



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215597547 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 21

(21) 申请号 202120876157.6

F24F 13/30 (2006.01)

(22) 申请日 2021.04.26

(73) 专利权人 青岛海尔空调器有限总公司

地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1
号海尔工业园

专利权人 青岛海尔空调电子有限公司
海尔智家股份有限公司

(72) 发明人 苏宁 李延政 许承刚 闫加明
孙艳斌

(74) 专利代理机构 北京康盛知识产权代理有限
公司 11331

代理人 高会会

(51) Int. Cl.

F24F 1/16 (2011.01)

F24F 1/18 (2011.01)

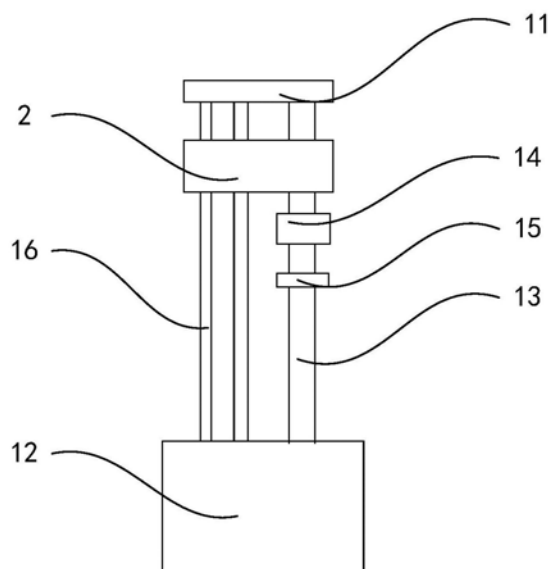
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

空调室外机、空调器

(57) 摘要

本申请涉及变频空调技术领域,公开一种空调室外机。该空调室外机包括电控元件、电化学反应装置和热管,电化学反应装置包括第一金属氢化物换热器、第二金属氢化物换热器、氢气管路和电化学反应泵;热管连接第一金属氢化物换热器和第二金属氢化物换热器,其中,第一金属氢化物换热器与电控元件导热接触。运用金属氢化物换热器和热管对电控元件进行降温,降温速率高,且可以持续的进行降温,同时无其他耗电设备,不损失冷量。本申请还公开一种空调器。



1. 一种空调室外机,包括电控元件,其特征在于,还包括:
电化学散热装置,包括第一金属氢化物换热器、第二金属氢化物换热器、氢气管路和电化学氢泵;和,
热管,连接所述第一金属氢化物换热器和所述第二金属氢化物换热器,
其中,所述第一金属氢化物换热器与所述电控元件导热接触。
2. 根据权利要求1所述的空调器,其特征在于,
所述热管设置有第一端和第二端,所述第一端设置于第一金属氢化物换热器,所述第二端设置于第二金属氢化物换热器。
3. 根据权利要求2所述的空调室外机,其特征在于,
所述热管的第一端延伸入所述第一金属氢化物换热器,和/或,
所述热管的第二端延伸入所述第二金属氢化物换热器。
4. 根据权利要求1所述的空调室外机,其特征在于,
所述热管的数量为多个。
5. 根据权利要求1所述的空调室外机,其特征在于,
所述第一金属氢化物换热器设置有平面端,
其中,所述平面端与所述电控元件导热接触。
6. 根据权利要求1所述的空调室外机,其特征在于,
所述氢气管路设置有氢气流量控制阀。
7. 根据权利要求1所述的空调室外机,其特征在于,还包括:
设置于所述空调室外机内部的安装支架,所述安装支架固定所述电化学散热装置。
8. 根据权利要求1至7任一项所述的空调室外机,其特征在于,
所述第一金属氢化物换热器与所述电控元件接触面的面积大于或者等于所述电控元件的面积。
9. 根据权利要求1至7任一项所述的空调室外机,其特征在于,
所述第二金属氢化物换热器的面积大于或者等于所述第一金属氢化物换热器的面积。
10. 一种空调器,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的空调室外机。

