

(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
2022 年 3 月 3 日 (03.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/042617 A1

(51) 国际专利分类号:

H05K 5/02 (2006.01) *F24F 1/22* (2011.01)
H05K 7/20 (2006.01) *F24F 1/24* (2011.01)
F24F 11/89 (2018.01) *F24F 1/16* (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/114613

(22) 国际申请日: 2021 年 8 月 25 日 (25.08.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202010872932.0	2020年8月26日 (26.08.2020)	CN
202021821897.1	2020年8月26日 (26.08.2020)	CN
202110170415.3	2021年2月8日 (08.02.2021)	CN
202120351784.8	2021年2月8日 (08.02.2021)	CN

(71) 申请人: 广东美的暖通设备有限公司 (GD MIDEA HEATING & VENTILATING EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。美的集团股份有限公司 (MIDEA GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。

(72) 发明人: 张铁钢 (ZHANG, Tiegang); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。王命仁 (WANG, Mingren); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。李宏伟 (LI, Hongwei); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。王国春 (WANG, Guochun); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱

(54) Title: AIR CONDITIONING APPARATUS AND ELECTRIC CONTROL BOX

(54) 发明名称: 空调装置以及电控盒

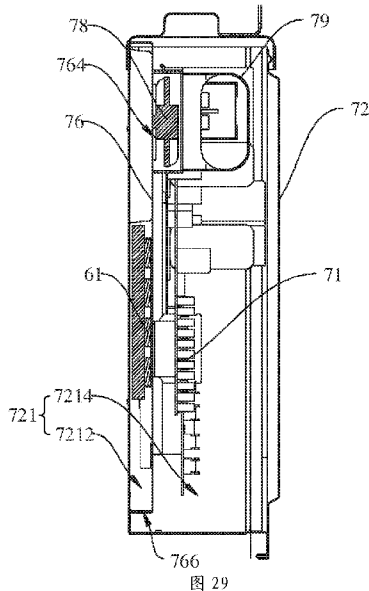


图 29

(57) Abstract: The present application discloses an air conditioning apparatus and an electric control box. The electric control box comprises a box body, a mounting plate, a heat sink, an electronic component and a heat dissipation fan. The box body is provided with a mounting cavity. The mounting board is arranged in the mounting cavity to form a first chamber and a second chamber located on two sides of the mounting board. A first air vent and a second air vent are arranged on the mounting board and are spaced apart. The first air vent and the second air vent are connected to the first chamber and the second chamber. The heat sink is at least partially arranged in the first chamber. The electronic component is arranged in the second chamber and in thermally conductive connection with the heat sink. The heat dissipation fan is used for blowing air such that the air flows from the first chamber into the second chamber via the first air vent. In this way, air circulation is formed between the first chamber and the second chamber to cool the sealed electric control box. Moreover, the electric control box is sealed and is thus water proof, insect proof, dust proof and damp proof, thereby having higher electric control reliability.

(57) 摘要: 本申请公开了一种空调装置以及电控盒, 电控盒包括箱体、安装板、散热器、电子元件以及散热风扇, 箱体设有安装腔, 安装板设于安装腔内, 以使得所述安装腔形成位于安装板两侧的第一腔室和第二腔室, 安装板上设有间隔的第一通风口和第二通风口, 第一通风口和第二通风口连通第一腔室和第二腔室; 散热器至少部分设于第一腔室内; 电子元件设于第二腔室内, 并与散热器导热连接; 散热风扇用于送风, 以使得第一腔室内的气体经第一通风口流入第二腔室。通过上述方式, 可以在第一腔室和第二腔室之间形成循环流动的气流, 以便于对密封电控盒进行降温, 另外, 通过设置密封的电控盒, 可以有效解决防水、防虫、防尘、防潮等问题, 进而提升电控盒的电控可靠性。

路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。 谭志军 (TAN, Zhijun); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬菜路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。 罗伟洪 (LUO, Weihong); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬菜路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。 马熙华 (MA, Xihua); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬菜路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。 李兆辉 (LI, Zhaohui); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇蓬菜路工业大道, Guangdong 528311 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A806, Guangdong 518057 (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, IT, 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))。
- 包括经修改的权利要求 (条约第19条(1))。

空调装置以及电控盒

本申请要求于2020年08月26日提交的申请号为202010872932.0,发明名称为“空调装置以及电控盒”的中国专利申请的优先权;要求于2021年02月08日提交的申请号202110170415.3,发明名称为“空调装置以及电控盒”的中国专利申请的优先权;要求于2020年08月26日提交的申请号为202021821897.1,发明名称为“空调装置以及空调室外机”的中国专利申请的优先权;要求于2021年02月08日提交的申请号202120351784.8,发明名称为“空调装置以及空调室外机”的中国专利申请的优先权,其通过引用方式全部并入本申请。

【技术领域】

本发明涉及空调技术领域,具体涉及一种空调装置以及电控盒。

【背景技术】

通常情况下,为了对空调装置的电控盒进行降温,会在电控盒的盒体上开设与安装腔连通的散热孔,以通过散热孔与外界空气自然对流进行换热,进而对电控盒进行降温。但是采用在盒体上开设散热孔的方式,会降低电控盒的密封性,外界的水份、灰尘等杂质会经散热孔进入安装腔内,进而损坏设置于安装腔内的电子元件。

【发明内容】

本申请提供一种空调装置以及电控盒,以解决现有技术中空调装置的电控盒密封性较差的技术问题。

为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种电控盒,包括:盒体,设有安装腔;安装板,设于所述安装腔内,以使得所述安装腔形成位于所述安装板两侧的第一腔室和第二腔室,所述安装板上设有间隔的第一通风口和第二通风口,所述第一通风口和第二通风口连通所述第一腔室和第二腔室;散热器,至少部分设于所述第一腔室内;电子元件,设于所述第二腔室内,并与所述散热器导热连接;以及散热风扇,用于送风,以使得所述第一腔室内的气体经所述第一通风口流入所述第二腔室。

为解决上述技术问题,本申请采用的另一个技术方案是:提供一种空调装置,所述空调装置包括空调本体和如前文所述的电控盒,所述电控盒与所述空调本体可拆卸连接。

区别于现有技术的情况,本申请实施例通过在安装板上开设连通第一腔室和第二腔室的第一通风口和第二通风口,将散热器的至少部分设于第一腔室内,将电子元件设于第二腔室内,并利用散热风扇进行送风,从而可以在第一腔室和第二腔室之间形成循环流动的气流,以便于对密封电控盒进行降温,另外,通过设置密封的电控盒,可以有效解决防水、防虫、防尘、防潮等问题,进而提升电控盒的电控可靠性。

【附图说明】

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,这些附图示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于说明本申请的技术方案。

图1是本申请一实施例中的空调系统的结构示意图;

图2是图1中换热器的换热主体的结构示意图;

图3是图2中单层微通道和多层微通道的结构示意图;

图4是图1中换热器的集流管组件一实施例的结构示意图;

图5是图1中换热器的集流管组件另一实施例的结构示意图;

图6是图1中换热器的集流管组件又一实施例的结构示意图;

图7是本申请另一实施例换热器的换热主体的结构示意图;

图8是图7中第一管体设置平面的立体结构示意图;

图9是本申请又一实施例换热器的换热主体的结构示意图;

图10是图9中的换热器的结构示意图;

图11是本申请一实施例中的电控盒隐去部分元件后的立体结构示意图;

图12是图11中的散热器的立体结构示意图;

图13是本申请另一实施例中的散热器的立体结构示意图;

图14是本申请一实施例中的固定支架与散热器配合的立体结构示意图;

图15是本申请另一实施例中的固定支架与散热器配合的立体结构示意图;

图16是本申请一实施例中的散热固定板与散热器配合的立体结构示意图;

图17是本申请一实施例中的散热固定板的平面结构示意图;

图18是本申请另一实施例中的散热器与电控盒配合的剖视结构示意图;

图19是本申请另一实施例中的散热器与电控盒配合的剖视结构示意图;

图 20 是本申请一实施例中的散热翅片与散热器配合的立体结构示意图；
图 21 是本申请又一实施例中的散热翅片与散热器配合的立体结构示意图；
图 22 是本申请又一实施例中的散热器的立体结构示意图；
图 23 是本申请另一实施例中的散热器与电控盒配合的平面结构示意图；
图 24 是本申请又一实施例中的散热器与电控盒配合的剖视结构示意图；
图 25 是本申请又一实施例中的散热器与电控盒配合的平面结构示意图；
图 26 是本申请又一实施例中的散热器与电控盒配合的剖视结构示意图；
图 27 是本申请又一实施例中的散热器与电控盒配合的平面结构示意图；
图 28 是图 27 中的散热器与电控盒配合的剖视结构示意图；
图 29 是本申请又一实施例中的散热器与电控盒配合的剖视结构示意图；
图 30 是本申请又一实施例中的电控盒隐去部分元件后的立体结构示意图；
图 31 是本申请又一实施例中的电控盒隐去部分元件后的立体结构示意图；
图 32 是本申请又一实施例中的电控盒隐去部分元件后的平面结构示意图；
图 33 是图 32 中的电控盒的剖视结构示意图；
图 34 是本申请一实施例中的空调室外机的立体结构示意图；
图 35 是图 34 中的吊耳和挂钩配合的平面结构示意图；
图 36 是本申请另一实施例中的空调室外机的立体结构示意图；
图 37 是本申请换热器的又一实施例的结构示意图；
图 38 是图 37 中扁管的一实施例的结构示意图；
图 39 是本申请换热器的又一实施例的结构示意图；
图 40 是本申请的第一扁管和第二扁管的一实施例的结构示意图；
图 41 是本申请的集流管组件的又一实施例的结构示意图。

【具体实施方式】

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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他实施例，都属于本申请保护的范围。

在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其他实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其他实施例相结合。

请参阅图 1，图 1 是本申请一实施例中的空调系统的结构示意图。如图 1 所示，空调系统 1 主要包括压缩机 2、四通阀 3、室外换热器 4、室内换热器 5、换热器 6、膨胀阀 12 以及膨胀阀 13。膨胀阀 13 和换热器 6 设置在室外换热器 4 和室内换热器 5 之间，压缩机 2 通过四通阀 3 在室外换热器 4 和室内换热器 5 之间提供循环流动的冷媒流。

换热器 6 包括第一换热通道 610 和第二换热通道 611，第一换热通道 610 的第一端经膨胀阀 13 与室外换热器 4 连接，第一换热通道 610 的第二端与室内换热器 5 连接，第二换热通道 611 的第一端经膨胀阀 12 与第一换热通道 610 的第二端连接，第二换热通道 611 的第二端与压缩机 2 的吸气口 22 连接。

当空调系统 1 处于制冷模式时，冷媒流的路径为：

压缩机 2 的排气口 21-四通阀 3 的连接口 31-四通阀 3 的连接口 32-室外换热器 4-换热器 6-室内换热器 5-四通阀 3 的连接口 33-四通阀 3 的连接口 34-压缩机 2 的吸气口 22。

第一换热通道 610 的冷媒流的路径（主路）为：第一换热通道 610 的第一端-第一换热通道 610 的第二端-室内换热器 5。第二换热通道 611 的冷媒流的路径（辅路）为：第一换热通道 610 的第二端-膨胀阀 12-第二换热通道 611 的第一端-第二换热通道 611 的第二端-压缩机 2 的吸气口 22。

例如，此时空调系统 1 的工作原理为：室外换热器 4 作为冷凝器，其经膨胀阀 13 输出中压中温的冷媒流（温度可以为 40° ，液相冷媒流），第一换热通道 610 的冷媒流为中压中温的冷媒流，膨胀阀 12 将中压中温的冷媒流转换为低压低温的冷媒流（温度可以为 10° ，气液两相冷媒流），第二换热通道 611 的冷媒流为低压低温的冷媒流。第二换热通道 611 的低压低温的冷媒流从第一换热通道 610 的中压中温的冷媒流吸热，进而第二换热通道 611 的冷媒流实现气化，以使第一换热通道 610 的冷媒流实现进一步过冷。气化后的第二换热通道 611 的冷媒流对压缩机 2 进行喷气增焓，提高空调系统 1 的制冷能力。

其中，膨胀阀 12 作为第二换热通道 611 的节流部件，调节第二换热通道 611 的冷媒流的流量。第一换热通道 610 的冷媒流和第二换热通道 611 的冷媒流进行热交换，以对第一换热通道 610 的冷媒流实现过冷。因此，换热器 6 可以作为空调系统 1 的经济器，提升过冷度，进而提升空调系统 1 的换热效率。

进一步,如本领域技术人员所理解的,在制热模式下,四通阀3的连接口31与连接口33连接,四通阀3的连接口32与连接口34连接。压缩机2经排气口21输出的冷媒流从室内换热器5流向室外换热器4,并以室内换热器5作为冷凝器。此时,室内换热器5输出的冷媒流分为两路,一路流入第一换热通道610(主路),另一路经膨胀阀12流入第二换热通道611(辅路)。第二换热通道611的冷媒流同样也可以对第一换热通道610的冷媒流实现过冷,流经第二换热通道611的冷媒流对压缩机2进行补气增焓,提高空调的制热能力。

本申请进一步在上文描述的空调系统1的整体结构的基础上进行以下几方面的优化:

1、微通道换热器

如图2所示,换热器6包括换热主体61,换热主体61设有多个微通道612,多个微通道612划分成第一微通道和第二微通道,其中第一微通道作为换热器6的第一换热通道610,第二微通道作为换热器6的第二换热通道611。因此,第一微通道610与第一换热通道610使用相同的标号,第二微通道611与第二换热通道611使用相同的标号。

换热主体61可以包括单个板体613,板体613设有多个微通道612,板体613的多个微通道612可以划分成交替设置的第一微通道610和第二微通道611,第一微通道610的延伸方向D1与第二微通道611的延伸方向D2彼此平行,例如第一微通道610的延伸方向D1与第二微通道611的延伸方向D2相同。板体613可以为扁管,以使散热元件或电子元件可以设置在板体613上。在其他实施例中,板体613还可以为其他形状横截面的载体,例如圆柱体、长方体、正方体等。在其他实施例中,如下文所描述的,换热主体61也可以包括彼此层叠设置的至少两个板体或彼此嵌套的两个管体。

每个微通道612垂直于其延伸方向的横截面形状可以为矩形,每个微通道612的边长为0.5mm-3mm。每个微通道612与板体613的表面之间以及微通道612之间的厚度为0.2mm-0.5mm,以使微通道612满足耐压和传热性能的要求。在其他实施例中,微通道612的横截面形状可以为其他形状,例如圆形、三角形、梯形、椭圆形或者不规则的形状。

例如在图1所示的空调系统的制冷模式下,第一冷媒流(即中压中温的冷媒流)流经第一微通道610,第二冷媒流(即低压低温的冷媒流)流经第二微通道611,第一冷媒流可为液相冷媒流,第二冷媒流可为气液两相冷媒流。第二冷媒流在沿第二微通道611的流动过程中从第一微通道610的第一冷媒流吸热,并进一步气化,以使得第一冷媒流进一步过冷。

值得注意的是,上文和下文描述的基于微通道结构的换热器并不局限于图1所示的应用场景,因此第一微通道610和第二微通道611以及第一冷媒流和第二冷媒流中的“第一”和“第二”仅是用于区分不同的微通道和冷媒流,并不应视为对微通道和冷媒流的具体应用的限定。例如,在其他实施例或工作模式下,可以是流经第一微通道610的第一冷媒流对第二微通道611的第二冷媒流进行吸热,且第一冷媒流和第二冷媒流的状态也不限于上文所限定的液相或气液两相。

如图1所示,第一冷媒流的流动方向A1与第二冷媒流的流动方向A2相反,以使第一冷媒流的温度与第二冷媒流的温度存在较大的温差,提高第一冷媒流和第二冷媒流的换热效率。

可选地,第一冷媒流的流动方向A1可以与第二冷媒流的流动方向A2相同或者相互垂直。

可选地,换热主体61可以包括至少两组第一微通道610和第二微通道611,该至少两组第一微通道610和第二微通道611沿延伸方向D1的垂直方向彼此间隔,如图2所示,该垂直方向为板体613的宽度方向,在其他实施例中,该垂直方向可以是板体613的厚度方向。例如,在多个微通道612中第一预设数量的微通道划分为第一微通道610,在多个微通道612中第二预设数量的微通道划分为第二微通道611,多组第一微通道610和多组第二微通道611依次交替设置,即在两组第一微通道610之间设置有第二微通道611,在两组第二微通道611之间设置有第一微通道610,以实现该至少两组第一微通道610和第二微通道611彼此间隔设置,形成第一微通道610和第二微通道611交替排布的换热器6,如图2所示。第一预设数量和第二预设数量可以相等,例如3;在其他实施例中,第一预设数量和第二预设数量可以不相等,例如第一预设数量为3,第二预设数量为2。

可选地,第一预设数量和第二预设数量均可以为1,在多个微通道612中的一个微通道为第一微通道610,与第一微通道610相邻设置的一个微通道为第二微通道611。

以换热主体61设有10*10个微通道612为例,换热主体61的截面面积与常规通道的截面面积相同,相同质量和流量的冷媒流分别流过10*10个微通道612和常规通道。每个微通道612的特征长度 D_h 为常规通道的1/10,其中压降与 $L/(D_h^2)$ 成正比,保持相同的压降,则微通道612的长度 L 为常规通道的长度的1/100。

微通道612的有效热交换面积为常规通道的有效热交换面积的1/10。基于公式:换热系数*特征长度=常数,可得微通道612的换热系数为常规通道的换热系数的10倍;基于公式:换热量=换热系数*热交换面积,可得微通道612的换热量与常规通道的换热量相等。因此,10*10个微通道612的长度为常规通道的长度的1/100,即可满足相同的热负荷要求。

通过上述方式, 换热主体 61 设有多个第一微通道 610 和多个第二微通道 611, 以使换热主体 61 的长度缩短, 在与经济器的换热量相等的情况下, 进而缩小换热器 6 的体积。

如图 3 所示, 多个微通道 612 可以设置为单层微通道或者多层微通道。在图 3 中, 多层微通道的横截面积为单层微通道的横截面积的 4 倍, 单层微通道的长度为多层微通道的长度的 4 倍, 相同质量和流量的冷媒流分别流过单层微通道和多层微通道, 多层微通道的流速为单层微通道的流速的 1/4。

在冷媒流的流态为层流的情况下, 多层微通道的压降为单层微通道的压降的 1/16, 其中换热系数*特征长度=常数, 特征长度不变, 换热系数不变, 单层微通道的传热面积和多层微通道的传热面积不变, 则单层微通道的传热量和多层微通道的传热量相同。因此, 在冷媒流的流速较低, 且冷媒流的流态为层流的情况下, 多个微通道 612 的截面积越大, 多个微通道 612 的长度越短, 能够减小冷媒流的流动阻力损失。

在冷媒流的流态为紊流的情况下, 多层微通道的压降为单层微通道的压降的 1/48, 此时换热系数与冷媒流的流速具有函数关系, 冷媒流的流速越大, 换热系数越大, 因此单层微通道的传热量高于多层微通道的传热量。综上所述, 在满足传热量的要求的情况下, 多个微通道 612 的横截面积越大, 能够减少冷媒流的压力损失。

1.1 集流管组件

如图 4 所示, 换热器 6 还包括集流管组件 62, 集流管组件 62 和换热主体 61 均水平设置, 例如集流管组件 62 和换热主体 61 均沿水平面设置。在其他实施例中, 集流管组件 62 垂直设置, 即集流管组件 62 沿垂直于水平面的方向设置 (即重力方向), 换热主体 61 水平设置; 或者, 集流管组件 62 垂直设置, 换热主体 61 垂直设置; 或者, 集流管组件 62 水平设置, 换热主体 61 垂直设置。

集流管组件 62 包括第一集流管 621 和第二集流管 622, 第一集流管 621 设置有第一集流通道, 第二集流管 622 设置有第二集流通道。其中, 换热器 6 沿冷媒流 (第一冷媒流或第二冷媒流) 在换热主体 61 中的流动方向的横截面形状为 I 形。在其他实施例中, 换热器 6 沿冷媒流在换热主体 61 中的流动方向的横截面形状可以为 L 形、U 形、G 形或者圆形等。

第一集流通道与第一微通道 610 连接, 以通过第一集流通道向第一微通道 610 提供第一冷媒流和/或收集流经第一微通道 610 的第一冷媒流。在本实施例中, 第一集流管 621 的数量为两个, 两个第一集流管 621 分别连接于第一微通道 610 的两端, 以利用两个第一集流管 621 中的一个向第一微通道 610 提供第一冷媒流; 并利用两个第一集流管 621 中的另一个收集流经第一微通道 610 的第一冷媒流。

例如, 在图 1 所示的空调系统中, 第一微通道 610 的第一端通过两个第一集流管 621 中的一个经膨胀阀 13 与室外换热器 4 连接, 以在制冷模式下, 向第一微通道 610 提供第一冷媒流; 第一微通道 610 的第二端通过两个第一集流管 621 中的另一个与室内换热器 5 连接, 以收集流经第一微通道 610 的第一冷媒流。在制热模式下, 由于第一冷媒流在第一微通道 610 中的流动方向相反, 则两个第一集流管 621 的功能相较于制冷模式发生互换。

第二集流通道与第二微通道 611 连接, 以通过第二集流通道向第二微通道 611 提供第二冷媒流和/或收集流经第二微通道 611 的第二冷媒流。在本实施例中, 第二集流管 622 的数量为两个, 两个第二集流管 622 分别连接于第二微通道 611 的两端, 以利用两个第二集流管 622 中的一个向第二微通道 611 提供第二冷媒流; 并利用两个第二集流管 622 中的另一个收集流经第二微通道 611 的第二冷媒流。

例如, 在图 1 所示的空调系统中, 第二微通道 611 的第一端通过两个第二集流管 622 中的一个与膨胀阀 12 连接, 以向第二微通道 611 提供第二冷媒流; 第二微通道 611 的第二端通过两个第二集流管 622 中的另一个与压缩机 2 的吸气口 22 连接, 以收集流经第二微通道 611 的第二冷媒流。

在一实施例中, 至少两组第一微通道 610 和第二微通道 611 中的第一微通道 610 的同一端与同一个第一集流管 621 连接, 至少两组第一微通道 610 和第二微通道 611 中的第二微通道 611 的同一端与同一个第二集流管 622 连接, 即换热器 6 的所有第一微通道 610 的同一端与同一个第一集流管 621 连接, 换热器 6 的所有第二微通道 611 的同一端与同一个第二集流管 622 连接, 避免每个微通道设置对应的集流管, 降低成本。

在图 4 所示的实施例中, 由于第一微通道 610 的延伸方向 D1 与第二微通道 611 的延伸方向 D2 彼此平行, 因此第一集流管 621 和第二集流管 622 的延伸方向彼此平行。然而, 在其他实施例中, 第一集流管 621 和第二集流管 622 的延伸方向可以根据第一微通道 610 和第二微通道 611 的延伸方向进行调整, 例如彼此垂直设置。

1.2 第一集流管和第二集流管间隔设置

如图 4 所示, 第一集流管 621 和第二集流管 622 沿换热主体 61 的延伸方向间隔设置, 换热主体 61 的延伸方向与第一微通道 610 的延伸方向 D1 和第二微通道 611 的延伸方向 D2 相同, 第二微通道 611 贯穿第一集流管 621, 并与第二集流管 622 连接, 其中第一集流管 621 设置在第二集流管 622 和换热主体 61 之间, 第二微通道 611 贯穿第一集流管 621 插入到第二集流管 622 中并焊接固定, 第一微通道 610 插入到第一集流管 621 中并焊接固定。在其他实施例中, 可以是第一微通道 610 贯穿第二集流管 622 后插入到第一集流

管 621 内。

第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的距离为 $R-2R$, R 为第一集流管 621 沿第一集流管 621 和第二集流管 622 的间隔方向的最大截面尺寸。第一集流管 621 和第二集流管 622 的截面形状均可以为圆形, R 为第一集流管 621 的直径或者第二集流管 622 的直径。在其他实施例中, 第一集流管 621 和第二集流管 622 的截面形状可以设置为其他形状, 例如椭圆形、正方形、长方形或者不规则形状, 当第一集流管 621 和第二集流管 622 的截面形状为非圆形时, R 为第一集流管 621 或第二集流管 622 外接圆的直径。

