(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209697279 U
(45)授权公告日 2019.11.29

(21)申请号 201920399554.1

(22)申请日 2019.03.27

(73)专利权人 哈尔滨莫迪科技有限责任公司
地址 150000 黑龙江省哈尔滨市南岗区邮政街副434号哈工大科技园大厦四层401号

(72)发明人 涂武强 邵文迪 李莫 甄睿辰 高福天 向明君 邹纯颖

(74)专利代理机构 北京君恒知识产权代理事务所(普通合伙) 11466
代理人 张强

(51)Int.Cl.
B05B 13/04(2006.01)
B25J 11/00(2006.01)

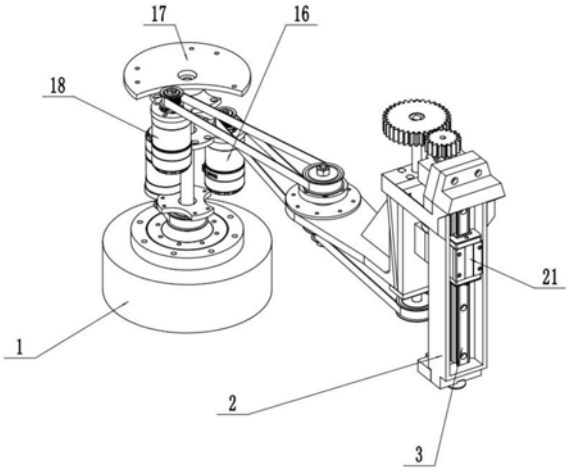
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种三自由度平面喷涂机器人

(57)摘要

本实用新型涉及喷涂设备领域，特别是涉及一种三自由度平面喷涂机器人，包括底座、导轨连接件、导轨、一轴皮带轮传动、一轴电机安装法兰、三轴一级皮带轮传动、三轴二级皮带轮传动、滚珠丝杠、滚珠丝杠螺母、小齿轮、大齿轮、齿轮带轮连接轴、小臂本体、二轴皮带轮传动、一轴电机、三轴电机、电机安装法兰、二轴电机、一轴、二轴、滑块、基座和大臂本体，所述一轴的上下两端分别转动配合连接在电机安装法兰和底座上；本实用新型的一种三自由度平面喷涂机器人，可以解决一般直角坐标机器人构型庞大、安装运行空间较大、不利于在流水线上进行作业等缺点。



CN 209697279 U

1.三自由度平面喷涂机器人，包括底座(1)、导轨连接件(2)、导轨(3)、一轴皮带轮传动(4)、一轴电机安装法兰(5)、三轴一级皮带轮传动(6)、三轴二级皮带轮传动(7)、滚珠丝杠(8)、滚珠丝杠螺母(9)、小齿轮(10)、大齿轮(11)、齿轮带轮连接轴(12)、小臂本体(13)、二轴皮带轮传动(14)、一轴电机(15)、三轴电机(16)、电机安装法兰(17)、二轴电机(18)、一轴(19)、二轴(20)、滑块(21)、基座和大臂本体，其特征在于：所述一轴(19)的上下两端分别转动配合连接在电机安装法兰(17)和底座(1)上；所述电机安装法兰(17)和底座(1)分别固定连接在基座内部的上下两端；所述一轴(19)固定安装在一轴电机安装法兰(5)上，一轴电机安装法兰(5)转动配合连接在一轴(19)的下端，所述二轴电机(18)和三轴电机(16)皆固定安装在二轴电机安装法兰上，二轴电机安装法兰转动配合连接在一轴(19)的上端；所述一轴电机安装法兰(5)和二轴电机安装法兰皆固定连接在基座的内侧面上；所述大臂本体的一端固定连接在基座上；所述一轴电机(15)通过一轴皮带轮传动(4)传动连接一轴(19)；所述二轴电机(18)通过二轴皮带轮传动(14)传动连接二轴(20)；所述二轴(20)的上下两端转动配合连接在大臂本体的上下两端；所述二轴(20)的中端转动配合连接在小臂本体(13)的一端，小臂本体(13)的另一端固定连接导轨连接件(2)；所述三轴电机(16)通过三轴一级皮带轮传动(6)和三轴二级皮带轮传动(7)传动连接齿轮带轮连接轴(12)，齿轮带轮连接轴(12)转动配合连接在小臂本体(13)上，齿轮带轮连接轴(12)的上端固定连接大齿轮(11)，大齿轮(11)啮合传动连接小齿轮(10)，小齿轮(10)固定连接在滚珠丝杠(8)的上端，滚珠丝杠(8)转动配合连接在导轨连接件(2)上；所述滚珠丝杠(8)上转动配合连接滚珠丝杠螺母(9)；所述滑块(21)固定连接在滚珠丝杠螺母(9)上，滑块(21)滑动配合连接在导轨(3)上，导轨(3)固定连接在导轨连接件(2)上。

