



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110131699 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201910482118.5

F22D 1/32(2006.01)

(22)申请日 2019.06.04

F22D 1/36(2006.01)

(71)申请人 中冶南方都市环保工程技术股份有限公司

F22D 1/50(2006.01)

F01K 7/32(2006.01)

F01K 11/02(2006.01)

地址 430205 湖北省武汉市东湖高新技术
开发区流芳大道59号

(72)发明人 刘子豪 熊敬超 朱能闯 唐美琼
廖申丁 韩汉平 邵雁 宋自新
康梅强 刘颖

(74)专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228

代理人 张涛

(51)Int.Cl.

F22B 31/08(2006.01)

F22B 3/08(2006.01)

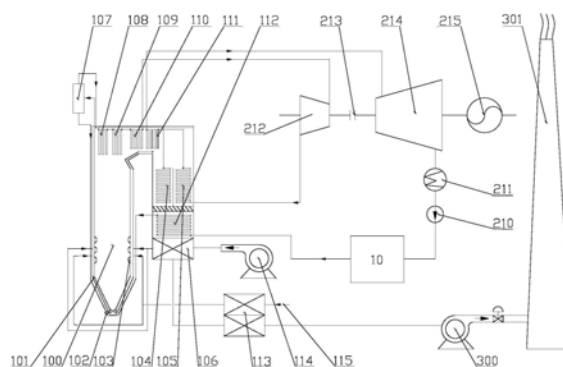
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种超临界低热值煤气发电系统及方法

(57)摘要

本发明属于节能环保技术领域,具体提供了一种超临界低热值煤气发电系统及方法,低热值煤气燃烧将水冷壁中的水加热,热水经过汽水分离器后得到蒸汽并再通过屏式过热器及高温过热器后产生超临界态的高温蒸汽进入到高压缸进行做功,做功后的乏汽经过再热器加热后进入到中低压缸中再做功,从中低压缸中排出的气体进入到凝汽器进行冷凝得到凝结水,凝结水经过回热装置加热后进入到水冷壁中循环利用。该系统在低热值煤气发电领域通过提升煤气发电参数至超临界,可进一步提升低热值煤气发电效率,较现有发电技术可进一步提升发电效率约10%,100MW发电效率可达42%-43%,充分利用冶金行业余热余能资源,为节能减排做贡献。



1. 一种超临界低热值煤气发电系统, 包括省煤器 (112)、用于燃烧煤气的煤气锅炉 (100) 及位于所述煤气锅炉 (100) 内的水冷壁 (101), 其特征在于: 还包括汽水分离器 (107)、屏式过热器、高温过热器 (110)、凝气器 (211)、高压缸 (212)、中低压缸 (214)、再热器及回热装置 (10), 所述水冷壁 (101) 的高温汽水出口与所述汽水分离器 (107) 的入口连接, 所述汽水分离器 (107) 的蒸汽出口与所述屏式过热器的入口连接, 所述屏式过热器的出口与所述高温过热器 (110) 的入口连接, 用于产生超临界状态高温蒸汽的所述高温过热器 (110) 的出口与所述高压缸 (212) 连接, 所述高压缸 (212) 的排汽口与所述再热器连接, 所述再热器的排汽口与所述中低压缸 (214) 连接, 所述中低压缸 (214) 的排汽口与所述凝气器 (211) 连接, 所述凝气器 (211) 的出水口与所述回热装置 (10) 连接, 所述回热装置 (10) 的出水口与所述省煤器 (112) 连接, 所述省煤器 (112) 的出水口与所述水冷壁 (101) 连通。

2. 根据权利要求1所述的超临界低热值煤气发电系统, 其特征在于: 所述回热装置 (10) 包括低温回热装置、高温回热装置、蒸汽冷凝器 (209)、除氧器 (204) 及给水泵 (203), 所述凝气器 (211) 的出水口与所述蒸汽冷凝器 (209) 连接, 所述蒸汽冷凝器 (209) 的出水口与所述低温回热装置连接, 所述低温回热装置的出水口与所述除氧器 (204) 连接, 所述除氧器 (204) 的出口与所述给水泵 (203) 连接, 所述给水泵 (203) 的出口与所述高温回热装置连接, 所述高温回热装置与所述省煤器 (112) 连接。

