



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107907185 A

(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201711418790.5

(22)申请日 2017.12.25

(71)申请人 上海昂丰装备科技有限公司

地址 201306 上海市浦东新区临港重装区
天雪路89号

申请人 上海昂丰矿机科技有限公司

(72)发明人 朱宏敏 戴至前 朱宏兴

(74)专利代理机构 上海申蒙商标专利代理有限
公司 31214

代理人 黄明凯 徐小蓉

(51)Int.Cl.

G01F 23/296(2006.01)

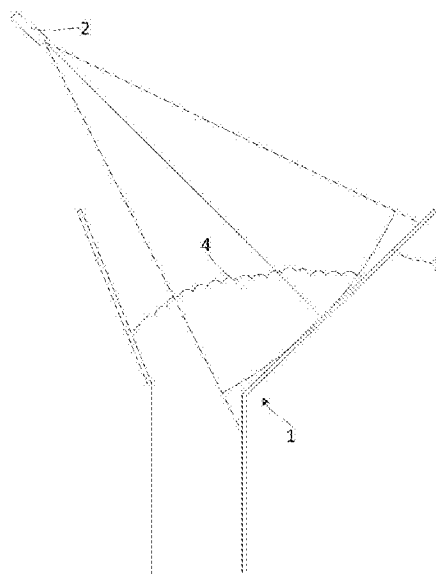
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种焚烧料斗内的料位检测系统及其使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种焚烧料斗内的料位检测系统及其使用方法,该系统包括料斗以及料位检测探头;所述料斗为尖端向下的漏斗形容器,其顶部设置有开口;所述料斗的料斗内壁为金属;所述料位检测探头设置在所述料斗的斜上方,所述料位检测探头朝向所述料斗的料斗内壁;所述料位检测探头用于向所述料斗的内壁发射信号波束,并根据所述料斗内壁的反射波束的信号强度确定所述料斗内的料位。本发明的优点是,与生活垃圾、植物茎秆等低反射性物料不同,金属材质的料斗内壁对于信号波束具有较强且稳定的反射率;通过探测料斗内壁的遮挡情况进而探测料斗内的料位,可以避免低反射性物料反射率微弱且不稳定导致的测量误差。



1. 一种焚烧料斗内的料位检测系统,其特征在于所述料位检测系统包括料斗以及料位检测探头;所述料斗为尖端向下的漏斗形容器,其顶部设置有开口;所述料斗的料斗内壁为金属;所述料位检测探头设置在所述料斗的斜上方,所述料位检测探头朝向所述料斗的料斗内壁;所述料位检测探头用于向所述料斗的内壁发射信号波束,并根据所述料斗内壁的反射波束的信号强度确定所述料斗内的料位。

2. 根据权利要求1所述的一种焚烧料斗内的料位检测系统,其特征在于所述料位检测探头发出的波束发射方向与所述料斗内壁垂直,其角度正负偏差 $\leq 30^\circ$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种焚烧料斗内的料位检测系统,其特征在于所述料斗用于容纳低反射性物料。

4. 根据权利要求1所述的一种焚烧料斗内的料位检测系统,其特征在于所述料位检测探头包括波束发射模块以及反射波束接收模组;所述反射波束接收模组包括依次连接的波束信号转换模块、窗口滤波模块以及反射波束强度测量模块;所述窗口滤波模块用于滤除过早或过晚接收到的所述反射波束。

5. 根据权利要求4所述的一种焚烧料斗内的料位检测系统,其特征在于所述波束发射模块为超声波发射模块,所述波束信号转换模块为超声波接收器;所述波束发射模块与所述窗口滤波模块之间通过时钟信号同步。

6. 根据权利要求4所述的一种焚烧料斗内的料位检测系统,其特征在于所述波束发射模块为无线电波发射模块;所述波束发射模块将其发射的无线电波输出至所述窗口滤波模块,以便所述窗口滤波模块与所述波束发射模块进行同步。

7. 一种涉及权利要求1至6中任一所述的焚烧料斗内的料位检测系统的使用方法,其特征在于所述方法包括以下步骤:将料位检测探头安装至料斗的斜上方;标定所述窗口滤波模块的开启时间和关闭时间;每隔预定时间使用所述料位检测探头检测所述料斗内的料位。

8. 根据权利要求7所述的一种焚烧料斗内的料位检测系统的使用方法,其特征在于标定所述窗口滤波模块的开启时间和关闭时间包括以下步骤:根据所述信号波束的传播速度、所述料斗内壁的形状尺寸以及所述料位检测探头与所述料斗内壁之间的距离计算所述信号波束从所述料位检测探头至所述料斗内壁之间的最大传播时间以及最小传播时间;将最大传播时间的两倍作为所述窗口滤波模块的关闭时间,将所述最小传播时间的两倍作为所述窗口滤波模块的开启时间。

