



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108519534 A

(43)申请公布日 2018.09.11

(21)申请号 201810537991.5

(22)申请日 2018.05.30

(71)申请人 南昌华勤电子科技有限公司

地址 330000 江西省南昌市高新技术产业
开发区高新二路18号高新创业园创业
大厦3楼309室

(72)发明人 吴伟忠 王博坤

(74)专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283

代理人 薛琦 孙静

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006.01)

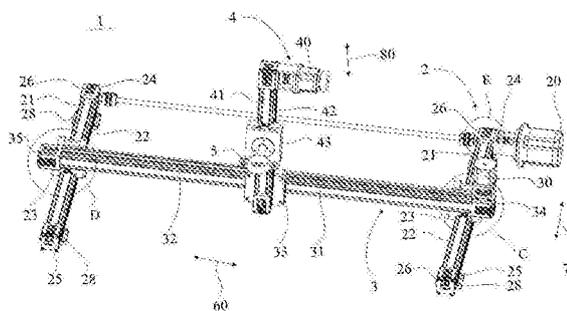
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

静电放电测试系统

(57)摘要

本发明公开了一种静电放电测试系统,其包括纵向调节装置、横向调节装置、竖向调节装置和用于安装静电枪的固定装置,竖向调节装置包括竖向步进电机、竖向同步带机构、竖向滑轨和竖向滑块,主动带轮与竖向步进电机的电机轴传动连接。竖向滑块固定于竖向同步带机构的同步带并滑设于竖向滑轨,固定装置固定于竖向滑块。竖向调节装置通过竖向同步带机构和竖向滑块实现直线推进,在通过空气放电的方式测试电子产品的抗静电能力时,在静电枪的放电、蓄电的一个循环内,能够确保静电枪及时离开电子产品的静电感应区域,从而避免对电子产品的测试点进行瞬间连续二次放电导致损坏电子产品,进而提高了电子产品抗静电能力的测试精度。



1. 一种静电放电测试系统,其包括纵向调节装置、横向调节装置、竖向调节装置和固定装置,所述纵向调节装置用于驱动所述固定装置在水平方向上沿纵向运动,所述横向调节装置用于驱动所述固定装置在水平方向上沿横向运动,所述竖向调节装置用于驱动所述固定装置沿竖直方向运动,所述固定装置用于安装静电枪,其特征在于,所述竖向调节装置包括:

竖向步进电机;

竖向同步带机构,所述竖向同步带机构的主动带轮与所述竖向步进电机的电机轴传动连接;

竖向滑轨和竖向滑块,所述竖向滑块固定于所述竖向同步带机构的同步带并滑设于所述竖向滑轨,所述固定装置固定于所述竖向滑块。

2. 如权利要求1所述的静电放电测试系统,其特征在于,所述竖向调节装置还包括:

电磁刹车模块,所述电磁刹车模块设置于所述竖向步进电机;

当所述竖向步进电机通电时,所述电磁刹车模块未制动所述竖向步进电机的电机轴;

当所述竖向步进电机断电时,所述电磁刹车模块制动所述竖向步进电机的电机轴。

3. 如权利要求1所述的静电放电测试系统,其特征在于,所述竖向调节装置还包括:

第一竖向外壳,所述第一竖向外壳固定于所述竖向滑轨的一端,且所述竖向同步带机构的主动带轮位于所述第一竖向外壳内;

第二竖向外壳,所述第二竖向外壳固定于所述竖向滑轨的另一端,且所述竖向同步带机构的从动带轮位于所述第二竖向外壳内。

4. 如权利要求3所述的静电放电测试系统,其特征在于,所述第一竖向外壳和/或所述第二竖向外壳的外壁面具有间隔设置的多个散热凸筋。

5. 如权利要求3所述的静电放电测试系统,其特征在于,所述竖向调节装置还包括竖向缓冲模块,所述竖向缓冲模块设置于所述第一竖向外壳朝向所述竖向滑块的一面和/或所述第二竖向外壳朝向所述竖向滑块的一面。

6. 如权利要求5所述的静电放电测试系统,其特征在于,所述竖向缓冲模块包括多个竖向缓冲部件,多个所述竖向缓冲部件分布于所述第一竖向外壳朝向所述竖向滑块的一面和/或所述第二竖向外壳朝向所述竖向滑块的一面,所述竖向缓冲部件采用柱状结构。

7. 如权利要求6所述的静电放电测试系统,其特征在于,所述竖向缓冲部件的撞击面为球形面。

8. 如权利要求1所述的静电放电测试系统,其特征在于,所述固定装置包括:

连接臂,所述连接臂的一端可拆卸连接于所述竖向滑块,且所述连接臂沿水平方向向外延伸;

定位环,所述定位环包括可拆卸连接的两个半定位环,所述连接臂的另一端连接于其中一个所述半定位环的外壁面。

9. 如权利要求1所述的静电放电测试系统,其特征在于,所述横向调节装置包括:

横向步进电机;

横向同步带机构,所述横向同步带机构的主动带轮与所述横向步进电机的电机轴传动连接;

横向滑轨和横向滑块,所述横向滑块固定于所述横向同步带机构的同步带并滑设于所

述横向滑轨,所述竖向调节装置的所述竖向滑轨固定于所述横向滑块,所述横向滑轨连接于所述纵向调节装置。

10. 如权利要求1所述的静电放电测试系统,其特征在于,所述纵向调节装置包括:

纵向步进电机;

纵向同步带机构,所述纵向同步带机构的主动带轮与所述纵向步进电机的电机轴传动连接;

纵向滑轨和纵向滑块,所述纵向滑块固定于所述纵向同步带机构的同步带并滑设于所述纵向滑轨,所述横向调节装置固定于所述纵向滑块。

静电放电测试系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电磁兼容试验技术中的静电放电测试领域,特别涉及一种静电放电测试系统。

背景技术

[0002] 电磁兼容是指设备或系统在其电磁兼容环境中能正常工作且不对该环境中任何事物构成不能承受的电磁骚扰的能力。其分为电气电子设备向外部发射电磁骚扰的特性及电气电子设备抵抗外部干扰的能力,静电测试验证的即是电气电子设备抵抗外部干扰的能力;静电放电是两个不同电位的物体间的电荷转移,此产生的能量可能会造成电气电子设备的数据错误甚至物理性的永久损坏,静电测试则是通过使用静电枪模拟一个通用的静电放电情况,对电气电子设备进行放电,以评估其遭受静电放电时的性能。

