



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204179931 U

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201420731037. 7

(22) 申请日 2014. 11. 27

(73) 专利权人 长江三峡能事达电气股份有限公司

地址 430070 湖北省武汉市洪山区书城路
36 号

(72) 发明人 张浩 周宇 蔡昌伟 舒欢欢
朱久

(74) 专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113
代理人 杨宣仙

(51) Int. Cl.

H02M 1/00(2007. 01)

H05K 7/20(2006. 01)

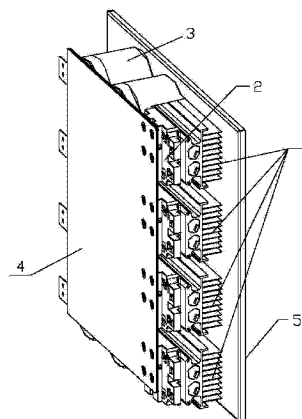
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种采用热管自冷散热的功率胞结构

(57) 摘要

本实用新型提供一种热管自冷散热的功率胞结构。所述一种热管自冷散热的功率胞结构,包括后部镂空的壳体,在壳体内设有散热器和多个电容器、功率元件,其特征在于:所述散热器是由平行设置在壳体内部的多个热管散热器组成;所述功率元件的个数与热管散热器的个数相等,对应安装在每个热管散热器的上方;所述多个电容器设置在功率元件与热管散热器的后方,并通过复合母排与多个功率元件连接;在壳体的前方挡板上开设有多个进风口。本实用新型散热过程中热量通过热管的工作原理被排出壳体外部,实现热量的交换,因热管散热器靠自身冷却液的蒸发凝结带出热量,无需风机或其他外部散热因素,达到等温性好,免设备维护,可以实现优质的散热和方便的安装。



1. 一种热管自冷散热的功率胞结构,包括后部镂空的壳体(5),在壳体(5)内设有散热器(1)和多个电容器(3)、功率元件(2),其特征在于:所述散热器(1)是由平行设置在壳体(5)内的多个热管散热器组成;所述功率元件(2)的个数与热管散热器的个数相等,对应安装在每个热管散热器(1)的上方,且多个功率元件(2)之间并联连接;所述多个电容器(3)设置在功率元件(2)与热管散热器(1)的后方,并通过复合母排(4)与多个功率元件(2)连接;在壳体(5)的前方挡板上开设有多个进风口(6),多个进风口(6)通过每个热管散热器(1)中热管之间的间隙与壳体后侧镂空部分连通形成自然空气通道。

2. 根据权利要求1所述的热管自冷散热的功率胞结构,其特征是:所述热管散热器有四个,且两邻热管散热器(1)之间设有等距间隙,多个进风口(6)通过每个热管散热器(1)中热管之间的间隙以及两相邻热管散热器之间的间隙与壳体后侧镂空部分连通形成自然风道。

3. 根据权利要求1或2所述的热管自冷散热的功率胞结构,其特征是:所述进风口(6)为长条状进风口,多个进风口(6)等距设置。

一种采用热管自冷散热的功率胞结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于电力电子变压器，变流器领域，涉及一种功率胞的设计，具体说是一种采用热管自冷散热方式的功率胞的结构设计。

背景技术

[0002] 电力电子变压器 (power electronic trans-former, PET), 又称固态变压器 (solid trans-former), 是一种通过电力电子技术实现电力系统电压变换和能量传递的新型变压器。相对于传统变压器而言, 电力电子变压器具有如下优点: (1) 体积小, 重量轻, 环境污染小; (2) 运行时二次侧输出电压恒定, 不随负载变化, 且平滑可调; (3) 一次、二次侧电压为正弦波形, 功率因数可调; (4) 一次、二次侧电压、电流和功率均高度可控; (5) 本身具有断路器的功能, 无需传统的变压器继电保护装置;

