

(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
2017 年 7 月 27 日 (27.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/124689 A1

(51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/086218

(22) 国际申请日: 2016 年 6 月 17 日 (17.06.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610037251.6 2016 年 1 月 20 日 (20.01.2016) CN

(71) 申请人: 北京百度网讯科技有限公司 (BEIJING BAIDU NETCOM SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦 2 层, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人: 李彪 (LI, Biao); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦 2 层, Beijing 100085 (CN)。黄民民 (HUANG, Minmin); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦 2 层, Beijing 100085 (CN)。顾鹏 (GU, Peng); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦 2 层, Beijing 100085 (CN)。韩红飞 (HAN, Hongfei); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦 2 层, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 (INSIGHT INTELLECTUAL PROPERTY LIMITED); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 19A, Beijing 100098 (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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, 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)。

[见续页]

(54) Title: COOLING DEVICE FOR DATA CENTRE CABINET, CABINET AND COOLING SYSTEM

(54) 发明名称: 用于数据中心机柜的冷却装置、机柜和冷却系统

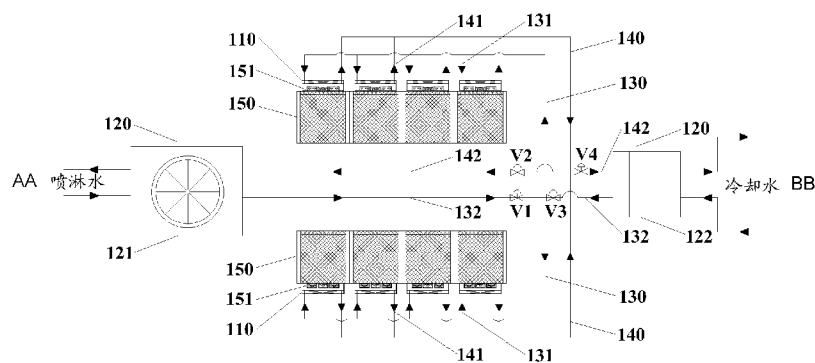


图 1

AA SPRAYING WATER

BB COOLING WATER

(57) Abstract: Disclosed are a cooling device for a data centre cabinet, a cabinet and a cooling system. The cooling device comprises: end coil tubes (110) for heat dissipation, arranged on an air outlet side of a cabinet and for inputting a liquid coolant from the bottom and outputting a gaseous coolant from the top; a cooler (120) arranged at a pre-set height greater than the end coil tubes (110) for heat dissipation and used for cooling the returning gaseous coolant to form the liquid coolant and outputting the liquid coolant; a liquid supply tube (130) for connecting the plurality of end coil tubes (110) for heat dissipation and the cooler (120) so as to input the liquid coolant to the end coil tubes (110) for heat dissipation; and an exhaust tube (140) for connecting the plurality of end coil tubes (110) for heat dissipation and the cooler (120), so as to return the gaseous coolant to the cooler (120). The cooling device improves the waterproofness of a data centre computer room.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/124689 A1

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种用于数据中心机柜的冷却装置、机柜和冷却系统，所述冷却装置包括：末端散热盘管（110），设于机柜的出风侧，用于从底部输入液态制冷剂，从顶部输出气态的制冷剂；冷却器（120），设于高于所述末端散热盘管（110）预设高度处，用于将回流的气态制冷剂冷却为液态制冷剂并输出液态制冷剂；供液管（130），用于联通多个所述末端散热盘管（110）与所述冷却器（120）以向所述末端散热盘管（110）输入液态制冷剂；排气管（140），用于联通多个所述末端散热盘管（110）与所述冷却器（120）以向所述冷却器（120）回流所述气态制冷剂。该冷却装置提高了数据中心机房的防水安全性。

用于数据中心机柜的冷却装置、机柜和冷却系统

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2016 年 01 月 20 日提交的中国专利申请号为“201610037251.6”的优先权，其全部内容作为整体并入本申请中。

技术领域

本申请涉及计算机技术领域，具体涉及计算机数据中心领域，尤其涉及用于数据中心机柜的冷却装置、机柜和冷却系统。

背景技术

随着大规模云计算数据中心在全球范围内的广泛部署，互联网数据中心机房内的高密度机柜不断增加，设备的处理能力日益增强，随之需要对机房内的高发热量设备进行有效的降温处理。

目前，很多数据中心采用水冷空调为机房中的服务器降温，并且为了提高降温能效，逐渐由传统的地板下送风等形式转变为水冷散热器更靠近热源的形式为数据中心的机柜降温，例如采用行级空调系统、顶置冷却单元和水冷背板等形式为数据中心的机柜降温。

然而，上述的用于数据中心的机柜的降温方式，水冷散热器更靠近热源，存在以下问题：水进机房且更靠近带电设备会带来很大的安全隐患。

发明内容

本申请的目的在于提出一种改进的用于数据中心机柜的冷却装置、机柜和冷却系统，来解决以上背景技术部分提到的技术问题。

第一方面，本申请提供了一种用于数据中心机柜的冷却装置，包括：末端散热盘管，设于机柜的出风侧，用于从底部输入液态制冷剂，从顶部输出气态的制冷剂；冷却器，设于高于所述末端散热盘管预设