2.根据权利要求1所述的三自由度平面喷涂机器人，其特征在于：所述底座(1)、一轴电机安装法兰(5)、二轴电机安装法兰和电机安装法兰(17)由下至上依次设置。

3.根据权利要求1所述的三自由度平面喷涂机器人，其特征在于：所述一轴皮带轮传动(4)包括两个带轮I和一条同步带I，两个带轮I之间通过同步带I传动连接；一个带轮I固定连接在一轴电机(15)的输出轴上，另一个带轮I固定连接在一轴(19)上。

4.根据权利要求3所述的三自由度平面喷涂机器人，其特征在于：所述二轴皮带轮传动(14)包括两个带轮II和一条同步带II，两个带轮II之间通过同步带II传动连接；一个带轮II固定连接在二轴电机(18)的输出轴上，另一个带轮II固定连接在二轴(20)上。

5.根据权利要求4所述的三自由度平面喷涂机器人，其特征在于：所述三轴一级皮带轮传动(6)包括两个带轮III、一条同步带III和一根联动轴；两个带轮III之间通过同步带III传动连接；一个带轮III固定连接在三轴电机(16)的输出轴上，另一个带轮II固定连接在联动轴上，联动轴转动配合连接在小臂本体(13)上。

6.根据权利要求5所述的三自由度平面喷涂机器人，其特征在于：所述三轴二级皮带轮传动(7)包括两个带轮IV和一条同步带IV；两个带轮IV之间通过同步带IV传动连接；一个带轮IV固定连接在联动轴上，另一个带轮IV固定连接在齿轮带轮连接轴(12)上。

一种三自由度平面喷涂机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及喷涂设备领域，特别是涉及一种三自由度平面喷涂机器人。

背景技术

[0002] 目前，随着自动化技术的发展，传统的手工生产已经有很大一部分被机器人所代替。特别是在工业涂装领域，喷涂机器人越来越多地被运用在诸如汽车、船舶和航空航天等领域中。

[0003] 但是，现有技术的喷涂机器人存在的缺点：目前存在的喷涂机器人大都采用直角坐标型，存在运动不灵活、安装空间大且不能模块化的缺点。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种三自由度平面喷涂机器人，可以解决一般直角坐标机器人构型庞大、安装运行空间较大、不利于在流水线上进行作业等缺点。

