



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112448597 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 08

(21) 申请号 201910826114.4  
 (22) 申请日 2019.09.03  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 112448597 A  
 (43) 申请公布日 2021.03.05  
 (73) 专利权人 株洲中车时代电气股份有限公司  
 地址 412001 湖南省株洲市石峰区时代路  
 169号  
 (72) 发明人 罗仁俊 王婷 周晓云 孙保涛  
 段焱辉 刘斐 陈志新 任涛  
 黄欢 邹华民  
 (74) 专利代理机构 北京聿华联合知识产权代理  
 有限公司 11611  
 代理人 刘华联

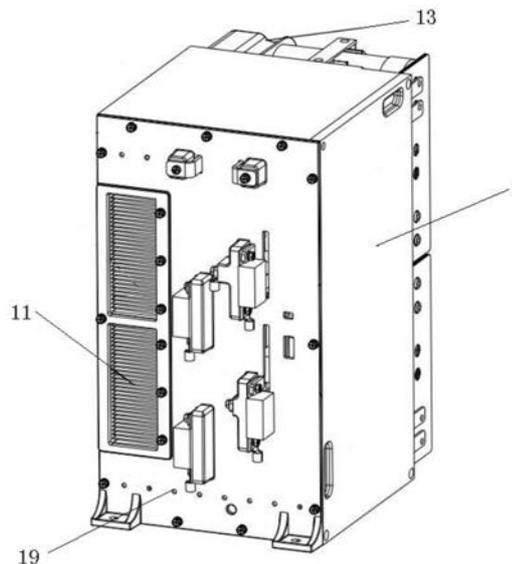
(51) Int.Cl.  
*H02M 7/00* (2006.01)  
*H05K 7/20* (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 202840913 U, 2013.03.27  
 CN 201699569 U, 2011.01.05  
 CN 102594093 A, 2012.07.18  
 CN 102104332 A, 2011.06.22  
 CN 206628971 U, 2017.11.10  
 CN 103427601 A, 2013.12.04  
 US 2013100716 A1, 2013.04.25  
 审查员 魏劲夫

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称  
 功率单元装置

(57) 摘要

本发明涉及一种功率单元装置,属于电气设备领域,包括绝缘的壳体,所述壳体内设置有中隔板,所述中隔板上固定有控制电路板和供电电路板;设置在所述壳体内的两个功率单元,两个所述功率单元分别设置在壳体内的上部空间和壳体内的下部空间;其中,两个所述功率单元独立运行,并且均连接所述控制电路板和供电电路板。本发明能够将两个独立的功率单元设置在同一个壳体内,提高设备整机功率密度,并采取系列化、共用化的方式以及更换新材料的方式降低成本。



1. 一种功率单元装置,其特征在于,包括:

绝缘的壳体,所述壳体内设置有中隔板,所述中隔板上固定有控制电路板和供电电路板;

设置在所述壳体内的两个功率单元,两个所述功率单元分别设置在壳体内的上部空间和壳体内的下部空间;

其中,两个所述功率单元独立运行,并且均连接共用所述控制电路板和供电电路板;所述壳体的后板面上设置有外挂装置,所述外挂装置上沿竖直方向设置有若干外部支撑电容;并且,所述外挂装置的一侧设置有外部复合母排,外部复合母排通过外部普通母排连接壳体内部的功率单元。

2. 根据权利要求1所述的功率单元装置,其特征在于,所述功率单元包括:

逆变电路模块,所述逆变电路模块包括若干IGBT元件,其用于改变功率单元组输出电压的频率;

整流桥,所述整流桥用于对输入电流进行整流;

分别设置在壳体顶部和底部的两个内部支撑电容,用于稳定IGBT元件直流电压;以及功率电阻器,所述功率电阻器用于功率单元放电和支撑电容均压。

3. 根据权利要求2所述的功率单元装置,其特征在于,所述功率单元的中部设置有上下对称的两个散热器,并且所述功率单元上设置有温度检测模块;

其中,所述温度检测模块将壳体内的温度数据传递至所述控制电路板,所述控制电路板根据所述的温度数据控制所述散热器。

4. 根据权利要求3所述的功率单元装置,其特征在于,所述逆变电路模块上设置有吸收电容,用于降低功率单元的关断过电压。

5. 根据权利要求4所述的功率单元装置,其特征在于,功率单元底部设置有变压器,用于交流取能。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的功率单元装置,其特征在于,所述壳体的前面板上对准所述散热器的位置设置有进风口,所述壳体的后面板上对准所述散热器的位置设置有出风口;所述进风口和所述出风口之间形成散热通道,所述散热器处于所述散热通道内。