高度处，用于将回流的气态制冷剂冷却为液态制冷剂并输出液态制冷剂；供液管，用于联通多个所述末端散热盘管与所述冷却器以向所述末端散热盘管输入液态制冷剂；排气管，用于联通多个所述末端散热盘管与所述冷却器以向所述冷却器回流所述气态制冷剂。

在一些实施例中，所述冷却器包括：散热器和/或换热器。

在一些实施例中，当所述冷却器包括散热器时，所述装置还包括：用于散热器的风扇，用于形成气流以加速散热器表面的空气流通；和/或喷淋组件，用于喷淋所述散热器以将所述制冷剂冷却至液态。

在一些实施例中，当所述冷却器包括散热器和换热器时，所述供液管包括：用于分别联通所述散热器和所述换热器的供液支管，每一个所述供液支管上设有用于供液的电动阀门；以及所述排气管包括：用于分别联通所述散热器和所述换热器的排气支管，每一个所述排气支管上设有用于排气的电动阀门。

在一些实施例中，所述冷却装置还包括：温度检测组件，用于检测所述冷却器所处的环境温度；控制组件，用于当所述环境温度低于预设温度时，控制每一个供液支管上的电动阀门和每一个排气支管上的电动阀门动作以联通所述供液管和所述排气管与所述散热器，其中，所述预设温度基于所述制冷剂的冷凝温度确定；以及当所述环境温度高于所述预设温度时，控制每一个供液支管上的电动阀门和每一个排气支管上的电动阀门动作以联通所述供液管和所述排气管与所述换热器。

在一些实施例中，所述供液管的一部分和/或所述排气管的一部分集成于所述机柜的框架上。

在一些实施例中，所述供液管的另一部分和/或所述排气管的另一部分预设于所述机柜所处的机房中。

在一些实施例中，当所述供液管的一部分集成于所述机柜的框架上，并且所述供液管的另一部分预设于所述机柜所处的机房中时，所述供液管的另一部分至少预留与所述供液管的一部分的接口，其中，所述接口的位置基于预设的机柜的排列位置以及集成于所述框架上的供液管的位置确定；以及当所述排气管的一部分集成于所述机柜的框

架上，并且所述排气管的另一部分预设于所述机柜所处的机房中时，所述排气管的另一部分至少预留与所述排气管的一部分的接口，其中，接口的位置基于预设的机柜的排列位置以及集成于所述框架上的排气管的位置确定。

在一些实施例中，所述供液管中的接口通过快速接头连接；以及所述排气管中的接口通过快速接头连接。

在一些实施例中，所述末端散热盘管集成于所述机柜的散热风扇的出风侧。

在一些实施例中，所述制冷剂为含氟制冷剂；和/或所述换热器中用于冷却所述制冷剂的冷流体为水。

在一些实施例中，所述末端散热盘管的排列方式基于所述机柜内的或由所述机柜组成的机柜列内的散热源的排列方式、散热功率以及所述末端散热盘管的冷却功率确定。

第二方面，本申请提供了一种机柜，所述机柜包括：如上所述的末端散热盘管。

在一些实施例中，当所述供液管的一部分和/或所述排气管的一部分集成于所述机柜的框架上时，所述机柜还包括：所述供液管的一部分和/或所述排气管的一部分。

第三方面，本申请提供了一种冷却系统，包括：机柜本体和如上所述的冷却装置。

本申请提供的用于数据中心机柜的冷却装置、机柜和冷却系统，通过设于机柜的出风侧的末端散热盘管来冷却机柜排出的热风，通过设于高于末端散热盘管预设高度处的冷却器将末端散热盘管回流的气态制冷剂冷却为液态制冷剂并输出液态制冷剂，通过供液管向所述末端散热盘管输入液态制冷剂，并且通过排气管回流气态制冷剂，从而可以防止水患，提高数据中心机房的防水安全性；又由于末端散热盘管与机柜的贴合度高，大大改善了机柜的散热效果；还由于制冷剂的循环采用了重力热管原理，无需额外驱动力，因此减少了冷却装置所需的能耗。

进一步地，在一些实施例中，供液管的一部分和排气管的一部分

可以集成于机柜的框架上，备选地或附加地，另一部分供液管和另一部分排气管预设于机柜所处的机房中，从而使得冷却装置可以快速安装到位。

进一步地，在一些实施例中，供液管中的接口和排气管中的接口采用快速接头连接，便于冷却装置的维护和操作。

附图说明

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：

图 1 是根据本申请的数据中心机柜的冷却装置的一个示例性的结构图；

图 2 是根据本申请的设于机柜的散热源出风侧的末端散热盘管的一个实施例的侧视图；

图 3 是根据本申请的设于机柜的散热源出风侧的末端散热盘管的一个实施例的正视图。

附图标记：110-末端散热盘管；120-冷却器；121-散热器；122-换热器；130-供液管；131-供液管的分管路；132-供液支管；140-排气管；141-排气管的分管路；142-排气支管；150-机柜；151-散热风扇。

