(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105098645 B
(45)授权公告日 2020.09.29

(21)申请号 201410697735.4

(22)申请日 2014.11.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105098645 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(66)本国优先权数据
201420269721.8 2014.05.25 CN
201410411813.X 2014.08.20 CN

(73)专利权人 袁茂银
地址 411101 湖南省湘潭市岳塘区芙蓉路电厂新村二期33栋

(72)发明人 袁茂银

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253
代理人 熊娴 冯子玲

(51)Int.Cl.
H02B 11/173(2006.01)
H02B 11/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 203026836 U,2013.06.26
CN 203228694 U,2013.10.09
CN 103715616 A,2014.04.09
CN 103579946 A,2014.02.12
CN 202353071 U,2012.07.25
CN 203166389 U,2013.08.28

审查员 刘娅

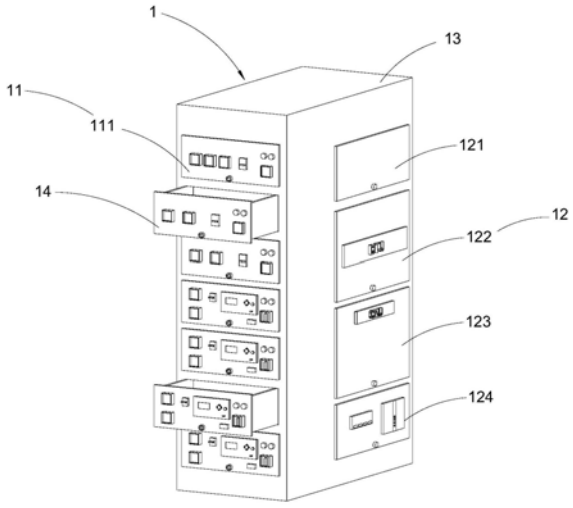
权利要求书3页 说明书14页 附图28页

(54)发明名称

配电自动化柜及其应用

(57)摘要

本发明公开了一种配电自动化柜，由柜体和多个单元模块组成，各单元模块以抽出式与柜体活动连接且可内置于柜体内，各单元模块设有多个不同功能的二次元件；配电自动化柜包括第一配电柜和第二配电柜，第一配电柜由若干个单回路控制保护单元模块组成，第二配电柜包括接线端子模块、DTU保护综合单元模块、ONU通讯综合单元模块以及电源单元模块；其中：第一配电柜与第二配电柜通过接线端子模块进行电气连接。与现有技术相比，本发明提供的配电自动化柜，可作为标准化产品生产，也可将其各功能模块设备作为标准化产品生产设计，可与任意一种环网柜组配套使用；解决了户外开闭所存在的安全性问题，同时提高户外开闭所的供电连续性。



CN 105098645 B

1.配电自动化柜,其特征在于:由柜体和多个单元模块组成,各单元模块以抽出式与柜体活动连接且可内置于柜体内,各单元模块设有多个不同功能的二次元件;各单元模块作为标准件设计,各单元模块在配电自动化柜以抽屉为形装配获得抽出式单元模块;柜体和单元模块间为插拔式电气连接,各单元模块和柜体间的插拔式电气连接通过至少一个二次插件实现,

配电自动化柜包括第一配电柜和第二配电柜,第一配电柜由若干个单回路控制保护单元模块组成,第二配电柜包括顺序设置的接线端子模块、DTU保护综合单元模块、ONU通讯综合单元模块以及电源单元模块;其中:

第一配电柜和第二配电柜成前后柜体设置,第一配电柜与第二配电柜的柜体间相对独立,

第一配电柜和第二配电柜采用拼接方式或一次成型方式制成;

第一配电柜的单回路控制保护单元模块至少包括一带负荷开关的PT单元回路控制保护单元模块、多个负荷开关回路控制保护单元模块和多个断路器回路控制保护单元模块;

第一配电柜与第二配电柜通过接线端子模块进行电气连接,且相同功能的单元模块尺寸规格一致;

DTU保护综合单元模块与接线端子模块电气连接,ONU通讯综合单元模块与DTU保护综合单元模块电气连接,采集数据与外部进行通信,电源抽出式单元模块用于提供接线端子模块、DTU保护综合单元模块、ONU通讯综合单元模块和所有二次元件所需的电源,

采用所述配电自动化柜的户外开闭所包括环网柜组,配电自动化柜处于环网柜组的一侧;环网柜组的各回路控制保护单元模块为第一配电柜的各回路控制保护单元模块,环网柜组与配电自动化柜间通过设在配电自动化柜的接线端子模块进行电气连接;

单回路控制保护单元模块的数量与环网柜回路或单元的数量和排序均一致。

2.根据权利要求1所述的配电自动化柜,其特征在于:各抽屉与柜体活动连接,且相同功能的抽屉尺寸规格一致。

3.根据权利要求1所述的配电自动化柜,其特征在于:二次插件分别与单元模块和柜体电气连接。

4.根据权利要求1所述的配电自动化柜,其特征在于:二次插件的插头或插座设在单元模块上,相应的插座或插头设在柜体上,二次插件分别与单元模块内的功能元件和接线端子模块电气连接。

5.根据权利要求1所述的配电自动化柜,其特征在于:多个二次插件成排或行排列。

6.根据权利要求1所述的配电自动化柜,其特征在于:接线端子模块由至少一个航空插件和/或端子排组成。

7.根据权利要求1所述的配电自动化柜,其特征在于:接线端子模块由多个航空插件和端子排组成。

8.根据权利要求7所述的配电自动化柜,其特征在于:多个航空插件优选为成排或行排列。

9.根据权利要求7所述的配电自动化柜,其特征在于:多个端子排优选为成排或行排列。

10.根据权利要求1所述的配电自动化柜,其特征在于:单回路控制保护单元模块的二

次元件包括但不限于表计、控制元件、微机保护元件、指示灯或开关按钮。

11.根据权利要求10所述的配电自动化柜，其特征在于：带负荷开关的PT单元回路控制保护单元模块至少设有电压表计、单元电源开关(空气开关)、分合闸指示灯、电动控制元件和分合闸转换开关，其中该分合闸转换开关带远方就地功能。

12.根据权利要求10所述的配电自动化柜，其特征在于：负荷开关回路控制保护单元模块至少设有电流表计、单元电源开关(空气开关)、分合闸指示灯、电动控制元件和分合闸转换开关。

13.根据权利要求10所述的配电自动化柜，其特征在于：断路器回路控制保护单元模块至少设有电流表计、单元电源开关(空气开关)、分合闸指示灯、电动控制元件、分合闸转换开关和微机保护元件。

14.根据权利要求13所述的配电自动化柜，其特征在于：断路器回路控制保护单元模块还设有一连接片。

15.根据权利要求1所述的配电自动化柜，其特征在于：DTU保护综合单元模块与接线端子模块中的端子排电气连接，对第一配电柜的进行馈线自动化和继电保护。

16.根据权利要求1所述的配电自动化柜，其特征在于：电源单元模块包括单元电源开关(空气开关)、电源模块和电池模块。

17.根据权利要求16所述的配电自动化柜，其特征在于：电源单元模块通过接线端子模块分别独立与单回路控制保护单元模块、DTU保护综合单元模块和ONU通讯综合单元模块进行电气连接。

18.根据权利要求1所述的配电自动化柜，其特征在于：配电自动化柜的第一配电柜和第二配电柜可分别自配电自动化柜的柜体的侧面和/或前部插入柜体中实现电气连接及其相应功能。

19.根据权利要求1所述的配电自动化柜，其特征在于：所述配电自动化柜还有设有识别组件，该识别组件用于识别不同功能的单元模块，分别配合的设在柜体和相应的单元模块上，所述识别组件包括设在各单元模块上的识别槽和设在柜体上的识别柱，识别槽和识别柱形状匹配。

20.根据权利要求19所述的配电自动化柜，其特征在于：当单元模块将放入柜体的正确位置时，识别柱可于识别槽内滑动，此时该单元模块方能插入柜体内；反之，当单元模块将放入柜体的错误位置时，识别柱无法在识别槽内滑动，此时识别柱将阻止该单元模块插入柜体内。

21.根据权利要求19所述的配电自动化柜，其特征在于：该识别组件至少包括PT识别组件、C识别组件和/或V识别组件；此外，还可包括DTU单元识别组件、ONU单元识别组件和/或电源单元识别组件。

22.根据权利要求19所述的配电自动化柜，其特征在于：识别槽设在单元模块的一侧。

23.根据权利要求19所述的配电自动化柜，其特征在于：识别槽可通过焊接一金属板并去除材料形成。

24.根据权利要求23所述的配电自动化柜，其特征在于：金属板的厚度为1-3cm。

25.根据权利要求19所述的配电自动化柜，其特征在于：所述配电自动化柜还设有多个机械锁，该机械锁分别设在各单元模块和柜体上。

26.根据权利要求25所述的配电自动化柜，其特征在于：机械锁与识别组件联动。

27.根据权利要求1所述的配电自动化柜，其特征在于：每个单元模块均设有一用于保证电流回路不开路行程开关。

28.根据权利要求1所述的配电自动化柜，其特征在于：第一配电柜的开门方向与第二配电柜的开门方向相同或不同。

29.根据权利要求28所述的配电自动化柜，其特征在于：第一配电柜与壳体的环网柜共设置一开门，第二配电柜在壳体的侧面设置开门及相对侧开门。

30.根据权利要求1所述的配电自动化柜，其特征在于：所述配电自动化柜中设有一套温控装置、一加热装置、一散热装置和一防凝露装置。

31.采用权利要求1～30任一所述的配电自动化柜的户外开闭所，其特征在于：包括权利要求1～30任一所述的配电自动化柜和壳体，环网柜组与配电自动化柜设置在壳体内。

32.根据权利要求31所述的户外开闭所，其特征在于：环网柜组与第一配电柜通过航空插件进行电气连接。

33.根据权利要求31所述的户外开闭所，其特征在于：第一配电柜与第二配电柜间通过端子排进行电气连接，以实现第一配电柜与第二配电柜间通过端子排进行电气连接，以实现遥信、遥测、遥控功能在第一配电柜和第二配电柜之间的互联，第一配电柜通过端子排把远方就地信号及保护动作信号送到第二配电柜，第二配电柜为第一配电柜提供操作电源和发送远方开关控制信号到第一配电柜通过第一配电柜的电操模块控制开关动作。

34.根据权利要求31所述的户外开闭所，其特征在于：第一配电柜和第二配电柜分设于环网柜的同侧。

35.根据权利要求31所述的户外开闭所，其特征在于：环网柜组中包括PT电源柜单元、进线环网柜单元和出线环网柜单元，各环网柜单元分别为一环网柜回路。

36.根据权利要求31所述的户外开闭所，其特征在于：PT电源柜中的电源管理模块设置在上述配电自动化柜的第二配电柜中，用于提供电池充电电源或进出线电动机构操作电源。

37.根据权利要求31所述的户外开闭所，其特征在于：单回路控制保护单元模块的数量与环网柜回路或单元的数量一致。

38.根据权利要求31所述的户外开闭所，其特征在于：壳体相应地分别开设多个门，以区分多个功能区，壳体分别开设第二配电柜门、第一配电柜门、环网柜组柜门、和/或环网柜组出线区柜门。

39.权利要求1～30任一所述的配电自动化柜的应用，其特征在于：所述配电自动化柜可与一次开关设备联用完成配电自动化配置。

配电自动化柜及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及配电自动化系统，更具体地，是涉及一种配电自动化柜，属于电气设备自动化技术领域。

背景技术

[0002] 电力系统包括发电、输电、变电、配电几个主要环节，其中配电是直接面向电力用户的功能。在我国，长期以来形成了“重发、轻供、不管用”的局面，配电网系统严重落后，致使居民用电线损高、电压低、供电不可靠，成为电力系统供用电的瓶颈。在早期电网建设时，更加重视发电和输电，而配电和用电环节往往被轻视。因此，近几年来，国家投入大量资金，经过几轮的城农网改造，改造了大量的线路、开关和变压器等，进行配网建设。随着社会经济的发展，电力市场化的进程不断深入，用户对电能可靠性和质量的要求也在不断提升，城市电网供电半径越来越短，配电网配电房得到广泛应用。配电网配电房是配电网的自愈和互动的关键节点，配电房自动化套用功能单一的“三遥”监控和馈线自动化功能的建设模式，难以满足智能配电网自动化的发展要求。而智能电网是电力工业的又一次革命，是应对全球、全人类能源、环境、气候、经济、可持续发展的综合解决方案，代表着未来电网研究和发展的方向。配电网是电能应用、面向用户的窗口，是智能电网的重要组成部分，也是电网智能化的重要突破口。

[0003] 配电自动化是指利用现代电子、通信技术、计算机及网络技术与电力设备相结合，将配电网在正常及事故情况下的监测、保护、控制、计量和供电部门的工作管理有机地融合在一起，改进供电质量，与用户建立更密切更负责的关系，以合理的价格满足用户要求的多样性，力求供电经济性最好。目前，大多是基于通信网络、馈线终端单元和后台计算机网络的配电自动化系统，在配电网正常运行时也能起到监视配电网运行状况和遥控改变运行方式的作用，故障时能及时察觉，但是大多缺乏自动控制功能。即使少数系统拥有自动控制功能，也因为系统过于复杂、冗余，使得成本高昂，不适合推广应用。

[0004] 改革开放以前，大多数城市还没有形成大片的负荷特别密集区，故用户电源大多是通过来自变电站的10KV线路直接或间接送到用户变压器，配电方式主要以树干式配合辐射式为主，系统连接简单。但是，近20年来，国民经济发生了飞速的变化，城市趋于密集化、都市化，城市电网用电负荷猛涨，形成了负荷密集区，负荷密度从原来的数百kW/km2增长到数万kW/km2，原有的供电方式明显地暴露了许多弱点：线路长，线损大、电压质量差，故障处理情况复杂，线路设备运行维护管理工作量大，新增用户扩容困难，由于城市规划要求，线路架设走廊越来越困难。变电站线路直接到用户这种方式难以满足城市发展需求，因而近几年来提出一种新的供电方式——通过开闭所向用户供电，这些开闭所与变电站的区别仅仅是无主变压器和断路器。在配电网络接线结构上，发展趋势是采用环网形式供电，环网供电模式可以提高供电的可靠性，用户可以从开闭所环网单元端获取电源，减少事故的停电面积。环网结构有单环、多环之分，还有开环、闭环的区别。按照使用功能的不同，单环、开环运行的配网系统一次部分可分为5个模块；1)变电站出线断路器；2)环网线路；3)环网开关

柜;4)用户10KV配电装置;5)用户变压器。根据环网开关柜、用户10KV配电装置和用户变压器的不同组合,可以组成环网开关站、用户变电站和环网用户变电站三种不同模式,在这些模式中,作为环网供电的主设备——环网柜,则越来越受到供电部门和用户的重视。

