(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114527312 A
(43)申请公布日 2022.05.24

(21)申请号 202111548355.0

(22)申请日 2021.12.17

(71)申请人 西安市西无二电子信息集团有限公司
地址 710015 陕西省西安市莲湖区自强东路1118号

(72)发明人 苏磊 刘兴书 任新军 刘柯

(74)专利代理机构 西安乾方知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 61259
专利代理师 易帆

(51)Int.Cl.
G01R 19/00(2006.01)
G01R 15/18(2006.01)
H02J 3/00(2006.01)

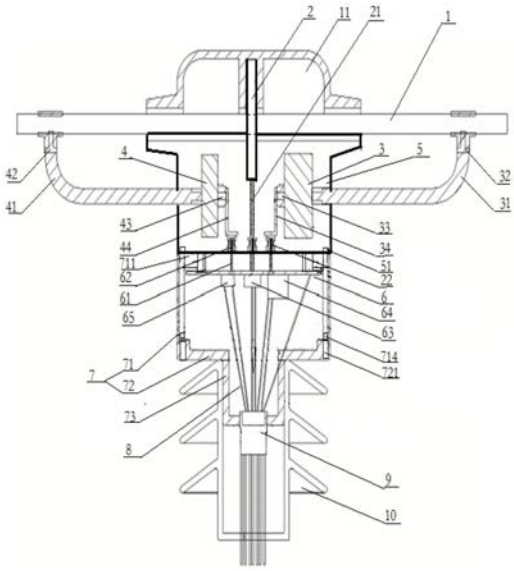
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种电流、电压传感器及自取电组合装置

(57)摘要

一种电流、电压传感器及自取电组合装置是集合了相序电流采集、相序电压采集以及自取电供电功能为一体式的装置，包括罗氏线圈、第一电容、第二电容、线路板；通过罗氏线圈与线路板上的积分器输出电流测量信号；通过第一电容与线路板上的分压电容输出电压测量信号；通过第二电容与线路板上的转换模块输出交流电。该装置适用于户外架空输电线路，可与柱上开关、馈线终端、高压电表等设备配合使用，具有体积小、重量轻、集成度高、安装简便、功耗低、精度高、寿命长等特点。



CN 114527312 A

1.一种电流、电压传感器及自取电组合装置，其特征在于，包括罗氏线圈、第一电容、第二电容、积分器、分压电容、转换模块；高压母线从所述罗氏线圈中心穿过，通过罗氏线圈与积分器输出电流测量信号；高压母线与所述第一电容相连，通过第一电容与分压电容输出电压测量信号；高压母线与所述第二电容相连，通过第二电容与转换模块输出交流电。

2.根据权利要求1所述的电流、电压传感器及自取电组合装置，其特征在于，所述转换模块包括分压变压器、稳压单元和保护单元。

3.根据权利要求1所述的电流、电压传感器及自取电组合装置，其特征在于，所述积分器、分压电容和转换模块设置于同一线路板上。

4.根据权利要求1～3任一所述的电流、电压传感器及自取电组合装置，其特征在于，所述罗氏线圈、第一电容和第二电容的外部浇注有绝缘层。

5.根据权利要求4所述的电流、电压传感器及自取电组合装置，其特征在于，还设置有绝缘壳、信号输出线与航空插头，线路板固定安装于绝缘壳内，线路板上的积分器、分压电容和转换模块分别连接有信号输出线，该信号输出线的另一端与航空插头连接，通过信号输出线将电流测量信号、电压测量信号和交流电传输给航空插头，航空插头的一端固定安装于绝缘壳内，另一端的插针端置于绝缘壳外部。

6.根据权利要求5所述的电流、电压传感器及自取电组合装置，其特征在于，所述绝缘壳为塑料成型或者环氧树脂浇注。

7.根据权利要求5所述的电流、电压传感器及自取电组合装置，其特征在于，所述航空插头置于绝缘壳外部的一端安装有绝缘硅胶套以增加绝缘性。

8.根据权利要求5～7任一所述的电流、电压传感器及自取电组合装置，其特征在于，所述绝缘层的上部设置有一个绝缘盖，该绝缘盖通过螺丝与绝缘层连接并可进行翻转，绝缘盖翻转下来与绝缘层盖合后将高压母线与罗氏线圈裸露于绝缘层之外的部分罩笼，起到对其密闭保护的作用。

