



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113916008 A

(43) 申请公布日 2022.01.11

(21) 申请号 202111240935.3

(22) 申请日 2021.10.25

(71) 申请人 浙江天地环保科技股份有限公司
地址 310012 浙江省杭州市西湖区华星路
99号(杭州东软创业大厦)

申请人 西安航天源动力工程有限公司

(72) 发明人 陈瑶姬 张春飞 戴豪波 张建东
廖达琛 胡彦弢 朱宝飞 刘丹
汪刚 仲伟聪

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务
所 61216

代理人 史玫

(51) Int.Cl.

F27D 13/00 (2006.01)

F27D 17/00 (2006.01)

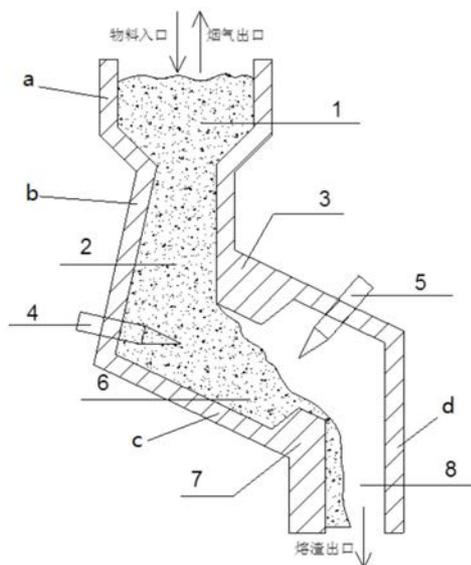
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种新型炉体及等离子气化熔融炉

(57) 摘要

本发明公开了一种新型炉体及等离子体熔融炉。所述炉体内设有依次连通的第一段炉膛、第二段炉膛、第三段炉膛和第四段炉膛，所述第一段炉膛区域的炉体上设有加料口和烟气出口，所述第四段炉膛区域的炉体上设有出料口；所述第一段炉膛的轴线位于炉体上部至下部的竖直方向上；所述第二段炉膛的轴线与第三段炉膛的轴线相交且夹角大于等于 90° 小于 180° ；所述第四段炉膛的轴线与第一段炉膛的轴线不共轴且平行，或者共轴；所述第三段炉膛的内径大于第四段炉膛的内径；所述第四段炉膛侧壁上设有至少一个燃烧器或等离子炬安装口。所公开的等离子体熔融炉包括上述炉体和安装于炉体内的等离子炬。本发明可有效解决现有炉体能量利用率低、易发生堵塞和排渣困难的问题。



1. 一种新型炉体,其特征在於,所述炉体内设有依次连通的第一段炉膛、第二段炉膛、第三段炉膛和第四段炉膛,所述第二段炉膛位於第一段炉膛下方,所述第三段炉膛位於第二段炉膛下方,所述第四段炉膛位於第三段炉膛下方,所述第一段炉膛区域的炉体上设有加料口和烟气出口,所述第四段炉膛区域的炉体上设有出料口;

所述第一段炉膛的轴线位於炉体上部至下部的竖直方向上;所述第二段炉膛的轴线与第三段炉膛的轴线相交且夹角大于等于 90° 小于 180° ;所述第四段炉膛的轴线与第一段炉膛的轴线不共轴且平行,或者共轴;

所述第三段炉膛的内径大于第四炉膛的内径;

所述第三段炉膛侧壁上设有至少一个燃烧器或等离子炬安装口。

2. 如权利要求1所述的新型炉体,其特征在於,所述第三段炉膛与第四段炉膛连接处的靠近出料口一侧炉体内壁局部位置设有溢流凸台。

3. 如权利要求2所述的新型炉体,其特征在於,所述溢流凸台的截面形状可以为梯形、矩形或三角形。

4. 如权利要求1或2所述的新型炉体,其特征在於,所述第四段炉膛的轴线与第一段炉膛的轴线不共轴且平行,所述第二段炉膛的轴线与第三段炉膛的轴线相交且夹角大于 90° 小于 180° ,所述第二段炉膛的轴线相对于第一段炉膛的轴线朝向离开第四段炉膛的轴线倾斜,所述第三段炉膛的轴线相对于所述第一段炉膛的轴线朝向靠近第四段炉膛的轴线倾斜。

