



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103197496 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201210597227. X

JP 2011158523 A, 2011. 08. 18, 全文 .

(22) 申请日 2012. 11. 01

JP 3348691 B2, 2002. 11. 20, 全文 .

(30) 优先权数据

JP 4314552 B2, 2009. 08. 19, 全文 .

2011-242924 2011. 11. 04 JP

US 2008111974 A1, 2008. 05. 15, 说明书第
29-71 段、附图 1-4A.

(73) 专利权人 株式会社理光

审查员 郭晓

地址 日本东京都

(72) 发明人 山田正道 藤冈哲弥 月冈誉唯

石川直行 金井秀雄

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张祥

(51) Int. Cl.

G03B 21/16(2006. 01)

H04N 5/74(2006. 01)

H05K 7/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1717028 A, 2006. 01. 04, 全文 .

CN 201995064 U, 2011. 09. 28, 全文 .

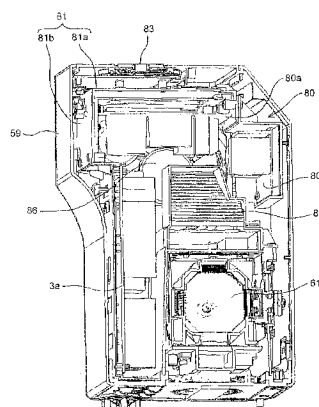
权利要求书2页 说明书17页 附图29页

(54) 发明名称

图像投影装置

(57) 摘要

一种图像投影装置包括 :光源, 来自该光源的光用来形成被投影的图像 ;第一流动路径 ;控制单元, 配置用来控制从光源发出的光 ;电源稳定单元, 配置用来稳定供给至光源的电源 ;以及电源单元, 配置用来将电源供给至控制单元和电源稳定单元中的至少一个。电源单元和电源稳定单元中的其中之一或两者分为多个线路板。光源设置在多个线路板中的任一个的表面的法线上。多个线路板形成第一流动路径的表面, 除了最接近光源的表面。



1. 一种图像投影装置,包括:

光源,来自该光源的光用来形成要被投影的图像;

第一气流流动路径;

控制单元,该控制单元被配置用来控制从光源发出的光;

电源稳定单元,该电源稳定单元被配置用来稳定供给至光源的电源;以及

电源单元,该电源单元被配置用来将电源供给至控制单元和电源稳定单元中的至少一个,其中,

电源单元和电源稳定单元中的其中一个或两者分为多个线路板,

光源与所述多个线路板中的任一个相对设置,以及

所述多个线路板构成第一气流流动路径,所述第一气流流动路径在不包括最靠近光源的一个侧面的其它多个侧面上被所述多个线路板围绕。

2. 如权利要求 1 所述的图像投影装置,进一步包括:

壳体,该壳体被配置用来容纳所述光源;以及

投影光学部分,该投影光学部分包括反射面以形成通过使用来自光源的光形成的图像的投影图像;

其中,

第二气流流动路径至少由所述壳体的一个侧面和所述投影光学部分的所述反射面的后表面形成,

所述第二气流流动路径与所述第一气流流动路径流体地相连,以及

所述多个线路板中没有任何一个设置在所述壳体一个侧面附近来形成第一气流流动路径的表面。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的图像投影装置,其中,

所述多个线路板被布置成使得它们的其上设置一个或多个电子元件的表面面向内面向第一气流流动路径。

4. 如权利要求 1-2 中任一项所述的图像投影装置,其中,

所述多个线路板中的一个具有热控开关,以在该热控开关达到预定温度或更高时,切断供给至多个线路板的电源。

5. 如权利要求 1 所述的图像投影装置,进一步包括:

壳体,该壳体被配置用来容纳所述光源;以及

投影光学部分,该投影光学部分包括反射面以形成通过使用来自光源的光形成的图像的投影图像;

其中,

第二气流流动路径至少由所述壳体的一个侧面和所述投影光学部分的所述反射面的后表面形成,

所述第二气流流动路径与所述第一气流流动路径流体地相连,以使得已经在第二气流流动路径中流动的气流能够到达第一气流流动路径。

6. 如权利要求 2 所述的图像投影装置,其中,所述反射面是凹面。

7. 如权利要求 1 所述的图像投影装置,进一步包括:

壳体,该壳体被配置用来容纳所述光源和包括反射面的投影光学部分;以及

包括凹面镜的投影光学部分,用于形成通过使用来自光源的光形成的图像的投影图像;其中,

第二气流流动路径形成在所述凹面镜的后表面和所述壳体之间,以使得已经在第二气流流动路径中流动的气流能够到达第一气流流动路径。

图像投影装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像投影装置。

背景技术

[0002] 传统已知的是一种图像投影装置,其设置有图像形成部分,以基于来自个人电脑(PC)、摄像机等的图像数据,通过从光源发出的光形成图像,从而将图像投影并显示在屏幕等上。

[0003] 图像投影装置设置有(i)作为电源稳定器的镇流线路板,用于通过与光源的波动相应的AC(交流)电压将稳定的电源(电流)供给至光源,以及(ii)作为电源板的PFC(Power Factor Correction,功率因数校正)电源板,用于将电源供给至作为控制单元控制光源和图像形成部分的控制线路板。对于电源稳定器和控制单元,PFC电源板将来自电源电缆的AC电压放大。

[0004] PFC电源板和镇流线路板具有大量的电子元件,例如电容器、线圈、电阻器等。这些电子元件产生热量从而提高了线路板的温度。在PFC电源板和镇流线路板的温度升至高温的时候,工作性能和使用寿命可能会降低。

[0005] 日本专利申请未审公开说明书第2007-78924号公开了一种图像投影装置,用于将空气吹至PFC电源板以通过空气冷却PFC电源板。

[0006] 然而,如上所述,例如电容器、线圈和电阻器的大量电子元件安装在PFC电源板上,因此,线路板本身的区域较大,空气流动方向上的距离较长。结果是,从上游侧的PFC电源板上汲取了热量且温度上升的空气流动在PFC电源板上流动的空气的流动路径的下游侧。因此,没有被充分气冷的部分出现在PFC电源板的空气的流动路径的下游侧上。通过提高风扇等用作将空气吹至PFC电源板的吹风单元的转数或通过使用较大的风扇来增加风量,从而也能够使低温的空气流至PFC电源板的空气的流动路径的下游侧。然而,如果增加吹风单元的转数,风噪将会增大,装置的噪音增加,并且能耗增加。

[0007] 此外,从吹风单元的空气的流动路径上偏离的区域存在于具有较大面积的PFC电源板上,取决于例如风扇的吹风单元的尺寸和设置位置而产生没有被气冷的部分。因此,需要较大的吹风单元,吹风单元鼓吹的空气的流动路径需要较大地构成,在该情况下,装置增大。此外,如上所述,PFC电源板具有较大的面积,并由于在其上安装有大量的电子元件而具有较大的体积。因此,不能在图像投影装置的每个光学元件设置之后,将PFC电源板设置在开放的空间中,而用于设置PFC电源板的空間需要重新准备。所述PFC电源板遇到的问题同样也是镇流线路板的问题,都是装置增大的原因。

[0008] 本发明解决了上述问题,目的在于提供一种紧凑的图像投影装置和/或能够较好地冷却电源板的图像投影装置。

发明内容

[0009] 一种图像投影装置包括:光源,来自该光源的光用来形成被投影的图像;第一流

动路径；控制单元，该控制单元被配置用来控制从光源发出的光；电源稳定单元，该电源稳定单元配置用来稳定供给至光源的电源；以及电源单元，该电源单元配置用来将电源供给至控制单元和电源稳定单元中的至少一个。电源单元和电源稳定单元中的其中之一或两者分为多个线路板。光源设置在多个线路板中的任一个的表面的法线上。多个线路板构成第一流动路径的表面，除了最接近光源的表面。

[0010] 本发明的上述和其他目的、特征、优点以及技术和工业上的重要性将在参考附图的基础上，通过阅读以下本发明的目前的优选实施例的具体说明而更好地理解。

附图说明

[0011] 图 1 是根据一个实施例的投影仪和投影面；

[0012] 图 2 是说明从投影仪至投影面的光路的图；

[0013] 图 3 是示意性说明投影仪的内部结构的透视图；

[0014] 图 4 是示意性说明光源单元的透视图；

[0015] 图 5 是与其他单元一起说明的照明单元中容置的光学系统元件的透视图；

[0016] 图 6 是从图 5 中所示的箭头 A 方向看到的透视图，示意性示出照明单元、投影透镜单元和图像形成单元；

[0017] 图 7 是用于说明照明单元内的光路的透视图；

[0018] 图 8 是说明图像形成单元的透视图；

[0019] 图 9 是说明具有照明单元和图像形成单元的第一光学单元的透视图；

[0020] 图 10 是沿图 9 所示的 A-A 线的截面图；

[0021] 图 11 是说明包括在具有投影透镜单元、照明单元和图像形成单元的第二光学单元中的第二光学系统的透视图；

[0022] 图 12 是说明具有第一光学单元、照明单元和图像形成单元的第二光学单元的透视图；

[0023] 图 13 是说明从第一光学系统至投影面的光路的透视图；

[0024] 图 14 是说明投影仪中的单元的设置示意图；

[0025] 图 15 是说明根据一个实施例的投影仪的使用示例的图；

[0026] 图 16 是说明一种传统投影仪的使用示例的图；

[0027] 图 17 是说明另一种传统投影仪的使用示例的图；

[0028] 图 18 是从安装侧看去的投影仪的透视图；

[0029] 图 19 是说明从装置上移除了接近盖 (access cover) 的状态的装置的透视图；

[0030] 图 20 是说明投影仪中的气流的示意图；

[0031] 图 21 是更详细地说明图 20 中所示的结构图；

[0032] 图 22 是沿图 21 中的 A-A 线的截面图；

[0033] 图 23 是沿图 21 中的 B-B 线的截面图；

[0034] 图 24 是沿图 21 中的 C-C 线的截面图；

[0035] 图 25 是沿图 21 中的 D-D 线的截面图；

[0036] 图 26 是沿图 21 中的 E-E 线的截面图；

[0037] 图 27 是说明安装在主体上的线路板的透视图；

- [0038] 图 28 是从图 27 中所示状态中移除了排风扇和光源外壳的状态的透视图；
- [0039] 图 29A 和图 29B 是说明电源单元的透视图；
- [0040] 图 30A 和图 30B 是说明镇流线路板单元的透视图；
- [0041] 图 31 是从主体上移除了镇流线路板单元的状态的透视图；
- [0042] 图 32 是电源的方框图。

具体实施方式

[0043] 以下,参考附图对作为根据本发明的图像投影装置的投影仪的实施例进行说明。图 1 是说明根据一个实施例的投影仪 1 和例如屏幕的投影面 101 的透视图。附带地,在以下解释中,投影面 101 的法线方向以 X 方向表示,投影面 101 的短轴方向(垂直方向)以 Y 方向表示,并且,投影面 101 的长轴方向(水平方向)以 Z 方向表示。

[0044] 如图 1 所示,投影图像 P 从其射出的透明玻璃 51 设置在投影仪 1 的顶面上。从透明玻璃 51 发出的投影图像 P 投影在例如屏幕的投影面 101 上。

[0045] 此外,由使用者操作投影仪 1 的操作部分 83 设置在投影仪 1 的顶面上。用于调焦的对焦杠杆 33 设置在投影仪的侧表面上。

[0046] 图 2 说明了从投影仪 1 至投影面 101 的光路。

[0047] 投影仪 1 设置有:(i) 包括光源的光源单元,以及(ii) 通过使用来自光源的光形成图像的图像形成部分 A。图像形成部分 A 包括(i) 设置有作为图像形成元件的 DMD(数字反射镜器件)12 的图像形成单元 10,以及(ii) 照明单元 20,其将来自光源的光反射至 DMD12 从而产生光学图像。投影仪 1 还设置有在投影面 101 上投影图像的投影光学系统 B。投影光学系统 B 具有至少 1 个透射折射光学系统,并包括:(i) 第一光学单元 30,其设置有具有正光焦度的为同轴系统的第一光学系统 70;以及(ii) 第二光学单元 40,其设置有反射镜 41 和具有正光焦度的凹面镜 42。

[0048] DMD12 由来自光源的光经照明单元 20 而照射。由照明单元 20 照射的光被调制来产生图像。由 DMD12 产生的光学图像经第一光学单元 30 中的第一光学系统 70、以及第二光学单元 40 中的反射镜 41 和凹面镜 42,投影在投影面 101 上。

[0049] 图 3 是说明投影仪 1 的内部结构的示意性透视图。

[0050] 如图 3 所示,图像形成单元 10、照明单元 20、第一光学单元 30 以及第二光学单元 40 沿与投影面和投影图像的像平面平行方向中的图中的 Y 方向排列。光源单元 60 设置在图中的照明单元 20 的右侧。

[0051] 附带地,图 3 中所示的附图标记 32a1 和 32a2 表示第一光学单元 30 中的透镜支架 32 上的支腿,附图标记 262 表示用于将图像形成单元 10 通过螺钉固定在照明单元 20 上的螺钉夹部分。

[0052] 接下来将对每一个单元结构进行具体说明。

[0053] 首先,说明光源单元 60。

[0054] 图 4 是光源单元 60 的示意性透视图。

[0055] 光源单元 60 包括光源支架 62。在光源支架 62 上安装有光源 61,例如卤素灯、金属卤化物灯、或高压汞灯。光源支架 62 上设置有与电源侧连接器相连的连接器部分 62a,该电源侧连接器连接至电源单元 80(参照图 14)。

[0056] 支承反射器等的支架 64 通过螺钉固定在光源支架 62 的上侧,位于光源 61 的光出射侧。支架 64 在与设置光源 61 的一侧相对的一侧上具有出射窗 63。从光源 61 发出的光由支架 64 支承的反射器 67 收集到出射窗 63 中,并从出射窗 63 发出。

[0057] 用于使光源单元 60 相对照明单元 20 中的照明支架 26(参照图 6)定位的光源定位部分 64a1 至 64a3 设置在支架 64 的顶侧和底侧的 X 方向上的两端处。设置在支架 64 的顶侧上的光源定位部分 64a3 为突起或具有突起状的结构。设置在支架 64 的底侧的两端处的光源定位部分 64a1、64a2 为孔或具有孔状结构。

[0058] 为了使进入的气流来冷却光源 61,在支架 64 的一个侧面上设置光源进气口 64b。在支架 64 的顶面上,设置光源出气口 64c,用于排出被光源 61 加热的空气。

[0059] 光源支架 62 还设置有用使由吸风机(参照图 21 等)吸入的空气进入的气流路径 65,如下所述。在气流路径 65 的吸气侧(图的前侧)上,设置开口 65a,用于使进入气流路径 65 的气流的一部分导引到光源单元 60 和接近盖 54(参照图 7)之间,这将在下文中说明。对光源单元 60 的冷却将在下文中说明。

[0060] 如下文中的说明,如图 4 所示,其上形成光源定位突起 64a3 的平坦部分 64d2 和设置有光源定位孔 64a1、64a2 的平坦部分 64d1 为抵靠元件,当由接近盖的加压元件按压的时候,该抵靠元件抵住照明支架。

[0061] 接着说明照明单元 20。

[0062] 图 5 是与其他单元一起说明设置在照明单元 20 中的光学系统元件的透视图。

[0063] 如图 5 所示,照明单元 20 包括色轮 21、光通道 22、两个中继透镜 23、柱状反射镜 24、以及凹面镜 25,上述光学元件由照明支架 26 支承。照明支架 26 具有壳状部件 261,两个中继透镜 23、柱状反射镜 24、以及凹面镜 25 容置在该壳状部件中。在壳状部件 261 的四个横向侧中,只有图中所示的右横向侧具有壁。另外三个横向侧都是开放的。在图中 X 方向的深横向侧的开口处,安装 OFF 光板 27(参照图 6)。在图中 X 方向的前横向侧的开口处,安装盖元件。由此,容置在照明支架 26 的壳状部件 261 中的 2 个中继透镜 23、柱状反射镜 24、以及凹面镜 25 由照明支架 26、OFF 光板 27(参照图 6)、以及盖元件围绕。

[0064] 在照明支架 26 的壳状部件 261 的底面上,设置暴露出 DMD12 的照明通孔 26d。

[0065] 照明支架 26 还包括 3 个支腿 29。这些支腿 29 抵靠在投影仪 1 的底部元件 53(参照图 19)上,并支承叠置并固定在照明支架 26 上的第一光学单元 30 和第二光学单元 40 的重量。如此设置的支腿 29 形成用来使外部空气的进入气流进入作为冷却单元的散热器 13(参照图 6)以冷却图像形成部分 10 的 DMD12 的空间,如后面描述的。

[0066] 附带地,图 5 中的附图标记 32a3、32a4 表示第一光学单元 30 的透镜支架 32 的支腿,附图标记 45a3 表示第二光学单元 40 上的螺钉固定部分 45a3。

[0067] 图 6 是从图 5 中所示的箭头 A 方向看去的透视图,示出照明单元 20、投影透镜单元 31、图像形成单元 10。

[0068] 在照明支架 26 的壳状部件 261 的上侧,设置与图中所示的 Y 方向正交的顶板 26b。在顶板 26b 的四角上,设置有贯穿用于固定第一光学单元 30 的螺钉的通孔(在图 6 中,示出通孔 26c1 和 26c2)。用于将第一光学单元 30 相对照明单元 20 定位的定位孔 26e1、26e2 与位于图中 X 方向上的前侧的通孔 26c1、26c2 相邻设置。在设置在图中的 X 方向的前侧的 2 个定位孔中,在设置色轮 21 一侧的定位孔 26e1 是用于定位的主要基准,并具有圆孔的形

状。在色轮 21 安装侧相对侧的定位孔 26e2 是用于定位的子基准,并具有在 Z 方向延伸的长孔的形状。通孔 26c1 的周边和通孔 26c2 的周边从照明支架 26 的顶板 26b 的表面上突出。这些突出的周边作用为在 Y 方向上定位第一光学单元 30 的定位突起 26f。如果在 Y 方向上的定位精度要在不采用定位突起 26f 的情况下得到提高,则需要增加照明支架 26 的顶板 26b 的整体平整度。这会升高成本。相反,在设置定位突起 26f 的情况下,由于只需要增加定位突起 26f 的平整度,则能够增加 Y 方向上的定位精度而同时节约成本。

[0069] 挡光板 262 设置在照明支架 26 的顶板 26b 的开口上。投影透镜单元 31 的下半部分与挡光板 262 相接合,从而阻挡光从上侧进入壳状部件 261 内。

[0070] 照明支架 26 的通孔 26c1 和 26c2 之间的空间被切断,从而在第二光学单元 40 使用螺钉固定在第一光学单元 30 上时不构成阻碍,其方式在下文中说明。

[0071] 在照明支架 26 的色轮侧(如图所示的 Z 方向上前侧)上,设置圆柱状光源定位连接部分 26a3,该圆柱状光源定位连接部分 26a3 具有竖直通孔,在该通孔中配合或接合形成在光源单元 60 的支架 64 的顶面上的突起状光源定位部分 64a3(参照图 4)。在光源定位连接部分 26a3 下方,设置 2 个突起状光源定位连接部分 26a1、26a2,它们与设置在支架 64 的光源支架 62 侧上形成的 2 个孔状光源定位部分 64a1、64a2 相接合。通过将支架 64 上的三个光源定位部分 64a1 至 64a3 与形成在照明单元 20 的照明支架 26 上的三个光源定位连接部分 26a1 至 26a3 相接合,光源单元 60 定位并固定在照明单元 20 上(参照图 3)。

[0072] 用于覆盖色轮 21 和光通道 22 的照明盖 28 安装到照明支架 26 上。

[0073] 图 7 用于解释照明单元 20 内的光的光路 L。

[0074] 色轮 21 具有圆盘状的形状,并固定在色轮电机(color motor)21a 的电机轴上。色轮 21 在旋转方向上设置有滤色器,如红(R)滤色器、绿(G)滤色器、蓝(B)滤色器。由设置在光源单元 60 中的支架 64 上的反射器会聚的光通过出射窗 63 到达色轮 21 的外围部分。已到达色轮 21 的外围部分的光通过色轮 21 旋转以分时方式分为 R、G 和 B。

[0075] 被色轮 21 分割的光进入光通道 22。光通道 22 具有正方柱形,并光通道 22 的内周面是反射镜表面。进入光通道 22 的光在光通道 22 的内表面上多次反射的同时形成均匀化的平面光源,并向中继透镜 23 发出。

[0076] 然后,已通过光通道 22 的光透射 2 个中继透镜 23,由柱状反射镜 24 和凹面镜 25 反射,并会聚在形成图像的 DMD12 的图像形成面上。

