(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104410249 A
(43)申请公布日 2015.03.11

(21)申请号 201410766563.1

(22)申请日 2014.12.12

(71)申请人 天津电气科学研究院有限公司
地址 300180 天津市河东区津塘路174号

(72)发明人 刘佳 刘媛 王诗祺 王国建
李雪飞 蔡维 王玉博

(74)专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209
代理人 王来佳

(51)Int.Cl.
H02M 1/00(2007.01)
H01L 23/367(2006.01)
H01L 23/467(2006.01)
H05K 7/00(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)

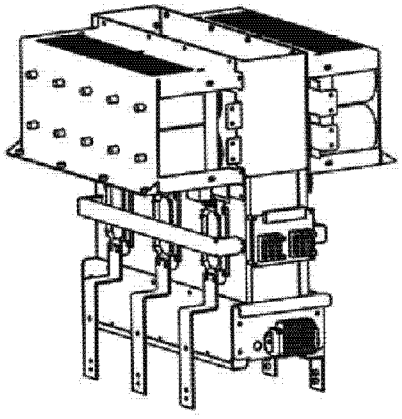
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种模块化功率单元的部件排布结构

(57)摘要

本发明涉及一种模块化功率单元的部件排布结构，本功率单元采用上、下层结构，上层结构及下层结构均采用左、右对称设计。本发明的功率单元采用分层设计，散热器可两面使用、左右布局，IGBT散热更加均匀合理，提高了散热器的利用率，散热性能好，电容及IGBT左右均匀排布，功率单元的性能也有了显著提高，节约了成本；同时，将电容等发热量小的元器件从风道内移到风道以外，保证了通风顺畅，散热效果大大提高，温升下降了50%左右。



CN 104410249 A

1. 一种模块化功率单元的部件排布结构，其特征在于：采用上、下层结构，且上层结构及下层结构均为左右对称设置。

2. 根据权利要求 1 所述的模块化功率单元的部件排布结构，其特征在于：所述下层结构包括风机底托、风机接线端子、散热器底托、散热器、出线母排、绑线板、IGBT、吸收电容以及驱动转接板，在风机底托上端固装有风机，该风机的前端固装有风机接线端子；在风机底托的左、右两侧均对称固装有一散热器底托，散热器底托上端固装有一散热器，该散热器前端固装有一驱动转接板，散热器的左右两侧均对称固装有一水平横向设置的绑线板，在两侧的绑线板与散热器两侧外壁之间间隔均布固装有多个 IGBT；每个 IGBT 上端均固接有一吸收电容，且每个 IGBT 下端均固接有一出线母排。

3. 根据权利要求 1 所述的模块化功率单元的部件排布结构，其特征在于：所述上层结构包括风道、层叠母排、电容、电容组件外罩，在散热器上端固装有竖向的风道，风机、散热器以及风道由下向上依次同轴安装；在风道的左右两侧均对称固装有电容及层叠母排形成的层叠母排电容组，在左右两侧的层叠母排电容组外部均对称固装有一电容组件外罩。

4. 根据权利要求 2 所述的模块化功率单元的部件排布结构，其特征在于：所述散热器底托下端通过螺钉固装在逆变柜内，电容组件外罩固定在逆变器柜体内。

5. 根据权利要求 1 所述的模块化功率单元的部件排布结构，其特征在于：所述功率单元上层结构与下层结构之间靠螺钉紧固。

6. 根据权利要求 1 所述的模块化功率单元的部件排布结构，其特征在于：组装步骤为：

(1) 先将散热器的底托对称固装在风机底托左、右两侧组成散热器底托，将较重的散热器固定在下方的散热器底托上，将风机接线端子安装在风机底托前端，风机固定在风机底托上，出风方向正对散热器下端；

(2) 将 IGBT、黄铜螺柱、绑线板、驱动转接板依次固定在散热器外侧壁上，将风道固定在散热器上端，采用下进风上出风的散热效果；

(3) 将层叠母排与电容等固定在电容组件外罩上，层叠母排之间都夹有 0.45mm 绝缘纸保证绝缘距离，将两组电容组件外罩对称固定在风道两侧，层叠母排出线同 IBGT 相连，同时将六个吸收电容分别安装在六个 IGBT 上端；

