



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115911906 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 04

(21) 申请号 202211451443.3

H01R 43/027 (2006.01)

(22) 申请日 2022.11.20

H01R 43/00 (2006.01)

(71) 申请人 国网山西省电力公司晋中供电公司

地址 030600 山西省晋中市榆次区迎宾街
85号

(72) 发明人 要粮安 谢强 任海平 师景佳
杜娟 李裕杰 潘一飞 郭建平
刘洋 林致雷

(74) 专利代理机构 山西华炬律师事务所 14106
专利代理师 马博峰

(51) Int.Cl.

H01R 11/14 (2006.01)

H01R 4/66 (2006.01)

H01R 13/627 (2006.01)

H01R 13/631 (2006.01)

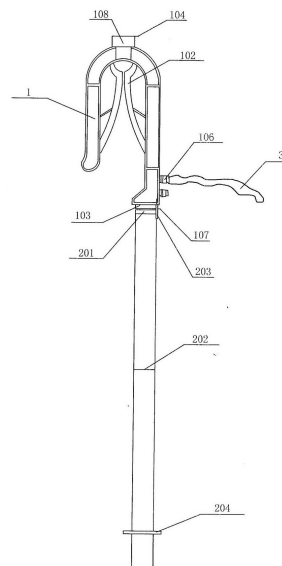
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种实现高压输电线路可靠接地的组合式
伸缩接地棒

(57) 摘要

本发明公开了一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒,解决了如何实现地线可靠挂接的问题,属输电领域;将地线挂接棒设计为分体组合结构形式,一名操作人员,携带三个挂钩和一根绝缘棒登塔,在塔上将绝缘棒与金属挂钩组合后,进行地线挂接,完成一相线路的地线挂接后,将挂接在线路上的金属挂钩与绝缘棒分离;再将第二个金属挂钩与绝缘棒组合,进行第二相线路的接地挂接工作;将接地挂钩与绝缘棒的连接设计为磁吸式,在金属挂钩的底端与顶端分别设置磁铁块,使绝缘棒即可在挂钩的下端与金属挂钩组合,也可在挂钩的顶端与金属挂钩组合,从而解决了操作人员在输电线路上方或下方时,均可实现将金属挂钩正向挂接在输电线路上的操作难题。



1. 一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒,包括金属接地挂钩(1)、可伸缩的环氧树脂绝缘操作杆(2)和接地铜线(3),在金属接地挂钩(1)的U形钩体(101)内,设置有八字形弹性卡舌(102),在八字形弹性卡舌(102)的顶端与U形钩体(101)之间,设置有输电线路卡接凹槽(109),其特征在于,在U形钩体(101)的顶端外侧面上,固定设置有挂钩顶端永磁磁性吸块(108),在挂钩顶端永磁磁性吸块(108)的顶端面右侧,固定设置有上端水平圆环脱扣(104),在U形钩体(101)的右下端,固定设置有挂钩底端永磁磁性吸块(103),在挂钩底端永磁磁性吸块(103)的下底面右侧,固定设置有下端水平圆环脱扣(107);在环氧树脂绝缘操作杆(2)的顶端面上,固定设置有绝缘杆上端永磁磁性吸块(201),在绝缘杆上端永磁磁性吸块(201)的顶端面右侧,固定设置有连接柱(203);环氧树脂绝缘操作杆(2)的上端,是通过绝缘杆上端永磁磁性吸块(201)与挂钩底端永磁磁性吸块(103)的吸附,与U形钩体(101)的右下端连接在一起的,并且,连接柱(203)插接在下端水平圆环脱扣(107)中。

2. 根据权利要求1所述的一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒,其特征在于,在U形钩体(101)的右下端外侧面上,设置有接地铜线连接螺栓(106),在接地铜线连接螺栓(106)上,连接有接地铜线(3)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒,其特征在于,在八字形弹性卡舌(102)与U形钩体(101)内侧面之间,有卡舌弹性支撑杆(105)。

4. 根据权利要求1或2所述的一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒,其特征在于,在环氧树脂绝缘操作杆(2)的中部,设置有伸缩节(202);在环氧树脂绝缘操作杆(2)的下端,设置有绝缘手柄护套(204)。