[0003] 国际电工委员会电磁兼容标准IEC61000-4-2中规定了静电测试的基本准则及方法:静电的测试方法分为直接放电和间接放电,直接放电是指对受试设备实施放电,间接放电是指对受试设备附近的耦合板实施放电。而直接放电测试中,当所需测试点是金属的话,则对其进行为接触放电,当所需测试点是绝缘的话,则对其进行为空气放电。接触放电方法,是指试验发生器的电极(静电枪的枪头)保持与受试设备的接触并由发生器内的放电开关激励放电的一种试验方法。空气放电的方法,将试验发生器的充电电极(静电枪的枪头)靠近设备并由火花对受试设备激励放电的一种试验方法。

[0004] 随着电子产品日益丰富人民生活的同时,电子产品的静电问题也显得更加突出,因此,静电测试对很多的电子产品都是不可缺少的测试项目。为此,静电放电测试系统开始应用于静电测试。

[0005] 中国专利申请CN102914717A(公开日期为2013.02.06)公开了一种静电放电测试试验台,其包括依次连接的纵向调节装置、横向调节装置、高度调节装置和静电枪支架,静电枪支架用于安装静电枪,纵向调节装置用于驱动静电枪支架在水平方向上沿纵向运动,横向调节装置用于驱动静电枪支架在水平方向上沿横向运动,高度调节装置用于驱动静电枪支架沿竖直方向运动,纵向调节装置、横向调节装置和高度调节装置均通过步进电机实现旋转驱动,并通过丝杠滑块机构实现直线推动。

[0006] 然而,采用这种结构存在以下缺陷:高度调节装置通过丝杠滑块机构实现直线推动,滑块的最大移动速度较低,在通过空气放电的方式测试电子产品的抗静电能力时,在静电枪的放电、蓄电的一个循环内,易出现静电枪未及时离开电子产品的静电感应区域,从而导致对电子产品的测试点进行瞬间连续二次放电,这样容易损坏电子产品,从而使得电子产品抗静电能力的测试精度较低。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术中静电放电测试试验台在通过空气放电的方式测试电子产品的抗静电能力时易对电子产品的测试点进行瞬间连续二次放

电、测试精度较低的缺陷,提供一种静电放电测试系统。

[0008] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0009] 一种静电放电测试系统,其包括纵向调节装置、横向调节装置、竖向调节装置和固定装置,所述纵向调节装置用于驱动所述固定装置在水平方向上沿纵向运动,所述横向调节装置用于驱动所述固定装置在水平方向上沿横向运动,所述竖向调节装置用于驱动所述固定装置沿竖直方向运动,所述固定装置用于安装静电枪,所述竖向调节装置包括:

[0010] 竖向步进电机;

[0011] 竖向同步带机构,所述竖向同步带机构的主动带轮与所述竖向步进电机的电机轴传动连接;

[0012] 竖向滑轨和竖向滑块,所述竖向滑块固定于所述竖向同步带机构的同步带并滑设于所述竖向滑轨,所述固定装置固定于所述竖向滑块。

[0013] 在本方案中,竖向调节装置通过竖向同步带机构和竖向滑块实现直线推进,相比于现有技术中通过丝杠滑块机构实现直线推动的结构,在步进电机相同的情况下,竖向滑块的最大移动速度较大,在通过空气放电的方式测试电子产品的抗静电能力时,在静电枪的放电、蓄电的一个循环内,能够确保静电枪及时离开电子产品的静电感应区域,从而避免对电子产品的测试点进行瞬间连续二次放电导致损坏电子产品,进而提高了电子产品抗静电能力的测试精度。

[0014] 可选地,所述竖向调节装置还包括:

[0015] 电磁刹车模块,所述电磁刹车模块设置于所述竖向步进电机;

[0016] 当所述竖向步进电机通电时,所述电磁刹车模块未制动所述竖向步进电机的电机轴;

[0017] 当所述竖向步进电机断电时,所述电磁刹车模块制动所述竖向步进电机的电机轴。

[0018] 在本方案中,电磁刹车模块的设置,能够防止竖向步进电机突然断电,导致静电枪因重力作用掉落而损坏。

[0019] 可选地,所述竖向调节装置还包括:

[0020] 第一竖向外壳,所述第一竖向外壳固定于所述竖向滑轨的一端,且所述竖向同步带机构的主动带轮位于所述第一竖向外壳内;

[0021] 第二竖向外壳,所述第二竖向外壳固定于所述竖向滑轨的另一端,且所述竖向同步带机构的从动带轮位于所述第二竖向外壳内。

[0022] 在本方案中,第一竖向外壳和第二竖向外壳的设置能够对竖向同步带机构的主动带轮和从动带轮起到防护作用。

[0023] 可选地,所述第一竖向外壳和/或所述第二竖向外壳的外壁面具有间隔设置的多个散热凸筋。

[0024] 在本方案中,散热凸筋的设置能够提高竖向同步带机构的散热效果。

[0025] 可选地,所述竖向调节装置还包括竖向缓冲模块,所述竖向缓冲模块设置于所述第一竖向外壳朝向所述竖向滑块的一面和/或所述第二竖向外壳朝向所述竖向滑块的一面。

[0026] 在本方案中,竖向缓冲模块能够在竖向滑块撞击第一竖向外壳和第二竖向外壳时

起到缓冲作用,减小对第一竖向外壳和第二竖向外壳的冲击力。

[0027] 可选地,所述竖向缓冲模块包括多个竖向缓冲部件,多个所述竖向缓冲部件分布于所述第一竖向外壳朝向所述竖向滑块的一面和/或所述第二竖向外壳朝向所述竖向滑块的一面,所述竖向缓冲部件采用柱状结构。

[0028] 在本方案中,采用柱状结构的竖向缓冲部件具有较好的缓冲效果。

[0029] 可选地,所述竖向缓冲部件的撞击面为球形面。这样可以增加竖向缓冲部件的形变量,从而增加缓冲距离,进一步减小对第一竖向外壳和第二竖向外壳的冲击力。

[0030] 可选地,所述固定装置包括:

[0031] 连接臂,所述连接臂的一端可拆卸连接于所述竖向滑块,且所述连接臂沿水平方向向外延伸;

[0032] 定位环,所述定位环包括可拆卸连接的两个半定位环,所述连接臂的另一端连接于其中一个所述半定位环的外壁面。

[0033] 在本方案中,定位环的设置方便拆装静电枪,且固定可靠。同时,设置连接臂能够避免静电枪对竖向滑块的运动产生干涉作用。

[0034] 可选地,所述横向调节装置包括:

[0035] 横向步进电机;

[0036] 横向同步带机构,所述横向同步带机构的主动带轮与所述横向步进电机的电机轴传动连接;

[0037] 横向滑轨和横向滑块,所述横向滑块固定于所述横向同步带机构的同步带并滑设于所述横向滑轨,所述竖向调节装置的所述竖向滑轨固定于所述横向滑块,所述横向滑轨连接于所述纵向调节装置。

[0038] 在本方案中,横向同步带机构的同步带运动位移精度较高,这样使得横向滑块在横向滑轨上的重复定位精度较高。并且,横向同步带机构传动效率高,可达98%,节能效果明显。

[0039] 可选地,所述纵向调节装置包括:

[0040] 纵向步进电机;

[0041] 纵向同步带机构,所述纵向同步带机构的主动带轮与所述纵向步进电机的电机轴传动连接;

[0042] 纵向滑轨和纵向滑块,所述纵向滑块固定于所述纵向同步带机构的同步带并滑设于所述纵向滑轨,所述横向调节装置固定于所述纵向滑块。

[0043] 在本方案中,纵向同步带机构的同步带运动位移精度较高,这样使得纵向滑块在纵向滑轨上的重复定位精度较高。并且,纵向同步带机构传动效率高,可达98%,节能效果明显。

[0044] 在符合本领域常识的基础上,上述各优选条件,可任意组合,即得本发明各较佳实例。

[0045] 本发明的积极进步效果在于:

[0046] 本发明公开的静电放电测试系统,竖向调节装置通过竖向同步带机构和竖向滑块实现直线推进,相比于现有技术中通过丝杠滑块机构实现直线推动的结构,在步进电机相同的情况下,竖向滑块的最大移动速度较大,在通过空气放电的方式测试电子产品的抗静

电能力时,在静电枪的放电、蓄电的一个循环内,能够确保静电枪及时离开电子产品的静电感应区域,从而避免对电子产品的测试点进行瞬间连续二次放电导致损坏电子产品,进而提高了电子产品抗静电能力的测试精度。

[0047] 另,竖向同步带机构的同步带运动位移精度较高,这样使得竖向滑块在竖向滑轨上的重复定位精度较高,且竖向同步带机构能够更好地适用于静电枪在垂直方向上持续往返运动。

[0048] 此外,竖向同步带机构传动效率高,可达98%,节能效果明显,且维护保养方便,不需润滑,维护费用低。

附图说明

[0049] 图1为本发明实施例1的静电放电测试系统的示意图。

[0050] 图2为本发明实施例1的静电放电测试系统的竖向调节装置的立体结构示意图。

[0051] 图3为本发明实施例2的静电放电测试系统的立体结构示意图。

[0052] 图4为本发明实施例2的静电放电测试系统的竖向调节装置的立体结构示意图。

[0053] 图5为图4中A部分的放大结构示意图。

[0054] 图6为图4中B部分的放大结构示意图。

[0055] 图7为图3中C部分的放大结构示意图。

[0056] 图8为图3中D部分的放大结构示意图。

[0057] 图9为图3中E部分的放大结构示意图。

[0058] 附图标记说明

[0059] 静电放电测试系统:1

[0060] 纵向调节装置:2

[0061] 纵向步进电机:20

[0062] 纵向同步带机构:21

[0063] 纵向滑轨:22

[0064] 纵向滑块:23

[0065] 第一纵向外壳:24

[0066] 第二纵向外壳:25

[0067] 纵向散热凸筋:26

[0068] 纵向缓冲部件:27

[0069] 支撑底座:28

[0070] 横向调节装置:3

[0071] 横向步进电机:30

[0072] 横向同步带机构:31

[0073] 横向滑轨:32

[0074] 横向滑块:33

[0075] 第一横向外壳:34

[0076] 第二横向外壳:35

[0077] 横向散热凸筋:36

- [0078] 横向缓冲部件:37
- [0079] 竖向调节装置:4
- [0080] 竖向步进电机:40
- [0081] 竖向同步带机构:41
- [0082] 竖向滑轨:42
- [0083] 竖向滑块:43
- [0084] 电磁刹车模块:44
- [0085] 第一竖向外壳:45
- [0086] 第二竖向外壳:46
- [0087] 竖向散热凸筋:47
- [0088] 竖向缓冲部件:48
- [0089] 固定装置:5
- [0090] 连接臂:50
- [0091] 定位环:51
- [0092] 横向:60
- [0093] 纵向:70
- [0094] 竖直方向:80

具体实施方式

[0095] 下面通过实施例的方式进一步说明本发明,但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

[0096] 实施例1

[0097] 如图1所示,静电放电测试系统1包括纵向调节装置2、横向调节装置3、竖向调节装置4和固定装置5。固定装置5用于安装静电枪(图中未示出)。纵向调节装置2用于驱动固定装置5在水平方向上沿纵向运动。横向调节装置3用于驱动固定装置5在水平方向上沿横向运动。竖向调节装置4用于驱动固定装置5沿竖直方向运动。在本实施例中,纵向调节装置2、横向调节装置3、竖向调节装置4和固定装置5依次连接。静电放电测试系统1用于测试移动终端(比如手机、平板电脑等)的抗静电能力。

[0098] 如图2所示,竖向调节装置4包括竖向步进电机40、竖向同步带机构41、竖向滑轨42和竖向滑块43。竖向同步带机构41的主动带轮与竖向步进电机40的电机轴传动连接。竖向滑块43固定于竖向同步带机构41的同步带并滑设于竖向滑轨42。固定装置5固定于竖向滑块43。

