



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105444180 B

(45)授权公告日 2018.02.13

(21)申请号 201510946276.3

F23G 5/46(2006.01)

(22)申请日 2015.12.16

审查员 王嫚鸽

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105444180 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(73)专利权人 卢国全

地址 410000 湖南省长沙市岳麓区东方红
镇延农十三组

(72)发明人 卢国全

(74)专利代理机构 长沙联扬知识产权代理事务
所(普通合伙) 43213

代理人 杨斌

(51)Int.Cl.

F23G 5/027(2006.01)

F23G 5/033(2006.01)

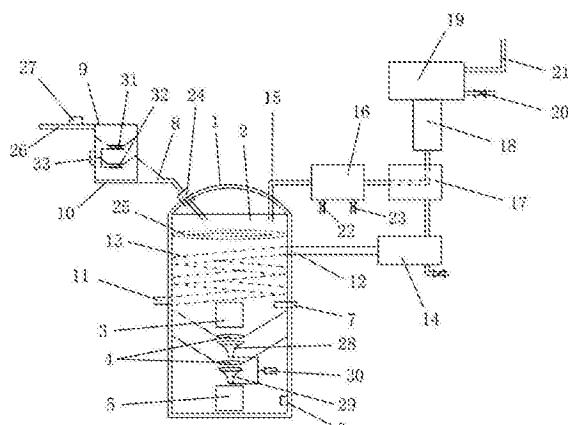
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种垃圾气化锅炉及其应用方法

(57)摘要

本发明公开了一种垃圾气化锅炉及其应用方法,该垃圾气化锅炉包括气化炉体(1),气化炉体(1)内设有炉膛(2),炉膛(2)下部设有下灰口(4),炉膛(2)上部设有蒸汽集气管(25),所述垃圾气化锅炉还包括一气化炉余热回收装置,所述气化炉余热回收装置包括进水口(11)、出水口(12)、安装于炉膛(2)内部的换热盘管(13)以及与出水口(12)连接的储水槽(14)。该垃圾气化锅炉能源利用率高、使用维修方便、成本低、清洁环保。



1. 一种垃圾气化锅炉的应用方法,所述垃圾气化锅炉包括:气化炉体(1),气化炉体(1)内设有炉膛(2),炉膛(2)下部设有下灰口(4),炉膛(2)上部设有蒸汽集气管(25),所述垃圾气化锅炉还包括一气化炉余热回收装置,所述气化炉余热回收装置包括进水口(11)、出水口(12)、安装于炉膛(2)内部的换热盘管(13)以及与出水口(12)连接的储水槽(14),所述炉膛(2)被上、下两个下灰口(4)分隔成由上至下的两个炉腔,上、下两个下灰口(4)下方分别设有炉膛上气门(28)和炉膛下气门(29),所述炉膛上气门(28)和炉膛下气门(29)均与一炉膛气门控制器(30)连接,所述气化炉体(1)上部设有垃圾投料装置,所述垃圾投料装置包括垃圾破碎机(8)、垃圾投入料斗(9)和气压送料机(24),所述垃圾破碎机(8)设于垃圾投入料斗(9)的下部侧壁,气压送料机(24)设于垃圾破碎机(8)的下方,所述垃圾投入料斗(9)内设有进料上气门(31)和进料下气门(32),所述进料上气门(31)和进料下气门(32)均与一进料气门控制器(33)连接,所述垃圾投入料斗(9)下部设有滤水板(10),垃圾投入料斗(9)的一侧设有垃圾输送带(26),垃圾输送带(26)上设有筛选分离器(27),所述气化炉体(1)侧壁设有一燃气集气管(15),所述燃气集气管(15)依次连接油水分离器(16)、燃气余热回收装置(17)、喷淋降尘装置(18)和空气净化处理器(19),所述空气净化处理器(19)上设有燃气出口(20)和排烟管(21),所述燃气余热回收装置(17)的出水口与储水槽(14)连接,所述下灰口(4)下方设有检修清灰口(5)和气化介质输入口(6),下灰口(4)上方设有检修观火口(3)和点火器(7);

所述应用方法包括以下步骤:

S1: 投料

将垃圾放置在垃圾输送带(26)上,经筛选分离器(27)将垃圾中的塑料、石头和铁器分离后进入垃圾投入料斗(9),再经滤水板(10)滤水后进入垃圾破碎机(8)对垃圾进行破碎处理,然后由气压送料机(24)将破碎后的垃圾送入炉膛(2)内;

