



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105792608 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610210965.2

(22)申请日 2016.04.06

(71)申请人 海信(山东)空调有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路  
151号

(72)发明人 刘腾 陈胜华

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理  
有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

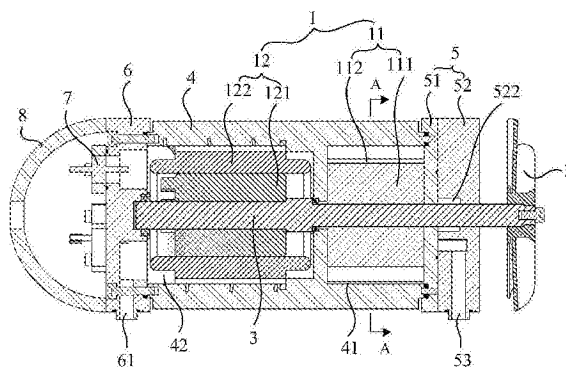
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

### (54)发明名称

一种两相流冷却装置

### (57)摘要

本发明公开一种两相流冷却装置,涉及电子设备冷却技术领域。为解决现有技术两相流冷却装置难以应用于中小型电子设备的冷却的问题而发明。本发明的两相流冷却装置包括由工质泵、蒸发换热流道、冷凝器以及连接管道组成的冷却回路,所述工质泵包括泵体和驱动电机,所述泵体包括泵体转子,所述驱动电机用于驱动所述泵体转子旋转,所述两相流冷却装置还包括风机,所述风机的入风口或出风口与所述冷凝器相对,所述风机、所述泵体转子以及所述驱动电机的转子连接于同一转轴上。本发明两相流冷却装置可用于中小型电子设备。



1. 一种两相流冷却装置,包括由工质泵、蒸发换热流道、冷凝器以及连接管道组成的冷却回路,所述工质泵包括泵体和驱动电机,所述泵体包括泵体转子,所述驱动电机用于驱动所述泵体转子旋转,所述两相流冷却装置还包括风机,所述风机的入风口或出风口与所述冷凝器相对,其特征在于,所述风机、所述泵体转子以及所述驱动电机的转子连接于同一转轴上。

2. 根据权利要求1所述的两相流冷却装置,其特征在于,所述泵体与所述驱动电机设置于同一壳体内,所述壳体内形成有第一腔室和第二腔室,所述泵体位于所述第一腔室内,所述驱动电机位于所述第二腔室内。

3. 根据权利要求2所述的两相流冷却装置,其特征在于,所述第一腔室远离所述第二腔室的一端设有第一端盖,所述第二腔室远离所述第一腔室的一端设有第二端盖,所述工质泵的吸液口开设于所述第一端盖上,所述工质泵的排液口开设于所述第二端盖上,所述第一腔室和所述第二腔室之间开设有排液通孔。

4. 根据权利要求3所述的两相流冷却装置,其特征在于,所述吸液口为多个,且所述排液通孔为多个,多个所述吸液口与多个所述排液通孔一一对应。

5. 根据权利要求4所述的两相流冷却装置,其特征在于,所述吸液口包括端盖出口与端盖入口,所述端盖出口设置于所述第一端盖位于所述第一腔室内的表面上,所述端盖入口设置于所述第一端盖的外表面上,所述端盖出口为多个,所述端盖入口为一个,多个所述端盖出口同时与一个所述端盖入口连通。

6. 根据权利要求5所述的两相流冷却装置,其特征在于,所述第一端盖包括吸液盖以及位于所述吸液盖远离所述第一腔室的一侧的进液端盖,多个所述端盖出口均开设于所述吸液盖上,所述端盖入口开设于所述进液端盖上,所述进液端盖朝向所述吸液盖的一侧开设有流道,所述端盖入口通过所述流道同时与多个所述端盖出口连通。

7. 根据权利要求6所述的两相流冷却装置,其特征在于,所述壳体与所述第一端盖之间设有第一密封件,所述壳体与所述第二端盖之间设有第二密封件,所述吸液盖与所述进液端盖之间设有第三密封件。

8. 根据权利要求7所述的两相流冷却装置,其特征在于,所述第一密封件与所述第二密封件为面密封件,所述第三密封件为线密封件。

9. 根据权利要求1所述的两相流冷却装置,其特征在于,还包括基板,所述蒸发换热流道与所述连接管道集成于所述基板内,所述工质泵和所述冷凝器设置于所述基板的上表面,所述基板的下表面与待冷却的电子元件接触。

10. 根据权利要求9所述的两相流冷却装置,其特征在于,所述连接管道包括第一连接管道和第二连接管道,所述基板上设有基板进液口与基板出液口,所述基板进液口为所述蒸发换热流道的进液口,所述蒸发换热流道的出液口连通所述冷凝器的进液口,所述冷凝器的出液口连通所述第一连接管道的一端,所述第一连接管道的另一端连通所述工质泵的吸液口,所述工质泵的排液口连通所述第二连接管道的一端,所述第二连接管道另一端开口为所述基板出液口。

11. 根据权利要求10所述的两相流冷却装置,其特征在于,所述基板进液口与所述基板出液口直接连通。

12. 根据权利要求10所述的两相流冷却装置,其特征在于,所述基板进液口与所述基板

出液口之间串连有至少一个蒸发器。

## 一种两相流冷却装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备冷却技术领域,尤其涉及一种两相流冷却装置。

### 背景技术

[0002] 随着电子技术的快速发展,电子设备的功率越来越高的同时,体积越来越小,由此不可避免的增大了设备的发热量,而随着温度的增加,电子设备的失效率呈指数增长。因此,电子设备的冷却就显得至关重要。

[0003] 为了实现电子设备的冷却,现有技术中存在风冷或者水冷等传统冷却技术,其中,风冷技术的散热能力有限,冷却效率较低,尤其是当环境温度升高时,其散热能力恶化明显;而水冷技术,由于水具有导电性能,若发生泄漏,便会扰乱电子设备的导电路径,甚至损坏电子设备。