[0099] 竖向调节装置4通过竖向同步带机构41和竖向滑块43实现直线推进,相比于现有技术中通过丝杠滑块机构实现直线推动的结构,在步进电机相同的情况下,竖向滑块43的最大移动速度较大,在通过空气放电的方式测试电子产品的抗静电能力时,在静电枪的放电、蓄电的一个循环内,能够确保静电枪及时离开电子产品的静电感应区域,从而避免对电子产品的测试点进行瞬间连续二次放电导致损坏电子产品,进而提高了电子产品抗静电能力的测试精度。

[0100] 竖向同步带机构41的同步带运动位移精度较高,这样使得竖向滑块43在竖向滑轨

42上的重复定位精度较高,且竖向同步带机构41能够更好地适用于静电枪在竖直方向上持续往返运动。竖向同步带机构41传动效率高,可达98%,节能效果明显,且维护保养方便,不需润滑,维护费用低。

[0101] 使用时,整个静电放电测试系统1通过纵向调节装置2、横向调节装置3、竖向调节装置4可以实现横向、纵向、竖直方向三个方向的复合运动,通过横向和纵向的复合运动来调整静电枪的水平位置,使其可以移动到移动终端平面的任何位置;通过竖直方向的上下运动,可以调整静电枪距离移动终端的高度,模拟人操作静电枪时不断提起放下的动作,并模拟静电枪的放电与蓄电过程;从而通过横向、纵向、竖直方向三个方向的复合实现对整个移动终端平面的测试。

[0102] 实施例2

[0103] 如图3所示,静电放电测试系统1包括纵向调节装置2、横向调节装置3、竖向调节装置4和固定装置5。固定装置5用于安装静电枪。纵向调节装置2用于驱动固定装置5在水平方向上沿纵向70运动。横向调节装置3用于驱动固定装置5在水平方向上沿横向60运动。竖向调节装置4用于驱动固定装置5沿竖直方向80运动。在本实施例中,纵向调节装置2、横向调节装置3、竖向调节装置4和固定装置5依次连接。静电放电测试系统1用于测试移动终端(比如手机、平板电脑等)的抗静电能力。

[0104] 如图4所示,竖向调节装置4包括竖向步进电机40、竖向同步带机构41、竖向滑轨42和竖向滑块43。竖向同步带机构41的主动带轮与竖向步进电机40的电机轴传动连接。竖向滑块43固定于竖向同步带机构41的同步带并滑设于竖向滑轨42。固定装置5固定于竖向滑块43。竖向滑轨42固定于横向调节装置3。在本实施方式中,竖向步进电机40采用57系列步进电机,这样控制精度更高。当然,其他实施例中,也可以根据实际的需要选择合适的竖向步进电机40。

[0105] 其中,竖向同步带机构41的同步带的材质采用非金属材料。这样能够减小在电子产品进行静电测试时因耦合对电子产品产生的电磁干扰,进而提高了电子产品抗静电能力的测试精度。

[0106] 进一步地,竖向调节装置4还包括电磁刹车模块44,电磁刹车模块44设置于竖向步进电机40。当竖向步进电机40通电时,电磁刹车模块44未制动竖向步进电机40的电机轴。当竖向步进电机40断电时,电磁刹车模块44制动竖向步进电机40的电机轴。这样能够防止竖向步进电机40突然断电,导致静电枪因重力作用掉落而损坏。

[0107] 结合图5-6予以理解,竖向调节装置4还包括第一竖向外壳45和第二竖向外壳46。第一竖向外壳45固定于竖向滑轨42的一端。且竖向同步带机构41的主动带轮位于第一竖向外壳45内。第二竖向外壳46固定于竖向滑轨42的另一端。且竖向同步带机构41的从动带轮位于第二竖向外壳46内。一竖向外壳和第二竖向外壳46的设置能够对竖向同步带机构41的主动带轮和从动带轮起到防护作用。

[0108] 进一步地,第一竖向外壳45的外壁面和第二竖向外壳46的外壁面均具有间隔设置的多个竖向散热凸筋47。竖向散热凸筋47的设置能够提高竖向同步带机构41的散热效果。在可替代的实施例中,多个竖向散热凸筋47可以单独设置在第一竖向外壳45的外壁面或第二竖向外壳46的外壁面。

[0109] 另外,竖向调节装置4还包括竖向缓冲模块。竖向缓冲模块设置于第一竖向外壳45

朝向竖向滑块43的一面和第二竖向外壳46朝向竖向滑块43的一面。竖向缓冲模块能够在竖向滑块43撞击第一竖向外壳45和第二竖向外壳46时起到缓冲作用,减小对第一竖向外壳45和第二竖向外壳46的冲击力。在可替代的实施例中,竖向缓冲模块也可以单独设置在第一竖向外壳45朝向竖向滑块43的一面或第二竖向外壳46朝向竖向滑块43的一面。

[0110] 进一步地,竖向缓冲模块包括多个竖向缓冲部件48。多个竖向缓冲部件48分布于第一竖向外壳45朝向竖向滑块43的一面和第二竖向外壳46朝向竖向滑块43的一面。在可替代的实施例中,多个竖向缓冲模块也可以单独设置在第一竖向外壳45朝向竖向滑块43的一面或第二竖向外壳46朝向竖向滑块43的一面。

[0111] 竖向缓冲部件48采用柱状结构。这样使得竖向缓冲部件48具有较好的缓冲效果。具体地,竖向缓冲部件48的撞击面为球形面。这样可以增加竖向缓冲部件48的形变量,从而增加缓冲距离,进一步减小对第一竖向外壳45和第二竖向外壳46的冲击力。

[0112] 再次参见图4,固定装置5包括连接臂50和定位环51,连接臂50的一端可拆卸连接于竖向滑块43,且连接臂50沿水平方向向外延伸。定位环51包括可拆卸连接的两个半定位环。连接臂50的另一端连接于其中一个半定位环的外壁面。定位环51的设置方便拆装静电枪,且固定可靠。同时,设置连接臂50能够避免静电枪对竖向滑块43的运动产生干涉作用。

[0113] 如图3所示,横向调节装置3包括横向步进电机30、横向同步带机构31、横向滑轨32和横向滑块33。横向同步带机构31的主动带轮与横向步进电机30的电机轴传动连接。横向滑块33固定于横向同步带机构31的同步带并滑设于横向滑轨32。竖向调节装置4的竖向滑轨42固定于横向滑块33,横向滑轨32连接于纵向调节装置2。横向同步带机构31的同步带运动位移精度较高,这样使得横向滑块33在横向滑轨32上的重复定位精度较高。并且,横向同步带机构31传动效率高,可达98%,节能效果明显。