[0005] 开闭所是一组高压开关设备或环网柜装在金属或非金属绝缘柜体内或做成拼装间隔式环网供电单元的电器设备,其作为城市配网的基础组成部分,开闭所的安全性是配网馈线安全性的重要保障。近年来,在城市电网中,由于开闭所故障发生的供电事故屡见不鲜。常见的开闭所故障包括开关误动、保护拒动、外力破坏、开关气体泄漏、电缆头发热爆炸等等。现有解决这种问题的有效方法是在开闭所中安装配电自动化远方终端DTU、相应的通讯终端ONU以及设置在环网柜组顶部的微机保护及控制模块实现。现有技术中将这些自动化功能模块(微机保护及控制模块)采用分布式结构和集中式结构设置于开闭所内、环网柜内或操作机构室内。对于分布式结构的自动功能模块的安装分为两种方式安装:一种是将这类自动化功能模块设置到环网柜内部,但是环网柜内部具有10000V的高压设备,DTU及ONU的空间安排困难,即使可以安装,也难以保证完全稳定的运行;另一类是将这类自动化功能模块附加到环网柜外、开闭所内,而这类自动化功能模块的任意摆放,造成运行设备摆放零乱,给运维工作带来一定影响。对于集中式结构是将这类功能模块独立集中在一个保护装置柜中,例如现有的一种柜式的DTU封闭式设备,DTU的柜身内设置有主控芯片以及与环网柜中各路出线相连的接口,通过将环网柜的各路出线分别连接至DTU及ONU,以利用DTU及ONU对环网柜进行监测,避免或排除环网柜故障。然而,随着城市经济发展对环网柜等一次设备的要求越来越高,现有技术的不足之处也愈加明显,环网柜通常具有多路出线,而DTU及ONU只能固定在环网柜内某一位置,则利用电缆将环网柜的各路出线连接至DTU及ONU时,电缆走线距离过长,且要穿越其它控制箱内,结构复杂,安全性较差;且当一路出线发生故障时,会影响对其他所有出线的监控,导致整个环网柜无法正常工作。图1和图2为现有技术中的户外开闭所的主视图和剖视图,如图1和图2所示:置于环网柜组顶端的微机保护及控制模块由于是固定连接在环网柜组上,内部走线混乱;且该功能模块因其保护作用极易故障,需更换该功能模块,但因其设置的缺陷,往往因为安全考虑,需要将整个环网柜组停电,更有甚者乃至整个开闭所停电,严重影响了配电网的供电连续性及安全性;此外,如图2所示,该功能模块的后侧有大量空间浪费,未能充分利用。

[0006] 户外开闭所由于自身结构原因、环境问题、安装问题等都会影响二次设备的准确性,导致二次设备的误动作,增加了停电次数,扩大了停电区域,加大了检修工作量。当需要检修二次设备时,防误操作一般会把一次单元停电或整个开闭所停电。当二次设备有故障要进行大量的排故障检修时,需要一一检测,确定故障的位置,然后对产生该故障的元器件更换,并进行的大量的二次接线工作和调式工作,这样会大大扩大停电的区域和延长停电时间。此外,由于厂家及配电方案不同,各种类型的户外开闭所中的配电柜选用的元器件往往不同,尺寸大小更无法统一,导致户外开闭所中配电柜的元器件不具有通用和互换性,这样即使在检修时,现场确定故障,也可能无法及时找到合适的配件更换,无法在短时间内恢复供电,不能满足现代供电要求。所有使用中的环网柜和配电柜不可能不出现损坏、维修或更换情况,而供电运营单位无法对所有厂家的环网柜和配电柜都全部了解和知悉,也无法对各种不同类型、不同厂家、不同配电方案的配电柜和环网柜中的元器件都有备份;这样在环网柜和户外开闭出现故障时,难以及时找到相对应的元件更换,导致不能高可靠连续供

电。但是在当今社会提倡提高配网自动化建设，高稳定性的可靠连续供电也是配网自动化的基本。停电时间的长短直接影响供电单位的经济损失，对于不断提高电气化的当经社会，可靠连续供电尤其重要，用户的实际损失有可能远远超出电费的损失，可靠连续供电将成为供电合同的重要衡量标准。因此只能提高标准化、模块化设备才能提高通用和互换性，然而生产或研制开闭所或环网柜的厂家众多，尤其各类使用中设备已有很长的历史，一时无法达到高标准化和模块化生产设计。现有技术中对户外开闭所乃至配电柜进行了一些改进：如CN 202509989公开了一种户外开闭所，仅针对其门进行了简单的结构改进，把原来的折叠式门改为左右推拉门；如中国专利CN103715616公开了一种环网柜，对环网柜的整体设计简化以简化内部接线和减少安装工作量，并未对置于环网柜顶端的微机保护及控制模块的内部结构进行改进；如中国专利CN203367797公开了一种智能配电自动化终端箱，对自动化终端箱分为一次室和二次室上下结构，仍然难以确认自动化终端箱的故障，造成维修困难；如中国专利CN202997354公开了一种配网自动化环网柜，该环网柜中包括若干环网柜、DTU柜和通讯柜，但DTU柜和通讯柜柜内的结构没有改进；如中国专利CN103579946公开了一种配网自动化一体化环网柜，集配网自动化智能终端和开关设备于一体，但未对自动化智能终端的结构改进。

[0007] 综上述，现有技术中对户外开闭所，尤其是配电柜的改进无非是只改进了线路的连接方式，或仅改进了某一部位进行简单的结构改进，并未在减小停电面积、减少停电时间上，尤其是将标准化和模块化进行根本上的改进。

[0008] 此外，随着国家对电力事业的规范化，所有电力设备都需符合国家电网标准。但目前来说，由于电力设备的生产厂家各不相同，生产的设备也不同；但由于国家电网标准现已统一，故各生产厂家必须依照国家电网标准对已经投入使用的各开闭所进行改造，即将户外开闭所中的所有设备的走线重新排布，相当于将各设备拉回厂内重新生产，给国家电网标准的统一带来了一定的难度，并未从根本上解决国家电网对配网自动化的改造要求。

[0009] 所以，提供一种供电连续性及安全性均佳、且结构布局合理的配电柜，是现有技术中亟待解决的问题。

发明内容

[0010] 针对现有技术存在的上述问题，本发明的目的是提供一种供电连续性和安全性极佳的配电自动化柜：该配电自动化柜体积小，空间利用率高，各功能模块活动连接，易于更换，其功能模块之间相对独立互不影响，通过改进结构实现元器件故障时，仅需短暂停电通过更换单元模块便能实现故障设备更换，保障供电的连续性，尤其是不影响其他功能模块而保证其供电连续性，即提高连续供电的可靠性。

[0011] 为实现上述发明目的，本发明采用的技术方案如下：

[0012] 配电自动化柜，由柜体和多个单元模块组成，各单元模块以抽出式与柜体活动连接且可内置于柜体内，各单元模块设有多个不同功能的二次元件；配电自动化柜包括第一配电柜和第二配电柜，第一配电柜由若干个单回路控制保护单元模块组成，第二配电柜包括接线端子模块、DTU保护综合单元模块、ONU通讯综合单元模块以及电源单元模块；其中：第一配电柜与第二配电柜通过接线端子模块进行电气连接。

[0013] 优选地，各单元模块作为标准件设计，相同功能的单元模块尺寸规格一致。

[0014] 优选地，各单元模块在配电自动化柜以抽屉为形装配获得抽出式单元模块；更优选地，各抽屉与柜体活动连接，且相同功能的抽屉尺寸规格一致。

[0015] 优选地，柜体和单元模块间优选为插拔式电气连接，此时当单元模块发生故障时，可取出相应的单元模块进行替换，简单便捷。

[0016] 更优选地，各单元模块和柜体间的插拔式电气连接通过至少一个二次插件实现；其中该二次插件分别与单元模块和柜体电气连接；作为一种较佳的实施方式，该二次插件的插头或插座设在单元模块上，相应的插座或插头设在柜体上，该二次插件分别与单元模块内的功能元件和接线端子模块电气连接。

[0017] 更进一步，上述二次插件的数量按需设置，并非绝对；多个二次插件优选为成排或行排列。

[0018] 优选地，接线端子模块由至少一个航空插件和/或端子排组成；优选为多个航空插件和端子排组成。其中航空插件和端子排的数量按需设置，多个航空插件优选为成排或行排列；多个端子排优选为成排或行排列。

[0019] 优选地，第一配电柜和第二配电柜成前后柜体设置，第一配电柜与第二配电柜的柜体间相对独立，采用拼接方式或一次成型方式制成；以实现更佳合理的利用设备内的空间，节约占地面积和降低该开闭所的高度，区分户外开闭所中的一次设备与二次设备，同时便于操作与管理。

[0020] 优选地，单回路控制保护单元模块至少包括一带负荷开关的PT单元回路控制保护单元模块、负荷开关回路控制保护单元模块和断路器回路控制保护单元模块。

[0021] 更优选地，单回路控制保护单元模块至少包括一带负荷开关的PT单元回路控制保护单元模块、多个负荷开关回路控制保护单元模块和多个断路器回路控制保护单元模块。其中，该单回路控制保护单元模块可根据户外开闭所或配电自动化柜的具体应用需求设定，以现下的户外开闭所的环网柜设计，一般为“一、二进、二出”或“一、二进、四出”；换言之，单回路控制保护单元模块由一个带负荷开关的PT单元回路控制保护单元模块、两个负荷开关回路控制保护单元模块(进线)和两个断路器回路控制保护单元模块(出线)组成，或一个带负荷开关的PT单元回路控制保护单元模块、两个负荷开关回路控制保护单元模块(进线)和四个断路器回路控制保护单元模块(出线)组成；断路器回路控制保护单元模块(出线)通常最多为六个，但非绝对。

[0022] 进一步，单回路控制保护单元模块的二次元件包括但不限于表计、控制元件、微机保护元件、指示灯或开关按钮。

[0023] 作为进一步优选方案，带复合开关的PT单元回路控制保护单元模块包括但不限于电压表计、单元电源开关(空气开关)、分合闸指示灯、电动控制元件和分合闸转换开关，其中该分合闸转换开关带远方就地功能。

[0024] 作为进一步优选方案，负荷开关回路控制保护单元模块包括但不限于电流表计、单元电源开关(空气开关)、分合闸指示灯、电动控制元件和分合闸转换开关。

[0025] 作为进一步优选方案，断路器回路控制保护单元模块包括但不限于电流表计、单元电源开关(空气开关)、分合闸指示灯、电动控制元件、分合闸转换开关和微机保护元件。作为更进一步优选方案，断路器回路控制保护单元模块还设有一连接片，以便于微机保护元件的调试和维护。

[0026] 更优选地，DTU保护综合单元模块与接线端子模块电气连接，优选为采用接线端子模块中的端子排电气连接，对第一配电柜的进行馈线自动化和继电保护。

[0027] 更优选地，ONU通讯综合单元模块与DTU保护综合单元模块电气连接，采集数据与外部进行通信。

[0028] 更优选地，电源单元模块包括单元电源开关(空气开关)、电源模块和电池模块；用于提供第一配电柜中的所有单回路控制保护单元模块、和第二配电柜中的DTU保护综合单元模块和ONU通讯综合单元模块所需的电源；作为进一步优选方案，电源单元模块通过接线端子模块分别独立与单回路控制保护单元模块、DTU保护综合单元模块和ONU通讯综合单元模块进行电气连接，优选为采用接线端子模块中的端子排电气连接。

[0029] 更优选地，配电自动化柜的第一配电柜和第二配电柜可分别自配电自动化柜的柜体的侧面和/或前部插入柜体中实现电气连接及其相应功能。

[0030] 优选地，该配电自动化柜还有设有识别组件，该识别组件用于识别不同功能的单元模块，分别配合的设在柜体和相应的单元模块上；该识别组件包括设在各单元模块上的识别槽和设在柜体上的识别柱，识别槽和识别柱形状匹配。当单元模块将放入柜体的正确位置时，识别柱可于识别槽内滑动，此时该单元模块方能插入柜体内；反之，当单元模块将放入柜体的错误位置时，识别柱无法在识别槽内滑动，此时识别柱将阻止该单元模块插入柜体内。

[0031] 更优选地，该识别组件至少包括PT识别组件、C识别组件和/或V识别组件；此外，还可包括DTU单元识别组件、ONU单元识别组件和/或电源单元识别组件。

[0032] 更优选地，识别槽设在单元模块的一侧；作为一种较佳的实施方式，识别槽可通过焊接一金属板并去除材料形成。作为更进一步优选方案，该金属板的厚度为1-3cm。

[0033] 优选地，该配电自动化柜还设有多个机械锁，该机械锁分别设在各单元模块和柜体上。当抽屉需放入柜体内时，且相应识别组件正确识别后，机械锁方能操作，通过操作(转动)机械锁可联动单元模块自动进入柜体内，使得二次插件插合。此外，为了进一步保护该配电自动化柜内二次设备，尤其是负荷开关回路控制保护单元模块、断路器回路控制保护单元模块和DTU保护综合单元模块，该配电自动化柜中相应的每个单元模块均设有一个行程开关，用于保证电流回路不开路。作为一种较佳的实施方式，该行程开关设于单元模块上，，优选为单元模块的一侧，当机械锁联动单元模块完全放入柜体时，此时二次插件的插头和插座完全插合时，即单元模块的电气连接连通时，该行程开关才能动作且必须动作。抽出单元模块时，在二次插件分离前，行程开关要动作，保证电流回路不开路。

[0034] 本发明的另一目的是提供一种采用上述任一结构的配电自动化柜的户外开闭所，以实现该配电自动化柜在智能电网配电自动化中的应用，具体方案如下：

[0035] 户外开闭所，包括环网柜组、上述任一结构的配电自动化柜和壳体，环网柜组与配电自动化柜设置在壳体内，配电自动化柜处于环网柜组的一侧；环网柜组的各回路控制保护单元模块为第一配电柜的各回路控制保护单元模块，环网柜组与配电自动化柜间通过设在配电自动化柜的接线端子模块进行电气连接。由于该户外开闭所的环网柜组和配电自动化柜组相对独立设置，故该户外开闭所内的一次设备和二次设备(环网柜组的各回路控制保护单元模块设在第一配电柜内)分离，便于操作与管理。

[0036] 优选地，环网柜组与第一配电柜通过航空插件进行电气连接，以实现第一配电柜

中的相应的各单回路控制保护单元模块控制各相应的环网柜单元。更进一步，配电自动化柜或与环网柜间的航空插件的接线方式如图3至图9所示。图3至图9为该配电自动化柜的接线端子模块中航空插件的航空插头引脚定义。

[0037] 优选地，第一配电柜与第二配电柜间通过端子排进行电气连接，以实现第一配电柜与第二配电柜间通过端子排进行电气连接，以实现遥信、遥测、遥控功能在第一配电柜和第二配电柜之间的互联，第一配电柜通过端子排把远方就地信号及保护动作信号送到第二配电柜，第二配电柜为第一配电柜提供操作电源和发送远方开关控制信号到第一配电柜通过第一配电柜的电操模块控制开关动作。

[0038] 更优选地，第一配电柜和第二配电柜分设于环网柜的同侧。

[0039] 更优选地，环网柜组中包括PT电源柜单元、进线环网柜单元和出线环网柜单元，各环网柜单元分别为一环网柜回路。

[0040] 更进一步，PT电源柜中的电源管理模块设置在上述配电自动化柜的第二配电柜中，用于提供电池充电电源或进出线电动机构操作电源。

[0041] 进一步，单回路控制保护单元模块的数量与环网柜回路或单元的数量一致；优选为数量和排序均一致。

[0042] 此外，本发明的另一目的是提供一种配电自动化柜，能实现匹配国家对电力设备尤其是智能电网中对配电自动化与环网柜的连接接口的要求，使配电自动化柜内的各功能模块标准化和模块化，并在国家电网标准更新时，无需对户外开闭所，尤其是配电自动化柜进行整体改造，或重新接线，仅需简单替换该配电自动化柜中各二次设备的电气接口或电气连线方式，就能符合新的国家电网标准，提高整个配电自动化柜的通用率和互换性，缩短维修时间，减少停电面积，提高供电连续性。

[0043] 一般而言的“三遥”是指遥信、遥测、遥控，国家提出必须按照加入了“三遥”系统的标准来接线，即该配电自动化柜中的一次或二次设备中的电气接口的技术要求以国家电网标准为准。优选地，各二次设备的电气接头按照国家电网标准对二次设备中的电气接口定义及接线要求设置，相应电路连接方式随电气接口连接匹配。

[0044] 优选地，配电自动化柜以单元式监控终端实现监控和控制功能，该单元式监控终端进行监测所得到的监测信息包括但不限于下述的一项或其组合：遥信量信息、遥测量信息、遥控量信息、遥调量信息和故障监测信息。

[0045] 优选地，当监测信息中包含故障监测信息时，在单元式监控终端中可以内置有专用的故障判断模块，用于根据判断依据判断出线发生短路和/或接地故障，生成故障监测信息，并将该故障监测信息上报至控制端。

