



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211792613 U

(45) 授权公告日 2020.10.27

(21) 申请号 202020343248.9

(22) 申请日 2020.03.18

(73) 专利权人 四川澄观节能环保科技有限公司
地址 610000 四川省成都市高新区天府大道中段1号203幢1楼8号

(72) 发明人 朱建斌 王丁会 严峰 王建波 杨英

(74) 专利代理机构 北京中创云知识产权代理事务所(普通合伙) 11837
代理人 徐辉

(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

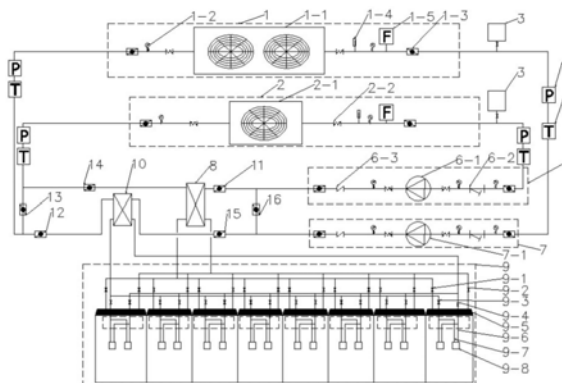
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54) 实用新型名称

服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统及装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统及装置,通过在数据中心内设置重力型热管芯片散热器,实现服务器芯片级散热;通过热管背板散热单元进行辅助散热,有效提高数据中心的空间利用效率,可布置更多的服务器,提高经济效益并达到节能的目的;该系统具有换热效率高、热阻低、低能耗、换热响应速度快、可靠性高、低噪音、寿命长等特点;通过芯片级冷却技术与室外冷却单元结合,直接对服务器芯片进行更合理、高效的散热,通过热管背板冷却技术与室外冷冻单元结合,直接对服务器芯片以外的其它热源进行更合理、高效的散热。



1. 一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统,其特征在于:包括重力型热管散热单元、芯片散热冷量分配换热器、热管背板散热冷量分配换热器以及冷却单元;

所述冷却单元向芯片散热冷量分配换热器和热管背板散热冷量分配换热器提供循环冷却水和冷冻水进行热交换;

所述重力型热管散热单元,包括多个重力型热管芯片散热器和多个重力型热管背板蒸发器;

所述重力型热管芯片散热器包括散热腔体、液管和气管,所述重力型热管芯片散热器气管的位置高于所述液管的位置,所述重力型热管芯片散热器的所述散热腔体紧贴安装至服务器芯片;第一系统的液态冷媒在重力作用下由芯片散热冷量分配换热器通过重力型热管芯片散热器的所述液管,进入所述散热腔体对服务器芯片进行冷却,受热后相变为第一系统的气态冷媒,经重力型热管芯片散热器的所述气管返回所述芯片散热冷量分配换热器进行热交换,与冷水进行热交换,冷却为第一系统的液态冷媒;

所述重力型热管背板蒸发器包括散热器、液管和气管,所述重力型热管背板蒸发器气管的位置高于所述液管的位置,所述重力型热管背板蒸发器安装在作为服务器机柜后门的的热管背板里面;第二系统的液态冷媒在重力作用下由所述热管背板散热冷量分配换热器进入所述重力型热管背板蒸发器的液管,进入所述重力型热管背板蒸发器对服务器出风进行冷却,受热后相变为第二系统的气态冷媒,经所述重力型热管背板蒸发器的的气管返回所述热管背板散热冷量分配换热器进行热交换,冷却为第二系统的液态冷媒。

2. 根据权利要求1所述的一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统,其特征在于:所述第一系统的液态冷媒和第一系统的气态冷媒封闭在芯片散热冷量分配换热器、重力型热管芯片散热器及二者之间的通路内,通过无源的方式依靠重力进行循环,芯片散热冷量分配换热器在重力的作用下向每个重力型热管芯片散热器的散热腔体提供第一系统的液态冷媒;

所述第二系统的液态冷媒和第二系统的气态冷媒封闭在热管背板散热冷量分配换热器、重力型热管背板蒸发器及二者之间的通路内,依靠重力进行循环,热管背板散热冷量分配换热器在重力的作用下向每个重力型热管背板蒸发器的散热腔体提供第二系统的液态冷媒。

3. 根据权利要求1或2所述的一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统,其特征在于:服务器设置在机房内,冷却单元设置在机房外,芯片散热冷量分配换热器和热管背板散热冷量分配换热器、冷却水和冷冻水系统设置在机房外,重力型芯片热管散热单元及热管背板散热单元设置在机房内。

4. 根据权利要求3所述的一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统,其特征在于:还包括第一系统的主液管、第一系统的主气管、第二系统的主液管、第二系统的主气管;芯片散热冷量分配换热器内部具有第一系统的循环腔,所述第一系统的循环腔上部连接到所述第一系统的主气管,第一系统的循环腔下部连接到所述第一系统的主液管;所述重力型热管芯片散热器散热腔体内的第一系统的气态冷媒经气管排放到第一系统的主气管,再进入所述第一系统的冷量分配单元内的循环腔,在所述第一系统的冷量分配单元内的循环腔内经冷水冷却后转换为液态冷媒,流入第一系统的主液管,第一系统的主

液管连接每个所述重力型热管芯片散热器散热腔体,第一系统的主液管内的液态冷媒在重力作用下自适应进入每个所述重力型热管芯片散热器的散热腔体内;

热管背板散热冷量分配换热器内部具有第二系统的循环腔,所述第二系统的循环腔上部连接到所述第二系统的主气管,第二系统的换热器下部连接到所述第二系统的主液管;所述重力型热管背板蒸发器散热腔体内的第二系统的气态冷媒经气管排放到第二系统的主气管,再进入所述第二系统的冷量分配单元的循环腔,在所述第二系统的冷量分配单元的循环腔内经冷冻水冷却后转换为液态冷媒,流入第二系统的主液管,第二系统的主液管连接每个所述重力型热管背板蒸发换热器,第二系统的主液管内的液态冷媒在重力作用下自适应进入每个所述重力型热管背板蒸发换热器内。

5. 根据权利要求4所述的一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统,其特征在于:所述重力型热管芯片散热器的所述液管和气管,均采用快速接头与第一系统的主液管和第一系统的主气管连接,所述重力型热管芯片散热器的液管与第一系统的主液管之间设置液管截止阀,所述重力型热管芯片散热器的气管与第一系统的主气管之间设置气管截止阀;

所述重力型热管背板蒸发器的所述液管和气管均采用快速接头与第二系统的主液管和第二系统的主气管连接,所述重力型热管背板蒸发器的液管与第二系统的主液管之间设置液管截止阀,所述重力型热管背板蒸发器的气管与第二系统的主气管之间设置气管截止阀。

6. 根据权利要求1或2所述的一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统,其特征在于:所述冷却单元包括自然冷却单元和机械制冷单元;

所述自然冷却单元为芯片散热冷量分配换热器提供循环冷却水;所述机械制冷单元为热管背板散热冷量分配换热器提供循环冷冻水;在串联情况下,芯片散热冷量分配换热器串联地使用热管背板冷量分配换热器换热之后的冷冻水;