9. 根据权利要求8所述的一种焚烧料斗内的料位检测系统的使用方法,其特征在于使用所述料位检测探头检测所述料斗内的料位具体包括以下步骤:所述料位检测探头的波束发射模块向所述料斗内壁发射所述信号波束,所述信号波束经过料斗内壁以及所述料斗内的所述低反射性物料的反射后形成所述反射波束;波束信号转换模块将所述反射波束转换为电信号,并传输至所述窗口滤波模块;所述窗口滤波模块对所述反射波束的电信号进行滤波,并将滤波后的电信号传输至反射波束强度测量模块;所述反射波束强度测量模块根据滤波后的电信号测量所述反射波束的强度,并根据所述反射波束的强度确定所述料斗内的料位。

一种焚烧料斗内的料位检测系统及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于环保设备领域,具体涉及一种焚烧料斗内的料位检测系统及其使用方法。

背景技术

[0002] 容器内的料位的检测已有许多成熟的现有技术,如雷达、超声波、激光、电容、堵转、重锤、放射线等,但大抵都用于固体颗粒或液体的料位检测。根据目前的市场统计,上述检测技术的测量结果普遍不准确。

[0003] 利用电磁波或超声波检测原理的物料,大多表面都需要有一个致密的反射面。而有许多物体,比如植物茎干、垃圾等疏松不均匀料,料表面不具备致密的反射面,入波在最高层的物料表面有反射,没有被最高层阻挡的继续下行,碰到低一点的物料表面,又被反射回来部分,这部分反射波的部分会被最高层的物料阻挡,反射不回去。越到下层,反射波越容易被阻挡。因此,只有靠近物料表面的垃圾才能以不高的反射率反射回一些回波。由于物料的不均匀性,同样的料高,反射波的变化会很大,这将大大降低检测的可靠性,导致无法依据反射波的强度准确的测量料位。

[0004] 在垃圾焚烧场,焚烧炉加料口的料位高低应保持相对稳定,过低会引起炉火从料斗窜出,引发事故。过高可能引起堵料。在焚烧炉自动加料模式时,加料口的料位检测控制尤为重要,直接关系到自动加料能否实现或系统的安全、顺行。

发明内容

[0005] 本发明的目的是根据上述现有技术的不足之处,提供一种焚烧料斗内的料位检测系统及其使用方法,该检测系统通过测量金属材质的料斗内壁的遮挡状态进而计算出料斗内的料位,解决了低反射性物料反射波强度难以确定的问题。

[0006] 本发明目的实现由以下技术方案完成:

一种焚烧料斗内的料位检测系统,所述料位检测系统包括料斗以及料位检测探头;所述料斗为尖端向下的漏斗形容器,其顶部设置有开口;所述料斗的料斗内壁为金属;所述料位检测探头设置在所述料斗的斜上方,所述料位检测探头朝向所述料斗的料斗内壁;所述料位检测探头用于向所述料斗的内壁发射信号波束,并根据所述料斗内壁的反射波束的信号强度确定所述料斗内的料位。

[0007] 所述料位检测探头发出的波束发射方向与所述料斗内壁垂直,其角度正负偏差 $\leq 30^\circ$ 。

[0008] 所述料斗用于容纳低反射性物料。

[0009] 所述料位检测探头包括波束发射模块以及反射波束接收模组;所述反射波束接收模组包括依次连接的波束信号转换模块、窗口滤波模块、以及反射波束强度测量模块;所述窗口滤波模块用于滤除过早或过晚接收到的所述反射波束。

[0010] 所述波束发射模块为超声波发射模块,所述波束信号转换模块为超声波接收器;

所述波束发射模块与所述窗口滤波模块之间通过时钟信号同步。

[0011] 所述波束发射模块为无线电波发射模块;所述波束发射模块将其发射的无线电波输出至所述窗口滤波模块,以便所述窗口滤波模块与所述波束发射模块进行同步。

[0012] 一种焚烧料斗内的料位检测系统的使用方法,所述方法包括以下步骤:将料位检测探头安装至料斗的斜上方;标定所述窗口滤波模块的开启时间和关闭时间;每隔预定时间使用所述料位检测探头检测所述料斗内的料位。

