



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106328621 A

(43) 申请公布日 2017. 01. 11

(21) 申请号 201510387590. 2

(22) 申请日 2015. 07. 03

(71) 申请人 国网智能电网研究院

地址 102211 北京市昌平区小汤山镇大东流村路 270 号(未来科技城)

申请人 国网浙江省电力公司  
国家电网公司

(72) 发明人 赵波 周哲 刘海军 任西周  
宋洁 祁欢欢 彭俱 牛萌  
刘宗焯

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

H01L 23/49(2006. 01)

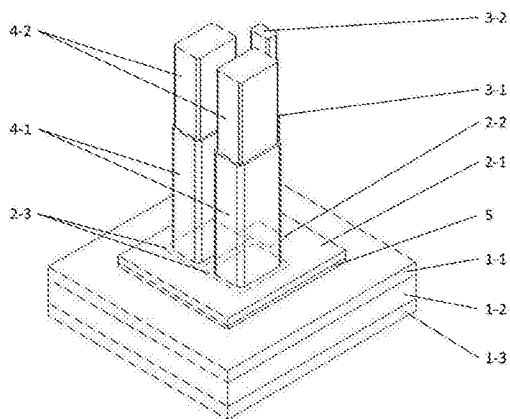
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

垂直连接型功率模块

(57) 摘要

本发明提供了一种垂直连接型功率模块,包括功率器件、功率器件栅极接触片、功率器件源极接触片、功率器件漏极接触片、栅极弹簧铜柱、源极弹簧铜柱和 DBC 基板;功率器件栅极接触片和功率器件源极接触片均设置在功率器件的一侧面上,功率器件漏极接触片设置在功率器件的另一侧面与 DBC 基板之间;栅极弹簧铜柱与功率器件栅极接触片连接,源极弹簧铜柱与功率器件源极接触片连接。与现有技术相比,本发明提供的一种垂直连接型功率模块,减小了功率模块的尺寸、并可相应减小所需的散热器的大小,从而减小变换器系统的体积和重量。



1. 一种垂直连接型功率模块,其特征在于,所述功率模块包括功率器件、功率器件栅极接触片、功率器件源极接触片、功率器件漏极接触片、栅极弹簧铜柱、源极弹簧铜柱和 DBC 基板;

所述功率器件栅极接触片和功率器件源极接触片均设置在功率器件的一侧面上;所述功率器件漏极接触片设置在功率器件的另一侧面与所述 DBC 基板之间;所述栅极弹簧铜柱与功率器件栅极接触片连接,所述源极弹簧铜柱与功率器件源极接触片连接。

2. 如权利要求 1 所述的功率模块,其特征在于,所述栅极弹簧铜柱包括栅极移动部件和栅极基座;所述栅极移动部件通过微型弹簧与所述栅极基座的内部连接,使得栅极移动部件在栅极基座内上下移动;

所述栅极基座与所述功率器件栅极接触片连接;

所述栅极移动部件为功率模块的栅极连接端,用于与功率模块外部的驱动电路连接。

3. 如权利要求 1 所述的功率模块,其特征在于,所述源极弹簧铜柱包括源极移动部件和源极基座;所述源极移动部件通过微型弹簧与所述源极基座的内部连接,使得源极移动部件在源极基座内上下移动;

所述源极基座与所述功率器件源极接触片连接;

所述源极移动部件为功率模块的源极连接端,用于与功率模块外部的驱动电路连接。

4. 如权利要求 1 所述的功率模块,其特征在于,所述源极弹簧铜柱和功率器件源极接触片的数目均为 2。

5. 如权利要求 1 所述的功率模块,其特征在于,所述 DBC 基板包括上层铜层、陶瓷层和下层铜层;所述陶瓷层设置在所述上层铜层和下层铜层之间;所述上层铜层设置有所述功率器件漏极接触片;所述下层铜层与功率模块外部的散热器连接。

