



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116017940 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 25

(21) 申请号 202211660770.X

(22) 申请日 2022.12.23

(71) 申请人 京清数电(北京)技术有限公司  
地址 101199 北京市通州区世界侨商中心2  
号楼1203

(72) 发明人 官二勇 王东阳

(74) 专利代理机构 北京友联知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11343  
专利代理师 马静

(51) Int. Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

H02M 7/00 (2006.01)

H05K 5/02 (2006.01)

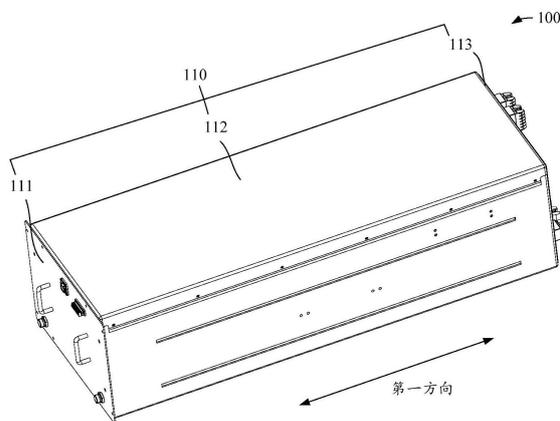
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

高功率密度模块化储能变流器

(57) 摘要

本发明提供了一种高功率密度模块化储能变流器,涉及储能变流器技术领域,包括:机柜,分为第一、第二、第三区域,包括:基础底板;前部结构,设于第一区域,包括相连的功率模组与第一空水换热器;中部结构,设于第二区域,包括:电抗器模块,与机柜的侧壁、功率模组连接;直流磁环模块;交流磁环模块,与电抗器模块连接;交流滤波电容,与电抗器模块、交流磁环模块连接;后部结构,设于第三区域,包括:直流接触器,与功率模组通过第一铜排连接,第一铜排穿设于直流磁环模块;交流断路器,与电抗器模块、交流磁环模块连接;交流插拔接头,与机柜、交流断路器连接;直流快熔模块,与直流接触器连接;直流插拔接头,与机柜、直流快熔模块连接。



1. 一种高功率密度模块化储能变流器,其特征在于,包括:

机柜(110),所述机柜(110)分为第一区域(111)、第二区域(112)和第三区域(113),所述第一区域(111)、所述第二区域(112)和所述第三区域(113)沿第一方向依次布置,所述机柜(110)包括:

基础底板(114),至少部分所述基础底板(114)设于所述第一区域(111),至少部分所述基础底板(114)设于所述第二区域(112),至少部分所述基础底板(114)设于所述第三区域(113);

前部结构(120),设于所述第一区域(111),所述前部结构(120)包括:

功率模组(121),与所述基础底板(114)连接;

第一空水换热器(122),与所述功率模组(121)连接;

中部结构(130),设于所述第二区域(112),所述中部结构(130)包括:

电抗器模块(131),与所述机柜(110)的侧壁连接,所述电抗器模块(131)与所述功率模组(121)连接;直流磁环模块(132),与所述基础底板(114)连接;

交流磁环模块(133),与所述基础底板(114)连接,所述交流磁环模块(133)与所述电抗器模块(131)连接;

交流滤波电容(135),与所述基础底板(114)连接,所述交流滤波电容(135)与所述交流磁环模块(133)连接,所述交流滤波电容(135)与所述电抗器模块(131)连接;

后部结构(140),设于所述第三区域(113),所述后部结构(140)包括:

直流接触器(141),与所述基础底板(114)连接,所述直流接触器(141)与所述功率模组(121)通过第一铜排(151)连接,所述第一铜排(151)穿设于所述直流磁环模块(132);

交流断路器(142),与所述基础底板(114)连接,所述交流断路器(142)与所述交流磁环模块(133)连接;

交流插拔接头(144),与所述机柜(110)连接,所述交流插拔接头(144)与所述交流断路器(142)连接;

直流快熔模块(146),与所述直流接触器(141)连接;

直流插拔接头(145),与所述机柜(110)连接,所述直流插拔接头(145)与所述直流快熔模块(146)连接。

2. 根据权利要求1所述的高功率密度模块化储能变流器,其特征在于,所述交流磁环模块(133)具有第二铜排(134),所述第二铜排(134)与所述电抗器模块(131)连接,所述第二铜排(134)与所述交流断路器(142)连接。

3. 根据权利要求1所述的高功率密度模块化储能变流器,其特征在于,所述电抗器模块(131)与所述交流磁环模块(133)通过第三铜排(153)连接,所述交流滤波电容(135)通过线缆与所述第三铜排(153)连接。

4. 根据权利要求1所述的高功率密度模块化储能变流器,其特征在于,所述后部结构(140)还包括:

第二空水换热器(143),通过防雷安装板(147)与所述机柜(110)的侧壁连接。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的高功率密度模块化储能变流器,其特征在于,所述功率模组(121)的数量为至少一个。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的高功率密度模块化储能变流器,其特征在于,还

包括：

液冷冷却管路系统(160)，与所述功率模组(121)连接，所述液冷冷却管路系统(160)与  
所述电抗器模块(131)连接。

7. 根据权利要求1至4中任一项所述的高功率密度模块化储能变流器，其特征在于，所  
述电抗器模块(131)通过第一支撑件与所述机柜(110)的侧壁连接。

8. 根据权利要求1至4中任一项所述的高功率密度模块化储能变流器，其特征在于，所  
述交流磁环模块(133)通过第二支撑件与所述基础底板(114)连接。

9. 根据权利要求1至4中任一项所述的高功率密度模块化储能变流器，其特征在于，所  
述直流快熔模块(146)与所述直流接触器(141)通过第四铜排(154)连接。