S2: 气化

从气化介质输入口(6)送入气化介质,开启点火器(7),炉膛(2)底部垃圾燃烧,当炉内温度达到700℃-800℃时垃圾开始气化热解,产生可燃气体,生物油、水汽和炭灰;

S3: 燃气处理

垃圾气化热解产生的可燃气体、生物油和水汽经燃气集气管(15)进入油水分离器(16)将其中的生物油和水汽分出,分别从排油口(23)和排水口(22)排出,经油水分离后的可燃气体进入燃气余热回收装置(17)将可燃气体热量进行回收,经降温后的可燃气体再依次进入喷淋降尘装置(18)和空气净化处理器(19)对可燃气体进行净化,经净化后的可燃气体从燃气出口(20)排出;

S4: 气化炉余热回收

当炉内温度过高时启动气化炉余热回收装置进行余热回收,从进水口(11)通入冷凝水,经换热盘管(13)换热后,热水从出水口(12)流出储存至储水槽(14);

S5: 下灰

随着垃圾气化热解的进行,炭灰不断落入炉膛(2)底部,当需要对炉膛(2)底部炭灰进行清理时,首先控制炉膛气门控制器(30)打开炉膛上气门(28)并关闭炉膛下气门(29),炭灰下泄至炉膛上气门(28)和炉膛下气门(29)之间的炉腔内,然后再控制炉膛气门控制器(30)关闭炉膛上气门(28)并打开炉膛下气门(29),炭灰下泄至炉膛(2)下方。

2. 根据权利要求1所述的应用方法,其特征在于:所述步骤S1投料操作如下:控制进料气门控制器(33)打开进料上气门(31)并关闭进料下气门(32),垃圾经筛选分离后进入进料上气门(31)和进料下气门(32)之间的空间,然后控制进料气门控制器(33)关闭进料上气门(31)并打开进料下气门(32),垃圾经滤水、破碎后由气压送料机(24)送入炉膛(2)内。

一种垃圾气化锅炉及其应用方法

技术领域

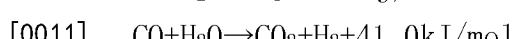
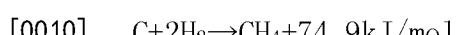
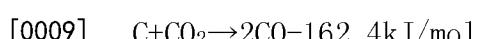
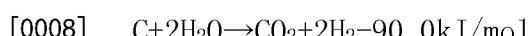
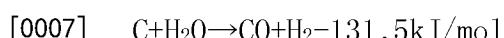
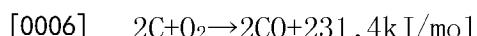
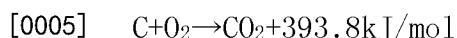
[0001] 本发明属于垃圾处理设备领域,尤其涉及一种垃圾气化锅炉及其应用方法。

背景技术

[0002] 随着生活水平的不断提高,人们物质消费日趋上升。相应的,生活垃圾也急剧增加,给生态环境带来沉重压力。垃圾既是污染源,又含有可以再生利用的资源和能源。如何处理这些垃圾已成为世界各国面临的共同问题。

[0003] 生活垃圾的气化是一种新型的垃圾处理技术,与焚烧、填埋和堆肥处理方法相比,气化处理技术因具有清洁环保、资源重复利用等优点而越来越受到人们的重视。人们力求用气化技术处理生活垃圾,以达到更佳的无害化、减量化、资源化效果。

[0004] 生活垃圾中含有大量的有机物,如塑料、橡胶、纸类、布类、草木、树枝等,这些有机物都是可燃的。换言之,垃圾也是一种燃料,只不过是含有机物的多寡,其热值有高低不同而已。在垃圾气化反应器中,有机物在无氧或缺氧条件下加热,有机化合物的化合键发生断裂,由大分子量转化成小分子量的燃气、油或油脂液状物及焦炭等。在气化过程中主要发生以下反应;可燃气体主要由吸热反应产生,而维持吸热反应进行的热量由放热反应提供。



[0012] 现有的垃圾气化反应器往往更注重垃圾的气化处理效果而对资源的充分利用方面做的不够好,能源利用率不高。并且,现有垃圾气化反应器大多还存在维修使用不方便、使用成本高、对烟气处理不彻底、容易造成二次污染、不能连续化作业等问题。

