



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209801860 U

(45)授权公告日 2019.12.17

(21)申请号 201920233199.0

F25D 29/00(2006.01)

(22)申请日 2019.02.21

H05K 7/20(2006.01)

(73)专利权人 佛山市顺德区美的饮水机制造有限公司

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
广教社区居民委员会广乐路68号1号
厂房首楼及二楼之一

专利权人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 随晶侠 何海 孙静怡

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 黄志兴 赵东方

(51)Int.Cl.

F25B 21/02(2006.01)

F25D 31/00(2006.01)

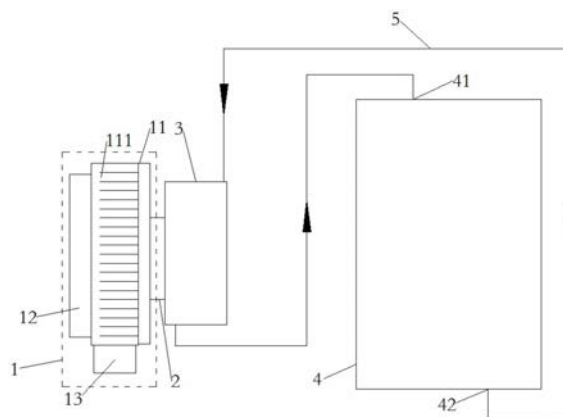
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)实用新型名称

循环液体制冷系统及制冷设备

(57)摘要

本实用新型涉及制冷设备领域,公开了一种循环液体制冷系统,包括依次连接的与半导体制冷芯片(2)热端接触的散热模块(1)、半导体制冷芯片(2)、与半导体制冷芯片(2)的冷端端面接触的液冷换热单元(3)和存储容器(4);所述液冷换热单元(3)包括集成在一起的换热片(31)、壳体(32)、泵送装置(33)和前壳(34),所述存储容器(4)与所述液冷换热单元(3)相连形成闭环的循环液路(5)。本实用新型的循环液体制冷系统不仅能够有效提高制冷效率,提高制冷能力,而且组成部件模块化,节约安装空间,提供良好的用户体验。本实用新型还公开了一种具有循环液体制冷系统的制冷设备。



1. 一种循环液体制冷系统,其特征在于,包括依次连接的与半导体制冷芯片(2)热端接触的散热模块(1)、半导体制冷芯片(2)、与半导体制冷芯片(2)的冷端接触的液冷换热单元(3)和存储容器(4);所述液冷换热单元(3)包括集成在一起的换热片(31)、壳体(32)、泵送装置(33)和前壳(34),所述存储容器(4)与所述液冷换热单元(3)相连形成闭环的循环液路(5)。

2. 根据权利要求1所述的循环液体制冷系统,其特征在于,所述循环液路(5)形成的液体运动轨迹适于引导液体的热对流运动,且液体适于在所述液体运动轨迹的局部形成局部紊流。

3. 根据权利要求2所述的循环液体制冷系统,其特征在于,所述散热模块(1)包括散热件(11)和用于冷却所述散热件(11)的冷却风驱动装置(12);所述散热件(11)一侧端面设有多个散热片(111),所述散热片(111)与所述冷却风驱动装置(12)连接,且相邻所述散热片(111)之间形成冷却风路径;所述冷却风路径上设置有适于喷洒吸热后汽化的液雾的吸热液雾散布装置(13)。

4. 根据权利要求2所述的循环液体制冷系统,其特征在于,所述散热模块(1)包括依次连接的热管单元(14)、散热件(11)和用于对所述散热件(11)冷却的冷却风驱动装置(12);所述散热件(11)包括多个散热片(111)和隔热板(112),相邻所述散热片(111)之间形成冷却风道,所述冷却风驱动装置(12)与所述散热片(111)连接。

5. 根据权利要求4所述的循环液体制冷系统,其特征在于,所述热管单元(14)包括热管(141)和基板(142),所述热管(141)具有热管蒸发部(1411)和热管冷凝部(1412),所述热管蒸发部(1411)嵌入所述基板(142),且其管壁与所述基板(142)表面齐平,适于与所述半导体制冷芯片(2)的热端接触;所述热管(141)两端通过局部弯曲使所述热管冷凝部(1412)插入到所述散热片(111)内部。

6. 根据权利要求2所述的循环液体制冷系统,其特征在于,所述散热模块(1)包括依次连接的冷却水箱(15)、冷却水泵(16)、散热件(11)和用于对所述散热件(11)冷却的冷却风驱动装置(12);所述冷却水箱(15)包括本体(151)和盖板(152),所述本体(151)上设有多个第一安装孔,所述盖板(152)上设有多个第二安装孔,所述本体(151)通过所述第一安装孔和第二安装孔与所述盖板(152)连接。

7. 根据权利要求6所述的循环液体制冷系统,其特征在于,所述本体(151)内部设有相互独立的第一水道(153)和第二水道(154),所述第一水道(153)和第二水道(154)内部均设有交错排布的隔板(155),且所述第一水道(153)和第二水道(154)通过换向阀连接为能够在串联模式和并联模式之间切换的液路,所述第一水道(153)连接有相互连通的第一进水口(156)和第一出水口(157),所述第二水道(154)连接有相互连通的第二进水口(158)和第二出水口(159)。

8. 根据权利要求7所述的循环液体制冷系统,其特征在于,所述散热件(11)一侧端面设有多个散热片(111),相邻所述散热片(111)之间形成冷却风道;所述冷却水箱(15)外接的液管反复弯折多次穿过所述散热片(111),且与所述冷却水泵(16)相连通,所述液管、冷却水泵(16)及冷却水箱(15)形成闭合液路。

9. 根据权利要求2所述的循环液体制冷系统,其特征在于,所述壳体(32)的一侧面设有换热腔(321),所述壳体(32)的另一侧面设有泵送装置容纳腔(322),所述壳体(32)上部和

下部还分别设置有相互连通的换热器进口(35)和换热器出口(36),所述换热器进口(35)与所述换热腔(321)连通,所述泵送装置容纳腔(322)内设有用于安装所述泵送装置(33)的基座(323),所述换热器出口(36)与所述基座(323)连通;所述换热片(31)的一侧面设置有芯片接触区(311),所述换热片(31)的另一侧面设置有多个用于形成局部紊流的扰流翅片(312),所述换热片(31)与所述壳体(32)密封固定,且所述扰流翅片(312)伸入到所述换热腔(321)内;所述前壳(34)盖装在所述泵送装置容纳腔(322)上;所述芯片接触区(311)与所述半导体制冷芯片(2)的冷端端面连接。

10. 根据权利要求9所述的循环液体制冷系统,其特征在于,所述换热腔(321)和泵送装置容纳腔(322)通过流液孔(324)连通,所述流液孔(324)位于所述基座(323)内部。

11. 根据权利要求10所述的循环液体制冷系统,其特征在于,所述换热腔(321)内靠近所述换热器进口(35)设有进口挡板(37)。

12. 根据权利要求2至11中任一项所述的循环液体制冷系统,其特征在于,所述存储容器(4)上部和下部分别设有相互连通的存储容器进口(41)和存储容器出口(42),通过所述存储容器进口(41)和存储容器出口(42)之间的高度差产生的液体冲击形成所述局部紊流。

13. 一种制冷设备,其特征在于,包括权利要求1至12任一项所述的循环液体制冷系统。

循环液体制冷系统及制冷设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷设备领域,具体地涉及一种循环液体制冷系统及制冷设备。

背景技术

[0002] 在现有的供饮装置中,大多采用半导体芯片制冷技术提供冷水或冷饮。半导体制冷芯片主要是由一块N型半导体材料和一块P型半导体材料联结成的热电偶对,当热电偶对有电流通过时,就能产生能量的转移,电流由N型元件流向P型元件的接头吸收热量,成为冷端;由P型元件流向N型元件的接头释放热量,成为热端。半导体芯片制冷能力除了受其本身芯片的特性影响外,还受到冷端换热和热端散热性能的严重影响。比较突出的问题是,用户在需要冷水或冷饮时,常常不能快速制冷,需要用户等待较长时间。

