(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116818096 A
(43)申请公布日 2023.09.29

(21)申请号 202310732332.8

(22)申请日 2023.06.20

(71)申请人 南京航空航天大学
地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街29号

(72)发明人 顾华荣 张宏伟 王新源 仲杰

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所(普通合伙) 32204
专利代理师 张弛

(51)Int.Cl.
G01J 1/04(2006.01)
G01J 3/02(2006.01)
G01M 11/02(2006.01)

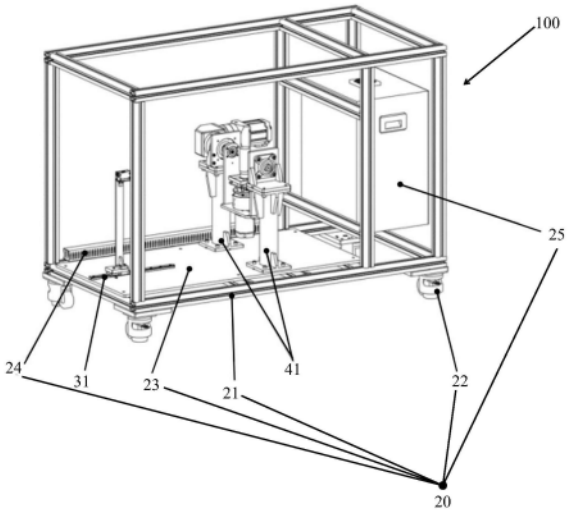
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种扫描式光场辐射度计

(57)摘要

本发明公开一种扫描式光场辐射度计，属于光场扫描测量领域。采用传感器相对固定，灯具绕自身发光中心旋转的光场信息测量方式，同时测量距离可通过改变传感器在光场辐射度计内的位置进行无级调节，从而获得灯具在全空间的亮度与光谱信息。在仪器本身体积较小的情况下，实现了光场测量的多方面优化，可适用于不同大小灯具的全空间光场测量。



CN 116818096 A

1.一种扫描式光场辐射度计,其特征在于:包括基架、传感器组件、俯仰旋转机构、方位旋转机构、灯具固定器件、灯具,

基架作为所述光场辐射度计外壳;

传感器组件在所述光场辐射度计内移动,用以测量灯具光场信息;

俯仰旋转机构固定于基架上,用以驱动灯具在竖直方向旋转;

方位旋转机构固定于俯仰旋转机构上,用以驱动灯具在水平方向旋转;

灯具固定器件用以将灯具固定在方位旋转机构上。

2.根据权利要求1所述的光场辐射度计,其特征在于:所述基架包括支撑所述光场辐射度计整体结构的外部框架、安装于所述外部框架底部的平板型调节轮、安装在所述外部框架底部的框架底座、安装在所述框架底座上使供电线路通入所述光场辐射度计内的走线槽、安装在所述外部框架侧边的配电箱。

3.根据权利要求2所述的光场辐射度计,其特征在于:所述传感器组件安装在所述框架底座上,包括安装在框架底座上的导轨、嵌入所述导轨中沿导轨移动的滑块、安装在所述滑块上的传感器支撑架、安装在所述传感器支撑架上的传感器安装底座、安装在所述传感器安装底座上的传感器;传感器通过滑块在导轨上移动靠近或远离灯具。

4.根据权利要求2所述的光场辐射度计,其特征在于:所述俯仰旋转机构包括安装在所述框架底座上的灯具控制支撑架、安装在所述灯具控制支撑架上的U型转臂、安装在所述灯具控制支撑架上的俯仰伺服电机、与所述俯仰伺服电机连接的减速器。

5.根据权利要求4所述的光场辐射度计,其特征在于:所述方位旋转机构包括安装在所述U型转臂下方的方位伺服电机、安装在所述U型转臂上方的导电滑环、安装在所述导电滑环上方的灯具底座连接件。

6.根据权利要求5所述的光场辐射度计,其特征在于:所述灯具固定器件包括安装在所述灯具底座连接件上的灯具安装转接件、安装在所述灯具安装转接件上的灯具底座。

7.根据权利要求2所述的光场辐射度计,其特征在于:所述平板型调节轮可锁紧并调整高度,所述框架底座可按需增加配重块调节整体重心。

8.根据权利要求3所述的光场辐射度计,其特征在于:所述传感器安装底座与传感器支撑架的相对位置在竖直方向上可调。

9.根据权利要求3所述的光场辐射度计,其特征在于:所述传感器为成像亮度计或光谱仪。

10.根据权利要求4所述的光场辐射度计,其特征在于:所述灯具控制支撑

架分为两部分,一侧安装有俯仰伺服电机,U型转臂的一端与俯仰伺服电机相连;