7. 根据权利要求6所述的功率单元装置,其特征在于,所述壳体的侧板面设置有若干减重槽;所述减重槽内设置有加强筋。

8. 根据权利要求7所述的功率单元装置,其特征在于,所述壳体的底部设置有若干定位凸起。

9. 根据权利要求8所述的功率单元装置,其特征在于,所述壳体的前板面上对应所述内部支撑电容的位置设置有支撑电容散热孔。

## 功率单元装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种功率单元装置,属于电气设备领域。

### 背景技术

[0002] 功率单元是一种用于广泛应用于变频器、变流器的功率单元。在变频器、变流器不断发展创新的过程中,功率单元作为其核心部件,也同样向着更高功率密度、更低成本、更高可靠性、生产维护效率更高等趋势发展。

[0003] 基本每个变频器、变流器都会有其功率单元,现有功率单元有如下几个缺点:

[0004] 第一、现有功率单元大部分采用钣金外壳设计,成本高且笨重,不便安装维护,同时因功率单元内部电压较高,需要增加绝缘设计空间,不利于功率密度的提升。第二、现有功率单元大部分散热流道设计存在不少硬性的缺点,对电容等散热效果不好,并且容易积累杂质、灰尘,影响设备使用寿命。

### 发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明提出了一种功率单元装置,能够将两个独立的功率单元设置在同一个壳体内,提高设备整机功率密度,并采取系列化、共用化的方式以及更换新材料的方式降低成本。

[0006] 本发明提出了一种功率单元装置,包括:

[0007] 绝缘的壳体,所述壳体内设置有中隔板,所述中隔板上固定有控制电路板和供电电路板;

[0008] 设置在所述壳体内的两个功率单元,两个所述功率单元分别设置在壳体内的上部空间和壳体内的下部空间;

[0009] 其中,两个所述功率单元独立运行,并且均连接共用所述控制电路板和供电电路板。

[0010] 本发明的进一步改进在于,所述功率单元包括:

[0011] 逆变电路模块,所述逆变电路模块包括若干IGBT元件,其用于改变功率单元组输出电压的频率;

[0012] 整流桥,所述整流桥用于对输入电流进行整流;

[0013] 分别设置在壳体顶部和底部的两个内部支撑电容,用于稳定IGBT元件直流电压;以及

[0014] 功率电阻器,所述功率电阻器用于功率单元放电和支撑电容均压。

[0015] 本发明的进一步改进在于,所述功率单元的中部设置有上下对称的两个散热器,并且所述功率单元上设置有温度检测模块;

[0016] 其中,所述温度检测模块将壳体内的温度数据传递至所述控制电路板,所述控制电路板根据所述的温度数据控制所述散热器。

[0017] 本发明的进一步改进在于,所述逆变电路模块上设置有吸收电容,用于降低功率

单元的关断过电压。

[0018] 本发明的进一步改进在于,功率单元底部设置有变压器,用于交流取能。

[0019] 本发明的进一步改进在于,所述壳体的前面板上对准所述散热器的位置设置有进风口,所述壳体的后面板上对准所述散热器的位置设置有出风口;所述进风口和所述出风口之间形成散热通道,所述散热器处于所述散热通道内。

[0020] 本发明的进一步改进在于,所述壳体的后板面上设置有外挂装置,所述外挂装置上沿竖直方向设置有若干外部支撑电容;

[0021] 并且,所述外挂装置的一侧设置有外部复合母排,外部复合母排通过外部普通母排连接壳体内部的功率单元。

[0022] 本发明的进一步改进在于,所述壳体的侧板面设置有若干减重槽;所述减重槽内设置有加强筋。

[0023] 本发明的进一步改进在于,所述壳体的底部设置有若干定位凸起。

[0024] 本发明的进一步改进在于,所述壳体的前板面上对应所述内部支撑电容的位置设置有支撑电容散热孔。

[0025] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0026] 本发明所述的功率单元装置,将两个独立的功率单元设置在同一个壳体内,提高设备整机功率密度,并采取系列化、共用化的方式以及更换新材料的方式降低成本。在壳体内设置中隔板,完成合理的支撑及布局结构,形成一个双功率单元系列化的多型号(功率等级)功率单元平台。大大的提高了功率单元的整体功率密度,减轻了整机重量,降本效果显著而质量反而获得提升,极大地提高了整机设备的竞争力。

