



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112556285 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 16

(21) 申请号 202011580770.X

(22) 申请日 2020.12.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112556285 A

(43) 申请公布日 2021.03.26

(73) 专利权人 璟赫系统科技(苏州)有限公司

地址 215312 江苏省苏州市昆山市巴城镇

塔基路289号7#厂房

(72) 发明人 游文裕 薛峰 冯丽月

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

专利代理师 胡彬

(51) Int. Cl.

F25D 16/00 (2006.01)

F25D 29/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102706679 A, 2012.10.03

CN 106595336 A, 2017.04.26

CN 108775659 A, 2018.11.09

CN 214307789 U, 2021.09.28

审查员 苗莉娜

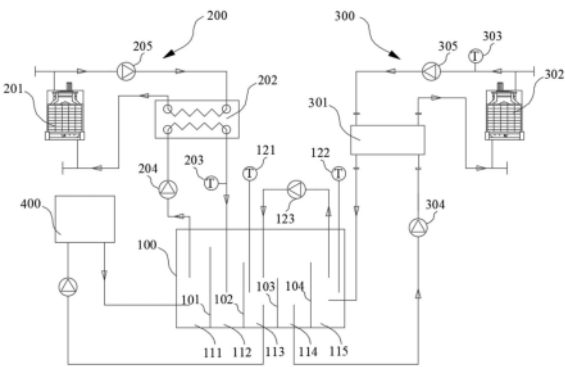
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种冷却介质供应系统

(57) 摘要

本发明涉及冷却技术相关领域,公开了一种冷却介质供应系统。其中包括内腔内依次设置有第一隔板、第二隔板、第三隔板和第四隔板的储液箱,以上四个隔板将内腔分隔形成依次设置的第一储液腔、第二储液腔、第三储液腔、第四储液腔和第五储液腔,且由第一储液腔至第五储液腔,各个储液腔内的液体的预设温度依次降低,第一隔板、第二隔板和第三隔板的高度依次降低,第四隔板高于第三隔板,隔板的梯度设置实现了系统运行过程中各个储液腔内液体的自动溢流,降低了系统自动控制的复杂程度,第二隔板上开设有通流孔,第五储液腔内的液体可由管道进入第三储液腔,进一步促进了储液箱内高低液位的动态平衡,更好地实现了温度的集中控制,简化了系统流程。



1. 一种冷却介质供应系统,其特征在于,包括:

储液箱(100),其内腔内依次设置有第一隔板(101)、第二隔板(102)、第三隔板(103)和第四隔板(104),所述第一隔板(101)、所述第二隔板(102)和所述第三隔板(103)的高度依次降低,所述第四隔板(104)高于所述第三隔板(103),所述第二隔板(102)上开设有流通孔,四个隔板将所述内腔分隔形成依次设置的第一储液腔(111)、第二储液腔(112)、第三储液腔(113)、第四储液腔(114)和第五储液腔(115),且由所述第一储液腔(111)至所述第五储液腔(115),各个储液腔内的液体的预设温度依次降低,所述第三储液腔(113)连通于待冷却设备(400)的冷却液进口,所述第一储液腔(111)连通于所述待冷却设备(400)的冷却液出口,所述第五储液腔(115)内的液体能够由管道进入所述第三储液腔(113)内;所述第三储液腔(113)与所述第五储液腔(115)之间的管道上设置有第三水泵(123),所述第三水泵(123)根据所述第三储液腔(113)内液体的温度与预设温度的差值的大小,以调节从所述第五储液腔(115)进入所述第三储液腔(113)的液体的流量;

第一冷却装置(200),所述第一冷却装置(200)包括有第一冷却塔(201)和第一温度传感器(203),所述第一储液腔(111)内的液体能够经与所述第一冷却塔(201)内的循环介质换热后进入所述第二储液腔(112)内,所述第一温度传感器(203)用于检测进入所述第二储液腔(112)内的液体的温度;

第二冷却装置(300),所述第二冷却装置(300)包括有冰机(301)和环境温度传感器,所述第四储液腔(114)接收来自于所述第三储液腔(113)和所述第五储液腔(115)内的溢流,两者在此混合后,再进入所述冰机(301)中进行换热,所述第四储液腔(114)内的液体能够经所述冰机(301)冷却后进入所述第五储液腔(115),所述环境温度传感器用于检测该冷却介质供应系统所处的环境的温度;

