



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115979031 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 18

(21) 申请号 202211660105.0

(22) 申请日 2022.12.23

(71) 申请人 苏州浪潮智能科技有限公司

地址 215100 江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢

(72) 发明人 闫锡伟

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公司 37205

专利代理师 杨彬

(51) Int. Cl.

F28D 15/02 (2006.01)

G06F 1/20 (2006.01)

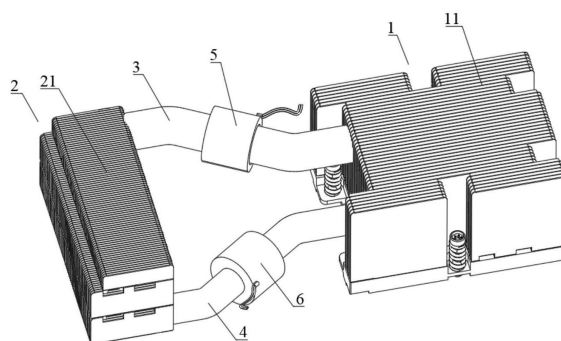
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种强制循环的热管散热器

(57) 摘要

本发明公开一种强制循环的热管散热器,属于热管散热器技术领域,包括蒸发散热装置和冷凝装置,蒸发散热装置与冷凝装置通过蒸汽管路和液体管路连通,蒸汽管路和液体管路上分别设有蒸汽输送装置和液体输送装置;蒸汽输送装置包括蒸汽输送动力线圈和转动安装于蒸汽管路内部的永磁转子,永磁转子上安装有叶轮;液体输送装置包括液体输送动力线圈和设置于液体管路内的泵动式组件。热管管壳呈环形回路,蒸发段和冷凝段分别安置在环形回路两端,两中间管路内置流体输送装置,分别驱动气体从蒸发段流向冷凝段,液体从冷凝段回流蒸发段,通过强制循环增加介质循环交换量,极大提升热管的传热能力,解决管壳内蒸汽与液体逆向流动干扰的问题。



1. 一种强制循环的热管散热器,包括蒸发散热装置(1)和冷凝装置(2),其特征在于,蒸发散热装置(1)与冷凝装置(2)通过蒸汽管路(3)和液体管路(4)连通,蒸汽管路(3)和液体管路(4)上分别设有蒸汽输送装置(5)和液体输送装置(6);蒸汽输送装置(5)包括套装于蒸汽管路(3)外部的蒸汽输送动力线圈(51)和转动安装于蒸汽管路(3)内部的永磁转子(52),永磁转子(52)上安装有叶轮(54);液体输送装置(6)包括套装于液体管路(4)外部的液体输送动力线圈(61)和设置于液体管路(4)内的泵动式组件。

2. 根据权利要求1所述的强制循环的热管散热器,其特征在于,蒸汽管路(3)内部定位安装有两个转子支撑架(53),永磁转子(52)通过转轴转动安装于两转子支撑架(53)之间,叶轮(54)安装于永磁转子(52)的转轴上。

3. 根据权利要求2所述的强制循环的热管散热器,其特征在于,转子支撑架(53)呈圆形板状结构,其上阵列开设有若干个扇形的转子支撑架通槽(55)。

4. 根据权利要求1所述的强制循环的热管散热器,其特征在于,泵动式组件包括滑动贴合设置于液体管路(4)内的永磁滑块(62),永磁滑块(62)上设有贯通的滑块通道(67),滑块通道(67)一端覆有第一单向膜片(64);永磁滑块(62)一端设有限位组件,另一端设有第二单向膜片支撑架(65),第二单向膜片支撑架(65)上开设有第二单向膜片支撑架通槽(68),第二单向膜片支撑架通槽(68)上覆有第二单向膜片(66)。

5. 根据权利要求4所述的强制循环的热管散热器,其特征在于,滑块通道(67)截面呈扇形,且在永磁滑块(62)上呈环形阵列分布;第二单向膜片支撑架通槽(68)呈扇形,且在第二单向膜片支撑架(65)上呈环形阵列分布。

6. 根据权利要求4所述的强制循环的热管散热器,其特征在于,限位组件为圆锥螺旋弹簧(63),圆锥螺旋弹簧(63)的大端与液体管路(4)内壁定位连接,其小端与永磁滑块(62)中心连接。

