



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110380595 A

(43)申请公布日 2019.10.25

(21)申请号 201910514647.9

(22)申请日 2019.06.14

(71)申请人 西安中车永电电气有限公司

地址 710018 陕西省西安市经济技术开发
区凤城十二路中国中车永济电机

(72)发明人 张强强 刘佳 刘莉 鲁旭澜
王志强 田鹏刚

(74)专利代理机构 西安新动力知识产权代理事
务所(普通合伙) 61245

代理人 刘强

(51)Int.Cl.

H02M 1/00(2007.01)

H05K 7/20(2006.01)

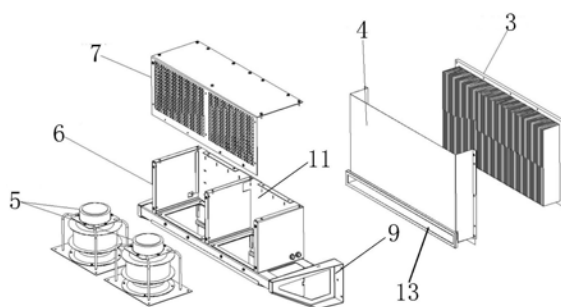
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种地铁牵引变流器用组合式风冷装置

(57)摘要

本发明属于轨道交通技术领域,涉及一种地铁牵引变流器用组合式风冷装置,包括可分离的进风组件和出风组件,进风组件和出风组件通过风道连接部连接;进风组件包括散热器和进风道盖板,散热器和进风道盖板可拆卸连接;出风组件包括可调速冷却风机组件、风机框架组件、风机盖板,可调速冷却风机组件安装于风机框架组件内,风机盖板与风机框架组件可拆卸连接。该组合式风冷装置,通过设计风道,利用可调速冷却风机配合散热器进行强迫冷风散热,实现变流器的冷却,解决了牵引变流器在没有走行风的情况下无法持续散热的问题。且该组合式风冷装置的体积显著缩小,能够节省地铁变流柜冷却装置安装空间,满足变流器小型化设计趋势。



1. 一种地铁牵引变流器用组合式风冷装置,其特征在于,包括可分离的进风组件(1)和出风组件(2),所述进风组件(1)和出风组件(2)通过风道连接部连接;所述进风组件(1)包括散热器(3)和进风道盖板(4),所述散热器(3)和进风道盖板(4)可拆卸连接;所述出风组件(2)包括可调速冷却风机组件(5)、风机框架组件(6)、风机盖板(7),所述可调速冷却风机组件(5)安装于风机框架组件(6)内,所述风机盖板(7)与风机框架组件(6)可拆卸连接。

2. 根据权利要求1所述的地铁牵引变流器用组合式风冷装置,其特征在于,所述风机框架组件(6)包括梯形风道体(8),所述梯形风道体(8)的两端设置有安装脚(9),所述梯形风道体(8)的上方设有风机组件安装区,所述可调速冷却风机组件(5)安装于风机组件安装区内。

3. 根据权利要求2所述的地铁牵引变流器用组合式风冷装置,其特征在于,所述风道连接部包括设置于梯形风道体(8)底部的第一风道连接口(12),设置于进风道盖板(4)底部的第二风道连接口(13),所述第一风道连接口(12)与第二风道连接口(13)相适配实现进风组件(1)和出风组件(2)的连接及整个风道的连通。

4. 根据权利要求3所述的地铁牵引变流器用组合式风冷装置,其特征在于,所述梯形风道体(8)内设有空腔槽,所述空腔槽与第一风道连接口(12)相连通,所述可调速冷却风机组件(5)从空腔槽内吸入空气并通过出风口(15)排出。

5. 根据权利要求2所述的地铁牵引变流器用组合式风冷装置,其特征在于,所述安装脚(9)的一侧设有用于与变流器固定连接的安装孔(10)。

6. 根据权利要求2所述的地铁牵引变流器用组合式风冷装置,其特征在于,所述风机组件安装区包括若干个相互独立的风机组件安装部(11),一组可调速冷却风机组件安装于一个风机组件安装部(11)内。