具体实施方式

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。

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。

示例性的，数据中心机柜的冷却装置如图 1 所示，可以包括但不限于末端散热盘管 110、冷却器 120、供液管 130 和排气管 140。

其中，末端散热盘管 110，设于机柜 150 的出风侧，用于从底部

输入液态制冷剂，从顶部输出气态的制冷剂。

可以理解，末端散热盘管 110 是一种盘绕的管道单元，具有良好的热传导性能，管道的管壁作为热传导介质，可以使得管道外空气中的热量传导至管道内的制冷剂，从而冷却管道外的热空气并气化管道内的制冷剂。

末端散热盘管 110 的排列方式，可以基于机柜中或由机柜组成的机柜列中的散热源的排列方式、散热功率以及末端散热盘管的冷却功率确定。例如，当末端散热盘管的冷却功率较大、可以满足一个机柜或多个机柜中所有散热源的散热功率时，可以为一个机柜或多个机柜设置一个末端散热盘管；当末端散热盘管的冷却功率较小且机柜内各个热源的散热功率较高时，也可以为机柜内的散热源（例如服务器）一一设置末端散热盘管。

进一步参考图 2 和图 3，图 2 和图 3 分别示出了根据本申请的设于机柜中散热源出风侧的末端散热盘管的一个实施例的侧视图和正视图。

如图 2 所示，在本实施例中，末端散热盘管 110 设置于机柜中除顶部的交换机和中部的机柜电源模块之外的四层热源（例如服务器）的散热风扇的出风侧，从而通过散热风扇 151 的运行，将机柜 150 内热源产生的热量沿虚线箭头所示的气流方向输送至末端散热盘管 110 进行冷却，从而得到冷却后的空气再次参与室内冷却空气的循环。其中，从上往下第一层的散热风扇 151 与其出风侧的末端散热盘管 110 的集成面设置 A-A 剖面。

如图 3 所示，图 3 中呈现了从上往下第一层的散热风扇 151 与其出风侧的末端散热盘管 110 的集成面的 A-A 剖视图，示出了第一层末端散热盘管 110 之后的第一层散热风扇 151，并且示出了分别设于机柜 150 的第二层至第四层散热风扇 151 的出风侧的第二层至第四层末端散热盘管 110，从而通过散热风扇 151 的运行，将机柜 150 内热源产生的热量输送至末端散热盘管进行冷却，从而得到冷却后的空气参与室内冷却空气的循环。

可以理解，上述图 2 和图 3 中所示的情形仅为针对本申请的举例

说明，并不构成对本申请的限定。例如，图中末端散热盘管的排列方式还可以为多个横向或竖向设置的散热风扇设置一个末端散热盘管；末端散热盘管的数量可以减少为按单行或多行（也可以为单列或多列）散热风扇设置末端散热盘管的数量；热源在机柜中的设置位置可以按照用户需求设置；以及机柜中所包括的组件也可以按照用户使用机柜的需求设置。

上述的末端散热盘管 110，与供液管 130 和排气管 140 之间的联接方式可以为现有的或未来发展的技术中的各种联接方式，本申请对此不做限定。例如，末端散热盘管 110 与供液管 130 和排气管 140 之间的联接可以均为活动联接，从而便于插拔和维护。

可以理解，上述图 1 和图 3 中还示例性的示出了当末端散热盘管为多个时，供液管和排气管可以分别包括与散热盘管一一对应的分管路：单个末端散热盘管的输入管分别联通供液管的一个分管路 131，单个末端散热盘管的输出管分别联通排气管的一个分管路 141。

可以理解，除上述图 1 和图 2 中示出的冷却装置包括多个末端散热盘管的方式之外，该冷却装置也可以仅包括单个功率足够的末端散热盘管，而此时用于联通冷却器的供液管和排气管直接联通该单个末端散热盘管即可。

上述的设于机柜的出风侧的末端散热盘管 110，可以提高与机柜的贴合度并改善机柜的散热效果。在一些实现方式中，末端散热盘管还可以集成于机柜的散热风扇的出风侧，从而使得末端散热盘管与机柜之间的结构更为紧凑，更加靠近热源，从而提高冷却效率。

上述的末端散热盘管 110 中循环的制冷剂，又称为制冷工质，是在冷却装置中不断循环并通过其本身的状态变化以实现制冷的工作物质，在末端散热盘管 110 内吸收被冷却介质热空气的热量而汽化，在冷却器 120 中将热量传递给周围空气或水而冷凝。在这里，制冷剂可以是常温常压为气态，无水浸风险的制冷剂。例如，制冷剂可以为含氟制冷剂二氟一氯甲烷 R22；1, 1, 1, 2-四氟乙烷 R134a；以及混合制冷剂 R410a 等。