所述第一冷却装置(200)还包括板式换热器(202),所述板式换热器(202)具有冷流道和热流道,所述冷流道的两个端口分别与所述第一冷却塔(201)的两个端口连通,所述热流道的一个端口通过第一水泵(204)与所述第一储液腔(111)连通,所述热流道的另一个端口连通于所述第二储液腔(112),所述第一水泵(204)被配置为调节从所述第一储液腔(111)进入所述热流道内的液体的流量,通过所述第一水泵(204)的液体的流量为所述待冷却设备(400)的冷却液出口的液体的流量。

2. 根据权利要求1所述的冷却介质供应系统,其特征在于,所述第一冷却装置(200)还包括第二水泵(205),所述第二水泵(205)设置于所述第一冷却塔(201)与所述板式换热器(202)之间,所述第二水泵(205)被配置为调节从所述第一冷却塔(201)进入所述板式换热器(202)的循环介质的流量。

3. 根据权利要求1所述的冷却介质供应系统,其特征在于,所述第二冷却装置(300)还包括第二冷却塔(302),所述第二冷却塔(302)被配置为维持所述冰机(301)内的液体的温度处于预设温度范围内。

4. 根据权利要求3所述的冷却介质供应系统,其特征在于,所述第二冷却装置(300)还包括第二温度传感器(303),所述第二温度传感器(303)设置于所述第二冷却塔(302)与所述冰机(301)之间,所述第二温度传感器(303)被配置为监测所述第二冷却塔(302)出液口的液体的温度。

5. 根据权利要求1所述的冷却介质供应系统,其特征在于,所述第一储液腔(111)上设

置有液位传感器。

6. 根据权利要求1所述的冷却介质供应系统,其特征在于,所述第三储液腔(113)上设有第三温度传感器(121),所述第三温度传感器(121)被配置为检测所述第三储液腔(113)内的液体的温度。

7. 根据权利要求1所述的冷却介质供应系统,其特征在于,所述第五储液腔(115)上设有第四温度传感器(122),所述第四温度传感器(122)被配置为检测所述第五储液腔(115)内的液体的温度,以监测所述冰机(301)是否故障。

一种冷却介质供应系统

技术领域

[0001] 本发明涉及冷却技术相关领域,尤其涉及一种冷却介质供应系统。

背景技术

[0002] 目前,大多数生产企业都会配有冰机和冷却塔来给高温设备或产品进行冷却,在冷却介质供应系统中,冷却水供水温度要求较低,但是回水温度又相对较高,若采用冷却塔直接降温在夏季很难实现目标供水温度,在夏季最不利条件下,冷却塔的最高出水温度可达35℃。

[0003] 因此在现有的冷却介质供应系统中,一般共同配置有冷却塔和冰机,与板式换热器相配合进行分级冷却,以满足不同环境温度下,高温设备或产品的冷却需求。同时,为了实现冷却介质供应系统出水温度的调节,冷却介质供应系统中往往还需要设置多个水箱,并且每个水箱均需配备独立的水泵及控制系统,以保证合适的出水温度。但是多个水箱以及多个板式换热器的配置,使得整个冷却介质供应系统结构庞杂,易造成现场摆布及运行维护管理混乱。

[0004] 因此,亟需一种冷却介质供应系统,简化冷却介质供应系统流程,降低冷却介质供应系统的分散度。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种冷却介质供应系统,简化冷却介质供应系统流程,降低冷却介质供应系统的分散度。

[0006] 如上构思,本发明所采用的技术方案是:

[0007] 一种冷却介质供应系统,包括有储液箱,其内腔内依次设置有第一隔板、第二隔板、第三隔板和第四隔板,所述第一隔板、所述第二隔板和所述第三隔板的高度依次降低,所述第四隔板高于所述第三隔板,所述第二隔板上开设有流通孔,四个隔板将所述内腔分隔形成依次设置的第一储液腔、第二储液腔、第三储液腔、第四储液腔和第五储液腔,且由所述第一储液腔至所述第五储液腔,各个储液腔内的液体的预设温度依次降低,所述第三储液腔连通于待冷却设备的冷却液进口,所述第一储液腔连通于所述待冷却设备的冷却液出口,所述第五储液腔内的液体能够由管道进入所述第三储液腔内。