[0004] 为了避免上述问题,现阶段的一种解决方法为采用两相流冷却技术,两相流冷却技术所传送的工质为不导电的制冷剂,其化学性质稳定且具有惰性,即使泄漏,也不会对电子设备和人身安全造成伤害,而且,由于两相流冷却技术主要是利用制冷剂的潜热吸收热量,可以在很大程度上提高电子器件的冷却效率。

[0005] 但是,现有技术中,两相流冷却装置大多应用于大型电子设备发热领域,在中小型电子发热设备领域,因其系统形式的限制而不能实现系统的小型化,因此通常不能够将整个系统植入空间有限的设备当中。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种两相流冷却装置,能够实现两相流冷却装置的小型化,便于将整个系统移入中小型电子设备内。

[0007] 为达到上述目的,本发明提供了一种两相流冷却装置,包括由工质泵、蒸发换热流道、冷凝器以及连接管道组成的冷却回路,所述工质泵包括泵体和驱动电机,所述泵体包括泵体转子,所述驱动电机用于驱动所述泵体转子旋转,所述两相流冷却装置还包括风机,所述风机的出风口与所述冷凝器相对,所述风机、所述泵体转子以及所述驱动电机的转子连接于同一转轴上。

[0008] 本发明提供的一种两相流冷却装置,通过将风机、泵体转子和驱动电机的转子连接于同一转轴上,实现了两相流冷却装置中用于冷却冷凝器的风机、泵体以及驱动电机的同轴一体设计,当驱动电机旋转时,泵体和风机同步旋转。此设计结构紧凑、节省空间、减少传动机构、减轻重量,能够实现系统的小型化,便于将整个系统移入中小型电子设备内,同时,通过一个驱动电机同时带动泵体和风机旋转,降低了冷却系统的功耗。

### 附图说明

[0009] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本

发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0010] 图1为本发明实施例两相流冷却装置中工质泵与风机之间的装配结构示意图;

[0011] 图2a为图1所示两相流冷却装置中工质泵壳体的左视图;

[0012] 图2b为图1所示两相流冷却装置中工质泵壳体的右视图;

[0013] 图3a为图1所示两相流冷却装置中进液端盖的左视图;

[0014] 图3b为图1所示两相流冷却装置中进液端盖的右视图;

[0015] 图4a为图1所示两相流冷却装置中吸液盖的左视图;

[0016] 图4b为图1所示两相流冷却装置中吸液盖的右视图;

[0017] 图5a为图1所示两相流冷却装置中第二端盖的左视图;

[0018] 图5b为图1所示两相流冷却装置中第二端盖的右视图;

[0019] 图6为本发明实施例两相流冷却装置的整体装配图;

[0020] 图7为图6所示两相流冷却装置中基板的结构示意图;

[0021] 图8为图6所示两相流冷却装置中基板进液口与基板出液口之间串接三个蒸发器的结构示意图;

[0022] 图9为图1所示两相流冷却装置中A-A截面结构示意图。

## 具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0024] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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发明和简化描述,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发明的限制。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0025] 两相流冷却装置包括由工质泵、蒸发换热流道和冷凝器组成的制冷剂循环回路,其中,工质泵为制冷回路中的核心元件,用于为制冷剂的循环提供动力;蒸发换热流道的表面与待冷却的电子元件接触,以利于吸收电子元件产生的热量;冷凝器设置于风机的入风口或出风口,此风机可带走冷凝器的热量。

[0026] 参照图1,图1为本发明实施例两相流冷却装置的一个具体实施例,本实施例的两相流冷却装置包括由工质泵1、蒸发换热流道(图中未示出)、冷凝器(图中未示出)以及连接管道(图中未示出)组成的冷却回路,所述工质泵1包括泵体11和驱动电机12,所述泵体11包括泵体转子111,所述驱动电机12用于驱动所述泵体转子111旋转,所述两相流冷却装置还包括风机2,所述风机2的入风口或出风口与所述冷凝器相对,所述风机2、所述泵体转子111以及所述驱动电机12的转子121连接于同一转轴3上。

[0027] 本发明提供的一种两相流冷却装置,通过将风机2、泵体转子111和驱动电机12的转子121连接于同一转轴3上,实现了两相流冷却装置中用于冷却冷凝器的风机2、泵体11以

及驱动电机12的同轴一体设计,当驱动电机12旋转时,泵体11和风机2同步旋转。此设计结构紧凑、节省空间、减少传动机构、减轻重量,能够实现系统的小型化,便于将整个系统移入中小型电子设备内,同时,通过一个驱动电机12同时带动泵体11和风机2旋转,降低了冷却系统的功耗。

[0028] 在上述实施例中,当待冷却的电子元件发热量较大时,可同时提高工质泵1的驱动转速和风机2的风量,以提高两相流冷却回路的冷却速度,与此相反,当待冷却的电子元件发热量较小时,可同时降低工质泵1的驱动转速和风机2的风量,以降低两相流冷却回路的冷却速度。因此,工质泵1的驱动转速与风机2的风量为正相关的关系,当工质泵1的转速越大时,单位时间内吸收的热量越多,冷却冷凝器所需的风量越大,风机2的转速越大;当工质泵1的转速越小时,单位时间内吸收的热量越少,冷却冷凝器所需的风量越小,风机2的转速越小。由此可知,将风机2、泵体转子111以及驱动电机12的转子121连接于同一转轴上具备合理性,利于实现两项流冷却系统的模块化。

