



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109967407 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201711455383.1

(22)申请日 2017.12.28

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所
地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街
114号

(72)发明人 常勇 秦基伟 景凤仁 凌烈
王洪光

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 汪海

(51)Int.Cl.
B08B 1/00(2006.01)

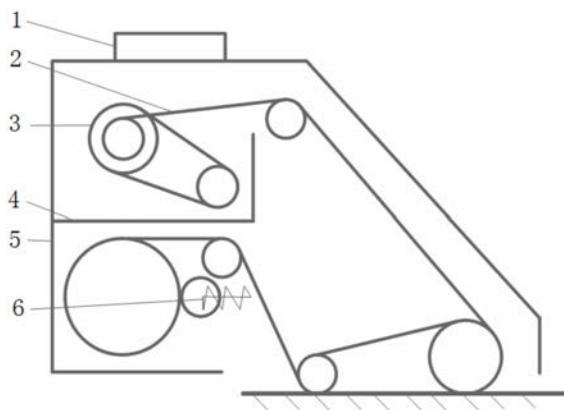
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种机器人专用去污装置

(57)摘要

本发明涉及移动机器人领域,具体地说是一种安装在机器人末端的机器人专用去污装置,包括连接组件、驱动机构、布料传动系统、外壳和放布筒压紧装置,驱动机构设置于外壳侧面,布料传动系统设置于外壳内部,与机器人机械臂末端相连的连接组件设置于外壳上侧,布料传动系统包括放布筒、布料支承组件和收布筒,布料卷置于放布筒上且一端伸出并由所述布料支承组件下侧绕过后缠绕于收布筒上,所述放布筒一侧设有放布筒压紧装置,所述收布筒通过所述驱动机构驱动旋转,所述外壳下侧设有一个开口,所述布料支承组件设置于所述开口中,且所述布料支承组件下侧为擦拭作业平面。本发明能快速安装在机械臂末端,采用擦拭去污方法,实现机器人自动去污作业。



1. 一种机器人专用去污装置,其特征在于:包括连接组件(1)、驱动机构(3)、布料传动系统(2)、外壳(5)和放布筒压紧装置(6),驱动机构(3)设置于外壳(5)侧面,布料传动系统(2)设置于外壳(5)内部,与机器人机械臂末端相连的连接组件(1)设置于外壳(5)上侧,布料传动系统(2)包括放布筒(202)、布料支承组件和收布筒(201),布料卷置于放布筒(202)上且一端伸出并由所述布料支承组件下侧绕过后缠绕于收布筒(201)上,所述放布筒(202)一侧设有放布筒压紧装置(6),所述收布筒(201)通过所述驱动机构(3)驱动旋转,所述外壳(5)下侧设有一个开口,所述布料支承组件设置于所述开口中,且所述布料支承组件下侧为擦拭作业平面。

2. 根据权利要求1所述的机器人专用去污装置,其特征在于:所述驱动机构(3)包括驱动装置(302)、传动齿轮组和传动轴(307),所述传动齿轮组中的主动齿轮(303)安装在所述驱动装置(302)的输出轴上,所述传动齿轮组中的输出齿轮(309)安装在所述传动轴(307)上,所述传动轴(307)与所述收布筒(201)相连。

3. 根据权利要求2所述的机器人专用去污装置,其特征在于:在所述外壳(5)外侧设有一个齿轮罩(308),所述传动齿轮组设置于所述齿轮罩(308)中,所述驱动装置(302)主体部分固设于外壳(5)上,所述驱动装置(302)的输出轴端部通过第一轴承(304)支承安装在所述齿轮罩(308)底面上,所述传动轴(307)位于所述输出齿轮(309)的两侧分别通过第二轴承(305)和第三轴承(306)支承,且所述第二轴承(305)通过轴承压盖(310)安装于所述外壳(5)上,所述第三轴承(306)设置于齿轮罩(308)底面上。

4. 根据权利要求3所述的机器人专用去污装置,其特征在于:所述外壳(5)上固设有一个屏蔽辐射的外套(301),所述驱动装置(302)的主体部分完全封闭设置于所述外套(301)内,且所述外套(301)一端导向外壳(5)外侧并设有接线开孔;所述第一轴承(304)、第二轴承(305)和第三轴承(306)均进行二氧化钼镀膜。

5. 根据权利要求1所述的机器人专用去污装置,其特征在于:所述布料传动系统(2)包括放布筒(202)、第一转向滚筒(205)、布料支承组件、第二转向滚筒(206)和收布筒(201),所述外壳(5)内部通过隔板(4)分成上下两层,所述放布筒(202)、第一转向滚筒(205)和布料支承组件设置于外壳(5)内的下层,第二转向滚筒(206)、收布筒(201)以及所述驱动机构(3)设置于外壳(5)内的上层,布料由放布筒(202)伸出后依次绕过第一转向滚筒(205)、布料支承组件和第二转向滚筒(206)后缠绕于收布筒(201)上;所述布料支承组件包括两个支撑轴(204)和一个封闭环形的支撑板(203),所述支撑板(203)套在两个支撑轴(204)外侧。

