

(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
2018 年 1 月 11 日 (11.01.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/006572 A1

(51) 国际专利分类号:
F25D 21/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/113934

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 30 日 (30.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610525768.X 2016 年 7 月 6 日 (06.07.2016) CN

(71) 申请人: 青岛海尔股份有限公司 (QINGDAO HAIER JOINT STOCK CO., LTD) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(72) 发明人: 聂圣源 (NIE, Shengyuan); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 姬立胜 (JI, Lisheng); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 戚斐斐 (QI, Feifei); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔

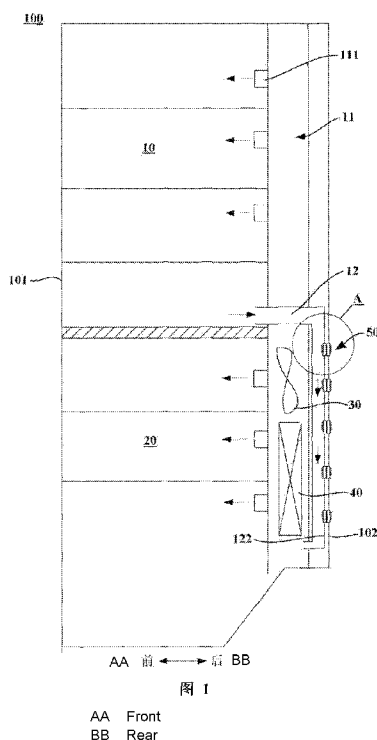
工业园, Shandong 266101 (CN)。 刘建如 (LIU, Jianru); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(74) 代理人: 北京智汇东方知识产权代理事务所 (普通合伙) (WISEAST INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区花园路 13 号 5 幢 320 房间, Beijing 100088 (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, DJ, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: AIR-COOLED REFRIGERATOR AND DEHUMIDIFICATION METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 风冷冰箱及其除湿方法



(57) Abstract: Provided are an air-cooled refrigerator (100) and a dehumidification method thereof. The air-cooled refrigerator (100) comprises a refrigerator body (101) defining a refrigeration compartment (10); an evaporator (40) for cooling air flowing therethrough; an air-blowing channel (11) used to supply the air cooled by the evaporator (40) to the refrigeration compartment (10); an air return channel (12) used to transport the air from the refrigeration compartment (10) to the evaporator (40) for cooling; and one or more semiconductor refrigeration assemblies (50) having respective first temperature-varying ends and respective second temperature-varying ends. The first temperature-varying end of each semiconductor refrigeration assembly (50) is disposed in the air return channel (12). The semiconductor refrigeration assembly (50) is controllable such that the first temperature-varying end and the second temperature-varying end respectively serve as a refrigeration end for lowering a temperature and a heating end for raising the temperature, such that the air entering the air return channel (12) flows through the first temperature-varying end before flowing through the evaporator (40), thereby condensing moisture in the air at the first temperature-varying end. Before the air with a high humidity in the refrigeration compartment (10) returns to the evaporator (40), the moisture contained therein has condensed and removed at the first temperature-varying end, thereby significantly reducing frost build up at the evaporator (40).



(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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种风冷冰箱(100)及其除湿方法。该风冷冰箱(100)包括: 箱体(101), 其内限定形成有冷藏间室(10); 蒸发器(40)对流经其的空气进行冷却; 送风风道(11)配置成将经由蒸发器(40)冷却的空气向冷藏间室(10)供应; 回风风道(12)配置成将来自冷藏间室(10)的空气输送至蒸发器(40)处进行冷却; 以及具有第一变温端和第二变温端的至少一个半导体制冷组件(50), 每个半导体制冷组件(50)的第一变温端设置在回风风道(12)中, 并配置成受控地使第一变温端和第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端, 从而进入回风风道(12)内的空气先流经第一变温端后再流经蒸发器(40), 以使其中的水分在第一变温端凝结。由于冷藏间室(10)中湿度较大的空气在回到蒸发器(40)之前, 其中的水分在第一变温端发生凝结除湿, 大大减少了蒸发器(40)的结霜量。

风冷冰箱及其除湿方法

技术领域

本发明涉及制冷设备技术领域，特别是涉及一种风冷冰箱及其除湿方法。

背景技术

风冷冰箱的蒸发器独立于储物间室设置，通过送风机和风道将经蒸发器冷却的空气输送至储物间室内。由于空气温度始终低于间室温度，所以不存在间室结霜问题。但从冷藏室回流至蒸发器的空气湿度较大，会在蒸发器的表面结霜。蒸发器上结霜量增多会严重影响其换热效率，进而影响冰箱的制冷效率以及间室温度的稳定性。

目前风冷冰箱常用的除霜方法是采用电加热的方式定期融化蒸发器上的结霜。这种除霜方式会导致储物间室内的温度上升，既影响食品保存，又会带来较多的能量损耗。

发明内容

本发明第一方面的一个目的是要克服现有技术存在的至少一个缺陷，提供一种可减少蒸发器结霜或基本实现蒸发器无霜运行的风冷冰箱。

本发明第一方面的另一个的目的是要提供一种风冷冰箱，以尽量避免由于蒸发器除霜导致储物间室温度波动。

本发明第二方面的一个目的是要提供一种风冷冰箱的除湿方法，以减少蒸发器结霜或基本实现蒸发器无霜运行。

根据本发明的第一方面，提供了一种风冷冰箱，包括：箱体，其内限定形成有冷藏间室；蒸发器，其对流经其的空气进行冷却；送风风道，配置成将经由所述蒸发器冷却的空气向所述冷藏间室供应；回风风道，配置成将来自所述冷藏间室的空气输送至所述蒸发器处进行冷却；以及具有第一变温端和第二变温端的至少一个半导体制冷组件，其中每个所述半导体制冷组件的第一变温端设置在所述回风风道中，所述半导体制冷组件配置成受控地使所述第一变温端和所述第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端，从而使进入所述回风风道内的空气先流经所述第一变温端后再流经

所述蒸发器，以使其中的水分在所述第一变温端凝结。

可选地，所述风冷冰箱还包括：送风机，配置成受控地开启，以将经所述蒸发器冷却后的空气向所述送风风道中吹送；所述半导体制冷组件配置成：当所述送风机开启时，使所述第一变温端和所述第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端。

