



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108811472 A

(43)申请公布日 2018. 11. 13

(21)申请号 201810930381.1

(22)申请日 2018.08.15

(71)申请人 北京百度网讯科技有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地十街10号
百度大厦2层

(72)发明人 井汤博 李孝众 张炳华

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204
代理人 王达佐 马晓亚

(51) Int. Cl.
H05K 7/20(2006.01)
G06F 1/20(2006.01)

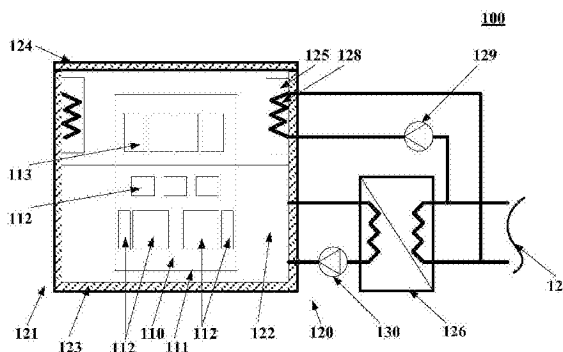
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

液冷服务器设备、服务器及液冷装置

(57)摘要

本申请实施例公开了一种液冷服务器设备、服务器及液冷装置。液冷服务器设备的一个具体实施方式包括：至少一台服务器，服务器包括框架，框架的下部设置浸没于冷却液中的高密度能耗器件，框架的上部设置位于冷却液上方的低密度能耗器件；液冷装置，包括：浸没机柜，浸没机柜包括：用于容置冷却液和至少一台服务器的箱体，以及与箱体可拆卸连接的顶盖；冷却组件，设于浸没机柜内、位于冷却液之上且与低密度能耗器件相对应的位置，被配置成向低密度能耗器件提供冷量；换热器，设于浸没机柜之外，用于将浸没机柜中的冷却液和外部散热系统中的冷却介质进行热交换。该设备拓宽了浸没式液冷的应用范围。



1. 一种液冷服务器设备,包括:

至少一台服务器,所述服务器包括框架,所述框架的下部设置浸没于冷却液中的高密度能耗器件,所述框架的上部设置位于所述冷却液上方的低密度能耗器件;

液冷装置,包括:

浸没机柜,所述浸没机柜包括:用于容置所述冷却液和所述至少一台服务器的箱体,以及与箱体可拆卸连接的顶盖;

冷却组件,设于所述浸没机柜内、位于冷却液之上且与所述低密度能耗器件相对应的位置,被配置成向所述低密度能耗器件提供冷量;

换热器,设于所述浸没机柜之外,用于将所述浸没机柜中的冷却液和外部散热系统中的冷却介质进行热交换。

2. 根据权利要求1所述的液冷服务器设备,其中,所述冷却液包括以下至少一项:

氟化液、合成油和矿物油。

3. 根据权利要求1所述的液冷服务器设备,其中,所述冷却组件包括:辐射冷板或其它制冷终端。

4. 根据权利要求3所述的液冷服务器设备,其中,所述辐射冷板的冷却介质由以下任意一项提供冷源:

所述外部散热系统中的冷却介质;

所述浸没机柜内的所述冷却液;

所述浸没机柜外的所述冷却液。

5. 根据权利要求4所述的液冷服务器设备,其中,所述浸没机柜与所述换热模块之间的冷却液输送管道上设置循环泵。

6. 根据权利要求4或5任意一项所述的液冷服务器设备,其中,当所述辐射冷板的冷却介质由所述外部散热系统中的冷却介质提供冷源时,在冷源输入管道上设置循环泵;

当所述辐射冷板的冷却介质由所述浸没机柜内的所述冷却液提供冷源时,在所述浸没机柜内部液体中设置用于提供冷源的潜入式泵;

当所述辐射冷板的冷却介质由所述浸没机柜外的所述冷却液提供冷源时,在由所述换热模块提供冷源的冷却液输送管道上设置循环泵。

7. 根据权利要求1所述的液冷服务器设备,其中,所述浸没机柜内还包括:

浸没于所述冷却液中的交换机;

浸没于所述冷却液中的供配电系统;以及

浸没于所述冷却液中供电铜排,所述供电铜排连接所述服务器、所述交换机以及所述供配电系统。

8. 根据权利要求1所述的液冷服务器设备,其中,所述外部散热系统包括以下至少一项:冷却塔、干冷器及其它排热装置。

9. 根据权利要求1所述的液冷服务器设备,其中,所述换热器包括以下任意一项:板式换热器、管壳式换热器或其它形式的换热器。

10. 一种液冷服务器系统,包括:

至少一个如权利要求1-9任意一项所述的液冷服务器设备;

管控装置,分别连接所述液冷服务器设备,被配置成控制所述液冷服务器的冷却、供电

以及管理控制。

11. 一种服务器,包括:

框架,所述框架的下部设置用于浸没于冷却液中的高密度能耗器件,所述框架的上部设置位于所述冷却液上方的低密度能耗器件。

12. 根据权利要求11所述的服务器,其中,所述高密度能耗器件包括以下至少一项:芯片组、内存、网卡。

13. 根据权利要求11所述的服务器,其中,所述低密度能耗器件包括硬盘,所述硬盘包括:传统机械硬盘、充氦硬盘以及固态硬盘。

14. 一种液冷装置,包括如权利要求1-9中任意一项所述液冷服务器设备中的液冷装置。

液冷服务器设备、服务器及液冷装置

技术领域

[0001] 本申请涉及计算机技术领域,具体涉及计算机网络技术领域,尤其涉及液冷服务器设备、服务器及液冷装置。

背景技术

[0002] 随着大数据及人工智能的兴起,数据中心的计算需求与日俱增;同时,服务器及芯片技术的发展,以GPU、FPGA及ASIC等异构计算及高性能CPU的发展,都使计算密度越来越高,如何采用较低的能耗来解决高密度能耗的冷却,至关重要。

[0003] 现有的解决方案中,浸没式液冷由于其可以完全解决服务器所有器件的散热需求,并具有最高的能源利用效率,是解决高功率服务器散热的最有效手段。现有的浸没式液冷方案是将主板上的器件(例如芯片组、内存、电源、硬盘、网卡等)均浸没至冷却液中进行冷却。