[0046] 本发明的另一目的是提供一种配电自动化柜，发明人对上述任一结构的户外开闭所中配电自动化柜的开门结构做出改进，使户外开闭所的安装简单，准确定位维修位置，缩短维修时间，减小停电面积，提高供电连续性。

[0047] 优选地，第一配电柜的开门方向与第二配电柜的开门方向相同或不同，使第一配电柜和第二配电柜中的侧壁相匹配面贴合，从而更进一步节约空间合理利用，同时，不同开门可便于检测时的准确。

[0048] 更优选地，第一配电柜与壳体的环网柜共设置一开门，第二配电柜在壳体的侧面设置开门及相对侧开门。

[0049] 作为另一种优选实施方式，当上述配电自动化柜应用于户外开闭所时，壳体相应地分别开设多个门，以区分多个功能区，壳体分别开设第二配电柜门、第一配电柜门、环网柜组柜门、和/或环网柜组出线区柜门，以方便维修。

[0050] 为保证配电自动化柜有一优良工作环境，本发明的另一目的是提供一种配电自动化柜，发明人对上述任一结构的户外开闭所的配电自动化柜做出改进，使整个配电自动化柜工作环境优良，延长配电自动化柜的使用寿命。

[0051] 优选地，配电自动化柜中设有一套温控装置、一加热装置、一散热装置和一防凝露装置，便于对配电自动化柜中高温与低温控制，方便在炎热地区和寒冷地区对元器件保护控制，保证配电自动化柜的优良工作环境。作为一种优选实施方式，加热装置为加热器，散热装置为风机。

[0052] 上述任一的配电自动化柜的应用，可与任一一次开关设备联用以用于配电自动化配置。

[0053] 优选地，所述一次开关设备包括但不限于环网柜、开关柜、充气柜或中置柜。

[0054] 与现有技术相比，本发明具有以下优势：

[0055] 1、将配电自动化柜中的接线端子模块整合，使得第一配电柜各单回路控制保护单元模块的可用空间增加，并更为有效的合理利用了第二配电柜的空间；此外，整合的接线端子模块通过航空插件和端子排这两种电气连接件实现合理有效的各设备间的电气连接；

[0056] 2、增加了动作联动的识别组件、机械锁和行程开关，避免了各功能单元模块的错误装配，增加设备装配的正确性，进一步增加了设备的操作安全性和可控性；

[0057] 3、通过改进结构以实现当元器件故障时，停电时间短或仅短暂停电以更换单元模块便能实现故障设备更换，保障供电的连续性，尤其是不影响其他功能模块而保证其供电连续性，即提高连续供电的可靠性；

[0058] 4、该配电自动化柜采用标准化和模块化的各功能的二次设备，将一些非标准化的元件，装在标准化和模块化设计的单元模块中；批量生产时可显著提高二次设备的通用性和互换性；

[0059] 5、各功能单元模块的电气接口定义及接线要求均按照国家电网标准进一步简化精简，适用性更强；将国家电网标准通过本发明提供的抽出式单元模块可作为标准件而轻易实现该国家电网标准，尤其是以国家电网标准中的端子排和航空插头规定应用于本发明中配电自动化柜的抽出式功能单元的接线端子上，以提高环网柜的适用性；

[0060] 6、该配电自动化柜中配电自动化模块可实现集中保护和便于保护使用环境的机制，实现防干扰、高温与低温控制，增设风机、加热器和防凝露装置，方便在炎热地区和寒冷地区对元器件控制；

[0061] 7、使户外开闭所中的一次设备与二次设备明显结构分区，并提高其空间利用率，便于安全操作与管理；此外，该户外开闭所将二次设备集中放置，可便于集中控制其使用环境，提高各二次设备的维修检修效率，从而延长二次设备的使用寿命。

[0062] 综上述，本发明提供的配电自动化柜，空间利用合理科学，可显著解决现有技术中的户外开闭所存在的安全性问题，同时可提高户外开闭所的供电连续性，可将户外开闭所，尤其是配电自动化柜作为标准化产品生产，也可将该配电自动化柜内的各功能模块设备作为标准化产品生产设计，更利于我国的智能电网的发展和管理，因此应用前景十分广阔。

附图说明

[0063] 图1为现有技术中的户外开闭所的主视图；

[0064] 图2为现有技术中的户外开闭所的侧视图；

[0065] 图3为本发明提供的配电自动化柜的航空插头引脚定义；

[0066] 图4为本发明提供的配电自动化柜的航空插头引脚定义；

[0067] 图5为本发明提供的配电自动化柜的航空插头引脚定义；

[0068] 图6为本发明提供的配电自动化柜的航空插头引脚定义；

[0069] 图7为本发明提供的配电自动化柜的航空插头引脚定义；

[0070] 图8为本发明提供的配电自动化柜的航空插头引脚定义；

[0071] 图9为本发明提供的配电自动化柜的航空插头引脚定义；

[0072] 图10为本发明提供的配电自动化柜的一种较佳实施方式的立体图；

[0073] 图11为本发明提供的配电自动化柜的第一配电柜的主视图；

[0074] 图12为本发明提供的配电自动化柜的第二配电柜的主视图；

[0075] 图13为本发明提供的配电自动化柜的单元模块与柜体间的插拔式连接的一种较佳的装配方式示意图；

[0076] 图14为本发明提供的配电自动化柜的单元模块与柜体间的插拔式连接的一种较佳的装配方式示意图；

[0077] 图15本发明提供的配电自动化柜的单元模块二次插件结构示意图；

[0078] 图16本发明提供的配电自动化柜的单元模块二次插件的局部放大图(A-A)；

[0079] 图17为本发明提供的配电自动化柜中的识别组件结构示意图；

[0080] 图18(a,b,c)为本发明提供的配电自动化柜中的各识别组件结构示意图；

[0081] 图19为本发明提供的配电自动化柜中的识别组件俯视图；

[0082] 图20(a,b,c)为本发明提供的配电自动化柜中的带负荷开关的PT单元回路控制保护单元模块示意图；

[0083] 图21(a,b,c)为本发明提供的配电自动化柜中的负荷开关回路控制保护单元模块示意图；

[0084] 图22(a,b,c)为本发明提供的配电自动化柜中的断路器回路控制保护单元模块示意图；

[0085] 图23(a,b,c)为本发明提供的配电自动化柜中的DTU保护综合单元模块示意图；

[0086] 图24(a,b,c)为本发明提供的配电自动化柜中的ONU通讯综合单元模块示意图；

[0087] 图25(a,b,c)为本发明提供的配电自动化柜中的电源单元模块；

[0088] 图26(a,b,c)为本发明提供的配电自动化柜中的接线端子模块示意图；

[0089] 图27为采用本发明提供的配电自动化柜的户外开闭所的一种较佳的实施方式的主视图；

[0090] 图28为采用本发明提供的配电自动化柜的户外开闭所的一种较佳的实施方式的俯视图；

[0091] 图29为采用本发明提供的配电自动化柜的户外开闭所的另一种较佳的实施方式的俯视图。

具体实施方式

[0092] 以下结合实施例及附图对本发明作进一步详细、完整地说明。

[0093] 以下实施例中未详细说明的设备或元器件的型号，均可采用现有技术中的市售品种，仅需满足本发明提供的配电自动化柜的功能即可，并非作为本发明的限制性选择。

[0094] 图10-12为本发明提供的配电自动化柜的一种较佳的实施方式示意图。

[0095] 如图10所示：该配电自动化柜1包括第一配电柜11和第二配电柜12，第一配电柜11和第二配电柜12均由活动连接的柜体13和多个单元模块14组成，各单元模块14以抽出式与柜体13活动连接且可内置于柜体13内，各单元模块作为标准件设计，相同功能的单元模块尺寸规格一致，各单元模块14设有多个功能元件；其中，第一配电柜11由若干个单回路控制保护单元模块111组成，第二配电柜12包括接线端子模块121、DTU保护综合单元模块122、ONU通讯综合单元模块123以及电源单元模块124；其中：第一配电柜11与第二配电柜12通过接线端子模块121进行电气连接。当该配电自动化柜与一环网柜组2成一户外开闭所时，第一配电柜11用于户外开闭所的微机保护和控制部分，保护和控制环网柜组2中的环网柜回路，实现环网柜的分、合闸操作、以及在无第二配电柜12(无DTU终端和通信等设备或设备故障失灵)时对环网柜进行“备选”监测保护控制等；第二配电柜12用于户外开闭所的DTU终端和通信配电柜，通过DTU终端和通信模块对各环网柜进行数据采集及监控，并且将采集数据与外部进行通信(“三遥”)。第一配电柜11和第二配电柜成前后柜体设置，第一配电柜11与第二配电柜12的柜体间相对独立，可采用拼接方式或一次成型方式形成，以实现更佳合理的利用设备内的空间，节约占地面积和降低该开闭所的高度。第一配电柜11的开门方向与第二配电柜12的开门方向可以相同，也可以不同，具体依据第一配电柜11和第二配电柜12之间的设置。作为一种优选方案，如图10所示：第一配电柜11的开门方向与第二配电柜12的开门方向不同。配电自动化柜的第一配电柜11和第二配电柜12可分别自配电自动化柜的柜体13的侧面和/或前部插入柜体13中实现电气连接及其相应功能。

[0096] 图11为第一配电柜的主视图，如图11所示：该第一配电柜11由若干个单回路控制保护单元模块111(可为微机保护或控制模块)，其中单回路控制保护单元模块111的数量与所需应用的环网柜回路或单元的数量一致，单回路控制保护单元模块111的排列顺序并非唯一绝对，而是匹配环网柜组回路顺序确定，单回路控制保护单元模块111的排列顺序与环网柜组回路顺序一致。作为一种现有技术中常用的环网柜单元回路设定，第一配电柜11的单回路控制保护单元模块111至少包括至少一个带负荷开关的PT单元回路控制保护单元112(PT单元模块)、一个负荷开关回路控制保护单元模块113(C单元模块)和一个断路器回路控制保护单元模块114(V单元模块)。如图11所示：单回路控制保护单元模块由一个带负荷开关的PT单元回路控制保护单元模块112、两个负荷开关回路控制保护单元模块113(进线)和四个断路器回路控制保护单元模块114(出线)共七个单元模块13组成。

[0097] 图12为第二配电柜的主视图，如12所示：该第二配电柜12包括顺序设置的接线端子模块121、DTU保护综合单元模块122、ONU通讯综合单元模块123以及电源抽出式单元模块124；其中：第一配电柜11与第二配电柜12之间通过接线端子模块121电气连接，以获取第一配电柜11的数据(和户外开闭所中的一次设备运行数据)；DTU保护综合单元模块122与接线端子模块121相连，对第一配电柜11的进行馈线自动化和继电保护；ONU通讯综合模块123与DTU保护综合单元模块122相连，采集数据与外部进行通信；电源抽出式单元模块124用于提

供接线端子模块121、DTU保护综合单元模块122、ONU通讯综合单元模块123和所有二次元件所需的电源，该电源抽出式单元模块124可为包括充电模块和电池模块的综合模块(图中未显示)。

[0098] 值得一提的是，本发明提供的配电自动化柜与现有技术不同的最大的改进点，在于首创的改进了现有技术中的开闭所、尤其是配电自动化柜的各功能模块的电气连接方式，即将配电自动化柜的各功能模块改为以可抽出式的单元模块配合柜体活动连接实现电气连接，可进一步将不同功能的单元模块均设计为标准件，从而实现配电自动化柜的标准化设计和生产应用。此外也将配电自动化柜中的一次设备和二次设备分离，将现有技术中的用于保护和控制环网柜的各保护控制单元模块整合成一体作为本发明中的配电自动化柜中的“第一配电柜”，更进一步的将其从环网柜的顶部移至环网柜的一侧且与负责通信等功能的第二配电柜拼合成一多功能配电自动化柜，不仅更佳合理的利用了开闭所内空间，也更便于操作与管理。

[0099] 为了进一步完善该配电自动化柜的标准件设计，图13为该配电自动化柜的单元模块14与柜体13间的插拔式连接的一种较佳的装配方式示意图；如图13所示：该配电自动化柜1可通过柜体13配合可抽出或插入柜体13的多个抽屉141以实现单元模块14与柜体13的抽出式活动连接。

[0100] 作为进一步优选方案，柜体13与各抽屉141，可采用插拔式电气连接。作为插拔式电气连接的一种较佳的实施方式，该配电自动化柜采用二次插件15实现。图13和图14均为该配电自动化柜的单元模块14与柜体13间的插拔式连接的一种较佳的装配方式示意图，图15为二次插件结构示意图；图16为该二次插件的局部放大图(A-A)。如图13至16所示：该二次插件15的插头151设在单元模块上，相应的插座152设在柜体上(图中未显示)，插座152进一步与接线端子模块121电气连接，以二次插件15的插头151与插座152间的插拔式连接实现单元模块与柜体间的插拔式连接，即实现单元模块内的功能元件与接线端子模块电气连接。上述二次插件的数量按需设置，并非绝对；多个二次插件优选为成排或行排列。其中二次插件并非局限与上述唯一选自，以实现连接时稳定，拆卸时简便即可，该二次插件的形状或种类可采用现有技术中的多种插拔式电气连接插件，在此不做赘述。

[0101] 此处应当说明的是，抽屉141仅为该配电自动化柜1的单元模块14实现抽出式的一种结构，而非唯一可行结构；本领域技术人员可在此基础上，对可抽出式单元模块的具体结构进行其他改进，在此应当视为落入本发明的保护范围，或由本发明获得了相应的启示而进行的改进。

[0102] 作为进一步结构改进，该配电自动化柜还有设有识别组件16，图17为该识别组件的结构示意图，如图17所示：该识别组件16用于识别不同功能的单元模块14，分别配合的设在柜体13和相应的单元模块14上；该识别组件16包括设在各抽屉141的识别槽161和设在柜体上的识别柱162，识别槽161和识别柱162形状匹配，当单元模块14将放入柜体13的正确位置时，识别柱162可于识别槽161内滑动，此时该单元模块14方能插入柜体13内；反之，当单元模块14将放入柜体13的错误位置时，识别柱162无法在识别槽161内滑动，此时识别柱162将阻止该单元模块14插入柜体13内。作为进一步优选实施方式，不同单元模块13尤其是第一配电柜的各单元模块13因为各抽屉141的尺寸规格设计为一致时，可采用分别设置于抽屉141和柜体13不同位置的识别组件16实现放置单元模块13的误放入而导致设备故障，图

18a、b、c分别表示了三种不同识别组件16与柜体13内的位置区别，图19为识别组件的俯视图。具体如图18a、b、c和19所示：识别槽161设在单元模块14/抽屉141的一侧；作为一种较佳的实施方式，识别槽161可通过焊接在抽屉141一侧的一厚度为1.5cm金属板163并去除材料形成；仅调整位于柜体13的识别柱162的位置和金属板163的开槽(识别槽161)位置皆可将识别组件16分设为识别组件至少包括PT识别组件、C识别组件和/或V识别组件；此外，还可包括DTU单元识别组件、ONU单元识别组件和/或电源单元识别组件。此外，该配电自动化柜1还设有多个机械锁17，该机械锁17分别设在各抽屉141和柜体13上，当抽屉131需放入柜体13内时，且相应识别组件16正确识别后，机械锁17方能操作，通过操作(转动)机械锁17可联动抽屉131自动进入柜体内，使得二次插件插合。为了进一步保护该配电自动化柜1内二次设备，尤其是负荷开关回路控制保护单元模块、断路器回路控制保护单元模块和DTU保护综合单元模块，该配电自动化柜1中相应的每个单元模块均设有一个行程开关18，用于保证电流回路不开路。作为一种较佳的实施方式，该行程开关18设于抽屉131的一侧，优选为无识别组件16的一侧，当机械锁17联动抽屉131(单元模块14)完全放入柜体13时，此时二次插件的插头和插座完全插合时，即单元模块14的电气连接连通时，该行程开关才能动作且必须动作。抽出抽屉131(单元模块14)时，在二次插件15分离前，行程开关18要动作，保证电流回路不开路。

