(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 221767861 U
(45)授权公告日 2024.09.24

(21)申请号 202323358365.5

(22)申请日 2023.12.09

(73)专利权人 天津华凯电气有限公司
地址 300450 天津市滨海新区华苑产业区(环外)海泰发展二路15号A区3层

(72)发明人 杨开 陈东阳 王源 李晓杰 云翔

(74)专利代理机构 北京维正专利代理有限公司 11508
专利代理师 张媛媛

(51)Int.Cl.
H02M 7/00(2006.01)
H02M 7/66(2006.01)

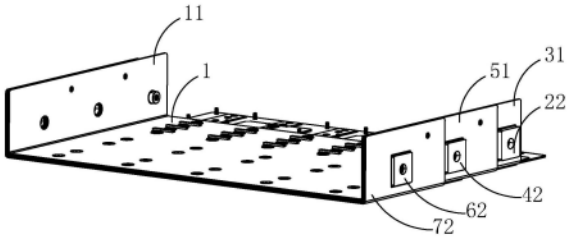
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排

(57)摘要

本申请涉及一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排,涉及柔性直流牵引供电系统双向变流器的技术领域,其包括自上而下依次设置的第一绝缘层、导电正母排、第二绝缘层、导电零排、第三绝缘层、导电负母排以及第四绝缘层;第一绝缘层一端与导电正母排压接,导电正母排远离第一绝缘层的一端与第二绝缘层压接,第二绝缘层远离导电正母排的一端与导电零排压接,导电零排远离第二绝缘层的一端与第三绝缘层压接,第三绝缘层远离导电零排的一端与导电负母排压接,导电负母排远离第三绝缘层的一端与第四绝缘层压接。本申请具有提高叠层母排的使用寿命和系统机构稳定性的效果。



CN 221767861 U

1.一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排,其特征在于,包括:自上而下依次设置的第一绝缘层(1)、导电正母排(2)、第二绝缘层(3)、导电零排(4)、第三绝缘层(5)、导电负母排(6)以及第四绝缘层(7);

所述第一绝缘层(1)、所述导电正母排(2)、所述第二绝缘层(3)、所述导电零排(4)、所述第三绝缘层(5)、所述导电负母排(6)以及所述第四绝缘层(7)所在平面相互平行;

所述第一绝缘层(1)一端与所述导电正母排(2)压接,所述导电正母排(2)远离所述第一绝缘层(1)的一端与所述第二绝缘层(3)压接,所述第二绝缘层(3)远离所述导电正母排(2)的一端与所述导电零排(4)压接,所述导电零排(4)远离所述第二绝缘层(3)的一端与所述第三绝缘层(5)压接,所述第三绝缘层(5)远离所述导电零排(4)的一端与所述导电负母排(6)压接,所述导电负母排(6)远离所述第三绝缘层(5)的一端与所述第四绝缘层(7)压接。

2.根据权利要求1所述的城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排,其特征在于:所述导电正母排(2)两侧对称且固定连接有导电正母排侧板(21),所述导电正母排侧板(21)上固定连接有第一铜排(22),所述第一铜排(22)与所述导电正母排(2)电连接。

3.根据权利要求1所述的城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排,其特征在于:所述导电零排(4)两侧对称且固定连接有零排侧板(41),所述零排侧板(41)上固定连接有第二铜排(42),所述第二铜排(42)与所述导电零排(4)电连接。

4.根据权利要求3所述的城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排,其特征在于:所述导电负母排(6)一侧固定连接有负母排第一侧板(61),所述负母排第一侧板(61)上贯穿开设有第三让位孔(611);

其中一个所述第二铜排(42)穿设在所述第三让位孔(611)内;

所述导电负母排(6)另一侧固定连接有负母排第二侧板(63);

所述负母排第一侧板(61)和所述负母排第二侧板(63)上均固定连接有第三铜排(62),所述第三铜排(62)与所述导电负母排(6)电连接。

5.根据权利要求2所述的城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排,其特征在于:所述第二绝缘层(3)两侧对称且固定连接有第二绝缘侧板(31),所述第二绝缘侧板(31)上贯穿开设有第一让位孔(311);

