



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206755129 U

(45)授权公告日 2017.12.15

(21)申请号 201720982653.3

(22)申请日 2017.08.08

(73)专利权人 北京尤科恩环保工程有限公司  
地址 101101 北京市通州区北苑155号2-16  
幢

(72)发明人 乔秀丽 王艳平 何立荣 沈青  
詹仰东 崔金峰

(74)专利代理机构 北京中创阳光知识产权代理  
有限责任公司 11003  
代理人 张希宇

(51)Int.Cl.  
F22B 1/18(2006.01)  
F22D 1/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

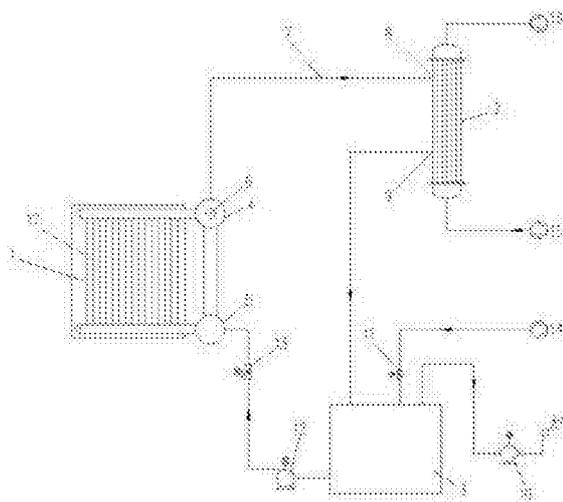
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

### (54)实用新型名称

一种利用锅炉烟气余热的蒸汽发生装置

### (57)摘要

本实用新型公开了一种利用锅炉烟气余热的蒸汽发生装置,该装置包括:烟道换热器、蒸汽加热器、蒸汽冷凝水箱和介质水;其中,所述烟道换热器设置在锅炉烟气的排放通道内,烟气换热器上设置有与换热管连接的蒸汽发生器和下集水箱,所述蒸汽发生器通过蒸汽管路与所述蒸汽加热器的蒸汽入口连接,蒸汽加热器的冷凝水出口与所述蒸汽冷凝水箱的冷凝水入口连接,蒸汽冷凝水箱的冷凝水出口通过水泵与所述下集水箱连接形成介质水的循环回路,所述蒸汽加热器上还设置有与蒸汽换热的冷却管路,所述冷却管路的出口端与需热设备连接。本实用新型利用水在形态改变时吸热放热的物理特点,以蒸汽作为烟道换热器与蒸汽加热器之间的介质来传递热量,提高了换热效率。



1. 一种利用锅炉烟气余热的蒸汽发生装置,其特征在于,该装置包括:烟道换热器、蒸汽加热器、蒸汽冷凝水箱和介质水;其中,所述烟道换热器设置在锅炉烟气的排放通道内,烟气换热器上设置有与换热管连接的蒸汽发生器和下集水箱,所述蒸汽发生器通过蒸汽管路与所述蒸汽加热器的蒸汽入口连接,蒸汽加热器的冷凝水出口与所述蒸汽冷凝水箱的冷凝水入口连接,蒸汽冷凝水箱的冷凝水出口通过水泵与所述下集水箱连接形成介质水的循环回路,所述蒸汽加热器上还设置有与蒸汽换热的冷却管路,所述冷却管路的出口端与需热设备连接。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述换热回路上连接有使蒸汽于真空环境下工作抽真空设备。

3. 如权利要求2所述的装置,其特征在于,所述抽真空设备为真空泵,所述真空泵与所述蒸汽冷凝水箱连接。

4. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述蒸汽冷凝水箱上设置有所述介质水的补水管路,所述补水管路上设置有第一控制阀。

5. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述蒸汽冷凝水箱与所述下集水箱连接的管路上设置有冷凝水泵和用于控制所述蒸汽发生器水位的第二控制阀。

6. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述蒸汽发生器上设置有视镜。

7. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述冷却管路内的冷却介质为水。

8. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述需热设备为锅炉的预热水箱或火电厂中其他需要热能的设备。

