

(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  
2013年9月19日 (19.09.2013)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号  
WO 2013/135048 A 1

- (51) 国际分类号 :  
H05K 7/20 (2006.01) F28D 15/02 (2006.01)  
F24F 1/02 (2011.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN2012/083670
- (22) 国际申请日 : 2012年10月29日 (9.10.2012)
- (25) 申报语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 :  
2012 10065 156.9 2012年3月13日 (13.03.2012) 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 王涛 (WANG, Tao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 南亚 (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, 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))。

- (54) Title: HEAT EXCHANGER AND CABINET
- (54) 发明名称 : 一种热交换器及一种机柜

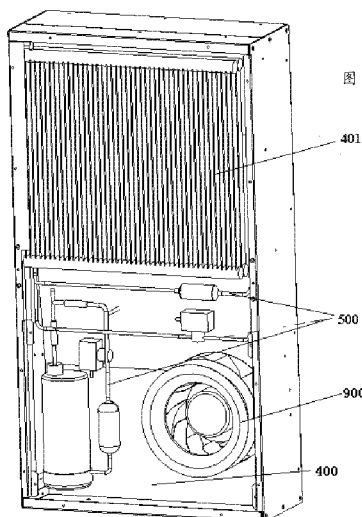


图 2B / Fig. 2B

(57) Abstract: A heat exchanger and a cabinet. The heat exchanger comprises compression refrigeration cycle heat exchangers (3012, 4012), heat pipe exchangers (301 1, 401 1) and a plurality of valve parts (5024, 5025, 5026, 5027) which control a refrigerant flow path. When an actual control temperature is above a target temperature, the first valve part (5024) is opened to make a compressor (5021) be in a working state so as to strengthen heat radiation. When the actual control temperature is below a second target temperature, the first valve part (5024) is closed to make the compressor (5021) be in a non-working state, and at this moment, the heat pipe exchangers (301 1, 401 1) are still in a working state and have a better heat-radiation capability, thereby achieving graded heat radiation to adapt to the demand of heat radiation with different intensities.

(57) 摘要 :

[见续页]



2013 135048 A1

---

一种热交换器及一种机柜，其中热交换器包括压缩制冷循环热交换器（3012，4012）和热管热交换器（3011，4011），以及控制制冷剂流路的多个阀件（5024，5025，5026，5027）；在实际控制温度高于目标温度时，开启第一阀件（5024），使压缩机（5021）处于工作状态，实现强化散热；在实际控制温度低于第二目标温度时，关闭第一阀件（5024），使压缩机（5021）处于停止工作状态，此时热管热交换器（3011，4011）仍处于工作状态并具有较好的散热能力，从而实现分级散热适应不同强度的散热需求。

## 一种热交换器及一种机柜

## 技术领域

本发明涉及机械和电学技术领域，特别涉及一种热交换器及一种机柜。

## 背景技术

各种设备在工作过程中对其环境都有一定的需求，而设备在工作过程中温度过高则会影响到其工作效率、可靠性。因此很多设备都需要有热交换器来将设备的热量传导出设备，以实现设备在适宜的温度下工作以保证其工作效率和可靠性。热交换器因此得到了广泛的应用。

以通信基站为例，大功率机柜的散热通常采用的热交换器可以是：热交换器/换热器 (HEX、Heat Exchanger) 或者使用空调器的热交换能力来实现散热。通信基站的大功率机柜一般有维持通信设备与外界隔离，以满足通信设备的 IP55 等级需求，而采用热交换器或者通信机柜空调器形式，在保证散热的同时，可以维持通信设备与外界隔离，实现设备的 IP55 等级，以及通信设备内部器件的可靠性要求，如图 1A 所示，为大功率机柜的散热结构示意图，包括：通信设备机箱 1A、热交换器 1B，热交换器 1B 中有隔板 1B1 隔绝通信设备机箱 1A 内部和外部的空气；如图 1B 所示，为换热原理结构示意图。在图 1A 和图 1B 中，黑色箭头方向为通信设备机箱 1A 内的空气流动方向（其中在散热器内的部分称为内循环风道（第一风道 300）），白色箭头方向为通信设备机箱 1A 外部空气流动方向（其中在散热器内的部分称为外循环风道），通信设备机箱 1A 内外的空气在热交换器 1B 进行换热；空气流动通过风扇实现内外风道，由隔板（200）分隔的内循环风道（第一风道 300）（300）和外循环风道 400 在热交换器 1B 中有隔板 1B1 隔绝通信设备机箱 1A 内部和外部的空气。

在图 1A 和图 1B 中所示的板式的热交换器流阻较大，随着机柜功率的增加，板式热交换器面临着换热效率较低而越来越不适应应用需求；基于此需求提出了强化散热的方案，其中以具有空调器的热交换器应用较为普遍。

具有空调器的热交换器一般包括：蒸发冷却器、冷凝散热器和压缩机；其中蒸发冷却器与冷凝散热器通过管路连接构成封闭的回路；压缩机则位于

封闭的回路中的管路中；压缩机工作时流体在上述封闭的回路中自冷凝散热器向蒸发冷却器流动，再由蒸发冷却器流向压缩机，最后由压缩机流向冷凝散热器形成流体循环。

具有空调器的热交换器，在压缩机处于工作状态时空调器具有较高散热能力，在压缩机停止工作时空调器没有散热能力。基于热交换器的散热功能要求压缩机工作时间较长，导致压缩机消耗快，进一步导致了热交换器寿命短，另外压缩机工作时间较长，能耗也较高。

## 发明内容

本发明实施例提供了一种热交换器、一种机柜，用于提升热交换效率。

一种热交换器，包括：第一风道 300 和第二风道 400，所述第一风道 300 与第二风道 400 相互隔离，第一风道 300 内设置有第一热交换单元 301，第二风道设置有第二热交换单元 401；

所述第一热交换单元 301 包括：第一热管热交换器 3011 和蒸发冷却器 3012；所述第二热交换单元 401 包括：第二热管热交换器 4011 和冷凝散热器 4012；