9.根据权利要求8所述的电流、电压传感器及自取电组合装置，其特征在于，所述绝缘盖为塑料成型或者环氧树脂浇注。

一种电流、电压传感器及自取电组合装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电力领域，具体指通过罗氏线圈与积分器组合感应母线所通过电流、通过高压陶瓷电容与分压电容将输入的高电压分压得到低电压信号，通过高压陶瓷电容和转换模块将高电压转换为具有一定功率的低电压。

背景技术

[0002] 随着我国电力输电智能化改造，作为高压智能电网重要组成部分的供配电设备应充分体现“智能化、自动化和小型化”的特点和需求，所以采用先进电子技术的电子式互感器、高压电能表、在线温升检测装置等也因此应运而生，并且为保证上述设备长期安全可靠稳定的运行，高压侧电源问题也必须解决好。目前高压智能电网中通过配电开关监控终端实现相序电流和相序电压测量，相序电流采用铁芯和绕组组成的电流互感器利用电磁感应原理进行测量，铁芯互感器体积大，发热严重，成本高，而且开口互感器中感应电流的闭环被断开，在断开处磁路效率降低，计量误差比较大；相序电压采用电磁式互感器，绝缘难度大，因绝缘而使互感器的体积、质量、成本均提高，动态范围小，不可避免地存在磁饱和及铁磁谐振等问题，尤其是短路后会烧毁线圈，抗干扰能力差、稳定性差。另外，解决配电开关监控终端的供电问题，目前一般采用太阳能板和蓄电池进行供电，但因受太阳光照角度、太阳光强度影响，输出电压及功率不稳定，且两年左右就要更换蓄电池，维护成本高。目前解决上述的相序电流测量、相序电压测量和供电问题时，需要安装三种不同的装置分开进行，从而造成安装使用不方便、安装空间大、成本高等问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种电流、电压传感器及自取电组合装置，解决了常规的三种测量装置要分开安装，体积大、重量重、安装不方便、安装空间大、成本高的问题。同时本装置中的罗氏线圈与积分器组合的相序电流测量装置，实现体积小、不易发热、计量精准的相序电流测试功能；高压陶瓷电容与分压电容串联组合的相序电压测量装置，实现工作电流大、动态范围宽、抗干扰能力强、长期稳定性好的相序电压测试功能；高压陶瓷电容与转换模块串联模块进行取电的装置，实现输出一定功率的低电压，输出电压稳定，功率稳定，使用寿命长。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明提供的技术方案是一种电流、电压传感器及自取电组合装置，包括一个罗氏线圈、第一电容、第二电容、积分器、分压电容、转换模块；高压母线从罗氏线圈中心穿过，通过罗氏线圈与积分器输出电流测量信号；高压母线与第一电容相连，通过第一电容与分压电容输出电压测量信号；高压母线与第二电容相连，通过第二电容与转换模块输出交流电。

[0005] 优选地，积分器、分压电容和转换模块设置于同一线路板上。

[0006] 优选地，转换模块包括分压变压器、稳压单元和保护单元。

[0007] 优选地，罗氏线圈、第一电容和第二电容的外部浇注有绝缘层。

[0008] 优选地，线路板固定安装于绝缘壳内，线路板上的积分器、分压电容和转换模块分别连接有信号输出线，该信号输出线的另一端与航空插头连接，通过信号输出线将电流测量信号、电压测量信号和交流电传输给航空插头，航空插头的一端固定安装于绝缘壳内，另一端侧的插针端置于绝缘壳外部。

[0009] 优选地，绝缘壳为塑料成型或者环氧树脂浇注。

[0010] 优选地，置于绝缘壳外部的航空插头的一端安装有绝缘硅胶套以增加绝缘性。

[0011] 优选地，在绝缘层的上部设置有一个绝缘盖，该绝缘盖通过螺丝与绝缘层连接并可进行翻转，绝缘盖翻转下来与绝缘层盖合后将高压母线与罗氏线圈裸露于绝缘层之外的部分罩笼，起到对其密闭保护的作用。

