(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 205145445 U
(45)授权公告日 2016.04.13

(21)申请号 201520945486.6

(22)申请日 2015.11.24

(73)专利权人 北京铁研智博科技有限公司
地址 100073 北京市丰台区西四环南路46号国润商务大厦A座1层1081

(72)发明人 陈建德

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
代理人 张海英 林波

(51)Int.Cl.
A62B 35/04(2006.01)

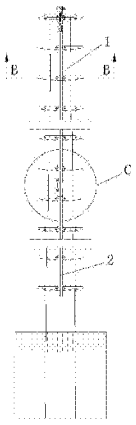
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)实用新型名称

一种具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，安装在信号机杆上，包括攀爬装置、绳索和安全带以及缓冲装置，所述缓冲装置包括安装架以及连接杆，连接杆的一端伸入安装架内并套设有弹簧，弹簧上端的连接杆上设有锁紧螺母。通过缓冲装置缓冲意外坠落时的快速下落，防止因坠落过猛造成人身伤害；还采用电子报警装置检测绳索拉力变化，通过拉力变化判断是否有坠落事故发生，发出报警信号；采用可收起的蜈蚣梯，在收起蜈蚣梯踏板时，只需扳动最下边的踏板，联动杆将带动所有踏板均随着最下边踏板转动而收起；系统采用绝缘的芳纶绳，并在蜈蚣梯中部安装绝缘节，使整个系统上下绝缘，避免对高柱信号机或其他高柱设施造成雷害。



CN 205145445 U

1.一种具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，安装在信号机杆(1)上，包括攀爬装置、绳索(3)和安全带(6)，其特征在于，

所述攀爬装置和绳索(3)分别沿信号机杆(1)的轴向设置且均与信号机杆(1)固定连接，所述攀爬装置和绳索(3)位于信号机杆(1)的同一侧且所述攀爬装置位于绳索(3)和信号机杆(1)之间；

所述安全带(6)与绳索(3)连接且可沿着绳索(3)上下移动；

还包括缓冲装置(5)，所述缓冲装置(5)包括安装架(51)以及与其可相对滑动的连接杆(53)，所述连接杆(53)的一端设有绳索固定孔(5311)，其另一端伸入安装架(51)内并套设有弹簧(52)，所述弹簧(52)上端的连接杆(53)上设有锁紧螺母(533)；

所述安装架(51)上端固设在信号机杆(1)上端，所述缓冲装置(5)通过绳索固定孔(5311)与连接杆(53)连接。

2.根据权利要求1所述的具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，其特征在于，所述安装架(51)包括管体(511)，分别固定在管体(511)上端和下端的第一密封固定部(512)和第二密封固定部(513)，以及与第一密封固定部(512)固定连接的安装部(514)；所述连接杆(53)的一端贯穿第二密封固定部(513)并伸入管体(511)内。

3.根据权利要求1所述的具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，其特征在于，所述安装架(51)为长方体结构，且所述安装架(51)的下端部开设有矩形通孔(515)，其上端部开设有矩形槽(516)；所述连接杆(53)的一端从安装架(51)的下端面伸入矩形通孔(515)内。

4.根据权利要求3所述的具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，其特征在于，所述锁紧螺母(533)和弹簧(52)之间的连接杆(53)上套设有可沿连接杆(53)轴线方向移动的导向件(54)，所述导向件(54)包括套设在连接杆(53)上的横板(541)，以及分别固定设置在横板(541)两侧的竖板(542)；所述矩形通孔(515)的左右内壁上沿连接杆(53)的移动方向分别设有与竖板(542)相适配的导向槽(5151)。

5.根据权利要求1所述的具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，其特征在于，所述防坠落系统还设有电子报警装置，所述电子报警装置包括信号检测模块、控制模块、报警模块和电源；所述信号检测模块、控制模块和报警模块均由电源供电，所述信号检测模块、控制模块和报警模块依次连接；所述报警模块包括分别与控制模块连接的无线电发射器、信号灯和喇叭，所述信号检测模块设置在绳索(3)上端端部，检测绳索(3)拉力变化状况。

6.根据权利要求5所述的具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，其特征在于，所述信号检测模块为拉力传感器；所述控制模块为单片机；所述电源为太阳能电池。

7.根据权利要求1所述的具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，其特征在于，所述攀爬装置包括可收起的蜈蚣梯(2)；所述蜈蚣梯(2)包括蜈蚣梯本体(21)，沿蜈蚣梯本体(21)的长度方向等间距分布且关于其轴对称分布的若干耳板(22)，以及位于耳板(22)两端且与其转动连接的防滑型的踏板(23)；位于蜈蚣梯本体(21)一侧的上下相邻的每两个踏板(23)之间均设有与其转动连接的联动杆(24)。

8.根据权利要求7所述的具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，其特征在于，所述绳索(3)上设有可沿其移动且具有锁紧功能的抓绳器(4)，所述安全带(6)与抓绳器(4)可拆卸连接。

9.根据权利要求7所述的具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，其特征在于，所述蜈蚣梯(2)上至少一个设有与其固定连接的绝缘节(25)。

10.根据权利要求7所述的具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，其特征在于，所述蜈蚣梯(2)通过多个抱箍(7)与信号机杆(1)固定连接，且相邻两个抱箍(7)之间的距离相等。

一种具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及高柱信号机防坠落技术领域，尤其涉及一种具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统。

背景技术

[0002] 攀爬高柱信号机杆是信号工日常维护工作的重要任务之一，信号工需要背负十多公斤的工具包爬上距地面8米以上的高柱信号机的位置，并且长时间的停留在空中进行维修工作。

