



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202902776 U

(45) 授权公告日 2013.04.24

(21) 申请号 201220629767.7

(22) 申请日 2012.11.26

(73) 专利权人 山东科院天力节能工程有限公司

地址 250014 山东省济南市历城区彩石镇西  
彩石三村 403 号

(72) 发明人 赵改菊 尹凤交 王成运 李选友  
史勇春

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限  
公司 37221

代理人 张勇

(51) Int. Cl.

F26B 11/04(2006.01)

F26B 21/14(2006.01)

F26B 23/10(2006.01)

F26B 25/00(2006.01)

F26B 25/16(2006.01)

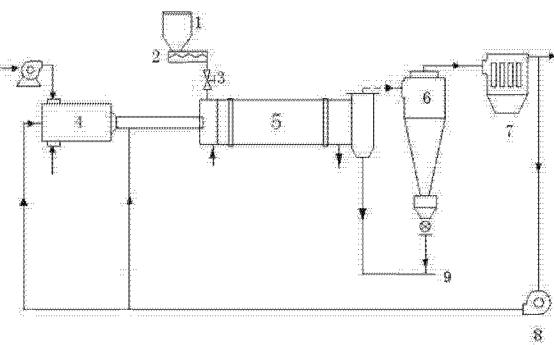
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统，其包括脉动燃烧器、给料装置、环管分体式蒸气回转干燥机和除尘装置。本实用新型采用脉动燃烧和蒸气回转干燥相结合的工艺进行褐煤干燥，提高了干燥强度、缩短了干燥时间，减少了尾气的处理量，同时又降低了系统的氧含量，无粉尘燃烧和爆炸危险，安全可靠，可实现大规模生产。



1. 一种用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统,其特征是,包括脉动燃烧器、给料装置、环管分体式蒸气回转干燥机、除尘装置和循环风机,其中脉动燃烧器尾管与环管分体式蒸气回转干燥机进风口连接,环管分体式蒸气回转干燥机进料口与给料装置相连;环管分体式蒸气回转干燥机出风口与除尘装置连接;环管分体式蒸气回转干燥机内置换热器的蒸汽入口与蒸汽热源连接;环管分体式蒸气回转干燥机出料口和除尘装置出料口分别与干料仓连接。

2. 如权利要求1所述的用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统,其特征是,环管分体式蒸气回转干燥机内置换热器的蒸汽入口与蒸汽热源连接。

3. 如权利要求1所述的用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统,其特征是,环管分体式蒸气回转干燥机内置换热器的冷凝水出口与锅炉连接。

4. 如权利要求1所述的用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统,其特征是,还包括循环风机,循环风机连接除尘装置的出口、脉动燃烧器和环管分体式蒸气回转干燥机进风口。

5. 如权利要求1所述的用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统,其特征是,所述给料装置包括依次连接的料仓、螺旋式输送机、卸料阀。

6. 如权利要求1所述的用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统,其特征是,所述环管分体式蒸气回转干燥机,包括在筒体内截面方向上以同心圆的方式排列的3~9圈环形加热管,在沿筒体长度方向上排列有若干组相互平行的环形加热管;每一圈换热管在筒体横截面方向上被均分为3~5部分,每一部分均由两根贯穿于筒体全长的相互平行的直管和连接在两直管之间的若干根互相平行的环管组成,直管与蒸汽分配室内的各分支管道通过软管连接在一起,环管则平行焊接于两直管之间;每组换热管均由焊接在筒壁上的管支架支撑,管支架上与每组换热管的直管相对应的位置设计成半圆形的凹槽,直管直接放在凹槽内。

7. 如权利要求1所述的用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统,其特征是,所述脉动燃烧装置为Helmholtz型脉动燃烧器。

8. 如权利要求1所述的用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统,其特征是,所述除尘装置为二级除尘,第一级为旋风除尘器,第二级为布袋除尘器。

9. 如权利要求1所述的用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统,其特征是,所述脉动燃烧器中的气流温度在500~700℃之间。