[0004] 然而,浸没式液冷方案对于普通机械硬盘(HDD),由于其内部存在旋转部件,浸泡在液体中会导致其运转不正常,从而无法使用;而充氦硬盘(He-HDD)虽然密封较好,理论上可以使用,但其密封材料存在与浸没液体兼容性问题,一旦长期运行发生反映仍会导致硬盘失效;另外固态硬盘(SSD)虽然可以应用,但其容量相比机械硬盘低,价格较高,目前并非主流方案,导致其应用场景受限。

发明内容

[0005] 本申请实施例提出一种液冷服务器设备、服务器及液冷装置。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种液冷服务器设备,包括:至少一台服务器,服务器包括框架,框架的下部设置浸没于冷却液中的高密度能耗器件,框架的上部设置位于冷却液上方的低密度能耗器件;液冷装置,包括:浸没机柜,浸没机柜包括:用于容置冷却液和至少一台服务器的箱体,以及与箱体可拆卸连接的顶盖;冷却组件,设于浸没机柜内、位于冷却液之上且与低密度能耗器件相对应的位置,被配置成向低密度能耗器件提供冷量;换热器,设于浸没机柜之外,用于将浸没机柜中的冷却液和外部散热系统中的冷却介质进行热交换。

[0007] 在一些实施例中,冷却液包括以下至少一项:氟化液、合成油和矿物油。

[0008] 在一些实施例中,冷却组件包括:辐射冷板或其它制冷终端。

[0009] 在一些实施例中,辐射冷板的冷却介质由以下任意一项提供冷源:外部散热系统中的冷却介质;浸没机柜内的冷却液;浸没机柜外的冷却液。

[0010] 在一些实施例中,浸没机柜与换热模块之间的冷却液输送管道上设置循环泵。

[0011] 在一些实施例中,当辐射冷板的冷却介质由外部散热系统中的冷却介质提供冷源时,在冷源输入管道上设置循环泵;当辐射冷板的冷却介质由浸没机柜内的冷却液提供冷源时,在浸没机柜内部液体中设置用于提供冷源的潜入式泵;当辐射冷板的冷却介质由浸没机柜外的冷却液提供冷源时,在由换热模块提供冷源的冷却液输送管道上设置循环泵。

[0012] 在一些实施例中,浸没机柜内还包括:浸没于冷却液中的交换机;浸没于冷却液中的供配电系统;以及浸没于冷却液中供电铜排,供电铜排连接服务器、交换机以及供配电系统。

[0013] 在一些实施例中,外部散热系统包括以下至少一项:冷却塔、干冷器及其它排热装置。

[0014] 在一些实施例中,换热器包括以下任意一项:板式换热器、管壳式换热器或其它形式的换热器。

[0015] 第二方面,本申请实施例提供了一种液冷服务器系统,包括:至少一个如上任意一项的液冷服务器设备;管控装置,分别连接液冷服务器设备,被配置成控制液冷服务器的冷却、供电以及管理控制。

[0016] 第三方面,本申请实施例提供了一种服务器,包括:框架,框架的下部设置用于浸没于冷却液中的高密度能耗器件,框架的上部设置位于冷却液上方的低密度能耗器件。

[0017] 在一些实施例中,高密度能耗器件包括以下至少一项:芯片组、内存、网卡。

[0018] 在一些实施例中,低密度能耗器件包括硬盘,硬盘包括:传统机械硬盘、充氦硬盘以及固态硬盘。

[0019] 第四方面,本申请实施例提供了一种液冷装置,包括如上任意一项液冷服务器设备中的液冷装置。

[0020] 本申请实施例提供的一种液冷服务器设备、服务器及液冷装置,通过设置设备服务器包括框架,框架的下部设置浸没于冷却液中的高密度能耗器件,框架的上部设置位于冷却液上方的低密度能耗器件;又设置制冷装置,包括:浸没机柜,浸没机柜包括:用于容置冷却液和至少一台服务器的箱体,以及与箱体可拆卸连接的顶盖;冷却组件,设于浸没机柜内、位于冷却液之上且与低密度能耗器件相对应的位置,被配置成向低密度能耗器件提供冷量;换热器,设于浸没机柜之外,用于将浸没机柜中的冷却液和外部散热系统中的冷却介质进行热交换,从而可以采用浸没式冷却技术冷却服务器中的高密度能耗器件,采用冷却组件释放冷量来冷却低密度能耗器件,保证对所有部件的散热,拓宽了浸没式液冷的应用范围,可兼容绝大多数的服务器硬件,大幅降低能耗,实现高密度高能效部署。

附图说明

[0021] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0022] 图1是根据本申请实施例的一种液冷服务器设备的一个实施例的示例性结构图;

[0023] 图2是根据本申请实施例的一种液冷服务器设备的又一个实施例的示例性结构图;

[0024] 图3是根据本申请实施例的一种液冷服务器设备的第三个实施例的示例性结构图;

[0025] 图4是根据本申请实施例的一种液冷服务器设备的第四个实施例的示例性结构图;

[0026] 图5是根据本申请实施例的一种液冷服务器系统的一个实施例的示例性结构图;

[0027] 图6是根据本申请实施例的一种液冷服务器系统的又一个实施例的示例性结构

图；

[0028] 图7是根据本申请实施例的一种服务器的一个实施例的示例性结构图；

[0029] 图8是根据本申请实施例的一种液冷装置的一个实施例的示例性结构图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明，而非对该发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

[0031] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0032] 请参考图1，图1示出了本申请实施例的一种液冷服务器设备的一个实施例的示例性结构图。

[0033] 如图1所示，液冷服务器设备100可以包括：服务器110，服务器包括框架111，框架111的下部设置浸没于冷却液中的高密度能耗器件112，框架的上部设置位于冷却液上方的低密度能耗器件113；液冷装置120，包括：浸没机柜121，浸没机柜包括：用于容置冷却液122和至少一台服务器110的箱体123，以及与箱体可拆卸连接的顶盖124；冷却组件125，设于浸没机柜内、位于冷却液之上且与低密度能耗器件相对应的位置，被配置成向低密度能耗器件提供冷量；换热器126，设于浸没机柜121之外，用于将浸没机柜121中的冷却液和外部散热系统127中的冷却介质进行热交换。

