



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207252116 U

(45)授权公告日 2018.04.17

(21)申请号 201720924331.3

(22)申请日 2017.07.27

(73)专利权人 西安特锐德智能充电科技有限公司

地址 710077 陕西省西安市高新区天谷八
路211号环普科技产业园C幢研发楼
101、102-2号

(72)发明人 杨雄鹏 李建华 刘强 张伯顺
赵春雷

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 李宏德

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

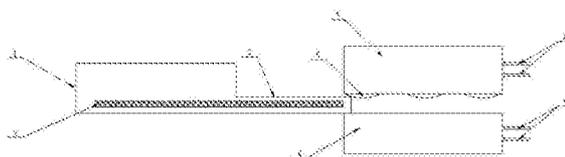
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

电源模块及其散热系统

(57)摘要

本实用新型提供电源模块及其散热系统,结构简单,设计合理,防护性高,安全性和可靠性高,可插拔设置,能够通过两相液冷实现模块散热。所述电源模块包括嵌入在电源模块内部的至少一个热管,所述热管用于将电源模块内部的热量传导至低温一侧。所述电源模块的散热系统包括液冷系统和镶嵌有热管的电源模块;所述的液冷系统包括用于传导电源模块热量的液冷墙;所述的液冷墙包括连接在液冷系统循环回路上的导热通道,若干液冷墙依次呈间隙设置依次并联在液冷系统的循环回路上;所述的电源模块插接在相邻液冷墙之间的间隙中,每个电源模块与两侧液冷墙的接触面导热连接,电源模块内部的热量经热管和液冷墙传导到液冷系统散热。



1. 电源模块,其特征在于,包括嵌入在电源模块(1)内部的至少一个热管(2),所述热管(2)用于将电源模块内部的热量传导至低温一侧;所述的热管(2)为相变热管。

2. 电源模块的散热系统,其特征在于,包括液冷系统和镶嵌有热管(2)的电源模块(1);所述的液冷系统包括用于传导电源模块(1)热量的液冷墙(4);所述的液冷墙(4)包括连接在液冷系统循环回路上的导热通道,若干液冷墙(4)依次呈间隙设置依次并联在液冷系统的循环回路上;

所述的电源模块(1)插接在相邻液冷墙(4)之间的间隙中,每个电源模块(1)与两侧液冷墙(4)的接触面导热连接,电源模块(1)内部的热量经热管(2)和液冷墙(4)传导到液冷系统散热。

3. 根据权利要求2所述的电源模块的散热系统,其特征在于,所述的热管(2)镶嵌在电源模块(1)内部上下方两个散热基板内。

4. 根据权利要求2所述的电源模块的散热系统,其特征在于,所述的热管(2)镶嵌在电源模块(1)内部上方或下方的散热基板内,散热基板外设置呈一体化的插拔侧基板(3);热管(2)延伸镶嵌在插拔侧基板(3)内;插拔侧基板(3)插接在相邻液冷墙(4)之间的间隙中用于导热传递。

5. 根据权利要求3或4所述的电源模块的散热系统,其特征在于,所述的液冷墙(4)与电源模块(1)的接触面上设置有若干凸起的弹性金属结构(5),用于压紧导热连接后的电源模块(1)。

6. 根据权利要求5所述的电源模块的散热系统,其特征在于,所述的弹性金属结构(5)采用凸字型或圆弧形的金属弹片。

7. 根据权利要求2所述的电源模块的散热系统,其特征在于,还包括电源设备机柜(7);所述的液冷系统还包括液冷主机单元和外冷单元;液冷墙(4)、液冷主机单元和外冷单元依次连接形成散热回路;

所述的电源设备机柜(7)为密闭容置空间,液冷墙(4)、液冷主机单元均设置在密闭容置空间内;外冷单元设置在电源设备机柜(7)外,用于将电源设备机柜(7)内部的液冷系统各个单元吸收的热量释放到外界大气中。

