

(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 1 月 9 日 (09.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/006992 A1

(51) 国际专利分类号:
F25B 39/02 (2006.01) **F28F 25/02** (2006.01)
F28D 5/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/121883

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 19 日 (19.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810708069.8 2018 年 7 月 2 日 (02.07.2018) CN

(71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (**GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI**) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(72) 发明人: 张治平 (**ZHANG, Zhiping**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 马严 (**MA, Yan**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 胡东兵 (**HU, Dongbing**); 中国广东省珠海市前

山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 胡海利 (**HU, Haili**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (**ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE**); 中国广东省广州市天河区珠江东路 6 号 4501 房, Guangdong 510623 (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) **Title:** LIQUID DISTRIBUTOR, FALLING FILM EVAPORATOR, AND AIR CONDITIONER

(54) 发明名称: 布液器、降膜蒸发器以及空调

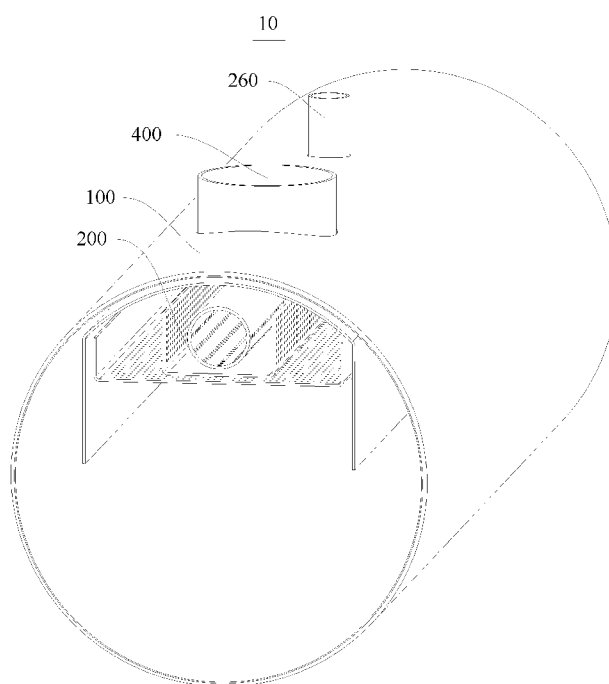


图 7

(57) **Abstract:** A liquid distributor (200), a falling film evaporator (10), and an air conditioner. The liquid distributor (200) comprises a liquid distributing slot (210) and a liquid stopping slot (220). Multiple liquid distributing through holes (211) are disposed at a bottom wall of the liquid distributing slot (210). A top space of the liquid distributing slot (210) communicates with a vent channel (500) of the falling film evaporator (10). The liquid stopping slot (220) is disposed above the bottom wall of the liquid distributing slot (210). The liquid stopping slot (220) comprises two opposing side walls. The two opposing side walls on the liquid stopping slot (220) are each provided with multiple overflow through holes (221). A top space of the liquid stopping slot (220) communicates with the vent channel (500) of the falling film evaporator (10). A refrigerant can be injected into the liquid stopping slot (220). A gas-liquid mixed refrigerant undergoes primary gas-liquid separation and secondary gas-liquid separation while entering the liquid stopping slot (220) and the liquid distributing slot (210), so as to effectively reduce the amount of gaseous refrigerant mixed in a liquid refrigerant flowing from the bottom wall of the liquid distributing slot (210), thereby ensuring that the liquid refrigerant forms an even and stable liquid film on the surface of a

(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))。

heat exchange tube (310), and improving heat exchange efficiency of the falling film evaporator (10).

(57) 摘要: 一种布液器 (200)、降膜蒸发器 (10) 及空调。布液器 (200) 包括均液槽 (210) 和挡液槽 (220)。均液槽 (210) 的底壁开设有多个布液通孔 (211), 均液槽 (210) 的顶部空间与降膜蒸发器 (10) 的排气通道 (500) 连通。挡液槽 (220) 设置于均液槽 (210) 的底壁上方, 挡液槽 (220) 包括相对的两侧壁, 挡液槽 (220) 上相对的两侧壁分别开设有多个溢流通孔 (221), 挡液槽 (220) 的顶部空间与降膜蒸发器 (10) 的排气通道 (500) 连通, 挡液槽 (220) 内能够注入冷媒。气液混合冷媒在进入挡液槽 (220) 以及均液槽 (210) 的过程中能够分别进行一次气液分离以及二次气液分离, 有效降低了从均液槽 (210) 底壁流出的液态冷媒中气态冷媒的夹杂量, 进而保证了液态冷媒在换热管 (310) 表面形成均匀、稳定的液膜, 提高了降膜蒸发器 (10) 的换热效率。

布液器、降膜蒸发器以及空调

相关申请

本申请要求 2018 年 07 月 02 日申请的，申请号为 201810708069.8，名称为“布液器、降膜蒸发器以及空调”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本申请涉及换热设备技术领域，特别是涉及一种布液器、降膜蒸发器以及空调。

背景技术

降膜蒸发器的工作过程中，气液混合状态的冷媒从顶部进入降膜蒸发器中的布液器，冷媒经布液器分配均流后滴淋到换热管上，将冷量传递给用户。液态冷媒自身被蒸发后，进入压缩机的吸气口，进行压缩后排入冷凝器。液态冷媒形成均匀、稳定的液膜覆盖在换热管表面是保证降膜蒸发器充分换热的必要条件。传统降膜蒸发器中气液混合状态的冷媒不易分离，液态冷媒在气态冷媒的干扰下无法在换热管表面形成均匀、稳定的液膜，同时气态冷媒会加快流经换热管表面冷媒的速度，极大降低了降膜蒸发器的换热效率。

发明内容

基于此，有必要针对传统降膜蒸发器中因气液混合状态的冷媒不易分离导致的换热效率低的问题，提供一种能够有效分离气液混合状态的冷媒进而提高换热效率的布液器、降膜蒸发器以及空调。

一种布液器，包括：

均液槽，所述均液槽的底壁开设有多个布液通孔，所述均液槽的顶部空间与降膜蒸发器的排气通道连通；

挡液槽，设置于所述均液槽的底壁上方，挡液槽均液槽所述挡液槽包括相对的两侧壁，所述挡液槽上相对的两侧壁分别开设有多个溢流通孔，所述挡液槽的顶部空间与排气通道连通，所述挡液槽内能够注入冷媒。

在其中一个实施例中，所述布液器还包括均液管，所述均液管设置于所述挡液槽内，所述均液管的管壁上开设有多个均液通孔，所述均液管能够与冷媒进液口连通。

在其中一个实施例中，所述布液器还包括挡气板，挡气板所述挡气板罩设于所述均液

槽、所述挡液槽以及所述均液管的顶部；所述均液槽以及所述挡液槽的顶端分别为开口，且所述均液槽的顶端以及所述挡液槽的顶端分别与所述挡气板的内壁间隔设置；所述挡液槽与所述挡气板之间的间隙、所述均液槽与所述挡气板之间的间隙以及所述挡气板的内壁形成排气通道的一部分。

在其中一个实施例中，所述布液器还包括两个端挡板，所述均液槽、所述挡液槽、所述均液管以及所述挡气板具有相同的水平延伸方向，所述均液槽、所述挡液槽、所述均液管以及所述挡气板沿水平延伸方向的两端分别为开口，两个所述端挡板分别封闭所述均液槽、所述挡液槽、所述均液管以及所述挡气板沿水平延伸方向的两端。

在其中一个实施例中，所述挡气板沿水平延伸方向的两侧还具有侧板，所述侧板的底端低于所述均液槽的底端。

在其中一个实施例中，挡液槽所述挡液槽两侧壁的顶端高于所述均液管的中心，所述均液通孔开设于所述均液管中心水平面以下部分的管壁。

在其中一个实施例中，均液通孔的内径大于等于所述溢流通孔的内径，所述溢流通孔的内径大于等于所述布液通孔的内径。

在其中一个实施例中，所述布液器还包括进液管，所述进液管的两端分别连通所述均液管和冷媒进液口。

一种降膜蒸发器，包括壳体、布液器以及管式换热器，所述布液器为上述方案任一项所述的布液器；所述布液器设置于所述壳体内部的顶端，所述管式换热器设置于所述布液器的下方；所述挡气板与所述壳体之间具有气流间隙。

