



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102998887 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201210430486. 3

4 页第 [0037] 段 - 第 7 页第 [0082] 段, 附图 1-2.

(22) 申请日 2012. 09. 13

JP 2005-084576 A, 2005. 03. 31, 全文.

CN 201222159 Y, 2009. 04. 15, 全文.

(30) 优先权数据

2011-203430 2011. 09. 16 JP

审查员 徐洁

(73) 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都

(72) 发明人 藤冈哲弥 山田正道 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 王冉

(51) Int. Cl.

G03B 21/14(2006. 01)

G03B 21/28(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0097337 A1, 2007. 05. 03, 说明书第

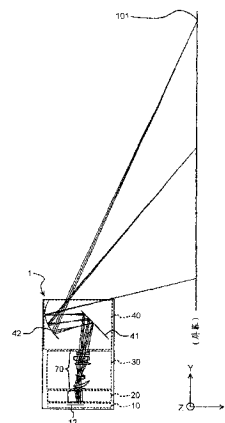
权利要求书1页 说明书10页 附图17页

(54) 发明名称

图像投影装置

(57) 摘要

一种图像投影装置, 其能够将与装置的投影面正交方向的长度设置得比现有的装置短。该图像投影装置包括: 光源 (61); 从所述光源接受光而形成像的 (DMD12) 等的图像形成元件; 照明组件 (20), 其将来自所述光源 (61) 的光照射到所述图像形成元件上; 第 1 光学系统 (70), 其具有多个透射型的折射光学元件; 第 2 光学系统, 其设置于第 1 光学系统的射出光的光路上, 具有反射型的光学元件; 投影光学系统, 其将与由所述图像形成元件形成的像为共轭关系的像作为投影图像而放大投影, 其中, 所述光源 (60)、所述照明组件 (20) 和所述第 1 光学系统 (70) 沿与所述投影图像的面平行的方向串联排列设置。



1. 一种图像投影装置,该图像投影装置包括:

光源;

图像形成部,其利用所述光源形成图像;

投影光学部,其投影由所述图像形成部形成的所述图像,其特征在于,

所述图像形成部和所述投影光学部上下地设置;

在所述图像形成部的横向设有所述光源;

所述投影光学部将所述图像投影在位于沿与上下方向相正交方向的面上,

其中,所述投影光学部包括第一光学系统组件和第二光学系统组件,

所述第二光学系统组件包括折返镜、凹面状的曲面镜、以及透射玻璃,

所述折返镜和所述透射玻璃被同一个镜托架保持。

2. 根据权利要求1所述的图像投影装置,其特征在于,设置所述光源、所述图像形成部和所述投影光学部,以使所述光源、所述图像形成部和所述投影光学部形成的面是位于与上下方向相正交方向的面,并且与投影由所述图像形成部形成的图像的面相对。

3. 根据权利要求1或2所述的图像投影装置,其特征在于,所述投影光学部包括反射光学元件,该反射光学元件用于将由所述图像形成部形成的图像投影到位于与上下方向相正交方向的面上,

所述反射光学元件被收纳于所述装置主体内。

图像投影装置

技术领域

[0001] 本发明涉及投影仪等的图像投影装置。

背景技术

[0002] 以往,周知有下述的图像投影装置,该图像投影装置包括:作为根据来自个人计算机等的图像数据,形成图像的图像形成元件的 DMD(Digital Mirror Device);将来自光源的光照射到该图像形成元件上的照射组件;投影光学系统,该投影光学系统用于将通过图像形成元件和照射组件形成的影像成像于投影面上(比如,专利文献 1)。

[0003] 具体来说,将与 DMD 的图像形成面平行而行进的来自光源的光通过折返镜等的照明光学系统,朝向 DMD 的图像形成面而折返,照射到 DMD 的图像形成面。在 DMD 的图像形成面上,可动式的多个微型镜呈格子状排列。各微型镜可使镜面扭转,围绕轴以规定角度倾斜,可具有“ON”和“OFF”的 2 个状态。在微型镜为“ON”时,将来自光源的光朝向投影光学系统反射,在“OFF”时,将来自光源的光朝向设置于装置内部的光吸收体而反射。于是,可通过分别驱动各镜,按照图像数据的各像素,控制光的投影,可形成影像。通过 DMD 形成的影像通过投影光学系统,成像于投影面上。

[0004] 另外,在专利文献 2 中,记载有下述的图像投影装置,该图像投影装置由通过多个透镜构成的第 1 光学系统和具有凹面镜等的第 2 光学系统构成。专利文献 2、3 中记载的图像投影装置通过第 1 光学系统,形成与在第 1 光学系统和第 2 光学系统之间由图像形成元件形成的影像为共轭的中间影像,通过第 2 光学系统,将形成与中间影像为共轭的像放大投影于投影面上。可通过如此这样地构成投影光学系统,实现极近距离投影。

[0005] 图 17 为表示在专利文献 2 中记载的图像投影装置的使用例子的图。

[0006] 如图 17 所示,在专利文献 2 的图像投影装置中,通过图像形成元件 12 形成的影像沿与投影面(屏幕)101 相正交的方向行进,通过第 1 光学系统 70,被作为第 2 光学系统的凹面镜 42 反射,投影于投影面上。

[0007] 已有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献 1:JP 特开 2008—134432 号文献

[0010] 专利文献 2:JP 特开 2008—250277 号文献

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 如图 17 所示,通常,图像投影装置按照放置于与投影面 101 相对设置的桌子 100 等上的方式使用。另外,使用者所利用的桌子、椅子等均与投影面 101 相对设置。如在专利文献 2 中记载的那样,图像形成元件 12、照明组件 20、第 1 光学系统 70 沿与投影于投影面 101 上的投影图像的面相正交的方向串联排列地设置的图像投影装置 1A 沿与投影图像的面相正交的方向(图中的 X 方向)较长。如果这样,图像投影装置 1A 沿与投影图像的面相正交的方向较长,则沿与投影面 101 相正交的方向,图像投影装置 1A 的占据设置空间。其结果是存在如下的问题:在狭窄的室内,沿与投影面 101 相正交的方向,得不到充分的空间,

使用者所利用的桌子、椅子的设置空间受到限制,便利性受到损害。另外,在上面的描述和之后的描述中,串联排列地设置是指:在由某光学元件、多个光学元件构成的光学系统的射出光的光路上,设置由另外的光学元件、多个光学元件构成的另外的光学系统的入射面。

[0013] 另外,在上面描述中,对图像投影装置按照放置于桌子 100 等上的方式使用的情况进行了说明,但是,同样在将图像投影装置悬吊于天花板等上而使用的情况下,如果图像投影装置与投影面 101 相正交的方向较长,则因下述这样的理由,便利性受到损害。即,在将图像投影装置设置于天花板上时,具有对设置于天花板上的照明器具等造成妨碍的情况,图像投影装置的设置场所受到限制,便利性受到损害。

发明内容

[0014] 本发明是针对所述的课题而提出的,本发明的目的在于提供一种图像投影装置,其中,可使与装置的投影面相正交的方向的长度比过去的短。

[0015] 用于解决课题的技术方案

[0016] 为了实现所述目的,技术方案 1 所述的发明涉及一种图像投影装置,该图像投影装置包括:光源;图像形成部,其利用所述光源形成图像;投影光学部,其投影由所述图像形成部形成的所述图像,其特征在于,所述图像形成部和所述投影光学部上下地设置,在所述图像形成部的横向设有所述光源,所述投影光学部将所述图像投影于位于沿与上下方向相正交方向的面上。

[0017] 发明的效果

[0018] 按照本发明,在上下设置图像形成部和投影光学部,在图像形成部的横向设置光源,在位于与上下方向正交的方向的面上进行投影,由此,将图像形成部和投影光学部,与在与投影于投影面上的投影图像的面相正交的方向串联排列地设置的图像投影装置相比较,可缩短与装置的投影图像的面相正交的方向的长度。这样,可缩短装置的沿与装置的投影图像的面相正交方向长度,故可抑制沿与投影图像的面相正交的方向获取装置的设置空间的情况。由此,在将图像投影装置放载于桌子等上而使用的情况下,即使在较窄的室内,也可抑制装置成为桌子、椅子设置的障碍。另外,在将图像投影装置悬吊于天花板等上而使用的情况下,在将图像投影装置设置于天花板上时,可抑制对设置于天花板上的照明器具等的妨碍,可在规定位置,设置图像投影装置。由此,可提供便利性高的图像投影装置。

附图说明:

[0019] 图 1 为从本实施方式的投影仪到投影面的光路图;

[0020] 图 2 为表示该投影仪的结构示意立体图;

[0021] 图 3 为该投影仪的主要部分的外观立体图;

[0022] 图 4 为图像形成组件的立体图;

[0023] 图 5 为光源组件的示意立体图;

[0024] 图 6 为表示投影仪 1 的底面的立体图;

[0025] 图 7 为表示从装置上取下光源交换盖的样子的立体图;

[0026] 图 8 为表示设置于照明组件上的光学部件的示意立体图;

[0027] 图 9 为表示照明组件、图像形成组件和第 1 光学系统组件的投影透镜组件的立体

图；

[0028] 图 10 为将第 1 光学系统组件与照明组件和图像形成组件一起表示的立体图；

[0029] 图 11 为沿图 10 中的 A—A 线的剖视图；

[0030] 图 12 为将第 2 光学系统组件与第 1 光学系统组件、照明组件和图像形成组件一起表示的立体图；

[0031] 图 13 为将第 2 光学系统组件保持的第 2 光学系统与投影透镜组件、照明组件和图像形成组件一起表示的立体图；

[0032] 图 14 为表示从第 1 光学系统到投影面的光路的立体图；

[0033] 图 15 为表示装置内的各组件的设置关系的示意图；

[0034] 图 16 为表示本实施方式的投影仪的使用例子的图；

[0035] 图 17 为表示现有投影仪的使用例的图；

[0036] 图 18 为表示沿与投影面相正交的方向设置光源和照明组件的投影仪的使用例子的图；

[0037] 图 19 为表示本实施方式的投影仪的变形例的图；

[0038] 图 20 为表示本实施方式的投影仪的另外使用例的图。

[0039] 附图标记的说明：

[0040] 1 投影仪；

[0041] 10 图像形成组件；

[0042] 11a 座；

[0043] 11DMD 板；

[0044] 12DMD；

[0045] 13 散热部件；

[0046] 14 固定板；

[0047] 20 照明组件；

[0048] 21 色轮；

[0049] 22 光通路；

[0050] 23 中继镜；

[0051] 24 柱状镜；

[0052] 25 凹面镜；

[0053] 26 照明托架；

[0054] 26a1 ~ 26a3 光源被定位部；

[0055] 26c1 ~ 26c4 通孔；

[0056] 26d 照射用通孔；

[0057] 26e1、26e2 定位孔；

[0058] 26f 定位突起；

[0059] 270FF 光板；

[0060] 28 照明盖；

[0061] 30 第 1 光学系统组件；

[0062] 31 投影透镜组件；

- [0063] 32 透镜保持件；
- [0064] 32a1 ~ 32a4 支腿部；
- [0065] 32b1 ~ 32b4 被定位突起；
- [0066] 32c1 ~ 32c4 螺纹通孔；
- [0067] 32d1 ~ 32d4 第 2 光学系统组件定位突起；
- [0068] 33 调焦杆；
- [0069] 34 杆齿轮；
- [0070] 35 空转齿轮；
- [0071] 36 调焦齿轮；
- [0072] 40 第 2 光学系统组件；
- [0073] 41 折返镜；
- [0074] 42 曲面镜；
- [0075] 43 镜托架；
- [0076] 44 自由镜托架；
- [0077] 45 镜保持件；
- [0078] 45a1 ~ 45a4 螺纹紧固部；
- [0079] 46 镜按压部件；
- [0080] 47 玻璃按压部件；
- [0081] 49 自由镜按压部件；
- [0082] 51 透射玻璃；
- [0083] 54 光源交换盖；
- [0084] 60 光源组件；
- [0085] 61 光源；
- [0086] 62 光源托架；
- [0087] 64 保持件；
- [0088] 64a1 ~ 64a3 光源定位部；
- [0089] 65 把手部；
- [0090] 70 第 1 光学系统；
- [0091] 80 电源组件；
- [0092] 100 缆线；
- [0093] 101 投影面