3. 根据权利要求2所述的超临界低热值煤气发电系统, 其特征在于: 所述低温回热装置包括依次连接的第四低温加热器 (205)、第三低温加热器 (206)、第二低温加热器 (207) 及第一低温加热器 (208), 所述高温回热装置包括依次连接的第三高温加热器 (200)、第二高温加热器 (201) 及第一高温加热器 (202);

所述第一低温加热器 (208) 与所述蒸汽冷凝器 (209) 连接, 所述第四低温加热器 (205) 与所述除氧器 (204) 连接, 所述第一高温加热器 (202) 与所述给水泵 (203) 连接, 所述第三高温加热器 (200) 与所述省煤器 (112) 连接。

4. 根据权利要求1所述的超临界低热值煤气发电系统, 其特征在于: 所述系统还包括引风机 (300) 及烟囱 (301), 所述引风机 (300) 一端与所述煤气锅炉 (100) 排汽口连接, 所述引风机 (300) 另一端与所述烟囱 (301) 连接。

5. 根据权利要求1所述的超临界低热值煤气发电系统, 其特征在于: 所述高压缸 (212) 与所述中低压缸 (214) 之间通过联轴器或减速器 (213) 连接。

6. 根据权利要求1所述的超临界低热值煤气发电系统, 其特征在于: 所述系统还包括送风机 (114) 及空气预热器 (106), 所述煤气锅炉 (100) 内壁设有燃烧器 (103), 所述送风机 (114) 一端与外界空气接通, 另一端与所述空气预热器 (106) 连接, 所述空气预热器 (106) 的出口与所述燃烧器 (103) 连接。

7. 根据权利要求6所述的超临界低热值煤气发电系统, 其特征在于: 所述燃烧器 (103) 为低氮燃烧器。

8. 根据权利要求1所述的超临界低热值煤气发电系统, 其特征在于: 所述再热器包括低温再热器 (105) 及高温再热器 (111), 所述高压缸 (212) 的排汽口与所述低温再热器 (105) 连接, 所述低温再热器 (105) 的出口与所述高温再热器 (111) 连接, 所述高温再热器 (111) 的出口与所述中低压缸 (214) 连接。

9. 一种超临界低热值煤气发电方法, 其特征在于, 包括:

低热值煤气与空气混合后在煤气锅炉内燃烧以加热水冷壁内的水；

加热后的水经过汽水分离器得到蒸汽，所述蒸汽经过依次经过屏式过热器、高温过热器后进入到高压缸做功；

从高压缸做功后排出的乏汽进入到再热器加热后进入到中低压缸做功；

从中低压缸做功后排出的气体进入到凝汽器进行冷凝；

冷凝后的凝结水经过回热装置加热后进入到省煤器，最后进入到水冷壁内循环利用。

10. 根据权利要求9所述的超临界低热值煤气发电方法，其特征在于：所述高温过热器(110)出口产生的蒸汽参数达到超临界，蒸汽压强大于22.115MPa，蒸汽温度不小于566℃。

一种超临界低热值煤气发电系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于节能环保技术领域,具体涉及一种超临界低热值煤气发电系统及方法。