[0029] 其中,风机2的入风口或者出风口与冷凝器相对,具体包括以下两种设置方式:第一种设置方式,风机2的入风口与冷凝器相对,风机2旋转,由风机2的入风口吸走冷凝器附近的热空气;第二种设置方式,风机2的出风口与冷凝器相对,风机2旋转,由风机2出风口吹出的风将冷凝器的热量带走。此两种设置方式均可实现冷凝器的冷却。需要说明的是,由于电子设备内存在电子元件以及工质泵驱动电机散发的热量,因此电子设备内部的温度通常高于外部的温度,为了提高冷凝器的过冷度,优选工质泵1、风机2与冷凝器三者之间的布置位置如图6所示,即,风机2的入风口与冷凝器相对,且冷凝器200位于风机2远离工质泵的一侧,在电子设备内安装此两相流冷却装置时,可将冷凝器200布置于电子设备壳体上的入风口处,由此当风机2旋转时,电子设备外部的空气在风机2吸力作用下穿过冷凝器200,再进入至电子设备内部,由此通过电子设备外部的冷空气冷却冷凝器200,提高了冷凝器的过冷度。

[0030] 另外,泵体11的结构可以为滑片式、涡旋式等等,在此不做具体限定,但是,由于滑片式泵的体积较小,流量较小,适用于较小的设备,因此,优选采用滑片式泵,以缩小整个系统的占用空间,利于将整个系统植入中小型的电子设备中。

[0031] 再者,泵体11与驱动电机12可以设置于同一壳体内,也可以分别设置壳体。当采用上述第二种方案时,即泵体11包括泵体壳体,驱动电机12包括驱动电机壳体,两个壳体分别制作,再将泵体11的转轴与驱动电机12的转轴连接为一体,不利于工质泵1的小型化设计,且制作成本较高。因此,为了避免上述问题,如图1所示,优选将泵体11与驱动电机12设置于同一壳体4内,统一制作,转轴3设置于壳体4内,由此可实现工质泵1的小型化设计,且制作成本较低。但是,由于泵体11的壳体通常具有固定的作用,比如滑片泵的壳体为吸液和排液两个过程彼此独立提供可能,因此需在壳体4内形成第一腔室41和第二腔室42,泵体11位于第一腔室41内,驱动电机12位于第二腔室42内,由此在壳体4内将驱动电机12与泵体11隔开,使泵体11具有独立的壳体,以实现对应的功能。

[0032] 在上述实施例中,具体的,如图1所示,将泵体11和驱动电机12分别设置于同一壳体4内的两个腔室的具体结构可以为:泵体11包括泵体转子111以及均匀设置于泵体转子111一周的多个滑片112,多个滑片112同时与第一腔室41的侧壁抵靠。驱动电机12包括转子121以及套设于转子121外的定子122,定子122通过热抱死的连接方式与第二腔室42的侧壁固

定,第一腔室41和第二腔室42之间穿设有转轴3,泵体转子111与驱动电机12的转子121均通过键连接于此转轴3上,由此将泵体11与驱动电机12设置于同一壳体内。

[0033] 为了降低工质泵1的温度,延长工质泵1的寿命,同时对工质进行预热增大工质的干度,强化工质的热交换系数,工质泵1可以制作为如图1所示结构,即,第一腔室41远离第二腔室42的一端设有第一端盖5,第二腔室42远离第一腔室41的一端设有第二端盖6,工质泵的吸液口53开设于第一端盖5上,工质泵的排液口61开设于第二端盖6上,第一腔室41和第二腔室42之间开设有排液通孔(图中未示出)。由此通过吸液口53进入泵体11内的工质可通过排液通道排出至第二腔室42,然后由排液口61排出,由于第一端盖5设置于第一腔室41远离第二腔室42的一端,第二端盖6设置于第二腔室42远离第一腔室41的一端,因此第一端盖5与第二端盖6相互远离设置,又由于吸液口53设置于第一端盖5上,排液口61设置于第二端盖6上,因此,工质泵1内工质流动的路径较长,能够同时冷却泵体11和驱动电机12,降低了工质泵1的温度,延长了工质泵1的寿命,而且工质吸热后,干度增大,换热系数增大,能够吸收的热量较多。

[0034] 进一步的,为了有效降低工质泵1的温度,优选的,壳体4可以制作为如图2a和图2b所示结构,第一腔室41的侧壁设有螺旋流道44,且排液通孔43开设于第二腔室42的侧壁内,一端与第一腔室41连通,另一端延伸至靠近第二端盖的位置,工质通过吸液口进入第一腔室41后沿第一腔室41侧壁的螺旋流道44流动,然后通过排液通孔43沿第二腔室42的侧壁流动,直至由第二端盖上的排液口排出,螺旋流道44延长了冷却路径,且工质在螺旋流道44与排液通孔43内均贴壁流动,由此实现了较大程度的冷却,从而有效地降低工质泵的温度。而且,螺旋流道44起到强化扰流的作用,可增强工质的换热系数。

[0035] 为了增大泵体11的驱动效率,优选吸液口53为多个,排液通孔43为多个,多个吸液口53与多个排液通孔43一一对应,一个吸液口53与对应的排液通孔43形成一个组合实现吸液和排液全过程,通过多个吸液口53与多个排液通孔43同时实现的多个吸液和排液过程,能够提高泵体11的驱动效率。示例的,当泵体11的结构为滑片式时,如图9所示,吸液口53为两个,分别为第一吸液口533和第二吸液口534,泵体转子111的一周设有五个滑片112,五个滑片112分别为第一滑片1121、第二滑片1122、第三滑片1123、第四滑片1124和第五滑片1125,A为第二滑片1122与第一吸液口533边界相切点,B为第三滑片1123与第一腔室41底部的接触面。且B点对应着一个排液通孔43的外边界,当第一滑片1121由图9中位置运动到第二滑片1122的位置时,第二滑片1122由图9中位置运动到第三滑片1123的位置,在第一滑片1121与A点重合之前,基元容积K始终与第一吸液口533相连通进行吸液过程,同时,第二滑片1122没有运动到B点就不会进行排气过程,而在第一滑片1121与A点重合之后,基元容积K与第一吸液口533隔开停止吸液过程,同时,第二滑片1122运动到B点与排液通孔43连通进行排液过程。由此通过第一吸液口533与对应的排液通孔43形成一个组合实现了吸液和排液全过程,同理,可通过第二吸液口534与对应的排液通孔43形成一个组合实现了吸液和排液全过程,通过两个吸液口53与对应两个排液通孔43同时实现的两个吸液和排液过程,提高了泵体11的驱动效率。