7. 根据权利要求6所述的地铁牵引变流器用组合式风冷装置,其特征在于,所述风机组件安装部(11)的宽度可根据可调速冷却风机的数量和变流器的结构进行调整。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的地铁牵引变流器用组合式风冷装置,其特征在于,所述散热器(3)和进风道盖板(4)通过螺栓连接固定。

9. 根据权利要求1-7任一项所述的地铁牵引变流器用组合式风冷装置,其特征在于,所述可调速冷却风机组件(5)通过螺栓固定安装于风机框架组件(6)内,所述风机框架组件(6)与风机盖板(7)通过螺栓连接固定。

10. 根据权利要求1-7任一项所述的地铁牵引变流器用组合式风冷装置,其特征在于,所述散热器(3)为翅片式散热器。

一种地铁牵引变流器用组合式风冷装置

技术领域

[0001] 本发明属于轨道交通技术领域,涉及组合式风冷装置,具体涉及一种地铁牵引变流器用组合式风冷装置。

背景技术

[0002] 牵引变流器是轨道交通车辆的核心部件,其电气元件在工作中会产生热损耗,引起电气元件温度上升。如果温度超出元件所能承受的限度,可能会使电气元件产生绝缘失效、着火等危险,所以必须采用合适的冷却系统将变流器工作时产生的热量带走,这样才能保证变流器正常工作,从而保证车辆安全运行。

[0003] 近年来,轨道交通装备趋于轻量化、小型化,牵引变流器作为地铁车辆牵引系统核心部件,其轻量与小型化的设计要求与日俱增。随着地铁变流装置功率密度提高的系统要求,整机的电气及结构设计均需满足现有装配设计趋势要求。现有地铁牵引变流器通常采用带热管的翅片式散热器,在散热器基板上布置发热功率器件,变流器工作时,功率器件产生的热量传递到散热器翅片上,利用地铁车辆运行时产生的走行风带走热量。

[0004] 然而,现有技术中仍存在如下问题:1)依靠走行风被动散热的散热器热流密度低,在相同面积的散热器基板上无法布置更多的发热功率器件;2)带热管的翅片式散热器装置体积大,因其需要利用走行风进行散热,为保证散热效率,内部散热器需要设计体积较大的翅片和热管以增大与走行风的接触面积,导致散热器体积大;3)地铁车辆停止运行时,无法产生足够速度的走行风,换热装置将无法有效散热;4)现有方案散热效率无法自主调节:现有方案的散热效率受走行风风速的影响,特别是地铁车辆启动加速时,牵引变流器产生热量较大,当走行风的风速较低,造成牵引变流器热量聚集,功率器件温度快速升高。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供一种地铁牵引变流器用组合式风冷装置,通过设计装置风道,利用可调速冷却风机组件配合散热器进行强迫风冷散热,实现牵引变流器的散热功能。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0007] 这种地铁牵引变流器用组合式风冷装置,包括可分离的进风组件和出风组件,所述进风组件和出风组件通过风道连接部连接;所述进风组件包括散热器和进风道盖板,所述散热器和进风道盖板可拆卸连接;所述出风组件包括可调速冷却风机组件、风机框架组件、风机盖板,所述可调速冷却风机组件安装于风机框架组件内,所述风机盖板与风机框架组件可拆卸连接。

[0008] 进一步,所述风机框架组件包括梯形风道体,所述梯形风道体的两端设置有安装脚,所述梯形风道体的上方设有风机组件安装区,所述可调速冷却风机组件安装于风机组件安装区内。

[0009] 进一步,所述风道连接部包括设置于梯形风道体底部的第一风道连接口,设置于

进风道盖板底部的第二风道连接口,所述第一风道连接口与第二风道连接口相适配实现进风组件和出风组件的连接及整个风道的连通和密封。

[0010] 进一步,所述梯形风道体内设有空腔槽,所述空腔槽与第一风道连接口相连通,所述可调速冷却风机组件从空腔槽内吸入空气并通过出风口排出,在空腔槽内形成负压,迫使空气经进风口流经散热器,实现热量交换。

