(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2025 年 2 月 13 日 (13.02.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/031442 A1

(51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/110629

(22) 国际申请日: 2024 年 8 月 8 日 (08.08.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310991519.X 2023年8月8日 (08.08.2023) CN

(71) 申请人: 苏州元脑智能科技有限公司 (**SUZHOU METABRAIN INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(72) 发明人: 盛建 (**SHENG, Jian**); 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。 刘成 (**LIU, Cheng**); 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。 胡定林 (**HU, Dinglin**); 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(74) 代理人: 北京市万慧达律师事务所 (**BEIJING WANHUIDA LAW FIRM**); 中国北京市海淀区中关村南大街1号友谊宾馆颐园写字楼2楼, Beijing 100873 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(54) **Title:** LIQUID COOLING HEAT DISSIPATION SYSTEM

(54) 发明名称: 液冷散热系统

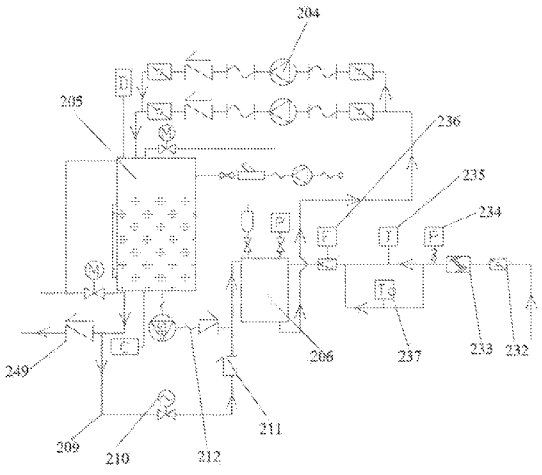


图 4

(57) **Abstract:** The present application relates to the technical field of liquid cooling, and in particular to a liquid cooling heat dissipation system. The liquid cooling heat dissipation system comprises a primary side cooling unit, a secondary side cooling unit and a heat exchange unit, wherein an outlet of the primary side cooling unit is in communication with a primary side inlet of the heat exchange unit, and a primary side outlet of the heat exchange unit is in communication with an inlet of the primary side cooling unit; and the secondary side cooling unit comprises a pump drive unit, a static pressure water tank and a load unit, wherein an inlet of the pump drive unit is in communication with an outlet of the load unit, an outlet of the pump drive unit is in communication with the static pressure water tank, the static pressure water tank is in communication with the atmosphere and is also in communication with a secondary side inlet of the heat exchange unit, a secondary side outlet of the heat exchange unit is in communication with an inlet of the load unit, and the pump drive unit is a water pump for pumping water to an inlet side of the pump drive unit, thereby improving the safety of the liquid cooling heat dissipation system.

WO 2025/031442 A1

[见续页]

根据细则4.17的声明:
— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请涉及液冷技术领域，特别是涉及一种液冷散热系统，包括一次侧冷却单元、二次侧冷却单元和换热单元，一次侧冷却单元的出口与换热单元的一次侧进口相连通，换热单元的一次侧出口与一次侧冷却单元的进口相连通；二次侧冷却单元包括泵驱单元、静压水箱和负载单元，泵驱单元的进口与负载单元的出口相连通，泵驱单元的出口与静压水箱相连通，静压水箱与大气相连通，静压水箱与换热单元的二次侧进口相连通，换热单元的二次侧出口与负载单元的进口相连通，其中，泵驱单元为对其进口侧进行抽水的抽水泵，从而提高了液冷散热系统的安全性。

液冷散热系统

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2023 年 8 月 8 日提交中国专利局，申请号为 202310991519.X ，申请名称为“液冷散热系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及液冷技术领域，特别是涉及一种液冷散热系统。

背景技术

随着信息化和数据化技术及其应用的快速发展，服务器核心部件 CPU、GPU 等部件性能正显著提升，其功耗及其产热量也随之成倍增长，因此传统风冷散热技术已经无法满足服务器及数据中心机房散热需求。为进一步提高服务器及数据中心机房的散热能力，目前常用较为先进的液冷技术对服务器及数据中心机房进行散热，目前的服务器液冷技术主要有浸没式液冷和冷板式液冷两种，浸没式液冷直接将服务器浸入专用冷却液中进行服务器散热处理，由于其综合使用成本高、维护困难等原因，其应用规模较小。冷板式液冷利用与服务器产热部件（CPU、GPU 等部件）直接接触的液冷冷板进行散热，其散热原理为冷却液泵驱换热系统水泵驱动冷却液(水、乙二醇等)持续不断流过与冷板内部通道，冷却液在通道内通过冷板板壁与服务器产热部件进行热交换，从而带走服务器产热部件运行产生的热量达到散热目的。

目前服务器液冷技术中的冷却液循环管路为正压系统，当管路出现破损或接头出现松动时，仅能在冷却液已泄露到服务器内部指定位置依靠漏液检测线检测管路泄露，此时泄露已发生且已造成服务器损坏，导致液冷散热系统的安全性较低。

发明内容

基于此，本申请提供一种液冷散热系统，以提高液冷散热系统的安全性。

一方面，提供一种液冷散热系统，所述液冷散热系统包括一次侧冷却单元、二次侧冷却单元和换热单元，所述一次侧冷却单元的出口与所述换热单元的一次侧进口相连通，所述换热单元的一次侧出口与所述一次侧冷却单元的进口相连通；所述二次侧冷却单元包括泵驱单元、静压水箱和负载单元，所述泵驱单元的进口与所述负载单元的出口相连通，所述泵驱单元的出口与所述静压水箱相连通，所述静压水箱与大气相连通，所述静压水箱与所述换热单元的二次侧进口相连通，所述换热单元的二次侧出口与所述负载单元的进口相连通，其中，所述泵驱单元为对其进口侧进行抽水的抽水泵。

在一些实施例中，所述二次侧冷却单元包括二次侧回液单元，所述二次侧回液单元包括排气灌，所述静压水箱的底部出口、所述负载单元的出口均与所述排气灌的顶部进口相连通，所述排气灌的底部出口与所述泵驱单元的进口相连通，所述排气灌的顶部设置有稳压排气阀。

在一些实施例中，所述排气灌的顶部还设置有排气稳压压力传感器，所述排气稳压压力传感器均与所述排气灌的内部相连通，所述静压水箱的底部出口与所述排气灌的顶部进口之间通过二次侧旁通回液管路相连通，所述二次侧旁通回液管路上设置有二次侧旁通调节单元和二次侧旁通单向阀。

在一些实施例中，所述静压水箱的底部与所述排气灌的顶部进口之间设置有系统补液管路，所述系统补液管路上设置有二次侧系统补液泵和二次侧系统补液单向阀。

在一些实施例中，所述静压水箱的顶部连接有水箱自动补液管路和水箱手动补液管路，所述水箱手动补液管路包括依次连通的二次侧手动补液通断阀、二次侧补液过滤器和二次侧水箱补液泵，所述二次侧手动补液通断阀与所述静压水箱的顶部相连通，所述二次侧水箱补液泵与补液水箱相连通；所述水箱自动补液管路的一端与所述静压水箱的顶部相连通，另一端与带压冷却液输送管路相连通。

在一些实施例中，所述静压水箱的底部连接有排液管路，所述排液管路上设置有电磁阀，所述静压水箱的顶部连接有溢流管路，所述溢流管路与所述排液管路相连通。

在一些实施例中，所述静压水箱的底部连接有二次侧水质自动检测监控单元，所述二次侧水质自动检测监控单元用于二次侧冷却液水质状态的检测。

在一些实施例中，所述泵驱单元包括并联布置的第一泵驱单元和第二泵驱单元，所述第一泵驱单元和第二泵驱单元均包括依次连通的二次侧回液进口通断阀、二次侧驱动泵进口避震管、二次侧驱动泵、二次侧驱动泵出口避震管、二次侧回液单向阀和二次侧回液出口通断阀，所述二次侧回液进口通断阀与所述排气灌的底部出口相连通，所述二次侧回液出口通断阀与所述静压水箱的顶部相连通。

在一些实施例中，所述负载单元与所述排气灌的顶部之间依次连接有二次侧回液主路通断阀、二次侧紫外杀菌装置、二次侧回液压力传感器、二次侧回液温度传感器和二次侧回液流量传感器，所述二次侧回液流量传感器与所述排气灌的顶部相连通，所述二次侧回液主路通断阀与所述负载单元相连通。

在一些实施例中，所述二次侧回液压力传感器与所述二次侧回液流量传感器之间并联连接有二次侧漏液检测装置，所述二次侧漏液检测装置为液体气泡检测仪。

在一些实施例中，所述二次侧冷却单元包括二次侧供液单元，所述二次侧供液单元包括依次连接的二次侧供液压力传感器、三个二次侧供液温度传感器、二次侧冷却液可视化监控装置和二次侧供液主路通断阀，所述二次侧供液压力传感器与所述换热单元的二次侧出口相连通，所述二次侧供液主路通断阀与所述负载单元相连通。

在一些实施例中，所述二次侧供液压力传感器包括二次侧供液进口压力传感器与二次侧供液出口压力传感器，所述二次侧供液进口压力传感器与所述二次侧供液出口压力传感器之间连接有并联布置的二次侧第一供液模组和二次侧第二供液模组，所述二次侧

第一供液模组和二次侧第二供液模组均包括依次连接的二次侧进口通断阀、二次侧排液及水质取样阀、二次侧过滤器、二次侧出口通断阀，所述二次侧进口通断阀均与所述二次侧供液进口压力传感器相连通，所述二次侧出口通断阀均与所述二次侧供液出口压力传感器相连通。

在一些实施例中，所述一次侧冷却单元包括一次侧供液单元和一次侧冷机泵驱装置，所述一次侧供液单元包括依次连接的一次侧供液主路通断阀、一次侧紫外杀菌装置、一次侧供液温度传感器、一次侧供液压力传感器、一次侧供液自动排气阀，所述一次侧供液主路通断阀与所述一次侧冷机泵驱装置的出口相连通，所述一次侧供液自动排气阀与所述换热单元的一次侧进口相连通。

