



(21) 申请号 202222761193.5

(22) 申请日 2022.10.19

(73) 专利权人 西安隆基乐叶光伏科技有限公司

地址 710000 陕西省西安市长安区国家民用航天产业基地航天中路388号员工餐厅二楼207室

(72) 发明人 张恒 王维涛 申朝锋

(74) 专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319

专利代理师 葛珊杉

(51) Int.Cl.

H02S 50/10 (2014.01)

H02S 50/15 (2014.01)

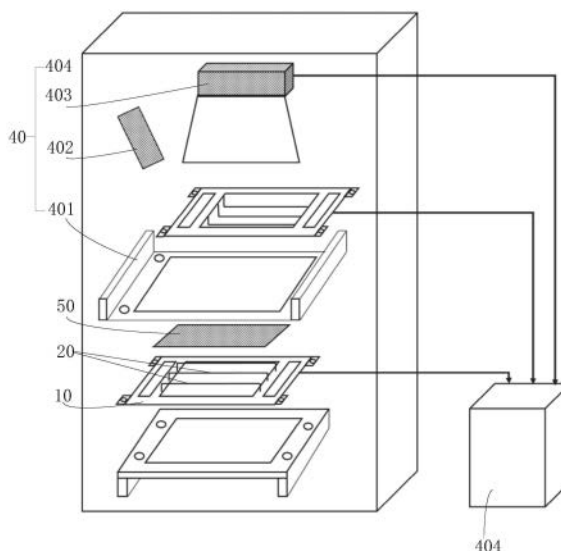
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54) 实用新型名称

太阳能电池测试设备及测试系统

(57) 摘要

本申请公开了一种太阳能电池测试设备及测试系统,包括:设备主体、台面板以及多个间隔设置的汇流条组件;汇流条组件包括:基座和汇流条;台面板与设备主体可拆卸连接;基座与台面板连接;汇流条设置于基座远离台面板的一侧,汇流条用于与太阳能电池的栅线接触。可以预先将多个汇流条组件与台面板组装,且调节好汇流条组件与台面板的相对位置,在需要对测试设备的汇流条进行更换时,只需将台面板安装到设备主体,并微调台面板与设备主体的相对位置即可,缩短了设备停机时间;并且,采用汇流条替代传统探针排中的多个探针,可以节省调整探针所需的时间,能够进一步缩短更换时的设备停机时间,减小设备的产能损失,且操作更方便。



1. 一种太阳能电池测试设备,其特征在于,包括:设备主体、台面板以及多个间隔设置的汇流条组件;

所述汇流条组件包括:基座和汇流条;

所述台面板与所述设备主体可拆卸连接;所述基座与所述台面板连接;

所述汇流条设置于所述基座远离所述台面板的一侧,所述汇流条用于与太阳能电池的栅线接触。

2. 根据权利要求1所述的太阳能电池测试设备,其特征在于,所述汇流条组件还包括:连接轴;

所述连接轴包括背离设置的第一端和第二端,所述第一端与所述基座连接,所述第二端与所述台面板连接。

3. 根据权利要求2所述的太阳能电池测试设备,其特征在于,所述汇流条组件还包括:弹性件和调节螺母;

所述弹性件设置于所述基座和所述台面板之间,所述连接轴穿设于所述弹性件内;

所述调节螺母设置于所述台面板远离所述弹性件的一侧;所述台面板设有通孔,所述连接轴可活动地穿设于所述通孔内,所述连接轴的第二端与所述调节螺母连接。

4. 根据权利要求3所述的太阳能电池测试设备,其特征在于,所述汇流条组件还包括:直线轴承;

所述直线轴承设置于所述通孔内,所述调节螺母设置于所述直线轴承远离所述基座的一侧;

所述连接轴穿设于所述直线轴承内,所述连接轴的第二端与所述调节螺母连接。

5. 根据权利要求1~4任一项所述的太阳能电池测试设备,其特征在于,所述汇流条组件还包括:电压探针和电压条;

所述电压条设置于所述基座远离所述汇流条的一侧;所述电压探针的一端与所述电压条连接;所述电压探针的另一端依次穿过所述基座以及所述汇流条,且外漏于所述汇流条。

6. 根据权利要求5所述的太阳能电池测试设备,其特征在于,所述汇流条组件还包括:绝缘条;

所述绝缘条设置于所述电压条与所述基座之间;所述电压探针的另一端依次穿过所述绝缘条、所述基座以及所述汇流条,且外漏于所述汇流条。

7. 根据权利要求5所述的太阳能电池测试设备,其特征在于,所述太阳能电池测试设备还包括:接线插座;

所述接线插座设置于所述台面板上;所述接线插座与所述设备主体电连接,所述电压条和所述汇流条分别与所述接线插座电连接。

8. 根据权利要求1所述的太阳能电池测试设备,其特征在于,所述汇流条可拆卸地连接于所述基座。

9. 根据权利要求8所述的太阳能电池测试设备,其特征在于,所述汇流条上远离所述基座的一侧设有多个间隔排布的凸起部,所述凸起部用于与所述太阳能电池的栅线接触。

10. 一种太阳能电池测试系统,其特征在于,包括如权利要求1~9任一项所述的太阳能电池测试设备。

太阳能电池测试设备及测试系统

技术领域

[0001] 本申请属于光伏技术领域,具体涉及一种太阳能电池测试设备及测试系统。

背景技术

[0002] 随着传统能源的不断消耗及其对环境带来的负面影响,太阳能作为一种无污染、可再生能源,其开发和利用得到了迅速的发展,尤其是具有较高转化效率的光伏电池成为了目前研究的重点。太阳能电池制作完成后,需要对每一片太阳能电池进行测试,如:电流-电压特征(Current Voltage,IV)测试、电致发光(Electro Luminescence,EL)测试,然后可以根据测试结果对电池进行效率分档、效率标定、不合格品的筛选等。

[0003] 相关技术的太阳能电池测试设备中,将多个探针安装在探针排上,探针排直接固定到测试设备上,当需要更换探针时,通常有两种更换方式:第一种方式是不拆卸探针排,直接在生产现场停机后进行探针更换;第二种方式是将备用的探针排提前准备好,探针提前装在备用探针排上,在生产现场直接更换备用的探针排。

[0004] 然而,随着太阳能电池逐渐多主栅化,太阳能电池电池表面的栅线数量不断增加,测试设备上安装的探针排和探针的数量也相应增加。相关技术中的测试设备,采用第一种方式,在生产现场直接更换探针,耗时长,且现场空间狭小操作困难;而采用第二种方式直接更换备用探针排,因探针排数量较多,且在更换完备用探针排后,还需要对每个探针排以及探针排上的探针进行单独调整,总耗时仍然较长。因此,采用相关技术的测试设备,在更换探针时,需要耗费非常多的生产有效时间,造成测试设备较大的产能损失。

实用新型内容

[0005] 本申请旨在提供一种太阳能电池测试设备及测试系统,以解决相关技术中的测试设备,在更换探针时,需要耗费非常多的生产有效时间,造成测试设备较大的产能损失的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本申请是这样实现的:

[0007] 第一方面,本申请实施例提出了一种太阳能电池测试设备,包括:设备主体、台面板以及多个间隔设置的汇流条组件;

[0008] 所述汇流条组件包括:基座和汇流条;

[0009] 所述台面板与所述设备主体可拆卸连接;所述基座与所述台面板连接;