[0005] 本实用新型的目的通过以下技术方案来实现：

[0006] 三自由度平面喷涂机器人，包括底座、导轨连接件、导轨、一轴皮带轮传动、一轴电机安装法兰、三轴一级皮带轮传动、三轴二级皮带轮传动、滚珠丝杠、滚珠丝杠螺母、小齿轮、大齿轮、齿轮带轮连接轴、小臂本体、二轴皮带轮传动、一轴电机、三轴电机、电机安装法兰、二轴电机、一轴、二轴、滑块、基座和大臂本体，所述一轴的上下两端分别转动配合连接在电机安装法兰和底座上；所述电机安装法兰和底座分别固定连接在基座内部的上下两端；所述一轴固定安装在一轴电机安装法兰上，一轴电机安装法兰转动配合连接在一轴的下端，所述二轴电机和三轴电机皆固定安装在二轴电机安装法兰上，二轴电机安装法兰转动配合连接在一轴的上端；所述一轴电机安装法兰和二轴电机安装法兰皆固定连接在基座的内侧面上；所述大臂本体的一端固定连接在基座上；所述一轴电机通过一轴皮带轮传动传动连接一轴；所述二轴电机通过二轴皮带轮传动传动连接二轴；所述二轴的上下两端转动配合连接在大臂本体的上下两端；所述二轴的中端转动配合连接在小臂本体的一端，小臂本体的另一端固定连接导轨连接件；所述三轴电机通过三轴一级皮带轮传动和三轴二级皮带轮传动传动连接齿轮带轮连接轴，齿轮带轮连接轴转动配合连接在小臂本体上，齿轮带轮连接轴的上端固定连接大齿轮，大齿轮啮合传动连接小齿轮，小齿轮固定连接在滚珠丝杠的上端，滚珠丝杠转动配合连接在导轨连接件上；所述滚珠丝杠上转动配合连接滚珠丝杠螺母；所述滑块固定连接在滚珠丝杠螺母上，滑块滑动配合连接在导轨上，导轨固定连接在导轨连接件上。

[0007] 所述底座、一轴电机安装法兰、二轴电机安装法兰和电机安装法兰由下至上依次设置。

[0008] 所述一轴皮带轮传动包括两个带轮I和一条同步带I，两个带轮I之间通过同步带I传动连接；一个带轮I固定连接在一轴电机的输出轴上，另一个带轮I固定连接在一轴上。

[0009] 所述二轴皮带轮传动包括两个带轮II和一条同步带II，两个带轮II之间通过同步

带II传动连接;一个带轮II固定连接在二轴电机的输出轴上,另一个带轮II固定连接在二轴上。

[0010] 所述三轴一级皮带轮传动包括两个带轮III、一条同步带III和一根联动轴;两个带轮III之间通过同步带III传动连接;一个带轮III固定连接在三轴电机的输出轴上,另一个带轮II固定连接在联动轴上,联动轴转动配合连接在小臂本体上。

[0011] 所述三轴二级皮带轮传动包括两个带轮IV和一条同步带IV;两个带轮IV之间通过同步带IV传动连接;一个带轮IV固定连接在联动轴上,另一个带轮IV固定连接在齿轮带轮连接轴上。

[0012] 本实用新型的有益效果为:

[0013] 本实用新型的喷涂机器人运动灵活,有x、y、z三个方向的自由度,在z方向可达到很大的启动加速度即能够实现急启从而解决喷涂材料与喷嘴之间粘连导致喷涂质量差的问题,喷涂机器人的动力电机都集中在第一关节的基座内部,使得大臂本体和小臂本体可进行轻量化喷涂,带来更好的操控性,实现更优的控制性能,喷涂机器人的末端执行器可进行模块化,通过不同的执行器进行重新编程实现不同的功能例如夹持、吸取,具有柔性制造的功能,极大提高了机器人性价比。

[0014] 本实用新型的优点在于:

[0015] 1.本实用新型解决直角坐标型平面喷涂机器人安装占地大,影响流水线布置的问题,本实用新型安装位置可位于流水线外围,对流水线的适应能力较强,可轻松迁移至其他产线。

[0016] 2.本实用新型具有极快的响应速度和优异的负载性能,解决直角坐标型平面喷涂机器人对固体喷涂材料的粘连问题,提高喷涂质量。

[0017] 3.本实用新型的末端执行器可进行模块化设计,不论是在同一产线还是不同生产线,都可更换末端形式重新编程实现新的功能,解决了现有方案不能适应柔性制造的缺点,提高了系统的性价比和利用率。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型的结构示意图一;

