



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204278024 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201420740126. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 11. 28

B25J 11/00(2006. 01)

(73) 专利权人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

专利权人 国网山东省电力公司电力科学研
究院

山东鲁能智能技术有限公司

(72) 发明人 贾娟 郭锐 仲亮 慕世友 雍军

王滨海 程志勇 贾永刚 曹雷

高郎宏

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 张勇

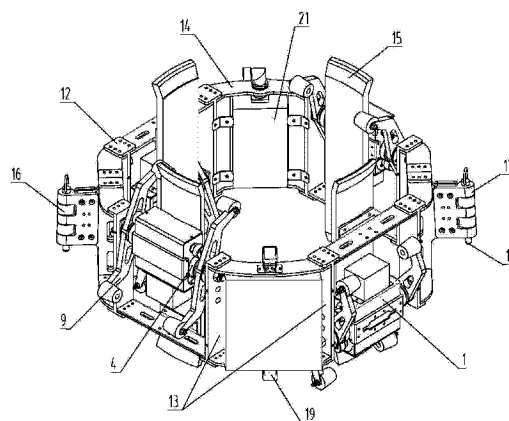
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种绝缘子清扫机器人爬行机构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种绝缘子清扫机器人爬行机构,包括驱动机构、连接机构、锁紧机构和若干个导向板,其中,所述驱动机构为上下两层布置,导向板均匀圆周分布于爬行机构上,驱动机构之间通过连接机构连接,导向板固定于驱动机构的内侧;爬行机构为闭合圆周形结构,包围绝缘子串,带动机器人沿绝缘子串连续移动,锁紧机构与连接机构连接。本实用新型结构简单,整体对称式结构,机器人稳定性好,采用连续式移动方式,移动速度快,对绝缘子涂层磨损小,锁紧可靠,其上调节机构可适应结构高度不同的绝缘子串,在配备相应装置和机构后,例如清扫机构及绝缘子检测仪等,可进行带电清扫及零值绝缘子检测作业。



1. 一种绝缘子清扫机器人爬行机构,其特征是:包括驱动机构、连接机构、锁紧机构和若干个导向板,其中,所述驱动机构为上下两层布置,导向板均匀圆周分布于爬行机构上,驱动机构之间通过连接机构连接,导向板固定于驱动机构的内侧;爬行机构为闭合圆周形结构,包围绝缘子串,带动机器人沿绝缘子串连续移动,锁紧机构与连接机构连接。

2. 如权利要求 1 所述的一种绝缘子清扫机器人爬行机构,其特征是:所述驱动机构在绝缘子片径向平面内对称布置,且为同步控制,驱动机构包括驱动电机、传动机构、驱动手爪机构、限位装置及固定框架,驱动电机输出轴与传动机构连接,传动机构为齿轮减速器装置,包括主从动齿轮组、固定轴和传动轴,传动机构输出端与驱动手爪机构连接,驱动电机安装在固定框架内部,传动机构、驱动手爪机构安装在固定框架外侧;限位装置安装在驱动手爪机构一侧,用于控制驱动手爪旋转角度。

3. 如权利要求 2 所述的一种绝缘子清扫机器人爬行机构,其特征是:所述驱动手爪机构末端安装有滚轮,滚轮为绝缘性材料,可自由转动,爬行过程中滚轮与绝缘子片接触。

4. 如权利要求 1 所述的一种绝缘子清扫机器人爬行机构,其特征是:所述连接机构包括竖直支架及环形支架,连接各个驱动机构形成一个环形整体,竖直支架连接轴向驱动机构,环形支架连接径向驱动机构,竖直支架上有调节安装孔,可进行轴向驱动机构间距调整。

5. 如权利要求 1 所述的一种绝缘子清扫机器人爬行机构,其特征是:所述锁紧机构分为左右两部分,一处为铰接旋转中心,机器人围绕此处进行旋转开合,另一处为锁紧开关;铰接旋转中心的折页围绕铰轴旋转,折页带动机器人左右两部分进行开合。

