

1. 一种架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置，它包括接入单相的至少一根复合导线的开关部分和至少一个的开关控制部分，开关部分串联装设在线路导线熔冰分段点每相导线上的跳线上，控制部分固定安装在开关部分的外壳上或跳线上靠近开关部分的外壳的位置，其特征是：开关部分的主回路是由一条直通的和一条装有开关的彼此绝缘的双回路组成的复合回路，在开关的一端，其复合双回路与跳线的双回路合成一路电接通，在开关的另一端，其复合双回路与跳线的双回路分别电接通；开关控制部分由包括一个的固定安装在开关部分的外壳上或跳线上靠近开关部分的外壳的位置上的控制盒、包括一个的悬挂在控制盒上的弹簧接力器、包括一个的悬挂在弹簧接力器上的积冰架、包括一根的其上端安装有控制主开关二次回路的常开触点开闭的触点桥、下端与接力器和积冰架固定连接的触点桥安装杆、及至少一对的与主开关的二次回路接成常开的触点组成。
2. 根据权利要求1所述的一种架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置，其特征是：直通回路的导体与带开关的回路的导体的复合结构包括同轴复合结构和并排复合结构，采用同轴复合结构时，直通导体位于中心，开关设在外层导体回路上，带开关的回路导体可在其开关断口的其中一侧与直通回路导体合二为一。
3. 根据权利要求1所述的一种架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置，其特征是：复合回路的主开关包括机械式的和电子式的，当为机械触头式开关时，与开关配套的还包括装在复合导体总回路上的电流互感器、与电流互感器的二次线圈串联连接的电磁线圈和位于动触头尾部的动力弹簧，开关触头套在外层导体断口的两侧并与外层导体电接通，动触头尾部与电磁线圈的活动铁芯固定在一起，电流互感器与电磁线圈串联后的两端接入控制器的常开触点。
4. 根据权利要求1所述的一种架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置，其特征是：开关部分密封在其壳体内，壳体采用两节对接的结构，通过设在其内表面的绝缘层与带电部分保持绝缘，壳体的两个端部密封同时作为触头分合时的缓冲垫。
5. 根据权利要求1所述的一种架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置，其特征是：控制器包括控制盒和积冰架，控制器通过控制盒固定安装在开关壳体的外表面上或跳线上、积冰架通过包括一个的接力器悬挂在包括一条的覆冰测重弹簧上，覆冰测重弹簧悬挂在控制盒上，触点桥安装杆的上端穿过触点盒底部中心孔伸入触点盒内，下端穿过接力器的接力板和覆冰测重弹簧，再穿过控制盒的底孔与积冰架固定连接。
6. 根据权利要求1所述的一种架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置，其特征是：控制盒是一个上端开口带盖和底部有至少一个通孔的容器，控制盒内的上半部嵌套有一个触点盒，覆冰测重弹簧位于控制盒内的下半部并支撑在控制盒的底部上，接力器的上部也位于控制盒内的下半部，在控制盒下端表面上设置有防覆冰罩，和在接力器的接力杆上靠近控制盒底部的外侧设置有防覆冰挡板。
7. 根据权利要求1所述的一种架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置，其特征是：触点盒的上端是开口的，在它的底部中心设有至少一个通孔，在触点盒内安装有至少一对常开触点，触点盒是绝缘材料的。
8. 根据权利要求1所述的一种架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置，其特征是：触点桥安装杆包括至少两根其上部是连在一起的杆结构、或在对应覆冰测重弹簧的伸缩段上开有至少两个槽口的空心管结构，其上部位于触点盒内，触点桥安装在它的顶部位置，触点桥

安装杆从触点盒向下穿过触点盒底孔和接力器的接力板，再穿过覆冰测重弹簧和控制盒的底孔与积冰架固定连接，触点桥采用弹性支撑结构，触点桥与常开触点的接触面为搓合式接触，触点桥与其安装杆之间是绝缘的。