所述第一热管热交换器 3011 的空腔与第二热管热交换器 4011 的空腔通过第一管道 501 连接，使得第一热管热交换器 3011 的空腔与第二热管热交换器 4011 的空腔之间形成第一封闭环路；

所述蒸发冷却器 3012 的空腔与冷凝散热器 4012 的空腔通过第二管路 502 连接，使得蒸发冷却器 3012 的空腔与冷凝散热器 4012 的空腔之间形成第二封闭环路；

所述第一封闭环路和所述成第二封闭环路中具有能够携带热量的流体；

所述热交换器还包括：压缩机 5021 和第一阀件 5024；

所述压缩机 5021 设置于流体自蒸发冷却器 3012 向冷凝散热器 4012 流动流经的第二管路 502 中，并且所述压缩机 5021 的入口通过第二管路 502 与蒸发冷却器 3012 连接，压缩机 5021 的出口通过第二管路 502 与冷凝散热器 4012 连接；所述第一阀件 5024 设置于所述压缩机 5021 的入口与蒸发冷却器 3012 之间的第二管路 502 中；

在所述第一热管热交换器 3011 侧的温度高于第一目标温度时开启所述第

一 阀件 5024, 并启动压缩机 5021 使压缩机 5021 处于工作状态; 在所述第一热管热交换器 3011 侧的温度低于第二目标温度时关闭所述第一阀件 5024, 并关闭所述压缩机 5021 使压缩机 5021 处于停止工作状态; 所述第一目标温度和第二目标温度均低于或等于热源正常工作所需的环境温度, 且第一目标温度高于或等于所述第二目标温度。

一种机柜, 所述机柜包括: 机柜内侧和机柜外侧, 所述机柜内侧为安装有热源器件的一侧, 所述机柜外侧为机柜外部空间; 还包括: 本发明实施例提供的任意一项的热交换器, 且所述热交换器的第一风道 300 位于机柜内侧, 第二风道 400 位于所述机柜的外侧; 所述热交换器的第一热交换单元 301 位于第二热交换单元 401 的下方。

从以上技术方案可以看出, 本发明实施例具有以下优点: 在实际控制温度高于目标温度时开启第一阀件使压缩机处于工作状态, 实现强化散热; 在实际控制温度低于第二目标温度时关闭第一阀件使压缩机处于停止工作状态时, 此时热管热交换器仍处于工作状态, 也能具有较好散热能力; 因而使用本发明实施例方案可以实现分级散热适应不同强度的散热需求, 在保证散热能力的前提下关闭压缩机, 可以减少压缩机工作时间, 不但可以降低能耗实现节能, 还可以减少压缩机消耗提升热交换器寿命。

#### 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案, 下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域的普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动性的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1A 为现有技术大功率机柜的散热结构示意图;

图 1B 为现有技术换热原理结构示意图;

图 2A 为本发明实施例热交换器结构示意图;

图 2B 为本发明实施例热交换器结构示意图;

图 3 为本发明实施例热交换器中热管热交换器系统结构示意图;

图 4 为本发明实施例热交换器中空调器系统结构示意图。

## 具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部份实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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它实施例，都属于本发明保护的范围。需要说明的是，本发明实施例所称的“第一”、“第二”、“第三”、“第四”只是为了区分相同功能或结构的部件，不应理解为对本发明实施例的限定。

本发明实施例提供了一种热交换器，如图 2A、图 2B、同时可以一并参阅图 3、图 4，所示，包括：

第一风道 300 和第二风道 400，上述第一风道 300 与第二风道 400 相互隔离，第一风道 300 内设置有第一热交换单元 301，第二风道设置有第二热交换单元 401；其中第一风道 300 和第二风道 400 可以由采用隔板 200 分隔。

上述第一热交换单元 301 包括：第一热管热交换器 3011 和蒸发冷却器 3012；上述第二热交换单元 401 包括：第二热管热交换器 4011 和冷凝散热器 4012；

上述第一热管热交换器 3011 的空腔与第二热管热交换器 4011 的空腔通过第一管道 501 连接，使得第一热管热交换器 3011 的空腔与第二热管热交换器 4011 的空腔之间形成第一封闭环路；

上述蒸发冷却器 3012 的空腔与冷凝散热器 4012 的空腔通过第二管路 502 连接，使得蒸发冷却器 3012 的空腔与冷凝散热器 4012 的空腔之间形成第二封闭环路；

上述第一封闭环路和上述成第二封闭环路中具有能够携带热量的流体；

上述热交换器还包括：压缩机 5021 和第一阀件 5024；

上述压缩机 5021 设置于流体自蒸发冷却器 3012 向冷凝散热器 4012 流动流经的第二管路 502 中，并且上述压缩机 5021 的入口通过第二管路 502 与蒸发冷却器 3012 连接，压缩机 5021 的出口通过第二管路 502 与冷凝散热器 4012 连接；上述第一阀件 5024 设置于上述压缩机 5021 的入口与蒸发冷却器 3012 之间的第二管路 502 中；

在上述第一热管热交换器 3011 侧的温度高于第一目标温度时开启上述第

一 阀件 5024, 并启动压缩机 5021 使压缩机 5021 处于工作状态; 在上述第一热管热交换器 3011 侧的温度低于第二目标温度时关闭上述第一阀件 5024, 并关闭上述压缩机 5021 使压缩机 5021 处于停止工作状态; 上述第一目标温度和第二目标温度均低于或等于热源正常工作所需的环境温度, 且第一目标温度高于或等于上述第二目标温度。