所述芯片散热冷量分配换热器和热管背板散热冷量分配换热器,采用板式换热器或管壳式换热器;所述机械制冷单元为冷水机组或机械制冷冷凝器,所述自然冷却单元采用风冷换热器或冷却塔。

7. 根据权利要求6所述的一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统,其特征在于:还包括机械制冷泵组单元和自然冷却泵组单元,所述自然冷却单元提供的循环冷却水在自然冷却泵组单元的作用下进入芯片散热冷量分配换热器;所述机械制冷单元的循环冷冻水在机械制冷泵组单元的作用下进入热管背板散热冷量分配换热器和/或芯片散热冷量分配换热器;所述自然冷却单元、机械制冷单元、机械制冷泵组单元以及自然冷却泵组单元通过变频技术控制冷却水和冷冻水的供回温度。

8. 一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热装置,其特征在于,包括多个重力型热管芯片散热器和多个重力型热管背板蒸发器、第一系统的主液管、第一系统的主气管、第二系统的主液管、第二系统的主气管;

第一系统的主气管及第一系统的主液管连接至芯片散热冷量分配换热器;芯片散热冷量分配换热器具有循环腔连接到第一系统的主气管及第一系统的主液管,第一系统的主气管的连接位置高于第一系统的主液管;

重力型热管芯片散热器包括热管散热腔体、液管和气管,重力型热管芯片散热器的所

述气管的位置高于所述液管的位置,所述重力型热管芯片散热器的所述散热腔体紧贴安装至服务器芯片;第一系统的液态冷媒在重力作用下经芯片散热冷量分配换热器进入重力型热管芯片散热器的所述液管,进入所述散热腔体对服务器芯片进行冷却,受热后相变为第一系统的气态冷媒,经重力型热管芯片散热器的所述气管返回芯片散热冷量分配换热器进行热交换,冷却为第一系统的液态冷媒;

第二系统的主气管及第二系统的主液管连接至热管背板散热冷量分配换热器;热管背板散热冷量分配换热器具有循环腔连接到第二系统的主气管及第二系统的主液管,第二系统的主气管的连接位置高于第二系统的主液管;

所述重力型热管背板蒸发器包括散热器、液管和气管,所述重力型热管背板蒸发器所述气管的位置高于所述液管的位置,所述重力型热管背板蒸发器安装在作为服务器机柜后门的热管背板里面;第二系统的液态冷媒在重力作用下由热管背板散热冷量分配换热器进入所述重力型热管背板蒸发器的所述液管,进入所述重力型热管背板蒸发器对服务器出风进行冷却,受热后相变为第二系统的气态冷媒,经所述重力型热管背板蒸发器的所述气管返回热管背板散热冷量分配换热器进行热交换,与冷冻水进行热交换,冷却为第二系统的液态冷媒。

9. 根据权利要求8所述的一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热装置,其特征在于,所述第一系统的液态冷媒和第一系统的气态冷媒封闭在芯片散热冷量分配换热器、重力型热管芯片散热器及二者之间的通路内,通过无源的方式依靠重力进行循环,芯片散热冷量分配换热器在重力的作用下向每个重力型热管芯片散热器的散热腔体提供第一系统的液态冷媒;

所述第二系统的液态冷媒和第二系统的气态冷媒封闭在热管背板散热冷量分配换热器、重力型热管背板蒸发器及二者之间的通路内,通过无源的方式依靠重力进行循环,热管背板散热冷量分配换热器在重力的作用下向每个重力型热管背板蒸发器的散热腔体提供第二系统的液态冷媒。

10. 根据权利要求8或9所述的一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热装置,其特征在于,所述重力型热管芯片散热器的所述液管和气管,均采用快速接头与第一系统的主液管和第一系统的主气管连接,所述重力型热管芯片散热器的液管与第一系统的主液管之间设置液管截止阀,所述重力型热管芯片散热器的气管与第一系统的主气管之间设置气管截止阀;

所述重力型热管背板蒸发器的所述液管和气管均采用快速接头与第二系统的主液管和第二系统的主气管连接,所述重力型热管背板蒸发器的液管与第二系统的主液管之间设置液管截止阀,所述重力型热管背板蒸发器的气管与第二系统的主气管之间设置气管截止阀。

服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统及装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及数据中心机房环境控制技术领域,特别是服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统及装置。

背景技术

[0002] 我国数据中心发展迅猛,总量已超过40万个,年耗电量超过全社会用电量的1.5%,预计数据中心能耗每年将相当于三峡电站一年的发电量,其中大多数数据中心的PUE仍普遍大于2.2,与国际先进水平相比有较大差距。数据中心IT设备需要全天候进行冷却,通常机房内采用精密空调进行制冷,从而保证数据中心的环境控制要求。数据中心空调机组耗能占到了机房总耗能的35%-45%,仅次于数据中心IT设备的能耗,造成数据中心PUE值较高,能效利用率低。数据中心现有的冷却方式通常为先冷却环境再冷却设备,如GB50174-2008《电子信息系统机房设计规范》中所述A、B类机房要求环境温度 $23^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$,现结合自然冷源与冷水机组冷却技术相结合,采用靠近热源的热管散热器对服务器进行冷却,对精密空调可以完全替代,并通过气流合理的组织,利用面向服务器级的散热解决方案,一方面可有效降低PUE,提高能效利用率,另一方面可有效解决由于精密空调机组气流组织不合理造成局部热点等问题;同时,通过空调机组的完全替代,有效提高机房空间利用率,可布置更多机柜及服务器,从而可有效提高经济效益及节地的效果。实际运行时,服务器中的主要散热部件为中央处理器CPU,其散热量约占服务器总散热量的80%,从结构上来说,为针对性散热的设计提供了基础条件。CPU运行时的温度一般在60到 72°C 之间,如果采用热管直接冷却的方式,只需35到 50°C 的温度,就可以满足CPU散热需求。这个温度在绝大部分地区都是全年都高于自然环境的温度。因此可以通过自然热传导,全年制取35 到 50°C 的温度的传热介质(冷却水),通过热管实现芯片自然散热,热管散热装置高效处理热流密度远大于空气冷却可以达到的密度。服务器中其他部件的散热,通过热管背板的空气调节实现。通过CPU芯片热管和热管背板或吊顶热管散热单元的处理方式,即可保证机房设备的安全可靠运行,又可充分利用自然制冷,极大地降低机房散热功耗,节省机房运行费用,机组故障率低,维护简单。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于充分利用自然冷源及能效比较高的冷水机组,提供一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统及装置,通过芯片重力型热管散热器,利用重力实现散热及冷媒循环,实现了服务器芯片级零功耗散热;通过热管背板散热单元,利用重力进行辅助散热和冷媒循环,实现了服务器芯片以外热量的低功耗散热。

[0004] 本实用新型的目的通过以下技术方案来实现:

[0005] 本实用新型一方面提供一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统,包括重力型热管散热单元、芯片散热冷量分配换热器、热管背板散热冷量分配换热