9. 根据权利要求1所述的一种架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置，其特征是：接力器由接力板和接力杆构成，接力杆和接力板固定连接并通过接力板挂在覆冰测重弹簧的上端，接力杆穿过覆冰测重弹簧和控制盒的底孔与积冰架通过整定螺母连接，接力板上有至少两个通孔，接力板通过该通孔可沿触点桥安装杆上下移动，触点桥安装杆为空心管结构时，接力板也由板结构相应改为杆结构。

10. 根据权利要求1所述的一种架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置，其特征是：积冰架用薄壁的金属管制成，金属管的并行间距最小取启动线路导线熔冰时覆冰厚度的两倍，金属管的直径与导线的外径相等或接近，金属管的总长根据在线路导线的覆冰厚度达到启动熔冰整定值时，使积冰架上所积的冰重为启动熔冰整定值的1.1倍以上确定，积冰架与防冰罩和开关外壳的间距至少为启动熔冰时导线覆冰厚度的2倍，积冰架的形状包括能防鸟巢和减少受风面的各种形状。

架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置

所属技术领域

本发明属于一种用于架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置。

背景技术

从有架空线路以来，覆冰就成了它的头号杀手。为了保护架空电力线路，数十年来，人们想了各种各样的办法来避免覆冰对架空电力线路的危害。其中目前在我国应用比较多的主要有：抗冰设计法、短路熔冰法和过电流熔冰法等。但是，抗冰设计法线路投资和维护成本较高；短路熔冰法熔冰时需长时间停止向用户供电，且操作复杂、自动化程度低和运行不灵活等；传统的过电流熔冰法需改变系统的运行方式或增加专门的熔冰变压器，还同样存在操作复杂、自动化程度低和运行不灵活的问题。所以在2008年1月这次发生在湖南、贵州、江西等七省的冰冻灾害中，这些传统的抗冰熔冰措施基本没有起到应有的作用，以至造成了由于架空导线的严重覆冰导致架空电力线路大量的倒杆和断线，使电网处于崩溃和瘫痪的状态，直接的经济损失高达成千亿元，给人们的生产生活和整个社会带来了极大的影响，间接的经济损失更是无法估量。目前国家不得已决定提高架空电力线路的抗冰设计等级，将原来规定抗冰设计标准为30年一遇的提高到50年，50年一遇的提高到100年。可是值得一提的是架空电力线路设施本身(包括杆塔和导线)的使用寿命都达不到这么长，提高抗冰设计标准后，新建和改造需要抗冰的架空电力线路的投资将会成千亿的增加，以后的维护成本也将相应提高。

发明内容

针对目前用于架空电力线路抗冰熔冰的措施所存在的缺点和不足，本发明提供一种架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置，它安装在采用复合导线的架空电力线路熔冰分段点每相导线的跳线上，根据导线上的覆冰厚度所对应的覆冰重量，在线路覆冰达到整定的起始熔冰的覆冰厚度时，通过它自动地将复合导线的内层导线回路断开使其退出载流运行，只保持复合导线的外层导线继续载流，复合导线处于降截面运行状态，载流导线的阻抗增大，在通过正常的传输电流下使载流导线的发热量加大，达到熔冰的目的。它能够在保持向用户供电的同时，不改变系统的运行方式，不增加线路的传输电流，对架空电力线路的导线进行全自动的分段的和有选择性的熔冰，避免覆冰对架空电力线路的危害。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：在采用复合导线的架空电力线路上，根据不同路段的覆冰情况将线路分成若干个熔冰段，在每个熔冰分段点的每相导线上装设一套自动熔冰的开关装置，装置由开关部分和控制部分组成，开关部分串联装设在线路的跳线上，控制部分安装在开关部分的外壳上或跳线上靠近开关部分外壳的位置。