[0003] 目前，我国铁路对高空作业人员的防坠落方面的技术投入比较少，高空作业人员配备的安全带是比较简易的挂钩式安全带，由于高柱信号机没有专门为安全带挂钩设计挂点，信号工需要在空中自己寻找可以连接挂钩的挂点，如爬梯扶手，爬梯联系梁等，这些地方是否能够在危险时刻承受信号工的体重和下落的冲击力，只能靠信号工自己目视评估，所以信号工每一次攀爬高柱信号机都是冒着巨大的坠落风险；当信号工在向上或向下攀爬时还需要将安全带挂钩打开，移动到新的挂点上重新连接，在安全带挂钩不停的摘挂过程中信号工在空中处于无保护状态。

[0004] 当坠落事故发生时，由于安全带没有缓冲能力，会使坠落人员在坠落过程中受伤，而且安全带固定在某一点上，会使坠落人员悬挂在空中，如果救援不利，导致长时间悬挂空中还会给坠落人员带来二次伤害。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，实现通过缓冲装置避免因坠落过猛造成的人身伤害，并发出报警信号，保障信号工检修时的人身安全。

[0006] 为达此目的，本实用新型采用以下技术方案：

[0007] 一种具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，安装在信号机杆上，包括攀爬装置、绳索和安全带，

[0008] 所述攀爬装置和绳索分别沿信号机杆的轴向设置且均与信号机杆固定连接，所述攀爬装置和绳索位于信号机杆的同一侧且所述攀爬装置位于绳索和信号机杆之间；

[0009] 所述安全带与绳索连接且可沿着绳索上下移动；

[0010] 还包括缓冲装置，所述缓冲装置包括安装架以及与其可相对滑动的连接杆，所述连接杆的一端设有绳索固定孔，其另一端伸入安装架内并套设有弹簧，所述弹簧上端的连接杆上设有锁紧螺母；所述安装架上端固设在信号机杆上端，所述缓冲装置通过绳索固定孔与连接杆连接。

[0011] 进一步的，所述安装架包括管体，分别固定在管体上端和下端的第一密封固定部和第二密封固定部，以及与第一密封固定部固定连接的安装部；所述连接杆的一端贯穿第二密封固定部并伸入管体内。

[0012] 进一步的，所述安装架为长方体结构，且所述安装架的下端部开设有矩形通孔，其上端部开设有矩形槽；所述连接杆的一端从安装架的下端面伸入矩形通孔内。

[0013] 进一步的，所述锁紧螺母和弹簧之间的连接杆上套设有可沿连接杆轴线方向移动的导向件，所述导向件包括套设在连接杆上的横板，以及分别固定设置在横板两侧的竖板；所述矩形通孔的左右内壁上沿连接杆的移动方向分别设有与竖板相适配的导向槽。

[0014] 进一步的，所述防坠落系统还设有电子报警装置，所述电子报警装置包括信号检测模块、控制模块、报警模块和电源；所述信号检测模块、控制模块和报警模块均由电源供电，所述信号检测模块、控制模块和报警模块依次连接；所述报警模块包括分别与控制模块连接的无线电发射器、信号灯和喇叭，所述信号检测模块设置在绳索上端端部，检测绳索拉力变化状况。

[0015] 进一步的，所述信号检测模块为拉力传感器；所述控制模块为单片机；所述电源为太阳能电池。

[0016] 进一步的，所述攀爬装置包括可收起的蜈蚣梯，所述蜈蚣梯包括蜈蚣梯本体，沿蜈蚣梯本体的长度方向等间距分布且关于其轴对称分布的若干耳板，以及位于耳板两端且与其转动连接的防滑型的踏板；位于蜈蚣梯本体一侧的上下相邻的每两个踏板之间均设有与其转动连接的联动杆。

[0017] 进一步的，所述绳索上设有可沿其移动且具有锁紧功能的抓绳器，所述安全与抓绳器可拆卸连接。

[0018] 进一步的，所述蜈蚣梯上至少一个设有与其固定连接的绝缘节。

[0019] 进一步的，所述蜈蚣梯通过多个抱箍与信号机杆固定连接，且相邻两个抱箍之间的距离相等。

[0020] 本实用新型所述防坠落系统无需手动干预的抓绳器，信号工在空中任何时候都不需要分离安全绳挂钩，提高了作业安全系数以及工作效率；通过缓冲装置缓冲意外坠落产生的快速下落，防止因坠落过猛造成人身伤害；同时采用电子报警装置检测绳索拉力变化，通过绳索的拉力变化状况判断是否有坠落事故发生，并发出报警信号；采用可收起的蜈蚣梯，在收起蜈蚣梯踏板时，只需扳动最下边的踏板，通过联动杆实现所有踏板均随着最下边踏板转动而收起。

附图说明

[0021] 图1是实施例1所述防坠落系统的主视图；

[0022] 图2是图1的右视图；

[0023] 图3是实施例1所示缓冲装置的结构示意图；

[0024] 图4是图3的工作状态图；

[0025] 图5是实施例1所述安装架的结构示意图；

[0026] 图6是实施例1所述连接杆的结构示意图；

[0027] 图7是实施例2所述缓冲装置的结构示意图；

[0028] 图8是图7的工作状态图；

[0029] 图9是实施例2所述导向件的结构示意图；

[0030] 图10是实施例2所述安装架的结构示意图；

[0031] 图11是图2中A处的局部放大示意图；

[0032] 图12是图1中C处的局部放大示意图；

[0033] 图13是图1中B-B向剖视图；

[0034] 图14是实施例1所述踏板的工作状态图；

[0035] 图15是实施例1所述踏板不使用时收起后的状态图；

[0036] 图16是实施例1所述抓绳器的结构示意图；

[0037] 图17是实施例1所述电子报警装置的工作原理图。

[0038] 图中：

[0039] 1、信号机杆；2、蜈蚣梯；21、蜈蚣梯本体；22、耳板；23、踏板；24、联动杆；25、绝缘节；3、绳索；4、抓绳器；5、缓冲装置；51、安装架；511、管体；512、第一密封固定部；513、第二密封固定部；514、安装部；515、矩形通孔；5151、导向槽；516、矩形槽；52、弹簧；53、连接杆；531、绳索固定部；5311、绳索固定孔；532、缓冲部；533、锁紧螺母；54、导向件；541、横板；5411、安装孔；542、竖板；6、安全带；7、抱箍；8、端部支撑套件。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。

