



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106208728 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610660547.3

(22)申请日 2016.08.12

(71)申请人 中国船舶重工集团公司第七一二研究所

地址 430064 湖北省武汉市洪山区狮子山街汽校一村

(72)发明人 董梦龙 彭俊荣 刘金旭 蔡煜

(74)专利代理机构 武汉凌达知识产权事务所
(特殊普通合伙) 42221

代理人 刘念涛 宋国荣

(51)Int.Cl.

H02M 5/40(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

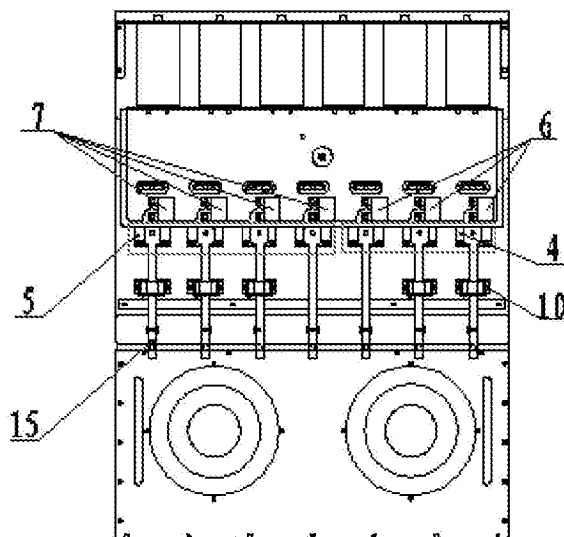
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种风冷式功率模块

(57)摘要

本发明公开了一种风冷式功率模块,包括外壳以及将外壳内部分为上中下三层的控制器件安装板,上层布置有控制单元,中间层布置有整流单元和逆变单元,下层布置有风冷单元;所述的控制单元由DSP控制板、驱动板和信号转接板组成;所述的整流单元由整流用IGBT、整流用吸收电容、放电电阻和若干整流用支撑电容组成;所述的逆变单元由逆变用IGBT、逆变用吸收电容和逆变用支撑电容组成;所述的风冷单元由冷却风机、散热器和风道组成;还包括连接用铜排和输入输出用铜排,所述的输入输出用铜排上设置有电流传感器;本发明的整个模块结构紧凑,集成度高,空间利用率大,器件布置方式清晰简单,模块噪声小,拆装方便。



1. 一种风冷式功率模块,其特征在于:包括外壳以及将外壳内部分为上中下三层的控制器件安装板,所述的上层布置有用来对IGBT进行控制的控制单元,所述的中间层布置有用来进行电力变换的整流单元和逆变单元,所述的下层布置有为整个风冷功率模块提供冷却作用的风冷单元;

所述的控制单元由DSP控制板(11)、驱动板(12)和信号转接板(13)组成;

所述的整流单元由整流用IGBT(4)、整流用吸收电容(6)、放电电阻(8)和若干整流用支撑电容(9)组成;

所述的逆变单元由逆变用IGBT(5)、逆变用吸收电容(7)和逆变用支撑电容组成;

所述的风冷单元由冷却风机(2)、散热器(3)和风道(1)组成;

还包括用于将整流单元和逆变单元上所有电子元器件连接起来的连接用铜排(14);

还包括实现模块的电能输入输出的输入输出用铜排(15),所述的输入输出用铜排(15)上设置有电流传感器(10)。

2. 根据权利要求1所述的一种风冷式功率模块,其特征在于,所述的连接用铜排(14)由被绝缘膜隔离的两块整铜排组成,所述的两整铜排层叠放置。

3. 根据权利要求1所述的一种风冷式功率模块,其特征在于,所述的整流用IGBT(4)、逆变用IGBT(5)和放电电阻(8)的接口位于同一个平面上。

4. 根据权利要求1所述的一种风冷式功率模块,其特征在于,所述的整流用支撑电容(9)的接口位于同一个平面上。

5. 根据权利要求1所述的一种风冷式功率模块,其特征在于,所述的整流用IGBT(4)、逆变用IGBT(5)和放电电阻(8)均固定在散热器(3)上。

6. 根据权利要求1所述的一种风冷式功率模块,其特征在于,所述的整流用吸收电容(6)固定在整流用IGBT(4)上,所述的逆变用吸收电容(7)固定在逆变用IGBT(5)上。

