(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218386235 U
(45)授权公告日 2023.01.24

(21)申请号 202221331404.5

(22)申请日 2022.05.30

(73)专利权人 国网智能电网研究院有限公司
地址 102209 北京市昌平区未来科技城滨河大道18号
专利权人 国网江西省电力有限公司
国网江西省电力有限公司吉安供电分公司

(72)发明人 王成昊 张升 张晓龙 周万迪 王治翔 谢剑 刘远 李骍智 曾萍 刘志刚

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250
专利代理师 刘静

(51)Int.Cl.
H02B 1/24(2006.01)
H02B 1/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

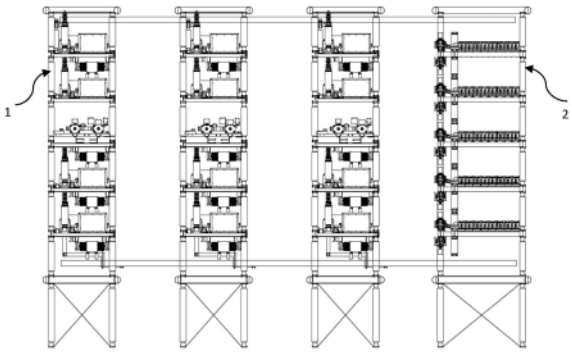
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种多端口高压直流断路器阀塔

(57)摘要

本实用新型公开了一种多端口高压直流断路器阀塔，多个独立的开关阀塔及一个辅助支路阀塔，其中多个开关阀塔布置于辅助支路阀塔一侧，每个开关阀塔连接一个直流极线，多个开关阀塔通过汇流母排与辅助支路阀塔相连。通过独立布置保证了各阀塔间的电位自然隔离；阀塔间可灵活的通过汇流母排进行连接，通过此种阀塔设计方式，可大大提升产品的适应性，以及降低占地面积及成本，采用多个独立的多层阀塔互联式设计，可灵活扩展开关塔数量及层数，同时也可灵活扩展辅助支路塔数量及层数。



CN 218386235 U

1.一种多端口高压直流断路器阀塔,其特征在于,包括:多个独立的开关阀塔及一个辅助支路阀塔,其中多个开关阀塔布置于所述辅助支路阀塔一侧,每个开关阀塔连接一个直流极线,多个开关阀塔通过汇流母排与辅助支路阀塔相连。

2.根据权利要求1所述的多端口高压直流断路器阀塔,其特征在于,所述开关阀塔中包括主支路组件和隔离支路组件,辅助支路阀塔中包括辅助支路组件及耗能支路组件,辅助支路阀塔的进线端子与开关阀塔中的主支路元件连接,辅助支路阀塔的出线端子与开关阀塔中的隔离支路元件连接。

3.根据权利要求2所述的多端口高压直流断路器阀塔,其特征在于,所述开关阀塔包括:主支路快速机械开关组、主支路半导体组件、隔离支路快速机械开关组,其中主支路机械开关组安装布置于开关阀塔的下部,由多级开关串联组成,串联各级开关通过层间隔离变压器供能,主支路半导体组件布置于开关阀塔的中部,由层间隔离变压器供能,隔离支路快速机械开关组布置于开关阀塔上部,由层间隔离变压器供能。