## 附图说明

[0027] 图1是根据本发明的一个实施方案的功率单元装置的结构示意图,显示了壳体正板面的结构;

[0028] 图2是根据本发明的一个实施方案的功率单元装置的结构示意图,显示了壳体内部去掉功率单元的结构;

[0029] 图3是根据本发明的一个实施方案的功率单元装置的结构示意图,显示了壳体内部去掉中隔板的结构;

[0030] 图4是根据本发明的一个实施方案的功率单元装置的结构示意图,显示了壳体后板面的结构;

[0031] 图5是根据本发明的一个实施方案的功率单元装置的结构示意图,显示了壳体侧板面的结构。

[0032] 在附图中,相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例绘制。

[0033] 在附图中各附图标记的含义如下:1、壳体,2、功率单元,3、中隔板,11、进风口,12、出风口,13、外挂装置,14、外部支撑电容,15、外部复合母排,16、外部普通母排,17、减重槽,18、加强筋,19、支撑电容散热孔,21、逆变电路模块,22、整流桥,23、内部支撑电容,24、功率电阻器,25、散热器,26、温度检测模块,27、吸收电容,28、变压器,29、模块复合母排,31、控制电路板,32、供电电路板。

## 具体实施方式

[0034] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0035] 图1示意性地显示了根据本发明的一个实施例的功率单元装置。根据本发明的功率单元装置,尤其能够将两个独立的功率单元设置在同一个壳体内,提高设备整机功率密度,并采取系列化、共用化的方式以及更换新材料的方式降低成本。

[0036] 如图1和图2所示,本实施例所述的功率单元装置,其包括绝缘的壳体1。优选地,壳体1为长方体型结构,包括八个板面。八个板面分别为上板面、下板面、前板面、后板面、左板面以及右板面。优选地,壳体1采用SMC成型模具成型。其中,壳体1的内部设置有中隔板3,中隔板3竖直设置在壳体1的内部,并且所述中隔板3上固定设置有控制电路板31和供电电路板32。在图1中,控制电路板31设置在中隔板3的上部,供电电路板32设置在中隔板3的下部。所述壳体1内设置有功率单元组,所述功率单元组包括两个对称设置的功率单元2,分别为设置在壳体1的上部空间的第一功率单元,以及设置在所述壳体1的下部空间内的第二功率单元。第一功率单元和第二功率单元分别独立运行,并且均连接中隔板3上的控制电路板31和供电电路板32,第一功率单元和第二功率单元共用控制电路板31和供电电路板32。

[0037] 在根据本实施例所述的功率单元装置中,壳体1内通过设置中隔板3能够将控制电路板31和供电电路板32排布到合适的位置,第一功率单元和第二功率单元能够独立工作,同时均连接控制电路板31和供电电路板32。这样,两组功率单元能够同时受控制电路板31控制,并且能够通过一组供电电路板32进行供电。

[0038] 现有功率单元基本采用单功率单元的方式,每个功率单元用一套电源系统,控制系统及结构支撑件,每个变频器或者变流器一般会应用十个到一百个不等数量的功率单元。本实施例所述的功率单元装置中,各功率单元之间有可以共用的电源系统和控制系统及结构支撑件,这些可共用的部分都是可以节省的成本空间。

[0039] 在一个实施例中,如图3所示,所述功率单元2包括逆变电路模块21,所述逆变电路模块21包括若干IGBT元件,其用于改变功率单元组输出电压的频率。在本实施例中功率单元2还包括整流桥22,所述整流桥22用于对输入电流进行整流。在本实施例中功率单元2还包括两个内部支撑电容23,两个内部支撑电容23分别设置在壳体1的顶部和底部,内部支撑电容23用于稳定IGBT元件直流电压。本实施例中功率单元2还包括功率电阻器24,所述功率电阻器24用于功率单元放电和支撑电容均匀。

[0040] 在一个实施例中,所述功率单元2的中部设置有两个散热器25,两个散热器25上下对称设置在功率单元2的中部。功率单元2上设置有温度检测模块26,温度检测模块26能够检测功率单元的温度。在工作时,所述温度检测模块26将壳体1内的温度数据传递至所述控制电路板31,所述控制电路板31根据所述的温度数据控制所述散热器25。