空调室外机、空调器

技术领域

[0001] 本申请涉及变频空调技术领域，例如涉及一种空调室外机、空调器。

背景技术

[0002] 变频室外机在制冷时电控元件核心温度会极高，容易对电子元器件造成损害，故需要给电控元件进行散热。

[0003] 目前，给电控元件散热的方法包括：在变频空调电控元件处安装有散热片，电控元件和散热片之间涂有散热膏。散热片一半暴露在外机的轴流风道里，由流经散热片表面的气流带走热量，电控元件通过热传导方式将热量输送给散热片，散热片再通过对流换热方式将热量散发出去。

[0004] 给电控元件散热的方法还包括：在控制压缩机的变频模块上设置用于对比变频模块降温的散热器，冷凝器和蒸发器之间连接有节流元件，其冷凝器中引出一冷媒传输管道，并通过节流元件与散热器相接，实现由冷媒蒸发带走变频模块的发热量。

[0005] 在实现本公开实施例的过程中，发现相关技术中至少存在如下问题：

[0006] 运用冷媒对变频模块上的电控元件进行降温，降温速率较低。

实用新型内容

[0007] 为了对披露的实施例的一些方面有基本的理解，下面给出了简单的概括。所述概括不是泛泛评述，也不是要确定关键/重要组成元素或描绘这些实施例的保护范围，而是作为后面的详细说序言。

[0008] 本公开实施例提供一种空调室外机和空调器，以解决运用冷媒对变频模块上的电控元件进行降温，降温速率较低的问题。

[0009] 在一些实施例中，所述空调室外机包括：电控元件、电化学散热装置和热管，电化学散热装置包括第一金属氢化物换热器、第二金属氢化物换热器、氢气管路和电化学氢泵；热管连接所述第一金属氢化物换热器和所述第二金属氢化物换热器，其中，所述第一金属氢化物换热器与所述电控元件导热接触。

[0010] 可选地，所述热管设置有第一端和第二端，所述第一端设置于第一金属氢化物换热器，所述第二端设置于第二金属氢化物换热器。

[0011] 可选地，所述热管的第一端延伸入所述第一金属氢化物换热器，和/或，所述热管的第二端延伸入所述第二金属氢化物换热器。

[0012] 可选地，所述热管的数量为多个。

[0013] 可选地，所述第一金属氢化物换热器设置有平面端，其中，所述平面端与所述电控元件导热接触。

[0014] 可选地，所述氢气管路设置有氢气流量控制阀。

[0015] 可选地，所述空调室外机还包括设置于所述空调室外机内部的安装支架，所述安装支架固定所述电化学散热装置。

[0016] 可选地,所述第一金属氢化物换热器与所述电控元件接触面的面积大于或者等于所述电控元件的面积。

[0017] 可选地,所述第二金属氢化物换热器的面积大于或者等于所述第一金属氢化物换热器的面积。

[0018] 在一些实施例中,所述空调器包括:如前述实施例提供的所述的空调室外机。

[0019] 本公开实施例提供的用于外电控的电化学散热装置和空调室外机,可以实现以下技术效果:

[0020] 空调室外机包括电控元件、电化学散热装置和热管,其中,电化学散热装置包括第一金属氢化物换热器、第二金属氢化物换热器、氢气管路和电化学氢泵,第一金属氢化物换热器与电控元件接触,热管连接第一金属氢化物换热器和第二金属氢化物换热器。当外电控散发热量时,第一金属氢化物换热器吸收热量,发生化学反应,释放出氢气,氢气通过氢气管路流入第二金属氢化物换热器,当第二金属氢化物换热器内的压强达到一定程度后,第二金属氢化物换热器内开始发生吸氢反应,释放热量。当第一金属氢化物换热器内的金属氢化物无法再继续发生反应时,电化学氢泵转向,第一金属氢化物换热器放热发生吸氢反应,此时在第一金属氢化物换热器处的热管吸收来自电控元件和第一金属氢化物换热器的热量,热管内的工作液体受热蒸发变成蒸汽,蒸汽流到热管与第二金属氢化物换热器相接的一端,第二金属氢化物换热器吸热发生放氢反应,将热管的热量吸收走,热管中的工作液体遇冷液化,在毛细力的作用下,流回第一金属氢化物换热器的热管端。运用金属氢化物换热器和热管对电控元件进行降温,降温速率高,且可以持续的进行降温,同时无其他耗电设备,不损失冷量。