开关部分主要由复合导体、通断复合导体其中一个回路的开关和外壳组成。复合导体包括两个回路的导体，其中一个回路的导体是直通的，另一个回路的导体上装有开关，两个回路的导体之间是绝缘的，在开关的其中一端，其复合双回路跳线的双回路合成一路电接通，在开关的另一端，带开关的导体只与线路复合导线的内层导线电接通，直通导体只与线路复合导线的外层导线电接通。直通导体与带开关的导体可以为同轴复合结构，也可以为并排复合布置。采用同轴复合结构时，位于中心的导体作为直通导体，开关设在外层导体回路上，带开关的导体可在其开关的断口一侧即与直通导体合二为一。开关可以为机械式的或电子式的。为机械触头式开关时，开关采用电磁线圈和动力弹簧分合闸，为此，与开关配套的有电流互感器、电磁线圈和动力弹簧，装在复合导体回路上的电流互感器向电磁线圈提供电流，

通过电磁线圈的吸合带动触头分离并压缩动力弹簧储能，电流互感器必须以直通导体或同时以直通导体和带开关的导体作为一次导体，电流互感器的二次线圈与电磁线圈串联连接，串联连接后的两端接入控制器。开关触头套在外层导体断口的两侧并与外层导体电接通，动触头尾部与电磁线圈的活动铁芯固定在一起，动力弹簧采用压缩弹簧项在动触头的尾部并与电磁线圈同轴，动触头通过动力弹簧推动并保持与静触头电接通。开关部分密封在其壳体内，壳体采用两节对接的结构，通过设在其内表面的绝缘层与带电部分保持绝缘，壳体的两个端部密封同时作为触头分合时的缓冲垫。

控制部分主要包括控制盒、触点盒、常开触点、触点桥、积冰架、覆冰测重弹簧、接力器、熔冰启动值整定螺母、触点桥安装杆、接力器滑口防覆冰罩和防覆冰挡板。控制器通过控制盒安装在开关壳体的外表面上或跳线上靠近开关的位置，控制盒是一个上端开口带盖的和底部有至少一个通孔的容器，它用导热性能好的材料制成，控制盒内的上半部嵌套有一个触点盒，它用绝缘材料制成，触点盒的上端也是开口的，在它的底部中心设有至少一个通孔，在触点盒内安装有至少一对常开触点，覆冰测重弹簧位于控制盒内的下半部并支撑在控制盒的底部上；接力器的上部也位于控制盒内的下半部，接力器由接力板和接力杆构成，接力杆和接力板固定连接并通过接力板挂在覆冰测重弹簧的上端，接力杆穿过覆冰测重弹簧和控制盒的底孔与积冰架通过整定螺母连接，接力板上有至少两个通孔，接力板通过该通孔可沿触点桥安装杆上下移动，触点桥安装杆为空心管结构时，接力板也由板结构相应改为杆结构。触点桥安装杆包括至少两根其上部是连在一起的杆结构、或在对应覆冰测重弹簧的伸缩段上开有至少两个槽口的空心管结构，其上部位于触点盒内，触点桥安装在它的顶部位置，触点桥安装杆从触点盒向下穿过接力器的接力板和覆冰测重弹簧，再穿过控制盒的底孔与积冰架固定连接，触点桥采用弹性支撑结构，触点桥的触点与常开触点的接触面采用搓合式接触，通过触点桥的弹性保持接触压力和防抖，触点桥与其安装杆之间是绝缘的。通过调节熔冰启动值整定螺母使接力板沿触点桥安装杆上下滑动，改变覆冰测重弹簧对接力器的推力大小，从而整定启动熔冰的覆冰(厚度)重量，在控制盒下端表面上设置有防覆冰罩，和在接力器的接力杆上靠近控制盒底部的外侧设置有防覆冰挡板，以防接力器在控制盒底部被覆冰卡死，积冰架用薄壁金属管制成，积冰架的形状包括能防鸟巢和减少受风面的任意形状，电流互感器二次线圈和电磁线圈串联后分别与触点盒内的常开触点连接，当积冰架上的冰重大于测重弹簧力的整定值时，积冰架通过接力器压缩测重弹簧带动触点桥安装杆向下运动将常开触点闭合，接通电流互感器二次线圈与电磁线圈串联回路，电流互感器的二次电流通过电磁线圈产生电磁力，该电磁力克服动力弹簧的推力使电磁线圈的铁芯吸合，带动与动铁芯连接的动触头与静触头分离，断开复合导体回路，从而断开与复合导体连接的线路复合导线的内导线部分，迫使线路复合导线传输的全部电流集中到外导线部分上，复合导线降截面载流运行，在正常的传输电流下，由于载流导线的阻抗增大而使其发热熔冰。线路导线熔冰运行时，通过热传递作用使开关壳体和跳线上的热量经控制盒传到积冰架而使其与线路导线同时进行熔冰，积冰架上的冰重小于测重弹簧力的整定值时，测重弹簧通过接力器带动触点桥安装杆向上运动，将电流互感器二次线圈与电磁线圈串联回路的常开触点断开，电磁线圈因断流而失磁，动触头在动力弹簧的作用下与静触头接通并保持，线路导线恢复全截面载流运行。

