

(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
2020 年 7 月 16 日 (16.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/143787 A1

- (51) 国际专利分类号:
F25B 41/06 (2006.01) *F25B 40/06* (2006.01)
F25B 40/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/071500
- (22) 国际申请日: 2020 年 1 月 10 日 (10.01.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910028672.6 2019 年 1 月 11 日 (11.01.2019) CN
- (71) 申请人: 青岛海尔智能技术研发有限公司(QINGDAO HAIER SMART TECHNOLOGY R&D CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号, Shandong 266101 (CN)。 海尔智家股份有限公司(HAIER SMART HOME 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: 赵向辉(ZHAO, Xianghui); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 梁静娜(LIANG, Jingna); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 田红荀(TIAN, Hongxun); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 房雯雯(FANG, Wenwen); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 张冰(ZHANG, Bing); 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

(54) Title: COMPRESSION REFRIGERATION SYSTEM AND COLD STORAGE AND FREEZING DEVICE

(54) 发明名称: 压缩式制冷系统与冷藏冷冻装置

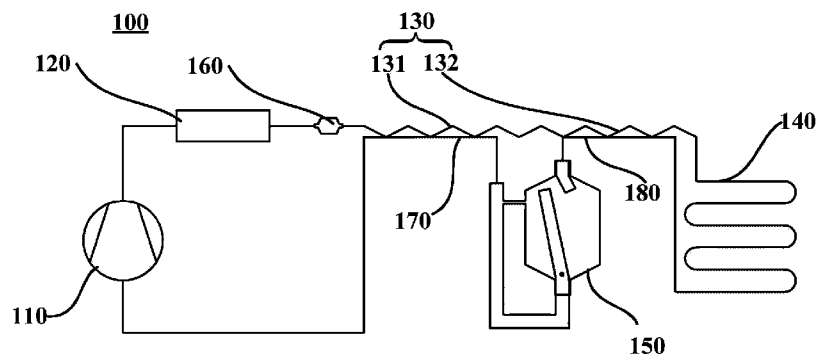


图 1

(57) Abstract: A compression refrigeration system (100) and a cold storage and freezing device (70). The compression refrigeration system (100) comprises a compressor (110), a condenser (120), a capillary tube (130) and an evaporator (140) which are sequentially connected, and further comprises: a gas-liquid separator (150) provided downstream of the evaporator (140) in a refrigerant flow direction and used for separating, according to phase, a refrigerant discharged from the evaporator; an evaporator discharge pipe (180) used for connecting an outlet of the evaporator (140) to an inlet of the gas-liquid separator (150); and a gas return pipe (170) connecting an outlet of the gas-liquid separator (150) to an inlet of the compressor (110). The capillary tube (130) comprises: a first capillary tube segment (131) abutting the gas return pipe (170) or passing through the gas return pipe (170), so that a refrigerant flowing through the capillary tube (130) is subjected to primary heat exchange by means of a refrigerant in the gas return pipe (170); and a second capillary tube segment (132) abutting the evaporator discharge pipe (180) or passing through the evaporator discharge pipe (180), so that the refrigerant flowing through the capillary tube (130) is subjected to secondary heat exchange by means of a refrigerant in the evaporator discharge pipe (180). The present invention reduces the spurting noise at the outlet of the capillary tube, and improves the heat exchange efficiency.

LAW FIRM); 中国北京市海淀区上地十街1号
院1号楼6层609, Beijing 100085 (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, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种压缩式制冷系统(100)与冷藏冷冻装置(70), 压缩式制冷系统(100)包括依次连接的压缩机(110)、冷凝器(120)、毛细管(130)、蒸发器(140), 并且进一步还包括: 气液分离器(150), 设置于蒸发器(140)的冷媒流向下游, 用于按相分离蒸发器排出的冷媒; 蒸发器排出管(180), 用于连接蒸发器(140)出口与气液分离器(150)的进口; 回气管(170), 连接气液分离器(150)的出口与压缩机(110)的进口。毛细管(130)包括: 第一毛细管段(131), 与回气管(170)贴靠设置或穿设于回气管(170)内, 以利用回气管(170)中的冷媒使流经毛细管(130)的冷媒初次换热; 第二毛细管段(132), 与蒸发器排出管(180)贴靠设置或穿设于蒸发器排出管(180)内, 以利用蒸发器排出管(180)中的冷媒使流经毛细管(130)的冷媒二次换热。降低了毛细管出口处的喷发噪音, 提高了换热效率。

压缩式制冷系统与冷藏冷冻装置

技术领域

本发明涉及制冷技术领域，特别是涉及压缩式制冷系统与冷藏冷冻装置。

背景技术

小型压缩式制冷系统主要包含压缩机、冷凝器、节流元件和蒸发器部件，压缩机是制冷循环的动力，它由电机拖动而不停地旋转，及时抽出蒸发器内蒸气，维持低温低压外，还通过压缩作用提高冷媒蒸气的压力和温度，创造将冷媒蒸气的热量向外界环境介质转移的条件。冷凝器利用环境冷却介质（例如空气或水），将来自压缩机的高温高压制冷蒸气的热量带走，使高温高压冷媒蒸气冷却、冷凝成高压常温的冷媒液体。高压常温的冷媒液体通过节流元件，得到低温低压冷媒，再送入蒸发器内吸热蒸发。节流后的低温低压冷媒液体在蒸发器内蒸发（或沸腾）变为蒸气，吸收被冷却物质的热量，使物质温度下降，达到对周围环境制冷的目的。

