



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204063013 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201420431565. 0

(22) 申请日 2014. 08. 01

(73) 专利权人 石家庄新华能源环保科技股份有限公司

地址 051431 河北省石家庄市栾城县窦妪镇  
装备制造基地新华路6号(窦妪中学西  
邻)

(72) 发明人 贾会平

(51) Int. Cl.

F23C 10/10(2006. 01)

F23C 10/18(2006. 01)

F01D 15/10(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

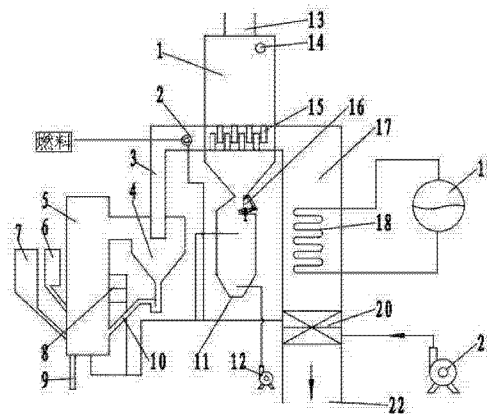
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种带发电装置的循环流化床锅炉

(57) 摘要

本实用新型涉及一种带发电装置的循环流化床锅炉,包括循环流化床锅炉和发电设备。循环流化床锅炉设有流化床燃烧室、旋风分离器、烟气道、蒸汽盘管和鼓风机。蒸汽盘管与发电设备连接。流化床燃烧室与旋风分离器连接,旋风分离器的气体出口连接到烟气道,装置设有脱硫剂生产设备或旋风炉能量回收设备。气体出口通过脱硫剂生产设备的带高效除尘设备的沟道式间壁加热系统连接到烟气道。烟气出口通过带灰渣烟气入口连接到旋风筒,旋风筒的下部与带沟道烟道连接,带沟道烟道的上部与取热烟道连接。烟气出口或废气排放口通过脱硝设备与排放系统连接。本实用新型不仅有效利用锅炉的热能发电,而且生产高品质脱硫剂,使循环流化床锅炉的热量得到充分利用。



1. 一种带发电装置的循环流化床锅炉,包括循环流化床锅炉和发电设备(19),所述循环流化床锅炉设有流化床燃烧室(5)、旋风分离器(4)、烟气道(17)和鼓风机(21);所述流化床燃烧室(5)设有脱硫剂入口(6)、煤粉入口(7)、助燃风入口(8)和出渣口(9);所述烟气道设有蒸汽盘管(18)、换热器(20)和烟气出口(22),所述蒸汽盘管与发电设备连接;所述流化床燃烧室与旋风分离器连接,旋风分离器的气体出口(3)连接到烟气道,旋风分离器的料腿通过斜管(10)与流化床燃烧室下部连接;所述鼓风机通过换热器连接到助燃风入口;其特征是:所述装置设有脱硫剂生产设备(1)或旋风炉能量回收设备;所述脱硫剂生产设备设有进料口(13)、二氧化碳出口(14)、产品出口(11),脱硫剂生产设备内分为预热带、加热带和冷却带;所述加热带设有带高效除尘设备的沟道式间壁加热系统(15),所述气体出口(3)通过带高效除尘设备的沟道式间壁加热系统连接到烟气道;所述旋风炉能量回收设备包括旋风筒(25)、带沟道烟道(28)和取热烟道(31),所述旋风筒设有煤粉及一次风入口(23)、二次风入口(24)、带灰渣烟气入口(26)、液渣口(27),所述取热烟道设有蒸汽发生器(29)和废气排放口(30);所述烟气出口通过带灰渣烟气入口连接到旋风筒,旋风筒的下部与带沟道烟道连接,带沟道烟道的上部与取热烟道连接;所述烟气出口(22)或废气排放口(30)通过脱硝设备与排放系统连接。

2. 根据权利要求1所述的带发电装置的循环流化床锅炉,其特征是:所述脱硫剂生产设备(1)设有冷却风机(12),脱硫剂生产设备的冷却带设有冷却风入口和冷却风出口;冷却风机连接到冷却风入口,冷却风出口连接到助燃风入口(8)。

3. 根据权利要求1所述的带发电装置的循环流化床锅炉,其特征是:所述旋风分离器的气体出口(3)管路或带沟道烟道(28)设有补充烧嘴(2),所述烧嘴的空气入口连接到换热器(20)的出口;补充燃料烧嘴为气体燃料烧嘴、液体燃料烧嘴或固体燃料烧嘴。

