



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 223137888 U

(45) 授权公告日 2025. 07. 22

(21) 申请号 202422052228.7

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2024.08.23

(66) 本国优先权数据

202311250560.8 2023.09.26 CN

(73) 专利权人 天韵低碳新能源科技(辽宁)有限
责任公司

地址 116033 辽宁省大连市甘井子区虹港
路2号2层205室0020号

(72) 发明人 姬国钊 张东宽

(74) 专利代理机构 大连理工大学专利中心
21200

专利代理师 刘秋彤 梅洪玉

(51) Int.Cl.

F23G 5/14 (2006.01)

F23J 15/02 (2006.01)

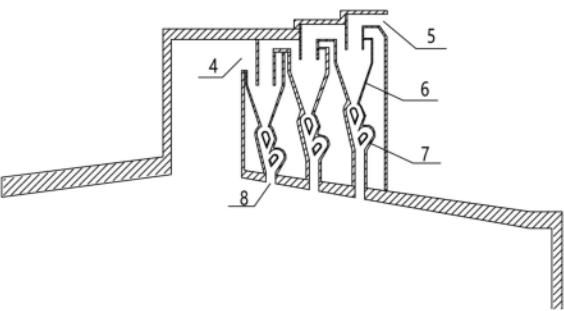
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置

(57) 摘要

一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置,属于固体废物焚烧处理领域。装置包括烟气入口、烟气出口和设置于烟气入口与烟气出口之间的自降单元,所述的自降单元数量为一个以上,自降单元之间串联和/或并联,每个自降单元包括旋风分离器、特斯拉阀流道、飞灰沉降口。垃圾在垃圾焚烧炉内焚烧后,烟气经焚烧炉顶部二燃室进入烟气入口。旋风分离器与烟气入口相连,以除去烟气中携带的飞灰以及其他固体颗粒。旋风分离器下方通过特斯拉阀流道返回到焚烧炉内,将旋风分离器分离出的飞灰和固体颗粒进行二次燃烧。本实用新型装置可以将飞灰自动分离沉降并进行二次或者多次燃烧,减少飞灰的产生,更加环保且能效更高。



1. 一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置,其特征在于,所述垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置简称飞灰自沉降装置(1),飞灰自沉降装置(1)连接在焚烧炉内顶部二燃室上,包括烟气入口(4)、烟气出口(5)和设置于烟气入口(4)与烟气出口(5)之间的自降单元,所述的自降单元数量为一个以上,自降单元之间串联和/或并联,每个自降单元包括旋风分离器(6)、特斯拉阀流道(7)、飞灰沉降口(8);

所述的烟气入口(4)为第一个自降单元的旋风分离器(6)的入口,与焚烧炉内顶部二燃室的出口相连,所述的烟气出口(5)为最后一个旋风分离器(6)的出口,旋风分离器(6)的底端出灰口连接特斯拉阀流道(7)的顶端,特斯拉阀流道(7)的底端为飞灰沉降口(8)。

2. 根据权利要求1所述的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置,其特征在于,所述的旋风分离器(6)的入口需要向旋风分离器(6)一侧的下方倾斜,进入旋风分离器前从水平方向平缓过渡到某一向下角度,倾斜角度为10-15度。

3. 根据权利要求1所述的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置,其特征在于,特斯拉阀流道(7)的底端需要深入垃圾焚烧炉内一段距离。

4. 根据权利要求1所述的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置,其特征在于,所述的特斯拉阀流道(7)由交替的空间分支结构组成,每个主通道分成两条支路通道,其中一条支路通道是直通道,相对于主通道倾斜,另一条支路通道为半环形通道,经过一个弯道回到倾斜的直通道上,与直通道再次汇合成主通道。

5. 根据权利要求2所述的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置,其特征在于,所述特斯拉阀流道(7)的分支结构可根据需要增加或减少分支的数量、通道的宽窄、弯道的曲率。

6. 根据权利要求1所述的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置,其特征在于,所述特斯拉阀流道具有单向性。

一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及固体废物焚烧处理领域,具体涉及一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置。

背景技术

[0002] 垃圾焚烧炉是焚烧处理垃圾的设备,在固体废物处理领域应用十分广泛。垃圾在炉膛内燃烧产生热量的同时,变为灰分和废气,垃圾焚烧炉是使垃圾资源化利用的一种设备,避免因垃圾填埋而造成的土地浪费和地表水和地下水污染。应用比较成熟的垃圾焚烧炉类型包括机械炉排焚烧炉、流化床焚烧炉、回转式焚烧炉等。由于垃圾成分复杂,不同成分燃烧动力学差异大,且成分含量不均一,导致燃烧不充分或各种成分不能同时燃尽,产生未燃尽颗粒物,形成大量飞灰。不论哪种类型的焚烧炉,在垃圾焚烧的同时炉内都会产生大量飞灰,飞灰一般是在炉外采用旋风除尘器、袋式除尘器及静电除尘器去除。