[0019] 图2是本实用新型的结构示意图二。

[0020] 图中:底座1;导轨连接件2;导轨3;一轴皮带轮传动4;一轴电机安装法兰5;三轴一级皮带轮传动6;三轴二级皮带轮传动7;滚珠丝杠8;滚珠丝杠螺母9;小齿轮10;大齿轮11;齿轮带轮连接轴12;小臂本体13;二轴皮带轮传动14;一轴电机15;三轴电机16;电机安装法兰17;二轴电机18;一轴19;二轴20;滑块21。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图1-2对本实用新型作进一步详细说明。

[0022] 具体实施方式一:

[0023] 如图1和图2所示,三自由度平面喷涂机器人,包括底座1、导轨连接件2、导轨3、一轴皮带轮传动4、一轴电机安装法兰5、三轴一级皮带轮传动6、三轴二级皮带轮传动7、滚珠丝杠8、滚珠丝杠螺母9、小齿轮10、大齿轮11、齿轮带轮连接轴12、小臂本体13、二轴皮带轮

传动14、一轴电机15、三轴电机16、电机安装法兰17、二轴电机18、一轴19、二轴20、滑块21、基座和大臂本体，所述一轴19的上下两端分别转动配合连接在电机安装法兰17和底座1上；所述电机安装法兰17和底座1分别固定连接在基座内部的上下两端；所述一轴19固定安装在一轴电机安装法兰5上，一轴电机安装法兰5转动配合连接在一轴19的下端，所述二轴电机18和三轴电机16皆固定安装在二轴电机安装法兰上，二轴电机安装法兰转动配合连接在一轴19的上端；所述一轴电机安装法兰5和二轴电机安装法兰皆固定连接在基座的内侧面上；所述大臂本体的一端固定连接在基座上；所述一轴电机15通过一轴皮带轮传动4传动连接一轴19；所述二轴电机18通过二轴皮带轮传动14传动连接二轴20；所述二轴20的上下两端转动配合连接在大臂本体的上下两端；所述二轴20的中端转动配合连接在小臂本体13的一端，小臂本体13的另一端固定连接导轨连接件2；所述三轴电机16通过三轴一级皮带轮传动6和三轴二级皮带轮传动7传动连接齿轮带轮连接轴12，齿轮带轮连接轴12转动配合连接在小臂本体13上，齿轮带轮连接轴12的上端固定连接大齿轮11，大齿轮11啮合传动连接小齿轮10，小齿轮10固定连接在滚珠丝杠8的上端，滚珠丝杠8转动配合连接在导轨连接件2上；所述滚珠丝杠8上转动配合连接滚珠丝杠螺母9；所述滑块21固定连接在滚珠丝杠螺母9上，滑块21滑动配合连接在导轨3上，导轨3固定连接在导轨连接件2上。本实用新型的三自由度平面喷涂机器人，在工作时，一轴电机15可以通过一轴皮带轮传动4传动带动一轴19进行转动，二轴电机18可以通过二轴皮带轮传动14传动带动二轴20进行转动，二轴电机18带动小臂本体13及其之后的部件转动，这两个转动实现喷涂机器人末端在水平面XY上的运动，三轴电机16通过三轴一级皮带轮传动6带动三轴二级皮带轮传动7进行工作并通过三轴二级皮带轮传动7将运动传递到齿轮带轮连接轴12，齿轮带轮连接轴12转动时可以带动大齿轮11进行转动，大齿轮11转动时可以带动小齿轮10进行转动，从而将运动传递到滚珠丝杠8，带动滚珠丝杠8绕自身轴线进行转动，滚珠丝杠8转动时会将旋转运动转化为滚珠丝杠螺母9的直线运动，滚珠丝杠螺母9带动与其相连的滑块21在导轨3上进行滑动运动，实现负载在Z方向上的上升和下降，滑块21上可以连接末端执行器，从而进行喷涂作业。