4. 根据权利要求1所述的带发电装置的循环流化床锅炉,其特征是:所述蒸汽发生器(29)与发电设备连接。

5. 根据权利要求1或4所述的带发电装置的循环流化床锅炉,其特征是:所述发电设备设有蒸汽轮机和发电机组,蒸汽轮机与发电机组连接,所述蒸汽盘管(18)和/或蒸汽发生器(29)与蒸汽轮机连接。

6. 根据权利要求1所述的带发电装置的循环流化床锅炉,其特征是:所述装置设有二氧化碳处理单元,所述二氧化碳处理单元设有二氧化碳净化设备、二氧化碳冷却设备和二氧化碳储罐,二氧化碳净化设备、二氧化碳冷却设备和二氧化碳储罐依次连接;所述二氧化碳出口(14)与二氧化碳净化设备连接。

## 一种带发电装置的循环流化床锅炉

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于锅炉及发电设备技术领域,涉及一种循环流化床锅炉,具体涉及一种带发电装置的循环流化床锅炉。

### 背景技术

[0002] 现有技术的燃煤工业炉窑的燃烧方式中存在块煤层状燃烧和粉煤燃烧两种方式,目前的粉煤燃烧是将煤磨成煤粉再燃烧,强化煤炭的燃烧,但是当前的工业炉窑中常用的粉煤燃烧方法是直喷燃烧法,即将粉煤通过燃烧器全部喷入炉膛内直接燃烧,该法存在严重的问题,主要是煤中灰分全部随火焰进入炉膛,有一部分沉降在被加热料的表面上,降低传热系数和发热效率,影响炉子产量和加热质量,有部分灰渣沉降在炉底上或粘结在炉墙上,清除这些灰渣需耗费大量的劳力,并且会减少炉体的寿命。此外,还有一部分灰渣将随烟气排入大气,造成大气污染,而这时的烟尘含量很高,要清除这些灰尘,也需要用到除尘设备,投资巨大。

[0003] 循环流化床锅炉技术是近十几年来迅速发展的一项高效低污染清洁燃烧技术,是解决煤粉燃烧的有效途径。国际上这项技术在电站锅炉、工业锅炉和废弃物处理利用等领域已得到广泛的商业应用,并向几十万千瓦级规模的大型循环流化床锅炉发展。国内在这方面的研究、开发和应用也逐渐兴起,已有上百台循环流化床锅炉投入运行或正在制造之中,利用烟气发电是循环流化床锅炉应用之一。循环流化床燃烧过程中需要加入脱硫剂,以脱除煤粉中硫,减少向大气排放酸性气体。燃烧过程烟气夹带着灰分排放,造成大气污染。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型目的是提供一种带发电装置的循环流化床锅炉,利用燃气间壁加热生产高品质脱硫剂,有效脱除烟气中的灰尘,减少有害气体和颗粒的排放,保护大气环境。

[0005] 本实用新型技术方案是:带发电装置的循环流化床锅炉,包括循环流化床锅炉和发电设备。循环流化床锅炉设有流化床燃烧室、旋风分离器、烟气道和鼓风机。流化床燃烧室设有脱硫剂入口、煤粉入口、助燃风入口和出渣口,烟气道设有蒸汽盘管、换热器和烟气出口,蒸汽盘管与发电设备连接。流化床燃烧室与旋风分离器连接,旋风分离器的气体出口连接到烟气道,旋风分离器的料腿通过斜管与流化床燃烧室下部连接。鼓风机通过换热器连接到助燃风入口。装置设有脱硫剂生产设备或旋风炉能量回收设备。脱硫剂生产设备设有进料口、二氧化碳出口、产品出口,脱硫剂生产设备内分为预热带、加热带和冷却带。加热带设有带高效除尘设备的沟道式间壁加热系统,气体出口通过带高效除尘设备的沟道式间壁加热系统连接到烟气道。旋风炉能量回收设备包括旋风筒、带沟道烟道和取热烟道,旋风筒设有煤粉及一次风入口、二次风入口、带灰渣烟气入口、液渣口,取热烟道设有蒸汽发生器和废气排放口。烟气出口通过带灰渣烟气入口连接到旋风筒,旋风筒的下部与带沟道烟道连接,带沟道烟道的上部与取热烟道连接,烟气出口或废气排放口通过脱硝设备与排放系统连接。

