(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116608713 A
(43)申请公布日 2023.08.18

(21)申请号 202310639674.5

(22)申请日 2023.06.01

(71)申请人 泰安市金水龙金属容器有限公司
地址 271000 山东省泰安市岱岳区祝阳镇姚官庄村

(72)发明人 孙启昱 周忠义

(74)专利代理机构 北京中北知识产权代理有限公司 11253
专利代理师 李真真

(51)Int.Cl.
F28D 7/16(2006.01)
F28F 9/00(2006.01)
F28F 9/007(2006.01)
F28F 21/00(2006.01)
F28F 27/00(2006.01)

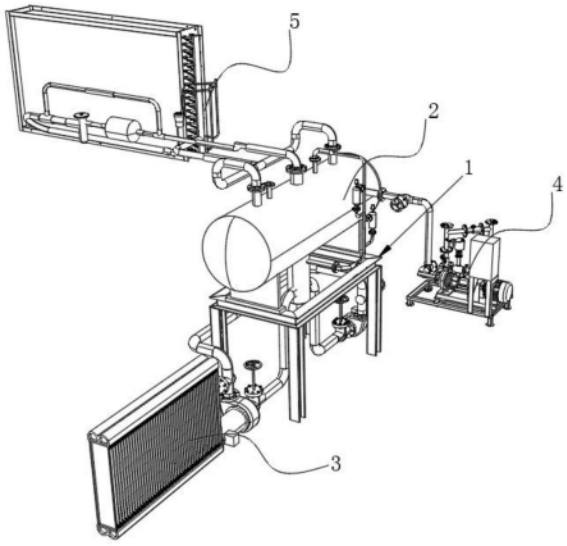
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种仿生式平行流换热器

(57)摘要

本发明提供一种仿生式平行流换热器，包括第一固定框架，第一固定框架的顶端固定连接有流动换热机构，流动换热机构的一侧设置有散热机构，流动换热机构的另一侧设置有降温机构，流动换热机构的顶端设置有平行流换热机构，流动换热机构包括与第一固定框架的顶端两侧固定连接的支撑架，两个支撑架的顶端固定连接有储液流体筒，通过输送泵的输送将储液流体筒内部的冷却液输送到散热机构和降温机构进行换热降温需求，通过输送泵顶部连接的第一流体管的设置从而便于对储液流体筒内部的液体进行输送到平行流换热机构内部，进行降温换热处理。



CN 116608713 A

1.一种仿生式平行流换热器,包括第一固定框架,其特征在于,所述第一固定框架的顶端固定连接有流动换热机构,所述流动换热机构的一侧设置有散热机构,所述流动换热机构的另一侧设置有降温机构,所述流动换热机构的顶端设置有平行流换热机构;

所述散热机构包括若干片折热片,所述折热片之间设置有传热管,所述传热管的一侧连接设有温度感应器;

所述平行流换热机构包括平行流换热管,所述平行流换热管壁体上贯穿开设有若干通气管,所述通气管靠近所述平行流换热管内腔的一端连接设有膨胀囊;

所述平行流换热机构还包括流量监测仪。

2.根据权利要求1所述的一种仿生式平行流换热器,其特征在于:所述流动换热机构包括与第一固定框架的顶端两侧固定连接的支撑架,两个所述支撑架的顶端固定连接有储液流体筒,所述储液流体筒的底端连接有第一输送管道,所述第一输送管道的底端两侧贯通连接有第二输送管道,两根所述第二输送管道的顶部安装有第一电磁阀,所述第二输送管道的一端与输送泵的进液口贯通连接,所述输送泵的出液口顶端贯通连接有第一流体管,所述第一流体管的一侧贯通连接有第二电磁阀,所述储液流体筒的顶端和底端的第一输送管道边侧设置有传热导管,所述传热导管的边侧固定可连接有散热器,所述储液流体筒的顶端贯通连接有第三输送管和第四输送管。

3.根据权利要求2所述的一种仿生式平行流换热器,其特征在于:所述散热机构还包括与输送泵边侧设置有安装框架,所述安装框架的内部与若干片折热片连接,所述安装框架的底端一侧固定连接有连接件,所述连接件与传热管一端的边侧贯通连接,所述传热管的另一侧与输送泵的边侧贯通连接,所述温度感应器连接在所述安装框架的顶部。

4.根据权利要求3所述的一种仿生式平行流换热器,其特征在于:所述降温机构包括与储液流体筒一侧固定连接的第一输液管,所述第一输液管的边侧固定连接有第一阀门,所述第一阀门的一端与回流循环泵的一侧贯通连接,所述回流循环泵的顶部贯通连接有第二输液管,所述第二输液管的边侧固定连有换热片,所述第二输液管的底端固定连接有循环散热管,所述循环散热管的一端与三通管贯通连接,所述三通管的顶端固定连接有温度调节器,所述三通管的底端贯通连接有排液管,所述三通管的一端与第一输液管贯通连接。

5.根据权利要求4所述的一种仿生式平行流换热器,其特征在于:所述平行流换热机构包括与第三输送管和第四输送管的一端与进液管和出液管进行贯通连接,所述进液管的一端贯通连接有制冷器,所述流量监测仪贯穿连接在所述制冷器的一侧。

6.根据权利要求5所述的一种仿生式平行流换热器,其特征在于:所述流量监测仪的一侧与若干根平行流换热管贯通连接,所述平行流换热管的一端之间通过通道曲管贯通连接。

7.根据权利要求5所述的一种仿生式平行流换热器,其特征在于:所述第一固定框架的边侧固定连接有开关面板,所述开关面板的表面设置有保护层。

8.根据权利要求7所述的一种仿生式平行流换热器,其特征在于:所述开关面板的表面设置有制冷器控制开关、温度调节器控制开关、温度感应器控制开关和散热器控制开关,所述制冷器、温度调节器、温度感应器和散热器分别通过制冷器控制开关、温度调节器控制开关、温度感应器控制开关和散热器控制开关与外接电源电性连接。

