



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204089042 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201420615811. 8

(22) 申请日 2014. 10. 22

(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 国网重庆市电力公司市区供电分公司

(72) 发明人 王微波 伍福平 谢兵

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129

代理人 谢殿武

(51) Int. Cl.

H02G 1/02 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

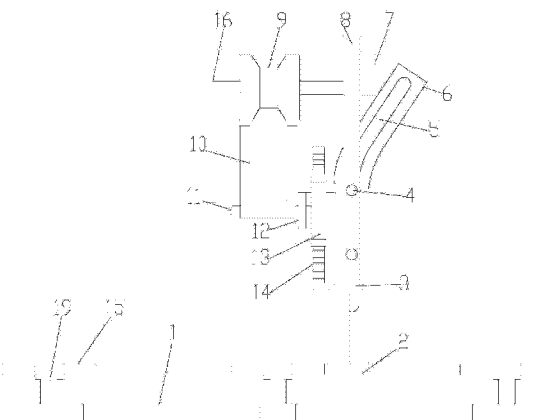
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构

(57) 摘要

本实用新型提供了一种旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,包括用于承载巡检设备的承载板,所述承载板上设置有至少两个用于跨越障碍的旋翼,所述承载板上还设置有至少两个可在输电线路路上往复运动的行走装置以及用于控制旋翼以及行走装置动作的控制装置无需工人攀爬杆塔即可被安装于输电线路路上,基本免除工作人员进行爬高操作;而且能够有效跨越包括杆塔在内的障碍物,完全无需人工辅助跨越障碍物,并且能够准确识别障碍物与行走机构的距离,保证跨越障碍物的准确行;有效避免因为安装行走机构或者辅助跨越障碍物工人爬高而存在的安全隐患。



1. 一种旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,其特征在于:包括用于承载巡检设备的承载板,所述承载板上设置有至少两个用于跨越障碍的旋翼,所述承载板上还设置有至少两个可在输电线路路上往复运动的行走装置以及用于控制旋翼以及行走装置动作的控制装置;

所述行走装置包括槽型结构的滑轮、用于安装滑轮的支撑杆、用于安装所述支撑杆的安装座以及驱动器,所述安装座为板状结构且以垂直于承载板的板面的方式固定设置于承载板,所述安装座沿其长度中心线的延长方向设置有滑槽,所述滑槽的上端部向承载板的右方偏移形成弧形槽;所述支撑杆通过两个安装轴嵌入于滑槽中并在驱动器的驱动下上下往复运动,所述滑轮通过轮轴安装于所述支撑杆的上端端部,并且由一滑轮驱动器驱动滑轮绕自身轴线转动;

所述旋翼设置有旋翼驱动器,所述驱动器、滑轮驱动器以及旋翼驱动器与所述控制装置连接。

2. 根据权利要求1所述旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,其特征在于:所述安装座设置有在行走机构行走时进行锁定的锁定组件,所述锁定组件包括U形结构的锁定扣、锁定轴、锁定齿轮、齿条以及连接板;所述连接板与安装座的左侧侧边固定连接,所述连接板的前端端部折弯形成垂直于连接板板面的连接耳,所述锁定轴穿过连接耳并可沿自身轴线转动,所述锁定扣的底部与锁定轴的前端固定连接,所述锁定齿轮同轴固定设置于锁定轴的尾端,所述锁定齿轮与齿条啮合,所述齿条以垂直于承载板的方式设置于连接板且齿条可在上下方向往复运动,所述齿条由驱动器驱动在上下方向往复运动。

3. 根据权利要求2所述旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,其特征在于:所述驱动器为直线电机,所述驱动器的输出端设置有推动板,所述齿条以及支撑杆的下端端部均与推动板固定连接且驱动器驱动支撑杆与齿条同时上下往复运动。

4. 根据权利要求3所述旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,其特征在于:所述连接板的侧壁设置有齿条滑槽,所述齿条嵌入于齿条滑槽中并可在齿条滑槽中往复运动,所述齿条滑槽朝向连接耳的折弯方向。

5. 根据权利要求1-4任一权利要求所述旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,其特征在于:所述控制装置包括用于检测输电线路与滑轮的对应位置的位置检测单元、用于检测所述行走机构行使前方障碍物的障碍物检测单元、与所述位置检测单元和障碍物检测单元的输出端电连接的控制处理单元。

6. 根据权利要求5所述旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,其特征在于:所述位置检测单元包括至少一个传感器组,每一个传感器组包括三个距离传感器,其中一个距离传感器设置于所述承载板且位于纵向中心线上,另两个距离传感器设置于承载板且分列于承载板的纵向中心线的两侧,且位于纵向中心线两侧的距离传感器到位于中心线的距离传感器的距离相等且三个距离传感器处于同一直线上。