[0012] 优选地，绝缘盖为塑料成型或者环氧树脂浇注。

[0013] 本发明的电流、电压传感器及自取电组合装置，实现了相序电流测量、相序电压测量和取电装置一体化结构，体积小，重量轻，成本低，安转空间小，便于安装拆卸。同时本装置中的罗氏线圈与积分器组合的相序电流测量装置，实现体积小、不易发热、在-40～70℃温度范围内计量精准0.5级，精度变化满足国家标准要求；高压陶瓷电容与分压电容串联组合的相序电压测量装置，主电容为高压陶瓷电容，具有工作电流大、抗干扰能力强的优点，输出内阻小，可适应各种电缆，克服电缆造成的误差，电缆互换误差小于0.1％，并且具有受环境温度影响精度变化小的特点，在-40℃～70℃全温度范围内误差最大变化量小于0.5％，完全满足国家标准规定的0.5级传感器的温度变差要求；取电方式采用纯陶瓷电容分压获得并设有自动保护功能，取电回路全部采用无源器件，输出电压稳定，功率稳定，提高了供电装置的寿命。

附图说明

[0014] 图1为该发明的立体结构示意图。

[0015] 图2为该发明的正视剖面结构示意图。

[0016] 图3为该发明的整体工作原理图。

[0017] 图4为相序电流测量工作原理图。

[0018] 图5为相序电压测量工作原理图。

[0019] 图6为取电工作原理图。

[0020] 图7为绝缘壳的两面开口结构的结构示意图。

[0021] 图8为绝缘壳的底盖的结构示意图。

[0022] 图9为硅胶套的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 针对上述技术方案，现举较佳实施例并结合图1～图9进行具体说明。

[0024] 电流、电压传感器及自取电组合装置，包括一个罗氏线圈2、第一电容3、第二电容4、一个线路板6；线路板6上至少设置一个积分器63、分压电容64、转换模块65；高压母线1从罗氏线圈2中心穿过，通过罗氏线圈2与积分器63输出电流测量信号；第一电容3用于相序电压测量，高压母线1与第一电容3相连，通过第一电容3与分压电容64串联输出电压测量信号；第二电容4用于取电，高压母线1与第二电容4相连，通过第二电容4与转换模块65串联输

出交流电。

[0025] 罗氏线圈2采用插拔式的，罗氏线圈2的一端用来环绕高压母线1，另一端为两根信号输出线21；第一电容3的一侧焊接有高压软线31，该高压软线31具有防水耐紫外线防腐蚀性能，高压软线31的另一侧导电连接有夹具32，夹具32夹持在高压母线1上，第一电容3的另一侧焊接有金属电极33，金属电极33上焊接有金属导线34；第二电容4的一侧焊接有高压软线41，该高压软线41具有防水耐紫外线防腐蚀性能，高压软线41的另一侧导电连接有夹具42，夹具42夹持在高压母线1上，第二电容4的另一侧焊接有金属电极43，金属电极43上焊接有金属导线44；信号输出线21、金属导线34、金属导线44的另一端分别焊接有金属螺帽22

[0026] 在罗氏线圈2、第一电容3和第二电容4的外部浇注有绝缘层5，绝缘层5材料为环氧树脂，金属电极33和43在绝缘层浇注时起到固定及定位的作用。绝缘层5将罗氏线圈2的插拔部位、高压软线31和高压软线41靠近高压母线1的一部分以及夹具32、夹具42预留在外面。使用时高压母线1放置于绝缘层5的顶部并置于罗氏线圈2之内，预留在绝缘层5之外的罗氏线圈2的插拔部位扣好后，罗氏线圈2形成一种空心环形的线圈，高压母线1通过罗氏线圈2，在罗氏线圈2中感应出一个与电流变比成比例的交流电压信号。金属螺帽22的螺纹内孔与绝缘层5的外侧齐平，螺纹内孔作为安装通孔实现与电路板6上面的积分器63、分压电容64、转换模块65的连接导通。另外在绝缘层5的底部四角处浇注有四个内螺纹51，该内螺纹51用于与绝缘盒7的固定连接。

