(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 12 月 28 日 (28.12.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/246772 A1

(51) 国际专利分类号:
F24F 13/30 (2006.01) *F25B 6/04* (2006.01)
F25B 6/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/101380

(22) 国际申请日: 2023 年 6 月 20 日 (20.06.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210697820.5 2022年6月20日 (20.06.2022) CN

(71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (**ZTE CORPORATION**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 段博晟 (**DUAN, Bosheng**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京聿宏知识产权代理有限公司 (**YUHONG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市西城区宣武门外大街 10 号庄胜广场中央办公楼南翼 1630 室, Beijing 100052 (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,

WO 2023/246772 A1

(54) **Title:** CHILLED WATER COOLING SYSTEM USED FOR DATA CENTER, AND REFRIGERATION AIR CONDITIONING UNIT

(54) 发明名称: 用于数据中心的冷冻水冷却系统及制冷空调机组

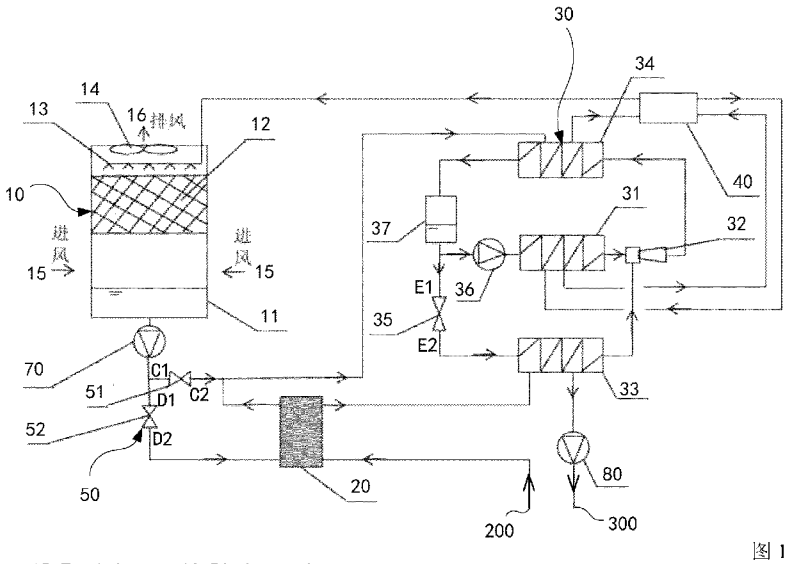


图 1

15 Feed air 16 Discharge air

(57) **Abstract:** Provided in the present disclosure are a chilled water cooling system used for a data center, and a refrigeration air conditioning unit. The chilled water cooling system comprises an evaporative cooling unit (10), a heat exchanger (20), a heat energy-driven refrigeration unit (30) and a heat recovery device (40), the heat exchanger (20) being connected to a water return connector (200) of chilled water, the heat energy-driven refrigeration unit (30) being connected to a water supply connector (300) of chilled water, the evaporative cooling unit (10) and the heat exchanger (20) being both connected to the heat energy-driven refrigeration unit (30), and the heat recovery device (40) being connected to the heat energy-driven refrigeration unit (30) and used for recovering waste heat and conducting the waste heat to the heat energy-driven refrigeration unit (30). The chilled water cooling system comprises a first refrigeration mode and a second refrigeration mode, and the chilled water cooling system can be switched to a corresponding refrigeration mode according to outdoor environment parameters.

[见续页]

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)。

根据细则4.17的声明:
— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本公开提供一种用于数据中心的冷冻水冷却系统及制冷空调机组，该冷冻水冷却系统包括蒸发冷却机组（10）、热交换器（20）、热能驱动制冷机组（30）和热回收装置（40）；热交换器（20）与冷冻水的回水接口（200）连接；热能驱动制冷机组（30）与冷冻水的供水接口（300）连接，蒸发冷却机组（10）和热交换器（20）均与热能驱动制冷机组（30）连接；热回收装置（40），与热能驱动制冷机组（30）连接，用于回收余热并将余热传导至热能驱动制冷机组（30）；其中，冷冻水冷却系统包括第一制冷模式和第二制冷模式，冷冻水冷却系统能够根据室外环境参数切换至对应的制冷模式。

用于数据中心的冷冻水冷却系统及制冷空调机组

相关申请的交叉引用

本公开要求享有 2022 年 06 月 20 日提交的名称为“用于数据中心的冷冻水冷却系统及制冷空调机组”的中国专利申请 CN202210697820.5 的优先权，其全部内容通过引用并入本公开中。

技术领域

本公开涉及制冷设备技术领域，尤其涉及一种用于数据中心的冷冻水冷却系统及制冷空调机组。

背景技术

随着人工智能、大数据等 IT 行业以及 5G 通信技术的蓬勃发展，数据中心扮演了越来越重要的角色。数据中心属于耗能大户，制冷空调能耗占据了数据中心总能耗的 40%左右，数据中心制冷空调行业的节能显得尤为重要。数据中心蕴含丰富的余热废热资源，然而，一些情形下的制冷方案存在能源的利用率较低的技术问题。

发明内容

本公开提供一种用于数据中心的冷冻水冷却系统及制冷空调机组。

第一方面，本公开提供了一种用于数据中心的冷冻水冷却系统，包括：蒸发冷却机组；热交换器，与冷冻水的回水接口连接；热能驱动制冷机组，与冷冻水的供水接口连接，蒸发冷却机组和热交换器均与热能驱动制冷机组连接；热回收装置，与热能驱动制冷机组连接，用于回收余热并将余热传导至热能驱动制冷机组；其中，冷冻水冷却系统包括第一制冷模式和第二制冷模式，冷冻水冷却系统能够根据室外环境参数切换至对应的制冷模式。

