(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 117647584 B
(45)授权公告日 2024.04.12

(21)申请号 202410117534.6
(22)申请日 2024.01.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117647584 A
(43)申请公布日 2024.03.05
(73)专利权人 乐山市通达交通勘察设计有限责任公司
地址 614000 四川省乐山市市中区鹤翔路428号3幢3楼
(72)发明人 罗承轶 杜忠军
(74)专利代理机构 北京博识智信专利代理事务所(普通合伙) 16067
专利代理师 孙炎
(51)Int.Cl.
G01N 29/04(2006.01)
G01N 29/28(2006.01)
G01N 29/265(2006.01)

(56)对比文件
CN 112362759 A,2021.02.12
CN 115656318 A,2023.01.31
CN 116593589 A,2023.08.15
CN 108627571 A,2018.10.09
CN 115598224 A,2023.01.13
CN 116297855 A,2023.06.23
CN 116539616 A,2023.08.04
CN 116660383 A,2023.08.29
CN 211528292 U,2020.09.18
CN 214845012 U,2021.11.23
CN 217638865 U,2022.10.21
JP 2007101192 A,2007.04.19
JP 2013011447 A,2013.01.17
US 2018017531 A1,2018.01.18
US 5494038 A,1996.02.27

审查员 李佩

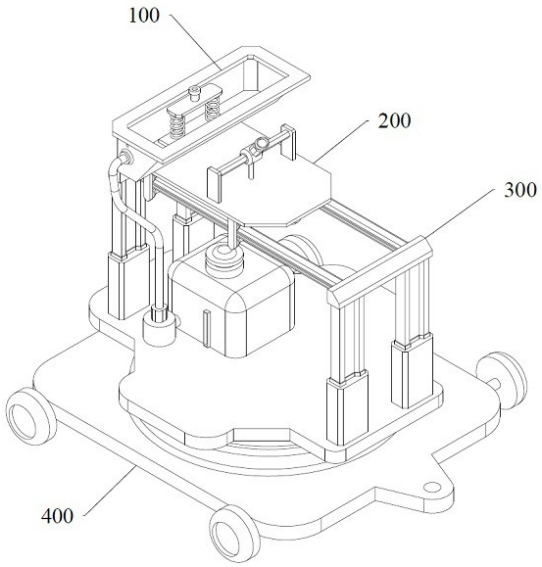
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54)发明名称

一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备

(57)摘要

本发明公开了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备。本发明属于桥梁检测技术领域，具体是指一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备，包括自耦合式超声探测舱、检测舱体载具、纵导向轨道和固定底座，将填充有耦合剂的耦合剂填充容器贴紧在桥梁底面裂缝处，弹性探测头对裂缝进行超声波测量，通过设置耦合剂填充容器用以装载耦合剂，在耦合剂填充容器顶开口部实现耦合剂的托举，耦合剂通过耦合剂孔注入耦合剂填充容器中后进一步填充裂缝，避免了耦合剂从裂缝中流出，解决了目前桥梁检测中桥梁底面裂缝超声波测量时耦合剂流出和检测步骤繁琐等问题。



CN 117647584 B

1.一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,其特征在于:包括自耦合式超声探测舱(100)、检测舱体载具(200)、纵导向轨道(300)和固定底座(400),所述自耦合式超声探测舱(100)设于检测舱体载具(200)上,所述检测舱体载具(200)滑动设于纵导向轨道(300)上,所述纵导向轨道(300)转动设于固定底座(400)上;

所述自耦合式超声探测舱(100)包括耦合剂填充容器(101)和弹性探测头(102),所述弹性探测头(102)设于耦合剂填充容器(101)中,所述耦合剂填充容器(101)的侧面上设有耦合剂孔(104),所述耦合剂填充容器(101)的顶部设有顶开口部(103),所述弹性探测头(102)包括超声波探头(106)与压缩弹簧(107),所述压缩弹簧(107)一端固接于耦合剂填充容器(101)的底面上,另一端连接于超声波探头(106)上,所述超声波探头(106)与压缩弹簧(107)的总高度大于耦合剂填充容器(101)的深度,所述超声波探头(106)位于顶开口部(103)的上方;

所述耦合剂填充容器(101)的侧面还设有探测头数据线孔(105)和紧固肋条(109),所述顶开口部(103)上设有环绕一周的按压密封条(108);

所述纵导向轨道(300)包括耦合剂供给机构(307)和轨道底板(303),所述耦合剂供给机构(307)包括耦合剂储存容器(308)、耦合剂泵(309)和供给软管(310),所述耦合剂储存容器(308)和耦合剂泵(309)固接于轨道底板(303)上,所述耦合剂泵(309)连通于耦合剂储存容器(308)的内部,所述供给软管(310)两端分别连接于耦合剂泵(309)和耦合剂孔(104)上,所述耦合剂储存容器(308)的顶部设有进料开口(311),所述耦合剂泵(309)的侧面设有液位计(312)。

2.根据权利要求1所述的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,其特征在于:所述检测舱体载具(200)包括载具底板(201)、探测舱托举架(202)、行进轮组(203)和行走电机(204),所述探测舱托举架(202)固接于载具底板(201)的上表面上,所述行进轮组(203)和行走电机(204)固接于载具底板(201)的下表面上,所述探测舱托举架(202)上设有固定螺栓组(213),所述固定螺栓组(213)将探测舱托举架(202)栓接在耦合剂填充容器(101)的紧固肋条(109)上,所述行走电机(204)的输出轴与行进轮组(203)转动连接。

3.根据权利要求2所述的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,其特征在于:所述行进轮组(203)包括转轴连接板(205)、承载轮(206)和限位轮(207),所述转轴连接板(205)固接于载具底板(201)上,所述承载轮(206)和限位轮(207)转动设于转轴连接板(205)上,所述承载轮(206)位于限位轮(207)的正上方,所述行走电机(204)的输出轴连接在承载轮(206)上。

4.根据权利要求3所述的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,其特征在于:所述检测舱体载具(200)还包括桥梁表面清理机构(208),所述桥梁表面清理机构(208)包括吹扫气嘴(209)、气嘴支架(210)、高压气泵(211)和气路连管(212),所述吹扫气嘴(209)转动设于气嘴支架(210)上,所述气嘴支架(210)固接于载具底板(201)的上表面,所述高压气泵(211)固接于载具底板(201)的下表面,所述气路连管(212)两端分别连接在高压气泵(211)和吹扫气嘴(209)上。

5.根据权利要求4所述的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,其特征在于:所述纵导向轨道(300)还包括水平轨道(301)和升降气缸(302),所述升降气缸(302)固接于轨道底板(303)上,所述水平轨道(301)固接于升降气缸(302)的活塞杆上,所述升降气缸(302)

的活塞杆伸缩控制水平轨道(301)的升降,所述水平轨道(301)位于承载轮(206)与限位轮(207)之间,所述承载轮(206)与水平轨道(301)的上表面接触,所述限位轮(207)与水平轨道(301)的下表面接触。

6.根据权利要求5所述的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,其特征在于:所述固定底座(400)的上表面设有圆周滑道(401),所述轨道底板(303)的下表面设有弧形板(305),所述弧形板(305)设于圆周滑道(401)中,所述弧形板(305)与圆周滑道(401)的半径相等,所述弧形板(305)与圆周滑道(401)的中心轴线重合,所述弧形板(305)的底面上设有滚珠(306)。

7.根据权利要求6所述的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,其特征在于:所述轨道底板(303)的下表面上还设有竖直蜗轮(304),所述竖直蜗轮(304)与弧形板(305)同轴心,所述圆周滑道(401)的圆心位置设有中心通孔(404),所述竖直蜗轮(304)转动设于中心通孔(404)中,所述固定底座(400)上还设有水平蜗杆(402)和转动电机(403),所述水平蜗杆(402)与转动电机(403)转动连接,所述水平蜗杆(402)与竖直蜗轮(304)啮合。

8.根据权利要求7所述的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,其特征在于:所述固定底座(400)的侧面上还设有牵引环(405)和底座滑轮(406)。

一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁检测技术领域,具体是指一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备。

背景技术

[0002] 桥梁在使用过程中会出现不同程度的老化现象,导致桥面出现开裂,为了对桥梁进行安全性评估和修缮维护,需要对桥梁上出现的裂缝的长度及深度进行测量,目前常用的测量方法为超声波测量,使用超声波耦合剂填充裂缝后进行超声波探测,这种方法准确度高,操作简单,很适合进行中小型裂缝的测量,同时也存在一定的局限性,对于一些高架桥底表面上出现的裂缝进行测量时,由于重力的原因,耦合剂很容易从这些朝下的裂缝中流出,导致无法进行超声波测量,因此需要一种新型的用于桥底表面裂缝测量的设备。