5. 一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒,包括金属接地挂钩(1)、可伸缩的环氧树脂绝缘操作杆(2)和接地铜线(3),在金属接地挂钩(1)的U形钩体(101)内,设置有八字形弹性卡舌(102),在八字形弹性卡舌(102)的顶端与U形钩体(101)之间,设置有输电线路卡接凹槽(109),其特征在于,在U形钩体(101)的顶端外侧面上,固定设置有挂钩顶端永磁磁性吸块(108),在挂钩顶端永磁磁性吸块(108)的顶端面右侧,固定设置有上端水平圆环脱扣(104);在环氧树脂绝缘操作杆(2)的顶端面上,固定设置有绝缘杆上端永磁磁性吸块(201),在绝缘杆上端永磁磁性吸块(201)的顶端面右侧,固定设置有连接柱(203);环氧树脂绝缘操作杆(2)的上端,是通过绝缘杆上端永磁磁性吸块(201)与挂钩顶端永磁磁性吸块(108)的吸附,与U形钩体(101)顶端连接在一起的,并且,连接柱(203)插接在上端水平圆环脱扣(104)中。

一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高压输电线路检修前使用的高压线路接地机构,特别涉及一种便于登高携带,并能实现可靠接地的高压输电线路的接地棒及其挂接方法。

背景技术

[0002] 在对高压输电线路进行运维检修前,运维人员必须预先在输电铁塔的靠近变电站一侧的三相输电线路的每相线路上,挂接一个接地线,将三相输电线路与铁塔电连接在一起,实现输电线路的接地短接,以保证运维检修人员塔上操作的安全;现有的高压线路接地棒为一体式的接地棒,即在长杆状绝缘棒的顶端,固定设置有一个金属接地挂钩,在接地挂钩上连接有接地铜线,整个接地棒的重量约有十斤左右,长度约有数米长,金属接地挂钩为U形形状,在U形口中设置有带弹性的夹持导线的卡簧,U形挂钩钩接在导线上后,通过卡簧将导线与钩体固定连接为一体;现场操作步骤如下:首先,操作人员携带长杆状接地棒,攀登到铁塔的某一相输电线路在铁塔上对应的接地点处,然后,将绝缘棒上的与接地挂钩连接的接地铜线的下端,连接在铁塔上对应的接地点上,最后,手持绝缘棒,将绝缘棒端头的接地挂钩,靠近该相输电线路,并将U形钩体钩接在输电线路,从而完成该相输电线路的接地短接工作;由于铁塔上的输电线路为三相交流电,挂线人员挂接完该相线路后,需要从塔上下到地面,再携带第二根绝缘棒登塔作业,需要重复登塔三次,才能完成三相输电线路的地线的挂接工作;如何降低接地线挂接工作的劳动强度,并提高现场的挂接工作效率,是现场需要解决的一个问题;另外,由于输电铁塔的塔型不同,一些铁塔上相应线路的接地点处于被挂接输电线路的下方,而有些铁塔上相应的接地点是处于被挂接输电线路的上方;当被挂接线路是处于线路上方时,塔上操作人员通过向上举升绝缘棒后,将绝缘棒顶端的金属挂钩正向挂接在线路上,即将U形金属挂钩开口向下,挂接在线路上,金属挂钩靠自重,悬垂在线路上,基本能够实现挂钩与导线的可靠电连接;但是,当挂接线路是处于操作点下方时,操作人员只能将接地挂钩的U形开口向上,反向挂接在输电线路,这时,金属挂钩的自重会成为挂钩与导线脱离的隐患,同时,U形口向上的反向挂接方式,也容易造成接地挂钩与输电导线电连接的不可靠,甚至出现挂钩脱落的现象,导致输电线接地失败,严重威胁到了现场操作人员的生命安全。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒,解决了如何实现地线可靠挂接和如何降低地线挂接劳动强度的技术问题。

[0004] 本发明是通过以下技术方案解决以上技术问题的:

本发明的总体构思:将地线挂接棒设计为分体组合结构形式,即将金属挂钩与绝缘棒分离成两件,现场只需要一名操作人员,携带三个挂钩和一根绝缘棒登塔,在塔上将绝缘棒与金属挂钩组合在一起后,进行接地线的挂接,完成一相输电线路的地线挂接后,将挂接在线路上的金属挂钩与绝缘棒分离;再将第二个金属挂钩与绝缘棒组合在一起,进行第

二相输电线路的接地挂接工作,即实现了一人一次登塔后,即可完成三相线路的全部地线的挂接工作;并将接地挂钩与绝缘棒的连接设计为磁吸式,以方便操作人员在铁塔高处进行挂钩与绝缘棒的组装与拆卸;在金属挂钩的底端和顶端分别设置磁铁块,使绝缘棒即可在挂钩的下端与金属挂钩组合,也可在挂钩的顶端与金属挂钩组合在一起,从而解决了操作人员不论在输电线路的上方或处于输电线路的下方,均可实现将金属挂钩正向挂接在输电线路上的操作难题。

