



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102289154 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 21

(21) 申请号 201110218870. 2

(22) 申请日 2011. 08. 02

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 向阳 齐克奇

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 刘树清

(51) Int. Cl.

G03F 7/20 (2006. 01)

G02B 7/02 (2006. 01)

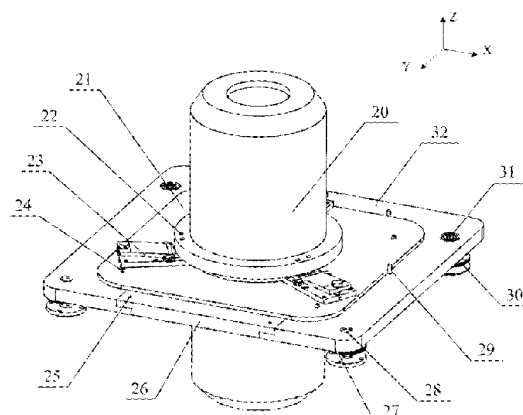
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种用于光刻投影物镜安装的调平定位装置

(57) 摘要

一种用于光刻投影物镜安装的调平定位装置,属于光刻投影技术领域涉及的一种调平定位装置。要解决的技术问题是:提供一种用于光刻投影物镜安装的调平定位装置。解决的技术方案包括微调机构和粗调机构,微调机构在上部,粗调机构在下部。微调机构与已有技术的结构相同。粗调机构主要包括三个粗调支腿、三个微调机构限位柱、两个辅助支腿和基座。三个粗调支腿通过基座上的三个成等腰三角形分布的粗调支腿安装孔安装在基座下部,两个辅助支腿通过基座上的两个辅助支腿安装孔安装在基座下部。两个辅助支腿和投影物镜安装孔开口一侧两边粗调支腿的连线构成一个矩形,并且投影物镜的安装位置与该矩形的形心重合。克服了原有技术调整区间小的缺点。



1. 一种用于光刻投影物镜安装的调平装置,包括微调机构,其特征在于还包括粗调机构;微调机构在上部,粗调机构在下部,整个微调机构通过粗调机构中基座(32)上的固定基板螺纹孔(47),用固定螺钉(24)与粗调机构固连。

2. 按权利要求1所述的一种用于光刻投影物镜安装的调平定位装置,其特征在于粗调机构包括:固定螺钉(25)、镜头挡板(26)、三个粗调支腿(27)、三个粗调支腿安装孔(28)、三个微调机构限位柱(29)、两个辅助支腿(30)、两个辅助支腿安装孔(31)和基座(32);其中粗调支腿(27)包括粗调螺柱(48)、粗调螺母(49)和粗调螺柱座(50);辅助支腿(30)包括辅助支腿螺柱(51)、辅助支腿螺母(52)、辅助支腿紧固螺母(53)、辅助支腿螺母法兰(54)、辅助支腿螺柱手轮(55)、辅助支腿座(56)和辅助支腿座固定螺钉(57);在粗调机构中基座(32)上有三个成等腰三角形分布的粗调支腿安装孔(28),其中底边上的两个粗调支腿安装孔(28)在投影物镜安装孔(46)开口方向的一侧,镜头挡板(26)从投影物镜安装孔(46)的开口安装进去,落在开口的台肩上,用挡板固定螺钉(25)与基座(32)固连;粗调支腿(27)中的粗调螺柱(48)和粗调螺柱座(50)是一体件,粗调螺母(49)和粗调螺柱(48)之间是螺纹配合,粗调支腿(27)通过粗调螺柱(48)和粗调支腿安装孔(28)安装在基座(32)下面,粗调螺柱(48)与粗调支腿安装孔(28)之间是滑动接触;辅助支腿(30)中的辅助支腿螺柱(51)和辅助支腿手轮(55)是一体件,辅助支腿螺母(52)与辅助支腿螺柱(51)之间是螺纹配合,辅助支腿螺母(52)与辅助支腿螺母法兰(54)是一体件,辅助支腿紧固螺母(53)与辅助支腿螺母(52)之间是螺纹配合,辅助支腿座(56)通过辅助支腿座固定螺钉(57)固定在辅助支腿螺柱(51)的下端,辅助支腿(30)从基座(32)的下面通过辅助支腿安装孔(31)安装在基座(32)上,辅助支腿安装孔(31)套装在辅助支腿螺母(52)上,与辅助支腿螺母(52)之间是滑动接触,辅助支腿紧固螺母(53)在基座(32)的上面与辅助支腿螺母(52)配合,将辅助支腿(30)紧固在基座(32)上。通过旋转辅助支腿螺柱手轮(55)来实现辅助支腿(30)的升降;投影物镜安装孔(46)开口一侧两边的粗调支腿(27)和两个辅助支腿(30)的连线构成一个矩形,并且投影物镜安装孔(46)的中心与该矩形的形心重合。