[0003] 电力电子变压器是集电力电子、电力系统、计算机、数字信号处理以及自动控制理论等领域为一体的电力系统前沿研究课题。目前在国内外, 都有很多相关的研究和开发。在电力电子变压器的设计和研发中, 大规模的电力电子器件以及相应的电力电子变流技术得到了广泛的应用。

[0004] 电力电子变压器内使用的功率胞主要散热方式有风冷和水冷两种散热方式。水冷散热系统是通过循环水来传递热量, 通过热交换器、循环系统、水箱、水泵和去离子水等若干部分组成。水冷系统有非常强的散热能力, 但因其结构复杂, 维护成本高等问题, 在传统电力电子变压器系统中较少使用。

[0005] 风冷散热主要是通过风扇开启时搅动气流和散热片热量传递将热抽出当前使用环境。其系统具有结构简单, 成本低廉, 技术成熟等特点, 是目前电子电力变压器采用的主要的散热方式。

[0006] 功率胞是一种集功率元件 (IGBT, 可控硅类), 散热器, 复合母排, 电容器类高度集成化的功率组件, 因为其结构类似于生物体的细胞结构, 故取名为功率胞, 功率胞 (功率组件) 具有安装、使用方便; 外型美观、可靠性高、综合成本低, 利于成套化、设计选型简单、整机设备开发周期缩短等一系列优点。对于电力电子设备制造而言, 大部分的功率器件电连接形式都可用功率胞组合连接得到。电力电子变压器中使用的功率胞主要发热源为 IGBT 类高频率开关器件, 传统电子电力变压器功率胞散热方式如图 1 和图 1-1 所示: 功率组件 (IGBT 等) 安装在散热器上部, 功率胞前部安装风机 (扇), 风机启动, 功率胞内产生的热量通过风机搅动气流, 从功率胞尾部排出。此种功率胞结构设计的弊端在于风道需要严密配合, 使得风机 (扇) 搅动气流时产生风压, 逼迫热量排出功率胞外; 另一方面, 搅动的风机 (扇) 带着灰尘从功率胞经过, 会使功率胞内产生大量灰尘沉积, 如若不及时清理, 必定会对功率胞内元器件 (电路板等) 造成影响。

发明内容

[0007] 本实用新型根据现有技术的不足提供一种采用热管自冷散热的功率胞结构, 通过

热管吸收热量并交换热量的工作原理排出功率胞外部,实现热量的交换,从而达到自冷散热。

[0008] 本实用新型提供的技术方案:所述一种热管自冷散热的功率胞结构,包括后部镂空的壳体,在壳体内设有散热器和多个电容器、功率元件,其特征在于:所述散热器是由平行设置在壳体内的多个热管散热器组成;所述功率元件的个数与热管散热器的个数相等,对应安装在每个热管散热器的上方,且多个功率元件之间并联连接;所述多个电容器设置在功率元件与热管散热器的后方,并通过复合母排与多个功率元件连接;在壳体的前方挡板上开设有多个进风口,多个进风口通过每个热管散热器中热管之间的间隙与壳体后侧镂空部分连通形成自然空气通道。

[0009] 本实用新型较优的技术方案:所述热管散热器有四个,且两邻热管散热器之间设有等距间隙,多个进风口通过每个热管散热器中热管之间的间隙以及两相邻热管散热器之间的间隙与壳体后侧镂空部分连通形成自然风道。

[0010] 本实用新型较优的技术方案:所述进风口为长条状进风口,多个进风口等距设置。

[0011] 本实用新型所述的功率胞结构中的采用热管散热器,散热过程中热量通过热管的工作原理被排出外壳,实现热量交换,从而达到自冷散热,散热快,散热效果好。由于热量排出的过程中,不存在传统散热器依靠风机(扇)逼迫气流搅动的特点,因此,功率胞可以保持较高的 IP 等级,且功率胞极易安装。