发明内容

[0013] 本发明所要解决的技术问题是克服以上背景技术中提到的不足和缺陷,提供一种能源利用率高、使用维修方便、使用成本低、清洁环保、可连续化作业的垃圾气化锅炉及其应用方法。

[0014] 为解决上述技术问题,本发明提出的技术方案为:

[0015] 一种垃圾气化锅炉,包括气化炉体,气化炉体内设有炉膛,炉膛下部设有下灰口,炉膛上部设有蒸汽集气管,所述垃圾气化锅炉还包括一气化炉余热回收装置,所述气化炉余热回收装置包括进水口、出水口、安装于炉膛内部的换热盘管以及与出水口连接的储水槽。

[0016] 上述的垃圾气化锅炉,优选的,所述炉膛被上、下两个下灰口分隔成由上至下的两

个炉腔，上、下两个下灰口下方分别设有炉膛上气门和炉膛下气门，所述炉膛上气门和炉膛下气门均与一炉膛气门控制器连接。

[0017] 上述的垃圾气化锅炉，优选的，所述气化炉体上部设有垃圾投料装置，所述垃圾投料装置包括垃圾破碎机、垃圾投入料斗和气压送料机，所述垃圾破碎机设于垃圾投入料斗的下部侧壁，气压送料机设于垃圾破碎机的下方。

[0018] 上述的垃圾气化锅炉，优选的，所述垃圾投入料斗内设有进料上气门和进料下气门，所述进料上气门和进料下气门均与一进料气门控制器连接。

[0019] 上述的垃圾气化锅炉，优选的，所述垃圾投入料斗下部设有滤水板，垃圾投入料斗的一侧设有垃圾输送带，垃圾输送带上设有筛选分离器。

[0020] 上述的垃圾气化锅炉，优选的，所述气化炉体侧壁设有一燃气集气管，所述燃气集气管依次连接油水分离器、燃气余热回收装置、喷淋降尘装置和空气净化处理器，所述空气净化处理器上设有燃气出口和排烟管。

[0021] 上述的垃圾气化锅炉，优选的，所述燃气余热回收装置的出水口与储水槽连接。

[0022] 上述的垃圾气化锅炉，优选的，所述下灰口下方设有检修清灰口和气化介质输入口，下灰口上方设有检修观火口和点火器。

[0023] 本发明另一方面提供了一种垃圾气化锅炉的应用方法，包括以下步骤：

[0024] S1：投料

[0025] 将垃圾放置在垃圾输送带上，经筛选分离器将垃圾中的塑料、石头和铁器分离后进入垃圾投入料斗，再经滤水板滤水后进入垃圾破碎机对垃圾进行破碎处理，然后由气压送料机将破碎后的垃圾送入炉膛内；

[0026] S2：气化

[0027] 从气化介质输入口送入气化介质，开启点火器，炉膛底部垃圾燃烧，当炉内温度达到700℃-800℃时垃圾开始气化热解，产生可燃气体，生物油、水汽和炭灰；

[0028] S3：燃气处理

[0029] 垃圾气化热解产生的可燃气体、生物油和水汽经燃气集气管进入油水分离器将其中的生物油和水汽分出，分别从排油口和排水口排出，经油水分离后的可燃气体进入燃气余热回收装置将可燃气体热量进行回收，经降温后的可燃气体再依次进入喷淋降尘装置和空气净化处理器对可燃气体进行净化，经净化后的可燃气体从燃气出口排出；

[0030] S4：气化炉余热回收

[0031] 当炉内温度过高时启动气化炉余热回收装置进行余热回收，从进水口通入冷凝水，经换热盘管换热后，热水从出水口流出储存至储水槽；

[0032] S5：下灰

[0033] 随着垃圾气化热解的进行，炭灰不断落入炉膛底部，当需要对炉膛底部炭灰进行清理时，首先控制炉膛气门控制器打开炉膛上气门并关闭炉膛下气门，炭灰下泄至炉膛上气门和炉膛下气门之间的炉腔内，然后再控制炉膛气门控制器关闭炉膛上气门并打开炉膛下气门，炭灰下泄至炉膛下方。

