(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114126277 B
(45)授权公告日 2023.03.24

(21)申请号 202110170415.3
(22)申请日 2021.02.08
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114126277 A
(43)申请公布日 2022.03.01
(66)本国优先权数据
202010872932.0 2020.08.26 CN
(73)专利权人 广东美的暖通设备有限公司
地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路工业大道
专利权人 美的集团股份有限公司
(72)发明人 王国春 王命仁 张铁钢 罗伟洪 马熙华 李宏伟 李兆辉
(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280
专利代理师 李庆波
(51)Int.Cl.
H05K 5/02(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)
F24F 11/89(2018.01)
(56)对比文件
CN 106839162 A,2017.06.13
审查员 刘晓华

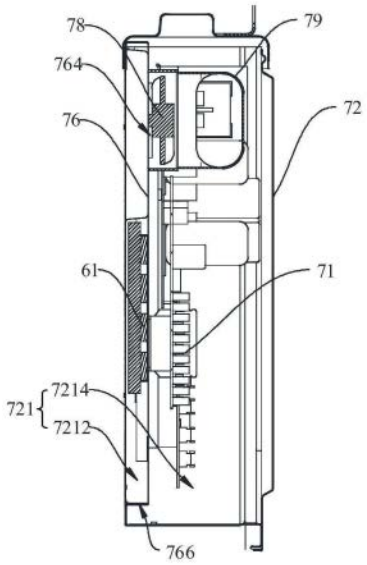
权利要求书2页 说明书28页 附图16页

(54)发明名称

空调装置以及电控盒

(57)摘要

本发明公开了一种空调装置以及电控盒，电控盒包括盒体、安装板、散热器、电子元件以及散热风扇，盒体设有安装腔，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。



CN 114126277 B

1.一种电控盒,其特征在于,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,其中,所述第一通风口设置于所述第二通风口的上部;

散热器,至少部分设于所述第一腔室内,经所述第二通风口进入所述第一腔室内的气体自然上升以与所述所述第一腔室内的散热器接触;

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,设置在靠近所述第一通风口的位置处,所述散热风扇用于送风,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,并将所述第二腔室内气体送入所述第二通风口。

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,所述散热风扇所在的平面与所述安装板所在的平面共面。

3.根据权利要求2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。

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

6.根据权利要求5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。

7.根据权利要求1所述的电控盒,其特征在于,所述散热风扇为离心风扇。

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。

9.根据权利要求1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。

10.根据权利要求1所述的电控盒,其特征在于,所述散热器包括换热主体、集流管组件和散热翅片,所述集流管组件用于向所述换热主体提供冷媒流,所述盒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盒体的外侧壁,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。

11.根据权利要求1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。

12.根据权利要求11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。

13.一种空调装置，其特征在于，所述空调装置包括空调本体和如权利要求1-12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。

空调装置以及电控盒

技术领域

[0001] 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

[0002] 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

[0003] 本发明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。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明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。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明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。

[0006] 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

[0007] 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。

[0008] 图1是本申请一实施例中的空调系统的结构示意图；

[0009] 图2是图1中换热器的换热主体的结构示意图；

[0010] 图3是图2中单层微通道和多层微通道的结构示意图；

[0011] 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；

[0012] 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；

[0013] 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；

[0014] 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；

[0015] 图8是图7中第一管体设置平面的立体结构示意图；

[0016] 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；

[0017] 图10是图9中的换热器的结构示意图；

[0018] 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；

[0019] 图12是图11中的散热器的立体结构示意图；

[0020] 图13是本申请另一实施例中的散热器的立体结构示意图；

[0021] 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；

[0022] 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；

[0023] 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；

[0024] 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；

[0025] 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；

[0026] 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；

[0027] 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；

[0028] 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；

[0029] 图22是本申请又一实施例中的散热器的立体结构示意图；

[0030] 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；

[0031] 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；

[0032] 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；

[0033] 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；

[0034] 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；

[0035] 图28是图27中的散热器与电控盒配合的剖视结构示意图；

[0036] 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；

[0037] 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；

[0038] 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；

[0039] 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；

[0040] 图33是图32中的电控盒的剖视结构示意图。

具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 当空调系统1处于制冷模式时，冷媒流的路径为：

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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：

[0052] 1、微通道换热器

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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Dh为常规通道的1/10，其中压降与$L/(Dh^2)$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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 1.1集流管组件

[0069] 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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 1.2第一集流管和第二集流管间隔设置

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 1.3总集流管划分为两个集流管

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 1.4第一集流管与第二集流管嵌套设置

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 2.套管式的换热器

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 该至少两组第一管体614和第二管体615中的第一管体614的同一端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的同一端与同一个第二集流管622连接，能够降低成本。

[0103] 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。

[0104] 3.换热器具有彼此层叠设置第一板体和第二板体

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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为为第一集流管621或第二集流管622外接圆的直径。

[0118] 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。

[0119] 4.换热器作为散热器

[0120] 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。

[0121] 如图11所示，电控盒7可包括盒体72和电子元件71，盒体72设有安装腔721，电子元件71设置于安装腔721内。盒体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。

[0122] 如图11所示，盒体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。

[0123] 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。

[0124] 在其它一些实施例中，盒体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。

[0125] 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。

[0126] 5.换热主体呈L型、U型

[0127] 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。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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。

[0131] 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。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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与设于安装腔721内的电子元件71产生干涉。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 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可以沿盒体72的长度方向延伸设置于安装腔721内。或者,一个散热器6可以沿盒体72的高度方向延伸设置于安装腔721内。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 5.1.固定支架

[0148] 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。

[0149] 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和盒体72之间，以将换热主体61固定于电控盒7内。

[0150] 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与盒体72的连接结构进行说明。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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，以围设形成匚型的夹持槽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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 5.2.散热器设置在电控盒内

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 5.3.散热器设置在电控盒外

[0173] 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的盒体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。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 5.4.散热翅片

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] 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。

[0181] 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。

[0182] 在其他实施例中，散热翅片75也可以延伸到电控盒的外侧，例如在盒体72上开设装配口，换热主体61设置在盒体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，并经装配口延伸到盒体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。

[0183] 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。

[0184] 6.G型换热主体及其与电子元件的配合关系

[0185] 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。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] 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。

[0190] 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。

[0191] 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。

[0192] 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。

[0193] 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。

[0194] 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。

[0195] 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。

[0196] 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。

[0197] 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。

[0198] 7.散热板设置在散热器温度较高的位置

[0199] 请参阅图23，本实施例中的电控盒7包括盒体72、散热器6和电子元件71，盒体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，盒体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。

[0200] 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。

[0201] 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。

[0202] 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升高，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。

[0203] 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。

[0204] 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：

[0205] 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。

[0206] 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。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 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。