[0011] 进一步,所述安装脚的一侧设有用于与变流器固定连接的安装孔。

[0012] 进一步,所述风机组件安装区包括若干个相互独立的风机组件安装部,一组可调速冷却风机组件安装于一个风机组件安装部内,保证各冷却风机组件独立工作、互不影响。

[0013] 进一步,所述风机组件安装部的宽度可根据风机数量和变流器的结构进行灵活调整。

[0014] 进一步,所述散热器和进风道盖板通过螺栓连接固定,方便拆卸。

[0015] 进一步,所述可调速冷却风机组件通过螺栓固定安装于风机框架组件内。

[0016] 进一步,所述风机盖板与风机框架组件通过螺栓连接固定。

[0017] 进一步,所述散热器为翅片式散热器,通过增大散热管与走行风的散热面积提高散热效率。

[0018] 与现有技术相比,本发明提供的技术方案包括以下有益效果:通过增加可分离的进风组件和出风组件的设计,进风组件和出风组件通过风道连接部连接,当组合式风冷装置作为整体使用时,功率器件直接装配在装置的散热器基板上,安装在散热器基板上的功率器件工作时产生的热量通过传导方式传递到散热器的翅片上,可调速冷却风机组件从梯形风道体的空腔槽内吸入空气并通过出风口排出,在空腔槽内形成负压,迫使空气经进风口流经散热器翅片,实现热量交换,完成对功率器件的冷却。

[0019] 此外,通过梯形风道体底部设置的第一风道连接口、进风道盖板底部设置的第二风道连接口及梯形风道体内设置的空腔槽,实现整个风冷装置风道的连续和密封;通过在安装脚的一侧增加安装孔,该组合式风冷装置通过安装孔与变流器固定连接;通过在风机组件安装区设置若干个相互独立的风机组件安装部,一组可调速冷却风机组件安装于一个风机组件安装部内,保证各可调速冷却风机组件在工作时相互独立,互不影响。

附图说明

[0020] 图1为本发明提供的地铁牵引变流器用组合式风冷装置的结构示意图;

[0021] 图2为本发明提供的地铁牵引变流器用组合式风冷装置的爆炸图;

[0022] 图3为本发明提供的地铁牵引变流器用组合式风冷装置的风机框架组件的结构示意图;

[0023] 图4为本发明提供的地铁牵引变流器用组合式风冷装置的原理图;

[0024] 图5为本发明实施例2提供的地铁牵引变流器用组合式风冷装置的实际应用示意图;

[0025] 图6为本发明实施例3提供的地铁牵引变流器用组合式风冷装置拆分为进风组件和出风组件后的实际应用示意图。

[0026] 其中:1、进风组件;2、出风组件;3、散热器;4、进风道盖板;5、可调速冷却风机组件;6、风机框架组件;7、风机盖板;8、梯形风道体;9、安装脚;10、安装孔;11、风机组件安装

部;12、第一风道连接口;13、第二风道连接口;14、进风口;15、出风口;16、散热器基板;17、IGBT功率器件;18、IGBT功率器件连接线。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步详细描述:

[0028] 实施例1:

[0029] 参见图1-3所示,本发明提供了一种地铁牵引变流器用组合式风冷装置,包括可分离的进风组件1和出风组件2,进风组件1和出风组件2通过风道连接部连接;进风组件1包括散热器3和进风道盖板4,散热器3和进风道盖板4可拆卸连接;出风组件2包括可调速冷却风机组件5、风机框架组件6、风机盖板7,可调速冷却风机组件5安装于风机框架组件6内,风机盖板7与风机框架组件6可拆卸连接。

[0030] 进一步,风机框架组件6包括梯形风道体8,梯形风道体8的两端设置有安装脚9,梯形风道体8的上方设有风机组件安装区,可调速冷却风机组件5安装于风机组件安装区内。其中,风机框架组件6能够对整个组合风冷装置提供支撑,并实现整个组合风冷装置与变流器连接固定;同时,风机框架组件6能够与散热器3、风机盖板7共同形成密封的风道,完成对变流器的散热。