7. 根据权利要求6所述旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,其特征在于:所述控制处理单元包括与所述位置检测单元和障碍物检测单元的输出端连接的前置处理电路、与所述前置处理电路输出端连接的比较电路、与所述前置处理电路输出端和比较电路输出端连接的中央处理电路,所述中央处理电路向驱动器以及旋翼驱动器输出控制指令。

8. 根据权利要求7所述旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,其特征在于:所述

障碍物检测单元包括用于检测所述行走机构前方障碍物的超声探测器以及障碍距离传感器,所述超声探测器和障碍距离传感器的输出端与中央处理电路连接。

9. 根据权利要求8所述旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,其特征在于:所述控制装置还包括与控制处理电源无线连接的远程控制单元,所述远程控制单元包括远程处理电路、与所述远程处理电路连接的显示器以及与所述远程处理电路连接的键盘;所述远程处理电路通过无线传输电路与中央处理电路连接并进行数据交互。

10. 根据权利要求9所述旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,其特征在于:所述控制装置还包括图像检测单元,所述图像检测单元包括至少一个摄像头以及与所述摄像头连接的图像处理电路,所述图像处理电路与所述中央处理电路连接。

旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力巡检领域,尤其涉及一种旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构。

背景技术

[0002] 在电网中,对于输电线路的巡检是极为重要的工作,能够及时发现输电线路存在异物并及时排除,有效防止输电线路因异物造成短路故障,而且还能够及时发现输电线路自身的故障。

[0003] 传统的输电线路巡检为人工方式,即工人沿着输电线路逐一进行排查,但是这种方式对于输电电路的故障容易出现遗漏,而且对于环境恶劣的地区,那么容易造成人员伤亡事故,因此,电网的工作人员逐渐放弃了这种输电线路巡检方式,并且提出了输电线路的巡检装置,虽然极大提高了对输电线路的巡检效率,并且减少了工作人员数量以及出现伤亡的事故,但是现有的巡检装置却存在如下问题:现有的巡检装置还是需要工作人员爬高将巡检装置放置在输电线路上,从而在操作过程中仍然容易出现触电事故;更为重要的是,现有的输电线路巡检装置在输电线路行走也只能在两个杆塔之间行走,而不能跨越杆塔,必须通过工作人员的移动才能实现,即使在两杆塔之间出现障碍时,比如防震锤,现有的巡检行走机构同样不能跨越,这样对巡检的效率带来极大的影响,而且并不能完全免除工作人员爬高以及触电等风险。

[0004] 因此,需要提出一种新的输电线路巡检行走机构,能够基本免除工作人员进行爬高操作,有效避免因爬高等操作带来的安全风险,而且能够有效跨越包括杆塔在内的障碍物,完全避免人工方式跨越障碍物,进一步减少工作人员的安全风险。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型的目的是提供一种旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,能够基本免除工作人员进行爬高操作,有效避免因爬高等操作带来的安全风险,而且能够有效跨越包括杆塔在内的障碍物,完全避免人工方式跨越障碍物,进一步减少工作人员的安全风险。

[0006] 本实用新型提供了一种旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,包括用于承载巡检设备的承载板,所述承载板上设置有至少两个用于跨越障碍的旋翼,所述承载板上还设置有至少两个可在输电线路上往复运动的行走装置以及用于控制旋翼以及行走装置动作的控制装置;

[0007] 所述行走装置包括槽型结构的滑轮、用于安装滑轮的支撑杆、用于安装所述支撑杆的安装座以及驱动器,所述安装座为板状结构且以垂直于承载板的板面的方式固定设置于承载板,所述安装座沿其长度中心线的延长方向设置有滑槽,所述滑槽的上端部向承载板的右方偏移形成弧形槽;所述支撑杆通过两个安装轴嵌入于滑槽中并在驱动器的驱动下上下往复运动,所述滑轮通过轮轴安装于所述支撑杆的上端端部,并且由一滑轮驱动器驱

动滑轮绕自身轴线转动；

[0008] 所述旋翼设置有旋翼驱动器,所述驱动器、滑轮驱动器以及旋翼驱动器与所述控制装置连接。

[0009] 进一步,所述安装座设置有在行走机构行走时进行锁定的锁定组件,所述锁定组件包括 U 形结构的锁定扣、锁定轴、锁定齿轮、齿条以及连接板;所述连接板与安装座的左侧侧边固定连接,所述连接板的前端端部折弯形成垂直于连接板板面的连接耳,所述锁定轴穿过连接耳并可沿自身轴线转动,所述锁定扣的底部与锁定轴的前端固定连接,所述锁定齿轮同轴固定设置于锁定轴的尾端,所述锁定齿轮与齿条啮合,所述齿条以垂直于承载板的方式设置于连接板且齿条可在上下方向往复运动,所述齿条由驱动器驱动在上下方向往复运动。