[0010] 所述汇流条设置于所述基座远离所述台面板的一侧,所述汇流条用于与太阳能电池的栅线接触。

[0011] 可选地,所述汇流条组件还包括:连接轴;

[0012] 所述连接轴包括背离设置的第一端和第二端,所述第一端与基座连接,所述第二端与所述台面板连接。

[0013] 可选地,所述汇流条组件还包括:弹性件和调节螺母;

[0014] 所述弹性件设置于所述基座和所述台面板之间,所述连接轴穿设于所述弹性件

内；

[0015] 所述调节螺母设置于所述台面板远离所述弹性件的一侧；所述台面板设有通孔，所述连接轴可活动地穿设于所述通孔内，所述连接轴的第二端与所述调节螺母连接。

[0016] 可选地，所述汇流条组件还包括：直线轴承；

[0017] 所述直线轴承设置于所述通孔内，所述调节螺母设置于所述直线轴承远离所述基座的一侧；

[0018] 所述连接轴穿设于所述直线轴承内，所述连接轴的第二端与所述调节螺母连接。

[0019] 可选地，所述汇流条组件还包括：电压探针和电压条；

[0020] 所述电压条设置于所述基座远离所述汇流条的一侧；所述电压探针的一端与所述电压条连接；所述电压探针的另一端依次穿过所述基座以及所述汇流条，且外漏于所述汇流条。

[0021] 可选地，所述汇流条组件还包括：绝缘条；

[0022] 所述绝缘条设置于所述电压条与所述基座之间；所述电压探针的另一端依次穿过所述绝缘条、所述基座以及所述汇流条，且外漏于所述汇流条。

[0023] 可选地，所述太阳能电池测试设备还包括：接线插座；

[0024] 所述接线插座设置于所述台面板上；所述接线插座与所述设备主体电连接，所述电压条和所述汇流条分别与所述接线插座电连接。

[0025] 可选地，所述汇流条可拆卸地连接于所述基座。

[0026] 可选地，所述汇流条上远离所述基座的一侧设有多个间隔排布的凸起部，所述凸起部用于与所述太阳能电池的栅线接触。

[0027] 第二方面，本申请实施例提出了一种太阳能电池测试系统，包括上述任一项所述的太阳能电池测试设备。

[0028] 在本申请的实施例中，太阳能电池测试设备包括设备主体、台面板和多个汇流条组件，汇流条组件包括基座和汇流条，台面板与设备主体可拆卸连接，基座与台面板连接，汇流条设置于基座远离所述台面板的一侧，汇流条用于与太阳能电池的栅线接触。由于太阳能电池上的栅线位置相对固定，可以预先将多个汇流条组件与台面板组装，且调节好汇流条组件与台面板的相对位置，以形成备用的更换组件，在需要对测试设备的汇流条进行更换时，只需将备用的更换组件中的台面板安装到设备主体，并微调台面板与设备主体的相对位置即可，大大缩短了更换汇流条的设备停机时间；并且，在每个汇流条组件中采用汇流条替代传统探针排中的多个探针，可以节省由于更换和调整探针排中探针所需的时间，能够进一步缩短设备停机时间，有助于减小设备的产能损失，且操作更方便。

[0029] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0030] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0031] 图1是根据本实用新型实施例的一种太阳能电池测试设备的结构示意图；

[0032] 图2是根据本实用新型实施例的太阳能电池测试设备的局部结构示意图之一；

[0033] 图3是根据本实用新型实施例的太阳能电池测试设备的局部结构示意图之二；

[0034] 图4是根据本实用新型实施例的汇流条组件的结构示意图之一；

[0035] 图5是根据本实用新型实施例的汇流条组件的结构示意图之二；

[0036] 图6是根据本实用新型实施例的汇流条组件的结构示意图之三；

[0037] 图7是根据本实用新型实施例的汇流条组件的结构示意图之四；

[0038] 图8是根据本实用新型实施例的太阳能电池测试设备的局部结构示意图之三。

[0039] 附图标记：

[0040] 10、台面；20、汇流条组件；201、基座；202、汇流条；2021、凸起部；203、连接轴；204、弹性件、205、调节螺母；206、直线轴承；2061、轴承挡圈；2062、轴承卡垫；207、电压探针；208、电压条；209、绝缘条；30、接线插座；40、设备主体；401、设备基座；402、红外摄像头；403、光源；404、检测控制模块；50、太阳能电池。

具体实施方式

[0041] 下面将详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0042] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0043] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。

[0044] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0045] 下面结合附图，通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的太阳能电池测试设备及测试系统进行详细说明。

[0046] 如图1至图4所示，根据本申请一些实施例的太阳能电池测试设备，包括：设备主体40、台面10以及多个间隔设置的汇流条组件20；汇流条组件20包括：基座201和汇流条202；台面10与设备主体40可拆卸连接；基座201与台面10连接；汇流条202设置于基座201远离台面10的一侧，汇流条202用于与太阳能电池50的栅线接触。

[0047] 在本申请实施例中，通过设置台面10和多个汇流条组件20，由于太阳能电池50

上的栅线位置相对固定,可以预先将多个汇流条组件20分别与台面板10组装在一起,且调节好汇流条组件20与台面板10的相对位置,以形成备用的更换组件,在需要对测试设备的汇流条202进行更换时,只需将备用的更换组件中的台面板10安装到设备主体40,并微调台面板10与设备主体40的相对位置即可,大大缩短了更换汇流条的设备停机时间;并且,在每个汇流条组件20中采用汇流条202替代传统探针排中的多个探针,可以节省由于更换和调整探针排中探针所需的时间,能够进一步缩短设备停机时间,有助于减小设备的产能损失,且操作更方便。

[0048] 具体地,太阳能电池测试设备包括设备主体40、台面板10和多个汇流条组件20,台面板10与设备主体40可拆卸连接,多个汇流条组件20分别与台面板10连接,且多个汇流条组件20相互间隔设置。每个汇流条组件20包括基座201和汇流条202,汇流条202设置在基座201上,基座201与台面板10连接,汇流条202设置在基座201上远离台面板10的一侧,测试时,汇流条202与太阳能电池50表面的栅线接触。

[0049] 可以理解的是,太阳能电池50表面设有多个主栅和多个细栅,多个主栅间隔平行排布,每个主栅连接多个细栅,在测试过程中,每个汇流条组件20中的汇流条202与太阳能电池50表面的一个主栅位置相对应。对于待检测的太阳能电池50,其表面的主栅数量和位置是固定的,因此,基于待检测的太阳能电池50表面的主栅数量和位置,可以预先将相应数量的汇流条组件20固定安装在台面板10上,并调整好台面板10上各个汇流条组件20的位置,以形成备用的更换组件。当生产现场需要更换汇流条202时,只需将备用的更换组件中的台面板10安装到设备主体40,即可实现快速更换,能够大大缩短更换时的设备停机时间。

[0050] 本申请实施例的中,汇流条组件20中设有汇流条202,在测试过程中,通过将测试设备中的汇流条202与太阳能电池50表面的栅线接触,从而实现汇流条202与栅线之间的电流传输。例如,在进行IV测试时,通过栅线收集太阳能电池50产生的电流,并将所收集的电流传输给汇流条202,由汇流条202将电流再传输给设备主体40,以便设备主体40用于电流特性检测。再例如,在进行EL测试时,通过汇流条202将外部电流传输给栅线,进而由栅线将电流注入到太阳能电池50中,以便用于对太阳能电池50进行电致发光测试。

