

(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
2023年6月15日 (15.06.2023)

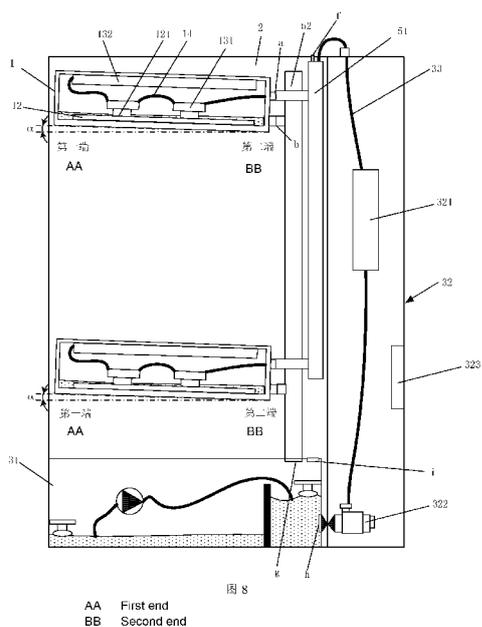


(10) 国际公布号
WO 2023/103840 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/135017
- (22) 国际申请日: 2022年11月29日 (29.11.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111479105.6 2021年12月6日 (06.12.2021) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 贾晖(JIA, Hui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
夏高亮(XIA, Gaoliang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
李定方(LI, Dingfang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (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, 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, 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,

(54) Title: DEVICE NODE AND LIQUID-COOLED CABINET

(54) 发明名称: 一种设备节点及液冷机柜



(57) Abstract: The present application provides a device node and a liquid-cooled cabinet, used for improving the liquid-cooled heat dissipation capability of device nodes and meeting heat dissipation requirements of servers. The device node comprises a housing, a circuit board, and a heat dissipation assembly; the housing is provided with a cold liquid inlet and a return liquid outlet; the circuit board and the heat dissipation assembly are both disposed in the housing, and at least one main chip is disposed on the circuit board; the heat dissipation assembly comprises a spraying plate and at least one liquid-cooled cold plate, each liquid-cooled cold plate is used for forming a liquid-cooled channel, the liquid-cooled channels of all the liquid-cooled cold plates are communicated to form a liquid-cooled network, and an inlet of the liquid-cooled network is communicated with the cold liquid inlet; the spraying plate is provided with a spraying channel communicated with an outlet of the liquid-cooled network and liquid spraying holes communicated with the spraying channel, and a liquid outlet end of each liquid spraying hole faces the circuit board. By means of the correspondingly arranged heat dissipation assembly, the device node can perform single-point heat dissipation on the main chip, and can also perform spraying heat dissipation on other components on the circuit board, has relatively strong single-point heat dissipation capability, and meets heat dissipation requirements of current electronic devices.

WO 2023/103840 A1

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本申请提供一种设备节点及液冷机柜，用于提升设备节点的液冷散热能力，满足服务器散热需求。该设备节点包括外壳、电路板以及散热组件；外壳具有冷液进口和回液出口；电路板和散热组件均设置于外壳内，且电路板上设置有至少一个主芯片；散热组件包括喷淋板和至少一个液冷冷板，每个液冷冷板用于形成液冷通道，所有液冷冷板的液冷通道连通形成液冷网络，液冷网络的入口与冷液进口连通；喷淋板具有与液冷网络的出口连通的喷淋通道以及与喷淋通道连通的喷液孔，喷液孔出液一端朝向电路板。该设备节点对应设置的散热组件，可以对主芯片进行单点散热，同时还可以对电路板上的其他器件进行喷淋散热，具有较强单点散热能力，满足目前电子设备的散热需求。

一种设备节点及液冷机柜

相关申请的交叉引用

本申请要求在 2021 年 12 月 06 日提交中国专利局、申请号为 202111479105.6、申请名称为“一种设备节点及液冷机柜”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

本申请涉及视频监控技术领域，尤其涉及到一种设备节点及液冷机柜。

背景技术

随着科技的发展，诸如服务器之类的电子设备的功率越来越高，对电子设备的散热也提出的更高的要求。由于常规的风冷散热增大了用于服务器冷却的能耗，可以采用液冷散热。具体地，液冷机柜常用浸没散热或喷淋散热对设备节点进行散热，浸没散热对设备的耐压能力有较高要求，会增加结构设计难度；而喷淋散热方式中，设备节点上的主芯片位置的流量有限，散热能力不足。

可见，现有的液冷散热结构设计存在缺陷，其散热能力不足以满足散热需求。

发明内容

本申请提供一种设备节点和液冷机柜，用于提升设备节点的液冷散热能力，满足服务器散热需求。

第一方面，本申请提供一种设备节点，该设备节点包括外壳、电路板以及散热组件；外壳具有空腔，且在外壳上设置有冷液进口和回液出口；电路板和散热组件均设置于外壳内，且电路板上设置有至少一个主芯片。主芯片在工作时会产生较多的热量，而电路板上的其他器件产生的热量相较于主芯片较少，因此散热组件采用不同的散热结构对主芯片和电路板进行散热；具体地，散热组件包括喷淋板和至少一个液冷冷板，该至少一个液冷冷板与上述至少一个主芯片一一对应，每个液冷冷板与对应的主芯片接触以对对应主芯片进行液冷散热；每个液冷冷板用于形成液冷通道，该至少一个液冷冷板的液冷通道连通形成液冷网络，液冷网络的入口与外壳的冷液进口连通，外部的冷却液自冷液进口进入外壳内直接导入液冷网络内的各个液冷通道，可以对主芯片进行单点液冷散热；喷淋板具有与液冷网络的出口连通的喷淋通道以及与喷淋通道连通的多个喷液孔，每个喷液孔出液一端朝向电路板，冷却液自液冷通道进入喷淋通道后经喷液孔喷洒到电路上，可以对电路板上的其他器件进行喷淋散热。

该设备节点对应设置的散热组件，可以对至少一个主芯片进行单点散热，同时还可以对电路板上除主芯片外的其他器件进行喷淋散热，从而提升液冷散热的单点散热能力，满足目前电子设备的散热需求。

为了便于外壳内的冷却液流出，将回液出口设置于外壳内部空间的最低位，外壳内腔内的冷却液在重力作用下可以积聚到回液出口一侧并从回液出口流出。

其中，将喷淋板朝向电路板的表面包括第一区域和第二区域，第一区域和第二区域未交叠，第一区域与上述至少一个主芯片对应，喷液孔具体位于第二区域，使得上述至少一个主芯片在喷淋板上的正投影与喷液孔所在位置不会产生交叠，喷淋板内的冷却液不需要喷淋到主芯片上，节省流量。

当向设备节点内通入冷却液，冷却液经过液冷冷板和喷淋板后落到外壳内，外壳内冷却液的液位需要高于电路板表面最高处 1-3mm，以使冷却液可以浸没电路板上大多数器件以进行液冷散热，同时，还能够节约冷却液。

上述至少一个液冷冷板的液冷通道可以连通形成液冷网络，其连通方式可以采用串联和/或并联的结构。

其中，液冷冷板的结构可能有多种实现方式。例如，液冷冷板包括固定于主芯片的板壳，板壳具有中空腔体以形成上述液冷通道。或者，液冷冷板包括固定于电路板的板体，板体与电路板之间形成上述液冷通道；其中，液冷通道包括与冷液进口连通的第一液冷腔以及与喷淋通道连通的第二液冷腔，主芯片位于第二液冷腔内；第一液冷腔和第二液冷腔之间设置有射流板，且射流板具有连通第一液冷腔和第二液冷腔的射流孔，射流孔用于将第一液冷腔内的冷却液喷向主芯片。

第二方面，本申请提供一种液冷机柜，该液冷机柜可以包括柜体、循环液冷系统以及至少一个上述设备节点。该至少一个设备节点可以沿柜体的竖直方向插装于柜体内，循环液冷系统可以通过供液管路与每个设备节点的冷液进口连通，循环液冷系统通过回液管路与每个设备节点的回液出口密闭连通，回液管路的顶部还设置有与大气连通的进气口，使得回液管路内保持常压状态，方便每个设备节点内的冷却液可以流入回液管路。

循环液冷系统具体包括储液箱和换热单元，储液箱设置于柜体内并位于柜体的底部，换热单元则集成于柜体的后面，使得储液箱、换热单元与柜体集成一体化，保证液冷机柜的体积满足设计要求。储液箱具有回液进口和冷液出口，回液进口与回液管路连通，冷液出口与供液管路连通，换热单元连接于冷液出口与供液管路之间以对供向供液管路内的冷却液进行降温。

其中换热单元包括有控制板、换热器以及循环泵组，控制板与循环泵组信号连通；其中，换热器的进液口与回液出口连通，换热器的出液口与供液管路连通，换热器与外部冷却水源连通，外部冷却水源进入换热器，与换热器内的冷却液换热带走冷却液的热量，实现对冷却液的降温。循环泵组设置于回液出口与进液口之间，用于将储液箱内的冷却液泵压到供液管路内。控制板可以对循环泵组的工作进行控制。

储液箱具有分隔的储液腔和工作腔，回液进口和冷液出口均与工作腔连通，工作腔相当于参与循环液冷系统的工作过程；储液腔和工作腔之间形成有过液通道，当工作腔内的冷却液过多可以通过过液通道进入储液腔内存储，当工作腔内的冷却液过少不足以位置液冷循环，可以将储液腔内的冷却液补充到工作腔内。

一种可能实现的方式中，储液箱内设置有隔板，隔板将储液箱分隔为储液腔和工作腔，隔板的顶部与储液箱的内壁之间存在间隙以形成过液通道，当工作腔内的冷却液过多，冷却液会自隔板顶部溢出到储液腔；储液腔和工作腔之间通过补液管道连通，当工作腔内冷却液不足，储液腔内的冷却液可以经补液管道流通到工作腔内。具体地，在补液管道上设置有用于驱动冷却液自储液腔流向工作腔的补液泵，补液泵与换热单元中的控制板信号连接。

为了监控储液腔内冷却液的液位，储液腔内设置有第一液位传感器，第一液位传感器具有报警器；当储液腔内冷却液的液位低于设定液位，第一液位传感器触发报警器报警，通知工作人员及时向储液箱内补充冷却液。

为了监控工作腔内冷却液的液位，工作腔内设置有第二液位传感器，第二液位传感器与上述换热单元的控制板信号连接，由控制板接收第二液位传感器监测的液位信息并根据液位信息控制补液泵将储液腔内的冷却液泵压至工作腔，使工作腔内的冷却液的液位恢复到正常工作液位。

为了实现对每个设备节点的针对性散热，供液管路上形成有至少一个供液端口，每个供液端口用于对应连接一个设备节点的冷液进口，供液端口与冷液进口之间通过快接头连接，方便设备节点的插拔作业。

对应地，回液管路上形成有至少一个回液端口，每个回液端口用于对应连接一个设备节点的回液出口；在一组相互对应的回液端口与回液出口中，回液端口的内径大于回液出口的外径以使回液出口插入回液端口内；回液端口设置有弹性的防回流件，当回液出口插入回液端口，防回流件与回液出口的外壁抵接；当回液出口脱离回液端口，防回流件将回液端口径向封堵；可以为设备节点内的冷却液回流到回液管路提供一定时间，待设备节点脱离供液端口并放置一段时间后，设备节点内的冷却液完全流入回液管路，再完全拔出设备节点进行维护。防回流件可以由弹性材料（例如橡胶）制备，满足径向封堵和多次插拔的要求。

对于每个设备节点，外壳具有相对的第一端和第二端，回液出口设置于第二端，将第一端所在水平面调整为高于第二端所在水平面，有利于设备节点内的冷却液流出。可能地，可以对柜体进行调节，以使设备节点随柜体结构变化产生上述倾斜效果；可以在柜体的底部设置与第一端对应的第一支脚以及与第二端对应的第二支脚，将第一支脚的高度设置为大于第二支脚的高度。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种设备节点的结构示意图；

图 2a 至图 2d 为本申请实施例提供的一种设备节点的内部结构示意图；

图 3a 和图 3b 为本申请实施例提供的一种设备节点中液冷冷板的剖面结构示意图；

图 3c 为本申请实施例提供的一种设备节点中喷淋板的结构示意图；

图 4a 为本申请实施例提供的一种液冷机柜的结构示意图；

图 4b 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中柜体的内部结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中储液箱的结构示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中储液箱与换热单元配合的结构示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种液冷机柜内部结构示意图；

图 8 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中设备节点相对柜体倾斜设置的结构示意图；

图 9 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中柜体相对水平面倾斜设置的结构示意图；

图 10a 和图 10b 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中设备节点与供液管路、回液管路连接的结构示意图；

图 11 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中设备节点的冷液进口与供液管路的供液端口之间采用的快接头的结构示意图；

图 12a 和图 12b 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中设备节点的回液出口与回液管路回液端口之间的连接结构示意图；

图 13a 和图 13b 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中回液端口上防回流件的结构示意图；