[0003] 现有技术中的便携式半导体自循环冷饮机,其为了提高制冷效率,使得冷饮经过一个储液箱内部的冷室,其中冷泵的涡轮安装在储液箱的底部,并且冷室的出口也位于储液箱的底部,作出的技术改进应当说是比较大的,经过实际使用证实,这种冷饮机的制冷效率仍然不理想,用户在取用冷饮时,有时仅取了部分冷饮,其余取出的都是常温或温热的饮用液体,难以达到较为良好的用户体验。

实用新型内容

[0004] 本实用新型第一方面所要解决的技术问题是提供一种循环液体制冷系统及制冷设备,该循环液体制冷系统不仅能够有效提高制冷效率,提高制冷能力,而且组成部件模块化,节约安装空间,提供良好的用户体验。

[0005] 本实用新型第二方面所要解决的技术问题是提供一种制冷设备,其不仅能够有效提高制冷效率,提高制冷能力,而且,利于制冷设备小型化,便于拆装维护。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型第一方面提供一种循环液体制冷系统,包括依次连接的与半导体制冷芯片热端接触的散热模块、半导体制冷芯片、与半导体制冷芯片的冷端接触的液冷换热单元和存储容器;所述液冷换热单元包括集成在一起的换热片、壳体、泵送装置和前壳,所述存储容器与所述液冷换热单元相连形成闭环的循环液路。

[0007] 优选地,所述循环液路形成的液体运动轨迹适于引导液体的热对流运动,且液体适于在所述液体运动轨迹的局部形成局部紊流。

[0008] 优选地,所述散热模块包括散热件和用于冷却所述散热件的冷却风驱动装置;所述散热件一侧端面设有多个散热片,所述散热片与所述冷却风驱动装置连接,且相邻所述散热片之间形成冷却风路径;所述冷却风路径上设置有适于喷洒吸热后汽化的液雾的吸热液雾散布装置。

[0009] 优选地,所述散热模块包括依次连接的热管单元、散热件和用于对所述散热件冷却的冷却风驱动装置;所述散热件包括多个散热片和隔热板,相邻所述散热片之间形成冷却风道,所述冷却风驱动装置与所述散热片连接。

[0010] 进一步优选地,所述热管单元包括热管和基板,所述热管具有热管蒸发部和热管

冷凝部,所述热管蒸发部嵌入所述基板,且其管壁与所述基板表面齐平,适于与所述半导体制冷芯片的热端接触;所述热管两端通过局部弯曲使所述热管冷凝部插入到所述散热片内部。

[0011] 优选地,所述散热模块包括依次连接的冷却水箱、冷却水泵、散热件和用于对所述散热件冷却的冷却风驱动装置;所述冷却水箱包括本体和盖板,所述本体上设有多个第一安装孔,所述盖板上设有多个第二安装孔,所述本体通过所述第一安装孔和第二安装孔与所述盖板连接。

[0012] 进一步优选地,所述本体内部设有相互独立的第一水道和第二水道,所述第一水道和第二水道内部均设有交错排布的隔板,且所述第一水道和第二水道通过换向阀连接为能够在串联模式和并联模式之间切换的液路,所述第一水道连接有相互连通的第一进水口和第一出水口,所述第二水道连接有相互连通的第二进水口和第二出水口。

[0013] 进一步优选地,所述散热件一侧端面设有多个散热片,相邻所述散热片之间形成冷却风道;所述冷却水箱外接的液管反复弯折多次穿过所述散热片,且与所述冷却水泵相连接,所述液管、冷却水泵及冷却水箱形成闭合液路。

[0014] 优选地,所述壳体的一侧面设有换热腔,所述壳体的另一侧面设有泵送装置容纳腔,所述壳体上部和下部还分别设置有相互连通的换热器进口和换热器出口,所述换热器进口与所述换热腔连通,所述换热器出口与所述基座连通;所述换热片的一侧面设置有芯片接触区,所述换热片的另一侧面设有多个用于形成局部紊流的扰流翅片,所述换热片与所述壳体密封固定,且所述扰流翅片伸入到所述换热腔内;所述泵送装置容纳腔内设有用于安装所述泵送装置的基座,所述前壳盖装在所述泵送装置容纳腔上;所述芯片接触区与所述半导体制冷芯片的冷端端面连接。

[0015] 优选地,所述换热腔和泵送装置容纳腔通过流液孔连通,所述流液孔位于所述基座内部。

[0016] 优选地,所述换热腔内靠近所述换热器进口设有进口挡板。

[0017] 优选地,所述存储容器上部和下部分别设有相互连通的存储容器进口和存储容器出口,通过所述存储容器进口和存储容器出口之间的高度差产生的液体冲击形成所述局部紊流。

[0018] 本实用新型第二方面提供一种制冷设备,其中,该制冷设备包括本实用新型上述第一方面的任一项技术方案所述的循环液体制冷系统。

[0019] 通过上述技术方案,本实用新型的技术效果如下:

[0020] 本实用新型的循环液体制冷系统利用半导体制冷芯片的原理及特性进行液体制冷;使半导体制冷芯片的冷端和热端分别与液冷换热单元、散热模块连接,散热模块能够及时对半导体制冷芯片热端散热,避免由于热端温度太高造成半导体制冷芯片报废,液冷换热单元内部集成有换热片和泵送装置,使得液冷换热单元模块化、小型化,适应各种供饮设备,而且液冷换热单元与存储容器相连形成闭环的循环液路,循环制冷。

[0021] 换热片上的扰流翅片直接与液体接触,能够形成局部紊流,液冷换热单元的壳体内部的进口挡板也辅助形成局部紊流,且能够从换热器进口进入壳体的液体均匀流入,与扰流翅片充分接触,提高制冷能力,泵送装置能够使液体在循环液路受控的循环流动,强化液体的热对流运动,将液体的自然对流换热方式转化为强迫对流换热方式,增大了对流换

热系数,其中自然对流方式的换热系数为:200~1000W/(m²·℃),而强迫对流方式的换热系数为:1000~15000W/(m²·℃),制冷效率显著提高,制冷迅速;存储容器上下部分别设有相互连通的存储容器进口和存储容器出口,通过存储容器进口和存储容器出口之间的高度差产生的液体冲击形成另一处局部紊流,紊流能够通过紊动产生的附加切应力引起耗能,还能够通过质点紊动引起的传质、传热和传递动量,进而强化液体的热对流运动,提升制冷效率;

[0022] 将本实用新型的循环液体制冷系统应用到供饮设备中,例如,饮水机、冷饮机、果汁机等;散热模块能够促进半导体制冷芯片热端散热,液冷换热单元同时提升半导体制冷芯片冷端制冷效率,使本实用新型制冷效率显著提高,不仅使制冷迅速,而且,可以使液体温度均匀,带给用户更好体验。

[0023] 有关本实用新型的其他优点以及优选实施方式的技术效果,将在下文的具体实施方式中进一步说明。

附图说明

[0024] 图1是本实用新型一个实施例的示意图;

[0025] 图2是本实用新型另一个实施例的示意图;

[0026] 图3是图2的实施例中热管单元与散热件连接形式的示意图;

[0027] 图4是本实用新型另一个实施例的示意图;

[0028] 图5是图4的实施例中冷却水箱的结构示意图;

[0029] 图6是图4的实施例中液管与散热片连接形式的示意图;

[0030] 图7是本实用新型一个实施例中液冷换热单元的示意图。

[0031] 附图标记说明

[0032]	1	散热模块		
[0033]	11	散热件	111	散热片
[0034]	112	隔热板		
[0035]	12	冷却风驱动装置	13	吸热液雾散布装置
[0036]	14	热管单元		
[0037]	141	热管	142	基板
[0038]	1411	热管蒸发部	1412	热管蒸发部
[0039]	15	冷却水箱		
[0040]	151	本体	152	盖板
[0041]	153	第一水道	154	第二水道
[0042]	155	隔板	156	第一进水口
[0043]	157	第一出水口	158	第二进水口
[0044]	159	第二出水口	16	冷却水泵
[0045]	2	半导体制冷芯片		
[0046]	3	液冷换热单元		
[0047]	31	换热片		
[0048]	311	芯片接触区	312	扰流翅片