[0005] 一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒,包括金属接地挂钩、可伸缩的环氧树脂绝缘操作杆和接地铜线,在金属接地挂钩的U形钩体内,设置有八字形弹性卡舌,在八字形弹性卡舌的顶端与U形钩体之间,设置有输电线路卡接凹槽,在U形钩体的顶端外侧面上,固定设置有挂钩顶端永磁磁性吸块,在挂钩顶端永磁磁性吸块的顶端面右侧,固定设置有上端水平圆环脱扣,在U形钩体的右下端,固定设置有挂钩底端永磁磁性吸块,在挂钩底端永磁磁性吸块的下底面右侧,固定设置有下端水平圆环脱扣;在环氧树脂绝缘操作杆的顶端面上,固定设置有绝缘杆上端永磁磁性吸块,在绝缘杆上端永磁磁性吸块的顶端面右侧,固定设置有连接柱;环氧树脂绝缘操作杆的上端,是通过绝缘杆上端永磁磁性吸块与挂钩底端永磁磁性吸块的吸附,与U形钩体的右下端连接在一起的,并且,连接柱插接在下端水平圆环脱扣中。

[0006] 在U形钩体的右下端外侧面上,设置有接地铜线连接螺栓,在接地铜线连接螺栓上,连接有接地铜线。

[0007] 在八字形弹性卡舌与U形钩体内侧面之间,有卡舌弹性支撑杆。

[0008] 在环氧树脂绝缘操作杆的中部,设置有伸缩节;在环氧树脂绝缘操作杆的下端,设置有绝缘手柄护套。

[0009] 一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒,包括金属接地挂钩、可伸缩的环氧树脂绝缘操作杆和接地铜线,在金属接地挂钩的U形钩体内,设置有八字形弹性卡舌,在八字形弹性卡舌的顶端与U形钩体之间,设置有输电线路卡接凹槽,在U形钩体的顶端外侧面上,固定设置有挂钩顶端永磁磁性吸块,在挂钩顶端永磁磁性吸块的顶端面右侧,固定设置有上端水平圆环脱扣,在U形钩体的右下端,固定设置有挂钩底端永磁磁性吸块,在挂钩底端永磁磁性吸块的下底面右侧,固定设置有下端水平圆环脱扣;在环氧树脂绝缘操作杆的顶端面上,固定设置有绝缘杆上端永磁磁性吸块,在绝缘杆上端永磁磁性吸块的顶端面右侧,固定设置有连接柱;环氧树脂绝缘操作杆的上端,是通过绝缘杆上端永磁磁性吸块与挂钩顶端永磁磁性吸块的吸附,与U形钩体顶端连接在一起的,并且,连接柱插接在上端水平圆环脱扣中。

[0010] 一种将高压输电线路可靠接地的组合式接地棒的挂接方法,包括金属接地挂钩、可伸缩的环氧树脂绝缘操作杆、接地铜线、输电铁塔、变电站和挂接地线塔上操作点;在输电铁塔与变电站之间,分别连接有上方输电线路和下方输电线路,上方输电线路设置在挂接地线塔上操作点的上方,下方输电线路设置在挂接地线塔上操作点的下方;在金属接地挂钩的U形钩体内,设置有八字形弹性卡舌,在八字形弹性卡舌的顶端与U形钩体之间,设置有输电线路卡接凹槽,在U形钩体的顶端外侧面上,固定设置有挂钩顶端永磁磁性吸块,在挂钩顶端永磁磁性吸块的顶端面右侧,固定设置有上端水平圆环脱扣,在U形钩体的右下端,固定设置有挂钩底端永磁磁性吸块,在挂钩底端永磁磁性吸块的下底面右侧,固定设置

有下端水平圆环脱扣;在环氧树脂绝缘操作杆的顶端面上,固定设置有绝缘杆上端永磁磁性吸块,在绝缘杆上端永磁磁性吸块的顶端面右侧,固定设置有连接柱;其特征在于以下步骤:

第一步、在挂接地线塔上操作点处,将第一个金属接地挂钩与环氧树脂绝缘操作杆组合在一起,即,将环氧树脂绝缘操作杆的上端的绝缘杆上端永磁磁性吸块与第一个金属接地挂钩上的挂钩底端永磁磁性吸块吸附在一起,得到组合在一起的接地线挂接的组合式接地棒;

第二步、通过向上举升组合式接地棒,将U形钩体钩接在上方输电线路,并使上方输电线路卡接在输电线路卡接凹槽中;

第三步、旋转环氧树脂绝缘操作杆,环氧树脂绝缘操作杆上的连接柱以下端水平圆环脱扣为支点,克服挂钩底端永磁磁性吸块与绝缘杆上端永磁磁性吸块之间的磁吸力,使环氧树脂绝缘操作杆与第一个金属接地挂钩脱离,完成上方输电线路的接地线的挂接操作;