返回图 1，上述的冷却装置中的冷却器 120，是用于冷却气态制冷

剂的冷却设备，可以为现有技术或未来发展的技术中的任意一种冷却设备，例如，冷却器 120 可以为将机械或其他器具在工作过程中产生的热量及时转移以避免影响其正常工作的散热器 121，备选地或附加地，冷却器 120 还可以为将热流体的部分热量传递给冷流体的设备的换热器 122 等，本申请对此不作限定。在实际的应用中，冷却器的数量和冷却功率，可以根据需要冷却的机柜的数量以及散热量来确定。示例性的，如图 1 所示，在一些情形下，环境温度有时温度较低可以直接用于冷却制冷剂，有时温度较高无法直接用于冷却制冷剂，此时冷却器可以同时包括散热器（例如室外散热器）和换热器（例如氟-水换热器）。在另一些情形下（图 1 中未示出），环境温度一直较低，可以直接用于冷却制冷剂，此时可以仅采用散热器作为冷却器。在第三种情形下（图 1 中未示出），环境温度一直较高无法使用散热器冷却制冷剂，此时可以仅采用换热器作为冷却器。

上述的冷却器 120，用于将回流的气态制冷剂冷却为液态制冷剂并输出液态制冷剂，其设置的位置可以为高于末端散热盘管预设高度处，以确保冷却器与末端散热盘管可以保持一定的高度差，从而使制冷剂遵循重力热管原理循环，无需额外驱动力，大大的减少制冷剂循环的能耗。

在一些实现方式中，当冷却器 120 包括散热器 121 时，冷却装置还可以包括：用于散热器的风扇，用于形成气流以加速散热器表面的空气流通；备选地或附加地，还可以包括喷淋组件，用于喷淋散热器以将制冷剂冷却至液态。

在一些实现方式中，当冷却器 120 包括换热器 122 时，上述换热器中用于冷却制冷剂的冷流体可以为水。

上述的供液管 130，用于联通多个末端散热盘管与冷却器以向末端散热盘管输入液态制冷剂。

供液管 130 的输入口用于联通冷却器 120 的输出口，供液管 130 的输出口用于联通末端散热盘管的输入口，从而将冷却器 120 冷却的液态制冷剂输送至末端散热盘管。

可选地，上述供液管的一部分可以集成于机柜的框架上，以便工

厂模块化生产；备选地或附加地，上述供液管的另一部分预设于机柜所处的机房中，以便在机柜进场前提前安装，缩短交付时间。当供液管的一部分集成于机柜的框架上，并且供液管的另一部分预设于机柜所处的机房中时，供液管的另一部分至少预留与供液管的一部分的接口，其中，供液管的另一部分预留的接口的位置基于预设的机柜的排列位置以及集成于框架上的供液管的位置确定。

在一些实现方式中，当冷却器 120 包括散热器 121 和换热器 122 时，供液管 130 可以包括：用于分别联通散热器和换热器的供液支管 132，每一个供液支管上设有用于供液的电动阀门。在这里，可以通过控制供液支管中的电动阀门开闭，从而方便的控制供液管 120 联通散热器或换热器。

为了方便供液管各段的快速联通，供液管中各段之间的接口可以通过快速接头连接。

排气管 140，用于联通多个末端散热盘管与冷却器以向冷却器回流气态制冷剂。

在本实施例中，排气管 140 的输入口用于联通末端散热盘管的输出口，供液管 130 的输出口用于联通冷却器 120 的输入口，从而将末端散热盘管中吸收热量后的气态制冷剂输送至冷却器 120 进行冷却。

可选地，排气管的一部分可以集成于机柜 150 的框架上，以便工厂模块化生产；备选地或附加地，排气管的另一部分预设于机柜 150 所处的机房中，以便在机柜进场前提前安装，缩短交付时间。当排气管的一部分集成于机柜的框架上，并且排气管的另一部分预设于机柜所处的机房中时，排气管的另一部分至少预留与排气管的一部分的接口，其中，排气管的另一部分预留的接口的位置基于预设的机柜的排列位置以及集成于框架上的排气管的位置确定。

在一些实现方式中，当冷却器 120 包括散热器 121 和换热器 122 时，排气管 140 可以包括：用于分别联通散热器和换热器的排气支管 142，每一个排气支管上设有用于排气的电动阀门。在这里，可以通过控制排气支管中的电动阀门开闭，从而方便的控制排气管 140 联通散热器或换热器。

同样，为了方便排气管各段的快速联通，排气管中各段之间的接口也可以通过快速接头连接。

示例性的，图 1 中的由机柜组成的两列机柜列的设置方向为相对设置，实际的设置方向可不受此局限，也可以采用多列机柜列同向设置、机柜列沿一字形设置和机柜列沿圆形设置等多种设置形式。

