



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103962363 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201310738819. 3

B01D 47/06 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 27

B01D 53/78 (2006. 01)

C02F 9/06 (2006. 01)

(71) 申请人 吉天师能源科技(上海) 有限公司

F22B 1/18 (2006. 01)

地址 201406 上海市奉贤区南桥镇浦星公路
6978 号

F01D 15/10 (2006. 01)

申请人 吉天师动力科技(上海) 股份有限公
司

(72) 发明人 周乃成 毛丁

(74) 专利代理机构 上海百一领御专利代理事务
所(普通合伙) 31243

代理人 陈贞健

(51) Int. Cl.

B09B 3/00 (2006. 01)

B09B 5/00 (2006. 01)

B01J 19/08 (2006. 01)

C10J 3/57 (2006. 01)

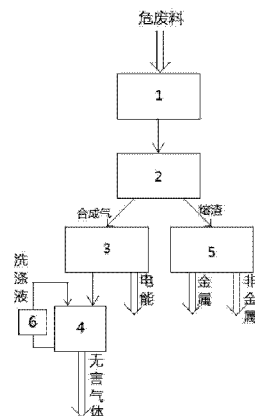
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

高温等离子体广谱废物无害化处置系统

(57) 摘要

本发明涉及废弃物处理技术领域,具体涉及一种废弃物处置系统。高温等离子体广谱废物无害化处置系统,包括进料系统、等离子处理系统、合成气循环利用系统、尾气处理系统、洗涤循环液再生处理系统、废渣处理系统,废弃物先后流经各个系统,从废弃物变为熔渣和合成气,合成气循环利用后发电,产生的尾气经过净化后排放,洗涤液处理后循环再用,熔渣回收后再利用。由于采用上述技术方案,本发明克服了传统技术处理废弃物种类单一、处理不彻底的不足,不会产生二次污染源,余热和合成气得到充分回收,处理后的熔渣也可以被回收利用后产生新的经济效益,保护环境的同时也便于资源的可循环再生利用,具有巨大的社会经济价值和商业使用前景。



1. 高温等离子体广谱废物无害化处置系统,包括进料系统、等离子处理系统、合成气循环利用系统、尾气处理系统、洗涤循环液再生处理系统、废渣处理系统,其特征在于,废弃物处理的具体流程如下:

1) 危废料等废弃物通过进料系统输入到等离子处理系统,进行高温气化和熔炼并产生高温合成气和熔渣,熔渣包括金属熔渣和非金属熔渣;

2) 高温合成气被输入到合成气循环利用系统进行发电,最后转化成低温尾气;

3) 低温尾气被输入到尾气处理系统中进行洗涤处理后成为无害的气体,最后从烟囱向外界排放,洗涤过程中的洗涤液混杂微小颗粒和其他有害物质后形成酸性或者碱性的工业废液;

4) 工业废液被输送到洗涤循环液再生处理系统进行洗涤液和微小颗粒的分离,并对酸碱度进行调节,最后被输回尾气处理系统进行循环再利用;

5) 熔渣经由废渣处理系统进行冷却和收集后,用于制造金属铸件或者非金属建筑材料。

2. 根据权利要求1所述的高温等离子体广谱废物无害化处置系统,其特征在于,所述进料系统包括周转箱、机械提升机、强力粉碎机和螺旋输送机,所述强力粉碎机采用密封结构的强力粉碎机,所述机械提升机连接所述强力粉碎机,所述强力粉碎机连接所述螺旋输送机,所述进料处理流程为:

1) 各类危废料被装入周转箱,经由机械提升机送入强力粉碎机;

2) 在强力粉碎机内进行粉碎后,危废料被螺旋输送机送入等离子处理系统进行废弃物处理。

3. 根据权利要求1所述的高温等离子体广谱废物无害化处置系统,其特征在于,所述等离子处理系统包括反应釜,所述反应釜自上而下设有用于废料输入和合成气输出的气化室、用于废料熔炼的熔融室和用于熔渣沉淀和输出的熔浆室,所述反应釜的外壁采用气冷壁,所述气化室的顶面和所述熔浆室的底面采用球面结构设计;

所述气化室的内壁中设有复数个耐热钢材料制成的加强筋,所述气化室内设有上部合成气出口和至少两个危废料入口,至少两个所述危废料入口围绕所述反应釜的器壁均匀分布于同一水平高度,所述上部合成气出口设置于所述危废料入口上方;