[0036] 为了便于实现工质泵1在冷却回路中的连接,优选的,如图3a、图3b、图4a和图4b所示,吸液口53包括端盖出口531与端盖入口532,端盖出口532设置于第一端盖5位于第一腔室41内的表面上,端盖入口531设置于第一端盖5的外表面上,所述端盖出口532为多个,所

述端盖入口531为一个,多个所述端盖出口532同时与一个所述端盖入口531连通。由此通过一个端盖入口531进入第一端盖5内,然后通过多个端盖出口532排出第一端盖5进入第一腔室41内,当将此工质泵1连接于冷却回路中时,仅需连接此端盖入口531即可,便于实现工质泵1在冷却回路中的连接。

[0037] 同理,为了便于实现工质泵1在冷却回路中的连接,优选的,如图5a和图5b所示,第二端盖6上的排液口61也为一个,排液通孔43排出的工质均由此排液口61排出,由此仅需连接此排液口61即可实现工质泵1内工质的排出,便于实现工质泵1在冷却回路中的连接。

[0038] 为了降低第一端盖5上端盖入口531与端盖出口532的开设难度,第一端盖5可以制作为如图1所示结构,即第一端盖5包括吸液盖51以及位于吸液盖51远离第一腔室41的一侧的进液端盖52,吸液盖51的具体结构如图4a和图4b所示,多个端盖出口532均开设于吸液盖51上,进液端盖52的具体结构如图3a和图3b所示,端盖入口531开设于进液端盖52上,进液端盖52朝向吸液盖51的一侧开设有流道521,端盖入口531通过流道521同时与多个端盖出口532连通,由此仅需在吸液盖51与进液端盖52上开设直孔即可将一个端盖入口531与多个端盖出口532同时连通,开设难度较低。

[0039] 为了实现工质泵1的有效密封,如图1所示,壳体与第一端盖5之间设有第一密封件7,壳体与第二端盖6之间设有第二密封件8,吸液盖与进液端盖之间设有第三密封件9,由此通过第一密封件7、第二密封件8和第三密封件9实现了工质泵1内工质的流动路径上各个位置的密封。

[0040] 在上述实施例中,由于壳体4的壁厚通常较窄,若壳体4与第一端盖5之间采用线密封,壳体4与第一端盖5之间较小的安装误差将会导致第一密封件7密封不严,因此为了使壳体4与第一端盖5之间的密封更稳定,优选壳体4与第一端盖5之间采用面密封件进行密封,面密封件的密封面积较大,一定大小范围内的安装误差将不会影响密封效果,从而使壳体4与第一端盖5之间的密封更稳定。同理,优选壳体4与第二端盖6之间采用面密封件进行密封。然而,吸液盖51与进液端盖52之间,由于接触面较大,安装错位不容易引起密封不严,因此为了节省密封材料,优选采用线密封件进行密封,线密封件截面面积较小,制作此线密封件的材料较少,成本较低。

[0041] 其中,面密封元件的材料优选聚四氟乙烯,聚四氟乙烯具有加工方便、形变量小的优点,因此结构稳定,能够有效实现面密封。线密封优选采用丁腈材料,丁腈材料具有质软形变量大的优点,有利于吸液盖51与进液端盖52之间相互挤压后实现贴合安装,以保证结构的紧密性。

[0042] 另外,如图4b所示,第一密封件7对应设有第一密封槽71,如图5a所示,第二密封件8对应设有第二密封槽81,如图4a所示,第三密封件9对应设有第三密封槽91,由此通过第一密封槽、第二密封槽和第三密封槽91限定了第一密封件7、第二密封件8和第三密封件9的位置。

[0043] 由于转轴3需伸出壳体4外与电机2固定,同时由于工质泵内流动的工质压力较高,因此,为了避免工质泵1内工质由转轴3与第一端盖5之间的间隙泄露,如图1和图3b所示,进液端盖52朝向吸液盖51的一侧、穿设转轴3的位置设有轴封沉孔522,轴封沉孔522用于装配轴封,以实现转轴3的动密封,防止工质泵1内部的工质由进液端盖52与转轴3之间的间隙泄露。

[0044] 为了防止外界导电介质进入工质泵1内影响驱动电机12的驱动电路,优选的,如图1所示,第二端盖6上设有接线柱10,接线柱10外罩设有防护罩00,由此通过防护罩00防止外界中的导电介质进入接线柱10处而使接线柱10短接。

[0045] 为了进一步地实现两相流冷却装置的小型化设计,优选的,两相流冷却装置可以制作为如图6所示结构,即还包括基板100,蒸发换热流道(图中未示出)与连接管道(图中未示出)集成于基板100内,工质泵1和冷凝器200设置于基板100的上表面,基板100的下表面与待冷却的电子设备接触,由此将两相流冷却装置集成为一个体积较小、结构紧凑的整体,实现了两相流冷却装置的小型化设计,以利于将此整个冷却系统移植入中小型电子设备内。

[0046] 其中,为了实现蒸发换热流道与连接管道在基板100内的集成,可以将蒸发换热流道与连接管道布置于一个板状壳体内,也可以为在平板内分别开设蒸发换热流道和连接管道。相比于上述第一种方案,采用上述第二种方案集成后的结构简单、紧凑,因此优选将蒸发换热流道和连接管道开设于一块平板内。由于蒸发换热流道通常为蛇形的流道,因此不能在平板内直接开设,为了避免此问题,平板可以拆分为底板和盖板,在底板朝向盖板的一侧开设蒸发换热流道和连接管道,然后将底板与盖板对合固定以形成平板,通过此制作过程可将蒸发换热流道和连接管道开设于平板内,此制作过程简单,容易实现。其中,由于蒸发换热流道和连接管道内流动的工质压力较大,为了保证整板的强度,优选底板与盖板之间的连接位置采用整体焊接的方式进行密封,使底板与盖板之间在实现密封的同时,还能保证底板与盖板之间的连接强度。

