



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103029989 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201210581264. 1

(22) 申请日 2012. 12. 28

(73) 专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301 号

(72) 发明人 刘栋 杨晓勇 王春林 朱方能

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 汪旭东

(51) Int. Cl.

B65G 53/06 (2006. 01)

B65G 53/52 (2006. 01)

B65G 53/34 (2006. 01)

B07B 13/10 (2006. 01)

审查员 张捷美

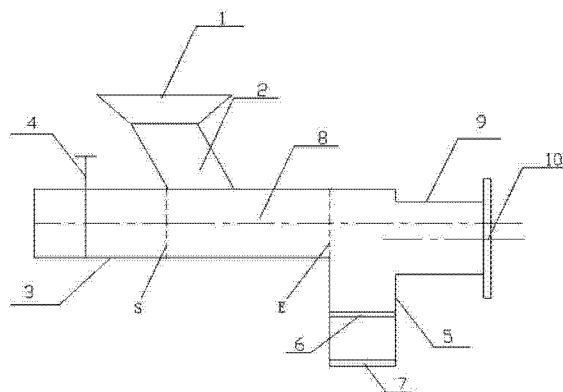
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种新型带分离功能的石子煤进料装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于火电厂石子煤气力输送系统中的物料输送部件,尤其是一种新型带分离功能的石子煤进料装置,包括物料收集装置(1)、进料管(2)、进气管路(3)、阀门(4)、分离管路(5)、输料管路(9),物料收集装置(1)通过进料管(2)连接在进气管路(3)前端的上部,进气管路(3)后端连接输料管路(9),进气管路(3)、输料管路(9)连接位置设置有向下的分离管路(5);本发明的分离方法通过重力自然完成,效果稳定,且由于在分离管路5内设置有2个卸料板,卸料时轮流打开卸料板,可以避免卸料时从分离管路5底部涌入的气流对系统稳定性的影响,同时完成了卸料。



1. 一种新型带分离功能的石子煤进料装置,其特征在于:包括物料收集装置(1)、进料管(2)、进气管路(3)、阀门(4)、分离管路(5)、输料管路(9),物料收集装置(1)通过进料管(2)连接在进气管路(3)前端的上部,进气管路(3)后端连接输料管路(9),进气管路(3)、输料管路(9)连接位置设置有向下的分离管路(5),进料管(2)与进气管路(3)连接位置的前端至进气管路(3)与分离管路(5)连接位置为进料管路(3)的进料加速段(8);进气管路(3)、分离管路(5)、输料管路(9)的直径均为 d ,进料加速段(8)的长度为 $5d$,进气管路(3)与输料管路(9)高度差 $h=gd^2/2v^2$,其中 v 是直径为 50mm 的石子煤在阀门(4)全开的工况下通过进料加速段(8)后的速度, g 为重力加速度。

2. 根据权利要求 1 所述的新型带分离功能的石子煤进料装置,其特征在于:还包括第一卸料板(6)、第二卸料板(7),第一卸料板(6)、第二卸料板(7)设置在分离管路(5)内。

3. 根据权利要求 1 所述的新型带分离功能的石子煤进料装置,其特征在于:输料管路(9)末端设置有连接法兰(10)。

一种新型带分离功能的石子煤进料装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于火电厂石子煤气力输送系统中的物料输送部件,尤其是一种石子煤进料装置。

背景技术

[0002] 在火电厂广泛使用的磨煤机运行过程中,会产生大量的石子煤,其主要成分是原煤中密度较大、难磨的矸石,黄铁矿等,它在磨煤机运行时从其底部的排放口排出。排出的大量石子煤需要及时输送走,否则会在磨煤机内大量堆积,堆积的石子煤还会堵塞风道,造成磨煤机故障停运。

[0003] 常见的石子煤排放有人工排放、水力排放、机械输送排放等方式。目前,火电厂用煤量非常大,且原煤煤质普遍变差,原煤中的石头、矿石等杂物较以前增多,随之带来的石子煤排放量也大大增加。近年来,国内一些电厂采用了气力输送系统来处理石子煤的排放问题。气力输送系统是一种利用气流作为载体,以一定速度运送散料的物料输送方式,相对于其它物料输送方式,气力输送具有输送效率高,设备构造维护简单,有利于实现自动化输送和环境保护等优点,但是由于煤的质量太差,产生的石子煤中存在部分粒径较大的颗粒(主要是 $\geq 50\text{mm}$ 的石子煤),这些大颗粒的存在容易造成管路中的堵塞,最终使得整个管路系统瘫痪,严重影响了生产效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决上述问题,避免石子煤在气力输送系统中的发生堵塞,提出了一种安装有分离管路以实现大粒径石子煤预分离的气力输送进料装置。经过磨煤机不可避免的会产生大量石子煤,在这些大颗粒石子煤进入主输送管路前将其分离出来,从而提高气力输送系统的可靠性。