[0051] 相较于相关技术的太阳能电池测试设备,通过汇流条组件20替代探针排,在汇流条组件20中设置汇流条202,以替代探针排中的多个探针,更换汇流条组件20中的汇流条202更加方便快捷,相较于更换探针排中的多个探针,可以减小操作所需的时间。

[0052] 在一些实施例中,台面板10可以选用金属材质制成,以增加台面板10的强度,例如,可以采用不锈钢材质制成,当然还可以采用其它金属材质制成,本申请实施例对此不做限制。

[0053] 具体地,可以在台面板10上设置镂空结构,以减小测试过程中台面板10对太阳能电池50的遮挡。

[0054] 在一些实施例中,可以在台面板10和设备主体40上相对应的位置设置螺纹孔,利用螺钉分别与面板和设备主体40上的螺纹孔螺纹连接,可以实现台面板10与设备主体40的可拆卸连接,以便快速拆卸和安装。当然,台面板10和设备主体40之间还可以采用其它的连接方式,本领域技术人员可以根据实际需要进行选择,本申请实施例对此不做限制。

[0055] 在一些实施例中,如图1所示,设备主体40还可以包括:设备基座401、红外摄像头402、光源403以及检测控制模块404等部件,其中,汇流条组件20、红外摄像头402、光源403

可以分别与检测控制模块404电连接,台面板10与设备基座401可拆卸连接。红外摄像头402用于拍摄太阳能电池50的红外图像,光源403用于向太阳能电池50发射光照。

[0056] 可以理解的是,实际应用中,在使用太阳能电池测试设备对太阳能电池50进行EL测试时,可以利用检测控制模块80控制太阳能电池50通电,并利用红外摄像头60拍摄太阳能电池50的红外图像,进而对太阳能电池的EL特性进行测试。在使用太阳能电池测试设备对太阳能电池50进行IV测试时,可以利用光源70向太阳能电池50表面发射光照,进而利用检测控制模块80对太阳能电池50的I-V特性进行测试。

[0057] 需要说明的是,设备主体40还可以包括其它部件,本领域技术人员可以根据实际需要进行设置,本申请实施例对此不做限制。可选地,如图8所示,汇流条组件20还包括:连接轴203;连接轴203包括背离设置的第一端和第二端,第一端与基座201连接,第二端与台面板10连接。

[0058] 在本申请实施例中,在汇流条组件20中设置连接轴203,利用连接轴203将基座201与台面板10连接,通过调节连接轴203与台面板10的相对位置,可以调节汇流条组件20与台面板10的相对位置,从而方便汇流条组件20与台面板10的快速组装和拆卸,同时,便于对台面板10上安装的汇流条组件20的位置调节。

[0059] 具体地,由于太阳能电池50表面的栅线呈长条形,因此将汇流条组件20中的基座201以及汇流条202也设置为长条形,以便汇流条与栅线相适配。在基座201上,沿其长边方向的两端可以各设置一个连接轴203,通过两个连接轴203可以将汇流条组件20安装到台面板10上。

[0060] 通过调节基座201与台面板10之间的连接轴203的长度,可以调节基座201的两端与台面板10的相对距离,进而调整汇流条组件20与台面板10的相对位置。也可以将基座201的一端通过连接轴203与台面板10固定连接,通过调节基座201的另一端与台面板10之间的连接轴203的长度,进而对汇流条组件20与台面板10的相对位置进行微调。

[0061] 可以理解的是,可以预先将多个汇流条组件20安装到台面板10上,通过调节每个汇流条组件20中的连接轴203,调整好相应汇流条组件20与台面板10的相对位置,以形成备用的更换组件。在将备用的更换组件安装到设备主体40之后,通过微调每个汇流条组件20中的连接轴203,可以进一步实现对多个汇流条组件20位置的精准调节,从而提升设备的检测精度。

[0062] 在一些实施例中,连接轴203包括第一端和第二端,连接轴203的第一端与基座201连接,连接轴203的第二端与台面板10之间绝缘连接。具体地,可以在连接轴203的第二端与台面板10之间设置绝缘垫,利用绝缘垫实现连接轴203与台面板10之间的绝缘,其中,绝缘垫可以选用绝缘材料制成,如:陶瓷、绝缘橡胶、绝缘塑料等绝缘材料。

[0063] 需要说明的是,连接轴203的第二端与台面板10之间的绝缘连接还可以采用其它结构,如,在连接轴203上与连接台面板10连接部分的外表面喷涂绝缘层,通过绝缘层实现连接轴203与台面板10之间的绝缘。本领域技术人员可以根据实际需要进行设置,本申请实施例对此不做限制。

[0064] 可选地,如图3、图4和图8所示,汇流条组件20还包括:弹性件204和调节螺母205;弹性件204设置于基座201和台面板10之间,连接轴203穿设于弹性件204内;调节螺母205设置于台面板10远离弹性件204的一侧;台面板10设有通孔,连接轴203可活动地穿设于通孔

内,连接轴203的第二端与调节螺母205连接。

[0065] 在本申请实施例中,通过设置弹性件204和调节螺母205,将弹性件204设置在基座201和台面板10之间,调节螺母205设置在台面板10远离弹性件204的一侧,使连接轴203的第一端与基座201连接,连接轴203的第二端依次穿过弹性件204及台面板10后,与调节螺母205连接,从而通过调节连接轴203第二端上调节螺母205的位置,可以调整基座201与台面板10之间的距离,进而实现对汇流条组件20与台面板10相对位置的调整。

[0066] 具体地,在基座201和台面板10之间设置弹性件204,弹性件204可以包括弹簧,弹性件204的一端与基座201抵接,弹性件204的另一端与台面板10抵接,沿从基座201到台面板10的方向,弹性件204可以产生弹性变形。台面板10上设有通孔,在台面板10远离弹性件204的一侧设有调节螺母205,将连接轴203的第一端与基座201连接,连接轴203的第二端依次穿过弹性件204以及台面板10上的通孔后,与调节螺母205连接。

[0067] 其中,连接轴203与通孔之间间隙配合,从而连接轴203可以在通孔内沿连接轴203的轴向方向往复移动。调节螺母205套设于连接轴203的第二端,调节螺母205与连接轴203的第二端螺纹连接。使用时,可以通过转动连接轴203的第二端上的调节螺母205,改变台面板10与基座201之间的连接轴203的长度,进而调整基座201与台面板10之间的距离,实现对汇流条组件20与台面板10相对位置的调整。

[0068] 当调节螺母205向靠近连接轴203的第一端的方向移动时,调节螺母205与基座201之间的连接轴203的长度减小,弹性件204受压缩,基座201与台面板10之间的距离减小;当调节螺母205向远离连接轴203的第一端的方向移动时,调节螺母205与基座201之间的连接轴203的长度增大,弹性件204在回弹力作用下产生回弹,基座201与台面板10之间的距离增大。从而通过调节连接轴203的第二端上调节螺母205的位置,可以实现对基座201与台面板10之间距离的调整。

[0069] 进一步地,在测试设备使用过程中,汇流条组件20中的汇流条202与太阳能电池50表面抵接,通过弹性件204的弹性变形,可以起到对汇流条组件20的缓冲作用,减小汇流条组件20与汇流条组件20的刚性接触,降低汇流条组件20对太阳能电池50造成的冲击损伤。