[0024] 具体实施方式二：

[0025] 如图1和图2所示，所述底座1、一轴电机安装法兰5、二轴电机安装法兰和电机安装法兰17由下至上依次设置。

[0026] 具体实施方式三：

[0027] 如图1和图2所示，所述一轴皮带轮传动4包括两个带轮I和一条同步带I，两个带轮I之间通过同步带I传动连接；一个带轮I固定连接在一轴电机15的输出轴上，另一个带轮I固定连接在一轴19上。

[0028] 具体实施方式四：

[0029] 如图1和图2所示，所述二轴皮带轮传动14包括两个带轮II和一条同步带II，两个带轮II之间通过同步带II传动连接；一个带轮II固定连接在二轴电机18的输出轴上，另一个带轮II固定连接在二轴20上。

[0030] 具体实施方式五：

[0031] 如图1和图2所示，所述三轴一级皮带轮传动6包括两个带轮III、一条同步带III和一根联动轴；两个带轮III之间通过同步带III传动连接；一个带轮III固定连接在三轴电机16的输出轴上，另一个带轮II固定连接在联动轴上，联动轴转动配合连接在小臂本体13上。

三轴一级皮带轮传动6在使用时三轴电机16的输出轴带动一个带轮III转动，一个带轮III通过同步带III带动另一个带轮III转动进而带动联动轴转动，联动轴转动时带动三轴二级皮带轮传动7进行工作。

[0032] 具体实施方式六：

[0033] 如图1和图2所示，所述三轴二级皮带轮传动7包括两个带轮IV和一条同步带IV；两个带轮IV之间通过同步带IV传动连接；一个带轮IV固定连接在联动轴上，另一个带轮IV固定连接在齿轮带轮连接轴12上。联动轴转动时一个带轮IV进行转动，该带轮IV通过同步带IV带动另一个带轮IV进行转动，实现动力的传递。

[0034] 本实用新型采用电机后置、同步带传动的传动方案，尽可能的减少了每个关节运动部分的质量和转动惯量，极大的提高了机械臂整体的响应速度和动态精度；通过电机后置的方案，将两转动关节的驱动电机以及直线运动电机置于基座内部，尽可能的减少了每个关节运动部分的质量。同时由于电机距大臂本体腔体内的旋转中心距离近，相比常规非后置方案的平面关节型机械臂，大臂、小臂转动惯量大幅减少，极大的提高了机械臂整体的响应速度和动态精度，同时也尽可能的提高了机械臂的负载能力。第一二关节自由度均选择伺服电机传动，不仅保证了传动精度，而且在效率和振动方面，也有良好的提高，此外，模块化的产品也市场化，所以易购买，而且安装也较为方便；第三关节自由度选择同步带传动，具有恒定的传动比，且由于传送带薄而轻，抗拉强度高，传动精度也较之同类传动件高，节能效果好，能在恶劣条件下正常工作，所以可满足小型部件的传动要求，但需要较高的安装要求，负载能力也有很大限制，且主轴旋转直接由步进电机驱动，满足旋转要求，且过载性好，不会因为负载的大小出现速度下降的情况，控制也相对方便。第四关节为线性运动关节，考虑使用丝杠导轨实现线性运动。

[0035] 本实用新型的工作原理为：本实用新型的三自由度平面喷涂机器人，在工作时，一轴电机15可以通过一轴皮带轮传动4传动带动一轴19进行转动，二轴电机18可以通过二轴皮带轮传动14传动带动二轴20进行转动，二轴电机18带动小臂本体13及其之后的部件转动，这两个转动实现喷涂机器人末端在水平面XY上的运动，三轴电机16通过三轴一级皮带轮传动6带动三轴二级皮带轮传动7进行工作并通过三轴二级皮带轮传动7将运动传递到齿轮带轮连接轴12，齿轮带轮连接轴12转动时可以带动大齿轮11进行转动，大齿轮11转动时可以带动小齿轮10进行转动，从而将运动传递到滚珠丝杠8，带动滚珠丝杠8绕自身轴线进行转动，滚珠丝杠8转动时会将旋转运动转化为滚珠丝杠螺母9的直线运动，滚珠丝杠螺母9带动与其相连的滑块21在导轨3上进行滑动运动，实现负载在Z方向上的上升和下降，滑块21上可以连接末端执行器，从而进行喷涂作业；本实用新型的传动距离较长，采用同步带传动，具有传动平稳、噪声低、传动准确等优点，且传动效率高，可达0.98，节能效果明显。此外，相比其他传动方式，同步带传动质量相对轻，有利于提高整体的响应速度和负载质量。

