



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115507473 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 08

(21) 申请号 202211124233.3

F24F 11/74 (2018.01)

(22) 申请日 2022.09.15

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115507473 A

CN 111726967 A, 2020.09.29

CN 203454325 U, 2014.02.26

CN 102914003 A, 2013.02.06

(43) 申请公布日 2022.12.23

CN 107906640 A, 2018.04.13

(73) 专利权人 佛山中科融谷科技有限公司
地址 528200 广东省佛山市南海区狮山镇
桃园东路99号力合科技产业中心10栋
研发车间906-5研发车间(住所申报)

CN 202257422 U, 2012.05.30

CN 204648539 U, 2015.09.16

CN 203719001 U, 2014.07.16

US 2021045265 A1, 2021.02.11

CN 105369574 A, 2016.03.02

CN 112236022 A, 2021.01.15

(72) 发明人 唐占超

审查员 胡炳涛

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001

专利代理师 杨可维 莫瑶江

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

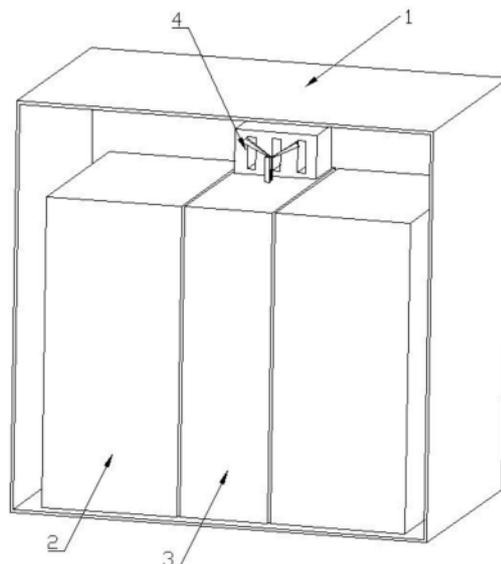
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种利用蓄冷调节的数据中心补冷装置及方法

(57) 摘要

本发明公开一种利用蓄冷调节的数据中心补冷装置,包括密闭机柜,以及设置在密闭机柜内部的服务器与列间空调,密闭机柜内还安装有至少一个蓄冷模块,蓄冷模块包括密闭的蓄冷腔体、部分嵌入蓄冷腔体内部的蓄冷管道,以及设置在蓄冷腔体表面的贯穿气道,贯穿气道的一侧设置有气流驱动单元,蓄冷腔体存储有蓄冷介质,蓄冷介质与蓄冷管道接触,且蓄冷管道与列间空调的换热盘管并联。本发明的有益效果是:当负载变化时,蓄冷模块和列间空调同时响应,蓄冷模块迅速放冷,弥补列间空调供冷响应慢的不足,有效维持密闭机柜内部温度恒定、温度场均匀,避免了局部热点的发生,保证服务器持续高效率稳定运行,有效降低数据中心运营成本和故障发生率。



1. 一种利用蓄冷调节的数据中心补冷装置,包括密闭机柜,以及设置在所述密闭机柜内部的服务器与列间空调,其特征在于,所述密闭机柜内还安装有至少一个蓄冷模块,所述蓄冷模块包括密闭的蓄冷腔体、部分嵌入所述蓄冷腔体内部的蓄冷管道,以及设置在所述蓄冷腔体表面的贯穿气道,所述贯穿气道的一侧设置有气流驱动单元,所述蓄冷腔体存储有蓄冷介质,所述蓄冷介质与所述蓄冷管道接触,且所述蓄冷管道与所述列间空调的换热盘管并联;

若干相互平行的所述贯穿气道均匀分布在所述蓄冷腔体的表面;

所述蓄冷管道的部分弯折为U型盘管,所述U型盘管安装在所述蓄冷腔体的内部,所述U型盘管的输入端和所述换热盘管的输入端并联,所述U型盘管的输出端和所述换热盘管的输出端并联。

2. 如权利要求1所述的利用蓄冷调节的数据中心补冷装置,其特征在于,所述蓄冷模块和所述列间空调均由同一制冷机组提供冷量提供冷量。

3. 如权利要求1所述的利用蓄冷调节的数据中心补冷装置,其特征在于,所述蓄冷腔体安装在所述列间空调的顶部。

4. 如权利要求1所述的利用蓄冷调节的数据中心补冷装置,其特征在于,所述列间空调的匹配冷量为所述服务器满负荷发热量的1.1~1.2倍,所述蓄冷模块的匹配冷量为所述服务器满负荷发热量的0.15~0.2倍。