[0077] 接着说明图像形成单元 10。

[0078] 图 8 是图像形成单元 10 的透视图。

[0079] 如图 8 所示,图像形成单元 10 设置有其上安装 DMD12 的 DMD 线路板 11。DMD12 安装在 DMD 线路板 11 上形成的支座 11a 上,从而使图像形成面面向上方,在该图像形成面上以矩阵(栅格)状设置微反射镜。DMD 线路板 11 包括用于驱动 DMD 反射镜的驱动电路等。作为冷却 DMD12 的冷却单元的散热器 13 固定在 DMD 线路板 11 的后侧(支座 11a 形成侧的相对侧)。安装有 DMD12 的 DMD 线路板 11 的一部分具有通孔。散热器 13 具有与 DMD 线路板 11 的通孔接合的突起部分 13a(参照图 7)。突起部分 13a 的前端是平的。通过将突起部分 13a 插入 DMD 线路板 11 的通孔中,位于突起部分 13a 的前端的平坦部分抵住 DMD12 的后表面(图像形成面的相对面)。通过将可弹性形变的导热片施加在平坦部分上和/或 DMD12 的后表面的抵靠散热器 13 的一部分上,增加了突起部分 13a 的平坦部分和 DMD12 的后表面

之间的粘附力和热传导率。

[0080] 在形成支座 11a 的一侧的相对侧上,散热器 13 由固定单元 14 按压并固定在 DMD 线路板 11 上。固定单元 14 包括板状固定部分 14a。其中一个板状固定部分 14a 面对图中右侧的 DMD 线路板 11 的后表面,另一个板状固定部分 14a 面对图中左侧的 DMD 线路板 11 的后表面。按压部分 14b 设置在每一个固定部分 14a 的 X 方向的两端附近以连接右侧和左侧固定部分 14a。

[0081] 当使用螺钉将图像形成单元 10 固定在照明支架 26 (参照图 6) 上时,散热器 13 由固定单元 14 按压并固定在 DMD 线路板 11 上、在设置支座 11a 的一侧的相对侧。

[0082] 现在将描述如何将图像形成单元 10 固定在照明支架 26 上。首先,图像形成单元 10 相对照明支架 26 定位,从而 DMD12 面对形成在照明单元 20 中的照明支架 26 的底面上的照明通孔 26d,如图 5 所示。然后,螺钉图中下方插入设置在固定部分 14a 上的通孔中,并插入 DMD 线路板 11 上的通孔 15 中,每一个螺钉旋入形成在照明支架 26 上的螺钉部分 262 (参照图 3) 的底部上的螺孔。随着螺钉旋入照明支架 26 的螺钉部分 262,按压部分 14b 将散热器 13 按压在 DMD 线路板 11 上。通过该方式,散热器 13 被固定单元 14 按压并固定在 DMD 线路板 11 中与其上形成支座 11a 的表面的相对的表面上。

[0083] 因此,图像形成单元 10 固定在照明支架 26 上,上述如图 5 中所示的 3 个支腿 29 也支承图像形成单元 10 的重量。

[0084] 在 DMD12 的图像形成面上,以矩阵(栅格)状设置有多个可移动的微反射镜。每个微反射镜可围绕扭转轴以给定的角度倾斜其反射表面,从而每一个微反射镜可采取“开”位置和“关”位置。如果为“开”位置,来自光源 61 的光向第一光学系统 70 (参照图 2) 反射,如图 7 中的箭头 L2 所示。当该微反射镜为“关”位置时,来自光源 61 的光向支承在照明支架 26 侧上的 OFF 光板 27 反射,如图 6 所示(参照图 7 中的箭头 L1)。因此,通过独立驱动每一个反射镜,可相对图像数据中的每个像素控制光的投影,从而产生图像。

[0085] 向 OFF 光板 27 反射的光转化为热量并被吸收,由外部气流冷却。

[0086] 接着说明第一光学单元 30。

[0087] 图 9 是与照明单元 20 和图像形成单元 10 一起说明的第一光学单元 30 的透视图。

[0088] 如图 9 所示,第一光学单元 30 设置在照明单元 20 的上方。第一光学单元 30 设置有保持包含多个透镜的第一光学系统 70 (参照图 2) 的投影透镜单元 31,以及保持该投影透镜单元 31 的透镜支架 32。

[0089] 透镜支架 32 具有向下延伸的 4 个支腿 32a1 至 32a4 (仅在图 9 中示出支腿 32a2 和 32a3;支腿 32a1 参照图 3,支腿 32a4 参照图 5)。螺孔形成在每个支腿 32a1 至 32a4 的底面上,用于将每个支腿螺纹固定在照明支架 26 上。

[0090] 投影透镜单元 31 设置有聚焦齿轮 36。空转齿轮 35 与聚焦齿轮 36 啮合。杠杆齿轮 34 与空转齿轮 35 啮合,聚焦杠杆 33 固定在杠杆齿轮 34 的旋转轴上。聚焦杠杆 33 的前端从主体中露出,如图 1 所示。

[0091] 当移动聚焦杠杆 33 的时候,聚焦齿轮 36 通过杠杆齿轮 34 和空转齿轮 35 旋转。在聚焦齿轮 36 旋转的时候,构成投影透镜单元 31 中的第一光学系统 70 的多个透镜在预定的方向上移动,以调整投影图像的焦点。

[0092] 透镜支架 32 具有 4 个螺钉通孔 32c1 至 32c4,用于将第二光学单元 40 固定在第一

光学单元 30 上的螺钉 48 穿过每一个螺钉通孔（如图 9 所示，示出了 3 个螺钉通孔 32c1 至 32c3，螺钉 48 穿过螺钉通孔中的每一个。图中可看到螺钉 48 的边缘）。在每一个螺钉通孔 32c1 至 32c4 的周围，形成从透镜支架 32 突出的第二光学单元定位突起 32d1 至 32d4（32d1 至 32d3 如图 9 所示）。

[0093] 图 10 是沿图 9 所示的 A-A 线的截面图。

[0094] 如图 10 所示，支腿 32a1、32a2 分别设置有定位连接突起 32b1、32b2。位于图的右侧的定位连接突起 32b1 插入在照明支架 26 的顶板 26b 上的圆孔形的定位孔 26e1，该定位孔 26e1 为主要基准。位于图的左侧的定位连接突起 32b2 插入照明支架 26 的顶板 26b 上的长孔形的定位孔 26e2，该定位孔 26e2 为子基准。由此，Z 轴方向和 X 轴方向上的定位完成。螺钉 37 插入形成在照明支架 26 的顶板 26b 上的通孔 26c1 至 26c4 中，使得螺钉拧入透镜支架 32 的支腿 32a1 至 32a4 中的每一个上的螺孔中，并且，第一光学单元 70 定位并固定在照明单元 20 上。

[0095] 位于透镜支架 32 上方的投影透镜单元 31 的上部由第二光学单元的反射镜支架 45（参照图 12）覆盖，这将在下文中说明。如图 3 所示，在投影透镜单元 31 的透镜支架 32 下方，在透镜支架 32 和照明单元 20 的照明支架 26 的顶板 26b 之间的投影透镜单元 31 的一部分露出，但由于投影透镜单元 31 与透镜支架 32 接合，没有光从露出的部分进入图像的光路中。

[0096] 接着说明第二光学单元 40。

[0097] 图 11 透视地示出包括在第二光学单元 40 中的第二光学系统，并还示出投影透镜单元 31、照明单元 20 和图像形成单元 10。

[0098] 如图 11 所示，第二光学单元 40 设置有构成第二光学系统的反射镜 41 和凹面的曲面镜 42。曲面镜 42 的反射面可以是球面、旋转对称非球面、或自由曲面等。

[0099] 图 12 是与第一光学单元 30、照明单元 20 和图像形成单元 10 一起示出第二光学单元 40 的透视图。

[0100] 如图 12 所示，第二光学单元 40 也设置有透射玻璃 51，用于透过在曲面镜 42 上反射的光学图像，并保护装置内的光学元件不受尘土污染。

[0101] 第二光学单元 40 包括用于保持反射镜 41 和透射玻璃 51 的反射镜支架 43，用于保持曲面镜 42 的自由反射镜支架 44，以及安装有反射镜支架 43 和自由反射镜支架 44 的反射镜保持件 45。

[0102] 反射镜保持件 45 具有盒状。特别地，从上侧看时，具有 U 形，其中，盒的顶部、底部、以及图中的 X 方向的深度侧是开放的。在反射镜保持件 45 的上部开口的边缘部分在 Z 方向上的前侧和深度侧上从 X 方向上的前侧向深度侧延伸。这些边缘部分中的每一个包括倾斜部分和平行部分，该倾斜部分倾斜使得随着向图中的 X 方向的深度侧延伸而升高，该平行部分平行于图中的 X 方向。倾斜部分设置在 X 方向上的平行部分的前侧。位于图中 X 方向的前侧处、沿 Z 方向延伸的反射镜保持件 45 的上部开口的边缘部分与图中的 Z 方向平行。

[0103] 反射镜支架 43 安装在反射镜保持件 45 的上部上。反射镜支架 43 包括倾斜面 43a 和平行面 43b，该倾斜面 43a 抵住反射镜保持件 45 的上部开口边缘的倾斜部分上，并倾斜使得随着它向图中 X 方向的深度延伸而升高。与 X 方向平行的平行面 43b 抵靠在反射镜保持

件 45 的上部开口边缘的平行部分上。倾斜面 43a 和平行面 43b 分别具有开口。在这些开口中,支承反射镜 41,从而封闭倾斜面 43a 上的开口,并支承透射玻璃 51,从而封闭平行面 43b 上的开口。

[0104] 通过将反射镜 41 的 Z 方向上的两端由板簧状反射镜加压元件 46 按压在反射镜支架 43 的倾斜面 43a 上,反射镜 41 被定位并固定在反射镜支架 43 的倾斜面 43a 上。反射镜 41 的一个 Z 方向的端部由 2 个反射镜加压元件 46 固定,反射镜 41 的另一个 Z 方向的端部由一个反射镜加压元件 46 固定。

[0105] 通过将透射玻璃 51 的 Z 方向上的两端由板簧状的玻璃加压元件 47 按压在反射镜支架 43 的平行面 43b 上,透射玻璃 51 被定位并固定在反射镜支架 43 上。透射玻璃 51 的 Z 方向上的每一端分别由一个玻璃加压元件 47 固定。

[0106] 用于保持曲面镜 42 的自由反射镜支架 44 具有在其 Z 轴方向的两端上的臂 44a。每一个臂 44a 倾斜使得随着它从图中 X 方向的深度侧向前侧延伸而降低。自由反射镜支架 44 还具有在两个臂 44a 的上侧连接这两个臂 44a 的连接部分 44b。对于这个自由反射镜支架 44,臂 44a 连接在反射镜保持件 45 上,使得曲面镜 42 覆盖反射镜保持件 45 的 X 方向深度侧的开口。

[0107] 曲面镜 42 被固定,使得在透射玻璃侧的曲面镜 42 的大致中心部分由板簧状的自由反射镜加压元件 49 按压在自由反射镜支架 44 的连接部分 44b 上。曲面镜 42 的在第一光学系统侧的 Z 方向上的两端分别通过螺钉固定在自由反射镜支架 44 的臂 44a 上。

[0108] 第二光学单元 40 叠置并固定在第一光学单元 30 的透镜支架 32 上。特别地,底面 451 形成在反射镜保持件 45 的下方,其面对透镜支架 32 的上表面,底面 451 具有 4 个圆柱形螺纹接头 45a1 至 45a4(仅 45a1、45a2 在图 13 中示出;45a3 在图 6 中示出),这些螺纹接头形成将第二光学单元 40 螺纹固定在第一光学单元 30 上。以螺钉 48 穿过形成在第一光学单元 30 中的透镜支架 32 上的螺孔 32c1 至 32c4,并然后拧入并紧固在螺纹接头 45a1 至 45a4 中的方式,第二光学单元 40 固定到第一光学单元 30 上。此时,第二光学单元 40 中的反射镜保持件 45 的底面抵靠在透镜支架 32 上的第二光学单元定位突起 32d1 至 32d4 上,使得第二光学单元 40 在 Y 方向上定位并固定。

[0109] 在第二光学单元 40 叠置并固定在第一光学单元 30 的透镜支架 32 上的情况下,如图 9 所述的位于透镜支架 32 上方的投影透镜单元 31 的上部容置在第二光学单元 40 中的反射镜保持件 45 中。在第二光学单元 40 叠置并固定在第一光学单元 30 的透镜支架 32 上的情况下在曲面镜 42 和透镜支架 32 之间形成间隙,空转齿轮 35(见图 9)插入该间隙中。

[0110] 图 13 是示出从第一光学系统 70 至投影面 101(屏幕)的光路的透视图。

[0111] 穿过构成第一光学系统 70 的投影透镜单元 31 的光束形成中间图像,该中间图像与形成在反射镜 41 和曲面镜 42 之间的 DMD12 上的图像共轭。这个中间图像形成成为反射镜 41 和凹面镜 42 之间的曲面镜图像。然后,光学图像进入凹曲面镜 42,使得中间图像由曲面镜 42 转化为“进一步放大图像”,以投影并形成在投影面 101 上。

[0112] 因此,由于投影光学系统由第一光学系统 70 和第二光学系统构成的结构,中间图像形成在第一光学系统 70 和第二光学系统的曲面镜 42 之间,该中间图像由曲面镜 42 放大和投影,可缩短投影距离。由此该投影仪可用于较小的会议室等。

[0113] 如图 13 所示,第一光学单元 30 和第二光学单元 40 叠置并固定在照明支架 26 上。

此外,图像形成单元 10 也固定。因此,照明支架 26 的支腿 29 固定在底部元件 53 上,使得支腿 29 支承第一光学单元 30、第二光学单元 40 以及图像形成单元 10 的重量。

[0114] 图 14 是说明投影仪中的各单元设置的示意图。

[0115] 如图 14 所示,图像形成单元 10、照明单元 20、第一光学单元 30 以及第二光学单元 40 以叠置的方式设置在 Y 方向上,该 Y 方向为投影面的短轴方向。相对于图像形成单元 10、照明单元 20、第一光学单元 30 以及第二光学单元 40 的叠置单元,光源单元 60 设置在 Z 方向上,该 Z 方向为投影面的长轴方向。因此,根据该实施例,图像形成单元 10、照明单元 20、第一光学单元 30、第二光学单元 40 以及光源单元 60 沿与投影图像和投影面 101 平行的 Y 方向和 Z 方向设置。更特别地,图像形成单元 10 和照明单元 20 形成图像形成部分 A,而第一光学单元 30 和第二光学单元 40 形成投影光学部分 B。光源单元 60 在与图像形成部分 A 和投影光学系统 B 叠置的方向相垂直的方向上与图像形成部分 A 相连接。图像形成部分 A 和光源单元 60 沿与底部元件 53 平行的同一直线设置。图像形成部分 A 和投影光学系统 B 沿与底部元件 53 相垂直的同一直线设置,以从底部元件 53 侧起图像形成部分 A 和投影光学系统 B 的顺序。

[0116] 在该实施例中,用于向光源 61 和 DMD12 供电的电源单元 80 设置在光源单元 60 的上方。光源单元 60、电源单元 80、图像形成部分 A 以及投影光学部分 B 容置在由外罩(参照图 18)构成的投影仪 1 的外壳内,该外罩将在后面描述,覆盖投影仪的上表面、底部元件 53、以及投影仪 1 的周围。

[0117] 图 15 说明本实施例的投影仪 1 的使用示例。图 16 和图 17 说明传统投影仪 1A 和 1B 的使用示例。

[0118] 如图 15 至图 17 所示,在投影仪 1 用于会议室等的情况下,则例如,投影仪 1 以置于桌子 100 上、将图像投影在例如白板的投影面 101 上的方式使用。

[0119] 如图 16 所示,在传统投影仪 1A 中,DMD12(图像形成元件)、照明单元 20、第一光学系统 70 以及第二光学系统(曲面镜 42)沿与投影在投影面 101 上的投影图像的面相垂直的方向串联设置。因此,投影仪 1A 在与投影面 101 相垂直的方向(X 方向)上增长,投影仪 1A 占据与投影面 101 相垂直的方向上的空间。由于观看投影在投影面 101 上的图像的人们所使用的椅子和桌子一般是沿与投影面相垂直的方向设置,如果投影仪占据了与投影面相垂直的方向的空间,则放置椅子和桌子的空间被其限制,造成不便。

[0120] 在如图 17 所示的投影仪 1B 中,DMD12(图像形成元件)、照明单元 20 以及第一光学系统 70 在与投影在投影面 101 上的投影图像的平面相平行的方向上串联设置。因此,与如图 16 所示的投影仪 1A 相比,可减小在与投影面 101 相垂直的方向上的长度。然而,在如图 17 所示的投影仪 1B 中,相对于照明单元 20,光源 61 在与投影图像的平面相垂直的方向上设置。因此,不能充分地减小投影仪在与投影面 101 相垂直的方向上的长度。

[0121] 另一方面,根据如图 15 所示的实施例的投影仪 1,包括图像形成单元 10 和照明单元 20 的图像形成部分 A,以及包括第一光学单元 30 和反射镜 41 的投影光学部分 B,在与投影面 101 和投影在投影面 101 上的投影图像的像平面平行的方向中,沿如图所示的 Y 方向串联设置。此外,光源单元 60 和照明单元 20 在与投影在投影面 101 上的投影图像的平面平行的方向中沿如图所示的 Z 方向串联设置。即,根据该实施例的投影仪 1 具有这样一种结构,其中,光源单元 60、图像形成单元 10、照明单元 20、第一光学单元 30、以及反射镜 41 在

与投影在投影面 101 的投影图像的屏幕相平行的方向（如图所示的 Z 方向或 Y 方向）上设置，并且，光源单元 60、图像形成单元 10、照明单元 20、第一光学单元 30、以及反射镜 41 中的每一个被设置成与平行于投影面和投影图像的像平面的平面相交。因此，由于光源单元 60、图像形成单元 10、照明单元 20、第一光学单元 30、以及反射镜 41 在与投影在投影面 101 上的投影图像的平面相平行的方向（如图所示的 Z 方向或 Y 方向）上设置，所以，与如图 16 和图 17 所示的投影仪相比，可减小在与投影面 101 相垂直的方向（如图中所示的 X 方向）上的长度，如图 15 所示。因此，投影仪 1 可抑制对椅子和桌子的空间的占据，可提供使用方便的投影仪 1。

[0122] 在该实施例中，如图 14 所示，在光源单元 60 上方，给光源 61 和 DMD12 供电的电源单元 80 以叠置的方式设置。通过该方式，也可减小投影仪 1 的 Z 方向的长度。

[0123] 在该实施例中，第二光学系统由反射镜 41 和曲面镜 42 构成。然而，第二光学系统也可以仅包括曲面镜 42。此外，反射镜可以为平面镜、具有正折射率的反射镜、或具有负折射率的反射镜。此外，在该实施例中，凹面镜用作曲面镜 42，但也可用凸面镜替代。在该情况下，配置第一光学系统 70 以使在第一光学系统 70 和曲面镜 42 之间不形成中间图像。

[0124] 光源 61 需要定期更换，因为光源由于老化达到了使用寿命。为此，在该实施例中，光源单元 60 可拆卸地且可安装地与主体连接。

[0125] 图 18 是投影仪 1 的安装侧的透视图。

[0126] 如图 18 所示，构成投影仪 1 的底面的底部元件 53 具有接近盖 54（可打开 / 可闭合的盖），接近盖 54 具有旋转操作元件 54a。在旋转操作元件 54a 可旋转以释放接近盖 54 和主体之间的闭锁，从而接近盖可从主体上移除。电源进气口 56 在 X 方向上邻近底部元件 53 的接近盖 54 设置。

[0127] 如图 18 所示，在投影仪 1 的外罩 59 的 Y-X 平面之一上，设置了进气口 84 和用于从例如个人电脑的外部设备接收图像数据等的外部输入部分 88。

[0128] 图 19 是说明从主体上移除了接近盖 54 的状态的透视图。

[0129] 如果移除接近盖 54，光源支架 62 上与光源 61 安装在光源单元 60 中的一侧相对的一侧露出，如图 19 所示。把手部分 66 可旋转地安装到光源支架 62 上，使得该把手部分 66 可围绕图中虚线 01 相对光源支架 62 旋转。

[0130] 在光源单元 60 从主体上移除的时候，把手部分 66 被旋转，被夹持并拉向图中的更近侧，使得光源单元 60 从主体上的开口移除。在将光源单元 60 安装在主体上时，光源单元 60 从主体的开口插入。随着光源单元 60 插入主体，如图 4 所示的连接部分 62a 与主体的电源侧连接器相连接。如图 4 所示的支架 64 上的 3 个光源定位部分 64a1 至 64a3 与形成在图 6 所示的照明单元 20 中的照明支架 26 上的 3 个光源定位连接部分 26a1 至 26a3 相连接，使得光源单元 60 相对主体定位。通过该方式，完成光源单元 60 的安装。然后，接近盖 54 安装在底部元件 53 上。在该实施例中，光源单元 60 包括把手部分 66。但是，如图 19 所示，向接近盖 54 突出的气流路径 65 也可用作把手部分。

[0131] 底部元件 53 包括 3 个支腿 55。通过旋转支腿 55，可改变支腿 55 从底部元件 53 突出的程度，从而能够在高度方向（Y 方向）上进行调节。

[0132] 在外罩 59 的另一个 Y-X 平面上设置出气口 85，如图 19 所示。

[0133] 图 20 是说明空气如何在根据该实施例的投影仪 1 的内部流动的示意图。图 20 中，

投影仪 1 在从与投影面 101 相垂直的方向（从 X 方向）观察。在图 21 中，图 20 中示意性示出的元件通过带有同样的附图标记而更为具体地说明。图 20 和图 21 中所示的箭头表示空气流动的方向。图 22 是沿图 21 中的 AA 线的截面图。图 23 是沿图 21 中的 B-B 线的截面图。图 24 是沿图 21 中的 C-C 线的截面图。图 25 是沿图 21 中的 D-D 线的截面图。图 26 是沿图 21 中的 E-E 线的截面图。

