(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216513707 U
(45)授权公告日 2022.05.13

(21)申请号 202123445463.3

(22)申请日 2021.12.28

(73)专利权人 福建龙迪环保设备科技有限公司
地址 364000 福建省龙岩市新罗区东肖镇龙腾南路14号珠江大厦3F-16

(72)发明人 张品军 蓝佳媛 张桐源 张红艳 张旺文 陈成满

(74)专利代理机构 厦门原创专利事务所(普通合伙) 35101
专利代理师 黄巧香

(51)Int.Cl.
C10J 3/20(2006.01)
C10J 3/82(2006.01)

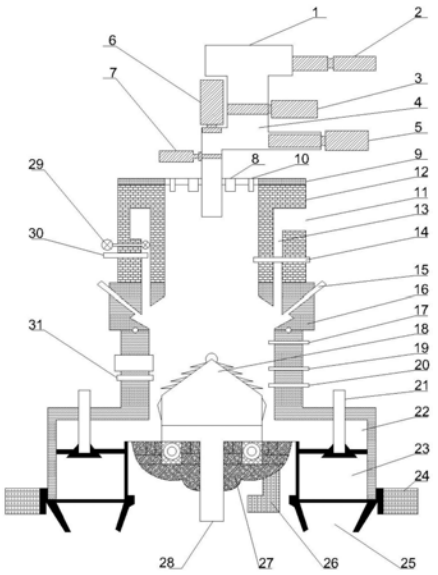
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉

(57)摘要

本实用公开了一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉，属于垃圾处理技术领域；所述燃气进出气系统包括：低温燃气出口、高温燃气出口、高温燃气输送管等；本实用设计两级燃气出口，因高温燃气出口设置在汽化炉中段，在垃圾气化时因粉料多造成不通透时，高温燃气出口排气可减少一半阻力；在汽化炉遇上燃气输出不通畅时，打开高温流量调节阀来控制燃气输出流量，解决炉内气体流动不通畅问题，燃气有效顺利输出，炉内温度长期处于高位，保证气质、气量和垃圾处理量；少部分低温燃气从低温燃气口输出；在上段炉体低温段设置油脂喷射孔拌入垃圾料中，处理掉净化燃气时自己产生的废油、焦油等，因油脂热值高，可以提高气化炉气质、气量，让企业增产增收。



CN 216513707 U

1.一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉,其特征在于,包括:

垃圾进料装置,用于投放垃圾;

连接于所述垃圾进料装置底部的上段炉体;

设置于所述上段炉体顶部的隔热水夹套,其上设置有低温燃气出口;

连通于所述上段炉体下方的下段炉体,其底部设置有破渣出灰装置;

设置于所述上段炉体一侧中段的至少一个高温燃气出口;

设置于所述上段炉体四周的至少一个高温燃气输送管;

设置于所述高温燃气输送管的至少一个高温燃气输送管流量调节阀;

设置于所述上段炉体四周的至少一个高温燃气输送管温度传感器;

设置于所述上段炉体四周的至少一个油脂喷射孔。

2.根据权利要求1所述的一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉,其特征在于:

所述垃圾进料装置包括:

一级料仓;设置于一级料仓的至少一台垃圾推料器;

设置于一级料仓底部的一级料仓密封阀门;

与一级料仓相连接的二级料仓;

设置于二级料仓一侧的二级垃圾推料器;

设置于二级料仓一侧的防堵应急推料器;

设置于二级料仓底部的二级料仓密封阀门;

垃圾进料装置底部设有管道穿过隔热水夹套连入上段炉体。

3.根据权利要求1所述的一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉,其特征在于:

所述隔热水夹套设有至少一个炉内物料测量孔。

4.根据权利要求1所述的一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉,其特征在于:

所述低温燃气出口有两个,设置于所述隔热水夹套对称两侧;

所述上段炉体四周设置有高温耐火砖形成上段炉体壁面;

所述高温燃气出口设置于所述上段炉体壁面一侧与高温燃气输送管相连接,所述高温燃气输送管贯穿高温段水夹套连入炉内;

所述高温燃气输送管流量调节阀设置于所述上段炉体壁面,绕上段炉体一周;所述高温燃气输送管流量调节阀设置数量与所述高温燃气输送管相同;

