



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116761386 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 25

(21) 申请号 202310571987.1

B60L 53/302 (2019.01)

(22) 申请日 2023.05.19

B60L 53/31 (2019.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116761386 A

(56) 对比文件

CN 107492922 A, 2017.12.19

CN 115877927 A, 2023.03.31

(43) 申请公布日 2023.09.15

审查员 王音

(73) 专利权人 华为数字能源技术有限公司

地址 518043 广东省深圳市福田区香蜜湖
街道香安社区安托山六路33号安托山
总部大厦A座研发39层01号

(72) 发明人 朱芳啟 蒙浩 李霁阳

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理
有限公司 11329

专利代理师 时林 王君

(51) Int. Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

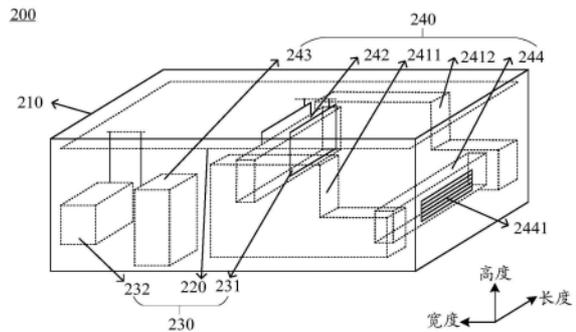
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种带风液复合散热机组的功率变换器及
储能系统

(57) 摘要

本申请涉及散热机组领域,尤其涉及一种带风液复合散热机组的功率变换器及储能系统。该功率变换器包括壳体、功率变换器和风液复合散热机组。其中,功率转换电路包括电路板和功率管,电路板与壳体的上盖板层叠排列且电路板的顶部与壳体的上盖板之间具有用于空气循环的空隙,功率管位于电路板的底部与壳体的下盖板之间。风液复合散热机组包括风扇和冷板,冷板与功率管的侧面相贴合,风扇设置在电路板的底部与壳体的下盖板之间,风扇与壳体的侧板之间具有用于空气循环的空隙。本申请所揭示的带风液复合散热机组的功率变换器,通过冷板为高散热需求的功率管散热,通过风扇为设备内的空气散热,有助于提高散热效率,同时降低散热成本。



1. 一种带风液复合散热机组的功率变换器,其特征在于,所述功率变换器包括壳体、功率转换电路和所述风液复合散热机组,所述壳体用于容纳所述功率转换电路和所述风液复合散热机组,

所述功率转换电路包括电路板和多个功率管,所述电路板与所述壳体的上盖板层叠排列,且所述电路板的顶部与所述壳体的上盖板之间具有空隙,每个所述功率管设置在所述电路板的底部与所述壳体的下盖板之间,每个所述功率管与所述电路板电连接;

所述风液复合散热机组包括风扇和多个冷板,所述多个冷板的排列方向平行于所述风扇与所述壳体的侧板的排列方向,沿所述多个冷板的排列方向每个所述冷板的两侧分别与至少一个所述功率管相贴合,所述风扇设置在所述电路板的底部与所述壳体的下盖板之间,所述风扇与所述壳体的侧板之间具有空隙;

所述风液复合散热机组还包括两个集液腔体,所述两个集液腔体排列在所述多个冷板和所述多个功率管的两侧,所述两个集液腔体分别用于连通每个所述冷板,所述两个集液腔体的排列方向、所述多个冷板的排列方向、所述壳体的上盖板与所述壳体的下盖板的排列方向两两相交。

2. 根据权利要求1所述的功率变换器,其特征在于,所述集液腔体靠近所述功率管的一侧上具有第一液冷接口组,所述第一液冷接口组用于连通所述冷板。

3. 根据权利要求1所述的功率变换器,其特征在于,所述集液腔体上具有冷却液进口和冷却液出口,所述冷却液进口和所述冷却液出口与所述风扇相对排列。

4. 根据权利要求3所述的功率变换器,其特征在于,所述冷却液进口和所述冷却液出口位于所述集液腔体的同一侧,所述集液腔体内部具有隔板,所述隔板用于将所述冷却液进口和所述冷却液出口分隔。

5. 根据权利要求1所述的功率变换器,其特征在于,所述风液复合散热机组还包括风液换热器,所述风液换热器位于所述冷板的下方,所述风液换热器与所述壳体的侧板之间具有空隙,且在垂直于所述壳体高度方向平面的投影中,所述风液换热器与所述冷板错开分布。

6. 根据权利要求5所述的功率变换器,其特征在于,所述集液腔体靠近所述功率管的一侧还具有第二液冷接口组,所述第二液冷接口组用于连通所述风液换热器。

7. 根据权利要求5所述的功率变换器,其特征在于,所述风液换热器远离所述风扇的一侧具有翅片结构,所述翅片结构用于所述风液换热器中的冷却液与所述壳体內的空气进行热交换。

8. 根据权利要求1所述的功率变换器,其特征在于,所述功率转换电路还包括电感,所述电感设置在所述电路板的底部与所述壳体的下盖板之间,所述电感与所述电路板电连接,所述电感与所述壳体的侧板之间具有空隙。

9. 根据权利要求8所述的功率变换器,其特征在于,在垂直于所述壳体高度方向平面的投影中,所述电感排列于所述风扇与所述壳体之间。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的功率变换器,其特征在于,所述功率转换电路还包括继电器或者电容,在垂直于所述壳体高度方向平面的投影中,所述继电器或者所述电容位于所述冷板远离所述风扇的一侧。

11. 一种储能系统,其特征在于,所述储能系统包括储能机柜及至少一个1至10中任一

项所述的功率变换器,所述储能机柜包括柜体和柜门,所述柜门用于闭合所述柜体,所述柜体用于固定所述功率变换器。

12. 根据权利要求11所述的储能系统,其特征在于,所述储能系统包括电池包,沿所述储能机柜的高度方向,所述电池包位于所述功率变换器的上方或者下方。

13. 根据权利要求12所述的储能系统,其特征在于,所述柜门朝向所述功率变换器的一侧设置安装口,所述安装口用于安装液冷机组,所述液冷机组与所述集液腔体的冷却液进口和冷却液出口连通。