[0134] 如图 20 所示，在投影仪 1 的一侧（如图中所示的左侧）上，形成进气口 84，其用于将外部空气引入投影仪 1 中。在投影仪 1 的另一侧（如图中所示的右侧）上，形成出气口 85，用于排出投影仪 1 内的空气。排风扇 86 面对出气口 85 设置。

[0135] 在从与投影面 101 相垂直的方向（X 方向）看投影仪 1 时，出气口 85 和进气口 84 的一部分设置在光源单元 60 和操作部分 83 之间的高度上。此外，在曲面镜 42 的后表面和面对曲面镜 42 的后表面的外罩 59 之间形成流动路径，从而可使气流通过。由此，从进气口 84 收集的外部空气流动到如图 12 所示的第二光学单元 40 的曲面镜 42 的后表面和反射镜支架 45 的 Z-Y 平面。沿着反射镜支架 45 和曲面镜 42 的后表面，空气向出气口 85 流动（参照图 22、图 24 和图 26）。曲面镜 42 为上述具有正光焦度的凹面镜，曲面镜 42 的后表面具有几乎遵循前表面的形状的凸面形状。在从如图所示的 Z 方向看时，设置在光源单元 60 上方的电源单元 80 具有几乎 U 形，仅光源单元 60 的一侧不具有侧边（参照图 23）。吸入进气口 84 的空气沿反射镜支架 45 和曲面镜 42 的后表面流向出气口 84，从而，空气流入一空间，该空间在三侧上被电源单元 80 围绕，除了光源单元 60 侧，并通过出气口 85 排出。

[0136] 因此，在从与投影面 101 相垂直的方向（X 方向）看投影仪 1 时，出气口和进气口的一部分位于光源单元 60 和操作部分 83 之间的高度。因此，可产生通过光源单元 60 和操作部分 83 之间流动并从出气口 85 排出的气流。

[0137] 光源吹风机 95（参照图 25）设置在允许空气围绕驱动和旋转照明单元 20 中的色轮 21 的色轮电机 21a 被吸入的位置（参照图 5）。由此，色轮电机 21a 和光通道 22 可通过由光源吹风机 95 吸入的空气所产生的气流冷却。

[0138] 由光源吹风机 95 吸入的空气通过光源风道 96 流入支架 64 上的光源进气口 64b（参照图 4）。流入光源风道 96 的空气的一部分从形成在面对外罩 59（参照图 19）一侧上的光源风道 96 上开口 96a 流向光源外壳 97 和外罩 59 之间。

[0139] 从光源风道 96 上的开口 96a 流向光源外壳 97 和外罩 59 之间的空气冷却光源外壳 97 和外罩 59，然后，由排风扇 86 从出气口 85 排出。

[0140] 流向光源进气口 64b 的空气流入光源 61，在冷却光源 61 后，空气从形成在支架 64 的上表面上的光源出气口 64c 排出。从光源出气口 64c 排出的空气沿着流动导引件 87 从光源外壳 97 的上表面上的开口流向出气口 85，如图 21 所示。然后，空气与沿第二光学单元 40 的外部流动并流入电源单元 80 围绕的空间中的低温空气混合，并由排风扇 86 从出气口 85 排出。因此，由于从光源出气口 64c 排出的高温空气在排出前与周围空气混合，所以，可防止从出气口 85 排出的空气温度升高。附带地，流动导引件 87 不是必需的。即使不具有流动导引件 87，从光源出气口 64c 排出的高温空气也会通过经由空间中的曲面镜 42 的后表面从进气口 84 流向出气口 85 的气流而从出气口 85 排出，该空间由主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 围绕，将在下文中说明。另一方面，使用流动导引件 87 可防止从光源出气口 64c 排出的高温空气直接流向主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 附近。然而，如

果试图将从光源出气口 64c 排出的所有高温空气与主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 避开,则所有的高温空气不与通过曲面镜 42 的后表面的空气混合。因此,所有的高温气体从出气口 85 排出而没有冷却或降低其温度。因此,出气口 85 变热。因此,对于使用者来说最好是,从光源出气口 64c 排出并通过流动导引件 87 的至少一部分流经由主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 围绕的空间。这是因为空气必然与经过曲面镜 42 的后表面从进气口 84 流向出气口 85 的空气混合。

[0141] 使用者操作的操作部分 83 设置在装置的顶面上,从而方便使用者操作。然而,在该实施例中,由于透射玻璃 51 设置在投影仪 1 的顶面上,用于将图像投影在投影面 101 上的目的,所以,操作部分 83 需要设置在光源 61 的上方,在从 Y 方向看投影仪时似乎他们彼此重叠。

[0142] 在该实施例中,由于在冷却光源 61 之后的高温空气被在光源单元 60 和操作部分 83 之间从进气口 84 流至出气口 85 的气流导引到出气口 85。可防止该高温空气流向操作部分 83。由此,可防止操作部分 83 被由已经冷却了光源 61 的高温空气加热。此外,从进气口 84 经第二光学单元 40 外部流向出气口 85 的空气的一部分通过直接在操作部分 83 的下方流过而冷却操作部分 83。这同样防止了操作部分 83 的温度升高。

[0143] 由于排风扇 86 的空气吸取作用,周围空气从形成在如图 19 所示的底部元件 53 上的电源进气口 56 吸取。在图中 X 方向上深度侧,超过光源外壳 97,设置了用于给光源 61 供给稳定功率(电流)的镇流线路板 3a(参照图 24 和图 25)。从电源进气口 56 吸入的外部空气在光源外壳 97 和镇流线路板 3a 之间向上移动,冷却镇流线路板 3a。然后,空气流入设置在镇流线路板上方的电源单元 80 围绕的空间中,空气由排风扇 86 经出气口 85 排出。

[0144] 在该实施例中,由于用于产生从进气口 84 至出气口 85 的气流的风扇设置为排出空气侧上的排风扇 86,与将风扇设置在进气口时相比,从进气口 84 供给至装置中的空气量增加。如果风扇设置在进气口 84 上,则第二光学单元 40 将设置在输送来自风扇的空气中的方向上,第二光学单元 40 将减少由风扇供给至装置中的外部空气的量。另一方面,在风扇设置为在出气口 85 附近的排风扇 86 的情况下,由于一般没有物体设置在超过排出空气的出气口 85 的方向上,则不会降低由排风扇 86 排出的空气的量。由于由排风扇 86 排出的空气的相同的量经过进气口 84 收集,则由此经过进气口供给至装置中的空气的量不会减少。因此,可以形成预定压力的从进气口 84 到出气口 85 的气流,从光源 61 产生的热空气可有利地被从进气口 84 至出气口 85 的气流指向出气口 85。

[0145] 在图中的主体的左下侧,设置用于冷却图像形成单元 10 中的散热器 13,以及光源单元 60 的光源支架 62 的冷却单元 120。冷却单元 120 设置有吸风机 91、竖向风道 92、以及水平风道 93。

[0146] 吸风机 91 面对进气口 84 设置在进气口 84 的下部,外部空气从面对进气口 84 的吸风机 91 的一侧经进气口 84 吸入。装置内部的空气从与面对进气口的一侧的相对侧上的吸风机 91 的另一侧吸入。被吸入的空气被引导向吸风机 91 下方的竖向风道 92 中。流入竖向风道 92 的空气向下移动,并指向在风道 92 的下部连接到竖向风道 92 的水平风道 93 中。

[0147] 散热器 13 设置在水平风道 93 内,并由流入水平风道 93 的空气冷却。通过冷却散热器 13,可有效冷却 DMD12,从而可防止 DMD12 被加热至高温。

[0148] 移动经过水平风道 93 的空气流入如图 4 所述的光源单元 60 的光源支架 62 中形成的气流路径 65 或开口 65a 中。流入开口 65a 的空气流入到接近盖 54 和光源支架 62 之间,使得接近盖 54 被冷却。

[0149] 另一方面,流入气流路径 65 的空气冷却光源支架 62,然后,流入光源 61 的与光源 61 的发射侧相对的一部分中,从而冷却与反射器 67 的反射面的相对的光源 61 的一部分。从而光源 61 的反射器 67 被冷却。因此,流经气流通道 65 的空气带走光源支架 62 和光源 61 的热量。通过反射器 67 附近的空气流经排风风道 94,其将空气从光源支架 62 的水平(高度)引导至排风扇 86 的下部附近的水平。然后,空气与从光源出气口 64c 排出的空气结合,经流动导引件 87 流向出气口 85。空气由排风扇 86 经出气口 85 排出。另一方面,在接近盖 54 和光源支架 62 之间通过开口 65a 流动的空气在冷却接近盖 54 之后在装置内侧移动,并由排风扇 86 经出气口 85 排出。

[0150] 光源支架 62 设置有气流路径 65,使得光源支架 62 被冷却,并由此可抑制光源 61 的温度升高。因此,即使流进光源 61 的冷却空气的量与传统的量相比降低,仍可很好地冷却光源 61。由此可降低光源吹风机 91 的转速(rpm),从而抑制光源吹风机 95 的风噪。此外,由于可降低光源吹风机 95 的转速(rpm),可节省用于该装置的电力。

[0151] 图 27 是说明安装在主体中的线路板的透视图。

[0152] 如图 27 所示,根据该实施例的投影仪 1 设置有作为控制单元的控制线路板 2,用于控制例如 DMD12 的驱动,该 DMD12 为图像形成元件;作为电源稳定单元的包括镇流线路板 3a(参照图 24)的镇流线路板单元 3,用于向光源 61 供给稳定功率(电流、电压);作为供电单元的包括功率因数校正(PFC)电源板的电源单元 80,用于提升由电力电缆供给的 AC 电压并将电压供给至控制线路板 2 和镇流线路板 3a。

[0153] 图 28 是从图 27 中移除排风扇 86 和光源外壳 97 的状态的透视图。

[0154] 如图 28 所示,控制线路板 2 被设置成面对第一光学单元 30 和照明单元 20 的侧表面(Z-Y 平面)。镇流线路板单元 3 布置在 Z 方向(水平方向)上与控制线路板 2 相邻、在 X 方向(与投影图像相垂直的方向)上与光源单元 60 相邻的位置。电源单元 80 设置在光源单元 60 和镇流线路板单元 3 的上侧。电源单元 80 包括热控开关 182,其在电源单元的温度高于或等于预定温度的时候切断从电力电缆供给的电压。

[0155] 图 29A 和图 29B 是说明电源单元 80 的透视图。

[0156] 如图 29A、图 29B 和图 23 所示,电源单元 80 中的 PFC 电源板分为作为第一电源板的主 PFC 电源板 80a 和作为第二电源板的子 PFC 电源板 80b。主 PFC 电源板 80a 安装在为大致 L 形的主线路板支架 81 上,子 PFC 电源板 80b 安装在子线路板支架 82 上。光源单元 60 和光源 61 设置在主 PFC 电源板 80a 的法线上。

[0157] 主线路板支架 81 在下表面上包括线路板安装面 81a,主 PFC 电源板 80a 安装于其上;并包括覆盖面 81b,其从线路板安装面 81a 沿图中的 X 方向的近侧端向下延伸。

[0158] 子线路板支架 82 安装在线路板安装面 81a 的如图所示的 X 方向的近侧端上,从而子 PFC 电源板 80b 面对覆盖面 81b。热控开关 182 设置在子 PFC 电源板 80b 上。如图 27 所示,构成电源单元 80 的多个线路板,具体来说,主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 安装在主体上,从而由主线路板支架 81 的线路板安装面 81a、覆盖面 80b 和子线路板支架 82 围绕排风扇 86 空气的吸入口。

[0159] 主 PFC 电源板 80a、子 PFC 电源板 80b 以及覆盖面 81b 布置成形成流动路径,该流动路径围绕通过由作为吹风单元的排风扇 86 吸入而向排风扇 86 流动的空气流,即,形成用于引导空气从不同方向流向出气口 85 的流动路径的两个面。电源单元 80 可由 3 个线路板构成,以形成流动路径的 3 个面。如果设置流动导引件 87,则由主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 部分围绕的空间为从流动导引件 87 至出气口 85 的流动路径。如果未设置流动导引件 87,则由主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 部分围绕的空间为从光源出气口 64c 至出气口 85 的流动路径。其还用作从进气口 84 经过曲面镜 42 的后表面流向出气口 85 的流动的流动路径。更特别地,设置主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 以形成与排风扇 86 排出空气的表面相连接的基本方形柱或多边形柱的两个面,从而使空气能够移动。在该大致的方形柱的四边中,主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 都不设置在离光源单元 60 最近的一侧,从而从光源单元 60 流向出气口 85 的空气不会受到阻碍。此外,在该大致的方形柱的四边中,由于主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 都不设置在离投影面的相对侧上的外罩最近的一侧,所以,沿具有凹面形状的曲面镜 42 的后表面向出气口 85 移动的气流不会受到阻碍。且沿具有凹面形状的曲面镜的后表面向出气口 85 移动的气流速度不会受到影响。主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 都不设置在大致的方形柱的四边中、离投影面的相对侧上的外罩最近的一侧,其含义与主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 都不设置在电源单元 80 的覆盖面 81b 上的含义相同。曲面镜 42 是具有上述正光焦距的凹面镜,凹面镜 42 的后表面具有一般跟随前表面的形式的凸形式。由主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 形成的流动路径与通过曲面镜 42 的后表面和面对曲面镜 42 的后表面的外罩 59 形成的流动路径(第二流动路径)流体地相连。附带地,此处“流体地相连”的意思是空气可连续地流经该“流体地相连”的流动路径。因此,经设置在外罩 59 的侧表面上的进气口 84 吸取并沿凹面镜 42 的后表面向出气口 85 移动的空气通过由子 PFC 电源板 80b、主 PFC 电源板 80a 以及覆盖面 81b 围绕的空间由排风扇 86 经出气口 85 排出。因此,虽然主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 被光源单元 60 和流动导引件 87 加热,但是它们可由沿凹面镜 42 的后表面流向出气口 85 的空气冷却,从而抑制主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 的温度升高。此外,可通过将电源单元 80 设置在某一空间中减少装置的尺寸,该空间由于来自光源 61 的废热的问题而传统上不用做设置电源单元 80 的空间。

[0160] 当主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 沿气流的方向排列时,设置在空气流动方向的下游侧上的 PFC 电源板由被位于上游侧的 PFC 电源板加热的空气冷却,并且因此,下游的 PFC 电源板没有被有效冷却。然而,通过将主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 设置成围绕从进气口 84 向出气口 85 的气流的情况下,主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 能够由低温的空气冷却。即使在经历从光源单元 60 排出的热空气所影响的位置上,主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b,即整个 PFC 电源板可被有效冷却。

[0161] 排风扇 86 的空气吸入口由以下表面围绕:主 PFC 电源板 80a 的表面,在该表面上设置有电子元件,例如线圈、电容器和电阻器;子 PFC 电源板 80b 的表面,在该表面上设置由电子元件;以及覆盖面 81b。由此,经进气口 84 吸入的低温空气能够与产生热量的电子元件如线圈或电容器接触,从而可有效冷却 PFC 电源板。

[0162] 在本实施例中,由于子 PFC 电源板 80b 正交于主 PFC 电源板 80a 的表面设置,与主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 并列设置从而主 PFC 电源板 80a 的表面与子 PFC 电源

板平行的情况相比,装置可减小尺寸。

[0163] 在以上说明中,电源单元 80 具有使子 PFC 电源板面对覆盖面 81b 的形状。然而,另外一种布置方式也是可能的,即:子 PFC 电源板 80b 面对主 PFC 电源板 80a。在这样的配置中同样,空气的流动路径可由主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 围绕,从而可满意地冷却整个 PFC 电源板。在主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 上安装许多电子元件,例如线圈,它们在与线路板表面相垂直的方向延伸。因此,当子 PFC 电源板 80b 设置以面对主 PFC 电源板 80a 时,主 PFC 电源板 80a 上的电子元件和子 PFC 电源板 80b 上的电子元件将以在向排风扇 86 移动的气流的方向上一个在另一个上 (one over the other) 的方式设置。因此,流向排风扇 86 的空气碰撞电子元件,由主 PFC 电源板 80a 和子 PFC 电源板 80b 围绕的空间中的气流可能被阻碍。相反,在子 PFC 电源板 80b 与主 PFC 电源板相垂直地设置的时候,在由主 PFC 电源板 80a、子 PFC 电源板 80b 以及覆盖面 81b 围绕的空间中、至少在覆盖面 81b (在远离主 PFC 电源板 80a 的区域) 附近的下部区域内,空气可流向排风扇 86 而不受电子元件的阻碍。因此,与子 PFC 电源板 80b 以面对主 PFC 电源板 80a 的方式设置相比,在由主 PFC 电源板 80a、子 PFC 电源板 80b 以及覆盖面 81b 围绕的空间内的气流可得以改善,使得可有效地进行冷却。

[0164] 图 30A 和图 30B 是说明镇流线路板单元 3 的透视图。

[0165] 如图 30A 和图 30B 所示,镇流线路板单元 3 包括用于保持镇流线路板 3a 的镇流线路板支架 3b。在镇流线路板支架 3b 的底面上设置有通风孔 3c。

[0166] 图 31 是从主体上移除了镇流线路板单元 3 的状态的透视图。

[0167] 如图 31 所示,电源进气口 56 布置在要安装镇流线路板单元 3 的区域之下的底部元件 53 的一部分处。镇流线路板单元 3 安装在主体上,从而镇流线路板支架的通风孔 3c 面对电源进气口 56,镇流线路板 3a 面对光源外壳 97。

[0168] 由排风扇 86 从电源进气口 56 吸入的空气在光源外壳 97 和镇流线路板 3a 之间升高,如图 31 中箭头 J1 所示。由此,可冷却光源外壳 97 和镇流线路板 3a。此外,如图 31 中的箭头 J2 所示,空气流入由主 PFC 电源板 80a、覆盖面 81b 以及子 PFC 电源板 80b 围绕的空间。在冷却 PFC 电源板 80a 和 80b 之后,空气然后从排风扇 86 排出到装置外侧,如图 31 中的箭头 J3 所示。

[0169] 因此,在该实施例中,由于用于冷却镇流线路板 3a 的空气能够流入由主 PFC 电源板 80a、覆盖面 81b 以及子 PFC 电源板 80b 围绕的空间以同样冷却 PFC 电源板 80a、80b,所以镇流线路板 3a 和 PFC 电源板 80a、80b 可被有效冷却。

[0170] 图 32 是电源的方框图。

[0171] 如图 32 所示,子 PFC 电源板 80b 包括 PFC 开关单元 183、以及用于将由电力电缆 190 供给的交流电压转化为直流电压并将 3.3 伏的直流电压供给至控制线路板 2 的起始电压转换器 184。

[0172] 主 PFC 电源板 80a 包括用于将由电力电缆 190 供给的交流电压转化为直流电压并将 12 伏的直流电压供给至控制线路板 2 的控制电压转换器 185、镇流开关单元 186、以及用于将 100 伏的交流电压升高至 380 伏的升压器 187。在该实施例中,电源单元 80 如图 32 所示由多个线路板构成。然而,即使将作为用于稳定至光源 61 的功率的电源稳定单元的镇流线路板 3a 分为多个线路板也能达到相同的效果。被分开的镇流线路板 3a 和主 PFC 电源板

80a 中的一个可形成流动路径的两个表面。

[0173] 在电源电缆 190 的插头插入出口或插座时,交流电压供给至子 PFC 电源板 80b,3.3 伏直流电压从起始电压转换器 184 供给至控制线路板 2。在供给 33 伏直流电压时,控制线路板 2 在通过例如检查由例如设置在装置上的给定位置上的温度探测器等探测的温度来确定装置处于正常状态之后,开启子 PFC 电源板 80b 上的 PFC 开关单元 183。

[0174] 在打开 PFC 开关单元 183 时,来自电力电缆 190 的交流电压供给至主 PFC 电源板 80a。当交流电压供给至主 PFC 电源板 80a 时,12 伏直流电压从控制电压转换器 185 供给至控制电路板 2。在供给 12 伏直流电压时,如果通过例如检查光源 61 的温度等没有发现光源 61 等不正常,控制线路板 2 打开主 PFC 电源板 80a 上的镇流开关 186 单元。

[0175] 当打开主 PFC 电源板 80a 上的镇流开关单元 186 时,来自电力电缆 190 的交流电压供给至升压器 187。在升压器 187 中交流电压被升高至 380 伏,并将 380 伏的电压供给至光源 61,同时控制使得稳定功率(电流)由镇流线路板 3a 供给至光源 61。通过该方式,光源点亮。

[0176] 上述解释只是示例性的,本发明针对包括实施例的下述每个模式(1)至(4)具有特定效果。

[0177] (1)

[0178] 一种图像投影装置,其设置有:光源,来自该光源的光用来形成要被投影的图像;第一流动路径;控制单元,该控制单元被配置用来控制从光源发出的光;电源稳定单元,该电源稳定单元被配置用来稳定供给至光源的电源;以及电源单元,该电源单元被配置用来将电源供给至控制单元和电源稳定单元中的至少一个。电源单元和电源稳定单元中的一者或两者分为多个线路板。光源设置在多个线路板中的任一个(在本实施例中的子 PFC 电源线路板 80b)的表面的法线上。多个线路板构成第一流动路径的表面,除了最接近光源的表面。

