(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 221328448 U
(45)授权公告日 2024.07.12

(21)申请号 202322293448.4
(22)申请日 2023.08.24
(73)专利权人 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司
地址 310014 浙江省杭州市潮王路22号
(72)发明人 谢瑞 吕亚博 林斌 徐鸥洋 徐晗 杨林刚 郦洪柯 徐志辉 冯璐 傅春翔 施朝晖 孙震洲 马煜祥 范京申 许钢 杨文斌
(74)专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有限公司 33100
专利代理师 刘晓春
(51)Int.Cl.
H02B 7/06(2006.01)
H02B 1/30(2006.01)
H02B 1/20(2006.01)
H02J 3/38(2006.01)

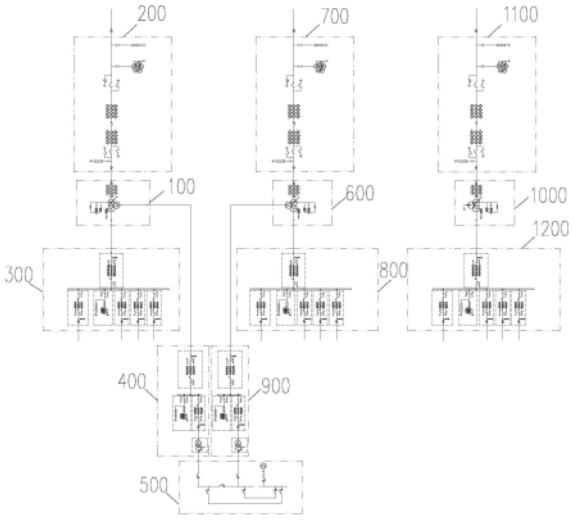
权利要求书1页 说明书4页 附图11页

(54)实用新型名称

一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构,包括三组主变单元、三组220kV配电装置单元、三组66kV配电装置单元、两组10kV配电装置及站用变单元以及一组400V配电装置及柴油发电机单元。主变单元包括一台主变压器,主变压器为三绕组变压器,主变的高压侧与220kV配电装置单元连接、中压侧与66kV配电装置单元连接、低压侧与10kV配电装置及站用变单元连接。本实用新型提供了一种适用于大型海上风电工程的电气主接线结构方案,在满足海上风电场的送出需要的同时,精简海上升压站设备,简化升压站的结构,有效降低升压站的建设成本,提高海上风电工程的投资效益,综合效益显著。



CN 221328448 U

1.一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述电气主接线包括:三组主变单元(100、600、1000)、三组220kV配电装置单元(200、700、1100)、三组66kV配电装置单元(300、800、1200)、两组10kV配电装置及站用变单元(400、900)以及一组400V配电装置及柴油发电机单元(500);

所述的三组主变单元中第一组主变单元(100)和第二组主变单元(600)结构完全一致,均包括一台主变压器(111),主变压器(111)为三绕组变压器,主变压器(111)的高压侧与220kV配电装置单元(200)连接、中压侧与66kV配电装置单元(300)连接、低压侧与10kV配电装置及站用变单元(400)连接;所述的三组主变单元中第三组主变单元(1000),其包括一台带平衡绕组的变压器,变压器的高压侧与220kV配电装置单元(1100)连接、中压侧与66kV配电装置单元(1200)连接、低压侧绕组作为平衡绕组不对外引出接线端子。

2.如权利要求1所述的一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述的三组220kV配电装置单元(200、700、1100)结构完全一致,均为220kV GIS,采用一进一出的线路变压器组接线,进线侧与主变压器(111)高压侧连接,出线侧与220kV海底电缆连接。

3.如权利要求1所述的一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述的三组66kV配电装置单元(300、800、1200)结构完全一致,均采用单母线接线。

4.如权利要求1所述的一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述的两组10kV配电装置及站用变单元(400、900)结构完全一致, 10kV配电装置为10kV开关柜,采用单母线接线。

5.如权利要求1所述的一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述的400V配电装置及柴油发电机单元(500)包括1台柴油发电机(511)以及400V配电母线,其中,第一段400V配电母线(521)与10kV配电装置及站用变单元(400)连接;第二段400V配电母线(522)与10kV配电装置及站用变单元(900)连接;第三段400V配电母线(523)与柴油发电机(511)连接;三段400V配电母线之间采用环形接线方式。

一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构,适用于海上风力发电领域。

背景技术

[0002] 海上风电具有年利用小时数高、离负荷中心近、不占用陆地资源等特点。截至2022年年底,我国海上风电累计装机规模达到32.50GW,位居世界第一。近年来,随着海上风电相关技术的不断进步,国内海上主流风电机组已开始向更大容量的机型发展。与此同时,海上风电场选址从近海逐渐走向深远海,海上风电进入集群化、规模化发展阶段。

[0003] 随着海上风电平价时代的到来,针对更大容量的海上风电机组以及更大规模的海上风电场址,目前已有工程实施的单台主变或双台主变的海上升压站已无法满足风电场所发电能的送出需要。因此,探索一种在满足海上风电场的送出需要的同时可以精简海上升压站设备、简化升压站的结构、减小升压站的尺寸和重量的电气主接线方案对海上风电的开发有十分重要的现实意义,有助于疏解海上风电工程开发的成本压力,提高海上风电工程的投资效益,增强海上风电的市场竞争力。

实用新型内容

[0004] 针对更大容量的海上风电机组以及更大规模的海上风电场址,目前已有工程实施的单台主变或双台主变的海上升压站已无法满足风电场所发电能的送出需要。本实用新型的目的在于提供一种可以满足大规模的海上风电场址送出需要的海上升压站的电气主接线结构,同时该主接线有助于实现大型海上升压站的紧凑化布置和升压站整体尺寸及重量的优化,进一步降低海上升压站投资建设费用,提高海上风电工程的投资效益。

