



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115206611 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 18

(21) 申请号 202111141613.3

(22) 申请日 2021.09.24

(71) 申请人 上海兆邦电力器材有限公司  
地址 201315 上海市浦东新区秀浦路3188  
弄C20号

(72) 发明人 王哲斐 王臻 王明邦 应必光  
吴兴武 李亮亮

(51) Int.Cl.  
H01C 7/12 (2006.01)

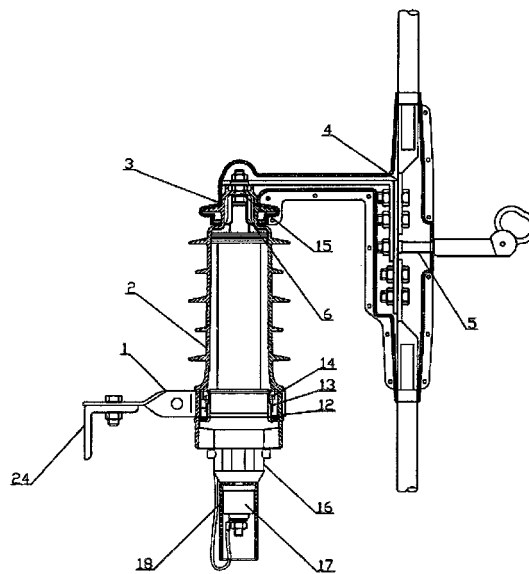
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

## (54) 发明名称

全绝缘可分离支柱式智能避雷器

## (57) 摘要

一种可分离支柱式智能避雷器装置,包括:连接板、母排、接线端子、验电接地杆、开闭式验电接地杆罩、绝缘护罩、绝缘导线、轻型绝缘腔体、上接触片、上触头、上绝缘防水活塞环、避雷器本体、下绝缘防水活塞环、开口式接触环、开口式接触片固定环、接触片、开口式弹性拉簧、引出式安装支架、密封圈、监测装置、脱离器、金属连杆、隔离绝缘护罩等组成。主要应用在线路设备端过电压保护,对避雷器和脱离器的故障实时监测并发送短信到运维人员手机,显示故障位置、雷击次数及泄漏电流等信息;因防电磁感应,不需旁路就可利用操作杆带电作业装或拆该避雷器本体及脱离器,进行快速插拔检修、更换,减少停电带来的诸多不便,提高检修和维护效率。



1. 一种可分离支柱式智能避雷器,包括:引出式安装支架(1)、轻型绝缘腔体(2)、绝缘护罩(3)、连接板(4)、验电接地杆(5)、上接触片(6)、上触头(7)、上绝缘防水活塞环(8)、避雷器本体(9)、开口式接触环(10)、下绝缘防水活塞环(11)、开口式接触片固定环(12)、接触片(13)、开口式弹性拉簧(14)、密封圈(15)、监测装置(16)、脱离器(17)、隔离绝缘护套(18)、开闭式验电接地杆罩(19)金属连杆(20)、母排(21)、绝缘导线(22)、接线端子(23)等组成。

2. 如权利要求1所述的全绝缘可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:连接板(4)折成直角,一端(4.1)螺接轻型复合绝缘腔体(2)顶端和上接触片(6),之间垫有密封圈(15)。

3. 如权利要求1所述的全绝缘可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:连接支架4上(4.2)和(4.3)两端预留螺孔,与母排(21)及接线端子(23)可相叠螺接,绝缘导线(22)可压接在接线端子(23)上。

4. 如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:验电接地杆(5)的一端穿过母排(21)中间孔与连接板(4)上(4.4)螺接;验电接地杆(5)的另一端设有横孔,用销子装上开闭式验电接地杆罩(19),接地杆底部贴有橡胶。

5. 如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:轻型复合绝缘腔体(2)是加强型,便于支持导线的塔式结构,大小伞裙结构配合满足爬距要求,上面的伞裙大于下一伞裙,再大而小,最上面一片伞裙最大;腔内壁上下有半度以上的锥度。

6. 如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:避雷器本体(9)上端装有上触头(7)和绝缘防水活塞环(8),防水活塞环装有两个密封圈(8.1)。

7. 如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:开口式接触环(10)下部装有下列绝缘防水活塞环(11)。

8. 如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:引出式安装支架(1)环形箍在轻型绝缘腔体(2)外壁,和开口式接触片固定环(12)之间垫有密封圈螺接为一体,并成电流通道。

9. 如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:开口式接触环(10)呈开口式,侧面设有二孔与监测装置(16)螺接。

10. 如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:开口式接触片固定环(12)呈开口式,底部分布螺孔(12.1)固定接触片(13),侧面设有螺孔,与引出式安装支架(1)螺接。

11. 如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:开口式弹性拉簧(14)交接处装有绝缘弯棒连接形成绝缘开口式,箍在接触片(13)上。

12. 如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:监测装置(16)选用高强度抗紫外线绝缘材料,与避雷器本体(9)锥形底部螺接相应紧密吻合;监测装置(16)外壳下部呈锥形导向,腰部设有对称园柱状插拔操作锁扣,CPU、温度传感器、电流互感器、天线、太阳能板、稳压原件、整流原件、计数器、电阻片、铝电极、电流引线、北斗定位组成、锂电池等组成。

