



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103034026 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201110295627. 0

(22) 申请日 2011. 09. 29

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 陈斌

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吴艳

(51) Int. Cl.

G03B 21/14 (2006. 01)

G03B 21/00 (2006. 01)

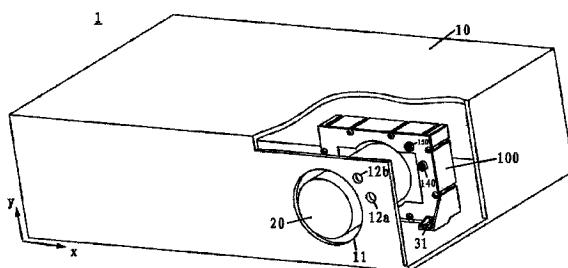
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 15 页

(54) 发明名称

镜头位置调整机构和具有该机构的投影装置

(57) 摘要

本发明提供一种能够在一个平面内沿相互垂直的两个方向调整被安装至其上镜头的位置的镜头位置调整机构和具有该机构的投影装置。所述镜头位置调整机构包括第一调整旋钮和第二调整旋钮。所述第一调整旋钮具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成的第一凸轮，第一凸轮驱动活动板相对于固定板沿所述第一方向运动。所述第二调整旋钮具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成的第二凸轮，第二凸轮驱动活动板相对于固定板绕旋转轴旋转，使得镜头的中心在平行于固定板的平面内大致沿垂直于所述第一方向的第二方向运动。



1. 一种镜头位置调整机构，包括：

固定板，形成有供镜头接收的光穿过的开口；

活动板，平行于固定板设置在固定板的一侧，用于保持镜头，并形成有供镜头接收的光穿过的开口；和

支撑装置，支撑活动板，使得活动板能够相对于固定板在平行于固定板的平面内移动，

其中，设置有相对于固定板和活动板中的一者固定的、垂直于固定板的旋转轴，在固定板和活动板中的另一者上形成有沿着平行于固定板的第一方向延伸的滑槽，旋转轴可旋转且可滑动地配合在滑槽中；并且

所述镜头位置调整机构还包括：

第一调整旋钮，具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成的第一凸轮，第一凸轮驱动活动板相对于固定板沿所述第一方向运动；和

第二调整旋钮，具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成的第二凸轮，第二凸轮驱动活动板相对于固定板绕旋转轴旋转，使得镜头的中心在平行于固定板的平面内大致沿垂直于所述第一方向的第二方向运动。

2. 如权利要求 1 所述的镜头位置调整机构，其中，所述活动板上设置有与第一调整旋钮的第一凸轮配合的第一凸轮配合槽和与第二调整旋钮的第二凸轮配合的第二凸轮配合槽。

3. 如权利要求 2 所述的镜头位置调整机构，其中，

所述第一凸轮配合槽沿所述第二方向延伸以允许第一调整旋钮的第一凸轮在第一凸轮配合槽中沿所述第二方向滑动；并且

所述固定板设置有可旋转地保持第一调整旋钮的旋钮轴的第一旋钮保持孔。

4. 如权利要求 2 所述的镜头位置调整机构，其中，

所述第一凸轮配合槽形成为仅允许第一调整旋钮的第一凸轮在第一凸轮配合槽中旋转；并且

所述固定板设置有引导第一调整旋钮的旋钮轴沿第二方向滑动的第一旋钮导向槽。

5. 如权利要求 2 所述的镜头位置调整机构，其中，

所述第一凸轮配合槽形成为仅允许第一调整旋钮的第一凸轮在第一凸轮配合槽中旋转；并且

所述固定板设置有引导第一调整旋钮的旋钮轴滑动的第一旋钮导向槽，所述第一旋钮导向槽形成为朝向使得第一旋钮导向槽的两端大致位于以旋转轴为中心的圆上的方向由所述第二方向略微偏斜。

6. 如权利要求 3-5 中任一项所述的镜头位置调整机构，其中，

所述第二凸轮配合槽沿所述第一方向延伸以允许第二调整旋钮的第二凸轮在第二凸轮配合槽中沿所述第一方向滑动；并且

所述固定板设置有可旋转地保持第二调整旋钮的旋钮轴的第二旋钮保持孔。

7. 如权利要求 3-5 中任一项所述的镜头位置调整机构，其中，

所述第二凸轮配合槽形成为仅允许第二调整旋钮的第二凸轮在第二凸轮槽中旋转；并且

所述固定板设置有引导第二调整旋钮的旋钮轴沿第一方向滑动的第二旋钮导向槽。

8. 如权利要求4或5所述的镜头位置调整机构,其中,所述第一凸轮配合槽包括沿所述第一方向接触第一调整旋钮的第一凸轮的第一侧壁部分和沿所述第二方向接触所述第一调整旋钮的旋转轴的第二侧壁部分,第一侧壁部分和第二侧壁部分沿第一调整旋钮的轴向分开。

9. 如权利要求1所述的镜头位置调整机构,其中,

所述固定板设置有与第一调整旋钮的第一凸轮配合的第一凸轮配合槽和与第二调整旋钮的第二凸轮配合的第二凸轮配合槽。

10. 如权利要求2所述的镜头位置调整机构,其中,所述第一调整旋钮的第一凸轮的直径小于第二调整旋钮的第二凸轮的直径。

11. 如权利要求10所述的镜头位置调整机构,其中,所述第一调整旋钮和所述第二调整旋钮由具有第一凸轮和第二凸轮两者的相同部件构成。

12. 如权利要求11所述的镜头位置调整机构,其中,所述第一凸轮配合槽在与第一调整旋钮上的第二凸轮相对应的位置形成有扩大部分,以不与所述第二凸轮干涉。

13. 如权利要求1或5所述的镜头位置调整机构,其中,所述旋转轴设置在沿所述第一方向经过镜头中心的直线上,第一调整旋钮设置成靠近所述直线且相对于镜头中心位于旋转轴的相反侧,并且所述第二调整旋钮设置成沿所述第二方向比第一调整旋钮更加远离所述直线且相对于镜头中心位于旋转轴的相反侧。

14. 如权利要求1所述的镜头位置调整机构,其中,所述支撑装置为相对于活动板设置在固定板相反侧的按压装置。

15. 如权利要求14所述的镜头位置调整机构,其中,所述按压装置为固定到固定板上的压板。

16. 如权利要求14所述的镜头位置调整机构,其中,所述固定板被固定至一机壳,所述按压装置被固定在机壳上。

17. 如权利要求14所述的镜头位置调整机构,其中,所述活动板与固定板或支撑装置之间经由弹性件可滑动地相抵靠。

18. 如权利要求17所述的镜头位置调整机构,其中,

在活动板的所述第一表面上形成有多个带有中心凹部的凸台;

所述弹性件为螺旋弹簧并被接收在凸台的中心凹部中;并且

设置有具有小直径部和大直径部的销柱,销柱的小直径部被插入到螺旋弹簧中,其大直径部与螺旋弹簧的端部抵靠。

19. 如权利要求14所述的镜头位置调整机构,其中,所述活动板的一个表面上形成有多个隆起以提供滑动接触面。

20. 一种投影装置,包括:

镜头,用于投射图像;

机壳,容纳镜头,并具有对应于镜头的开口;和

镜头位置调整装置,用于相对于机壳调整镜头的位置,

其中,所述镜头位置调整机构包括:

固定板,相对于机壳固定并形成有供镜头接收的光穿过的开口;

活动板,平行于固定板设置在固定板的一侧,用于保持镜头,并形成有供镜头接收的光

穿过的开口 ;和

支撑装置,支撑活动板,使得活动板能够相对于固定板在平行于固定板的平面内移动,

其中,设置有相对于固定板和活动板中的一者固定的、垂直于固定板的旋转轴,在固定板和活动板中的另一者上形成有沿着平行于固定板的第一方向延伸的滑槽,旋转轴可旋转且可滑动地配合在滑槽中 ;并且

所述镜头位置调整机构还包括 :

第一调整旋钮,具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成的第一凸轮,第一凸轮驱动活动板相对于固定板沿所述第一方向运动 ;和

第二调整旋钮,具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成的第二凸轮,第二凸轮驱动活动板相对于固定板绕旋转轴旋转,使得镜头的中心在平行于固定板的平面内大致沿垂直于所述第一方向的第二方向运动。

## 镜头位置调整机构和具有该机构的投影装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种镜头位置调整机构和具有该机构的投影装置。

### 背景技术

[0002] 现有的投影装置在如图1所示通过固定支架悬吊安装之后，其高度和左右位置便不能轻易改变。这种情况下，如果投影的画面未处在理想位置，就需要重新对固定支架进行调整。但是，对固定支架的调整通常比较困难。

### 发明内容

[0003] 本发明提供一种能够至少部分解决上述问题的镜头位置调整机构和具有该镜头位置调整机构的投影装置。所述镜头位置调整机构能够在一个平面内沿相互垂直的两个方向调整被安装在其上镜头的位置，从而具有该镜头位置调整机构的投影装置能够相对于机壳调整镜头的上下和左右位置。

[0004] 根据本发明的一个方面，提供一种镜头位置调整机构，其包括：

[0005] 固定板，形成有供镜头接收的光穿过的开口；

[0006] 活动板，平行于固定板设置在固定板的一侧，用于保持镜头，并形成有供镜头接收的光穿过的开口；和

[0007] 支撑装置，支撑活动板，使得活动板能够相对于固定板在平行于固定板的平面内移动，

[0008] 其中，设置有相对于固定板和活动板中的一者固定的、垂直于固定板的旋转轴，在固定板和活动板中的另一者上形成有沿着平行于固定板的第一方向延伸的滑槽，旋转轴可旋转且可滑动地配合在滑槽中；并且

[0009] 所述镜头位置调整机构还包括：

[0010] 第一调整旋钮，具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成的第一凸轮，第一凸轮驱动活动板相对于固定板沿所述第一方向运动；和

[0011] 第二调整旋钮，具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成的第二凸轮，第二凸轮驱动活动板相对于固定板绕旋转轴旋转，使得镜头的中心在平行于固定板的平面内大致沿垂直于所述第一方向的第二方向运动。

[0012] 在一些实施例中，所述活动板上设置有与第一调整旋钮的第一凸轮配合的第一凸轮配合槽和与第二调整旋钮的第二凸轮配合的第二凸轮配合槽。

[0013] 所述第一凸轮配合槽可以沿所述第二方向延伸以允许第一调整旋钮的第一凸轮在第一凸轮配合槽中沿所述第二方向滑动；并且所述固定板可以设置有可旋转地保持第一调整旋钮的旋钮轴的第一旋钮保持孔。

[0014] 或者，所述第一凸轮配合槽可以形成为仅允许第一调整旋钮的第一凸轮在第一凸轮配合槽中旋转；并且所述固定板可以设置有引导第一调整旋钮的旋钮轴沿第二方向滑动的第一旋钮导向槽。

[0015] 或者,所述第一凸轮配合槽可以形成为仅允许第一调整旋钮的第一凸轮在第一凸轮配合槽中旋转;并且所述固定板可以设置有引导第一调整旋钮的旋钮轴滑动的第一旋钮导向槽,所述第一旋钮导向槽形成为朝向使得第一旋钮导向槽的两端大致位于以旋转轴为中心的圆上的方向由所述第二方向略微偏斜。

[0016] 优选,所述第一凸轮配合槽包括沿所述第一方向接触第一调整旋钮的第一凸轮的第一侧壁部分和沿所述第二方向接触所述第一调整旋钮的旋转轴的第二侧壁部分,第一侧壁部分和第二侧壁部分沿第一调整旋钮的轴向分开。

[0017] 附加地,所述第二凸轮配合槽可以沿所述第一方向延伸以允许第二调整旋钮的第二凸轮在第二凸轮配合槽中沿所述第一方向滑动;并且所述固定板可以设置有可旋转地保持第二调整旋钮的旋钮轴的第二旋钮保持孔。

[0018] 或者,所述第二凸轮配合槽可以形成为仅允许第二调整旋钮的第二凸轮在第二凸轮槽中旋转;并且所述固定板可以设置有引导第二调整旋钮的旋钮轴沿第一方向滑动的第二旋钮导向槽。

[0019] 在另一实施例中,所述固定板可以设置有与第一调整旋钮的第一凸轮配合的第一凸轮配合槽和与第二调整旋钮的第二凸轮配合的第二凸轮配合槽。

[0020] 优选,所述第一调整旋钮的第一凸轮的直径小于第二调整旋钮的第二凸轮的直径。

[0021] 更优选地,所述第一调整旋钮和所述第二调整旋钮由具有第一凸轮和第二凸轮两者的相同部件构成。相应地,所述第一凸轮配合槽可以在与第一调整旋钮上的第二凸轮相对应的位置形成有扩大部分,以不与所述第二凸轮干涉。

[0022] 优选,所述旋转轴设置在沿所述第一方向经过镜头中心的直线上,第一调整旋钮设置成靠近所述直线且相对于镜头中心位于旋转轴的相反侧,并且所述第二调整旋钮设置成沿所述第二方向比第一调整旋钮更加远离所述直线且相对于镜头中心位于旋转轴的相反侧。

[0023] 所述支撑装置可以为相对于活动板设置在固定板相反侧的按压装置。所述按压装置可以为固定到固定板上的压板。或者,所述固定板被固定至一机壳,并且所述按压装置被固定在机壳上。

[0024] 优选,所述活动板与固定板或支撑装置之间可以经由弹性件可滑动地相抵靠。在一些示例中,在活动板的所述第一表面上形成有多个带有中心凹部的凸台;所述弹性件为螺旋弹簧并被接收在凸台的中心凹部中;并且设置有具有小直径部和大直径部的销柱,销柱的小直径部被插入到螺旋弹簧中,其大直径部与螺旋弹簧的端部抵靠。