10. 根据权利要求1至4中任一项所述的高功率密度模块化储能变流器，其特征在于，所  
述交流插拔接头(144)与所述交流断路器(142)通过第一软连接(152)相连。

## 高功率密度模块化储能变流器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及储能变流器技术领域,具体而言,涉及一种高功率密度模块化储能变流器。

### 背景技术

[0002] 相关技术中,储能变流器采用风冷的方式对内部的元器件进行冷却,单位体积的功率密度不高。随着集装箱储能的大量应用,提供给储能变流器的空间越来越小,对单位能量密度提出更高的要求。因此,常规的风冷式储能变流器已经不能满足要求,特别是一些高端应用场景,亟需开发一种结构紧凑且功率密度高的储能变流器。

### 发明内容

[0003] 为了解决或改善相关技术中储能变流器结构不紧凑以及功率密度不高的技术问题,本发明的目的在于提供一种高功率密度模块化储能变流器。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种高功率密度模块化储能变流器,包括:机柜,机柜分为第一区域、第二区域和第三区域,第一区域、第二区域和第三区域沿第一方向依次布置,机柜包括:基础底板,至少部分基础底板设于第一区域,至少部分基础底板设于第二区域,至少部分基础底板设于第三区域;前部结构,设于第一区域,前部结构包括:功率模组,与基础底板连接;第一空水换热器,与功率模组连接;中部结构,设于第二区域,中部结构包括:电抗器模块,与机柜的侧壁连接,电抗器模块与功率模组连接;直流磁环模块,与基础底板连接;交流磁环模块,与基础底板连接,交流磁环模块与电抗器模块连接;交流滤波电容,与基础底板连接,交流滤波电容与交流磁环模块连接,交流滤波电容与电抗器模块连接;后部结构,设于第三区域,后部结构包括:直流接触器,与基础底板连接,直流接触器与功率模组通过第一铜排连接,第一铜排穿设于直流磁环模块;交流断路器,与基础底板连接,交流断路器与交流磁环模块连接;交流插拔接头,与机柜连接,交流插拔接头与交流断路器连接;直流快熔模块,与直流接触器连接;直流插拔接头,与机柜连接,直流插拔接头与直流快熔模块连接。

[0005] 根据本发明提供的高功率密度模块化储能变流器的技术方案,一方面,将机柜划分为第一区域、第二区域和第三区域,且前部结构、中部结构以及后部结构分别设置在对应的区域内,通过优化空间布局,各个结构之间以及各个元器件之间更加紧凑,有利于减小储能变流器的总体体积,提高单位体积的功率密度;另一方面,通过将空水换热器替代常规的风冷结构,且采用交流断路器替代常规结构中的隔离开关以及接触器,储能变流器的结构更加紧凑,有利于进一步减小储能变流器的总体体积,提高单位体积的功率密度。

[0006] 储能变流器(PCS,Power Conversion System)可控制蓄电池的充电和放电过程,进行交直流的变换,在无电网的情况下可以直接为交流负荷供电。

[0007] 具体而言,高功率密度模块化储能变流器包括机柜、前部结构、中部结构和后部结构。其中,机柜分为第一区域、第二区域和第三区域。第一区域、第二区域和第三区域沿第一

方向依次布置。前部结构设于机柜的第一区域；中部结构设于机柜的第二区域；后部结构设于机柜的第三区域。第二区域位于第一区域与第三区域之间，因此中部结构位于前部结构与后部结构之间。可选地，第一方向为机柜的长度方向。机柜横向布置。前部结构、中部结构以及后部结构沿机柜的长度方向依次布置。

[0008] 进一步地，机柜包括基础底板。至少部分基础底板设于第一区域。至少部分基础底板设于第二区域。至少部分基础底板设于第三区域。在基础底板中，至少存在一部分设于机柜的第一区域，至少存在一部分设于机柜的第二区域，至少存在一部分设于机柜的第三区域。

[0009] 进一步地，前部结构设于机柜的第一区域。前部结构包括功率模组和第一空水换热器。具体地，功率模组与基础底板连接。可选地，功率模组与基础底板可拆卸连接，方便工作人员对功率模组进行安装与拆卸。功率模组是功率电力电子器件按照一定的功能进行组合形成的模组。第一空水换热器与功率模组连接。第一空水换热器以空气和水之间换热的形式对前部结构中的元器件（尤其是功率模组）进行散热。可选地，前部结构为高功率密度模块化储能变流器的操作面板部分，是高功率密度模块化储能变流器的核心部件。功率模组与第一空水换热器通过第一连接件形成一个整体并且固定在基础底板上。可选地，第一连接件为螺钉或其它用于连接的结构。可选地，前部结构设计对称，可以保证每个产品之间的互换性。

[0010] 进一步地，中部结构设于机柜的第二区域。中部结构包括电抗器模块、直流磁环模块、交流磁环模块和交流滤波电容。具体地，电抗器模块与机柜的侧壁连接。电抗器模块与功率模组连接。电抗器也称作电感器，在电路中的应用十分广泛，由于电磁感应的效果，电抗器存在一定的电感性，能够起到阻止电流变化的作用，并且可以把电能转化为磁能存储起来。进一步地，直流磁环模块与基础底板连接。交流磁环模块与基础底板连接。交流磁环模块与电抗器模块连接。可选地，直流磁环模块通过自身的固定板与基础底板连接，且固定板与基础底板通过第二连接件可拆卸连接。可选地，第二连接件为螺钉或其它用于连接的结构。可选地，中部结构还包括第一支撑件。第一支撑件与机柜的侧壁连接。电抗器模块通过第三连接件与第一支撑件连接。可选地，第一支撑件为支撑角件。可选地，第三连接件为螺栓或其它用于连接的结构。可选地，交流磁环模块通过第二支撑件与基础底板连接。可选地，第二支撑件为绝缘件，比如橡胶块等结构。进一步地，交流滤波电容与基础底板连接。交流滤波电容与交流磁环模块连接，且交流滤波电容与电抗器模块连接。交流滤波电容是指安装在逆变器交流侧的用于滤除逆变器产生的高次谐波的一种滤波器件，交流滤波电容与电抗器共同组成LC滤波器。通过设置LC滤波器，能够减小逆变器产生的总谐波含量。可选地，交流滤波电容通过线缆连接至交流磁环模块与电抗器模块之间的第三铜排。

