



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202421721 U

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 201120570758. 0

(22) 申请日 2011. 12. 30

(73) 专利权人 上海微电子装备有限公司
地址 201203 上海市浦东新区张东路 1525 号

(72) 发明人 徐涛 江旭初 李生强 王鑫鑫
张凤磊 曹若愚

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237
代理人 屈蘅 李时云

(51) Int. Cl.
G03F 7/20(2006. 01)

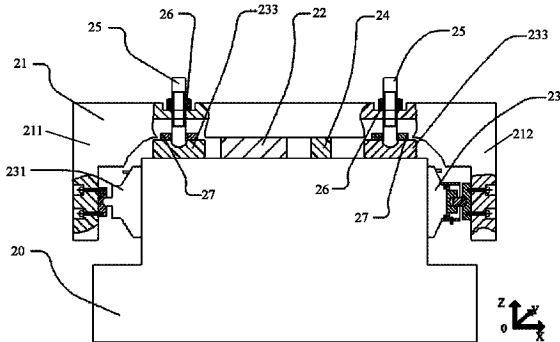
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

长行程运动气浮模组及应用其的曝光台

(57) 摘要

本实用新型公开了一种长行程运动气浮模组及应用其的曝光台。长行程运动气浮模组包括侧向球铰式气浮垫、侧向自适应球铰式气浮垫以及垂向球铰式气浮垫。侧向球铰式气浮垫一端具有球铰,连接 U 型导轨的第一侧边,另一端具有气浮垫,连接基座。侧向球铰式气浮垫具有 Ry 与 Rz 向旋转解耦功能。侧向自适应球铰式气浮垫一端具有球铰,连接 U 型导轨的第二侧边,另一端具有气浮垫,连接基座。侧向自适应球铰式气浮垫具有 Ry 与 Rz 向旋转解耦功能且能够沿 X 向作微小位移补偿。垂向球铰式气浮垫一端连接 U 型导轨的端面,另一端具有气浮垫,连接基座。本实用新型可大大降低导向零件的设计复杂度、加工制造难度以及装配精度。



1. 一种长行程运动气浮模组, 设置于曝光台的U型导轨且连接基座, 所述U型导轨具有一端面 and 位于所述端面两侧的第一侧边与第二侧边, 其特征是, 所述长行程运动气浮模组包括:

侧向球铰式气浮垫, 其一端具有球铰, 连接所述U型导轨的第一侧边, 另一端具有气浮垫, 连接所述基座, 所述侧向球铰式气浮垫具有 R_y 与 R_z 向旋转解耦功能;

侧向自适应球铰式气浮垫, 其一端具有球铰, 连接所述U型导轨的第二侧边, 另一端具有气浮垫, 连接所述基座, 所述侧向自适应球铰式气浮垫具有 R_y 与 R_z 向旋转解耦功能且能够沿 X 向作微小位移补偿; 以及

垂向球铰式气浮垫, 其一端连接所述U型导轨的端面, 另一端具有气浮垫, 连接所述基座。

2. 根据权利要求1所述的长行程运动气浮模组, 其特征是, 所述侧向球铰式气浮垫为两个, 分别设置于所述U型导轨的第一侧边的两端。

3. 根据权利要求1所述的长行程运动气浮模组, 其特征是, 所述侧向自适应球铰式气浮垫为两个, 分别设置于所述U型导轨的第二侧边的两端。

4. 根据权利要求1所述的长行程运动气浮模组, 其特征是, 所述侧向球铰式气浮垫具有提供压缩空气的第一供气接口。

5. 根据权利要求1所述的长行程运动气浮模组, 其特征是, 所述侧向自适应球铰式气浮垫具有提供压缩空气的第二供气接口。

6. 根据权利要求1所述的长行程运动气浮模组, 其特征是, 所述侧向自适应球铰式气浮垫包括本体、第一限位件、第二限位件以及气缸活塞, 所述第一限位件与所述第二限位件沿 X 向固定于所述本体, 所述气缸活塞可移动地设置于所述第一限位件与所述第二限位件之间。

