(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203352420 U
(45)授权公告日 2013.12.18

(21)申请号 201320358032.X

(22)申请日 2013.06.21

(73)专利权人 国家电网公司
地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号
专利权人 中国电力科学研究院

(72)发明人 周辉 王彤 苗亚 翟志华 田雷 陈海荣

(74)专利代理机构 北京安博达知识产权代理有限公司 11271
代理人 徐国文

(51)Int.Cl.
H02M 1/00(2007.01)
H05K 7/20(2006.01)

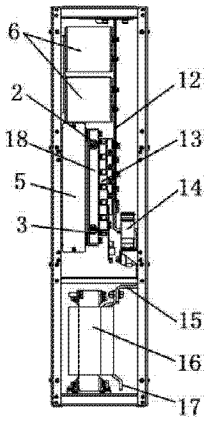
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种变流器功率模块结构

(57)摘要

本实用新型提供一种变流器功率模块结构，包括长方体形壳体和设置于壳体内部的支撑电容阵列(6)、叠层母排(12)、功率元件 IGBT 及其驱动组件(13)、水冷散热器(18)、电流测量元件(14)、均流电抗(16)以及控制单元(5)；支撑电容阵列(6)位于壳体内部的上方，均流电抗(16)位于壳体内部的下方，控制单元(5)、水冷散热器(18)和功率元件 IGBT 及其驱动组件(13)从左到右依次排列并且位于支撑电容阵列(6)和均流电抗(16)之间；叠层母排(12)分别与支撑电容阵列(6)和功率元件 IGBT 及其驱动组件(13)的 IGBT 的正负极连接。本实用新型提供的一种变流器功率模块结构，模块化设计，结构紧凑，模块并联扩容有效利用柜体空间，电气连接方便。



CN 203352420 U

1. 一种变流器功率模块结构，其特征在于，包括长方体形壳体和设置于壳体内部的支撑电容阵列（6）、叠层母排（12）、功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）、水冷散热器（18）、电流测量元件（14）、均流电抗（16）以及控制单元（5）；

所述支撑电容阵列（6）位于所述壳体内部的上方，所述均流电抗（16）位于所述壳体内部的下方，所述控制单元（5）、所述水冷散热器（18）和所述功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）从左到右依次排列并且位于所述支撑电容阵列（6）和所述均流电抗（16）之间；三个所述功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）固定在所述水冷散热器（18）表面，构成一个三相桥臂；

所述叠层母排（12）为板状，位于所述支撑电容阵列（6）和所述功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）的右侧，所述叠层母排（12）分别与所述支撑电容阵列（6）和所述功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）的 IGBT 的正负极连接。

2. 如权利要求 1 所述的变流器功率模块结构，其特征在于，所述变流器功率模块的顶部设有正极铜排（8）和负极铜排（9）；

所述叠层母排（12）包括正、负极各一层薄铜板以及根据耐压要求设计的绝缘层；

所述正极铜排（8）和负极铜排（9）分别与所述叠层母排（12）的正、负极铜板相连，作为所述变流器功率模块的直流正、负极连接端。

3. 如权利要求 2 所述的变流器功率模块结构，其特征在于，所述正极铜排（8）和所述负极铜排（9）之间通过绝缘块（7）隔离。

4. 如权利要求 1 所述的变流器功率模块结构，其特征在于，所述壳体内部还包括电流测量元件（14）、铜母线（15）和三相输出端（17）；

所述均流电抗（16）的三相输入端分别通过一根铜母线（15）与一个所述功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）的 IGBT 的交流端相连，每根所述铜母线（15）穿过一个用来实时监测每相电流的电流测量元件（14）；