图 14 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中设备节点与机柜连接的结构示意图；

图 15a 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中设备节点安装到机柜之前的结构示意图；

图 15b 为本申请实施例提供的一种液冷机柜中设备节点安装到机柜的结构示意图。

具体实施方式

液冷机柜可以采用液冷方式对电子设备进行散热，目前的液冷机柜可能采用浸没或喷淋的方式对电子设备的设备节点进行散热。浸没散热对设备的耐压能力有较高要求，会增加结构设计难度；而喷淋散热方式中，设备节点上的主芯片位置的流量有限，散热能力不足。

基于此，本申请实施例提供一种设备节点及液冷机柜，以解决上述问题。为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述。

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，而并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。

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。

请参照图 1，本身实施例提供的一种设备节点 1，该设备节点 1 包括有外壳 11，外壳 11 具有空腔，在外壳 11 上设置有供冷却液流入的冷液进口 a 以及供冷却液流出的回液出口 b，外部的绝缘的冷却液可以自冷液进口 a 进入设备外壳 11 内，外壳 11 内的冷却液可以通过回液出口 b 流出。以图 1 所示的设备节点 1 的结构为例，设定外壳 11 沿第一方向具有相对的第一端和第二端，将该第一方向设定为 X。将外壳 11 的厚度方向设定为第三方向 Y，将垂直于第一方向 X 和第三方向 Z 的方向设定为第二方向 Y。外壳 11 的冷液进口 a 和回液出口 b 均位于第二端。

如图 2a 所示的设备节点 1 的内部结构示意图，设备节点 1 还包括电路板 12 以及散热组件 13，电路板 12 和散热组件 13 均设置于外壳 11 的空腔内，外壳 11 对电路板 12 和散热组件 13 提供安装空间以及承载支撑。电路板 12 相对位于外壳 11 的底部，此处的底部是个相对位置，指的是在图 2a 所示状态下的底部。电路板 12 上设置有至少一个主芯片 121，主芯片 121 具有较高的功耗，且能产生较高的热量，可以将主芯片 121 定义为第一类器件；电路板 12 上理论上还设置有其他功耗较低、产生热量较少的器件，可以将这类器件定义为第二类器件。针对第一类器件和第二类器件，本申请实施例所提供的散热组件 13 采用不同的散热方式。

具体地, 散热组件 13 包括喷淋板 132 和至少一个液冷冷板 131, 该至少一个液冷冷板 131 与上述至少一个主芯片 121 一一对应, 每个液冷冷板 131 用于对应接触一个主芯片 121 以对该主芯片 121 进行液冷散热。每个液冷冷板 131 可以用于形成供冷却液穿过的液冷通道 T1, 在图 2a 中, 每个主芯片 121 对应一个液冷冷板 131, 当冷却液在每个液冷冷板 131 对应的液冷通道 T1 内流过, 可以对每个主芯片 121 进行针对性的液冷散热。此处, 液冷冷板 131 为至少一个, 所有的液冷冷板 131 对应的液冷通道 T1 可以形成一液冷网络, 液冷网络具有入口和出口, 冷却液自液冷网络的入口进入后会流入每个液冷冷板 131 的液冷通道 T1 内, 自每个液冷冷板 131 对应的液冷通道 T1 流出的冷却液则会自液冷网络的出口流出。此处, 液冷网络的入口可以与上述冷液进口 a 直接连通, 方便冷却液自冷液进口 a 直接进入液冷网络中的各个液冷通道 T1 内对各个主芯片 121 进行液冷散热。

喷淋板 132 具有喷淋通道 T2 以及与喷淋通道 T2 连通的多个喷液孔 c, 每个喷液孔 c 的出液一端朝向上述电路板 12; 其中, 喷淋通道 T2 的入口与上述液冷网络的出口直接连通, 冷却液完成对主芯片 121 的液冷散热后进入喷淋通道 T2 以对电路板 12 上的其他结构进行喷淋散热。喷淋板 132 具体位于外壳 1 内的顶部, 方便喷淋通道 T2 内的冷却液可以在重力作用下经喷液孔 c 喷到电路板 12 上。

当液冷冷板 131 的数量多于一个 (此处示出为两个), 液冷冷板 131 之间可以以串联形式设置 (如图 2a 所示), 即液冷冷板 131 对应的液冷通道 T1 依次首尾连通, 其中, 位于首端的液冷通道 T1 的入口相当于液冷网络的入口, 该液冷通道 T1 的入口与冷液进口 a 直接连通, 位于尾端的液冷通道 T1 的出口相当于液冷网络的出口, 该液冷通道 T1 的出口与喷淋通道 T2 的入口直接连通, 自液冷网络的入口进入的冷却液相当于先后进入各个液冷通道 T1 以先后对各个主芯片 121 进行液冷散热。或者, 液冷冷板 131 之间还可以以并联形式设置 (如图 2b 所示), 即每个液冷冷板 131 对应的液冷通道 T1 的入口汇集为一个入口, 该入口相当于液冷网络的入口以与冷液进口 a 直接连通, 且每个液冷冷板 131 对应的液冷通道 T1 的汇集为一个出口, 该出口相当于液冷网络的出口以与喷淋通道 T2 的入口直接连通, 各个液冷通道 T1 相当于并列设置, 自液冷网络的入口进入的冷却液相当于分多路分别进入各个液冷通道 T1 以同时对各个主芯片 121 进行液冷散热。当液冷冷板 131 的数量多于一个 (此处示出为三个), 液冷冷板 131 之间可以以串并联混用形式设置, 即其中两个液冷冷板 131 并联, 该两个并联的液冷冷板 131 与另一个液冷冷板 131 串联 (如图 2c 所示), 或者, 其中两个液冷冷板 131 串联, 该两个串联的液冷冷板 131 与另一个液冷冷板 131 并联 (如图 2d 所示); 当然, 当液冷冷板 131 的数量多于三个, 各个液冷冷板 131 的液冷通道 T1 所形成的液冷网络还可能有更多的连通方式变形, 此处不再举例说明。

其中, 相邻的液冷冷板 131 的液冷通道 T1 之间、液冷通道 T1 与喷淋通道 T2 之间均可以通过软管 14 相连通。

在图 2a 至图 2d 中, 冷液进口 a 进入外壳 11 内的冷却液首先进入各个液冷冷板 131 的液冷通道 T1 (可能是图 2a 所示的串联方式, 也可能是图 2b 所示的并联方式), 对第一类器件 (例如主芯片 121) 进行液冷散热; 然后进入喷淋板 132 的喷淋通道, 并经喷液孔 c 喷出到电路板 12 上, 可以对电路板 12 上的第二类器件进行喷淋散热。冷却液对电路板 12 上的第二类器件喷淋后会落在外壳 11 内, 并经回液出口 b 排出。

为了方便外壳 11 内的冷却液自回液出口 b 流出, 回液出口 b 可以设置于外壳 11 相对较低的位置, 具体可以将回液出口 b 设置于外壳 11 的最低位, 此处的最低位指的是外壳

11 形成的内腔所占据空间的最低位置所在水平面。以图 1 所示的设备节点 1 的结构为例，回液出口 b 设置于第二端，对外壳 11 的固定状态进行调整，使得第一端所在水平面高于第二端所在水平面，则外壳 11 内的冷却液可以在重力作用下自第一端向第二端积聚，方便冷却液自回液出口 b 排出。

在图 2a 至图 2d 所示的液冷冷板 131 的具体结构可以参照图 3a 所示，其包括一板壳 1311，板壳 1311 为壳体结构，具有一空腔，该空腔可以形成上述液冷通道 T1；板壳 1311 可以通过粘接等方式直接固定到主芯片 121 上，冷却液与主芯片 121 之间的热量交换是通过板壳 1311 实现的。为了方便液冷通道 T1 进出液，可以在板壳 1311 上设置进液嘴 d1 和出液嘴 d2，进液嘴 d1 和出液嘴 d2 的位置、形状不做限定，进液嘴 d1 用于冷却液进入板壳 1311 的空腔，出液嘴 d2 用于板壳 1311 的空腔内的冷却液流出。理想状态下，板壳 1311 的空腔内应当是充满冷却液的状态，以与主芯片 121 进行充分的冷热交换，实现对主芯片 121 的液冷散热。

在另一种实施例中，液冷冷板 131 的结构可以参照图 3b 所示，其包括板体 1312，板体 1312 固定于电路板 12 上，且板体 1312 与电路板 12 之间形成上述液冷通道 T1；板体 1312 上设置有进液嘴 e1 和出液嘴 e2；具体地，液冷通道 T1 包括与进液嘴 e1 连通的第一液冷腔 T11 以及与出液嘴 e2 连通的第二液冷腔 T12，上述主芯片 121 位于第二液冷腔 T12 内，当第二液冷腔 T12 内填充冷却液，相当于主芯片 121 被浸没在冷却液中；第一液冷腔 T11 和第二液冷腔 T12 之间设置有射流板 1313，且射流板 1313 具有连通第一液冷腔 T11 和第二液冷腔 T12 的射流孔 w，射流孔 w 用于将第一液冷腔 T11 内的冷却液喷向主芯片 121，冷却液直接冲击到主芯片 121 的表面，不需要导热界面材料，能够提高液冷散热效果。这种实施例中，液冷冷板 131 是通过冷却液直接接触主芯片 121 以对主芯片 121 进行液冷散热的，且液冷通道 T1 是通过板体 1312 与电路板 12 配合形成的，此处的“配合”指的是通过结构设计固定在一起以形成上述液冷通道 T1。

图 3c 示出了喷淋板 132 朝向电路板 12 的表面，将喷淋板 132 朝向电路板 12 的表面至少划分为第一区域 V1 和第二区域 V2，第一区域 V1 和第二区域 V2 没有交叠，该第一区域 V1 与上述所有的主芯片 121 对应，上述喷淋孔 c 设置于第二区域 V2 内，各个主芯片 121 在喷淋板 132 上的正投影（以垂直于喷淋板 132 的方向投影到喷淋板 132 上）与喷淋孔 c 所在位置未产生交叠，喷淋板 132 内的冷却液主要用于为电路板 12 上除主芯片 121 之外的其他器件进行喷淋散热，这样的设置方式有利于节省冷却液的流量。此处，多个喷淋孔 c 的形状以及分布方向并不限定，图 3c 中仅做示例。

需要注意的是，当向设备节点 1 内通入冷却液，冷却液经过液冷冷板 131 和喷淋板 132 后落到外壳 11 内，外壳 11 内冷却液的液位需要高于电路板 12 表面最高处 1-3mm，以使冷却液可以浸没电路板 12 上大多数器件以进行液冷散热，同时，还能够节约冷却液。可以看出，本申请实施例所提供的设备节点 1 对应设置有散热组件 13，散热组件 13 中的液冷冷板 131 可以对设备节点 1 中的主芯片 121 这类功耗大、热量高的器件进行针对性的液冷散热，喷淋板 132 则可以对电路板 12 上的其他功耗较小、热量交底的器件进行喷淋散热，实现液冷散热的同时可以提升单点散热能力，可以满足目前电子设备的散热需求。

基于上述设备节点 1，本申请实施例还提供一种液冷机柜，该液冷机柜的结构可以参照图 4a 所示，具体包括柜体 2，柜体 2 内可以安装至少一个设备节点 1。设备节点 1 相当于液冷机柜中任意一个插拔的最小单元，柜体 2 即用于承载设备节点。

液冷机柜还包括为设备节点 1 循环提供冷却液的循环液冷系统，该循环液冷系统具体包括储液箱 31 和换热单元 32。储液箱 31 用于储存冷却液，一方面向各个设备节点 1 提供冷却液，一方面回收设备节点 1 流出的冷却液；储液箱 31 设置于柜体 2 内且位于柜体 2 的底部，方便设备节点 1 流出的冷却液在重力作用下流入储液箱 31 内。换热单元 32 集成于柜体 2 的后面，且换热单元 32 用于对输送到设备节点 2 的冷却液进行冷却，降低冷却液的温度，以对设备节点 1 进行良好的冷却散热；其中，后面是以该液冷机柜朝向工作人员操作面为参照的，设定液冷机柜的操作面为前，则与前对应的另一面为后。请参照图 4a 所示，对柜体 2 的前端和后端进行定义，可以将换热单元 32 设置于柜体 2 后门位置，不增大液冷机柜的尺寸，满足标准机柜的尺寸要求。该实施例中，可以将储液箱 31、换热单元 32 与柜体 2 集成在一起，并在柜体 2 以及换热单元 32 整体结构的底部设置一底座 4，方便液冷机柜整体结构安置与挪移。

柜体 2 的结构可以参照图 4b 所示，柜体 2 内可以设置多个安装工位 s，每个安装工位 s 具有滑槽，可以对应插装一个上述设备节点 1，每个设备节点 1 可以插入安装工位 s 并通过柜体 2 内的各种连接器与柜体 2 实现连接，此处的连接包括电、信号以及冷却液。至于设备节点 1 在柜体 2 内排布方式，可以不作限定，图 4a 和图 4b 中，多个设备节点 1 沿柜体 2 的高度方向依次排布。其中，每个设备节点 2 具有确定的高度，但是相邻的设备节点 2 之间的距离可以不做限定。循环液冷系统通过供液管路 51 与每个设备节点 1 的冷液进口 a 连通，以向设备节点 1 内的散热组件 13 提供冷却液；同时，循环液冷系统通过回液管路 52 与每个设备节点 1 的回液出口 b 密闭连通，以回收设备节点 1 内的冷却液。供液管路 51 和回液管路 52 均设置于柜体 2 内。