[0070] 可选地,如图3、图4和图8所示,汇流条组件20还包括:直线轴承206;直线轴承206设置于通孔内,调节螺母205设置于直线轴承206远离基座201的一侧;连接轴203穿设于直线轴承206内,连接轴203的第二端与调节螺母205连接。

[0071] 在本申请实施例中,在台面板10的通孔内设置直线轴承206,连接轴203穿设于直线轴承206内,使连接轴203的第一端与基座201连接,连接轴203的第二端依次穿过弹性件204及直线轴承206后,再与调节螺母205连接,进而在调整汇流条组件20与台面板10相对位置的过程中,通过连接轴203与直线轴承206配合,可以降低连接轴203在移动过程中的摩擦阻力,提升调节精确度。

[0072] 在一些实施例中,台面板10上靠近基座201的一侧设有轴承卡垫2062和轴承挡圈2061,直线轴承206穿设于台面板10上的通孔内,且直线轴承206靠近基座201的一端部分外漏于通孔,轴承卡垫2062卡接于直线轴承206的外壁,轴承卡垫2062与台面板10固定连接,从而通过轴承卡垫2062可以将直线轴承206安装固定在台面板10上。

[0073] 将轴承挡圈2061设置在弹性件204与直线轴承206之间,弹性件204远离基座201的一端与轴承挡圈2061抵接,通过轴承挡圈2061将弹性件204与直线轴承206隔开,从而减小

弹性件204在受力变形过程中对直线轴承206造成的损伤,起到对直线轴承206的保护作用。

[0074] 可选地,如图4至图7所示,汇流条组件20还包括:电压探针207和电压条208;电压条208设置于基座201远离汇流条202的一侧;电压探针207的一端与电压条208连接;电压探针207的另一端依次穿过基座201以及汇流条202,且外漏于汇流条202。

[0075] 在本申请实施例中,在汇流条组件20中设有电压探针207和电压条208,通过电压条208将电压探针207固定在基座201上,电压探针207的一端至少部分外漏于汇流条202,从而可以利用电压探针207实现对太阳能电池50的电压特性测试。

[0076] 具体地,在基座201远离汇流条202的一侧设置电压条208,将电压探针207的一端与电压条208连接,电压探针207的另一端依次穿过基座201及汇流条202,并外漏于汇流条202,外漏于汇流条202的电压探针207用于与太阳能电池50的栅线接触。

[0077] 可以理解的是,太阳能电池测试设备可以用于进行太阳能电池50的IV测试,在汇流条组件20中同时设有汇流条202和电压探针207,其中设置汇流条202用于辅助测试太阳能电池50的电流特性,设置电压探针207用于辅助测试太阳能电池50的电压特性。

[0078] 在相关技术的太阳能电池测试设备中,通常设有多个探针排,每个探针排上设置多个电流探针和多个电压探针207,一般电流探针的数量多于电压探针207的数量。在对多主栅太阳能电池50进行测试时,整个测试设备中需要设置的探针总数量较多。而在本申请实施例中,采用汇流条202替换电流探针,进而在每个汇流条组件20中只需设置较少的电压探针207即可,能够大大减小测试设备中的探针数量。

[0079] 例如,用于检测9主栅的太阳能电池50的测试设备中,若采用相关技术中的测试设备,每个探针排上需要设置50根探针,整个测试设备中需要设置459根探针,总的探针数量非常多,更换探针时需要耗费的时间较长,且不利于更换操作。而采用本申请实施例中的测试设备,每个汇流条组件20上仅需要设置2-8根电压探针207,整个测试设备中需要设置18~72根探针,与相关技术中的测试设备相比,探针数量节省了84.3%-96.1%,能够大大减小探针的使用数量,既能减小探针的耗材成本,又能能够减小更换探针所需耗费的生产停机时间。

[0080] 可选地,如图4至图7所示,汇流条组件20还包括:绝缘条209;绝缘条209设置于电压条208与基座201之间;电压探针207的另一端依次穿过绝缘条209、基座201以及汇流条202,且外漏于汇流条202。

[0081] 在本申请实施例中,在电压条208和基座201之间设置绝缘条209,以使电压条208与基座201之间相互绝缘,进而实现电压探针207与汇流条202之间的绝缘,降低测试过程中电压探针207与汇流条202之间的相互干扰,提升测试的精确度。

[0082] 在一些实施例中,电压探针207的一端与电压条208连接,电压探针207的另一端依次穿过绝缘条209、基座201以及汇流条202,并设置电压探针207与基座201以及汇流条202之间相互绝缘,以避免电压探针207与汇流条202之间传导电流。

[0083] 具体地,可以在基座201和汇流条202上对应电压探针207的位置设置探针孔,使探针孔的孔径大于电压探针207的直径,电压探针207穿设于探针孔内,并使电压探针207不与探针孔的内壁接触,从而避免电压探针207与汇流条202之间传导电流。

[0084] 还可以在探针孔内设置绝缘套管,利用绝缘套管将电压探针207与基座201以及汇流条202之间隔开,以实现电压探针207与基座201以及汇流条202之间相互绝缘,其中,绝缘

套管可以选用绝缘材料制成,例如:陶瓷、绝缘橡胶、绝缘塑料等绝缘材料。

[0085] 在一些实施例中,电压探针207可以包括探针座和探针头,探针座固定在电压条208上,探针头的一端与探针座可拆卸连接,探针头的另一端依次穿过绝缘条209、基座201以及汇流条202,且外漏于汇流条202。

[0086] 可选地,如图2和图3所示,太阳能电池测试设备还包括:接线插座30;接线插座30设置于台面板10上;接线插座30与设备主体40电连接,电压条208和汇流条202分别与接线插座30电连接。

[0087] 在本申请实施例中,台面板10上还可以设置接线插座30,将接线插座30与设备主体40电连接,电压条208和汇流条202分别与接线插座30电连接,从而实现电压探针207和汇流条202与设备主体40的电连接,通过设置接线插座30,简化电路连接线路,方便汇流条组件20更换过程中的电路连接。

[0088] 具体地,可以在台面板10上设置接线插座30,通过导线将电压条208和汇流条202分别与接线插座30电连接,在将台面板10安装到设备主体40时,通过导线将接线插座30与设备主体40电连接。

[0089] 而相关技术中的测试设备,在更换探针过程中,每个探针排都需要通过导线与设备主体40电连接,连接导线需要的操作时间长,并且由于探针排较多,需要使用的导线数量较多,容易出现漏接或者错接的问题。而本申请实施例的测试设备中,通过在台面板10上设置接线插座30,可以预先将每个汇流条组件20通过导线连接至接线插座30,在更换过程中,只需利用导线将接线插座30与设备主体40电连接即可,操作方便,降低了出现漏接或者错接的概率。

[0090] 可选地,如图5所示,汇流条202可拆卸地连接于基座201。在本申请实施例中,设置汇流条202与基座201可拆卸连接,方便对每个汇流条组件20中的汇流条202更换。

[0091] 在一些实施例中,可以采用螺钉将汇流条202固定在基座201上,以方便汇流条202的拆卸和安装,也可以采用其它的可拆卸连接方式,将汇流条202固定在基座201上,具体的可拆卸连接方式可以根据实际需要进行设置,本申请实施例对此不做限制。