两个所述第二绝缘侧板(31)分别与两个所述导电正母排侧板(21)压接;

两个所述第一铜排(22)分别穿设在两个所述第一让位孔(311)内。

6.根据权利要求4所述的城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排,其特征在于:所述第三绝缘层(5)两侧对称且固定连接有第三绝缘侧板(51),所述第三绝缘侧板(51)上贯穿开设有第二让位孔(511);

两个所述第三绝缘侧板(51)相互靠近的一端分别与两个所述零排侧板(41)压接;

两个所述第二铜排(42)分别穿设在两个所述第二让位孔(511)内;

两个所述第三绝缘侧板(51)相互远离的一端分别与所述负母排第一侧板(61)和所述负母排第二侧板(63)压接。

7.根据权利要求6所述的城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排,其特征在于:所述第四绝缘层(7)一侧固定连接有第四绝缘侧板(71),所述第四绝缘侧板(71)上开设有两个第四让位孔(711),所述第四绝缘侧板(71)与所述负母排第一侧板(61)远离所述第

三绝缘侧板(51)的一端压接；

与所述第四绝缘侧板(71)位于同侧的所述第二铜排(42)穿设在其中一个所述第四让位孔(711)内；

与所述第四绝缘侧板(71)位于同侧的所述第三铜排(62)穿设在另一个所述第四让位孔(711)内；

所述第四绝缘层(7)另一侧固定连接有第五绝缘侧板(72)，所述第五绝缘侧板(72)上贯穿开设有第五让位孔(721)；

与所述第五绝缘侧板(72)位于同侧的所述第三铜排(62)穿设在所述第五让位孔(721)内。

8.根据权利要求2所述的城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排，其特征在于：所述第一绝缘层(1)两侧对称且固定连接有第一绝缘侧板(11)，两个所述第一绝缘侧板(11)分别与两个所述导电正母排侧板(21)相互靠近的一侧压接。

城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排

技术领域

[0001] 本申请涉及柔性直流牵引供电系统双向变流器的技术领域,尤其是涉及一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排。

背景技术

[0002] 传统功率模块的叠层母排常常存在输出方向单一的局限性,这会导致不对称负载下电流分布不平衡,从而影响整个系统的效率和稳定性。此外,单一方向的布线可能会增加杂散电感,这不仅会导致系统中的尖峰电压增加,还可能引起电磁干扰问题,进而影响变流器的性能。

[0003] 同时,传统的叠层母排设计中通常需要使用单只大容量的薄膜电容,这会增加设计的复杂度和成本,且在故障时更换较为困难。由于大容量电容器的体积和重量较大,这不仅占用了宝贵的空间,也对母排的机械稳定性提出了更高要求。在维护或出现故障时,这些大容量电容的更换和处理成本高,工作复杂,对于紧急维修尤其不便。

[0004] 针对上述中的相关技术,现有的城轨柔性直流供电系统双向变流器中,电力电子组件的效率和可靠性对整个网络的性能至关重要。传统叠层母排可能导致电流分布不均,增加系统的热点和不稳定性,尤其是在高负荷和高速动态响应的场合。此外,不均匀的电流分布可能导致过电流或过热情况,这进一步降低了组件的寿命和系统机构稳定性。

实用新型内容

[0005] 为了提高叠层母排的使用寿命和系统机构稳定性,本申请提供一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排。

[0006] 本申请提供的一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排,采用如下的技术方案:

[0007] 一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排,包括:自上而下依次设置的第一绝缘层、导电正母排、第二绝缘层、导电零排、第三绝缘层、导电负母排以及第四绝缘层;

[0008] 所述第一绝缘层、所述导电正母排、所述第二绝缘层、所述导电零排、所述第三绝缘层、所述导电负母排以及所述第四绝缘层所在平面相互平行;