所述高温燃气输送管温度传感器设置于所述上段炉体壁面,绕所述上段炉体一周;所述高温燃气输送管温度传感器设置数量与所述高温燃气输送管相同;

所述油脂喷射孔设置于所述上段炉体壁面,绕所述上段炉体一周;用于喷射油脂。

5.根据权利要求1所述的一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉,其特征在于:

所述下段炉体绕炉体一周设置有高温段水夹套;

所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个炉况探测孔;

所述炉况探测孔贯穿高温段水夹套连入下段炉体炉内;

所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个还原层温度测量点;

所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个氧化层温度测量点;

所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个灰层温度测量点;

所述下段炉体设置有二次气化剂进口。

6.根据权利要求1所述的一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉,其特征在于,
所述下段炉体底部设有破渣出灰装置;
所述破渣出灰装置包括:
出灰密封灰盘总成,设置于炉体底部,出灰密封灰盘总成上端设置有破渣炉篦;
出灰密封灰盘总成一侧设置有自动出灰炉篦转动动力装置;
于出灰密封灰盘总成中心设置气化剂进口;
气化剂进口连入炉篦进入炉内;
出灰密封灰盘总成对称两边设置有出灰装置。

7.根据权利要求1所述的一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉,其特征在于:
所述破渣出灰装置包括:
一级灰仓,设置于一级灰仓底部的一级灰仓密封阀;
与一级灰仓连接二级灰仓,设置于二级灰仓底部的二级灰仓密封阀;
与二级灰仓相连的出灰口。

一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉

技术领域

[0001] 本实用属于垃圾处理技术领域，特别涉及一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉。

背景技术

[0002] 垃圾气化是指将生活垃圾转变为能源，在密闭的容器中，将垃圾进行缺氧高温裂解，利用空气和蒸汽做为混合汽化剂，炉温控制在800℃- 1200℃，使垃圾在高温裂解还原中释放出大量的一氧化碳、氢气、甲烷等可燃性的气体，气体在经过降温和过滤后，可将该气体转化为电能或热能来进行利用。由于整个气化过程都是在缺氧状态下运行，不会大量生成氮氧化物和二噁英等有害物质，可以利用急冷设施配合活性炭吸附塔以及布袋除尘装置完全去除，最终可以使气化产生的可燃气体变为真正纯净的绿色能源。

[0003] 但现有技术有诸多的不足：如因垃圾物料的复杂性；片状物、细粉多，使气化炉内气体流动性特别差，造成汽化炉生产的燃气输出不通畅，造成炉内温度下降，形成产气量减少，垃圾气化处理量降低；CN201820251929.5该实用新型提供一种烟气冷凝除水回流的有机垃圾气化炉。烟气冷凝除水回流的有机垃圾气化炉，包括炉体、点火区、送风区、出灰区和供氧风机，还包括水冷器、循环风机、启动按钮、停止按钮和控制器。该实用新型是利用烟气管、水冷器、回烟管和循环风机使烟气可以进行内循环，并在循环过程中在水冷器内将烟气中的水蒸汽冷凝出来，解决气体流动性差、输出不通畅的问题；同时本实用新型采用高温可燃气体检测仪、取气阀和控制器，能保证气化气体浓度达到要求值时及时自动排出，但其本质上只是解决了水蒸气对气体流通的影响这一问题，而气体流通不畅的根本原因在于垃圾的复杂性，处理的垃圾可能包括如该实用所说的含水量高的垃圾，也可能包括燃烧后容易产生大量粉尘的垃圾或者燃点较高的垃圾。

[0004] 又如垃圾气化炉的焦油、酚水等危废物质；在垃圾气化燃气过程中会产生焦油，燃气发电机组会产生废机油等油类物质，这些属于危废，如委托第三方处理费用很高，从2021年1月1日起，国家环保部为了减轻企业负担，企业自己产生的危废自己可以处理(高化学危废除外)，废机油和焦油热值很高，合理利用产气量很大，所以根据机油和焦油特性，将企业自己产生的有机物、油脂类和垃圾一起处理，不但减轻由于委托第三方处理支出费用，还可以提高气化炉气质、气量，让企业增产增收。但现有技术尚未有完善的油脂等危废物质再利用的解决方案。

[0005] 因此申请人提出一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉，用以解决现有技术中气体流通不畅、危废物质再利用的问题。