[0034] 上述的垃圾气化锅炉的应用方法，优选的，所述步骤S1投料操作如下：控制进料气门控制器打开进料上气门并关闭进料下气门，垃圾经筛选分离后进入进料上气门和进料下气门之间的空间，然后控制进料气门控制器关闭进料上气门并打开进料下气门，垃圾经滤

水、破碎后由气压送料机送入炉膛内。

[0035] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0036] (1) 本发明垃圾气化锅炉在对生活垃圾进行有效气化处理的同时,将气化炉以及燃气余热置换出来,供用户生活所需热水,提高了能源利用率。

[0037] (2) 本发明对气化产生的燃气进行换热、除尘、净化处理得到清洁燃气,同时减少污染物的排放。

[0038] (3) 本发明的垃圾气化锅炉通过将炉膛设置为多个炉腔,并在每个炉腔下部设置炉膛气门,由炉膛气门控制器控制多个炉膛气门的打开或闭合,减少了下泄炭灰时炉膛内气体的外泄,下泄炭灰时不需暂停垃圾气化操作。

[0039] (4) 本发明的垃圾气化锅炉通过在垃圾投入料斗内设置进料上气门和进料下气门,并由进料气门控制器控制进料上气门和进料下气门打开或关闭,减少了垃圾进料时炉膛内气体的外泄,保证内压正常稳定,垃圾进料操作可连续化进行工作,打破了原有设备不能连续工作的状态。

附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0041] 图1为本发明实施例1的垃圾气化锅炉的结构示意简图。

[0042] 图2为本发明实施例2的垃圾气化锅炉的结构示意简图。

[0043] 图例说明:

[0044] 1、气化炉体;2、炉膛;3、检修观火口;4、下灰口;5、检修清灰口;6、气化介质输入口;7、点火器;8、垃圾破碎机;9、垃圾投入料斗;10、滤水板;11、进水口;12、出水口;13、换热盘管;14、储水槽;15、燃气集气管;16、油水分离器;17、燃气余热回收装置;18、喷淋降尘装置;19、空气净化处理器;20、燃气出口;21、排烟管;22、排水口;23、排油口;24、气压送料机;25、蒸汽集气管;26、垃圾输送带;27、筛选分离器;28、炉膛上气门;29、炉膛下气门;30、炉膛气门控制器;31、进料上气门;32、进料下气门;33、进料气门控制器。

具体实施方式

[0045] 为了便于理解本发明,下文将结合说明书附图和较佳的实施例对本发明作更全面、细致地描述,但本发明的保护范围并不限于以下具体的实施例。

[0046] 需要特别说明的是,当某一元件被描述为“固定于、固接于、连接于或连通于”另一元件上时,它可以是直接固定、固接、连接或连通在另一元件上,也可以是通过其他中间连接件间接固定、固接、连接或连通在另一元件上。

[0047] 除非另有定义,下文中所使用的所有专业术语与本领域技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的专业术语只是为了描述具体实施例的目的,并不是旨在限制本发明的保护范围。

[0048] 实施例1

[0049] 如图1所示,本发明垃圾气化锅炉的一种实施例,包括垃圾气化装置和燃气处理装置。其中,垃圾气化装置包括气化炉体1和设于气化炉体1内的炉膛2。炉膛2的上部设有蒸汽集气管25,由该蒸汽集气管25产生少量水蒸汽供炉膛2内垃圾气化时所需水汽。炉膛2下部设有下灰口4,下灰口4下方设有气化介质输入口6,上方设有点火器7。该气化炉体1上部还设有一燃气集气管15。该垃圾气化锅炉的燃气处理装置包括依次连接的油水分离器16、燃气余热回收装置17、喷淋降尘装置18和空气净化处理器19。其中,油水分离器16与燃气集气管15连接,空气净化处理器19上设有燃气出口20和排烟管21,油水分离器16底部设有排水口22和排油口23。该垃圾气化锅炉还设置有一气化炉余热回收装置,该气化炉余热回收装置包括进水口11、出水口12、安装于炉膛2内部的换热盘管13以及与出水口12连接的储水槽14。该气化炉余热回收装置工作时,冷却水从下方的进水口11进入,从下往上流经换热盘管13进行换热。换热后,热水从上方的出水口12流出进入储水槽14供用户使用。气化炉余热回收装置可以采用循环换热的方式。冷却水也可以采用上进下出的方式,但是最好采用下进上出的方式。这样可以使水充满整个换热盘管13,从而使得换热效果更好,换热效率更高。

