(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203229504 U
(45)授权公告日 2013.10.09

(21)申请号 201320076018.0
(22)申请日 2013.02.18
(73)专利权人 上海锅炉厂有限公司
地址 200245 上海市闵行区华宁路250号
(72)发明人 马胜 张建文 倪建军 李平
(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司 31001
代理人 翁若莹 王婧
(51)Int.Cl.
C10L 9/00(2006.01)
C10L 9/08(2006.01)
F26B 3/08(2006.01)
F26B 21/04(2006.01)
F26B 23/10(2006.01)
B02C 21/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

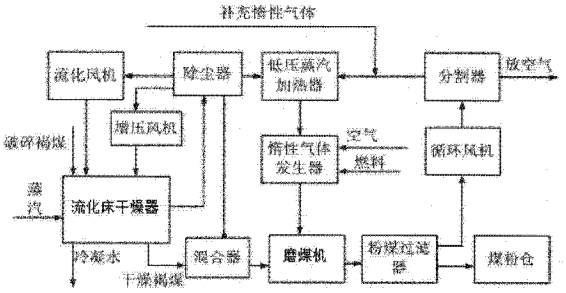
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种高水分褐煤磨煤与干燥装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种高水分褐煤磨煤与干燥装置。所述的高水分褐煤磨煤与干燥装置，其特征在于，包括流化床干燥器，流化床干燥器连接除尘器，除尘器连接混合器的入口，除尘器连接低压蒸汽加热器、流化风机和增压风机，流化风机连接流化床干燥器，增压风机连接流化床干燥器的蒸汽盘管，流化床干燥器连接混合器的入口，混合器连接磨煤机，磨煤机连接粉煤过滤器，粉煤过滤器的煤粉出口连接煤粉仓，粉煤过滤器的气体出口连接循环风机，循环风机连接分割器，分割器连接低压蒸气加热器，低压蒸气加热器连接惰性气体发生器，惰性气体发生器连接磨煤机。本实用新型适用于高水分褐煤等煤种的干燥与制粉。制备的煤粉粒度分布和含水量适应气化炉的要求。



CN 203229504 U

1. 一种高水分褐煤磨煤与干燥装置，其特征在于，包括流化床干燥器， 流化床干燥器的二次蒸汽和褐煤混合物出口连接除尘器的入口，除尘器的褐煤出口连接混合器的入口，除尘器的蒸汽出口连接低压蒸汽加热器的蒸汽入口、流化风机的入口和增压风机的入口，流化风机的出口连接流化床干燥器的流化气入口，增压风机的出口连接流化床干燥器的蒸汽盘管，流化床干燥器的干燥褐煤出口连接混合器的入口，混合器的出口连接磨煤机的入口，磨煤机的出口连接粉煤过滤器的入口， 粉煤过滤器的煤粉出口连接煤粉仓，粉煤过滤器的气体出口连接循环风机的入口，循环风机的出口连接分割器的入口，分割器的第一出口连接大气，分割器的第二出口连接低压蒸气加热器的惰性气体入口， 低压蒸气加热器的惰性气体出口连接惰性气体发生器的入口， 惰性气体发生器的出口连接磨煤机的入口。

2. 如权利要求 1 所述的高水分褐煤磨煤与干燥装置，其特征在于，在分割器与低压蒸汽加热器的连接管路上设有惰性气体入口。

3. 如权利要求 1 所述的高水分褐煤磨煤与干燥装置，其特征在于，所述的磨煤机为带动静态分离器的中速磨煤机。

4. 如权利要求 1 所述的高水分褐煤磨煤与干燥装置，其特征在于，所述的粉煤过滤器采用防静电、防结露和防自燃的袋式除尘器。

5. 如权利要求 1 所述的高水分褐煤磨煤与干燥装置，其特征在于，在粉煤过滤器出口和惰性气体发生器出口设置有在线氧分析仪。

6. 如权利要求 1 所述的高水分褐煤磨煤与干燥装置，其特征在于，在粉煤过滤器后的循环管道中设置 CO 在线监测仪。

一种高水分褐煤磨煤与干燥装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于气流床粉煤气化系统的褐煤磨煤与干燥装置，特别是用于褐煤气化的磨煤干燥装置，将高水分褐煤磨制成合格粒度和水分的煤粉，用于粉煤气化的原料。

背景技术

[0002] 褐煤是一种煤化程度仅高于泥炭的煤炭资源，据不完全统计，全世界褐煤储量约 1 万亿吨，而中国褐煤储量达 2118 亿吨，主要集中在内蒙古东部、黑龙江和云贵高原。发展褐煤高效利用技术、拓展褐煤开发利用空间是当前我国节能技术政策鼓励发展的项目之一。

