



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107166564 B

(45) 授权公告日 2023.05.19

(21) 申请号 201710469740.3

(22) 申请日 2017.06.20

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107166564 A

(43) 申请公布日 2017.09.15

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市香洲区前山金

鸡西路789号

(72) 发明人 于博 车雯 熊军 吴俊鸿

(74) 专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522

专利代理师 朱栎

(51) Int. Cl.

F24F 1/24 (2011.01)

F28D 15/02 (2006.01)

F24F 13/30 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104595989 A, 2015.05.06

CN 206846944 U, 2018.01.05

CN 203605361 U, 2014.05.21

CN 205783408 U, 2016.12.07

CN 101132684 A, 2008.02.27

KR 20080113631 A, 2008.12.31

CN 102291034 A, 2011.12.21

审查员 许远平

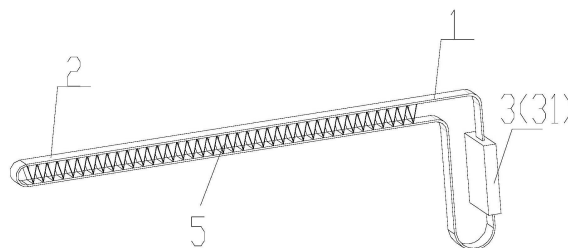
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

热管换热器、空调控制散热组件、空调室外机和空调器

(57) 摘要

本发明提供一种热管换热器、空调控制散热组件、空调室外机和空调器,所述热管换热器包括:热管(1),能形成循环回路、且内部流动两相流体;冷凝端(2),形成于所述热管(1)的一端,所述冷凝端(2)能与外部空气进行换热作用;蒸发端(3),包括与所述热管(1)相连且具有内部储液室的储液部件(31)、且所述储液室与所述热管(1)相连通,所述蒸发端(3)能对空调控制器(4)进行吸热作用。本发明能够使得冷媒经过冷凝端后,由热管进入蒸发端的储液室,通过储液室与控制器板进行换热,与蒸发端为热管相比较,增大了换热面积,提升了空调控制器的散热效率,从而保证控制器的正常工作。



1. 一种热管换热器,其特征在于:包括:
热管(1),能形成循环回路、且内部流动两相流体;
冷凝端(2),形成于所述热管(1)的一端,所述冷凝端(2)能与外部空气进行换热作用;
蒸发端(3),包括与所述热管(1)相连且具有内部储液室的储液部件(31)、且所述储液室与所述热管(1)相连通,所述蒸发端(3)能对空调控制器(4)进行吸热作用,所述储液部件位于热管(1)的底端上方且位于热管的顶端的下方之间的位置,所述冷凝端(2)位于所述顶端;
在垂直于流体流动方向、所述储液室的横截面积大于所述热管(1)的横截面积;所述储液部件(31)为平板状的结构、包括能与所述控制器(4)相贴合换热的换热平面;在所述冷凝端(2)处还设置有翅片结构(5),所述冷凝端(3)处的所述热管(1)被折弯成U型结构,且所述翅片结构(5)设置于所述U型结构的热管的中间位置;位于竖直方向的最底端,所述热管也被折弯成U型结构。
2. 根据权利要求1所述的热管换热器,其特征在于:所述换热平面为四边形、三角形、椭圆形或圆形。
3. 根据权利要求1-2之一所述的热管换热器,其特征在于:所述储液部件(31)为两个以上,两个以上的所述储液部件(31)通过所述热管(1)进行相互串联连接和/或相互并联连接。
4. 根据权利要求1-2之一所述的热管换热器,其特征在于:沿着竖直方向,所述蒸发端(3)设置在所述冷凝端(2)的下方,所述冷凝端(2)设置在所述蒸发端(3)的上方。
5. 一种空调控制散热组件,其特征在于:包括:权利要求1-4之一所述的热管换热器,还包括控制器,通过所述热管换热器对所述控制器进行散热。
6. 根据权利要求5所述的空调控制散热组件,其特征在于:当所述储液部件(31)包括换热平面时,所述换热平面与所述控制器的表面相贴合、以对所述控制器进行直接导热。
7. 根据权利要求6所述的空调控制散热组件,其特征在于:所述控制器(4)包括多个控制元器件(41),多个所述控制元器件(41)将热量传导至所述控制器的所述表面、再通过所述表面传递至所述蒸发端(3)以散出热量。
8. 根据权利要求5-7之一所述的空调控制散热组件,其特征在于:当包括两个储液部件时,两个所述储液部件(31)通过所述热管相互并联,且两个所述储液部件(31)将所述控制器(4)夹设于两者之间、并相互贴合以对所述控制器进行散热。
9. 一种空调室外机,其特征在于:包括外机换热器(6)和权利要求5-8之一所述的空调控制散热组件。
10. 根据权利要求9所述的空调室外机,其特征在于:所述冷凝端(2)被设置于位于所述外机换热器(6)的上方,且所述外机换热器(6)还包括风机(7)。
11. 一种空调器,其特征在于:包括权利要求9-10之一所述的空调室外机。

