



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116197876 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 02

(21) 申请号 202310026451.1

(22) 申请日 2023.01.09

(71) 申请人 闽江学院

地址 350108 福建省福州市闽侯县溪源宫
路200号

(72) 发明人 郑祥盘 黄小琴 林秀芳 陈炜

(74) 专利代理机构 福州明致商标专利代理事务
所(普通合伙) 35307

专利代理师 钟小武

(51) Int.Cl.

B25J 5/00 (2006.01)

B25J 19/00 (2006.01)

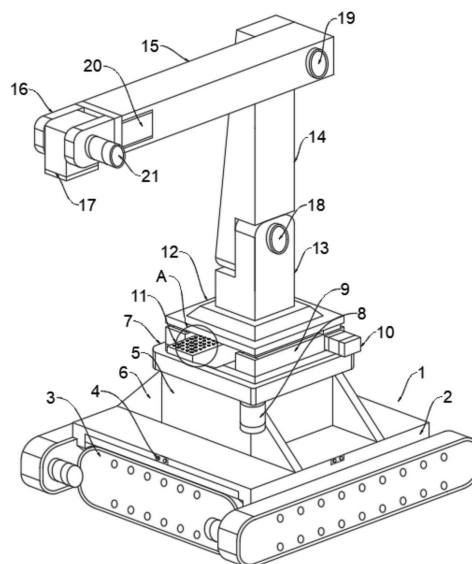
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种机器人用多方位灵活移动装置及其工
作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种机器人用多方位灵活移动装置及其工作方法,涉及工业机器人技术领域,为解决现有机器人的移动底座采用常规履带机构进行移动,当需要调整转向时,移动较为缓慢,灵活性低的问题。电动皮带导轨,其安装在所述转动台上方的两侧;机器人基座,其安装在所述电动皮带导轨的上方,所述机器人基座的上方安装有支撑臂,所述支撑臂的上端安装有第一传动臂,所述第一传动臂的一端安装有第二传动臂,所述第二传动臂的一端安装有第三传动臂,所述第三传动臂的一端安装有操作头,所述前后移动机构包含有第一履带安装台和第一履带支架,所述第一履带支架设置于两个,且两个第一履带支架分别安装在第一履带安装台下方的两侧。



1. 一种机器人用多方位灵活移动装置,包括移动底盘(1),所述移动底盘(1)包含有前后移动机构(2)和横向移动机构(3),且横向移动机构(3)设置在前后移动机构(2)的下方,所述移动底盘(1)的上端安装有传动室(5),所述传动室(5)的两侧均焊接有三角加固板(6),且三角加固板(6)设置有四个;

其特征在于:还包括:

转动台(7),其安装在所述传动室(5)的上方;

电动皮带导轨(9),其安装在所述转动台(7)上方的两侧;

机器人基座(12),其安装在所述电动皮带导轨(9)的上方,所述机器人基座(12)的上方安装有支撑臂(13),所述支撑臂(13)的上端安装有第一传动臂(14),所述第一传动臂(14)的一端安装有第二传动臂(15),所述第二传动臂(15)的一端安装有第三传动臂(16),所述第三传动臂(16)的一端安装有操作头(17)。

2. 根据权利要求1所述的一种机器人用多方位灵活移动装置,其特征在于:所述前后移动机构(2)包含有第一履带安装台(201)和第一履带支架(202),所述第一履带支架(202)设置于两个,且两个第一履带支架(202)分别安装在第一履带安装台(201)下方的两侧,所述第一履带支架(202)的外壁上设置有第一履带(203),所述第一履带支架(202)一端的外壁上安装有第一伺服电机(204),所述横向移动机构(3)包含有第二履带安装台(301)和第二履带支架(303),所述第二履带支架(303)设置有两个,且两个第二履带支架(303)分别安装在第二履带安装台(301)下表面的前端和后端,所述第二履带支架(303)的外壁上设置有第二履带(302),所述第二履带支架(303)一端的外壁上安装有第二伺服电机(304),所述传动室(5)的内部安装有液压缸(23),液压缸(23)贯穿第一履带安装台(201),且与第二履带安装台(301)固定连接。

3. 根据权利要求2所述的一种机器人用多方位灵活移动装置,其特征在于:所述第二履带安装台(301)上端的四周均安装有导柱(305),所述导柱(305)的上端贯穿第一履带安装台(201)并延伸至传动室(5)的内部,所述导柱(305)的一端安装有限位块(306),所述传动室(5)与导柱(305)的连接处安装有轴承(205)。

4. 根据权利要求3所述的一种机器人用多方位灵活移动装置,其特征在于:所述第一履带支架(202)和第二履带支架(303)内部的一端均安装有主动履带轮(24),所述第一伺服电机(204)和第二伺服电机(304)分别与第一履带支架(202)和第二履带支架(303)上的主动履带轮(24)传动连接,所述第一履带支架(202)和第二履带支架(303)内部的另一端安装有从动履带轮(25),所述主动履带轮(24)和从动履带轮(25)之间的上方设置有上托轮(26),上托轮(26)设置有六个,且六个上托轮(26)等距分布,所述主动履带轮(24)和从动履带轮(25)之间的下方设置有下列托轮(27),下托轮(27)设置有六个,且与上托轮(26)对称分布。