[0025] 附加地或者作为替代,所述活动板的一个表面上可以形成有多个隆起以提供滑动接触面。

[0026] 根据本发明的另一个方面,提供一种投影装置,其包括:

[0027] 镜头,用于投射图像;

[0028] 机壳,容纳镜头,并具有对应于镜头的开口;和

[0029] 镜头位置调整装置,用于相对于机壳调整镜头的位置,

[0030] 其中,所述镜头位置调整机构包括:

[0031] 固定板,相对于机壳固定并形成有供镜头接收的光穿过的开口;

[0032] 活动板，平行于固定板设置在固定板的一侧，用于保持镜头，并形成有供镜头接收的光穿过的开口；和

[0033] 支撑装置，支撑活动板，使得活动板能够相对于固定板在平行于固定板的平面内移动，

[0034] 其中，设置有相对于固定板和活动板中的一者固定的、垂直于固定板的旋转轴，在固定板和活动板中的另一者上形成有沿着平行于固定板的第一方向延伸的滑槽，旋转轴可旋转且可滑动地配合在滑槽中；并且

[0035] 所述镜头位置调整机构还包括：

[0036] 第一调整旋钮，具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成的第一凸轮，第一凸轮驱动活动板相对于固定板沿所述第一方向运动；和

[0037] 第二调整旋钮，具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成第二凸轮，第二凸轮驱动活动板相对于固定板绕旋转轴旋转，使得镜头的中心在平行于固定板的平面内大致沿垂直于所述第一方向的第二方向运动。

## 附图说明

[0038] 本发明的其它特征和优点在参照以下附图的描述中将变得显见：

[0039] 图 1 是现有投影仪悬吊安装状态的示意图；

[0040] 图 2 是示出根据本发明第一实施例的镜头位置调整机构安装在投影装置的机壳中的示意性透视图；

[0041] 图 3A 和 3B 分别是根据本发明第一实施例的镜头位置调整机构的组装透视图和分解透视图；

[0042] 图 4A 和 4B 分别示出根据本发明第一实施例的镜头位置调整机构的第一和第二调整旋钮；

[0043] 图 5A 和 5B 分别是根据本发明第一实施例的镜头位置调整机构的固定板的正视图和从前侧观察到的透视图；

[0044] 图 6A 至 6D 示出根据本发明第一实施例的镜头位置调整机构的活动板，其中图 6A 和 6B 分别是活动板的正视图和后视图，图 6C 和 6D 分别为从前侧和后侧观察到的活动板的透视图；

[0045] 图 7A 和 7B 分别是根据本发明第一实施例的镜头位置调整机构的压板的正视图和透视图；

[0046] 图 8A 是根据本发明第一实施例的镜头位置调整机构的局部截面图，示出活动板与固定板和压板抵靠的部分的结构；图 8B 是图 8A 中所示的销柱的透视图；

[0047] 图 9A 和 9B 分别是根据本发明第二实施例的镜头位置调整机构的旋钮部件的透视图和平面图，该旋钮部件被用作第一调整旋钮和第二调整旋钮两者；

[0048] 图 10A 至 10D 示出根据本发明第二实施例的镜头位置调整机构的活动板，其中图 10A 和 10B 分别是活动板的正视图和后视图，图 10C 和 10D 分别是从前侧和后侧观察到的活动板的透视图；

[0049] 图 11A 是根据本发明第二实施例的镜头位置调整机构的、以垂直于 y 轴方向的截取面截取的局部截面图，示出了第一调整旋钮配合在第一凸轮配合槽中的状态，图 11B 是

根据本发明第二实施例的镜头位置调整机构的、以垂直于 x 轴方向的截取面截取的局部截面图,示出了第二调整旋钮配合在第二凸轮配合槽中的状态;

[0050] 图 12 是根据本发明第三实施例的镜头位置调整机构的固定板的正视图;

[0051] 图 13 是根据本发明第三实施例的镜头位置调整机构的压板的正视图;

[0052] 图 14A 至 14D 示出根据本发明第三实施的镜头位置调整机构的活动板,其中图 14A 是活动板的正视图,图 14B 是沿图 14A 中的线 1-1 截取的活动板的局部截面图,图 14C 和 14D 分别是从前侧和后侧观察到的活动板的透视图;

[0053] 图 15 是根据本发明第三实施例的镜头位置调整机构的活动板的局部透视图,示出第一凸轮配合槽的结构;

[0054] 图 16 是图 15 所示活动板的一种变型,其中第一凸轮配合槽的绝大部分被活动板上的一个切口替代;

[0055] 图 17A 和 17B 分别是根据本发明第三实施例的镜头位置调整机构的组装透视图和分解透视图,其中示出了安装至镜头位置调整机构的镜头;

[0056] 图 18 是根据本发明第四实施例的镜头位置调整机构的分解透视图;

[0057] 图 19 是根据本发明第四实施例的变型的镜头位置调整机构安装在机壳中的示意性透视图。

## 具体实施方式

[0058] 本发明的镜头位置调整机构可用于调整例如投影装置中镜头相对于投影装置机壳的位置,具体而言,能够在一个平面内沿相互垂直的两个方向调整镜头的位置。例如,第一方向为水平的 x 轴方向,第二方向为竖直的 y 轴方向。

[0059] 本发明的镜头位置调整机构构造为包括相对于应用该镜头位置调整机构的设备的机壳被固定的固定板,和平行于固定板并设置在固定板一侧的活动板。活动板由支撑装置支撑,使得活动板能够相对于固定板在平行于固定板的平面内移动。镜头由活动板保持,从而跟随活动板相对于固定板在平行于固定板的平面内移动。当然,为了不遮挡镜头接收的光,固定板和活动板上提供有透光的开口。本发明的镜头位置调整机构设置有相对于固定板和活动板中的一者固定的、垂直于固定板的旋转轴,并在固定板和活动板中的另一者上形成有沿着平行于固定板的第一方向延伸的滑槽,旋转轴可旋转且可滑动地配合在滑槽中。所述镜头位置调整机构还包括第一调整旋钮和第二调整旋钮。第一调整旋钮具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成的第一凸轮。第二调整旋钮具有旋钮轴和由相对于旋钮轴偏心的圆柱体形成的第二凸轮。活动板相对于固定板沿所述第一方向运动由第一凸轮驱动,而活动板相对于固定板沿第二方向的运动由第二凸轮驱动。具体地,第二凸轮驱动活动板相对于固定板绕旋转轴旋转,使得镜头的中心在平行于固定板的平面内大致沿垂直于所述第一方向的第二方向运动。

[0060] 利用本发明的镜头位置调整机构对镜头进行第二方向的位置调整,除了使镜头沿第二方向平移之外,还会导致镜头发生旋转。但是,由于镜头是圆形的,所以镜头旋转对投影画面无影响。

[0061] 在以下将详细描述的本发明第一实施例中,考虑到在进行第二方向的位置调整的时候圆周运动会使镜头在第一方向上产生不希望的位移,所以沿第二方向的位置调整还可

以包括在圆周运动的同时使镜头在第一方向上平移,以补偿上述情况下发生的第一方向上的不希望的位移。

[0062] 在以下将详细描述的本发明第二实施例中,对第一调整旋钮和第二调整旋钮做了改进,使得它们能够由同样的旋钮部件形成。

[0063] 在以下将详细描述的本发明第三实施例中,考虑到由于第二方向的位置调整过程中由圆周运动产生的第一方向上的不希望的位移的量很小,对有些应用而言是可以接受的,所以不进行第一方向上的补偿。

[0064] 在以下将详细描述的本发明第四实施例中,给出了本发明的镜头位置调整机构中的支撑装置的一些具体形式。

[0065] 现在结合具体实施例按照以下顺序更加详细地说明本发明的镜头位置调整机构:

[0066] 1. 第一实施例

[0067] 2. 第二实施例

[0068] 3. 第三实施例

[0069] 4. 第四实施例

[0070] <第一实施例>

[0071] 图 2 至图 6B 示出的是本发明的第一实施例。

[0072] 图 2 是示出根据本发明第一实施例的镜头位置调整机构 100 安装在投影装置 1 的机壳 10 中的示意性透视图。如 2 图所示,镜头位置调整机构 100 通过紧固件 31 固定至机壳 10 的底板上。投影装置 1 的镜头 20 安装在镜头位置调整机构 100 上,从而被安装在机壳 10 中。机壳 10 在对应于镜头 20 的位置上设置有开口 11,供镜头或来自镜头的光通过。镜头位置调整机构 100 具有用于沿 x 轴方向调整镜头位置的第一调整旋钮 140 和沿垂直于 y 轴方向调整镜头位置的第二调整旋钮 150。机壳 10 在对应于第一调整旋钮 140 和第二调整旋钮 150 的位置上设置有通孔 12a 和 12b,例如改锥之类的工具可以穿过通孔 12a 和 12b 操作第一调整旋钮 140 和第二调整旋钮 150,以使旋钮旋转,进而实现位置调整。

[0073] 图 3A 和 3B 为透视图,分别示出了镜头位置调整机构 100 的组装状态和分解状态。

[0074] 如图 3B 中更加清楚地示出的,镜头位置调整机构 100 包括固定板 110、平行于固定板 110 设置在固定板 110 一侧的活动板 120、和相对于活动板 120 设置在固定板 110 相反侧的压板 130。组装时,如图 3A 所示,诸如螺钉的螺纹紧固件 32 穿过设置在压板 130 上的孔 134 与固定板 110 上的螺纹孔 113 接合,将压板 130 固定至固定板 110。

[0075] 如以下将详述的,螺旋弹簧 41、销柱 42 设置在活动板 120 和压板 130 之间。压板 130 经由螺旋弹簧 41 和销柱 42 等将活动板 120 压向固定板 110,以相对于固定板 110 弹性地支撑活动板 120,并允许活动板 120 在平行于固定板 110 的平面内移动。

[0076] 此外,镜头位置调整机构 100 的第一调整旋钮 140 和第二调整旋钮 150 穿过活动板 120 安装,并经由压板 130 上的通孔 132 和 133 露出。

[0077] 图 4A 至图 8B 进一步示出了镜头位置调整机构 100 的各个部件。

[0078] 图 4A 和 4B 分别示出镜头位置调整机构 100 的第一调整旋钮 140 和第二调整旋钮 150。

[0079] 如图 4A 所示,第一调整旋钮 140 具有旋钮轴 141 和由相对于旋钮轴 141 偏心的圆

柱体形成的第一凸轮 142。在本实施例中,为了便于操纵,在第一调整旋钮 140 的相对于第一凸轮 142 与旋钮轴 141 相反的一端形成旋钮头部 143,旋钮头部 143 的端面上形成有沉槽,可与例如改锥之类的工具的头部接合。但是,旋钮头部 143 并不限于形成为具有沉槽形式的,而可以采取任何其它便于操纵的结构,例如在旋钮头部 143 的外周面上可以形成有凹口或突片,通过接合凹口或突片进行拨动能够转动旋钮。另外,第一调整旋钮 140 形成有径向伸出的凸缘 144,以便被压板 130 按压而固定第一调整旋钮 140 的轴向位置。然而,第一调整旋钮 140 也可以不形成凸缘 144。例如,压板 130 可以直接按压第一调整旋钮 140 的第一凸轮 142 的端面而固定第一调整旋钮 140 的轴向位置。

[0080] 如图 4B 所示,第二调整旋钮 150 的结构类似于第一调整旋钮 140 的结构。具体地,第二调整旋钮 150 具有旋钮轴 151、由相对于旋钮轴 151 偏心的圆柱体形成的第二凸轮 152、形成在第二调整旋钮 150 的相对于第二凸轮 152 与旋钮轴 151 相反的一端的旋钮头部 153、以及径向伸出的凸缘 154。

[0081] 第二调整旋钮 150 与第一调整旋钮 140 的不同之处在于,第二凸轮的直径  $D_y$  大于第一凸轮的直径  $D_x$ 。这是考虑到,如之前所述的,根据本发明,沿第一方向(x 轴方向)的镜头位置调整是通过平移运动实现的,而沿第二方向(y 轴方向)的位置调整通过绕一旋转中心进行圆周运动来实现的。所以,用于沿第一方向的位置调整的第一调整旋钮 140 的第一凸轮 142 的偏心距离能够基本上全部被转换成活动板 120 相对于固定板 110 在第一方向上的位移;而用于沿第二方向的位置调整的第二调整旋钮 150 的第二凸轮 152 的偏心距离只能部分地转换成活动板 120 相对于固定板 110 在第二方向上的位移。因此,当希望镜头位置调整机构 100 沿 x 轴方向和 y 轴方向具有大致相等的位置调整范围时,第二凸轮 152 的直径应该设定成大于第一凸轮 142 的直径。当然,根据所希望获得的不同位置调整范围,第二凸轮 152 的直径也可以小于或等于第一凸轮 142 的直径。

[0082] 图 5A 和 5B 分别是镜头位置调整机构 100 的固定板 110 的正视图和从前侧观察到的透视图。如图所示,固定板 110 形成为包括矩形本体和从本体的四边向前延伸的侧壁,侧壁上形成有螺纹孔 113,用于与螺纹件 32 接合以便将压板 130 固定至固定板 110。固定板 110 的下侧侧壁进一步向前延伸以形成延伸板 112,延伸板 112 上设置有安装孔 112a。如图 2 所示,紧固件 31 穿过固定板 110 上的安装孔 112a 接合投影装置 1 的机壳 10 的底板,从而将固定板 110 固定在机壳 10 的底板上。