14. 根据权利要求13所述的储能系统,其特征在于,当所述柜门闭合所述柜体时,在垂直于所述柜体高度方向平面的投影中,所述液冷机组与所述柜体部分重合。

一种带风液复合散热机组的功率变换器及储能系统

技术领域

[0001] 本申请涉及散热机组领域,并且更具体地,涉及一种带风液复合散热机组的功率变换器以及储能系统。

背景技术

[0002] 随着新能源行业的大力发展,功率变换器的输出功率在逐步提高,因此,对功率变换器的散热能力也提出了更高的要求。功率变换器内部通常包括功率转换模块和散热机组,其中,功率转换模块所包括的器件主要有:功率管、电感、继电器、避雷器和霍尔元件等,功率管,例如绝缘栅双极型晶体管(insulated gate bipolar transistor,IGBT),是由双极型三极管和绝缘栅型场效应晶体管组成的复合全控型电压驱动式功率半导体器件,兼具高输入阻抗和低导通压降的优点,是能源转换与传输的关键部件,其热耗通常较大,是功率转换模块的散热瓶颈器件。

[0003] 当前,业界主流的散热机组主要有风冷机组和液冷机组。在风冷机组中,功率管紧贴散热片,通过风扇吹散热器满足功率管的散热需求。但是当功率转换模块输出功率较高时,功率管的数量及热耗随之增加,风冷机组难以满足其高热流密度的散热需求。在液冷机组中,功率管紧贴冷板,冷板中流动有冷却液,通过热交换满足功率管的散热需求。但是液冷机组成本较高,且不能很好的降低整个模块的温度,例如模块中不与冷板接触的电感、继电器等等。

[0004] 因此,亟需一种应用于功率变换器的散热机组,能够满足高热器件的散热需求,提高散热效率,同时降低散热成本。

发明内容

[0005] 本申请提供一种带风液复合散热机组的功率变换器及储能系统,该功率变换器中的风液复合散热机组通过冷板为高散热需求的功率管散热,通过风扇为设备内的空气散热,有助于提高散热效率,同时降低散热成本。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种带风液复合散热机组的功率变换器,该功率变换器包括壳体、功率转换电路和风液复合散热机组,壳体用于容纳功率转换电路和风液复合散热机组。功率转换电路包括电路板和至少一个功率管,电路板与壳体的上盖板层叠排列,且电路板的顶部与壳体的上盖板之间具有空隙,至少一个功率管设置在电路板的底部与壳体的下盖板之间,至少一个功率管与电路板电连接。风液复合散热机组包括风扇和至少一个冷板,至少一个冷板与至少一个功率管的侧面相贴合,风扇设置在电路板的底部与壳体的下盖板之间,风扇与电路板电连接,风扇与壳体的侧板之间具有空隙。本申请提供的功率变换器中的风液复合散热机组通过冷板为高散热需求的功率管散热,通过风扇将壳体内部的空气沿各组件之间的空隙完成循环散热,提高了散热效率,同时降低散热成本。

[0007] 在一种实施例中,风液复合散热机组还包括集液腔体,集液腔体排列在冷板和功率管的两侧,且集液腔体与壳体的侧板之间具有空隙。集液腔体靠近功率管的一侧上具有

第一液冷接口组,第一液冷接口组用于连通至少一个冷板。在这种方式下,集液腔体为冷板提供冷却液,且集液腔体与功率变换器壳体之间存在空隙,能够允许壳体的空气完成循环散热,简化了风液复合散热机组的结构,还能降低材料成本。

[0008] 在一种实施例中,集液腔体上具有冷却液进口和冷却液出口,冷却液进口和冷却液出口与风扇相对排列。在这种设置方式下,冷却液从远离风扇的一端进出集液腔体,便于对风液复合散热机组的维护。

[0009] 更具体的,冷却液进口和冷却液出口位于集液腔体的不同侧,此种方式下,冷却液进入集液腔体后,同时流向冷板以及其他散热部件,例如下文中的风液换热器,能够快速降低功率变换器的壳体温度。对应的,冷却液进口和冷却液出口位于集液腔体的同一侧,集液腔体内部具有隔板,隔板用于将冷却液进口和冷却液出口分隔。此种方式下,冷却液进入集液腔体后,可以先流向冷板,再流向风液换热器,能够优先为散热需求更高的功率管散热。

[0010] 在一种实施例中,风液复合机组还包括风液换热器,风液换热器位于冷板的下方,风液换热器与壳体的侧板之间具有空隙,且在垂直于壳体高度方向平面的投影中,风液换热器与冷板错开分布。集液腔体靠近功率管的一侧还具有第二液冷接口组,第二液冷接口组用于连通风液换热器。在此种设置方式中,将冷板下方留有操作空间,便于功率管的安装与维护,且有利于壳体内空气的循环散热。

[0011] 在一种实施例中,风液换热器远离风扇的一侧具有翅片结构,翅片结构用于风液换热器中的冷却液与壳体内部的空气进行热交换。在此种设置方式中,壳体内部的空气被风扇吹动,沿各组件与壳体之间的间隙循环至翅片结构,翅片结构将空气中承载的热量传递至冷却液中,从而降低功率变换器壳体温度,保证各组件的正常工作。

[0012] 在一种实施例中,功率转换电路还包括电感,电感设置在电路板的底部与壳体的下盖板之间,电感与电路板电连接,所述电感排列于所述风扇与所述壳体之间。在垂直于壳体高度方向平面的投影中,电感位于风扇远离冷板的一侧。在此种设置方式中,风扇吹出的风首先经过电感,再通过各组件与壳体之间的间隙循环至风液换热器,从而完成对壳体内空气的散热,能够提高散热效率。