## 垂直连接型功率模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力电子领域,具体涉及一种垂直连接型功率模块。

### 背景技术

[0002] 随着现代社会的发展,人们对电的需求不断加大。而功率模块作为不同形式的电之间的连接桥梁,例如直-交或交-交逆变器或变换器,在电力电子和电力系统中扮演着重要的角色。

[0003] 传统的功率模块通常尺寸较大,再加上功率模块通常固定在相同尺寸的散热器上,这便造成变换器系统体积和重量过大。而对于一些应用,例如电动汽车,可利用的空间受到限制,体积和重量大的变换器系统会给电动汽车造成极大的负担。因此,需要提供一种功率模块拓扑结构,减小功率模块的尺寸,减轻变换器系统的重量,增加系统的功率密度。

### 发明内容

[0004] 为了满足现有技术需要,本发明提供了一种垂直连接型功率模块。

[0005] 本发明的技术方案是:

[0006] 所述功率模块包括功率器件、功率器件栅极接触片、功率器件源极接触片、功率器件漏极接触片、栅极弹簧铜柱、源极弹簧铜柱和 DBC 基板;

[0007] 所述功率器件栅极接触片和功率器件源极接触片均设置在功率器件的一侧面上,所述功率器件漏极接触片设置在功率器件的另一侧面与所述 DBC 基板之间;所述栅极弹簧铜柱与功率器件栅极接触片连接,所述源极弹簧铜柱与功率器件源极接触片连接。

[0008] 优选的,所述栅极弹簧铜柱包括栅极移动部件和栅极基座;所述栅极移动部件通过微型弹簧与所述栅极基座的内部连接,使得栅极移动部件在栅极基座内上下移动;

[0009] 所述栅极基座与所述功率器件栅极接触片连接;

[0010] 所述栅极移动部件为功率模块的栅极连接端,用于与功率模块外部的驱动电路连接;

[0011] 优选的,所述源极弹簧铜柱包括源极移动部件和源极基座;所述源极移动部件通过微型弹簧与所述源极基座的内部连接,使得源极移动部件在源极基座内上下移动;

[0012] 所述源极基座与所述功率器件源极接触片连接;

[0013] 所述源极移动部件为功率模块的源极连接端,用于与功率模块外部的驱动电路连接;

[0014] 优选的,所述源极弹簧铜柱和功率器件源极接触片的数目均为 2;

[0015] 优选的,所述 DBC 基板包括上层铜层、陶瓷层和下层铜层;所述陶瓷层设置在所述上层铜层和下层铜层之间;所述上层铜层设置有所述功率器件漏极接触片;所述下层铜层与功率模块外部的散热器连接。

[0016] 与最接近的现有技术相比,本发明的优异效果是:

[0017] 1、本发明提供了一种垂直连接型功率模块,通过用垂直方向上的弹簧铜柱替代了

水平方向上的绑定铝线,极大减小了功率模块的尺寸,并可相应减小所需的散热器的大小,从而减轻变换器系统的体积和重量,增加了变换器系统的功率密度;

[0018] 2、本发明提供了一种垂直连接型功率模块,采用微型弹簧连接使得功率模块与其外部的驱动电路或者散热器能够灵活连接,也使得上述驱动电路和散热器的设计更加灵活。

### 附图说明

[0019] 下面结合附图对本发明进一步说明。

[0020] 图 1 :本发明实施例中一种垂直连接型功率模块的斜视图;

[0021] 图 2 :本发明实施例中一种垂直连接型功率模块的右视图;

[0022] 图 3 :本发明实施例中一种垂直连接型功率模块的俯视图;

[0023] 其中,1-1 :DBC 基板的上层铜层;1-2 :DBC 基板的陶瓷层;1-3 :DBC 基板的下层铜层;2-1 :功率器件;2-2 :功率器件栅极接触片;2-3 :功率器件源极接触片;3-1 :栅极弹簧铜柱的基座;3-2 :栅极弹簧铜柱的移动部件;4-1 :源极弹簧铜柱的基座;4-2 :源极弹簧铜柱的移动部件;5 :功率器件漏极接触片与 DBC 基板的连接件。