可选地，所述半导体制冷组件还配置成：当所述送风机关停时，使所述第一变温端和所述第二变温端分别作为温度升高的制热端和温度降低的制冷端，以使所述第一变温端凝结的霜融化。

可选地，所述半导体制冷组件的数量为多个，且多个所述半导体制冷组件在所述回风风道中沿空气流动方向间隔设置。

可选地，任意两个相邻的半导体制冷组件中，位于上游的所述半导体制冷组件的第一变温端作为制冷端时的设定温度低于位于下游的所述半导体制冷组件的第一变温端作为制冷端时的设定温度。

可选地，风冷冰箱还包括温度获取装置，用于获取所述冷藏间室的温度；且每个所述半导体制冷组件还配置成：当所述送风机开启时，若其第一变温端作为制冷端时的设定温度大于等于所述冷藏间室的温度，则使其处于关停状态；若其第一变温端作为制冷端时的设定温度小于所述冷藏间室的温度，则使其第一变温端和第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端。

可选地，所述半导体制冷组件包括具有第一变温表面和第二变温表面的半导体制冷片；与所述第一变温表面热连接的第一热交换器；以及与所述第二变温表面热连接的第二热交换器；其中所述第一变温表面和所述第一热交换器作为所述第一变温端；所述第二变温表面和所述第二热交换器作为所述第二变温端。

可选地，所述半导体制冷组件设置在所述回风风道的后壁上，其中所述第一变温端中至少所述第一热交换器延伸至所述回风风道中；所述第二变温端中至少所述第二热交换器延伸至所述箱体外部，以将所述第二变温表面的热量散发到所述箱体的外部环境。

根据本发明的第二方面，提供了一种风冷冰箱的除湿方法，其中所述风冷冰箱包括冷藏间室、蒸发器、将所述冷藏间室的空气引至所述蒸发器处进行冷却的回风风道、以及至少一个具有第一变温端和第二变温端的半导体制

冷组件，所述第一变温端处于所述回风风道内，所述除湿方法包括：使所述半导体制冷组件的第一变温端和第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端，以使流经所述回风风道的空气中的水分凝结。

可选地，所述风冷冰箱还包括用于将经所述蒸发器冷却后的空气向所述冷藏间室中吹送的送风机，所述除湿方法还包括：当所述送风机开启时，使所述第一变温端和所述第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端。

可选地，所述半导体制冷组件的数量为多个，且多个所述半导体制冷组件的第一变温端作为制冷端时的设定温度各不相同，所述除湿方法还包括：获取所述冷藏间室的温度；当所述送风机开启时，将每个所述半导体制冷组件的第一变温端作为制冷端时的设定温度与所述冷藏间室的温度进行比较，若所述半导体制冷组件的第一变温端作为制冷端时的设定温度大于等于所述冷藏间室的温度，则使其处于关停状态；若其第一变温端作为制冷端时的设定温度小于所述冷藏间室的温度，则使所述第一变温端和所述第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端。

可选地，除湿方法还包括：当所述送风机关停时，使所述半导体制冷组件的第一变温端和第二变温端分别作为温度升高的制热端和温度降低的制冷端，以使所述第一变温端凝结的霜融化。

本发明的风冷冰箱，由于冷藏间室中湿度较大的空气在回到蒸发器前，流经处于回风风道内的半导体制冷组件的作为制冷端的第一变温端，其中的水分在第一变温端凝结，使得空气在回到蒸发器前已被除湿，极大减少了蒸发器的结霜量。

进一步地，本发明的风冷冰箱，由于设置了半导体制冷组件而减少了蒸发器的结霜量，提升了蒸发器的换热效率。本发明还能够较多地延长化霜加热丝的开启间隔、缩短化霜加热丝的开启时间、或减少化霜加热丝的加热功率、甚至可取消化霜加热丝，从而整体上降低冰箱的耗电量。

进一步地，本发明的风冷冰箱，通过将半导体制冷组件配置成在送风机开启时，使第一变温端和第二变温端分别作为制冷端和制热端，以在冷藏间室制冷时，利用第一变温端将空气中的水分去除；而当送风机关停时，使第一变温端和第二变温端分别作为制热端和制冷端，以在停止对冷藏间室制冷时，使第一变温端凝结的霜融化。由于本发明及时对第一变温端进行化霜，

从而可保证第一变温端在送风机开启期间，能够保证对水分的凝结能力，始终具有较好的除湿作用。

进一步地，本发明的风冷冰箱，可在回风风道设置多个半导体制冷组件，使其制冷端的设定温度在回风风道中沿空气流动方向递减设置，以达到更好的除湿效果。

根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述，本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解，这些附图未必是按比例绘制的。附图中：

图 1 是根据本发明一个实施例的风冷冰箱的示意性侧视图；

图 2 是图 1 的部位 A 的局部放大示意图；

图 3 是本发明一个实施例的风冷冰箱的示意性方框图；

图 4 是根据本发明一个实施例的风冷冰箱的除湿方法的流程图；

图 5 是图 4 所示除湿方法中步骤 S305 的一个实施例的流程图。

具体实施方式

图 1 是根据本发明一个实施例的风冷冰箱的示意性侧视图。风冷冰箱 100 一般性地可包括箱体 101。箱体 101 可包括前侧开口的钢板制外壳、设置在外壳的内部空间中且前侧开口的合成树脂制内胆、以及在外壳与内胆之间的间隙中进行充填发泡形成的发泡聚氨酯制隔热材料。箱体 101 内形成用于贮藏食品等的储物间室。根据保存温度及用途，储物间室的内部分隔为冷藏间室 10 和至少一个其他储物间室。其他储物间室可为冷冻间室 20 等。风冷冰箱 100 还包括用于打开/关闭冷藏间室 10 和其他储物间室的门体，门体在图中未示出。

