



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103625941 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201310565697. 2

(22) 申请日 2013. 11. 14

(71) 申请人 攀钢集团研究院有限公司  
地址 617000 四川省成都市高新区(西区)  
天朗路1号

(72) 发明人 李亮 李开华 程晓哲 苗庆东  
何安西 杨仰军

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286  
代理人 谭昌驰 张云珠

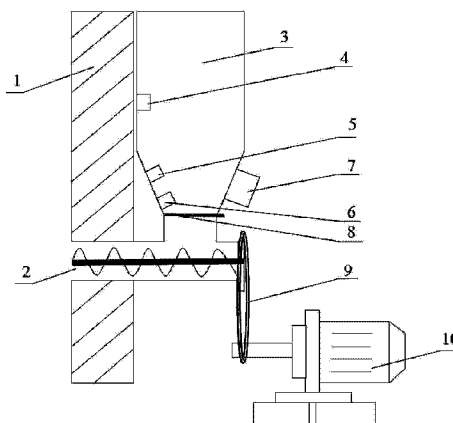
(51) Int. Cl.  
B65G 65/46(2006. 01)  
B65D 88/66(2006. 01)  
B65D 90/48(2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称  
粉状物料的给料系统及给料方法

(57) 摘要

本发明提供了一种粉状物料的给料系统及给料方法。所述给料系统用于将粉状物料输送至反应器中,包括料仓、原料供应单元、料位检测单元、螺旋给料器、驱动单元和振打器,其中,原料供应单元与料仓的进料口连接;螺旋给料器分别与料仓的出料口和反应器连接,粉状物料从料仓出料口进入螺旋给料器内后被螺旋给料器的螺旋推送至反应器中;驱动单元与螺旋给料器连接用于驱动螺旋给料器向反应器内给料并调节给料量大小;料位检测单元设置在料仓内,通过料位检测单元检测到的料仓内的料位调节原料供应单元向料仓内的供料量和螺旋给料器向反应器给料的给料量,能够使料仓内的料位稳定在第一位置,所述第一位置位于料仓的料位上限和料位下限之间。



1. 一种粉状物料的给料系统,所述给料系统用于将粉状物料输送至反应器中,其特征在于,所述给料系统包括料仓、原料供应单元、料位检测单元、螺旋给料器、驱动单元和安装在料仓底部外壁上的振打器,其中,

原料供应单元与料仓的进料口连接,用于向料仓内输送粉状物料;

螺旋给料器分别与料仓的出料口和反应器连接,粉状物料从料仓出料口进入螺旋给料器内后被螺旋给料器的螺旋推送至反应器中;

驱动单元与螺旋给料器连接用于驱动螺旋给料器向反应器内给料并调节给料量大小;

料位检测单元设置在料仓内,通过料位检测单元检测到的料仓内的料位调节原料供应单元向料仓内的供料量和螺旋给料器向反应器给料的给料量,能够使料仓内的料位稳定在第一位置,所述第一位置位于料仓的料位上限和料位下限之间。

2. 根据权利要求1所述的粉状物料的给料系统,其特征在于,所述反应器为熔盐氯化炉。

3. 根据权利要求1所述的粉状物料的给料系统,其特征在于,所述料仓包括倒锥段和位于倒锥段上方的直筒段,料仓的料位上限位于直筒段的上部,料仓的料位下限位于倒锥段的下部;所述料位检测单元包括第一料位计和第二料位计,其中,第一料位计设置在料仓的料位上限处,第二料位计设置在倒锥段的上部。

4. 根据权利要求3所述的粉状物料的给料系统,其特征在于,所述料位检测单元还包括设置在料仓的料位下限处的第三料位计。

5. 根据权利要求1所述的粉状物料的给料系统,其特征在于,所述驱动单元包括变频电机以及连接变频电机与所述螺旋给料器的链条。

6. 根据权利要求1所述的粉状物料的给料系统,其特征在于,所述给料系统还包括设置在所述料仓出料口处的阀门,通过调节所述阀门的开度能够控制粉状物料从料仓出料口进入螺旋给料器的进料量大小。