[0114] 在本实施方式中,横向步进电机30采用57系列步进电机,这样控制精度更高。当然,其他实施例中,也可以根据实际的需要选择合适的横向步进电机30。

[0115] 进一步地,横向同步带机构31的同步带的材质采用非金属材料。这样能够减小在电子产品进行静电测试时因耦合对电子产品产生的电磁干扰,进而提高了电子产品抗静电能力的测试精度。

[0116] 结合图7-8予以理解,横向调节装置3还包括第一横向外壳34和第二横向外壳35。第一横向外壳34固定于横向滑轨32的一端,且横向同步带机构31的主动带轮位于第一横向外壳34内。第二横向外壳35固定于横向滑轨32的另一端,且横向同步带机构31的从动带轮位于第二横向外壳35内。第一横向外壳34和第二横向外壳35的设置能够对横向同步带机构31的主动带轮和从动带轮起到防护作用。

[0117] 进一步地,第一横向外壳34的外壁面和第二横向外壳35的外壁面均具有间隔设置的多个横向散热凸筋36。横向散热凸筋36的设置能够提高横向同步带机构31的散热效果。在可替代的实施例中,多个横向散热凸筋36可以单独设置在第一横向外壳34的外壁面或第二横向外壳35的外壁面。

[0118] 另外,横向调节装置3还包括横向缓冲模块,横向缓冲模块包括多个横向缓冲部件37。多个横向缓冲部件37分布于第一横向外壳34朝向横向滑块33的一面和第二横向外壳35朝向横向滑块33的一面。横向缓冲模块能够在横向滑块33撞击第一横向外壳34和第二横向外壳35时起到缓冲作用,减小对第一横向外壳34和第二横向外壳35的冲击力。在可替代的

实施例中,横向缓冲模块也可以单独设置在第一横向外壳34朝向横向滑块33的一面或第二横向外壳35朝向横向滑块33的一面。

[0119] 横向缓冲部件37采用柱状结构。这样使得横向缓冲部件37具有较好的缓冲效果。横向缓冲部件37的撞击面为球形面。这样可以增加横向缓冲部件37的形变量,从而增加缓冲距离,进一步减小对第一横向外壳34和第二横向外壳35的冲击力。

[0120] 如图3所示,纵向调节装置2包括纵向步进电机20、纵向同步带机构21、纵向滑轨22和纵向滑块23。纵向同步带机构21的主动带轮与纵向步进电机20的电机轴传动连接。纵向滑块23固定于纵向同步带机构21的同步带并滑设于纵向滑轨22。横向调节装置3固定于纵向滑块23。在本实施方式中,横向滑轨32固定于纵向滑块23。

[0121] 纵向同步带机构21的同步带运动位移精度较高,这样使得纵向滑块23在纵向滑轨22上的重复定位精度较高。并且,纵向同步带机构21传动效率高,可达98%,节能效果明显。

[0122] 在本实施方式中,纵向步进电机20采用86系列步进电机,这样控制精度更高,且力矩更大。当然,其他实施例中,也可以根据实际的需要选择合适的纵向步进电机20。

[0123] 进一步地,纵向同步带机构21的同步带的材质采用非金属材质。这样能够减小在电子产品进行静电测试时因耦合对电子产品产生的电磁干扰,进而提高了电子产品抗静电能力的测试精度。

[0124] 结合图9予以理解,纵向调节装置2还包括第一纵向外壳24和第二纵向外壳25。第一纵向外壳24固定于纵向滑轨22的一端,且纵向同步带机构21的主动带轮位于第一纵向外壳24内。第二纵向外壳25固定于纵向滑轨22的另一端,且纵向同步带机构21的从动带轮位于第二纵向外壳25内。第一纵向外壳24和第二纵向外壳25的设置能够对纵向同步带机构21的主动带轮和从动带轮起到防护作用。

[0125] 进一步地,第一纵向外壳24的外壁面和第二纵向外壳25的外壁面均具有间隔设置的多个纵向散热凸筋26。纵向散热凸筋26的设置能够提高纵向同步带机构21的散热效果。在可替代的实施例中,多个纵向散热凸筋26可以单独设置在第一纵向外壳24的外壁面或第二纵向外壳25的外壁面。

[0126] 另外,纵向调节装置2还包括纵向缓冲模块,纵向缓冲模块包括多个纵向缓冲部件27。多个纵向缓冲部件27分布于第一纵向外壳24朝向纵向滑块23的一面和第二纵向外壳25朝向纵向滑块23的一面。纵向缓冲模块能够在纵向滑块23撞击第一纵向外壳24和第二纵向外壳25时起到缓冲作用,减小对第一纵向外壳24和第二纵向外壳25的冲击力。在可替代的实施例中,纵向缓冲模块也可以单独设置在第一纵向外壳24朝向纵向滑块23的一面或第二纵向外壳25朝向纵向滑块23的一面。

[0127] 纵向缓冲部件27采用柱状结构。这样使得纵向缓冲部件27具有较好的缓冲效果。纵向缓冲部件27的撞击面为球形面。这样可以增加纵向缓冲部件27的形变量,从而增加缓冲距离,进一步减小对第一纵向外壳24和第二纵向外壳25的冲击力。

[0128] 此外,纵向调节装置2还包括支撑底座28,支撑底座28可拆卸连接于纵向滑轨22的底部,并用于连接于工作平台。支撑底座28的设置能够减小竖向滑块43的振动位移。

[0129] 如图3所示,纵向调节装置2包括两纵向同步带机构21、两纵向滑轨22和两纵向滑块23,两纵向同步带机构21、两纵向滑轨22和两纵向滑块23之间一一对应设置。且两纵向滑轨22在水平方向上沿横向并列间隔设置。两纵向同步带机构21的主动带轮通过传动轴传动

连接。其中一个纵向同步带机构21的主动带轮与纵向步进电机20的电机轴传动连接。设置两纵向同步带机构21、两纵向滑轨22和两纵向滑块23,能够提高纵向调节中的稳定性。