8. 根据权利要求7所述的电源模块的散热系统,其特征在于,还包括设置在密闭容置空间内的吸热单元(19),所述的吸热单元(19)与液冷系统导热连接,用于吸收电源设备机柜(7)内部的余热和空间的辐射热。

9. 根据权利要求8所述的电源模块的散热系统,其特征在于,所述的吸热单元(19)包括相变热管和连接在相变热管一端的换热翅片,相变热管的另一端穿过电源设备机柜(7)与外冷单元导热连接。

10. 根据权利要求8所述的电源模块的散热系统,其特征在于,所述的吸热单元(19)包括盘路水管和连接在盘路水管上的换热翅片,盘路水管的两端连接在液冷主机单元的循环回路上。

11. 根据权利要求7所述的电源模块的散热系统,其特征在于,所述的液冷主机单元包括分别连接在外冷单元输出端和输入端的液冷主机侧干路(11)和液冷主机侧干路回路(10),

液冷主机侧干路(11)上设置主循环泵(13)和稳压单元膨胀罐(14);液冷主机侧干路

(11) 依次经液冷系统的模块侧干路 (8) 连接每个液冷墙 (4) 的输入端;

液冷主机侧干路回路 (10) 上设置过滤单元 (12) 和高位补液箱 (15); 液冷主机侧干路回路 (10) 依次经模块侧干路回路 (9) 连接在每个液冷墙 (4) 的输出端上。

12. 根据权利要求7所述的电源模块的散热系统, 其特征在于, 所述的外冷单元采用冷却塔或者液冷散热器 (16) 和换热器风机 (17) 的组合单元; 当采用组合单元时, 液冷散热器 (16) 设置于电源设备机柜 (7) 外部侧面或顶部, 换热器风机 (17) 设置在液冷散热器 (16) 上。

电源模块及其散热系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电气散热技术领域,具体为电源模块及其散热系统。

背景技术

[0002] 现有技术中电气散热方面,常用的包括风冷、液冷、换热器和空调等方式。液冷散热相比其他散热手段,具有安静、降温稳定、对环境依赖小等优点。美国专利US 9389368B1公开的Receptacle assembly and set of receptacle assemblies for a communication system,为通讯领域一种可热插拔的光模块散热系统,属于自然散热原理。中国专利CN 204858256U公开的一种激光器用卧式水冷模块”提供一种激光器用卧式水冷模块,可以在解决水冷板底部由于受热不均而形成的水滴;可以增加电器光学元件与上表面的接触面积;能够适当解决元器件之间的电磁干扰问题;能够解决卧式水冷板管道积水问题;能够进行冷却能力评估,定位冷却故障。

[0003] 综合分析上述的现有技术,其存在以下两个问题:

[0004] 1.现有技术中,如水冷SVG、水冷环流阀系统中,水冷电源模块若电气硬件故障时,维护繁杂,需要先放水,排完模块侧主回路管道的水,再进行电气连接和水头接口的拆卸,才可顺利拔出模块进行维护,模块维护完成后,需要重新连接电气段子和进出水头接口,最后进行系统注水和管路打压工作,检验管路是否有渗漏,维护工作非常繁杂和不便。

[0005] 2.现有水冷模块自身或水头接口若有渗漏等问题,对电源模块自身或者整机电源配电和控制保护电气将造成致命危害,严重影响整机电源产品的安全和可靠性。

实用新型内容

[0006] 针对现有技术中存在的问题,本实用新型提供电源模块及其散热系统,结构简单,设计合理,防护性高,安全性和可靠性高,可插拔设置,能够通过两相液冷实现模块散热。

[0007] 本实用新型是通过以下技术方案来实现:

[0008] 电源模块,包括嵌入在电源模块内部的至少一个热管,所述热管用于将电源模块内部的热量传导至低温一侧。

[0009] 优选的,所述的热管为相变热管。

[0010] 电源模块的散热系统,包括液冷系统和镶嵌有热管的电源模块;