发明内容

[0003] 针对上述情况,为克服现有技术的缺陷,本发明提供了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,包括自耦合式超声探测舱、检测舱体载具、纵导向轨道和固定底座,所述自耦合式超声探测舱设于检测舱体载具上,所述检测舱体载具滑动设于纵导向轨道上,所述纵导向轨道转动设于固定底座上,将填充有耦合剂的耦合剂填充容器贴紧在桥梁底面裂缝处,弹性探测头对裂缝进行超声波测量,通过设置耦合剂填充容器用以装载耦合剂,耦合剂填充容器实现耦合剂的托举,耦合剂通过耦合剂孔注入耦合剂填充容器中后进一步填充裂缝,避免了耦合剂从裂缝中流出,解决了目前桥梁检测中桥梁底面裂缝超声波测量时耦合剂流出和检测步骤繁琐等问题。

[0004] 本发明采取的技术方案如下:本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,包括自耦合式超声探测舱、检测舱体载具、纵导向轨道和固定底座,所述自耦合式超声探测舱设于检测舱体载具上,所述检测舱体载具滑动设于纵导向轨道上,所述纵导向轨道转动设于固定底座上;所述自耦合式超声探测舱包括耦合剂填充容器和弹性探测头,所述弹性探测头设于耦合剂填充容器中,所述耦合剂填充容器的侧面上设有耦合剂孔,所述耦合剂填充容器的顶部设有顶开口部,所述弹性探测头包括超声波探头与压缩弹簧,所述压缩弹簧一端固接于耦合剂填充容器的底面上,另一端连接于超声波探头上,所述超声波探头与压缩弹簧的总高度大于耦合剂填充容器的深度,所述超声波探头位于顶开口部的上方;将填充有耦合剂的耦合剂填充容器贴紧在桥梁底面裂缝处,弹性探测头对裂缝进行超声波测量,通过设置耦合剂填充容器用以装载耦合剂,耦合剂填充容器实现耦合剂的托举,耦合剂通过耦合剂孔注入耦合剂填充容器中后进一步填充裂缝,避免了耦合剂从裂缝中流出,从而便于对裂缝进行超声波测量;设置检测舱体载具带着自耦合式超声探测舱在纵导向轨道上滑动,便于对较长的裂缝进行测量;超声波探头与压缩弹簧的总高度大于耦合剂填充容器的深度,使得超声波探头通过顶开口部探出到耦合剂填充容器的外部,当顶开口部贴近桥面时超声波探头与桥面接触,压缩弹簧被压缩,当顶开口部与桥面贴合时,压缩弹

簧产生的弹力将超声波探头抵紧在桥面上,确保测量效果。

[0005] 进一步地,所述耦合剂填充容器的侧面还设有探测头数据线孔和紧固肋条,所述顶开口部上设有环绕一周的按压密封条;在耦合剂填充容器侧面设置探测头数据线孔,超声波探头测得的测量结果可使用数据线通过探测头数据线孔回传到使用人员的电脑终端上进行分析,避免超声波探头进行数据传输破坏耦合剂填充容器的完整性,在顶开口部上设置环绕的按压密封条,确保顶开口部与桥面之间的密封效果,减小耦合剂的洒漏浪费。

[0006] 进一步地,所述检测舱体载具包括载具底板、探测舱托举架、行进轮组和行走电机,所述探测舱托举架固接于载具底板的上表面上,所述行进轮组和行走电机固接于载具底板的下表面上,所述探测舱托举架上设有固定螺栓组,所述固定螺栓组将探测舱托举架栓接在耦合剂填充容器的紧固肋条上,所述行走电机的输出轴与行进轮组转动连接;将自耦合式超声探测舱栓接在探测舱托举架上,通过检测舱体载具带动自耦合式超声探测舱进行移动,并使用行走电机为行进轮组提供动力,更加便于自耦合式超声探测舱的移动,使用固定螺栓组对自耦合式超声探测舱进行固定,紧固效果更加牢靠,防止自耦合式超声探测舱在使用过程中从探测舱托举架上松脱,提高装置整体的安全性和稳定度。

[0007] 进一步地,所述行进轮组包括转轴连接板、承载轮和限位轮,所述转轴连接板固接于载具底板上,所述承载轮和限位轮转动设于转轴连接板上,所述承载轮位于限位轮的正上方,所述行走电机的输出轴连接在承载轮上。

[0008] 进一步地,所述检测舱体载具还包括桥梁表面清理机构,所述桥梁表面清理机构包括吹扫气嘴、气嘴支架、高压气泵和气路连管,所述吹扫气嘴转动设于气嘴支架上,所述气嘴支架固接于载具底板的上表面,所述高压气泵固接于载具底板的下表面,所述气路连管两端分别连接在高压气泵和吹扫气嘴上;由于桥梁底面上的裂缝开口是朝下的,因此裂缝中不常见较大的固体杂质,通过高压气泵和吹扫气嘴向裂缝进行吹扫即可清理其中的浮尘,避免灰尘对超声波测量造成印象,提高测量精度,同时将高压气泵安装在载具底板的下方,避免裂缝中吹出的灰尘被大量吸入高压气泵中造成高压气泵损坏。

[0009] 进一步地,所述纵导向轨道包括水平轨道、升降气缸和轨道底板,所述升降气缸固接于轨道底板上,所述水平轨道固接于升降气缸的活塞杆上,所述升降气缸的活塞杆伸缩控制水平轨道的升降,所述水平轨道位于承载轮与限位轮之间,所述承载轮与水平轨道的上表面接触,所述限位轮与水平轨道的下表面接触;通过控制升降气缸的伸缩来调节水平轨道的高度,进而控制顶开口部与桥面的距离,升降气缸的活塞杆伸出即可举升水平轨道和水平轨道上的检测舱体载具和自耦合式超声探测舱,使得按压密封条紧贴桥梁底面;启动行走电机,行走电机带动承载轮转动使检测舱体载具在水平轨道上行走,承载轮和限位轮将行进轮组夹紧在水平轨道上,防止行进轮组从水平轨道上脱落。

[0010] 进一步地,所述纵导向轨道还包括耦合剂供给机构,所述耦合剂供给机构包括耦合剂储存容器、耦合剂泵和供给软管,所述耦合剂储存容器和耦合剂泵固接于轨道底板上,所述耦合剂泵连通于耦合剂储存容器的内部,所述供给软管两端分别连接于耦合剂泵和耦合剂孔上,所述耦合剂储存容器的顶部设有进料开口,所述耦合剂泵的侧面设有液位计;设置耦合剂储存容器对耦合剂进行存贮,通过耦合剂储存容器上的进料开口向耦合剂储存容器中加注耦合剂,同时通过液位计观察耦合剂储存容器中的耦合剂余量,便于耦合剂的加注控制,避免浪费;通过耦合剂泵将耦合剂泵入耦合剂填充容器中,耦合剂泵提供的压力将

耦合剂压入裂缝中,确保裂缝被耦合剂完全填充,避免空腔影响超声波测量结果。

[0011] 进一步地,所述固定底座的上表面设有圆周滑道,所述轨道底板的下表面设有弧形板,所述弧形板设于圆周滑道中,所述弧形板与圆周滑道的半径相等,所述弧形板与圆周滑道的中心轴线重合,所述弧形板的底面上设有滚珠;轨道底板转动设置于固定底座上,从而便于调节水平轨道的指向,使得水平轨道与裂缝相平行,检测舱体载具带动自耦合式超声探测舱在纵导向轨道上移动以测量较长的裂缝,轨道底板相对于固定底座转动时弧形板在圆周滑道中滑动,弧形板和圆周滑道之间配合限位确保轨道底板沿着固定的转轴旋转,弧形板的底面上设有滚珠以减小弧形板与圆周滑道之间的摩擦力。

[0012] 进一步地,所述轨道底板的下表面上还设有竖直蜗轮,所述竖直蜗轮与弧形板同轴心,所述圆周滑道的圆心位置设有中心通孔,所述竖直蜗轮转动设于中心通孔中,所述固定底座上还设有水平蜗杆和转动电机,所述水平蜗杆与转动电机转动连接,所述水平蜗杆与竖直蜗轮啮合;需要转动纵导向轨道时,启动转动电机带动水平蜗杆转动,水平蜗杆带动与之啮合的竖直蜗轮转动,竖直蜗轮带动轨道底板转动,同时水平轨道也随轨道底板同步转动,直至水平轨道转动到与待测裂缝平行的位置,通过竖直蜗轮和水平蜗杆进行轨道底板的驱动,传动平稳,噪音小,传动力矩大,结构简单稳定。