[0036] 当然，上述说明并非对本实用新型的限制，本实用新型也不仅限于上述举例，本技术领域的普通技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换，也属于本实用新型的保护范围。

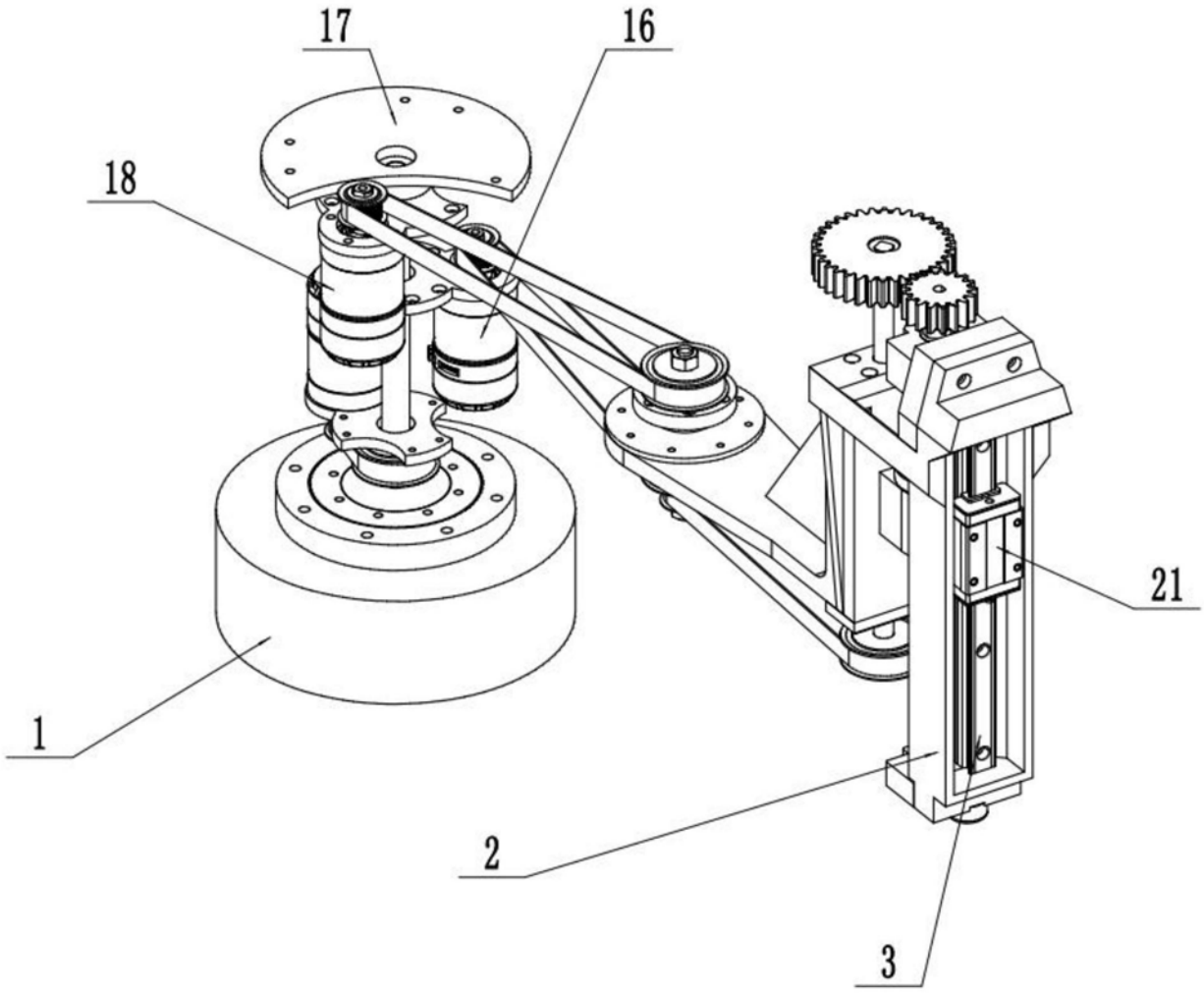


图1

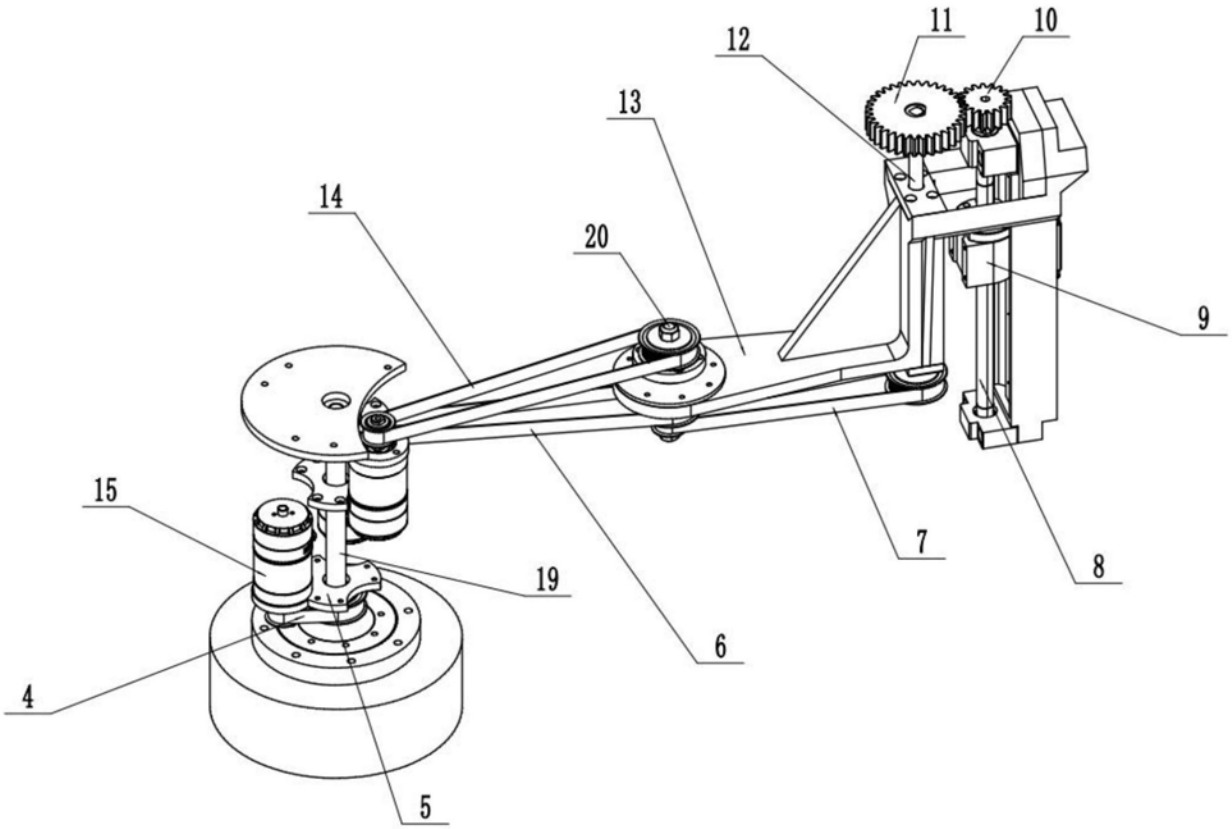


图2