[0005] 一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:包括:三组主变单元、三组220kV配电装置单元、三组66kV配电装置单元、两组10kV配电装置及站用变单元以及一组400V配电装置及柴油发电机单元;所述的三组主变单元中第一组主变单元和第二组主变单元结构完全一致,以第一组主变单元为例,其包括一台主变压器,主变压器为三绕组变压器,主变压器的高压侧与220kV配电装置单元连接、中压侧与66kV配电装置单元连接、低压侧与10kV配电装置及站用变单元连接;所述的三组主变单元中第三组主变单元,其包括一台带平衡绕组的变压器,变压器的高压侧与220kV配电装置单元连接、中压侧与66kV配电装置单元连接,低压侧绕组作为平衡绕组不对外引出接线端子。

[0006] 所述的三组220kV配电装置单元结构完全一致,以220kV配电装置单元为例,其为220kV GIS,采用一进一出的线路变压器组接线,进线侧与主变压器高压侧连接,出线侧与220kV海底电缆连接。

[0007] 所述的三组66kV配电装置单元结构完全一致,以66kV配电装置单元为例,其采用单母线接线。所述66kV配电装置单元包括4个风机进线间隔、1个主变出线间隔、1组母线设备。

[0008] 所述的两组10kV配电装置及站用变单元结构完全一致,以10kV配电装置及站用变单元为例,其10kV配电装置为10kV开关柜,采用单母线接线。所述10kV配电装置及站用变单元包括1个主变进线间隔、1个站用变出线间隔、1组母线设备;站用变为干式、柜式变压器。

[0009] 所述的400V配电装置及柴油发电机单元包括1台柴油发电机以及400V配电母线,其中,第一段400V配电母线与10kV配电装置及站用变单元连接;第二段400V配电母线与10kV配电装置及站用变单元连接;第三段400V配电母线与柴油发电机连接;三段400V配电母线之间采用环形接线方式。

[0010] 本实用新型的适用于三主变大型海上升压站的电气主接线220kV配电装置采用线路变压器组接线,该接线方式具有结构简单,投资少、占地省、经济效益好等优点。

[0011] 本实用新型所述的适用于三主变大型海上升压站的电气主接线中三台主变压器中两台采用三绕组变压器、一台采用带平衡绕组的变压器,相较于采用三台双绕组变压器更有助于升压站的紧凑化布置,减少平台建造成本。通过两台三绕组变压器10kV低压侧引出经10kV配电装置连接站用变,相较于采用双绕组变压器后在66kV侧母线引出站用变兼接地变的方案(高压侧为66kV的站用变通常采用油变),本实用新型10kV的站用变可采用干式、柜式变压器,简化消防配合;而采用带平衡绕组的变压器的相较于采用Y/△接线双绕组变压器可减少66kV侧母线中的接地变出线间隔和接地变压器。

[0012] 本实用新型所述的适用于三主变大型海上升压站的电气主接线中采用了中压侧为66kV电压等级的方案。相较于35kV电压等级,66kV电压等级可以减少集电海缆的使用面积、缩短海缆敷设工期、降低海缆损耗,从经济技术角度来讲更适用于更大容量的海上风电机组以及更大规模的海上风电场址。

[0013] 本实用新型400V配电装置采用了三段400V配电母线,其中,两段400V配电母线分别通过10kV配电装置及站用变单元与三绕组变压器10kV低压侧连接,一段400V配电母线与柴油机连接,三段400V配电母线之间采用环形接线方式,通过上述接线方式可有效提高站用电的可靠性。

[0014] 综上,本实用新型所提供的适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构能实现大型海上升压站的紧凑化布置和升压站整体尺寸及重量的优化,进一步降低海上升压站投资建设费用,提高海上风电工程的投资效益。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构实施例的示意图。

[0016] 图2为220kV配电装置单元的结构示意图。

[0017] 图3为第一组主变单元结构示意图。

[0018] 图4为第二组主变单元的结构示意图。

[0019] 图5为第三组主变单元的结构示意图。

[0020] 图6为66kV配电装置单元的结构示意图。

[0021] 图7为主变出线间隔的结构示意图。

[0022] 图8为风机进线间隔的结构示意图。

[0023] 图9为66kV配电装置单元的母线设备的结构示意图。

[0024] 图10为10kV配电装置及站用变单元的结构示意图。

[0025] 图11为主变进线间隔的结构示意图。

[0026] 图12为10kV配电装置及站用变单元的母线设备的结构示意图。

[0027] 图13为柴油发电机单元的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面将结合附图对本实用新型作详细的介绍：

[0029] 如图1所示，本实用新型实施例提供的一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线结构包括：三组主变单元100、600、1000，三组220kV配电装置单元200、700、1100，三组66kV配电装置单元300、800、1200，两组10kV配电装置及站用变单元400、900以及一组400V配电装置及柴油发电机单元500。

[0030] 所述的三组主变单元中第一组主变单元100和第二组主变单元600结构完全一致，以第一组主变单元100为例，其包括一台主变压器111，主变压器111为三绕组变压器，主变压器111采用Y/Y/△的接线型式，高压侧与220kV配电装置单元200连接、中压侧与66kV配电装置单元300连接、低压侧与10kV配电装置及站用变单元400连接；在主变压器111的高压侧设电流互感器112、在高压侧中性点设中性点接地装置113、在中压侧中性点设接地电阻114，接地电阻114的电阻值根据风电场集电海缆的容性电流选取；海上风电工程集电线路采用海底电缆，66kV单相接地电容电流较大，根据规范要求，应对66kV系统采取消弧措施，以降低过电压幅值。因此，本实用新型中，主变中压侧采用小电阻接地方式，当线路侧发生单相接地故障时，快速切断该回路，以确保海缆及风电场的安全。

[0031] 所述的三组主变单元中第三组主变单元1000，其中主变为一台带平衡绕组的变压器1011，高压侧与220kV配电装置单元200连接、中压侧与66kV配电装置单元300连接；在主变压器1011的高压侧设电流互感器1012、在高压侧中性点设中性点接地装置1013、在中压侧中性点设接地电阻1014，接地电阻1014的电阻值根据风电场集电海缆的容性电流选取；与主变单元100和600不同的是变压器1011的低压侧绕组作为平衡绕组，平衡绕组在变压器内部连接成开口三角形，并将其开口的两端引出，使用时首先用铜排将这两个端子短接，同时，为避免电位悬浮的影响，开口三角在外部短接后通过接地铜排或电缆直接接入接地网。