[0034] 在本实施例中，高密度能耗器件112可以为服务器中进行高密度计算、需要能耗较高的器件，可以包括：芯片组、内存和网卡等，其中芯片组可以为服务器主板上支持的处理器，可以包括但不限于：CPU、GPU、ASIC等计算芯片和VR芯片、PCH(集成南桥)芯片等。

[0035] 低密度能耗器件113可以为服务器中除高密度能耗器件之外的能耗较低的器件，可以为硬盘等。这里的硬盘，是服务器主要的存储媒介之一，由一个或者多个铝制或者玻璃制的碟片组成。碟片外覆盖有铁磁性材料。硬盘可以包括但不限于：硬盘有固态硬盘(SSD盘，新式充氦硬盘)、机械硬盘(HDD传统硬盘)、混合硬盘(HHD一块基于传统机械硬盘诞生出来的新硬盘)。

[0036] 冷却液122与服务器的浸没部分进行换热，提供冷量。冷却液可以选择不导电、换热效果好的液体。例如，可以采用工程用氟化液，或者广泛使用的合成油、矿物油等。

[0037] 冷却组件125，位于浸没机柜121的箱体123的上部，可以为向箱体的上部空间和低密度能耗器件辐射冷量的器件。例如，冷却组件可以为辐射冷板、空调或其它制冷终端等。为了加速辐射冷板的所散发的冷量流动，还可以设置风扇来加速冷量流动。在图1的示例中，可以采用辐射冷板128为箱体上层空间及低密度能耗器件提供冷量。辐射冷板是板状的暖通空调设备，是吸收红外辐射的制冷器，用来制冷的介质主要是冷水、蒸发剂(氟利昂、液氨)等。冷辐射板机体本身没有风扇、电机等运动部件，所以维护简单，几乎不需要维修费用。

[0038] 在图1所示的实施例中，辐射冷板内部通有冷却水，冷却水进出水管将热量输送到外部散热系统。为了加速热量输送，还在辐射冷板的进水管中安装了循环泵129，以调整冷却水输送速度，从而调整换热效率，适应箱体上层空间的低密度能耗器件的散热。

[0039] 换热器126,可供浸没机柜中的冷却液和外部散热系统中的冷却介质进行换热。可选地,还可以在浸没机柜与换热模块之间的冷却液输送管道上设置循环泵130,可以通过调节循环泵的转速来调节浸没机柜中的冷却液的输送速度,从而保证换热效率,适应在浸没液体中的服务器器件在多种负荷下的冷却。

[0040] 外部散热系统127,可以是已有用于冷却的基础设施。例如,外部散热系统可以为冷却塔、干冷器(即干式冷却器,其工作过程没有水的消耗,是通过管内走液体,管外走自然风来冷却管内液体,降低管内液体温度,达到冷却的目的)或者其他排热装置。

[0041] 本申请上述实施例的液冷服务器设备,可以采用浸没式冷却技术冷却服务器中的高密度能耗器件,采用冷却组件释放冷量来冷却低密度能耗器件,保证对所有部件的散热,拓宽了浸没式液冷的应用范围,可兼容绝大多数的服务器硬件,大幅降低能耗,实现高密度高能效部署。

[0042] 进一步参考图2,图2示出了本申请实施例的一种液冷服务器设备的又一个实施例的示例性结构图。

[0043] 如图2所示,液冷服务器100可以包括:服务器110,服务器包括框架111,框架111的下部设置浸没于冷却液中的高密度能耗器件112,框架的上部设置位于冷却液上方的低密度能耗器件113;液冷装置120,包括:浸没机柜121,浸没机柜包括:用于容置冷却液122和至少一台服务器110的箱体123,以及与箱体可拆卸连接的顶盖124;冷却组件125,设于浸没机柜内、位于冷却液之上且与低密度能耗器件相对应的位置,被配置成向低密度能耗器件提供冷量;换热器126,设于浸没机柜121之外,用于将浸没机柜121中的冷却液和外部散热系统127中的冷却介质进行热交换。

[0044] 在本实施例中,高密度能耗器件112可以为服务器中进行高密度计算、需要能耗较高的器件,可以包括:芯片组、内存和网卡等,其中芯片组可以为服务器主板上支持的处理器,可以包括但不限于:CPU、GPU、ASIC等计算芯片和VR芯片、PCH(集成南桥)芯片等。

[0045] 低密度能耗器件113可以为服务器中除高密度能耗器件之外的能耗较低的器件,可以为硬盘等。这里的硬盘,是服务器主要的存储媒介之一,由一个或者多个铝制或者玻璃制的碟片组成。碟片外覆盖有铁磁性材料。硬盘可以包括但不限于:硬盘有固态硬盘(SSD盘,新式充氦硬盘)、机械硬盘(HDD传统硬盘)、混合硬盘(HHD一块基于传统机械硬盘诞生出来的新硬盘)。

[0046] 冷却液122与服务器的浸没部分进行换热,提供冷量。冷却液可以选择不导电、换热效果好的液体。例如,可以采用工程用氟化液,或者广泛使用的合成油、矿物油等。

[0047] 冷却组件125,位于浸没机柜121的箱体123的上部,可以为向箱体的上部空间和低密度能耗器件辐射冷量的器件。例如,冷却组件可以为辐射冷板、空调或其它制冷终端等。为了加速辐射冷板的所散发的冷量流动,还可以设置风扇来加速冷量流动。在图2的示例中,采用辐射冷板128为箱体上层空间及低密度能耗器件提供冷量。辐射冷板是板状的暖通空调设备,是吸收红外辐射的制冷器,用来制冷的介质主要是冷水、蒸发剂(氟利昂、液氨)等。冷辐射板机体本身没有风扇、电机等运动部件,所以维护简单,几乎不需要维修费用。

[0048] 与图1中不同的是,图2所示的实施例中辐射冷板的冷却介质由浸没机柜外的冷却液提供冷源。进一步地,当辐射冷板的冷却介质由浸没机柜外的冷却液提供冷源时,在由换热模块提供冷源的冷却液输送管道上设置循环泵,以调整冷却液的输送速度,从而调整换

热效率,适应箱体上层空间的低密度能耗器件的散热。在图2所示的具体示例中,辐射冷板采用来自浸没机柜外部的循环泵131来提供冷源。

[0049] 换热器126,可供浸没机柜中的冷却液和外部散热系统中的冷却介质进行换热。可选地,还可以在浸没机柜与换热模块之间的冷却液输送管道上设置循环泵130,可以通过调节循环泵的转速来调节浸没机柜中的冷却液的输送速度,从而保证换热效率,适应在浸没液体中的服务器器件在多种负荷下的冷却。

