(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 219194117 U
(45)授权公告日 2023.06.16

(21)申请号 202320248725.7

(22)申请日 2023.02.17

(73)专利权人 河北省特种设备监督检验研究院
地址 050000 河北省石家庄市鹿泉区上庄大街河北质检监测中心10栋

(72)发明人 李旺 江志荣 刘超 修世哲 任宗富

(74)专利代理机构 河北知亦可为专利代理事务所(特殊普通合伙) 13115
专利代理师 段力

(51)Int.Cl.
B66B 7/12(2006.01)
F16F 15/067(2006.01)

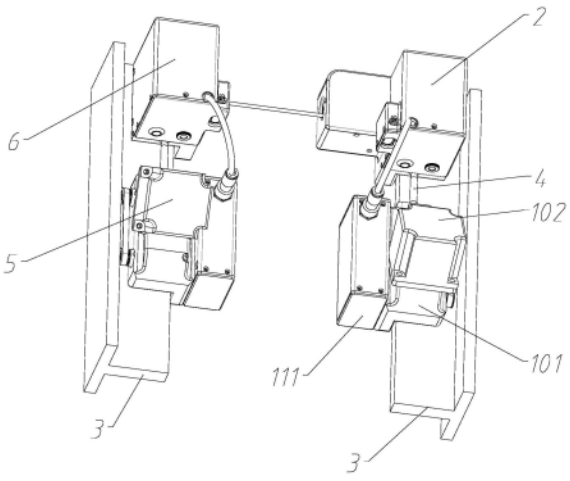
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

电梯导轨检测机器人

(57)摘要

本实用新型涉及电梯检测技术领域，提出了电梯导轨检测机器人，包括第一爬行机构，用于沿电梯导轨移动；第一检测机构，与所述第一爬行机构连接，所述第一爬行机构带动所述第一检测机构沿电梯导轨移动；所述第一检测机构内设置有倾角传感器；减震机构，用于连接所述第一爬行机构和所述第一检测机构，所述减震机构包括第一连接座、第二连接座和连接杆，所述连接杆的第一端与所述第一连接座连接，所述连接杆的第二端与所述第二连接座连接，所述连接杆的第一端和第二端均具有沿X、Y、Z方向移动的自由度。通过上述技术方案，解决了相关技术中电梯导轨垂直度检测精度低的问题。



CN 219194117 U

1.电梯导轨检测机器人,其特征在于,包括:

第一爬行机构(1),用于沿电梯导轨(3)移动;

第一检测机构(2),与所述第一爬行机构(1)连接,所述第一爬行机构(1)带动所述第一检测机构(2)沿电梯导轨(3)移动;所述第一检测机构(2)内设置有倾角传感器;

减震机构(4),用于连接所述第一爬行机构(1)和所述第一检测机构(2),所述减震机构(4)包括第一连接座(41)、第二连接座(42)和连接杆(43),所述连接杆(43)的第一端与所述第一连接座(41)连接,所述连接杆(43)的第二端与所述第二连接座(42)连接,所述连接杆(43)的第一端和第二端均具有沿X、Y、Z方向移动的自由度,

所述第一连接座(41)和所述第二连接座(42)上均设置有槽孔,所述槽孔包括对称设置的第一槽孔(44)和第二槽孔(45),所述槽孔内设置有弹簧,所述弹簧的一端固定在所述槽孔内,所述弹簧的另一端与所述连接杆(43)接触。

2.根据权利要求1所述的电梯导轨检测机器人,其特征在于,所述第一连接座(41)和所述第二连接座(42)上均设置有凹槽(48),所述连接杆(43)的两端分别设置在所述第一连接座(41)的凹槽(48)和所述第二连接座(42)的凹槽(48)内,

所述第一槽孔(44)和所述第二槽孔(45)分别设置在所述凹槽(48)的两侧,且与所述凹槽(48)连通,所述弹簧包括第一弹簧(46)和第二弹簧(47),所述第一弹簧(46)设置在所述第一槽孔(44)内,所述第二弹簧(47)设置在所述第二槽孔(45)内,所述第一弹簧(46)和所述第二弹簧(47)用于夹紧所述连接杆(43),将所述连接杆(43)的端部限定在所述凹槽(48)内。

3.根据权利要求1所述的电梯导轨检测机器人,其特征在于,所述第一爬行机构(1)包括壳体(101)、第一电机(102)、第一转轴(103)和第二转轴(104),所述第一电机(102)、所述第一转轴(103)的两端和所述第二转轴(104)的两端均设置在壳体(101)上,

所述第一电机(102)带动所述第一转轴(103)转动,所述第一转轴(103)通过第一传动机构带动所述第二转轴(104)转动,所述第一转轴(103)和所述第二转轴(104)上均设置有永磁轮(112),所述永磁轮(112)用于沿电梯导轨(3)的正面移动。

4.根据权利要求3所述的电梯导轨检测机器人,其特征在于,所述第一传动机构包括第一同步轮(105)、第二同步轮(106)和同步皮带(107),所述第一同步轮(105)设置在所述第一转轴(103)上,所述第二同步轮(106)设置在所述第二转轴(104)上,所述同步皮带(107)绕设在所述第一同步轮(105)和所述第二同步轮(106)的外侧。