[0005] 本发明的新型带分离功能的石子煤进料装置,包括物料收集装置 1、进料管 2、进气管路 3、阀门 4、分离管路 5、输料管路 9,物料收集装置 1 通过进料管 2 连接在进气管路 3 前端的上部,进气管路 3 后端连接输料管路 9,进气管路 3、输料管路 9 连接位置设置有向下的分离管路 5,进料管 2 与进气管路 3 连接位置的前端至进气管路 3 与分离管路 5 连接位置为进料管路 3 的进料加速段 8;进气管路 3、分离管路 5、输料管路 9 的直径均为 d ,进料加速段 8 的长度为 $5d$,进气管路 3 与输料管路 9 高度差 $h=gd^2/2v^2$,其中 v 是直径为 50mm 的石子煤在阀门 4 全开的工况下通过进料加速段 8 后的速度, g 为重力加速度。

[0006] 本发明还包括第一卸料板 6、第二卸料板 7,第一卸料板 6、第二卸料板 7 设置在分离管路 5 内。

[0007] 输料管路 9 末端设置有连接法兰 10。

[0008] 本发明中气流沿进气管路 3 水平进入,石子煤颗粒由物料收集装置 1 经进料管 2 进入进气管路 3 内,在气流的作用下,石子煤颗粒通过进料加速段 8 并获得一定的运动速度,由气固两相流体力学理论,不同直径的颗粒的运动速度将有差异,小颗粒(直径小于

50mm)将获得更大的速度,取直径为 50mm 的颗粒在阀门 4 全开的工况下产生速度为 v ,则小颗粒的速度必然大于或者等于 v ,大颗粒(直径大于 50mm)的速度小于 v ,分离管路 5 的直径与进气管路 3 直径相同,均为 d ,由于在分离管路 5 前部的进气管路 3 和后部的输料管路 9 在垂直方向存在一定的高度差 h ,当石子煤颗粒离开进气管路 3 的进料加速段 8 并进入分离管路 5 上方后,将做平抛运动,由于进气管路 3 与输料管路 9 高度差 $h=gd^2/2v^2$,其中 g 为重力加速度,直径大于 50mm 的石子煤颗粒在竖直方向上的位移将大于 h ,因此将全部落入分离管路 5 内,而小于 50mm 的石子煤颗粒由于在竖直方向上的位移将小于 h ,能够通过分离管路 5 上方从而进入到输料管路 9,进而继续向后输送,完成了石子煤颗粒中大于和小于直径 50mm 颗粒的自动分离,本发明的分离方法通过重力自然完成,效果稳定,且由于在分离管路 5 内设置有 2 个卸料板,卸料时轮流打开卸料板,可以避免卸料时从分离管路 5 底部涌入的气流对系统稳定性的影响,同时完成了卸料。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0010] 图 2 为本发明中不同粒径石子煤颗粒的运动轨迹示意图。

[0011] 图中:物料收集装置 1、进料管 2、进气管路 3、阀门 4、分离管路 5、第一卸料板 6、第二卸料板 7、进料加速段 8、输料管路 9、连接法兰 10。

具体实施方式

[0012] 如图 1 所示,本发明的新型带分离功能的石子煤进料装置,包括物料收集装置 1、进料管 2、进气管路 3、阀门 4、分离管路 5、输料管路 9,物料收集装置 1 通过进料管 2 连接在进气管路 3 前端的上部,进气管路 3 后端连接输料管路 9,进气管路 3、输料管路 9 连接位置设置有向下的分离管路 5,进料管 2 与进气管路 3 连接位置的前端(图中虚线 S 位置)至进气管路 3 与分离管路 5 连接位置(图中虚线 E 位置)为进料管路 3 的进料加速段 8;进气管路 3、分离管路 5、输料管路 9 的直径均为 d ,进料加速段 8 的长度为 $5d$,进气管路 3 与输料管路 9 高度差 $h=gd^2/2v^2$,其中 v 是直径为 50mm 的石子煤在阀门 4 全开的工况下通过进料加速段 8 后的速度, g 为重力加速度。