7. 一种粉状物料的给料方法,其特征在于,所述给料方法包括以下步骤:

通过原料供应单元向料仓内输送粉状物料;

粉状物料在重力和安装在料仓底部外壁上的振打器的振动作用下下落至料仓出料口并进入螺旋给料器中;

通过驱动单元驱动螺旋给料器将螺旋给料器中的粉状物料输送至反应器中;

利用安装在料仓内的料位检测单元检测料仓内的料位;

基于料仓检测单元所检测到的料位调节原料供应单元向料仓内的供料量和螺旋给料器向反应器给料的给料量,使料仓内的料位稳定在第一位置,所述第一位置位于料仓的料位上限和料位下限之间。

8. 根据权利要求7所述的粉状物料的给料方法,其特征在于,当料仓内的料位达到料位上限时,原料供应单元根据料位检测单元反馈的检测信号停止向料仓内输送物料;当料仓内的料位未达到料位上限时,原料供应单元向料仓内的供料量恒定不变,并且,

当料仓内的物料位于第一位置时,驱动单元根据料仓检测单元反馈的检测信号驱动螺旋给料器向反应器中恒量地进行给料;

当料仓内的物料料位偏离第一位置并向料位上限靠近时,驱动单元根据料位检测单元

反馈的检测信号增大螺旋给料器向反应器给料的给料量；

当料仓内的物料料位偏离第一位置且向料位下限靠近时，驱动单元根据料仓检测单元反馈检测信号减小螺旋给料器向反应器给料的给料量。

9. 根据权利要求 7 所述的粉状物料的给料方法，其特征在于，所述给料方法采用如权利要求 1 至 6 中任意一项所述的粉状物料的给料系统向反应器中进行给料。

## 粉状物料的给料系统及给料方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种熔盐氯化炉的配套设备,更具体地讲,涉及一种生产四氯化钛的熔盐氯化炉炉顶的给料系统。

### 背景技术

[0002] 采用熔盐氯化炉生产四氯化钛时,固体粉状混合物料均从炉顶料仓进料,由于物料水分及生产过程中熔盐氯化炉内生成的烟气常扩散至炉顶料仓中,常导致炉顶料仓中钛渣、石油焦、氯化钠混合物料出现下料口堵塞、炉料板结现象,进而导致给料螺旋出现卡死、螺旋磨损加剧、料仓积料严重。目前仍主要采用人工敲打料仓或拆卸更换卡死螺旋解决下料不畅问题,且在更换加料螺旋时需两到三人共同配合通过人工拔出卡死螺旋,并用钢钎进行人工清理螺旋安装孔,不仅劳动强度大且工作效率低下,严重降低熔盐氯化炉的产能和生产作业率。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的不足,本发明的目的之一在于解决上述现有技术中存在的一个或多个问题。

[0004] 本发明的目的之一在于提供一种能够实现料仓料封且稳定向反应器中给料的给料系统及给料方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的一方面提供了一种粉状物料的给料系统。所述给料系统用于将粉状物料输送至反应器中,包括料仓、原料供应单元、料位检测单元、螺旋给料器、驱动单元和安装在料仓底部外壁上的振打器,其中,原料供应单元与料仓的进料口连接,用于向料仓内输送粉状物料;螺旋给料器分别与料仓的出料口和反应器连接,粉状物料从料仓出料口进入螺旋给料器内后被螺旋给料器的螺旋推送至反应器中;驱动单元与螺旋给料器连接用于驱动螺旋给料器向反应器内给料并调节给料量大小;料位检测单元设置在料仓内,通过料位检测单元检测到的料仓内的料位调节原料供应单元向料仓内的供料量和螺旋给料器向反应器给料的给料量,能够使料仓内的料位稳定在第一位置,所述第一位置位于料仓的料位上限和料位下限之间。