7. 根据权利要求1所述的强制循环的热管散热器,其特征在于,蒸汽管路(3)沿蒸发散热装置(1)到冷凝装置(2)方向呈倾斜向上设置,液体管路(4)沿冷凝装置(2)到蒸发散热装置(1)方向呈倾斜向下设置;且蒸汽管路(3)布置高度高于液体管路(4)布置高度。

8. 根据权利要求1所述的强制循环的热管散热器,其特征在于,蒸发散热装置(1)包括对扣安装的导热基座(12)和蒸发散热装置壳体(13),蒸汽管路(3)和液体管路(4)分别连接于蒸发散热装置壳体(13)侧壁。

9. 根据权利要求8所述的强制循环的热管散热器,其特征在于,蒸发散热装置壳体(13)上设有蒸发散热装置翅片(11)。

10. 根据权利要求1所述的强制循环的热管散热器,其特征在于,冷凝装置(2)包括与蒸汽管路(3)连接的冷凝装置第一主管(22)和与液体管路(4)连接的冷凝装置第二主管(23);冷凝装置第一主管(22)与冷凝装置第二主管(23)之间通过若干根冷凝装置支管(24)连接;冷凝装置(2)外侧设有冷凝装置翅片(21)。

一种强制循环的热管散热器

技术领域

[0001] 本发明属于热管散热器技术领域,具体地说是一种强制循环的热管散热器。

背景技术

[0002] 随着互联网技术的发展,对服务器的性能要求也越来越高,相应的处理器体积和功率都有大幅增加。而对于有高密度要求的服务器,内部能提供给散热器件的空间有限;在有限的空间内实现传热效率最大化十分重要。而热管换热器具有热响应速度快、体积小、重量轻、不需外加电源、不污染环境等优点,可以应用于服务器散热。

[0003] 典型的热管由管壳、吸液芯和端盖组成,根据冷端和热端的工况以及工作介质的物理性质,在管壳内创造合适的压力环境,并加入适量的工作介质,使紧贴管内壁的吸液芯毛细多孔材料中充满液体后加以密封。管的一端为蒸发段(加热段),另一端为冷凝段(冷却段),根据应用需要在两段中间可布置绝热段。当热管的一端受热时毛细芯中的液体蒸发汽化,蒸汽在微小的压差下流向另一端放出热量凝结成液体,液体再沿多孔材料靠毛细力的作用流回蒸发段,如此循环,热量由热管的一端传至另一端。按照工作液体回流动力区分,热管可分为有芯热管、两相闭式热虹吸管(又称重力热管)、重力辅助热管、旋转热管、电流体动力热管、磁流体动力热管、渗透热管等。气相介质和液相介质逆向通行于冷凝段和蒸发段之间的同一段管壳,工作状态稳定,但是管壳内蒸汽与液体逆向流动会产生干扰,导致换热效率低下。

发明内容

[0004] 为解决上述问题,本发明提供一种强制循环的热管散热器,热管管壳呈环形回路,蒸发段和冷凝段分别安置在环形回路两端,两中间管路内置流体输送装置,分别驱动气体从蒸发段流向冷凝段,液体从冷凝段回流蒸发段,通过强制循环增加介质循环交换量,极大提升热管的传热能力,解决管壳内蒸汽与液体逆向流动干扰的问题。

[0005] 本发明是通过下述技术方案来实现的:

[0006] 一种强制循环的热管散热器,包括蒸发散热装置和冷凝装置,蒸发散热装置与冷凝装置通过蒸汽管路和液体管路连通,蒸汽管路和液体管路上分别设有蒸汽输送装置和液体输送装置;蒸汽输送装置包括套装于蒸汽管路外部的蒸汽输送动力线圈和转动安装于蒸汽管路内部的永磁转子,永磁转子上安装有叶轮;液体输送装置包括套装于液体管路外部的液体输送动力线圈和设置于液体管路内的泵动式组件。