第二方面，本公开还提供了一种制冷空调机组，包括：上述任一项所述的冷冻水冷却系统；以及冷冻水末端，冷冻水末端的供水接口与热能驱动制冷机组连接，冷冻水末端的回水接口与热交换器连接。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例技术方案，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，下面描述中的附图是本公开的一些实施例，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他的附图。

图 1 是本公开的一实施例提供的冷冻水冷却系统的结构示意图；以及

图 2 是本公开的一实施例提供的冷冻水冷却系统的结构示意图。

附图标记说明：

10、蒸发冷却机组；11、储液区；12、填料区；13、喷洒装置；14、排风机；15、进风区；16、出风区；

20、热交换器；

30、热能驱动制冷机组；31、发生器；32、喷射器；33、蒸发器；34、冷凝器；35、节流装置；36、制冷剂泵；37、储液器；

40、热回收装置；

50、控制阀；51、第一调节阀；52、第二调节阀；

60、控制单元；70、第一水泵；80、第二水泵；

200、回水接口；300、供水接口。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

在本公开的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性

或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本公开的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

还应当理解，在本公开说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本公开。如在本公开说明书和所附权利要求书中所使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

还应当进一步理解，在本公开说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/ 或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

随着人工智能、大数据等 IT 行业以及 5G 通信技术的蓬勃发展，国家对新基建项目的倡导，数据中心在人们的日常生活扮演了越来越重要的角色。而数据中心在建筑能耗当中属于耗能大户，制冷空调能耗占据了数据中心总能耗的 40%左右，最近国家最新提出了“碳达峰碳中和”的节能目标，数据中心制冷空调行业的节能显得尤为重要。数据中心蕴含丰富的余热废热资源，目前一般对数据中心进行制冷，大量的热量被排至室外环境浪费掉，利用制冷空调只是将设备发热量进行往室外环境的转移过程，而且转移的过程是以大量的空调能耗作为代价，使得能源的利用率较低。

请参阅图 1，本公开实施例提供一种用于数据中心的冷冻水冷却系统，包括蒸发冷却机组 10、热交换器 20、热能驱动制冷机组 30 和热回收装置 40。热交换器 20 与冷冻水的回水接口 200 连通。热能驱动制冷机组 30 与冷冻水的供水接口 300 连接，热能驱动制冷机组 30 与蒸发冷却机组 10 连接。热回收装置 40 与热能驱动制冷机组 30 连接，用于回收余热并将余热传导至热能驱动制冷机组 30。其中，冷冻水冷却系统包括第一制冷模式和第二制冷模式，冷冻水冷却系统能够根据室外环境参数切换至对应的制冷模式。

上述实施例的冷冻水冷却系统，供水接口 300 和回水接口 200 分别用于连接位于数据中心机房内的冷冻水供水管道和冷冻水回水管道。从数据中心机房出来的冷冻水（亦可称为回水）流经热交换器 20 和热能驱动制冷机组 30，冷冻水冷却系统包括第一制冷模式和第二制冷模式，冷冻水冷却系统能够根据室外环境参数采用对应的制冷模式对该冷冻水降温。经降温后的冷冻水从热能驱动制冷机组 30 排出并可以输送至数据中心机房的冷冻水末端处为数据中心机房提供散热冷源。通过热回收装置 40 将数据中心余热废热回收并用于对从数据中心机房流出的冷冻水进行制冷，无需额外的电能将数据中心机房内的热量转移至室外环境，节能环保，极大提高了能源利用率。综上，上述冷冻水冷却系统，结构简单、造价低、运行稳定，有利于推广应用；结合气象条件切换合理地制冷模式，既能够满足数据中心机房制冷需

求，又能够最大程度地节约能源。

可以理解地，冷冻水供水管道和冷冻水回水管道为设于数据中心机房内的冷冻水末端的至少一部分，其可以直接与数据中心机房内的空气进行热交换。在一示例性实施例中，冷冻水末端包括冷冻水型精密空调、冷冻水型背板空调、冷冻水变频空调或者冷冻水列间空调等。在一示例性实施例中，冷冻水末端也可以为设于数据中心机房内的液体管路。

可以理解地，流经热回收装置 40 的第一制冷剂能够与换热介质（比如水）进行换热，从热回收装置 40 流出的换热介质流经热能驱动制冷机组 30 将从第一制冷剂吸收的热量传导至热能驱动制冷机组 30，第一制冷剂所携带的热量来源于数据中心机房的余热废热，由此实现余热回收与利用。

在一些实施例中，在第一制冷模式下，从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂流经热交换器 20 之后经由热能驱动制冷机组 30 流入到热回收装置 40，热能驱动制冷机组 30 对冷冻水不制冷。在第二制冷模式下，从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂不流经热交换器 20 而经由热能驱动制冷机组 30 流入到热回收装置 40，热能驱动制冷机组 30 对冷冻水制冷。该冷冻水冷却系统包括蒸发冷却机组 10 与热能驱动制冷机组 30，有效结合了非蒸发制冷（比如喷射制冷）稳定可靠的优势，能够拓宽蒸发冷却空调技术的应用范围。根据室外环境参数的不同选择与室外环境参数对应的制冷模式，既能够满足数据中心机房制冷需求，又能够尽可能地节约能源。

在一些实施例中，当室外空气干球温度小于或等于第一温度阈值时，从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂包括乙二醇。当室外空气干球温度大于第一温度阈值且室外空气湿球温度小于或等于第二温度阈值时，从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂包括水。可以理解地，第一温度阈值小于第二温度阈值。