[0092] 在一些实施例中,汇流条202可以选用黄铜材料制成,可选地,可以在黄铜材料制成的汇流条202表面镀银,以提高汇流条202的使用性能。

[0093] 可选地,如图5和图6所示,汇流条202上远离基座201的一侧设有多个间隔排布的凸起部2021,凸起部2021用于与太阳能电池50的栅线接触。

[0094] 在本申请实施例中,在汇流条202上远离基座201的一侧设置多个凸起部2021,多个凸起部2021间隔排布,在测试过程中,利用凸起部2021与太阳能电池50的栅线接触,在确保汇流条202与栅线的有效接触的同时,减小整个汇流条202与栅线的接触面积,从而提升测试的精准度。

[0095] 具体地,在汇流条202远离基座201的一侧设有凸起部2021,凸起部2021在基座201上的正投影面积小于汇流条202在基座201上的正投影面积,汇流条202上的凸起部2021用于与太阳能电池50的栅线接触,从而在保证汇流条202与栅线接触的情况下,减小汇流条与栅线的接触面积。

[0096] 进一步地,汇流条202呈长条形状,汇流条202上设置有多个凸起部2021,多个凸起部2021沿长条形状的长边方向间隔排布,凸起部2021用于与太阳能电池50的栅线接触。

[0097] 可以理解的是,在测试过程中,汇流条202需要与太阳能电池50的栅线接触,以实现汇流条202与之间的电流传输作用。然而,当汇流条202与栅线接触面积较大时,如果栅线中出现了断栅,由于汇流条202覆盖了栅线中存在断栅的位置,则会导致该处断栅无法被测试出来,因此,通过在汇流条202上设置多个间隔设置的凸起部2021,既能满足汇流条202与栅线的接触需求,又能尽可能地减小汇流条202与栅线的接触面积,进而提升测试的准确性。

[0098] 需要说明的是,汇流条202上所设置的凸起部2021的数量、形状大小以及相邻凸起部2021的间距,都可以给根据实际需要进行设置,本申请实施例对此不做限制。

[0099] 在一些实施例中,可以在汇流条202上相邻两个凸起部2021之间设置探针孔,使电压探针207穿设于探针孔内。通过将电压探针207设置于汇流条202上凸起部2021之间,减小汇流条202和电压探针207同时与太阳能电池50的栅线接触时的相互干扰,提升检测的精准度。

[0100] 本申请实施例还提供一种太阳能电池测试系统,包括上述实施例中的太阳能电池测试设备。

[0101] 在本申请实施例中,太阳能电池测试设备包括设备主体40、台面板10和多个汇流条组件20,汇流条组件20包括基座201和汇流条202,台面板10与设备主体40可拆卸连接,基座201与台面板10连接,汇流条202设置于基座201远离所台面板10的一侧,汇流条202用于与太阳能电池50的栅线接触。由于太阳能电池50上的栅线位置相对固定,可以预先将多个汇流条组件20与台面板10组装,且调节好汇流条组件20与台面板10的相对位置,以形成备用的更换组件,在需要对测试设备的汇流条202进行更换时,只需将备用的更换组件中的台面板10安装到设备主体40,并微调台面板10与设备主体40的相对位置即可,大大缩短了更换汇流条202的设备停机时间;并且,在每个汇流条组件20中采用汇流条202替代传统探针排中的多个探针,可以节省由于调整探针排中探针所需的时间,能够进一步缩短更换汇流条202的设备停机时间,有助于减小设备的产能损失,且更换操作更方便。

[0102] 需要说明的是,本申请实施例中的太阳能电池测试系统可以包括上述任一实施例中的太阳能电池测试设备,太阳能电池测试设备的具体结构可以参见前述内容,本申请实施例在此不再赘述。

[0103] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0104] 尽管已经示出和描述了本申请的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