(4) 最后将功率单元安装在逆变柜内部，依靠左右两侧的电容组件外罩与散热器左右底托的固定孔固定在逆变柜上。

一种模块化功率单元的部件排布结构

技术领域

[0001] 本发明属于电气传动领域，尤其是一种模块化功率单元的部件排布结构。

背景技术

[0002] 目前，在电气传动装置中，经常会使用到功率单元，通过功率单元的串并联实现装置容量的增减，提高了功率单元的通用性，但是，现有的电气传动装置中的功率单元存在着以下问题：1，单元重量太重，一个人在拆卸搬运过程中费时费力，体积太大，维修拆卸不方便；2，所有部件共用一个风道，通风效果不好，散热效率低，功率转换率低；3，零部件太多，成本太高；4，散热器单面使用，散热效率较低，所有元器件大面积铺开造成整个装置体积太大。

[0003] 经过检索发现以下相关技术的已公开专利文献：

[0004] 1、一种减少晶体管温升的电路排布结构 (CN203521395U)，包括电源，在电源的背面固定设有贴封式的 MOSFET 和外围贴片元件，在电源的正面设有用于散热的跨针。本发明的减少晶体管温升的电路排布结构，在不增加电源成本的基础上增加了贴封式 MOSFET 的可选择性，还通过各种散热方式有效避免了 MOSFET 工作时的高温对周边元器件造成影响，提高了 MOSFET 本身以及周边元器件的工作稳定性和可靠性。

[0005] 2、一种 IGBT 模块 (CN203573968U)，包括 DBC 基板；芯片，所述芯片包括至少一个，所述芯片固定设置在所述 DBC 基板的上表面；外壳，所述外壳覆盖所述芯片、DBC 基板的上部；电极，所述电极固定设置在所述外壳上表面；以及引线，所述引线一端连接所述电极，另一端连接所述芯片。本发明提供的 IGBT 模块与现有的相比省去了底座这一结构，从而使得芯片产生的热量能够只通过 DBC 基板这一层介质即可传递散发出去，从而提高了散热效率。

[0006] 3、一种基于 PCB 安装的 IGBT 功率模块 (CN203554796U)，包括 PCB 表面覆盖全铜形成的 PCB 母线，PCB 母线上安装有 IGBT 元件、IGBT 驱动电路、由多个直流电容器采用串联再并联构成的直流电容器组、吸收电容器和均压电阻；采用 PCB 母线替代无感母线，生产工艺简单，减小了功率模块的体积，PCB 母线的设计和制造成本远低于普通无感母线，不需要专用的加工设备制作，降低了 IGBT 功率更改设计和变更元器件时的成本；PCB 母线采用阻焊开窗设计、表面覆盖全铜，具有良好的导热能力、通流能力和电场特性，组装方便，简化了安装工艺 .

[0007] 经过对比分析，上述公开的技术文献及已知的现有技术中所采用的技术手段均与本专利申请均存在较大差别。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术不足之处，提供一种重量小、体积轻、散热效率高的模块化功率单元的部件排布结构。

[0009] 本发明解决其技术问题是采取以下技术方案实现的：

[0010] 一种模块化功率单元的部件排布结构，采用上、下层结构，且上层结构及下层结构均为左右对称设置。

[0011] 而且，所述下层结构包括风机底托、风机接线端子、散热器底托、散热器、出线母排、绑线板、IGBT、吸收电容以及驱动转接板，在风机底托上端固装有风机，该风机的前端固装有风机接线端子；在风机底托的左、右两侧均对称固装有一散热器底托，散热器底托上端固装有一散热器，该散热器前端固装有一驱动转接板，散热器的左右两侧均对称固装有一水平横向设置的绑线板，在两侧的绑线板与散热器两侧外壁之间间隔均布固装有多个IGBT；每个 IGBT 上端均固接有一吸收电容，且每个 IGBT 下端均固接有一出线母排。

[0012] 而且，所述上层结构包括风道、层叠母排、电容、电容组件外罩，在散热器上端固装有竖向的风道，风机、散热器以及风道由下向上依次同轴安装；在风道的左右两侧均对称固装有电容及层叠母排形成的层叠母排电容组，在左右两侧的层叠母排电容组外部均对称固装有一电容组件外罩。

[0013] 而且，所述散热器底托下端通过螺钉固装在逆变柜内，电容组件外罩固定在逆变器柜体内。

[0014] 而且，所述功率单元上层结构与下层结构之间靠螺钉紧固。

[0015] 而且，组装步骤为：

[0016] (1) 先将散热器的底托对称固装在风机底托左、右两侧组成散热器底托，将较重的散热器固定在下方的散热器底托上，将风机接线端子安装在风机底托前端，风机固定在风机底托上，出风方向正对散热器下端；

[0017] (2) 将 IGBT、黄铜螺柱、绑线板、驱动转接板依次固定在散热器外侧壁上，将风道固定在散热器上端，采用下进风上出风的散热效果；

[0018] (3) 将层叠母排与电容等固定在电容组件外罩上，层叠母排之间都夹有 0.45mm 绝缘纸保证绝缘距离，将两组电容组件外罩对称固定在风道两侧，层叠母排出线同 IBGT 相连，同时将六个吸收电容分别安装在六个 IGBT 上端；