第一温度阈值和第二温度阈值可以根据实际需求设计为任意合适值。比如，第一温度阈值为 3℃。第二温度阈值为 16℃。

请参阅图 1，在一些实施例中，热能驱动制冷机组 30 包括发生器 31、喷射器 32、蒸发器 33、冷凝器 34 和节流装置 35。喷射器 32 用于将从发生器 31 流出的第二制冷剂和从蒸发器 33 流出的蒸发了的第二制冷剂进行喷射。喷射器 32 的进口分别与蒸发器 33、发生器 31 相连，喷射器 32 的出口与冷凝器 34 相连接。蒸发器 33 与供水接口 300 连接。冷凝器 34 与热回收装置 40 连接。冷凝器 34 对喷射器 31 流出的第二制冷剂进行冷凝放热。蒸发器 33 能够接收经节流装置 36 节流降压的第二制冷剂。可以理解地，上述实施例的冷冻水冷却系统，采用自然冷源、干空气能和低品位能联合制冷，能够大大降低数据中心电源使用效率（Power

Usage Effectiveness，PUE），有效结合喷射制冷稳定可靠的优势，能够拓宽蒸发冷却空调技术的应用范围。

在一示例性实施例中，第二制冷剂包括冷媒或氟利昂。

在一示例性实施例中，发生器 31 还可以连接太阳能转换机组（图未示）。太阳能转换机组能够将太阳能转换成热能，通过传热流体流经发生器 31 使得发生器 31 中的第二制冷剂吸收热量。如此，太阳能和数据中心机房的废热余热驱动热能驱动制冷机组 30，环保节能。冷冻水冷却系统不仅能够对干空气能和数据中心机房的余热废热充分利用，而且热能驱动制冷机组 30 可利用低品位的太阳能驱动，节能环保，降低了设备能耗，节省运行维护成本。

在一示例性实施例中，经冷冻水冷却系统冷却后的冷冻水为高温冷水，亦即从蒸发器 33 流出的冷冻水为高温冷水。在一示例性实施例中，高温冷水的温度为 18℃。

在一些实施例中，在第一制冷模式下，蒸发冷却机组 10、热交换器 20、冷凝器 34 和热回收装置 40 依次连接形成用于供第一制冷剂流动的循环回路。回水接口 200、热交换器 20、蒸发器 33 和供水接口 300 依次连接形成用于供冷冻水流动的液体通道。

在一些实施例中，在第二制冷模式下，蒸发冷却机组 10、冷凝器 34 和热回收装置 40 依次连接形成用于供第一制冷剂流动的循环回路，回水接口 200、热交换器 20、蒸发器 33 和供水接口 300 依次连接形成用于供冷冻水流动的液体通道。

在一些实施例中，冷冻水冷却系统还包括第三制冷模式，冷冻水冷却系统能够根据室外环境参数在第一制冷模式、第二制冷模式和第三制冷模式之间切换。在第三制冷模式下，从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂流经热交换器 20 之后经由热能驱动制冷机组 30 流入到热回收装置 40，热能驱动制冷机组 30 对冷冻水制冷。如此，能够根据室外环境参数在不同制冷模式下工作，使得不同品位能源得到充分利用，既能够对数据中心机房制冷需求，又能够提高了能源利用率，满足用户的多种需求；可以根据季节和不同冷、热量需求选择满足要求的最佳制冷方式。

在一些实施例中，在第三制冷模式下，蒸发冷却机组 10、热交换器 20、冷凝器 34 和热回收装置 40 依次连接形成用于供第一制冷剂流动的循环回路。回水接口 200、热交换器 20、蒸发器 33 和供水接口 300 依次连接形成用于供冷冻水流动的液体通道。

在一些实施例中，冷冻水冷却系统还包括控制组件。控制组件用于控制冷冻水冷却系统在不同制冷模式之间切换。

请参阅图 1 和图 2，在一些实施例中，控制组件包括控制阀 50。控制阀 50 用于控制蒸发

冷却机组 10 可选择地连通热交换器 20。在一示例性实施例中，控制阀 50 包括第一调节阀 51 和第二调节阀 52，用于控制蒸发冷却机组 10 可选择地连通热交换器 20。在第一制冷模式下，第一调节阀 51 关闭，第二调节阀 52 打开，蒸发冷却机组 10 与热交换器 20 连通。在第二制冷模式下，第一调节阀 51 打开，第二调节阀 52 关闭，蒸发冷却机组 10 与热交换器 20 不连通。在第三制冷模式下，第一调节阀 51 关闭，第二调节阀 52 打开，蒸发冷却机组 10 与热交换器 20 连通。

请参阅图 1，在一些实施例中，第一调节阀 51 的第一接口 C1 与蒸发冷却机组 10 连通，第一调节阀 51 的第二接口 C2 与冷凝器 34 连通。第二调节阀 52 的第一接口 D1 与蒸发冷却机组 10 连通，第二调节阀 52 的第二接口 D2 与热交换器 20 连通。

在一示例性实施例中，第一调节阀 51 和第二调节阀 52 均为双通阀。在一示例性实施例中，第一调节阀 51 和第二调节阀 52 均为电磁阀等。

在一些实施例中，控制阀 50 也可以包括三通阀，该三通阀用于控制蒸发冷却机组 10 可选择地连通热交换器 20。

在一些实施例中，控制组件还包括控制单元 60。控制单元 60 电连接于蒸发冷却机组 10、控制阀 50、热能驱动制冷机组 30 和热回收装置 40，用于根据室外环境参数控制冷冻水冷却系统在不同制冷模式之间切换。比如，控制单元 60 用于根据室外环境参数控制冷冻水冷却系统在第一制冷模式、第二制冷模式和第三制冷模式之间切换。在一示例性实施例中，控制单元 60 可以包括电路板或者控制芯片等。

在一些实施例中，蒸发冷却机组 10 包括：冷却塔或者直接预冷式蒸发冷却冷水机组，间接预冷式蒸发冷却冷水机组，露点间接预冷式蒸发冷却冷水机组，表冷-间接预冷式蒸发冷却冷水机组，或者表冷-露点预冷式蒸发冷却冷水机组等中的至少一种。