13. 如权利要求12所述的监测装置(16),其特征在于:CPU处理温度传感器和电流互感器传来的信号,温度传感器检测避雷器本体阀片的温度。

14. 如权利要求12所述的监测装置(16),其特征在于:电流互感器检测电流引线内的电

流,天线把CPU信号发送到后台,接收后台信号反馈到CPU。

15.如权利要求12所述的监测装置(16),其特征在于:采用六片太阳能板环绕采光给锂电池供电,稳压原件对锂电池供电进行稳压处理。

16.如权利要求12所述的监测装置(16),其特征在于:整流原件把太阳能转化的电流进行整流,计数器对雷击次数进行计数。

17.如权利要求12所述的监测装置(16),其特征在于:电阻片采用氧化锌电阻片,铝电极螺接在避雷器本体下边的螺栓上。

18.如权利要求12所述的监测装置(16),其特征在于:电流引线采用0.5平方的绝缘软铜线,北斗定位采集位置信息反馈给CPU。

19.如权利要求12所述的监测装置(16),其特征在于:电流引线上端接在避雷器本体下部螺栓,穿过铝片绕过电阻片,在穿过电流互感器,连接在避雷器螺栓上,监测装置(16)两边的操作锁扣可以插拔快换,又可以对避雷器本体进行检测。

20.如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:绝缘护罩(3)把轻型绝缘腔体(2)顶端和连接板(4)及图3的电气金属件整体罩住。

21.如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:脱离器(17)螺接在监测装置上组成一体,脱离器引流线(17.1)绕过隔离绝缘护套(18)螺接在金属连杆(20)上,金属连杆(20)连接在开口式接触环(10)下侧。

22.如权利要求1所述的可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:脱离器(17)套上隔离绝缘护套(18),脱离器(17)采用热爆式脱离器。

23.如权利要求1所述的全绝缘可分离支柱式智能避雷器,其特征在于:避雷器本体(9)外表面光滑无需伞裙。

## 全绝缘可分离支柱式智能避雷器

### 技术领域：

本发明涉及可带电作业智能避雷器研发设计领域，具体涉及一种可分离支柱式智能避雷器装置

### 背景技术：

[0002] 目前，架空配电线路上避雷器都是安装在户外线路横担上，国标的HY5W型复合外套金属氧化物无间隙避雷器是目前线路防雷应用最多的一款防雷产品，即是用紧固螺栓将避雷器固定在线路横担上，并且必须分支引线加以连接，在每年的预防性检测维护时，或遇到雷击损坏时，须停电爬杆拆线拧螺母拆下避雷器，进行测试合格后再安装固定在线路横担上，无间隙避雷器由于其在系统运行中长期承受系统电压，存在易老化损坏风险需要定期检修更换，由于避雷器安装在线路高处损坏后难以查看，都是发现线路发生接地或通过巡线才能知道故障点进行检修，有些地方采用加装脱离器的方式隔离系统电流避免接地，为线路巡检提供显示，由于脱离器本身的质量、工艺等问题常常导致非正常脱离，增加故障检修次数及时间，导致线路不设防隐患时间增加，主要缺点是避雷器或脱离器两者一旦损坏只能等待断电进行更换，在更换期间再次有雷击和过电压侵害无法继续起到保护作用，应用斗臂车进行带电更换会耗费大量的人力物力又受到地形的限制。

[0003] 再一种是腔室避雷器，主要是将氧化锌避雷器本体从室外搬进了室内，减少自然环境对避雷器本体的影响；可以借助绝缘操作杆对避雷器进行检测、维修与更换。但采用瓷外套笨重易碎，避雷器一旦发生故障炸裂，飞溅的金属氧化物连同易碎的瓷外套易伤害其它电气设备和路人，安装在线路高处施工不便；避雷器本体与腔体之间没有做密封设计，长时间运行受到环境影响，在恶劣的气候环境条件下腔室内部容易进入水气盐渍而发生故障，尤其沿海地区盐雾浓度比较高的地区；由于避雷器本体与腔体之间没有做密封处理，避雷器本体需要增加绝缘高度和爬电伞裙距离，从而增加了重量，避雷器因自重过重而容易掉落，也造成整体成本过高；腔室部分不能做到真正密闭的全绝缘；智能电网需配套加装智能检测装置困难；当脱离器爆裂后，下垂的脱离器引流线离断口电气距离太近，会造成间隙放电；采用穿刺式夹持联线导线通电，局限供电侧和用户侧之间变压器处联络线被动的不能分离，下垂到变压器电缆线头无接续点，中途接续又增加成本和故障点。

[0004] 第三种是授权号为CN204189543的专利，该发明把智能检测线路与氧化锌避雷器封装成一体，分析该发明主要有以下几个缺点：第一点一旦氧化锌避雷器受过电压影响损坏或者避雷器老化，整体就要报废，另因电子检测线路损坏也会造成整只避雷器报废，无谓造成巨大浪费；第二点氧化锌避雷器长期挂在高压下运行，阀片会发热，智能检测线路与阀片封装为体会引起线路上的电子元件受热容易损坏；第三点该发明的取样电路采用的是串联电阻分压法，这就需把取样电阻和氧化锌电阻串联接地，电子线路容易引进雷击大电流从而受损；第四点该发明采用无线信道传输数据，受无线电管理规定影响不能设置超大功率无线电收发装置，因此不能直接远距离传数据给后台服务器，无线传输距离近，需要加中继，才能把数据传的更远。第五点该发明没有GPS或北斗定位功能，发生故障时不能实