本实施例采用隔板 200 分隔两个风道, 在各风道使用热交换单元可以对流经风道的风进行强化散热, 从而提升热交换效率。另外需要说明的是第一热交换单元 301 与第二热交换单元 401 之间的管道 500 可以有多条, 在使用中有的作为回流管路使用, 有的作为相变工质或者制冷剂上升管路使用。具体的条数本发明实施例不予限定。以上实施例, 在实际控制温度高于目标温度时开启第一阀件使压缩机处于工作状态, 实现强化散热; 在实际控制温度低于第二目标温度时关闭第一阀件使压缩机处于停止工作状态时, 此时热管热交换器仍处于工作状态, 也能具有较好散热能力; 因而使用本发明实施例方案可以实现分级散热适应不同强度的散热需求, 在保证散热能力的前提下关闭压缩机, 可以减少压缩机工作时间, 不但可以降低能耗实现节能, 还可以减少压缩机消耗提升热交换器寿命。

本发明实施例可以在机柜使用组合热交换器, 集成分体重力的热管热交换器与通信机柜空调系统, 实现分级散热, 机柜设备低负荷下使用热交换器, 高负荷下使用空调。比使用单纯空调器, 能耗大幅下降, 实现节能。减少空调器使用时间, 提高了空调器的使用寿命, 提高其整体可靠性。

可选地, 上述第一热管热交换器 3011 的密封空腔与第二热管热交换器 4011 的密封空腔之间的封闭环路内填充有相变工质; 上述蒸发冷却器 3012 的密封空腔与冷凝散热器 4012 的密封空腔之间的封闭环路内填充有制冷剂。

进一步地, 上述压缩机 5021 所在的第二管路 502 还设置有第一旁通管道 600; 上述第二管路 502 与第一旁通管道 600 并行;

上述第一旁通管道 600 设置有第二阀件 5025, 上述第二阀件 5025 为具有仅允许流体自蒸发冷却器 3012 向冷凝散热器 4012 单向流动功能的阀件。

进一步地, 上述压缩机 5021 的出口与冷凝散热器 4012 之间的第二管路 502 中还设置有第四阀件 5027; 上述第四阀件 5027 为具有仅允许流体自压缩机 5021 向冷凝散热器 4012 单向流动功能的阀件。

进一步地，上述热交换器还包括：

干燥过滤器 5022 和截流装置 5023；截流装置 5023 用于限制流经截流装置 5023 的流体流量，可以采用膨胀阀或者毛细管。上述干燥过滤器 5022 用于对流经干燥过滤器 5022 的流体进行干燥处理；

冷凝散热器 4012 中流体向蒸发冷却器 3012 流动的第二管路 502 安装有干燥过滤器 5022，上述干燥过滤器 5022 与蒸发冷却器 3012 之间的第二管路 502 安装有上述截流装置 5023。

进一步地，在上述冷凝散热器 4012 中流体向蒸发冷却器 3012 回流的第一管路 501 一侧设置有第二旁路 700；上述冷凝散热器 4012 中流体向蒸发冷却器 3012 回流的第一管路 501 与上述第二旁路 700 并行；

上述第二旁路 700 中设置有第三阀件 5026；

在上述第一阀件 5024 关闭时，开启上述第三阀件 5026；在上述第一阀件 5024 开启时，关闭上述第三阀件 5026。

进一步地，上述热交换器，还包括：

上述压缩机 5021 底部设置有加热带 5028；

上述加热带 5028 在上述热交换器所处的环境温度低于预定值时开启，为上述压缩机 5021 加热，上述预定值高于或等于第二封闭环路中的流体向压缩机聚集所需的最低温度。

可选地，上述第一封闭环路内填充有相变工质；上述第二封闭环路内的流体为制冷剂。

可选地，第一热管热交换器 3011 的入口位于其顶端，出口位于其底端；第二热管热交换器 4011 的入口位于其底端，出口位于其顶端；

蒸发冷却器 3012 的入口位于其顶端，出口位于其底端；冷凝散热器 4012 的入口位于其底端，出口位于其顶端。

以下实施例将以上方案的具体实现进行详细说明，本实施例将以通信基站为例进行说明，可以理解的是热交换器的应用不应理解为仅局限于通信基站，因此通信基站不应理解为对本发明实施例的限定。

通信基站机柜用组合散热装置由分体式重力的热管热交换器系统和通信机柜空调器系统，这两个系统是可以独立运行也可以协同运行，在后续实施例中会对此进行说明。两个系统由隔板 200 分成内循环风道（第一风道 300）



和外循环风道（第二风道 300）。

在内循环风道（第一风道 300）（第一风道 300）中有风扇 800、第一热交换单元 301，空气流经过第一热交换单元 301，再由风扇 800 送入机柜，对通信设备进行冷却；外循环风道（第二风道 300）中有风扇 900 和第二热交换单元 401，空气流经过第二热交换单元 401，再由风扇 900 排出，对将通信设备产生的热量带走。

第一热交换单元 301 可以由一个供分体重力热管热交换器系统使用的第一热管热交换器 3011 和一个供通信机柜空调器系统使用的蒸发冷却器 3012 组成，两者可以由边板固定在一起，组成一个整体，两者不连通，相互独立，两者前后位置可互换。需要说明的是固定的方式还可以有很多，本发明实施例不予限定。

第二热交换单元 401：由一个供分体重力热管热交换器系统使用的第二热管热交换器 4011 和一个供通信机柜空调器系统使用的冷凝散热器 4012 组成，两者由共同边板 14 固定在一起，两者可以由边板固定在一起，组成一个整体，两者不连通，相互独立，两者前后位置可互换。需要说明的是固定的方式还可以有很多，本发明实施例不予限定。

分体式重力的热管热交换器系统包括：由第一热交换单元 301 中的第一热管热交换器 3011 与第二热交换单元 401 中的第二热管热交换器 4011，通过蒸汽上升管和液体下降管相联通，组成了封闭的环路，内部充有制冷剂。

第一热交换单元 301 中的第一热管热交换器 3011 位于内循环风道（第一风道 300）上，风扇 800 驱动内部热气流通过第一热管热交换器 3011，实现第一热管热交换器 3011 内相变工质与热空气的热交换；第二热交换单元 401 中的第二热管热交换器 4011 位于外循环风道（第二风道 400）上，风扇 900 驱动外部冷气流通过第二热管热交换器 4011，实现冷凝散热器 4012 内相变工质与冷空气的热交换。相变工质在第一热管热交换器 3011 吸热汽化，经由蒸汽上升管到达第二热管热交换器 4011；相变工质在第二热管热交换器 4011 放热冷凝，经由液体下降管到达第一热管热交换器 3011，完成循环。