所述三相输出端（17）为所述均流电抗（16）的三相输出端，所述三相输出端（17）作为所述变流器功率模块的交流连接端。

5. 如权利要求 1 所述的变流器功率模块结构，其特征在于，所述壳体包括骨架（11）和固定在骨架（11）上的面板（1）、侧板（10）以及背板（22）；

所述骨架设置于所述长方体形壳体的十二条边的位置，所述面板（1）为所述壳体的前面，所述侧板（10）为所述壳体的左右两个面，所述背板（22）为所述壳体的后面。

6. 如权利要求 5 所述的变流器功率模块结构，其特征在于，所述壳体内部还设有板状的电容安装板（19）、散热器固定板（20）和电抗安装板（21）；

所述电容安装板（19）平行于所述壳体的左右侧板（10），设置于所述壳体与所述支撑电容阵列（6）之间；所述支撑电容阵列（6）固定在所述电容安装板（19）上，所述电容安装板（19）通过螺钉安装在所述骨架（11）上；

所述散热器固定板（20）包括两块，分别设置于所述控制单元（5）上下两侧，所述控制单元（5）通过螺钉与所述散热器固定板（20）固定，再通过螺钉固定在所述骨架（11）上；

所述电抗安装板（21）设置于所述变流器功率模块的底部，所述均流电抗（16）安装在所述电抗安装板（21）上，再通过螺钉固定在所述骨架（11）上。

7. 如权利要求 5 所述的变流器功率模块结构，其特征在于，所述壳体的面板（1）上有出

水口(2)和进水口(3),所述出水口(2)和所述进水口(3)焊接在所述水冷散热器(18)上,伸出于所述面板(1),与所述变流器功率模块外部的水管相连。

8. 如权利要求5所述的变流器功率模块结构,其特征在于,所述壳体的面板(1)上的一侧设有用于与所述变流器功率模块外部通讯的电气及其光纤接口。

9. 如权利要求5所述的变流器功率模块结构,其特征在于,所述面板(1)上安装了拉手(4)。

一种变流器功率模块结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源发电领域，具体涉及一种变流器功率模块结构。

背景技术

[0002] 风力发电是在我国有较多应用的一种新能源发电形式。风电变流器是风力发电的关键设备之一，其中的功率模块组件通过控制功率元件的开通和关断来实现交流和直流之间的转换，起到了整流和逆变的作用，是整个装置的核心部分。此外，风电变流器的工作环境对其体积有严格要求，因此设计一款具有良好安装和维护特性，体积紧凑的功率模块十分必要。

实用新型内容

[0003] 本实用新型涉及一种变流器功率模块结构，包括长方体形壳体和设置于壳体内部的支撑电容阵列(6)、叠层母排(12)、功率元件 IGBT 及其驱动组件(13)、水冷散热器(18)、电流测量元件(14)、均流电抗(16)以及控制单元(5)；

[0004] 所述支撑电容阵列(6)位于所述壳体内部的上方，所述均流电抗(16)位于所述壳体内部的下方，所述控制单元(5)、所述水冷散热器(18)和所述功率元件 IGBT 及其驱动组件(13)从左到右依次排列并且位于所述支撑电容阵列(6)和所述均流电抗(16)之间；三个所述功率元件 IGBT 及其驱动组件(13)固定在所述水冷散热器(18)表面，构成一个三相桥臂；

[0005] 所述叠层母排(12)为板状，位于所述支撑电容阵列(6)和所述功率元件 IGBT 及其驱动组件(13)的右侧，所述叠层母排(12)分别与所述支撑电容阵列(6)和所述功率元件 IGBT 及其驱动组件(13)的 IGBT 的正负极连接。

[0006] 本实用新型提供的第一优选实施例中：述变流器功率模块的顶部设有正极铜排(8)和负极铜排(9)；

[0007] 所述叠层母排(12)包括正、负极各一层薄铜板以及根据耐压要求设计的绝缘层；

[0008] 所述正极铜排(8)和负极铜排(9)分别与所述叠层母排(12)的正、负极铜板相连，作为所述变流器功率模块的直流正、负极连接端。

[0009] 本实用新型提供的第二优选实施例中：所述正极铜排(8)和所述负极铜排(9)之间通过绝缘块(7)隔离。

[0010] 本实用新型提供的第三优选实施例中：所述壳体内部还包括电流测量元件(14)、铜母线(15)和三相输出端(17)；

[0011] 所述均流电抗(16)的三相输入端分别通过一根铜母线(15)与一个所述功率元件 IGBT 及其驱动组件(13)的 IGBT 的交流端相连，每根所述铜母线(15)穿过一个用来实时监测每相电流的电流测量元件(14)；