7. 根据权利要求1所述的长行程运动气浮模组, 其特征是, 所述垂向球铰式气浮垫为三个, 成品字型布局。

8. 根据权利要求1所述的长行程运动气浮模组, 其特征是, 所述垂向球铰式气浮垫为四个, 所述各垂向球铰式气浮垫相对所述U型导轨的端面的几何中心呈中心对称设置。

9. 根据权利要求1所述的长行程运动气浮模组, 其特征是, 所述长行程运动气浮模组还包括球头螺杆, 所述垂向球铰式气浮垫通过所述球头螺杆安装在所述U型导轨上, 通过所述球头螺杆使所述垂向球铰式气浮垫在 R_x 、 R_y 向旋转解耦, 并在 Z 向可调。

10. 一种曝光台, 其特征是, 包括:

基座;

U型导轨, 悬浮于所述基座上方, 所述U型导轨具有一端面 and 位于所述端面两侧的第一侧边与第二侧边; 以及

如权利要求1至9中任意一项所述的长行程运动气浮模组, 设置于所述U型导轨且连接所述基座。

11. 根据权利要求10所述的曝光台, 其特征是, 所述曝光台还包括粗动电机、预载磁铁以及预载磁性金属, 所述粗动电机包括定子与动子, 所述定子与所述预载磁性金属固定于所述基座, 所述动子与所述预载磁铁固定于所述U型导轨。

长行程运动气浮模组及应用其的曝光台

技术领域

[0001] 本实用新型涉及半导体集成电路光刻生产领域,尤其涉及一种长行程运动气浮模组及应用其的曝光台。

背景技术

[0002] 现有技术中的光刻装置,主要用于集成电路 IC 或其它微型器件的制造。通过光刻装置,具有不同掩模图案的多层掩模在精确对准下依次成像在涂覆有光刻胶的晶片上,例如半导体晶片或 LCD 板。光刻装置大体上分为两类,一类是步进光刻装置,掩模图案一次曝光成像在晶片的一个曝光区域,随后晶片相对于掩模移动,将下一个曝光区域移动到掩模图案和投影物镜下方,再一次将掩模图案曝光在晶片的另一曝光区域,重复这一过程直到晶片上所有曝光区域都拥有掩模图案的像。另一类是步进扫描光刻装置,在上述过程中,掩模图案不是一次曝光成像,而是通过投影光场的扫描移动成像。在掩模图案成像过程中,掩模与晶片同时相对于投影系统和投影光束移动。在上述的光刻设备中,需具有相应的装置作为掩模版和硅片的载体,装载有掩模版 / 硅片的载体产生精确的相互运动来满足光刻需要。上述掩模版的载体被称之为承版台,硅片的载体被称之为承片台。而承版台和承片台的运动则需要长行程机构来带动并实现粗定位。

[0003] 在公开号为 JP61290231 的日本专利申请文献中,提出一种长行程运动气浮模组。请参考图 1。其水平向采用单边双侧水平气浮轴承 11 作为导向机构,通过两侧气浮力作为预载力,保证气浮刚度;垂向支撑采用垂向气浮轴承 12,并通过磁性体 13 与永久磁铁 14 之间的磁力预载增加其气浮刚度。然而,这种气浮机构在垂向及侧向均无解耦功能,且在两侧的气浮结构中不具备自适应性调节位置功能,导致对 U 型气浮导轨和导向条的加工精度和装配精度要求极高,加工难度大。U 型导轨通上正压气体后,存在侧向变形,影响侧向气浮刚度。而且垂向气浮结构不可调节,使得磁铁预载力不可调节,进而当输入压缩空气压力一定时,气浮刚度、气膜厚度将不能够有效的进行调节。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种长行程运动气浮模组及应用其的曝光台,以改善现有技术的缺失。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型提供的长行程运动气浮模组设置于曝光台的 U 型导轨且连接基座。U 型导轨具有一端面和位于端面两侧的第一侧边与第二侧边。长行程运动气浮模组包括侧向球铰式气浮垫、侧向自适应球铰式气浮垫以及垂向球铰式气浮垫。侧向球铰式气浮垫一端具有球铰,连接 U 型导轨的第一侧边,另一端具有气浮垫,连接基座,侧向球铰式气浮垫具有 R_y 与 R_z 向旋转解耦功能。侧向自适应球铰式气浮垫一端具有球铰,连接 U 型导轨的第二侧边,另一端具有气浮垫,连接基座,侧向自适应球铰式气浮垫具有 R_y 与 R_z 向旋转解耦功能且能够沿 X 向作微小位移补偿。垂向球铰式气浮垫一端连接 U 型导轨的端面,另一端具有气浮垫,连接基座。