器以及冷却单元；

[0006] 所述冷却单元向芯片散热冷量分配换热器和热管背板散热冷量分配换热器提供循环冷却水和冷冻水进行热交换；

[0007] 所述重力型热管散热单元，包括多个重力型热管芯片散热器和多个重力型热管背板蒸发器；

[0008] 所述重力型热管芯片散热器包括散热腔体、液管和气管，所述重力型热管芯片散热器气管的位置高于所述液管的位置，所述重力型热管芯片散热器的所述散热腔体紧贴安装至服务器芯片；第一系统的液态冷媒在重力作用下由芯片散热冷量分配换热器通过重力型热管芯片散热器的所述液管，进入所述散热腔体对服务器芯片进行冷却，受热后相变为第一系统的气态冷媒，经重力型热管芯片散热器的所述气管返回所述芯片散热冷量分配换热器进行热交换，与冷水进行热交换，冷却为第一系统的液态冷媒；

[0009] 所述重力型热管背板蒸发器包括散热器、液管和气管，所述重力型热管背板蒸发器气管的位置高于所述液管的位置，所述重力型热管背板蒸发器安装在作为服务器机柜后门的热管背板里面；第二系统的液态冷媒在重力作用下由所述热管背板散热冷量分配换热器进入所述重力型热管背板蒸发器的液管，进入所述重力型热管背板蒸发器对服务器出风进行冷却，受热后相变为第二系统的气态冷媒，经所述重力型热管背板蒸发器的气管返回所述热管背板散热冷量分配换热器进行热交换，与冷冻水进行热交换，冷却为第二系统的液态冷媒。

[0010] 进一步的，所述第一系统的液态冷媒和第一系统的气态冷媒封闭在芯片散热冷量分配换热器、重力型热管芯片散热器及二者之间的通路内，通过无源的方式依靠重力进行循环，芯片散热冷量分配换热器在重力的作用下向每个重力型热管芯片散热器的散热腔体提供第一系统的液态冷媒；

[0011] 所述第二系统的液态冷媒和第二系统的气态冷媒封闭在热管背板散热冷量分配换热器、重力型热管背板蒸发器及二者之间的通路内，依靠重力进行循环，热管背板散热冷量分配换热器在重力的作用下向每个重力型热管背板蒸发器的散热腔体提供第二系统的液态冷媒。

[0012] 进一步的，服务器设置在机房内，冷却单元设置在机房外，芯片散热冷量分配换热器和热管背板散热冷量分配换热器、冷却水和冷冻水设置在机房外，重力型芯片热管散热单元及热管背板散热单元设置在机房内。

[0013] 进一步的，还包括第一系统的主液管、第一系统的主气管、第二系统的主液管、第二系统的主气管；芯片散热冷量分配换热器内部具有第一系统的循环腔，所述第一系统的循环腔上部连接到所述第一系统的主气管，第一系统的循环腔下部连接到所述第一系统的主液管；所述重力型热管芯片散热器散热腔体内的第一系统的气态冷媒经气管排放到第一系统的主气管，再进入所述第一系统的循环腔，在所述第一系统的循环腔内经冷水冷却后转换为液态冷媒，流入第一系统的主液管，第一系统的主液管连接每个所述重力型热管芯片散热器散热腔体，第一系统的主液管内的液态冷媒在重力作用下自适应进入每个所述重力型热管芯片散热器的散热腔体内；

[0014] 热管背板散热冷量分配换热器内部具有第二系统的换热器，所述第二系统的循环腔上部连接到所述第二系统的主气管，第二系统的换热器下部连接到所述第二系统的主液

管;所述重力型热管背板蒸发器散热腔体内的第二系统的气态冷媒经气管排放到第二系统的主气管,再进入所述第二系统的冷量分配单元的循环腔,在所述第二系统的冷量分配单元的循环腔内经冷冻水冷却后转换为液态冷媒,流入第二系统的主液管,第二系统的主液管连接每个所述重力型热管背板蒸发换热器,第二系统的主液管内的液态冷媒在重力作用下自适应进入每个所述重力型热管背板蒸发换热器内。

[0015] 进一步的,所述重力型热管芯片散热器的所述液管和气管,均采用快速接头与第一系统的主液管和第一系统的主气管连接,所述重力型热管芯片散热器的液管与第一系统的主液管之间设置液管截止阀,所述重力型热管芯片散热器的气管与第一系统的主气管之间设置气管截止阀;

[0016] 所述重力型热管背板蒸发器的所述液管和气管均采用快速接头与第二系统的主液管和第二系统的主气管连接,所述重力型热管背板蒸发器的液管与第二系统的主液管之间设置液管截止阀,所述重力型热管背板蒸发器的气管与第二系统的主气管之间设置气管截止阀。

[0017] 进一步的,所述重力型热管芯片散热器所述液管和气管,设置在散热腔体的同一侧面。

[0018] 进一步的,所述冷却单元包括自然冷却单元和机械制冷单元;

[0019] 所述自然冷却单元为芯片散热冷量分配换热器提供循环冷却水;所述机械制冷单元为热管背板散热冷量分配换热器提供循环冷冻水;在串联情况下,芯片散热冷量分配换热器串联地使用热管背板冷量分配换热器换热之后的冷冻水。

[0020] 进一步的,所述芯片散热冷量分配换热器和热管背板散热冷量分配换热器,采用板式换热器或管壳式换热器;所述机械制冷单元为冷水机组或机械制冷冷凝器,所述自然冷却单元采用风冷换热器或冷却塔。

[0021] 进一步的,还包括机械制冷泵组单元和自然冷却泵组单元,所述自然冷却单元提供的循环冷却水在自然冷却泵组单元的作用下进入芯片散热冷量分配换热器;所述机械制冷单元的循环冷冻水在机械制冷泵组单元的作用下进入热管背板散热冷量分配换热器和/或芯片散热冷量分配换热器;所述自然冷却单元、机械制冷单元、机械制冷泵组单元以及自然冷却泵组单元通过变频技术控制冷却水和冷冻水的供回温度。

[0022] 进一步的,所述第一、第二系统的液态冷媒是通过相变潜热吸收和释放热量的物质,并且在自然环境中为气态物质,防止机房内出现漏液的安全风险。

[0023] 本发明另一方面提供一种服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热装置,包括多个重力型热管芯片散热器和多个重力型热管背板蒸发器、第一系统的主液管、第一系统的主气管、第二系统的主液管、第二系统的主气管;

[0024] 第一系统的主气管及第一系统的主液管连接至芯片散热冷量分配换热器;芯片散热冷量分配换热器具有循环腔连接到第一系统的主气管及第一系统的主液管,第一系统的主气管的连接位置高于第一系统的主液管;

[0025] 重力型热管芯片散热器包括热管散热腔体、液管和气管,重力型热管芯片散热器的所述气管的位置高于所述液管的位置,所述重力型热管芯片散热器的所述散热腔体紧贴安装至服务器芯片;第一系统的液态冷媒在重力作用下经芯片散热冷量分配换热器进入重力型热管芯片散热器的所述液管,进入所述散热腔体对服务器芯片进行冷却,受热后相变