[0041] 实施例1

[0042] 本实施例提供了一种具有缓冲装置和攀爬装置的垂直防坠落系统，安装在信号机杆1上，而信号机杆1的下端埋设到地面以下。如图1和图2所示，该防坠落系统包括攀爬装置、绳索3以及安全带6；所述攀爬装置和绳索3分别沿信号机杆1的轴向设置且均与信号机杆1固定连接，所述攀爬装置和绳索3位于信号机杆1的同一侧且所述攀爬装置位于绳索3和信号机杆1之间；本实施例中，所述攀爬装置包括蜈蚣梯2，如图11所示，所述蜈蚣梯2通过多个抱箍7与信号机杆1固定连接，且相邻两个抱箍7之间的距离相等。如图11所示，所述信号机杆1的上下两端设有固定绳索3的端部支撑套件8，蜈蚣梯2通过端部支撑套件8将绳索3的两端分别固定在信号机杆1的上下两端。

[0043] 本实施例中，所述安全带6与绳索3连接且可沿着绳索3上下移动；具体的，所述绳索3上设有可沿其移动且具有锁紧功能的抓绳器4，所述安全带6与抓绳器4可拆卸连接。该抓绳器4为现有技术中常用的具有锁紧功能的抓绳器。如图16所示，在信号工向上移动时，抓绳器4随着信号工一起向上移动。当意外坠落时，安全带6向下拉紧，抓绳器4在安全带6的作用下向下拉而与绳索3卡紧，增大了抓绳器4与绳索3之间的摩擦力，进而使抓绳器4只沿着绳索3下移很小的一段距离即被卡紧而不在下落，保障信号工的安全。信号工在攀爬时将安全带6固定到抓绳器4上，随着信号工所在高度的变化，通过安全带6带动抓绳器4沿着绳索3移动，而信号工无需寻找挂点以及打开安全带6的挂钩，保障了信号工的人身安全。

[0044] 当意外坠落状况发生时，通过缓冲装置5能够避免因坠落过猛造成的人身伤害。具体的，如图7所示，意外坠落的瞬间绳索3因信号工自身重力而拉紧，当绳索3所承受的力大于100N时，弹簧52压缩，连接杆53沿着管体511竖直向下移动，在弹簧52的作用下减小了信号工的坠落速度，避免了因坠落过猛造成人身伤害。

[0045] 所述缓冲装置5包括安装架51以及与其可相对滑动的连接杆53，所述安装架51的上端安装在高柱信号机杆1顶部；所述连接杆53的一端设有绳索固定孔5311，用于连接绳索

3，其另一端伸入安装架51内并套设有弹簧52，所述弹簧52上端的连接杆53上设有锁紧螺母533。在信号工意外坠落时，绳索3向下拉动连接杆53，连接杆53相对于安装架51向下移动，弹簧52压缩，在弹簧52的反作用力下，信号工的坠落速度逐渐减小，避免了因坠落过猛造成人身伤害。如图6所示，本实施例中，所述连接杆53包括绳索固定部531和与其一体成型的缓冲部532，所述绳索固定孔5311设于绳索固定部531上；所述缓冲部532上远离绳索固定部531的一端上设有外螺纹，在将弹簧52套设在缓冲部532上之后，在弹簧52上端的缓冲部532上安装与其螺纹配合的锁紧螺母533，防止弹簧52向上弹出。

[0046] 如图5所示，本实施例所述安装架51包括管体511，分别固定在管体511上端和下端的第一密封固定部512和第二密封固定部513，以及与第一密封固定部512固定连接的安装部514；所述连接杆53的一端贯穿第二密封固定部513并伸入管体511内，具体的，所述缓冲部532远离绳索固定部531的一端贯穿第二密封固定部513后伸入管体511内，通过锁紧螺母533固定；第一密封固定部512和第二密封固定部513将管体511的上下两端密封，而弹簧52位于管体511内，避免弹簧52被风吹日晒雨淋，便于户外使用；如图5所示，所述安装部514为吊环螺栓，具体的，吊环伸入第一密封固定部512后通过螺栓拧紧，通过安装部514将缓冲装置5固定在信号机杆1上端。

[0047] 本实施例中，作为优选技术方案，所述防坠落系统还设有电子报警装置，如图17所示，所述电子报警装置包括信号检测模块、控制模块、报警模块和电源；所述信号检测模块、控制模块和报警模块均由电源供电，所述信号检测模块、控制模块和报警模块依次连接；所述报警模块包括分别与控制模块连接的无线电发射器、信号灯和喇叭，所述信号检测模块设置在绳索3上端端部，检测绳索3的拉力变化状况。优选的，本实施例中所述信号检测模块为拉力传感器；所述控制模块为单片机；所述电源为太阳能电池。本实施例所述无线电发射器在403Hz-447Hz的频率范围内可调，在系统安装时只需将系统频率和电务工区使用的对讲机频率设定一致，就可以实现无线电报警。本实施例将太阳能的电池作为电源，将光能转换为电能后，输出直流电存入蓄电池中，太阳能电池的使用使得系统不需要外部供电，减少了安装难度和施工成本，而且太阳能的电池是免维护的，提高了整个系统的可维护性。