线路较长和不同路段的气象条件不同时，根据不同路段的气象条件和结合线路耐张段的设置将整条线路分成若干个熔冰段，以便根据不同路段的具体情况有选择性的进行熔冰。

本发明的有益效果是，本装置与架空电力线路的复合导线结合，能够方便、灵活、可靠地实现在不改变电力系统的正常运行方式，不要在正常的负荷电流的基础上加大线路电流，不中断向用户供电的情况下，全自动地完成电力线路导线的熔冰。装置结构简单，制造容易，

安装方便，可靠性高，使用寿命长，实施成本和维护费用低。

附图说明

下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

图1是本发明一种实施例的纵剖面图。

图2是本发明一种实施例的安装示意图。

图1中，1. 复合导体的直通导体，2. 复合导体间绝缘层，3. 复合导体的外层导体，4. 开关部分的壳体端部密封，5. 开关部分的壳体，6. 电流互感器二次线圈，7. 电流互感器铁芯，8. 静触头，9. 触头断口加强绝缘层，10. 动触头，11. 壳体内绝缘层，12. 动触头与电磁线圈活动铁芯连接螺栓，13. 电磁线圈内铁芯，14. 电磁线圈托架，15. 电磁线圈外铁芯，16. 电磁线圈，17. 电磁线圈铁芯托架，18. 动力弹簧，19. 二次线圈连接及引出线，20. 控制盒，21. 触点桥，22. 触点盒，23. 常开触点，24. 滑口防覆冰罩，25. 接力杆，26. 控制盒盖，27. 接力板，28. 覆冰测重弹簧，29. 滑口防覆冰挡板，30. 触点桥安装杆，31. 积冰架、32. 熔冰启动值整定螺母。

图2中，33. 可变过流截面架空导线，34. 耐张线夹，35. 绝缘子，36. 金具，37. 杆塔构架，38. 跳线与开关的连接头，39. 开关，40. 控制器。