在图 1 的基础上，上述冷却装置还可以包括：温度检测组件（未示出），用于检测冷却器所处的环境温度；控制组件（未示出），用于当环境温度低于预设温度时，控制每一个供液支管上的电动阀门和每一个排气支管上的电动阀门动作以联通供液管和排气管与散热器，其中，预设温度基于制冷剂的冷凝温度确定；当环境温度高于预设温度时，控制每一个供液支管上的电动阀门和每一个排气支管上的电动阀门动作以联通供液管和排气管与换热器。在这里，可以通过温度检测组件和控制组件实现根据冷却器的环境温度自动切换散热器和换热器，无需人工介入，从而提高了控制效率。

在本实施例的冷却器包括室外散热器和氟-水换热器的一个具体的应用场景中，末端散热盘管 110 冷却机柜 150 排出的热风后，其内的制冷剂蒸发吸热变成气态，根据室外温度条件，可分不同工况运行。运行方案如下：

1) 如室外空气的温度可以满足冷却制冷剂所需的温度，则气态制冷剂进入到室外散热器 121 内被外界冷空气直接冷凝成液态，液态制冷剂通过重力作用流入末端散热器内继续吸热蒸发；如需提高换热效果则可以开启室外散热器风扇进行强制对流换热。

2) 如果室外空气温度不能满足冷却制冷剂所需的温度，但水冷后的空气温度可以满足冷却制冷剂所需的温度，则开启室外散热器 121 的水喷淋装置，以提高室外散热器的换热效果。

3) 如果室外水冷后的空气温度不能满足机房需求，则气态制冷剂进入氟-水换热器 122 被一次侧冷冻水冷凝成液态，液态制冷剂在重力作用下流至末端散热器继续蒸发吸热。

在这里，本申请还提供了一种机柜，包括上述的末端散热盘管，应当理解，上述针对末端散热盘管描述也适用于本机柜中的末端散热

盘管，在此不再赘述。在一些实现方式中，当供液管的一部分和/或排气管的一部分集成于机柜的框架上时，机柜还包括这供液管的一部分和/或排气管的一部分，同理，上述针对供液管和排气管的描述也适用于本机柜中的供液管和排气管，在此不再赘述。

在这里，本申请还提供了一种冷却系统，包括机柜本体和上述的冷却装置。应当理解，上述针对冷却装置的描述也适用于本冷却系统中的冷却装置。

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所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。

权 利 要 求 书

1、一种用于数据中心机柜的冷却装置，其特征在于，包括：

末端散热盘管，设于机柜的出风侧，用于从底部输入液态制冷剂，从顶部输出气态的制冷剂；

冷却器，设于高于所述末端散热盘管预设高度处，用于将回流的气态制冷剂冷却为液态制冷剂并输出液态制冷剂；

供液管，用于联通多个所述末端散热盘管与所述冷却器以向所述末端散热盘管输入液态制冷剂；

排气管，用于联通多个所述末端散热盘管与所述冷却器以向所述冷却器回流所述气态制冷剂。

2、根据权利要求1所述的冷却装置，其特征在于，所述冷却器包括：散热器和/或换热器。

3、根据权利要求2所述的冷却装置，其特征在于，当所述冷却器包括散热器时，所述装置还包括：

用于散热器的风扇，用于形成气流以加速散热器表面的空气流通；
和/或

喷淋组件，用于喷淋所述散热器以将所述制冷剂冷却至液态。

4、根据权利要求3所述的冷却装置，其特征在于，当所述冷却器包括散热器和换热器时，

所述供液管包括：用于分别联通所述散热器和所述换热器的供液支管，每一个所述供液支管上设有用于供液的电动阀门；以及

所述排气管包括：用于分别联通所述散热器和所述换热器的排气支管，每一个所述排气支管上设有用于排气的电动阀门。

5、根据权利要求4所述的冷却装置，其特征在于，所述冷却装置还包括：

温度检测组件，用于检测所述冷却器所处的环境温度；

控制组件，用于当所述环境温度低于预设温度时，控制每一个供液支管上的电动阀门和每一个排气支管上的电动阀门动作以联通所述供液管和所述排气管与所述散热器，其中，所述预设温度基于所述制冷剂的冷凝温度确定；以及当所述环境温度高于所述预设温度时，控制每一个供液支管上的电动阀门和每一个排气支管上的电动阀门动作以联通所述供液管和所述排气管与所述换热器。

6、根据权利要求 1 所述的冷却装置，其特征在于，所述供液管的一部分和/或所述排气管的一部分集成于所述机柜的框架上。

7、根据权利要求 6 所述的冷却装置，其特征在于，所述供液管的另一部分和/或所述排气管的另一部分预设于所述机柜所处的机房中。

8、根据权利要求 7 所述的冷却装置，其特征在于，

当所述供液管的一部分集成于所述机柜的框架上，并且所述供液管的另一部分预设于所述机柜所处的机房中时，所述供液管的另一部分至少预留与所述供液管的一部分的接口，其中，所述供液管的另一部分预留的接口的位置基于预设的机柜的排列位置以及集成于所述框架上的供液管的位置确定；以及

