

(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 2 月 2 日 (02.02.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/005472 A1

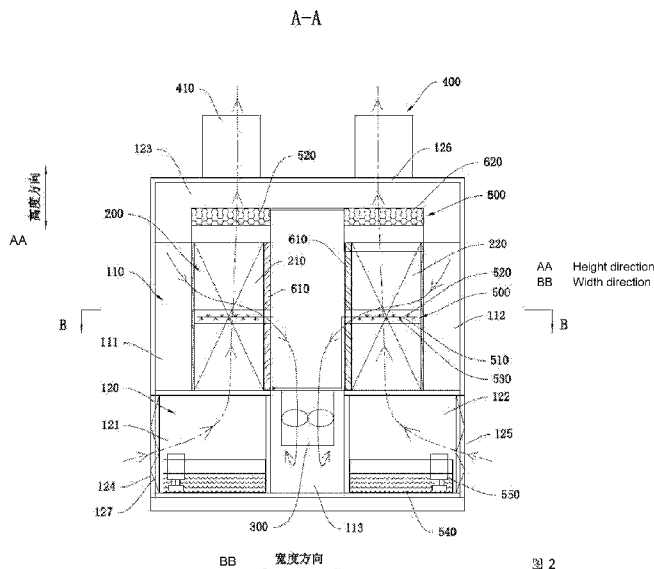
- (51) 国际专利分类号:
F24F 5/00 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/098764
- (22) 国际申请日: 2022 年 6 月 14 日 (14.06.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110842780.4 2021年7月26日 (26.07.2021) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 王爱辉 (WANG, Aihui); 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)。 蒋钢 (JIANG, Gang); 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)。 张凯 (ZHANG, Kai); 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)。 陈俊升 (CHEN, Junsheng); 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)。 陈玉敏 (CHEN, Yumin); 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: 广州嘉权专利商标事务所有限公司 (JIAQUAN IP LAW); 中国广东省广州市天河区黄埔大道西 100 号富力盈泰广场 A 栋 910, Guangdong 510627 (CN)。

(54) Title: INDIRECT EVAPORATIVE COOLING SYSTEM AND DATA CENTER MACHINE ROOM

(54) 发明名称: 间接蒸发冷却系统及数据中心机房



(57) Abstract: An indirect evaporative cooling system and a data center machine room. The indirect evaporative cooling system comprises a housing (100), a heat exchange core set (200), an internal circulation fan set (300), an external circulation fan set (400), a sprinkler assembly (500), and an auxiliary refrigeration assembly (600). The interior of the housing (100) is divided into an indoor circulation chamber (110), an outdoor circulation chamber (120), and a maintenance chamber (130). The indoor circulation chamber (110) comprises a first air return channel (111), a second air return channel (112), and an air supply channel (113); the outdoor circulation chamber (120) comprises a first air intake channel (121), a second air intake channel (122), and an air-out channel (123). The heat exchange core set (200) comprises a first heat exchange core body (210) and a second heat exchange core body (220), the first heat exchange core body (210) being connected to both the first air return channel (111) and the first air intake channel (121), and the second heat exchange core body (220) being connected to both the second air return channel (112) and the second air intake channel (122).



(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, 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, 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, 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, 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)。

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: 一种间接蒸发冷却系统及数据中心机房, 其中, 间接蒸发冷却系统包括有壳体(100)、换热芯体组(200)、内循环风机组(300)、外循环风机组(400)、喷淋组件(500)和辅助制冷组件(600), 壳体(100)的内部分隔形成有室内循环腔(110)、室外循环腔(120)和维护腔(130), 室内循环腔(110)包括第一回风通道(111)、第二回风通道(112)和送风通道(113), 室外循环腔(120)包括第一进风通道(121)、第二进风通道(122)和出风通道(123), 换热芯体组(200)包括第一换热芯体(210)和第二换热芯体(220), 第一换热芯体(210)与第一回风通道(111)和第一进风通道(121)均连通, 第二换热芯体(220)与第二回风通道(112)和第二进风通道(122)均连通。

间接蒸发冷却系统及数据中心机房

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 202110842780.4、申请日为 2021 年 7 月 26 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请实施例涉及但不限于数据中心温湿度控制技术领域，尤其涉及一种间接蒸发冷却系统及数据中心机房。

背景技术

现有数据中心温控设备间接蒸发冷却系统（下简称机组）由于其节能的特点得到越来越多的应用，其主要的部件为空空换热芯体，可最大限度利用自然环境的冷空气换热达到节能的效果。机组由于尺寸较大，其使用场景通常为放置在数据中心外立面，需要同侧送回风，所以目前普遍采用的芯体布局为“田”字形堆叠和“一”字形顺排。“田”字形堆叠设计空气流路较长，增加了空气侧压降，并因此增加了机组风机功率；“一”字形顺排设计虽然一定程度上缓解了空气流路过长的问题，但流场折弯较多，风阻较大。

发明内容

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本申请实施例提供了一种间接蒸发冷却系统。

第一方面，本申请实施例提供了一种间接蒸发冷却系统，包括：壳体，内部分隔形成有室内循环腔、室外循环腔和维护腔，所述室内循环腔包括沿所述壳体的长度方向设置的第一回风通道、第二回风通道和送风通道，所述第一回风通道和所述第二回风通道位于所述送风通道沿所述壳体的宽度方向的两侧并与所述送风通道连通，所述壳体设置有与所述第一回风通道连通的第一回风口、与所述第二回风通道连通的第二回风口和与所述送风通道连通的送风口，所述第一回风口、所述第二回风口和所述送风口均设置于所述壳体沿长度方向的一端，所述室外循环腔包括沿所述壳体的长度方向设置的第一进风通道、第二进风通道和出风通道，所述第一进风通道和所述第二进风通道位于出风通道沿所述壳体的宽度方向的两侧并与所述出风通道连通，所述壳体设置有与所述第一进风通道连通的第一进风口、与所述第二进风通道连通的第二进风口和与所述出风通道连通的出风口；换热芯体组，包括沿所述壳体的长度方向设置的第一换热芯体和第二换热芯体，所述第一换热芯体与所述第一回风通道和所述第一进风通道均连通，用于所述第一回风通道的空气和所述第一进风通道的空气的热交换，所述第二换热芯体与所述第二回风通道和所述第二进风通道均连通，用于所述第二回风通道的空气和所述第二进风通道的空气的热交换；内循环风机组，用于驱动室内空气从所述第一回风口和所述第二回风口进入所述室内循环腔，并经过所述换热芯体组后从所述送风口排入室

内；外循环风机组，用于驱动室外空气从所述第一进风口和所述第二进风口进入所述室外循环腔，并经过所述换热芯体组后从所述出风口排出室外；喷淋组件，设置有位于所述室外循环腔内的喷淋管，所述喷淋管用于喷淋进入所述室外循环腔内的室外空气；辅助制冷组件，设置有相连接的蒸发器、冷凝器和压缩机，所述蒸发器位于所述送风口和所述换热芯体组之间的送风通道内，所述冷凝器位于所述出风口和所述换热芯体组之间的出风通道内，所述压缩机位于所述维护腔内。

第二方面，本申请实施例还提供了一种数据中心机房，所述数据中心机房包括如上所述的间接蒸发冷却系统。

本申请的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本申请而了解。本申请的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

附图用来提供对本申请技术方案的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案，并不构成对本申请技术方案的限制。

图1是本申请一个实施例提供的间接蒸发冷却系统的俯视示意图；

图2是图1在A-A处的剖视视角的气流组织流向示意图；

图3是图2在B-B处的剖视视角的气流组织流向示意图；

图4是图3在C-C处的剖视视角的气流组织流向示意图；

图5是本申请另一实施例提供的间接蒸发冷却系统的俯视图；

图6是图5在D-D处的剖视视角的气流组织流向示意图；

图7是图5在E-E处的剖视视角的气流组织流向示意图；

图8是本申请又一实施例提供的间接蒸发冷却系统的俯视图；

图9是图8在F-F处的剖视视角的气流组织流向示意图；

图10是图9在G-G处的剖视视角的气流组织流向示意图；

图11是图10在H-H处的剖视视角的气流组织流向示意图；

图12是本申请又一实施例提供的间接蒸发冷却系统的俯视视角剖面图。

附图标记说明：

壳体100、室内循环腔110、第一回风通道111、第二回风通道112、送风通道113、第一回风口114、第二回风口115、送风口116、室外循环腔120、第一进风道121、第二进风道122、出风通道123、第一进风口124、第二进风口125、出风口126、维护腔130、外维护门131、内维护门132、弱电柜140、强电柜150；

换热芯体组200、第一换热芯体210、第二换热芯体220；

内循环风机组300、第一风机310；

外循环风机组400、第二风机410；

喷淋组件500、喷淋管510、第一喷嘴520、第二喷嘴530、接水盘540、水泵550、管路系统560；

辅助制冷组件600、蒸发器610、冷凝器620、压缩机630、安装平台631、扶梯632；

旁通风阀700。

具体实施方式

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

在本申请的描述中，需要理解的是，涉及到方位描述，例如“上”、“下”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申请和简化描述，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申请的限制。

需要说明的是，虽然在装置示意图中进行了功能模块划分，在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于装置中的模块划分，或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的限定，术语“安装”、“连接”等词语应做广义理解，所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本申请中的具体含义。