[0041] 在使用根据本实施例所述的功率单元装置的过程中,当温度检测单元检测到功率单元2的温度过高时,控制电路板31控制启动散热器25运行,通过散热器25进行对功率单元2进行散热。从而降低功率单元2的温度,避免功率单元过热造成损害。

[0042] 在一个实施例中,所述逆变电路模块21上设置有吸收电容27,用于降低功率单元的关断过电压。优选地,功率单元底部设置有变压器28,用于交流取能。在功率模块需要交流取能时,通过变压器28进行交流取能;需要直流取能时,通过内部支撑电容23进行直流取能。

[0043] 在一个实施例中,如图1和图4所示,所述壳体1的前面板上设置有进风口11,进风口11的位置对准散热器25的位置。其中,进风口11的数量为两个,分别对应两个散热器25的位置。壳体1的后面板上设置有出风口,出风口的位置对准散热器25的位置。出风口的数量也为两个,分别对应设置在散热器25的位置。在本实施例中,进风口11和出风口之间形成散热通道,所述散热器25处在散热通道内。

[0044] 在一个实施例中,如图4所示,所述壳体1的后板面上设置有外挂装置13,所述外挂装置13上设置有若干外部支撑电容14。外挂装置13的一侧设置有外部复合母排15,外部复合母排15通过外部普通母排16连接壳体1内部的功率单元。其中,功率单元的上部和下部分别设置有模块复合母排29,所述模块复合母排29连接所述外部普通母排16。

[0045] 在一个实施例中,所述壳体1的后板面上设置有外挂装置13,所述外挂装置13优选为方形架的结构。所述外挂装置13设置有若干外部支撑电容14,外部支撑电容14沿竖直方向排布成一列。在外挂装置13的一侧设置有外部复合母排15,外部复合母排15通过外部普通母排16连接壳体1内部的功率单元。

[0046] 在一个优选的实施例中,如图5所示,所述壳体1的侧板面设置有若干减重槽17,减重槽17可以沿竖直方向设置或沿水平方向设置。所述减重槽17内设置有加强筋18。在如图所示的实施例中,壳体1的侧板面设置有三列竖直方向的减重槽17,减重槽17内竖直设置加强筋18。在本实施例中,加强筋18为弓形或弧形的结构,两端分别通过螺栓连接壳体1的侧板面。

[0047] 在根据本实施例所述的功率单元装置中,通过在壳体1的侧面设置减重槽17能够减轻壳体1总体的重量。通过设置加强筋18能够提高壳体1的强度。加强筋18设置在减重槽17内,不仅减少了壳体1整体的重量,还不会减少壳体1的强度。

[0048] 在一个优选的实施例中,所述壳体1的底部设置有若干定位凸起。优选为两个凸起结构,在安装的位置设置两个凹槽,凹槽用于与凸起配合。当对准位置时,凸起和凹槽正好对正,并且凸起卡入到凹槽内,从而完成外壳的定位。

[0049] 在一个实施例中,所述壳体1的前板面上设置有支撑电容散热孔19,所述支撑电容散热孔19的位置对应内部支撑电容23的位置。内部支撑电容23的位置为壳体1内的功率单元的顶部和底部,支撑电容散热孔19相应的设置两排,分别在壳体1的前板面的上部和下部。通过设置支撑电容散热孔19能够为壳体1内部的内部支撑电容23进行散热,保证内部支撑电容23的安全。

[0050] 现有功率单元大部分散热流道设计存在不少硬性的缺点,比如把电容放置在散热器25进风口11处,虽然保证了电容的散热,但也影响了散热器25的进风量,同时对定量化的散热仿真设计造成困难,又或者整体功率单元只兼顾散热器25的风量,保证了功率器件的散热后其他元器件如电容、电路板等采用敞开的方式自然散热,但这种方式很容易累积灰尘等杂质在电路板和元器件上,影响功率单元的绝缘和寿命,而且自然散热的效率比较低,在功率过载或者高环境温度的情况下可靠性较低。而使用根据本实施例所述的功率单元装置时,通过设置支撑电容散热孔19不仅不占用散热通道,还能够有效地对内部支撑电容23进行散热,解决了上述问题。

[0051] 虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述,但在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是,只要不存在结构冲