具体实施方式

[0094] 下面对适于本发明的图像投影装置的投影仪的实施方式进行说明。图 1 为从本实施方式的投影仪 1 到投影面 101 的光路图,图 2 为表示投影仪 1 的结构的外观立体图,图 3 为投影仪 1 的主要部分的外观立体图。另外,在下面的说明中,投影面 101 的法线方向为 X 方向,投影面的短轴方向(上下方向)为 Y 方向,投影面 101 的长轴方向(水平方向)为 Z 方向。

[0095] 如图 1 ~ 图 3 所示,投影仪 1 包括:图像形成组件 10,其具有作为图像形成元件的

DMD12(数字反射镜装置 Digital Mirror Device);具有光源 61 的光源组件 60;照明组件 20,该照明组件 20 将来自光源 61 的光折返照射到 DMD12,形成影像;投影光学系统,该投影光学系统用于将图像投影于投影面 101 上。该投影光学系统由共轴系的第 1 光学系统组件 30 和第 2 光学系统组件 40 构成,该第 1 光学系统组件 30 包括至少 1 个折射光学系统,具有正的光焦度,该第 2 光学系统组件 40 包括至少 1 个具有正的光焦度的反射面。

[0096] 图 4 为图像形成组件 10 的立体图。

[0097] 如图所示,图像形成组件 10 包括安装有 DMD12 的 DMD 板 11。DMD12 的微型镜呈格子状排列的图像形成面朝上,DMD12 设于 DMD 板 11 上的座 11a 上。在 DMD 板 11 上,设置有用驱动 DMD 镜的驱动电路等。DMD 板 11 的安装 DMD12 的部位是贯通的,作为用于冷却 DMD12 的冷却机构的散热部件 13 经由图中未示出的通孔,与 DMD12 的被面(与图像形成面相反的面)抵接。另外,散热部件 13 通过固定板 14,加压于与设置 DMD 板 11 的座 11a 的面相反一侧的面上,固定板 14 通过螺钉 15,固定于 DMD 板 11 的 4 个部位,由此,散热部件 13 固定于 DMD 板 11 上。

[0098] 图 5 为光源组件 60 的示意立体图。

[0099] 光源组件 60 包括光源托架 62,在该光源托架 62 上安装有卤素灯、金属卤化物灯、高压水银灯等的光源 61。在该光源托架 62 上设有连接器部 62a,该连接器部 62a 被连接于与电源组件 80(参照图 15)连接的图中未示出的电源侧连接器。

[0100] 另外,在光源组件 60 上,具有保持图中未示出的反射器等保持件 64,该保持件 64 被螺钉紧固于光源托架 62 上。为了定位于后述的照明组件 20 的照明托架 26 上,在保持件 64 上的 3 个部位,设有光源定位部 64a1 ~ 64a3。设置于保持件 64 的顶面上的光源定位部 64a3 为突起状,设置保持件 64 的光源托架 62 侧的 2 个光源定位部 64a1、64a2 为孔状。在照明组件 20 的照明托架 26 上包括:孔状的光源被定位部 26a3 和突起状的 2 个光源被定位部 26a1、26a2,所述被定位部 26a3 与设置于保持件 64 的顶面上的突起状的光源定位部 64a3 嵌合;所述被定位部 26a1、26a2 与设置于保持件 64 的光源托架 62 侧的 2 个孔状的光源定位部 64a1、64a2 嵌合(参照图 9)。另外,保持件 64 的 3 个光源定位部 64a1 ~ 64a3 与设置于照明组件 20 的照明托架 26 上的 3 个部位的光源被定位部 26a1 ~ 26a3 嵌合,由此,将光源组件 60 定位而固定于照明组件 20 上。另外,光源组件 60 构成为可从装置主体的被面装卸。

[0101] 图 6 为表示投影仪 1 的底面 53 的立体图,图 7 为表示从装置取下光源交换盖 54 的样子的立体图。

[0102] 如图 6 所示,在投影仪 1 的底面上,设置光源交换盖 54,在光源交换盖 54 上设有旋转杆 54a。如果使旋转杆 54a 旋转,则解除光源交换盖 54 和装置主体的固定,光源交换盖 54 可从装置主体上取下。如果取下光源交换盖 54,光源组件 60 中的与安装光源托架 62 的光源 61 的一侧相反一侧的面露出。在光源托架 62 上,把手部 65 安装为相对于光源托架 62 可自由旋转。

[0103] 在将光源组件 60 从装置主体上取下时,使把手部 65 旋转,持握把手部 65,向图中靠近自己侧拉出,由此,将光源组件 60 从装置主体上取下。接着,如果将新的光源组件 60 安装于装置主体,则连接器部 62a 与装置主体的图中未示出的电源侧连接器连接,保持件 64 的 3 个光源定位部 64a1 ~ 64a3 与设置于照明组件 20 的照明托架 26 上的光源被定位部

26a 嵌合,将光源组件 60 定位于装置主体上。然后,将光源交换盖 54 安装于底面上。在光源交换盖 54 上设有将光源组件 60 压入装置主体侧的压入部(图中未示出),在光源组件 60 没有正确地安装于装置主体上时,在将光源交换盖 54 安装于底面时,通过所述压入部,压入光源组件 60,由此,将光源组件 60 正确地安装于装置主体上。接着,使旋转杆 54a 旋转,将光源交换盖 54 固定于底面。

[0104] 另外,在底面 53 上设置 3 个部位的支脚部 55,通过旋转该支脚部 55,改变相对底面的突出量,可进行高度方向(Y 方向)的调整。

[0105] 下面对照明组件 20 进行说明。

[0106] 图 8 为表示设置于照明组件 20 上的光学部件的示意立体图,图 9 为表示照明组件 20、图像形成组件 10 和第 1 光学系统组件 30 的投影透镜组件 31 的立体图。

[0107] 照明组件 20 包括色轮 21、光通路 22、2 个中继镜 23、柱状镜 24、凹面镜 25,它们保持于照明托架 26 上。另外,在照明托架 26 上,如图 9 所示,还包括在 DMD11 的微型镜“OFF”时照射光的 OFF 光板 27。

[0108] 如图 2 所示,在照明托架 26 的底面上,设置 DMD11 露出用的照射用通孔 26d。图像形成组件 10 通过螺钉,定位而固定于照明托架 26 上。

[0109] 另外,如图 9 所示,在照明托架 26 的顶面 26b 的 4 个角部附近,开设有用于将第 1 光学系统组件 30 螺纹紧固的螺钉贯穿的通孔 26c1 ~ 26c4(在图 9 中,示出有附图标记 26c1 和 26c2)。另外,定位孔 26e1、26e2 设置为与 OFF 光板 27 设置侧的通孔 26c1、26c2 邻接,并且用于将第 1 光学系统组件 30 定位于照明组件 20 上。另外,在照明托架 26 的顶面 26b 的通孔 26c1、26c2 之间,按照在第 2 光学系统组件 40 背螺纹紧固于第 1 光学系统组件 30 上时不构成妨碍的方式形成缺口。色轮 21 设置侧的定位孔 26e1 为定位的主基准,为圆孔状,在与色轮 21 设置侧相反一侧的定位孔 26e2 为定位的从属基准,为沿 Z 方向延伸的长孔。另外,通孔 26c1 ~ 26c4 的周围形成定位突起 26f,该定位突起 26f 相对照明托架 26 的顶面 26b 而突出,用于使第 1 光学系统组件 30 沿 Y 方向定位。在不设置定位突起 26f,提高 Y 方向的位置精度的情况下,必须提高照明托架 26 的顶面整体的平面度,成本高。另一方面,由于通过设置定位突起 26f,故可仅仅通过定位突起 26f 的部分,提高平面度,故可抑制成本,可提高 Y 方向的位置精度。

[0110] 另外,在照明组件 20 上,还包括覆盖色轮 21、光通路 22 等的光学系部件的照明盖 28。

[0111] 色轮 21 为圆盘状,固定于颜色马达 21a 的马达轴上。在色轮 21 上沿旋转方向设置 R(红)、G(绿)、B(蓝)等的滤色器。设置于光源组件 60 的保持件 64 上的图中未示出的反射镜汇聚的光通过射出窗 63,将到达色轮 21 的周缘部的光通过色轮 21 的旋转,分时地分离为 R、G、B 的光。

[0112] 通过色轮 21 而分离的光射入光通路 22。光通路 22 呈四边形筒状,其内周面为镜面。射入光通路 22 的光在通过光通路 22 的内周面而多次反射的同时,构成均匀的面光源,朝向中继镜 23 而射出。

[0113] 从光通路 22 而射出的光透射 2 个中继镜 23,被柱状镜 24、凹面镜 25 反射,汇聚于 DMD12 的图像形成面上而成像。

[0114] 在 DMD12 的图像形成面上,活动式的多个微型镜呈格子状而排列。各微型镜扭转

镜面并围绕轴以规定角度倾斜,可具有“ON”和“OFF”的 2 个状态。在微型镜为“ON”时,将来自光源 61 的光朝向第 1 光学系统 70(参照图 1)而反射,在“OFF”时,将来自光源 61 的光朝向设置于照明组件 20 上的 OFF 光板 27(参照图 9)而反射。于是,可通过分别驱动各镜,针对图像数据的各图像,控制光的投射,可形成影像。

[0115] 朝向图中未示出的 OFF 光板 27 而反射的光产生热量而吸收,利用外侧的空氣的流而冷却。

[0116] 图 10 为将第 1 光学系统组件 30 与照明组件 20 和图像形成组件 10 一起表示的立体图。

[0117] 如图 10 所示,第 1 光学系统组件 30 包括:投影透镜组件 31,该投影透镜组件 31 保持由多个透镜构成的第 1 光学系统 70(参照图 1);保持该投影透镜组件 31 的透镜保持件 32。在透镜保持件 32 上设置 4 个支腿部 32a1 ~ 32a4,在各支腿部 32a1 ~ 32a4 上,形成用于被螺纹紧固于照明托架 26 上的螺纹孔。

[0118] 图 11 为沿图 10 中的 A—A 线的剖视图。

[0119] 如图 11 所示,在 OFF 光板 27 侧的支腿部 32a1、32a2(参照图 3)上,设置被定位突起 32b1、32b2。另外,图中右侧的被定位突起 32b1 插入设置于照明托架 26 的顶面 26b 上的作为定位的主基准的圆孔形状的定位孔 26e1 中,图中左侧的被定位突起 32b2 插入作为定位的从属基准的长孔形状的定位孔 26e2 中,进行 Z 轴方向、X 轴方向的定位。另外,在设置于照明托架 26 的顶面 26b 上的通孔 26c1 ~ 26c4 中插入螺钉 37,将螺钉 37 螺纹紧固于设在透镜保持件 32 上的螺纹孔 37 中,由此,第 1 光学系统组件 30 定位而固定于照明组件 20 上。

[0120] 另外,如在前面的图 10 所示,在投影透镜组件 31 上,设置调焦齿轮 36,在该调焦齿轮 36 上,啮合有空转齿轮 35。在该空转齿轮 35 上啮合有杆齿轮 34。在杆齿轮 34 的旋转轴上,固定有调焦杆 33。该调焦杆 33 的前端部分如前面的图 6 所示,从装置主体而露出。

[0121] 如果使调焦杆 33 运动,则经由杆齿轮 34、空转齿轮 35,调焦齿轮 36 旋转。如果调焦齿轮 36 旋转,则构成投影透镜组件 31 内的第 1 光学系统 70 的多个透镜分别向规定方向移动,调整投影图像的对焦。

[0122] 此外,如图 10、图 11 所示,在第 1 光学系统组件 30 上的 4 个部位,具有螺钉通孔 32c1 ~ 32c4,该螺钉通孔 32c1 ~ 32c4 用于被第 2 光学系统组件 40 通过螺纹紧固于第 1 光学系统组件 30 上的螺钉 48 贯穿(在图 10 中示出 3 个螺钉通孔,示出在各螺钉通孔 32c1 ~ 32c4 中,螺钉 48 贯穿的样子)。另外,在各螺钉通孔 32c1 ~ 32c4 的周围,形成从透镜保持件 32 的面突出的第 2 光学系统组件定位突起 32d1 ~ 32d4(在图 10 中示出附图标记 32d1 ~ 32d3)。

[0123] 图 12 为将第 2 光学系统组件 40、与第 1 光学系统组件 30、照明组件 20 和图像形成组件 10 一起表示的立体图,图 13 为将第 2 光学系统组件 40 保持的第 2 光学系统,与投影透镜组件 31 和照明组件 20 与图像形成组件 10 一起表示的立体图。