[0006] 根据本发明粉状物料的给料系统的一个实施例,所述反应器为熔盐氯化炉。

[0007] 根据本发明粉状物料的给料系统的一个实施例,所述料仓包括倒锥段和位于倒锥段上方的直筒段,料仓的料位上限位于直筒段的上部,料仓的料位下限位于倒锥段的下部;所述料位检测单元包括第一料位计和第二料位计,其中,第一料位计设置在料仓的料位上限处,第二料位计设置在倒锥段的上部。

[0008] 根据本发明粉状物料的给料系统的一个实施例,所述料位检测单元还包括设置在料仓的料位下限处的第三料位计。

[0009] 根据本发明粉状物料的给料系统的一个实施例,所述驱动单元包括变频电机以及连接变频电机与所述螺旋给料器的链条。

[0010] 根据本发明粉状物料的给料系统的一个实施例,所述给料系统还包括设置在所述料仓出料口处的阀门,通过调节所述阀门的开度能够控制粉状物料从料仓出料口进入螺旋给料器的进料量大小。

[0011] 本发明的另一方面提供了一种粉状物料的给料方法。所述给料方法包括以下步骤:通过原料供应单元向料仓内输送粉状物料;粉状物料在重力和安装在料仓底部外壁上的振打器的振动作用下下落至料仓出料口并进入螺旋给料器中;通过驱动单元驱动螺旋给料器将螺旋给料器中的粉状物料输送至反应器中;利用安装在料仓内的料位检测单元检测料仓内的料位;基于料仓检测单元所检测到的料位调节原料供应单元向料仓内的供料量和螺旋给料器向反应器给料的给料量,使料仓内的料位稳定在第一位置,所述第一位置位于料仓的料位上限和料位下限之间。

[0012] 根据本发明粉状物料的给料方法的一个实施例,当料仓内的料位达到料位上限时,原料供应单元根据料位检测单元反馈的检测信号停止向料仓内输送物料。当料仓内的料位未达到料位上限时,原料供应单元向料仓内的供料量恒定不变,并且,当料仓内的物料位于第一位置时,驱动单元根据料仓检测单元反馈的检测信号驱动螺旋给料器向反应器中恒量地进行给料;当料仓内的物料料位偏离第一位置并向料位上限靠近时,驱动单元根据料位检测单元反馈的检测信号增大螺旋给料器向反应器给料的给料量;当料仓内的物料料位偏离第一位置且向料位下限靠近时,驱动单元根据料仓检测单元反馈检测信号减小螺旋给料器向反应器给料的给料量。

[0013] 根据本发明粉状物料的给料方法的一个实施例,所述给料方法采用如上所述的粉状物料的给料系统向反应器中进行给料。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果包括:通过检测料仓中实际料位与稳定料位偏离程度来调节变频电机的频率,进而调节螺旋的给料量大小,有效建立料仓的料封,避免物料水分和熔盐氯化炉内的烟气返流至料仓内,防止螺旋卡死,降低给料系统的设备故障率,并且保证物料供给过程连续性与稳定性。

## 附图说明

[0015] 通过下面结合附图进行的描述,本发明的上述和其他目的和特点将会变得更加清楚,其中:

[0016] 图 1 是本发明示例性实施例的粉状物料的给料系统的结构示意图。

[0017] 附图标记说明:

[0018] 1- 熔盐氯化炉的炉壁、2- 螺旋给料器、3- 料仓、4- 第一料位计、5- 第二料位计、6- 第三料位计、7- 振打器、8- 阀门、9- 链条、10- 变频电机。

## 具体实施方式

[0019] 在下文中,将结合附图和示例性实施例详细地描述根据本发明的粉状物料的给料系统及给料方法。

[0020] 图 1 是本发明示例性实施例的粉状物料的给料系统的结构示意图。如图 1 所示,根据本发明示例性实施例的粉状物料的给料系统,用于将固体粉状物料(例如,钛渣、石油焦和氯化钠等熔盐氯化生产四氯化钛的原料)输送至熔盐氯化炉中。给料系统包括螺旋给

料器 2、料仓 3、料位检测单元(包括第一料位计 4、第二料位计 5 和第三料位计 6)、振打器 7、阀门 8、驱动单元(包括链条 9 和变频电机 10) 以及未示出的原料供应单元。