背景技术

[0002] 钢厂冶炼过程中会排放大量低热值煤气,如高炉煤气等,高炉煤气主要成分为 N_2 、CO、 CO_2 等,其中CO约为25vol.%, N_2 约为55vol.%, CO_2 约为20%。高炉煤气热值低,着火温度约为550–650℃,理论燃烧温度为1300℃左右。由于高炉煤气热值低,在企业中往往被直接放散,造成余热资源的大量浪费。近年来钢厂运营成本与环境压力的增加,煤气发电技术在我国得到了快速发展应用。由于钢铁工业面临节能减排任务更加艰巨,法律法规要求更加严格,钢铁生产的环保成本将进一步加大,钢铁生产低碳化趋势不可逆转。如何挖掘节能潜力、降低能耗和产品成本、取得较好的经济效益,已成为各钢铁企业的当务之急。提高煤气发电锅炉蒸汽参数有利于提高锅炉发电效率,降低钢铁企业成本,减少污染物排放,提高经济效益,符合国家的节能减排政策要求。

[0003] 然而,目前低热值煤气发电技术最高参数已经做到亚临界参数,煤气发电效率100MW约41%,面对日益严峻的能源环保压力,需要进一步提升低热值煤气发电效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术中低热值煤气发电效率低的问题。

[0005] 为此,本发明提供了一种超临界低热值煤气发电系统,包括省煤器、用于燃烧煤气的煤气锅炉及位于所述煤气锅炉内的水冷壁,还包括汽水分离器、屏式过热器、高温过热器、凝气器、高压缸、中低压缸、再热器及回热装置,所述水冷壁的高温汽水出口与所述汽水分离器的入口连接,所述汽水分离器的蒸汽出口与所述屏式过热器的入口连接,所述屏式过热器的出口与所述高温过热器的入口连接,用于产生超临界状态高温蒸汽的所述高温过热器的出口与所述高压缸连接,所述高压缸的排汽口与所述再热器连接,所述再热器的排汽口与所述中低压缸连接,所述中低压缸的排汽口与所述凝气器连接,所述凝气器的出水口与所述回热装置连接,所述回热装置的出水口与所述省煤器连接,所述省煤器的出水口与所述水冷壁连通。

[0006] 优选地,所述回热装置包括低温回热装置、高温回热装置、蒸汽冷凝器、除氧器及给水泵,所述凝气器的出水口与所述蒸汽冷凝器连接,所述蒸汽冷凝器的出水口与所述低温回热装置连接,所述低温回热装置的出水口与所述除氧器连接,所述除氧器的出口与所述给水泵连接,所述给水泵的出口与所述高温回热装置连接,所述高温回热装置与所述省煤器连接。

[0007] 优选地,所述低温回热装置包括依次连接的第四低温加热器、第三低温加热器、第二低温加热器及第一低温加热器,所述高温回热装置包括依次连接的第三高温加热器、第二高温加热器及第一高温加热器;

[0008] 所述第一低温加热器与所述蒸汽冷凝器连接,所述第四低温加热器与所述除氧器连接,所述第一高温加热器与所述给水泵连接,所述第三高温加热器与所述省煤器连接。

[0009] 优选地,所述系统还包括引风机及烟囱,所述引风机一端与所述煤气锅炉排汽口连接,所述引风机另一端与所述烟囱连接。

[0010] 优选地,所述高压缸与所述中低压缸之间通过联轴器或减速器连接。

[0011] 优选地,所述系统还包括送风机及空气预热器,所述煤气锅炉内壁设有燃烧器,所述送风机一端与外界空气接通,另一端与所述空气预热器连接,所述空气预热器的出口与所述燃烧器连接。

[0012] 优选地,所述燃烧器为低氮燃烧器。

[0013] 优选地,所述再热器包括低温再热器及高温再热器,所述高压缸的排汽口与所述低温再热器连接,所述低温再热器的出口与所述高温再热器连接,所述高温再热器的出口与所述中低压缸连接。

[0014] 本发明还提供了一种超临界低热值煤气发电方法,包括:

[0015] 低热值煤气与空气混合后在煤气锅炉内燃烧以加热水冷壁内的水;

[0016] 加热后的水经过汽水分离器得到蒸汽,所述蒸汽经过依次经过屏式过热器、高温过热器后进入到高压缸做功;

[0017] 从高压缸做功后排出乏汽进入到再热器加热后进入到中低压缸做功;