本申请提供了一种间接蒸发冷却系统及数据中心机房，间接蒸发冷却系统包括有壳体100、换热芯体组200、内循环风机组300、外循环风机组400、喷淋组件500和辅助制冷组件600，壳体100的内部分隔形成有室内循环腔110、室外循环腔120和维护腔130，室内循环腔110包括沿壳体100的长度方向设置的第一回风通道111、第二回风通道112和送风通道113，室外循环腔120包括沿壳体100的长度方向设置的第一进风通道121、第二进风通道122和出风通道123，换热芯体组200包括沿壳体100的长度方向设置的第一换热芯体210和第二换热芯体220，第一换热芯体210与第一回风通道111和第一进风通道121均连通，第二换热芯体220与第二回风通道112和第二进风通道122均连通。根据本申请实施例提供的方案，间接蒸发冷却系统工作时，内循环风机组300驱动机房室内的空气从壳体100两侧的第一回风口114和第二回风口115分别进入第一回风通道111和第二回风通道112，从而形成双向回风，然后两股气流经过换热芯体组200和蒸发器610换热降温后相向进入送风通道113，最后从送风口116排入室内，该系统通过双向回风的设置，使得气流组织得到优化，有效降低了气流风阻，提高了系统的能效，而且压缩机630设置于维护腔130内，进一步降低系统的气流风阻，同时便于压缩机630的维护。

下面结合附图，对本申请实施例作进一步阐述，附图中的虚线箭头代表室外空气的流向，实线箭头代表室内空气的流向。

如图1至图4所示，该间接蒸发冷却系统包括壳体100、换热芯体组200、内循环风机组300、外循环风机组400、喷淋组件500和辅助制冷组件600。壳体100大致呈长方体的形状，壳体100的内部分隔形成有相互隔绝的室内循环腔110、室外循环腔120和维护腔130，维护腔130位于壳体100的长度方向的一端。室内循环腔110包括第一回风通道111、第二回风通道112和送风通道113，第一回风通道111和第二回风通道112分别与送风通道113连通。具体的，第一回风通道111、第二回风通道112和送风通道113均沿壳体100的长度方向设置，

第一回风通道 111 和第二回风通道 112 位于送风通道 113 沿壳体 100 的宽度方向的两侧，送风通道 113 相对第一回风通道 111 和第二回风通道 112 靠近于壳体 100 的下端，第一回风通道 111 和第二回风通道 112 可以相对送风通道 113 的中心线对称设置。壳体 100 位于长度方向的另一端设置第一回风口 114、第二回风口 115 和送风口 116，第一回风口 114 和第二回风口 115 位于送风口 116 的两侧，第一回风口 114 与第一回风通道 111 连通，第二回风口 115 与第二回风通道 112 连通，送风口 116 与送风通道 113 连通，机房室内的空气通过第一回风口 114 进入第一回风通道 111，以及通过第二回风口 115 进入第二回风通道 112，从而形成双向回风气流，优化系统的气流组织，两个回风通道内的气流经过换热芯体组 200 和蒸发器 610 换热降温后进入送风通道 113，然后通过送风口 116 排入机房的室内，从而形成机房室内空气的内循环。

如图 2 和图 3 所示，室外循环腔 120 包括第一进风通道、第二进风通道和出风通道 123，第一进风通道和第二进风通道分别与出风通道 123 连通。具体的，第一进风通道、第二进风通道和出风通道 123 均沿壳体 100 的长度方向设置的，第一进风通道和第二进风通道位于出风通道 123 沿壳体 100 的宽度方向的两侧，出风通道 123 靠近壳体 100 的上端，第一进风通道与第一回风通道 111 位于送风通道 113 的一侧，第二进风通道和第二回风通道 112 位于送风通道 113 的另一侧。壳体 100 设置有第一进风口 124、第二进风口 125 和出风口 126，第一进风口 124 和第二进风口 125 可以设置有高效过滤网，从而可以过滤空气中的灰尘等杂质。第一进风口 124 和第二进风口 125 可以设置于壳体 100 宽度方向上的两侧壁，出风口 126 可以设置于壳体 100 的顶壁，第一进风口 124 与第一进风通道连通，第二进风口 125 与第二进风通道连通，出风口 126 与出风通道 123 连通。室外的空气通过第一进风口 124 进入第一进风通道，以及通过第二进风口 125 进入第二进风通道，两个进风通道内的气流经过与两个回风通道的气流换热后，再进入出风通道 123，最后从出风口 126 排出室外，从而形成室外空气的外循环。

如图 3 和图 10 所示，换热芯体组 200 包括沿壳体 100 的长度方向设置的第一换热芯体 210 和第二换热芯体 220，第一换热芯体 210 与第一回风通道 111 和第一进风通道均连通，第一回风通道 111 的室内空气和第一进风通道的室外空气通过第一换热芯体 210 进行热交换。类似的，第二换热芯体 220 与第二回风通道 112 和第二进风通道均连通，第二回风通道 112 的室内空气和第二进风通道的室外空气通过第二换热芯体 220 进行热交换。

如图 2 所示，内循环风机组 300 用于驱动室内空气从第一回风口 114 和第二回风口 115 进入室内循环腔 110，并经过换热芯体组 200 后从送风口 116 排入室内。外循环风机组 400 用于驱动室外空气从第一进风口 124 和第二进风口 125 进入室外循环腔 120，并经过换热芯体组 200 后从出风口 126 排出室外。

如图 2 所示，喷淋组件 500 设置有位于室外循环腔 120 内的喷淋管 510，喷淋管 510 用于喷淋进入室外循环腔 120 内的室外空气，从而可以通过水分的蒸发吸取室外空气的热量，实现室外空气的降温，从而使得室外空气可以通过换热芯体组 200 对室内空气进行冷却。

如图 2 和图 3 所示，辅助制冷组件 600 设置有相连接的蒸发器 610、冷凝器 620 和压缩机 630，蒸发器 610 位于送风口 116 和换热芯体组 200 之间的送风通道 113 内，冷凝器 620 位于出风口 126 和换热芯体组 200 之间的出风通道 123 内，压缩机 630 位于维护腔 130 内。当系统的制冷效果未达到设定目标时，可以通过辅助制冷组件 600 对室内空气进一步降温。

辅助制冷组件 600 开启时, 送风通道 113 内的空气经过蒸发器 610 后得到进一步的降温, 出风通道 123 内的室外空气经过冷凝器 620 时能够带走冷凝器 620 的热量, 从而实现冷凝器 620 的散热。维护腔 130 可以设置有安装平台 631, 压缩机 630 位于安装平台 631 上, 安装平台 631 可以设置有便于上下的扶梯 632, 从而能够防止将压缩机 630 设置于室外循环腔 120 而增大风阻, 同时也可以方便压缩机 630 的维护。

如图 9 所示, 在一实施例中, 沿壳体 100 的高度方向, 第一换热芯体 210 朝向出风通道 123 的一端和第二换热芯体 220 朝向出风通道 123 的一端逐渐靠近设置, 从而使得第一换热芯体 210 和第二换热芯体 220 呈倒 V 型, 有利于第一换热芯体 210 和第二换热芯体 220 的快速排水, 降低在冬季等低温的情况下第一换热芯体 210 和第二换热芯体 220 因冷凝水结霜或结冰造成损坏的风险。

如图 12 所示, 在一实施例中, 沿壳体 100 的长度方向, 第一换热芯体 210 背离第一回风口 114 的一端和第二换热芯体 220 背离第二回风口 115 的一端逐渐远离设置, 从而使得第一回风通道 111 和第二回风通道 112 沿壳体 100 的长度方向逐渐收窄, 有利于降低第一回风口 114 和第二回风口 115 的入口风速, 降低室内循环腔 110 内的风阻, 有利于进一步提高系统的能效。如图 3 和图 4 所示, 在一实施例中, 由于壳体 100 的长度方向尺寸较大, 为了更好的实现室内空气的内循环, 内循环风机组 300 包括多个第一风机 310, 多个第一风机 310 沿壳体 100 的长度方向间隔设置于送风通道 113 内, 从而使得送风通道 113 能够在壳体 100 的长度方向上通过多个第一风机 310 进行送风, 提高室内空气内循环的顺畅度。

如图 6 所示, 在一实施例中, 送风通道 113 远离蒸发器 610 的一端, 沿壳体 100 的高度方向呈喇叭状逐渐增大, 即送风通道 113 的送风端面呈喇叭形, 经过发明人大量的仿真分析, 此时可以进一步降低第一风机 310 在送风通道 113 内的送风阻力, 从而可以进一步提高系统的能效。

如图 7 和图 11 所示, 在一实施例中, 多个第一风机 310 配置为多组第一风机组, 每组第一风机组包括至少一个第一风机 310, 多组第一风机组沿壳体 100 的高度方向错开设置, 例如, 沿着靠近送风口 116 的方向, 多组第一风机组的位置逐渐升高或降低, 从而使得各个第一风机组在壳体 100 的高度方向上错开送风, 从而降低送风的阻力, 能够实现更为均匀的送风效果。如图 12 所示, 当然, 也可以是多组第一风机组沿壳体 100 的宽度方向错开设置, 从而使得各个第一风机组在壳体 100 的宽度方向上错开送风, 从而降低送风的阻力, 能够实现更为均匀的送风效果。还可以是多组第一风机组沿壳体 100 的高度方向错开设置, 同时沿壳体 100 的宽度方向错开设置, 从而可以获得更为均匀的送风效果。

如图 8 所示, 在一实施例中, 由于壳体 100 的长度方向尺寸较大, 为了更好的实现室外空气的外循环, 外循环风机组 400 包括多个第二风机 410, 多个第二风机 410 沿壳体 100 的长度方向间隔设置于壳体 100 的外壁, 壳体 100 的外壁对应位置设置有出风口 126, 第二风机 410 安装于出风口 126 处, 从而使得出风通道 123 在沿壳体 100 的长度方向上能够通过多个第二风机 410 进行出风, 提高室外空气外循环的顺畅度。多个第二风机 410 可以布置为一组一字排布第二风机组, 也可以布置为两组并排的第二风机组。

如图 1 和图 5 所示, 在一实施例中, 多个第二风机 410 布置为两组并排于壳体 100 外壁的第二风机组, 其中一组第二风机组用于将第一进风通道的室外空气排出室外, 另一组第二风机组用于将第二进风通道的室外空气排出室外, 从而可以实现更为高效的出风。