因此, 通过将第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的距离设置的较大, 可以使得第一集流管 621 和第二集流管 622 与换热主体 61 之间能够方便焊接。另外, 位于第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的第二微通道 611 未与第一微通道 610 进行换热, 通过将第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的距离设置的较小, 可以缩小位于第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的第二微通道 611 的长度, 能够提高第二微通道 611 的换热面积。

在其他实施例中, 第一集流管 621 和第二集流管 622 可以焊接在一起, 以缩小第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的距离。

此外, 第一微通道 610 可以绕过第二集流管 622 后与第一集流管 621 连接, 例如第一微通道 610 设置在第二集流管 622 的外侧, 以绕过第二集流管 622 后与第一集流管 621 连接。或者, 第二微通道 611 可以绕过第一集流管 621 后与第二集流管 622 连接。

1.3 总集流管划分为两个集流管

如图 5 所示, 集流管组件 62 包括总集流管 623 和隔流板 624, 隔流板 624 设置在总集流管 623 内, 用于将总集流管 623 划分为第一集流管 621 和第二集流管 622, 即将总集流管 623 设置成由隔流板 624 分隔的第一集流管 621 和第二集流管 622。此时, 如图 5 所示, 第一微通道 610 贯穿总集流管 623 的侧壁并插入到第一集流管 621 内, 而第二微通道 611 贯穿总集流管 623 的侧壁和隔流板 624 并插入到第二集流管 622 内。在其他实施例中, 可以是第二微通道 611 贯穿总集流管 623 的侧壁并插入到第二集流管 622 内, 而第一微通道 610 贯穿总集流管 623 的侧壁和隔流板 624 并插入到第一集流管 621 内。与图 4 所示的集流管组件 62 相比较: 本实施例通过一条总集流管 623 同时实现第一集流管 621 和第二集流管 622 的功能, 能够降低集流管组件 62 的成本和体积。

在其他实施例中, 可以利用隔流板 624 将总集流管 623 划分成两个第一集流管 621 或者两个第二集流管 622。此时, 第一微通道 610 的一端贯穿总集流管 623 的侧壁并插入到其中的一个第一集流管 621 内, 而第一微通道 610 的另一端贯穿总集流管 623 的侧壁并插入到其中的另一个第一集流管 621 内。其中, 两个第一集流管 621 中的一个第一集流管 621 用于向第一微通道 610 提供第一冷媒流, 两个第一集流管 621 中的另一个第一集流管 621 用于收集流经第一微通道 610 的第一冷媒流, 此时第一微通道 610 为 U 形流路。

或者, 第二微通道 611 的一端贯穿总集流管 623 的侧壁并插入到其中的一个第二集流管 622 内, 而第二微通道 611 的另一端贯穿总集流管 623 的侧壁和隔流板 624 并插入到其中的另一个第二集流管 622 内。其中, 两个第二集流管 622 中的一个第二集流管 622 用于向第二微通道 611 提供第二冷媒流, 两个第二集流管 622 中的另一个第二集流管 622 用于收集流经第二微通道 611 的第二冷媒流, 此时第二微通道 611 为 U 形流路。

1.4 第一集流管与第二集流管嵌套设置

如图 6 所示, 第二集流管 622 的直径小于第一集流管 621 的直径, 第一集流管 621 套设在第二集流管 622 的外侧, 第一微通道 610 贯穿第一集流管 621 的侧壁, 并插入到第一集流管 621 内。第二微通道 611 贯穿第一集流管 621 和第二集流管 622 的侧壁, 并插入到第二集流管 622 内。在其他实施例中, 可以是第二集流管 622 套设于第一集流管 621 的外侧, 此时第二微通道 611 贯穿第二集流管 622 的侧壁, 并插入到第二集流管 622 内。第一微通道 610 贯穿第二集流管 622 和第一集流管 621 的侧壁, 并插入到第一集流管 621 内。

与图 4 所示的集流管组件 62 相比较: 通过嵌套设置能够降低集流管组件 62 的体积。

在其他实施例中, 可以是两个第一集流管 621 彼此嵌套, 或者两个第二集流管 622 彼此嵌套。此时, 第一微通道 610 的一端贯穿外侧的第一集流管 621 的侧壁, 并插入到外侧的第一集流管 621 内。第一微通道 610 的另一端贯穿两个第一集流管 621 内的侧壁, 并插入到内侧的第一集流管 621 内。其中, 外侧的第一集流管 621 用于向第一微通道 610 提供第一冷媒流, 内侧的第一集流管 621 用于收集流经第一微通道 610 的第一冷媒流; 或者内侧的第一集流管 621 用于向第一微通道 610 提供第一冷媒流, 外侧的第一集流管 621 用于收集流经第一微通道 610 的第一冷媒流; 此时第一微通道 610 为 U 形流路。

或者, 第二微通道 611 的一端贯穿外侧的第二集流管 622 的侧壁, 并插入到外侧的第二集流管 622 内。第二微通道 611 的另一端贯穿两个第二集流管 622 内的侧壁, 并插入到内侧的第二集流管 622 内。其中, 外侧的第二集流管 622 用于向第二微通道 611 提供第二冷媒流, 内侧的第二集流管 622 用于收集流经第二微通道 611 的第二冷媒流; 或者, 内侧的第二集流管 622 用于向第二微通道 611 提供第二冷媒流, 外侧的

第二集流管 622 用于收集流经第二微通道 611 的第二冷媒流；此时第二微通道 611 为 U 形流路。

2. 套管式的换热器

如图 7 所示，换热器 6 包括换热主体 61，换热主体 61 包括彼此嵌套的第一管体 614 和第二管体 615。第一管体 614 内设置有多个第一微通道 610，第二管体 615 内设置有多个第二微通道 611，多个第一微通道 610 和多个第二微通道 611 均与图 2 所示的微通道 612 相同，因此换热主体 61 的长度缩短，进而缩小换热器 6 的体积。

第一管体 614 的多个第一微通道 610 作为换热器 6 的第一换热通道 610，第二管体 615 的多个第二微通道 611 作为换热器 6 的第二换热通道 611。其中，第一微通道 610 的延伸方向与第二微通道 611 的延伸方向彼此平行，例如第一微通道 610 的延伸方向与第二微通道 611 的延伸方向相同。

在本实施例中，第一管体 614 套设在第二管体 615 的外侧，第一管体 614 的外表面设置有至少一个平面 616，以形成第一管体 614 的换热接触面，如图 8 所示。散热元件或电子元件可以设置在平面 616 上，便于安装。在其他实施例中，第二管体 615 可以套设在第一管体 614 的外侧。

在图 1 所示的空调系统中，第一冷媒流流经多个第一微通道 610，第二冷媒流流经多个第二微通道 611，第一冷媒流可为液相冷媒流，第二冷媒流可为气液两相冷媒流。第二冷媒流在沿多个第二微通道 611 的流动过程中从多个第一微通道 610 的第一冷媒流吸热，并进一步气化，以使得第一冷媒流进一步过冷。在其他实施例中，第一冷媒流和第二冷媒流可以采用上文描述的其他设置方式。

与图 2 所示的换热器 6 进行对比：换热主体 61 的横截面积变大，能够减少冷媒流的压力损失。此外，第一管体 614 套设在第二管体 615 的外侧，能够提高多个第一微通道 610 与多个第二微通道 611 的换热面积，提高第一换热通道 610 和第二换热通道 611 之间的换热效率。

参照图 4 所示，换热器 6 还包括集流管组件 62，集流管组件 62 包括第一集流管 621 和第二集流管 622，第一集流管 621 设置有第一集流通道，第二集流管 622 设置有第二集流通道。其中，换热器 6 的横截面形状为 I 形，例如换热器 6 沿冷媒流在换热主体 61 中的流动方向的横截面形状为 I 形。在其他实施例中，换热器 6 沿冷媒流在换热主体 61 中的流动方向的横截面形状可以为 L 形、U 形、G 形或者圆形等。

第一集流通道与第一微通道 610 连接，以通过第一集流通道向多个第一微通道 610 提供第一冷媒流和/或收集流经多个第一微通道 610 的第一冷媒流。第一集流管 621 的数量为两个，两个第一集流管 621 分别连接于第一管体 614 的两端，以利用两个第一集流管 621 中的一个向多个第一微通道 610 提供第一冷媒流；并利用两个第一集流管 621 中的另一个收集流经多个第一微通道 610 的第一冷媒流。

第二集流通道与第二微通道 611 连接，以通过第二集流通道向多个第二微通道 611 提供第二冷媒流和/或收集流经多个第二微通道 611 的第二冷媒流。第二集流管 622 的数量为两个，两个第二集流管 622 分别连接于第二管体 615 的两端，以利用两个第二集流管 622 中的一个向多个第二微通道 611 提供第二冷媒流；并利用两个第二集流管 622 中的另一个收集流经多个第二微通道 611 的第二冷媒流。

可选地，换热主体 61 可以包括至少两组第一管体 614 和第二管体 615，该至少两组第一管体 614 和第二管体 615 沿延伸方向的垂直方向彼此间隔。例如，该至少两组第一管体 614 和第二管体 615 可以包括第一组彼此嵌套的第一管体 614 和第二管体 615、第二组彼此嵌套的第一管体 614 和第二管体 615，第一组彼此嵌套的第一管体 614 和第二管体 615 与第二组彼此嵌套的第一管体 614 和第二管体 615 沿延伸方向的垂直方向间隔设置。

该至少两组第一管体 614 和第二管体 615 中的第一管体 614 的同一段与同一个第一集流管 621 连接，该至少两组第一管体 614 和第二管体 615 中的第二管体 615 的同一段与同一个第二集流管 622 连接，能够降低成本。

集流管组件 62 还可以为上文描述的各种集流管设置方式，例如上文描述的第一集流管 621 和第二集流管 622 彼此间隔设置方式、总集流管 623 和隔流板 624 的设置方式，或者第一集流管 621 和第二集流管 622 彼此嵌套的设置方式。此时，第一管体 614 连同其上的第一微通道 610 以及第二管体 615 连同其上的第二微通道 611 均可以采用上文描述的方式与上述集流管配合，在此不再赘述。

3. 换热器具有彼此层叠设置第一板体和第二板体

如图 9 所示，换热器 6 包括换热主体 61，换热主体 61 包括第一板体 631 和第二板体 632，第一板体 631 和第二板体 632 彼此层叠设置。

第一板体 631 内设有多个第一微通道 610，第二板体 632 内设有多个第二微通道 611，多个第一微通道 610 和多个第二微通道 611 均与图 2 所示的微通道 612 相同，在此不再赘述。因此换热主体 61 的长度缩短，进而缩小换热器 6 的体积。

第一板体 631 的多个第一微通道 610 作为换热器 6 的第一换热通道 610，第二板体 632 的多个第二微通道 611 作为换热器 6 的第二换热通道 611。其中，第一微通道 610 的延伸方向与第二微通道 611 的延伸方向彼此平行，例如第一微通道 610 的延伸方向与第二微通道 611 的延伸方向相同。由于第一板体 631 和第二板体 632 彼此层叠设置，提高第一板体 631 和第二板体 632 的接触面积，以增大第一换热通道 610 和

第二换热通道 611 之间的换热面积, 提高换热效率。

在图 1 所示的空调系统中, 第一冷媒流流经多个第一微通道 610, 第二冷媒流流经多个第二微通道 611, 第一冷媒流可为液相冷媒流, 第二冷媒流可为气液两相冷媒流。第二冷媒流在沿多个第二微通道 611 的流动过程中从多个第一微通道 610 的第一冷媒流吸热, 并进一步气化, 以使得第一冷媒流进一步过冷。在其他实施例中, 第一冷媒流和第二冷媒流也可以采用上文描述的其他设置方式。

在一实施例中, 第一板体 631 的数量可以为两个, 第二板体 632 夹持设置于两个第一板体 631 之间, 例如第一板体 631、第二板体 632 和第一板体 631 依次层叠设置。通过第二板体 632 夹持设置于两个第一板体 631 之间, 以使第二板体 632 的第二冷媒流同时对两个第一板体 631 的第一冷媒流进行吸热, 实现两个第一板体 631 的第一冷媒流过冷。此外, 散热元件或电子元件可以设置成与第一板体 631 导热连接, 例如散热元件或电子元件可以设置第一板体 631 远离第二板体 632 的表面上, 便于安装。在一实施例中, 两个第一板体 631 可以是两个相互独立的板体。在其他实施例中, 两个第一板体 631 也可以是呈 U 形一体连接, 此时两个第一板体 631 内的第一微通道 610 呈 U 形连通, 进而使得第一微通道 610 的入口和出口位于换热主体 61 的同一侧。

在其他实施例中, 第二板体 632 的数量可以为两个, 第一板体 631 夹持设置于两个第二板体 632 之间。此时, 散热元件或电子元件可以设置成与第二板体 632 导热连接。

如图 10 所示, 换热器 6 还包括集流管组件 62, 集流管组件 62 包括第一集流管 621 和第二集流管 622, 第一集流管 621 设置有第一集流通道, 第二集流管 622 设置有第二集流通道。其中, 换热器 6 沿冷媒流在换热主体 61 中的流动方向的横截面形状为 I 形。在其他实施例中, 换热器 6 沿冷媒流在换热主体 61 中的流动方向的横截面形状可以为 L 形、U 形、G 形或者圆形等。

第一集流通道与第一微通道 610 连接, 以通过第一集流通道向多个第一微通道 610 提供第一冷媒流和/或收集流经多个第一微通道 610 的第一冷媒流。第一集流管 621 的数量为两个, 两个第一集流管 621 分别连接于第一板体 631 的两端, 以利用两个第一集流管 621 中的一个向多个第一微通道 610 提供第一冷媒流; 并利用两个第一集流管 621 中的另一个收集流经多个第一微通道 610 的第一冷媒流。

第二集流通道与第二微通道 611 连接, 以通过第二集流通道向多个第二微通道 611 提供第二冷媒流和/或收集流经多个第二微通道 611 的第二冷媒流。第二集流管 622 的数量为两个, 两个第二集流管 622 分别连接于第二板体 632 的两端, 以利用两个第二集流管 622 中的一个向多个第二微通道 611 提供第二冷媒流; 并利用两个第二集流管 622 中的另一个收集流经多个第二微通道 611 的第二冷媒流。

可选地, 换热主体 61 可以包括至少两组第一板体 631 和第二板体 632, 该至少两组第一板体 631 和第二板体 632 沿延伸方向的垂直方向彼此间隔。例如, 如图 10 所示, 换热主体 61 包括三组第一板体 631 和第二板体 632, 三组第一板体 631 和第二板体 632 沿第一微通道 610 的延伸方向或第二微通道 611 的延伸方向的垂直方向间隔设置。

该至少两组第一板体 631 和第二板体 632 中的第一板体 631 的同一端与同一个第一集流管 621 连接, 该至少两组第一板体 631 和第二板体 632 中的第二板体 632 的同一端与同一个第二集流管 622 连接, 例如换热主体 61 的所有第一板体 631 的同一端与同一个第一集流管 621 连接, 换热主体 61 的所有第二板体 632 的同一端与同一个第二集流管 622 连接, 降低成本。

在本实施例中, 第一集流管 621 和第二集流管 622 沿换热主体 61 的延伸方向间隔设置。第二板体 632 贯穿第一集流管 621, 并插入第二集流管 622 内, 其中第一集流管 621 设置在第二集流管 622 和换热主体 61 之间, 第二板体 632 贯穿第一集流管 621, 并插入到第二集流管 622 中并焊接固定, 第一板体 631 插入到第一集流管 621 中并焊接固定。在其他实施例中, 可以是第一板体 631 贯穿第二集流管 622 后与第一集流管 621 连接。

第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的距离为 $R-2R$, R 为第一集流管 621 沿第一集流管 621 和第二集流管 622 的间隔方向的最大截面尺寸。第一集流管 621 和第二集流管 622 的截面形状均可以为圆形, R 为第一集流管 621 的直径或者第二集流管 622 的直径。进一步, 如上文描述的, 第一集流管 621 和第二集流管 622 的截面形状为非圆形时, R 为第一集流管 621 或第二集流管 622 外接圆的直径。

集流管组件 62 还可以为上文描述的各种集流管设置方式, 例如上文描述的总集流管 623 和隔流板 624 的设置方式, 或者第一集流管 621 和第二集流管 622 彼此嵌套的设置方式。此时, 第一板体 631 连同其上的第一微通道 610 以及第二板体 633 连同其上的第二微通道 611 均可以采用上文描述的方式与上述集流管配合, 在此不再赘述。

4. 换热器作为散热器

本申请还可以将上述换热器 6 用作散热器 (以下以散热器 6 进行描述), 散热器 6 包括换热主体 61 和集流管组件 62, 并将散热器 6 设置于电控盒 7 上, 以用于为电控盒 7 及其内部的电子元件 71 进行散热。值得注意的是, 如本领域技术人员所理解的, 此处所提及的散热器 6 应该包括上文描述的各种形式的换热器, 而不应该局限于某一个特定实施例。

如图 11 所示, 电控盒 7 可包括箱体 72 和电子元件 71, 箱体 72 设有安装腔 721, 电子元件 71 设置于安装腔 721 内。箱体 72 一般采用钣金件, 设于安装腔 721 内的电子元件 71 通常可以为压缩机、风机、电容、电控以及共模电感等。

如图 11 所示, 箱体 72 包括顶板 (图中未示出, 与底板 723 相对设置, 遮盖安装腔 721 的开口)、底板 723 和周向侧板 724, 顶板和底板 723 相对间隔设置, 周向侧板 724 连接于顶板和底板 723, 进而形成安装腔 721。

具体来说, 在图 11 中, 底板 723 和顶板呈长方形, 周向侧板 724 的数量为四个, 四个周向侧板 724 分别连接于底板 723 和顶板的对应侧边, 进而与底板 723 和顶板围合形成长方体状的电控盒 7。底板 723 的长边大小即为电控盒 7 的长度, 底板 723 的短边大小即为电控盒 7 的宽度。周向侧板 724 的垂直于底板 723 的高度大小即为电控盒 7 的高度。如图 11 所示, 电控盒 7 在 X 方向上的长度即为电控盒 7 的长度, 电控盒 7 在 Y 方向上的长度即为电控盒 7 的高度, 电控盒 7 在 Z 方向上的长度即为电控盒 7 的宽度。

在其它一些实施例中, 箱体 72 的底板 723 和顶板的形状还可以为圆形、梯形、三角形等形状, 周向侧板 724 同样环绕底板 723 的外周进行设置, 以形成其它形状的电控盒 7, 电控盒 7 的形状具体可以根据需要进行设置, 本申请实施例不做具体限定。

以下几个实施例将对散热器 6 与电控盒 7 的具体组合方式进行详细的说明。

5. 换热主体呈 L 型、U 型

通常情况下, 换热主体 61 呈直条状设置, 如图 10 所示, 换热主体 61 具有整体长度、整体宽度和整体高度。其中, 整体长度即为换热主体 61 沿其延伸方向上的长度, 即换热主体 61 沿图 10 中所示的 X 方向的长度。整体宽度为换热主体 61 在垂直于换热主体 61 的延伸方向且垂直于换热主体 61 所在平面的方向上的长度, 即换热主体 61 沿图 10 中所示的 Y 方向的长度。整体高度为换热主体 61 沿图 10 中所示的 Z 方向的长度。

其中, 换热主体 61 所在平面指的是集流管组件 62 所处的平面, 即图 10 中所示的 XOZ 平面。

为了保证散热器 6 的换热效果, 在散热器 6 横截面尺寸不变的情况下, 需要增大换热主体 61 的延伸长度来增大换热面积, 进而提升换热效果。如果采用直条状的换热主体 61, 会导致换热主体 61 的整体长度较长, 使得与散热器 6 配合的电控盒 7 的体积较大, 不利于电控盒 7 的小型化设计。

因此, 请参阅图 11 和图 12, 为了缩小换热主体 61 的整体长度, 可以将换热主体 61 划分成第一延伸部 617 和第二延伸部 618, 第二延伸部 618 连接于第一延伸部 617 的端部并向第一延伸部 617 的一侧弯折。

通过将换热主体 61 折弯形成弯折连接的第一延伸部 617 和第二延伸部 618, 可以在保证换热主体 61 具有足够长的延伸长度的条件下, 缩小换热主体 61 的整体长度, 进而可以缩小与散热器 6 配合的电控盒 7 沿 X 方向的长度, 以缩小电控盒 7 的体积。

在本实施例中, 如图 11 和图 12 所示, 可以将换热主体 61 设置于电控盒 7 的底板 723 上。

具体来说, 可以将第一延伸部 617 设置成与底板 723 平行, 以充分利用底板 723 的长度方向的尺寸, 设置尽可能长的换热主体 61, 以提升换热效果。可以将第二延伸部 618 设置成与周向侧板 724 平行, 以降低第二延伸部 618 在 X 方向上所占用的空间。

可选地, 第一延伸部 617 可以抵接于底板 723, 或者与底板 723 间隔设置, 第二延伸部 618 可以抵接于周向侧板 724, 或者与周向侧板 724 间隔设置, 本申请实施例不做具体限定。

或者, 可以将换热主体 61 设置于电控盒 7 的周向侧板 724 上。具体来说, 可以将第一延伸部 617 设置成与其中一个周向侧板 724 平行, 将第二延伸部 618 设置成与该周向侧板 724 邻接的周向侧板 724 平行, 以将散热器 6 设置于安装腔 721 的其中一侧。

或者, 换热主体 61 还可以根据电子元件 71 等的设置位置固定在电控盒 7 的其他位置处, 本申请实施例不做具体限定。

进一步地, 如图 12 所示, 第二延伸部 618 的数量可以为一个, 一个第二延伸部 618 连接于第一延伸部 617 的其中一端, 以使得换热主体 61 呈 L 型。

如图 13 所示, 第二延伸部 618 的数量可以为两个, 两个第二延伸部 618 分别连接于第一延伸部 617 的相对两端, 并分别向第一延伸部 617 的同一侧弯折。

具体来说, 两个第二延伸部 618 可以平行间隔设置于第一延伸部 617 的相对两端, 以在保证换热主体 61 的换热效果的情况下, 进一步缩小换热主体 61 的整体长度, 缩小散热器 6 的体积。另外, 将两个第二延伸部 618 折弯设置于第一延伸部 617 的同一侧, 相对于两个第二延伸部 618 分别位于第一延伸部 617 的相对两侧, 也可以便于缩短散热器 6 的整体宽度。

进一步地, 两个第二延伸部 618 可以与第一延伸部 617 垂直设置, 以形成 U 型的换热主体 61。如此, 不仅可以缩小换热主体 61 的整体长度, 而且也可以降低第二延伸部 618 在 X 方向上所占用的空间, 避免两个第二延伸部 618 与设置于安装腔 721 内的电子元件 71 产生干涉。

或者, 两个第二延伸部 618 也可以相对第一延伸部 617 倾斜设置, 且两个第二延伸部 618 相对于第一

延伸部 617 倾斜的角度可以相同也可以不同，以缩短电控盒 7 的整体宽度。

进一步地，第一延伸部 617 的延伸长度设置成大于第二延伸部 618 的延伸长度，进而使得第一延伸部 617 沿电控盒 7 的长度方向设置，而第二延伸部 618 沿电控盒 7 的宽度或高度方向设置。

进一步地，如图 11 所示，设于安装腔 721 内的散热器 6 的数量可以为一个，一个散热器 6 可以沿箱体 72 的长度方向延伸设置于安装腔 721 内。或者，一个散热器 6 可以沿箱体 72 的高度方向延伸设置于安装腔 721 内。

或者，设于安装腔 721 内的散热器 6 的数量可以为至少两个，例如，散热器 6 的数量可以为两个、三个、四个或者五个等。通过设置数量较多的散热器 6，可以提升电控盒 7 的散热效果。

具体来说，设于安装腔 721 内的散热器 6 的数量可以为两个，且两个散热器 6 的换热主体 61 均呈 L 型，两个散热器 6 沿电控盒 7 的长度方向（X 方向）间隔设置，即，两个散热器 6 的第一延伸部 617 沿电控盒 7 的长度方向（X 方向）间隔设置，两个散热器 6 的第二延伸部 618 分别位于两个第一延伸部 617 相互远离的一侧，以避免与设于安装腔 721 内的电子元件 71 产生干涉。