[0011] 进一步地，后部结构设于机柜的第三区域。后部结构包括直流接触器、交流断路器、交流插拔接头、直流快熔模块和直流插拔接头。具体地，直流接触器与基础底板连接。直流接触器与功率模组通过第一铜排连接。第一铜排穿设于直流磁环模块。直流接触器是专门为分断直流电流而进行的设计。直流电流分断时，其弧光没有交流电过零时短暂的熄灭，因此直流接触器内部设计了特殊的用于熄灭弧光的装置。第一铜排通过第四连接件与功率模组连接，且第一铜排通过第四连接件与直流接触器连接。可选地，第四连接件为螺栓或其它用于连接的结构。

[0012] 进一步地,交流断路器与基础底板连接。交流断路器与电抗器模块连接。交流断路器与交流磁环模块连接。交流断路器保护其出口的设备,当其出口侧发生故障时迅速切断故障电流。可选地,交流磁环模块具有第二铜排。电抗器模块通过至少一个铜排结构与第二铜排连接。交流断路器与第二铜排连接。

[0013] 进一步地,交流插拔接头与机柜连接。交流插拔接头与交流断路器连接。可选地,交流插拔接头与交流断路器通过第一软连接相连并且形成交流进线回路。软连接为铜编织线软连接或铜编织带软连接。进一步地,直流快熔模块与直流接触器连接。直流快熔模块为快速熔断器。快速熔断器用于过流和短路保护,在熔丝过载的情况下可以迅速断开。进一步地,直流插拔接头与机柜连接。直流接触器、快速熔断器以及直流插拔接头组成直流进线回路。

[0014] 本发明限定的技术方案中,一方面,将机柜划分为第一区域、第二区域和第三区域,且前部结构、中部结构以及后部结构分别设置在对应的区域内,通过优化空间布局,各个结构之间以及各个元器件之间更加紧凑,有利于减小储能变流器的总体体积,提高单位体积的功率密度;另一方面,通过将空水换热器替代常规的风冷结构,且采用交流断路器替代常规结构中的隔离开关以及接触器,储能变流器的结构更加紧凑,有利于进一步减小储能变流器的总体体积,提高单位体积的功率密度。功率密度(重量比功率)是指电池输出的功率与其重量之比。

[0015] 另外,本发明提供的上述技术方案还可以具有如下附加技术特征:

[0016] 在上述技术方案中,交流磁环模块具有第二铜排,第二铜排与电抗器模块连接,第二铜排与交流断路器连接。

[0017] 在该技术方案中,通过设置第二铜排,方便工作人员将交流磁环模块与电抗器模块,以及交流磁环模块与交流断路器进行安装与拆卸。

[0018] 在上述技术方案中,电抗器模块与交流磁环模块通过第三铜排连接,交流滤波电容通过线缆与第三铜排连接。

[0019] 在该技术方案中,通过设置第三铜排,能够实现电抗器模块、交流磁环模块以及交流滤波电容三者处于连接状态。

[0020] 在上述技术方案中,后部结构还包括:第二空水换热器,通过防雷安装板与机柜的侧壁连接。

[0021] 在该技术方案中,后部结构还包括第二空水换热器。具体地,第二空水换热器通过防雷安装板与机柜的侧壁连接。第二空水换热器以空气和水之间换热的形式对后部结构中的元器件进行散热。

[0022] 在上述技术方案中,功率模組的数量为至少一个。

[0023] 在该技术方案中,功率模組可以是一个、两个或者多个,根据实际需求对功率模組进行灵活设置。

[0024] 在上述技术方案中,还包括:液冷冷却管路系统,与功率模組连接,液冷冷却管路系统与电抗器连接。

[0025] 在该技术方案中,高功率密度模块化储能变流器还包括液冷冷却管路系统。具体地,液冷冷却管路系统与功率模組连接。液冷冷却管路系统与电抗器连接。液冷冷却管路系统连通功率模組与电抗器模块对其进行液体冷却。液冷冷却管路系统与负责内部循环的第

一空水换热器、第二空水换热器以及风道隔板组成内部空气冷却循环回路,维持储能变流器内部的空气运行环境温度。各元器件处于适宜的环境条件中,确保其不因温度变化而产生功率降容。通过对内部风道进行优化,空气循环更加顺畅,有效降低储能变流器内部的环境温度,以使元器件能够高效工作。

[0026] 在上述技术方案中,电抗器模块通过第一支撑件与机柜的侧壁连接。

[0027] 在该技术方案中,中部结构还包括第一支撑件。第一支撑件与机柜的侧壁连接。电抗器模块通过第三连接件与第一支撑件连接。可选地,第一支撑件为支撑角件。可选地,第三连接件为螺栓或其它用于连接的结构。

[0028] 在上述技术方案中,交流磁环模块通过第二支撑件与基础底板连接。

[0029] 在该技术方案中,中部结构还包括第二支撑件。第二支撑件与基础底板连接。交流磁环模块与第二支撑件连接。通过设置第二支撑件,有利于提高交流磁环模块与基础底板的连接强度。