5. 根据权利要求4所述的一种机器人用多方位灵活移动装置,其特征在于:每两个所述上托轮(26)和下托轮(27)的支架之间通过十字加固杆(28)连接。

6. 根据权利要求5所述的一种机器人用多方位灵活移动装置,其特征在于:所述第一履带安装台(201)的四周均安装有超声波避障传感器(4),且超声波避障传感器(4)设置有四个。

7. 根据权利要求6所述的一种机器人用多方位灵活移动装置,其特征在于:所述转动台(7)的内部安装有从动齿轮(29),且机器人基座(12)的底部与从动齿轮(29)的轮轴固定连

接,所述转动台(7)一侧的下端安装有第一步进电机(8),所述第一步进电机(8)的输出端贯穿并延伸至转动台(7)的内部,且安装有主动齿轮(30),所述第一步进电机(8)的输出端通过主动齿轮(30)与从动齿轮(29)传动连接。

8.根据权利要求7所述的一种机器人用多方位灵活移动装置,其特征在于:一侧所述电动皮带导轨(9)一端的外壁上安装有第二步进电机(10),两侧所述电动皮带导轨(9)的后端通过同步杆(22)传动连接,两侧所述电动皮带导轨(9)之间设置有托台(11),所述托台(11)的上端设置有滚珠槽(111),且滚珠槽(111)设置有若干个,所述滚珠槽(111)的内部安装有滚珠(112)。

9.根据权利要求8所述的一种机器人用多方位灵活移动装置,其特征在于:所述支撑臂(13)的上端通过第三步进电机(18)与第一传动臂(14)传动连接,所述第一传动臂(14)的一端通过第四步进电机(19)与第二传动臂(15)传动连接,所述第二传动臂(15)的一端通过第五步进电机(20)与第三传动臂(16)传动连接,所述第三传动臂(16)的一端通过第六步进电机(21)与操作头(17)传动连接。

10.一种机器人用多方位灵活移动装置的工作方法,基于权利要求9所述的一种机器人用多方位灵活移动装置实现,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:使用时,机器人通过底部的移动底盘(1)进行移动,前后移动时,前后移动机构(2)上的两组第一伺服电机(204)同向驱动,通过主动履带轮(24)带动第一履带(203)传动,实现机器人的前后移动,左右移动时,传动室(5)内的两组液压缸(23)驱动,带动横向移动机构(3)下移,使其触地并支撑起前后移动机构(2),此时横向移动机构(3)上的两组第二伺服电机(304)同向驱动,通过主动履带轮(24)带动第二履带(303)传动,实现机器人的横向移动;

步骤二:移动过程中需要转向时,驱动液压缸(23)收缩,带动横向移动机构(3)上移一定距离,使移动底盘(1)处于前后移动机构(2)和横向移动机构(3)均能触地的状态,之后同步驱动前后移动机构(2)和横向移动机构(3)内的第一伺服电机(204)和第二伺服电机(304)运行,同时两组第一伺服电机(204)和两组第二伺服电机(304)均逆向驱动,使移动底盘(1)快速朝一个方向旋转,调节移动朝向;

步骤三:当到达工作位点后,继续驱动液压缸(23)使移动底盘(1)处于前后移动机构(2)和横向移动机构(3)均能触地的状态,利用两组支撑机构保证机器人运行稳定性,之后根据工作台方位,驱动第一步进电机(8)运行,利用第一步进电机(8)输出端的主动齿轮(30)与从动齿轮(29)的传动作用,带动机器人基座(12)朝向工作台方向;

步骤四:驱动第二步进电机(10)运行,使机器人基座(12)以及上方的机器人向外侧移动,贴靠工作台以方便后续作业。

一种机器人用多方位灵活移动装置及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工业机器人技术领域,具体为一种机器人用多方位灵活移动装置及其工作方法。

背景技术

[0002] 机械臂是机器人技术领域中得到最广泛实际应用的自动化机械装置,在工业制造、医学治疗、娱乐服务、军事、半导体制造以及太空探索等领域都能见到它的身影。机械臂在人工或计算机的控制下,执行夹取、移动、松开工件等动作,能够取代人手完成一系列重复、繁琐的劳动或危险性的工作,大大地减轻了人工的劳动强度,降低了工人遭受意外的风险,提高了工作的效率。

[0003] 现有机器人如公告号CN212947788U所示,其包括移动底座、调节机构、立柱、机械臂体和机械爪,调节机构固定在移动底座,立柱连接于调节机构的上部,机械臂体固定安装于立柱的侧部,机械爪与机械臂活动连接,移动底座包括底座本体、驱动轮、诱导轮、承载轮和履带,驱动轮和诱导轮分别设置于底座本体的两侧,底座本体内置有第一驱动电机,驱动轮与所述第一驱动电机的输出端连接,承载轮设置于底座本体的底部,履带围绕驱动轮、诱导轮和承载轮设置。

[0004] 但是,现有机器人的移动底座采用常规履带机构进行移动,当需要调整转向时,移动较为缓慢,灵活性低;为此,我们提供一种机器人用多方位灵活移动装置及其工作方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种机器人用多方位灵活移动装置及其工作方法,以解决上述背景技术中提出的现有机器人的移动底座采用常规履带机构进行移动,当需要调整转向时,移动较为缓慢,灵活性低的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种机器人用多方位灵活移动装置,包括移动底盘,所述移动底盘包含有前后移动机构和横向移动机构,且横向移动机构设置在前后移动机构的下方,所述移动底盘的上端安装有传动室,所述传动室的两侧均焊接有三角加固板,且三角加固板设置有四个;