[0083] 应该理解的是,尽管图中将固定板 110 示出为带有侧壁,但是本发明在这方面并不受限制。固定板 110 可以不具有侧壁而将螺纹孔 113 直接形成在固定板 110 的本体上。另外,用于将固定板 110 固定至机壳 10 的延伸板 112 及其上的安装孔 112a 也仅是示例性的,任何适于将固定板 110 与机壳 10 固定的结构都可以被采用。

[0084] 固定板 110 具有中心开口 111。当镜头 20 安装至镜头位置调整机构 100 上时,开口 111 允许光线进入镜头 20。

[0085] 固定板 110 在开口 111 的沿 x 轴方向的一侧上设置有旋转轴 114,旋转轴 114 垂直于固定板 110 从固定板 110 向前伸出。固定板 110 在开口 111 的沿 x 轴方向的另一侧上设置有用于可旋转地保持第一调整旋钮 140 的旋转轴 141 的第一旋钮保持孔 115 和用于可旋转地保持第二调整旋钮 150 的旋转轴 151 的第二旋钮保持孔 116。

[0086] 图 6A 至 6D 示出镜头位置调整机构 100 的活动板 120,其中图 6A 和 6B 分别是活动

板 120 的正视图和后视图,图 6C 和 6D 分别为从前侧和后侧观察到的活动板 120 的透视图。

[0087] 如图所示,活动板 120 具有与固定板 110 相似的矩形形状,并形成有允许镜头接收的光线穿过的中心开口 121。

[0088] 在活动板 120 上对应于固定板 110 的旋转轴 114 的位置上形成有沿 x 轴方向延伸的滑槽 122,旋转轴 114 能够可旋转且可滑动地配合在滑槽 122 中。尽管图中将滑槽 122 示出为贯穿活动板 120,但是显然,滑槽 122 也可以不贯穿活动板 120。

[0089] 在活动板 120 上对应于固定板 110 的第一旋钮保持孔 115 和第二旋钮保持孔 116 的位置上形成有第一凸轮配合槽 123 和第二凸轮配合槽 124。当镜头位置调整机构 100 组装好时,第一调整旋钮 140 的第一凸轮 142 配合在活动板 120 的第一凸轮配合槽 123 中,并且其旋钮轴 141 被保持在固定板 110 的第一旋钮保持孔 115 中。类似地,第二调整旋钮 150 的第二凸轮 152 配合在活动板 120 的第二凸轮配合槽 124 中,并且其旋钮轴 151 被保持在固定板 110 的第二旋钮保持孔 116 中。

[0090] 在本实施例中,第一凸轮配合槽 123 形成为沿 y 轴方向延伸,以允许第一凸轮 142 在其中沿 y 轴方向滑动;第二凸轮配合槽 124 形成为沿 x 轴方向延伸,以允许第二凸轮 152 在其中沿 x 轴方向滑动。

[0091] 这样,对于组装好的镜头位置调整机构 100,当第一调整旋钮 140 旋转时,由于第一凸轮 142 相对于旋钮轴 141 偏心,所以第一凸轮 142 在第一凸轮配合槽 123 中的旋转驱动活动板 120 相对于固定板 110 沿 x 轴方向运动。相应地,旋转轴 114 在滑槽 122 中沿 x 轴方向滑动,并且第二凸轮 152 在第二凸轮配合槽 124 中沿 x 轴方向滑动。

[0092] 当第二调整旋钮 150 旋转时,第二凸轮 142 在第二凸轮配合槽 124 中的旋转对第二凸轮配合槽 124 施加沿 y 轴方向的力。但是,由于滑槽 122 限制了旋转轴 114 沿 y 轴方向的运动,所以活动板 120 不能相对于固定板 110 直接做 y 轴方向的平移运动,而是一边绕旋转轴 114 做圆周运动,一边沿 x 轴方向做平移运动。这里,活动板 120 相对于固定板 110 沿 x 轴方向的平移运动可以用于补偿由于所述圆周运动造成的镜头中心位置在 x 轴方向上的不希望的位移(即 x 轴方向偏差),从而提高 y 轴方向运动的精度。这样的复合运动的结果是使镜头中心(活动板 120 的开口 121 的中心)比较精确地沿着 y 轴方向移动。

[0093] 这里要说明的是,对于旋转轴、第一凸轮配合槽和第二凸轮配合槽的不同布置,y 轴方向调整所产生的 x 轴方向偏差是不同的。

[0094] 优选的布置是,旋转轴 114 设置在镜头中心一侧,并位于经过镜头中心的直线上或其附近;用于 x 轴方向调整的第一凸轮配合槽 123 相对于镜头中心位于旋转轴 114 的相反侧,并位于所述直线上或其附近;而用于 y 轴方向调整的第二凸轮配合槽 124 设置成沿 y 轴方向比第一凸轮配合槽 123 更加远离所述直线且相对于镜头中心位于旋转轴 114 的相反侧。第一调整旋钮 140 和第二调整旋钮 150 的布置对应于第一凸轮配合槽 123 和第二凸轮配合槽 124。

[0095] 然而,本发明并不限于上述优选的布置,而可以采用其它布置方式。尽管在一些布置方式中,y 轴方向调整所产生的 x 轴方向偏差比较大,但是这样的偏差可以通过,替代地或者附加地,在进行调整操作时,首先进行 y 轴方向调整然后进行 x 轴方向调整来克服。

[0096] 此外,结合图 3B 和图 6A 至 6D,可以看到,活动板 120 在面对压板 130 的表面上形成有多个带中心凹部 125a 的凸台 125,而在面对固定板 110 的表面上形成有多个隆起 126。

[0097] 现在参见图 8A 和 8B。图 8A 是镜头位置调整机构 100 的局部截面图,示出活动板 120 分别通过凸台 125 和隆起 126 与压板 130 和固定板 110 抵靠的结构。图 8B 是图 8A 中所示的销柱 42 的透视图。

[0098] 如图 8A 所示,活动板 120 的隆起 126 抵靠固定板 110,减小了活动板 120 与固定板 110 之间的接触面积,从而减小了两者相对移动时的摩擦力。

[0099] 如图 8B 所示,销柱 42 具有小直径部 42a 和大直径部 42b。如图 8A 所示,螺旋弹簧 41 被接收在活动板 120 的凸台 125 的中心凹部 125a 中,并且销柱 42 的小直径部 42a 被插入到螺旋弹簧 41 中,其大直径部 42b 与螺旋弹簧 41 的一端抵靠。活动板 120 经由凸台 125 与螺旋弹簧 41 和销柱 42 相配合的结构抵靠固定板,从而获得弹性且可在面内滑动的支撑。如图 8B 所示,销柱 42 的大直径部 42b 的端面可以处理以具有更小的摩擦系数或接触面。

[0100] 应该理解的是,尽管在本实施例以及下文中将描述的实施例中,将凸台 125 以及与之相关联的螺旋弹簧 41 和销柱 42 示出为设置在活动板 120 与压板 130 之间,但是它们同样也可以设置在活动板 120 与固定板 110 之间并提供同样的功能。类似地,隆起 126 也可以形成在活动板 120 面对压板 130 的表面上并提供同样的功能。或者,也可以不形成隆起 126。而且,凸台和隆起也可以不形成在活动板 120 上,而形成在固定板 110 或压板 130 上。

[0101] 此外,应该理解的是,活动板与固定板或支撑装置之间还可以经由其它类型的弹性结构可滑动地相抵靠。例如,可以在活动板面对固定板或压板的表面上固定多个片簧,这些片簧由所述表面向外偏折并形成有面对固定板或压板的弯曲接触面,从而一方面为活动板与固定板或压板之间提供弹性压力,一方面为两者之间提供减小了的接触面以便相对滑动。

[0102] 镜头位置调整机构 100 的压板 130 在图 7A 和 7B 中示出,图 7A 和 7B 分别是压板 130 的正视图和透视图。

[0103] 如图所示,压板 130 形成有中心开口 131,该中心开口 131 相对于固定板 110 和活动板 120 的中心开口而言更加大,以允许用于将镜头 20 固定至活动板 120 的支架 50(见图 17A 和 17B) 穿过其被固定至活动板 120。

[0104] 此外,如以上参照图 3A 和图 3B 已经描述的,压板 130 还设置有分别供第一调整旋钮 140 和第二调整旋钮 150 的旋钮头部露出的通孔 132 和 133,以及供螺纹紧固件 32 穿过以接合至固定板 110 的通孔 134。

[0105] 以上已经参照附图描述了根据本发明第一实施例的镜头位置调整机构 100。利用该镜头位置调整机构 100 能够在一个平面内沿相互垂直的两个方向调整镜头的位置。

[0106] 尽管在以上对镜头位置调整机构 100 的描述中,旋转轴 114 设置在固定板 110 上,而滑槽 122 形成在活动板 120 上,但是本发明并不限于此。本领域技术人员可以理解,根据运动的相对性,旋转轴也可以设置在活动板上,而滑槽形成在固定板上。这样构造的镜头位置调整机构能够提供与镜头位置调整机构 100 大致相同的功能。

[0107] 此外,尽管在以上对镜头位置调整机构 100 的描述中,第一凸轮配合槽和第二凸轮配合槽被描述为分别沿着 y 轴方向和 x 轴方向延伸以允许第一凸轮和第二凸轮在其中沿 y 轴和 x 轴方向滑动,但是本发明并不限于此,而可以以其它变型方式来实现。例如,第一凸轮配合槽可以形成为仅允许第一调整旋钮的第一凸轮在第一凸轮配合槽中旋转,而同时在

固定板中设置引导第一调整旋钮的旋钮轴沿 y 轴方向滑动的第一旋钮导向槽，以替代第一旋钮保持孔。同样地，第二凸轮配合槽可以形成为仅允许第二调整旋钮的第二凸轮在第二凸轮槽中旋转，而同时在固定板中设置引导第二调整旋钮的旋钮轴沿 x 轴方向滑动的第二旋钮导向槽，以替代第二旋钮保持孔。或者，对于第一和第二凸轮配合槽中的一者，可以将配合槽形成为仅允许凸轮在其中旋转，而同时在固定板中设置引导旋钮轴滑动的旋钮导向槽；对于第一和第二凸轮配合槽中的另一者，可以仍旧将配合槽形成为允许凸轮在其中滑动，而同时在固定板中设置可旋转地保持旋钮轴的旋钮保持孔。本领域技术人员可以理解，根据运动的相对性，以上述变型方式构造的镜头位置调整机构能够实现与镜头位置调整机构 100 大致相同的调整功能。

[0108] 另外，在支撑装置（例如压板 130）相对于固定板被固定，且能够在该支撑装置上提供用于保持调整旋钮的旋钮轴（此时，旋钮轴应设置在调整旋钮的沿其轴向对应于支撑装置的位置上）的情况下，固定板上甚至不用提供旋钮保持孔。

[0109] <第二实施例>

[0110] 图 9A 至图 11B 示出的是本发明的第二实施例。

[0111] 根据本发明第二实施例的镜头位置调整机构的构造与根据第一实施例的镜头位置调整机构 100 的构造大致相同，不同之处在于，在本实施例的镜头位置调整机构中，第一调整旋钮 240 与第二调整旋钮 250 由相同的旋钮部件构成。既可用作第一调整旋钮 240 又可用作第二调整旋钮 250 的所述旋钮部件同时具有第一凸轮和第二凸轮结构。

[0112] 具体地，参见图 9A 和 9B，它们分别是根据本实施例的镜头位置调整机构的旋钮部件的透视图和平面图。如图所示，所述旋钮部件除了具有旋钮轴 241(251)、旋钮头部 243(253) 和凸缘 244(254) 之外，还具有两个凸轮部分，即第一凸轮 242a(252a) 和第二凸轮 242b(252b)。第一凸轮 242a(252a) 和第二凸轮 242b(252b) 沿旋钮部件的轴向分开，具有较小直径的第一凸轮 242a(252a) 形成为更加接近旋钮轴 241(251)。

[0113] 由于第一凸轮 242a(252a) 和第二凸轮 242b(252b) 沿旋钮部件的轴向分开，所以可以通过控制凸轮配合槽与所希望的凸轮配合的部位沿旋钮部件轴向（即垂直于 x 轴和 y 轴的方向）的位置来有选择地使用旋钮部件上的第一凸轮 242a(252a) 和第二凸轮 242b(252b)。

[0114] 具体地，参见图 10A 至 10D，它们示出本实施例中的活动板 220，其中图 10A 和 10B 分别是活动板的正视图和后视图，图 10C 和 10D 分别是从前侧和后侧观察到的活动板的透视图。如图所示，本实施例中的活动板 220 与第一实施例中的活动板 120 构造大致相同，其具有中心开口 221、沿 x 轴方向延伸的滑槽 222、第一凸轮配合槽 223 和第二凸轮配合槽 224、以及设置在一个表面上的多个凸台和设置在相反表面上的多个隆起。不同之处在于，活动板 220 的第一凸轮配合槽 223 在与第一调整旋钮 240 上的第二凸轮 242b 相对应的位置形成有扩大部分 223a，以不与第二凸轮 242b 相干涉。由于本实施例中第二凸轮 242b(252b) 的直径大于第一凸轮 242a(252a) 的直径，相应地第二凸轮配合槽 224 的宽度确保不会与第一凸轮 242a(252a) 相干涉，所以如图所示，第二凸轮配合槽 224 不需要进一步形成扩大部分，而可以具有与第一实施例中的第二凸轮配合槽 124 相同的构造。这在图 11A 和 11B 中可以更加清楚地看到。