[0013] 进一步地,所述固定底座的侧面上还设有牵引环和底座滑轮;设置牵引环和底座滑轮,通过牵引环拖曳固定底座,底座滑轮减小移动阻力,便于在工程载具上进行装卸,将固定底座安装在工程载具上即可用于多种工作环境。

[0014] 采用上述结构本发明取得的有益效果如下:

[0015] (1)本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,通过设置耦合剂填充容器用以装载耦合剂,在耦合剂填充容器顶开口部实现耦合剂的托举,耦合剂通过耦合剂孔注入耦合剂填充容器中后进一步填充裂缝,避免了耦合剂从裂缝中流出,从而便于对裂缝进行超声波测量;

[0016] (2)本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,超声波探头通过顶开口部探出到耦合剂填充容器的外部,当顶开口部贴近桥面时超声波探头与桥面接触,压缩弹簧被压缩,当顶开口部与桥面贴合时,压缩弹簧产生的弹力将超声波探头抵紧在桥面上,确保测量效果;

[0017] (3)本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,在顶开口部上设置环绕的按压密封条,确保顶开口部与桥面之间的密封效果,减小耦合剂的洒漏浪费;

[0018] (4)本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,将自耦合式超声探测舱栓接在探测舱托举架上,通过检测舱体载具带动自耦合式超声探测舱进行移动,并使用行走电机为行进轮组提供动力,便于自耦合式超声探测舱的移动;

[0019] (5)本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,通过高压气泵和吹扫气嘴向裂缝进行吹扫即可清理其中的浮尘,避免灰尘对超声波测量造成印象,提高测量精度,同时将高压气泵安装在载具底板的下方,避免裂缝中吹出的灰尘被大量吸入高压气泵中造成高压气泵损坏;

[0020] (6)本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,通过耦合剂储存容器上的进料开口向耦合剂储存容器中加注耦合剂,同时通过液位计观察耦合剂储存容器中的耦合剂余量,便于耦合剂的加注控制,避免浪费;

[0021] (7)本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,通过耦合剂泵将耦合剂泵入耦合剂填充容器中,耦合剂泵提供的压力将耦合剂压入裂缝中,确保裂缝被耦合剂完全填充,避免空腔影响超声波测量结果;

[0022] (8)本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,轨道底板转动设置于固定底座上,从而便于调节水平轨道的指向,使得水平轨道与裂缝相平行,弧形板和圆周滑道之间配合限位确保轨道底板沿着固定的转轴旋转,弧形板的底面上设有滚珠以减小弧形板与圆周滑道之间的摩擦力;

[0023] (9)本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,通过竖直蜗轮和水平蜗杆进行轨道底板的驱动,传动平稳,噪音小,传动力矩大,结构简单稳定;

[0024] (10)本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,通过牵引环拖曳固定底座,底座滑轮减小移动阻力,便于在工程载具上进行装卸,将固定底座安装在工程载具上即可用于多种工作环境。

附图说明

[0025] 图1为本发明提出的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备的立体图;

[0026] 图2为本发明提出的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备的主视图;

[0027] 图3为本发明提出的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备的左视图;

[0028] 图4为图3中沿着A-A方向的剖视图;

[0029] 图5为本发明提出的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备的爆炸视图;

[0030] 图6为本发明提出的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备的自耦合式超声探测舱的立体图;

[0031] 图7为本发明提出的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备的检测舱体载具的顶部立体图;

[0032] 图8为本发明提出的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备的检测舱体载具的底部立体图;

[0033] 图9为本发明提出的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备的纵导向轨道的主视图;

[0034] 图10为本发明提出的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备的纵导向轨道的立体图;

[0035] 图11为本发明提出的一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备的固定底座的立体图。

[0036] 其中,100、自耦合式超声探测舱,200、检测舱体载具,300、纵导向轨道,400、固定底座,101、耦合剂填充容器,102、弹性探测头,103、顶开口部,104、耦合剂孔,105、探测头数据线孔,106、超声波探头,107、压缩弹簧,108、按压密封条,109、紧固肋条,201、载具底板,202、探测舱托举架,203、行进轮组,204、行走电机,205、转轴连接板,206、承载轮,207、限位轮,208、桥梁表面清理机构,209、吹扫气嘴,210、气嘴支架,211、高压气泵,212、气路连管,213、固定螺栓组,301、水平轨道,302、升降气缸,303、轨道底板,304、竖直蜗轮,305、弧形板,306、滚珠,307、耦合剂供给机构,308、耦合剂储存容器,309、耦合剂泵,310、供给软管,311、进料开口,312、液位计,401、圆周滑道,402、水平蜗杆,403、转动电机,404、中心通孔,

405、牵引环,406、底座滑轮。

[0037] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例;基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示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。

[0040] 如图1-图11所示,本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,包括自耦合式超声探测舱100、检测舱体载具200、纵导向轨道300和固定底座400,自耦合式超声探测舱100设于检测舱体载具200上,检测舱体载具200滑动设于纵导向轨道300上,纵导向轨道300转动设于固定底座400上,将填充有耦合剂的耦合剂填充容器101贴紧在桥梁底面裂缝处,弹性探测头102对裂缝进行超声波测量,通过设置耦合剂填充容器101用以装载耦合剂,在耦合剂填充容器101顶开口部实现耦合剂的托举,耦合剂通过耦合剂孔104注入耦合剂填充容器101中后进一步填充裂缝,避免了耦合剂从裂缝中流出,解决了目前桥梁检测中桥梁底面裂缝超声波测量时耦合剂流出和检测步骤繁琐等问题。

[0041] 本发明采取的技术方案如下:本发明提出了一种基于超声波探伤的桥梁裂缝测量设备,包括自耦合式超声探测舱100、检测舱体载具200、纵导向轨道300和固定底座400,自耦合式超声探测舱100设于检测舱体载具200上,检测舱体载具200滑动设于纵导向轨道300上,纵导向轨道300转动设于固定底座400上;自耦合式超声探测舱100包括耦合剂填充容器101和弹性探测头102,弹性探测头102设于耦合剂填充容器101中,耦合剂填充容器101的侧面上设有耦合剂孔104,耦合剂填充容器101的顶部设有顶开口部103,弹性探测头102包括超声波探头106与压缩弹簧107,压缩弹簧107一端固接于耦合剂填充容器101的底面上,另一端连接于超声波探头106上,超声波探头106与压缩弹簧107的总高度大于耦合剂填充容器101的深度,超声波探头106位于顶开口部103的上方;将填充有耦合剂的耦合剂填充容器101贴紧在桥梁底面裂缝处,弹性探测头102对裂缝进行超声波测量,通过设置耦合剂填充容器101用以装载耦合剂,耦合剂填充容器101实现耦合剂的托举,耦合剂通过耦合剂孔104注入耦合剂填充容器101中后进一步填充裂缝,从而便于对裂缝进行超声波测量;设置检测舱体载具200带着自耦合式超声探测舱100在纵导向轨道300上滑动;超声波探头106与压缩弹簧107的总高度大于耦合剂填充容器101的深度,使得超声波探头106通过顶开口部103探出到耦合剂填充容器101的外部,当顶开口部103贴近桥面时超声波探头106与桥面接触,压缩弹簧107被压缩,当顶开口部103与桥面贴合时,压缩弹簧107产生的弹力将超声波探头106抵紧在桥面上。

[0042] 耦合剂填充容器101的侧面还设有探测头数据线孔105和紧固肋条109,顶开口部

103上设有环绕一周的按压密封条108;在耦合剂填充容器101侧面设置探测头数据线孔105,超声波探头106测得的测量结果可使用数据线通过探测头数据线孔105回传到使用人员的电脑终端上进行分析,在顶开口部103上设置环绕的按压密封条108,确保顶开口部103与桥面之间的密封效果。

[0043] 检测舱体载具200包括载具底板201、探测舱托举架202、行进轮组203和行走电机204,探测舱托举架202固接于载具底板201的上表面上,行进轮组203和行走电机204固接于载具底板201的下表面上,探测舱托举架202上设有固定螺栓组213,固定螺栓组213将探测舱托举架202栓接在耦合剂填充容器101的紧固肋条109上,行走电机204的输出轴与行进轮组203转动连接;将自耦合式超声探测舱100栓接在探测舱托举架202上,通过检测舱体载具200带动自耦合式超声探测舱100进行移动,并使用行走电机204为行进轮组203提供动力,更加便于自耦合式超声探测舱100的移动,使用固定螺栓组213对自耦合式超声探测舱100进行固定,防止自耦合式超声探测舱100在使用过程中从探测舱托举架202上松脱。