[0011] 所述的液冷系统包括用于传导电源模块热量的液冷墙;所述的液冷墙包括连接在液冷系统循环回路上的导热通道,若干液冷墙依次呈间隙设置依次并联在液冷系统的循环回路上;

[0012] 所述的电源模块插接在相邻液冷墙之间的间隙中,每个电源模块与两侧液冷墙的接触面导热连接,电源模块内部的热量经热管和液冷墙传导到液冷系统散热。

[0013] 优选的,所述的热管镶嵌在电源模块内部上下方两个散热基板内。

[0014] 优选的,所述的热管镶嵌在电源模块内部上方或下方的散热基板内,散热基板外设置呈一体化的插拔侧基板;热管延伸镶嵌在插拔侧基板内;插拔侧基板插接在相邻液冷

墙之间的间隙中用于导热传递。

[0015] 进一步的,所述的液冷墙与电源模块的接触面上设置有若干凸起的弹性金属结构,用于压紧导热连接后的电源模块。

[0016] 进一步的,所述的弹性金属结构采用凸字型或圆弧形的金属弹片。

[0017] 优选的,还包括电源设备机柜;

[0018] 所述的液冷系统还包括液冷主机单元和外冷单元;液冷墙、液冷主机单元和外冷单元依次连接形成散热回路;

[0019] 所述的电源设备机柜为密闭容置空间,液冷墙、液冷主机单元均设置在密闭容置空间内;外冷单元设置在电源设备机柜外,用于将电源设备机柜内部的液冷系统各个单元吸收的热量释放到外界大气中。

[0020] 进一步的,还包括设置在密闭容置空间内的吸热单元,所述的吸热单元与液冷系统导热连接,用于吸收电源设备机柜内部的余热和空间的辐射热。

[0021] 再进一步的,所述的吸热单元包括相变热管和连接在相变热管一端的换热翅片,相变热管的另一端穿过电源设备机柜与外冷单元导热连接。

[0022] 再进一步的,所述的吸热单元包括盘路水管和连接在盘路水管上的换热翅片,盘路水管的两端连接在液冷主机单元的循环回路上。

[0023] 进一步的,所述的液冷主机单元包括分别连接在外冷单元输出端和输入端的液冷主机侧干路和液冷主机侧干路回路,

[0024] 液冷主机侧干路上设置主循环泵和稳压单元膨胀罐;液冷主机侧干路依次经液冷系统的模块侧干路连接每个液冷墙的输入端;

[0025] 液冷主机侧干路回路上设置过滤单元和高位补液箱;液冷主机侧干路回路依次经模块侧干路回路连接在每个液冷墙的输出端上。

[0026] 进一步的,所述的外冷单元采用冷却塔或者液冷散热器和换热器风机的组合单元;当采用组合单元时,液冷散热器设置于电源设备机柜外部侧面或顶部,换热器风机设置在液冷散热器上。

[0027] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益的技术效果:

[0028] 本实用新型通过电源模块与液冷墙的插接导热使其两者的结构能够彼此独立,各自维护时互不影响,电源模块电气故障时,可以快速拔出模块进行单独维护,对散热的液冷循环系统无任何影响;并且除最外侧的两个液冷墙,其余位于中间的每个液冷墙对相邻的两个电源模块都能够起到吸热降温的作用,从而提高导热散热的效率。另外,由于电源电气侧与散热系统彼此可以物理隔离,液冷系统侧有渗漏等问题发生时,也不会影响和危害电源模块、控制保护和电气配电的安全和可靠性,能够达到IP65防护等级。从而使得电源模块结构简单、防护等级高、可热插拔、维护性强、传热效率高、系统安全性和可靠性高。

[0029] 进一步的,电源模块能够通过基板镶嵌的多条导热热管,且导热热管延伸至插接侧基板中;能够通过插接侧基板优异的导热性能与液冷墙充分发挥热传导。

[0030] 进一步的,液冷系统液冷墙设置有一个或多个凸起的弹性金属结构,保证了带有热管的插拔基板与液冷墙的紧配力矩和充分的接触,且弹性金属结构设置在液冷墙的一面或两面上,确保了热量高效地传至液冷墙中。