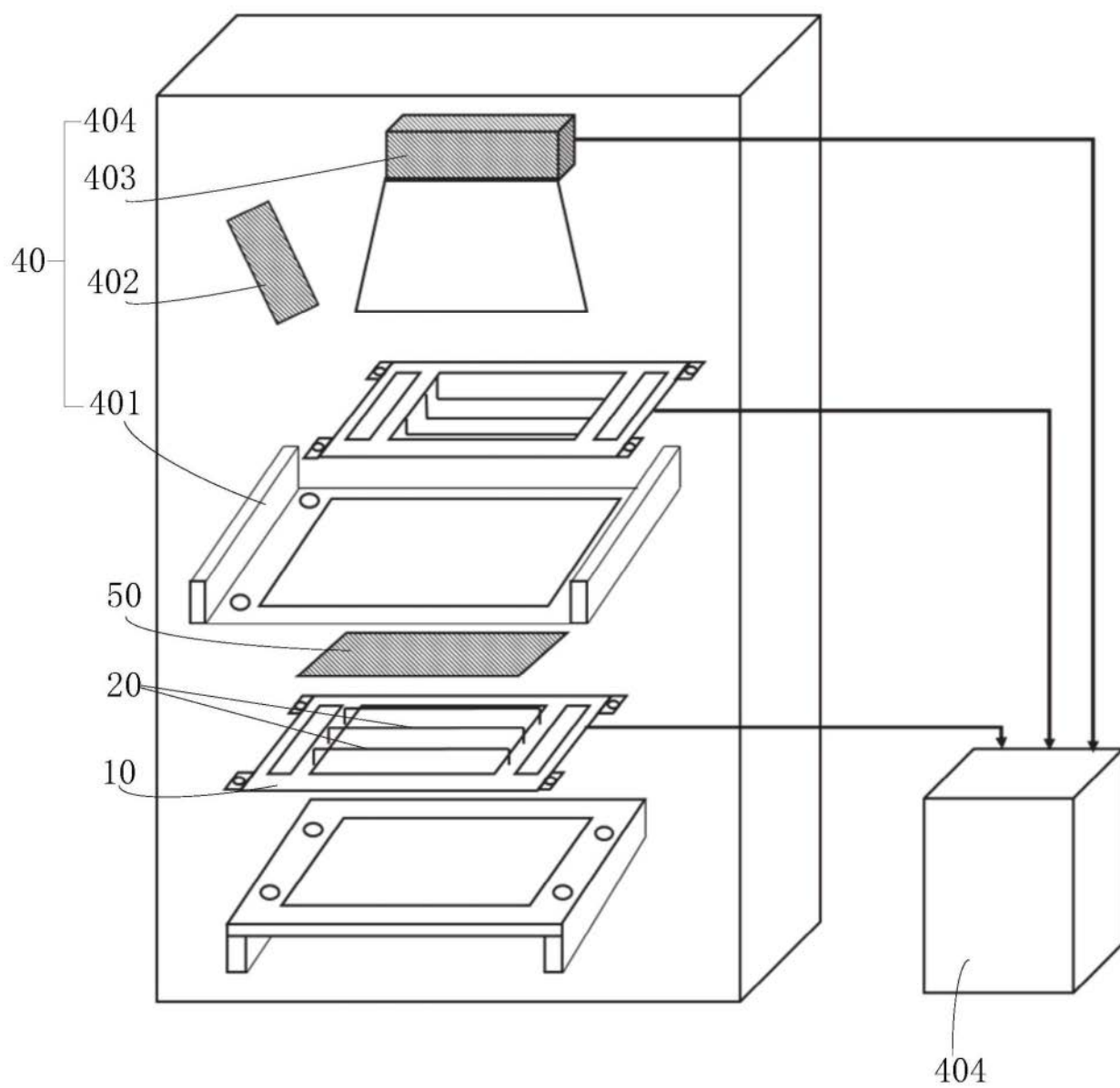


图1

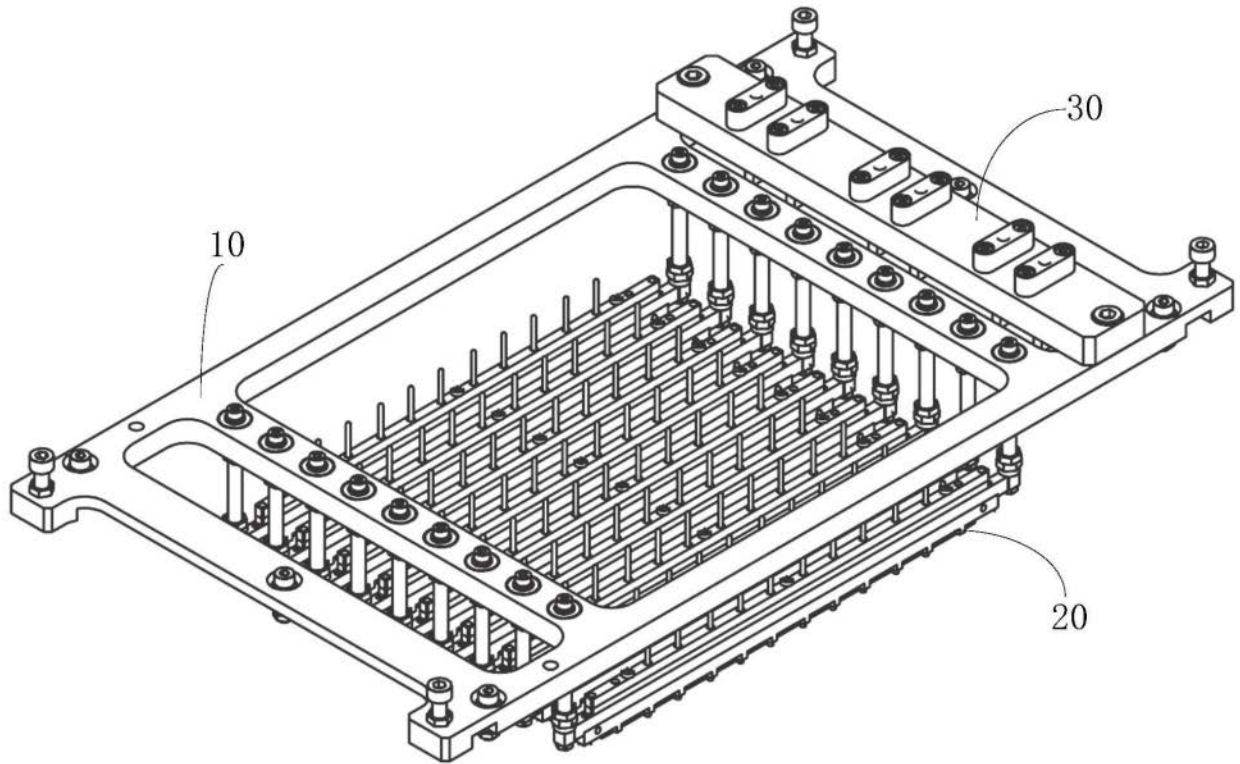


图2

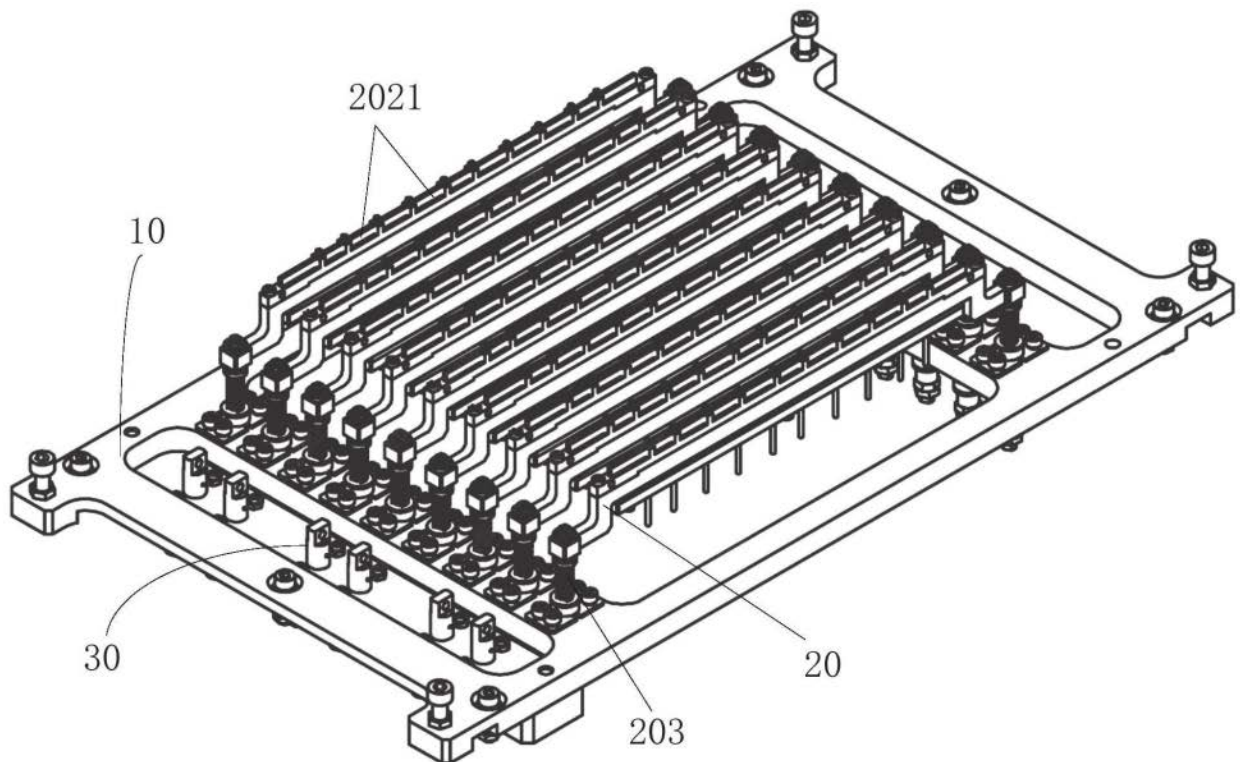