[0007] 本发明的进一步改进还有,蒸汽管路内部定位安装有两个转子支撑架,永磁转子通过转轴转动安装于两转子支撑架之间,叶轮安装于永磁转子的转轴上。

[0008] 本发明的进一步改进还有,转子支撑架呈圆形板状结构,其上阵列开设有若干个扇形的转子支撑架通槽。

[0009] 本发明的进一步改进还有,泵动式组件包括滑动贴合设置于液体管路内的永磁滑块,永磁滑块上设有贯通的滑块通道,滑块通道一端覆有第一单向膜片;永磁滑块一端设有

限位组件,另一端设有第二单向膜片支撑架,第二单向膜片支撑架上开设有第二单向膜片支撑架通槽,第二单向膜片支撑架通槽上覆有第二单向膜片。

[0010] 本发明的进一步改进还有,滑块通道截面呈扇形,且在永磁滑块上呈环形阵列分布;第二单向膜片支撑架通槽呈扇形,且在第二单向膜片支撑架上呈环形阵列分布。

[0011] 本发明的进一步改进还有,限位组件为圆锥螺旋弹簧,圆锥螺旋弹簧的大端与液体管路内壁定位连接,其小端与永磁滑块中心连接。

[0012] 本发明的进一步改进还有,蒸汽管路沿蒸发散热装置到冷凝装置方向呈倾斜向上设置,液体管路沿冷凝装置到蒸发散热装置方向呈倾斜向下设置;且蒸汽管路布置高度高于液体管路布置高度。

[0013] 本发明的进一步改进还有,蒸发散热装置包括对扣安装的导热基座和蒸发散热装置壳体,蒸汽管路和液体管路分别连接于蒸发散热装置壳体侧壁。

[0014] 本发明的进一步改进还有,蒸发散热装置壳体上设有蒸发散热装置翅片。

[0015] 本发明的进一步改进还有,冷凝装置包括与蒸汽管路连接的冷凝装置第一主管和与液体管路连接的冷凝装置第二主管;冷凝装置第一主管与冷凝装置第二主管之间通过若干根冷凝装置支管连接;冷凝装置外侧设有冷凝装置翅片。

[0016] 从以上技术方案可以看出,本发明的有益效果是:

[0017] 蒸发散热装置、冷凝装置、蒸汽管路和液体管路形成环形回路;蒸发散热装置为蒸发段,冷凝装置为冷凝段,两者设置于环形回路的两端;蒸发散热装置贴合安装于产热部件上,吸收产热部件的热量,使其内部的介质蒸发,蒸发的蒸汽通过蒸汽路上的蒸汽输送装置强制输送到冷凝装置内,蒸汽在冷凝装置内冷却冷凝为液体,冷凝的液体通过液体路上的液体输送装置强制输送到蒸发散热装置内,实现对环形回路内散热介质的持续循环;可实现对产热部件良好的散热降温,保证产热部件良好的运行性能。蒸汽输送装置采用永磁转子叶轮结构形式,液体输送装置采用磁性泵动单向阀结构形式,良好匹配蒸汽和液体的形态,实现对蒸汽和液体的强制输送,通过强制循环增加介质的循环交换量,同等空间内允许更大的介质充注量,极大提升热管的传热能力,提高换热效率;且蒸汽与液体分别在两个独立的管道中流通,互不影响,有效解决了热管管壳内蒸汽与液体逆向流动干扰的问题。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将对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。

[0019] 图1为本发明具体实施方式的结构示意图。

[0020] 图2为本发明具体实施方式的冷凝装置和蒸发散热装置装配的第一视角示意图。

[0021] 图3为本发明具体实施方式的冷凝装置和蒸发散热装置装配的第二视角示意图。

[0022] 图4为本发明具体实施方式的液体输送装置内部第一视角结构示意图。

[0023] 图5为本发明具体实施方式的液体输送装置内部第二视角结构示意图。

[0024] 图6为本发明具体实施方式的蒸汽输送装置结构示意图。

[0025] 附图中:1、蒸发散热装置,11、蒸发散热装置翅片,12、导热基座,13、蒸发散热装置壳体,14、锁附螺丝,2、冷凝装置,21、冷凝装置翅片,22、冷凝装置第一主管,23、冷凝装置第