5.根据权利要求3所述的电梯导轨检测机器人,其特征在于,所述壳体(101)上还设置有第一安装槽(108),所述第一安装槽(108)内设置有第一轴承(109),所述第一轴承(109)的外圈用于沿电梯导轨(3)的侧面移动。

6.根据权利要求3所述的电梯导轨检测机器人,其特征在于,所述壳体(101)上还设置有第二安装槽(110),所述第二安装槽(110)内设置有永磁铁。

7.根据权利要求1所述的电梯导轨检测机器人,其特征在于,所述第一检测机构(2)的底部设置有第三安装槽(21),所述第三安装槽(21)内设置有第二轴承(22),所述第二轴承(22)的外圈用于沿电梯导轨(3)移动。

8.根据权利要求1所述的电梯导轨检测机器人,其特征在于,所述第一检测机构(2)内还设置有测距传感器(23),所述测距传感器(23)用于检测两个电梯导轨(3)之间的距离。

9.根据权利要求8所述的电梯导轨检测机器人,其特征在于,所述测距传感器(23)为激光测距传感器(23),还包括第二检测机构(6)和第二爬行机构(5),所述第二爬行机构(5)带动所述第二检测机构(6)沿电梯导轨(3)移动;所述第二检测机构(6)内设置有光斑位置传感器(61);

所述第一检测机构(2)还包括第二电机(24),所述第二电机(24)通过第二传动机构带动所述测距传感器(23)转动。

10.根据权利要求9所述的电梯导轨检测机器人,其特征在于,所述测距传感器(23)转动设置在传感器底座(25)上,所述第二传动机构包括:

螺纹轴(26),设置在所述第二电机(24)的输出端;

螺纹套(27),与所述螺纹轴(26)啮合;

连接块(28),第一端与所述螺纹套(27)连接;

拉板(29),一端与所述连接块(28)的第二端铰接,另一端与所述测距传感器(23)连接。

电梯导轨检测机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电梯检测技术领域，具体的，涉及电梯导轨检测机器人。

背景技术

[0002] 垂直升降电梯是现代生产生活不可缺少的工具，电梯导轨是电梯运行的基础部件，电梯导轨状态将直接影响电梯运行的稳定性、舒适性和安全性。

[0003] 为了保障电梯安全稳定的运行，需要定期对电梯导轨的垂直度偏差、轨距偏差、共面性偏差等进行检测。传统的导轨检测技术主要包括：(1)导轨垂直度检测采用重力线坠或垂准仪人工逐点测量；(2)轨距偏差和共面性偏差采用校轨尺人工逐点测量。

[0004] 传统技术检测，无法同时测量双轨轨距偏差、双轨共面性偏差、单轨垂直度偏差；且多为肉眼判读，误差大；需要人工在轿厢顶部操控电梯进行逐点测量，检测效率低，误差大，投入人力多，需要在轿厢顶部来回操作，存在一定的安全隐患。

[0005] 近年来出现检测电梯导轨状态的爬行机器人技术，利用图像处理、激光测距、光斑位置检测等技术手段对电梯导轨垂直度偏差、轨距偏差、共面性偏差进行同步测量。我们经过查新检索发现了几篇技术上较为接近的相关文献。专利文献号为CN 202110346845.6的专利记载了一种电梯导轨检测机器人，其包括轨距检测车和共面性检测车，本发明的电梯导轨检测机器人，集成双轨轨距偏差、双轨共面性偏差、单轨垂直度偏差测量于一体，检测功能丰富；采用光斑能量中心检测技术，自动光斑位置检测，减少人为读数的误差，提高了共面性偏差的测量精度；具有主动爬行功能，自动执行测量步骤，无需人工干预，检测速度快，提高了检测效率和安全系数。

[0006] 该文献存在的问题是：自动爬行检测过程中驱动电机及驱动轮对车体产生的振动干扰较大，影响倾角传感器的测量精度，倾角传感器的检测数据是导轨垂直度偏差数据的直接来源，导致导轨垂直度检测数据的可靠性不高。

实用新型内容

[0007] 本实用新型提出电梯导轨检测机器人，解决了相关技术中电梯导轨垂直度检测精度低的问题。

[0008] 本实用新型的技术方案如下：

[0009] 第一爬行机构，用于沿电梯导轨移动；

[0010] 第一检测机构，与所述第一爬行机构连接，所述第一爬行机构带动所述第一检测机构沿电梯导轨移动；所述第一检测机构内设置有倾角传感器；

[0011] 减震机构，用于连接所述第一爬行机构和所述第一检测机构，所述减震机构包括第一连接座、第二连接座和连接杆，所述连接杆的第一端与所述第一连接座连接，所述连接杆的第二端与所述第二连接座连接，所述连接杆的第一端和第二端均具有沿X、Y、Z方向移动的自由度，

[0012] 所述第一连接座和所述第二连接座上均设置有槽孔，所述槽孔包括对称设置的第

一槽孔和第二槽孔，所述槽孔内设置有弹簧，所述弹簧的一端固定在所述槽孔内，所述弹簧的另一端与所述连接杆接触。

[0013] 进一步，所述第一连接座和所述第二连接座上均设置有凹槽，所述连接杆的两端分别设置在所述第一连接座的凹槽和所述第二连接座的凹槽内，

[0014] 所述第一槽孔和所述第二槽孔分别设置在所述凹槽的两侧，且与所述凹槽连通，所述弹簧包括第一弹簧和第二弹簧，所述第一弹簧设置在所述第一槽孔内，所述第二弹簧设置在所述第二槽孔内，所述第一弹簧和所述第二弹簧用于夹紧所述连接杆，将所述连接杆的端部限定在所述凹槽内。