[0013] 标定所述窗口滤波模块的开启时间和关闭时间包括以下步骤:根据所述信号波束的传播速度、所述料斗内壁的形状尺寸以及所述料位检测探头与所述料斗内壁之间的距离计算所述信号波束从所述料位检测探头至所述料斗内壁之间的最大传播时间以及最小传播时间;将最大传播时间的两倍作为所述窗口滤波模块的关闭时间,将所述最小传播时间的两倍作为所述窗口滤波模块的开启时间。

[0014] 使用所述料位检测探头检测所述料斗内的料位具体包括以下步骤:所述料位检测探头的波束发射模块向所述料斗内壁发射所述信号波束,所述信号波束经过料斗内壁以及所述料斗内的所述低反射性物料的反射后形成所述反射波束;波束信号转换模块将所述反射波束转换为电信号,并传输至所述窗口滤波模块;所述窗口滤波模块对所述反射波束的电信号进行滤波,并将滤波后的电信号传输至反射波束强度测量模块;所述反射波束强度测量模块根据滤波后的电信号测量所述反射波束的强度,并根据所述反射波束的强度确定所述料斗内的料位。

[0015] 本发明的优点是,与生活垃圾、植物茎秆等低反射性物料不同,金属材质的料斗内壁对于信号波束具有较强且稳定的反射率;通过探测料斗内壁的遮挡情况进而探测料斗内的料位,可以避免低反射性物料反射率微弱且不稳定导致的测量误差。

附图说明

[0016] 图1为本发明焚烧料斗内的料位检测系统的结构示意图;

图2为本发明实施例1中料位检测探头的结构框图;

图3为本发明实施例2中料位检测探头的结构框图。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图通过实施例对本发明的特征及其它相关特征作进一步详细说明,以便于同行业技术人员的理解:

如图1-3,图中标记1-10分别为:料斗1、料位检测探头2、料斗内壁3、低反射性物料4、波束发射模块5、反射波束接收模组6、波束信号转换模块7、窗口滤波模块8、反射波束强度测量模块9、计时模块10。

[0018] 实施例1:如图1所示,本实施例具体涉及一种焚烧料斗内的料位检测系统,该系统包括料斗1以及料位检测探头2;料斗1为尖端向下的漏斗形容器,用于容纳低反射性物料;料斗1的料斗内壁3为金属;料位检测探头2设置在料斗1的斜上方,料位检测探头2朝向料斗1的料斗内壁3;料位检测探头2用于向料斗1的料斗内壁3发射信号波束,并根据料斗内壁3的反射波束的信号强度确定料斗1内低反射性物料4的料位。

[0019] 如图1、2所示,料位检测探头2包括波束发射模块5以及反射波束接收模组6;反射

波束接收模组6包括依次连接的波束信号转换模块7、窗口滤波模块8、以及反射波束强度测量模块9;料位检测探头2的波束发射模块5用于向料斗1的料斗内壁3发射信号波束,在本实施例中,波束发射模块5为无线电波发射模块,发出的信号波束为电磁波,信号波束的波长位于毫米波段。

[0020] 如图1、2所示,对于处于毫米波段的信号波束,料斗内壁3具有较强的反射性,金属材质的料斗内壁3对于毫米波的反射率高达95%至98%;然而料斗1内容纳的低反射性物料4几乎可以完全吸收料位检测探头2发出的信号波束,这导致低反射性物料4对于信号波束较低;因此料斗1内的料位越高,料斗内壁3被低反射性物料4遮挡的面积越大,信号波束的反射波束的信号强度就越小;根据上述特性,通过检测反射波束的信号强度,即可得出料斗1内的低反射性物料4的料位;本实施例中,低反射性物料4为可燃的生活垃圾。

[0021] 如图1、2所示,除了料斗内壁3,料斗周边的物体也会反射信号波束,由于位置不同这些物体的反射波束大多超前或滞后于料斗内壁3的反射波束;为了避免这些超前或滞后的反射信号对测量结果造成影响,可以使用窗口滤波模块8对波束信号转换模块7接收到的反射波束进行滤波,滤除超前或滞后的反射;窗口滤波模块8包含开启时间以及关闭时间,位于传播时间及关闭时间之间的反射波束可以通过窗口滤波模块8进入反射波束强度测量模块9。

[0022] 如图1、2所示,通过信号波束的传播速度、料斗内壁3的形状尺寸以及料位检测探头2的安装位置可以计算出信号波束从料位检测探头2到料斗内壁3的最大传播距离以及最小距离,进而计算出信号波束的最大传播时间 t_{max} 以及最小传播时间 t_{min} ;将最大传播时间 t_{max} 的两倍作为关闭时间、将最小传播时间 t_{min} 作为开启时间,窗口滤波模块8可以有效地过滤掉超前或滞后的反射波束。