第四步、将环氧树脂绝缘操作杆收回,在挂接地线塔上操作点处,将第二个金属接地挂钩与环氧树脂绝缘操作杆组合在一起,即,将环氧树脂绝缘操作杆的上端的绝缘杆上端永磁磁性吸块与第二个金属接地挂钩上的挂钩顶端永磁磁性吸块吸附在一起,得到将金属接地挂钩反向连接在环氧树脂绝缘操作杆顶端的组合式接地棒;

第四步、通过向下伸出新组合在一起的组合式接地棒,将第二个金属接地挂钩上的U形钩体,压接在下方输电线路,并使下方输电线路卡接在输电线路卡接凹槽中,实现了第二个金属接地挂钩,以U形口向下形式,在下方输电线路上的正向挂接;

第五步、旋转环氧树脂绝缘操作杆,环氧树脂绝缘操作杆上的连接柱以上端水平圆环脱扣为支点,克服挂钩顶端永磁磁性吸块与绝缘杆上端永磁磁性吸块之间的磁吸力,使旋转环氧树脂绝缘操作杆与第二个金属接地挂钩脱离,从而完成下方输电线路的接地线的挂接操作。

[0011] 在U形钩体的右下端外侧面上,设置有接地铜线连接螺栓,接地铜线的上端连接在接地铜线连接螺栓上,在将金属接地挂钩挂接在输电线路前,必须先将与金属接地挂钩连接的接地铜线的下端连接在输电铁塔上的接地点上。

[0012] 本发明采用环氧树脂绝缘操作杆与金属接地挂钩的分体式设计,减少登塔作业人员携带接地棒的数量,省时省力;在塔上的挂地线操作点处,根据预挂接接地的输电线路是处于操作点上方或下方的情况,将操作杆与金属接地挂钩或正向组合连接或反向组合连接在一起,实现了始终将金属接地挂钩U形口向下,可靠地正向地挂接在输电线路上的目的,实现了接地线的可靠接地,减少高空作业时间,大大提高了工作效率,并保证了高空作业人员的安全。

附图说明

[0013] 图1是本发明的环氧树脂绝缘操作杆2与金属接地挂钩1正向组合连接时的结构示意图;

图2是本发明的金属接地挂钩1的结构示意图;

图3是本发明的环氧树脂绝缘操作杆2的结构示意图;

图4是本发明的环氧树脂绝缘操作杆2旋转脱离金属接地挂钩1时的结构示意图；

图5是本发明的环氧树脂绝缘操作杆2与金属接地挂钩1反向组合连接时的结构示意图；

图6是在挂接地线塔上操作点8处向上挂接接地线时工作示意图；

图7是在挂接地线塔上操作点8处向下挂接接地线时工作示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明进行详细说明：

一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒，包括金属接地挂钩1、可伸缩的环氧树脂绝缘操作杆2和接地铜线3，在金属接地挂钩1的U形钩体101内，设置有八字形弹性卡舌102，在八字形弹性卡舌102的顶端与U形钩体101之间，设置有输电线路卡接凹槽109，在U形钩体101的顶端外侧面上，固定设置有挂钩顶端永磁磁性吸块108，在挂钩顶端永磁磁性吸块108的顶端面右侧，固定设置有上端水平圆环脱扣104，在U形钩体101的右下端，固定设置有挂钩底端永磁磁性吸块103，在挂钩底端永磁磁性吸块103的下底面右侧，固定设置有下端水平圆环脱扣107；在环氧树脂绝缘操作杆2的顶端面上，固定设置有绝缘杆上端永磁磁性吸块201，在绝缘杆上端永磁磁性吸块201的顶端面右侧，固定设置有连接柱203；环氧树脂绝缘操作杆2的上端，是通过绝缘杆上端永磁磁性吸块201与挂钩底端永磁磁性吸块103的吸附，与U形钩体101的右下端连接在一起的，并且，连接柱203插接在下端水平圆环脱扣107中；由于将环氧树脂绝缘操作杆2与金属接地挂钩1设计成分体式，现场操作人员可将三个金属接地挂钩放入到一个包中，并只需携带一根环氧树脂绝缘操作杆2登上铁塔，完成三相输电线路的接地挂接工作，作业人员登上铁塔后，再依次分别将所携带的三个金属接地挂钩与环氧树脂绝缘操作杆2组合，分别对三相输电线路进行地线挂接工作。