### 具体实施方式

[0024] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0025] 本发明中垂直连接型功率模块的实施例如图 1-3 所示,具体为:

[0026] 该功率模块包括功率器件 2-1、功率器件栅极接触片 2-2、功率器件源极接触片 2-3、功率器件漏极接触片、栅极弹簧铜柱、源极弹簧铜柱和 DBC 基板;具体连接关系为:

[0027] 功率器件栅极接触片 2-2 和功率器件源极接触片 2-3 均设置在功率器件 2-1 的一侧面上,功率器件漏极接触片设置在功率器件 2-1 的另一侧面与 DBC 基板之间;

[0028] 栅极弹簧铜柱与功率器件栅极接触片 2-2 连接,源极弹簧铜柱与功率器件源极接触片 2-3 连接。其中:

[0029] (1) 栅极弹簧铜柱

[0030] 该栅极弹簧铜柱包括栅极移动部件 3-2 和栅极基座 3-1。

[0031] 栅极移动部件 3-2 通过微型弹簧与栅极基座 3-1 的内部连接,使得栅极移动部件 3-2 在栅极基座 3-1 内上下移动。

[0032] 栅极基座 3-1 与功率器件栅极接触片 2-2 连接。

[0033] 栅极移动部件 3-2 为功率模块 2-1 的栅极连接端,用于与功率模块外部的驱动电路连接。

[0034] (2) 源极弹簧铜柱

[0035] 该源极弹簧铜柱包括源极移动部件 4-2 和源极基座 4-1。

[0036] 源极移动部件 4-2 通过微型弹簧与源极基座 4-1 的内部连接,使得源极移动部件 4-2 在源极基座内上下移动。

[0037] 源极基座 4-1 与功率器件源极接触片 2-3 连接。

[0038] 源极移动部件 4-2 为功率模块 2-1 的源极连接端,用于与功率模块外部的驱动电路连接。

[0039] 本实施例中源极弹簧铜柱和功率器件源极接触片 2-3 的数目均为 2。

[0040] (3)DBC 基板

[0041] 该 DBC 基板包括上层铜层 1-1、陶瓷层 1-2 和下层铜层 1-3。其中,

[0042] 上层铜层 1-1 为电气连接层,陶瓷层 1-2 为电气绝缘层,下层铜层 1-3 为散热器连接层。

[0043] 陶瓷层 1-2 设置在上层铜层 1-1 和下层铜层 1-2 之间;下层铜层 1-3 与功率模块外部的散热器连接;上层铜层 1-1 上设置有连接件 5,与所述的功率器件漏极接触片贴合。

[0044] 本实施例中由于弹簧铜柱是良导体,功率器件的栅极和源极通过弹簧铜柱实现了功率模块内部与外部的驱动电路或者散热器的连接,并且可以通过调整驱动电路或者散热器的电路板与 DBC 基板的距离,从而在不同程度上压缩弹簧铜柱,实现驱动电路或者散热器的可靠连接。