[0179] 根据这样的配置,不需要仅用于形成流动路径的元件。因此,可减少元件的数量。与电源相关的线路板可容置在较小的空间中。因此,可减少装置的尺寸,因为不需要准备用于容置与电源相关的线路板的较大空间,可充分利用传统上为无用空间的空间。

[0180] (2)

[0181] 如(1)中所述的图像投影装置设置有:壳体,该壳体被配置用来容纳光源;投影光学部分,该投影光学部分包括反射面,以形成通过使用来自光源的光形成的图像的投影图像;以及多个线路板。第二流动路径至少由壳体的一个侧面和反射面的后表面形成。第二流动路径与第一流动路径流体地相连。多个线路板中没有任何一个构成所述壳体的一个侧面附近的第一流动路径的表面。

[0182] 根据这样的配置,线路板不会阻碍从进气口 84 至出气口 85 的气流

[0183] (3)

[0184] 在如(1)或(2)所述的图像投影装置中,设置多个线路板,使得其上设置一个或多个电子元件的它们的表面向内面向第一流动路径。

[0185] 根据这样的配置,线路板上的包括产生热量的线圈、电容器等的电子元件可直接由空气冷却。因此,整个电源线路板可被有效而高效地冷却。

[0186] (4)

[0187] 在如上述 (1)-(3) 中任一所述的图像投影装置中,多个线路板中的一个(本实施例中是子PFC电源板 80b)具有热控开关 182,以在其达到或高于预定温度的时候,切断供给至多个线路板的电源。具有热控开关 182 的电源板设置在光源 61 上方。

[0188] 根据这样的配置,可达到以下效果。在光源 61 非正常高温的时候,由于光源 61 发出的热量,光源 61 周围的空气被加热。热空气上升加热热控开关 182。因此,热控开关 182 达到或超过预定温度,并切断供给至电源板的电源。因此,可防止光源 61 持续使用而过热。因此,可提高图像投影装置的安全性。

[0189] 根据本发明,电源板或镇流电路板分为多个线路板以形成流动路径,除了最接近光源的表面。因此,可提高线路板的冷却效率。因此,可有效地使用很可能从光源传导和/或辐射热量的空间。

[0190] 虽然为了完整和清楚地公开而参考特定实施例对本发明进行了说明,但不是对所附权利要求的限制,而是理解为涵盖所有本领域技术人员可以做出的完全落入在此给出的基本教导内的所有修改和替代结构。