在一示例性实施例中，请参阅图 1，蒸发冷却机组 10 包括冷却塔。冷却塔包括储液区 11、填料区 12、喷洒装置 13（比如布水器）和排风机 14。储液区 11 的出液口与第一水泵 70 连通，喷洒装置 13 与冷凝器 34 连通。从冷凝器 34 流出的第一制冷剂（比如冷却水）输送至冷却塔顶部，并通过设于冷却塔顶部的喷洒装置 13 喷洒而出。从喷洒装置 13 喷洒出的第一制冷剂与从进风区 15 进入的冷空气在填料区 12 充分接触后第一制冷剂的温度得以降低，温度降低后的第一制冷剂继续滴落至下方的储液区 11 中，储液区 11 中的第一制冷剂经过冷却塔的出液口流出至热交换器 20 或者冷凝器 34 处。

填料区 12 内充填有填料，填料在冷却塔中可以增加散热量，延长第一制冷剂（比如冷却水）停留时间，增加换热面积，增加换热量，均匀布水。

排风机 14 设置在冷却塔上方且位于填料区 12 上方。冷却塔内换热后的热气流可以从出风区 16 排出，以进一步保证冷却效果。

在一些实施例中，热交换器 20 包括板式换热器。

在一些实施例中，热能驱动制冷机组 30 包括喷射制冷机组和吸收式制冷循环冷水机组中的至少一种。

在一些实施例中，热回收装置 40 包括热回收热泵。

请参阅图 1，在一些实施例中，冷冻水冷却系统还包括第一水泵 70 和第二水泵 80。第一水泵 70 的入口与蒸发冷却机组 10 连通，第一水泵 70 的出口分别通过第一调节阀 51 和第二调节阀 52 连通于冷凝器 34 和热交换器 20。第二水泵 80 的入口与蒸发器 33 连通，第二水泵 80 的出口与供水接口 300 连通。

请参阅图 1，在一些实施例中，热能驱动制冷机组 30 还包括制冷剂泵 36 和节流装置 35。制冷剂泵 36 的入口连通于冷凝器 34 和节流装置 35 的第一接口 E1，制冷剂泵 36 的出口与发生器 31 连通。节流装置 35 的第一接口 E1 连通于制冷剂泵 36 的入口和冷凝器 34，节流装置 35 的第二接口 E2 与蒸发器 33 连通。

在一示例性实施例中，流经热回收装置 40 的第一制冷剂能够与换热介质（比如水）进行换热，通过换热介质流经热能驱动制冷机组 30 将从第一制冷剂吸收的热量传导至发生器 31。太阳能转换机组所转化的热能通过传热流体流经发生器 31 传导至发生器 31。来自热回收装置 40 的换热介质所携带的热能和/或来自太阳能转换机组的传热流体所携带的热能使得发生器 31 中的第二制冷剂液体吸热汽化。在发生器 31 中，第二制冷剂液体吸热汽化产生饱和蒸汽，饱和蒸汽流经喷射器 32，在喷射器 32 的喷嘴附近产生低压，从而将蒸发器 33 中的第二制冷剂蒸汽吸入喷射器 32 中混合，并一同经喷射器 32 的缩放扩压段升压，喷射器 32 出来的混合气体进入冷凝器 34 冷凝，冷凝器 34 出来的第二制冷剂液体分为两路，一路通过节流装置 35 降压后回到蒸发器 33，另一路则通过制冷剂泵 36 升压后再进入发生器 31 中。

在一示例性实施例中，节流装置 35 包括电子膨胀阀。

请参阅图 1，在一些实施例中，热能驱动制冷机组 30 还包括储液器 37。冷凝器 34 与储液器 37 连通。发生器 31 通过制冷剂泵 36 与储液器 37 连通。蒸发器 33 通过节流装置 35 与储液器 37 连通。

在一些实施例中，冷冻水冷却系统还包括检测传感器（图未示），用于检测室外空气温度和/或室外空气湿度。检测传感器可以检测到的室外空气温度和/或室外空气湿度发送到控制

单元 60，控制单元 60 根据所接收到的室外空气温度和/或室外空气湿度控制冷冻水冷却系统切换至第一制冷模式、第二制冷模式和第三制冷模式中的其中一个。可以理解地，通过对室外环境的自动判断，可通过控制单元 60 和控制阀 50 实现冷冻水冷却系统全天候温度、可靠、高效、节能运行。

在一示例性实施例中，检测传感器包括温度传感器和/或湿度传感器。温度传感器和湿度传感器可以集成在一个物理实体上，也可以相互独立设置在不同物理实体上，在此不作限制。

可以理解地，在第一制冷模式下，开启第二调节阀 52 和蒸发冷却机组 10，关闭第一调节阀 51、热能驱动制冷机组 30 和热回收装置 40。在一示例性实施例中，在第一制冷模式下，关闭第一调节阀 51、热回收装置 40 和制冷剂泵 36，打开排风机 14、第一水泵 70、第二水泵 80 和第二调节阀 52。从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂流经热交换器 20 之后经由冷凝器 34 流入到热回收装置 40。从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂在热交换器 20 内与冷冻水进行热交换而实现对冷冻水降温，热能驱动制冷机组 30 对冷冻水不制冷（亦即冷冻水流经蒸发器 33 时未进行热交换）。

在一示例性实施例中，在第一制冷模式下，第一制冷剂按照以下的流动方向循环流动：蒸发冷却机组 10-第一水泵 70-第二调节阀 52-热交换器 20-冷凝器 34-热回收装置 40-蒸发冷却机组 10。冷冻水按照以下的流动方向流动：回水接口 200-热交换器 20-蒸发器 33-第二水泵 80-供水接口 300。