[0012] 所述三相输出端(17)为所述均流电抗(16)的三相输出端，所述三相输出端(17)作为所述变流器功率模块的交流连接端。

[0013] 本实用新型提供的第四优选实施例中：所述壳体包括骨架（11）和固定在骨架（11）上的面板（1）、侧板（10）以及背板（22）；

[0014] 所述骨架设置于所述长方体形壳体的十二条边的位置，所述面板（1）为所述壳体的前面，所述侧板（10）为所述壳体的左右两个面，所述背板（22）为所述壳体的后面。

[0015] 本实用新型提供的第五优选实施例中：所述壳体内部还设有板状的电容安装板（19）、散热器固定板（20）和电抗安装板（21）；

[0016] 所述电容安装板（19）平行于所述壳体的左右侧板（10），设置于所述壳体与所述支撑电容阵列（6）之间；所述支撑电容阵列（6）固定在所述电容安装板（19）上，所述电容安装板（19）通过螺钉安装在所述骨架（11）上；

[0017] 所述散热器固定板（20）包括两块，分别设置于所述控制单元（5）上下两侧，所述控制单元（5）通过螺钉与所述散热器固定板（20）固定，再通过螺钉固定在所述骨架（11）上；

[0018] 所述电抗安装板（21）设置于所述变流器功率模块的底部，所述均流电抗（16）安装在所述电抗安装板（21）上，再通过螺钉固定在所述骨架（11）上。

[0019] 本实用新型提供的第六优选实施例中：所述壳体的面板（1）上有出水口（2）和进水口（3），所述出水口（2）和所述进水口（3）焊接在所述水冷散热器（18）上，伸出于所述面板（1），与所述变流器功率模块外部的水管相连。

[0020] 本实用新型提供的第七优选实施例中：所述壳体的面板（1）上的一侧设有用于与所述变流器功率模块外部通讯的电气及其光纤接口。

[0021] 本实用新型提供的第八优选实施例中：所述面板（1）上安装了拉手（4）。

[0022] 本实用新型提供的一种变流器功率模块结构的有益效果包括：

[0023] 1、本实用新型提供的一种变流器功率模块结构，模块化设计，结构紧凑，模块并联扩容可以有效利用柜体空间，安装和维护简单，电气连接方便。水冷散热器紧贴功率元件 IGBT 及其驱动组件，同时靠近控制单元，使需要降温的重要元件达到很好的散热效果，同时变流器功率模块结构整体布局紧凑。叠层母排分别与支撑电容阵列和功率元件 IGBT 及其驱动组件的 IGBT 的正负极连接，使叠层母排（12）的杂散电感较小。

[0024] 2、变流器功率模块的壳体包括骨架和固定在骨架上的面板、侧板以及背板，壳体内部还设有电容安装板、散热器固定板和电抗安装板，壳体内部的元器件都通过各自的安装板固定在壳体的骨架上，封装在壳体内。

附图说明

[0025] 如图 1 所示为本实用新型提供的一种变流器功率模块结构的实施例的内部结构主视图；

[0026] 如图 2 所示为本实用新型提供的一种变流器功率模块结构的实施例的内部结构右视图；

[0027] 如图 3 所示为本实用新型提供的一种变流器功率模块结构的实施例的俯视图；

[0028] 如图 4 所示为本实用新型提供的一种变流器功率模块结构的实施例的立体图；

[0029] 如图 5 所示为本实用新型提供的一种变流器功率模块结构的实施例的内部结构立体图；

[0030] 如图 6 所示为本实用新型提供的一种变流器功率模块结构的实施例的主视图；

[0031] 图中：1 为面板；2 为出水口；3 为进水口；4 为拉手；5 为控制单元；6 为支撑电容阵列；7 为绝缘块；8 为正极铜排；9 为负极铜排；10 为侧板；11 为骨架；12 为叠层母排；13 为功率元件 IGBT 及其驱动组件；14 为电流测量元件；15 为铜母线；16 为均流电抗；17 为均流电抗三相输出端；18 为水冷散热器；19 为电容安装板；20 为散热器固定板；21 为电抗安装板；22 为背板。