如图 5 和图 6 所示, 在一实施例中, 沿壳体 100 的高度方向, 两组第二风机组背离壳体 100 的一端逐渐远离设置, 从而使得两组第二风机组呈 V 型, 从而能够减少雨水或雪在第二风机 410 的顶部的积聚。当然, 多个第二风机 410 布置为一组一字排布的第二风机组时, 第二风机组也可以倾斜设置, 同样能够获得上述的技术效果。

如图 2 所示, 在一实施例中, 第一换热芯体 210 和第二换热芯体 220 均为双层芯体结构, 双层芯体结构包括上、下分布的第一芯体和第二芯体, 喷淋管 510 设置于第一芯体和第二芯体之间, 喷淋管 510 设置有朝向第一芯体的第一喷嘴 520 和朝向第二芯体的第二喷嘴 530, 第一喷嘴 520 的直径小于第二喷嘴 530 的直径, 从而使得第一喷嘴 520 喷出的水能够形成更多的水雾, 有利于提高水的气化吸热效果, 提高换热芯体组 200 的换热效率。

如图 2 和图 4 所示, 在一实施例中, 喷淋组件 500 还设置有接水盘 540 和水泵 550, 接水盘 540 位于室外循环腔 120 内用于承接喷淋管 510 喷出的水, 水泵 550 用于将接水盘 540 的水输送至喷淋管 510, 从而能够实现水的循环利用, 节约水资源, 降低系统的使用成本。

如图 6 和图 7 所示, 在一实施例中, 水泵 550 为管道泵, 管道泵设置于维护腔 130 内, 从而便于管道泵的维护, 而且可以防止管道泵位于室外循环腔 120 内容易因低温而损坏。当然, 喷淋组件 500 的管路系统 560 和相应的传感器也可以设置于维护腔 130 内, 从而能够有效防止管路系统 560、传感器等器件因温度过低导致失效, 同时也便于日常的维护。当然, 如图 2 和图 9 所示, 水泵 550 也可以是潜水泵, 其设置于接水盘 540 上。

如图 6 所示, 在一实施例中, 接水盘 540 的底壁具有沉位, 沉位的位置比较低从而方便水的聚集, 管道泵连接有伸入于沉位的吸水管, 从而使得管道泵能够更充分地吸取接水盘 540 上的水。接水盘 540 可以呈 V 型结构, 从而使得其底壁的中部形成有沉位。接水盘 540 也可以为倾斜设置, 从而使得其一侧形成有沉位。当然, 接水盘 540 也可以是中部相对外周凹陷而形成沉位。

如图 3 和图 4 所示, 在一实施例中, 间接蒸发冷却系统还包括弱电柜 140 和强电柜 150, 弱电柜 140 和强电柜 150 连接系统的相应功能模块, 弱电柜 140 和强电柜 150 设置于维护腔 130 内, 从而可以便于弱电柜 140 和强电柜 150 的维护, 使得在雨雪天进行维护时不需单独设置维护防雨棚。具体的, 强电柜 150 和弱电柜 140 的维护门设置为内开式的维护门。维护腔 130 与室内循环腔 110 之间也可以设置有内维护门 132, 从而方便通过维护腔 130 进入室内循环腔 110。当然, 维护腔 130 还设置有用于与外界连通的外维护门 131。

如图 7 所示, 在一实施例中, 间接蒸发冷却系统还包括有旁通风阀 700, 蒸发器 610 与送风通道 113 的内壁之间的间隙形成有旁通区, 旁通风阀 700 设置于旁通区。当系统处于非辅助制冷工况时, 即系统不需开启辅助制冷组件 600 即可实现制冷效果时, 通过开启旁通风阀 700, 能够有效降低室内空气内循环的风阻, 从而有利于提高系统的全年能效。

此外, 本申请的一个实施例还提供了包括上述间接蒸发冷却系统的一种数据中心机房, 该数据中心机房通过间接蒸发冷却系统, 采用自然冷和机械辅助制冷, 能够在低能耗下提供相应的制冷量, 实现数据中心设备风冷散热的需求。

本申请实施例包括: 间接蒸发冷却系统包括有壳体、换热芯体组、内循环风机组、外循环风机组、喷淋组件和辅助制冷组件, 其中, 壳体的内部分隔形成有室内循环腔、室外循环腔和维护腔, 室内循环腔包括沿壳体的长度方向设置的第一回风通道、第二回风通道和送风通道, 室外循环腔包括沿壳体的长度方向设置的第一进风通道、第二进风通道和出风通道,

换热芯体组包括沿壳体的长度方向设置的第一换热芯体和第二换热芯体，第一换热芯体与第一回风通道和第一进风通道均连通，第二换热芯体与第二回风通道和第二进风通道均连通。根据本申请实施例提供的方案，间接蒸发冷却系统工作时，内循环风机组驱动机房室内的空气从壳体两侧的第一回风口和第二回风口分别进入第一回风通道和第二回风通道，从而形成双向回风，然后两股气流经过换热芯体组和蒸发器换热降温后相向进入送风通道，最后从送风口排入室内，该系统通过双向回风的设置以及将压缩机设置于维护腔内，使得气流组织得到优化，有效降低了气流风阻，提高了系统的能效。

以上是对本申请的一些实施进行了具体说明，但本申请并不局限于上述实施方式，熟悉本领域的技术人员在不违背本申请范围的前提下还可作出种种的等同变形或替换，这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种间接蒸发冷却系统，包括：

壳体，内部分隔形成有室内循环腔、室外循环腔和维护腔，所述室内循环腔包括沿所述壳体的长度方向设置的第一回风通道、第二回风通道和送风通道，所述第一回风通道和所述第二回风通道位于所述送风通道沿所述壳体的宽度方向的两侧并与所述送风通道连通，所述壳体设置有与所述第一回风通道连通的第一回风口、与所述第二回风通道连通的第二回风口和与所述送风通道连通的送风口，所述第一回风口、所述第二回风口和所述送风口均设置于所述壳体沿长度方向的一端，所述室外循环腔包括沿所述壳体的长度方向设置的第一进风通道、第二进风通道和出风通道，所述第一进风通道和所述第二进风通道位于出风通道沿所述壳体的宽度方向的两侧并与所述出风通道连通，所述壳体设置有与所述第一进风通道连通的第一进风口、与所述第二进风通道连通的第二进风口和与所述出风通道连通的出风口；

换热芯体组，包括沿所述壳体的长度方向设置的第一换热芯体和第二换热芯体，所述第一换热芯体与所述第一回风通道和所述第一进风通道均连通，用于所述第一回风通道的空气和所述第一进风通道的空气的热交换，所述第二换热芯体与所述第二回风通道和所述第二进风通道均连通，用于所述第二回风通道的空气和所述第二进风通道的空气的热交换；

内循环风机组，用于驱动室内空气从所述第一回风口和所述第二回风口进入所述室内循环腔，并经过所述换热芯体组后从所述送风口排入室内；

外循环风机组，用于驱动室外空气从所述第一进风口和所述第二进风口进入所述室外循环腔，并经过所述换热芯体组后从所述出风口排出室外；

喷淋组件，设置有位于所述室外循环腔内的喷淋管，所述喷淋管用于喷淋进入所述室外循环腔内的室外空气；

辅助制冷组件，设置有相连接的蒸发器、冷凝器和压缩机，所述蒸发器位于所述送风口和所述换热芯体组之间的送风通道内，所述冷凝器位于所述出风口和所述换热芯体组之间的出风通道内，所述压缩机位于所述维护腔内。

2. 根据权利要求1所述的间接蒸发冷却系统，其中，沿所述壳体的高度方向，所述第一换热芯体朝向所述出风通道的一端和所述第二换热芯体朝向所述出风通道的一端逐渐靠近设置。

3. 根据权利要求1所述的间接蒸发冷却系统，其中，沿所述壳体的长度方向，所述第一换热芯体背离所述第一回风口的一端和所述第二换热芯体背离所述第二回风口的一端逐渐远离设置。

4. 根据权利要求1所述的间接蒸发冷却系统，其中，所述内循环风机组包括多个第一风机，多个所述第一风机沿所述壳体的长度方向间隔设置于所述送风通道内。

5. 根据权利要求4所述的间接蒸发冷却系统，其中，所述送风通道远离所述蒸发器的一端，沿所述壳体的高度方向呈喇叭状逐渐增大。

6. 根据权利要求4所述的间接蒸发冷却系统，其中，多个所述第一风机配置为多组第一风机组，每组所述第一风机组包括至少一个所述第一风机，沿所述壳体的高度方向，多组所述第一风机组错开设置；和/或沿所述壳体的宽度方向，多组所述第一风机组错开设置。

7. 根据权利要求1所述的间接蒸发冷却系统，其中，所述外循环风机组包括多个第二风

机，多个所述第二风机沿所述壳体的长度方向间隔设置于所述壳体的外壁。

8. 根据权利要求7所述的间接蒸发冷却系统，其中，多个所述第二风机配置为两组第二风机组，两组所述第二风机组并排设置于所述壳体的外壁。

9. 根据权利要求8所述的间接蒸发冷却系统，其中，沿所述壳体的高度方向，两组所述第二风机组背离所述壳体的一端逐渐远离设置。

10. 根据权利要求1所述的间接蒸发冷却系统，其中，所述第一换热芯体和所述第二换热芯体均为双层芯体结构，所述双层芯体结构包括上、下分布的第一芯体和第二芯体，所述喷淋管设置于所述第一芯体和所述第二芯体之间，所述喷淋管设置有朝向所述第一芯体的第一喷嘴和朝向所述第二芯体的第二喷嘴，所述第一喷嘴的直径小于所述第二喷嘴的直径。