[0130] 另外,静电放电测试系统1还包括总控制器(图中未示出),总控制器与纵向调节装置2、横向调节装置3、竖向调节装置4电连接,以调节固定装置5在横向、纵向和竖直方向上的位置。在本实施方式中,总控制器为可编程控制器。总控制器可设置密码防止非专业人员的操作引发不安全因素,其次,增加软件限位(即纵向滑块23、横向滑块33和竖向滑块43移动的位移),防止调试过程中的误操作造成设备的损坏,进一步增加静电放电测试系统1的可靠性。

[0131] 其中,纵向步进电机20、横向步进电机30和竖向步进电机40分别配置有纵向控制器(图中未示出)、横向控制器(图中未示出)和竖向控制器(图中未示出)。总控制器分别控制纵向控制器、横向控制器和竖向控制器。纵向控制器、横向控制器和竖向控制器分别控制纵向控制器、横向控制器和竖向控制器,实现纵向、横向、竖直方向的调节动作。

[0132] 本实施例的静电放电测试系统1的测试工作过程为:

[0133] 测试前位置调整:通过纵向调节装置2和横向调节装置3调节静电枪在水平方向上的位置,并通过竖向调节装置4调节静电枪在竖直方向上的位置,以使静电枪的发射端对准待测试电子产品(在本实施方式中,待测试电子产品为移动终端,比如手机、平板电脑等)的测试点,并位于待测试电子产品的静电感应区域外(此时,竖向调节装置4的竖向滑块43处于初始高度位置);

[0134] 竖向调节装置4的竖向滑块43上下移动,带动固定装置5和静电枪往返移动,以对一个测试点放电多次(在本实施方式中,每个测试点测试10次);

[0135] 竖向滑块43保持在初始高度位置(即位于电子产品的静电感应区域外);

[0136] 通过纵向调节装置2和/或横向调节装置3调节静电枪在水平方向上的位置,以使静电枪移动至下一个测试点进行静电放电测试;

[0137] 如此循环,从而实现对对待测试电子产品的四周进行静电空气放电测试。

[0138] 在此过程设置有软件限位,保证运动过程中不超限,保证系统的安全,此外在测试过程中发现测试异常,可暂停程序,待异常消除后,继续测试,使得系统更加人性化。

[0139] 在本发明的描述中,一个实施例可能配有多张附图,同一实施例中的同一部件的附图标记不一定在每一张附图中均标出;但是本领域技术人员应当理解,在对实施例中的某一张或多张附图进行描述的时候,可以结合该实施例中的其他附图加以理解;本领域技术人员应当理解,在未指明文字具体对应的是哪一张附图时,可以结合该实施例中的所有附图加以理解。

[0140] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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发明和简化描述,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发明的限制。