7. 根据权利要求1所述的一种风冷式功率模块,其特征在于,所述的冷却风机(2)固定在风道(1)的下部,所述的散热器(3)固定在风道(1)的中部。

8. 根据权利要求1所述的一种风冷式功率模块,其特征在于,所述的冷却风机(2)数量为两个,整流用IGBT(4)数量为三个,逆变用IGBT(5)数量为四个,支撑电容(9)数量为六个,电流传感器(10)数量为五个。

一种风冷式功率模块

技术领域

[0001] 本发明技术属于电力电子技术领域,具体涉及一种风冷功率模块,该模块主要应用于需要电力变换的场所。

背景技术

[0002] AC-DC-AC电能变换方式广泛应用在船舶、铁路、矿山等需要电力变换的场所,所需要用到的电子元器件通常包括:IGBT(或IGCT)、支撑电容、吸收电容、放电电阻等,以及控制IGBT工作的驱动板和控制板;在应用时,通常将这些电子元器件固定于柜体内,热量以水冷或风冷的形式散发出去。

[0003] 电路连接形式以不同型号的电缆搭接,此种结构形式和连接方式虽能实现变换功能,但电能转换品质差,杂散电感大,电路布置杂乱,美观性差,维修性低,空间利用率小,因此急需得以改进。

[0004] 随着模块化设计理念的推广,此种电能变化方式通常将AC-DC转换做成一个模块,DC-AC转换做成一个模块,外加支撑电容模块,模块内部采用叠层母排连接,模块之间用小铜排连接,外加冷却部分,各模块按一定方式布置于柜体中。

[0005] 此种结构形式和连接方式极大的提高了电能变换质量和整体布置的美观性和维修性,但是模块之间连接处小铜排又出现发热量大,温升高等问题。

[0006] 基于上述问题,本发明着力寻求一种新的连接方式来避免连接处铜排发热问题,本着模块化设计思想,本发明提出了一种风冷式功率模块,该模块集成度高,连接方式合理,结构形式美观,能有效避免上述出现的问题。

发明内容

[0007] 为了克服现有技术的缺点和不足,本发明的目的在于提供一种集合度更高,结构布局更合理,电品质更优,拆装维护更方便,外形更美观还抗腐蚀的风冷式功率模块,该模块能量密度大、体积小、散热效率高,同时能满足逆变模块正面拆装维修的要求。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种风冷式功率模块,其特征在于:包括外壳以及将外壳内部分为上中下三层的控制器件安装板,所述的上层布置有用来对IGBT进行控制的控制单元,所述的中间层布置有用来进行电力变换的整流单元和逆变单元,所述的下层布置有为整个风冷功率模块提供冷却作用的风冷单元;所述的控制单元由DSP控制板、驱动板和信号转接板组成;所述的整流单元由整流用IGBT、整流用吸收电容、放电电阻和若干整流用支撑电容组成;所述的逆变单元由逆变用IGBT、逆变用吸收电容和逆变用支撑电容组成;所述的风冷单元由冷却风机、散热器和风道组成;还包括用于将整流单元和逆变单元上所有电子元器件连接起来的连接用铜排;还包括实现模块的电能输入输出的输入输出用铜排,所述的输入输出用铜排上设置有电流传感器。

[0009] 所述的一种风冷式功率模块,其连接用铜排由被绝缘膜隔离的两块整铜排组成,所述的两整铜排层叠放置。

[0010] 所述的一种风冷式功率模块,其整流用IGBT、逆变用IGBT和放电电阻的接口位于同一个平面上。

[0011] 所述的一种风冷式功率模块,其整流用支撑电容的接口位于同一个平面上。

[0012] 所述的一种风冷式功率模块,其整流用IGBT、逆变用IGBT和放电电阻均固定在散热器上。

[0013] 所述的一种风冷式功率模块,其整流用吸收电容固定在整流用IGBT上,所述的逆变用吸收电容固定在逆变用IGBT上。

[0014] 所述的一种风冷式功率模块,其冷却风机固定在风道的下部,所述的散热器固定在风道的中部。

[0015] 所述的一种风冷式功率模块,其冷却风机数量为两个,整流用IGBT数量为三个,逆变用IGBT数量为四个,支撑电容数量为六个,电流传感器数量为五个。

[0016] 本发明的有益效果是:

1. 相比于同功能功率模块,该模块集散热、整流、逆变于一体,集成度高,体积小,空间利用率大;

2. 该模块将整流单元,逆变单元及支撑电容单元用同一简易叠层排连接,安装拆卸方便,杂散电感小,电品质好;

3. 该模块所有器件都可以从正面拆装,维护性好;

4. 该模块将风冷部分集中到功率模块上,省掉了中间过渡风道,更美观。

附图说明

[0017] 图1是本发明的主视图;

图2是本发明去掉外壳和控制器件安装板后的主视图;

图3是本发明去掉外壳和控制器件安装板后的左视图;

图4是本发明的左视图。

[0018] 各附图标记为:1—风道,2—冷却风机,3—散热器,4—整流用IGBT,5—逆变用IGBT,6—整流用吸收电容,7—逆变用吸收电容,8—放电电阻,9—整流用支撑电容,10—电流传感器,11—DSP控制板,12—驱动板,13—信号转接板,14—连接用铜排,15—输入输出用铜排。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明:本实施例只是本发明的一种应用形式,改变控制方式可以让本发明应用在不同的场合。

[0020] 实施例1

本发明公开了一种风冷式功率模块,采用立体层叠空间布置形式和铜排整体连接方式,包括外壳以及将外壳内部分为上中下三层的控制器件安装板,所述的上层布置有用来对IGBT进行控制的控制单元,所述的中间层布置有用来进行电力变换的整流单元和逆变单元,所述的下层布置有为整个风冷功率模块提供冷却作用的风冷单元。

[0021] 参照图1,所述的控制单元由固定在控制器件安装板上的DSP控制板11、驱动板12和信号转接板13组成。

[0022] 参照图2、图3,所述的整流单元由整流用IGBT 4、整流用吸收电容6、放电电阻8和若干整流用支撑电容9组成,所述的支撑电容9固定于中间层上部。

[0023] 所述的逆变单元由逆变用IGBT 5、逆变用吸收电容7和逆变用支撑电容组成。

[0024] 参照图4,所述的风冷单元由冷却风机2、散热器3和风道1组成。

[0025] 控制器件安装板上还安装有充当直流段正负直流母线、用于将整流单元和逆变单元上所有电子元器件连接起来的连接用铜排14,以及实现模块的电能输入输出的输入输出用铜排15。

[0026] 所述的连接用铜排14由被绝缘膜隔离的两块整铜排组成,所述的两整铜排层叠放置,将中间层整流单元和逆变单元的所有电子元器件按照一定电路连接关系连接起来进行电能转换,整铜排上对着元器件连接口处开孔。

[0027] 所述的输入输出用铜排15上套有电流传感器10,用于检测输入输出用铜排15上电流大小,与整流用IGBT 4相连的三相输入输出用铜排15用于电能输入,与逆变用IGBT 5相连的四相输入输出用铜排15用于电能输出,构成IGBT中点输入输出用铜排,相较现有的以不同型号电缆搭接的电路连接形式,连接方式合理,电路布置美观,也有利于提高电能的转换品质。

[0028] 本发明集风冷单元,整流单元,逆变单元和控制单元于一体,采用立体层叠空间布置形式和铜排整体连接方式,整个模块结构紧凑,集成度高,空间利用率大,器件布置方式清晰简单,模块噪声小,拆装方便,该风冷功率模块主要应用于海洋工程、机车、铁路电能净化、风电等电力变换场合。

[0029] 实施例2

与实施例1的不同之处在于,所述的整流用IGBT 4、逆变用IGBT 5和放电电阻8的接口位于同一个平面上,所述的整流用支撑电容9的接口位于同一个平面上,这样各元器件的结构布局更合理,电品质更优,拆装维护更方便,而且杂散电感小,电品质好。