在第一制冷模式下，从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂能够在热交换器 20 内与冷冻水进行热交换，使得冷冻水所携带的数据中心机房的余热废热全部传递至第一制冷剂。

可以理解地，在第二制冷模式下，开启第一调节阀 51、蒸发冷却机组 10、热能驱动制冷机组 30 和热回收装置 40，关闭第二调节阀 52。在一示例性实施例中，在第二制冷模式下，打开排风机 14、第一调节阀 51、热回收装置 40、第一水泵 70、第二水泵 80 和制冷剂泵 36，关闭第二调节阀 52。从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂不流经热交换器 20 而经由热能驱动制冷机组 30 流入到热回收装置 40（亦即冷冻水流经热交换器 20 时未进行热交换），冷冻水流经蒸发器 33 时与第二制冷剂热交换而降温，热能驱动制冷机组 30 对冷冻水制冷。

在一示例性实施例中，在第二制冷模式下，第一制冷剂按照以下的流动方向循环流动：蒸发冷却机组 10-第一水泵 70-第一调节阀 51-冷凝器 34-热回收装置 40-蒸发冷却机组 10。

在第二制冷模式下，冷冻水按照以下的流动方向流动：回水接口 200-热交换器 20-蒸发器 33-第二水泵 80-供水接口 300。

在第二制冷模式下，从发生器 31 出来的第二制冷剂与从蒸发器 33 流出的第二制冷剂在喷射器 32 混合后进入冷凝器 34 与第一制冷剂热交换，在冷凝器 34 内第一制冷剂升温、第二制冷剂降温，从冷凝器 34 流出的第二制冷剂流经储液器 37 后分两路，其中一路经节流装置 35 进入蒸发器 33 对流经蒸发器 33 的冷冻水产生制冷效果，另一路流经制冷剂泵 36 后流至发生器 31，由此完成第二制冷剂的循环。

在第二制冷模式下，冷冻水流经热交换器 20 时没有进行热交换。从热交换器 20 流出的冷冻水流至蒸发器 33 与第二制冷剂热交换，使得冷冻水所携带的数据中心机房的余热废热传递至第二制冷剂。从发生器 31 出来的第二制冷剂与从蒸发器 33 流出的携带有余热废热的第二制冷剂在喷射器 32 混合后进入冷凝器 34。从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂流至冷凝器 34 与第二制冷剂热交换，使得第二制冷剂所携带的余热废热传递给第一制冷剂。从冷凝器 34 流出的第一制冷剂来到热回收装置 40 与换热介质热交换，在热回收装置 40 内第一制冷剂降温、换热介质升温，使得第一制冷剂中直接从冷冻水吸收的余热废热和/或从第二制冷剂吸收的余热废热传递给换热介质。从热回收装置 40 流出的携带有余热废热的高温换热介质流至发生器 31，对第二制冷剂进行加热升温，换热后的换热介质再回到热交换装置，由此实现了数据中心机房的余热废热回收。

在第三制冷模式下，开启第二调节阀 52、蒸发冷却机组 10、热能驱动制冷机组 30 和热回收装置 40，关闭第一调节阀 51。在一示例性实施例中，在第三制冷模式下，打开排风机 14、第二调节阀 52、热回收装置 40、第一水泵 70、第二水泵 80 和制冷剂泵 36，关闭第一调节阀 51。从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂流经热交换器 20 之后经由冷凝器 34 流入到热回收装置 40，从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂在热交换器 20 内与冷冻水进行热交换而实现冷冻水降温。冷冻水流经蒸发器 33 时与第二制冷剂热交换而降温，热能驱动制冷机组 30 对冷冻水制冷。

在第三制冷模式下，第一制冷剂按照以下的流动方向循环流动：蒸发冷却机组 10-第一水泵 70-第二调节阀 52-热交换器 20-冷凝器 34-热回收装置 40-蒸发冷却机组 10。

在第三制冷模式下，冷冻水按照以下的流动方向流动：回水接口 200-热交换器 20-蒸发器 33-第二水泵 80-供水接口 300。

在第三制冷模式下，从发生器 31 出来的第二制冷剂与从蒸发器 33 流出的第二制冷剂在喷射器 32 混合后进入冷凝器 34 与第一制冷剂热交换，经冷凝器 34 时第一制冷剂升温、第二制冷剂降温，从冷凝器 34 降温后的第二制冷剂流经储液器 37 后分两路，其中一路经节流装置 35 进入蒸发器 33 对流经蒸发器 33 的冷冻水产生制冷效果，另一路流经制冷剂泵 36 后流

至发生器 31，由此完成第二制冷剂的循环。

在第三制冷模式下，从蒸发冷却机组 10 流出的第一制冷剂能够在热交换器 20 内与冷冻水进行热交换，使得冷冻水所携带的数据中心机房的余热废热部分传递至第一制冷剂。从热交换器 20 流出的冷冻水流至蒸发器 33 与第二制冷剂热交换，使得冷冻水所携带的数据中心机房的余热废热传递给第二制冷剂。从发生器 31 出来的第二制冷剂与从蒸发器 33 流出的携带有余热废热的第二制冷剂在喷射器 32 混合后进入冷凝器 34。从热交换器 20 内流出的携带有余热废热的第一制冷剂流至冷凝器 34 与第二制冷剂热交换，使得第二制冷剂所携带的余热废热传递给第一制冷剂。从冷凝器 34 流出的第一制冷剂来到热回收装置 40 与换热介质热交换，在热回收装置 40 内第一制冷剂降温、换热介质升温，使得第一制冷剂中直接从冷冻水吸收的余热废热和/或从第二制冷剂吸收的余热废热传递给换热介质。从热回收装置 40 流出的携带有余热废热的高温换热介质流至发生器 31，对第二制冷剂进行加热升温，换热后的换热介质再回到热交换装置，由此实现了数据中心机房的余热废热回收。