## 一种利用锅炉烟气余热的蒸汽发生装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及火电厂烟气余热利用的技术领域,尤其是一种利用锅炉烟气余热的蒸汽发生装置。

### 背景技术

[0002] 目前火力发电生产过程是根据朗肯循环原理进行的,在热、功、电进行转换的过程中,存在着较大的热量损失。在能量转换的整个过程中,由燃料燃烧放出的所有热量中仅有35%左右最终转化为可利用的电能,其它的60%左右的能量是在汽轮机冷端冷源以及锅炉的排烟散失到周围环境中,而这其中锅炉的排烟热损失是锅炉的主要热量损失源。据统计,在火力发电厂中,排烟损失是锅炉各项热损失中最大的一项,一般约为5%-12%,占锅炉热损失的60%-70%。影响排烟热损失的主要因素是排烟温度,一般情况下,排烟温度每增加10℃,排烟热损失增加0.6%-1%,相应多耗煤1.2%-2.4%。一般电站锅炉的设计排烟温度在120-140℃左右,在我国,有大批运行机组的锅炉排烟温度偏高,很多高于设计值20-30℃,有的甚至接近200℃。

[0003] 锅炉的排烟温度过高,造成了火力发电厂的煤消耗量的增加。研究表明,若排烟热量直接被锅炉利用,排烟温度降低22℃,锅炉效率就会提高1%。此外,锅炉排烟温度上升,还会导致电除尘器除尘效率下降,造成脱硫工艺水耗水量的增加,增加脱硫系统的运行成本。因此,从节能减排和经济性两方面考虑,进一步降低排烟温度,对排烟余热进行深度利用都是目前电站锅炉节能减排技术发展的必然选择。

[0004] 近几年来,根据实际的情况,电力行业提出了许多有益和实用的方法,来利用电站锅炉的排烟热量,在节约能源的同时也降低电站的生产成本。在这种情况下,应用低温省煤器作为一个有效的方法,开始为人们所广泛利用。根据余热利用用途的不同,它以电站的凝结水或供热网水,作为冷却水,通过在锅炉尾部除尘器前或湿法脱硫吸收塔入口装设烟气余热回收装置,在回收锅炉低温烟气热量的同时,不仅降低了烟气温度和排烟损失,同时节约了脱硫过程中的耗水量,提高了效率,起到了很好的效果。

[0005] 目前国内已有不少燃煤电厂进行了低温省煤器的安装和改造工作,在实际应用中,发现低温省煤器设置在烟气下游不同布置位置给除尘、脱硫等设备带来较大影响。近两年来低温省煤器技术领域出现工程实际先行于基础研究的态势,实际工程中很多电厂选择将低温省煤器布置在空预器后除尘器前的烟道上,但不少工程上马后发现低温省煤器存在较为严重的腐蚀、磨损和积灰问题,严重的甚至造成低温省煤器泄漏,给电厂的安全经济运行带来极大风险。在此背景下,研究低温省煤器和各种除尘器的综合配置,确定最佳技术低温省煤器配置方案,尤其是研究低温省煤器在除尘器出口设置的技术方案,对于进一步指导火电厂节能减排技术改造,特别是对于当前燃煤机组超低排放背景下的综合达标改造都是至关重要的。

[0006] 在实际应用中,余热回收利用是有一定难度的,当使用常规换热器进行换热时,由于锅炉受热面中烟气与工质之间的传热温差的减小,需要增加传热面积,因此需要布置较

多的换热管,这会造成一系列的后续问题,包括动力的增加、管道的阻力消耗以及成本增多。同时,排烟温度的设置也较为重要,排烟温度较高,余热利用的效果不明显,而如果排烟温度设置过低,可能会造成受热面的壁温低于酸露点温度,从而引起烟气中硫酸蒸汽的凝结,导致受热面金属的严重腐蚀,对锅炉安全运行造成重大影响。同时低温省煤器的换热在烟气\水之间进行,锅炉低温烟气余热利用效率低。

### 实用新型内容

[0007] 针对现有技术中存在的问题,本实用新型的目的在于提供一种利用锅炉烟气余热的蒸汽发生装置,以烟气余热作为热源将换热介质水加热成蒸汽,再将蒸汽冷凝时释放的热量与需热设备进行热交换,利用蒸汽的汽化潜热,提高换热效率,从而达到充分利用烟气余热的目的,同时解决了设备投资大,能耗高,烟道换热器低温腐蚀的问题。