5. 如权利要求1所述的利用蓄冷调节的数据中心补冷装置,其特征在于,所述蓄冷介质为相变材料,所述相变材料的相变点为20~25℃。

6. 如权利要求1所述的利用蓄冷调节的数据中心补冷装置,其特征在于,所述蓄冷模块的放冷时长为10~20分钟。

7. 一种利用蓄冷调节的数据中心补冷方法,用于权利要求1-6任一项所述的补冷装置,其特征在于,包括以下步骤:

当所述服务器的出风口温度大于等于下限值,且小于等于上限值,则关闭所述气流驱动单元,所述列间空调的供冷量维持在原始水平;

当所述服务器的出风口温度小于下限值,则关闭所述气流驱动单元,降低所述列间空调的供冷量;

当所述服务器的出风口温度大于上限值,则启动所述气流驱动单元,增加所述列间空调的供冷量。

8. 如权利要求7所述的利用蓄冷调节的数据中心补冷方法,其特征在于,以设定值K为基准,所述设定值K设置为30~37℃,所述下限值设置为 $K-1^{\circ}\text{C}$,所述上限值设置为 $K+1^{\circ}\text{C}$ 。

一种利用蓄冷调节的数据中心补冷装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及蓄冷装置强化换热技术领域,尤其涉及一种利用蓄冷调节的数据中心补冷装置及方法。

背景技术

[0002] 现有数据中心机房主要由制冷主机提供冷量,当数据中心机房的负载突然增大时,容易在机柜内部出现局部热点,然而制冷主机系统制冷量的爬升需要一定的时间,其冷量输出在负载变化时具有明显的延时效应,无法及时满足数据中心机房对供冷量的需求,更有甚者会引起短时间内热点元器件失效的情况,严重影响服务器的正常工作。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明提出一种利用蓄冷调节的数据中心补冷装置及方法,主要解决制冷主机制冷功率延迟的问题。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案如下:

[0005] 一种利用蓄冷调节的数据中心补冷装置,包括密闭机柜,以及设置在所述密闭机柜内部的服务器与列间空调,所述密闭机柜内还安装有至少一个蓄冷模块,所述蓄冷模块包括密闭的蓄冷腔体、部分嵌入所述蓄冷腔体内部的蓄冷管道,以及设置在所述蓄冷腔体表面的贯穿气道,所述贯穿气道的一侧设置有气流驱动单元,所述蓄冷腔体存储有蓄冷介质,所述蓄冷介质与所述蓄冷管道接触,且所述蓄冷管道与所述列间空调的换热盘管并联。

[0006] 在一些实施方式中,若干相互平行的所述贯穿气道均匀分布在所述蓄冷腔体的表面。

[0007] 在一些实施方式中,所述蓄冷管道的部分弯折为U型盘管,所述U型盘管安装在所述蓄冷腔体的内部,所述U型盘管的输入端和所述换热盘管的输入端并联,所述U型盘管的输出端和所述换热盘管的输出端并联。

[0008] 在一些实施方式中,所述蓄冷模块和所述列间空调均由同一制冷机组提供冷量提供冷量。

[0009] 在一些实施方式中,所述蓄冷腔体安装在所述列间空调的顶部。

[0010] 在一些实施方式中,所述列间空调的匹配冷量为所述服务器满负荷发热量的1.1~1.2倍,所述蓄冷模块的匹配冷量为所述服务器满负荷发热量的0.15~0.2倍。

[0011] 在一些实施方式中,所述蓄冷介质为相变材料,所述相变材料的相变点为20~25℃。

[0012] 在一些实施方式中,所述蓄冷模块的放冷时长为10~20分钟。

[0013] 一种利用蓄冷调节的数据中心补冷方法,用于上述的补冷装置,包括以下步骤:

[0014] 当所述服务器的出风口温度大于等于下限值,且小于等于上限值,则关闭所述气流驱动单元,所述列间空调的供冷量维持在原始水平;