6. 如权利要求 5 所述的一种绝缘子清扫机器人爬行机构,其特征是:所述锁紧开关为插销式结构,或为电机驱动插销方式或采用夹钳锁扣。

7. 如权利要求 6 所述的一种绝缘子清扫机器人爬行机构,其特征是:所述锁紧机构上配置把手或吊环,方便作业人员搬运及上线。

8. 如权利要求 2 所述的一种绝缘子清扫机器人爬行机构,其特征是:所述限位装置为行程开关或光电开关。

9. 如权利要求 1 所述的一种绝缘子清扫机器人爬行机构,其特征是:所述爬行机构上设置有摄像头及电池控制系统,摄像头可为云台摄像头,用以监测爬行机构运行状态及绝缘子串表面污秽及周围金具,电池控制系统输出连接所述的爬行机构,用以控制驱动装置及检测系统的动作。

一种绝缘子清扫机器人爬行机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种绝缘子清扫机器人爬行机构。

背景技术

[0002] 随着我国电力系统的不断发展,电网安全、稳定运行越来越受到重视。尤其在近年来大力发展的超高压、特高压输电系统中,绝缘子的安全运行直接决定了整个系统的投资及安全水平,为保证高压输电线路的电气安全,在高压输电线路运行使用一段时间后,需要检测线路的电气性能,特别是绝缘子的绝缘安全性能,防止短路或短路等现象的发生。

[0003] 绝缘子在使用一段时间后,绝缘子表面必然会堆积污垢,从而导致绝缘子的阻值减小,绝缘性能下降,易产生污闪事故,为输电线路的安全正常运行埋下隐患,因此,绝缘子需要定期清洁。当前绝缘子的清洁工作一般采用人工清扫,或配合有限的简单机械工具进行清扫,作业危险性高,且时常需要停电进行清扫作业,不仅劳动强度大、清扫速度慢,而且作业安全性低、经济损失大。

[0004] 随着机器人技术的发展,目前,越来越多的作业机器人应用于电力设备及线路作业上。

[0005] 中国专利 CN103042000A 公开了一种绝缘子串智能清扫机器人系统,包括支架、导向部件、驱动机构、清扫机构及控制装置,其清洁部件可在支架横剖面内摆动及自身转动完成清扫动作。综合分析,其驱动机构采用单侧布置,容易形成重心不稳造成机器人偏心及清扫平面偏斜;其清扫机构虽可在平面内摆动及自身转动,但无法整圆周清扫绝缘子,而且无法彻底清扫绝缘子底部凹槽。同时,无论在任何状态,机器人驱动机构上下两组滚轮至少有一组是搭在绝缘子片上的,因此清扫过程中清扫辊势必会与驱动机构滚轮有干涉,造成机构不稳定。

[0006] 美国专利 US005119851A 公开了一种清扫高压线路绝缘子串的设备,清扫设备环绕卡在绝缘子串上,其驱动机构中的舌形拨齿循环拨动绝缘子串上表面带动清扫设备沿绝缘子串上下运动,清扫机构沿绝缘子片周向布置有多个喷头,利用地面水罐车提供绝缘清洗液,液体经过加压设备后传送给清扫设备,通过清扫喷头喷射绝缘清洗液进行绝缘子串清洗。由此可见,这种清扫设备采用的是绝缘液体进行清洗,需要配置水罐车及加压设备,工程量比较大,配备作业人员比较多,耗资比较大,不利于大范围的普及和应用。清扫设备本身结构复杂,又连接有提供清洗液体的水管等,重量增大,作业难度加大,其舌形拨齿连接在履带上,需要拨动绝缘子片,但履带是有屈服弹性的,因此舌形拨齿在拨动绝缘子片受力时会在履带上发生角度变化,造成相邻舌形拨齿间距不稳定,不利于攀爬绝缘子串。

[0007] 美国专利 US7797781B2 公开了一种带电清扫和检测绝缘子串的机器人机构,主要包括移动机构、清扫机构、锁紧机构和检测仪等,移动方式采用间歇式移动,水平方向利用舵机旋转带动夹爪沿导轨线性运动进行夹持绝缘子片,垂直方向利用丝杠滑块配合进行上下移动。清扫机构可在圆周方向旋转,利用毛刷进行绝缘子片的清扫,并带有检测仪进行绝缘子检测。此机构采用的是间歇式移动方式,移动速度慢,且清扫机构单次只能清扫绝缘子

片的上表面或下表面,完成一片绝缘子清扫需要进行两次夹持及升降过程,清扫速度慢,且绝缘子串两端的绝缘子片清扫不到,清扫范围有限,清扫不彻底,同时,检测机构设置在圆周内圈,在清扫毛刷进行清扫时势必会造成毛刷与检测机构竖直支架的干涉。