如本领域技术人员可意识到的，本发明实施例的风冷冰箱 100 与现有的风冷冰箱一样，可采用蒸汽压缩制冷循环系统进行制冷。制冷循环系统由压缩机冷凝器、节流元件、蒸发器以及制冷管路和其他配件构成。经由蒸发器 40 冷却后的空气被供应至各储物间室中，以使储物各间室内的温度保持在相应的设定温度范围内。为简化起见，除蒸发器 40 外，制冷循环系统的其余

部件在图中并未示出。

风冷冰箱 100 还可包括送风机 30、送风风道 11 以及回风风道 12。送风机 30 配置成受控地开启，以将经蒸发器 40 冷却后的空气向送风风道 11 中吹送。送风风道 11 用于向冷藏间室 10 供应经由蒸发器 40 冷却的空气，进入送风风道 11 中的空气经由送风口 111 流入冷藏间室 10 中。回风风道 12 用于将从冷藏间室 10 流出的空气输送至蒸发器 40 处进行冷却。在送风机 30 的作用下，经由蒸发器 40 冷却的空气进入送风风道 11 中，从而向冷藏间室 10 提供冷量，以使冷藏间室 10 内的温度保持在设定的温度（通常为 $0^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ ）；同时冷藏间室 10 中的空气流入回风风道 12 中，以便流至蒸发器 40 处进行再次冷却，形成风路循环系统。

冷藏间室 10 内的空气湿度一般较大，空气从冷藏间室 10 回流至蒸发器 40 后，会在蒸发器 40 的表面遇冷凝结。为此，现有方案通常采用电加热的方式进行化霜，但耗电量较高，而且还会造成储物间室升温。

为此，本发明实施例的风冷冰箱 100 特别设置了至少一个半导体制冷组件 50。半导体制冷组件 50 具有第一变温端 59 和第二变温端 57，且第一变温端 59 设置在回风风道 12 中。并且，使第一变温端 59 和第二变温端 57 分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端，从而使进入回风风道 12 内的空气先流经第一变温端 59 后再流经蒸发器 40，以使空气在回到蒸发器 40 前已被除湿，极大减少了蒸发器 40 的结霜量。如此一来，一方面提升了蒸发器 40 的换热效率，另一方面能够较多地延长化霜加热丝的开启间隔、或缩短化霜加热丝的开启时间、或减少化霜加热丝的加热功率、甚至取消化霜加热丝，从而整体上降低风冷冰箱 100 的耗电量。

当然，本领域技术人员应该理解，根据半导体制冷原理，可通过改变供电方式将第一变温端 59 切换为制热端，将第二变温端 57 切换为制冷端。

在本发明一些实施例中，可使半导体制冷组件 50 的第一变温端 59 一直作为制冷端，以始终用于对空气进行除湿。

在优选的实施例中，半导体制冷组件 50 被配置成：当送风机 30 开启时，使第一变温端 59 和第二变温端 57 分别作为制冷端和制热端。也就是说在冷藏间室 10 制冷时，利用第一变温端 59 进行除湿。进一步地，当送风机 30 关停时，对第一变温端 59 和第二变温端 57 进行冷热切换，使第一变温端 59 作为制热端，使第二变温端 57 作为制冷端。这样做的目的是在冷藏间室 10

停止制冷时，使第一变温端 59 温度升高从而将其凝结的霜融化。融化的水例如可沿回风风道 12 的内壁流入蒸发器 40 下方的积水盘中，并进而流至风冷冰箱 100 的蒸发皿处，从而利用压缩机的热量蒸发风冷冰箱 100 外部。积水盘、蒸发皿等结构属于现有风冷冰箱常用结构，为简化起见，附图中并未表示，在此不予赘述。在送风机 30 关停期间对第一变温端 59 进行化霜，可保证在送风机 30 开启期间，第一变温端 59 有足够的空间用于结霜，以保证除湿功能的可持续性。

在一些实施例中，回风风道 12 中可设置多个半导体制冷组件 50，以增强除湿效果。多个半导体制冷组件 50 可在回风风道 12 中沿空气流动方向间隔设置。多个半导体制冷组件 50 的第一变温端 59 作为制冷端时的设定温度可设置为相同的温度。但是为取得更好的效果，优选地，任意两个相邻的半导体制冷组件中，位于上游的半导体制冷组件的第一变温端 59 作为制冷端时的设定温度低于位于下游的半导体制冷组件的第一变温端 59 作为制冷端时的设定温度。通过将制冷端的温度随空气流向递减设置，使多个半导体制冷组件 50 的除湿能力形成多个梯度，增强了除湿效果。例如，可设置 5 个半导体制冷组件 50，其第一变温端 59 作为制冷端时的设定温度可分别为 5℃、0℃、-5℃、-10℃、-20℃，即以-5℃的公差递减。

图 3 是本发明一个实施例的风冷冰箱的示意性方框图。如图 3 所示，在本发明优选的实施例中，风冷冰箱 100 还可包括温度获取装置 60，用于获取冷藏间室 10 的温度。在一些实施例中，温度获取装置 60 可以为至少一个温度传感器，通过温度传感器检测的温度来直接获取冷藏间室 10 的温度。例如，当温度传感器的数量为多个时，多个温度传感器的平均温度即为冷藏间室 10 的温度。在另一些实施例中，温度获取装置 60 可直接与风冷冰箱 100 的主控板连接，从而在主控板处获取冷藏间室 10 的温度。

每个半导体制冷组件 50 配置成：当送风机 30 开启，即在冷藏间室 10 制冷运行时，若其第一变温端 59 作为制冷端时的设定温度大于等于冷藏间室 10 的温度，则使其处于关停状态；若其第一变温端 59 作为制冷端时的设定温度小于冷藏间室 10 的温度，则使其处于开启状态，且使其第一变温端 59 和第二变温端 57 分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端，以利用第一变温端 59 进行除湿。

图 2 是图 1 的部位 A 的局部放大示意图，示意了半导体制冷组件 50 的

具体结构。如图 2 所示，半导体制冷组件 50 可包括：具有第一变温表面 57 和第二变温表面 56 的半导体制冷片 51。前述的第一变温端 59 和第二变温端 57 可分别为第一变温表面 57 和第二变温表面 56。