[0018] 从中低压缸做功后排出的气体进入到凝汽器进行冷凝;

[0019] 冷凝后的凝结水经过回热装置加热后进入到省煤器,最后进入到水冷壁内循环利用。

[0020] 优选地,所述高温过热器出口产生的蒸汽参数达到超临界,蒸汽压强大于22.115MPa,蒸汽温度不小于566℃。

[0021] 本发明的有益效果:本发明提供的这种超临界低热值煤气发电系统及方法,低热值煤气燃烧将水冷壁中的水加热,热水经过汽水分离器后得到蒸汽并再通过屏式过热器及高温过热器后产生超临界态的高温蒸汽进入到高压缸进行做功,做功后的乏汽经过再热器加热后进入到中低压缸中再做功,从中低压缸中排出的气体进入到凝汽器进行冷凝得到凝结水,凝结水经过回热装置加热后进入到水冷壁中循环利用。该系统在低热值煤气发电领域通过提升煤气发电参数至超临界,可进一步提升低热值煤气发电效率,较现有发电技术可进一步提升发电效率约10%,100MW发电效率可达42%-43%,充分利用冶金行业余热余能资源,为节能减排做贡献。

[0022] 以下将结合附图对本发明做进一步详细说明。

附图说明

[0023] 图1是本发明超临界低热值煤气发电系统的原理示意图;

[0024] 图2是本发明超临界低热值煤气发电系统的回热装置原理示意图。

[0025] 附图标记说明:冷水预处理装置10,煤气锅炉100,水冷壁101,水冷壁进口联箱102,煤气燃烧器103,低温过热器104,低温再热器105,空气预热器106,汽水分离器107,前屏过热器108,后屏过热器109,高温过热器110,高温再热器111,省煤器112,煤气加热器113,送风机114,煤气入口115,第三高温加热器200,第二高温加热器201,第一高温加热器

202, 给水泵203, 除氧器204, 第四低温加热器205, 第三低温加热器206, 第二低温加热器207, 第一低温加热器208, 蒸汽冷凝器209, 凝结水泵210, 凝汽器211, 高压缸212, 联轴器及减速器模块213, 中低压缸214, 发电机215, 引风机300, 烟囱301。

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它实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0027] 在本发明的描述中, 需要理解的是, 术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系, 仅是为了便于描述本发明和简化描述, 而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作, 因此不能理解为对本发明的限制。

[0028] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此, 限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征; 在本发明的描述中, 除非另有说明, “多个”的含义是两个或两个以上。

[0029] 本发明提供了一种超临界低热值煤气发电系统, 包括省煤器112、用于燃烧煤气的煤气锅炉100及包裹在所述煤气锅炉100外面的水冷壁101, 还包括汽水分离器107、屏式过热器、高温过热器110、凝汽器211、高压缸212、中低压缸214、再热器及回热装置10, 所述水冷壁101的高温汽水出口与所述汽水分离器107的入口连接, 所述汽水分离器107的蒸汽出口与所述屏式过热器的入口连接, 所述屏式过热器的出口与所述高压缸212连接, 所述高压缸212的排汽口与所述再热器连接, 所述再热器的排汽口与所述中低压缸214连接, 所述中低压缸214的排汽口与所述凝汽器211连接, 所述凝汽器211的出水口与所述回热装置10连接, 所述回热装置10的出水口与所述省煤器112连接, 所述省煤器112的出水口与所述水冷壁101连通。