[0124] 第 2 光学系统组件 40 保持构成第 2 光学系统的折返镜 41 和凹面状的曲面镜 42。另外,还保持透射玻璃 51,该透射玻璃 51 用于使由曲面镜 42 反射的影像实现透射,并且对装置内的光学系部件进行防尘。折返镜 41 和透射玻璃 51 保持于镜托架 43 上,曲面镜 42 保持于自由镜托架 44 上。镜托架 43、自由镜托架 44 被镜保持件 45 保持。

[0125] 通过利用板簧状的镜按压部件 46, 将 Z 方向两端按压于镜托架 43 上, 将折返镜 41 定位固定于镜托架 43 上。在折返镜 41 的 Z 方向的一侧端部, 利用 2 个镜按压部件 46 而固定, 在另一侧端部, 利用 1 个镜按压部件 46 而固定。

[0126] 通过 Z 方向两端利用板簧状的玻璃按压部件 47 按压于镜托架 43, 透射玻璃 51 也被定位而固定于镜托架 43 上。透射玻璃 51 的 Z 方向两端分别通过 1 个玻璃按压部件 47 而固定。

[0127] 利用板簧状的自由镜按压部件 49, 将曲面镜 42 的透射玻璃 51 侧端部的大致中间部按压于自由镜托架 44 上, 曲面镜 42 的第 1 光学系统侧通过螺钉而固定于自由镜托架 44 上。

[0128] 在镜保持件 45 的底面, 形成用于螺纹紧固于第 1 光学系统组件 30 上的筒状的螺纹紧固部 45a1 ~ 45a4 (关于螺纹紧固部 45a1、45a2, 参照图 12。关于螺纹紧固部 45a3, 参照图 2)。第 2 光学系统组件 40 通过下述方式通过螺钉紧固于第 1 光学系统组件 30 上, 该方式为: 使螺钉 48 贯穿设于第 1 光学系统组件 30 上的透镜保持件 32 上的各螺钉通孔 32c1 ~ 32c4, 将螺钉 48 螺纹紧固于各螺纹紧固部 45a1 ~ 45a4 上。此时, 第 2 光学系统组件 40 的镜保持件 45 的底面与透镜保持件 32 的第 2 光学系统组件定位突起 32d1 ~ 32d4 抵接, 第 2 光学系统组件 40 沿 Y 方向定位而固定。

[0129] 图 14 为表示从第 1 光学系统 70 到投影面 101 (屏幕) 的光路的立体图。

[0130] 在透射构成第 1 光学系统 70 的投影透镜组件 31 的影像在折返镜 41 和曲面镜 42 之间, 形成与通过 DMD12 形成的影像为共轭的中间像。该中间像作为曲面像而成像于折返镜 41 和曲面镜 42 之间。接着, 射入凹面状的曲面镜 42 中, 通过曲面镜 42, 将中间像“进一步放大图像”, 投影而成像于投影面 101 上。

[0131] 这样, 投影光学系统由第 1 光学系统 70 和第 2 光学系统构成, 在第 1 光学系统 70 和第 2 光学系统的曲面镜 42 之间形成中间像, 通过曲面镜 42 而放大投影, 由此, 可缩短投影距离, 还可用于狭窄的会议室等场所。

[0132] 反射曲面镜 42 的光的面可为球面、旋转对称非球面、自由曲面形状等。

[0133] 图 15 为表示装置内的各组件的设置关系的示意图。

[0134] 如该图所示, 图像形成组件 10、照明组件 20、第 1 光学系统组件 30、第 2 光学系统组件 40 沿作为投影面的短轴方向的 Y 方向叠层设置, 光源组件 60 相对叠置有图像形成组件 10、照明组件 20、第 1 光学系统组件 30、第 2 光学系统组件 40 的叠置体, 沿作为投影面的长轴方向的 Z 方向设置。

[0135] 这样, 通过设置各组件, 从光源 61 射出的光向与投影面平行的 Z 方向移动, 通过照明组件 20 的柱状镜 24 和凹面镜, 沿与投影面平行的 Y 方向折返, 射入 DMD12 中。

[0136] 另外, 如图 1 所示, 由 DMD11 形成的影像沿与投影面平行的 Y 方向移动, 并且透射由多个光学透镜构成的第 1 光学系统 70, 射入第 2 折返镜 41 中。射入第 2 折返镜 41 的光在沿与投影面相正交的 Z 方向折返后, 被曲面镜 42 折返, 照射到投影面 101。这样, 可通过折返镜 41 和曲面镜 42, 构成第 2 光学系统, 将通过与投影面 101 平行的第 1 光学系统 70 的光朝向投影面 101 而投射。

[0137] 图 16 为表示本实施方式的投影仪 1 的使用例子的图。图 17 为表示过去的投影仪 1A 的使用例子的图。图 18 为表示沿与投影面 101 相正交的方向排列设置光源 60 和照明组

件 20 的投影仪 1B 的使用例子的图。

[0138] 如图 16 ~ 图 18 所示, 投影仪 1 在通过比如, 会议室等而使用的情况下, 将投影仪 1 放置于桌子 100 上, 将图像投影于白板等的投影面 101 而使用。

[0139] 如图 17 所示, 由于在现有的投影仪 1A 中, DMD12(图像形成元件)、照明组件 20、第 1 光学系统 70 沿与投影图像的面相正交的方向串联并列地设置, 故沿与投影仪 1A 的投影面相正交的方向 (X 方向) 较长, 投影仪 1A 沿与投影面 101 相正交的方向而占据空间。由于观看投影于投影面 101 上的图像的人所坐的椅子、所利用的桌子一般沿与投影面相正交的方向设置, 故如果投影仪沿与投影面相正交的方向获取空间, 则由此, 对椅子的设置空间、桌子的设置空间受到限制, 便利性差。

[0140] 在图 18 所示的投影仪 1B 中, DMD12(图像形成元件)、照明组件 20、第 1 光学系统 70 与投影图像的面平行串联并列地设置。于是, 与图 17 所示的投影仪 1B 相比较, 可缩短与投影面 101 相正交的方向的长度。但是, 在图 18 所示的投影仪 1B 中, 由于光源 61 的射出面被设置为朝向相对照明组件 20 与投影图像的面相正交的方向上, 故无法充分地缩短与投影仪的投影面 101 相正交的方向的长度。

[0141] 另一方面, 在本实施方式中, 光源组件 60、图像形成组件 10、照明组件 20、第 1 光学系统组件 30 和折返镜 41 沿与投影图像的面平行的方向串联排列地设置。另外, 在这里所说的“与投影图像的面平行的方向串联”并不限于各组件呈一条直线状而并列设置的方案。在这里所说的“沿与投影图像的面平行的方向串联”是指: 相对邻接的组件, 沿作为与投影图像的面平行的方向的 Y 方向和 Z 方向中的任意方向串联排列地设置的结构。于是, 对于本实施方式的图像形成组件 10、照明组件 20、第 1 光学系统组件 30 和折返镜 41 沿作为与投影图像的面平行的方向的 Y 方向串联排列, 光源组件 60 和照明组件 20 沿作为与投影图像的面平行的方向的 Z 方向串联排列的结构也为所述的“沿与投影图像的面平行的方向的串联”而排列的结构。这样, 光源组件 60、图像形成组件 10、照明组件 20、第 1 光学系统组件 30 和折返镜 41 沿与投影图像的面平行串联排列地设置, 故如图 16 所示, 可沿与投影面 101 相正交的方向 (X 方向) 缩短投影仪 1 的长度。由此, 可抑制投影仪 1 成为椅子的设置空间、桌子的设置空间的障碍, 可提供便利性高的投影仪 1。

[0142] 另外, 在本实施方式中, 如在前的图 15 所示, 在光源组件 60 的上方, 叠置设置有助于向光源 61、DMD11 供电的电源组件 80。由此, 还可沿 Z 方向缩短投影仪 1。

[0143] 此外, 在本实施方式中, 按照沿 Z 方向照射光的方式, 设置光源 61, 但是也可如图 19 所示, 按照沿 Y 方向照射光的方式设置光源 61。在该情况下, 沿 Y 方向射出的来自光源 61 的光被折返镜 41 沿 Z 方向折返。此后的光路如前面所述。同样在这样的方案中, 从光源 61 到折返镜 41 的光路与投影面 101 平行, 在光源组件 60 中, 图像形成组件 10、照明组件 20、第 1 光学系统组件 30、第 2 光学系统组件 40 沿与投影面平行的方向串联而设置, 可抑制投影仪 1 沿与投影面 101 相正交的方向 (X 方向) 变长的情况。

[0144] 图 20 为说明本实施方式的投影仪的另一使用例子的图。

[0145] 如图 20 所示, 本实施方式的投影仪 1 也可在悬吊于天花板 105 上而使用。同样在该情况下, 由于本实施方式的投影仪 1 沿与投影面 101 相正交的方向较短, 故在将投影仪 1 设置于天花板 105 时, 可在不妨碍设置于天花板 105 上的照明器具 106 的情况下, 进行设置。

[0146] 还有,在本实施方式中,第 2 光学系统由折返镜 41 和曲面镜 42 构成,但是,第 2 光学系统也可仅仅由曲面镜 42 构成。另外,折返镜 41 既可为平面镜,还可为具有正的折射力的镜,还可为具有负的折射力的镜。此外,在本实施方式中,曲面镜 42 利用凹面镜,但是也可利用凸面镜。在此情况下,按照在第 1 光学系统 70 和曲面镜 42 之间不形成中间像的方式构成第 1 光学系统 70。

[0147] 以上说明的是一个例子,本发明针对下述的 (1) ~ (3) 的每个方式,具有特有的效果。

[0148] (1) 涉及投影仪 1 等的图像投影装置,其包括光源 61;从该光源,接受光而形成像的 DMD12 等的图像形成元件;照明组件 20,其将来自所述光源 61 的光照射到图像形成元件上;第 1 光学系统 70,其具有多个透射型的折射光学元件;第 2 光学系统,其设置于第 1 光学系统的射出光的光路上,具有反射型的光学元件;投影光学系统,其将与由所述图像形成元件形成的像为共轭关系的像作为投影图像而放大投影,所述光源 60、所述照明组件 20 和所述第 1 光学系统 70 沿与所述投影图像的面平行的方向排列设置。

[0149] 通过具有该方案,可沿与投影图像的面相正交的方向缩短装置。这样,可沿与投影图像的面相正交的方向缩短装置,故可抑制沿与投影图像的面相正交的方向装置占据的设置空间。由此,在将图像投影装置放置于桌子等上而使用的情况下,即使在狭窄的空间内,也可抑制装置成为桌子、椅子设置的障碍。另外,在将图像投影装置悬吊于天花板等上而使用的情况下,在将图像投影装置设置于天花板上时,可抑制对设置于天花板上的照明器具等造成妨碍的情况,可在规定位置,设置图像投影装置。由此,可提供便利性高的图像投影装置。

[0150] (2) 此外,针对所述 (1) 所述的方式的图像投影装置,按照与图像形成元件的图像形成面平行地,射来自光源 61 的光的方式构成光源组件 60。通过形成所述方案,不必如图 18 所示的方案那样,设置折返镜等,可减少部件数量,可使装置价格较低。另外,可如在先的图 15 所示,在光源组件 60 的顶部的空间,设置电源组件 80。

[0151] (3) 还有,所述 (1) 或 (2) 所述的方式的图像投影装置,其中,投影光学系统由具有第 1 光学系统 70 的第 1 光学系统组件 30,与具有第 2 光学系统的第 2 光学系统组件 40 构成,图像形成元件、光源组件 60 和第 1 光学系统组件 40 定位而固定于照明组件 20 上,第 2 光学系统组件 40 定位而固定于第 1 光学系统组件 30 上。