[0050] 外部散热系统127,可以是已有用于冷却的基础设施。例如,外部散热系统可以为冷却塔、干冷器(即干式冷却器,其工作过程没有水的消耗,是通过管内走液体,管外走自然风来冷却管内液体,降低管内液体温度,达到冷却的目的)或者其他排热装置。

[0051] 本申请上述实施例所述的液冷服务器设备,通过采用来自浸没机柜外部的循环泵131来进行冷却,不采用外部水源,可以减少水泄露风险。

[0052] 进一步参考图3,图3示出了本申请实施例的一种液冷服务器设备的又一个实施例的示例性结构图。

[0053] 如图3所示,液冷服务器100可以包括:服务器110,服务器包括框架111,框架111的下部设置浸没于冷却液中的高密度能耗器件112,框架的上部设置位于冷却液上方的低密度能耗器件113;液冷装置120,包括:浸没机柜121,浸没机柜包括:用于容置冷却液122和至少一台服务器110的箱体123,以及与箱体可拆卸连接的顶盖124;冷却组件125,设于浸没机柜内、位于冷却液之上且与低密度能耗器件相对应的位置,被配置成向低密度能耗器件提供冷量;换热器126,设于浸没机柜121之外,用于将浸没机柜121中的冷却液和外部散热系统127中的冷却介质进行热交换。

[0054] 在本实施例中,高密度能耗器件112可以为服务器中进行高密度计算、需要能耗较高的器件,可以包括:芯片组、内存和网卡等,其中芯片组可以为服务器主板上支持的处理器,可以包括但不限于:CPU、GPU、ASIC等计算芯片和VR芯片、PCH(集成南桥)芯片等。

[0055] 低密度能耗器件113可以为服务器中除高密度能耗器件之外的能耗较低的器件,可以为硬盘等。这里的硬盘,是服务器主要的存储媒介之一,由一个或者多个铝制或者玻璃制的碟片组成。碟片外覆盖有铁磁性材料。硬盘可以包括但不限于:硬盘有固态硬盘(SSD盘,新式充氦硬盘)、机械硬盘(HDD传统硬盘)、混合硬盘(HHD一块基于传统机械硬盘诞生出来的新硬盘)。

[0056] 冷却液122与服务器的浸没部分进行换热,提供冷量。冷却液可以选择不导电、换热效果好的液体。例如,可以采用工程用氟化液,或者广泛使用的合成油、矿物油等。

[0057] 冷却组件125,位于浸没机柜121的箱体123的上部,可以为向箱体的上部空间和低密度能耗器件辐射冷量的器件。例如,冷却组件可以为辐射冷板、空调或其它制冷终端等。为了加速辐射冷板的所散发的冷量流动,还可以设置风扇来加速冷量流动。在图2的示例中,采用辐射冷板128为箱体上层空间及低密度能耗器件提供冷量。辐射冷板是板状的暖通空调设备,是吸收红外辐射的制冷器,用来制冷的介质主要是冷水、蒸发剂(氟利昂、液氨)等。冷辐射板机体本身没有风扇、电机等运动部件,所以维护简单,几乎不需要维修费用。

[0058] 与图1和图2中不同的是,图3所示的实施例中辐射冷板的冷却介质由浸没机柜内的冷却液提供冷源。进一步地,当辐射冷板的冷却介质由浸没机柜外的冷却液提供冷源时,在由换热模块提供冷源的冷却液输送管道上设置循环泵,以调整冷却液的输送速度,从而

调整换热效率,适应箱体上层空间的低密度能耗器件的散热。在图3所示的具体示例中,辐射冷板采用来自浸没机柜内部的潜入式泵132来提供冷源。

[0059] 换热器126,可供浸没机柜中的冷却液和外部散热系统中的冷却介质进行换热。可选地,还可以在浸没机柜与换热模块之间的冷却液输送管道上设置循环泵130,可以通过调节循环泵的转速来调节浸没机柜中的冷却液的输送速度,从而保证换热效率,适应在浸没液体中的服务器器件在多种负荷下的冷却。

[0060] 外部散热系统127,可以是已有用于冷却的基础设施。例如,外部散热系统可以为冷却塔、干冷器(即干式冷却器,其工作过程没有水的消耗,是通过管内走液体,管外走自然风来冷却管内液体,降低管内液体温度,达到冷却的目的)或者其他排热装置。

[0061] 本申请上述实施例所述的液冷服务器设备,通过采用来自浸没机柜内部的潜入式泵132来进行冷却,不采用外部水源,可以减少水泄露风险。

[0062] 进一步参考图4,图4示出了本申请实施例的一种液冷服务器设备的又一个实施例的示例性结构图。

[0063] 如图4所示,液冷服务器100可以包括:服务器110,服务器包括框架111,框架111的下部设置浸没于冷却液中的高密度能耗器件112,框架的上部设置位于冷却液上方的低密度能耗器件113;液冷装置120,包括:浸没机柜121,浸没机柜包括:用于容置冷却液122和至少一台服务器110的箱体123,以及与箱体可拆卸连接的顶盖124;冷却组件125,设于浸没机柜内、位于冷却液之上且与低密度能耗器件相对应的位置,被配置成向低密度能耗器件提供冷量;换热器126,设于浸没机柜121之外,用于将浸没机柜121中的冷却液和外部散热系统127中的冷却介质进行热交换;浸没于冷却液中的交换机140;浸没于冷却液中的供电系统150;以及浸没于冷却液中供电铜排160,供电铜排连接服务器110、交换机140以及供电系统150。

[0064] 在本实施例中,液冷服务器设备包括多个服务器110,并且还包括交换机140、供电系统150以及供电铜排160。浸没机柜121内可放置多台服务器110,并可放置交换机140,通过网络布线进行信号传输;箱体内的供电系统150,可以为电源模块,实现机柜外部供电至服务器供电的转化,例如220V AC to 12VDC;220V AC to 48V DC。供电铜排160,可以为机柜内的服务器及交换机提供电源。