实用新型内容

[0008] 本实用新型为了解决上述问题,提出了一种绝缘子带电清扫机器人爬行机构,本装置采用连续式移动方式,移动速度快,配备相应装置后,可进行带电清扫及零值绝缘子检测作业。

[0009] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0010] 一种绝缘子带电清扫机器人爬行机构,包括驱动机构、连接机构、锁紧机构和若干个导向板,其中,所述驱动机构为上下两层布置,导向板均匀圆周分布于爬行机构上,驱动机构之间通过连接机构连接,导向板固定于驱动机构的内侧;爬行机构为闭合圆周形结构,包围绝缘子串,带动机器人沿绝缘子串连续移动,锁紧机构与连接机构连接。

[0011] 所述驱动机构在绝缘子片径向平面内对称布置,且为同步控制,驱动机构包括驱动电机、传动机构、驱动手爪机构、限位装置及固定框架,驱动电机输出轴与传动机构连接,传动机构为齿轮减速器装置,包括主从动齿轮组、固定轴和传动轴,传动机构输出端与驱动手爪机构连接,驱动电机安装在固定框架内部,传动机构、驱动手爪机构安装在固定框架外侧;限位装置安装在驱动手爪机构一侧,用于控制驱动手爪旋转角度。

[0012] 所述驱动手爪机构末端安装有滚轮,滚轮为绝缘性材料,可自由转动,爬行过程中滚轮与绝缘子片接触。

[0013] 所述连接机构包括竖直支架及环形支架,连接各个驱动机构形成一个环形整体,竖直支架连接轴向驱动机构,环形支架连接径向驱动机构,竖直支架上有调节安装孔,可进行轴向驱动机构间距调整。

[0014] 所述锁紧机构分为左右两部分,一处为铰接旋转中心,机器人围绕此处进行旋转开合,另一处为锁紧开关;铰接旋转中心的折页围绕铰轴旋转,折页带动机器人左右两部分进行开合。

[0015] 所述锁紧开关为插销式结构,或为电机驱动插销方式或采用夹钳锁扣。

[0016] 所述锁紧机构上配置把手或吊环,方便作业人员搬运及上线。

[0017] 所述限位装置为行程开关或光电开关。

[0018] 机器人爬行机构上可配备相应装置,例如清扫机构及绝缘子检测仪等,可进行带电清扫及零值绝缘子检测作业。

[0019] 所述爬行机构上设置有摄像头及电池控制系统,摄像头可为云台摄像头,用以监测爬行机构运行状态及绝缘子串表面污秽及周围金具,电池控制系统输出连接所述的爬行机构,用以控制驱动装置及检测系统的动作。

[0020] 本实用新型的有益效果为:

[0021] (1) 采用连续式移动方式,移动速度快,运动连续性好,整体对称式结构,使整体机构运行稳定,不会形成移动过程中的偏心现象;

[0022] (2) 对绝缘子涂层磨损小,短接绝缘子数目少,整体结构与绝缘子接触件均选用绝缘材料,最大程度的避免对绝缘子瓷裙上防污闪涂层的磨损;

- [0023] (3) 锁紧可靠,安全保护性好,利用圆周闭合方式,增加了机构的工作稳定性;
- [0024] (4) 具有可适应性,爬行机构轴向驱动机构间距设计为可调,可适应结构高度不同的绝缘子串;配备相应装置后,可进行带电清扫及零值绝缘子检测作业。

附图说明

- [0025] 图 1 为本实用新型爬行机构示意图;
- [0026] 图 2 为本实用新型爬行机构俯视图;
- [0027] 图 3 为本实用新型爬行机构驱动机构示意图;
- [0028] 其中:1 驱动机构,2 驱动电机,3 固定框架,4 传动机构,5 主动齿轮,6 从动齿轮,7 固定轴,8 传动轴,9 驱动手爪机构,10 驱动手爪,11 滚轮,12 连接机构,13 竖直支架,14 环形支架,15 导向板,16 锁紧机构,17 折页,18 销轴,19 摄像头,20 限位装置,21 电池控制系统,22 绝缘子。

具体实施方式:

[0029] 下面结合附图与实施例对本实用新型作进一步说明。

[0030] 如图 1 所示,本实用新型为进行绝缘子串在线作业的爬行机构,如图 1 所示,机器人爬行机构整体为圆周形结构,主要包括驱动机构 1、连接机构 12、锁紧机构 16 及若干导向板 15,并配置有摄像头 19 及电池控制系统 21。