附图说明

[0012] 图 1 是传统的风冷功率胞结构示意图,

[0013] 图 1-1 是传统的风冷功率胞内部结构示意图,

[0014] 图 2 是本实用新型的正面示意图,

[0015] 图 3 是本实用新型的侧面示意图,

[0016] 图 4 是本实用新型结构示意图,

[0017] 图 5 是本实用新型内部结构示意图;

[0018] 图 6 是本实用新型的风向走势图。

[0019] 图中:1—散热器,2—功率元件,3—电容器,4—复合母排,5—外壳,6—进风口。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本实用新型进一步说明。如图 2-4 中所述的一种热管自冷散热的功率胞结构,包括后部镂空的壳体 5,在壳体 5 的前方挡板上开设有多个条状进风口 6,多个条状进风口 6 等距设置,也可以设置成两排,每排中的多个进风口也等距设置。如图 5 所示,在壳体 5 内设有多个热管散热器 1、多个电容器 3 和多个功率元件 2,最佳方案设置有四个热管散热器和四个功率元件,四个热管散热器 1 平行设置在壳体 5 内靠近前挡板的位置,四个散热器 1 固定在壳体 5 的其中一侧板上,四个功率元件 2 对应安装在每个热管散热器 1 的上方,且四个功率元件 2 之间并联连接;所述多个电容器 3 设置在功率元件 3 与热管散热器 1 的后方,并通过复合母排 4(层叠母排)与多个功率元件 2 连接;多个进风口 6 通过每个热管散热器 1 中热管之间的间隙与及两相邻热管散热器之间的间隙与壳体后侧镂空部分连通形成自然风道。所述功元件 2 为 IGBT 元件。

[0021] 本实用新型工作时,功率元件 2 在产生大量热量,如图 6 所示,安装在功率元件 2 底部的热管散热器 1 首先获得这些热量,通过热管散热器 1 内部的工作(冷却介质蒸发,冷凝),将功率元件 2 产生的热量传导至热管散热器 1 上,热管散热器 1 通过其快速的热量交换的功能(冷却介质蒸发,冷凝)把热量带出,由于负压的关系(热量排出,壳体 5 内气压降低),会自动从进风口 6 进风口吸进外部空气,形成一种自然风循环,从而达到热管自冷散热的方式。

