



(21) 申请号 202420334576.0

H02B 7/06 (2006.01)

(22) 申请日 2024.02.22

(73) 专利权人 特变电工京津冀智能科技有限公司

地址 301700 天津市武清区汽车产业园云
景道1号汽车大厦603室-20(集中办公
区)

专利权人 特变电工智能电气有限责任公司

(72) 发明人 孙中勇 刘军波 王彤

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

专利代理师 郝梦玲

(51) Int. Cl.

H02J 3/18 (2006.01)

H02J 3/24 (2006.01)

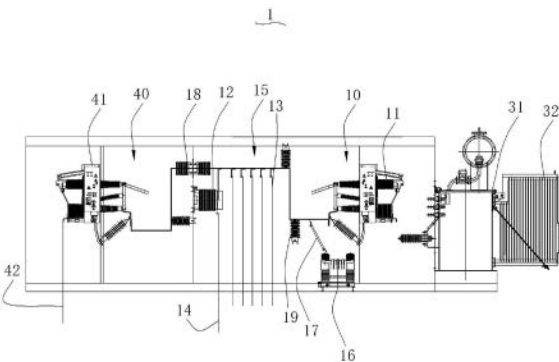
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

分布式光伏箱变

(57) 摘要

本实用新型公开了一种分布式光伏箱变,包括呈品字形布置的高压室、低压室和变压器室,变压器室内设置有变压器,高压室内设置有组合式真空断路器、计量电流互感器、汇流电缆和出线电缆,组合式真空断路器和汇流电缆连接,高压室背离变压器室的一侧还设置有SVG高压室,SVG高压室内设置有SVG真空断路器和SVG进线电缆,SVG真空断路器通过SVG进线电缆连通至SVG高压室外部的无功补偿装置。本申请通过无功补偿装置来补偿无功功率,以维持系统的功率因数在合理范围内。这有助于减少电网中的无效功率,提高电网的效率。同时可以调节电网的电压,使其保持在稳定的水平上,可以减少电网的电压波动,提高电网的稳定性。



1. 一种分布式光伏箱变, 其特征在于, 包括呈品字形布置的高压室、低压室和变压器室, 所述高压室和所述低压室相邻设置并位于所述变压器室的同一侧, 所述变压器室内设置有变压器, 所述高压室内设置有组合式真空断路器、计量电流互感器、汇流电缆和出线电缆, 所述组合式真空断路器和所述汇流电缆连接, 所述汇流电缆的一端与外部升压站连接, 另一端通过所述计量电流互感器与所述出线电缆连接, 所述高压室背离所述变压器室的一侧还设置有SVG高压室, 所述SVG高压室内设置有SVG真空断路器和SVG进线电缆, 所述SVG真空断路器通过所述SVG进线电缆连通至所述SVG高压室外部的无功补偿装置, 所述SVG真空断路器与所述计量电流互感器连接。

2. 如权利要求1所述的分布式光伏箱变, 其特征在于, 所述低压室内设置有低压柜, 所述低压柜包括低压框架断路器、浪涌、UPS电源、塑壳和辅助变压器, 所述UPS电源向所述分布式光伏箱变内的二次元件供电, 所述变压器的低压侧通过铜排与所述低压框架断路器连接。

3. 如权利要求1所述的分布式光伏箱变, 其特征在于, 所述组合式真空断路器包括第一高压电流互感器、第一高压避雷器、第一真空断路器、第一隔离开关和第一接地开关, 所述第一真空断路器通过铜编织带与所述变压器的高压端子连接。

4. 如权利要求1所述的分布式光伏箱变, 其特征在于, 所述SVG真空断路器包括第二高压电流互感器、第二高压避雷器、第二真空断路器、第二隔离开关和第二接地开关, 所述SVG进线电缆的进线侧设置有零序电流互感器。

5. 如权利要求1-4中任一项所述的分布式光伏箱变, 其特征在于, 所述高压室朝向所述SVG高压室的一侧还设置有电缆室, 所述汇流电缆和所述出线电缆均位于所述电缆室内, 所述组合式真空断路器通过绝缘端子与所述汇流电缆连接。