[0015] 进一步，所述第一爬行机构包括壳体、第一电机、第一转轴和第二转轴，所述第一电机、所述第一转轴的两端和所述第二转轴的两端均设置在壳体上，

[0016] 所述第一电机带动所述第一转轴转动，所述第一转轴通过第一传动机构带动所述第二转轴转动，所述第一转轴和所述第二转轴上均设置有永磁轮，所述永磁轮用于沿电梯导轨的正面移动。

[0017] 进一步，所述第一传动机构包括第一同步轮、第二同步轮和同步皮带，所述第一同步轮设置在所述第一转轴上，所述第二同步轮设置在所述第二转轴上，所述同步皮带绕设在所述第一同步轮和所述第二同步轮的外侧。

[0018] 进一步，所述壳体上还设置有第一安装槽，所述第一安装槽内设置有第一轴承，所述第一轴承的外圈用于沿电梯导轨的侧面移动。

[0019] 进一步，所述壳体上还设置有第二安装槽，所述第二安装槽内设置有永磁铁。

[0020] 进一步，所述第一检测机构的底部设置有第三安装槽，所述第三安装槽内设置有第二轴承，所述第二轴承的外圈用于沿电梯导轨移动。

[0021] 进一步，所述第一检测机构内还设置有测距传感器，所述测距传感器用于检测两个电梯导轨之间的距离。

[0022] 进一步，所述测距传感器为激光测距传感器，还包括第二检测机构和第二爬行机构，所述第二爬行机构带动所述第二检测机构沿电梯导轨移动；所述第二检测机构内设置有光斑位置传感器；

[0023] 所述第一检测机构还包括第二电机，所述第二电机通过第二传动机构带动所述测距传感器转动。

[0024] 进一步，所述测距传感器转动设置在传感器底座上，所述第二传动机构包括：

[0025] 螺纹轴，设置在所述第二电机的输出端；

[0026] 螺纹套，与所述螺纹轴啮合；

[0027] 连接块，第一端与所述螺纹套连接；

[0028] 拉板，一端与所述连接块的第二端铰接，另一端与所述测距传感器连接。

[0029] 本实用新型的工作原理及有益效果为：

[0030] 本实用新型中第一爬行机构带动第一检测机构沿电梯导轨移动，第一检测机构内设置有倾角传感器，能够检测电梯导轨的垂直度。由于第一爬行机构内设置有动力机构，会产生一定的振动，第一爬行机构和第一检测机构之间通过减震机构连接，消除动力机构振动对第一检测机构内倾角传感器测量精度的影响，提高导轨垂直度检测数据的可靠性。

[0031] 减震机构的工作原理为：连接杆的第一端和第二端均具有沿X、Y、Z方向移动的自

由度，避免第一爬行机构和第一检测机构的运行轨迹互相影响、导致二者运行轨迹偏离电梯导轨。第一槽孔和第二槽孔内均设置有弹簧，两个弹簧对称设置在连接杆的两侧，能够减小连接杆上的振动信号，避免将振动信号传递至第一检测机构。

附图说明

[0032] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0033] 图1为本实用新型整体结构示意图；

[0034] 图2为本实用新型中减震机构结构示意图；

[0035] 图3为本实用新型中第一爬行机构内部结构示意图(仰视)；

[0036] 图4为图3中A处局部放大图；

[0037] 图5为本实用新型中第一检测机构内部结构示意图；

[0038] 图6为图5中B处局部放大图；

[0039] 图中：1第一爬行机构，101壳体，102第一电机，103第一转轴，104第二转轴，105第一同步轮，106第二同步轮，107同步皮带，108第一安装槽，109第一轴承，110第二安装槽，111电池仓，112永磁轮，2第一检测机构，21第三安装槽，22第二轴承，23测距传感器，24第二电机，25传感器底座，26螺纹轴，27螺纹套，28连接块，29拉板，3电梯导轨，4减震机构，41第一连接座，42第二连接座，43连接杆，44第一槽孔，45第二槽孔，46第一弹簧，47第二弹簧，48凹槽，49顶珠，5第二爬行机构，6第二检测机构，61光斑位置传感器。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本实用新型实施例，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都涉及本实用新型保护的范围。

[0041] 如图1-图6所示，本实施例电梯导轨3检测机器人包括：

[0042] 第一爬行机构1，用于沿电梯导轨3移动；

[0043] 第一检测机构2，与第一爬行机构1连接，第一爬行机构1带动第一检测机构2沿电梯导轨3移动；第一检测机构2内设置有倾角传感器；

[0044] 减震机构4，用于连接第一爬行机构1和第一检测机构2，减震机构4包括第一连接座41、第二连接座42和连接杆43，连接杆43的第一端与第一连接座41连接，连接杆43的第二端与第二连接座42连接，连接杆43的第一端和第二端均具有沿X、Y、Z方向移动的自由度，