在一些实施例中，所述一次侧供液压力传感器包括一次侧进口压力传感器、一次侧出口压力传感器，所述一次侧进口压力传感器与所述一次侧出口压力传感器之间连接有并联布置的一次侧第一供液模组和一次侧第二供液模组，所述一次侧第一供液模组和一次侧第二供液模组均包括依次连接的一次侧进口通断阀、一次侧排液及水质取样阀、一次侧过滤器和一次侧出口通断阀，所述一次侧进口通断阀均与所述一次侧进口压力传感器相连通，所述一次侧出口通断阀均与所述一次侧出口压力传感器相连通。

在一些实施例中，所述一次侧冷却单元包括一次侧回液单元，所述一次侧回液单元包括依次连接的一次侧回液主路通断阀、一次侧冷却液可视化监控装置、一次侧冷却液流量传感器、一次侧回液温度传感器、一次侧回液压力传感器和一次侧冷却液调节装置，所述一次侧回液主路通断阀与所述一次侧冷机泵驱装置的进口相连通，所述一次侧冷却液调节装置与所述换热单元的一次侧出口相连通。

在一些实施例中，所述液冷散热系统还包括管外漏液检测装置，所述管外漏液检测装置包括电阻传感器。

在一些实施例中，所述一次侧冷机泵驱装置包括室外冷机、一次侧冷却液驱动泵、定压补水装置和自动加药装置。

另一方面，提供了一种液冷散热系统，所述液冷散热系统包括：

泵驱单元，用于对所述泵驱单元进口侧的管路执行抽水操作使得二次侧冷却单元中由静压水箱流向所述泵驱单元的管路处于负压状态，以形成负压管路；

静压水箱，与外界大气压相连通，用于通过外界大气压与所述负压管路内的负压建立压力差，以通过所述压力差建立二次侧冷却单元中冷却液的循环流动动力；

负载单元，用于在所述循环流动动力下将低温冷却液输送至负载并与负载执行热量交换后形成高温冷却液。

在一些实施例中，所述系统还包括：

二次侧回液温度传感器，用于二次侧回液单元的温度值，并通过所采集的温度值与预设温度值及所述泵驱单元建立温度反馈机制；响应于所述二次侧回液温度传感器的温度值高于所述预设温度值，提高所述泵驱单元的抽水功率以降低所述负压管路的负压；并通过增大的所述压力差提高所述循环流动动力以进一步提高所述二次侧冷却单元管路中的流量，使得所述二次侧回液温度传感器的温度值低于所述预设温度值。

在一些实施例中，所述系统还包括：

二次侧旁通调节单元，用于响应于所述负载单元的冷却液需求量低于所述泵驱单元出口侧的最低流量，调整二次侧旁通调节单元的阀门开度使得所述泵驱单元出口侧超过所述负载单元的冷却液需求量的流量流向排气灌并返回至所述泵驱单元进口侧。

本申请的上述技术方案相比相关技术具有以下优点：

上述液冷散热系统，泵驱单元对其进口侧的管路进行抽水操作，使得静压水箱的底部出口与泵驱单元进口之间的管路处于负压状态，形成负压管路；静压水箱内储存有冷却液，且静压水箱与外界大气相连通；外界大气压与负载管路的负压之间压力差，压力差建立起二次侧冷却单元中冷却液的循环流动动力，且二次侧负压管路始终处于负压状态，处于负压状态的负压管路能够有效的降低二次侧冷却单元管路中冷却液的漏液，有效的提高了液冷散热系统及数据中心的安全性。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图 1 是本申请实施例提供的液冷散热系统的系统结构图；

图 2 是本申请实施例提供的液冷散热系统的一次侧冷却单元（一次侧供液单元和一次侧回液单元）的结构图；

图 3 是本申请实施例提供的液冷散热系统的二次侧供液单元的结构图；

图 4 是本申请实施例提供的液冷散热系统的二次侧回液单元的结构图；

图 5 是本申请实施例提供的液冷散热系统的静压水箱的结构图；

图 6 是本申请实施例提供的液冷散热系统的排气灌的结构图；

图 7 是本申请实施例提供的液冷散热系统的泵驱单元的结构图；

图 8 是本申请实施例提供的液冷散热方法的方法流程图。

附图标记说明：

1、一次侧冷却单元；101、一次侧供液单元；102、一次侧冷机泵驱装置；103、一次侧回液单元；104、一次侧供液主路通断阀；105、一次侧紫外杀菌装置；106、一次侧供液温度传感器；107、一次侧供液自动排气阀；108、一次侧进口压力传感器；109、一次侧出口压力传感器；110、一次侧第一供液模组；111、一次侧第二供液模组；112、一次侧进口通断阀；113、一次侧排液及水质取样阀；114、一次侧过滤器；115、一次侧出口通断阀；116、一次侧回液主路通断阀；117、一次侧冷却液可视化监控装置；118、一次侧冷却液流量传感器；119、一次侧回液温度传感器；120、一次侧回液压力传感器；121、一次侧冷却液调节装置；

2、二次侧冷却单元；201、二次侧供液单元；202、负载单元；203、二次侧回液单

元；204、泵驱单元；205、静压水箱；206、排气灌；207、稳压排气阀；208、排气稳压压力传感器；209、二次侧旁通回液管路；210、二次侧旁通调节单元；211、二次侧旁通单向阀；212、系统补液管路；213、二次侧系统补液泵；214、二次侧系统补液单向阀；215、水箱自动补液管路；216、水箱手动补液管路；217、二次侧手动补液通断阀；218、二次侧补液过滤器；219、二次侧水箱补液泵；220、排液管路；221、电磁阀；222、溢流管路；223、二次侧水质自动检测监控单元；224、第一泵驱单元；225、第二泵驱单元；226、二次侧回液进口通断阀；227、二次侧驱动泵进口避震管；228、二次侧驱动泵；229、二次侧驱动泵出口避震管；230、二次侧回液单向阀；231、二次侧回液出口通断阀；232、二次侧回液主路通断阀；233、二次侧紫外杀菌装置；234、二次侧回液压力传感器；235、二次侧回液温度传感器；236、二次侧回液流量传感器；237、二次侧漏液检测装置；238、二次侧供液温度传感器；239、二次侧冷却液可视化监控装置；240、二次侧供液主路通断阀；241、二次侧供液进口压力传感器；242、二次侧供液出口压力传感器；243、二次侧第一供液模组；244、二次侧第二供液模组；245、二次侧进口通断阀；246、二次侧排液及水质取样阀；247、二次侧过滤器；248、二次侧出口通断阀；249、二次侧主路单向阀；250、大气连通管路；

3、换热单元。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

目前常规冷板式液冷泵驱换热系统存在以下缺点：

（1）现有冷却液循环管路为正压系统，采用正压驱动冷却液的方式为冷却液循环流动提供动力，即冷却液循环管路内压力大于外部大气压，其依靠泵驱换热系统内水泵不断转动产生的压力驱动冷却液在冷却液循环管路内不断循环流动，当管路出现破损或接头出现松动时，冷却液泄露导电造成服务器损坏；此外，现有的冷却液漏液检测补救措施效果不理想，仅能在冷却液已泄露到服务器内部指定位置依靠漏液检测线检测管路泄露，此时泄露已发生且已造成服务器损坏，泵驱换热系统无有效阻断管路泄露措施。

（2）无微生物细菌主动消杀措施，系统长期运行后微生物产生的生物泥及酸性物质将造成冷却液污染、冷却液循环管道及液冷服务器腐蚀损害，同时当微生物细菌数量达到一定程度，仅能通过冷却管路彻底清洗及冷却液全部更换等措施保证系统正常运行，造成了大量人力及物力浪费。

（3）无冷却液水质在线监测报警措施，易造成不符合水质要求的冷却液流通服务器，造成服务器冷板管道堵塞及腐蚀等情况的发生。

（4）整个系统易损件及需要频繁清洗部件前后缺少冷却液关断装置，进行系统维护时需将系统冷却液全部排净后方能进行，造成维修难度大且一定程度冷却液浪费等情况

的发生。

（5）无闭环自适应功能，泵驱换热系统仅能根据设定运行参数运行，无自感知装置，无法及时获取系统真实运行状态，无法根据系统使用需求自动调整设备运行状态，包含但不限于过滤器状态感知判定功能、换热器状态感知判定功能、系统自动补液功能及主动溢流等功能。

在一些实施例中，参照图 1，图 1 为本申请实施例提供的液冷散热系统的系统结构图。

如图 1 所示，液冷散热系统包括一次侧冷却单元 1、二次侧冷却单元 2 和换热单元 3，一次侧冷却单元 1 的出口与换热单元 3 的一次侧进口相连通，换热单元 3 的一次侧出口与一次侧冷却单元 1 的进口相连通；二次侧冷却单元 2 的出口与换热单元 3 的二次侧进口相连通，二次侧冷却单元 2 的进口与换热单元 3 的二次侧出口相连通。液冷散热系统的工作原理为：一次侧冷却单元 1 所产生的冷却液（低温冷却液）通过一次侧冷却单元 1 的出口流入到换热单元 3 的一次侧进口，二次侧冷却单元 2 的冷却液（低温冷却液）与负载进行热量交换后形成的高温冷却液通过二次侧冷却单元 2 的出口进入到换热单元 3 的二次侧进口，在换热单元 3 内，进入换热单元 3 的一次侧冷却液（低温冷却液）与进入换热单元 3 的二次侧高温冷却液进行热量交换，使得进入换热单元 3 的一次侧冷却液变为高温冷却液，高温冷却液再通过一次侧冷却单元 1 变为冷却液（低温冷却液）；使得进入换热单元 3 的二次侧高温冷却液变为冷却液（低温冷却液），冷却液（低温冷却液）再与负载进行热量交换后形成高温冷却液，循环往复，实现液冷散热系统对负载的降温冷却。换热单元 3 由钎焊式一体板式换热器构成，用于一次侧冷却单元 1 与二次侧冷却单元 2 之间的热量交换，通过换热翅片及逆流换热技术，将二次侧冷却单元 2 中的高温冷却液转换成低温冷却液，同时将一次侧冷却单元 1 的低温冷却液转换成高温冷却液，最终实现负载单元 202（二次侧服务器等负载）产生的热量至一次侧冷却单元 1 的传递转换。