[0015] 在U形钩体101的右下端外侧面上，设置有接地铜线连接螺栓106，在接地铜线连接螺栓106上，连接有接地铜线3；当将U形钩体101挂接到输电线路后，输电线路被卡接在输电线路卡接凹槽109中，实现了输电线路与金属接地挂钩1的电连接，金属接地挂钩1又通过接地铜线连接螺栓106上连接的接地铜线3，与铁塔电连接在一起，实现输电线路与大地的连接，从而实现输电线路的接地。

[0016] 在八字形弹性卡舌102与U形钩体101内侧面之间，有卡舌弹性支撑杆105，以实现八字形弹性卡舌102对进入到输电线路卡接凹槽109中的输电线路的可靠连接，同时也起到防止金属接地挂钩1与输电线路脱离。

[0017] 在环氧树脂绝缘操作杆2的中部，设置有伸缩节202，环氧树脂绝缘操作杆2通过该伸缩节202，实现伸长或缩短；在环氧树脂绝缘操作杆2的下端，设置有绝缘手柄护套204，以方便操作人员手握操作。

[0018] 一种实现高压输电线路可靠接地的组合式伸缩接地棒，包括金属接地挂钩1、可伸缩的环氧树脂绝缘操作杆2和接地铜线3，在金属接地挂钩1的U形钩体101内，设置有八字形弹性卡舌102，在八字形弹性卡舌102的顶端与U形钩体101之间，设置有输电线路卡接凹槽109，在U形钩体101的顶端外侧面上，固定设置有挂钩顶端永磁磁性吸块108，在挂钩顶端永磁磁性吸块108的顶端面右侧，固定设置有上端水平圆环脱扣104，在U形钩体101的右下端，固定设置有挂钩底端永磁磁性吸块103，在挂钩底端永磁磁性吸块103的下底面右侧，固定

设置有下端水平圆环脱扣107;在环氧树脂绝缘操作杆2的顶端面上,固定设置有绝缘杆上端永磁磁性吸块201,在绝缘杆上端永磁磁性吸块201的顶端面右侧,固定设置有连接柱203;环氧树脂绝缘操作杆2的上端,是通过绝缘杆上端永磁磁性吸块201与挂钩顶端永磁磁性吸块108的吸附,与U形钩体101顶端连接在一起的,并且,连接柱203插接在上端水平圆环脱扣104中;当挂接线路处在挂接地线塔上操作点8的下方时,采用将金属接地挂钩1与环氧树脂绝缘操作杆2倒向反接的连接方式,以保证向下伸出操作杆后,能顺利地将金属接地挂钩1的U形口向下,正向挂接在输电线路路上,这时金属接地挂钩1仅靠自重也能保证与输电线路可靠电连接在一起。

[0019] 一种将高压输电线路可靠接地的组合式接地棒的挂接方法,包括金属接地挂钩1、可伸缩的环氧树脂绝缘操作杆2、接地铜线3、输电铁塔4、变电站5和挂接地线塔上操作点8;在输电铁塔4与变电站5之间,分别连接有上方输电线路6和下方输电线路7,上方输电线路6设置在挂接地线塔上操作点8的上方,下方输电线路7设置在挂接地线塔上操作点8的下方;在金属接地挂钩1的U形钩体101内,设置有八字形弹性卡舌102,在八字形弹性卡舌102的顶端与U形钩体101之间,设置有输电线路卡接凹槽109,在U形钩体101的顶端外侧面上,固定设置有挂钩顶端永磁磁性吸块108,在挂钩顶端永磁磁性吸块108的顶端面右侧,固定设置有上端水平圆环脱扣104,在U形钩体101的右下端,固定设置有挂钩底端永磁磁性吸块103,在挂钩底端永磁磁性吸块103的下底面右侧,固定设置有下端水平圆环脱扣107;在环氧树脂绝缘操作杆2的顶端面上,固定设置有绝缘杆上端永磁磁性吸块201,在绝缘杆上端永磁磁性吸块201的顶端面右侧,固定设置有连接柱203;其特征在于以下步骤:

第一步、在挂接地线塔上操作点8处,将第一个金属接地挂钩1与环氧树脂绝缘操作杆2组合在一起,即将环氧树脂绝缘操作杆2的上端的绝缘杆上端永磁磁性吸块201与第一个金属接地挂钩1上的挂钩底端永磁磁性吸块103吸附在一起,得到组合在一起的接地线挂接的组合式接地棒;

第二步、通过向上举升组合式接地棒,将U形钩体101钩接在上方输电线路6上,并使上方输电线路6卡接在输电线路卡接凹槽109中;

