



(21) 申请号 201811397283.2

(22) 申请日 2018.11.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109412431 A

(43) 申请公布日 2019.03.01

(73) 专利权人 深圳市汇川技术股份有限公司

地址 518101 广东省深圳市宝安区宝城70
区留仙二路鸿威工业区E栋

(72) 发明人 张壮 罗证嘉

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理
有限公司 44217

专利代理师 陆军

(51) Int. Cl.

H02M 7/00 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 203504422 U, 2014.03.26

CN 204559379 U, 2015.08.12

CN 209472561 U, 2019.10.08

CN 206041822 U, 2017.03.22

审查员 姜婷婷

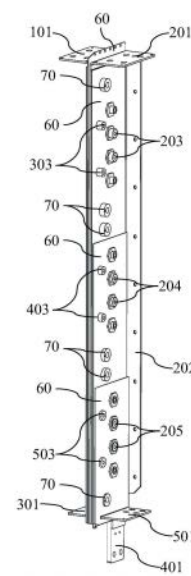
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

叠层铜排及三相大功率逆变器

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种叠层铜排及三相大功率逆变器,所述叠层铜排包括通过绝缘固定件固定在一起的母线正铜排、母线负铜排、U相输出铜排、V相输出铜排、W相输出铜排以及六个绝缘板,且所述母线正铜排、母线负铜排、U相输出铜排、V相输出铜排和W相输出铜排分别夹于两个相邻的绝缘板之间;所述叠层铜排的第一侧表面具有第一接线端子组、第二接线端子组以及第三接线端子组,且所述叠层铜排的第二侧表面具有第四接线端子组、第五接线端子组以及第六接线端子组。本发明实施例通过五层叠层铜排将六个单管半桥臂大功率开关模块分别安装到两个平面内,大大提高了逆变器的功率密度,从而可在对空间要求严苛的行业中使用。



1. 一种叠层铜排, 其特征在于, 包括通过绝缘固定件固定在一起的母线正铜排、母线负铜排、U相输出铜排、V相输出铜排、W相输出铜排以及六个绝缘板, 且所述母线正铜排、母线负铜排、U相输出铜排、V相输出铜排和W相输出铜排分别夹于两个相邻的绝缘板之间; 所述叠层铜排的第一侧表面具有沿所述叠层铜排的长度方向设置并分别用于连接功率单元模块的第一接线端子组、第二接线端子组以及第三接线端子组, 且所述叠层铜排的第二侧表面具有沿所述叠层铜排的长度方向设置并分别用于连接功率单元模块的第四接线端子组、第五接线端子组以及第六接线端子组;

所述叠层铜排的第一短边处具有正直流输入板和负直流输入板; 所述V相输出铜排位于所述U相输出铜排与W相输出铜排之间, 所述叠层铜排的第二短边处具有U相输出板、V相输出板以及W相输出板, 且所述U相输出板垂直连接到所述U相输出铜排的第二短边、所述W相输出板垂直连接到所述W相输出铜排的第二短边、所述V相输出板连接到所述V相输出铜排的第二短边并与所述V相输出铜排位于同一平面内; 所述U相输出板和W相输出板朝向所述叠层铜排的不同侧。

2. 根据权利要求1所述的叠层铜排, 其特征在于, 所述第一接线端子组包括与所述母线正铜排导电连接的第一正输入端子以及与所述U相输出铜排导电连接的第一U相输出端子;

所述第二接线端子组包括与所述母线正铜排导电连接的第二正输入端子以及与所述V相输出铜排导电连接的第一V相输出端子;

所述第三接线端子组包括与所述母线正铜排导电连接的第三正输入端子以及与所述W相输出铜排导电连接的第一W相输出端子;

所述第四接线端子组包括与所述母线负铜排导电连接的第一负输入端子以及与所述U相输出铜排导电连接的第二U相输出端子;

所述第五接线端子组包括与所述母线负铜排导电连接的第二负输入端子以及与所述V相输出铜排导电连接的第二V相输出端子;

所述第六接线端子组包括与所述母线负铜排导电连接的第三负输入端子以及与所述W相输出铜排导电连接的第二W相输出端子。

3. 根据权利要求1所述的叠层铜排, 其特征在于, 所述叠层铜排的其中一个长边处具有第一电容接线板和第二电容接线板, 且所述第一电容接线板和第二电容接线板朝向所述叠层铜排的不同侧; 所述第一电容接线板垂直连接到所述母线正铜排的长边、所述第二电容接线板垂直连接到所述母线负铜排的长边; 所述第一电容接线板和第二电容接线板分别具有多个用于连接电容引脚的电容接线端子。

4. 根据权利要求1所述的叠层铜排, 其特征在于, 所述正直流输入板和负直流输入板朝向所述叠层铜排的不同侧; 所述正直流输入板垂直连接到所述母线正铜排的第一短边、所述负直流输入板垂直连接到所述母线负铜排的第一短边。

5. 根据权利要求2所述的叠层铜排, 其特征在于, 所述母线正铜排、母线负铜排、U相输出铜排、V相输出铜排、W相输出铜排从所述叠层铜排的第一侧至第二侧依次排列, 且所述V相输出铜排的长边的长度小于所述U相输出铜排的长边的长度, 所述W相输出铜排的长边的长度小于所述V相输出铜排的长边的长度。

6. 根据权利要求5所述的叠层铜排, 其特征在于, 所述第一正输入端子、第二正输入端子、第三正输入端子分别由焊接于所述母线正铜排的第一空心螺柱构成, 且所述第一空心

螺柱的第一端穿到所述叠层铜排的第一侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到所述叠层铜排的第二侧并与第一螺母固定连接；

所述第一负输入端子、第二负输入端子、第三负输入端子分别由焊接于所述母线负铜排的第二空心螺柱构成，且所述第二空心螺柱的第一端穿到所述叠层铜排的第一侧与第二螺母固定连接、第二端穿到所述叠层铜排的第二侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面；

所述第一U相输出端子和第二U相输出端子由焊接在所述U相输出铜排的第三空心螺柱构成，所述第三空心螺柱的第一端穿到所述叠层铜排第一侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到所述叠层铜排的第二侧并具有与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面；

所述第一V相输出端子和第二V相输出端子由焊接在所述V相输出铜排的第四空心螺柱构成，所述第四空心螺柱的第一端穿到所述叠层铜排第一侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到所述叠层铜排的第二侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面；

所述第一W相输出端子和第二W相输出端子由焊接在所述W相输出铜排的第五空心螺柱构成，所述第五空心螺柱的第一端穿到所述叠层铜排第一侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到所述叠层铜排的第二侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面。

7. 根据权利要求6所述的叠层铜排，其特征在于，所述第一空心螺柱、第二空心螺柱、第三空心螺柱、第四空心螺柱、第五空心螺柱与非焊接的铜排之间具有避安规绝缘垫。

8. 一种三相大功率逆变器，包括柜体以及六个单管半桥臂大功率开关模块，其特征在于，所述三相大功率逆变器还包括如权利要求1-7中任一项所述的叠层铜排，且所述叠层铜排在所述柜体内垂向安装；其中，三个单管半桥臂大功率开关模块安装于所述叠层铜排的第一侧，并分别与所述第一接线端子组、第二接线端子组以及第三接线端子组导电连接；另外三个单管半桥臂大功率开关模块安装于所述叠层铜排的第二侧，并分别与所述第四接线端子组、第五接线端子组以及第六接线端子组导电连接。

9. 根据权利要求8所述的三相大功率逆变器，其特征在于，所述叠层铜排以垂直于所述柜体的门板的方式安装于所述柜体内，所述柜体内具有风机、第一风道以及第二风道，每一所述单管半桥臂大功率开关模块包括外壳，且所述外壳上具有第一开口和第二开口；其中：