[0103] 为了进一步完善该配电自动化柜的标准化设计，以抽屉141为形的单回路控制保护单元模块分别设有至少一个二次元件，其包括但不限于表计、控制元件、微机保护装置、指示灯或开关按钮。各二次元件位于抽屉141的位置可视抽屉141的具体尺寸和体积而定，以空间位置合理分布为准，具体视所需装载的二次功能元件而定，本领域技术人员可在参考本发明的主要发明目的下进行调整空间位置以实现合理分配，该模块内的空间结构调整如未发生其他新的技术效果，仅仅是为了节约空间而进行的改进将视为从本发明获得的教导而得，仍在本发明的保护范围内。

[0104] 图20至25分别为该配电自动化柜中的各单元模块示意图，其中a均为主视图，b为俯视图及c为侧视图。

[0105] 图20a、b和c为带负荷开关的PT单元回路控制保护单元模块112的示意图，如图20a、b和c所示：该PT单元回路控制保护单元模块设有电压表计1121、单元电源开关(空气开关)1122、分合闸指示灯1123、分合闸转换开关1124、以及相应的二次插件1125和识别组件(图中未显示)，其中该分合闸转换开关带远方就地功能。

[0106] 图21a、b和c为负荷开关回路控制保护单元模块113的示意图，如图21a、b和c所示：该负荷开关回路控制保护单元模块113设有电流表计1131、单元电源开关(空气开关)1132、分合闸指示灯1133、分合闸转换开关1134、以及相应的二次插件1135和识别组件(图中未显示)。

[0107] 图22a、b和c为断路器回路控制保护单元模块114的示意图，如图22a、b和c所示：该断路器回路控制保护单元模块112设有电流表计1141、单元电源开关(空气开关)1142、分合闸指示灯1143、分合闸转换开关1144、相应的二次插件1147、微机保护元件1145、便于微机保护元件的调试和维护的连接片1146和识别组件(图中未显示)。

[0108] 图23a、b和c为DTU保护综合单元模块122的示意图，如图23a、b和c所示：该DTU保护综合单元模块122设有DTU模块1221、相应的二次插件1222(两个二次插件成行排列)和识别

组件(图中未显示)。DTU保护综合单元模块与接线端子模块电气连接,优选为采用接线端子模块中的端子排电气连接,对第一配电柜的进行馈线自动化和继电保护。

[0109] 图24a、b和c为ONU通讯综合单元模块123的示意图,如图24a、b和c所示:该ONU通讯综合单元模块123设有ONU模块1231、相应的二次插件1232和识别组件(图中未显示)。ONU通讯综合单元模块123与DTU保护综合单元模块122电气连接,采集数据与外部进行通信。

[0110] 图25a、b和c为电源单元模块124的示意图,如图25a、b和c所示:该电源单元模块124设有单元电源开关(空气开关)1241、电源模块1242和电池模块1243、以及相应的二次插件1244和识别组件(图中未显示)。该电源单元模块124用于提供第一配电柜11中的所有单回路控制保护单元模块111、和第二配电柜中的DTU保护综合单元模块122和ONU通讯综合单元模块123所需的电源;作为进一步优选方案,电源单元模块124通过接线端子模块121分别独立与单回路控制保护单元模块111、DTU保护综合单元模块122和ONU通讯综合单元模块123进行电气连接,优选为采用接线端子模块121中的端子排1211电气连接。

[0111] 值得一提的是,为了进一步的简化该配电自动化柜及相应的户外开闭所的电气连接方式,该配电自动化柜中的所有功能模块均通过第二配电柜12设有的接线端子模块实现电气连接。其中,接线端子模块由至少一个航空插件和/或端子排组成;优选为多个航空插件和端子排组成。其中航空插件和端子排的数量按需设置,多个航空插件优选为成排或行排列;多个端子排优选为成排或行排列。作为一种较佳的实施方式,图26a、b和c为接线端子模块121的示意图,如图26a、b和c所示:该接线端子模块121包括端子排1211和航空插件1212,其中端子排1211用于第一配电柜11和第二配电柜12各功能模块间的电气连接,航空插件1212用于第一配电柜11与户外开闭所中环网柜组2间的电气连接。其中,该航空插件1212的航空插头(图中未显示)的引脚定义见图3-图9;作为一种较佳的实施方式,航空插件1212的航空插座12121设于接线端子模块上,配合相应的航空插头使用。需要指出的是,在符合本发明的配电自动化柜的结构改进的前提下,户外开闭所或配电自动化柜中的布线或电路图可采用现有技术中的通用手段,而非本发明是否能够实现其功能的关键所在。

[0112] 为保证该配电自动化柜1有一优良工作环境,发明人在配电自动化柜1中设有一套温控装置、一加热装置、一散热装置和一防凝露装置(图中未显示),便于对柜内的高温与低温控制,方便在炎热地区和寒冷地区对元器件保护控制,使整个配电自动化柜工作环境优良,延长配电自动化柜的使用寿命。作为一种优选实施方式,加热装置为加热器,散热装置为风机。

[0113] 为了更进一步说明该配电自动化柜1的结构,将将该配电自动化柜1与一环网柜组2连用成一户外开闭所,进一步说明该配电自动化柜的结构,图27和图28为户外开闭所的主视图和俯视图,如图27所示,该户外开闭所分为二个功能区域,由若干个环网柜单元21并排设立形成的环网柜组2(即一次设备区或进出线区A)和一个配电自动化柜1(即二次设备区或控制区B)并置于一壳体3内而成,其中配电自动化柜1分别独立的与环网柜组2中若干个环网柜单元21电气连接。由于该户外开闭所的环网柜组和配电自动化柜组相对独立设置,故该户外开闭所内的一次设备和二次设备(环网柜组的各回路控制保护单元模块设在第一配电柜内)分离,便于操作与管理。

[0114] 图28为户外开闭所的俯视图,如图28所示,作为一种较佳的实施方式,第一配电柜11和第二配电柜12分设于环网柜组2的同侧。如图28所示,与第一配电柜11相应地,环网柜

组2中包括PT电源柜单元22、负荷开关环网柜单元(进线)23和断路器环网柜单元(出线)24，上述环网柜单元21各为一环网柜回路，PT电源柜中的电源管理模块设置在配电自动化柜1的第二配电柜12中，其提供电池充电电源或进出线电动机构操作电源。此外，为了进一步便于该户外开闭所的安全修护和检修，第一配电柜11与该户外开闭所壳体3的环网柜1共设置一开门31，而第二配电柜12于该户外开闭所壳体3的侧面设置开门32及相对侧开门32'，以便于施工或维护操作检修等；这样可使第一配电柜11和第二配电柜12中的侧壁相匹配面贴合，从而更进一步节约空间合理利用，此外，不同开门可便于检测时的准确。图29为户外开闭所的另一种较佳实施方式的俯视图，壳体3可分别开设多个门，区分多个功能区，同样便于安装装配和检修方便，如图29所示：壳体3分别开设第二配电柜门33、第一配电柜门34、环网柜组柜门35、环网柜组出线区柜门36和36'。环网柜的进、出线区分离有利于安全管理，特别是带电安装和施工过程，锁上进线侧避免误操作，确保出线区的安全操作。

[0115] 值得注意的是，环网柜组2的各回路控制保护单元模块为第一配电柜11的各回路控制保护单元模块111，环网柜组12与配电自动化柜1间通过设在配电自动化柜1的接线端子模块121进行电气连接。环网柜组2与第一配电柜11通过航空插件1212进行电气连接，以实现第一配电柜11中的相应的各单回路控制保护单元模块11控制各相应的环网柜单元21。如上述，配电自动化柜1(第一配电柜11)与环网柜组2间的航空插件1212的接线方式如图3至图9所示，图3至图9为该配电自动化柜1的接线端子模块121中航空插件1212的航空插头引脚定义。换言之，第一配电柜11与第二配电柜12间通过端子排1211进行电气连接，以实现第一配电柜11与第二配电柜12间通过端子排1211进行电气连接，以实现遥信、遥测、遥控功能在第一配电柜11和第二配电柜12之间的互联，第一配电柜11通过端子排1211把远方就地信号及保护动作信号送到第二配电柜12，第二配电柜12为第一配电柜11提供操作电源和发送远方开关控制信号到第一配电柜11通过第一配电柜11的各回路控制保护单元模块111控制开关动作，从而实现对环网柜组2中各环网柜单元21的控制保护。

[0116] 此外，为实现开闭所中配电自动化柜的各二次设备的技术要求满足国家电网标准，即1)采集交流电压、电流，其中要求采集不少于4个电压量(电压输入标称值100V/220，50Hz)；要求采集不少于12个电流量(电流输入标称值5V/1A)；电压采样精度0.5级；有功、无功采样精度1.0级；在标称输入值时，每一回路的功率消耗应小于0.5VA；短期过量交流输入电流施加标称值的2000％(电流输入标称值5V/1A)，持续时间小于1秒，配电终端应工作正常；2)采集不少于2个直流量；3)采集不少于20个遥信量，遥信分辨率不大于5毫秒，遥信电源电压不低于24V；4)采取防护措施，过滤误遥信；5)实现不少于4路开关的分、合闸控制，具备软硬件防误动措施，保证控制操作的可靠性；6)应具备不少于4个串行口和2个以太网通信接口；7)整机正常运行功不大于20VA，通信电源、操作电源空载运行时间的正常运行功耗宜不大于25VA；8)守时精度每24小时误差应不大于2秒。

[0117] 此外，如图28和图29所示，沿X方向，环网柜组2中包括一PT电源柜22、进线环网柜(AH01-02，两个进线环网柜)23和出线环网柜24(AH03-06，四个出线环网柜)，PT电源柜22、每个进线环网柜23和每个出线环网柜24各为一个环网柜回路。PT电源柜22可采用现有技术中的结构，如由电压互感器、继电器和蓄电池部分；但与现有技术不同的是，该PT电源柜22中的电源管理模块设置在本发明的配电自动化柜中，其提供电池充电电源或进出线电动机构操作电源。相应地，如图27和11所示，本实施例中共有7套环网柜回路，故而第一配电柜11

中设有由上至下依次排列连接的7个单回路控制保护单元模块111;分别为PT柜回路控制保护单元模块112、第一进线柜回路控制保护单元模块1131、第二进线柜回路控制保护单元模块1132、第一出线柜回路控制保护单元模块1141、第二出线柜回路控制保护单元模块1142、第三出线柜回路控制保护单元模块1143和第四出线柜回路控制保护单元模块1144,7个单回路控制保护单元模块111的排列顺序与环网柜组1中的环网柜回路顺序一致。

[0118] 此外,为实现配电自动化柜或户外开闭所实现“三遥”等智能电网所需功能,该配电自动化柜或开闭所的布线示意图可参考本发明的优先权申请以及现有技术以实现,以实现下述功能为准,在此不作赘述。单元式监控终端进行监测所得到的监测信息包括但不限于下述的一项或其组合:遥信量信息、遥测量信息、遥控量信息、遥调量信息和故障监测信息。遥信量信息主要是指远程测试开关的当前状态所需的信息,如环网柜状态信号、开关合闸信号、开关分闸信号、隔离开关合闸信号、隔离开关分闸信号、接地刀合闸信号、开关未储能信号、开关已储能信号远方/就地信号、保护动作信号、气压异常信号、手/电动信号、电缆室关门信号、节点温度状态等信息,遥测量信息主要是指远程遥测线路上的单项电压、工作电压、测零电流(I_a、I_c)、测零电流I_0、保护电流(I_a、I_c)等量值。遥控量信息主要是指对远程的一些设备进行远程控制,如开关电动操作电源、开关远方“合闸”控制、开关远方“分闸”控制、加热启动、风扇启动、报警状态复归和通信复归等。一般而言的“三遥”是指遥信、遥测、遥控,遥调量信息主要是指对远程的设备进行远程调试所需的信息。故障监测信息主要包括出线发生短路故障的信息和/或接地故障的信息等。此外,当监测信息中包含故障监测信息时,在单元式监控终端中可以内置有专用的故障判断模块,用于根据判断依据判断出线发生短路和/或接地故障,生成故障监测信息,并将该故障监测信息上报至控制端。

[0119] 此外,值得一提的是,本发明提供的配电自动化柜应用广泛,并非局限于与环网柜组联用成一户外开闭所或开闭所,可联用现有的各类一次开关设备,用于配电自动化配置;如开关柜、充气柜或中置柜等。当该配电自动化柜与其他一次开关设备联用时,其布线及电气连接方式可根据相应的一次开关设备调整匹配,本领域技术人员可在本发明的基础上进行调整设计,仍应落在本发明技术方案保护的范围内。

[0120] 为了便于清楚描述本发明实施例的技术方案,在本发明的实施例中,采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分,本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定。

[0121] 上述只是本发明的较佳实施方式,并非对本发明做任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用于限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围的情况下,都可以利用上述解释的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均应落在本发明技术方案保护的范围内。

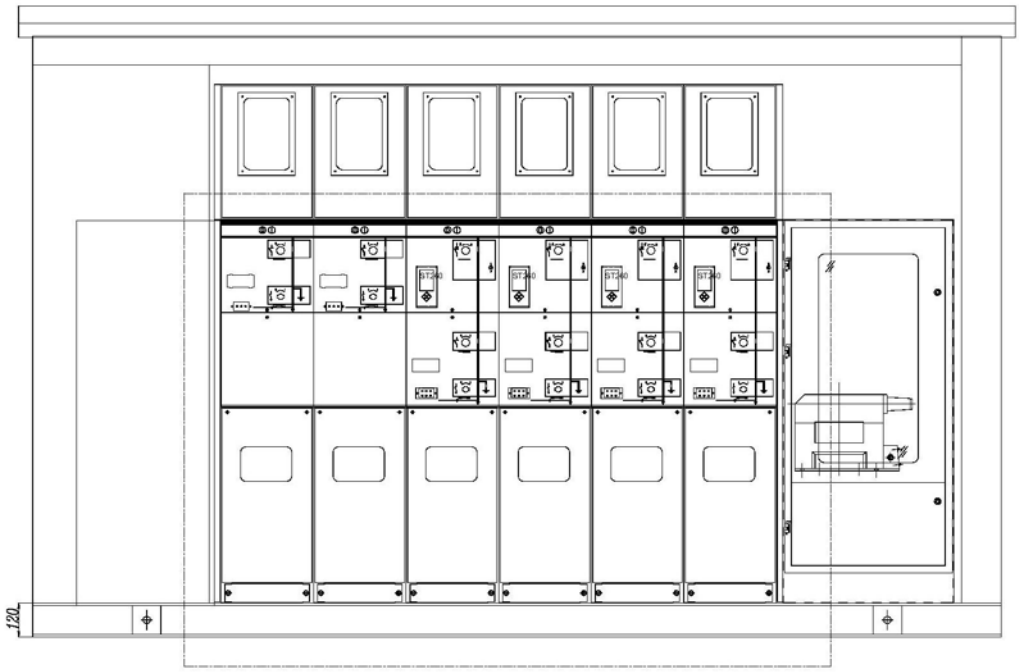


图1

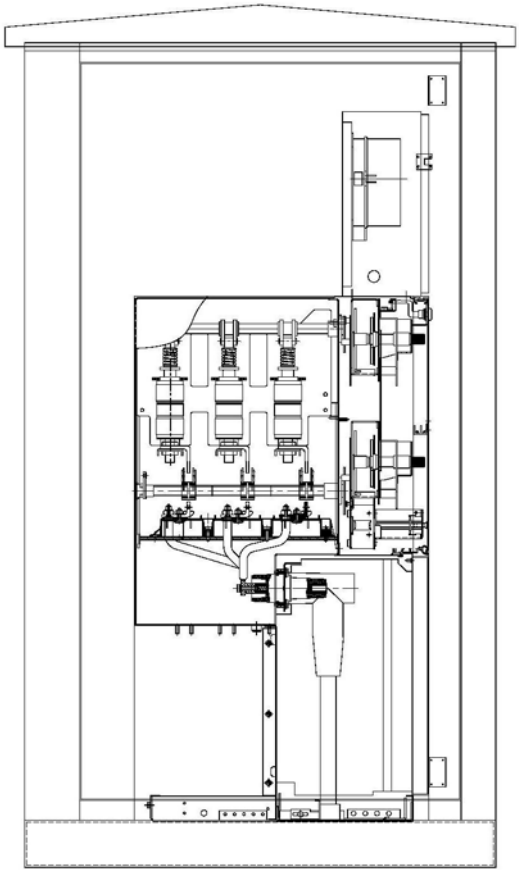


图2

Pt 单元（带负荷开关）				
引脚号	标记	标记说明	备注	图示
1	101	DC48V 电源+		
2	103	合闸指示		
3	105	分闸指示		
4	111	储能电机+		
5	112	储能电机-		
6	121	合闸电气闭锁		
7	122	接地闭锁		
8	123	合闸电气闭锁		
9	124	手动电动闭锁		
10	125	分闸电气闭锁		
11	127	分闸电气闭锁		
12	1701	信号公共端		
13	1703	开关合信号		
14	1705	开关分信号		
15	1711	接地信号		
16			空	
17	A611	测量电压 A 相		
18	B611	测量电压 B 相		
19	C611	测量电压 C 相		
20	A621	操作电源		
21	B621	操作电源		
22			空	
23			空	
24			空	