为第一系统的气态冷媒,经重力型热管芯片散热器的所述气管返回芯片散热冷量分配换热器进行热交换,冷却为第一系统的液态冷媒;

[0026] 第二系统的主气管及第二系统的主液管连接至热管背板散热冷量分配换热器;热管背板散热冷量分配换热器具有循环腔连接到第二系统的主气管及第二系统的主液管,第二系统的主气管的连接位置高于第二系统的主液管;

[0027] 所述重力型热管背板蒸发器包括散热器、液管和气管,所述重力型热管背板蒸发器所述气管的位置高于所述液管的位置,所述重力型热管背板蒸发器安装在作为服务器机柜后门的热管背板里面;第二系统的液态冷媒在重力作用下由热管背板散热冷量分配换热器进入所述重力型热管背板蒸发器的所述液管,进入所述重力型热管背板蒸发器对服务器出风进行冷却,受热后相变为第二系统的气态冷媒,经所述重力型热管背板蒸发器的所述气管返回热管背板散热冷量分配换热器进行热交换,与冷冻水进行热交换,冷却为第二系统的液态冷媒。

[0028] 进一步的,所述第一系统的液态冷媒和第一系统的气态冷媒封闭在芯片散热冷量分配换热器、重力型热管芯片散热器及二者之间的通路内,通过无源的方式依靠重力进行循环,芯片散热冷量分配换热器在重力的作用下向每个重力型热管芯片散热器的散热腔体提供第一系统的液态冷媒;

[0029] 所述第二系统的液态冷媒和第二系统的气态冷媒封闭在热管背板散热冷量分配换热器、重力型热管背板蒸发器及二者之间的通路内,通过无源的方式依靠重力进行循环,热管背板散热冷量分配换热器在重力的作用下向每个重力型热管背板蒸发器的散热腔体提供第二系统的液态冷媒。

[0030] 进一步的,所述重力型热管芯片散热器的所述液管和气管,均采用快速接头与第一系统的主液管和第一系统的主气管连接,所述重力型热管芯片散热器的液管与第一系统的主液管之间设置液管截止阀,所述重力型热管芯片散热器的气管与第一系统的主气管之间设置气管截止阀;

[0031] 所述重力型热管背板蒸发器的所述液管和气管均采用快速接头与第二系统的主液管和第二系统的主气管连接,所述重力型热管背板蒸发器的液管与第二系统的主液管之间设置液管截止阀,所述重力型热管背板蒸发器的气管与第二系统的主气管之间设置气管截止阀。

[0032] 进一步的,所述重力型热管芯片散热器所述液管和气管,设置在散热腔体的同一侧面。

[0033] 本实用新型相对于现有技术具有以下有益效果:

[0034] 1、通过在数据中心设置服务器芯片重力型热管的服务器散热系统,重力型热管散热器高效处理热流密度远大于空气冷却可以达到的热流密度,可充分利用自然冷源,实现芯片级散热,降低热阻,提高制冷系统能效比,提高芯片换热响应速度,有效降低PUE,提高能量的利用效率;

[0035] 2、通过在数据中心内设置重力型热管芯片散热器,实现服务器级散热,改变原有的先冷环境、后冷设备的情况,优化气流组织,避免由于气流不均造成和引起的服务器机柜局部高温及局部热岛现象;

[0036] 3、通过在数据中心内设置服务器芯片重力型热管的服务器散热,服务器芯片运行

时的温度较高,能全年通过室外冷却单元制取35到50℃的温度的冷却水,利用自然冷源进行散热,最大限度降低能耗;同时,热管背板辅助散热系统的室外机械制冷单元,也可根据室外环境温度,充分利用室外自然冷源,最大限度降低能耗;服务器芯片热管散热单元的冷量分配换热器循环水,还可以使用热管背板散热冷量分配换热器经过热交换后较高温度的冷冻水,服务器芯片热管散热单元的冷量分配换热器串联在热管背板散热冷量分配换热器的后面,有效地利用了冷源;

[0037] 4、在数据中心内设置服务器芯片重力型热管的服务器散热系统,通过重力型热管散热器实现芯片级散热,并通过热管背板散热单元进行辅助散热,有效提高数据中心的空间利用效率,可布置更多的服务器,有效的提高经济效益并达到节能的目的;

[0038] 5、通过在数据中心内设置服务器芯片重力型热管的服务器散热系统,服务器芯片散热冷量分配换热器中的冷却水和热管背板散热冷量分配换热器中的冷冻水,均不进入机房,完全杜绝了机房甚至服务器进水的危险;

[0039] 6、通过在数据中心内设置服务器芯片重力型热管的服务器散热系统,可通过吸收和释放冷媒相变潜热来传递热量,不需要压缩机和冷媒泵,整个系统完全依靠重力作用实现冷媒的自适应调节和循环,热转换效率非常高,减少了多余部件,安全可靠,并节约了大量能源;

[0040] 7、服务器芯片散热系统在冷量分配换热器以内的室内散热系统,利用重力进行冷媒的自适应循环,该循环完全是无源的,零功耗的;

[0041] 8、重力型热管芯片散热器的液管和气管,设置在换热腔体的侧面,有利于应用于高度是1U及2U的高密度服务器的芯片的散热;

[0042] 9、重力型热管芯片散热器的液管和气管,均采用快速接头与冷媒管进行连接,可实现在线快速连接,操作维护便捷;

[0043] 10、服务器芯片重力型热管的服务器散热中的冷媒是通过相变潜热吸收和释放热量的物质,并且,该冷媒自然环境中为气态物质,防止机房内出现漏液(漏水)的安全风险。

附图说明

[0044] 图1为本实用新型的服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统示意图;

[0045] 图2为本实用新型的服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统,增加了串联的冷量分配换热器的示意图;

[0046] 图3为本实用新型的重力型热管芯片散热器的结构图;

[0047] 图4为重力型热管芯片散热器散热原理示意图;

[0048] 图5为重力型热管背板蒸发器散热原理示意图;

[0049] 图中:1自然冷却单元,1-1自然风冷换热器,1-2压力表,1-3蝶阀,1-4温度表,1-5流量开关;2机械制冷单元,2-1冷水机组,2-2软连接;3 系统稳压单元;4压力传感器;5温度传感器;6机械制冷泵组单元,6-1机械制冷离心水泵,6-2Y型过滤器,6-3止回阀;7自然冷却泵组单元,7-1 自然冷却离心水泵;8热管背板散热冷量分配换热器;9重力型室内热管散热单元,9-1热管背板气管截止阀,9-2热管背板液管截止阀,9-3服务器芯片热管气管截止阀,9-4服务器芯片热管液管截止阀,9-5重力型热管背板蒸发器,9-6服务器芯片热管液管,9-7

服务器芯片热管气管,9-8重力型热管芯片散热器,9-9腔体,9-10压板;10芯片散热冷量分配换热器;11热管背板散热冷量分配换热器进水阀;12芯片散热冷量分配换热器出水阀;13冷量分配换热器出水旁通阀;14热管背板散热冷量分配换热器出水阀;15 芯片散热冷量分配换热器进水阀;16冷量分配换热器进水旁通阀;17芯片散热冷量分配换热器串联进水阀;18芯片散热冷量分配换热器串联出水阀。