图3

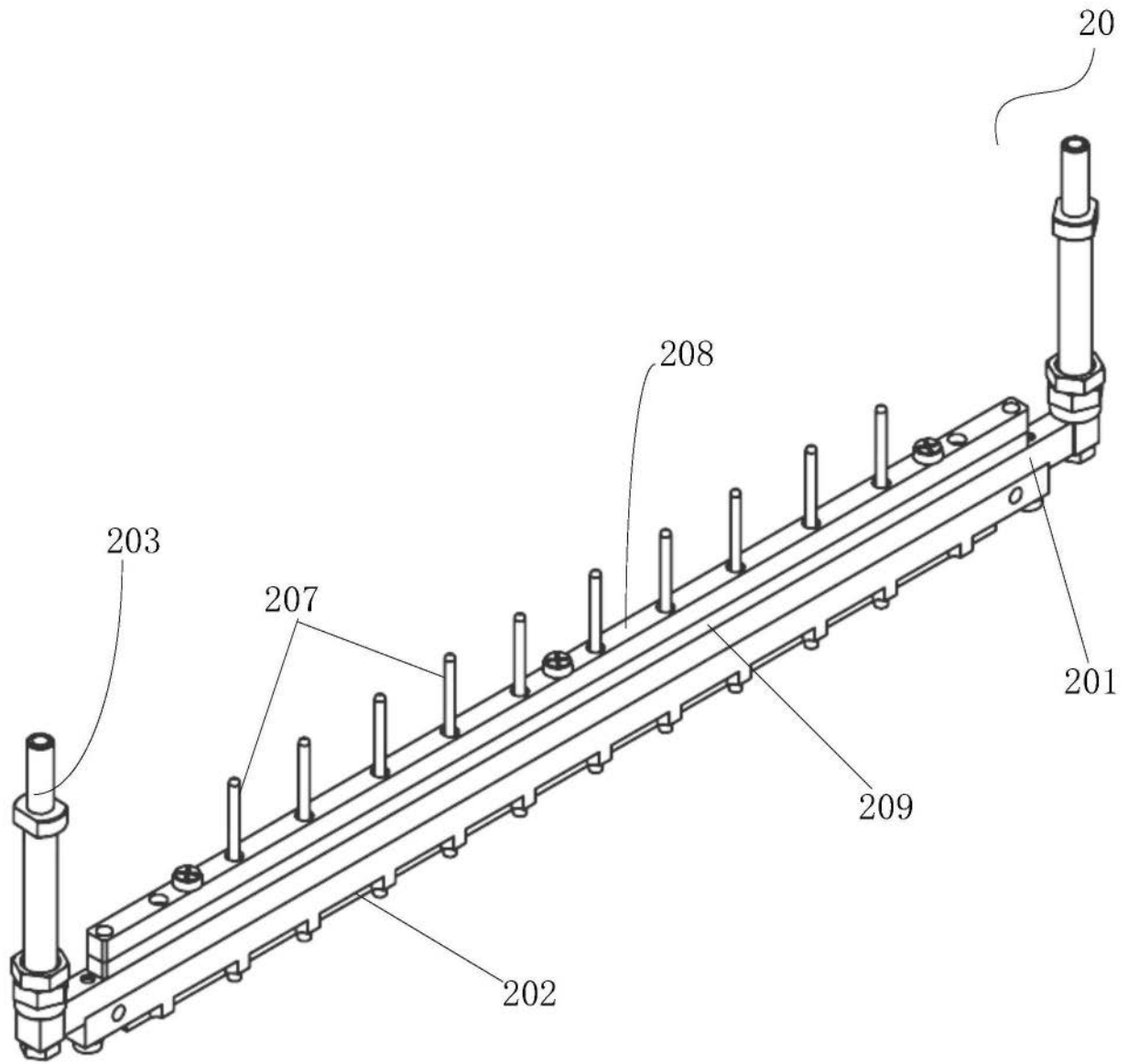


图4

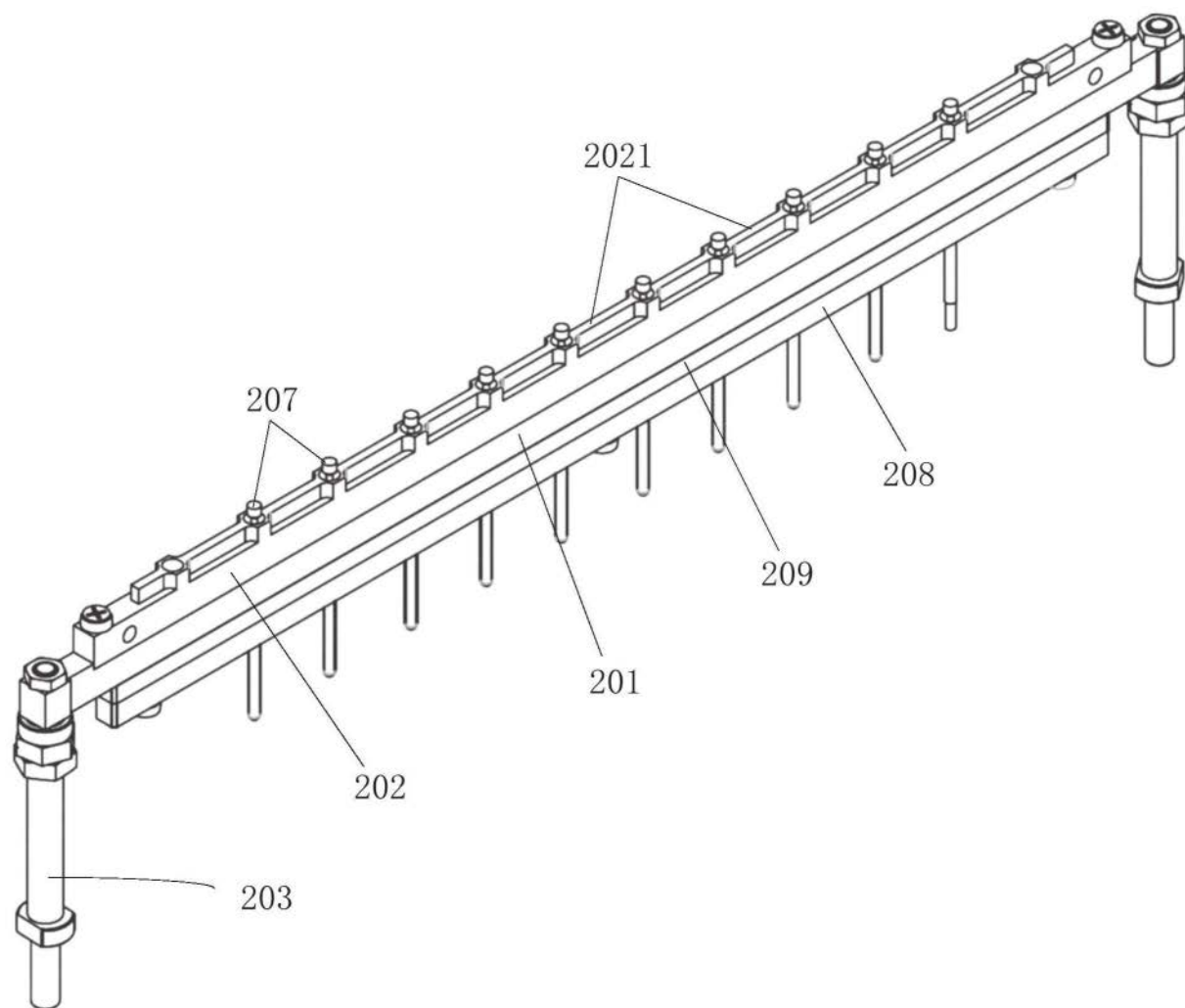


图5