另一侧安装有轴承,U型转臂的另一端与所述轴承相连。

一种扫描式光场辐射度计

技术领域

[0001] 本发明属于光场扫描测量领域，涉及一种扫描式光场辐射度计。

背景技术

[0002] 空间光场辐射分布本质上是光辐射源中各点在各个方向的光谱辐射通量分布。基于空间光场辐射分布可以获得光辐射参数，包括光谱分布、发光强度、亮度、色度和发光效率等。

[0003] 空间光场辐射分布的测量经历了从远场测量到多维光谱光度分布测量最后到近场测量的过程。远场光度测量是第一代光辐射测量技术，存在与发光体间距离较远、测量空间占用较大和硬件投入较高的问题；其构建的光场模型是点光源模型，在实际光学应用中功能受限。多维光谱光度分布测量是第二代光辐射测量技术，也是当前主流技术。它通过在不同距离采集不同方向的光度和光谱分布，获得发光体在对应空间球面上的光度、色度和辐射度分布参数。这类仪器在一定程度上解决了测量参数种类少的问题，但在中间场推演时，光分布重构仍存在较大偏差，并且占用空间大、硬件投入高。全空间近场扫描测量是新一代光辐射测量技术。它采集各个方向的光场辐射图像，通过空间位置关系反演出发光体上任意一点的光线辐射通量集合，突破了物理空间对光辐射测量的限制，实现了光源的全空间光场测量。该技术具有仪器体积小、可测量参数丰富和测量结果精确的优点。

[0004] 在现有技术中，全空间近场扫描测量仪器采用的是光源固定，传感器绕灯具或光源旋转的运动方式，可装载传感器的规格受限。且现有全空间近场扫描测量仪器，调节针对不同大小灯具或光源测量时，存在难以调节传感器与灯具距离的问题，难以获得最佳的测量结果。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术中的不足，本发明提供了一种扫描式光场辐射度计，采用传感器可沿导轨任意移动并固定，待测灯具通过俯仰旋转机构和方位旋转机构实现全方位旋转的测量模式，在仪器体积小，测量距离调节方便的同时，达到获取灯具全空间的亮度与光谱信息的目的。

[0006] 为达到上述目的，本发明所提供的方案是：一种扫描式光场辐射度计，包括基架、传感器组件、俯仰旋转机构、方位旋转机构、灯具固定器件、灯具，

[0007] 基架作为所述光场辐射度计外壳；

[0008] 传感器组件在所述光场辐射度计内移动，用以测量灯具光场信息；

[0009] 俯仰旋转机构固定于基架上，用以驱动灯具在竖直方向旋转；

[0010] 方位旋转机构固定于俯仰旋转机构上，用以驱动灯具在水平方向旋转；

[0011] 灯具固定器件用以将灯具固定在方位旋转机构上。

[0012] 具体地，基架包括支撑所述光场辐射度计整体结构的外部框架、安装于所述外部框架底部的平板型调节轮、安装在外部框架底部的框架底座、安装在框架底座上使供电线

路通入所述光场辐射度计内的走线槽、安装在外部框架侧边的配电箱。

[0013] 具体地，传感器组件安装在所述框架底座上，包括安装在框架底座供滑块自由移动的导轨、嵌入导轨中并可沿导轨移动的滑块、安装在滑块上的传感器支撑架、安装在传感器支撑架上的传感器安装底座、安装在传感器安装底座上的传感器。

[0014] 具体地，俯仰旋转机构包括安装在所述框架底座上的灯具控制支撑架、安装在所述支撑架上的U型转臂、安装在所述支撑架上的俯仰伺服电机、与所述俯仰伺服电机连接的减速器。