[0050] 本实施例中,气化炉余热回收装置中的储水槽14通过管道与燃气余热回收装置17的出水口连接,将气化炉内余热回收得到的热水和燃气余热回收得到的热水合到一起供给用户,这样便可省去一套供水系统,用户使用更为方便。本实施例中的燃气余热回收装置17可选用如中国实用新型专利CN201120257715所述的水水式余热交换热水器。

[0051] 本实施例中,垃圾投料装置包括垃圾破碎机8、垃圾投入料斗9和气压送料机24。垃圾破碎机8设于垃圾投入料斗9的下部侧壁,气压送料机24设于垃圾破碎机8的下方。将生活垃圾倒入垃圾投入料斗9,经垃圾破碎机8破碎成一定粒径大小的颗粒再由气压送料机24将垃圾送入炉膛2内进行气化热解。垃圾原料的粒径大小对于确保其在气化炉内均匀流动、不发生阻塞十分重要。此外,垃圾原料的粒径大小也应保证固体颗粒间的热量传递能够充分进行。因此,在将垃圾倒入炉膛2内前预先进行破碎操作可提高垃圾气化热解效果。同时,还可在垃圾投入料斗9的下部安装滤水板10。含水量是影响垃圾气化的一个重要因素,随着垃圾中水分含量的增加,干燥所需的热量也不断增加,从而使气化的热效率降低。在实际应用中,水分含量应控制在10%-20%。生活垃圾含水量一般较高,可在垃圾投入料斗9下方安装滤水板10,将垃圾中过多的水量滤除以保证垃圾气化热解效果。垃圾投入料斗9的一侧还设有垃圾输送带26,该垃圾输送带26上设有垃圾筛选分离器27。通过该筛选分离器27将垃圾中的塑料、石头和铁器等进行分离。该垃圾气化锅炉还设有一个与气压送料机24和筛选分离器27连接的空气压缩机,用于给气压送料机24和筛选分离器27提供高压空气。

[0052] 本实施例中,在气化炉体1的下灰口4上方设置检修观火口3。在进行垃圾气化时可通过该检修观火口3实时查看炉内情况,做出相应调整。当炉膛2出现故障时,相关工作人员也可通过该检修观火口3对炉膛2进行维修,排除故障。另外,在气化炉体1的下灰口4下方设置检修清灰口5。垃圾气化后产生的炭灰可从该检修清灰口5排出供用户种植花草树木所需肥料。同时,也方便工作人员进行设备的维护工作。

[0053] 本实施例中,排烟管21采用PVC塑料管。经过燃气余热回收、喷淋除尘、空气进化等一系列处理,从气化炉体1内收集的高温燃气已经充分降温。一般温度在20℃~30℃左右,可采用PVC塑料管进行排烟。

[0054] 本发明的垃圾气化锅炉工作时,用户将生活垃圾投放到垃圾输送带26上,经筛选

分离器27对垃圾进行筛选分离,经筛选分离后的垃圾进入垃圾投入料斗9内,再经垃圾破碎机8和气压送料机24进入炉膛2内,由设置在气化炉体1侧面的点火器7进行点火,并从气化介质输入口6正压送入空气或者氧气等气化介质使炉膛2下部垃圾燃烧。当炉内温度达到700℃-800℃时,炉内的垃圾便开始热分解,产生可燃气体、炭灰、生物油、水汽等分解产物。热解后剩下的炭灰从炉膛2下部的下灰口4排出,可作为用户种植花草树木所需肥料。炉膛2内垃圾热解后释放的剩余热量经气化炉余热回收装置进行换热,置换出热水供用户生活使用。同时,垃圾气化热解所产生的可燃气体、生物油、水汽等从燃气集气管15导出,进入油水分离器16,将可燃气体中携带的水汽和生物油进行分离后分别从排水口22和排油口23排出。从油水分离器16出来的燃气进入燃气余热回收装置17内将高温燃气的热量置换成热水供用户使用。经燃气余热回收装置17降温后的燃气进入喷淋降尘装置18进行除尘处理,除去燃气中的炭灰等颗粒物质。经喷淋除尘后的燃气再进入空气净化处理器19进一步对燃气进行净化处理。经净化处理的燃气从燃气出口20排出供用户使用或者直接连接直燃机进行发电。本发明垃圾气化锅炉在对生活垃圾进行气化处理的同时将气化所产生的可燃气体、炭灰、生物油、热量等进行充分回收利用,提高了能源利用率;对气化后的气体进行深度净化处理,减少了污染物的排放。