此外压缩式制冷系统还具有很多附属部件，例如蒸发器出口也常设有气液分离器（或称为储液包）。气液分离器是制冷系统中常见的附属部件，在制冷系统中的基本作用是分离并保存回气管里的冷媒液体以防止压缩机液击。气液分离器可以暂时储存多余的冷媒液体，并且也防止了多余冷媒流到压缩机曲轴箱造成油的稀释。

压缩式制冷系统在冰箱和冷柜中应用时，节流元件常常采用毛细管。该种制冷系统中，毛细管的出口除了液态冷媒外还有部分的闪发气体冷媒，质量百分比可约占 20%，由于气态冷媒占比较多，且其比容较小，导致毛细管出口处冷媒流速大，甚至可达到 200m/s，以致该处的噪音和声品质都较差，引起较差的用户体验。

另外，蒸发器出口的冷媒通常会有一定的过热，蒸发器中靠近蒸发器出口段中的冷媒干度也较大，以致蒸发器中靠近出口段的换热系数较低，耗电量上升。

上述技术问题在现有技术中尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本发明的一个目的是要提供一种至少解决上述技术问题任一方面的压缩式制冷系统与冷藏冷冻装置。

本发明一个进一步的目的是要使得减少毛细管出口气体冷媒含量，降低
5 喷发噪音。

本发明另一个进一步的目的是要提升蒸发器换热效率。

特别地，本发明提供了一种压缩式制冷系统，包括依次连接的压缩机、冷凝器、毛细管、蒸发器，并且进一步还包括：气液分离器，设置于蒸发器的冷媒流向下游，用于按相分离蒸发器排出的冷媒；蒸发器排出管，用于连接
10 蒸发器出口与气液分离器的进口；回气管，连接气液分离器的出口与压缩机的进口；其中毛细管包括：第一毛细管段，与回气管贴靠设置或穿设于回气管内，以利用回气管中的冷媒使流经毛细管的冷媒初次换热；第二毛细管段，与蒸发器排出管贴靠设置或穿设于所述蒸发器排出管内，以利用蒸发器排出管中的冷媒使流经毛细管的冷媒二次换热。

15 可选地，气液分离器包括：筒体，限定出分离腔，分离腔用于使蒸发器排出的液态冷媒沉降于分离腔的下部，并且蒸发器排出管向分离腔的上部从筒体的上部向气液分离器排入冷媒。

可选地，气液分离器还包括：进口管，连接蒸发器排出管，并从筒体的上部伸入分离腔；以及出口管，从分离腔的上部延伸至筒体的底部，并进一步
20 至连接至通向回气管。

可选地，出口管包括：第一出口管段，设置于分离腔内部，其首端开口位于分离腔的上部以供分离腔上部的气态冷媒排入，并倾斜延伸至分离腔的底部；以及第二出口管段，与第一出口管段的末端连接，并在筒体外部向上延伸至回气管。

25 可选地，第一出口管段的倾斜方向与进口管的延伸方向错开设置。

可选地，出口管还包括：平衡管段，连接于第二出口管段以及分离腔的上部，以平衡出口管内的压力。

可选地，第一出口管段在分离腔的下部上开设有回油孔，以供沉积于分离腔底部的冷冻油和液态冷媒的混合液进入出口管。

30 可选地，冷凝器与毛细管之间还设置有干燥过滤器。

根据本发明的另一个方面，还提供了一种冷藏冷冻装置，其包括：压缩

式制冷系统，压缩式制冷系统的蒸发器用于向冷藏冷冻装置提供冷量。

本发明的压缩式制冷系统，毛细管分为两个管段，分别与蒸发器排出管以及回气管进行换热，减少毛细管的出口的气态冷媒的含量，从而降低了该处的喷发噪音，提升了该处的声品质。

进一步地，本发明的压缩式制冷系统，蒸发器排出管中的部分液态冷媒在与毛细管的热交换过程中进行蒸发，使得蒸发器出口处的冷媒为气液两相，提高了蒸发器的换热效率，并可以降低整体耗电量。

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压缩式制冷系统的示意性图；

图 2 是根据本发明一个实施例的压缩式制冷系统中气液分离器的放大图；

图 3 是压焓图的基础原理示意图；

图 4 是根据本发明一个实施例的压缩式制冷系统的对比方案的示意图；

图 5 是对比方案的压缩式制冷系统的压焓图；

图 6 是根据本发明一个实施例的压缩式制冷系统的压焓图；以及

图 7 是根据本发明一个实施例的冷藏冷冻装置的示意框图。

具体实施方式

图 1 是根据本发明一个实施例的压缩式制冷系统 100 的示意性图。该压缩式制冷系统 100 一般性地可包括：压缩机 110、冷凝器 120、毛细管 130、蒸发器 140，这也被称为制冷系统四大件，由于冷媒在这四大件循环工作原理为本领域技术人员所习知的，在此不做赘述。

本实施例的压缩式制冷系统 100 进一步还包括：该气液分离器 150 设置于蒸发器 140 的冷媒流向下游，用于按相分离蒸发器排出的冷媒。气液分离器 150 限定出以分离腔，用于使蒸发器 140 排出的液态冷媒沉降于分离腔 154 的下部。