所述风机位于所述叠层铜排的下方，所述第二风道与所述柜体的背板相邻设置、所述第一风道与所述第二风道相邻设置；

所述第一风道的进风口位于所述风机的出风口，所述第一风道包括多个出风口，且所述第一风道的每一所述出风口与一个所述单管半桥臂大功率开关模块的外壳的第一开口连通；

所述第二风道的出风口位于所述柜体的背部或顶部，所述第二风道包括多个进风口，且所述第二风道的每一所述进风口与一个所述单管半桥臂大功率开关模块的外壳的第二开口连通。

叠层铜排及三相大功率逆变器

技术领域

[0001] 本发明涉及逆变器领域,更具体地说,涉及一种叠层铜排及三相大功率逆变器。

背景技术

[0002] 在低压大功率兆瓦级逆变器中,通过六个半导体开关管将直流母线上的电压转换为UVW三相交流电,如图1所示。

[0003] 在具体实现时,上述逆变器可采用采用如图2所示的双管IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极晶体管)进行电压转换。在该逆变器中,每一双管IGBT包括上桥臂开关管和下桥臂开关管,并通过母线正负两层叠层铜排进行接线。然而,上述采用双管IGBT及母线正负两层叠层铜排结构的逆变器,由于单个双管IGBT的功率较小,往往需要多个进行并联以满足功率要求,从而使得母线正负两层叠层铜排的面积较大,并导致逆变器的功率密度相对较小,例如对于1.2兆瓦的逆变器,其柜体的宽度在800mm以上,在很多对空间要求严苛的行业中使用受限。

[0004] 此外,低压大功率兆瓦级逆变器中还可采用如图3所示的单管半桥臂大功率IGBT进行电压转换,每一单管半桥臂大功率IGBT包括三个并联的开关管,并采用母线+、母线-、输出单相三层叠层铜排结构。但采用该结构逆变器中,多个单管半桥臂大功率IGBT位于同一安装面,同样存在功率密度较小的问题,在兆瓦级逆变器中,柜体占用空间较大。

发明内容

[0005] 本发明实施例针对上述低压大功率兆瓦级逆变器功率密度较小、无法在对空间要求严苛的行业中使用的问题,提供一种叠层铜排及三相大功率逆变器。

[0006] 本发明解决上述技术问题的技术方案是,提供一种叠层铜排,包括通过绝缘固定件固定在一起的母线正铜排、母线负铜排、U相输出铜排、V相输出铜排、W相输出铜排以及六个绝缘板,且所述母线正铜排、母线负铜排、U相输出铜排、V相输出铜排和W相输出铜排分别夹于两个相邻的绝缘板之间;所述叠层铜排的第一侧表面具有沿所述叠层铜排的长度方向设置并分别用于连接功率单元模块的第一接线端子组、第二接线端子组以及第三接线端子组,且所述叠层铜排的第二侧表面具有沿所述叠层铜排的长度方向设置并分别用于连接功率单元模块的第四接线端子组、第五接线端子组以及第六接线端子组。

[0007] 优选地,所述第一接线端子组包括与所述母线正铜排导电连接的第一正输入端子以及与所述U相输出铜排导电连接的第一U相输出端子;

[0008] 所述第二接线端子组包括与所述母线正铜排导电连接的第二正输入端子以及与所述V相输出铜排导电连接的第一V相输出端子;

[0009] 所述第三接线端子组包括与所述母线正铜排导电连接的第三正输入端子以及与所述W相输出铜排导电连接的第一W相输出端子;

[0010] 所述第四接线端子组包括与所述母线负铜排导电连接的第一负输入端子以及与所述U相输出铜排导电连接的第二U相输出端子;

[0011] 所述第五接线端子组包括与所述母线负铜排导电连接的第二负输入端子以及与所述V相输出铜排导电连接的第二V相输出端子；

[0012] 所述第六接线端子组包括与所述母线负铜排导电连接的第三负输入端子以及与所述W相输出铜排导电连接的第二W相输出端子。

[0013] 优选地,所述叠层铜排的其中一个长边处具有第一电容接线板和第二电容接线板,且所述第一电容接线板和第二电容接线板朝向所述叠层母排的不同侧;所述第一电容接线板垂直连接到所述母线正铜排的长边、所述第二电容接线板垂直连接到所述母线负铜排的长边;所述第一电容接线板和第二电容接线板分别具有多个用于连接电容引脚的电容接线端子。

[0014] 优选地,所述叠层铜排的第一短边处具有正直流输入板和负直流输入板,且所述正直流输入板和负直流输入板朝向所述叠层母排的不同侧;所述正直流输入板垂直连接到所述母线正铜排的第一短边、所述负直流输入板垂直连接到所述母线负铜排的第一短边。

[0015] 优选地,所述V相输出铜排位于所述U相输出铜排与W相输出铜排之间,所述叠层铜排的第二短边处具有U相输出板、V相输出板以及W相输出板,且所述U相输出板垂直连接到所述U相输出铜排的第二短边、所述W相输出板垂直连接到所述W相输出铜排的第二短边、所述V相输出板连接到所述V相输出铜排的第二短边并与所述V相输出铜排位于同一平面内;所述U相输出板和W相输出板朝向所述叠层母排的不同侧。

[0016] 优选地,所述母线正铜排、母线负铜排、U相输出铜排、V相输出铜排、W相输出铜排从所述叠层铜排的第一侧至第二侧依次排列,且所述V相输出铜排的长边的长度小于所述U相输出铜排的长边的长度,所述W相输出铜排的长边的长度小于所述V相输出铜排的长边的长度。

[0017] 优选地,所述第一正输入端子、第二正输入端子、第三正输入端子分别由焊接于所述母线正铜排的第一空心螺柱构成,且所述第一空心螺柱的第一端穿到所述叠层铜排的第一侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到所述叠层铜排的第二侧并与第一螺母固定连接;

[0018] 所述第一负输入端子、第二负输入端子、第三负输入端子分别由焊接于所述母线负铜排的第二空心螺柱构成,且所述第二空心螺柱的第一端穿到所述叠层铜排的第一侧与第二螺母固定连接、第二端穿到所述叠层铜排的第二侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面;

[0019] 所述第一U相输出端子和第二U相输出端子由焊接在所述U相输出铜排的第三空心螺柱构成,所述第三空心螺柱的第一端穿到所述叠层铜排第一侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到所述叠层铜排的第二侧并具有与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面;

[0020] 所述第一V相输出端子和第二V相输出端子由焊接在所述V相输出铜排的第四空心螺柱构成,所述第四空心螺柱的第一端穿到所述叠层铜排第一侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到所述叠层铜排的第二侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面;

[0021] 所述第一W相输出端子和第二W相输出端子由焊接在所述W相输出铜排的第五空心螺柱构成,所述第五空心螺柱的第一端穿到所述叠层铜排第一侧并具有用于与功率单元模

块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到所述叠层铜排的第二侧并具有用于与功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面。

[0022] 优选地,所述第一空心螺柱、第二空心螺柱、第三空心螺柱、第四空心螺柱、第五空心螺柱与非焊接的铜排之间具有避安规绝缘垫。

[0023] 本发明实施例还提供一种三相大功率逆变器,包括柜体以及六个单管半桥臂大功率开关模块,所述三相大功率逆变器还包括如上所述的叠层铜排,且所述叠层铜排在所述柜体内垂向安装;其中,三个单管半桥臂大功率开关模块安装于所述叠层铜排的第一侧,并分别与所述第一接线端子组、第二接线端子组以及第三接线端子组导电连接;另外三个单管半桥臂大功率开关模块安装于所述叠层铜排的第二侧,并分别与所述第四接线端子组、第五接线端子组以及第六接线端子组导电连接。

[0024] 优选地,所述叠层铜排以垂直于所述柜体的门板的方式安装于所述柜体内,所述柜体内具有风机、第一风道以及第二风道,每一所述单管半桥臂大功率开关模块包括外壳,且所述外壳上具有第一开口和第二开口;其中:

[0025] 所述风机位于所述叠层铜排的下方,所述第二风道与所述柜体的背板相邻设置、所述第一风道与所述第二风道相邻设置;

[0026] 所述第一风道的进风口位于所述风机的出风口,所述第一风道包括多个出风口,且所述第一风道的每一出风口与一个所述单管半桥臂大功率开关模块的外壳的第一开口连通;

[0027] 所述第二风道的出风口位于所述柜体的背部或顶部,所述第二风道包括多个进风口,且所述第二风道的每一进风口与一个所述单管半桥臂大功率开关模块的外壳的第二开口连通。

[0028] 本发明实施例提供的叠层铜排及三相大功率逆变器具有以下有益效果:通过五层叠层铜排将六个单管半桥臂大功率开关模块分别安装到两个平面内,大大提高了逆变器的功率密度,从而可在对空间要求严苛的行业中使用。