储液箱 31 的结构可以参照图 5，储液箱 31 为壳体结构，其具有可以盛装冷却液的内腔，其具有回液进口 g 和冷液出口 h，回液进口 g 具体位于储液箱 31 的顶部位置，方便设备节点 2 流出的冷却液自回液进口 g 进入储液箱 31。结合图 6 示出的储液箱 31 与换热单元 32 的位置结构，储液箱 31 的冷液出口 h 设置于储液箱 31 用于对接换热单元 32 的侧面，储液箱 31 内的冷却液自该冷液出口 h 进入换热单元 32。

如图 7 所示的液冷机柜的内部结构简化结构示意图，在柜体 2 内示例性安装有两个设备节点 1，两个设备节点 1 在柜体 2 内沿竖直方向层叠设置。循环液冷系统通过供液管路 51 与每个设备节点 1 的冷液进口 a 连通，以向设备节点 1 内的散热组件 13 提供冷却液；同时，循环液冷系统通过回液管路 52 与每个设备节点 1 的回液出口 b 密闭连通，以回收设备节点 1 内的冷却液。在回液管路 52 的顶部具有与大气连通的进气口 f，进气口 f 可以保证回液管路 52 内保持常压，回液管路 52 内的冷却液可以在重力作用下自储液箱 31 的回液进口 g 进入储液箱 31，无需额外的动力源，节省成本。此处，储液箱 31 顶部还设置有注液口 i，在储液箱 31 内部冷却液不足时，通过该注液口 i 向储液箱 31 添加冷却液。

换热单元 32 具体包括换热器 321 和循环泵组 322，换热器 321 的进液口与储液箱 31 的冷液出口 h 连通，且循环泵组 322 设置于储液箱 31 冷液出口 h 与换热器的进液口之间，具体可以设置于冷液出口 h 处，为冷却液的流动提供动力。换热器 321 的出液口与上述供液管路 51 连通，循环泵组 322 将储液箱 31 内的冷却液泵压进入换热器 321，换热器 321 与外部冷却水源连通，外部冷却水源流过换热器 321，与换热器 321 内的冷却液热量交换，带走冷却液的热量实现对冷却液的降温。其中，换热器 321 与供液管路 51 之间、换热器 321 与储液箱 31 之间可以采用管道 33 连通。换热单元 32 还包括控制板 323，控制板 323

具体可以设置于换热单元 32 结构内壁，控制板 323 与上述循环泵组 322 信号连接，可以对循环泵组 322 进行控制。控制板 323 具体可以为单片机，在换热单元 32 外可以设置与控制板 323 信号连接的操作面板，方便工作人员进行控制作业。

其中，循环泵组 322 设置为 $N+1$ 的形式，即有 N 个主循环泵和 1 个备用泵，在主循环泵 N 出现故障时，备用泵可以启动保证正常的液冷循环作业。其中，循环泵组 322 与储液箱 31 的冷液出口 h 之间通过球阀 6 连接，在循环泵组 322 故障时可直接关断球阀 6，拆卸循环泵组 322 进行维护检修。

储液箱 31 为箱体结构，具体在箱体结构内形成有水平方向分布的储液腔 M 和工作腔 N ，储液腔 M 与工作腔 N 之间分离同时能够实现液体导通。其中，工作腔 N 与上述供液管路 51 连通，工作腔 N 内的冷却液可以输送到供液管路 51，储液箱 31 上的回液进口 g 、冷液出口 h 以及注液口 i 均与该工作腔 N 连通；回液进口 g 位于工作腔 N 的顶部，方便回液管路 52 内的冷却液直接落入工作腔 N 。工作腔 N 直接参与液冷循环系统的供液以及回液作业，储液腔 M 则用于为工作腔 N 提供储存以及补液功能。储液的作用在于，当工作腔 N 内的冷却液液量足够多超过设定的极大阈值，工作腔 N 内的冷却液可以流入储液腔 M 内进行存储；补液的作用在于，当工作腔 N 内的冷却液液量太少低于设定的极小阈值，储液腔 M 内存储的冷却液可以为工作腔 N 补充液量。此处极大阈值和极小阈值被定义为，工作腔 N 内的冷却液可以保证液冷循环系统实现正常液冷循环的液量不大于该极大阈值且不小于该极小阈值。其中，工作腔 N 内冷却液正常工作的液位设定运行液位 L_0 ，冷却液极大阈值对应于储液液位 L_1 ，冷却液极小阈值对应于补液液位 L_2 ；在液冷循环系统正常工作时，运行液位 L_0 需要大于补液液位 L_2 且小于储液液位 L_1 ；当然，运行液位 L_0 在液冷循环系统工作中，是可以动态变化的。

本申请实施例中储液腔 M 和工作腔 N 的容量之和被设置为至少可以容纳所有设备节点 1 回流的冷却液。一般地，液冷循环系统的冷却液在工作过程中会存在一定的蒸发、流失，且在设备节点 1 维护时也可能损失一定的冷却液，为了保证液冷循环系统的正常工作，储液腔 M 内需要存储不低于设定阈值液量的冷却液，以备工作腔 N 可能的补液需要，防止出现液冷循环系统冷却液液量出现不足的情况。该设定阈值液量对应于安全液位 L_3 ，当储液腔 M 内的冷却液的液位低于该安全液位 L_3 ，说明储液腔 M 的冷却液液量不足以在工作腔 N 需要补液时提供足够的冷却液，此时需要及时为储液箱 31 内补充冷却液。为了监控储液腔 M 内冷却液的液量，在储液腔 M 内设置有第一液位传感器 314，第一液位传感器 314 设置有报警器，当储液腔 M 内的冷却液的液位低于上述安全液位 L_3 ，第一液位传感器 314 触发报警器报警，提醒工作人员可以通过注液口 i 为储液箱 31 加液。

为了冷却液可以在储液腔 M 和工作腔 N 之间流通，需要在储液腔 M 和工作腔 N 之间形成一过液通道，示例性地，在储液箱 31 内设置一隔板 311，隔板 311 沿竖直方向设置，隔板 311 可以将储液箱 31 内部分为水平方向分布的储液腔 M 和工作腔 N 。隔板 311 的顶部与储液箱 31 的内壁之间存在间隙 q ，间隙 q 相当于上述过液通道，储液腔 M 内的冷却液和工作腔 N 内的冷却液可以通过该间隙 q 实现液体流通与交换。由于工作腔 N 内的冷却液流向储液腔 M 的条件在于工作腔 N 内的冷却液液量足够多，因此，间隙 q 最低点可以对应于工作腔 N 内的液量达到极大阈值时冷却液的储液液位 L_1 ，当工作腔 N 内冷却液液位高于储液液位 L_1 ，工作腔 N 内的冷却液可以自工作腔 N 溢出，隔板 311 顶部与储液箱 31 的内壁之间的间隙 q 可以供溢出的冷却液流通，不需要采用额外的动力支持。而储液腔

M 内的冷却液向工作腔 N 补充, 需要采用动力支持, 具体地, 可以在储液腔 M 和工作腔 N 之间设置一补液管道 312, 补液管道 312 上设置可以驱动冷却液自低势能向高势能转移的补液泵 313, 当然, 补液泵 313 也可以由上述换热单元 32 的控制板 323 控制。

当液冷循环系统扩容或其它原因导致工作腔 N 内冷却液的运行液位 L0 降低到补液液位 L2 时, 需要及时对工作腔 N 进行补液。为了监控工作腔 N 内冷却液的液位, 在工作腔 N 内设置有第二液位传感器 315, 第二液位传感器 315 与上述控制板 323 信号连接, 由控制板 323 接收第二液位传感器 315 监测的液位信息并根据液位信息控制补液泵 313 将储液腔 M 内的冷却液经补液管道 312 泵压至工作腔 N, 使工作腔 N 内的冷却液的液位恢复到正常工作液位。

需要说明的是, 本申请实施例中循环泵组 322 的主循环泵为离心泵。上述循环泵组 322 通过球阀与工作腔 N 连通, 工作腔 N 内的冷却液工作液位 L0 需要高于主循环泵泵体, 以保证主循环泵的转子腔始终处于工作腔 N 的冷却液液面以下, 避免空气进入主循环泵的转子腔。

请继续参照图 7, 在该实施例中, 设备节点 1 沿柜体 2 的竖直方向设置有至少一个(图中以两个设备节点 1 进行示例), 各设备节点 1 沿柜体 2 的竖直方向层叠设置, 为了方便每个设备节点 1 内的冷却液导出到回流管路 52, 可以将设备节点 1 倾斜设置, 使得设备节点 1 内的冷却液可以在重力作用下自第一端流向第二端, 然后经回液出口 b 流入回流管路 52。具体地, 以图 7 所示的设备节点 1 结构为例, 设备节点 1 的外壳 11 为规则的壳体结构, 其外壳 11 的底部是厚度均匀的底面, 可以调节设备节点 1 或柜体 2 使得设备节点 1 的第一端所在水平高度高于第二端所在水平高度(如图 8 所示), 相当于设备节点 1 的第一端与第二端的连线与水平面之间存在一夹角 α , 且该夹角 α 的开口朝向第一端, 最终设备节点 1 外壳 11 内腔空间的最低点相当于第二端一侧, 回液出口 b 位于该最低点, 设备节点 1 外壳 11 内的冷却液可以在重力作用下积聚到第二端并由回液出口 b 流出到回流管路 52。

在一个实施例中, 如图 14 所示, 为了实现设备节点 1 使得第一端所在水平高度高于第二端所在水平高度, 可以在柜体 2 内部设置一个具有坡度的导轨(图中未示出), 这样, 沿导轨插入的设备节点 1 后, 设备节点 1 会与机柜背板 23 之间形成夹角 α 。图 15a 示出了设备节点 1 在安装到机柜之前的结构示意图, 图 15b 示出了设备节点 1 安装到机柜的结构示意图。设备节点 1 设置有公端连接器 14。可以将位于设备节点 1 中的公端连接器 14 设计为可浮动结构, 浮动方向可以包括相对于背板 23 的运动方向。具体实现时, 可以通过设备弹簧螺钉 15 来保证可浮动性。相应的, 在背板 23 上设置一个母端连接器 24, 母端连接器 24 上具有导入结构(如图中所示的斜面结构 241)。在插入过程中, 公端连接器 14 可通过导入结构被位于背板 23 的母端连接器 24 摆正, 从保证公母两端连接器可靠连接, 此时公端连接器 14 与设备节点 1 的后窗形成一个夹角 α (如图 15b 所示插入后的示意图中的右上角的 α)。

为了达到以上目的, 可以调节设备节点 1 在柜体 2 内的安装位置, 即柜体 2 是相对水平面水平放置, 而设备节点 1 相对柜体 2 如图 8 所示倾斜; 还可以如图 9 所示, 设备节点 1 在柜体 2 中水平安装, 调节柜体 2, 在柜体 2 的底部设置第一支脚 21 和第二支脚 22, 第一支脚 21 与设备节点 1 的第一端对应, 第二支脚 22 与设备节点 1 的第二端对应, 第一支脚 21 的高度 r1 大于第二支脚 22 的高度 r2, 使得设备节点 1 的第一端所在水平面高于第二端所在水平面, 即回液出口 b 位于外壳 11 的最低点。应当理解, 换热单元 32 集成于柜体

2 的后门处, 储液箱 31 设置于柜体 2 内底部, 因此, 在图 9 所示的简化结构示意图中, 第一支脚 21 相当于位于储液箱 31 的底部, 第二支脚 22 相当于位于换热单元 32 的底部。最终, 柜体 2 的底部与水平面之间存在一夹角 α , 且夹角 α 的开口朝向第一支脚 21 一侧, 由于设备节点 1 相对柜体 2 水平设置, 设备节点 1 也相对于水平面呈夹角 α 。其中, 依照液冷柜标准尺寸, 第一支脚 21 的高度 r_1 与第二支脚 22 的高度 r_2 之间的高度差大于在 5mm 左右。

对供液管路 51、回液管路 52 与设备节点 1 连接的结构进行单独说明, 如图 10a 所示, 供液管路 51 上形成有至少一个供液端口 j , 每个供液端口 j 对应一个设备节点 1; 回液管路 52 上形成有至少一个回液端口 k , 每个回液端口 k 对应一个设备节点 1。

将供液管路 51、回液管路 52 与设备节点 1 连接的结构简化如图 10b 所示, 每个供液端口 j 用于对应连接一个设备节点 1 的冷液进口 a , 供液管路 51 内的冷却液可以通过每个供液端口 j 、与该供液端口 j 对应的冷液进口 a 进入对应的设备节点 1, 从而可以保证每个设备节点 1 内的冷却液流量足够液冷使用, 避免出现冷却液分布不均的情况。