[0023] 如图1、2所示,为了便于窗口滤波模块8与波束发射模块5同步运行,波束发射模块5将其发射的无线电波输出至所述窗口滤波模块8;当波束发射模块5发出信号波束后,窗口滤波模块8开始计时;当计时数据大于开启时间后,窗口滤波模块8将波束信号转换模块7接收到的反射波束转发至反射波束强度测量模块9;当计时数据大于关闭时间后,窗口滤波模块8将波束信号转换模块7停止将接收到的反射波束转发至反射波束强度测量模块9。

[0024] 如图1、2所示,本实施例还涉及一种焚烧料斗内的料位检测系统的使用方法,该方法具体包括以下步骤:

1) 将料位检测探头2安装至料斗1的斜上方;在安装过程中,料位检测探头2不能位于料斗1的正上方,以防止料位检测探头2阻碍抓斗从料斗1的上方向料斗内投放低反射性物料4;此外安装过程中还需保证料位检测探头2的波束发射方向与料斗内壁3尽量垂直。

[0025] 2) 标定窗口滤波模块8的开启时间和关闭时间;标定过程中,首先通过信号波束的传播速度、料斗内壁3的形状尺寸以及料位检测探头2的安装位置计算出信号波束从料位检测探头2到料斗内壁3的最大传播距离以及最小距离;随后根据最大传播距离以及最小距离计算出信号波束的最大传播时间 t_{max} 以及最小传播时间 t_{min} ;将最大传播时间 t_{max} 的两倍作为关闭时间,将最小传播时间 t_{min} 作为开启时间,窗口滤波模块8可以有效地过滤掉超前或滞后的反射波束。

[0026] 3) 每隔预定时间,使用料位检测探头2检测料斗1内的料位;检测过程具体包括以下步骤:料位检测探头2的波束发射模块5向料斗内壁3发射信号波束,信号波束经过料斗内

壁3以及料斗1内的低反射性物料4的反射后形成反射波束;波束信号转换模块7将反射波束转换为电信号,并将转换后的电信号传输至窗口滤波模块8;窗口滤波模块8对反射波束的电信号进行滤波,并将滤波后的电信号传输至反射波束强度测量模块9;反射波束强度测量模块9根据滤波后的电信号测量反射波束的强度,并根据反射波束的强度确定料斗1内的料位。

[0027] 本实施例的有益技术效果为:与生活垃圾、植物茎秆等低反射性物料不同,金属材质的料斗内壁对于信号波束具有较强且稳定的反射率;通过探测料斗内壁的遮挡情况进而探测料斗内的料位,可以避免低反射性物料反射率微弱且不稳定导致的测量误差。

[0028] 实施例2:如图1、3所示,本实施例与实施例1的主要区别在于本实施例中信号波束采用超声波而非电磁波;具体的本实施例中,波束发射模块5为超声波发射模块,波束信号转换模块7为超声波接收器;窗口滤波模块8的结构及标定方法与实施例1相同;本实施例中波束发射模块5与窗口滤波模块8均连接有一个计时模块10;计时模块10间隔预定时间,同时向波束发射模块5以及窗口滤波模块8发送触发信号;波束发射模块5接收到触发信号后,立即向料斗内壁3发射信号波束;与此同时,窗口滤波模块8立即开始计时,并依据实施例1中的方法对反射波束进行滤波;反射波束强度测量模块9的工作方法与实施例1相同。

