



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108899564 A
(43)申请公布日 2018.11.27

(21)申请号 201810737966.1

(22)申请日 2018.07.06

(71)申请人 江苏普莱墨斯能源科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市张家港保税区
新兴产业育成中心219室

(72)发明人 杨大明

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 王戈

(51)Int.Cl.

H01M 8/04007(2016.01)

H01M 8/04029(2016.01)

H01M 8/18(2006.01)

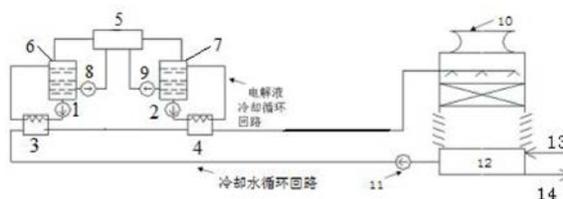
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种兆瓦级储能电站液流电池冷却系统

(57)摘要

本发明公开一种兆瓦级储能电站液流电池冷却系统。该系统包括液流电池、第一电解液冷却循环泵、第二电解液冷却循环泵、第一换热器、第二换热器以及冷却水循环装置；液流电池包括电池堆、第一电解液储罐、第二电解液储罐、第一电解液充放电循环泵以及第二电解液充放电循环泵。第一电解液冷却循环泵、第一换热器以及第一电解液储罐构成第一电解液冷却循环回路；第二电解液冷却循环泵、第二换热器以及第二电解液储罐构成第二电解液冷却循环回路；第一换热器、第二换热器以及冷却水循环装置构成冷却水循环回路。本发明通过两个冷却循环回路代替了制冷空调，提高了储能电站的充放电效率，降低了热管理系统的能耗、设备投资和检修维护成本。



CN 108899564 A

1. 一种兆瓦级储能电站液流电池冷却系统,其特征在于,所述系统包括液流电池、第一电解液冷却循环泵、第二电解液冷却循环泵、第一换热器、第二换热器以及冷却水循环装置;所述液流电池包括电池堆、第一电解液储罐、第二电解液储罐、第一电解液充放电循环泵以及第二电解液充放电循环泵;

所述第一电解液储罐、所述第一电解液充放电循环泵以及所述电池堆构成第一电解回路;

所述第二电解液储罐、所述第二电解液充放电循环泵以及所述电池堆构成第二电解回路;

所述第一电解液冷却循环泵、所述第一换热器以及所述第一电解液储罐构成第一电解液冷却循环回路;

所述第二电解液冷却循环泵、所述第二换热器以及所述第二电解液储罐构成第二电解液冷却循环回路;

所述第一换热器、所述第二换热器以及所述冷却水循环装置构成冷却水循环回路。

2. 根据权利要求1所述的冷却系统,其特征在于,所述冷却水循环装置包括冷却塔、冷却水泵以及冷却水箱;所述冷却水箱设在所述冷却塔的下方,所述冷却水箱上设置有进水口和出水口;所述冷却水泵设置在所述第一换热器与所述冷却水箱之间,所述冷却塔与所述第二换热器连接。

3. 根据权利要求2所述的冷却系统,其特征在于,所述冷却塔的顶部设置有风扇。

4. 根据权利要求1所述的冷却系统,其特征在于,所述第一电解液储罐以及所述第二电解液储罐的容积为1000升。

5. 根据权利要求1所述的冷却系统,其特征在于,所述液流电池的功率为25KW/125Wh。

一种兆瓦级储能电站液流电池冷却系统

技术领域

[0001] 本发明涉及液流电池领域,特别是涉及一种兆瓦级储能电站液流电池冷却系统。

背景技术

[0002] 液流电池具有容量高、循环寿命长的特点,非常适用于大规模、长周期、高功率的兆瓦级储能电站的应用场景。随着可再生能源比例不断提高和分布式智慧能源系统迅速发展,液流电池将很快迎来一个繁荣发展期。

[0003] 目前适合兆瓦级储能电站的液流电池主要有钒液流电池和锌溴液流电池。由于钒液流电池和锌溴液流电池的充放电效率约为75~80%,也就是说有20~25%的电能将转变为热能,以1兆瓦(MW,以下同)的储能电站计算,电能将转变为热能的功率为0.20~0.25MW,也就是200~250KW,这部分热量很大,需要有可靠的散热系统对该热量进行管理,以保障系统正常运行。