具体地, 在一组相互对应的供液端口 j 与冷液进口 a 中, 供液端口 j 与冷液进口 a 之间可以通过如图 11 所示快接头的母头 m 和公头 n 实现快速连接与拆卸; 其中, 母头 m 可以设置于供液端口 j , 对应地, 公头 n 设置于冷液进口 a ; 或者, 母头 m 可以设置于冷液进口 a , 对应地, 公头 n 设置于供液端口 j 。

继续参照图 10b, 每个回液端口 k 用于对应连接一个设备节点 1 的回液出口 b , 一个设备节点 1 内的冷却液可以自该设备节点 1 回液出口 b 、与该回液出口 b 对应的回液端口 k 进入回液管路 52, 保证每个设备节点 1 内的冷却液可以尽快排出。

在一组相互对应的回液端口 k 与回液出口 b 中, 回液端口 k 与回液出口 b 的结构可以参照图 12a, 回液端口 k 的内径大于回液出口 b 的外径以使回液出口 b 可以插入回液端口 k 内; 在回液端口 k 设置有弹性的防回流件 p 。当回液出口 b 如图 12b 所示插入回液端口 k , 防回流件 p 与回液出口 b 的外壁抵接, 回液出口 b 与回液端口 k 之间连通; 当回液出口 b 脱离回液端口 k , 防回流件 p 将回液端口 k 封堵。

防回流件 p 的结构可以参照图 13a 和图 13b 所示, 防回流件 p 由弹性材料(例如橡胶)制备, 其环绕回液端口 k 内壁设置一圈, 具体设置方式可以是套在回液端口 k 上, 也可以是通过胶粘等方式固定在回液端口 k 的内壁上。在未受力状态下, 防回流件 p 中心孔洞 o 如图 13a 所示处于封闭状态, 从而可以对回液端口 k 封堵实现径向密封。当回液出口 b 插入回液端口 k , 弹性的防回流件 p 中心孔洞 o 如图 13b 所示被回液出口 b 撞开, 从而, 回液端口 k 处于贯通状态。应当理解, 防回流件 p 还可以是其他的结构, 只需要能够保证回液端口 k 在回液出口 b 未插入时封闭、插入时导通的效果即可。

当设备节点 1 需要拆卸维护时, 将设备节点 1 自回液端口 k 拔出 15mm 距离后, 供液端口 j 与冷液进口 a 断开, 供液端口 j 与冷液进口 a 之间的液体流通被直接断停, 也就是说供液管路 51 内的冷却液不会再被输送到设备节点 1 内; 但是设备节点 1 的冷却液还需要流入回液管路 52, 上述防回流件 p 对回液端口 k 的径向密封结构可以为设备节点 1 内的冷却液回流到回液管路 52 提供一定时间, 待设备节点 1 放置一段时间后, 设备节点 1 内的冷却液完全流入回液管路 52, 再完全拔出设备节点 1 进行维护。

以上, 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权利要求的保护范围为准。

权利要求

1.一种设备节点，其特征在于，包括：外壳、电路板以及散热组件；

所述外壳具有冷液进口和回液出口；所述电路板和所述散热组件均设置于所述外壳内，且所述电路板上设置有至少一个主芯片；

所述散热组件包括喷淋板和至少一个液冷冷板，所述至少一个液冷冷板与所述至少一个主芯片一一对应，每个所述液冷冷板与对应的主芯片接触以对所述对应的主芯片进行液冷散热；每个所述液冷冷板用于形成液冷通道，所述至少一个液冷冷板的液冷通道连通形成液冷网络，所述液冷网络的入口与所述冷液进口连通；

所述喷淋板具有与所述液冷网络的出口连通的喷淋通道以及与所述喷淋通道连通的多个喷液孔，每个所述喷液孔出液一端朝向所述电路板。

2.根据权利要求1所述的设备节点，其特征在于，所述喷淋板朝向所述电路板的表面包括第一区域和第二区域，所述第一区域与所述至少一个主芯片对应，所述多个喷液孔位于所述第二区域。

3.根据权利要求1或2所述的设备节点，其特征在于，当所述设备节点通入冷却液，所述外壳内冷却液的液位高于所述电路板表面最高处1-3mm。

4.根据权利要求1-3中任一项所述的设备节点，其特征在于，所述液冷冷板包括固定于所述电路板的板体，所述板体与所述电路板之间形成所述液冷通道；

所述液冷通道包括与所述冷液进口连通的第一液冷腔以及与所述喷淋通道连通的第二液冷腔，所述主芯片位于所述第二液冷腔内；所述第一液冷腔和所述第二液冷腔之间设置有射流板，且所述射流板具有连通所述第一液冷腔和所述第二液冷腔的射流孔，所述射流孔用于将所述第一液冷腔内的冷却液喷向所述主芯片。

5.根据权利要求1-3中任一项所述的设备节点，其特征在于，至少一个所述液冷冷板串联和/或并联。

6.根据权利要求1-5中任一项所述的设备节点，其特征在于，所述回液出口位于所述外壳的最低位。

7.一种液冷机柜，其特征在于，包括：柜体、循环液冷系统以及至少一个如权利要求1-6中任一项所述的设备节点；

所述至少一个设备节点设置于所述柜体内，所述循环液冷系统通过供液管路与每个设备节点的冷液进口密闭连通，所述循环液冷系统通过回液管路与每个所述设备节点的回液出口密闭连通，所述回液管路的顶部具有与大气连通的进气口。

8.根据权利要求7所述的液冷机柜，其特征在于，所述循环液冷系统包括储液箱和换热单元；

所述储液箱设置于所述柜体内并位于所述柜体的底部，所述储液箱具有回液进口和冷液出口，所述回液进口与所述回液管路连通，所述冷液出口与所述供液管路连通；

所述换热单元集成于所述柜体的后面，且所述换热单元连接于所述冷液出口与所述供液管路之间。

9.根据权利要求8所述的液冷机柜，其特征在于，所述储液箱具有分隔的储液腔和工作腔，所述回液进口和所述冷液出口均与所述工作腔连通；

所述储液腔和所述工作腔之间形成有过液通道。

10.根据权利要求9所述的液冷机柜,其特征在于,所述储液箱内设置有隔板,所述隔板将所述储液箱分隔为所述储液腔和所述工作腔,所述隔板的顶部与所述储液箱的内壁之间存在间隙以形成所述过液通道,且所述储液腔和所述工作腔之间通过补液管道连通。

11.根据权利要求10所述的液冷机柜,其特征在于,所述补液管道上设置有补液泵,所述换热单元与所述补液泵信号连接。

12.根据权利要求9-11中任一项所述的液冷机柜,其特征在于,所述储液腔内设置有第一液位传感器,所述第一液位传感器具有报警器;
所述工作腔内设置有第二液位传感器,所述第二液位传感器与所述换热单元信号连接。

13.根据权利要求8-12中任一项所述的液冷机柜,其特征在于,所述换热单元包括控制板、换热器以及循环泵组,所述控制板与所述循环泵组信号连通;
所述换热器的进液口与所述回液出口连通,所述换热器的出液口与所述供液管路连通,所述循环泵组设置于所述回液出口与所述进液口之间。

14.根据权利要求7-13中任一项所述的液冷机柜,其特征在于,所述供液管路上形成有至少一个供液端口,每个供液端口用于对应连接一个所述设备节点的冷液进口;

在一组相互对应的所述供液端口与所述冷液进口中,所述供液端口与所述冷液进口之间通过快接头连接。

15.根据权利要求7-14中任一项所述的液冷机柜,其特征在于,所述回液管路上形成有至少一个回液端口,每个所述回液端口用于对应连接一个所述设备节点的回液出口;

在一组相互对应的所述回液端口与所述回液出口中,所述回液端口的内径大于所述回液出口的外径以使所述回液出口插入所述回液端口内;

所述回液端口设置有弹性的防回流件,当所述回液出口插入所述回液端口,所述防回流件与所述回液出口的外壁抵接;当所述回液出口脱离所述回液端口,所述防回流件将所述回液端口径向封堵。

16.根据权利要求7-15中任一项所述的液冷机柜,其特征在于,对于每个所述设备节点,所述外壳具有相对的第一端和第二端,所述回液出口位于所述第二端;