蒸发器排出管 180 用于连接蒸发器 140 出口与气液分离器 150 的进口。
回气管 170 连接气液分离器 150 的出口与压缩机 110 的进口。

毛细管 130 可以包括：第一毛细管段 131 以及第二毛细管段 132。也即毛细管 130 沿冷媒的流向可以分为位于上游的第一毛细管段 131 以及位于下游的第二毛细管段 132。其中第一毛细管段 131 与回气管 170 贴靠设置，以利用回气管 170 中的冷媒使流经毛细管 130 的冷媒初次换热；第二毛细管段 132 与蒸发器排出管 180 贴靠设置，以利用蒸发器排出管 180 中的冷媒使流经毛细管 130 的冷媒二次换热。从而毛细管 130 中的冷媒在流动的同时逐渐进行热交换。

在另一种实施例中，第一毛细管段 131 也可以穿设于回气管 170 内，而第二毛细管段也可以穿设于蒸发器排出管 180 内。

由于流经毛细管 130 的冷媒进行多段热交换，气态冷媒部分或全部被液化，从而降低了毛细管 130 出口冷媒中的气态成分，降低了该处的喷发噪音，提升了该处的声品质。

蒸发器排出管 180 中的部分液态冷媒在与毛细管 130 的热交换过程中进行蒸发，使得蒸发器 140 出口处的冷媒为气液两相，提高了蒸发器 140 的换热效率，并可以降低整体耗电量。

冷凝器 120 与毛细管 130 之间还可以设置有干燥过滤器 160。该干燥过滤器 160 用于过滤冷媒中的杂质和水分。

图 2 是根据本发明一个实施例的压缩式制冷系统 100 中气液分离器 150 的放大图。

气液分离器 150 可以包括：筒体 151、进口管 152、出口管 153，其中筒体 151 限定出分离腔 154；分离腔 154 用于使蒸发器 140 排出的液态冷媒沉降于分离腔 154 的下部。并且蒸发器排出管 140 从筒体 151 的上部向气液分离器 150 排入冷媒。

进口管 152 连接蒸发器排出管 180，并从筒体 151 的上部伸入分离腔 154。出口管 153 从分离腔 154 的上部延伸至筒体 151 的底部，并进一步至连接至通向压缩机 110 的回气管 170。

出口管 153 的第一出口管段 156，设置于分离腔 154 内部，其首端开口位于分离腔 154 的上部以供分离腔 154 上部的气态冷媒排入，并倾斜延伸至分离腔 154 的底部；以及出口管 153 的第二出口管段 157，与第一出口管段

156 的末端连接，并在筒体 151 外部向上延伸至回气管 170。

为了避免进口管 152 的冷媒直接进入出口管 153，第一出口管段 156 的倾斜方向与进口管 152 的延伸方向可以错开设置。

出口管 153 还可以包括平衡管段 155，连接于第二出口管段 157 以及分离腔 154 的上部，用于平衡出口管 153 内的压力。

第一出口管段 156 在分离腔 154 的下部的区段下部开设有回油孔 158，以供沉积于分离腔 154 底部的冷冻油进入出口管 153，使得冷冻油可以循环回到压缩机 110。

本实施例的压缩式制冷系统 100 通过与其他方案的压缩式制冷系统的效果验证，证明了其效果远远优于其他压缩式制冷系统。以下通过压焓图来进行效果的说明。

图 3 是压焓图的基础原理示意图。压焓图中，纵坐标是绝对压力的对数值 $\lg P$ （单位为 Bar），横坐标是比焓值 h （单位 kJ/kg ），

K_a 为饱和液体线，在该线上任意一点均是相应压力的饱和液体； K_b 为饱和蒸汽线，在 K_b 线上任意一点的状态均为饱和蒸汽状态，或称干蒸汽。临界点 K 为饱和液体线 K_a 与饱和蒸汽线 K_b 的交点，在该点 K ，冷媒的液态和气态差别消失。

K_a 左侧为过冷液体区 Z_{34} ，该过冷液体区 Z_{34} 内的冷媒温度低于同压力下的饱和温度； K_b 右侧为过热蒸汽区 Z_{36} ，该过热蒸汽区 Z_{36} 内的蒸汽温度高于同压力下的饱和温度； K_a 和 K_b 之间为湿蒸汽区 Z_{35} ，即气液共存区。气液共存区内冷媒处于饱和状态，压力和温度为一一对应关系。

图中包括四条参数线：等压线 L_{31} （与横坐标平行，同一等压线上的各点压力相等）、等焓线 L_{30} （与横坐标垂直，处在同一条等焓线上的工质，不论其状态如何焓值均相等）、等温线 L_{33} （等温线在不同的区域变化形状不同，在过冷区等温线几乎与横坐标轴垂直，在湿蒸汽区 Z_{35} 却是与横坐标轴平行的水平线，在过热蒸汽区 Z_{36} 为向右下方急剧弯曲的倾斜线）、等干度线 L_{32} （临界点 K 出发，把湿蒸汽区 Z_{35} 各相同的干度点连接而成的线为等干度线 L_{32} ，只存在湿蒸汽区 Z_{35} ，其中干度是每千克湿蒸汽中含有干蒸汽的质量百分数）。

图 4 是根据本发明一个实施例的压缩式制冷系统 100 的对比方案的示意图，在该对比方案的压缩式制冷系统 400 与本实施例中的压缩式制冷系统

100 的区别仅在于仅部分毛细管 430 与回气管 470 贴靠设置，而不存在上述第二毛细管段 132。

图 5 是对比方案的压缩式制冷系统 400 的压焓图。横坐标 h 为冷媒的焓值（单位 kJ/kg ），纵坐标 $\lg P$ 为冷媒绝对压力的对数值（单位 bar ），最左侧曲线为饱和液态冷媒线 L51，最右侧曲线为饱和气态冷媒线 L52，两条线之间的 9 条曲线为等干度线（分别为干度 $x=0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9$ 的曲线）。