[0049]	32	壳体		
[0050]	321	换热腔	322	泵送装置容纳腔
[0051]	323	基座	324	流液孔
[0052]	33	泵送装置	34	前壳
[0053]	35	换热器进口	36	换热器出口
[0054]	37	进口挡板		
[0055]	4	存储容器		
[0056]	41	存储容器进口	42	存储容器出口
[0057]	5	循环液路		

具体实施方式

[0058] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型，并不用于限制本实用新型。

[0059] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“内”、“外”、“顶”、“底”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，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0060] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或者是一体连接；可以是直接连接，也可以是通过中间媒介间接连接，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0061] 如图1、图2、图4和图7所示，本实用新型的一个实施例中的循环液体制冷系统，包括依次连接的散热模块1、半导体制冷芯片2、液冷换热单元3和存储容器4，散热模块1与半导体制冷芯片2热端接触，液冷换热单元3与半导体制冷芯片2的冷端端面接触；所述液冷换热单元3包括集成在一起的换热片31、壳体32、泵送装置33和前壳34，换热片31、壳体32、泵送装置33依次连接，前壳34盖装在壳体32上，且将泵送装置33封装在壳体32内，所述存储容器4与所述液冷换热单元3相连形成闭环的循环液路5。其中，泵送装置33可以采用离心泵、往复泵和混流泵等水泵。

[0062] 工作时，液冷换热单元3的泵送装置33驱动液体从存储容器4流出，并流入壳体32内，与换热片31接触，同时半导体制冷芯片2开始工作，半导体制冷芯片2的冷端与换热片31接触，通过换热片31与壳体32内的液体进行热交换，对壳体32内的液体进行制冷，随着液体从壳体32流回存储容器4，流回的液体与存储容器4内的液体进行热对流，在泵送装置33作用下，循环制冷，强化液体的热对流运动，将液体的自然对流换热方式转化为强迫对流换热方式，增大了对流换热系数，制冷效率显著提高，制冷迅速；而且，与半导体制冷芯片2的热端接触的散热模块1不断对半导体制冷芯片2进行散热，既防止半导体制冷芯片2被烧坏，还可以使半导体制冷芯片2处于较好的制冷工作状态。

[0063] 其中，所述循环液路5形成的液体运动轨迹适于引导液体的热对流运动，且液体适于在所述液体运动轨迹的局部形成局部紊流。

[0064] 参照图1,在本实用新型的一个实施例中,散热模块1包括散热件11和冷却风驱动装置12,冷却风驱动装置12能够对所述散热件11进行冷却散热,散热件11一侧面设有多个散热片111,另一侧端面直接与半导体制冷芯片2的热端接触,且散热件11与半导体制冷芯片2的热端的接触面上涂有导热硅脂,以降低散热模块1与半导体制冷芯片2的热端的热阻,散热片111与冷却风驱动装置12连接且相邻散热片111之间形成冷却风路径,冷却风驱动装置12可以采用风扇,进一步地,沿冷却风路径在冷却风路径的上端或下端可以设置有吸热液雾散布装置13,吸热液雾散布装置13能够喷洒吸热后汽化的液雾,吸热液雾散布装置13可以采用加湿器或喷头等类似装置,同存储容器4连接可以提供吸热液雾散布装置13所需的液雾;冷却风驱动装置12可以垂直冷却风路径安装在散热片111上,也可以安装在冷却风路径的上端或下端,而且,冷却风驱动装置12与吸热液雾散布装置13可以一起垂直冷却风路径安装在散热片111上,冷却风驱动装置12与吸热液雾散布装置13也可以一个垂直冷却风路径安装、另一个安装在冷却风路径的上端或下端。

[0065] 参照图2和图3,在本实用新型的另一个实施例中,所述散热模块1包括依次连接的热管单元14、散热件11和冷却风驱动装置12,冷却风驱动装置12能够对所述散热件11冷却散热;所述散热件11包括多个散热片111和隔热板112,散热片111安装在隔热板112上,相邻所述散热片111之间形成冷却风道,冷却风驱动装置12与散热片111连接,能够使冷却风沿所述冷却风道流过以实现所述散热件11冷却;其中,冷却风驱动装置12可以采用风扇或者其它类似设备,冷却风驱动装置12可以垂直冷却风道安装、也可以安装在冷却风道的上端或下端。

[0066] 参照图3,在本实用新型的另一个优选实施例中,所述热管单元14包括热管141和基板142,基板142设置在隔热板112上,所述热管141具有热管蒸发部1411和热管冷凝部1412,所述热管蒸发部1411嵌入所述基板142内,且其管壁与所述基板142表面齐平,便于与半导体制冷芯片2热端的接触面积尽可能大,基板142与半导体制冷芯片2的热端的接触面上涂有导热硅脂,以降低散热模块1与半导体制冷芯片2的热端的热阻,热管蒸发部1411位于热管141中部,热管冷凝部1412位于热管141的两端,热管冷凝部1412通过热管141局部弯曲绕过隔热板112,插入到散热片111内部;半导体制冷芯片2热端连接的散热模块1主要利用热管散热原理,依靠热管141内部工作液体的汽、液相变传热,且热阻很小,迅速转移半导体制冷芯片2热端产生的热量;而且,散热模块1中热管单元14与散热件11集成为一体,一体式的热管单元14与散热件11模块整体体积较小,能够适于空间受限的安装环境;散热片111的形状不局限于长条形,也可以采用S型、格栅形式等,还可以根据安装环境适应性地进行形状改变。

[0067] 参照图4和图5,在本实用新型的另一个实施例中,所述散热模块1包括依次连接的冷却水箱15、冷却水泵16、散热件11和冷却风驱动装置12,冷却风驱动装置12用于对所述散热件11进行冷却散热;所述冷却水箱15包括本体151和盖板152,本体151四角各设有一个第一安装孔,盖板152四角各设有一个第二安装孔,通过一一对应的第一安装孔和第二安装孔,本体151能够与盖板152螺纹连接。冷却水泵16能够促进水在由冷却水箱15、冷却水泵16、散热件11和冷却风驱动装置12形成的循环水路中不断循环,在冷却水箱15内与半导体制冷芯片2热端进行热交换,带走半导体制冷芯片2热端的热量,然后流经散热件11时,将热量传输给散热件11,冷却风驱动装置12再对所述散热件11进行冷却散热,利用水来对半导

体制冷芯片2热端散热,保障半导体制冷芯片2制冷效果。

[0068] 参照图5,在本实用新型的另一个优选实施例中,所述本体151内部设有相互独立的第一水道153和第二水道154,所述第一水道153和第二水道154内部均设有交错排布的隔板155,所述第一水道153连接有相互连通的第一进水口156和第一出水口157,所述第二水道154连接有相互连通的第二进水口158和第二出水口159;本体151底部端面与半导体制冷芯片2的热端直接接触,通过冷却水箱15内的循环液体从半导体制冷芯片2的热端带走热量,达到散热的目的,本体151内的隔板155能够使液体在运动轨迹的局部位置产生局部紊流,促进冷却水箱15内的循环液体的热对流运动,提高循环液体吸热效果和利用率,进而提升对半导体制冷芯片2的热端的散热效率;第一水道153和第二水道154之间连接有换向阀,换向阀能够使第一水道153和第二水道154在串联模式液路和并联模式液路之间进行切换,当第一水道153和第二水道154串联使用时,将第一出水口157与第二进水口158连通,使水体从第一进水口156流入,先后流经第一水道153和第二水道154后,再从第二出水口159流出,当第一水道153和第二水道154并联使用时,从第一进水口156和第二进水口158同时进入水流,第一出水口157和第二出水口159同时输出水流,液体流量大,降温效果更好,并且,参照图6,散热片111上的液管需要进行适应性的改变,液管由一根变为两根并行的形式,分别与第一水道153和第二水道154连通。

