



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221684521 U

(45) 授权公告日 2024. 09. 10

(21) 申请号 202323227846.2

(22) 申请日 2023.11.27

(73) 专利权人 东方电气集团东方锅炉股份有限公司

地址 643001 四川省自贡市自流井区五星街黄桷坪路150号整楼

(72) 发明人 彭俊 季敏东 李有霞

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

专利代理师 黎飞

(51) Int. Cl.

F22B 1/28 (2006.01)

F22B 37/02 (2006.01)

F22B 37/10 (2006.01)

F22B 37/22 (2006.01)

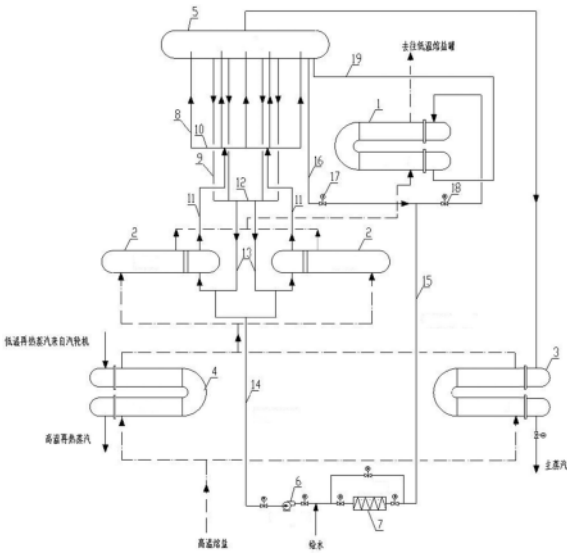
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种光热电站蒸发系统

(57) 摘要

本实用新型涉及光热电站技术领域,公开了一种光热电站蒸发系统,包括依次连通的汽包、蒸发器、预热器,预热器与汽包连通。本实用新型解决了现有技术存在的管板热应力大、预热不均匀、操作复杂等问题。



1. 一种光热电站蒸发系统,其特征在于,包括依次连通的汽包(5)、蒸发器(2)、预热器(1)、外部循环泵(6)、电加热器(7)、上升管(8)、下降管(9),预热器(1)与汽包(5)连通;
汽包(5)、蒸发器(2)、外部循环泵(6)、电加热器(7)、预热器(1)依次连通;
汽包(5)、蒸发器(2)通过上升管(8)连通,汽包(5)、蒸发器(2)通过下降管(9)连通;
预热器(1)为发卡式换热器。
2. 根据权利要求1所述的一种光热电站蒸发系统,其特征在于,蒸发器(2)上设置有蒸发器入口母管(13),蒸发器入口母管(13)上或蒸发器(2)上设置有启动循环管路(14),启动循环管路(14)将外部循环泵(6)、电加热器(7)连通;预热器(1)上设置有预热器入口管路(15),预热器入口管路(15)将电加热器(7)、预热器(1)连通。
3. 根据权利要求2所述的一种光热电站蒸发系统,其特征在于,汽包(5)液位以下设置有饱和水抽混管路(16),饱和水抽混管路(16)与预热器入口管路(15)连通。
4. 根据权利要求3所述的一种光热电站蒸发系统,其特征在于,上升管(8)连接有上升管分配集箱(10),蒸发器(2)上设置有蒸发器出口母管(11),蒸发器出口母管(11)与上升管(8)通过上升管分配集箱(10)连通。
5. 根据权利要求4所述的一种光热电站蒸发系统,其特征在于,下降管(9)连接有下降管汇集集箱(12),下降管(9)与蒸发器入口母管(13)通过下降管汇集集箱(12)连通。
6. 根据权利要求1所述的一种光热电站蒸发系统,其特征在于,还包括过热器(3)、再热器(4),过热器(3)、再热器(4)、蒸发器(2)依次连通。
7. 根据权利要求6所述的一种光热电站蒸发系统,其特征在于,过热器(3)、再热器(4)均为发卡式换热器。
8. 根据权利要求1至7任一项所述的一种光热电站蒸发系统,其特征在于,蒸发器(2)为U形管换热器或发卡式换热器。

一种光热电站蒸发系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光热电站技术领域,具体是一种光热电站蒸发系统。