[0210] 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。

[0211] 7.1.换热主体内的冷媒流的流向固定

[0212] 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。

[0213] 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，第四导向导通装置的出口连接节流阀的一端。

[0214] 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。

[0215] 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阀704后排出至节流阀，并进入室外换热器4进行换热。

[0216] 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。

[0217] 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。

[0218] 8.安装板防止冷凝水外露

[0219] 请参阅图24，本实施例中的电控盒7包括盒体72、安装板76、电子元件71和散热器6。

[0220] 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，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用于隔挡散热器6上的冷凝水流入第二腔室7214。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 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。

[0225] 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。

[0226] 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。

[0227] 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。

[0228] 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，还可以在盒体72的底壁上开设排水口725，并将导流板77相对盒体72的底壁倾斜设置，冷凝水经导流板77导流后经排水口725排出盒体72。

[0229] 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或者盒体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。

[0230] 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。

[0231] 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。

[0232] 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

[0233] 请参阅图26，本实施例中的电控盒7包括盒体72、安装板76和散热器6。

[0234] 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。

[0235] 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。

[0236] 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。

[0237] 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。

[0238] 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：

[0239] 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。

[0240] 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。

[0241] 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。

[0242] 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。

[0243] 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。

[0244] 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。

[0245] 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。

[0246] 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。

[0247] 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。

[0248] 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。

[0249] 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。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 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。

[0253] 10.散热器上游设置散热板，下游设置散热翅片

[0254] 请参阅图27，在本实施例中，电控盒7包括盒体72、散热器6、电子元件71和散热翅片75。

[0255] 其中，盒体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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 10.1加速散热气流的流动速度

[0260] 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。

[0261] 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。

[0262] 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。

[0263] 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。

[0264] 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。

[0265] 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。

[0266] 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。

[0267] 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。

[0268] 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。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 11.内部环流

[0272] 通常情况下，为了对电控盒7进行降温，通常在电控盒7的盒体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。但是采用在盒体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。

[0273] 本实施例为了解决上述问题，可以将电控盒7的盒体72设置为密封结构。具体来说，请参阅图29，电控盒7包括盒体72、安装板76、散热器6、电子元件71以及散热风扇78。

[0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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。

[0281] 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。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] 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。

[0285] 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。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] 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。

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] 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。

[0293] 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。

[0294] 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。

[0295] 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。

[0296] 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。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] 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。

[0300] 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。

[0301] 12.自然对流

[0302] 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。

[0303] 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。

[0304] 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。

[0305] 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。

[0306] 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。

[0307] 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。

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310] 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。