[0115] 图 11A 和 11B 分别示出了第一调整旋钮 240 和第二调整旋钮 250 配合在第一凸轮

配合槽 223 和第二凸轮配合槽 224 中的状态,其中图 11A 是以垂直于 y 轴方向的截取面截取的局部截面图,图 11B 是以垂直于 x 轴方向的截取面截取的局部截面图。

[0116] 如图所示,当根据本实施例的镜头位置调整机构组装起来时,第一和第二调整旋钮 240 和 250 穿过形成在活动板 220 上的第一和第二凸轮配合槽 223 和 224,它们的旋钮轴 241 和 251 插入形成在固定板 210 上的第一和第二旋钮保持孔 215 和 216 中,它们的第一和第二凸轮 242 和 252 位于第一和第二凸轮配合槽 223 和 224 中;压板 230 按压第一和第二调整旋钮 240 和 250 的凸缘 244 和 254;并且第一和第二调整旋钮 240 和 250 的旋钮头部 243 和 253 穿过形成在压板 230 上的通孔 232 和 233 而露出。

[0117] 如图 11A 所示,第一凸轮配合槽 223 的扩大部分 223a 形成在对应于第一调整旋钮 240 的第二凸轮 242b 的位置上,以避免与第二凸轮 242b 相干涉。如图 11B 所示,第二凸轮配合槽 224 具有均一的宽度。由于第一凸轮 252a 的直径小于第二凸轮 252b 的直径,所以第二凸轮配合槽 224 也不与第一凸轮 252a 相干涉。

[0118] 以上结合附图描述了根据本发明第二实施例的镜头位置调整机构,该镜头位置调整机构除了能够提供与第一实施例的镜头位置调整机构相同的功能以外,还由于采用相同的部件来构成第一和第二调整旋钮而能够减少部件数量,降低制造成本。而且,由于组装时不再需要区分第一调整旋钮和第二调整旋钮,所以本实施例的镜头位置调整机构还更加便于组装。

[0119] <第三实施例>

[0120] 图 12 至图 17B 示出的是本发明的第三实施例。

[0121] 根据本发明第三实施例的镜头位置调整机构 300 的构造与根据第二实施例的镜头位置调整机构的构造大致相同。不同之处在于,在本实施例的镜头位置调整机构 300 中,第一凸轮配合槽 323 形成为仅允许第一调整旋钮 340 的第一凸轮在第一凸轮配合槽 323 中旋转,而在固定板 310 中设置有引导第一调整旋钮 323 的旋钮轴大致沿 y 轴方向滑动的第一旋钮导向槽 315,以替代用于可旋转地保持旋钮轴的第一旋钮保持孔。第一旋钮导向槽 315 形成为朝向使得第一旋钮导向槽 315 的两端大致位于以旋转轴 314 为中心的圆上的方向由 y 轴方向略微偏斜。

[0122] 具体地,参见图 12,其为固定板 310 的正视图。如图所示,固定板 310 除了具有中心开口 331、旋转轴 314、和第二旋钮保持孔 316 之外,在对应于第一调整旋钮 340 的位置上形成的是第一旋钮导向槽 315。第一旋钮导向槽 315 呈长形,并且相对于 y 轴方向略微偏斜,使得槽的两端与旋转轴 314 的距离更加接近。换句话说,第一旋钮导向槽 315 相对于 y 轴方向朝向使得其两端大致位于以旋转轴 314 为中心的圆上的方向偏斜。

[0123] 与第一实施例中相同,压板 330 被固定至固定板 310。因此,与固定板 310 上的第一旋钮导向槽 315 相应地,在压板 330 上形成相对于 y 轴方向偏斜的长孔 332,以便第一调整旋钮 340 的旋钮头部露出并允许该头部在其中移动。图 13 示出压板 330 的正视图。如图所示,与第一实施例中的压板 130 类似,压板 330 形成有中心开口 331 和供第二调整旋钮 350 的旋钮头部露出的通孔 333。

[0124] 接下来,参见图 14A 至 14D,它们示出活动板 320 的构造,其中图 14A 是活动板 320 的正视图,图 14B 是沿图 14A 中的线 A-A 截取的活动板 320 的第一凸轮配合槽 323 的局部截面图,图 14C 和 14D 分别是从前侧和后侧观察到的活动板 320 的透视图。

[0125] 如图 14A 至 14D 所示,本实施例中的活动板 320 与第二实施例中的活动板 220 构造大致相同,其具有中心开口 321、沿 x 轴方向延伸的滑槽 322、第一凸轮配合槽 323 和第二凸轮配合槽 324、以及设置在一个表面上的多个凸台和设置在相反表面上的多个隆起,并且第一凸轮配合槽 323 具有扩大部分 323a,以避免与第一调整旋钮 340 的第二凸轮相干涉。不同之处在于,第一凸轮配合槽 323 还包括第一侧壁部分 323b 和第二侧壁部分 323c,如图 14B 所示。第一侧壁部分 323b 构造为沿 x 轴方向接触第一调整旋钮 340 的第一凸轮,而第二侧壁部分 323c 构造为沿 y 轴方向接触第一调整旋钮 340 的旋转轴,并且第一侧壁部分和第二侧壁部分沿第一调整旋钮的轴向分开。这样构造的第一凸轮配合槽 323 仅允许第一调整旋钮 340 的第一凸轮在其中旋转。

[0126] 图 15 以局部透视图放大示出了活动板 320 的第一凸轮配合槽 323 的结构。图 16 示出的是活动板 320 的一个变型,其中第一凸轮配合槽 323 的扩大部分被活动板上的一个切口 323a' 取代。

[0127] 图 17A 和 17B 分别示出了镜头位置调整机构 300 的组装透视图和分解透视图,其中示出镜头 20 通过支架 50 安装至镜头位置调整机构 300 的活动板 320。支架 50 具有中心开口 51 和螺钉通孔 52,活动板 320 上形成有螺钉孔 328。镜头 20 被固定至支架 50,然后支架 50 通过螺钉等紧固件被固定至活动板 320。在图中还示出活动板 320 具有用于接收支架 50 的凹部 327。但是,应该理解,凹部 327 不是必须的,而且支架 50 也可以采取任何其它适合的形式。

[0128] 以上结合附图描述了根据本发明第三实施例的镜头位置调整机构 300,该镜头位置调整机构能够提供与第二实施例的镜头位置调整机构大致相同的功能。镜头位置调整机构 300 中,第一旋钮导向槽 315 被形成为朝向使得第一旋钮导向槽 315 的两端大致位于以旋转轴 314 为中心的圆上的方向由 y 轴方向略微偏斜。这样,在 y 轴方向位置调整过程中,第一调整旋钮 340 可随着圆周运动沿第一旋钮导向槽 315 运动,而基本上不会象本发明第一实施例中的镜头位置调整机构 100 中那样,对 y 轴方向调整过程中的 x 轴方向偏差进行补偿,即基本上不发生沿 x 轴方向的平移。尽管这里没有对 x 轴方向偏差进行补偿,但是发明人发现在有些情况下,例如镜头位置调整机构的旋转轴、第一调整旋钮和第二调整旋钮的位置被优化的情况下(如第一至第三实施例中的旋转轴、第一调整旋钮和第二调整旋钮的位置布置情况下),y 轴方向位置调整过程中的 x 轴方向偏差可以是很小的,从而相对于所要实现的镜头位置调整而言是可以接受的。这种情况下,采用本发明第三实施例的镜头位置调整机构 300,可以使得旋钮的调整操作更加顺畅。

[0129] <第四实施例>

[0130] 图 18 是根据本发明第四实施例的镜头位置调整机构 400 的分解透视图。

[0131] 根据本发明第四实施例的镜头位置调整机构 400 的构造与根据第三实施例的镜头位置调整机构 300 的构造大致相同。不同之处在于,第三实施例中的整体的一块压板 330 被四块压板 430a、430b、430c 和 430d 所代替。

[0132] 如图所示,压板 430a、430b、430c 和 430d 各自形成有通孔 434,从而能够通过螺钉等紧固件被固定至固定板 410。活动板 420 上的带中心凹部的凸台 425、螺旋弹簧 41 和销柱 42 被设置用于提供对活动板 420 的弹性支撑,并且它们的位置分别对应于压板 430a、430b、430c 和 430d 的位置。

[0133] 由根据本发明第四实施例的镜头位置调整机构 400 可以看到,作为为活动板提供支撑的支撑装置,如压板 130、230、330 那样的整体压板结构并不是必须的,压板可以实现为若干分开的部分。而且,尽管图 18 中示出的是四块压板,但是压板的数量也并不限于四块,而可以是更多或者更少,例如两块,只要其能够为活动板提供足够的支撑。

[0134] 图 19 示出的是本发明第四实施例的一个变型,其以示意性透视图示出镜头位置调整机构 400' 安装在投影装置 1 的机壳 10 中。根据该变型的镜头位置调整机构 400' 具有与第四实施例的镜头位置调整 400 大致相同的构造。不同之处在于,镜头位置调整机构 400' 中设置有四个立柱 430a'、430b'、430c' 和 430d',以取代四块压板 430a、430b、430c 和 430d,而且四个立柱 430a'、430b'、430c' 和 430d' 被直接固定至机壳 10 而不是固定板 410'。当镜头位置调整机构 400' 被安装至机壳 10 时,由于固定板 410' 要被固定至机壳 10,所以四个立柱 430a'、430b'、430c' 和 430d' 实际上相对于固定板 410' 被固定,从而同样能够相对于固定板 410' 为活动板 420' 提供支撑。

[0135] 由上述第四实施例的变型可以看出,本发明的实现并不限于采用直接固定至固定板的支撑装置。

[0136] 应该理解的是,本发明的实现并不限于支撑装置的具体形式,而可以采用任何能够支撑活动板使得活动板能够相对于固定板在平行于固定板的平面内移动。例如,活动板可以通过沿其周向布置的多个弹簧悬吊在固定板的延伸侧壁上,其中一部分弹簧沿 x 轴方向相对布置在活动板的两侧,另一部分沿 y 轴方向相对布置在活动板的两侧,从而使得活动板能够被保持在平行于固定板的平面内,并能在该平面内移动。

[0137] 以上描述了根据本发明实施例的镜头位置调整机构。本发明还提供具有这样的镜头位置调整机构的投影装置。由于根据本发明的投影装置以镜头位置调整机构为特征,而在其它结构上可采用任何适合的形式,所以在此不再对根据本发明实施例的投影装置进行赘述。