在一些实施例中，如图 2 所示，图 2 为本申请实施例提供的液冷散热系统的一次侧冷却单元（包含一次侧供液单元）的结构图。

一次侧冷却单元 1 包括一次侧冷机泵驱装置 102、一次侧供液单元 101 和一次侧回液单元 103。一次侧冷机泵驱装置 102 利用室外冷机为整个液冷散热系统提供散热所需要的冷源，也就是冷却液，冷却液如水、乙二醇等。一次侧冷机泵驱装置 102 提供的冷却液通过一次侧供液单元 101 将冷却液输送至换热单元 3，换热单元 3 内的一次侧冷却液与二次侧高温冷却液进行热量交换后通过一次侧回液单元 103 返回一次侧冷机泵驱装置 102。一次侧冷机泵驱装置 102 包括一次侧冷却液驱动泵，一次侧冷却液驱动泵为一次侧供液单元 101 和一次侧回液单元 103 中的冷却液提供流动动力，进而实现一次侧冷却液单元的循环流动。

一次侧供液单元 101 包括依次连接的一次侧供液主路通断阀 104、一次侧紫外杀菌装置 105、一次侧供液温度传感器 106、一次侧进口压力传感器 108、一次侧出口压力传感器 109、一次侧供液自动排气阀 107，一次侧供液主路通断阀 104 与一次侧冷机泵驱装置

102 的出口相连通，一次侧供液自动排气阀 107 与换热单元 3 的一次侧进口相连通。

一次供液主路通断阀用于实现一次侧供液单元 101 与一次侧冷机泵驱装置 102 之间的整体通断，以便在后续管路相关零部件需要进行维护保养及一次侧冷机泵驱装置 102 整体迁移时进行供液主管路的关停操作。一次侧紫外杀菌装置 105 利用紫外线杀菌技术实现一次侧冷却单元 1 冷却液中微生物细菌的主动消杀，防止因一次侧冷却单元 1 冷却液中微生物细菌超标而引起的冷却液水质污染冷却液循环管道，或者微生物细菌超标而引起的液冷服务器腐蚀损害等问题的发生，提高了液冷散热系统的水质。一次侧供液温度传感器 106 用于进行一次侧供液单元 101 管路的温度读取输出工作，将一次侧供液单元 101 管路的温度输出至一次侧冷机泵驱装置 102，以便控制系统（附图未示出）根据具体使用需求通过一次侧冷机泵驱装置 102 调节一次侧系统运行状态，如：当一次侧供液温度传感器 106 所获取的温度值高于预设温度值时，通过控制系统调大一次侧冷机泵驱装置 102 中一次侧冷却液驱动泵的功率或者调大一次侧冷机泵驱装置 102 中室外冷机的制冷能力，以便于将一次侧供液温度传感器 106 所获取的温度值降低到预设温度值以内。一次侧供液压力传感器用于检测一次侧供液单元 101 管路上的冷却液压力。一次侧供液自动排气阀 107 用于一次侧供液单元 101 的管路中混入气体的自动排放，避免因管路中存在气体引起汽蚀损坏管路情况的发生，提高了液冷散热系统的安全性。

在一些实施方式中，一次侧供液压力传感器包括一次侧进口压力传感器 108（位于一次侧过滤器 114 的进口侧）、一次侧出口压力传感器 109（位于一次侧过滤器 114 的出口侧），如图 2 所示，一次侧进口压力传感器 108 与一次侧出口压力传感器 109 之间连接有并联布置的一次侧第一供液模组 110 和一次侧第二供液模组 111，一次侧第一供液模组 110 和一次侧第二供液模组 111 均包括依次连接的一次侧进口通断阀 112、一次侧排液及水质取样阀 113、一次侧过滤器 114 和一次侧出口通断阀 115，一次侧进口通断阀 112 均与一次侧进口压力传感器 108 相连通，一次侧出口通断阀 115 均与一次侧出口压力传感器 109 相连通。

一次侧过滤器 114 位于一次侧进口压力传感器 108 与一次侧出口压力传感器 109 之间，一次侧进口压力传感器 108 和一次侧出口压力传感器 109 共同构成一次侧过滤器 114 的滤芯状态监控单元，通过一次侧进口压力与一次侧出口压力的差值实现一次侧过滤器 114 的状态监控操作，当两者压力差值大于预设压差时，则表示一次侧过滤器 114 处于堵塞状态，控制系统则自动提醒相关维护人员进行一次侧过滤器 114 滤芯的清洗更换等操作。一次侧第一供液模组 110 的一次侧进口通断阀 112、一次侧排液及水质取样阀 113、一次侧过滤器 114 和一次侧出口通断阀 115 和一次侧第二供液模组 111 的一次侧进口通断阀 112、一次侧排液及水质取样阀 113、一次侧过滤器 114 和一次侧出口通断阀 115 共同组成一次侧冷却液过滤管路组件，其采用一用一备双过滤管路设计，以保证当其中一路出现问题或滤芯进行清洗更换时不影响系统的正常运行，即，一次侧第一供液模组 110 出现问题或更换滤芯时，通过一次侧第一供液模组 110 的一次侧进口通断阀 112 和一次侧出口通断阀 115 断掉一次侧第一供液模组 110 的管路，通过一次侧第二供液模组 111 正常运行；一次侧第二供液模组 111 出现问题或更换滤芯时，通过一次侧第二供液模组 111 的

一次侧进口通断阀 112 和一次侧出口通断阀 115 断掉一次侧第二供液模组 111 的管路，通过一次侧第一供液模组 110 正常运行。一次侧排液阀及水质取样阀实现一次侧过滤管路组件中冷却液的排放操作，一次侧第一供液模组 110、一次侧第二供液模组 111 配合实现在一次侧冷机泵驱装置 102 不停机状态下过滤器滤芯的清洗更换及管路维护保养，提高了维护效率，降低了维护成本。此外通过一次侧排液阀及水质取样阀可以实现一次侧冷却单元 1 中冷却液的便捷取样操作，进而实现不停机状态下一次侧冷却单元 1 中冷却液的取样送检工作。一次侧过滤器 114 采用不锈钢可冲洗滤芯设计，能够完成一次侧冷却单元 1 冷却液中颗粒物的去除操作，以保证一次侧冷却单元 1 冷却液的水质状态符合一次侧冷却单元 1 使用需求，进一步提高冷却液的水质。

在一些实施例中，如图 2 所示，图 2 为本申请实施例提供的液冷散热系统的一次侧冷却单元（包含一次侧回液单元）的结构图。

一次侧回液单元 103 负责将经过换热单元 3 的一次侧高温冷却液输送至一次侧冷机泵驱装置 102 进行降温操作。一次侧回液单元 103 包括依次连接的一次侧回液主路通断阀 116、一次侧冷却液可视化监控装置 117、一次侧冷却液流量传感器 118、一次侧回液温度传感器 119、一次侧回液压力传感器 120 和一次侧冷却液调节装置 121，一次侧回液主路通断阀 116 与一次侧冷机泵驱装置 102 的进口相连通，一次侧冷却液调节装置 121 与换热单元 3 的一次侧出口相连通。

一次回液主路通断阀用于一次侧回液单元 103 与一次侧冷机泵驱装置 102 之间的整体通断，以便在一次侧回液单元 103 相关零部件需要进行维护保养及一次侧冷机泵驱换热装置整体迁移时进行回液主管路关停操作。一次侧冷却液可视化监控装置 117 用于一次侧冷却单元 1 冷却液的循环状态监控，一次侧冷却液可视化监控装置 117 采用透明钢化玻璃设计，作业人员能够直观清晰零距离进行冷却液循环状态查看，包括但不限于水质浑浊程度、水中杂质及气泡量等相关状态，提高液冷散热系统的水质监测能力。一次侧冷却液流量传感器 118 用于一次侧冷却单元 1 冷却液流量的监控使用，能够将一次侧冷却单元 1 冷却液流量数据输出并上传至控制系统，以便控制系统能够实时掌握一次侧冷却单元 1 冷却液流量信息并根据实际需要进行相关调整，即，当一次侧冷却液流量传感器 118 所采集到的冷却液流量未达到相应的预设值时，提高一次侧冷机泵驱换热装置中一次侧冷却液驱动泵的功率，或者当一次侧冷却液流量传感器 118 所采集到的冷却液流量超过相应的预设值时，降低一次侧冷机泵驱换热装置中一次侧冷却液驱动泵的功率。一次侧回液温度传感器 119 的工作原理可参见一次侧供液温度传感器 106。一次侧回液压力传感器 120 用于一次侧回液单元 103 管路的回液压力采集，相当于换热单元 3 的一次侧出口压力值，一次侧供液压力传感器用于一次侧供液单元 101 的供液压力采集，相当于换热单元 3 的一次侧进口压力值，将换热单元 3 的一次侧进口压力值与一次侧出口压力值相对比得到换热单元 3 一次侧进出口的压差，通过该压差可以判断换热单元 3 的工作状态，如果压差过大，则说明换热单元 3 存在内部堵塞的可能，以及时同时维护人员进行维护，提高维护效率。同时一次侧回液压力传感器 120 所采集的回液压力可供控制系统根据具体使用需求调节一次侧冷却单元 1 的运行状态，如根据实际需求调整一次侧冷机

泵驱换热装置的流量。一次侧冷却液调节装置 121 采用电动比例阀设计，能够通过调整阀门开度进行一次侧冷却单元 1 冷却液压力、流量及温度等相关参数的调整，以便满足一次侧冷却单元 1 的具体使用需求。

在一些实施例中，如图 3 所示，图 3 为本申请实施例提供的液冷散热系统的二次侧供液单元的结构图。

二次侧冷却单元 2 包括二次侧供液单元 201、二次侧回液单元 203 和负载单元 202，二次侧冷却单元 2 利用泵驱单元 204 带动二次侧冷却单元 2 管路中冷却液的循环流动，并持续不断的将服务器、交换机等负载单元 202 所产生的热量传递至换热单元 3，以完成二次侧冷却单元 2 与一次侧冷却单元 1 之间的热量交换。其中，二次侧供液单元 201 包括依次连接的二次侧供液压力传感器、三个二次侧供液温度传感器 238、二次侧冷却液可视化监控装置 239 和二次侧供液主路通断阀 240，二次侧供液进口压力传感器 241 与换热单元 3 的二次侧出口相连通，二次侧供液主路通断阀 240 与负载单元 202 相连通。