1HK			
插头线			插座线
S7.3	101	1	XT2
S7.3	103	2	XT2
S7.3	105	3	XT2
M	111	4	XT2
M	112	5	XT2
S7.1	121	6	XT2
S10.1	122	7	XT2
S7.1	123	8	XT2
S15	124	9	XT2
S7.1	125	10	XT2
S7.1	127	11	XT2
S10.1	1701	12	XT2
S7.2	1703	13	XT2
S7.2	1705	14	XT2
S10.1	1711	15	XT2
		16	
YH1	A611	17	XT2
YH1	B611	18	XT2
YH1	C611	19	XT2
YH1	A621	20	XT2
YH1	B621	21	XT2
		22	
		23	
		24	

图3

C2 负荷开关单元				
引脚号	**标记**	**标记说明**	**备注**	**图示**
1	201	DC48V 电源+		
2	203	合闸指示		
3	205	分闸指示		
4	211	储能电机+		
5	212	储能电机-		
6	221	合闸电气闭锁		
7	222	接地闭锁		
8	223	合闸电气闭锁		
9	224	手动电动闭锁		
10	225	分闸电气闭锁		
11	227	分闸电气闭锁		
12	2701	信号公共端		
13	2703	开关合信号		
14	2705	开关分信号		
15	2711	接地信号		
16			空	
17	1A411	测量电流 A 相		
18	1C411	测量电流 C 相		
19	1N411	相电流公共端		
20			空	
21			空	
22			空	
23	1Io411	零序电流		
24	1No411	零序电流公共端		

2HK			
插头线			插座线
S7.3	201	1	XT2
S7.3	203	2	XT2
S7.3	205	3	XT2
M	211	4	XT2
M	212	5	XT2
S7.1	221	6	XT2
S10.1	222	7	XT2
S7.1	223	8	XT2
S15	224	9	XT2
S7.1	225	10	XT2
S7.1	227	11	XT2
S10.1	2701	12	XT2
S7.2	2703	13	XT2
S7.2	2705	14	XT2
S10.1	2711	15	XT2
		16	
1LHa	1A411	17	XT1
1LHc	1C411	18	XT1
1LHa	1N411	19	XT1
		20	
		21	
		22	
1LHo	1Io411	23	XT1
1LHo	1No411	24	XT1

图4

C3 负荷开关单元				
引脚号	**标记**	**标记说明**	**备注**	**图示**
1	301	DC48V 电源+		
2	303	合闸指示		
3	305	分闸指示		
4	311	储能电机+		
5	312	储能电机-		
6	321	合闸电气闭锁		
7	322	接地闭锁		
8	323	合闸电气闭锁		
9	324	手动电动闭锁		
10	325	分闸电气闭锁		
11	327	分闸电气闭锁		
12	3701	信号公共端		
13	3703	开关合信号		
14	3705	开关分信号		
15	3711	接地信号		
16			空	
17	2A411	测量电流 A 相		
18	2C411	测量电流 C 相		
19	2N411	相电流公共端		
20			空	
21			空	
22			空	
23	2Io411	零序电流		
24	2No411	零序电流公共端		

3HK			
插头线			插座线
S7.3	301	1	XT2
S7.3	303	2	XT2
S7.3	305	3	XT2
M	311	4	XT2
M	312	5	XT2
S7.1	321	6	XT2
S10.1	322	7	XT2
S7.1	323	8	XT2
S15	324	9	XT2
S7.1	325	10	XT2
S7.1	327	11	XT2
S10.1	3701	12	XT2
S7.2	3703	13	XT2
S7.2	3705	14	XT2
S10.1	3711	15	XT2
		16	
2LHa	2A411	17	XT1
2LHc	2C411	18	XT1
2LHa	2N411	19	XT1
		20	
		21	
		22	
2LHo	2Io411	23	XT1
2LHo	2No411	24	XT1

图5

V4 断路器单元				
引脚号	标记	标记说明	备注	图示
1	401	DC48V 电源+		
2	402	合闸指示		
3	403	分闸指示		
4	405	储能电机+		
5	407	储能电机-		
6	435	合闸电气闭锁		
7	437	接地闭锁		
8	4701	信号公共端		
9	4703	开关合信号		
10	4705	开关分信号		
11	4707	隔离合信号		
12	4709	隔离分信号		
13	4711	接地信号		
14	4713	开关储能信号		
15			空	
16			空	
17	3A411	测量电流 A 相		
18	3C411	测量电流 C 相		
19	3N411	相电流公共端		
20	3A421	保护电流 A 相		
21	3C421	保护电流 C 相		
22	3N421	保护电流公共端		
23	3Io411	零序电流		
24	3No411	零序电流公共端		

4HK			
插头线			插座线
XT3	401	1	XT2
XT3	402	2	XT2
XT3	403	3	XT2
XT3	405	4	XT2
XT3	407	5	XT2
XT3	435	6	XT2
XT3	437	7	XT2
XT3	4701	8	XT2
XT3	4703	9	XT2
XT3	4705	10	XT2
S9.1	4707	11	XT2
S9.1	4709	12	XT2
S10.1	4711	13	XT2
XT3	4713	14	XT2
		15	
		16	
3LHa	3A411	17	XT1
3LHc	3C411	18	XT1
3LHa	3N411	19	XT1
3LHa	3A421	20	XT1
3LHc	3C421	21	XT1
3LHa	3N421	22	XT1
3LHo	3Io411	23	XT1
3LHo	3No411	24	XT1

图6

V5 断路器单元				
引脚号	标记	标记说明	备注	图示
1	501	DC48V 电源+		
2	502	合闸指示		
3	503	分闸指示		
4	505	储能电机+		
5	507	储能电机-		
6	535	合闸电气闭锁		
7	537	接地闭锁		
8	5701	信号公共端		
9	5703	开关合信号		
10	5705	开关分信号		
11	5707	隔离合信号		
12	5709	隔离分信号		
13	5711	接地信号		
14	5713	开关储能信号		
15	714	气压报警信号		
16			空	
17	4A411	测量电流 A 相		
18	4C411	测量电流 C 相		
19	4N411	相电流公共端		
20	4A421	保护电流 A 相		
21	4C421	保护电流 C 相		
22	4N421	保护电流公共端		
23	4Io411	零序电流		
24	4No411	零序电流公共端		

5HK

插头线			插座线
XT4	501	1	XT2
XT4	502	2	XT2
XT4	503	3	XT2
XT4	505	4	XT2
XT3	507	5	XT2
XT4	535	6	XT2
XT4	537	7	XT2
XT4	5701	8	XT2
XT4	5703	9	XT2
XT4	5705	10	XT2
S9.1	5707	11	XT2
S9.1	5709	12	XT2
S10.1	5711	13	XT2
XT4	5713	14	XT2
XT4	714	15	XT2
		16	
4LHa	4A411	17	XT1
4LHc	4C411	18	XT1
4LHa	4N411	19	XT1
4LHa	4A421	20	XT1
4LHc	4C421	21	XT1
4LHa	4N421	22	XT1
4LHo	4Io411	23	XT1
4LHo	4No411	24	XT1

图7

V6 断路器单元				
引脚号	标记	标记说明	备注	图示
1	601	DC48V 电源+		
2	602	合闸指示		
3	603	分闸指示		
4	605	储能电机+		
5	607	储能电机-		
6	635	合闸电气闭锁		
7	637	接地闭锁		
8	6701	信号公共端		
9	6703	开关合信号		
10	6705	开关分信号		
11	6707	隔离合信号		
12	6709	隔离分信号		
13	6711	接地信号		
14	6713	开关储能信号		
15			空	
16			空	
17	5A411	测量电流 A 相		
18	5C411	测量电流 C 相		
19	5N411	相电流公共端		
20	5A421	保护电流 A 相		
21	5C421	保护电流 C 相		
22	5N421	保护电流公共端		
23	5Io411	零序电流		
24	5No411	零序电流公共端		

6HK			
插头线			插座线
XT5	601	1	XT2
XT5	602	2	XT2
XT5	603	3	XT2
XT5	605	4	XT2
XT5	607	5	XT2
XT5	635	6	XT2
XT5	637	7	XT2
XT5	6701	8	XT2
XT5	6703	9	XT2
XT5	6705	10	XT2
S9.1	6707	11	XT2
S9.1	6709	12	XT2
S10.1	6711	13	XT2
XT5	6713	14	XT2
		15	
		16	
5LHa	5A411	17	XT1
5LHc	5C411	18	XT1
5LHa	5N411	19	XT1
5LHa	5A421	20	XT1
5LHc	5C421	21	XT1
5LHa	5N421	22	XT1
5LHo	5Io411	23	XT1
5LHo	5No411	24	XT1

图8

配电自动化柜与充气柜连接航空插头引脚定义				
V7 断路器单元				
引脚号	标记	标记说明	备注	图示
1	701	DC48V 电源+		
2	702	合闸指示		
3	703	分闸指示		
4	705	储能电机+		
5	707	储能电机-		
6	735	合闸电气闭锁		
7	737	接地闭锁		
8	7701	信号公共端		
9	7703	开关合信号		
10	7705	开关分信号		
11	7707	隔离合信号		
12	7709	隔离分信号		
13	7711	接地信号		
14	7713	开关储能信号		
15			空	
16			空	
17	6A411	测量电流 A 相		
18	6C411	测量电流 C 相		
19	6N411	相电流公共端		
20	6A421	保护电流 A 相		
21	6C421	保护电流 C 相		
22	6N421	保护电流公共端		
23	6Io411	零序电流		
24	6No411	零序电流公共端		

7HK-2			
插头线			插座线
XT6	701	1	XT2
XT6	702	2	XT2
XT6	703	3	XT2
XT6	705	4	XT2
XT6	707	5	XT2
XT6	735	6	XT2
XT6	737	7	XT2
XT6	7701	8	XT2
XT6	7703	9	XT2
XT6	7705	10	XT2
S9.1	7707	11	XT2
S9.1	7709	12	XT2
S10.1	7711	13	XT2
XT6	7713	14	XT2
		15	
		16	
6LHa	6A411	17	XT1
6LHc	6C411	18	XT1
6LHa	6N411	19	XT1
6LHa	6A421	20	XT1
6LHc	6C421	21	XT1
6LHa	6N421	22	XT1
6LHo	6Io411	23	XT1
6LHo	6No411	24	XT1