6. 根据权利要求1或5所述的机器人专用去污装置,其特征在于:所述放布筒(202)包括放布轴和圆筒,放布轴两端分别安装在外壳(5)两侧板上,圆筒套装于所述放布轴上,布料卷置于所述圆筒上,在所述放布轴两端均设有圆形轴头和弹簧,且每个轴头均通过处于同一端的弹簧顶出安装于外壳(5)侧板的圆孔上。

7. 根据权利要求5所述的机器人专用去污装置,其特征在于:所述第一转向滚筒(205)和第二转向滚筒(206)均包括芯轴和转向圆筒,所述芯轴两端分别固装在外壳(5)两侧板上,转向圆筒转动套装在所述芯轴上,布料由所述转向圆筒绕过。

8. 根据权利要求1、2或5所述的机器人专用去污装置,其特征在于:所述驱动机构(3)的输出侧设有传动轴(307),所述收布筒(201)一端为圆形轴头并安装在外壳(5)侧板的圆孔上,另一端轴头内设有方孔与所述传动轴(307)连接,所述收布筒(201)两端均设有顶出弹

簧,且所述收布筒(201)两端轴头分别通过顶出弹簧顶出,所述收布筒(201)上设有一圈单面粘扣。

9.根据权利要求1所述的机器人专用去污装置,其特征在于:在所述放布筒(202)的布料输出侧设有放布筒压紧装置(6),所述放布筒压紧装置(6)包括压紧筒(601)、弹簧匣(602)和压紧弹簧(603),所述压紧筒(601)两端安装在外壳(5)两侧板上,并且所述压紧筒(601)两端分别通过安装在外壳(5)两侧板内侧的弹簧匣(602)内的压紧弹簧(603)作用压向放布筒(202)。

10.根据权利要求1所述的机器人专用去污装置,其特征在于:所述连接组件(1)包括底座(103)、下连接座(101)和上连接座(107),其中底座(103)与外壳(5)上端固连,下连接座(101)一端与底座(103)铰接,另一端通过一个弹簧片(104)支承,且所述弹簧片(104)下端安装在底座(103)上,上连接座(107)与下连接座(101)之间为燕尾槽配合,并通过挡片(105)和螺栓(106)固定。

一种机器人专用去污装置

技术领域

[0001] 本发明涉及移动机器人领域,具体地说是一种安装在机器人末端的机器人专用去污装置。

背景技术

[0002] 现有技术中,很多行业都需要在屏蔽密封热室内进行操作,比如核设施领域中,为实现乏燃料的后处理,需要制造MOX燃料组件,然而MOX燃料是含有剧毒、强放射性钚的燃料,从安全防护考虑,要求MOX燃料的制造过程全部在带屏蔽的厚重密封热室内进行。在MOX燃料制造过程中,热室墙壁、地面及内部设备均会受到放射性污染,包括粉尘、气溶胶、各种射线以及放射性元素溶解液飞溅物等,因此需要对热室内部进行去污。热室内属于高放射性环境,韩国原子能机构设计了一种真空抽吸遥操作清洗装置,对热室内游离状态的放射性颗粒进行收集,但是受限于真空泵的功率和管路的长度以及操纵臂的活动范围,较大部件的去污难度较大。该机构研发的一套机器人清洁系统,利用滚筒带动布料对热室地面进行擦拭。美国阿贡国家实验室将热室内设备的退役去污主要分为两个阶段:遥操作和人员进入热室去污。遥操作的去污范围有限,去污效果不能达到要求;人工去污的方法,使工作人员暴露在高放环境中,有一定的辐射危害,危险性高、劳动强度大、去污费用高。从国内外核去污装置调研的情况可以看出,已有的核去污装置存在去污对象单一、去污效果不佳、难以广泛应用的缺点。如果能将机器人用于核设施表面去污,对于降低核工业的生产成本及工作人员的受辐照水平,提高核工业的自动化水平具有重要意义,而为实现机器人的去污功能,需要设计一种机器人专用去污装置,以适应机器人化作业的特点及热室内的去污环境。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种机器人专用去污装置,能够快速安装在机器人的机械臂末端,并采用擦拭去污方法,实现机器人的自动去污作业。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种机器人专用去污装置,包括连接组件、驱动机构、布料传动系统、外壳和放布筒压紧装置,驱动机构设置于外壳侧面,布料传动系统设置于外壳内部,与机器人机械臂末端相连的连接组件设置于外壳上侧,布料传动系统包括放布筒、布料支承组件和收布筒,布料卷置于放布筒上且一端伸出并由所述布料支承组件下侧绕过后缠绕于收布筒上,所述放布筒一侧设有放布筒压紧装置,所述收布筒通过所述驱动机构驱动旋转,所述外壳下侧设有一个开口,所述布料支承组件设置于所述开口中,且所述布料支承组件下侧为擦拭作业平面。

[0006] 所述驱动机构包括驱动装置、传动齿轮组和传动轴,所述传动齿轮组中的主动齿轮安装在所述驱动装置的输出轴上,所述传动齿轮组中的输出齿轮安装在所述传动轴上,所述传动轴与所述收布筒相连。