[0006] 在本实用新型的一实施例中,侧向球铰式气浮垫为两个,分别设置于U型导轨的第一侧边的两端。

[0007] 在本实用新型的一实施例中,侧向自适应球铰式气浮垫为两个,分别设置于U型导轨的第二侧边的两端。

[0008] 在本实用新型的一实施例中,侧向球铰式气浮垫具有提供压缩空气的第一供气接口。

[0009] 在本实用新型的一实施例中,侧向自适应球铰式气浮垫具有提供压缩空气的第二供气接口。

[0010] 在本实用新型的一实施例中,侧向自适应球铰式气浮垫包括本体、第一限位件、第二限位件以及气缸活塞,第一限位件与第二限位件沿X向固定于本体,气缸活塞可移动地设置于第一限位件与第二限位件之间。

[0011] 在本实用新型的一实施例中,垂向球铰式气浮垫为三个,成品字型布局。

[0012] 在本实用新型的一实施例中,垂向球铰式气浮垫为四个,各垂向球铰式气浮垫相对U型导轨的端面的几何中心呈中心对称设置。

[0013] 在本实用新型的一实施例中,长行程运动气浮模组还包括球头螺杆,垂向球铰式气浮垫通过球头螺杆安装在U型导轨上,通过球头螺杆使垂向球铰式气浮垫在 R_x 、 R_y 向旋转解耦,并在Z向可调。

[0014] 本实用新型还提供一种曝光台,包括基座、U型导轨以及前述任一实施例提供的长行程运动气浮模组。U型导轨悬浮于基座上方,且具有一端面 and 位于端面两侧的第一侧边与第二侧边。长行程运动气浮模组设置于U型导轨且连接基座。

[0015] 在本实用新型的一实施例中,曝光台还包括粗动电机、预载磁铁以及预载磁性金属。粗动电机包括定子与动子,定子与预载磁性金属固定于基座,动子与预载磁铁固定于U型导轨。

[0016] 本实用新型提供的长行程运动气浮模组,侧向球铰式气浮垫与侧向自适应球铰式气浮垫均具有 R_y 与 R_z 向旋转解耦功能,且侧向自适应球铰式气浮垫还能够沿X向作微小位移补偿。由此,可大大降低了导向零件的设计复杂度、加工制造难度以及装配精度。

附图说明

[0017] 图1是一种已知的长行程运动气浮模组的示意图;

[0018] 图2是本实用新型一较佳实施例的长行程运动气浮模组的俯视图;

[0019] 图3是本实用新型一较佳实施例的长行程运动气浮模组的右视图;

[0020] 图4是本实用新型一较佳实施例的侧向球铰式气浮垫的示意图;

[0021] 图5是本实用新型一较佳实施例的侧向自适应球铰式气浮垫的示意图;

[0022] 图6是本实用新型一较佳实施例的垂向球铰式气浮垫的示意图。

具体实施方式

[0023] 以下将结合附图对本实用新型的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本实用新型的目的、特征和效果。

[0024] 图2是本实用新型一较佳实施例的长行程运动气浮模组的俯视图。图3是实用

新型一较佳实施例的长行程运动气浮模组的右视图。请参考图 2 与图 3。在本实施例中,曝光台 2 包括基座 20、U 型导轨 21、长行程运动气浮模组、粗动电机 22、预载磁铁 24 以及预载磁性金属(图未示)。U 型导轨 21 悬浮于基座 20 上方。在此,U 型导轨 21 具有一端面 210 和位于端面 210 两侧的第一侧边 211 与第二侧边 212。长行程运动气浮模组设置于 U 型导轨 21 且连接基座 20。