[0010] 进一步,所述驱动器为直线电机,所述驱动器的输出端设置有推动板,所述齿条以及支撑杆的下端端部均与推动板固定连接且驱动器驱动支撑杆与齿条同时上下往复运动。

[0011] 进一步,所述连接板的侧壁设置有齿条滑槽,所述齿条嵌入于齿条滑槽中并可在齿条滑槽中往复运动,所述齿条滑槽朝向连接耳的折弯方向。

[0012] 进一步,所述控制装置包括用于检测输电线路与滑轮的对应位置的位置检测单元、用于检测所述行走机构行使前方障碍物的障碍物检测单元、与所述位置检测单元和障碍物检测单元的输出端电连接的控制处理单元。

[0013] 进一步,所述位置检测单元包括至少一个传感器组,每一个传感器组包括三个距离传感器,其中一个距离传感器设置于所述承载板且位于纵向中心线上,另两个距离传感器设置于承载板且分列于承载板的纵向中心线的两侧,且位于纵向中心线两侧的距离传感器到位于中心线的距离传感器的距离相等且三个距离传感器处于同一直线上。

[0014] 进一步,所述控制处理单元包括与所述位置检测单元和障碍物检测单元的输出端连接的前置处理电路、与所述前置处理电路输出端连接的比较电路、与所述前置处理电路输出端和比较电路输出端连接的中央处理电路,所述中央处理电路向驱动器以及旋翼驱动器输出控制指令。

[0015] 进一步,所述障碍物检测单元包括用于检测所述行走机构前方障碍物的超声探测器以及障碍距离传感器,所述超声探测器和障碍距离传感器的输出端与中央处理电路连接。

[0016] 进一步,所述控制装置还包括与控制处理电源无线连接的远程控制单元,所述远程控制单元包括远程处理电路、与所述远程处理电路连接的显示器以及与所述远程处理电路连接的键盘;所述远程处理电路通过无线传输电路与中央处理电路连接并进行数据交互。

[0017] 进一步,所述控制装置还包括图像检测单元,所述图像检测单元包括至少一个摄像头以及与所述摄像头连接的图像处理电路,所述图像处理电路与所述中央处理电路连接。

[0018] 本实用新型的有益效果:本实用新型提供的旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,无需工人攀爬杆塔即可被安装于输电线路路上,基本免除工作人员进行爬高操作;而且能够有效跨越包括杆塔在内的障碍物,完全无需人工辅助跨越障碍物,并且能够准确识别障碍物与行走机构的距离,保证跨越障碍物的准确行;有效避免因为安装行走机构或

者辅助跨越障碍物工人爬高而存在的安全隐患 ;环境适应能力强。

附图说明

[0019] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步描述 :

[0020] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0021] 图 2 为图 1 中俯视图。

[0022] 图 3 为本实用新型的安装座的结构示意图。

[0023] 图 4 为本实用新型的控制原理框图。

[0024] 图 5 为本实用新型距离传感器与输电线路距离测试示意图。

具体实施方式

[0025] 图 1 为本实用新型的结构示意图,图 2 为图 1 中俯视图,图 3 为本实用新型的安装座的结构示意图,图 4 为本实用新型的控制原理框图 ;如图所示,本实用新型提供一种旋翼式跨越障碍的输电线路巡检行走机构,包括用于承载巡检设备的承载板 1,所述承载板 1 上设置有至少两个用于跨越障碍的旋翼 15,所述承载板 1 上还设置有至少两个可在输电线路路上往复运动的行走装置以及用于控制旋翼 15 以及行走装置动作的控制装置 18,其中本实施例中行走装置采用 3 个,便于稳定跨越障碍物,并且三个行走装置等间距设置且滑轮的滑槽的周向中心线的投影与承载板的纵向中心线重合,利于行走机构能够准确停留在目标输电线路路上 ;

[0026] 所述行走装置包括槽型结构的滑轮 9、用于安装滑轮 9 的支撑杆 8、用于安装所述支撑杆 8 的安装座 6 以及驱动器 2,所述安装座 6 为板状结构且以垂直于承载板 1 的板面的方式固定设置于承载板 1,所述安装座 6 沿其长度中心线的延长方向设置有滑槽 5,所述滑槽 5 的上端部向承载板 6 的右方 (即图 1 所示的右方) 偏移形成弧形槽,如图 3 所示,通过这种结构,能够使支撑杆滑动到安装座上端时发生偏转,使滑轮脱离输电线路,从而完成跨越 ;所述支撑杆 8 通过两个安装轴 4 嵌入于滑槽 5 中并在驱动器 2 的驱动下上下往复运动,所述滑轮 9 通过轮轴 16 安装于所述支撑杆 8 的上端端部,并且由一滑轮驱动器 7 驱动滑轮 9 绕自身轴线转动,从而完成行走动作,滑轮驱动器为现有的电机,本实施例中所述的上下即图 1 中所示的上下 ;