通信机柜空调器系统，可以由第一热交换单元 301 中的蒸发冷却器 3012 与第二热交换单元 401 中的冷凝散热器 4012、压缩机 5021、干燥过滤器 5022、截流装置 5023（可以是膨胀阀或者毛细管），第二管路 502 组成封闭的环路，

内部充有制冷剂。

相变工质在第一热交换单元 301 中的蒸发冷却器 3012 中吸收被冷却对象 (机柜内热空气) 热量并气化, 形成的低压蒸汽通过第二管路 502 进入压缩机 5021 被压缩成高压蒸气, 再通过第二管路 502 进入第二热交换单元 401 中的冷凝散热器 4012 被常温冷却空气冷却, 凝结成高压液体, 经干燥过滤器 5022、截流装置 5023 后变成低压、低温状态进入蒸发冷却器 3012, 如此周而复始实现连续制冷。

当机柜通信设备发热量大时, 通信机柜空调器系统开启, 分体式重力的热管热交换器系统关闭, 进行制冷; 当机柜通信设备发热量不大时, 分体式重力的热管热交换器系统开启, 通信机柜空调器系统关闭, 进行散热。

第二热交换单元 401 中心位置要高于第一热交换单元 301 的中心位置, 第一热交换单元单元 301 与第二热交换单元 401 可以由一个或多个铜管翅片式换热器或者平行流微通道式换热器组成, 蒸汽上升管和液体下降管可以是单根或多根。

热交换器内部的相变工质可以采用氟利昂 134A (四氟乙烷, R134A, 化学式为:  $\text{CH}_2\text{FCF}_3$ )。

风扇 800, 风扇 900 则可以是轴流风扇或离心风扇。本发明实施例对风扇具体使用何种不作限定, 以上两种风扇的举例不应理解为对本发明实施例的限定。

本发明实施例还提供了分体式重力的热管热交换器系统和通信机柜空调器系统独立或者组合工作的工作原理说明。本实施例在上述实施基础上, 在通信机柜空调器系统上加入旁通管路, 旁通管路上加阀件 (可以是单向阀、电磁阀、电动球阀等), 控制该旁通管路的开启与关闭, 使得系统可以实现在分体重力热管热交换器与通信机柜空调器之间相互转换。

通信机柜空调器系统, 在压缩机 5021 与截流装置 5023 (可以是膨胀阀或者毛细管) 处分别加装旁通第一旁通管道 600 和第二旁通管道 700, 在第一旁通管道 600 上加第二阀件 5025, 在压缩机 5021 入口前加第一阀件 5024, 在压缩机 5021 出口处加第四阀件 5027, 在二旁通管道 700 上加第三阀件 5026。具体结构如图 3 所示。

当第三阀件 5026 开启, 第一阀件 5024 关闭时系统为分体式重力的热管

热交换器模式。第一阀件 5024 和第三阀件 5026 可以采用电磁阀，第二阀件 5025 和第四阀件 5027 可以采用单向阀，单向阀是流体只能沿进水口流动，出水口介质却无法回流的装置，用于控制流体单向流动。

当第三阀件 5026 关闭，第一阀件 5024 开启时系统为通信机柜空调器模式。

当机柜通信设备发热量大时，通信机柜空调模式开启，分体重力热管热交换器关闭，进行散热；当机柜通信设备发热量不大时，分体重力热管热交换器开启，通信机柜空调模式关闭，进行散热。

当空调模式向分体式重力的热管热交换器模式切换完毕时，压缩机 5021 吸气口的第一阀件 5024、压缩机 5021 排气口的第四阀件 5027，可以防止相变工质向压缩机 5021 中聚集，避免压缩机 5021 再次启动时形成液击。

压缩机 5021 底部设置加热带 5028，加热带 5028 可以采用电加热带，在低温情况下加热带 5028 开启，保持一定温度，防止相变工质向压缩机 5021 聚积，避免压缩机 5021 再次启动时形成液击。

本发明实施例可以在机柜使用组合热交换器，集成分体重力的热管热交换器与通信机柜空调系统，实现分级散热，机柜设备低负荷下使用热交换器，高负荷下使用空调。比使用单纯空调器，能耗大幅下降，实现节能。减少空调器使用时间，提高了空调器的使用寿命，提高其整体可靠性。

本发明实施例还提供了一种机柜，可以参阅图 2A、图 2B，包括：机柜内侧和机柜外侧，上述机柜内侧为安装有热源器件的一侧，上述机柜外侧为机柜外部空间；还包括：本发明实施例提供的任意一项的热交换器，且上述热交换器的第一风道 300 位于机柜内侧，第二风道 400 位于上述机柜的外侧；上述热交换器的第一热交换单元 301 位于第二热交换单元 401 的下方。机柜的原理以及使用方法可以参考以上热交换器实施例。

本发明实施例可以在机柜使用组合热交换器，集成分体重力的热管热交换器与通信机柜空调系统，实现分级散热，机柜设备低负荷下使用热交换器，高负荷下使用空调。比使用单纯空调器，能耗大幅下降，实现节能。减少空调器使用时间，提高了空调器的使用寿命，提高其整体可靠性。

值得注意的是，以上仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明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发明实施例揭露的

技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

## 权 利 要 求 书

1、一种热交换器，包括：第一风道（300）和第二风道（400），所述第一风道（300）与第二风道（400）相互隔离，第一风道（300）内设置有第一热交换单元（301），第二风道设置有第二热交换单元（401）；其特征在于，

所述第一热交换单元（301）包括：第一热管热交换器（3011）和蒸发冷却器（3012）；所述第二热交换单元（401）包括：第二热管热交换器（4011）和冷凝散热器（4012）；