[0019] (4) 最后将功率单元安装在逆变柜内部，依靠左右两侧的电容组件外罩与散热器左右底托的固定孔固定在逆变柜上。

[0020] 本发明的优点和积极效果是：

[0021] 1、本发明的散热器可两面使用、左右布局，IGBT 散热更加均匀合理，提高了散热器的利用率，散热性能好，电容及 IGBT 左右均匀排布，功率单元的性能也有了显著提高，节约了成本；同时，将电容等发热量小的元器件从风道内移到风道以外，保证了通风顺畅，散热效果大大提高，温升下降了 50％左右。

[0022] 2、本发明的功率单元采用模块化设计，风机、散热器以及电容组件都可以单独拆卸，一个人就可以完成维修工作，节省了人力，方便维修与搬运。

[0023] 3、本发明的功率单元采用分层设计，对称设计使得单元更加简约，体积大大减小，减轻了重量，充分节省了柜内空间，单元零部件数量比以前减少，提高了可靠性，节省研发成本 15％。

附图说明

[0024] 图 1 本发明的结构示意图；

[0025] 图 2 为图 1 的左视图；

[0026] 图 3 为本发明的立体结构示意图。

[0027] 附图中标记代表：1 散热器底托、2 风机底托、3 风机接线端子、4 散热器、5 IGBT、6 绑线板、7 黄铜螺柱、8 驱动转接板、9 出线母排、10 电容组件外罩、11 风道、12 层叠母排组成、13 电容、14 吸收电容。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图并通过具体实施例对本发明作进一步详述，以下实施例只是描述性的，不是限定性的，不能以此限定本发明的保护范围。

[0029] 一种模块化功率单元的部件排布结构，以附图 1 所示方向进行说明，本功率单元采用上、下层结构，上层结构及下层结构均采用左、右对称设计，具体结构为：

[0030] 下层结构：包括风机底托 2、风机接线端子 3、散热器底托 1、散热器 4、出线母排 9、绑线板 6、IGBT 5、吸收电容 14 以及驱动转接板 8，在风机底托上端固装有风机，该风机的前端固装有风机接线端子；在风机底托的左、右两侧均对称固装有一散热器底托，散热器底托下端通过螺钉固装在逆变柜内，散热器底托上端固装有一散热器，该散热器前端通过黄铜螺柱 7 固装有一驱动转接板。

[0031] 散热器的左右两侧均对称固装有一水平横向设置的绑线板，在两侧的绑线板与散热器两侧外壁之间间隔均布固装有三个 IGBT，该结构使散热器得到了充分利用，散热器绑线板既起到了绑线的作用，同时也可以对 IGBT 等散热器器件起到保护作用，避免受到外力的碰撞。

[0032] 每个 IGBT 上端均固接有一吸收电容，且每个 IGBT 下端均固接有一出线母排，该出线母排的下端向功率单元外侧下部延伸，母排的下端与逆变柜内部母排相连；

[0033] 上层结构：包括风道 11、层叠母排 12、电容 13、电容组件外罩 10，在散热器上端固装有竖向的风道，风机、散热器以及风道由下向上依次同轴安装，使本结构形成下进风上出风的方式散热方式，更有利于功率单元的散热；

[0034] 在风道的左右两侧均对称固装有电容及层叠母排形成的层叠母排电容组，在左右两侧的层叠母排电容组外部均对称固装有一电容组件外罩，该电容组件外罩用于保护电容及层叠母排，并且通过电容组件外罩上的螺钉固定在逆变器柜体内，起到支撑上层的作用；

[0035] 功率单元上层结构与下层结构之间靠螺钉紧固，松开紧固螺丝可以拆开分别进行维修；整个功率单元在柜内摆放平稳牢固，并通过散热器底托与电容组外罩固定在逆变柜内。

[0036] 本结构的组装步骤：

[0037] (1) 先将散热器的底托对称固装在风机底托左、右两侧组成散热器底托，将较重的散热器固定在下方的散热器底托上，将风机接线端子通过 π 型导轨安装在风机底托前端，风机固定在风机底托上，出风方向正对散热器下端；

[0038] (2) 将 IGBT、黄铜螺柱、绑线板、驱动转接板依次固定在散热器外侧上，将风道固定在散热器上端，采用下进风上出风的散热原理，更好的达到了通风散热的效果；