[0152] 可通过形成所述结构,如通过实施方式描述的那样,形成从光源 61 到第 1 光学系统 70 的光路与投影面 101 平行的结构。

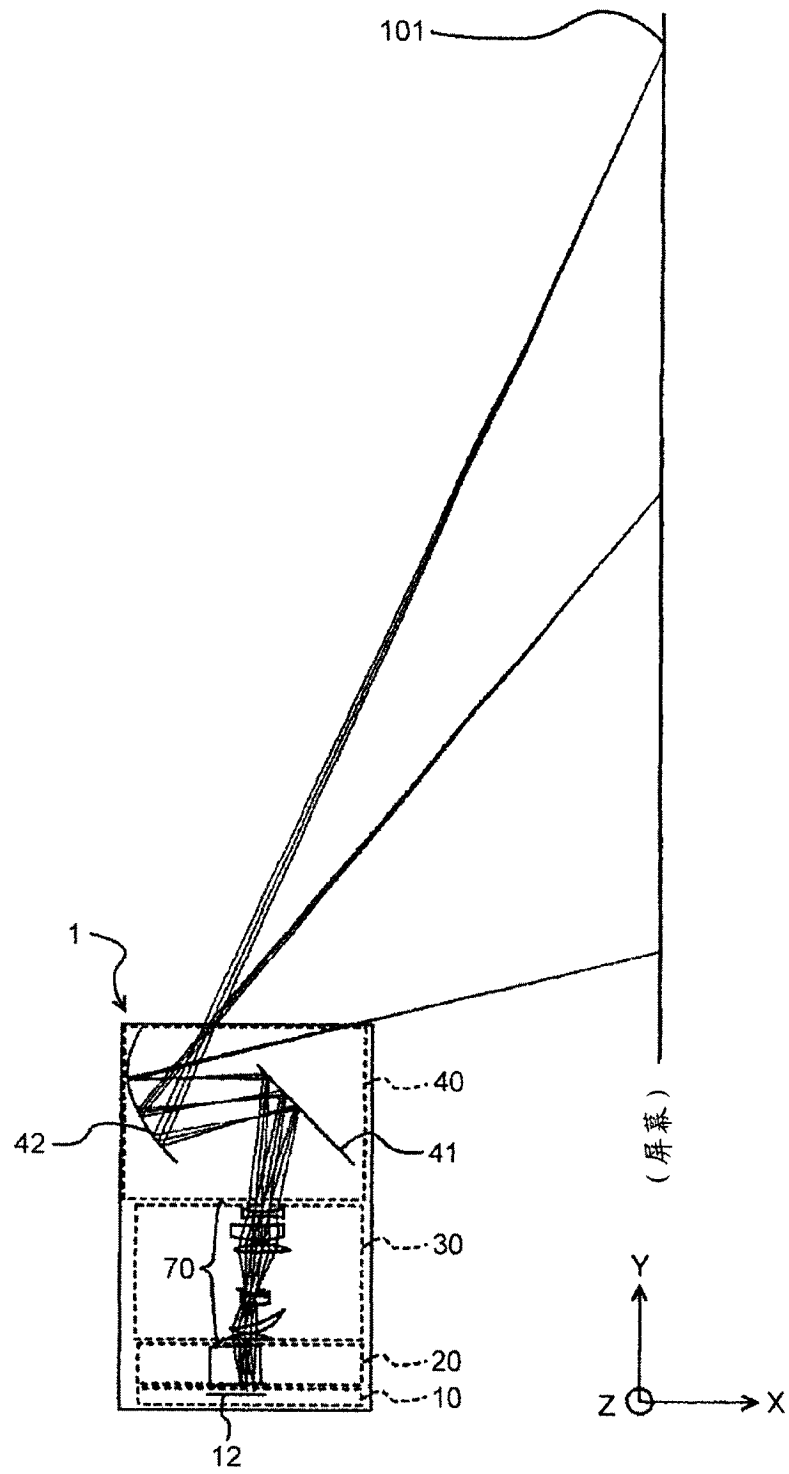


图 1

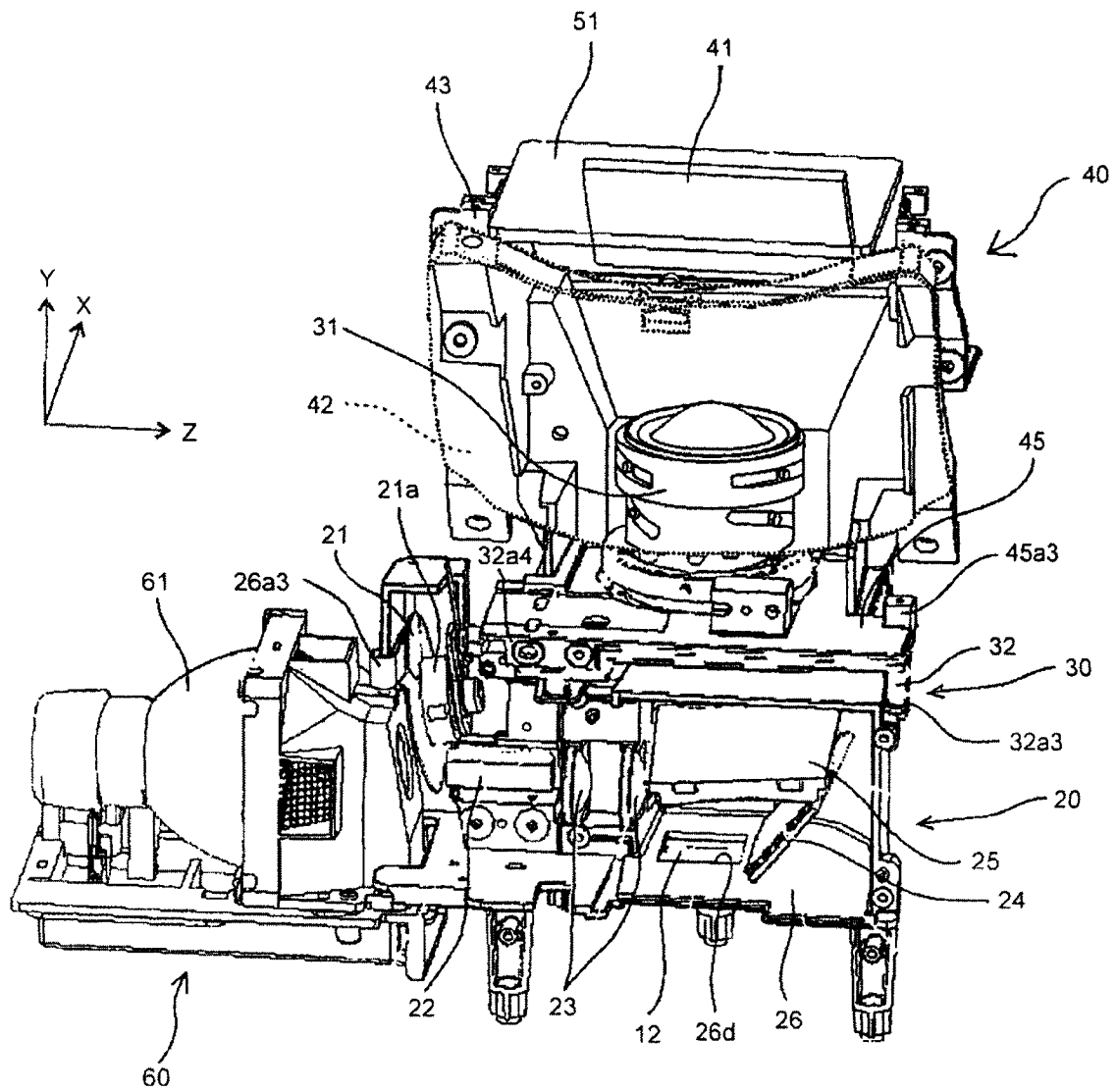


图 2

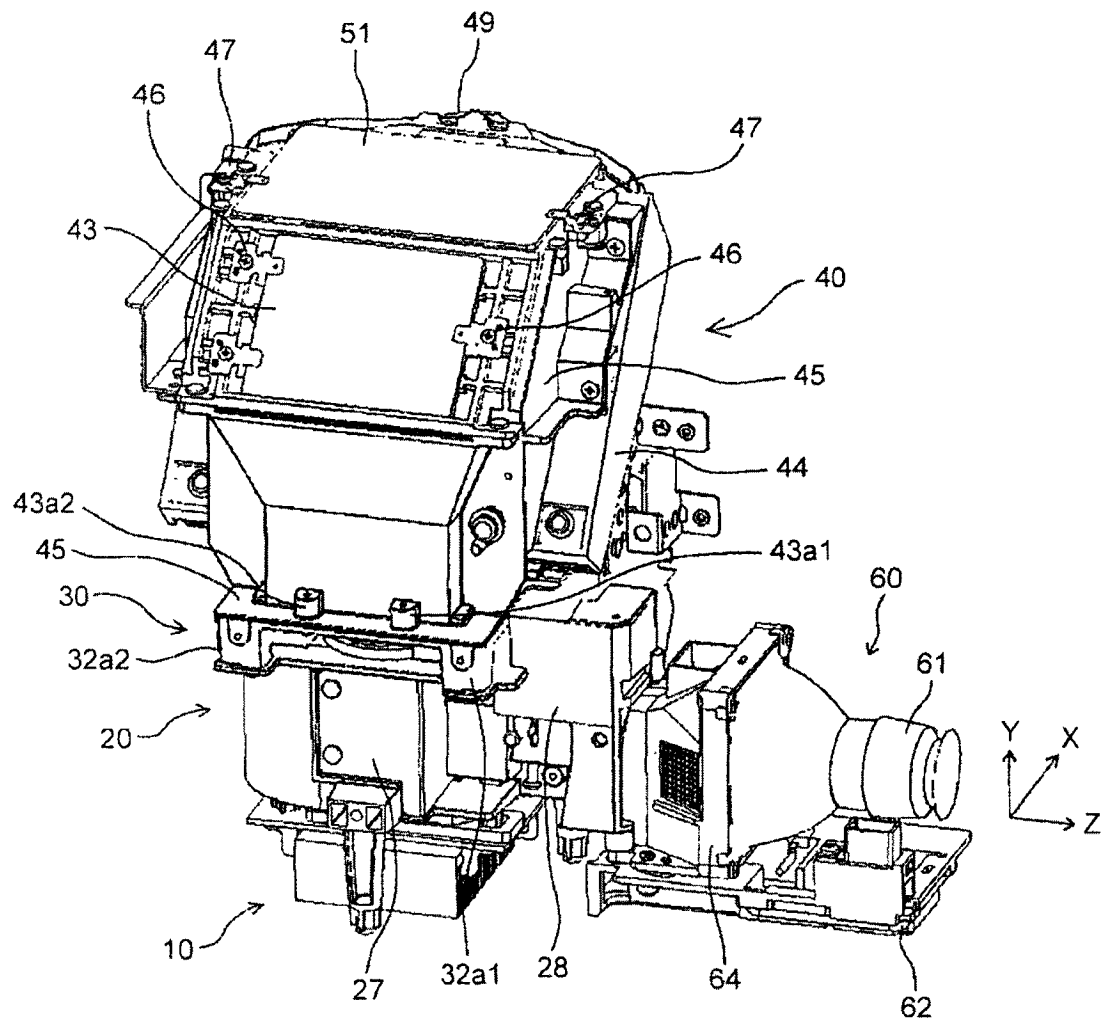