[0009] 所述第一绝缘层一端与所述导电正母排压接,所述导电正母排远离所述第一绝缘层的一端与所述第二绝缘层压接,所述第二绝缘层远离所述导电正母排的一端与所述导电零排压接,所述导电零排远离所述第二绝缘层的一端与所述第三绝缘层压接,所述第三绝缘层远离所述导电零排的一端与所述导电负母排压接,所述导电负母排远离所述第三绝缘层的一端与所述第四绝缘层压接。

[0010] 通过采用上述技术方案,第一绝缘层、导电正母排、第二绝缘层、导电零排、第三绝缘层、导电负母排以及第四绝缘层均通过热压封边技术压接,使得一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排结构紧凑且稳定,提高一种城轨T型三电平双向变流器功率

模块对称叠层母排结构的机械强度,同时提高一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排的热量传递效率,提高一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排的散热效率,减少热相关的性能退化,提高叠层母排的使用寿命和系统机构稳定性。

[0011] 可选的,所述导电正母排两侧对称且固定连接有导电正母排侧板,所述导电正母排侧板上固定连接有第一铜排,所述第一铜排与所述导电正母排电连接。

[0012] 通过采用上述技术方案,导电正母排两侧通过第一铜排输出直流电流,保证导电正母排与外部电路正负极的均衡电连接,同时通过第一铜排与IGBT电连接,提高导电正母排的电气连接稳定性和效率。

[0013] 可选的,所述导电零排两侧对称且固定连接有零排侧板,所述零排侧板上固定连接有第二铜排,所述第二铜排与所述导电零排电连接。

[0014] 通过采用上述技术方案,导电零排两侧通过第二铜排输出直流电流,保证导电零排与外部电路正负极的均衡电连接,同时通过第二铜排与IGBT电连接,提高导电零排的电气连接稳定性和效率。

[0015] 可选的,所述导电负母排一侧固定连接有负母排第一侧板,所述负母排第一侧板上贯穿开设有第三让位孔;

[0016] 其中一个所述第二铜排穿设在所述第三让位孔内;

[0017] 所述导电负母排另一侧固定连接有负母排第二侧板;

[0018] 所述负母排第一侧板和所述负母排第二侧板上均固定连接有第三铜排,所述第三铜排与所述导电负母排电连接。

[0019] 通过采用上述技术方案,导电负母排两侧通过第三铜排输出直流电流,保证导电负母排与外部电路正负极的均衡电连接,同时通过第三铜排与IGBT电连接,提高导电负母排的电气连接稳定性和效率。第二铜排穿设在第三让位孔,提高导电负母排机械结构的连接紧密性,进而提高叠层母排的使用寿命和系统机构稳定性。

[0020] 可选的,所述第二绝缘层两侧对称且固定连接有第二绝缘侧板,所述第二绝缘侧板上贯穿开设有第一让位孔;

[0021] 两个所述第二绝缘侧板分别与两个所述导电正母排侧板压接;

[0022] 两个所述第一铜排分别穿设在两个所述第一让位孔内。

[0023] 通过采用上述技术方案,第一铜排穿设在第一让位孔,提高导电正母排与第二绝缘侧板之间的机械结构的连接紧密性,进而提高叠层母排的使用寿命和系统机构稳定性。

[0024] 可选的,所述第三绝缘层两侧对称且固定连接有第三绝缘侧板,所述第三绝缘侧板上贯穿开设有第二让位孔;

[0025] 两个所述第三绝缘侧板相互靠近的一端分别与两个所述零排侧板压接;

[0026] 两个所述第二铜排分别穿设在两个所述第二让位孔内;

[0027] 两个所述第三绝缘侧板相互远离的一端分别与所述负母排第一侧板和所述负母排第二侧板压接。

[0028] 通过采用上述技术方案,第二铜排穿设在第二让位孔,提高第三绝缘侧板与负母排第一侧板和负母排第二侧板之间的机械结构的连接紧密性,进而提高装置的使用寿命和系统机构稳定性。

[0029] 可选的,所述第四绝缘层一侧固定连接有第四绝缘侧板,所述第四绝缘侧板上开

设有两个第四让位孔,所述第四绝缘侧板与所述负母排第一侧板远离所述第三绝缘侧板的一端压接;