热管换热器、空调控制散热组件、空调室外机和空调器

技术领域

[0001] 本发明属于空调技术领域,具体涉及一种热管换热器、空调控制散热组件、空调室外机和空调器。

背景技术

[0002] 近年来,随着空调技术的发展,空调不断突破在极限环境下的制冷制热技术。其中在高温制冷时,需要降低空调运行中功率元器件的温度,从而使空调可靠的运行,目前,空调功率元器件散热使用的是铝制铲齿散热器,并通过改变其翅片的面积和形状进行强化散热,但这种形式的散热器需要通过增加铲齿面积提升散热量,而空调外机空间有限,且其面积越大,齿顶和齿根两端的温差越大,故其效率也较低。所以需要在有限的外机空间中使用一种高效的换热器,降低功率元器件的温度。

[0003] 由于现有技术中的空调室外机控制器的散热装置存在散热效率低、导致影响控制器的正常工作和运行、以及设备复杂、体积较大等技术问题,因此本发明研究设计出一种新的应用于空调控制器散热的热管换热器、空调控制散热组件、空调室外机和空调器。

发明内容

[0004] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中的空调控制器的散热效率低、严重影响控制器正常工作的缺陷,从而提供一种热管换热器、空调控制散热组件、空调室外机和空调器。

[0005] 本发明提供一种热管换热器,其包括:

[0006] 热管,能形成循环回路、且内部流动两相流体;

[0007] 冷凝端,形成于所述热管的一端,所述冷凝端能与外部空气进行换热作用;

[0008] 蒸发端,包括与所述热管相连且具有内部储液室的储液部件、且所述储液室与所述热管相连通,所述蒸发端能对空调控制器进行吸热作用。

[0009] 优选地,在垂直于流体流动方向、所述储液室的横截面积大于所述热管的横截面积。

[0010] 优选地,所述储液部件为平板状的结构、包括能与所述控制器相贴合换热的换热平面。

[0011] 优选地,所述换热平面为四边形、三角形、椭圆形或圆形。

[0012] 优选地,所述储液部件为两个以上,两个以上的所述储液部件通过所述热管进行相互串联连接和/或相互并联连接。

[0013] 优选地,在所述冷凝端处还设置有翅片结构,所述冷凝端处的所述热管被折弯成U型结构,且所述翅片结构设置于所述U型结构的热管的中间位置。

[0014] 优选地,沿着竖直方向,所述蒸发端设置在所述冷凝端的下方,所述冷凝端设置在所述蒸发端的上方。

[0015] 优选地,位于竖直方向的最底端,所述热管也被折弯成U型结构。

[0016] 本发明还提供一种空调控制散热组件,其包括:前述的热管换热器,还包括控制器,通过所述热管换热器对所述控制器进行散热。

[0017] 优选地,当所述储液部件包括换热平面时,所述换热平面与所述控制器的表面相贴合、以对所述控制器进行直接导热。

[0018] 优选地,所述控制器包括多个控制元器件,多个所述控制元器件将热量传导至所述控制器的所述表面、再通过所述表面传递至所述蒸发端以散出热量。

[0019] 优选地,当包括两个储液部件时,两个所述储液部件通过所述热管相互并联,且两个所述储液部件将所述控制器夹设于两者之间、并相互贴合以对所述控制器进行散热。

[0020] 本发明还提供一种空调室外机,其包括外机换热器和前述的空调控制散热组件。

[0021] 优选地,所述冷凝端被设置于位于所述外机换热器的上方,且所述外机换热器还包括风机。

[0022] 本发明还提供一种空调器,其包括前述的空调室外机。

[0023] 本发明提供的一种热管换热器、空调控制散热组件、空调室外机和空调器具有如下有益效果:

[0024] 1. 本发明的热管换热器、空调控制散热组件、空调室外机和空调器,通过将蒸发端包括与所述热管相连且具有内部储液室的储液部件、且所述储液室与所述热管相连通,所述蒸发端能对所述控制器进行吸热作用,能够使得冷媒经过冷凝端后,由热管进入蒸发端的储液室,通过储液室与控制器板进行换热,与蒸发端为热管相比较,增大了换热面积,提升了空调控制器的散热效率,从而保证控制器的正常工作;

[0025] 并且利用两相流体在蒸发端高效快速地吸取控制器功率元器件散发的热量、并通过冷凝端将热量快速导出散发至空气中,使得控制器表面快速降温,有效地提高了对空调控制器的散热效率,保证控制器的正常安全的工作;

[0026] 2. 本发明的热管换热器、空调控制散热组件、空调室外机和空调器,通过将所述热管的冷凝端设置于位于蒸发端的上方,能够通过重力的作用将蒸发后的冷媒气体向上自然地浮起、进而到达蒸发端上方的冷凝端中,从而有效地利用了冷媒气液两相的密度不同而产生的重力不同、并且利用这种作用使得冷媒自发地运动,从而形成分离式热管换热器,并在空调外机有限的空间中将热管换热器应用于空调元器件散热,采用将热管换热器蒸发端贴合在控制器板背面,通过热传导的方式吸收功率元器件传导在控制器板上的热量,从而降低元器件温度,使空调能够在高温环境下可靠的运行;并且还避免了还需使用动力输入的方式来推动冷媒运动,节省了动力、节省了能源;

[0027] 3. 本发明的热管换热器、空调控制散热组件、空调室外机和空调器,通过在冷凝端上设置翅片结构和/或风机结构的方式,能够增强冷凝端处的气流流动、增大换热面积,从而有效地提高换热效果,使得控制器的散热效果得到增强。

[0028] 4. 本发明的热管换热器、空调控制散热组件、空调室外机和空调器,通过将热管换热器的冷凝端设置于位于所述外机换热器的上方,且所述外机换热器还包括风机,能够有效地利用外机风机系统与空气进行强制对流换热,提高换热器效率,并且合理利用空调室外机的结构部件,实现一机多用的有益效果。

附图说明

- [0029] 图1是本发明实施例1的热管换热器的立体结构示意图；
- [0030] 图2是本发明的空调控制器的立体结构示意图；
- [0031] 图3是本发明实施例1的热管换热器与控制器配合的立体结构示意图；
- [0032] 图4是本发明实施例1的空调室外机的内部结构示意图；
- [0033] 图5是本发明实施例2的热管换热器与控制器配合的立体结构示意图；
- [0034] 图6是本发明实施例2的空调室外机的内部结构示意图。
- [0035] 图中附图标记表示为：
- [0036] 1、热管；2、冷凝端；3、蒸发端；31、储液部件；4、空调控制器；41、控制元器件；5、翅片结构；6、外机换热器；7、风机；8、压缩机。

具体实施方式

- [0037] 实施例1
- [0038] 如图1-4所示,本发明提供一种热管换热器,其包括:
- [0039] 热管1,能形成循环回路、且内部流动两相流体;
- [0040] 冷凝端2,形成于所述热管1的一端,所述冷凝端2能与外部空气进行换热作用;
- [0041] 蒸发端3,包括与所述热管1相连且具有内部储液室的储液部件31、且所述储液室与所述热管1相连通,所述蒸发端3能对空调控制器4进行吸热作用。
- [0042] 通过将蒸发端包括与所述热管相连且具有内部储液室的储液部件、且所述储液室与所述热管相连通,所述蒸发端能对所述控制器进行吸热作用,能够使得冷媒经过冷凝端后,由热管进入蒸发端的储液室,通过储液室与控制器板进行换热,与蒸发端为热管相比较,增大了换热面积,提升了空调控制器的散热效率,从而保证控制器的正常工作;
- [0043] 并且利用两相流体在蒸发端高效快速地吸取控制器功率元器件散发的热量、并通过冷凝端将热量快速导出散发至空气中,使得控制器表面快速降温,有效地提高了对空调控制器的散热效率,保证控制器的正常安全的工作。
- [0044] 优选地,在垂直于流体流动的方向、所述储液室的横截面积大于所述热管1的横截面积。通过将储液室沿垂流体流动方向的横截面积设置于大于热管的横截面积,能够在该方向的垂直截面积中进入储液室中的冷媒比进入热管中的冷媒流量要大,从而使得在沿流体流动方向相同长度的体积中进入储液室中的冷媒流量要大于热管,进而有效地使得进入储液部件的储液室中的冷媒流量有效的得到增大,进一步有效地提升了热交换的换热效率。
- [0045] 优选地,所述储液部件31为平板状的结构、包括能与所述控制器4相贴合换热的换热平面。这是本发明的储液部件的优选结构形式,通过设计成平板状的结构,能够使其与常用的矩形结构的控制器相配合,从而使得平板状结构的储液部件的其中一平面与控制器的面相贴合、形成所述的换热平面,从而有效地增加了导热换热面,从而有效地提高了作为蒸发端的储液部件与控制器之间的换热效率。
- [0046] 优选地,所述换热平面为四边形、三角形、椭圆形或圆形。这是本发明的换热平面的有效结构和形状,本发明进一步优选该换热平面为四边形,优选为矩形。
- [0047] 优选地,在所述冷凝端2处还设置有翅片结构5,所述冷凝端3处的所述热管1被折