11. 根据权利要求10所述的间接蒸发冷却系统，其中，所述喷淋组件还设置有接水盘和水泵，所述接水盘位于所述室外循环腔内用于承接所述喷淋管喷出的水，所述水泵用于将所述接水盘的水输送至所述喷淋管。

12. 根据权利要求11所述的间接蒸发冷却系统，其中，所述水泵为管道泵，所述管道泵设置于所述维护腔内。

13. 根据权利要求12所述的间接蒸发冷却系统，其中，所述接水盘的底壁具有沉位，所述管道泵连接有伸入于所述沉位的吸水管。

14. 根据权利要求1所述的间接蒸发冷却系统，其中，所述间接蒸发冷却系统还包括弱电柜和强电柜，所述弱电柜和所述强电柜设置于所述维护腔内。

15. 根据权利要求1至14任一项所述的间接蒸发冷却系统，其中，所述间接蒸发冷却系统还包括有旁通风阀，所述蒸发器与所述送风通道的内壁之间的间隙形成有旁通区，所述旁通风阀设置于所述旁通区。

16. 一种数据中心机房，包括权利要求1至15任一项所述的间接蒸发冷却系统。

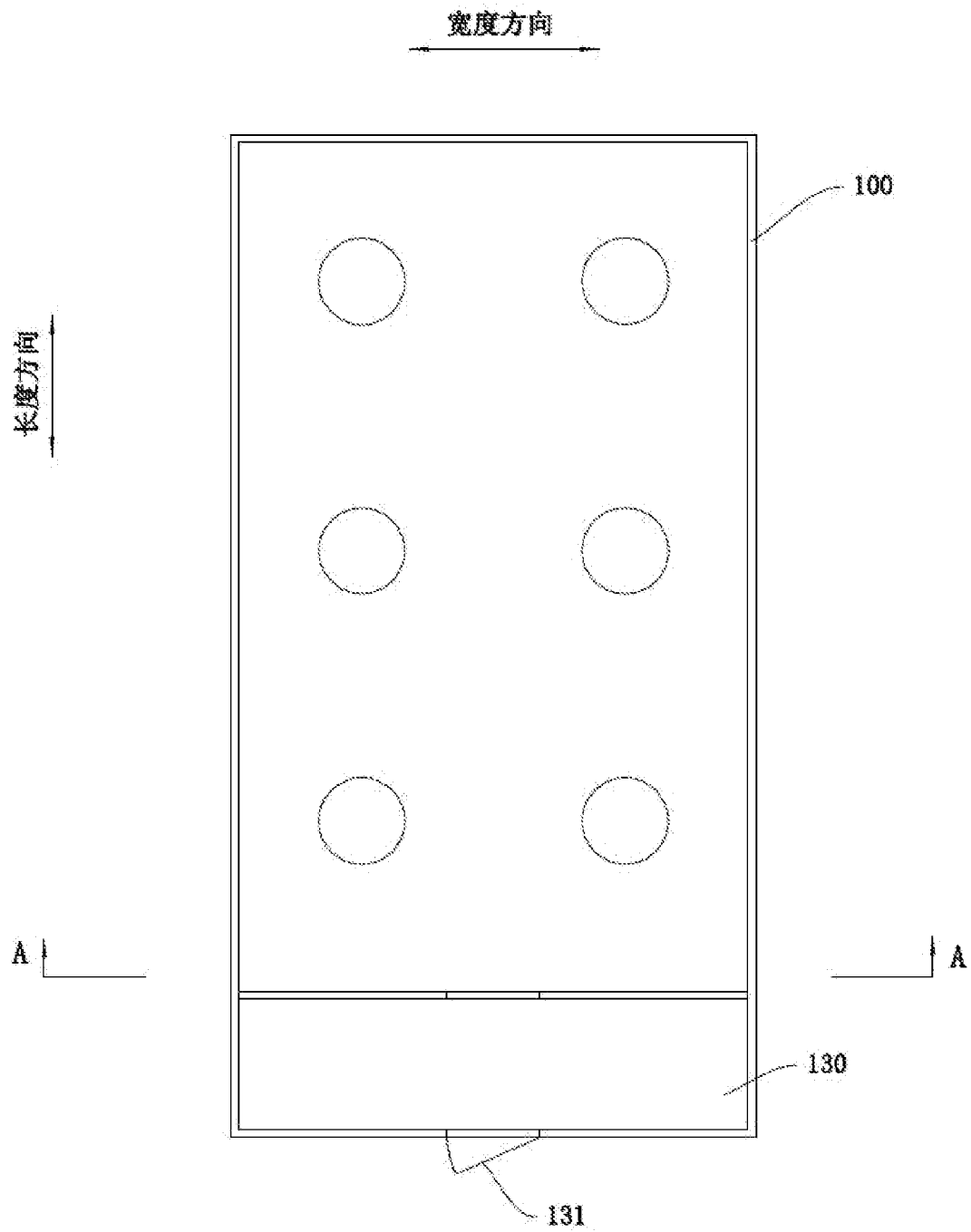
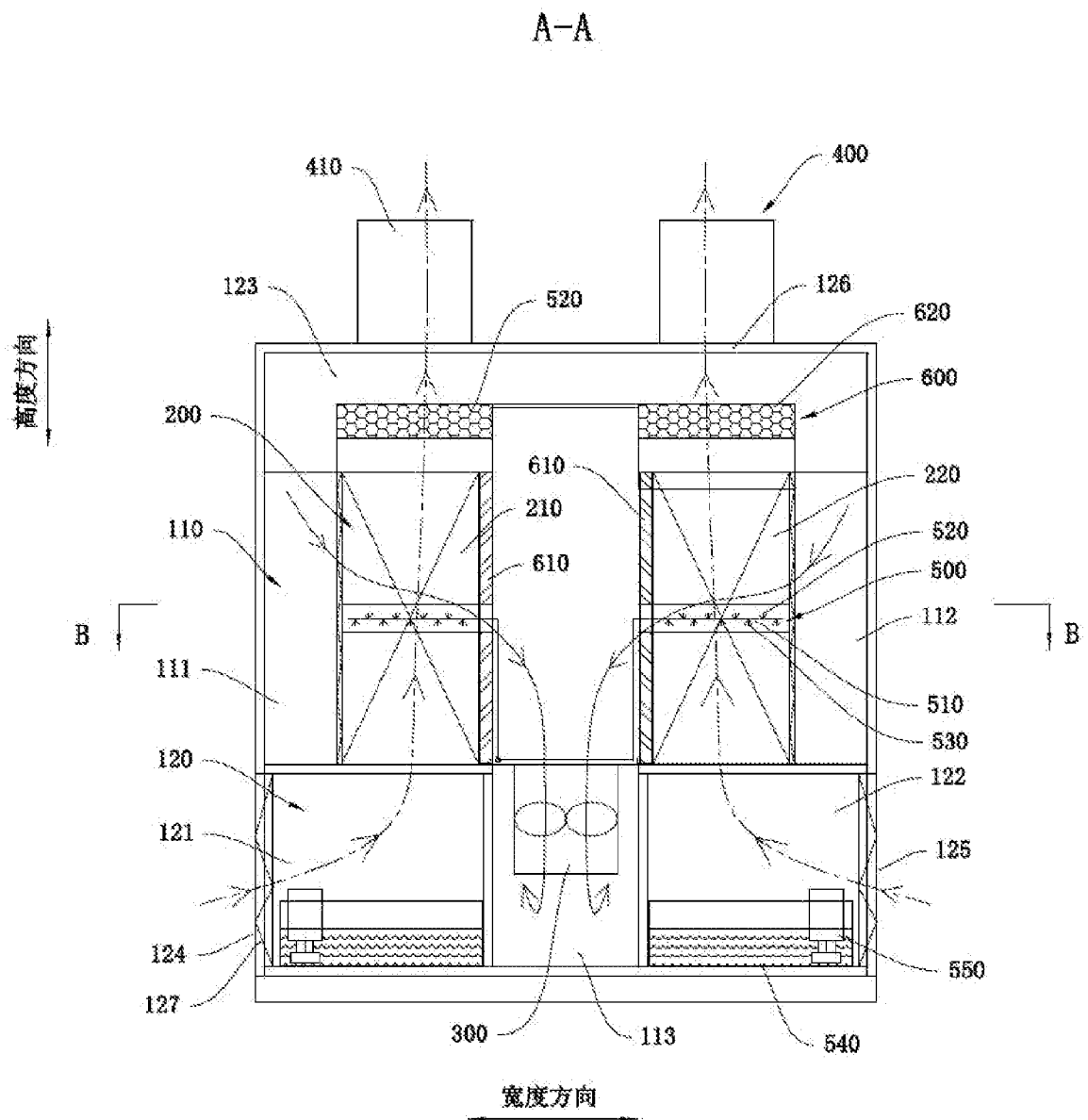
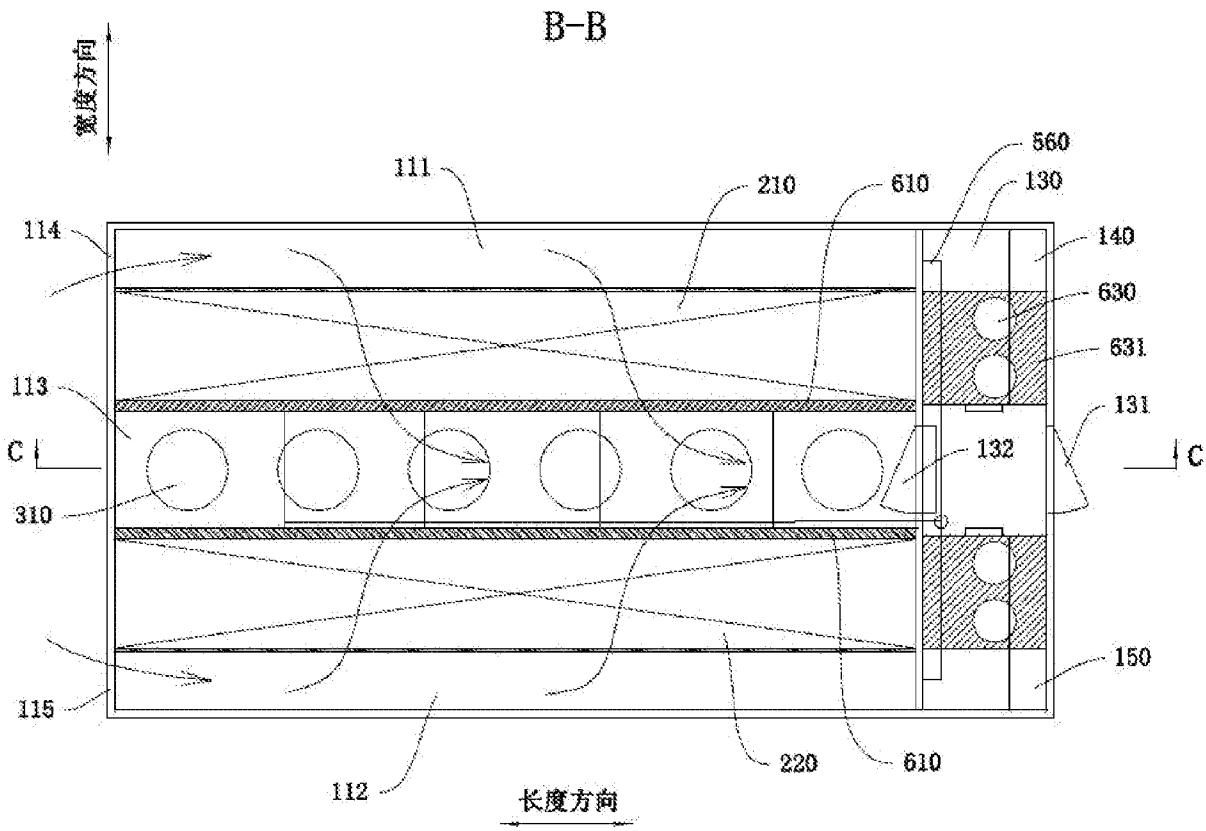