二次侧供液温度传感器 238 采用一用两备设计方案，用于二次侧供液单元 201 管路中冷却液（低温冷却液）温度的读取输出工作，将二次侧供液温度传感器 238 所采集的冷却液温度输出至控制系统，以便控制系统根据具体使用需求调节二次侧供液单元 201 的运行状态，具体调节方式参见一次侧供液温度传感器 106。不同的数据中心的等级不同，其可靠性不同，因此需要根据数据中心的等级机可靠性来对二次侧供液温度传感器 238 的方案进行设计，包括一用一备方案（低可靠性）、一用两备方案（高可靠性）。二次侧冷却液可视化监控装置 239 的作用参见一次侧冷却液可视化监控装置 117 的描述。二次侧供液主路通断阀 240 用于实现二次侧供液单元 201 与负载单元 202 之间的整体通断，以便二次侧供液单元 201 相关零部件需要进行维护保养及一次侧冷机泵驱装置 102 整体迁移时进行供液主管路的关停操作，提高维护效率。负载单元 202 由液冷服务器及液冷整机柜等相关液冷产品构成，负载单元 202 在运行过程中将产生大量热量并通过液冷产品中的冷板组件将二次侧供液单元 201 提供的低温冷却液升温至二次侧回液单元 203 输送的高温冷却液，进而完成液冷产品的热量传递转换及散热操作。

在一些实施方式中，二次侧供液压力传感器包括二次侧供液进口压力传感器 241 与二次侧供液出口压力传感器 242，二次侧供液进口压力传感器 241 与二次侧供液出口压力传感器 242 之间连接有并联布置的二次侧第一供液模组 243 和二次侧第二供液模组 244，二次侧第一供液模组 243 和二次侧第二供液模组 244 均包括依次连接的二次侧进口通断阀 245、二次侧排液及水质取样阀 246、二次侧过滤器 247、二次侧出口通断阀 248，二次侧进口通断阀 245 均与二次侧供液进口压力传感器 241 相连通，二次侧出口通断阀 248 均与二次侧供液出口压力传感器 242 相连通。二次侧第一供液模组 243 和二次侧第二供液模组 244 与一次侧第一供液模组 110、一次侧第二供液模组 111 的工作原理一致，具体工作方式参见一次侧第一供液模组 110 和一次侧第二供液模组 111 的描述。

在一些实施例中，如图 4 所示，图 4 为本申请实施例提供的液冷散热系统的二次侧回液单元的结构图。

二次侧回液单元 203 包括泵驱单元 204 和静压水箱 205，泵驱单元 204 的进口与负载

单元 202 的出口相连通，泵驱单元 204 的出口与静压水箱 205 的顶部相连通，静压水箱 205 的顶部与大气相连通，静压水箱 205 的底部设置有底部出口，静压水箱 205 的底部出口与换热单元 3 的二次侧进口相连通，换热单元 3 的二次侧出口与负载单元 202 的进口相连通，其中，所述泵驱单元 204 为对其进口侧进行抽水的抽水泵。

二次侧回液单元 203 利用泵驱单元 204 持续不断的将已与负载单元 202 完成换热的二次侧高温冷却液输送至换热单元 3，以通过换热单元 3 完成二次侧高温冷却液的降温操作，其中，泵驱单元 204 为二次侧冷却单元 2 管路中的冷却液提供驱动力，泵驱单元 204 包括二次侧驱动泵 228，二次侧驱动泵 228 为普通的抽水泵，二次侧驱动泵 228 将其进口侧的压强降低，使得二次侧驱动泵 228 进口侧与静压水箱 205 底部出口之间的管路处于负压状态，从而形成负压管路，如图 5 所示，静压水箱 205 通过大气连通管路 250 与外界大气相连通，静压水箱 205 的压力大于负压管路的压强，大气压与负压之间形成压力差，压力差建立起二次侧冷却单元 2 的冷却液循环流动动力，因此在循环流动动力的作用下将静压水箱 205 的冷却液输送至负压管路。此外，静压水箱 205 顶部的与大气连通管路 250 用于静压水箱 205 的泄压操作，其顶部设置有防尘端盖，避免外界颗粒进入水箱内部污染静压水箱 205 内的二次侧冷却液。此外，静压水箱 205 的底部出口与换热单元 3 的二次侧进口之间设置有二次侧主路单向阀 249，防止高温冷却液回流。负载单元(202)用于将低温冷却液与负载执行热量交换后形成高温冷却液。外界大气压与负压管路内的负压所建立起的压差使得负压管路一直工作于负压状态，能够有效的减少冷却液的泄露，提高液冷散热系统及数据中心的安全性。

在一些实施方式中，二次侧冷却单元 2 包括二次侧回液单元 203，二次侧回液单元 203 包括排气灌 206，静压水箱 205 的底部出口、负载单元 202 的出口均与排气灌 206 的顶部进口相连通，排气灌 206 的底部出口与泵驱单元 204 的进口相连通，排气灌 206 的顶部设置有稳压排气阀 207。

如图 6 所示，二次侧冷却单元 2 的冷却液中会混杂气体，当静压水箱 205 底部出口与排气灌 206 的顶部进口之间管路中混杂气体时，静压水箱 205 底部出口与排气灌 206 的顶部进口之间管路中的冷却液流入排气灌 206，混杂气体也会进入排气灌 206 内部并通过稳压排气阀 207 排出；当通过负载单元 202 换热后产生的二次侧高温冷却液中混杂气体时，负载单元 202 换热后产生的二次侧高温冷却液进入排气灌 206，混杂气体也会进入排气灌 206 内部并通过稳压排气阀 207 排出，从而避免因管路中气体引起的噪音震动过大、管路损伤及水泵叶片气蚀损坏等问题的发生。在排气罐内完成脱气的二次侧冷却液（高温冷却液）将在二次侧驱动泵 228 的作用下进入与排气罐底部出口相连接的出液管路并在二次侧冷却单元 2 的循环管路内循环流动起来。

在一些实施方式中，所述排气灌 206 的顶部还设置有排气稳压压力传感器 208，所述排气稳压压力传感器 208 均与所述排气灌 206 的内部相连通，静压水箱 205 的底部出口与排气灌 206 的顶部进口之间通过二次侧旁通回液管路 209 相连通，二次侧旁通回液管路 209 上设置有二次侧旁通调节单元 210 和二次侧旁通单向阀 211。

流经负载单元 202 并完成换热的二次侧高温冷却液以及流经二次侧旁通回液管路 209

的二次侧高温冷却液均从排气罐的顶部进口进入二次侧排气罐内部。排气稳压压力传感器 208 用于采集排气灌 206 内部的气压，当排气灌 206 内的气压低于阈值时，则说明排气灌 206 内部的冷却液较少，此时便可以调整进入排气灌 206 的冷却液流量，如提高二次侧驱动泵 228 的转速，和/或，提高二次侧旁通回液管路 209 流入排气灌 206 的冷却液流量，以提高排气灌 206 内的气压；当排气灌 206 内的气压高于阈值时，则说明排气灌 206 内部的冷却液较多，此时便可以调整进入排气灌 206 的冷却液流量，如降低二次侧驱动泵 228 的转速，和/或，降低二次侧旁通回液管路 209 流入排气灌 206 的冷却液流量，以降低排气灌 206 内的气压，因此可以根据实际需要自动调整二次侧旁通调节单元 210 的阀门开度进行旁通流量的调节。进一步的，通过二次侧旁通回液管路 209 上的二次侧旁通调节单元 210 调节阀门的开度来调节二次侧旁通回液管路 209 进入排气灌 206 的冷却液的流量。二次侧旁通回液管路 209 上还设置有二次侧旁通单向阀 211，二次侧旁通单向阀 211 用于防止冷却液回流。此外，当负载单元 202 的冷却液需求量低于泵驱单元 204 输送的最低流量时，将二次侧回液旁通管路的二次侧旁通调节单元 210 开度调大，以将通过泵驱单元 204 流向静压水箱 205 的冷却液通过排气灌 206 直接流回泵驱单元 204 进口侧，相当于将泵驱单元 204 出液口与进液口进行连接，以将多于负载单元 202 冷却液需求量的冷却液返回至泵驱单元 204，以免多于负载单元 202 冷却液需求量的冷却液通过静压水箱 205 溢流造成冷却液浪费。

在一些实施方式中，静压水箱 205 的底部与排气灌 206 的顶部进口之间设置有系统补液管路 212，系统补液管路 212 上设置有二次侧系统补液泵 213 和二次侧系统补液单向阀 214。

系统补液管路 212 由二次侧系统补液泵 213 和二次侧系统补液单向阀 214 及相关管路组成。例如，数据中心的服务器总数量增加，因此负载单元 202 增加，所需要的冷却液增加，此时便可以通过二次侧系统补液泵 213 将静压水箱 205 的内的冷却液补入到二次侧冷却单元 2 的管路中，以满足负载端的冷却液需求。二次侧系统补液单向阀 214 防止进入管路内的冷却液回流。此外，在负载单元 202 与二次侧回液主路通断阀 232 之间建立并联的冷却液支路，该支路的两端设置通断阀，该支路用于在服务器总数量增加时，实现液冷散热系统不停机状态下对新增加的服务器负载安装冷却液散热管路，此时需增加冷却液需求量，工作人员在控制系统内设置新增加的服务器负载数量，控制系统接收用户设置的服务器数量，自动计算新增加的服务器所需的冷却液需求量，然后控制系统补液管路 212 向排气灌内 206 内补入所需量的冷却液，能够提升作业人员的作业效率，并且还能够在不停机状态下增加新的服务器负载的散热管路。

在一些实施方式中，静压水箱 205 的顶部连接有水箱自动补液管路 215 和水箱手动补液管路 216，水箱手动补液管路 216 包括依次连通的二次侧手动补液通断阀 217、二次侧补液过滤器 218 和二次侧水箱补液泵 219，二次侧手动补液通断阀 217 与静压水箱 205 的顶部相连通，二次侧水箱补液泵 219 与补液水箱相连通；水箱自动补液管路 215 的一端与静压水箱 205 的顶部相连通，另一端与带压冷却液输送管路相连通。