[0021] 以上的总体描述和下文中的描述仅是示例性和解释性的,不用于限制本申请。

附图说明

[0022] 一个或多个实施例通过与之对应的附图进行示例性说明,这些示例性说明和附图并不构成对实施例的限定,附图中具有相同参考数字标号的元件示为类似的元件,附图不构成比例限制,并且其中:

[0023] 图1是本公开实施例提供的一个电化学装置的主视图;

[0024] 图2是本公开实施例提供的一个电化学装置的左视图;

[0025] 图3是本公开实施例提供的一个电化学装置的俯视图。

[0026] 附图标记:

[0027] 11:第一金属氢化物换热器;12:第二金属氢化物换热器;13:氢气管路;14:电化学氢泵;15:氢气流量控制阀;16:热管;2:电控元件。

具体实施方式

[0028] 为了能够更加详尽地了解本公开实施例的特点与技术内容,下面结合附图对本公开实施例的实现进行详细阐述,所附附图仅供参考说明之用,并非用来限定本公开实施例。在以下的技术描述中,为方便解释起见,通过多个细节以提供对所披露实施例的充分理解。然而,在没有这些细节的情况下,一个或多个实施例仍然可以实施。在其它情况下,为简化附图,熟知的结构和装置可以简化展示。

[0029] 本公开实施例的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本公开实施例的实施例。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

[0030] 本公开实施例中，术语“上”、“下”、“内”、“中”、“外”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系。这些术语主要是为了更好地描述本公开实施例及其实施例，并非用于限定所指示的装置、元件或组成部分必须具有特定方位，或以特定方位进行构造和操作。并且，上述部分术语除了可以用于表示方位或位置关系以外，还可能用于表示其他含义，例如术语“上”在某些情况下也可能用于表示某种依附关系或连接关系。对于本领域普通技术人员而言，可以根据具体情况理解这些术语在本公开实施例中的具体含义。

[0031] 另外，术语“设置”、“连接”、“固定”应做广义理解。例如，“连接”可以是固定连接，可拆卸连接，或整体式构造；可以是机械连接，或电连接；可以是直接相连，或者是通过中间媒介间接相连，又或者是两个装置、元件或组成部分之间内部的连通。对于本领域普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本公开实施例中的具体含义。

[0032] 除非另有说明，术语“多个”表示两个或两个以上。

[0033] 本公开实施例中，字符“/”表示前后对象是一种“或”的关系。例如，A/B表示：A或B。

[0034] 术语“和/或”是一种描述对象的关联关系，表示可以存在三种关系。例如，A和/或B，表示：A或B，或，A和B这三种关系。

[0035] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开实施例中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0036] 本公开实施例提供一种空调室外机，该空调室外机包括电控元件2、电化学散热装置和热管16，结合图1至图3所示，电化学散热装置包括第一金属氢化物换热器11、第二金属氢化物换热器12、氢气管路13和电化学氢泵14；热管16连接第一金属氢化物换热器11和第二金属氢化物换热器12，其中，第一金属氢化物换热器11与电控元件2导热接触。

[0037] 空调室外机包括电控元件2、电化学散热装置和热管16，电控元件2设置在变频空调的室外机内，电化学散热装置用于为电控元件2进行散热，相较于通过冷媒进行散热，提高了散热的效率，热管16用于延续电化学散热装置的吸热时长。其中，电化学散热装置包括第一金属氢化物换热器11、第二金属氢化物换热器12、氢气管路13和电化学氢泵14，第一金属氢化物换热器11和第二金属氢化物换热器12用于发生反应吸收热量或者释放热量，氢气管路13用于连通第一金属氢化物换热器11和第二金属氢化物换热器12，便于氢气的流通，电化学氢泵14用于控制氢气的流通方向。第一金属氢化物换热器11与电控元件2导热接触，即第一金属氢化物换热器11端始终用于给电控元件2散热，热管16连接第一金属氢化物换热器11和第二金属氢化物换热器12，在第一金属氢化物换热器11放热发生吸氢反应时，热管16用于吸收来自第一金属氢化物换热器11和电控元件2的热量。