[0015] 当所述服务器的出风口温度小于下限值,则关闭所述气流驱动单元,降低所述列

间空调的供冷量；

[0016] 当所述服务器的出风口温度大于上限值,则启动所述气流驱动单元,增加所述列间空调的供冷量。

[0017] 在一些实施方式中,以设定值K为基准,所述设定值K设置为30~37℃,所述下限值设置为K-1℃,所述上限值设置为K+1℃。

[0018] 本发明的有益效果为:通过在密闭机柜内增加一个蓄冷模块,列间空调和蓄冷模块并联设置,当负载变化时,蓄冷模块和列间空调同时响应,针对密闭机柜内部的局部热点,蓄冷模块迅速放冷,弥补列间空调供冷响应慢的不足,有效维持密闭机柜内部温度恒定、温度场均匀,避免了局部热点的发生,保证服务器持续高效率稳定运行,有效降低数据中心运营成本和故障发生率。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例一公开的利用蓄冷调节的数据中心补冷装置的结构示意图；

[0020] 图2为本发明实施例一公开的蓄冷模块的结构示意图；

[0021] 图3为本发明实施例一公开的蓄冷模块的剖视图；

[0022] 图4为本发明实施例一公开的列间空调和蓄冷模块的连接结构示意图；

[0023] 其中:1-密闭机柜,2-服务器,3-列间空调,4-蓄冷模块,301-换热盘管,401-蓄冷腔体,402-蓄冷管道,403-贯穿气道,404-气流驱动单元,4021-U型盘管。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,下面结合附图和具体实施方式对本发明的内容做进一步详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部内容。

[0025] 实施例一

[0026] 本实施例提出了一种利用蓄冷调节的数据中心补冷装置,通过在密闭机柜1内增加一个蓄冷模块4,列间空调3和蓄冷模块4并联设置,当负载变化时,蓄冷模块4和列间空调3同时响应,针对密闭机柜1内部的局部热点,蓄冷模块4迅速放冷,弥补列间空调3供冷响应慢的不足,有效维持密闭机柜1内部温度恒定、温度场均匀,避免了局部热点的发生,保证服务器2持续高效率稳定运行,有效降低数据中心运营成本和故障发生率。

[0027] 如图1所示,补冷装置包括密闭机柜1,以及设置在密闭机柜1内部的服务器2与列间空调3,密闭机柜1内还安装有至少一个蓄冷模块4,如图2所示,蓄冷模块4包括密闭的蓄冷腔体401、部分嵌入蓄冷腔体401内部的蓄冷管道402,以及设置在蓄冷腔体401表面的贯穿气道403,贯穿气道403的一侧设置有气流驱动单元404,蓄冷腔体401存储有蓄冷介质,蓄冷介质与蓄冷管道402接触,且蓄冷管道402与列间空调3的换热盘管301并联。

[0028] 在本实施例中,当气流驱动单元404启动后,正压气流从贯穿气道403的其中一侧进入,从贯穿气道403的另一侧喷出,过程中正压气流携带的热量被蓄冷腔体401低温的表面吸收,气体温度迅速降低,无需等待制冷机组响应,有效维持密闭机柜1内部温度恒定。

[0029] 在一个可选的方案中,上述的气流驱动单元404可选择调冷风扇,调冷风扇可以直

接安装在蓄冷腔体401上,扇叶正对贯穿气道403即可,也可以是安装在密闭机柜1的内壁,或者安装在列间空调3的外壁,调冷风扇的数量没有限制,也可以选择和贯穿气道403一一对应。

[0030] 为提高贯穿气道403的热交换效率,在其中一个优选的实施方式中,若干相互平行的贯穿气道403均匀分布在蓄冷腔体401的表面,一个气流驱动单元404输出的正压气流可一次性通过多个贯穿气道403。

[0031] 本实施例中,蓄冷管道402部分进入蓄冷腔体401,作为冷却蓄冷介质的媒介,为方便布管,以及增加蓄冷管道402与蓄冷介质的接触面积,提高制冷效果,如图3、4所示,蓄冷管道402的部分弯折为U型盘管4021,U型盘管4021安装在蓄冷腔体401的内部,U型盘管4021的输入端和换热盘管301的输入端并联,U型盘管的输出端和换热盘管301的输出端并联。

[0032] 由于上述的贯穿气道403可存在多个,为加速蓄冷介质的制冷效果,因此U型盘管4021也应设置对应数量,其安装在蓄冷腔体401的内部,且位于每两个贯穿气道403之间。

