



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201917228 U

(45) 授权公告日 2011.08.03

(21) 申请号 201020677339.2

(22) 申请日 2010.12.24

(73) 专利权人 西安华新能源工程有限公司
地址 710068 陕西省西安市南关正街 88 号
长安国际 B 座 9 楼

(72) 发明人 耿迺弟 李媛 靳强 王江涛

(74) 专利代理机构 西安新思维专利商标事务所
有限公司 61114
代理人 李罡 黄秦芳

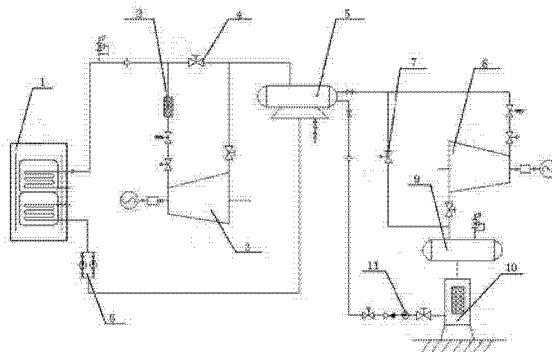
(51) Int. Cl.
F27D 17/00(2006.01)
F22B 1/18(2006.01)
F01K 27/02(2006.01)
F01K 11/02(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称
一种烟气余热发电系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种烟气余热发电系统。一种烟气余热发电系统,包括余热锅炉,还包括过滤器、第一螺杆膨胀机、手动阀、冷凝蒸发器、冷凝水泵、冷凝器、调节阀、第二螺杆膨胀机、储液器和循环泵,所述余热锅炉与过滤器、第一螺杆膨胀机、冷凝蒸发器、第二螺杆膨胀机、冷凝器、储液器依次相接,过滤器和冷凝蒸发器之间通过管路连接,冷凝蒸发器和冷凝器之间通过管路连接,冷凝蒸发器和储液器之间设置循环工质泵,余热锅炉和冷凝蒸发器之间设置有冷凝水泵,设备之间的管路上设置有控制阀。本实用新型将烟气能量层层利用,将难以回收的低温余热充分利用,从而达到节约能源的目的。



1. 一种烟气余热发电系统,包括余热锅炉(1),其特殊之处在于:还包括过滤器(2)、第一螺杆膨胀机(3)、手动阀(4)、冷凝蒸发器(5)、冷凝水泵(6)、冷凝器(7)、调节阀(8)、第二螺杆膨胀机(9)、储液器(10)和循环泵(11),所述余热锅炉(1)与过滤器(2)、第一螺杆膨胀机(3)、冷凝蒸发器(4)、第二螺杆膨胀机(8)、冷凝器(9)、储液器(10)依次相接,过滤器(2)和冷凝蒸发器(5)之间通过管路连接,冷凝蒸发器(5)和冷凝器(9)之间通过管路连接,冷凝蒸发器(5)和储液器(10)之间设置循环工质泵(11),余热锅炉(1)和冷凝蒸发器(5)之间设置有冷凝水泵(6),设备之间的管路上设置有控制阀。

一种烟气余热发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于低温余热发电技术领域,具体涉及一种烟气余热发电系统。

背景技术

[0002] 铁合金行业作为钢铁工业的重要组成部分,每年消耗大量能源,其不仅产品是高能载体,而且冶炼过程中产生的高温烟气和设备散热带走了大量能量。作为三大铁合金系列产品之一的硅铁,消耗的电能约占整个铁合金工业的一半。硅铁冶炼过程存在着巨大的余热资源,因此,余热回收势在必行。硅铁电炉在正常生产过程中会产生大量的高温烟气,温度在 $350^{\circ}\text{C} \sim 850^{\circ}\text{C}$ 之间,我国大部分硅铁企业生产过程中的高温烟气基本上只能通过空气冷却器或足够长度的不保温的烟气管道降温,也就是把热量直接排放到空气中。这不仅造成能量的极大浪费,且对环境造成一定的热污染。近年来一些硅铁厂开始采用发电锅炉回收余热,产生的高温高压蒸气推动透平机发电,烟气经锅炉吸热降温后,再进行布袋收尘。还有一些公司用低温低压锅炉回收余热生产热水用于取暖和其它行业使用热水,可是烟气余热利用率还是不高,烟气的余热尚不能被充分的利用。

[0003] 发明内容

[0004] 本实用新型要提供一种烟气余热发电系统,以克服现有技术存在的利用率不够高的问题。

[0005] 为了克服现有技术存在的问题,本实用新型的技术方案是:一种烟气余热发电系统,包括余热锅炉,其特殊之处在于:还包括过滤器、第一螺杆膨胀机、手动阀、冷凝蒸发器、冷凝水泵、冷凝器、调节阀、第二螺杆膨胀机、储液器和循环泵,所述余热锅炉与过滤器、第一螺杆膨胀机、冷凝蒸发器、第二螺杆膨胀机、冷凝器、储液器依次相接,过滤器和冷凝蒸发器之间通过管路连接,冷凝蒸发器和冷凝器之间通过管路连接,冷凝蒸发器和储液器之间设置循环工质泵,余热锅炉和冷凝蒸发器之间设置有冷凝水泵,设备之间的管路上设置有控制阀。

[0006] 与现有技术相比,本实用新型的优点是:

[0007] 本实用新型中余热锅炉将废烟气的热能传递给水生成蒸汽,螺杆膨胀机进而以蒸汽为热源进行发电,排出乏汽不按常规直接冷却回锅炉而是先进入冷凝蒸发器做进一步的热量传递利用,在二级阶段采用有机工质朗肯循环技术,将温度相对较低的 $60^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的热源中,那部分尚能转换为有用功的能量,转化为机械能用来发电。本实用新型将烟气能量层层利用,将难以回收的低温余热充分利用,从而达到节约能源的目的。