在其中一个实施例中，所述挡气板沿水平延伸方向的两侧还具有侧板，所述侧板的底端低于所述均液槽的底端，所述侧板的底端延伸至所述管式换热器中降膜区底部第二排管至底部第五排管之间。

在其中一个实施例中，所述降膜蒸发器还包括出气管，所述出气管设置于所述壳体的顶部，所述出气管的一端与所述壳体内部连通，所述出气管的另一端能够与空调设备的吸气回路连通。

一种空调，包括相互连通的蒸发器和冷凝结构，所述蒸发器为上述方案所述的降膜蒸发器。

上述布液器、降膜蒸发器以及空调，溢流通孔开设在相对两侧壁上的挡液槽能够对注入挡液槽内的气液混合冷媒起到缓冲作用。随着气液混合冷媒的不断注入，注入挡液槽内的气液混合冷媒首先积聚在挡液槽的底部，气态冷媒在注入以及积聚的过程中以气泡的形式溢出，液态冷媒则积存在挡液槽内，液态冷媒中夹杂的气态冷媒减少，实现了气液混合

冷媒的一次气液分离。在一次气液分离过冲中溢出的气态冷媒从挡液槽的顶部空间进入降膜蒸发器的排气通道排出。当夹杂少量气态冷媒的液态冷媒积存至溢流通孔的高度时，液态冷媒从挡液槽侧壁上的溢流通孔流入均液槽。液态冷媒由挡液槽的侧壁流至均液槽的过程中受到冲击，夹杂在液态冷媒中的气态冷媒进一步溢出，实现了气液混合冷媒的二次气液分离。在二次气液分离过程中溢出的气态冷媒从均液槽的顶部空间进入降膜蒸发器的排气通道排出。上述挡液槽与均液槽配合实现了一次气液分离以及二次气液分离，有效降低了从均液槽底壁流出的液态冷媒中气态冷媒的夹杂量，进而保证了液态冷媒在换热管表面形成均匀、稳定的液膜，并消除了气态冷媒对液态冷媒流经换热管表面时平均速度的影响，提高了降膜蒸发器的换热效率。溢出的气态冷媒进入降膜蒸发器的排气通道，减少了气态冷媒在排出过程中液态冷媒液珠的携带量，进而减小了吸气带液对空调换热循环系统的影响，保证了空调系统的正常运行。

附图说明

以下将参照附图对根据本申请的布液器、降膜蒸发器以及空调的优选实施方式进行描述。图中：

图 1 为本申请一实施例提供的布液器立体结构示意图；

图 2 为本申请一实施例提供的均液槽立体结构示意图；

图 3 为本申请一实施例提供的挡液槽立体结构示意图；

图 4 为本申请一实施例提供的均液管立体结构示意图；

图 5 为图 4 中 A-A 截面放大结构示意图；

图 6 为本申请另一实施例提供的布液器立体结构示意图；

图 7 为本申请一实施例提供的降膜蒸发器立体结构示意图；

图 8 为本申请一实施例提供的降膜蒸发器主视结构示意图；

图 9 为图 8 中 B-B 截面结构示意图；

图 10 为图 8 中 D-D 截面结构示意图。

其中：

10-降膜蒸发器

100-壳体

200-布液器

210-均液槽

211-布液通孔

220-挡液槽

221-溢流通孔

230-均液管

231-均液通孔

240-挡气板

241-侧板

250-端挡板

260-进液管

300-管式换热器

310-换热管

400-出气管

500-排气通道

a-均液通孔的内径

b-溢流通孔的内径

c-布液通孔的内径

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，以下通过实施例，并结合附图，对本申请的一种布液器、降膜蒸发器以及空调进行进一步详细说明。

需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。相反，当元件被称作“直接在”另一元件“上”时，不存在中间元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。实施例附图中各种不同对象按便于列举说明的比例绘制，而非按实际组件的比例绘制。

随着空调行业的发展，满液式蒸发器结构优化已趋于稳定，各空调行业都逐渐将结构创新转向降膜式蒸发器。影响降膜式蒸发器换热效率的主要因素是冷媒流量、布液器结构、换热管管束布置、出气口吸气带液等，其中又以布液器的影响程度为最。

布液器包括喷淋式和滴淋式，喷淋式布液器在理想状态下能将冷媒液体喷洒成液珠甚至更小的液滴后覆盖在换热管外表面上，液滴和液珠进行联结积聚，形成连续且均匀的液膜与换热管进行换热交换。但实际上喷淋过程中压强和流速难以把控，无法确定是否将冷

媒均匀布置于换热管表面，且冷媒蒸发气化后容易携带体积小的冷媒液滴，造成严重的吸气带液问题。滴淋式布液器是靠冷媒自身重力作用与黏度性质，并以多孔板结构形成冷媒液柱滴落至换热管上，形成均匀且薄的液膜，与换热管进行换热交换。由于冷媒进入蒸发器时是气液两相混合物，气相流速影响两相冷媒的平均流速，极大程度上影响内部液态冷媒状态，从而影响布液效果。

布液器结构直接影响降膜蒸发器冷媒液体分布及成膜质量，而冷媒液膜均匀程度直接影响换热效率。因此，对布液器结构进行优化是提高降膜蒸发器性能的有效手段。对于滴淋式布液器来说，将进入布液器的冷煤气液分离成了大多空调行业关注的焦点。

如图 1-3 及图 10 所示，本申请提供一种布液器 200，包括均液槽 210 和挡液槽 220。均液槽 210 的底壁开设有多个布液通孔 211，意即均液槽 210 的底壁为多孔板。均液槽 210 的顶部空间与降膜蒸发器 10 的排气通道 500 连通，排气通道 500 如图 10 中箭头所示。挡液槽 220 设置于均液槽 210 内，挡液槽 220 的底壁与均液槽 210 的底壁间隔设置，挡液槽 220 包括相对的两侧壁，挡液槽 220 上相对的两侧壁分别开设有多个溢流通孔 221，挡液槽 220 的顶部空间与降膜蒸发器 10 的排气通道 500 连通，挡液槽 220 内能够注入冷媒。

上述布液器 200，溢流通孔 221 开设在相对两侧壁上的挡液槽 220 能够对注入挡液槽 220 内的气液混合冷媒起到缓冲作用。随着气液混合冷媒的不断注入，注入挡液槽 220 内的气液混合冷媒首先积聚在挡液槽 220 的底部，气态冷媒在注入以及积聚的过程中以气泡的形式溢出，液态冷媒则积存在挡液槽 220 内，液态冷媒中夹杂的气态冷媒减少，实现了气液混合冷媒的一次气液分离。在一次气液分离过冲中溢出的气态冷媒从挡液槽 220 的顶部空间进入降膜蒸发器 10 的排气通道 500 排出。当夹杂少量气态冷媒的液态冷媒积存至溢流通孔 221 的高度时，液态冷媒从挡液槽 220 侧壁上的溢流通孔 221 流入均液槽 210。液态冷媒由挡液槽 220 的侧壁流至均液槽 210 的过程中受到冲击，夹杂在液态冷媒中的气态冷媒进一步溢出，实现了气液混合冷媒的二次气液分离。在二次气液分离过程中溢出的气态冷媒从均液槽 210 的顶部空间进入降膜蒸发器 10 的排气通道 500 排出。

上述挡液槽 220 与均液槽 210 配合实现了一次气液分离以及二次气液分离，有效降低了从均液槽 210 底壁流出的液态冷媒中气态冷媒的夹杂量，进而保证了液态冷媒在换热管 310 表面形成均匀、稳定的液膜，并消除了气态冷媒对液态冷媒流经换热管 310 表面时平均速度的影响，提高了降膜蒸发器 10 的换热效率。溢出的气态冷媒进入降膜蒸发器 10 的排气通道 500，减少了气态冷媒在排出过程中液态冷媒液珠的携带量，进而减小了吸气带液对空调换热循环系统的影响，保证了空调系统的正常运行。