[0191] 相关申请的交叉引用

[0192] 本申请要求 2011 年 11 月 4 日在日本提交的日本专利申请 2011-242924 的优先权,并通过引用而包括该在先申请的全部内容。

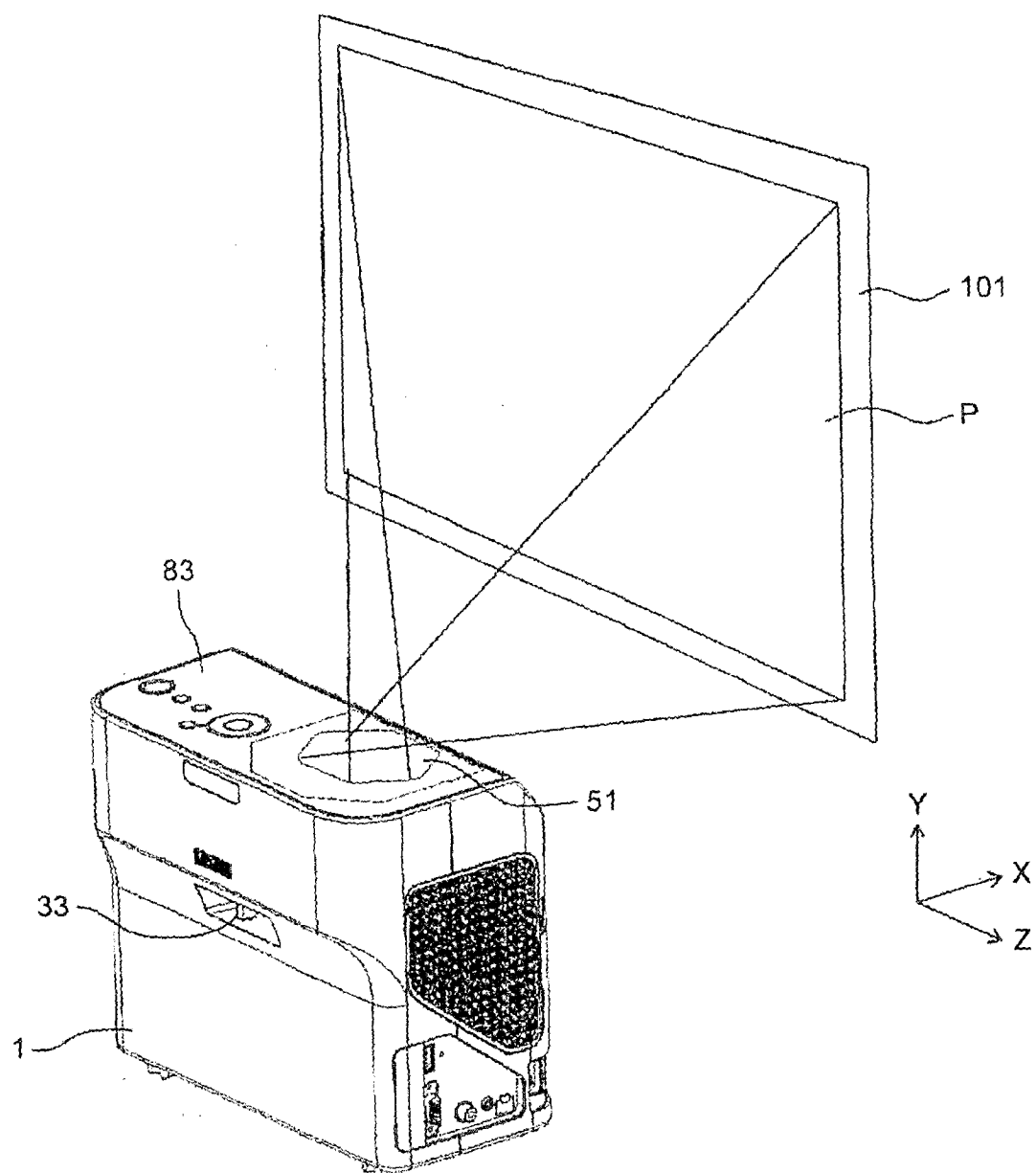


图 1

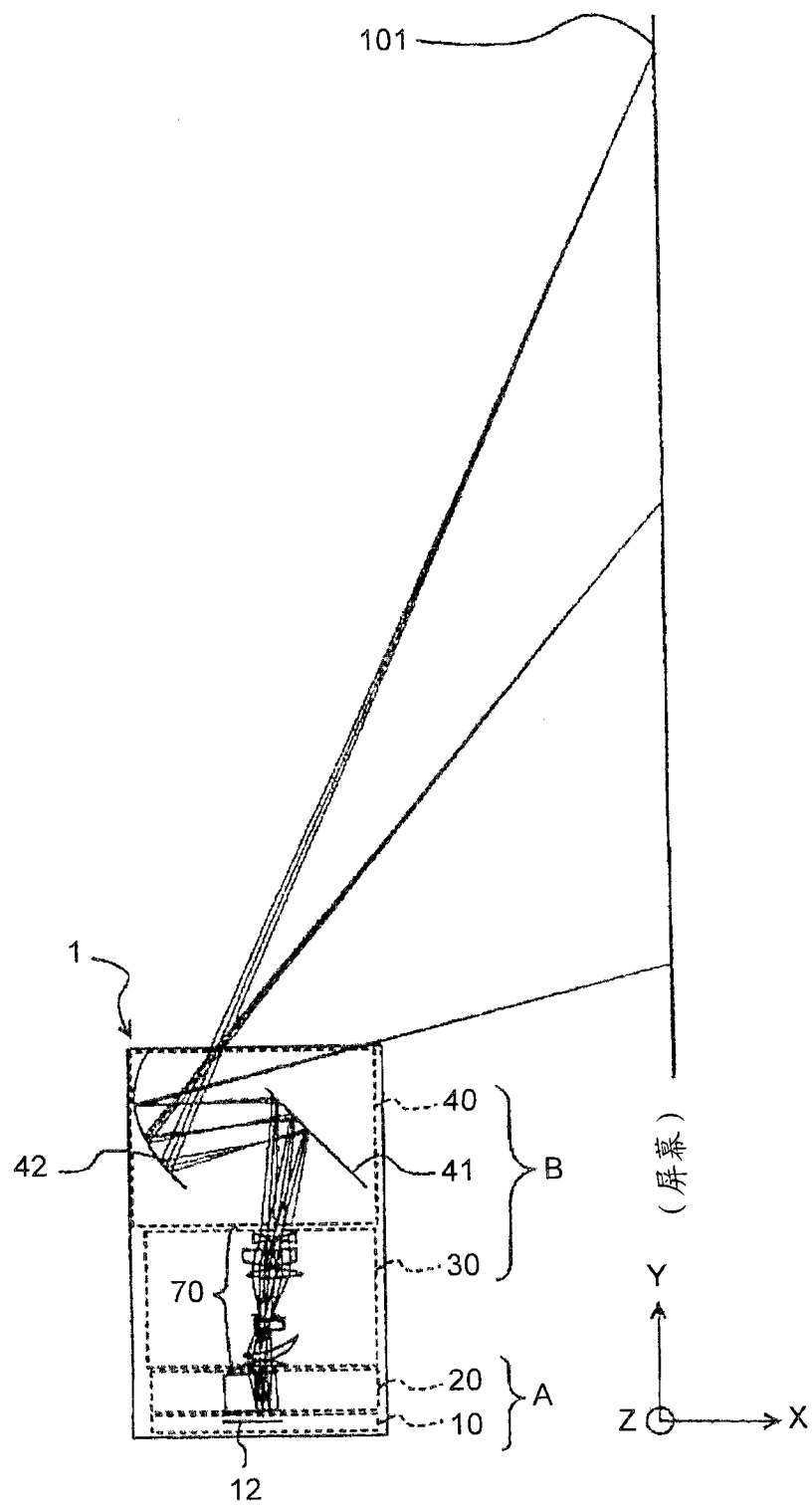


图 2

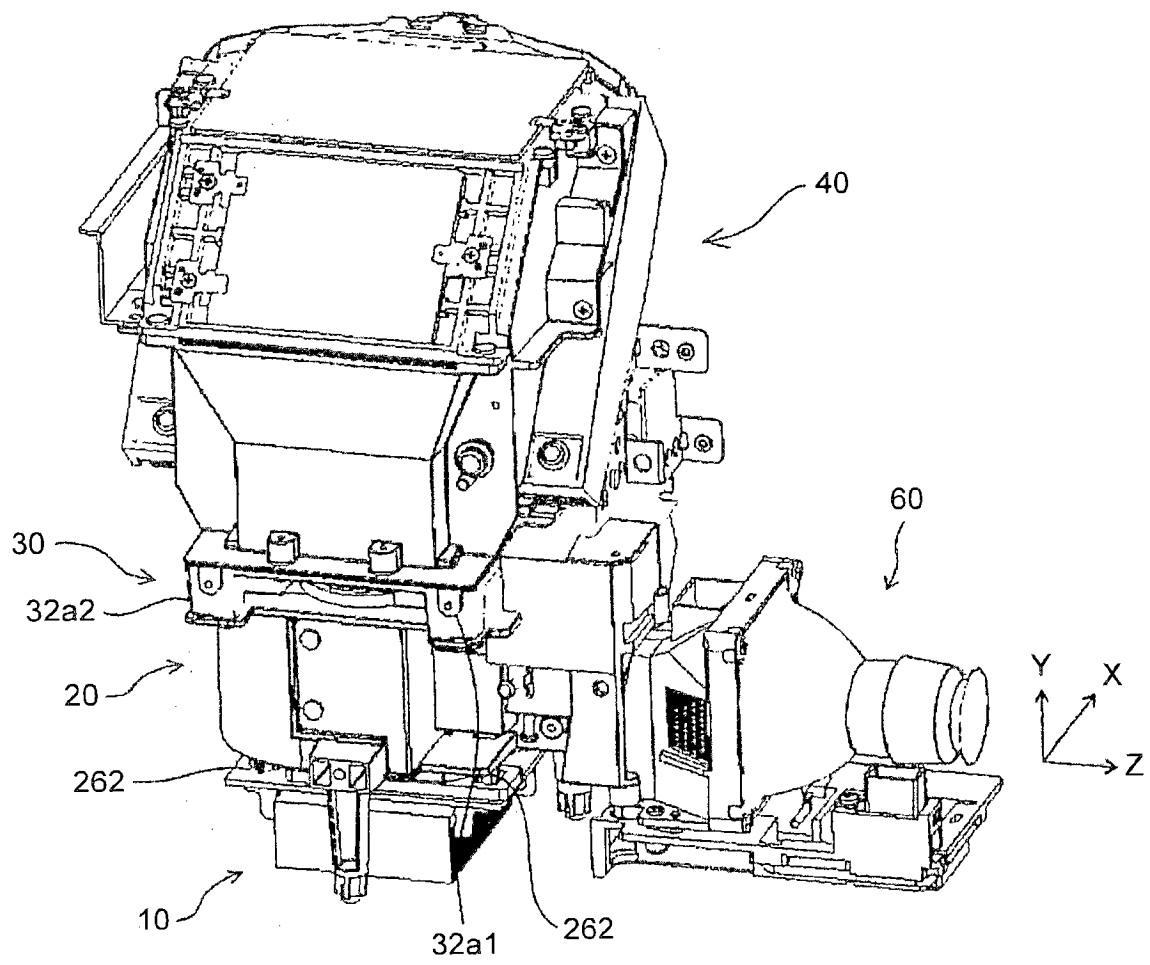


图 3

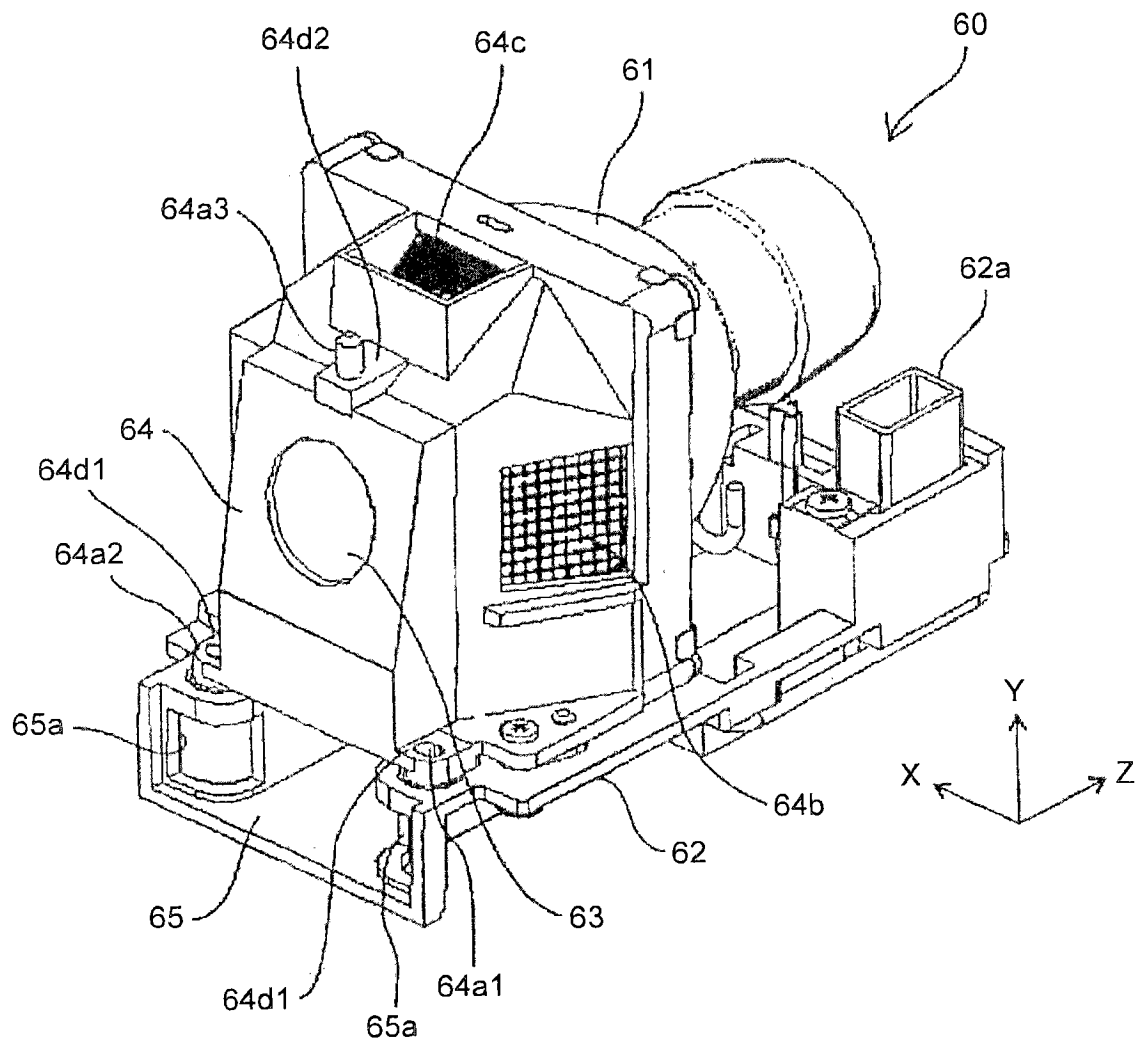


图 4

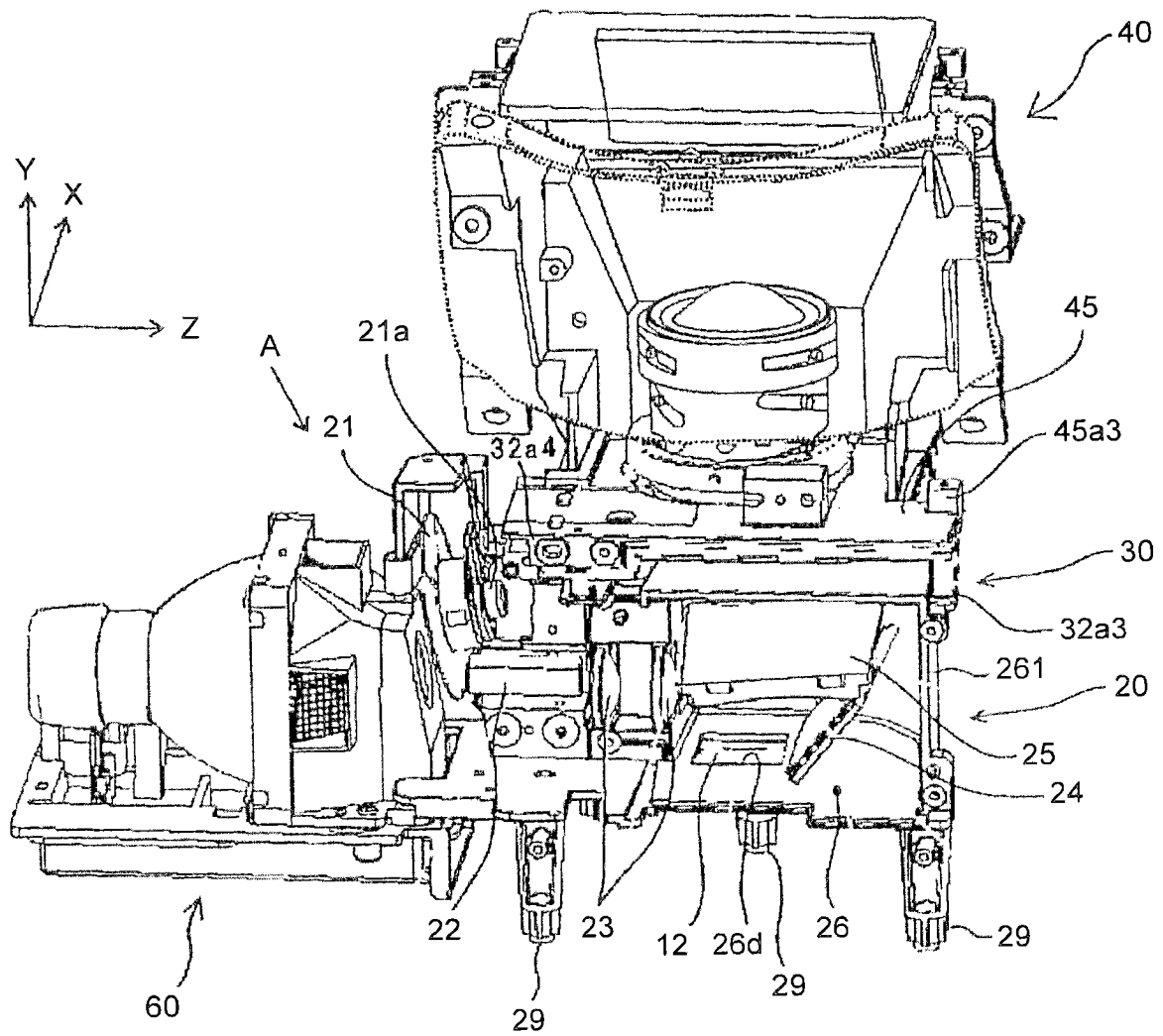


图 5

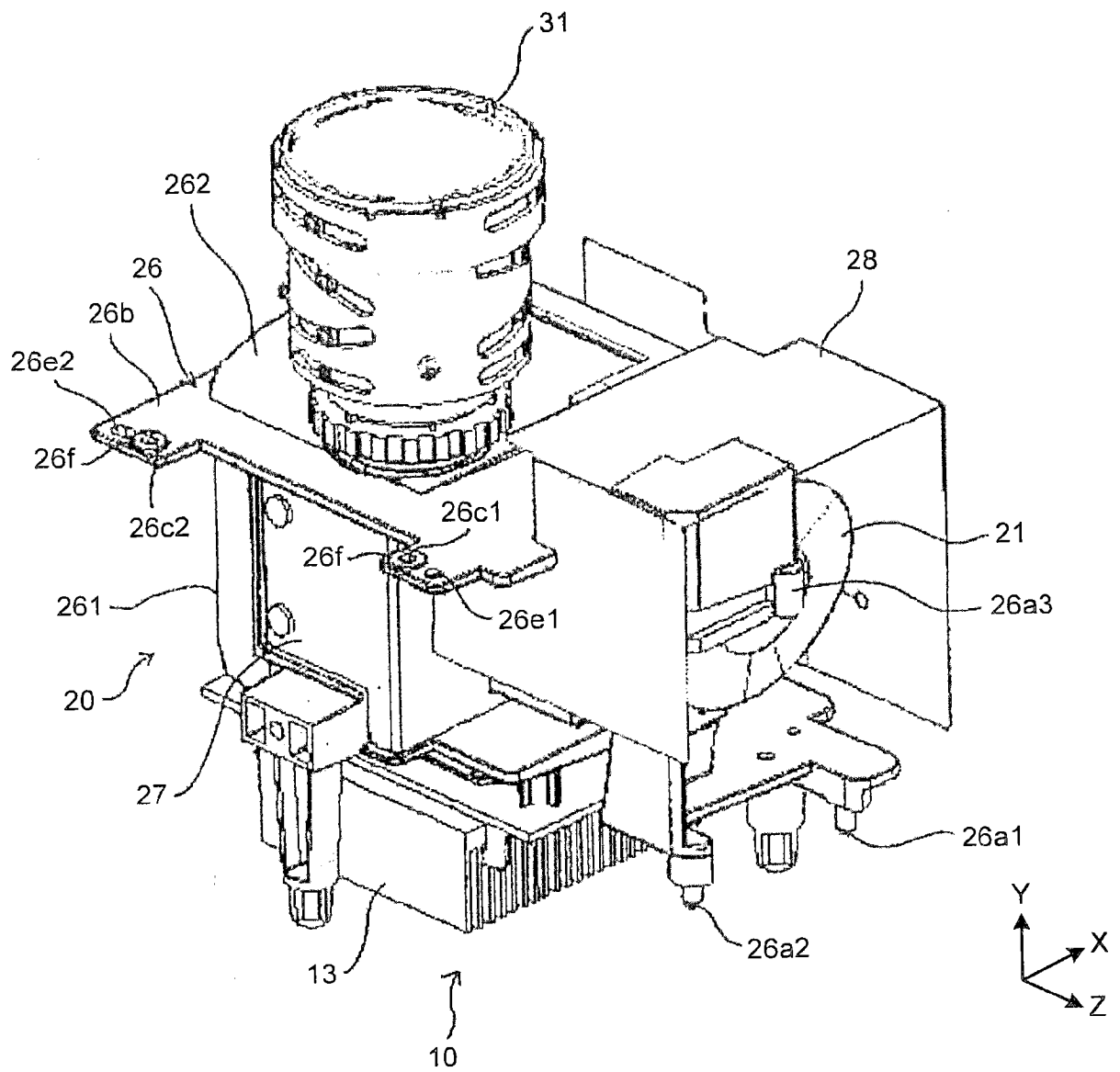


图 6

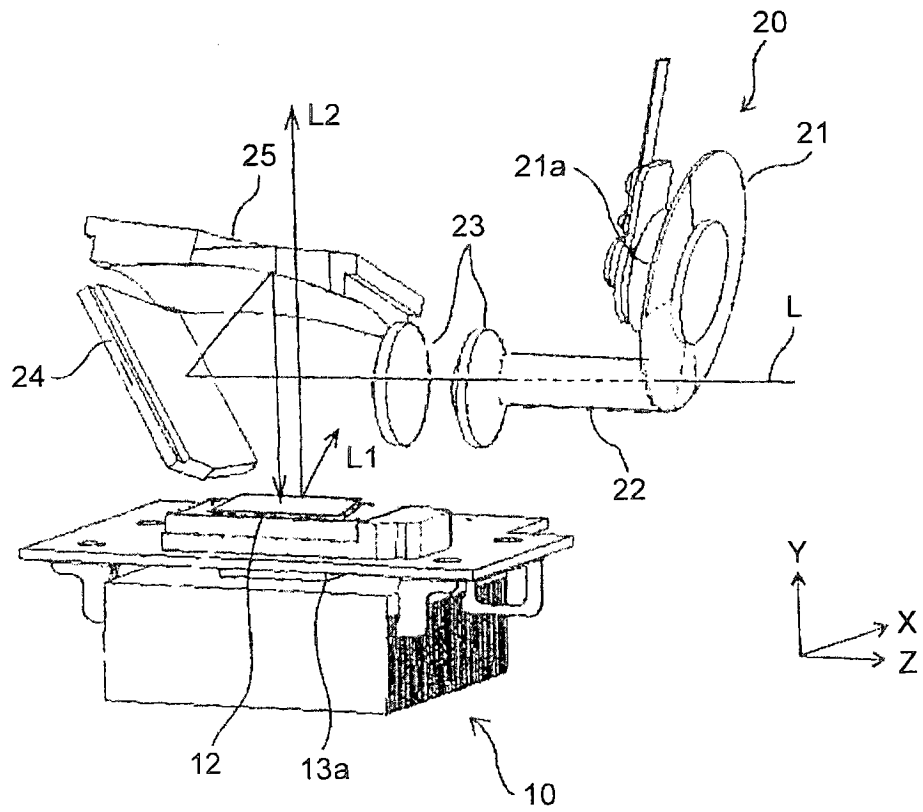


图 7