[0003] 在本领域内,仍有改进现有垃圾焚烧炉的需要。由于现有垃圾焚烧炉是在炉外设置灰尘去除装置,一方面飞灰无法充分燃烧释放热量,另一方面飞灰产生量大,给后续飞灰去除造成巨大负担。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于,提供一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置、方法及应用,解决以上技术问题,使垃圾焚烧炉内部湍流加强,飞灰可以进行多次自沉降,充分燃烧分解并沉降为底灰,减少飞灰的带出,在反应炉内释放更多热能,提高垃圾焚烧炉的热效率并减少能量损失和环境污染。

[0005] 本实用新型所解决的技术问题可以采用以下技术方案来实现:

[0006] 一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置,所述垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置简称飞灰自沉降装置1,飞灰自沉降装置1连接在焚烧炉内顶部二燃室上,包括烟气入口4、烟气出口5和设置于烟气入口4与烟气出口5之间的自降单元,所述的自降单元数量为一个以上,自降单元之间串联和/或并联,每个自降单元包括旋风分离器6、特斯拉阀流道7、飞灰沉降口8。

[0007] 所述的烟气入口4为第一个自降单元的旋风分离器6的入口,与焚烧炉内顶部二燃室的出口相连,所述的烟气出口5为最后一个旋风分离器6的出口,旋风分离器6的底端出灰口连接特斯拉阀流道7的顶端,特斯拉阀流道7的底端为飞灰沉降口8。

[0008] 进一步的,所述的旋风分离器6的入口需要向旋风分离器6一侧的下方倾斜,进入旋风分离器前从水平方向平缓过渡到某一角度,倾斜角度为10-15度。

[0009] 进一步的,特斯拉阀流道7的底端需要深入垃圾焚烧炉内一段距离。

[0010] 进一步的,所述的特斯拉阀流道7由交替的空间分支结构组成,每个主通道分成两条支路通道,其中一条支路通道是直通道,相对于主通道略微倾斜,另一条支路通道为半环形通道,经过一个弯道回到倾斜的直通道上,与直通道再次汇合成主通道。

[0011] 进一步的,所述特斯拉阀流道7的分支结构可根据需要增加或减少分支的数量、通

道的宽窄、弯道的曲率等。

[0012] 进一步的,所述特斯拉阀流道具有单向性,朝一个方向上流动阻力小,流动较为容易,但朝另一个方向(相反方向)流动则阻力大,流动非常困难的特性,相当于一个止回阀,使分离得到的飞灰等固体颗粒沿着阻力较小的方向靠重力沉降到焚烧炉内,而阻止炉内烟气和飞灰反向从特斯拉阀流道涌向旋风分离器,防止装置阻塞和损坏。

[0013] 一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的方法,烟气经焚烧炉顶部二燃室转向飞灰自沉降装置1的烟气入口4,烟气经过旋风分离器6除去其中携带的飞灰以及其他固体颗粒,飞灰和固体颗粒通过旋风分离器6下部的特斯拉阀流道7返回到焚烧炉内,将旋风分离器6分离出的飞灰和未燃尽固体颗粒进行反复燃烧,将部分飞灰转移成底灰,除灰后的烟气经烟气出口5离开焚烧炉。

[0014] 进一步的,特斯拉阀流道7顶部的旋风分离器6中需要预先填充飞灰,填充飞灰的堆积高度 $h > \Delta p / (\rho g)$,其中 Δp 为旋风分离器上下压差, ρ 为飞灰颗粒堆积时的表观密度。堆积飞灰高度不能超过旋风分离器中心排气管的底端。

[0015] 一种垃圾焚烧炉内自降飞灰装置的应用,飞灰自沉降装置1,飞灰自沉降装置1连接在焚烧炉内顶部二燃室上,垃圾进料器3不断将垃圾输送到焚烧炉内进行燃烧分解,垃圾焚烧后,产生的烟气经焚烧炉顶部二燃室转向飞灰自沉降装置1,底灰会沉降到底部炉排上,由炉排漏灰输送机2输送到焚烧炉外的灰渣再处理、再利用装置。

[0016] 本实用新型的有益效果:由于采用上述技术方案,本实用新型依靠在反应炉内添加多组串联和并联的自降单元,自降单元可以实现焚烧炉内飞灰自降并多次燃烧彻底分解,产生飞灰量大大减少,将飞灰转变为更加便于处理的底灰,同时由于垃圾焚烧炉和自降飞灰的装置一体化设计,不必将烟气引出焚烧装置再分离,减少了整套装置的外表面,减少了因壁面散热的热损失,内置的分离装置还可以强化二燃室内的湍流,使焚烧炉具备更高的热效率,更加环保且节能高效。

附图说明

[0017] 图1表示本实用新型实施例1-3的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置在焚烧炉内的位置示意图,图中1-飞灰自沉降装置,2-炉排漏灰输送机,3-垃圾进料器。