[0030] 与所述第四绝缘侧板位于同侧的所述第二铜排穿设在其中一个所述第四让位孔内;

[0031] 与所述第四绝缘侧板位于同侧的所述第三铜排穿设在另一个所述第四让位孔内;

[0032] 所述第四绝缘层另一侧固定连接有第五绝缘侧板,所述第五绝缘侧板上贯穿开设有第五让位孔;

[0033] 与所述第五绝缘侧板位于同侧的所述第三铜排穿设在所述第五让位孔内。

[0034] 通过采用上述技术方案,其中一个第二铜排和其中一个第三铜排分别穿设在两个第四让位孔内,另一个第三铜排穿设在第五让位孔内,提高第四绝缘层与导电负母排之间的机械结构的连接紧密性,进而提高装置的使用寿命和系统机构稳定性。

[0035] 可选的,所述第一绝缘层两侧对称且固定连接有第一绝缘侧板,两个所述第一绝缘侧板分别与两个所述导电正母排侧板相互靠近的一侧压接。

[0036] 通过采用上述技术方案,提高第一绝缘层与导电正母排之间的机械结构的连接紧密性,进而提高装置的使用寿命和系统机构稳定性。

[0037] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0038] 1.第一绝缘层、导电正母排、第二绝缘层、导电零排、第三绝缘层、导电负母排以及第四绝缘层均通过热压封边技术压接,使得一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排结构紧凑且稳定,提高一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排结构的机械强度,同时提高一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排的热量传递效率,提高一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排的散热效率,减少热相关的性能退化,提高叠层母排的使用寿命和系统机构稳定性;

[0039] 2.导电正母排两侧通过第一铜排输出直流电流,保证导电正母排与外部电路正负极的均衡电连接,同时通过第一铜排与IGBT电连接,提高导电正母排的电气连接稳定性和效率;

[0040] 3.第一铜排穿设在第一让位孔,提高导电正母排与第二绝缘侧板之间的机械结构的连接紧密性,进而提高叠层母排的使用寿命和系统机构稳定性。

附图说明

[0041] 图1是本申请实施例的结构示意图;

[0042] 图2是本申请实施例的结构爆炸图。

[0043] 附图标记说明:

[0044] 1、第一绝缘层;11、第一绝缘侧板;2、导电正母排;21、导电正母排侧板;22、第一铜排;3、第二绝缘层;31、第二绝缘侧板;311、第一让位孔;4、导电零排;41、零排侧板;42、第二铜排;5、第三绝缘层;51、第三绝缘侧板;511、第二让位孔;6、导电负母排;61、负母排第一侧板;611、第三让位孔;62、第三铜排;63、负母排第二侧板;7、第四绝缘层;71、第四绝缘侧板;711、第四让位孔;72、第五绝缘侧板;721、第五让位孔。

具体实施方式

[0045] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0046] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示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”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0047] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0048] 以下结合附图1-2对本申请作进一步详细说明。

[0049] 本申请实施例公开一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排。

[0050] 参照图1和图2,城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排包括自上而下依次设置的第一绝缘层1、导电正母排2、第二绝缘层3、导电零排4、第三绝缘层5、导电负母排6以及第四绝缘层7。第一绝缘层1、导电正母排2、第二绝缘层3、导电零排4、第三绝缘层5、导电负母排6以及第四绝缘层7所在平面相互平行。

[0051] 参照图1和图2,第一绝缘层1一端与导电正母排2紧密贴合且通过热压封边技术压接。热压封边技术为现有技术,在此不做赘述。第一绝缘层1两侧对称且固定连接有第一绝缘侧板11,第一绝缘侧板11与第一绝缘层1相互垂直。导电正母排2两侧对称且固定连接有导电正母排侧板21,导电正母排侧板21与导电正母排2相互垂直,两个第一绝缘侧板11分别与两个导电正母排侧板21相互靠近的一侧紧密贴合且通过热压封边技术压接,两个导电正母排侧板21相互远离的一端上均固定连接有第一铜排22,第一铜排22与导电正母排2电连接。