图 3

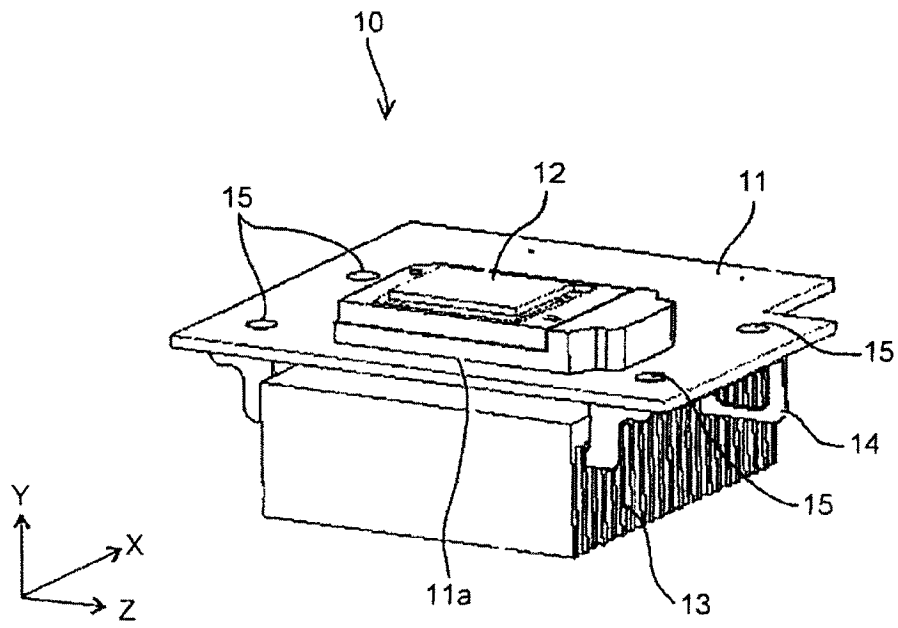


图 4

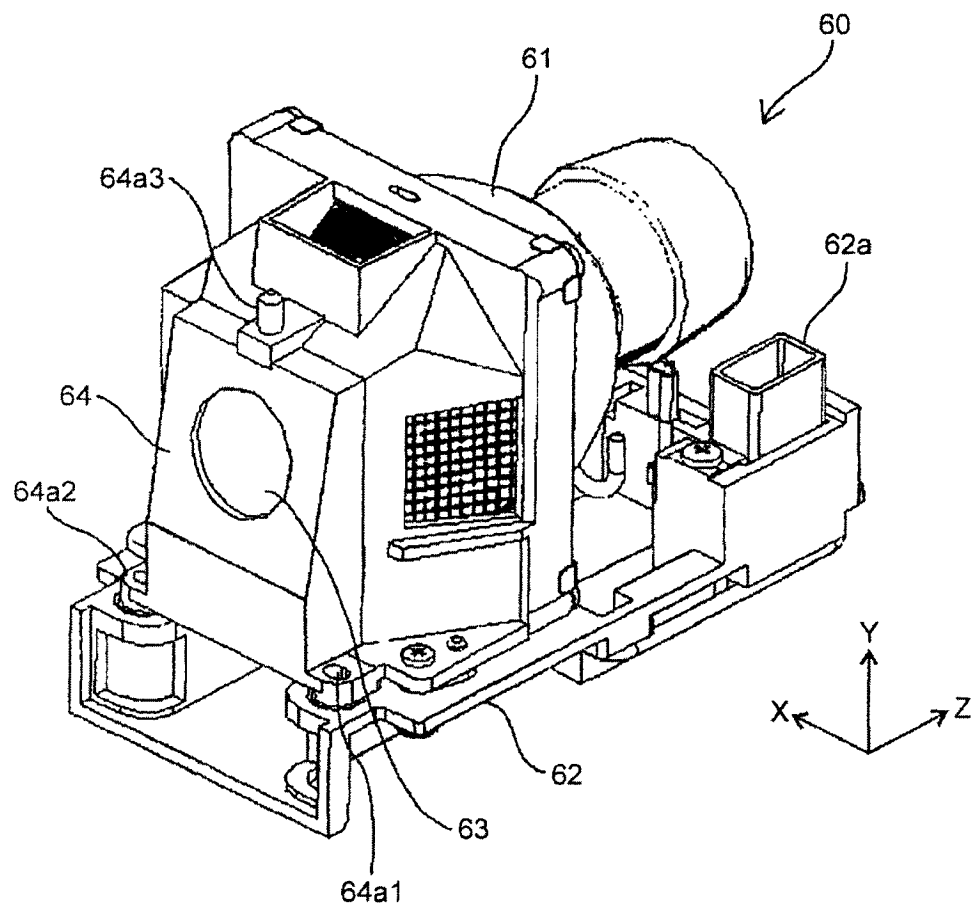


图 5

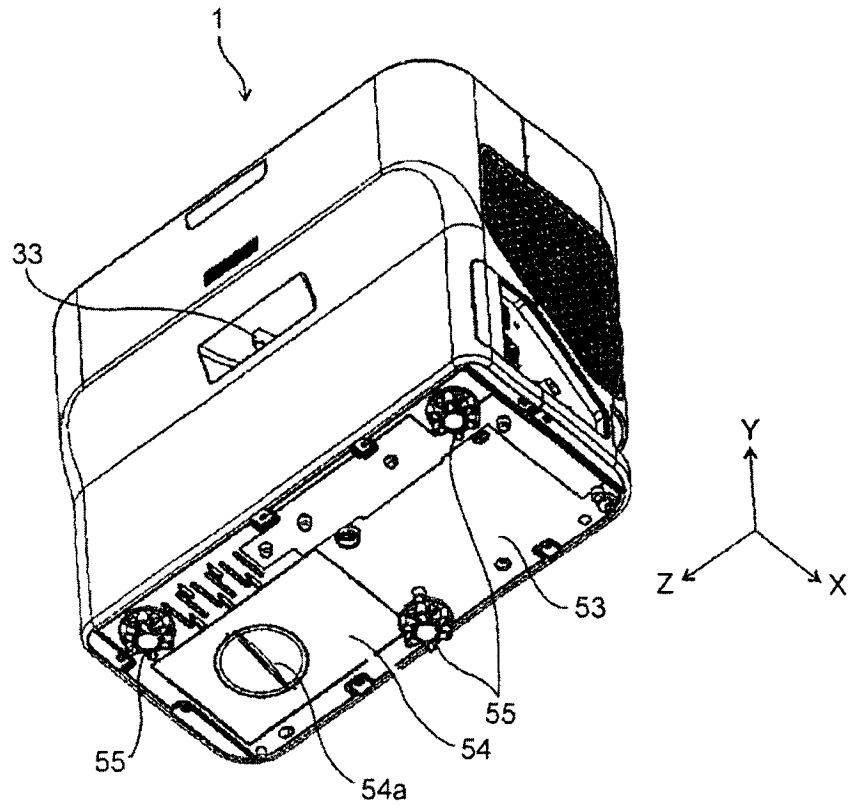


图 6

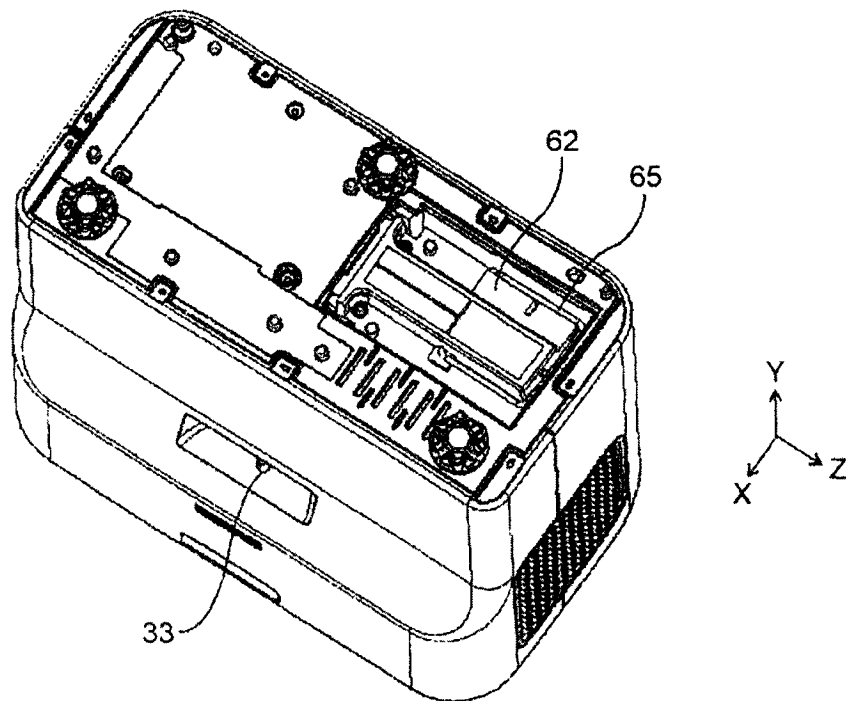


图 7