[0018] 图2表示本实用新型实施例1-3的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置与方法的焚烧炉炉内流场示意图;

[0019] 图3表示本实用新型实施例1-3的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置结构示意图,图中4-烟气入口、5-烟气出口、6-旋风分离器、7-特斯拉阀流道、8-飞灰沉降口。

[0020] 图4表示本实用新型实施例1-3的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置与方法的特斯拉阀流道内流向示意图;

[0021] 图5表示本实用新型实施例4的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置在焚烧炉内的位置示意图;

[0022] 图6表示本实用新型实施例4的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置与方法的焚烧炉炉内流场示意图;

[0023] 图7表示本实用新型实施例4的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置结构示意图。

[0024] 图8表示本实用新型实施例4的一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置与方法的特斯

拉阀流道内流向示意图。

具体实施方式

[0025] 为了使本实用新型实现的结构特征、运行过程、应用效果易于清楚了解,下面结合本实用新型的附图,对本实用新型的核心思想进行清晰、完整的阐述。基于本实用新型,本领域的普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下取得的其他成果,都属于本实用新型的保护范围。

[0026] 附图中所描述和示出的本实用新型一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置在焚烧炉内的位置和布置方式可以以不同的配置方式来进行设计。

[0027] 相似的标号和字母在下面附图中表示类似项,一旦某一项在一个附图中被定义,则在后面的附图中不需要对其内容进一步的定义和解释。

[0028] 在对本实用新型的描述中,需要说明,基于附图指示方向和位置关系的描述是基于本领域内技术人员惯常理解的方位或位置关系,是为了便于描述本实用新型所作的简化描述。

[0029] “烟气”是指垃圾焚烧所产生的气体、飞灰及其他固体颗粒的泛指,不是某种特定的物料。

[0030] 参照图3,本实用新型一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置与方法,炉内自降飞灰装置结构包括4-烟气入口、5-烟气出口、6-旋风分离器、7-特斯拉阀流道、8-飞灰沉降口。

[0031] 参照图1和图2,本实用新型一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置、方法及应用,实现炉内飞灰自沉降的方法是在反应炉内顶部二燃室上添加本实用新型的自沉降装置,飞灰自沉降装置两端均与反应炉燃烧室联通,实现炉内飞灰的循环燃烧和自沉降,不同于传统垃圾焚烧炉在炉外添加除尘装置的方式。

[0032] 参照图1和图2,垃圾进料器3和炉排漏灰输送机2是为了说明本实用新型一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的装置与方法的附加内容,不属于本实用新型的范畴,并非对本实用新型所应用的垃圾焚烧炉类型进行限制。

[0033] 基于本实用新型,将每一个旋风分离器6及下方的特斯拉阀流道7看作是一个自降单元,可以根据垃圾焚烧所产生飞灰量的大小以及需要自沉降的次数需要,进行多个自降单元串联和并联。串联的方式是在一个自降单元之后连接另一个自降单元,并联的方式是将多个自降单元并排,垂直于图3所示的剖面进行布置,使烟气一次从多个处理单元的烟气入口进入。

[0034] 通过串联多个自降单元可以将飞灰自降并进行二次或者多次燃烧,减少飞灰的产生,更加环保且能效更高。

[0035] 通过并联多个自降单元,相当于增大烟气的处理流量,可以使更多的飞灰得到自沉降。

[0036] 所述特斯拉阀流道7是由交替的空间分支组成,每个主通道分成两条通道,经过环形通道后又汇聚在一起,后边的一系列分支与此相同,可根据需要增加或减少分支的数量、通道的宽窄、弯道的曲率等。

[0037] 所述特斯拉阀流道7具有朝一个方向上流动阻力小,流动较为容易,但朝另一个方向流动由于两股流体会发生碰撞则流动阻力大,流动非常困难的特性,相当于一个止回阀,

使分离得到的飞灰等固体颗粒从阻力较小的方向靠重力沉降到焚烧炉内,而阻止炉内飞灰反向从特斯拉阀流道涌向旋风分离器,防止装置阻塞和损坏。

[0038] 本实用新型的应用范围包括但不限于垃圾焚烧炉,也可以相同原理应用于燃煤锅炉、流化床反应器等其他需要飞灰和固体颗粒循环反应以实现最大化利用同时减少飞灰的空间。

[0039] 实施例1:

[0040] 如图4-8,一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的方法,垃圾焚烧炉内飞灰自降再燃烧分解包括以下步骤:

[0041] 经过焚烧后的垃圾产生的烟气由焚烧炉顶部二燃室进入飞灰自降装置的烟气入口4。

[0042] 烟气进入旋风分离器6,旋风分离器6将飞灰和烟气中的其他各种固体颗粒分离出来。

[0043] 经过一次旋风分离器6未能有效分离的飞灰和烟气中的其他各种固体颗粒,继续进入下一级旋风分离器6进一步分离。

[0044] 飞灰和各种固体颗粒由于重力作用,从旋风分离器6的底部落入特斯拉阀流道7。

[0045] 飞灰和各种固体颗粒在特斯拉阀流道7内进一步沉降到飞灰沉降口8,然后回到垃圾焚烧炉燃烧室内进行二次燃烧分解。

[0046] 未充分燃烧分解的飞灰再继续以上述方式循环沉降并燃烧分解,直至完全燃烧,飞灰变为底灰。

[0047] 底灰相对于飞灰更加便于处理且对环境污染更小,可将其输送到后续其他的再处理再利用装置进行处置。

[0048] 实施例2:

[0049] 一种燃煤锅炉内煤粉自降循环燃烧的方法,将该飞灰自降装置添加到锅炉燃烧室顶部,燃煤锅炉内部煤灰自降并再燃烧包括以下步骤:

[0050] 未经充分燃烧的煤粉由燃烧室顶部二燃室进入飞灰自降装置的烟气入口4。

[0051] 烟气进入旋风分离器6,旋风分离器6将未经充分燃烧的煤粉和其他各种固体颗粒分离出来。

[0052] 经过一次旋风分离器6未能有效分离的未经充分燃烧的煤粉和其他各种固体颗粒,继续进入下一级旋风分离器6进一步分离。

[0053] 未经充分燃烧的煤粉和其他各种固体颗粒由于重力作用,从旋风分离器6的底部落入特斯拉阀流道7。

[0054] 未经充分燃烧的煤粉和其他各种固体颗粒在特斯拉阀流道7内进一步沉降到飞灰沉降口8,然后回到燃煤锅炉燃烧室内进行二次燃烧分解。

[0055] 未充分燃烧分解的煤粉再继续以上述方式循环沉降并燃烧,直至完全燃烧,变为底灰。

[0056] 该实用新型添加到燃煤锅炉内可以提高燃煤发热效率,相当于一个省煤器。

[0057] 实施例3:

[0058] 一种流化床反应器内物料自降方法,将该飞灰自降装置添加到流化床反应器顶部,流化床反应器内物料自降并再反应包括以下步骤:

[0059] 流化床反应器内部分流化的床料由于速度过快,会由反应器顶部进入飞灰自降装置的烟气入口4。

[0060] 床料被进一步带入旋风分离器6,旋风分离器6将床料和飞灰等颗粒物与气体分离开来。

[0061] 经过一次旋风分离器6未能有效分离的颗粒物与气体,继续进入下一级旋风分离器进一步分离。

[0062] 经过分离的颗粒物由于重力作用,从旋风分离器6的底部落入特斯拉阀流道7。

[0063] 颗粒物在特斯拉阀流道7内进一步沉降到飞灰沉降口8,然后回到流化床反应器内进行反应。

[0064] 该实用新型添加到流化床反应器内可以减少床料的带出,提高流化床反应器的反应效率。

[0065] 实施例4:

[0066] 一种垃圾焚烧炉内自降飞灰的方法,垃圾焚烧炉内飞灰自降再燃烧分解包括以下步骤:

[0067] 经过焚烧后携带飞灰烟气以15度向下的倾角进入烟气入口4,由于飞灰密度相对大,向下的倾角有利于飞灰向下沉降,而气体密度小,容易在压差作用下向上变向,仍能顺利从旋风分离器中心排出。

[0068] 烟气进入旋风分离器6,旋风分离器6将飞灰和烟气中的其他各种固体颗粒分离出来。

[0069] 为防止气流沿着“飞灰沉降口8-特斯拉阀流道7-旋风分离器6-烟气出口5”方向反窜,飞灰沉降口8可向下延长至炉排上方20cm处,面对飞灰沉降口8的炉排区域不供风,避免飞灰沉降口8和烟气出口5形成过大压强差。

[0070] 针对气体密度小惯性小所导致的特斯拉阀易失效问题,在旋风分离器中预填充30cm高的飞灰颗粒,保证特斯拉阀流道7内处于气固两相流动状态,增加整体流动的惯性,有效避免烟气在特斯拉阀内上流气阻失效。

[0071] 飞灰和各种固体颗粒在特斯拉阀流道7内进一步沉降到飞灰沉降口8,然后回到垃圾焚烧炉燃烧室内进行二次燃烧分解。

[0072] 未充分燃烧分解的飞灰再继续以上述方式循环沉降并燃烧分解,直至完全燃烧,飞灰变为底灰。

[0073] 底灰相对于飞灰更加便于处理且对环境污染更小,可将其输送到后续其他的再处理再利用装置进行处置。

[0074] 以上实施案例仅用于说明本实用新型的技术方案,而非对本实用新型进行限制。本领域内的普通技术人员可以对实施例所利用的技术方案进行修改,对其中的部分技术特征进行同等替换,并不使相应的技术方案脱离以上实用新型实施例的精神和范围。