[0048] 拉力传感器实时检测绳索3的拉力变化，并将检测到的拉力信号传递给控制模块，根据拉力变化判断是否发生坠落事故。当信号工发生坠落状况时，拉力发生巨变，此时控制模块将发送命令信号至报警模块，并以声、光、电三种方式发出语音求救信号，通知相关人员救援。具体的，在事故发生地通过喇叭发出语音求救信号，通过信号灯发出灯光信号，同时通过无线电发射器向方圆五公里范围内的手持对讲机发出语音报警信号，通知相关人员救援。

[0049] 本实施例中，所述绳索3由具有绝缘性好，防火阻燃，重量轻，强度高，尺寸稳定以及耐磨性能高等特点的新型复合材料制成，其绝缘性能非常适合高柱信号机对接地要求高的应用，因复合材料没有回收价值，在一定程度上也能防止绳索被盗。

[0050] 本实施例中，作为优选技术方案，如图13所示，所述蜈蚣梯2包括蜈蚣梯本体21，沿蜈蚣梯本体21的长度方向等间距分布且关于其轴对称分布的若干耳板22，以及位于耳板22两端且与其转动连接的踏板23；所述踏板23可相对于与其连接的耳板22转动0°-90°；具体的，所述踏板23为直角梯形板，踏板23通过梯形板的长底边所在直角拐角位置与相应的耳板22转动连接，且梯形板的长底边所在直角设有圆角。如图14所示，在踏板23转动0°时，梯

形板的长底边贴合蜈蚣梯本体21，此时踏板23与蜈蚣梯本体21垂直，该蜈蚣梯2为工作状态，信号工可使用该蜈蚣梯2；如图15所示，踏板23转动90°时，梯形板的与长底边相邻的直角边贴合蜈蚣梯本体2，此时踏板23与蜈蚣梯本体21平行，此时该蜈蚣梯2不能作为信号工的攀爬工具。踏板23通过耳板22与蜈蚣梯本体21连接，信号工在攀爬信号杆时，踩在踏板23上向上攀爬。

[0051] 如图14和图15所示，位于蜈蚣梯21同一侧的上下相邻的每两个踏板23之间均设有联动杆24，所述联动杆24与位于其上下两端且相邻的两个踏板23之间转动连接。扳动最下边的踏板23，与该踏板23连接的联动杆24将带动与该联动杆24连接的另一个踏板23转动，依次继续带动上方的踏板23转动，实现只转动最下方的踏板23，即可实现所有踏板23的转动。在信号工使用完该蜈蚣梯2之后，可以扳动在最下边的踏板23，使所有踏板23均与蜈蚣梯本体21平行，防止无关人员攀爬信号机。

[0052] 作为优选技术方案，本实施例中，所述踏板23为防滑型踏板，在信号工攀爬时能够起到防滑作用，保障信号工的人身安全；位于蜈蚣梯本体21同一侧的上下相邻两个踏板23之间的距离为330毫米，所述踏板23的材质为Q235，其表面经过抛丸处理以及达克罗工艺喷涂，保证坚定稳固在室外环境下10年不生锈。

[0053] 本实施例中，作为优选技术方案，如图12所示，所述蜈蚣梯2上至少设有一个与其固定连接的绝缘节25；优选的，本实施例所述绝缘节25设于蜈蚣梯2的中上部，防止信号电缆通过蜈蚣梯2漏流，同时起到防雷作用。

[0054] 实施例2

[0055] 如图7和图8所示，本实施例与实施例1的区别在于缓冲装置5中的安装架51的结构不同，本实施例所述安装架51的弹簧42裸露设置，不适用于长期户外使用；具体如下：

[0056] 本实施例中，如图10所示，所述安装架51为长方体结构，且所述安装架51的下端部开设有矩形通孔515，其上端部开设有矩形槽516。

[0057] 所述连接杆53的一端从安装架51的下端面伸入矩形槽515内，所述连接杆53的结构与实施例1所述连接杆53的结构相同，在此不再赘述。缓冲部532远离绳索固定部531的一端从安装架51的下端面伸入矩形通孔515内并套设弹簧52，然后在弹簧上端的缓冲部532上固定锁紧螺母533。套设有弹簧52的缓冲部532处于矩形通孔515内。

[0058] 信号工意外坠落后，连接杆53因绳索3的拉力向下拉动，缓冲部532会在矩形通孔515内晃动，严重影响信号工的安全；因此在所述锁紧螺母533和弹簧52之间的连接杆53上套设有可沿连接杆53轴线方向移动的导向件54，如图8所示，即将导向件54套设在缓冲部532上，且位于锁紧螺母533和弹簧52之间。其中，如图9所示，所述导向件54包括套设在连接杆53上的横板541，以及分别固定设置在横板541两侧的竖板542；所述横板541的中间位置设有安装孔5411，安装孔5411的中心轴线与横板541的竖直中心轴线重合，通过安装孔5411把导向件54套设在缓冲部532上。所述矩形通孔515的左右内壁上沿连接杆53的移动方向分别设有与竖板542相适配的导向槽5151；在连接杆53向下拉动的过程中，竖板542沿着导向槽5151向下滑动，起导向作用，防止连接杆53左右晃动。

[0059] 矩形槽516的相对的两内壁上设有螺纹孔，通过螺栓贯穿矩形槽516将该安装架51安装在信号机杆1上端。

[0060] 其余结构与实施例均相同，在此不再赘述。

[0061] 显然，本实用新型的上述实施例仅仅是为了清楚说明本实用新型所作的举例，而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