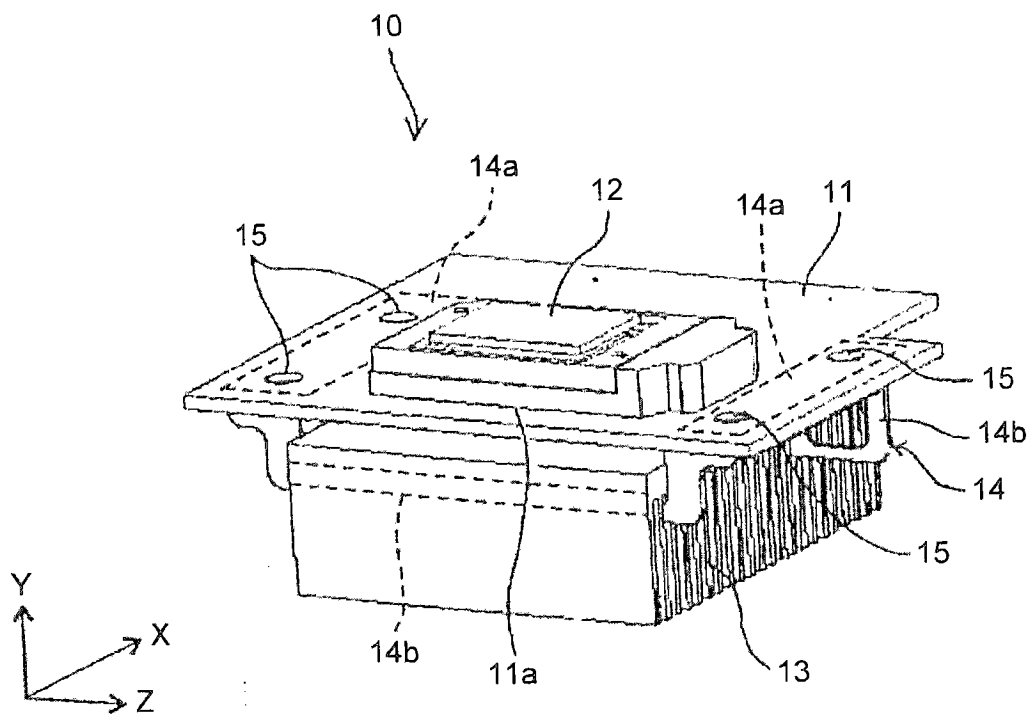


图 8

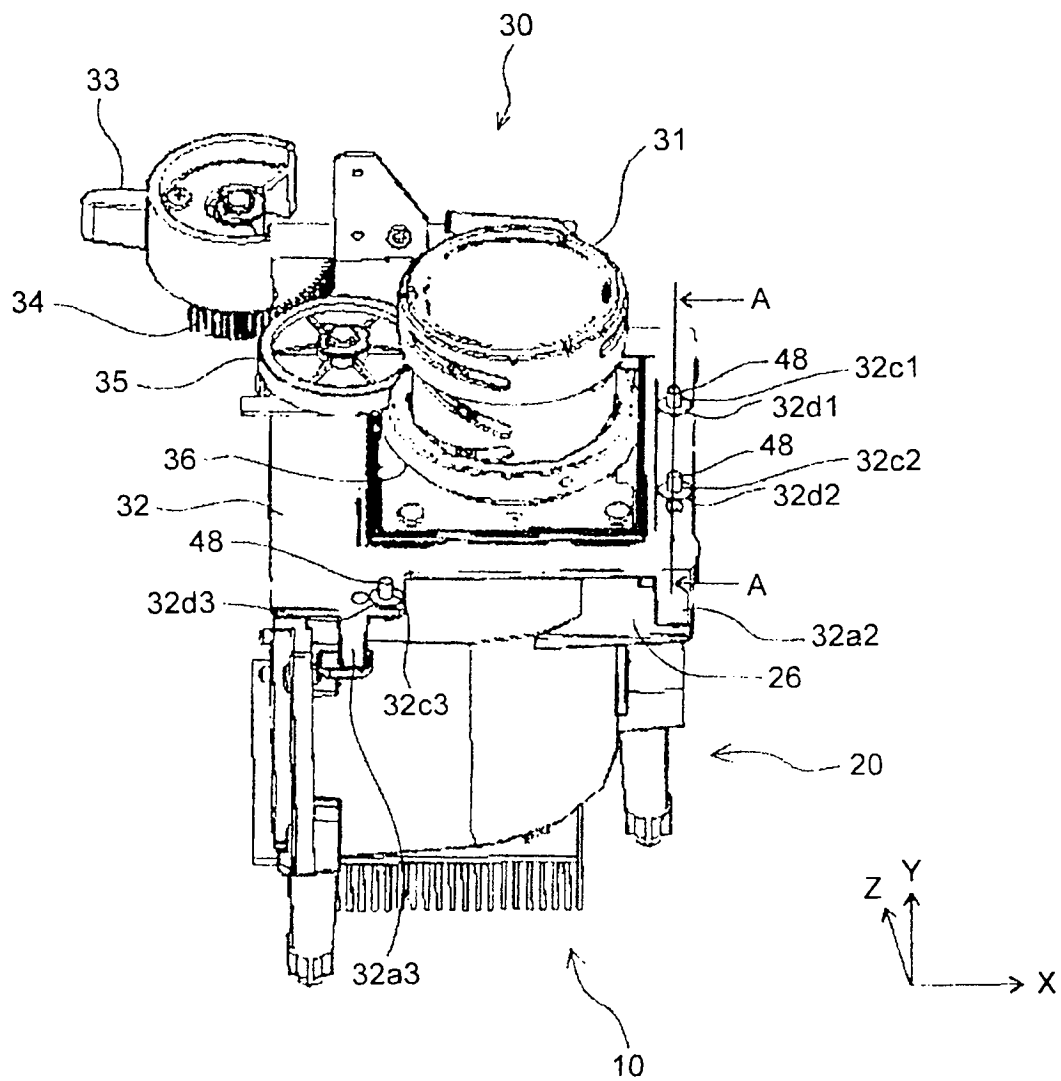


图 9

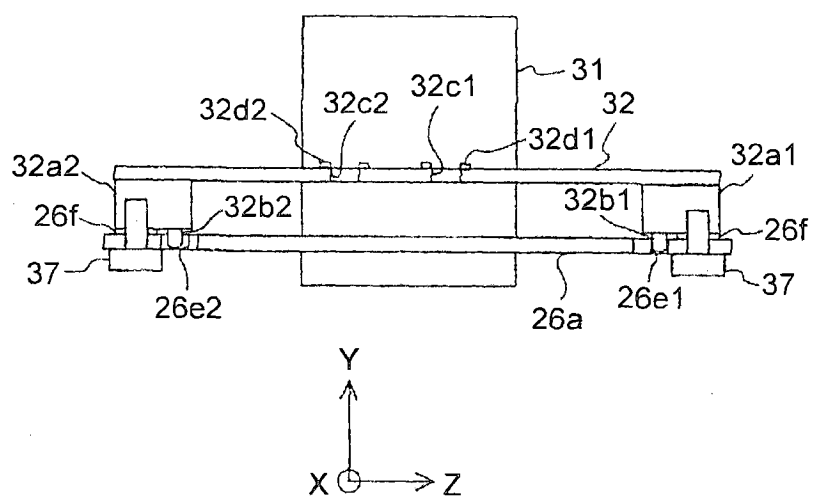


图 10

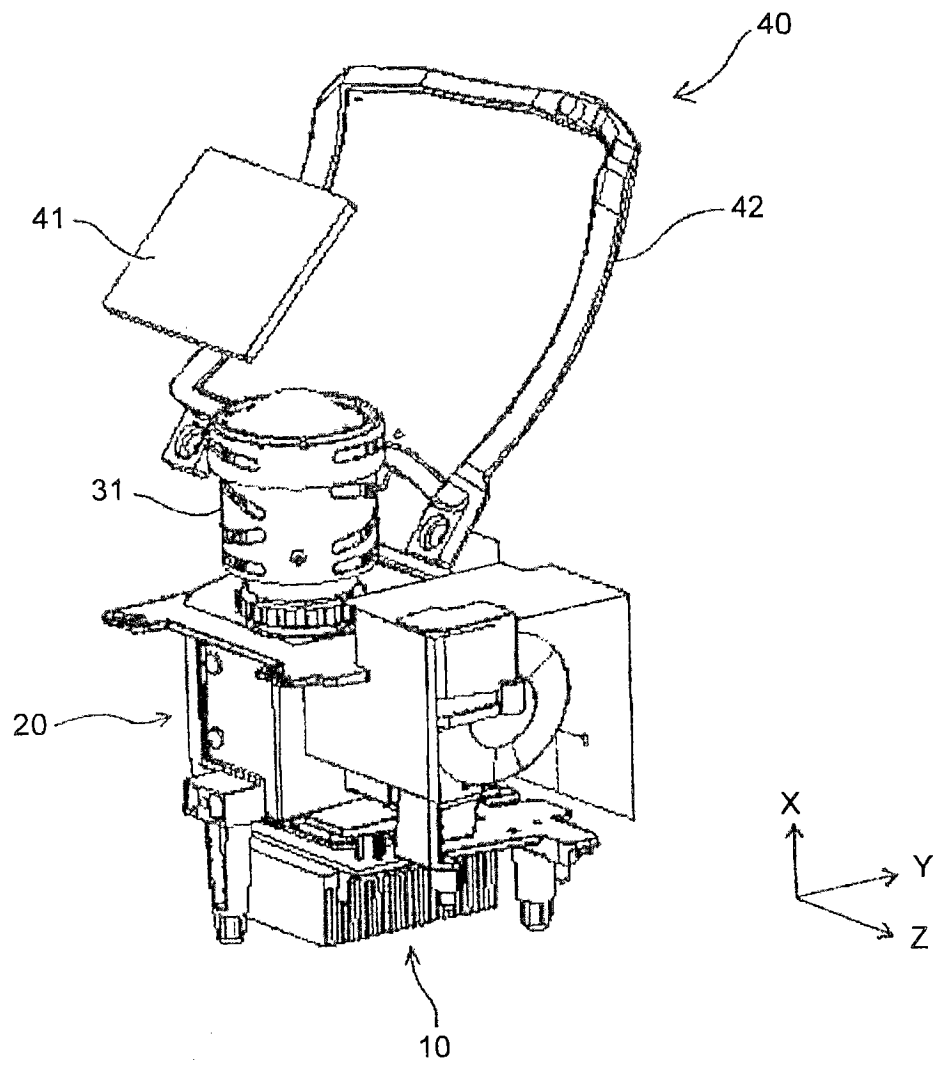


图 11

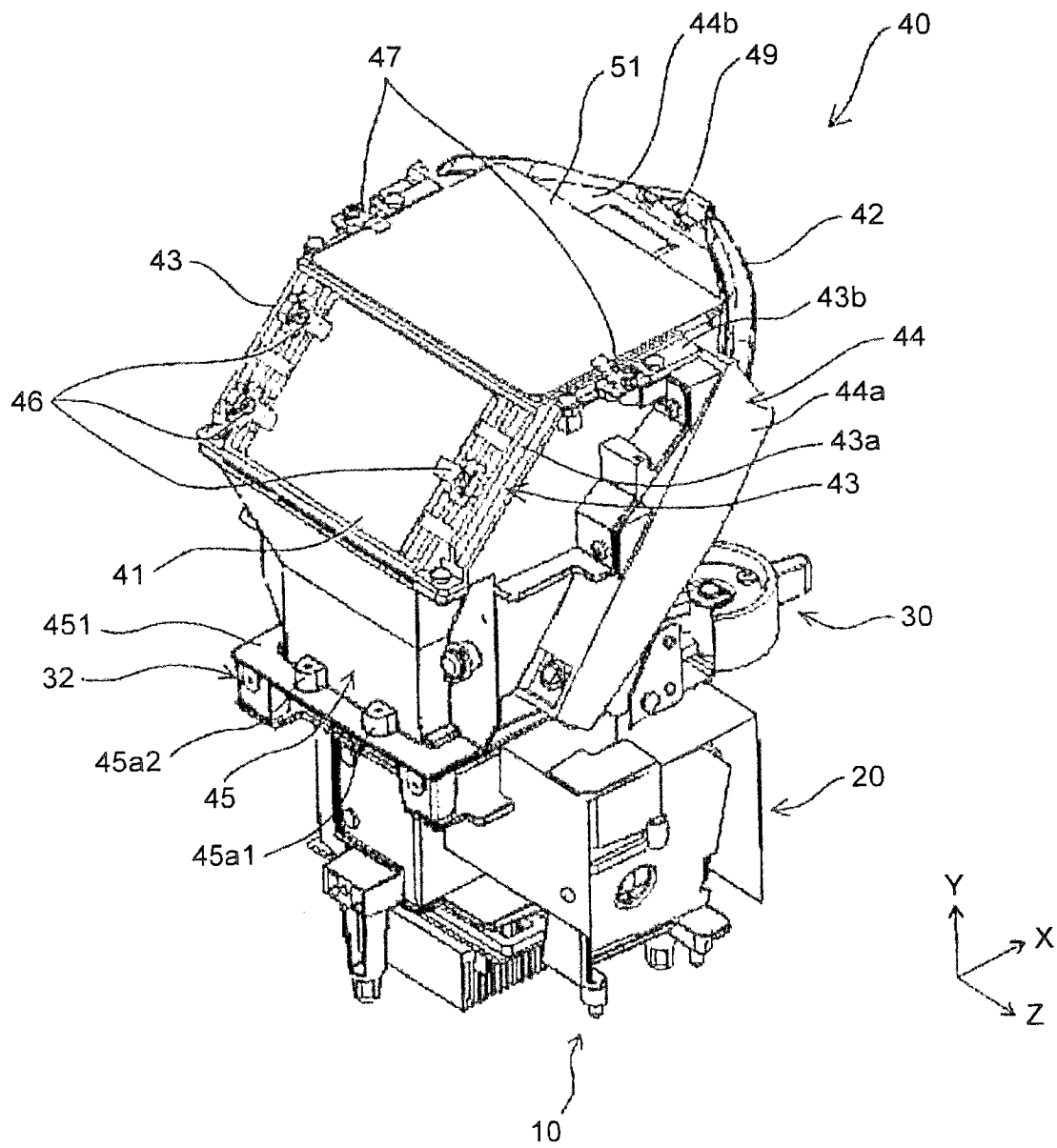


图 12

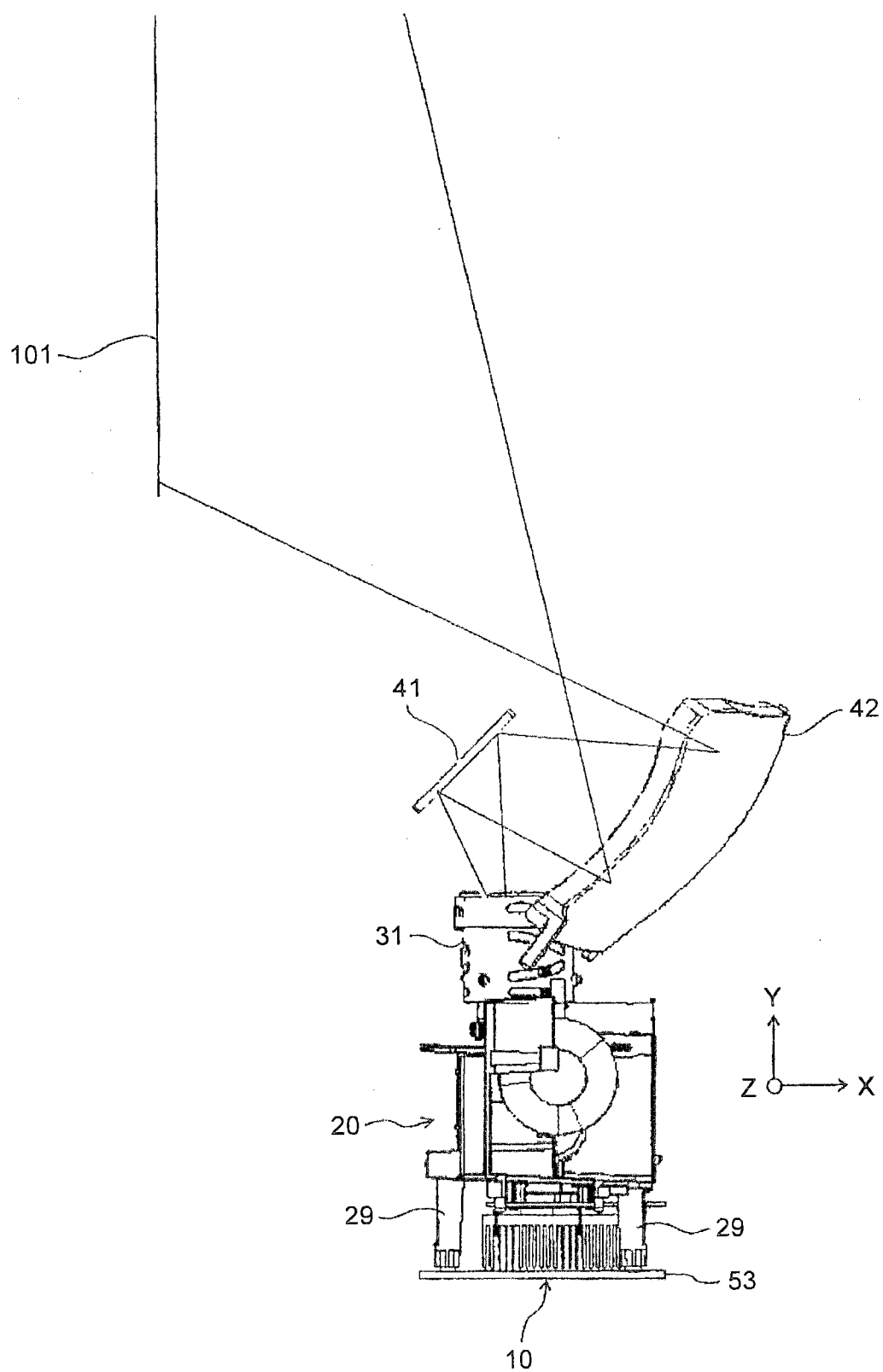


图 13

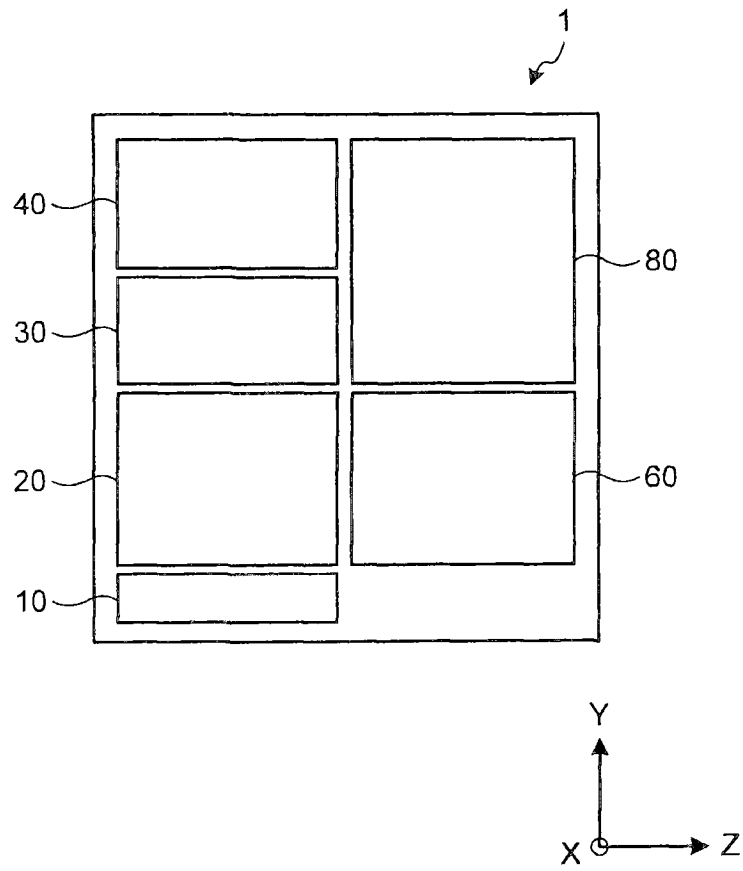


图 14

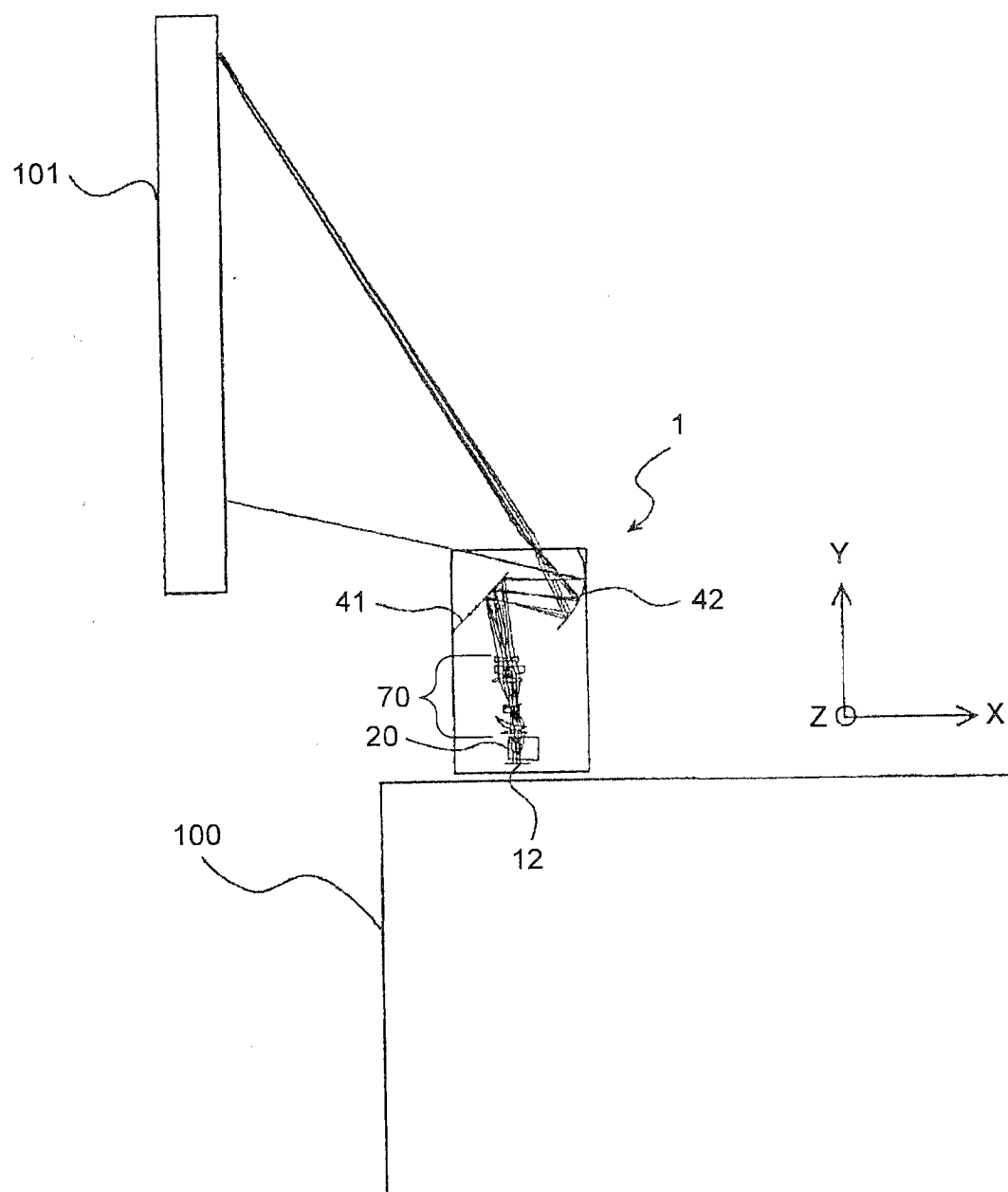


图 15

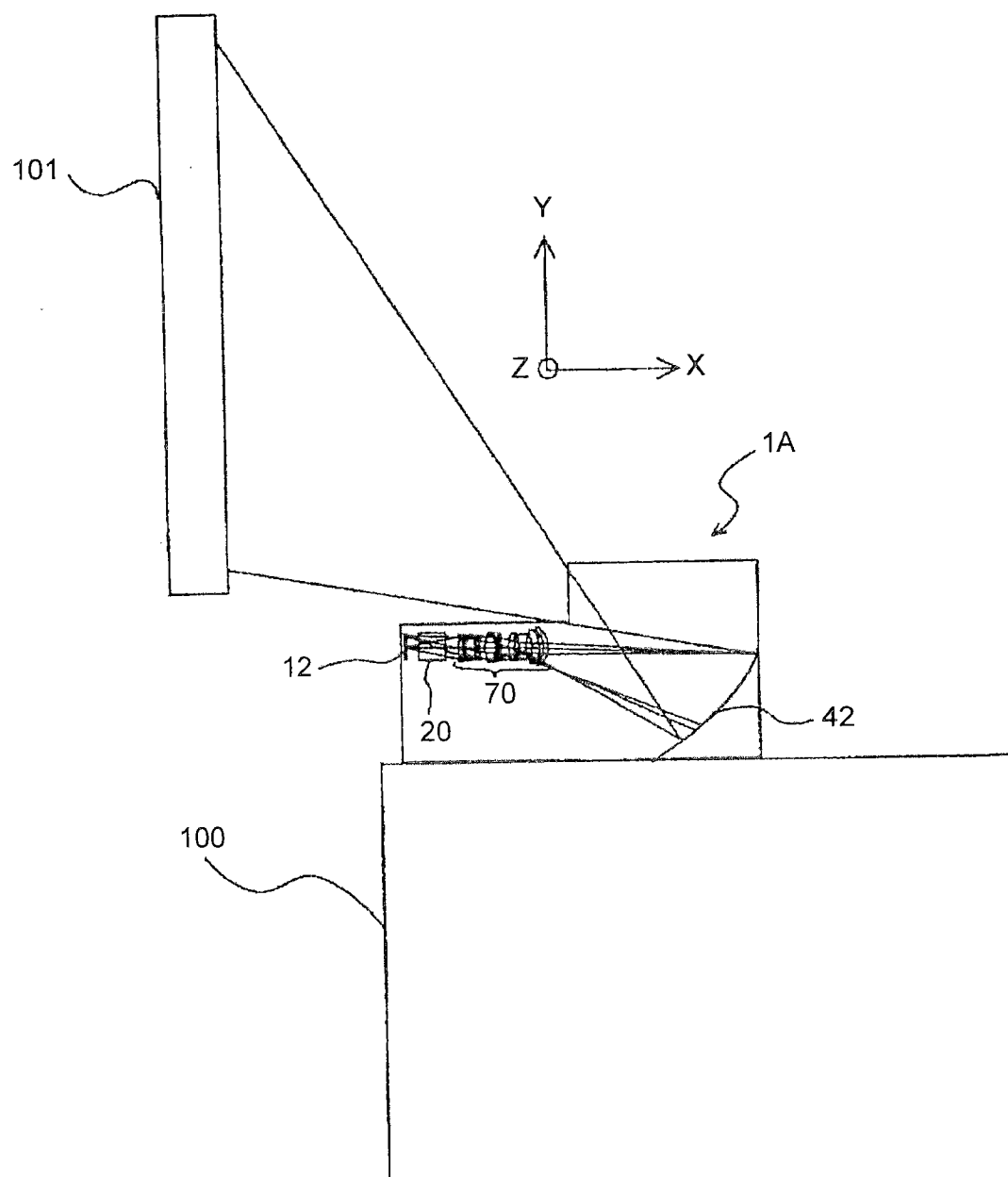


图 16