所述柜体的底部具有与所述第一端对应的第一支脚以及与所述第二端对应的第二支脚,所述第一支脚的高度大于所述第二支脚的高度。

17.根据权利要求7-16中任一项所述的液冷机柜,其特征在于,至少一个所述设备节点沿竖直方向层叠设置。

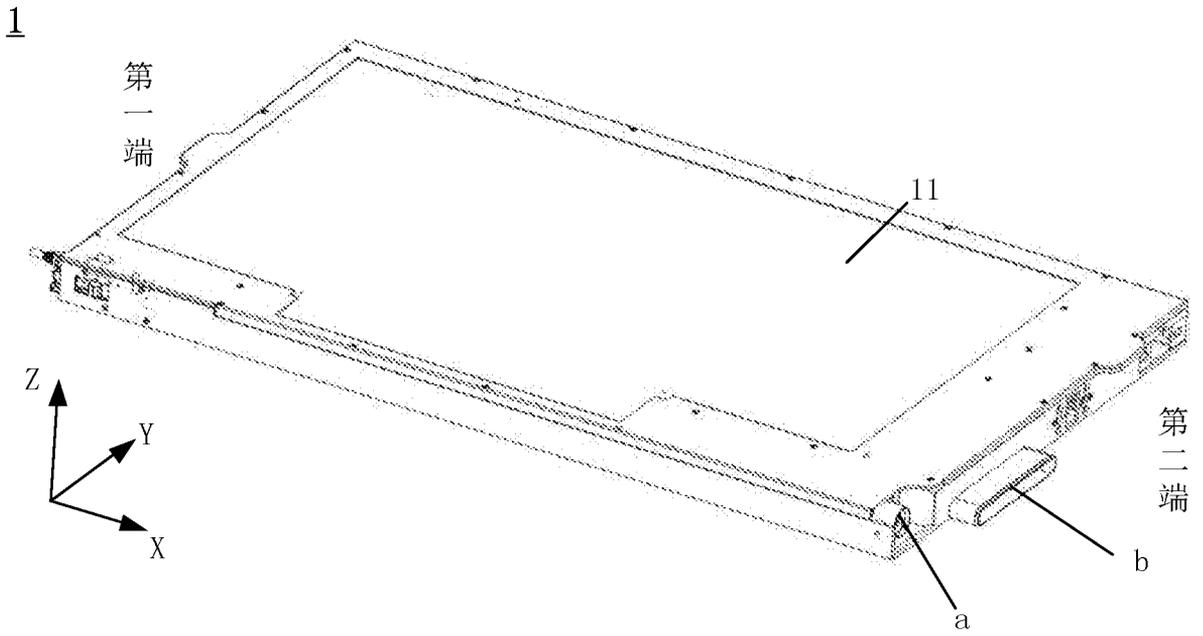


图 1

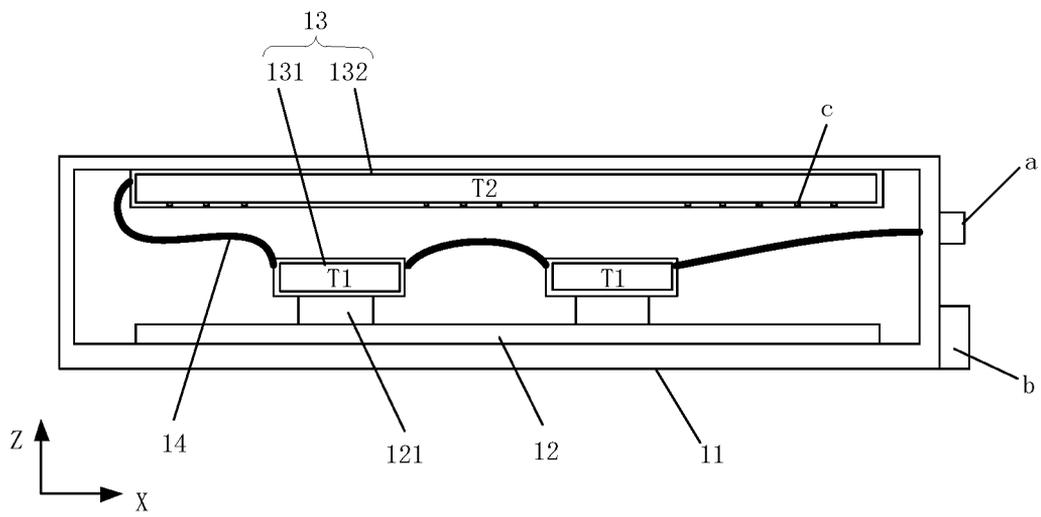


图 2a

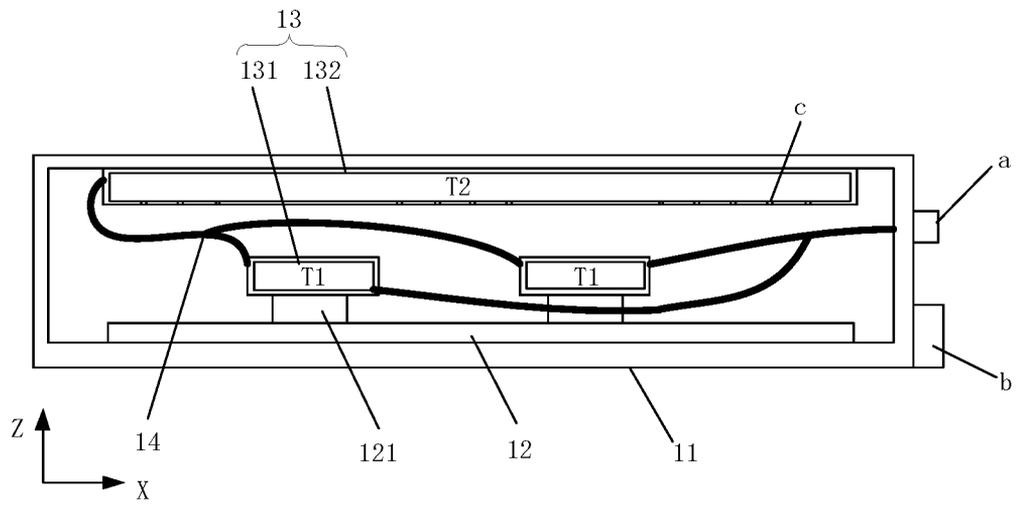


图 2b

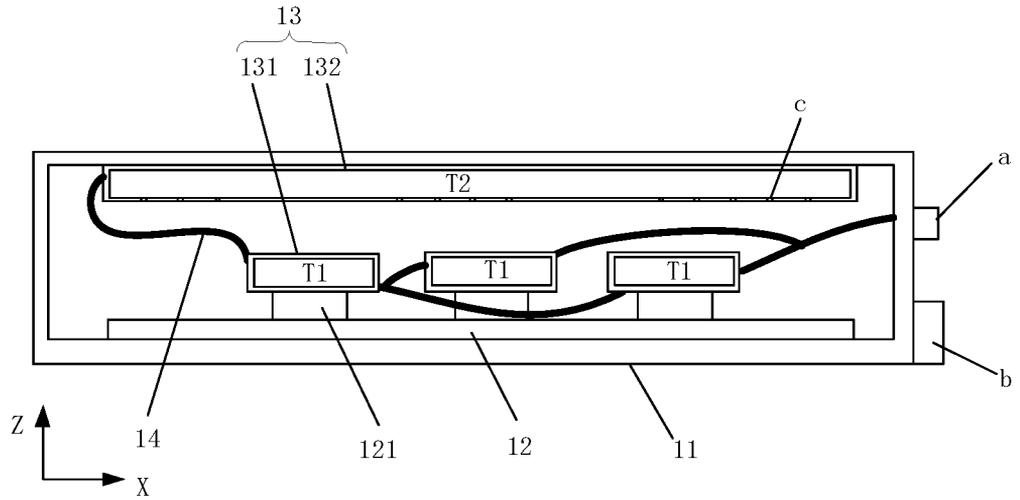


图 2c

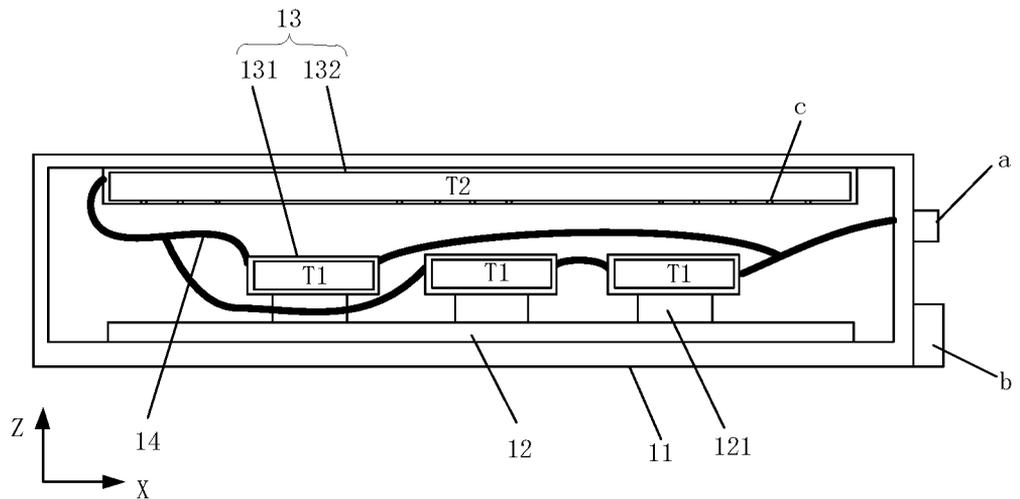


图 2d

131

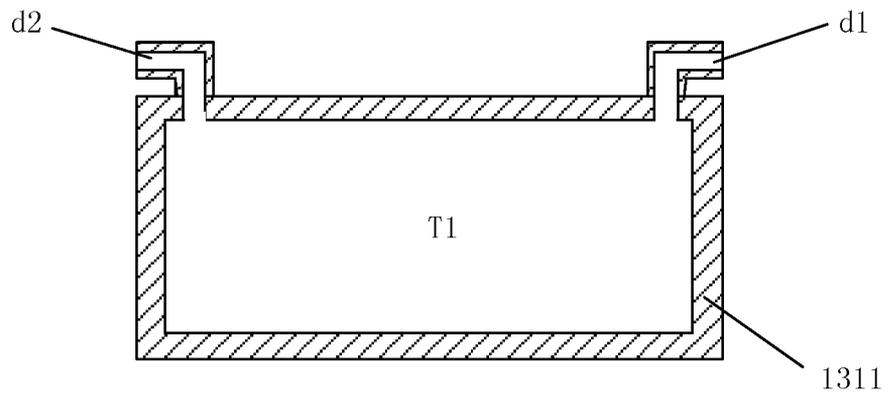


图 3a

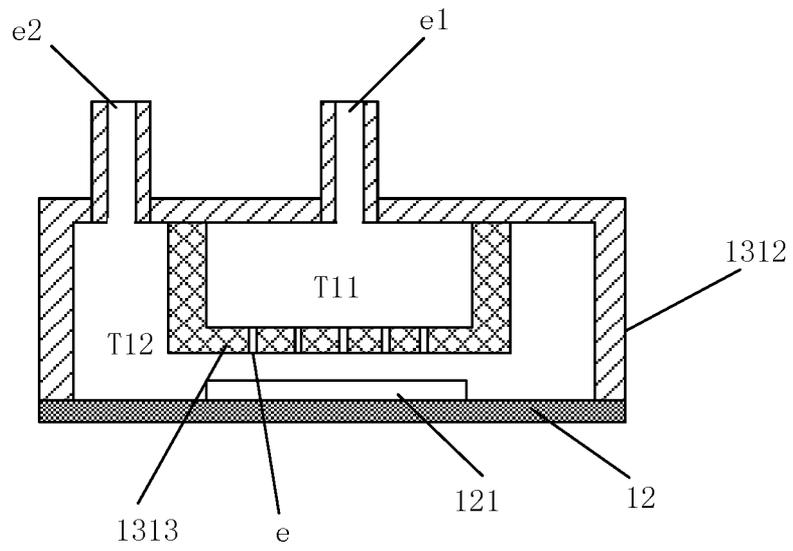


图 3b

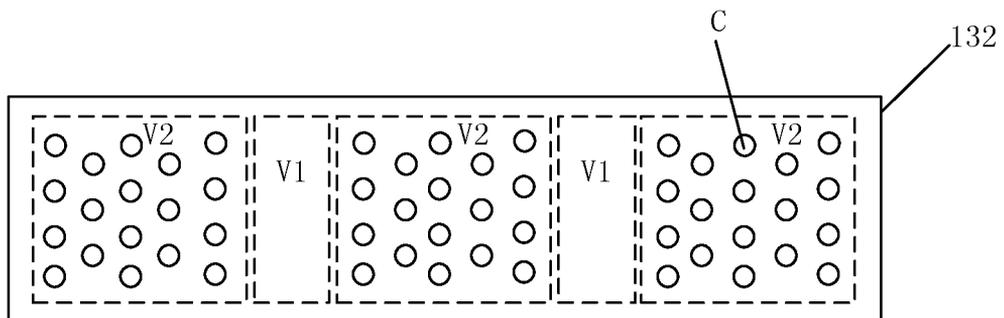


图 3c

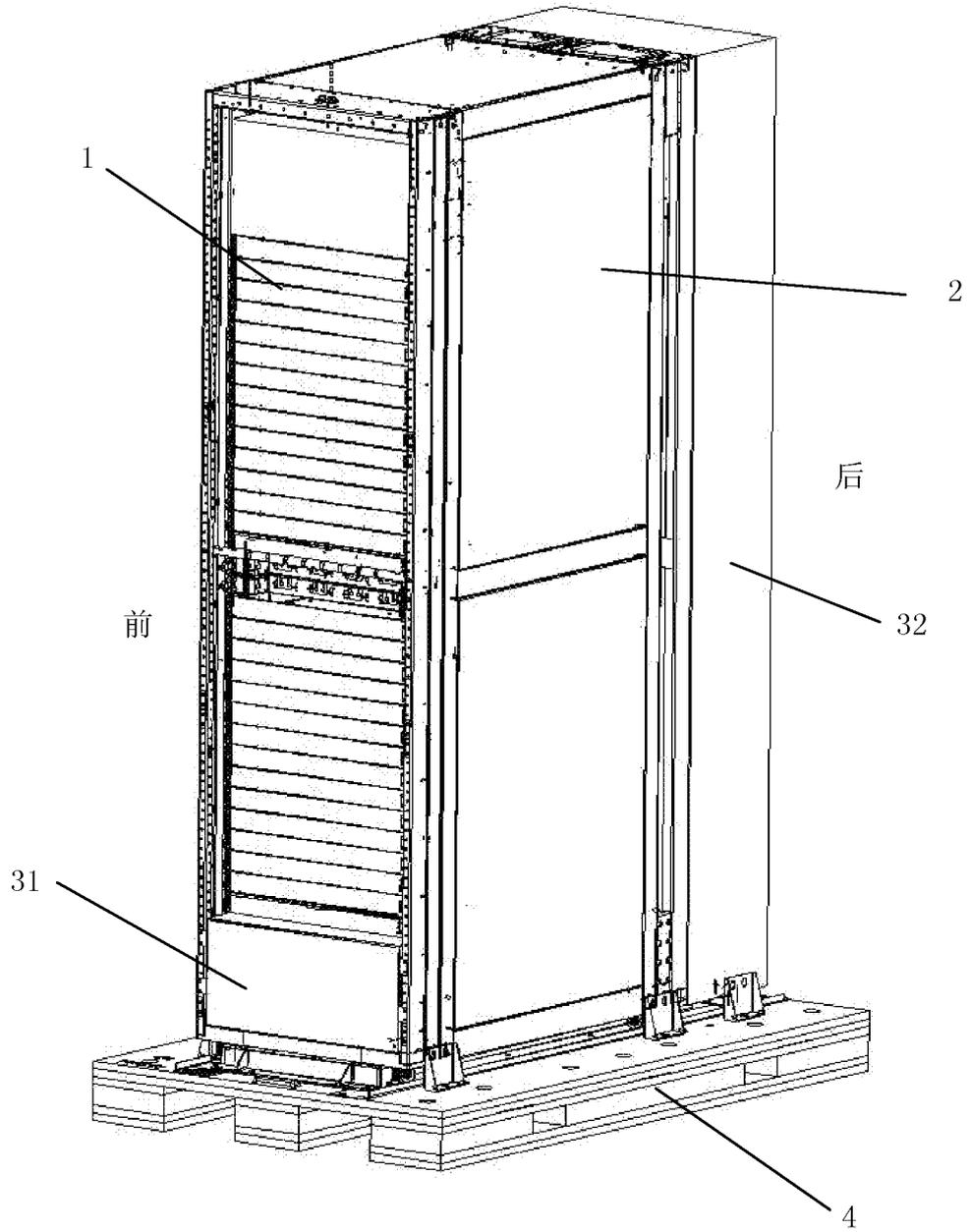


图 4a

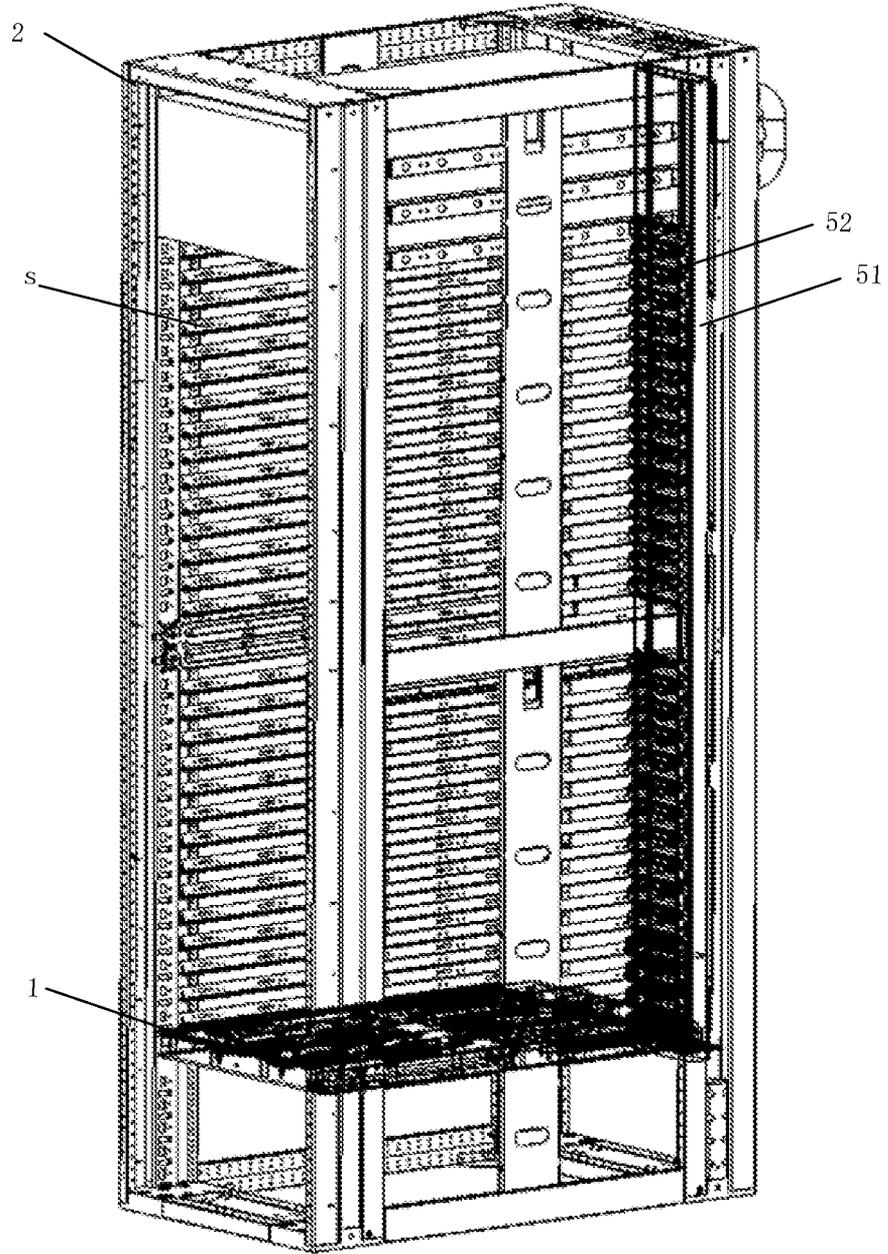


图 4b

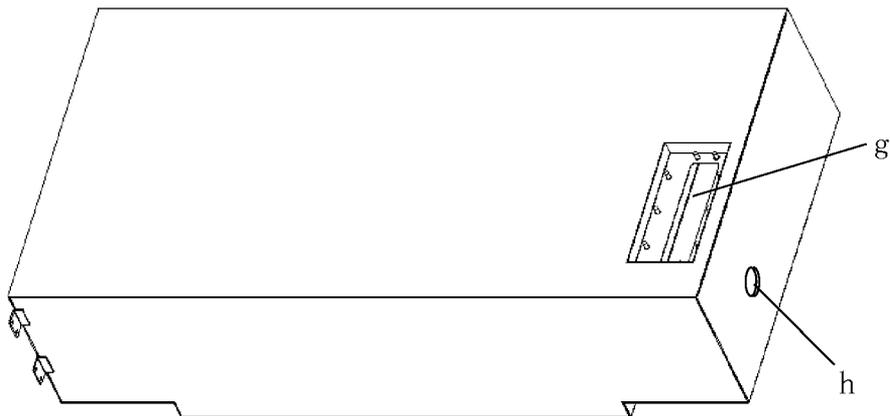


图 5

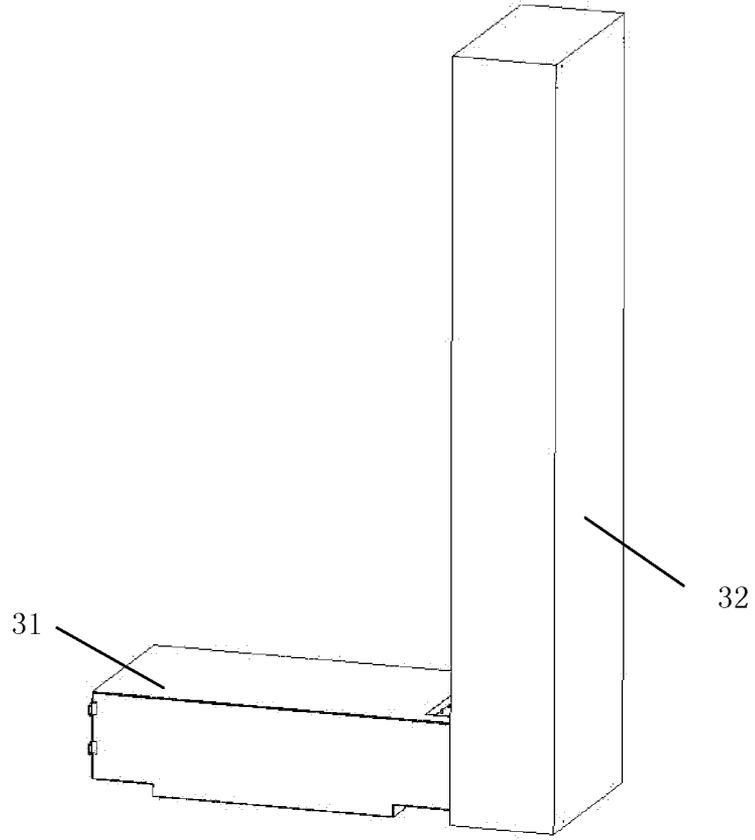


图 6

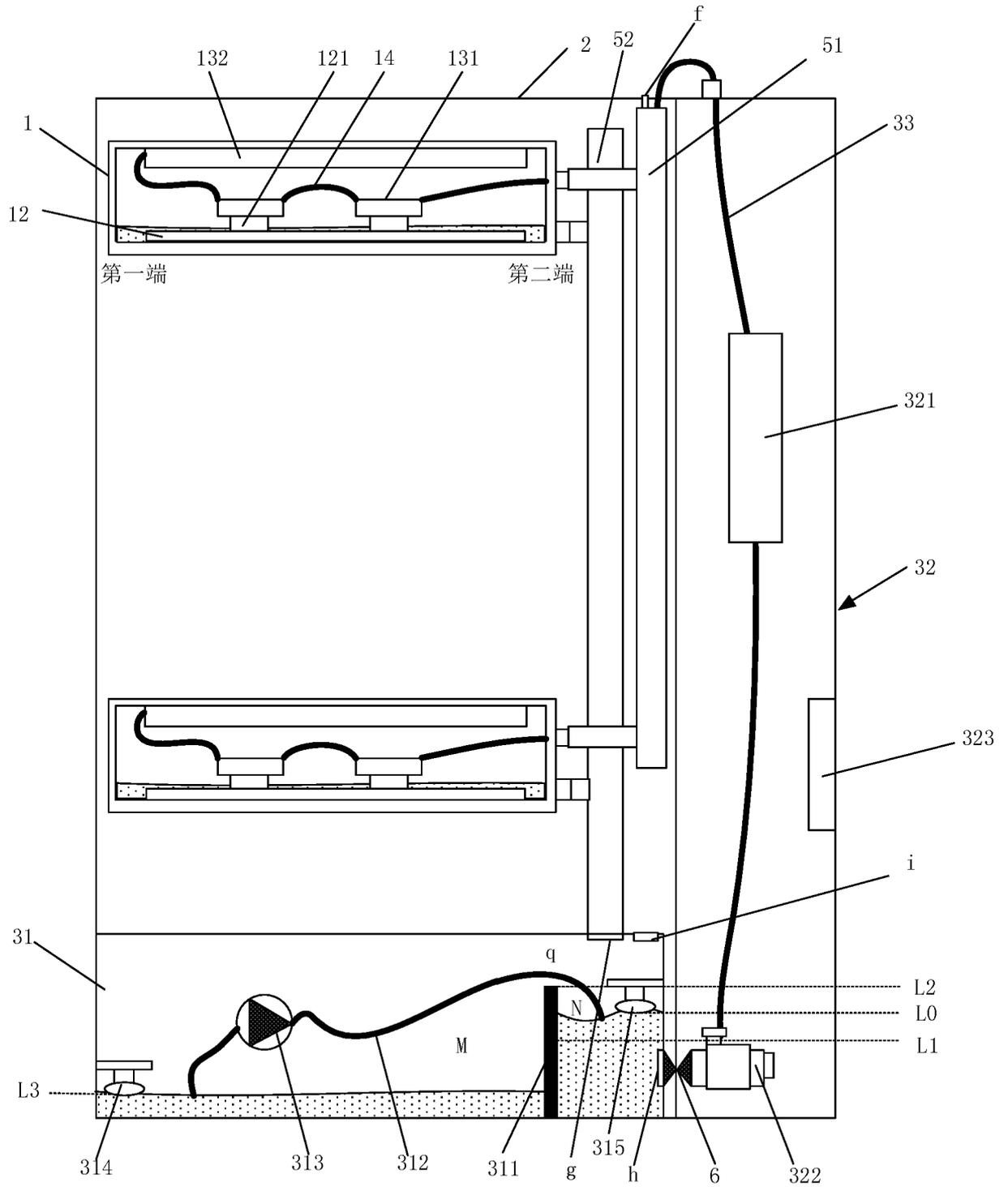


图 7

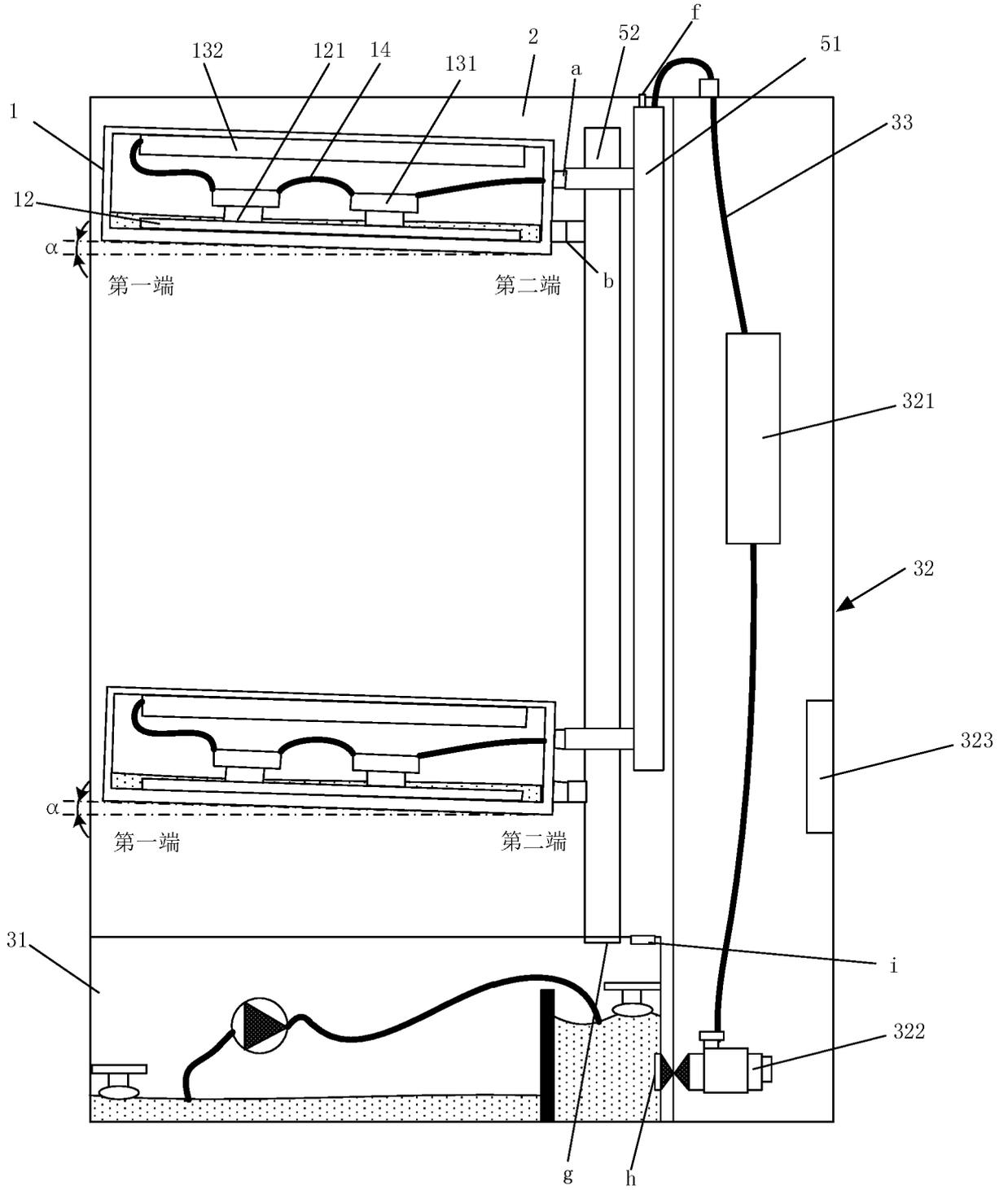


图 8

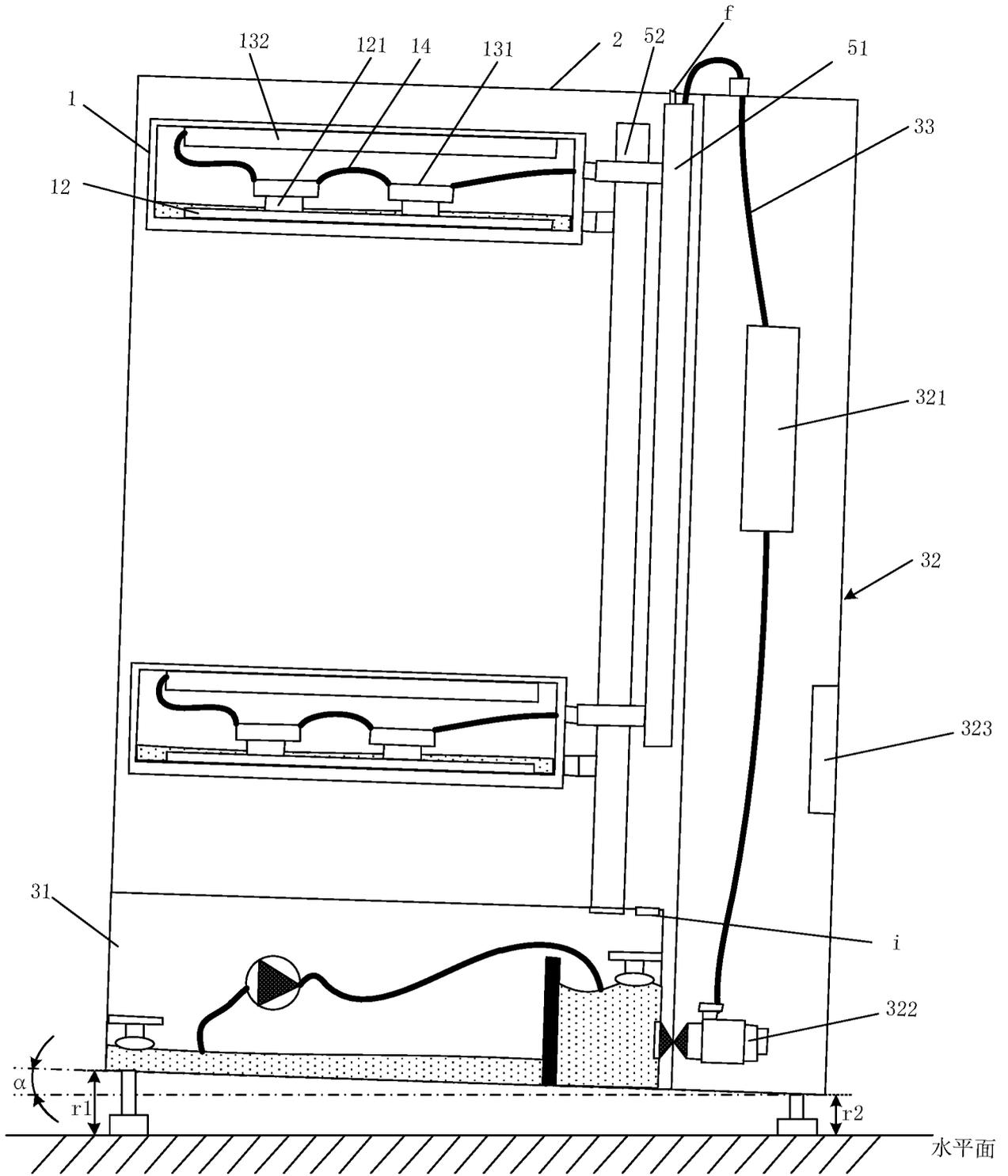


图 9

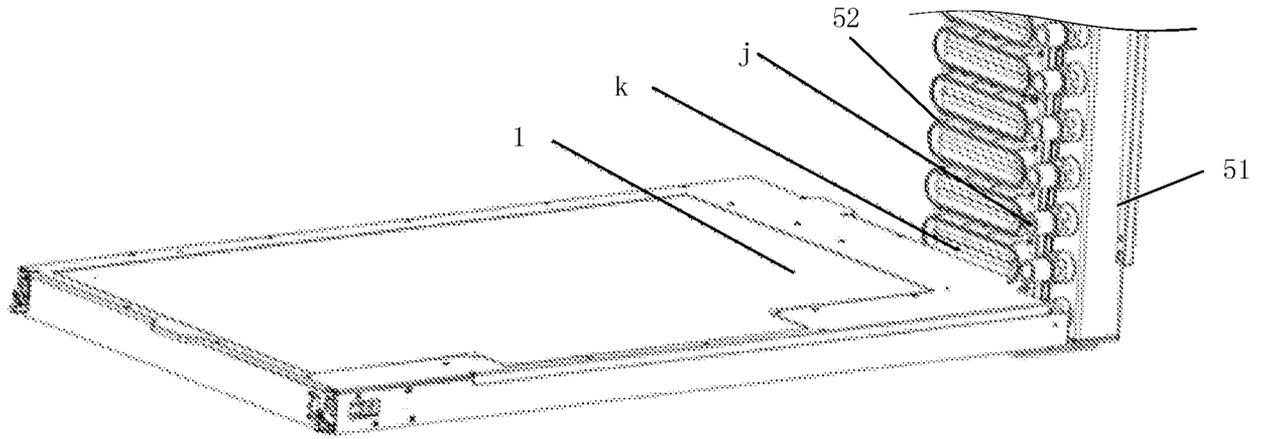


图 10a

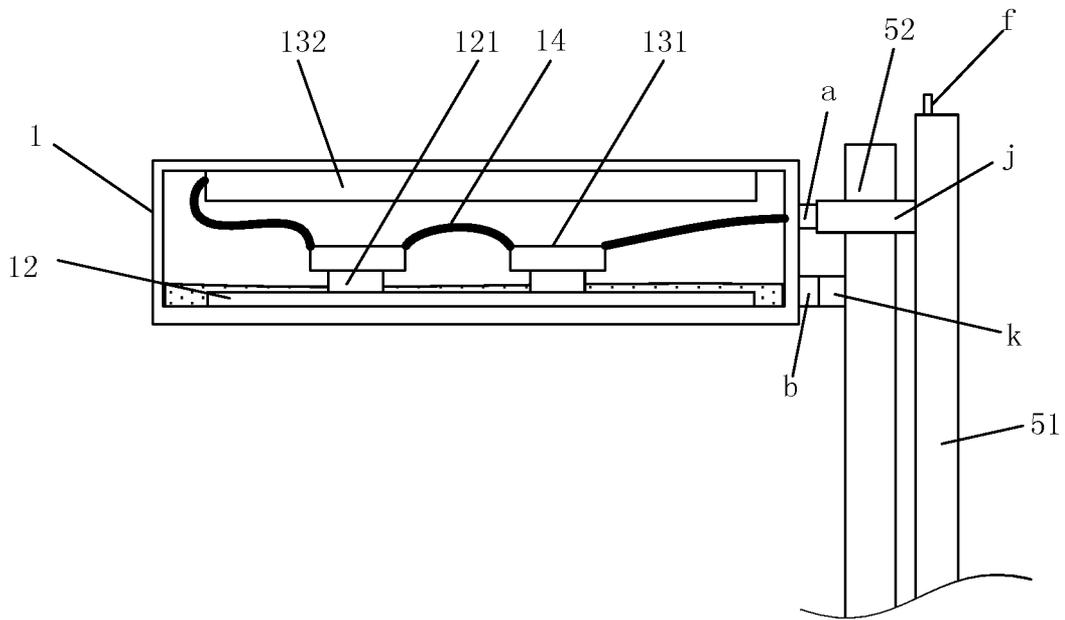


图 10b

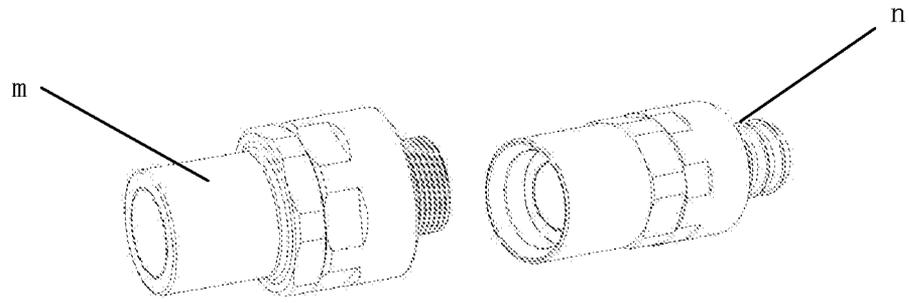


图 11

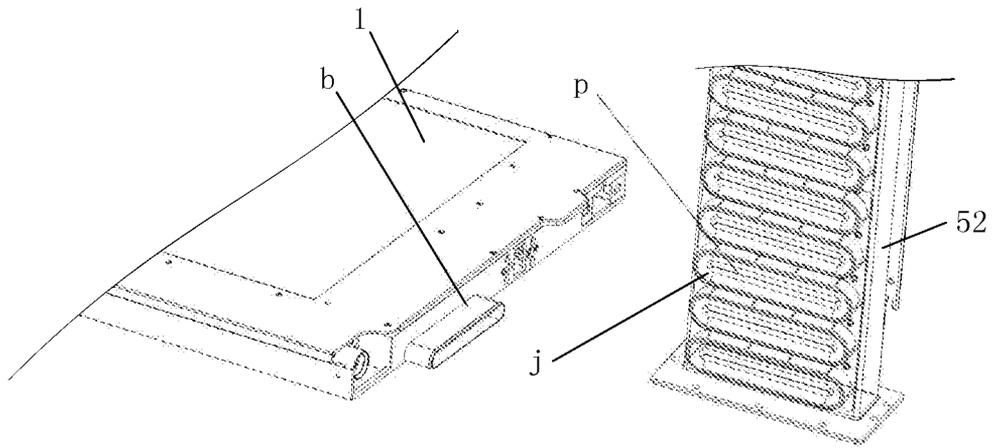


图 12a

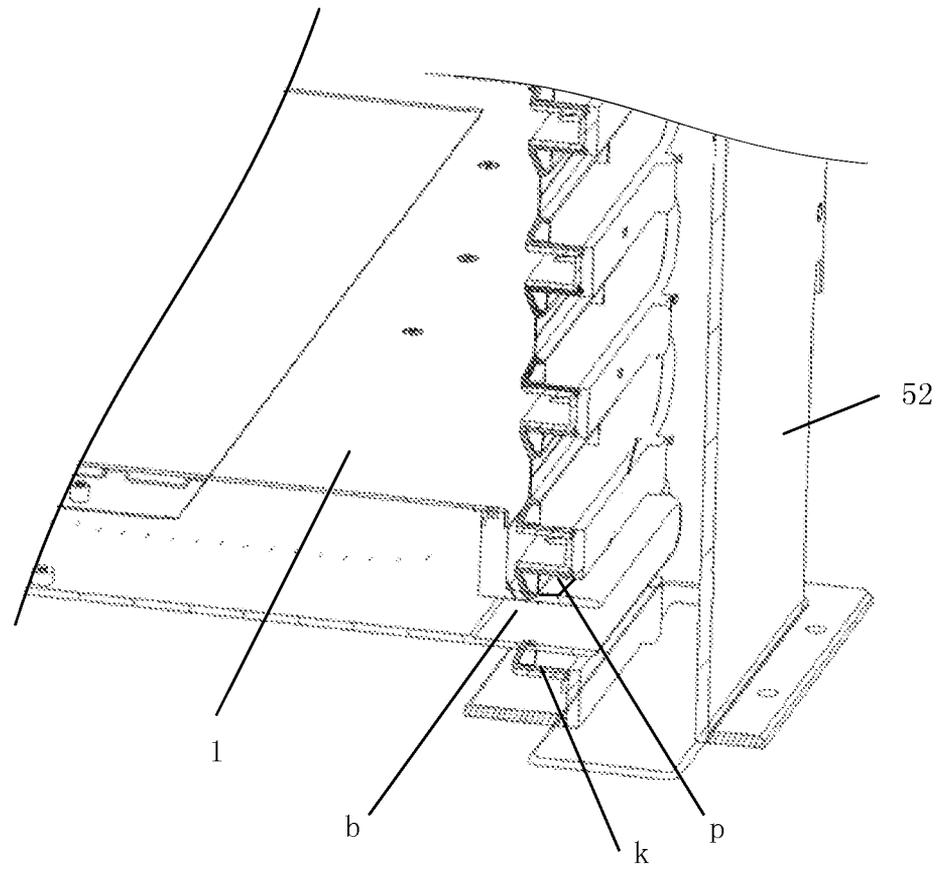


图 12b

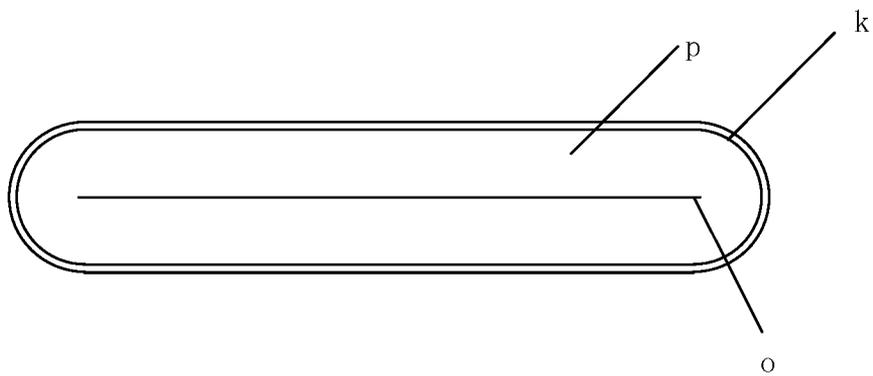


图 13a

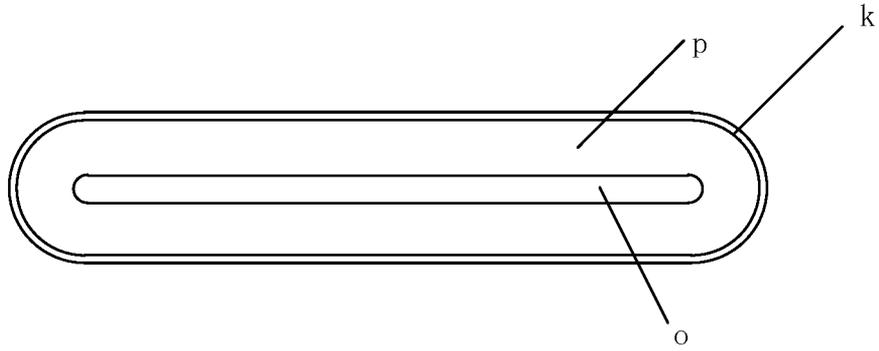


图 13b

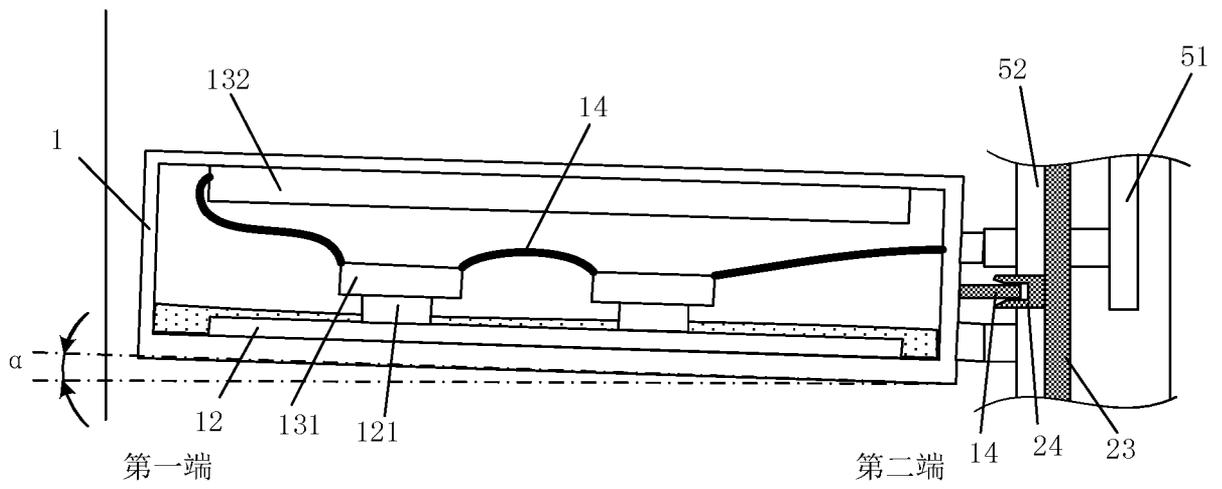


图 14

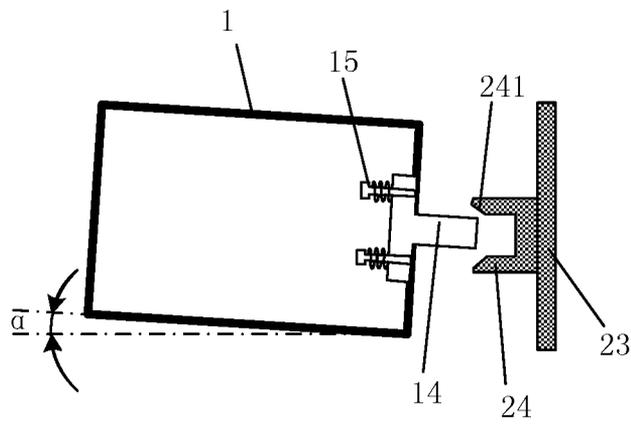


图 15a

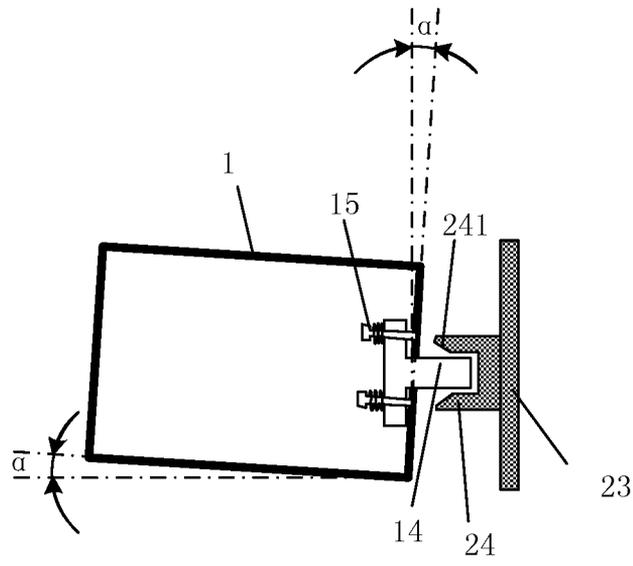


图 15b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/135017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H05K7/20(2006.01)j		
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, G06F		
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, WPABS, ENTXTC, CNKI: 壳, 箱, 柜, 散热, 制冷, 液冷, 冷板, 进口, 出口, 循环, 芯片, 处理器, 喷淋, 浸没, 腔, 隔板, 气口, 气孔, 储液, 补液, 溢出, 回流, 阻挡, 倾斜, shell, case, cabinet, heat, sink, radiate, cool, liquid, fluid, board, plate, inlet, outlet, circulatory, circulation, chip, CPU, GPU, spray, immerse, cavity, clapboard, baffle, gas, port, gap, pore, hole, air, vent, aperture, stock, storage, infuse, overflow, spill, block, stop, resist, obstruct, backflow, reflow, return, reflux, tilt, slant, incline		