[0015] 具体地，方位旋转机构包括安装在所述U型转臂下方的方位伺服电机、安装在所述U型转臂上方的导电滑环、安装在所述导电滑环上方的灯具底座连接件。

[0016] 具体地，灯具固定器件包括安装在所述灯具底座连接件上的灯具安装转接件、安装在所述灯具安装转接件上的灯具底座。

[0017] 具体地，所述平板型调节轮可锁紧并调整高度，所述框架底座可按需增加配重块调节整体重心，以保证整体装置水平、稳定。

[0018] 具体地，所述传感器为成像亮度计或光谱仪。

[0019] 具体地，所述灯具控制支撑架分为两部分，一侧安装有俯仰伺服电机，U型转臂的一端与俯仰伺服电机相连；另一侧安装有轴承，U型转臂的另一端与所述轴承相连。

[0020] 与现有技术比，本发明的有益效果是：

[0021] 本发明通过传感器相对固定，灯具绕自身发光中心旋转的测量方式，测量距离可通过改变传感器在导轨上的位置进行无级调节，获得灯具或光源在全空间的亮度与光谱信息，在仪器体积小的情况下，实现了光场测量的多方面优化，可适用于不同大小灯具的全空间测量。

附图说明

[0022] 图1是本发明扫描式光场辐射度计整体结构示意图。

[0023] 图2是本发明扫描式光场辐射度计传感器组件示意图。

[0024] 图3是本发明扫描式光场辐射度计传感器安装底座示意图。

[0025] 图4是本发明扫描式光场辐射度计俯仰旋转机构结构示意图。

[0026] 图5是本发明扫描式光场辐射度计俯仰伺服电机结构示意图。

[0027] 图6是本发明扫描式光场辐射度计方位旋转机构结构示意图。

[0028] 图7是本发明扫描式光场辐射度计灯具底座连接件结构示意图。

[0029] 图8是本发明扫描式光场辐射度计灯具安装转接件结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施方式，进一步阐明本发明，应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0031] 本发明提供了一种扫描式光场辐射度计，包括作为所述光场辐射度计外壳并提供控制和供电功能的基架、用于光场辐射测量的传感器组件、驱动灯具在竖直方向旋转的俯仰旋转机构、驱动灯具绕自身中轴线在水平方向旋转的方位旋转机构、将灯具固定在所述

方位旋转机构上的灯具固定器件、待测量光场信息的灯具。

[0032] 请参阅图1所示，所述基架20包括外部框架21、平板型调节轮22、框架底座23、走线槽24、配电箱25。所述外部框架21为支撑所述光场辐射度计100整体结构的长方体框架；所述平板型调节轮22数量为4个，分别安装于所述外部框架21底部的四个角上，可锁紧并微调高度以保证所述光场辐射度计100的水平、稳定；所述框架底座23安装于外部框架21底部上，用于安装和承载光场辐射度计100的其他机构；所述走线槽24安装于所述框架底座23底部的一侧，使供电线路得以接入所述光场辐射度计100内；所述配电箱25安装于所述外部框架21侧边，为所述光场辐射度计100各机构提供电力并进行相关调控。

[0033] 请参阅图1～3所示，所述传感器组件30包括导轨31、滑块32、传感器支撑架33、传感器安装底座34、传感器35。所述导轨31安装于所述框架底座23上、可供所述滑块32自由移动；所述滑块32嵌在导轨31中；所述传感器支撑架33安装于所述滑块32上，可随所述滑块32一起移动；所述传感器安装底座34安装在所述传感器支撑架33上，可沿着传感器支撑架33在竖直方向上移动；所述传感器35固定于所述传感器安装底座34上。

[0034] 进一步地，所述传感器安装底座34上开有两条形状相同且在竖直方向上平行的通槽341，使得所述传感器35相对传感器安装底座34的相对位置可以微调。所述传感器支撑架33、传感器安装底座34、传感器35上有若干通孔，其中传感器支撑架33和传感器安装底座34间通过穿过第一通孔331和通槽341的第一螺钉342锁紧；传感器安装底座34和传感器35间通过穿过第二通孔343的第二螺钉344锁紧。

[0035] 请参阅图4及图5所示，所述俯仰旋转机构40包括灯具控制支撑架41、U型转臂42、俯仰伺服电机43、减速器44。所述灯具控制支撑架41安装在所述框架底座23上；所述U型转臂42安装在所述灯具控制支撑架41上，用于带动待测灯具进行竖直方向的转动；所述俯仰伺服电机43安装在所述灯具控制支撑架41上，工作时通过传动带动U型转臂42转动；所述减速器44与所述俯仰伺服电机43相连。