在一些实施例中，为增强换热效率，半导体制冷组件 50 还包括热交换器以及导热块。如图 2，第一变温表面 57 设置有第一导热块 53，第一导热块 53 上热连接有第一热交换器 55。第二变温表面 56 设置有第二导热块 52，第二导热块 52 上热连接有第二热交换器 54。此时，前述的第一变温端 59 包括第一热交换器 55、第一导热块 53 和第一变温表面 57，前述的第二变温端 57 包括第二热交换器 54、第二导热块 52 和第二变温表面 56。

第一热交换器 55 和第二热交换器 54 的作用是增强换热面积，具体可设置为翅片式结构。

在部分实施例中，半导体制冷组件 50 可设置在回风风道 12 的后壁 122 上。其中第一变温端 59 中至少第一热交换器 55 延伸至回风风道 12 中，优选使第一热交换器 55 和第一导热块 53 延伸至回风风道 12 中，以增大换热面积。第二变温端 57 中至少第二热交换器 54 延伸至箱体 101 外部，优选使第二热交换器 54 和第二导热块 52 均延伸至箱体 101 外部，以利于使第二变温表面 56 的热量充分散发到箱体 101 的外部环境中。

在图 1 和图 2 所示的实施例中，半导体制冷组件 50 夹持与回风风道 12 的后壁 122 与箱体 101 的后壁板 102 之间，使第一热交换器 55 和第一导热块 53 延伸至回风风道 12 中，使第二热交换器 54 和第二导热块 52 均延伸至箱体 101 外部。

本发明另一方面还提供了一种风冷冰箱的除湿方法。其中风冷冰箱可为以上任一实施例的风冷冰箱 100，包括冷藏间室 10、蒸发器 40、将冷藏间室 10 的空气引至蒸发器 40 处进行冷却的回风风道 12，以及具有第一变温端 59 和第二变温端 57 的半导体制冷组件 50，其中半导体制冷组件 50 配置成使得进入蒸发器 40 之前的空气先流经第一变温端 59。

除湿方法包括：使半导体制冷组件 50 的第一变温端 59 和第二变温端 57 分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端，以使流经第一变温端 59 的空气中的水分在第一变温端 59 凝结。

图 3 是根据本发明一个实施例的风冷冰箱的除湿方法的流程图。其中风冷冰箱 100 还包括用于将经蒸发器 40 冷却后的空气向冷藏间室 10 中吹送的

送风机 30。半导体制冷组件 50 的数量可为多个，且多个半导体制冷组件 50 的第一变温端 59 作为制冷端时的设定温度各不相同。如图 3 所示，除湿方法至少包括以下步骤：

步骤 S301，开启送风机 30。经由蒸发器 40 冷却的空气在送风机 30 作用下流向送风风道 11，经由出风口 111 流入冷藏间室 10 中对冷藏间室 10 进行制冷。同时，冷藏间室 10 中的空气经回风风道 12 中流至蒸发器 40 处进行冷却。本领域技术人员可以理解，蒸发器 40 可以与送风机 30 同时开启，或稍前或稍后开启。

步骤 S303，获取冷藏间室 10 的温度 T_c 。可通过在冷藏间室 10 内设置温度传感器等装置测量冷藏间室 10 的温度 T_c ，或直接从主控板上获取冷藏间室 10 的温度 T_c 。

步骤 S305，将每个半导体制冷组件 50 的第一变温端 59 作为制冷端时的设定温度 T 与 T_c 进行比较，关停 $T \geq T_c$ 的半导体制冷组件 50，开启 $T < T_c$ 的半导体制冷组件 50 且使其第一变温端 59 作为制冷端以用于除湿，使第二变温端 57 作为制热端。

步骤 S307，关停送风机 30。该步骤在冷藏间室 10 的温度 T_c 达到或低于用户设定的温度后使蒸发器 40 停止运行后执行。

步骤 S309，使第一变温端 59 和第二变温端 57 分别作为温度升高的制热端和温度降低的制冷端。以使凝结在第一变温端 59 的霜由于第一变温端 59 温度升高而融化。

在上述除湿方法中，步骤 S301 和步骤 S303 的执行顺序可以对调，即先获取冷藏间室 10 的温度 T_c ，再开启送风机 30。当然，也可使获取 T_c 的动作是在风冷冰箱 100 运行时始终进行的，在某个半导体制冷组件 50 的制冷端设定温度大于 T_c 时，及时予以关停。

图 4 是图 3 所示除湿方法中步骤 S305 的一个实施例的流程图。下面以风冷冰箱 100 包括三个半导体制冷组件为例对上述步骤 S305 进行细化说明。其中，三个半导体制冷组件分别为半导体制冷组件 501、半导体制冷组件 502 和半导体制冷组件 503，三个半导体制冷组件的第一变温端作为制冷端时的设定温度分别为 T_1 、 T_2 和 T_3 ，且 $T_1 < T_2 < T_3$ 。在这样的实施例中，步骤 S305 包括以下步骤：

步骤 S3051，判断半导体制冷组件 501 的第一变温端作为制冷端时的设

定温度 $T1 < T_c$ 的关系是否成立。若不成立，则关停半导体制冷组件 501。
若成立，则执行步骤 S3053。

步骤 S3053，开启半导体制冷组件 501。

5 步骤 S3055，判断半导体制冷组件 502 的第一变温端作为制冷端时的设定温度 $T2 < T_c$ 的关系是否成立。若不成立，则关停半导体制冷组件 502。
若成立，则执行步骤 S3057。

步骤 S3057，开启半导体制冷组件 502。

步骤 S3058，判断半导体制冷组件 503 的第一变温端作为制冷端时的设定温度 $T3 < T_c$ 的关系是否成立，若不成立，则关停半导体制冷组件 503，
10 若成立，则执行步骤 S3059。

步骤 S3059，开启半导体制冷组件 503。

在另一些实施例中，也可先比较 $T3$ 与 T_c 。若 $T3 < T_c$ ，则开启半导体制冷组件 501、502、503。若 $T3 = T_c$ ，则开启半导体制冷组件 501、502，关停半导体制冷组件 503。若 $T3 > T_c$ ，则关停半导体制冷组件 503，继续比较
15 $T2$ 与 T_c 。