[0047] 另外,为了进一步实现两相流冷却装置的小型化设计,如图6所示,优选冷凝器200为微通道冷凝器,微通道冷凝器的结构紧凑、体积较小,有利于缩小整个两相流冷却装置的体积,便于实现两相流冷却装置的小型化设计。

[0048] 为了实现蒸发换热流道、连接管道、工质泵1与冷凝器200之间的连接,具体的,基板100可以制作为如图7所示结构,即,连接管道300包括第一连接管道301和第二连接管道302,基板100上设有基板进液口101与基板出液口102,基板进液口101为蒸发换热流道400的进液口,蒸发换热流道400的出液口连通冷凝器的进液口,冷凝器的出液口连通第一连接管道的一端,第一连接管道的另一端连通工质泵的吸液口,工质泵的排液口连通第二连接管道302的一端,第二连接管道302另一端开口为所述基板出液口102,由此实现了蒸发换热流道400、连接管道300、工质泵与冷凝器之间的连接。此结构简单,容易实现,且基板进液口101与基板出液口102之间可以直接连通或者串连至少一个蒸发器以形成一个封闭的冷却回路,工质在此冷却回路中的传输过程为:冷凝器200与风机2组成冷凝系统将工质在冷凝器200内部冷凝放热,冷凝后的液相工质被吸入工质泵1内,在流经驱动电机12的同时获得一定的初始干度,然后排出至基板100内的蒸发换热通道400内,基板100的下表面与待冷却的电子发热元件通过导热和对流的方式进行换热,降低电子发热元件表面的温度,之后进入冷凝器200完成一次循环传送。

[0049] 为了形成冷却回路,作为一种实施例,即,基板进液口101与基板出液口102直接连通,使工质泵排出的液态工质可进入蒸发换热流道内吸收电子设备的热量而变成气态,然后再传输至冷凝器冷却重新变成液态,液态的工质在工质泵的作用下进入下一个循环过程,由此形成了冷却回路。此结构简单,容易实现。

[0050] 作为另一种实施例,即,基板进液口101与基板出液口102之间串连有至少一个蒸发器,由此蒸发换热的面积较大,冷却的面积较大。示例的,如图8所示,基板进液口101与基板出液口102之间串接有三个蒸发器500,三个蒸发器500的表面可与电子设备内的不同电子元件接触,也可以与同一电子元件的不同位置接触,冷却面积较大。

[0051] 在本说明书的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0052] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