[0033] 蓄冷模块4和列间空调3均由同一制冷机组提供冷量提供冷量,制冷机组包括但不限于制冷主机冷冻水循环供冷、电卡制冷、半导体制冷等方式。

[0034] 可选的,蓄冷腔体401可拆卸地安装在列间空调3的顶部。

[0035] 更进一步的,列间空调3的匹配冷量为服务器2满负荷发热量的1.1~1.2倍,蓄冷模块4的匹配冷量为服务器2满负荷发热量的0.15~0.2倍。

[0036] 更进一步的,蓄冷介质为相变材料,相变材料的相变点为20~25℃。

[0037] 更进一步的,蓄冷模块4的放冷时长为10~20分钟。

[0038] 假设密闭机柜1内部放置10台单个满载发热功率为450W的服务器2,列间空调3的供冷量至少满足4.5KW,那么蓄冷模块4的蓄冷量至少满足0.9KW。正常工作情况,密闭机柜1内部的负载率为70%,机柜内部循环供风温度为23℃,回风温度为35℃,当机柜内部负载率突然增加到90%时,对于未采用蓄冷模块4的密闭机柜1内部,供风温度重新调节至23℃需要10分钟,而采用蓄冷模块4了的密闭机柜1内部,供风温度重新调节至23℃的时间则缩短为1分钟,显著缩短了调节时间,效果显著。

[0039] 实施例二

[0040] 本实施例提供一种利用蓄冷调节的数据中心补冷方法,用于实施例一所述的补冷装置,包括以下步骤:

[0041] 当服务器2的出风口温度大于等于下限值,且小于等于上限值,则关闭气流驱动单元404,列间空调3的供冷量维持在原始水平;

[0042] 当服务器2的出风口温度小于下限值,则关闭气流驱动单元404,降低列间空调3的供冷量;

[0043] 当服务器2的出风口温度大于上限值,则启动气流驱动单元404,增加列间空调3的供冷量。

[0044] 以设定值K为基准,设定值K设置为30~37℃,下限值设置为K-1℃,上限值设置为K+1℃。

[0045] 具体地,上述的服务器2的出风口设置有温度传感器(图中未示),用于实时检测服务器2的出风口温度,以温度传感器提供的检测值为调节条件,该检测值获取后传输到控制模块,控制模块将该检测值与三个判断条件逐条比对,若符合任意一条判断条件,则按照预

设程序控制气流驱动单元404启动/关闭,以及调节列间空调3的供冷量,列间空调3的供冷量的上浮和下降可根据技术人员的经验调节,也可以参考上述的“列间空调3的匹配冷量”。

[0046] 上述实施例只是为了说明本发明的技术构思及特点,其目的是在于让本领域内的普通技术人员能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡是根据本发明内容的实质所做出的等效的变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