[0008] 进一步地,还包括第一冷却装置,所述第一冷却装置包括有第一冷却塔和第一温度传感器,所述第一储液腔内的液体能够经与所述第一冷却塔内的循环介质换热后进入所述第二储液腔内,所述第一温度传感器用于检测进入所述第二储液腔内的液体的温度。

[0009] 进一步地,所述第一冷却装置还包括板式换热器,所述板式换热器具有冷流道和热流道,所述冷流道的两个端口分别与所述第一冷却塔的两个端口连通,所述热流道的一个端口通过第一水泵与所述第一储液腔连通,所述热流道的另一个端口连通于所述第二储液腔,所述第一水泵被配置为调节从所述第一储液腔进入所述热流道内的液体的流量。

[0010] 进一步地,所述第一冷却装置还包括第二水泵,所述第二水泵设置于所述第一冷

却塔与所述板式换热器之间,所述第二水泵被配置为调节从所述第一冷却塔进入所述板式换热器的循环介质的流量。

[0011] 进一步地,还包括第二冷却装置,所述第二冷却装置包括有冰机和环境温度传感器,所述第四储液腔内的液体能够经所述冰机冷却后进入所述第五储液腔,所述环境温度传感器用于检测该冷却介质供应系统所处的环境的温度。

[0012] 进一步地,所述第二冷却装置还包括第二冷却塔,所述第二冷却塔被配置为维持所述冰机内的液体的温度于预设温度范围内。

[0013] 进一步地,所述第二冷却装置还包括第二温度传感器,所述第二温度传感器设置于所述第二冷却塔与所述冰机之间,所述第二温度传感器被配置为监测所述第二冷却塔出液口的液体的温度。

[0014] 进一步地,所述第一储液腔上设置有液位传感器。

[0015] 进一步地,所述第三储液腔上设有第三温度传感器,所述第三温度传感器被配置为检测所述第三储液腔内的液体的温度,所述管道上设有第三水泵,所述第三水泵被配置为调节从所述第五储液腔进入所述第三储液腔的液体的流量。

[0016] 进一步地,所述第五储液腔上设有第四温度传感器,所述第四温度传感器被配置为检测所述第五储液腔内的液体的温度,以监测所述冰机是否故障。

[0017] 本发明的有益效果为:

[0018] 本发明提出的冷却介质供应系统,包括内腔内依次设置有第一隔板、第二隔板、第三隔板和第四隔板的储液箱,以上四个隔板将内腔分隔形成依次设置的第一储液腔、第二储液腔、第三储液腔、第四储液腔和第五储液腔,且由第一储液腔至第五储液腔,各个储液腔内的液体的预设温度依次降低,第一隔板、第二隔板和第三隔板的高度依次降低,第四隔板高于第三隔板,第二隔板上开设有通流孔,隔板的梯度设置通过机械手段实现了冷却介质供应系统运行过程中各个储液腔内液体的自动溢流,并且第二储液腔和第三储液腔通过通流孔混合,降低了系统自动控制的复杂程度,简化了冷却介质供应系统的流程,第五储液腔内的液体能够由管道进入第三储液腔,进一步促进了储液箱内高低液位的动态平衡,更好地实现了温度的集中控制。

附图说明

[0019] 图1是本发明实施例提供的冷却介质供应系统的结构示意图。

[0020] 图中:

[0021] 100、储液箱;101、第一隔板;102、第二隔板;103、第三隔板;104、第四隔板;111、第一储液腔;112、第二储液腔;113、第三储液腔;114、第四储液腔;115、第五储液腔;121、第三温度传感器;122、第四温度传感器;123、第三水泵;

[0022] 200、第一冷却装置;201、第一冷却塔;202、板式换热器;203、第一温度传感器;204、第一水泵;205、第二水泵;

[0023] 300、第二冷却装置;301、冰机;302、第二冷却塔;303、第二温度传感器;304、第四水泵;305、第五水泵;

[0024] 400、待冷却设备。

具体实施方式

[0025] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。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。

[0026] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,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发明中的具体含义。