现实时地理定位,不方便运维人员快速导航故障点的地理位置;第六点该发明没有脱离器,不能隔离因避雷器闭路入地电流。

#### 发明内容:

[0005] 本发明的目的就是要克服上述缺点,旨在提供一种可分离支柱式智能避雷器装置,开口式防电磁感应,不需旁路就可用操作杆带电作业装或拆该避雷器本体及脱离器,进行快速插拔检修、更换,减少停电带来的诸多不便,提高检修和维护效率;支柱式带母排结构,能支撑并能分别联络接续供电侧和变压器侧导线,减少避雷器专用引线和避雷器专用绝缘子;轻型绝缘腔体,选用高强度高电气性能并具有较好防爆、抗老化、极大减轻整体装置重量的轻型硬质PC绝缘材料模压的轻型绝缘腔体,安装在线路高处不会造成更大的负担,轻型绝缘腔体和避雷器本体之间上下都采用了密封处理,接地杆底部贴有橡胶,促使整体装置无电气裸露点,运行在恶劣的自然条件下也不会让避雷器的整体电气性能受影响;对避雷器和脱离器遭受过电压侵害及平时运行时故障实时监测,综合分析运行状态并发送短信告知运维人员手机,显示故障位置、雷击次数及泄漏电流等信息;

#### (二)技术方案

[0006] 为达到上述目的,本发明的一种可分离支柱式智能避雷器装置,包括:引出式安装支架(1)、轻型绝缘腔体2、绝缘护罩3、连接板4、验电接地杆5、上接触片6、上触头7、上绝缘防水活塞环8、避雷器本体9、开口式接触环10、下绝缘防水活塞环11、开口式接触片固定环12、接触片13、开口式弹性拉簧14、密封圈15、监测装置16、脱离器17、隔离绝缘护套18、开闭式验电接地杆罩19金属连杆20、母排21、绝缘导线22、接线端子23等组成。主要应用中压配网台区设备端防雷击和操作过电压,可以带电作业用绝缘操作杆插拔监测装置16与避雷器本体9等总成,进行快速检修、更换,减少断电带来的诸多不便,提高加装和检修的效率。

[0007] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,连接板(4)折成直角,一端(4.1)螺接轻型复合绝缘腔体(2)顶端和上接触片(6),之间垫有密封圈(15),进行密封处理,防止避雷器顶端在雷雨天气、沿海恶劣气候环境进入水气和盐渍,破坏避雷器内部的密封。

[0008] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,连接支架4上(4.2)和(4.3)两端预留螺孔,与母排(21)及接线端子(23)可相叠螺接,输电线路上的绝缘导线(22)可直接压接在接线端子(23)上,不需要分支引流线和绝缘子过渡,简化,安装方便快捷。

[0009] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,验电接地杆(5)的一端穿过母排(21)中间孔与连接板(4)上螺接;验电接地杆(5)的另一端设有横孔,用销子装上开闭式验电接地杆罩(19),接地杆底部贴有橡胶,促使整体装置无电气裸露点,运行在恶劣的自然条件下也不会让避雷器的整体电气性能受影响,方便检验电路是否带电,在挂接旁路地线时可以直接拉开开闭式验电接地杆罩(19)直接进行挂接,无需破坏其他线路再进行连接。

[0010] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,轻型绝缘腔体(2)是加强型,便于支持导线的塔式结构,大小伞裙结构配合满足爬距要求,上面的伞裙大于下一伞裙,再大而小,,起到防雨帘防污和防止下垂的冰柱粘连其它伞裙的作用,也具有一定的阻挡飘雪的作用,使避雷器在自然灾害下绝缘更可靠;腔内壁上下有半度以上的锥度,便于避雷器本体9插拔和密封配合,大小伞裙配合根部采用圆弧过渡增强腔体强度,起到防爆作用防止避雷器损坏炸裂碎片飞溅,避雷器一旦发生故障炸裂,飞溅的金属氧化物连同易碎的瓷外套易引发线路接

地故障,伤害其它电气设备和路人。

[0011] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,避雷器本体(9)上端装有上触头(7)和绝缘防水活塞环(8),防水活塞环装有两个密封圈(8.1),由绝缘材料模压制作而成,类似于汽车活塞的结构设计,活塞环本体是硬质绝缘材料模压制成,上面开两个凹槽安装柔软的橡胶圈,即起到密封作用又起到绝缘作用,用上绝缘防水活塞环8对腔体内部和避雷器本体9进行密封,防止避雷器本体9顶端的高压从腔体内部进行爬电,因为轻型绝缘腔体2内部是光滑的表面,经绝缘密封处理,爬电会从轻型绝缘腔体2外部进行,上触头7下端螺孔拧紧压在绝缘防水活塞环8上端面,上触头7与上接触片6紧密弹性电气动接触保证稳定的电气连接。

[0012] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,开口式接触环(10)下部装有下列绝缘防水活塞环(11),对避雷器本体与轻型绝缘腔体之间进行密封,防止水气和盐渍进入避雷器内部。