[0013] 在一种实施例中,功率转换电路还包括继电器或者电容,在垂直于壳体高度方向平面的投影中,继电器或者电容位于冷板远离风扇的一侧。在此种设置方式中,继电器或者电容等组件设置在靠近冷板但远离风扇的一侧,这样风扇吹出的风经过电感后依次经过继电器或者电容,从而完成对壳体内空气的散热,能够提高散热效率。此外,将继电器或者电容设置在靠近冷板但远离风扇的一侧,也能够预留出操作空间,便于器件的组装与维护。

[0014] 在一种实施例中,上述功率变换器可以是储能变流器(power conversion system,PCS)、直流转直流(direct current-direct current,DC-DC)转换设备、变频器、变流器或者充电模块。

[0015] 第二方面,本申请还提供了一种储能系统,该储能系统包括储能机柜,储能机柜用于容纳电池包以及上述第一方面中的功率变换器,沿储能机柜的高度方向,电池包位于功率变换器的上方或者下方。储能机柜包括柜体和柜门,柜门用于闭合柜体,柜体用于固定电池包和功率变换器。柜门朝向功率变换器的一侧设置安装口,安装口用于安装液冷机组,液冷机组与冷却液进口和冷却液出口连通。在垂直于柜体高度方向平面的投影中,液冷机组

与柜体部分重合。在此种储能系统中,通过风液复合散热机组中的冷板为高散热需求的功率管散热,通过风扇将壳体内部的空气沿各组件之间的空隙完成循环散热,提高了散热效率,同时降低散热成本。此外,风液复合散热机组通过液冷管与固定于柜门上的叶铰机组连接,提高了安装的便捷性,还不占用或占用较少的与柜门连接的柜体的空间,提高柜体的空间利用率。

[0016] 在一种实施例中,上述储能系统可以是储能柜或者充电桩。

附图说明

[0017] 图1是本申请的一例应用场景。

[0018] 图2是本申请实施例提供的一种带风液复合散热机组的功率变换器的立体结构示意图。

[0019] 图3是本申请实施例提供的一种风液复合散热机组的正视图和侧视图。

[0020] 图4是本申请实施例提供的另一种风液复合散热机组的正视图和侧视图。

[0021] 图5是本申请实施例提供一例带风液复合散热机组的功率变换器的风向示意图。

[0022] 图6是本申请实施例提供另一例带风液复合散热机组的功率变换器的风向示意图。

[0023] 图7是本申请实施例提供又一例带风液复合散热机组的功率变换器的风向示意图。

[0024] 图8是本申请实施例提供的一种储能系统的结构示意图。

[0025] 附图标记:

[0026] 功率变换器-200;壳体-210;电路板-220;功率转换模块-230;功率管-231;电感-232;第一集液腔体-2411;第二集液腔体-2412;隔板-2413;冷板-242;风扇-243;风液换热器-244;翅片结构-2441;冷却液进-245;冷却液出口-246;电池包-300;储能系统-800;储能机柜-801;柜体-810;柜门-820;液冷机组-830;液冷终端接口组-840;液冷管路组-850。

具体实施方式

[0027] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

[0028] 以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的,而非旨在作为对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样,单数表达形式“一个”、“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括例如“一个或多个”这种表达形式,除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解,在本申请以下各实施例中,“至少一个”、“一个或多个”是指一个、两个或两个以上。术语“和/或”,用于描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系;例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B的情况,其中A、B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0029] 在本说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此,在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例,而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”,除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都

意味着“包括但不限于”，除非是以其他方式另外特别强调。

[0030] 图1示出了本申请的一例应用场景。如图1所示，场景100可以是一个储能柜100，具体包括电池仓110和功率仓120，电池仓110和功率仓120的位置可以互相替换。其中，电池仓110至少包括一个电池包111。在一种实施例中，为了提高电池仓110的容量，电池仓110还可以包括多个电池包，例如同时包括电池包111和电池包112。功率仓120中设置有至少一个设备121，设备121包括电路板1212和散热系统1211。尽管图1中未示出，电路板1212上设置有能够实现功率转换功能的模块，例如功率转换电路。在一种实施例中，功率仓120中还可以设置有多个设备，例如设备121和设备122。其中，设备121和设备122为能够实现功率转换功能的电源设备，例如：变流器、DC-DC转换装置或者配电模块等。以电池仓110包括电池包111为例，电池包111中储存的电能经DC-DC转换装置处理后可对外直接提供直流电，例如，车载电池的供电装置。或者依次经过DC-DC转换装置、变流器处理后对外输出交流电，例如，生活生产用电等。在当前技术中，出于散热需求以及成本考虑，散热系统1211可以是风冷散热系统或者液冷散热系统。其中，风冷系统是通过风扇直接将环境空气吹到内部电路板和器件上，从而达到散热的目的；液冷系统中，电路板上的发热器件通过贴附冷板散热，发热器件产生的热量由冷却液带出，电路板可以与外界环境做到隔离，从而实现高防护、高可靠性。

[0031] 但是，风冷系统和液冷系统都有其局限性。对于风冷系统，当发热器件输出功率较大，或者发热器件数量较多时，风冷系统难以满足其高热流密度散热需求，即使通过热管等方式提升均温能力可满足部分散热需求，但所需的散热面积较大，模块的体积难以做小；并且，风冷系统中，风扇给发热器件散热时，模块的防护等级难以做高，外界空气长期与电路板、器件直接接触，空气中的腐蚀性物质、灰尘、水蒸气等会导致模块的长期工作可靠性降低，失效率增加，器件寿命减短；此外，当发热器件满载工作或过载工作时，风扇高转速运转，噪音较大，对周围环境影响较大。对于液冷系统，虽然其散热能力更强、噪音更小，防护等级高，但其系统复杂度高，成本难以降低。