[0044] 行进轮组203包括转轴连接板205、承载轮206和限位轮207,转轴连接板205固接于载具底板201上,承载轮206和限位轮207转动设于转轴连接板205上,承载轮206位于限位轮207的正上方,行走电机204的输出轴连接在承载轮206上。

[0045] 检测舱体载具200还包括桥梁表面清理机构208,桥梁表面清理机构208包括吹扫气嘴209、气嘴支架210、高压气泵211和气路连管212,吹扫气嘴209转动设于气嘴支架210上,气嘴支架210固接于载具底板201的上表面,高压气泵211固接于载具底板201的下表面,气路连管212两端分别连接在高压气泵211和吹扫气嘴209上;由于桥梁底面上的裂缝开口是朝下的,因此裂缝中不常见较大的固体杂质,通过高压气泵211和吹扫气嘴209向裂缝进行吹扫即可清理其中的浮尘。

[0046] 纵导向轨道300包括水平轨道301、升降气缸302和轨道底板303,升降气缸302固接于轨道底板303上,水平轨道301固接于升降气缸302的活塞杆上,升降气缸302的活塞杆伸缩控制水平轨道301的升降,水平轨道301位于承载轮206与限位轮207之间,承载轮206与水平轨道301的上表面接触,限位轮207与水平轨道301的下表面接触;通过控制升降气缸302的伸缩来调节水平轨道301的高度,进而控制顶开口部103与桥面的距离,升降气缸302的活塞杆伸出即可举升水平轨道301和水平轨道301上的检测舱体载具200和自耦合式超声探测舱100;启动行走电机204,行走电机204带动承载轮206转动使检测舱体载具200在水平轨道301上行走,承载轮206和限位轮207将行进轮组203夹紧在水平轨道301上。

[0047] 纵导向轨道300还包括耦合剂供给机构307,耦合剂供给机构307包括耦合剂储存容器308、耦合剂泵309和供给软管310,耦合剂储存容器308和耦合剂泵309固接于轨道底板303上,耦合剂泵309连通于耦合剂储存容器308的内部,供给软管310两端分别连接于耦合剂泵309和耦合剂孔104上,耦合剂储存容器308的顶部设有进料开口311,耦合剂泵309的侧面设有液位计312;设置耦合剂储存容器308对耦合剂进行存贮,通过耦合剂储存容器308上的进料开口311向耦合剂储存容器308中加注耦合剂,同时通过液位计312观察耦合剂储存容器308中的耦合剂余量,通过耦合剂泵309将耦合剂泵入耦合剂填充容器101中,耦合剂泵309提供的压力将耦合剂压入裂缝中,确保裂缝被耦合剂完全填充。

[0048] 固定底座400的上表面设有圆周滑道401,轨道底板303的下表面设有弧形板305,弧形板305设于圆周滑道401中,弧形板305与圆周滑道401的半径相等,弧形板305与圆周滑

道401的中心轴线重合,弧形板305的底面上设有滚珠306;轨道底板303转动设置于固定底座400上,从而便于调节水平轨道301的指向,使得水平轨道301与裂缝相平行,检测舱体载具200带动自耦合式超声探测舱100在纵导向轨道300上移动以测量较长的裂缝,轨道底板303相对于固定底座400转动时弧形板305在圆周滑道401中滑动,弧形板305和圆周滑道401之间配合限位确保轨道底板303沿着固定的转轴旋转。

[0049] 轨道底板303的下表面上还设有竖直蜗轮304,竖直蜗轮304与弧形板305同轴心,圆周滑道401的圆心位置设有中心通孔404,竖直蜗轮304转动设于中心通孔404中,固定底座400上还设有水平蜗杆402和转动电机403,水平蜗杆402与转动电机403转动连接,水平蜗杆402与竖直蜗轮304啮合;需要转动纵导向轨道300时,启动转动电机403带动水平蜗杆402转动,水平蜗杆402带动与之啮合的竖直蜗轮304转动,竖直蜗轮304带动轨道底板303转动,同时水平轨道301也随轨道底板303同步转动,直至水平轨道301转动到与待测裂缝平行的位置,通过竖直蜗轮304和水平蜗杆402进行轨道底板303的驱动。

[0050] 固定底座400的侧面上还设有牵引环405和底座滑轮406;设置牵引环405和底座滑轮406,通过牵引环405拖曳固定底座400,底座滑轮406减小移动阻力。

[0051] 具体使用时,首先通过牵引环405和底座滑轮406将该装置拖曳至工程车辆上,随后通过车辆将该装置移动至桥梁表面裂缝的下方,启动转动电机403带动水平蜗杆402转动,水平蜗杆402带动与之啮合的竖直蜗轮304转动,竖直蜗轮304带动轨道底板303转动,轨道底板303转动时弧形板305在圆周滑道401中滑动,同时水平轨道301也随轨道底板303同步转动,直至水平轨道301转动到与待测裂缝平行的位置;

[0052] 随后启动高压气泵211,高压气泵211通过气路连管212向吹扫气嘴209中充入高压空气,吹扫气嘴209将高压空气喷向裂缝,清理裂缝中的灰尘,随后启动行走电机204,行走电机204带动承载轮206转动使检测舱体载具200在水平轨道301上行走;

[0053] 当顶开口部103与裂缝位置重合时,控制升降气缸302的活塞杆伸出,举升水平轨道301和水平轨道301上的检测舱体载具200和自耦合式超声探测舱100,当按压密封条108紧贴桥梁底面时,升降气缸302停止工作,此时自耦合式超声探测舱100就位,压缩弹簧107产生的压缩弹力将超声波探头106抵紧在桥梁底面的裂缝处;

[0054] 随后启动耦合剂泵309将耦合剂储存容器308中的耦合剂通过水平轨道301和耦合剂孔104泵入耦合剂填充容器101中,耦合剂填充耦合剂填充容器101之后进入裂缝中,此时即可启动超声波探头106对裂缝进行超声波测量,如裂缝较长,随后只需通过行走电机204驱动检测舱体载具200沿着裂缝方向移动同时进行清理和测量即可。

[0055] 以上便是本发明整体的工作流程,下次使用时重复此步骤即可。

[0056] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0057] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神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,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

[0058] 以上对本发明及其实施方式进行了描述,这种描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。总而言之如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