5. 如权利要求1或2所述的新型炉体,其特征在於,所述第二段炉膛与第三段炉膛连接处的靠近加料口一侧的炉体内壁局部位置设有堆料凸台。

6. 如权利要求5所述的新型炉体,其特征在於,所述堆料凸台的截面形状可以为梯形、矩形或三角形。

7. 如权利要求1或2所述的新型炉体,其特征在於,所述第二段炉膛内径从进料方向至出料方向逐渐增大。

8. 如权利要求1或2所述的新型炉体,其特征在於,所述第一段炉膛的内径大于第二段炉膛的内径,所述第一段炉膛与第二段炉膛之间设有倒锥形过渡段。

9. 如权利要求1或2所述的新型炉体,其特征在於,所述第三段炉膛靠近加料口的侧壁上设有至少一个燃烧器或等离子炬安装口。

10. 如权利要求1或2所述的新型炉体,其特征在於,所述第二段炉膛与第三段炉膛连接处设有至少一个燃烧器或等离子炬安装口。

11. 一种等离子体气化熔融炉,其特征在於,包括权利要求1或2所述炉体,所述第四段炉膛侧壁安装有至少一个等离子炬。

12. 权利要求11所述的等离子体气化熔融炉,其特征在於,所述等离子炬的喷射方向与所在炉体侧壁垂直。

13. 权利要求11所述的等离子体气化熔融炉,其特征在於,所述第二段炉膛与第四段炉膛连接处的炉体侧壁上安装有天然气燃烧器。

14. 权利要求11所述的等离子体气化熔融炉,其特征在於,所述天然气燃烧器的喷射方向与所在炉体侧壁垂直。

一种新型炉体及等离子气化熔融炉

技术领域

[0001] 本发明涉及熔融气化炉体技术,更具体地涉及一种新型的炉体及相应的熔融气化炉。

背景技术

[0002] 目前我国较为广泛使用的熔融炉有表面加热式熔融炉、高温回转窑、电弧炉及等离子体熔融炉,现有炉体炉内能量利用率低、排渣困难、出渣口易堵塞。

发明内容

[0003] 针对现有技术的缺陷或不足,发明一方面提供了一种新型炉体。

[0004] 为此,本发明所提供的新型炉体内设有依次连通的第一段炉膛、第二段炉膛、第三段炉膛和第四段炉膛,所述第二段炉膛位于第一段炉膛下方,所述第三段炉膛位于第二段炉膛下方,所述第四段炉膛位于第三段炉膛下方,所述第一段炉膛区域的炉体上设有加料口和烟气出口,所述第四段炉膛区域的炉体上设有出料口;

[0005] 所述第一段炉膛的轴线位于炉体上部至上部的竖直方向上;所述第二段炉膛的轴线与第三段炉膛的轴线相交且夹角大于等于 90° 小于 180° ;所述第四段炉膛的轴线与第一段炉膛的轴线不共轴且平行,或者共轴;

[0006] 所述第三段炉膛的内径大于第四炉膛的内径;

[0007] 所述第三段炉膛侧壁上设有至少一个燃烧器或等离子炬安装口。

[0008] 进一步,所述第三段炉膛与第四段炉膛连接处的靠近出料口一侧炉体内壁局部位位置设有溢流凸台。更进一步,所述溢流凸台的截面形状可以为梯形、矩形或三角形。

[0009] 进一步,所述第四段炉膛的轴线与第一段炉膛的轴线不共轴且平行,所述第二段炉膛的轴线与第三段炉膛的轴线相交且夹角大于 90° 小于 180° ,所述第二段炉膛的轴线相对于第一段炉膛的轴线朝向离开第四段炉膛的轴线倾斜,所述第三段炉膛的轴线相对于所述第一段炉膛的轴线朝向靠近第四段炉膛的轴线倾斜。

[0010] 进一步,所述第二段炉膛与第三段炉膛连接处的靠近加料口一侧的炉体内壁局部位位置设有堆料凸台。更进一步,所述堆料凸台的截面形状可以为梯形、矩形或三角形。

