



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218731079 U

(45) 授权公告日 2023. 03. 24

(21) 申请号 202222813064.6

(22) 申请日 2022.10.25

(73) 专利权人 大连融科储能装备有限公司

地址 116103 辽宁省大连市普湾新区三十里堡临港工业区

(72) 发明人 杜荣荣 王世宇 吴静波 邱忠庆 于吉淼

(74) 专利代理机构 大连智高专利事务所(特殊普通合伙) 21235

专利代理师 胡景波

(51) Int. Cl.

H01M 8/04029 (2016.01)

H01M 8/18 (2006.01)

F25B 41/40 (2021.01)

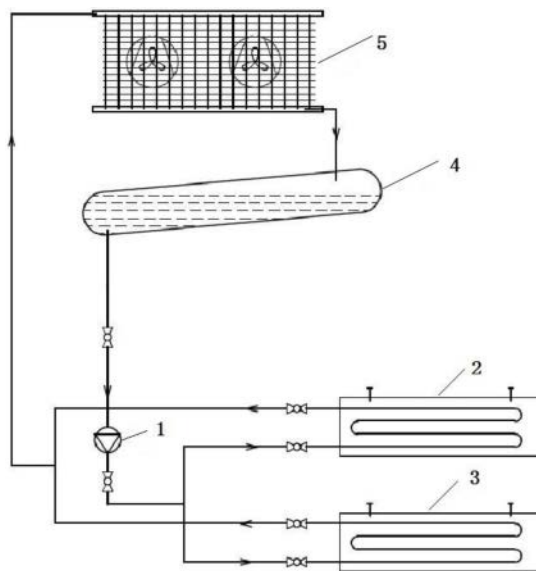
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

应用于高温电解液的高效换热系统

(57) 摘要

本实用新型属于液流电池技术领域,公开了应用于高温电解液的高效换热系统,屏蔽泵的出口分别连接蒸发器A和蒸发器B的进氟铜管,蒸发器A和蒸发器B的出氟铜管连至冷凝器,冷凝器与制冷剂储液罐管道连接,制冷剂储液罐通过铜管连至屏蔽泵的入口,形成制冷系统闭环。本实用新型泵驱相变自然冷却系统更节能,同样制冷量情况下,泵的功耗约为压缩机的10%,压缩机制冷能效比COP一般在3以上,本实用新型COP在24以上,电池电解液温度可以运行在45℃以上,不受压缩机运行工况的限制,使电解液温度运行在电池效率最优的区间,无需调节阀门开度,不受外在温度影响,提高施工效率,两台蒸发器温度可以互相调节,最终趋近于同一目标温度。



1. 应用于高温电解液的高效换热系统,其特征在於,屏蔽泵(1)的出口分别连接蒸发器A(2)和蒸发器B(3)的进氟铜管,蒸发器A(2)和蒸发器B(3)的出氟铜管连至冷凝器(5),冷凝器(5)与制冷剂储液罐(4)管道连接,制冷剂储液罐(4)通过铜管连至屏蔽泵(1)的入口,形成制冷系统闭环。

2. 如权利要求1所述的应用於高温电解液的高效换热系统,其特征在於,所述蒸发器A(2)和蒸发器B(3)为管壳式蒸发器。

应用于高温电解液的高效换热系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于液流电池技术领域，具体涉及一种应用于高温电解液的高效换热系统。

背景技术

[0002] 在传统的全钒液流电池系统中，电解液运行温度在45℃以下，大部分是利用压缩机制冷系统，来实现电解液的冷却。压缩机制冷系统是以氟利昂作为制冷剂，在电池系统蒸发器端吸收电解液的热量，变为低压制冷剂蒸气，被压缩机吸入，在气缸内压缩成高温高压气体，再排入冷凝器，在冷凝器中将热量排放到空气端，制冷剂液化成液体，经过机械式膨胀阀节流变为低温低压的气液混合体，再进入蒸发器内吸收电解液的热量，完成一个制冷循环，整个循环以压缩机耗能为代价，完成了将热量从电解液侧传入空气侧。

[0003] 现有压缩机制冷系统存在以下缺陷：

[0004] 1. 压缩机制冷系统，整个循环以压缩机耗能为代价，压缩机的功耗比较大，增加液流电池系统的自用电，拉低了电池系统的能量效率。

[0005] 2. 电解液温度无法运行在45℃以上，当电解液超过45℃时，工况超压缩机允许运行范围，压缩机吸气压力排气压力过高，压缩机过热，极端情况可能烧毁压缩机。

[0006] 3. 制冷机组到项目现场完成管路施工后，需要充注制冷剂进行调试，受环境温度及电解液温度影响比较大，充注气态制冷剂的量差异较大，且需要调节膨胀阀和曲轴箱压力调节阀的开度，很难一次调到目标的冷量，投入的时间成本和人工成本比较大。