[0030] 由此可知, 如图1所示, 蒸汽机包括高压缸212和中低压缸214, 二者通过减速器模块213连接, 蒸汽机做功带动发电机215进行发电。蒸汽机通过高压蒸汽进行做功, 高压蒸汽的获得方法为: 低热值煤气从煤气入口115进入到煤气锅炉100内, 外界空气从送风机114同时进入到煤气锅炉100内, 煤气锅炉100内设有煤气燃烧器103, 通过煤气燃烧器103点火将煤气点燃并在煤气锅炉100内燃烧, 煤气锅炉100内设有水冷壁101, 水冷壁101内有介质水, 介质水经过煤气锅炉100内的煤气燃烧后加热, 然后进入到汽水分离器107得到高温蒸汽, 高温蒸汽进入屏式过热器进行加热, 屏式过热器包括依次连接的前屏过热器108及后屏过热器109, 屏式过热器布置在煤气锅炉100的上部或煤气锅炉100的出口烟囱处, 既接受煤气锅炉100的直接辐射热, 又吸收烟气的对流热的受热面。从后屏过热器109出来的高温蒸汽进入到高温过热器110内进行加热, 高温过热器110将蒸汽加热到超临界状态, 该高温过热器110出口产生的蒸汽参数达到超临界, 蒸汽压强大于22.115MPa, 蒸汽温度不小于566℃。

[0031] 从高温过热器110出来的超临界高温蒸汽通过管道进入汽轮机的高压缸212进行做功, 经过高压缸212做功后的乏汽经过管道进入到低温再热器105, 低温再热器105的出口

与高温再热器111相连,高温再热器111的出口与中低压缸214的入口相连,汽轮机的中低压缸214做功后的气体进入凝汽器211进行冷凝。冷凝后得到凝结水经过凝结水泵210送至冷水预处理装置10内进行缓慢加热,加热后的水经过省煤器112后再到水冷壁101中进行加热,如此循环。其中,省煤器112的水侧出口与水冷壁进口联箱102连通,水冷壁进口联箱102位于水冷壁101的下方。

[0032] 其中,在启动阶段或者低负荷阶段汽水分离器107起到汽水分离作用,正常状态下起中间点作用。

[0033] 优选的方案,所述回热装置10包括低温回热装置、高温回热装置、蒸汽冷凝器209、除氧器204及给水泵203,所述凝汽器211的出水口与所述蒸汽冷凝器209连接,所述蒸汽冷凝器209的出水口与所述低温回热装置连接,所述低温回热装置的出水口与所述除氧器204连接,所述除氧器204的出口与所述给水泵203连接,所述给水泵203的出口与所述高温回热装置连接,所述高温回热装置与所述省煤器112连接。

[0034] 优选的方案,所述低温回热装置包括依次连接的第四低温加热器205、第三低温加热器206、第二低温加热器207及第一低温加热器208,所述高温回热装置包括依次连接的第三高温加热器200、第二高温加热器201及第一高温加热器202;

[0035] 所述第一低温加热器208与所述蒸汽冷凝器209连接,所述第四低温加热器205与所述除氧器204连接,所述第一高温加热器202与所述给水泵203连接,所述第三高温加热器200与所述省煤器112连接。

[0036] 优选的方案,所述系统还包括引风机300及烟囱301,所述引风机300一端与所述煤气锅炉100排汽口连接,所述引风机300另一端与所述烟囱301连接。由此可知,通过引风机300将尾排出,提高尾气排放速度。

[0037] 优选的方案,所述高压缸212与所述中低压缸214之间通过联轴器及减速器模块213连接。由此可知,联轴器及减速器模块213包括联轴器或变速箱。

[0038] 优选的方案,所述系统还包括送风机114及空气预热器106,所述煤气锅炉100内壁设有燃烧器103,所述送风机114一端与外界空气接通,另一端与所述空气预热器106连接,所述空气预热器106的出口与所述燃烧器103连接。由此可知,送风机114可以控制空气的送风量,空气预热器106可以将空气先预热,使得其与煤气混合后更容易引燃。

[0039] 优选的方案,所述燃烧器103为低氮燃烧器。

[0040] 优选的方案,所述再热器包括低温再热器105及高温再热器111,所述高压缸212的排汽口与所述低温再热器105连接,所述低温再热器105的出口与所述高温再热器111连接,所述高温再热器111的出口与所述中低压缸214连接。