4.根据权利要求3所述的多端口高压直流断路器阀塔,其特征在于,所述开关阀塔还包括:隔离支路半导体组件,其与主支路半导体组件一起布置于开关阀塔的中部。

5.根据权利要求2所述的多端口高压直流断路器阀塔,其特征在于,所述辅助支路阀塔为分单元分层布置形式,每层均为相同电压等级模块,每层均与一组耗能支路的元件并联。

6.根据权利要求1所述的多端口高压直流断路器阀塔,其特征在于,所述开关阀塔和辅助支路阀塔均通过外部供能方式提供工作所需能量,供能组部件集成布置于各个阀塔内部。

一种多端口高压直流断路器阀塔

技术领域

[0001] 本实用新型涉及柔性直流输电及直流电网领域，具体涉及一种多端口高压直流断路器阀塔。

背景技术

[0002] 高压直流断路器作为构建多段直流及直流电网的核心装备，其使用数量多，造价高，是直流电网关键装备低成本化的重要方向之一。目前大多数高压直流断路器所采用的技术方案为混合式方案，由主支路、辅助支路及耗能支路组成。主支路通常由具有低损耗的快速机械开关组成，用于长期导通系统电流；辅助支路通常由电力电子功率单元级联组成，用于短期耐受系统故障电流，并为主支路提供零电流开断及建立电压隔离能力时间；耗能支路通常采用非线性电阻等耗能元件组成，用于建立反向电压，清除故障电流，消耗系统故障能量。

[0003] 目前的通常为每条极线的两端各配置一台断路器，这样的配置方案将会因为直流电网落点数量的增加，而导致断路器使用数量大幅增加，具有占地面积大、成本高的缺点。

实用新型内容

[0004] 因此，为了克服现有高压直流断路器配置方案占地面积大、成本高的不足，本实用新型提供一种多端口高压直流断路器阀塔，实现直流电网用高压直流断路器的小型化、低成本化。

[0005] 为达到上述目的，本实用新型提供如下技术方案：

[0006] 本实用新型提供的一种多端口高压直流断路器阀塔，包括：多个独立的开关阀塔及一个辅助支路阀塔，其中多个开关阀塔布置于所述辅助支路阀塔一侧，每个开关阀塔连接一个直流极线，多个开关阀塔通过汇流母排与辅助支路阀塔相连。

[0007] 在一实施例中，所述开关阀塔中包括主支路组件和隔离支路组件，辅助支路阀塔中包括辅助支路组件及耗能支路组件，辅助支路阀塔的进线端子与开关阀塔中的主支路元件连接，辅助支路阀塔的出线端子与开关阀塔中的隔离支路元件连接。

[0008] 在一实施例中，所述开关阀塔包括：主支路快速机械开关组、主支路半导体组件、隔离支路快速机械开关组，其中主支路机械开关组安装布置于开关阀塔的下部，由多级开关串联组成，串联各级开关通过层间隔离变压器供能，主支路半导体组件布置于开关阀塔的中部，由层间隔离变压器供能，隔离支路快速机械开关组布置于开关阀塔上部，由层间隔离变压器供能。

[0009] 在一实施例中，所述开关阀塔还包括：隔离支路半导体组件，其与主支路半导体组件一起布置于开关阀塔的中部。

[0010] 在一实施例中，所述辅助支路阀塔为分单元分层布置形式，每层均为相同电压等级模块，每层均与一组耗能支路的元件并联。

[0011] 在一实施例中，所述开关阀塔和辅助支路阀塔均通过外部供能方式提供工作所需

能量，供能组部件集成布置于各个阀塔内部。

[0012] 本实用新型技术方案，具有如下优点：

[0013] 1、本实用新型提出的多端口高压直流断路器阀塔，多个独立的开关阀塔及一个辅助支路阀塔，其中多个开关阀塔布置于辅助支路阀塔一侧，每个开关阀塔连接一个直流极线，多个开关阀塔通过汇流母排与辅助支路阀塔相连。通过独立布置保证了各阀塔间的电位自然隔离；阀塔间可灵活的通过汇流母排进行连接，通过此种阀塔设计方式，可大大提升产品的适应性，以及降低占地面积及成本。

[0014] 2、本实用新型提出的多端口高压直流断路器阀塔，采用多个独立的多层阀塔互联式设计，可灵活扩展开关塔数量及层数，同时也可灵活扩展辅助支路塔数量及层数。

[0015] 3、本实用新型提出的多端口高压直流断路器阀塔，其中的开关阀塔采用半导体单元居中布置的方式，实现了开关塔的顺电位布局。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式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，下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式，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获得其他的附图。