[0013] 本发明还包括第一卸料板 6、第二卸料板 7,第一卸料板 6、第二卸料板 7 设置在分离管路 5 内。

[0014] 输料管路 9 末端设置有连接法兰 10。

[0015] 本发明的使用方法及原理如下:法兰 10 可直接与气力输送系统相连,便于改造现有系统。磨煤机产生石子煤颗粒经过螺旋给料机输送到物料收集装置 1,经进料管 2 进入到进气管路 3 内,整个管路处于负压,进气管路 3 前端的阀门 4 打开,从进气管路 3 吸入的气流将使得石子煤颗粒获得一定的运动速度并通过进料加速段 8 后,进料加速段 8 的长度是进气管路 3 管径的 5 倍,确保经过进料加速段 8 后石子煤颗粒的速度达到一个稳定的数值,

[0016] 取直径为 50mm 的石子煤在阀门 4 全开的工况下通过进料加速段 8 后的速度为 v ,该速度可采用实际测量或 FLUENT 软件与 DEM 模型耦合计算等方法获得,在此不再赘述;根据气固两相流理论,直径不同的石子煤颗粒将获得不同的速度,大粒径颗粒(主要是粒径 $> 50\text{mm}$ 的石子煤颗粒)的速度 $v_{\text{大颗粒}}$ 小于 v ,小粒径颗粒(主要是粒径 $< 50\text{mm}$ 的石子煤颗粒)

的速度 $v_{\text{小颗粒}}$ 必然大于 v 。

[0017] 分离管路 5 的直径与进气管路 3 直径相同,均为 d ,由于在分离管路 5 前部的进气管路 3 和后部的输料管路 9 在垂直方向存在一定的高度差 h ,当石子煤颗粒离开进气管路 3 的进料加速段 8 并进入分离管路 5 上方后,将做平抛运动,由于进气管路 3 与输料管路 9 高度差 $h=gd^2/2v^2$,其中 g 为重力加速度。

[0018] 情况 1:对于直径大于 50mm 的石子煤颗粒,根据 $h=gd^2/2v^2$ 可知,在 g 、 d 、均不变的情况下, h 和 v 成反比关系,由于 $v_{\text{大颗粒}}$ 小于 v ,因此大颗粒在竖直方向上的位移也将大于 h ,因此将全部落入分离管路 5 内。

[0019] 情况 2:对于直径小于 50mm 的石子煤颗粒,同理,由于 $v_{\text{小颗粒}}$ 大于 v ,因此小颗粒在竖直方向上的位移将小于 h ,能够通过分离管路 5 上方从而进入到输料管路 9,进而继续向后输送,至此完成了石子煤颗粒中直径 50mm 以上及以下颗粒的自动分离,本发明的分离方法通过重力自然完成,效果稳定,且由于在分离管路 5 内设置有 2 个卸料板,卸料时轮流打开卸料板,可以避免卸料时从分离管路 5 底部涌入的气流对系统稳定性的影响,同时完成了卸料。

[0020] 图 2 为不同粒径的石子煤颗粒的运动轨迹示意图,图中 A 为大颗粒运动轨迹曲线,B 为小颗粒运动轨迹曲线,不同粒径的颗粒在进入分离室后,大颗粒将落入分离管路 5,小颗粒由于速度较大,将进入输料管路 9。

[0021] 分离管路 5 内安装有第一卸料板 6、第二卸料板 7,将分离管路 5 分为了上下两部分,当分离管路 5 上部的石子煤存积到一定高度时,将第一卸料板 6 打开,石子煤下落到分离管路 5 下部,即第一次卸料,完成后第一卸料板 6 随即闭合,然后再打开分离管路 5 下部的第二卸料板 7 向外界卸料,即第二次卸料,这样的操作避免了第一次卸料时从分离管路 5 底部涌入的气流对系统稳定性的影响。