[0029] 并且,上述逆变器中,每个单管半桥臂大功率开关模块形成一个独立的功率模块单元,维护时只用单独维护,重量更加轻便。

[0030] 此外,本发明实施例的三相大功率逆变器中,通过五层叠层铜排使得柜体模块热量更加分散,从而仅需一个风机即可实现散热。

附图说明

[0031] 图1是三相逆变器的电路拓扑图;

[0032] 图2是双管IGBT的电路拓扑图;

[0033] 图3是单管半桥臂大功率IGBT的电路拓扑图;

[0034] 图4是本发明实施例提供的叠层铜排的示意图;

[0035] 图5是本发明实施例提供的叠层铜排的分解示意图;

[0036] 图6是本发明实施例提供的叠层铜排的安装电容的示意图;

[0037] 图7是本发明实施例提供的叠层铜排的安装电容的侧面示意图;

[0038] 图8是本发明实施例提供的叠层铜排的局部剖面示意图;

[0039] 图9是本发明实施例提供的叠层铜排的另一局部剖面示意图;

- [0040] 图10是本发明实施例提供的三相大功率逆变器的示意图；
- [0041] 图11是本发明实施例提供的三相大功率逆变器中单管半桥臂大功率开关模块的安装示意图；
- [0042] 图12是本发明实施例提供的三相大功率逆变器中单管半桥臂大功率开关模块的示意图；
- [0043] 图13是本发明实施例提供的三相大功率逆变器中另一单管半桥臂大功率开关模块的示意图；
- [0044] 图14是本发明实施例提供的三相大功率逆变器中散热部分的示意图；
- [0045] 图15是本发明实施例提供的三相大功率逆变器中散热部分的侧部示意图。

具体实施方式

[0046] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0047] 如图4-7所示,是本发明实施例提供的叠层铜排的结构示意图,该叠层铜排可应用于逆变器中,实现输入输出接线。本实施例的叠层铜排包括母线正铜排10、母线负铜排20、U相输出铜排30、V相输出铜排40、W相输出铜排50以及六个绝缘板60,上述母线正铜排10、母线负铜排20、U相输出铜排30、V相输出铜排40、W相输出铜排50以及六个绝缘板60通过绝缘固定件70固定在一起,且母线正铜排10、母线负铜排20、U相输出铜排30、V相输出铜排40和W相输出铜排50分别夹于两个相邻的绝缘板60之间(即母线正铜排10、母线负铜排20、U相输出铜排30、V相输出铜排40、W相输出铜排50位于不同平面内)。上述叠层铜排的第一侧表面具有沿该叠层铜排的长度方向设置并分别用于连接功率单元模块的第一接线端子组、第二接线端子组以及第三接线端子组,且叠层铜排的第二侧表面具有沿该叠层铜排的长度方向设置并分别用于连接功率单元模块的第四接线端子组、第五接线端子组以及第六接线端子组。

[0048] 第一接线端子组、第二接线端子组以及第三接线端子组可分别连接逆变器的上桥臂功率单元模块,即可将逆变器的三个上桥臂功率单元模块安装到上述叠层铜排的第一侧;第四接线端子组、第五接线端子组以及第六接线端子组则可分别连接逆变器的下桥臂功率单元模块,即可将逆变器的三个下桥臂功率单元模块安装到上述叠层铜排的第二侧。上述具有五层铜排的叠层铜排结构,由于叠层数量较多,不仅整体刚度非常好,可满足高振动场合使用,而且上述叠层铜排将六个半桥臂功率单元模块分散安装到两个平面,大大提高了逆变器的功率密度,从而可在对空间要求严苛的行业中使用。此外,相对上下桥臂一体的功率模块而言,半桥臂功率单元模块更轻便,更易维护。

[0049] 具体地,上述第一接线端子组具体可包括与母线正铜排10导电连接的第一正输入端子103以及与U相输出铜排30导电连接的第一U相输出端子302。第二接线端子组包括与母线正铜排10导电连接的第二正输入端子104以及与V相输出铜排40导电连接的第一V相输出端子402。第三接线端子组包括与母线正铜排10导电连接的第三正输入端子105以及与W相输出铜排50导电连接的第一W相输出端子502。第四接线端子组包括与母线负铜排20导电连接的第一负输入端子203以及与U相输出铜排50导电连接的第二U相输出端子303。第五接线

端子组包括与母线负铜排20导电连接的第二负输入端子204以及与V相输出铜排40导电连接的第二V相输出端子403。第六接线端子组包括与母线负铜排20导电连接的第三负输入端子205以及与W相输出铜排50导电连接的第二W相输出端子503。

[0050] 为实现逆变器中的母线电容80的安装,本发明实施例提供的叠层铜排的其中一个长边处具有第一电容接线板102和第二电容接线板202(第一电容接线板102和第二电容接线板202位于同一平面内),且第一电容接线板102和第二电容接线板202朝向叠层铜排的不同侧。上述第一电容接线板102垂直连接到母线正铜排10的一个长边、第二电容接线板202垂直连接到母线负铜排20的一个长边,并且第一电容接线板102和第二电容接线板202分别具有多个用于连接母线电容80的引脚的电容接线端子。通过上述结构,可使得母线电容80的安装面垂直于功率单元模块的安装平面,从而减小叠层铜排在同一维度内的面积,提高逆变器的功率密度。特别地,当母线正铜排10位于母线负铜排20的第一侧时,第一电容接线板102可由母线正铜排10的长边向叠层铜排的第一侧垂向弯折形成,第二电容接线板02则可由母线负铜排20的长边向叠层铜排的第二侧垂向弯折形成。

[0051] 优选地,上述叠层铜排可通过以下方式实现直流输入:在叠层铜排的第一短边处设置正直流输入板101和负直流输入板201(正直流输入板101和负直流输入板201位于同一平面内),且正直流输入板101和负直流输入板201朝向叠层铜排的不同侧。上述正直流输入板101垂直连接到母线正铜排10的第一短边、负直流输入板201垂直连接到母线负铜排20的第一短边。这样,使得叠层铜排的直流输入部分垂直于功率单元模块的安装平面,进一步减小叠层铜排在同一维度内的面积,提高逆变器的功率密度。同样地,当母线正铜排10位于母线负铜排20的第一侧时,上述正直流输入板101可由母线正铜排10的第一短边向叠层铜排的第一侧垂向弯折形成,负直流输入板201可由母线负铜排20的第一短边向叠层铜排的第二侧垂向弯折形成。

[0052] 在上述叠层铜排中,V相输出铜排40位于U相输出铜排30与W相输出铜排50(铜排之间具有绝缘板60)之间。类似地,上述叠层铜排可通过以下方式实现三相交流输出:在叠层铜排的第二短边处设置U相输出板301、V相输出板401以及W相输出板501(U相输出板301和W相输出板501位于同一平面内),且U相输出板301垂直连接到U相输出铜排30的第二短边、W相输出板501垂直连接到W相输出铜排50的第二短边、V相输出板401连接到V相输出铜排40的第二短边并与V相输出铜排40位于同一平面内。并且,上述U相输出板301、W相输出板501朝向叠层铜排的不同侧。这样,使得叠层铜排的三相交流输出部分垂直于功率单元模块的安装平面,进一步减小叠层铜排在同一维度内的面积,提高逆变器的功率密度。特别地,当U相输出铜排30位于W相输出铜排50的第一侧时,上述U相输出板301可由U相输出铜排30的第二短边向叠层铜排的第一侧垂向弯折形成、W相输出板501可由W相输出铜排50的第二短边向叠层铜排的第二侧垂向弯折形成、V相输出板401可由V相输出铜排40延伸形成(或由焊接到V相输出铜排40的连接板构成)。

[0053] 具体地,上述母线正铜排10、母线负铜排20、U相输出铜排30、V相输出铜排40、W相输出铜排50从叠层铜排的第一侧至第二侧依次排列,且母线正铜排10、母线负铜排20的长边的长度相等,U相输出铜排30的长边的长度可略小于母线负铜排20的长边的长度,V相输出铜排40的长边的长度小于U相输出铜排30的长边的长度,W相输出铜排50的长边的长度小于V相输出铜排40的长边的长度。通过该结构,可节省叠层铜排本身的材料,降低成本。