[0032] 正如背景技术中所描述的，不同的发热器件具有不同热流密度的散热需求。例如，在本申请中，根据热流密度可以将功率转换模块中的器件大致分为高热流密度器件、中热流密度器件和低热流密度器件，其中，高热流密度器件可以包括功率管或者绝缘栅双极型晶体管(insulated gate bipolar transistor, IGBT) 模组等、中热流密度器件可以包括电感等、低热流密度器件可以包括电容、继电器、避雷器和霍尔元件等。这样，可以根据不同热流密度的散热需求来匹配不同的散热系统。

[0033] 基于上述原因，本申请提出了一种带风液复合散热机组的功率变换器及储能系统，能够满足不同器件的散热需求，提高散热效率，降低散热成本。

[0034] 图2示出了本申请实施例提供的一种带风液复合散热机组的功率变换器的立体结构示意图。图3示出了本申请实施例提供的一种风液复合散热机组的正视图和侧视图，其中，正视图为正对图2中所示的功率变换器200的长度方向所在平面的视图，侧视图为正对图2中所示的功率变换器200的宽度方向所在平面的视图。参照图2和图3，功率变换器200包括壳体210、功率转换电路230和风液复合散热机组240。其中，壳体210用于容纳功率转换电路230和风液复合散热机组240；功率转换电路230包括电路板220和至少一个功率管231，电路板220与壳体210的上盖板层叠排列，且电路板220的顶部与壳体210的上盖板之间具有空隙，至少一个功率管231设置在电路板220的底部与壳体210的下盖板之间，至少一个功率

管231与电路板220电连接。风液复合散热机组240包括风扇243和至少一个冷板242,至少一个冷板242与至少一个功率管231的侧面相贴合,风扇243设置在电路板220的底部与壳体210的下盖板之间,风扇243与电路板220电连接,风扇243与壳体210的侧板之间具有空隙。这样,功率变换器200中的风液复合散热机组240通过冷板242为高散热需求的功率管231散热,通过风扇243将壳体210内的空气沿各组件之间的空隙完成循环散热,提高了散热效率,同时降低散热成本。

[0035] 在本申请实施例中,冷板242内部的流道可以通过挤出工艺加工而成的多孔结构,冷却液在多孔结构中流动时,与冷板242的接触面积增大,从而可以增加冷板242的散热能力,提高散热系统的散热效率。在一种实施例中,冷板242可以根据不同的散热需求可以采用型材、铝挤等工艺方法加工或者设计为三明治结构,为功率管231(或者IGBT模组)等高热流密度器件散热,功率管231可以通过硅脂加陶瓷片加硅脂贴合到冷板242进行散热,IGBT模组通过硅脂贴合到冷板242散热。在一种实施例中,冷板242的流道内设置有散热齿结构(图中未示出),散热齿结构用于增加冷却液在冷板242的流道内的湍流程度和冷却液与冷板242的接触面积,进一步增加冷板242的散热能力,提高散热系统的散热效率。

[0036] 值得一提的是,冷板242与功率管231安装时可以是一块冷板242同时为两个功率管231散热。在实际安装中,可以根据功率管231的个数以及功率管231的实际需求灵活配置冷板242和功率管231的对应关系。例如,在功率管231个数较多时,为了节省安装面积,可以将冷板242和功率管231的对应关系设置为一对多,即,一个冷板242同时为多个功率管231散热。又例如,当功率管231对散热需求较高时,可以将冷板242和功率管231的对应关系设置为多对一,即,多个冷板242同时为一个功率管231散热。再例如,冷板242和功率管231的对应关系还可以是一对一,本申请对其不作限定。

[0037] 继续参照图2和图3,风液复合散热机组还包括集液腔体2411和集液腔体2412,集液腔体2411和集液腔体2412排列在冷板242和功率管231的两侧,且集液腔体2411和集液腔体2412与壳体210的侧板之间具有空隙。集液腔体2411和集液腔体2412靠近功率管231的一侧上具有第一液冷接口组(图中未示出),第一液冷接口组用于连通至少一个冷板242。在这种方式下,集液腔体2411和集液腔体2412为冷板242提供冷却液,且集液腔体2411和集液腔体2412与功率变换器的壳体210之间存在空隙,能够允许壳体210的空气完成循环散热,简化了风液复合散热机组240的结构,还能降低材料成本。

[0038] 图4示出了本申请实施例提供的另一种风液复合散热机组的正视图和侧视图,其中,正视图为正对图2中所示的功率变换器200的长度方向所在平面的视图,侧视图为正对图2中所示的功率变换器200的宽度方向所在平面的视图。参照图3和图4,集液腔体上具有冷却液进口和冷却液出口,冷却液进口和冷却液出口与风扇相对排列。在这种设置方式下,冷却液从远离风扇243的一端进出集液腔体2411和集液腔体2412,便于对风液复合散热机组240的维护。

[0039] 参照图3,在一种实施例中,冷却液进口245和冷却液出口246设置在集液腔体2411和集液腔体2412的同一侧,例如设置在集液腔体2411上,该集液腔体2411内部还具有隔板2413,隔板2413用于将冷却液进口245和冷却液出口246分隔,冷却液进口245位于冷却液出口246的下方,此种方式下,冷却液进入集液腔体2411后,先流向风液换热器244,再流向集液腔体2412,后续流向冷板242,能够优先降低壳体210内空气的温度。尽管图中未示出,在

另一种实施例中,当冷却液进口245和冷却液出口246同时设置在集液腔体2411上并通过隔板2413分隔时,冷却液进口245还可以位于冷却液出口的上方,在此种方式下,冷却液进入集液腔体2411后,先流向冷板242,再流向集液腔体2412,后续流向风液换热器244,能够优先为散热需求更高的功率管231散热。