## 一种用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统，用于褐煤干燥。

### 背景技术

[0002] 褐煤具有含水量高、热值低、易风化破碎、易自燃等特点，难以运输、储存和销售，高效地脱除褐煤的水分是解决这个问题的重要途径之一。褐煤的干燥技术很多，主要有热烟气直接接触干燥、热油干燥、热水干燥、饱和蒸汽间接干燥等。热烟气直接接触干燥技术是目前较为成熟的一种褐煤干燥技术，国内 90% 褐煤干燥工艺采用燃煤烟气直接接触的转筒式干燥、气流干燥机和链板式干燥机等，其工艺简单、操作方便、处理量大、易于工业化，但是由于褐煤的高挥发份含量和低燃点的特性，存在极大的安全隐患，高温烟气工艺很难控制系统的过过程温度和氧含量，极易造成煤粉的燃烧、爆炸。热油干燥和热水干燥技术目前仍处在试验阶段，工艺尚不成熟。而蒸汽间接干燥采用低压饱和蒸汽为干燥介质，通过管壁传热间接加热褐煤脱除水分，其携湿气体流量小，干燥机内溶剂浓度高，利于解决褐煤等物料干燥过程中的易燃、易爆问题。该技术具有安全、污染低、方便回收冷凝水等优点，但相对于直接干燥技术而言，其设备投资高、传热传质效率相对较低。

[0003] 本实用新型将脉动燃烧干燥和蒸气回转干燥联合起来用于干燥褐煤，脉动燃烧器作为干燥介质发生器提供高温振荡脉动气流及声波能来强化传热，能有效缩短整个干燥过程的干燥时间、提高能量利用率、降低设备投资，进一步优化褐煤系统的干燥效果。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种干燥时间短、高效节能、安全环保的用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统，用于褐煤的干燥。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案。

[0006] 一种用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统，包括：脉动燃烧器、给料装置、环管分体式蒸气回转干燥机、除尘装置；其中脉动燃烧器尾管与环管分体式蒸气回转干燥机进风口连接，环管分体式蒸气回转干燥机进料口与给料装置相连；环管分体式蒸气回转干燥机出风口与除尘装置连接；环管分体式蒸气回转干燥机出料口和除尘装置出料口分别与干料仓连接。

[0007] 所述环管分体式蒸气回转干燥机内置换热器的蒸汽入口与蒸汽热源连接。

[0008] 所述环管分体式蒸气回转干燥机内置换热器的冷凝水出口可以与锅炉连接。

[0009] 所述用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统还包括循环风机，循环风机连接除尘装置的出口、脉动燃烧器和环管分体式蒸气回转干燥机进风口。

[0010] 所述给料装置包括依次连接的料仓、螺旋式输送机、卸料阀；褐煤依次经过料仓、螺旋式输送机、卸料阀进入环管分体式蒸气回转干燥机。

[0011] 所述脉动燃烧装置为 Helmholtz 型脉动燃烧器，其尾管与环管分体式蒸气回转干

燥机连接。

[0012] 所述环管分体式蒸气回转干燥机，包括在筒体内截面方向上以同心圆的方式排列的3~9圈环形加热管，在沿筒体长度方向上排列有若干组相互平行的环形加热管；每一圈换热管在筒体横截面方向上被均分为3~5部分，每一部分均由两根贯穿于筒体全长的相互平行的直管和连接在两直管之间的若干根互相平行的环管组成，直管与蒸汽分配室内的各分支管道通过软管连接在一起，环管则平行焊接于两直管之间；每组换热管均由焊接在筒壁上的管支架支撑，管支架上与每组换热管的直管相对应的位置设计成半圆形的凹槽，直管直接放在凹槽内。

[0013] 所述除尘装置为二级除尘，第一级为旋风除尘器，第二级为布袋除尘器；除尘后的尾气经循环风机一部分与脉动燃烧器尾气流混合送回环管分体式蒸气回转干燥机，一部分作为脉动燃烧器的二次风返回系统，另一部分排空。