具体实施方式

[0032] 下面根据附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细说明。

[0033] 本实用新型提供一种变流器功率模块结构，其实施例的主视图和右视图分别如图 1 和图 2 所示，由图 1 和图 2 可知，该变流器功率模块结构包括长方体形壳体和设置于壳体内部的支撑电容阵列（6）、叠层母排（12）、功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）、水冷散热器（18）、电流测量元件（14）、均流电抗（16）以及控制单元（5）。

[0034] 从图 1 可以看出，支撑电容阵列（6）位于该功率模块壳体内部的上方，均流电抗（16）位于壳体内部的下方，控制单元（5）、水冷散热器（18）和功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）从左到右依次排列并且位于支撑电容阵列（6）和均流电抗（16）之间。三个功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）固定在水冷散热器（18）表面，构成一个三相桥臂。水冷散热器（18）紧贴功率元件 IGBT 及其驱动组件（13），同时靠近控制单元（5），使需要降温的重要元件达到很好的散热效果，同时变流器功率模块结构整体布局紧凑。

[0035] 从图 1 和图 2 可以看出，叠层母排（12）为板状，位于支撑电容阵列（6）和功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）的右侧，该叠层母排（12）分别与支撑电容阵列（6）和功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）的 IGBT 的正负极连接。支撑电容阵列（6）和功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）的排布形式可以使叠层母排（12）的杂散电感较小。

[0036] 如图 3 所示为本实用新型提供的一种变流器功率模块结构的实施例的俯视图，由图 3 可知，变流器功率模块的顶部设有正极铜排（8）和负极铜排（9），叠层母排（12）包括正、负极各一层薄铜板以及根据耐压要求设计的绝缘层，该正极铜排（8）和负极铜排（9）分别与叠层母排（12）的正、负极铜板相连，作为整个变流器功率模块的直流正、负极连接端。

[0037] 正极铜排（8）和负极铜排（9）之间通过绝缘块（7）隔离，既增加了结构刚度，又可以提高电气绝缘性。

[0038] 优选的，本实用新型提供一种变流器功率模块结构壳体内部还包括电流测量元件（14）、铜母线（15）和三相输出端（17），均流电抗（16）的三相输入端分别通过一根铜母线（15）与一个功率元件 IGBT 及其驱动组件（13）的 IGBT 的交流端相连，每根铜母线（15）穿过一个用来实时监测每相电流的电流测量元件（14），三相输出端（17）为均流电抗（16）的三相输出端，该三相输出端（17）作为整个变流器功率模块的交流连接端。

[0039] 如图 4 和图 5 所示分别为本实用新型提供的一种变流器功率模块结构的实施例的立体图和内部结构立体图，由图 4 和图 5 可知，本实用新型提供的一种变流器功率模块结构的壳体包括骨架（11）和固定在骨架（11）上的面板（1）、侧板（10）以及背板（22），骨架设置于长方体形壳体的十二条边的位置，面板（1）为壳体的前面，侧板（10）为壳体的左右两个面，背板（22）为壳体的后面。

[0040] 由图 5 可以看出，壳体内部还包括电容安装板（19）、散热器固定板（20）和电抗安装板（21），该电容安装板（19）、散热器固定板（20）和电抗安装板（21）均为板状。

[0041] 其中，电容安装板（19）平行于壳体的左右侧板（10），设置于壳体与支撑电容阵列（6）之间。该支撑电容阵列（6）固定在电容安装板（19）上，电容安装板（19）通过螺钉安装在骨架（11）上。