[0141] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

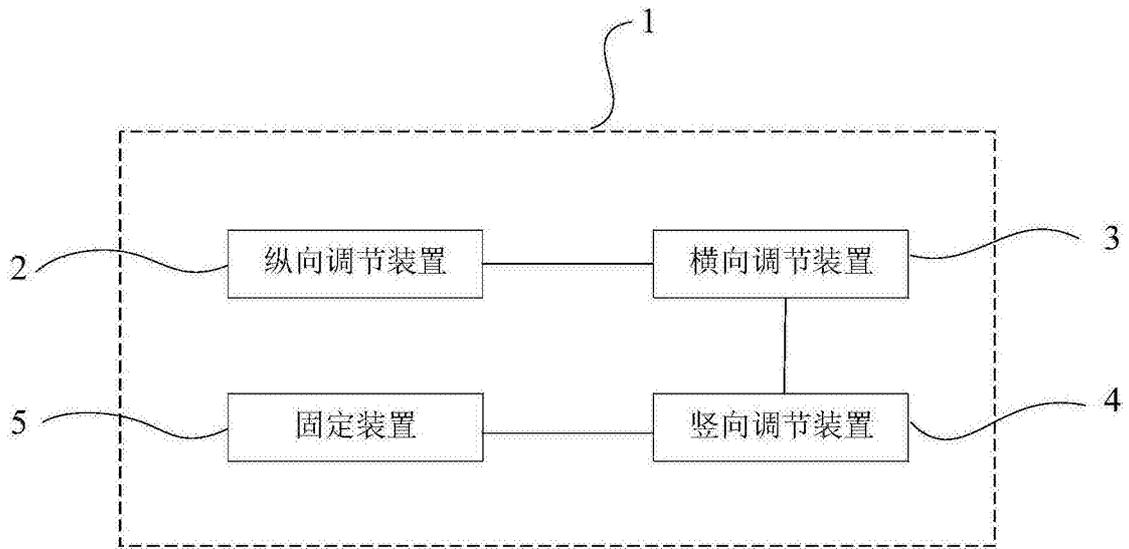


图1

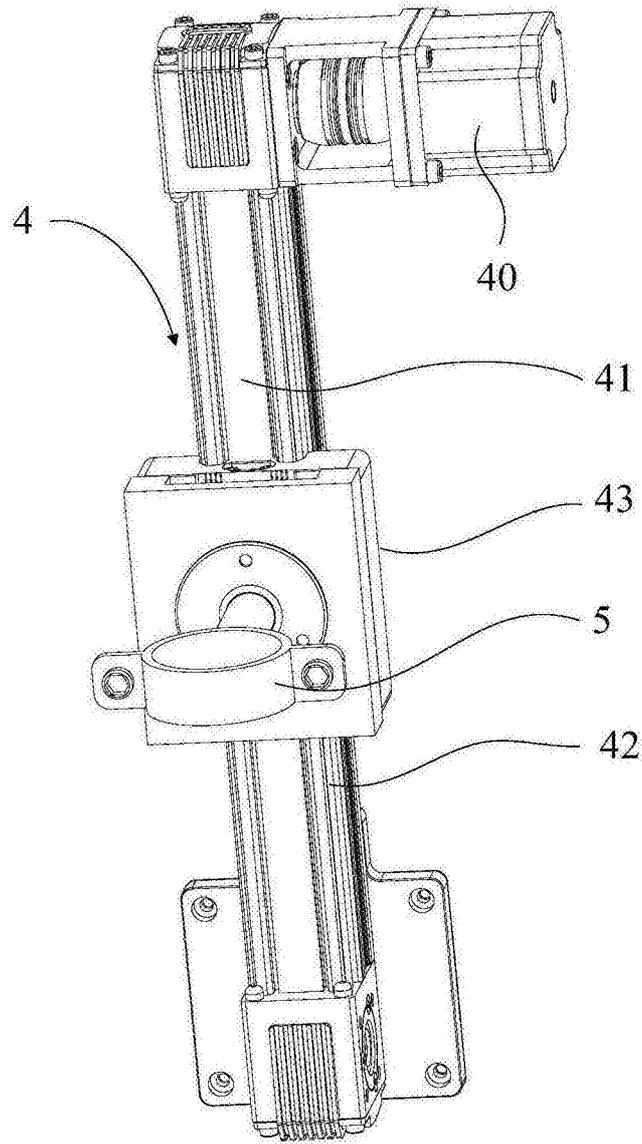


图2

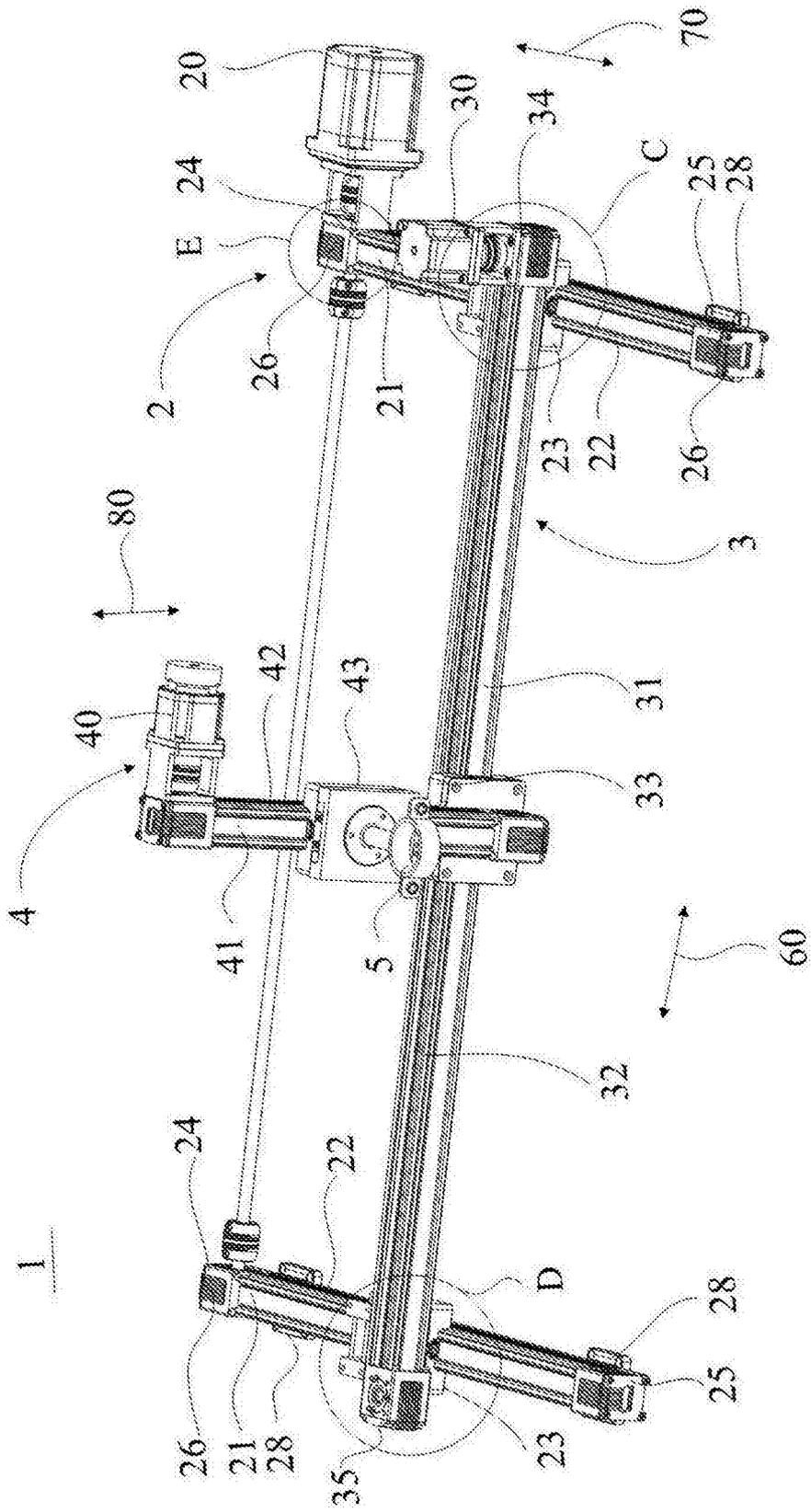