[0031] 进一步,风道连接部包括设置于梯形风道体8底部的第一风道连接口12,设置于进风道盖板4底部的第二风道连接口13,第一风道连接口12与第二风道连接口13相适配实现进风组件1和出风组件2的连接及整个风道的连通和密封。

[0032] 进一步,梯形风道体8内设有空腔槽,空腔槽与第一风道连接口12相连通,可调速冷却风机组件5从空腔槽内吸入空气并通过出风口15排出,在空腔槽内形成负压,迫使空气经进风口流经散热器,实现热量交换。

[0033] 进一步,安装脚9的一侧设有用于与变流器固定连接的安装孔10。

[0034] 进一步,风机组件安装区包括若干个相互独立的风机组件安装部11,一组可调速冷却风机组件5安装于一个风机组件安装部11内,保证各冷却风机组件独立工作、互不影响。

[0035] 进一步,风机组件安装部11的宽度可根据风机数量和变流器的结构进行灵活调整。

[0036] 进一步,散热器3和进风道盖板4通过螺栓连接固定,方便安装及拆卸。

[0037] 进一步,可调速冷却风机组件5通过螺栓固定安装于风机框架组件6内,风机框架组件6与风机盖板7通过螺栓连接固定,安装拆卸简单,风机盖板7用于对可调速冷却风机组件5排出的气流进行导向。

[0038] 进一步,散热器3为翅片式散热器,通过增大散热管与走行风的散热面积提高散热效率。

[0039] 该组合式风冷装置,其工作原理如下,参见图4所示:安装在散热器基板16上的IGBT功率器件17工作时产生的热量通过传导方式传递到散热器3的翅片上,可调速冷却风机组件5从梯形风道体8底部的空腔槽内吸入空气并通过出风口15排出,在梯形风道体8底部的空腔槽内形成负压,迫使空气经进风口14进入散热器3的翅片,实现热量交换。其中,可调速冷却风机组件5独立供电,拥有单独的转速控制回路,可根据指令控制风量,从而调节

整个风冷装置的冷却效率,并实现不间断冷却。

[0040] 综上,该组合式风冷装置,具有如下优点:首先,提高了牵引变流器散热装置的散热效率:在相同面积的散热器上可以布置更多的发热功率器件,满足了大功率等级下地铁变流器的冷却要求,提高了变流器的功率密度,能够适应更高功率密度拓扑结构电路设计;其次,减小了地铁牵引变流器冷却装置的体积;在相同的散热功率下,本发明提供的组合式风冷装置的体积显著缩小,能够节省地铁变流柜冷却装置安装空间,满足变流器小型化设计趋势;然后,解决了牵引变流器在没有走行风的情况下无法持续散热的问题,该组合式强迫风冷装置依靠其自带的冷却风机进行持续散热,散热效率不受走行风的影响,提升了变流器的散热质量;此外,通过可调速冷却风机组件5能够对散热装置的散热效率实现自主调节,可调速冷却风机组件5的转速能够根据牵引变流器的控制指令进行调整,风量大小可自主调节,能够有效地防止变流器热量聚集;最后,该组合式风冷装置,进风组件1和出风组件2可分开拆卸使用、更换和维护,装置的可维护性高。

[0041] 实施例2:

[0042] 在实施例1的基础上,本发明还提供了一种地铁牵引变流器用组合式风冷装置的实际应用示意图,参见图5所示。该组合式风冷装置作为一个整体使用对IGBT功率器件17进行散热,可调速冷却风机组件5选用可调速离心风机组件,风机框架组件6由两个安装脚、一个梯形风道体8和两个风机组件安装部11组成,整个风冷装置的工作过程如下:

[0043] 将该组合式风冷装置组装成一整体,变流器内部的IGBT功率器件17直接固定安装在散热器基板16上;该风冷装置通过出风组件2两侧的安装脚9连接在牵引变流器的柜体上,变流器工作时IGBT功率器件17产生的热量传导至散热器3的翅片上,与流经翅片的空气进行热交换实现冷却。牵引变流器对可调速离心风机组件单独供电,通过信号线控制离心风机的转速。在牵引变流器运行过程中,该组合式风冷装置持续散热,并根据变流器控制指令调节离心风机的转速,进行风量调节,从而调节整个风冷装置的冷却效率,并实现不间断冷却。

[0044] 实施例3:

[0045] 在实施例1的基础上,本发明又提供了一种地铁牵引变流器用组合式风冷装置拆分为进风组件和出风组件后的实际应用示意图,参见图6所示。该组合式风冷装置拆分成进风组件1和出风组件2进行运用,具体工作过程如下:

[0046] 将该组合式风冷装置拆分为进风组件1和出风组件2,进风组件1与IGBT功率器件17、IGBT功率器件连接线18及其它辅助器件装配成独立的功率单元,该独立的功率单元直接装配于变流器上,出风组件2独立装配在变流器,并保证出风组件2的第二风道连接口13与进风组件1的第一风道连接口12拼接和密封。牵引变流器对可调速冷却风机组件5进行单独供电和转速控制,实现对独立的功率单元的散热。

[0047] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。

[0048] 应当理解的是,本发明并不局限于上述已经描述的内容,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