[0054] 结合图8所示,上述第一正输入端子103、第二正输入端子104、第三正输入端子105可分别由焊接于母线正铜排10的第一空心螺柱71构成,且第一空心螺柱71的第一端穿到叠层铜排的第一侧并具有用于与叠层铜排第一侧的功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到叠层铜排的第二侧并与第一螺母77固定连接。上述第一空心螺柱71不仅可以实现对叠层铜排第一侧的上桥臂功率单元模块的母线正电压输出,而且可紧固五层铜排,提高叠层铜排的结合强度。为满足安规要求,上述第一空心螺柱71与非焊接的铜排(即如母线负铜排20、U相输出铜排30、V相输出铜排40、W相输出铜排50)之间具有避开安规绝缘环76。

[0055] 类似地,第一负输入端子203、第二负输入端子204、第三负输入端子205分别由焊接于母线负铜排20的第二空心螺柱72构成,且该第二空心螺柱72的第一端穿到叠层铜排的第一侧与第二螺母78固定连接、第二端穿到叠层铜排的第二侧并具有用于与叠层铜排第二侧的功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面(第二端也可与一个第二螺母78固定连接)。同样地,上述第二空心螺柱72不仅可以实现对叠层铜排第二侧的下桥臂功率单元模块的母线负电压输出,而且可紧固五层铜排,提高叠层铜排的结合强度。为满足安规要求,上述第二空心螺柱72与非焊接的铜排(即母线正铜排10、U相输出铜排30、V相输出铜排40、W相输出铜排50)之间具有避开安规绝缘环76。

[0056] 结合图9所示,第一W相输出端子502和第二W相输出端子503可由焊接在W相输出铜排50的第五空心螺柱75构成,该第五空心螺柱75的第一端穿到叠层铜排的第一侧并具有用于与叠层铜排第一侧的功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到叠层铜排的第二侧并具有用于与叠层铜排第二侧的功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面。为满足安规要求,上述第五空心螺柱75与非焊接的铜排(即母线正铜排10、母线负铜排20、U相输出铜排30、V相输出铜排40)之间具有避开安规绝缘环76。

[0057] 类似地,第一U相输出端子302和第二U相输出端子303可由焊接在U相输出铜排30的第三空心螺柱构成,该第三空心螺柱的第一端穿到叠层铜排的第一侧并具有用于与叠层铜排第一侧的功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到叠层铜排的第二侧并具有用于与叠层铜排第二侧的功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面。为满足安规要求,上述第三空心螺柱与非焊接的铜排(即母线正铜排10、母线负铜排20)之间具有避开安规绝缘环。

[0058] 类似地,第一V相输出端子402和第二V相输出端子403可由焊接在V相输出铜排40的第四空心螺柱构成,该第四空心螺柱的第一端穿到叠层铜排的第一侧并具有用于与叠层铜排第一侧的功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面、第二端穿到叠层铜排的第二侧并具有用于与叠层铜排第二侧的功率单元模块的接线柱搭接的螺柱平面。为满足安规要求,上述第四空心螺柱与非焊接的铜排(即母线正铜排10、母线负铜排20、U相输出铜排30)之间具有避开安规绝缘环。

[0059] 上述第一空心螺柱71、第二空心螺柱72、第三空心螺柱、第四空心螺柱、第五空心螺柱75可分别具有轴向螺纹通孔,从而可以使用螺栓将叠层铜排第一侧和第二侧的功率单元模块的铜排螺柱与上述第一空心螺柱71、第二空心螺柱72、第三空心螺柱、第四空心螺柱、第五空心螺柱75可靠固定,保证电气连接可靠。

[0060] 如图10所示,是本发明实施例提供的三相大功率逆变器的结构示意图,该三相大功率逆变器可应用于大功率电机控制。该本实施例的三相大功率逆变器包括柜体90以及六

个单管半桥臂大功率开关模块(即U相上桥臂功率单元模块81、V相上桥臂功率单元模块82、W相上桥臂功率单元模块83、U相下桥臂功率单元模块84、V相下桥臂功率单元模块85、W相下桥臂功率单元模块86),该三相大功率逆变器还包括如上所述的叠层铜排,且叠层铜排在柜体90内垂向安装;其中,三个单管半桥臂大功率开关模块(即U相上桥臂功率单元模块81、V相上桥臂功率单元模块82、W相上桥臂功率单元模块83)安装于叠层铜排的第一侧,并分别与第一接线端子组、第二接线端子组以及第三接线端子组导电连接;另外三个单管半桥臂大功率开关模块(即U相下桥臂功率单元模块84、V相下桥臂功率单元模块85、W相下桥臂功率单元模块86)安装于叠层铜排的第二侧,并分别与第四接线端子组、第五接线端子组以及第六接线端子组导电连接。

[0061] 以下以W相上桥臂功率单元模块83和W相下桥臂功率单元模块86为例,说明单管半桥臂大功率开关模块及其安装到叠层铜排的结构。

[0062] 如图12所示,W相上桥臂功率单元模块83包括外壳830,且该外壳上具有进风口(图中未示出)和出风口8302,母线正连接排831和W相输出连接排833分别固定在外壳上,且母线正连接排831上具有母线正安装孔8311、W相输出连接排833上具有W相输出安装孔8331。U相上桥臂功率单元模块81、V相上桥臂功率单元模块82的结构与上述W相上桥臂功率单元模块83类似。

[0063] 如图13所示,W相下桥臂功率单元模块86包括外壳860,且该外壳上具有进风口(图中未示出)和出风口8602,母线负连接排861和W相输出连接排863分别固定在外壳上,且母线负连接排861上具有母线负安装孔8611、W相输出连接排863上具有W相输出安装孔8631。U相下桥臂功率单元模块84、V相下桥臂功率单元模块85的结构与上述W相下桥臂功率单元模块86类似。

[0064] 如图11所示,W相下桥臂功率单元模块86的W相输出连接排863通过穿过W相输出安装孔8631并螺纹连接到第五空心螺柱75的螺栓79与叠层铜排固定连接,并与第二W相输出端子503导电连接。同样地,W相下桥臂功率单元模块86的母线负连接排861通过穿过母线负安装孔8611并螺纹连接到第二空心螺柱72的螺栓与叠层铜排固定连接,并与第三负输入端子205导电连接。U相上桥臂功率单元模块81、V相上桥臂功率单元模块82、W相上桥臂功率单元模块83、U相下桥臂功率单元模块84、V相下桥臂功率单元模块85以类似方式固定到叠层铜排。

[0065] 如图14-15所示,叠层铜排以垂直于柜体90的门板的方式安装于柜体90内,该柜体90内具有风机87、第一风道91以及第二风道92,且风机87位于叠层铜排的下方,第二风道与柜体90的背板93相邻设置,第一风道91与第二风道92相邻设置。上述第一风道91的进风口位于风机87的出风口,该第一风道91包括多个出风口,且该第一风道1的每一出风口与一个单管半桥臂大功率开关模块的外壳的第一开口连通。第二风道92的出风口位于柜体90的背部或顶部,第二风道92包括多个进风口,且第二风道92的每一进风口与一个单管半桥臂大功率开关模块的外壳的第二开口连通。

[0066] 相对现有逆变器中每组模块需要一个风扇的结构,上述三相大功率逆变器由于采用了五层的层叠铜排,使得柜体90内的模块热量更加分散,通过独立弯曲的风道,使得柜体90内只需要一个大功率散热风机即可对六个单管半桥臂大功率开关模块的散热器散热,大大提高了整个三相大功率逆变器柜体空间,使得1.2MW的三相大功率逆变器的尺寸能达到