[0021] 料仓 3 包括倒锥段和位于倒锥段上方的直筒段,料仓的料位上限位于直筒段的上部,料仓的料位下限位于倒锥段的下部。

[0022] 原料供应单元与料仓 3 的进料口连接,用于向料仓内输送粉状物料。在本实施例中,采用管链输送机作为原料供应单元将粉状物料输送至料仓 3 中,其中,管链输送机是常用的输送粉状、小颗粒状及小块状等散状物料连续输送设备。

[0023] 螺旋给料器 2 设置在料仓 3 下方,并且螺旋给料器 2 的进料口与料仓 3 的出料口连通,而其出料口穿过熔盐氯化炉的炉壁 1 与熔盐氯化炉的内腔连通,粉状物料从料仓出料口进入螺旋给料器内后被螺旋给料器的螺旋推送至熔盐氯化炉中。在本实施例中,在料仓 3 的出料口处还设置有阀门 8(例如,手动插板阀),通过调节阀门 8 的开度能够控制粉状物料从料仓出料口进入螺旋给料器的进料量大小,且当需要检修螺旋加料器时可关闭阀门 8,避免料仓 3 中物料对检修带来影响。需要说明的是,在生产过程中,阀门 8 打开并调节好开度后通常不需要再作调整。

[0024] 变频电机 10 用于驱动螺旋给料器 2 的螺旋工作,其通过链条 9 与螺旋给料器 2 相连,通过调节变频电机的频率能够调节螺旋给料器 2 向熔盐氯化炉给料的给料量大小。

[0025] 料位检测单元设置在料仓 3 内,用于检测料仓内的实际料位。在本实施例中,采用雷达料位计对料仓内的料位进行实时检测,雷达料位计是利用雷达波来进行料位检测,雷达波是一种特殊形式的电磁波,电磁波可以穿透空间蒸汽、粉尘等干扰源,遇到障碍物易于被反射,也就是说雷达料位计的基本工作原理为“发射—反射—接收”。其中,第一料位计 4 设置在料仓的料位上限处;第二料位计 5 设置在倒锥段的上部,其所处位置称为第一位置;第三料位计 6 设置在料仓的料位下限处。

[0026] 以下详细分析设置三个料位计以及设置在相应位置的原因。第一料位计 4 沿着直筒段的高度方向发射电磁波,当料仓内的料位位于直筒段时,第一料位计 4 能够准确测量物料的实际料位,但是由于本实施例的料仓包括倒锥段,若料仓内的物料料位位于倒锥段时,第一料位计 4 发射的电波检测的结果不够准确,例如,检测到的信号有可能是电波遇到倒锥段的锥壁而反射的信号,因此,仅设置一个第一料位计 4 不能判断物料是否下降至料仓的料位下限。为此,在锥形段的下部设置一个第三料位计 6,用于准确检测料仓的料位下限,并且,该料位计还能够用于判断下料口的堵塞情况。经生产实践发现,若仅设置第一料位计 4 和第三料位计 6,通过第三料位计 6 检测到时料仓内的物料已下降至料位下限时,而此时再进行料位调整效果不佳,并且容易导致料仓内料封失效,部分物料水分及生产过程中熔盐氯化炉内生成的烟气经螺旋给料器从料仓的出料口返回料仓中,并与钛渣、石油焦、氯化钠的混合物料相遇导致出现料仓出料口堵塞、炉料板结现象,进而导致螺旋给料器中的螺旋出现卡死、螺旋磨损加剧、料仓积料严重,导致给料设备故障率高。为此,在倒锥段的上部增设一个第二料位计 5,第二料位计沿着平行于倒锥段的壁面方向发射电磁波,进而可以准确检测倒锥段内的料位。设置第二料位计 5 后,虽然能够检测到倒锥段内的料位,包括料仓的料位下限,但是第二料位计 5 并不能起到检测料仓下料口堵塞情况的作用,因而为了使得测量更加准确且更好检测下料口的堵塞情况,优选保留第三料位计 6。