[0006] 脱硫剂生产设备设有冷却风机,脱硫剂生产设备的冷却带设有冷却风入口和冷却风出口。冷却风机连接到冷却风入口,冷却风出口连接到助燃风入口。旋风分离器的气体出口管路或带沟道烟道设有补充烧嘴,烧嘴的空气入口连接到换热器的出口。补充燃料烧嘴为气体燃料烧嘴、液体燃料烧嘴或固体燃料烧嘴。蒸汽发生器与发电设备连接。发电设备设有蒸汽轮机和发电机组,蒸汽轮机和发电机组连接,所述蒸汽盘管或蒸汽发生器与蒸汽轮机连接。装置设有二氧化碳处理单元,所述二氧化碳处理单元设有二氧化碳净化设备、二氧化碳冷却设备和二氧化碳储罐,二氧化碳净化设备、二氧化碳冷却设备和二氧化碳储罐依次连接。二氧化碳出口与二氧化碳净化设备连接。

[0007] 本实用新型带发电装置的循环流化床锅炉通过增加脱硫剂生产设备或旋风炉能量回收设备,不仅有效利用锅炉的热能发电,而且生产高品质脱硫剂,使循环流化床锅炉的热量得到充分利用。烟气中灰尘经过带高效除尘设备的沟道式间壁加热系统和带沟道烟道时被液化和捕集,烟气中颗粒物含量达到排放标准。旋风分离器的气体出口管路及带沟道烟道设有补充烧嘴,以利于烟气中灰尘完全液化,便于液态排渣,从而达到清洁燃料燃烧的粉尘排放标准。

#### 附图说明

[0008] 图 1 为本实用新型带发电装置的循环流化床锅炉的示意图;

[0009] 图 2 为本实用新型另一方案的示意图;

[0010] 其中:

[0011] 1—脱硫剂生产设备、2—补充烧嘴、3—气体出口、4—旋风分离器、5—流化床燃烧室、6—脱硫剂入口、7—煤粉入口、8—助燃风入口、9—出渣口、10—斜管、11—产品出口、12—冷却风机、13—进料口、14—二氧化碳出口、15—带高效除尘设备的沟道式间壁加热系统、16—推料机、17—烟气道、18—蒸汽盘管、19—发电设备、20—换热器、21—鼓风机、22—烟气出口、23—煤粉及一次风入口、24—二次风入口、25—旋风筒、26—带灰渣烟气入口、27—液渣口、28—带沟道烟道、29—蒸汽发生器、30—废气排放口、31—取热烟道。

#### 具体实施方式

[0012] 下面结合实施例和附图对本实用新型进行详细说明。本实用新型保护范围不限于实施例,本领域技术人员在权利要求限定的范围内做出任何改动也属于本实用新型保护的

范围。  
[0013] 本实用新型带发电装置的循环流化床锅炉如图 1 所示,包括循环流化床锅炉、脱硫剂生产设备 1、二氧化碳处理单元和发电设备 19。循环流化床锅炉设有流化床燃烧室 5、旋风分离器 4、烟气道 17 和鼓风机 21。流化床燃烧室设有脱硫剂入口 6、煤粉入口 7、助燃风入口 8 和出渣口 9。烟气道设有蒸汽盘管 18、换热器 20 和烟气出口 22,蒸汽盘管与发电设备连接。脱硫剂生产设备设有进料口 13、二氧化碳出口 14、产品出口 11,脱硫剂生产设备内分为预热带、加热带和冷却带。加热带设有带高效除尘设备的沟道式间壁加热系统 15。流化床燃烧室与旋风分离器连接,旋风分离器的气体出口 3 通过带高效除尘设备的沟道式间壁加热系统连接到烟气道,旋风分离器的料腿通过斜管 10 与流化床燃烧室下部连接。烟气出口 22 通过脱硝设备与废气排放系统连接。鼓风机通过换热器连接到助燃风入口。脱硫剂

生产设备 1 设有冷却风机 12, 脱硫剂生产设备的冷却带设有冷却风入口和冷却风出口。冷却风机连接到冷却风入口, 冷却风出口连接到助燃风入口 8 用作助燃风。旋风分离器的气体出口 3 管路设有补充烧嘴 2, 补充燃料烧嘴为气体燃料烧嘴, 烧嘴的空气入口连接到换热器的出口。发电设备设有蒸汽轮机和发电机组, 蒸汽轮机和发电机组连接, 蒸汽盘管 18 或蒸汽发生器与蒸汽轮机连接。二氧化碳处理单元设有二氧化碳净化设备、二氧化碳冷却设备和二氧化碳储罐, 二氧化碳净化设备、二氧化碳冷却设备和二氧化碳储罐依次连接。二氧化碳出口 14 与二氧化碳净化设备连接。