可选地，还可以将两个散热器 6 沿电控盒 7 的宽度方向（Z 方向）并排间隔设置，即，两个散热器 6 的第一延伸部 617 沿电控盒 7 的长度方向（X 方向）延伸，并沿电控盒 7 的宽度方向（Z 方向）并排间隔设置，两个散热器 6 的第二延伸部 618 可以分别位于对应的第一延伸部 617 的同一侧或者不同侧。

5.1. 固定支架

目前，由于设置于电控盒 7 内的经济器的体积较大，且形状不规则，导致经济器的固定结构复杂，且安装效率低下。而本申请实施例中的散热器 6 呈板状设置，可以便于对散热器 6 进行安装和固定，进而提升装配效率。

在本实施例中，如图 14 所示，电控盒 7 可以包括固定支架 73，固定支架 73 连接于换热主体 61 和箱体 72 之间，以将换热主体 61 固定于电控盒 7 内。

可选地，在本实施例中，固定支架 73 可以连接在第一延伸部 617 和周向侧板 724 之间，固定支架 73 也可以连接在第二延伸部 618 和周向侧板 724 之间，其连接结构大体相同，下面以固定支架 73 连接在第一延伸部 617 和周向侧板 724 之间为例，对换热主体 61 与箱体 72 的连接结构进行说明。

如图 14 所示，固定支架 73 可包括弯折连接的第一固定部 731 和第二固定部 732，第一固定部 731 与第一延伸部 617 焊接连接，第二固定部 732 与周向侧板 724 紧固连接。

具体地，第一固定部 731 焊接于换热主体 61 的其中一个主表面上，以增大固定支架 73 与换热主体 61 的焊接面积，提升焊接强度。通过将第一固定部 731 和第一延伸部 617 焊接连接，可以避免在第一延伸部 617 上穿孔而破坏设于换热主体 61 内的微通道。第二固定部 732 可以采用螺钉连接、卡接或者粘接等方式连接于周向侧板 724 上，以便于对散热器 6 进行维修或者更换。

其中，换热主体 61 的主表面指的是换热主体 61 表面积较大的表面，在本实施例中，如图 10 所示，换热主体 61 的主表面指的是平行于 XOZ 平面的表面。

可选地，如图 14 所示，第二固定部 732 与第一固定部 731 垂直连接，以形成 L 型的固定支架 73。通过将第一固定部 731 与第二固定部 732 垂直连接，可以使得固定支架 73 的受力更加均匀。

或者，如图 15 所示，固定支架 73 可包括弯折连接的第一固定部 731、第二固定部 732 和第三固定部 733，第一固定部 731 和第三固定部 733 相对间隔设置并与底板 723 连接，第二固定部 732 和底板 723 间隔设置，以围设形成夹持槽 734，可以将第一延伸部 617 焊接于第二固定部 732 背离夹持槽 734 的一侧，此时，可以将换热主体 61 与底板 723 间隔设置，以断开换热主体 61 与电控盒 7 的接触，避免换热主体 61 与电控盒 7 发生换热，降低散热器 6 的散热效率。

具体来说，第一固定部 731 和第三固定部 733 折弯连接于第二固定部 732 的相对两端，并位于第二固定部 732 的同一侧，以围设形成 U 型的夹持槽 734。第一固定部 731 和第三固定部 733 远离第二固定部 732 的端部连接于底板 723 上。其中，第二固定部 732 与换热主体 61 的连接方式可以与上述实施例中的相同，第一固定部 731 和第三固定部 733 与底板 723 的连接方式可以与上述实施例中的相同，请参照上述实施例中的描述，此处不再赘述。

或者，可以将第一延伸部 617 设于夹持槽 734 内，第一延伸部 617 沿换热主体 61 的整体宽度方向的相对两侧分别抵接于底板 723 和第二固定部 732，第一延伸部 617 沿换热主体 61 的整体高度方向的相对两侧分别抵接于第一固定部 731 和第三固定部 733，以将第一延伸部 617 保持固定。通过采用夹持的方式固定换热主体 61，可以避免损坏换热主体 61，并且也可以便于对换热主体 61 进行维修或者更换。

如本领域技术人员所理解的，上述固定支架可以用于固定本申请所公开的各种形式的散热器，并且其固定位置并不局限于上文所描述的具体位置。

5.2. 散热器设置在电控盒内

进一步地，如图 11 所示，散热器 6 设置于电控盒 7 的安装腔 721 内。具体地，可以将散热器 6 与设于安装腔 721 内的电子元件 71 导热连接，以用于为电子元件 71 散热。

具体来说,在图 11 所示的实施例中,可以将电子元件 71 与第一延伸部 617 和/或第二延伸部 618 导热连接。如本领域技术人员所理解的,也可以将本申请所公开的各种形式的散热器 6 设置于电控盒 7 的安装腔 721 内或应用于电控盒 7 的散热,并可以以直接或间接方式与电子元件 71 导热连接。

当将散热器 6 设置于安装腔 721 内时,在如图 11 所示的实施例中,可以将电子元件 71 与第一延伸部 617 导热连接,且电子元件 71 可以与第二延伸部 618 设置于第一延伸部 617 的同一侧,以缩短电控盒 7 的高度,即沿 Y 方向的尺寸。

或者,可以将电子元件 71 与第二延伸部 618 导热连接,并具体可以将电子元件 71 设置于第二延伸部 618 朝向第一延伸部 617 的一侧,以缩短电控盒 7 的长度,即沿 X 方向的尺寸。

或者,还可以将电子元件 71 部分设置于第一延伸部 617 上,部分设置于第二延伸部 618 上,以使得电子元件 71 分布均匀。

由于电子元件 71 的数量较多,如果将电子元件 71 与换热主体 61 一一进行连接会使得电子元件 71 的安装较为复杂,安装效率低下。

故而,如图 11 和图 16 所示,还可以在电控盒 7 内设置散热固定板 74,将电子元件 71 设置于散热固定板 74 上,然后将散热固定板 74 设置于换热主体 61 上,以通过散热固定板 74 将电子元件 71 和换热主体 61 导热连接,如此,可以极大的提高电子元件 71 的安装效率。

具体来说,可以将散热固定板 74 设置于第一延伸部 617 和/或第二延伸部 618 上,并将电子元件 71 设置于散热固定板 74 背离第一延伸部 617 和/或第二延伸部 618 的一侧。

进一步地,可以将散热固定板 74 设置于换热主体 61 的主表面上,以增大散热固定板 74 与换热主体 61 的接触面积,进而提升热传导效率。并且,换热主体 61 的主表面对散热固定板 74 的支撑面较大,可以提升电子元件 71 的安装稳定性。

其中,散热固定板 74 可以采用导热性能良好的金属板或者合金板制成,例如,散热固定板 74 可以采用铝板、铜板、铝合金板等制成,以提升热传导效率。

或者,如图 17 所示,还可以在散热固定板 74 内嵌设热管 741,热管 741 用于将较为集中的高密度热源快速导热进而扩散至整个散热固定板 74 的表面,以使得散热固定板 74 上的热量分布均匀,增强散热固定板 74 与换热主体 61 的换热效果。

其中,如图 17 中上侧的附图所示,热管 741 可以呈长条状设置,热管 741 的数量可以包括多个,多个热管 741 可以平行间隔排布。或者,如图 17 中下侧的附图所示,多个热管 741 也可以顺次连接呈环形或者框型,本申请实施例不做具体限定。

5.3. 散热器设置在电控盒外

如图 18 所示,散热器 6 设置于电控盒 7 的外部,可以在电控盒 7 的箱体 72 上开设装配口 726,并将电子元件 71 通过装配口 726 与散热器 6 导热连接。

具体来说,如图 18 所示,可以将散热固定板 74 连接于散热器 6 上并封堵装配口 726,将电子元件 71 设置于散热固定板 74 背离散热器 6 的一侧表面上。

或者,如图 19 所示,可以设置热管 741 将电子元件 71 与散热器 6 导热连接。例如,热管 741 可以包括吸热端 741a 和放热端 741b,可以将热管 741 的吸热端 741a 插置于安装腔 721 的内部,并与电子元件 71 导热连接,以用于吸收电子元件 71 的热量,将热管 741 的放热端 741b 设置于电控盒 7 的外部,并与散热器 6 导热连接,以利用散热器 6 为热管 741 的放热端 741b 散热。

5.4. 散热翅片

由于电子元件 71 工作时产生的热量较大,而电控盒 7 通常为相对密闭的环境,如果电控盒 7 内的热量不能及时的排出,会导致电控盒 7 的安装腔 721 内的温度较高,如此,可能会损坏电子元件 71。虽然设置于安装腔 721 内的散热器 6 中流动的冷媒会带走部分热量,但是电控盒 7 的散热性能仍然较差。

故而,如图 11 和图 20 所示,可以在电控盒 7 内设置散热翅片 75,并将散热翅片 75 与换热主体 61 导热连接,以利用散热翅片 75 增大换热主体 61 与电控盒 7 内的空气的接触面积,便于与空气进行换热,降低安装腔 721 内的温度,保护电子元件 71。

可选地,可以将电子元件 71 和散热翅片 75 中的一个设置于第一延伸部 617 上,将电子元件 71 和散热翅片 75 中的另一个设置于第二延伸部 618 上,以将电子元件 71 和散热翅片 75 错开设置,避免电子元件 71 和散热翅片 75 产生干涉,并且将电子元件 71 和散热翅片 75 之间的距离设置的较大,也可以使得与散热翅片 75 和电子元件 71 接触的冷媒的温度均较低,以提升换热主体 61 的散热效果。

进一步地,如图 20 所示,散热翅片 75 的数量可以为一个,散热翅片 75 沿换热主体 61 整体高度方向上的尺寸大于换热主体 61 的整体高度。散热翅片 75 可以通过焊接、粘接或者紧固连接的方式连接于换热主体 61 的表面。通过设置数量较少且表面积较大的散热翅片 75,一方面可以便于将散热翅片 75 与换热主体 61 进行连接,提升散热翅片 75 与换热主体 61 的安装效率;另一方面也可以增大散热翅片 75 与空气的接触面积,增强换热效果。

如图 21 所示, 散热翅片 75 的数量可以为多个, 每一散热翅片 75 沿换热主体 61 整体高度方向上的尺寸等于每一板体沿换热主体 61 整体高度方向上的尺寸, 每一散热翅片 75 贴附于一个板体上, 多个散热翅片 75 可以沿换热主体 61 整体高度方向间隔排列, 以增大散热翅片 75 与空气的接触面积。通过将散热翅片 75 设置为间隔的多个, 不仅可以保证散热翅片 75 的换热效率, 而且也可以节省材料, 降低生产成本。

在其他实施例中, 散热翅片 75 也可以延伸到电控盒的外侧, 例如在箱体 72 上开设装配口, 换热主体 61 设置在箱体 72 内, 并与电子元件 71 导热连接, 而散热翅片 75 的一侧与换热主体 61 导热连接, 并经装配口延伸到箱体 72 的外侧, 并可以进一步通过风冷辅助来提高换热主体 61 的散热能力。

值得注意的是, 如本领域技术人员所理解的, 上述散热翅片结构适用于本申请描述的各种形式的换热器, 而不应该局限于某一个特定实施例。

6. G 型换热主体及其与电子元件的配合关系

请参阅图 22, 本实施例中的散热器 6 的结构与上述实施例中的散热器 6 的结构大致相同, 不同之处在于, 在本实施例中, 散热器 6 还包括第三延伸部 619。其中, 第一延伸部 617 和第三延伸部 619 并排且间隔设置, 第二延伸部 618 连接于第一延伸部 617 和第三延伸部 619 的相邻端部之间。

具体来说, 第三延伸部 619 连接于第二延伸部 618 背离第一延伸部 617 的一端, 并向第二延伸部 618 朝向第一延伸部 617 的一侧弯折, 以与第一延伸部 617 间隔设置。如此, 可以在保证换热主体 61 的延伸长度不变的情况下, 缩小换热主体 61 的整体长度和整体宽度, 以进一步缩小与散热器 6 配合的电控盒 7 的体积。

可选地, 如图 22 所示, 第二延伸部 618 的数量为两个, 两个第二延伸部 618 分别弯折连接于第一延伸部 617 的相对两端, 第三延伸部 619 的数量为一个, 一个第三延伸部 619 设置在其中一个第二延伸部 618 背离第一延伸部 617 的端部, 并向靠近另一个第二延伸部 618 的方向弯折, 以形成 G 型的换热主体 61。

或者, 第二延伸部 618 的数量还可以设置为一个, 一个第二延伸部 618 弯折连接于第一延伸部 617 的其中一端, 第三延伸部 619 的数量为一个, 一个第三延伸部 619 设置在第二延伸部 618 背离第一延伸部 617 的端部, 并向朝向第一延伸部 617 的方向弯折。

或者, 第二延伸部 618 的数量可以设置为两个, 两个第二延伸部 618 分别弯折连接于第一延伸部 617 的相对两端, 第三延伸部 619 的数量为两个, 两个第三延伸部 619 分别连接于两个第二延伸部 618 背离第一延伸部 617 的端部, 并向相互靠近的方向延伸设置, 以进一步缩小换热主体 61 的整体长度。

进一步地, 第三延伸部 619 可以与第一延伸部 617 平行间隔设置, 以避免第三延伸部 619 增大换热主体 61 的整体宽度, 并且也可以便于在第一延伸部 617 和第三延伸部 619 的间隔内设置电子元件 71 等, 以充分利用电控盒 7 的内部空间。

具体来说, 可以将电子元件 71 设置在第一延伸部 617 上, 并与第一延伸部 617 导热连接, 且电子元件 71 位于第一延伸部 617 和第三延伸部 619 之间的间隔内。或者, 还可以将电子元件 71 设置在第三延伸部 619 上, 并与第三延伸部 619 导热连接, 且电子元件 71 位于第一延伸部 617 和第三延伸部 619 之间的间隔内。通过将电子元件 71 设置在第一延伸部 617 和第三延伸部 619 之间的间隔内, 可以充分利用第一延伸部 617 和第三延伸部 619 之间的空间, 使得电子元件 71 和换热主体 61 的结构更加紧凑。或者, 还可以将电子元件 71 同时设置在第一延伸部 617 和第三延伸部 619 上, 并将电子元件 71 同时与第一延伸部 617 和第三延伸部 619 导热连接, 以进一步提升散热器 6 与电子元件 71 之间的换热, 提升电子元件 71 的散热效率。

进一步地, 电子元件 71 的种类有多种, 根据电子元件 71 使用时出现故障的频率可以将电子元件 71 划分为容易出现故障的和不容易出现故障的。由于第一延伸部 617 和第三延伸部 619 之间的空间较小, 不便于对电子元件 71 进行拆装, 故而, 在本实施例中, 可以进一步将不容易出现故障的电子元件 71 设置在第一延伸部 617 和第三延伸部 619 之间, 以降低电子元件 71 的维修几率。

进一步地, 散热固定板 74 除了可以采用上述实施例中的方式固定于第一延伸部 617 和/或第二延伸部 618 上, 还可以固定在第三延伸部 619 上。

具体来说, 可以将散热固定板 74 设置于第三延伸部 619 朝向第一延伸部 617 的一侧, 并将电子元件 71 设置于散热固定板 74 朝向第一延伸部 617 的一侧, 以使得电子元件 71 和换热主体 61 的结构更加紧凑, 避免过多的占用电控盒 7 的内部空间。

同样地, 在本实施例中, 散热翅片 75 除了可以采用上述实施例中的方式固定于第一延伸部 617 和/或第二延伸部 618 上, 还可以固定在第三延伸部 619 上。

具体来说, 可以将散热翅片 75 和电子元件 71 的其中一者设置于第一延伸部 617 上, 并可以将散热翅片 75 和电子元件 71 中的另一者设置于第二延伸部 618 和/或第三延伸部 619 上, 以将散热翅片 75 和电子元件 71 相互错开的设置。

可选地, 散热翅片 75 的数量可以为一个, 一个散热翅片 75 设置于第二延伸部 618 或者第三延伸部 619 上。或者, 散热翅片 75 的数量还可以为两个, 两个散热翅片 75 分别设置于第二延伸部 618 和第三延伸部

619 上,以增大散热翅片 75 与空气的接触面积,提升散热器 6 的散热效果。

7. 散热板设置在散热器温度较高的位置

请参阅图 23,本实施例中的电控盒 7 包括箱体 72、散热器 6 和电子元件 71,箱体 72 设有安装腔 721,散热器 6 至少部分设置于安装腔 721 内,电子元件 71 设于安装腔 721 内。其中,箱体 72 和散热器 6 的结构与上述实施例中的大致相同,请参照上述实施例中的描述。

可选地,换热主体 61 可以全部设置于电控盒 7 的安装腔 721 内,换热主体 61 也可以部分设置于电控盒 7 的安装腔 721 内,部分凸伸出电控盒 7 外,以用于与集流管组件 62 和外部管路连接。

冷媒流的流动使得散热器 6 的温度较低,由于电控盒 7 内电子元件 71 发热使得电控盒 7 的安装腔 721 内的温度较高,当电控盒 7 内温度较高的空气接触到散热器 6 时容易冷凝,进而在散热器 6 的表面形成冷凝水。如果生成的冷凝水流动至电子元件 71 的位置处,容易使得电子元件 71 短路或者损坏,更严重的会产生火灾隐患。

故而,如图 23 所示,可以将换热主体 61 沿冷媒流的流向划分为第一端 61a 和第二端 61b,换热主体 61 的温度在从第一端 61a 到第二端 61b 的方向上逐渐降低,即第一端 61a 的温度高于第二端 61b 的温度。电子元件 71 设置在靠近第一端 61a 的位置处,并将电子元件 71 与换热主体 61 导热连接。需要注意的是,由于换热主体 61 需要与电控盒 7 的内部环境或其内部元件进行换热,因此上文以及下文描述的换热主体 61 的温度是指换热主体 61 的表面温度。具体来说,换热主体 61 的表面温度变化由与表面相邻的换热通道决定。例如,当换热主体 61 的表面所相邻的换热通道为主路通道时,由于主路通道的冷媒流随着流动不断被辅路通道的冷媒流吸热,因此换热主体 61 的表面温度沿主路通道的冷媒流向逐渐降低,此时第一端 61a 沿主路通道的冷媒流向位于第二端 61b 的上游。当换热主体 61 的表面所相邻的换热通道为辅路通道时,换热主体 61 的表面温度沿辅路通道的冷媒流向逐渐降低,此时第一端 61a 沿辅路通道的冷媒流向位于第二端 61b 的下游。

因此,通过根据换热主体 61 上温度的变化,将换热主体 61 划分为温度较高的第一端 61a 和温度较低的第二端 61b,由于温度较高的第一端 61a 与热空气之间的温差较小,不会产生冷凝水或者产生的冷凝水的量较少,通过将电子元件 71 设置在靠近第一端 61a 的位置处,可以降低电子元件 71 与冷凝水接触的几率,进而保护电子元件 71。

值得注意的是,由于空调一般存在制冷模式和制热模式,而在这两种模式下可能存在冷媒流动方向相反的情况。此时,换热主体 61 的温度在第一端 61a 到第二端 61b 存在相反的变化趋势,即在一种模式下,换热主体 61 的温度在第一端 61a 到第二端 61b 逐渐降低,而在另外一种模式下换热主体 61 的温度在第一端 61a 到第二端 61b 逐渐升高。在本实施例中,优先确保在制冷模式下,换热主体 61 的温度在第一端 61a 到第二端 61b 逐渐降低,理由如下:

当环境温度较低时,例如,当空调装置在冬天工作进行制热时,电控盒 7 内的空气的温度较低,此时,电控盒 7 内的空气与散热器 6 之间的温差较小,空气不容易冷凝形成冷凝水。而当环境温度较高,例如,当空调装置在夏天工作进行制冷时,电控盒 7 内的空气的温度较高,电控盒 7 内的空气与散热器 6 之间的温差较大,空气容易冷凝形成冷凝水。故而,在本实施例中,可以设置至少在空调装置的制冷模式下,换热主体 61 的温度在从第一端 61a 到第二端 61b 的方向上逐渐降低,以避免散热器 6 在制冷模式下产生冷凝水。

进一步地,将电子元件 71 设置在靠近第一端 61a 的位置处指的是,电子元件 71 在换热主体 61 上的导热连接位置与第一端 61a 之间具有第一距离,与第二端 61b 之间具有第二距离,第一距离小于第二距离。

具体来说,由于换热主体 61 的温度在从第一端 61a 到第二端 61b 的方向上逐渐降低,故而,第一端 61a 的温度最高,第二端 61b 的温度最低,换热主体 61 的温度越高,与电控盒 7 内的空气之间的温差越小,冷凝水越不容易凝聚。换热主体 61 的温度越低,与热空气之间的温差越大,冷凝水越容易凝聚。即,在从换热主体 61 的第一端 61a 到第二端 61b 的方向上,产生冷凝水的几率逐渐增大。故而,通过将电子元件 71 设置的靠近换热主体 61 温度较高的一端,即设置在冷凝水不易积聚的位置处,可以降低电子元件 71 与冷凝水接触的风险,进而保护电子元件 71。

进一步,如图 23 所示,可以将换热主体 61 的延伸方向沿竖直方向设置,并将第一端 61a 设置在第二端 61b 的上部,如此,当换热主体 61 靠近第二端 61b 的位置处产生冷凝水时,冷凝水会沿竖直方向下流,即冷凝水会向背离电子元件 71 的方向流动,避免电子元件 71 与冷凝水接触。

或者,还可以根据需要将换热主体 61 的延伸方向沿水平方向设置,以便于靠近第二端 61b 位置处产生的冷凝水在重力的作用下迅速与换热主体 61 分离,避免与电子元件 71 接触。或者,在其它实施例中,还可以将换热主体 61 的延伸方向相对水平方向倾斜设置,本申请实施例不做具体限定。

可以理解地,本实施例中的散热器 6 的结构可以设置得与上述实施例中的相同,即采用折弯的换热主体 61。或者,本实施例中的散热器 6 的结构也可以采用直条形的换热主体 61。或者,除了可以采用上述的设有微通道的散热器 6 外,还可以采用其他种类的散热器,本申请实施例不对散热器 6 的具体结构进行

限定。此外，在本申请的其他将散热器应用于电控盒的实施例可以采用本申请所公开的各种散热器，或者本领域公知的其他散热器。

7.1. 换热主体内的冷媒流的流向固定

如上文所描述的，由于空调系统处于制冷模式和制热模式时，用于制热或者制冷的冷媒流的流向相反，使得换热主体 61 沿其延伸方向的温度随着空调装置工作状态的改变而变化，无法保证第一端 61a 的温度始终高于第二端 61b 的温度。例如，在图 1 所示的空调系统 1 中，第一换热通道 610（主路）的冷媒在制冷和制热模式下就存在流向相反的情况。

因此，如图 23 所示，电控盒进一步包括第一单向导通装置 701、第二单向导通装置 702、第三单向导通装置 703 以及第四单向导通装置 704。其中，第一单向导通装置 701 的入口连接室内机（例如图 1 中的室内换热器 5）的一端，第一单向导通装置 701 的出口连接靠近第一端 61a 的集流管组件 62；第二单向导通装置 702 的入口连接靠近第二端 61b 的集流管组件 62，第二单向导通装置 702 的出口连接室内机的一端；第三单向导通装置 703 的入口连接节流阀（例如图 1 中的膨胀阀 13）的一端，第三单向导通装置 703 的出口连接靠近第一端 61a 的集流管组件 62；第四单向导通装置 704 的入口连接靠近第二端 61b 的集流管组件 62，第四单向导通装置的出口连接节流阀的一端。

空调系统 1 处于制冷模式，压缩机 2 输出的冷媒流流动至室外换热器 4 进行换热，冷媒流继续流动至节流阀（膨胀阀 13），而后经第三单向导通装置 703 进入靠近第一端 61a 的集流管组件 62，并经换热主体 61 流动至第二端 61b，由此，冷媒流在从第一端 61a 到第二端 61b 的方向上，与辅路进行换热（即，过冷），使得换热主体 61 的温度在从第一端 61a 到第二端 61b 的方向上不断降低。从第二端 61b 中流出的冷媒流经第二单向导通装置 702 后排出至室内换热器 5 进行换热。