弯成U型结构,且所述翅片结构5设置于所述U型结构的热管的中间位置。通过在冷凝端处设置的翅片结构能够进一步增强冷凝端处的气流流动、增大换热面积,从而有效地提高换热效果,使得控制器的散热效果得到增强;并且将冷凝端处的热管折弯成U型结构、能够在增大热管与空气之间接触的换热面积的同时、还通过U型结构完成热管的一个弯折、为形成一个完整的热管循环回路提供了前提条件,并且将翅片结构设置在U型结构位置处,还能在方便安装和设置翅片结构的同时、还通过U型结构和翅片结构的结合成倍地提高了换热面积,进而极大地提高了冷凝端与空气之间的换热效率,从而提高了热管换热器对控制器的散热效率。

[0048] 优选地,沿着竖直方向,所述蒸发端3设置在所述冷凝端2的下方,所述冷凝端2设置在所述蒸发端3的上方。通过将所述热管的冷凝端设置于位于蒸发端的上方,能够通过重力的作用将蒸发后的冷媒气体向上自然地浮起、进而到达蒸发端上方的冷凝端中,从而有效地利用了冷媒气液两相的密度不同而产生的重力不同、并且利用这种作用使得冷媒自发地运动,从而形成分离式热管换热器,并在空调外机有限的空间中将热管换热器应用于空调元器件散热,采用将热管换热器蒸发端贴合在控制器板背面,通过热传导的方式吸收功率元器件传导在控制器上的热量,从而降低元器件温度,使空调能够在高温环境下可靠的运行;并且还避免了还需使用动力输入的方式来推动冷媒运动,节省了动力、节省了能源。

[0049] 优选地,位于竖直方向的最底端、所述热管1也被折弯成U型结构。通过将最底端的热管折弯成U型结构能够在该处形成一个弯折、为形成一个完整的热管循环回路提供了前提条件。

[0050] 实施例2

[0051] 本实施例是在实施例1的基础上做出的进一步的改进,将实施例1中的1个储液部件替换或更替为两个或两个以上,优选地,所述储液部件31为两个以上,两个以上的所述储液部件31通过所述热管1进行相互串联连接和/或相互并联连接。如图5所示,这是本发明的储液部件为两个时的优选结构形式,两个储液部件之间相互并联,且控制器被夹设在两者之间,能够通过两个储液部件同时对控制器进行散热作用,从而更进一步有效地提高了散热效率。进一步优选地,控制器具有相对的两个表面,一个储液部件贴合一个表面以对控制器进行散热、另一个储液部件贴合另一个表面以对控制器进行散热,从而有效地提高了热管换热器对控制器的散热效率。

[0052] 实施例3

[0053] 本发明还提供一种空调控制散热组件,其包括前述的热管换热器,还包括控制器,通过所述热管换热器对所述控制器进行散热。通过将蒸发端包括与所述热管相连且具有内部储液室的储液部件、且所述储液室与所述热管相通,所述蒸发端能对所述控制器进行吸热作用,能够使得冷媒经过冷凝端后,由热管进入蒸发端的储液室,通过储液室与控制器板进行换热,与蒸发端为热管相比较,增大了换热面积,提升了空调控制器的散热效率,从而保证控制器的正常工作;

[0054] 并且利用两相流体在蒸发端高效快速地吸取控制器功率元器件散发的热量、并通过冷凝端将热量快速导出散发至空气中,使得控制器表面快速降温,有效地提高了对空调控制器的散热效率,保证控制器的正常安全的工作。