冷媒在压缩机 410 中的过程在压焓图上为点 51 至点 52，进入压缩机 410 的冷媒状态为 51 点，从压缩机 410 排出的冷媒状态为 52 点，即低温低压的过热气态冷媒经压缩机 410 压缩后成为高温高压的过热气态冷媒；

冷媒从压缩机 410 输出后，在冷凝器 420 中的过程为点 52 至点 53，因为冷凝器 420 的放热作用，高温高压的过热气态冷媒变为高压的液态冷媒（有较小的过冷度）；

而后，进入毛细管 430 节流降压（压力从点 53 的压力降至点 54 的压力），并在毛细管 430 中与回气管 470 中的冷媒换热（焓值从点 53 的焓值减到点 54 的焓值，图中 53 至 53' 为等焓线，54 至 53' 的焓差等于 55 至 51 的焓差）；

从毛细管 430 输出后冷媒进入蒸发器 440，蒸发器 440 入口的状态点为点 54，冷媒在蒸发器 440 中吸热蒸发再进入气液分离器 450，稳定运行时蒸发器 440 出口和气液分离器 450 出口的冷媒状态几乎一样：状态点 55（微微过热的蒸汽），而后进入回气管 470 中与毛细管 430 进行热交换（点 55 至点 51），再进入压缩机 410 循环往复。

图 6 是根据本发明一个实施例的压缩式制冷系统 100 的压焓图。横坐标 h 为冷媒的焓值（单位 kJ/kg ），纵坐标 $\lg P$ 为冷媒绝对压力的对数值（单位 bar ），最左侧曲线为饱和液态冷媒线 L61，最右侧曲线为饱和气态冷媒线 L62，两条线之间的 9 条曲线为等干度线（分别为干度 $x=0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9$ 的曲线）。

冷媒在压缩机 110 中的过程在压焓图上为状态点 61 至状态点 62，进入压缩机 110 的冷媒状态为点 61，从压缩机 110 排出的冷媒状态为点 62，即低温低压的过热气态冷媒经压缩机 110 压缩后成为高温高压的过热气态冷媒；

冷媒从压缩机 110 输出后，冷媒在冷凝器 120 中的过程为状态点 62（冷

凝器 120 入口)至状态点 63(冷凝器 120 出口),因为冷凝器 120 的放热作用,高温高压的过热气态冷媒变为高压的液态冷媒(有较小的过冷度);

而后进入毛细管 130 节流降压(压力从状态点 63(毛细管 130 入口)的压力降至状态点 64(毛细管 130 出口)的压力),并在毛细管 130 中与蒸发器排出管 180 的液态冷媒及回气管 170 中的气态冷媒换热(焓值从状态点 63 的焓值减到状态点 64 的焓值,图中状态点 63 至状态点 63'为等焓线,状态点 64 至状态点 63'的焓差等于状态点 65 至状态点 61 的焓差);

从毛细管 130 输出后冷媒进入蒸发器 140,蒸发器 140 入口冷媒的状态点为点 64,冷媒在蒸发器 140 中吸热至状态点 65(气液混合状态)再从蒸发器 140 输出,而后进入气液分离器 150,气液分离器 150 底部的液态冷媒与毛细管 130 换热蒸发,经蒸发器排出管 180 的冷媒与第二毛细管段 132 中的冷媒换热,成为微微过热的蒸汽后(状态点 66)在进入气液分离器 150,而从气液分离器 150 输出后进入回气管 170 的冷媒也为微微过热的蒸汽,进入回气管 170 中再与另一部分毛细管 130 进行热交换(状态点 66 至状态点 61),再进入压缩机 110 循环往复。

通过对比图 5 和图 6 可以看出,本实施例的压缩式制冷系统 100 的状态点 64 的焓值更低,而且状态点 65 的冷媒为气液混合状态,状态点 66 的焓值相比于状态点 65 有明显上升。

对比方案中状态点 54 的焓值更高,主要因为状态点 55 至 51 的焓差有限,导致状态点 54 的焓值更高,冷媒干度仍然较大,导致了毛细管 130 出口喷发噪音大、声品质差。

本实施例还提供了一种冷藏冷冻装置。图 7 是根据本发明一个实施例的冷藏冷冻装置 70 的示意框图,该冷藏冷冻装置 70 包括:上述任一实施例的压缩式制冷系统 100,压缩式制冷系统 100 的蒸发器 140 用于向冷藏冷冻装置 70 提供冷量。

该冷藏冷冻装置 70,例如是冰箱,作为一种使食物或其他物品保持恒定低温冷态的家用电器。该冷藏冷冻装置 70 可以具有箱体、门体。箱体内限定有至少一个前侧敞开的储物间室,通常为多个,如冷藏室、冷冻室、变温室等等。门体,设置于箱体前侧,用于开闭储物间室。压缩式制冷系统 100 的蒸发器 140 配置成直接或间接地向储物间室内提供冷量。例如,当该冷藏冷冻装置 70 为家用压缩式制冷冷冰箱时,蒸发器 140 可设置于冰箱内胆的

后壁面外侧或内侧。当该冷藏冷冻装置 70 为家用压缩式风冷冰箱时，箱体
内还具有蒸发器室，蒸发器室通过风路系统与储物间室连通，且蒸发器室内
设置蒸发器 140，出口处设置有风机，以向储物间室进行循环制冷。

5 由于本实施例的压缩式制冷系统 100，减少了毛细管 130 的出口的气态
冷媒的含量，从而降低了该处的喷发噪音，提升了该处的声品质，而且提高
了蒸发器 140 的换热效率。从而使得冷藏冷冻装置静音效果和声品质更佳，
而且更加省电。