[0011] 进一步,所述第二段炉膛内径从进料方向至出料方向逐渐增大。

[0012] 进一步,所述第一段炉膛的内径大于第二段炉膛的内径,所述第一段炉膛与第二段炉膛之间设有倒锥形过渡段。

[0013] 进一步,所述第三段炉膛靠近加料口的侧壁上设有至少一个燃烧器或等离子炬安装口。

[0014] 进一步,所述第二段炉膛与第三段炉膛连接处设有至少一个燃烧器或等离子炬安装口。

[0015] 本发明还提供了一种等离子体气化熔融炉。为此,本发明提供的等离子体熔融炉包括上述炉体,所述第四段炉膛侧壁安装有至少一个等离子炬。

[0016] 进一步,所述等离子炬的喷射方向与所在炉体侧壁垂直。

[0017] 进一步,所述第二段炉膛与第四段炉膛连接处的炉体侧壁上安装有天然气燃烧器。

[0018] 进一步,所述天然气燃烧器的喷射方向与所在炉体侧壁垂直。

[0019] 本发明炉内的炉膛内设置堆料区,实现物料堆料,堆料区下部等离子体炬提供能量,使能量更加集中,更易形成熔池。熔池区燃烧器或等离子体炬为熔池持续提供能量,使熔池区物料始终保持熔融态,易于排渣。同时熔池区底部设置金属排放口,用于排放熔池中可能析出的金属,有效防止出渣口的堵塞。

附图说明

[0020] 图1为本发明炉体的剖视示意图。

具体实施方式

[0021] 除非有特殊说明,本文中的术语或方法工艺根据相关领域普通技术人员的认识理解,或采用已有方法工艺实现。

[0022] 本文中所述上部、下部、竖直、下方、轴向、顶部、底部等方向或方位性术语与附图中相应部位或结构的方向或方位一致,需要说明的是,附图中的相应方向或方位不对本发明方案起唯一限定作用,本领域技术人员基于本发明构思,在本发明公开内容基础上所做的等同调换均在本发明的保护范围之内。

[0023] 参考图1所示,本发明的新型炉体在结构上包括依次连通的第一段炉膛 a、第二段炉膛b、第三段炉膛c和第四段炉膛d,所述第二段炉膛位于第一段炉膛下方,第三段炉膛位于第二段炉膛下方,第四段炉膛位于第三段炉膛下方;第一段炉膛所在区域的炉体上设有加料口和烟气出口,第四段炉膛区域的炉体底部设有出料口(或熔渣出口);其中,第一段炉膛的轴线(如图 1所示炉体的中轴线,从工艺角度讲,轴线也可理解为物料在炉体内的走向,例如,第一段炉膛的轴线可以理解为第一段炉膛内物料的走向或流动方向)位于炉体上部至下部(或顶部至底部)的竖直线上,第四段炉膛的轴线与第一段炉膛的轴线平行且不共轴或两者的轴线共轴,第二段炉膛的轴线与第三段炉膛的轴线夹角大于等于 90° 小于 180° 即为直角或钝角,具体方案中可以选择 $90^\circ-100^\circ$ 、 $100^\circ-105^\circ$ 、 $105^\circ-110^\circ$ 、 $110^\circ-115^\circ$ 、 $115^\circ-120^\circ$ 、 $125^\circ-130^\circ$ 、 $130^\circ-135^\circ$,依次类推可以选择合理度数的钝角;除此之外,第三段炉膛的内径大于第四段炉膛的内径,并且,在第三段炉膛的侧壁上设有至少一个(如一个、两个、三个、四个或五个)燃烧器(如天然气燃烧器)或等离子炬安装口。

[0024] 本发明的新型炉体内第一段炉膛发挥料仓1的功能,第二段炉膛与第三段炉膛及第四段炉膛形成倒Z字型的炉膛结构,物料进入后可在第二段炉膛底部或在第二段炉膛与第三段炉膛连接处部位发生堆料2,之后在第三段炉膛被加热熔融发生气化产生熔融态物料6与烟气,熔融态物料靠重力和上方物料的推动作用流入第四段炉膛后排出或收集,因第三段炉膛内径大于第四段炉膛内径,物料进入第三段炉膛内后靠该段炉膛底部运动,产生的烟气集于该段炉膛上方及第四段炉膛的区域8,之后向炉体内上方运动经炉体顶部的烟气出口排出或收集,从整个工艺过程来看,第三段炉膛底部充当熔融区的角色,第三段炉膛顶部及第四段炉膛未被熔融充盈的空间发挥气相区的作用。物料在经过各段炉膛时因设有

合适阻力即需跨过相应角度区域,可以增加物料的流动性,避免发生堵塞,有助于渣料排出。整体过程中炉体内物料与烟气成逆流方向,既可以保证物料可以吸收一部分烟气的热量,节约了熔融所消耗的能量,同时也可以适当降低烟气温度,使得烟气中易挥发的组分再次回到气化炉内,进行二次熔融,可以将有害物质更好的熔融在玻璃体内。