实用新型内容

[0006] (一)技术方案

[0007] 本实用通过如下技术方案实现：一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉，包括：

[0008] 垃圾进料装置，用于投放垃圾；

[0009] 连接于所述垃圾进料装置底部的上段炉体；

[0010] 设置于所述上段炉体顶部的隔热水夹套，其上设置有低温燃气出口；

[0011] 连通于所述上段炉体下方的下段炉体，其底部设置有破渣出灰装置；

[0012] 设置于所述上段炉体一侧中段的至少一个高温燃气出口；

[0013] 设置于所述上段炉体四周的至少一个高温燃气输送管；

[0014] 设置于所述高温燃气输送管的至少一个高温燃气输送管流量调节阀；

[0015] 设置于所述上段炉体四周的至少一个高温燃气输送管温度传感器；

[0016] 设置于所述上段炉体四周的至少一个油脂喷射孔。

[0017] 作为上述方案的进一步说明，所述垃圾进料装置包括：

[0018] 一级料仓；设置于一级料仓的至少一台垃圾推料器；

[0019] 设置于一级料仓底部的一级料仓密封阀门；

[0020] 与一级料仓相连接的二级料仓；

[0021] 设置于二级料仓一侧的二级垃圾推料器；

[0022] 设置于二级料仓一侧的防堵应急推料器；

[0023] 设置于二级料仓底部的二级料仓密封阀门；

[0024] 垃圾进料装置底部设有管道穿过隔热水夹套连入上段炉体。

[0025] 作为上述方案的进一步说明，所述隔热水夹套设有至少一个炉内物料测量孔。

[0026] 作为上述方案的进一步说明，所述低温燃气出口有两个，设置于所述隔热水夹套对称两侧；

[0027] 所述上段炉体四周设置有高温耐火砖形成上段炉体壁面；

[0028] 所述高温燃气出口设置于所述上段炉体壁面一侧与高温燃气输送管相连接，所述高温燃气输送管贯穿高温段水夹套连入炉内；

[0029] 所述高温燃气输送管流量调节阀设置于所述上段炉体壁面，绕上段炉体一周；所述高温燃气输送管流量调节阀设置数量与所述高温燃气输送管相同；

[0030] 所述高温燃气输送管温度传感器设置于所述上段炉体壁面，绕所述上段炉体一周；所述高温燃气输送管温度传感器设置数量与所述高温燃气输送管相同；

[0031] 所述油脂喷射孔设置于所述上段炉体壁面，绕所述上段炉体一周；用于喷射油脂。

[0032] 作为上述方案的进一步说明，所述下段炉体绕炉体一周设置有高温段水夹套；

[0033] 所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个炉况探测孔；

[0034] 所述炉况探测孔贯穿高温段水夹套连入下段炉体炉内；

[0035] 所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个还原层温度测量点；

[0036] 所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个氧化层温度测量点；

[0037] 所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个灰层温度测量点；

[0038] 所述下段炉体设置有二次气化剂进口。

[0039] 作为上述方案的进一步说明，

[0040] 所述下段炉体底部设有破渣出灰装置；

[0041] 所述破渣出灰装置包括：

[0042] 出灰密封灰盘总成，设置于炉体底部，出灰密封灰盘总成上端设置有破渣炉篦；

[0043] 出灰密封灰盘总成一侧设置有自动出灰炉篦转动动力装置；

[0044] 于出灰密封灰盘总成中心设置气化剂进口；

[0045] 气化剂进口连入炉篦进入炉内；

[0046] 出灰密封灰盘总成对称两边设置有出灰装置。

[0047] 作为上述方案的进一步说明，所述破渣出灰装置包括：

[0048] 一级灰仓，设置于一级灰仓底部的一级灰仓密封阀；

[0049] 与一级灰仓连接二级灰仓，设置于二级灰仓底部的二级灰仓密封阀；

[0050] 与二级灰仓相连的出灰口。

[0051] (三)有益效果

[0052] 本实用相对于现有技术，具有以下有益效果：本实用设计两级燃气出口，因高温燃气出口设置汽化炉中段，排气时可减少一半阻力；在汽化炉遇上燃气输出不通畅时，打开高温流量调节阀来控制燃气输出流量，解决炉内气体流动不通畅问题，让燃气有效顺利输出，同时让炉内温度长期处于高位，这样才能保证气质、气量和垃圾处理量；少部分低温燃气从低温燃气口输出。在上段炉体设置油脂喷射孔，将企业自己产生的有机物、油脂类和垃圾一起处理，不但减轻由于委托第三方处理支出费用，还可以提高气化炉气质、气量，让企业增产增收。