高x深x宽=2000x600x600mm。与现有三层叠层铜排结构的逆变器相比,柜体90的宽度可减少200mm。

[0067] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

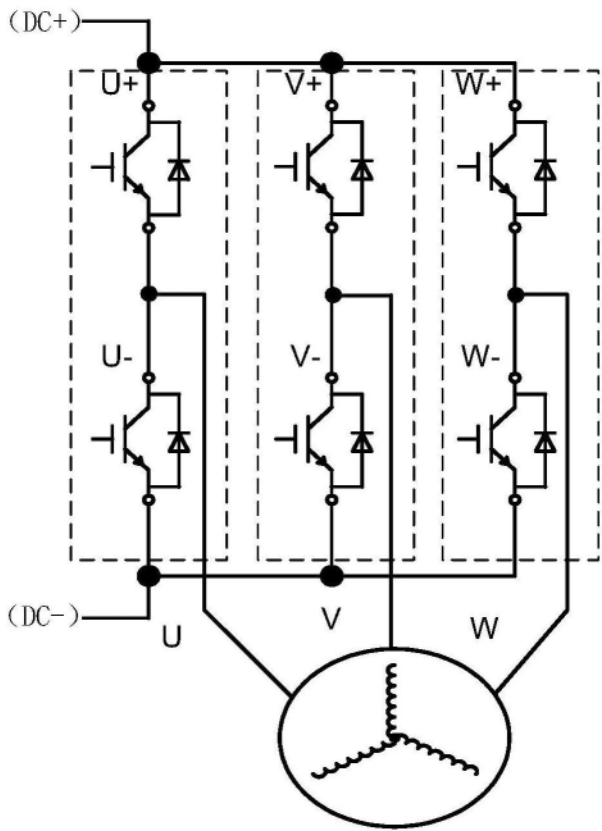


图1

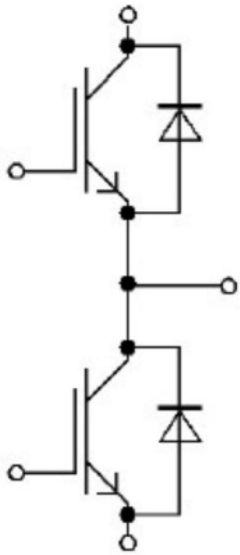