一种用于光刻投影物镜安装的调平定位装置

技术领域

[0001] 本发明属于光刻投影技术领域涉及的一种用于光刻投影物镜安装的调平定位装置。

背景技术

[0002] 投影光刻对大规模集成电路的制造来说至关重要,可以说投影光刻工艺的水平决定了集成电路的制造水平。而投影物镜决定了投影光刻机的图形传递能力,是光刻机的核心。然而投影物镜的安装精度对投影光刻系统的图形传递能力有很大影响,所以对投影物镜的安装、支撑和调平是相当重要。

[0003] 与本发明最为接近的已有技术,是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所在先申请的发明专利,申请号为 201110095516.5,发明名称为“一种光刻投影物镜微调平机构”,如图 1 所示,它包括投影物镜 1、安装基板 2、安装螺钉 3、三个支撑调整杠杆机构 4、固定螺钉 5 和物镜法兰 6。其中支撑调整杠杆机构 4 由杠杆安装底座 7、调节杠杆 8、轴 9、轴端盖固定螺钉 10、调整螺钉 11、轴端盖 12、调整螺母固定螺钉 13、调整螺母 14、挡圈 15、预紧弹簧 16、销 17、减振槽 18 和轴定位槽 19 构成,如图 2 所示。支撑调整杠杆机构 4 采用圆周三点均匀分布方式与物镜法兰 6 相连,并通过固定螺钉 5 将杠杆安装底座 7 与安装基板 2 固定。调节杠杆 8 的前部下表面开一个半圆柱形轴定位槽 19,直径与轴 9 的直径相同,用来与轴 9 进行装配,形成整个支撑调整杠杆机构 4 的支点。轴定位槽 19 的圆心在调节杠杆 8 前端下表面的下方,这样可以使调节杠杆 8 的前端与杠杆安装底座 7 之间有一个小间隙,以保证支撑调整杠杆机构 4 有一定向下活动的空间。轴端盖 12 通过轴端盖固定螺钉 10 固定在杠杆安装底座 7 上,轴端盖 12 和挡圈 15 用来限定轴 9 的位置。预紧弹簧 16 通过分别安装在调节杠杆 8 和杠杆安装底座 7 上的销 17,对支撑调整杠杆机构 4 施以预紧力。调整螺母 14 通过四个调整螺母固定螺钉 13 固定在杠杆安装底座 7 的下部。调整螺钉 11 通过调节杠杆 8 末端的孔与调整螺母 14 连接。通过调整分别安装在杠杆安装底座 7 和调节杠杆 8 后端的调整螺母 14 和调整螺钉 11 之间的距离来实现支撑调整杠杆机构 4 前端的俯仰,从而达到调整物镜 1 的作用。该装置存在的主要问题是:调整区间小。其主要原因:虽然调节杠杆 8 前端开有一个能够减少过约束的减振槽 18,但调整范围过大时,减振槽 18 处会产生较大的应力,同时也会对物镜法兰 6 产生较大弯矩。

发明内容

[0004] 为了克服已有技术存在的缺陷,本发明的目的在于:在保证调整精度、便于安装的前提下,增大调整区间,在原有技术基础上,特设计一种用于光刻投影物镜安装的调平定位装置。

[0005] 本发明要解决的技术问题是:提供一种用于光刻投影物镜安装的调平定位装置。解决技术问题的技术方案如图 3、图 4、图 5、图 6、图 7 所示:包括微调机构和粗调机构。微调机构与已有技术中的结构相同,包括投影物镜 20、安装基板 21、安装螺钉 22、三个支撑调

整杠杆机构 23 和固定螺钉 24。粗调机构包括挡板固定螺钉 25、镜头挡板 26、三个粗调支腿 27、三个粗调支腿安装孔 28、三个微调机构限位柱 29、两个辅助支腿 30、两个辅助支腿安装孔 31 和基座 32。其中微调机构中的支撑调整杠杆机构 23,如图 4 所示,包括杠杆安装底座 33、调整螺母固定螺钉 34、调整螺母 35、轴 36、挡圈 37、轴端盖 38、预紧弹簧 39、销 40、轴端盖固定螺钉 41、轴定位槽 42、减振槽 43、调节杠杆 44 和调整螺钉 45;粗调机构中的粗调支腿 27,如图 6 所示,包括粗调螺柱 48、粗调螺母 49 和粗调螺柱座 50;辅助支腿 30,如图 7 所示,包括辅助支腿螺柱 51、辅助支腿螺母 52、辅助支腿紧固螺母 53、辅助支腿螺母法兰 54、辅助支腿螺柱手轮 55、辅助支腿座 56 和辅助支腿座固定螺钉 57。在微调机构中,杠杆安装底座 33 在下面,调节杠杆 44 在上面,调整螺母 35 由均布在其帽上的四个调整螺母固定螺钉 34 固定在杠杆安装底座 33 的右下侧中部;在调整螺母 35 的正上方,调整杠杆 44 的右端中部开有一孔,调整螺钉 45 通过该孔与调整螺母 35 相对齐;在杠杆安装底座 33 的左端上面,从左至右依次装有两个预紧弹簧 39 和轴 36;两个预紧弹簧 39 与杠杆安装底座 33 垂直安装在杠杆安装底座 33 的左端的两个孔中,用销 40 销住;轴 36 的两端装有挡圈 37,轴端盖 38 通过轴端盖固定螺钉 41 将轴 36 固定在杠杆安装底座 33 的圆槽中;调整杠杆 44 的左端的下表面开有一轴定位槽 42,轴定位槽 42 落在轴 36 上,使调整杠杆 44 和轴 36 之间形成转动配合;在调整杠杆 44 的上表面,与下面的轴定位槽 42 的位置相比偏左一点,设有减振槽 43。支撑调整杠杆机构 23 固定在安装基板 21 上,投影物镜 20 通过物镜法兰上的双孔用安装螺钉 22 安装在支撑调整杠杆机构 23 的调节杠杆 44 左部上表面。微调机构在上部,粗调机构在下部。整个微调机构通过粗调机构中基座 32 上的固定基板螺纹孔 47 用固定螺钉 24 与粗调机构相连接。

