

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201443978 U

(45) 授权公告日 2010.04.28

(21) 申请号 200920031452.0

F01D 15/10(2006.01)

(22) 申请日 2009.08.13

F22D 11/06(2006.01)

(73) 专利权人 济南海川炭素有限公司

地址 250403 山东省济南市平阴县孔村镇炭素工业园

(72) 发明人 杨道平 殷庆昌 卞峰 尹晓敏
董静波 张国庆 孙四清 刘胜利
刘小宝 殷会力

(74) 专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有
限公司 37105

代理人 马祥明

(51) Int. Cl.

F27D 17/00(2006.01)

F01K 11/02(2006.01)

F01K 27/00(2006.01)

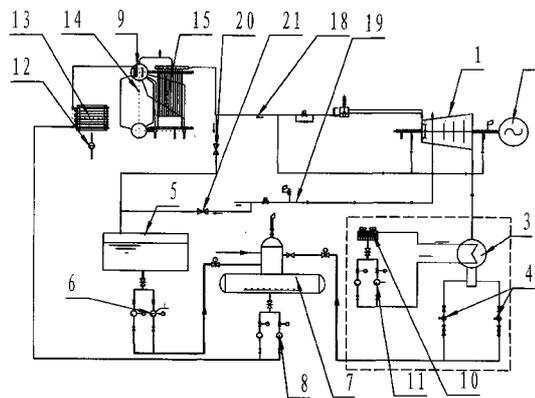
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

炭素煅烧炉余热发电系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种炭素煅烧炉余热发电系统,属于余热发电装置。该炭素煅烧炉余热发电系统,包括余热锅炉、汽轮发电机组、冷凝装置及水循环系统,其特征是:所述的余热锅炉为过热蒸汽余热锅炉由省煤器、汽化蒸发器、过热蒸汽加热器三级加热系统组成,余热锅炉配备减温水装置,其出汽口通过带有阀门的管道与汽轮发电机组连接,汽轮发电机组分别通过冷凝装置、除氧器及给水泵与过热蒸汽余热锅炉形成循环回路。该发电系统可将炭素煅烧炉烟气排放温度降低到180℃以下,产生过热蒸汽带动汽轮机组发电,将余热转化为电能。可有效降低能耗及电耗,降低炭素生产成本,改善煅烧炉余热所造成的环境热污染等问题,经济效益与社会效益良好。



1. 一种炭素煅烧炉余热发电系统,包括余热锅炉、汽轮发电机组、水循环系统,其特征是:所述的余热锅炉为过热蒸汽余热锅炉由省煤器、汽化蒸发器、过热蒸汽加热器三级加热系统组成,余热锅炉配备减温水装置,每台煅烧炉的烟气出口安装一台余热锅炉,余热锅炉产生的过热蒸汽合并进入带有阀门的主蒸汽管道,与汽轮发电机组连接。

2. 根据权利要求1所述的炭素煅烧炉余热发电系统,其特征是:所述的余热锅炉的过热蒸汽加热器与炭素煅烧炉的烟道相连,烟气经过热蒸汽加热器、汽化蒸发器、省煤器,经脱硫装置、烟囱排入大气。

3. 根据权利要求1所述的余热发电系统,其特征在于:所述的汽轮发电机组为抽凝式或背压式汽轮发电机组,机组装有对外供热的抽汽管道。

4. 根据权利要求1所述的余热发电系统,其特征在于:所述的汽轮发电机组为抽凝式或凝汽式汽轮发电机组,系统还有冷凝装置。

5. 根据权利要求4所述的余热发电系统,其特征在于:所述的冷凝装置为冷凝器、冷却塔、循环冷却水泵组成闭式循环。

6. 根据权利要求4或5所述的余热发电系统,其特征在于:所述的冷凝器经凝结水管道,通过凝结水泵与除氧器相连,除氧器通过锅炉给水泵与过热蒸汽余热锅炉相连。

7. 根据权利要求1或3所述的余热发电系统,其特征在于:所述的主蒸汽管道及汽轮机的抽汽管道,经疏水阀门连接到疏水池,疏水池通过疏水泵与除氧器相连接。

8. 根据权利要求1所述的余热发电系统,其特征在于:所述过热蒸汽余热锅炉尾部设有锅炉引风机。

9. 根据权利要求1所述的余热发电系统,其特征在于:所述余热发电系统每台煅烧炉的烟气出口与余热锅炉的烟气进口在同一水平面。

炭素煅烧炉余热发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于余热发电装置,特别是炭素煅烧炉余热发电装置。