[0007] 还包括:

[0008] 转动台,其安装在所述传动室的上方;

[0009] 电动皮带导轨,其安装在所述转动台上方的两侧;

[0010] 机器人基座,其安装在所述电动皮带导轨的上方,所述机器人基座的上方安装有支撑臂,所述支撑臂的上端安装有第一传动臂,所述第一传动臂的一端安装有第二传动臂,所述第二传动臂的一端安装有第三传动臂,所述第三传动臂的一端安装有操作头。

[0011] 优选的,所述前后移动机构包含有第一履带安装台和第一履带支架,所述第一履带支架设置于两个,且两个第一履带支架分别安装在第一履带安装台下方的两侧,所述第一履带支架的外壁上设置有第一履带,所述第一履带支架一端的外壁上安装有第一伺服电

机,所述横向移动机构包含有第二履带安装台和第二履带支架,所述第二履带支架设置有两个,且两个第二履带支架分别安装在第二履带安装台下表面的前端和后端,所述第二履带支架的外壁上设置有第二履带,所述第二履带支架一端的外壁上安装有第二伺服电机,所述传动室的内部安装有液压缸,液压缸贯穿第一履带安装台,且与第二履带安装台固定连接。

[0012] 优选的,所述第二履带安装台上端的四周均安装有导柱,所述导柱的上端贯穿第一履带安装台并延伸至传动室的内部,所述导柱的一端安装有限位块,所述传动室与导柱的连接处安装有轴承。

[0013] 优选的,所述第一履带支架和第二履带支架内部的一端均安装有主动履带轮,所述第一伺服电机和第二伺服电机分别与第一履带支架和第二履带支架上的主动履带轮传动连接,所述第一履带支架和第二履带支架内部的另一端安装有从动履带轮,所述主动履带轮和从动履带轮之间的上方设置有上托轮,上托轮设置有六个,且六个上托轮等距分布,所述主动履带轮和从动履带轮之间的下方设置有下列托轮,下托轮设置有六个,且与上托轮对称分布。

[0014] 优选的,每两个所述上托轮和下托轮的支架之间通过十字加固杆连接。

[0015] 优选的,所述第一履带安装台的四周均安装有超声波避障传感器,且超声波避障传感器设置有四个。

[0016] 优选的,所述转动台的内部安装有从动齿轮,且机器人基座的底部与从动齿轮的轮轴固定连接,所述转动台一侧的下端安装有第一步进电机,所述第一步进电机的输出端贯穿并延伸至转动台的内部,且安装有主动齿轮,所述第一步进电机的输出端通过主动齿轮与从动齿轮传动连接。

[0017] 优选的,一侧所述电动皮带导轨一端的外壁上安装有第二步进电机,两侧所述电动皮带导轨的后端通过同步杆传动连接,两侧所述电动皮带导轨之间设置有托台,所述托台的上端设置有滚珠槽,且滚珠槽设置有若干个,所述滚珠槽的内部安装有滚珠。

[0018] 优选的,所述支撑臂的上端通过第三步进电机与第一传动臂传动连接,所述第一传动臂的一端通过第四步进电机与第二传动臂传动连接,所述第二传动臂的一端通过第五步进电机与第三传动臂传动连接,所述第三传动臂的一端通过第六步进电机与操作头传动连接。

[0019] 优选的,一种机器人用多方位灵活移动装置的工作方法,包括以下步骤:

[0020] 步骤一:使用时,机器人通过底部的移动底盘进行移动,前后移动时,前后移动机构上的两组第一伺服电机同向驱动,通过主动履带轮带动第一履带传动,实现机器人的前后移动,左右移动时,传动室内的两组液压缸驱动,带动横向移动机构下移,使其触地并支撑起前后移动机构,此时横向移动机构上的两组第二伺服电机同向驱动,通过主动履带轮带动第二履带传动,实现机器人的横向移动;

[0021] 步骤二:移动过程中需要转向时,驱动液压缸收缩,带动横向移动机构上移一定距离,使移动底盘处于前后移动机构和横向移动机构均能触地的状态,之后同步驱动前后移动机构和横向移动机构内的第一伺服电机和第二伺服电机运行,同时两组第一伺服电机和两组第二伺服电机均逆向驱动,使移动底盘快速朝一个方向旋转,调节移动朝向;

[0022] 步骤三:当到达工作位点后,继续驱动液压缸使移动底盘处于前后移动机构和横

向移动机构均能触地的状态,利用两组支撑机构保证机器人运行稳定性,之后根据工作台方位,驱动第一步进电机运行,利用第一步进电机输出端的主动齿轮与从动齿轮的传动作用,带动机器人基座朝向工作台方向;

[0023] 步骤四:驱动第二步进电机运行,使机器人基座以及上方的机器人向外侧移动,贴靠工作台以方便后续作业。

[0024] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0025] 1、本发明通过将机器人移动底盘分为前后移动机构和横向移动机构两部分,需要前后移动时,由前后移动机构触地,并驱动前后移动机构上的两组第一伺服电机同向驱动,通过主动履带轮带动第一履带传动,实现机器人的前后移动,而需要左右移动时,可驱动传动室内的两组液压缸带动横向移动机构下移,使其触地并支撑起前后移动机构,此时横向移动机构上的两组第二伺服电机同向驱动,通过主动履带轮带动第二履带传动,实现机器人的横向移动,相较于传统的单向履带底座,移动时不易受限,显著提高了移动时的灵活性,移动过程中需要转向时,可驱动液压缸收缩,带动横向移动机构上移一定距离,使移动底盘处于前后移动机构和横向移动机构均能触地的状态,之后同步驱动前后移动机构和横向移动机构内的第一伺服电机和第二伺服电机运行,同时两组第一伺服电机和两组第二伺服电机均逆向驱动,两组履带机构协同作用使移动底盘可快速朝一个方向旋转,解决了现有机器人的移动底座采用常规履带机构进行移动,当需要调整转向时,移动较为缓慢,灵活性低的问题。