[0311] 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。

[0312] 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。

[0313] 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。

[0314] 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。

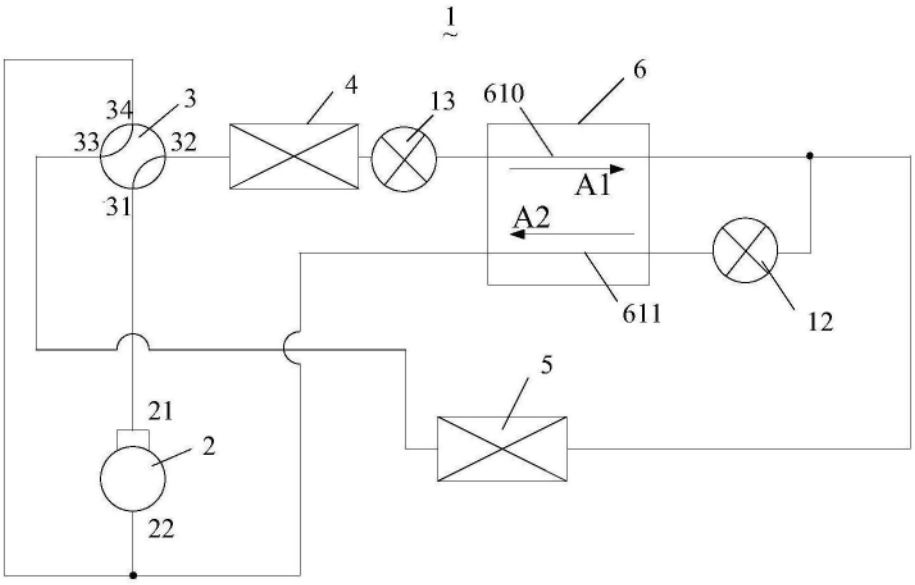

1
6
610
4
13
3
34
33
32
31
A1
A2
611
12