[0138] 以上结合附图对本发明的实施例的描述仅为示例性的,而不应理解为对本发明的限制。本发明意图覆盖落入所附权利要求所限定的保护范围之内的所有等同技术方案。

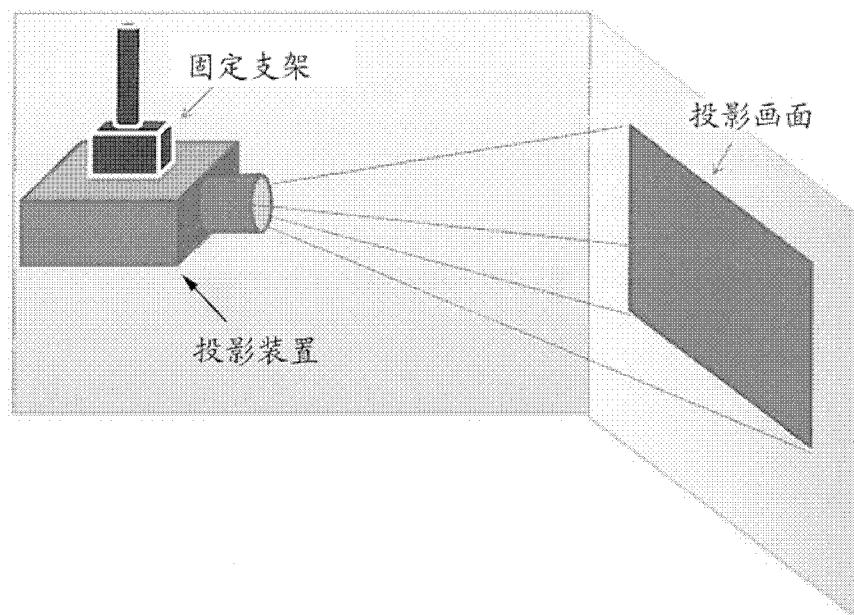


图 1

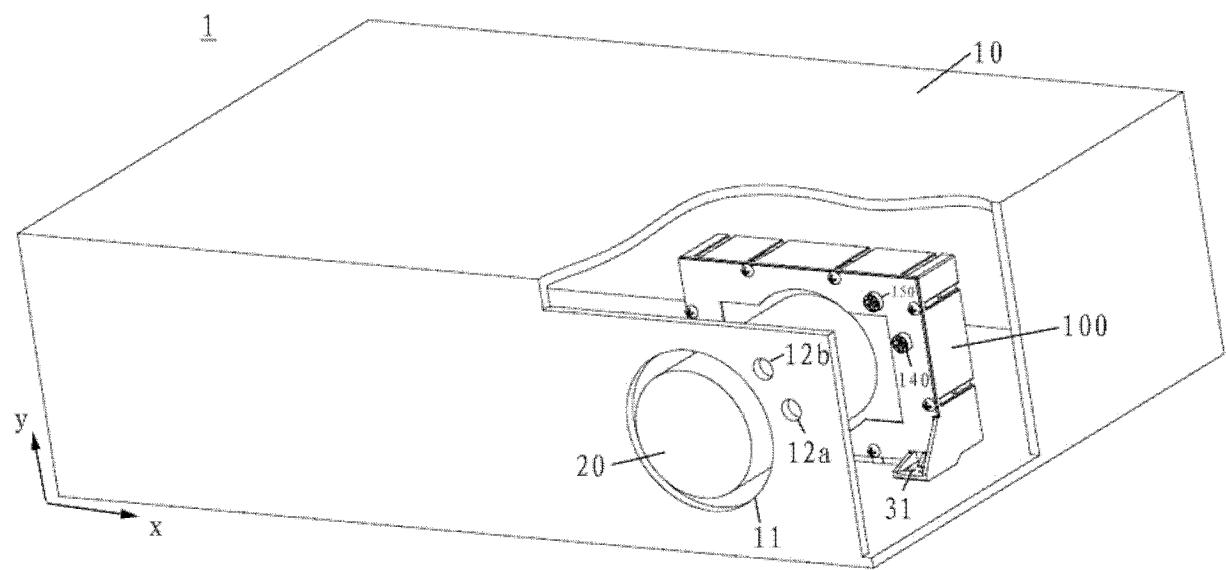
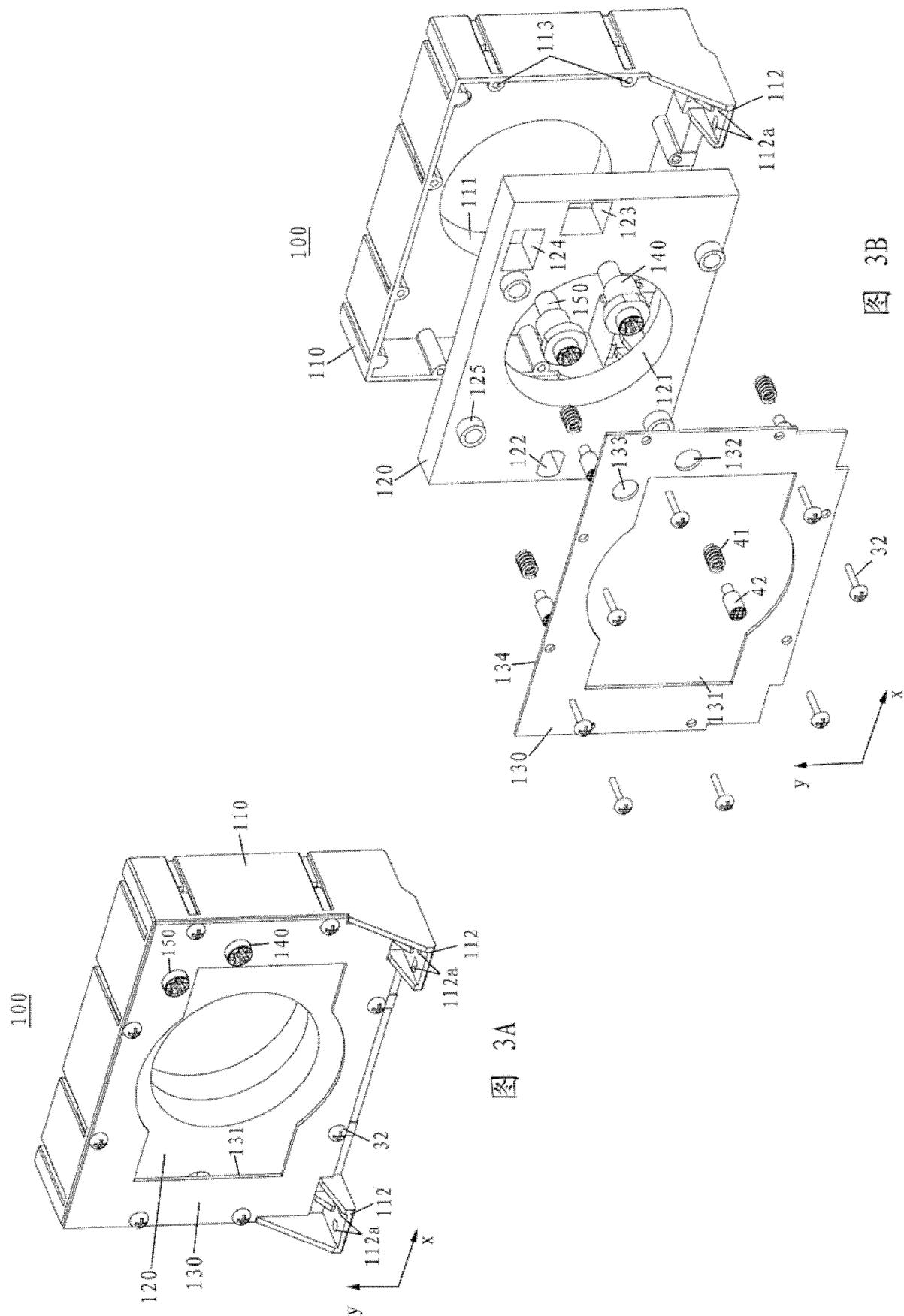