[0065] 应当理解,本实施例中的服务器110和液冷装置120,分别与图1-图3中的服务器110和液冷装置120相适应,因此,上述图1-图3中针对服务器110和液冷装置120中的单元和特征的描述,同样适用于本实施例中的服务器110和液冷装置120,在此不在赘述。

[0066] 本申请上述实施例所述的液冷服务器设备,通过在浸没机柜内放置多台服务器,并在浸没机柜的冷却液中设置交换机、供电系统以及供电铜排,可以同时冷却多台服务器并提供电源,提升了服务器的冷却效率。

[0067] 进一步参考图5,图5示出了本申请实施例的一种液冷服务器系统的一个实施例的示例性结构图。

[0068] 如图5所示,液冷服务器系统500可以包括:如上述实施例中所述的液冷服务器设备,以及管控装置。该管控装置分别连接液冷服务器设备,被配置成控制液冷服务器的冷却、供电以及管理控制。

[0069] 在本实施例中,对于小规模应用的液冷服务器系统500,可以采用图5中所示的液

冷服务器设备与管控装置相结合的方案,快速部署,只需现场接入水电网络即可运行,提高了部署液冷服务器系统的效率。

[0070] 进一步参考图6,图6示出了本申请实施例的又一种液冷服务器系统的一个实施例的示例性结构图。

[0071] 如图6所示,液冷服务器系统600可以包括:多个如上述实施例中所述的液冷服务器设备,以及管控装置。该管控装置分别连接液冷服务器设备,被配置成控制液冷服务器的冷却、供电以及管理控制。

[0072] 在本实施例中,对于中大规模部署的数据中心的液冷服务器系统600,可以采用图6中所示的多个液冷服务器设备与管控装置170相结合的方案,为了保证统一监控,并降低成本,可采用统一监控及供配电、冷却,分散浸没机柜的方案。

[0073] 应当理解,上述图1-图6中所示的液冷服务器设备及液冷服务器系统,仅为本申请中的液冷服务器及液冷服务器系统的示例性描述,并不代表对本申请的限定。例如,图5或图6中的水管接口在冷却组件采用来自浸没机柜外部或内部的冷却液进行冷却时,水管接口将不再存在,代之以液冷服务器设备内部的由冷却液至冷却组件的输送管道。

[0074] 进一步参考图7,图7示出了本申请实施例的一种服务器的一个实施例的示例性结构图。

[0075] 如图7所示,服务器110,服务器包括框架111,框架111的下部设置浸没于冷却液中的高密度能耗器件112,框架的上部设置位于冷却液上方的低密度能耗器件113。

[0076] 在本实施例中,高密度能耗器件112可以为服务器中进行高密度计算、需要能耗较高的器件,可以包括:芯片组、内存和网卡等,其中芯片组可以为服务器主板上支持的处理器,可以包括但不限于:CPU、GPU、ASIC等计算芯片和VR芯片、PCH(集成南桥)芯片等。在排列高密度能耗器件112时,考虑到热流上升的原理,可以将散热量最大的器件设置在最下方。例如,在底部设置CPU、GPU、ASIC等计算芯片和内存,在计算芯片和内存的上方设置网卡、VR芯片、PCH(集成南桥)芯片等。

[0077] 低密度能耗器件113可以为服务器中除高密度能耗器件之外的能耗较低的器件,可以为硬盘等。这里的硬盘,是服务器主要的存储媒介之一,由一个或者多个铝制或者玻璃制的碟片组成。碟片外覆盖有铁磁性材料。硬盘可以包括但不限于:硬盘有固态硬盘(SSD盘,新式充氦硬盘)、机械硬盘(HDD传统硬盘)、混合硬盘(HHD一块基于传统机械硬盘诞生出来的新硬盘)。

[0078] 冷却液122与服务器的浸没部分进行换热,提供冷量。冷却液可以选择不导电、换热效果好的液体。例如,可以采用工程用氟化液,或者广泛使用的合成油、矿物油等。

[0079] 本申请上述实施例提供的服务器,通过将高密度能耗器件和低密度能耗器件分开布置,可以采用浸没式冷却技术冷却服务器中的高密度能耗器件,采用冷却组件释放冷量来冷却低密度能耗器件,保证了对服务器中所有部件的散热,可以大幅降低能耗,实现高密度高能效部署。

[0080] 进一步参考图8,图8示出了本申请实施例的一种液冷装置的一个实施例的示例性结构图。

[0081] 如图8所示,液冷装置120,用于如图7所示的服务器110,包括:浸没机柜121,浸没机柜包括:用于容置冷却液122和至少一台服务器110的箱体123,以及与箱体可拆卸连接的

顶盖124;冷却组件125,设于浸没机柜内、位于冷却液之上且与低密度能耗器件相对应的位置,被配置成向低密度能耗器件提供冷量;换热器126,设于浸没机柜121之外,用于将浸没机柜121中的冷却液和外部散热系统127中的冷却介质进行热交换。

[0082] 在本实施例中,服务器110包括框架111,框架111的下部设置浸没于冷却液中的高密度能耗器件112,框架的上部设置位于冷却液上方的低密度能耗器件113。

[0083] 高密度能耗器件112可以为服务器中进行高密度计算、需要能耗较高的器件,可以包括:芯片组、内存和网卡等,其中芯片组可以为服务器主板上支持的处理器,可以包括但不限于:CPU、GPU、ASIC等计算芯片和VR芯片、PCH(集成南桥)芯片等。

[0084] 低密度能耗器件113可以为服务器中除高密度能耗器件之外的能耗较低的器件,可以为硬盘等。这里的硬盘,是服务器主要的存储媒介之一,由一个或者多个铝制或者玻璃制的碟片组成。碟片外覆盖有铁磁性材料。硬盘可以包括但不限于:硬盘有固态硬盘(SSD盘,新式充氦硬盘)、机械硬盘(HDD传统硬盘)、混合硬盘(HHD一块基于传统机械硬盘诞生出来的新硬盘)。

[0085] 冷却液122与服务器的浸没部分进行换热,提供冷量。冷却液可以选择不导电、换热效果好的液体。例如,可以采用工程用氟化液,或者广泛使用的合成油、矿物油等。