[0040] 再参照图4,在一种实施例中,冷却液进口245和冷却液出口246设置在集液腔体的不同侧,例如,冷却液进口245设置在集液腔体2411这一侧,冷却液出口246设置在集液腔体2413这一侧。这样,冷却液从冷却液进口进入集液腔体2411的流道后,同时流向风液换热器244的流道和冷板242的流道,即,风液换热器的流道与冷板的流道为并联关系。这样做,冷却液流入集液腔体2411后,大部分可以流向冷板242内的流道,为功率管231散热,小部分进入风液换热器244,为壳体210内的空气散热。

[0041] 继续参照图2、图3和图4,在一种实施例中,风液复合机组240还包括风液换热器244,风液换热器244位于冷板242的下方,风液换热器244与壳体210的侧板之间具有空隙,且在垂直于壳体210高度方向平面的投影中,风液换热器244与冷板242错开分布。集液腔体2411和集液腔体2412靠近功率管231的一侧还具有第二液冷接口组(图中未示出),第二液冷接口组用于连通风液换热器244。在此种设置方式中,将冷板242下方留有操作空间,便于功率管231的安装与维护,且有利于壳体210内空气的循环散热。风液换热器244远离风扇243的一侧具有翅片结构2441,翅片结构2441用于风液换热器244中的冷却液与壳体210内的空气进行热交换。在此种设置方式中,壳体210内的空气被风扇243吹动,沿各组件与壳体210之间的间隙循环至翅片结构2441,从而降低功率变换器壳体210内的温度,保证各组件的正常工作。

[0042] 继续参照图2,在一种实施例中,功率转换电路230还包括电感232,电感232设置在电路板220的底部与壳体210的下盖板之间,电感232与电路板220电连接,电感232与壳体210的侧板之间具有空隙。电感232排列于风扇243与壳体210体之间。在垂直于壳体210高度方向平面的投影中,电感232位于风扇243远离冷板242的一侧。在此种设置方式中,风扇243吹出的风首先经过电感232,再通过各组件与壳体210之间的间隙循环至风液换热器244,从而完成对壳体210内空气的散热,能够提高散热效率。

[0043] 在一种实施例中,功率转换电路230还包括继电器或者电容。尽管图中未示出,在垂直于壳体210高度方向平面的投影中,继电器或者电容位于冷板242远离风扇243的一侧。在此种设置方式中,继电器或者电容等组件设置在靠近冷板242但远离风扇243的一侧,这样风扇243吹出的风经过电感232后依次经过继电器或者电容,从而完成对壳体210内空气的散热,能够提高散热效率。此外,将继电器或者电容设置在靠近冷板242但远离风扇243的一侧,也能够预留出操作空间,便于器件的组装与维护。

[0044] 图5示出了本申请实施例提供一例带风液复合散热机组的功率变换器的风向示意图。图5为图2所示的功率变换器200的一例侧视图,其中,侧视图为正对图2中所示的功率变换器200的宽度方向所在平面的视图。参照图5,电感232与壳体210的侧壁具有空隙,电路板220与壳体210的上盖板之间具有空隙,风液换热器244与壳体210的侧壁具有空隙,这样,风扇243吹出的风可沿图5中虚线所示的方向,首先经过电感232,从电路板220顶部回风,再依次经过可能存在的电容、继电器、霍尔元件、避雷器以及辅源等器件,最后进入风液换热器244降温,完成循环散热,减小了功率变换器200的体积。

[0045] 图6示出了本申请实施例提供另一例带风液复合散热机组的功率变换器的风向示意图。图7示出了本申请实施例提供又一例带风液复合散热机组的功率变换器的风向示意图。图6和图7均为图2所示的功率变换器200的侧视图,其中,俯视图为垂直图2中所示的功率变换器200的高度方向所在平面的视图。参照图6,电感232与壳体210的前向侧壁具有空隙,电路板220与壳体210的右向侧壁之间具有空隙,风液换热器244与壳体210的后向侧壁之间具有空隙,这样,风扇243吹出的风可沿图6中虚线所示的方向,首先经过电感232,从电路板220的右侧回风,再依次经过可能存在的电容、继电器、霍尔元件、避雷器以及辅源等器件,最后进入风液换热器244降温,完成循环散热。再参照图7,电感232与壳体210的前向侧壁具有空隙,电路板220与壳体210的左向侧壁以及右向侧壁之间均具有空隙,风液换热器244与壳体210的后向侧壁之间具有空隙,这样,风扇243吹出的风可沿图7中虚线所示的方向,首先经过电感232,从电路板220的左侧和右侧双侧回风,再依次经过可能存在的电容、继电器、霍尔元件、避雷器以及辅源等器件,最后进入风液换热器244降温,完成循环散热。

[0046] 值得一提的是,在一种实施例中,功率变换器200可以同时采用图5所示的顶侧回风以及图6中所示的单侧回风的组合设计方案,这样可以加快空气循环,提高散热效率。在另一种实施例中,功率变换器200可以同时采用图5所示的顶侧回风以及图7中所示的双侧回风的组合设计方案,这样,虽然在一定程度上增大了功率变换器200的体积,但相比于顶侧回风以及单侧回风的设计,空气循环的速度更快,散热效率也更好。

[0047] 图8示出了本申请实施例提供的一种储能系统的结构示意图。参照图8,储能系统800包括储能机柜801,储能机柜801用于容纳电池包300以及功率变换器200。沿储能机柜801的高度方向,电池包300位于功率变换器200的上方。储能机柜801包括柜体810和柜门820,柜门820用于闭合柜体810,柜体810用于固定电池包300和功率变换器200。柜门820朝向功率变换器200的一侧设置安装口(图中未示出),安装口用于安装液冷机组830,液冷机组830与冷却液进口245和冷却液出口246连通。在垂直于柜体810高度方向平面的投影中,液冷机组830与柜体810部分重合。在此种储能系统中,通过风液复合散热机组240中的冷板242为高散热需求的功率管231散热,通过风扇243将壳体210内的空气沿各组件之间的空隙完成循环散热,提高了散热效率,同时降低散热成本。此外,风液复合散热机组240通过液冷管路组850与固定于柜门820上的液冷机组830连接,提高了安装的便捷性,还不占用或占用较少的与柜门820连接的柜体810的空间,提高柜体810的空间利用率。