[0004] 已有的热管理解决方案,是在每个25KW/125KWh的液流电池机壳内部都配置有一个热管理子系统,具体为一台制冷空调。制冷空调通电后,制冷系统内制冷剂的低压蒸汽被压缩机吸入并压缩为高压蒸汽后排至冷凝器,液流电池机壳内部的空气不断循环流动,达到降低机壳内部温度的目的。

[0005] 以制冷空调来控制液流电池充放电过程中产生的大量热量,有如下缺点:

[0006] 1、制冷空调数量多,设备成本大,投资高。

[0007] 2、额外增加制冷空调的耗,降低储能电站的充放电效率。

[0008] 3、制冷空调的使用寿命一般只有10~15年,到期需要更换制冷空调。另外运行中需要定期(1~2年)添加制冷剂,大幅增加储能电站的检修和维护成本。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种兆瓦级储能电站液流电池冷却系统,提高储能电站的充放电效率,降低热管理系统的能耗、设备投资和检修和维护成本。

[0010] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0011] 一种兆瓦级储能电站液流电池冷却系统,所述系统包括液流电池、第一电解液冷却循环泵、第二电解液冷却循环泵、第一换热器、第二换热器以及冷却水循环装置;所述液流电池包括电池堆、第一电解液储罐、第二电解液储罐、第一电解液充放电循环泵以及第二电解液充放电循环泵;

[0012] 所述第一电解液储罐、所述第一电解液充放电循环泵以及所述电池堆构成第一电解回路;

[0013] 所述第二电解液储罐、所述第二电解液充放电循环泵以及所述电池堆构成第二电解回路;

[0014] 所述第一电解液冷却循环泵、所述第一换热器以及所述第一电解液储罐构成第一电解液冷却循环回路;

[0015] 所述第二电解液冷却循环泵、所述第二换热器以及所述第二电解液储罐构成第二电解液冷却循环回路；

[0016] 所述第一换热器、所述第二换热器以及所述冷却水循环装置构成冷却水循环回路。

[0017] 可选的，所述冷却水循环装置包括冷却塔、冷却水泵以及冷却水箱；所述冷却水箱设在所述冷却塔的下方，所述冷却水箱上设置有进水口和出水口；所述冷却水泵设置在所述第一换热器与所述冷却水箱之间，所述冷却塔与所述第二换热器连接。

[0018] 可选的，所述冷却塔的顶部设置有风扇。

[0019] 可选的，所述第一电解液储罐以及所述第二电解液储罐的容积为1000升。

[0020] 可选的，所述液流电池的功率为25KW/125Wh。

[0021] 与现有技术相比，本发明具有以下技术效果：液流电池充放电过程中产生的热量，会传递到电解液中，本发明采用2个冷却循环回路，将电解液中的热量排到自然环境中。第一电解液冷却循环泵、换热器以及电解液储罐构成电解液冷却循环回路，将电解液中的热量传递到冷却水中。换热器以及冷却水循环装置构成冷却水循环回路，冷却水通过冷却水循环回路，将冷却水中的热量排到自然环境中。本发明通过两个冷却循环回路代替传统方法中的制冷空调，提高了储能电站的充放电效率，降低了热管理系统的能耗、设备投资和检修和维护成本。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明实施例兆瓦级储能电站液流电池冷却系统的结构示意图；

[0024] 图2为钒液流电池工作原理图；

[0025] 图3为锌溴液流电池工作原理图。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0028] 图1为本发明实施例兆瓦级储能电站液流电池冷却系统的结构示意图；图2为钒液流电池工作原理图；图3为锌溴液流电池工作原理图。

[0029] 如图2所示，钒液流电池其工作原理是通过采用不同价态的钒离子溶液分别作为正负极活性物质，通过外接泵把溶液从储液槽压入电池堆体内完成电化学反应，之后溶液又回到储液槽，液态的活性物质不断循环流动。钒电池的充放电效率约为75%。