[0027] 线路板6和航空插头9安装于绝缘盒7内以实现固定和密封。绝缘盒7为塑料成型或者环氧树脂浇注而成。绝缘盒7由两部分组成，一部分为两面开口结构71，另一部分为底盖72。两面开口结构71的一侧设置有平台711，平台711的四角设置有四个安装通孔712和四个安装通孔713，安装通孔712用于与绝缘层5固定连接，安装通孔713用于与线路板6固定连接。两面开口结构71的另一侧的四角设置安装通孔714，用于与底盖72固定连接。底盖72为平面上设置圆环形凹槽73的结构，底盖72的平面部位的四角设置有安装通孔721，用于与两面开口结构71固定连接；凹槽73的底部设置有安装通孔731，用于与航空插头9固定连接。

[0028] 线路板6的正面焊接有积分器63、分压电容64、转换模块65，线路板6上对应于安装通孔713的地方设置有通孔。线路板6的背面朝向绝缘层5放置于平台711下面，通过螺钉将线路板6四角的通孔与安装通孔713固定连接，从而将线路板6固定于绝缘盒7内。线路板6的背面在对应积分器63、分压电容64、转换模块65的位置分别焊接有金属导线61，该金属导线61优选软铜导线。在金属导线61的端头焊接有金属螺杆62，金属螺杆62的外螺径与金属螺帽22的内螺径相匹配。金属导线61和金属螺杆62从开口结构71一侧开口处伸出绝缘盒7，与积分器63连接的金属螺杆62拧进罗氏线圈2对应的金属螺帽22中实现相连导通，与分压电容64连接的金属螺杆62拧进第一电容3对应的金属螺帽22中实现相连导通，与转换模块65连接的金属螺杆62拧进第二电容4对应的金属螺帽22中实现相连导通。从线路板6的正面焊接引出七根信号输出线8，分别为对应积分器63的两根相序电流信号输出线、对应分压电容64的两根相序电压信号输出线、对应转换模块65的两根取电信号输出线和一根接地线。为了信号输出连接方便，设置方便插接的航空插头9，七根信号输出线8与航空插头9中相应的插孔端进行焊接连接。

[0029] 航空插头9放置于凹槽73中，航空插头9的插针端伸出凹槽73之外，航空插头9上的安装通孔与凹槽73底部设置的安装通孔731通过螺钉固定连接，从而将航空插头9固定于绝

缘盒7上，航空插头9的插针端与外部用户设备的相连。

[0030] 用螺钉将平台711四角的安装通孔712与绝缘层5底部的四个内螺纹51固定连接，从而实现两面开口结构71与绝缘层5的固定连接；然后用螺钉将底盖72平面部位的安装通孔721与两面开口结构71的安装通孔714用螺钉相连，从而实现两面开口结构71与底盖72的固定连接。上述连接完成后，绝缘层5与绝缘壳7实现固定连接。

[0031] 在航空插头9的外部安装增加外绝缘性的硅胶套10。

[0032] 上述的固定连接不限于螺钉，也可以为铆接、铰接等紧固方式。

[0033] 在绝缘层5的上部另外设置有一个单独的绝缘盖11，绝缘盖11为塑料成型或者环氧树脂浇注而成。该绝缘盖11通过螺丝与绝缘层5连接并可进行翻转，绝缘盖11翻转下来与绝缘层5盖合后将高压母线1与罗氏线圈2裸露于绝缘层5之外的部分罩笼，起到对其密闭保护的作用。

[0034] 相序电流测量时，10KV高压母线1穿过罗氏线圈2，罗氏线圈2从高压母线1中感应出一个与电流变比成比例的交流电压信号，然后通过线路板6上的积分器63将罗氏线圈2输出的交流电压信号真实还原为高压母线1的电流信号，该电流信号通过信号输出线8传输给航空插头9，航空插头9的插针端与配电开关监控终端设备相连，从而实现相序电流测量。该相序电流测量装置体积小、不易发热、在-40～70℃温度范围内计量精准0.5级，精度变化满足国家标准要求。