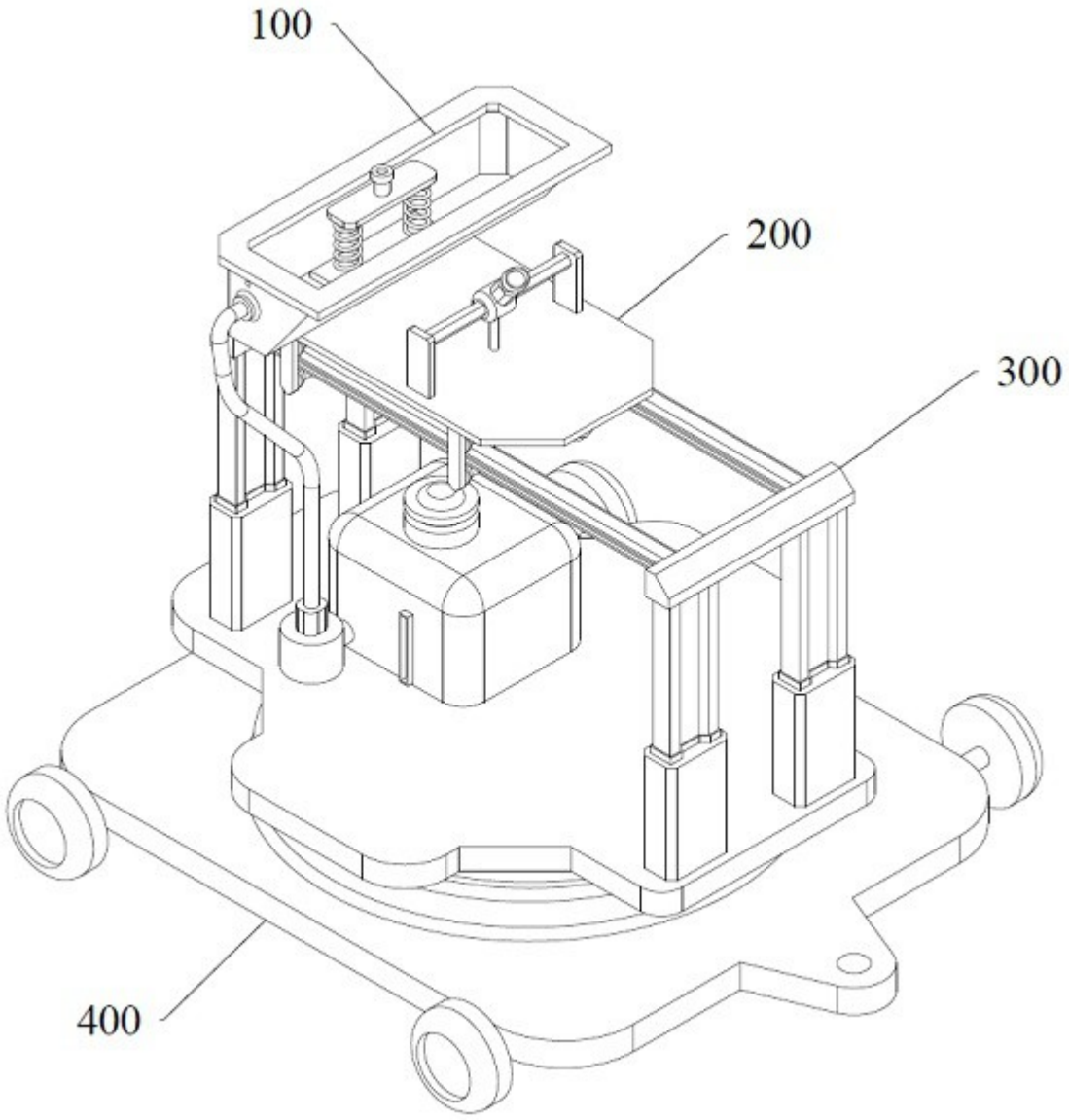


图 1

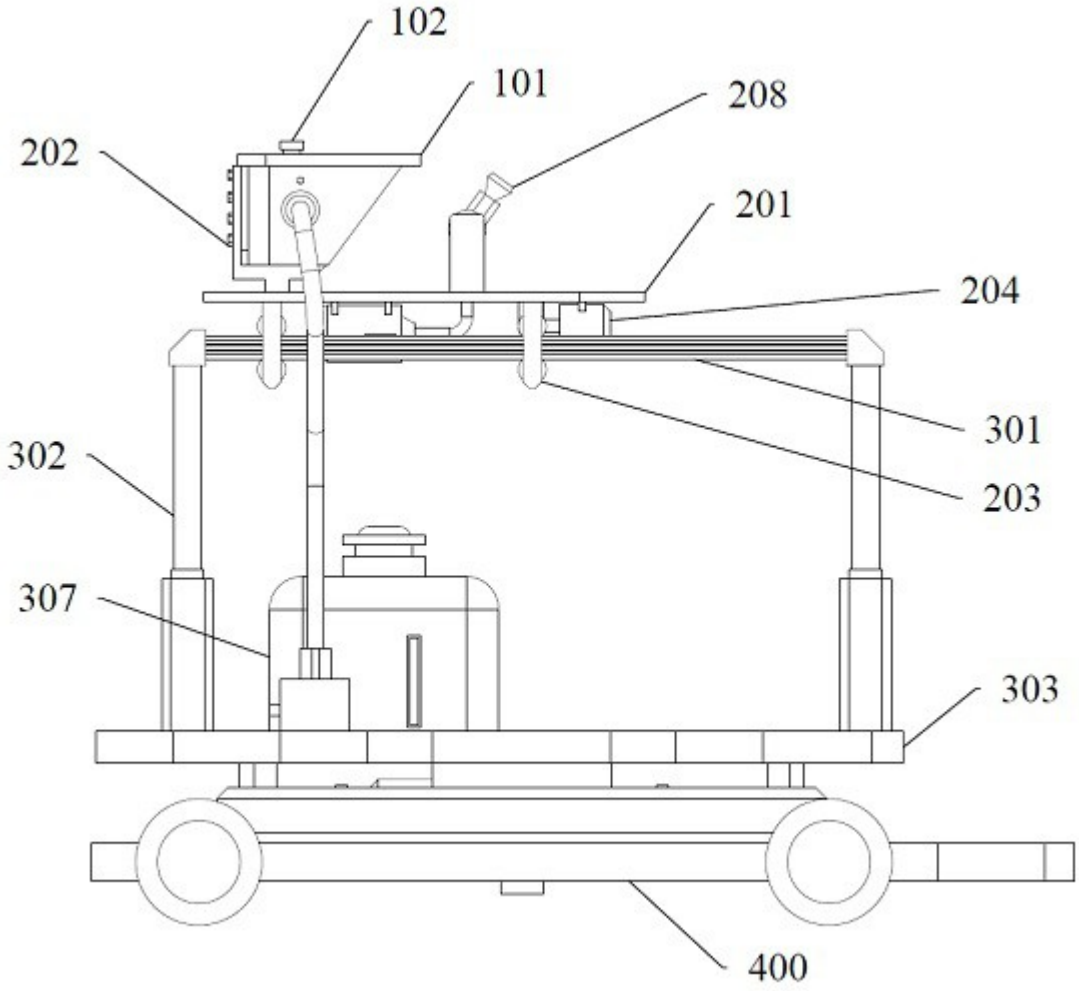


图 2

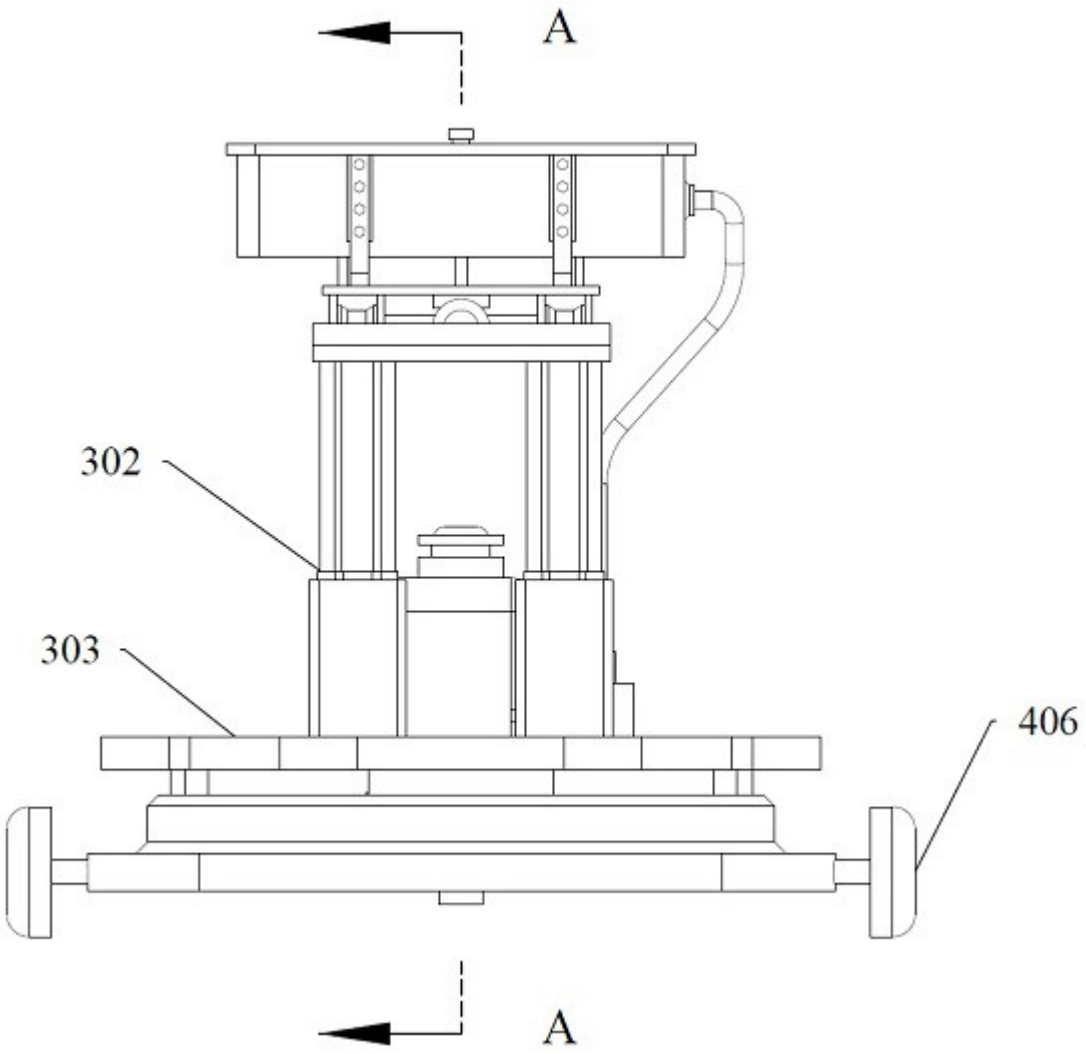