[0007] 4. 在一台室外制冷机组带两台蒸发器同时运行时，受管路阻力或膨胀阀开度的影响比较大，很难保证两台蒸发器的制冷量一致，因此在制冷机工作过程中，两台电池系统的电解液温差逐渐变大，影响电池系统的均一性。

发明内容

[0008] 为了解决上述技术问题，本实用新型的技术方案如下：

[0009] 应用于高温电解液的高效换热系统，屏蔽泵的出口分别连接蒸发器A和蒸发器B的进氟铜管，蒸发器A和蒸发器B的出氟铜管连至冷凝器，冷凝器与制冷剂储液罐管道连接，制冷剂储液罐通过铜管连至屏蔽泵的入口，形成制冷系统闭环。

[0010] 进一步的，所述蒸发器A和蒸发器B为管壳式蒸发器。

[0011] 本实用新型与现有技术相比的有益效果是：

[0012] 1. 与压缩机制冷相比，泵驱相变自然冷却系统更节能，同样制冷量情况下，泵的功耗约为压缩机的10%，压缩机制冷能效比COP一般在3以上，泵驱相变自然冷却能效COP在24以上。

[0013] 2. 在泵驱相变冷却系统中，电池电解液温度可以运行在45℃以上，不受压缩机运行工况的限制，使电解液温度运行在电池效率最优的区间。

[0014] 3. 泵驱相变自然冷却机组，到现场管路施工完成后，根据冷量要求充注定量液态

的制冷剂,无需调节阀门开度,不受外在温度影响,提高施工效率。

[0015] 4.一台室外机组同时带两台蒸发器工作,两台蒸发器内电解液存在温差时,在泵驱相变冷却系统下,电解液温度高的换热量大,电解液温度低的换热量小,两者温差逐渐减小,最终两者会趋近于同一目标温度。

附图说明

[0016] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0017] 图1是本实用新型高效换热系统即泵驱相变冷却系统的结构示意图;

[0018] 图2是本实用新型高效换热系统即泵驱相变冷却系统应用于液流电池的示意图;

[0019] 图3是现有技术中传统压缩机冷却系统应用于液流电池的示意图。

[0020] 图中:1.屏蔽泵,2.蒸发器A,3.蒸发器B,4.制冷剂储液罐,5.冷凝器,6.油分离器,7.压缩机,8.气液分离器,9.电堆A,10.正电解液罐A,11.负电解液罐A,12.电堆B,13.正电解液罐B,14.负电解液罐B。

具体实施方式

[0021] 下面通过具体实施例详述本实用新型,但不限制本实用新型的保护范围。如无特殊说明,本实用新型所采用的实验方法均为常规方法,所用实验器材、材料、试剂等均可从商业途径获得。

[0022] 实施例1

[0023] 本方案中,将两台管壳式蒸发器即蒸发器A2和蒸发器B3接入电池系统正极主管路,高温电解液流经壳程,低温制冷剂流经管程,壳程是电池电解液的流道,管程是制冷剂的流道。

[0024] 屏蔽泵1的出口分别连接蒸发器A2和蒸发器B3的进氟铜管,蒸发器A2和蒸发器B3的出氟铜管连至室外冷凝机组,室外冷凝机组铜管连至制冷剂储液罐4,制冷剂储液罐4再使用铜管连至屏蔽泵1的入口,形成制冷系统闭环。

[0025] 钒电池系统正常运行时,电解液温度在48~55℃温度范围内,制冷剂在屏蔽泵1的驱动下流入蒸发器A2和蒸发器B3,吸收电解液热量后由单相变成气液两相状态,两相流体流入室外机组冷凝器5,自然冷却或经风机强制风冷后,由气液两相变为液态,进入制冷剂储液罐4,再由屏蔽泵吸入,打入蒸发器A2和蒸发器B3,如此往复,完成制冷循环。

[0026] 本方案中,蒸发器A2和蒸发器B3、冷凝器5和传统压缩机制冷机组原理一样,驱动制冷剂循环的动力设备,由原来的涡旋式的压缩机7替换为屏蔽泵1,取消了节流部件热力膨胀阀A15和热力膨胀阀B16,增加了制冷剂储液罐4。

[0027] 针对目前的系统,蒸发器A2和蒸发器B3的制冷量范围为10KW~90KW,电功率范围为0.75KW~10KW。

[0028] 实施例2

[0029] 该高效冷却系统在我司混酸电池系统中有应用,测试项目现场实际环境温度在22~30℃之间,换热系统为60KW外机带2台30KW蒸发器同步运行,先用常规压缩机制冷系统测试,待泵驱相变冷却机组就位,改造电池系统继续测试,对比前后测试结果得出以下结论:

[0030] 1.泵驱相变冷却系统更节能。同样制冷工况下,挂表测功耗。

[0031] a. 压缩机制冷机功耗约为20KW

[0032] b. 泵驱相变制冷功耗约为3.8KW。

[0033] 2. 泵驱相变冷却系统, 更适合高温电解液, 有助于提高电池能量效率。

[0034] a. 压缩机制冷系统运行时, 电解液温度运行在40~45℃时, 电池效率为82.4%。

[0035] b. 泵驱相变冷却系统, 电解液温度运行45~50℃时, 电池效率为83.9%, 电解液温度在50~55℃时, 电池直流侧效率为84.3%。

[0036] 3. 泵驱相变冷却系统比压缩机冷却系统施工效率高。

[0037] a. 压缩机制冷系统, 从安装到调试成功厂家三次进厂, 第一次管路施工保压, 待电解液温度升高, 二次进厂加氟调试, 运行一段时间发现制冷量不够, 三次进厂继续调整膨胀阀和曲轴箱压力调节阀开度, 补充制冷剂, 耗费大量时间和费用。

[0038] b. 泵驱相变冷却系统一次管路施工保压, 充注液体制冷剂, 没有其他阀门需要调节, 启动屏蔽泵投入使用。

[0039] 以上所述实施方式仅为本实用新型的优选实施例, 而并非本实用新型可行实施的全部实施例。对于本领域一般技术人员而言, 在不背离本实用新型原理和精神的前提下对其所作出的任何显而易见的改动, 都应当被认为包含在本实用新型的权利要求保护范围之内。