[0036] 进一步地，所述灯具控制支撑架41分为两部分，一侧安装有所述俯仰伺服电机43，另一侧安装有轴承421，所述U型转臂42通过俯仰伺服电机安装支架431和轴承安装支架422与灯具控制支撑架41相连。所述俯仰伺服电机43驱动所述减速器44的输出轴旋转，减速器44的输出轴带动相连的U型转臂连接机构441旋转，同时在另一侧，通过U型转臂42的传动，轴423被动地转动，U型转臂在竖直方向上稳定转动，实现待测灯具俯仰旋转的功能。

[0037] 请参阅图6及图7所示，所述方位旋转机构50包括方位伺服电机51、导电滑环52、灯具底座连接件53。所述方位伺服电机51安装在所述U型转臂42下方；所述导电滑环52安装在所述U型转臂42上方；所述灯具底座连接件53安装在所述导电滑环52上方。

[0038] 进一步地，所述方位伺服电机51通过伺服电机连接口511与所述灯具底座连接件53连接；所述导电滑环52通过第三螺钉521与所述灯具底座连接件53锁紧。所述方位伺服电机51驱动所述导电滑环52，导电滑环52带动安装于其上的灯具底座连接件53，从而实现待测灯具水平方向旋转的功能。

[0039] 请参阅图6及图8所示，所述灯具固定器件60包括灯具安装转接件61、灯具底座62。所述灯具安装转接件61安装在所述灯具底座连接件53上；所述灯具底座62安装在所述灯具安装转接件61上。灯具安装转接件61通过第三通孔611和规格可选的螺柱531锁紧，通过螺柱的更换，即可实现灯具70高度的调整。

[0040] 具体地，本发明所述的扫描式光场辐射度计实际进行测量工作的动作流程为：

[0041] 1)选取与灯具底座62适配的灯具安装转接件61，将灯具70安装于灯具底座62上，将灯具底座转接件61与灯具底座连接件53相连接。

[0042] 2)选择合适规格的螺柱531以调整待测灯具的高度，使灯具70的发光中心与俯仰伺服电机43中心轴线与方位伺服电机51中心轴线的交点相重合。

[0043] 3)选择与待测数据相对应的传感器35及与传感器35相对应的传感器安装底座34，通过微调第一螺钉342在通槽341上的位置，使传感器35的测量中心与灯具70的发光中心对齐。

[0044] 4)通过调节滑块32在导轨31上的位置来调节传感器35与灯具70间的距离，使灯具70在传感器35中的图像大小适中，达到最好的采样效果。

[0045] 5)驱动方位伺服电机51与俯仰伺服电机43使灯具70在水平及竖直方向上旋转，同时驱动传感器35进行数据采样，获取灯具70在全空间上的光场信息。

[0046] 本发明所述的扫描式光场辐射度计整体方案为传感器位置固定，灯具绕自身发光中心旋转，测量灯具或光源在全空间的亮度与光谱信息，在仪器本身体积小的情况下，实现了测量的全面性，准确性，操作的便捷性；同时传感器安装于可调节位置的滑块之上，可以实现无级调节，各种大小形状的灯具均可在最佳距离进行测量，使本发明的适用范围大大增加。

[0047] 本发明具体实现该技术方案的方法和途径很多，以上所述仅是本发明的优选实施方式。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。本实施例中未明确的各组成部分均可用现有技术加以实现。