[0035] 相序电压测量时，第一电容3与分压电容64串联组成电容模块，高压母线1的10KV电压经过该电容模块降压稳压后以一定功率值和电压值方式输出电压信号，该电压信号通过信号输出线8传输给航空插头9，航空插头9的插针端与配电开关监控终端设备相连，从而实现相序电压测量。电容模块的主电容为高压陶瓷电容，具有工作电流大、抗干扰能力强的优点，输出内阻小，可适应各种电缆，克服电缆造成的误差，电缆互换误差小于0.1％，并且具有受环境温度影响精度变化小的特点，在-40℃～70℃全温度范围内误差最大变化量小于0.5％，完全满足国家标准规定的0.5级传感器的温度变差指标要求。

[0036] 取电时，第二电容4作为取电电容，其高压端与10KV高压母线1相连，其低压端与线路板6上的转换模块65串联。转换模块65由分压变压器、稳压单元和保护单元依次串联组成，第二电容4的低压端与其中的分压变压器串联。高压母线1的10KV电压经过第二电容4分压后的高电压通过分压变压器进行变压为低电压，然后稳压单元稳定降压后的电压波形，保护单元对转化模块电路进行保护。该电压信号通过信号输出线8传输给航空插头9，航空插头9的插针端与配电开关监控终端设备相连，从而实现为配电开关监控终端设备提供220V交流电的功能。该取电装置输出一定功率的低电压，相比于传统的太阳能和蓄电池取电装置输出电压稳定，功率稳定，使用寿命长。

[0037] 该电流、电压传感器及自取电组合装置是集合了相序电流采集、相序电压采集以及自取电供电功能为一体式的装置，可同时实现输出相序电压信号、相序电流信号、给用户设备供电，适用于户外架空输电线路上，可与柱上开关、馈线终端、高压电表等设备配合使用，具有体积小、重量轻、集成度高、安装简便、功耗低、精度高、寿命长等特点。