[0045] 第一连接座41和第二连接座42上均设置有槽孔，槽孔包括对称设置的第一槽孔44和第二槽孔45，槽孔内设置有弹簧，弹簧的一端固定在槽孔内，弹簧的另一端与连接杆43接触。

[0046] 本实施例中第一爬行机构1带动第一检测机构2沿电梯导轨3移动，第一检测机构2内设置有倾角传感器，能够检测电梯导轨3的垂直度。由于第一爬行机构1内设置有动力机构，会产生一定的振动，第一爬行机构1和第一检测机构2之间通过减震机构4连接，消除动力机构振动对第一检测机构2内倾角传感器测量精度的影响，提高导轨垂直度检测数据的可靠性。

[0047] 减震机构4的工作原理为:连接杆43的第一端和第二端均具有沿X、Y、Z方向移动的自由度,避免第一爬行机构1和第一检测机构2的运行轨迹互相影响、导致二者运行轨迹偏离电梯导轨3。第一槽孔44和第二槽孔45内均设置有弹簧,两个弹簧对称设置在连接杆43的两侧,能够减小连接杆43上的振动信号,避免将振动信号传递至第一检测机构2。

[0048] 第一检测机构2内还设置有障碍物检测开关和单片机,第一检测机构2和第一爬行机构1之间通过航空插头进行电气连接。当障碍物检测开关被障碍物触发后,单片机停止向第一爬行机构1发送运行指令,第一爬行机构1停止爬行。

[0049] 进一步,第一连接座41和第二连接座42上均设置有凹槽48,连接杆43的两端分别设置在第一连接座41的凹槽48和第二连接座42的凹槽48内,

[0050] 第一槽孔44和第二槽孔45分别设置在凹槽48的两侧,且与凹槽48连通,弹簧包括第一弹簧46和第二弹簧47,第一弹簧46设置在第一槽孔44内,第二弹簧47设置在第二槽孔45内,第一弹簧46和第二弹簧47用于夹紧连接杆43,将连接杆43的端部限定在凹槽48内。

[0051] 通过将连接杆43的两端分别设置在第一连接座41的凹槽48和第二连接座42的凹槽48内,连接杆43的端部在凹槽48内可以自由移动;在第一弹簧46和第二弹簧47对称设置在凹槽48出口的两侧,将连接杆43夹紧,避免连接杆43的端部脱出凹槽48,这样的设计,既实现了连接杆43端部在X、Y、Z方向移动的自由度,又实现了减震功能。

[0052] 进一步,第一爬行机构1包括壳体101、第一电机102、第一转轴103和第二转轴104,第一电机102、第一转轴103的两端和第二转轴104的两端均设置在壳体101上,

[0053] 第一电机102带动第一转轴103转动,第一转轴103通过第一传动机构带动第二转轴104转动,第一转轴103和第二转轴104上均设置有永磁轮112,永磁轮112用于沿电梯导轨3的正面移动。

[0054] 通过第一电机102转动带动第一转轴103和第二转轴104旋转,进而带动永磁轮112沿电梯导轨3的正面移动,实现第一爬行机构1在电梯导轨3上的移动。第一电机102和第一转轴103之间通过两个锥齿轮啮合,其中,第一电机102输出轴上设置的锥齿轮作为主动轮,第一转轴103上设置的锥齿轮作为从动轮,通过主动轮和从动轮的啮合,实现第一电机102带动第一转轴103旋转。第一转轴103和第二转轴104之间通过第一传动机构连接,实现第一转轴103和第二转轴104的同步旋转。

[0055] 进一步,第一传动机构包括第一同步轮105、第二同步轮106和同步皮带107,第一同步轮105设置在第一转轴103上,第二同步轮106设置在第二转轴104上,同步皮带107绕设在第一同步轮105和第二同步轮106的外侧。

[0056] 第一同步轮105、第二同步轮106和同步皮带107组成同步传动机构,实现第一转轴103和第二转轴104的同步,结构简单、操作方便。

[0057] 进一步,壳体101上还设置有第一安装槽108,第一安装槽108内设置有第一轴承109,第一轴承109的外圈用于沿电梯导轨3的侧面移动。

[0058] 通过在壳体101上设置第一轴承109,在第一爬行机构1沿电梯导轨3移动的过程中,第一轴承109的外圈和电梯导轨3侧面滚动接触,有利于减小移动过程中的摩擦力。本实施例中,在第一安装槽108内设置有固定轴,第一轴承109套设在固定轴上,实现第一轴承109的固定。

[0059] 进一步,壳体101上还设置有第二安装槽110,第二安装槽110内设置有永磁铁。

[0060] 本实施例中，第二安装槽110内设置的永磁铁用于与电梯导轨3的侧壁接触，提供第一爬行机构1和电梯导轨3侧壁之间的吸附力。

[0061] 进一步，第一检测机构2的底部设置有第三安装槽21，第三安装槽21内设置有第二轴承22，第二轴承22的外圈用于沿电梯导轨3移动。

[0062] 通过在第一检测机构2的底部设置第二轴承22，在第一检测机构2沿电梯导轨3移动的过程中，第二轴承22的外圈和电梯导轨3滚动接触，有利于减小移动过程中的摩擦力。第二轴承22的安装结构与第一轴承109相同，这里不作赘述。