[0031] 进一步的,通过设置在柜内的吸热单元,能够在柜体形成的密闭空间内,对电源模

块和其他配件没有被液冷墙带走的其他热量进行吸收,即通过内部吸收传热外部散热的方式进行解决,节省了额外使用空调和壁挂式换热器的成本,且占用空间小,密闭腔体温升低,噪声小,设备内部传感器、配电二次设备仪器使用寿命长,故障率低。

附图说明

[0032] 图1为本实用新型实例1中所述的散热系统的结构示意图。

[0033] 图2为图1中电源模块的俯视图。

[0034] 图3为本实用新型实例2中所述的散热系统的结构示意图。

[0035] 图4为本实用新型实例3中所述的散热系统的结构示意图。

[0036] 图5为本实用新型实例4中所述的散热系统的结构示意图。

[0037] 图中:电源模块1,热管2,插拔侧基板3,液冷墙4,弹性金属结构5,液冷墙进出水管路6,电源设备机柜7,模块侧干路8,模块侧干路回路9,液冷主机侧干路回路10,液冷主机侧干路11,过滤单元12,主循环泵13,稳压单元膨胀罐14,高位补液箱15,液冷散热器16,换热器风机17,电源设备控制和保护单元18,吸热单元19。

具体实施方式

[0038] 下面结合具体的实施例对本实用新型做进一步的详细说明,所述是对本实用新型的解释而不是限定。

[0039] 实例1

[0040] 参见图1和图2,本实用新型提供了电源模块的传热系统,主要由电源模块1和液冷墙4组成。电源模块1的基板镶嵌了一根或多根热管2,其中散热基板热管2延伸至插拔侧基板3中,液冷墙4的底面设置了一个或多个凸起的弹性金属结构5。热管2呈均匀排布,本优选实例中以相变热管为例进行说明,插拔侧基板3能够采用导热较为优异的铝或铜制成;液冷墙4包括连接在液冷系统循环回路上的吸热通道,其可由吸热管路密铺而成,也可以包括壳体和设置在壳体内的吸热通道实现,以及其他形式能够实现吸热循环的吸热通道均可。

[0041] 所述的电源模块1防护等级IP65,防沙尘、防盐雾、防氧化、防凝露,电源模块1主要的发热器件半导体和磁性器件的热量,通过散热基板镶嵌的多条相变热管高效传导至电源模块可插拔段基板上,电源模块插拔侧基板3上下面均匀涂抹少许导热硅脂,插入液冷系统的两个液冷墙4之间,液冷墙4底面或顶面的导热接触面上设置凸起的弹性金属结构5,使得与电源模块1的插拔段基板3与液冷墙4紧密配和,并接触良好,保证传导来的热量被液冷墙4高效吸收,最后通过液冷墙进出水管路6连接外围的液冷系统循环回路,排放到大气中。该实例中电源模块1本身位于液冷墙4的外部,插拔侧基板4插入液冷墙4之间。

[0042] 实例2

[0043] 如图3所示,电源模块1与液冷墙4接触的上部分和/或下部分设置多条相变热管,整个电源模块1设置为可插拔模式,电源模块1全部插入液冷系统的两个液冷墙4之间,扩大了电源模块1与液冷墙4的散热接触面积,提高了散热效率。

[0044] 实例3

[0045] 如图4所示,还包括电源设备机柜7和吸热单元19;所述的液冷系统还包括液冷主机单元和外冷单元;液冷墙4、液冷主机单元和外冷单元依次连接形成散热回路;所述的电

源设备机柜7形成密闭容置空间,电源模块1、液冷墙、液冷主机单元和吸热单元19均设置在密闭容置空间内;外冷单元设置在电源设备机柜7外,用于将电源设备机柜7内部的液冷系统各个单元吸收的热量释放到外界大气中;所述的吸热单元19与液冷系统导热连接,用于吸收电源设备机柜7内部的余热和空间的辐射热。