[0041] 由此可知,如图1和图2所示,来自凝汽器211的凝结水经过凝结水泵210泵送分别经过蒸汽冷却器209、第一低温加热器208、第二低温加热器207、第三低温加热器206、第四低温加热器205、除氧器204、给水泵203、第一高温加热器203、第二高温加热器201、第三高温加热器200,再进入省煤器112,省煤器112的水侧出口与水冷壁进口联箱102连通,水冷壁进口联箱102位于水冷壁101的下方,从省煤器112的水侧出口出来的水在水冷壁101中进行加热得到高温蒸汽水,然后进入汽水分离器107,从汽水分离器107分离出的蒸汽进入锅炉包墙加热器后进入低温过热器104,低温过热器出口与前屏过热器108相连,从前屏过热器108出来的蒸汽依次经过后屏过热器109及高温过热器110,最后通过高温过热器110的出口

及通过管道进入汽轮机高压缸212。其中,在启动阶段或者低负荷阶段汽水分离器107起到汽水分离作用,正常状态下起中间点作用。高压缸212做功后的乏汽经过管道进入低温再热器105,低温再热器105的出口与高温再热器111相连,高温再热器111的出口与中低压缸214的入口相连,汽轮机的中低压缸214做功后的气体进入凝汽器211进行冷凝。低热值煤气经过115入口进入煤气加热器113,加热后通过管道送入燃烧器103。空气通过送风机114进入空气预热器106,空气预热器出口与燃烧器103通过管道相连。这样低热值煤气与空气在燃烧器103内汇合一起燃烧。燃烧器103燃烧的烟气在煤气锅炉100中燃烧并加热水冷壁101,然后依次经过屏式过热器、高温过热器110、高温再热器111、最后经过引风机300送入烟囱排空。

[0042] 本发明还提供了一种超临界低热值煤气发电方法,包括:

[0043] 低热值煤气与空气混合后在煤气锅炉内燃烧以加热水冷壁内的水;

[0044] 加热后的水经过汽水分离器得到蒸汽,所述蒸汽经过依次经过屏式过热器、高温过热器后进入到高压缸做功;

[0045] 从高压缸做功后排出的乏汽进入到再热器加热后进入到中低压缸做功;

[0046] 从中低压缸做功后排出的气体进入到凝汽器进行冷凝;

[0047] 冷凝后的凝结水经过回热装置加热后进入到省煤器,最后进入到水冷壁内循环利用。

[0048] 具体包括如下步骤:

[0049] 步骤1:来自凝汽器211的凝结水经过凝结水泵210泵送分别经过蒸汽冷却器209、第一低温加热器208、第二低温加热器207、第三低温加热器206、第四低温加热器205、除氧器204、给水泵203、第一高温加热器203、第二高温加热器201、第三高温加热器200,再进入省煤器112,省煤器112的水侧出口与水冷壁进口联箱102连通,水冷壁进口联箱102位于水冷壁101的下方,从省煤器112的水侧出口出来的水在水冷壁101中进行加热得到高温蒸汽水,然后进入汽水分离器107,从汽水分离器107分离出的蒸汽进入锅炉包墙加热器后进入低温过热器104,低温过热器出口与前屏过热器108相连,从前屏过热器108出来的蒸汽依次经过后屏过热器109及高温过热器110,最后通过高温过热器110的出口及通过管道进入汽轮机高压缸212。其中,在启动阶段或者低负荷阶段汽水分离器107起到汽水分离作用,正常状态下起中间点作用。

[0050] 步骤2:高压缸212做功后的乏汽经过管道进入低温再热器105,低温再热器105的出口与高温再热器111相连,高温再热器111的出口与中低压缸214的入口相连,汽轮机的中低压缸214做功后的气体进入凝汽器211进行冷凝。

[0051] 步骤3:低热值煤气经过115入口进入煤气加热器113,加热后通过管道送入燃烧器103。

[0052] 步骤4:空气通过送风机114进入空气预热器106,空气预热器出口与燃烧器103通过管道相连。这样低热值煤气与空气在燃烧器103内汇合一起燃烧。

[0053] 步骤5:燃烧器103燃烧的烟气在煤气锅炉100中燃烧并加热水冷壁101,然后依次经过屏式过热器、高温过热器110、高温再热器111、最后经过引风机300送入烟囱排空。