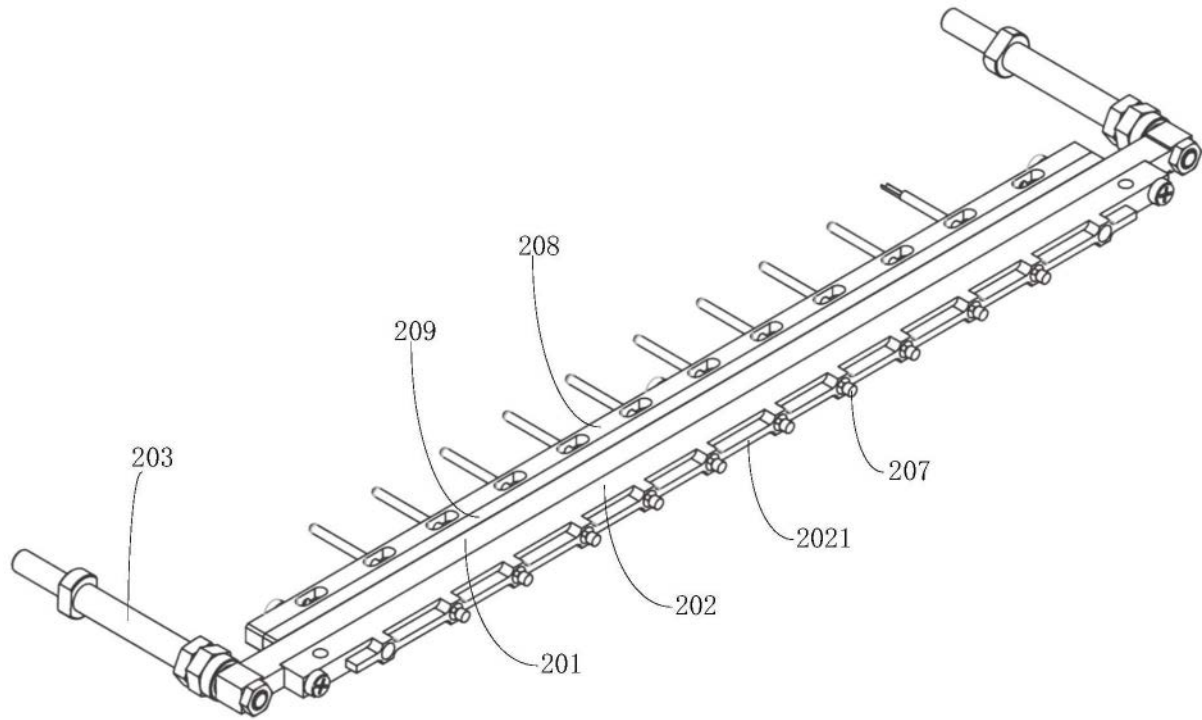


图6

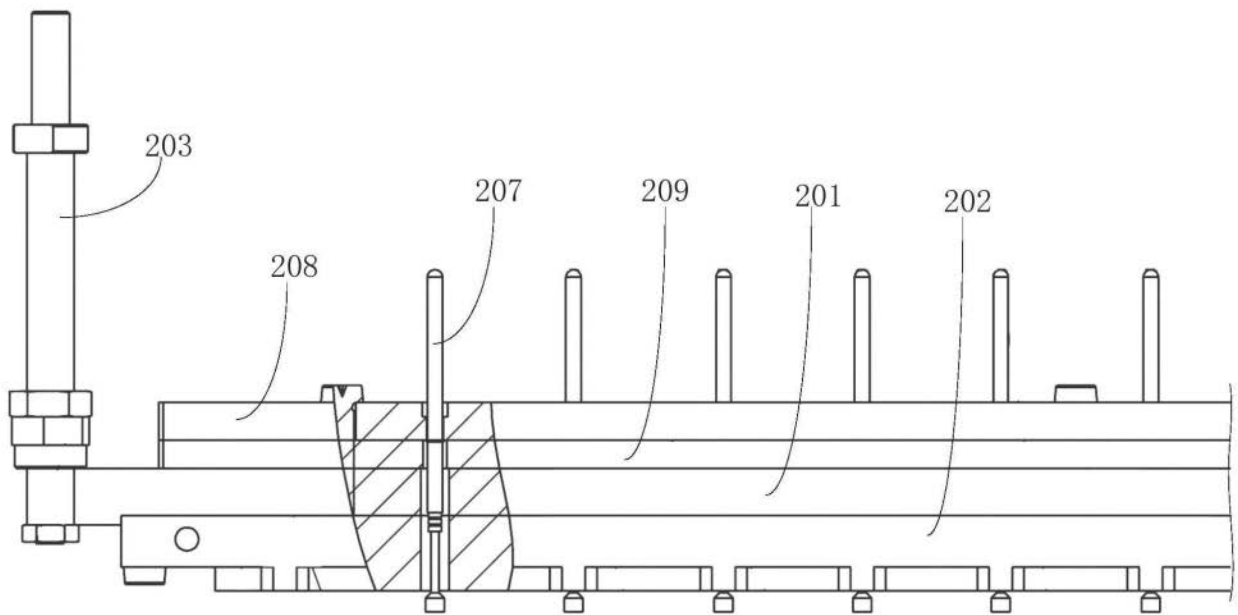


图7

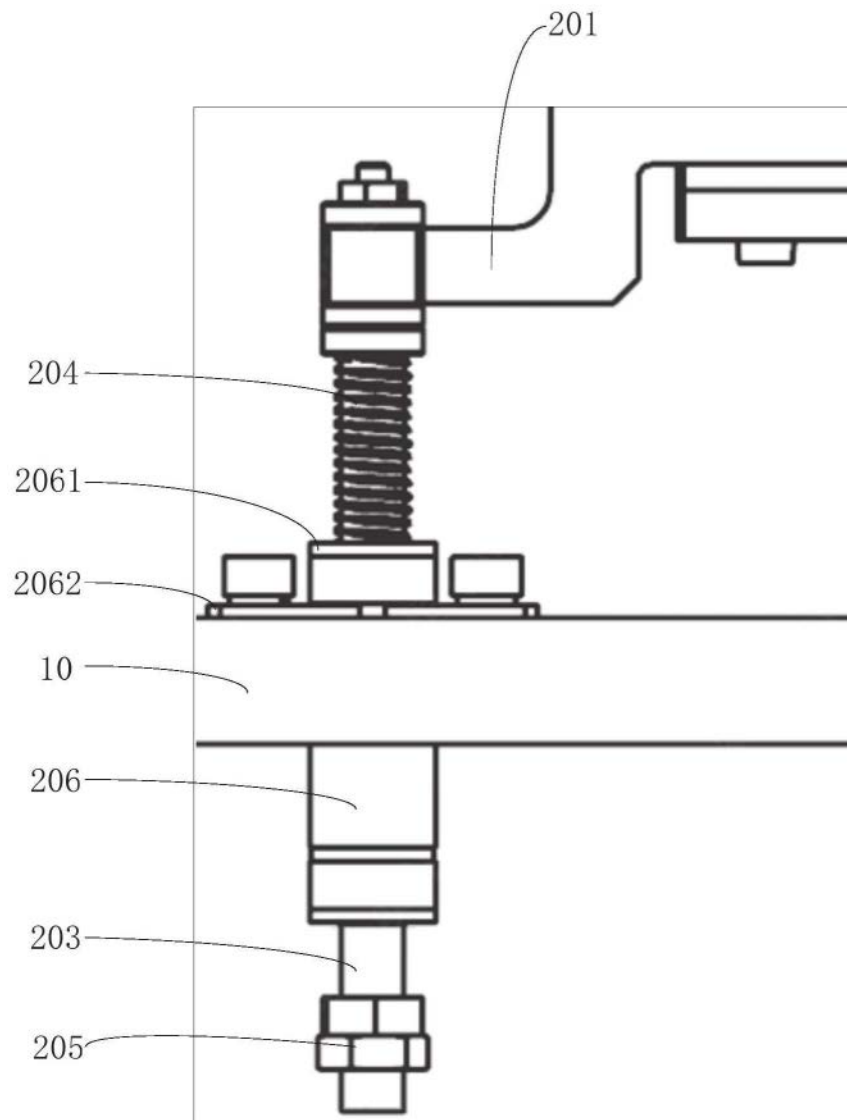


图8