[0046] 该实例3中,电源模块1和液冷主机单元分别设置在电源设备机柜7内部的两侧,对应为模块侧和液冷主机侧,模块侧内可以设置一个或多个吸热单元19,电源设备机柜7内部还设置有电源设备控制和保护单元18,液冷系统的模块侧干路8、液冷主机侧干路11和模块侧干路回路9、液冷主机侧干路回路10,过滤单元12,主循环泵13,稳压单元膨胀罐14,高位补液箱15。液冷系统外冷单元由液冷散热器16和换热器风机17组成。其中,液冷系统外冷单元可以为具有将液冷系统吸收的热量释放到外界大气中功能的其他单元,如冷却塔。

[0047] 吸热单元3与液冷墙4并联的;所述的吸热单元3包括盘路水管和连接在盘路水管上的换热翅片,盘路水管的两端连接在液冷主机单元的循环回路上;所述的吸热单元19设置于电源设备机柜7的顶部位置,且呈水平布置。

[0048] 当电源模块1插入液冷墙4中,系统稳定运行后,电源模块1的发热器件的热量通过相变热管传导至液冷墙4中,液冷墙4中的热量再通过液冷循环系统传至外界大气。另外,吸热单元19吸收机柜内部的余热和空间的辐射热,通过液冷循环系统释放至外界大气中。

[0049] 实例4

[0050] 如图5所示,还包括电源设备机柜7和吸热单元19;所述的液冷系统还包括液冷主机单元和外冷单元;液冷墙4、液冷主机单元和外冷单元依次连接形成散热回路;所述的电源设备机柜7形成密闭容置空间,电源模块1、液冷墙4、液冷主机单元和吸热单元19均设置在密闭容置空间内;外冷单元设置在电源设备机柜7外,用于将电源设备机柜7内部的液冷系统各个单元吸收的热量释放到外界大气中;所述的吸热单元19与液冷系统导热连接。

[0051] 吸热单元19包括相变热管和连接在相变热管一端的换热翅片,相变热管的另一端穿过电源设备机柜7与外冷单元导热连接;所述的吸热单元19设置于电源设备机柜7的顶部位置,且呈水平布置或竖直布置。

[0052] 当电源模块1插入液冷墙4中,系统稳定运行后,电源模块1的发热器件的热量通过相变热管传导至液冷墙4中,液冷墙4中的热量再通过液冷循环系统传至外界大气。另外,吸热单元19通过相变热管,将收集到的机柜内部的余热和空间的辐射热传导至外冷单元,再通过液冷散热器16释放至外界大气中。

[0053] 实例5,

[0054] 本实用新型还提供了电源模块,包括嵌入在电源模块1内部的至少一个热管2,所述热管2上布置有电源模块内部的发热器件,用于将电源模块内部的热量传导至低温一侧。其中,本优选实例中热管2为相变热管。如图1、图2和图3中电源模块1的结构所示,电源模块1中与热管的具体关系和构造能够采用实例1-4中所提到的任意一种。

[0055] 本实用新型中所述的散热系统的方案能够应用于大功率电源设备中,如大功率的直流充电设备,对应的电源模块为充电模块;大功率的直流充电设备中的充电模块仅为电源模块中的一种。其中的液冷的冷媒可以为水,也可以为其他冷媒液体。