[0054] 其中,超临界低热值煤气发电系统产生的蒸汽参数达到超临界,汽轮机进口大于22.115MPa,蒸汽温度不小于566℃。采用双缸单排气设置,两缸间通过联轴器或者变速箱连

接。采用汽水分离器107替代传统煤气锅炉的汽包。采用烟气挡板以及喷水减温调节蒸汽温度。该方案可进一步提升低热值煤气发电效率,100MW发电效率可达42%-43%,充分利用冶金行业余热余能资源。

[0055] 本发明的有益效果:本发明提供的这种超临界低热值煤气发电系统及方法,低热值煤气燃烧将水冷壁中的水加热,热水经过汽水分离器后得到蒸汽并再通过屏式过热器及高温过热器后产生超临界态的高温蒸汽进入到高压缸进行做功,做功后的乏汽经过再热器加热后进入到中低压缸中再做功,从中低压缸中排出的气体进入到凝汽器进行冷凝得到凝结水,凝结水经过回热装置加热后进入到水冷壁中循环利用。该系统在低热值煤气发电领域通过提升煤气发电参数至超临界,可进一步提升低热值煤气发电效率,较现有发电技术可进一步提升发电效率约10%,100MW发电效率可达42%-43%,充分利用冶金行业余热余能资源,为节能减排做贡献。