[0026] 2、通过在机器人基座底部的两侧设置电动皮带导轨,当机器人到达工作台处时,因底部移动底盘易与工作台边缘产生限位,导致机械臂与加工区存在一定距离,此时驱动第二步进电机运行,可利用电动皮带导轨使机器人基座以及上方的机器人向外侧移动,让其能够进一步向加工区域靠近,贴靠工作台以方便后续作业。

附图说明

[0027] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0028] 图2为本发明的机器人基座平移状态结构示意图;

[0029] 图3为本发明的前后移动机构结构示意图;

[0030] 图4为本发明的横向移动机构结构示意图;

[0031] 图5为本发明的移动底盘内部结构示意图;

[0032] 图6为本发明的第一履带支架内部结构示意图;

[0033] 图7为本发明的转动台内部结构示意图;

[0034] 图8为本发明的A处结构放大示意图;

[0035] 图中:1、移动底盘;2、前后移动机构;201、第一履带安装台;202、第一履带支架;203、第一履带;204、第一伺服电机;205、轴承;3、横向移动机构;301、第二履带安装台;302、第二履带支架;303、第二履带;304、第二伺服电机;305、导柱;306、限位块;4、超声波避障传感器;5、传动室;6、三角加固板;7、转动台;8、第一步进电机;9、电动皮带导轨;10、第二步进电机;11、托台;111、滚珠槽;112、滚珠;12、机器人基座;13、支撑臂;14、第一传动臂;15、第二传动臂;16、第三传动臂;17、操作头;18、第三步进电机;19、第四步进电机;20、第五步进电机;21、第六步进电机;22、同步杆;23、液压缸;24、主动履带轮;25、从动履带轮;26、上托

轮;27、下托轮;28、十字加固杆;29、从动齿轮;30、主动齿轮。

具体实施方式

[0036] 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,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0037] 请参阅图1-8,本发明提供了一种实施例:一种机器人用多方位灵活移动装置,包括移动底盘1,移动底盘1包含有前后移动机构2和横向移动机构3,且横向移动机构3设置在前后移动机构2的下方,移动底盘1的上端安装有传动室5,传动室5的两侧均焊接有三角加固板6,且三角加固板6设置有四个;

[0038] 还包括:

[0039] 转动台7,其安装在传动室5的上方;

[0040] 电动皮带导轨9,其安装在转动台7上方的两侧;

[0041] 机器人基座12,其安装在电动皮带导轨9的上方,机器人基座12的上方安装有支撑臂13,支撑臂13的上端安装有第一传动臂14,第一传动臂14的一端安装有第二传动臂15,第二传动臂15的一端安装有第三传动臂16,第三传动臂16的一端安装有操作头17;

[0042] 该机器人通过底部的移动底盘1进行移动,前后移动时,前后移动机构2上的两组第一伺服电机204同向驱动,通过主动履带轮24带动第一履带203传动,实现机器人的前后移动,左右移动时,传动室5内的两组液压缸23驱动,带动横向移动机构3下移,使其触地并支撑起前后移动机构2,此时横向移动机构3上的两组第二伺服电机304同向驱动,通过主动履带轮24带动第二履带303传动,实现机器人的横向移动,两种移动方式协同作用,显著提高了移动灵活性。

[0043] 请参阅图3,图4和图5,前后移动机构2包含有第一履带安装台201和第一履带支架202,第一履带支架202设置于两个,且两个第一履带支架202分别安装在第一履带安装台201下方的两侧,第一履带支架202的外壁上设置有第一履带203,第一履带支架202一端的外壁上安装有第一伺服电机204,横向移动机构3包含有第二履带安装台301和第二履带支架303,第二履带支架303设置有两个,且两个第二履带支架303分别安装在第二履带安装台301下表面的前端和后端,第二履带支架303的外壁上设置有第二履带302,第二履带支架303一端的外壁上安装有第二伺服电机304,传动室5的内部安装有液压缸23,液压缸23贯穿第一履带安装台201,且与第二履带安装台301固定连接,前后移动机构2可带动机器人进行前后方向的移动,需要控制机器人横向移动时,可通过液压缸23放下横向移动机构3,使其支撑起机器人,由横向移动机构3实现机器人的左右方向移动。

[0044] 请参阅图5,第二履带安装台301上端的四周均安装有导柱305,导柱305的上端贯穿第一履带安装台201并延伸至传动室5的内部,导柱305的一端安装有限位块306,传动室5与导柱305的连接处安装有轴承205,当横向移动机构3在液压缸23作用下上下升降时,导柱305可起到辅助引导的作用,提高升降稳定性。

[0045] 请参阅图6,第一履带支架202和第二履带支架303内部的一端均安装有主动履带轮24,第一伺服电机204和第二伺服电机304分别与第一履带支架202和第二履带支架303上的主动履带轮24传动连接,第一履带支架202和第二履带支架303内部的另一端安装有从动履带轮25,主动履带轮24和从动履带轮25之间的上方设置有上托轮26,上托轮26设置有六