下面举例说明冷冻水冷却系统的不同制冷模式的组合。

实施方式一：冷冻水冷却系统仅仅有两种制冷模式，分别为第一制冷模式和第二制冷模式。当室外空气湿球温度小于或等于第二温度阈值时，冷冻水冷却系统切换至第一制冷模式。当室外空气湿球温度大于第二温度阈值时，冷冻水冷却系统切换至第二制冷模式。如此，能够根据室外空气湿球温度选择合适的制冷模式，从而对来自数据中心机房的冷冻水进行制冷，并提高能源利用率，节能环保。在一示例性实施例中，第二温度阈值可以根据实际需求进行设计。比如，第二温度阈值为 16℃。

实施方式二：冷冻水冷却系统有三种制冷模式，分别为第一制冷模式、第二制冷模式和第三制冷模式。在一些实施例中，室外环境参数包括室外空气湿球温度。当室外空气湿球温度小于或等于第二温度阈值时，冷冻水冷却系统切换至第一制冷模式。当室外空气湿球温度大于第二温度阈值且小于或等于第三温度阈值时，冷冻水冷却系统切换至第三制冷模式。当室外空气湿球温度大于第三温度阈值时，冷冻水冷却系统切换至第二制冷模式。可以理解地，第一预设温度小于第二预设温度。如此，能够根据室外空气湿球温度选择更加合适的制冷模式，从而对来自数据中心机房的冷冻水进行制冷，并尽可能地提高能源利用率，节能环保。

在一示例性实施例中，第二温度阈值和第三温度阈值可以根据实际需求进行设计。比如，第二温度阈值为 16℃。第三温度阈值为 21℃。

本公开实施例还提供一种制冷空调机组，包括上述任意一个实施例的冷冻水冷却系统以及冷冻水末端（图未示）。冷冻水末端的供水接口 300 与热能驱动制冷机组 30 连接，冷冻水

末端的回水接口 200 与热交换器 20 连接。

在一示例性实施例中，冷冻水末端是一个独立的设备，可以包括末端的数据中心服务器机房里的空调，例如可以是冷冻水型精密空调、冷冻水型背板空调、冷冻水变频空调或者冷冻水列间空调等。

在一示例性实施例中，冷冻水末端也可以为设于数据中心机房内的液体管路。

本公开提供一种用于数据中心的冷冻水冷却系统及制冷空调机组，旨在对冷冻水制冷并回收数据中心的余热，提高能源利用率。本公开实施例提供了一种用于数据中心的冷冻水冷却系统及制冷空调机组，其从数据中心机房出来的冷冻水流经热交换器和热能驱动制冷机组，冷冻水冷却系统包括第一制冷模式和第二制冷模式，冷冻水冷却系统能够根据室外环境参数采用对应的制冷模式对该冷冻水降温。经降温后的冷冻水从热能驱动制冷机组排出并可以输送至数据中心机房的冷冻水末端处为数据中心机房提供散热冷源。通过热回收装置将数据中心热量回收用于对从数据中心机房流出的冷冻水进行制冷，无需额外电能将数据中心机房内的热量转移至室外环境，节能环保，极大提高了能源利用率。本公开提供的冷冻水冷却系统及制冷空调机组，能够对冷冻水制冷并回收数据中心的余热，提高能源利用率。

在本公开的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“机械耦合”、“耦接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接。可以是机械连接，也可以是电连接。可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。两个部件的机械耦合或者耦接即包括直接耦合以及间接耦合，例如，直接固定连接，通过传动机构连接等。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

在本公开中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

上文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本公开的不同结构。为了简化本公开的公开，上文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本公开。此外，本公开可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复

是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本公开提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

在本公开的描述中，参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体方法步骤、特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施方式或示例中。在本公开中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体方法步骤、特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开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公开揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1.一种用于数据中心的冷冻水冷却系统，包括：

蒸发冷却机组；

热交换器，与冷冻水的回水接口连接；

热能驱动制冷机组，与冷冻水的供水接口连接，所述蒸发冷却机组和所述热交换器均与所述热能驱动制冷机组连接；

热回收装置，与所述热能驱动制冷机组连接，用于回收余热并将余热传导至所述热能驱动制冷机组；

其中，所述冷冻水冷却系统包括第一制冷模式和第二制冷模式，所述冷冻水冷却系统能够根据室外环境参数切换至对应的制冷模式。

2. 根据权利要求 1 所述的冷冻水冷却系统，其中，在所述第一制冷模式下，从所述蒸发冷却机组流出的第一制冷剂流经所述热交换器之后经由所述热能驱动制冷机组流入到所述热回收装置，所述热能驱动制冷机组对所述冷冻水不制冷；在所述第二制冷模式下，从所述蒸发冷却机组流出的第一制冷剂不流经所述热交换器而经由所述热能驱动制冷机组流入到所述热回收装置，所述热能驱动制冷机组对所述冷冻水制冷。

3. 根据权利要求 1 所述的冷冻水冷却系统，其中，当所述室外空气干球温度小于或等于第一温度阈值时，从所述蒸发冷却机组流出的第一制冷剂包括乙二醇；当所述室外空气干球温度大于所述第一温度阈值且所述室外空气湿球温度小于或等于第二温度阈值时，从所述蒸发冷却机组流出的第一制冷剂包括水。