6. 如权利要求5所述的分布式光伏箱变, 其特征在于, 所述绝缘端子与所述组合式真空断路器之间还通过TMY连接有高压PT, 所述TMY上设置有熔断器。

7. 如权利要求1-4中任一项所述的分布式光伏箱变, 其特征在于, 所述高压室与所述SVG高压室之间通过钢板隔离, 所述钢板上设置有穿墙套管, 所述SVG真空断路器通过穿设于所述穿墙套管的TMY与所述汇流电缆连接。

8. 如权利要求1-4中任一项所述的分布式光伏箱变, 其特征在于, 所述变压器为油浸式变压器, 所述变压器的片散裸露于所述分布式光伏箱变的外侧。

9. 如权利要求1-4中任一项所述的分布式光伏箱变, 其特征在于, 所述高压室的顶壁、所述SVG高压室的顶壁和所述低压室的顶壁均呈倾斜角度为 $4^{\circ} \sim 6^{\circ}$ 坡屋顶结构设置。

10. 如权利要求1-4中任一项所述的分布式光伏箱变, 其特征在于, 所述高压室和所述SVG高压室均设置有电磁门。

分布式光伏箱变

技术领域

[0001] 本实用新型涉及变电技术领域,尤其涉及一种分布式光伏箱变。

背景技术

[0002] 光伏应用市场类型有集中式和分布式两种,从占比来看,我国光伏电站以大型集中式为主。根据数据显示,2020年,大型集中式电站占比为67.8%,分布式电站占比为32.2%。随着光伏在建筑、交通等领域的融合发展,叠加户用的应用规模,分布式光伏将加速发展,预计未来分布式光伏电站占比也将提升,成为未来的发展主流。

[0003] 现有的分布式光伏,会产生大量的无功功率,导致系统的功率因数下降。功率因数低会增加电网中的无效功率,降低电网的效率。同时在低负载时会产生电压波动的问题,电压波动会影响电网的稳定性,使得电网的稳定性不足,可能会导致设备损坏或者运行异常。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的主要目的在于提供一种分布式光伏箱变,旨在解决现有的分布式箱变会产生大量的无功功率,导致电网效率下降,以及电网的稳定性不足的问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供一种分布式光伏箱变,包括呈品字形布置的高压室、低压室和变压器室,所述高压室和所述低压室相邻设置并位于所述变压器室的同一侧,所述变压器室内设置有变压器,所述高压室内设置有组合式真空断路器、计量电流互感器、汇流电缆和出线电缆,所述组合式真空断路器和所述汇流电缆连接,所述汇流电缆的一端与外部升压站连接,另一端通过所述计量电流互感器与所述出线电缆连接,所述高压室背离所述变压器室的一侧还设置有SVG高压室,所述SVG高压室内设置有SVG真空断路器和SVG进线电缆,所述SVG真空断路器通过所述SVG进线电缆连通至所述SVG高压室外部的无功补偿装置,所述SVG真空断路器与所述计量电流互感器连接。

[0006] 优选地,所述低压室内设置有低压柜,所述低压柜包括低压框架断路器、浪涌、UPS电源、塑壳和辅助变压器,所述UPS电源向所述分布式光伏箱变内的二次元件供电,所述变压器的低压侧通过铜排与所述低压框架断路器连接。

[0007] 优选地,所述组合式真空断路器包括第一高压电流互感器、第一高压避雷器、第一真空断路器、第一隔离开关和第一接地开关,所述第一真空断路器通过铜编织带与所述变压器的高压端子连接。

[0008] 优选地,所述SVG真空断路器包括第二高压电流互感器、第二高压避雷器、第二真空断路器、第二隔离开关和第二接地开关,所述SVG进线电缆的进线侧设置有零序电流互感器。

[0009] 优选地,所述高压室朝向所述SVG高压室的一侧还设置有电缆室,所述汇流电缆和所述出线电缆均位于所述电缆室内,所述组合式真空断路器通过绝缘端子与所述汇流电缆连接。