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
10 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。

权 利 要 求

1. 一种压缩式制冷系统，包括依次连接的压缩机、冷凝器、毛细管、蒸发器，并且还包括：

5 气液分离器，设置于所述蒸发器的冷媒流向下游，用于按相分离所述蒸发器排出的冷媒；

蒸发器排出管，用于连接所述蒸发器出口与所述气液分离器的进口；

回气管，连接所述气液分离器的出口与所述压缩机的进口；

所述毛细管包括：

10 第一毛细管段，与所述回气管贴靠设置或穿设于所述回气管内，以利用所述回气管中的冷媒使流经所述毛细管的冷媒初次换热；

第二毛细管段，与所述蒸发器排出管贴靠设置或穿设于所述蒸发器排出管内，以利用所述蒸发器排出管中的冷媒使流经所述毛细管的冷媒二次换热。

15 2. 根据权利要求 1 所述的压缩式制冷系统，其中所述气液分离器包括：筒体，限定出分离腔，所述分离腔用于使所述蒸发器排出的液态冷媒沉降于所述分离腔的下部，并且

所述蒸发器排出管向所述分离腔的上部排入冷媒。

20 3. 根据权利要求 2 所述的压缩式制冷系统，其中所述气液分离器还包括：

进口管，连接所述蒸发器排出管，并从所述筒体的上部伸入所述分离腔；以及

25 出口管，从所述分离腔的上部延伸至所述筒体的底部，并进一步至连接至通向所述回气管。

4. 根据权利要求 3 所述的压缩式制冷系统，其中所述出口管包括：

30 第一出口管段，设置于所述分离腔内部，其首端开口位于所述分离腔的上部以供所述分离腔上部的气态冷媒排入，并倾斜延伸至所述分离腔的底部；以及

第二出口管段，与所述第一出口管段的末端连接，并在所述筒体外部向

上延伸至所述回气管。

5. 根据权利要求 4 所述的压缩式制冷系统，其中
所述第一出口管段的倾斜方向与所述进口管的延伸方向错开设置。

5

6. 根据权利要求 4 所述的压缩式制冷系统，其中所述出口管还包括：
平衡管段，连接于所述第二出口管段以及所述分离腔的上部，以平衡所述出口管内的压力。

10

7. 根据权利要求 4 所述的压缩式制冷系统，其中
所述第一出口管段在所述分离腔的下部开设有回油孔，以供沉积于所述分离腔底部的冷冻油进入所述出口管。

15

8. 根据权利要求 1 所述的压缩式制冷系统，其中
所述冷凝器与所述毛细管之间还设置有干燥过滤器。

9. 一种冷藏冷冻装置，包括：

根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的压缩式制冷系统，所述压缩式制冷系统的蒸发器用于向所述冷藏冷冻装置提供冷量。