[0048] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

100

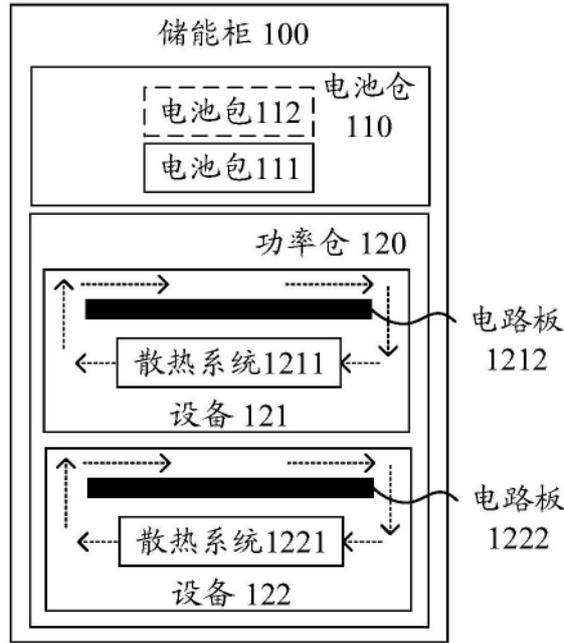


图1

200

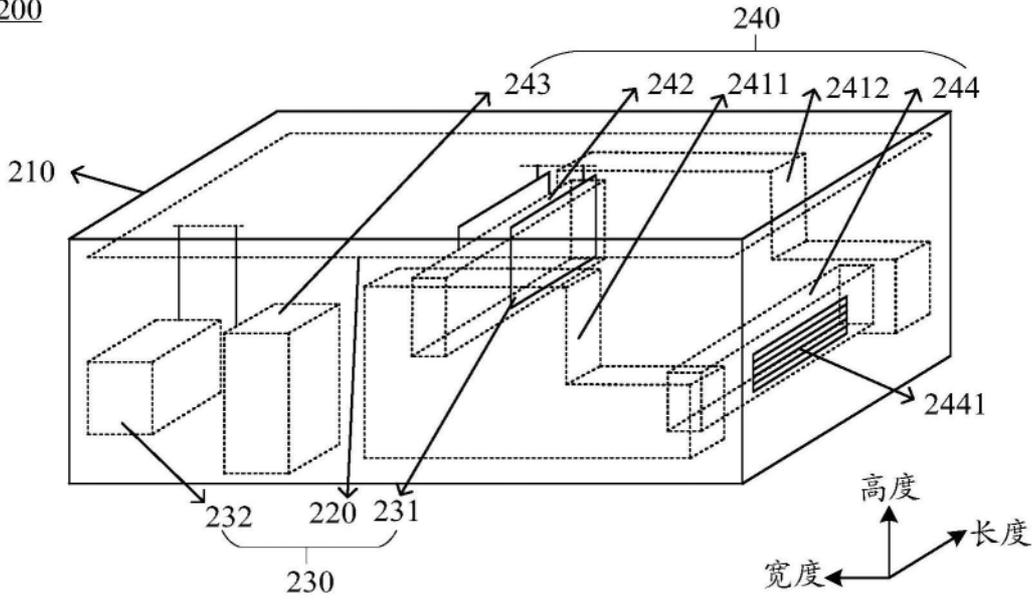