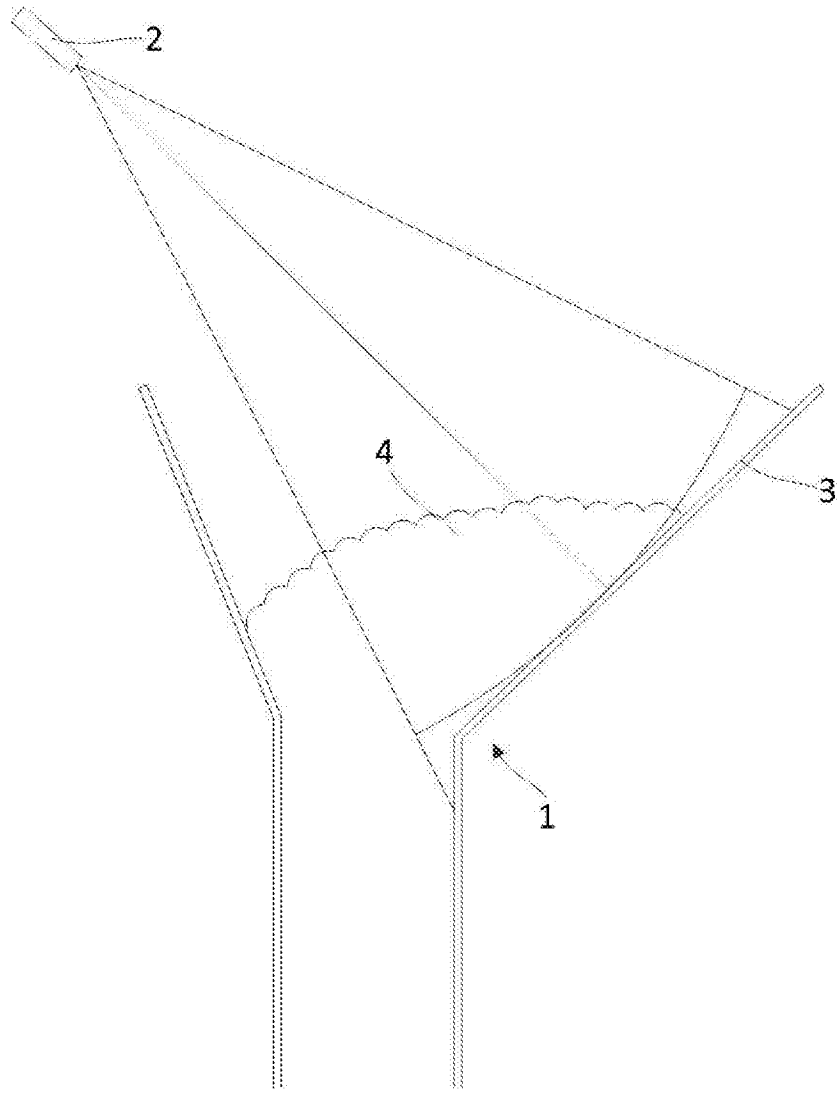


图1

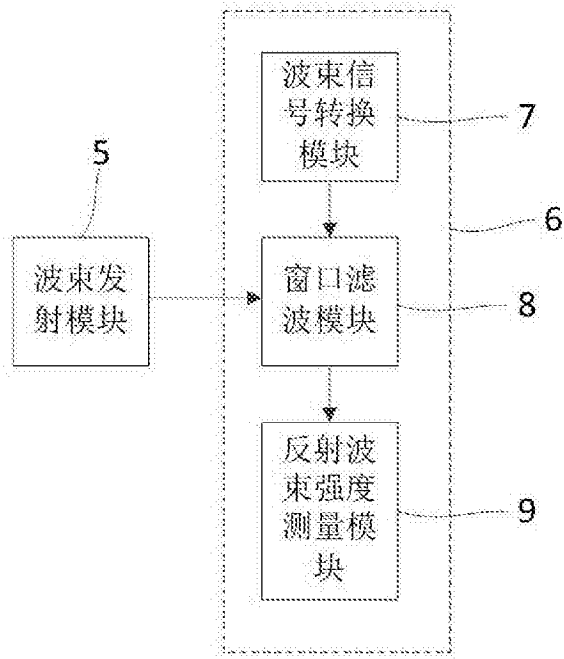


图2

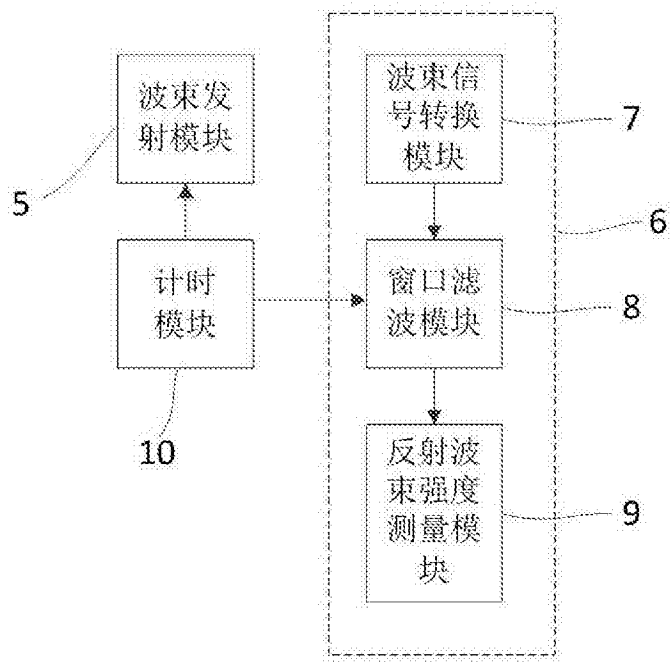


图3