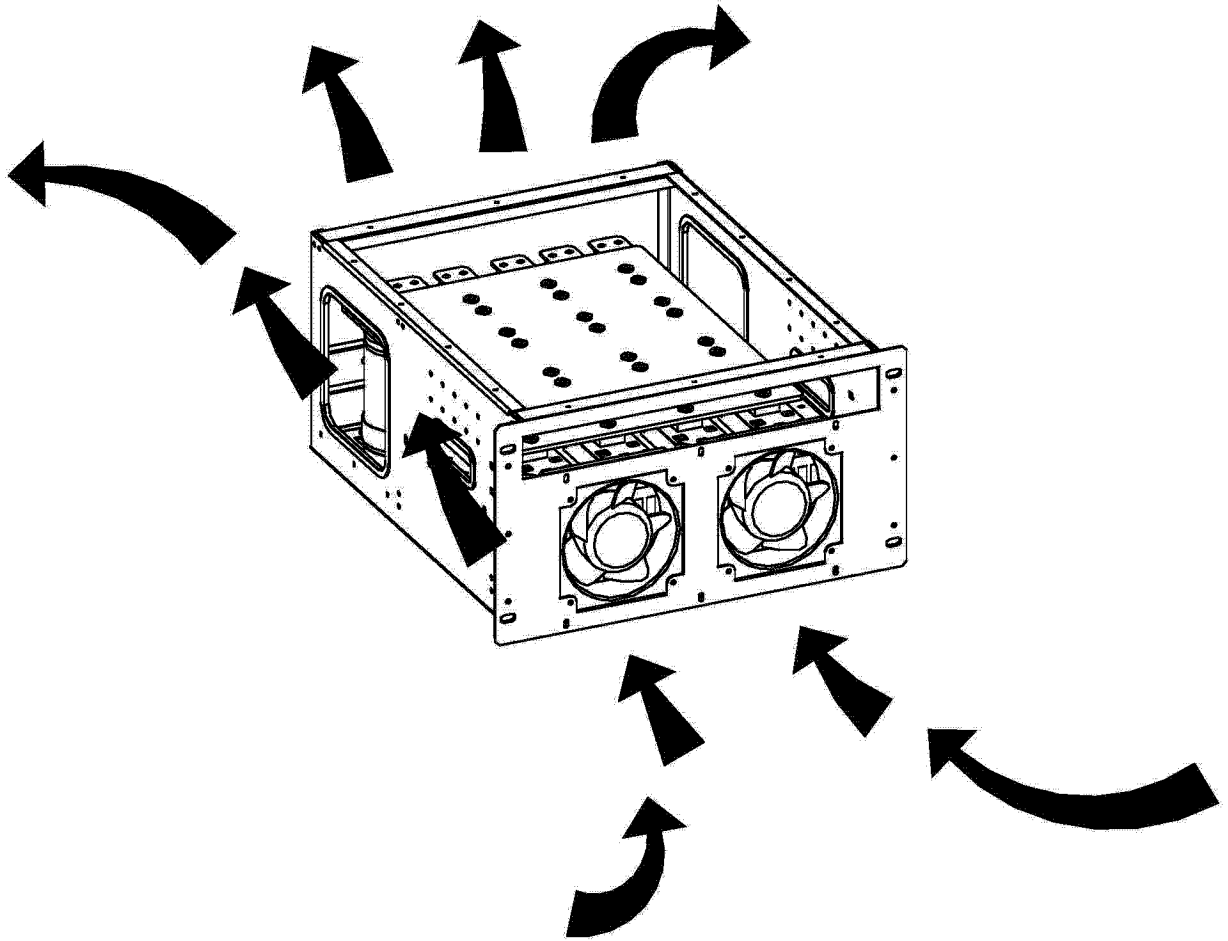


图 1

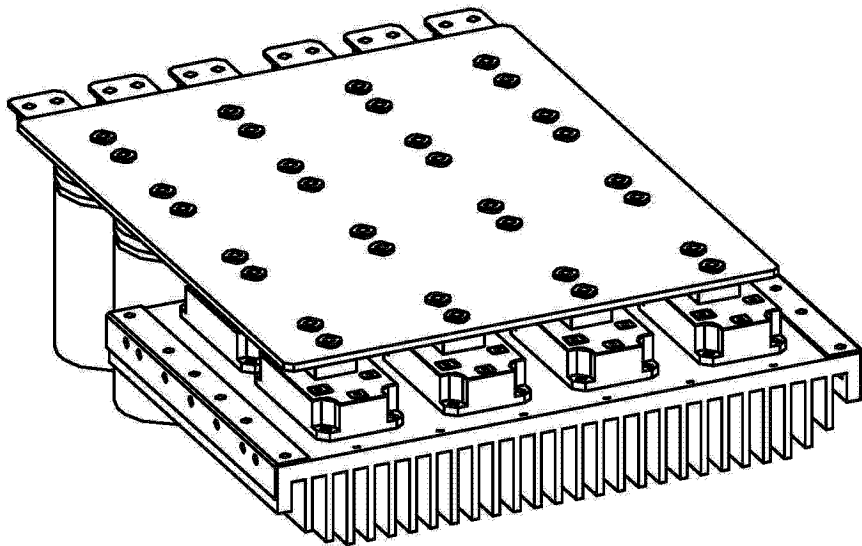


图 1-1