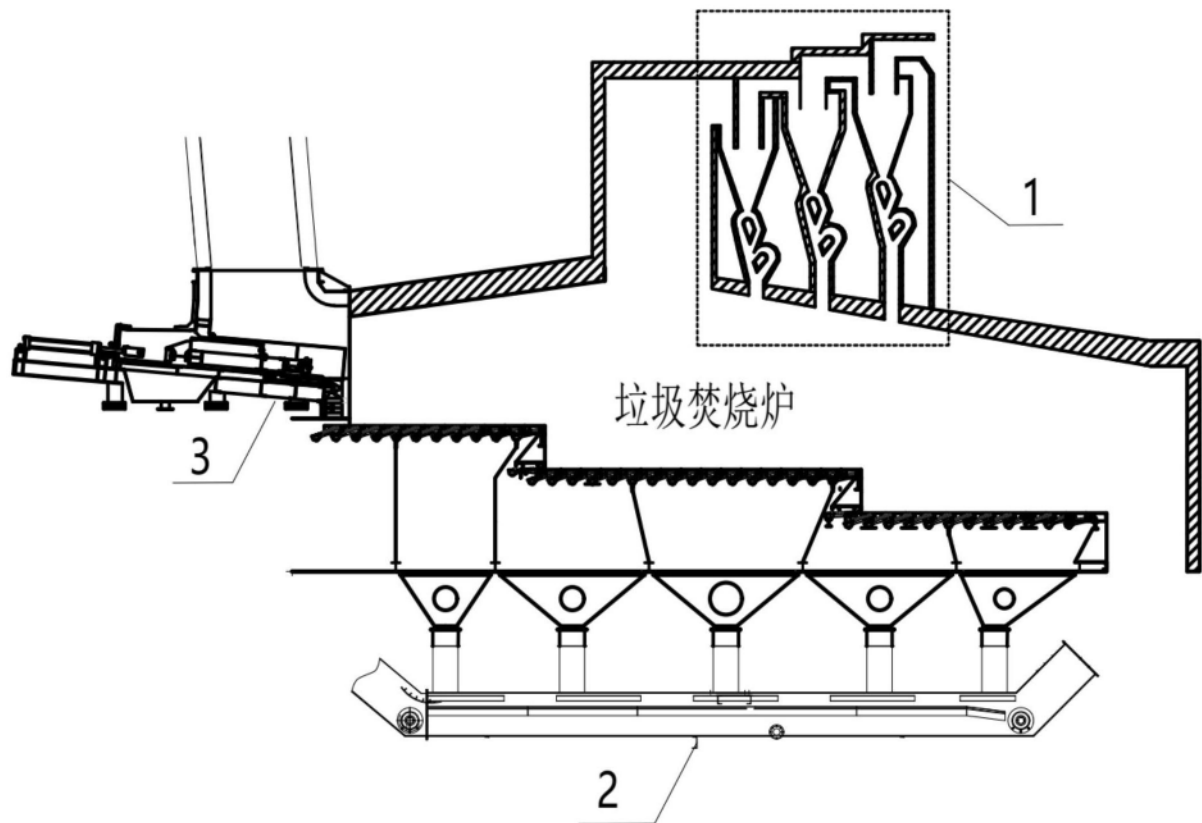


图1

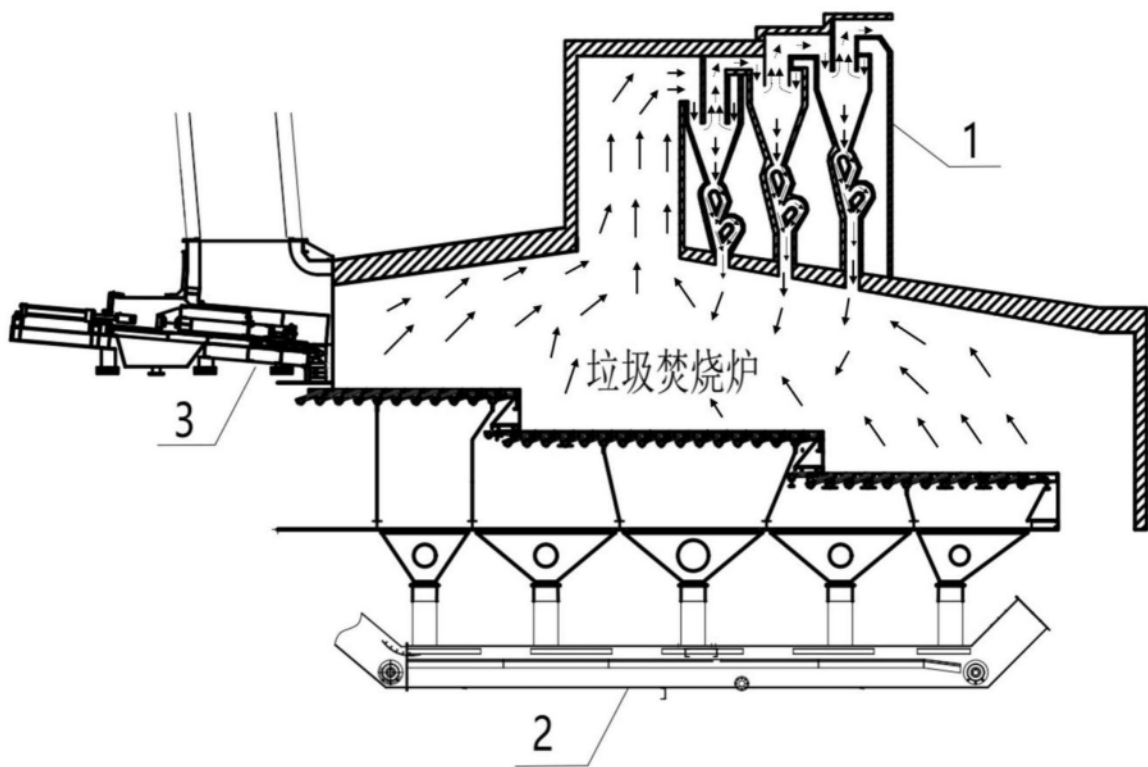


图2