[0027] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0028] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“左”、“右”等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,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。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0029] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0030] 如图1所示,本实施例提供一种冷却介质供应系统,包括储液箱100,其内腔内依次设置有第一隔板101、第二隔板102、第三隔板103和第四隔板104,第一隔板101、第二隔板102和第三隔板103的高度依次降低,第四隔板104高于第三隔板103,第二隔板102上开设有流通孔,四个隔板将内腔分隔形成依次设置的第一储液腔111、第二储液腔112、第三储液腔113、第四储液腔114和第五储液腔115,且由第一储液腔111至第五储液腔115,各个储液腔内的液体的预设温度依次降低,第三储液腔113连通于待冷却设备400的冷却液进口,第一储液腔111连通于待冷却设备400的冷却液出口,第五储液腔115内的液体能够由管道进入第三储液腔113内。具体地,隔板高度的阶梯设置,第二隔板102上的通流孔以及第五储液腔115与第三储液腔113之间设置的管道,均是为了实现不同预设温度下的各个储液腔内的液体能够自动溢流,以进行储液箱100内的温度调节,实现温度的集中控制,从而降低冷却介质供应系统的分散度,降低自动控制的复杂程度,简化冷却介质供应系统流程。

[0031] 进一步地,冷却介质供应系统还包括第一冷却装置200,第一冷却装置200包括有第一冷却塔201和第一温度传感器203,第一储液腔111内的液体能够经与第一冷却塔201内的循环介质换热后进入第二储液腔112内,第一温度传感器203用于检测进入第二储液腔112内的液体的温度。具体地,第一储液腔111内的液体来源于待冷却设备400的冷却液出口,其温度最高,需要经过第一冷却塔201内的循环介质冷却后流入第二储液腔112,因此为了保证第二储液腔112内的液体的预设温度的恒定,可以理解的,第一冷却塔201出液口的循环介质的温度和流量在一定范围内是可以调节的。在板式换热器202的设计换热能力之

内,若第一温度传感器203检测到进入第二储液腔112内的液体的温度高于预设温度,则需提高第一冷却塔201的负载,以增加第一冷却塔201出液口的循环介质的流量和/或降低第一冷却塔201出液口的循环介质的温度,以保证进入第二储液腔112内的液体的温度符合预设温度。反之,若检测到进入第二储液腔112内的液体的温度低于预设温度,则减少第一冷却塔201出液口的循环介质的流量和/或提高第一冷却塔201出液口的循环介质的温度,降低第一冷却塔201的负载,减少不必要的消耗,更具经济性。

[0032] 可以理解的,提高或降低第一冷却塔201的出液口的循环介质的温度,可以通过开闭或调整第一冷却塔201内的风扇的开度大小来进行调整,而调节第一冷却塔201出液口的循环介质的流量则还需要设置第二水泵205,具体地,第二水泵205为变频水泵。

[0033] 如图1所示,第一冷却装置200还包括板式换热器202,第一冷却塔201通过板式换热器202以实现第一储液腔111内的液体的换热,第二水泵205设置于第一冷却塔201与板式换热器202之间,以调节从第一冷却塔201进入板式换热器202的循环介质的流量。板式换热器202具有冷流道和热流道,冷流道的两个端口分别与第一冷却塔201的两个端口连通,热流道的一个端口通过第一水泵204与第一储液腔111连通,热流道的另一个端口连通于第二储液腔112。具体地,将本实施例提供的冷却介质供应系统应用于不同的待冷却设备400时,受待冷却设备400的冷却液出口的液体的流量的影响,通过板式换热器202进行冷却的液体的流量也是不同的,因此设置的第一水泵204为变频水泵,第一水泵204被配置为调节从第一储液腔111进入热流道内的液体的流量,具体地,通过第一水泵204的液体的流量为待冷却设备400的冷却液出口的液体的流量。

[0034] 为实现第一水泵204的上述功能,在第一储液腔111上设置有液位传感器,在冷却介质供应系统开启阶段,当液位传感器检测到第一储液腔111内的液体已到达预设液位,则需开启第一水泵204,以使第一储液腔111内的液体进入板式换热器202中进行换热;在冷却介质供应系统的运行过程中,则需保证通过第一水泵204的液体的流量始终为待冷却设备400的冷却液出口的液体的流量,以使第一储液腔111内的液体一直处于预设液位。具体地,针对不同的待冷却设备400,第一储液腔111内设置的液体的预设液位可能有所不同。