[0032] 所述的三组220kV配电装置单元(200、700、1100)结构完全一致，以第一组220kV配电装置单元200为例，其为220kV GIS，进线侧与主变压器111高压侧连接，出线侧与220kV海底电缆连接。第一组220kV配电装置单元200中的电气设备由主变侧至出线海缆侧依次为避雷器271、接地开关231、隔离开关221、接地开关232、电流互感器261、断路器211、电流互感器262、接地开关233、隔离开关222、快速接地开关241、电压互感器251和避雷器272；其中，隔离开关221和222、电流互感器261和262以及断路器211串联接入线路，其余电气设备并联接入线路。

[0033] 所述的三组66kV配电装置单元300、800、1200结构完全一致，以66kV配电装置单元300为例，其采用单母线接线，包括四个风机进线间隔310、340、350、360，一组母线设备320和一个主变出线间隔330；风机进线间隔310、340、350、360进线侧与风电场66kV集电海缆连接；主变出线间隔330出线侧与第一组主变单元100连接。主变出线间隔330中的电气设备由主变中压侧至第一段66kV母线依次为避雷器338、快速接地开关336、隔离开关333、接地开

关335、电流互感器337、断路器331、接地开关334和隔离开关332。

[0034] 以风机进线间隔310为例进行实施方案描述:风机进线间隔310中的电气设备由风电场集电海缆至第一段66kV母线依次为零序电流互感器319、避雷器318、接地开关316、隔离开关313、接地开关315、电流互感器317、断路器311、接地开关314和隔离开关312;主变出线间隔330与风机进线间隔310中的电气设备相比,减少了零序电流互感器,其余电气设备布置完全一样;母线设备320并联接入第一段66kV母线,设备包括接地开关322、隔离开关321、接地开关313、避雷器314和电压互感器325。

[0035] 所述的两组10kV配电装置及站用变单元400、900结构完全一致,以10kV配电装置及站用变单元400为例,其10kV配电装置为10kV开关柜,采用单母线接线,包括1个主变进线间隔410、1个站用变出线间隔420、1组母线设备430;站用变为干式、柜式变压器440。

[0036] 以主变进线间隔410为例进行实施方案描述:主变进线间隔310中的电气设备由主变进线至10kV母线依次为避雷器418、快速接地开关416、隔离开关413、接地开关415、电流互感器417、断路器411)、接地开关414、和隔离开关412;站用变出线间隔420与主变进线间隔410结构完全一样;母线设备430并联接入10kV母线,设备包括接地开关432、隔离开关431、接地开关433、避雷器434和电压互感器435。

[0037] 所述的400V配电装置及柴油发电机单元500包括1台柴油发电机511以及400V配电母线521、522、523,其中,第一段400V配电母线521与10kV配电装置及站用变单元400连接;第二段400V配电母线522与10kV配电装置及站用变单元(900)连接;第三段400V配电母线523与柴油发电机511连接;三段400V配电母线之间采用环形接线方式。

[0038] 本实用新型所述的一种适用于三主变大型海上升压站的电气主接线,探究了一种适用于大型海上风电工程的电气主接线方案,使得该方案在满足海上风电场的送出需要的同时,精简海上升压站设备,简化升压站的结构,减小升压站的尺寸和重量。这将在海上风电平价时代降本增效的要求下,疏解海上风电工程开发的成本压力,提高海上风电工程的投资效益,增强海上风电的市场竞争力,综合效益显著。

[0039] 本实用新型应用了具体个例对本实用新型的原理以及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及核心思想;该部分内容不应理解为对本实用新型的限制。应当指出的是,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。