空调系统 1 处于制热模式，压缩机 2 输出的冷媒流流动至室内换热器 5 进行换热，冷媒流继续流动至电控盒 7，并经第一单向导通装置 701 进入靠近第一端 61a 的集流管组件 62，并经换热主体 61 流动至第二端 61b，由此，冷媒流在从第一端 61a 到第二端 61b 的方向上，与辅路进行换热（即，过冷），使得换热主体 61 的温度在从第一端 61a 到第二端 61b 的方向上不断降低。从第二端 61b 中流出的冷媒流经第四单向导通装置 704 后排出至节流阀，并进入室外换热器 4 进行换热。

综上，本申请通过在第一端 61a 和第二端 61b 之间设置四个单向导通装置，可以使得换热主体 61 内的冷媒流的流向固定，进而保证电子元件 71 始终位于换热主体 61 温度较高的一侧，避免与产生的冷凝水接触。

可选地，第一单向导通装置 701、第二单向导通装置 702、第三单向导通装置 703 以及第四单向导通装置 704 均可以设置为单向阀，在其它实施例中，第一单向导通装置 701、第二单向导通装置 702、第三单向导通装置 703 以及第四单向导通装置 704 还可以设置为电磁阀，本申请实施例对单向导通装置的种类不做具体限定。

8. 安装板防止冷凝水外露

请参阅图 24，本实施例中的电控盒 7 包括箱体 72、安装板 76、电子元件 71 和散热器 6。

其中，箱体 72 设有安装腔 721，安装板 76 设于安装腔 721 内，以使得安装腔 721 形成位于安装板 76 两侧的第一腔室 7212 和第二腔室 7214，电子元件 71 设于第二腔室 7214 内，换热主体 61 的至少部分设于第一腔室 7212 内，且与电子元件 71 导热连接，安装板 76 用于阻挡散热器 6 上的冷凝水流入第二腔室 7214。

通过在电控盒 7 内设置将安装腔 721 间隔开的安装板 76，并分别将换热主体 61 和电子元件 71 分别设于彼此独立的第一腔室 7212 和第二腔室 7214 内，可以将电子元件 71 与冷凝水完全隔绝，进而避免电子元件 71 接触冷凝水而发生短路或者损坏。

进一步地，可以采用散热固定板 74 将电子元件 71 与换热主体 61 间接连接。

具体来说，可以在安装板 76 与散热固定板 74 对应的位置处开设避让孔 762，散热固定板 74 连接于换热主体 61 并封堵避让孔 762，电子元件 71 设于散热固定板 74 背离换热主体 61 的一侧。如此，可以利用散热固定板 74 将电子元件 71 和换热主体 61 导热连接，并可以利用散热固定板 74 将第一腔室 7212 和第二腔室 7214 间隔开，以避免冷凝水经避让孔 762 流动至设有电子元件 71 的第二腔室 7214 内，进而可以防止冷凝水与电子元件 71 接触。

进一步地，如果换热主体 61 上产生了较多的冷凝水，冷凝水积聚后会在重力的作用下下落，滴落的冷凝水不但容易产生较大的噪音，而且较为分散的冷凝水也不利于排出电控盒 7。

因此，如图 24 所示，可以在电控盒 7 内设置导流板 77，导流板 77 设置于散热器 6 的下侧，用于收集自散热器 6 滴落的冷凝水。导流板 77 的设置，不仅可以缩小冷凝水滴落的高度，进而降低噪音，而且导流板 77 也对冷凝水具有一定的积聚作用，便于将冷凝水汇流后一起排出电控盒 7。

如图 24 所示，散热器 6 固定于电控盒 7 的底板 723 上，导流板 77 的一端连接于底板 723，导流板 77 的另一端向第一腔室 7212 内部延伸，且散热器 6 沿竖直方向的投影落在导流板 77 的内部。如此，可以保证自散热器 6 上滴落的冷凝水均位于导流板 77 上，避免冷凝水滴落至电控盒 7 的其他位置处。

可以理解地,散热器6还可以设置于安装板76上,此时,导流板77的一端连接于安装板76,导流板77的另一端向第一腔室7212内部延伸,且散热器6沿竖直方向的投影落在导流板77的内部。

进一步地,如图25所示,为了便于导流板77上的冷凝水及时排出电控盒7,还可以在箱体72的底壁上开设排水口725,并将导流板77相对箱体72的底壁倾斜设置,冷凝水经导流板77导流后经排水口725排出箱体72。

具体来说,可以在电控盒7的周向侧板724上开设排水口725,导流板77连接于安装板76或者箱体72的底板723,并向排水口725的方向倾斜设置,冷凝水滴落在导流板77上以后,会沿倾斜的导流板77汇聚至排水口725的位置处,进而自排水口725排出电控盒7。

其中,排水口725的数量和大小可以根据冷凝水的多少灵活设置,本申请实施例不做具体限定。

在本实施例中,可以将换热主体61中的冷媒流的流向沿水平方向设置,即换热主体61的延伸方向沿水平方向设置,一方面可以缩短冷凝水在换热主体61上的流动路径,使得冷凝水在重力的作用下尽快滴落至导流板77上,以便于冷凝水及时排出电控盒7,避免与设于安装腔721内的电子元件71接触;另一方面也可以避免导流板77与换热主体61产生干涉,从而可以设置相对较长的换热主体61,提升散热器6的换热效率。

9. 散热板设置在散热器的温度较高的位置,并利用冷凝水蒸发吸热

请参阅图26,本实施例中的电控盒7包括箱体72、安装板76和散热器6。

其中,箱体72设有安装腔721,安装板76设于安装腔721内,以使得安装腔721形成位于安装板76两侧的第一腔室7212和第二腔室7214,安装板76上间隔开设有第一通风口764和第二通风口766,以使得第一腔室7212内的气体经第一通风口764流入第二腔室7214,第二腔室7214内的气体经第二通风口766流入第一腔室7212。换热主体61的至少部分设置于第一腔室7212内,且换热主体61中的冷媒流的流向沿第一通风口764和第二通风口766的间隔方向设置,换热主体61的温度在从第二通风口766到第一通风口764的方向上逐渐升高,即换热主体61在靠近第一通风口764的位置处的温度高于靠近第二通风口766的位置处的温度。如上文所描述的,此处所提到的冷媒流可以是图1所示的空调系统中主路冷媒流,也可以是辅路冷媒流。

在本实施例中,换热主体61可以沿水平方向、竖直方向或其他方向设置,在此不做限定。同时,第一通风口764和第二通风口766的数量、位置以及延伸方向也不做限定。

由于换热主体61靠近第二通风口766一侧的温度较低,使得靠近第二通风口766的位置处产生的冷凝水的量较多,本实施例通过在电控盒7的内部设置安装板76,并在安装板76上沿冷媒流的流向开设间隔的第一通风口764和第二通风口766,当第二腔室7214内温度较高的空气经第二通风口766进入第一腔室7212时,会与冷凝水接触进而使得冷凝水蒸发,如此,一方面可以避免冷凝水积聚而需要增设排水结构,另一方面也可以利用冷凝水蒸发吸热而降低散热器6的温度,降低散热器6内的冷媒流的温度,提升散热器6的换热性能。

此处需要注意的是,换热主体61中的冷媒流的流向沿第一通风口764和第二通风口766的间隔方向设置包括冷媒流的流向与该间隔方向平行,可包括冷媒流的流向与该间隔方向之间存在一定的倾斜角度。

如上文所描述的,由于空调一般存在制冷模式和制热模式,而在这两种模式下可能存在冷媒流动方向相反的情况。因此,优先确保在制冷模式下,换热主体61的温度在从第二通风口766到第一通风口764的方向上逐渐升高,理由如下:

当环境温度较低时,例如,当空调装置在冬天工作进行制热时,电控盒7内的空气的温度较低,电控盒7内的空气与散热器6之间的温差较小,空气不容易冷凝形成冷凝水。而当外界环境温度较高,例如,当空调装置在夏天工作进行制冷时,电控盒7内的空气的温度较高,电控盒7内的空气与散热器6之间的温差较大,空气容易冷凝形成冷凝水。故而,在本实施例中,可以设置至少在空调装置的制冷模式下,换热主体61的温度在从第二通风口766到第一通风口764的方向上逐渐升高,以避免散热器6在制冷模式下产生冷凝水。

进一步地,电控盒7还可以包括电子元件71,电子元件71与散热器6导热连接,以利用散热器6对电子元件71进行散热。

可选地,电子元件71可以设置于第一腔室7212内。为了降低电子元件71与冷凝水接触的可能性,可以将电子元件71设置在换热主体61靠近第一通风口764的位置处,并与换热主体61导热连接。

具体来说,气流在由第二通风口766流动至第一通风口764的过程中,经过不断与散热器6进行换热,使得气流的温度逐渐降低,并且由于靠近第一通风口764位置处的换热主体61的温度较高,故而,可以缩小气流和散热器6之间的温差,降低气流在换热主体61靠近第一通风口764的位置处冷凝的几率,通过将电子元件71设置在换热主体61靠近第一通风口764的位置处,可以避免电子元件71与冷凝水接触,进而保护设于换热主体61上的电子元件71。

可选地,第一通风口764和第二通风口766可以沿水平方向间隔设置,此时,换热主体61的延伸方

向也沿水平方向设置。当靠近第二通风口 766 位置处产生的冷凝水的量较多来不及蒸发时, 冷凝水会沿竖直方向下流, 由于换热主体 61 在竖直方向上的长度较小, 冷凝水流动一定距离后即会脱离换热主体 61, 造成冷凝水下滴。

因此, 为了避免冷凝水下滴, 可以将第一通风口 764 和第二通风口 766 沿竖直方向间隔设置, 且第一通风口 764 位于第二通风口 766 的上部, 并将换热主体 61 的延伸方向也沿竖直方向设置。此时, 当靠近第二通风口 766 位置处产生的冷凝水的量较多来不及蒸发时, 冷凝水会沿竖直方向下流, 由于换热主体 61 沿竖直方向的长度较长, 会延长冷凝水的流动路径, 增大热空气与冷凝水的接触面积, 进而提升冷凝水的蒸发量, 避免冷凝水下滴。并且通过将第一通风口 764 设置在第二通风口 766 的上部, 将电子元件 71 设置在靠近第一通风口 764 的位置处, 可以使得冷凝水向背离电子元件 71 的方向流动, 避免电子元件 71 与冷凝水接触。

或者, 电子元件 71 还可以设置于第二腔室 7214 内, 并利用散热固定板 74 与散热器 6 导热连接。其中, 电子元件 71 与散热固定板 74 的连接方式可以与上述实施例中的相同, 请参照上述实施例中的描述。

进一步地, 为了加快第一腔室 7212 和第二腔室 7214 内的空气的流动速度, 可以在电控盒 7 内设置散热风扇 78, 以利用散热风扇 78 强化第一腔室 7212 和第二腔室 7214 的对流效果。

如图 26 所示, 可以将散热风扇 78 设于第二腔室 7214 内, 散热风扇 78 在第二腔室 7214 内提供从第二通风口 766 流向第一腔室 7212 的强制对流。

具体来说, 由于电子元件 71 设于第二腔室 7214 内, 电子元件 71 工作产生的热量会使得第二腔室 7214 内的温度高于第一腔室 7212 内的温度, 通过在第二腔室 7214 内设置散热风扇 78, 可以加速高温空气自第二通风口 766 流向第一腔室 7212, 以便于提升冷凝水的蒸发速度。

进一步地, 可以将散热风扇 78 设置于靠近第一通风口 764 的位置处, 以增大散热风扇 78 与第二通风口 766 之间的距离, 提升散热风扇 78 的辐射范围, 以使得散热风扇 78 能够吹动更多的空气进入第二通风口 766。

进一步地, 还可以在电控盒 7 内设置温度传感器 (图中未示出), 温度传感器用于检测第二腔室 7214 内的温度, 以在温度传感器检测到第二腔室 7214 内的温度超过温度阈值时, 控制散热风扇 78 开始工作或提高转速。

具体来说, 可以在电控盒 7 的第二腔室 7214 内设置温度传感器, 以用于检测第二腔室 7214 内的温度。当电子元件 71 工作产生的热量较多使得第二腔室 7214 内的温度升高至超过温度阈值时, 触发温度传感器, 温度传感器将高温触发信号传输至主板, 主板开启散热风扇 78, 以利用散热风扇 78 加速第二腔室 7214 内的空气的流动, 加快空气在第一腔室 7212 和第二腔室 7214 之间的循环速度, 加快冷凝水的蒸发速度。当第二腔室 7214 内的温度降低并低于温度阈值时, 触发温度传感器, 温度传感器将低温触发信号传输至主板, 主板进一步关闭散热风扇 78, 以节省能源。

其中, 温度阈值的大小可以根据需要进行设置, 本申请实施例不做具体限定。

10. 散热器上游设置散热板, 下游设置散热翅片

请参阅图 27, 在本实施例中, 电控盒 7 包括箱体 72、散热器 6、电子元件 71 和散热翅片 75。

其中, 箱体 72 设有安装腔 721, 换热主体 61 的至少部分设于安装腔 721 内; 电子元件 71 于第一位置处与换热主体 61 导热连接, 散热翅片 75 于第二位置处与换热主体 61 导热连接, 其中第一位置和第二位置沿换热主体 61 的冷媒流的流向彼此间隔设置。如上文所描述的, 此处所提到的冷媒流可以是图 1 所示的空调系统中主路冷媒流, 也可以是辅路冷媒流。

本实施例通过将电子元件 71 和散热翅片 75 沿换热主体 61 的冷媒流的流向彼此间隔设置, 可以充分利用换热主体 61 上的空间, 不仅可以利用换热主体 61 对电子元件 71 进行散热, 而且也可以利用散热翅片 75 降低电控盒 7 的安装腔 721 内的温度, 进而保护设置于安装腔 721 内的电子元件 71。

进一步地, 换热主体 61 包括沿冷媒流的流向彼此间隔设置的第一端 61a 和第二端 61b, 其中换热主体 61 的温度在从第一端 61a 到第二端 61b 的方向上逐渐降低, 即第一端 61a 的温度大于第二端 61b 的温度。第一位置相较于第二位置靠近第一端 61a 设置。

具体来说, 由于换热主体 61 工作的过程中, 换热主体 61 表面的温度会随着冷媒流的流动方向产生变化, 进而形成温度较高的第一端 61a 和温度较低的第二端 61b, 由于温度较高的第一端 61a 与安装腔 721 内的热空气之间的温差较小, 不容易产生冷凝水, 故而, 可以将电子元件 71 靠近第一端 61a 设置, 即, 将第一位置设置在靠近第一端 61a 的位置处。由于温度较低的第二端 61b 与安装腔 721 内的热空气之间的温差较大, 容易产生冷凝水, 故而, 可以将散热翅片 75 靠近第二端 61b 设置, 一方面温度较低的散热翅片 75 可以保证散热翅片 75 与热空气具有足够大的温差, 便于对电控盒 7 进行散热, 另一方面散热翅片 75 上冷凝形成的冷凝水也会在热空气的作用下蒸发, 冷凝水蒸发吸热, 以进一步降低冷媒流的温度, 提升散热器 6 的换热效果。

10.1 加速散热气流的流动速度

进一步地,还可以在电控盒7内设置散热风扇78,散热风扇78用于在电控盒7内形成作用于散热翅片75上的散热气流,如此,可以加速散热气流的流动速度,进而提升换热效果。

可选地,散热风扇78可以设置在靠近散热翅片75的位置处,以直接作用于散热翅片75。

或者,如图28所示,还可以在电控盒7内设置安装板76,安装板76设于安装腔721内,以使得安装腔721形成位于安装板76两侧的第一腔室7212和第二腔室7214,安装板76上间隔开设有第一通风口764和第二通风口766,以使得第一腔室7212内的气体经第一通风口764流入第二腔室7214,第二腔室7214内的气体经第二通风口766流入第一腔室7212,换热主体61的至少部分位于第一腔室7212内,电子元件71和散热风扇78设于第二腔室7214内。

通过采用安装板76将安装腔721分隔形成两个相互独立的第一腔室7212和第二腔室7214,可以在第一腔室7212和第二腔室7214内形成循环流动的气流,以增大与设于第一腔室7212内的散热翅片75接触的风量,并且可以便于降温后的气流为设置于第二腔室7214内的电子元件71散热,避免气体混流,以提升散热翅片75的散热效率。

其中,设置于第二腔室7214内的散热风扇78用于加速第二腔室7214内的空气的流动速度,进而加快空气在第一腔室7212和第二腔室7214之间的循环速度,提升电控盒7的散热效率。

进一步地,可以设置散热气流流经散热翅片75时的流动方向垂直于冷媒流的流向。

如图27和图28所示,当换热主体61中的冷媒流沿水平方向时,可以设置散热气流沿竖直方向流动,以避免散热气流流动至电子元件71的位置处。

具体来说,可以将第一通风口764和第二通风口766沿竖直方向间隔设置于散热翅片75的相对两侧。其中,第一通风口764和第二通风口766的数量和排布密度可以根据需要进行设置。

或者,当换热主体61中的冷媒流沿竖直方向时,可以设置散热气流沿水平方向流动,以避免散热气流流动至电子元件71的位置处。或者,散热气流的流向还可以与冷媒流的流向设置为沿其他两个相互垂直的方向,本申请实施例不做具体限定。

进一步地,当采用竖直方向设置的第一通风口764和第二通风口766时,可以将第一通风口764设置在第二通风口766的上部,以使得经第二通风口766进入第一腔室7212中的热空气自动上升至换热主体61的位置处,并与换热主体61进行热交换。

可选地,可以将散热风扇78设置在靠近第一通风口764的位置处,以便于位于第一腔室7212顶部的冷空气及时进入第二腔室7214,并且散热风扇78可以为冷空气加速,以提升电子元件71的散热效率。

11. 内部环流

通常情况下,为了对电控盒7进行降温,通常在电控盒7的箱体72上开设与安装腔721连通的散热孔,以通过散热孔与外界空气自然对流进行换热,进而对电控盒7进行降温。但是采用在箱体72上开设散热孔的方式,会降低电控盒7的密封性,外界的水份、灰尘等杂质会经散热孔进入安装腔721内,进而损坏设置于安装腔721内的电子元件。

本实施例为了解决上述问题,可以将电控盒7的箱体72设置为密封结构。具体来说,请参阅图29,电控盒7包括箱体72、安装板76、散热器6、电子元件71以及散热风扇78。

其中,箱体72设有安装腔721,安装板76设于安装腔721内,以使得安装腔721形成位于安装板76两侧的第一腔室7212和第二腔室7214,安装板76上设有间隔的第一通风口764和第二通风口766,第一通风口764和第二通风口766连通第一腔室7212和第二腔室7214;散热器6至少部分设于第一腔室7212内;电子元件71设于第二腔室7214内,并与散热器6导热连接;散热风扇78用于送风,以使得第一腔室7212内的气体经第一通风口764流入第二腔室7214。

本实施例通过将散热器6的至少部分设于第一腔室7212内,将电子元件71和散热风扇78设于第二腔室7214内,并在安装板76上开设间隔的连通第一腔室7212和第二腔室7214的第一通风口764和第二通风口766,如此,电子元件71发热使得第二腔室7214内的空气的温度较高,散热风扇78将热空气送入第二通风口766,由于热空气的密度较小,热空气自然上升以与设于第一腔室7212内的散热器6接触,散热器6用于对热空气进行降温形成冷空气,冷空气自第一通风口764流入第二腔室7214内,散热风扇78用于对冷空气加速,以利用冷空气对设于第二腔室7214内的电子元件71进行降温,与电子元件71热交换后的冷空气的温度升高,温度升高后的冷空气进一步在散热风扇78的作用下继续进入第二通风口766,以此循环,进而通过内循环的方式为设于电控盒7内的电子元件71进行降温,相比于采用在电控盒7上开设散热孔的方式进行降温,本申请中的电控盒7为全密闭电控盒7,可以有效解决防水、防虫、防尘、防潮等问题,进而提升电控盒7的电控可靠性。

如图29所示,散热风扇78安装于第一通风口764内,散热风扇78所在的平面与安装板76所在的平面共面。

具体来说,可以将散热风扇78通过风扇支架(图中未示出)固定于第一通风口764内,散热风扇78所在的平面具体是指与散热风扇78的转轴方向垂直的平面。通过将散热风扇78设于第一通风口764内,

可以缩短散热风扇 78 与第一腔室 7212 的距离,便于将冷空气排出第一腔室 7212,并且也可以避免散热风扇 78 占用第二腔室 7214 内的空间,以使得电控盒 7 内的元件排布的更加紧凑,进而缩小电控盒 7 的体积。

由于电子元件 71 通常安装于安装板 76 上,如果采用散热风扇 78 所在的平面与安装板 76 所在的平面共面的方式,则散热风扇 78 的气流流向通常垂直于安装板 76 所在的平面,如此,散热风扇 78 的气流的流向不能直接作用于电子元件 71,并且延长了气流在第二腔室 7214 内的流动路径。

故而,如图 11 和图 29 所示,还可以在电控盒 7 内设置导风罩 79,导风罩 79 罩设于散热风扇 78 的外围,用于为散热风扇 78 吹出的空气导向,使得散热风扇 78 的出风方向朝向电子元件 71。

具体来说,导风罩 79 连接于安装板 76 上,且导风罩 79 的出风口朝向电子元件 71 所在的位置处,以使得散热风扇 78 的气流在经过导风罩 79 的导向后流动至电子元件 71 的位置处,一方面可以使得冷空气直接作用于电子元件 71,以提升电子元件 71 的散热效率,另一方面,导风罩 79 也可以增大流经电子元件 71 的冷空气的速度,以进一步提升电子元件 71 的散热效率。

在另一实施例中,如图 30 所示,散热风扇 78 所在的平面与安装板 76 所在的平面垂直,散热风扇 78 的背风侧朝向第一通风口 764 设置。

具体来说,散热风扇 78 可以设置于安装板 76 朝向第二腔室 7214 的一侧,散热风扇 78 的转轴方向与安装板 76 所在的平面平行,散热风扇 78 的背风侧指的是散热风扇 78 的进风侧。在本实施例中,可以将散热风扇 78 设置于第一通风口 764 和电子元件 71 之间,经第一通风口 764 进入第二腔室 7214 内的冷空气经散热风扇 78 加速后流出,以提升冷空气的流动速度,提升电控盒 7 的散热效率。

进一步地,如图 30 所示,为了使得经第一通风口 764 进入的冷空气均经散热风扇 78 加速,还可以在电控盒 7 内设置回风风道 791,回风风道 791 连接于第一通风口 764 与散热风扇 78 之间,用于将第一腔室 7212 内的空气输送至散热风扇 78。如此,经第一通风口 764 进入的冷空气全部经由回风风道 791 被送至散热风扇 78,并被散热风扇 78 加速,以提升冷空气的流动速度,提升电控盒 7 的散热效率。

进一步地,如图 30 所示,还可以在电控盒 7 内设置送风风道 792,送风风道 792 连接于散热风扇 78 背离回风风道 791 的一侧,用于为散热风扇 78 吹出的空气导向,使得经过送风风道 792 导向后的气流流向朝向电子元件 71。

具体来说,送风风道 792 可以用于为散热风扇 78 吹出的空气导向,使得散热风扇 78 的出风方向朝向电子元件 71,以增大流动至电子元件 71 位置处的冷空气的比例,进而提升电子元件 71 的散热效率。

在另一实施例中,如图 31 所示,散热风扇 78 还可以设置为离心风扇。

其中,离心风扇是依靠输入的机械能,提高气体压力并排送气体的机械。离心风扇的工作原理是利用高速旋转的叶轮将气体加速。故而,在本实施例中,通过将散热风扇 78 设置为离心风扇,一方面可以获得高速的冷空气,提升电子元件 71 的散热效率,另一方面,相对于设置回风风道 791 和送风风道 792 的散热风扇 78,离心风扇也可以简化散热风扇 78 的结构,并提升安装效率。

可选地,当电子元件 71 的设置位置较为分散时,增加导风罩 79 和送风风道 792 会使得导向后的气流方向较为固定,虽然可以提升气流方向上的部分电子元件 71 的散热效率,但是偏离气流方向距离较大的位置处的电子元件 71 的散热效果较差。