附图说明

[0053] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述，本实用的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0054] 图1为本实用实施例1示意图；

[0055] 图2为本实用实施例1示意图；

[0056] 图中：一级料仓1、垃圾推料器2、一级料仓密封阀门3、二级料仓4、二级垃圾推料器5、防堵应急推料器6、二级料仓密封阀门7、低温燃气出口 8、隔热水夹套9、炉内物料测量孔10、高温燃气出口11、上段炉体耐火砖壁面12、高温燃气输送管13、油脂喷射孔14、炉况探测孔15、高温段水夹套16、还原层温度测量点17、破渣炉篦18、氧化层温度测量点19、灰层温度测量点20、一级灰仓密封阀21、一级灰仓22、二级灰仓23、二级灰仓密封阀24、出灰口25、灰盘出灰转动动力设备26、出灰密封灰盘总成27、气化剂进口28、高温燃气输送管流量调节阀29、高温燃气输送管温度传感器 30、二次气化剂进口31。

具体实施方式

[0057] 实施例

[0058] 请参阅图1，一种带两级燃气出口高温常压垃圾汽化炉，

[0059] 所述垃圾高温气化炉包括：

[0060] 垃圾进料装置：用于投放垃圾；所述垃圾进料装置包括：

[0061] 一级料仓1；在一级料仓1的四周设置有四台垃圾推料器2，每台之间的夹角的为90°；

[0062] 一级料仓底部1设置有一级料仓密封阀门3；

[0063] 需要进一步说明的是，一级料仓1的截面形状为T字形，上部为进料仓，下部为进料管。当垃圾倒入一级料仓1上部时，通过四台垃圾推料器 2将垃圾进行推压，将垃圾压缩推

入一级料仓1下部，此时打开一级料仓密封阀门3，垃圾掉入与一级料仓1相连接的二级料仓4；二级料仓4的截面形状为L字形，请参阅图1所示的二级料仓形状；垃圾掉入后关闭一级料仓密封阀门3，打开二级料仓密封阀门7准备将垃圾通入高温气化炉；在经过二级料仓4时通过设置于二级料仓4一侧的二级垃圾推料器5将垃圾推出掉入高温气化炉；此时为了防止垃圾堵塞，在设二级料仓4一侧设置了防堵应急推料器6；当垃圾发生堵塞时启动防堵应急推料器6，将垃圾推入高温气化炉；

[0064] 需要进一步说明的是，由于垃圾包括各种形态的物品如香蕉皮、铁丝、木块等，而设置垃圾进料装置的目的在于将这些不同形态的物质进行压缩、导入，避免一些物质在导入过程中粘附于进料口，导致堵塞。

[0065] 首先要进一步说明的是本实施例所述垃圾高温气化炉分为三个部分，一个是如上所述的垃圾进料装置，二个是气化炉本体，三是破渣出灰装置；而气化炉本体又分为上段炉体和下段炉体；而本实施例所述的垃圾高温气化炉用燃气进出气系统安装于垃圾高温气化炉的上段炉体。接下去的内容将对垃圾高温气化炉用燃气进出气系统的各部件进行进一步说的解释说明：

[0066] 上段炉体四周设置有高温耐火砖形成上段炉体壁面12；

[0067] 所述高温燃气出口11设置于上段炉体壁面12一侧中段与若干个高温燃气输送管13相连接，若干个高温燃气输送管13贯穿上高温段水夹套 16连入炉内；需要进一步说明的是若干个高温燃气输送管13围绕上段炉体壁面12一周对炉体形成包围；同时上段炉体壁面12还设置有高温燃气输送管流量调节阀29、高温燃气输送管温度传感器30，两个装置同时也连入高温燃气输送管13；