背景技术

[0002] 蒸发系统是光热电站的重要子系统,起着使用熔盐加热给水产生蒸汽的重要作用。常规蒸发系统中预热器多为U形管换热器,管板被分为上、下两个部分,分别与管侧的出口和进口介质接触。由于管板温度接近于管内介质的温度,使得管板上、下两部分存在温度差,管内介质进、出口温差越大,则管板上、下部分的温差就越大。随着光热电站运行经验的积累,对蒸发系统的操作灵活性有了更高要求,预热器给水的进口温度越来越低,使得预热器水侧进、出口温差越来越大,增大了管板热应力,管板特别是管子与管板的封口焊有失效风险。

[0003] 常规蒸发系统的水侧预热流程为:使用外部循环泵从汽包抽水,经过电加热器加热后分为两路,一路去往蒸发器,进而通过上升管和下降管回到汽包;另一路则进入预热器,进而回到汽包。在蒸发系统布置中,汽包布置高度高于蒸发器,汽包与蒸发器之间通过上升管和下降管连接。在上述流程中,给水进入蒸发器后,可沿上升管和下降管向上流动去往汽包。通过上升管前需经过换热管,而通过下降管则不需要经过换热管,由于换热管阻力相比于上升管和下降管阻力更大的原因,使得通过上升管与通过下降管的流量差距较大,容易导致预热不均匀,预热时间长。此外,系统预热时需要分别预热预热器和蒸发器,操作复杂。

实用新型内容

[0004] 为克服现有技术的不足,本实用新型提供了一种光热电站蒸发系统,解决现有技术存在的管板热应力大、预热不均匀、操作复杂等问题。

[0005] 本实用新型解决上述问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种光热电站蒸发系统,包括依次连通的汽包、蒸发器、预热器,预热器与汽包连通。

[0007] 作为一种优选的技术方案,还包括外部循环泵、电加热器,汽包、蒸发器、外部循环泵、电加热器、预热器依次连通。

[0008] 作为一种优选的技术方案,蒸发器上设置有蒸发器入口母管,蒸发器入口母管上或蒸发器上设置有启动循环管路,启动循环管路将外部循环泵、电加热器连通;预热器上设置有预热器入口管路,预热器入口管路将电加热器、预热器连通。

[0009] 作为一种优选的技术方案,汽包液位以下设置有饱和水抽混管路,饱和水抽混管路与预热器入口管路连通。

[0010] 作为一种优选的技术方案,还包括上升管、下降管,汽包、蒸发器通过上升管连通,汽包、蒸发器通过下降管连通。

[0011] 作为一种优选的技术方案,上升管连接有上升管分配集箱,蒸发器上设置有蒸发

器出口母管,蒸发器出口母管与上升管通过上升管分配集箱连通。

[0012] 作为一种优选的技术方案,下降管连接有下降管汇集集箱,下降管与蒸发器入口母管通过下降管汇集集箱连通。

[0013] 作为一种优选的技术方案,还包括过热器、再热器,过热器、再热器、蒸发器依次连通。

[0014] 作为一种优选的技术方案,预热器、过热器、再热器均为发卡式换热器。

[0015] 作为一种优选的技术方案,蒸发器为U形管换热器或发卡式换热器。

[0016] 本实用新型相比于现有技术,具有以下有益效果:

[0017] (1) 本实用新型预热器为发卡式换热器,该型换热器的管侧进口管箱与出口管箱分开设置,避免了管侧进、出口介质与同一管板接触,进而导致管板热应力大的问题;

[0018] (2) 本实用新型水侧循环预热时,上升管与下降管中的水均向下流动,由于汽包布置高度一般高于蒸发器十几米,使得水向下流动的推动力较大。尽管水经过上升管向下流动时要经过蒸发器换热管,使得其阻力比经过下降管时的阻力大,但该阻力差与向下流动的推动力相比非常小;因此,蒸发器、上升管和下降管的预热非常均匀;

[0019] (3) 本实用新型蒸发器与预热器处于同一预热循环回路中,可实现蒸发器与预热器同时预热,简化了预热操作。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型所述的一种光热电站蒸发系统运行流程图;

[0021] 图2为本实用新型所述的一种光热电站蒸发系统预热流程图。

[0022] 附图中标记及其相应的名称:1、预热器,2、蒸发器,3、过热器,4、再热器,5、汽包,6、外部循环泵,7、电加热器,8、上升管,9下降管,10、上升管分配集箱,11、蒸发器出口母管,12、下降管汇集集箱,13、蒸发器入口母管,14、启动循环管路,15、预热器入口管路,16、饱和水抽混管路,17、第一阀门,18、第二阀门,19、预热器出口管路。