[0038] 其中，导热接触可以为第一金属氢化物换热器11的最大平面与电控元件2的芯片所在面相接触，进行接触散热。导热接触也可以为第一金属氢化物换热器11的最大平面平行于电控元件2的芯片所在面，且最大面与芯片所在面距离一定的高度，通过两个面之间的介质换热进行散热。

[0039] 在一些应用场景中,当第一金属氢化物换热器11内金属氢化物的含量可以继续发生反应的情况下,电控元件2工作产生热量。第一金属氢化物换热器11吸收电控元件2产生的热量,发生反应放出氢气,氢气通过氢气管路13流到第二金属氢化物换热器12,当第二金属氢化物换热器12的压力达到一定值时,金属氢化物开始发生吸氢反应放出热量。与此同时,设置在第二金属氢化物换热器12处的热管16端吸收第二金属氢化物换热器12的热量,热管16中的工作液体受热蒸发,蒸汽流到第一金属氢化物换热器11处的热管16端,第一金属氢化物换热器11吸热使得热管16中的工作液体遇冷,工作液体液化,在重力作用下,流回到第二金属氢化物换热器12处的热管16端。

[0040] 当第一金属氢化物换热器11内金属氢化物的含量无法再发生反应的情况下,第一金属氢化物换热器11发生吸氢反应放出热量,第二金属氢化物换热器12吸热放氢。此时,若第一金属氢化物换热器11端继续吸收热量,则第一金属氢化物换热器11处的热管16端吸收来自第一金属氢化物换热器11和电控元件2的热量,热管16中的工作液体受热蒸发,蒸汽流到第二金属氢化物换热器12处的热管16端,第二金属氢化物换热器12发生放氢反应吸收热量,则将热管16端的热量吸收,热管16中的工作液体遇冷液化,在毛细力的作用下,流回道第一金属氢化物换热器11处的热管16端。

[0041] 与运用冷媒对电控元件2进行降温相比,运用金属氢化物换热器和热管16对电控元件2进行降温,降温速率高,且可以持续的进行降温,同时无其他耗电设备,不损失冷量。

[0042] 可选地,热管16设置有第一段和第二段,第一段设置于第一金属氢化物换热器11,第二段设置于第二金属氢化物换热器12。

[0043] 热管16充分利用了热传导原理和相变介质的快速热传递性质,透过热管16将发热物体的热量迅速传递到热源外。热管16的蒸发段受热,热管16蒸发段内的工作液体蒸发,并带走热量,该热量为工作液体的蒸发潜热,蒸汽从中心通道流向热管16的冷却段,在冷却段凝结成液体,同时放出潜热,在毛细力的作用下,液体流回蒸发段。这样,就完成了—个闭合循环,将大量的热量从蒸发段传到冷却段。

[0044] 热管16具有可逆性,则热管16的第一段可以是蒸发段也可以是冷却段,热管16的第二段可以是冷却段也可以是蒸发段。当吸热时,热管16的一段为蒸发段,当放热时,热管16的一段为冷却段。

[0045] 热管16的一段设置于第一金属氢化物换热器11,便于热管16与第一金属氢化物换热器11发生热交换,热管16的另一段设置于第二金属氢化物换热器12,便于热管16与第二金属氢化物换热器12发生热交换。在一些应用场景中,当第一金属氢化物换热器11中金属氢化物的含量可以继续发生反应的情况下,第一金属氢化物吸热发生放氢反应,此时热管16的第一段作为冷却段,第二段作为蒸发段,第一金属氢化物换热器11吸收来自电控元件2和热管16的热量,当热管16中的蒸汽遇冷后液化,在重力的影响下,流入到热管16的第二段。第二金属氢化物换热器12放热发生吸氢反应,热管16的第二段吸收来自第二金属氢化物换热器12的热量,热管16的第二段中的工作液体受热蒸发,扩散到热管16的第一段,完成一个循环。