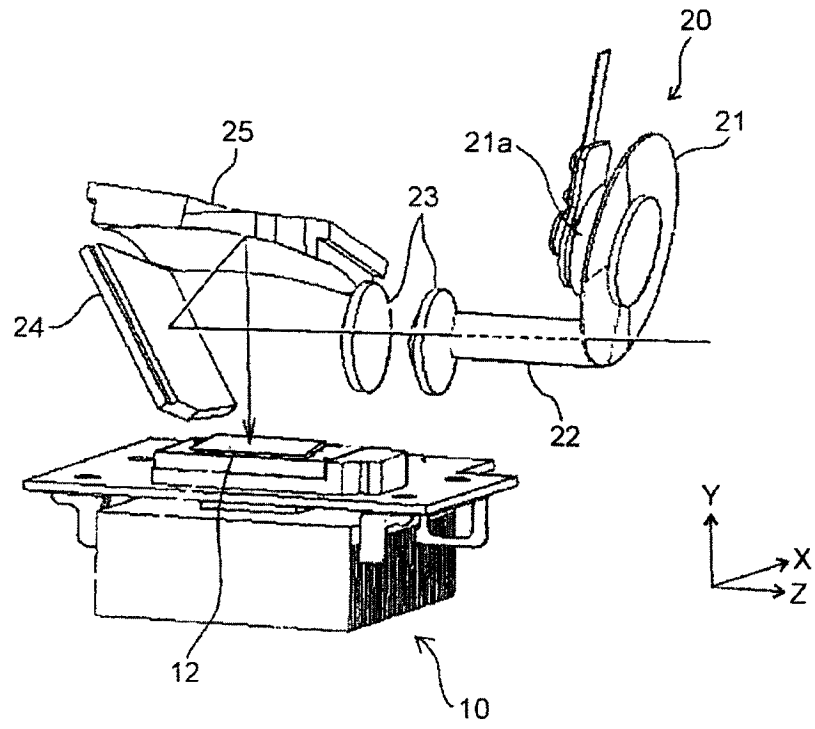


图 8

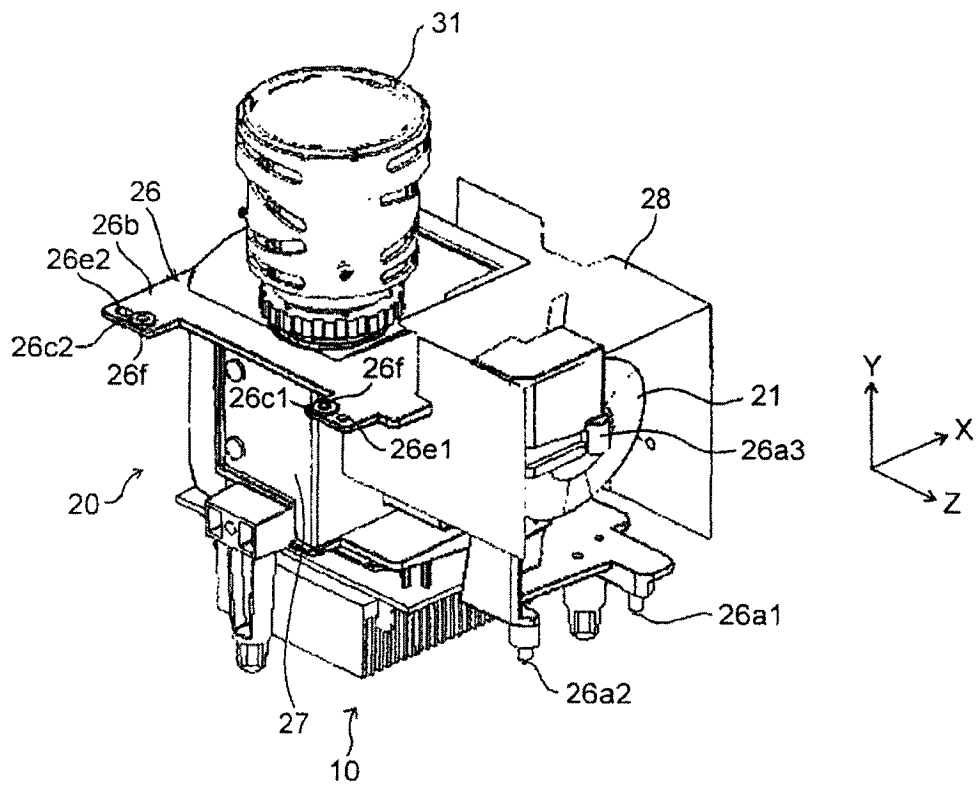


图 9

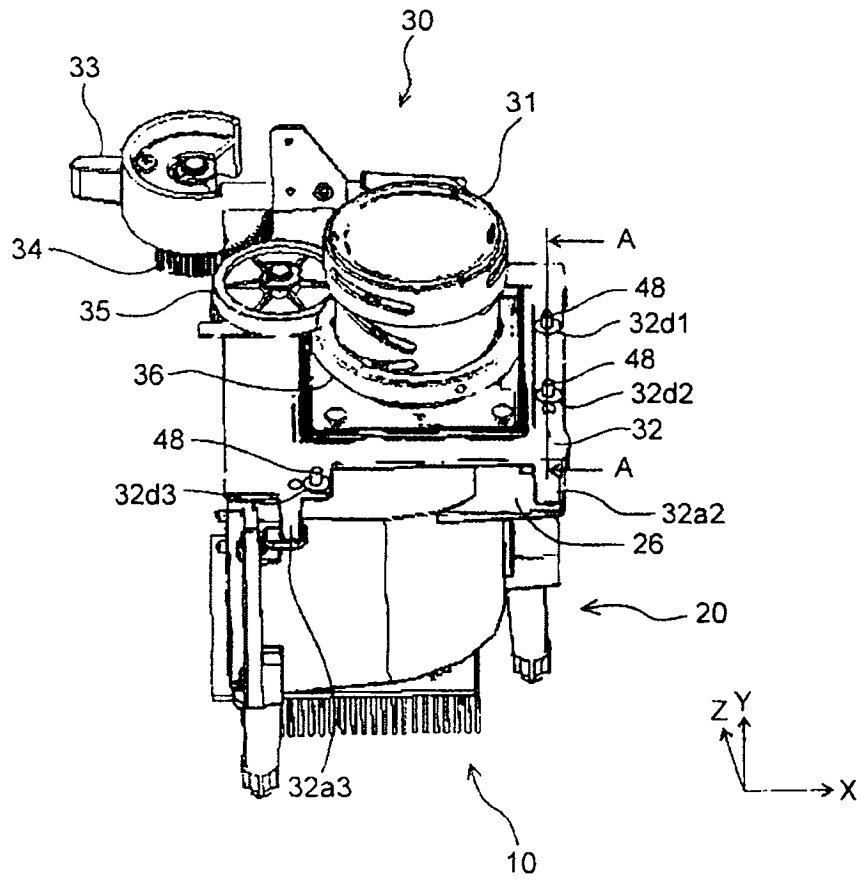


图 10

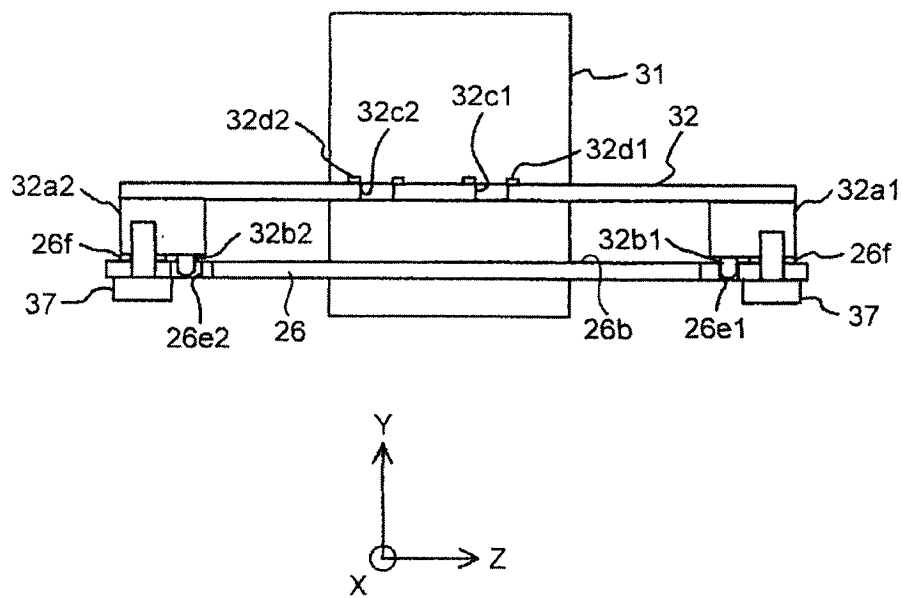


图 11

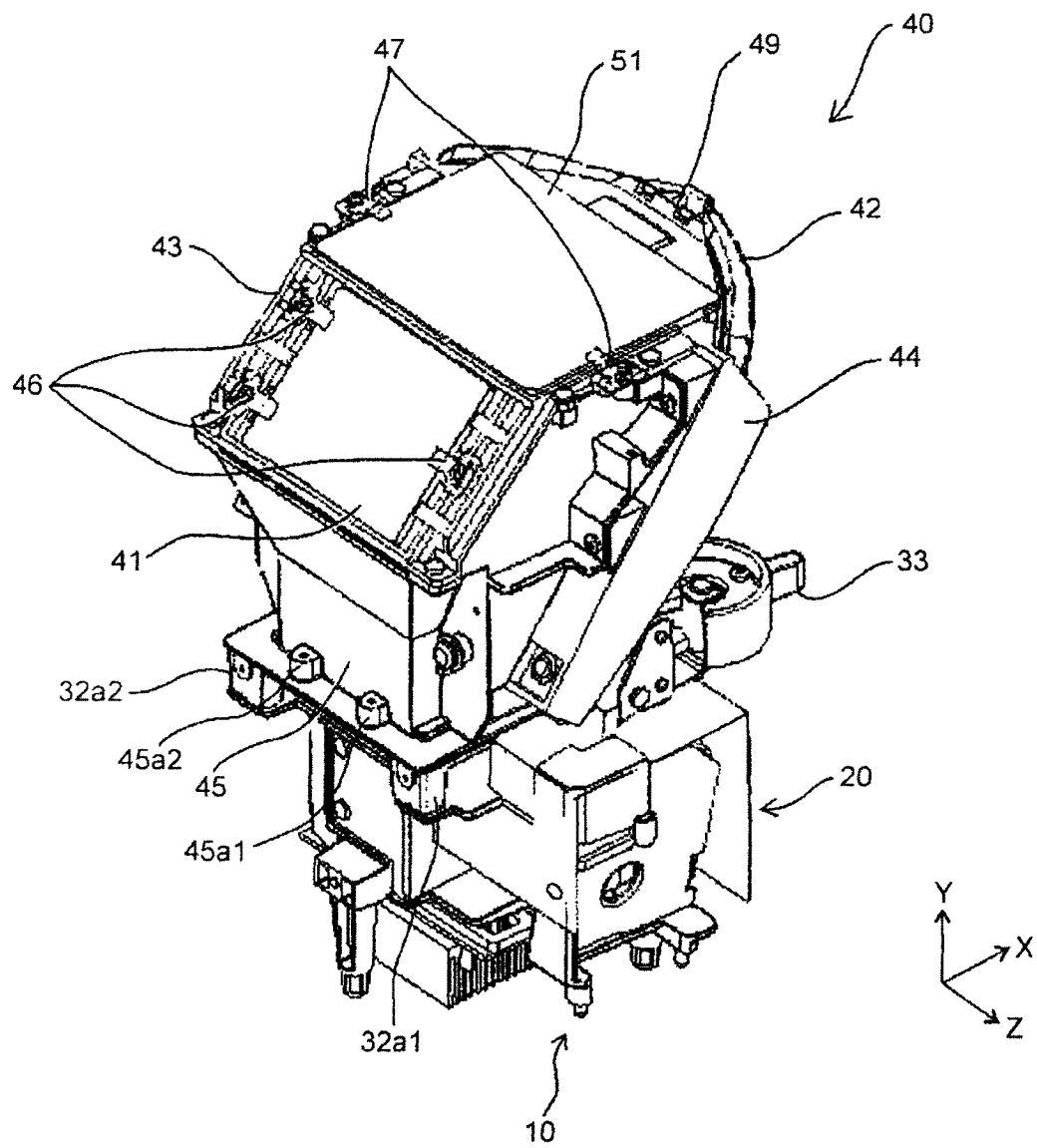