[0017] 图1为本实用新型实施例中提供的多端口高压直流断路器阀塔的示例图；

[0018] 图2为本实用新型实施例中提供的多端口高压直流断路器开关塔进出线端子位置示意；

[0019] 图3为本实用新型实施例中提供的多端口高压直流断路器阀塔各端口布置示意图；

[0020] 图4为本实用新型实施例中提供的多端口断路器典型电路拓扑。

[0021] 附图标记：

[0022] 1-开关阀塔；2-辅助支路阀塔；3-主支路快速机械开关组；4-主支路半导体组件；5-隔离支路快速机械开关组；6-耗能支路。

具体实施方式

[0023] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，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做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] 此外，下面所描述的本实用新型不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0025] 实施例

[0026] 本实用新型提供的一种多端口高压直流断路器阀塔，如图1所示，包括：多个独立的开关阀塔1及一个辅助支路阀塔2，其中多个开关阀塔1布置于辅助支路阀塔2一侧，每个开关阀塔1连接一个直流极线，多个开关阀塔通过汇流母排与辅助支路阀塔2相连。

[0027] 本实用新型实施例中的阀塔通过独立布置保证了各阀塔间的电位自然隔离；阀塔

间可灵活的通过汇流母排进行连接，通过此种阀塔设计方式，可大大提升产品的适应性，以及降低占地面积及成本。通过多个端口共用一组辅助支路阀塔的方式，其占地面积可以减少至少30％以上，降低辅助支路中半导体单元的使用数量，其设备成本可以减少至少40％以上，且随着端口数量增长，占地面积的减少效果及成本缩减效果会更加明显。

[0028] 本实用新型实施例中，开关阀塔中包括主支路组件和隔离支路组件，辅助支路阀塔中包括辅助支路组件及耗能支路组件，辅助支路阀塔的进线端子与开关阀塔中的主支路元件连接，辅助支路阀塔的出线端子与开关阀塔中的隔离支路元件连接。

[0029] 具体地，如图2所示，多端口高压直流断路器的开关阀塔由多层结构组成，开关阀塔包括：主支路快速机械开关组3、主支路半导体组件4、隔离支路快速机械开关组5，其中主支路机械开关组3安装布置于开关阀塔的下部，是因为主支路动作频次高于隔离支路，为方便检修维护，将其布置设计于下半部分，其由多级开关串联组成，串联各级开关通过层间隔离变压器予以供能；主支路半导体组件4布置于开关阀塔的中部，如隔离支路也需要半导体组件，则隔离支路半导体组件与主支路半导体组件一起布置于开关塔中间位置，此种布置更利于开关阀塔整体电位分布，实现了开关阀塔的顺电位布局，其由层间隔离变压器予以供能；由于隔离支路动作频次不高，因此检修维护频次比主支路低，隔离支路快速机械开关组5布置于阀塔上部，由层间隔离变压器予以供能。在实际工程中有其他特殊需求，可以灵活调整主支路开关组与隔离支路开关组的位置。开关阀塔的多层结构可根据实际电压等级的需求灵活扩展。

[0030] 如图3所示，多端口高压直流断路器的进出线均在开关阀塔，共三个接线端子，其中A端子对应连接换流站内的汇流管母，B端子对应连接辅助支路进线端子，C端子对应连接换流站各进线端口。换流站各进线端口通过开关阀塔与断路器相连，实际应用中开关阀塔可根据换流站端口数量进行灵活扩展，各开关阀塔之间通过汇流母排进行连接，并同时连接至辅助支路阀塔。多个开关塔之间保持足够的绝缘间隙，以保证各极间的绝缘安全，通过此种阀塔设计方式，可大大提升产品的适应性，以及降低占地面积及成本。

[0031] 本实用新型实施例中，如图3所示，辅助支路阀塔采用分单元分层布置形式，每层均为相同电压等级模块，每层均与一组耗能支路6的元件并联。辅助支路阀塔可根据直流系统电压等级不同进行灵活扩展配置，同时并联的耗能支路元件也根据系统能量进行灵活扩充。如图4所示的为多端口高压直流断路器的典型拓扑之一，但不限于该拓扑，其为典型多端直流或直流电网系统中的换流站接线示意图，换流阀直流出现同时连接多条直流极线(图4中为直流极线1/2/3)，多端口高压直流断路器的主支路串联在直流极线中，辅助支路与耗能支路并联后，分别与三个主支路连接；辅助支路的另一端与三个隔离支路连接，隔离支路的另一端分别与其对应的主支路相连。本实用新型实施例的阀塔结构设计形式可推广应用于任意混合式多端口高压直流断路器拓扑。