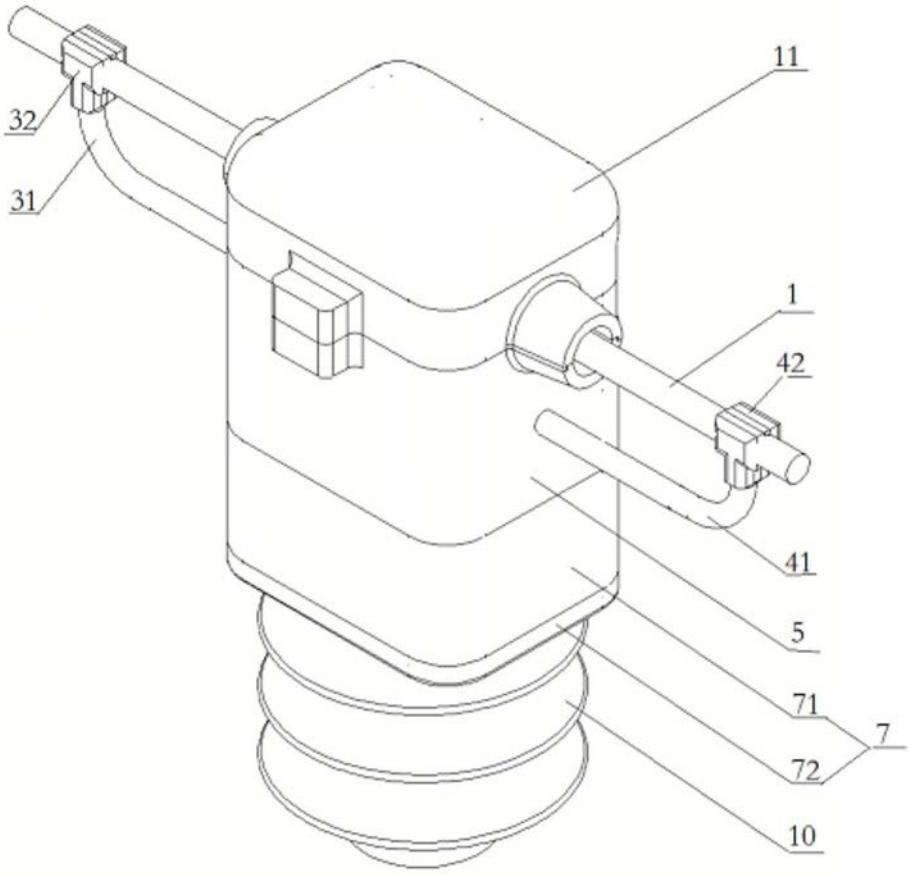


图1

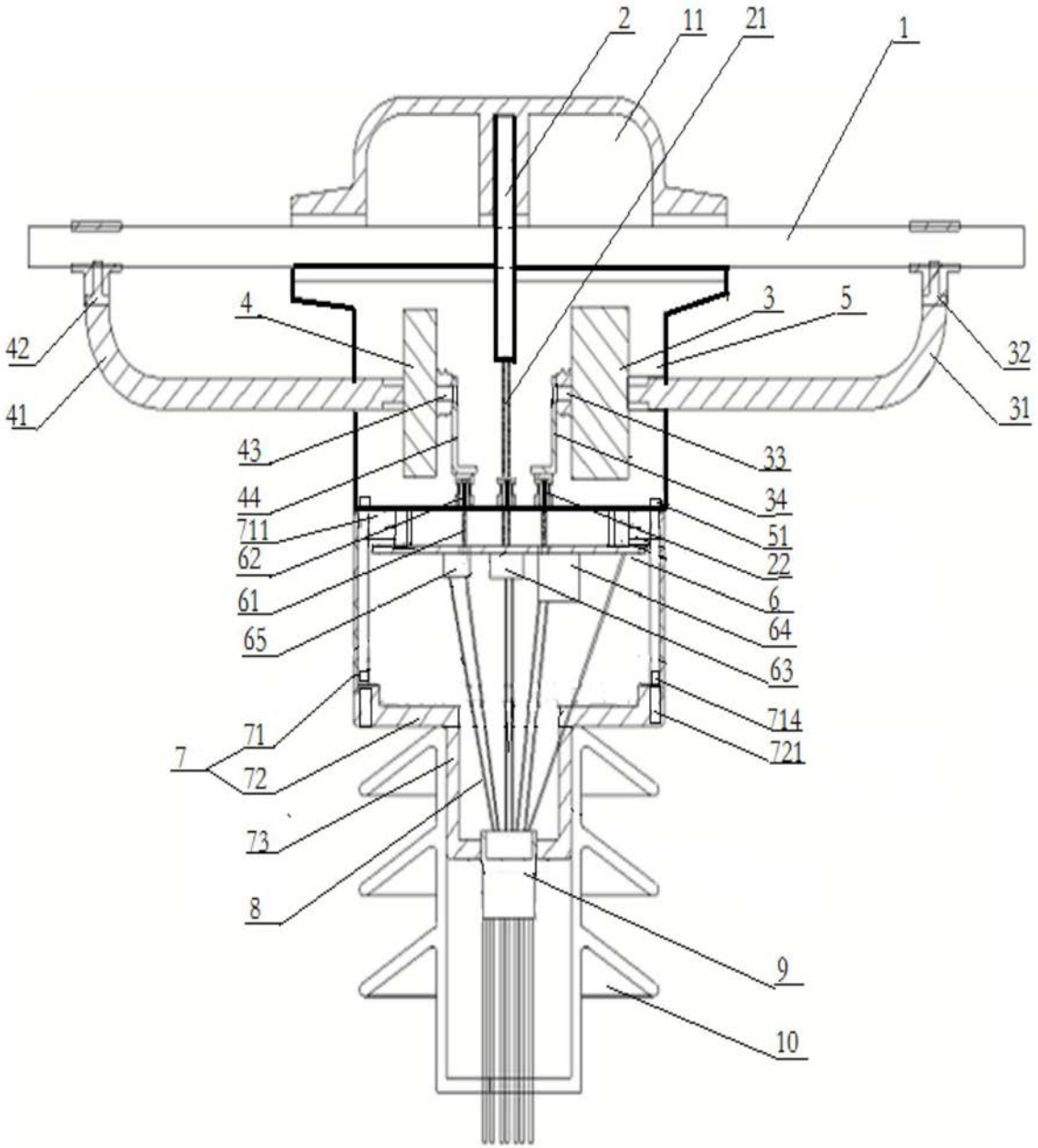

2
11
21
1
4
3
5
42
32
41
31
43
33
44
34
711
51
62
22
61
6
65
64
63
71
714
7
721
72
73
8
9
10