[0013] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,引出式安装支架(1)环形箍在轻型复合绝缘腔体(2)外壁,在一侧和开口式接触片固定环(12)之间垫有密封圈螺接为一体,并保证稳定的电气连接,之间垫有密封圈起到密封作用。

[0014] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,开口式接触环(10)呈开口式,防止电磁感应形成电晕造成放电,侧面设有二孔与监测装置(16)螺接组成一体。

[0015] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,开口式接触片固定环(12)呈开口式,防止电磁感应形成电晕造成放电,底部分布螺孔(12.1)固定接触片(13),侧面设有螺孔,与引出式安装支架(1)螺接,并保证稳定的电气连接,接触片(13)保证经常通流的情况还具有恒定的力,卡住开口式接触环(10),不致于避雷器本体9掉下来。

[0016] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,开口式弹性拉簧14交接处装有绝缘弯棒连接形成绝缘开口式,防止电磁感应形成电晕造成放电,箍在接触片13上防止时间久接触片与接触环卡接不紧电气连接不充分。

[0017] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,监测装置16选用优良的PC材料制成,具有优良的电气绝缘性能、很高的机械强度、防爆性能优良、很好的防水耐污性能、极大减轻整体装置重量的绝缘工程材料,与避雷器本体9锥形底部螺接相应紧密吻合;监测装置16外壳下部呈锥形导向腰部设有对称园柱状插拔操作锁扣,内部由电子元件:CPU、温度传感器、电流互感器、天线、太阳能板、稳压原件、整流原件、计数器、电阻片、铝电极、电流引线、北斗定位组成、锂电池等组成。

[0018] 监测装置16,CPU处理温度传感器和电流互感器传来的信号,并经过天线发送到后台,温度传感器用来检测避雷器本体阀片的温度,并反馈给CPU进行处理,电流互感器检测电流引线内的电流,并反馈给处理器,经过天线发送给后台。

[0019] 监测装置16,天线把CPU信号发送到后台,接收后台信号在反馈到CPU,采用六片2.5伏太阳能板环绕采光给锂电池供电,三块三块串联在一起在进行并联,三块串在一起最大电压7.5伏,由于轻型绝缘腔体遮挡上了一部分太阳能板,使电压最高维持在6伏左右,环绕设计是无论在什么季节都能保证充电电压。

[0020] 监测装置16,稳压原件对锂电池供电进行稳压处理,整流原件把太阳能转化的电流进行整流,在经过稳压电路给锂电池进行充电。

[0021] 监测装置16,通过电流检测电路对雷击产生的电流进行分析得出雷击次数,计数器对雷击次数进行计数反馈给CPU进行提醒处理,后台记录雷击后的阀片温度及泄漏电流。

[0022] 监测装置16,铝电极螺接在避雷器本体9下边的螺栓上进行电气连接,电流引线采用0.5平方的绝缘软铜线进行并联引流,给电流检测电路检测。

[0023] 监测装置16,电流引线上端接在铝电极下端,穿过铝片绕过电阻片,在穿过电流互感器,连接在避雷器螺栓上形成并联连接。

[0024] 监测装置16,两边的操作锁扣可以方便绝缘操作杆操纵,带动避雷器本体进行插拔更换。

[0025] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,脱离器17螺接在监测装置16上组成一体,脱离器引流线 17.1绕穿过隔离绝缘护套18螺接在金属连杆20上,金属连杆20穿过下绝缘防水活塞环11电气连接在开口式接触环10下侧,装上隔离绝缘护套18后,在避雷器损坏脱离器脱落形成断口后,增加断口与脱离器引线的绝缘距离,又起到防护脱离器爆裂后的碎屑飞溅。

[0026] 一种可分离支柱式智能避雷器装置,脱离器17采用热爆式脱离器,相比较热爆式脱离器比热熔是更稳定受环境影响较小,避雷器本体9外表面光滑无需伞裙,从而缩小腔体体积、减少重量并降低成本。

#### 附图说明:

[0027] 图1是本发明一种可分离支柱式智能避雷器装置结构图。

[0028] 图2是本发明上触头、上绝缘防水活塞环、避雷器本体、下绝缘防水活塞环、开口式接触环结构图。

[0029] 图3是本发明连接板、母排、接线端子、验电接地杆、开闭式验电接地杆罩、绝缘导线结构图。

[0030] 图4是本发明上绝缘防水活塞环、密封圈结构图。

[0031] 图5是本发明金属连杆、脱离器引线结构图。

[0032] 图6是本发明开口式接触片固定环结构图。

[0033] 图7是本发明接触片结构图。

[0034] 图8是本发明弹性拉簧结构图。

#### 具体实施方式:

[0035] 本发明的一种可分离支柱式智能避雷器装置,包括:引出式安装支架(1)、轻型绝缘腔体2、绝缘护罩3、连接板4、验电接地杆5、上接触片6、上触头7、上绝缘防水活塞环8、避雷器本体9、开口式接触环10、下绝缘防水活塞环11、开口式接触片固定环12、接触片13、开口式弹性拉簧14、密封圈 15、监测装置16、脱离器17、隔离绝缘护套18、开闭式验电接地杆罩19金属连杆20、母排21、绝缘导线22、接线端子23等组成。