具体实施方式

图1中，开关壳体(5)分为两节，采用阀兰连接方式，开关组装完后整个壳体是密封的，直通导体(1)、外层导体(3)和其间的绝缘层(2)构成同轴的复合导体，该复合导体穿过开关壳体(5)的中心两端伸出开关壳体(5)外，在密封的开关壳体(5)内，电流互感器部分(包括二次线圈(6)和铁芯(7))、静触头(8)、触头断口加强绝缘层(9)、动触头(10)、电磁线圈部分(包括电磁线圈内铁芯(13)、电磁线圈托架(14)、电磁线圈外铁芯(15)、电磁线圈(16)和电磁线圈铁芯托架(17))、动力弹簧(18)及密封套(4)依次布置并都与复合导体同轴，密封套(4)同时作为静触头(8)和动触头(10)的缓冲垫，开关壳体(5)通过绝缘隔离层(11)与开关的带电部分保持绝缘，机械触头式开关设在外层导体(3)上，外层导体(3)在开关的断口一侧与直通导体(1)合二为一，静触头(8)套装在外层导体(3)上并与外层导体(3)直接电连接，电流互感器套在静触头(8)上，动触头(10)直接套装在外层导体(3)与直通导体(1)合二为一的位于开关壳体(5)内的一端上，两者电接通且动触头(10)可沿合二为一的导体段滑动，在触头开关的断口处设有加强绝缘层(9)，电磁线圈设在动触头(10)的尾端，电磁线圈铁芯分为内铁芯(13)和外铁芯(15)，内铁芯(13)与动触头(10)固定在一起并可随动触头(10)运动，外铁芯(15)与电磁线圈(16)通过线圈托架(14)和铁芯托架(18)固定在开关壳体(5)内，动力弹簧(18)套在合二为一导体上的动触头(10)尾端电磁线圈铁芯托架(18)的内空，动触头(10)通过动力弹簧(18)的推动与静触头(8)合闸并保持接触压力，电磁线圈(16)与电流互感器的二次线圈(6)串联，串联后的两端经引出线(19)引至控制器，当该串联回路闭合时，电流互感器感应产生的二次电流通过电磁线圈(16)产生电磁力，电磁力克服动力弹簧(18)的推力使电磁线圈的铁芯吸合，电磁线圈的内铁芯(13)带动与其连接的动触头(10)与静触头(8)分离，断开复合导体回路，并压缩动力弹簧(17)使之储能，电磁线圈(16)与电流互感器的二次线圈(6)串联回路断开时，电磁线圈因断流而失磁，动触头(10)在动力弹簧(18)的作用下与静触头(8)接通并保持，接通复合导体回路。

控制器通过控制盒(20)固定安装在开关壳体(5)下方，控制盒(20)的上端是开口的并带有盖(26)，它的底部有至少一个通孔，控制盒(20)内的上半部嵌套有一个触点盒(22)，它用绝缘材料制成，触点盒(22)的上端也是开口的，在它的底部中心设有至少一个通孔，在触点盒

(22)内安装有至少一对常开触点(23)；开关的二次线圈两端引出线(19)分别与触点盒(22)内的常开触点(23)连接；覆冰测重弹簧(28)位于控制盒(20)内的下半部并支撑在控制盒(20)的底部上；接力器的上部也位于控制盒(20)内的下半部，接力器由接力板(27)和接力杆(25)构成，接力杆(25)和接力板(27)固定连接并通过接力板(27)挂在覆冰测重弹簧(28)的上端，接力杆(25)穿过覆冰测重弹簧(28)和控制盒(20)的底孔与积冰架(31)通过整定螺母(32)连接，接力板(27)上有至少两个通孔，触点桥安装杆(30)包括至少两根其上部是连在一起的杆结构、或在对应覆冰测重弹簧(28)的伸缩段上开有至少两个槽口的空心管结构，其上部位于触点盒(22)内，触点桥(21)安装在它的顶部位置，触点桥安装杆(30)从触点盒(22)向下穿过触点盒(22)底部中心孔、接力器的接力板(27)和覆冰测重弹簧(28)，再穿过控制盒(20)的底孔与积冰架(31)固定连接，触点桥(21)为弹性支撑结构，触点桥(21)的触点面与常开触点(23)的触点面为搓合式接触，通过触点桥(21)的弹性保持接触压力和防抖；触点桥(21)与其安装杆(30)是绝缘的；通过调节熔冰启动值整定螺母(32)使接力板(27)沿触点桥安装杆(30)的叉头上下滑动，改变覆冰测重弹簧(28)对接力器的推力大小，从而整定启动熔冰的覆冰(厚度)重量；滑口防覆冰罩(24)固定安装在控制盒(20)下端表面上，在接力器的接力杆(25)上靠近控制盒(20)底部的外侧设置有防覆冰挡板(29)，以防接力器在控制盒(20)底部被覆冰卡死；积冰架(31)用薄壁金属管制成，金属管的并行间距最小为启动线路导线熔冰时覆冰厚度的两倍，金属管的直径与导线的外径相等或接近，金属管的总长根据在线路导线的覆冰厚度达到启动熔冰整定值时，使积冰架(31)上所积的冰重为启动熔冰整定值的1.1倍以上确定，积冰架(31)与防冰罩(24)和开关外壳(5)的间距至少为启动熔冰时导线覆冰厚度的2倍，积冰架(31)的形状包括能防鸟巢和减少受风面的任意形状。电流互感器二次线圈(6)和电磁线圈(16)串联后分别与触点盒(22)内的常开触点(23)连接，当积冰架(31)上的冰重大于测重弹簧力的整定值时，积冰架(31)通过接力器压缩测重弹簧(28)带动触点桥安装杆(30)向下运动将常开触点(23)闭合，接通电流互感器二次线圈(6)与电磁线圈(16)串联回路，积冰架(31)上的冰重小于测重弹簧力的整定值时，测重弹簧(28)通过接力器带动触点桥安装杆(30)向上运动，将电流互感器二次线圈(6)与电磁线圈(16)串联回路的常开触点(23)断开。