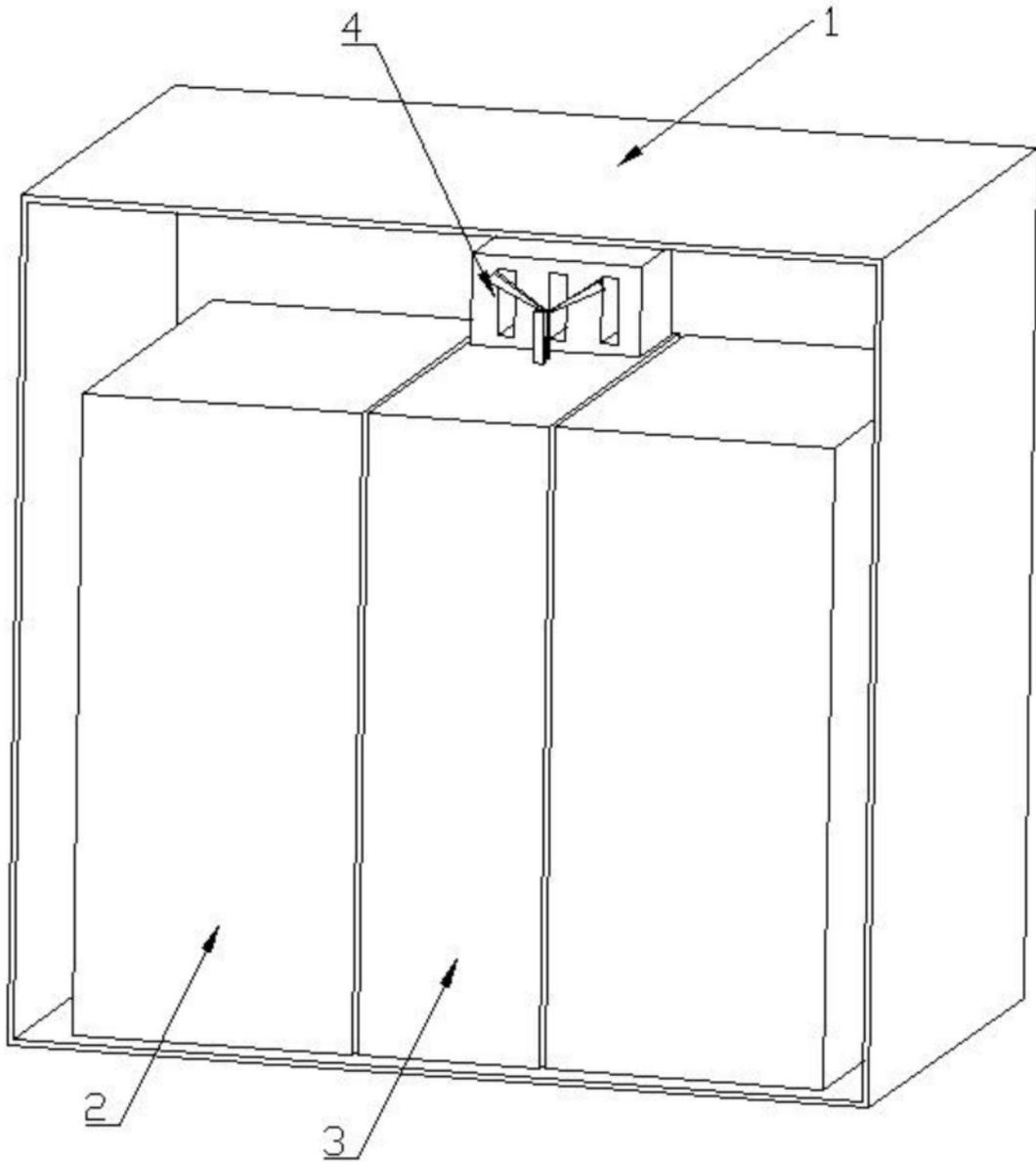


图1