[0030] 如图3所示, 锌溴液流电池的电解质溶液存储在电池外部的电解液储罐中, 电池内部正负极之间由微孔膜分隔成彼此相互独立的两室(正极侧与负极侧), 电池工作时正负极电解液由各自的动力泵强制在储液罐和电池构成的闭合回路中进行循环流动。锌溴液流电池的充放电效率约为80%。

[0031] 由于钒液流电池和锌溴液流电池的充放电效率约为75~80%, 也就是说有20~25%的电能将转变为热能, 以1兆瓦(MW, 以下同)的储能电站计算, 电能将转变为热能的功率为0.20~0.25MW, 也就是200~250KW, 这部分热量很大, 需要有可靠的散热系统对该热量进行管理, 以保障系统正常运行。

[0032] 为了提高储能电站的充放电效率, 降低热管理系统的能耗、设备投资和检修和维护成本, 本发明提供了一种兆瓦级储能电站液流电池冷却系统。

[0033] 如图1所示, 所述系统包括液流电池、第一电解液冷却循环泵1、第二电解液冷却循环泵2、第一换热器3、第二换热器4以及冷却水循环置。所述液流电池的功率为25KW/125Wh, 所述液流电池包括电池堆5、第一电解液储罐6、第二电解液储罐7、第一电解液充放电循环泵8以及第二电解液充放电循环泵9。所述第一电解液储罐6以及所述第二电解液储罐7的容积为1000升。所述冷却水循环装置包括冷却塔10、冷却水泵11以及冷却水箱12; 所述冷却水箱12设在所述冷却塔10的下方, 所述冷却水箱12上设置有进水口13和出水口14; 所述冷却水泵11设置在所述第一换热器3与所述冷却水箱12之间, 所述冷却塔10与所述第二换热器4连接。

[0034] 所述第一电解液储罐6、所述第一电解液充放电循环泵8以及所述电池堆5构成第一电解回路; 所述第二电解液储罐7、所述第二电解液充放电循环泵9以及所述电池堆5构成第二电解回路。

[0035] 所述第一电解液冷却循环泵1、所述第一换热器3以及所述第一电解液储罐6构成第一电解液冷却循环回路; 所述第二电解液冷却循环泵2、所述第二换热器4以及所述第二电解液储罐7构成第二电解液冷却循环回路。每个液流电池有1~2个电解液储罐, 对每个储罐设置1个小型的电解液冷却循环回路, 将电解液中的热量传递到冷却水中。

[0036] 具体工作过程为: 电解液冷却循环泵工作, 产生流动压头, 将电解液在电解液储罐和换热器中循环流动, 同时冷却水也通过换热器, 在换热器中, 电解液和冷却水发生换热过程, 将电解液中的热量传递到冷却水中。

[0037] 所述第一换热器3、所述第二换热器4以及所述冷却水循环装置构成冷却水循环回路。冷却水通过冷却水回路, 将冷却水中的热量排到自然环境中。

[0038] 具体工作过程为: 冷却水泵11工作, 产生流动压头, 将冷却水在换热器、冷却水箱、冷却塔中循环流动。在冷却塔中, 冷却水从上往下流动, 落入冷却水箱中。空气由下往上流动, 两者通过对流换热发生换热过程, 将冷却水中的热量传递到空气中, 空气则排放到自然环境中。冷却塔中的空气流动所需要的压头, 由设置在冷却塔顶部的一个风扇(图中未示)提供。在这个换热过程中, 少量的冷却水会蒸发到空气中, 所以需要定期通过进水口13补充水, 并定期从出水口14排出污水。

[0039] 根据本发明提供的具体实施例, 本发明公开了以下技术效果:

[0040] 本发明采用2个冷却循环回路, 将电解液中的热量排到自然环境中。第一电解液冷却循环泵、换热器以及电解液储罐构成电解液冷却循环回路, 将电解液中的热量传递到冷

却水中。换热器以及冷却水循环装置构成冷却水循环回路,冷却水通过冷却水循环回路,将冷却水中的热量排到自然环境中。本发明通过两个冷却循环回路代替传统的方法中的制冷空调,提高了储能电站的充放电效率,降低了热管理系统的能耗、设备投资和检修和维护成本。