二主管,24、冷凝装置支管,3、蒸汽管路,4、液体管路,5、蒸汽输送装置,51、蒸汽输送动力线圈,52、永磁转子,53、转子支撑架,54、叶轮,55、转子支撑架通槽,6、液体输送装置,61、液体输送动力线圈,62、永磁滑块,63、圆锥螺旋弹簧,64、第一单向膜片,65、第二单向膜片支撑架,66、第二单向膜片,67、滑块通道,68、膜片支撑架通槽。

具体实施方式

[0026] 为使得本发明的目的、特征、优点能够更加的明显和易懂,下面将结合本具体实施例中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而非全部的实施例。基于本专利中的实施例,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它实施例,都属于本专利保护的范围。

[0027] 如图1-6所示,本发明公开一种强制循环的热管散热器,包括蒸发散热装置1和冷凝装置2,蒸发散热装置1与冷凝装置2通过蒸汽管路3和液体管路4连通,蒸汽管路3和液体管路4上分别设有蒸汽输送装置5和液体输送装置6;蒸汽输送装置5包括套装于蒸汽管路3外部的蒸汽输送动力线圈51和转动安装于蒸汽管路3内部的永磁转子52,永磁转子52上安装有能够对蒸汽管路3内部蒸汽从蒸发散热装置1向冷凝装置2方向强制输送的叶轮54;液体输送装置6包括套装于液体管路4外部的液体输送动力线圈61和设置于液体管路4内的泵动式组件。泵动式组件能够对液体管路4内液体从冷凝装置2向蒸发散热装置1方向强制输送。

[0028] 蒸发散热装置1、冷凝装置2、蒸汽管路3和液体管路4形成环形回路(热管结构);蒸发散热装置1为蒸发段,冷凝装置2为冷凝段,两者设置于环形回路的两端;蒸发散热装置1贴合安装于产热部件(CPU芯片等)上,吸收产热部件的热量,使其内部的介质蒸发,蒸发的蒸汽通过蒸汽管路3上的蒸汽输送装置5强制输送到冷凝装置2内,蒸汽在冷凝装置2内冷却冷凝为液体,冷凝的液体通过液体管路4上的液体输送装置6强制输送到蒸发散热装置1内,实现对环形回路内散热介质的持续循环;可实现对产热部件良好的散热降温,保证产热部件良好的运行性能。蒸汽输送装置5采用永磁转子叶轮结构形式(通过蒸汽输送动力线圈51驱动永磁转子52带动叶轮54转动,实现对蒸汽的强制输送),液体输送装置6采用磁性泵动单向阀结构形式(通过液体输送动力线圈61驱动泵动式组件实现对液体的强制泵动式输送),良好匹配蒸汽和液体的形态,实现对蒸汽和液体的强制输送(蒸汽从蒸发散热装置1强制输送到冷凝装置2,液体从冷凝装置2强制输送到蒸发散热装置1),通过强制循环增加介质的循环交换量,同等空间内允许更大的介质充注量,极大提升热管的传热能力,提高换热效率;且蒸汽与液体分别在两个独立的管道中流通,互不影响,有效解决了热管管壳内蒸汽与液体逆向流动干扰的问题。整体结构简单,实用性好。

[0029] 如图6所示,蒸汽管路3内部定位安装有两个圆形板状结构的转子支撑架53,支撑架53上阵列开设有若干个扇形的转子支撑架通槽55。永磁转子52通过转轴转动支撑安装于两转子支撑架53之间,叶轮54安装于永磁转子52的转轴的两端部。永磁转子52外径小于蒸汽管路3内径,永磁转子52与蒸汽管路3内壁之间具有间隙通道,通过蒸汽输送动力线圈51得电,驱动永磁转子52和叶轮54转动,使从蒸发散热装置1方向来的蒸汽依次穿过第一个支撑架53上的转子支撑架通槽55、永磁转子52与蒸汽管路3之间间隙通道和第二个支撑架53上的转子支撑架通槽55,强制输送到冷凝装置2内,实现对蒸汽可靠、高效的强制输送。永磁