[0025] 在本实施例中,长行程运动气浮模组包括侧向球铰式气浮垫 231、侧向自适应球铰式气浮垫 232 以及垂向球铰式气浮垫 233。在此,侧向球铰式气浮垫 231 与侧向自适应球铰式气浮垫 232 的个数均可为两个。并且,两个侧向球铰式气浮垫 231 分别设置于第一侧边 211 的两端,两个侧向自适应球铰式气浮垫 232 则分别设置于第二侧边 212 的两端。在此,两个侧向球铰式气浮垫 231 与两个侧向自适应球铰式气浮垫 232 可沿 X 向中心线成完全对称布局。然而,本实用新型对此不作任何限制。在其它实施例中,侧向球铰式气浮垫 231 与侧向自适应球铰式气浮垫 232 的个数也可各为一个。

[0026] 在本实施例中,基座 20 对应 U 型导轨 21 的第一侧边 211 与第二侧边 212 的位置,则分别设置侧向气浮导向面,以分别对应侧向球铰式气浮垫 231 与侧向自适应球铰式气浮垫 232,实现侧向气浮导向功能。关于侧向球铰式气浮垫 231 与侧向自适应球铰式气浮垫 232 的具体结构,可参见图 4 与图 5。

[0027] 图 4 是本实用新型一较佳实施例的侧向球铰式气浮垫的示意图。图 5 是本实用新型一较佳实施例的侧向自适应球铰式气浮垫的示意图。请参考图 4 与图 5。在本实施例中,侧向球铰式气浮垫 231 与侧向自适应球铰式气浮垫 232 均具有 Ry 与 Rz 向旋转解耦功能,因此,可实现基座 20 与 U 型导轨 21 的振动气浮隔离。即,U 型导轨 21 在 Ry 与 Rz 向的转动不会直接导致基座 20 在 Ry 与 Rz 向的转动,从而可解除粗微动台在 Ry 与 Rz 向自由度的完全解耦。

[0028] 在本实施例中,侧向球铰式气浮垫 231 的一端可具有球铰,连接 U 型导轨 21 的第一侧边 211,另一端则可具有气浮垫,连接基座 20。

[0029] 在本实施例中,侧向球铰式气浮垫 231 可通过其圆周上均匀分布的四个螺钉 2310 设置于 U 型导轨 21。侧向球铰式气浮垫 231 可具有第一供气接口 2311,以提供压缩空气。在此,可通过调节供气压力的大小来调节侧向气浮刚度及气膜厚度的大小。然而,本实用新型对此不作任何限制。

[0030] 在本实施例中,侧向自适应球铰式气浮垫 232 的一端也可具有球铰,连接 U 型导轨 21 的第二侧边 212,另一端也可具有气浮垫,连接基座 20。

[0031] 在本实施例中,侧向自适应球铰式气浮垫 232 也通过其圆周上均匀分布的四个螺钉 2320 设置于 U 型导轨 21。侧向自适应球铰式气浮垫 232 可具有第二供气接口 2321,以提供压缩空气。然而,本实用新型对此不作任何限制。

[0032] 在本实施例中,侧向自适应球铰式气浮垫 232 可包括本体 2322、第一限位件 2323、第二限位件 2324 以及气缸活塞 2325。本体 2322 连接基座 20,第一限位件 2323 与第二限位件 2324 沿 X 向固定于本体 2322。气缸活塞 2325 设置于 U 型导轨 21。第三供气接口 2326 为侧向自适应球铰式气浮垫 232 内的气缸提供压缩空气,以驱动对应的气缸活塞 2325 在第一限位件 2323 与第二限位件 2324 之间移动,实现侧向自适应球铰式气浮垫 232 在 X 向的微小位移补偿功能。在此,第一限位件 2323 与第二限位件 2324 之间的间距可为 2 毫米(mm),

且正常状况下,气缸活塞 2325 位于第一限位件 2323 与第二限位件 2324 之间的中间位置。即,当压力一定时,侧向自适应球铰式气浮垫 232 可以在 X 向的 $\pm 1\text{mm}$ 内实现自适应位移补偿功能。在本实施例中,通过调节第二供气接口 2321 与第三供气接口 2326 的供气压力的大小可调节侧向气浮刚度及气膜厚度的大小。