[0014] 本实用新型带发电装置的循环流化床锅炉的运行方式为, 煤粉经煤粉入口 7, 高品质脱硫剂经脱硫剂入口 6 进入流化床燃烧室, 鼓风机 21 鼓出的助燃风经换热器 20 换热后到流化床燃烧室的底部和侧部助燃风入口 8 进行助燃流化燃烧。燃烧烟气经上部出口进入旋风分离器 4, 经过旋风分离后烟气进入脱硫剂生产设备的带高效除尘设备的沟道式间壁加热系统 15, 隔焰加热脱硫剂生产设备中的物料, 将物料段烧成高品质脱硫剂。烟气中灰尘经过带高效除尘设备的沟道式间壁加热系统时被液化和捕集, 使烟气中颗粒物含量达标。经脱硫剂生产设备放出部分热量的烟气进入烟气道 17 加热蒸汽盘管 18, 蒸汽盘管的水加热发生蒸汽, 蒸气经蒸汽管路驱动蒸汽轮机转动, 带动发电机组发电。废烟气经烟气出口 22 到脱硝设备脱销后到废气排放系统排放。旋风分离器分离出颗粒物经下部料腿和斜管 10 进入流化燃烧室继续燃烧, 硫化燃烧室燃烧后的灰渣液态从出渣口 9 排出。在烟气温度低于 1500℃ 时启动补充烧嘴, 目的是烟气中灰尘完全液化, 便于液态排渣。脱硫剂生产设备为间壁加热, 物料分解生成高品质脱硫剂和二氧化碳, 为避免冷却带冷却风进入上部加热带和预热带, 加热带与冷却带之间有缩口, 分段下行煅烧好的产品。为防止缩口卡住物料, 缩口处设有推料机 16。

[0015] 本实用新型另一实施方式如图 2 所示, 包括循环流化床锅炉、旋风炉能量回收设备、二氧化碳处理单元和发电设备 19。流化床燃烧室 5 设有脱硫剂入口 6、煤粉入口 7、助燃风入口 8 和出渣口 9, 烟气道设有蒸汽盘管 18、换热器 20 和烟气出口 22。旋风炉能量回收设备包括旋风筒 25、带沟道烟道 28 和取热烟道 31。旋风筒设有煤粉及一次风入口 23、二次风入口 24、带灰渣烟气入口 26、液渣口 27, 取热烟道设有蒸汽发生器 29 和废气排放口 30。流化床燃烧室与旋风分离器连接, 旋风分离器的气体出口 3 连接到烟气道 17, 煤粉及一次风入口为煤粉、脱硫剂和一次风的入口。烟气出口 22 通过带灰渣烟气入口 26 连接到旋风筒, 旋风筒的下部与带沟道烟道连接, 带沟道烟道的上部与取热烟道连接, 取热烟道的废气排放口 30 通过脱硝设备与排放系统连接。蒸汽盘管 18 和蒸汽发生器 29 与发电设备连接。其它结构与实施例 1 相同。

[0016] 本实施例的运行方式是, 在烟气道 17 放出部分热量的烟气经带灰渣烟气入口 26 进入旋风筒 25, 上部煤粉及一次风入口喷出煤粉、脱硫剂及一次风, 侧部的二次风以切线方式进入旋风筒进行旋转燃烧, 与进入的烟气一起从下部进入带沟道烟道 28, 烟气中灰尘经过带沟道烟道 28 时被液化和捕集, 使烟气中颗粒物含量达标。烟气离开带沟道烟道到取热烟道 31, 加热取热烟道中的 3 组蒸汽发生器 29, 废烟气经废气排放口 30 到脱硝设备脱销后到废气排放系统排放。蒸汽发生器 29 发生的蒸汽与蒸汽盘管 18 发生的蒸汽一起经蒸汽管路驱动蒸汽轮机转动, 带动发电机组发电。在烟气温度低于 1500℃ 时启动补充烧嘴, 目的是烟气中灰尘完全液化, 便于液态排渣。70 ~ 90% 的液渣沉积在旋风筒 25 的下部, 10 ~ 30%