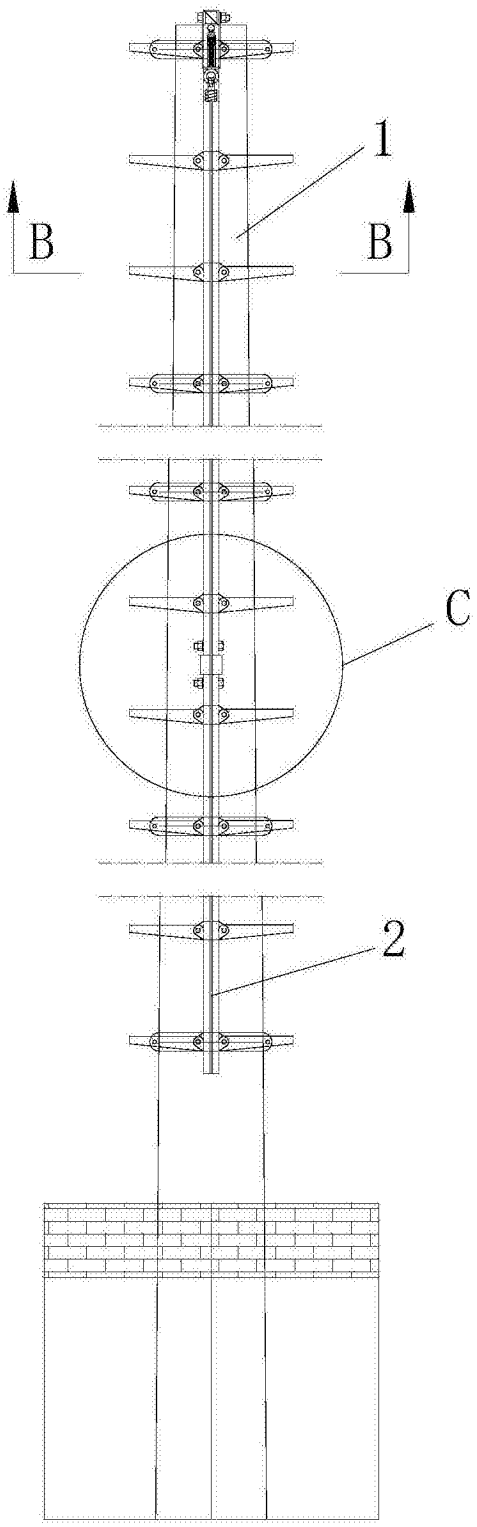


图1

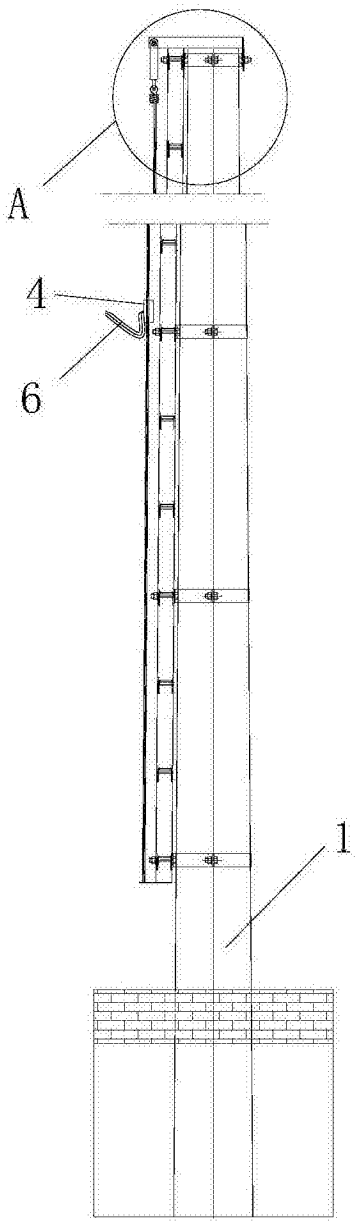


图2

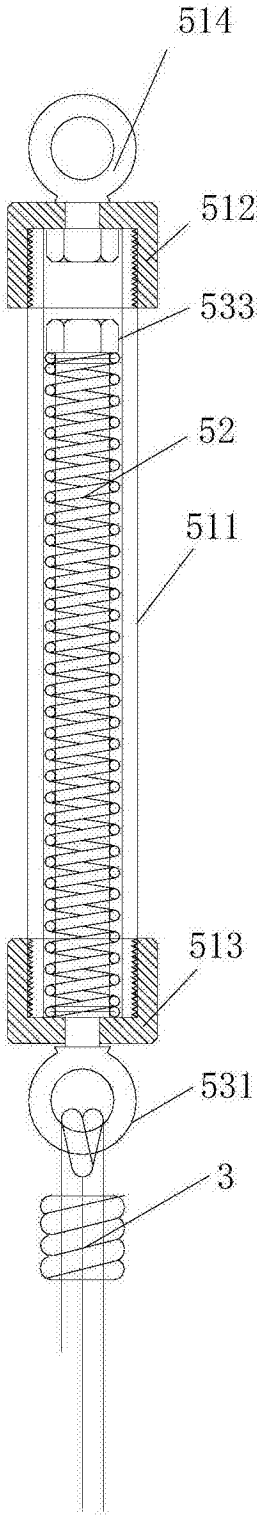


图3

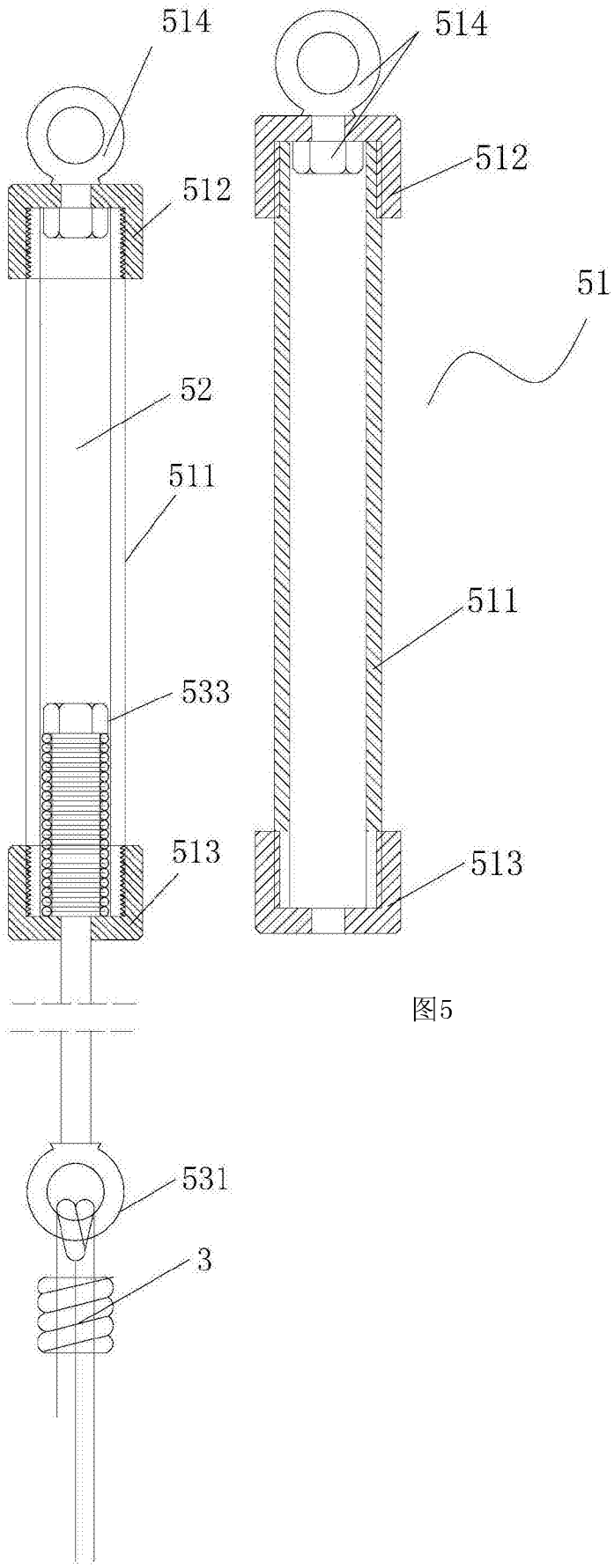

514
512
52
511
533
513