具体实施方式

[0050] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面结合具体实施方式并参照附图,对本实用新型进一步详细说明。应该理解,这些描述只是示例性的,而非要限制本实用新型的范围。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本实用新型的概念。

[0051] 如图1所示为服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统示意图,包括机械制冷单元2、自然冷却单元1、系统稳压单元3、压力传感器4、温度传感器5、机械制冷泵组单元6、自然冷却泵组单元7、热管背板散热冷量分配换热器8、服务器芯片重力型热管散热单元9、芯片散热冷量分配换热器10等。

[0052] 机械制冷单元与自然风冷冷却单元采用并联制冷冷却双系统,该系统中机械制冷单元2与自然冷却单元1互为相对独立。

[0053] 自然冷却单元1设置在室外,包括自然风冷换热器1-1,压力表1-2,蝶阀1-3,温度表1-4以及流量开关1-5。自然冷却单元1在自然冷却泵组单元7的作用下,冷却水在自然风冷换热器1-1中通过冷却将冷量带到芯片散热冷量分配换热器10中,通过热交换,冷却水吸收热量,在自然冷却泵组单元7作用下,将冷却水带回自然风冷换热器1-1中,实现冷却水的冷却,自然冷却水循环是通过开启的阀15和阀12,实现水路循环。压力表1-2用于检测自然风冷换热器1-1入水管的压力,蝶阀1-3用于控制冷却水的流量,温度表1-4用于检测自然风冷换热器1-1流出冷却水的温度,流量开关1-5在上位机的控制下控制蝶阀1-3的开度。通过对自然风冷换热器1-1流入冷却水的压力,流出水的温度和压力的监控,可通过上位机对自然冷却单元1进行有效的监控及保护。

[0054] 自然冷却单元1,根据室外环境工况变化,在室外环境温度较低情况下,通过控制调节蝶阀1-3和风冷换热器1-1,通过冷却单元实现数据中心的冷却,提高自然冷源的利用,随着室外环境进一步降低,可通过采用变频风机或变频水泵,改变供回水温度。

[0055] 自然冷却单元1,采用风冷换热装置,可为风冷换热器,可为冷却塔,其耗电单元仅有变频风机,通过直接利用较低的环境温度,高效提供冷量。

[0056] 机械制冷单元2中机械风冷冷凝器中,冷水机组2-1通过压缩机直接膨胀换热,通过冷媒相变从机械制冷单元中排热,冷冻水在冷水机组2-1通过软连接2-2连接进出水管,冷冻水在冷水机组2-1中进行冷却,将冷量带到热管背板散热冷量分配换热器8中。设置压力表检测冷水机组2-1入水管的压力,蝶阀用于控制冷冻水的流量,温度表检测冷水机组2-1流出冷冻水的温度,流量开关在上位机的控制下控制蝶阀的开度。通过对冷水机组2-1流入冷冻水的压力,流出水的温度和压力的监控,可通过上位机对机械制冷单元2进行有效的监控及保护。

[0057] 系统稳压单元3设置在自然冷却单元1、机械制冷单元2的出水端,稳定冷却水和冷

冻水的压力。

[0058] 机械制冷泵组单元6包括机械制冷离心水泵6-1, Y型过滤器6-2, 止回阀6-3, 机械制冷单元2流出的冷冻水经Y型过滤器6-2过滤后经止回阀6-3 进入离心水泵6-1, 通过离心水泵6-1泵入热管背板散热冷量分配换热器8, 进行热量交换。

[0059] 自然冷却泵组单元7包括自然冷却离心水泵7-1, 自然冷却单元1流出的冷却水通过离心水泵7-1泵入芯片散热冷量分配换热器10进行热量交换。

[0060] 芯片散热冷量分配换热器10用于实现第一系统的冷媒的换热循环, 使得气态的第一系统的冷媒在冷却水或冷冻水的冷却下转换为液态冷媒, 实现第一系统的冷媒在服务器重力型室内热管散热单元9和芯片散热冷量分配换热器10之间通过重力进行循环。

[0061] 热管背板散热冷量分配换热器8用于实现第二系统的冷媒的换热循环, 使得气态的第二系统的冷媒在冷却水或冷冻水的冷却下转换为液态冷媒, 实现第二系统的冷媒在重力型室内热管散热单元9和热管背板散热冷量分配换热器8之间通过重力进行循环。

[0062] 热管背板散热冷量分配换热器8和芯片散热冷量分配换热器10, 在多级系统中, 作为中间换热单元, 可以是板式换热器, 也可以是壳管式换热器, 并采用互为备份的冗余结构, 可以通过阀门调节切换使用, 可有效提高系统制冷的均匀性及安全性。所述的自然冷却单元、冷水机组单元及泵组单元, 可通过控制供回水温度, 保证系统的安全性、节能性。

[0063] 重力型室内热管散热单元9包括热管背板气管截止阀9-1、热管背板液管截止阀9-2、服务器芯片热管气管截止阀9-3, 服务器芯片热管液管截止阀 9-4, 重力型热管背板蒸发器9-5, 服务器芯片热管液管9-6, 服务器芯片热管气管9-7, 重力型热管芯片散热器9-8。

[0064] 结合图3、4, 重力型热管芯片散热器9-8设置在服务器内部, 紧贴安装芯片的表面, 直接对服务器芯片进行冷却, 实现了芯片级的环境管理, 通过在数据中心内设置芯片级的环境管理系统, 可保证每个芯片的散热效果。每个重力型热管芯片散热器9-8包括腔体9-9, 腔体一个端面为压板9-10, 压板9-10为平板结构, 四个角具有连接孔, 用于将压板9-10紧贴固定至服务器芯片表面。腔体的一侧带有液管9-6和气管9-7, 端部设置快速接头, 气管9-7通过快速接头连接到对应的主气管, 液管9-6通过快速接头连接到第一系统的主液管, 在线快速连接, 操作维护便捷; 气管9-7 位于液管9-6之上, 它们之间的高度差可以通过重力分离气液态的冷媒, 实现冷媒流动; 服务器芯片热管气管截止阀9-3, 服务器芯片热管液管截止阀 9-4分别用于控制每个重力型热管芯片散热器9-8的气管9-7及液管9-6是否联通到第一系统的主气管及第一系统的主液管, 实现每个重力型热管芯片散热器9-8的拆装等独立控制。服务器芯片热管气管截止阀9-3和服务器芯片热管液管截止阀9-4可以采用手动阀, 无需动力源。

[0065] 第一系统的冷媒循环完全依靠重力实现, 不需要设置冷媒泵, 不需要储液罐, 整个系统完全实现冷媒的自适应调节调节和循环。结合图4, 芯片散热冷量分配换热器10内部具有循环腔, 上部连接到第一系统的主气管, 重力型热管芯片散热器9-8经气管排放到第一系统的主气管的气态冷媒经第一系统的主气管接入芯片散热冷量分配换热器10的循环腔, 经冷却水或冷冻水冷却后转换为液态冷媒, 流入第一系统的主液管。第一系统的主液管与各个重力型热管散热器9-8的腔体9-9之间进行自适应供液, 当某一芯片的热量较高, 则对应的散热器液态冷媒消耗导致冷媒液面降低, 根据连通器原理, 需要保持各个散热器及主液管内的液面高度相同, 因此该散热器腔体内的液态冷媒得到了补充。而转换为气态的冷媒