的液渣沉积在带沟道烟道 28 的下部, 定时进行液态排渣。

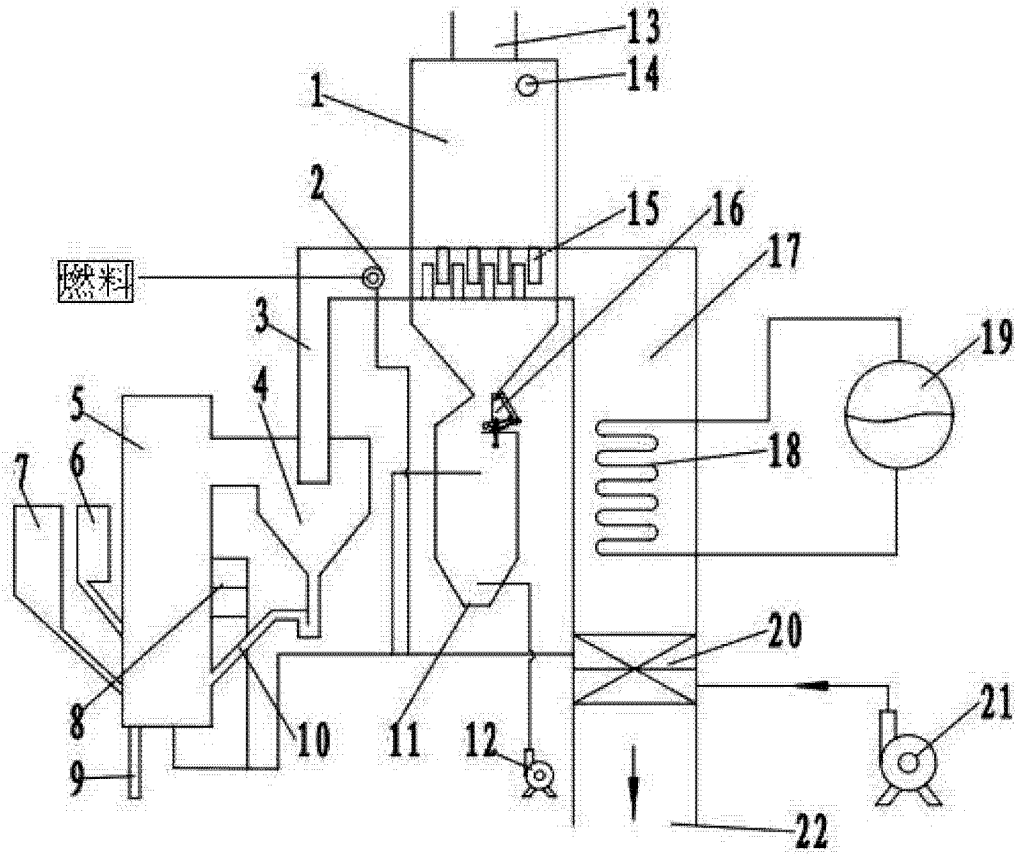


图 1

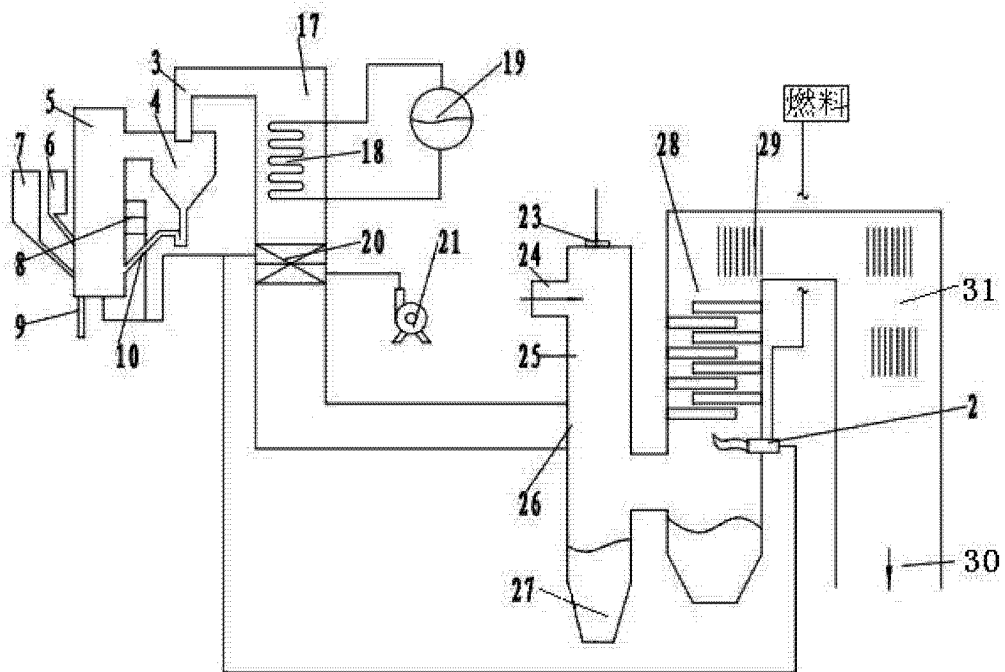


图 2