所述熔融室内设有至少两个等离子发生器,至少两个所述等离子发生器的发射口朝向所述熔融室内部,至少两个所述等离子发生器分别设置于不同的高度;

所述熔浆室内设有下部合成气出口、金属熔渣排出口和非金属熔渣排出口,所述金属熔渣排出口设置于所述熔浆室的底面,所述非金属熔渣排出口设置于所述熔浆室的侧壁上。

4. 根据权利要求1所述的高温等离子体广谱废物无害化处置系统,其特征在于,所述合成气循环利用系统包括换热锅炉、燃气发电机组和汽轮机发电机组,所述换热锅炉设有高温换热通道和中温换热通道,所述高温换热通道的进气口连接所述反应釜的上部合成气出口和下部合成气出口,所述高温换热通道的出气口连接所述燃气发电机组,所述换热锅炉的蒸汽出口连接所述汽轮机发电机组;

所述换热锅炉内设有换热器、蒸汽过热器、水预热器、高压入水管和蒸汽罐,所述高温换热通道和所述中温换热通道内分别设有复数个所述换热器,任一所述换热器由复数个耐

腐蚀高合金钢制成的换热管交错排列呈束状后组成,任一所述换热器的两端分别可拆卸式连接所述蒸汽罐和所述高压入水管,所述高压入水管连接所述水预热器,所述蒸汽罐连接所述蒸汽过热器,所述蒸汽过热器连接所述汽轮机发电机组,所述水预热器设置于所述高温换热通道和所述中温换热通道的出气口,所述蒸汽过热器设置于所述高温换热通道的进气口;

任一所述换热器的两侧分别设有至少一个吹灰器,所述吹灰器连接所述蒸汽罐,所述蒸汽过热器的至少一侧设置至少一个所述吹灰器。

5. 根据权利要求 1 所述的高温等离子体广谱废物无害化处置系统,其特征在于,所述尾气处理系统包括洗涤塔,所述洗涤塔的塔顶设有烟囱,所述洗涤塔的侧壁底部通过设有尾气入口,所述洗涤塔的侧壁顶部联通一洗涤室的上部;所述洗涤塔的塔身内设有复数个水平设置的隔板,复数个所述隔板沿着塔身自上而下交错分布设置于塔身的对向侧壁上,任一所述隔板仅有一端连接塔身的侧壁,所述塔身内竖直设有复数个直通管道,复数个所述直通管道贯通整个塔身,其上端联通所述烟囱,下端穿过所述洗涤塔的底部后联通所述洗涤室的下部,所述烟囱与所述塔身通过管板密封式隔离,所述直通管道密封地穿过所述管板;

所述洗涤室内设有加药管道、导流板、离心式除水腔、除雾器和集液箱,所述导流板设置于所述洗涤室与所述洗涤塔塔身的连接处,所述洗涤室内位于不同水平高度设有复数个水平排列的所述加药管道,任一所述加药管道上间隔一定距离设有至少一个喷头,所述喷头的喷射口朝上设置,复数个所述加药管道均连接用于调整酸碱度的化学品供料装置,所述洗涤室的底部设有所述集液箱,所述集液箱为漏斗状箱体,所述集液箱的漏斗出口通过循环管道连接外部洗涤液循环处理系统,所述离心式除水腔设置于所述集液箱的上方,所述洗涤室与所述直通管道的连接处设有所述除雾器;

所述洗涤塔内壁、所述直通管道外壁和所述隔板外表面设有环氧防腐镀层。

6. 根据权利要求 1 所述的高温等离子体广谱废物无害化处置系统,其特征在于,所述洗涤循环液再生处理系统包括酸碱平衡池、电凝处理池和过滤箱,所述酸碱平衡池连接所述电凝处理池,所述电凝处理池连接所述过滤箱;

所述酸碱平衡池内设有废液入口、用于使废液均匀化的搅拌器和用于调节废液酸碱度的 pH 值平衡装置,所述电凝处理池内设有复数个极板组,复数个所述极板组间隔一定距离排列于所述电凝处理池内,复数个所述极板组均连接到一可变直流电式整流电源上,任一所述极板组由可溶性金属制成的正电极板和负电极板组成,所述电凝处理池和所述酸碱平衡池的池内壁均设有耐腐蚀镀层;