图9

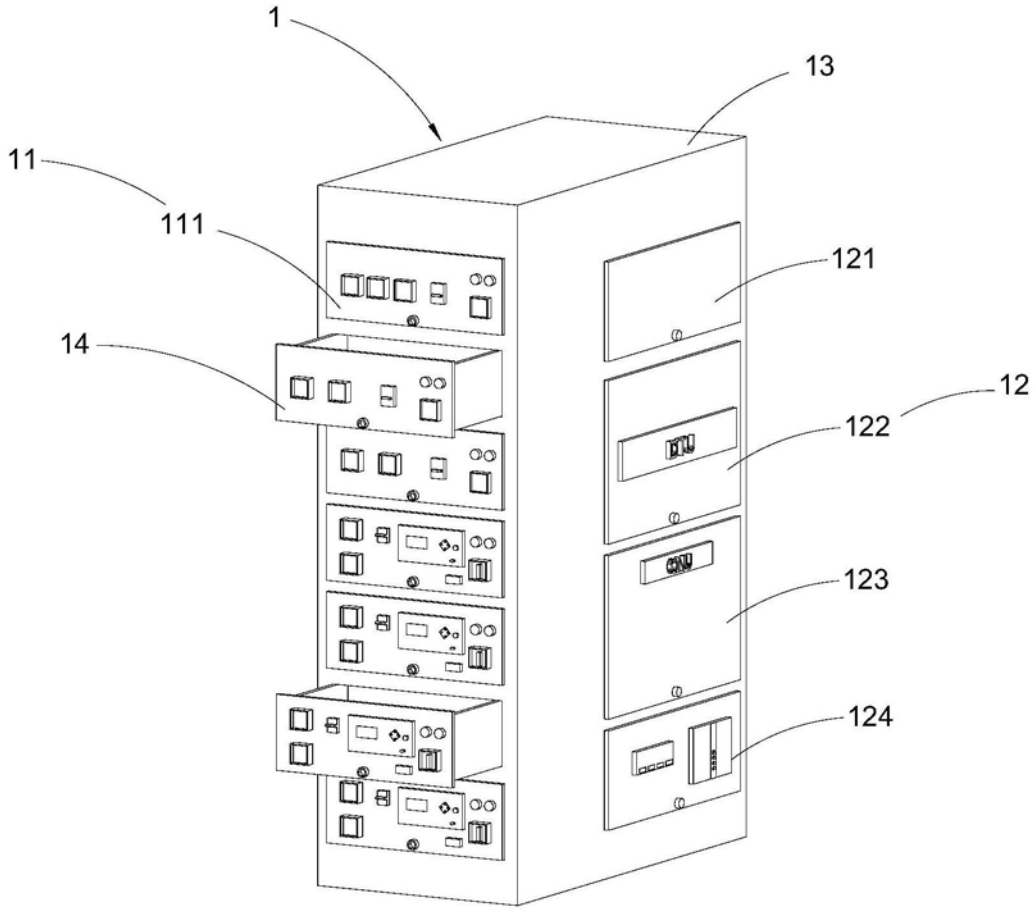


图10

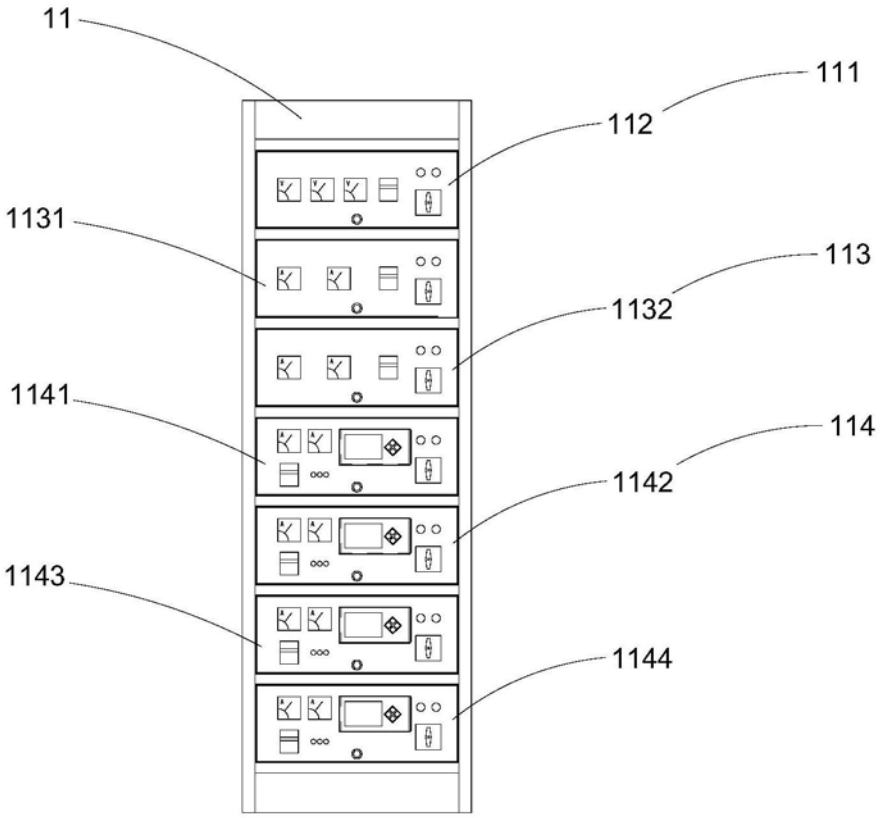


图11

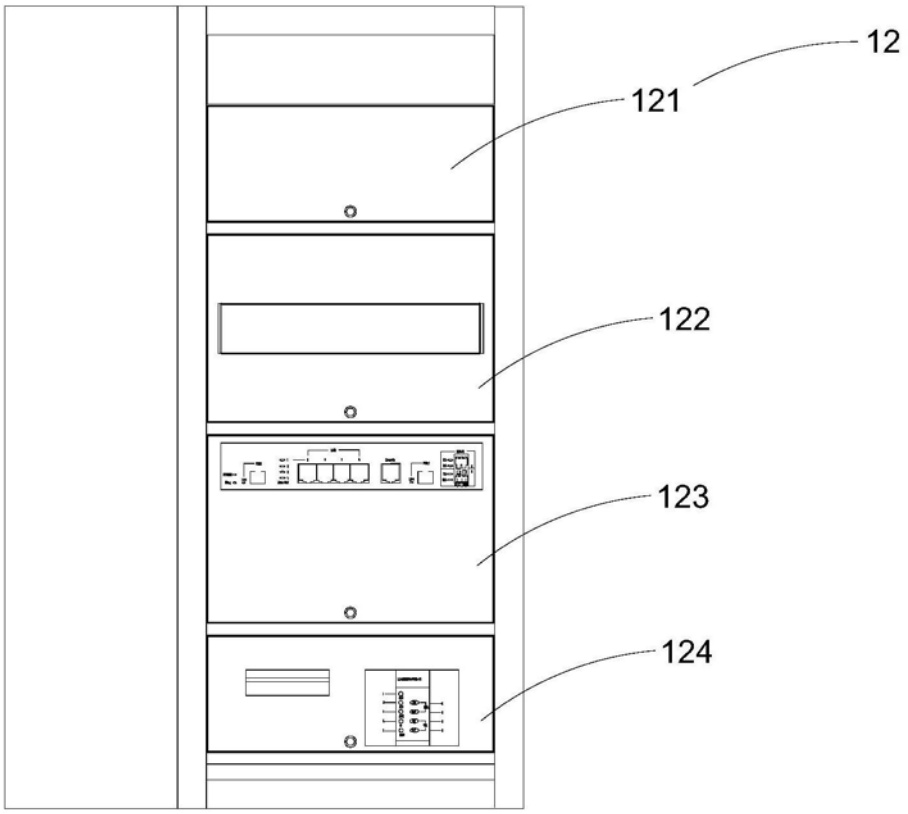


图12

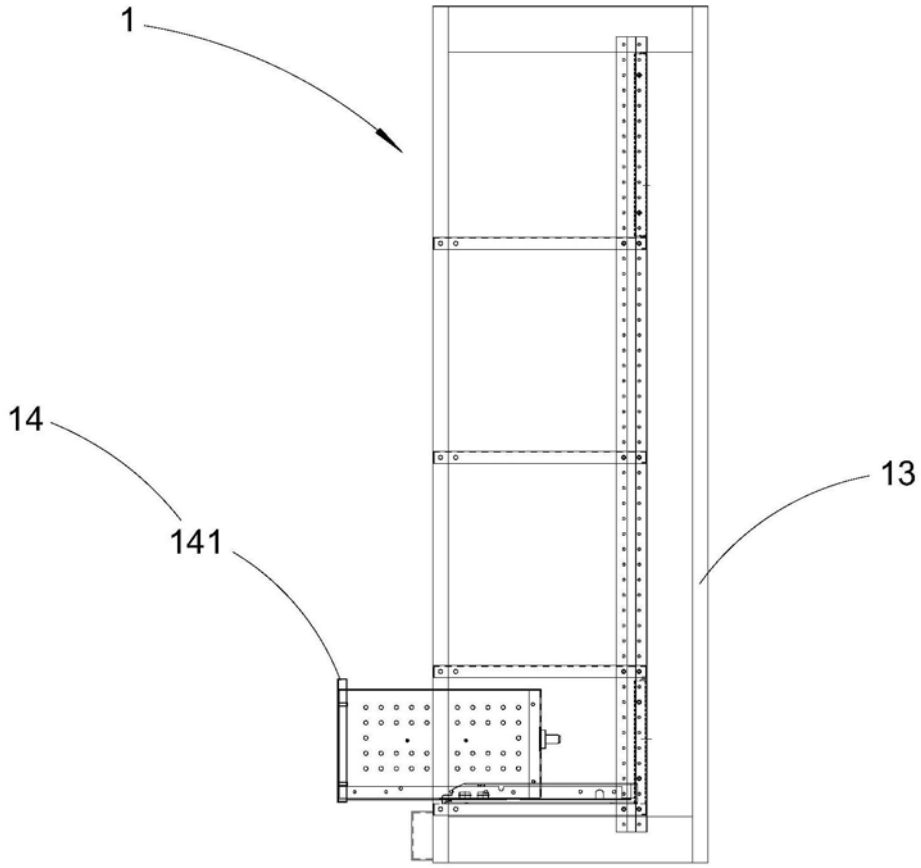


图13

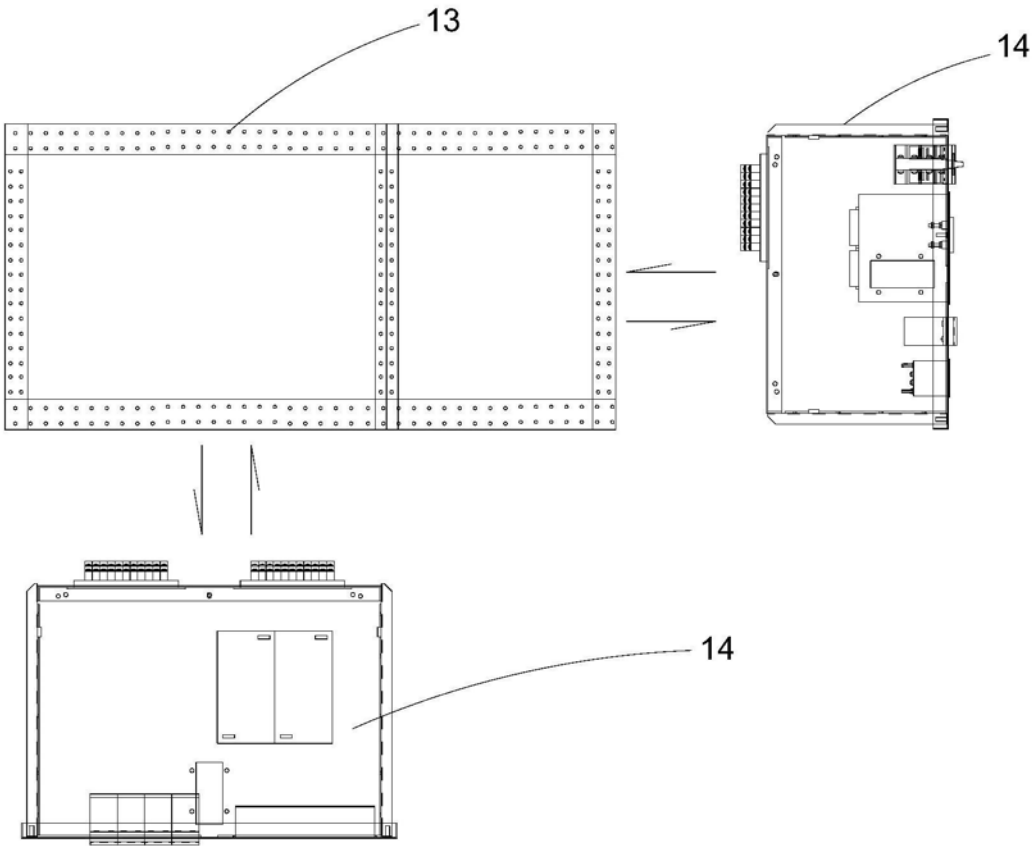


图14

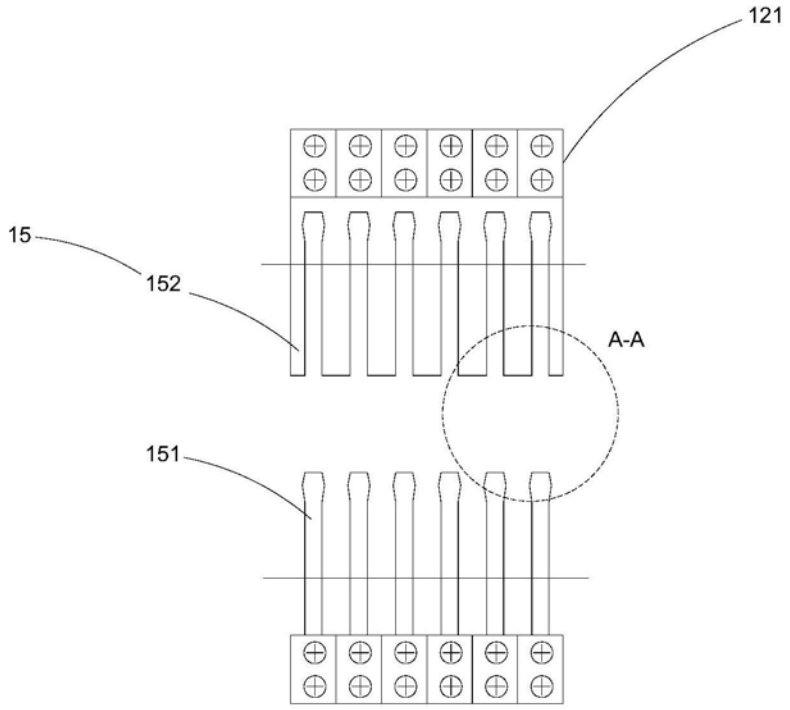


图15

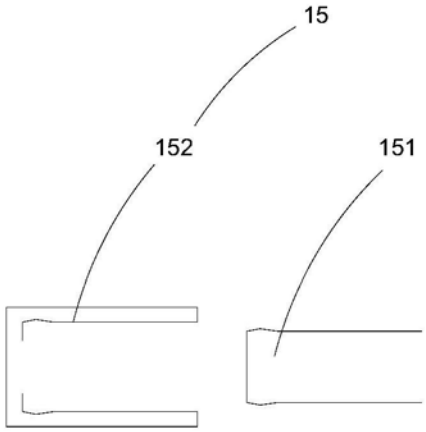


图16

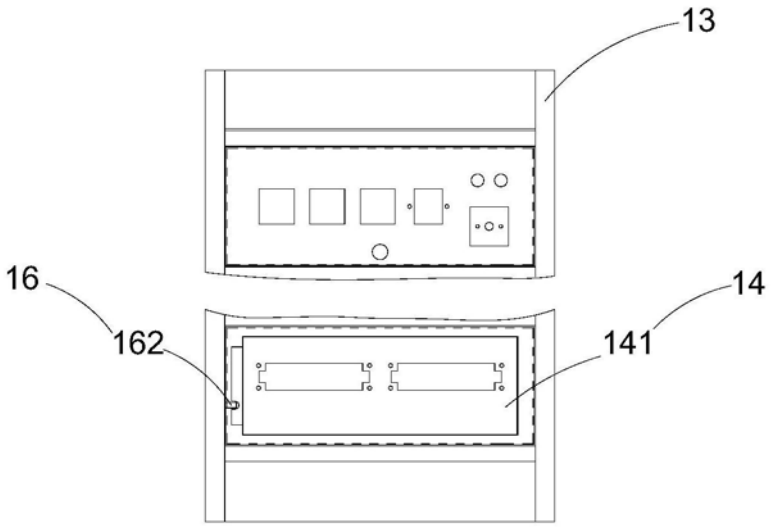


图17

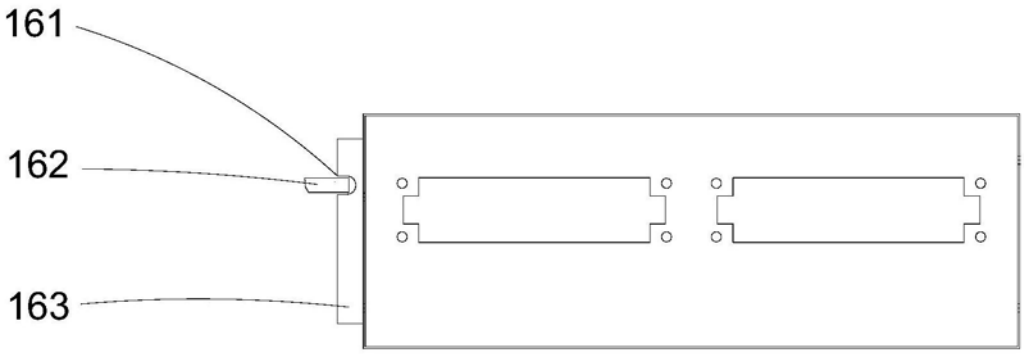


图18a

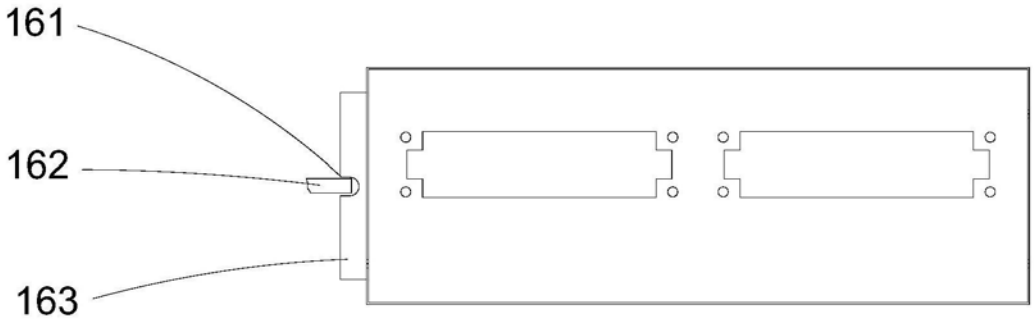


图18b

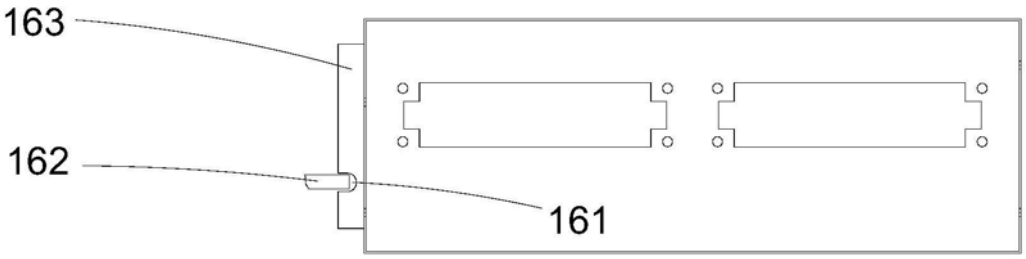


图18c

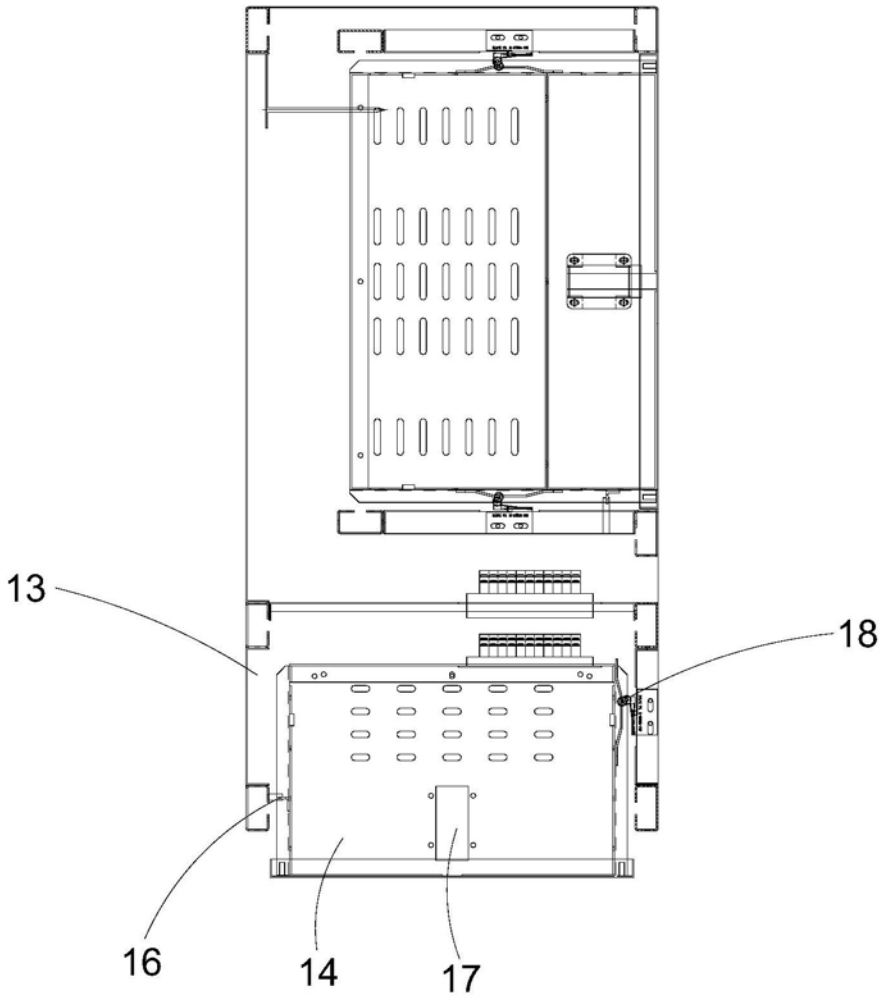


图19

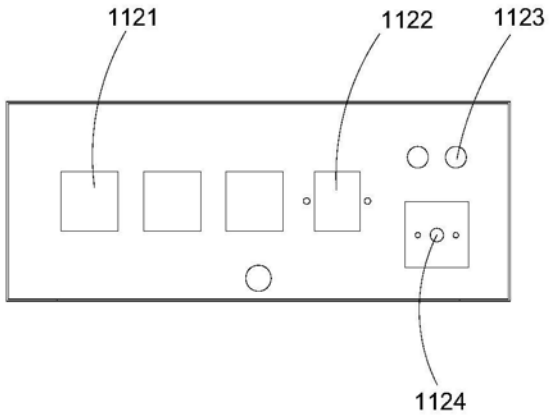