[0069] 参照图4-图6,在本实用新型的另一个优选实施例中,所述散热件11一侧端面设有多个散热片111,相邻所述散热片111之间形成冷却风道;所述冷却水箱15外接的液管反复弯折多次穿过所述散热片111,液管还与所述冷却水泵16相连通,所述液管、冷却水泵16及冷却水箱15形成闭合液路,冷却水泵16促进闭合液路内的循环水的热对流运动,提高循环水吸热效果和利用率,进而提升对半导体制冷芯片2的热端的散热效率。可以理解的是,闭合液路内用来冷却散热的循环水不限于水一种冷却介质,也可以采用水与现有的冷却剂混合形成的溶剂或现有的冷却剂;散热片111的形状不局限于条形片状,还可以采用波浪形、格栅形状等,冷却风驱动装置12安装在冷却风道的上端口或下端口,或者,垂直于冷却风道且与散热片111连接,能够使冷却风沿着冷却风道流过,实现对散热件11冷却,冷却风驱动装置12可以采用风扇或者其它类似设备。

[0070] 参照图7,在本实用新型的一些具体实施例中,换热片31、壳体32、泵送装置33依次连接,换热片31与泵送装置33分别安装在壳体32相对的两侧,前壳34盖装在壳体32上,将泵送装置33封装在前壳34与壳体32形成的空间内,换热片31、壳体32、泵送装置33和前壳34集成为液冷换热单元3,所述壳体32的一侧端面上设有换热腔321,其另一侧端面上设有泵送装置容纳腔322,所述壳体32上部和下部分别设置有换热器进口35和换热器出口36,换热器进口35和换热器出口36能够相连通,具体地,所述换热器进口35与所述换热腔321连通,所述换热器出口36与所述基座323连通,基座323安装在泵送装置容纳腔322内,且基座323用于安装泵送装置33;优选地,换热片31的一侧设置设有芯片接触区311,换热片31的另一侧面设置设有多个用于形成局部紊流的扰流翅片312,进一步地,芯片接触区311和扰流翅片312对称设置,所述换热片31能够与所述壳体32密封固定,扰流翅片312伸入到换热腔321内,扰流翅片312的形状可以采用圆形、方形、片形、波纹形等多种形式;所述芯片接触区311与半导体制冷芯片2的冷端端面连接,两者接触面上可以涂有导热硅脂,确保芯片接触区311与半导体制冷芯片2之间接触良好及导热性能;所述前壳34可以盖装在所述泵送装置容纳腔

322上,将泵送装置33封装在泵送装置容纳腔322内;便于液冷换热单元3模块化、小型化,能够更好地安装在各种供饮设备内。参照图7,在本实用新型的一个优选实施例中,换热腔321和泵送装置容纳腔322通过流液孔324连通,流液孔324位于基座323内部,换热器进口35通过换热腔321、流液孔324和泵送装置容纳腔322与换热器出口36连通。可以理解的是,利用流液孔324连通换热腔321和泵送装置容纳腔322是一个优选的实施方式,换热腔321和泵送装置容纳腔322也可以通过管路连通,并且管路伸入到基座323内部。

[0071] 参照图7,在本实用新型的一个进一步优选实施例中,所述换热腔321内设有进口挡板37,进口挡板37靠近换热器进口35,能够使换热器进口35流入的液体形成局部紊流,提升制冷能力。

[0072] 参照图1、图2、图4和图7,在本实用新型的一些实施例中,存储容器4上部和下部分别设有存储容器进口41和存储容器出口42,存储容器进口41和存储容器出口42通过存储容器4相连通,存储容器进口41和存储容器出口42之间形成有高度差,从存储容器进口41流入的液体能够冲击存储容器4内的液面形成局部紊流;结合图7,储容器进口41与液冷换热单元3的换热器出口36连通,存储容器出口42与液冷换热单元3的换热器进口35连通,使存储容器4与液冷换热单元3相连形成闭环的循环液路5,循环液路5形成的液体运动轨迹能够引导液体的热对流运动,且能够在所述液体运动轨迹的局部区域形成局部紊流。

[0073] 参照图1-图7,本实用新型的一个优选实施例的循环液体制冷系统,包括依次连接的散热模块1、半导体制冷芯片2、液冷换热单元3和存储容器4,散热模块1与半导体制冷芯片2热端接触,液冷换热单元3与半导体制冷芯片2的冷端端面接触;所述液冷换热单元3包括集成在一起的换热片31、壳体32、泵送装置33和前壳34,换热片31、壳体32、泵送装置33依次连接,换热片31与泵送装置33分别安装在壳体32相对的两侧,前壳34盖装在壳体32上,将泵送装置33封装在壳体32内;壳体32的两面分别设有换热腔321和泵送装置容纳腔322,换热腔321上连通有换热器进口35,换热腔321内设有进口挡板37,进口挡板37靠近换热器进口35设置,泵送装置容纳腔322内设有基座323,基座323上连通有换热器出口36,泵送装置33安装在基座323上,基座323内开有流液孔324;换热片31的两个端面对称设置有芯片接触区311和多个用于形成局部紊流的扰流翅片312,换热片31能够与壳体32密封固定,扰流翅片312伸入到换热腔321内,芯片接触区311与半导体制冷芯片2的冷端端面连接,两者接触面上可以涂有导热硅脂,确保芯片接触区311与半导体制冷芯片2之间接触良好及导热性能;前壳34盖装在泵送装置容纳腔322上,将泵送装置33封装在泵送装置容纳腔322内;便于液冷换热单元3模块化、小型化,能够更好地安装在各种供饮设备内;存储容器4上部和下部分别设有存储容器进口41和存储容器出口42,存储容器进口41和存储容器出口42通过存储容器4相连通,存储容器进口41和存储容器出口42之间形成有高度差,从存储容器进口41流入的液体能够冲击存储容器4内的液面形成局部紊流;结合图7,储容器进口41与换热器出口36连通,存储容器出口42与换热器进口35连通,使存储容器4与液冷换热单元3相连形成闭环的循环液路5,循环液路5形成的液体运动轨迹能够引导液体的热对流运动,且能够在所述液体运动轨迹的局部区域形成局部紊流;散热模块1可以采用风冷散热、热管散热、水冷散热等多种散热方式;参照图1,风冷散热时,散热模块1包括散热件11和冷却风驱动装置12,散热件11一侧面设有多个散热片111,另一侧端面直接与半导体制冷芯片2的热端接触,散热件11与半导体制冷芯片2的热端的接触面上涂有导热硅脂,以降低散热模块1与半导体