9.根据权利要求1所述的一种仿生式平行流换热器,其特征在于:所述平行流换热管由

热膨胀材料构成。

一种仿生式平行流换热器

技术领域

[0001] 本发明属于平行流换热器技术领域,具体涉及一种仿生式平行流换热器。

背景技术

[0002] 平行流换热器(简称PFC)是一种新型的换热器,由美国摩丁(modine)公司最早提出并申请专利,是用来替代原来在汽车空调的管片式冷凝器,后来经过日本昭和铝等公司在两端集管中增加隔板形成不同回路而称之为多元流换热器(简称MFC,Multi-Flow Condenser),主要由多孔扁管和波纹型百叶窗。

[0003] 其中申请号为“CN201910925748.5”所公开的“一种联排扁管的水冷式平行流换热器”也是日益成熟的技术,其“主要为了解决现有的平行流换热器换热效率低的问题;该联排扁管的水冷式平行流换热器,包括第一换热器,所述第一换热器包括第一集流管和第二集流管;所述第一集流管一端设置有空气进口,第一集流管内设有与扁管连通的第二风孔,第二集流管内设有与扁管连通的第四风孔,第一集流管内还设有第一隔板;所述第二集流管远离空气进口一端设有第一空气出口,扁管上设有冷却管和扰流组件,所述第一换热器下方还设有第二换热器和第三换热器,第一换热器和第二换热器之间、第二换热器和第三换热器之间通过垫板和组合件固定,提高了热交换效率”,但是该种平行流换热器在实际使用过程中,还存在以下缺陷:

[0004] 在现有的技术中,平行流换热器通过集流管、扁管和翅片之间配合进行换热,该种传统的换热方式效果较差,无法对设备热量进行去除,使得设备的运行受到影响。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种仿生式平行流换热器,旨在解决上述背景技术中的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种仿生式平行流换热器,包括第一固定框架,所述第一固定框架的顶端固定连接有流动换热机构,所述流动换热机构的一侧设置有散热机构,所述流动换热机构的另一侧设置有降温机构,所述流动换热机构的顶端设置有平行流换热机构;

[0007] 所述散热机构包括若干片折热片,所述折热片之间设置有传热管,所述传热管的一侧连接设有温度感应器;

[0008] 所述平行流换热机构包括平行流换热管,所述平行流换热管壁体上贯穿开设有若干通气管,所述通气管靠近所述平行流换热管内腔的一端连接设有膨胀囊;

[0009] 所述平行流换热机构还包括流量监测仪。

[0010] 优选的,所述流动换热机构包括与第一固定框架的顶端两侧固定连接的支撑架,两个所述支撑架的顶端固定连接有储液流体筒,所述储液流体筒的底端连接有第一输送管道,所述第一输送管道的底端两侧贯通连接有第二输送管道,两根所述第二输送管道的顶部安装有第一电磁阀,所述第二输送管道的一端与输送泵的进液口贯通连接,所述输送泵

的出液口顶端贯通连接有第一流体管，所述第一流体管的一侧贯通连接有第二电磁阀，所述储液流体筒的顶端和底端的第一输送管道边侧设置有传热导管，所述传热导管的边侧固定可连接有散热器，所述储液流体筒的顶端贯通连接有第三输送管和第四输送管。

[0011] 优选的，所述散热机构还包括与输送泵边侧设置有安装框架，所述安装框架的内部与若干片折热片连接，所述安装框架的底端一侧固定连接有连接件，所述连接件与传热管一端的边侧贯通连接，所述传热管的另一侧与输送泵的边侧贯通连接，所述温度感应器连接在所述安装框架的顶部。

[0012] 优选的，所述降温机构包括与储液流体筒一侧固定连接的第一输液管，所述第一输液管的边侧固定连接有第一阀门，所述第一阀门的一端与回流循环泵的一侧贯通连接，所述回流循环泵的顶部贯通连接有第二输液管，所述第二输液管的边侧固定连有换热片，所述第二输液管的底端固定连接有循环散热管，所述循环散热管的一端与三通管贯通连接，所述三通管的顶端固定连接有温度调节器，所述三通管的底端贯通连接有排液管，所述三通管的一端与第一输液管贯通连接。

[0013] 优选的，所述平行流换热机构包括与第三输送管和第四输送管的一端与进液管和出液管进行贯通连接，所述进液管的一端贯通连接有制冷器，所述流量监测仪贯穿连接在所述制冷器的一侧。

[0014] 优选的，所述流量监测仪的一侧与若干根平行流换热管贯通连接，所述平行流换热管的一端之间通过通道曲管贯通连接。

[0015] 优选的，所述第一固定框架的边侧固定连接有开关面板，所述开关面板的表面设置有保护层。

[0016] 优选的，所述开关面板的表面设置有制冷器控制开关、温度调节器控制开关、温度感应器控制开关和散热器控制开关，所述制冷器、温度调节器、温度感应器和散热器分别通过制冷器控制开关、温度调节器控制开关、温度感应器控制开关和散热器控制开关与外接电源电性连接。

[0017] 优选的，所述平行流换热管由热膨胀材料构成。

[0018] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0019] 1、通过储液流体筒内部的流体冷却换热液的使用，能够通过储液流体筒内部的冷却液进行流动，从而带动换热器实现换热过程，通过输送泵的输送将储液流体筒内部的冷却液输送到散热机构和降温机构进行换热降温需求，通过输送泵顶部连接的第一流体管的设置从而便于对储液流体筒内部的液体进行输送到平行流换热机构内部，进行降温换热处理。

[0020] 2、通过进液管便于对储液流体筒内部的冷却散热液进行散热降温使用，在进液管内部的液体进行输入时，通过制冷器的制冷，从而便于能够对设备运行过热后的设备热量进行换热使用，通过平行流换热管对换热过程中的热量带走，从而更好的进行设备的降温，通过设置的通道曲管对平行流换热管内部的冷却液进行转换流通。