[0055] 优选地,当所述储液部件31包括换热平面时,所述换热平面与所述控制器的表面

相贴合、以对所述控制器进行直接导热。通过将储液部件的换热平面与控制器的表面相贴合的方式,有效地实现储液部件与控制器之间的直接导热作用,相比起不接触而间接传热该种直接传热的传热效率更高,能有效且快速地降低控制器的温度。

[0056] 优选地,所述控制器4包括多个控制元器件41,多个所述控制元器件41将热量传导至所述控制器的所述表面、再通过所述表面传递至所述蒸发端3以散出热量。这是本发明的控制器的具体结构形式,将多个控制元器件的热量先传导至控制器的表面、再通过蒸发端被散出,能够有效地实现对多个控制元器件的散热作用。

[0057] 优选地,当包括两个储液部件时,两个所述储液部件31通过所述热管相互并联,且两个所述储液部件31将所述控制器4夹设于两者之间、并相互贴合以对所述控制器进行散热。参见图5-6,这样相对于一个储液部件而言,能够增大储液部件与控制器之间的有效接触面积,从而有效地增大换热面积,提高控制器的换热效果和散热效果。

[0058] 实施例4

[0059] 本发明还提供一种空调室外机,其包括外机换热器6和前述的空调控制散热组件,如图4和6所示。通过包括前述的空调控制散热组件,能够使得冷媒经过冷凝端后,由热管进入蒸发端的储液室,通过储液室与控制器板进行换热,与蒸发端为热管相比较,增大了换热面积,提升了空调控制器的散热效率,从而保证控制器的正常工作;

[0060] 并且利用两相流体在蒸发端高效快速地吸取控制器功率元器件散发的热量、并通过冷凝端将热量快速导出散发至空气中,使得控制器表面快速降温,有效地提高了对空调控制器的散热效率,保证控制器的正常安全的工作。

[0061] 优选地,所述冷凝端2被设置于位于所述外机换热器6的上方,且所述外机换热器6还包括风机7。通过将热管换热器的冷凝端设置于位于所述外机换热器的上方,且所述外机换热器还包括风机,能够有效地利用外机风机系统与空气进行强制对流换热,提高换热器效率,并且合理利用空调室外机的结构部件,实现一机多用的有益效果。

[0062] 实施例5

[0063] 本发明还提供一种空调器,其包括前述的空调室外机。通过包括前述的空调室外机,能够使得冷媒经过冷凝端后,由热管进入蒸发端的储液室,通过储液室与控制器板进行换热,与蒸发端为热管相比较,增大了换热面积,提升了空调控制器的散热效率,从而保证控制器的正常工作;

[0064] 并且利用两相流体在蒸发端高效快速地吸取控制器功率元器件散发的热量、并通过冷凝端将热量快速导出散发至空气中,使得控制器表面快速降温,有效地提高了对空调控制器的散热效率,保证控制器的正常安全的工作。

[0065] 本发明在空调室外机有限空间中,使用高效的热管换热器,使热管换热器蒸发端贴合在控制器板背面,控制器板正面分布需要散热的功率元器件,通过热传导的方式吸收热量,冷凝端布置在蒸发端的上方,与空气进行对流换热,形成分离式热管换热器,并利用重力作用,实现热管内冷媒的循环,从而达到降低元器件温度的目的,进而使空调能够在高温的环境下可靠运行,增大空调运行的环境温度范围。

[0066] 1.利用重力作用,形成分离式热管换热器,并在空调外机有限的空间中将热管换热器应用于空调元器件散热,采用将热管换热器蒸发端贴合在控制器板背面,通过热传导的方式吸收功率元器件传导在控制器板上的热量,从而降低元器件温度,使空调能够在高

温环境下可靠的运行。

[0067] 2、蒸发端是一个储液室,冷媒经过冷凝端后,由热管进入蒸发端的储液室,通过储液室与控制器板进行换热;同时这种储液室设计,与蒸发端为热管热管相比较,增大了换热面积,提升了换热效率。

[0068] 3、冷凝端为热管和翅片组合的形式,其中热管折弯成U型,翅片固定在U型热管的中间;同时冷凝端位置设计在外机换热器的上端,利用外机风机系统与空气进行强制对流换热,提高换热器效率。

[0069] 实施例1的形式如图4所示,其中包括热管换热器,其分为冷凝端2和蒸发端3,且热管换热器放置在外机换热器6的上端;同时有外机控制器4与热管换热器的蒸发端3贴合。