[0032] 本实用新型实施例中，开关阀塔和辅助支路阀塔均通过外部供能方式提供工作所需能量，供能组部件集成布置于各个阀塔内部。

[0033] 本实用新型实施例提供的多端口高压直流断路器阀塔，采用多个独立的多层阀塔互联式设计，可大大提升产品的适应性，以及降低占地面积及成本，可灵活扩展开关阀塔数量及层数，同时也可灵活扩展辅助支路阀塔数量及层数，相互独立的开关阀塔及辅助支路阀塔可以设计为标准化模块，可根据工程端口数量、电压等级及容量灵活调整。

[0034] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造的保护范围之中。

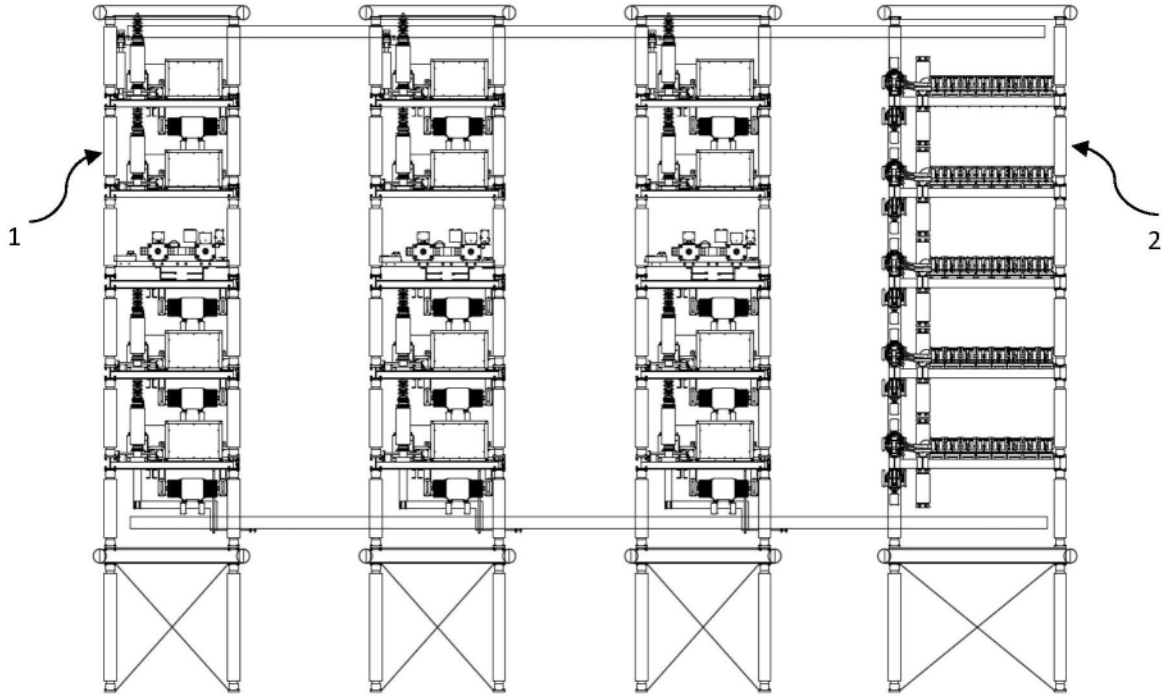


图1

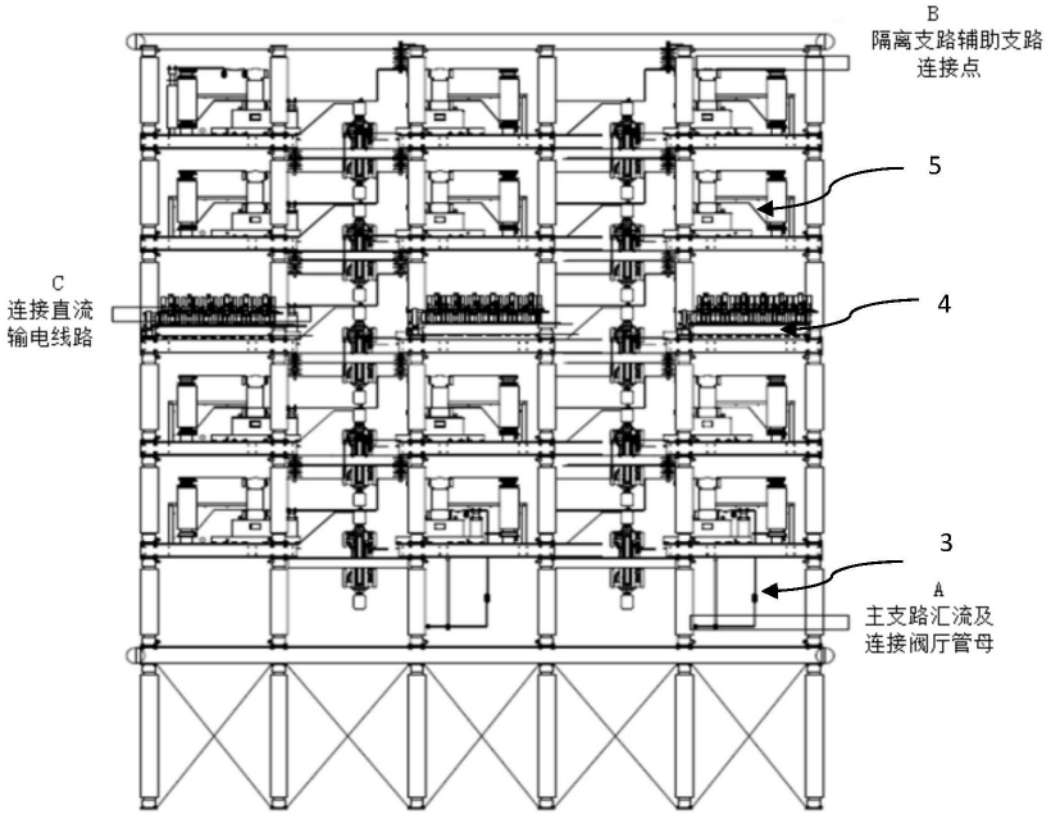