液冷热系统长时间运行后会导致冷却液量的降低，因此需要定时向静压水箱 205 内

补充冷却液，冷却液的补充包括自动补液和手动补液两种方式。手动补液方式包括水箱手动补液管路 216，水箱手动补液管路 216 由二次侧手动补液通断阀 217、二次侧补液过滤器 218 及二次侧水箱补液泵 219 和补水水箱组成，水箱手动补液管路 216 的一端连接静压水箱 205 的顶部，另一端与补水水箱连接，补水水箱为外界无压二次侧冷却液盛放容器；当静压水箱 205 需要进行手动补液时，人员手动打开二次侧手动补液通断阀 217，并启动二次侧水箱补液泵 219 进行补液操作。同时二次侧补液过滤器 218 能够对补充的冷却液进行过滤清洁，防止冷却液中的杂质进入泵驱换热系统内部。自动补液方式包括水箱自动补液管路 215，水箱自动补液管路 215 的一端连接静压水箱 205 得到顶部，另一端与外界带压二次侧冷却液输送管路连接，其上装有开关电磁阀；当静压水箱 205 输出补液需求时，其电磁阀自动打开，二次侧冷却液将利用外界带压二次侧冷却液输送管路自动输送至水箱内部，当补液完成后，电磁阀自动关闭。

在一些实施方式中，静压水箱 205 的底部连接有排液管路 220，排液管路 220 上设置有电磁阀 221，静压水箱 205 的顶部连接有溢流管路 222，溢流管路 222 与排液管路 220 相连通。

当液冷散热系统出现严重堵塞等情况而导致静压水箱 205 内的冷却液超出静压水箱 205 的容积时，需要将超出静压水箱 205 容积的冷却液排出，因此静压水箱 205 的顶部需要设置溢流管路 222，通过溢流管路 222 将超出静压水箱 205 容积的冷却液排出。进一步的，在需要排出静压水箱 205 内的冷却液时，需要通过静压水箱 205 的底部将降压水箱内的冷却液排出，因此在静压水箱 205 的底部设置排液管路 220，排液管路 220 上设置电磁阀 221，通过电磁阀 221 将静压水箱 205 内的冷却液排出。同时，溢流管路 222 可以直接与排液管路 220 相连通，溢流的冷却液直接通过排液管路 220 排出，溢流管路 222 连接在排液管路 220 上电磁阀 221 的出口一侧。溢流管路 222 用于静压水箱 205 的安全溢流，避免因水量过多造成的系统故障，提高液冷散热系统的安全性。

在一些实施方式中，静压水箱 205 的底部连接有二次侧水质自动检测监控单元 223，二次侧水质自动检测监控单元 223 用于二次侧冷却液水质状态的检测。

静压水箱 205 的底部连接有二次侧水质自动检测监控单元 223，二次侧水质自动检测监控单元 223 用于二次侧冷却单元 2 中冷却液浊度、电导率、PH 及颗粒度等水质状态的检测，其内置相应传感器以完成相关水质检测工作，以提高冷却液的水质。

在一些实施方式中，泵驱单元 204 包括并联布置的第一泵驱单元 224 和第二泵驱单元 225，第一泵驱单元 224 和第二泵驱单元 225 均包括依次连通的二次侧回液进口通断阀 226、二次侧驱动泵进口避震管 227、二次侧驱动泵 228、二次侧驱动泵出口避震管 229、二次侧回液单向阀 230 和二次侧回液出口通断阀 231，二次侧回液进口通断阀 226 与排气灌 206 的底部出口相连通，二次侧回液出口通断阀 231 与静压水箱 205 的顶部相连通。

如图 7 所示，泵驱单元 204 包括第一泵驱单元 224 和第二泵驱单元 225，第一泵驱单元 224 和第二泵驱单元 225 并联布置。第一泵驱单元 224 和第二泵驱单元 225 均由二次侧回液进口通断阀 226、二次侧驱动泵进口避震管 227、二次侧驱动泵 228、二次侧驱动泵出口避震管 229、二次侧回液单向阀 230 和二次侧回液出口通断阀 231 组成。第一泵驱单

元 224 和第二泵驱单元 225 利用二次侧驱动泵 228 为二次侧冷却单元 2 冷却液的循环流动提供驱动力。泵驱单元 204 采用一用一备双泵驱轮巡工作设计，一方面用于保证当其中一个泵驱单元出现问题需要停机维修时不影响系统的正常运行，另一方面能够避免单路因长时间工作引起的电机过热、热衰减、效率下降及使用寿命缩减等问题的发生，有效提升泵驱单元 204 使用寿命及工作效率。 二次侧驱动泵进口避震管 227 及二次侧驱动泵出口避震管 229 用于消除二次侧驱动泵 228 与管路对接时的安装误差及降低二次侧驱动泵 228 运行时的震动冲击。二次侧回液单向阀 230 用于防止经过二次侧驱动泵 228 输出的二次侧冷却液回流造成的驱动泵驱动力下降及静压水箱 205 内的冷却液回吸。二次侧冷却液进口通断阀与次侧冷却液出口通断阀两者配合实现泵驱单元 204 管路的整体通断，两者配合共同实现在液冷散热系统不停机状态下泵驱单元 204 相关零部件的维护保养。

在一些实施方式中，负载单元 202 与排气灌 206 的顶部之间依次连接有二次侧回液主路通断阀 232、二次侧紫外杀菌装置 233、二次侧回液压力传感器 234、二次侧回液温度传感器 235 和二次侧回液流量传感器 236，二次侧回液流量传感器 236 与排气灌 206 的顶部相连通，二次侧回液主路通断阀 232 与负载单元 202 相连通。

二次侧回液主路通断阀 232 用于实现二次侧回液单元 203 与负载单元 202 之间的整体通断，以便二次侧回液单元 203 相关零部件需要进行维护保养及一次侧冷机泵驱装置 102 整体迁移时进行回液主管路关停操作。二次侧紫外杀菌装置 233 利用紫外线杀菌技术实现二次侧冷却单元 2 冷却液中微生物细菌的主动消杀，防止因二次侧冷却单元 2 冷却液中微生物细菌超标而引起的冷却液水质污染冷却液循环管道及液冷服务器腐蚀损害等问题的发生。二次侧回液压力传感器 234 用于二次侧回液单元 203 的回液压力及负载单元 202 出口侧压力的读取输出工作，将二次侧回液单元 203 的回液压力输出至控制系统，控制系统将此压力数值与二次侧供液出口压力传感器 242 测得的负载单元 202 进口侧压力进行对比，如果两者的压差较大，则说明负载单元 202 处可能存在堵塞的情况；此外，控制系统判断二次侧回液单元 203 的回液压力值的大小，如果二次侧回液单元 203 的回液压力值偏大，则需调大二次侧驱动泵 228 的功率，以进一步降低负压管路的负压，也就是进一步增大大气压与负压之间的压力差，增大的压力差来提高二次侧冷却单元 2 中冷却液的驱动能力。

在一些实施方式中，二次侧回液压力传感器 234 与二次侧回液流量传感器 236 之间并联连接有二次侧漏液检测装置 237。

二次侧漏液检测装置 237 采用液体气泡检测仪实现二次侧冷却单元 2 的漏液及管路破损实时检测功能。当管路出现破损时，由于二次侧冷却单元 2 的管路内部处于负压状态，大量外界气体将通过管路破损处进入管路，此时二次侧漏液检测装置 237 内的液体气泡检测仪将能够迅速检测到管路破损信息并输出至控制系统。随后控制系统将根据实际情况进行相关处理操作。由于二次侧漏液检测装置 237 执行漏液检测时需要规定的冷却液压力，因此将二次侧漏液检测装置 237 并联在回液管路上，以使得二次侧漏液检测装置 237 所在管路的冷却液压力在规定值以内。

在一些实施方式中，液冷散热系统还包括管外漏液检测装置，管外漏液检测装置包

括电阻传感器。

液冷散热系统的一次侧冷却单元 1 依然是正压系统，因此在一次侧冷却单元 1 的管路外侧容易出现漏液的部位布置管外漏液检测装置，如通过电阻传感器来感应管路是否漏液。此外，二次侧冷却单元 2 采用负压系统，但是二次侧冷却单元 2 如果出现较为严重的漏液，如破损处较大，会出现冷却液泄露的情况，因此在二次侧冷却单元 2 容易漏液的部位布置管外漏液检测装置，通过二次侧漏液检测装置 237 与管外漏液检测装置的结合来提高漏液检测能力，以进一步提高液冷散热系统的安全性。

在一些实施方式中，一次侧冷机泵驱装置 102 包括室外冷机、一次侧冷却液驱动泵、定压补水装置和自动加药装置。

一次侧冷机泵驱装置 102 由室外冷机、一次侧冷却液驱动泵、定压补水装置及自动加药装置构成，一次侧冷机泵驱装置 102 用于实现一次侧冷却单元 1 冷却液降温及冷却液循环流动。室外冷机利用压缩机、蒸发散热等技术完成一次侧冷却单元 1 的冷却液降温操作。一次侧冷却液驱动泵为一次侧冷却单元 1 的冷却液提供流动动力，进而实现一次侧冷却单元 1 冷却液的循环流动。

在一些实施例中，参照图 4 和 8 所示，图 4 为本申请实施例提供的液冷散热系统的二次侧回液单元的结构图，图 8 为本申请实施例提供的液冷散热方法的方法流程图。

所述液冷散热方法包括：

S101，通过泵驱单元 204 对所述泵驱单元 204 进口侧的管路执行抽水操作使得二次侧冷却单元 2 中位于静压水箱 205 的底部出口与所述泵驱单元 204 进口之间的管路处于负压状态，以形成负压管路；

S102，通过外界大气压与所述负压管路内的负压建立压力差，以通过所述压力差建立二次侧冷却单元 2 中冷却液的循环流动动力；

S103，流经所述静压水箱 205 的高温冷却液在所述循环流动动力下流入换热单元 3 并在所述换热单元 3 内进行热量交换后形成低温冷却液；

S104，在所述循环流动动力的作用下将所述低温冷却液输送至负载单元 202 并与负载进行热量交换。

本申请的泵驱单元 204 对泵驱单元 204 进口侧的管路进行抽水操作，使得静压水箱 205 的底部出口与泵驱单元 204 进口之间的管路处于负压状态，因此静压水箱 205 的底部出口与泵驱单元 204 进口之间的管路形成负压管路；静压水箱 205 内储存有冷却液，且静压水箱 205 与外界大气相连通，因此外界大气压与负压管路的负压产生压力差，且外界大气压大于负压管路的压力，因此外界大气压与负压管路的负压产生的压力差建立起二次侧冷却单元 2 中冷却液的循环流动动力。在循环流动动力下，静压水箱 205 内的高温冷却液输送至换热单元 3，高温冷却液在换热单元 3 进行热量交换形成低温冷却液，低温冷却液在循环流动动力下将低温冷却液输送至负载单元 202，低温冷却液在负载单元 202 与负载进行热量交换，实现对负载的冷却降温。