5
21
2
22

图1

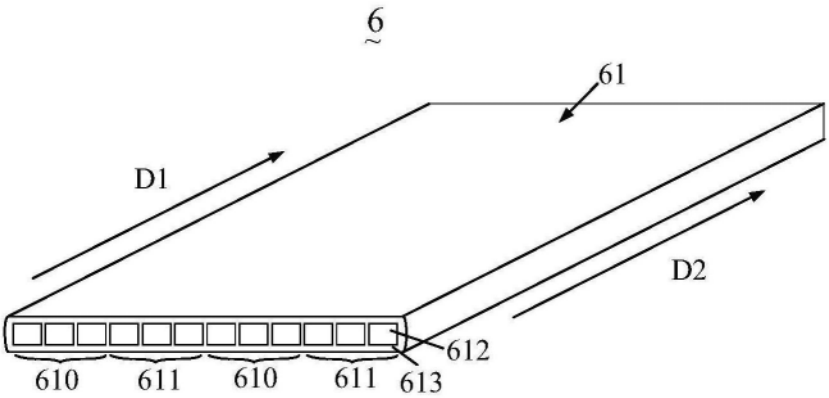

6
61
D1
D2
612
610
611
610
611
613

图2

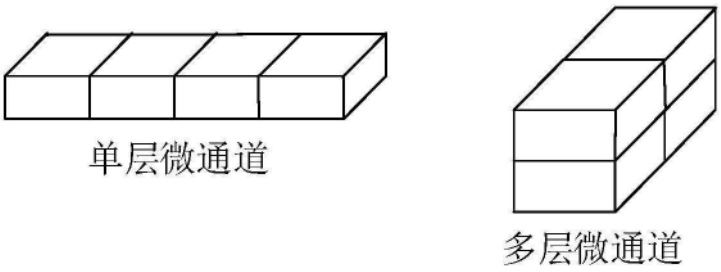

单层微通道
多层微通道

图3

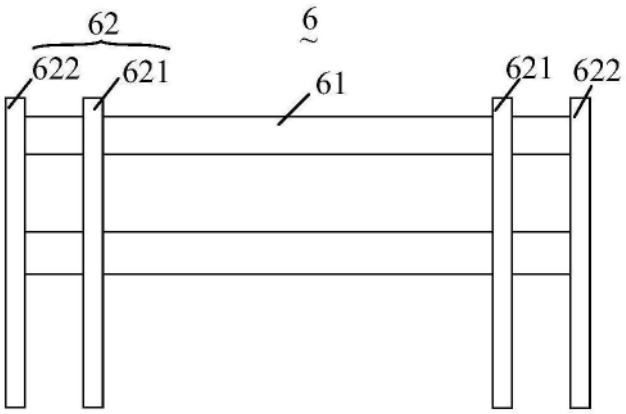


图4

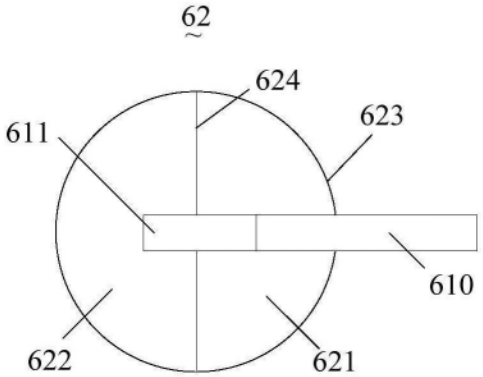


图5

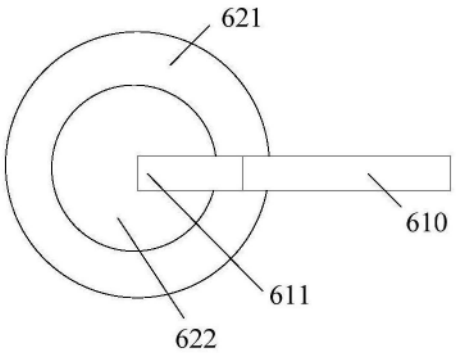


图6

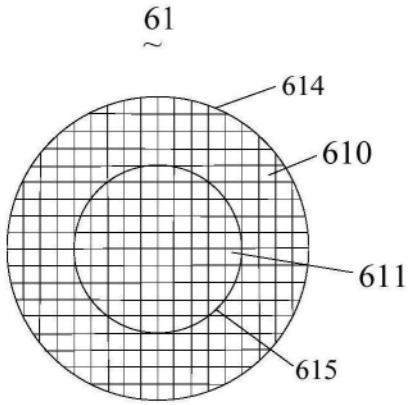