[0021] 3、通过设置的平行流换热管、通气管以及膨胀囊之间的相互配合，实现对装置的温度情况进行识别，并且通过将平行流换热管设置为热膨胀材料，使得平行流换热管能够随着温度调节自身的大小，从而实现对冷却液的流速进行调整，同时利用通气管和膨胀囊之间的相互配合，确保外界的热量在短时间内实现与冷却液的接触，并且随着平行流换热

管的热膨胀的变化，实现对膨胀囊的膨胀体积进行控制，提高换热速率，同时利用膨胀囊的膨胀使得冷却液在平行流换热管内发生回旋，进一步提高冷却液的热传递效率。

附图说明

[0022] 附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0023] 图1为本发明的整体结构示意图；

[0024] 图2为本发明的结构示意图之一；

[0025] 图3为本发明的平行流换热机构结构示意图；

[0026] 图4为本发明的进液管结构示意图；

[0027] 图5为本发明的散热机构结构示意图；

[0028] 图6为本发明的降温机构结构示意图；

[0029] 图7为本发明的流动换热机构结构示意图；

[0030] 图8为本发明的平行流换热管的剖面结构示意图。

[0031] 图中：1、第一固定框架；2、流动换热机构；201、支撑架；202、储液流体筒；203、第一输送管道；204、第二输送管道；205、输送泵；206、第一流体管；207、第二电磁阀；208、传热导管；209、散热器；2091、第三输送管；2092、第四输送管；3、散热机构；301、安装框架；302、折热片；303、传热管；304、连接件；305、温度感应器；4、降温机构；401、第一输液管；402、第一阀门；403、回流循环泵；404、第二输液管；405、换热片；406、循环散热管；407、三通管；408、温度调节器；409、排液管；5、平行流换热机构；501、进液管；502、出液管；503、制冷器；504、流量监测仪；505、平行流换热管；5051、通气管；5052、膨胀囊；506、通道曲管。

具体实施方式

[0032] 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。

[0033] 请参阅图1-8，本发明提供以下技术方案：一种仿生式平行流换热器，包括第一固定框架1，第一固定框架1的顶端固定连接有流动换热机构2，流动换热机构2的一侧设置有散热机构3，流动换热机构2的另一侧设置有降温机构4，流动换热机构2的顶端设置有平行流换热机构5。

[0034] 流动换热机构2包括与第一固定框架1的顶端两侧固定连接的支撑架201，两个支撑架201的顶端固定连接有储液流体筒202，储液流体筒202的底端连接有第一输送管道203，第一输送管道203的底端两侧贯通连接有第二输送管道204，两根第二输送管道204的顶部安装有第一电磁阀，第二输送管道204的一端与输送泵205的进液口贯通连接，输送泵205的出液口顶端贯通连接有第一流体管206，第一流体管206的一侧贯通连接有第二电磁阀207，储液流体筒202的顶端和底端的第一输送管道203边侧设置有传热导管208，传热导管208的边侧固定可连接有散热器209，储液流体筒202的顶端贯通连接有第三输送管2091和第四输送管2092。

[0035] 具体使用时，在进行换热使用时，为了提升换热的效果，通过两个支撑架201顶部的储液流体筒202内部的流体冷却换热液的使用，从而便于对换热器在进行换热的过程中，能够通过储液流体筒202内部的冷却液进行流动，带动换热器实现换热过程，通过设置的第一输送管道203的输送，使得储液流体筒202内部冷却液输送到两侧第二输送管道204的内部，通过边侧连接的输送泵205的输送将储液流体筒202内部的冷却液输送到散热机构3和降温机构4进行换热降温需求，通过冷却液的流动带动多余机构内部的热量，通过设置在输送泵205顶部的第一流体管206从而便于对储液流体筒202内部的液体进行输送到平行流换热机构5内部，通过设置第一电磁阀和第二电磁阀207从而能够控制第一流体管206内部的液体进行控制流动的量。

[0036] 散热机构3包括与输送泵205边侧设置有安装框架301，安装框架301的内部设置有若干片折热片302，折热片302之间设置有传热管303，安装框架301的底端一侧固定连接有连接件304，连接件304与传热管303一端的边侧贯通连接，传热管303的另一侧与输送泵205的边侧贯通连接，安装框架301的顶部设置有温度感应器305。

[0037] 具体使用时，在进行设备的换热使用时，通过设置在安装框架301上的若干个片折热片302，通过设置折热片302从而便于能够对设备上的热量能够快速的就行散热使用，通过散热的使用，方便提升设备在运行过程中的速率，通过设置传热管303便对冷却液中的热量进行传导，从而便于带走多余的热量，降低设备中的热量，通过设置温度感应器305，便于对传热管303内部的散发的热量进行温度感应，从而更好对设备进行降温处理。

[0038] 降温机构4包括与储液流体筒202一侧固定连接的第一输液管401，第一输液管401的边侧固定连接有第一阀门402，第一阀门402的一端与回流循环泵403的一侧贯通连接，回流循环泵403的顶部贯通连接有第二输液管404，第二输液管404的边侧固定连有换热片405，第二输液管404的底端固定连接有循环散热管406，循环散热管406的一端与三通管407贯通连接，三通管407的顶端固定连接有温度调节器408，三通管407的底端贯通连接有排液管409，三通管407的一端与第一输液管401贯通连接。

[0039] 具体使用时，通过设置第一输液管401便于储液流体筒202内部的冷却液进行输送循环带动换热过程中热量，通过设置在第一输液管401内部的第一阀门402便于控制第一输液管401内部进入的液体流量，通过设置的回流循环泵403将冷却液循环输送到第二输液管404的内部，第二输液管404内部液体的流动在换热片405的换热散下，将第二输液管404内部冷却液流的液体进行输送回流，从而更好的进行散热使用，在冷却换热后，通过设置在三通管407顶部的温度调节器408对冷却液内部的温度进一步的进行换热冷却使用，通过设置排液管409将多余的液体进行排出。