所述第一热管热交换器（3011）的空腔与第二热管热交换器（4011）的空腔通过第一管道（501）连接，使得第一热管热交换器（3011）的空腔与第二热管热交换器（4011）的空腔之间形成第一封闭环路；

所述蒸发冷却器（3012）的空腔与冷凝散热器（4012）的空腔通过第二管路（502）连接，使得蒸发冷却器（3012）的空腔与冷凝散热器（4012）的空腔之间形成第二封闭环路；

所述第一封闭环路和所述成第二封闭环路中具有能够携带热量的流体；

所述热交换器还包括：压缩机（5021）和第一阀件（5024）；

所述压缩机（5021）设置于流体自蒸发冷却器（3012）向冷凝散热器（4012）流动流经的第二管路（502）中，并且所述压缩机（5021）的入口通过第二管路（502）与蒸发冷却器（3012）连接，压缩机（5021）的出口通过第二管路（502）与冷凝散热器（4012）连接；所述第一阀件（5024）设置于所述压缩机（5021）的入口与蒸发冷却器（3012）之间的第二管路（502）中；

在所述第一热管热交换器（3011）侧的温度高于第一目标温度时开启所述第一阀件（5024），并启动压缩机（5021）使压缩机（5021）处于工作状态；在所述第一热管热交换器（3011）侧的温度低于第二目标温度时关闭所述第一阀件（5024），并关闭所述压缩机（5021）使压缩机（5021）处于停止工作状态；所述第一目标温度和第二目标温度均低于或等于热源正常工作所需的环境温度，且第一目标温度高于或等于所述第二目标温度。

2、根据权利要求1所述热交换器，其特征在于，所述压缩机（5021）所在的第二管路（502）还设置有第一旁通管道（600）；所述第二管路（502）与第一旁通管道（600）并行；

所述第一旁通管道（600）设置有第二阀件（5025），所述第二阀件（5025）

为具有仅允许流体自蒸发冷却器 (3012) 向冷凝散热器 (4012) 单向流动功能的阀件。

3、根据权利要求 1 所述热交换器，其特征在于，

所述压缩机 (5021) 的出口与冷凝散热器 (4012) 之间的第二管路 (502) 中还设置有第四阀件 (5027)；所述第四阀件 (5027) 为具有仅允许流体自压缩机 (5021) 向冷凝散热器 (4012) 单向流动功能的阀件。

4、根据权利要求 1 所述热交换器，其特征在于，所述热交换器还包括：

干燥过滤器 (5022) 和截流装置 (5023)；

冷凝散热器 (4012) 中流体向蒸发冷却器 (3012) 流动的第二管路 (502) 安装有干燥过滤器 (5022)，所述干燥过滤器 (5022) 与蒸发冷却器 (3012) 之间的第二管路 (502) 安装有所述截流装置 (5023)；

所述干燥过滤器 (5022) 用于对流经干燥过滤器 (5022) 的流体进行干燥处理；所述截流装置 (5023) 用于限制流经截流装置 5023 的流体流量。

5、根据权利要求 4 所述热交换器，其特征在于，在所述冷凝散热器 (4012) 中流体向蒸发冷却器 (3012) 回流的第一管路 (501) 一侧设置有第二旁路 (700)；所述冷凝散热器 (4012) 中流体向蒸发冷却器 (3012) 回流的第一管路 (501) 与所述第二旁路 (700) 并行；

所述第二旁路 (700) 中设置有第三阀件 (5026)；

在所述第一阀件 (5024) 关闭时，开启所述第三阀件 (5026)；在所述第一阀件 (5024) 开启时，关闭所述第三阀件 (5026)。

6、根据权利要求 1 所述热交换器，其特征在于，还包括：

所述压缩机 (5021) 底部设置有加热带 (5028)；

所述加热带 (5028) 在所述热交换器所处的环境温度低于预定值时开启，为所述压缩机 (5021) 加热，所述预定值高于或等于第二封闭环路中的流体向压缩机聚集所需的最低温度。

7、根据权利要求 1 至 6 任意一项所述热交换器，其特征在于，

所述第一封闭环路内填充有相变工质。

8、根据权利要求 1 至 6 任意一项所述热交换器，其特征在于，

所述第二封闭环路内的流体为制冷剂。

9、根据权利要求 1 至 6 任意一项所述热交换器，其特征在于，

第一热管热交换器 (3011) 的入口位于其顶端，出口位于其底端；第二热管热交换器 (4011) 的入口位于其底端，出口位于其顶端；

蒸发冷却器 (3012) 的入口位于其顶端，出口位于其底端；冷凝散热器 (4012) 的入口位于其底端，出口位于其顶端。

10、一种机柜，所述机柜包括：机柜内侧和机柜外侧，所述机柜内侧为安装有热源器件的一侧，所述机柜外侧为机柜外部空间；其特征在于，还包括：权利要求 1 至 9 任意一项所述的热交换器，且所述热交换器的第一风道 (300) 位于机柜内侧，第二风道 (400) 位于所述机柜的外侧；所述热交换器的第一热交换单元 (301) 位于第二热交换单元 (401) 的下方。