[0063] 进一步，第一检测机构2内还设置有测距传感器23，测距传感器23用于检测两个电梯导轨3之间的距离。

[0064] 通过在第一检测机构2内设置测距传感器23，用于检测电梯的两个导轨之间的距离，结合倾角传感器测得的电梯导轨3的垂直度，从多个角度进行电梯导轨3的准确检测。

[0065] 进一步，测距传感器23为激光测距传感器23，还包括第二检测机构6和第二爬行机构5，第二爬行机构5带动第二检测机构6沿电梯导轨3移动；第二检测机构6内设置有光斑位置传感器61；

[0066] 第一检测机构2还包括第二电机24，第二电机24通过第二传动机构带动测距传感器23转动。

[0067] 第一检测机构2和第二检测机构6分别沿电梯的两个导轨移动，在移动的过程中，激光测距传感器23发出的激光落在光斑位置传感器61上，根据光斑位置传感器61的输出数据能够得到光斑位置。第二电机24带动测距传感器23转动，得到多个光斑位置数据，并根据多个光斑位置数据得到共面性偏差数值，实现更加丰富的检测功能。

[0068] 第一爬行机构1和第二爬行机构5的内部结构相同，除测距传感器23和光斑位置传感器61之外，第一检测机构2和第二检测机构6的内部结构相同。第一检测机构2和第二检测机构6内部均设置有单片机作为控制芯片，第一检测机构2和第二检测机构6内部的单片机通过无线通信方式连接。第一爬行机构1和第二爬行机构5的侧面均设置有电池仓111，电池仓111内装配蓄电池作为电源。

[0069] 进一步，测距传感器23转动设置在传感器底座25上，第二传动机构包括：

[0070] 螺纹轴26，设置在第二电机24的输出端；

[0071] 螺纹套27，与螺纹轴26啮合；

[0072] 连接块28，第一端与螺纹套27连接；

[0073] 拉板29，一端与连接块28的第二端铰接，另一端与测距传感器23连接。

[0074] 本实施例中，通过第二电机24带动螺纹轴26旋转，进而带动螺纹套27上下移动，螺纹套27带动拉杆的一端上下移动，拉杆的另一端带动测距传感器23在传感器底座25上转动。