[0027] 所述旋翼 15 设置有旋翼驱动器 19,所述驱动器 2、滑轮驱动器 7 以及旋翼驱动器 19 与所述控制装置 18 连接,本实用新型无需工人攀爬杆塔即可被安装于输电线路路上,基本免除工作人员进行爬高操作 ;而且能够有效跨越包括杆塔在内的障碍物,完全无需人工辅助跨越障碍物,并且能够准确识别障碍物与行走机构的距离,保证跨越障碍物的准确行 ;有效避免因为安装行走机构或者辅助跨越障碍物工人爬高而存在的安全隐患 ;环境适应能力强。

[0028] 本实施例中,所述安装座 6 设置有在行走机构行走时进行锁定的锁定组件,所述锁定组件包括 U 形结构的锁定扣 10、锁定轴 11、锁定齿轮 13、齿条 14 以及连接板 12 ;所述连接板 12 与安装座 6 的左侧侧边固定连接,所述连接板 12 的前端端部折弯形成垂直于连接板 12 板面的连接耳 121,所述锁定轴 11 穿过连接耳 121 并可沿自身轴线转动,所述锁定扣 10 的底部与锁定轴 11 的前端固定连接,所述锁定齿轮 13 同轴固定设置于锁定轴 11 的

尾端,所述锁定齿轮 13 与齿条啮合 14,所述齿条 14 以垂直于承载板 1 的方式设置于连接板 12 且齿条可在上下方向往复运动,所述齿条 14 由驱动器 2 驱动在上下方向往复运动,通过这种结构,能够将输电线路锁定在滑轮的槽以及 U 形结构的锁定扣之间,能够有效防止行走机构在行走过程中发生脱落,安全性高,而且通过上述结构,使锁定扣与支撑杆实现联动,便于将行走机构锁定在输电线路以及跨越障碍物时锁定扣与滑轮分离,利于使用。

[0029] 本实施例中,所述驱动器 2 为直线电机,所述驱动器 2 的输出端设置有推动板 3,所述齿条 14 以及支撑杆 8 的下端端部均与推动板 3 固定连接且驱动器 2 驱动支撑杆与齿条同时上下往复运动,通过推动板的作用,实现锁定扣与支撑杆同时联动,方便使用,当然,驱动器也可以采用气缸,但是采用气缸时机构较为复杂,而且增加行走机构的自重。

[0030] 本实施例中,所述连接板 12 的侧壁设置有齿条滑槽 122,所述齿条 14 嵌入于齿条滑槽 122 中并可在齿条滑槽 122 中往复运动,所述齿条滑槽 122 朝向连接耳 121 的折弯方向,通过这种结构,能够保证齿条在运动过程中的平顺性以及平稳性,能够保证锁定扣以及支撑杆实现稳定的联动。

[0031] 本实施例中,所述控制装置 18 包括用于检测输电线路与滑轮的对应位置的位置检测单元、用于检测所述行走机构行使前方障碍物的障碍物检测单元、与所述位置检测单元和障碍物检测单元的输出端电连接的控制处理单元,通过控制处理单元的作用,能够对行走机构的动作进行可靠的控制,并且对行走机构与障碍物的位置进行检测,保证顺利跨越障碍物。

[0032] 本实施例中,所述位置检测单元包括至少一个传感器组,每一个传感器组包括三个距离传感器,其中一个距离传感器设置于所述承载板且位于纵向中心线上,另两个距离传感器设置于承载板且分列于承载板的纵向中心线的两侧,且位于纵向中心线两侧的距离传感器到位于中心线的距离传感器的距离相等且三个距离传感器处于同一直线上,其中,承载板的纵向中心线是指图 2 中所示的上下方向的中心线,传感器组采用两组,同样如图 2 所示,只有当位于纵向中心线两侧的传感器检测到行走机构欲安装的输电线路到两传感器的距离相等时且位于中心线的传感器到该输电线路的距离小于预设的距离时,才能控制行走机构稳定的停留在输电线路上,如图 5 所示,当 $a = b$, 且 $c < Y$ 时,通过远程控制单元控制行走机构准确且稳定地停靠在目标输电线路上,其中 a 和 b 为位于承载板纵向中心线两侧的距离传感器到目标输电线路的距离, c 为位于承载板的纵向中心线上的距离传感器与目标输电线路的距离, Y 为预设定的距离,存储在比较电路中, S 为输电线路。

[0033] 本实施例中,所述控制处理单元包括与所述位置检测单元和障碍物检测单元的输出端连接的前置处理电路、与所述前置处理电路输出端连接的比较电路、与所述前置处理电路输出端和比较电路输出端连接的中央处理电路,所述中央处理电路向驱动器以及旋翼驱动器输出控制指令,中央处理电路采用现有的单片机,比如 AVR 单片机,前置处理电路为现有的电路,包含放大、滤波以及模数转换等功能,也可以为放大电路、滤波电路以及模数转换电路集成的电路。