所述过滤箱内倾斜设置一过滤纸带,所述过滤纸带的高位置端穿透所述过滤箱的右侧壁后盘卷于过滤纸筒上,所述过滤纸带的低位置端穿透所述过滤箱的左侧壁,所述低位置端的下方设有渣料收集箱,所述过滤纸带的厚度为 0.2mm ~ 0.5mm,倾斜角度为 20 度 ~ 30 度;

所述过滤箱的右侧壁下方密封连接一洗涤液出口,所述洗涤液出口连接外部循环回用管道;

所述电凝处理池和所述过滤箱连接的管道中设有一用于检测液体电阻值的传感器,所述传感器连接所述可变直流电式整流电源。

7. 根据权利要求 3 ~ 6 任一项所述的高温等离子体广谱废物无害化处置系统,其特征在于,所述废渣处理系统包括淬冷水槽、水渣分离器、提升通道和熔渣回收箱,所述淬冷水槽连接所述水渣分离器,所述水渣分离器连接所述提升通道,所述淬冷水槽、所述水渣分离器和所述提升通道均采用半封闭式结构;

所述淬冷水槽内水平地设有一输送方向自右向左的输送机,所述淬冷水槽的右侧顶部密封地连接水循环管道和渣料输送管道,左侧底部密封连接所述水渣分离器;

所述水渣分离器内设有水渣分离板和换热器,所述水渣分离板倾斜设置,所述水渣分离板的高位置端设置于所述水渣分离器的渣料入口,低位置端穿过所述水渣分离器的右侧壁后通过管道连接所述提升通道,所述换热器设置于所述水渣分离器的腔体下部,所述换热器的出入口贯穿所述水渣分离器的器壁,且在贯穿处密封处理,所述水渣分离器的左侧壁中部设有回用水出口,所述回用水出口密封连接一循环水泵的入口,所述循环水泵的出口密封连接所述水循环管道,所述水渣分离器的左侧壁上部设有补充水进口;

所述提升通道为一狭长形罐体,且倾斜设置于所述水渣分离器和所述熔渣回收箱之间,高位置端设有排渣口,所述排渣口的开口向下朝向所述熔渣回收箱,所述提升通道的低位置端连接所述水渣分离板,所述提升通道内设有输送方向自提升通道的低位置端到高位置端的输送机。

8. 根据权利要求 7 所述的高温等离子体广谱废物无害化处置系统,其特征在于,所述废渣处理系统设有两套,两套所述废渣处理系统的淬冷水槽分别密封连接所述反应釜的金属熔渣排出口和非金属熔渣排出口。

9. 根据权利要求 4 所述的高温等离子体广谱废物无害化处置系统,其特征在于,所述吹灰器采用一回旋伸缩式吹灰器。

10. 根据权利要求 9 所述的高温等离子体广谱废物无害化处置系统,其特征在于,所述蒸汽过热器采用一耐腐蚀高合金钢制成的蒸汽过热器。

高温等离子体广谱废物无害化处置系统

技术领域

[0001] 本发明涉及废弃物处理技术领域，具体涉及一种废弃物处置系统。

背景技术

[0002] 废弃物处理行业的处理对象一般为固体废弃物，处理手段不外乎物理方式和化学方式，其中物理方式采用粉碎、压缩、干燥、蒸发、焚烧等方法，化学方式采用氧化、消化分解、吸收等方法，以使得固体废弃物的体积缩小，加速自然净化。而废液废气等废弃物则需要进行预处理，将其中的固体颗粒分离出来后进行物理或者化学处理。

[0003] 传统废弃物处理后由于温度不够、或者废弃物的特殊性质造成焚烧不完全、溶解不充分等情况，一般会留有部分无法处理的残渣。这类处理不完全的情况造成的残渣往往带有一定的污染成分，会对环境产生二次污染，甚至由于残渣无法进一步自然降解而造成环境受到永久性的破坏。针对这样的残渣需要进行特殊处理后才能倾倒、填埋，否则必然引起环境污染。而再处理或者净化的过程需要投入额外的设备和资源，间接增加了处理成本；残渣中含有的有害物质不仅污染环境，还容易通过各种途径影响人体健康。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于，提供一种高温等离子体广谱废物无害化处置系统，解决以上技术问题。

[0005] 本发明所解决的技术问题可以采用以下技术方案来实现：

[0006] 高温等离子体广谱废物无害化处置系统，包括进料系统、等离子处理系统、合成气循环利用系统、尾气处理系统、洗涤循环液再生处理系统、废渣处理系统，其特征在于，废弃物处理的具体流程如下：