[0086] 冷却组件125,位于浸没机柜121的箱体123的上部,可以为向箱体的上部空间和低密度能耗器件辐射冷量的器件。例如,冷却组件可以为辐射冷板、空调或其它制冷终端等。为了加速辐射冷板的所散发的冷量流动,还可以设置风扇来加速冷量流动。在图2的示例中,采用辐射冷板128为箱体上层空间及低密度能耗器件提供冷量。辐射冷板是板状的暖通空调设备,是吸收红外辐射的制冷器,用来制冷的介质主要是冷水、蒸发剂(氟利昂、液氨)等。冷辐射板机体本身没有风扇、电机等运动部件,所以维护简单,几乎不需要维修费用。

[0087] 在图8所示的实施例中,辐射冷板内部通有冷却水,冷却水进出水管将热量输送到外部散热系统。为了加速热量输送,还在辐射冷板的进水管中安装了循环泵129,以调整冷却水输送速度,从而调整换热效率,适应箱体上层空间的低密度能耗器件的散热。

[0088] 应当理解,本实施例中辐射冷板的冷却介质也可以如图2所示,辐射冷板的冷却介质由浸没机柜外的冷却液提供冷源。进一步地,当辐射冷板的冷却介质由浸没机柜外的冷却液提供冷源时,在由换热模块提供冷源的冷却液输送管道上设置循环泵,以调整冷却液的输送速度,从而调整换热效率,适应箱体上层空间的低密度能耗器件的散热。在图2所示的具体示例中,辐射冷板采用来自浸没机柜外部的循环泵131来提供冷源。

[0089] 应当理解,本实施例中辐射冷板的冷却介质也可以图3所示,辐射冷板的冷却介质由浸没机柜内的冷却液提供冷源。进一步地,当辐射冷板的冷却介质由浸没机柜外的冷却液提供冷源时,在由换热模块提供冷源的冷却液输送管道上设置循环泵,以调整冷却液的输送速度,从而调整换热效率,适应箱体上层空间的低密度能耗器件的散热。在图3所示的具体示例中,辐射冷板采用来自浸没机柜内部的潜入式泵132来提供冷源。

[0090] 换热器126,可供浸没机柜中的冷却液和外部散热系统中的冷却介质进行换热。可选地,还可以在浸没机柜与换热模块之间的冷却液输送管道上设置循环泵130,可以通过调节循环泵的转速来调节浸没机柜中的冷却液的输送速度,从而保证换热效率,适应在浸没液体中的服务器器件在多种负荷下的冷却。

[0091] 外部散热系统127,可以是已有用于冷却的基础设施。例如,外部散热系统可以为

冷却塔、干冷器(即干式冷却器,其工作过程没有水的消耗,是通过管内走液体,管外走自然风来冷却管内液体,降低管内液体温度,达到冷却的目的)或者其他排热装置。

[0092] 本申请上述实施例所述的液冷装置,可以采用浸没式冷却技术冷却服务器中的高密度能耗器件,采用冷却组件释放冷量来冷却低密度能耗器件,保证对服务器中所有部件的散热,拓宽了浸没式液冷的应用范围,可兼容绝大多数的服务器硬件,大幅降低能耗,实现高密度高能效部署。