[0014] 本实用新型采用脉动燃烧干燥和蒸气回转干燥相结合的方式对褐煤进行干燥，褐煤干燥所需的大部分热量是由换热效率高的蒸汽热源提供，脉动燃烧器尾气操作气速低，相应降低了除尘系统的负荷，除尘后的尾气又与脉动燃烧器尾气流混合降低了系统的氧含量，无粉尘燃烧和爆炸危险，安全可靠。

[0015] 脉动燃烧器产生的具有强振荡特性的高温尾气流和声波能。在强振荡流场的作用下，褐煤表面与烟气间的速度、温度及湿分浓度边界层的厚度均大大降低，从而强化了湿褐煤与气流之间的热量和质量传递过程；声波能可破坏褐煤颗粒的内部结构，使褐煤颗粒中内部结合水减少，自由水组分增加，加速褐煤脱水过程和脱水效率，再辅以高温（气流温度一般在500~700℃之间），在极短的时间内即可将褐煤干燥至含水率15~30%以下，褐煤的温度一般均不超过50℃。

[0016] 环管分体式蒸气回转干燥机内置加热管的蒸汽热源提供热量脱除褐煤内的剩余水分，蒸汽的凝结换热比传统的烟气换热效率大大提高；冷凝水全部返回锅炉再利用。

[0017] 采用本技术进行褐煤干燥，可提高热效率、缩短干燥时间、降低系统的氧含量，减少尾气的处理量、无粉尘燃烧和爆炸危险，安全可靠，可实现大规模生产。

[0018] 本实用新型的有益效果是：

[0019] （1）节能高效。本实用新型采用脉动燃烧干燥和蒸气回转干燥相结合的方式对褐煤进行干燥，利用脉动燃烧产生的尾气流的强振荡特性和声波能来强化褐煤干燥，提高了褐煤的干燥效率，进而降低能耗，缩短干燥时间；环管分体式蒸气回转干燥机换热器的蒸汽凝结换热比传统的热烟气换热效率高，蒸汽换热后生成的冷凝水全部返回锅炉再利用；大部分除尘后的尾气也返回系统余热利用。

[0020] （2）尾气和粉尘处理量小，环保压力低。干燥所需的大部分热量是由换热效率高的蒸汽热源提供，脉动燃烧器尾气操作气速低，可有效地降低尾气和粉尘的处理量，环保压力低。

[0021] （3）系统安全可靠。采用直接干燥和间接干燥相结合的方式对褐煤进行干燥，且直接干燥阶段烟气含氧量低、褐煤热处理时间短和褐煤温度较低，系统无燃烧和爆炸危险，安全可靠。

## 附图说明

[0022] 图 1 是本实用新型具体实施例的工艺流程图。

[0023] 其中,1. 料仓,2. 螺旋输送机,3. 卸料阀,4. 脉动燃烧器,5. 环管分体式蒸气回转干燥机,6. 旋风除尘器,7. 布袋除尘器,8. 循环风机,9. 干料仓。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图与实施例对本实用新型作进一步说明。

[0025] 图 1 中,一种用于干燥褐煤的脉动燃烧与蒸气回转联合干燥系统,脉动燃烧器 4 尾气管与环管分体式蒸气回转干燥机 5 进风口连接,环管分体式蒸气回转干燥机 5 进料口与卸料阀 3 相连;环管分体式蒸气回转干燥机 5 内置换热器的蒸汽入口与蒸汽热源连接,环管分体式蒸气回转干燥机 5 内置换热器的冷凝水出口与锅炉连接;环管分体式蒸气回转干燥机 5 出风口与旋风除尘器 6、布袋除尘器 7 依次相连,环管分体式蒸气回转干燥机 5 出料口和旋风除尘器 6 出料口分别与干料仓 9 连接。除尘后的尾气经循环风机 8 一部分与脉动燃烧器 4 尾气流混合送回环管分体式蒸气回转干燥机 5,一部分作为脉动燃烧器 4 的二次风返回系统,余量排空。