当所述排气管的一部分集成于所述机柜的框架上，并且所述排气管的另一部分预设于所述机柜所处的机房中时，所述排气管的另一部分至少预留与所述排气管的一部分的接口，其中，所述排气管的另一部分预留的接口的位置基于预设的机柜的排列位置以及集成于所述框架上的排气管的位置确定。

9、根据权利要求 8 所述的冷却装置，其特征在于，所述供液管中的接口通过快速接头连接；以及

所述排气管中的接口通过快速接头连接。

10、根据权利要求 2 所述的冷却装置，其特征在于，所述末端散热盘管集成于所述机柜的散热风扇的出风侧。

11、根据权利要求 2 所述的冷却装置，其特征在于，所述制冷剂为含氟制冷剂；和/或

所述换热器中用于冷却所述制冷剂的冷流体为水。

12、根据权利要求 1-11 任意一项所述的冷却装置，其特征在于，所述末端散热盘管的排列方式基于所述机柜中或由所述机柜组成的机柜列中的散热源的排列方式、散热功率以及所述末端散热盘管的冷却功率确定。

13、一种机柜，其特征在于，所述机柜包括：如权利要求 1-12 之一所述的末端散热盘管。

14、根据权利要求 13 所述的机柜，其特征在于，当所述供液管的一部分和/或所述排气管的一部分集成于所述机柜的框架上时，所述机柜还包括：所述供液管的一部分和/或所述排气管的一部分。