[0036] 引出式安装支架1侧面螺孔穿过轻型绝缘腔体2与开口式接触片固定环12螺接为一体保证稳定的电气连接;连接板4一端4.1螺接在轻型绝缘腔体2顶端,连接板4上的4.2、下4.3预留螺孔可以与接线端子23进行螺接;再把避雷器本体9和监测装置16等总成插入轻型绝缘腔体2内;引出式安装支架1的另一端可以安装在线路横担上;绝缘导线22的线头压接在接线端子23上与连接板4上的4.2、下 4.3和母排21螺接,罩上绝缘护罩3即组成一套可分离支柱式智能避雷器装置;绝缘导线22的另一头线头可以直接接续在配电线路上。

[0037] 当避雷器损坏后,用绝缘操作杆卡住监测装置16两边的操作锁扣把避雷器本体9拔出来,再用操作杆更换上新的避雷器本体9继续运行,无需挂接地线可以直接插拔,传统线路上的避雷器损坏只能等断电之后进行更换,或者挂接旁路地线进行更换耗费大量的人力物力,在损坏期间避雷器无法起到对线路的保护作用,断电就会造成一定的经济损失,所以带电作业显得尤其重要。

[0038] 轻型绝缘腔体3设计的是最上面的一片伞裙最大,这样能对下面的伞裙很好的起到保护作用,经过试验表明第一片伞裙采用最大能更好防止发生沿面闪络,尤其对阻断雨帘、冰柱、飘雪形成的电气通道有很好的效果。

[0039] 可分离支柱式智能避雷器装置避雷器本体与监测装置不封装一体,哪个损坏更换哪个相互不影响,避雷器长期挂在高压下运行发热不会对监测装置造成影响,脱离器螺接在监测装置底端独立存在,避雷器本体、监测装置、脱离器三者串联接入电路,一旦有一个损坏整体就损坏进行报警,用绝缘操作杆把整体卸下来哪个损坏更换哪个不会造成无端浪费。

[0040] 轻型绝缘腔体3由硬质高强度PC材料制成,可以防止鸟类撕啄,尤其近些年环境得到改善鸟类增多,已经对线路运行造成一定破坏。

[0041] 本设计意在:减轻重量并增强防爆性能;全绝缘密封腔体提高线路绝缘等级;遭受雷击过电压和当脱离器或避雷器损坏时,及时报警显示位置信息,后台监测分析及预警提前更换;防电磁感应的结构,在地面不需要旁路接地的条件下借助绝缘操作杆即可快速带电作业完成,易损件的装、拆及检修更换无需爬杆,降低劳动强度提高运维的安全性和经济效益;支柱式带母排结构,能支撑并能分别联络接续供电侧和变压器侧导线,减少避雷器专用引线和避雷器专用绝缘子;避雷器本体安装在轻型绝缘腔体内避免了日照、雨淋、雾霾的侵袭,避雷器更稳定,使用寿命更长。