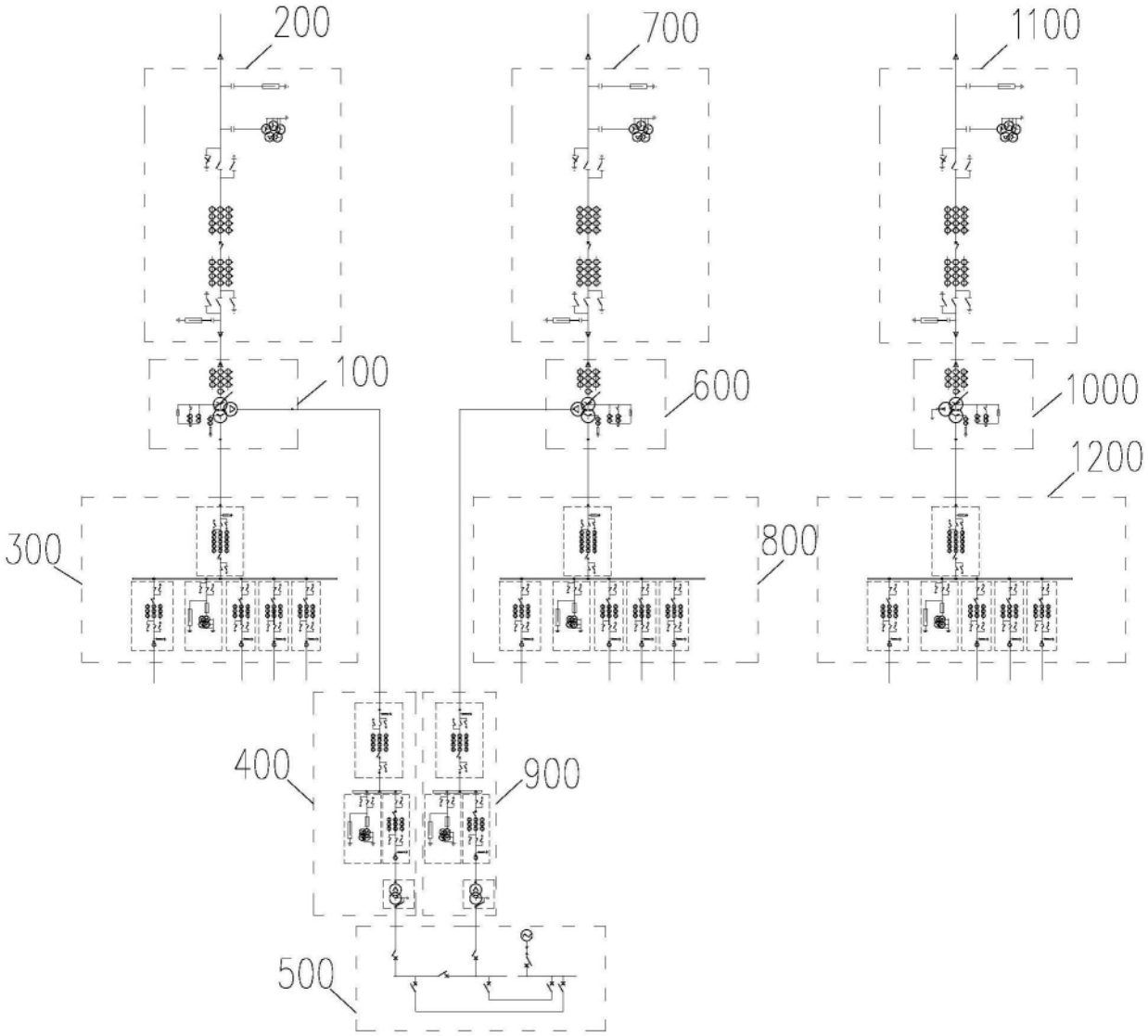


图1

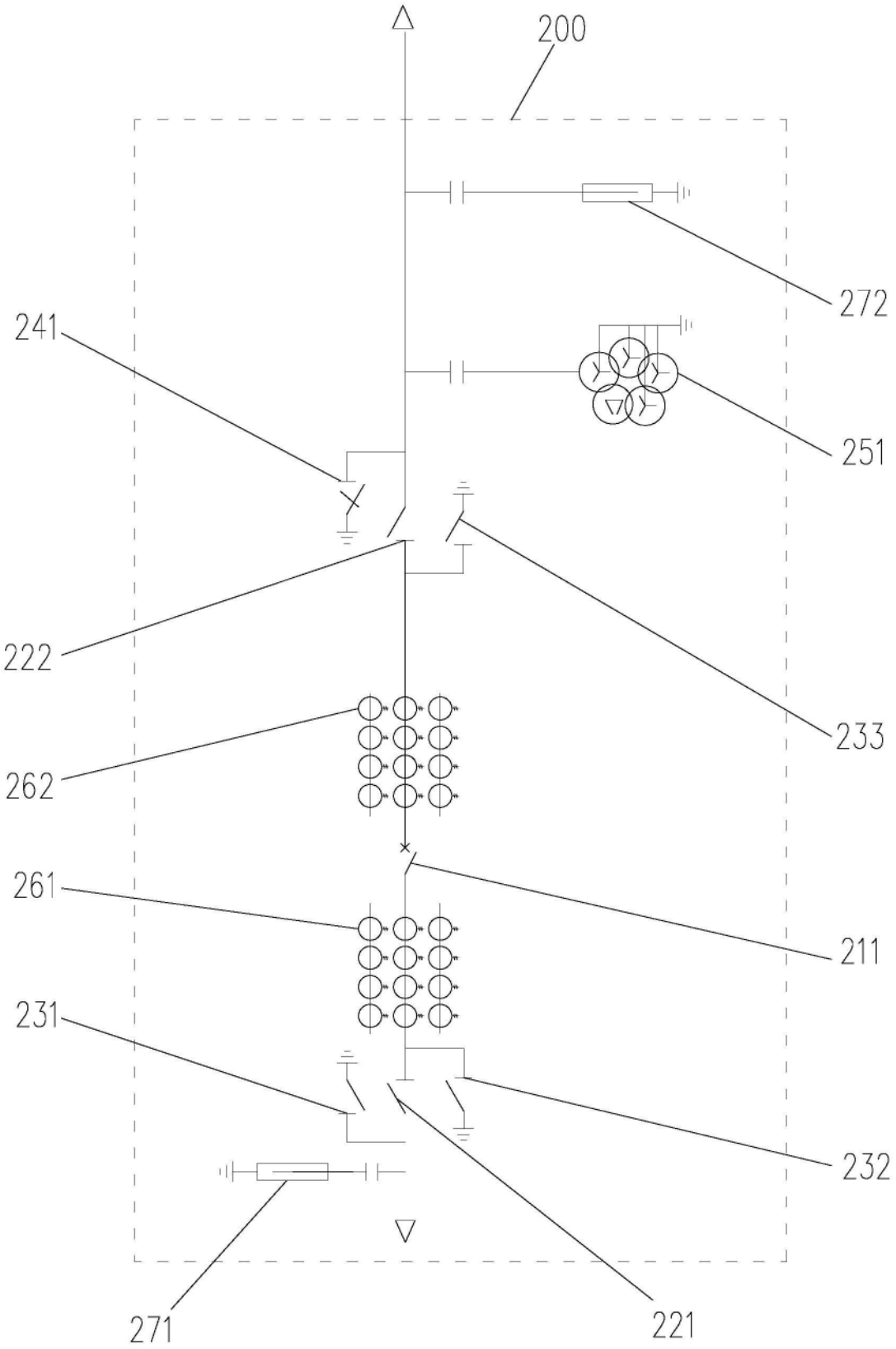


图2

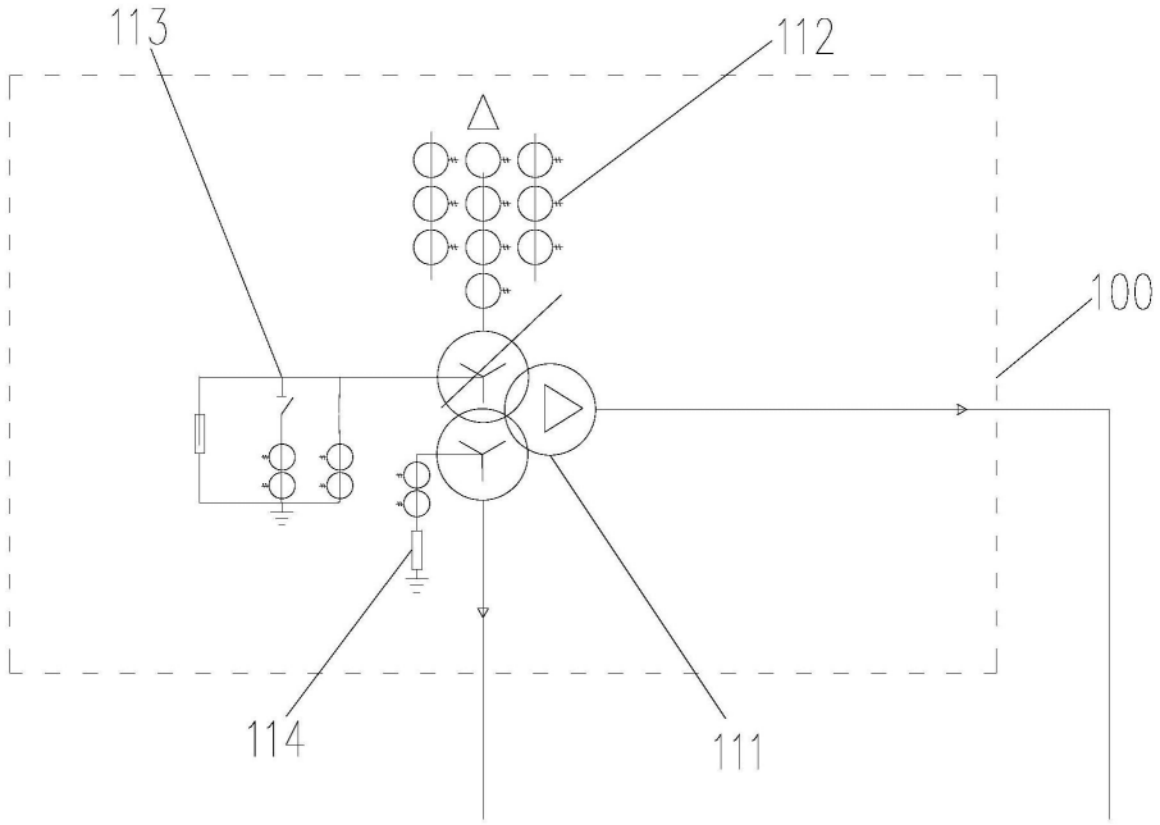