具体实施方式

[0023] 下面结合实施例及附图,对本实用新型作进一步的详细说明,但本实用新型的实施方式不限于此。

[0024] 实施例1

[0025] 如图1至图2所示,本实用新型的目的是提供一种光热电站蒸发系统,它能解决预热器管板热应力大的问题,能提升蒸发系统运行灵活性;它能同时预热预热器和蒸发器,且预热更加均匀。

[0026] 本实用新型提供了一种光热电站蒸发系统,由预热器、蒸发器、过热器、再热器、汽包、外部循环泵、电加热器及管道组成。预热器、过热器、再热器均为发卡式换热器,蒸发器为U形管换热器或发卡式换热器。在汽包与蒸发器之间通过上升管和下降管相连接,设有上升管分配集箱用以蒸发器出口母管与多根上升管的连接,设有下降管汇集集箱用以多根下降管与蒸发器入口母管的连接。在蒸发器入口母管上或蒸发器上设置启动循环管路与外部循环泵和电加热器连接,设置预热器入口管路将电加热器与预热器相连接,形成汽包→蒸发器→外部循环泵→电加热器→预热器→汽包的启动循环。在汽包液位以下设置饱和水抽

混管路与预热器入口管路相连接。在给水温度较低时,该管路可用于从汽包抽取饱和水与给水混合以提高进入预热器的给水温度,防止过低的给水去往预热器导致熔盐凝固。在低负荷工况下,该管路可作为预热器水侧旁路,让给水直接进入汽包避免给水在预热器内汽化。

[0027] 本实用新型中,预热循环流程:汽包中的水向下分两路流动,一路经过上升管、上升管分配集箱、蒸发器;另一路经过下降管及下降管汇集集箱,两路水汇集后去往外部循环泵,经过外部循环泵的推动流经电加热器,被加热后去往预热器并回流入汽包,如此循环加热。

[0028] 本实用新型中,设置抽混管路,可抽取汽包内的饱和水与给水混合来提升进入预热器的给水温度。

[0029] 实施例2

[0030] 如图1至图2所示,作为实施例1的进一步优化,在实施例1的基础上,本实施例还包括以下技术特征:

[0031] 本实用新型提供了一种光热电站蒸发系统,由预热器1、蒸发器2、过热器3、再热器4、汽包5、外部循环泵6、电加热器7及管道组成。预热器1、过热器3、再热器4均为发卡式换热器,蒸发器2为U形管换热器或发卡式换热器。在汽包5与蒸发器2之间通过上升管8和下降管9,设有上升管分配集箱10用以蒸发器出口母管11与多根上升管8的连接,设有下降管汇集集箱12用以多根下降管9与蒸发器入口母管13的连接。在蒸发器入口母管13上或蒸发器2上设置启动循环管路14与外部循环泵6和电加热器7连接,设置预热器入口管路15将电加热器7与预热器1相连接,形成汽包5→蒸发器2→外部循环泵6→电加热器7→预热器1→汽包5的启动循环。在汽包5液位以下设置饱和水抽混管路16与预热器入口管路15相连接。

[0032] 预热时,往预热器1、蒸发器2管侧注满水,并使汽包5液位处于正常液位。汽包5中的水向下分两路流动,一路经过上升管8、上升管分配集箱10、蒸发器2;另一路经过下降管9及下降管汇集集箱12,两路水汇集后去往外部循环泵6,经过外部循环泵6的推动流经电加热器7,被加热后去往预热器1并回流入汽包5,如此循环加热。

[0033] 系统进盐后,为防止给水温度过低导致预热器内熔盐凝固,可通过饱和水抽混管路16抽取汽包5内的饱和水与给水混合来提升进入预热器的给水温度。

[0034] 正常运行时,熔盐在各换热器的壳侧流动,流经过热器3和再热器4后汇集,再依次流过蒸发器2、预热器1。水在各换热器的管侧流动,经过预热器1后,经预热器出口管路19进入汽包5,然后经过下降管9进入蒸发器2,被加热部分汽化后,汽水混合物经过上升管8进入汽包5进行汽水分离。饱和蒸汽进入过热器3被进一步加热成过热蒸汽后进入汽轮机做功。