如图 1 及图 4 所示，在本申请一实施例中，布液器 200 还包括均液管 230，均液管 230

设置于挡液槽 220 内，均液管 230 的管壁上开设有多个均液通孔 231，均液管 230 能够与降膜蒸发器 10 的冷媒进液口连通。均液管 230 能够将注入均液管 230 的气液混合冷媒沿自身的延伸方向进行分配。气液混合冷媒进入均液管 230 内后，由均液管 230 的管壁上开设的均液通孔 231 流出至挡液槽 220 内。气液混合冷媒由均液管 230 的管壁流至挡液槽 220 的过程中受到冲击，气态冷媒溢出，此过程为气液混合冷媒一次气液分离的一种实现方式。可选的，均液管 230 的底部与挡液槽 220 的底壁之间抵接或者间隔设置。在本实施例中，均液管 230 的底部与挡液槽 220 的底壁之间间隔设置，能够增加气液混合冷媒流至挡液槽 220 过程的路径长度以及冲击程度，以便于更多的气态冷媒溢出。溢出的气态冷媒从挡液槽 220 的顶部空间进入降膜蒸发器 10 的排气通道 500 排出。

进一步，如图 4 及图 5 所示，挡液槽 220 的顶端为开口，均液管 230 为圆形管。挡液槽 220 的两侧壁的顶端高于均液管 230 的中心，均液通孔 231 开设于均液管 230 中心水平面以下部分的管壁，即使在较大的压力下，液态冷媒由均液管 230 的均液通孔 231 喷出方向也仅是垂直向下喷出、倾斜向下喷出或者水平喷出，能够有效防止液态冷媒从均液管 230 流出时喷溅至挡液槽 220 以外的区域。作为一种可实现的方式，在均液管 230 的截面内，最顶端均液通孔 231 的中心与均液管 230 截面中心的连线和穿过均液管 230 截面中心的垂直线之间的夹角小于等于 90° 。在本实施例中，如图 5 所示，沿均液管 230 截面的圆周方向开设有 7 列均液通孔 231，每列均液通孔 231 分别沿均液管 230 的延伸方向阵列开设。最顶端均液通孔 231 的中心与均液管 230 截面中心的连线和穿过均液管 230 截面中心的垂直线之间的夹角等于 90° ，意即最顶端均液通孔 231 的中心位于均液管 230 中心水平面。

在本申请一实施例中，如图 6-8 所示，布液器 200 还包括进液管 260，进液管 260 的两端分别连通均液管 230 和降膜蒸发器 10 的冷媒进液口，均液管 230 能够通过进液管 260 与降膜蒸发器 10 的冷媒进液口连通。可选的，进液管 260 与均液管 230 之间为可拆卸的固定连接或者不可拆卸的固定连接。作为一种可实现的方式，均液管 230 的管壁顶端开设有与进液管 260 适配的进液通孔，进液管 260 的一端插入均液管 230 管壁顶端的进液通孔，并且进液管 260 与均液管 230 之间以焊接的方式进行连接并实现密封。作为一种可实现的方式，均液管 230 的管壁顶端开设有与进液管 260 适配的内螺纹通孔，进液管 260 具有外螺纹的一端旋入均液管 230 管壁顶端的内螺纹通孔，进液管 260 与均液管 230 之间以螺纹连接的方式进行连接并实现密封。

在本申请一实施例中，如图 6 及图 10 所示，布液器 200 还包括挡气板 240，挡气板 240 的底端为开口，挡气板 240 罩设于均液槽 210、挡液槽 220 以及均液管 230 的顶部。均液槽 210 以及挡液槽 220 的顶端分别为开口，且均液槽 210 的顶端以及挡液槽 220 的顶

端分别与挡气板 240 的内壁间隔设置。挡液槽 220 与挡气板 240 之间的间隙、均液槽 210 与挡气板 240 之间的间隙以及挡气板 240 的内壁形成降膜蒸发器 10 中排气通道 500 的一部分。挡气板 240 能够引导一次气液分离以及二次气液分离过程中溢出的气态冷媒按照排气通道 500 流动并排出。溢出的气态冷媒进入降膜蒸发器 10 的排气通道 500，减少了气态冷媒在排出过程中液态冷媒液珠的携带量，进而减小了吸气带液对空调换热循环系统的影响，保证了空调系统的正常运行。

可选的，均液槽 210、挡液槽 220、均液管 230 以及挡气板 240 之间通过共同的支撑结构进行支撑连接，或者通过单独的支撑结构分别实现上述相对位置关系。在本申请一实施例中，如图 1、图 9 及图 10 中，布液器 200 还包括两个端挡板 250，均液槽 210、挡液槽 220、均液管 230 以及挡气板 240 具有相同的水平延伸方向，均液槽 210、挡液槽 220、均液管 230 以及挡气板 240 沿水平延伸方向的两端分别为开口，两个遮挡板分别封闭均液槽 210、挡液槽 220、均液管 230 以及挡气板 240 沿水平延伸方向的两端。端挡板 250 能够同时起到固定支撑以及封闭均液槽 210、挡液槽 220、均液管 230 水平延伸方向两端的作用。进一步，端挡板 250 以满焊焊接的方式封闭均液槽 210、挡液槽 220、均液管 230 以及挡气板 240 沿水平延伸方向的两端。

在上述实施例中，均液槽 210、挡液槽 220 均为冲压结构件，设定尺寸的板材通过弯折得到沿水平延伸方向两端开口、两侧具有侧壁的均液槽 210 或挡液槽 220。在均液槽 210 的底壁冲压出阵列排布的布液通孔 211，在挡液槽 220 的两侧壁冲压出阵列排布的溢流通孔 221。在原始管材的基础上冲压出顶端的进液通孔以及位于下部的均液通孔 231 以得到本实施例中的均液管 230。进液管 260 为普通的圆管，当进液管 260 与均液管 230 通过螺纹连接的方式连接并密封时，在进液管 260 的一端加工出外螺纹并在进液通孔的内壁加工出适配的内螺纹即可。

在本申请一实施例中，如图 6 及图 10 所示，挡气板 240 沿水平延伸方向的两侧还具有侧板 241，侧板 241 的底端低于均液槽 210 的底端，侧板 241 的底端延伸至管式换热器 300 中降膜区底部第二排管至底部第五排管之间，其中“降膜区底部第二排管至底部第五排管”指的是“从降膜区最下排管往上开始数的第二排管至第五排管”。侧板 241 能够在一定程度上增加排气通道 500 的长度，便于携带有少量液态冷媒液珠的气态冷媒与液态冷媒液珠分离，进一步减少气态冷媒在排出过程中液态冷媒液珠的携带量。

在本申请一实施例中，如图 3-5 所示，均液通孔 231 的内径 a 大于等于溢流通孔 221 的内径 b ，溢流通孔 221 的内径 b 大于等于布液通孔 211 的内径 c ，即 $a \geq b \geq c$ 。布液通孔 211、溢流通孔 221、均液通孔 231 的孔径依次减小，液态冷媒在经过多次阻挡与缓冲后进

行布液，以保证液体冷媒流速平稳下降。

本申请还提供一种降膜蒸发器 10，如图 7-10 所示，降膜蒸发器 10 包括壳体 100、布液器 200 以及管式换热器 300，布液器 200 为上述方案任一项所述的布液器 200。布液器 200 设置于壳体 100 内的顶端，管式换热器 300 设置于布液器 200 的底部。挡气板 240 与壳体 100 之间具有气流间隙。挡气板 240 与壳体 100 之间的气流间隙形成降膜蒸发器 10 中排气通道 500 的一部分。气液分离后溢出的气态冷媒沿挡气板 240 的内壁向下运动至侧板 241 的底端，然后沿挡气板 240 的外壁与壳体 100 之间的气流间隙排出。进一步，降膜蒸发器 10 还包括出气管 400，出气管 400 设置于壳体 100 的顶部，出气管 400 的一端与壳体 100 内部连通，出气管 400 的另一端能够与空调设备的吸气回路连通。气态冷媒能够沿挡气板 240 与壳体 100 之间具有气流间隙进入出气管 400 中并最终进入空调设备的吸气回路。降膜蒸发器 10 中液体冷媒与管式换热器 300 换热后蒸发形成的气态冷媒也沿排气通道 500 排出。挡气板 240 的存在增加了气态冷媒排出路径的长度，有效降低了气态冷媒中液态冷媒液珠的携带量，进而减小了吸气带液对空调换热循环系统的影响，保证了空调系统的正常运行。