图 1





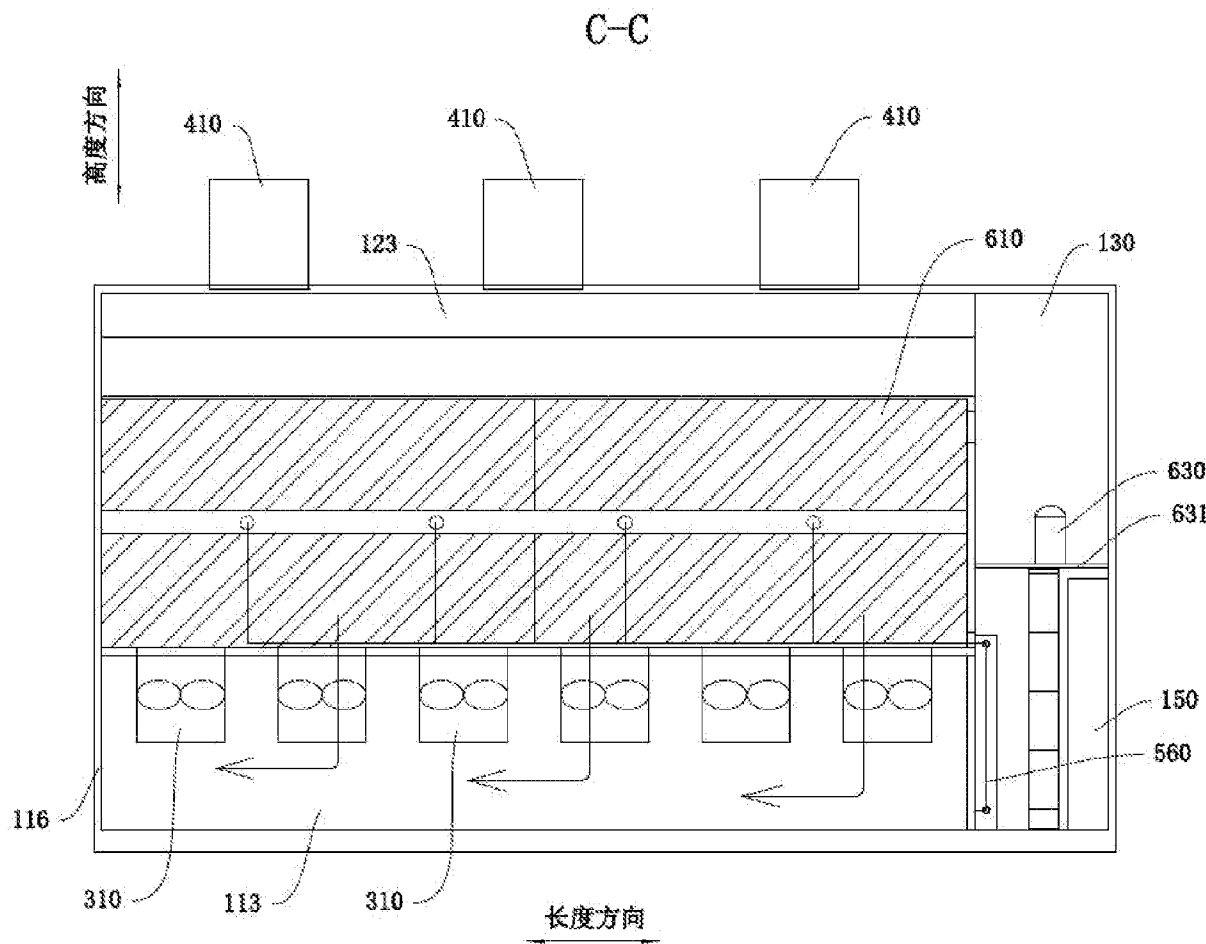


图 4

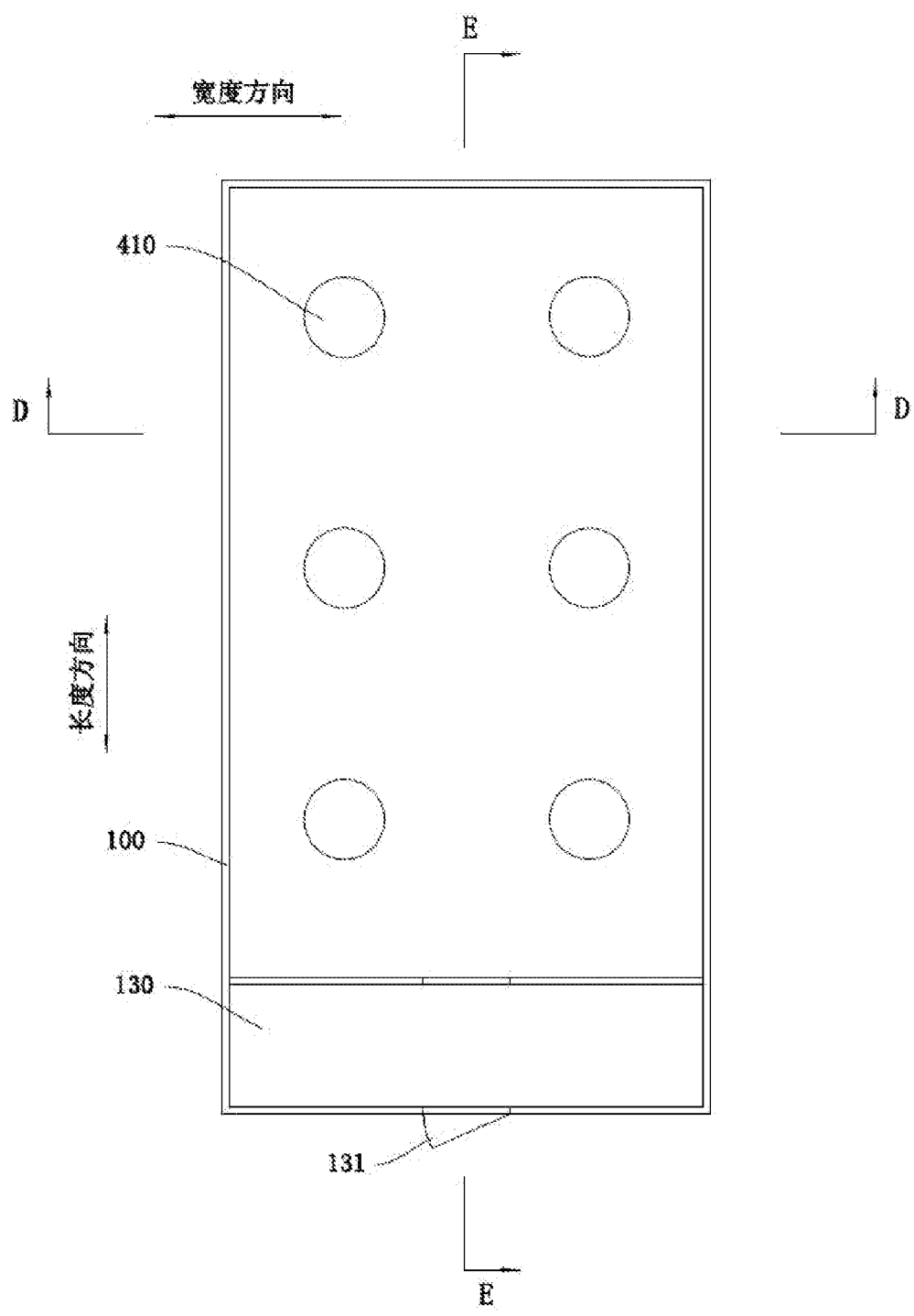


图 5

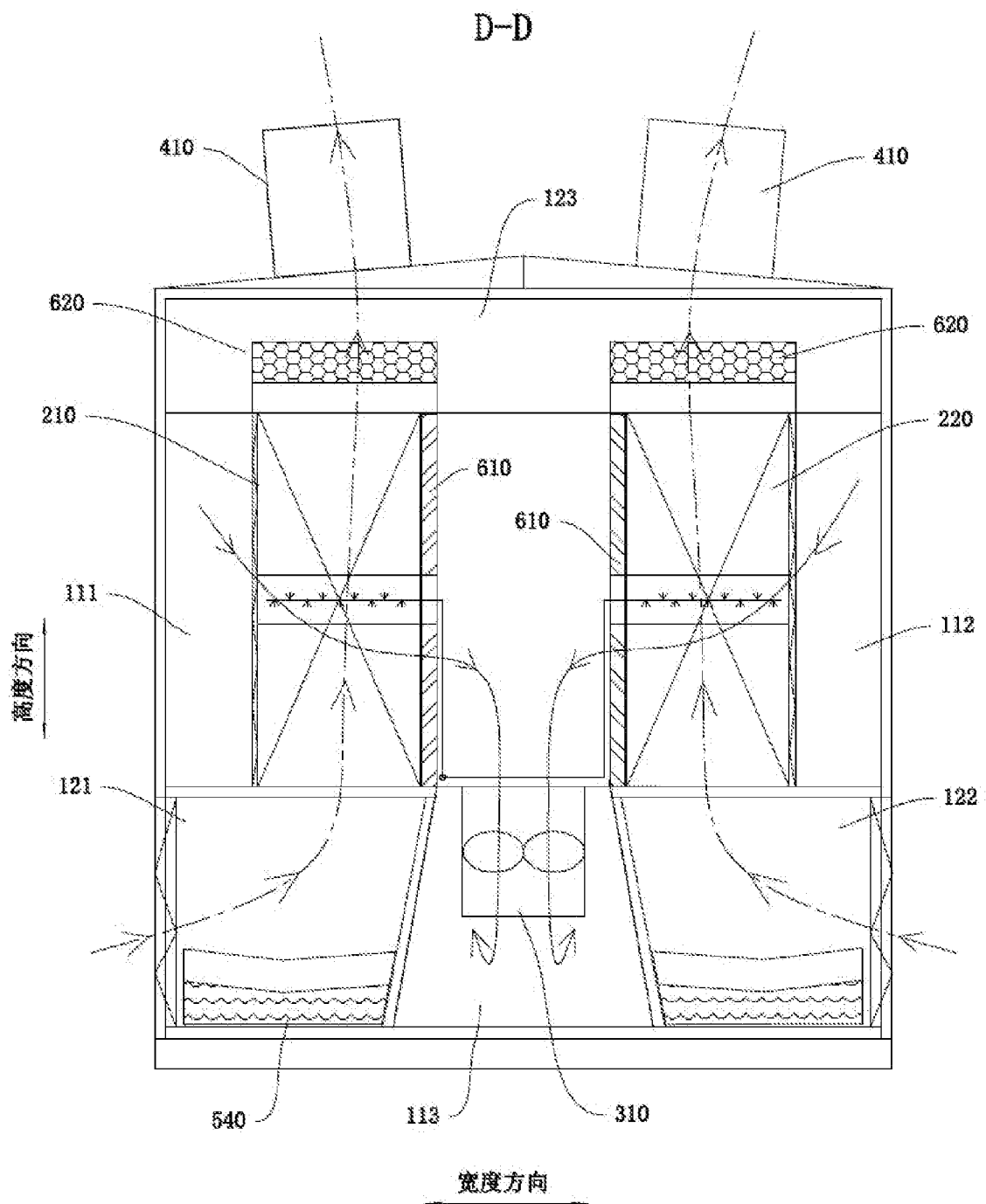


图 6

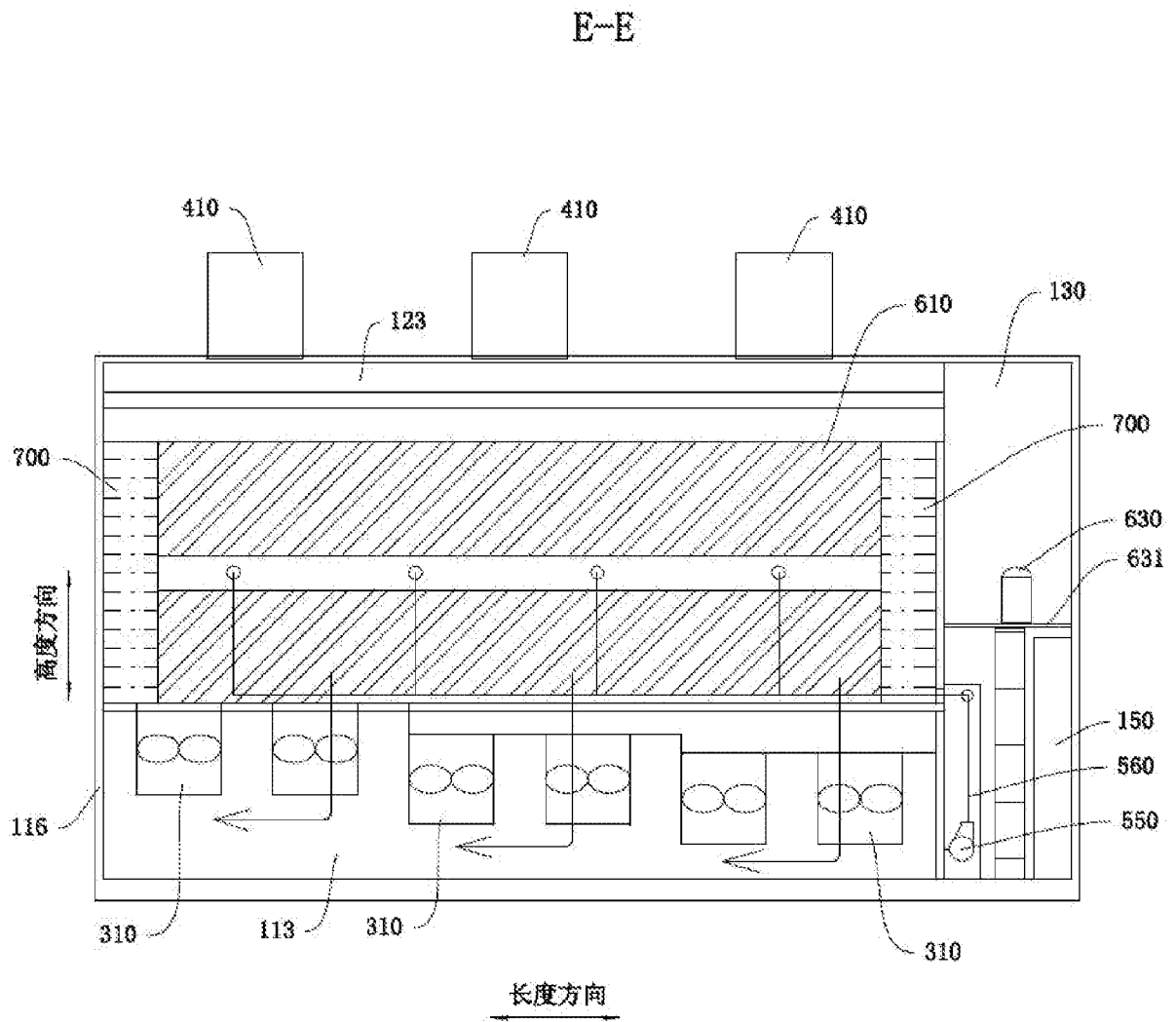


图 7

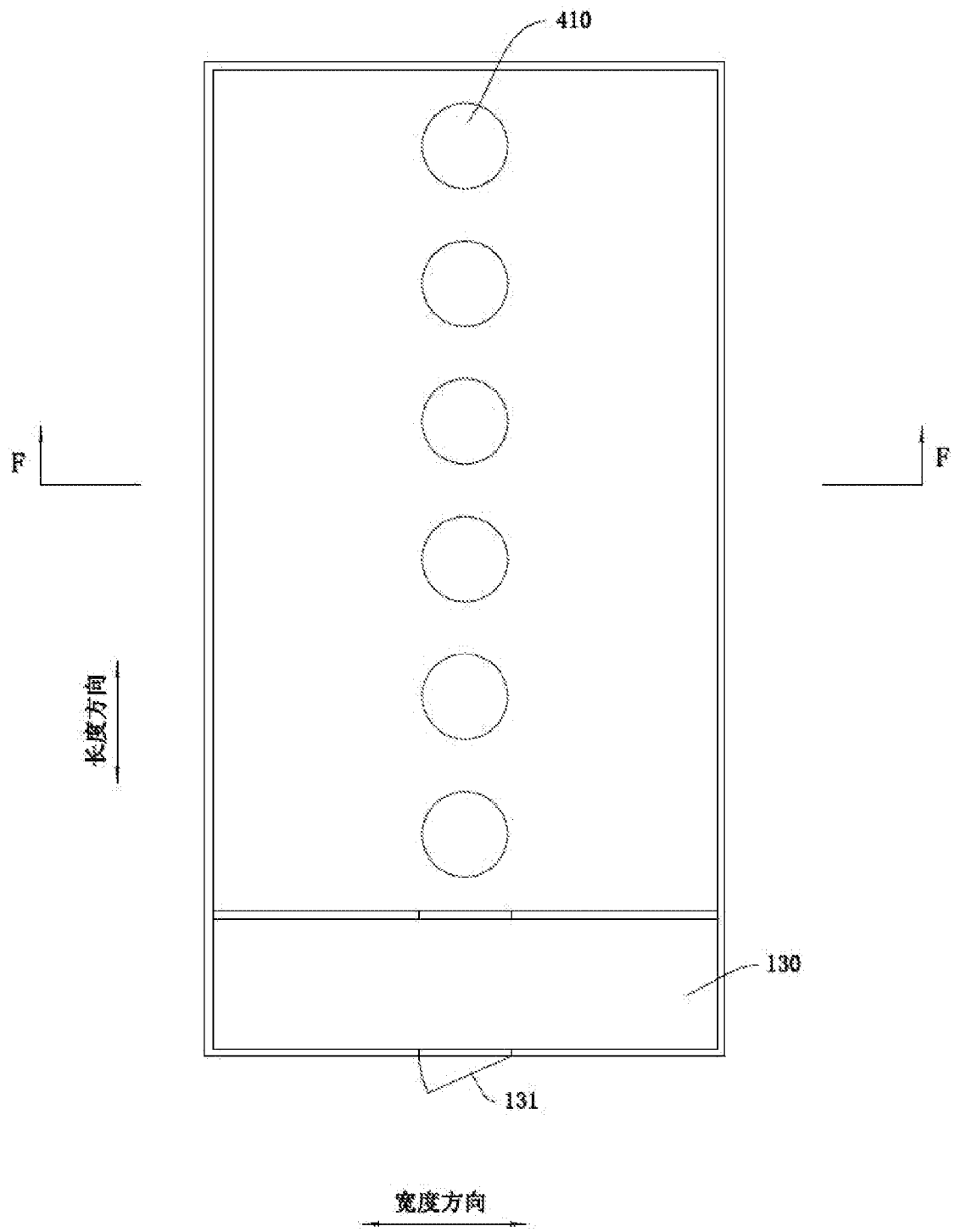


图 8

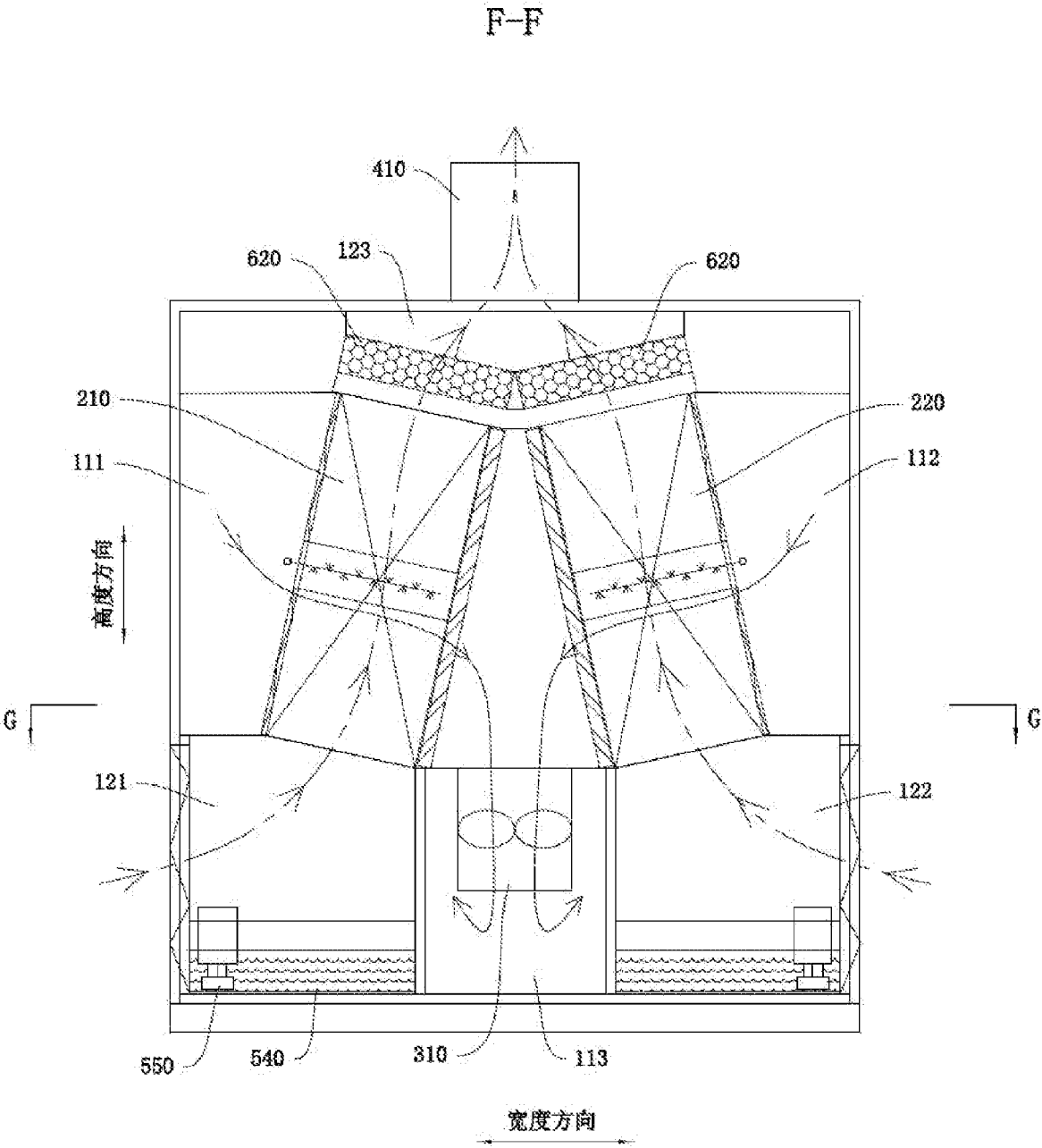


图 9

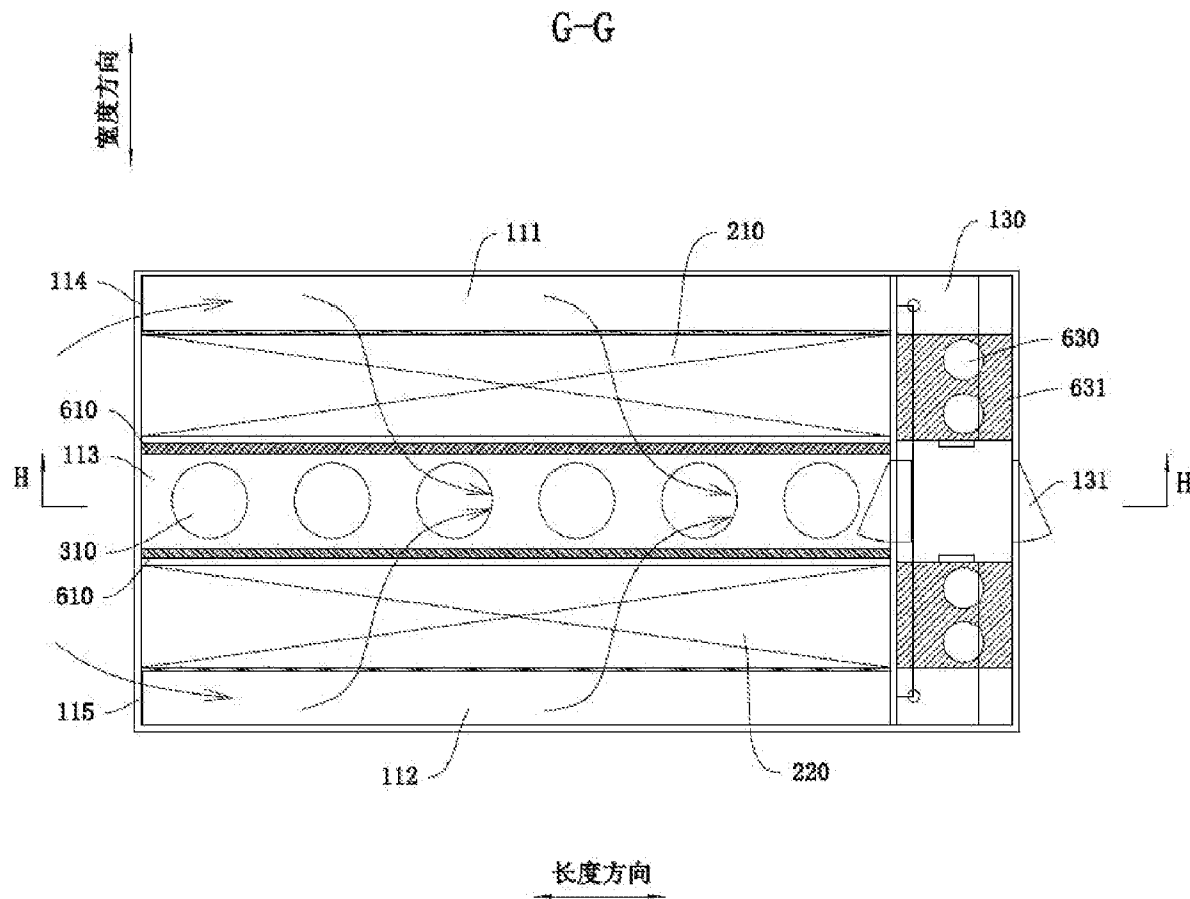


图 10

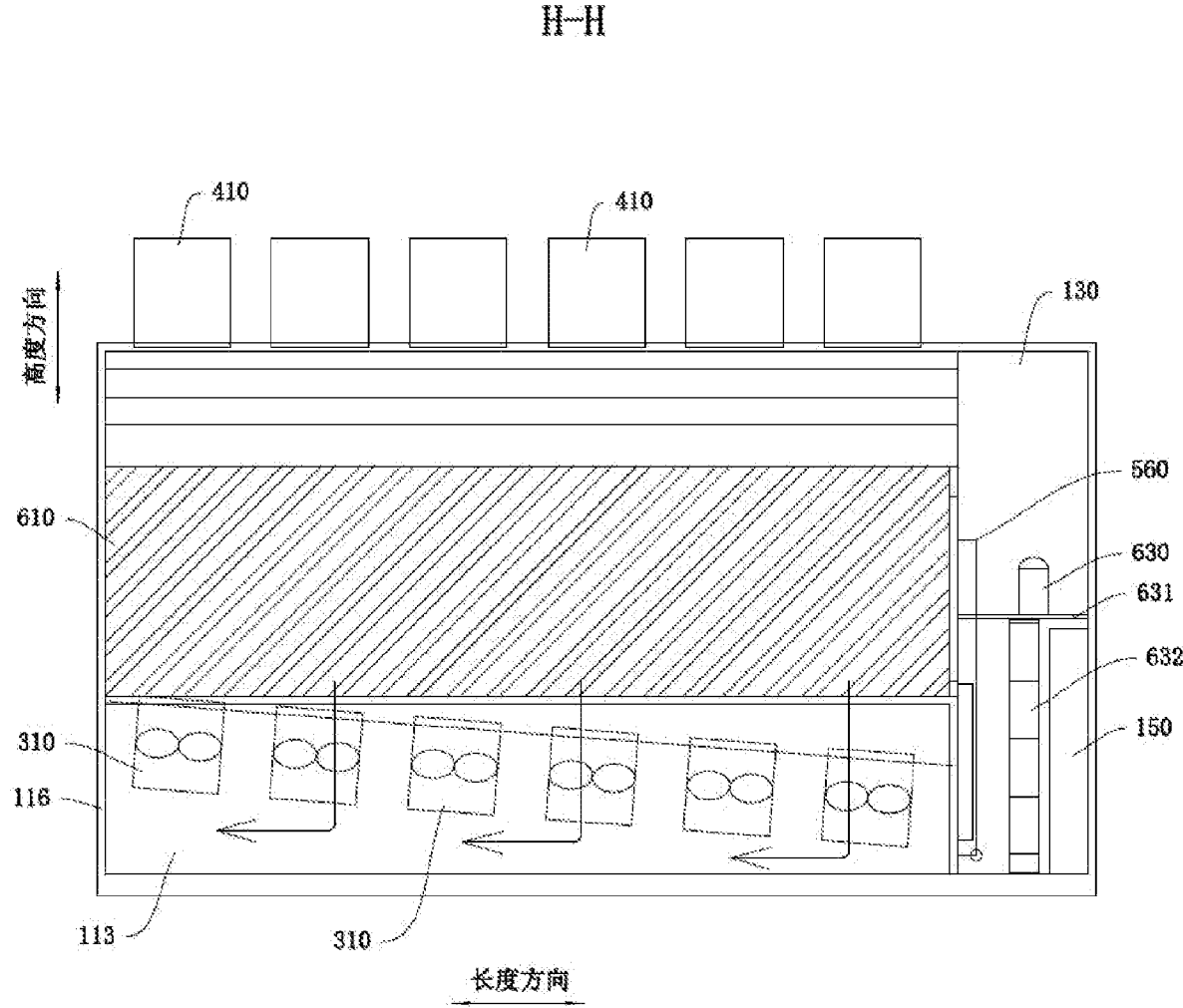


图 11

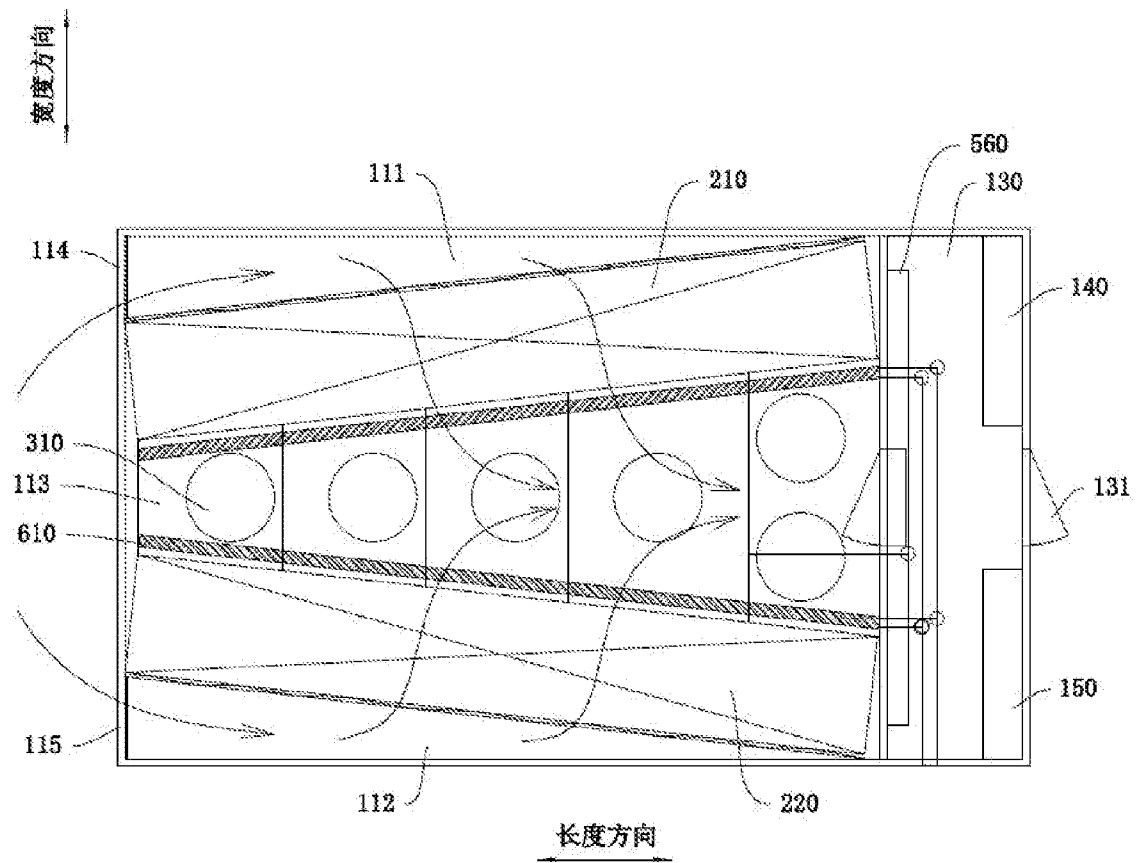


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/098764

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 5/00(2006.01)i; 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)

F24F;H05K

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

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

CNTXT; WPABSC; ENTXT; DWPI; WPABS: 机房或空调或空气调节, 间接蒸发冷却, (双或两或第一或第二) 2d (热交换或换热或回风或进风), (data 1w center) or (machine 1w room) or (engine 1w room) or (air 1w condition??), Indirect 1w evaporat??? 1w cooling, (two or second??? or double) 4d ((air or wind) 2d (return??? or inlet? or channel? or flow))