[0070] 热管换热器形式如图1所示,其冷凝端由热管1和翅片5组成,蒸发端3为储液部件31、包括储液室;同时其冷凝端2和蒸发端3通过热管形成一个完整的回路,且冷凝端2的垂直位置要高于蒸发端3。这种蒸发端3包括储液室的设计,与蒸发端3为热管换热器相比较,能够增大热管换热器与控制器4表面的换热面积,提高换热效率。同时热管换热器放置在外机换热器6的上方,能够利用外机风机7与空气进行强制对流换热,提高热管换热器冷凝端2的换热效率。

[0071] 本方案中控制器4形式如图3所示,其包括控制器板和功率元器件41,其中控制器板正面上的元器件由Y1、Y2、Y3、Y4、Y5、Y6表示;同时控制器板背面与热管换热器的蒸发端3进行贴合,其形式如图4所示。当空调外机运转时,控制器上的功率元器件会产生热量,其通过热传导的方式将热量传到控制器板上,同时热管换热器的蒸发端也通过热传导的方式将控制器板上的热量吸收,冷凝端2布置在蒸发端3的上方,与空气进行对流换热器,且蒸发端3和冷凝端2形成一个回路,利用重力作用,使冷媒在里面进行循环换热。

[0072] 实施例2形式如图6所示,其中包括热管换热器,其分为冷凝端2和一个蒸发端3、另一个蒸发端3,且热管换热器放置在外机换热器6的上端;同时有外机控制器4与热管换热器的第一个蒸发端3和第二个蒸发端3贴合。

[0073] 热管换热器与控制器形式如图5所示,其中热管换热器蒸发端分为两个回路,其包括第一蒸发端3和第二蒸发端3,且两个蒸发端各含有一个储液室;同时其冷凝端2和蒸发端3的两个回路通过热管形成一个完整的回路,且冷凝端2的垂直位置要高于蒸发端3。第一蒸发端3和第二蒸发端3分别贴合在控制器4的背面和正面;当空调外机运转时,控制器上的功率元器件会产生热量,有些元器件41通过热传导的方式将热量传到控制器板上,同时热管换热器的蒸发端3也通过热传导的方式将控制器板上的热量吸收;其他热量不能传递到控制器板上的元器件,利用蒸发端3贴合在其上面将热量吸收。冷凝端2布置在蒸发端3的上方,利用外机风机7与空气进行强制对流换热,且蒸发端和冷凝端形成一个回路,利用重力作用,使冷媒在里面进行循环换热。

[0074] 需要说明的是热管换热器中热管材料不受限制,可以是金属材料,也可以是非金属材料,本方案中热管优先使用铝。

[0075] 需要说明的是热管换热器中冷媒种类不受限制,可以是R410A,R134a等常见冷媒,也可以根据实际的使用情况选择其他冷媒。

[0076] 需要说明的是热管换热器冷凝端与蒸发端的高度差不受限制,可以根据实际使用设计成不同高度。

[0077] 需要说明的是蒸发端储液室的形状不受限制,可以是三角形、四边形、椭圆形等形状,其中本方案中优先选用四边形。

[0078] 需要说明的是蒸发端储液室的大小不受限制,依据使用条件和设计要求,其可以大于、小于和等于控制器板面积,本方案选取储液室外表面积小于控制器板面积。

[0079] 需要说明的是热管换热器冷凝端与外机换热器的高度差不受限制,其依据使用条件可以设计成不同高度。

[0080] 需要说明的是热管换热器中热管的排数不受限制,可以根据使用条件设计成多排或是单排热管,本方案中优先选取单排热管。

[0081] 上述实施方式中提及的只是一种实施方式,不应成为对本发明的限制。具体使用过程中热管的排数、冷媒的种类、蒸发端储液室的形状等可以是其他形式。

[0082] 本领域的技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0083] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