本申请还提供一种空调，包括相互连通的蒸发器和冷凝结构，蒸发器为上述方案中的降膜蒸发器 10。

上述布液器 200 为滴淋式布液器，在气液混合冷媒进入时先进行气液分离，再以液态冷媒进行布液，减小冷媒平均流速，更容易形成液柱流动形式，以层流或波动层流的方式与换热管 310 外壁面进行接触，再沿换热管 310 环向延展铺开，布液均匀，减少换热管 310 上未被液膜覆盖的区域。气态冷媒与液态冷媒分走不同通道，避免了气态冷媒对液态冷媒布液时进行干扰，保证了冷媒液柱完整程度与连续性，同时排气通道 500 连通壳体 100 内部和布液器 200 内部，排气通道 500 能够平衡布液器 200 内压与壳体 100 内压，液体冷媒仅靠自身重力作用进行布液，最终达到布液更加均匀的效果。

在上述布液器 200 内，气液混合冷媒流动情况包括两种。第一种情况：气液混合冷媒进入进液管 260 时流速较低，流动至均液管 230 后液相冷媒进行轴向分布并在重力作用下沉降在均液管 230 底部，均液管 230 管壁上的均液通孔 231 并未完全被液态冷媒覆盖；气态冷媒从未被覆盖的均液通孔 231 流出并上升，液态冷媒从均液管 230 底部液态冷媒覆盖的均液通孔 231 流出，气液混合冷媒实现第一次气液分离。第二种情况：气液混合冷媒进入进液管 260 时流速较高，流动至均液管 230 后将所有均液通孔 231 覆盖，均液管 230 内压力增加，将液态冷媒从均液通孔 231 压出；液态冷媒携带气态冷媒流动至挡液槽 220，挡液槽 220 内液态冷媒流入量大于流出量，液态冷媒持续积聚直到流入量与流出量达到平

衡，此时积聚的液态冷媒淹没均液管 230 下半部；气液混合冷媒流入挡液槽 220 时，气态冷媒以冒泡的形式溢出，液态冷媒流入均液槽 210 中，气态冷媒以气泡形式上升，气液混合冷媒实现第二次气液分离。在实际工况中，通过控制挡液槽 220 侧壁上溢流通孔 221 的排布，上述两种情况可同时存在。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求

1、一种布液器，其特征在于，包括：

均液槽(210)，所述均液槽(210)的底壁开设有多个布液通孔(211)，所述均液槽(210)的顶部空间与排气通道(500)连通；

挡液槽(220)，设置于所述均液槽(210)的底壁上方，挡液槽均液槽所述挡液槽(220)包括相对的两侧壁，所述挡液槽(220)上相对的两侧壁分别开设有多个溢流通孔(221)，所述挡液槽(220)的顶部空间与排气通道(500)连通，所述挡液槽(220)内能够注入冷媒。

2、根据权利要求1所述的布液器，其特征在于，所述布液器(200)还包括均液管(230)，所述均液管(230)设置于所述挡液槽(220)内，所述均液管(230)的管壁上开设有多个均液通孔(231)，所述均液管(230)能够与冷媒进液口连通。

3、根据权利要求2所述的布液器，其特征在于，所述布液器(200)还包括挡气板(240)，挡气板所述挡气板(240)罩设于所述均液槽(210)、所述挡液槽(220)以及所述均液管(230)的顶部；所述均液槽(210)以及所述挡液槽(220)的顶端分别为开口，且所述均液槽(210)的顶端以及所述挡液槽(220)的顶端分别与所述挡气板(240)的内壁间隔设置；所述挡液槽(220)与所述挡气板(240)之间的间隙、所述均液槽(210)与所述挡气板(240)之间的间隙以及所述挡气板(240)的内壁形成排气通道(500)的一部分。

4、根据权利要求3所述的布液器，其特征在于，所述布液器(200)还包括两个端挡板(250)，所述均液槽(210)、所述挡液槽(220)、所述均液管(230)以及所述挡气板(240)具有相同的水平延伸方向，所述均液槽(210)、所述挡液槽(220)、所述均液管(230)以及所述挡气板(240)沿水平延伸方向的两端分别为开口，两个所述端挡板分别封闭所述均液槽(210)、所述挡液槽(220)、所述均液管(230)以及所述挡气板(240)沿水平延伸方向的两端。

5、根据权利要求3所述的布液器，其特征在于，所述挡气板(240)沿水平延伸方向的两侧还具有侧板(241)，所述侧板(241)的底端低于所述均液槽(210)的底端。

6、根据权利要求2-5任一项所述的布液器，其特征在于，挡液槽所述挡液槽(220)两侧壁的顶端高于所述均液管(230)的中心，所述均液通孔(231)开设于所述均液管(230)中心水平面以下部分的管壁。

7、根据权利要求 2-5 任一项所述的布液器，其特征在于，均液通孔（231）的内径大于等于所述溢流通孔（221）的内径，所述溢流通孔（221）的内径大于等于所述布液通孔（211）的内径。

8、根据权利要求 2-5 任一项所述的布液器，其特征在于，所述布液器（200）还包括进液管（260），所述进液管（260）的两端分别连通所述均液管（230）和冷媒进液口。

9、一种降膜蒸发器，其特征在于，包括壳体（100）、布液器（200）以及管式换热器（300），所述布液器（200）为权利要求 3-5 任一项所述的布液器（200）；所述布液器（200）设置于所述壳体（100）内的顶端，所述管式换热器（300）设置于所述布液器（200）的下方；所述挡气板（240）与所述壳体（100）之间具有气流间隙。

10、根据权利要求 9 所述的降膜蒸发器，其特征在于，所述挡气板（240）沿水平延伸方向的两侧还具有侧板（241），所述侧板（241）的底端低于所述均液槽（210）的底端，所述侧板（241）的底端延伸至所述管式换热器（300）中降膜区底部第二排管至底部第五排管之间。

11、根据权利要求 9 所述的降膜蒸发器，其特征在于，所述降膜蒸发器（10）还包括出气管（400），所述出气管（400）设置于所述壳体（100）的顶部，所述出气管（400）的一端与所述壳体（100）内部连通，所述出气管（400）的另一端能够与空调设备的吸气回路连通。