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105937791 A (SHENZHEN ENVICOOL TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 September 2016 (2016-09-14) description, paragraphs 31-44, and figures 1-12	1-16
A	CN 213687082 U (VERTIV TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 July 2021 (2021-07-13) entire document	1-16
A	CN 105972729 A (SHENZHEN ENVICOOL TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 September 2016 (2016-09-28) entire document	1-16
A	CN 211792609 U (XI'AN POLYTECHNIC UNIVERSITY) 27 October 2020 (2020-10-27) entire document	1-16
A	CN 112066500 A (SHENZHEN ENVICOOL TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 December 2020 (2020-12-11) entire document	1-16
A	WO 2012099465 A1 (DATAENTER IP B. V. et al.) 26 July 2012 (2012-07-26) entire document	1-16



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

“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

29 August 2022

Date of mailing of the international search report

14 September 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/098764

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105937791	A	14 September 2016	CN	105937791	B	19 July 2019
CN	213687082	U	13 July 2021	None			
CN	105972729	A	28 September 2016	None			
CN	211792609	U	27 October 2020	CN	111295084	A	16 June 2020
CN	112066500	A	11 December 2020	CN	212227305	U	25 December 2020
WO	2012099465	A1	26 July 2012	NL	2007293	C2	23 July 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/098764

A. 主题的分类

F24F 5/00(2006.01)i; 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)

F24F;H05K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTXT;WPABSC;ENTXT;DWPI;WPABS:机房 or 空调 or 空气调节,间接蒸发冷却,(双 or 两 or 第一 or 第二) 2d (热交换 or 换热 or 回风 or 进风),(data 1w center) or (machine 1w room) or (engine 1w room) or (air 1w condition???) ,Indirect 1w evaporat??? 1w cooling,(two or second??? or double) 4d ((air or wind) 2d (return??? or inlet? or channel? or flow))