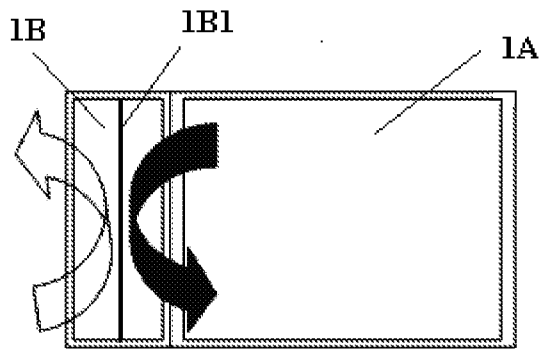


图 1A

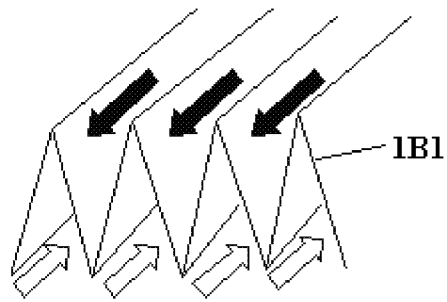


图 1B



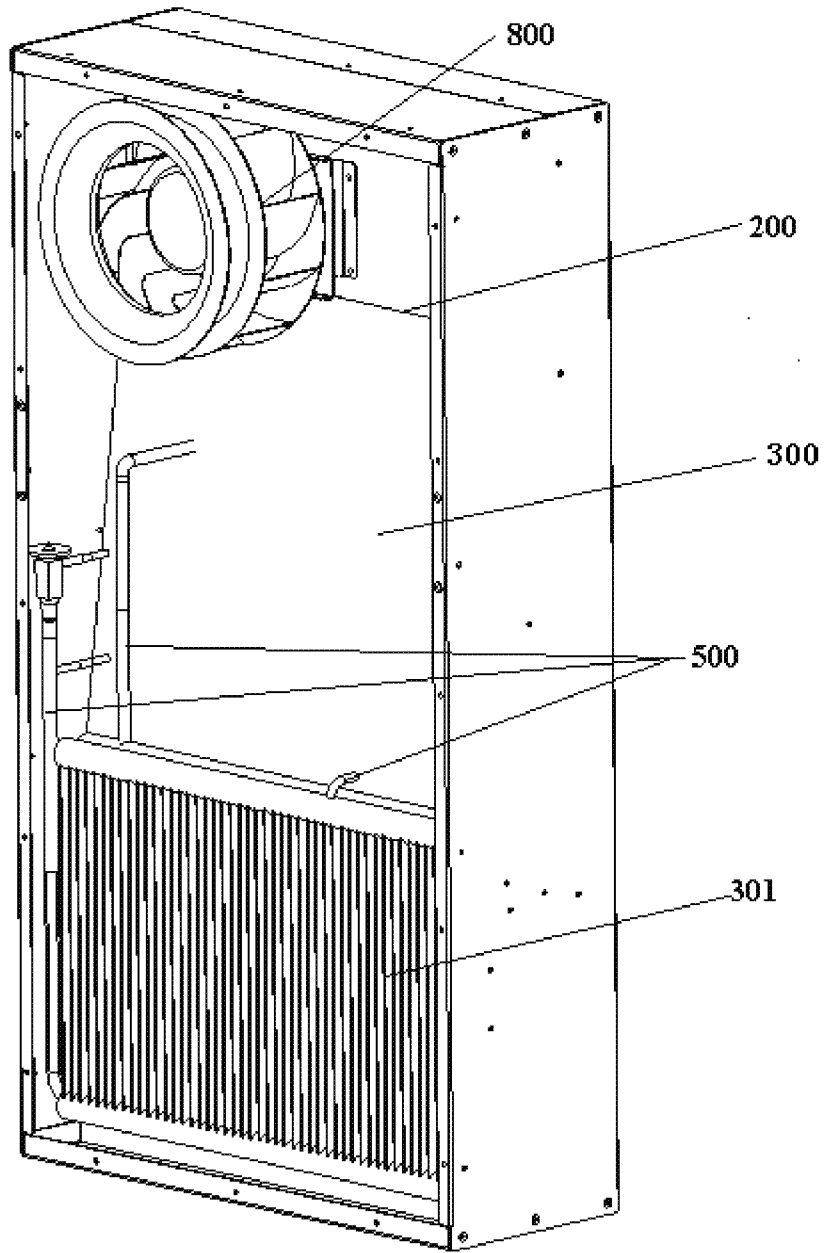


图 2A

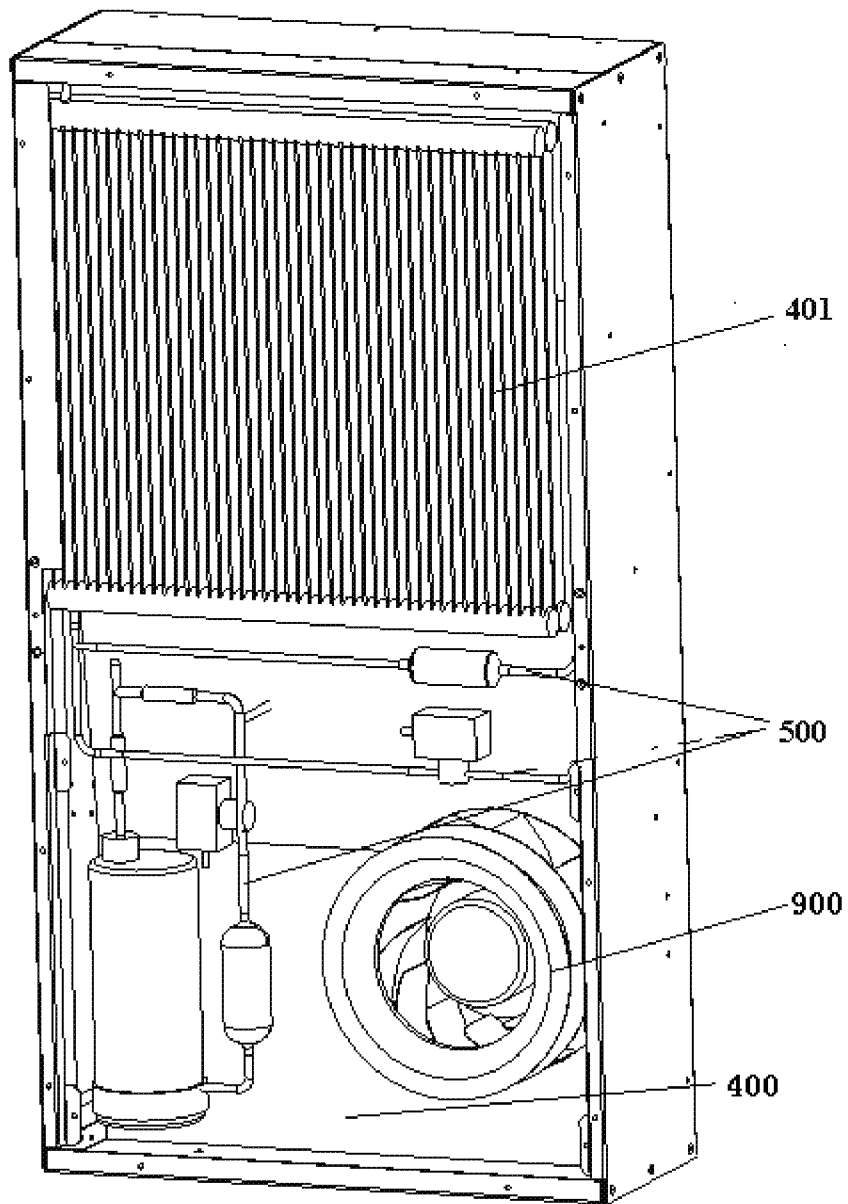


图 2B

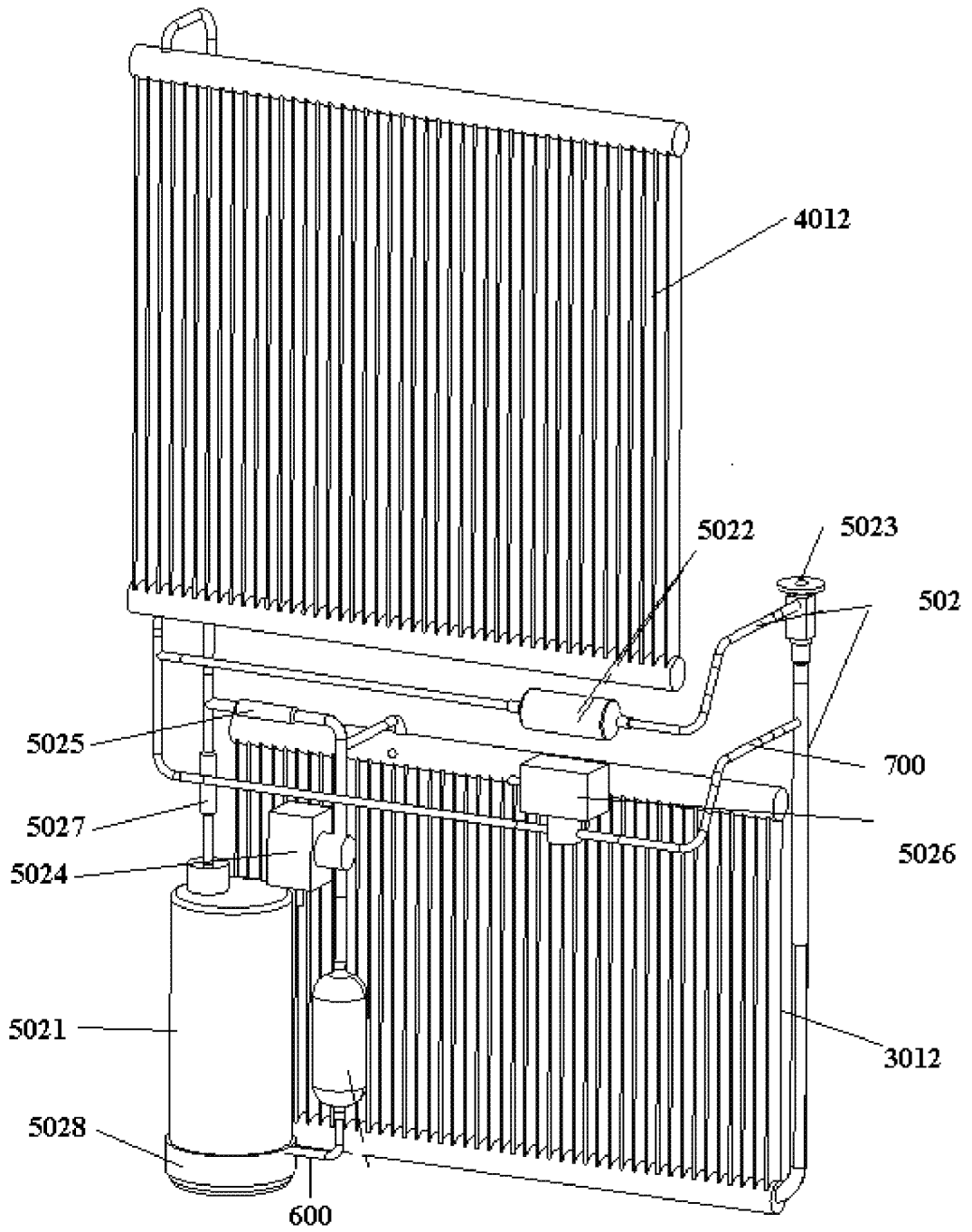