图7

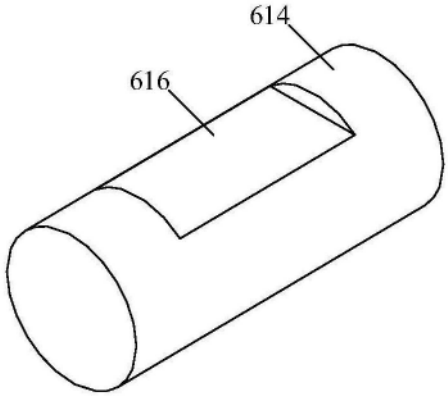


图8

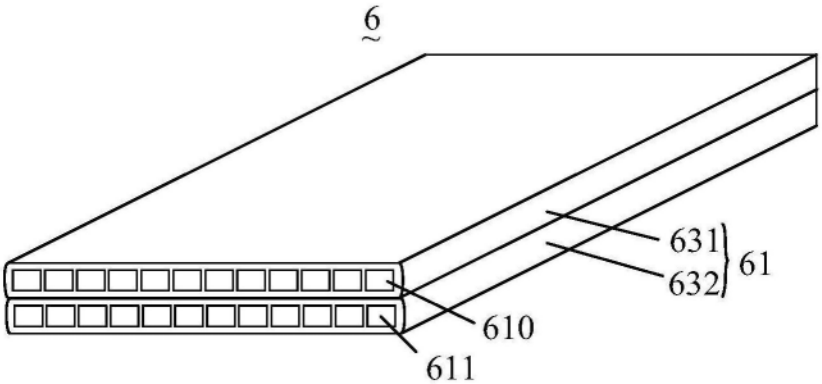


图9

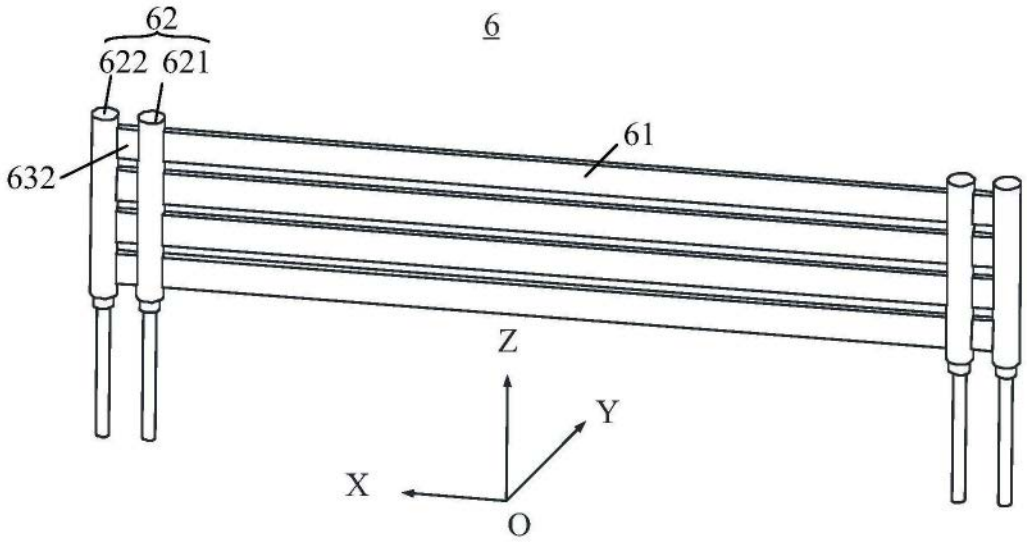


图10

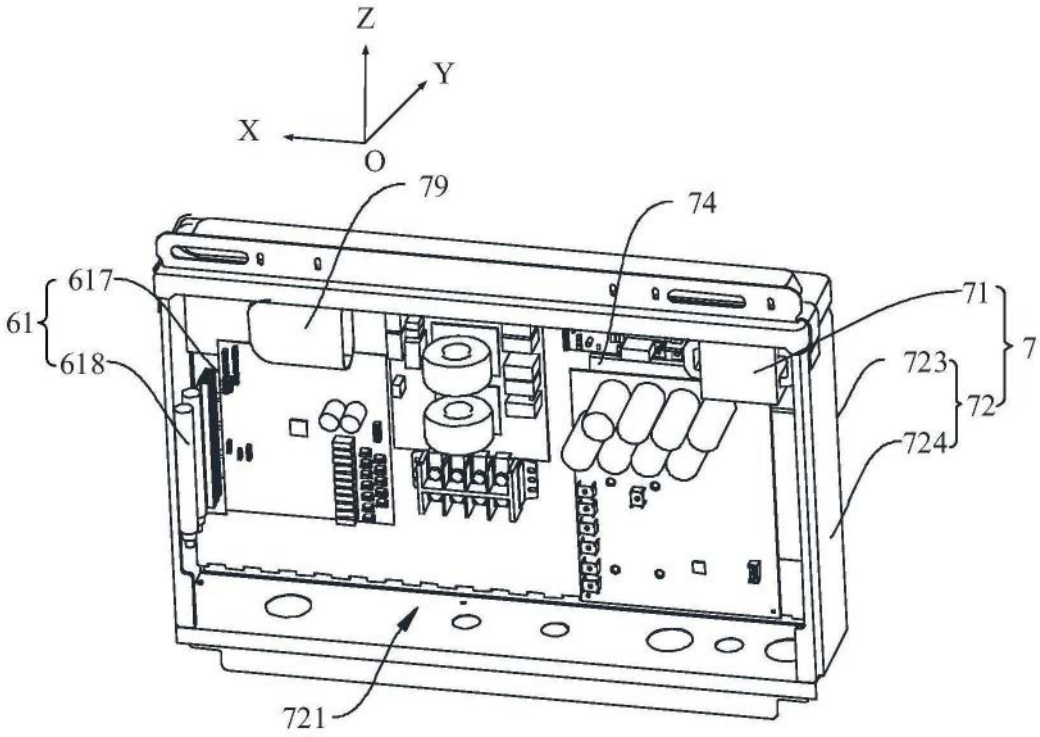


图11

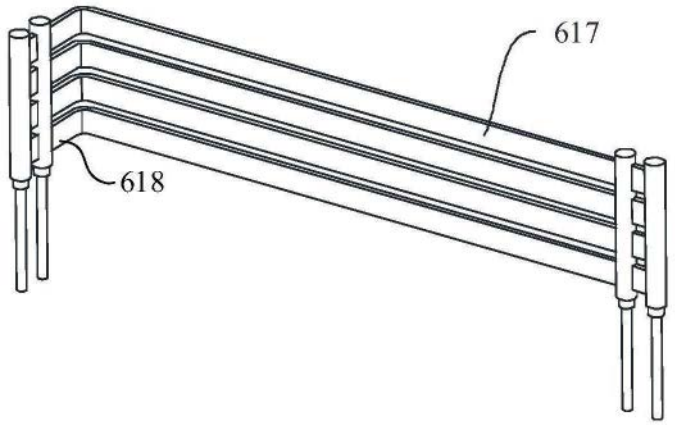


图12

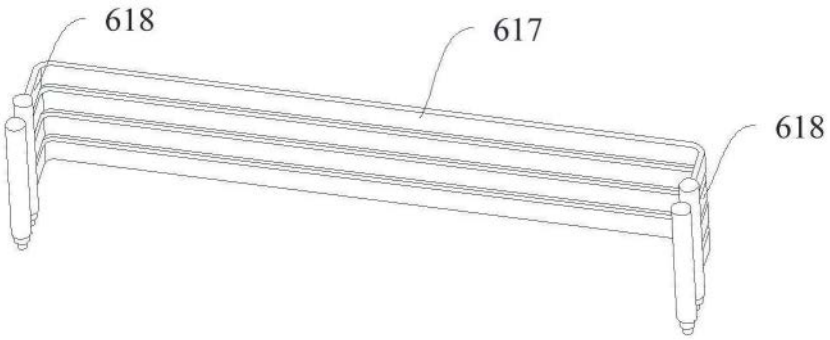


图13

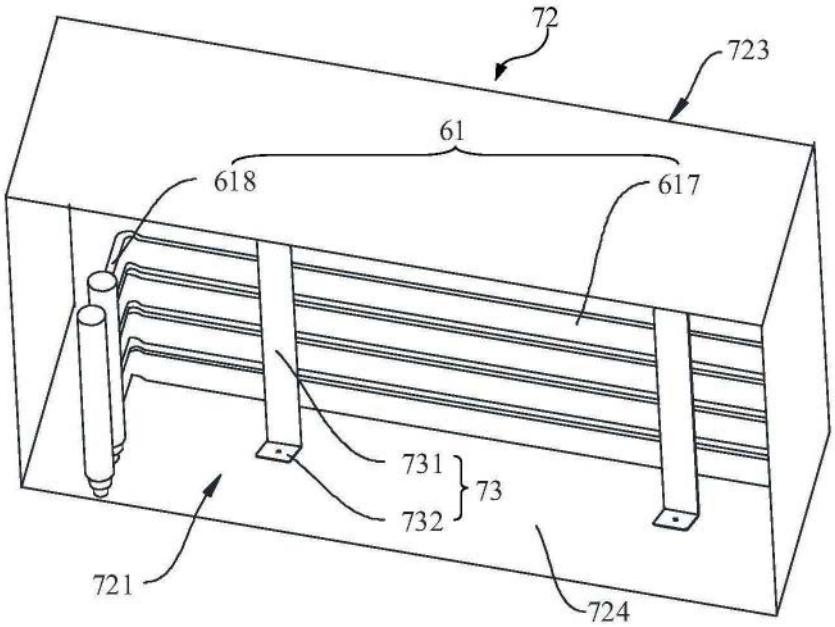