个,且六个上托轮26等距分布,主动履带轮24和从动履带轮25之间的下方设置下有托轮27,下托轮27设置有六个,且与上托轮26对称分布,第一伺服电机204和第二伺服电机304的输出端能够带动主动履带轮24旋转,使其通过履带与从动履带轮25传动,配合上托轮26和下托轮27带动装置移动。

[0046] 请参阅图6,每两个上托轮26和下托轮27的支架之间通过十字加固杆28连接,十字加固杆28的设置,提高了上托轮26和下托轮27支撑部分的结构强度,保证其使用寿命。

[0047] 请参阅图1,第一履带安装台201的四周均安装有超声波避障传感器4,且超声波避障传感器4设置有四个,当装置移动时,四周的超声波避障传感器4能够向外发射超声波,遇到障碍物时,超声波能够反射回超声波避障传感器4,从而被其检测,并反馈至控制终端,驱动装置换向移动,达到识别以及避让路障的效果。

[0048] 请参阅图1和图7,转动台7的内部安装有从动齿轮29,且机器人基座12的底部与从动齿轮29的轮轴固定连接,转动台7一侧的下端安装有第一步进电机8,第一步进电机8的输出端贯穿并延伸至转动台7的内部,且安装有主动齿轮30,第一步进电机8的输出端通过主动齿轮30与从动齿轮29传动连接,第一步进电机8能够带动主动齿轮30旋转,使其与从动齿轮29传动,带动转动台7上方的机器人转动,以调节机器人朝向。

[0049] 请参阅图1和图8,一侧电动皮带导轨9一端的外壁上安装有第二步进电机10,两侧电动皮带导轨9的后端通过同步杆22传动连接,两侧电动皮带导轨9之间设置有托台11,托台11的上端设置有滚珠槽111,且滚珠槽111设置有若干个,滚珠槽111的内部安装有滚珠112,当机器人到达工作台处时,驱动第二步进电机10运行,可使机器人基座12以及上方的机器人向外侧移动,贴靠工作台以方便后续作业,机器人基座12移动后,其底部由托台11支撑,托台11上的滚珠112使得机器人基座12的移动调节更加顺畅。

[0050] 请参阅图1,支撑臂13的上端通过第三步进电机18与第一传动臂14传动连接,第一传动臂14的一端通过第四步进电机19与第二传动臂15传动连接,第二传动臂15的一端通过第五步进电机20与第三传动臂16传动连接,第三传动臂16的一端通过第六步进电机21与操作头17传动连接,机器人可通过各传动臂以及步进电机的协同配合,进行多段调节,适用于不同的加工需求,操作头17可根据加工需求安装上对应的加工机构。

[0051] 请参阅图1-8,一种机器人用多方位灵活移动装置的工作方法,包括以下步骤:

[0052] 步骤一:使用时,机器人通过底部的移动底盘1进行移动,前后移动时,前后移动机构2上的两组第一伺服电机204同向驱动,通过主动履带轮24带动第一履带203传动,实现机器人的前后移动,左右移动时,传动室5内的两组液压缸23驱动,带动横向移动机构3下移,使其触地并支撑起前后移动机构2,此时横向移动机构3上的两组第二伺服电机304同向驱动,通过主动履带轮24带动第二履带303传动,实现机器人的横向移动;

[0053] 步骤二:移动过程中需要转向时,驱动液压缸23收缩,带动横向移动机构3上移一定距离,使移动底盘1处于前后移动机构2和横向移动机构3均能触地的状态,之后同步驱动前后移动机构2和横向移动机构3内的第一伺服电机204和第二伺服电机304运行,同时两组第一伺服电机204和两组第二伺服电机304均逆向驱动,使移动底盘1快速朝一个方向旋转,调节移动朝向;

[0054] 步骤三:当到达工作位点后,继续驱动液压缸23使移动底盘1处于前后移动机构2和横向移动机构3均能触地的状态,利用两组支撑机构保证机器人运行稳定性,之后根据工

工作台方位,驱动第一步进电机8运行,利用第一步进电机8输出端的主动齿轮30与从动齿轮29的传动作用,带动机器人基座12朝向工作台方向;