[0034] 本实施例中,所述障碍物检测单元包括用于检测所述行走机构前方障碍物的超声探测器以及障碍距离传感器,所述超声探测器和障碍距离传感器的输出端与中央处理电路连接,通过超声探测器的作用,能够检测行走机构的前方是否存在障碍物,比如较小的障碍物,如防震锤等,如果距离较远,操作者无法清楚准确观测到障碍物,距离传感器设置于安

装座上,用于检测位于行走方向上最前端的安装座与障碍物的距离,从而能够使行走机构停留于障碍物旁最有利的跨越位置,其中超声探测器采用现有技术,在此不加以赘述。

[0035] 本实施例中,所述控制装置还包括与控制处理电源无线连接的远程控制单元,所述远程控制单元包括远程处理电路、与所述远程处理电路连接的显示器以及与所述远程处理电路连接的键盘;所述远程处理电路通过无线传输电路与中央处理电路连接并进行数据交互,其中远程控制单元为工作人员握持并操作,远程处理电路采用现有的单片机或者微处理电路,比如 AVR 单片机,远程控制单元还设置有存储器,用于存储运行过程中的参数,便于后续的分析工作,其中,显示器用于显示控制过程中的参数以及图像信息,键盘用于输入控制命令,当然,也可以采用触摸控制屏代替键盘和显示器。

[0036] 本实施例中,所述控制装置还包括图像检测单元,所述图像检测单元包括至少一个摄像头以及与所述摄像头连接的图像处理电路,所述图像处理电路与所述中央处理电路连接,通过图像检测单元的作用,将检测到的输电线路的图像通过中央处理电路传输到远程控制单元,方便工作人员对输电线路的状况进行了解,其中,图像处理电路为现有的单片机,比如 AVR 单片机。

[0037] 其中旋翼驱动器采用电机,并且上述的各用电设备都采用蓄电池进行供电,当然也可以采用在线取电设备(为现有技术)对蓄电池充电或者直接供应给用电部件。

[0038] 本实用新型的工作原理:

[0039] 1. 当刚开始使用时,由工作人员通过远程控制单元向中央处理电路输出控制命令,旋翼工作,并且将行走机构提升到输电线路所述在的高度位置,并且由工作人员逐渐调整行走机构的位置,直至上述中 $a = b$ 且 $c < Y$ 时的位置时,释放支撑杆,三个支撑杆均向下运动,保证滑轮准确停留在目标输电线路,行走机构停靠稳当后,旋翼停止工作;

[0040] 2. 当遇到较小的障碍物时(比如防震锤,分裂导线支架)等,有设置于安装座的距离传感器检测障碍物与行走机构的距离,中央处理电路将该距离以及图像处理单元输出的图像信息传输到远程控制单元,并且工作人员控制行走机构停留在最佳跨越位置(该位置由工作人员根据图像信息以及设置于安装座的距离传感器的距离来判定),然后控制第一行走装置动作,由驱动器驱动支撑杆向上运动从而使滑轮与输电线路脱离,同时齿条向上运动,锁定扣在齿条和锁定轮的带动下与滑轮脱离,当支撑杆运动到滑槽的上端时,由于滑槽的偏移作用,使得支撑杆带动滑轮发生偏转,滑轮完全与输电线路偏离,然后工作人员远程输出控制命令,并且控制另外两个行走装置的滑轮驱动器动作,从而驱动滑轮运动,并且运动的距离为两个行走装置的间距,从而完成第一个行走装置跨越障碍的动作,并且工作人员控制已经跨越障碍物的行走装置复位,即使滑轮重新停留在目标输电线路,然后重复上述动作,直至三个行走装置全部跨越障碍物。

[0041] 3. 当遇到杆塔累大体积的障碍物时,当行走机构行走到障碍物处,工作人员控制旋翼重新动作,并且旋翼的旋转速度足以维持行走机构当前位置即可,并且工作人员控制行走装置与输电线路脱离(脱离后,行走装置的支撑杆并不复位,滑槽的顶端),然后由旋翼的动力作用使行走机构跨越障碍物后,然后按照上述的方式使行走机构处于 $a = b$ 且 $c < Y$ 时的位置时,支撑杆带动滑轮复位,重新停留在目标线路上,继续下一动作。