转子52与蒸汽输送动力线圈51分离设置,安装便捷,无介质泄露风险。

[0030] 如图4-5所示,泵动式组件包括滑动贴合设置于液体管路4内壁的永磁滑块62,即永磁滑块62外侧与液体管路4内壁贴合,并可灵活滑动,永磁滑块62上开设有前后贯通的滑块通道67,滑块通道67靠近冷凝装置2的一端覆有第一单向膜片64;永磁滑块62靠近冷凝装置2的一端设有限位组件,液体管路4内靠近蒸发散热装置1的一端设有第二单向膜片支撑架65,第二单向膜片支撑架65上开设有第二单向膜片支撑架通槽68,第二单向膜片支撑架通槽68上覆有第二单向膜片66。通过液体输送动力线圈61得电,对永磁滑块62进行前后驱动,在永磁滑块62向左(向靠近冷凝装置2方向)滑动时,冷凝装置2内的液体会透过第一单向膜片64进入滑块通道67内(两个单向膜片之间),驱动滑块通道67向右(向靠近蒸发散热装置1方向)滑动时,由于第一单向膜片64的单向隔离作用,两个单向膜片之间的液体只能透过第二单向膜片66经第二单向膜片支撑架通槽68强制压向蒸发散热装置1,实现对液体可靠、高效的强制输送。液体输送动力线圈61与永磁滑块62分离设置,安装便捷,无介质泄露风险。

[0031] 其中,滑块通道67截面呈扇形,且在永磁滑块62上呈环形阵列分布;第二单向膜片支撑架通槽68呈扇形,且在第二单向膜片支撑架65上呈环形阵列分布。保证结构稳定性的同时,保证对液体强制输送的稳定性、均匀性。

[0032] 其中,限位组件为圆锥螺旋弹簧63,圆锥螺旋弹簧63的大端与液体管路4内壁定位连接,其小端与永磁滑块62中心连接。通过圆锥螺旋弹簧63自身的支撑弹力,可使永磁滑块62在液体输送动力线圈61失电时自动向右顶出,使液体输送动力线圈61仅是对永磁滑块62向左滑动提供动力,降低能耗,保证使用的可靠稳定性。根据圆锥螺旋弹簧63的固有频率,液体输送动力线圈61可根据供电频率自由调节永磁滑块62的振动速度和行程,方便调节循环流量。

[0033] 如图1-3所示,蒸汽管路3沿蒸发散热装置1到冷凝装置2方向呈倾斜向上设置,液体管路4沿冷凝装置2到蒸发散热装置1方向呈倾斜向下设置;且蒸汽管路3布置高度高于液体管路4布置高度。合理布置蒸汽管路3和液体管路4,介质在蒸发散热装置1内受热蒸发向上流动,通过斜向上的蒸汽管路3强制输送到冷凝装置2内,介质在冷凝装置2内冷却为液体,液体在自身重力下,沿斜向下的液体管路4强制输送到蒸发散热装置1内,可有效提高介质循环效率,节省强制循环能耗。

[0034] 如图2-3所示,蒸发散热装置1包括对扣密封安装的导热基座12和蒸发散热装置壳体13,蒸汽管路3和液体管路4分别连接于蒸发散热装置壳体13侧壁。蒸发散热装置壳体13上设有蒸发散热装置翅片11。导热基座12上设有锁附螺丝14。导热基座12下部涂抹散热膏后可通过锁附螺丝14贴合锁附到CPU上表面,实现对CPU的良好热传导;通过蒸发散热装置翅片11可加强吸热后介质的散热效果,提高对CPU的散热效果。

[0035] 如图2-3所示,冷凝装置2包括与蒸汽管路3连接的冷凝装置第一主管22和与液体管路4连接的冷凝装置第二主管23;冷凝装置第一主管22与冷凝装置第二主管23之间通过若干根冷凝装置支管24连接;冷凝装置2外侧设有冷凝装置翅片21。冷凝装置第一主管22设置于冷凝装置第二主管23的正上方,蒸汽流入冷凝装置第一主管22内后,通过若干较细的冷凝装置支管24流入冷凝装置第二主管23;冷凝装置支管24呈三排并列设置,较细的冷凝装置支管24可以在同等空间下获得更大的体表面比,增大有效散热面积,并通过冷凝装置