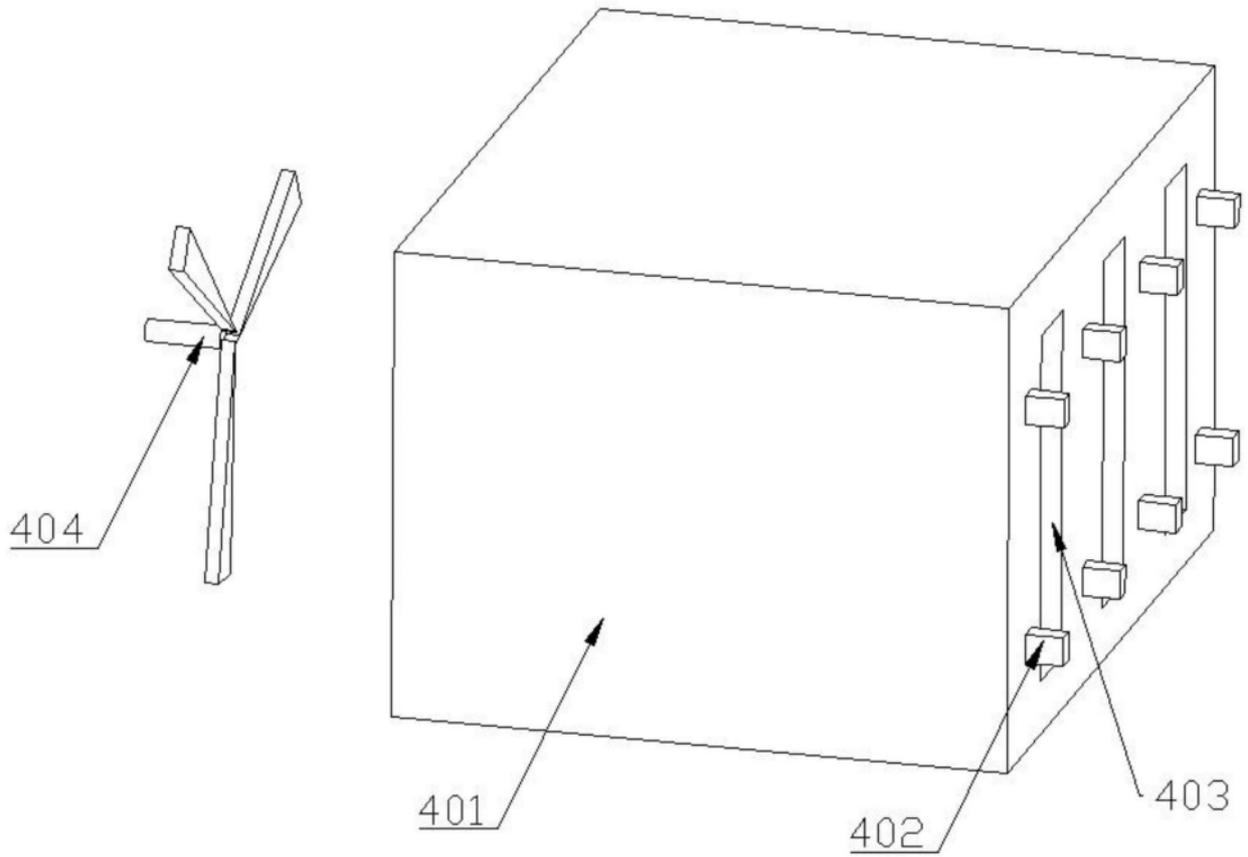


图2

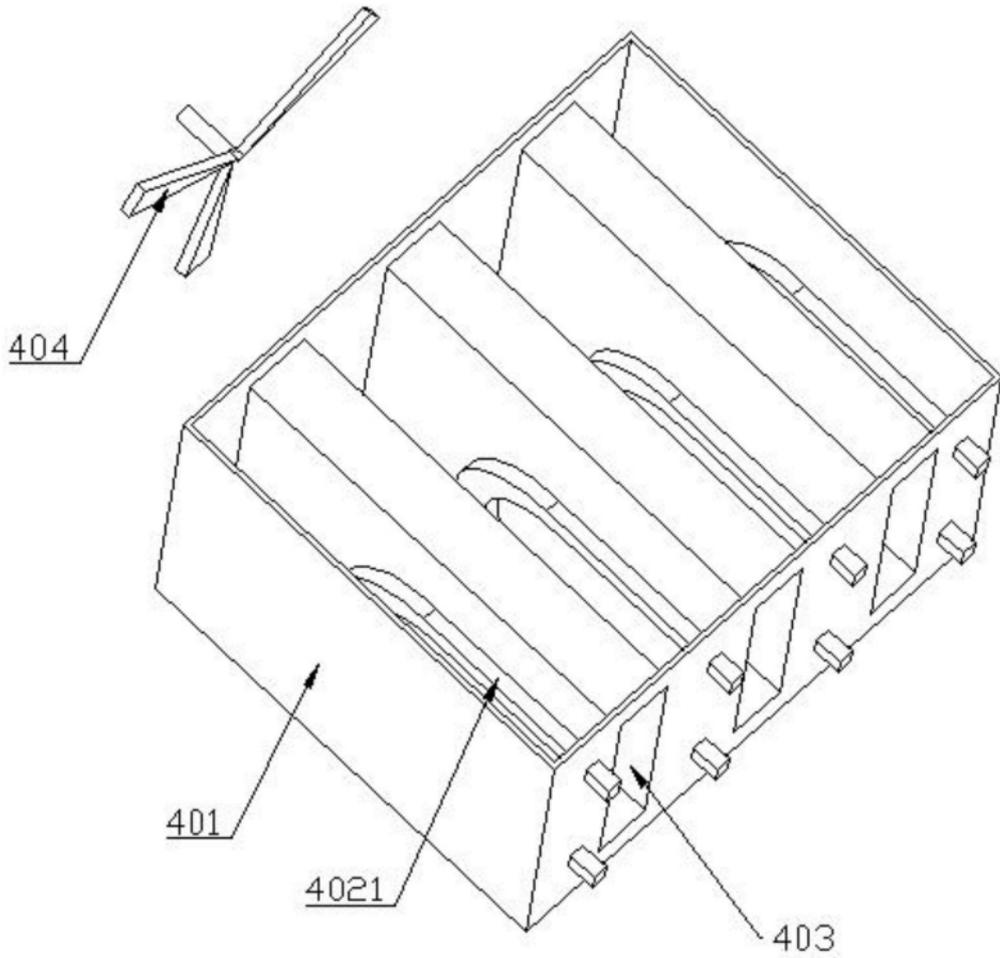