[0035] 低负荷工况时,由于流量大幅减少,传热负荷大大降低,但预热器1的换热面积并无变化,如果给水进入预热器,部分水将被加热汽化,可能导致系统运行的不稳定。此时,可关闭第二阀门18,开启第一阀门17,形成预热器水侧旁路,给水可通过预热器入口管路15、饱和水抽混管路16进入汽包5,从而避免给水进入预热器在预热器内被加热汽化。

[0036] 如上所述,可较好地实现本实用新型。

[0037] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制,依据本实用新型的技术实质,在本实用新型的精神和原则之内,对以上实施例所作的任何简单的修改、等同替换与改进等,均仍属于本实用新型技术方案的保护范围之内。

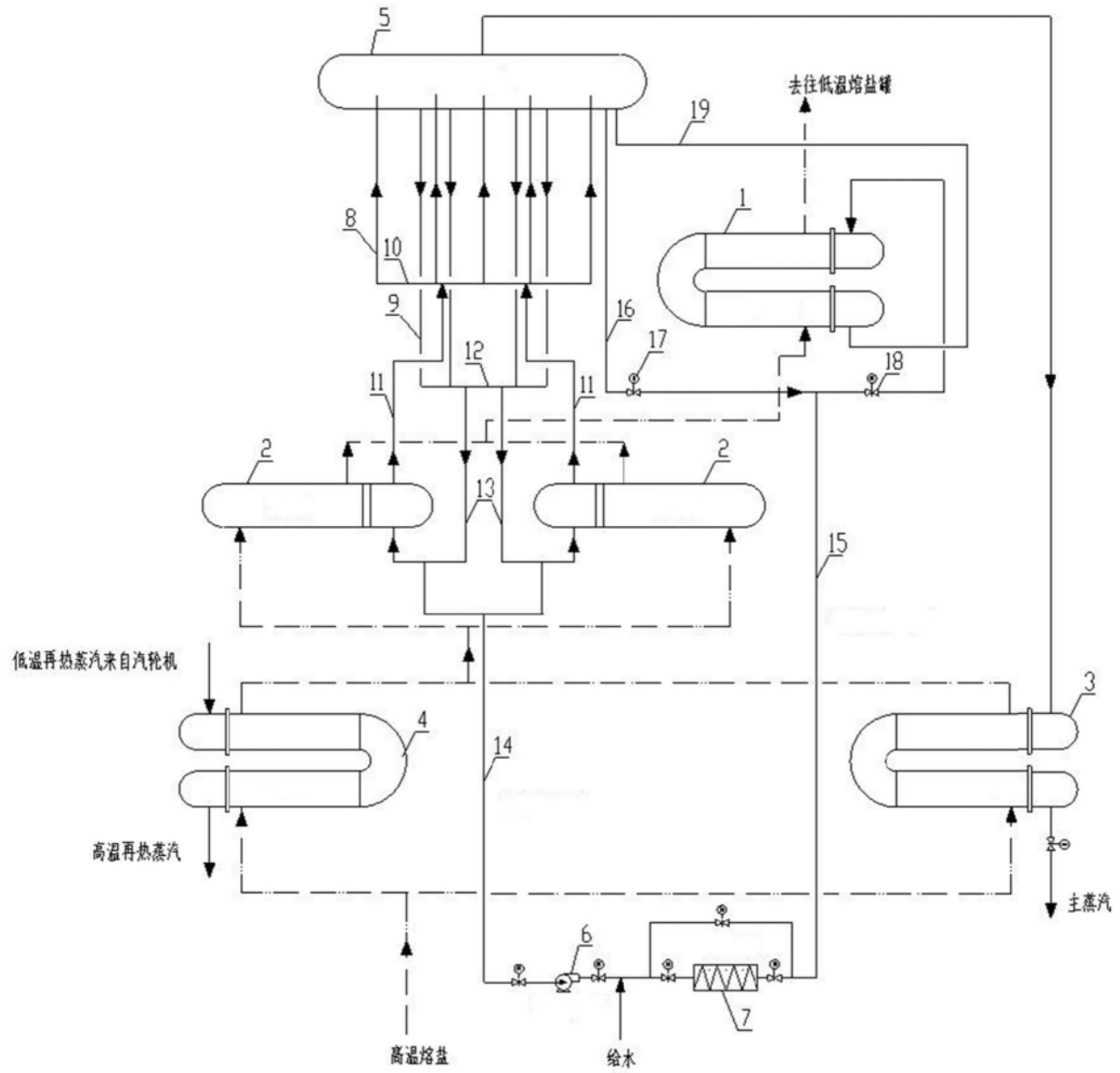


图1

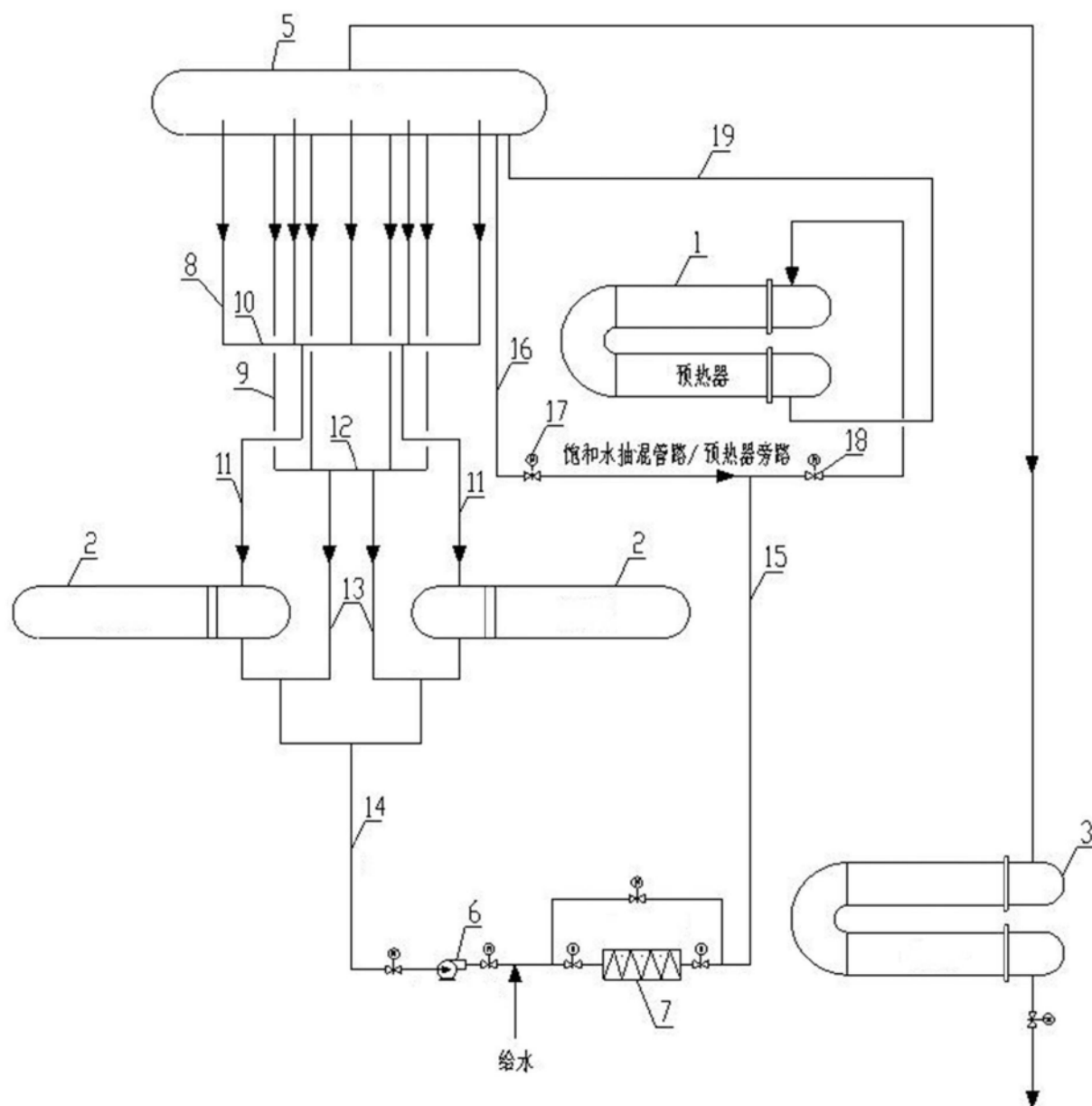


图2