第三步、旋转环氧树脂绝缘操作杆2,环氧树脂绝缘操作杆2上的连接柱203以下端水平圆环脱扣107为支点,克服挂钩底端永磁磁性吸块103与绝缘杆上端永磁磁性吸块201之间的磁吸力,使环氧树脂绝缘操作杆2与第一个金属接地挂钩1脱离,完成上方输电线路6的接地线的挂接操作;

第四步、将环氧树脂绝缘操作杆2收回,在挂接地线塔上操作点8处,将第二个金属接地挂钩与环氧树脂绝缘操作杆2组合在一起,即将环氧树脂绝缘操作杆2的上端的绝缘杆上端永磁磁性吸块201与第二个金属接地挂钩上的挂钩顶端永磁磁性吸块108吸附在一起,得到将金属接地挂钩1反向连接在环氧树脂绝缘操作杆2顶端的组合式接地棒;

第四步、通过向下伸出新组合在一起的组合式接地棒,将第二个金属接地挂钩上的U形钩体101,压接在下方输电线路7上,并使下方输电线路7卡接在输电线路卡接凹槽109中,实现了第二个金属接地挂钩,以U形口向下形式,在下方输电线路7上的正向挂接;

第五步、旋转环氧树脂绝缘操作杆2,环氧树脂绝缘操作杆2上的连接柱203以上端水平圆环脱扣104为支点,克服挂钩顶端永磁磁性吸块108与绝缘杆上端永磁磁性吸块201之间的磁吸力,使旋转环氧树脂绝缘操作杆2与第二个金属接地挂钩脱离,从而完成下方输

电线路7的接地线的挂接操作。

[0020] 在U形钩体101的右下端外侧面上,设置有接地铜线连接螺栓106,接地铜线3的上端连接在接地铜线连接螺栓106上,在将金属接地挂钩1挂接在输电线路上前,必须先将与金属接地挂钩1连接的接地铜线3的下端连接在输电铁塔4上的接地点上。