[0006] 在粗调机构中基座 32,如图 5 所示,在基座 32 上有三个成等腰三角形分布的粗调支腿安装孔 28,其中底边上的两个粗调支腿安装孔 28 在投影物镜安装孔 46 开口方向的一侧,镜头挡板 26 从投影物镜安装孔 46 的开口安装进去,落在开口的台肩上,用挡板固定螺钉 25 与基座 32 固连;粗调支腿 27 中的粗调螺柱 48 和粗调螺柱座 50 是一体件,粗调螺母 49 和粗调螺柱 48 之间是螺纹配合,粗调支腿 27 通过粗调螺柱 48 和粗调支腿安装孔 28 安装在基座 32 下面,粗调螺柱 48 与粗调支腿安装孔 28 之间是滑动接触;辅助支腿 30 中的辅助支腿螺柱 51 和辅助支腿手轮 55 是一体件,辅助支腿螺母 52 与辅助支腿螺柱 51 之间是螺纹配合,辅助支腿螺母 52 与辅助支腿螺母法兰 54 是一体件,辅助支腿紧固螺母 53 与辅助支腿螺母 52 之间是螺纹配合,辅助支腿座 56 通过辅助支腿座固定螺钉 57 固定在辅助支腿螺柱 51 的下端,辅助支腿 30 从基座 32 的下面通过辅助支腿安装孔 31 安装在基座 32 上,辅助支腿安装孔 31 套装在辅助支腿螺母 52 上,与辅助支腿螺母 52 之间是滑动接触,辅助支腿紧固螺母 53 在基座 32 的上面与辅助支腿螺母 52 配合,将辅助支腿 30 紧固在基座 32 上。通过旋转辅助支腿螺柱手轮 55 来实现辅助支腿 30 的升降;投影物镜安装孔 46 开口一侧两边的粗调支腿 27 和两个辅助支腿 30 的连线构成一个矩形,并且投影物镜安装孔 46 的中心与该矩形的形心重合。

[0007] 工作原理说明:使用投影物镜安装的调平定位装置对投影物镜 20 进行调平时,采用先粗调后微调的方式。对粗调机构进行调整时,主要有以下步骤:首先,将两个辅助支腿 30 升起;其次,调整三个粗调支腿 27,当满足一定精度要求时,放下辅助支腿 30;然后,通过基座 32 上投影物镜安装孔 46 的开口将微调机构及安装在其上的投影物镜 20 一同放入粗

调机构,靠紧微调机构限位柱 29,然后固定在基座 32 上,再将镜头挡板 26 置于投影物镜安装孔 46 开口处与基座 32 固定;最后,通过微调机构将投影物镜 20 调平。上面提到的一定精度要求,实际上就是小于微调机构的最大调整范围。放下辅助支腿 30 只是为了分担粗调支腿 27 上的载荷,使结构更稳定。为了使各个支腿上受力均匀,可以采用力矩扳手来进行调整。

[0008] 本发明的积极效果:它克服了之前类似光刻投影物镜安装调平机构调整区间小的缺点,而且整个机构具有很好的结构稳定性。

附图说明

[0009] 图 1 是已有技术的结构示意图;