[0055] 实施例2

[0056] 如图2所示,本发明垃圾气化锅炉的一种实施例,包括气化炉体1和设于气化炉体1内的炉膛2。该气化炉体1的上部侧壁上设有燃气集气管15,该燃气集气管15连接一燃气处理装置,该燃气处理装置包括依次连接的油水分离器16、燃气余热回收装置17、喷淋降尘装置18和空气净化处理器19。其中,油水分离器16与燃气集气管15连接,空气净化处理器19上设有燃气出口20和排烟管21,排烟管21为PVC塑料管,油水分离器16底部设有排水口22和排油口23。炉膛2下部设有下灰口4,下灰口4下方设有气化介质输入口6和点火器7。炉膛2的上部设有蒸汽集气管25,由该蒸汽集气管25产生少量水蒸汽供炉膛2内垃圾气化时所需水气。该垃圾气化锅炉还设置有一气化炉余热回收装置,该气化炉余热回收装置包括进水口11、出水口12、安装于炉膛2内部的换热盘管13以及与出水口12连接的储水槽14。该垃圾气化锅炉还包括一设于气化炉体1上方的垃圾投料装置,该垃圾投料装置包括垃圾破碎机8、垃圾投入料斗9和气压送料机24。垃圾破碎机8设于垃圾投入料斗9的下部侧壁,气压送料机24设于垃圾破碎机8的下方。垃圾投入料斗9的下部安装滤水板10,垃圾投入料斗9的一侧还设有垃圾输送带26,该垃圾输送带26上设有垃圾筛选分离器27。

[0057] 本实施例中,垃圾投入料斗9内设有进料上气门31和进料下气门32,进料上气门31和进料下气门32均与一进料气门控制器33连接。通过控制该进料气门控制器33可打开或闭合进料上气门31和进料下气门32。当需要投料时,先控制进料气门控制器33关闭进料下气门32,打开进料上气门31将垃圾投入进料上气门31和进料下气门32之间;投料完后控制进料气门控制器33关闭进料上气门31,打开进料下气门32,垃圾经滤水、破碎后送入炉膛2内进行气化热解。采用上、下进料气门的设计可减少投料时炉膛2内气体外泄,可实现投料时垃圾气化热解的连续化作业。

[0058] 本实施例中,炉膛2被上、下两个下灰口4分隔成由上至下的两个炉腔,上、下两个下灰口4下方分别设有炉膛上气门28和炉膛下气门29。该炉膛上气门28和炉膛下气门29均与一炉膛气门控制器30连接。需要对炉膛2内垃圾气化热解后产生的炭灰进行清理时,控制

炉膛气门控制器30关闭炉膛下气门29，打开炉膛上气门28，炉膛2底部的炭灰下到炉膛上气门28和炉膛下气门29之间的炉腔内；再控制炉膛气门控制器30关闭炉膛上气门28打开炉膛下气门29，炭灰下泄至炉膛2下方即完成下泄碳粒操作。通过上、下炉膛气门的结构设计减少了下泄碳粒时炉膛2内气体的外泄，可实现下泄碳粒时垃圾气化的连续化作业。