图3

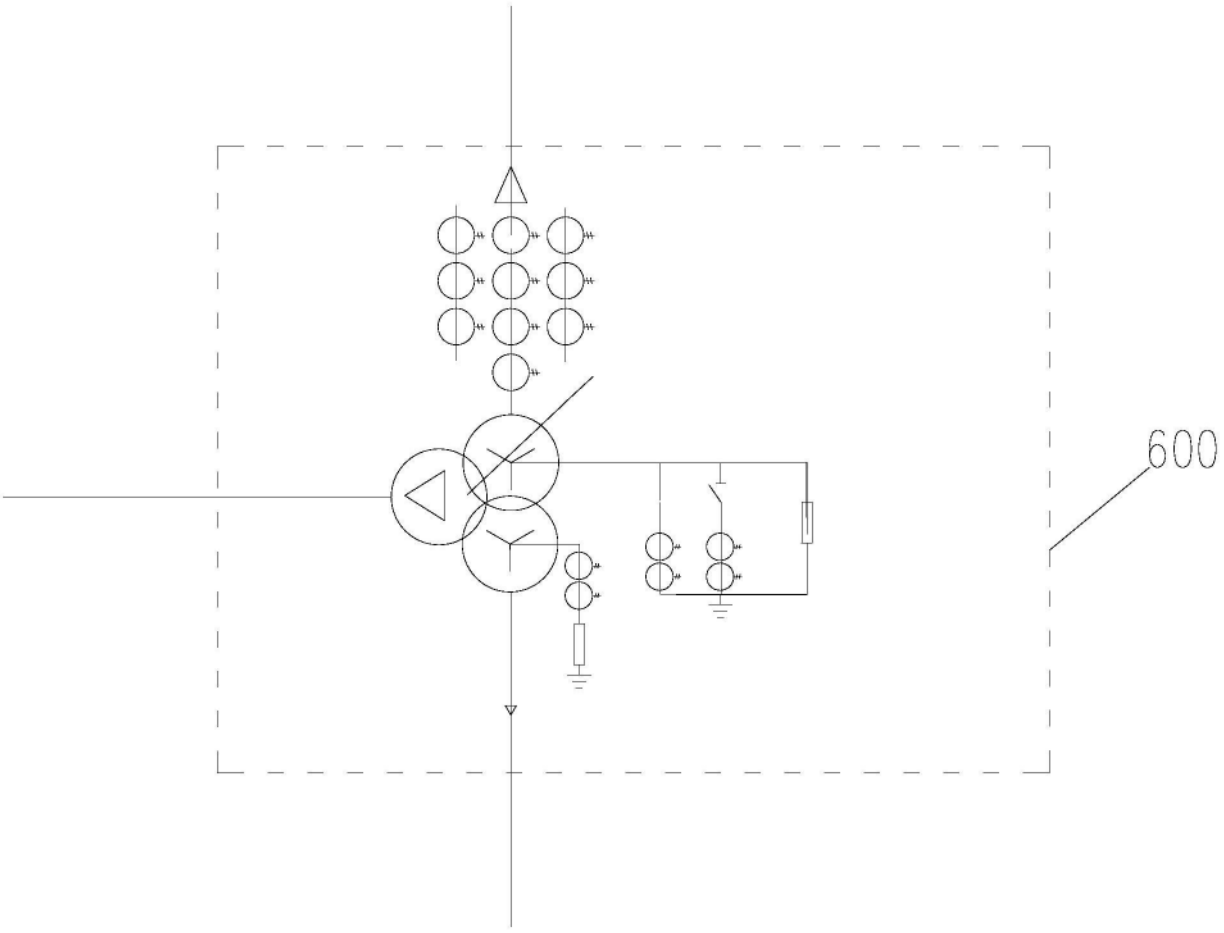


图4

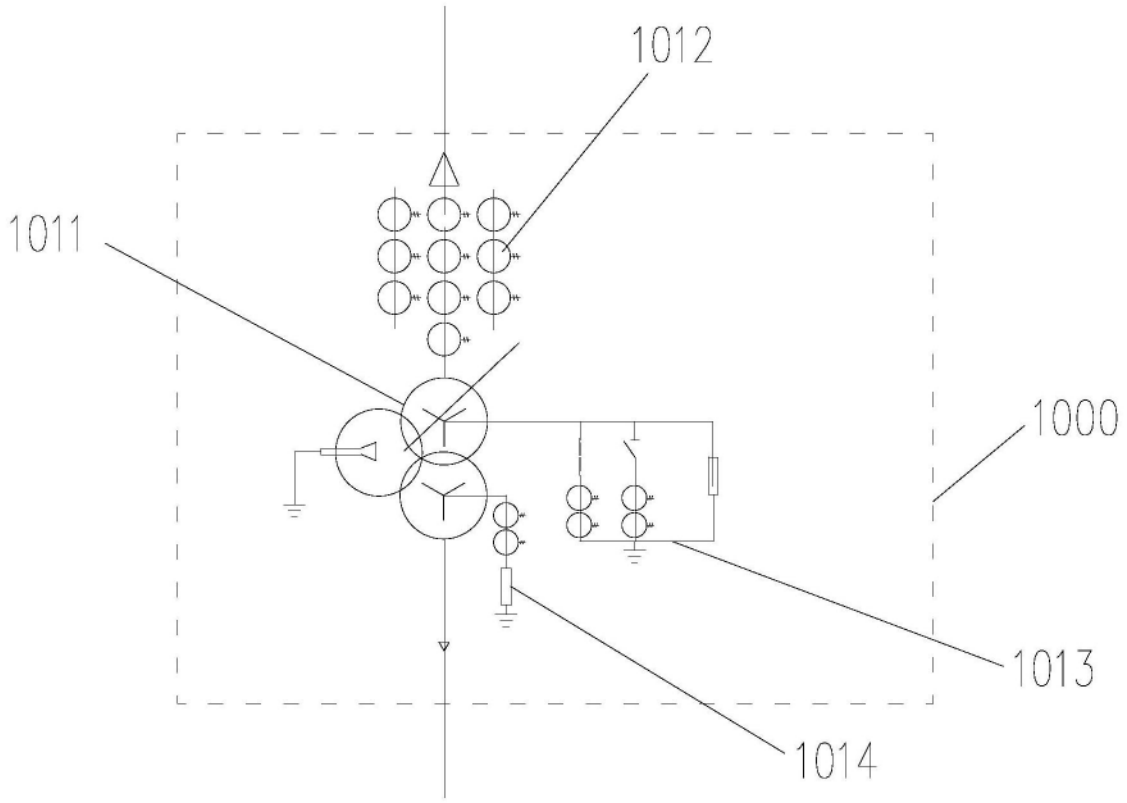


图5

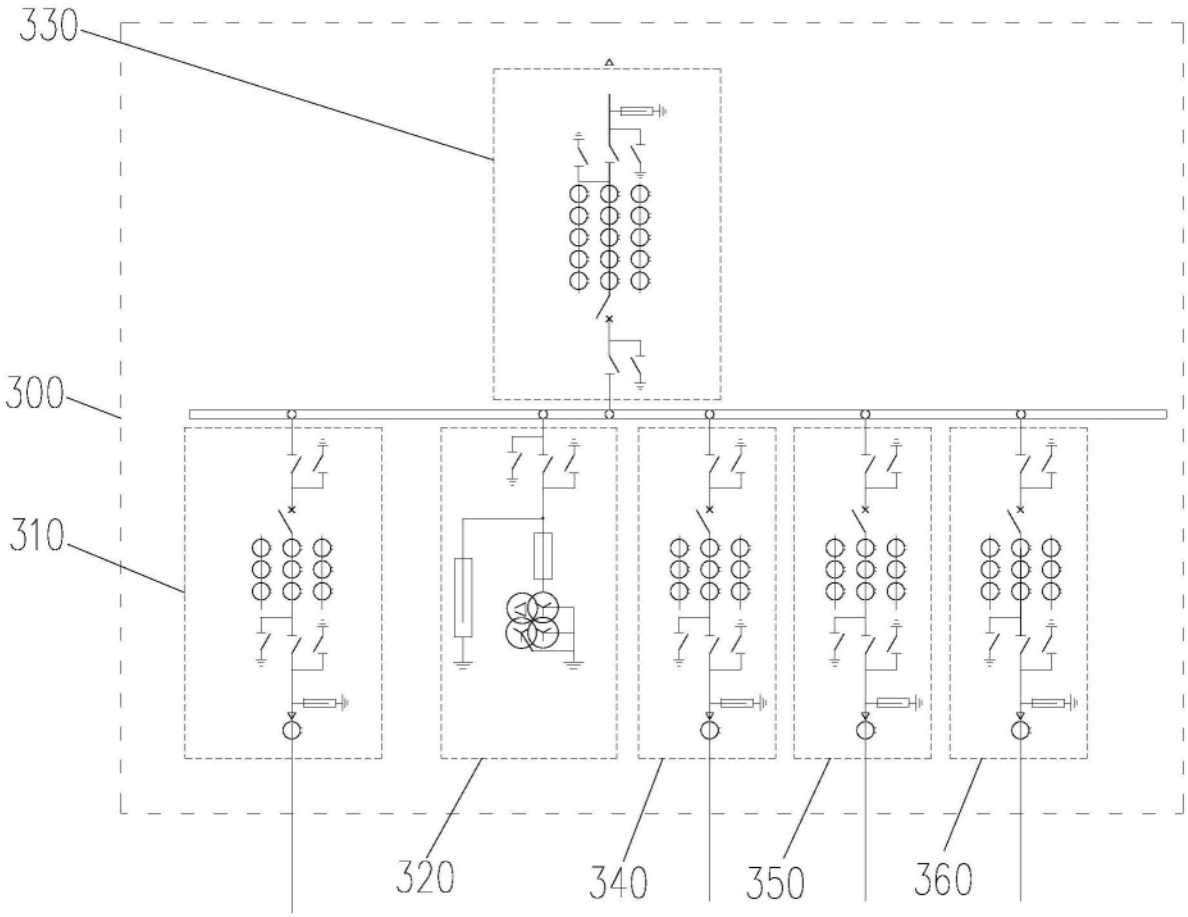