[0010] 图 2 是现有技术中的支撑调整杠杆机构结构示意图。

[0011] 图 3 是本发明的光刻投影物镜安装的调平定位装置的总体结构示意图。

[0012] 图 4 是本发明的光刻投影物镜安装的调平定位装置中的微调机构中的支撑调整杠杆机构结构示意图。

[0013] 图 5 是本发明的光刻投影物镜安装的调平定位装置中粗调机构结构示意图。

[0014] 图 6 是本发明的光刻投影物镜安装的调平定位装置中粗调支腿结构示意图。

[0015] 图 7 是本发明的光刻投影物镜安装的调平定位装置中辅助支腿结构示意图。

具体实施方式

[0016] 本发明按图 3 所示的结构实施。它分为微调机构和粗调机构两部分。这两部分中除标准件以外所有部件的材料均选用殷钢;若工作环境温度控制的很好,也可选用不锈钢。微调机构与现有技术中的结构相同,包括投影物镜 20、安装基板 21、安装螺钉 22、三个支撑调整杠杆机构 23 和固定螺钉 24。粗调机构包括挡板固定螺钉 25、镜头挡板 26、三个粗调支腿 27、三个粗调支腿安装孔 28、三个微调机构限位柱 29、两个辅助支腿 30、两个辅助支腿安装孔 31 和基座 32,如图 5 所示。其中支撑调整杠杆机构 23 由杠杆安装底座 33、调整螺母固定螺钉 34、调整螺母 35、轴 36、挡圈 37、轴端盖 38、预紧弹簧 39、销 40、轴端盖固定螺钉 41、轴定位槽 42、减振槽 43、调节杠杆 44 和调整螺钉 45 构成,如图 4 所示;粗调支腿 27 包括粗调螺柱 48、粗调螺母 49 和粗调螺柱座 50,参阅图 6;辅助支腿 30 包括辅助支腿螺柱 51、辅助支腿螺母 52、辅助支腿紧固螺母 53、辅助支腿螺母法兰 54、辅助支腿螺柱手轮 55、辅助支腿座 56 和辅助支腿座固定螺钉 57,参阅图 7。一般来说,投影物镜调平机构需要安装在振动隔离装置上,用来消除不必要的振动对投影物镜图形传递能力的影响。本实例通过螺钉将粗调机构的三个粗调螺柱座 50 固定在振动隔离装置上。基座 32 通过其上的三个粗调支腿安装孔 28 与三个粗调支腿 27 进行连接,此时与粗调螺柱 48 构成螺纹配合的粗调螺母 49 将基座 32 支撑起来。基座 32 上有三个粗调支腿的安装孔 28 和两个辅助支腿安装孔 31 共五个孔,用来安装三个粗调支腿 27 和两个辅助支腿 30,参阅图 5。辅助支腿螺母 52 和辅助支腿紧固螺母 53 将辅助支腿螺柱 51 安装在基座 32 上,再通过辅助支腿座固定螺钉 57 将辅助支腿座 56 安装在辅助支腿螺柱 51 的下端,构成了辅助支腿 30。支撑调整杠杆机构 23 通过螺钉固定在安装基板 21 上,投影物镜 20 通过安装螺钉 22 安装在微调机构的三个支撑调整杠杆机构 23 上。由基座 32 上投影物镜安装孔 46 的开口处将微调机构连同投

影物镜 20 一同推入粗调机构中,安装基板 21 靠紧三个微调机构限位柱 29 后,使用固定螺钉 24 将安装基板 21 固定在粗调机构的基座 32 上。将镜头挡板 26 置于基座 32 开口处的阶梯槽处,使用挡板固定螺钉 25 将镜头挡板 26 与基座 32 固定。

[0017] 对投影物镜 20 进行调平时,主要有以下几个步骤:首先,在保证辅助支腿 30 升起的情况下,根据高精度水平度测量仪测量出的投影物镜基准面处的水平度值,通过旋转粗调螺母 49 来驱动基座 32 上安装粗调支腿 27 的三个位置,实现基座 32 的俯仰,初步对投影物镜 20 进行调平,当调整至与水平面的夹角小于微调机构的最大调整行程时,停止调整;然后,旋转辅助支腿螺柱手轮 55 将辅助支腿 30 放下,注意在放下过程中不要改变基座 32 的水平度。这里建议用力矩扳手来调整辅助支腿螺柱手轮 55,这样既能保证两个辅助支腿 30 受力相等,还能保证水平度不被改变;最后,调整支撑调整杠杆机构 23,直至投影物镜 20 的水平度达到最终要求。

[0018] 由于投影物镜 20 重心正好位于前端的两个粗调支腿 27 和辅助支腿 30 四点构成的四边形的形心上,使得上述四点所受压力大小基本相等,同时提高了整个结构的稳定性。图 4 中的支撑调整杠杆机构 23 是一个杠杆式机构,调节杠杆 44 和杠杆安装底座 33 之间通过一根轴 36 构成杠杆机构,调整螺钉 45 和调整螺母 35 之间通过螺纹配合实现机构的调节功能。杠杆式结构会按照其杠杆放大系数将调整螺钉 45 的调整精度放大,使整个微调机构的精度提高,同时还会减小调整螺钉 45 所受的载荷。