图3

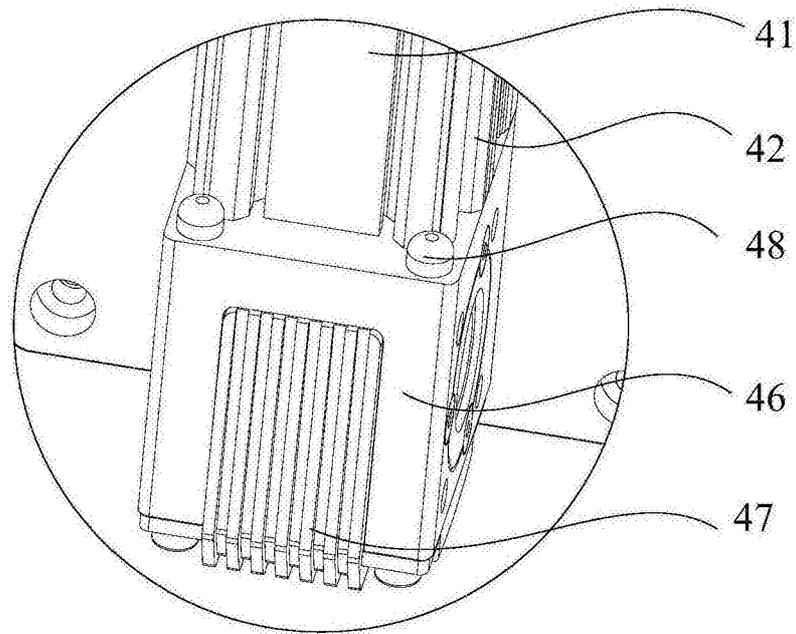


图6

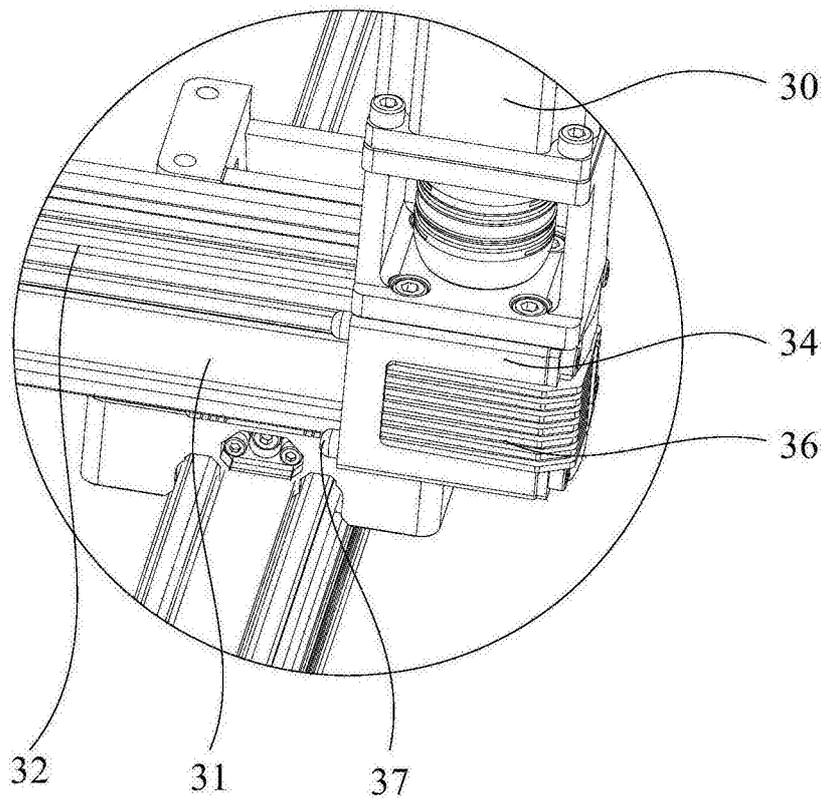


图7

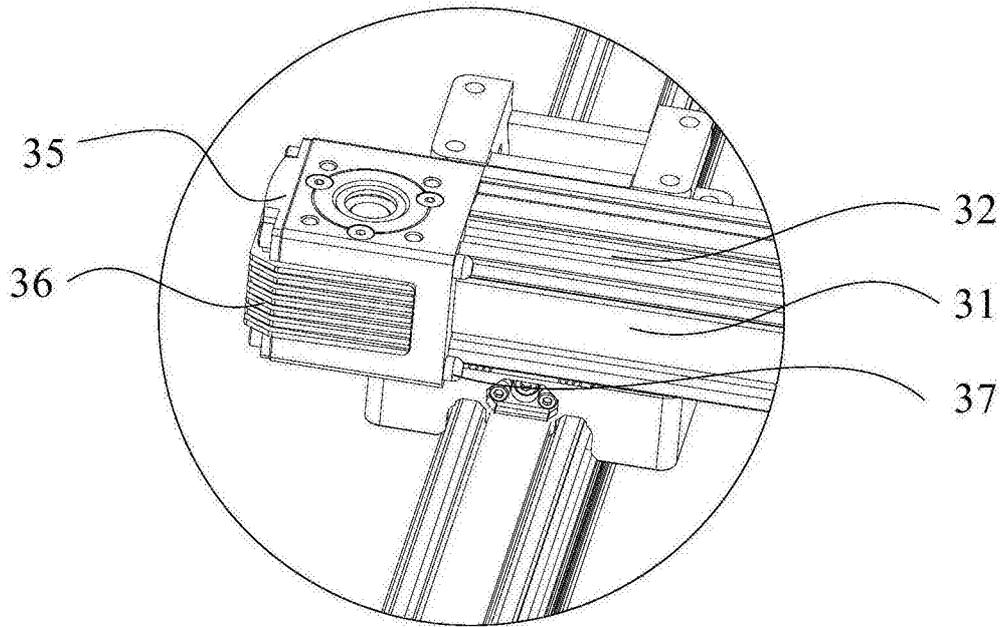


图8

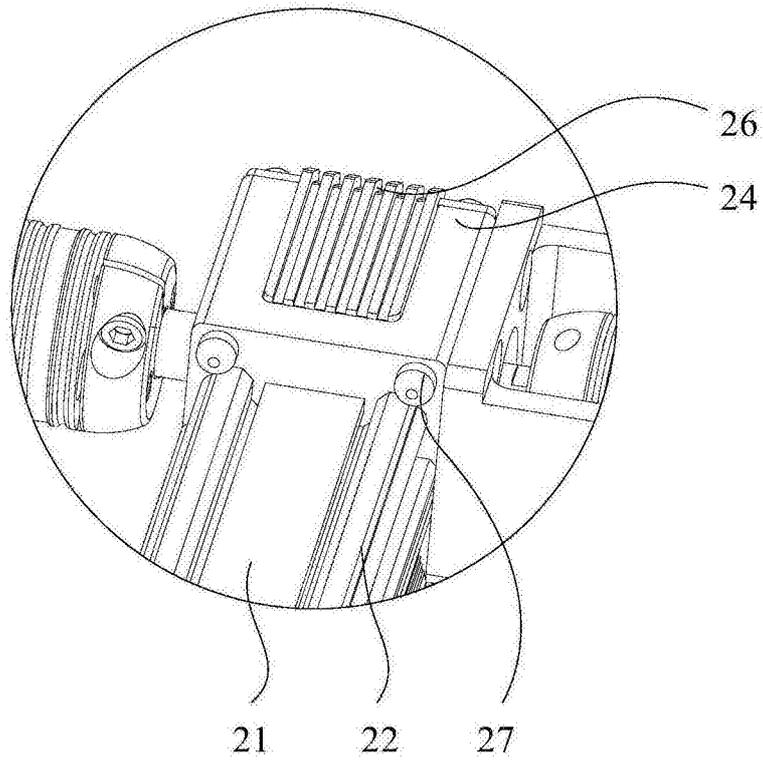


图9