外界大气压与负压管路内的负压所建立起的压差使得负压管路一直工作于负压状态，能够有效的减少冷却液的泄露，提高液冷散热系统及数据中心的安全性。

在一些实施方式中，所述方法还包括：

在所述负载单元 202 执行热量交换后的低温冷却液形成高温冷却液；

通过所述循环流动动力将所述高温冷却液输流经所述泵驱单元 204 并输送至所述静压水箱 205。

低温冷却液在负载单元 202 与负载进行热量交换后形成高温冷却液，然后高温冷却液在循环流动动力下输送至泵驱单元 204，泵驱单元 204 出口侧的高温冷却液为带压冷却液，带压冷却液的压力大于大气压，因此带压冷却液进一步流向静压水箱 205，带压冷却液在静压水箱 205 内泄压，实现冷却液在二次侧冷却单元 2 中往复循环。

在一些实施方式中，所述方法还包括：

通过二次侧回液温度传感器 235 的温度值与预设温度值及所述泵驱单元 204 建立温度反馈机制；

响应于所述二次侧回液温度传感器 235 的温度值高于所述预设温度值，提高所述泵驱单元 204 的抽水功率以降低所述负压管路的负压；

通过增大的所述压力差提高所述循环流动动力以提高所述二次侧冷却单元 2 管路中的流量，使得所述二次侧回液温度传感器 235 的温度值低于所述预设温度值。

二次侧回液温度传感器 235 能够实时监测二次侧回液单元 203 管路中高温冷却液的温度，通过二次侧回液温度传感器 235、预设温度值和泵驱单元 204 建立温度反馈机制，提高控制系统的控制能力和安全性。具体工作原理为：实时监测二次侧回液单元 203 管路中高温冷却液的温度，将二次侧回液单元 203 管路中高温冷却液的温度于预设温度值作比较，如果二次侧回液单元 203 管路中高温冷却液的温度高于预设温度值（高阈值），则提高泵驱单元 204 的抽水功率以进一步降低负压管路的负压，此时外界大气压与负压管路的负压形成的压力差数值会增大，通过增大的压力差提高循环流动动力，以进一步提高二次侧冷却单元 2 管路中的流量，直至二次侧回液温度传感器 235 的温度值低于预设温度值，停止泵驱单元 204 的功率调高操作；如果二次侧回液单元 203 管路中高温冷却液的温度低于预设温度值（低阈值），则降低泵驱单元 204 的抽水功率以进一步增大负压管路的负压，此时外界大气压与负压管路的负压形成的压力差数值会减小，通过减小的压力差降低循环流动动力，以进一步降低二次侧冷却单元 2 管路中的流量，直至二次侧回液温度传感器 235 的温度值高于预设温度值，停止泵驱单元 204 的功率调低操作。进一步的，流量、温度、压力是连锁作用的关系，提高泵驱单元 204 的功率，则会增大管路中的流量，则会相应的增大压力、降低温度。此外，还可以通过二次侧供液温度传感器 238 所采集的温度数据建立反馈机制，具体工作原理相同。

在一些实施方式中，所述方法还包括：

响应于所述负载单元 202 的冷却液需求量低于所述泵驱单元 204 出口侧的最低流量，调整二次侧旁通调节单元 210 的阀门开度使得所述泵驱单元 204 出口侧超过所述负载单元 202 的冷却液需求量的流量流向排气灌 206 并返回至所述泵驱单元 204 进口侧。

如果负载单元 202 的冷却液需求量低于泵驱单元 204 出口侧的最低流量，则表示负载单元 202 的负载减少，例如之前存在十个服务器，现在存在一个服务器，但是负载单

元 202 的冷却液需求量低于泵驱单元 204 出口侧的最低流量，此时则调整二次侧旁通调节单元 210 的阀门开度，将二次侧回液旁通管路的二次侧旁通调节单元 210 开度调大，以将通过泵驱单元 204 流向静压水箱 205 的冷却液通过排气灌 206 直接流回泵驱单元 204 进口侧，相当于将泵驱单元 204 出液口与进液口进行连接，以将多于负载单元 202 冷却液需求量的冷却液返回至泵驱单元 204，以免多于负载单元 202 冷却液需求量的冷却液通过静压水箱 205 溢流造成冷却液浪费。

应该理解的是，虽然图 8 的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示，但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，这些步骤可以以其它的顺序执行。而且，图 8 中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段，这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以在不同的时刻执行，这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权 利 要 求 书

1. 一种液冷散热系统，其特征在于，所述液冷散热系统包括一次侧冷却单元(1)、二次侧冷却单元(2)和换热单元(3)，所述一次侧冷却单元(1)的出口与所述换热单元(3)的一次侧进口相连通，所述换热单元(3)的一次侧出口与所述一次侧冷却单元(1)的进口相连通；所述二次侧冷却单元(2)包括泵驱单元(204)、静压水箱(205)和负载单元(202)，所述泵驱单元(204)的进口与所述负载单元(202)的出口相连通，所述泵驱单元(204)的出口与所述静压水箱(205)相连通，所述静压水箱(205)与大气相连通，所述静压水箱(205)与所述换热单元(3)的二次侧进口相连通，所述换热单元(3)的二次侧出口与所述负载单元(202)的进口相连通，其中，所述泵驱单元为对其进口侧进行抽水的抽水泵。

2. 根据权利要求 1 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述二次侧冷却单元(2)包括二次侧回液单元(203)，所述二次侧回液单元(203)包括排气灌(206)，所述静压水箱(205)的底部出口、所述负载单元(202)的出口均与所述排气灌(206)的顶部进口相连通，所述排气灌(206)的底部出口与所述泵驱单元(204)的进口相连通，所述排气灌(206)的顶部设置有稳压排气阀(207)。

3. 根据权利要求 2 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述排气灌(206)的顶部还设置有排气稳压压力传感器(208)，所述排气稳压压力传感器(208)均与所述排气灌(206)的内部相连通，所述静压水箱(205)的底部出口与所述排气灌(206)的顶部进口之间通过二次侧旁通回液管路(209)相连通，所述二次侧旁通回液管路(209)上设置有二次侧旁通调节单元(210)和二次侧旁通单向阀(211)。

4. 根据权利要求 2 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述静压水箱(205)的底部与所述排气灌(206)的顶部进口之间设置有系统补液管路(212)，所述系统补液管路(212)上设置有二次侧系统补液泵(213)和二次侧系统补液单向阀(214)。

5. 根据权利要求 2 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述静压水箱(205)的顶部连接有水箱自动补液管路(215)和水箱手动补液管路(216)，所述水箱手动补液管路(216)包括依次连通的二次侧手动补液通断阀(217)、二次侧补液过滤器(218)和二次侧水箱补液泵(219)，所述二次侧手动补液通断阀(217)与所述静压水箱(205)的顶部相连通，所述二次侧水箱补液泵(219)与补液水箱相连通；所述水箱自动补液管路(215)的一端与所述静压水箱(205)的顶部相连通，另一端与带压冷却液输送管路相连通。

6. 根据权利要求 2 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述静压水箱(205)的底部连接有排液管路(220)，所述排液管路(220)上设置有电磁阀(221)，所述静压水箱(205)的顶部连接有溢流管路(222)，所述溢流管路(222)与所述排液管路(220)相连通。

7. 根据权利要求 2 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述静压水箱(205)的底部连接有二次侧水质自动检测监控单元(223)，所述二次侧水质自动检测监控单元(223)用于二次侧冷却液水质状态的检测。

8. 根据权利要求 2 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述泵驱单元(204)包括并联布置的第一泵驱单元(224)和第二泵驱单元(225)，所述第一泵驱单元(224)和第二泵驱单元

(225)均包括依次连通的二次侧回液进口通断阀(226)、二次侧驱动泵(228)进口避震管(227)、二次侧驱动泵、二次侧驱动泵出口避震管(229)、二次侧回液单向阀(230)和二次侧回液出口通断阀(231)，所述二次侧回液进口通断阀(226)与所述排气灌(206)的底部出口相连通，所述二次侧回液出口通断阀(231)与所述静压水箱(205)的顶部相连通。

9. 根据权利要求 2 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述负载单元(202)与所述排气灌(206)的顶部之间依次连接有二次侧回液主路通断阀(232)、二次侧紫外杀菌装置(233)、二次侧回液压力传感器(234)、二次侧回液温度传感器(235)和二次侧回液流量传感器(236)，所述二次侧回液流量传感器(236)与所述排气灌(206)的顶部相连通，所述二次侧回液主路通断阀(232)与所述负载单元(202)相连通。

10. 根据权利要求 9 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述二次侧回液压力传感器(234)与所述二次侧回液流量传感器(236)之间并联连接有二次侧漏液检测装置(237)，所述二次侧漏液检测装置(237)为液体气泡检测仪。

11. 根据权利要求 2 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述二次侧冷却单元(2)包括二次侧供液单元(201)，所述二次侧供液单元(201)包括依次连接的二次侧供液压力传感器、三个二次侧供液温度传感器(238)、二次侧冷却液可视化监控装置(239)和二次侧供液主路通断阀(240)，所述二次侧供液压力传感器与所述换热单元(3)的二次侧出口相连通，所述二次侧供液主路通断阀(240)与所述负载单元(202)相连通。

12. 根据权利要求 11 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述二次侧供液压力传感器包括二次侧供液进口压力传感器(241)与二次侧供液出口压力传感器(242)，所述二次侧供液进口压力传感器(241)与所述二次侧供液出口压力传感器(242)之间连接有并联布置的二次侧第一供液模组(243)和二次侧第二供液模组(244)，所述二次侧第一供液模组(243)和二次侧第二供液模组(244)均包括依次连接的二次侧进口通断阀(245)、二次侧排液及水质取样阀(246)、二次侧过滤器(247)、二次侧出口通断阀(248)，所述二次侧进口通断阀(245)均与所述二次侧供液进口压力传感器(241)相连通，所述二次侧出口通断阀(248)均与所述二次侧供液出口压力传感器(242)相连通。