图 2



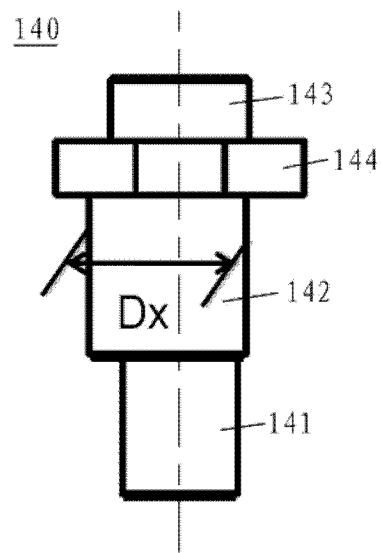


图 4A

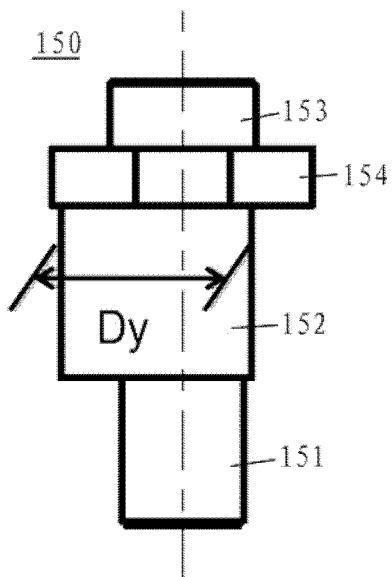


图 4B

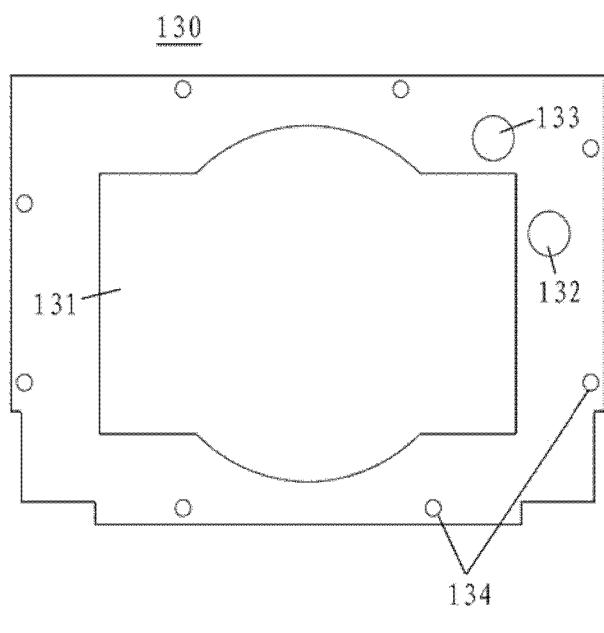


图 7A

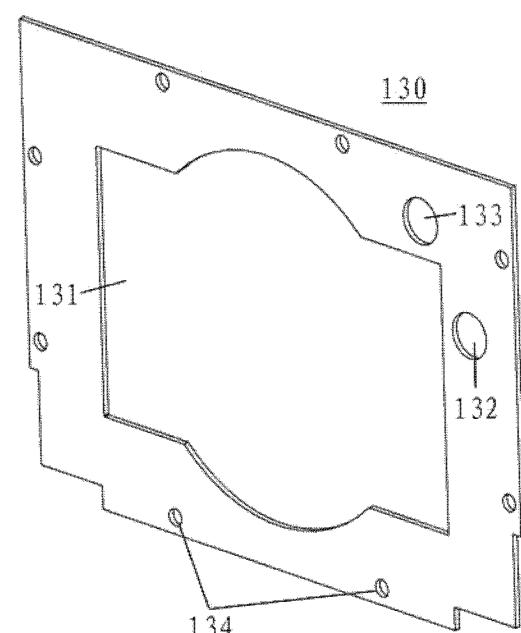


图 7B

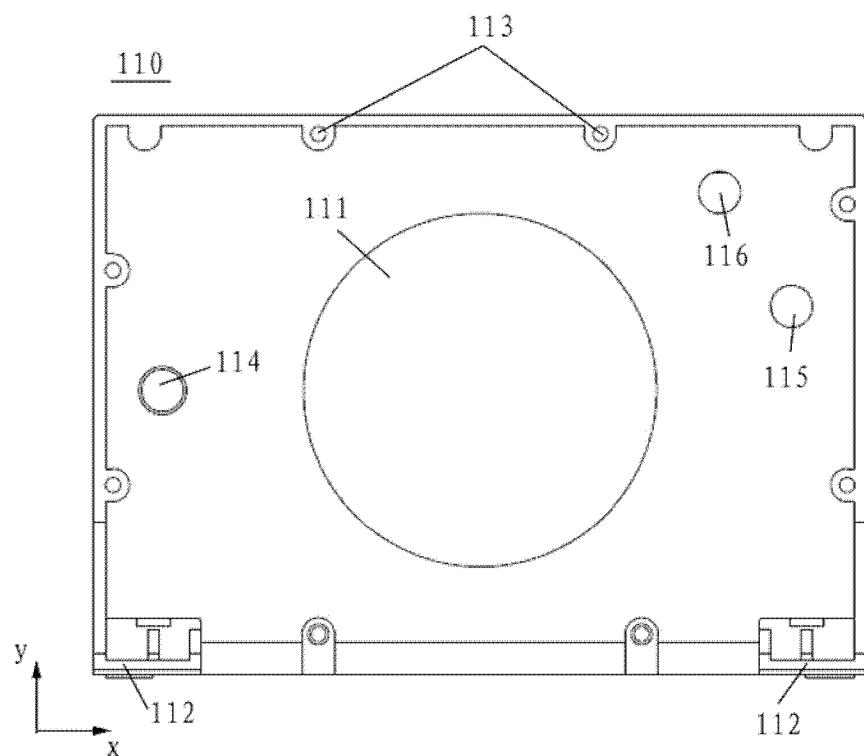


图 5A

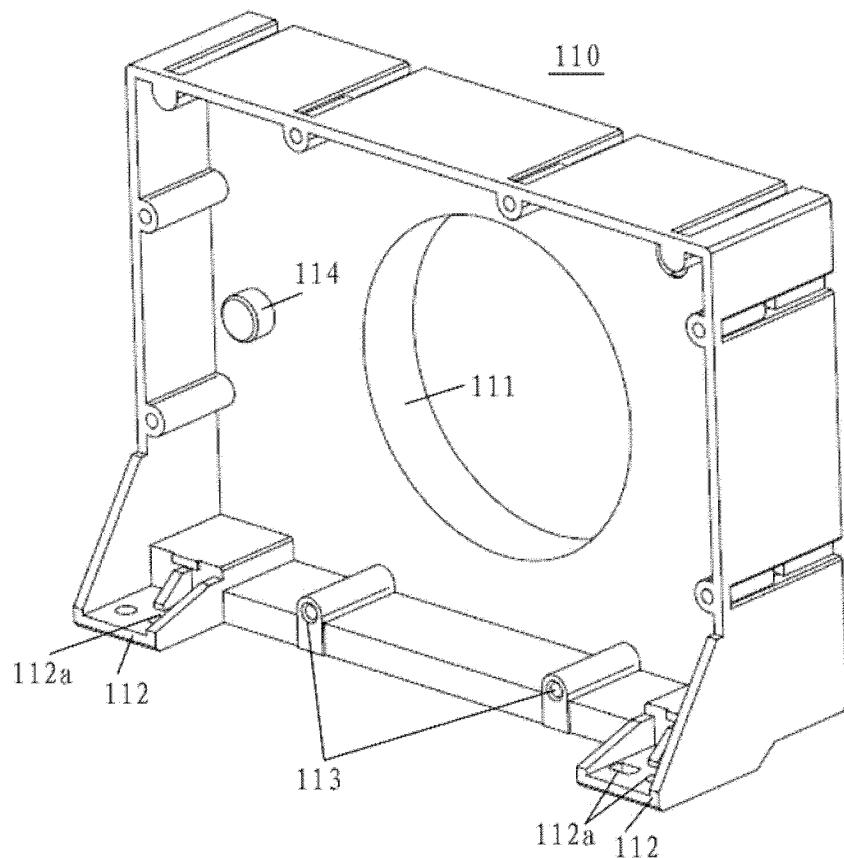


图 5B

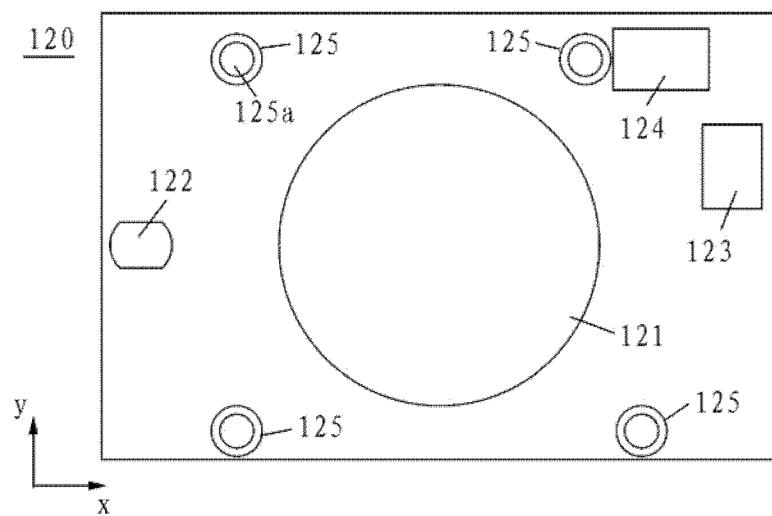


图 6A

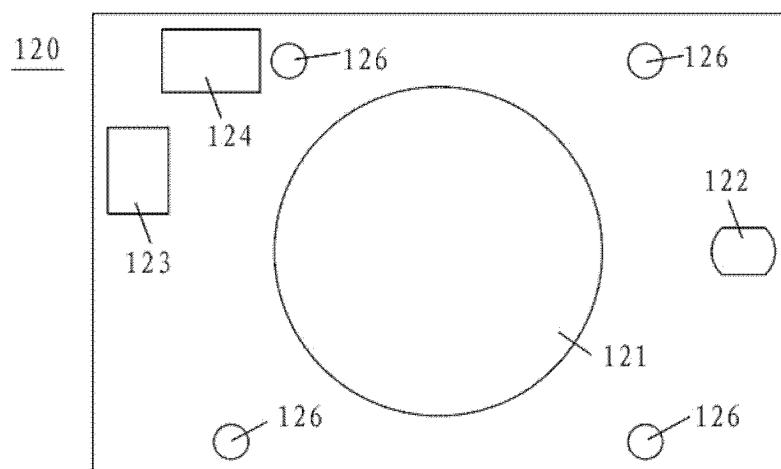


图 6B

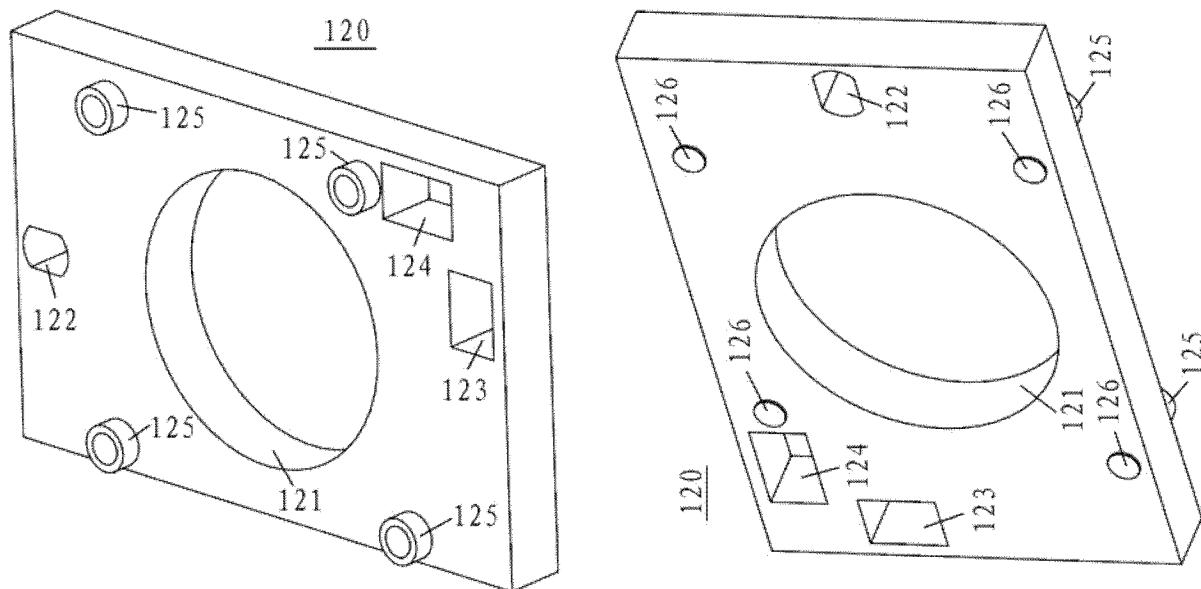


图 6C

图 6D

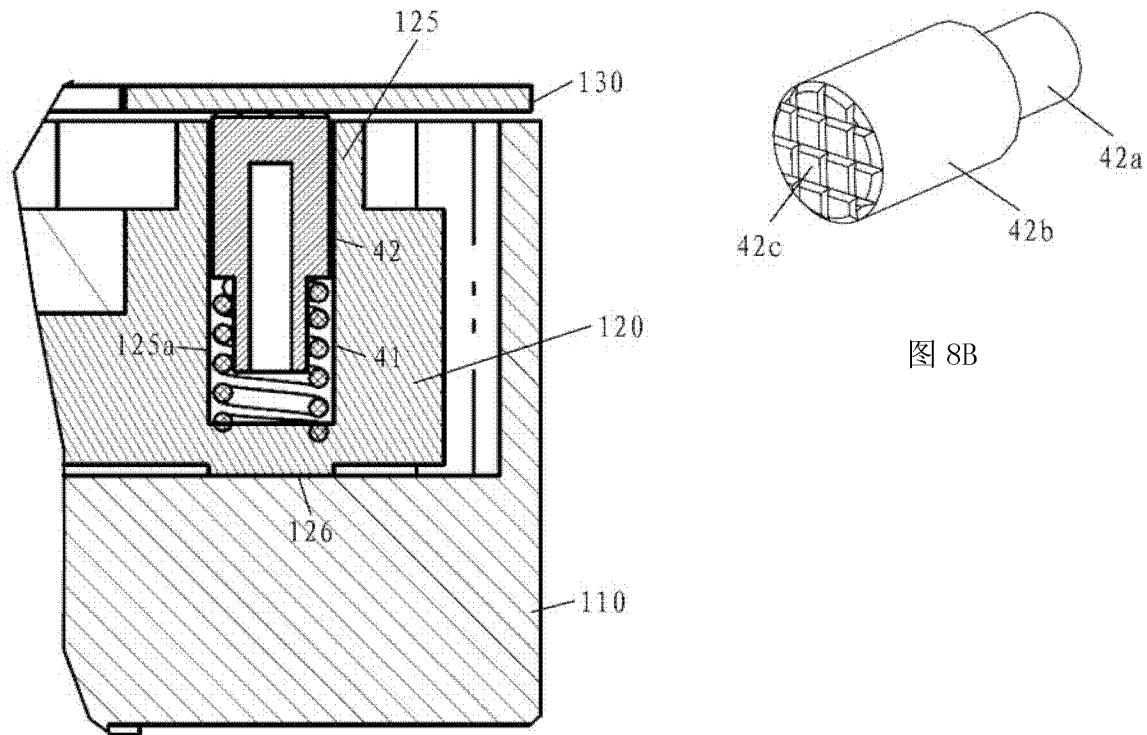


图 8A

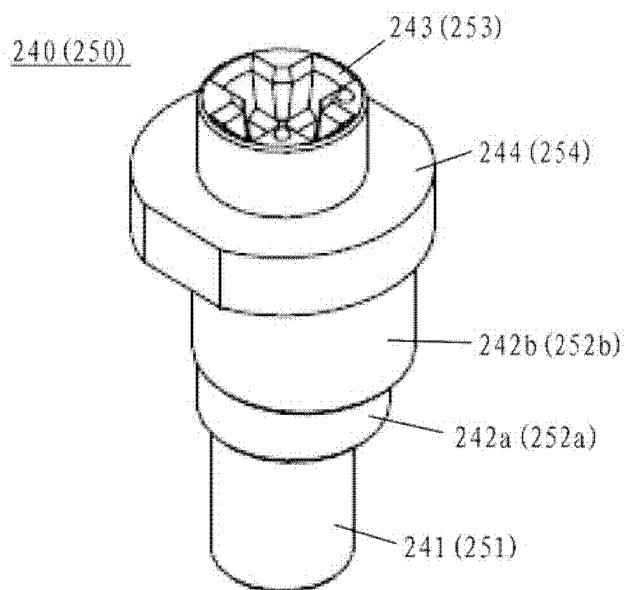