[0055] 步骤四:驱动第二步进电机10运行,使机器人基座12以及上方的机器人向外侧移动,贴靠工作台以方便后续作业。

[0056] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

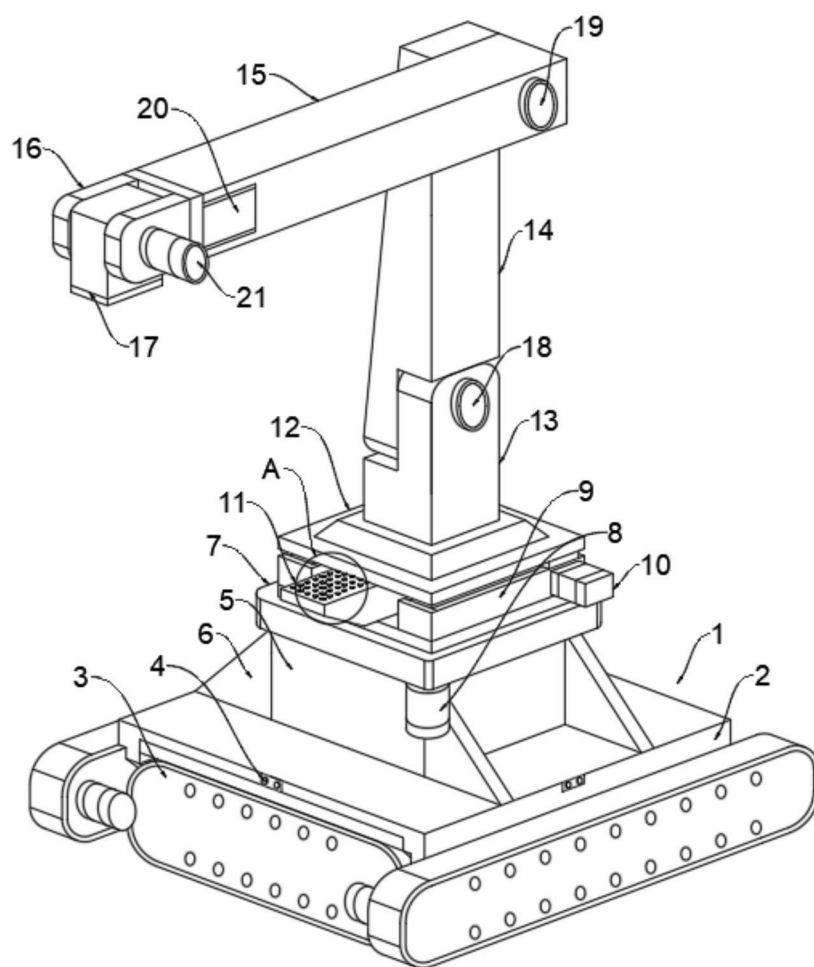