[0027] 但本发明不限于此,当料仓不包括倒锥段而直接呈直筒状,并且料仓的料位上限

位于直筒段的上部,料仓的料位下限位于直筒段的下部,可用只在料位上限处安装一个料位计,该料位计沿着直筒段的高度方向发射电磁波,其足以准确测量料仓 3 内的实际料位与料位上限、料位下限的关系,并且可以判断料仓下料口的堵塞情况。当然为了使得实际测量结果更加准确可靠,可以设置多个料位计,通过各料位计检测的结果综合判定料仓内的实际料位。

[0028] 料位检测单元与原料供应单元和驱动单元建立调节联锁,通过料位检测单元检测到的料仓内的实际料位调节驱动单元和原料供应单元的工作状态,也就是说,调节原料供应单元向料仓内的供料量和通过调节驱动单元进而调节螺旋给料器向熔盐氯化炉内给料的给料量,能够达到使料仓内的料位稳定在第一位置的目的。

[0029] 另外,振打器 7 设置在料仓倒锥段的外壁上,其为常用的振打设备,主要起到振动料仓的作用,在本实施例中,采用可以调节振打频率的仓壁振打器。设置振打器后能有效防止料仓内物料的自然粘结,降低受物料水分和生产过程中熔盐氯化炉生成烟气扩散至料仓引起的料仓板结现象。

[0030] 在使用上述加料系统对熔盐氯化炉进行给料时,包括以下操作步骤:首先,打开阀门 8,并通过原料供应单元向料仓内输送粉状物料,粉状物料在重力和振打器 7 的振动作用下落至料仓出料口并进入螺旋给料器 2 中。

[0031] 螺旋给料器 2 在驱动单元的作用下将物料水平输送至熔盐氯化炉内,然后,物料在重力作用下下降至熔盐氯化炉的熔池中并与底部通入的氯气进行氯化反应。

[0032] 根据熔盐氯化炉产能确定料仓的稳定料位,并根据设置在料仓内的料位检测单元检测到的实际料位与该稳定料位相比,调节原料供应单元向料仓内的供料量和螺旋给料器 2 向熔盐氯化炉的给料量,使料仓 3 内的料位稳定在稳定料位,在本实施例中,稳定料位位于第一位置。在实际操作中,由于调节原料供应单元比较困难,因而通常不调节原料供应单元。但是当料仓内的料位达到料位上限时,原料供应单元可以根据第一料位计 4 反馈的检测信号停止向料仓 3 内输送物料;当料仓内的料位未达到料位上限时,原料供应单元向料仓内的供料量恒定不变,通过调节螺旋给料器 2 向熔盐氯化炉的给料量使料仓内的料位稳定在第一位置,也即调节变频电机 10 的频率,并通过链条 9 调节螺旋给料器 2 的螺旋的转动速度,从而使得料仓 3 内的料位稳定在第一位置,从而有效建立料仓 3 的料封,保证进入熔盐氯化炉内的物料稳定性。

[0033] 具体地,当料仓 3 内的物料料位位于第一位置时,驱动单元根据第二料位计 5 反馈的检测信号驱动螺旋给料器向熔盐氯化炉中恒量地进行给料,也就是说,可以保持电机 10 频率不变,从而使螺旋给料器 2 能稳定恒量的进行给料;当料仓 3 内的物料料位偏离第一位置并向料位上限靠近(也即实际料位高于第一位置)时,驱动单元根据第一料位计 4 反馈的检测信号增大螺旋给料器 2 向熔盐氯化炉进行给料的给料量,即增大变频电机 10 的频率,使得螺旋给料器 2 的螺旋转动速度变大,从而增大给料量;当料仓 3 内的物料料位偏离第一位置且向料位下限靠近(也即实际料位低于第一位置)时,驱动单元根据第二料位计 5 或第三料位计 6 反馈的检测信号减小螺旋给料器 2 向熔盐氯化炉进行给料的给料量,即减小变频电机 10 的频率,使得螺旋给料器的螺旋转动速度变小,从而减小给料量。