图 9A

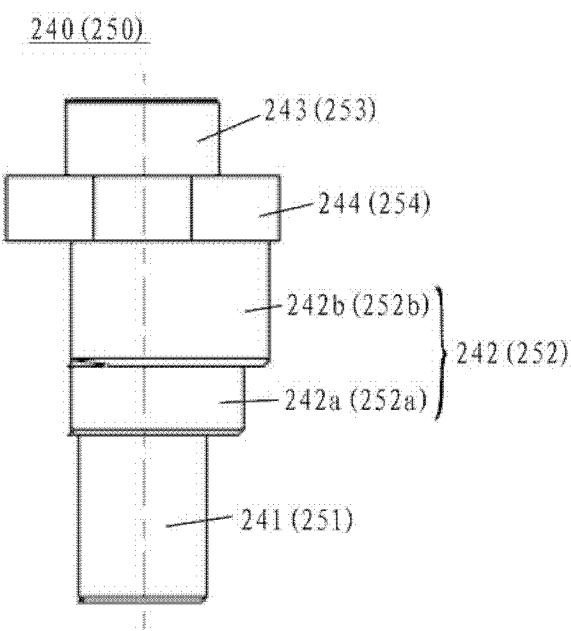


图 9B

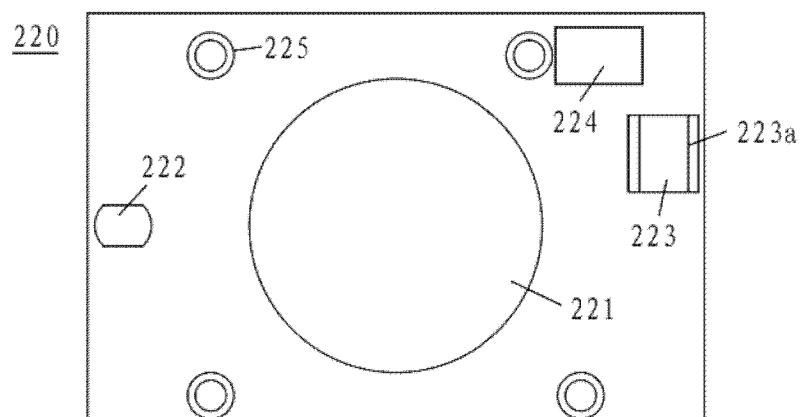


图 10A

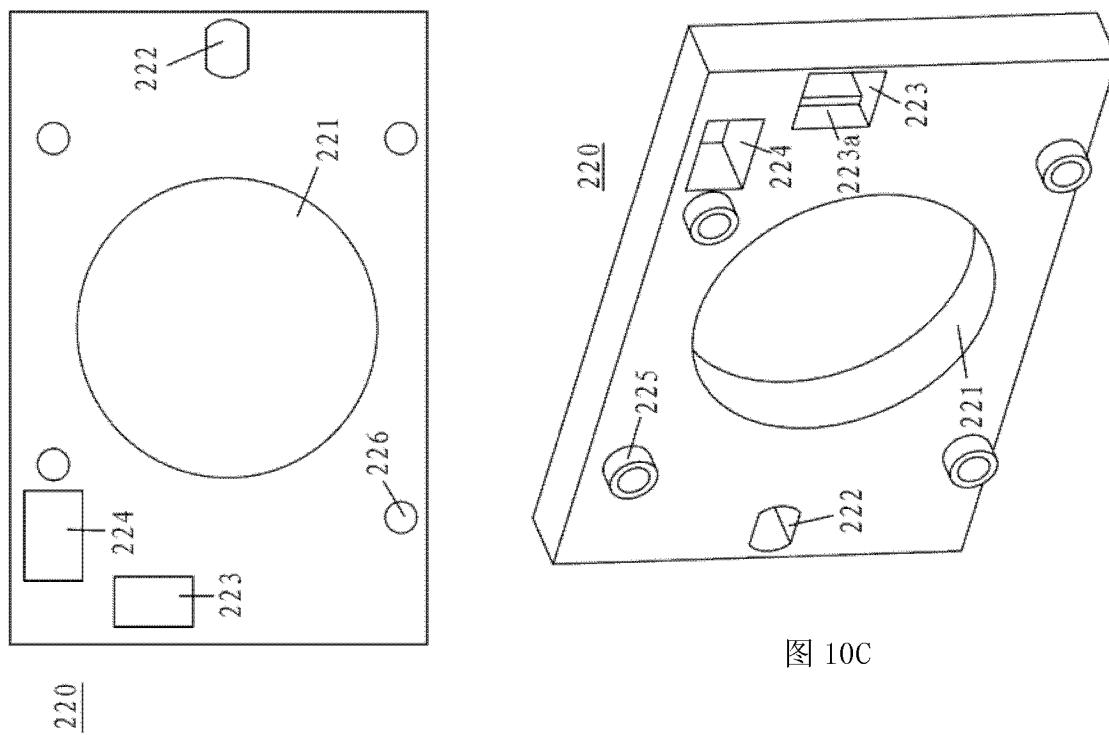


图 10C

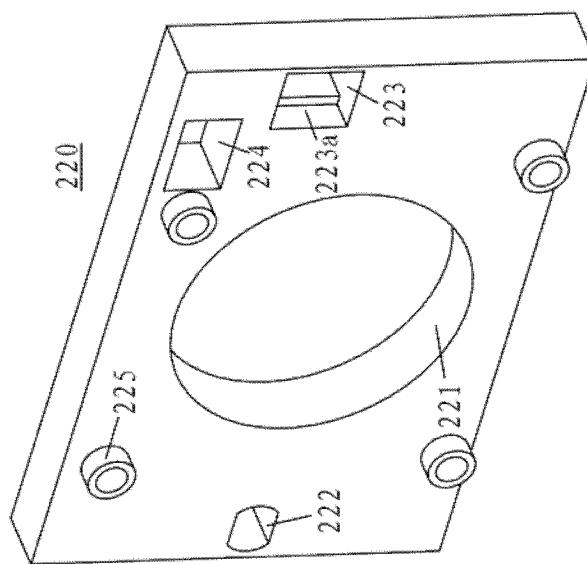
220

图 10B

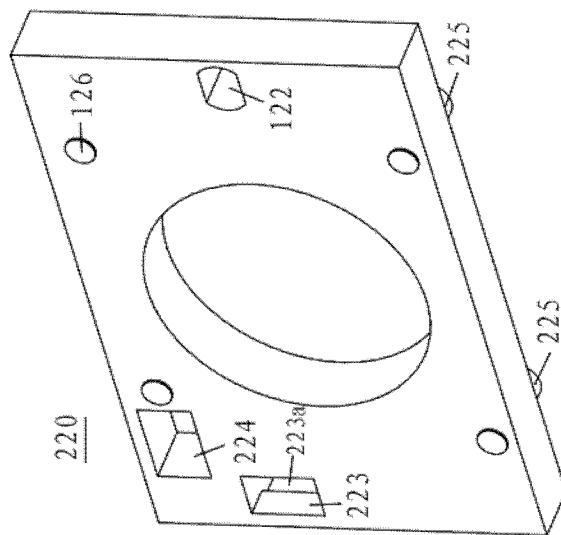


图 10D

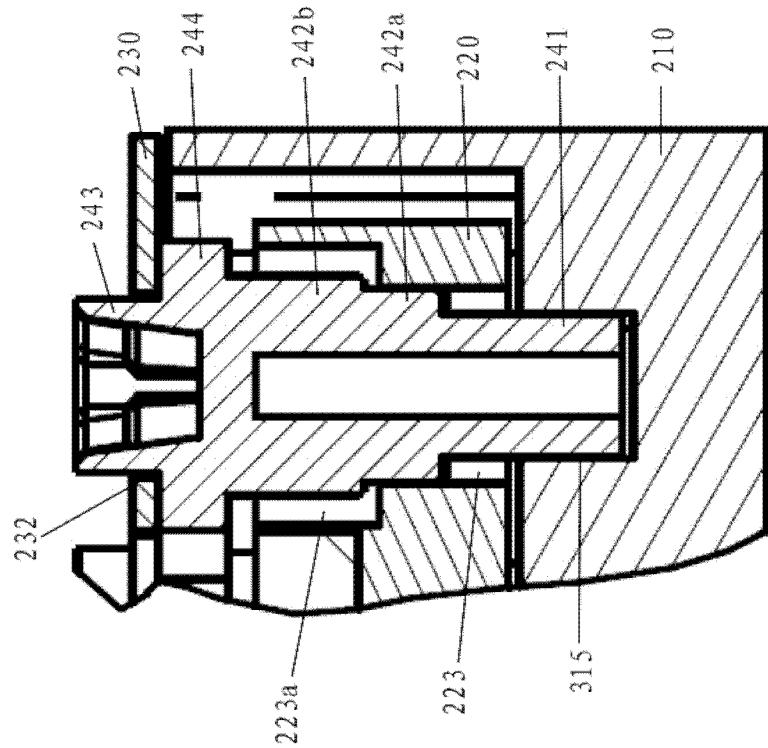


图 11A

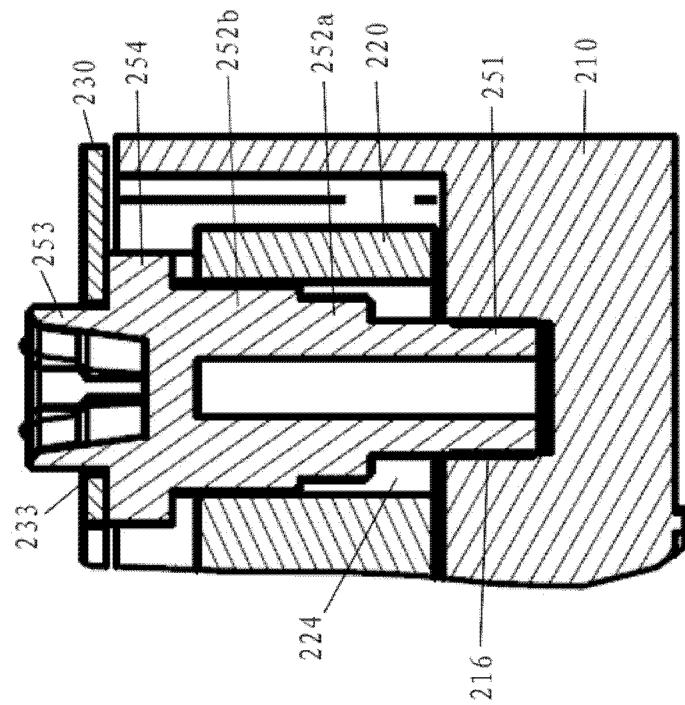


图 11B

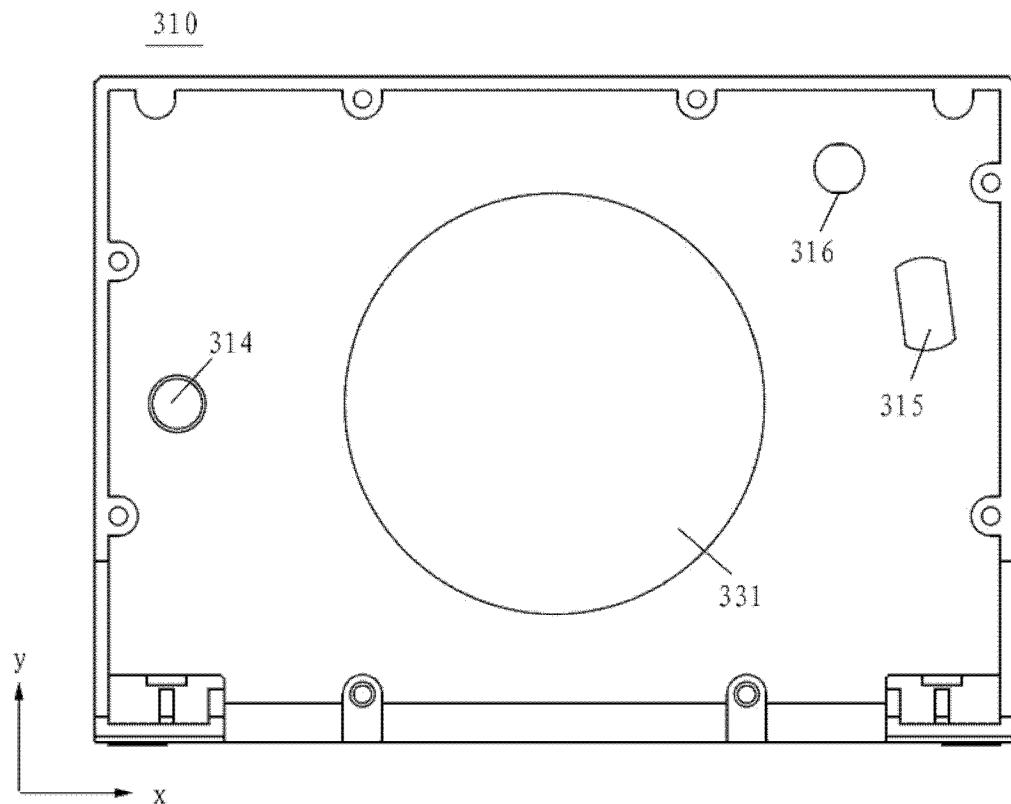


图 12

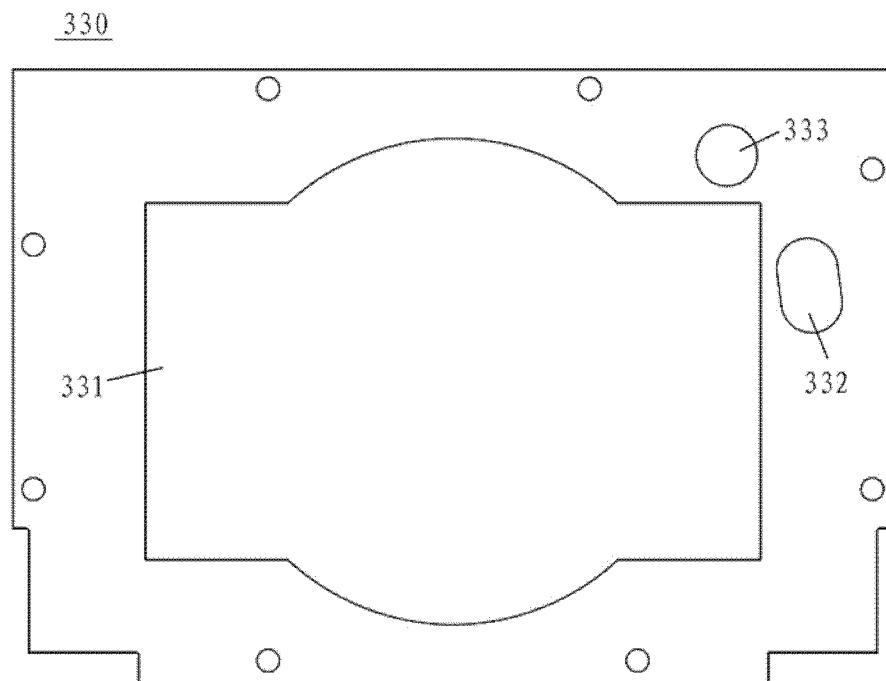


图 13

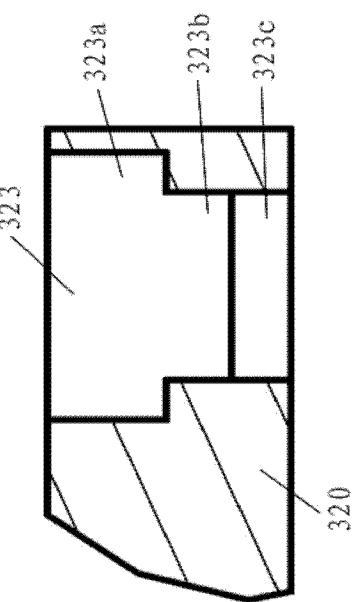
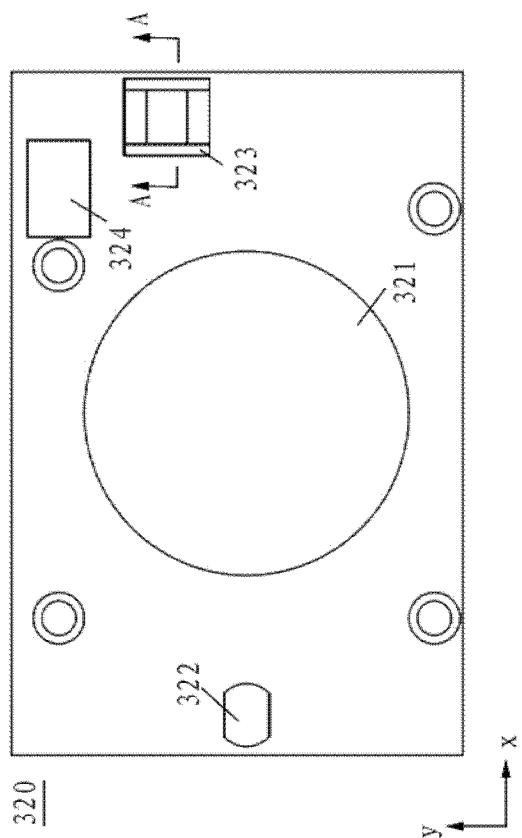