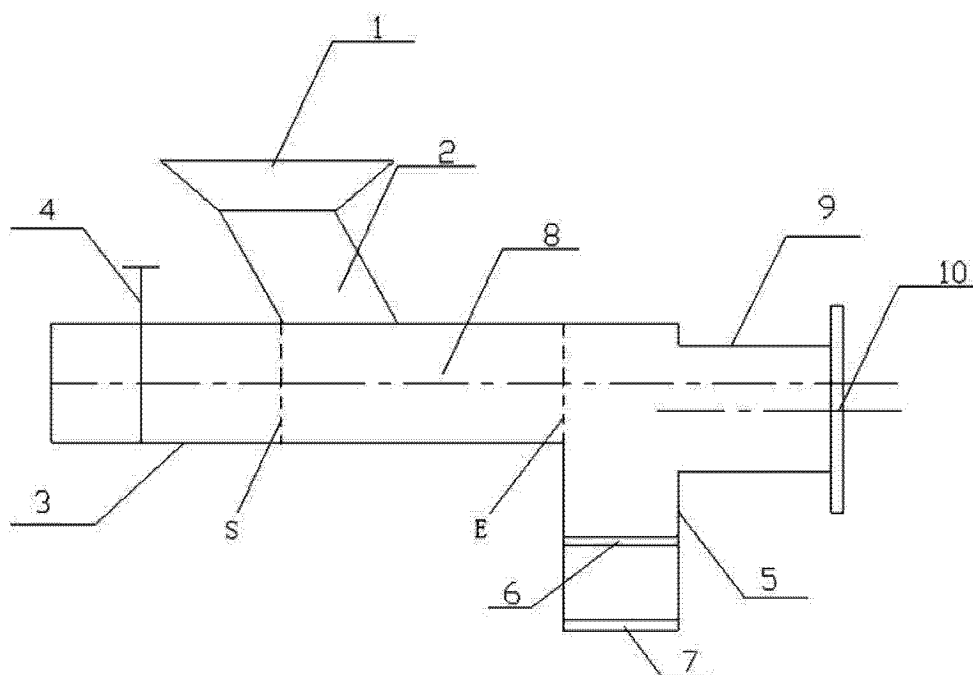


图 1

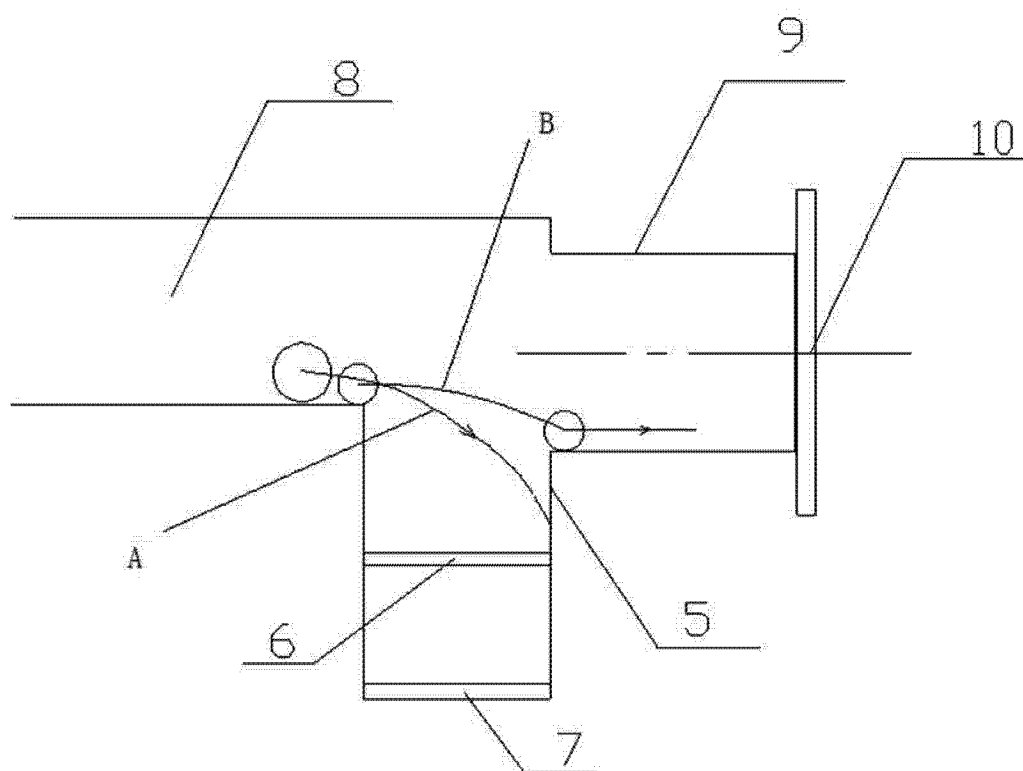


图 2