图 3

5/5

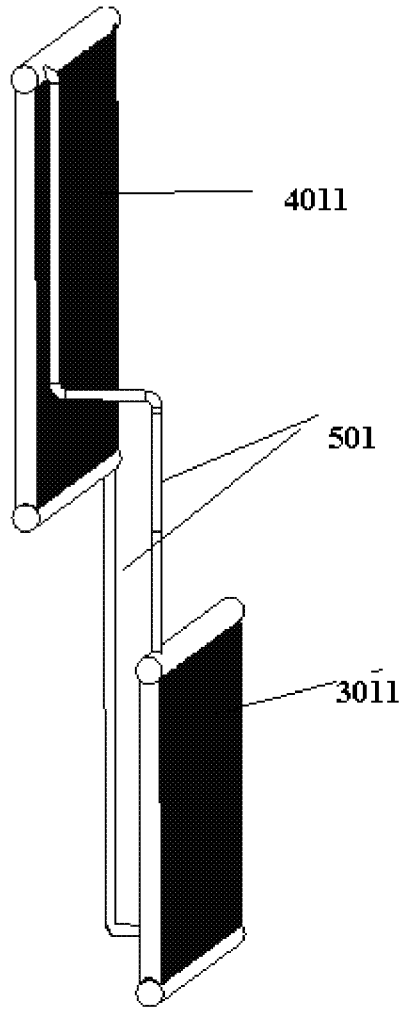


图 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/083670

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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, F24F, F28D