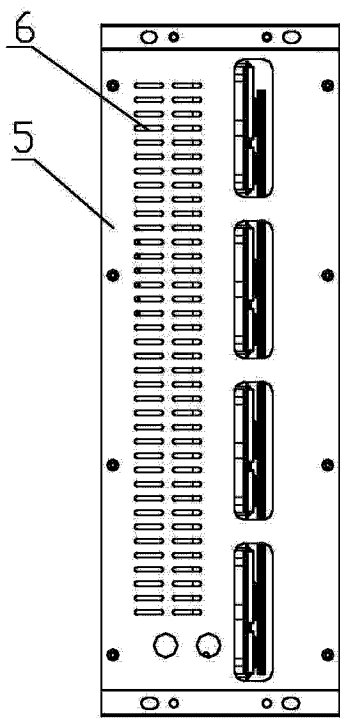


图 2

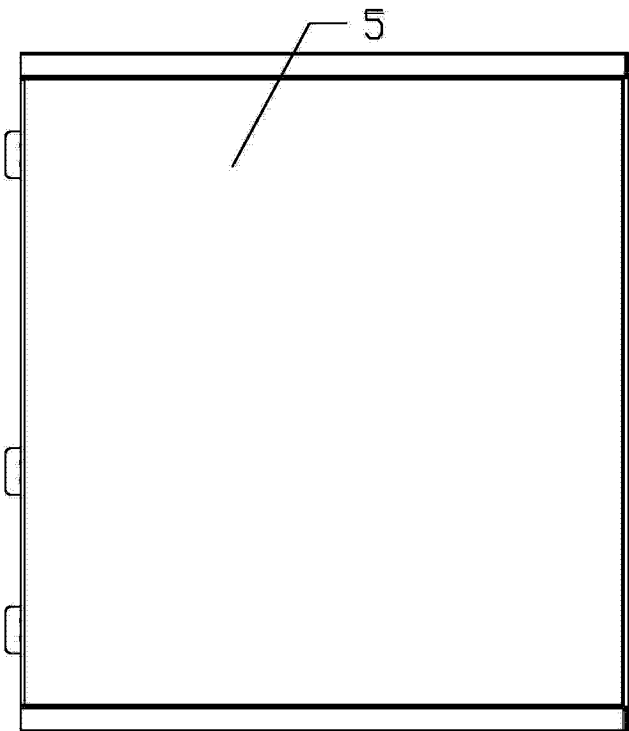


图 3

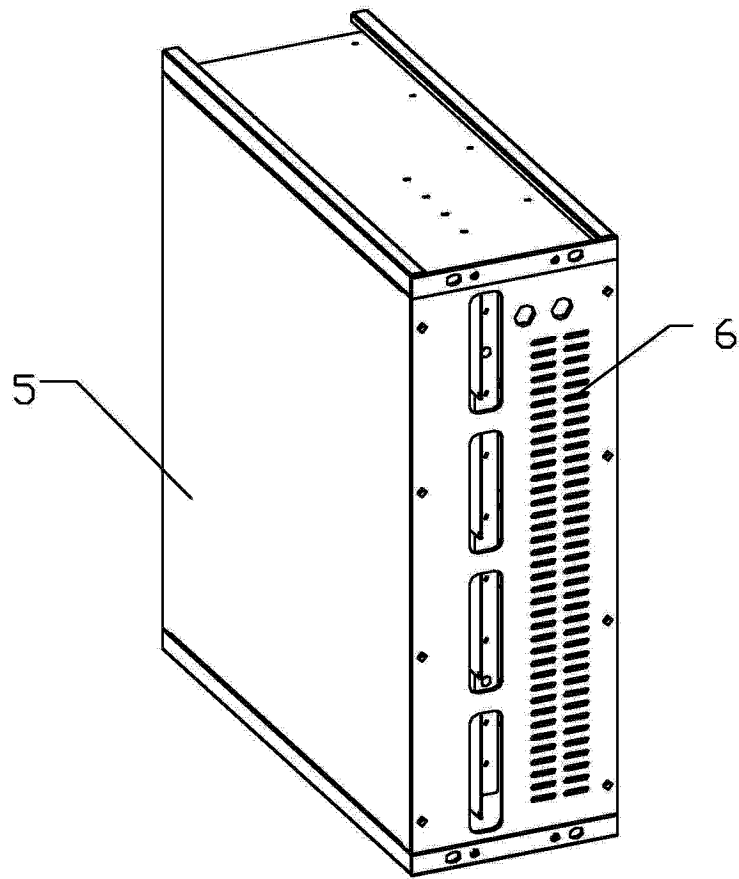