[0033] 在本实施例中,由于侧向气浮结构具备 Ry 与 Rz 向旋转解耦功能以及 X 向自适应位移补偿功能,因此,将大为降低 U 型导轨 21 的设计复杂度、加工制造难度及装配精度。另外,由于侧向自适应球铰式气浮垫 232 还可补偿 U 型导轨 21 的弹性变形以及运动中产生的 Rz 扭矩所带来的气膜厚度的变化量,因此,可保证 U 型导轨 21 的侧向气浮刚度和气膜厚度。

[0034] 请继续参考图 2 与图 3。在本实施例中,垂向球铰式气浮垫 233 具有 Rx 与 Ry 向旋转解耦功能,其设置于 U 型导轨 21。垂向球铰式气浮垫 233 的一端连接 U 型导轨 21 的端面 210,另一端则具有气浮垫。基座 20 对应垂向球铰式气浮垫 233 的方向上,则设置垂向气浮支撑面,以实现垂向球铰式气浮垫 233 的垂向支撑功能,其预载力可由提供驱动功能的粗动电机 22 的吸力以及预载磁铁 24 的磁力提供。

[0035] 具体而言,在本实施例中,粗动电机 22 可包括定子与动子,其中定子固定于基座 20,动子则固定于 U 型导轨 21。类似地,预载磁性金属固定于基座 20,与其对应的预载磁铁 24 则固定于 U 型导轨 21。粗动电机 22 的定子与动子之间的吸力以及预载磁铁 24 与预载磁性金属之间的磁力可提供垂向球铰式气浮垫 233 的垂向支撑的预载力。

[0036] 在本实施例中,长行程运动气浮模组可包括三个垂向球铰式气浮垫 233,成品字型布局。粗动电机 22 与预载磁铁 24 可位于此品字型的中心位置处,以使垂向球铰式气浮垫 233 的垂向气浮支撑力与预载力之间保持平衡,确保 U 型导轨 21 的平稳性。然而,本实用新型对此不作任何限制。在其它实施例中,垂向球铰式气浮垫 233 的数目也可为四个,相对 U 型导轨 21 的端面 210 的几何中心呈中心对称设置。或者,垂向球铰式气浮垫 233 的数目也可为一个,其与粗动电机 22、预载磁铁 24 均位于 X 向的中心位置处。

[0037] 图 6 是本实用新型一较佳实施例的垂向球铰式气浮垫的示意图。请参考图 6。在本实施例中,长行程运动气浮模组还包括球头螺杆 25,垂向球铰式气浮垫 233 通过球头螺杆 25 安装在 U 型导轨 21 上。在此,通过调节球头螺杆 25 可以实现垂向球铰式气浮垫 233 在 Z 向的调节,并使垂向球铰式气浮垫 233 在 Rx、Ry 向具旋转解耦。待调节完成后可通过锁紧螺母 26 将球头螺杆 25 锁紧在 U 型导轨 21 上。另外,在本实施例中,在球头螺杆 25 与垂向球铰式气浮垫 233 之间还可设置球头保持座 27,用以防止垂向球铰式气浮垫 233 在断气情况下脱离球头螺杆 25。防旋转螺钉 28 可用以防止垂向球铰式气浮垫 233 在接入压缩空气的情况下发生旋转。

[0038] 综上所述,本实用新型较佳实施例提供的长行程运动气浮模组,侧向球铰式气浮垫与侧向自适应球铰式气浮垫均具有 Ry 与 Rz 向旋转解耦功能,且侧向自适应球铰式气浮垫还能够沿 X 向作微小位移补偿。由此,可大大降低了导向零件的设计复杂度、加工制造难度以及装配精度。

[0039] 以上详细描述了本实用新型的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本实用新型的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本实用新型的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