背景技术

[0002] 炭素煅烧炉在煅烧过程中,产生大量高温烟气,温度可达 900℃ 以上,在传统工艺下,高温烟气必须用水冷方式降温后,才可排入烟囱,以达到保护烟囱的目的。高温烟气水冷的方式普遍存在于国内炭素行业,不仅浪费了大量高温烟气资源,蒸发掉大量的水资源,而且造成环境热污染。由此可见,充分高效利用炭素生产中的余热,成为目前炭素生产节能减排,提高效益的重要途径。传统的余热利用方式,一是建设导热油余热锅炉,为炭素生产中沥青融化等工艺提供热源,然而炭素生产工艺中需要的热源有限,仍有大量炭素煅烧炉烟气无法利用,例如对于年产 24 万吨的预焙阳极生产线,建设有 8 台-10 台炭素煅烧炉,仅仅利用其中 2-3 台煅烧炉烟气建设余热锅炉,即可满足融化沥青的需要,其余煅烧炉烟气无法利用。二是部分炭素企业根据所处地理位置的优势,利用煅烧炉蒸汽余热锅炉,为周围蒸汽用户提供蒸汽热源,但是大部分炭素企业所处位置周围并没有蒸汽热用户,造成大量余热浪费的同时污染环境。

实用新型内容

[0003] 为了克服现有的炭素煅烧炉余热不能有效利用的不足,本实用新型提供一种炭素煅烧炉余热发电系统,该炭素煅烧炉余热发电系统可以将煅烧炉烟气热能转化为电能,最大限度的回收炭素煅烧炉所产生烟气中的余热。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种炭素煅烧炉余热发电系统,包括余热锅炉、汽轮发电机组、水循环系统,其特征是:所述的余热锅炉为过热蒸汽余热锅炉由省煤器、汽化蒸发器、过热蒸汽加热器三级加热系统组成,余热锅炉配备减温水装置,每台煅烧炉的烟气出口安装一台余热锅炉,余热锅炉产生的过热蒸汽合并进入带有阀门的主蒸汽管道,与汽轮发电机组连接。

[0005] 所述的余热锅炉的过热蒸汽加热器与炭素煅烧炉的烟道相连,烟气经过热蒸汽加热器、汽化蒸发器、省煤器,经脱硫装置、烟囱排入大气。

[0006] 所述的汽轮发电机组为抽凝式或背压式汽轮发电机组,机组装有对外供热的抽汽管道。

[0007] 所述的汽轮发电机组为抽凝式或凝汽式汽轮发电机组,系统还有冷凝装置。

[0008] 所述的冷凝装置为冷凝器、冷却塔、循环冷却水泵组成闭式循环。

[0009] 所述的冷凝器经凝结水管道,通过凝结水泵与除氧器相连,除氧器通过锅炉给水泵与过热蒸汽余热锅炉相连。

[0010] 所述的主蒸汽管道及汽轮机的抽汽管道,经疏水阀门连接到疏水池,疏水池通过疏水泵与除氧器相连接。

[0011] 所述过热蒸汽余热锅炉尾部设有锅炉引风机。

[0012] 所述余热发电系统每台煅烧炉的烟气出口与余热锅炉的烟气进口在同一水平面。

[0013] 炭素煅烧炉余热发电系统各系统主要工作流程为：

[0014] 1、烟气系统：炭素煅烧炉烟气经过联通烟道进入蒸汽余热锅炉入口→余热锅炉出口→经锅炉引风机→汇集烟道→引风机→脱硫装置→烟囱排入大气。

[0015] 2、蒸汽系统：余热锅炉产生的过热蒸汽，经管道进入汽轮机做功后，送入凝汽器恢复为凝结水，由凝结水泵送入除氧器，经除氧后，由给水泵送至余热锅炉省煤器形成循环。

[0016] 3、循环水系统：循环水泵→循环水进水管→凝汽器及辅机→循环水管→冷却塔→回水管→吸水井→循环水泵。

[0017] 4、发电系统：接于汽轮机上的发电机随蒸汽的做功而转动，并产生电力。

[0018] 余热发电系统还包括为蒸汽系统提供软化水的制水系统，同时循环水也有补给水系统。汽轮机组可选用凝汽式、抽凝式以及背压式：选用抽凝式汽轮机组时，直接由汽轮机组抽汽供蒸汽用户，还有一部分蒸汽进入凝结水系统；选用背压机组时，汽轮机直接供蒸汽用户，无需经过凝结水系统。

[0019] 本实用新型的有益效果是该发电系统可将炭素煅烧炉烟气排放温度降低到 180℃ 以下，产生过热蒸汽带动汽轮机组发电。将余热转化为电能，可有效降低能耗及电耗，降低炭素生产成本，改善煅烧炉余热所造成的环境热污染等问题，其经济效益与社会效益巨大。