图14

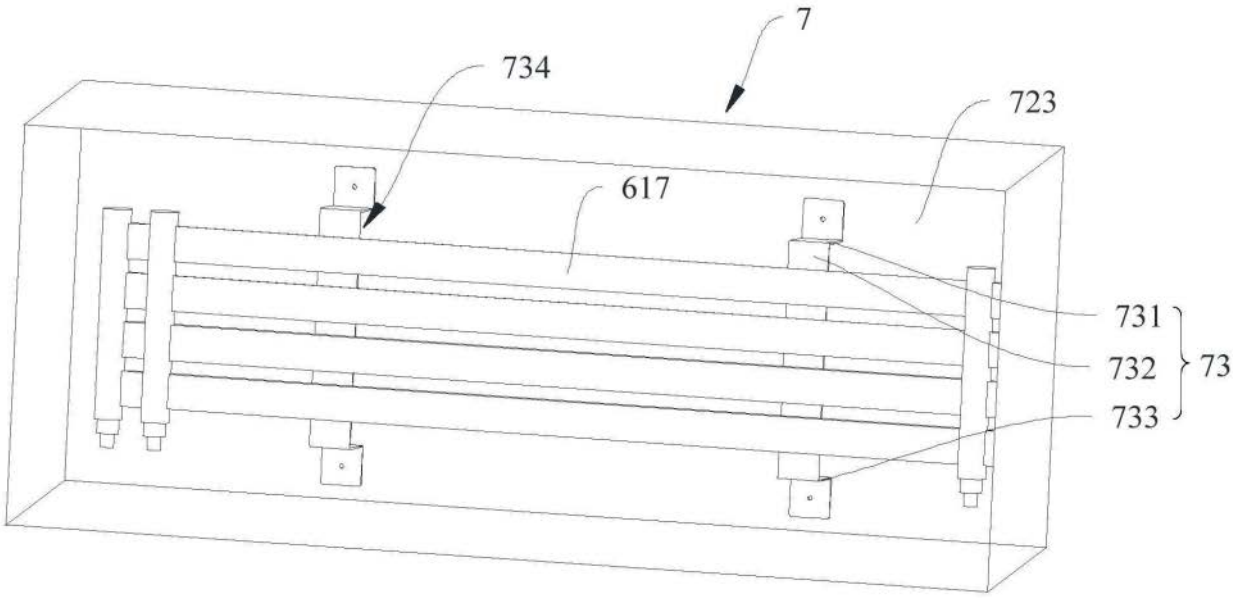


图15

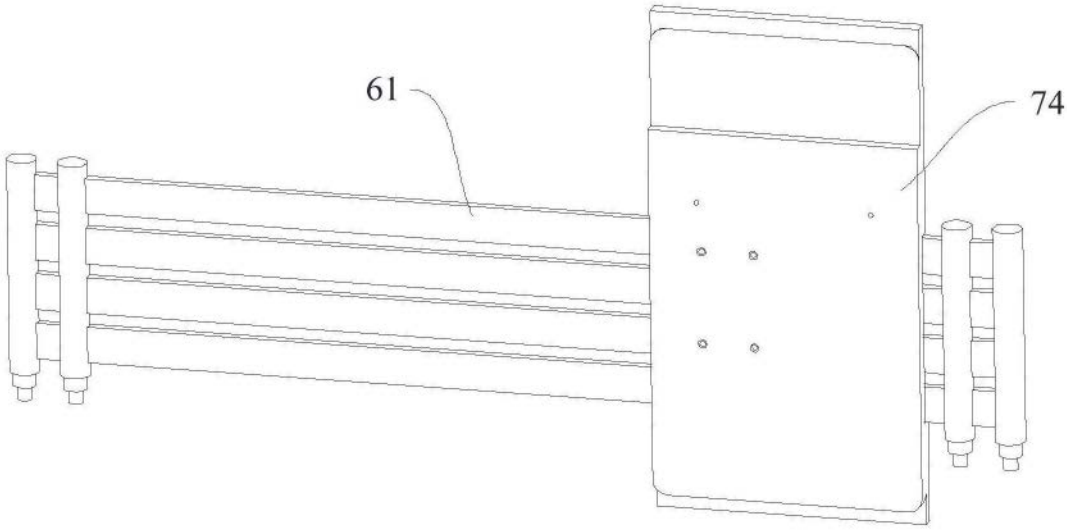


图16

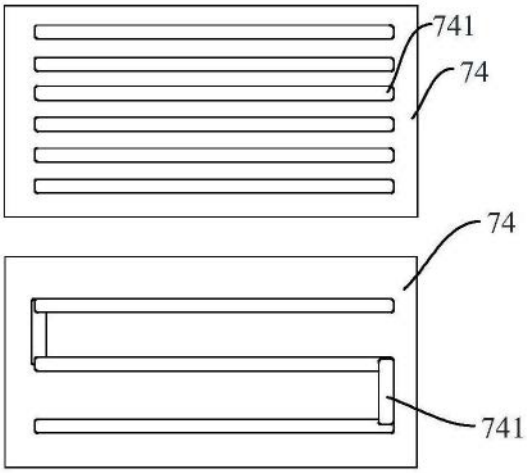


图17

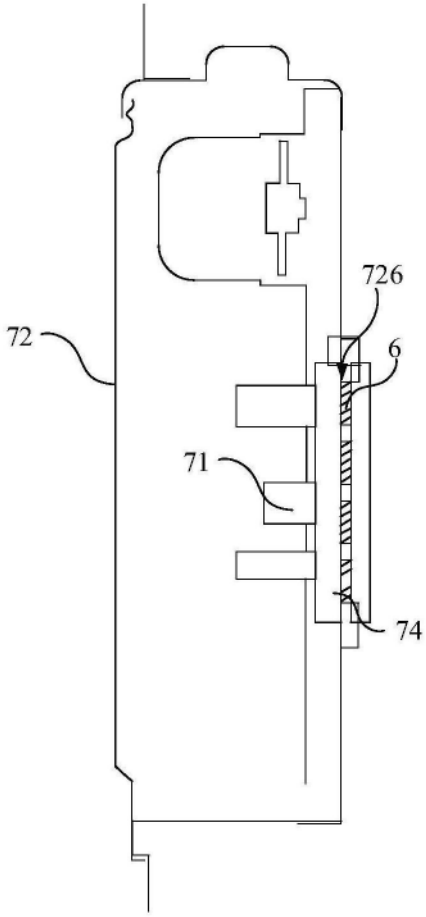


图18

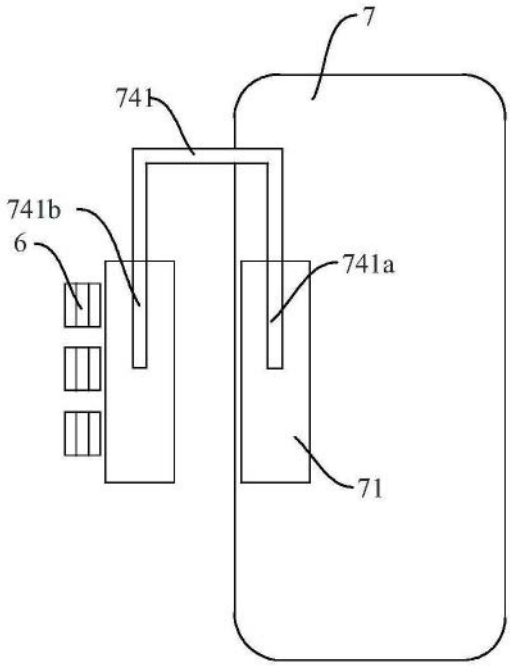


图19

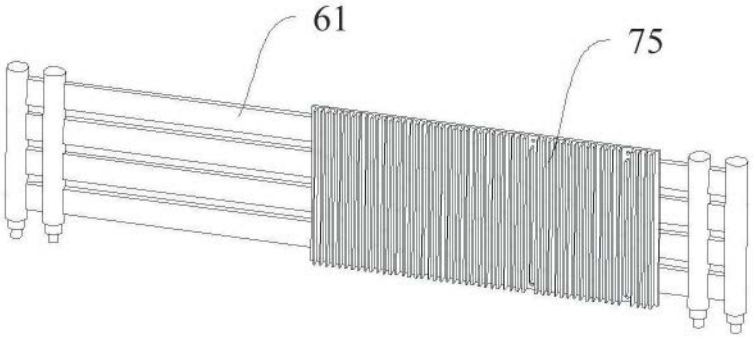


图20

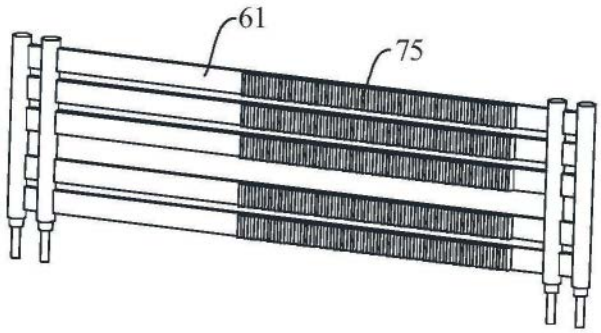