制冷芯片2的热端的热阻,散热片111分别与冷却风驱动装置12和吸热液雾散布装置13连接,且相邻散热片111之间形成冷却风路径;参照图2和图3,热管散热时,散热模块1包括依次连接的热管单元14、散热件11和冷却风驱动装置12;所述散热件11包括多个散热片111和隔热板112,散热片111安装在隔热板112上,相邻所述散热片111之间形成冷却风道,冷却风驱动装置12与散热片111连接,热管单元14包括热管141和基板142,基板142设置在隔热板112上,热管141具有热管蒸发部1411和热管冷凝部1412,热管蒸发部1411嵌入基板142内,且其管壁与所述基板142表面齐平,便于与半导体制冷芯片2热端的接触面积尽可能大,基板142与半导体制冷芯片2的热端的接触面上涂有导热硅脂,以降低散热模块1与半导体制冷芯片2的热端的热阻,热管蒸发部1411位于热管141中部,热管冷凝部1412位于热管141的两端,热管冷凝部1412通过热管141局部弯曲绕过隔热板112,插入到散热片111内部,利用热管散热原理,提升对半导体制冷芯片2的热端散热效果;参照图4-图6,水冷散热时,散热件11一侧端面设有多个散热片111,相邻所述散热片111之间形成冷却风道;所述冷却水箱15外接的液管反复弯折多次穿过所述散热片111,液管还与所述冷却水泵16相连通,所述液管、冷却水泵16及冷却水箱15形成闭合的循环液路,冷却水泵16促进循环液路内的循环水的热对流运动,提高循环水吸热效果和利用率,进而提升对半导体制冷芯片2的热端的散热效率,其中,冷却水箱15内设有相互独立的第一水道153和第二水道154,第一水道153连接有相互连通的第一进水口156和第一出水口157,第二水道154连接有相互连通的第二进水口158和第二出水口159,第一水道153和第二水道154之间连接有换向阀,换向阀能够使第一水道153和第二水道154在串联模式和并联模式等两种液路连接方式之间进行切换,实现不同的散热效果。利用半导体制冷芯片2的原理及特性进行液体制冷;使半导体制冷芯片2的热端和冷端分别与散热模块1、液冷换热单元3连接,散热模块1采用多种散热方式对半导体制冷芯片2热端进行散热,避免由于热端温度太高造成半导体制冷芯片2报废;液冷换热单元3内部集成有换热片31、壳体32、泵送装置33,使得液冷换热单元模块化、小型化,适应各种供饮设备,而且液冷换热单元3与存储容器4相连形成闭环的循环液路5,循环液路5形成的液体运动轨迹能够引导液体的热对流运动,且能够在液体运动轨迹的局部位置形成局部紊流,局部紊流能够强化液体的热对流运动,使液体充分混合,促进热交换,一般容器内的液体自然热对流运动的结果的上部温度高、下部温度低,本实用新型的结构特点使得已经被冷却的液体不断被输入到存储容器4内的上部,同时从存储容器4的下部不断抽出液体进行冷却,如此循环,使得存储容器4内的上部不断填入最新被冷却的液体,下部不断被抽出之前被冷却的液体,人为地形成了一种与自然热对流不同的强迫对流运动,泵送装置33能够使液体在循环液路受控的循环流动,强化液体的热对流运动,将液体的自然对流换热方式转化为强迫对流换热方式,其中自然对流方式的换热系数为: $200\sim 1000\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{C})$,而强迫对流方式的换热系数为: $1000\sim 15000\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{C})$,制冷效率显著提高,不仅使制冷迅速,而且,可以使液体温度均匀,带给用户更好体验。

[0074] 本实用新型的循环液体制冷系统可以在外表面帖敷保温材料,例如,塑料泡沫,减少制冷过程中循环液体制冷系统与外部热量交换,使制冷效率和效果更好。

[0075] 本实用新型制冷设备的实施例可以具有上述实施例任一项所述的循环液体制冷系统;即采用了上述所有循环液体制冷系统实施例的全部技术方案,因此至少具有上述循环液体制冷系统实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再赘述。

[0076] 本实用新型一些实施例中的循环液体制冷系统可以应用到各种需将液体降温的制冷设备中,例如饮水机,也可以是果汁机或饮料机等。

[0077] 参照图1-图7,描述本实用新型循环液体制冷系统的一些实施例的工作过程。

[0078] 本实用新型的循环液体制冷系统利用半导体芯片制冷的原理及特性进行液体循环制冷;半导体制冷芯片2的冷端与液冷换热单元3的换热片31上的芯片接触区311接触连接,半导体制冷芯片2的热端与散热模块1连接;其中,存在至少三种对半导体制冷芯片2的热端散热的方式;一、半导体制冷芯片2的热端与散热模块1的散热件11的一端侧面接触连接,当半导体制冷芯片2接通直流电后,半导体制冷芯片2的热端将热量不断传递给散热件11,散热片111的温度也随之不断升高,冷却风驱动装置12不断向散热件11吹送冷却风,且冷却风沿着散热片111形成的冷却风路径流动,吸热液雾散布装置13将液雾喷洒到散热片111上,液雾遇热汽化会带走散热片111上的温度,冷却风驱动装置12能够促进液雾遇热汽化的过程,吸热液雾散布装置13与冷却风驱动装置12作用相加能够达到一加一大于二的效果,使得半导体制冷芯片2的热端产生的热能传导的更快,效率更高,从而使得半导体制冷芯片2的散热效率增加;二、半导体制冷芯片2的热端与散热模块1的热管单元14的热管141的热管蒸发部1411接触连接,当半导体制冷芯片2接通直流电后,半导体制冷芯片2的热端将热量不断传递给热管蒸发部1411,热管141内的毛细管中的工作液体迅速蒸发,蒸气在微小的压力差下由热管蒸发部1411流向热管冷凝部1412,冷却风驱动装置12不断向散热件11吹送冷却风,冷却风沿着散热片111形成的冷却风道流动,进而对热管冷凝部1412进行冷却,流动到热管冷凝部1412位置的蒸气释放出热量,重新凝结成液体,液体再沿毛细管依靠毛细力作用流回热管蒸发部1411,如此循环不止,迅速将半导体制冷芯片2的热端的热量转移给散热件11,然后在冷却风驱动装置12的作用下,不断地将热量从散热件11传递到外部空气中,使得半导体制冷芯片2的热端产生的热能传导的更快,效率更高,从而使得半导体制冷芯片2的散热效率增加;三、半导体制冷芯片2的热端与水冷散热器1的冷却水箱15的箱体151底部端面接触连接,当半导体制冷芯片2接通直流电后,半导体制冷芯片2的热端的热量不断被冷却水箱15转移给散热件11,冷却风驱动装置12不断向散热件11吹送冷却风,冷却风沿着散热片111形成的冷却风道流动,在冷却风驱动装置12的作用下,不断地将热量从散热件11传递到外部空气中,使得半导体制冷芯片2的热端产生的热能传导的更快,效率更高,从而使得半导体制冷芯片2的散热效率增加,其中,冷却水箱15、液管和冷却水泵16形成闭合的循环液路,循环地对半导体制冷芯片2的热端进行散热,而且,液管多次反复弯折贯穿散热片111,增加了冷却液流的路径,提升了散热效果,特别是,在第一水道153和第二水道154内部均设有多个交错排布的隔板155,隔板155能够使液体在运动轨迹的局部位置产生局部紊流,促进冷却水箱15内的循环液的热对流运动,提高循环液吸热效果和利用率,进而提升对半导体制冷芯片2的热端的散热效率;半导体制冷芯片2的冷端将不断从换热片31的芯片接触区311上吸取热量,并将热量传导给半导体制冷芯片2的热端,存储容器4内的液体从存储容器出口42流出,且从液冷换热单元3的换热器进口35流入换热腔321,先被进口挡板37拦截一下,使液体运动轨迹形成一次局部紊流,还可以使从换热器进口35流入换热腔321内的液体分散开,使液体与扰流翅片312接触更充分,提升制冷能力,流入的液体与扰流翅片312接触,还可以形成再一次局部紊流,液体充分进行热交换,使液体温度下降,提高换热效率,液体经由流液孔324流入到泵送装置容纳腔322内的基座323内部,然后在泵送装

置33的作用下,加速从相互连通的换热器出口36和储容器进口41流回存储容器4,由于存储容器进口41和存储容器出口42之间存在高度差,流回存储容器4的液体会冲击存储容器4内的液面形成一次局部紊流;其中,存储容器4与液冷换热单元3相连形成闭环的循环液路5,循环液路5形成的液体运动轨迹能够引导液体的热对流运动,且能够在液体运动轨迹的局部位置形成局部紊流,局部紊流能够强化液体的热对流运动,使液体充分混合,促进热交换,一般容器内的液体自然热对流运动的结果的上部温度高、下部温度低,本实用新型的结构特点使得已经被冷却的液体不断被输入到存储容器4内的上部,同时从存储容器4的下部不断抽出液体进行冷却,如此循环,使得存储容器4内的上部不断填入最新被冷却的液体,下部不断被抽出之前被冷却的液体,人为地形成了一种与自然热对流不同的强迫对流运动,泵送装置33能够使液体在循环液路受控的循环流动,强化液体的热对流运动,将液体的自然对流换热方式转化为强迫对流换热方式,其中自然对流方式的换热系数为: $200\sim 1000\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{C})$,而强迫对流方式的换热系数为: $1000\sim 15000\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{C})$,制冷效率显著提高,不仅使制冷迅速,而且,可以使液体温度均匀,带给用户更好体验。