图 4

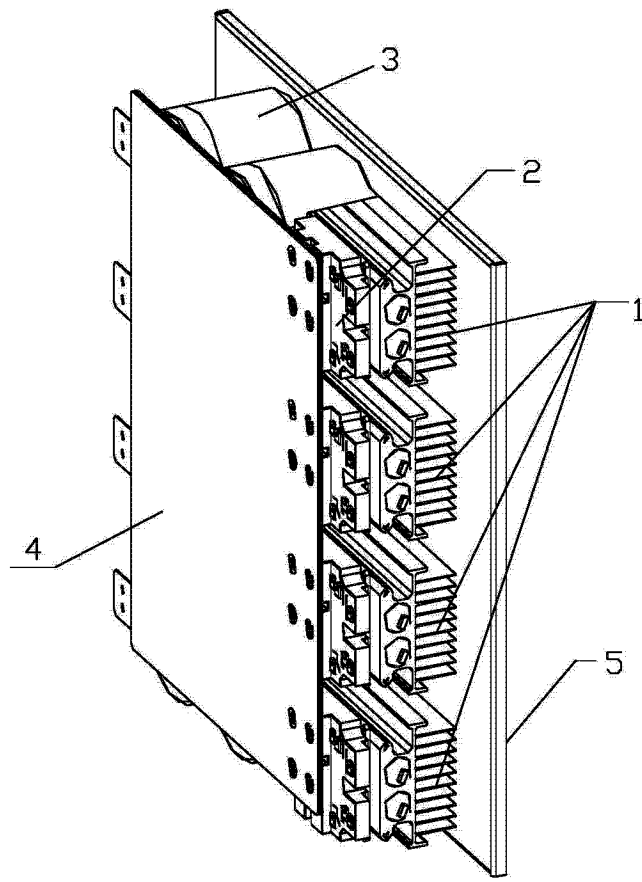


图 5

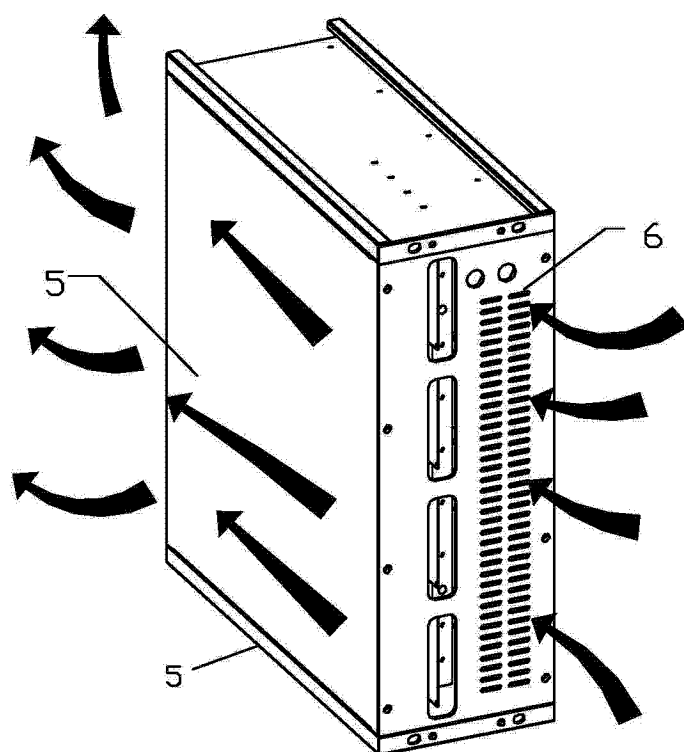


图 6