图2

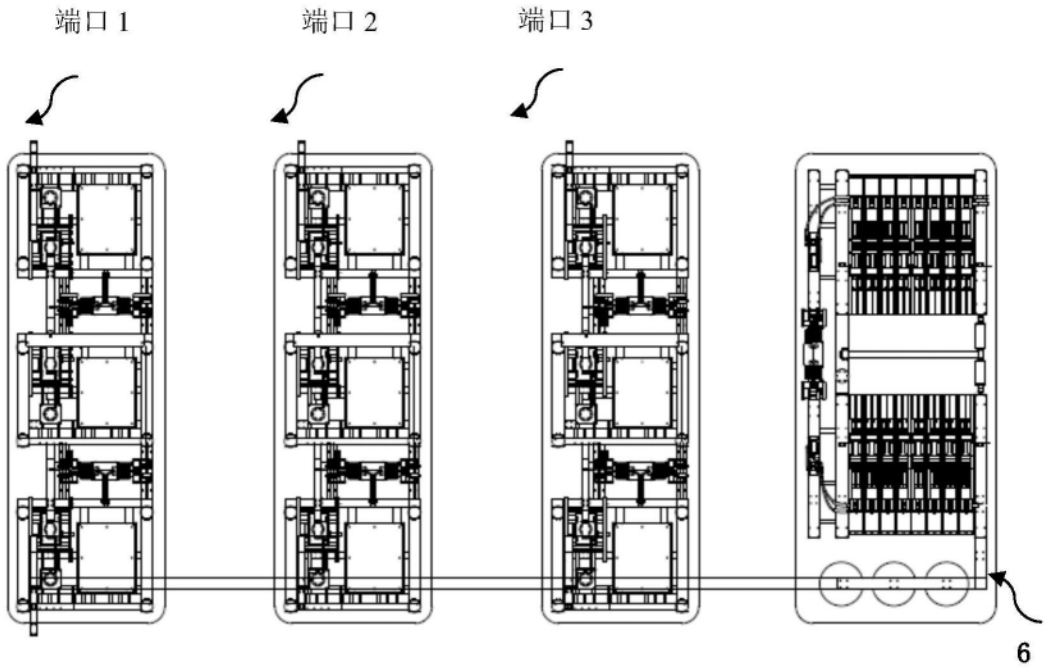

端口 1
端口 2
端口 3
6

图3

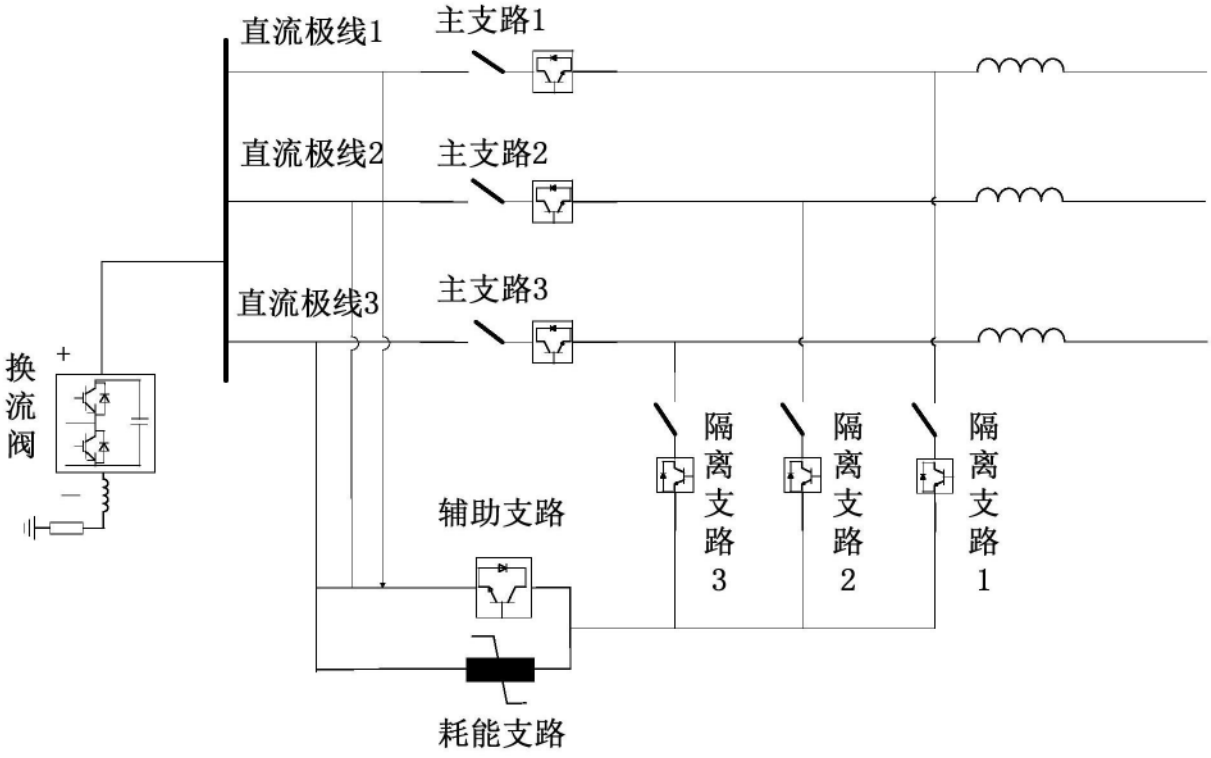

直流极线1
主支路1
直流极线2
主支路2
直流极线3
主支路3
换流阀
+
—
隔离支路3
隔离支路2
隔离支路1
辅助支路
耗能支路

图4