[0042] 散热器固定板（20）包括两块，分别设置于控制单元（5）上下两侧，控制单元（5）通过螺钉与散热器固定板（20）固定，再通过螺钉固定在骨架（11）上。

[0043] 电抗安装板（21）设置于变流器功率模块的底部，均流电抗（16）安装在该电抗安装板（21）上，再通过螺钉固定在骨架（11）上。

[0044] 如图 6 所示为本实用新型提供的一种变流器功率模块结构的实施例的主视图，由图 6 可知，壳体的面板（1）上有出水口（2）和进水口（3），该出水口（2）和进水口（3）焊接在水冷散热器（18）上，略伸出于面板（1），与变流器功率模块外部的水管相连，起到给变流器功率模块进行水冷散热的作用。

[0045] 变流器功率模块壳体的面板（1）上的一侧还留有电气及其光纤接口，用于与变流器功率模块外部的通讯，面板（1）上还安装了拉手（4），方便安装和维护。

[0046] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本实用新型进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本实用新型的具体实施方式进行修改或者等同替换，而未脱离本实用新型精神和范围的任何修改或者等同替换，其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

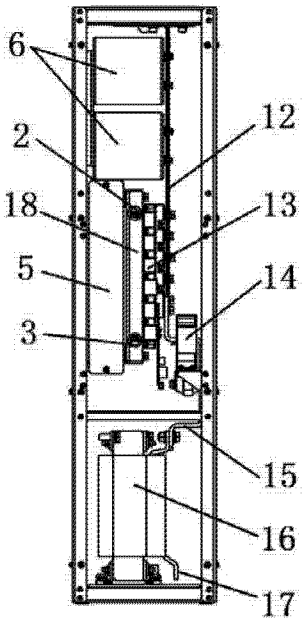


图 1

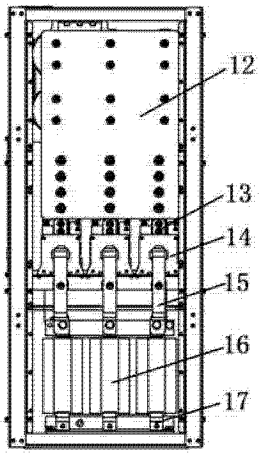


图 2

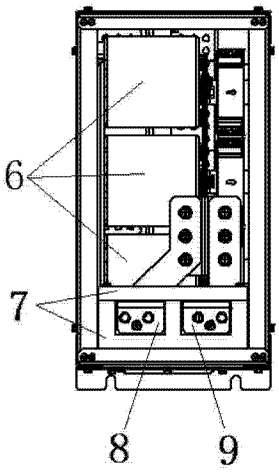


图 3

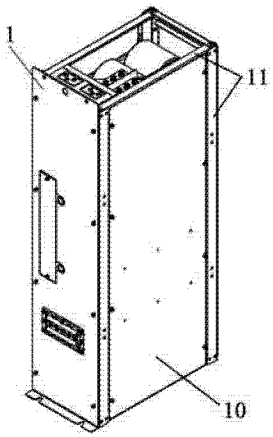


图 4

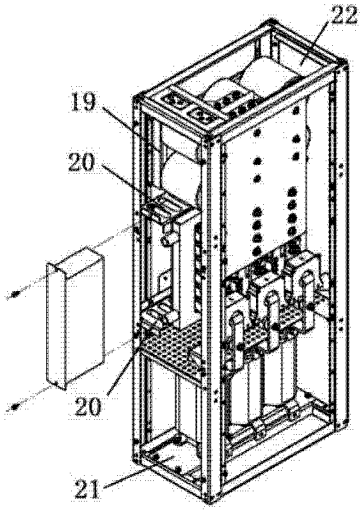


图 5

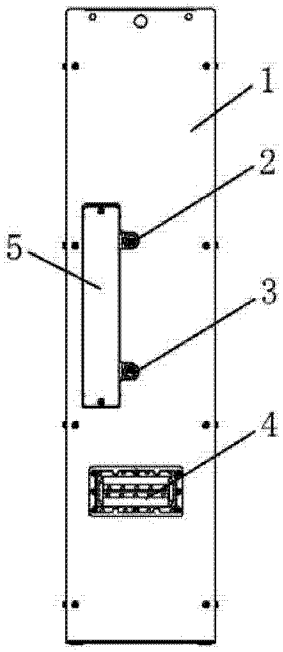


图 6