4. 根据权利要求 1 所述的冷冻水冷却系统，其中，所述热能驱动制冷机组包括冷凝器和蒸发器，在所述第一制冷模式下，所述蒸发冷却机组、所述热交换器、所述冷凝器和所述热回收装置依次连接形成用于供第一制冷剂流动的循环回路，所述回水接口、所述热交换器、所述蒸发器和所述供水接口依次连接形成用于供所述冷冻水流动的液体通道；在所述第二制冷模式下，所述蒸发冷却机组、所述冷凝器和所述热回收装置依次连接形成用于供第一制冷剂流动的循环回路，所述回水接口、所述热交换器、所述蒸发器和所述供水接口依次连接形成用于供所述冷冻水流动的液体通道。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的冷冻水冷却系统，其中，所述冷冻水冷却系统还包括第三制冷模式，所述冷冻水冷却系统能够根据室外环境参数在第一制冷模式、所述第二制冷模式和所述第三制冷模式之间切换；在所述第三制冷模式下，从所述蒸发冷却机组流出的第

一制冷剂流经所述热交换器之后经由所述热能驱动制冷机组流入到所述热回收装置，所述热能驱动制冷机组对所述冷冻水制冷。

6. 根据权利要求 5 所述的冷冻水冷却系统，其中，所述热能驱动制冷机组包括冷凝器和蒸发器，在所述第三制冷模式下，所述蒸发冷却机组、所述热交换器、所述冷凝器和所述热回收装置依次连接形成用于供第一制冷剂流动的循环回路，所述回水接口、所述热交换器、所述蒸发器和所述供水接口依次连接形成用于供所述冷冻水流动的液体通道。

7. 根据权利要求 5 所述的冷冻水冷却系统，其中，所述室外环境参数包括室外空气湿球温度，当室外空气湿球温度小于或等于第二温度阈值时，所述冷冻水冷却系统切换至所述第一制冷模式；

当室外空气湿球温度大于所述第二温度阈值且小于或等于第三温度阈值时，所述冷冻水冷却系统切换至所述第三制冷模式；

当室外空气湿球温度大于所述第三温度阈值时，所述冷冻水冷却系统切换至所述第二制冷模式。

8. 根据权利要求 5 所述的冷冻水冷却系统，其中，还包括第一调节阀和第二调节阀，所述第一调节阀和所述第二调节阀用于控制所述蒸发冷却机组可选择地连通所述热交换器。

9. 根据权利要求 8 所述的冷冻水冷却系统，其中，在所述第一制冷模式下，开启所述第二调节阀和所述蒸发冷却机组，关闭所述第一调节阀、所述热能驱动制冷机组和所述热回收装置；在所述第二制冷模式下，开启所述第一调节阀、所述蒸发冷却机组、所述热能驱动制冷机组和所述热回收装置，关闭所述第二调节阀；在所述第三制冷模式下，开启所述第二调节阀、所述蒸发冷却机组、所述热能驱动制冷机组和所述热回收装置，关闭所述第一调节阀。

10. 一种制冷空调机组，包括：

权利要求 1-9 任一项所述的冷冻水冷却系统；以及

冷冻水末端，所述冷冻水末端的供水接口与所述热能驱动制冷机组连接，所述冷冻水末端的回水接口与所述热交换器连接。

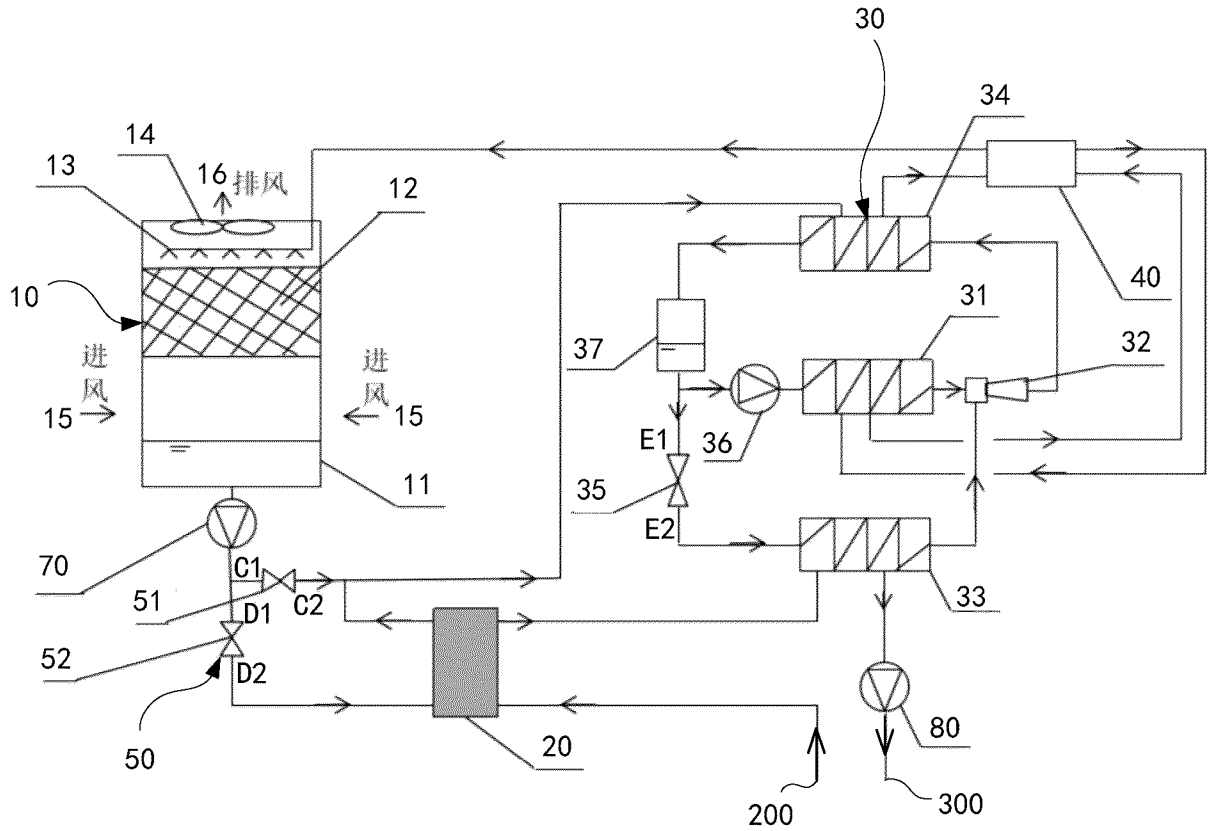

30
34
14
13
16
排风
12
40
10
31
37
32
进风
15
进风
15
E1
36
11
35
E2
70
C1
51
C2
33
D1
52
D2
80
50
20
200
300