翅片21加强冷却效果;且冷凝装置支管24竖向设置,利于介质在由蒸汽转变为液体由重力驱动,及时流出换热区域,在冷凝装置第二主管23出口汇集。

[0036] 蒸汽管路3、液体管路4采用不锈钢管或铜管结构,

[0037] 本强制循环的热管散热器,蒸发散热装置1、冷凝装置2、蒸汽管路3和液体管路4形成环形回路;蒸发散热装置1为蒸发段,冷凝装置2为冷凝段,两者设置于环形回路的两端;蒸发散热装置1贴合安装于产热部件上,吸收产热部件的热量,使其内部的介质蒸发,蒸发的蒸汽通过蒸汽管路3上的蒸汽输送装置5强制输送到冷凝装置2内,蒸汽在冷凝装置2内冷却冷凝为液体,冷凝的液体通过液体管路4上的液体输送装置6强制输送到蒸发散热装置1内,实现对环形回路内散热介质的持续循环;可实现对产热部件良好的散热降温,保证产热部件良好的运行性能。蒸汽输送装置5采用永磁转子叶轮结构形式,液体输送装置6采用磁性泵动单向阀结构形式,良好匹配蒸汽和液体的形态,实现对蒸汽和液体的强制输送,通过强制循环增加介质的循环交换量,同等空间内允许更大的介质充注量,极大提升热管的传热能力,提高换热效率;且蒸汽与液体分别在两个独立的管道中流通,互不影响,有效解决了热管管壳内蒸汽与液体逆向流动干扰的问题。

[0038] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同、相似部分互相参见即可。

[0039] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“上”、“下”、“外侧”“内侧”等如果存在是用于区别位置上的相对关系,而不必给予定性。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。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。