[0031] 如图 1、图 2 所示,机器人爬行机构为闭合圆周形结构,包围绝缘子 22,可开合,驱动机构 1 通过连接机构 12 对称连接,且在绝缘子 22 径向平面内对称,每个驱动机构 1 对应一组导向板 15,导向板 15 内径贴合绝缘子 22 外圆直径。连接机构 12 包含竖直支架 13 及各种环形支架 14,连接各个驱动机构 1 形成一个环形整体,竖直支架 12 连接轴向驱动机构 1,环形支架 14 连接径向驱动机构 1,竖直支架 12 上有调节安装孔,可进行轴向驱动机构 1 间距调整。锁紧机构 16 分为左右两部分,一处为铰接旋转中心,爬行机构围绕此处进行旋转开合,另一处为锁紧开关。铰接旋转中心的折页 17 围绕销轴 18 旋转,折页 17 带动爬行机构左右两部分进行开合,锁紧机构 16 上可配置把手或吊环等操作部件,方便作业人员搬运及上线。摄像头 19 安装在环形支架 14 上,电池控制系统 21 布置在连接机构 12 形成的框架内部。

[0032] 如图 3 所示,驱动机构 1 包含驱动电机 2、传动机构 4、驱动手爪机构 9、限位装置 20 及固定框架 3,驱动电机 2 安装在固定框架 3 内部,传动机构 4、驱动手爪机构 9 安装在固定框架 3 外侧,固定框架 3 则安装在导向板 15 形成的圆周外围。每组驱动机构 1 由至少一个驱动电机 2 带动至少一组驱动手爪机构 9 组成,驱动电机 2 输出轴与传动机构 4 连接,传动机构 4 为齿轮减速器装置,主要包含主动齿轮 5、从动齿轮 6、固定轴 7、传动轴 8,传动机构 4 输出端与两侧驱动手爪机构 9 连接,驱动手爪 10 末端安装有滚轮 11,滚轮 11 可自由转动,爬行过程中滚轮 11 与绝缘子 22 接触。限位装置 20 可为行程开关及光电开关,安装在驱动手爪 10 一侧,用以控制驱动手爪 10 旋转角度。

[0033] 本实用新型的工作原理:

[0034] 本实用新型不工作时,爬行机构上下驱动机构 1 的驱动手爪 10 处于竖直状态,锁紧机构 16 处于闭合状态,爬行机构整体为圆周闭合状态。

[0035] 进行上线工作时,可采用滑轮组及吊装机构,通过锁紧机构 16 把手及其它吊装部件升至杆塔绝缘子串附近,开启电池控制系统 21,将锁紧机构 16 打开,调整爬行机构开口位置,利用绝缘杆及其它辅助工具将爬行机构推进绝缘子串,启动闭合开关,则爬行机构锁紧在绝缘子串上,此时爬行机构内圆导向板 15 接触绝缘子串并环绕绝缘子串外周,调整爬行机构驱动手爪 10 位置,使其上下驱动机构 1 至少有一层的驱动手爪 10 搭接在绝缘子串上表面,此时爬行机构即安装在绝缘子串上。

[0036] 作业开始时,控制爬行机构的上下驱动机构 1 交替动作完成爬行过程,其上的限位装置 20 可精确控制驱动手爪 10 旋转角度,确定机构的爬行位置。当爬行机构移动到预定作业位置时,即可启动其配置的作业机构进行相应的在线作业。例如配置清扫机构后,可进行绝缘子串的清扫作业,配置绝缘子检测仪等检测装置,可对绝缘子串进行零值检测,配置云台摄像头可对绝缘子串表面裂纹及污秽、周围金具进行巡检等。

[0037] 本实用新型采用连续式移动方式,移动速度快,运动连续性好,整体对称式结构,不会形成作业过程中的偏心现象;对绝缘子涂层磨损小,避免对绝缘子瓷裙上防污闪涂层的磨损;锁紧可靠,安全保护性好,利用圆周闭合方式,增加了机构的工作稳定性;具有可适应性,爬行机构轴向驱动机构间距设计为可调,可适应结构高度不同的绝缘子串,配备相应装置后,可进行带电清扫及零值绝缘子检测作业。

[0038] 上述虽然结合附图对本实用新型的具体实施方式进行了描述,但并非对本实用新型保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本实用新型的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本实用新型的保护范围以内。