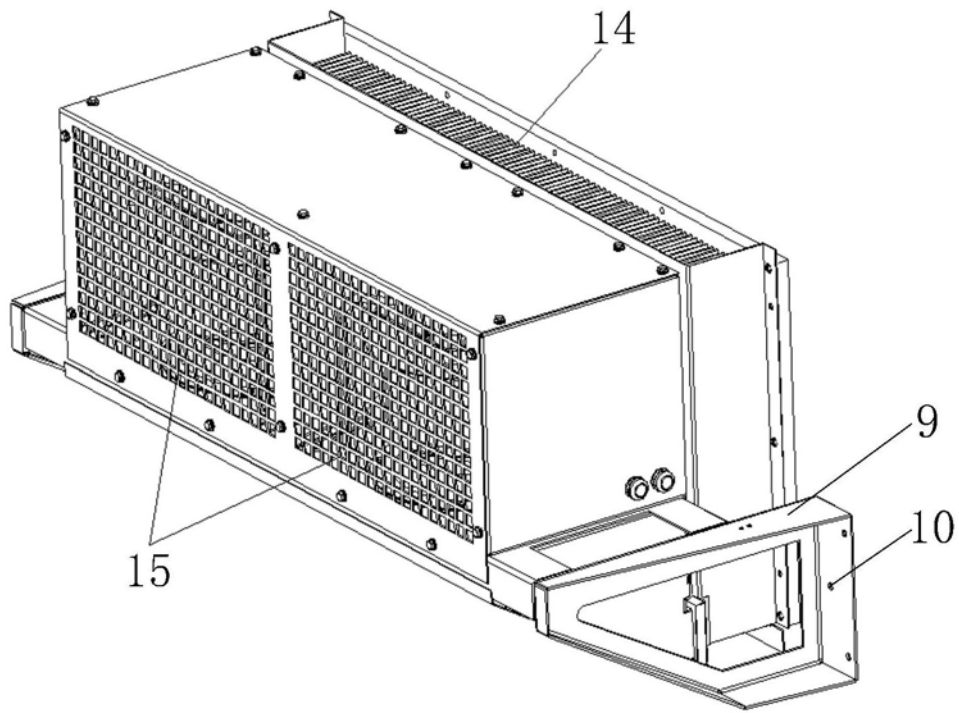


图1

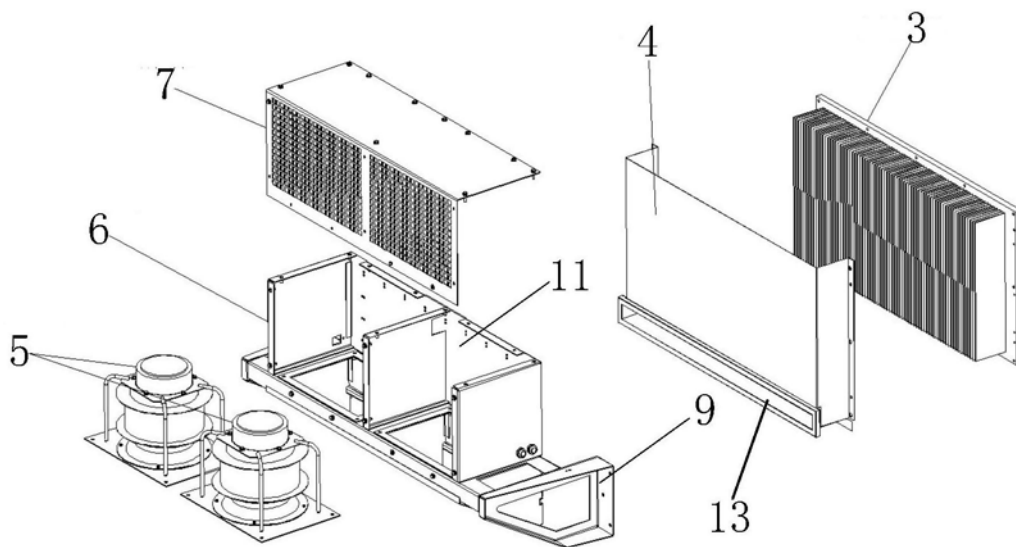


图2

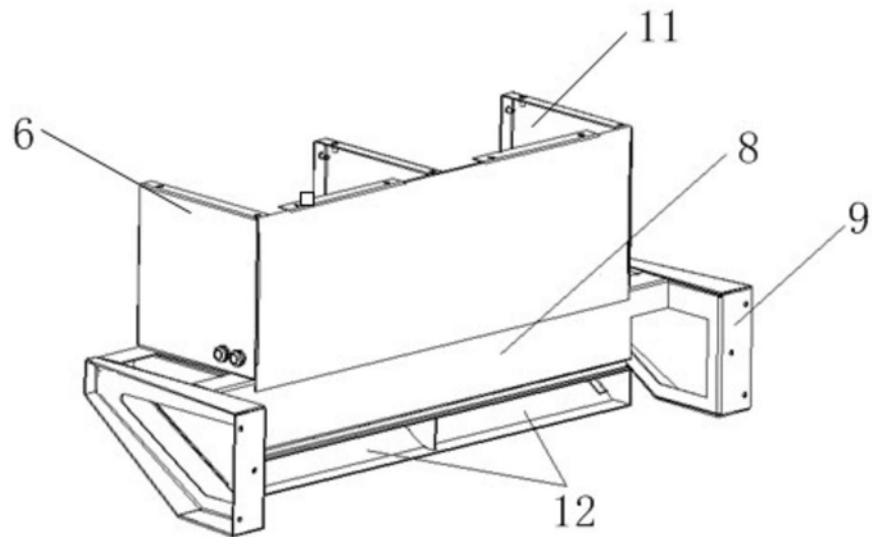


图3