附图说明

[0020] 附图 1 为本实用新型的结构示意图，

[0021] 图 2 为图 1 中的余热锅炉部分示意图。

[0022] 图中，1. 汽轮机，2. 发电机，3. 冷凝器，4. 凝结水泵，5. 疏水池，6. 疏水泵，7. 除氧器，8. 锅炉给水泵，9. 余热锅炉，10. 冷却塔，11. 循环冷却水泵，12. 锅炉引风机，13. 省煤器，14. 汽化蒸发器，15. 过热蒸汽加热器，16. 余热锅炉高温烟气入口，17. 锅炉引风机入口，18. 主蒸汽管道，19 抽汽管道，20 主汽管道疏水阀，21 抽汽管道疏水阀。

具体实施方式

[0023] 本实用新型的具体实施方式是，如图所示：

[0024] 实施例 1，一种炭素煅烧炉余热发电系统，汽轮机 1 采用抽凝式机组。包括余热锅炉 9、汽轮机 1 和发电机 2 组成的发电机组、冷凝装置、水循环系统，其结构是：所述的余热锅炉为过热蒸汽余热锅炉由省煤器 13、汽化蒸发器 14、过热蒸汽加热器 15 三级加热系统组成，余热锅炉配备减温水装置，每台煅烧炉的烟气出口安装一台余热锅炉，余热锅炉产生的过热蒸汽合并进入带有阀门的主蒸汽管道 18，与汽轮发电机组连接。

[0025] 余热锅炉的过热蒸汽加热器与炭素煅烧炉的烟道相连，烟气由余热锅炉高温烟气入口 16 经过热蒸汽加热器、汽化蒸发器、省煤器到锅炉引风机入口 17 然后经脱硫装置、烟囱排入大气。

[0026] 系统通过抽汽管道 19 对外供热。

[0027] 冷凝装置为冷凝器 3、冷却塔 10、循环冷却水泵 11 组成闭式循环。

[0028] 冷凝器内的凝结水管通过凝结水泵 4 与除氧器相连，除氧器通过锅炉给水泵 8 与过热蒸汽余热锅炉相连。

[0029] 主蒸汽管道及汽轮机的抽汽管道,经主蒸汽管道疏水阀 20 和抽汽管道疏水阀 21 连接到疏水池 5,疏水池通过疏水泵 6 与除氧器 7 相连接。

[0030] 过热蒸汽余热锅炉尾部设有锅炉引风机。

[0031] 余热发电系统每台煅烧炉的烟气出口与余热锅炉的烟气进口在同一水平面。

[0032] 实施例 2,一种炭素煅烧炉余热发电系统,汽轮机 1 采用背压式机组。包括余热锅炉 9、汽轮机 1 和发电机 2 组成的发电机组、水循环系统,其特征是:所述的余热锅炉为过热蒸汽余热锅炉由省煤器 13、汽化蒸发器 14、过热蒸汽加热器 15 三级加热系统组成,余热锅炉配备减温水装置,每台煅烧炉的烟气出口安装一台余热锅炉,余热锅炉产生的过热蒸汽合并进入带有阀门的主蒸汽管道 18,与汽轮发电机组连接。

[0033] 余热锅炉的过热蒸汽加热器与炭素煅烧炉的烟道相连,烟气经过热蒸汽加热器、汽化蒸发器、省煤器经脱硫装置、烟囱排入大气。

[0034] 汽轮机直接通过抽汽管道 19 对外供热。

[0035] 主蒸汽管道经主蒸汽管道疏水阀 20 连接到疏水池 5,疏水池通过疏水泵 6 与除氧器 7 相连接。

[0036] 过热蒸汽余热锅炉尾部设有锅炉引风机。

[0037] 余热发电系统每台煅烧炉的烟气出口与余热锅炉的烟气进口在同一水平面。

[0038] 系统不包括图 1 中的虚线框包围部分及相关连接管道。

[0039] 实施例 3,一种炭素煅烧炉余热发电系统,汽轮机 1 采用凝汽式机组。包括余热锅炉 9、汽轮机 1 和发电机 2 组成的发电机组、冷凝装置、水循环系统,其特征是:所述的余热锅炉为过热蒸汽余热锅炉由省煤器 13、汽化蒸发器 14、过热蒸汽加热器 15 三级加热系统组成,余热锅炉配备减温水装置,每台煅烧炉的烟气出口安装一台余热锅炉,余热锅炉产生的过热蒸汽合并进入带有阀门的主蒸汽管道 18,与汽轮发电机组连接。