[0007] 1) 危废料等废弃物通过进料系统输入到等离子处理系统，进行高温气化和熔炼并产生高温合成气和熔渣，熔渣包括金属熔渣和非金属熔渣；

[0008] 2) 高温合成气被输入到合成气循环利用系统进行发电，最后转化成低温尾气；

[0009] 3) 低温尾气被输入到尾气处理系统中进行洗涤处理后成为无害的气体，最后从烟囱向外界排放，洗涤过程中的洗涤液混杂微小颗粒和其他有害物质后形成酸性或者碱性的工业废液；

[0010] 4) 工业废液被输送到洗涤循环液再生处理系统进行洗涤液和微小颗粒的分离，并对酸碱度进行调节，最后被输回尾气处理系统进行循环再利用；

[0011] 5) 熔渣经由废渣处理系统进行冷却和收集后，用于制造金属铸件或者非金属建筑材料。

[0012] 所述进料系统包括周转箱、机械提升机、强力粉碎机和螺旋输送机，所述强力粉碎机采用密封结构的强力粉碎机，所述机械提升机连接所述强力粉碎机，所述强力粉碎机连接所述螺旋输送机，所述进料处理流程为：

[0013] 1) 各类危废料被装入周转箱，经由机械提升机送入强力粉碎机；

[0014] 2) 在强力粉碎机内进行粉碎后,危废料被螺旋输送机送入等离子处理系统进行废弃物处理。

[0015] 所述等离子处理系统包括反应釜,所述反应釜自上而下设有气化室、熔融室和熔浆室,分别用于废料输入和合成气输出、废料熔炼、熔渣沉淀和输出;所述反应釜的外壁采用气冷壁,所述气化室的顶面和所述熔浆室的底面采用球面结构设计,以便抵抗高温产生的热应力破坏内壁;

[0016] 所述气化室的内壁中设有复数个耐热钢材料制成的加强筋,所述气化室内设有上部合成气出口和至少两个危废料入口,至少两个所述危废料入口围绕所述反应釜的器壁均匀分布于同一水平高度,所述上部合成气出口设置于所述危废料入口上方;

[0017] 所述熔融室内设有至少两个等离子发生器,至少两个所述等离子发生器的发射口朝向所述熔融室内部,至少两个所述等离子发生器分别设置于不同的高度;

[0018] 所述熔浆室内设有下部合成气出口、金属熔渣排出口和非金属熔渣排出口,所述金属熔渣排出口设置于所述熔浆室的底面,所述非金属熔渣排出口设置于所述熔浆室的侧壁上。

[0019] 本发明通过在等离子处理系统的反应釜中设置多个不同高度的等离子发生器,使得废料气化处理的过程更完善,危废料的气化更彻底;至少两个危废料入口的设置确保了危废料输入的多样性和输入效率,金属和非金属熔渣排出口的设置也使得熔渣的分类更清晰,有助于熔渣回收再利用。

[0020] 所述合成气循环利用系统包括换热锅炉、燃气发电机组和汽轮机发电机组,所述换热锅炉设有高温换热通道和中温换热通道,所述高温换热通道的进气口连接所述反应釜的上部合成气出口和下部合成气出口,所述高温换热通道的出气口连接所述燃气发电机组,所述换热锅炉的蒸汽出口连接所述汽轮机发电机组;

[0021] 所述换热锅炉内设有换热器、蒸汽过热器、水预热器、高压入水管和蒸汽罐,所述高温换热通道和所述中温换热通道内分别设有复数个所述换热器,任一所述换热器由复数个耐腐蚀高合金钢制成的换热管交错排列呈束状后组成,任一所述换热器的两端分别可拆卸式连接所述蒸汽罐和所述高压入水管,所述高压入水管连接所述水预热器,所述蒸汽罐连接所述蒸汽过热器,所述蒸汽过热器连接所述汽轮机发电机组,所述水预热器设置于所述高温换热通道和所述中温换热通道的出气口,所述蒸汽过热器设置于所述高温换热通道的进气口;