[0040] 平行流换热机构5包括与第三输送管2091和第四输送管2092的一端与进液管501和出液管502进行贯通连接，进液管501的一端贯通连接有制冷器503，制冷器503的一侧贯通连接有流量监测仪504，流量监测仪504的一侧与若干根平行流换热管505贯通连接，平行流换热管505的一端之间通过通道曲管506贯通连接。

[0041] 具体使用时，通过设置进液管501便于对储液流体筒202内部的冷却散热液进行散热降温使用，在进液管501内部的液体进行输入时，通过设置的制冷器503的制冷，从而便于能够对设备运行过热后的设备热量进行换热使用，通过设置流量监测仪504对进入换热器内部的液体进行监测，通过设置平行流换热管505对换热过程中的热量带走，从而更好的进

行设备的降温，通过设置通道曲管506对平行流换热管505内部的冷却液进行转换流通。

[0042] 平行流换热管505壁体上贯穿开设有若干通气管5051，进而通过通气管5051能够实现对外界设备的温度进行准确判断，其中为了避免通气管5051的设置使得位于平行流换热管505内部的冷却液发生泄漏，进而在通气管5051靠近平行流换热管505内腔的一端连接设有膨胀囊5052，即膨胀囊5052始终处于冷却液内，且当平行流换热管505外部的设备温度较高时，由于热气传导速率的原因，会使得热量能够首先通过通气管5051进入至膨胀囊5052上，从而根据热量值控制膨胀囊5052的膨胀大小，进而利用膨胀囊5052始终与冷却液接触，从而能够快速的对膨胀囊5052内的热量进行中和，达到快速散热的目的。

[0043] 平行流换热管505由热膨胀材料构成，进而在平行流换热管505受热时，能够在平行流换热机构5内发生膨胀，且该膨胀不会导致相邻的两个平行流换热管505之间发生抵触，确保传导热量的面积不会发生改变，同时在平行流换热管505发生膨胀后，平行流换热管505的内径增大，且通气管5051的口径增大，从而能够外界设备的温度实时对换热速度进行调控，从而提高换热速率。

[0044] 需要说明的是，膨胀囊5052的外表面能够由类似人体肺泡结构的薄膜构成，能够在不发生冷却液渗透的同时，将膨胀囊5052内的热气导入至冷却液内。

[0045] 第一固定框架1的边侧固定连接有开关面板，开关面板的表面设置有保护层，同时开关面板能够对控制终端进行数据传输。

[0046] 开关面板的表面设置有制冷器控制开关、温度调节器控制开关、温度感应器控制开关和散热器控制开关，制冷器503、温度调节器408、温度感应器305和散热器209分别通过制冷器控制开关、温度调节器控制开关、温度感应器控制开关和散热器控制开关与外接电源电性连接。

[0047] 工作原理：在外界设备的温度升高时，首先对平行流换热机构5上的平行流换热管505以及平行流换热管505内的冷却液发生热交换，同时在进行换热使用时，为了提升换热的效果，使得平行流换热管505内的冷却液首先通过储液流体筒202内部的流体冷却换热液的循环流动，便于对换热器在进行热量交换，确保换热器的正常工作，并且为了提高冷却液在流动过程中对装置上的热量传输速率较高，进而在装置上产生的热量较低时，此时装置上的热量能够直接通过通气管5051进入至膨胀囊5052内，直接通过膨胀囊5052与冷却液接触，实现快速降温的目的，减少热量在平行流换热管505上发生热传导的时间，提高换热速率，且此时流量监测仪504的流速和温度感应器305的温度未发生变化。

[0048] 在装置上产生的热量较高时，此时装置的热量仅通过通气管5051以及膨胀囊5052的配合无法快速的将热量进行传递，从而热量在平行流换热管505上发生汇聚，导致平行流换热管505的温度升高，且冷却液与平行流换热管505的壁体接触无法有效的对平行流换热管505的温度进行降温，促使平行流换热管505的本体受热膨胀，通气管5051的直径也对应的增大，进一步提高膨胀囊5052的进气速率，同时在膨胀囊5052的导热速率恒定的情况下，膨胀囊5052的体积增大，致使冷却液与膨胀囊5052的接触面积增大，从而在冷却液流速不变的情况下，导致经过温度感应器305的冷却液温度增加，进而通过温度感应器305将数据上传至控制终端，使得储液流体筒202的冷却液流速增大，实现对平行流换热管505内部空间的填充，从而确保冷却液能够对膨胀囊5052内的温度进行传递，应该对平行流换热管505上的温度进行传递，提高换热速率，此时流量监测仪504监测到冷却液流速增大。

[0049] 并且在装备的温度较高时，由于冷却液与平行流换热管505之间的接触面不同，进而导致冷却液在对平行流换热管505内的温度进行热传递时，传递效率也不同，进而随着温度的不断变化，促使平行流换热管505能够形成类似血管曲张的一个动态变化，提高热传递的效率。

[0050] 并且利用膨胀囊5052在实现热传递的速率的同时，能够根据膨胀囊5052在平行流换热管505内的体积变化实现对冷却液流动速度的控制，在膨胀囊5052体积增大后，使得冷却液能够在膨胀囊5052以及平行流换热管505内回旋，尽可能多的利用冷却液对热量进行传递，提高换热速率。

[0051] 在储液流体筒202内部的冷却液流动进入到第一输送管道203进行输送时，同时也通过第一输送管道203进入两侧的第二输送管道204内部，且设置的输送泵205工作将储液流体筒202内部的冷却液输送到散热机构3内，在散热机构3内部进行流动降温处理，通过折热片302便于对设备上的热量能够快速的进行散热使用，从而避免设备在运行过程中因高温出现运行速率下降的情况，即通过冷却液流入至传热管303内，使得冷却液内所蕴含的热量通过传热管303传递至折热片302上，便于对冷却液内的热量进行散失，确保传热管303与折热片302的设置能够实现对冷却液中的热量传导，从而便于带走多余的热量，达到降低设备中的热量的目的，同时利用温度感应器305对设备内部热量进行感应，从而更好对设备进行降温过程进行监控，同时在温度感应器305检测到进入平行流换热管505的温度发生明显上升时，能够利用温度感应器305对散热机构3以及降温机构4进行控制，即在温度感应器305检测的温度无明显变化时，此时仅利用流动换热机构2实现对冷却液的热量置换，当温度感应器305检测的温度发生明显上升时，控制散热机构3开始工作，当温度感应器305检测的温度发生较大变化时，控制散热机构3以及降温机构4同时开始工作。