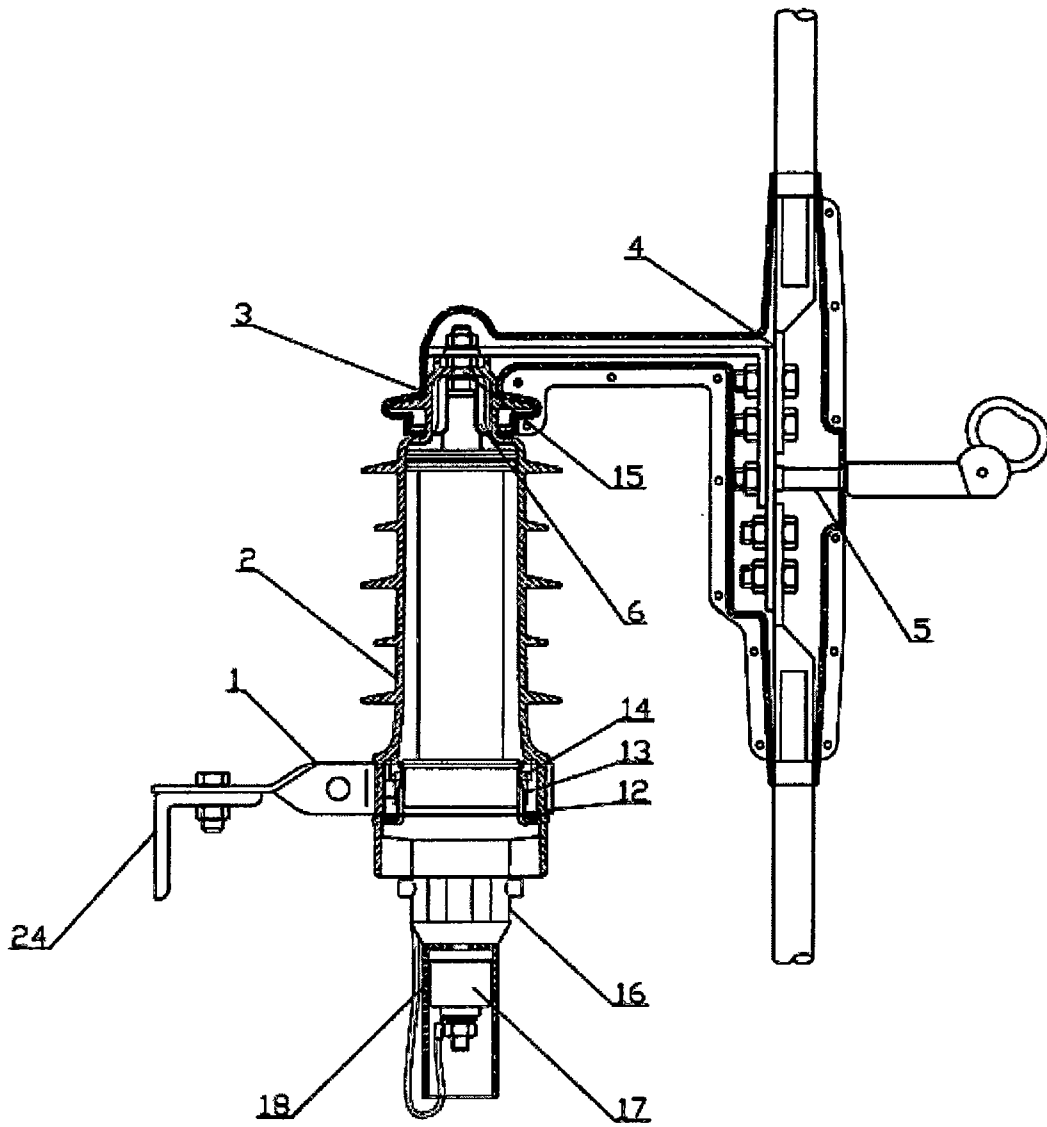


图1

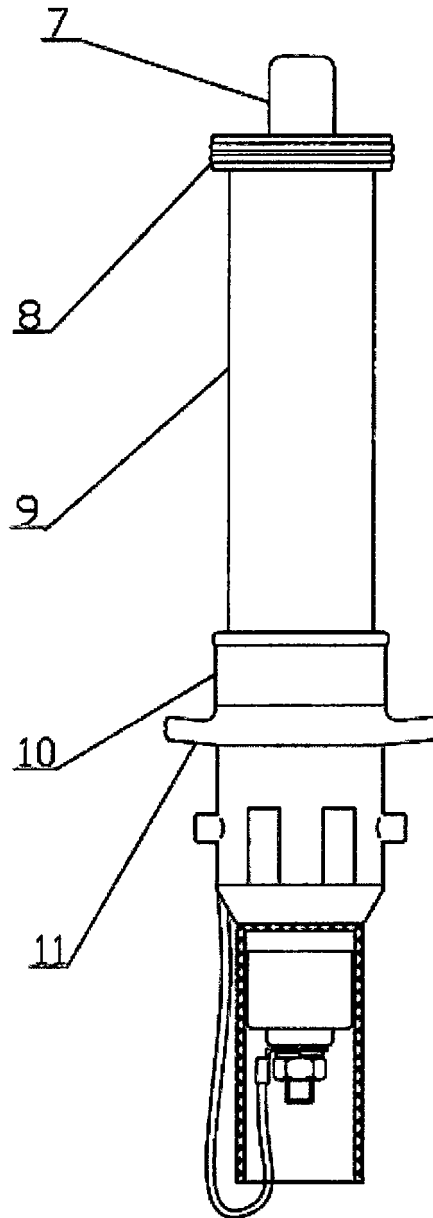


图2

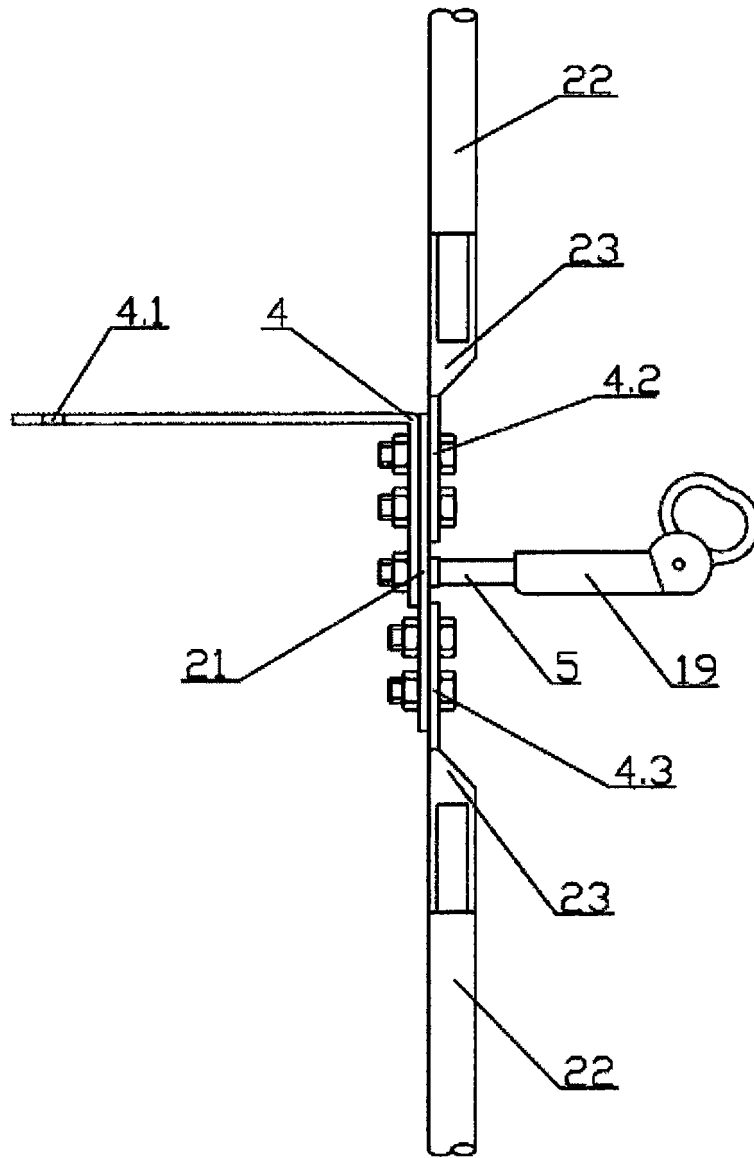