531
3

图4

514
512
51
511
513

图5

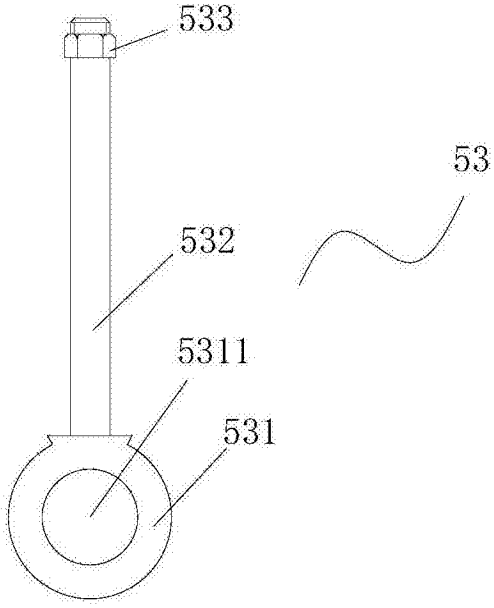

533
53
532
5311
531

图6

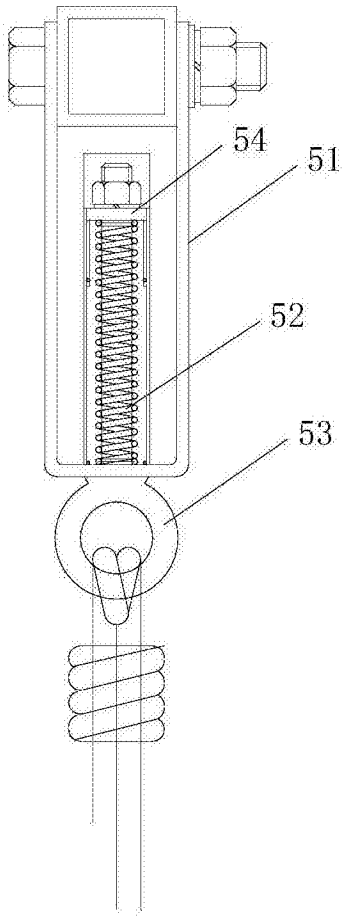


图7

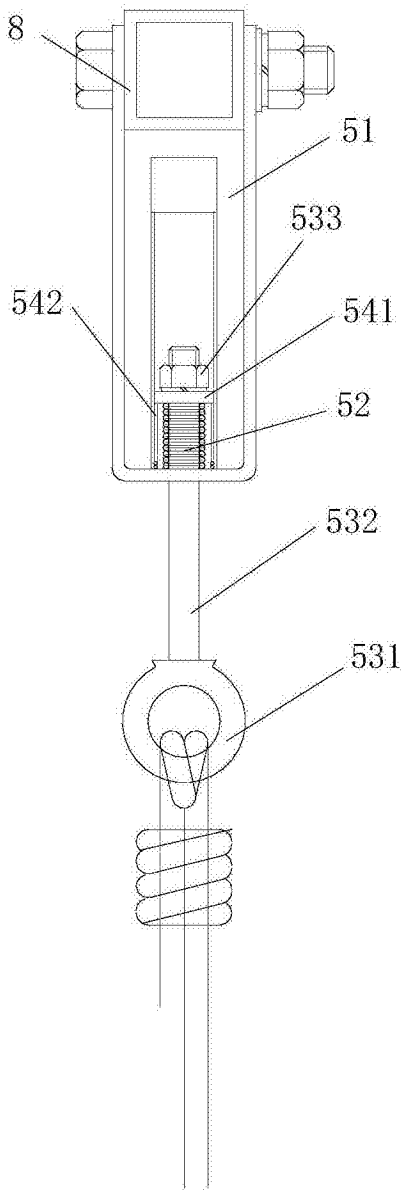


图8