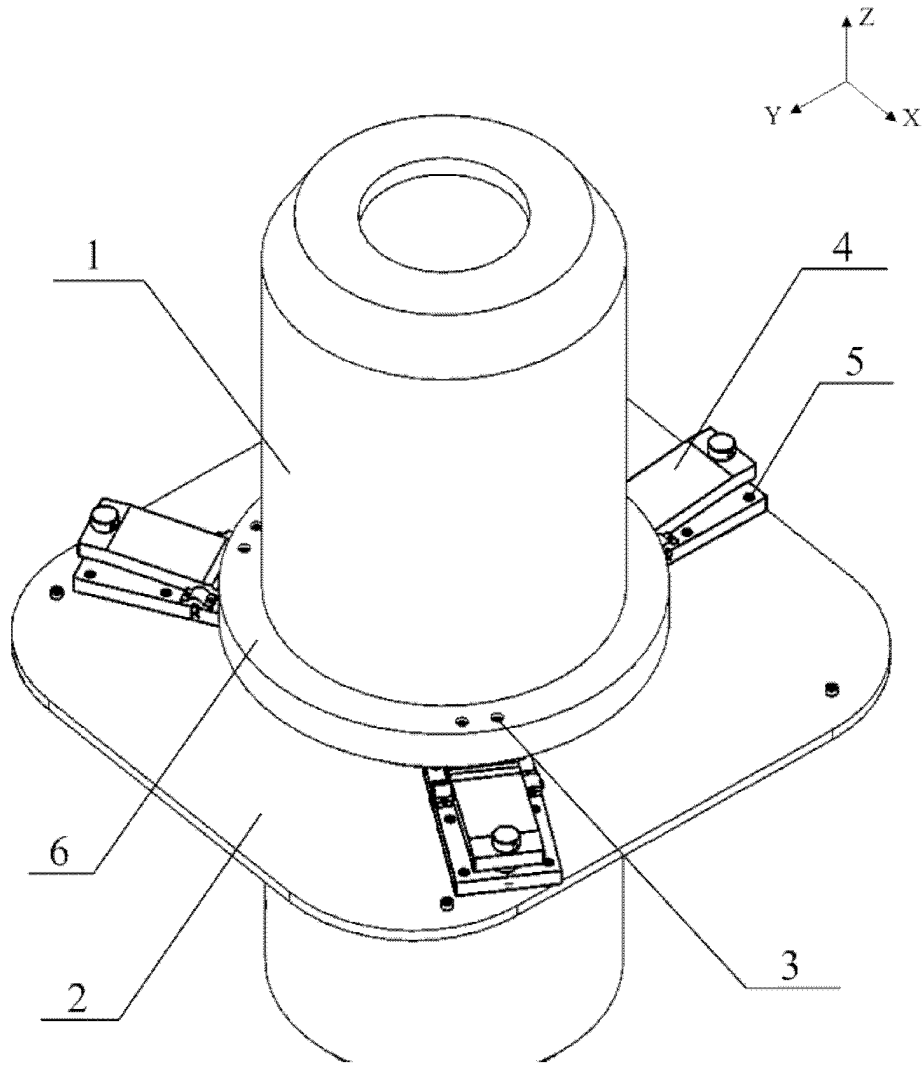


图 1

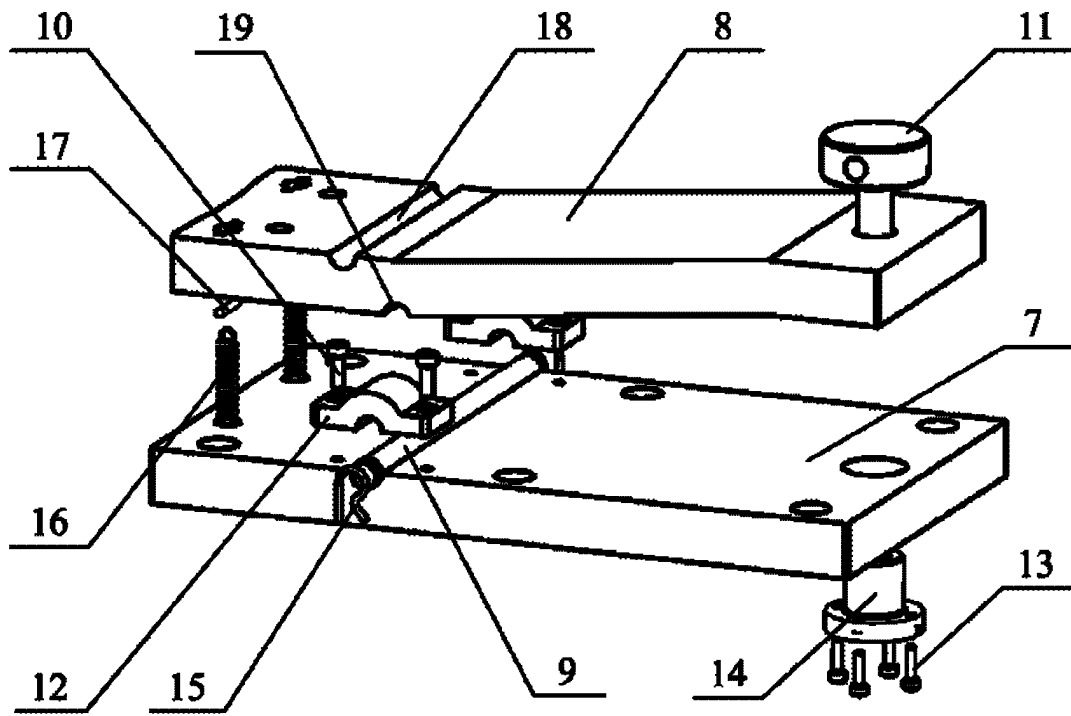