[0068] 若干个高温燃气输送管流量调节阀29绕上段炉体一周；高温燃气输送管流量调节阀29设置数量与高温燃气输送管13相同；若干个高温燃气输送管温度传感器30绕上段炉体一周；高温燃气输送管温度传感器30设置数量与高温燃气输送管13相同；高温燃气输送管流量调节阀29、高温燃气输送管温度传感器30用于监测每个高温燃气输送管13的流量以及温度；

[0069] 请参阅图2，隔热水夹套9设置有低温燃气出口8有两个，设置于隔热水夹套9两侧；同时隔热水夹套9设有四个炉内物料测量孔10用于观测炉内物料的情况。

[0070] 上述垃圾高温气化炉用燃气进出气系统的目的在于：因垃圾物料性质特殊，致使透气性又特别差原因，所以设计为两级燃气出口(即低温燃气出口8、高温燃气出口11)，因高温燃气出口11设置于上段炉体的中段，排气时可减少一半阻力；在汽化炉遇上炉体上段垃圾堵塞燃气输出不通畅时，打开高温流量调节阀29来控制燃气输出流量，解决炉内气体流动不通畅问题，让燃气有效顺利输出，同时让炉内温度长期处于高位，这样才能保证气质、气量和垃圾处理量；少部分低温燃气从低温燃气口8输出。

[0071] 同时上段炉体壁面12设置有若干个油脂喷射孔14，绕上段炉体一周，连入炉内；用于喷射焦油、废机油。同时需要进一步说明的是油脂喷射孔 14设置于上段炉体壁面12的目的在于，将油脂从上而下喷射与垃圾料混合，可以大幅度利用废机油和焦油热值充分和垃圾一起高温裂解，进一步提高气化炉气质、气量；若设置于下段炉体则因温度高，油脂在喷油管口易碳化结焦堵塞喷油管。

[0072] 需要进一步说明的是，设置油脂喷射孔的目的在于：在垃圾气化燃气过程中会产

生焦油，燃气发电会产生废机油等油类物质，这些属于危废，如委托第三方处理费用很高，从2021年1月1日起，国家环保部为了减轻企业负担，企业自己产生的危废自己可以处理(高化学危废除外)，废机油和焦油热值很高，合理利用产气量很大，所以根据机油和焦油特性，将企业自己产生的有机物、油脂类和垃圾一起处理，不但减轻由于委托第三方处理支出费用，还可以提高气化炉气质、气量，让企业增产增收。

[0073] 所述下段炉体绕炉体一周设置有高温段水夹套16，用于高温段防止气化过程中垃圾中的金属在高温下融化和炉体沾附，影响料层的均匀下降产生炉温偏炉。所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个炉况探测孔15；用于监测炉内垃圾裂解的情况。所述炉况探测孔15贯穿高温段水夹套16 连入下段炉体炉内；所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个还原层温度测量点17；所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个氧化层温度测量点 19；所述下段炉体绕炉体一周设置有至少一个灰层温度测量点20；通过分段式的温度测量，可以进一步的了解某个阶段内炉内的温度；这一部分技术的各部分内容为现有技术，此处不再进一步展开说明；

[0074] 所述下段炉体底部设有无尘破渣出灰装置；所述无尘破渣出灰装置包括：

[0075] 出灰密封灰盘总成27，设置于炉体底部，出灰密封灰盘总成27上端设置有破渣炉篦18；

[0076] 出灰密封灰盘总成27一侧设置有自动出灰炉篦转动动力装置26；

[0077] 于出灰密封灰盘总成27中心设置气化剂进口28；

[0078] 气化剂进口28连入破渣炉篦18进入炉内；

[0079] 二次气化剂进口31通过高温段水夹套16连入炉内，正对破渣炉篦18；

[0080] 出灰密封灰盘总成27对称两边设置有一级灰仓密封阀21、一级灰仓 22、二级灰仓23、二级灰仓密封阀24、出灰口25。

[0081] 所述下段炉体两侧对称设有灰仓。

[0082] 所述灰仓包括：

[0083] 一级灰仓22，设置于一级灰仓22底部的一级灰仓密封阀21；

[0084] 与一级灰仓22连接二级灰仓23，设置于二级灰仓23底部的二级灰仓密封阀24；需要进一步说明的是两级灰仓的设计在于实现干式出灰的工艺，用于解决现有技术中多是水式无尘除灰工艺，水槽离炉篦太近，导致让水把灰里的火很快灭掉，这样很多碳物质没有完全利用形成浪费的问题；