[0007] 在所述外壳外侧设有一个齿轮罩,所述传动齿轮组设置于所述齿轮罩中,所述驱动装置主体部分固设于外壳上,所述驱动装置的输出轴端部通过第一轴承支承安装在所述齿轮罩底面上,所述传动轴位于所述输出齿轮的两侧分别通过第二轴承和第三轴承支承,且所述第二轴承通过轴承压盖安装于所述外壳上,所述第三轴承设置于齿轮罩底面上。

[0008] 所述外壳上固设有一个屏蔽辐射的外套,所述驱动装置的主体部分完全封闭设置于所述外套内,且所述外套一端导向外壳外侧并设有接线开孔;所述第一轴承、第二轴承和第三轴承均进行二氧化钼镀膜。

[0009] 所述布料传动系统包括放布筒、第一转向滚筒、布料支承组件、第二转向滚筒和收布筒,所述外壳内部通过隔板分成上下两层,所述放布筒、第一转向滚筒和布料支承组件设置于外壳内的下层,第二转向滚筒、收布筒以及所述驱动机构设置于外壳内的上层,布料由放布筒伸出后依次绕过第一转向滚筒、布料支承组件和第二转向滚筒后缠绕于收布筒上;所述布料支承组件包括两个支撑轴和一个封闭环形的支撑板,所述支撑板套在两个支撑轴外侧。

[0010] 所述放布筒包括放布轴和圆筒,放布轴两端分别安装在外壳两侧板上,圆筒套装于所述放布轴上,布料卷置于所述圆筒上,在所述放布轴两端均设有圆形轴头和弹簧,且每个轴头均通过处于同一端的弹簧顶出安装于外壳侧板的圆孔上。

[0011] 所述第一转向滚筒和第二转向滚筒均包括芯轴和转向圆筒,所述芯轴两端分别固装在外壳两侧板上,转向圆筒转动套装在所述芯轴上,布料由所述转向圆筒绕过。

[0012] 所述驱动机构的输出侧设有传动轴,所述收布筒一端为圆形轴头并安装在外壳侧板的圆孔上,另一端轴头内设有方孔与所述传动轴连接,所述收布筒两端均设有顶出弹簧,且所述收布筒两端轴头分别通过顶出弹簧顶出,所述收布筒上设有一圈单面粘扣。

[0013] 在所述放布筒的布料输出侧设有放布筒压紧装置,所述放布筒压紧装置包括压紧筒、弹簧匣和压紧弹簧,所述压紧筒两端安装在外壳两侧板上,并且所述压紧筒两端分别通过安装在外壳两侧板内侧的弹簧匣内的压紧弹簧作用压向放布筒。

[0014] 所述连接组件包括底座、下连接座和上连接座,其中底座与外壳上端固连,下连接座一端与底座铰接,另一端通过一个弹簧片支承,且所述弹簧片下端安装在底座上,上连接座与下连接座之间为燕尾槽配合,并通过挡片和螺栓固定。

[0015] 本发明的优点与积极效果为:

[0016] 1. 本发明结通过放布筒、收布筒、布料支承组件和转向滚筒使布料按给定路径运动,同时利用布料经过布料支承组件的支撑板时形成的平面实现擦拭功能,通过一个驱动装置即可实现布料的擦拭和回收同步进行,方便擦拭布的收集,干净布和使用后的布分别由放布筒、收布筒进行收放,避免了设备表面的二次污染。

[0017] 2. 本发明放布筒和各个转向滚筒均采用芯轴与圆筒相结合的方式,布料从滚筒上经过时为滚动摩擦,减小了摩擦力矩,从而降低了电机转矩的需求,同时由于芯轴不旋转,减少了芯轴与外壳之间的摩擦。

[0018] 3. 本发明收布筒、放布筒两端轴头由内部弹簧顶出,方便了布料的安装更换。

[0019] 4. 本发明采用放布筒压紧装置将布卷压紧在放布筒上,结构简单,且能实现自动夹紧。

[0020] 5. 本发明的连接组件中,上连接座和下连接座利用燕尾槽连接,并通过挡片和螺

栓固定,从而实现机械臂与本发明的连接,安装快速方便。

[0021] 6.本发明的连接组件中,下连接座一端与底座铰接,另一端通过设置于底座上的弹簧片支承,机械臂通过压缩弹簧使本发明对待去污表面施加一定的压力,有利于污染物的去除。

[0022] 7.本发明的布料支承组件是利用安装在两个支撑轴外的支撑板使布料形成一个擦拭平面,保证了整个擦拭平面对被擦拭表面的压力均匀,由于支撑板易于磨损和受到污染,这样的设计方法只需更换支撑板即可,节省材料。

附图说明

[0023] 图1为本发明的机构组成示意图;

[0024] 图2为图1中驱动机构的结构示意图;

[0025] 图3为图1中布料传动系统的结构示意图;

[0026] 图4为图1中放布筒压紧装置的结构示意图;

[0027] 图5为图1中连接组件的结构示意图;

[0028] 图6为图5中底座的结构示意图;