[0035] 更进一步地,因为第一冷却塔201及板式换热器202的换热负载量是有限的,当环境温度比较高时,第一冷却塔201的出液口的温度较难降低,即第一冷却塔201即使满载运行,其出液口的循环介质的温度也未必能满足对第一储液腔111内的液体的冷却需求。因此,为保证冷却介质供应系统的有效运行,如图1所示,本实施例提供的冷却介质供应系统还包括第二冷却装置300,第二冷却装置300包括有冰机301和环境温度传感器,环境温度传感器用于检测该冷却介质供应系统所处的环境的温度,根据其所检测到的温度的不同,可以调整温度传感器203的预设温度范围,进而调整第一冷却装置200的工作负载,优选地,在本实施例中,环境温度传感器用于检测外气环境的湿球温度。具体地,根据待冷却设备400的冷却液进口和冷却液出口的液体的温度差值以及流量,即可以计算出待冷却设备400所需要的换热值,而在不同环境温度下,第一冷却装置200满载运行时,其可以提供的换热值也是一定的,随着环境温度的升高,第一冷却装置200提供的换热值将减少,即很有可能在某一环境温度值时,第一冷却装置200提供的换热值将小于待冷却设备400所需要的换热值。因此,当环境温度传感器检测到这一环境温度值时,将开启第二冷却装置300,与第一冷却装置200共同进行换热以满足待冷却设备400所需要的换热值。

[0036] 需要特别说明的是,虽然只在环境温度较高,第一冷却装置200不能满足待冷却设备400所需要的换热值时开启第二冷却装置300,但是,为避免冰机301中压缩机的频繁启停,降低压缩机的使用寿命,冰机301应在最低负载以上运行,即还应合理设置冰机301与第一冷却塔201的负载量的分配,不能只单一的保证充分利用第一冷却塔201的冷却能力,而忽略冰机301的最优运行负载,在此前提下,冰机301能够根据实际换热值的需求,实现自动负载调节。

[0037] 同时,为监控冰机301是否正常运行,第五储液腔115上设有第四温度传感器122,通过检测第五储液腔115内的液体的温度,即冰机301出液口的液体的温度就能够判断冰机301的运行状况。

[0038] 具体地,在开启第二冷却装置300时,第四储液腔114内的液体能够经冰机301冷却后进入第五储液腔115,而第五储液腔115内的液体可以再经管道进入第三储液腔113,与经第一冷却装置200冷却后的液体在第三储液腔113内进行混合,以到达待冷却设备400的冷却液进口所需要的温度值。

[0039] 为了保证进入待冷却设备400的液体的温度的恒定,第三储液腔113上设有第三温度传感器121,第三温度传感器121被配置为检测第三储液腔113内的液体的温度,当检测到第三储液腔113内的液体的温度高于预设温度时,则将第五储液腔115内的液体吸取到第三储液腔113内,以降低第三储液腔113内的液体的温度。具体地,第三储液腔113与第五储液腔115之间的管道上设有第三水泵123,第三水泵123为变频水泵,其可以根据第三储液腔113内液体的温度与预设温度的差值的大小,以调节从第五储液腔115进入第三储液腔113的液体的流量。

[0040] 另外,为保证第三储液腔113内最佳的液体混合效果,即保证第三储液腔113的出口处液体温度的稳定,还需要考虑第三储液腔113与第五储液腔115之间设置的管道在第三储液腔113内的位置、第二隔板102上开设的流通孔的位置,以及设置在第三储液腔113内,连通于待冷却设备400的冷却液进口的管道的位置,这三者的位置共同影响着第三储液腔113的出口处的液体温度,因此,需要根据液体混合时流场的物理特性合理确定以上三者的位置。在实际应用中,一般通过计算或者现场调试来确定以上三者的较优设置位置。

[0041] 进一步地,第二冷却装置300还包括第二冷却塔302,第二冷却塔302用于为冰机301提供换热,使冰机301内的液体的温度能够始终保持在预设的温度范围内,以保证冰机301的制冷效率。具体地,在冰机301的冷凝侧,第二冷却塔302与冰机301通过第一进液管道与第一出液管道连接,形成一个冷却回路,以降低冰机301内部的热量。