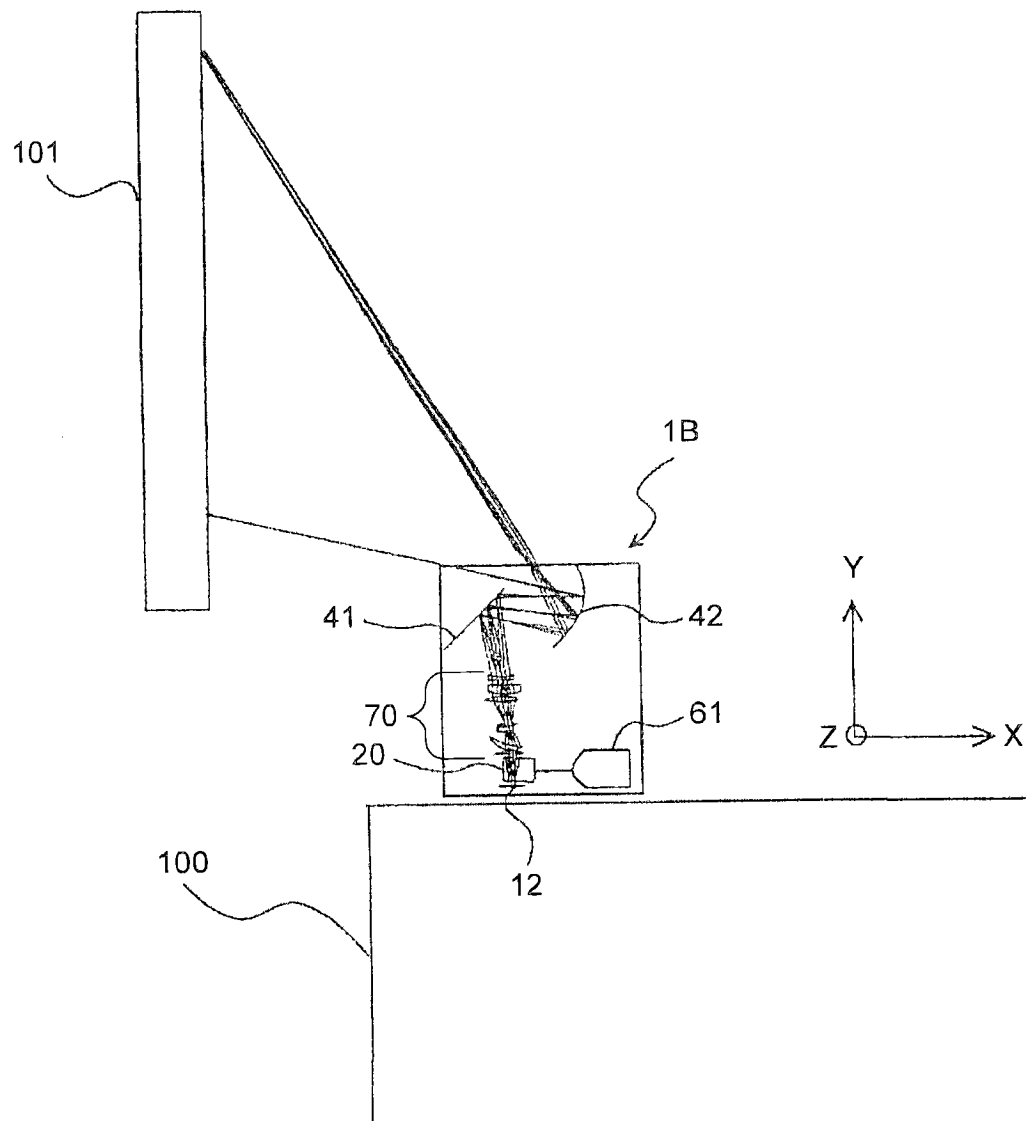


图 17

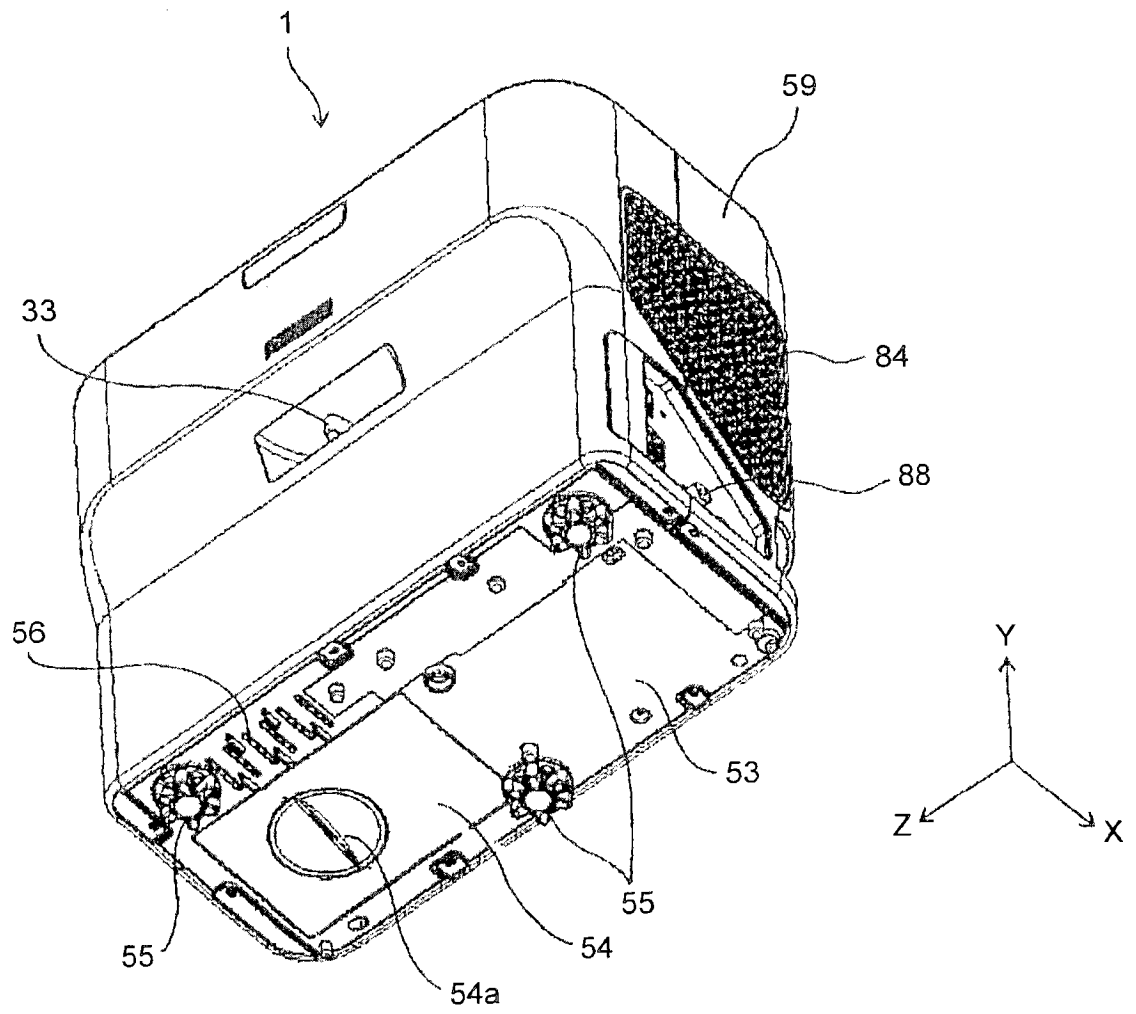


图 18

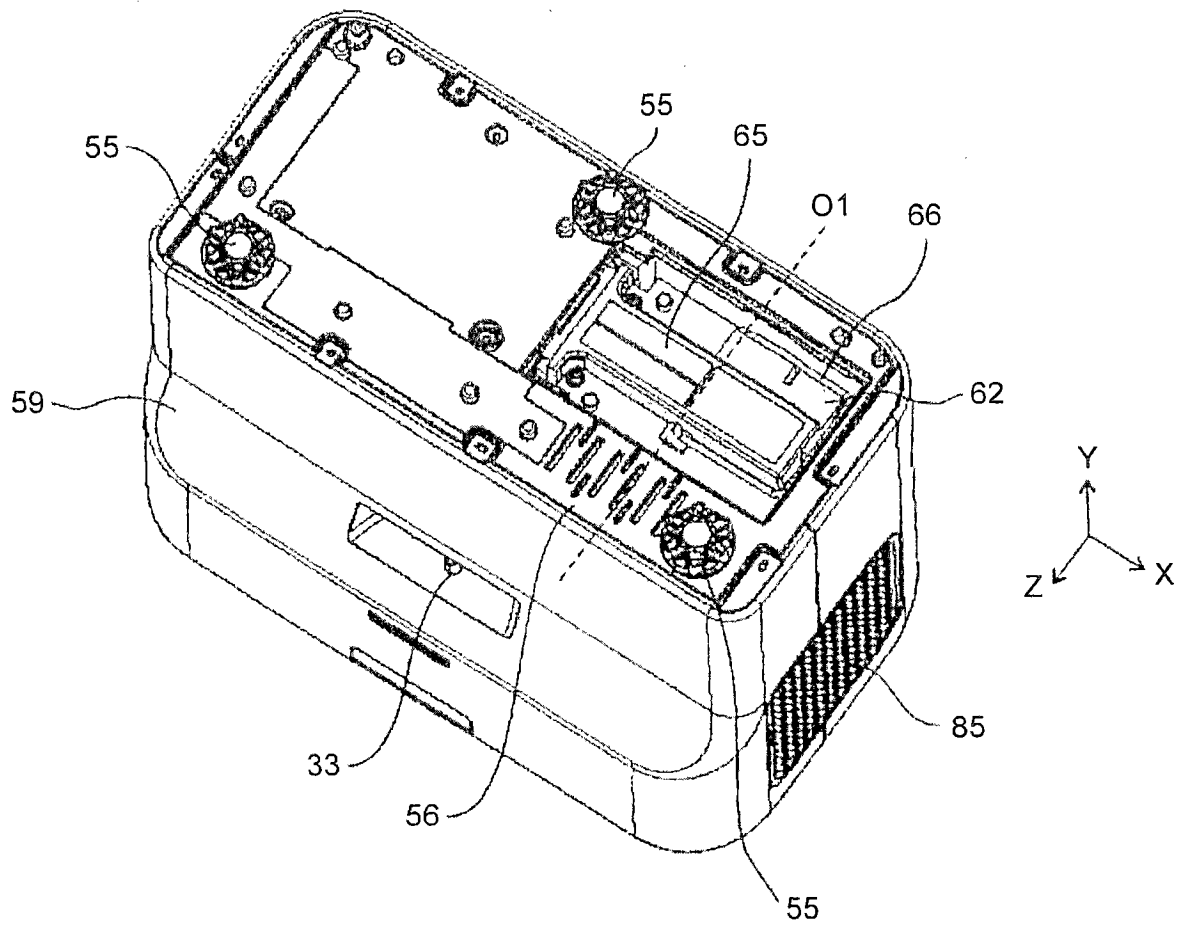


图 19

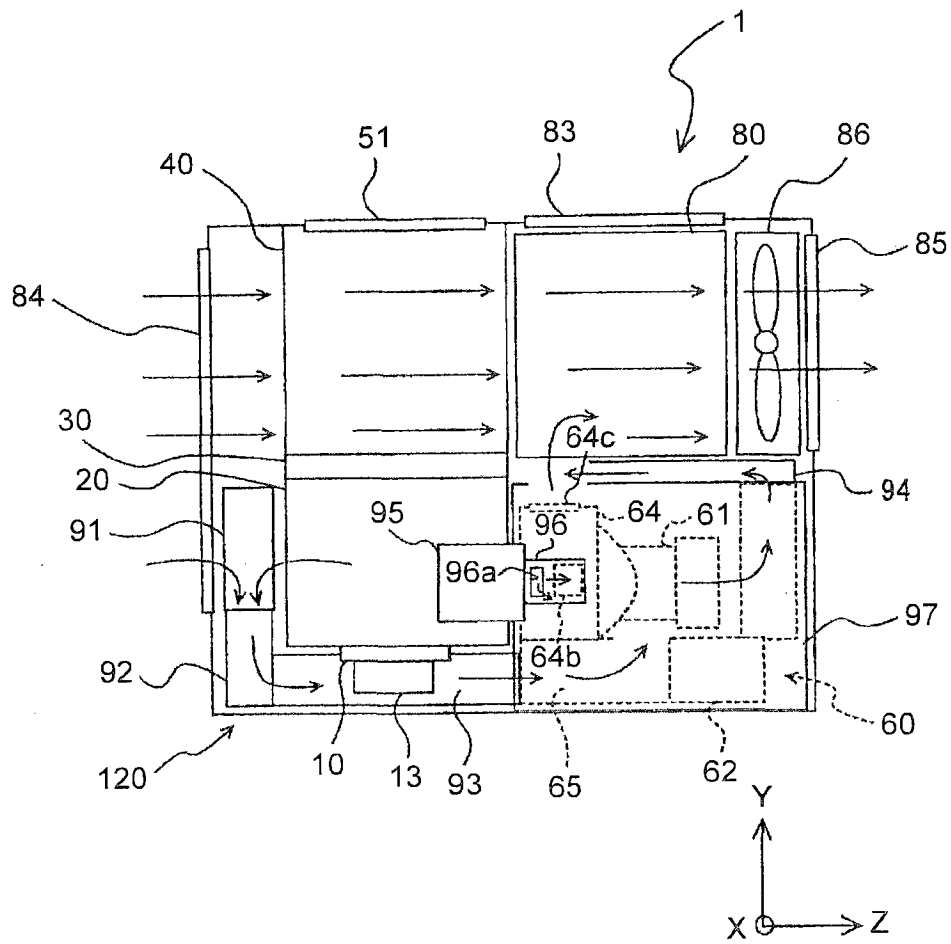


图 20

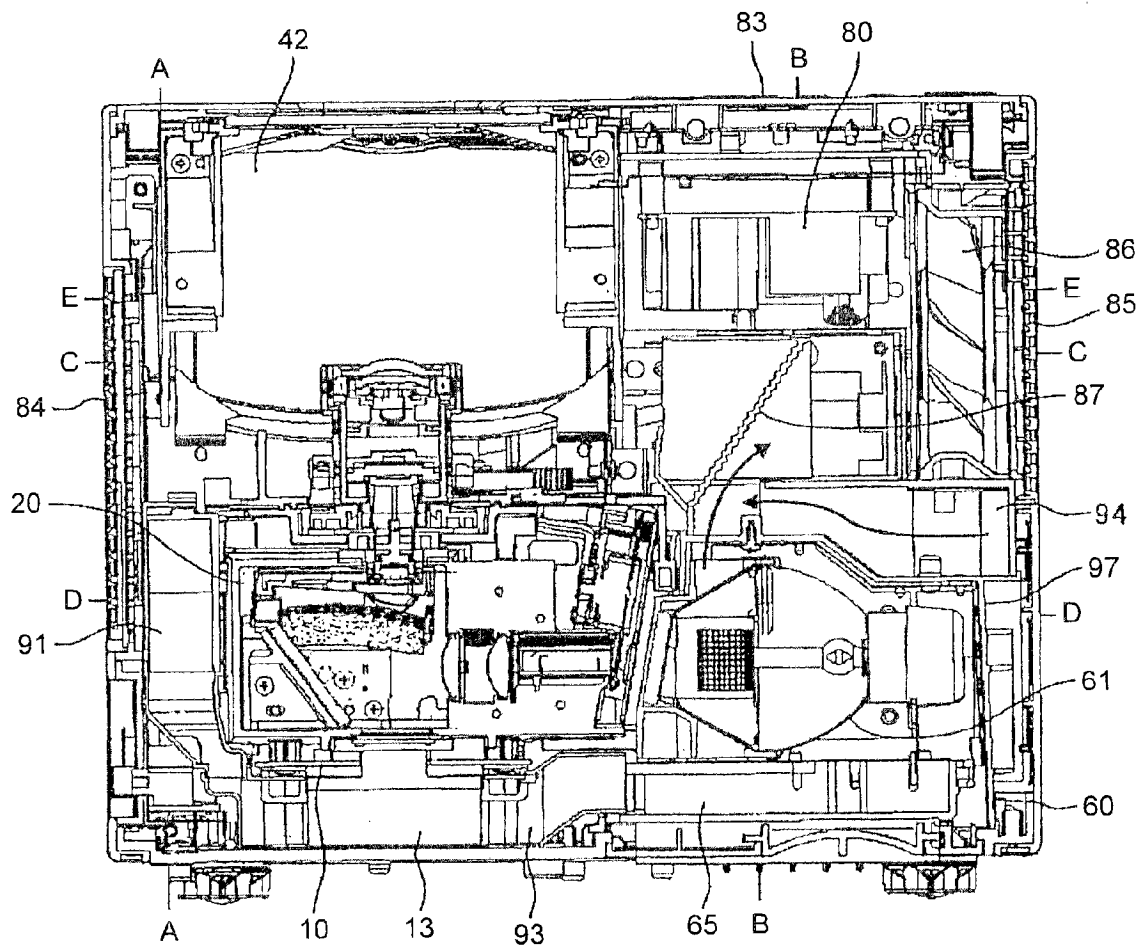


图 21

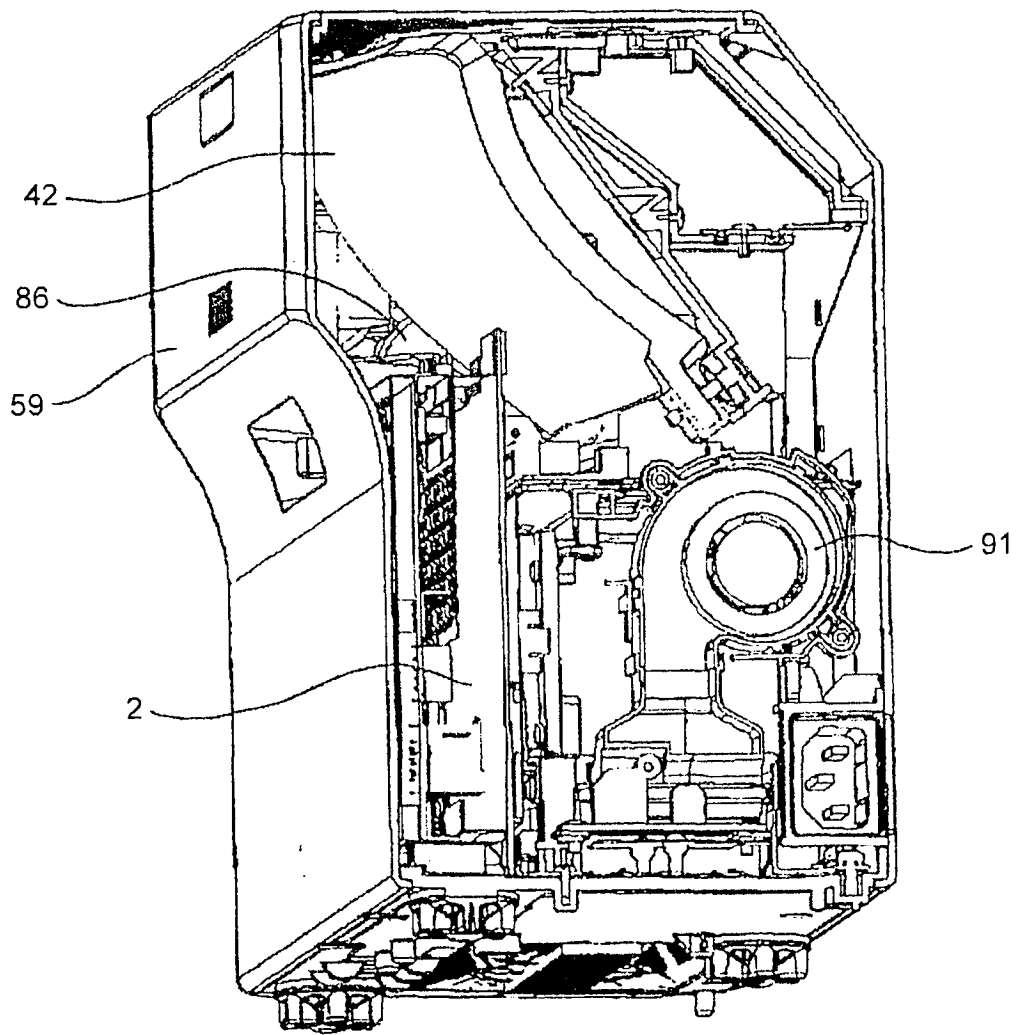


图 22

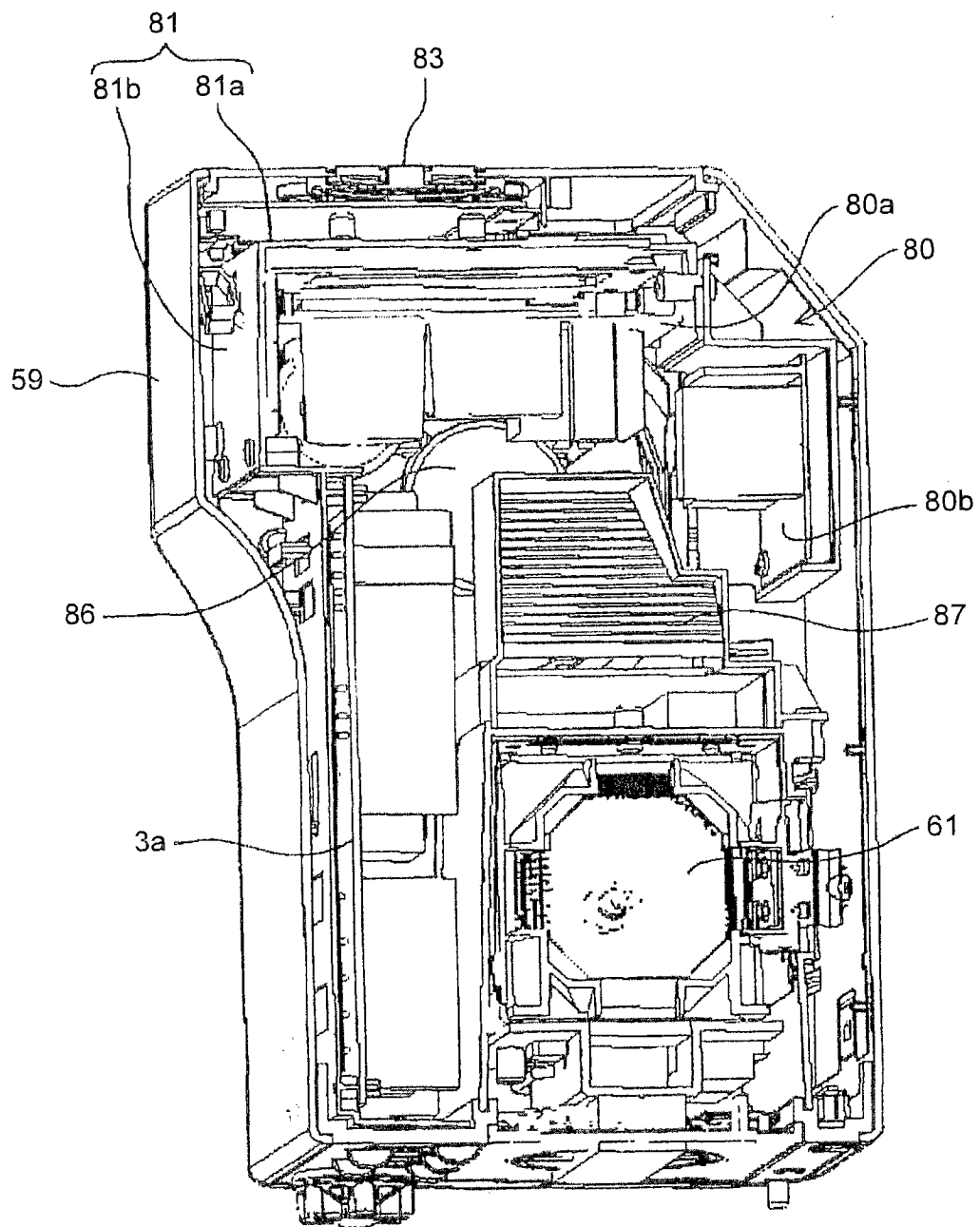


图 23

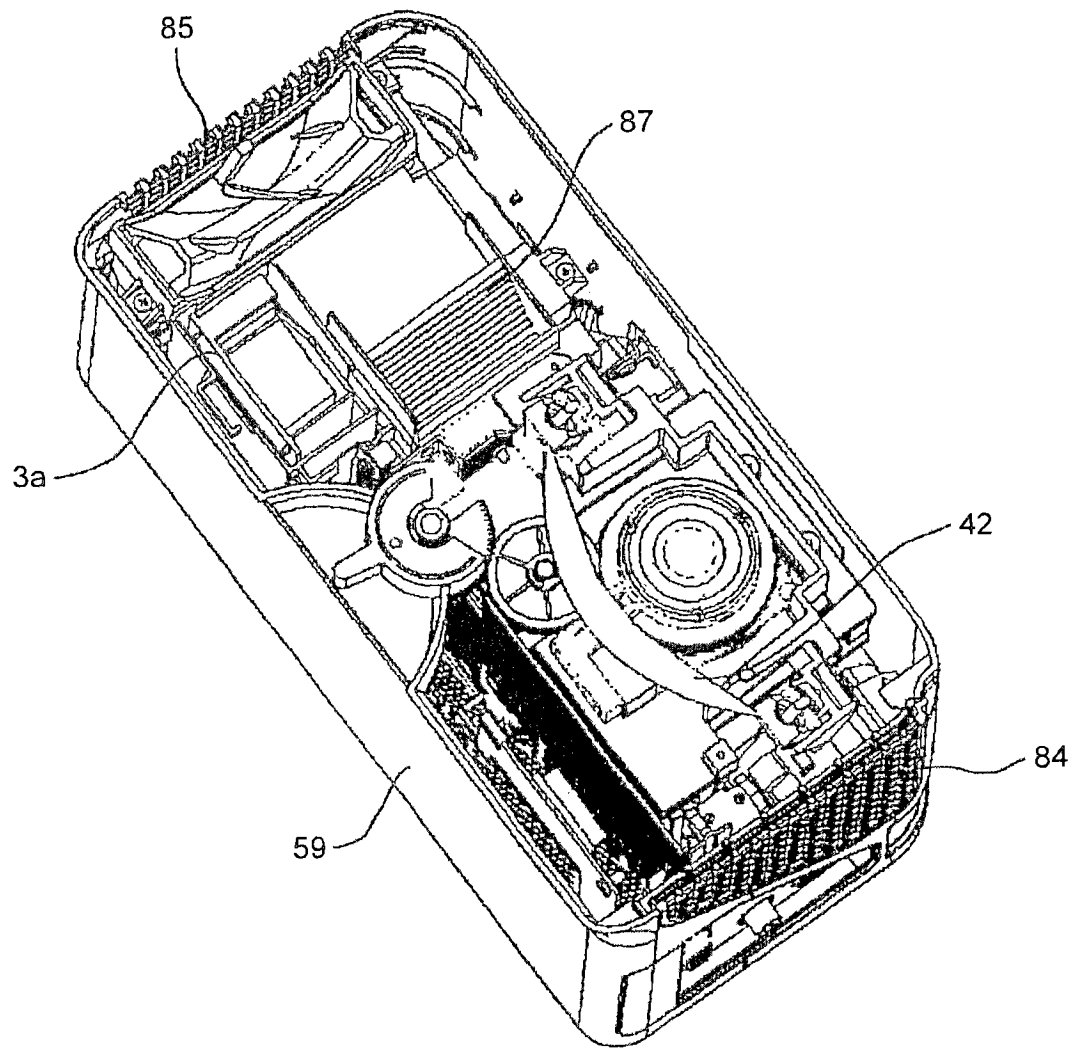


图 24

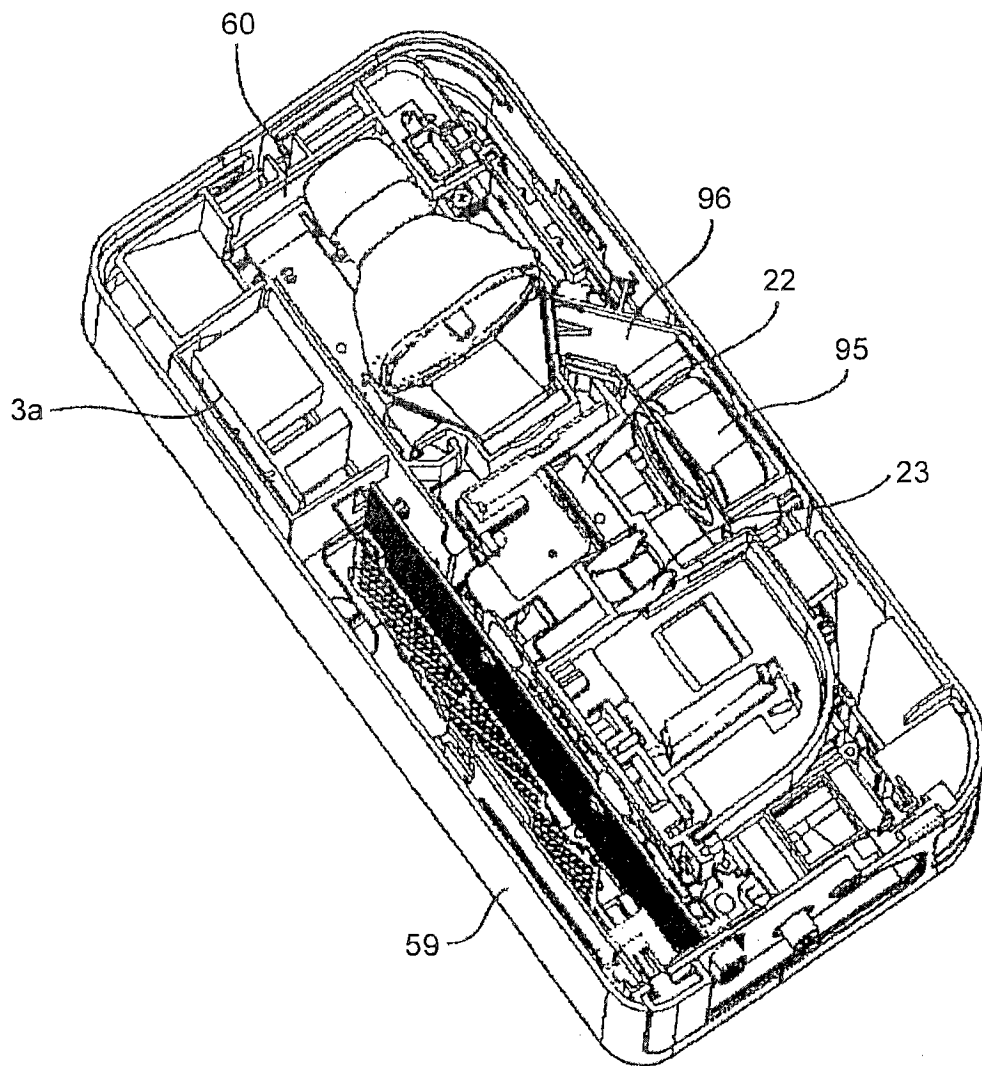


图 25