图 12

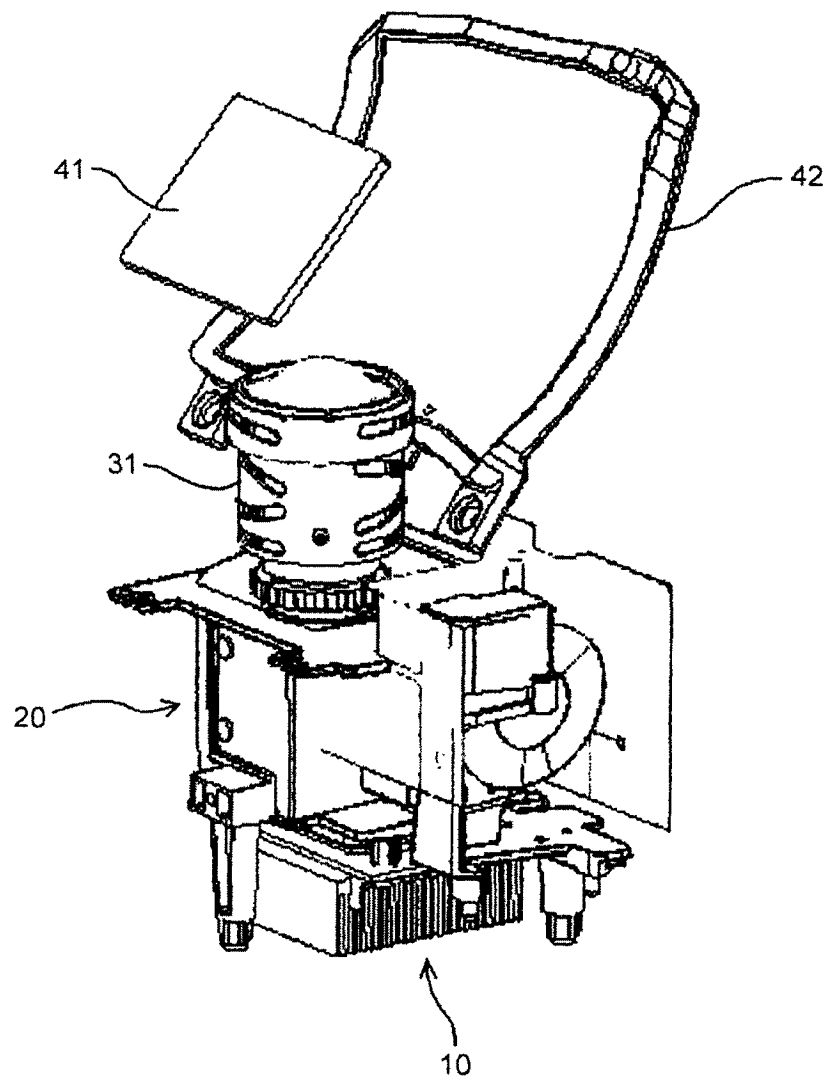


图 13

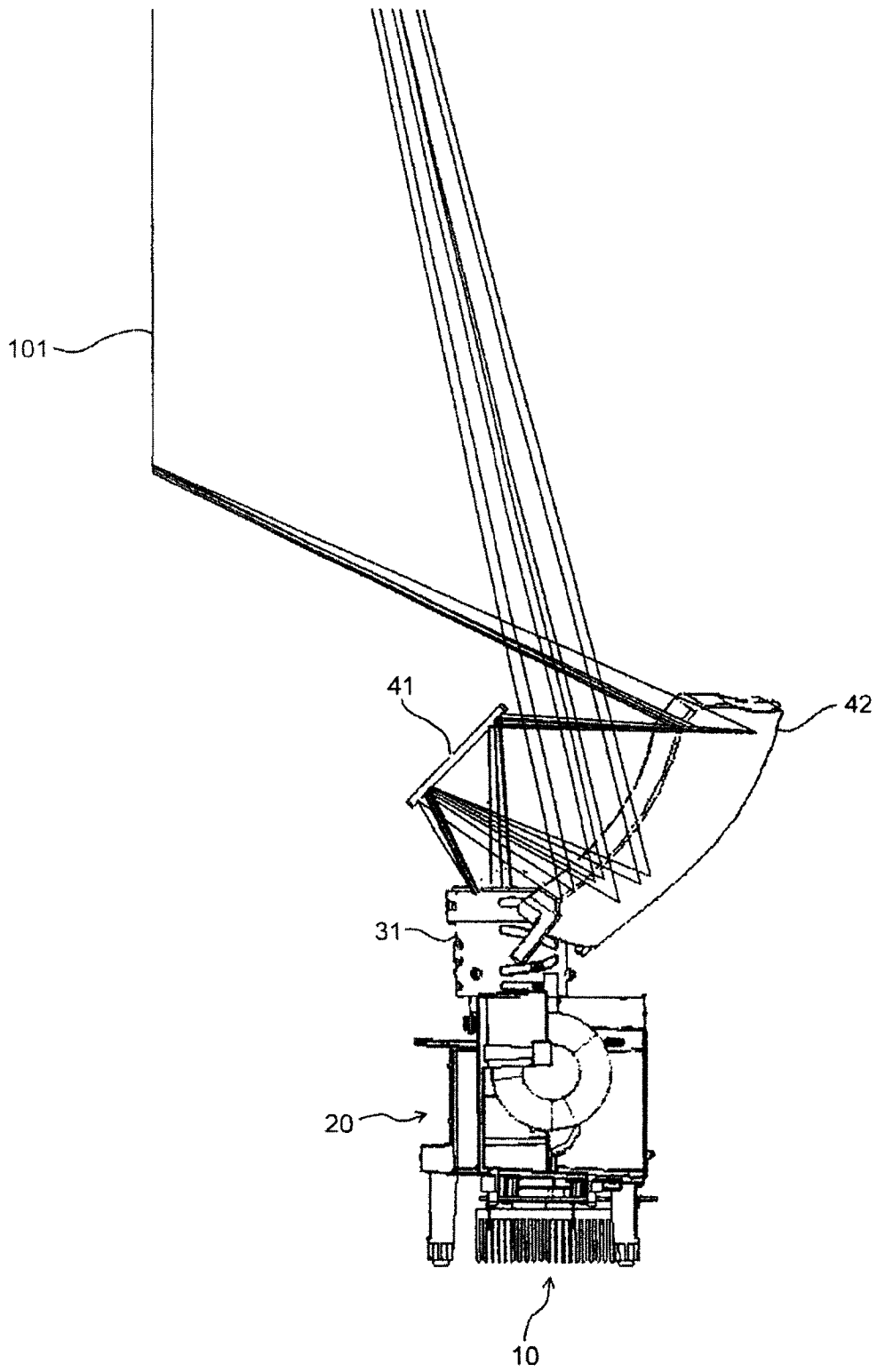


图 14

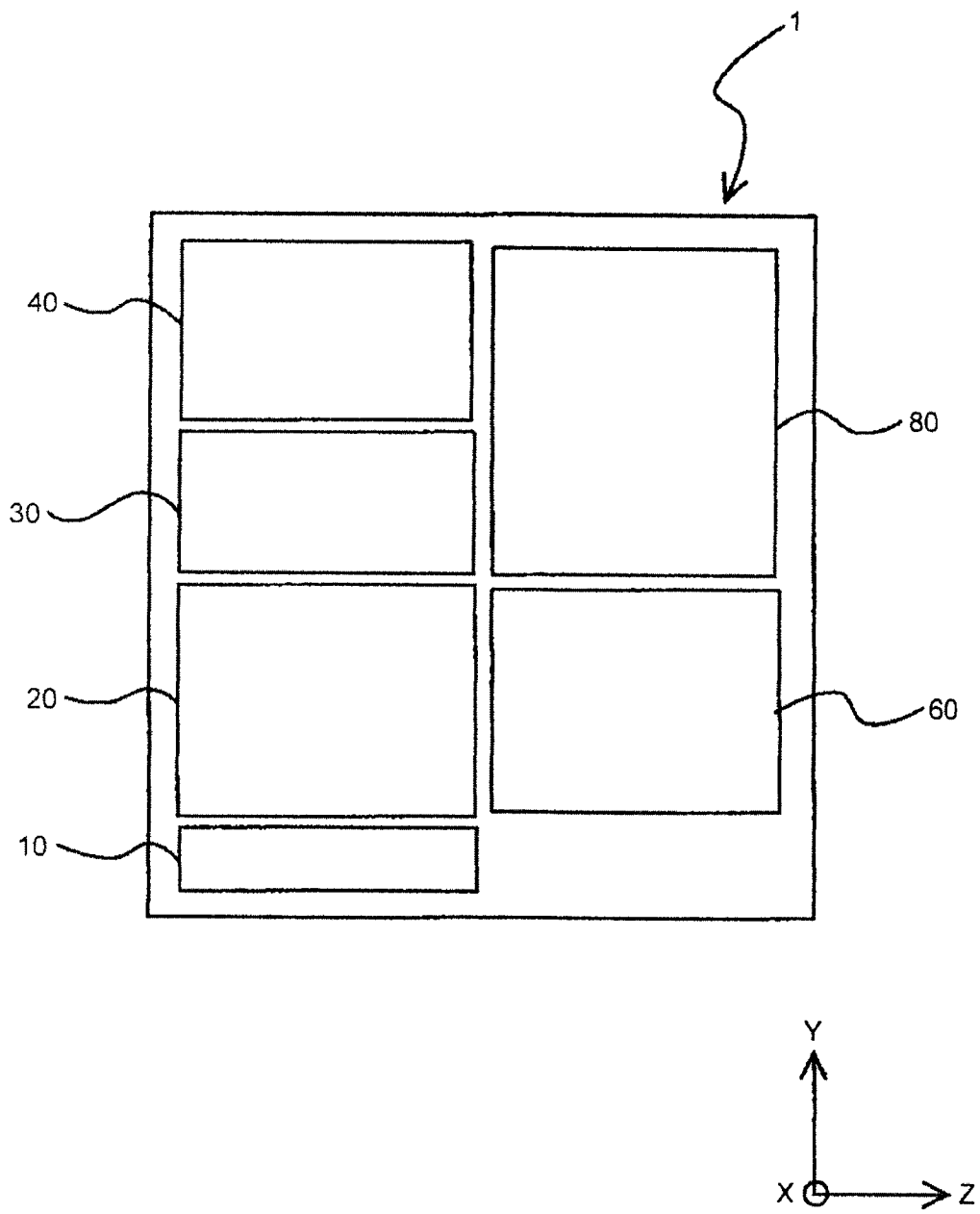


图 15

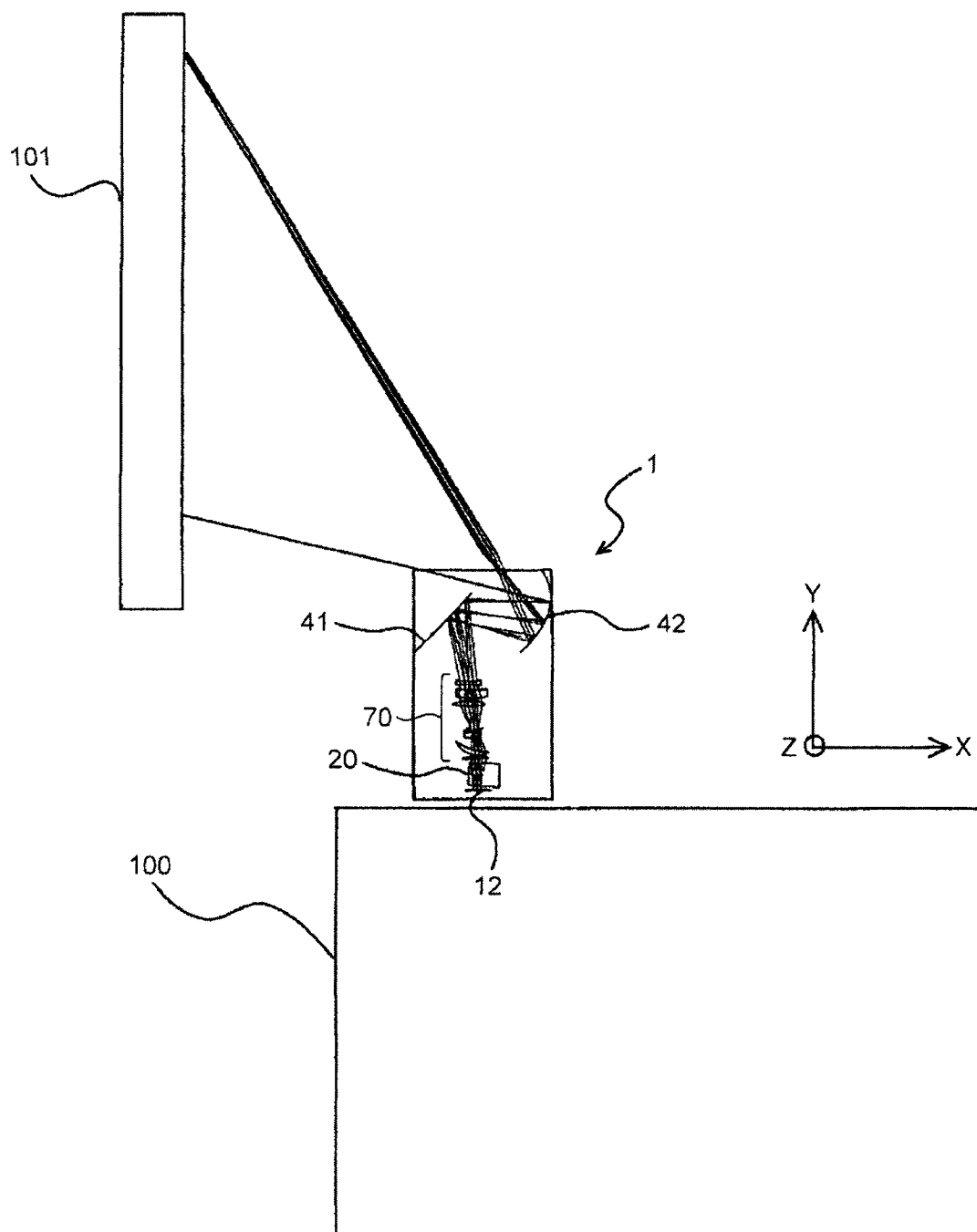