[0052] 通过降温机构4上的第一输液管401的设置便于储液流体筒202内部的冷却液进行输送循环，通过第一输液管401内部的第一阀门402闭合控制，便于控制第一输液管401内部进入的液体流量，以此实现对热量传导速率的控制，通过回流循环泵403将冷却液循环输送到第二输液管404的内部，使得第二输液管404内部液体的流动到换热片405内部进行冷热交替，从而更好的进行散热使用，在冷热换热后，然后温度调节器408的设置对冷却液内部的温度进一步的进行换热冷却，保证设备避免过热，进而通过换热片405与温度调节器408之间的相互配合，实现对通过降温机构4的冷却液进行分阶段散热，确保冷却液的散热效率高速且稳定。

[0053] 最后通过进液管501便于对储液流体筒202内部的冷却散热液进行散热降温使用，在进液管501内部的液体进行输入时，且制冷器503的制冷便于对设备运行过热后的热量进行换热使用，通过流量监测仪504对进入换热器内部的液体进行监测，从而便于对平行流换热管505内换热过程中的冷却液流速进行监测，确保平行流换热管505内的冷却液流速能够满足散热降温的目的。

[0054] 通过设置的平行流换热管505、通气管5051以及膨胀囊5052之间的相互配合，实现对装置的温度情况进行识别，并且通过将平行流换热管505设置为热膨胀材料，使得平行流换热管505能够随着温度调节自身的大小，从而实现对冷却液的流速进行调整，同时利用通气管5051和膨胀囊5052之间的相互配合，确保外界的热量在短时间内实现与冷却液的接触，并且随着平行流换热管505的热膨胀的变化，实现对膨胀囊5052的膨胀体积进行控制，