[0003] 煤气流床气化技术是大规模高效清洁利用褐煤的关键技术，气化产生的合成气可以用于合成天然气，合成氨和甲醇等重要产品，褐煤气流床气化技术有湿法、干法之分，GE 单喷嘴水煤浆气化、华东理工大学的四喷嘴水煤浆气化和西北化工研究院多元料浆气化为湿法气流床气化，需要磨煤制浆后气化；Shell、Prenflo 多喷嘴干煤粉气化和 GSP 单喷嘴干煤粉气化等为干法气流床气化。

[0004] 干粉煤气化技术采用褐煤进料，一般要求褐煤煤粉水分含量低于 8-12%，型的粒度分布是粒度小于 90 微米的煤粉大于 90%，粒度小于 5 微米的煤粉小于 10%，由于大部分褐煤水含量较高，某些地区的褐煤甚至水分高达 50-60%，因此对褐煤进行干燥和磨制合格粒度分布的煤粉是大规模褐煤气化技术的关键，对于合理和高效利用褐煤资源具有十分重要的意义。

[0005] 实用新型专利 CN 101015814 公开了一种磨煤与干燥方法，解决现有将原煤磨制成煤粉的加工方法中煤粉制备系统难以解决的惰性化问题。本实用新型实现了磨粉和干燥相结合，惰性化、闭路循环、高效分离、排气平衡、中间贮仓的要求，具有系统简单、操作简便、占地小、投资少、可靠性较高的的优点。但该专利不能适应高水分含量的褐煤的磨制与干燥。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的是针对褐煤气化提供一种安全环保和高效的褐煤磨制与干燥装置。采用闭路循环流程，充分利用系统自产的蒸汽和惰性气体，整个磨煤干燥系统密封性能好，安全环保，可以有效防止磨煤干燥过程中煤粉自燃与爆炸的风险，对高水分褐煤具有较好的适应性，磨制和干燥后的煤粉粒度和水分符合气化的要求。

[0007] 为了达到上述目的，本实用新型提供了一种高水分褐煤磨煤与干燥装置，其特征在于，包括流化床干燥器， 流化床干燥器的二次蒸汽和褐煤混合物出口连接除尘器的入口，除尘器的褐煤出口连接混合器的入口，除尘器的蒸汽出口连接低压蒸汽加热器的蒸汽入口、流化风机的入口和增压风机的入口，流化风机的出口连接流化床干燥器的流化气入口，增压风机的出口连接流化床干燥器的蒸汽盘管，流化床干燥器的干燥褐煤出口连接混合器的入口，混合器的出口连接磨煤机的入口，磨煤机的出口连接粉煤过滤器的入口， 粉

煤过滤器的煤粉出口连接煤粉仓，粉煤过滤器的气体出口连接循环风机的入口，循环风机的出口连接分割器的入口，分割器的第一出口连接大气，分割器的第二出口连接低压蒸气加热器的惰性气体入口， 低压蒸气加热器的惰性气体出口连接惰性气体发生器的入口，惰性气体发生器的出口连接磨煤机的入口。

[0008] 进一步地，在分割器与低压蒸汽加热器的连接管路上设有惰性气体入口。

[0009] 进一步地，所述的磨煤机为带动静态分离器的中速磨煤机。

[0010] 进一步地，所述的粉煤过滤器采用防静电、防结露和防自燃的袋式除尘器。

[0011] 进一步地，在粉煤过滤器出口和惰性气体发生器出口设置有在线氧分析仪。

[0012] 进一步地，在粉煤过滤器后的循环管道中设置 CO 在线监测仪。

[0013] 本实用新型还提供了一种高水分褐煤磨煤与干燥方法，其特征在于，采用上述的褐煤磨煤与干燥装置，具体步骤为：将破碎后的褐煤送入流化床干燥器中进行干燥，将过热蒸汽作为流化气送入流化床干燥器，流化床干燥器的干燥热源为低压蒸汽，将流化床干燥器产生的冷凝水排出，将流化床干燥器产生的二次蒸汽和褐煤混合物经过除尘器进行分离，将除尘器分离出的二次蒸汽一部分经过流化风机送入流化床干燥器作为流化气循环使用，一部分经过增压风机提高压力后送入流化床干燥器的蒸汽盘管用于干燥褐煤，最后一部分进入低压蒸汽过热器用来加热来自分割器的惰性气体，干燥后的褐煤与来自于除尘器的褐煤经过混合器混合后与来自于惰性气体发生器的干燥气体分别进入磨煤机，干燥后的褐煤在磨煤机碾磨成煤粉，同时得到进一步的干燥，合格的煤粉和气体混合物进入粉煤过滤器中进行分离，分离出的煤粉进入煤粉仓，分离出来的气体经循环风机进入分割器后，一部分放空调节系统中的水分含量，大部分气体循环进入低压蒸汽加热器加热到合适的温度后进入惰性气体发生器，与热烟气混合后作为干燥气体送入磨煤机循环使用。