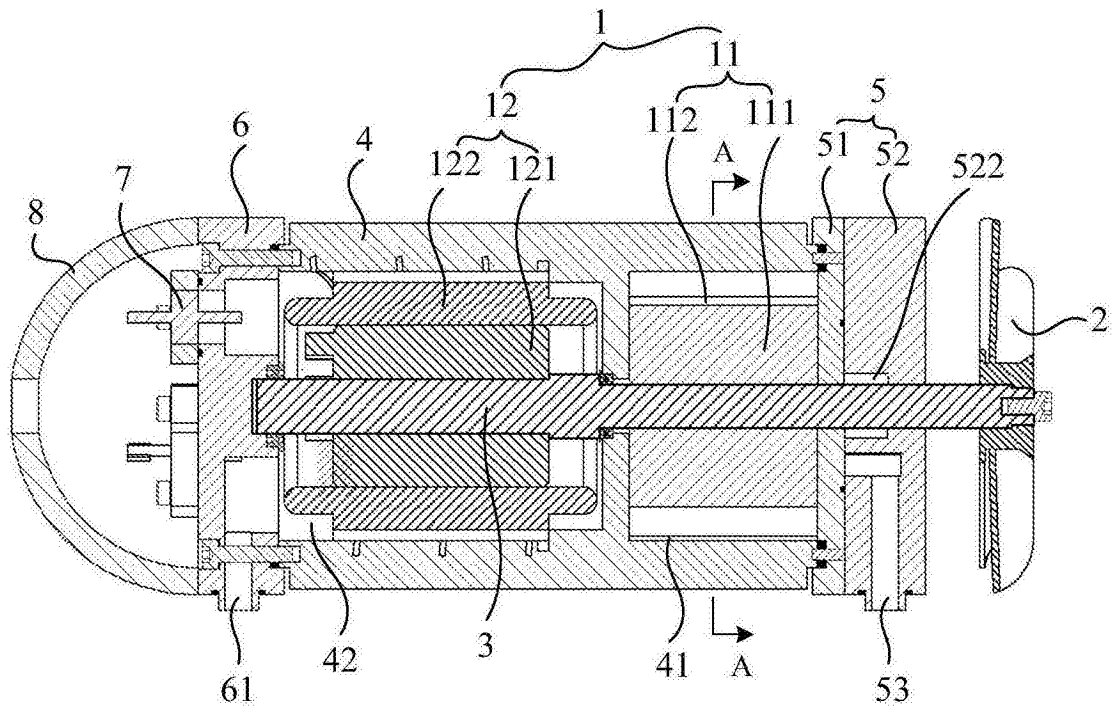


图1

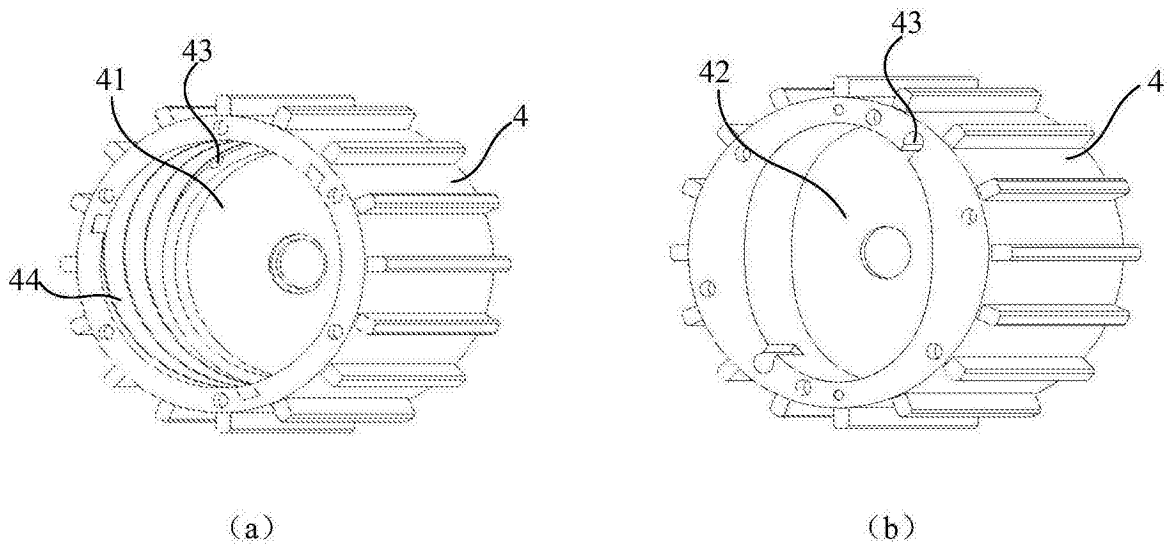


图2

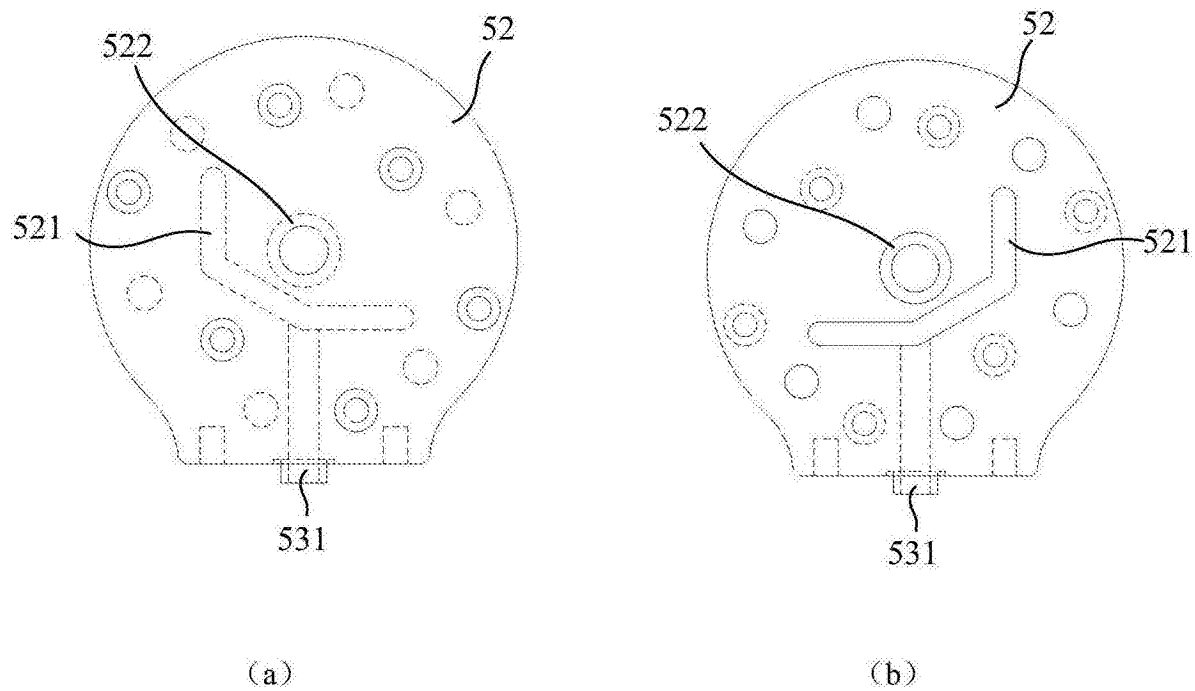