12、一种空调，其特征在于，包括相互连通的蒸发器和冷凝结构，所述蒸发器为权利要求 9-11 任一项所述的降膜蒸发器（10）。

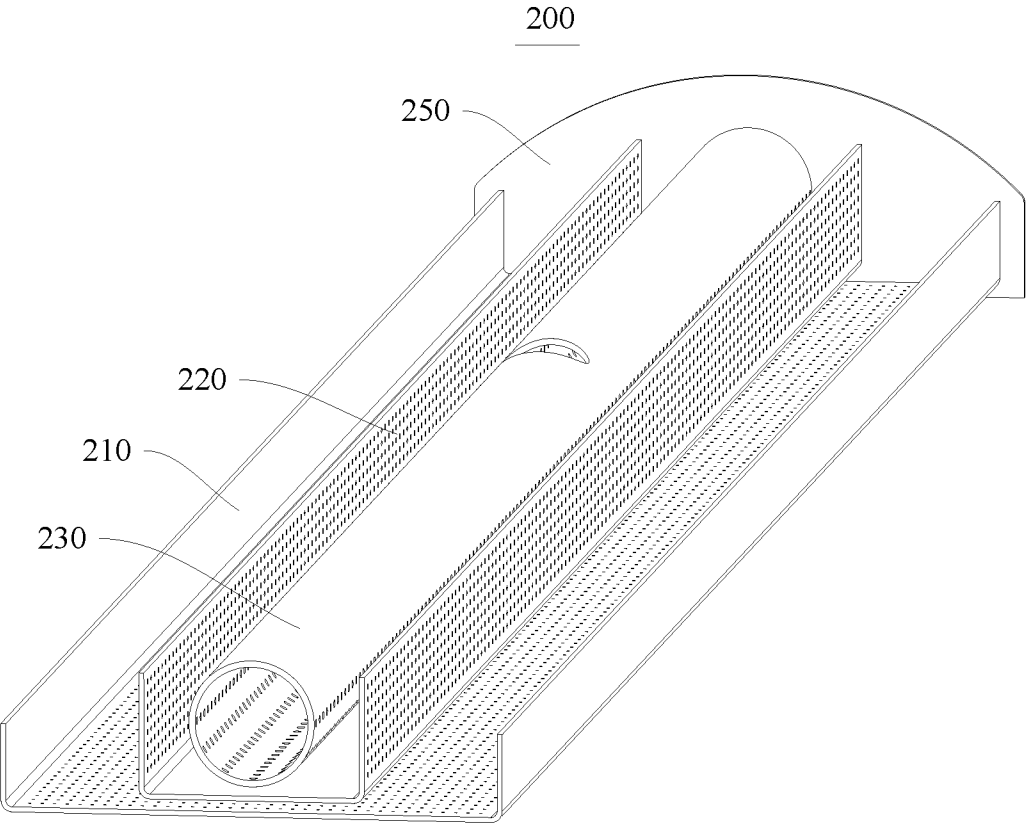


图 1

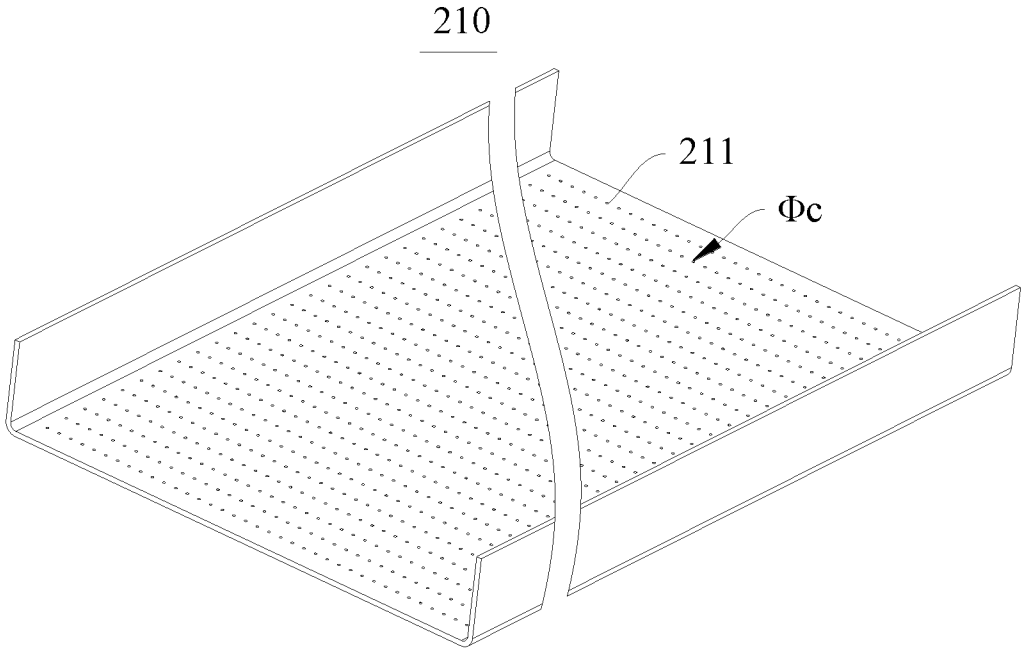


图 2

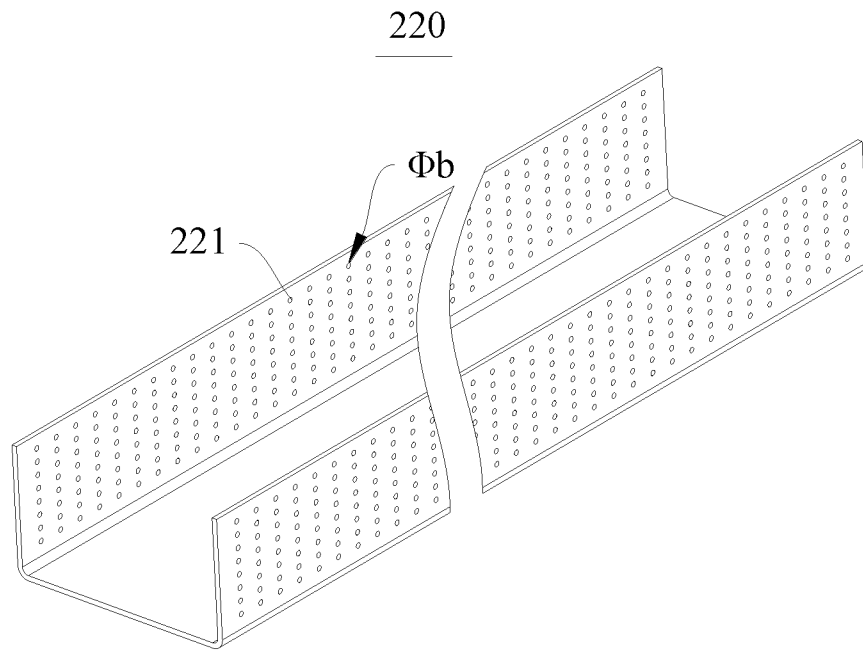


图 3

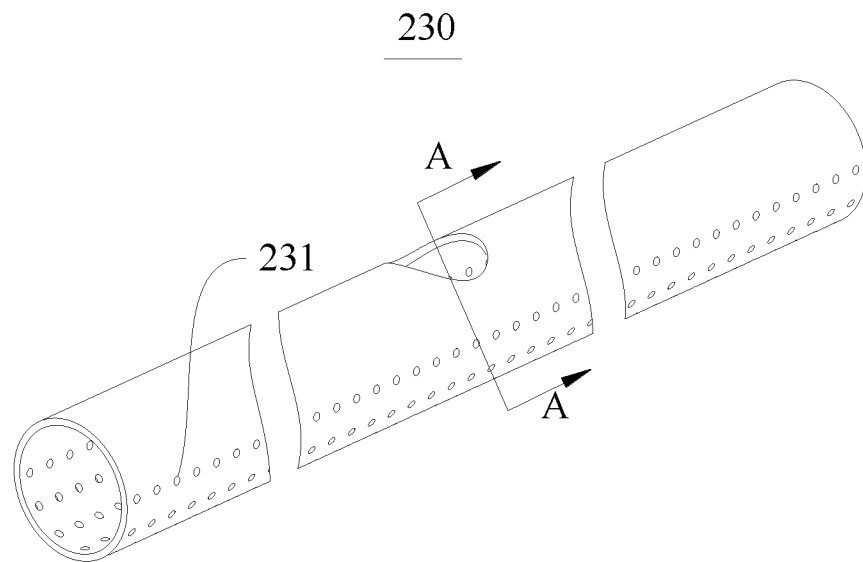


图 4

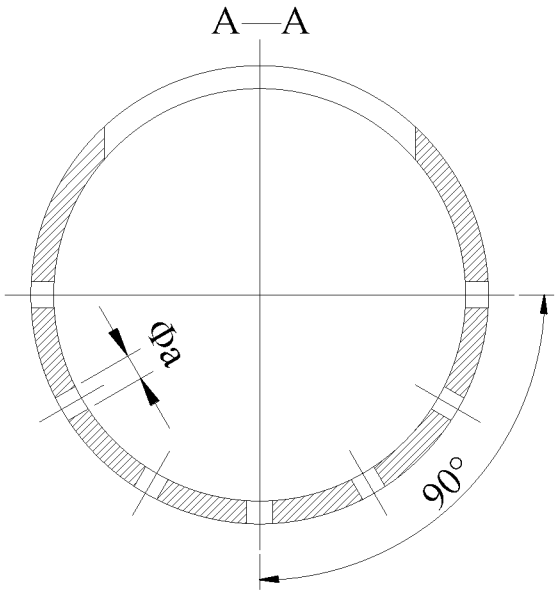


图 5

200

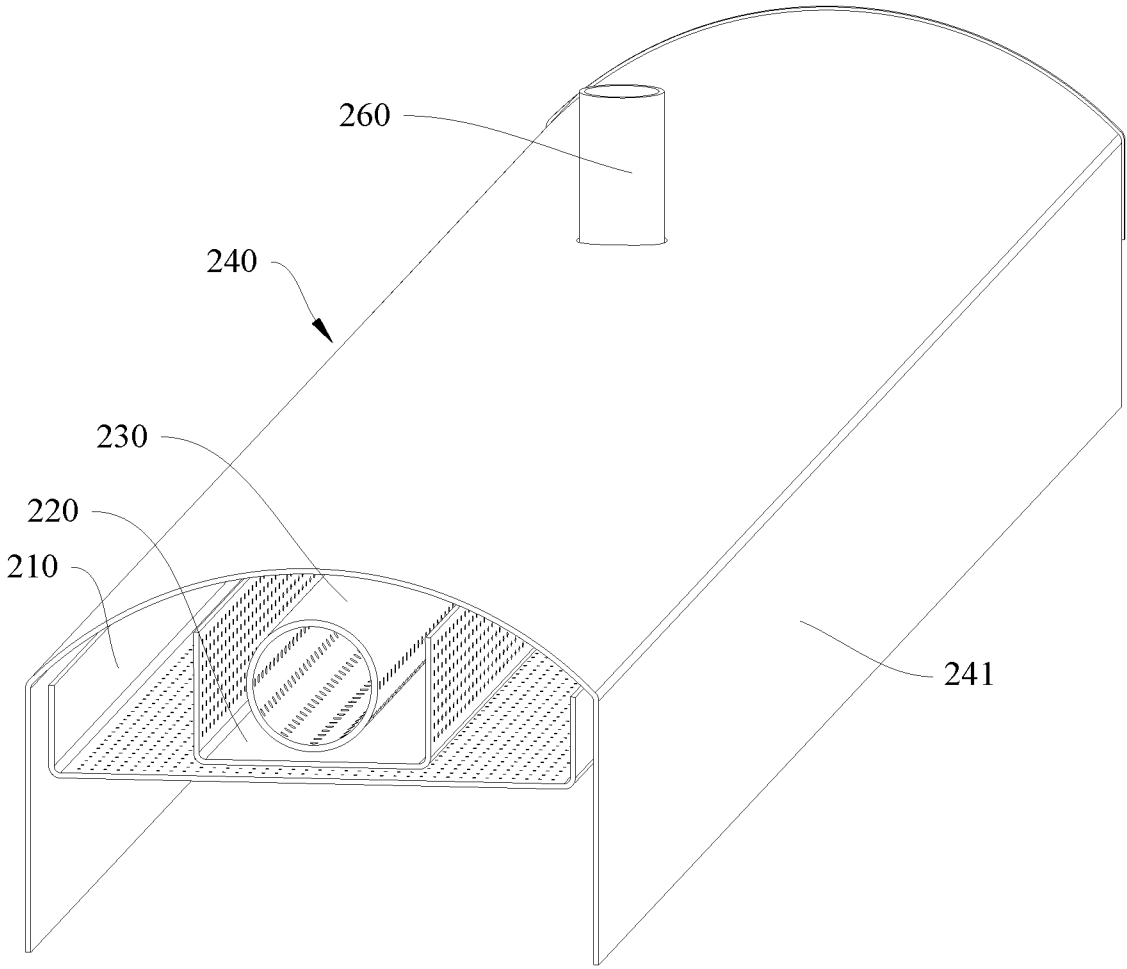


图 6

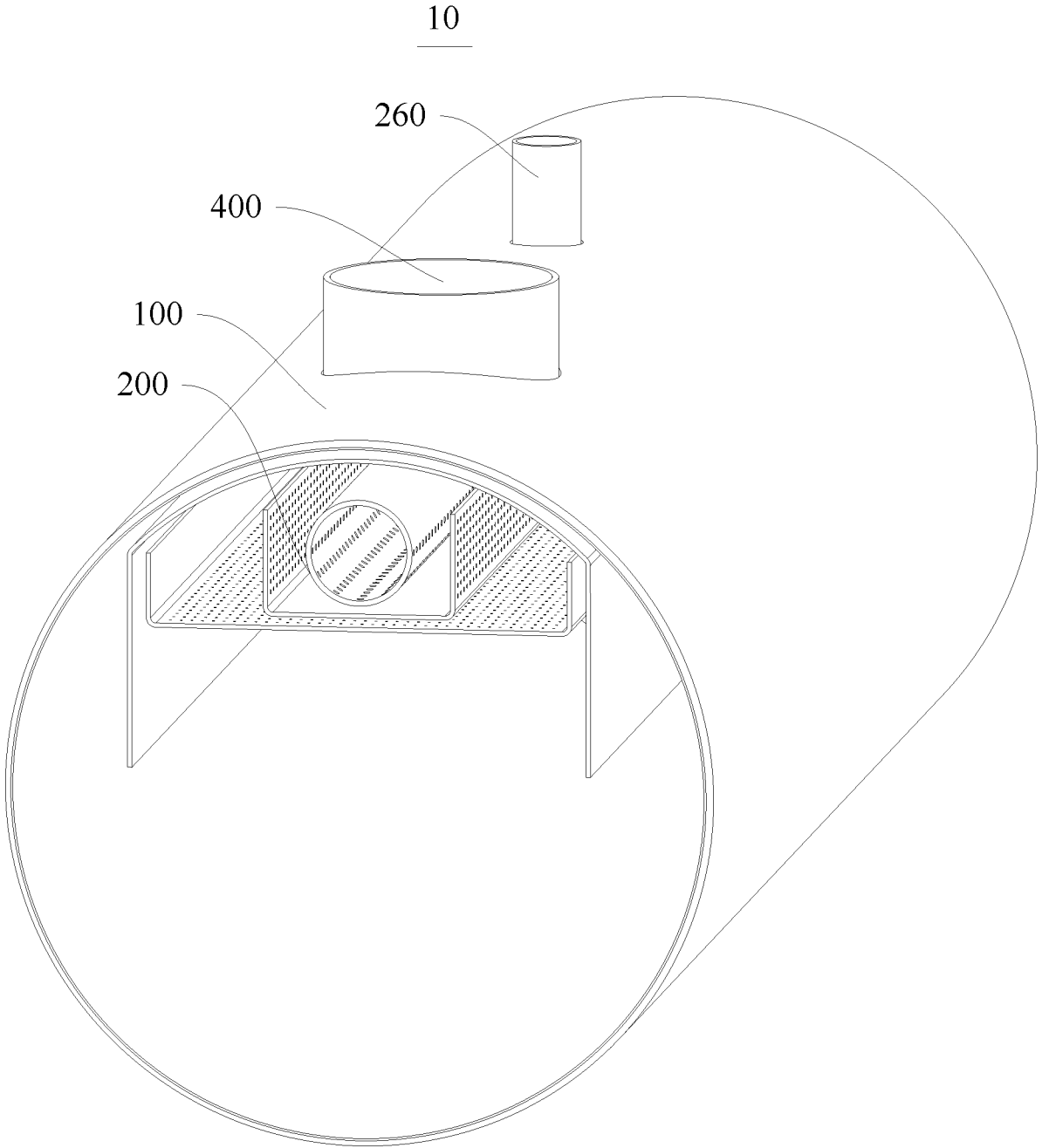


图 7

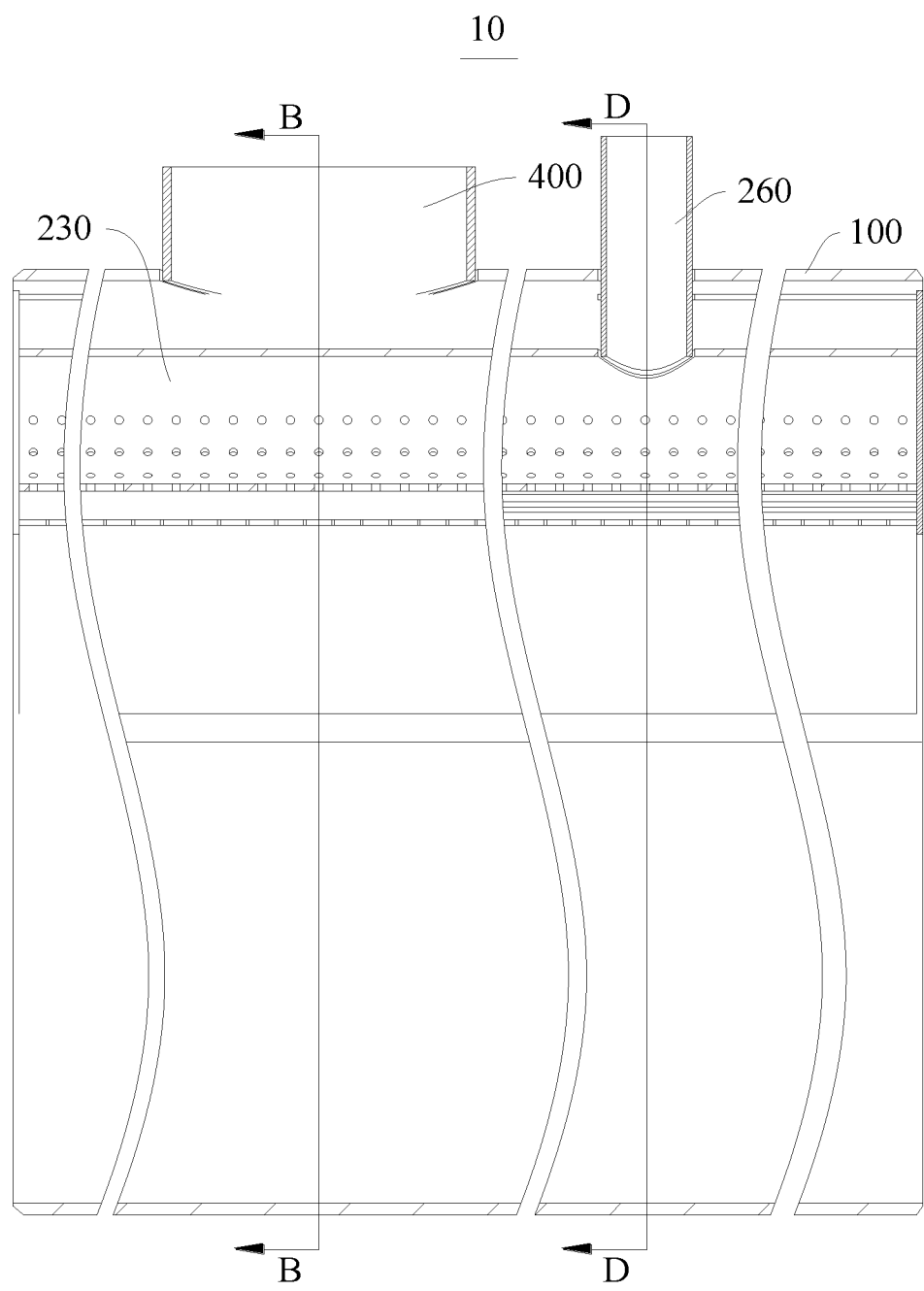


图 8

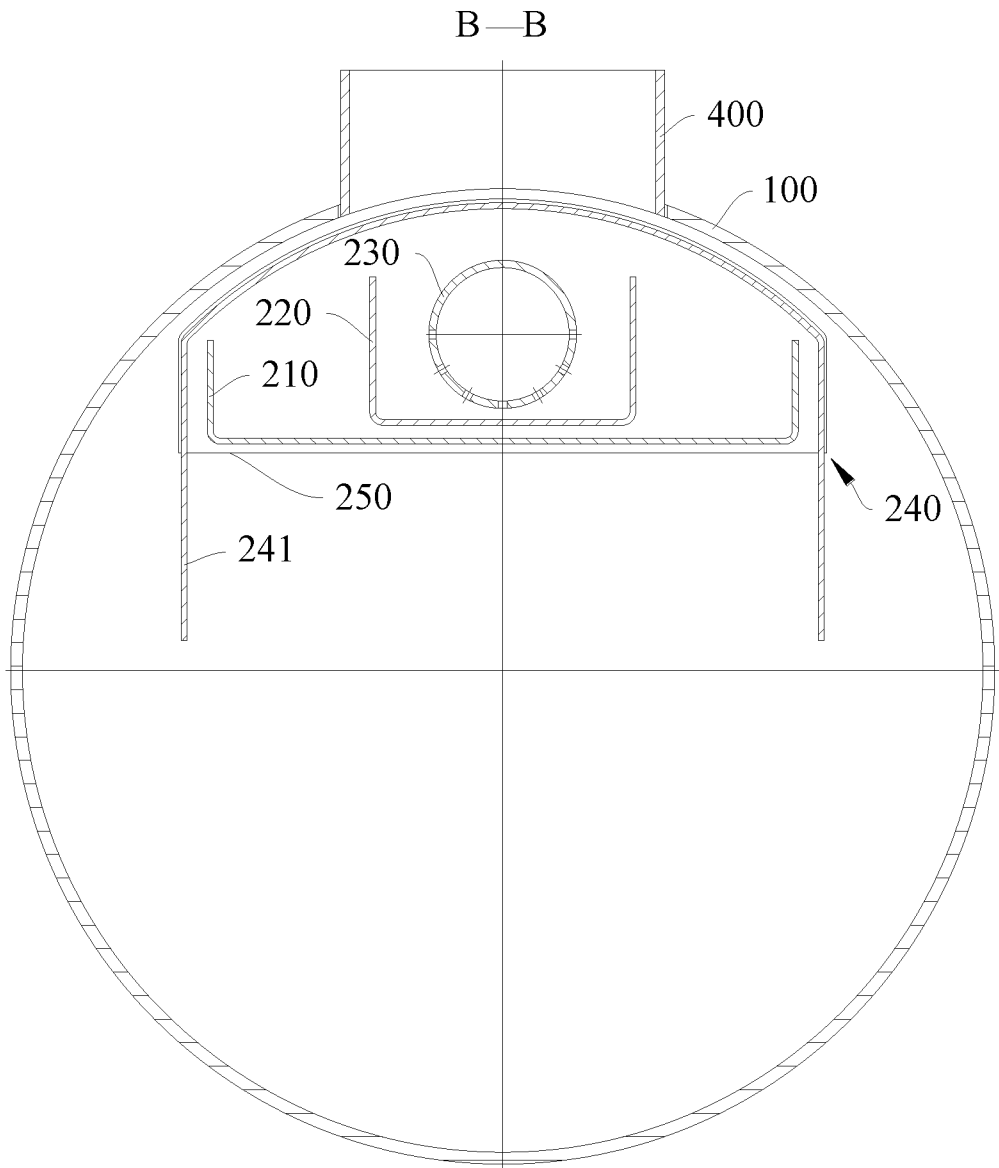


图 9

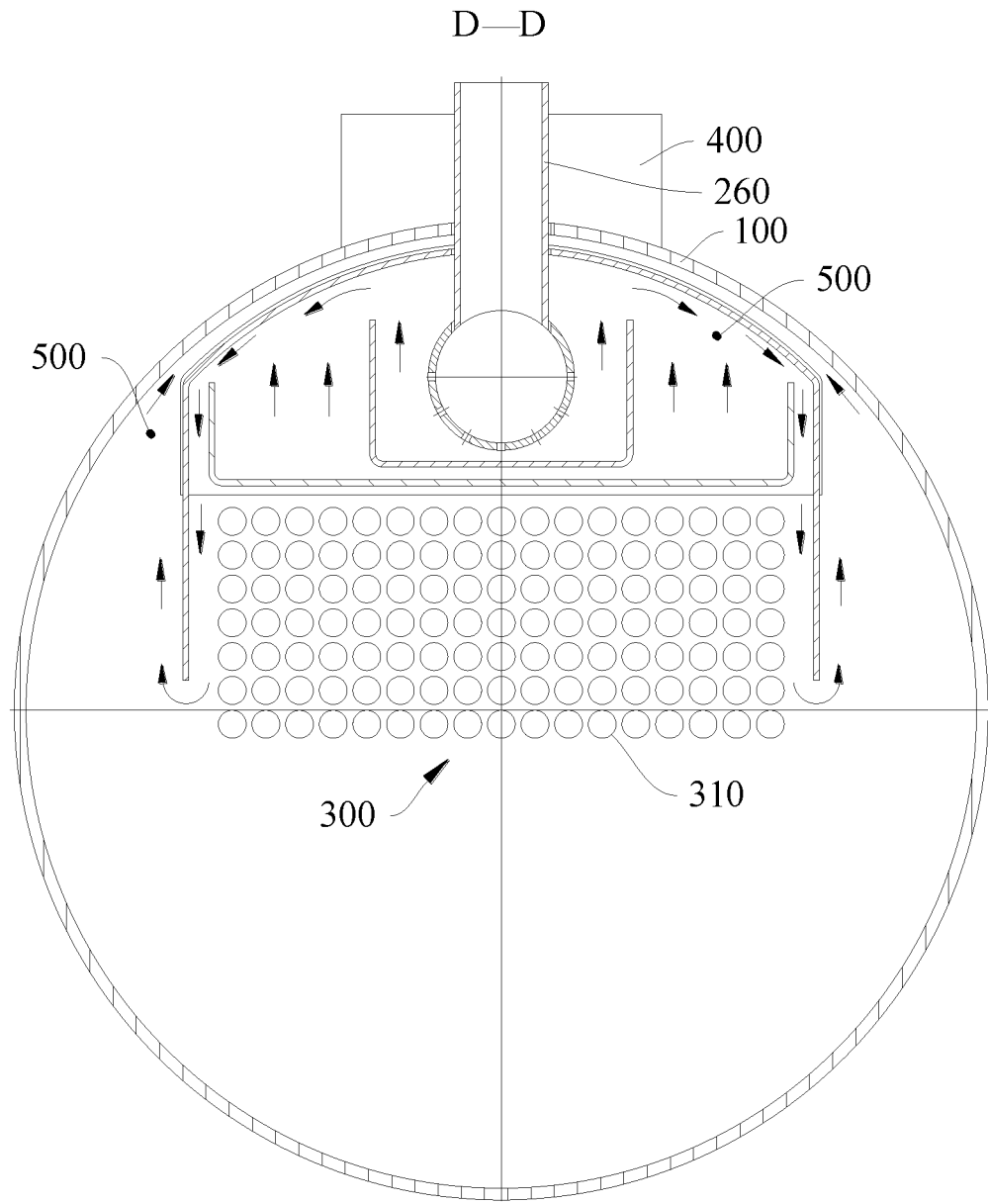


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/121883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 39/02(2006.01)i; F28D 5/02(2006.01)i; F28F 25/02(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; F28D; F28F; B01D

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)

DWPI, SIPOABS, CNABS, CNTXT, CNKI, ISI WEB OF KNOWLEDGE, GOOGLE SCHOLAR: 布液器, 布液装置, 布液设备, 液体分布, 液体分配, 降膜蒸发器, 降膜, 孔, liquid S distribut+, (gas 1D liquid) 2D separat+, (falling or reduction) 1D (film or membrane), evaporator

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108709339 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 26 October 2018 (2018-10-26) claims 1-12	1-12
E	CN 208398432 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 18 January 2019 (2019-01-18) claims 1-12	1-12