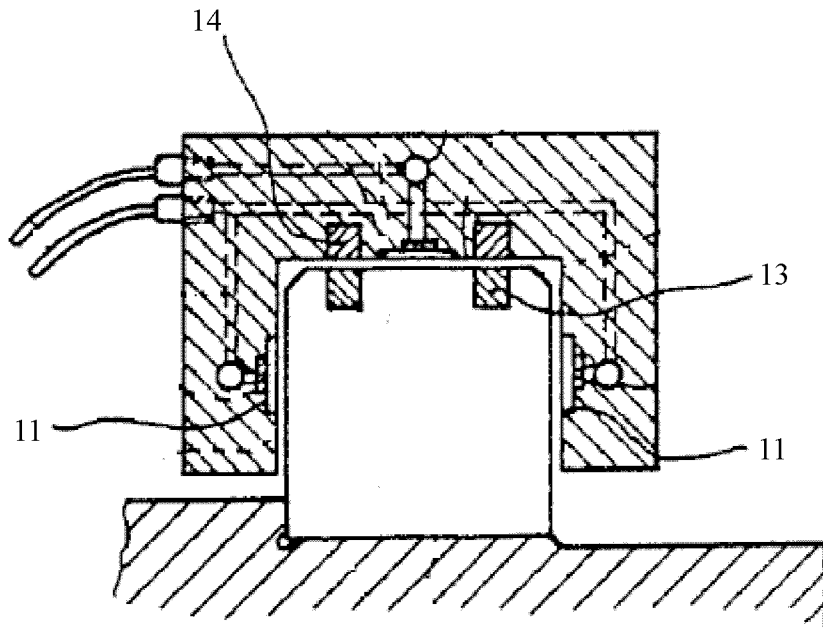


图 1

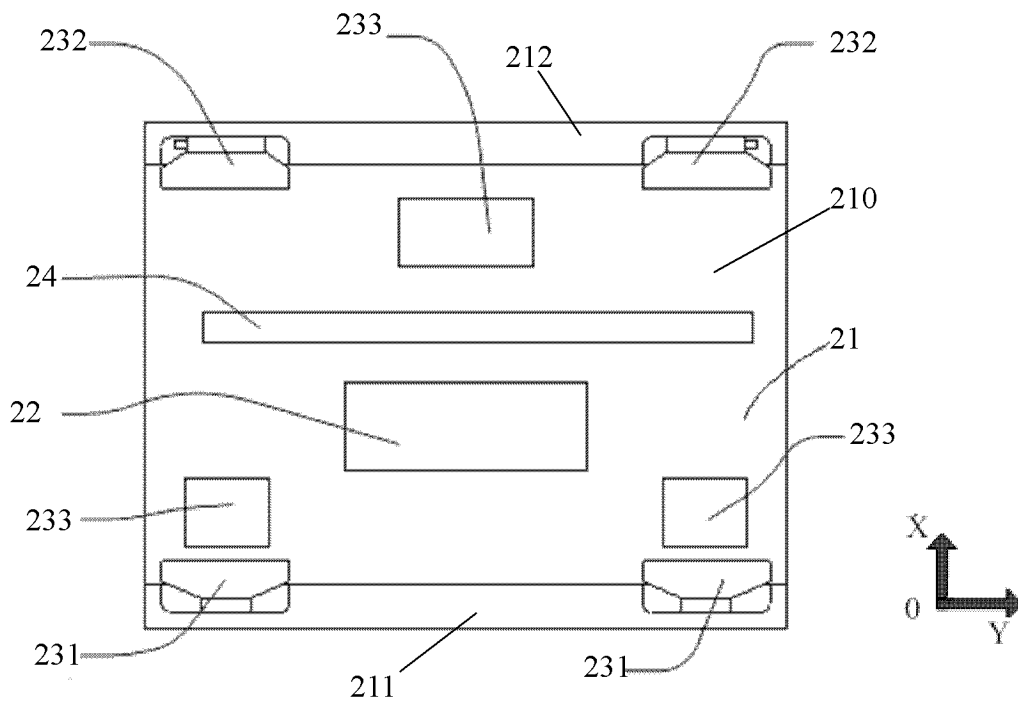


图 2