图 3

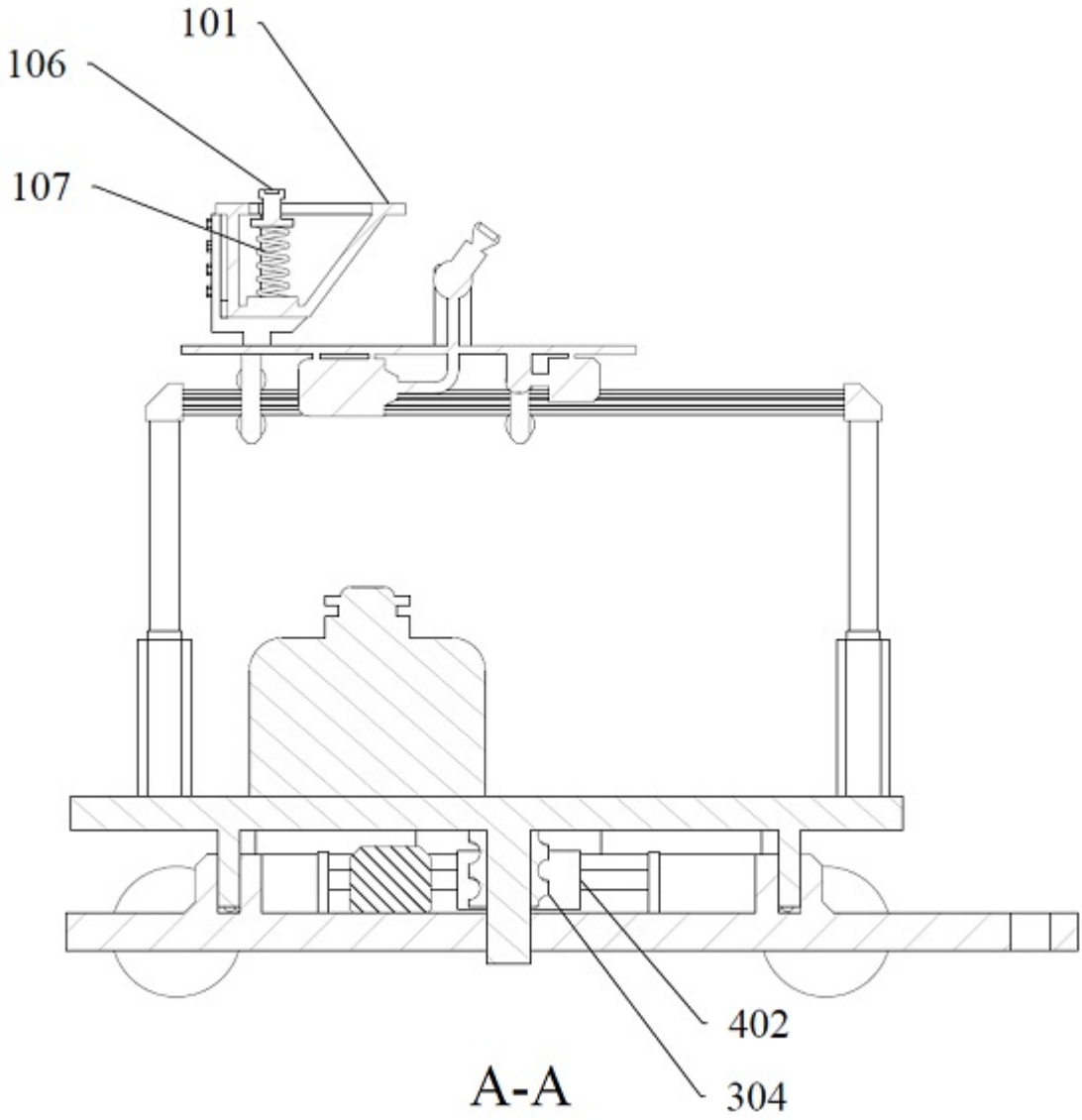


图 4

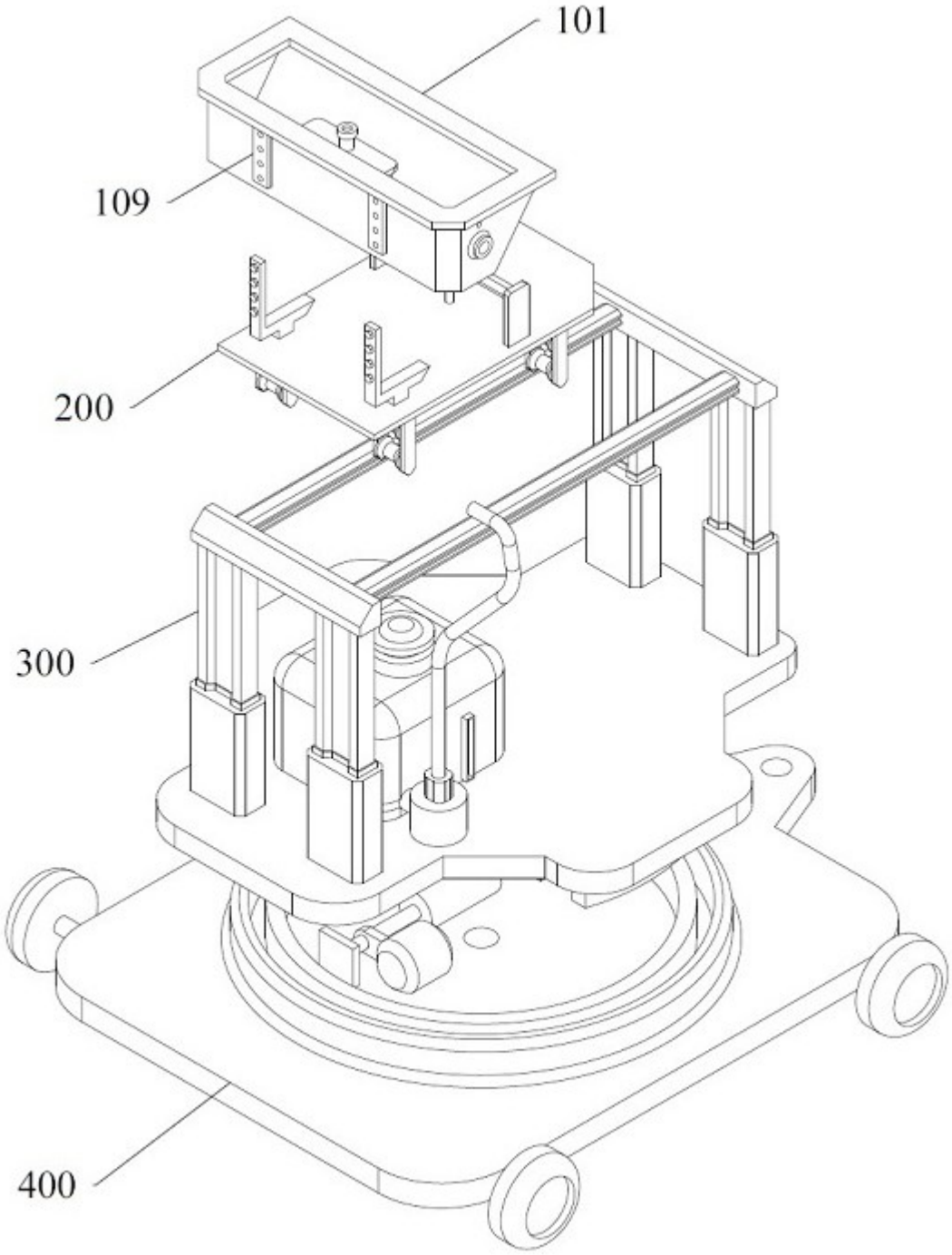


图 5

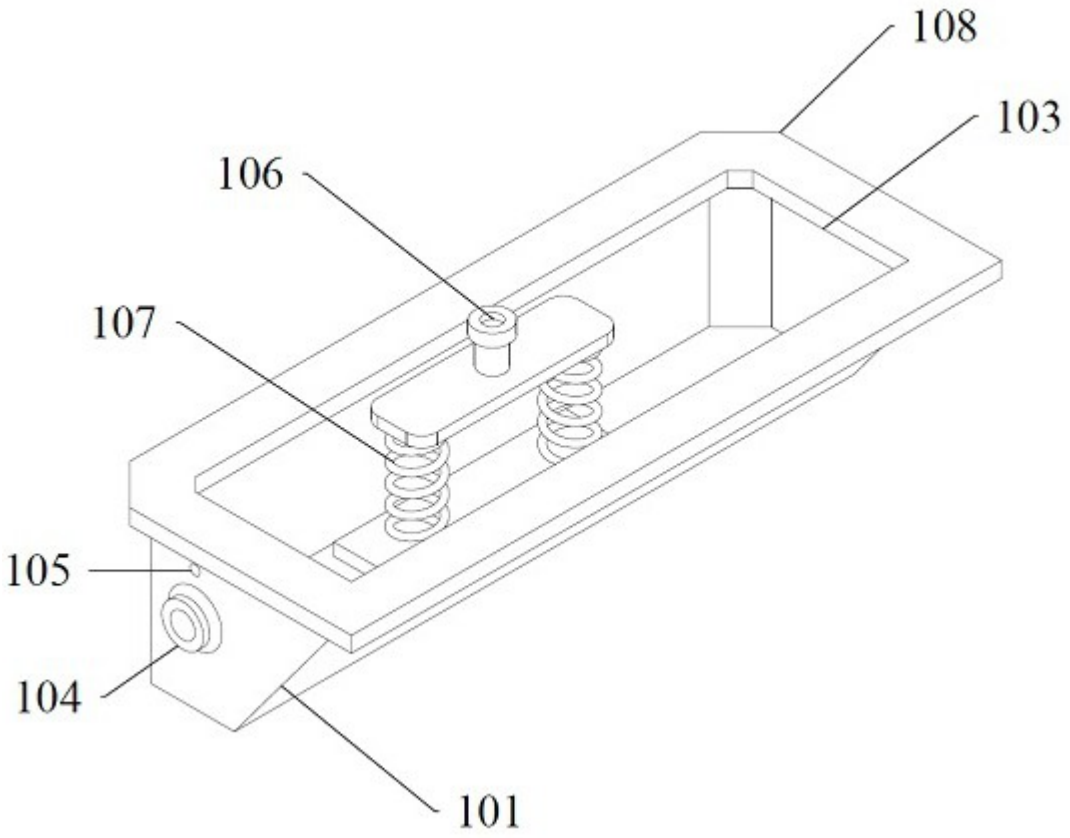