图2

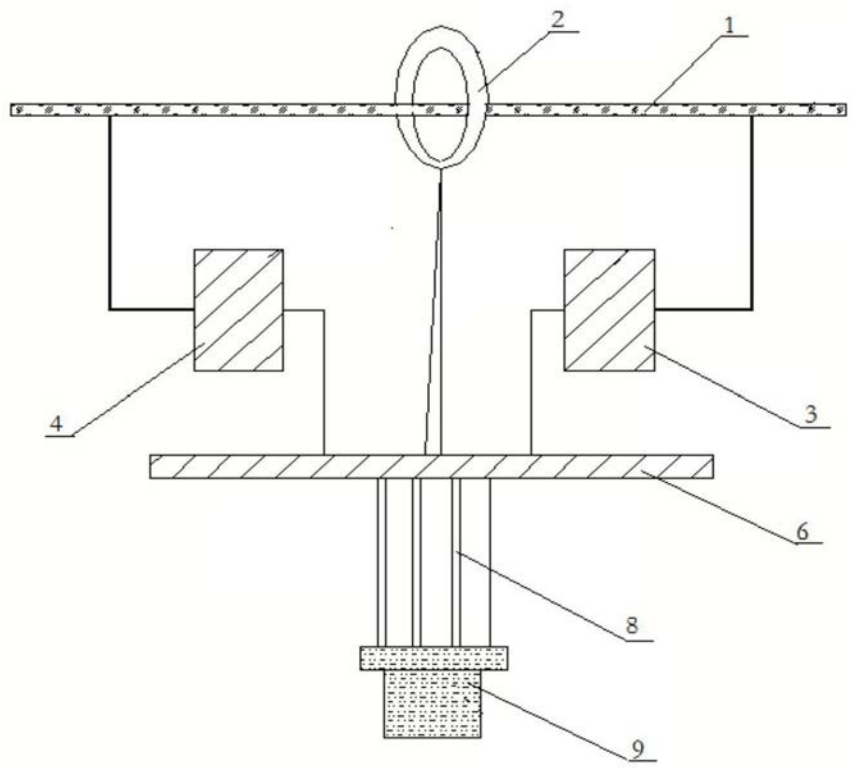


图3

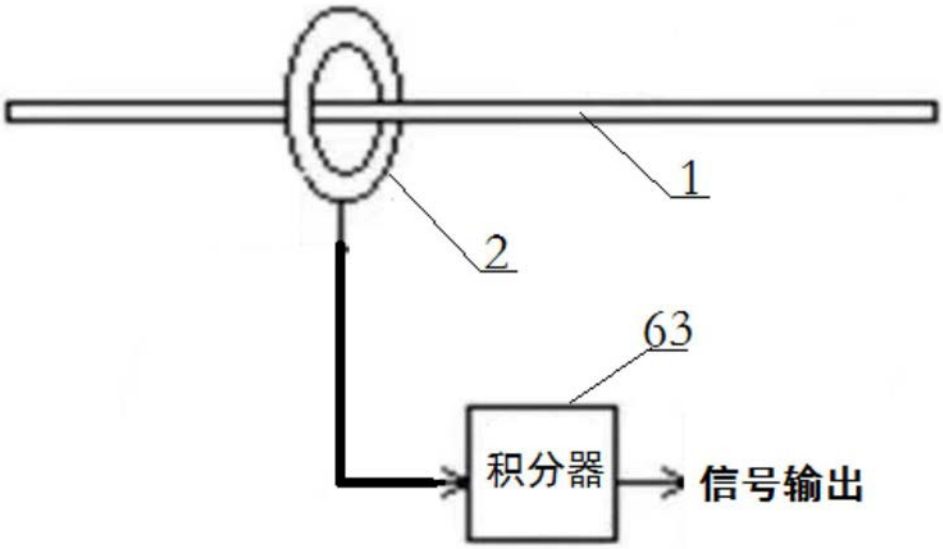


图4

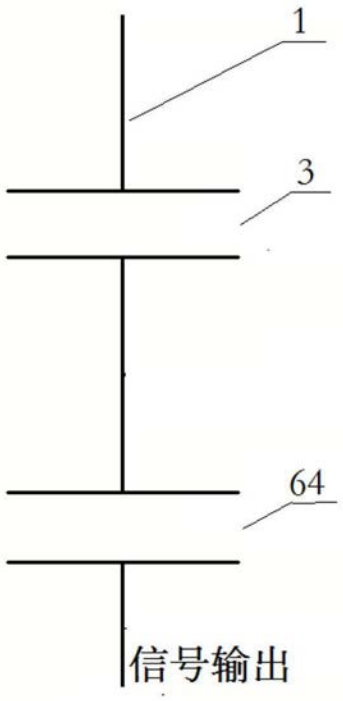


图5