[0030] 在上述技术方案中,直流快熔模块与直流接触器通过第四铜排连接。

[0031] 在该技术方案中,通过设置第四铜排,能够实现直流快熔模块与直流接触器的连接。在上述技术方案中,交流插拔接头与交流断路器通过第一软连接相连。

[0032] 在该技术方案中,通过设置第一软连接,能够避免铜编织带或铜编织线与其它元器件发生干涉,确保交流插拔接头与交流断路器处于连接状态。

[0033] 本发明的技术方案的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0034] 图1示出了根据本发明的一个实施例的高功率密度模块化储能变流器的第一示意图;

[0035] 图2示出了根据本发明的一个实施例的高功率密度模块化储能变流器的第二示意图;

[0036] 图3示出了根据本发明的一个实施例的高功率密度模块化储能变流器的第三示意图;

[0037] 图4示出了根据本发明的一个实施例的高功率密度模块化储能变流器的第四示意图;

[0038] 图5示出了根据本发明的一个实施例的高功率密度模块化储能变流器的第五示意图;

[0039] 图6示出了根据本发明的一个实施例的高功率密度模块化储能变流器的第六示意图。

[0040] 其中,图1至图6中附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0041] 100:高功率密度模块化储能变流器;110:机柜;111:第一区域;112:第二区域;113:第三区域;114:基础底板;120:前部结构;121:功率模组;122:第一空水换热器;130:中部结构;131:电抗器模块;132:直流磁环模块;133:交流磁环模块;134:第二铜排;135:交流滤波电容;140:后部结构;141:直流接触器;142:交流断路器;143:第二空水换热器;144:交流插拔接头;145:直流插拔接头;146:直流快熔模块;147:防雷安装板;151:第一铜排;152:

第一软连接;153:第三铜排;154:第四铜排;160:液冷冷却管路系统。

### 具体实施方式

[0042] 为了能够更清楚地理解本发明的实施例的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明的实施例进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0043] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请,但是,本发明的实施例还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本申请的保护范围并不限于下面公开的具体实施例的限制。

[0044] 下面参照图1至图6描述根据本发明一些实施例提供的高功率密度模块化储能变流器100。

[0045] 储能变流器(PCS,Power Conversion System)可控制蓄电池的充电和放电过程,进行交直流的变换,在无电网的情况下可以直接为交流负荷供电。

[0046] 在根据本发明的一个实施例中,如图1、图2、图3、图4、图5和图6所示,高功率密度模块化储能变流器100包括机柜110、前部结构120、中部结构130和后部结构140。如图1所示,机柜110分为第一区域111、第二区域112和第三区域113。第一区域111、第二区域112和第三区域113沿第一方向依次布置。前部结构120设于机柜110的第一区域111;中部结构130设于机柜110的第二区域112;后部结构140设于机柜110的第三区域113。第二区域112位于第一区域111与第三区域113之间,因此中部结构130位于前部结构120与后部结构140之间。可选地,第一方向为机柜110的长度方向。机柜110横向布置。前部结构120、中部结构130以及后部结构140沿机柜110的长度方向依次布置。

[0047] 进一步地,机柜110包括基础底板114。至少部分基础底板114设于第一区域111。至少部分基础底板114设于第二区域112。至少部分基础底板114设于第三区域113。在基础底板114中,至少存在一部分设于机柜110的第一区域111,至少存在一部分设于机柜110的第二区域112,至少存在一部分设于机柜110的第三区域113。

[0048] 进一步地,前部结构120设于机柜110的第一区域111。如图3和图6所示,前部结构120包括功率模组121和第一空水换热器122。具体地,功率模组121与基础底板114连接。可选地,功率模组121与基础底板114可拆卸连接,方便工作人员对功率模组121进行安装与拆卸。功率模组是功率电力电子器件按照一定的功能进行组合形成的模组。第一空水换热器122与功率模组121连接。第一空水换热器122以空气和水之间换热的形式对前部结构120中的元器件(尤其是功率模组121)进行散热。可选地,前部结构120为高功率密度模块化储能变流器100的操作面板部分,是高功率密度模块化储能变流器100的核心部件。功率模组121与第一空水换热器122通过第一连接件形成一个整体并且固定在基础底板114上。可选地,第一连接件为螺钉或其它用于连接的结构。可选地,前部结构120设计对称,可以保证每个产品之间的互换性。

[0049] 进一步地,中部结构130设于机柜110的第二区域112。如图3、图4和图6所示,中部结构130包括电抗器模块131、直流磁环模块132、交流磁环模块133和交流滤波电容135。具体地,电抗器模块131与机柜110的侧壁连接。电抗器模块131与功率模组121连接。电抗器也称作电感器,在电路中的应用十分广泛,由于电磁感应的效果,电抗器存在一定的电感性,

能够起到阻止电流变化的作用,并且可以把电能转化为磁能存储起来。进一步地,直流磁环模块132与基础底板114连接。交流磁环模块133与基础底板114连接。交流磁环模块133与电抗器模块131连接。可选地,直流磁环模块132通过自身的固定板与基础底板114连接,且固定板与基础底板114通过第二连接件可拆卸连接。可选地,第二连接件为螺钉或其它用于连接的结构。可选地,中部结构130还包括第一支撑件。第一支撑件与机柜110的侧壁连接。电抗器模块131通过第三连接件与第一支撑件连接。可选地,第一支撑件为支撑角件。可选地,第三连接件为螺栓或其它用于连接的结构。可选地,交流磁环模块133通过第二支撑件与基础底板114连接。可选地,第二支撑件为绝缘件,比如橡胶块等结构。进一步地,交流滤波电容135与基础底板114连接。交流滤波电容135与交流磁环模块133连接,且交流滤波电容135与电抗器模块131连接。交流滤波电容135是指安装在逆变器交流侧的用于滤除逆变器产生的高次谐波的一种滤波器件,交流滤波电容135与电抗器模块131共同组成LC滤波器。通过设置LC滤波器,能够减小逆变器产生的总谐波含量。可选地,交流滤波电容135通过线缆连接至交流磁环模块133与电抗器模块131之间的第三铜排153。