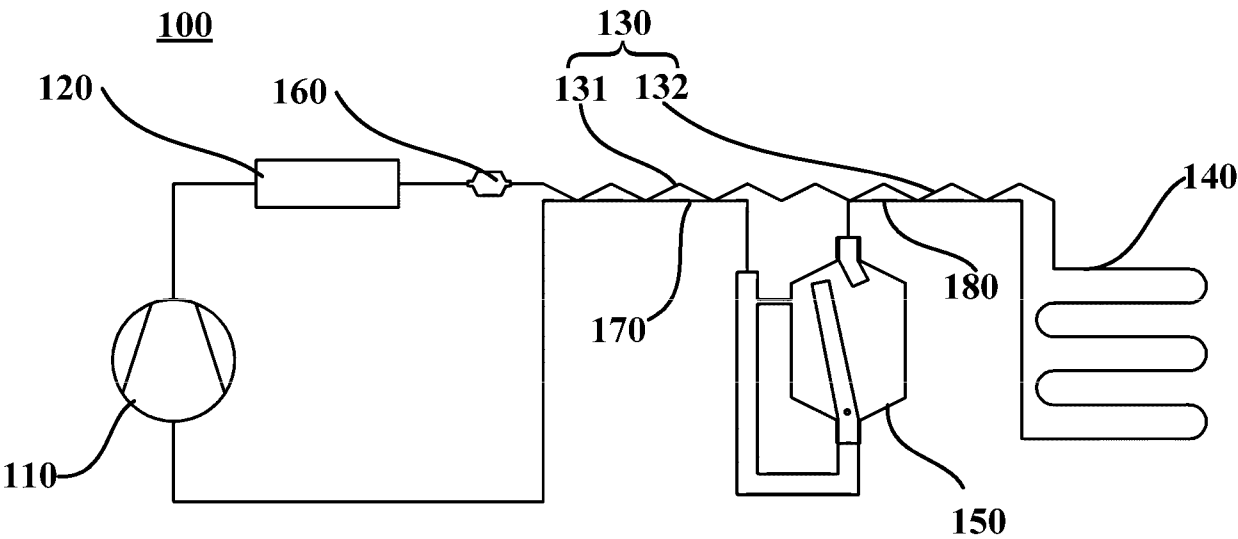


图 1

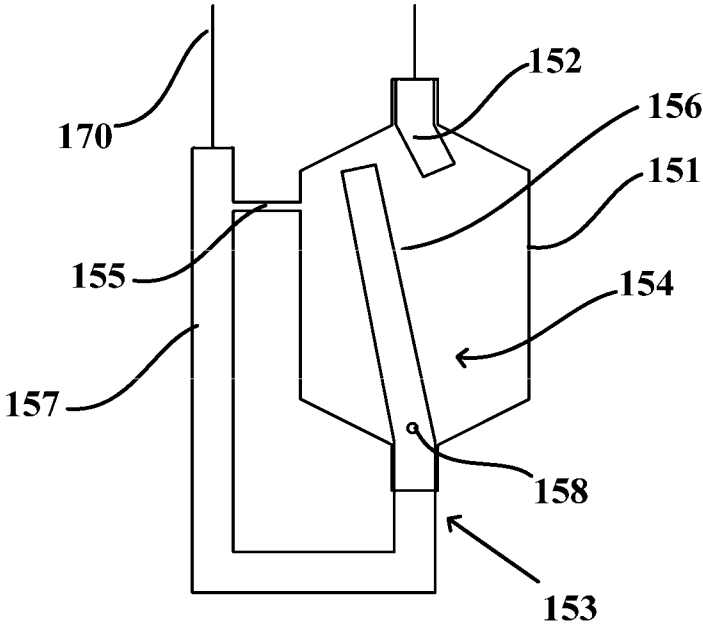


图 2

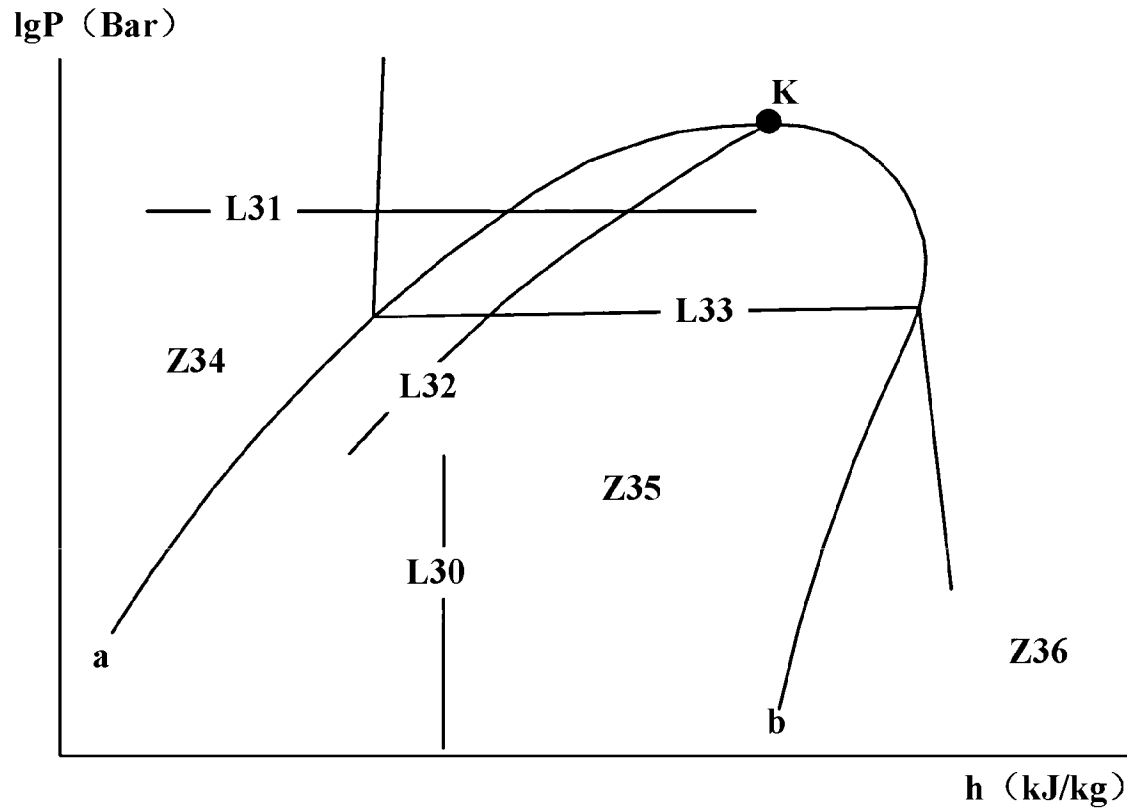


图 3

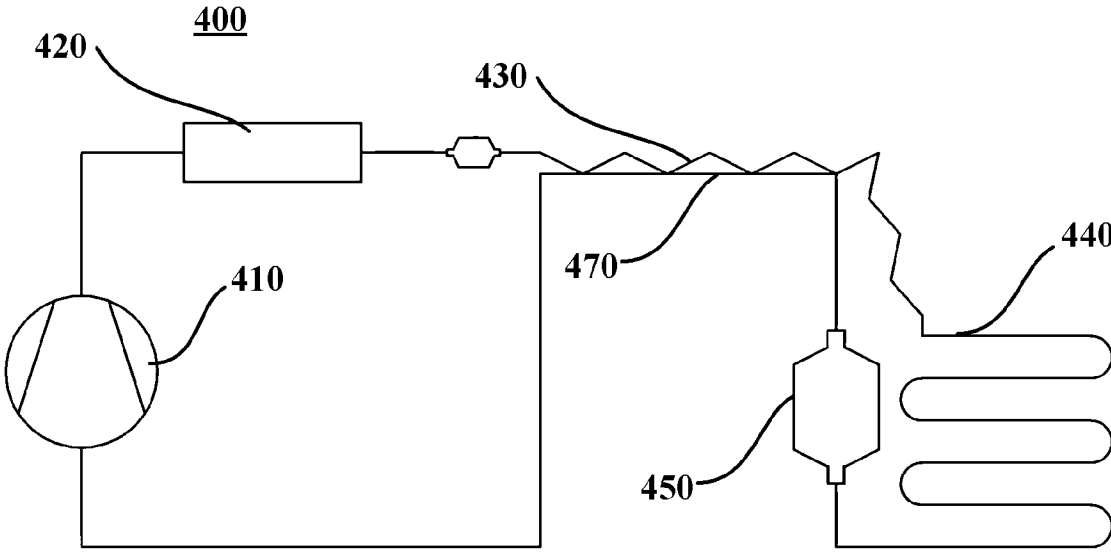


图 4

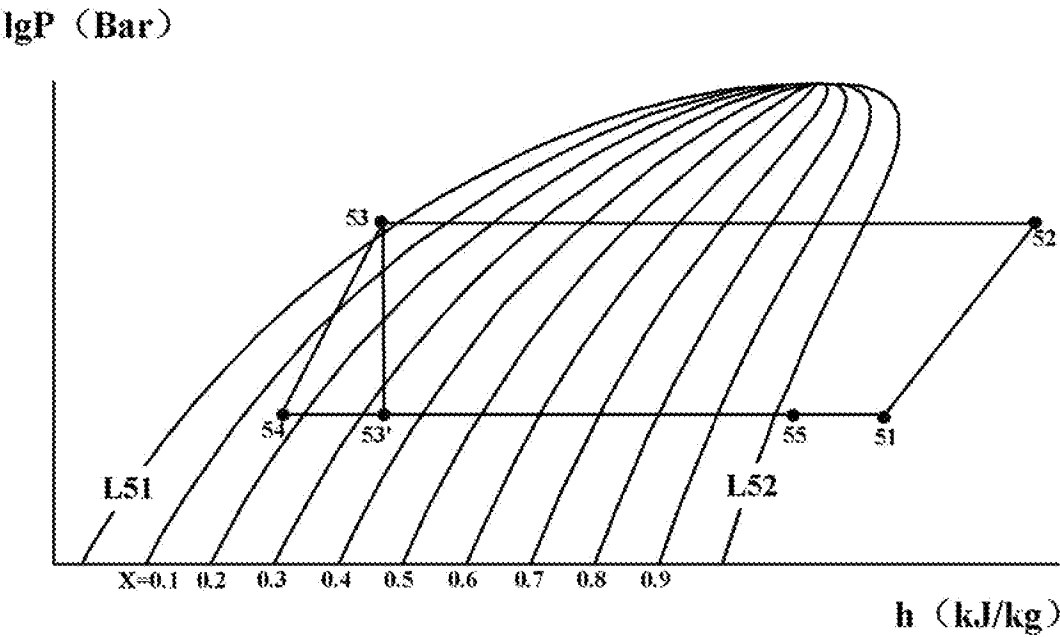


图 5

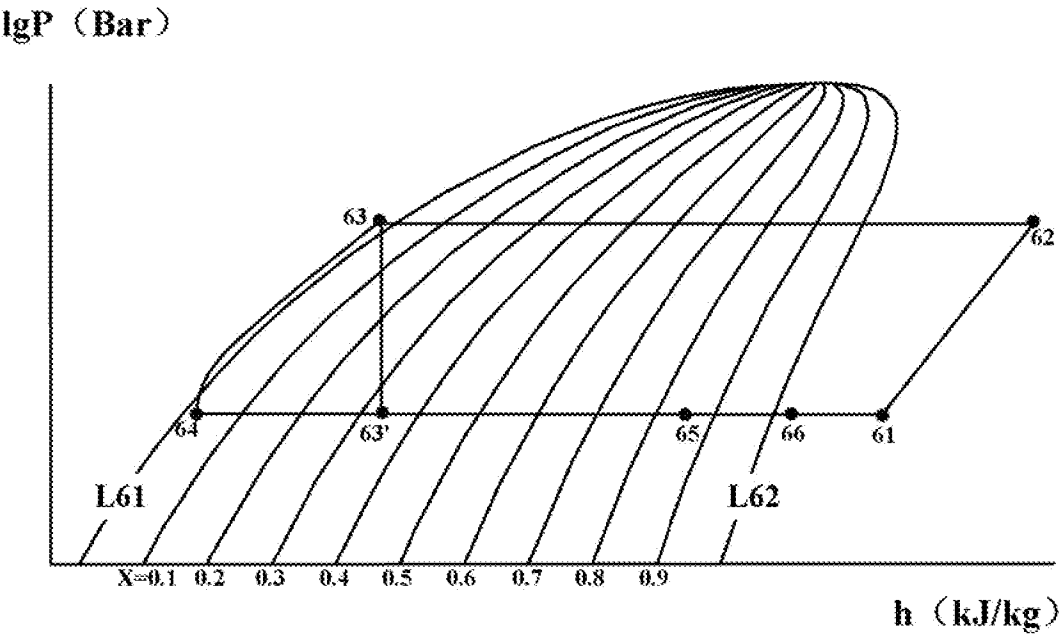


图 6

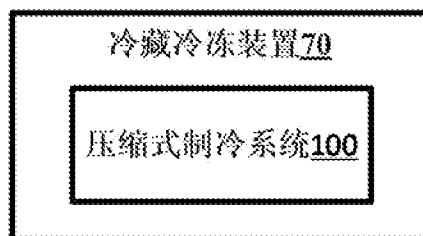


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/071500

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 41/06(2006.01)i; F25B 40/02(2006.01)i; F25B 40/06(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)