图21

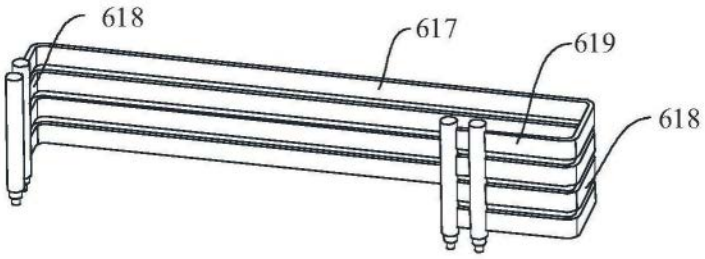


图22

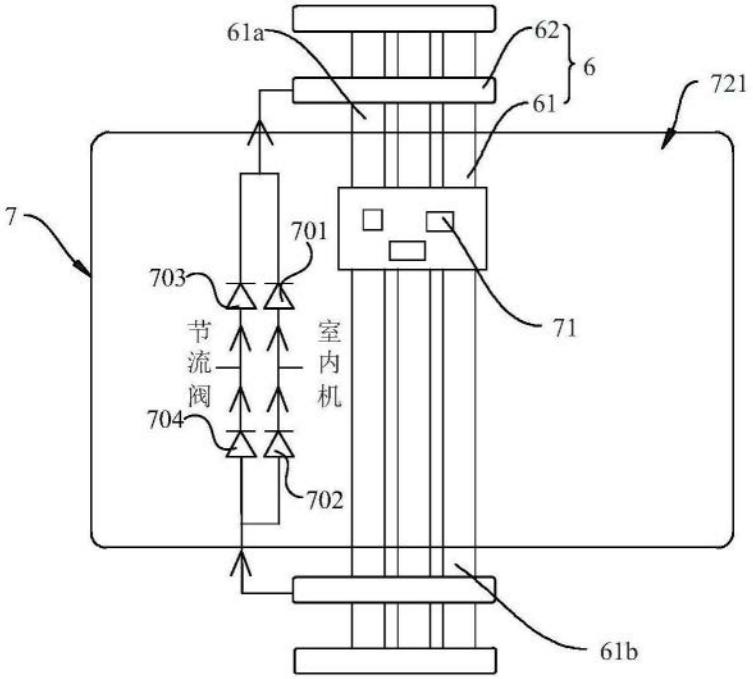


图23

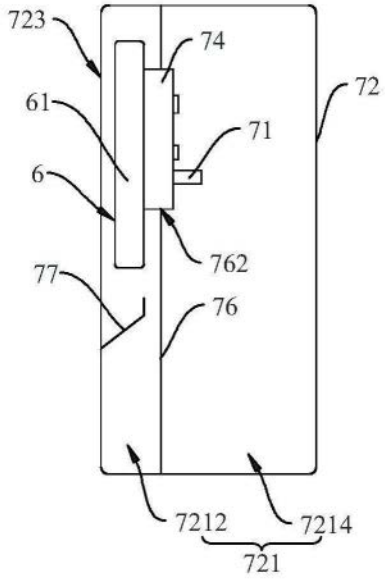


图24

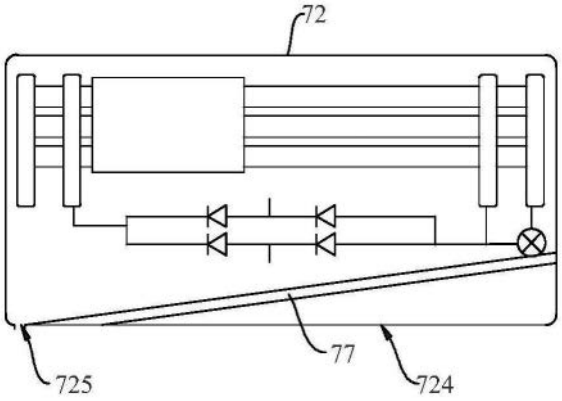


图25

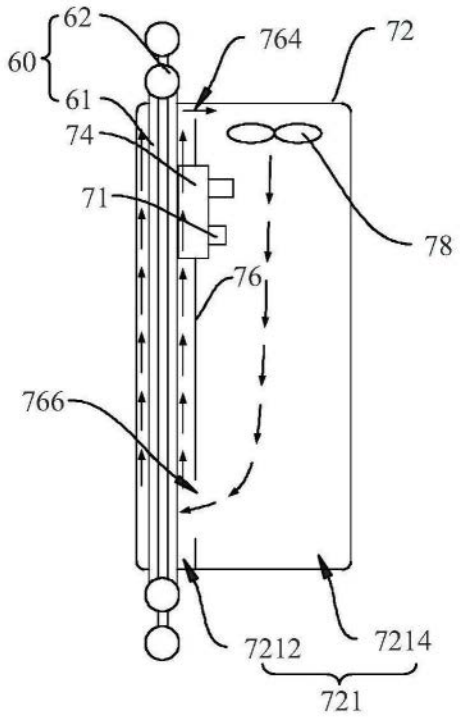

62
60
61
74
71
764
72
78
76
766
7212
7214
721

图26

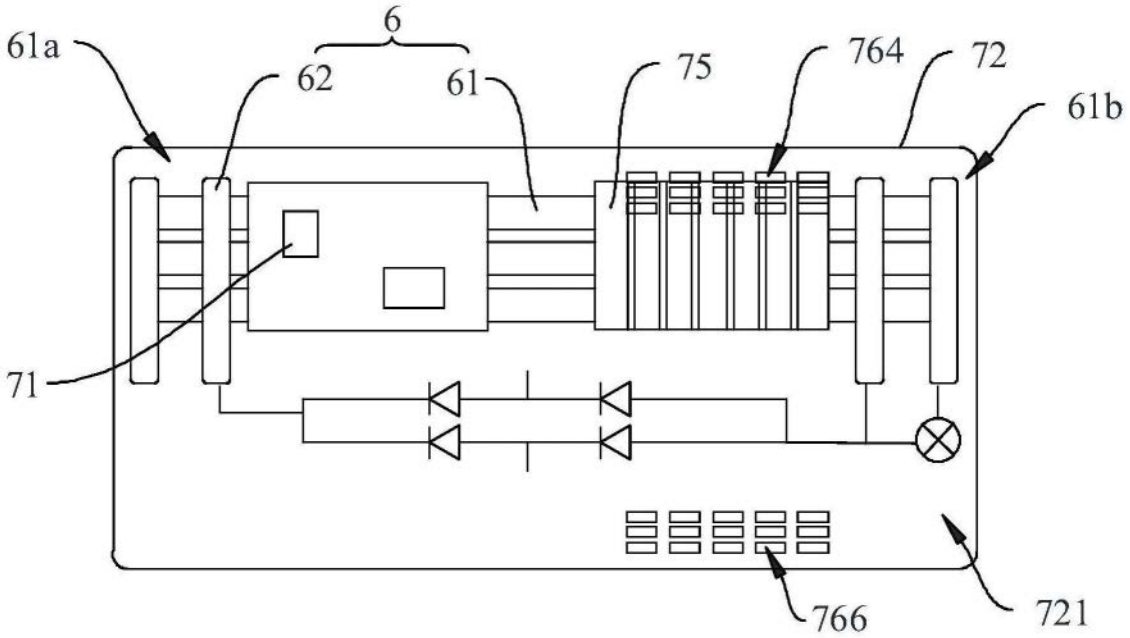