[0052] 参照图1和图2,导电正母排2远离第一绝缘层1的一端与第二绝缘层3紧密贴合且通过热压封边压接技术压接。第二绝缘层3两侧对称且固定连接有第二绝缘侧板31,第二绝缘层3与第二绝缘侧板31相互垂直,两个第二绝缘侧板31分别与两个导电正母排侧板21相互远离的一侧紧密贴合且通过热压封边压接技术压接。两个第二绝缘侧板31上均贯穿开设有第一让位孔311,两个第一让位孔311同轴,两个第一铜排22分别穿设在两个第一让位孔311内,第一铜排22周侧与第一让位孔311内壁紧密贴合。

[0053] 参照图1和图2,第二绝缘层3远离导电正母排2的一端与导电零排4紧密贴合且通过热压封边压接技术压接。导电零排4两侧对称且固定连接有零排侧板41,零排侧板41与导电零排4相互垂直,两个零排侧板41相互远离的一端上均固定连接有第二铜排42,第二铜排42与导电零排4电连接。

[0054] 参照图1和图2,导电零排4远离第二绝缘层3的一端与第三绝缘层5紧密贴合且通过热压封边压接技术压接。第三绝缘层5两侧对称且固定连接有第三绝缘侧板51,第三绝缘层5与第三绝缘侧板51垂直设置,两个第三绝缘侧板51相互靠近的一端分别与两个零排侧板41相互远离的一侧紧密贴合且通过热压封边压接技术压接。第三绝缘侧板51上贯穿开设有第二让位孔511,两个第二让位孔511同轴,两个第二铜排42分别穿设在两个第二让位孔511内,第二铜排42周侧与第二让位孔511内壁紧密贴合。

[0055] 参照图1和图2,第三绝缘层5远离导电零排4的一端与导电负母排6紧密贴合且通过热压封边压接技术压接。导电负母排6一侧固定连接有负母排第一侧板61,负母排第一侧板61上贯穿开设有第三让位孔611。与负母排第一侧板61位于同侧的第二铜排42穿设在第三让位孔611内,第二铜排42周侧与第三让位孔611内壁紧密贴合。

[0056] 参照图1和图2,导电负母排6另一侧固定连接有负母排第二侧板63,负母排第一侧板61和负母排第二侧板63相互平行,且均与导电负母排6垂直,负母排第一侧板61和负母排相互靠近的一端分别与两个第三绝缘侧板51相互远离的一端贴合且通过热压封边压接技术压接。负母排第一侧板61和负母排第二侧板63相互远离的一端上均固定连接有第三铜排62,第三铜排62与导电负母排6电连接。

[0057] 参照图1和图2,导电负母排6远离第三绝缘层5的一端与第四绝缘层7紧密贴合且通过热压封边压接技术压接。第四绝缘层7一侧固定连接有第四绝缘侧板71,第四绝缘侧板71上开设有两个第四让位孔711,第四绝缘侧板71与负母排第一侧板61远离第三绝缘侧板51的一端紧密贴合且通过热压封边压接技术压接。与第四绝缘侧板71位于同侧的第二铜排42穿设在其中一个第四让位孔711内,第二铜排42周侧与第四让位孔711内壁紧密贴合。与第四绝缘侧板71位于同侧的第三铜排62穿设在另一个第四让位孔711内,第三铜排62周侧与第四让位孔711内壁紧密贴合。

[0058] 参照图1和图2,第四绝缘层7另一侧固定连接有第五绝缘侧板72,第四绝缘侧板71与第五绝缘侧板72相互平行且均与第四绝缘层7垂直,第五绝缘侧板72上贯穿开设有第五让位孔721;与第五绝缘侧板72位于同侧的第三铜排62穿设在第五让位孔721内,第三铜排62周侧与第五让位孔721内壁紧密贴合。第五绝缘侧板72与负母排第二侧板63远离第三绝缘侧板51的一端紧密贴合且通过热压封边压接技术压接。