图 2

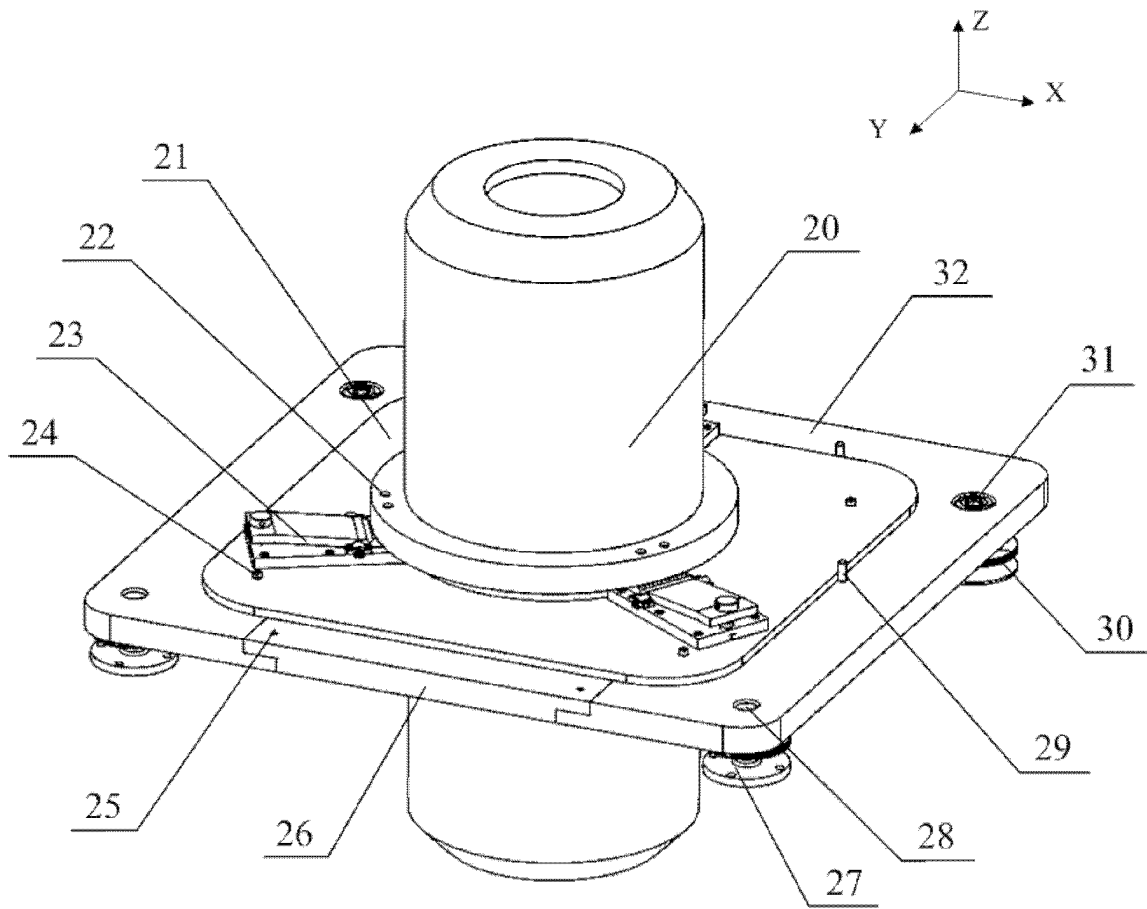


图 3

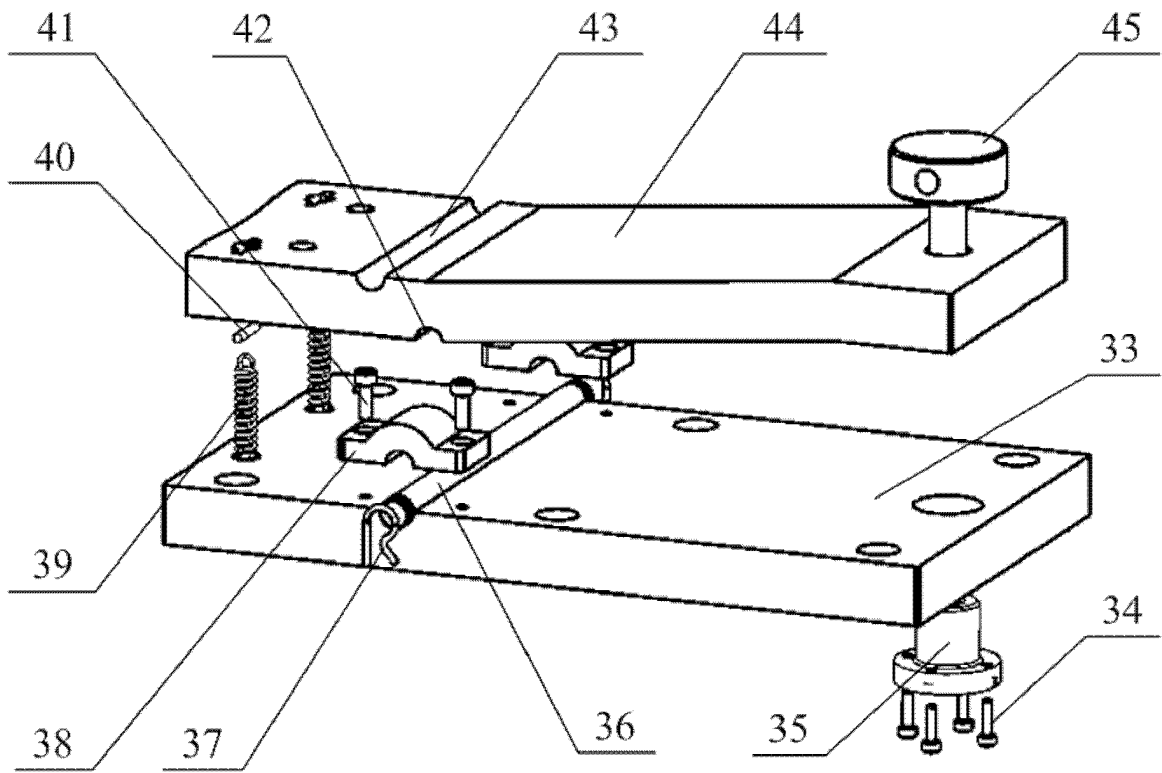