图1

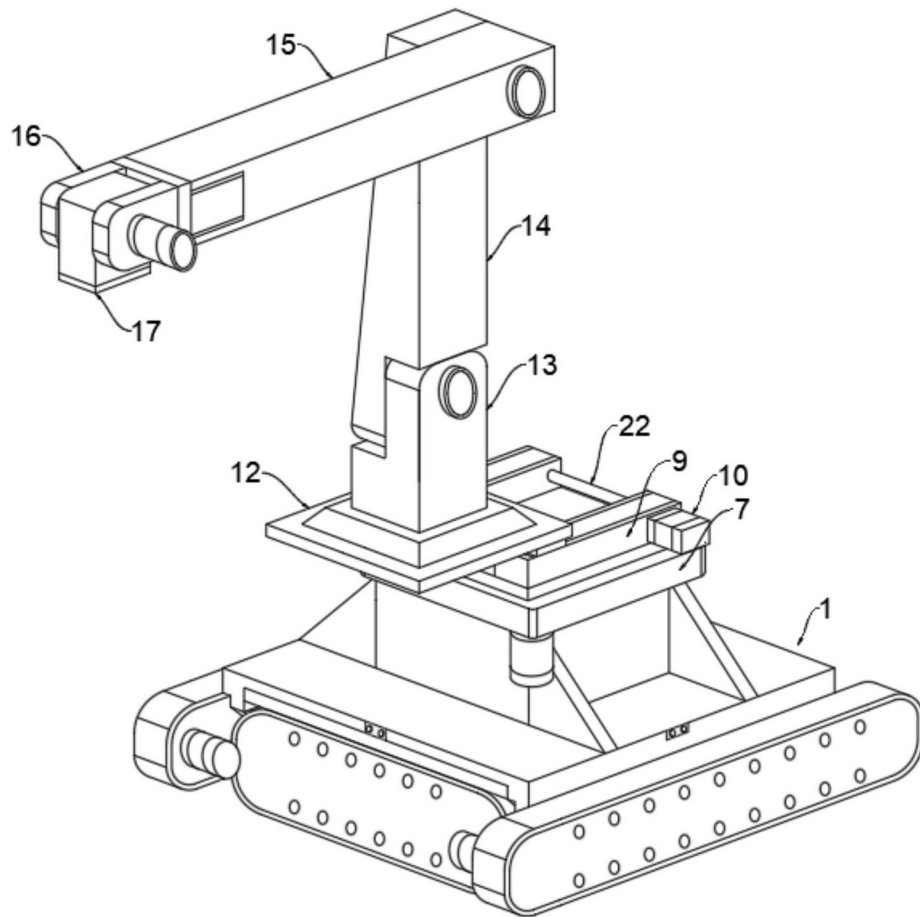


图2

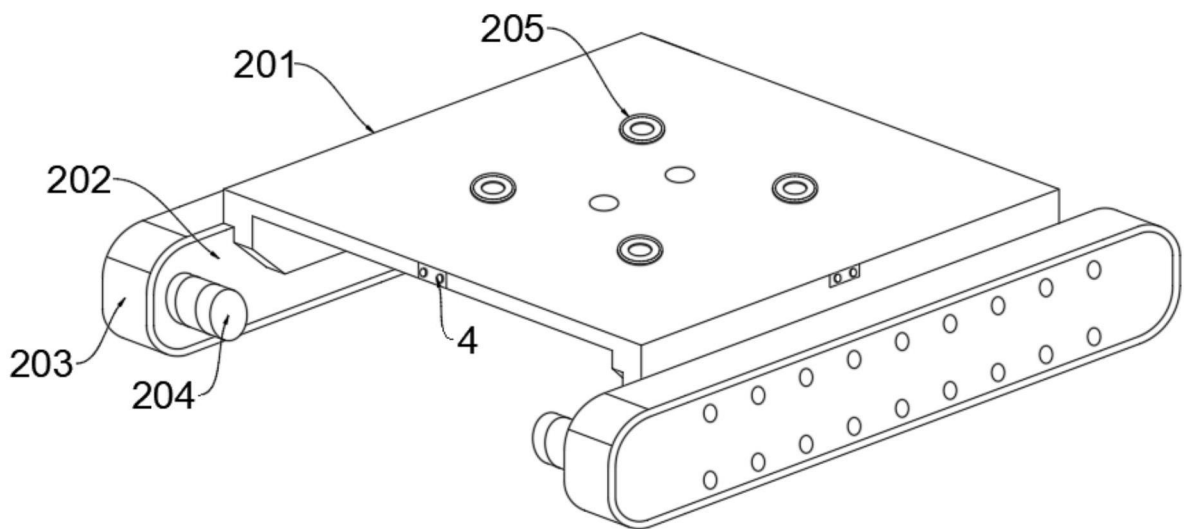


图3

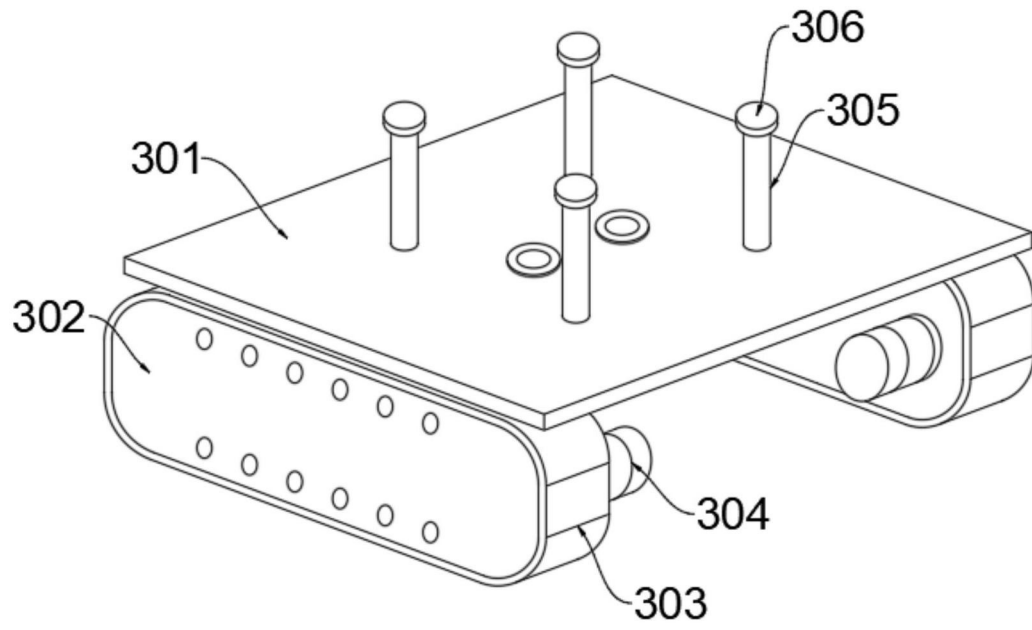


图4