图3

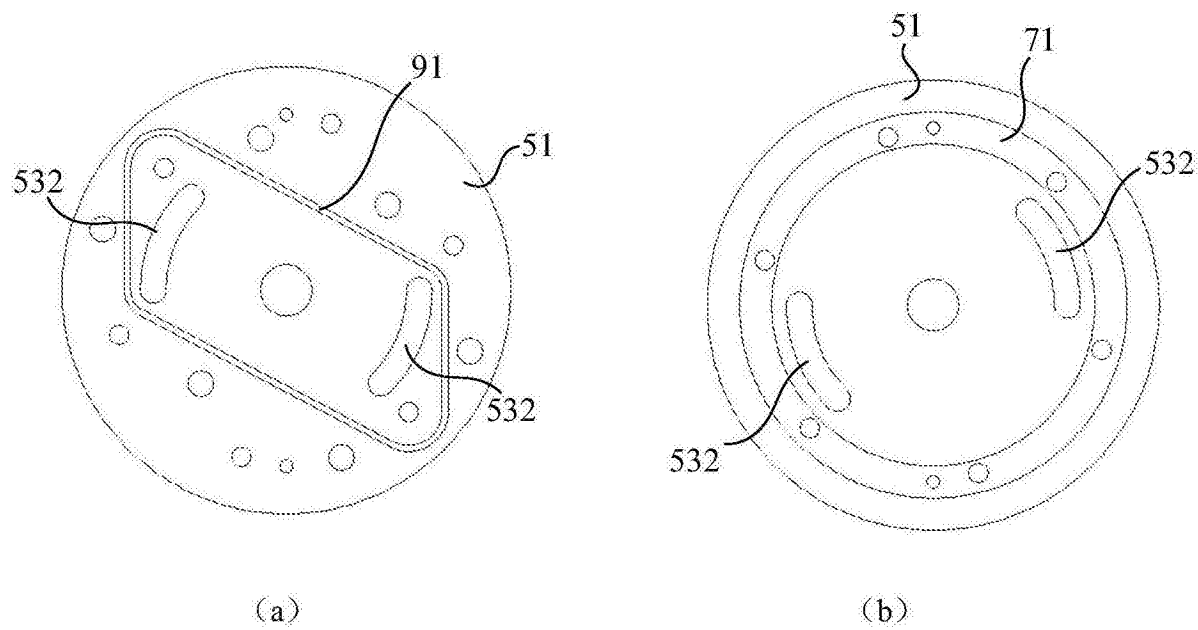


图4

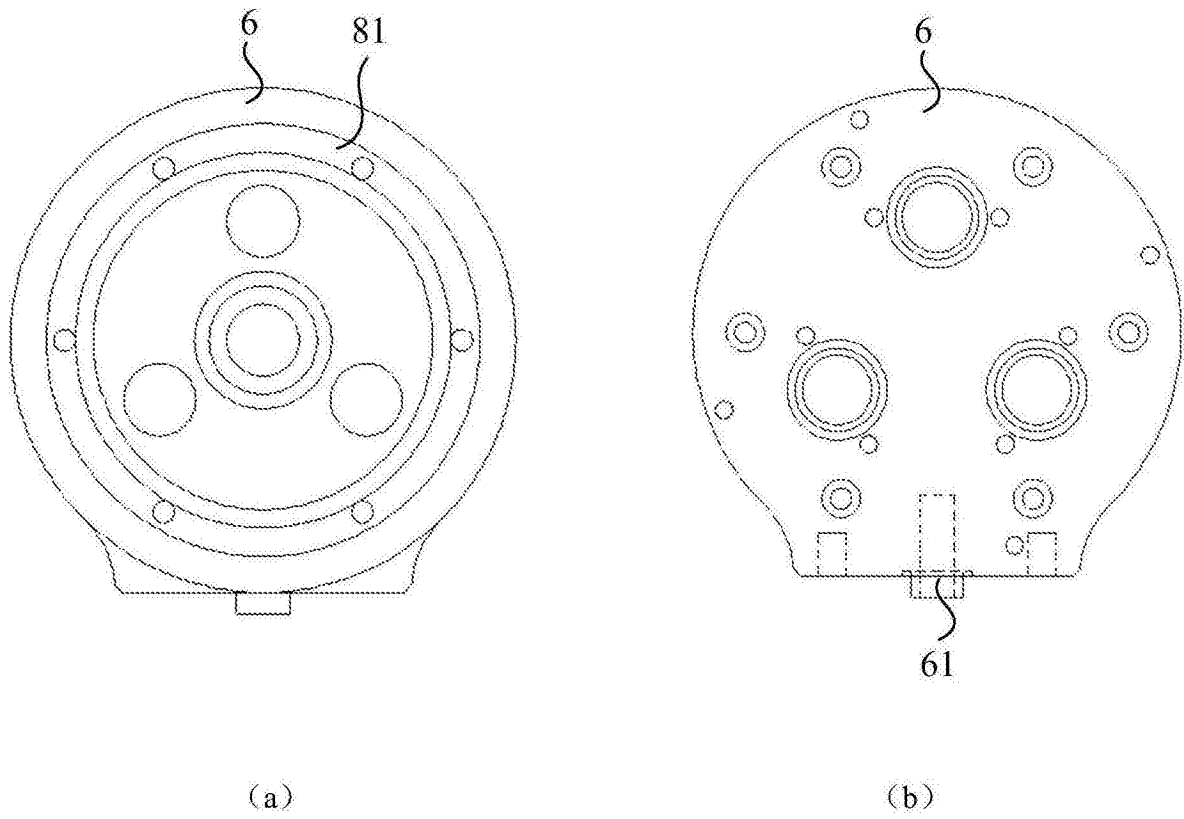


图5