[0008] 按 4 台 12500KVA 硅铁炉为例,烟温约 360°C ,共计烟气量约为 65000Nm^3 烟气进入余热锅炉,产生压力为 1.0Mpa 饱和温度蒸汽,流量 22.4t/h,装机 2 套 1200kw 的螺杆膨胀动力机组。螺杆膨胀机组总发电功率 2040kw,按照年运行时间 7000 小时计算螺杆膨胀机组年发电量 1428 万 $\text{kw} \cdot \text{h}$ 。螺杆膨胀机组年经济效益为 714 万元 / (按照电价 0.50 元 / 度)。折算标煤约为 4998t/h 减少 CO_2 排放量约为 11875 吨。

附图说明

[0009] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0010] 附图标记说明如下：

[0011] 1—余热锅炉,2—过滤器,3—第一螺杆膨胀机,4—手动阀,5—冷凝蒸发器,6—冷凝水泵,7—调节阀,8—第二螺杆膨胀机,9—冷凝器,10—储液器,11—循环工质泵。

具体实施方式

[0012] 下面将结合附图对本实用新型进行详细地说明。

[0013] 一种烟气余热发电系统,包括余热锅炉 1、过滤器 2、第一螺杆膨胀机 3、手动阀 4、冷凝蒸发器 5、冷凝水泵 6、调节阀 7、第二螺杆膨胀 8、冷凝器 9、储液器 10 和循环泵 11,所述余热锅炉 1 与过滤器 2、第一螺杆膨胀机 3、冷凝蒸发器 5、第二螺杆膨胀机 8、冷凝器 9、储液器 10 依次相接,过滤器 2 和冷凝蒸发器 5 之间通过管路连接,冷凝蒸发器 5 和冷凝器 9 之间通过管路连接,冷凝蒸发器 5 和储液器 10 之间设置循环工质泵 11,余热锅炉 1 和冷凝蒸发器 5 之间设置有冷凝水泵 6,设备之间的管路上设置有控制阀。

[0014] 硅铁炉排出的废烟气经过余热锅炉 1 将携带的热量传递给水使之成为过热蒸汽,蒸气经过过滤器 2 后进入并驱动第一螺杆膨胀机 3 进行发电,排出乏汽,由于这部分乏汽还存有一部分能量,可以利用却尚未被利用,故设置了二次系统。前一级系统中排出的乏汽通过冷凝蒸发器 5 后进入第二螺杆膨胀机 8,在二级系统内的有机工质得到乏汽中的可用热量,被蒸发变作具有一定压力和温度的工质蒸汽驱动第二螺杆膨胀机 8 做功发电,排出的乏汽进入冷凝器 9 进行冷却,进入储液器 10 回收,储液器 10 产生的冷凝工质通过工质循环泵 11 回到冷凝蒸发器 5 继续循环。冷凝蒸发器 5 产生的冷凝水通过冷凝水泵 6 回到余热锅炉 1 继续进行循环。二级系统也设有旁通管路,管路上有调节阀 7。

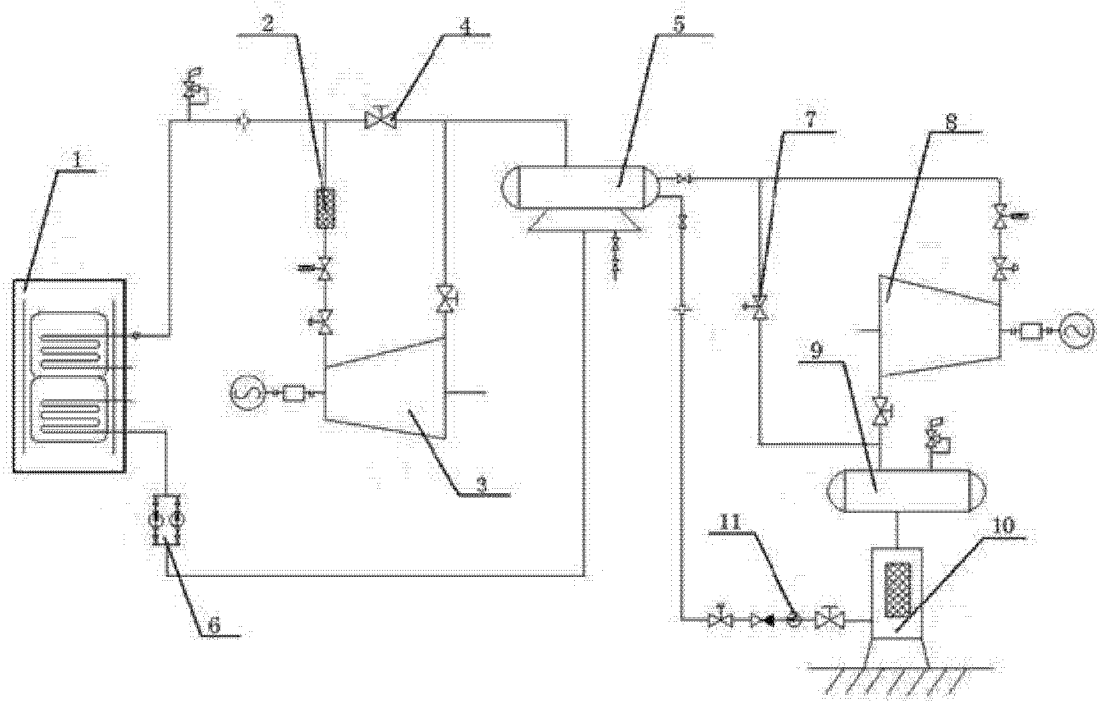


图 1