提高换热速率，同时利用膨胀囊5052的膨胀使得冷却液在平行流换热管505内发生回旋，进一步提高冷却液的热传递效率。

[0055] 最后应说明的是：以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

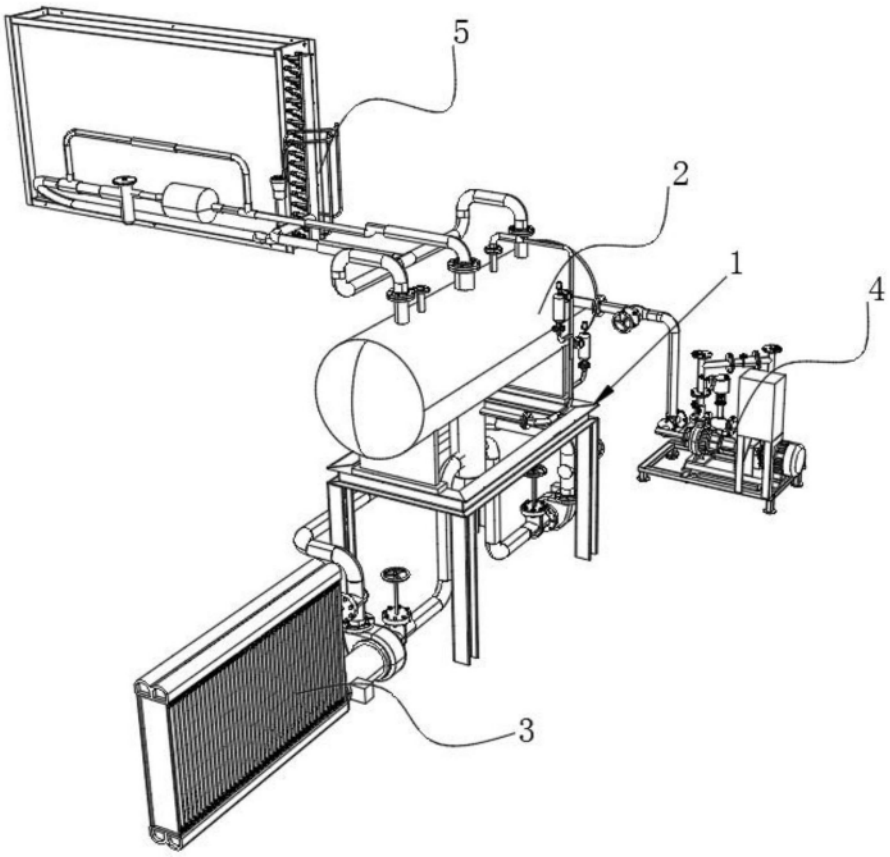