图2

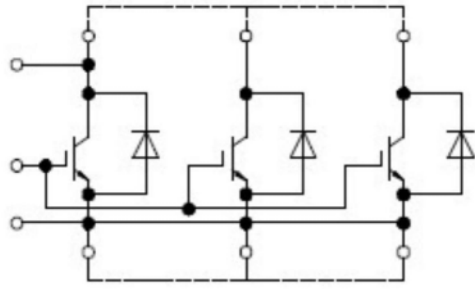


图3

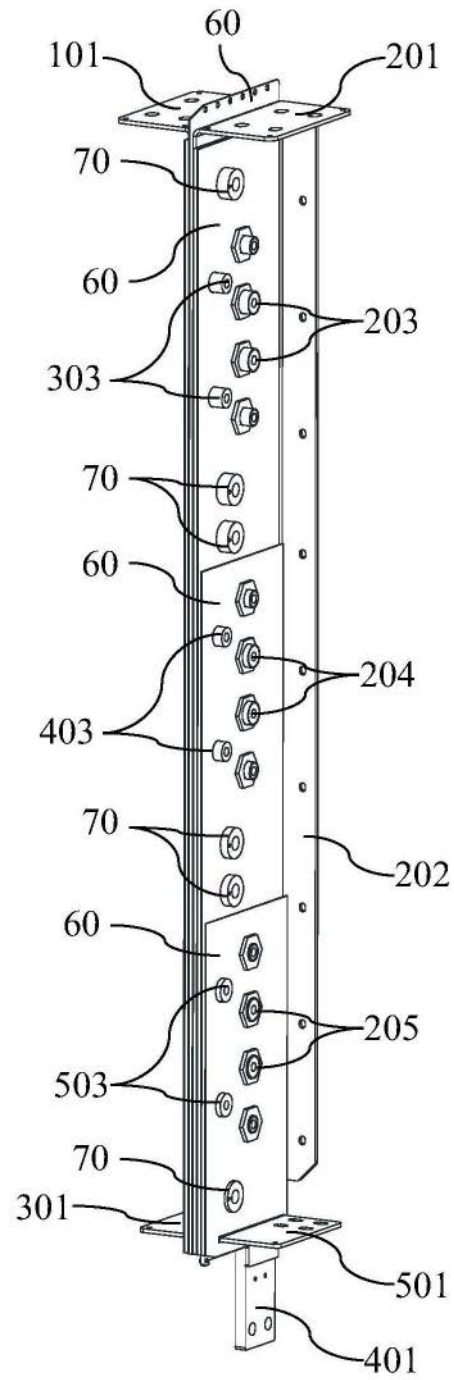


图4

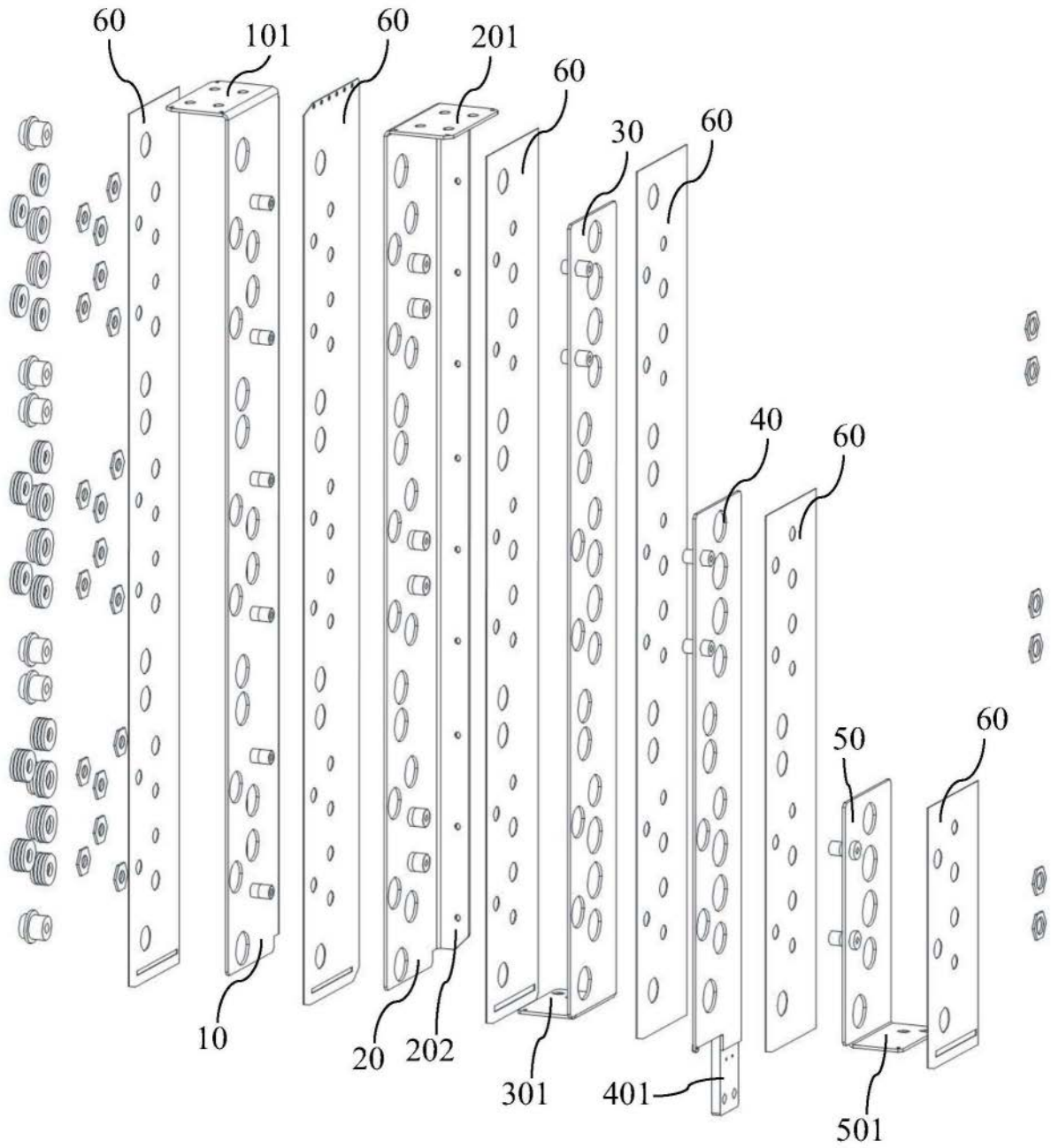


图5

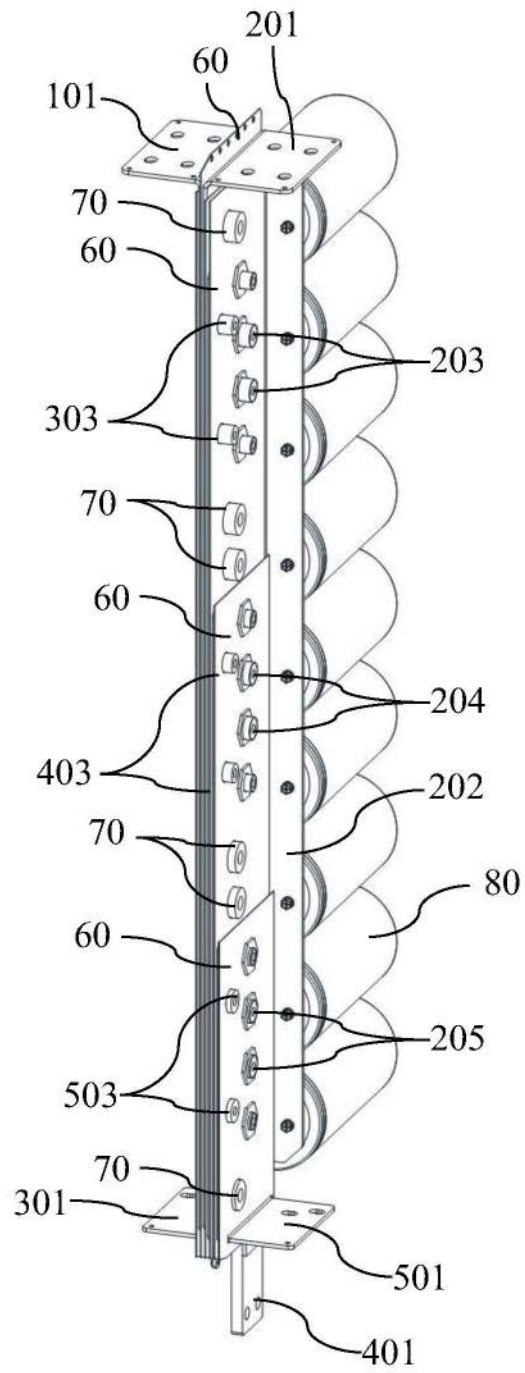


图6