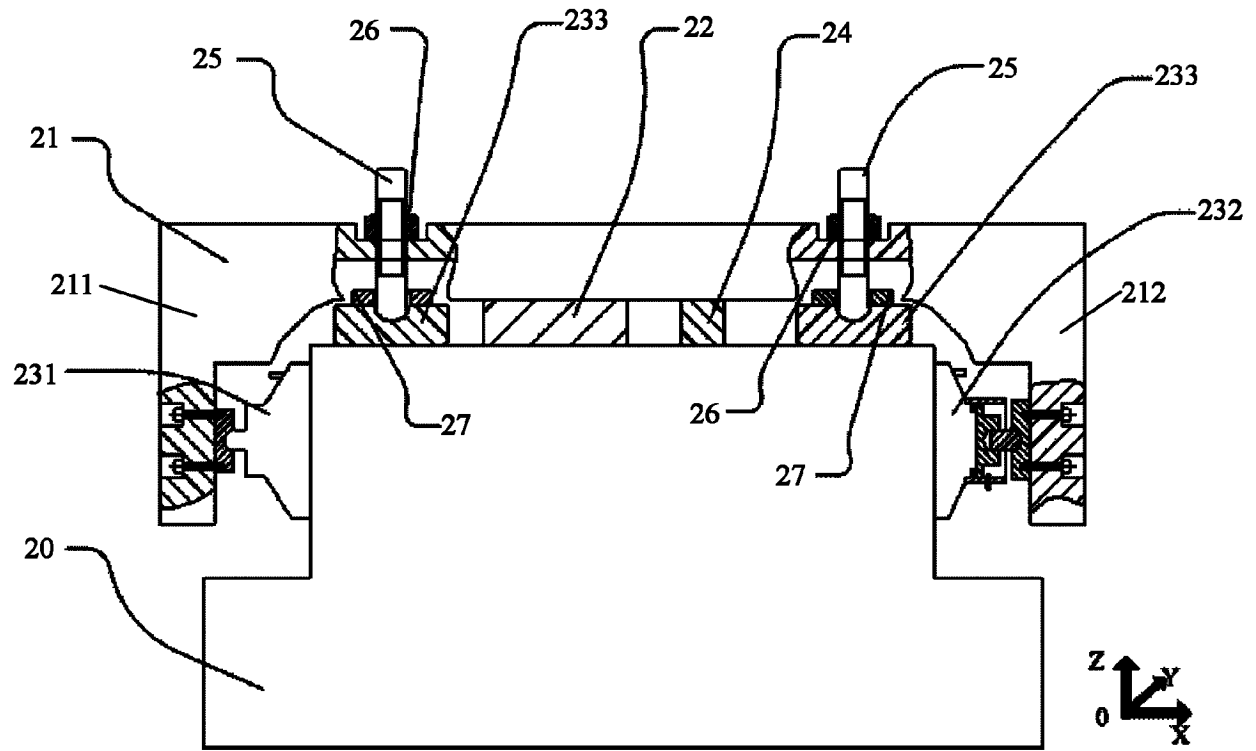


图 3

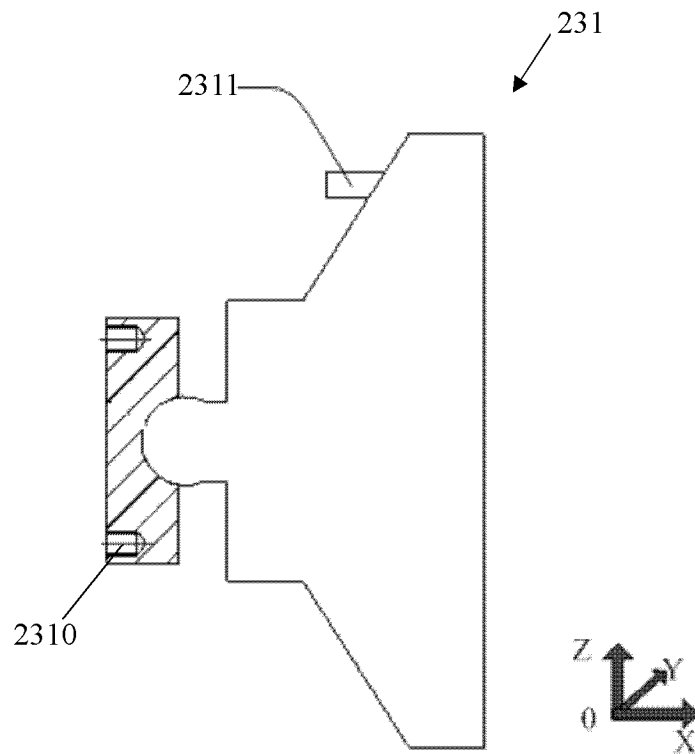


图 4