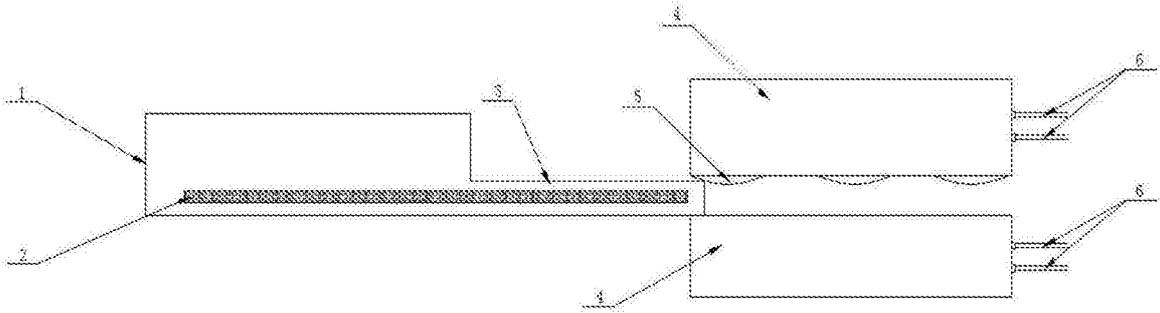


图1

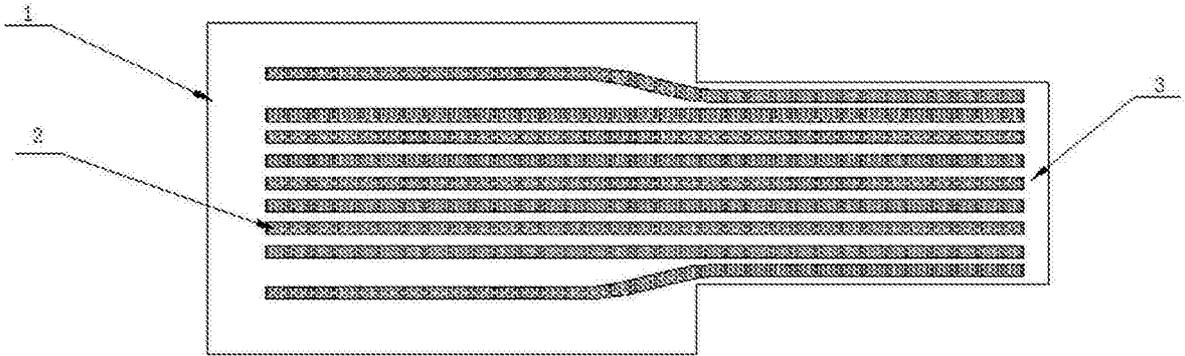