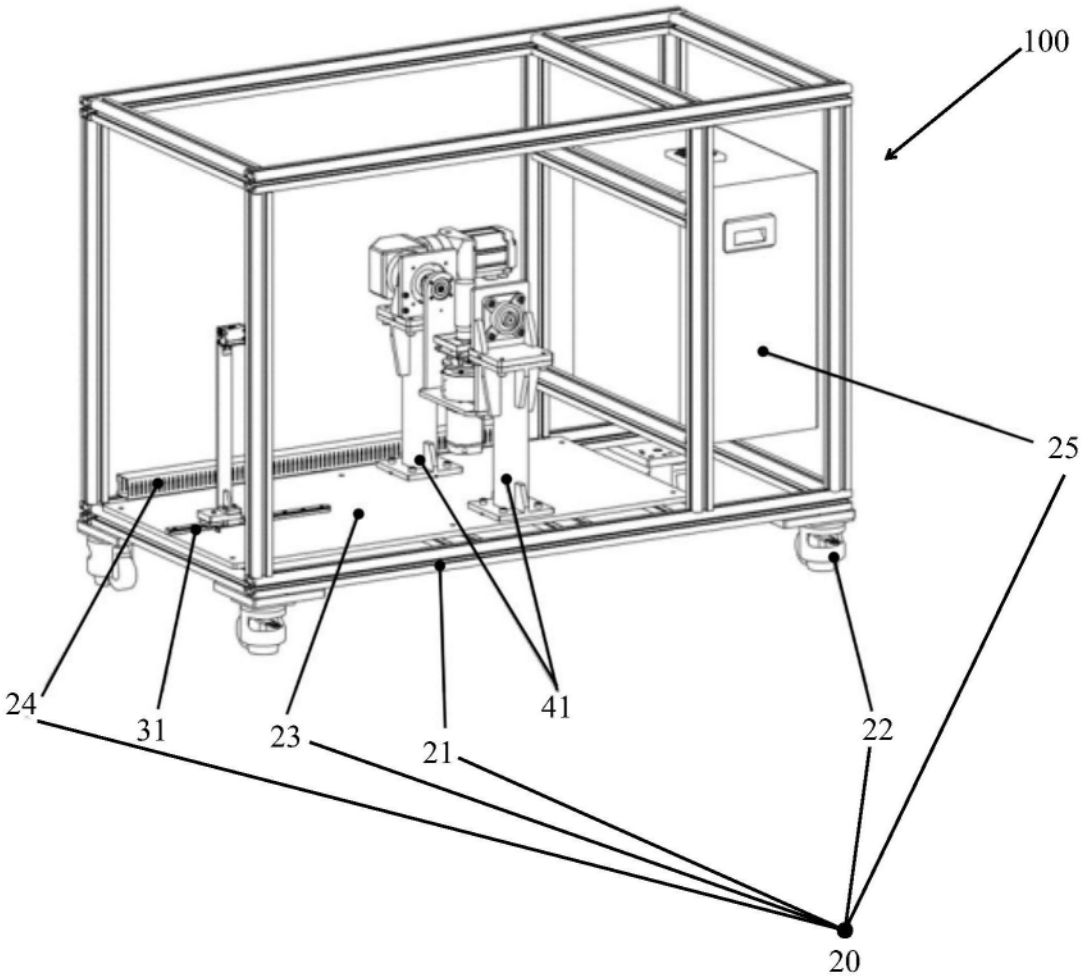


图1

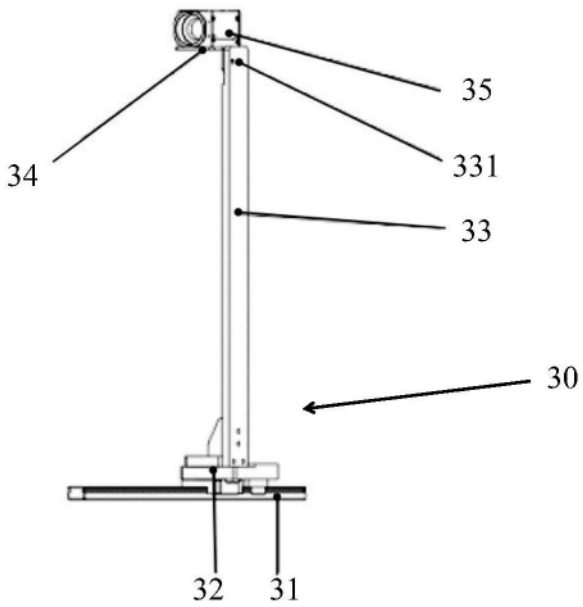


图2

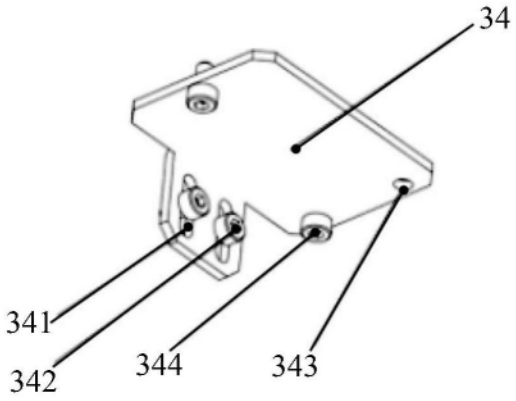