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 211630714 U (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 October 2020 (2020-10-02) description, paragraphs 25-31, and figures 1-4	1-3, 5, 6
Y	CN 211630714 U (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 October 2020 (2020-10-02) description, paragraphs 25-31, and figures 1-4	7, 8, 13-17
Y	CN 207836044 U (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY et al.) 07 September 2018 (2018-09-07) description, paragraphs 40-47, and figures 1-7	7, 8, 13-17
A	CN 105992494 A (ZTE CORP.) 05 October 2016 (2016-10-05) entire document	1-17
A	CN 110139542 A (BEIJING FENGLIAN AORUI TECH. CO., LTD.) 16 August 2019 (2019-08-16) entire document	1-17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
13 February 2023		13 February 2023
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		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 113405393 A (CHANGZHOU UNIVERSITY) 17 September 2021 (2021-09-17) entire document	1-17
A	JP 2012058623 A (RICOH CO., LTD.) 22 March 2012 (2012-03-22) entire document	1-17
A	US 2009120621 A1 (PULSACOO LTD.) 14 May 2009 (2009-05-14) entire document	1-17
A	US 2020113083 A1 (UNIV VILLANOVA) 09 April 2020 (2020-04-09) entire document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/135017

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	211630714	U	02 October 2020	None			
CN	207836044	U	07 September 2018	None			
CN	105992494	A	05 October 2016	WO	2016127709	A1	18 August 2016
CN	110139542	A	16 August 2019	None			
CN	113405393	A	17 September 2021	None			
JP	2012058623	A	22 March 2012	JP	5594588	B2	24 September 2014
US	2009120621	A1	14 May 2009	WO	2007010527	A2	25 January 2007
				WO	2007010527	A3	08 January 2009
US	2020113083	A1	09 April 2020	US	2020113085	A1	09 April 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/135017