[0059] 参照图1和图2,第一绝缘层1、第二绝缘层3、第三绝缘层5以及第四绝缘层7均选用等级为FR-4的阻燃绝缘板,第一绝缘层1、第二绝缘层3、第三绝缘层5以及第四绝缘层7厚度均不小于0.20毫米,不大于0.30毫米。

[0060] 第一绝缘层1、导电正母排2、第二绝缘层3、导电零排4、第三绝缘层5、导电负母排6以及第四绝缘层7均通过热压封边技术压接,使得一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排结构紧凑且稳定,提高一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排结构的机械强度,同时提高一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排的热量传递效率,提高一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排的散热效率,减少热相关的性能退化,提高叠层母排的使用寿命和系统机构稳定性。

[0061] 同时导电正母排2和导电负母排6分别通过第一绝缘层1和第四绝缘层7与导电零排4隔离,形成T型三电平结构。

[0062] 参照图1和图2,导电正母排2和导电负母排6的上下平面均铺设有薄膜电容,导电

正母排2和导电负母排6的下平面均能够均铺吸收电容。

[0063] 一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排的紧凑排列允许在有限的空间内安装多个薄膜电容和吸收电容,优化了空间利用率,提高了装配密度,并减少了一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排占用的体积。

[0064] 参照图1和图2,第一铜排22、第二铜排42以及第三铜排62均采用方形铜块,第一铜排22、第二铜排42以及第三铜排62均能够与IGBT电连接。

[0065] 导电正母排2两侧通过第一铜排22输出直流电流,导电负母排6通过第三铜排62输出直流电流,保证一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排与外部电路正负极的均衡电连接,同时通过方形的第一铜排22、第二铜排42以及第三铜排62与IGBT电连接,提高一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排的电气连接稳定性和效率。

[0066] 本申请实施例一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排的实施原理为:第一绝缘层1、导电正母排2、第二绝缘层3、导电零排4、第三绝缘层5、导电负母排6以及第四绝缘层7均通过热压封边技术压接,通过第一铜排22、第二铜排42以及第三铜排62与IGBT电连接,使得一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排结构紧凑且稳定,提高一种城轨T型三电平双向变流器功率模块对称叠层母排结构的机械强度和散热效率,减少热相关的性能退化,提高叠层母排的使用寿命和系统机构稳定性。