[0075] 第一检测机构2上还设置有限位开关，限位开关与单片机连接，当测距传感器23转动到限位开关位置时，单片机控制第二电机24停止转动。

[0076] 以上仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

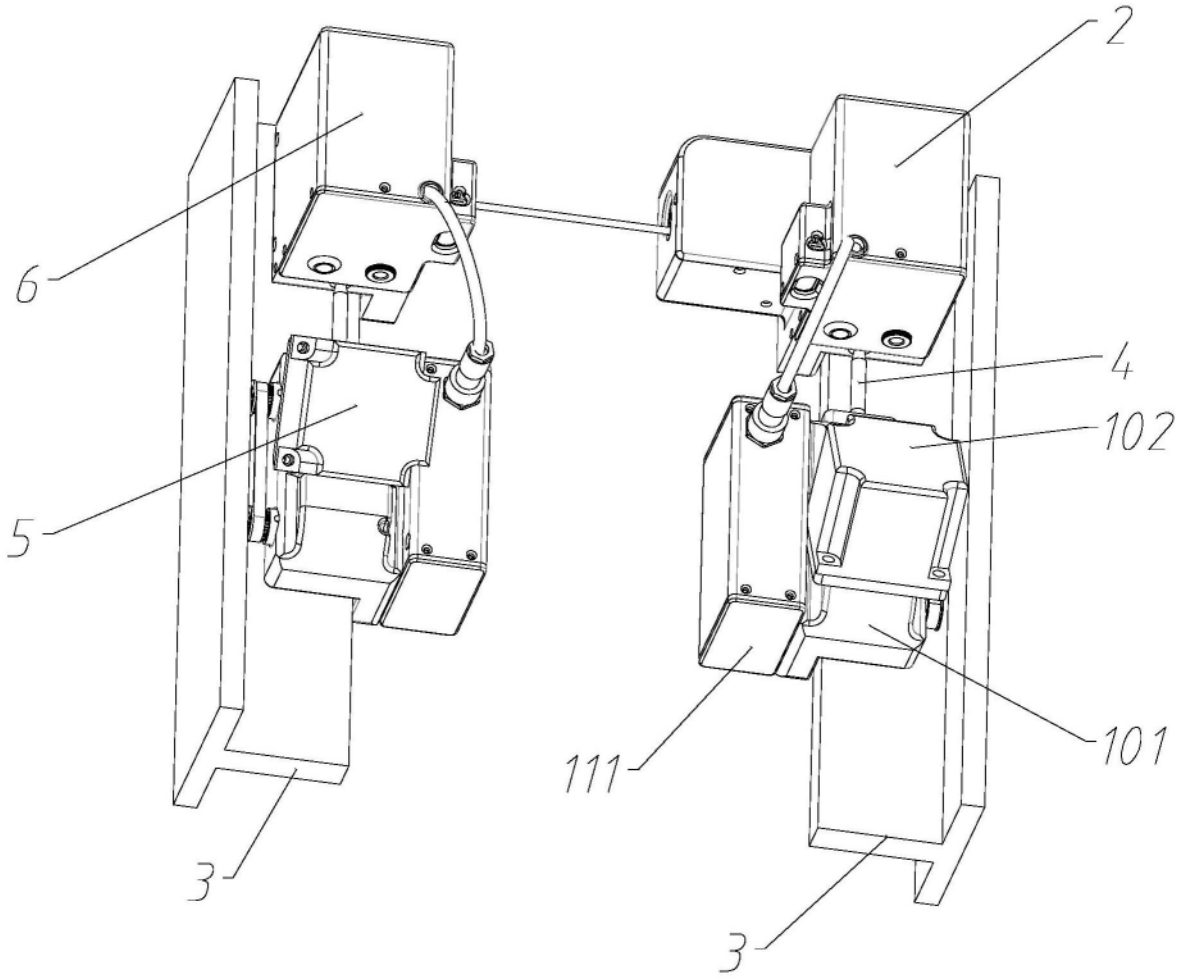


图1

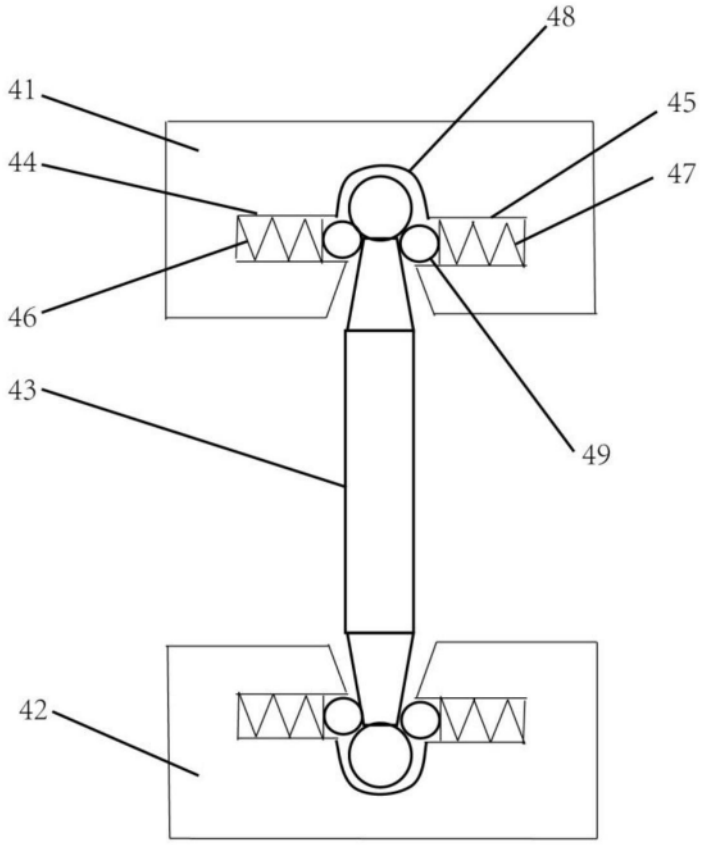


图2

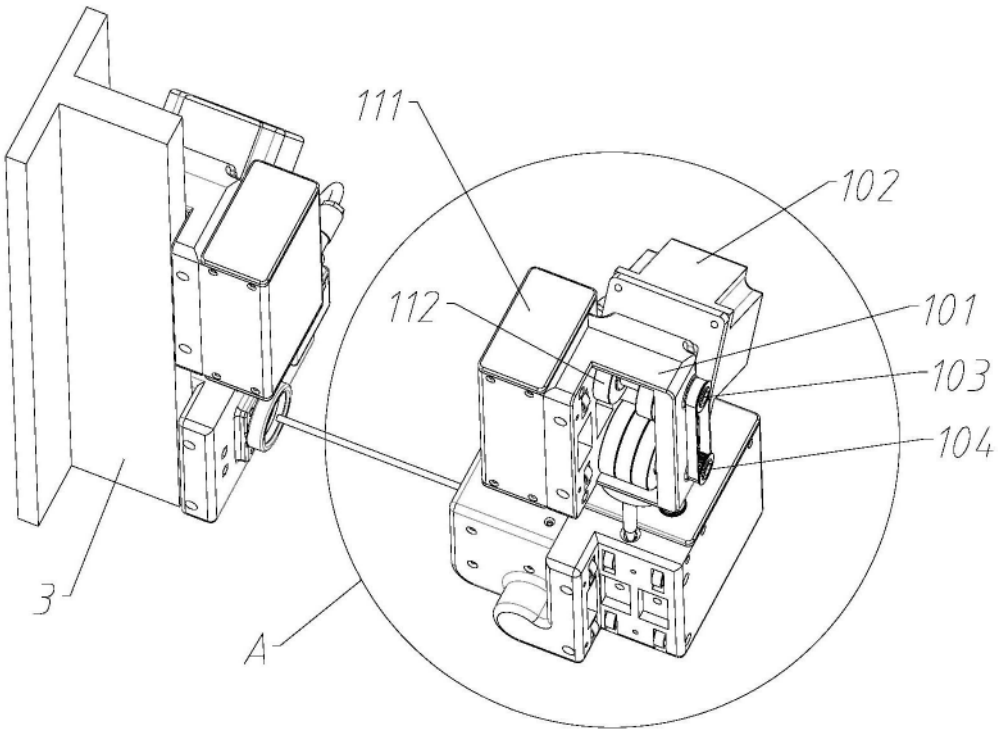


图3