[0085] 同时还设有与二级灰仓23相连的出灰口25。

[0086] 需要进一步说明的是，得益于上述两级灰仓的设计实现干式出灰的工艺，垃圾汽化炉内温度一定要求稳定，那么在气化剂进入汽化炉内要保证气化剂变为饱和温度，设计干式出灰可以在气化剂进入炉体时，可以利用灰层温度提前预热，有效稳定气化层温度永远处于气化高位，这样可提高气质、气量和垃圾处理量，使炉况更加稳定，让操作工艺更好控制，同时提高垃圾灰渣的灼减率稳定。

[0087] 本实施例灰仓设计的目的在于，我国在任何物料气化后剩下的渣里面都还有很高碳的成分；因原来设计的固定床汽化操作工艺和现在设计的固定床汽化操作工艺不同，原来都是水式无尘除灰，因水槽离炉篦太近，让水把灰里的火很快灭掉，这样很多碳物质没有完全利用形成浪费；本实施例可以解决此问题，把出灰方式设计为无尘干式出灰，让灰渣里

面的火达到自然熄灭，这样灰渣里面余碳尽数利用，同时延长灰层温度，让气化剂进入汽化炉时利用灰层温度提前预热，提高气化物料的利用率，有效稳定气化层温度永远处于气化高位，这样可提高气质、气量和垃圾处理量，使炉况更加稳定，让操作工艺更好控制，同时提高垃圾灰渣的灼减率稳定。

[0088] 本实用设计两级燃气出口，因上段垃圾片状物和细粉多时遇上燃气输出不通畅时，高温燃气出口设置汽化炉中段，高温燃气进口设置在气化炉中段，燃气输出时可减少一半阻力；在汽化炉遇上燃气输出不通畅时，打开高温流量调节阀来控制燃气输出流量，解决炉内气体流动不通畅问题，让燃气有效顺利输出，同时让炉内温度长期处于高位，这样才能保证气质、气量和垃圾处理量；少部分燃气从可以低温燃气口输出。在上段炉体设置油脂喷射孔，将企业自己产生的有机物、油脂类和垃圾一起处理，不但减轻由于委托第三方处理支出费用，还可以提高气化炉气质、气量，让企业增产增收。

[0089] 本实用的控制方式是通过人工启动和系统设置自动关闭开关来控制，动力元件的接线图与电源的提供属于本领域的公知常识，并且本实用主要用来保护机械装置，所以本实用不再详细解释控制方式和接线布置。

[0090] 本实用的控制方式是通过控制器来自动控制，控制器的控制电路通过本领域的技术人员简单编程即可实现，电源的提供也属于本领域的公知常识，并且本实用主要用来保护机械装置，所以本实用不再详细解释控制方式和电路连接。

[0091] 以上显示和描述了本实用的基本原理和主要特征和本实用的优点，对于本领域技术人员而言，显然本实用不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本实用的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本实用。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本实用的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0092] 此外，应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