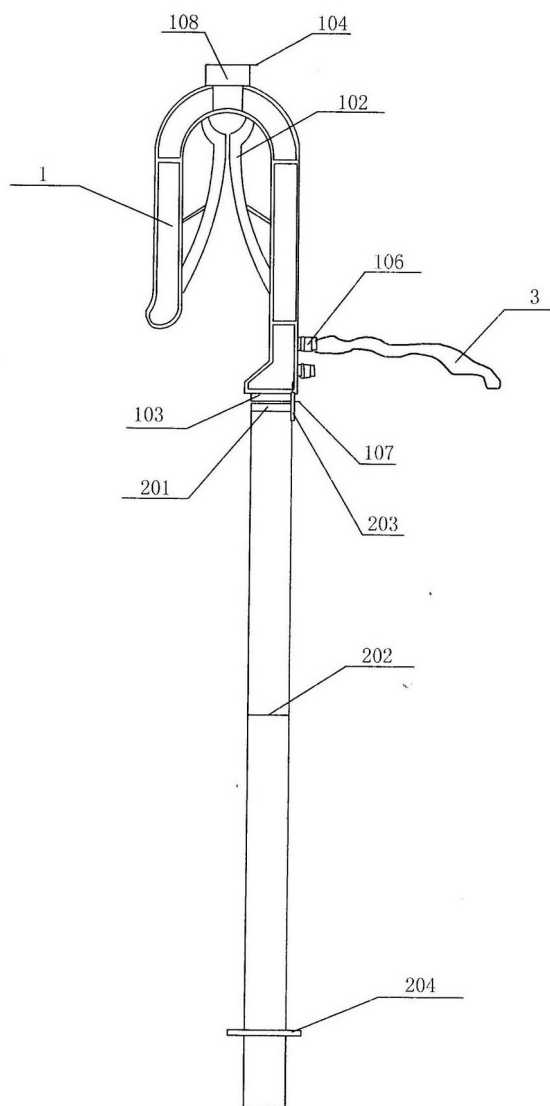


图1

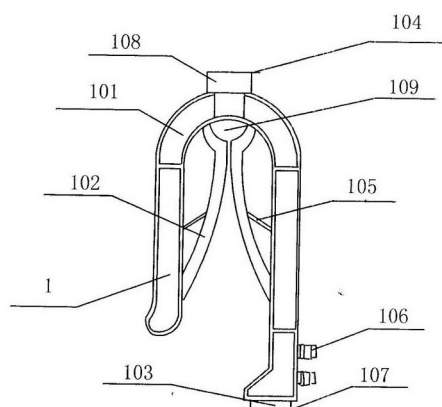


图2

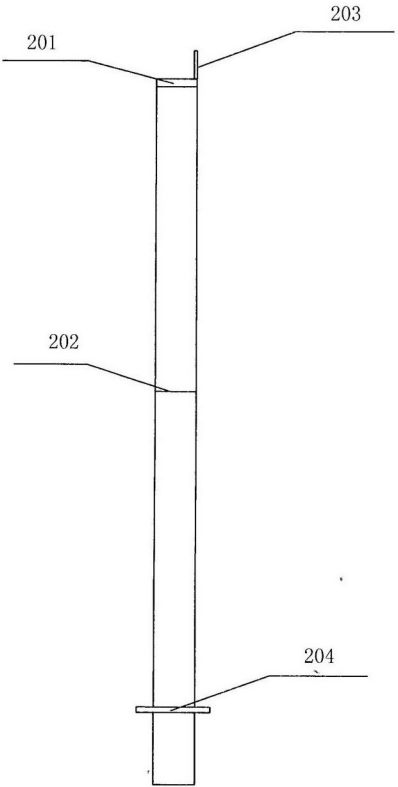


图3

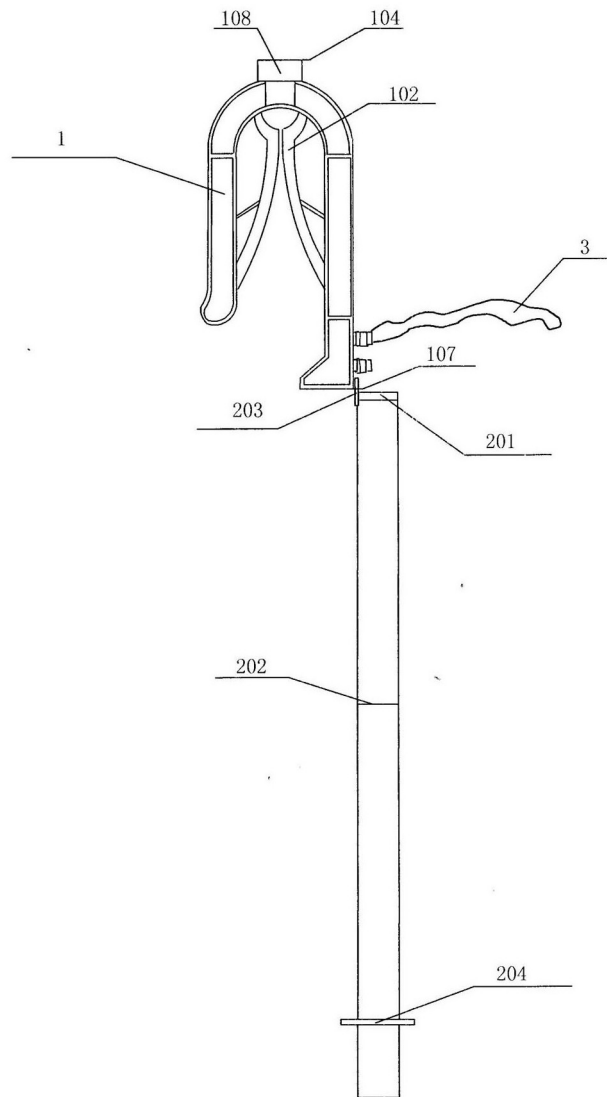