[0046] 当第一金属氢化物换热器11中金属氢化物的含量无法再继续发生反应,电化学氢泵14转向,第一金属氢化物换热器11吸氢发生发热反应,此时,热管16的第一段作为蒸发段,热管16的第二段作为冷却段,热管16的第一段吸收来自第一金属氢化物换热器11和电

控元件2的热量,当热管16中的工作液体受热后蒸发,蒸汽扩散到热管16的第二段,第二金属氢化物换热器12放氢发生吸热反应,将热管16中的热量吸收,热管16的第二段中的蒸汽液化,在毛细力的作用下,热管16中的液体流回到热管16的第一段。运用金属氢化物换热器和热管16对电控元件2进行降温,降温速率高,且可以持续的进行降温,同时无其他耗电设备,不损失冷量。

[0047] 可选地,热管16的第一段延伸入第一金属氢化物换热器11,和/或,热管16的第二段延伸入第二金属氢化物换热器12。

[0048] 热管16的第一段延伸入第一金属氢化物换热器11,使得热管16的第一段与第一金属氢化物换热器11充分接触,有助于提高第一金属氢化物换热器11和热管16的第一段之间的换热效率,与此同时,提高了电控元件2与电化学散热装置的换热效率。

[0049] 热管16的第二段延伸入第一金属氢化物换热器11,使得热管16的第二段与第一金属氢化物换热器11充分接触,有助于提高第二金属氢化物换热器12和热管16的第二段之间的换热效率,与此同时,提高了电控元件2与电化学的散热装置的换热效率。

[0050] 热管16的第一延伸入第一金属氢化物换热器11,热管16的第二段延伸入第二金属氢化物换热器12,整体提高了电控元件2与电化学散热装置的换热效率。

[0051] 可选地,热管16的数量为多个。

[0052] 热管16的数量为多个,热管16的数量可以是两个、三个或者更多,热管16的数量可以根据当第一金属氢化物换热器11中的金属氢化物含量无法再发生放氢反应时,第一金属氢化物发生吸氢反应释放热量,此时,第一金属氢化物换热器11释放的热量与电控元件2释放的热量相加总和即为热管16需要吸收的热量总和,根据热管16需要吸收的热量的总和确定热管16的数量。热管16不易太多,热管16太多则会造成浪费。

[0053] 热管16数量为多个时,多个热管16的第一段同时进行吸热或者放热,同样地,多个热管16的第二段同时进行放热或者吸热。

[0054] 可选地,第一金属氢化物换热器11设置有平面端,其中,平面端与电控元件2导热接触。

[0055] 第一金属氢化物换热器11可以设置有平面端,该平面端与电控元件2的平面端相对应,此处设置平面端可以增大热源与电化学装置的接触面积,通过第一金属氢化物换热器11的平面端与电控元件2导热接触,可以快速的将电控元件2处的热量带走,提高了降温速率。

[0056] 可选地,氢气管路13设置有氢气流量控制阀15。

[0057] 氢气管路13上设置有电化学氢泵14和氢气流量控制阀15,其中,电化学氢泵14用于改变氢气的流通方向,氢气流量控制阀15用于控制氢气流量的多少。可选地,当第一金属氢化物换热器中的金属氢化物含量可以继续发生反应时,第一金属氢化物换热器11吸热,热管16的第一段为冷却段,此时可以控制氢气流量控制阀15开大,则氢气流通的速率加快,氢化物反应速率加快,第一金属氢化物换热器11的吸热速率加快,电控元件2的热量可以被快速吸收。

[0058] 当第一金属氢化物换热器11中的金属氢化物含量无法继续发生反应时,第一金属氢化物换热器11吸氢放热,此时想要提高热管16吸收电控元件2的热量,可以适度调小氢气流量控制阀15的开度,使得氢气流通速度变缓,这样第一金属氢化物换热器11释放热量的