[0093] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

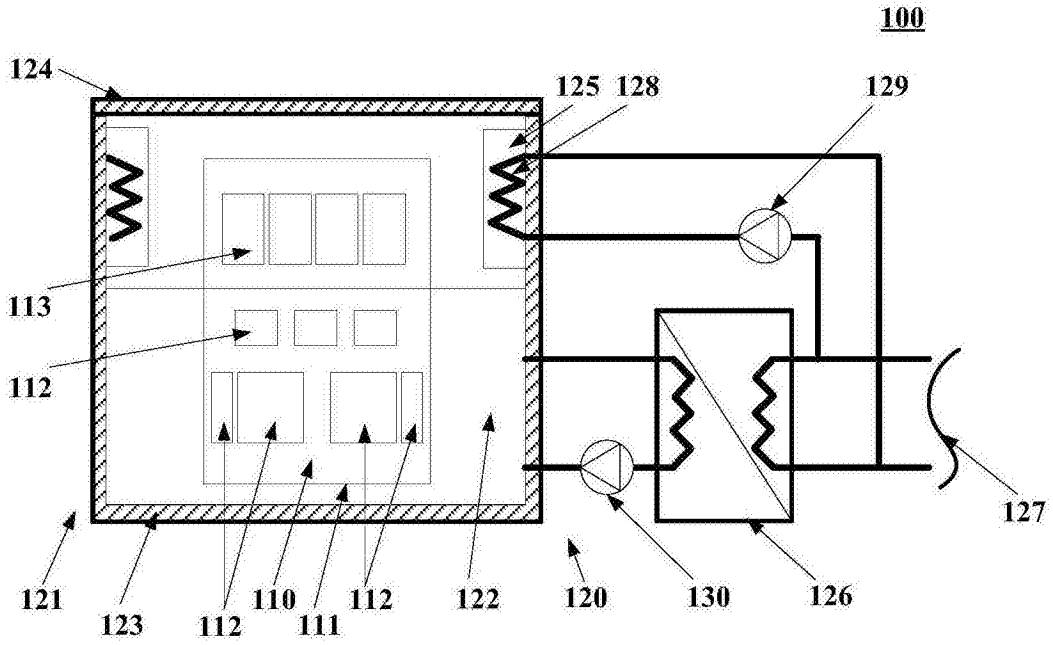


图1

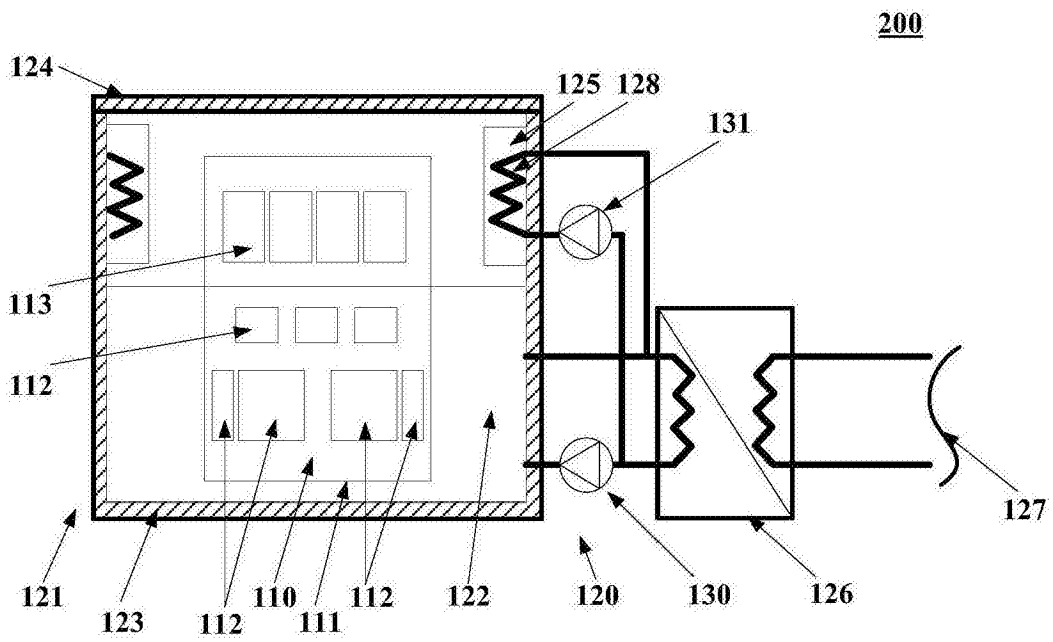


图2

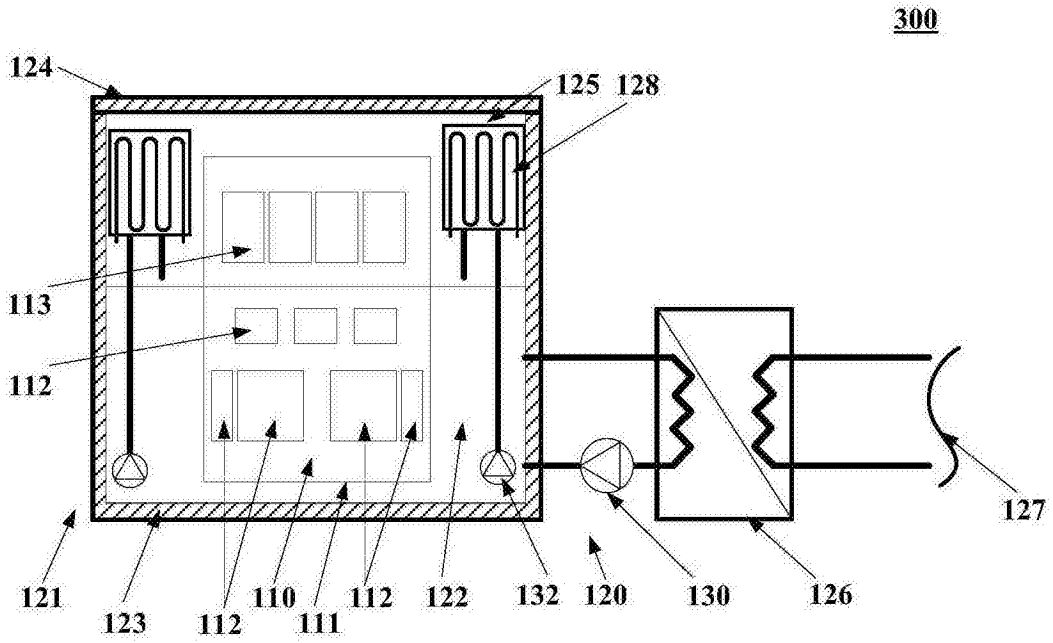


图3