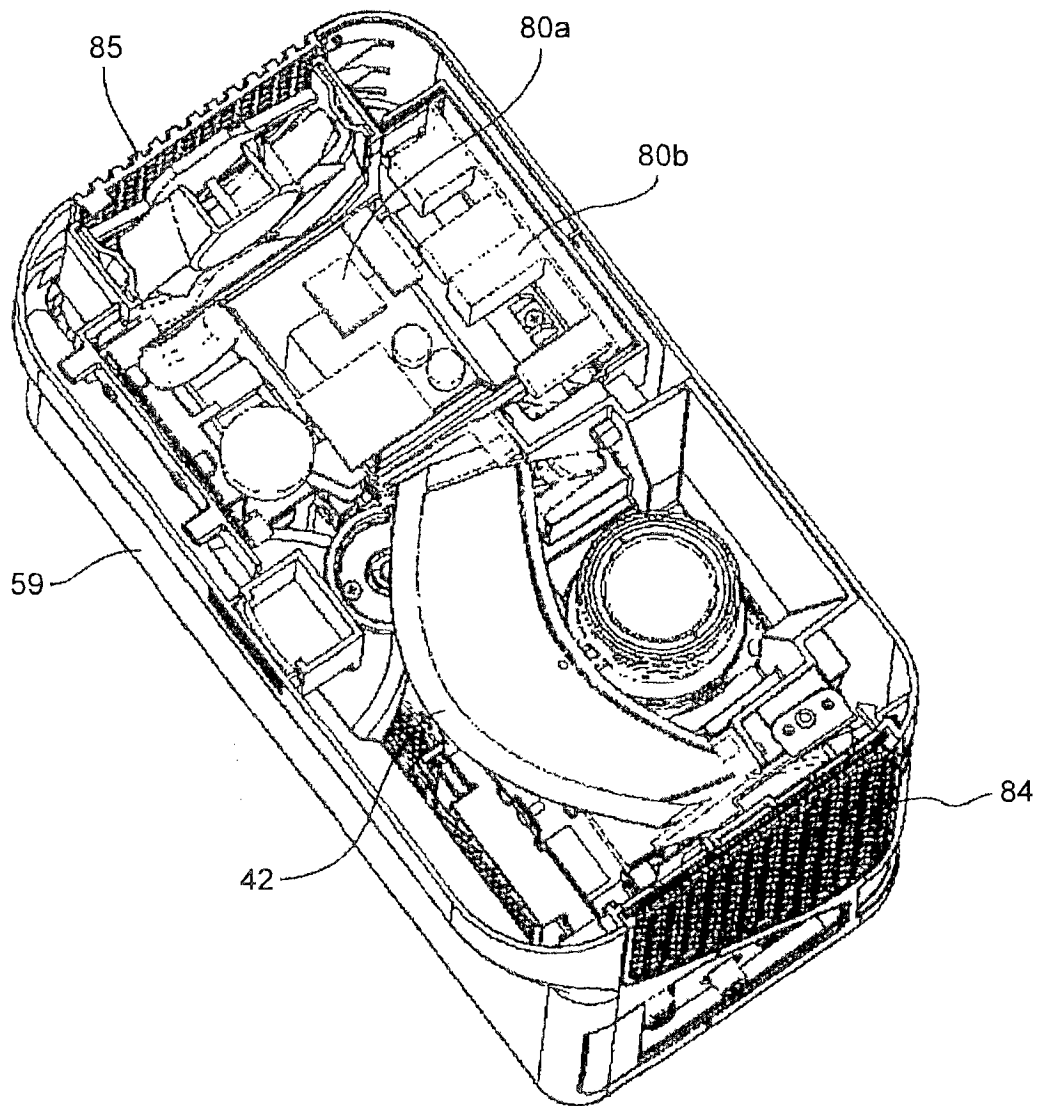


图 26

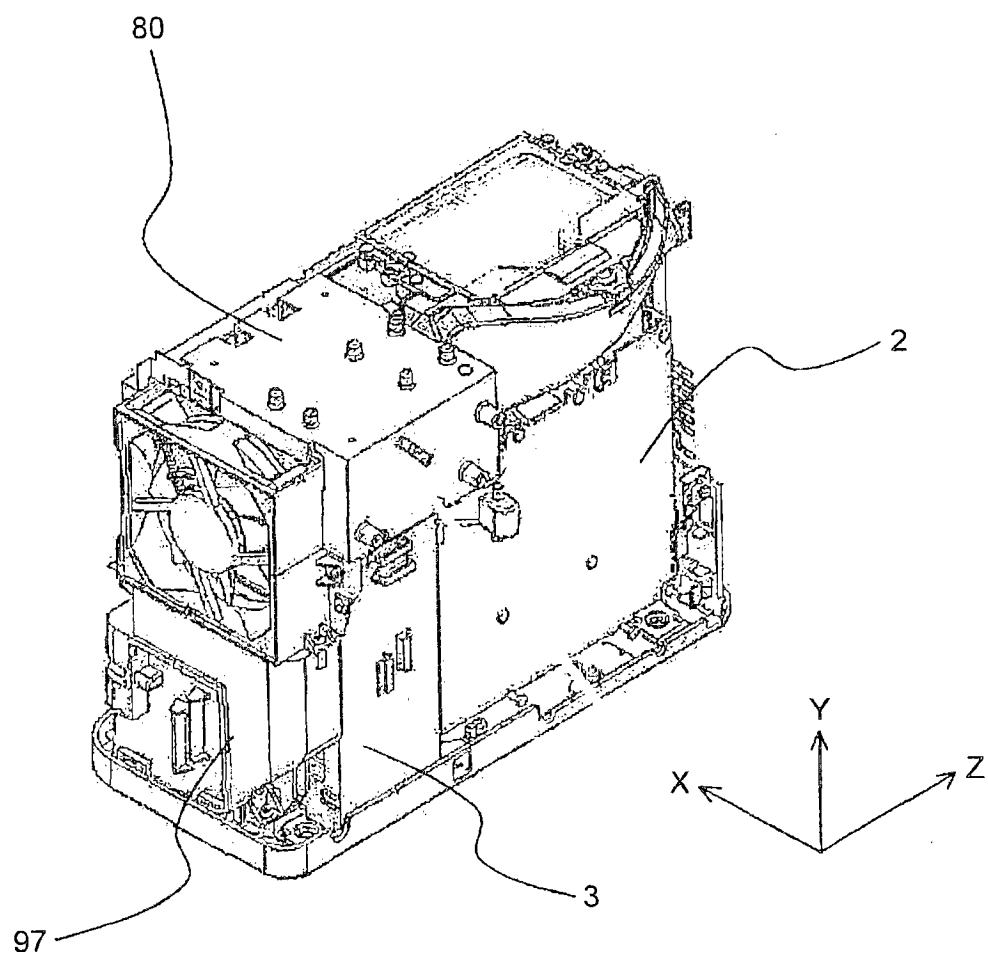


图 27

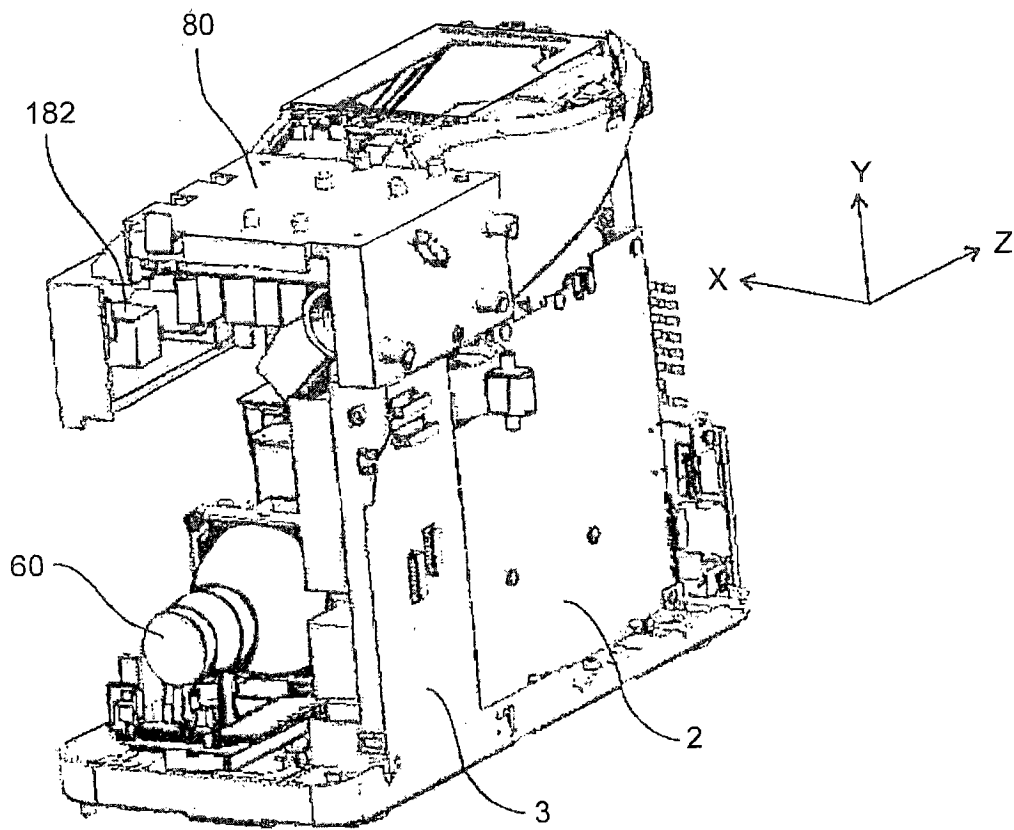


图 28

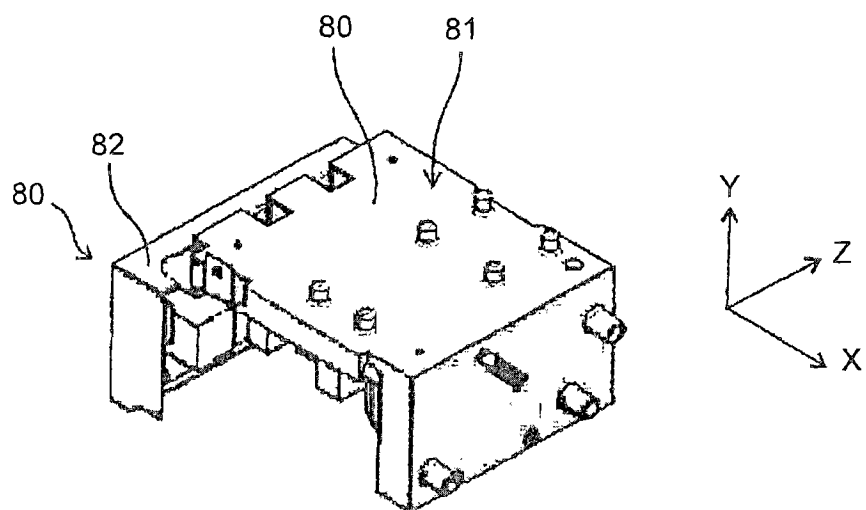


图 29A

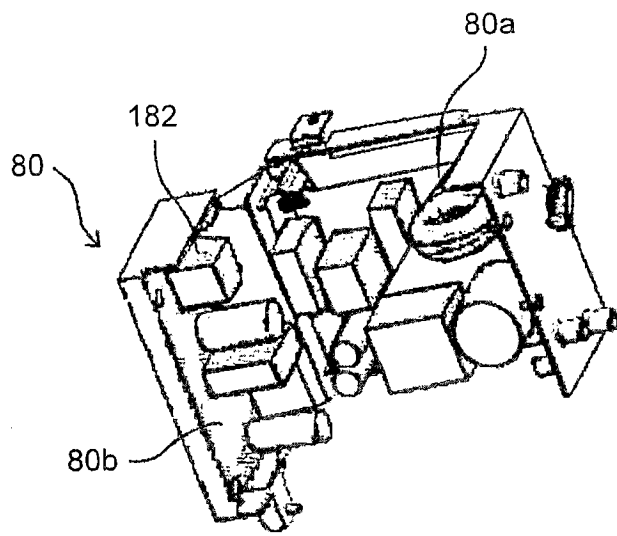


图 29B

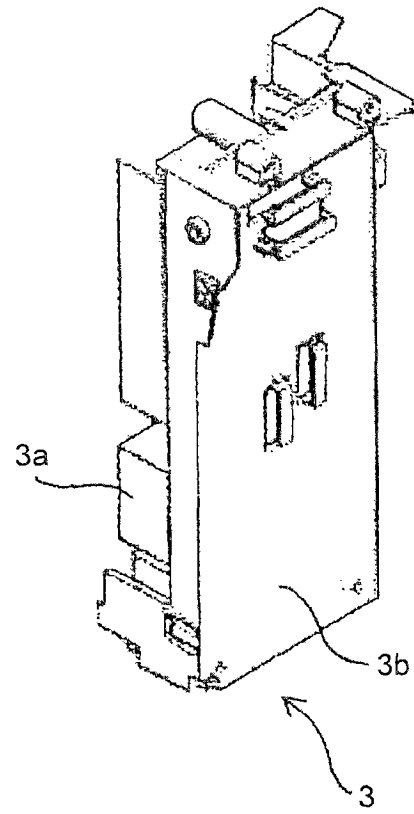


图 30A

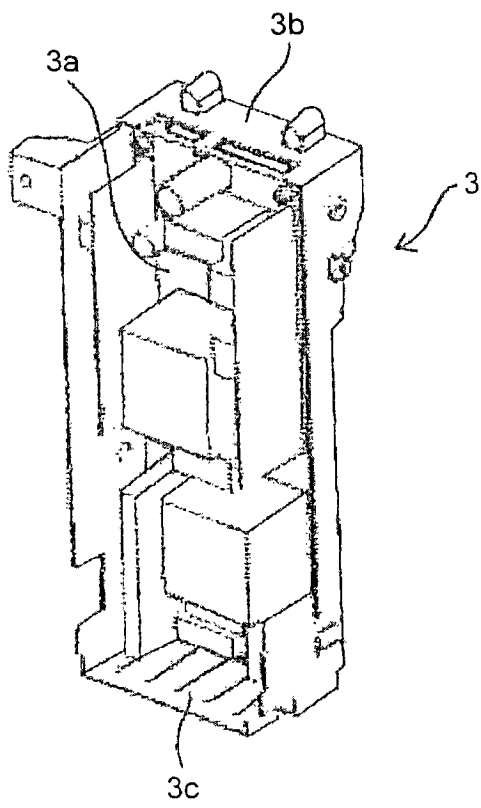


图 30B

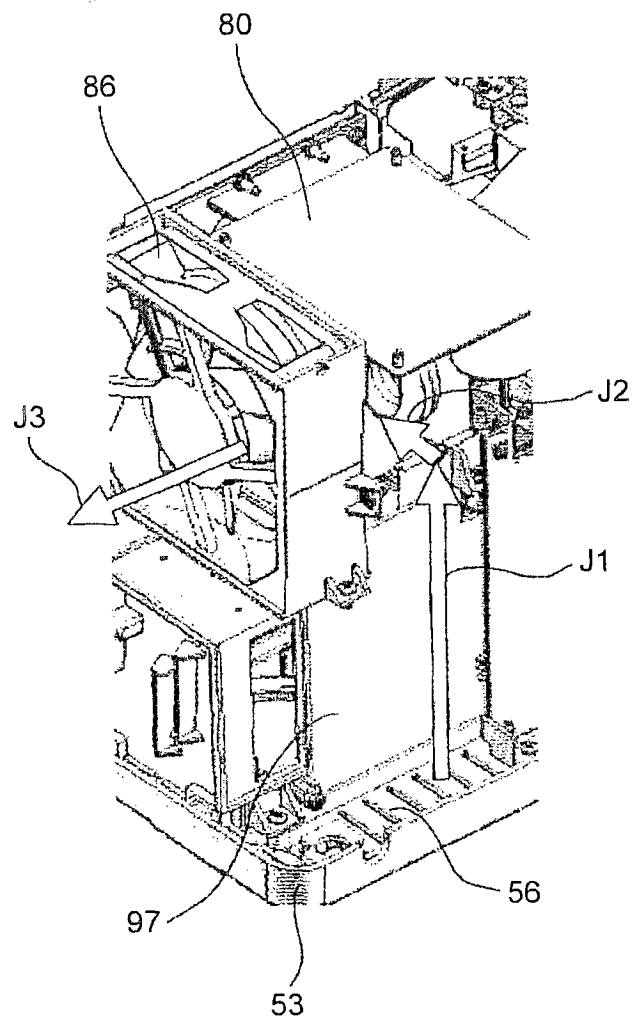


图 31

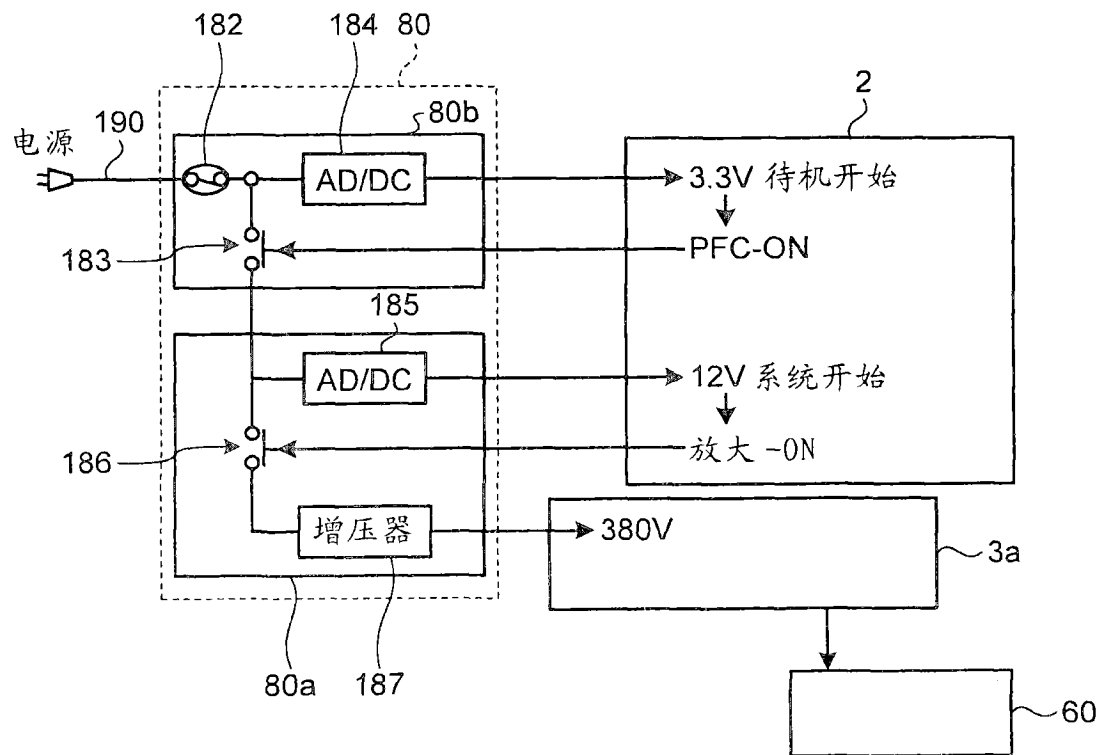


图 32