图1

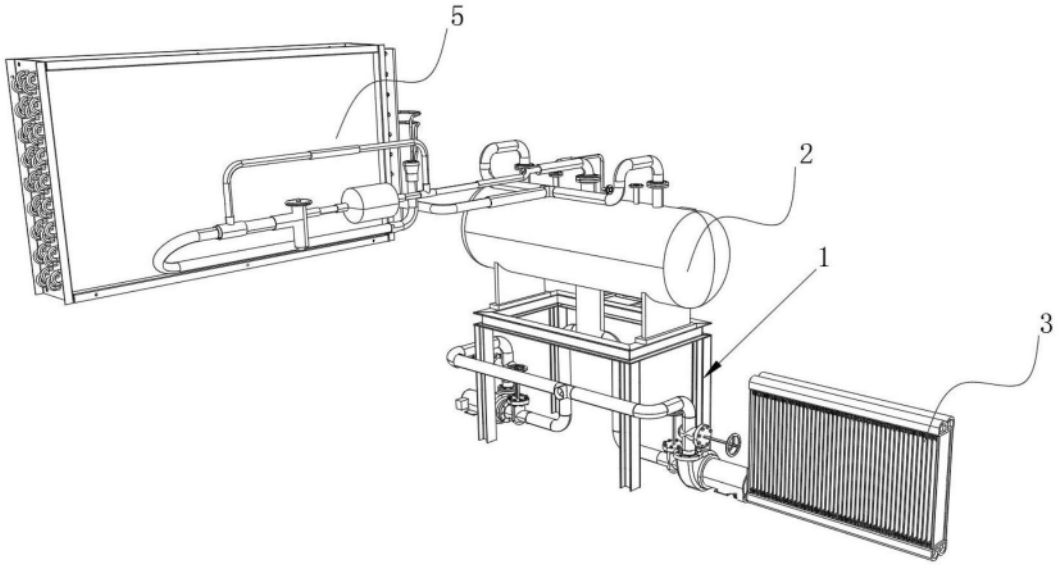


图2

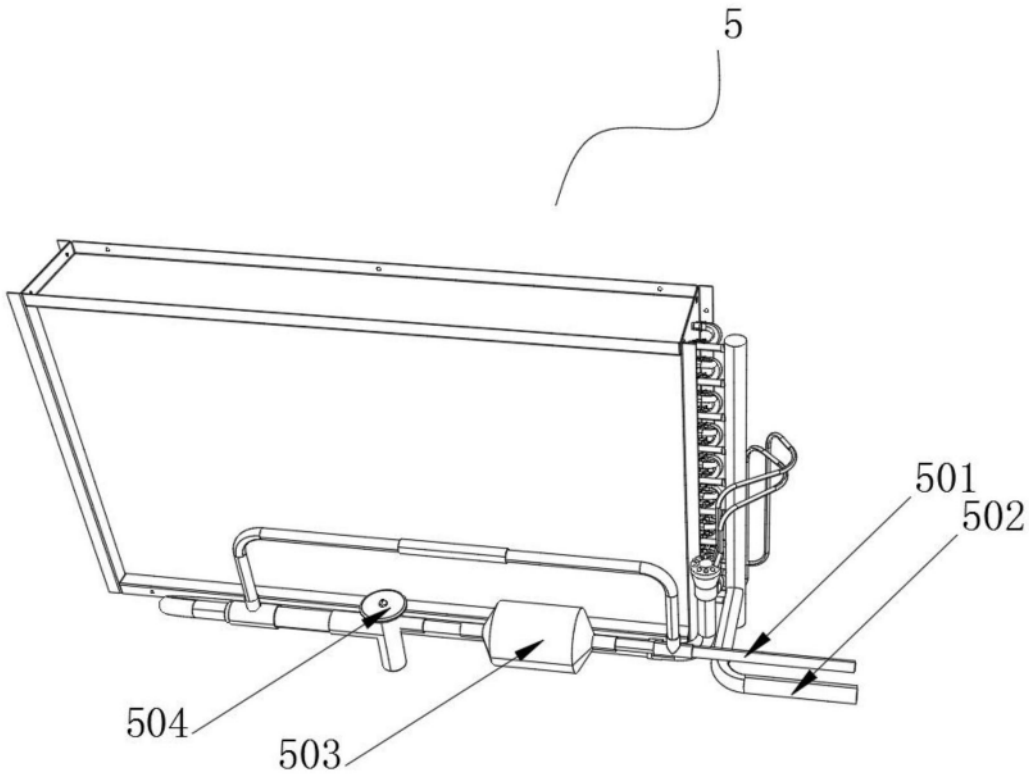


图3

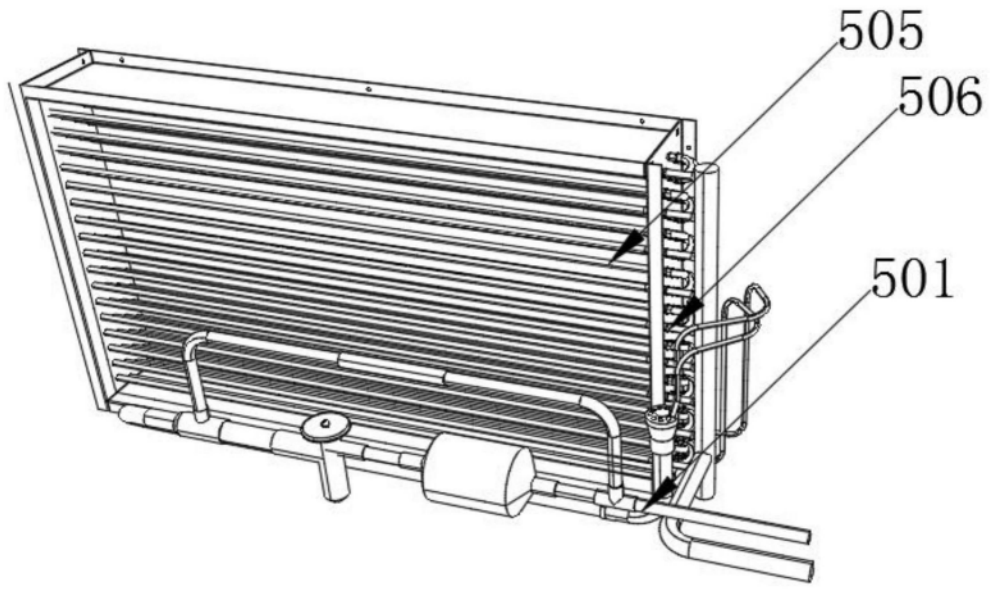


图4