在一些实施例中，可在第一变温端 59 的霜融化完全后，停止对半导体制冷片 51 通电。例如在使第一变温端 59 和第二变温端 57 分别作为温度升高的制热端和温度降低的制冷端后的预设时间后，停止对半导体制冷片 51 通电。而在送风机 30 再次开启时，再次向半导体制冷片 51 通电，以使第一
20 变温端 59 和第二变温端 57 分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端。

本领域技术人员应理解，本发明所称的“风冷冰箱”并不限定为一般意义上的具有冷藏间室和冷冻间室且用于存储食物的风冷冰箱，还可以是其他具有冷藏功能的装置，例如酒柜、冷藏罐等。

25 至此，本领域技术人员应认识到，虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例，但是，在不脱离本发明精神和范围的情况下，仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此，本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

30

权 利 要 求

1. 一种风冷冰箱，包括：

箱体，其内限定形成有冷藏间室；

5 蒸发器，其对流经其的空气进行冷却；

送风风道，配置成将经由所述蒸发器冷却的空气向所述冷藏间室供应；

回风风道，配置成将来自所述冷藏间室的空气输送至所述蒸发器处进行冷却；以及

10 具有第一变温端和第二变温端的至少一个半导体制冷组件，其中每个所述半导体制冷组件的第一变温端设置在所述回风风道中，所述半导体制冷组件配置成受控地使所述第一变温端和所述第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端，从而使进入所述回风风道内的空气先流经所述第一变温端后再流经所述蒸发器，以使其中的水分在所述第一变温端凝结。

15 2. 根据权利要求 1 所述的风冷冰箱，还包括：

送风机，配置成受控地开启，以将经所述蒸发器冷却后的空气向所述送风风道中吹送；

所述半导体制冷组件配置成：当所述送风机开启时，使所述第一变温端和所述第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端。

20

3. 根据权利要求 2 所述的风冷冰箱，其中

所述半导体制冷组件还配置成：当所述送风机关停时，使所述第一变温端和所述第二变温端分别作为温度升高的制热端和温度降低的制冷端，以使所述第一变温端凝结的霜融化。

25

4. 根据权利要求 2 所述的风冷冰箱，其中

所述半导体制冷组件的数量为多个，且多个所述半导体制冷组件在所述回风风道中沿空气流动方向间隔设置。

30

5. 根据权利要求 4 所述的风冷冰箱，其中

任意两个相邻的所述半导体制冷组件中，位于上游的所述半导体制冷组件的第一变温端作为制冷端时的设定温度低于位于下游的所述半导体制冷

组件的第一变温端作为制冷端时的设定温度。

6. 根据权利要求 5 所述的风冷冰箱，还包括：

温度获取装置，用于获取所述冷藏间室的温度，且

5 每个所述半导体制冷组件还配置成：

当所述送风机开启时，若其第一变温端作为制冷端时的设定温度大于等于所述冷藏间室的温度，则使其处于关停状态；若其第一变温端作为制冷端时的设定温度小于所述冷藏间室的温度，则使其第一变温端和第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端。

10

7. 根据权利要求 1 所述的风冷冰箱，其中所述半导体制冷组件包括：

具有第一变温表面和第二变温表面的半导体制冷片；

与所述第一变温表面热连接的第一热交换器；以及

与所述第二变温表面热连接的第二热交换器，

15

其中所述第一变温表面和所述第一热交换器作为所述第一变温端；所述第二变温表面和所述第二热交换器作为所述第二变温端。

8. 根据权利要求 7 所述的风冷冰箱，其中

所述半导体制冷组件设置在所述回风风道的后壁上，

20

所述第一变温端中至少所述第一热交换器延伸至所述回风风道中；

所述第二变温端中至少所述第二热交换器延伸至所述箱体外部，以将所述第二变温表面的热量散发到所述箱体的外部环境中。

9. 一种风冷冰箱的除湿方法，其中所述风冷冰箱包括冷藏间室、蒸发器、

25

将所述冷藏间室的空气引至所述蒸发器处进行冷却的回风风道、以及至少一个具有第一变温端和第二变温端的半导体制冷组件，所述第一变温端处于所述回风风道内，

所述除湿方法包括：使所述半导体制冷组件的第一变温端和第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端，以使流经所述第一变温端的空气中的水分凝结。

30

10. 根据权利要求 9 所述的除湿方法，其中所述风冷冰箱还包括用于将

经所述蒸发器冷却后的空气向所述冷藏间室中吹送的送风机，

所述除湿方法还包括：当所述送风机开启时，使所述第一变温端和所述第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端。

- 5 11. 根据权利要求 10 所述的除湿方法，其中所述半导体制冷组件的数量为多个，且多个所述半导体制冷组件的第一变温端作为制冷端时的设定温度各不相同，所述除湿方法还包括：

获取所述冷藏间室的温度；

- 10 当所述送风机开启时，将每个所述半导体制冷组件的第一变温端作为制冷端时的设定温度与所述冷藏间室的温度进行比较，

若所述半导体制冷组件的第一变温端作为所述制冷端时的设定温度大于等于所述冷藏间室的温度，则使其处于关停状态；若其第一变温端作为制冷端时的设定温度小于所述冷藏间室的温度，则使所述第一变温端和所述第二变温端分别作为温度降低的制冷端和温度升高的制热端。