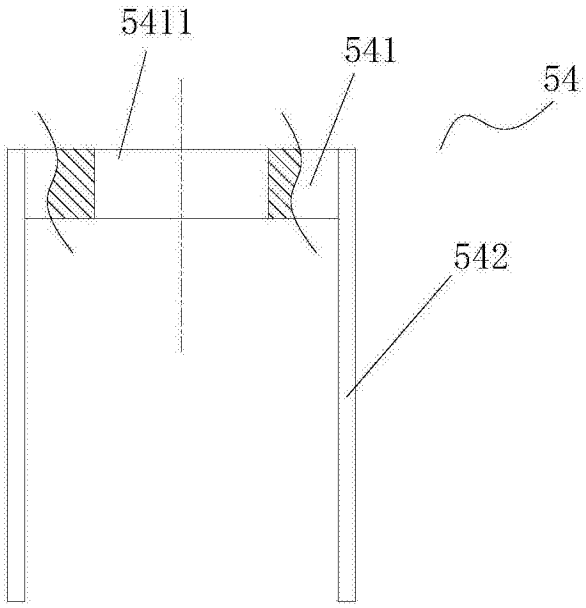


图9

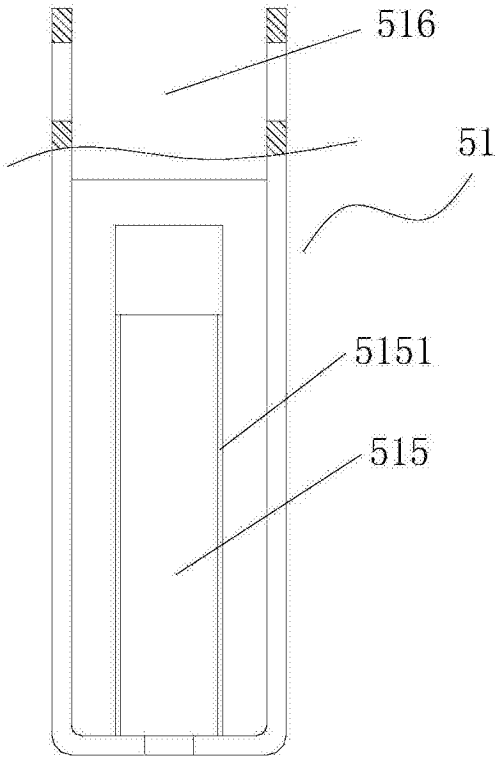


图10

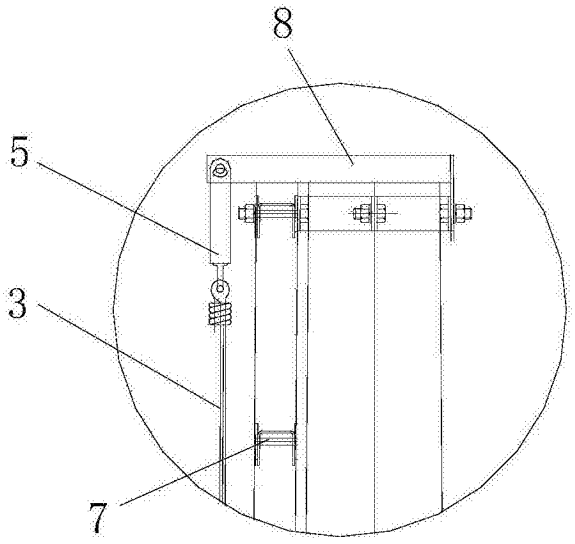


图11

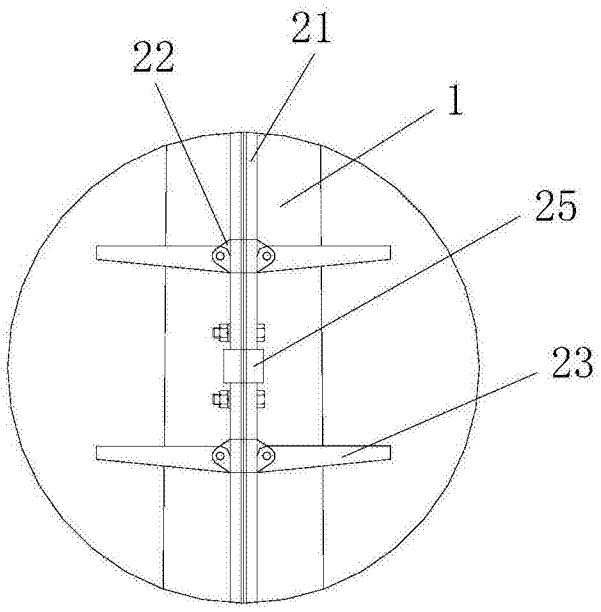


图12

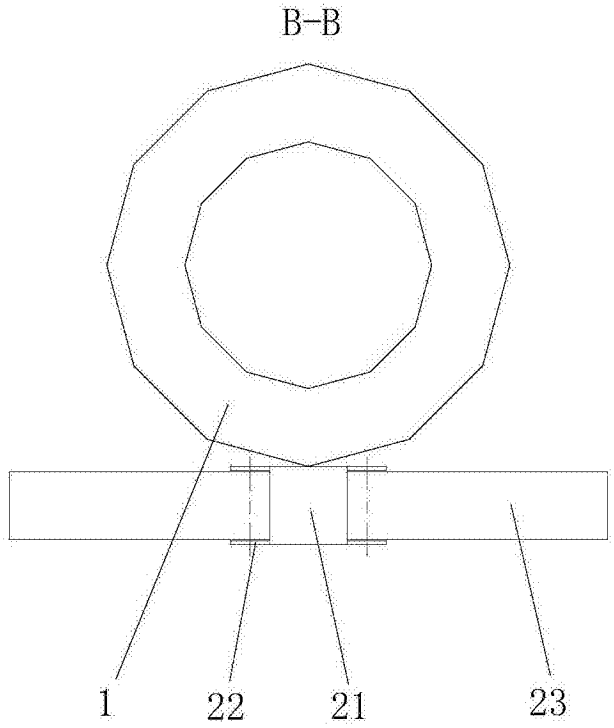