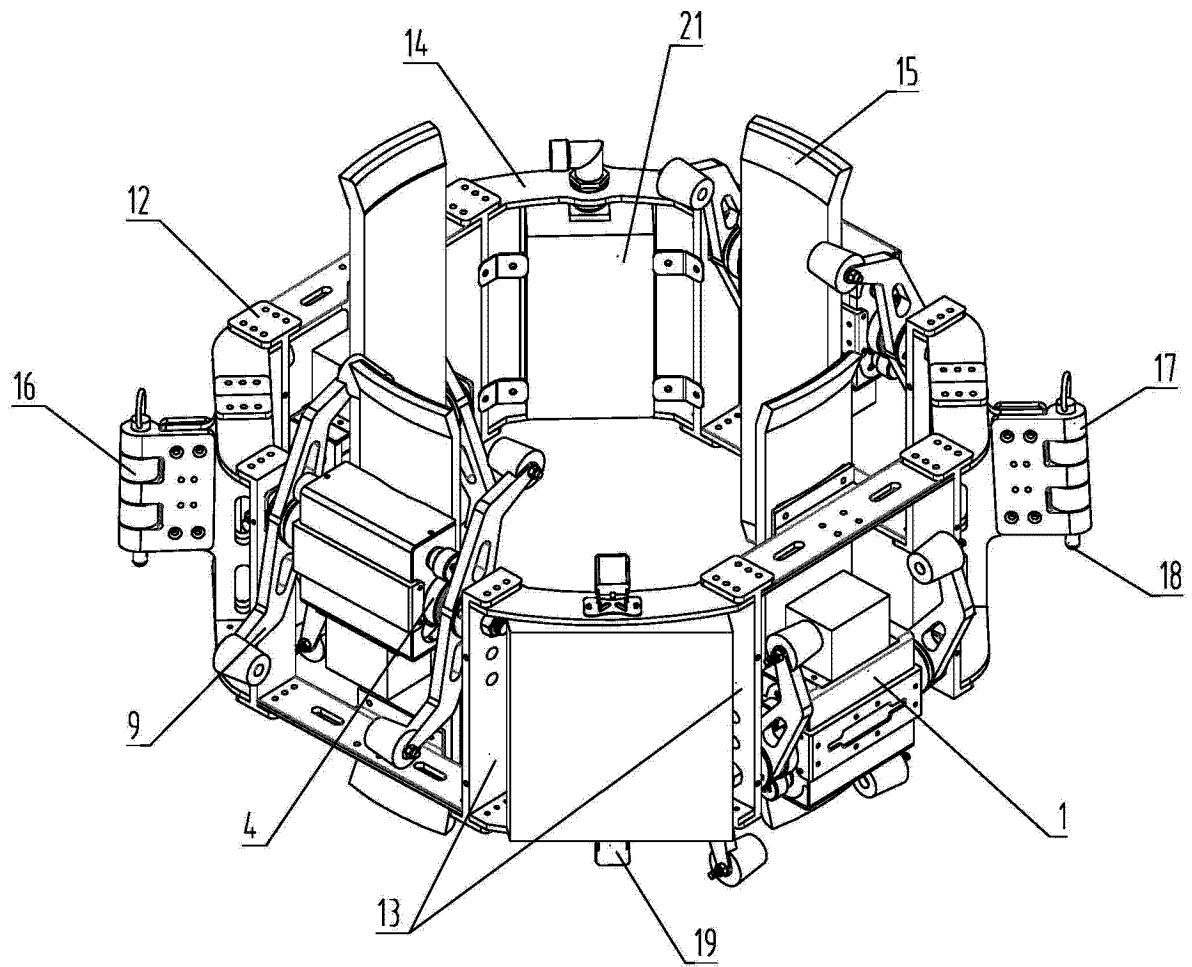


图 1

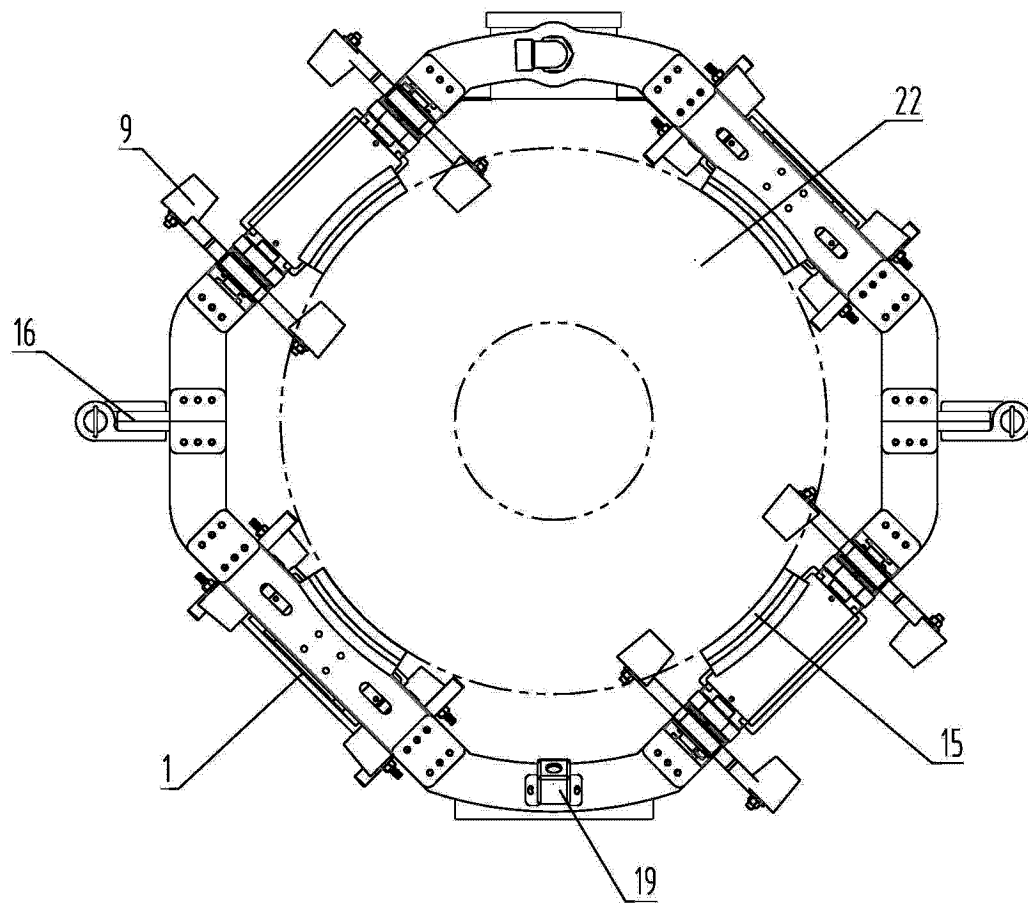