故而,还可以在安装板 76 上间隔设置导风板(图中未示出),并在导风板之间形成导风流道,以用于为散热风扇 78 吹出的空气导向。

例如,可以在分散设置的电子元件 71 之间设置两个平行间隔的导风板,导风板的延伸方向沿电子元件 71 的间隔方向,以在两个导风板之间限定出沿电子元件 71 的间隔方向的导风流道。散热风扇 78 吹出的冷空气首先流动至部分电子元件 71 的位置处,以对电子元件 71 进行散热,经过部分电子元件 71 后的空气进一步经导风流道流动至另一部分电子元件 71 的位置处,以用于对另一部分电子元件 71 进行散热,如此,可以使得电子元件 71 热量散失的更加均衡,避免局部电子元件 71 的温度过高,发生损坏。

其中,可以将散热器 6 设置于电控盒 7 的内部,即,可以将换热主体 61 设于第一腔室 7212 内,以用于对第一腔室 7212 中的空气进行降温。

或者,还可以将散热器 6 设置于电控盒 7 的外部,并将散热器 6 的至少部分延伸设置于第一腔室 7212 内。例如,在散热器 6 包括换热主体 61、集成管路组件 62 以及散热翅片 75 的情况下,可以在盒体 72 上开设有与第一腔室 7212 连通的装配口(未图示)。此时,将换热主体 61 连接于盒体 72 的外侧壁,散热翅片 75 连接于换热主体 61 上,并经装配口插置于第一腔室 7212 内。

其中,本实施例中的散热器 6 与电控盒 7 的配合方式与上述实施例中的相同,请参照上述实施例中的描述,此处不再赘述。

如图 31 所示,可以将电子元件 71 设置在散热风扇 78 的送风范围内,以便于散热风扇 78 直接作用于电子元件 71 以进行降温。

其中,电子元件 71 例如可以包括共模电感 711、电抗 712 和电容 713 等发热量较大的主发热元件,以及风机模块 714 等发热量较小的次发热元件。为了提升主发热元件的散热效率,可以设置主发热元件与第

一通风口 764 之间的距离小于次发热元件与第一通风口 764 之间的距离,即可以将发热量较大的主发热元件设置在靠近第一通风口 764 的位置处,将发热量较小的次发热元件设置在远离第一通风口 764 的位置处,以使得经第一通风口 764 进入的温度较低的空气首先作用于发热量较大的主发热元件,以提升发热量较大的主发热元件的散热效率。

可选地,可以将第二通风口 766 开设在散热风扇 78 送风的末端,并开设在靠近发热量较大的电子元件 71 的位置处,一方面可以扩大散热风扇 78 的辐射范围,提升第二腔室 7214 内空气的循环效率,另一方面也可以使得与发热量较大的电子元件 71 换热后的热空气及时排出第二腔室 7214,避免提升整个第二腔室 7214 的温度。

进一步地,可以将第二通风口 766 设置在靠近第一通风口 764 的位置处,以缩短空气在第二腔室 7214 内的循环路径,降低空气流动阻力,提升空气的循环效率,进而提升电控盒 7 的散热效率。

进一步地,第一通风口 764 和第二通风口 766 的尺寸大小也可以根据电子元件 71 的排布情况进行设置。

具体来说,第二通风口 766 的数量可以具有多个,多个第二通风口 766 分别设于安装板 76 的不同位置处。设于发热量较大的电子元件 71 位置处的第二通风口 766 的尺寸可以设置的相对较大,第二通风口 766 的数量也可以设置的相对较多,且多个第二通风口 766 的分布密度可以设置的相对较大。设于发热量较小的电子元件 71 位置处的第二通风口 766 的尺寸可以设置的相对较小,第二通风口 766 的数量也可以设置的相对较少,且多个第二通风口 766 的分布密度可以设置的相对较小。

进一步地,可以设置第一通风口 764 的尺寸大于第二通风口 766 的尺寸,以提升回风风量,提高散热风扇 78 的效率。

12. 自然对流

请参阅图 32 和图 33,在本实施例中,电控盒 7 包括盒体 72、安装板 76、散热器 6 和主发热元件 715。

其中,盒体 72 设有安装腔 721,安装板 76 设于安装腔 721 内,以使得安装腔 721 形成位于安装板 76 两侧的第一腔室 7212 和第二腔室 7214,安装板 76 上设有沿竖直方向间隔的第一通风口 764 和第二通风口 766;散热器 6 至少部分设于第一腔室 7212 内;主发热元件 715 设于第二腔室 7214 内;第一通风口 764 和第二通风口 766 连通第一腔室 7212 和第二腔室 7214,以利用主发热元件 715 和散热器 6 的温差在第一腔室 7212 和第二腔室 7214 之间形成循环流动的散热气流。

具体来说,主发热元件 715 设于第二腔室 7214 内,主发热元件 715 工作产生的热量导致第二腔室 7214 内的温度升高,由于热空气的密度较小,热空气自然上升并经第二腔室 7214 顶部的第一通风口 764 进入第一腔室 7212 内,热空气接触到散热器 6 后与散热器 6 进行热交换,热空气的温度降低,密度增大,在重力的作用下自然下沉至第一腔室 7212 的底部,并经第二通风口 766 进入第二腔室 7214 内,用于对设于第二腔室 7214 中的主发热元件 715 降温,与主发热元件 715 热交换后的热空气进一步上升至第一通风口 764 的位置处,以此形成在第一腔室 7212 和第二腔室 7214 之间的内循环气流。

本实施例通过在安装板 76 上开设连通第一腔室 7212 和第二腔室 7214 的第一通风口 764 和第二通风口 766,并将第一通风口 764 和第二通风口 766 沿竖直方向设置,可以利用空气的自身重力在第一腔室 7212 和第二腔室 7214 之间循环流动,以用于对设于第二腔室 7214 内的电子元件 71 降温,并可以降低电控盒 7 的整体温度,相比于采用散热风扇 78 进行送风的方案,本实施例中的电控盒 7 的结构更加简洁,进而可以提升电控盒 7 的装配效率并降低电控盒 7 的生产成本。

进一步地,可以将散热器 6 沿重力方向设于主发热元件 715 的上侧,即将散热器 6 设置在靠近第一腔室 7212 顶部的位置处,将主发热元件 715 设置在靠近第二腔室 7214 底部的位置处。通过此种设置方式,可以缩小散热器 6 与第一通风口 764 之间的距离,使得经第一通风口 764 进入第一腔室 7212 的热空气快速与散热器 6 接触进行降温,并在重力的作用下自然下沉。通过缩小主发热元件 715 与第二通风口 766 之间的距离,使得经第二通风口 766 进入第二腔室 7214 的热空气快速与主发热元件 715 接触进行升温,并在浮力的作用下自然上升,如此,可以提升电控盒 7 内的气流的循环速度,提升散热效率。

进一步地,如图 33 所示,还可以在电控盒 7 内设置次发热元件 716,次发热元件 716 设于第二腔室 7214 内,并与换热主体 61 导热连接,其中,次发热元件 716 的发热量小于主发热元件 715 的发热量。

具体来说,在本实施例中,可以将发热量较大的主发热元件 715 设置在靠近第二通风口 766 的位置处,一方面可以使得经第一腔室 7212 进入的冷空气首先与发热量较大的电子元件 71 接触,提升电子元件 71 的散热效率,另一方面也可以使得冷空气和发热量较大的电子元件 71 之间具有较大的温差,使得冷空气可以迅速升温,进而在浮力的作用下迅速上升。将发热量较小的次发热元件 716 设置在换热主体 61 上,并与换热主体 61 接触,可以利用换热主体 61 直接对发热量较小的电子元件 71 进行降温。如此,通过将发热量较大的主发热元件 715 和发热量较小的次发热元件 716 分区域设置,可以使得电子元件 71 的分布合理,并可以充分利用电控盒 7 的内部空间。

可选地,次发热元件 716 通过散热固定板 74 连接于换热主体 61 上,以提升次发热元件 716 的装配效

率。

其中，次发热元件 716 与换热主体 61 的连接方式可以与上述实施例中的相同，具体参照上述实施例中的描述，此处不再赘述。

或者，还可以将散热器 6 设置于电控盒 7 的外部，并将散热器 6 的至少部分延伸设置于第一腔室 7212 内。

其中，散热器 6 与电控盒 7 的配合方式与上述实施例中的相同，请参照上述实施例中的描述。

以上各实施例中的结构可以相互组合使用，并且，可以理解地，上述实施例中的方案除了可以采用前文所述的散热器 6 外，还可以采用其它种类的散热器 6，本申请实施例不做具体限定。

13. 电子元件设置在电控盒内

目前，空调装置的空调室外机的电控盒的散热方式通常为风冷和冷媒散热，主要是将冷媒管路固定在室外机的横梁上，由于冷媒管路不可拆卸，使得其背后的零部件没有足够的活动空间、维修不便。

因此，本申请将从以下两个方面对上述电控盒的安装方式进行改进，以使得设于空调室外机内的电子元件的安装和维修更加便捷。

请参阅图 34，本申请提供一种空调室外机，空调室外机包括壳体 8、散热器 6 和电控盒 7。

其中，壳体 8 设有具有开口 122 的收容腔 121，散热器 6 设于收容腔 121 内，电控盒 7 设有电子元件 71，电控盒 7 与壳体 8 转动连接，并用于封盖和打开开口 122，电控盒 7 封盖开口 122 时，电子元件 71 与散热器 6 导热连接。

具体来说，散热器 6 固定设置于壳体 8 的内部，壳体 8 表面上设有与收容腔 121 连通的开口 122，电控盒 7 与开口 122 的周缘转动连接，当电控盒 7 封盖壳体 8 时，电子元件 71 与散热器 6 导热连接，以利用散热器 6 为电子元件 71 进行降温，当电控盒 7 相对壳体 8 转动打开开口 122 时，可以露出设置于壳体 8 内的元器件，以便于对壳体 8 内的元器件进行维修。故而，本实施例通过将电控盒 7 和壳体 8 转动连接，可以便于对空调室外机进行维修。

进一步地，如图 34 所示，壳体 8 包括垂直连接的立柱 123 和横梁 124，电控盒 7 与立柱 123 转动连接，例如，可以通过合页或者转轴将电控盒 7 与立柱 123 转动连接，电控盒 7 和横梁 124 可拆卸连接，当电控盒 7 和横梁 124 连接时，电控盒 7 封盖壳体 8 的开口 122，以密封收容腔 121，当电控盒 7 和横梁 124 解除连接时，电控盒 7 可以相对立柱 123 转动以打开开口 122。另外，通过将电控盒 7 连接于壳体 8 的立柱 123 和横梁 124 上，可以增大壳体 8 的承重能力，进而便于设置重量较大的电控盒 7。并且，由于立柱 123 沿竖直方向设置，通过将电控盒 7 的转动轴设置为竖直方向，可以便于电控盒 7 的打开和关闭。

或者，还可以根据需要将电控盒 7 与横梁 124 转动连接，将电控盒 7 和立柱 123 可拆卸连接，其转动和打开的原理与上述实施例中的相同，请参照上述实施例中的描述，此处不再赘述。

进一步地，如图 34 所示，横梁 124 和电控盒 7 上分别设有相互配合的吊耳 125 和挂钩 126，电控盒 7 进一步沿电控盒 7 的转动轴的轴向移动，进而使得吊耳 125 和挂钩 126 彼此锁定或解除锁定，并在彼此锁定时将电控盒 7 连接于横梁 124 上。

具体来说，电控盒 7 和横梁 124 是通过相互卡接配合的吊耳 125 和挂钩 126 可拆卸连接的。

其中，可以将挂钩 126 设于横梁 124 上，将吊耳 125 设于电控盒 7 上。

具体来说，如图 34 和图 35 所示，当需要对壳体 8 内的元件进行维修时，可以控制电控盒 7 沿转动轴的轴向向挂钩 126 的开口方向小幅移动，即将吊耳 125 沿图 35 中所示的箭头方向向上移动，使得吊耳 125 与挂钩 126 分离，此时，即可以 180° 旋转电控盒 7，使得电控盒 7 与横梁 124 分离，以打开壳体 8 的开口 122。当维修完毕后，首先旋转电控盒 7 以使得电控盒 7 靠近横梁 124，然后将吊耳 125 沿图 35 中所示的箭头方向向上移动，自挂钩 126 的开口进入并卡合在挂钩 126 上，以将电控盒 7 固定于壳体 8 上。

或者，还可以将挂钩 126 设于电控盒 7 上，将吊耳 125 设于横梁 124 上，其中，电控盒 7 和横梁 124 的可拆卸连接方式与上述实施例中的大致相同，请参照上述实施例中的描述，此处不再赘述。

进一步地，如图 34 所示，空调室外机包括固定板 127，固定板 127 设于收容腔 121 内，并与电控盒 7 相对设置，散热器 6 设于固定板 127 上，电控盒 7 朝向固定板 127 的一侧设有连接口 7221，电子元件 71 经连接口 7221 与散热器 6 导热接触。

具体来说，散热器 6 通过固定板 127 设置于壳体 8 的收容腔 121 内，电控盒 7 整体上呈箱体状，电控盒 7 在朝向固定板 127 的一侧设有连接口 7221，电子元件 71 对应于连接口 7221 设置于电控盒 7 的内部。当电控盒 7 封盖壳体 8 的开口 122 时，散热器 6 与电子元件 71 接触以用于对电子元件 71 进行散热。

可选地，散热器 6 可以与电子元件 71 直接接触，以导热连接；散热器 6 还可以与电子元件 71 通过其他传热结构导热连接，本申请实施例不做具体限定。

其中，可以在散热器 6 和电子元件 71 之间设置导热胶。例如，在壳体 8 内的元器件维修完毕后，可以在电子元件 71 或者散热器 6 上涂覆导热胶，在将电控盒 7 相对壳体 8 闭合时，导热胶将电子元件 71 和散热器 6 粘接，一方面可以提升电子元件 71 与散热器 6 的接触面积，提升热传导效率，另一方面也可以

使得电子元件 71 与散热器 6 的连接更加稳定。在打开电控盒 7 对壳体 8 内的元器件进行维修时, 连接于电子元件 71 和散热器 6 之间的导热胶就会剥离, 因此, 在维修完毕后, 需要将剥离的导热胶清除后再重新涂覆导热胶, 以将电子元件 71 和散热器 6 导热连接。

如图 34 所示, 电控盒 7 包括顶板 722、底板 723 和周向侧板 724, 顶板 722 和底板 723 相对间隔设置, 周向侧板 724 连接于顶板 722 和底板 723, 进而形成安装腔 721 (图 11 中示出)。

在本实施例中, 可以将底板 723 和周向侧板 724 的交界处与立柱 123 旋转连接, 以通过底板 723 封盖壳体 8 的收容腔 121 的开口 122。顶板 722 和周向侧板 724 容置于收容腔 121 内, 且顶板 722 与固定板 127 相对间隔设置, 连接口 7221 设于顶板 722 上, 电子元件 71 设于安装腔 721 内, 且电子元件 71 的至少部分自连接口 7221 凸出于顶板 722。散热器 6 设置于固定板 127 朝向顶板 722 的一侧, 电子元件 71 自连接口 7221 凸出的部分可以与散热器 6 导热接触。通过将电子元件 71 的至少部分凸出于顶板 722 设于电控盒 7 的外部, 可以便于与散热器 6 导热接触。

由于电控盒 7 相对壳体 8 转动后, 使得电控盒 7 的密封性降低, 如果外界环境中的杂质或者液体进入电控盒 7 的内部, 会损坏设于电控盒 7 内的电子元件 71。

故而, 在本实施例中, 空调室外机还可以包括防水胶圈 128, 防水胶圈 128 设于固定板 127 和顶板 722 中的一个与另一个相邻的表面上, 夹设于固定板 127 和顶板 722 之间, 并环绕散热器 6 和电子元件 71 的外周设置。如此, 防水胶圈 128 可以在电控盒 7 关闭后, 夹设在顶板 722 和固定板 127 之间, 以密封顶板 722 和固定板 127 之间的间隙, 提升电控盒 7 的密封性能, 避免外界环境中的杂质或者液体进入电控盒 7 的内部。

进一步地, 设于电控盒 7 内的电子元件 71 可以包括变频模块和风机控制模块。其中, 变频模块用于控制空调室外机变频工作, 风机控制模块用于控制空调室外机内的风机运转, 通过将变频模块和风机控制模块与散热器 6 导热连接, 可以利用散热器 6 对变频模块和风机控制模块进行降温。

14. 电子元件设置在电控盒外

请参阅图 36, 本申请提供一种空调室外机, 空调室外机包括壳体 8、固定板 127、电控盒 7 和第一电子元件 129。

其中, 壳体 8 设有具有开口 122 的收容腔 121, 固定板 127 设于收容腔 121 内, 电控盒 7 与壳体 8 转动连接, 并用于封盖开口 122, 电控盒 7 设有具有连接口 7221 的安装腔 721; 第一电子元件 129 设于固定板 127 上, 电控盒 7 封盖开口 122 时, 固定板 127 封盖安装腔 721 的连接口 7221, 并将第一电子元件 129 收容于安装腔 721 内。

具体来说, 电控盒 7 与开口 122 的周缘转动连接, 当电控盒 7 封盖壳体 8 时, 固定板 127 封盖电控盒 7 开设连接口 7221 的表面且设于固定板 127 上的第一电子元件 129 能够经连接口 7221 进入安装腔 721 内, 如此, 通过将电控盒 7 和壳体 8 转动连接, 可以便于对空调室外机进行维修, 并且通过设置电控盒 7 收容固定板 127 上的第一电子元件 129, 也可以保护第一电子元件 129, 避免第一电子元件 129 与外界杂质接触而发生损坏。

其中, 本实施例中的壳体 8 的结构与上述实施例中的壳体 8 的结构大体上相同, 本实施例中的电控盒 7 的结构与上述实施例中的电控盒 7 的结构大体上相同, 电控盒 7 和固定板 127 的密封连接结构与上述实施例中的大体上相同, 请参照上述实施例中的描述, 此处不再赘述。

进一步地, 为了便于对电控盒 7 的安装腔 721 以及设置于安装腔 721 内的第一电子元件 129 进行散热, 空调室外机还可以包括散热器 (图中未示出), 散热器设于固定板 127 上, 并与第一电子元件 129 导热连接。

其中, 本实施例中的散热器的结构可以与上述实施例中的相同, 请参照上述实施例中的描述, 此次不再赘述。

可选地, 散热器可以设于固定板 127 朝向电控盒 7 的表面上, 并与第一电子元件 129 直接连接, 以缩短第一电子元件 129 和散热器的热传导路径, 提升热传导效率, 加快散热。当电控盒 7 和固定板 127 相互配合形成封闭的安装腔 721 时, 散热器置于电控盒 7 的内部, 以形成内置型散热器。

或者, 散热器还可以设于固定板 127 背离电控盒 7 的表面上, 第一电子元件 129 连接于固定板 127 朝向电控盒 7 的表面上, 第一电子元件 129 通过固定板 127 与散热器导热连接。当电控盒 7 和固定板 127 相互配合形成封闭的安装腔 721 时, 散热器置于电控盒 7 的外部, 以形成外置型散热器。如此, 可以避免散热器上产生的冷凝水与设于电控盒 7 内的第一电子元件 129 接触而损坏第一电子元件 129。

进一步地, 空调室外机还包括第二电子元件 (图中未示出), 第二电子元件固定设置于安装腔 721 内, 并通过导线 130 与第一电子元件 129 导电连接, 导线 130 随电控盒 7 相对于壳体 8 的转动伸缩设置。

具体来说, 在电控盒 7 内固定设有第二电子元件, 第二电子元件与第一电子元件 129 通过导线 130 电连接, 以形成功能电路。通过将第二电子元件固定设于电控盒 7 的内部, 可以使得电控盒 7 内的电子元件的分布更加均匀, 避免全部电子元件设于固定板 127 上, 造成电子元件排布密集, 影响散热效率。

另外,导线130随电控盒7相对于壳体8的转动伸缩设置具体是指,在电控盒7相对壳体8打开时,导线130自动伸长,避免第一电子元件129和第二电子元件相互牵连阻碍电控盒7的转动,在电控盒7相对壳体8关闭时,导线130自动收缩,避免夹设在固定板127和顶板722之间降低安装腔721的气密性。

可选地,在具体的实施例中,导线130的自动伸缩例如可以是采用螺旋状的导线130、或者在电控盒7内设置自动伸缩结构、或者是在电控盒7内设置用于卡勾导线130的挂扣等元件,本申请实施例对导线130的自动伸缩结构不做具体限定,具体可以根据需要选择设置。

进一步地,除了可以在电控盒7内设置与第一电子元件129电连接的第二电子元件外,还可以在电控盒7上设置通讯接口,第一电子元件129通过导线130与通讯接口导电连接,导线130随电控盒7相对于壳体8的转动伸缩设置。通过此种方式,可以便于将电控盒7内的第一电子元件129与其他设备电连接,进而提升电控盒7与其他设备的交互能力。

其中,通讯接口的种类可以根据需要灵活设置,本申请实施例不做具体限定。

请参阅图37-38所示,图37是本申请换热器的又一实施例的结构示意图;图38是图37中扁管的一实施例的结构示意图。本实施例的换热器6包括换热主体61和集流管组件62,换热主体61包括至少三层扁管601,至少三层扁管601彼此层叠设置,例如至少三层扁管601依次层叠设置。其中,至少三层扁管601可以为三层或者三层以上的扁管601。

每层扁管601包括多个微通道612,微通道612为每层扁管601设置用于传输冷媒流的通道。可选地,微通道612的截面比较小,例如微通道612的截面范围在 $100\sim 10000\mu\text{m}$ 。前文关于微通道612的实施例也适用于本申请图38所示的微通道612对应的实施例,为避免冗余,此处不再赘述。

集流管组件62包括第一集流管621和第二集流管622,其中至少三层扁管601中的部分扁管的端部与第一集流管621连通;至少三层扁管601中位于外侧的扁管的端部,绕过第一集流管621,与第二集流管622连通。

因此,本实施例的换热器6包括换热主体61和集流管组件62,换热主体61包括至少三层扁管601,每层扁管601包括多个微通道612,至少三层扁管601彼此层叠设置;由于每层扁管601包括多个微通道612,微通道612的特征长度变小,在与经济器的换热量相等的情况下,换热主体61的长度缩短,进而缩小换热器6的体积;且至少三层扁管601彼此层叠设置,能够提高至少三层扁管601之间的换热面积,提高换热器6的换热效率。另外,至少三层扁管601中的位于外侧的扁管的端部,绕过第一集流管621与第二集流管622连通,减少扁管601贯穿第一集流管621,能够提高扁管601与第一集流管621或第二集流管622之间焊接的可靠性。

在一实施例中,每个微通道612垂直于扁管601的长度方向L的横截面形状可以为矩形,每个微通道612的边长为 $0.5\text{mm}\sim 3\text{mm}$ 。每个微通道612与扁管601的表面之间以及微通道612之间的厚度为 $0.2\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$,以使微通道612满足耐压和传热性能的要求。在其他实施例中,微通道612的横截面形状可以为其他形状,例如圆形、三角形、梯形、椭圆形或者不规则的形状。

换热器6包括三层扁管601,三层扁管601包括第一扁管602和两层第二扁管603,如图2所示。其中第一扁管602位于两层第二扁管603之间,即第二扁管603、第一扁管602和第二扁管603依次层叠设置,此时两层第二扁管603作为位于外侧的扁管。

第一扁管602的端部与第一集流管621连通;第二扁管603的端部弯曲绕过第一集流管621,与第二集流管622连通。其中,一层第二扁管603的端部弯曲绕过第一集流管621的一侧,与第二集流管622连通;另一层第二扁管603的端部弯曲绕过第一集流管621的另一侧,与第二集流管622连通。

例如,第一集流管621设置有扁管槽,第一扁管602的端部插入第一集流管621的扁管槽,且第一扁管602的端部焊接在第一集流管621,以实现第一扁管602的端部与第一集流管621连通;第二集流管622设置有两个扁管槽,第二扁管603的端部弯曲绕过第一集流管621,插入对应的第二集流管622的扁管槽,且第二扁管603的端部焊接在第二集流管622,以实现第二扁管603的端部与第二集流管622连通。

因此,换热器6包括三层扁管601,位于外侧的两层第二扁管603的端部,弯曲绕过第一集流管621,与第二集流管622连通,避免两层第二扁管603贯穿第一集流管621,能够提高第一扁管602与第一集流管621之间焊接的可靠性。