[0050] 进一步地,后部结构140设于机柜110的第三区域113。如图3和图5所示,后部结构140包括直流接触器141、交流断路器142、交流插拔接头144、直流快熔模块146和直流插拔接头145。具体地,直流接触器141与基础底板114连接。直流接触器141与功率模组121通过第一铜排151连接。第一铜排151穿设于直流磁环模块132。直流接触器141是专门为分断直流电流而进行的设计。直流电流分断时,其弧光没有交流电过零时短暂的熄灭,因此直流接触器内部设计了特殊的用于熄灭弧光的装置。第一铜排151通过第四连接件与功率模组121连接,且第一铜排151通过第四连接件与直流接触器141连接。可选地,第四连接件为螺栓或其它用于连接的结构。

[0051] 进一步地,交流断路器142与基础底板114连接。交流断路器142与电抗器模块131连接。交流断路器142与交流磁环模块133连接。交流断路器142用于保护其出口的设备,当其出口侧发生故障时迅速切断故障电流。可选地,交流磁环模块133具有第二铜排134。电抗器模块131通过至少一个铜排结构与第二铜排134连接。交流断路器142与第二铜排134连接。

[0052] 进一步地,交流插拔接头144与机柜110连接。交流插拔接头144与交流断路器142连接。可选地,交流插拔接头144与交流断路器142通过第一软连接152相连并且形成交流进线回路。软连接为铜编织线软连接或铜编织带软连接。进一步地,直流快熔模块146与直流接触器141连接。直流快熔模块146为快速熔断器。快速熔断器用于过流和短路保护,在熔丝过载的情况下可以迅速断开。进一步地,直流插拔接头145与机柜110连接。直流接触器141、快速熔断器(直流快熔模块146)以及直流插拔接头145组成直流进线回路。

[0053] 本发明限定的技术方案中,一方面,将机柜110划分为第一区域111、第二区域112和第三区域113,且前部结构120、中部结构130以及后部结构140分别设置在对应的区域内,通过优化空间布局,各个结构之间以及各个元器件之间更加紧凑,有利于减小储能变流器的总体体积,提高单位体积的功率密度;另一方面,通过将空水换热器替代常规的风冷结构,且采用交流断路器142替代常规结构中的隔离开关以及接触器,储能变流器的结构更加紧凑,有利于进一步减小储能变流器的总体体积,提高单位体积的功率密度。功率密度(重量比功率)是指电池输出的功率与其重量之比。

[0054] 在根据本发明的一个实施例中,如图4所示,交流磁环模块133具有第二铜排134,第二铜排134与电抗器模块131连接,第二铜排134与交流断路器142连接。通过设置第二铜排134,方便工作人员将交流磁环模块133与电抗器模块131,以及交流磁环模块133与交流断路器142进行安装与拆卸。

[0055] 在根据本发明的一个实施例中,如图4所示,电抗器模块131与交流磁环模块133通过第三铜排153连接,交流滤波电容135通过线缆与第三铜排153连接。通过设置第三铜排153,能够实现电抗器模块131、交流磁环模块133以及交流滤波电容135三者处于连接状态。

[0056] 在根据本发明的一个实施例中,如图3所示,后部结构140还包括第二空水换热器143。具体地,第二空水换热器143通过防雷安装板147与机柜110的侧壁连接。第二空水换热器143以空气和水之间换热的形式对后部结构140中的元器件进行散热。

[0057] 在根据本发明的一个实施例中,如图3所示,高功率密度模块化储能变流器100还包括液冷冷却管路系统160。具体地,液冷冷却管路系统160与功率模组121连接。液冷冷却管路系统160与电抗器连接。液冷冷却管路系统160连通功率模组121与电抗器模块131对其进行液体冷却。液冷冷却管路系统160与负责内部循环的第一空水换热器122、第二空水换热器143以及风道隔板组成内部空气冷却循环回路,维持储能变流器内部的空气运行环境温度。各元器件处于适宜的环境条件中,确保其不因温度变化而产生功率降容。通过对内部风道进行优化,空气循环更加顺畅,有效降低储能变流器内部的环境温度,以使元器件能够高效工作。

[0058] 在根据本发明的一个实施例中,中部结构130还包括第一支撑件。第一支撑件与机柜110的侧壁连接。电抗器模块131通过第三连接件与第一支撑件连接。可选地,第一支撑件为支撑角件。可选地,第三连接件为螺栓或其它用于连接的结构。

[0059] 在根据本发明的一个实施例中,中部结构130还包括第二支撑件。第二支撑件与基础底板114连接。交流磁环模块133与第二支撑件连接。通过设置第二支撑件,有利于提高交流磁环模块133与基础底板114的连接强度。

[0060] 可选地,第二支撑件为绝缘件。

[0061] 在根据本发明的一个实施例中,如图3所示,直流快熔模块146与直流接触器141通过第四铜排154连接。通过设置第四铜排154,能够实现直流快熔模块146与直流接触器141的连接。

[0062] 在根据本发明的一个实施例中,交流插拔接头144与交流断路器142通过第一软连接152相连。通过设置第一软连接152,能够避免铜编织带或铜编织线与其它元器件发生干涉,确保交流插拔接头144与交流断路器142处于连接状态。