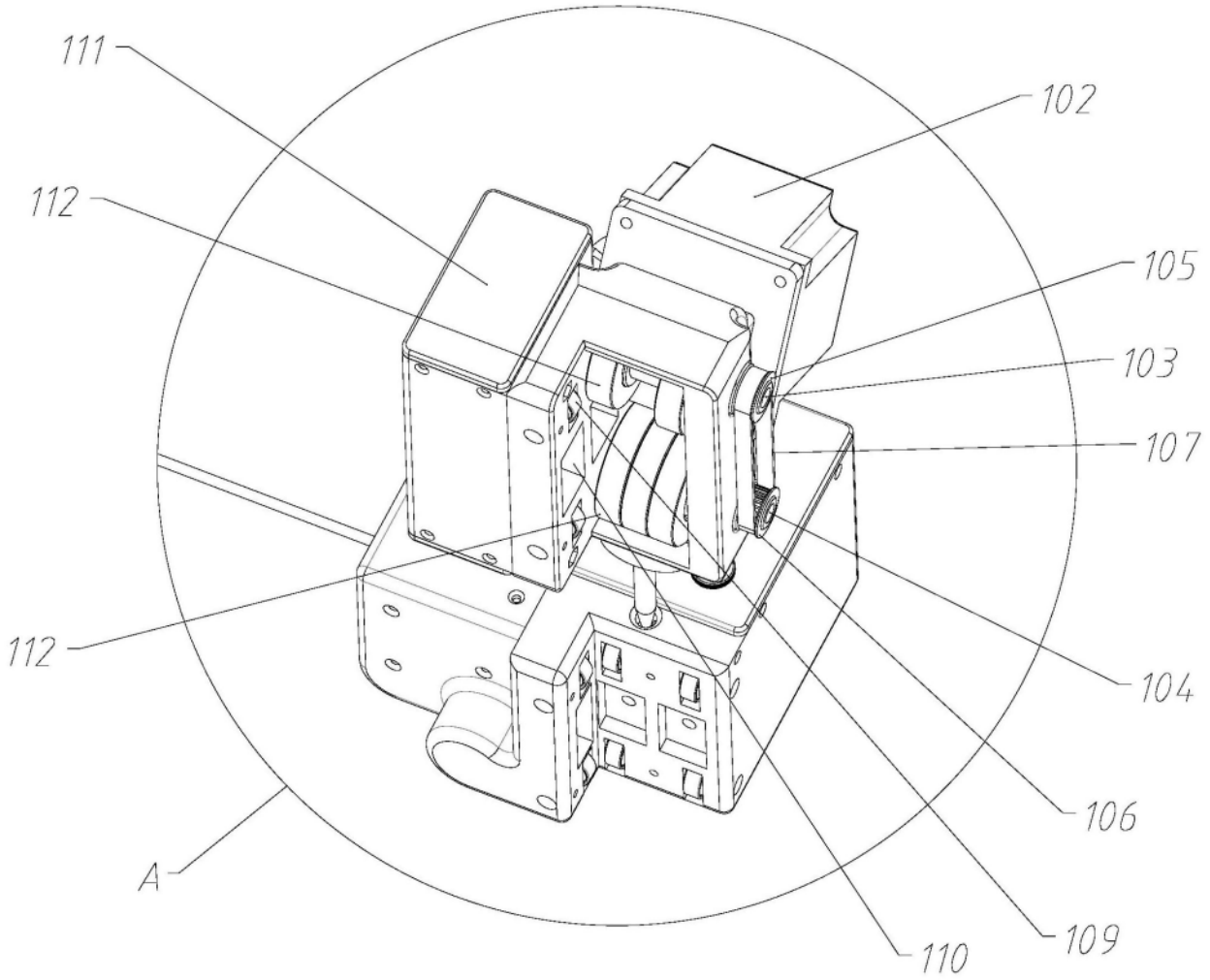


图4

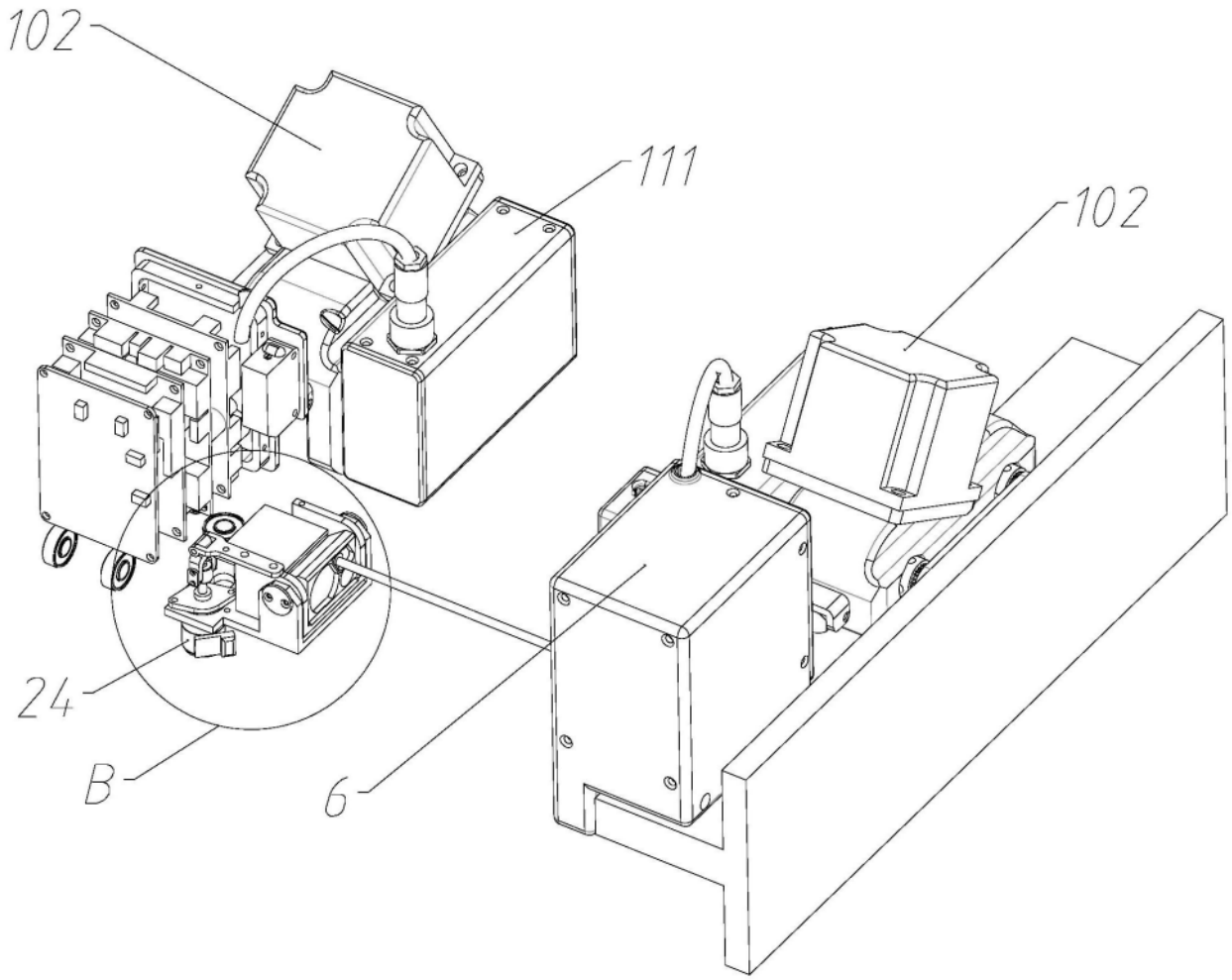


图5

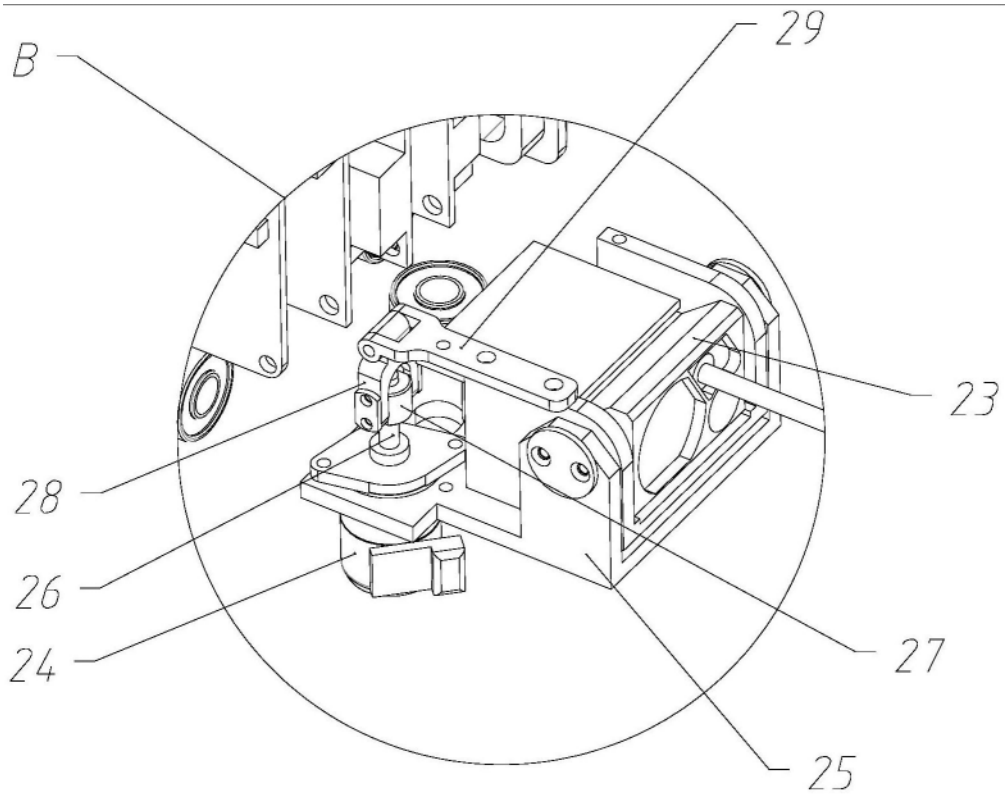


图6