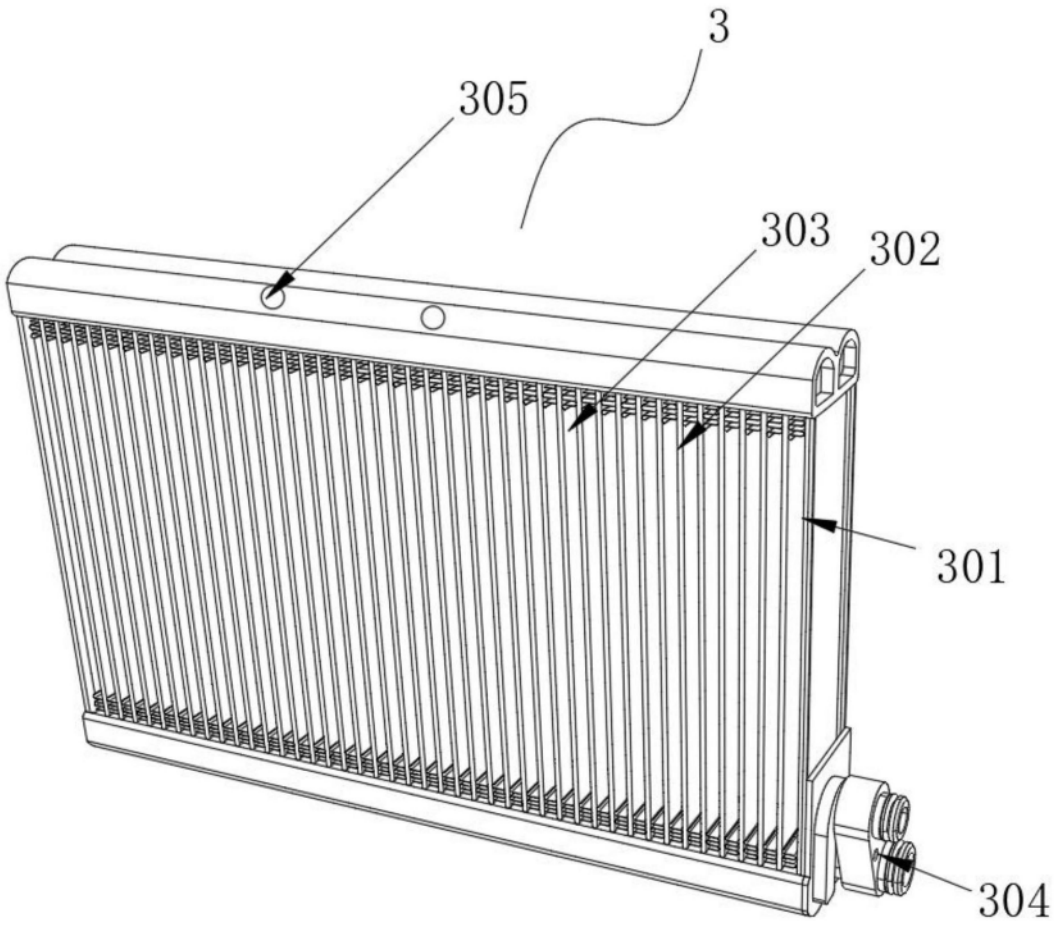


图5

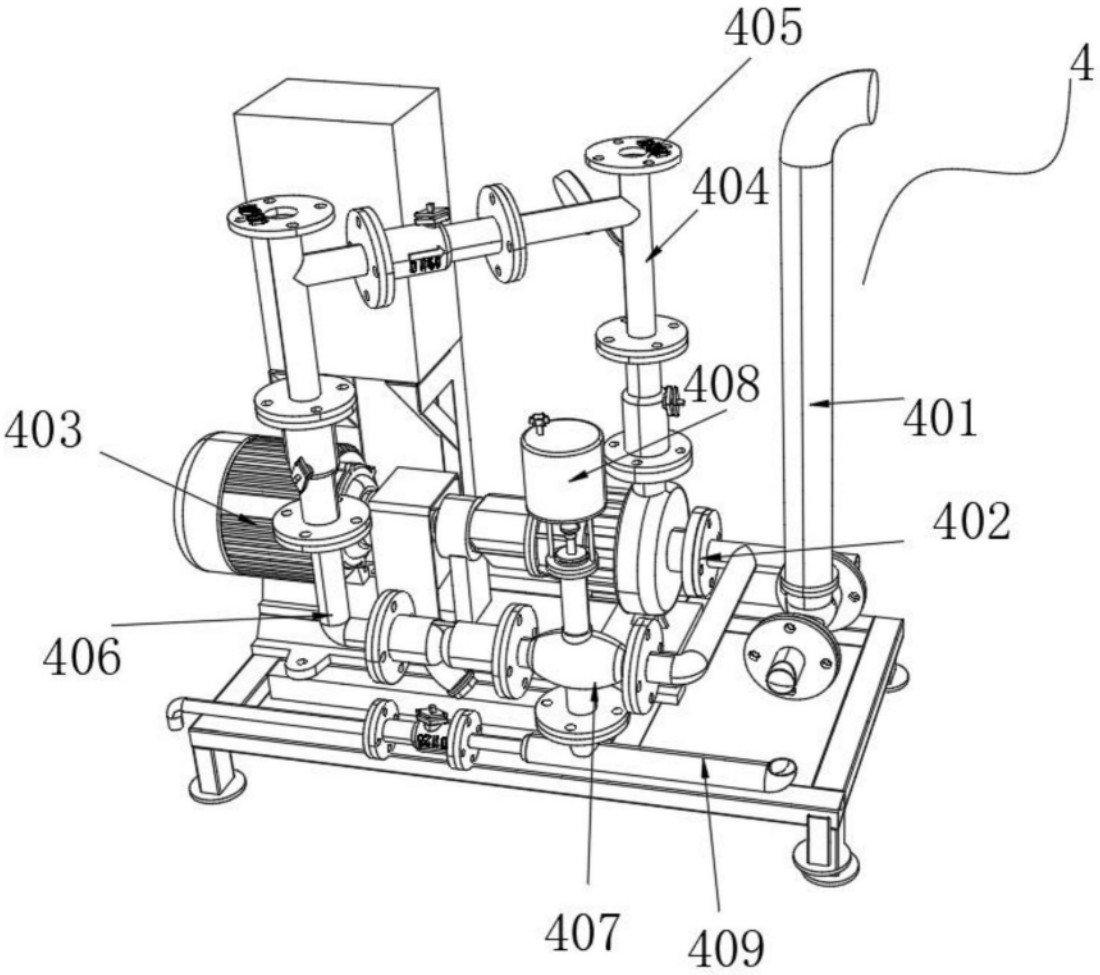


图6

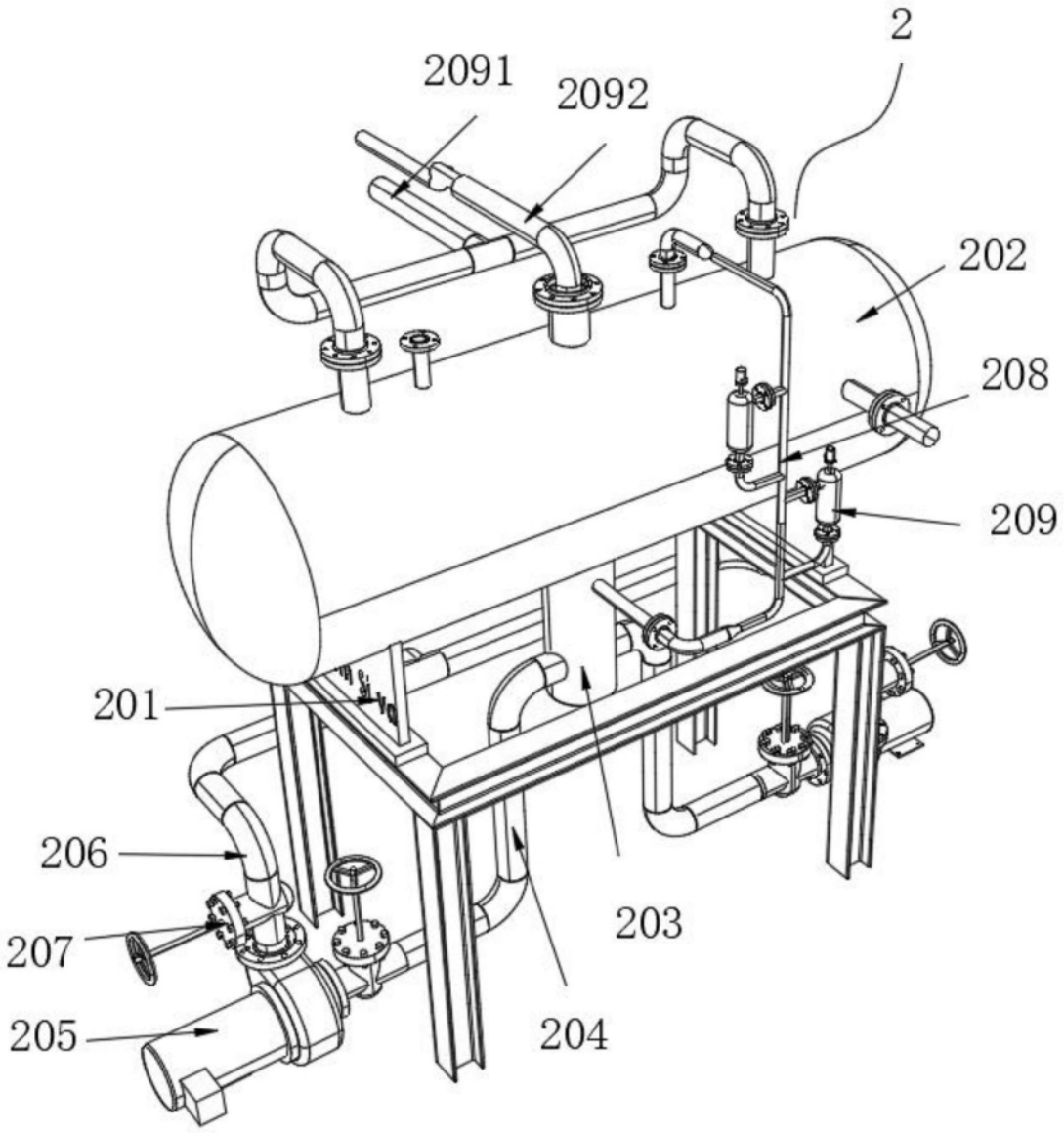


图7

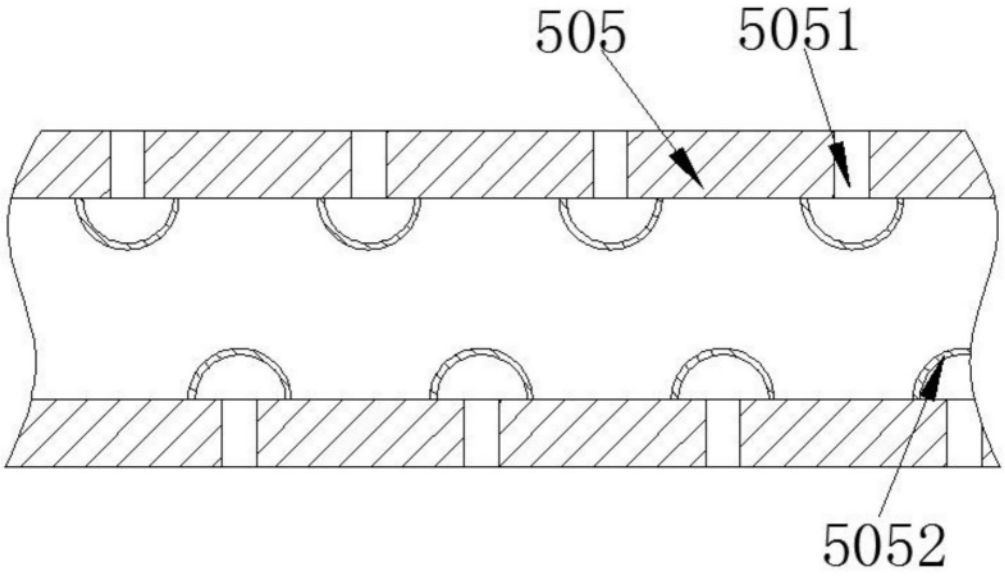


图8