[0063] 根据本发明的高功率密度模块化储能变流器的实施例,一方面,将机柜划分为第一区域、第二区域和第三区域,且前部结构、中部结构以及后部结构分别设置在对应的区域内,通过优化空间布局,各个结构之间以及各个元器件之间更加紧凑,有利于减小储能变流器的总体体积,提高单位体积的功率密度;另一方面,通过将空水换热器替代常规的风冷结构,且采用交流断路器替代常规结构中的隔离开关以及接触器,储能变流器的结构更加紧凑,有利于进一步减小储能变流器的总体体积,提高单位体积的功率密度。

[0064] 在本发明中,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性;术语“多个”则指两个或两个以上,除非另有明确的限定。术语“安装”、

“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;“相连”可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。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发明中的具体含义。

[0065] 本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或单元必须具有特定的方向、以特定的方位构造和操作,因此,不能理解为对本发明的限制。

[0066] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0067] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

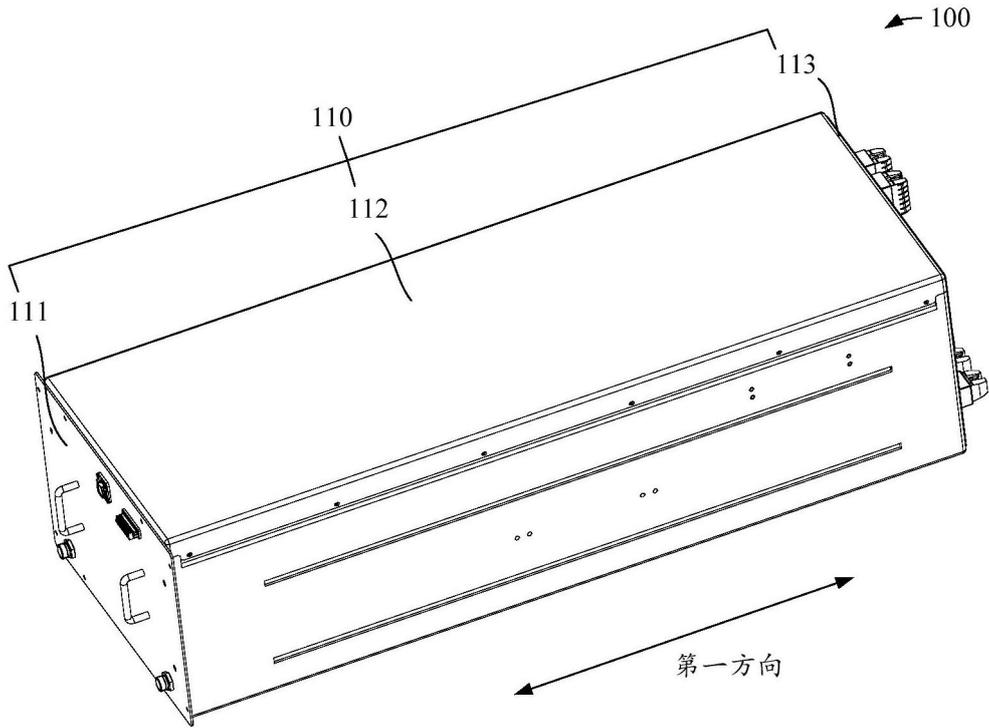


图1

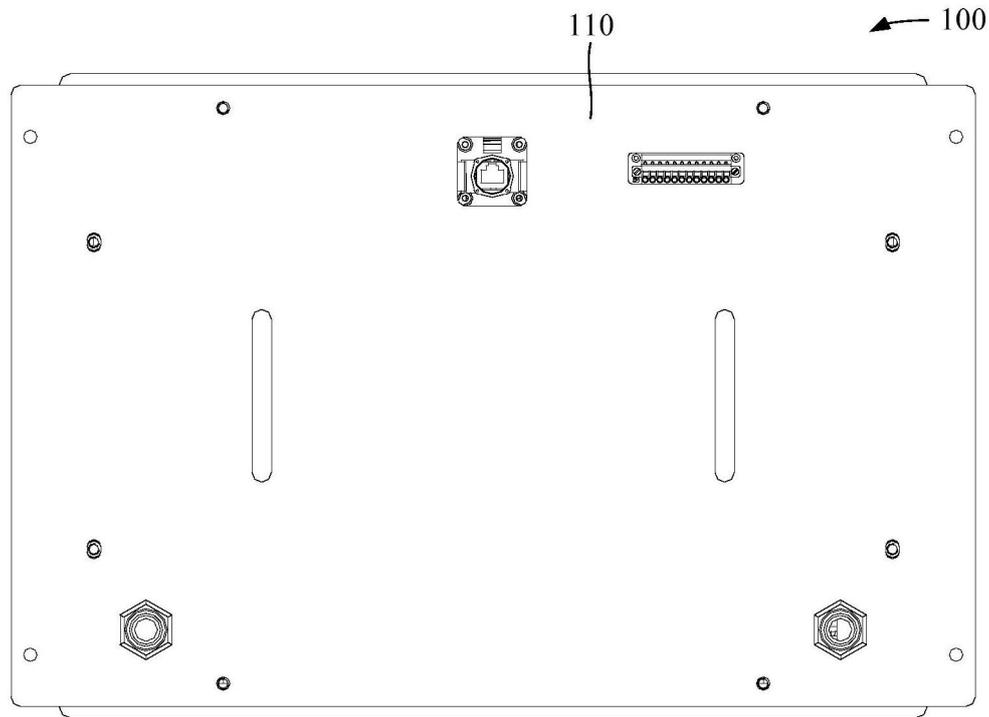


图2

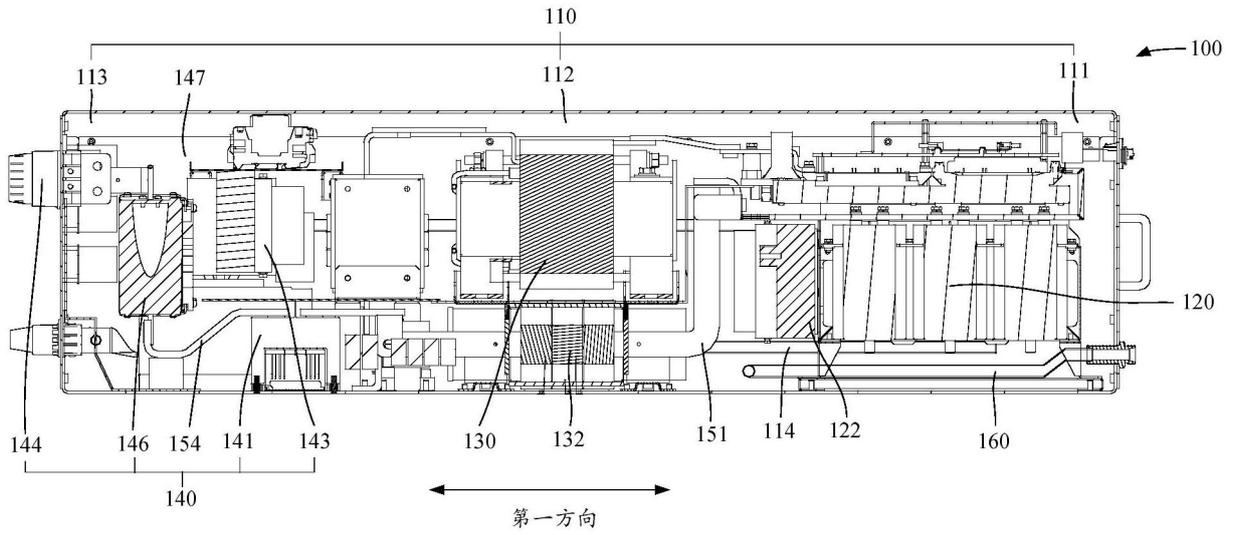


图3

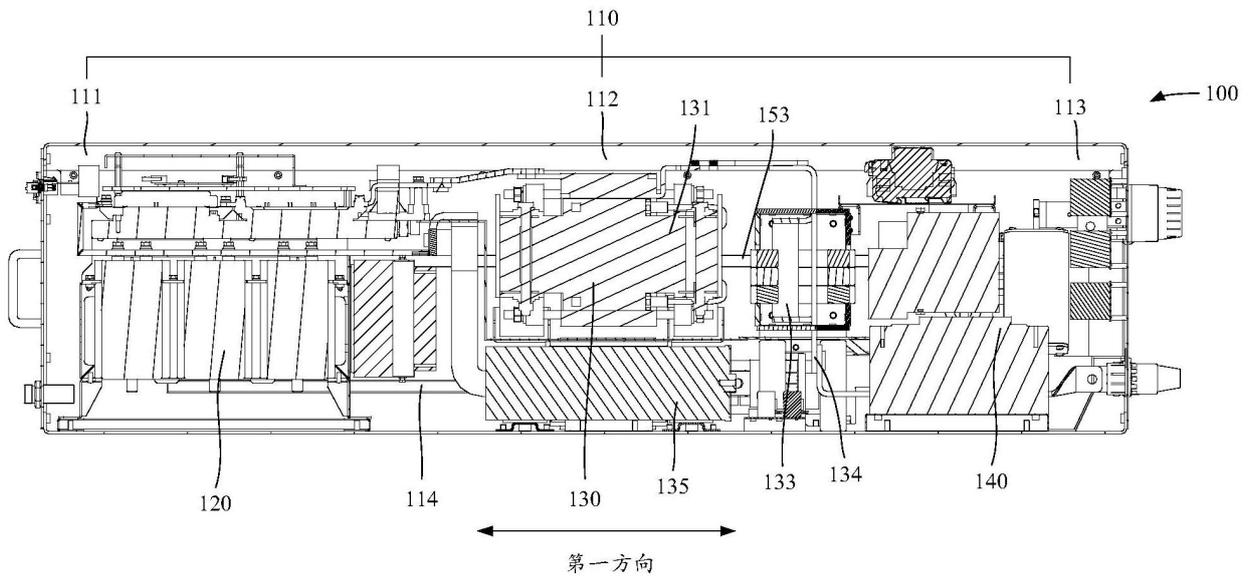


图4

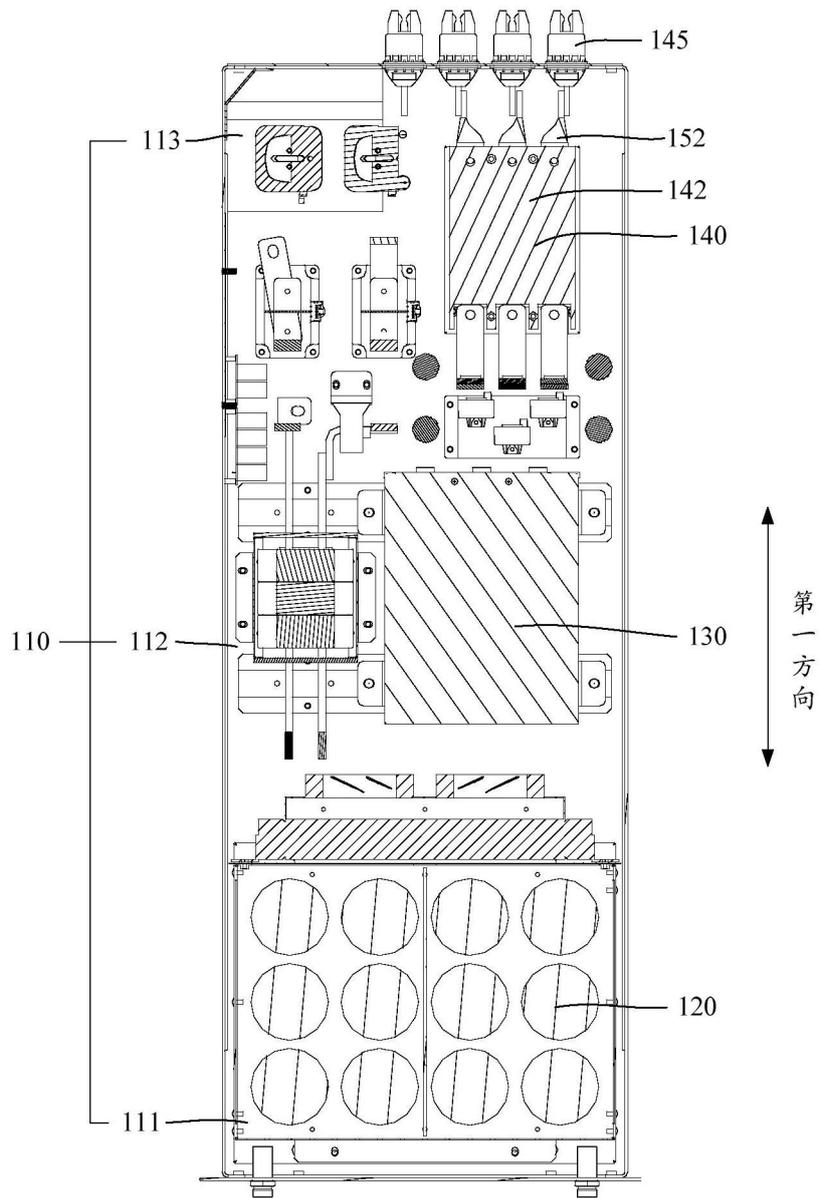


图5

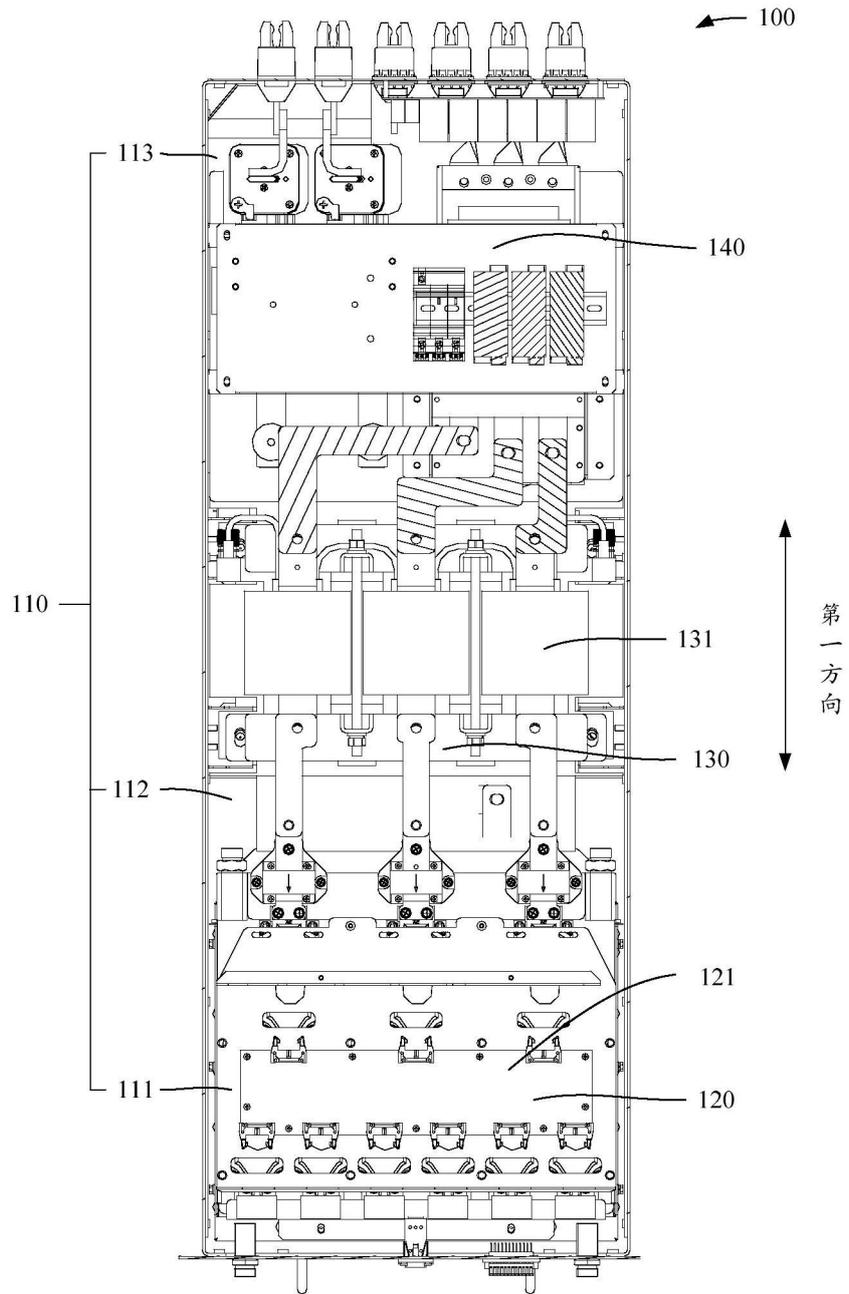


图6