突,各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

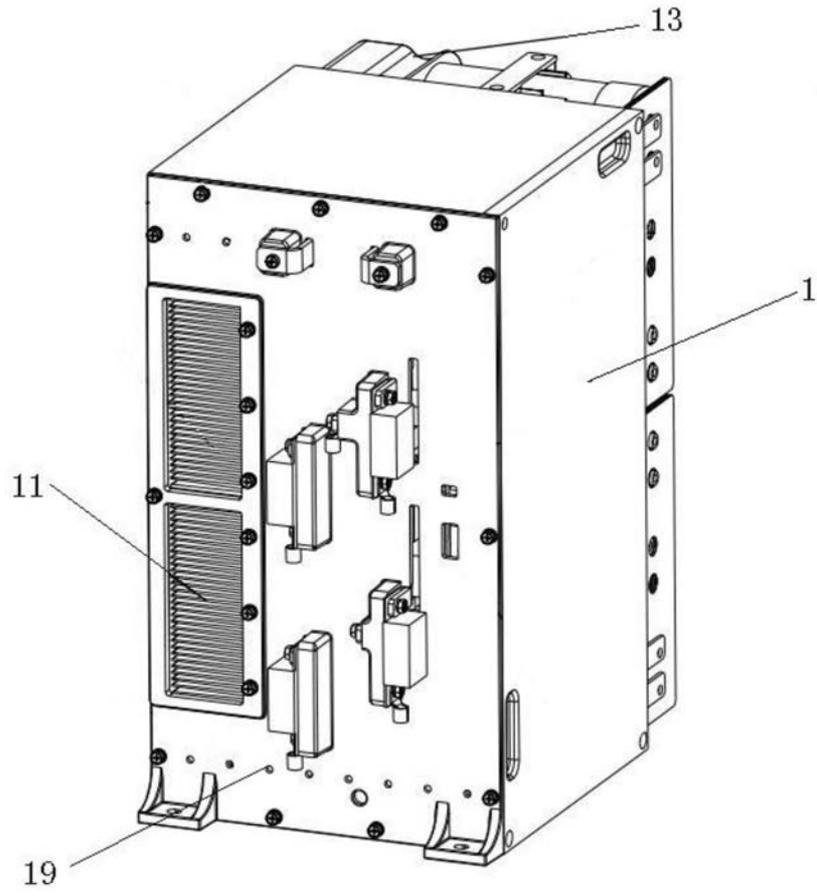


图1

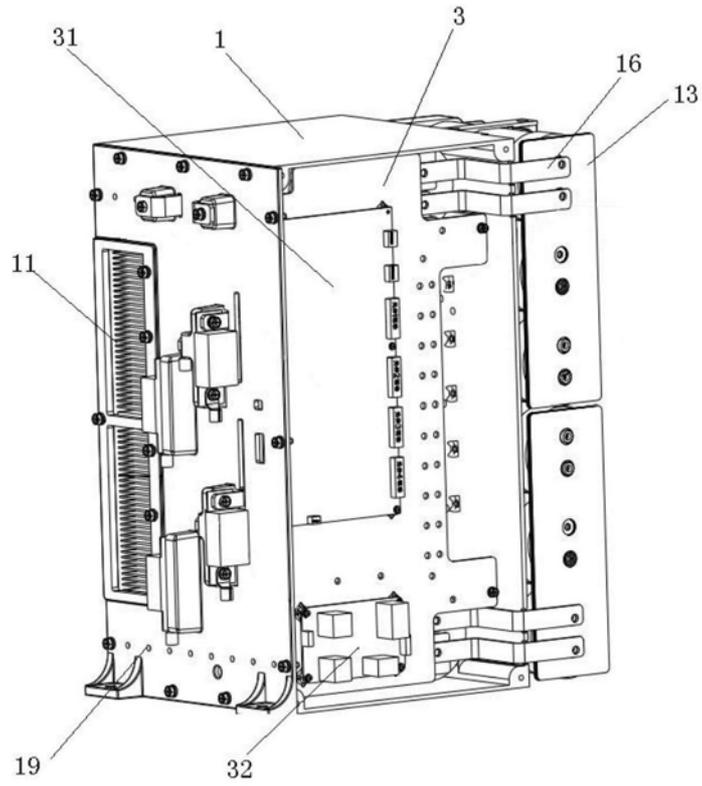