图2中，架空电力线路复合导线自动熔冰的开关装置的开关部分(39)通过接头(38)串接在耐张杆塔上线路导线的跳线(33)上，跳线(33)为与线路导线同样的复合导线，控制器(40)部分固定安装在开关部分(39)上，开关部分(39)与跳线(33)的连接方式为：在其中的一端，跳线(33)的内层导线通过换位与开关复合导体的外层导体(3)电连接，跳线(33)的外层导线与开关复合导体的直通导体(1)电连接，在另一端，跳线(33)的内外层导线同时与开关复合导体的直通导体(1)和外层导体(3)电连接，线路导线熔冰运行时，通过热传递作用使开关壳体(5)和跳线(33)上的热量经控制盒传到积冰架(31)而使其与线路导线同时进行熔冰。

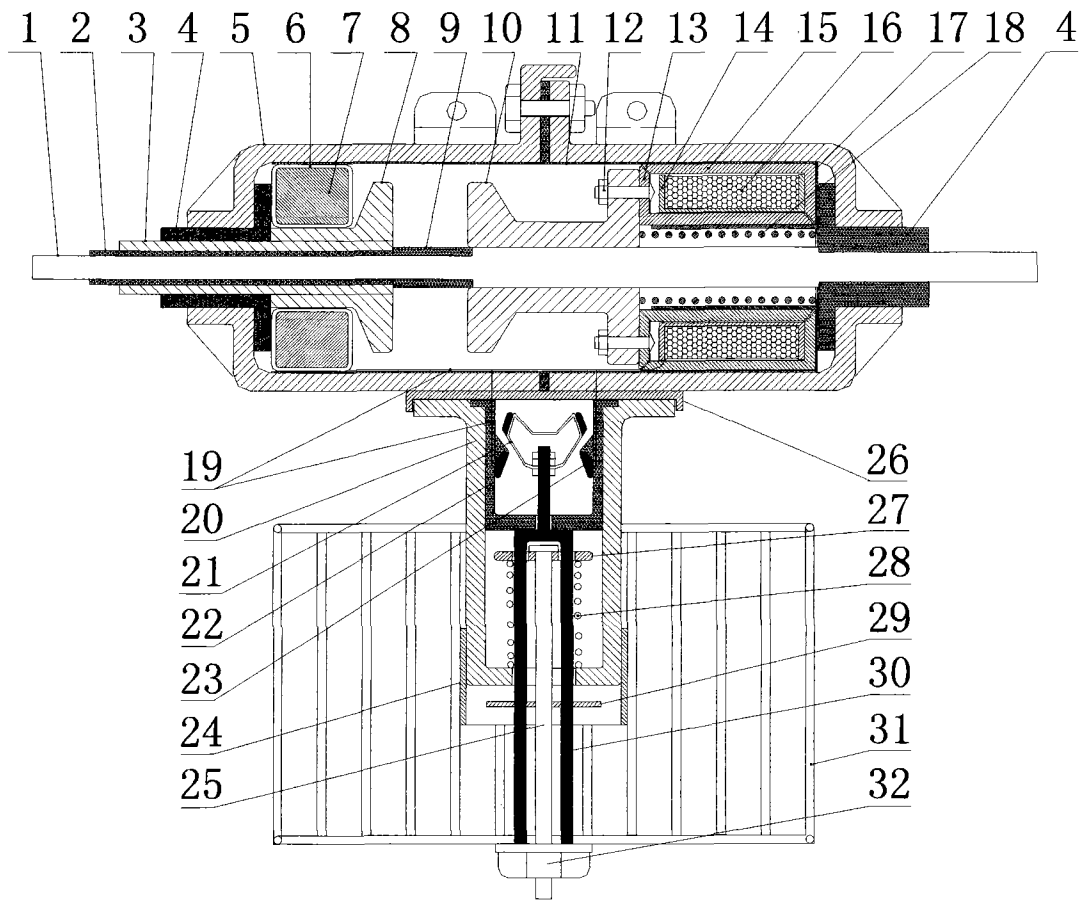


图1

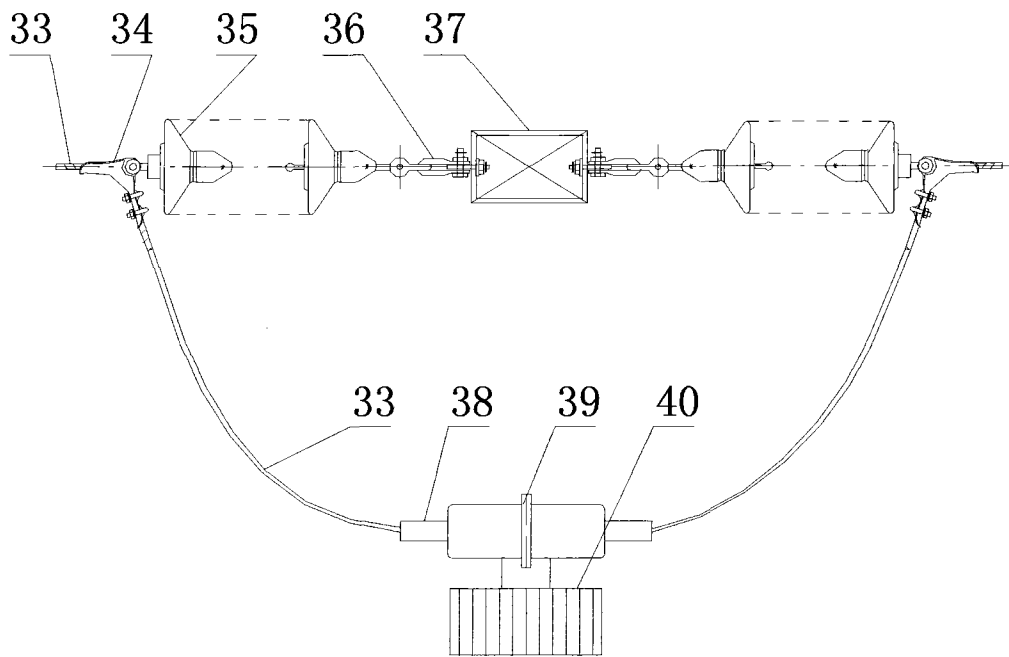


图2