[0034] 可以看出,本发明通过料位检测单元反馈的信号调节螺旋加料器的给料量使得料仓内的料位较为恒定地保持在稳定料位,有效地建立料仓的料封,避免物料水分和熔盐氯

化炉内的烟气返流至料仓内,降低了给料设备故障率;并且保证了单位小时内进入熔盐氯化炉内的物料的稳定性的稳定性,稳定的给料有效地保证了熔盐氯化炉内熔盐成分、炉内温度处于较好状态,提高了生产效率;而设置振打器后可以进一步降低目螺旋卡死现象,降低给料设备故障率。

[0035] 此外,本发明不仅可适用于四氯化钛生产用熔盐氯化炉进料系统,还可用于其它固体粉状物料下料系统,例如,四氯化钛生产用沸腾氯化炉。

[0036] 尽管上面已经通过结合示例性实施例描述了本发明,但是本领域技术人员应该清楚,在不脱离权利要求所限定的精神和范围的情况下,可对本发明的示例性实施例进行各种修改和改变。



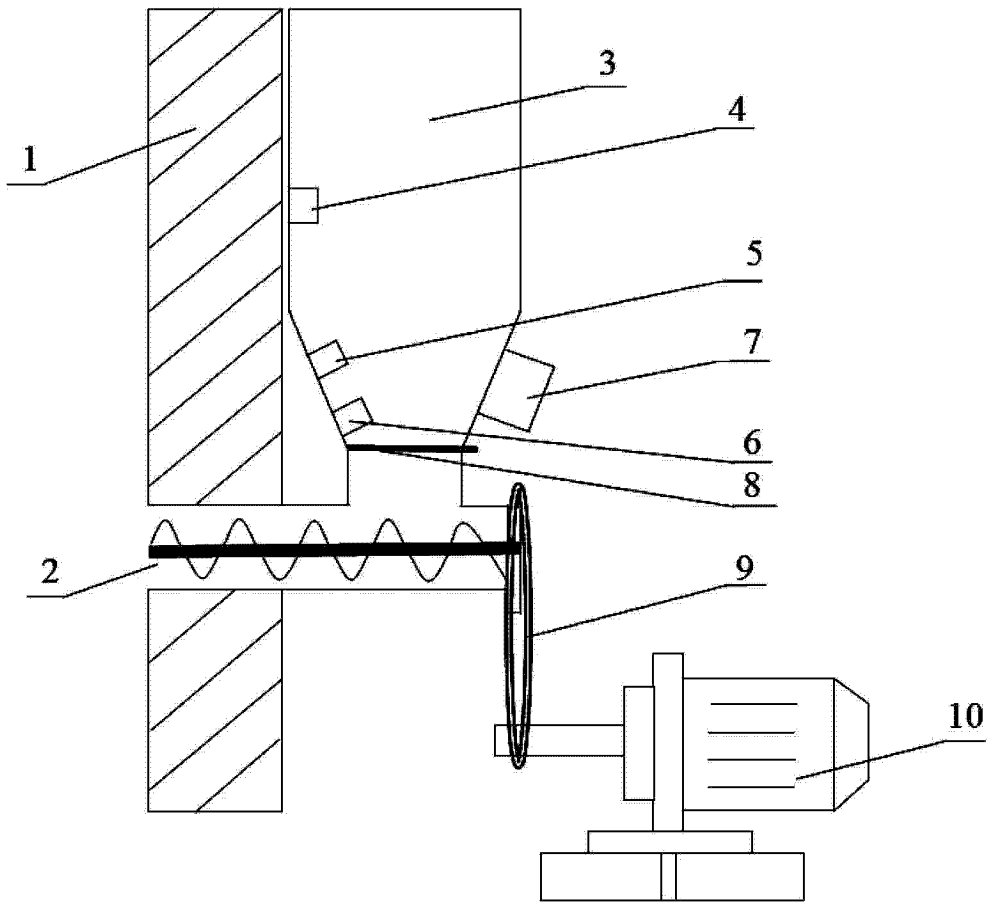


图 1