[0040] 余热锅炉的过热蒸汽加热器与炭素煅烧炉的烟道相连,烟气经过热蒸汽加热器、汽化蒸发器、省煤器经脱硫装置、烟囱排入大气。

[0041] 汽轮发电机组为凝汽式,系统有冷凝装置,无抽汽系统。

[0042] 冷凝装置为冷凝器 3、冷却塔 10、循环冷却水泵 11 组成闭式循环。

[0043] 冷凝器内的凝结水管通过凝结水泵 4 与除氧器相连,除氧器通过锅炉给水泵 8 与过热蒸汽余热锅炉相连。

[0044] 热蒸汽余热锅炉尾部设有锅炉引风机。

[0045] 余热发电系统每台煅烧炉的烟气出口与余热锅炉的烟气进口在同一水平面。

[0046] 系统包括图 1 中除抽汽管道相关的部分外的全部组成部分。

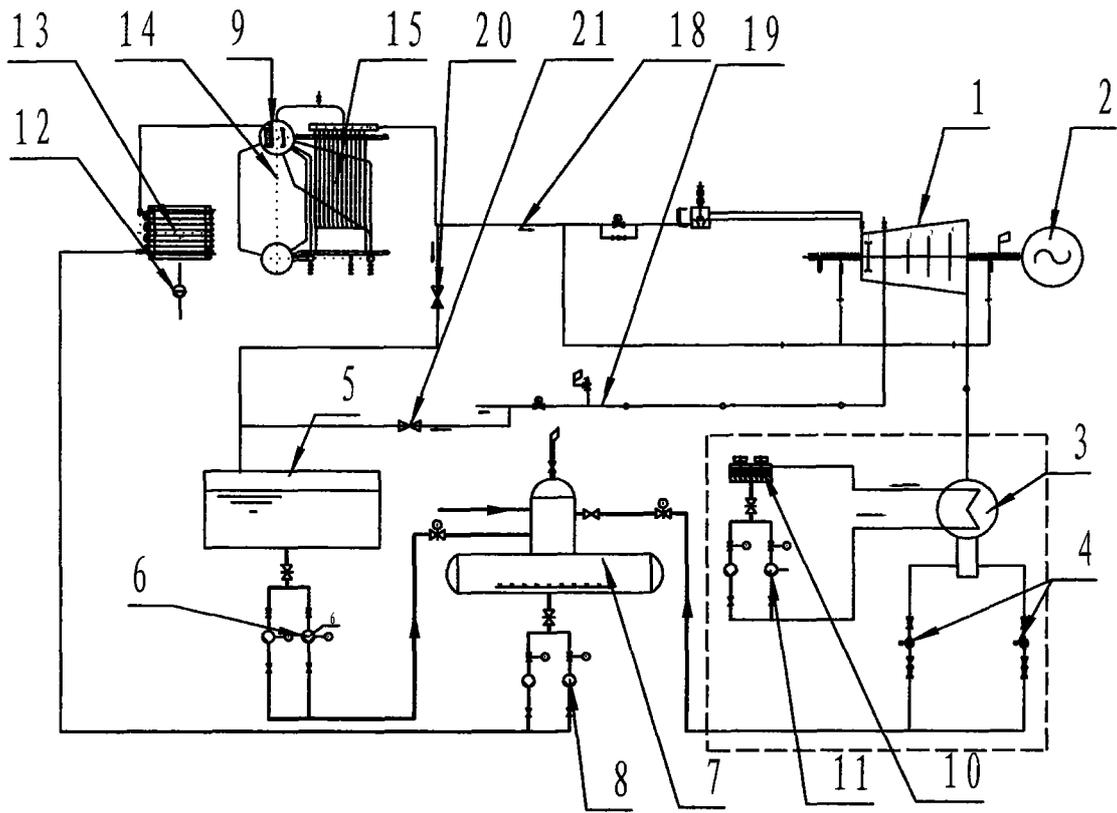


图 1

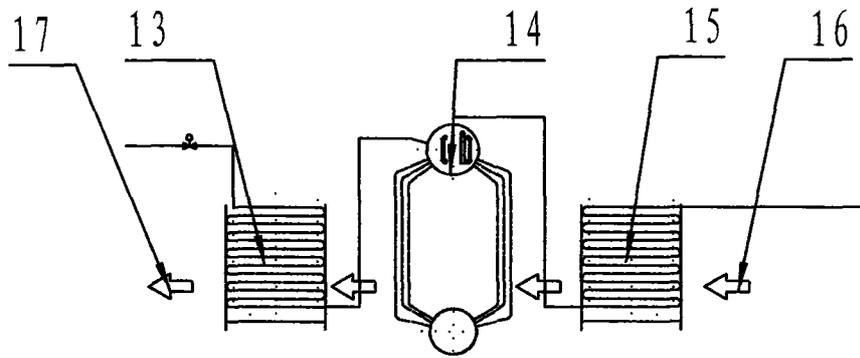


图 2