[0039] (3) 将层叠母排与电容等固定在电容组件外罩上，层叠母排之间都夹有 0.45mm 绝

缘纸保证绝缘距离，将两组电容组件外罩对称固定在风道两侧，层叠母排出线同 IBGT 相连，同时将六个吸收电容分别安装在六个 IGBT 上端；

[0040] (4) 最后将功率单元安装在逆变柜内部，依靠左右两侧的电容组件外罩与散热器左右底托的固定孔固定在逆变柜上。

[0041] 散热器左右底托、IGBT、绑线板、出线母排、电容组件外罩、层叠母排、电容、吸收电容均为左、右对称安装，由下到上分层设计，风机与散热器安装在功率单元底部，层叠母排电容组件与风道放置在功率单元上部。

[0042] 尽管为说明目的公开了本发明的实施例和附图，但是本领域的技术人员可以理解：在不脱离本发明及所附权利要求的精神和范围内，各种替换、变化和修改都是可能的，因此，本发明的范围不局限于实施例和附图所公开的内容。

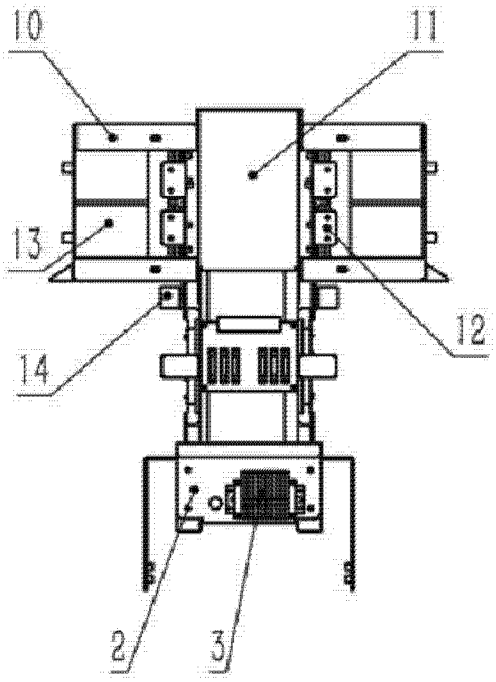


图 1

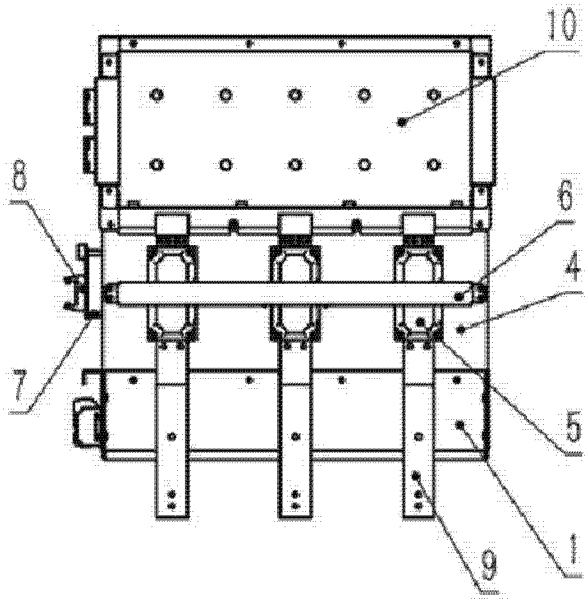


图 2

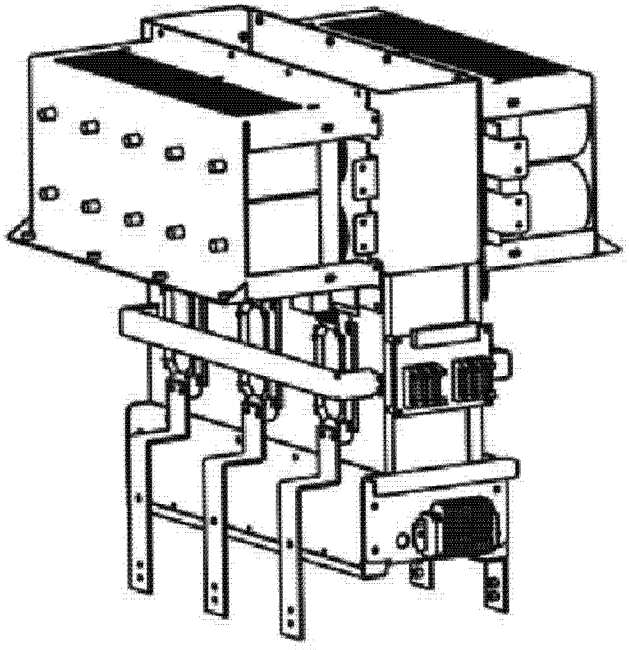


图 3