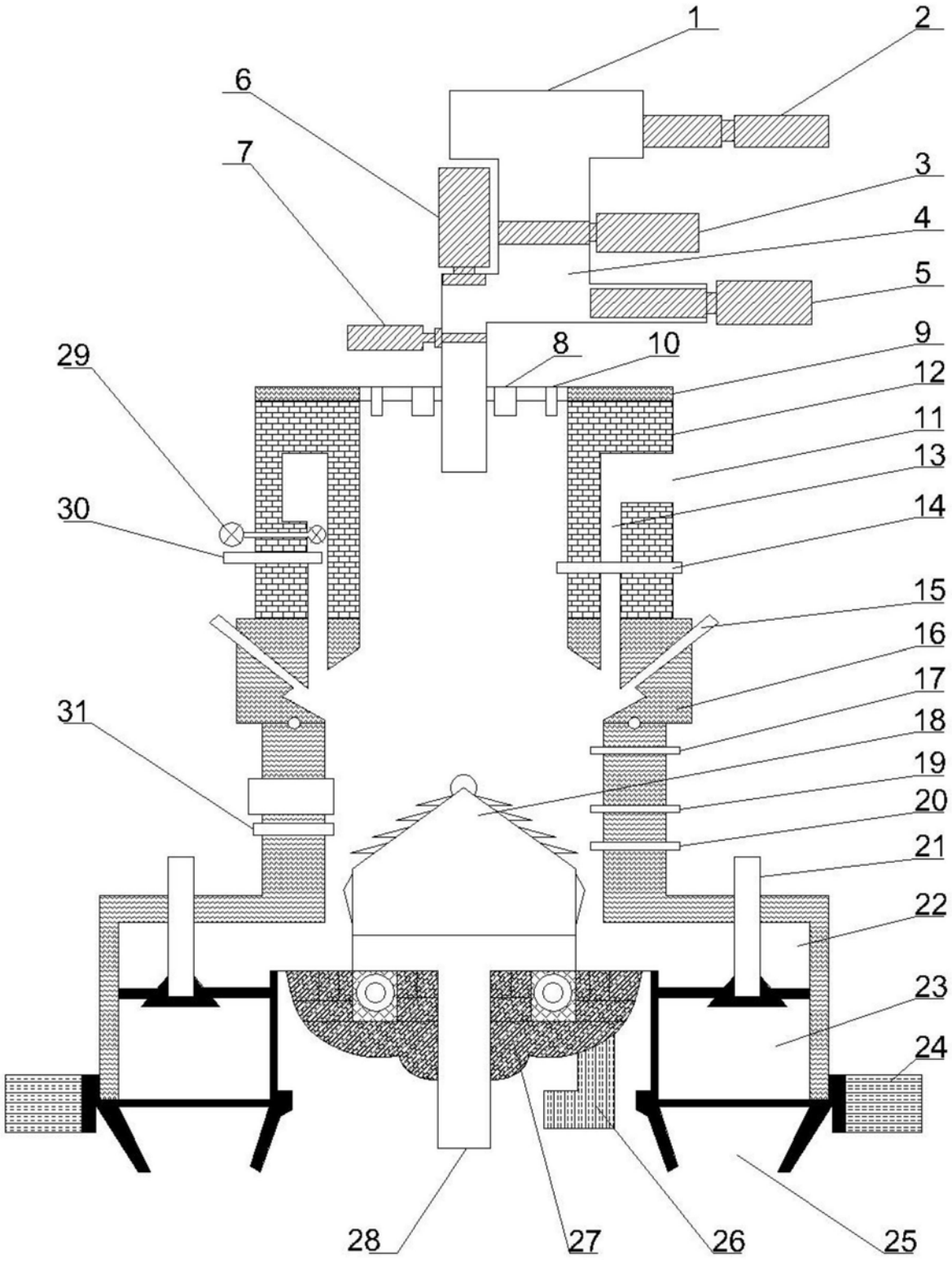

1
2
6
7
3
4
5
29
8
10
9
12
11
13
30
14
15
16
17
31
18
19
20
21
22
23
24
28
27
26
25

图1

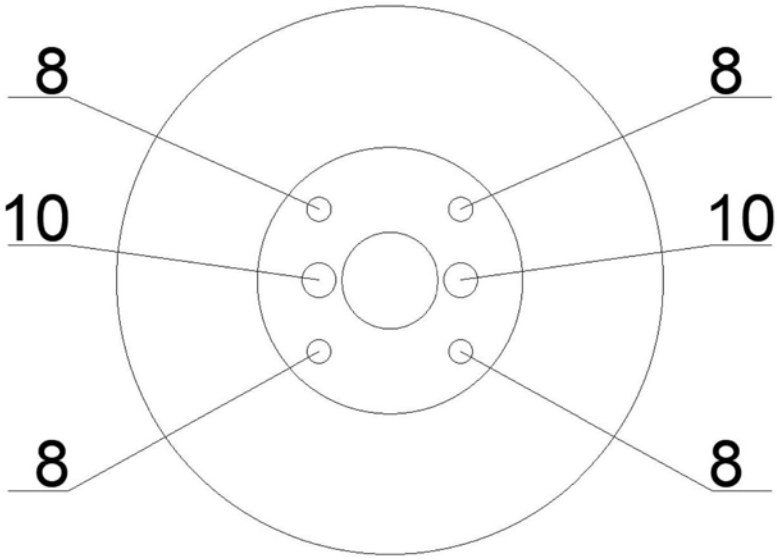


图2