经主气管进入芯片散热冷量分配换热器10的循环腔经冷却水冷却后转化为液态冷媒,对第一系统的主液管内的冷媒进行了补充,根据连通器原理实现了对各个腔体9-9所消耗液态冷媒的补充。芯片散热冷量分配换热器10冷却水或冷冻水的目的是实现冷媒的冷却。

[0066] 重力型热管芯片散热器9-8的液管和气管,设置在换热腔体的侧面,有利于应用于服务器高度是1U及2U的高密度服务器的芯片的散热,适用于大于等于50W的高发热大功率芯片,例如CPU,GPU,内存等。

[0067] 结合图3、5,重力型热管背板蒸发器9-5的结构和重力型热管芯片散热器9-8结构类似,但尺寸更大,用于直接为服务器机柜散热。在一个实施例中,服务器以抽屉的形式插入服务器机柜内部,重力型热管背板蒸发器9-5 固定在服务器机柜热管背板上,对整个服务器机柜进行散热,设置热管背板风机,使得空气在服务器机柜内进行流动,冷空气进入机柜内部直接对服务器产生的热量进行散热,有效提高换热效率。重力型热管背板蒸发器带有液管和气管,端部设置快速连接头,气管通过快速连接头连接到对应的第二系统的主气管,液管通过快速连接头连接到第二系统的主液管,在线快速连接,操作维护便捷;气管位于液管之上,它们之间的高度差可以通过重力分离气液态的冷媒,实现冷媒流动;热管背板气管截止阀9-1、热管背板液管截止阀9-2分别用于控制每个重力型热管背板蒸发器9-5的气管及液管是否联通到第二系统的主气管及第二系统的主液管,实现每个重力型热管背板蒸发器 9-5的拆装等独立控制。热管背板气管截止阀9-1、热管背板液管截止阀9-2 可以采用手动阀,无需动力源。

[0068] 第二系统的冷媒循环同样完全依靠重力实现,不需要设置冷媒泵,不需要储液罐,整个系统完全实现冷媒的自适应调节调节和循环。结合图5,热管背板散热冷量分配换热器8内部具有循环腔,上部连接到第二系统的主气管,重力型热管背板蒸发器9-5经气管排放到第二系统的主气管的气态冷媒经第二系统的主气管接入热管背板散热冷量分配换热器8的循环腔,经冷冻水冷却后转换为液态冷媒,流入第二系统的主液管。第二系统的主液管与各个重力型热管背板蒸发器9-5的腔体之间进行自适应供液,当某一机柜的热量较高,则对应的重力型热管背板蒸发器液态冷媒消耗导致冷媒液面降低,根据连通器原理,需要保持各个重力型热管背板蒸发器及第二系统的主液管内的液面高度相同,因此该重力型热管背板蒸发器腔体内的液态冷媒得到了补充。而转换为气态的冷媒经主气管进入热管背板散热冷量分配换热器8的循环腔经冷冻水冷却后转化为液态冷媒,对第二系统的主液管内的冷媒进行了补充,根据连通器原理实现了对各个腔体所消耗液态冷媒的补充。芯片热管背板散热冷量分配换热器8流过冷冻水的目的是实现第二系统的冷媒的冷却。

[0069] 通过芯片散热冷量分配换热器10和重力型热管芯片散热器9-8实现第一系统的冷媒的循环,对芯片进行冷却;通过热管背板散热冷量分配换热器8 和重力型热管背板蒸发器9-5实现第二系统的冷媒的循环,对机柜进行冷却。芯片散热冷量分配换热器10、热管背板散热冷量分配换热器8流经冷却水或冷冻水的部分设置在数据中心室外,流经冷媒的部分可以设置在室内也可以设置在室内。保证了室内没有冷却水和冷冻水的管道,一旦发生冷却水和冷冻水的泄漏也不会波及到室内。第一、第二系统的冷媒是通过相变潜热吸收和释放热量的物质,并且,该冷媒自然环境中为气态物质,防止机房内出现漏液(漏水)的安全风险;冷媒例如可以采用氟利昂等物质。

[0070] 进一步地,根据芯片不同温度环境的散热需求,调整冷媒的总量,例如夏天温度较

高,需要的散热量更大,则增加第一、第二系统的冷媒各自的总量;冬天温度较低,需要的散热量减少,则可以减少第一、第二系统的冷媒各自的总量。第一、第二系统的冷媒各自的总量以能够满足降温需求为准。

[0071] 重力型热管背板蒸发器9-5、重力型热管芯片散热器9-8高效处理热流密度远大于空气冷却可以达到的热流密度,换热效率高。在芯片散热冷量分配换热器10和热管背板散热冷量分配换热器8之后以内的室内散热部分,完全依靠重力循环,是无源的,零功耗的。

[0072] 高温季节使用机械制冷单元2的冷水机组提供的冷冻水,经过热管背板散热冷量分配换热器8进行热交换,通过开启的阀11和阀14,实现水路循环。同时自然冷却单元1提供的冷却水通过芯片散热冷量分配换热器10进行热交换。

[0073] 过渡季节和冬季可以不开启机械制冷单元2,也可以开启机械制冷单元2,这A和B两种情况具体描述如下:

[0074] A、开启机械制冷单元2时,通过调节旁通阀门13和阀门16,机械制冷单元2提供的冷冻水一路经阀16、阀15进入芯片散热冷量分配换热器10中进行热交换后由阀12和阀13返回机械制冷单元2;另一路经阀11进入热管背板散热冷量分配换热器8进行热交换后经阀14返回机械制冷单元2。

[0075] B、不开启机械制冷单元2时,通过调节旁通阀门13和阀门16,自然冷却单元1提供的冷却水一路经阀16、阀11进入热管背板散热冷量分配换热器8中进行热交换后由阀14和阀13返回自然冷却单元1;另一路经阀15进入芯片散热冷量分配换热器10进行热交换后经阀12返回自然冷却单元1。因为可以充分利用自然冷却单元1提供的冷却水作为冷水机组冷冻水的补充冷源,经过热管背板散热冷量分配换热器8和芯片散热冷量分配换热器10把热量带走,充分利用自然环境冷源,大幅度降低机械制冷功耗,有效提高数据中心的PUE值,提高能量利用效率。

[0076] 如图2所示的实施例,增加了芯片散热冷量分配换热器串联进水阀17和芯片散热冷量分配换热器串联出水阀18,将热管背板散热冷量分配换热器8和芯片散热冷量分配换热器10串联使用。