15

12. 根据权利要求 10 所述的除湿方法，还包括：

当所述送风机关停时，使所述半导体制冷组件的第一变温端和第二变温端分别作为温度升高的制热端和温度降低的制冷端，以使所述第一变温端凝结的霜融化。

20

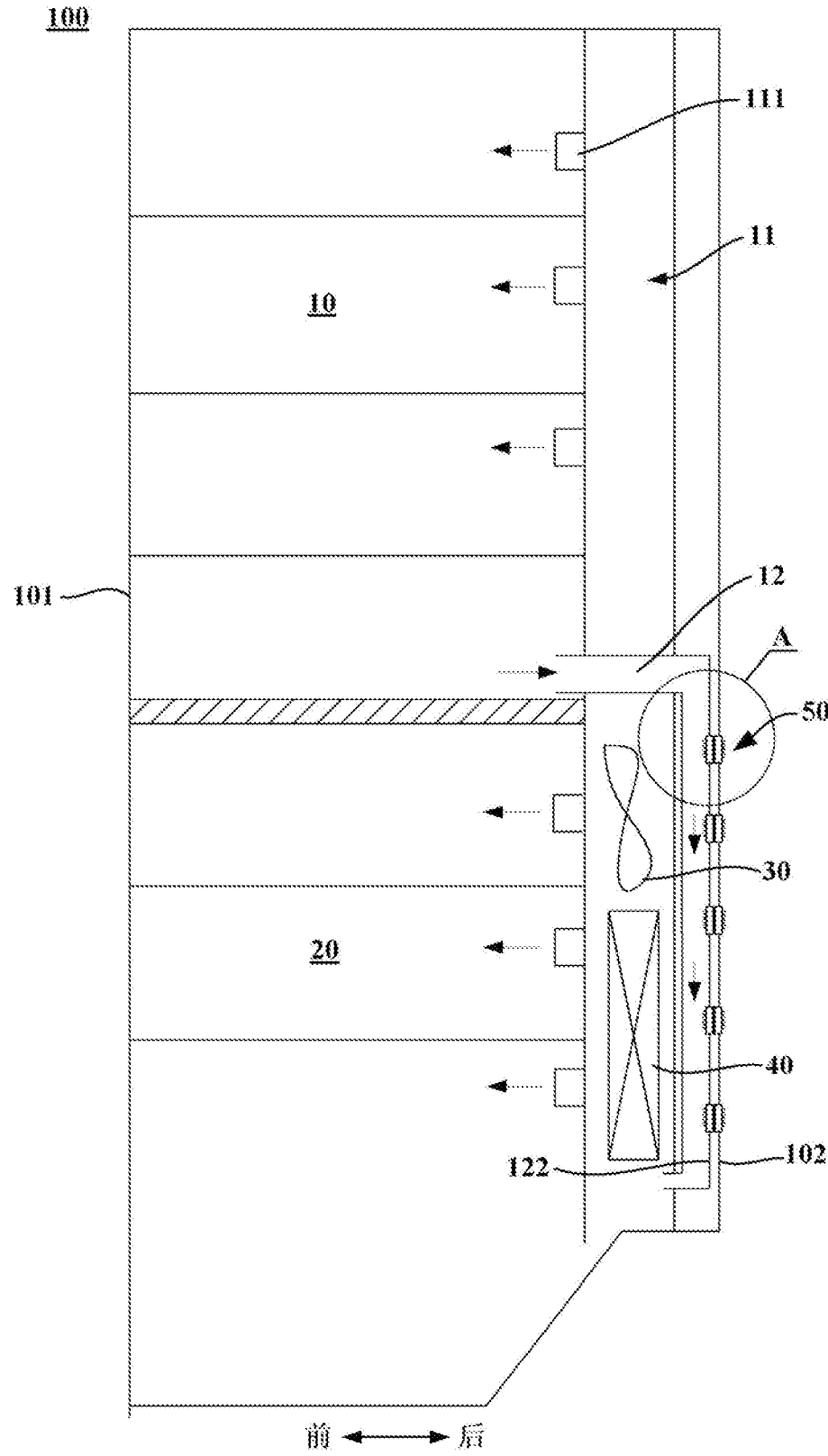


图 1

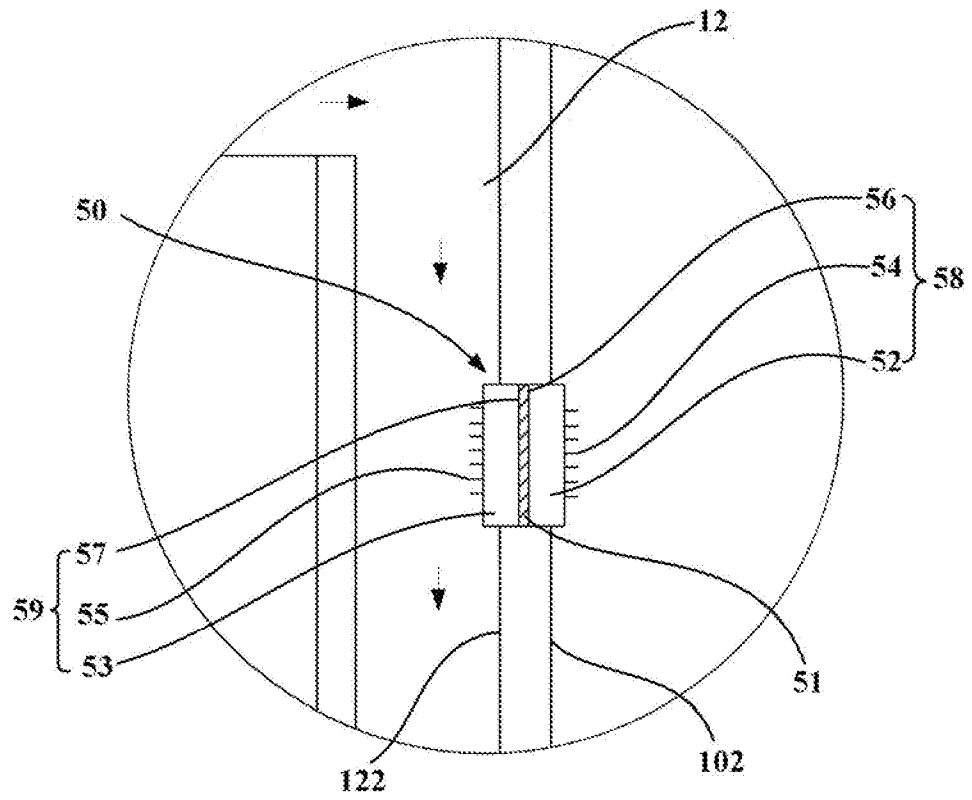


图 2

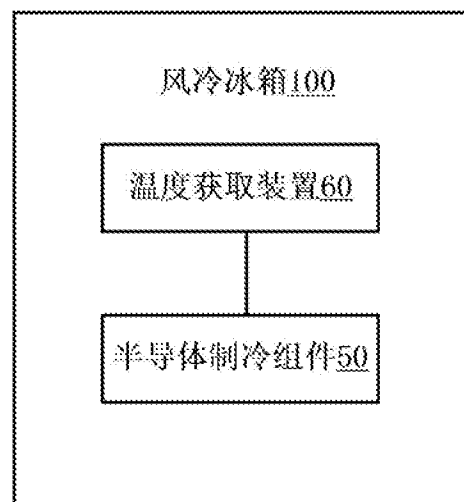


图 3