[0029] 图7为本发明工作状态示意图。

[0030] 其中,1为连接组件,101为下连接座,102为铆钉,103为底座,1031为底座连接板,1032为底座座体,1033为底座凹槽,104为弹簧片,105为挡片,106为螺栓,107为上连接座,1071为滑块;2为布料传动系统,201为收布筒,202为放布筒,203为支撑板,204为支撑轴,205为第一转向滚筒,206为第二转向滚筒;3为驱动机构,301为外套,302为驱动装置,303为主动齿轮,304为第一轴承,305为第二轴承,306为第三轴承,307为传动轴,308为齿轮罩,309为输出齿轮,310为轴承压盖,4为隔板,5为外壳,6为放布筒压紧装置,601为压紧筒,602为弹簧匣,603为压紧弹簧,7为被擦拭物体。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0032] 如图1所示,本发明包括连接组件1、驱动机构3、布料传动系统2和外壳5,驱动机构3设置于外壳5侧面,布料传动系统2设置于外壳5内部,连接组件1设置于所述外壳5上侧,所述布料传动系统2包括放布筒202、布料支承组件和收布筒201,布料卷置于放布筒202上且一端伸出并由所述布料支承组件下侧绕过后缠绕于收布筒201上,所述收布筒201通过驱动机构3驱动旋转,所述外壳5下侧设有一个开口,所述布料支承组件设置于所述开口中,所述布料支承组件下侧即为擦拭作业平面,布料支承组件下侧的布料通过收布筒201旋转驱动移动实现擦拭。

[0033] 如图1和图2所示,所述驱动机构3包括驱动装置302、传动齿轮组和传动轴307,所述传动齿轮组中的主动齿轮303安装在所述驱动装置302的输出轴上,所述传动齿轮组中的输出齿轮309安装在所述传动轴307上,所述传动轴307与所述收布筒201相连。如图2所示,在所述外壳5外侧设有一个齿轮罩308,所述传动齿轮组设置于所述齿轮罩308中,所述驱动装置302主体部分固设于外壳5上,所述驱动装置302的输出轴端部通过第一轴承304支承安装在所述齿轮罩308底面上,所述传动轴307位于所述输出齿轮309的两侧部分分别通过第

二轴承305和第三轴承306支承,其中所述第二轴承305通过轴承压盖310安装于所述外壳5上,所述第三轴承306设置于齿轮罩308底面上。

[0034] 本实施例中,所述驱动装置302为带减速器的电机,如图2所示,所述外壳5上固设有一个外套301,所述驱动装置302的主体部分完全封闭设置于所述外套301内,所述外套301采用辐射屏蔽材料,可屏蔽热室内的放射性环境,且所述外套301一端导向外壳5外侧并设有接线开孔方便接线,可保证电机通信、控制电路不受去污装置内部环境影响。所述驱动装置302通过传动齿轮组、传动轴307、收布筒201完成收布筒的转矩传递。所述第一轴承304、第二轴承305和第三轴承306均进行二氧化钼镀膜,以减少放射性环境对轴承的影响。

[0035] 如图1和图3所示,所述布料传动系统2包括放布筒202、第一转向滚筒205、布料支承组件、第二转向滚筒206和收布筒201,所述外壳5内部通过隔板4分成上下两层,所述放布筒202、第一转向滚筒205和布料支承组件设置于外壳5内的下层,第二转向滚筒206、收布筒201以及所述驱动机构3设置于外壳5内的上层,布料由放布筒202伸出后依次绕过第一转向滚筒205、布料支承组件和第二转向滚筒206后缠绕于收布筒201上。所述隔板4放置在放布筒202与收布筒201之间,也能够防止擦拭后的面料污染放布筒202上的布料。

[0036] 如图1和图3所示,所述布料支承组件包括两个支撑轴204和一个封闭环形的支撑板203,所述支撑板203套在两个支撑轴204外侧,并通过所述两个支撑轴204支撑紧贴下侧的布料,所述擦拭作业部分即为支撑板203支撑布料形成的一个平面。

[0037] 所述放布筒202包括放布轴和圆筒,放布轴两端分别安装在外壳5两侧板上,圆筒套装于所述放布轴上,布料卷置于所述圆筒上,在所述放布轴两端均设有圆形轴头和弹簧,且每个轴头均通过处于同一端的弹簧顶出分别安装于外壳5两侧板的圆孔上,所述圆形轴头在轴向压力作用下可以缩进放布轴内,从而方便从外壳5侧板上取出,因此布料安装时不需要拆除两个侧板即可将放布筒202取下,方便了布料的安装更换。

[0038] 所述第一转向滚筒205和第二转向滚筒206结构相同,均包括芯轴和转向圆筒,芯轴两端分别固装在外壳5两侧板上,转向圆筒套装在所述芯轴上,布料由所述转向圆筒绕过,所述转向圆筒自身可相对于芯轴转动,布料从转向圆筒上经过时为滚动摩擦,从而减小了摩擦力矩,降低了驱动机构3中的电机转矩的需求,同时由于芯轴不旋转,也减少了芯轴与外壳之间的摩擦,可通过调整转向滚筒的位置及半径对布料传输路径进行排布。