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 105937791 A (深圳市英维克科技股份有限公司) 2016年9月14日 (2016 - 09 - 14) 说明书第31-44段、图1-12	1-16
A	CN 213687082 U (维谛技术有限公司) 2021年7月13日 (2021 - 07 - 13) 全文	1-16
A	CN 105972729 A (深圳市英维克科技股份有限公司) 2016年9月28日 (2016 - 09 - 28) 全文	1-16
A	CN 211792609 U (西安工程大学) 2020年10月27日 (2020 - 10 - 27) 全文	1-16
A	CN 112066500 A (深圳市英维克科技股份有限公司) 2020年12月11日 (2020 - 12 - 11) 全文	1-16
A	WO 2012099465 A1 (DATAENTER IP B.V等) 2012年7月26日 (2012 - 07 - 26) 全文	1-16

☐ 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

2022年8月29日

国际检索报告邮寄日期

2022年9月14日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

受权官员

姜松

电话号码 86-(10)-53962945

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/098764

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	105937791	A	2016年9月14日	CN 105937791 B	2019年7月19日
CN	213687082	U	2021年7月13日	无	
CN	105972729	A	2016年9月28日	无	
CN	211792609	U	2020年10月27日	CN 111295084 A	2020年6月16日
CN	112066500	A	2020年12月11日	CN 212227305 U	2020年12月25日
WO	2012099465	A1	2012年7月26日	NL 2007293 C2	2012年7月23日