X	CN 202885362 U (CHONGQING MIDEA GENERAL REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.) 17 April 2013 (2013-04-17) description, paragraphs 4, 5, and 20-27, and figures 1-3	1, 2, 6-8
X	CN 107091545 A (YORK (WUXI) AIR CONDITIONING REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD. ET AL.) 25 August 2017 (2017-08-25) description, paragraphs 8-26, embodiments 1 and 2, and figures 2, 3, and 6	1, 2, 6-8
Y	CN 202885362 U (CHONGQING MIDEA GENERAL REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.) 17 April 2013 (2013-04-17) description, paragraphs 4, 5, and 20-27, and figures 1-3	3-12

☒ 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

21 March 2019

Date of mailing of the international search report

03 April 2019

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

International application No.

PCT/CN2018/121883

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106123400 A (HANGZHOU SAFETY EQUIPMENT CO., LTD.) 16 November 2016 (2016-11-16) abstract, description, paragraphs 2-6 and 28-37, and figure 2	3-12
Y	CN 107091545 A (YORK (WUXI) AIR CONDITIONING REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD. ET AL.) 25 August 2017 (2017-08-25) description, paragraphs 8-26, embodiments 1 and 2, and figures 2, 3, and 6	3-12
A	CN 203083207 U (MCQUAY AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION WUHAN CO., LTD.) 24 July 2013 (2013-07-24) description, paragraphs 16 and 17, and figures 1-3	1-12