[0079] 本实用新型的循环液体制冷系统中散热端可以进行简单变形,采用至少两个散热模块1,并且对应设置半导体制冷芯片2,可以进一步提高制冷效率。

[0080] 以上结合附图详细描述了本实用新型的优选实施方式,但是,本实用新型并不限于此。在本实用新型的技术构思范围内,可以对本实用新型的技术方案进行多种简单变形,为了避免不必要的重复,本实用新型对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变形和组合同样应当视为本实用新型所公开的内容,均属于本实用新型的保护范围。

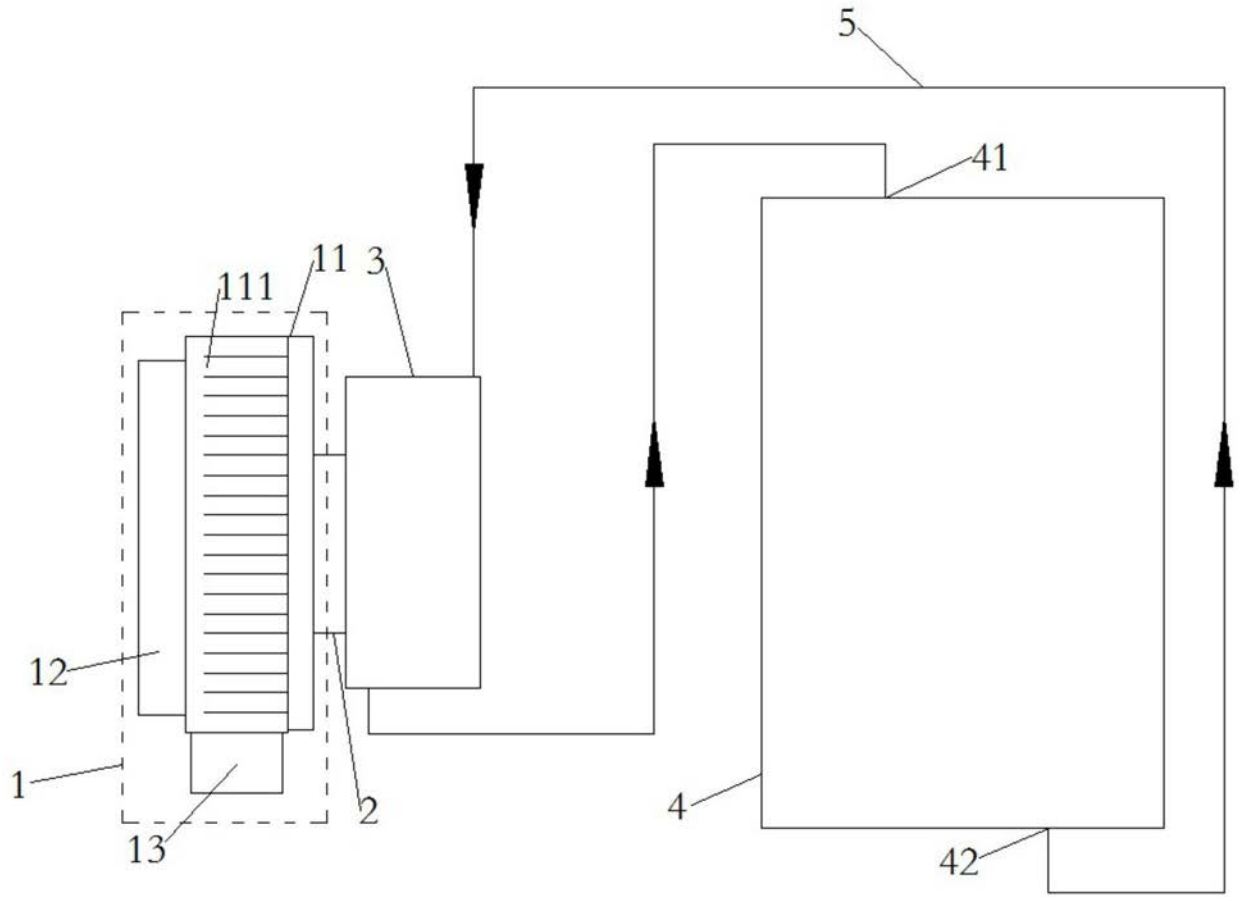


图1

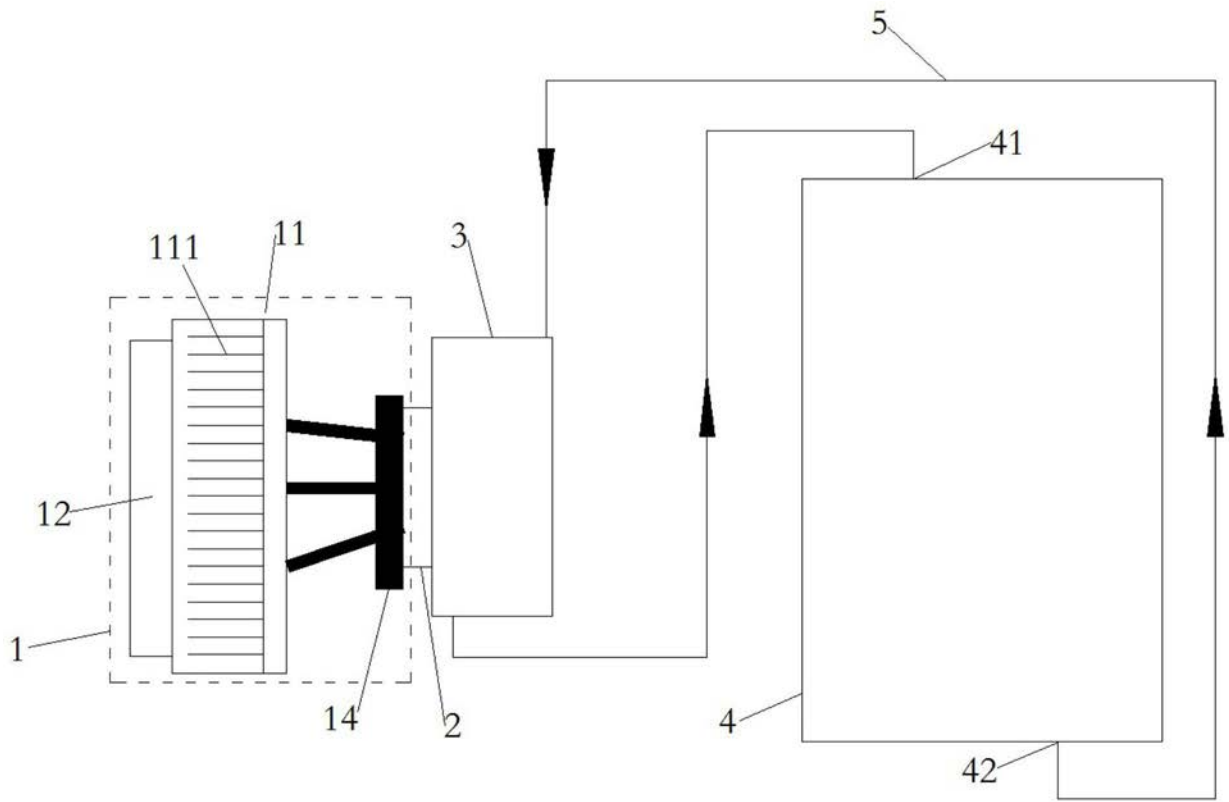


图2

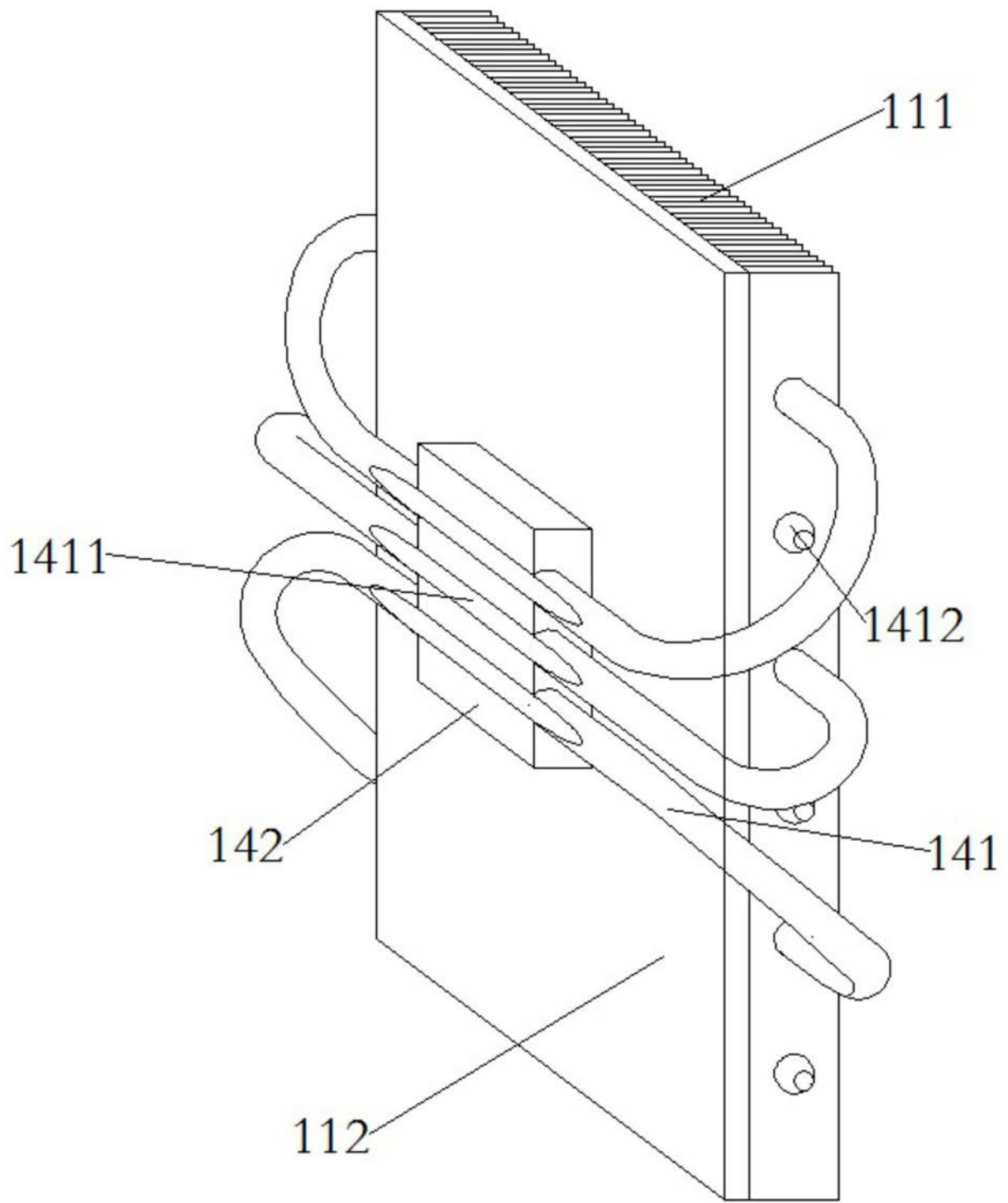