13. 根据权利要求 2 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述一次侧冷却单元(1)包括一次侧供液单元(101)和一次侧冷机泵驱装置(102)，所述一次侧供液单元(101)包括依次连接的一次侧供液主路通断阀(104)、一次侧紫外杀菌装置(105)、一次侧供液温度传感器(106)、一次侧供液压力传感器、一次侧供液自动排气阀(107)，所述一次侧供液主路通断阀(104)与所述一次侧冷机泵驱装置(102)的出口相连通，所述一次侧供液自动排气阀(107)与所述换热单元(3)的一次侧进口相连通。

14. 根据权利要求 13 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述一次侧供液压力传感器包括一次侧进口压力传感器(108)、一次侧出口压力传感器(109)，所述一次侧进口压力传感器(108)与所述一次侧出口压力传感器(109)之间连接有并联布置的一次侧第一供液模组(110)和一次侧第二供液模组(111)，所述一次侧第一供液模组(110)和一次侧第二供液模组(111)均包括依次连接的一次侧进口通断阀(112)、一次侧排液及水质取样阀(113)、一次侧过滤器(114)和一次侧出口通断阀(115)，所述一次侧进口通断阀(112)均与所述一次侧进

口压力传感器(108)相连通，所述一次侧出口通断阀(115)均与所述一次侧出口压力传感器(109)相连通。

15. 根据权利要求 13 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述一次侧冷却单元(1)包括一次侧回液单元(103)，所述一次侧回液单元(103)包括依次连接的一次侧回液主路通断阀(116)、一次侧冷却液可视化监控装置(117)、一次侧冷却液流量传感器(118)、一次侧回液温度传感器(119)、一次侧回液压力传感器(120)和一次侧冷却液调节装置(121)，所述一次侧回液主路通断阀(116)与所述一次侧冷机泵驱装置(102)的进口相连通，所述一次侧冷却液调节装置(121)与所述换热单元(3)的一次侧出口相连通。

16. 根据权利要求 1~15 任一项所述的液冷散热系统，其特征在于，所述液冷散热系统还包括管外漏液检测装置，所述管外漏液检测装置包括电阻传感器。

17. 根据权利要求 13~15 任一项所述的液冷散热系统，其特征在于，所述一次侧冷机泵驱装置(102)包括室外冷机、一次侧冷却液驱动泵、定压补水装置和自动加药装置。

18. 一种液冷散热系统，其特征在于，所述液冷散热系统包括：

泵驱单元(204)，用于对所述泵驱单元(204)的进口侧执行抽水操作使得二次侧冷却单元(2)中由静压水箱(205)流向所述泵驱单元(204)的管路处于负压状态，以形成负压管路；

静压水箱(205)，与外界大气压相连通，用于通过外界大气压与所述负压管路内的负压建立压力差，以通过所述压力差建立二次侧冷却单元(2)中冷却液的循环流动动力；

负载单元(202)，用于在所述循环流动动力下将低温冷却液输送至负载并与负载执行热量交换后形成高温冷却液。

19. 根据权利要求 18 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述液冷散热系统包括：

二次侧回液温度传感器(235)，用于采集二次侧回液单元(203)的温度值，并通过所采集的温度值与预设温度值及所述泵驱单元(204)建立温度反馈机制，响应于所述二次侧回液温度传感器(235)所采集的温度值高于所述预设温度值，提高所述泵驱单元(204)的抽水功率以降低所述负压管路的负压；并通过增大的所述压力差提高所述循环流动动力以进一步提高所述二次侧冷却单元(2)管路中的流量，使得所述二次侧回液温度传感器(235)的温度值低于所述预设温度值。

20. 根据权利要求 18 所述的液冷散热系统，其特征在于，所述系统还包括：

二次侧旁通调节单元(210)，用于响应于所述负载单元(202)的冷却液需求量低于所述泵驱单元(204)出口侧的最低流量，调整所述二次侧旁通调节单元(210)的阀门开度使得所述泵驱单元(204)出口侧超过所述负载单元(202)的冷却液需求量的流量流向排气灌(206)并返回至所述泵驱单元(204)进口侧。

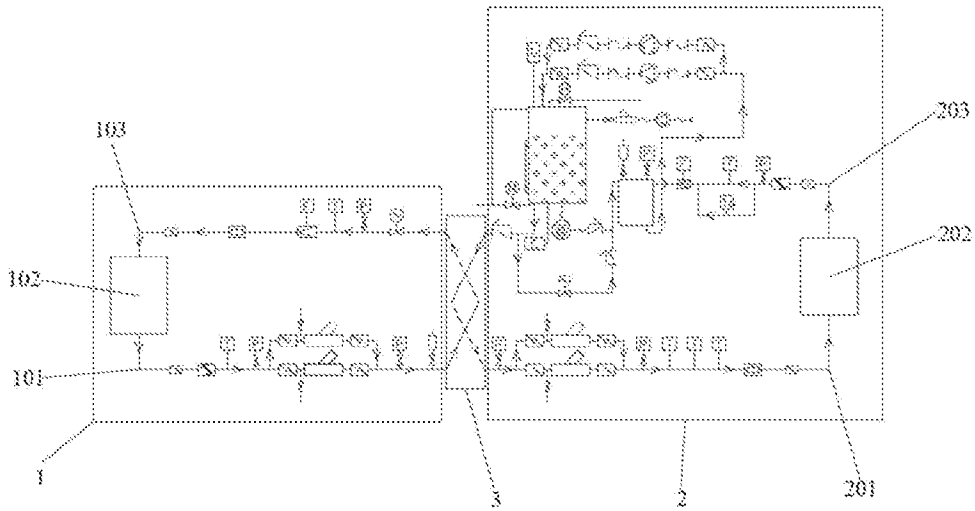

103
203
202
102
101
1
3
2
201

图 1

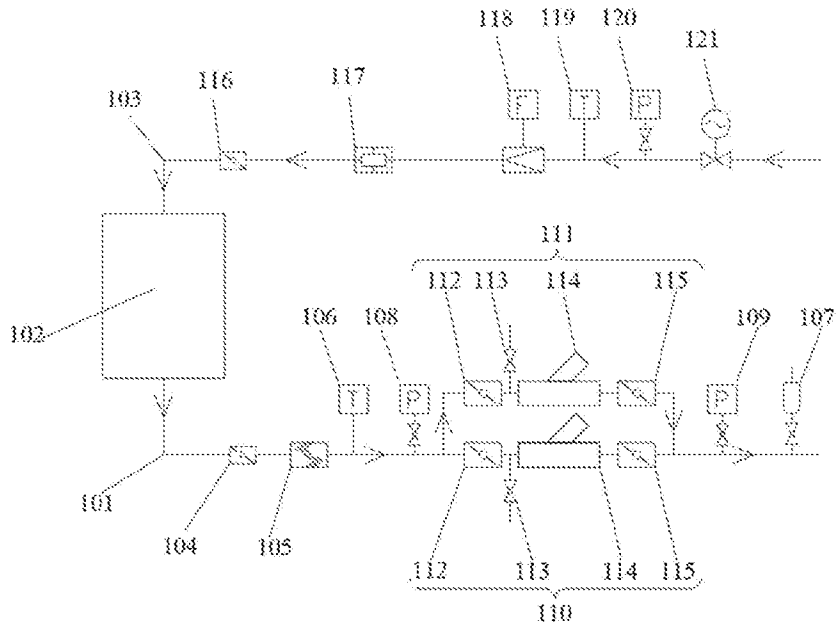

118
119
120
121
116
117
103
111
112
113
114
115
106
108
109
107
102
101
104
105
112
113
114
115
110