速率会减小,热管16的第一段可以吸收更多来自电控元件2的热量,将电控元件2的热量通过热管16的第二段释放出去。此时,氢气流量控制阀15的开度也不可以太小,使得当热量流到热管16第二段时,第二金属氢化物换热器12可以吸收的热量太少,无法将热管16第二段的热量全部中和掉,因此,氢气流量控制阀15应当适度调小。通过控制氢气流量控制阀15的开度,提高电化学散热装置对电控元件2的散热速率,即降温速率。

[0059] 可选地,空调室外机还包括设置于空调室外机内部的安装支架,安装支架固定电化学散热装置。

[0060] 空调室外机还包括设置于空调室外机内部的安装支架,安装支架用于固定电化学散热装置,安装支架可以安装在第一金属氢化物换热器11处,可以通过连接第一金属氢化物换热器11和电控元件2来固定电化学散热装置,或者可以通过连接第一金属氢化物换热器11和空调室外机机壳来固定电化学散热装置。安装支架也可以安装在第二金属氢化物换热器12处,可以通过连接第二金属氢化物换热器12和空调室外机机壳来固定电化学散热装置。安装支架也可以安装在热管16或者氢气管路13处,可以通过连接热管16和空调室外机机壳或者通过氢气管路13和空调室外机机壳来固定电化学散热装置,固定电化学散热装置,有助于电化学散热装置更加稳定的工作。

[0061] 可选地,第一金属氢化物换热器11与电控元件2接触面的面积大于或者等于电控元件2的面积。

[0062] 第一金属氢化物换热器11与电控元件2接触面的面积可以理解为第一金属氢化物换热器11的平面端与电控元件2平行设置时平面端的面积。第一金属氢化物换热器11与电控元件2接触面的面积可以大于或者等于电控元件2的面积,若第一金属氢化物换热器11与电控元件2接触面的面积小于电控元件2的面积,则电控元件2散发的热量会有部分来不及被第一金属氢化物换热器11或者热管16所吸收,影响电控元件2的散热,若第一金属氢化物换热器11与电控元件2接触面的面积大于或者等于电控元件2的面积,则电控元件2散发的热量基本可以完全被第一金属氢化物换热器11的面积所吸收,通过增大换热面积还可以提高换热效率。

[0063] 可选地,第二金属氢化物换热器12的面积大于或者等于第一金属氢化物换热器11的面积。

[0064] 第二金属氢化物换热器12的面积可以理解为第二金属氢化物换热器12也设置有平面端,当第一金属氢化物换热器11的平面端平行于第二金属氢化物换热器12的平面端设置时,第二金属氢化物换热器12平面端的面积。第二金属氢化物换热器12的面积大于或者等于第一金属氢化物换热器11的面积,若第二金属氢化物换热器12的面积小于第一金属氢化物换热器11的面积,则第一金属氢化物换热器11中发生热交换的速率会大于第二金属氢化物换热器12中热交换的速率,则第二金属氢化物换热器12处会有部分热量散发到空气中,提高了室外机内的温度,室外机内温度过高会影响室外机内其他设备的工作效率等。若第二金属氢化物换热器12的面积大于或者等于第一金属氢化物换热器11的面积,则第一金属氢化物换热器11中发生热交换的速率会小于或者等于第二金属氢化物换热器12中热交换的速率,则第一金属氢化物换热器11中的热量可以被第二金属氢化物换热器12全部吸收。

[0065] 在一些实施例中,空调器包括:如前述实施例提供的空调室外机。

[0066] 空调器,包括如前述实施例提供的空调室外机,该空调室外机包括电控元件2、第一金属氢化物换热器11、第二金属氢化物换热器12、氢气管路13、电化学氢泵14、热管16和氢气流量控制阀15,外电控散发热量,第一金属氢化物换热器11发生吸热反应放出氢气,氢气通过氢气管路13流到第二金属氢化物换热器12,此时氢气流量控制阀15开到最大,氢气在第二金属氢化物换热器12内发生吸氢反应放出热量。热管16的第一段的热量被第一金属氢化物换热器11吸收,热管16中的工作液体遇冷液化,受重力影响,沿着管壁流到热管16的第二段,热管16的第二段受热,工作液体汽化,扩散回热管16的第一段。