[0056] 以上例举仅仅是对本发明的举例说明,并不构成对本发明的保护范围的限制,凡是与本发明相同或相似的设计均属于本发明的保护范围之内。

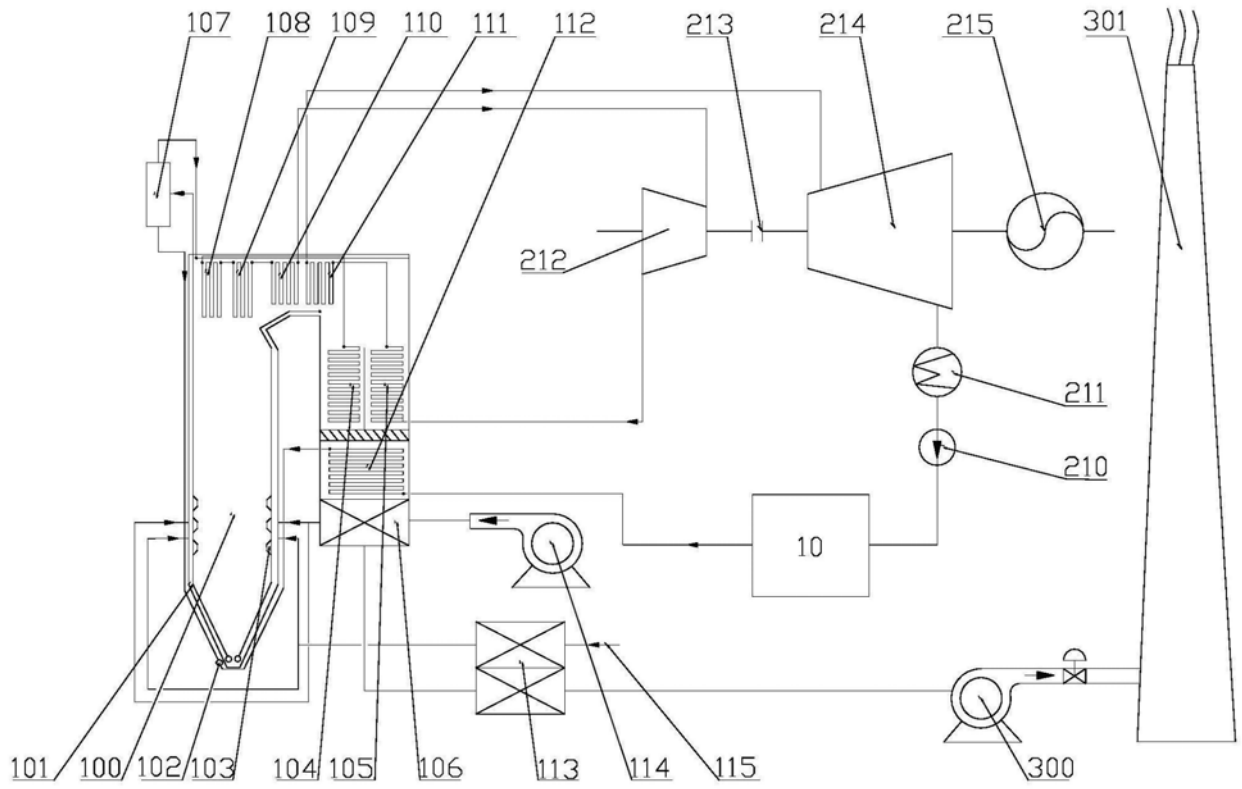


图1

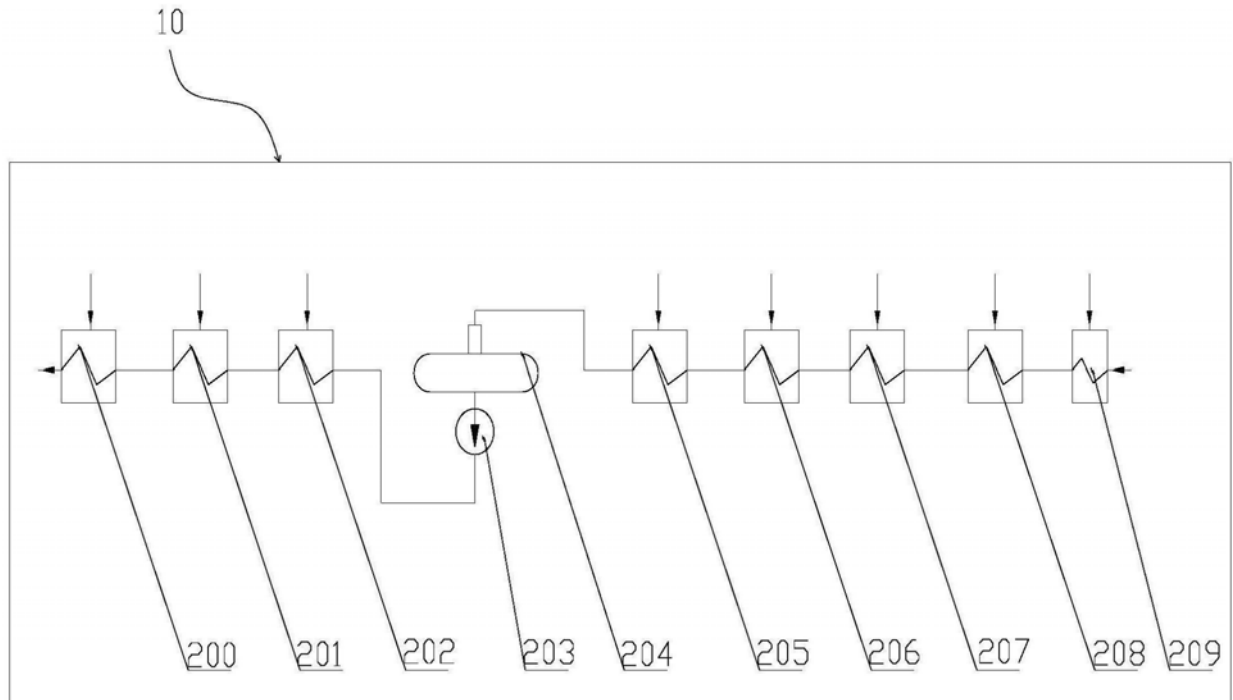


图2