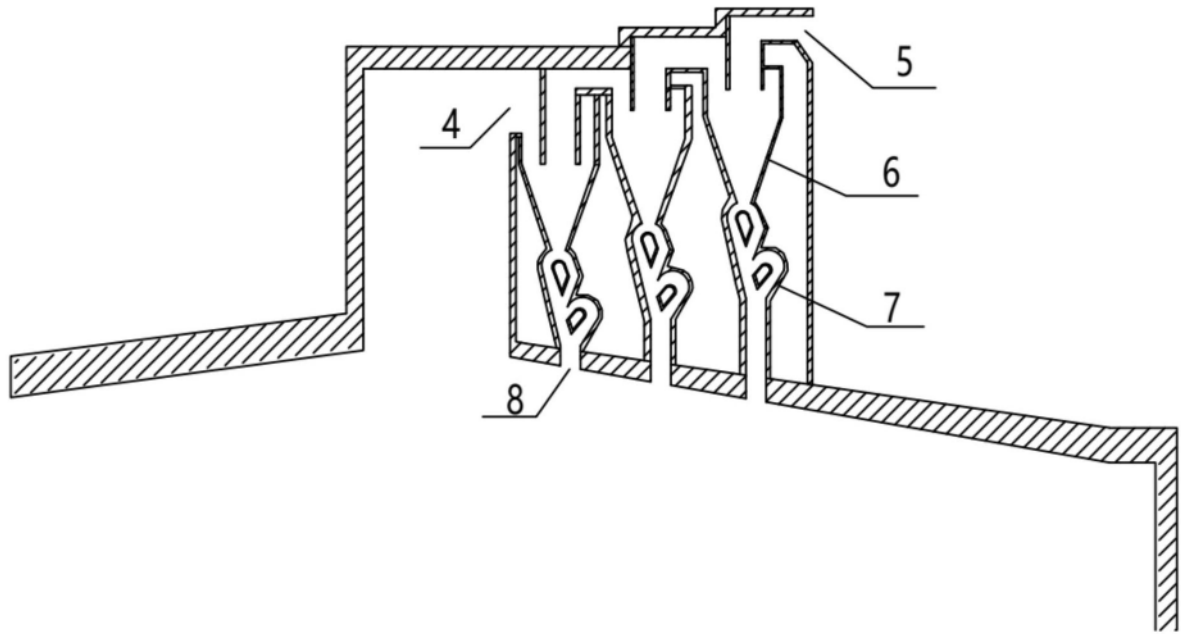


图3

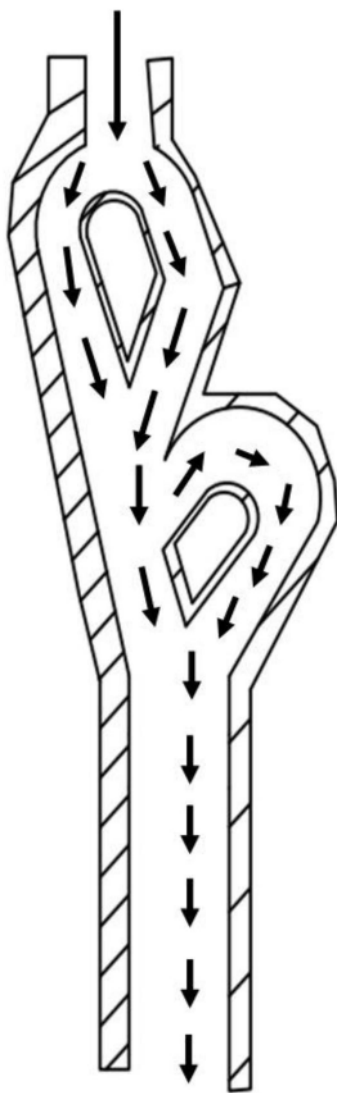


图4