[0045] 最后应当说明的是:所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

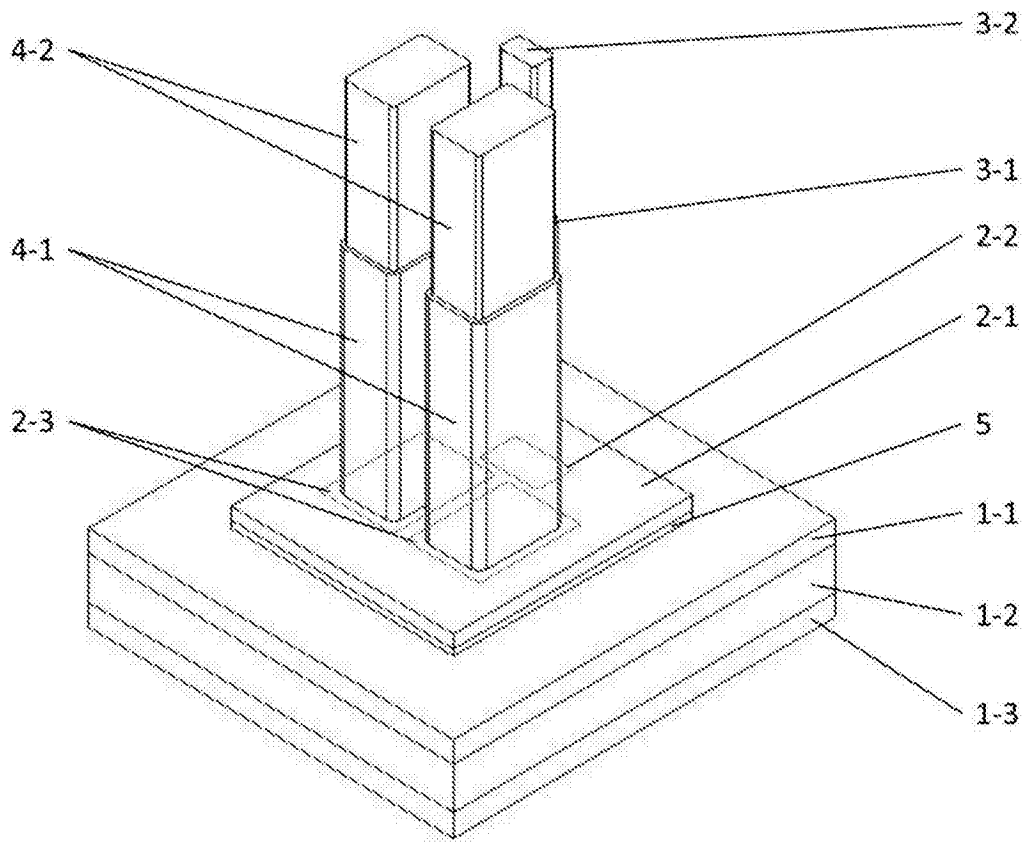