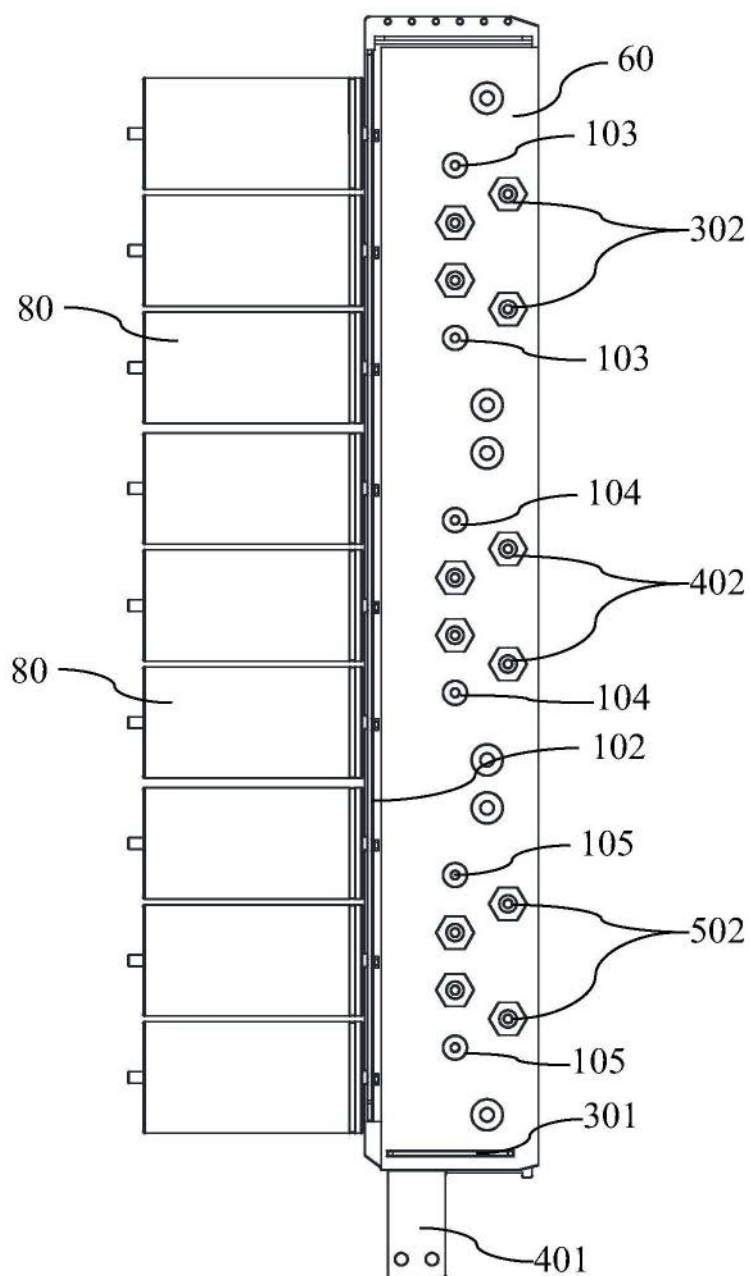


图7

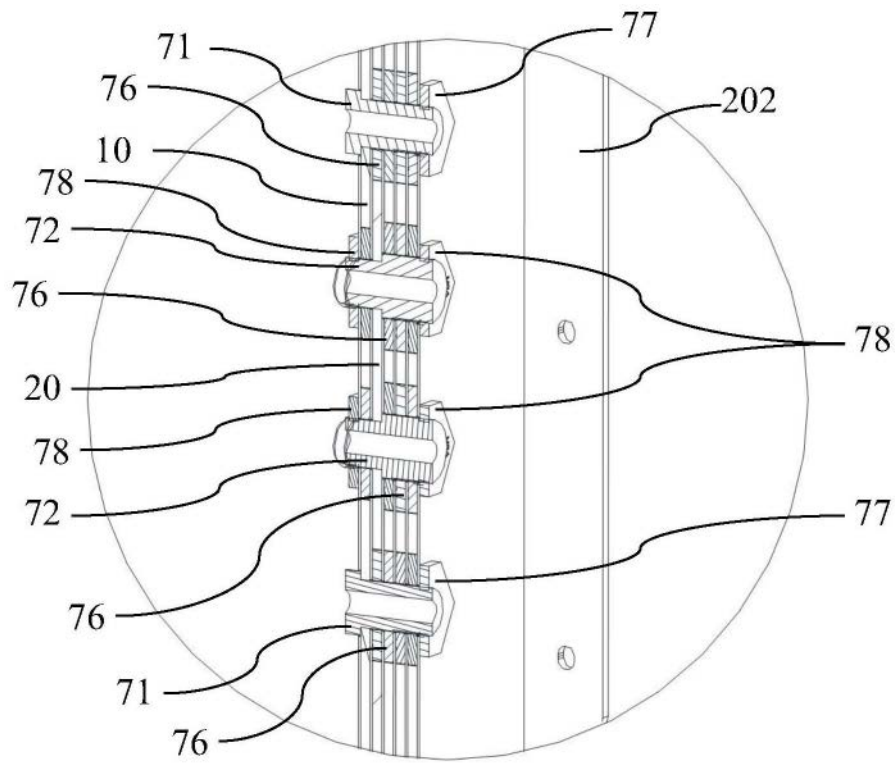


图8

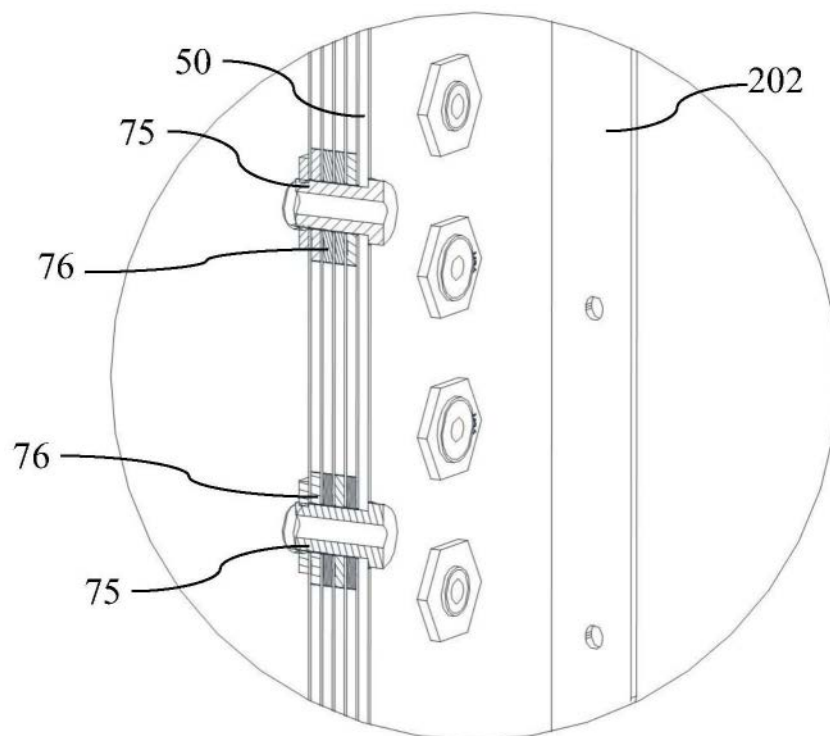


图9

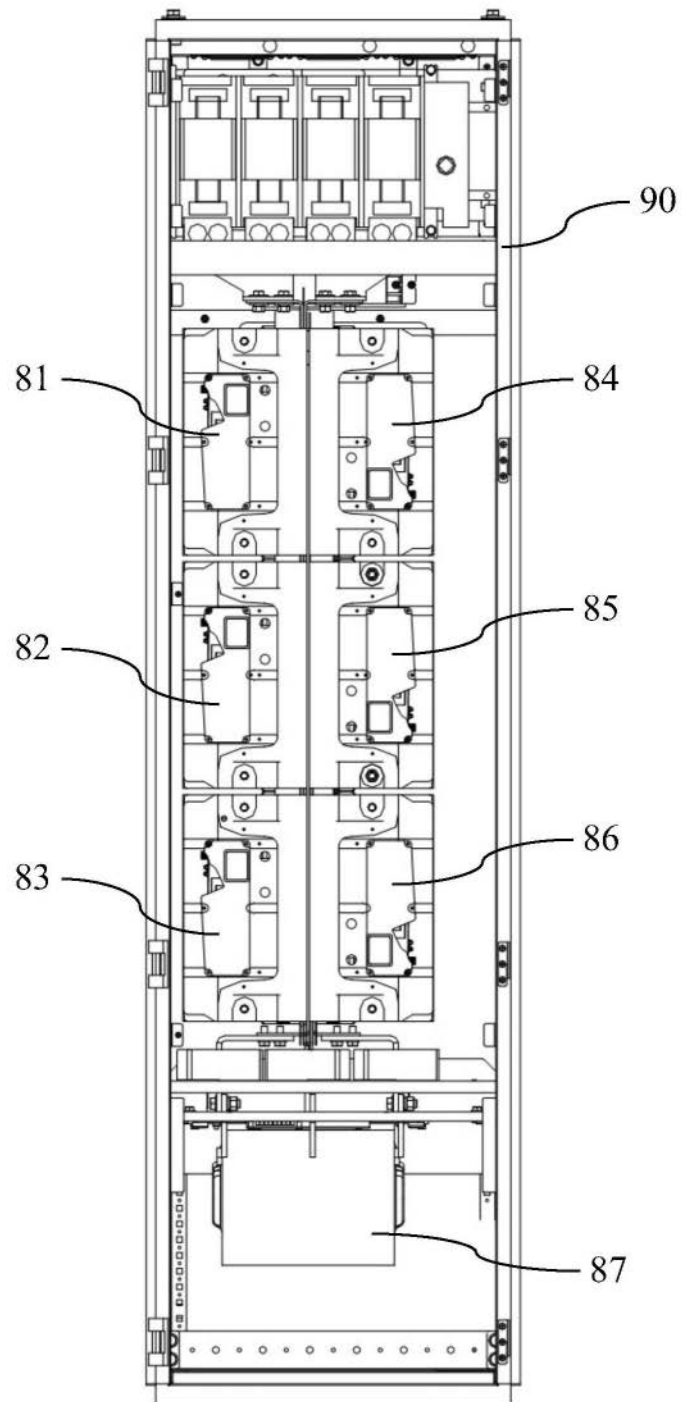


图10

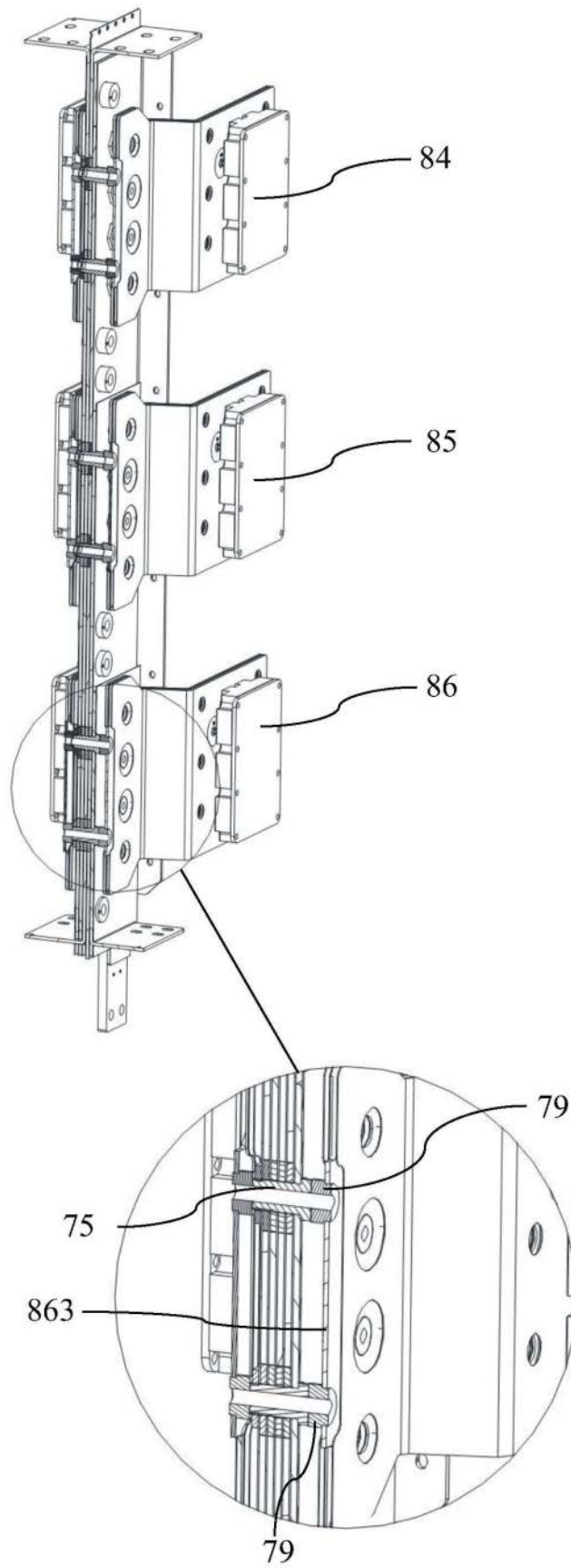