[0026] 料仓 1、螺旋输送机 2、卸料阀 3 依次连接,物料经料仓 1、螺旋输送机 2、卸料阀 3 进入环管分体式蒸气回转干燥机 5。

[0027] 所述环管分体式蒸气回转干燥机 5,包括在筒体内截面方向上以同心圆的方式排列的 3~9 圈环形加热管,在沿筒体长度方向上排列有若干组相互平行的环形加热管;每一圈换热管在筒体横截面方向上被均分为 3~5 部分,每一部分均由两根贯穿于筒体全长的相互平行的直管和连接在两直管之间的若干根互相平行的环管组成,直管与蒸汽分配室内的各分支管道通过软管连接在一起,环管则平行焊接于两直管之间;每组换热管均由焊接在筒壁上的管支架支撑,管支架上与每组换热管的直管相对应的位置设计成半圆形的凹槽,直管直接放在凹槽内。

[0028] 上述虽然结合附图对本实用新型的具体实施方式进行了描述,但并非对本实用新型保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本实用新型的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本实用新型的保护范围以内。

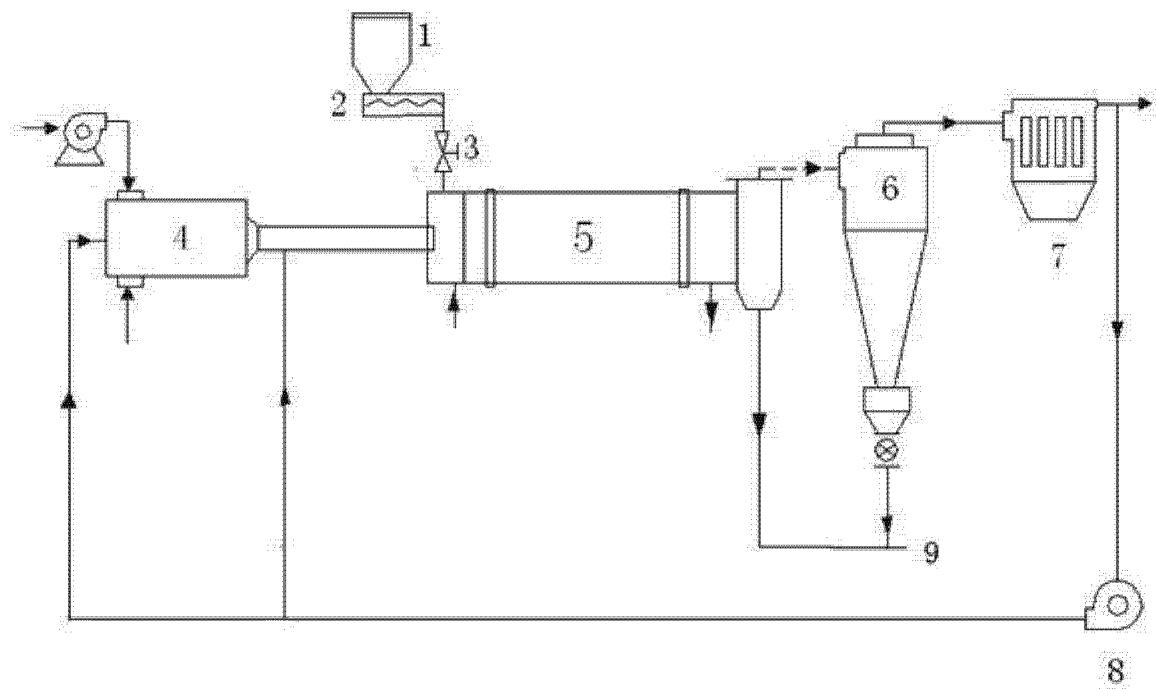


图 1