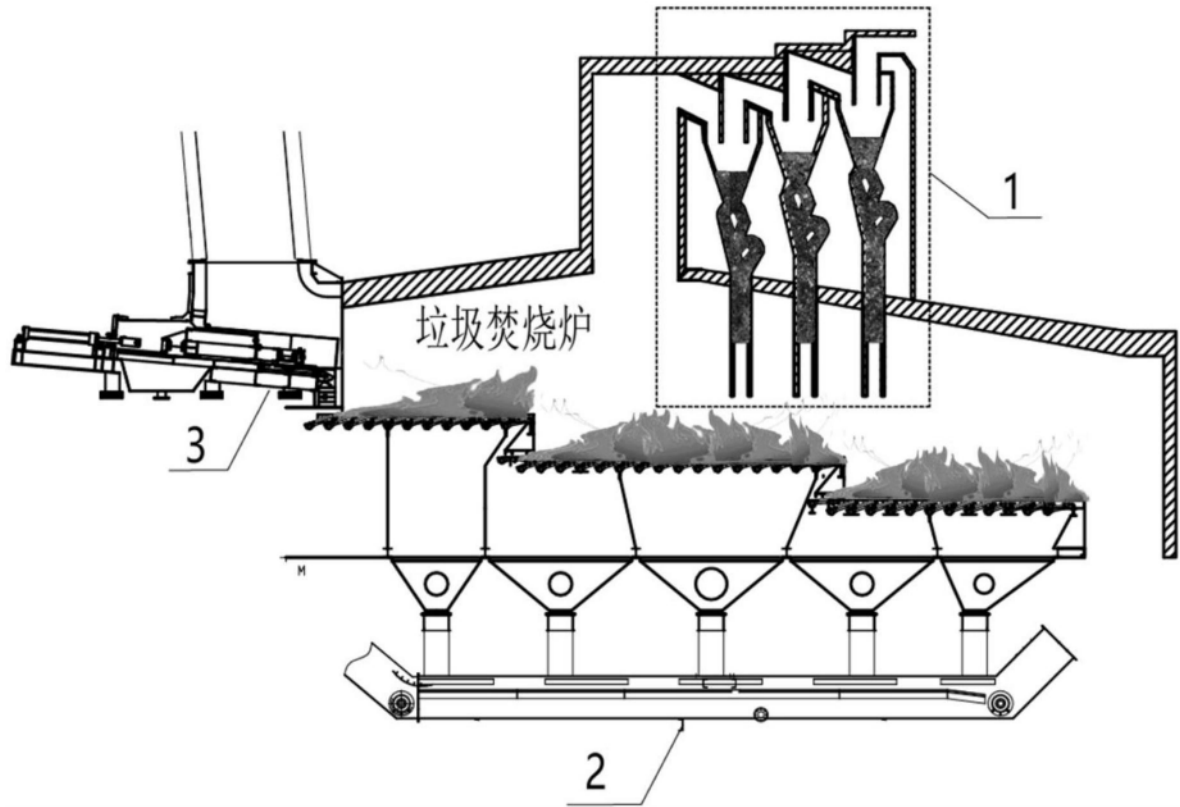


图5

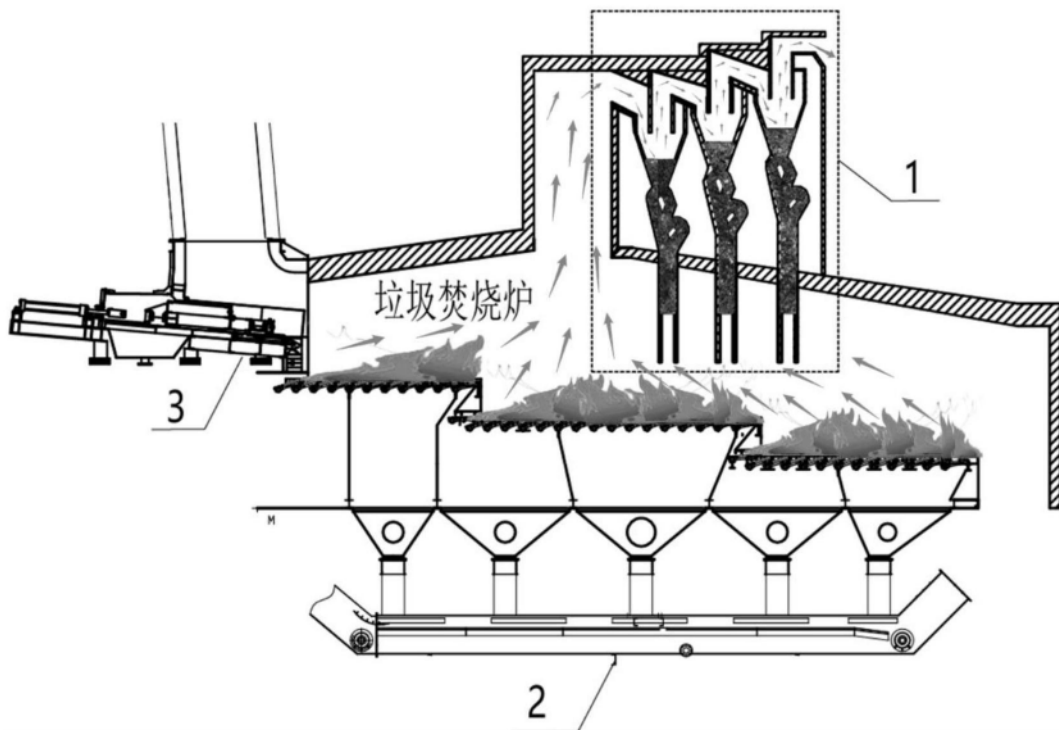


图6