图6

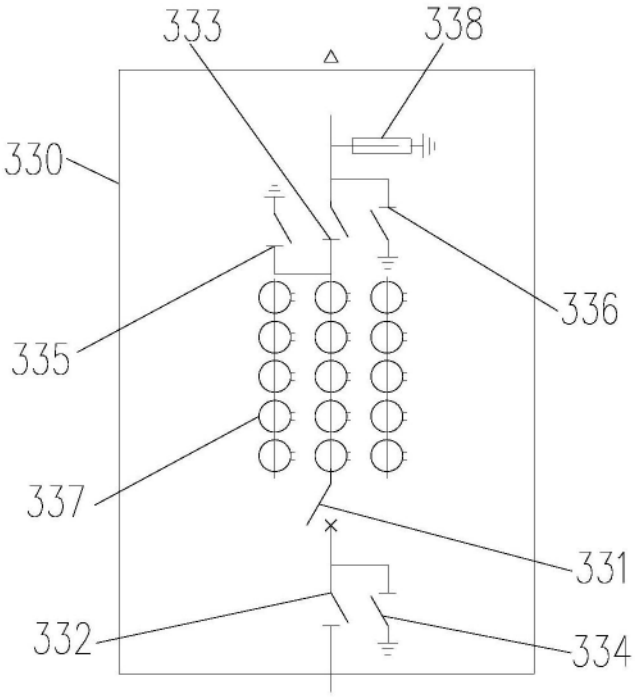

333
338
330
336
335
337
331
332
334

图7

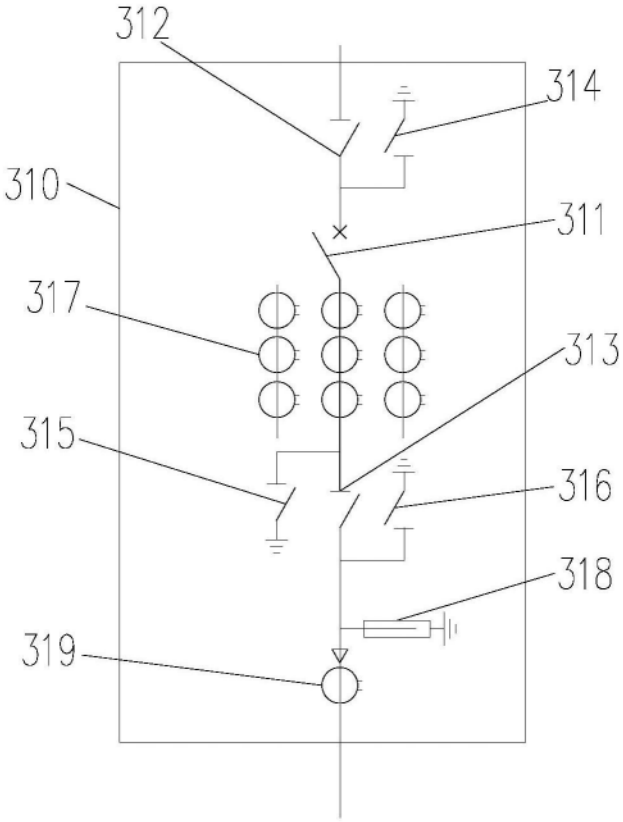

312
314