图2

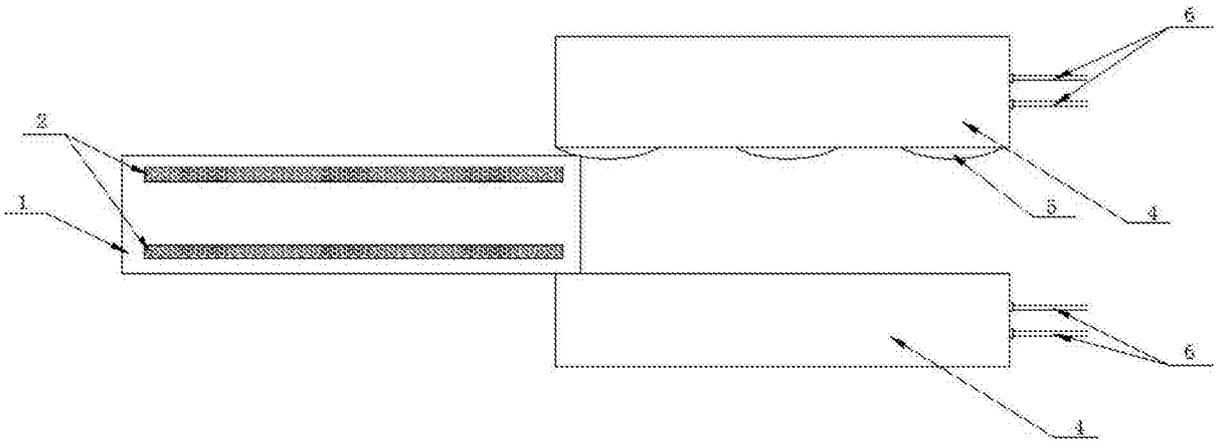


图3