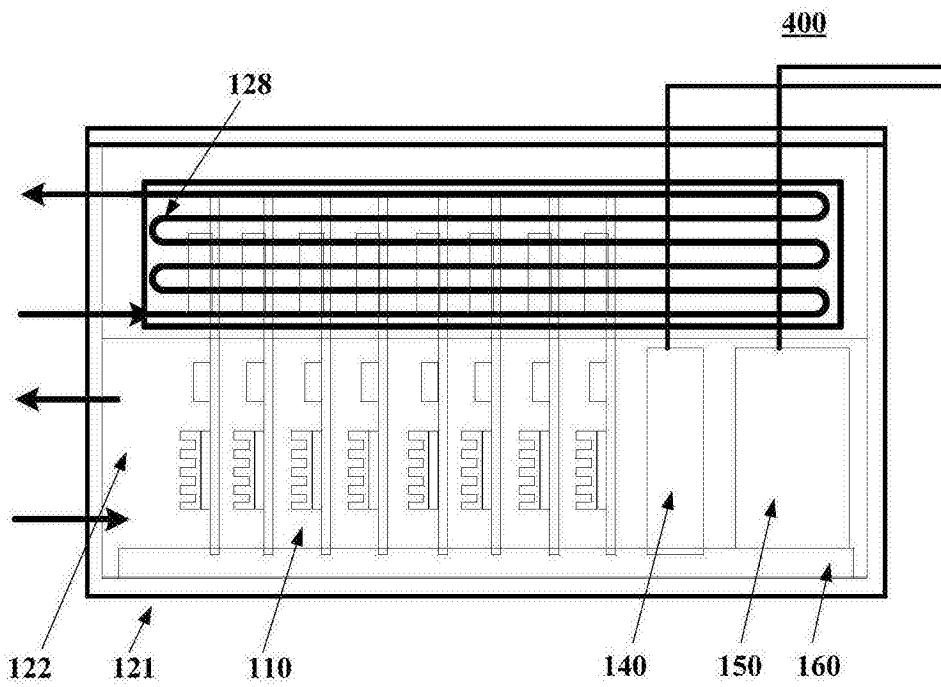


图4

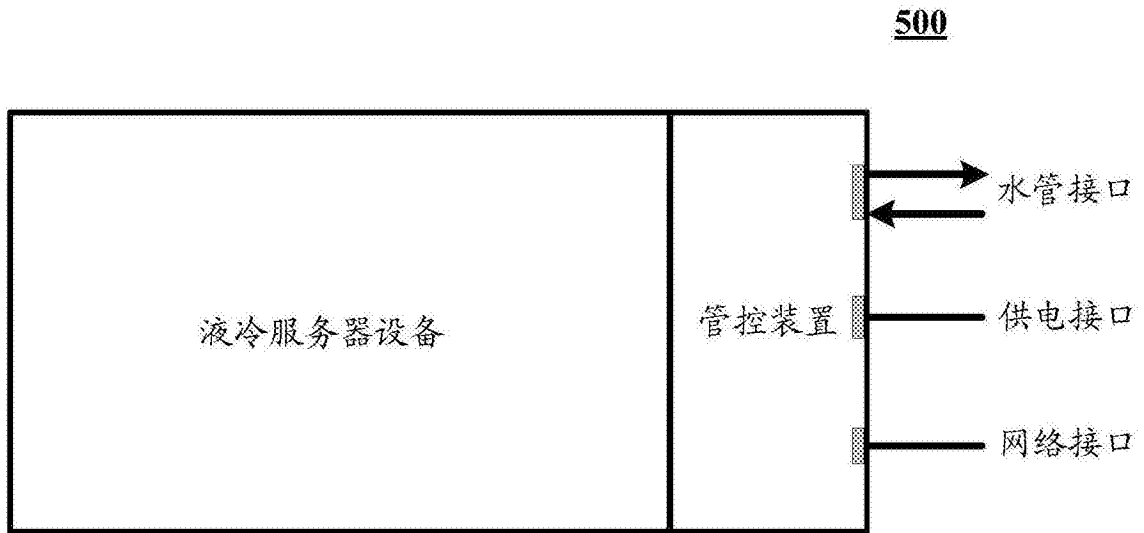


图5

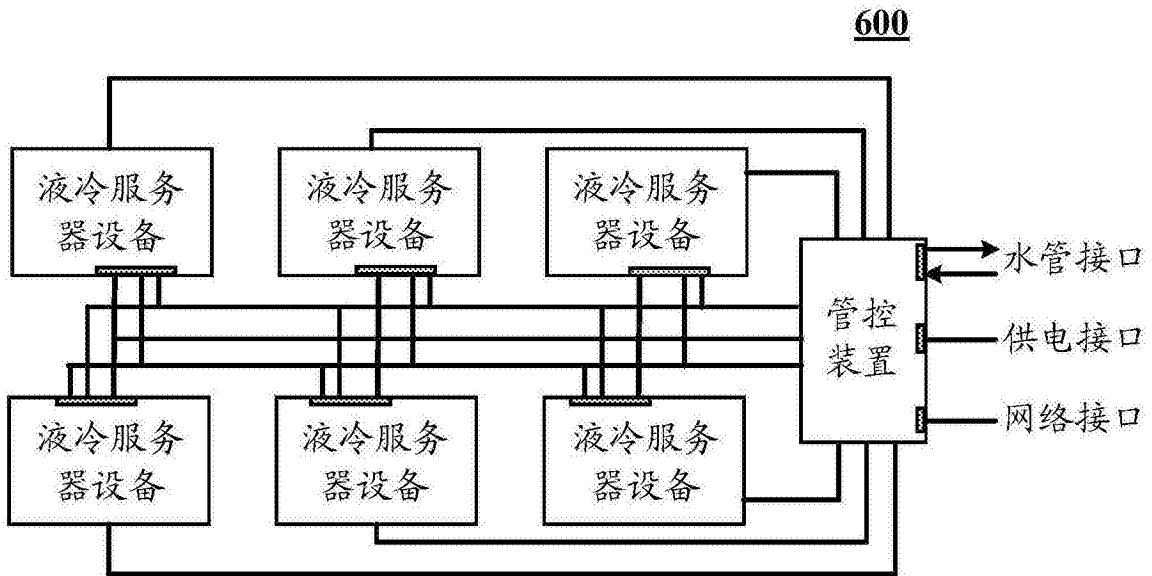


图6

110

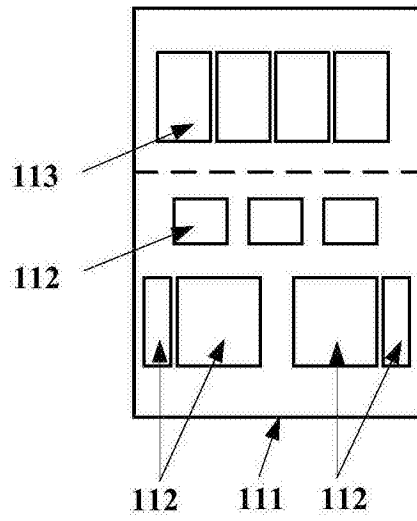


图7

120

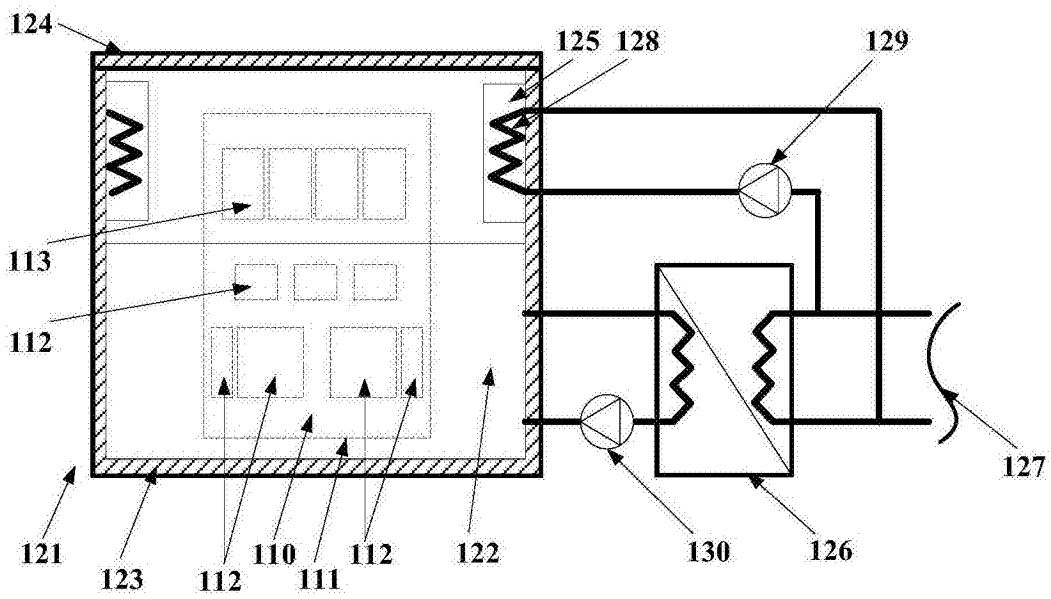


图8