图2

300

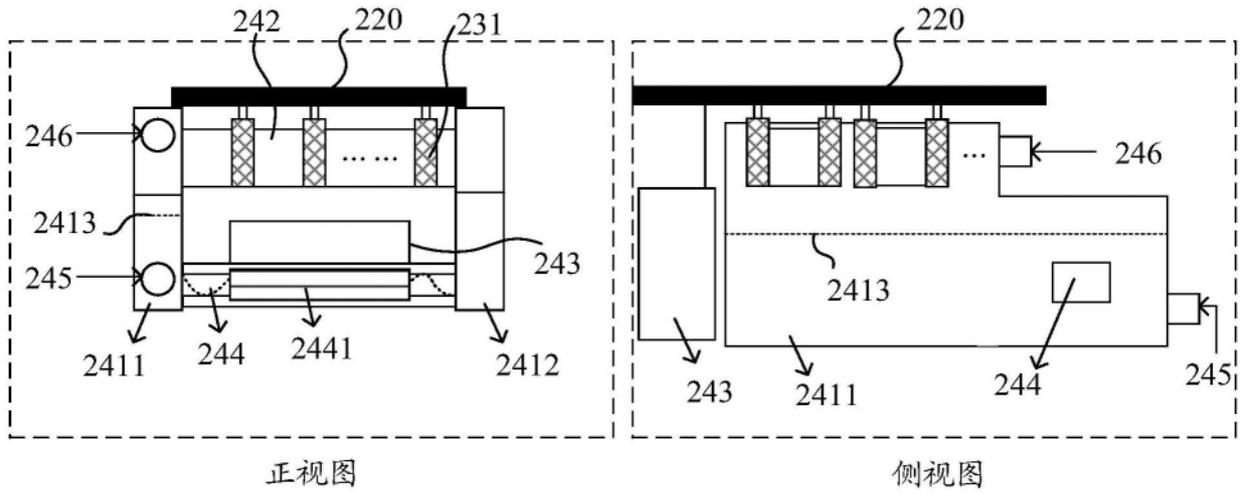


图3

400

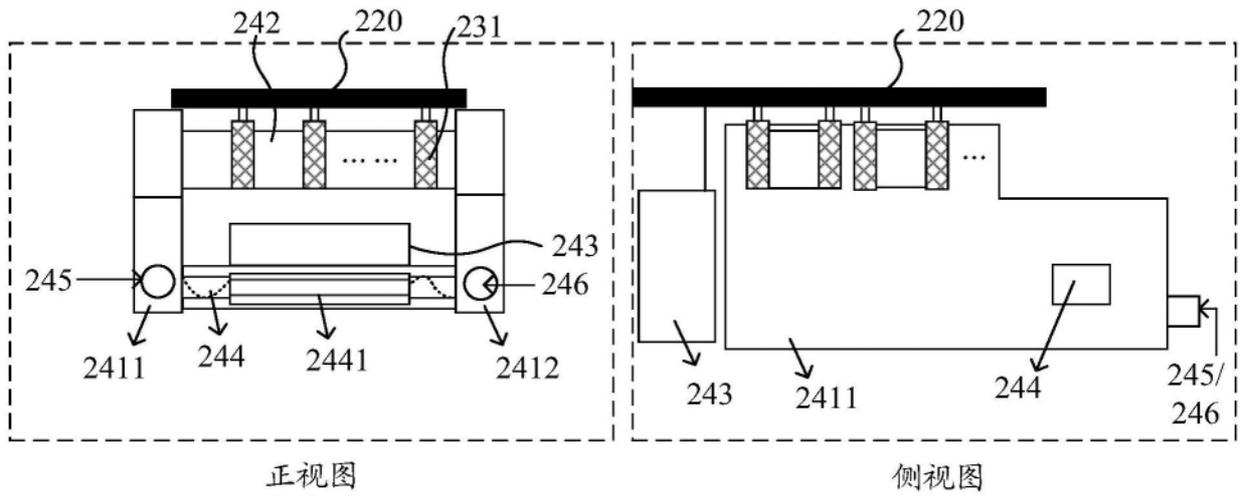


图4

500

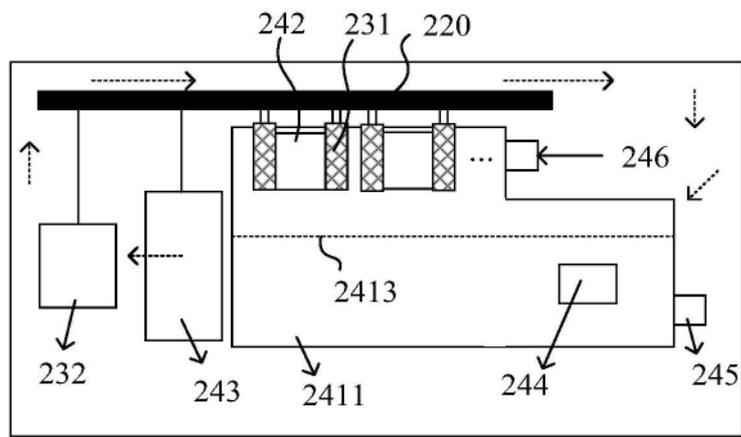