[0008] 为了实现上述目的,本实用新型的具体方案如下:

[0009] 一种利用锅炉烟气余热的蒸汽发生装置,该装置包括:烟道换热器、蒸汽加热器、蒸汽冷凝水箱和介质水;其中,所述烟道换热器设置在锅炉烟气的排放通道内,烟气换热器上设置有与换热管连接的蒸汽发生器和下集水箱,所述蒸汽发生器通过蒸汽管路与所述蒸汽加热器的蒸汽入口连接,蒸汽加热器的冷凝水出口与所述蒸汽冷凝水箱的冷凝水入口连接,蒸汽冷凝水箱的冷凝水出口通过水泵与所述下集水箱连接形成介质水的循环回路,所述蒸汽加热器上还设置有与蒸汽换热的冷却管路,所述冷却管路的出口端与需热设备连接。

[0010] 进一步,所述换热回路上连接有使蒸汽于真空环境下工作抽真空设备。

[0011] 进一步,所述抽真空设备为真空泵,所述真空泵与所述蒸汽冷凝水箱连接。

[0012] 进一步,所述蒸汽冷凝水箱上设置有所述介质水的补水管路,所述补水管路上设置有第一控制阀。

[0013] 进一步,所述蒸汽冷凝水箱与所述下集水箱连接的管路上设置有冷凝水泵和用于控制所述蒸汽发生器水位的第二控制阀。

[0014] 进一步,所述蒸汽发生器上设置有视镜。

[0015] 进一步,所述冷却管路内的冷却介质为水。

[0016] 进一步,所述需热设备为锅炉的预热水箱或火电厂中其他需要热能的设备。

[0017] 本实用新型利用水在形态改变时吸热放热的物理特点,以蒸汽作为烟道换热器与蒸汽加热器之间的介质来传递热量,提高了换热效率;冷却水在真空环境下的汽化潜热提高,充分利用蒸汽的汽化潜热,从而提高了换热效率,降低了系统成本。

### 附图说明

[0018] 图1为本实用新型一种利用锅炉烟气余热的蒸汽发生装置的示意图;

[0019] 其中,1烟道换热器、2蒸汽加热器、3蒸汽冷凝水箱、4蒸汽发生器、5下集水箱、6视镜、7蒸汽管路、8蒸汽入口、9冷凝水出口、10真空泵、11第一控制阀、12冷凝水泵、13第二控制阀、14补水管路入水口、15冷却管路入口端、16冷却管路出口端、17换热管。

### 具体实施方式

[0020] 下面利用结合附图和实例对本实用新型的原理和特征进行更全面的说明。本实用新型可以体现为多种不同形式,并不应理解为局限于这里叙述的示例性实施例。

[0021] 为了易于说明,在这里可以使用诸如“上”、“下”、“左”、“右”等空间相对术语,用于说明图中示出的一个元件或特征相对于另一个元件或特征的关系。应该理解的是,除了图中示出的方位之外,空间术语意在于包括装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果图中的装置被倒置,被叙述为位于其他元件或特征“下”的元件将定位在其他元件或特征“上”。因此,示例性术语“下”可以包含上和下方位两者。装置可以以其他方式定位(旋转90度或位于其他方位),这里所用的空间相对说明可相应地解释。

[0022] 如图1所示,本实施例具体公开了一种利用锅炉烟气余热的蒸汽发生装置,该装置主要包括:烟道换热器1、蒸汽加热器2、蒸汽冷凝水箱3和介质水;

[0023] 烟道换热器1设置在锅炉空气预热器出口烟道内,烟气换热器1包括换热管17、蒸汽发生器4和下集水箱5,蒸汽发生器4和下集水箱5与换热管17连接,蒸汽发生器4上设置有视镜6,用于观察蒸汽发生器4的水位等工况;

[0024] 蒸汽加热器2用于将蒸汽携带的热量传递至冷却管路的冷却介质中,由冷却介质将热量带入需热设备中,蒸汽加热器2包括蒸汽入口8、冷凝水出口9、冷却管路入口端和冷却管路出口端16,优选的冷却介质为水,蒸汽从蒸汽入口8进入蒸汽加热器2后与冷却管路中的冷却介质换热,蒸汽换热后冷凝从冷凝水出口9中流出,冷却介质从冷却管路入口端15进入,在蒸汽加热器2中与蒸汽换热后温度提升,从冷却管路出口端16流出,通入需热设备,这里需热设备可以是锅炉的预热水箱或火电厂中其他需要热能的设备。