[0077] 在串联使用两个冷量分配换热器时,关闭热管背板散热冷量分配换热器出水阀14,打开芯片散热冷量分配换热器串联进水阀17和芯片散热冷量分配换热器串联出水阀18,通过开启的阀11和阀17和阀18,实现水路循环。自然冷却单元1和机械制冷单元2二者之一工作,提供的冷却水和冷冻水首先经热管背板散热冷量分配换热器8与第二系统的冷媒进行热交换,再经芯片散热冷量分配换热器10与第一系统的冷媒进行热交换。由于机柜所需的冷却温度比芯片所需的冷却温度要低,因此服务器芯片热管散热单元的冷量分配换热器循环水就可以使用热管背板散热冷量分配换热器经过热交换后较高温度的出水,二者串联使用,有效地利用了冷源。

[0078] 所述的自然冷却单元和机械制冷单元,根据室外环境工况变化,在室外环境温度较低情况下,一方面可通过控制机械制冷单元的工作负荷或工作台数,运行自然冷却单元,调节阀门和换热器,可调节二者之间冷负荷的比例分配,尽可能通过自然冷却单元实现数据中心的冷却,提高自然冷源的利用,随着室外环境进一步降低,可通过采用变频风机或变频水泵,实现对供回水温度的合理控制。

[0079] 所述的机械制冷单元,可采用冷水机组,也可采用单元机械制冷冷凝器,可分别实

现集中提供冷负荷及单元式提供冷负荷。

[0080] 所述的自然冷却单元,采用风冷换热装置,可为风冷换热器,可为冷却塔,其耗电单元仅有变频风机,通过直接利用较低的环境温度,高效提供冷量。

[0081] 综上所述,本实用新型提供一种重力型服务器芯片重力型热管和热管背板结合的服务器散热系统,通过在数据中心内设置重力型热管芯片散热器,实现服务器芯片级散热;通过热管背板散热单元进行辅助散热,有效提高数据中心的空间利用效率,可布置更多的服务器,有效的提高经济效益并达到节能的目的;该系统具有换热效率高、热阻低、低能耗、换热响应速度快、可靠性高、低噪音、寿命长等特点;通过芯片级冷却技术与室外冷却单元结合,直接对服务器芯片进行更合理、高效的散热,通过热管背板冷却技术与室外冷冻单元结合,直接对服务器芯片以外的其它热源进行更合理、高效的散热。

[0082] 应当理解的是,本实用新型的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本实用新型的原理,而不构成对本实用新型的限制。因此,在不偏离本实用新型的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。此外,本实用新型所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。