请参阅图39所示,图39是本申请换热器的又一实施例的结构示意图。本实施例的换热器6包括五层扁管601,五层扁管601包括两层第一扁管602和三层第二扁管603。

其中,第二扁管603、第一扁管602、第二扁管603、第一扁管602和第二扁管603依次层叠设置,此时两层第二扁管603作为位于外侧的扁管。

两层第一扁管602的端部均与第一集流管621连通;位于外侧的两层第二扁管603的端部弯曲绕过第一集流管621,与第二集流管622连通。其中,一层第二扁管603的端部弯曲绕过第一集流管621的一侧,与第二集流管622连通;另一层第二扁管603的端部弯曲绕过第一集流管621的另一侧,与第二集流管622

连通。

位于两层第一扁管 602 之间的第二扁管 603 的端部贯穿第一集流管 621 与第二集流管 622 连通。

例如, 第一集流管 621 设置有三个扁管槽, 两层第一扁管 602 的端部分别插入对应的第一集流管 621 的扁管槽, 且两层第一扁管 602 的端部均焊接在第一集流管 621, 以实现第一扁管 602 的端部与第一集流管 621 连通。第二集流管 622 设置有三个扁管槽, 位于外侧的两层第二扁管 603 的端部分别弯曲绕过第一集流管 621, 插入对应的第二集流管 622 的扁管槽, 且位于外侧的两层第二扁管 603 的端部均焊接在第二集流管 622; 位于两层第一扁管 602 之间的第二扁管 603 的端部贯穿第一集流管 621 的扁管槽, 插入对应的第二集流管 622 的扁管槽, 且焊接在第二集流管 622, 以实现三层第二扁管 603 的端部均与第二集流管 622 连通。

因此, 换热器 6 包括五层扁管 601, 位于外侧的两层第二扁管 603 的端部, 弯曲绕过第一集流管 621, 与第二集流管 622 连通, 避免位于外侧的两层第二扁管 603 贯穿第一集流管 621, 能够提高第一扁管 602 与第一集流管 621 之间焊接的可靠性。

在一实施例中, 换热器 6 包括多层第一扁管 602 和多层第二扁管 603, 其中每层第一扁管 602 的端部与第一集流管 621 连通; 位于外侧的两层第二扁管 603 的端部分别弯曲绕过第一集流管 621, 与第二集流管 622 连通; 其余的第二扁管 603 的端部贯穿第一集流管 621 与第二集流管 622 连通。例如, 换热器 6 包括三层第一扁管 602 和四层第二扁管 603。

在一实施例中, 换热器 6 包括散热翅片, 散热翅片设置于换热主体 61, 例如散热翅片设置于扁管 601, 该散热翅片可以为上述实施例所揭示的散热翅片。

在一实施例中, 换热器 6 包括散热固定板, 散热固定板设置于换热主体 61, 例如散热固定板设置于扁管 601, 该散热固定板可以为上述实施例所揭示的散热固定板。

在一实施例中, 换热器 6 包括固定支架, 换热主体 61 固定于固定支架, 用于固定换热主体 61。

请参见图 40 所示, 图 40 是本申请的第一扁管和第二扁管的一实施例的结构示意图。第一扁管 602 包括多个第一微通道 610, 第二扁管 603 包括多个第二微通道 611, 第一微通道 610 作为换热器 6 的第一换热通道, 第二微通道 611 作为换热器 6 的第二换热通道。因此, 第一微通道 610 与第一换热通道使用相同的标号, 第二微通道 611 与第二换热通道使用相同的标号。

结合图 37 和 39 所示, 第一集流管 621 包括第一集流通道, 第二集流管 622 包括第二集流通道。其中, 第一集流通道用于向多个第一微通道 610 提供第一冷媒流和/或收集流经多个第一微通道 610 的第一冷媒流, 第二集流通道用于向多个第二微通道 611 提供第二冷媒流和/或收集流经多个第二微通道 611 的第二冷媒流, 以使得流经多个第一微通道 610 的第一冷媒流与流经多个第二微通道 611 的第二冷媒流之间进行热交换。

例如, 第一集流通道与第一微通道 610 连接, 以通过第一集流通道向第一微通道 610 提供第一冷媒流和/或收集流经第一微通道 610 的第一冷媒流。在本实施例中, 第一集流管 621 的数量为两个, 两个第一集流管 621 分别连接于第一扁管 602 的两端, 以利用两个第一集流管 621 中的一个向第一微通道 610 提供第一冷媒流; 并利用两个第一集流管 621 中的另一个收集流经第一微通道 610 的第一冷媒流。

例如, 结合图 1 所示的空调系统中, 第一微通道 610 的第一端通过两个第一集流管 621 中的一个经膨胀阀 13 与室外换热器 4 连接, 以在制冷模式下, 向第一微通道 610 提供第一冷媒流; 第一微通道 610 的第二端通过两个第一集流管 621 中的另一个与室内换热器 5 连接, 以收集流经第一微通道 610 的第一冷媒流。在制热模式下, 由于第一冷媒流在第一微通道 610 中的流动方向相反, 则两个第一集流管 621 的功能相较于制冷模式发生互换。

第二集流通道与第二微通道 611 连接, 以通过第二集流通道向第二微通道 611 提供第二冷媒流和/或收集流经第二微通道 611 的第二冷媒流。在本实施例中, 第二集流管 622 的数量为两个, 两个第二集流管 622 分别连接于第二扁管 603 的两端, 以利用两个第二集流管 622 中的一个向第二微通道 611 提供第二冷媒流; 并利用两个第二集流管 622 中的另一个收集流经第二微通道 611 的第二冷媒流。

例如, 结合图 1 所示的空调系统中, 第二微通道 611 的第一端通过两个第二集流管 622 中的一个与膨胀阀 12 连接, 以向第二微通道 611 提供第二冷媒流; 第二微通道 611 的第二端通过两个第二集流管 622 中的另一个与压缩机 2 的吸气口 22 连接, 以收集流经第二微通道 611 的第二冷媒流。

在一实施例中, 换热器 6 沿冷媒流 (第一冷媒流或第二冷媒流) 在换热主体 61 中的流动方向的横截面形状为 I 形。在其他实施例中, 换热器 6 沿冷媒流在换热主体 61 中的流动方向的横截面形状可以为 L 形、U 形、G 形或者环绕形等。

在一实施例中, 至少两组第一微通道 610 和第二微通道 611 中的第一微通道 610 的同一端与同一个第一集流管 621 连接, 至少两组第一微通道 610 和第二微通道 611 中的第二微通道 611 的同一端与同一个第二集流管 622 连接, 即换热器 6 的所有第一微通道 610 的同一端与同一个第一集流管 621 连接, 换热器 6 的所有第二微通道 611 的同一端与同一个第二集流管 622 连接, 避免每个微通道设置对应的集流管, 降低

成本。

请参阅图 4 所示，图 4 是本申请的换热器的换热主体和集流管组件的一实施例的结构示意图。结合图 37 或 339 所示，第一集流管 621 和第二集流管 622 沿着换热主体 61 的扁管 601 的长度方向 L 设置，扁管 601 的长度方向 L 与第一微通道 610 的延伸方向和第二微通道 611 的延伸方向相同，其中第一集流管 621 设置在第二集流管 622 和换热主体 61 之间。

在一实施例中，第一集流管 621 和第二集流管 622 沿着扁管 601 的长度方向 L 间隔设置。其中，第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的距离为 $R-2R$ ，R 为第一集流管 621 沿第一集流管 621 和第二集流管 622 的间隔方向的最大截面尺寸。第一集流管 621 和第二集流管 622 的截面形状均可以为圆形，R 为第一集流管 621 的直径或者第二集流管 622 的直径。

在其他实施例中，第一集流管 621 和第二集流管 622 的截面形状可以设置为其他形状，例如椭圆形、正方形、长方形或者不规则形状，当第一集流管 621 和第二集流管 622 的截面形状为非圆形时，R 为第一集流管 621 或第二集流管 622 外接圆的直径。

因此，第一集流管 621 和第二集流管 622 沿着扁管 601 的长度方向 L 间隔设置，通过将第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的距离设置的较大，可以使得第一集流管 621 和第二集流管 622 与换热主体 61 之间能够方便焊接。另外，位于第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的第二微通道 611 未与第一微通道 610 进行换热，通过将第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的距离设置的较小，可以缩小位于第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的第二微通道 611 的长度，能够提高第二微通道 611 的换热面积。

在其他实施例中，第一集流管 621 和第二集流管 622 沿着扁管 601 的长度方向 L 焊接在一起，以缩小第一集流管 621 和第二集流管 622 之间的距离，进而缩小换热器 6 的体积。

请参阅图 41 所示，图 41 是本申请的集流管组件的又一实施例的结构示意图。本实施例与图 4 所示的集流管组件 62 不同之处在于：本实施例的集流管组件 62 包括总集流管 623 和隔流板 624，隔流板 624 设置在总集流管 623 内，用于将总集流管 623 划分为第一集流管 621 和第二集流管 622，即将总集流管 623 设置成由隔流板 624 分隔的第一集流管 621 和第二集流管 622。

与图 4 所示的集流管组件 62 相比较：本实施例通过一条总集流管 623 同时实现第一集流管 621 和第二集流管 622 的功能，能够降低集流管组件 62 的成本和体积。

上述图 2，图 3，4，6，8，9，10 对应的的实施例也适用于本申请图 37 所示的换热器对应的实施例，为避免冗余，此处不再赘述。

上述图 37-41 所揭示的换热器 6 可用于但不限于前文所述的空调系统 1。以上各实施例中的结构可以相互组合使用，并且，可以理解地，上述实施例中的换热器 6 也可以作为前文所述的散热器 6，也可以作为其他种类的散热器，本申请实施例不做具体限定。

本申请还提供一种空调装置，空调装置包括空调本体和电控盒，电控盒与空调本体可拆卸连接。

其中，空调本体可以包括空调室内机和空调室外机，电控盒设置在空调室外机内。电控盒的结构与上述实施例中的相同，请参照上述实施例中的描述，此处不再赘述。

以上所述仅为本申请的实施方式，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

1. 一种电控盒，其特征在于，包括：

箱体，设有安装腔；

安装板，设于所述安装腔内，以使得所述安装腔形成位于所述安装板两侧的第一腔室和第二腔室，所述安装板上设有间隔的第一通风口和第二通风口，所述第一通风口和第二通风口连通所述第一腔室和第二腔室；

散热器，至少部分设于所述第一腔室内；

电子元件，设于所述第二腔室内，并与所述散热器导热连接；以及

散热风扇，用于送风，以使得所述第一腔室内的气体经所述第一通风口流入所述第二腔室。

2. 根据权利要求1所述的电控盒，其特征在于，所述散热风扇安装于所述第一通风口内。

3. 根据权利要求2所述的电控盒，其特征在于，所述散热风扇所在的平面与所述安装板所在的平面共面。

4. 根据权利要求1所述的电控盒，其特征在于，所述散热风扇的背风侧朝向所述第一通风口设置。

5. 根据权利要求1或4所述的电控盒，其特征在于，所述散热风扇所在的平面与所述安装板所在的平面垂直。

6. 根据权利要求1、4或5所述的电控盒，其特征在于，所述电控盒包括回风风道，所述回风风道连接于所述第一通风口与所述散热风扇之间，用于将所述第一腔室内的空气输送至所述散热风扇。

7. 根据权利要求1、4-6任一项所述的电控盒，其特征在于，所述电控盒包括送风风道，所述送风风道连接于所述散热风扇背离所述回风风道的一侧，用于为所述散热风扇吹出的空气导向，使得所述散热风扇的出风方向朝向所述电子元件。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的电控盒，其特征在于，所述电控盒包括导风罩，所述导风罩罩设于所述散热风扇的外围，用于为所述散热风扇吹出的空气导向，使得所述散热风扇的出风方向朝向所述电子元件。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的电控盒，其特征在于，所述散热风扇为离心风扇。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的电控盒，其特征在于，所述安装板上间隔设有导风板，所述导风板之间形成有导风流道，以用于为所述散热风扇吹出的空气导向。

11. 根据权利要求1-10任一项所述的电控盒，其特征在于，所述散热器包括换热主体和集流管组件，所述集流管组件用于向所述换热主体提供冷媒流，所述换热主体的至少部分设于所述第一腔室内。

12. 根据权利要求11所述的电控盒，其特征在于，所述电控盒还包括散热固定板，所述散热固定板设置在所述换热主体，所述电子元件设置在所述散热固定板，以与所述换热主体导热连接。

13. 根据权利要求11所述的所述电控盒，其特征在于，所述电控盒还包括散热翅片，所述散热翅片设置在所述换热主体。

14. 根据权利要求13所述的电控盒，其特征在于，所述箱体上开设有与所述第一腔室连通的装配口，所述换热主体连接于所述箱体的外侧壁，所述散热翅片连接于所述换热主体，并经所述装配口插置于所述第一腔室内。

15. 根据权利要求11-14任一项所述的电控盒，其特征在于，所述换热主体包括第一延伸部和第二延伸部，所述第二延伸部连接于所述第一延伸部的端部并向所述第一延伸部的一侧弯折，所述电子元件与所述第一延伸部和/或所述第二延伸部导热连接。

16. 根据权利要求15所述的电控盒，其特征在于，所述电控盒还包括散热固定板，所述散热固定板设置在所述第一延伸部和/或所述第二延伸部，并与所述第一延伸部和/或所述第二延伸部导热连接，所述电子元件设置在所述散热固定板。

17. 根据权利要求15或16所述的电控盒，其特征在于，所述换热主体还包括与所述第二延伸部弯折连接的第三延伸部，所述第一延伸部和所述第三延伸部并排且间隔设置，所述第二延伸部连接于所述第一延伸部和所述第三延伸部的相邻端部之间。

18. 根据权利要求1-17任一项所述的电控盒，其特征在于，所述电子元件包括主发热元件和次发热元件，其中，所述主发热元件的发热量大于所述次发热元件的发热量，所述主发热元件与所述第一通风口之间的距离小于所述次发热元件与所述第一通风口之间的距离。

19. 根据权利要求18所述的电控盒，其特征在于，所述第二通风口设于所述散热风扇送风的末端，且位于靠近所述主发热元件的位置处。

20. 一种空调装置，其特征在于，所述空调装置包括空调本体和如权利要求1-19任意一项所述的电控盒，所述电控盒与所述空调本体可拆卸连接。

经修改的权利要求

国际局收到日：2021年10月21日(21.10.2021)

1. 一种换热器，其特征在于，所述换热器包括：

换热主体，所述换热主体包括至少三层扁管，每层所述扁管包括多个微通道，所述至少三层扁管彼此层叠设置；

集流管组件，包括第一集流管和第二集流管，所述至少三层扁管中的部分所述扁管的端部与所述第一集流管连通，所述至少三层扁管中的位于外侧的扁管的端部，绕过所述第一集流管，与所述第二集流管连通。

2. 根据权利要求1所述的换热器，其特征在于，所述至少三层扁管包括第一扁管和两层第二扁管，所述第一扁管位于两层所述第二扁管之间，所述第一扁管的端部与所述第一集流管连通，所述第二扁管的端部弯曲绕过所述第一集流管与所述第二集流管连通。

3. 根据权利要求1所述的换热器，其特征在于，所述至少三层扁管包括两层第一扁管和三层第二扁管，两层所述第一扁管的端部均与所述第一集流管连通，位于外侧的两层所述第二扁管的端部弯曲绕过所述第一集流管与所述第二集流管连通。

4. 根据权利要求3所述的换热器，其特征在于，位于所述两层第一扁管之间的第二扁管的端部贯穿所述第一集流管与所述第二集流管连通。

5. 根据权利要求1所述的换热器，其特征在于，所述至少三层扁管包括多层第一扁管和多層第二扁管，每层所述第一扁管的端部与所述第一集流管连通，位于外侧的两层所述第二扁管的端部弯曲绕过所述第一集流管与所述第二集流管连通。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的换热器，其特征在于，所述第一集流管和所述第二集流管沿所述扁管的长度方向设置。

7. 根据权利要求6所述的换热器，其特征在于，所述第一集流管和所述第二集流管沿所述扁管的长度方向间隔设置。

8. 根据权利要求2-5任一项所述的换热器，其特征在于，所述第一扁管包括多个第一微通道，所述第二扁管包括多个第二微通道，所述第一集流管包括第一集流通道，所述第一集流通道用于向所述多个第一微通道提供第一冷媒流和/或收集流经所述多个第一微通道的第一冷媒流，所述第二集流管包括第二集流通道，所述第二集流通道用于向所述多个第二微通道提供第二冷媒流和/或收集流经所述多个第二微通道的第二冷媒流，以使得流经所述多个第一微通道的第一冷媒流与流经所述多个第二微通道的第二冷媒流之间进行热交换。

9. 根据权利要求8所述的换热器，其特征在于，所述第二冷媒流在沿所述多个第二微通道的流动过程中从所述第一冷媒流吸热，以使得所述第一冷媒流过冷，或者所述第一冷媒流在沿所述多个第一微通道的流动过程中从所述第二冷媒流吸热，以使得所述第二冷媒流过冷。

10. 根据权利要求8所述的换热器，其特征在于，所述第一冷媒流的流动方向与所述第二冷媒流的流动方向相同、相反或相互垂直。

11. 根据权利要求8所述的换热器，其特征在于，所述第一集流管和所述第二集流管之间的间距为 $R-2R$ ，所述第一集流管和所述第二集流管具有一间隔方向， R 为所述第一集流管或所述第一集流管沿所述间隔方向的最大截面尺寸。

12. 根据权利要求8所述的换热器，其特征在于，所述第一集流管的数量为两个，两个所述第一集流管分别连接于所述第一扁管的两端，所述两个所述第一集流管中的一个用于向所述多个第一微通道提供所述第一冷媒流，并且所述两个所述第一集流管中的另一个用于收集流经所述多个第一微通道的所述第一冷媒流；

所述第二集流管的数量为两个，两个所述第二集流管分别连接于所述第二扁管的两端，所述两个第二集流管中的一个用于向所述多个第二微通道提供所述第二冷媒流，并且所述两个第二集流管中的另一个用于收集流经所述多个第二微通道的所述第二冷媒流。

13. 根据权利要求8所述的换热器，其特征在于，所述换热器的横截面形状为I形、L形、U形、G形或者环绕形，所述横截面形状沿所述第一冷媒流和/或所述第二冷媒流在所述换热主体内的流动方向设置。

14. 根据权利要求1所述的换热器，其特征在于，所述换热器包括散热翅片，所述散热翅片设置于所述换热主体。

15. 根据权利要求1所述的换热器，其特征在于，所述换热器包括散热固定板，所述散热固定板设置于所述换热主体。

16. 根据权利要求1所述的换热器，其特征在于，所述换热器包括固定支架，所述换热主体固定于所述固定支架。

17. 一种电控盒，其特征在于，所述电控盒包括：

盒体，设有安装腔；

安装板，设于所述安装腔内，以使得所述安装腔形成位于所述安装板两侧的第一腔室和第二腔室，所

述安装板上设有间隔的第一通风口和第二通风口，所述第一通风口和第二通风口连通所述第一腔室和第二腔室；

散热器，至少部分设于所述第一腔室内；

电子元件，设于所述第二腔室内，并与所述散热器导热连接；以及

散热风扇，用于送风，以使得所述第一腔室内的气体经所述第一通风口流入所述第二腔室，所述散热器为如权利要求 1-16 任意一项所述的换热器。

18. 一种空调系统，其特征在于，所述空调系统包括压缩机、室外换热器、室内换热器和如权利要求 1-17 任意一项所述的换热器，所述压缩机通过连接管路在所述室外换热器和所述室内换热器之间提供循环流动的冷媒流，所述换热器设置在所述室外换热器和所述室内换热器之间，并与所述连接管路相连通。