[0025] 蒸汽冷凝水箱3与蒸汽加热器2的冷凝水出口9连接,并与下集水箱5连接,构成介质水的循环回路,在蒸汽冷凝水箱3上设置有补水管路,补水管路上设置有第一控制阀11,介质水从补水管路入水口14进入蒸汽冷凝水箱3中,蒸汽冷凝水箱3上连接有抽真空设备,本实施例中,抽真空设备为真空泵10,真空泵10与蒸汽冷凝水箱3连接,将循环回路中的空气排入大气,使循环回路处于真空状态,利用冷却水在真空环境下的汽化潜热提高的特点,充分利用蒸汽的汽化潜热,从而提高了换热效率,降低了系统成本。蒸汽冷凝水箱3与下集水箱5连接的管路上设置有冷凝水泵12和第二控制阀13。冷凝水泵12用于为循环回路中的介质循环提供动力,第二控制阀13用于控制蒸汽发生器4的水位。

[0026] 以上结合附图仅描述了本申请的几个优选实施例,但本申请不限于此,凡是本领域普通技术人员在不脱离本申请的精神下,做出的任何改进和/或变形,均属于本申请的保护范围。

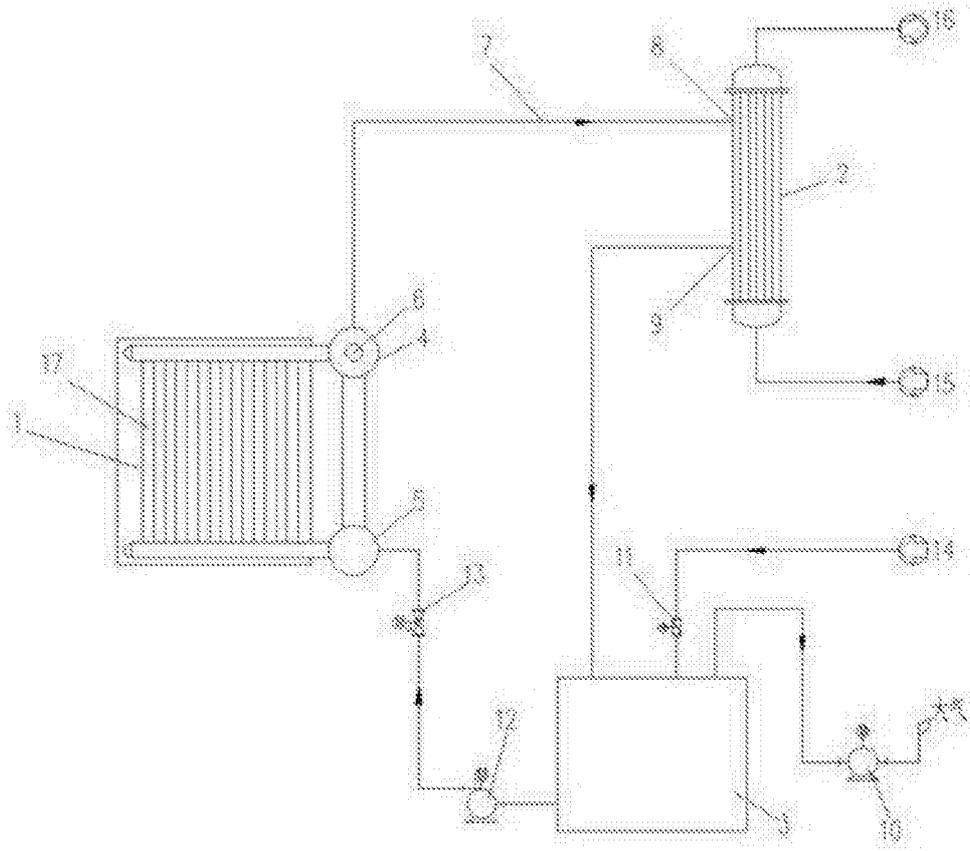


图1