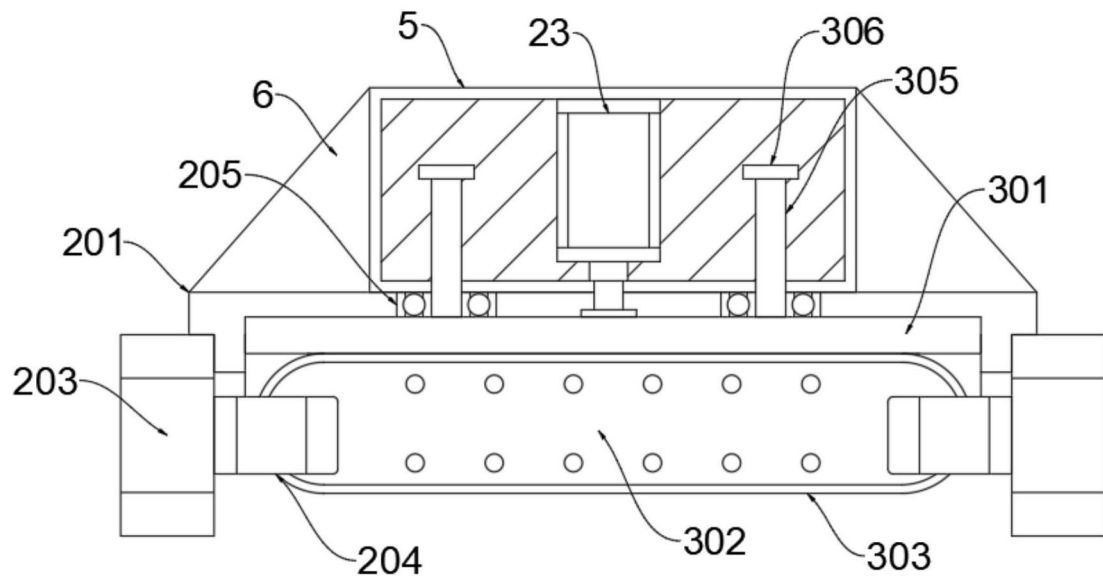


图5

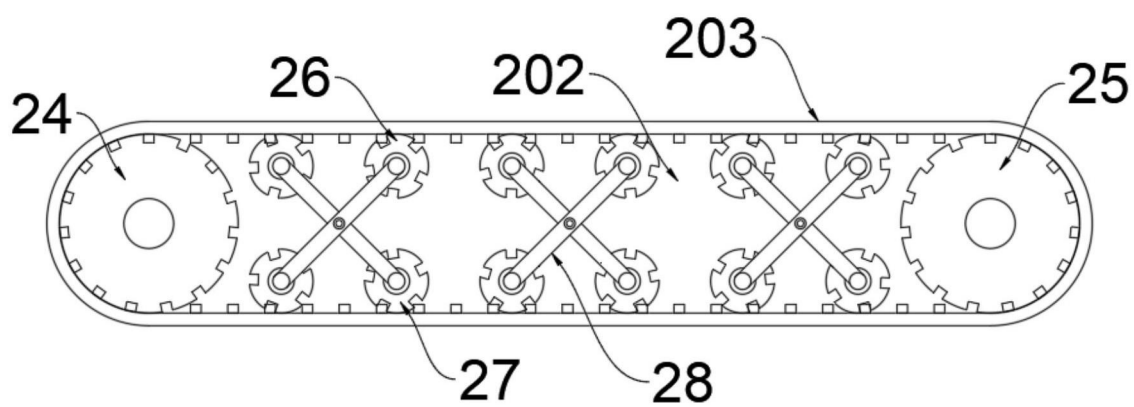


图6

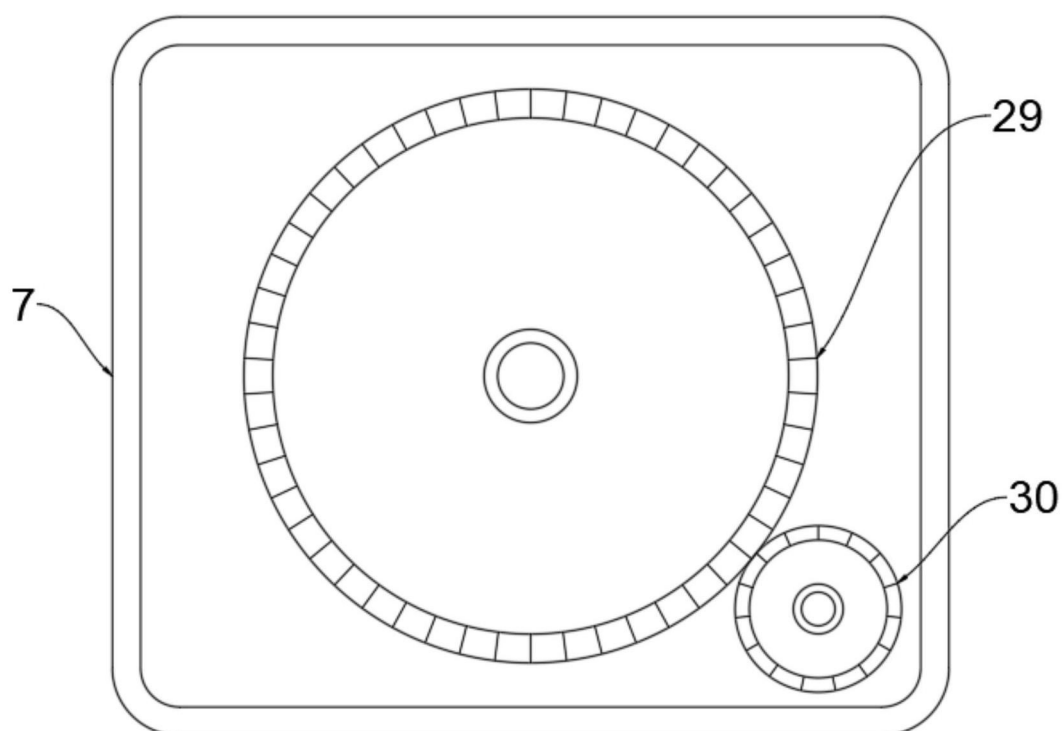


图7

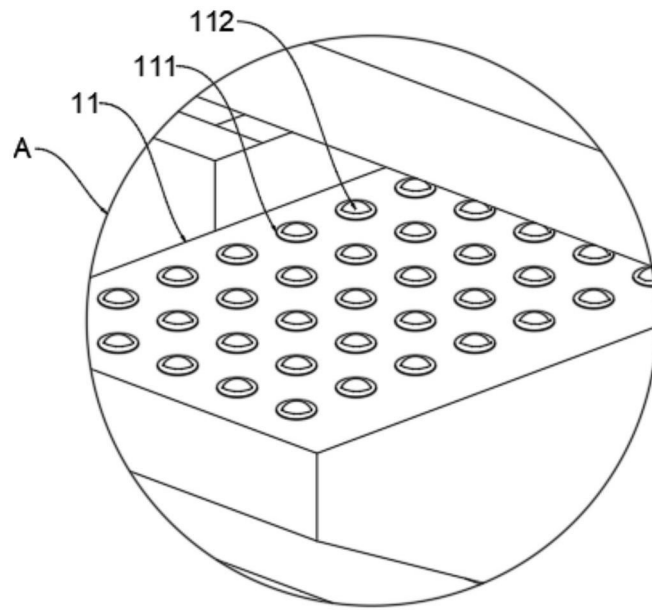


图8