图3

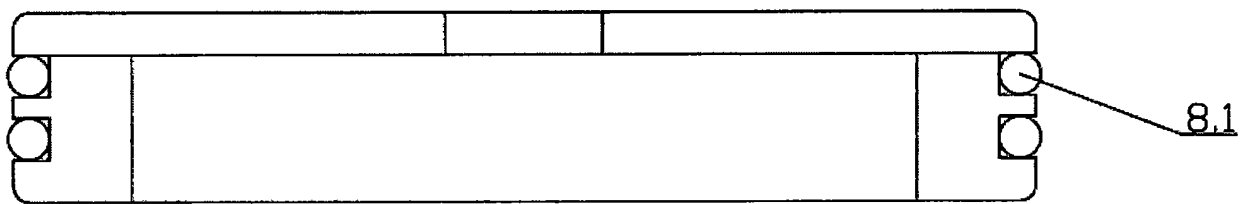


图4

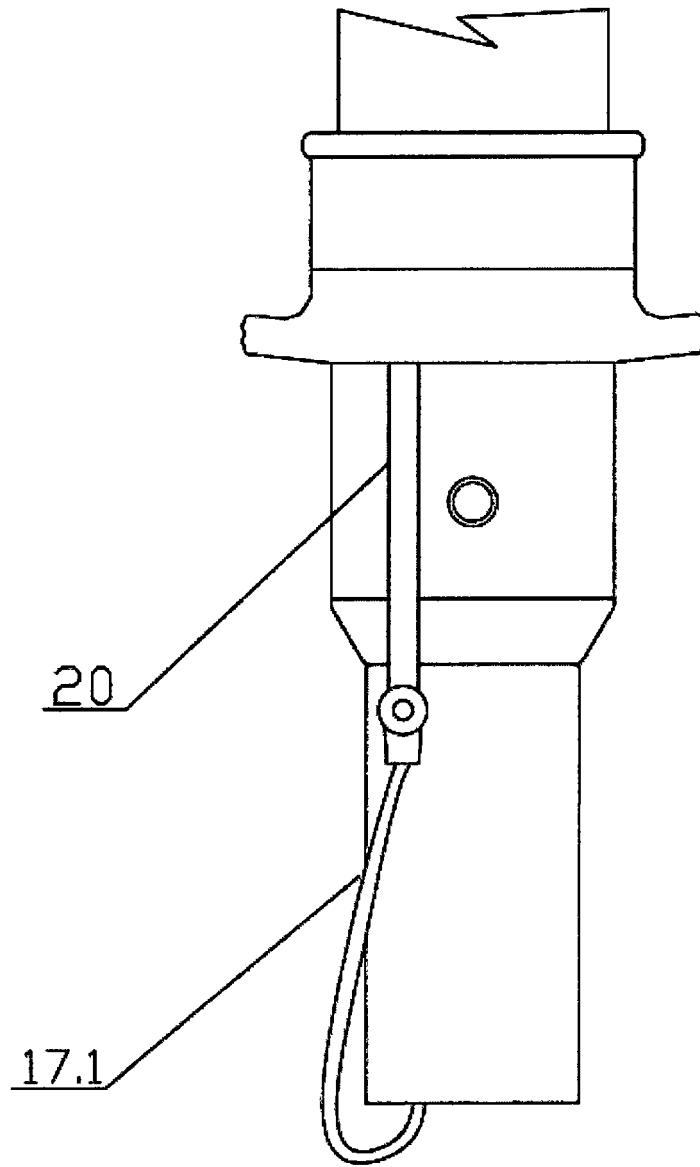


图5

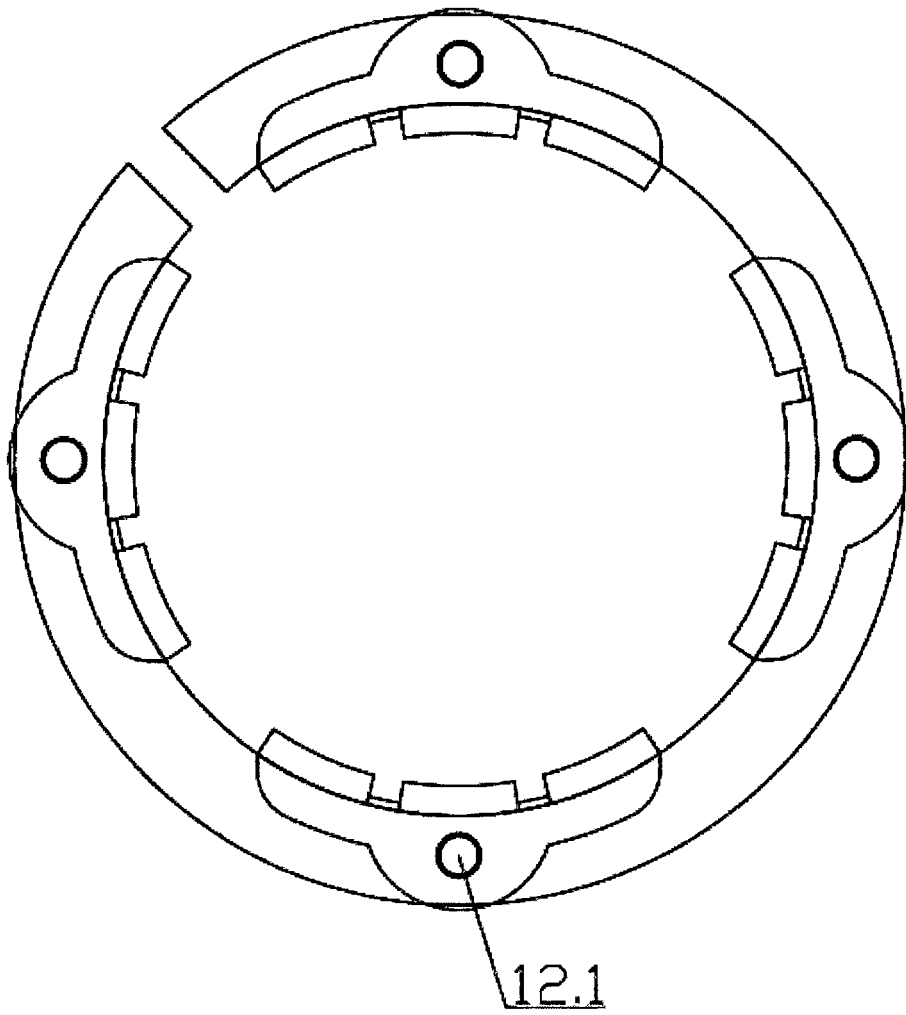