[0067] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

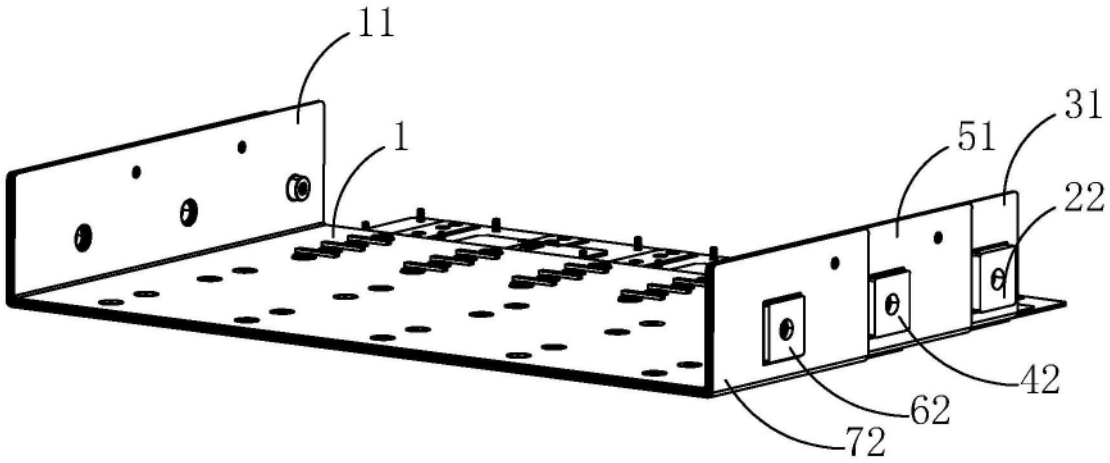


图1

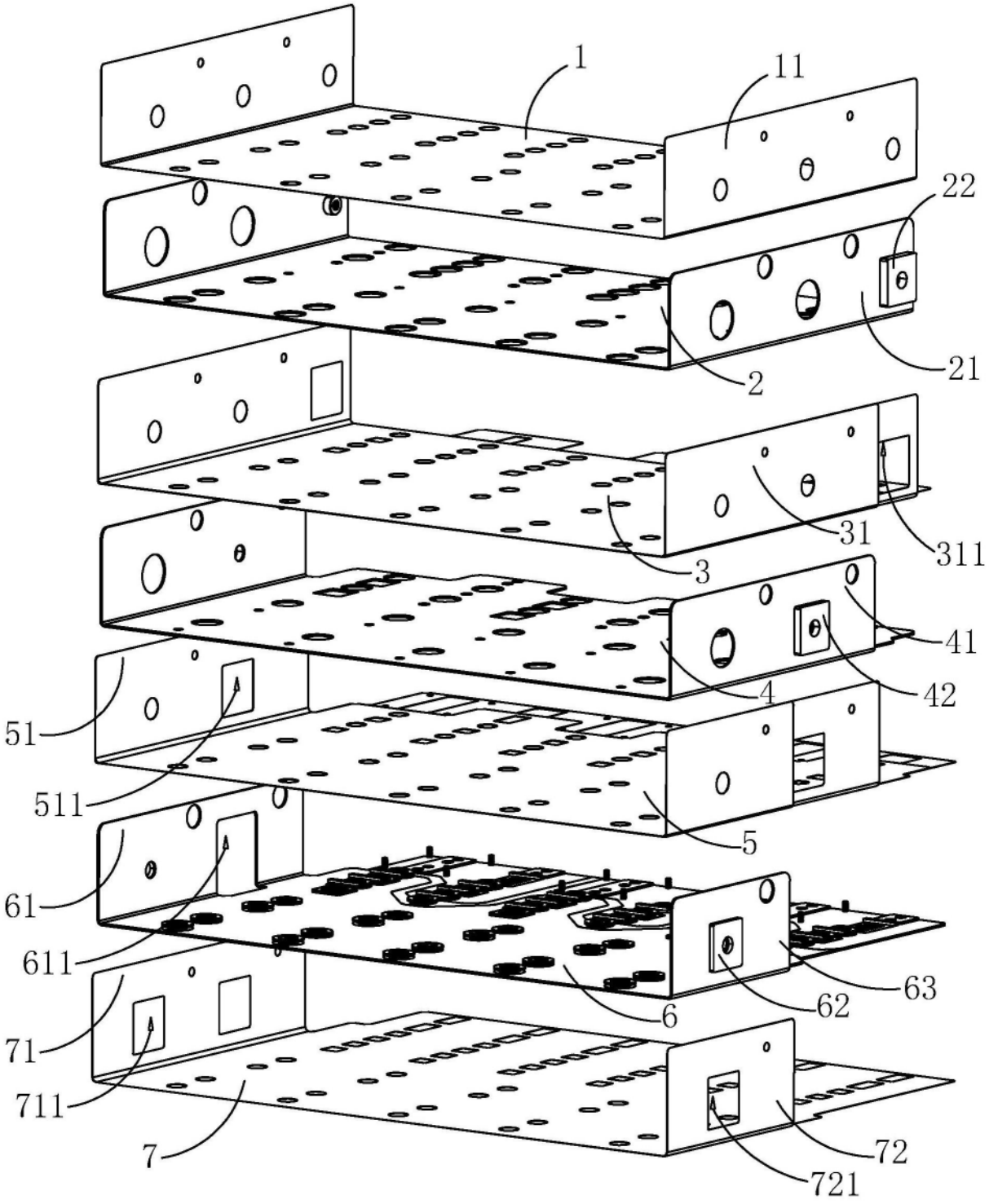


图2