[0042] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本

实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

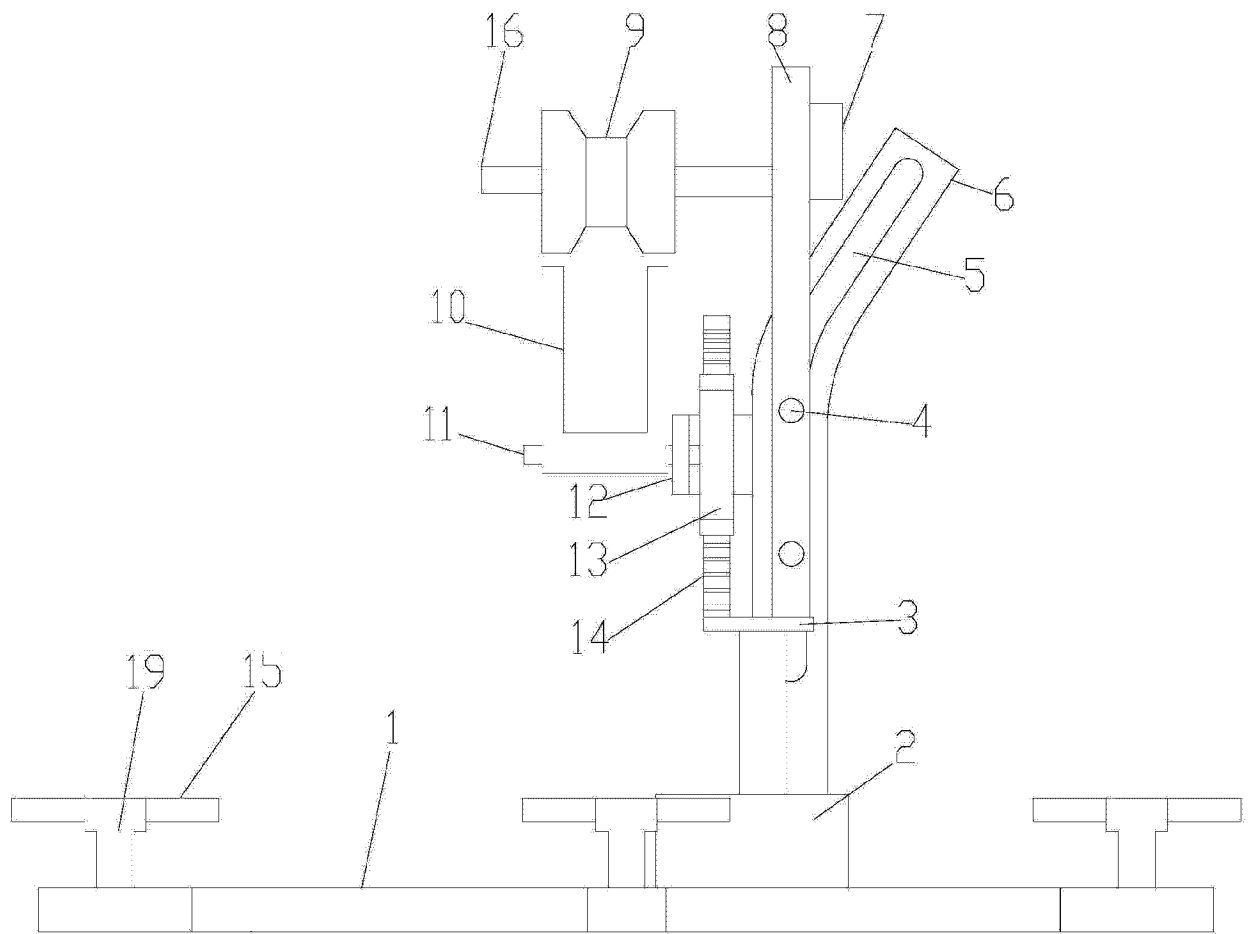


图 1

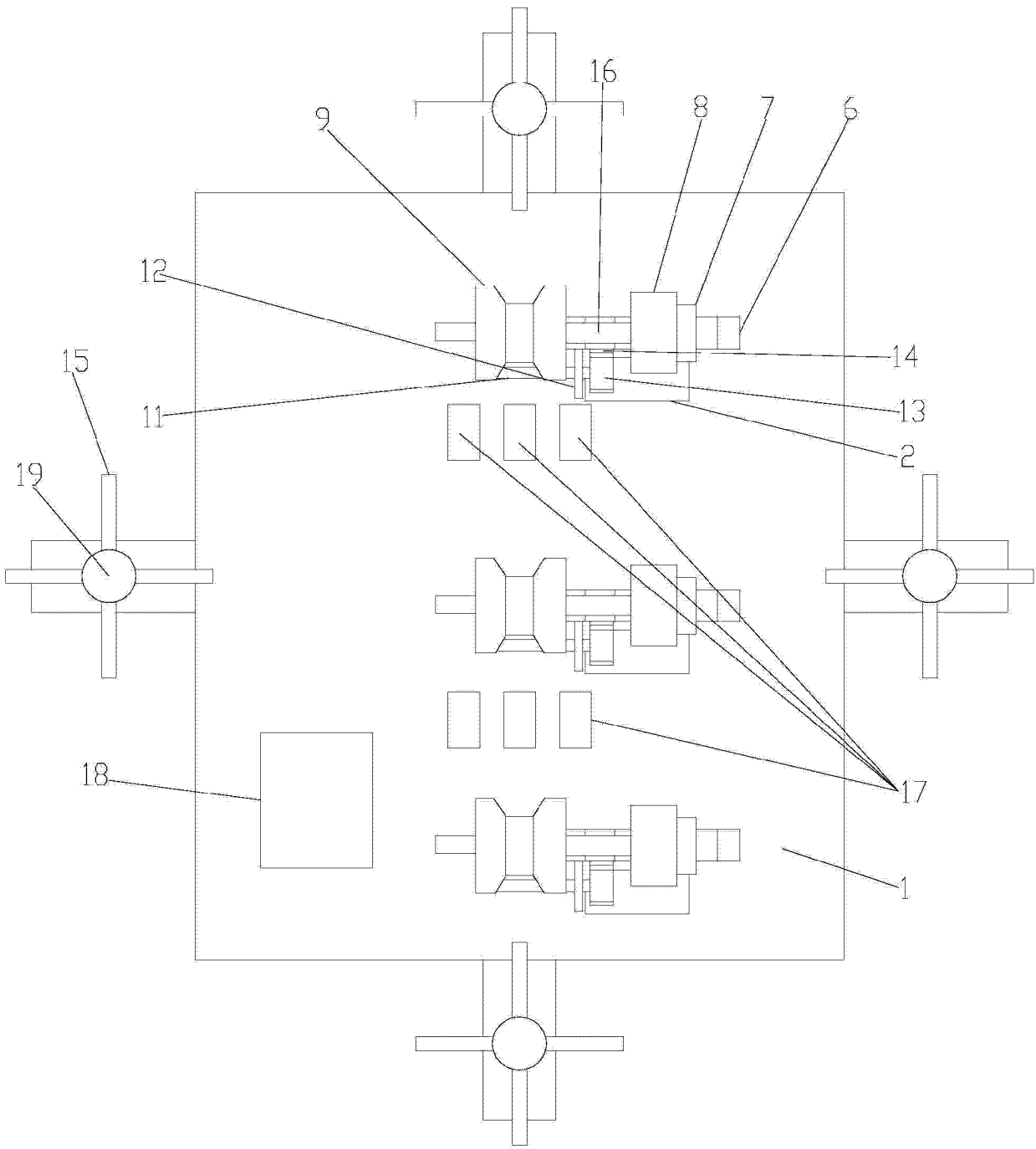


图 2

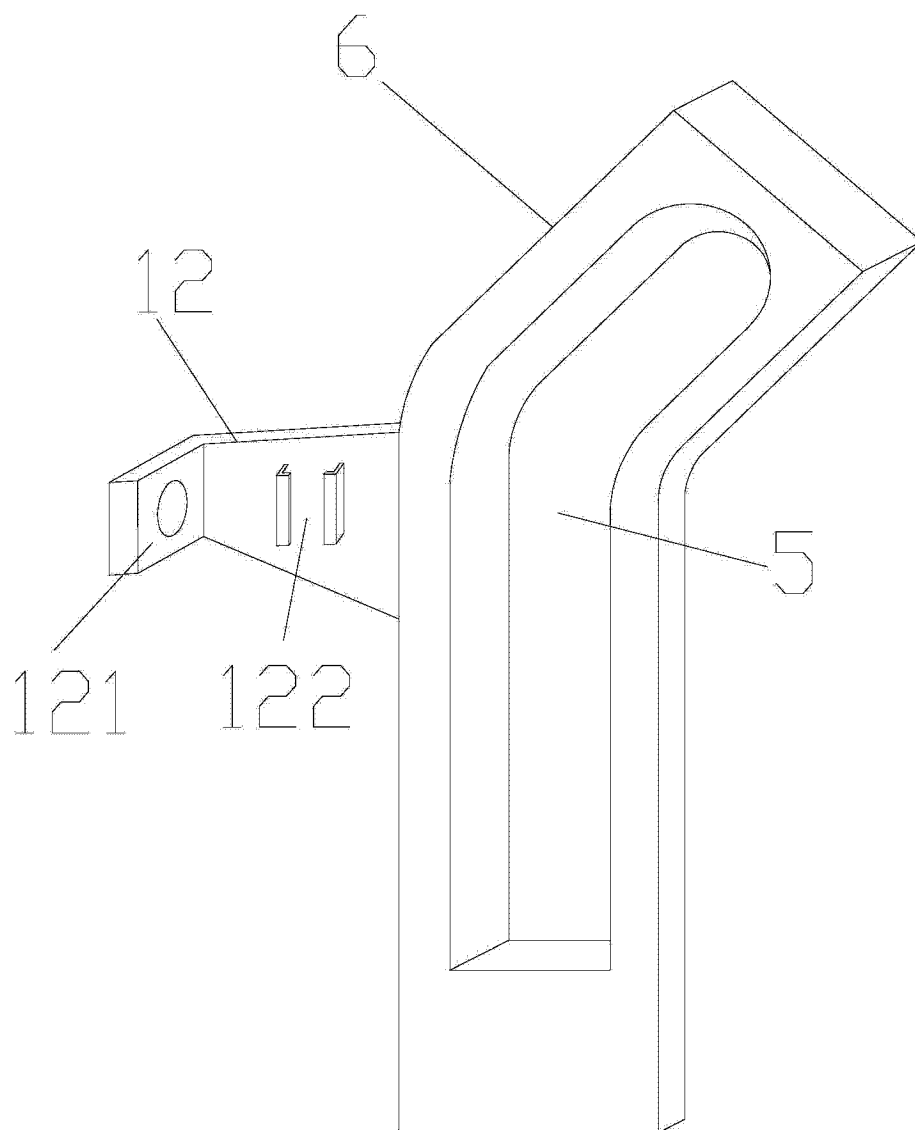