图11

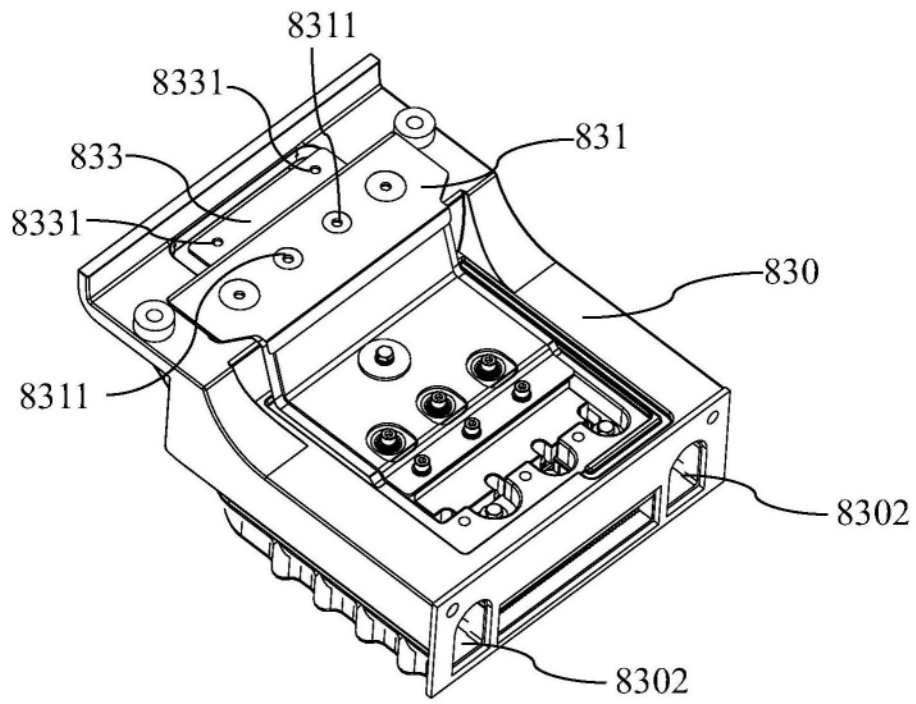


图12

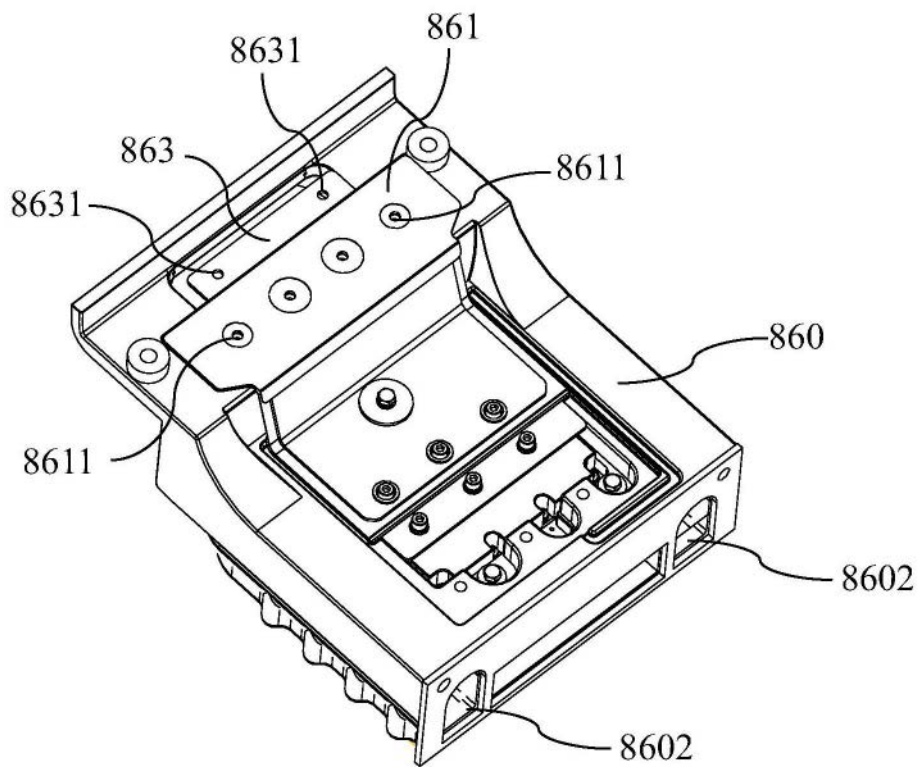


图13

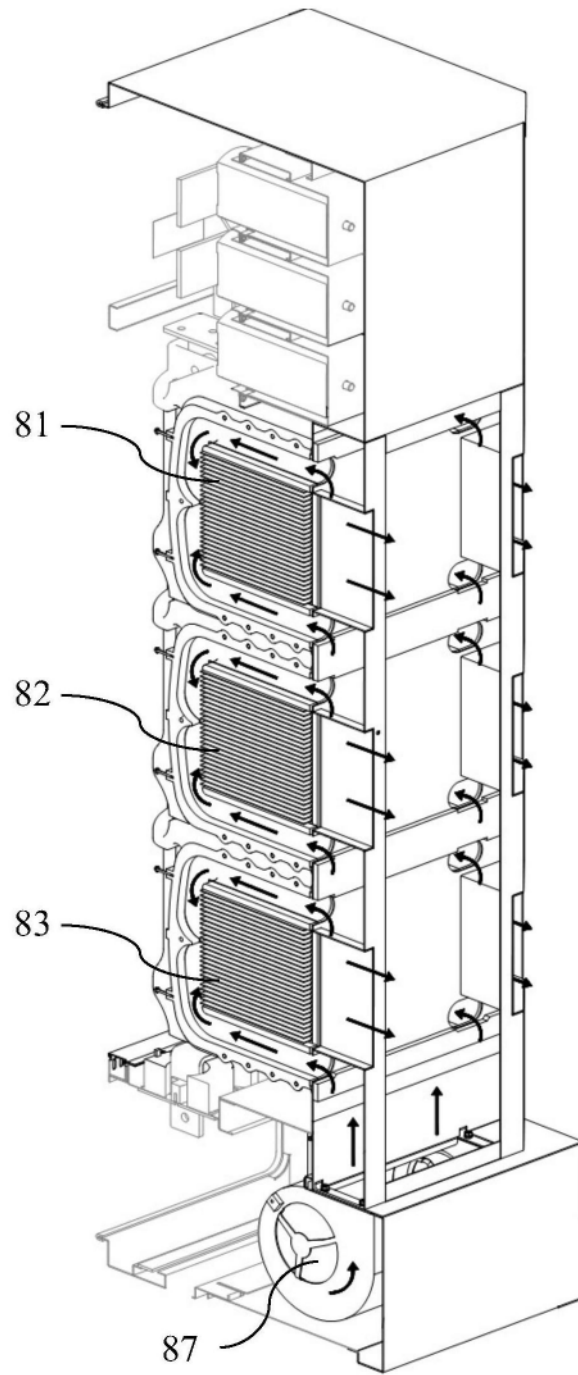


图14

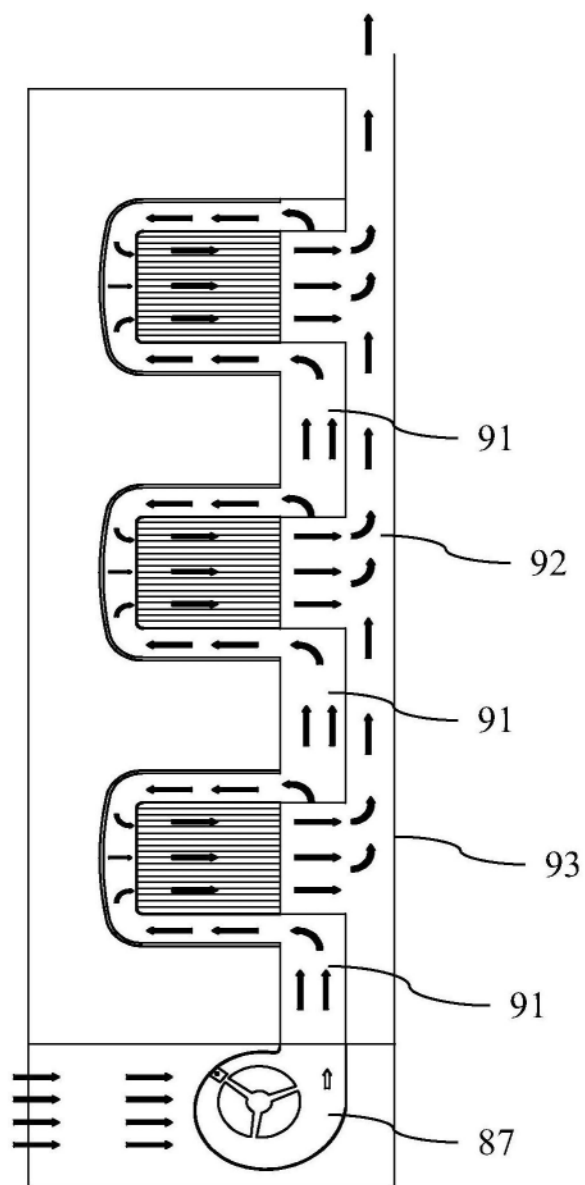


图15