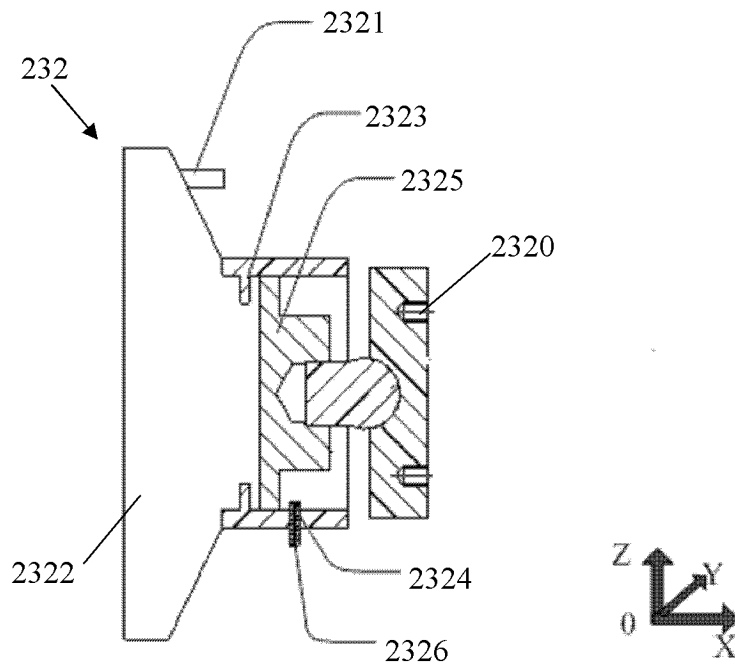


图 5

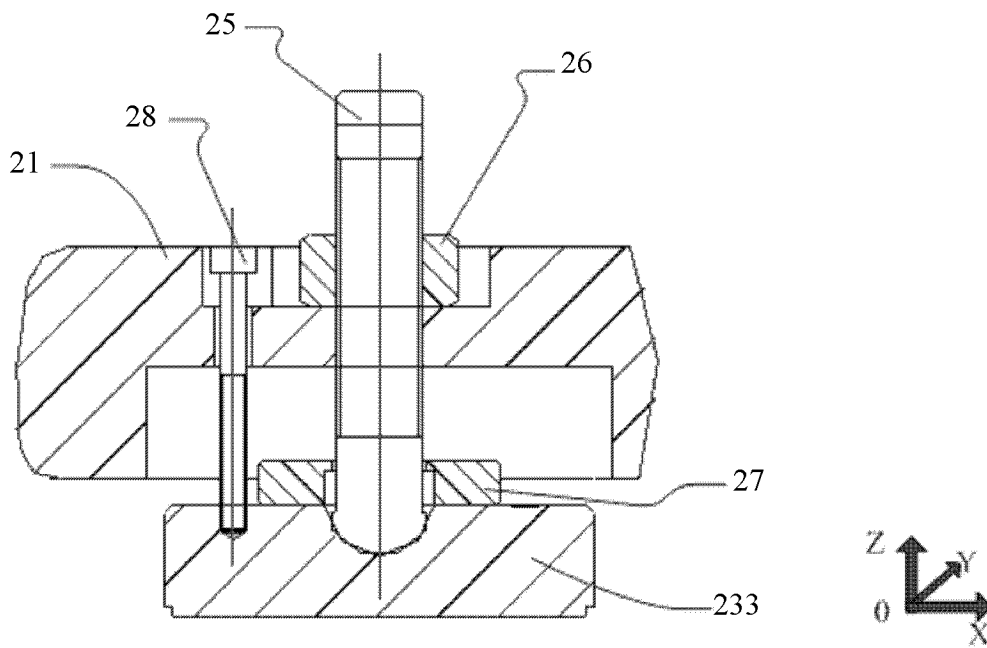


图 6