[0039] 所述收布筒201一端为圆形轴头安装在外壳5侧板的圆孔上,另一端轴头内设有方孔实现与驱动机构3中的传动轴307连接,所述收布筒201两端均设有顶出弹簧,机构工作时所述收布筒201两端轴头分别通过所述顶出弹簧顶出,卸布料时所述收布筒201两端轴头通过轴向力作用可以缩进收布筒201内,从而取出擦拭后的布料卷,不需要拆除外壳5的两个侧板,方便布料的取出。所述收布筒201上设有一圈单面粘扣,卷置于放布筒202上的布料起始头端设有另一面粘扣,更换布料时,只需将布料绕过滚筒后粘在收布筒201上即可。

[0040] 如图1所示,在所述放布筒202的布料输出侧设有放布筒压紧装置6用于将布卷压紧在放布筒202上,如图4所示,所述放布筒压紧装置6包括压紧筒601、弹簧匣602和压紧弹簧603,所述压紧筒601两端安装在外壳5两侧板上,且所述压紧筒601两端端部分别通过两侧弹簧匣602内的压紧弹簧603作用始终压向放布筒202,使放布筒202上的布料有张力的放出,避免布料在传输过程中发生松弛,所述弹簧匣602安装在外壳5两侧板内侧。

[0041] 如图5~6所示,所述连接组件1包括底座103、下连接座101和上连接座107,所述底

座103的底座座体1032部分与所示外壳5上端固连,在所述底座座体1032一端设有底座连接板1031,在所述底座座体1032上侧中部设有底座凹槽1033,所述下连接座101一端通过铆钉102与所示底座连接板1031铰接,所述下连接座101另一端通过一个弹簧片104支承,且所述弹簧片104下端安装在所述底座凹槽1033中,所述上连接座107与下连接座101滑动连接并通过一个挡片105固定,在所述上连接座107下侧设有下端截面呈燕尾状的滑块1071,在所述下连接座101上侧设有截面呈燕尾状的滑槽,所述滑块1071即滑入所述滑槽中实现上连接座107和下连接座101连接,所述挡片105通过螺栓106固定于所述滑块1071一端,在所述上连接座107下侧,在所述滑块1071另一端设有挡块。如图7所示,所述上连接座107即与机器人的机械臂末端固连,通过控制机械臂末端压缩所述弹簧片104,使本发明对待去污表面施加一定的压力,有利于污染物的去除。

[0042] 本发明的工作原理为:

[0043] 本发明去污主要是利用无尘布对作业对象表面进行擦拭,以去除对象表面油垢、灰尘或粘附颗粒。安装布卷时,打开外壳5后板,使用一定力量压缩放布筒202两端轴头,将放布筒202取出装布,然后重新装回并封闭外壳5后板,然后打开外壳5顶板,将放布筒202的布料起始端伸出并按照图3所示依次绕过滚筒和布料支承组件,最后与收布筒201上的粘扣连接,然后调整压紧滚筒601和压紧弹簧603压住放布筒202上的布料。

[0044] 将本发明与机器人的机械臂末端相连时,首先将上连接座107安装在机械臂末端,下连接座101安装在外壳5顶端上,然后将上连接座107和下连接座101滑动相连,并通过所述挡片105和螺栓106固定,即可将机械臂末端和本发明连接在一起。

[0045] 如图7所示,当机器人对设备水平面或地面进行去污时,首先调整机器人小车位置,使机器人小车侧面对准设备一侧端面,然后调整机械臂位姿,使本发明的擦拭工作面平行于被擦拭物体7上的待去污表面,然后使本发明靠近设备上表面端部并以一定压力与设备表面接触,启动驱动机构3中的驱动装置301使收布筒201转动实现擦拭功能,同时机械臂向前伸展,推动本发明以固定姿态缓慢向前移动,当到达机械臂的极限位置后,关闭驱动装置301,机械臂抬起,机器人小车向前移动一段距离并开始新的去污工作。

[0046] 当布料耗尽时,关闭驱动装置301,将机器人小车移动到安全位置,首先去掉上连接座107和下连接座101之间的挡片105和螺栓106,使外壳5与机械臂分离,然后打开外壳5后板将收布筒及布卷整体取出,布卷卸下后按照中级污染等级进行处理,将收布筒安回原位。