[0030] 实施例3

与实施例1的不同之处在于,所述的整流用IGBT 4、逆变用IGBT 5和放电电阻8均有规律的成排布置于固定在散热器3上,而且放电电阻8布置于IGBT上部,所述的整流用吸收电容6固定在整流用IGBT 4上,所述的逆变用吸收电容7固定在逆变用IGBT 5上,即整流用吸收电容6和逆变用吸收电容7布置在中层上部,所述的冷却风机2固定在风道1的下部,所述的散热器3固定在风道1的中部,省掉了中间过渡风道,此种结构形式和连接方式极大的提高了电能变换质量和整体布置的美观性和维修性,而且避免了因铜排发热量带来的温升过高等问题。

[0031] 实施例4

与实施例1的不同之处在于,所述的冷却风机2数量为两个,整流用IGBT 4数量为三个,逆变用IGBT 5数量为四个,支撑电容9数量为六个,电流传感器10数量为五个,因为元器件过少则功能减弱、元器件过多则会带来发热量大,温升高的问题,本实施例在功率模块功能和元器件的数量之间取得了最佳的平衡点,相比现有的同功能功率模块,该模块集散热、整流、逆变于一体,集成度高,体积小,空间利用率大。

[0032] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,以及部分运用的实施例,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出若干变形和

改进,这些都属于本发明的保护范围。

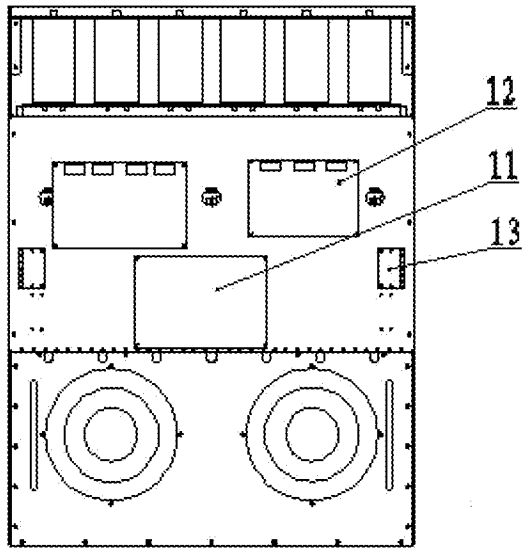


图1

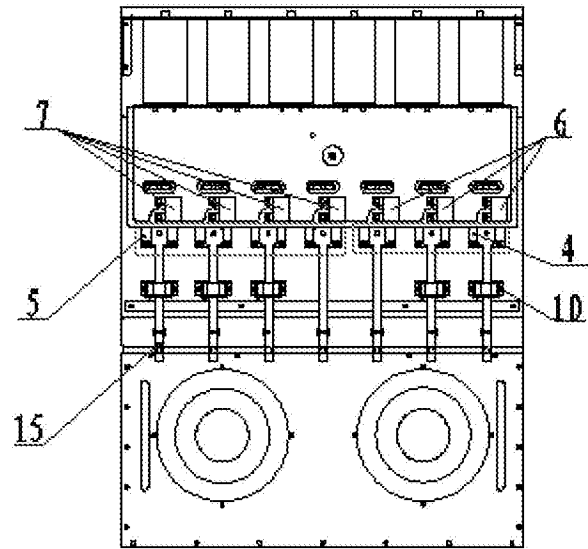


图2

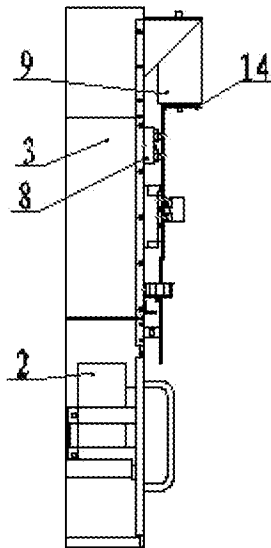


图3

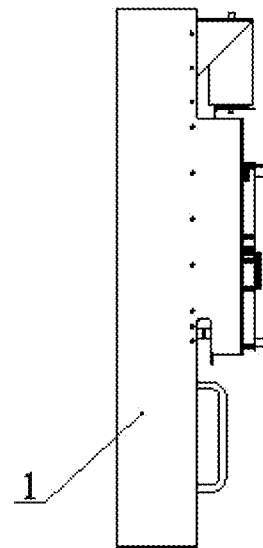


图4