[0025] 为确保物料在第三段炉膛内被充分熔融气化处理,在第三段炉膛与第四段炉膛连接处的靠接出料口一侧的炉体侧壁内局部位置设有溢流凸台7,对物料起一定的阻挡作用,可有效实现物料的堆料,能够对堆料区内的物料集中加热,聚集能量,更易形成熔池。具体方案中,溢流凸台的截面形状可以为梯形、矩形、三角形或其他形状,需要根据炉膛内的堆料高度和物料特性进行具体设计。

[0026] 一种更具体的炉体结构参考图1所示,在上述方案基础上,所述第四段炉膛的轴线与第一段炉膛的轴线不共轴且平行,所述第二段炉膛的轴线与第三段炉膛的轴线相交且夹角大于 90° 小于 180° ,所述第二段炉膛的轴线相对于第一段炉膛的轴线朝向离开第四段炉膛的轴线倾斜,所述第三段炉膛的轴线相对于所述第一段炉膛的轴线朝向靠近第四段炉膛的轴线倾斜。

[0027] 有些方案中,为进一步调整物料在炉体内的走向,尤其是从第二段炉膛至第三段炉膛的走向,在第二段炉膛与第三段炉膛连接处的靠接进料口的内侧壁的局部位置设有堆料凸台3,设置该堆料凸台可以使得物料沿第二段炉膛与第三段炉膛连接处的底部侧壁运动至第三段炉膛的底部侧壁,进一步有助于物料在该区域发生熔融气化,同时便于玻璃体渣的溢流排渣,防止未完全熔融物料流出炉内,有利于玻璃体炉渣的形成。具体方案中,堆料凸台的截面形状可以为梯形、矩形、三角形或其他形状,需要根据炉膛内的堆料高度和物料特性进行具体设计。

[0028] 还有些方案中,在上述任一方案基础上,可以将第一段炉膛内径尺寸设置成大于第二段炉膛内径尺寸,且两者之间采用倒锥形过渡,这样有助于料仓储料及向下进料。

[0029] 另外些方案中,在上述任一方案基础上,第二段炉膛的内径沿物料走向逐渐增大。

[0030] 需要说明的是,上述方案中所述相应炉膛内内径的大小关系是一种程度的说明,实际方案中或实际应用中,可根据处理量及工艺需求设计各段炉膛内径的具体尺寸。

[0031] 为进一步优化物料在炉体内被熔融气化的效果,可以选择燃烧器或等离子炬安装孔在第三段炉膛侧壁上的设置部位、个数或/和开设角度,为物料的熔融提供足够的能量,可将物料充分熔融,保证熔融区的流动性。例如,如图1所示第三段炉膛侧壁上的安装口位于靠近加料口的侧壁上,即该段区域炉膛的顶部侧壁。

[0032] 为减低第三段炉膛区域内燃烧器或等离子炬的能耗,有些方案中,在第二段炉膛与第三段炉膛连接处的炉体侧壁上设有至少一个燃烧器或等离子炬安装口,以对该部位堆积的物料进行热处理。同样,可以通过选择该区域安装口的具体部位、个数或/和开设角度,调节控制热处理工艺。如图1所示,该区域的安装口设置在第二段炉膛底部靠近出料口的侧壁上。

[0033] 本发明的等离子体熔融炉是在上述方案所述炉体中安装有等离子炬,具体在第四段炉膛区域的安装口中安装有等离子炬5。具体方案中,可调节等离子炬在相应部位侧壁上的安装角度,如等离子炬与侧壁的安装角度垂直。