[0010] 优选地,所述绝缘端子与所述组合式真空断路器之间还通过TMY连接有高压PT,所

述TMY上设置有熔断器。

[0011] 优选地,所述高压室与所述SVG高压室之间通过钢板隔离,所述钢板上设置有穿墙套管,所述SVG真空断路器通过穿设于所述穿墙套管的TMY与所述汇流电缆连接。

[0012] 优选地,所述变压器为油浸式变压器,所述变压器的片散裸露于所述分布式光伏箱变的外侧。

[0013] 优选地,所述高压室的顶壁、所述SVG高压室的顶壁和所述低压室的顶壁均呈倾斜角度为4°~6°坡屋顶结构设置。

[0014] 优选地,所述高压室和所述SVG高压室均设置有电磁门。

[0015] 在本实用新型的技术方案中,通过在高压室的一侧设置SVG高压室,SVG真空断路器通过SVG进线电缆连通至SVG高压室外部的无功补偿装置,无功补偿装置可以通过控制电容或电感来补偿无功功率,以维持系统的功率因数在合理范围内。这有助于减少电网中的无效功率,提高电网的效率。同时可以调节电网的电压,使其保持在稳定的水平上,可以减少电网的电压波动,提高电网的稳定性。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0017] 图1为本实用新型一实施例分布式光伏箱变的剖视结构示意图;

[0018] 图2为本实用新型一实施例分布式光伏箱变的俯视结构示意图;

[0019] 图3为本实用新型一实施例分布式光伏箱变的侧视结构示意图。

[0020] 附图标号说明:

[0021]	标号	名称	标号	名称
	1	分布式光伏箱变	20	低压室
	10	高压室	21	辅助变压器
	11	组合式真空断路器	22	低压柜
	12	计量电流互感器	30	变压器室
	13	汇流电缆	31	变压器
	14	出线电缆	32	片散
	15	电缆室	40	SVG高压室
	16	高压PT	41	SVG真空断路器
	17	熔断器	42	SVG进线电缆
	18	穿墙套管	50	顶壁

[0022] 本实用新型目的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本实施例中的附图,对本实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实

用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0024] 需要说明,本实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0025] 另外,在本实用新型中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0026] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0027] 另外,本实用新型各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本实用新型要求的保护范围之内。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0028] 本实用新型提出一种分布式光伏箱变1。

[0029] 请结合图1和图2,本实施例的分布式光伏箱变1,包括呈品字形布置的高压室10、低压室20和变压器室30,高压室10和低压室20相邻设置并位于变压器室30的同一侧,变压器室30内设置有变压器31,高压室10内设置有组合式真空断路器11、计量电流互感器12、汇流电缆13和出线电缆14,组合式真空断路器11和汇流电缆13连接,汇流电缆13的一端与外部升压站连接,另一端通过计量电流互感器12与出线电缆14连接,高压室10背离变压器室30的一侧还设置有SVG高压室40,SVG高压室40内设置有SVG真空断路器41和SVG进线电缆42,SVG真空断路器41通过SVG进线电缆42连通至SVG高压室40外部的无功补偿装置,SVG真空断路器41与计量电流互感器12连接。

[0030] 本实施例中,高压室10、低压室20和变压器室30呈品字形布置,结构紧凑,空间更小,从而使得占用空间更少,汇流电缆13与外部升压站连接,然后通过出线电缆14输出电流,可以理解地,汇流电缆13的数量为多个,多个汇流电缆13并联设置并均与出线电缆14连接,通过集成增加无功补偿装置,有效控制无功功率,降低了系统中的电流水平,从而降低损耗。

[0031] 在本实用新型的技术方案中,通过在高压室10的一侧设置SVG高压室40,SVG真空断路器41通过SVG进线电缆42连通至SVG高压室40外部的无功补偿装置,无功补偿装置可以通过控制电容或电感来补偿无功功率,以维持系统的功率因数在合理范围内。这有助于减少电网中的无效功率,提高电网的效率。同时可以调节电网的电压,使其保持在稳定的水平上,可以减少电网的电压波动,提高电网的稳定性。