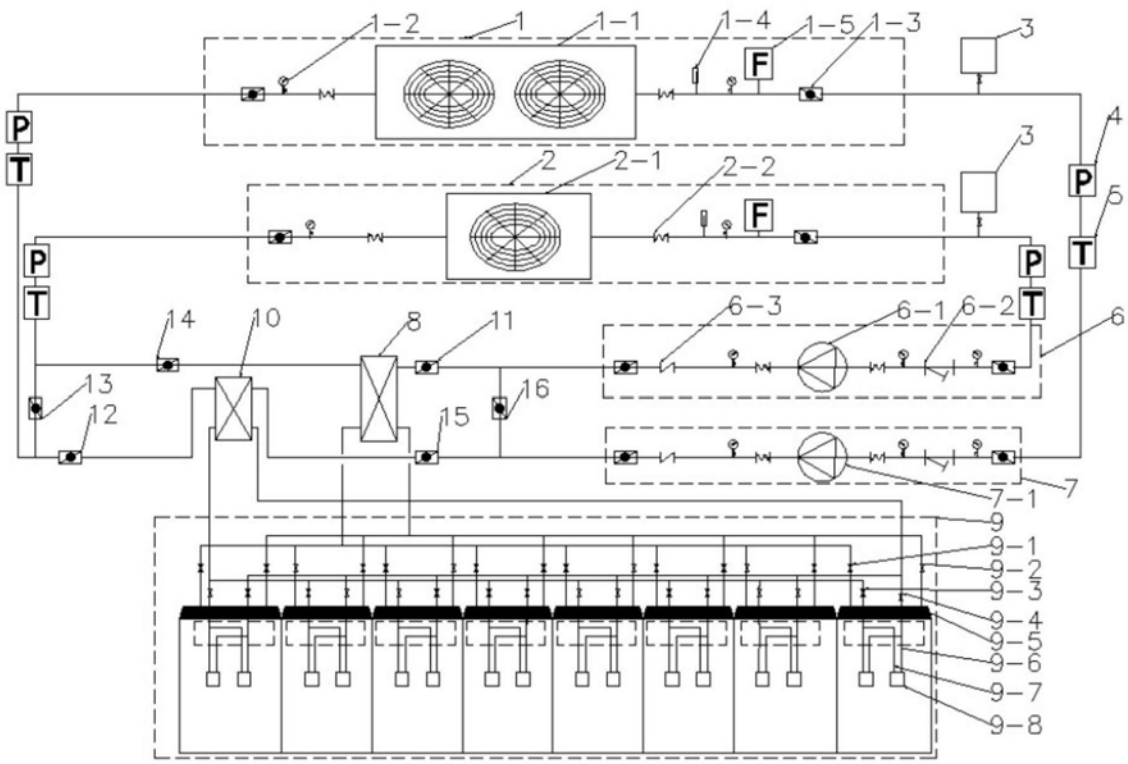


图1

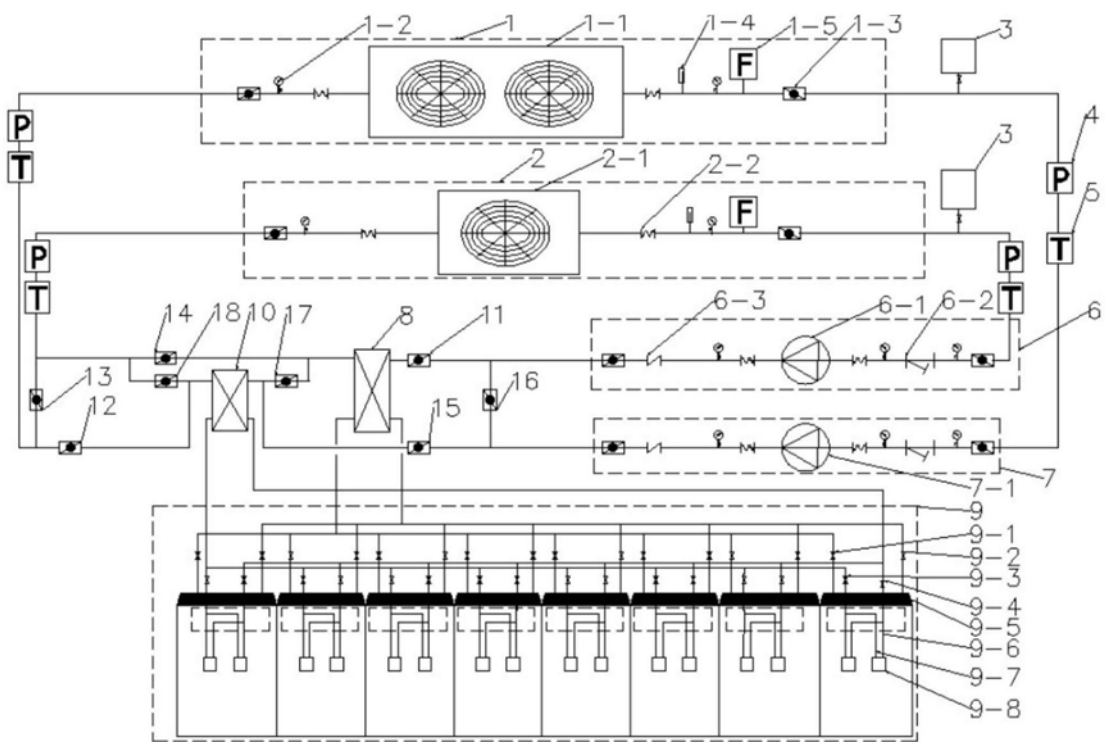


图2

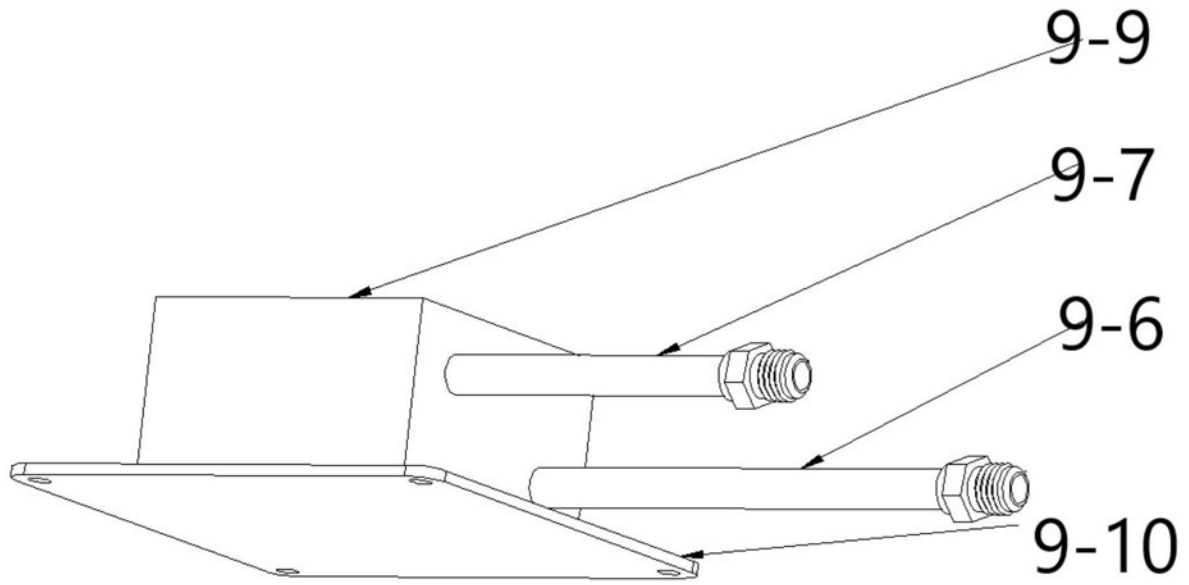


图3

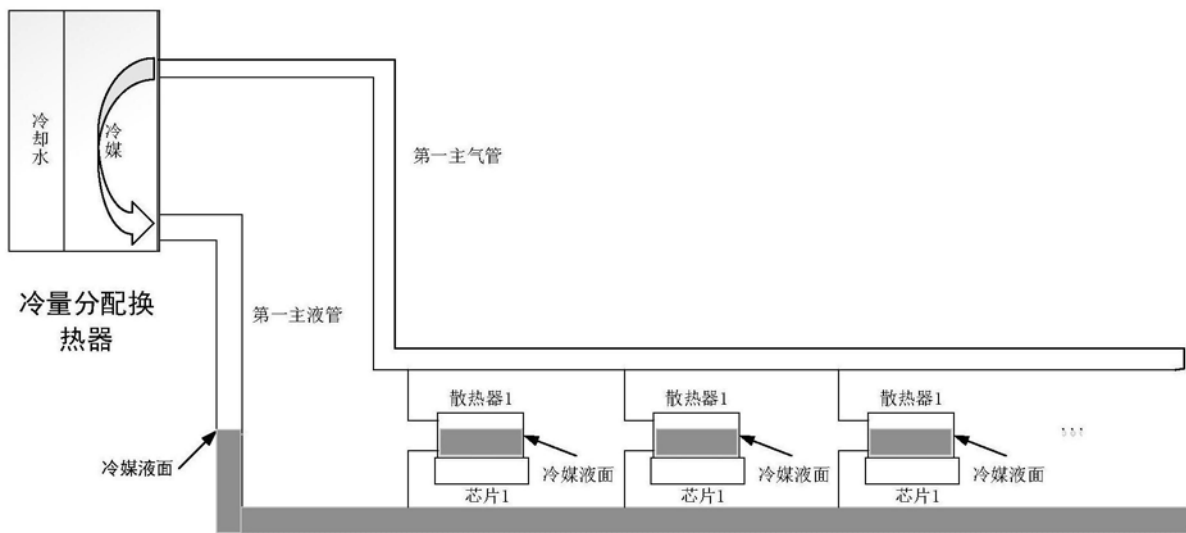


图4

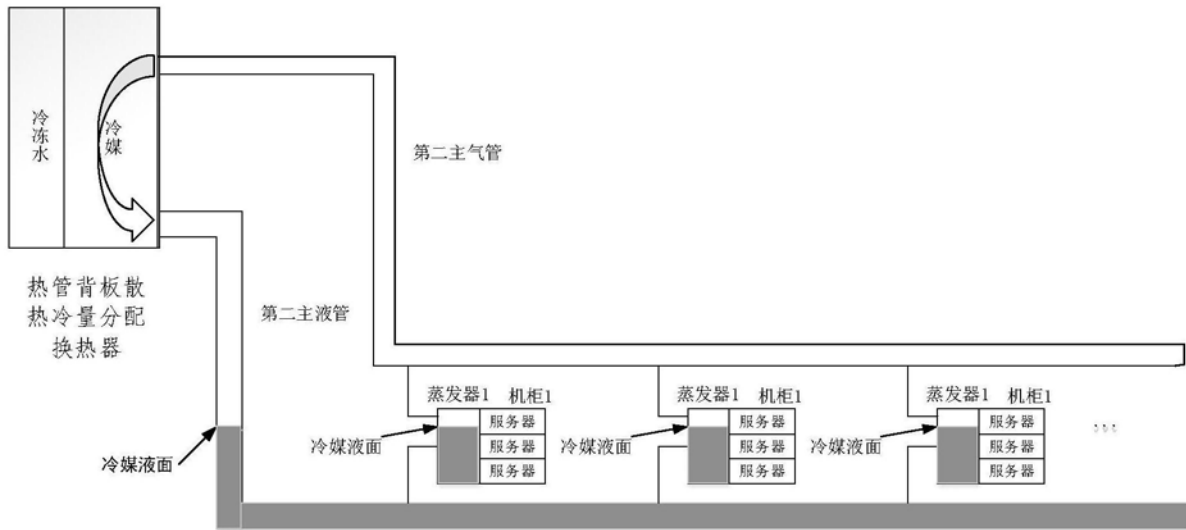


图5