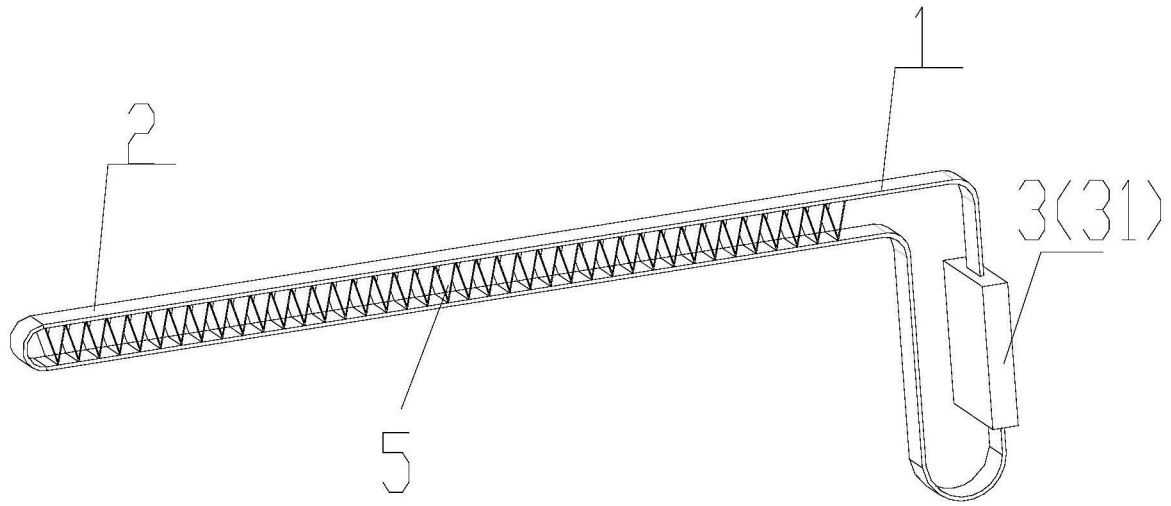


图1

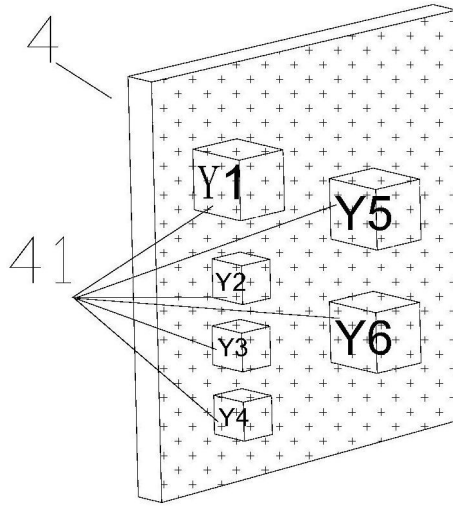


图2

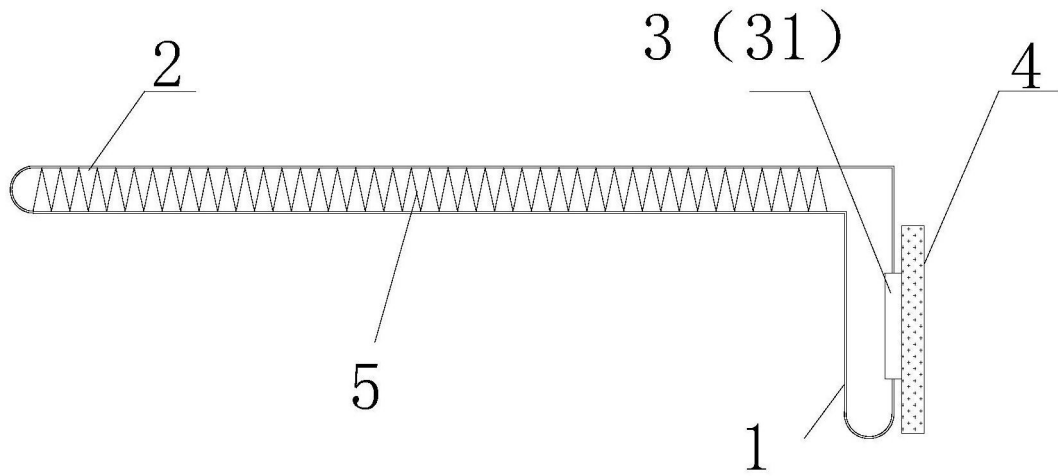


图3