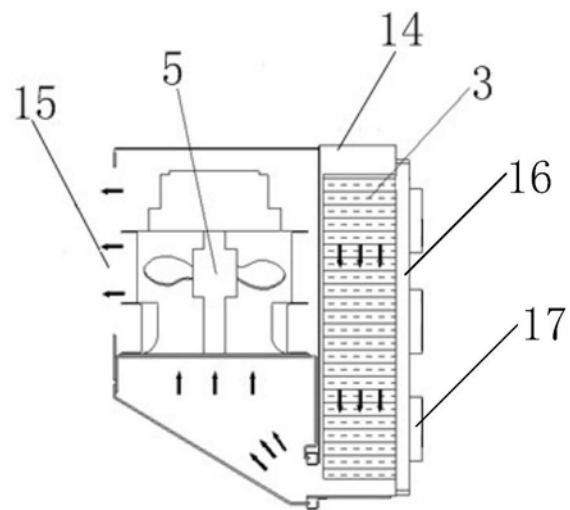


图4

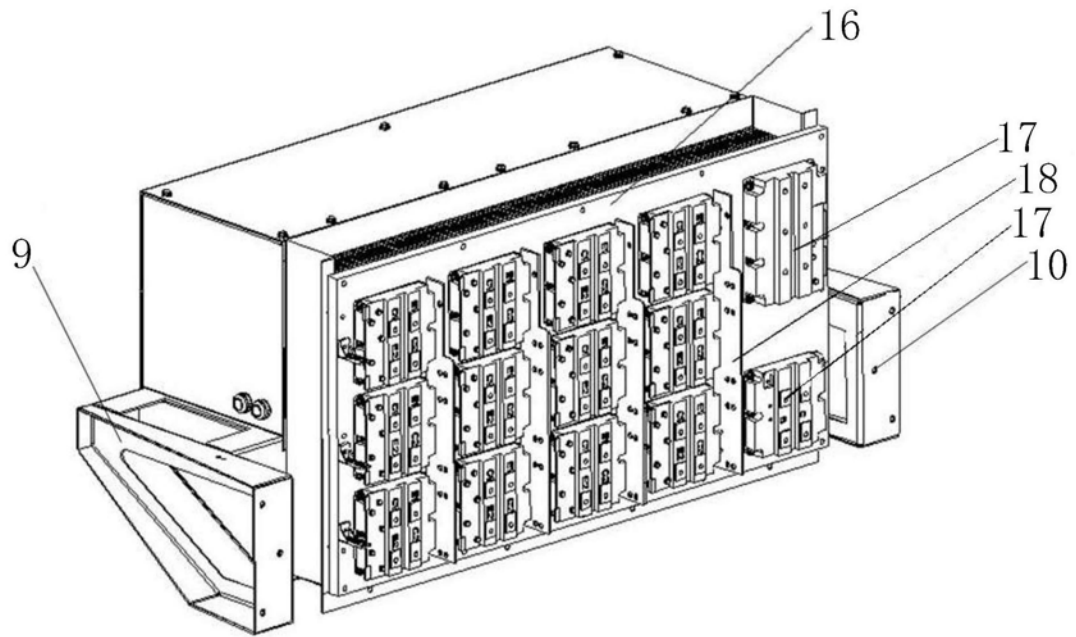


图5

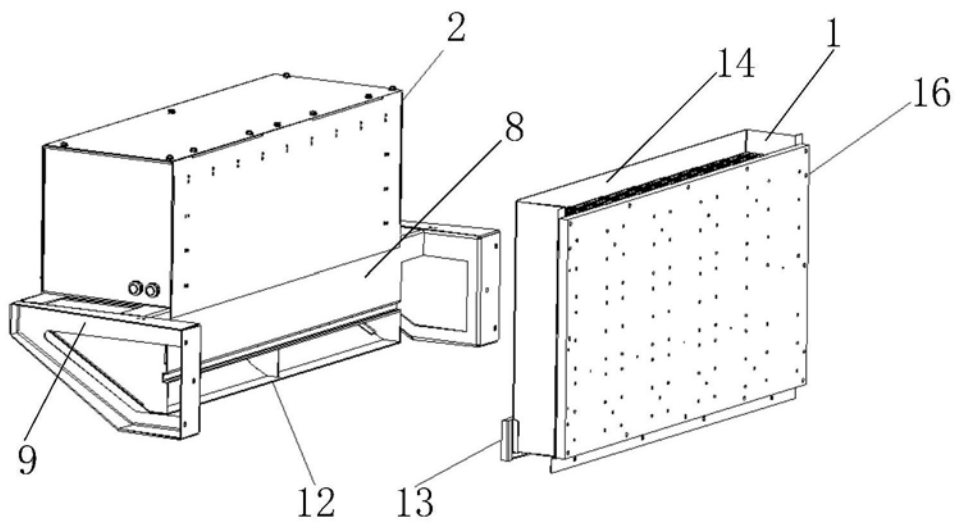


图6