图3

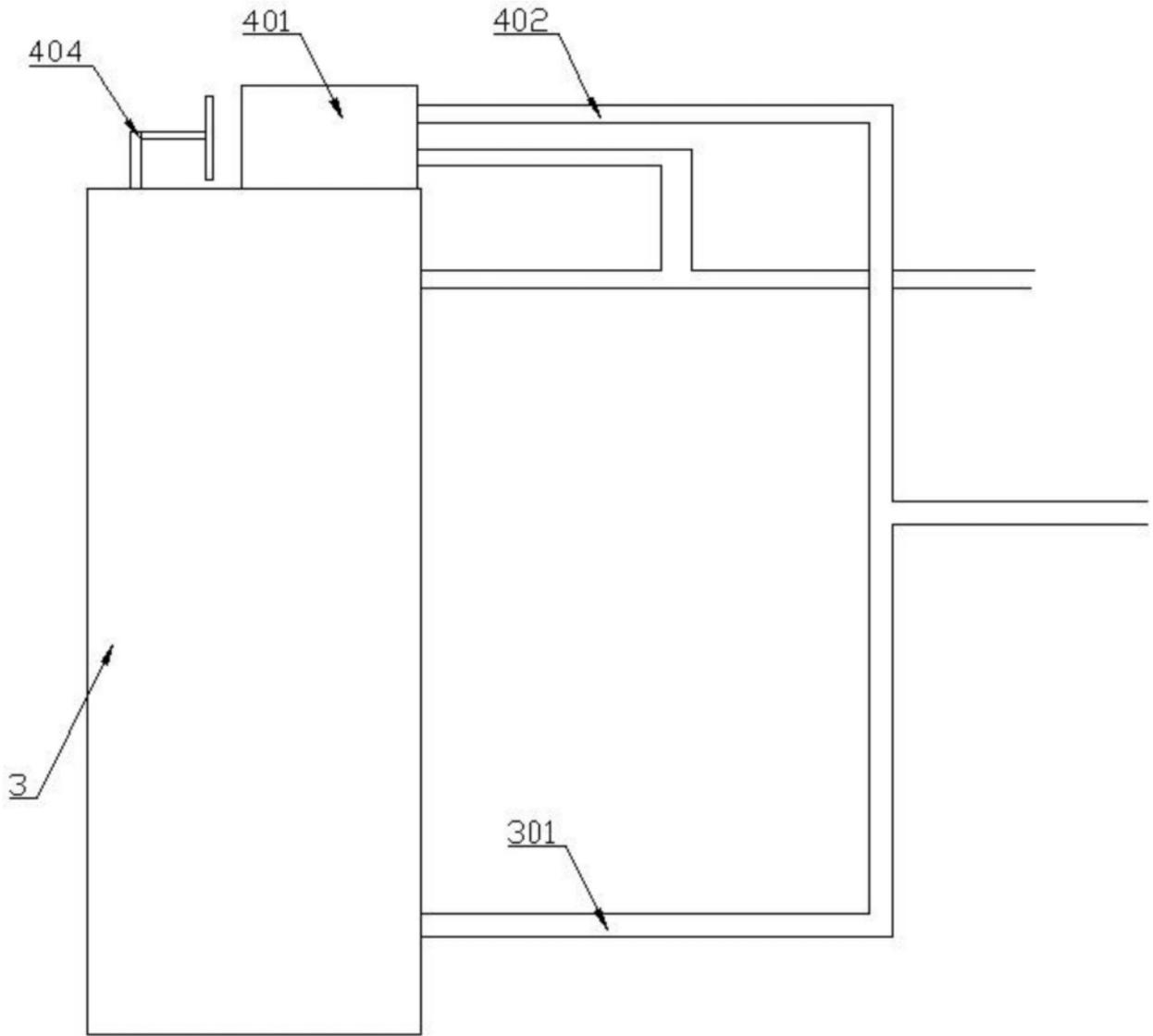


图4