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, SIPOABS, WOTXT, EPTXT, USTXT, PATENTICS: 海尔, 毛细管, 过冷, 回热, 过热, 多段, 分段, 多级, 分级, 气液分离, 储液, 贮液, 噪, 喷, 回气, 平衡, capillary, supercool+, subcool+, undercool+, overcool+, superheat+, back+, separat+, accumulat+, reservoir?, noise+, sound+, multi+, double, dual+, two, second

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108168131 A (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) 15 June 2018 (2018-06-15) description, paragraphs 32-35, and figure 1	1, 8, 9
Y	CN 108168131 A (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) 15 June 2018 (2018-06-15) description, paragraphs 32-35, and figure 1	2-7
Y	CN 201438061 U (GUANGZHOU UNITED A/C & R CO., LTD.) 14 April 2010 (2010-04-14) description, paragraphs 11-12, and figures 1-2	2-7
A	WO 9913277 A1 (FISHER & PAYKEL et al.) 18 March 1999 (1999-03-18) entire document	1-8
A	CN 106196709 A (QINGDAO HAIER SPECIAL FREEZER CO., LTD. et al.) 07 December 2016 (2016-12-07) entire document	1-8
A	CN 101979938 A (SICHUAN CHANGHONG AIR CONDITIONING CO., LTD.) 23 February 2011 (2011-02-23) entire document	1-8



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 February 2020

Date of mailing of the international search report

11 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/071500**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 69003067 T2 (GEN ELECTRIC) 21 April 1994 (1994-04-21) entire document	1-8
A	CN 104567145 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 29 April 2015 (2015-04-29) entire document	1-8
A	CN 206222801 U (QINGDAO HAIER SPECIAL FREEZER CO., LTD.) 06 June 2017 (2017-06-06) entire document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/071500

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108168131	A	15 June 2018	None			
CN	201438061	U	14 April 2010	None			
WO	9913277	A1	18 March 1999	AU	9010598	A	29 March 1999
				EP	1012514	A4	08 June 2005
				EP	1012514	A1	28 June 2000
				US	6351950	B1	05 March 2002
CN	106196709	A	07 December 2016	None			
CN	101979938	A	23 February 2011	None			
DE	69003067	T2	21 April 1994	EP	0424003	B1	01 September 1993
				ES	2045823	T3	16 January 1994
				JP	H03164664	A	16 July 1991
				US	4918942	A	24 April 1990
				EP	0424003	A2	24 April 1991
				DE	69003067	D1	07 October 1993
				EP	0424003	A3	08 May 1991
				JP	2865844	B2	08 March 1999
CN	104567145	A	29 April 2015	None			
CN	206222801	U	06 June 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/071500

A. 主题的分类

F25B 41/06 (2006.01) i; F25B 40/02 (2006.01) i; F25B 40/06 (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)

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, SIPOABS, WOTXT, EPTXT, USTXT, PATENTICS: 海尔, 毛细管, 过冷, 回热, 过热, 多段, 分段, 多级, 分级, 气液分离, 储液, 贮液, 噪, 喷, 回气, 平衡, capillary, supercool+, subcool+, undercool+, overcool+, superheat+, back+, separat+, accumulat+, reservoir?, noise+, sound+, multi+, double, dual+, two, second

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 108168131 A (中南大学) 2018年 6月 15日 (2018 - 06 - 15) 说明书第32-35段、附图1	1、8-9
Y	CN 108168131 A (中南大学) 2018年 6月 15日 (2018 - 06 - 15) 说明书第32-35段、附图1	2-7
Y	CN 201438061 U (广州联合冷热设备有限公司) 2010年 4月 14日 (2010 - 04 - 14) 说明书第11-12段、附图1-2	2-7
A	WO 9913277 A1 (FISHER & PAYKEL et al.) 1999年 3月 18日 (1999 - 03 - 18) 全文	1-8
A	CN 106196709 A (青岛海尔特种电冰柜有限公司等) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-8
A	CN 101979938 A (四川长虹空调有限公司) 2011年 2月 23日 (2011 - 02 - 23) 全文	1-8
A	DE 69003067 T2 (GEN ELECTRIC) 1994年 4月 21日 (1994 - 04 - 21) 全文	1-8

☒ 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

2020年 2月 29日

国际检索报告邮寄日期

2020年 3月 11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

喻倩萍

电话号码 86-(10)-53962962

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 104567145 A (珠海格力电器股份有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-8
A	CN 206222801 U (青岛海尔特种电冰柜有限公司) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 全文	1-8

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/071500

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	108168131	A	2018年 6月 15日	无			
CN	201438061	U	2010年 4月 14日	无			
WO	9913277	A1	1999年 3月 18日	AU	9010598	A	1999年 3月 29日
				EP	1012514	A4	2005年 6月 8日
				EP	1012514	A1	2000年 6月 28日
				US	6351950	B1	2002年 3月 5日
CN	106196709	A	2016年 12月 7日	无			
CN	101979938	A	2011年 2月 23日	无			
DE	69003067	T2	1994年 4月 21日	EP	0424003	B1	1993年 9月 1日
				ES	2045823	T3	1994年 1月 16日
				JP	H03164664	A	1991年 7月 16日
				US	4918942	A	1990年 4月 24日
				EP	0424003	A2	1991年 4月 24日
				DE	69003067	D1	1993年 10月 7日
				EP	0424003	A3	1991年 5月 8日
				JP	2865844	B2	1999年 3月 8日
CN	104567145	A	2015年 4月 29日	无			
CN	206222801	U	2017年 6月 6日	无			