图20a

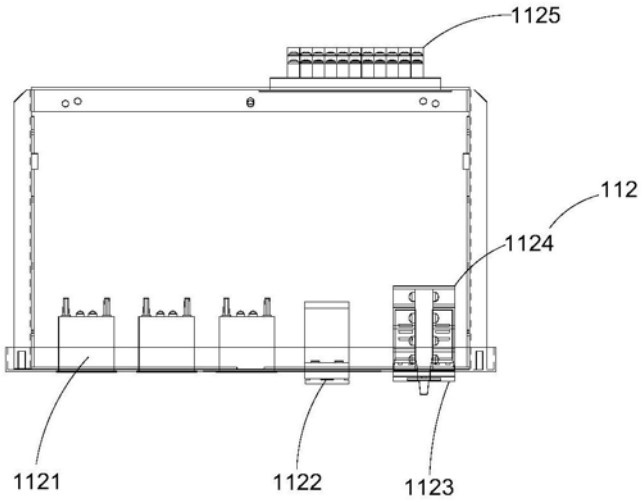


图20b

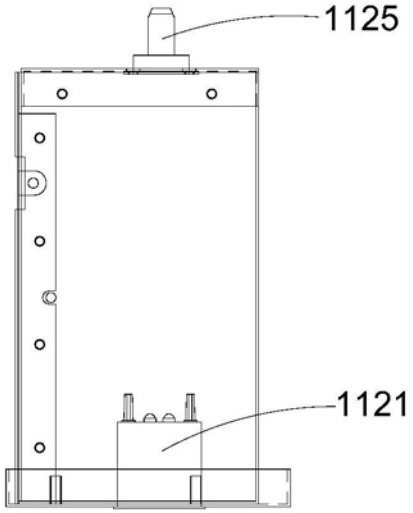


图20c

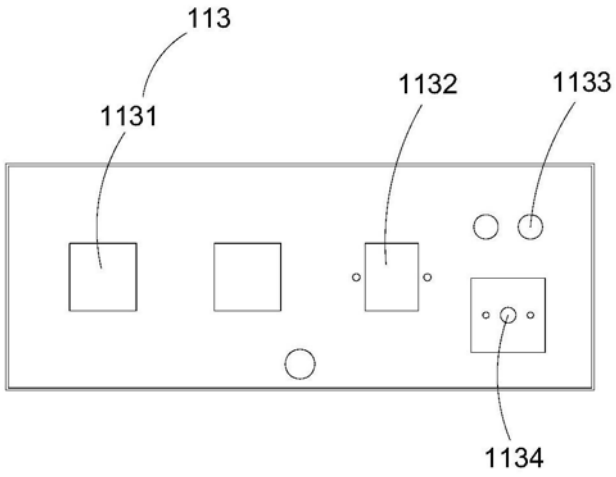


图21a

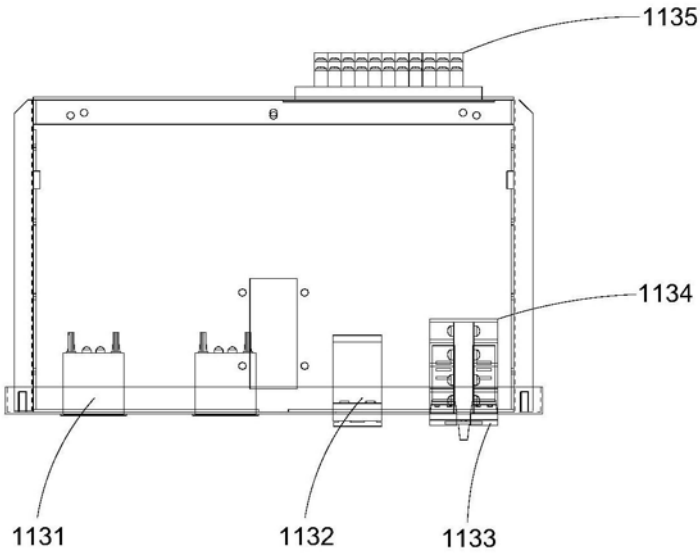


图21b

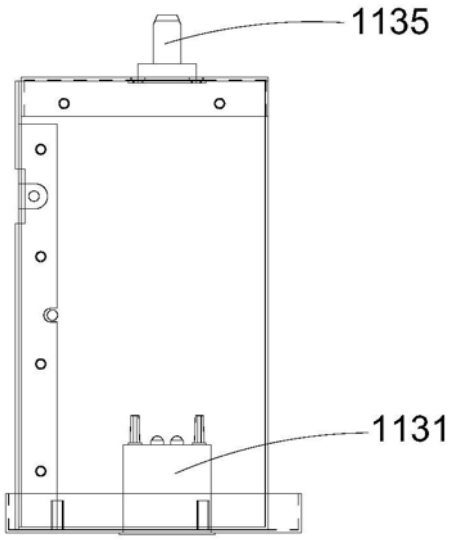


图21c

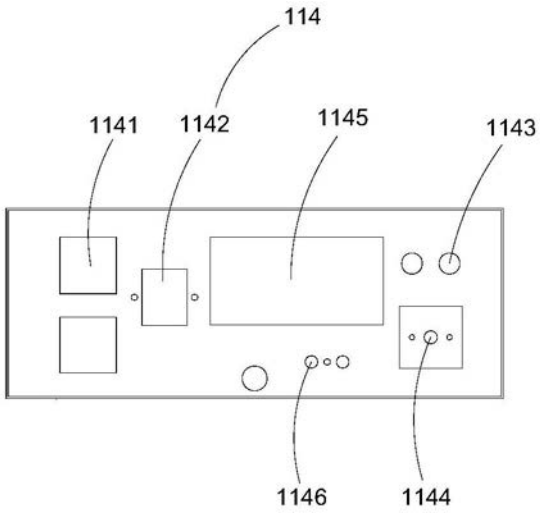


图22a

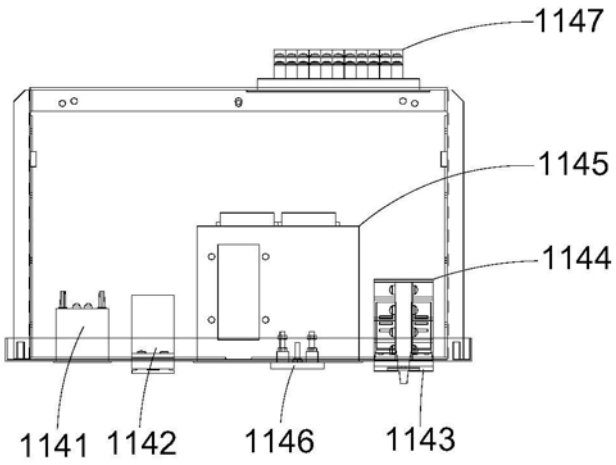


图22b

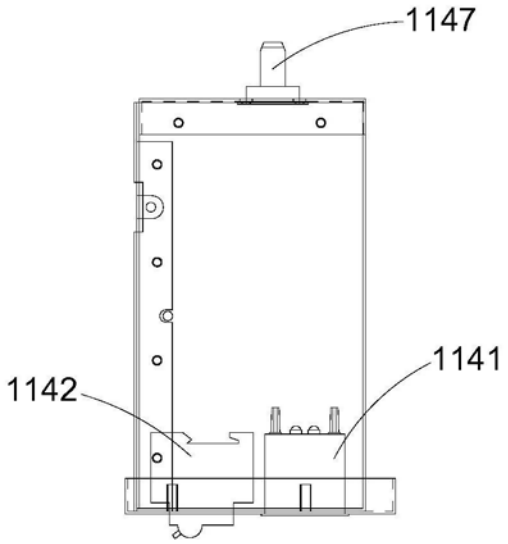


图22c

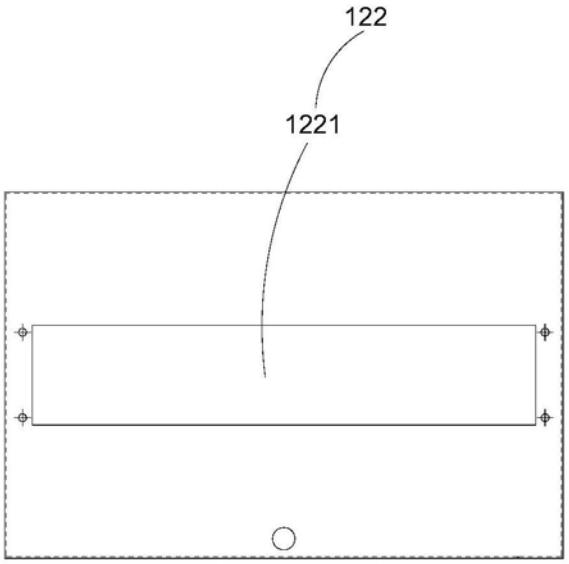


图23a

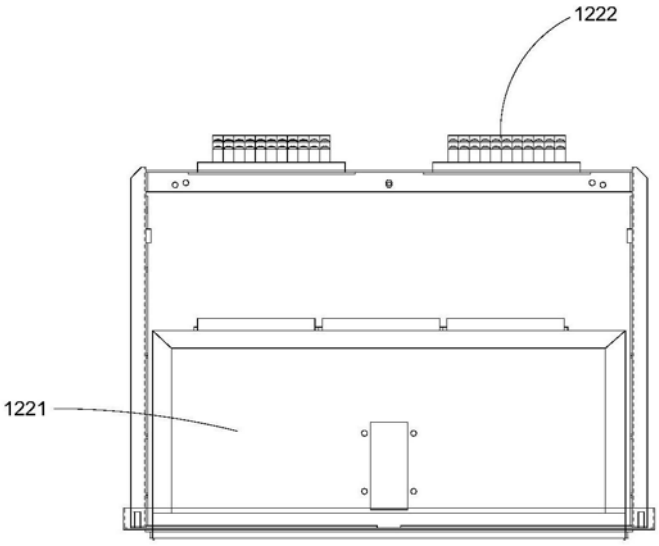


图23b

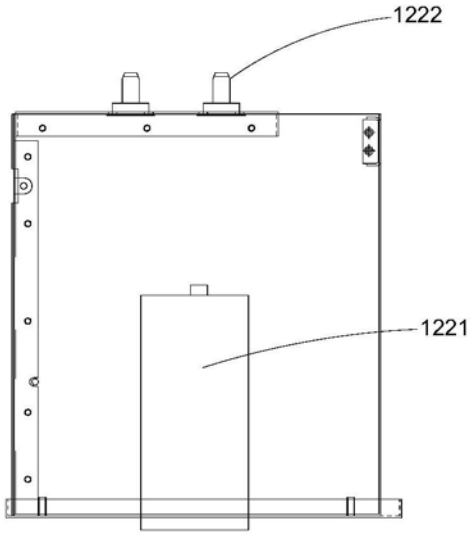


图23c

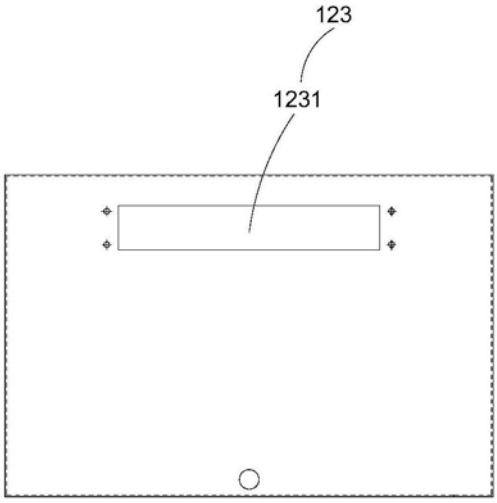


图24a

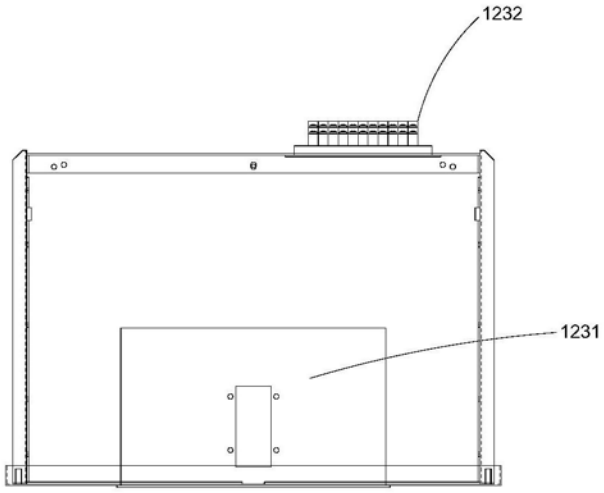