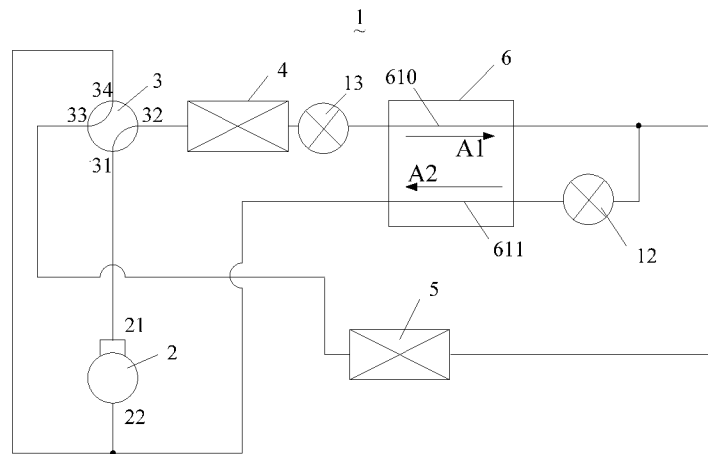


图 1

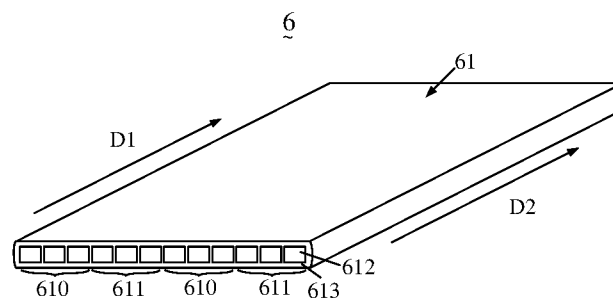


图 2

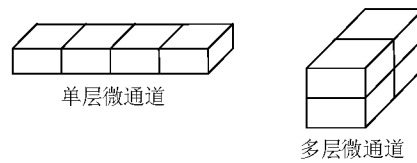


图 3

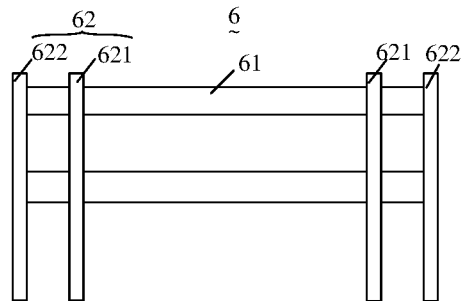


图 4

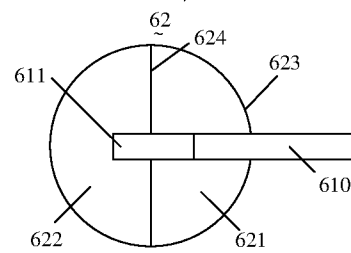


图 5

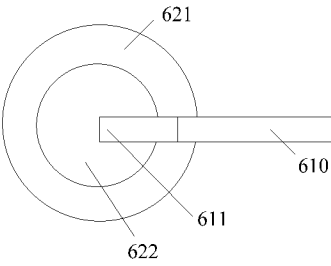


图 6

61

~

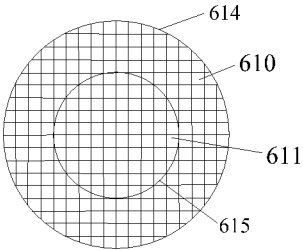


图 7

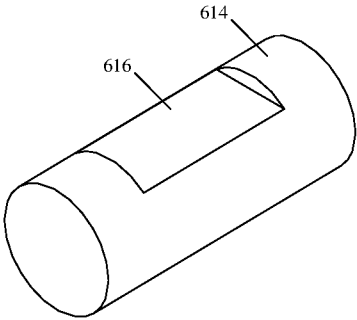


图 8

6

~

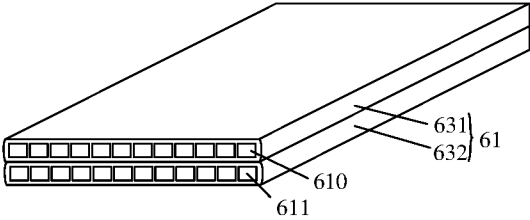


图 9

6

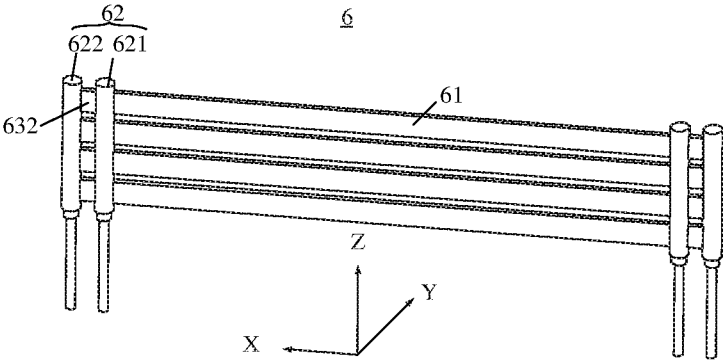


图 10

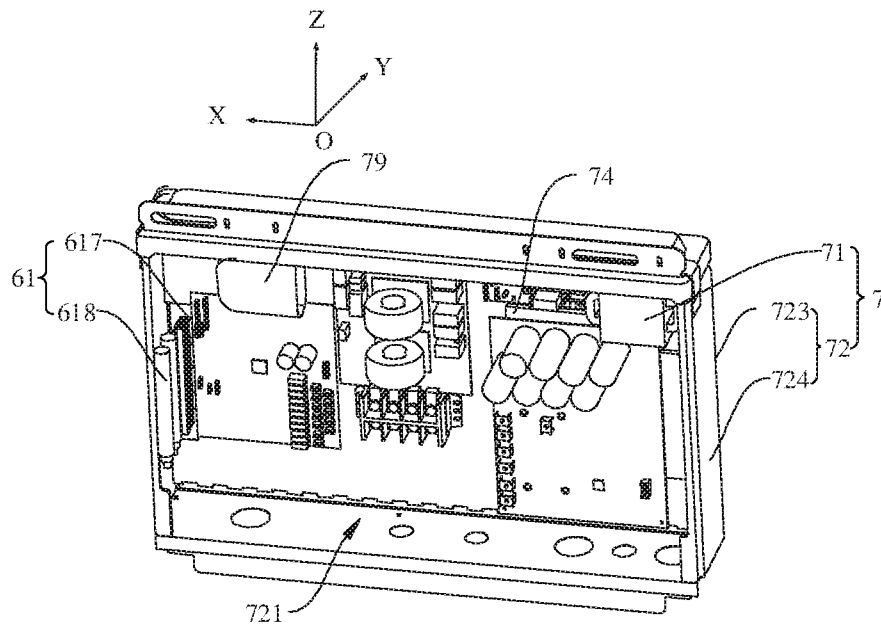


图 11

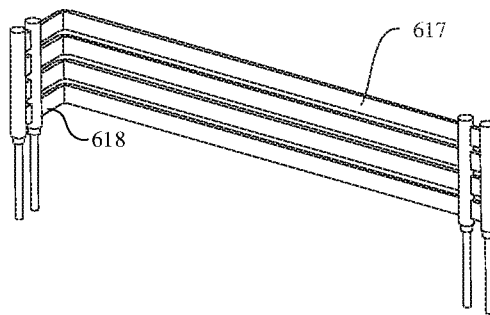


图 12

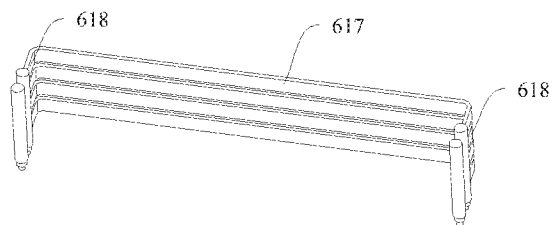


图 13

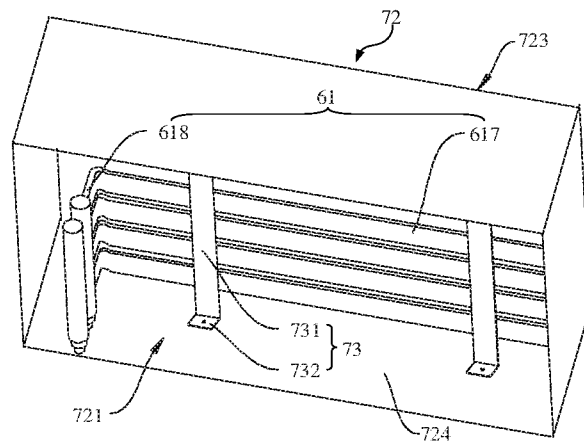


图 14

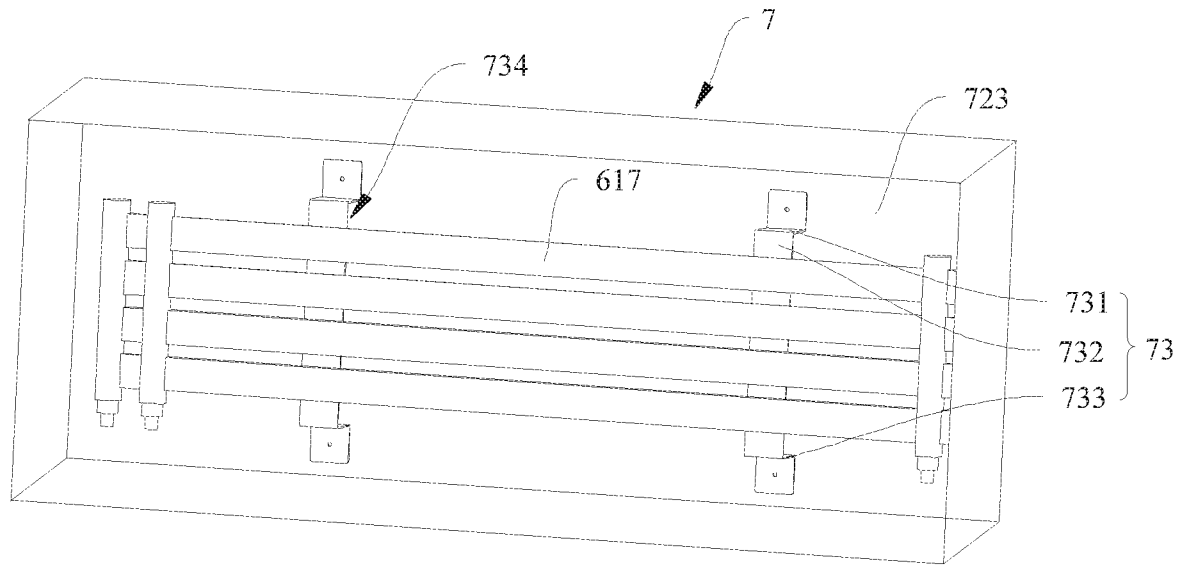


图 15

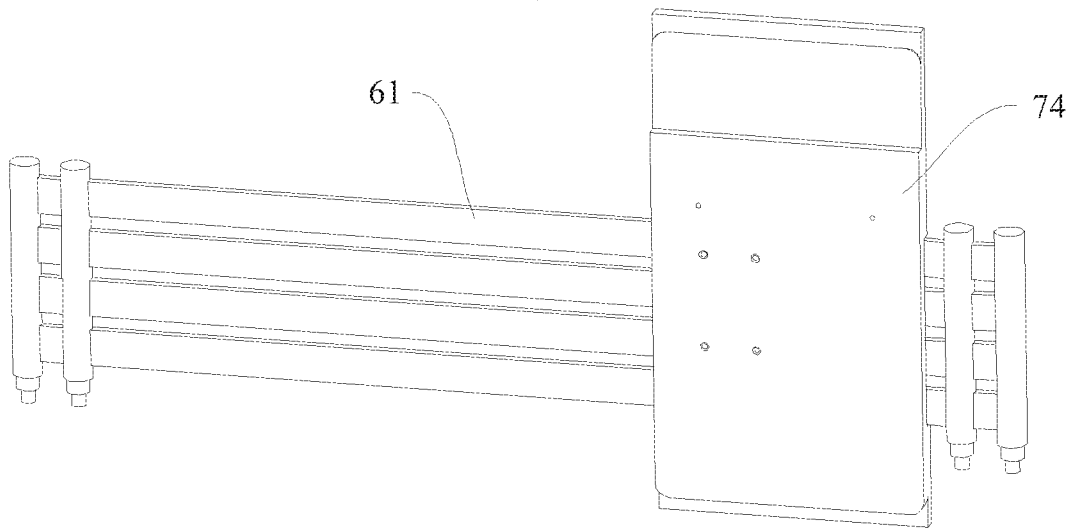


图 16

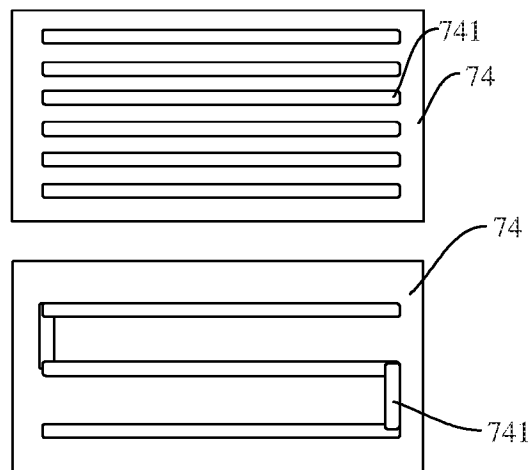


图 17

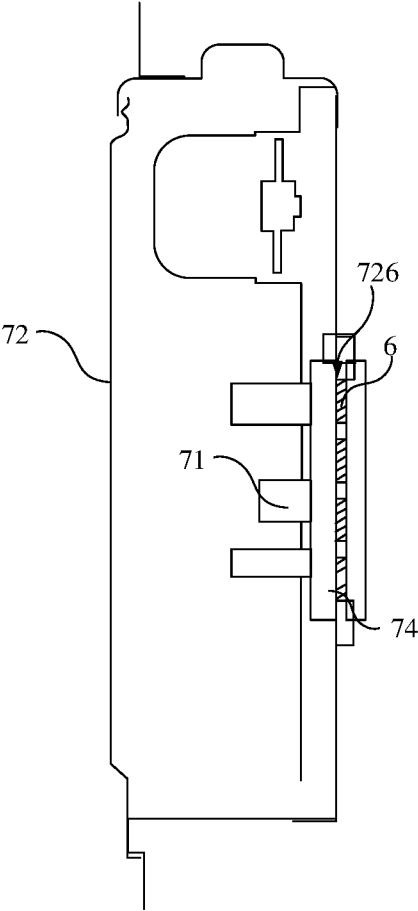


图 18

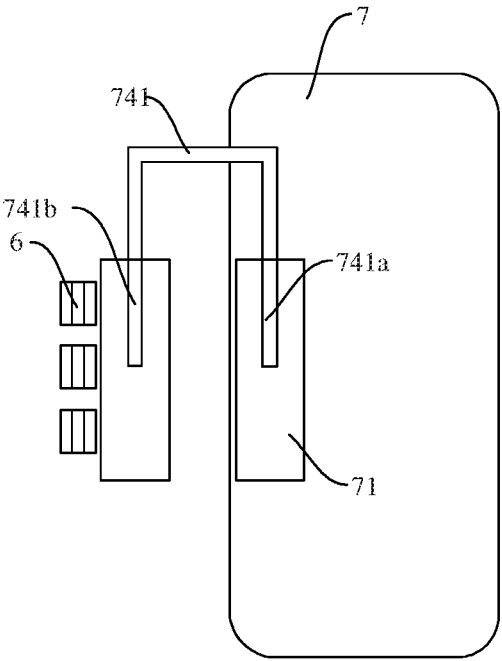


图 19

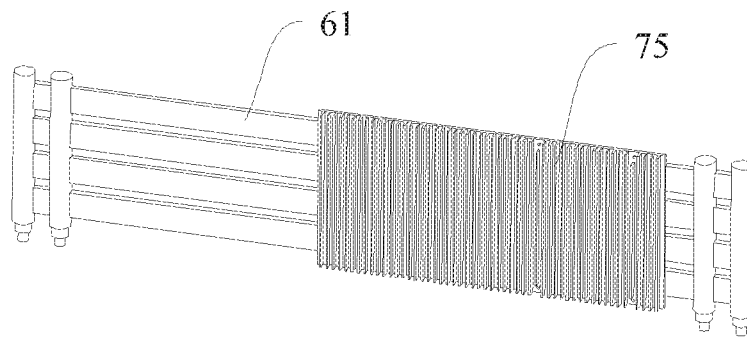


图 20

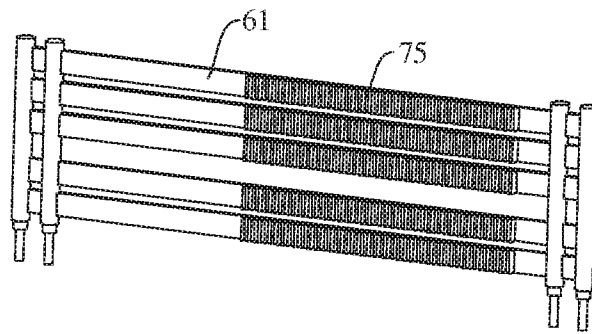


图 21

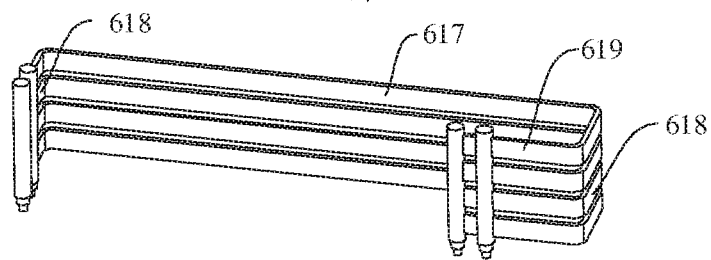


图 22

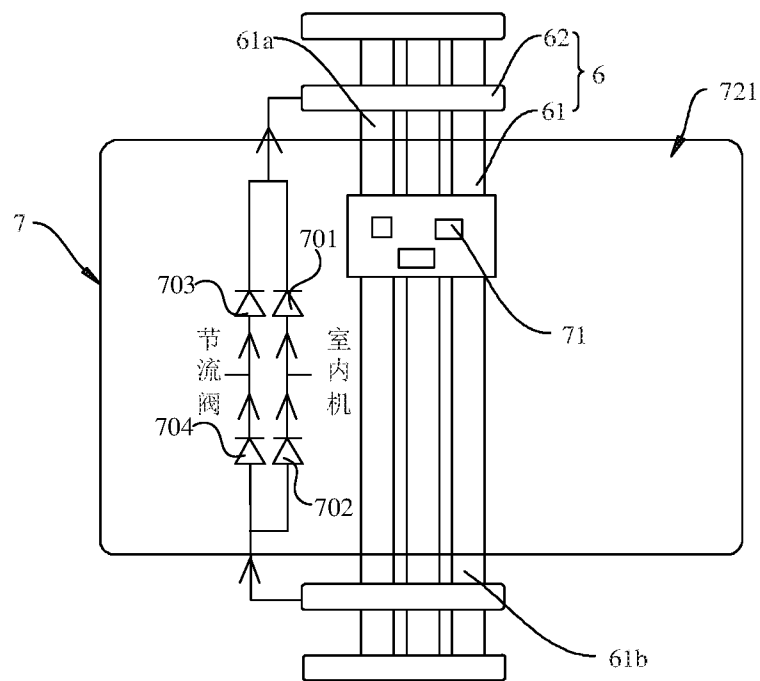


图 23

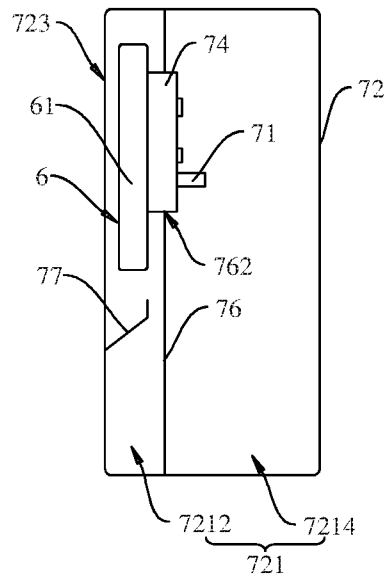


图 24

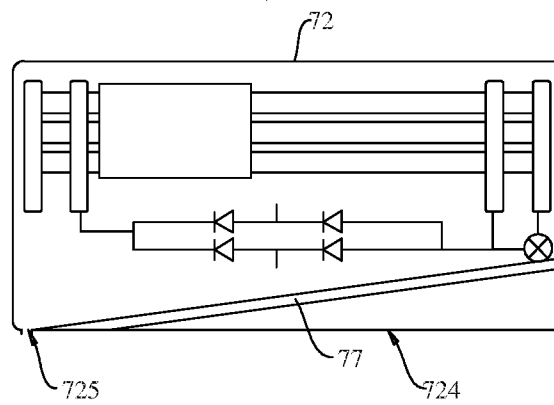


图 25

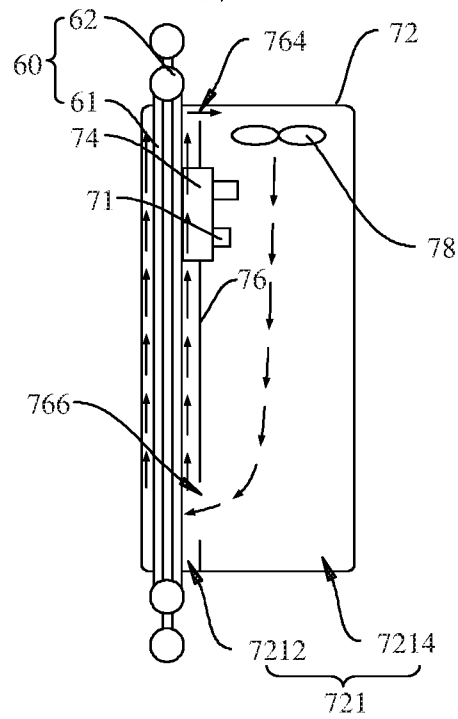
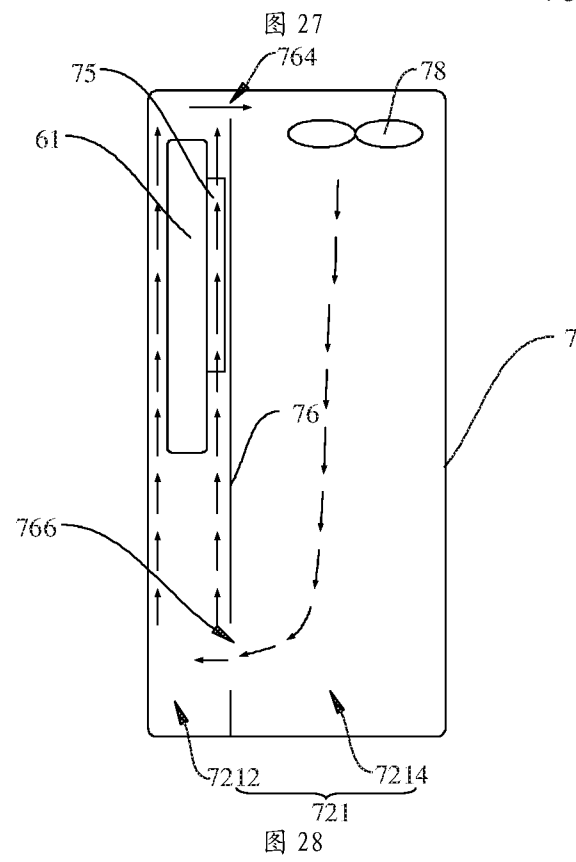
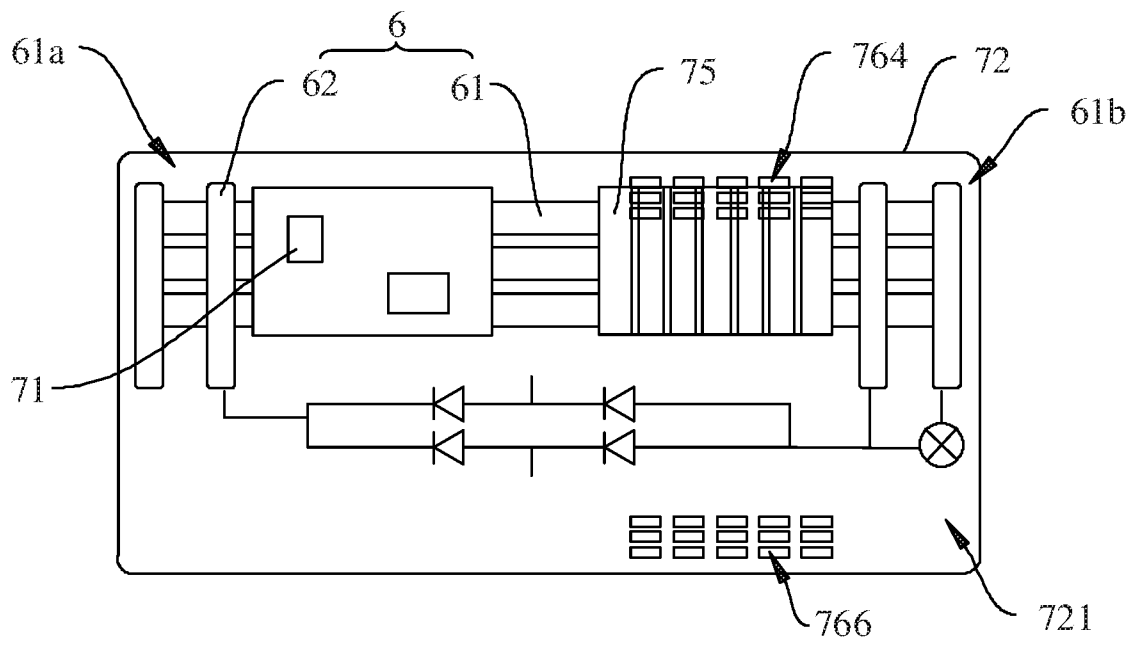