A	JP 59-29002 A (SAITO, I.) 16 February 1984 (1984-02-16) entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/121883

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108709339	A	26 October 2018	None			
CN	208398432	U	18 January 2019	None			
CN	202885362	U	17 April 2013	None			
CN	107091545	A	25 August 2017	US	2017241681	A1	24 August 2017
CN	106123400	A	16 November 2016	None			
CN	203083207	U	24 July 2013	None			
JP	昭59-29002	A	16 February 1984	JP	S6033521	B2	03 August 1985

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/121883

A. 主题的分类

F25B 39/02 (2006.01) i; F28D 5/02 (2006.01) i; F28F 25/02 (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; F28D; F28F; B01D

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))

DWPI, SIPOABS, CNABS, CNTXT, CNKI, ISI WEB OF KNOWLEDGE, GOOGLE SCHOLAR, 布液器, 布液装置, 布液设备, 液体分布, 液体分配, 降膜蒸发器, 降膜, 孔, liquid S distribut+, (gas 1D liquid) 2D separat+, (falling or reduction) 1D (film or membrane), evaporator

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
PX	CN 108709339 A (珠海格力电器股份有限公司) 2018年 10月 26日 (2018 - 10 - 26) 权利要求1-12	1-12
E	CN 208398432 U (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 1月 18日 (2019 - 01 - 18) 权利要求1-12	1-12