<p>A. 主题的分类</p> <p>H05K7/20(2006.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: H05K, G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTX, WPABS, ENTXTC, CNKI: 壳, 箱, 柜, 散热, 制冷, 液冷, 冷板, 进口, 出口, 循环, 芯片, 处理器, 喷淋, 浸没, 腔, 隔板, 气口, 气孔, 储液, 补液, 溢出, 回流, 阻挡, 倾斜, shell, case, cabinet, heat, sink, radiate, cool, liquid, fluid, board, plate, inlet, outlet, circulatory, circulation, chip, CPU, GPU, spray, immerse, cavity, clapboard, baffle, gas, port, gap, pore, hole, air, vent, aperture, stock, storage, infuse, overflow, spill, block, stop, resist, obstruct, backflow, reflow, return, reflux, tilt, slant, incline</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 211630714 U (苏州浪潮智能科技有限公司) 2020年10月2日 (2020 - 10 - 02) 说明书第25-31段, 附图1-4</td> <td>1-3, 5, 6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 211630714 U (苏州浪潮智能科技有限公司) 2020年10月2日 (2020 - 10 - 02) 说明书第25-31段, 附图1-4</td> <td>7, 8, 13-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 207836044 U (华南理工大学等) 2018年9月7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第40-47段, 附图1-7</td> <td>7, 8, 13-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105992494 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年10月5日 (2016 - 10 - 05) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110139542 A (北京丰联奥睿科技有限公司) 2019年8月16日 (2019 - 08 - 16) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113405393 A (常州大学) 2021年9月17日 (2021 - 09 - 17) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 211630714 U (苏州浪潮智能科技有限公司) 2020年10月2日 (2020 - 10 - 02) 说明书第25-31段, 附图1-4	1-3, 5, 6	Y	CN 211630714 U (苏州浪潮智能科技有限公司) 2020年10月2日 (2020 - 10 - 02) 说明书第25-31段, 附图1-4	7, 8, 13-17	Y	CN 207836044 U (华南理工大学等) 2018年9月7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第40-47段, 附图1-7	7, 8, 13-17	A	CN 105992494 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年10月5日 (2016 - 10 - 05) 全文	1-17	A	CN 110139542 A (北京丰联奥睿科技有限公司) 2019年8月16日 (2019 - 08 - 16) 全文	1-17	A	CN 113405393 A (常州大学) 2021年9月17日 (2021 - 09 - 17) 全文	1-17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 211630714 U (苏州浪潮智能科技有限公司) 2020年10月2日 (2020 - 10 - 02) 说明书第25-31段, 附图1-4	1-3, 5, 6																					