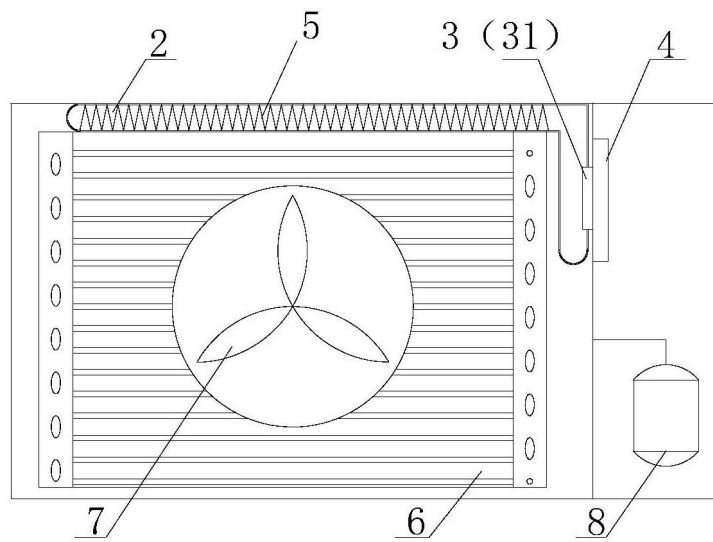


图4

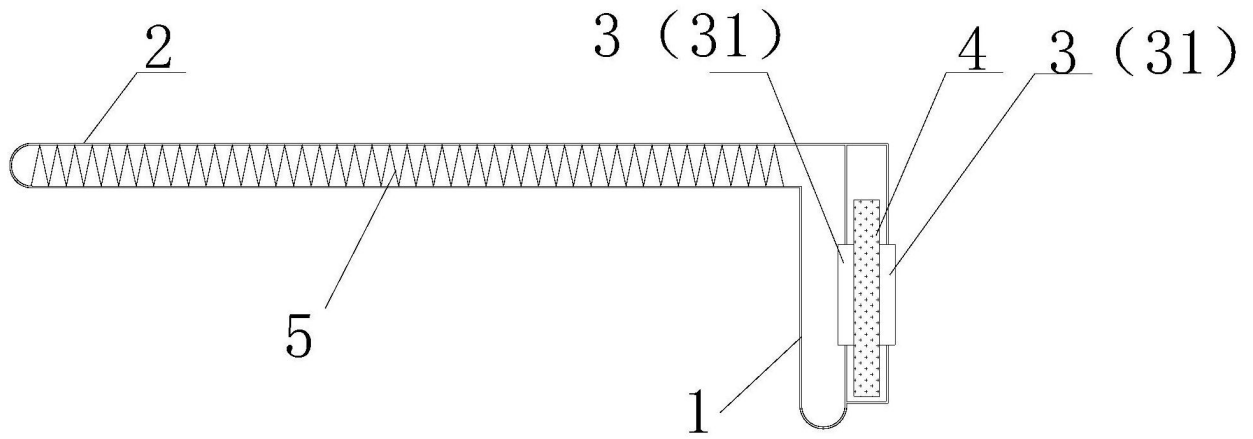


图5

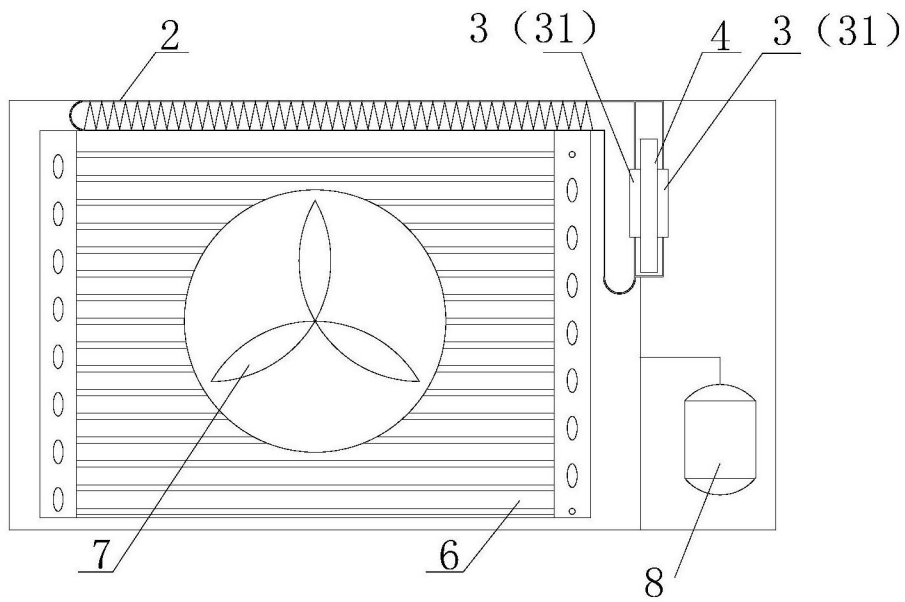


图6