图 26



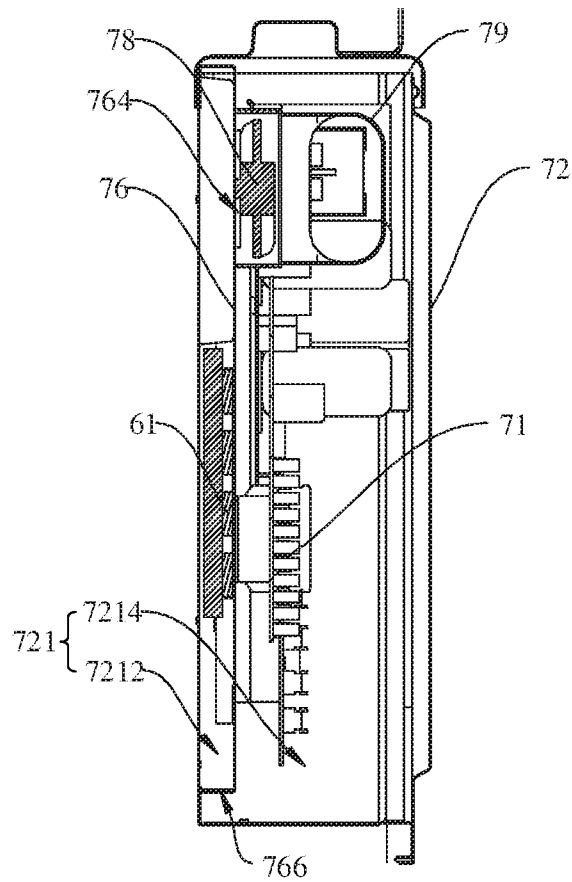


图 29

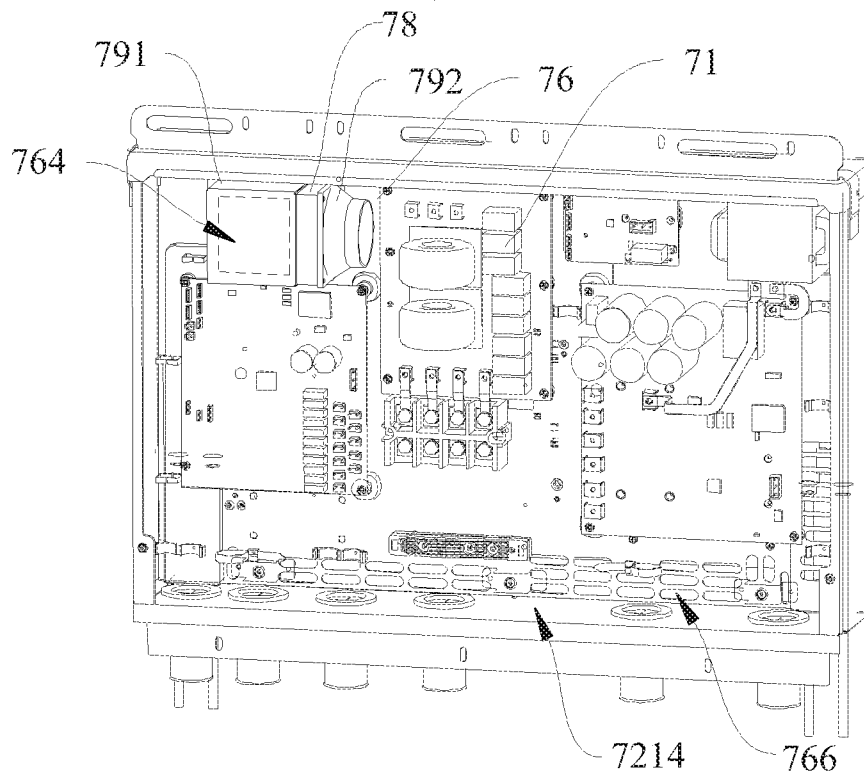


图 30

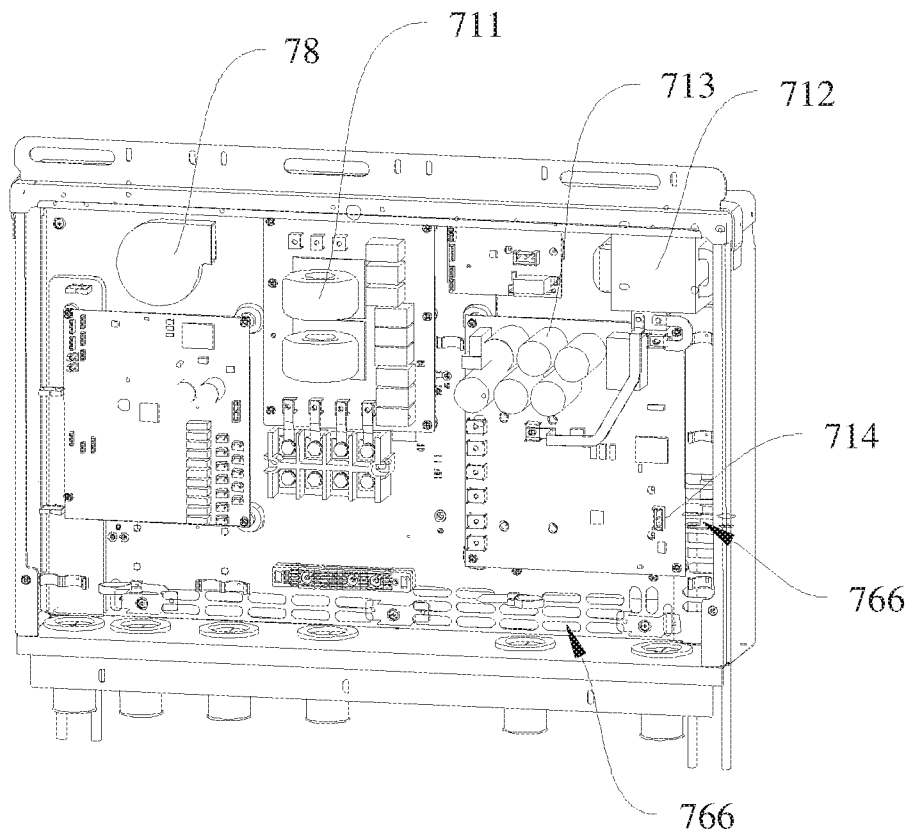


图 31

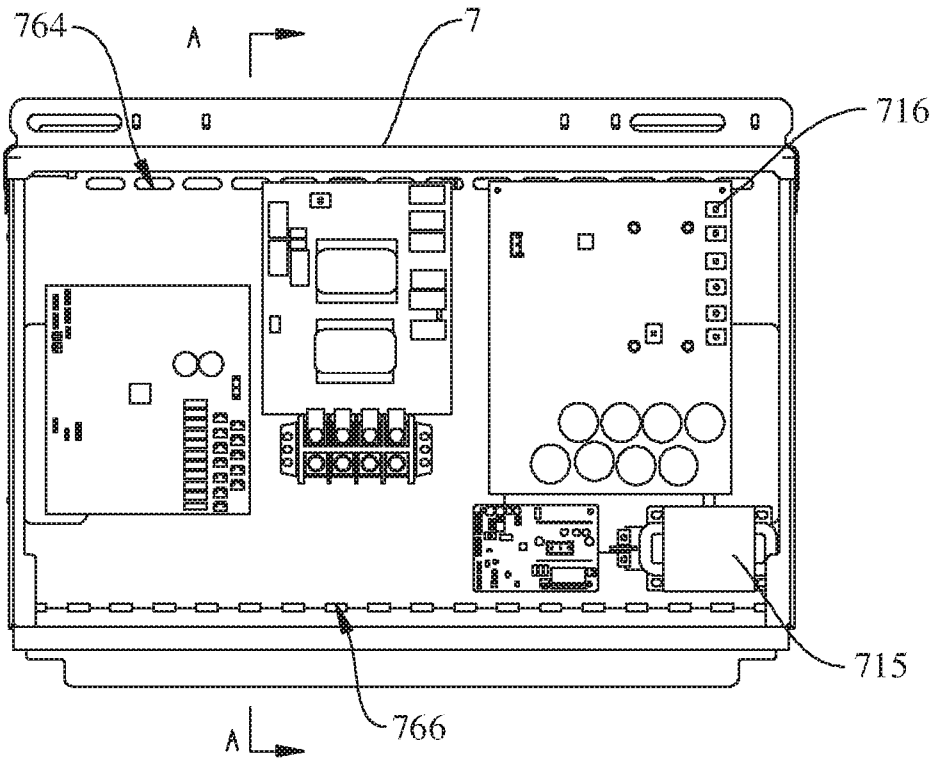


图 32

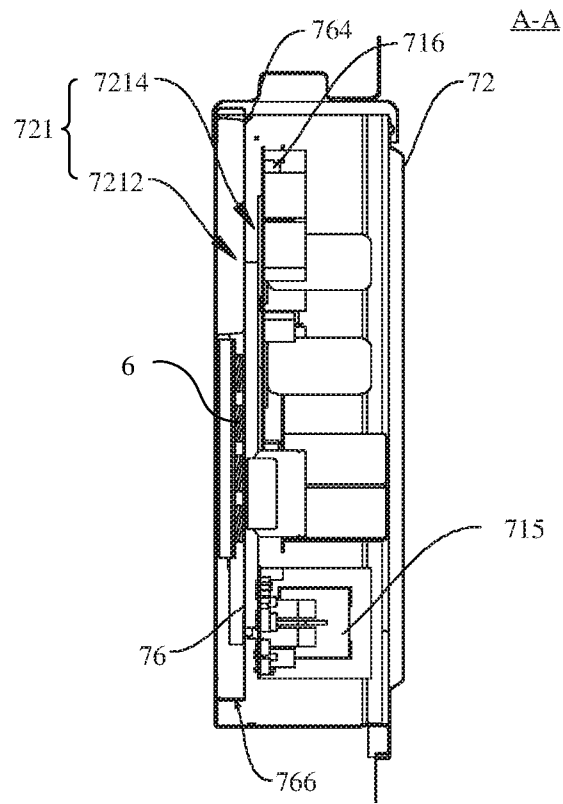


图 33

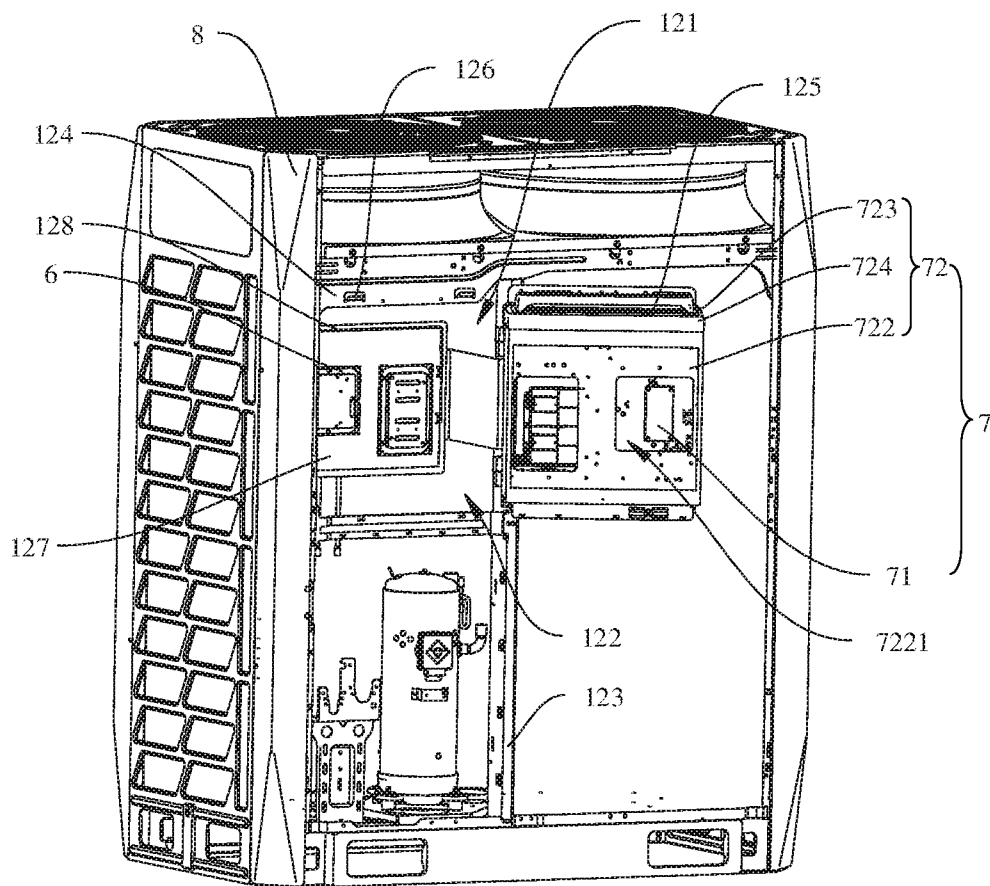


图 34

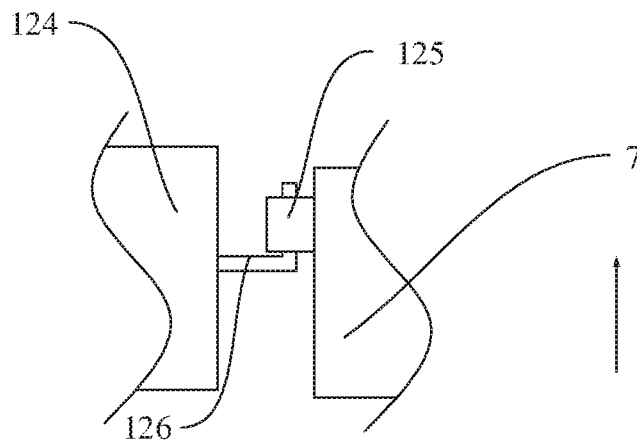


图 35

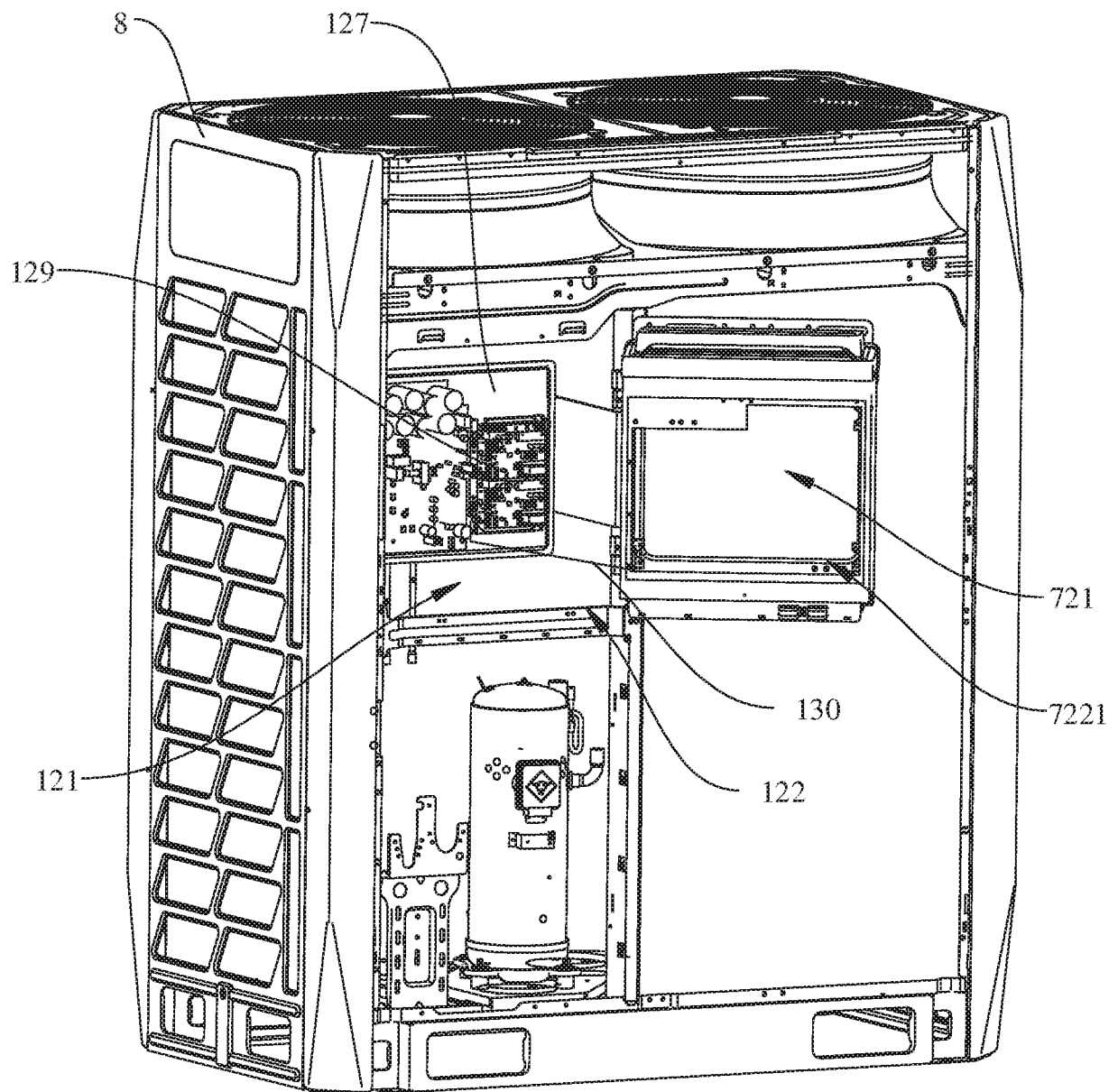


图 36

6
~

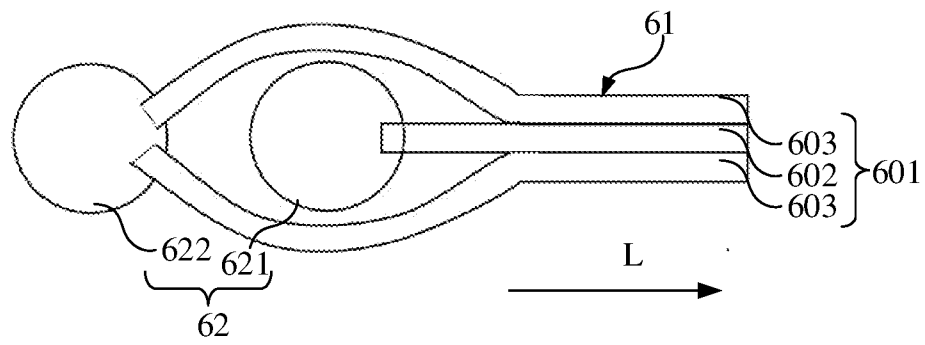


图 37

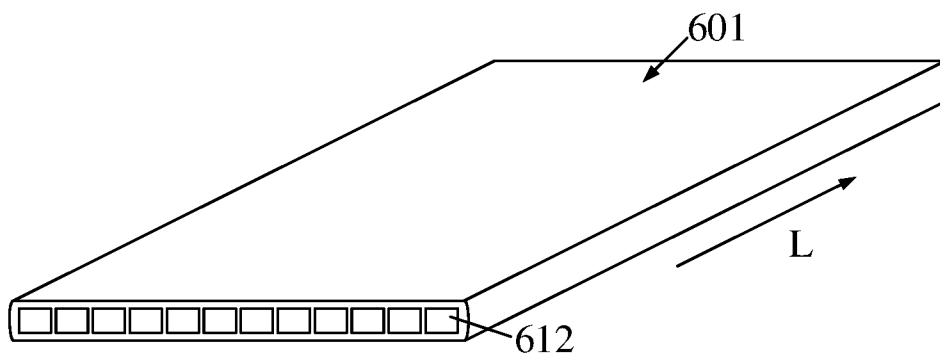


图 38

6
~

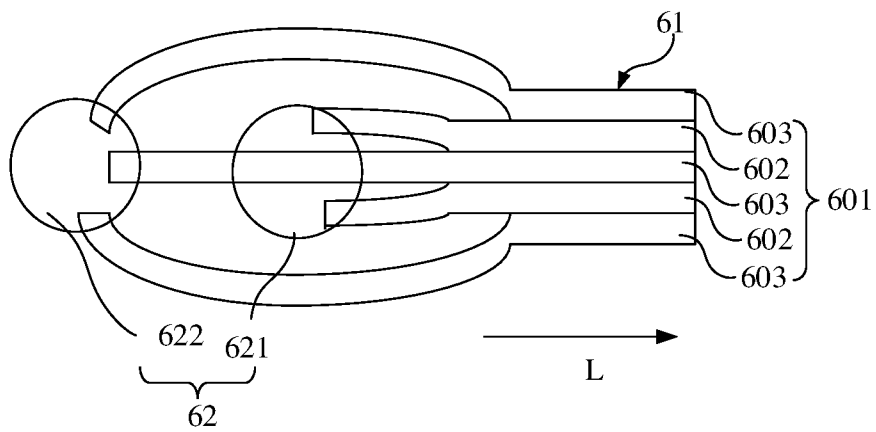


图 39

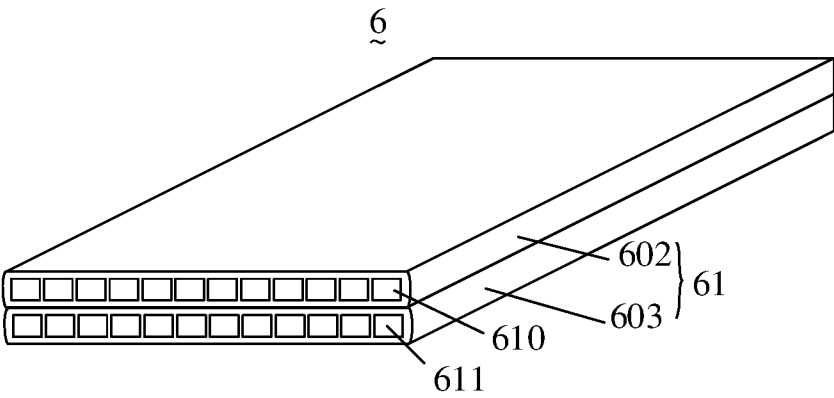


图 40

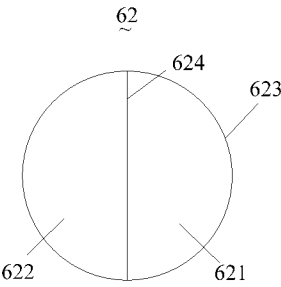


图 41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/114613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 5/02(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i; F24F 11/89(2018.01)i; F24F 1/22(2011.01)i; F24F 1/24(2011.01)i; F24F 1/16(2011.01)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)

H05K; F24F

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; VEN; WOTXT; USTXT; EPTXT; CNKI; IEEE: 空调, 制冷, 风扇, 风机, 密封, 密闭, 盒, 箱, 控制, 电控, 隔板, 腔, 散热, 冷却, air conditioner, fan, control+, heat, cool+, dissipating, airproof, seal+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2016174411 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 16 June 2016 (2016-06-16) description, paragraphs [0040]-[0072], and figures 1-5	1-20
X	CN 111096091 A (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY) 01 May 2020 (2020-05-01) description, paragraphs [0020]-[0047], and figures 1-10	1-20
A	CN 106852081 A (CHANGZHOU UNIVERSITY) 13 June 2017 (2017-06-13) entire document	1-20
A	CN 201904714 U (LUOHE HENGYIDA ELECTRIC EQUIPMENT CO., LTD.) 20 July 2011 (2011-07-20) entire document	1-20
A	CN 106256176 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 21 December 2016 (2016-12-21) entire document	1-20



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

23 September 2021

Date of mailing of the international search report

28 September 2021

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/CN2021/114613

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2016174411	A1	16 June 2016	EP	3017255	B1	18 September 2019
				EP	3017255	A4	01 March 2017
				KR	20150005338	A	14 January 2015
				EP	3017255	A1	11 May 2016
				US	10021809	B2	10 July 2018
				WO	2015002493	A1	08 January 2015
				KR	2173373	B1	10 July 2018
CN	111096091	A	01 May 2020	EP	3656190	A1	27 May 2020
				WO	2019018681	A1	24 January 2019
				KR	20200024932	A	09 March 2020
				TW	201909720	A	01 March 2019
CN	106852081	A	13 June 2017	None			
CN	201904714	U	20 July 2011	None			
CN	106256176	A	21 December 2016	JP	6072985	B1	01 February 2017
				WO	2016157534	A1	06 October 2016
				CN	106256176	B	05 December 2017
				US	2017188488	A1	29 June 2017
				US	9795067	B2	17 October 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/114613

A. 主题的分类 H05K 5/02(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i; F24F 11/89(2018.01)i; F24F 1/22(2011.01)i; F24F 1/24(2011.01)i; F24F 1/16(2011.01)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) H05K; F24F 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; VEN; WOTXT; USTXT; EPTXT; CNKI; IEEE: 空调, 制冷, 风扇, 风机, 密封, 密闭, 盒, 箱, 控制, 电控, 隔板, 腔, 散热, 冷却, air conditioner, fan, control+, heat, cool+, dissipating, airproof, seal+		
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	US 2016174411 A1 (LG ELECTRONICS INC) 2016年 6月 16日 (2016 - 06 - 16) 说明书第[0040]-[0072]段, 附图1-5	1-20
X	CN 111096091 A (江森自控科技公司) 2020年 5月 1日 (2020 - 05 - 01) 说明书第[0020]-[0047]段, 附图1-10	1-20
A	CN 106852081 A (常州大学) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 全文	1-20
A	CN 201904714 U (漯河恒义达电气设备有限公司) 2011年 7月 20日 (2011 - 07 - 20) 全文	1-20
A	CN 106256176 A (三菱电机株式会社) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-20
☐ 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 2021年 9月 23日		国际检索报告邮寄日期 2021年 9月 28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 周湘竹 电话号码 86-(512)-88996195

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/114613

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)
US	2016174411	A1	2016年 6月 16日	EP	3017255	B1	2019年 9月 18日
				EP	3017255	A4	2017年 3月 1日
				KR	20150005338	A	2015年 1月 14日
				EP	3017255	A1	2016年 5月 11日
				US	10021809	B2	2018年 7月 10日
				WO	2015002493	A1	2015年 1月 8日
				KR	2173373	B1	2018年 7月 10日
CN	111096091	A	2020年 5月 1日	EP	3656190	A1	2020年 5月 27日
				WO	2019018681	A1	2019年 1月 24日
				KR	20200024932	A	2020年 3月 9日
				TW	201909720	A	2019年 3月 1日
CN	106852081	A	2017年 6月 13日	无			
CN	201904714	U	2011年 7月 20日	无			
CN	106256176	A	2016年 12月 21日	JP	6072985	B1	2017年 2月 1日
				WO	2016157534	A1	2016年 10月 6日
				CN	106256176	B	2017年 12月 5日
				US	2017188488	A1	2017年 6月 29日
				US	9795067	B2	2017年 10月 17日