X	CN 202885362 U (重庆美的通用制冷设备有限公司) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 说明书第4-5、20-27段, 图1-3	1-2、6-8
X	CN 107091545 A (约克无锡空调冷冻设备有限公司 等) 2017年 8月 25日 (2017 - 08 - 25) 说明书第8-26段、实施例一和二, 图2、3、6	1-2、6-8
Y	CN 202885362 U (重庆美的通用制冷设备有限公司) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 说明书第4-5、20-27段, 图1-3	3-12
Y	CN 106123400 A (杭州赛富特设备有限公司) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 摘要, 说明书第2-6、28-37段, 图1-2	3-12
Y	CN 107091545 A (约克无锡空调冷冻设备有限公司 等) 2017年 8月 25日 (2017 - 08 - 25) 说明书第8-26段、实施例一和二, 图2、3、6	3-12

☒ 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

2019年 3月 21日

国际检索报告邮寄日期

2019年 4月 3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

受权官员

金婷

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)53962751

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 203083207 U (麦克维尔空调制冷武汉有限公司) 2013年 7月 24日 (2013 - 07 - 24) 说明书第16-17段，图1-3	1-12
A	JP 昭59-29002 A (SAITO IWA0) 1984年 2月 16日 (1984 - 02 - 16) 全文	1-12

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/121883

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	108709339	A	2018年 10月 26日	无			
CN	208398432	U	2019年 1月 18日	无			
CN	202885362	U	2013年 4月 17日	无			
CN	107091545	A	2017年 8月 25日	US	2017241681	A1	2017年 8月 24日
CN	106123400	A	2016年 11月 16日	无			
CN	203083207	U	2013年 7月 24日	无			
JP	昭59-29002	A	1984年 2月 16日	JP	S6033521	B2	1985年 8月 3日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)