图 14B

图 14A

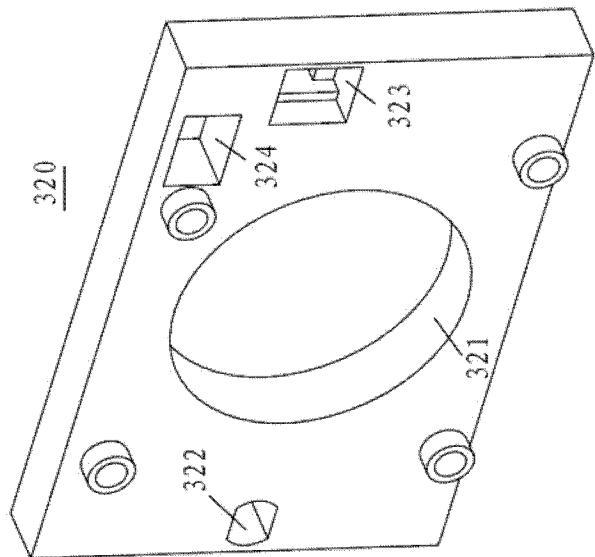


图 14C

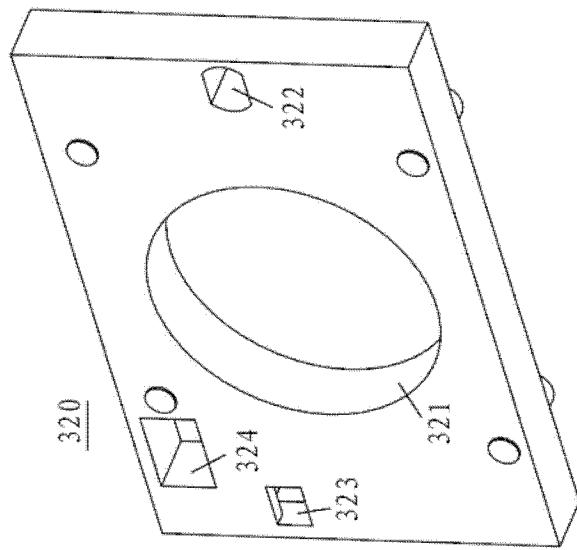


图 14D

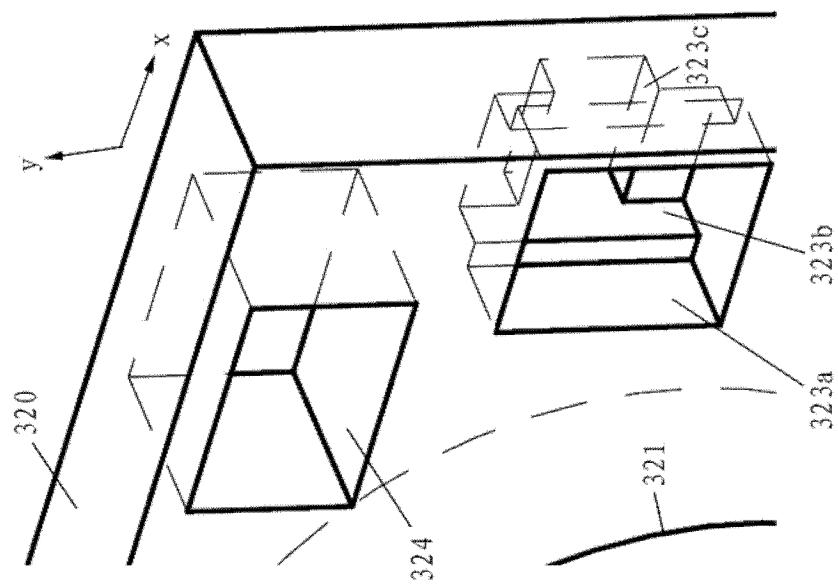


图 15

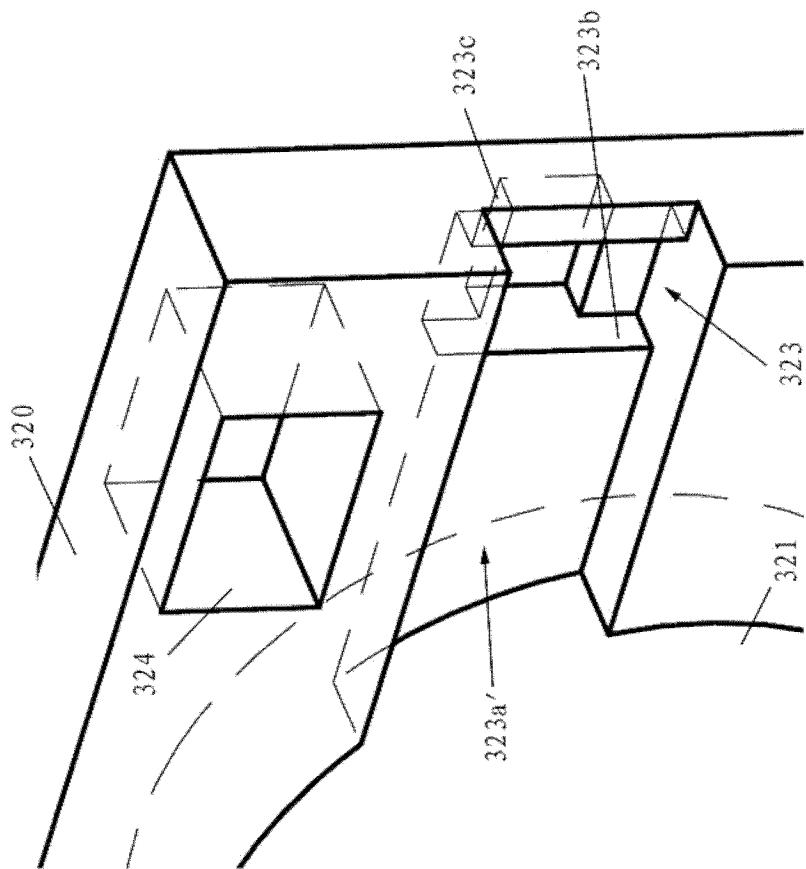
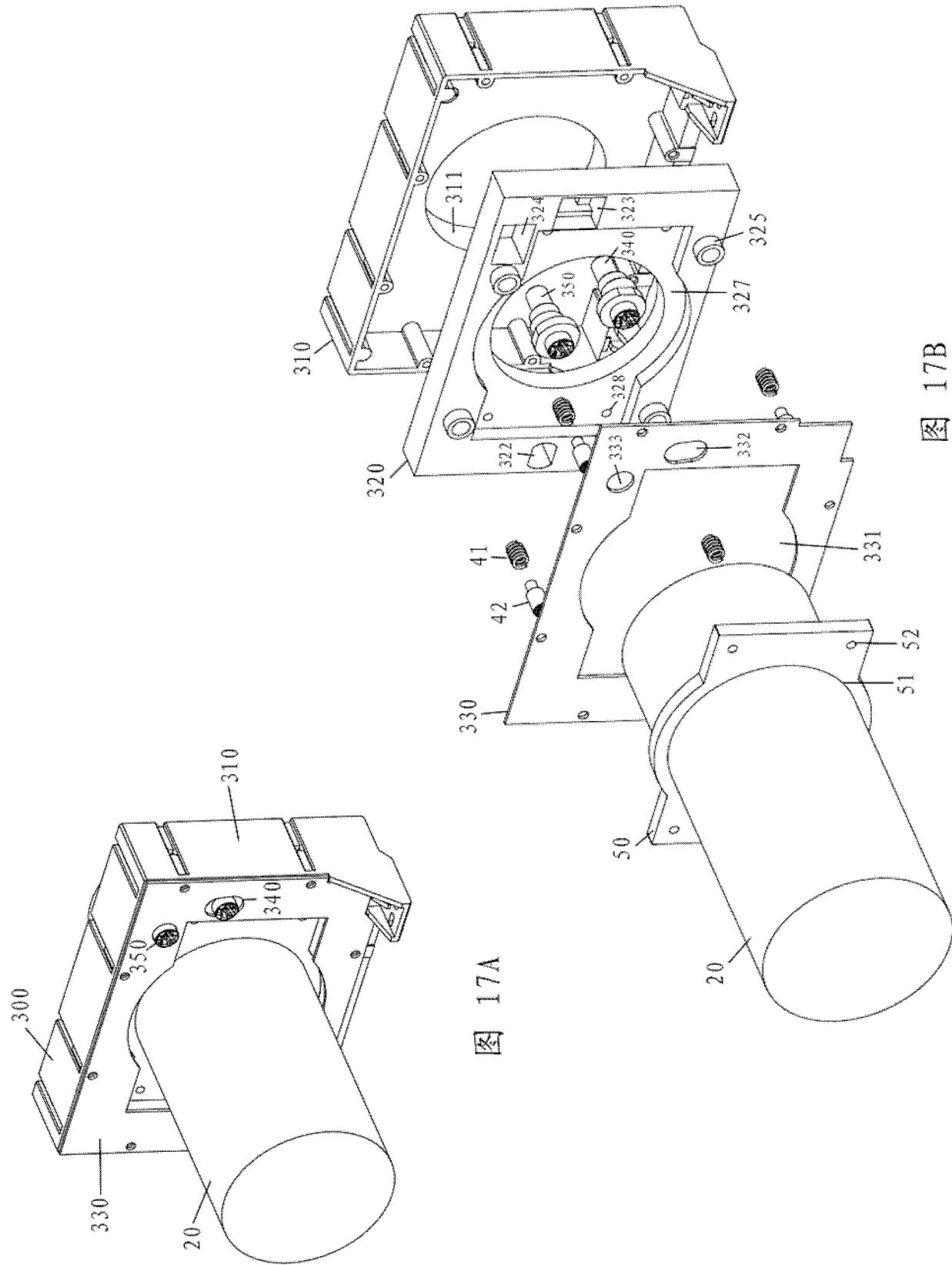


图 16



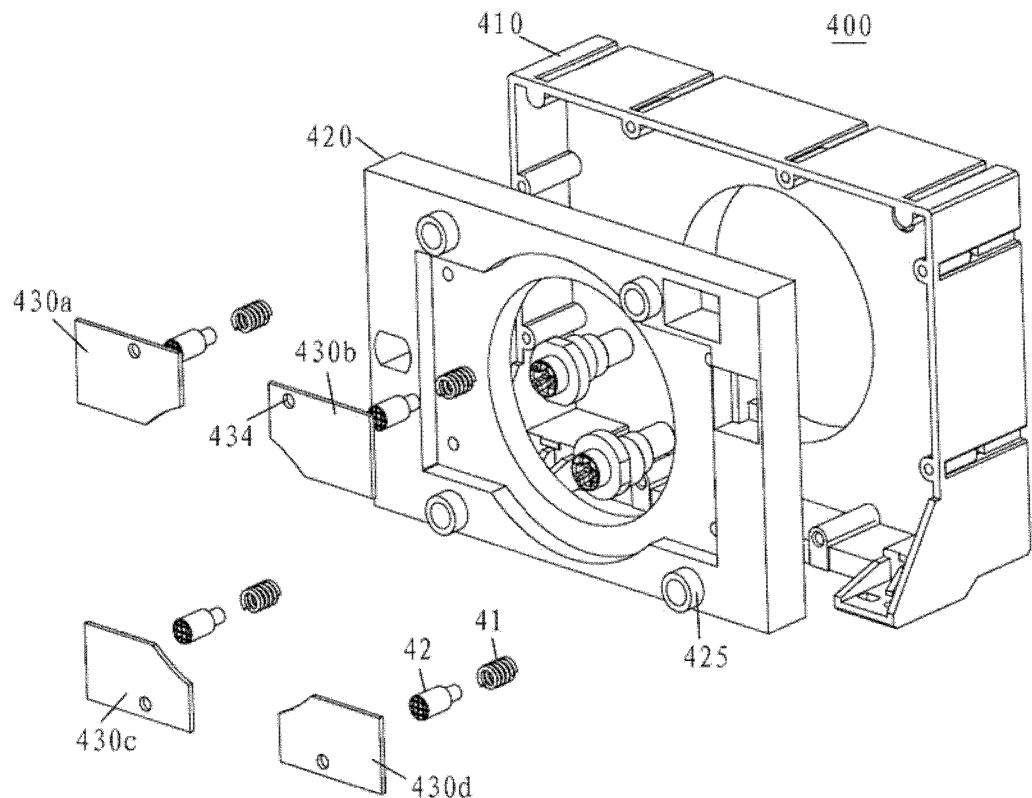


图 18

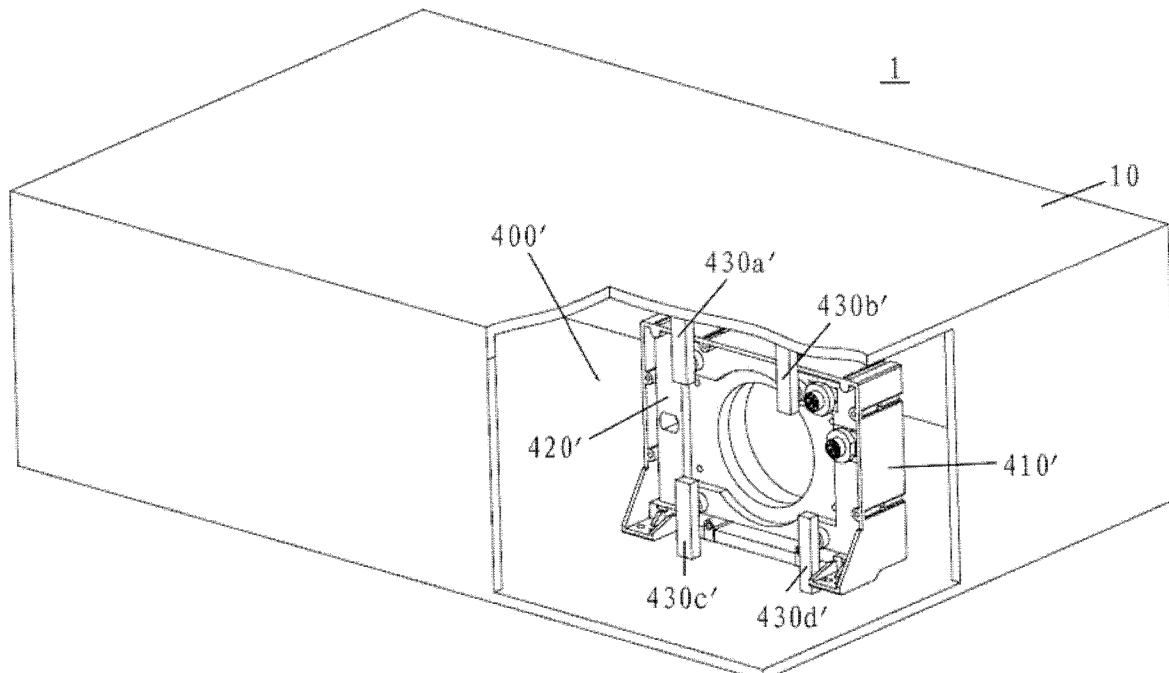


图 19