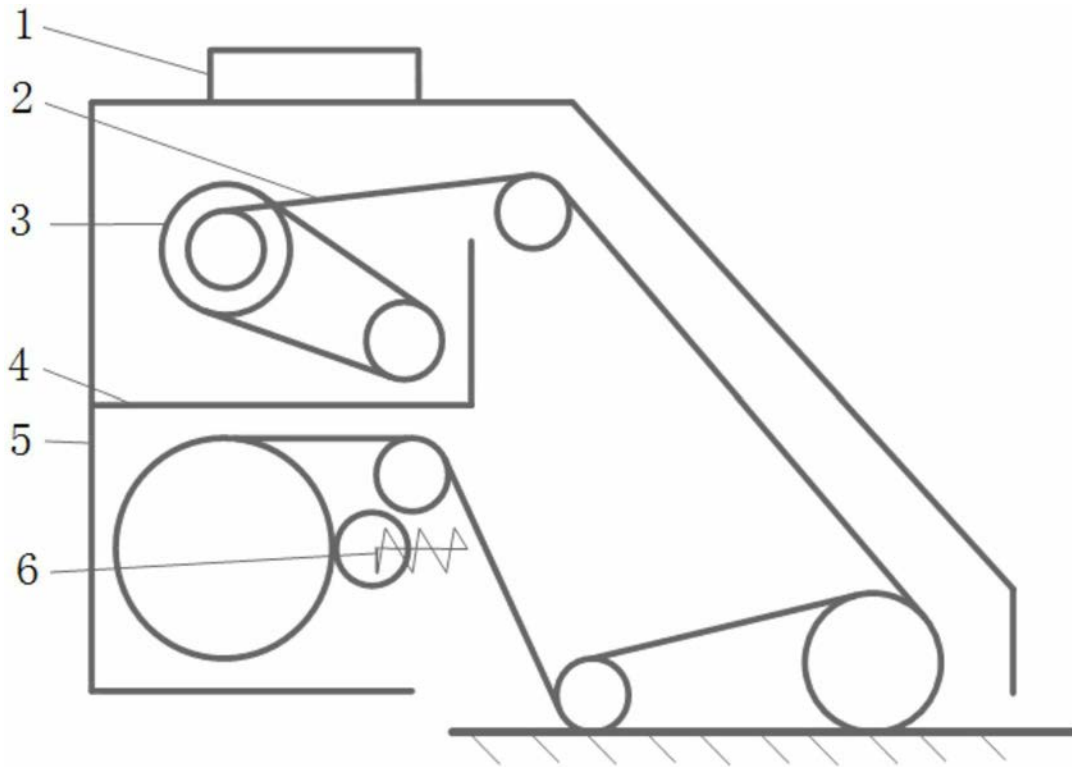


图1

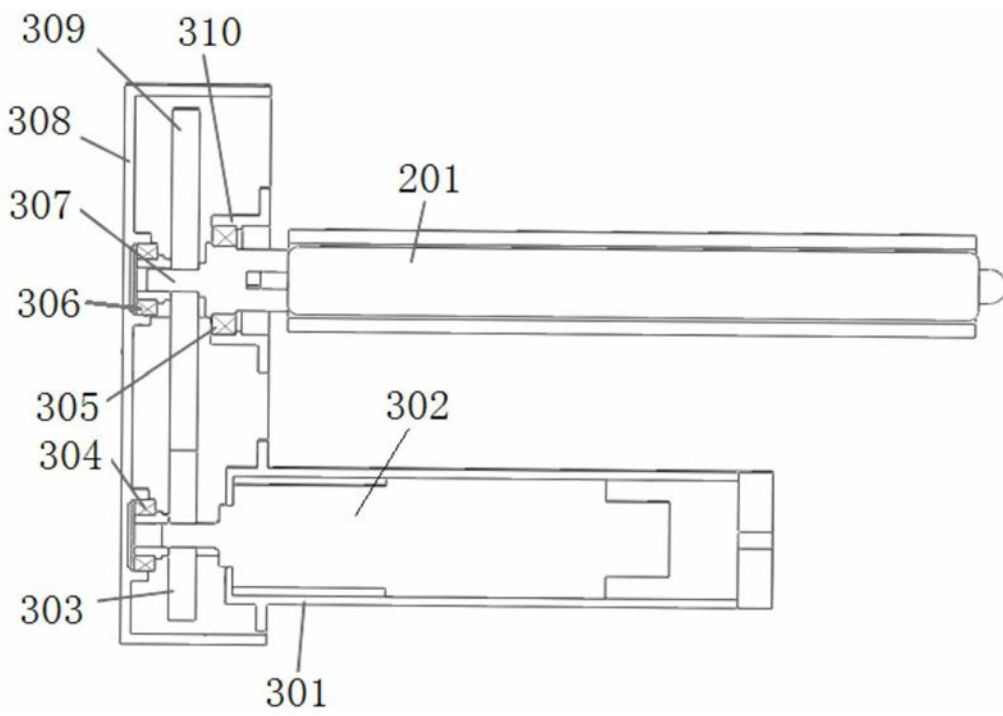


图2