[0032] 在一实施例中,低压室20内设置有低压柜22,低压柜22包括低压框架断路器、浪涌、UPS电源、塑壳和辅助变压器21,UPS电源向分布式光伏箱变1内的二次元件供电,变压器

31的低压侧通过铜排与低压框架断路器连接。低压框架断路器用于对低压电路进行控制和保护,可以在电路故障时及时切断电源,保护设备和人员安全,UPS电源(不间断电源)用于提供稳定的电源供应,当主电源发生故障时,UPS可以立即切换为备用电源,保证电路的持续供电。通过这些组成部分的配合,低压柜22可以提供稳定、可靠的电源供应,并对低压电路进行有效的控制和保护。通过连接到低压框架断路器,辅助变压器21可以向分布式光伏箱变1内的二次元件提供所需的电源。这样可以确保光伏系统的正常运行,并提供必要的电力保护。

[0033] 具体地,组合式真空断路器11包括第一高压电流互感器、第一高压避雷器、第一真空断路器、第一隔离开关和第一接地开关,第一真空断路器通过铜编织带与变压器31的高压端子连接。第一高压电流互感器用于测量电路中的电流,以监测和保护电路,第一高压避雷器用于吸收电路中可能产生的过电压,保护设备免受电压过载的损害,第一真空断路器用于控制电路的通断,主要用于断开或连接电路,第一真空断路器具有快速断开和连接的能力,以便在电路发生故障时迅速切断电源,保护设备和人员安全。

[0034] 进一步地,SVG真空断路器41包括第二高压电流互感器、第二高压避雷器、第二真空断路器、第二隔离开关和第二接地开关,SVG进线电缆42的进线侧设置有零序电流互感器。可以理解地,SVG真空断路器41与组合式真空断路器11的结构是一致的,均包括高压电流互感器、高压避雷器、真空断路器、隔离开关和接地开关,第二高压电流互感器用于测量电路中的电流,以监测和保护电路,第二高压避雷器用于吸收电路中可能产生的过电压,保护设备免受电压过载的损害,第二真空断路器用于控制电路的通断,主要用于断开或连接电路,第二真空断路器具有快速断开和连接的能力,以便在电路发生故障时迅速切断电源,保护设备和人员安全。零序电流是指电网中三相不平衡时产生的额外电流,它可能是由于电网中的不平衡负载、非线性负载或故障等原因引起的,设置零序电流互感器可以实时监测电网中的零序电流情况,从而帮助控制和调节SVG的运行。

[0035] 在一实施例中,高压室10朝向SVG高压室40的一侧还设置有电缆室15,汇流电缆13和出线电缆14均位于电缆室15内,组合式真空断路器11通过绝缘端子与汇流电缆13连接。汇流电缆13和出线电缆14均位于电缆室15内,绝缘端子通常由绝缘材料制成,用于隔离电路中的导电部分和外部环境,从而提供绝缘保护,从而防止电路发生漏电或击穿现象,保护设备和人员安全,绝缘端子通常设计成可连接电缆、导线或其他电气设备的接口,组合式真空断路器11通过绝缘端子与汇流电缆13连接,可以减少电缆或导线的裸露部分,从而降低了电气接触的风险,提高了电气设备的安全性。

[0036] 进一步地,绝缘端子与组合式真空断路器11之间还通过TMY连接有高压PT,TMY上设置有熔断器17。TMY为硬态铜母线,高压PT用于测量电网中的电压,并将其降压到安全的测量范围,在TMY上设置熔断器17是为了对TMY连接的电路进行保护,熔断器17可以在电路发生短路或过载时迅速断开电源,防止设备损坏和人员安全受到威胁。

[0037] 在一实施例中,高压室10与SVG高压室40之间通过钢板隔离,钢板上设置有穿墙套管18,SVG真空断路器41通过穿设于穿墙套管18的TMY与汇流电缆13连接。钢板隔离可以有效地将高压室10与SVG高压室40隔离开来,降低了两个区域之间可能发生的相互影响、交叉干扰和电磁干扰的风险,有助于提高设备运行的安全性,防止由于外界因素或设备故障引起的意外事故。