图6

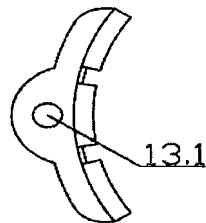
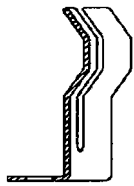


图7

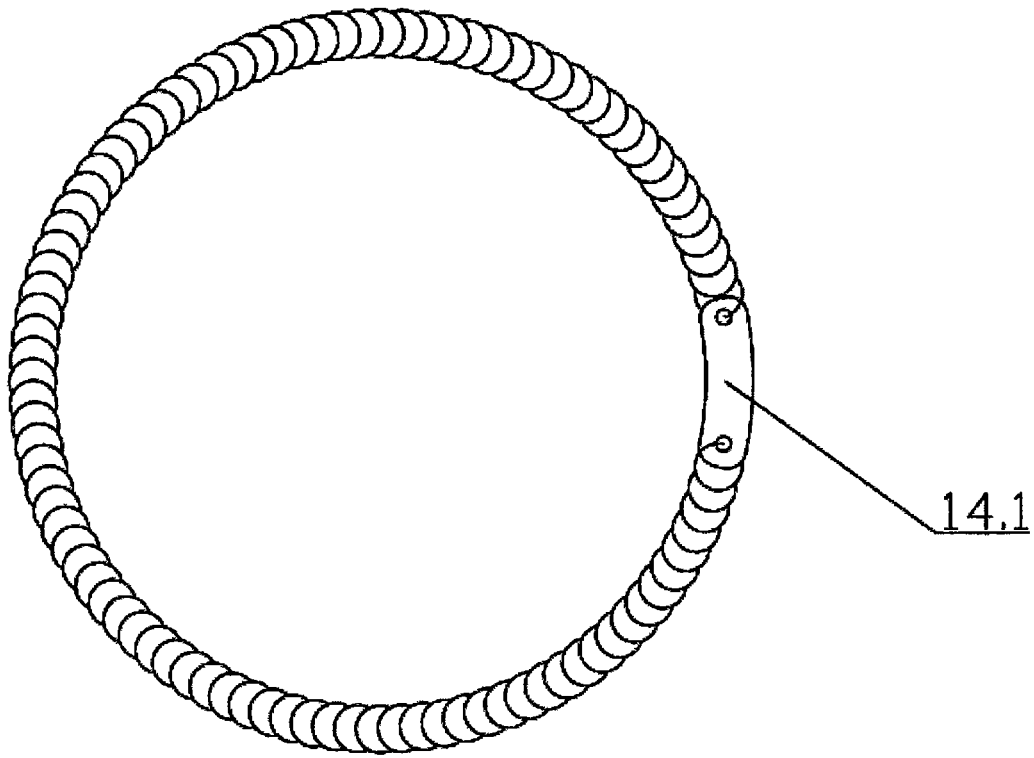


图8