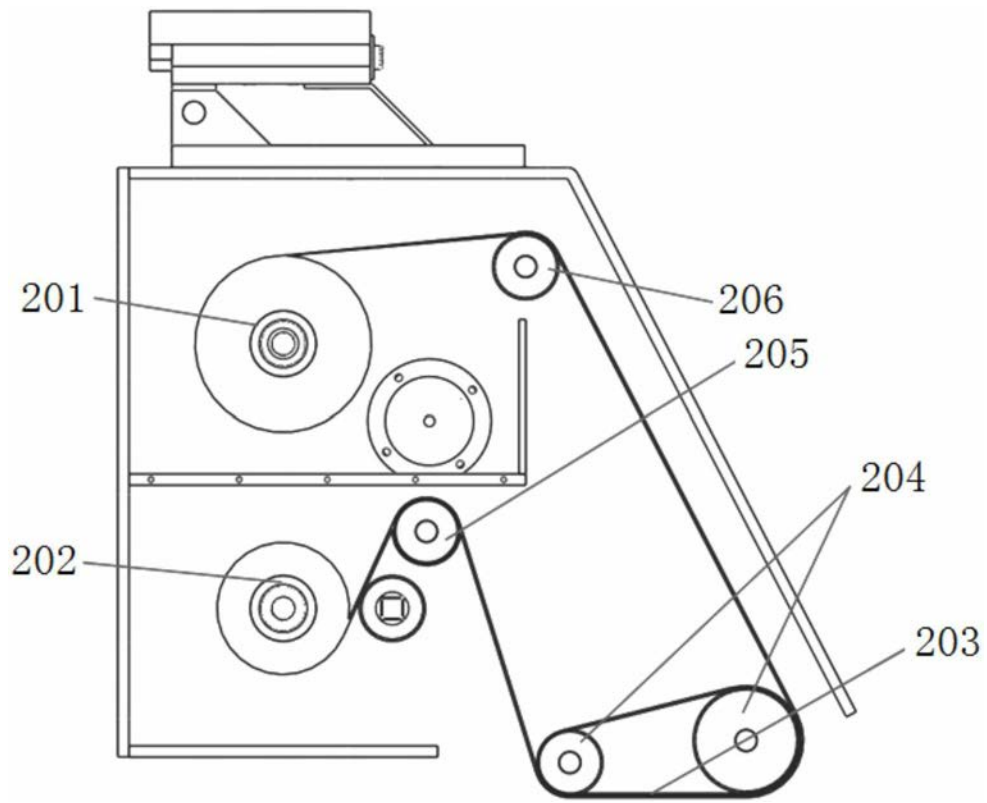


图3

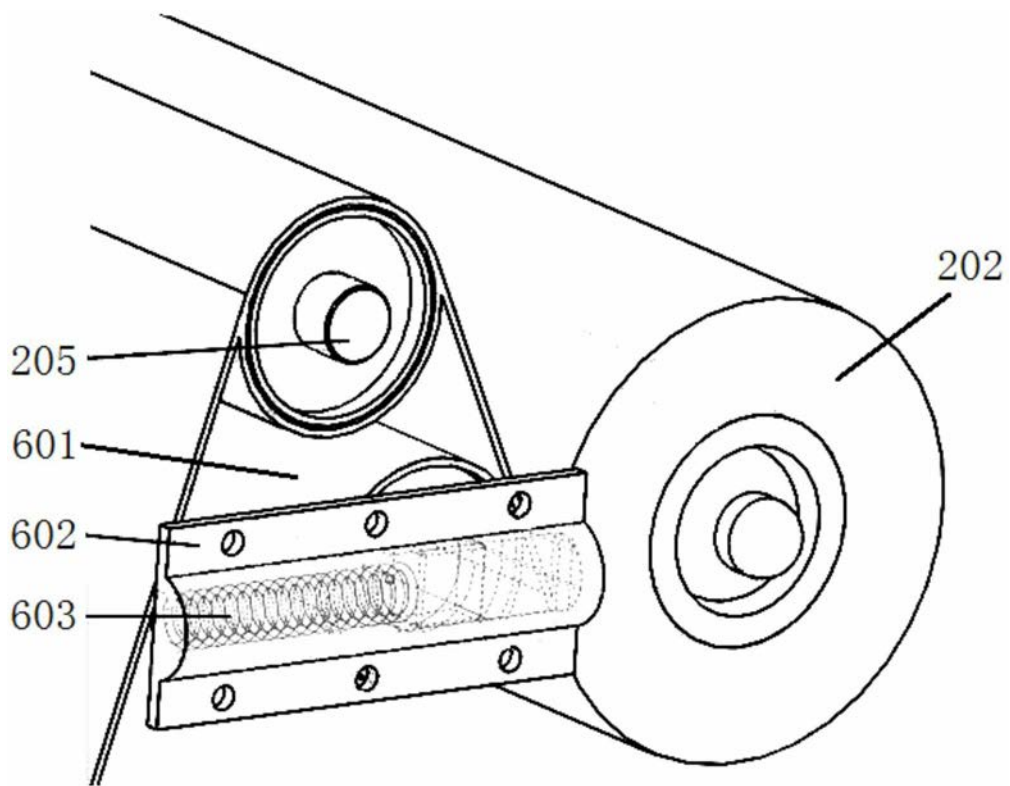


图4

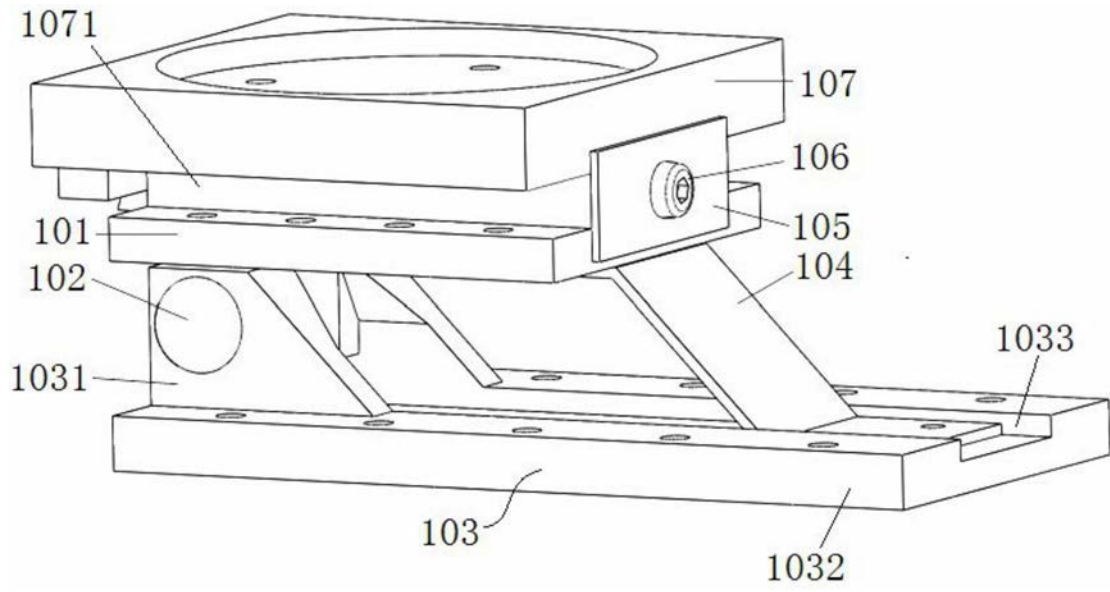