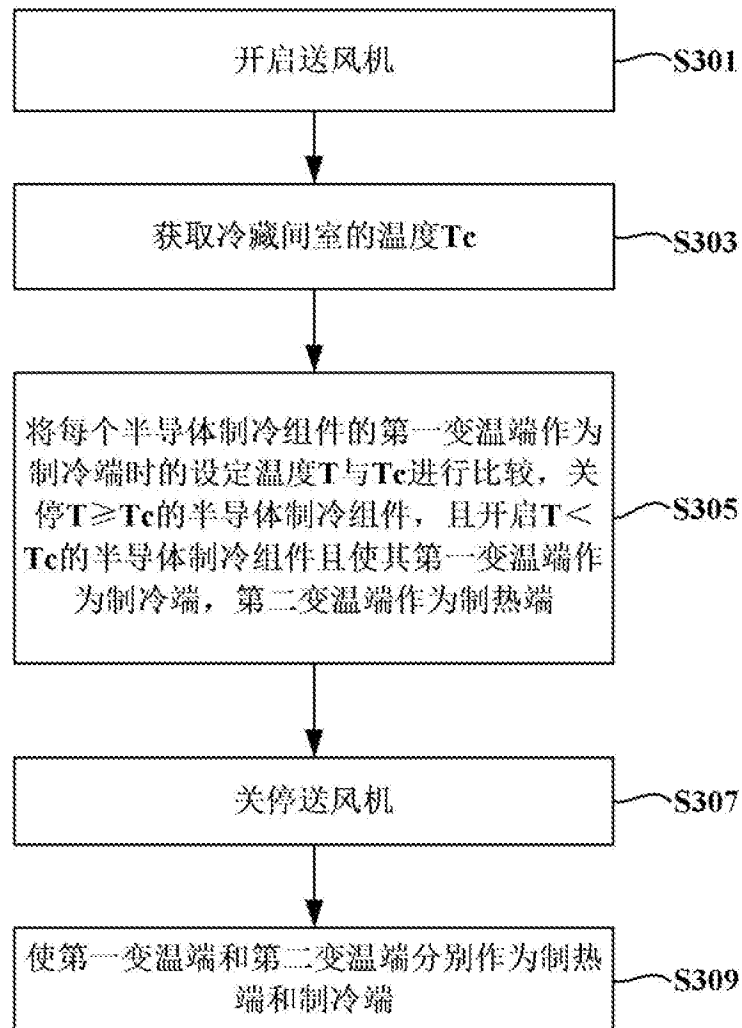


图 4

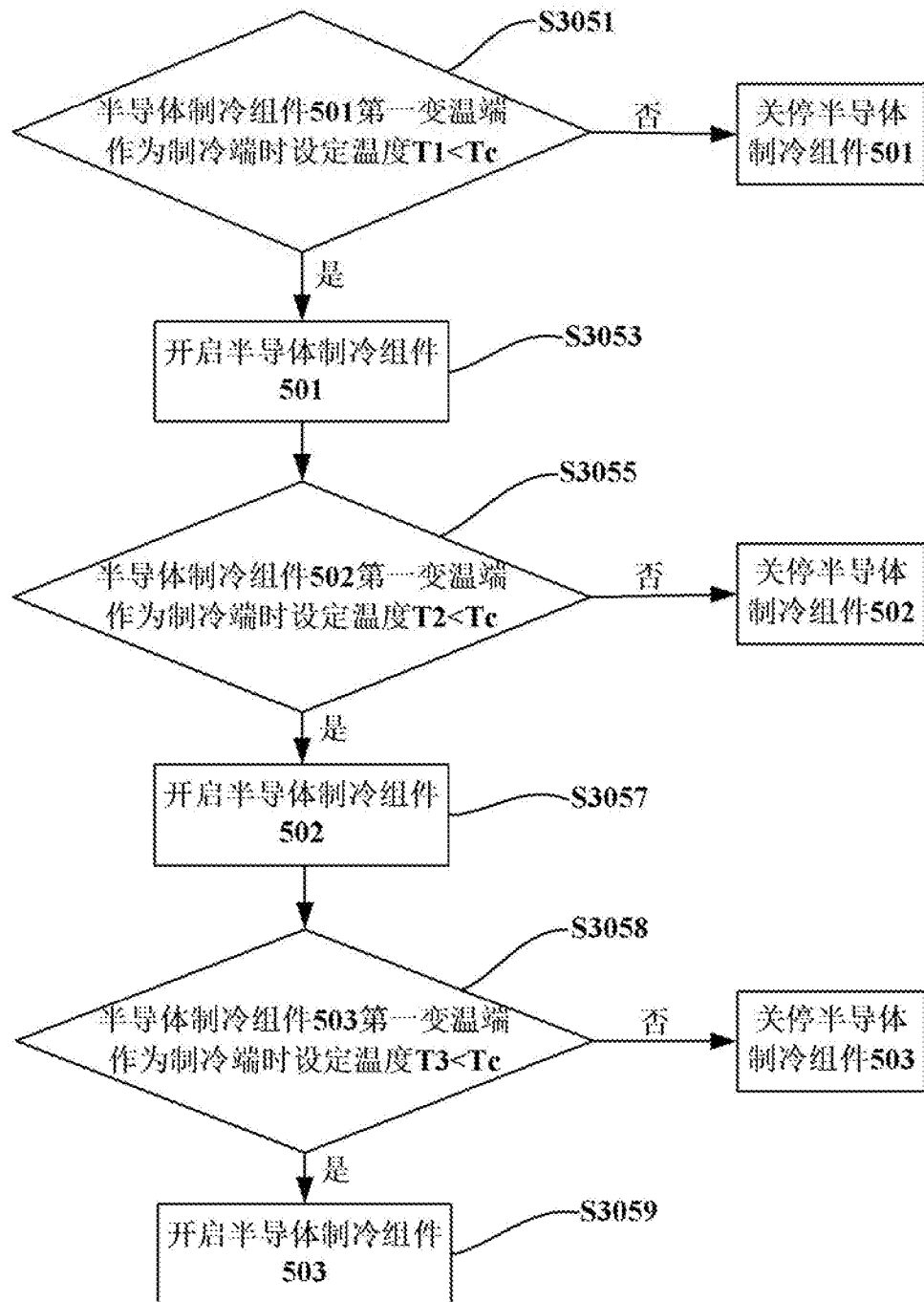


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113934

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25D 21/04 (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)