图24b

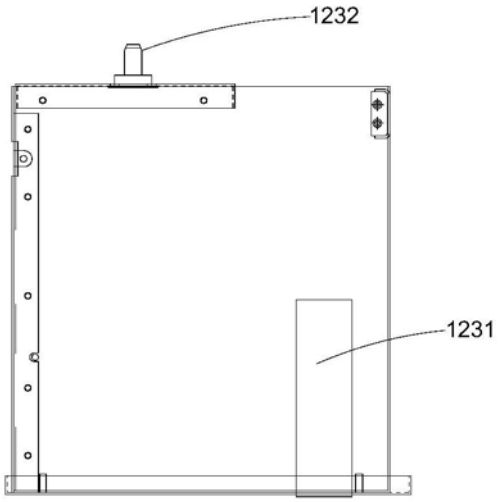


图24c

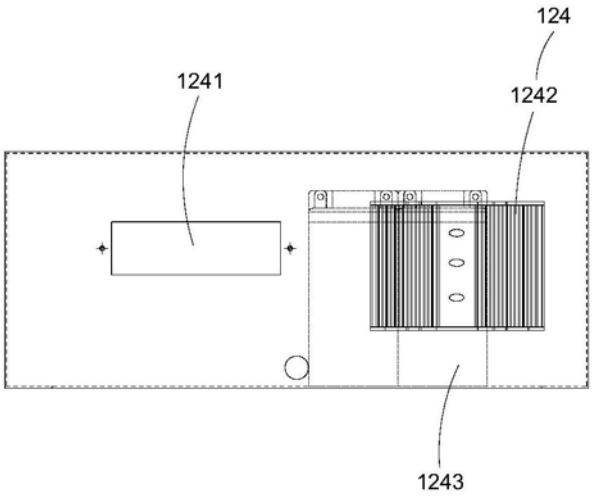


图25a

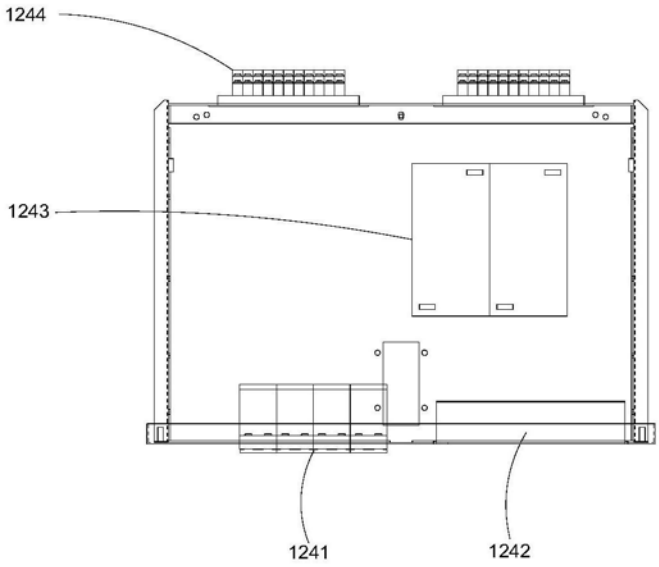


图25b

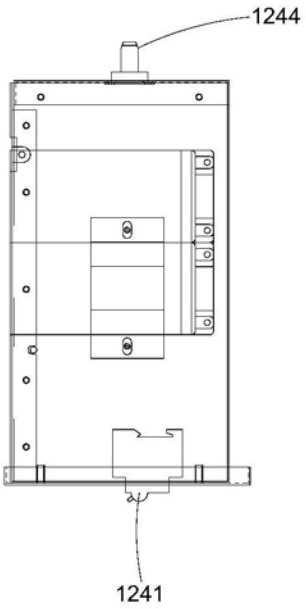


图25c

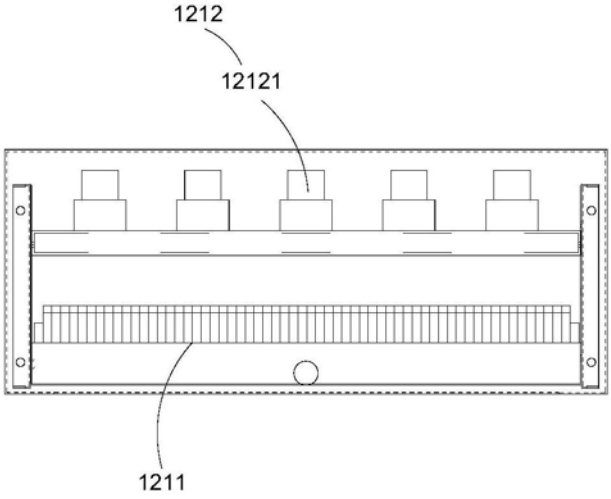


图26a

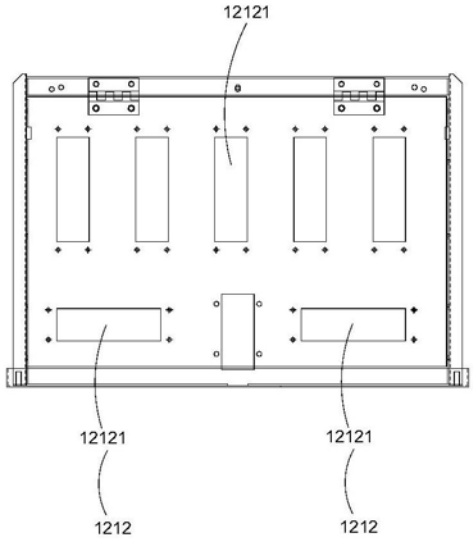


图26b

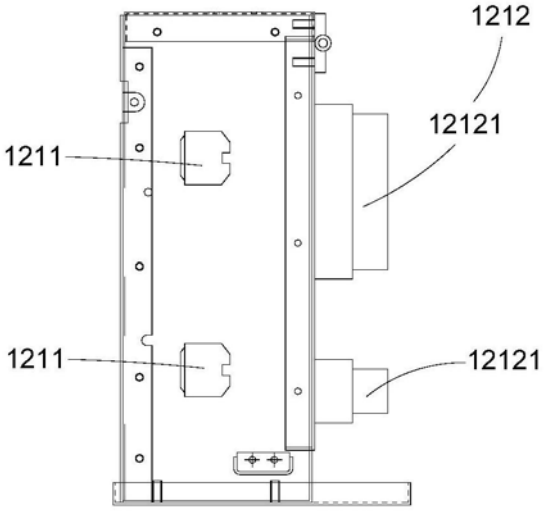


图26c

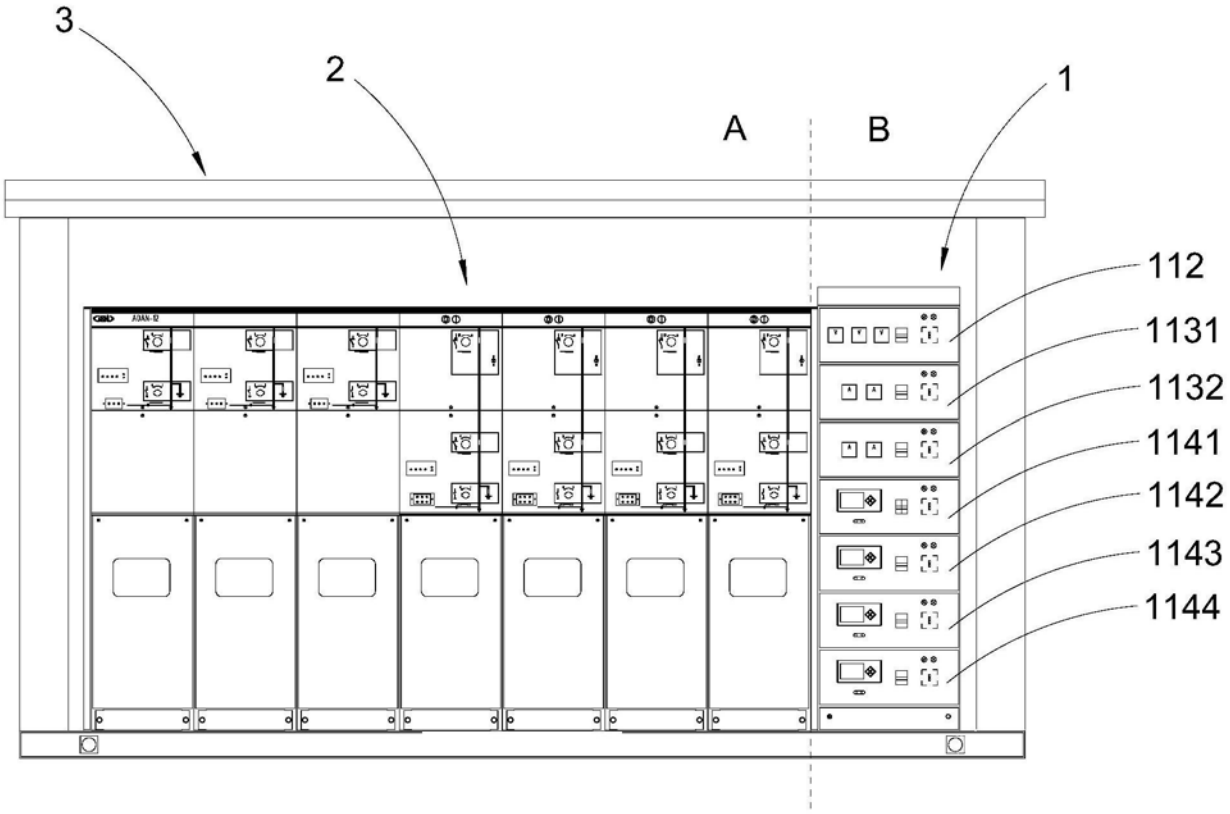


图27

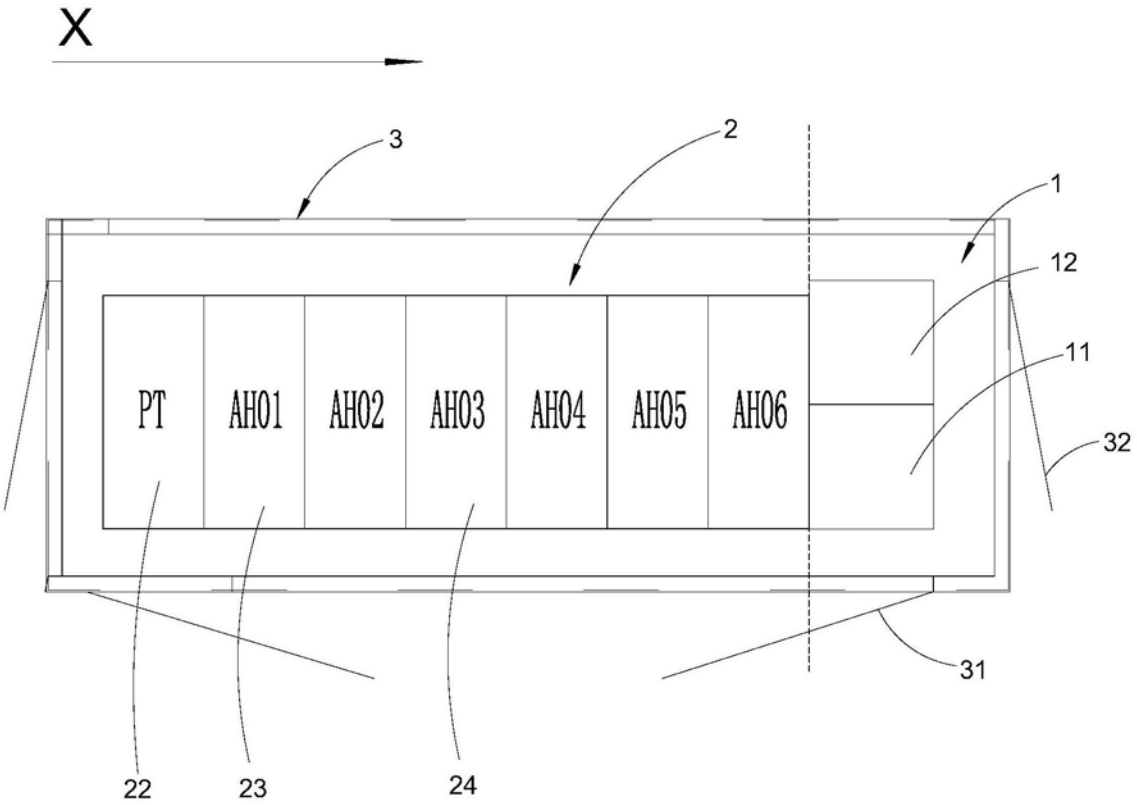

X
3
2
1
12
11
32
PT
AH01
AH02
AH03
AH04
AH05
AH06
31
22
23
24

图28

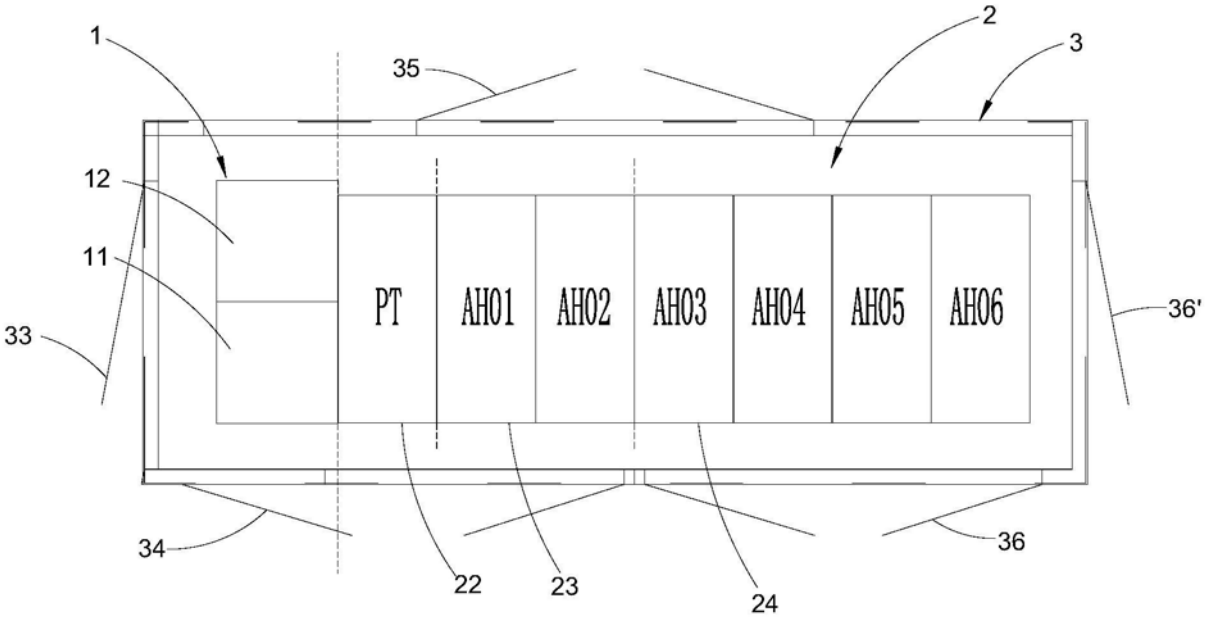

1
35
2
3
12
11
33
PT
AH01
AH02
AH03
AH04
AH05
AH06
36'
34
22
23
24
36

图29