图13

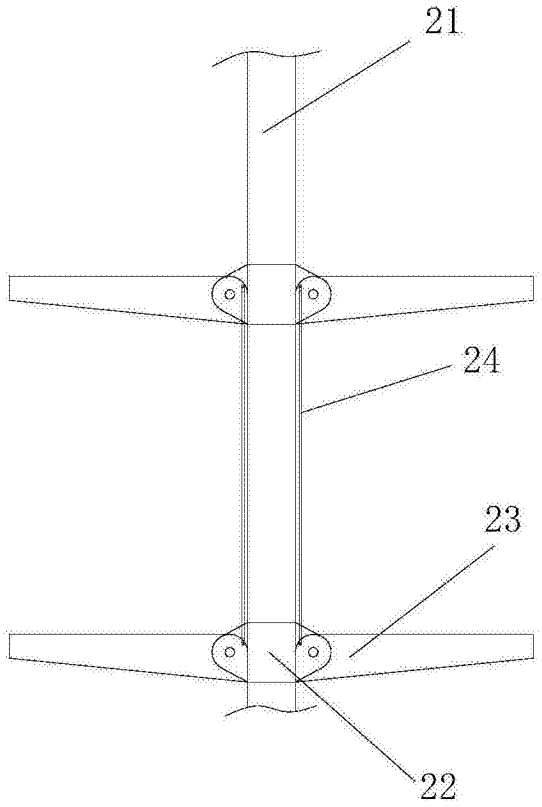


图14

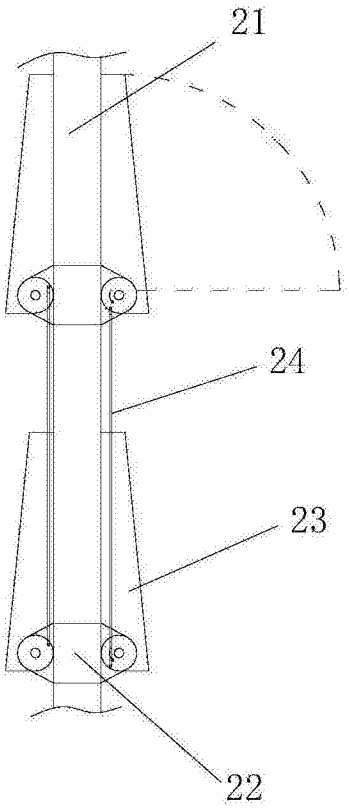


图15

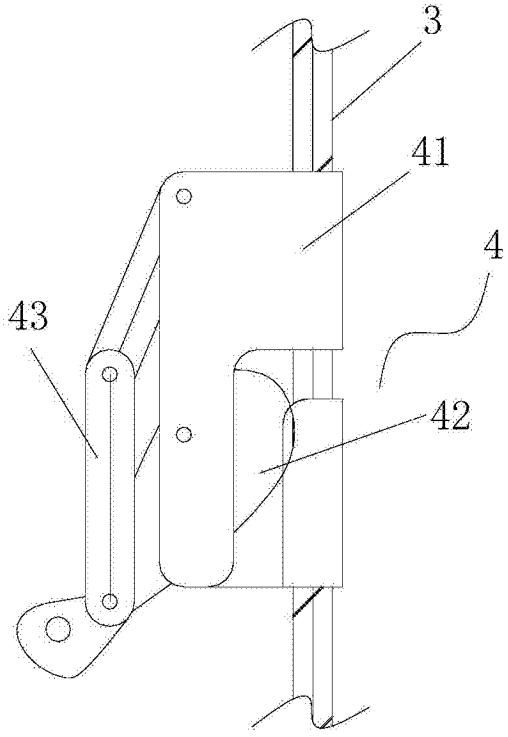


图16

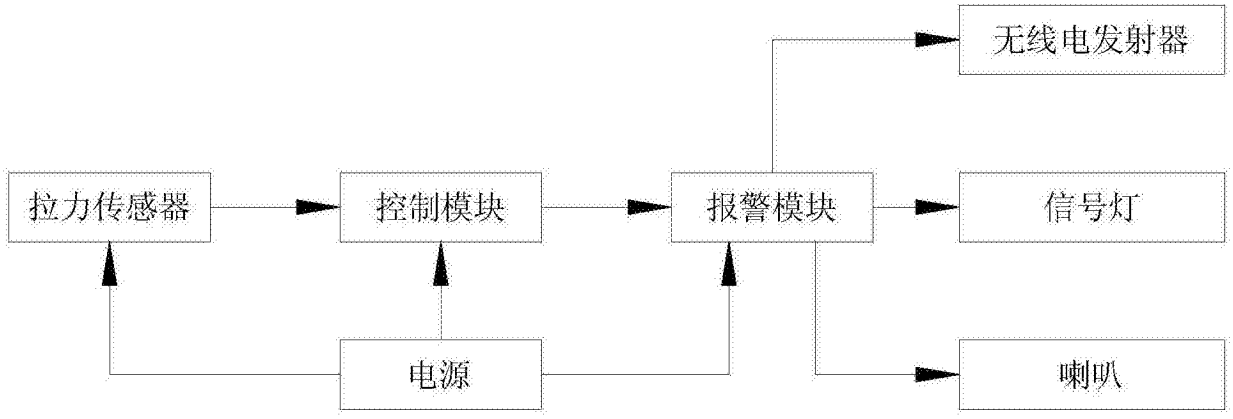


图17