[0067] 随着第一金属氢化物换热器11内金属氢化物的反应不断发生,直至无法再发生放氢反应,则电化学氢泵14发生转向,第二金属氢化物换热器12发生放氢反应吸收热量,第一金属氢化物换热器11发生吸氢反应放出热量,此时氢气流量阀可以适度调小,使得第一金属氢化物换热器11中的反应可以放慢。热管16吸收第一金属氢化物换热器11和电控元件2产生的热量,热管16中的工作液体受热汽化,蒸汽扩散到热管16的第二段,热管16第二段的热量被第二金属氢化物换热器12吸收,热管16中的工作液体液化,在毛细力的作用下,流回第一段。运用金属氢化物换热器和热管16对电控元件2进行降温,降温速率高,且可以持续的进行降温,同时无其他耗电设备,不损失冷量。

[0068] 以上描述和附图充分地示出了本公开的实施例,以使本领域的技术人员能够实践它们。其他实施例可以包括结构的以及其他的改变。实施例仅代表可能的变化。除非明确要求,否则单独的部件和功能是可选的,并且操作的顺序可以变化。一些实施例的部分和特征可以被包括在或替换其他实施例的部分和特征。本公开的实施例并不局限于上面已经描述并在附图中示出的结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

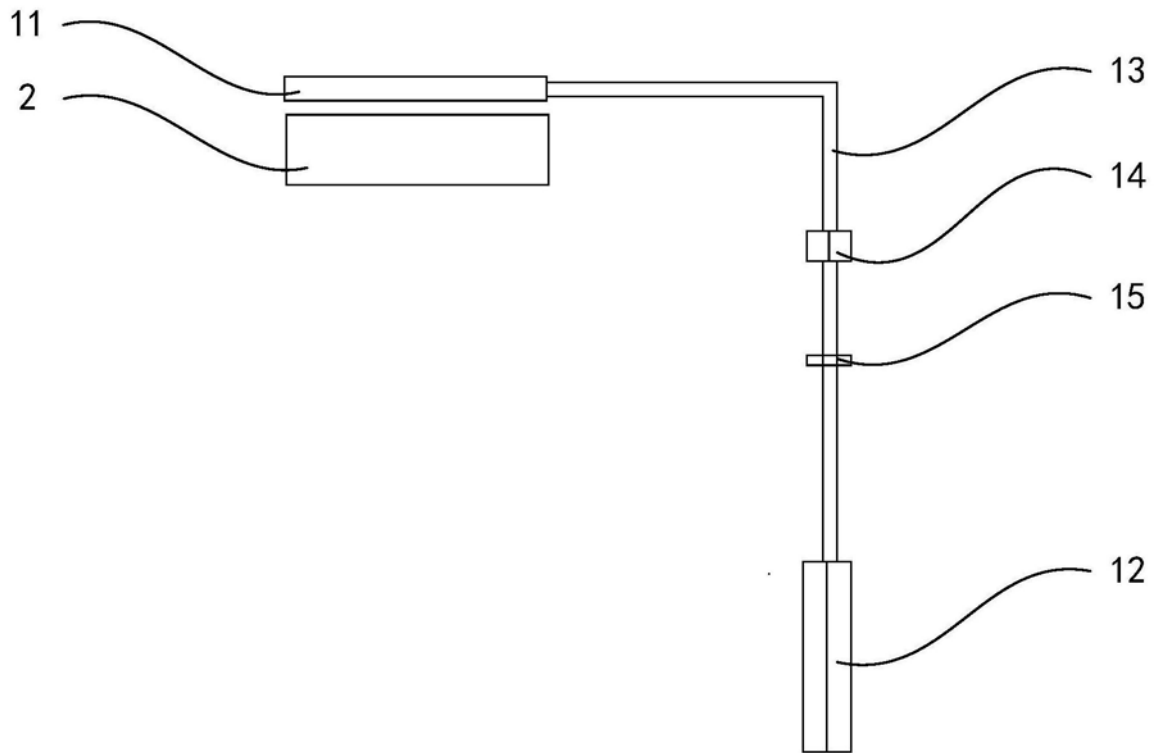


图1

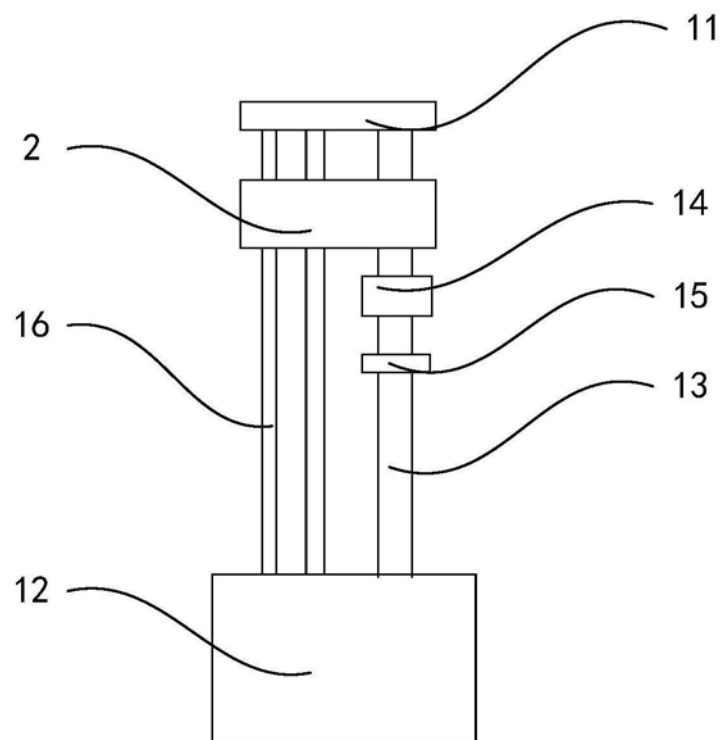


图2

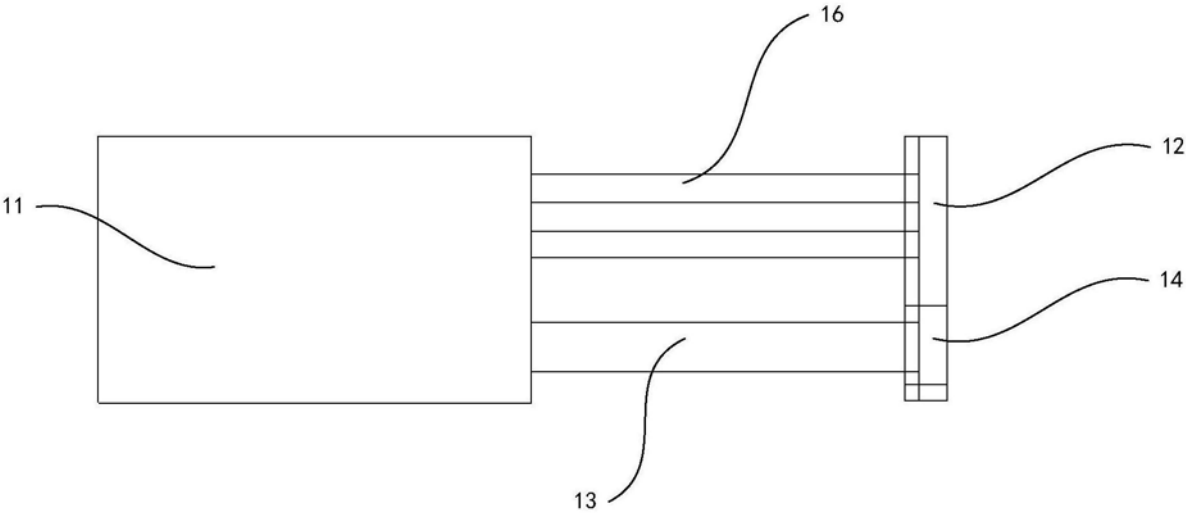


图3