[0042] 具体地,为适应冰机301不同负载量的需求,第二冷却装置300还包括第二温度传感器303,第二温度传感器303设置于第二冷却塔302与冰机301之间,第二温度传感器303被配置为监测第二冷却塔302出液口的液体的温度,当出液口的液体温度低于预设值时则需提升第二冷却塔302的工作负载,而当出液口的液体温度高于预设值时则降低第二冷却塔302的工作负载,以实时适配冰机301所需的换热负载量。

[0043] 优选地,在本实施例中,第二冷却装置300还包括第四水泵304和第五水泵305,第四水泵304设置于冰机301与第四储液腔114之间,第五水泵305设置于冰机301与第二冷却塔302之间,第四水泵304和第五水泵305均为定频水泵,且在实际应用中,可以将第四水泵304和第五水泵305设置为与冰机301同时开启或关闭,以保证冰机301未运行时,储液箱100

以及第二冷却塔302中的液体不会进入到冰机301中,降低系统运行能耗。

[0044] 可以理解的,将上述冷却介质供应系统应用于待冷却设备400时,其具体工作流程如下:

[0045] 假设待冷却设备400的冷却液进口要求温度为 28°C ,而经过在待冷却设备400换热后,其冷却液出口温度为 55°C ,在此条件之下,设置该储液箱100中第一储液腔111、第二储液腔112、第三储液腔113、第四储液腔114及第五储液腔115的预设温度依次为 55°C 、 36°C 、 28°C 、 18°C 、 13°C ,其中第一储液腔111连通于待冷却设备400的冷却液出口,第三储液腔113连通于待冷却设备400的冷却液进口。

[0046] 当该冷却介质供应系统的使用环境温度较低时,例如冬季,第一冷却塔201出水温度 $\leq 27^{\circ}\text{C}$,第一储液腔111内的液体进入板式换热器202后与第一冷却塔201的循环介质进行换热,而后进入第二储液腔112,板式换热器202选取极限换热温差,此时第一温度传感器203检测到进入第二储液腔112内的液体的温度为 28°C ,则第二冷却装置300停机,第一冷却装置200正常运行,且根据第一温度传感器203设定点的自动重置控制与检测到的实际液体温度比较,控制第一冷却塔201以及第二水泵205的工作负载,以到达最佳节能运行状态。

[0047] 当该冷却介质供应系统的使用环境温度较高时,例如夏季,当第一冷却塔201以及第二水泵205启动额定频率,第一冷却塔201满载运行,此时第一温度传感器203检测到进入第二储液腔112内的液体的温度应处于 $28 \sim 36^{\circ}\text{C}$,则此时需开启第二冷却装置300。具体地,可计算待冷却设备400所需换热量为 Q ,计算出冰机301在最低运行负载下对应的换热量为 Q_1 ,则第一冷却塔201需提供的换热量为 $Q_2 = Q - Q_1$,根据比热容公式 $Q = cm\Delta t$,且待冷却设备400的冷却液用量固定,因此可以计算出第一温度传感器203对应的预设温度 $X = 55^{\circ}\text{C} - Q_2 / (cm)$,而第二储液腔112的预设温度为 36°C ,则第一温度传感器203检测到的液体温度处于 $X \sim 36^{\circ}\text{C}$ 时,第一冷却塔201保持定频运行,冰机301则在其最低运行负载以上,自行加载,以自动调节其负载。