图 2

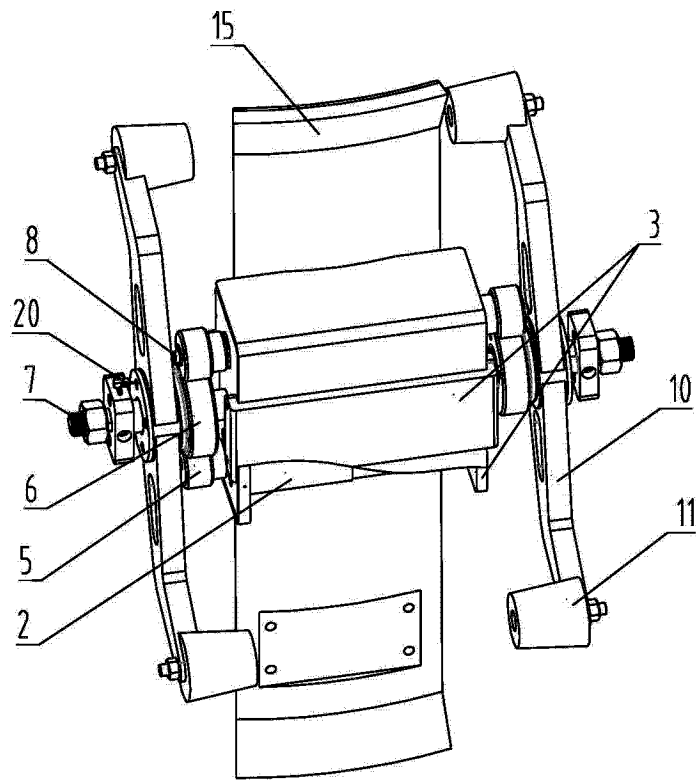


图 3