[0038] 优选地,变压器31为油浸式变压器31,变压器31的片散32裸露于分布式光伏箱变1的外侧。油浸式变压器31通过油作为散热材料,油作为绝缘介质具有良好的绝缘性能,可以有效地阻止电流在绕组之间和绕组与地之间的击穿,提高了变压器31的可靠性和安全性,同时油具有很高的热容量和导热性,能够有效地吸收和传导变压器31产生的热量,使得变压器31内部的温度保持在安全范围内,提高了变压器31的运行效率和寿命。油箱片32裸露于外侧可以使变压器31更容易散热。当变压器31运行时,油箱内部会产生一定的热量,裸露在外的油箱片32有助于通过自然对流和辐射散热,从而保持变压器31的温度在合适范围内,提高变压器31的运行效率和寿命。

[0039] 请参阅图3,进一步地,高压室10的顶壁、SVG高压室40的顶壁和低压室20的顶壁50均呈倾斜角度为 $4^{\circ} \sim 6^{\circ}$ 的坡屋顶结构。可以理解地,SVG高压室40和低压室20的顶壁50均呈中间高,两侧低的坡屋顶结构,顶壁由两块倾斜的板材组成,两块倾斜的板材均从中部向两侧倾斜向下,且倾斜角度为 $4^{\circ} \sim 6^{\circ}$ 。倾斜的屋顶可以避免雨雪灰尘等杂质堆积,同时可以减轻风压,延长高压室10和SVG高压室40的整体寿命。

[0040] 在一实施例中,高压室10和SVG高压室40均设置有电磁门。电磁门具有开启和关闭的快速响应能力,可以在人员进入或离开高压室10和SVG高压室40时立即关闭,减少了冷热空气流失,从而降低了能源浪费,同时比传统的手动门,电磁门的自动开启和关闭功能可以节省人力,提高工作效率,特别是在需要频繁进出的场合。