图 1

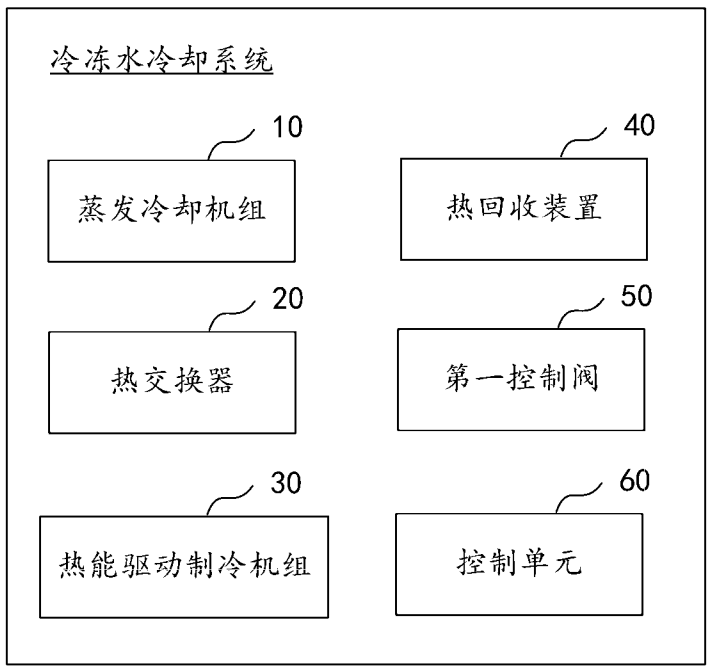

冷冻水冷却系统
10
蒸发冷却机组
40
热回收装置
20
热交换器
50
第一控制阀
30
热能驱动制冷机组
60
控制单元

图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/101380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F13/30(2006.01)i; F25B6/02(2006.01)i; F25B6/04(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: F24F F25B

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)

CNABS, CNTXT, DWPI, ENTXT, ENTXTC, WPABS, WPABSC: 换热, 机房, 冷凝器, 冷却塔, 冷水机组, 热回收, 热交换, 数据中心, 空调, 供水, 回水, Air conditioning, data center, heat exchange, condenser, recovery, cooling tower, water supply, return water

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110595013 A (LI LIHUA et al.) 20 December 2019 (2019-12-20) description, paragraphs [0003]-[0067]	1, 3, 10
A	CN 101968245 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 09 February 2011 (2011-02-09) entire document	1-10
A	CN 106642799 A (GUANGDONG SHENLING ENVIRONMENTAL SYSTEMS CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) entire document	1-10
A	CN 113819548 A (FUJIAN PROVINCIAL INSTITUTE OF ARCHITECTURAL DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.) 21 December 2021 (2021-12-21) entire document	1-10
A	CN 114554792 A (HUAWEI DIGITAL ENERGY TECHNOLOGIES CO., LTD.) 27 May 2022 (2022-05-27) entire document	1-10
A	US 2014298834 A1 (GAST, JR. William A. et al.) 09 October 2014 (2014-10-09) entire document	1-10

☐ 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
18 September 2023	**21 September 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**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/101380

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 110595013 A	20 December 2019	CN 212644808 U	02 March 2021
CN 101968245 A	09 February 2011	None	
CN 106642799 A	10 May 2017	None	
CN 113819548 A	21 December 2021	CN 216114455 U	22 March 2022
CN 114554792 A	27 May 2022	None	
US 2014298834 A1	09 October 2014	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/101380

A. 主题的分类

F24F13/30(2006.01)i；F25B6/02(2006.01)i；F25B6/04(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：F24F F25B

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））

CNABS，CNTXT，DWPI，ENTXT，ENTXTC，WPABS，WPABSC:换热,机房,冷凝器,冷却塔,冷水机组,热回收,热交换,数据中心,空调，供水，回水，Air conditioning，data center，heat exchange，condenser，recovery,cooling tower，water supply，return water

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 110595013 A (李立华等) 2019年12月20日 (2019-12-20) 说明书第[0003]段-[0067]段	1,3,10
A	CN 101968245 A (浙江大学) 2011年2月9日 (2011-02-09) 全文	1-10
A	CN 106642799 A (广东申菱环境系统股份有限公司) 2017年5月10日 (2017-05-10) 全文	1-10
A	CN 113819548 A (福建省建筑设计研究院有限公司) 2021年12月21日 (2021-12-21) 全文	1-10
A	CN 114554792 A (华为数字能源技术有限公司) 2022年5月27日 (2022-05-27) 全文	1-10
A	US 2014298834 A1 (GAST, JR. William A.et al.) 2014年10月9日 (2014-10-09) 全文	1-10

☐ 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
2023年9月18日	2023年9月21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 龚锦玲 电话号码 (+86) 010-53961810

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/101380

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	110595013	A	2019年12月20日	CN	212644808	U	2021年3月2日
CN	101968245	A	2011年2月9日		无		
CN	106642799	A	2017年5月10日		无		
CN	113819548	A	2021年12月21日	CN	216114455	U	2022年3月22日
CN	114554792	A	2022年5月27日		无		
US	2014298834	A1	2014年10月9日		无		