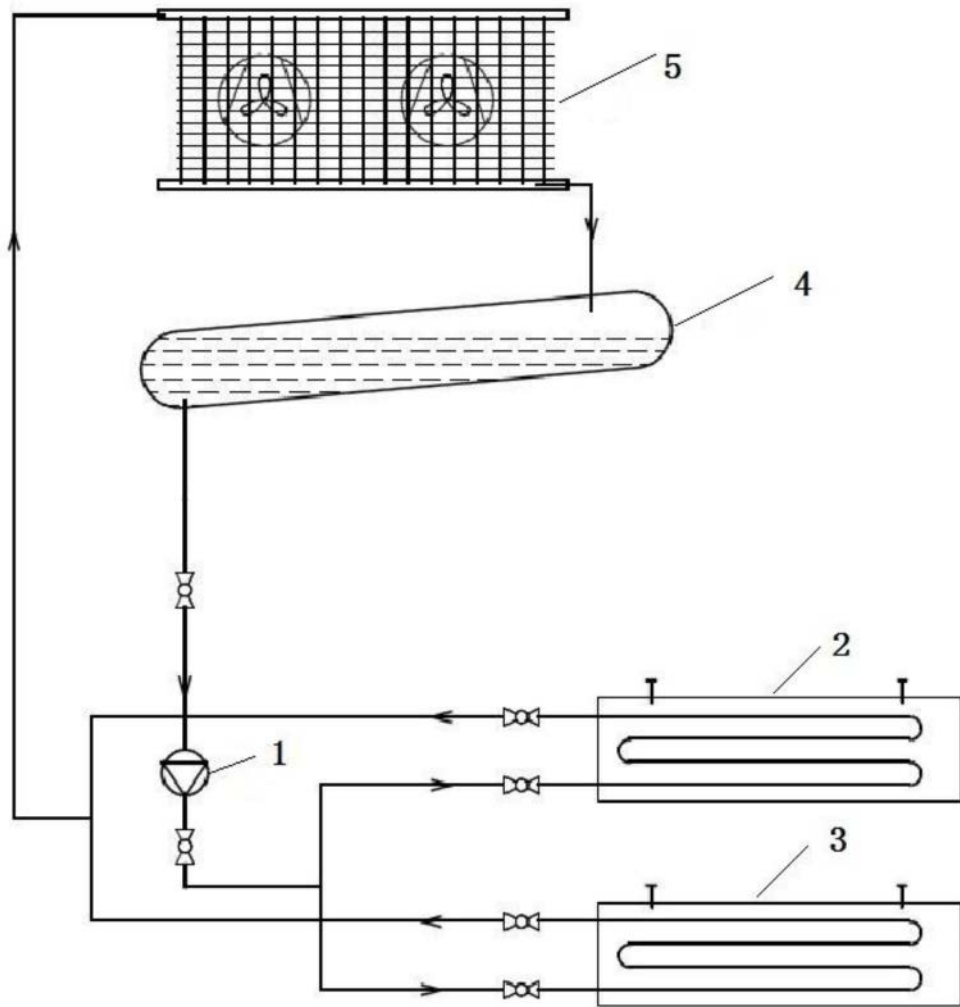


图1

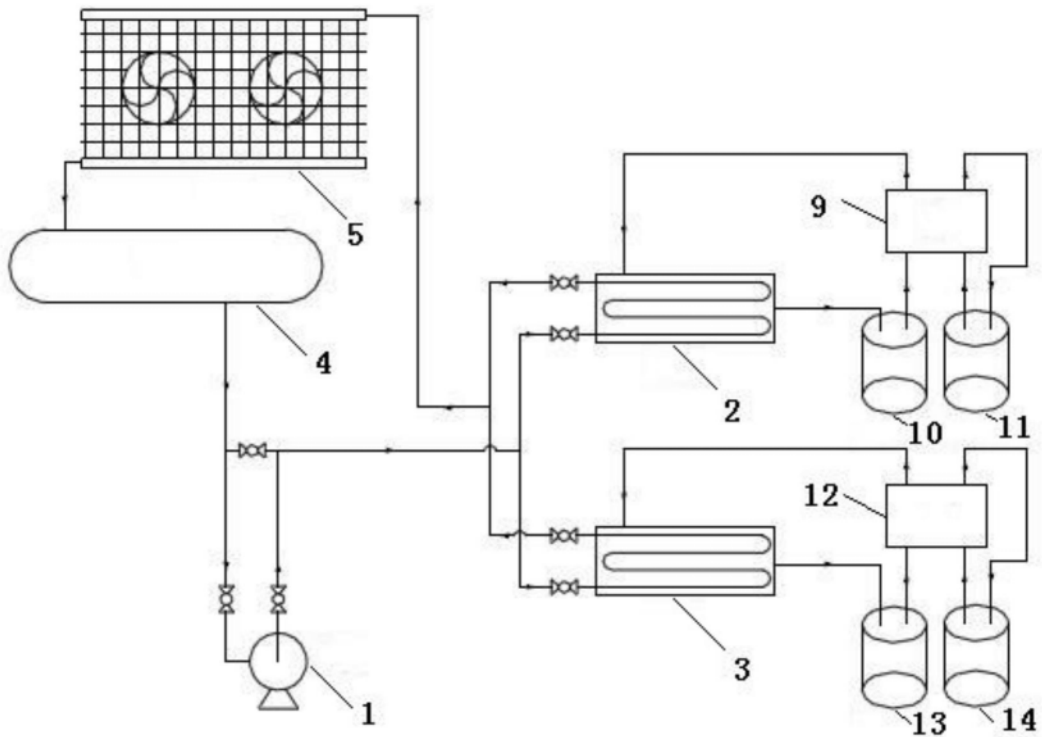


图2

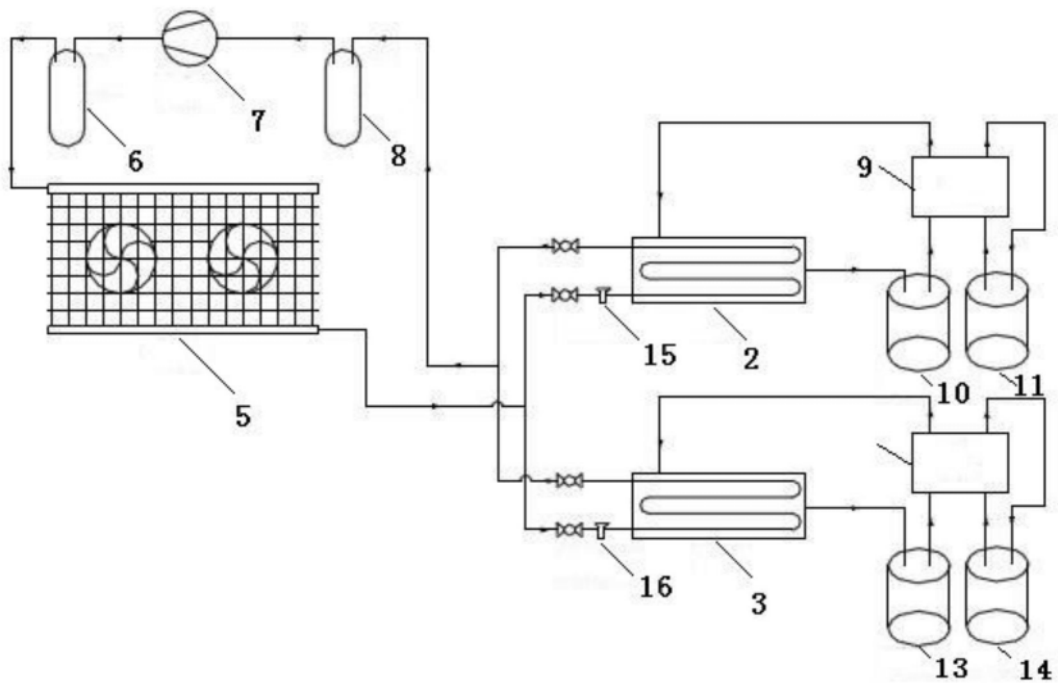


图3