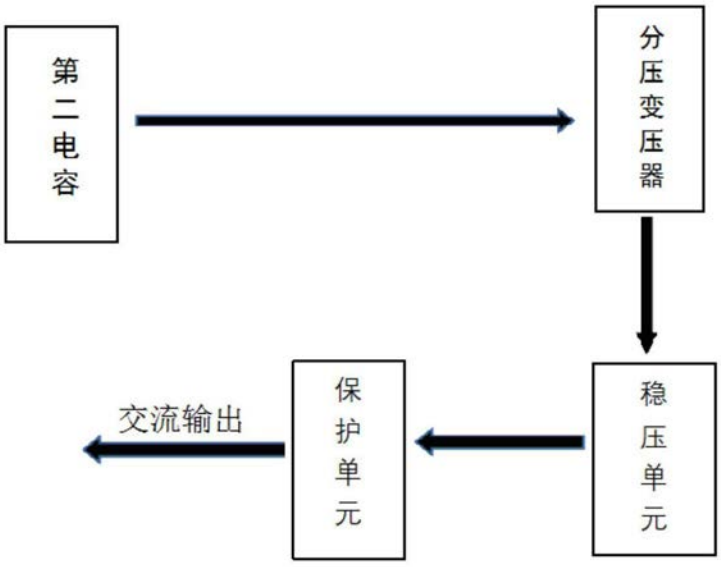


图6

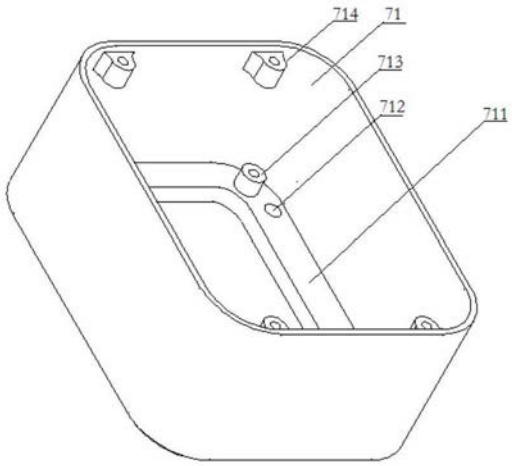


图7

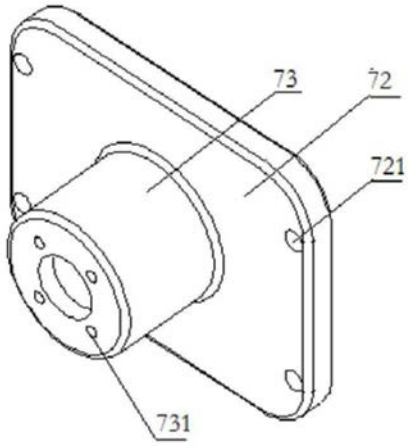


图8

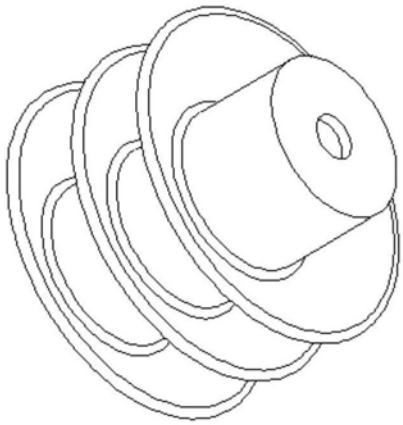


图9