15、一种冷却系统，其特征在于，包括：机柜本体和如权利要求 1-12 任意一项所述的冷却装置。

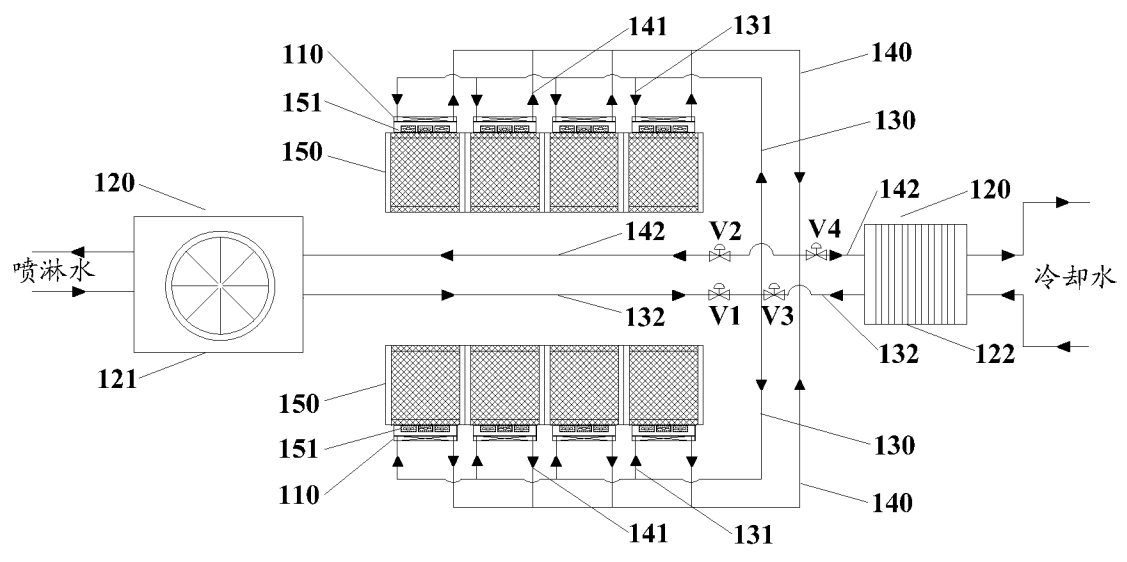


图 1

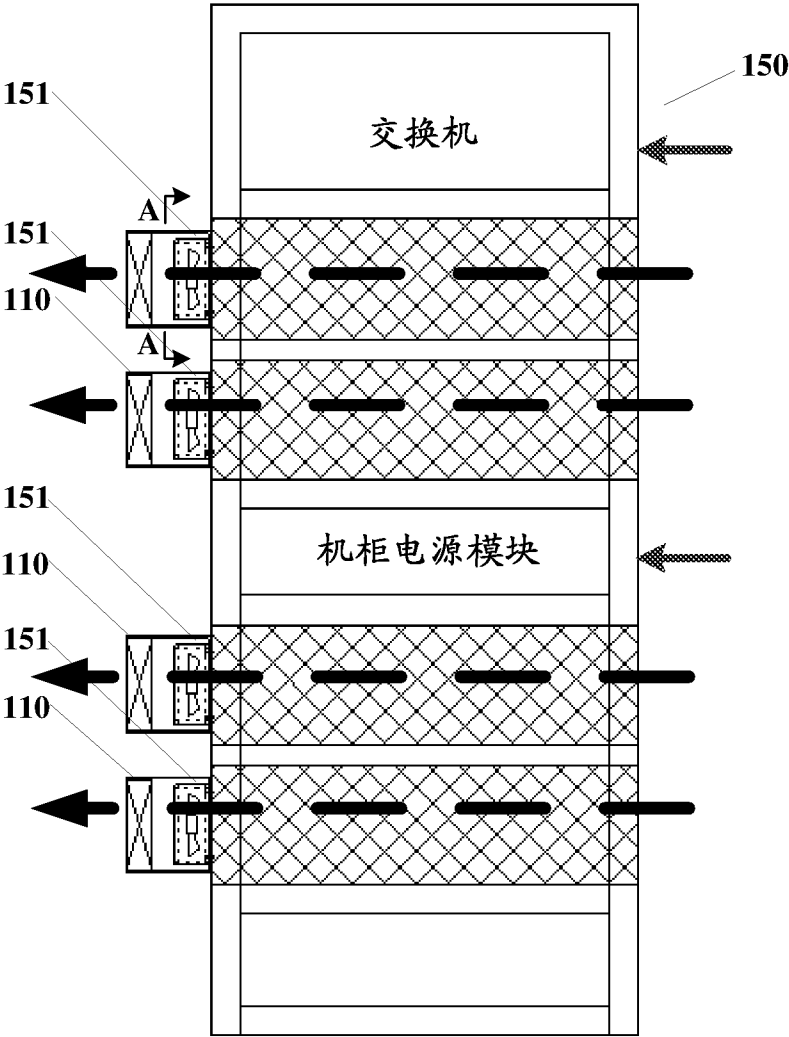


图 2

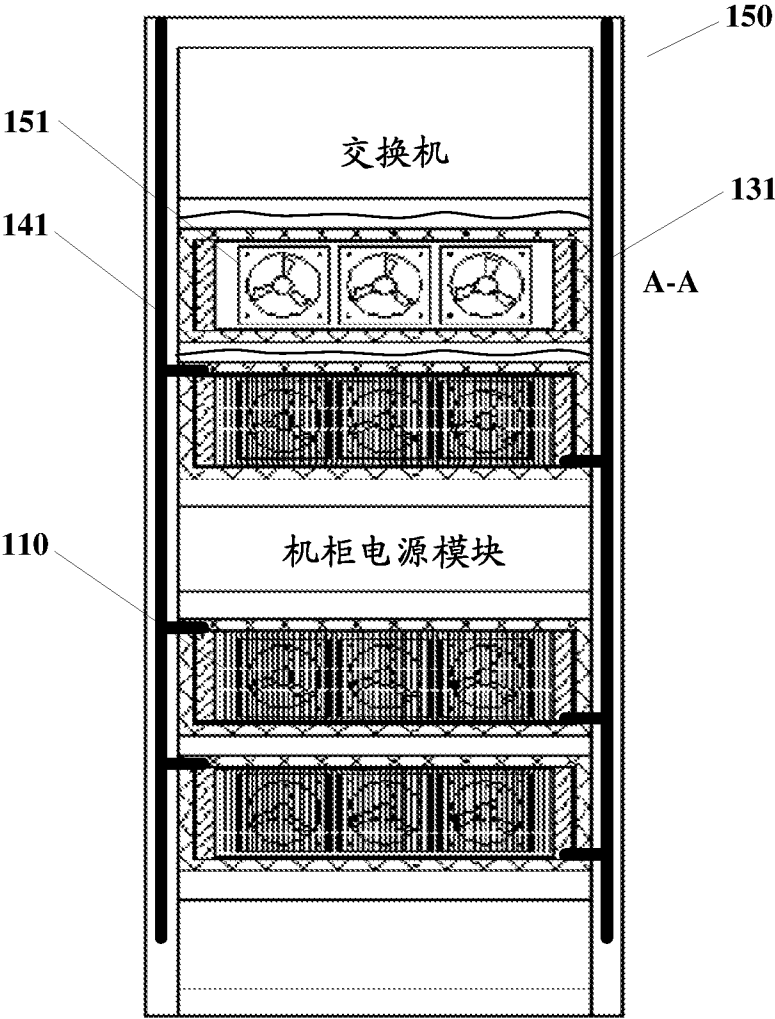


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/086218

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)

H05K 7; F24F 5/-; F28D 15/-

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)

CNXTX, CNKI, CNABS, VEN: heat-pipe, coiled pipe, heat exchanger, gas state, liquid state; heat+, pipe?, refrigerant, medium, cabinet?, server?, coil?, cooler?, exchanger?, gas+, fluid, liquid