图 16

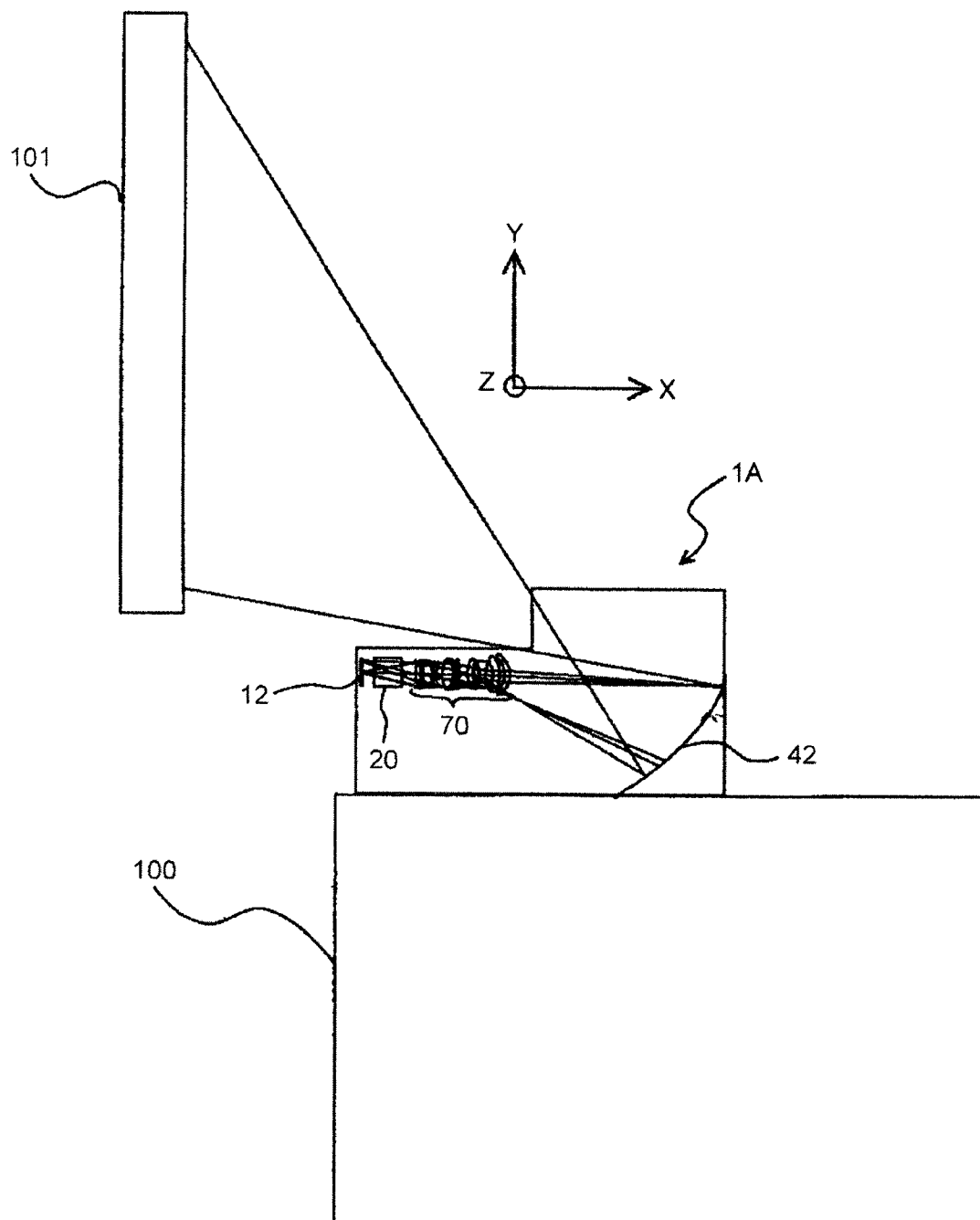


图 17

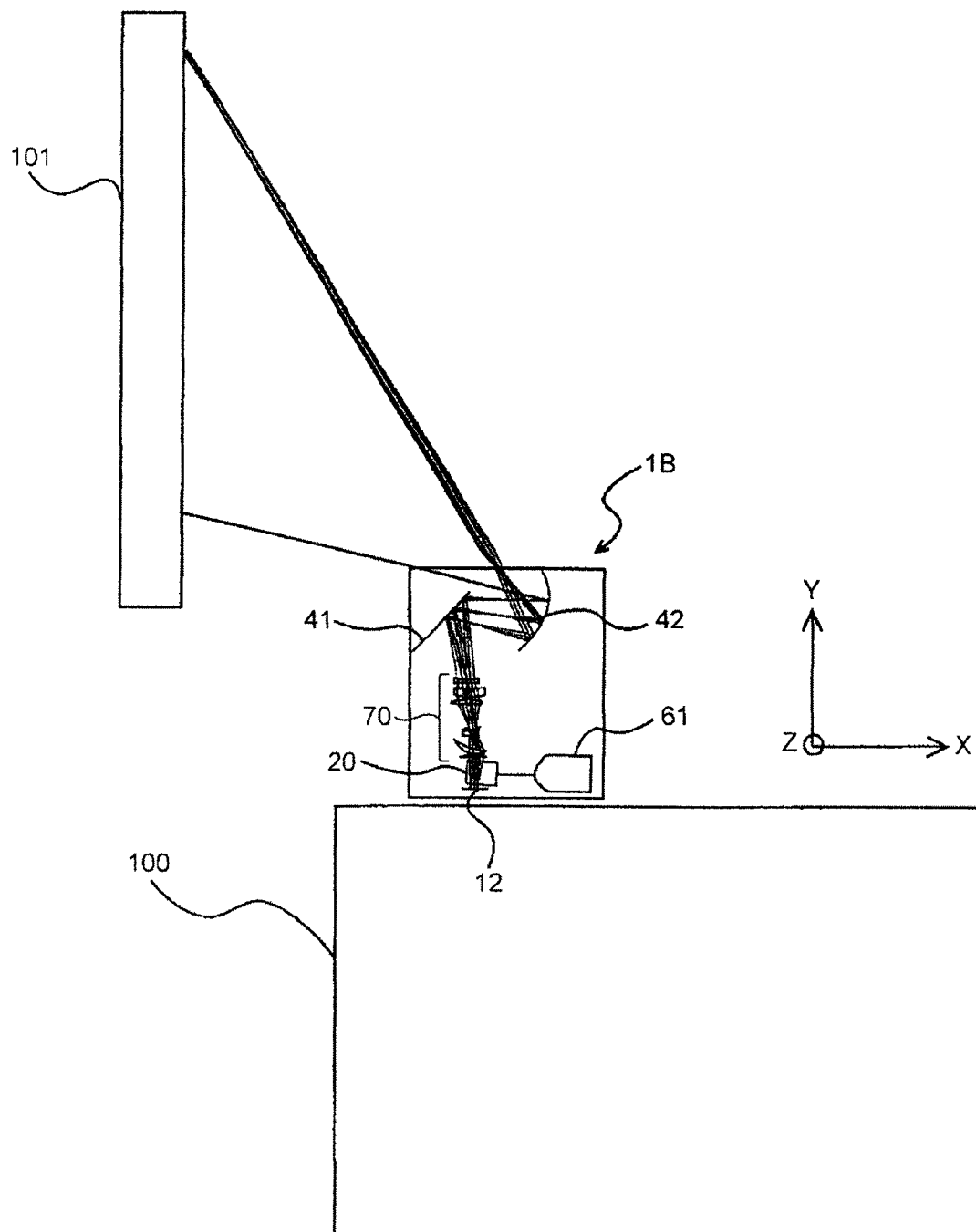


图 18

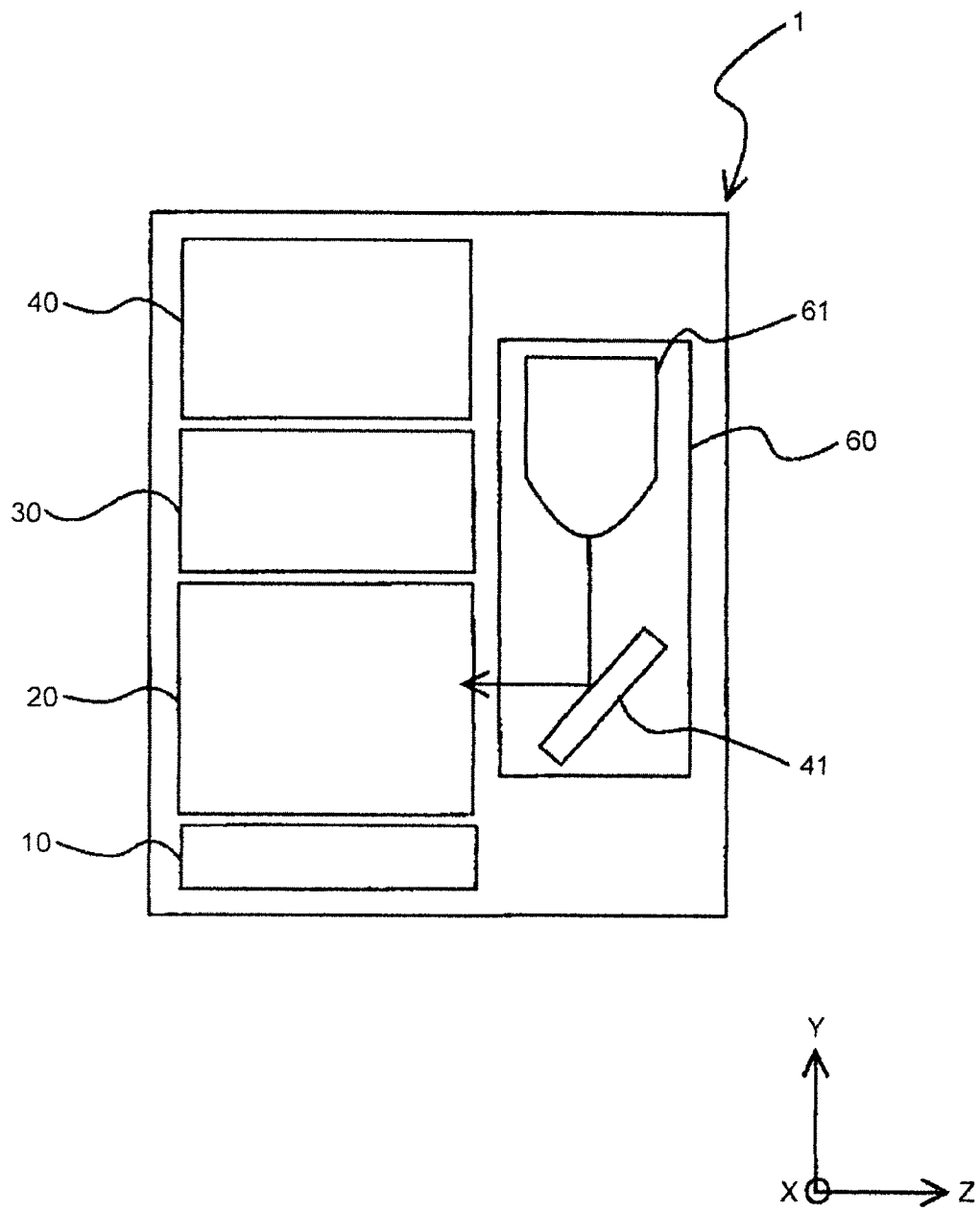


图 19

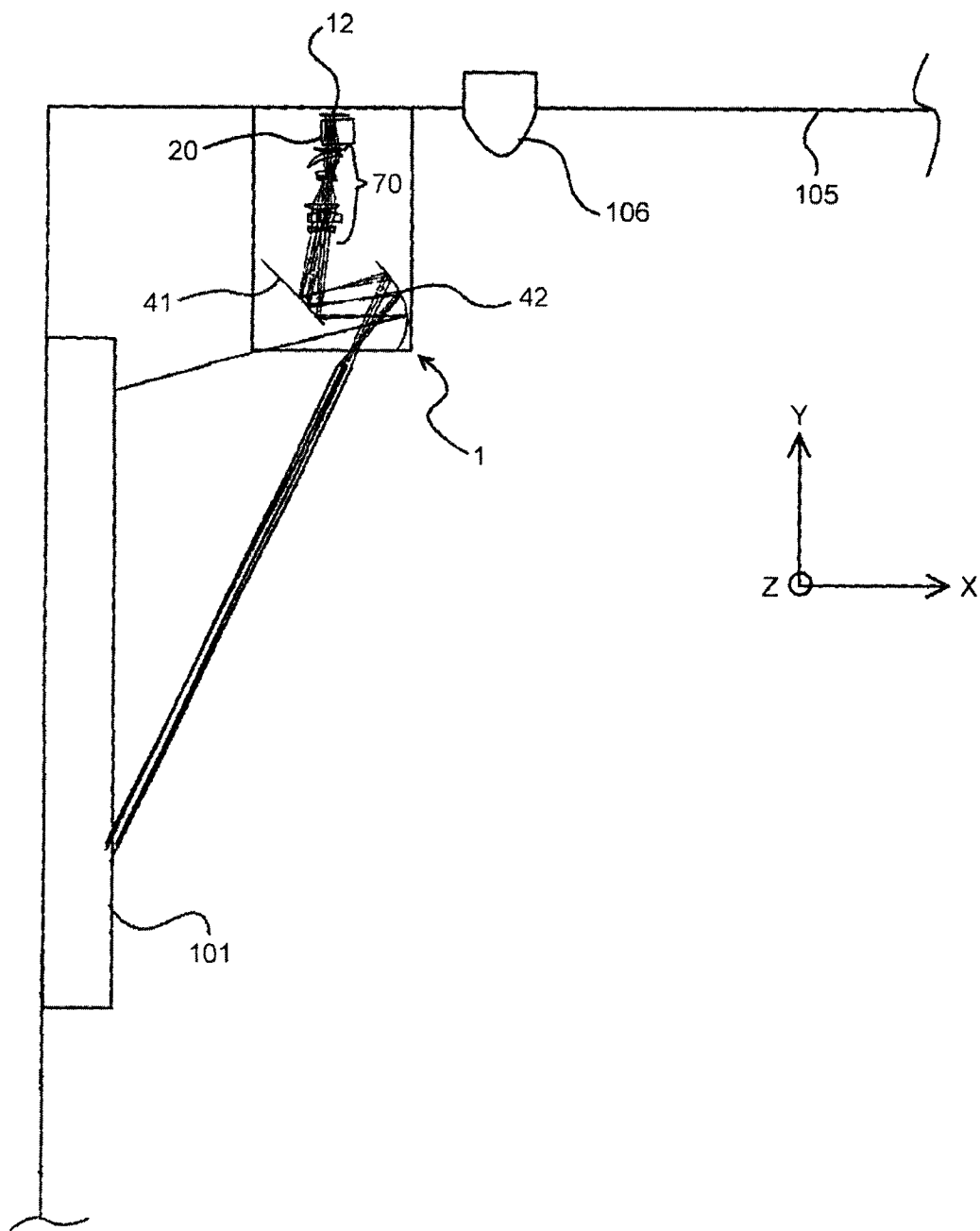


图 20