61a
6
62
61
75
764
72
61b
71
766
721

图27

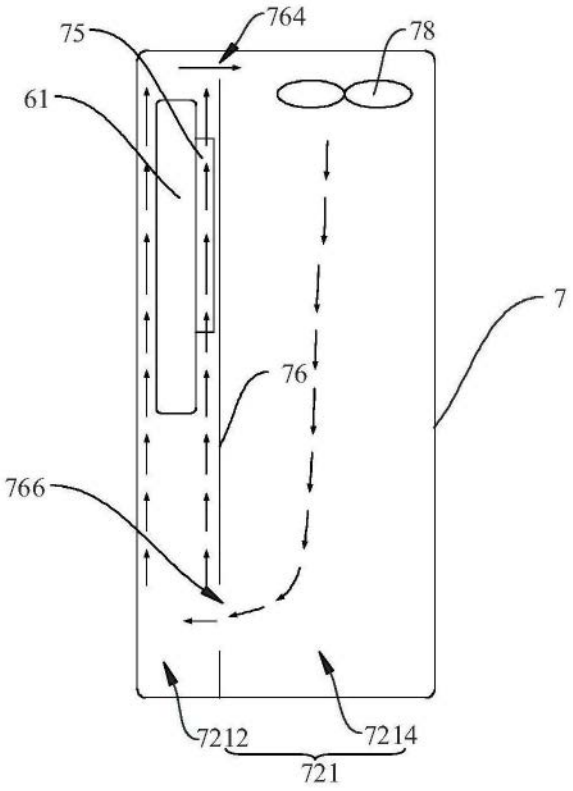


图28

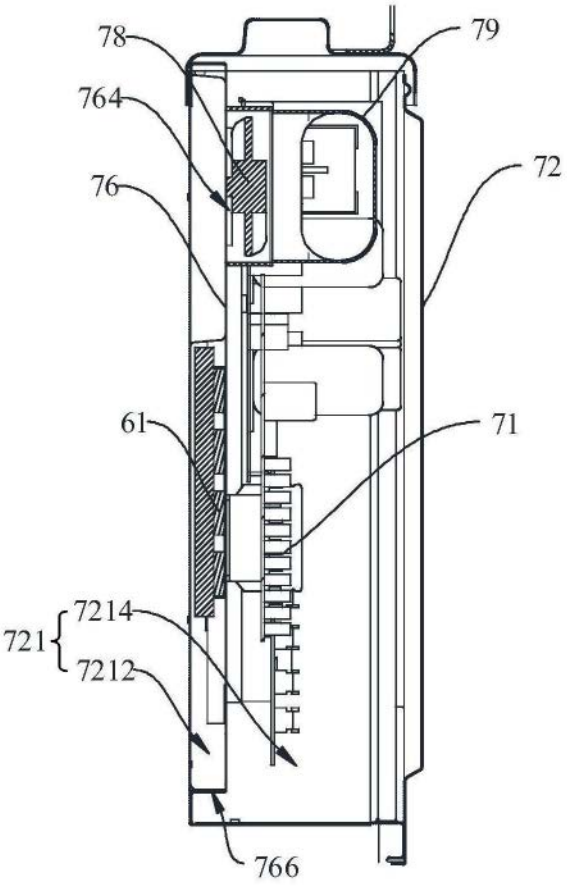


图29

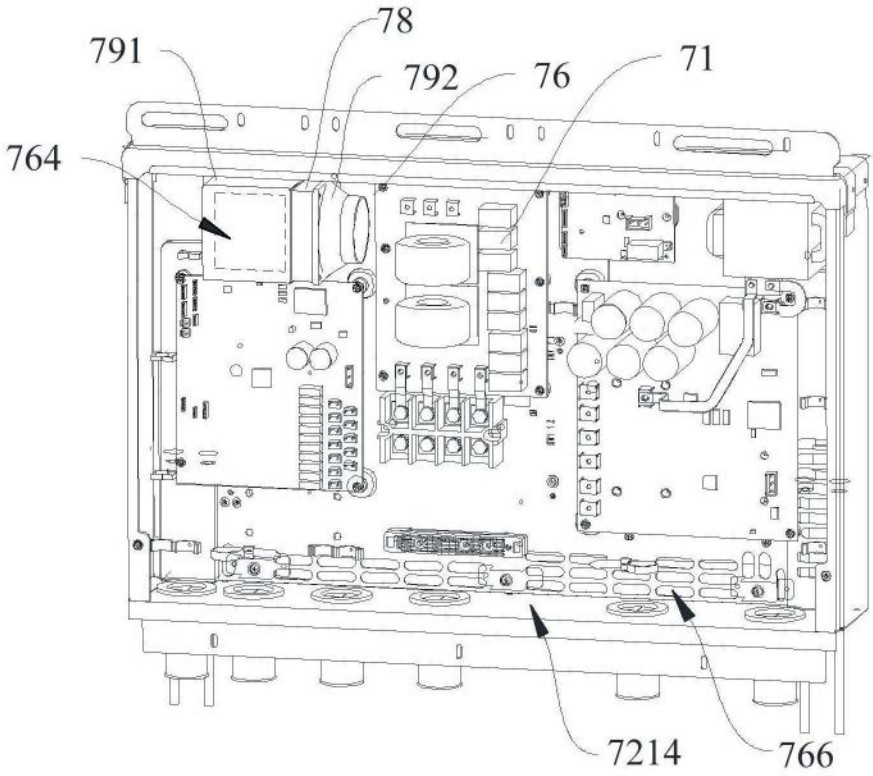


图30

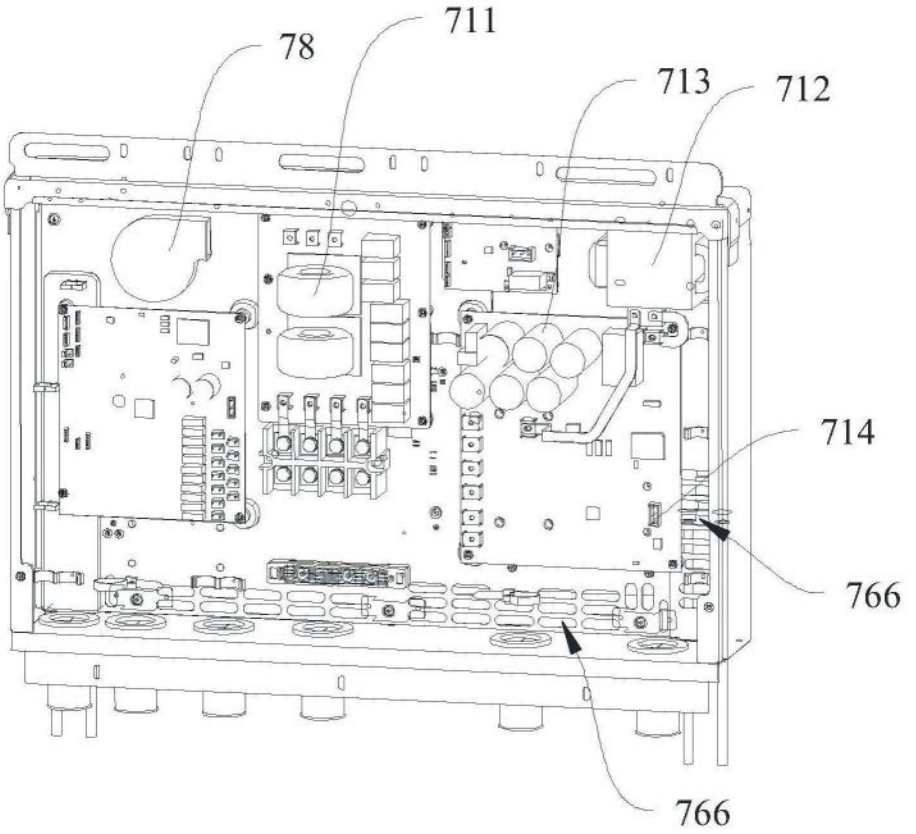


图31

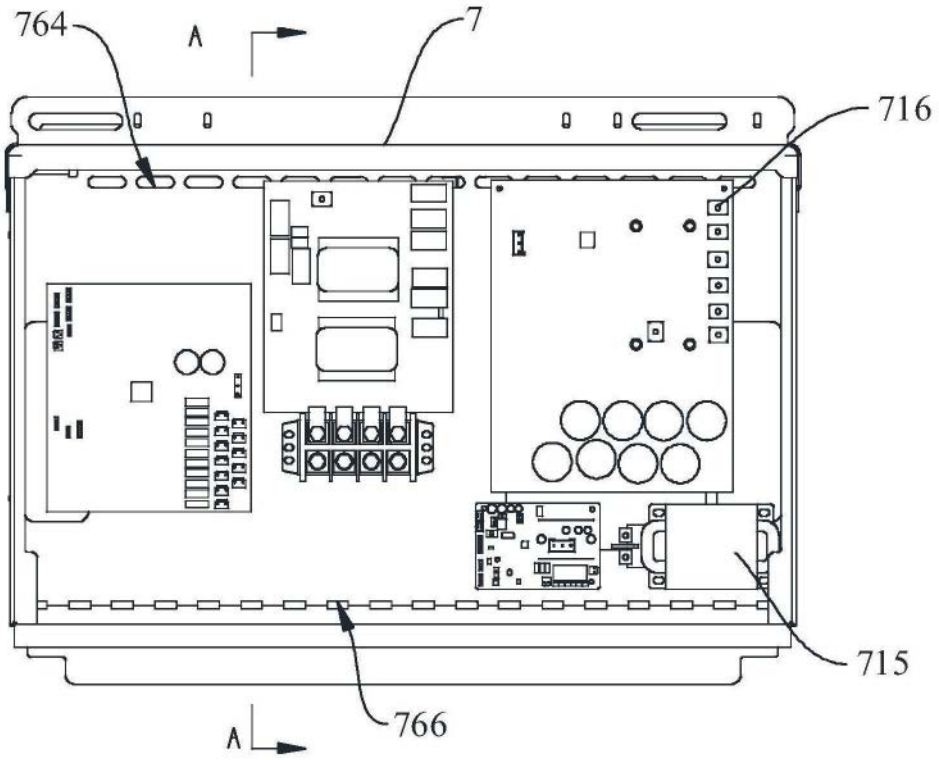


图32

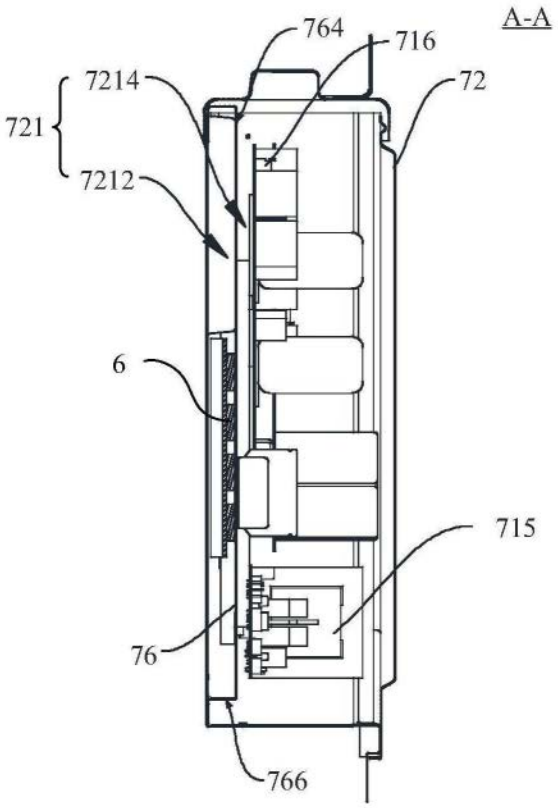


图33