[0040] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和和特点相一致的最宽的范围。

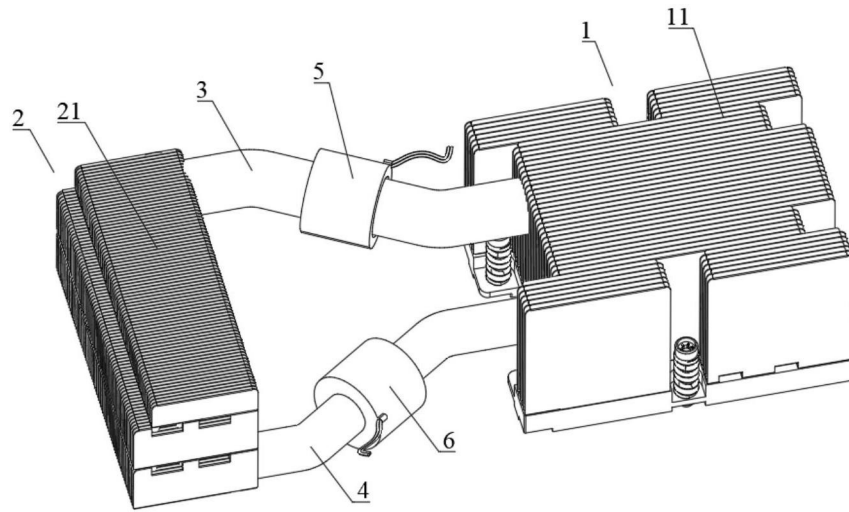


图1

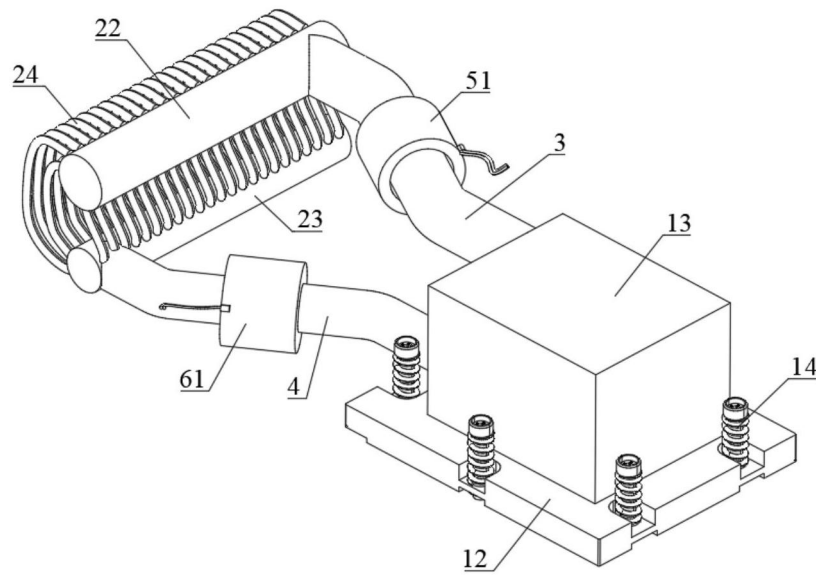


图2

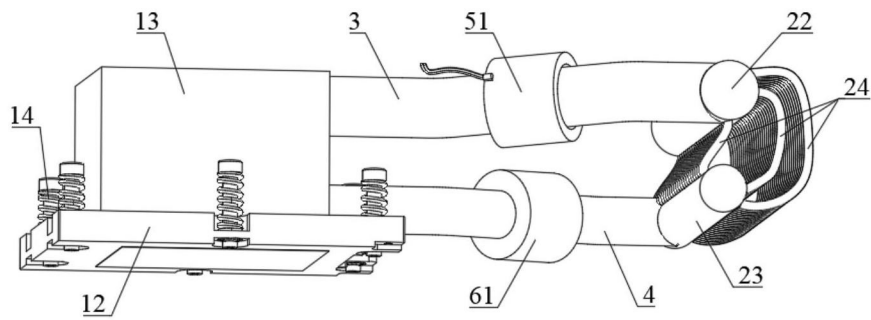


图3

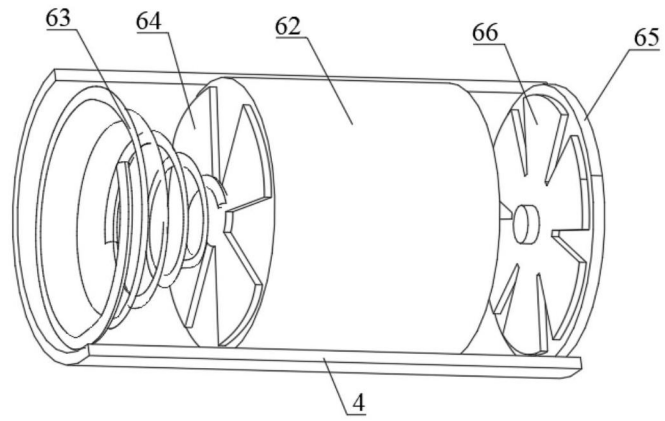


图4

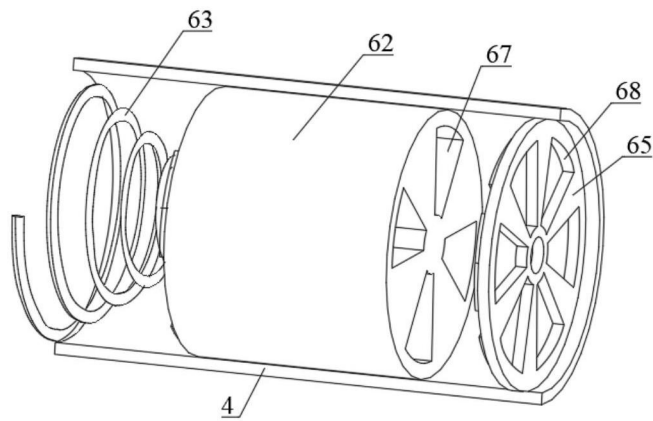


图5

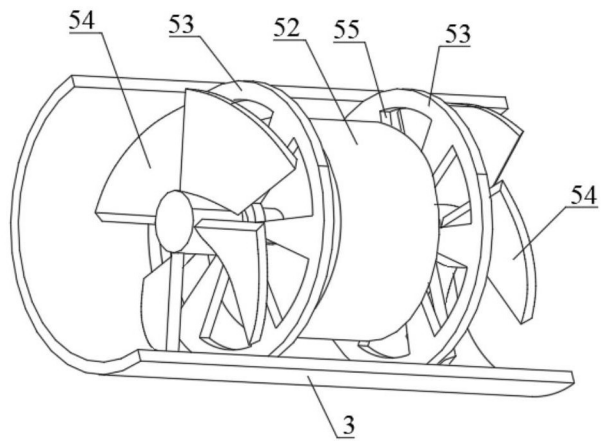


图6