[0034] 进一步的等离子熔融炉方案中,在第二段炉体与第三段炉体连接区域的安装口中

安装有燃烧器4,如天然气燃烧器,用于对堆料区物料的辅助加热,有利于后续的材料熔融,同时可以用于启停炉阶段的烘炉燃烧器。

[0035] 采用上述等离子体熔融炉对垃圾飞灰进行处理,飞灰自加料口进入到第二段炉膛内形成堆料区,然后利用该区域底部的天然气燃烧器4对堆料物料进行预热,预热后的物料温度已大幅提升,进入到第三段炉膛内的熔融区后,利用能量密度高,加热集中的等离子炬5对其进行高温熔融,熔融后的熔渣溢流通过溢流凸台7,顺利排出;熔融过程中产生的烟气,在气相区8聚集并通过堆料区自下而上排出气化熔融炉,烟气方向与物料流动方向相反,这既可以保证物料可以吸收一部分烟气的热量,节约了熔融所消耗的能量,同时也可以适当降低烟气温度,使得烟气中易挥发的组分再次回到气化炉内,进行二次熔融,可以将有害物质更好的熔融在玻璃体内。另外,堆料区的天然气燃烧器可以用于启停炉阶段的烘炉燃烧器。上述飞灰处理工艺过程中温度等相关参数根据现有相应工艺确定。

[0036] 需要说明的是,本发明的保护范围不限于上述具体实施例所说明的具体实施方式,而是只要满足本发明的权利要求的技术特征的组合均属于本发明所公开的方案。

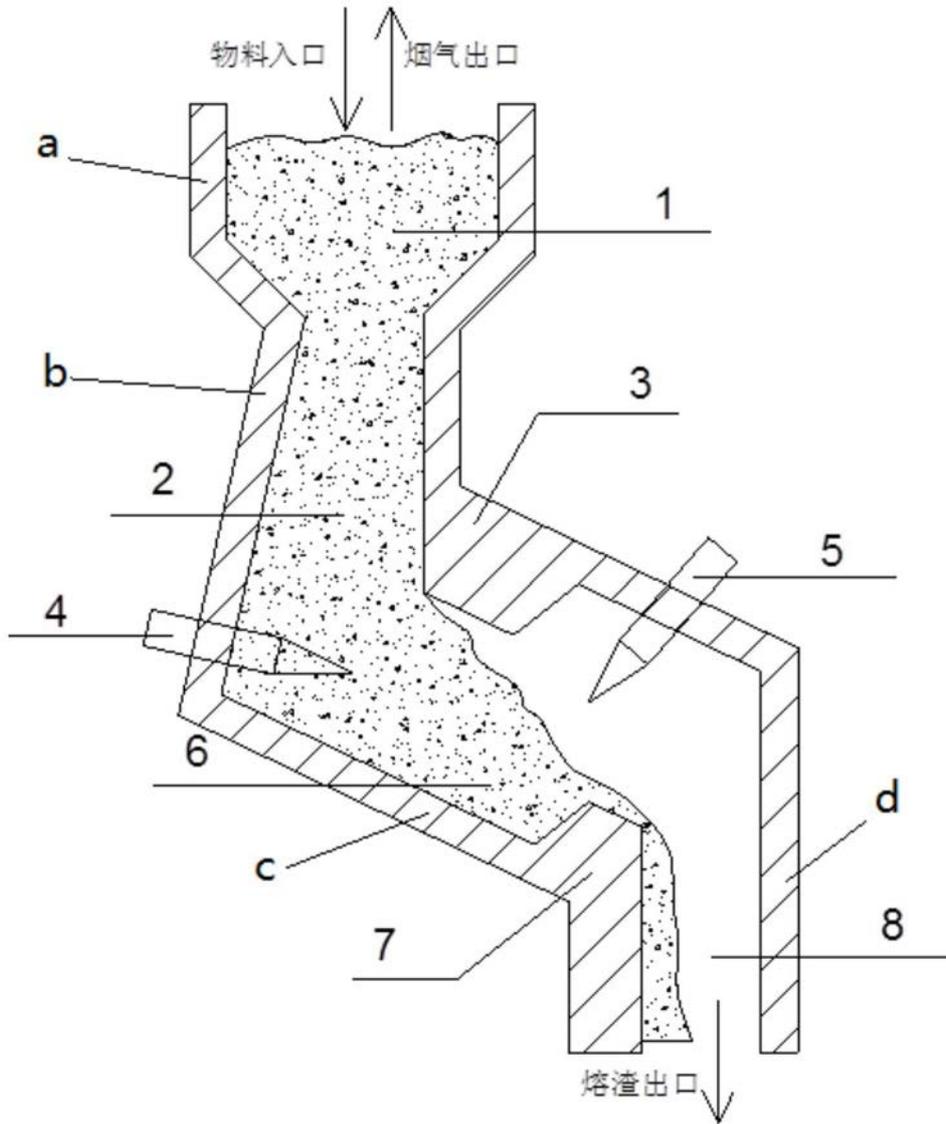


图1