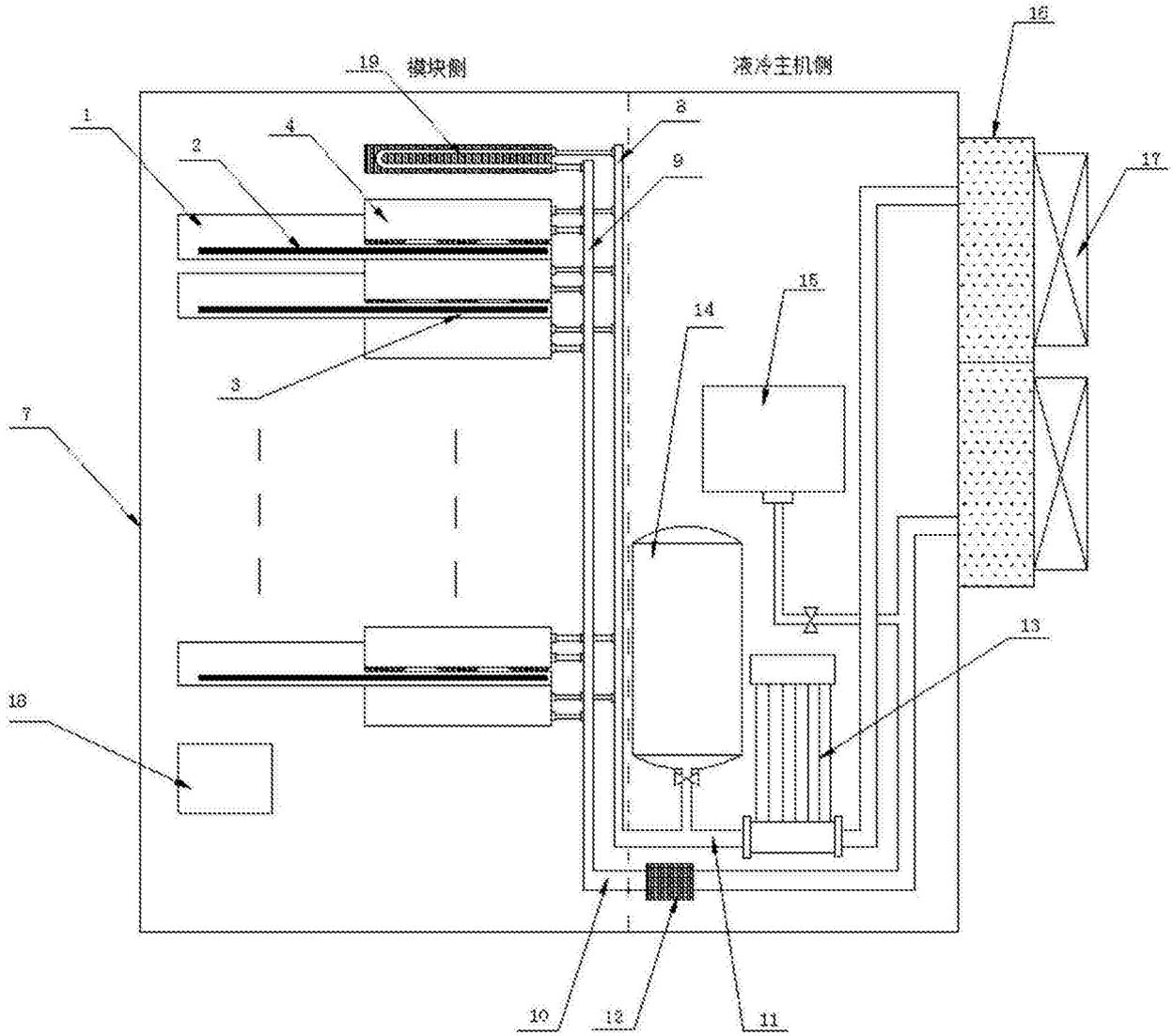


图4

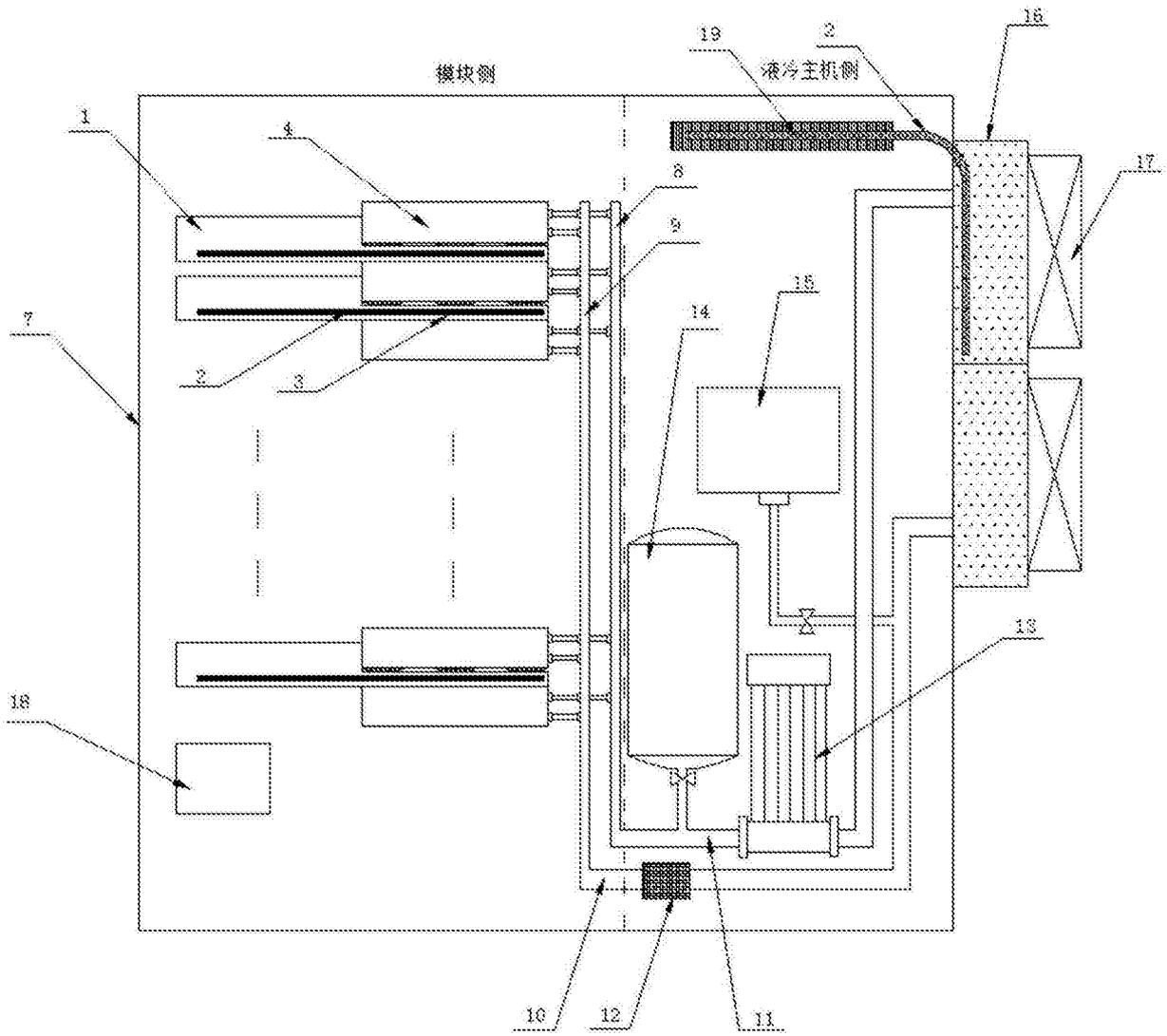


图5