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 203561255 U (GUANGDONG SHENLING AIR CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD. et al.), 23 April 2014 (23.04.2014), description, page 2, paragraphs [0017]-[0019], and figures 1-3	1-3, 6-15
Y	CN 203561255 U (GUANGDONG SHENLING AIR CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD. et al.), 23 April 2014 (23.04.2014), description, page 2, paragraphs [0017]-[0019], and figures 1-3	4-5
Y	CN 203258779 U (GUANGDONG SHENLING AIR CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD.), 30 October 2013 (30.10.2013), description, page 2, paragraphs [0017]-[0019], and figures 1-3	4-5
X	CN 102883581 A (UCEET BEIJING ENERGY SAVING TECHNOLOGY CO., LTD.), 16 January 2013 (16.01.2013), description, page 2, paragraph [0017] to page 4, paragraph [0037], and figures 1-3	1-15
X	CN 202095242 U (UCEET BEIJING ENERGY SAVING TECHNOLOGY CO., LTD.), 28 December 2011 (28.12.2011), description, page 2, paragraph [0018] to page 4, paragraph [0038], and figures 1-3	1-15
A	CN 203823985 U (NINGBO HICON INDUSTRY CO., LTD.), 10 September 2014 (10.09.2014), the whole document	1-15
A	US 2011/0247348 A1 (FUJIKURA LTD.), 13 October 2011 (13.10.2011), the whole document	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 October 2016 (09.10.2016)

Date of mailing of the international search report
14 October 2016 (14.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
TANG, Yu
Telephone No.: (86-10) **62414211**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/086218

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0501044 A1 (BELL TELEPHONE MFG.), 02 September 1992 (02.09.1992), the whole document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/086218

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203561255 U	23 April 2014	None	
CN 203258779 U	30 October 2013	None	
CN 102883581 A	16 January 2013	None	
CN 202095242 U	28 December 2011	None	
CN 203823985 U	10 September 2014	None	
US 2011/0247348 A1	13 October 2011	US 9271429 B2	23 February 2016
		JP 2011227829 A	10 November 2011
		JP 5523180 B2	18 June 2014
		JP 2011220633 A	04 November 2011
		JP 2011227566 A	10 November 2011
		JP 5523186 B2	18 June 2014
		JP 2012177530 A	13 September 2012
		JP 2012177531 A	13 September 2012
		JP 2011247506 A	08 December 2011
EP 0501044 A1	02 September 1992	ES 2065606 T3	16 February 1995
		EP 0501044 B1	12 October 1994
		US 5329425 A	12 July 1994
		DE 69104603 T2	04 May 1995
		JP H05106956 A	27 April 1993
		DE 69104603 D1	17 November 1994

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/086218

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)

H05K7; F24F5/-; F28D15/-

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, CNKI, CNABS, VEN: 热管, 制冷剂, 冷媒, 机柜, 服务器, 盘管, 冷却器, 热交换器, 换热器, 气态, 液态: heat+, pipe?, refrigerant, medium, cabinet?, server?, coil?, cooler?, exchanger?, gas+, fluid, liquid

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
X	CN 203561255 U (广东申菱空调设备有限公司等) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 说明书第2页第[0017]段至第[0019]段, 图1-3	1-3, 6-15
Y	CN 203561255 U (广东申菱空调设备有限公司等) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 说明书第2页第[0017]段至第[0019]段, 图1-3	4-5
Y	CN 203258779 U (广东申菱空调设备有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 说明书第2页第[0017]段至第[0019]段, 图1-3	4-5
X	CN 102883581 A (中能深思北京节能技术有限公司) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 说明书第2页第[0017]段至第4页第[0037]段, 图1-3	1-15
X	CN 202095242 U (中能深思北京节能技术有限公司) 2011年 12月 28日 (2011 - 12 - 28) 说明书第2页第[0018]段至第4页第[0038]段, 图1-3	1-15
A	CN 203823985 U (宁波惠康实业有限公司) 2014年 9月 10日 (2014 - 09 - 10) 全文	1-15
A	US 2011/0247348 A1 (FUJIKURA LTD.) 2011年 10月 13日 (2011 - 10 - 13) 全文	1-15

☒ 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

“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

2016年 10月 9日

国际检索报告邮寄日期

2016年 10月 14日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

唐宇

电话号码 (86-10)62414211

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	EP 0501044 A1 (BELL TELEPHONE MFG.) 1992年 9月 2日 (1992 - 09 - 02) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086218

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	203561255	U	2014年 4月 23日	无			
CN	203258779	U	2013年 10月 30日	无			
CN	102883581	A	2013年 1月 16日	无			
CN	202095242	U	2011年 12月 28日	无			
CN	203823985	U	2014年 9月 10日	无			
US	2011/0247348	A1	2011年 10月 13日	US	9271429	B2	2016年 2月 23日
				JP	2011227829	A	2011年 11月 10日
				JP	5523180	B2	2014年 6月 18日
				JP	2011220633	A	2011年 11月 4日
				JP	2011227566	A	2011年 11月 10日
				JP	5523186	B2	2014年 6月 18日
				JP	2012177530	A	2012年 9月 13日
				JP	2012177531	A	2012年 9月 13日
				JP	2011247506	A	2011年 12月 8日
EP	0501044	A1	1992年 9月 2日	ES	2065606	T3	1995年 2月 16日
				EP	0501044	B1	1994年 10月 12日
				US	5329425	A	1994年 7月 12日
				DE	69104603	T2	1995年 5月 4日
				JP	H05106956	A	1993年 4月 27日
				DE	69104603	D1	1994年 11月 17日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)