图 2

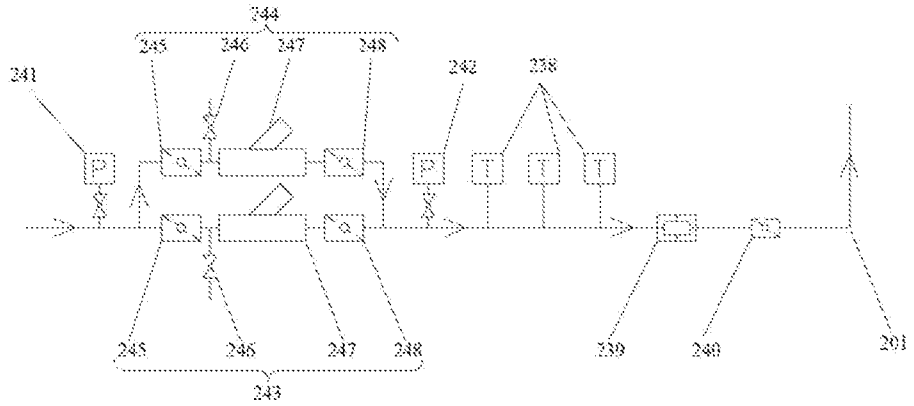

244
245
246
247
248
241
242
238
245
246
247
248
243
239
240
201

图 3

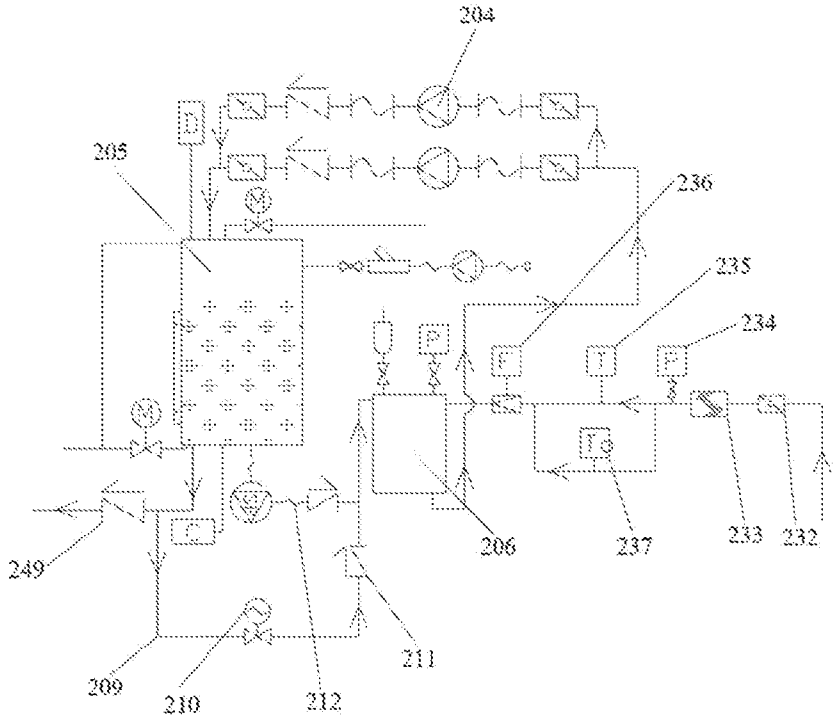

204
205
236
235
234
206
237
233
232
249
211
209
210
212

图 4

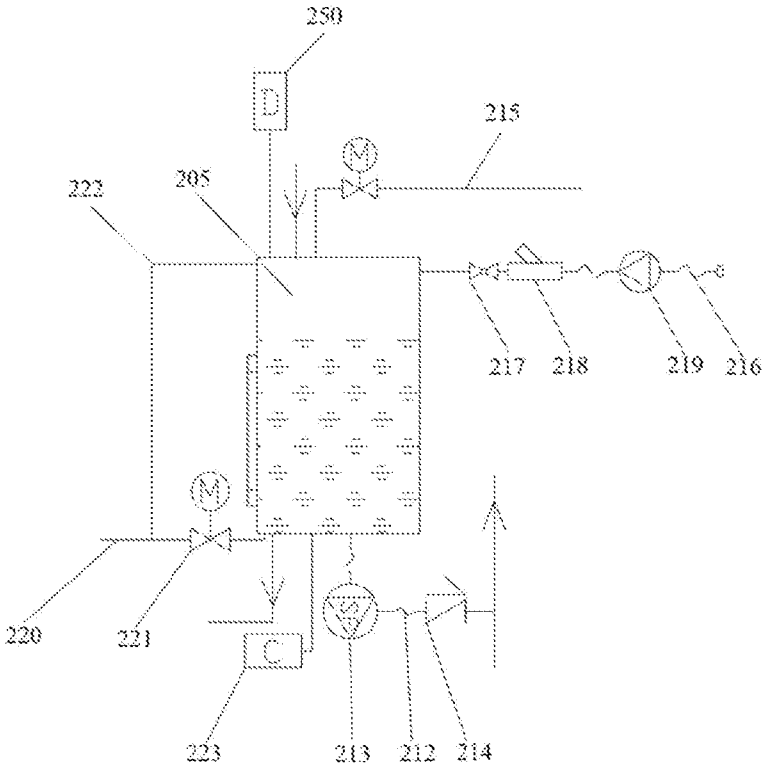

250
D
215
M
222
205
217
218
219
216
M
220
221
C
223
213
212
214

图 5

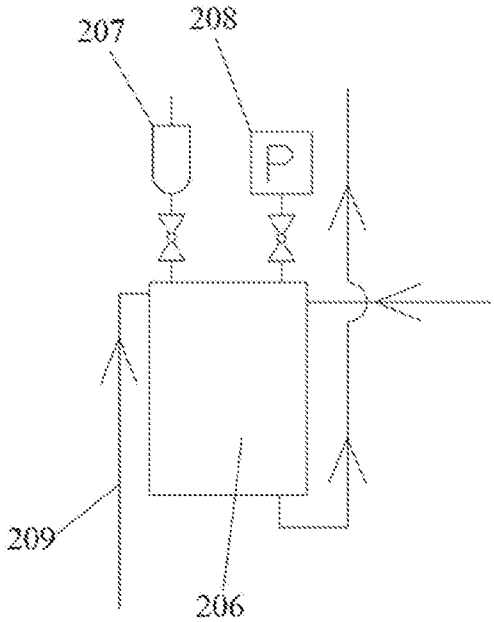

207
208
P
209
206

图 6

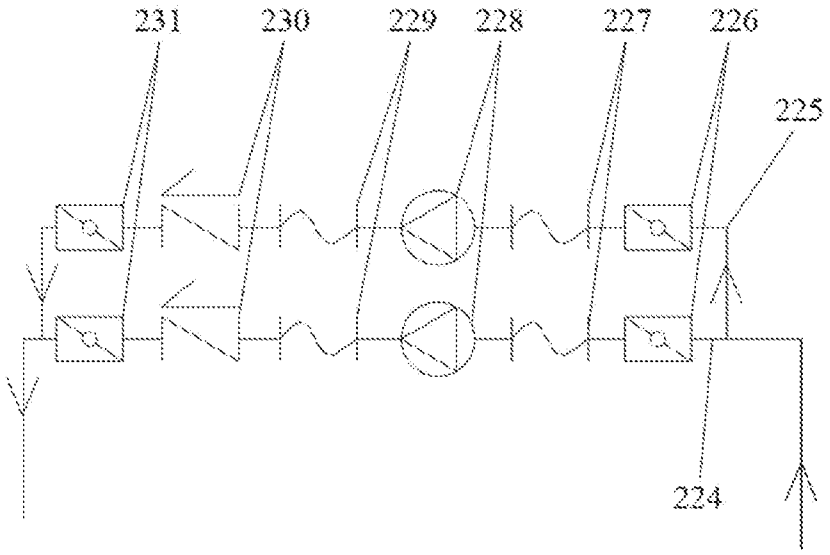

231
230
229
228
227
226
225
224

图 7

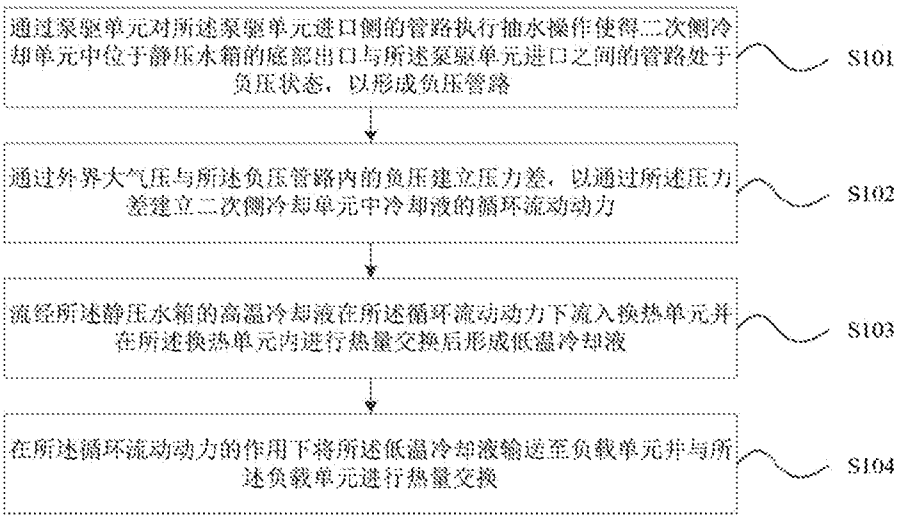

通过泵驱单元对所述泵驱单元进口侧的管路执行抽水操作使得二次侧冷却单元中位于静压水箱的底部出口与所述泵驱单元进口之间的管路处于负压状态，以形成负压管路
S101
通过外界大气压与所述负压管路内的负压建立压力差，以通过所述压力差建立二次侧冷却单元中冷却液的循环流动动力
S102
流经所述静压水箱的高温冷却液在所述循环流动动力下流入换热单元并在所述换热单元内进行热量交换后形成低温冷却液
S103
在所述循环流动动力的作用下将所述低温冷却液输送至负载单元并与所述负载单元进行热量交换
S104

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/110629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, ENTXT, DWPI, CNKI, IEEE: 液冷, 散热, 冷却, 降温, 抽水, 负压, 通风, 排气, liquid cooling, radiat+, heat dissipation , pump, draw water, negative pressure, exhaust, venting

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116723685 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 September 2023 (2023-09-08) claims 1-20	1-20
X	CN 114286585 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 April 2022 (2022-04-05) description, paragraphs [0028]-[0073], and figure 2	1, 16, 18-20
X	CN 108777925 A (BEEHE ELECTRIC (TAICANG) CO., LTD.) 09 November 2018 (2018-11-09) description, paragraphs [0019]-[0032], and figure 1	1, 16, 18-20
A	CN 115623762 A (CHANGZHOU HYSTAR TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 January 2023 (2023-01-17) entire document	1-20
A	WO 2022242509 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 24 November 2022 (2022-11-24) entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 November 2024	**13 November 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/110629

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 116723685 A	08 September 2023	None	
CN 114286585 A	05 April 2022	None	
CN 108777925 A	09 November 2018	None	
CN 115623762 A	17 January 2023	None	
WO 2022242509 A1	24 November 2022	CN 115379703 A	22 November 2022

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/110629

A. 主题的分类

H05K 7/20(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H05K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT,ENTXT,DWPI,CNKI,IEEE: 液冷，散热，冷却，降温，抽水，负压，通风，排气，liquid cooling, radiat+, heat dissipation, pump, draw water, negative pressure, exhaust, venting

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 116723685 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2023年9月8日 (2023 - 09 - 08) 权利要求1−20	1−20
X	CN 114286585 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2022年4月5日 (2022 - 04 - 05) 说明书第[0028]−[0073]段，图2	1,16,18−20
X	CN 108777925 A (比赫电气（太仓）有限公司) 2018年11月9日 (2018 - 11 - 09) 说明书第[0019]−[0032]段，图1	1,16,18−20
A	CN 115623762 A (常州贺斯特科技股份有限公司) 2023年1月17日 (2023 - 01 - 17) 全文	1−20
A	WO 2022242509 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2022年11月24日 (2022 - 11 - 24) 全文	1−20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2024年11月7日	2024年11月13日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 郑昊 电话号码 (+86) 010−53961587

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/110629

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 116723685 A	2023年9月8日	无	
CN 114286585 A	2022年4月5日	无	
CN 108777925 A	2018年11月9日	无	
CN 115623762 A	2023年1月17日	无	
WO 2022242509 A1	2022年11月24日	CN 115379703 A	2022年11月22日