图3

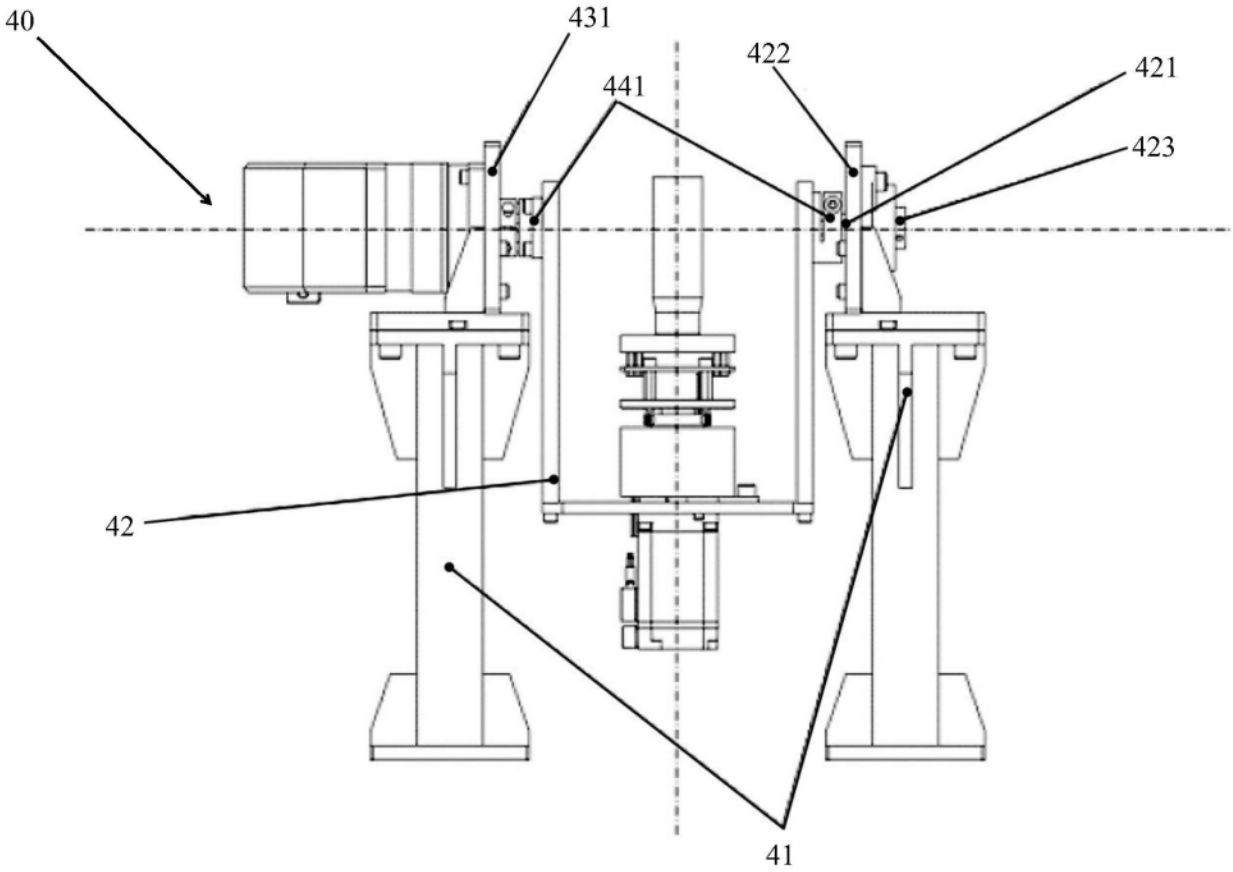


图4

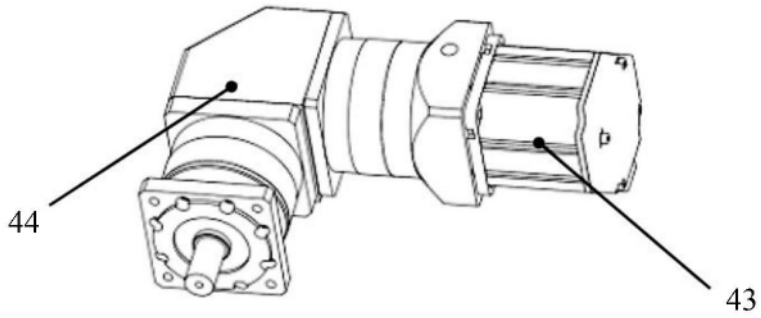


图5