[0041] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

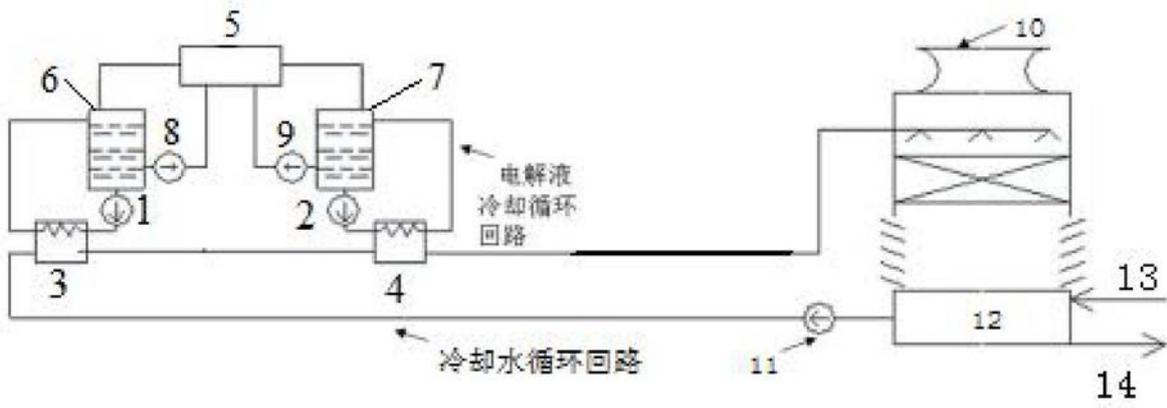


图1

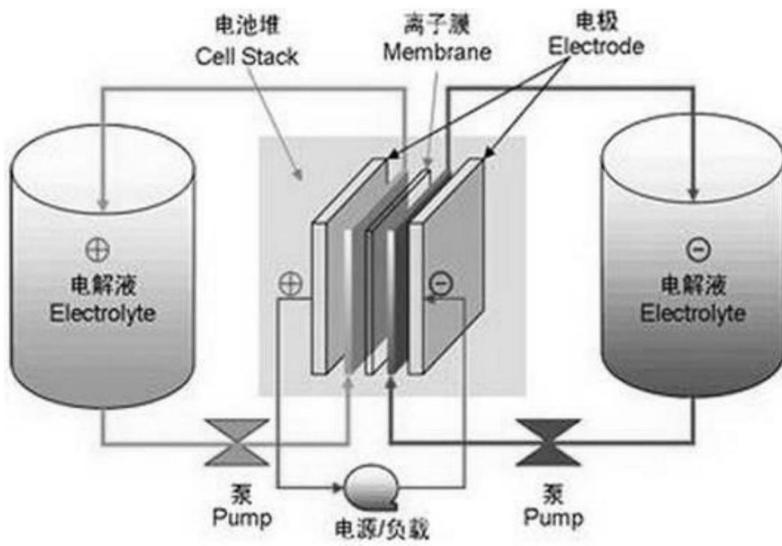


图2

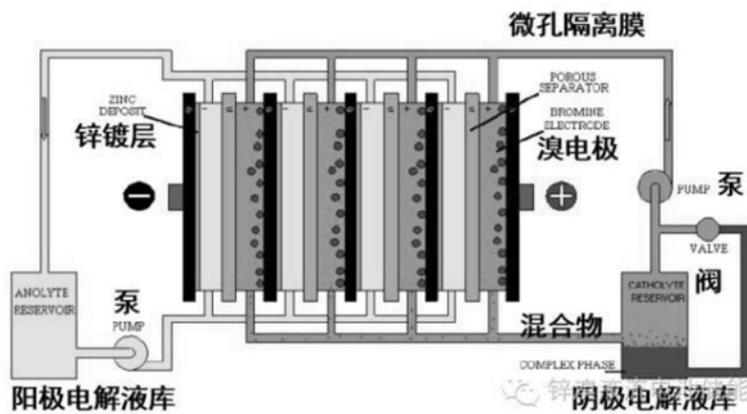


图3