图 6

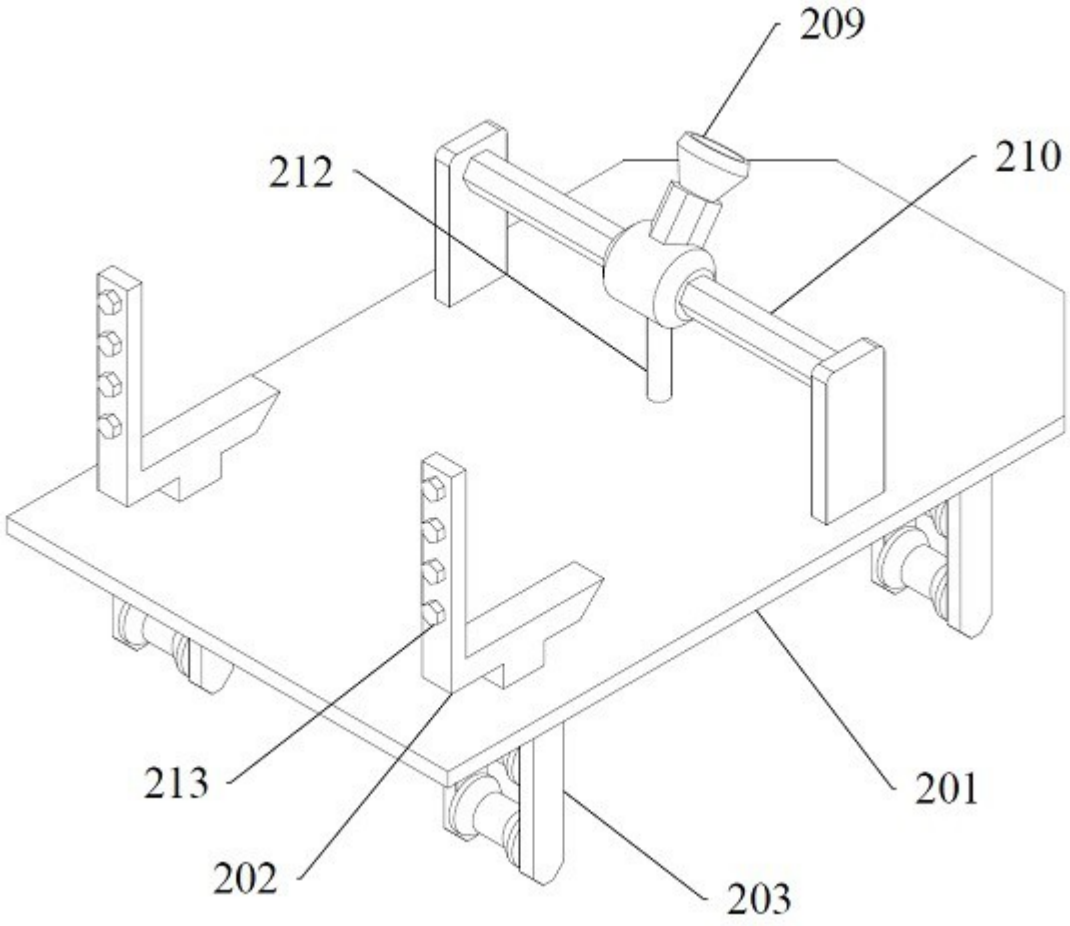


图 7

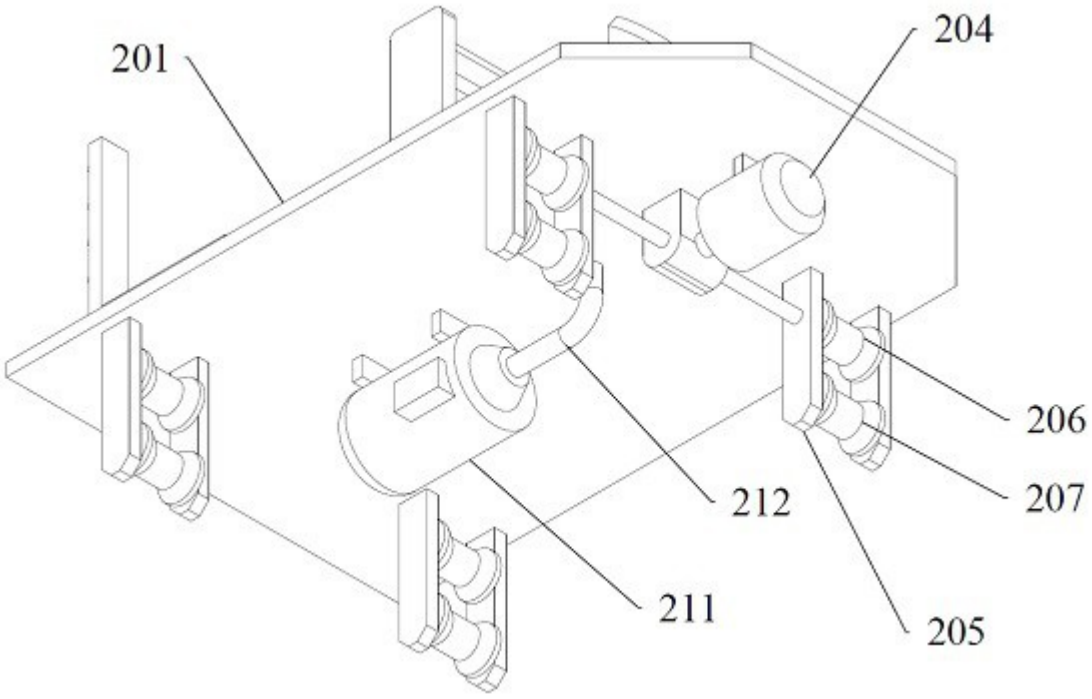


图 8