310
311
317
313
315
316
318
319

图8

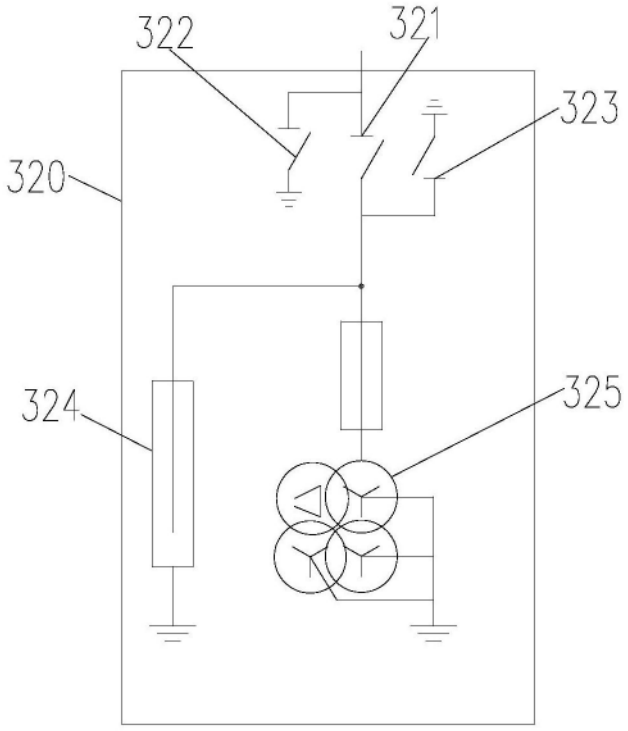


图9

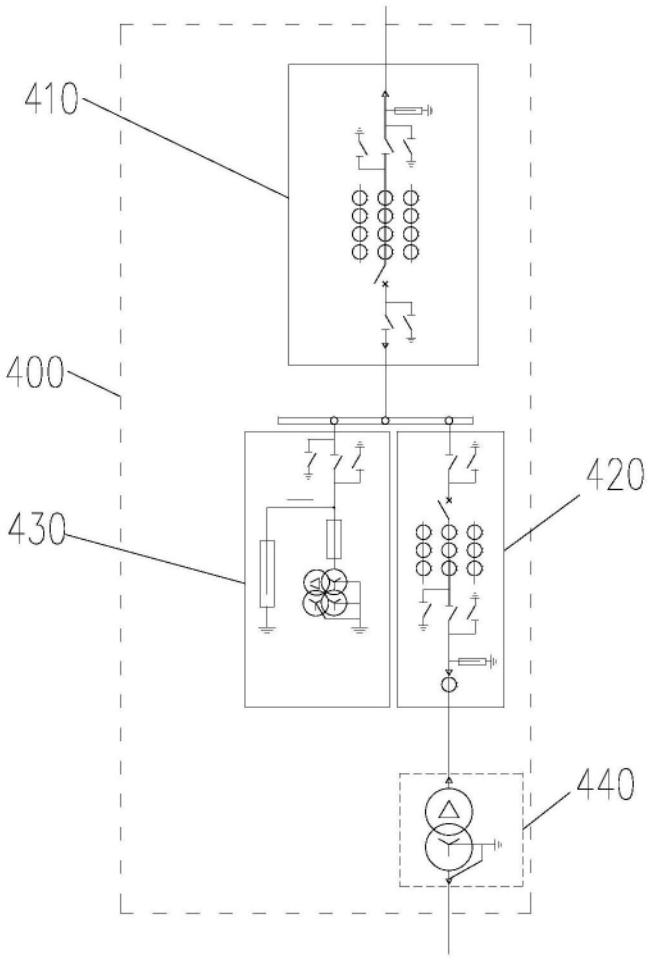


图10