图2

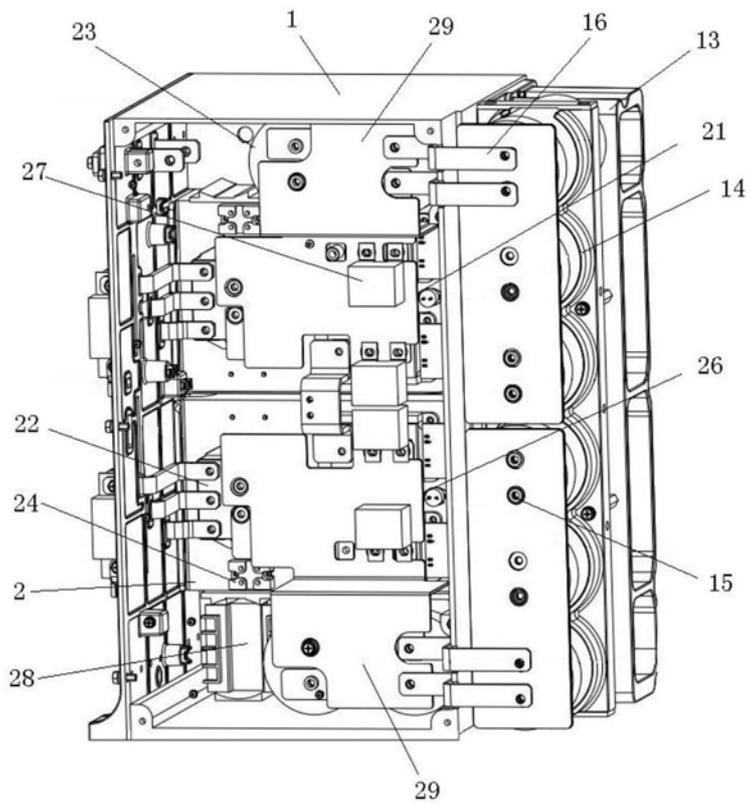


图3

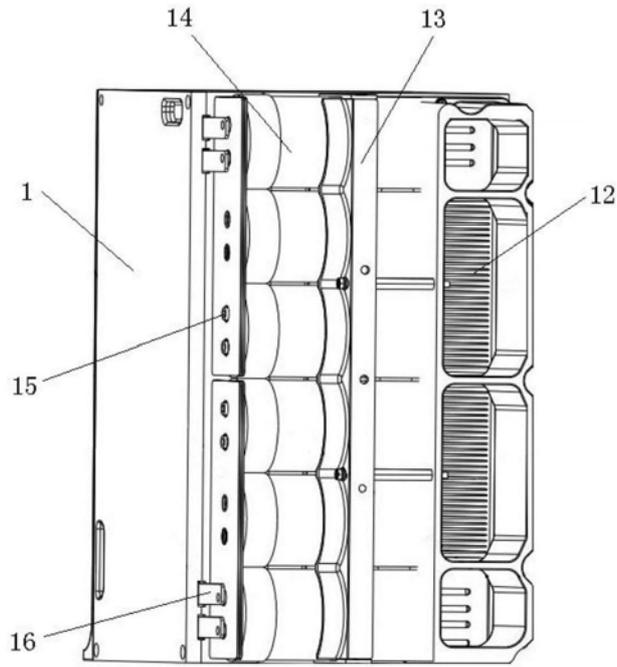


图4

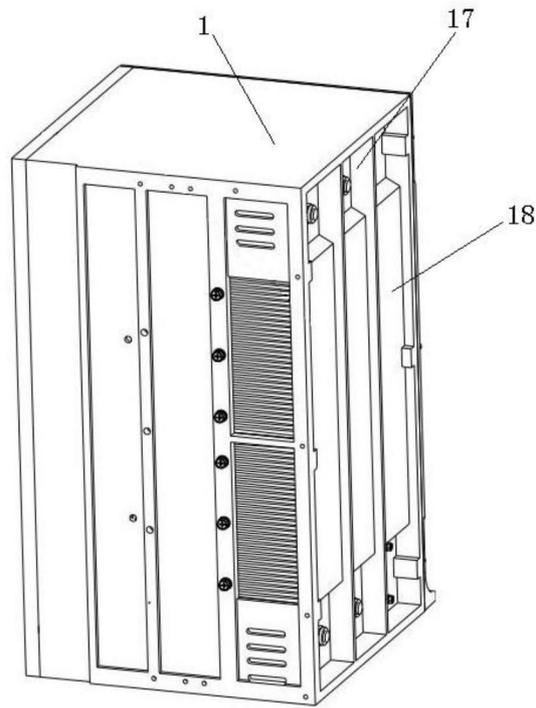


图5