[0014] 进一步地，所述的破碎后的褐煤的水分含量是 25-65%，所述的干燥后的褐煤水分含量是 8-12%；所述的低压蒸汽的压力为 0.5Mpa，干燥温度为 120-150℃。

[0015] 进一步地，所述的磨煤机的干燥气体入口的气体温度为 180-400℃，干燥气体出口的气体温度为 105-130℃，露点温度 40-80℃。

[0016] 进一步地，所述的惰性气体为氮气、CO_2、低压蒸汽或者它们的混合气。

[0017] 更进一步地，所述的惰性气体优选为氮气或者 CO_2。

[0018] 进一步地，所述的惰性气体发生器的燃料采用气化产生的合成气，开工用柴油或者天然气。

[0019] 进一步地，所述的粉煤过滤器出口和惰性气体发生器出口的氧含量低于 8%。

[0020] 进一步地，所述的磨煤机出口的煤粉的水分为 2%。

[0021] 本实用新型中褐煤需要经过预破碎后才能进入干燥器，过热蒸汽用作干燥器的流化介质，加快蒸汽和褐煤的传热传质，干燥器床层温度均匀，不会出现局部过热而导致褐煤热解或者自燃；饱和蒸汽通过干燥器中换热盘管与褐煤间接换热，换热后的蒸汽一部分作为冷凝水排放，一部分循环利用，提高了干燥器的效率；通过调节蒸汽流量和压力参数可以适应不同的褐煤水分的干燥要求；干燥过程采用蒸汽作为流化和换热介质，褐煤在蒸汽这种惰性气氛中干燥，消除了褐煤在干燥过程中的自燃和爆炸的风险，严格控制干燥系统的温度为 120-150℃，褐煤只是发生单纯的物理变化，不会产生挥发分和析出焦油。

[0022] 本实用新型中的干燥介质是惰性气体发生器产生的热烟气与惰性气体的混合气

体，磨煤机为带动静态分离器的中速磨煤机，所述的中速磨煤机设置有密封风系统，用于防止煤粉进入轴承和轴封，粉煤过滤器采用防静电、防结露以及防自燃的除尘器，采用一级除尘可以简化设备和流程，运行阻力小，除尘后的粉尘浓度可以达到环保要求；为了防止粉煤过滤器结露，在粉煤过滤器周围可设置保温和伴热装置；惰性气体发生器运行时使用鼓风机送来的燃烧空气和气化系统产生的驰放气或者使用柴油或者天然气，长明灯和启动点火时采用 LPG；循环风机保持该系统的气体流动，循环风机采用能够防止磨损的风机。在粉煤过滤器出口和惰性气体发生器出口设置有在线氧分析仪，在线氧分析仪接入 DCS 控制系统，一旦系统氧含量超过设定值，补充惰性气体，达到降低氧含量的目的，保证系统的运行安全；为了防止煤粉自燃，在粉煤过滤器后的循环管道中设置有 CO 在线监测仪，当 CO 含量超标时，监测仪将进行报警。

[0023] 本实用新型适用的煤种范围宽，尤其适用于高水分褐煤等煤种的干燥与制粉，制备的煤粉粒度分布和含水量适应气化炉的要求，整个磨煤与干燥系统运行设备少，运行阻力小，流程简洁，系统运行安全、可靠、环保。

附图说明

[0024] 图 1 为高水分褐煤磨煤与干燥装置示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本实用新型更明显易懂，兹以优选实施例，并配合附图作详细说明如下。

[0026] 实施例

[0027] 如图 1 所示，为高水分褐煤磨煤与干燥装置示意图，所述的高水分褐煤磨煤与干燥装置由流化床干燥器、混合器、磨煤机、粉煤过滤器、煤粉仓、循环风机、分割器、低压蒸汽加热气、惰性气体发生器、增压风机、除尘器和流化风机组成。流化床干燥器的二次蒸汽和褐煤混合物出口连接除尘器的入口，除尘器的褐煤出口连接混合器的入口，除尘器的蒸汽出口连接低压蒸汽加热器的蒸汽入口、流化风机的入口和增压风机的入口，流化风机的出口连接流化床干燥器的流化气入口，增压风机的出口连接流化床干燥器的蒸汽盘管，流化床干燥器的干燥褐煤出口连接混合器的入口，混合器的出口连接磨煤机的入口，磨煤机的出口连接粉煤过滤器的入口， 粉煤过滤器的煤粉出口连接煤粉仓，粉煤过滤器的气体出口连接循环风机的入口，循环风机的出口连接分割器的入口，分割器的第一出口连接大气，分割器的第二出口连接低压蒸气加热器的惰性气体入口， 低压蒸气加热器的惰性气体出口连接惰性气体发生器的入口， 惰性气体发生器的出口连接磨煤机的入口。在分割器与低压蒸汽加热器的连接管路上设有惰性气体入口，在循环线路上根据需要添加一定量的惰性气体，保证整个磨煤干燥系统的惰性化。所述的磨煤机为带动静态分离器的中速磨煤机。所述的粉煤过滤器采用防静电、防结露和防自燃的袋式除尘器。在粉煤过滤器出口和惰性气体发生器出口设置有在线氧分析仪，一旦氧气含量超标，添加一定量的惰性气体，保证整个磨煤干燥系统的惰性化，控制系统的氧体积含量不超过 8%。在粉煤过滤器后的循环管道中设置 CO 在线监测仪，当 CO 含量超标时，监测仪将进行报警。