图4

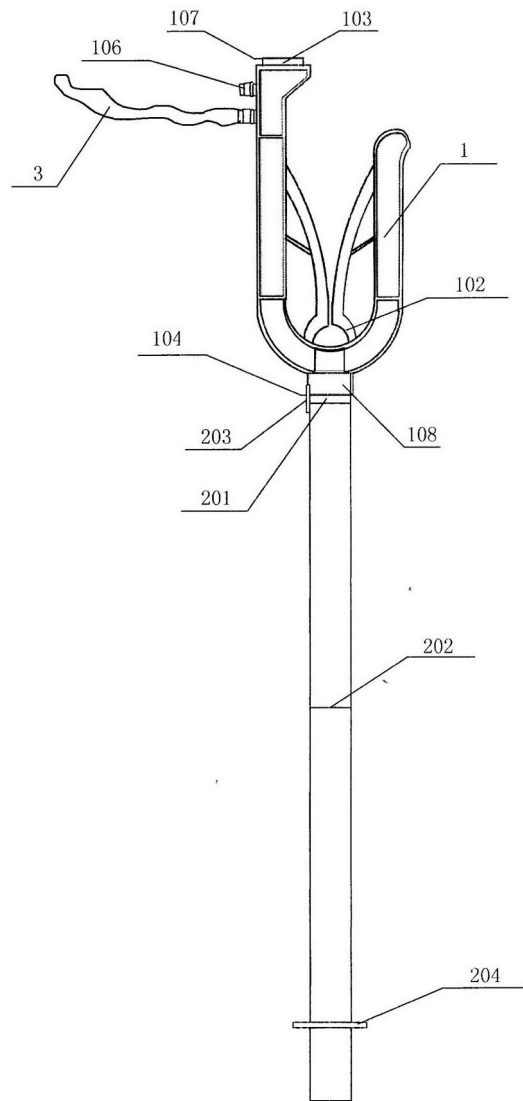


图5

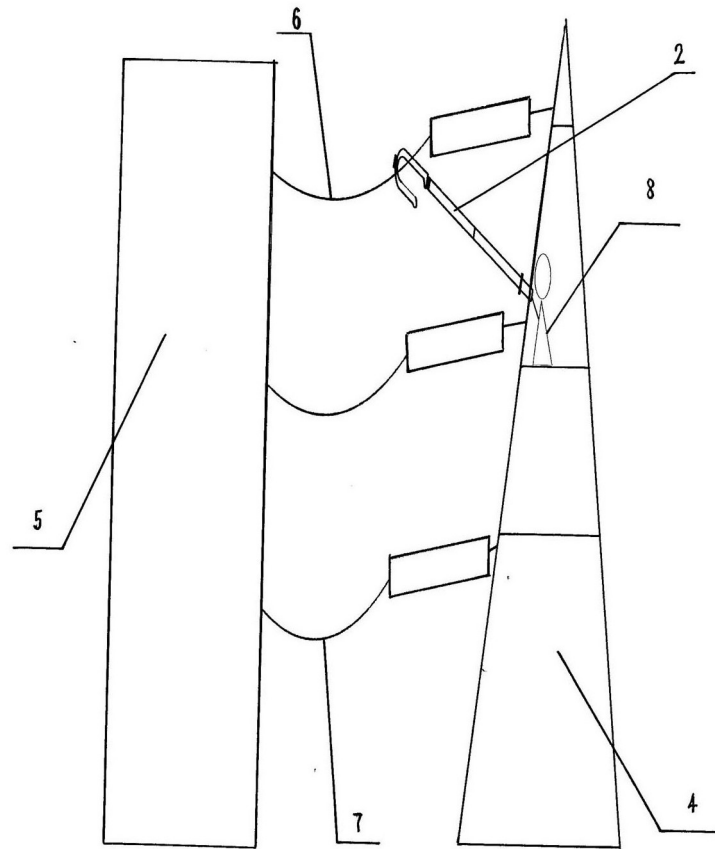


图6

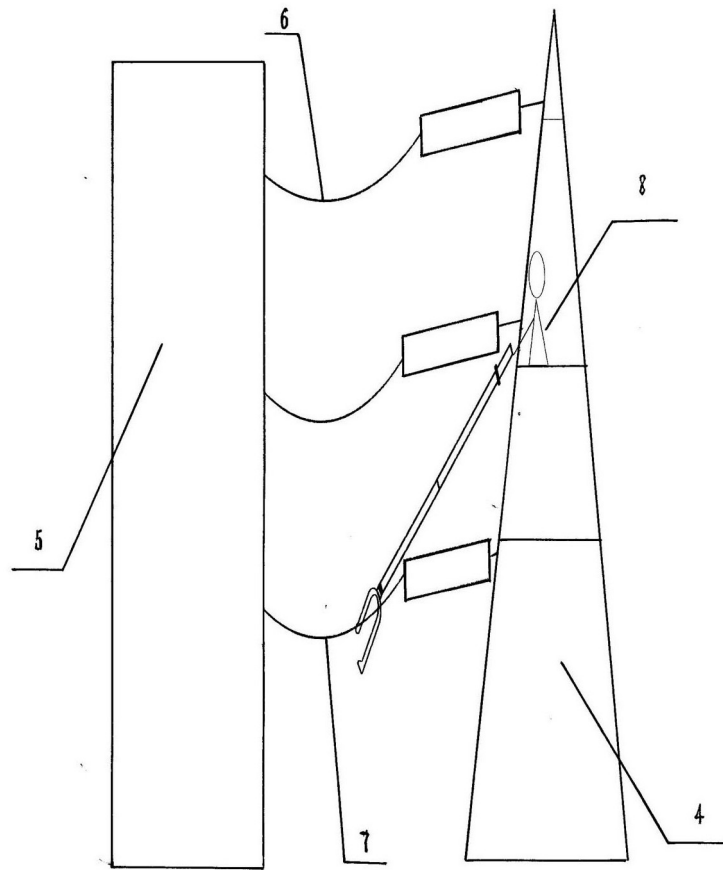


图7