图3

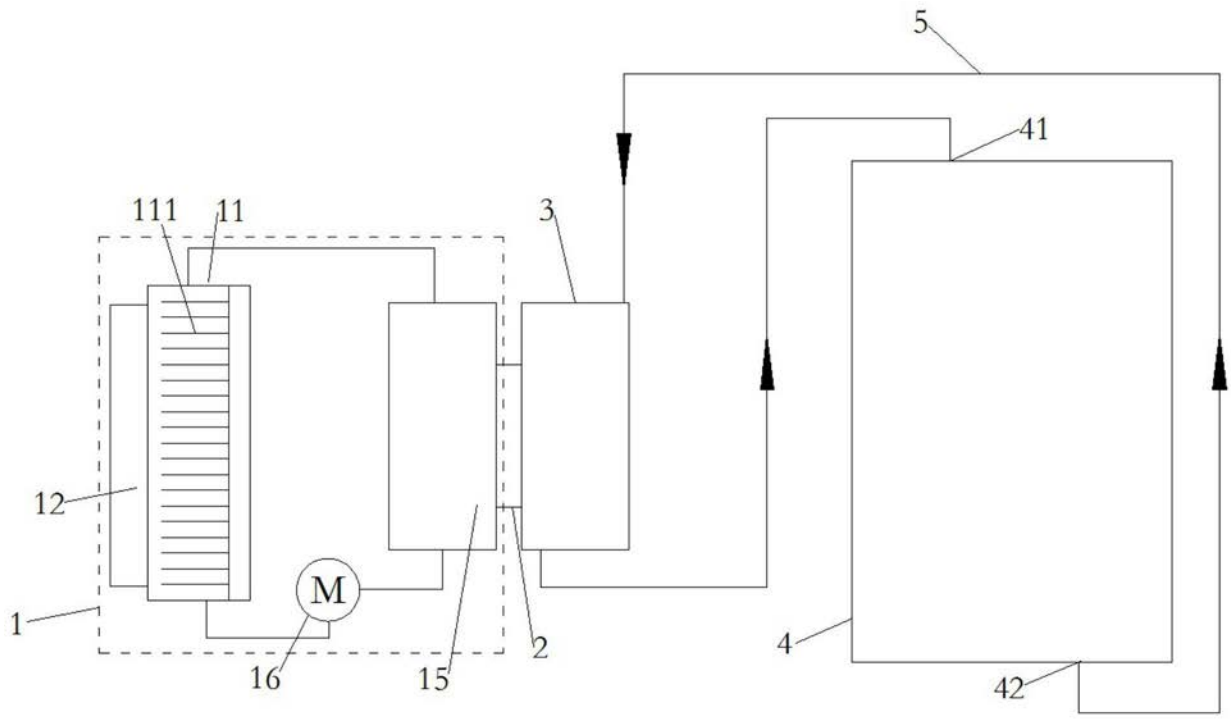


图4

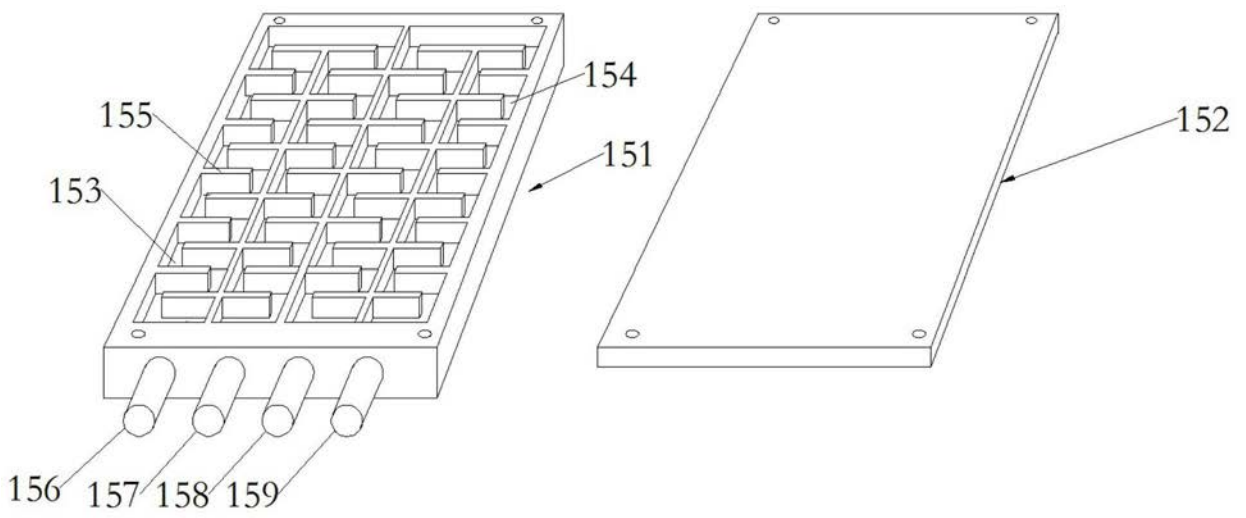


图5

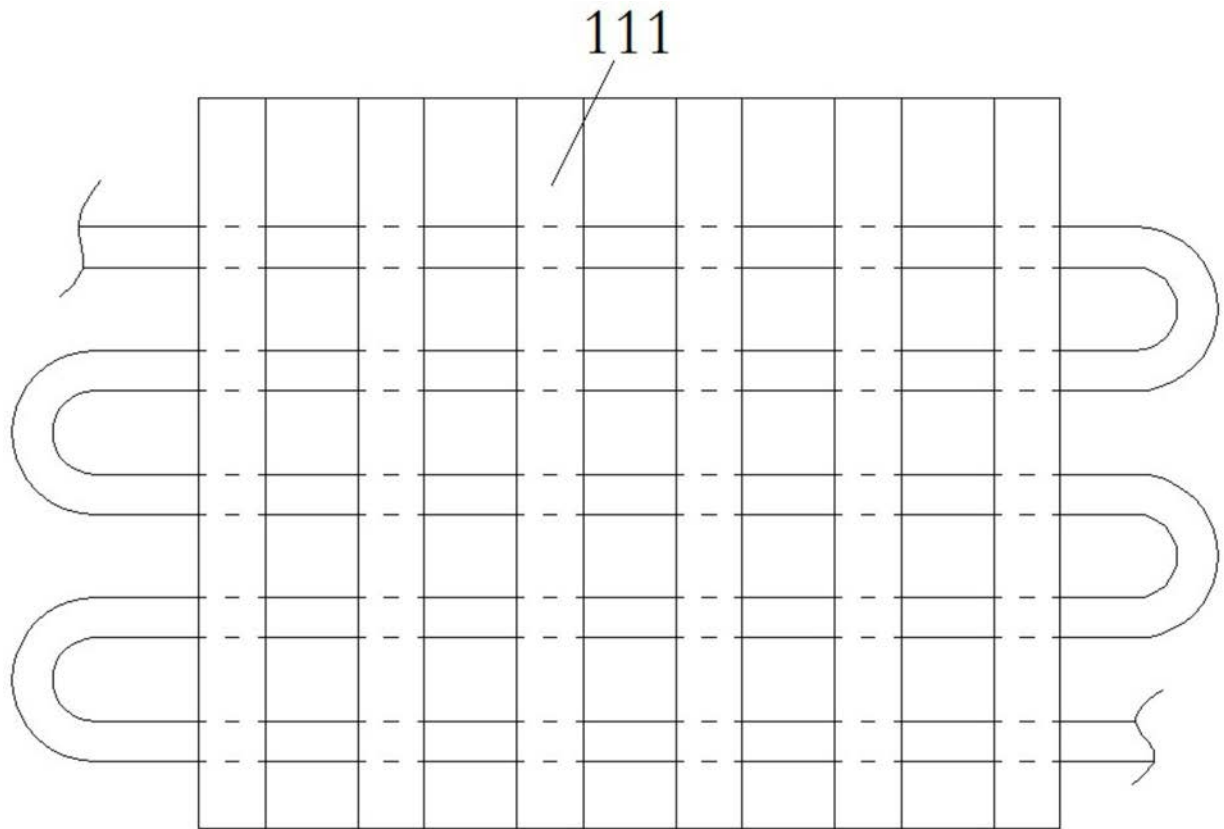


图6

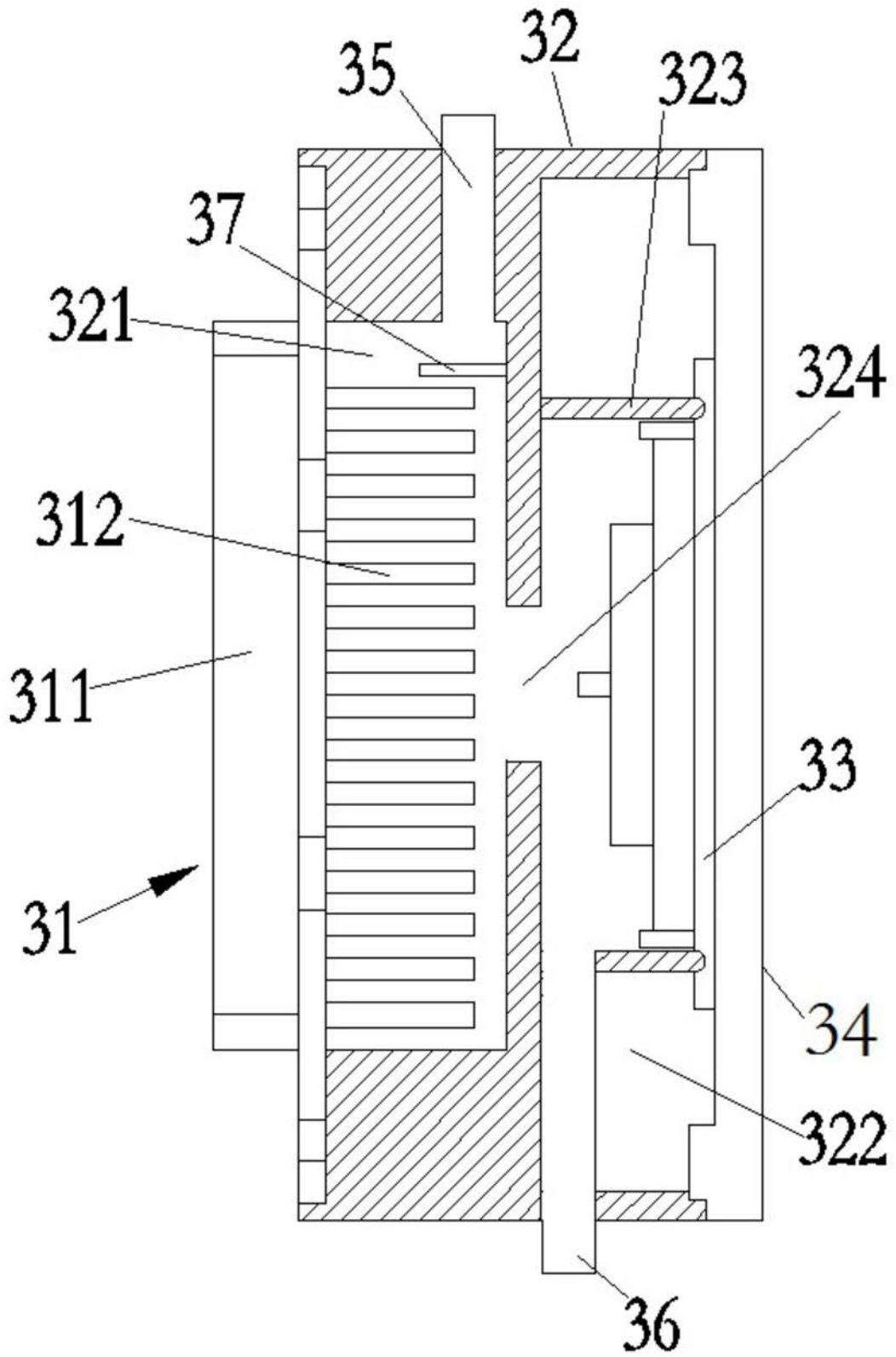


图7