[0041] 以上仅为本实用新型的优选实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

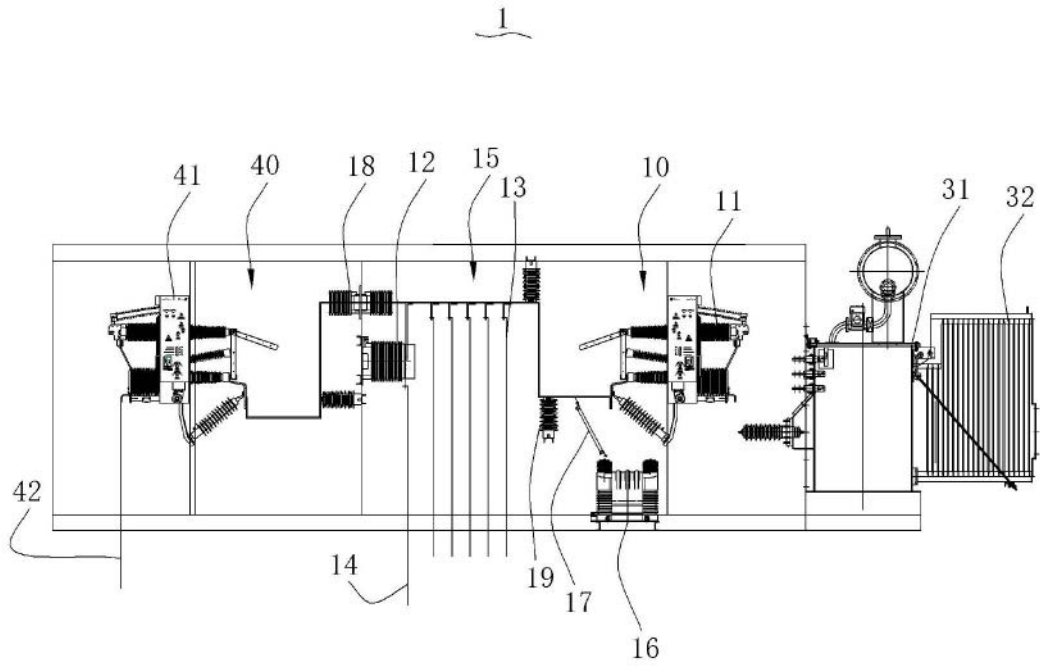


图1

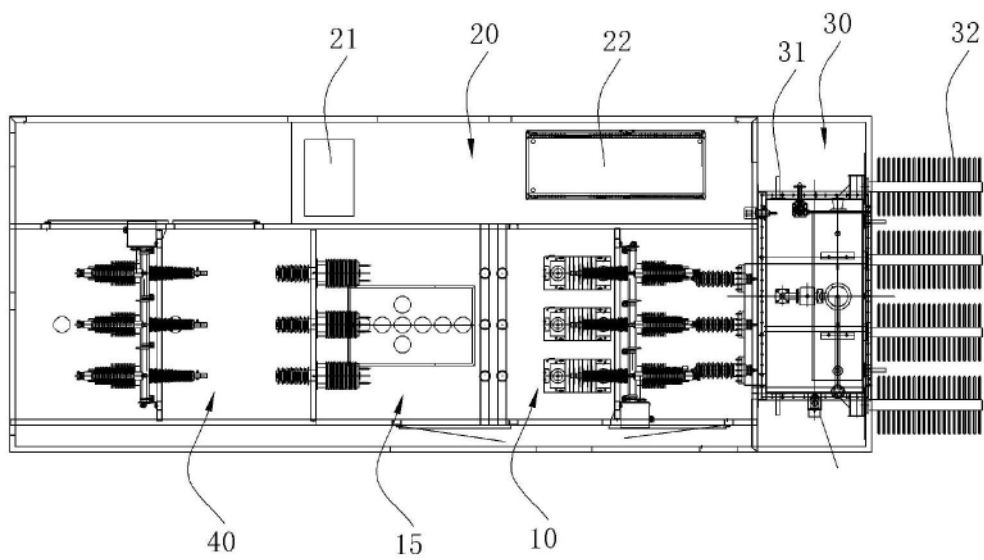


图2

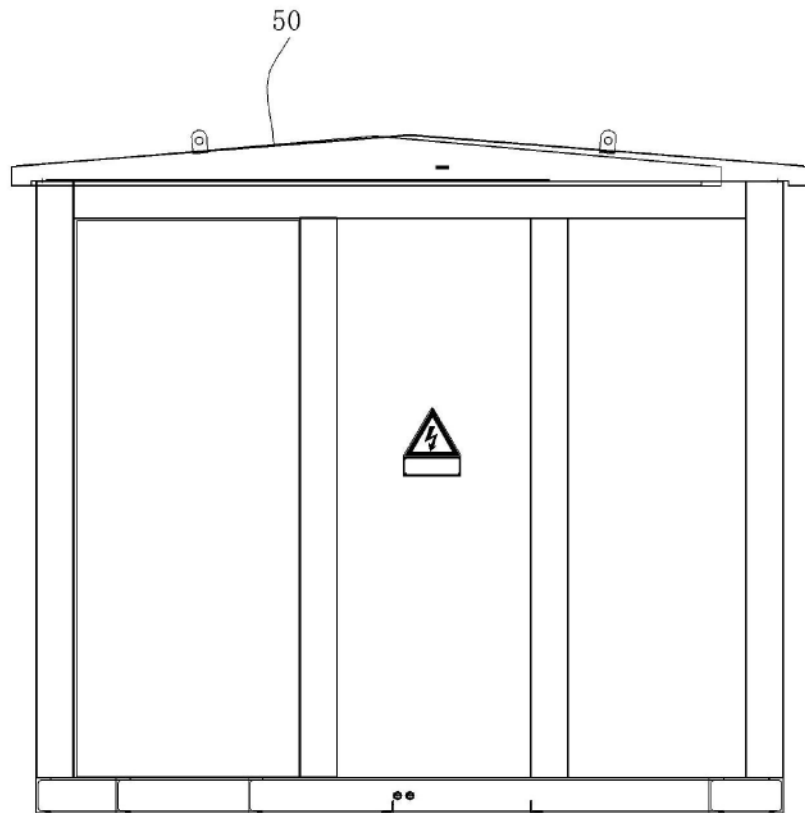


图3