图5

600

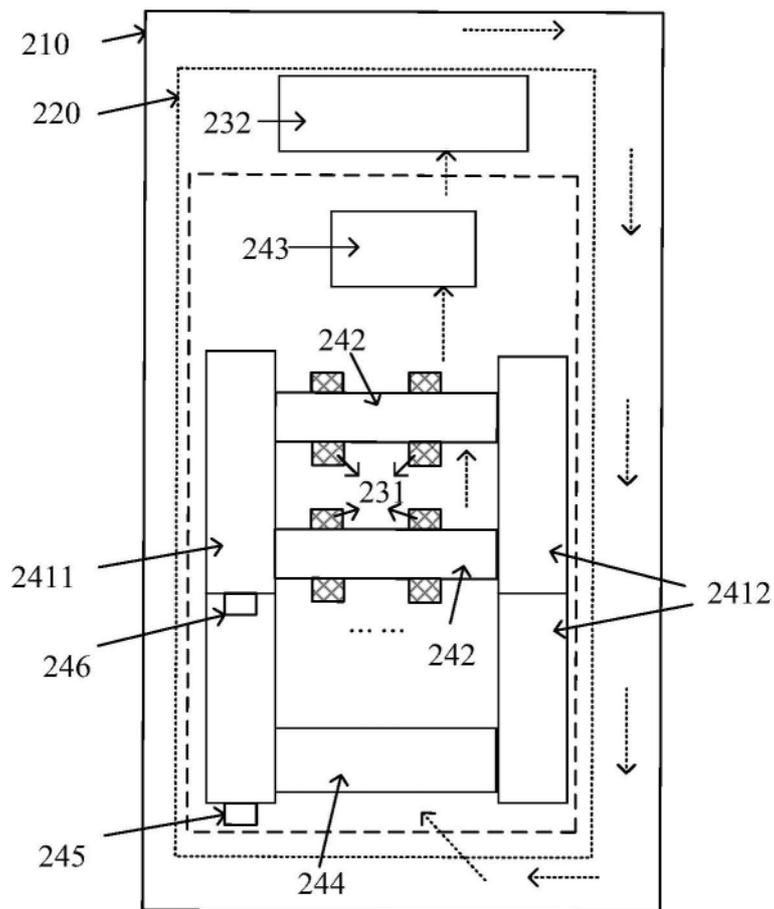


图6

700

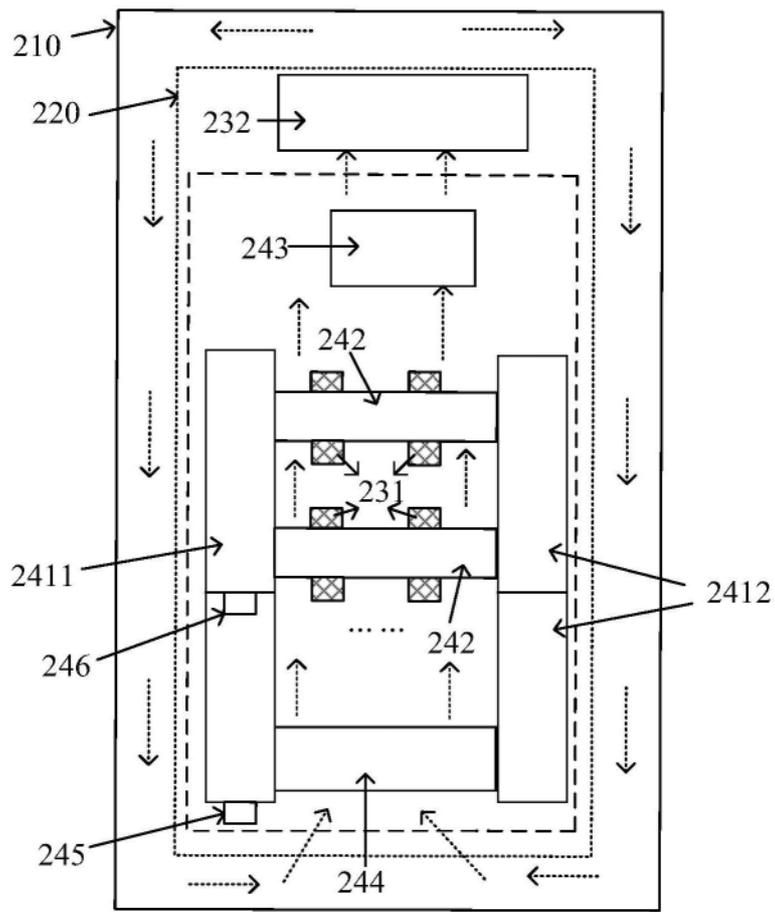


图7

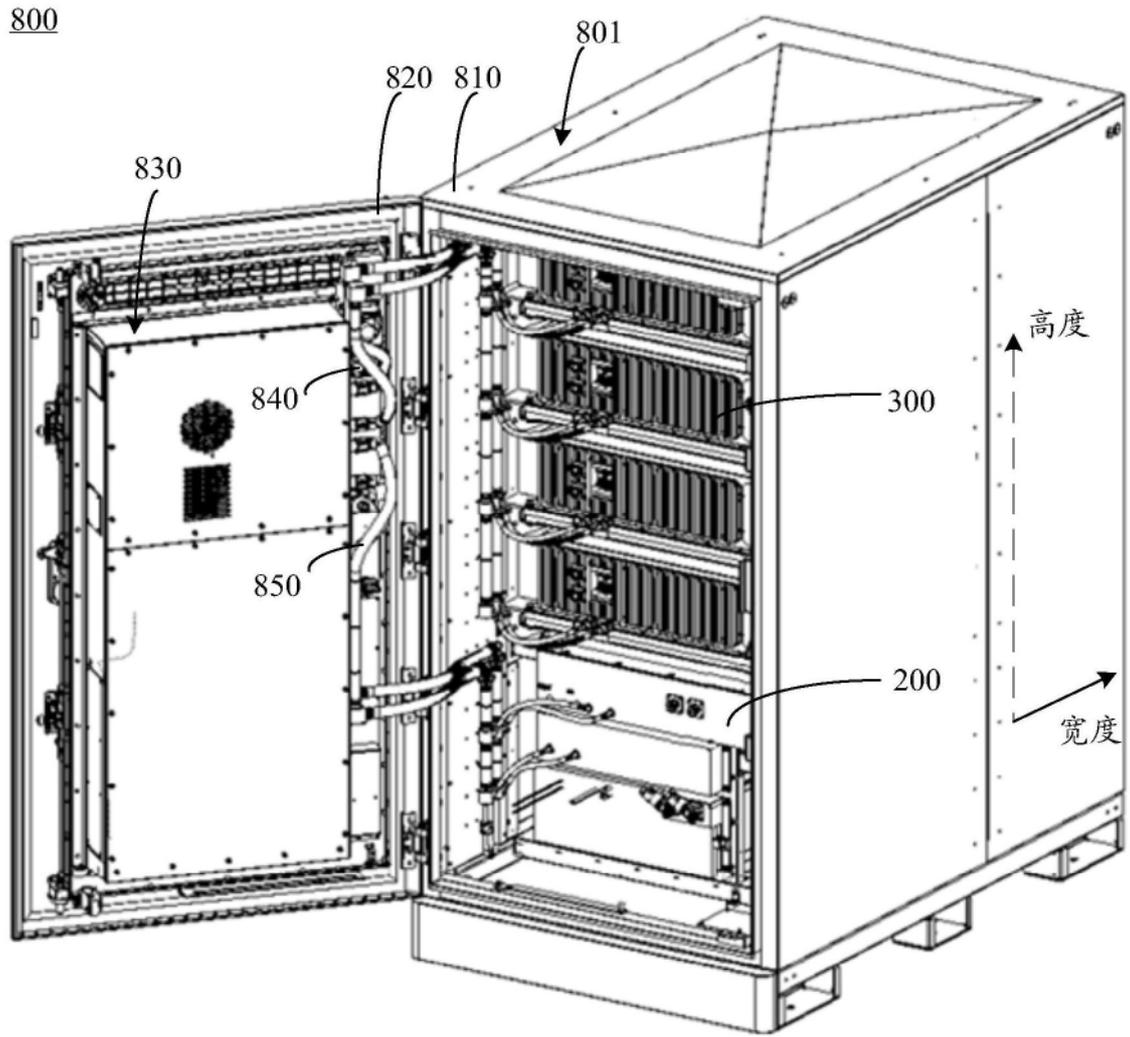


图8