图 3

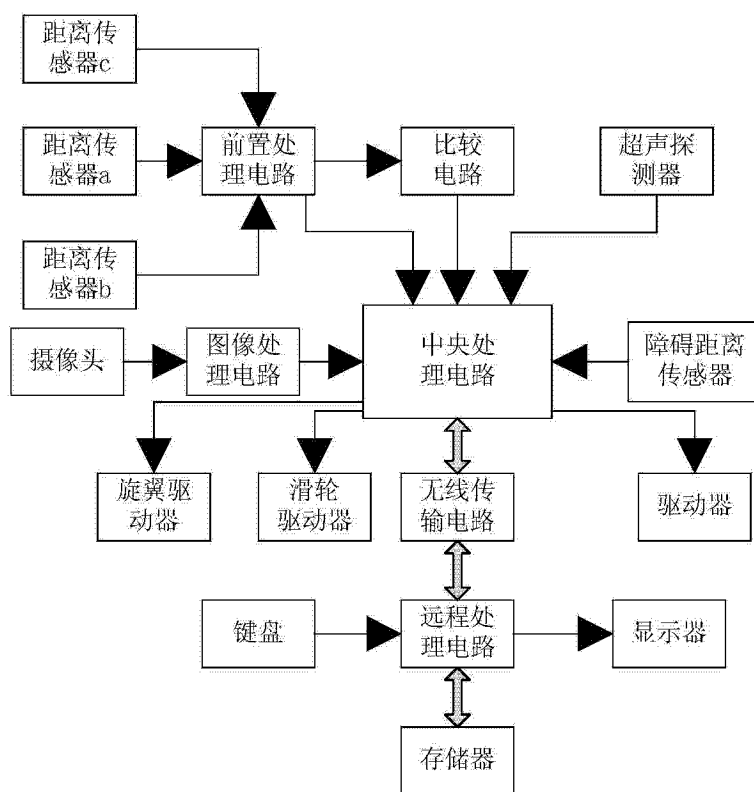


图 4

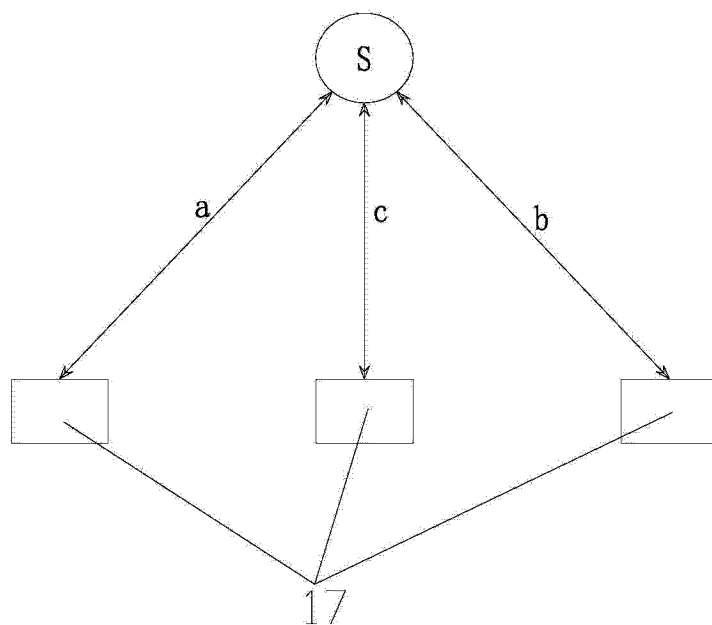


图 5