图 4

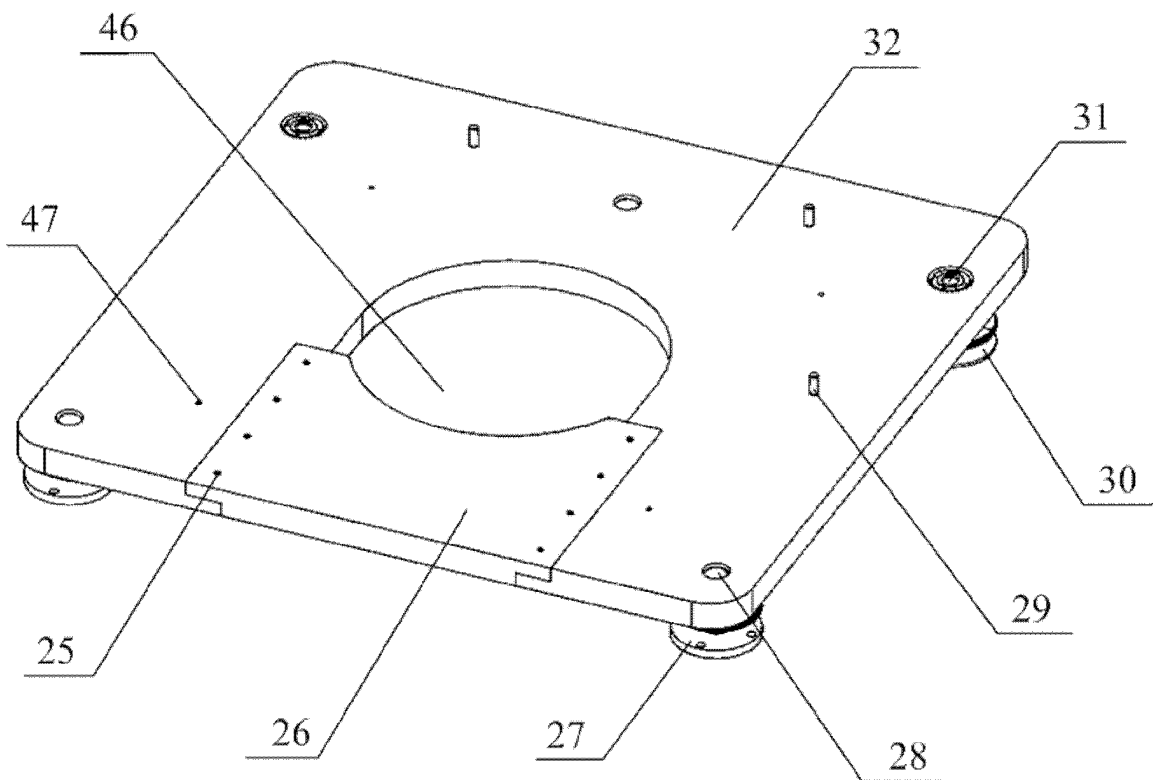


图 5