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)  
 CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: heat exchanger, air duct, heat pipe, electrical cabinet, air conditioning, refrigeration, heat dissipatio n,  
 heat, exchanger, duct, pipe?, compressor, temperature, valve?, cabinet, switchboard, condition+, cooling, communicat+, integra+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101871740 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 27 October 2010 (27.10.2012), description, [0031-0070] and [0080] -[0094], and figures 3-13	1-10
Y	CN 101196325 A (SUZHOU QUTU REFRIGERATION CO., LTD.), 11 June 2008 (11.06.2008), description, embodiment 1, and figure 1	1-10
Y	CN 2369006 Y (QINGDAO INSTITUTE OF HOUSEHOLD ELECTRIC APPLIANCE), 15 March 2000 (15.03.2000), description, page 1, line 13 to the bottom, and figure 1	6-10
PX	CN 102486324 A (SUZHOU QUTU THERMAL CONTROL SYSTEM CO., LTD.), 06 June 2012 (06.06.2012), description, [0029]-[0034], and figures 1-5	1
A	CN 201733563 U (SUZHOU LANGJI TECHNOLOGY CO., LTD.), 02 February 2011 (02.02.2011), the whole document	1-10
A	JP 2007-234791 A (FUJI DENKI REIKI KK), 13 September 2007 (13.09.2007), the whole document	1-10
A	WO 2008128311 A2 (FRANCISQUINI, M. et al.), 30 October 2008 (30.10.2008), the whole document	1-10
A	CN 201750670 U (SUZHOU QUTU REFRIGERATION CO., LTD.), 16 February 2011 (16.02.2011), the whole document	1-10

II 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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search  
20 December 2012 (20.12.2012)

Date of mailing of the international search report  
10 January 2013 (10.01.2013)

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  
ZHANG, Lianfang  
Telephone No.: (86-10) 62085047

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2012/083670

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101871740 A	27.10.2012	W O 2010145434 A I	23.12.2010
		U S 2012147562 A	14.06.2012
CN 101196325 A	11.06.2008	CN 100516674 C	22.07.2009
CN 2369006 Y	15.03.2000	None	
CN 102486324 A	06.06.2012	None	
CN 201733563 U	02.02.2011	None	
JP 2007-234791 A	13.09.2007	None	
W O 2008128311 A 2	30.10.2008	BRPI 0701548 A	09.12.2008
		W O 2008128311 A 3	28.05.2009
		CL 11542008 A	05.09.2008
		A R 066244 A	05.08.2009
CN 201750670 U	16.02.2011	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/083670

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20 (2006.01) i

F24F 1/02 (2011 .01) i

F28D 15/02 (2006.01) i

A. 主题的分类		
参见附加页		
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: H05K, F24F, F28D		
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))		
CNPAT,CNKI, WPI, EPODOC: 换热器, 热交换器, 风道, 热管, 压缩机, 温度, 阀, 机柜, 电器柜, 电气柜, 开关柜, 空调, 空气调节, 冷却, 制冷, 散热, 通信, 通讯, 一体, heat, exchanger, duct, pipe?, compressor, temperature, valve?, cabinet, switchboard, condition+, cooling, communicat+, integra+		
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
Y	CN101871740A (华为技术有限公司) 27.10 月 2010 (27.10.2012) 说明书 [003 1-0070] 及 【0080】~ 【0094】, 附图 3-13	1-10
Y	CN101 196325 A (苏州昆拓冷机有限公司) 11.6 月 2008 (11.06.2008) 说明书实施例 1, 附图 1	1-10
Y	CN2369006Y (青岛市家用电器研究所) 15.3 月 2000 (15.03.2000) 说明书第 1 页 13 行至页末, 附图 1	6-10
PX	CN102486324A (苏州昆拓热控系统股份有限公司) 06.6 月 2012 (06.06.2012) 说明书 【0029】~ 【0034】, 附图 1-5	1
A	CN201733563U (苏州市朗吉科技有限公司) 02.2 月 2011 (02.02.2011) 全文	1-10
A	JP2007-234791A (FUJI DENKI REIKI KK) 13.9 月 2007 (13.09.2007) 全文	1-10
A	WO20081283 11A2 (FRANCISQUINI M 等) 30.10 月 2008 (30.10.2008) 全文	1-10
A	CN201750670U (苏州昆拓冷机有限公司) 16.2 月 2011 (16.02.2011) 全文	1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> 因 见同族专利附件。</span>		
* 引用文件的具体类型:		"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
"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		"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
"E" 在国际申请日的 3 个月之后公布的在先申请或专利		"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
"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)		"&" 同族专利的文件
"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		
国际检索实际完成的日期 20.12 月 2012 (20.12.2012)	国际检索报告邮寄日期 10.1 月 2013 (10.01.2013)	
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	受权官员  张联芳  电话号码: (86-10) 62085047	



国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2012/083670

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101871740A	27. 10.2012	WO2010145434A1	23. 12.2010
		US2012147562A	14.06.2012
CN101 196325A	11.06.2008	CN1005 16674C	22.07.2009
CN2369006Y	15.03.2000	无	
CN102486324A	06.06.2012	无	
CN201733563U	02.02.201 1	无	
JP2007-234791A	13.09.2007	无	
WO20081283 11A2	30. 10.2008	BRPI0701548A	09. 12.2008
		WO20081283 11A3	28.05.2009
		CL 11542008 A	05.09.2008
		AR066244A	05.08.2009
CN201750670U	16.02.201 1	无	

主题的分类

H05K7/20 (2006.01) i  
F24F1/02 (201 1.01) i  
F28D 15/02 (2006.01) i