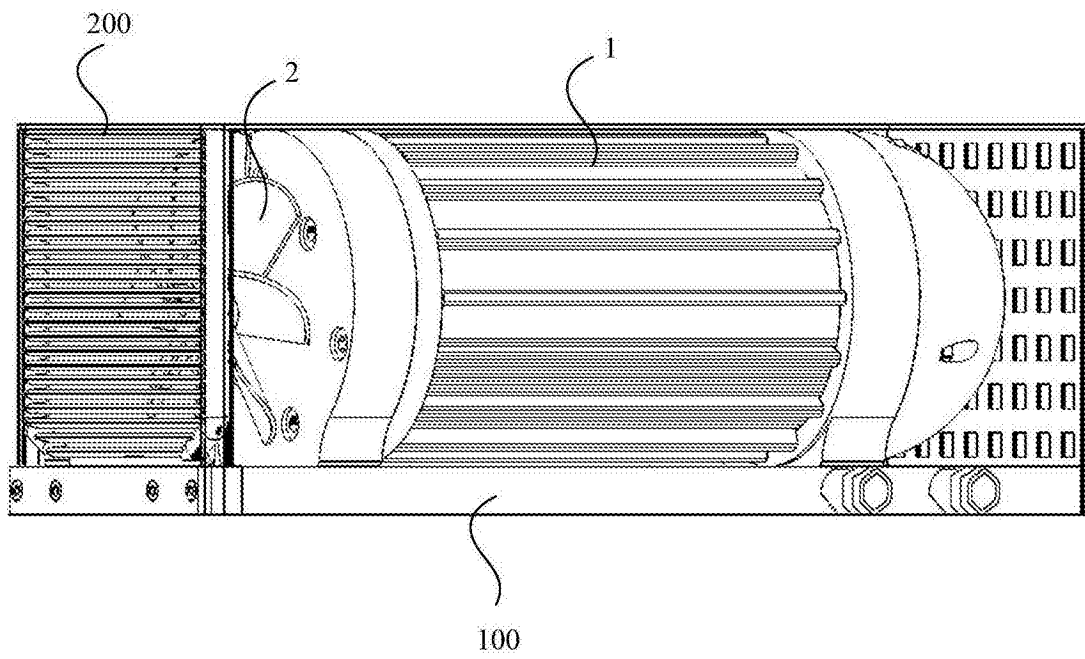


图6

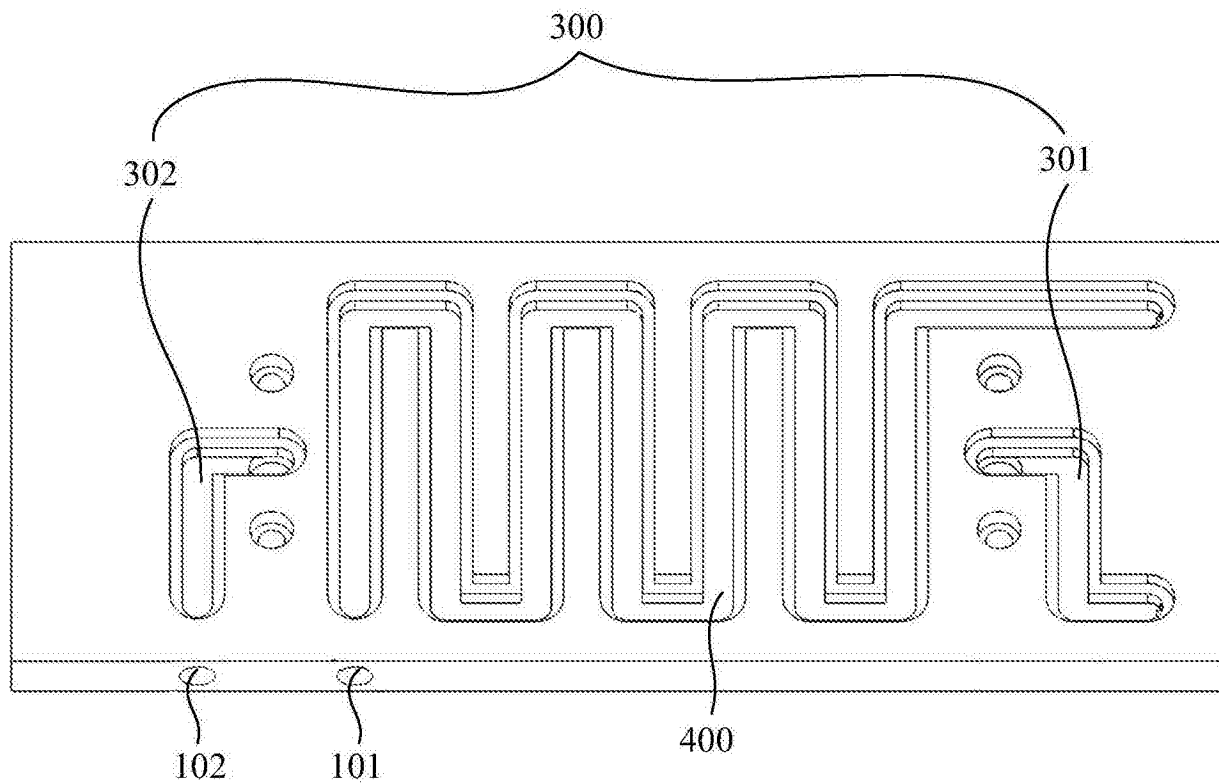


图7

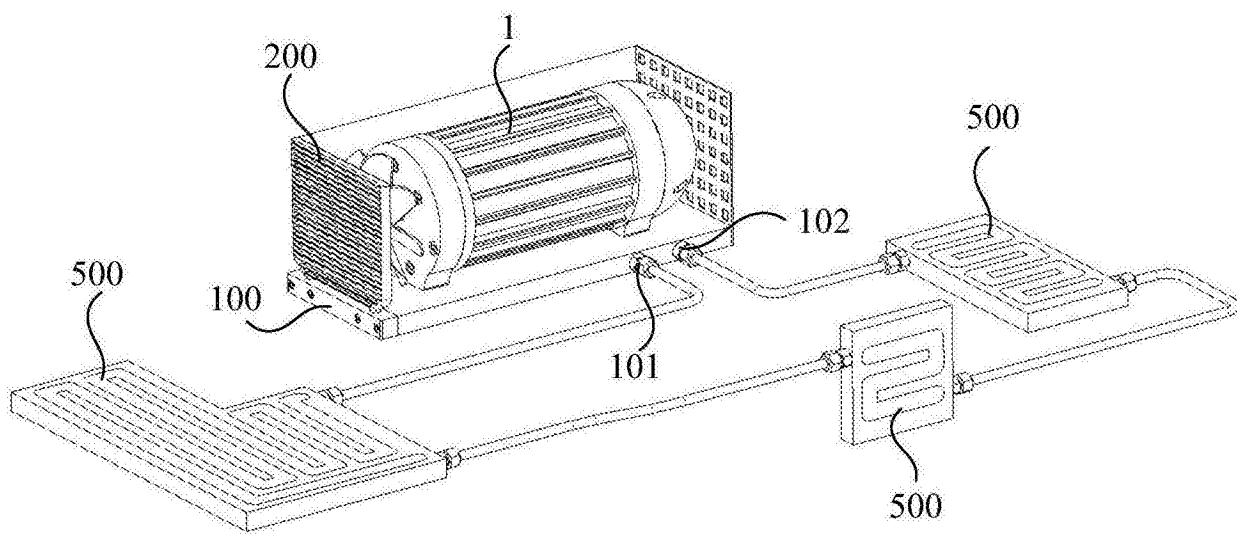


图8