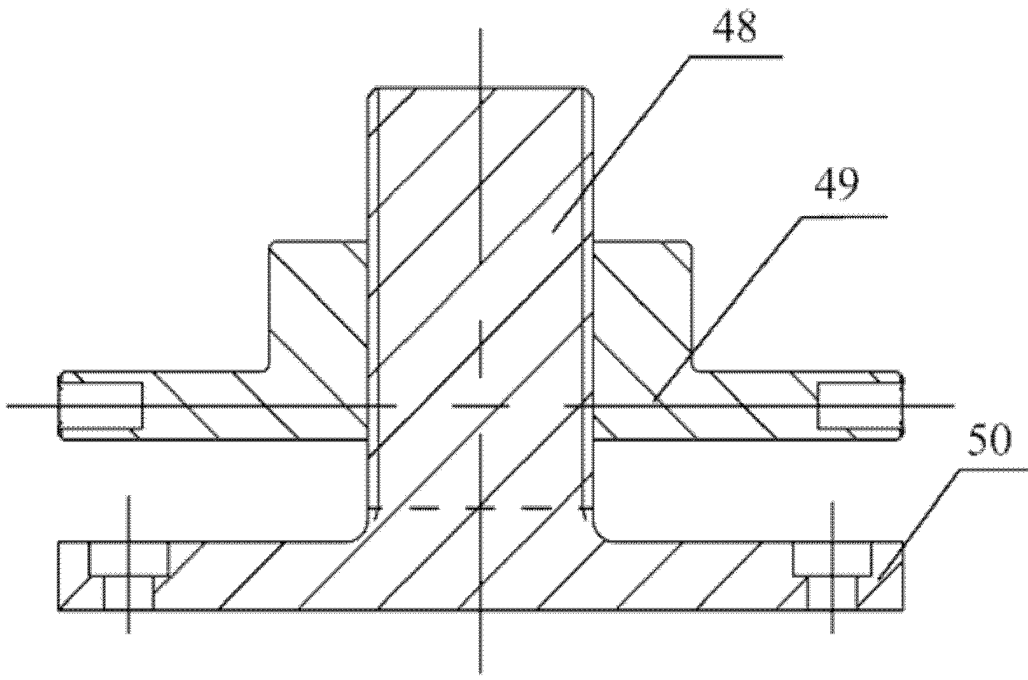


图 6

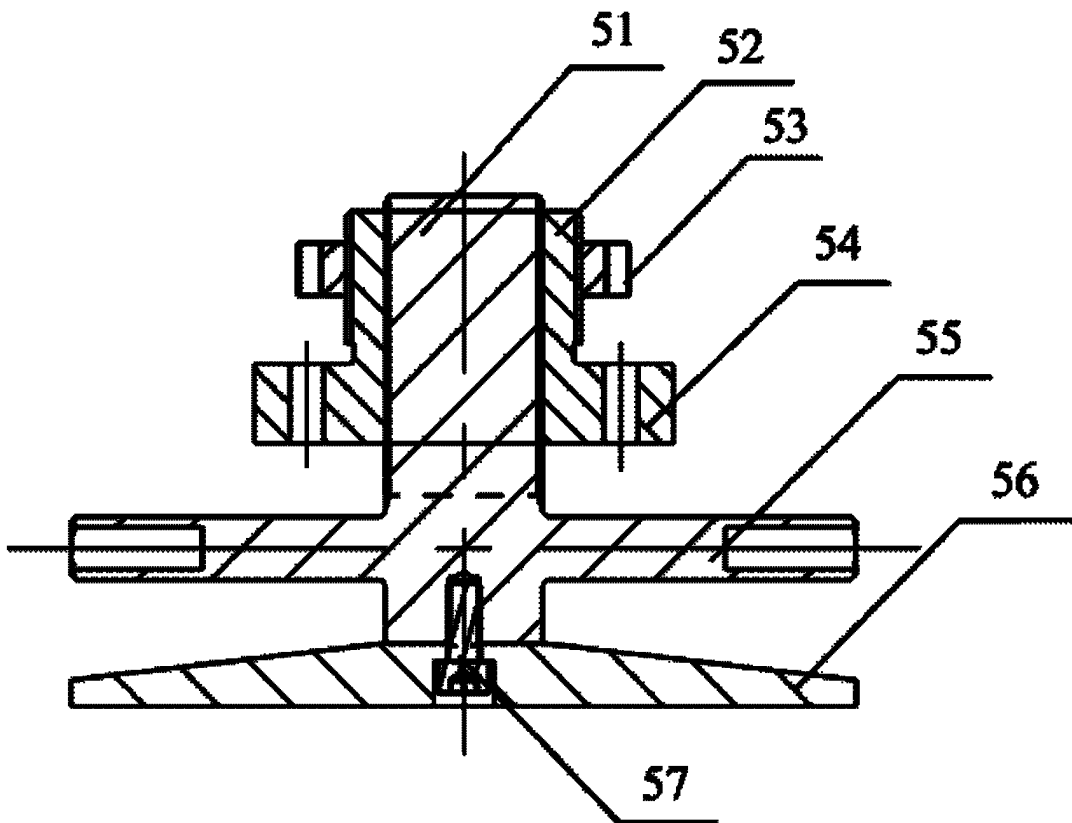


图 7