Y	CN 211630714 U (苏州浪潮智能科技有限公司) 2020年10月2日 (2020 - 10 - 02) 说明书第25-31段, 附图1-4	7, 8, 13-17																					
Y	CN 207836044 U (华南理工大学等) 2018年9月7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第40-47段, 附图1-7	7, 8, 13-17																					
A	CN 105992494 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年10月5日 (2016 - 10 - 05) 全文	1-17																					
A	CN 110139542 A (北京丰联奥睿科技有限公司) 2019年8月16日 (2019 - 08 - 16) 全文	1-17																					
A	CN 113405393 A (常州大学) 2021年9月17日 (2021 - 09 - 17) 全文	1-17																					
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																						
2023年2月13日	2023年2月13日																						
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																						
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	王宏雨																						
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (+86) 010-62411322																						

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
A	JP 2012058623 A (RICOH CO LTD) 2012年3月22日 (2012 - 03 - 22) 全文	1-17
A	US 2009120621 A1 (PULSAC00L LTD) 2009年5月14日 (2009 - 05 - 14) 全文	1-17
A	US 2020113083 A1 (UNIV VILLANOVA) 2020年4月9日 (2020 - 04 - 09) 全文	1-17

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/135017

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	211630714	U	2020年10月2日	无			
CN	207836044	U	2018年9月7日	无			
CN	105992494	A	2016年10月5日	WO	2016127709	A1	2016年8月18日
CN	110139542	A	2019年8月16日	无			
CN	113405393	A	2021年9月17日	无			
JP	2012058623	A	2012年3月22日	JP	5594588	B2	2014年9月24日
US	2009120621	A1	2009年5月14日	WO	2007010527	A2	2007年1月25日
				WO	2007010527	A3	2009年1月8日
US	2020113083	A1	2020年4月9日	US	2020113085	A1	2020年4月9日