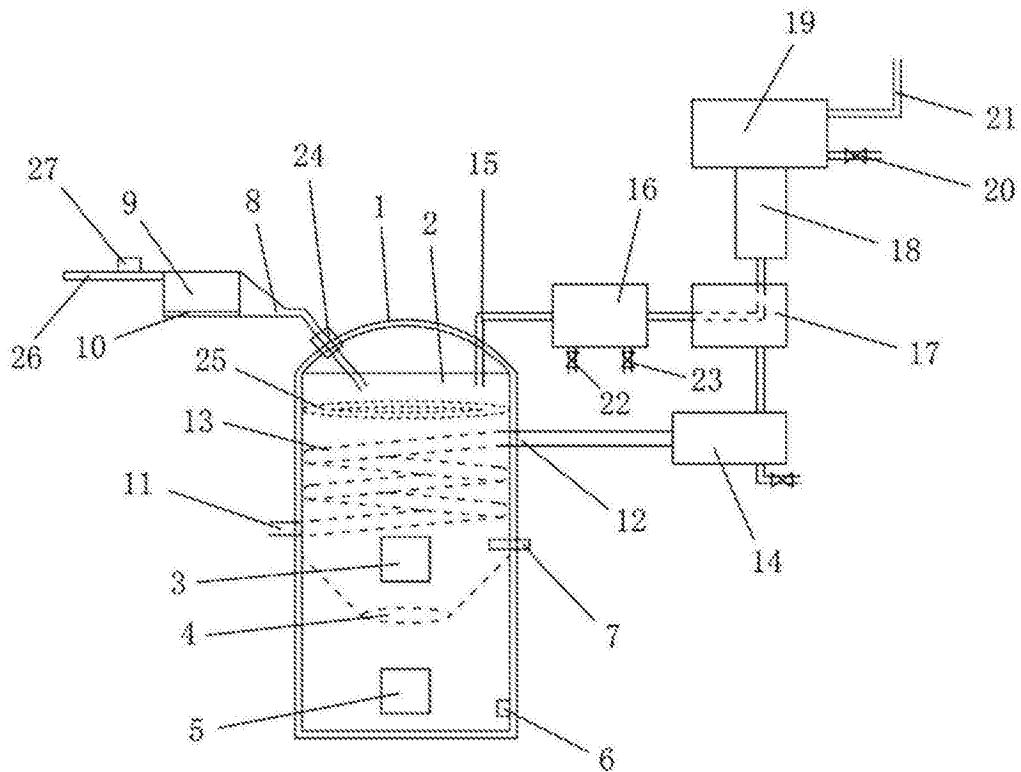


图1

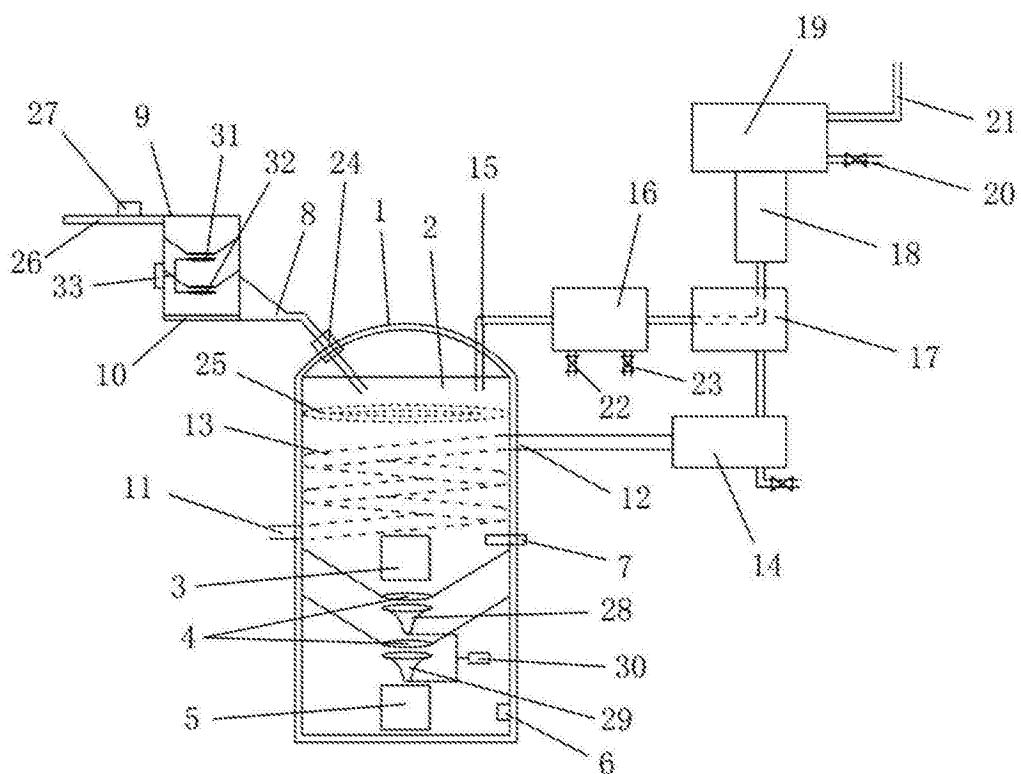


图2