[0048] 进一步地,经第一冷却装置200换热后的液体进入第二储液腔112,而经第二冷却装置300换热后的液体进入第五储液腔115,在储液箱100内,因为第一隔板101、第二隔板102、第三隔板103的高度依次降低,使得第二储液腔112内的液体可以溢流至第三储液腔113内,第三储液腔113内的液体可以溢流至第四储液腔114内,且第一储液腔111内的液体可由第一水泵204作用流至第二储液腔112内,第五储液腔115内的液体可经由第三水泵123进入第三储液腔113内,两者在第三储液腔113内进行混合以到达 28°C ,而后经由连接于第三储液腔113与待冷却设备400进液口的管道进入待冷却设备400中。具体地,第二隔板102上开设的通流孔,也可更好的促进第二储液腔112内的液体流至第三储液腔113内。另外,在此设置之下,第四储液腔114接收来自于第三储液腔113和第五储液腔115内的溢流,两者在此混合后,再进入冰机301中进行换热。具体地,实际运行时,待冷却设备400的冷却液流量等于通过第一水泵204的液体的流量等于第二储液腔112至第三储液腔113的溢流量,而第三储液腔113至第四储液腔114的溢流量则等于通过第三水泵123的液体的流量,另外,第三储液腔113至第四储液腔114的溢流量加第五储液腔115至第四储液腔114的溢流量等于第五储液腔115的储液量加通过第四水泵304的液体的流量。

[0049] 以上实施方式只是阐述了本发明的基本原理和特性,本发明不受上述实施方式限制,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还有各种变化和改变,这些变化和改变都

落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

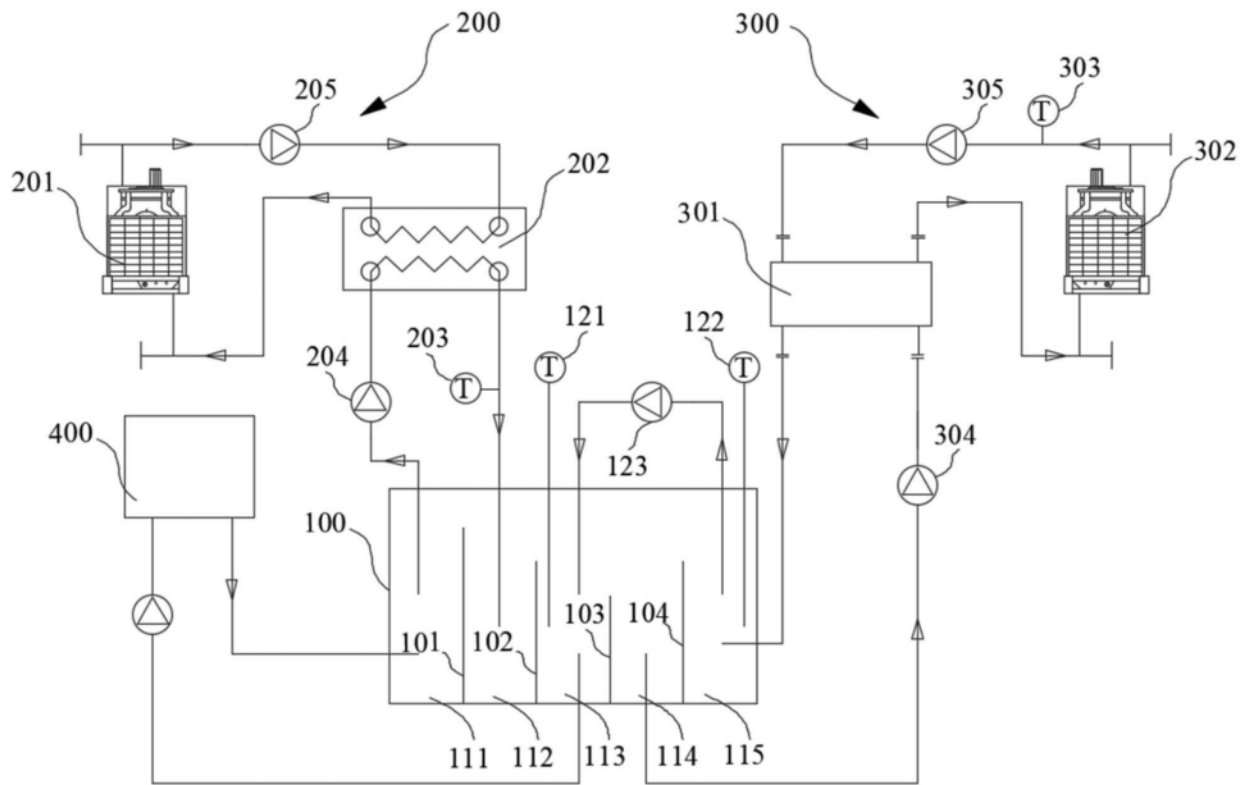


图1