[0028] 采用上述装置的褐煤磨煤与干燥方法为：将破碎后的粒度小于 30mm 的水分含量是 30% 褐煤送入流化床干燥器中进行干燥，将过热蒸汽作为流化气送入流化床干燥器，流

化床干燥器的干燥热源为 0.5MPa 的低压蒸汽，干燥温度为 130℃， 破碎后的褐煤的水分含量是 30%，所述的经过流化床干燥器干燥后的褐煤水分含量是 19%；将流化床干燥器产生的冷凝水排出，将流化床干燥器产生的二次蒸汽和褐煤混合物经过除尘器进行分离，将除尘器分离出的二次蒸汽一部分经过流化风机送入流化床干燥器作为流化气循环使用，一部分经过增压风机提高压力后送入流化床干燥器的蒸汽盘管用于干燥褐煤，最后一部分进入低压蒸汽过热器用来加热来自分割器的惰性气体，所述的惰性气体为氮气，干燥后的褐煤水分含量是 10%，其与来自于除尘器的褐煤经过混合器混合后与来自于惰性气体发生器的干燥气体分别进入磨煤机，干燥气体入口的气体温度为 280℃，干燥气体出口的气体温度为 110℃，露点温度为 60℃；干燥后的褐煤在磨煤机碾磨成煤粉，同时得到进一步的干燥，水分含量可以达到 2%，合格的煤粉和气体混合物进入粉煤过滤器中进行分离，分离出的煤粉进入煤粉仓，分离出来的气体经循环风机进入分割器后，一部分放空调节系统中的水分含量，大部分气体循环进入低压蒸汽加热器加热到合适的温度后进入惰性气体发生器，与热烟气混合后作为干燥气体送入磨煤机循环使用。惰性气体发生器的燃料采用天然气，点火和长明灯使用 LPG。

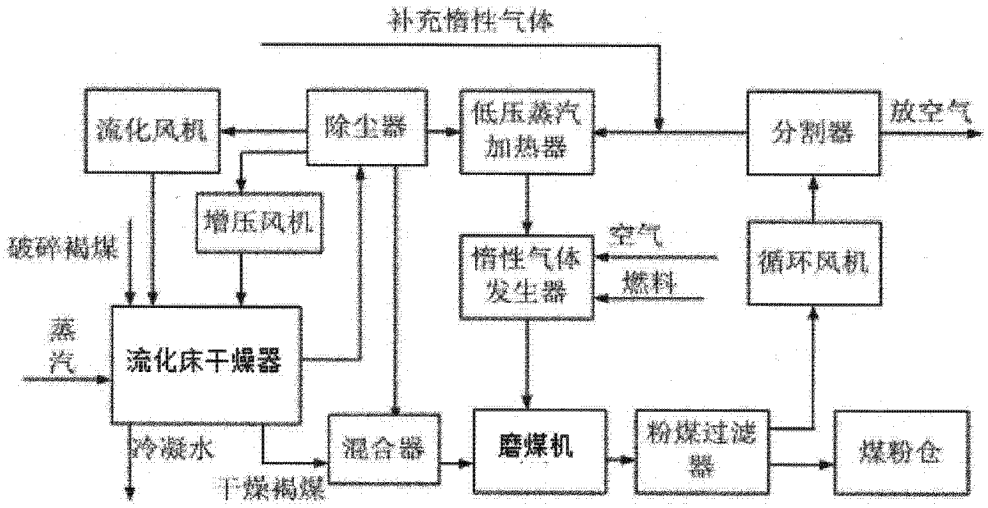

补充惰性气体
流化风机
除尘器
低压蒸汽加热器
分割器
放空气
增压风机
破碎褐煤
空气
惰性气体发生器
燃料
循环风机
蒸汽
流化床干燥器
冷凝水
混合器
磨煤机
粉煤过滤器
煤粉仓
干燥褐煤

图 1