F25D 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, CNKI, DWPI, SIPOABS: frost+ defrost+ dehumid + absorb+ evaporator peltier thermoelectric semiconductor
moisture absorption

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106196826 A (QINGDAO HAIER CO., LTD.) 07 December 2016 (07.12.2016) description, paragraphs [0030]-[0065], and figures 1-5	1-12
Y	CN 103712401 A (HEFEI JINGHONG MITSUBISHI ELECTRIC APPLIANCES TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 09 April 2014 (09.04.2014) description, paragraphs [0002]-[0005], [0027] and [0028], and figure 1	1-3, 7-10, 12
Y	CN 102171521 A (THERMO FISHER SCIENT ASHEVILLE) 31 August 2011 (31.08.2011) description, paragraphs [0031]-[0034], and figures 1-3 and 3B	1-3, 7-10, 12
A	CN 104406350 A (HEFEI MIDEA REFRIGERATOR CO., LTD.) 11 March 2015 (11.03.2015) the whole document	1-12
A	JP 2000065463 A (FUJITSU GENERAL LTD.) 03 March 2000 (03.03.2000) the whole document	1-12

☐ 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 24 March 2017	Date of mailing of the international search report 05 April 2017
Name and mailing address of the ISA 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 ZHOU, Yanhong Telephone No. (86-10) 62084150

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113934

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106196826 A	07 December 2016	None	
CN 103712401 A	09 April 2014	None	
CN 102171521 A	31 August 2011	GB 2476412 A	22 June 2011
		CN 105423682 A	23 March 2016
		GB 2476412 B	06 June 2012
		WO 2010039800 A3	28 October 2010
		WO 2010039800 A2	08 April 2010
		US 9488404 B2	08 November 2016
		GB 201104363 D0	27 April 2011
		US 2010077775 A1	01 April 2010
CN 104406350 A	11 March 2015	CN 104406350 B	05 October 2016
JP 2000065463 A	03 March 2000	None	

A. 主题的分类 F25D 21/04 (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) F25D 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, CNKI, DWPI, SIPOABS: 霜 除湿 吸湿 蒸发器 半导体 珀尔帖 珀尔贴 热电 frost+ defrost+ dehumid + absorb+ evaporator peltier thermoelectric																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106196826 A (青岛海尔股份有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 说明书第[0030]-[0065]段以及附图1-5</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103712401 A (合肥晶弘三菱电机家电技术开发有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0002]-[0005]段、第[0027]-[0028]段以及附图1</td> <td>1-3, 7-10, 12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102171521 A (赛默飞世尔科技阿什维尔有限责任公司) 2011年 8月 31日 (2011 - 08 - 31) 说明书第[0031]-[0034]段以及附图1-3、3B</td> <td>1-3, 7-10, 12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104406350 A (合肥美的电冰箱有限公司) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2000065463 A (FUJITSU GENERAL LTD) 2000年 3月 3日 (2000 - 03 - 03) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 106196826 A (青岛海尔股份有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 说明书第[0030]-[0065]段以及附图1-5	1-12	Y	CN 103712401 A (合肥晶弘三菱电机家电技术开发有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0002]-[0005]段、第[0027]-[0028]段以及附图1	1-3, 7-10, 12	Y	CN 102171521 A (赛默飞世尔科技阿什维尔有限责任公司) 2011年 8月 31日 (2011 - 08 - 31) 说明书第[0031]-[0034]段以及附图1-3、3B	1-3, 7-10, 12	A	CN 104406350 A (合肥美的电冰箱有限公司) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 全文	1-12	A	JP 2000065463 A (FUJITSU GENERAL LTD) 2000年 3月 3日 (2000 - 03 - 03) 全文	1-12
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 106196826 A (青岛海尔股份有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 说明书第[0030]-[0065]段以及附图1-5	1-12																		
Y	CN 103712401 A (合肥晶弘三菱电机家电技术开发有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0002]-[0005]段、第[0027]-[0028]段以及附图1	1-3, 7-10, 12																		
Y	CN 102171521 A (赛默飞世尔科技阿什维尔有限责任公司) 2011年 8月 31日 (2011 - 08 - 31) 说明书第[0031]-[0034]段以及附图1-3、3B	1-3, 7-10, 12																		
A	CN 104406350 A (合肥美的电冰箱有限公司) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 全文	1-12																		
A	JP 2000065463 A (FUJITSU GENERAL LTD) 2000年 3月 3日 (2000 - 03 - 03) 全文	1-12																		
☐ 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 2017年 3月 24日		国际检索报告邮寄日期 2017年 4月 5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 周彦红 电话号码 (86-10) 62084150																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/113934

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	106196826	A	2016年 12月 7日	无			
CN	103712401	A	2014年 4月 9日	无			
CN	102171521	A	2011年 8月 31日	GB	2476412	A	2011年 6月 22日
				CN	105423682	A	2016年 3月 23日
				GB	2476412	B	2012年 6月 6日
				WO	2010039800	A3	2010年 10月 28日
				WO	2010039800	A2	2010年 4月 8日
				US	9488404	B2	2016年 11月 8日
				GB	201104363	D0	2011年 4月 27日
				US	2010077775	A1	2010年 4月 1日
CN	104406350	A	2015年 3月 11日	CN	104406350	B	2016年 10月 5日
JP	2000065463	A	2000年 3月 3日	无			