图 1

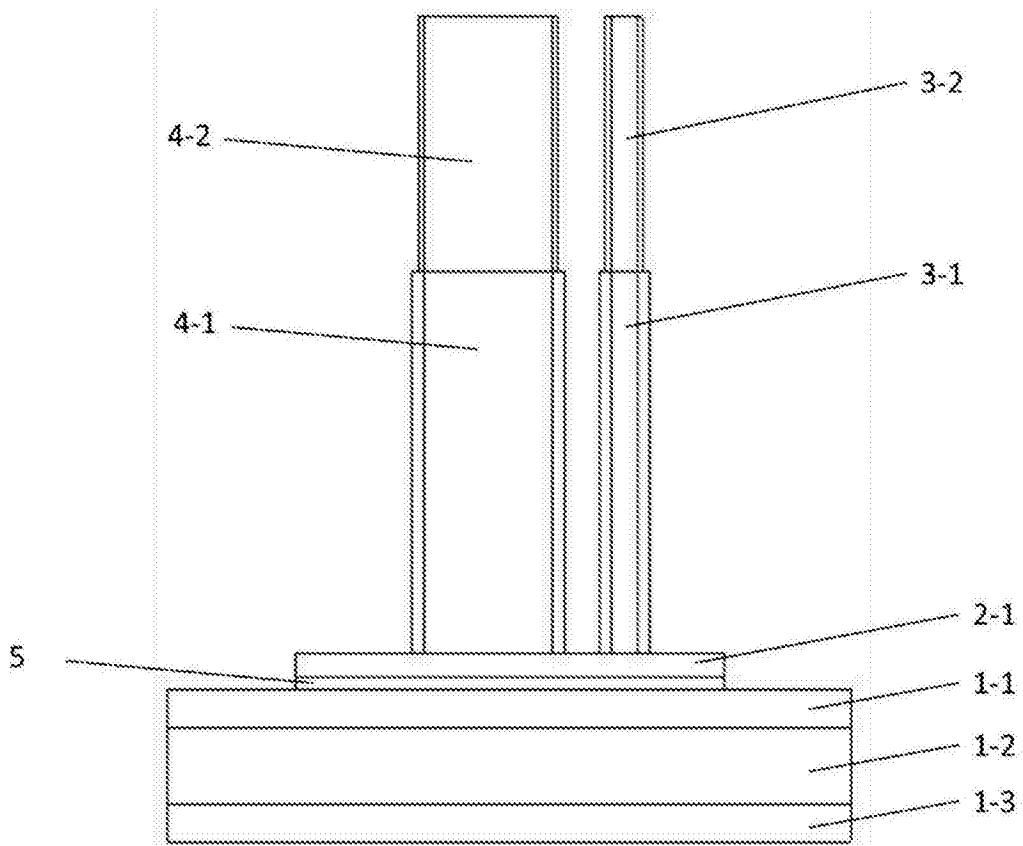


图 2

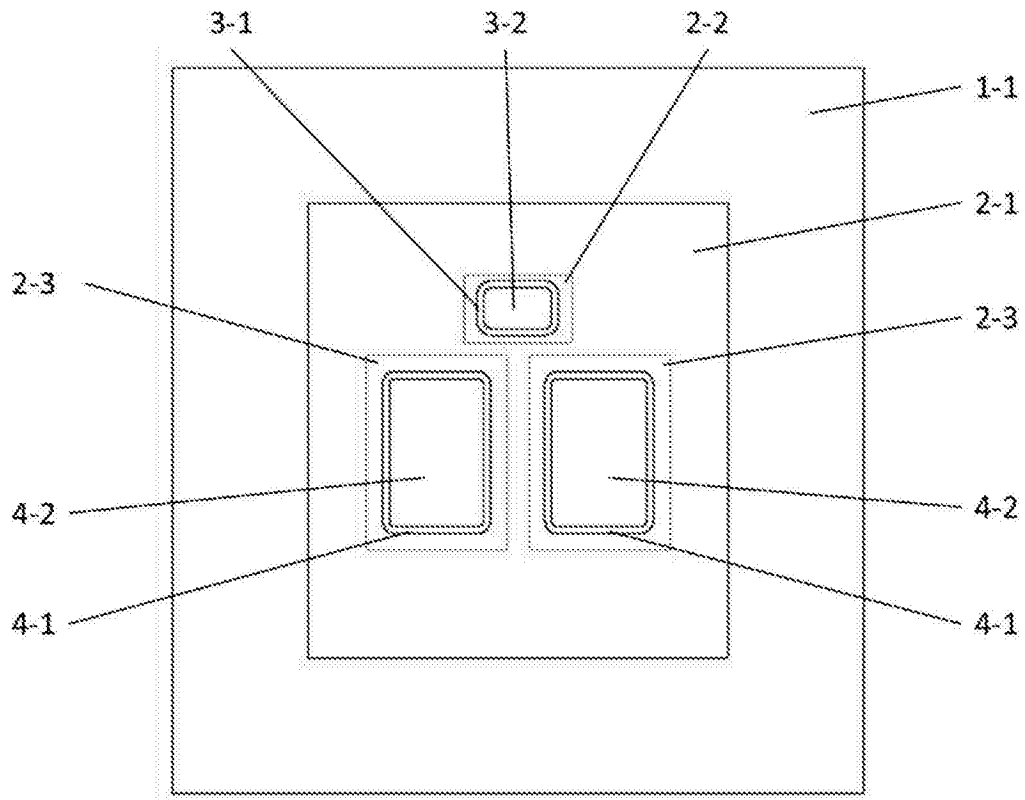


图 3