图5

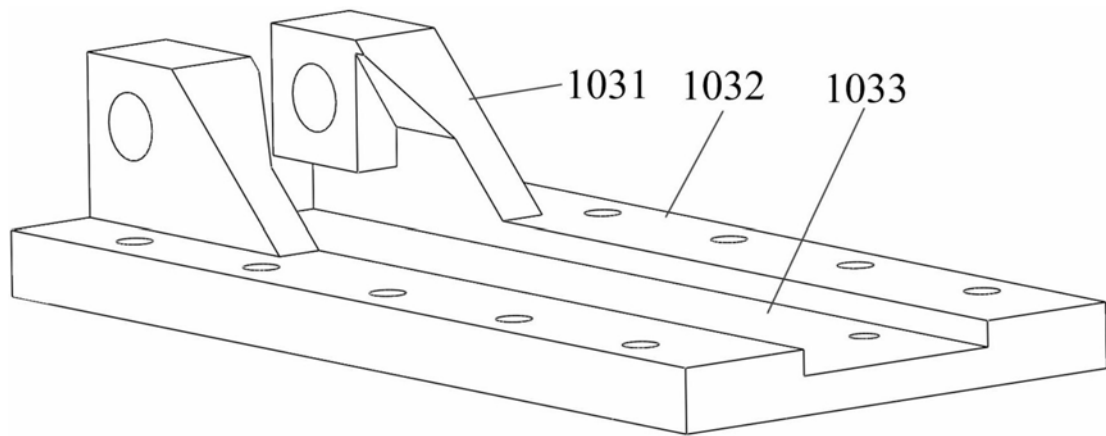


图6

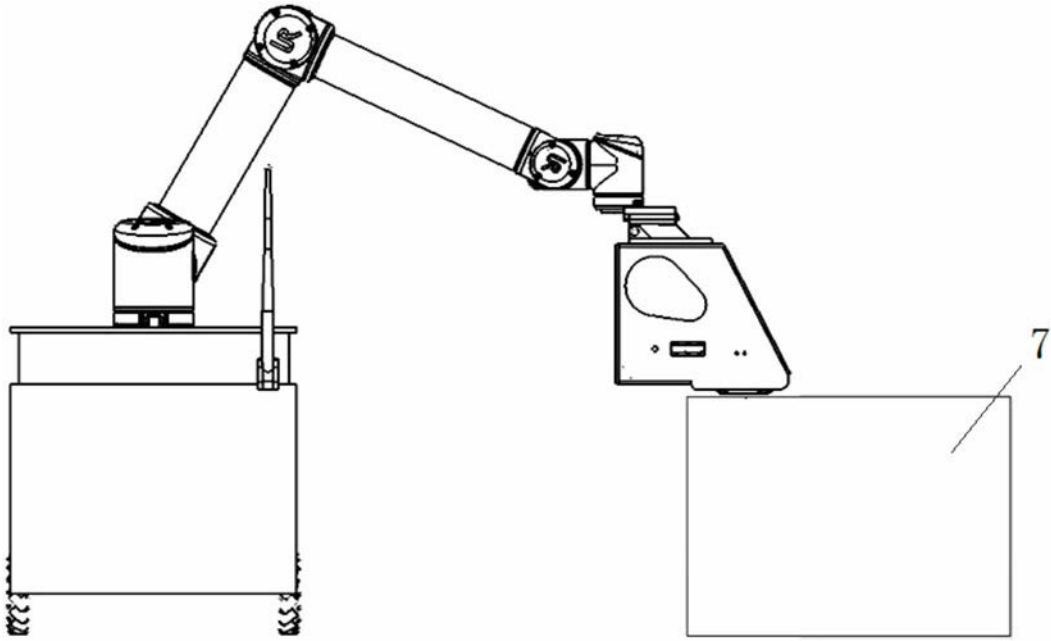


图7