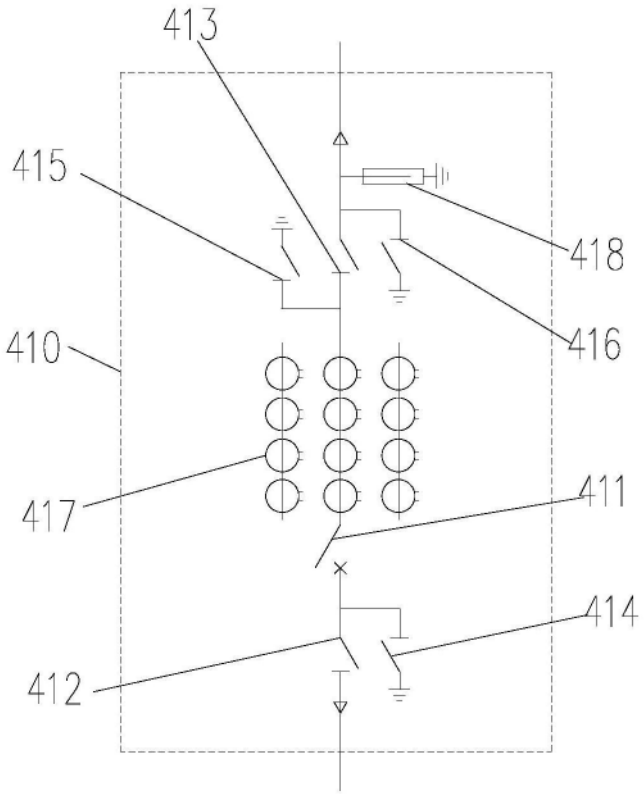


图11

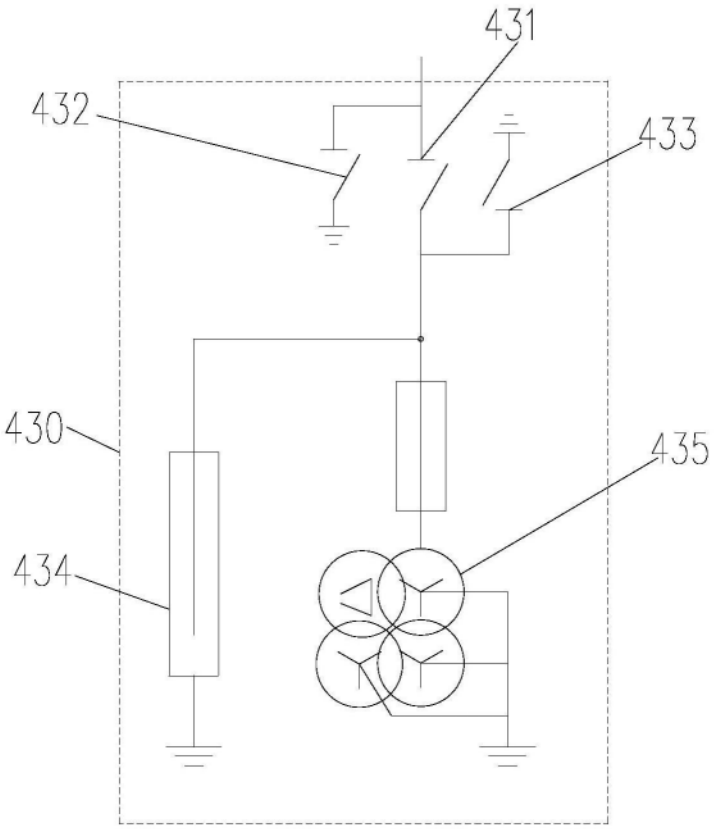


图12

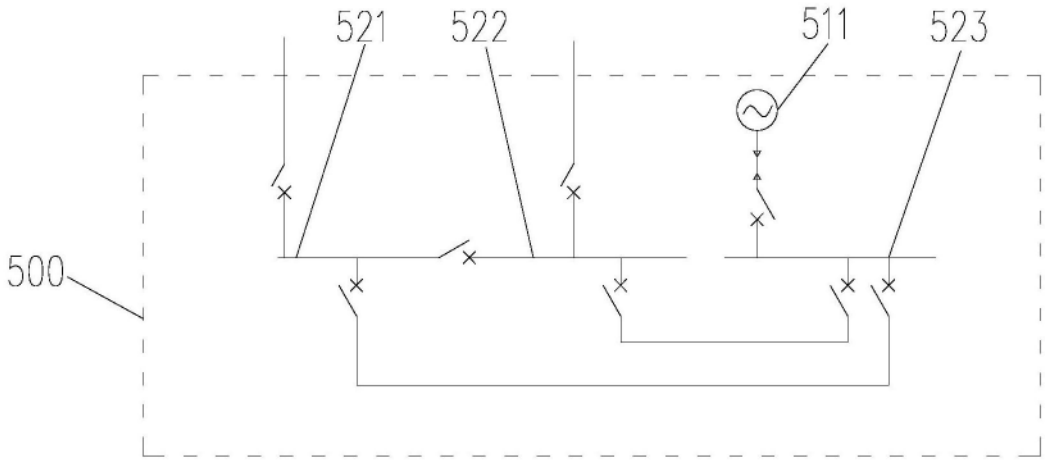


图13