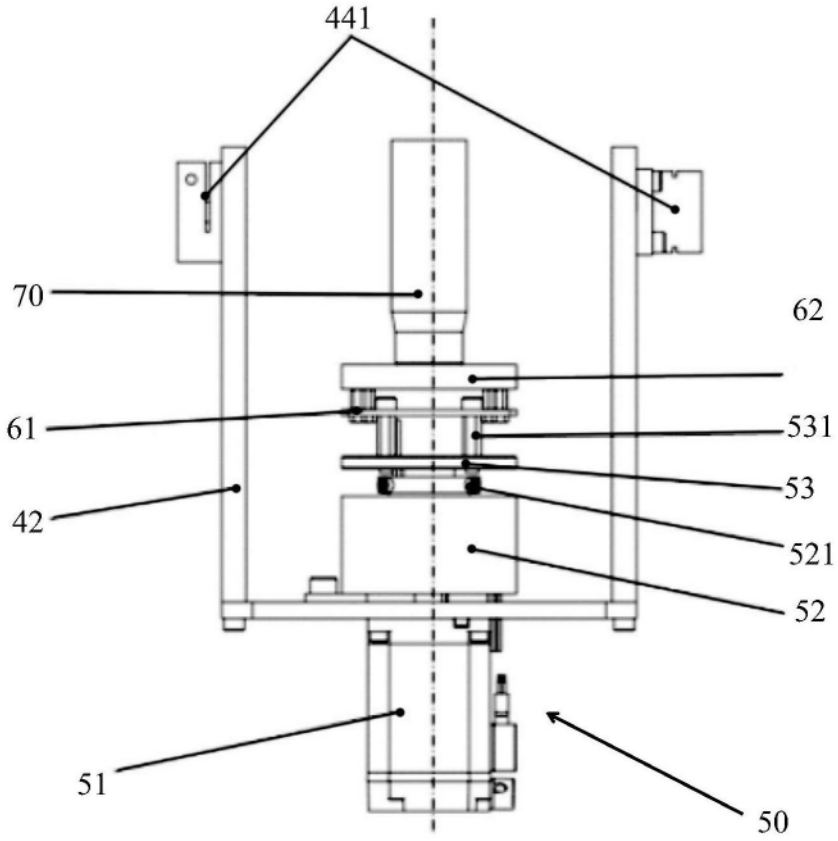


图6

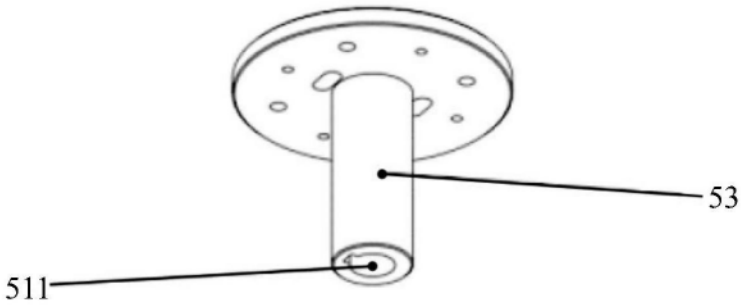


图7

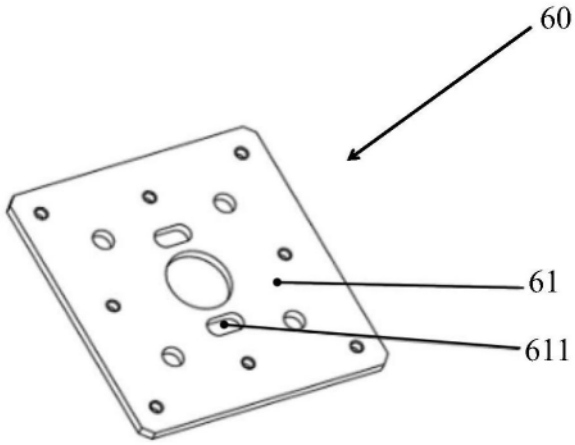


图8