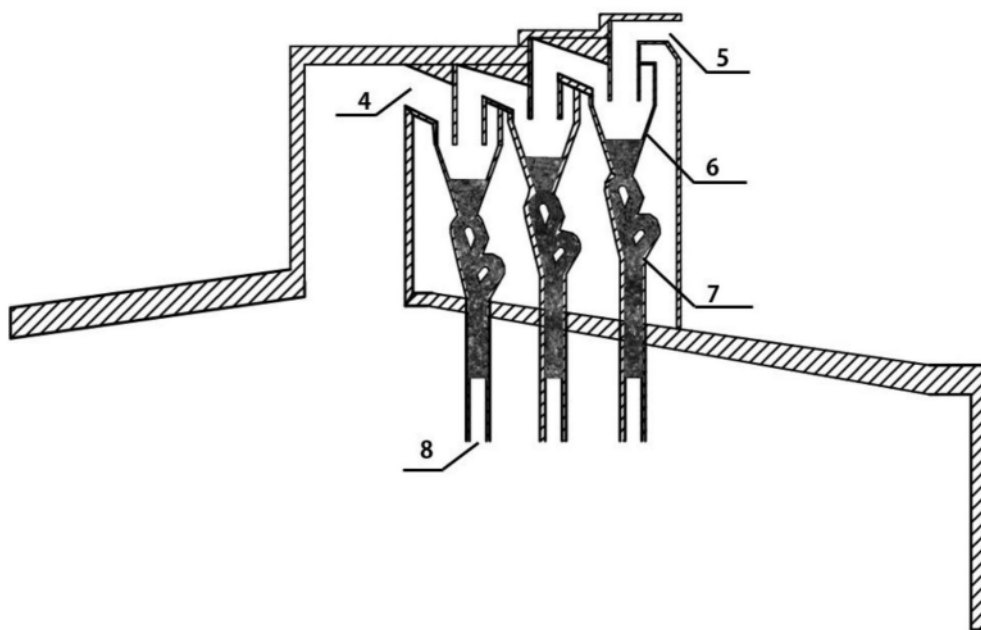


图7

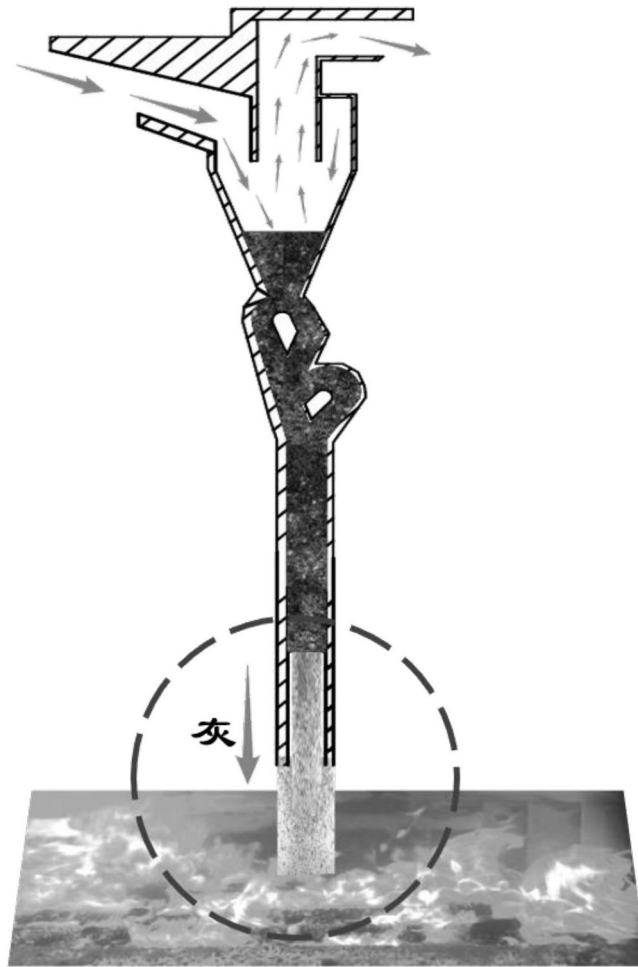


图8