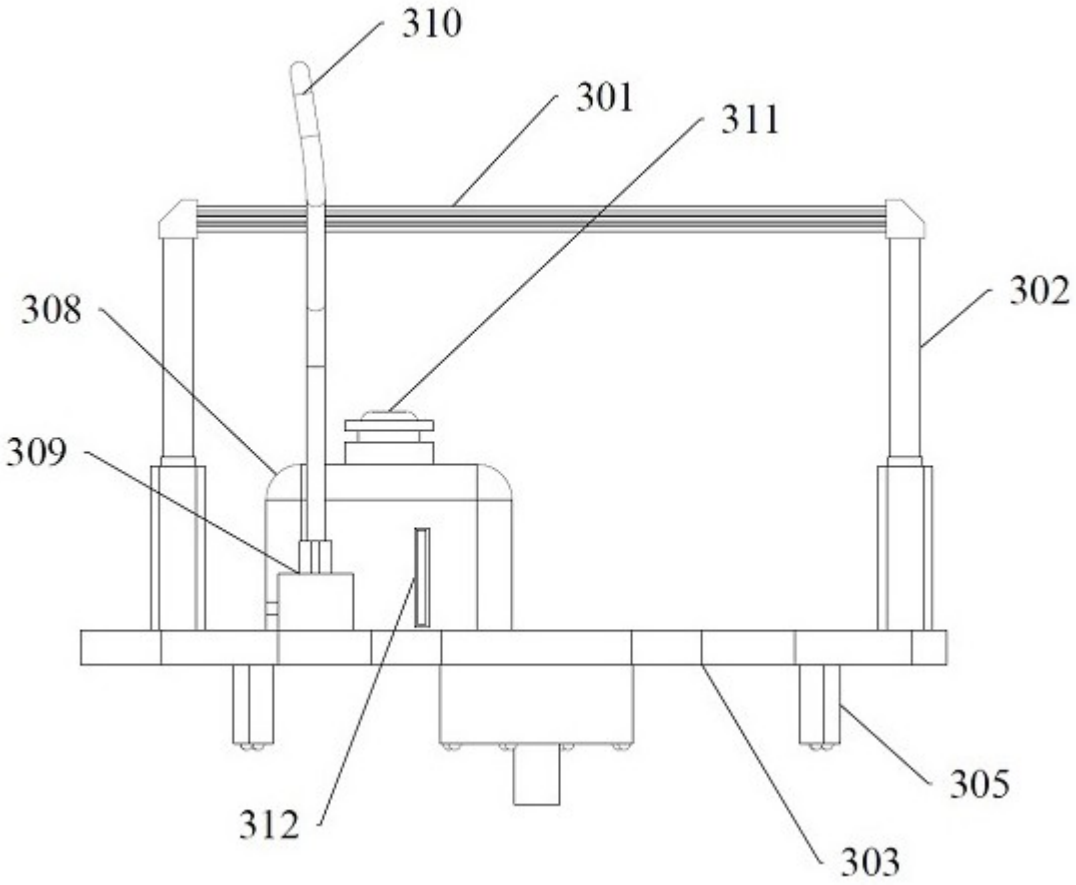


图 9

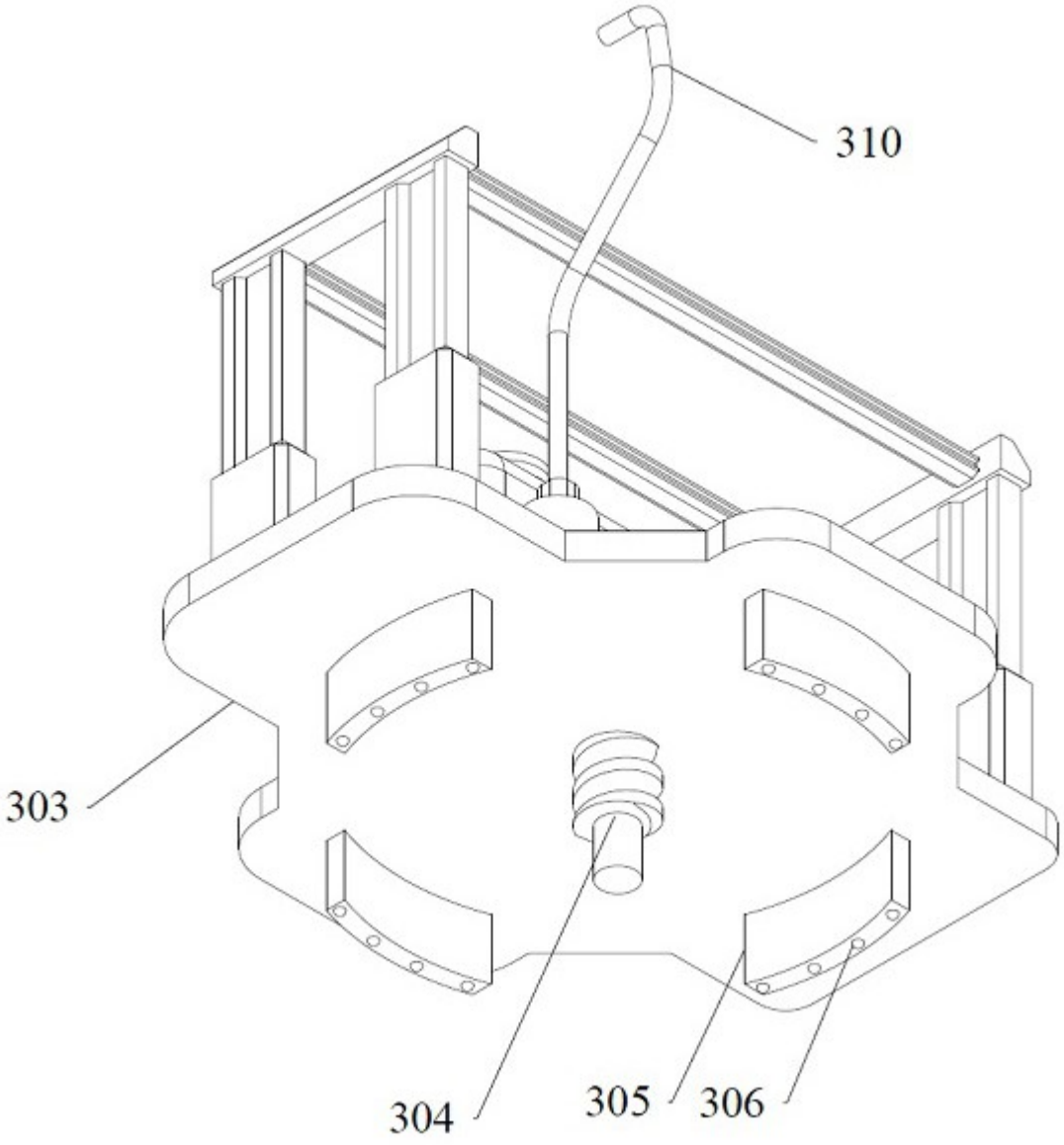


图 10

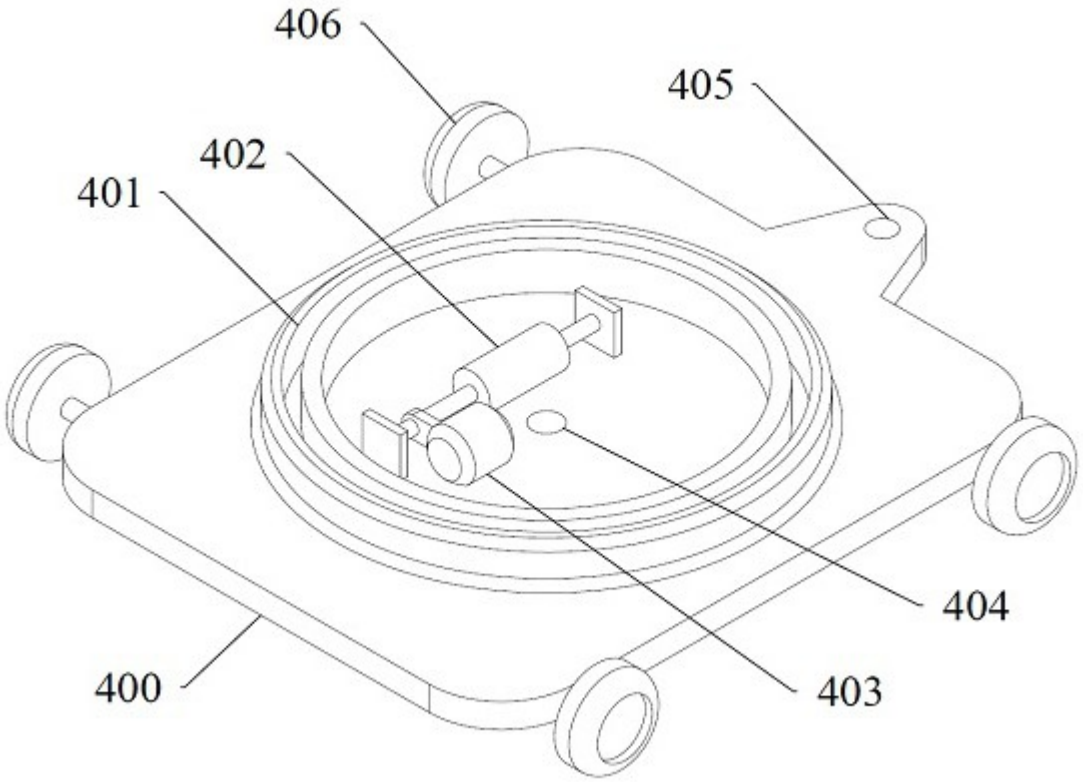


图 11