[0022] 任一所述换热器的两侧分别设有至少一个吹灰器,所述吹灰器连接所述蒸汽罐,所述蒸汽过热器的至少一侧设置至少一个所述吹灰器。

[0023] 所述吹灰器采用一回旋伸缩式吹灰器。

[0024] 所述蒸汽过热器采用一耐腐蚀高合金钢制成的蒸汽过热器。

[0025] 本发明工作时,反应釜中的合成气被输入到合成气循环利用系统内进行发电,合成气首先进入高温换热通道进行热交换,使得流经换热器内的锅炉水转变成蒸汽进入蒸汽罐,蒸汽由蒸汽罐进入蒸汽过热器,合成气在进入高温换热通道前会对蒸汽过热器中的蒸汽进行除湿和再加热,高温合成气从高温换热通道排出时,对水预热器内的锅炉水进行预热;经过蒸汽过热器、高温换热通道和水预热器降温后的合成气经由管道进入燃气发电机组作为燃料推动燃气发电机组发电,燃烧过程产生的尾气进入中温换热通道进行再次换

热,热能通过换热器将锅炉水转化成蒸汽,与高温换热通道换热时产生的蒸汽一起用于参与汽轮机发电机组的发电过程,经过降温后的低温尾气最终从中温换热通道的出气端排出。

[0026] 所述尾气处理系统包括洗涤塔,所述洗涤塔的塔顶设有烟囱,所述洗涤塔的侧壁底部通过设有尾气入口,所述洗涤塔的侧壁顶部联通一洗涤室的上部;所述洗涤塔的塔身内设有复数个水平设置的隔板,复数个所述隔板沿着塔身自上而下交错分布设置于塔身的对向侧壁上,任一所述隔板仅有一端连接塔身的侧壁,所述塔身内竖直设有复数个直通管道,复数个所述直通管道贯通整个塔身,其上端联通所述烟囱,下端穿过所述洗涤塔的底部后联通所述洗涤室的下部,所述烟囱与所述塔身通过管板密封式隔离,所述直通管道密封地穿过所述管板;

[0027] 所述洗涤室内设有加药管道、导流板、离心式除水腔、除雾器和集液箱,所述导流板设置于所述洗涤室与所述洗涤塔塔身的连接处,所述洗涤室内位于不同水平高度设有复数个水平排列的所述加药管道,任一所述加药管道上间隔一定距离设有至少一个喷头,所述喷头的喷射口朝上设置,复数个所述加药管道均连接用于调整酸碱度的化学品供料装置,所述洗涤室的底部设有所述集液箱,所述集液箱为漏斗状箱体,所述集液箱的漏斗出口通过循环管道连接外部洗涤液循环处理系统,所述离心式除水腔设置于所述集液箱的上方,所述洗涤室与所述直通管道的连接处设有所述除雾器;

[0028] 所述洗涤塔内壁、所述直通管道外壁和所述隔板外表面设有环氧防腐镀层。

[0029] 本发明工作过程中,经由合成气循环利用系统处理后的低温尾气被输入到尾气处理系统内进行洗涤,低温尾气先由尾气入口输入到洗涤塔的塔身,经过与直通管道外壁换热后进入洗涤室,在洗涤室内消除有害物质后再经过除雾流入直通管道,在流经直通管道时被塔身内的后进入的低温尾气进行除湿,最终从烟囱向外排放,由于进行了有害物质消除和除湿,避免了排放时出现白烟白雾的现象。

[0030] 所述洗涤循环液再生处理系统包括酸碱平衡池、电凝处理池和过滤箱,所述酸碱平衡池连接所述电凝处理池,所述电凝处理池连接所述过滤箱;

[0031] 所述酸碱平衡池内设有废液入口、用于使废液均匀化的搅拌器和用于调节废液酸碱度的 pH 值平衡装置,所述电凝处理池内设有复数个极板组,复数个所述极板组间隔一定距离排列于所述电凝处理池内,复数个所述极板组均连接到一可变直流电式整流电源上,任一所述极板组由可溶性金属制成的正电极板和负电极板组成,所述电凝处理池和所述酸碱平衡池的池内壁均设有耐腐蚀镀层;

[0032] 所述过滤箱内倾斜设置一过滤纸带,所述过滤纸带的高位置端穿透所述过滤箱的右侧壁后盘卷于过滤纸筒上,所述过滤纸带的低位置端穿透所述过滤箱的左侧壁,所述低位置端的下方设有渣料收集箱,所述过滤纸带的厚度为 0.2mm~0.5mm,倾斜角度为 20 度~30 度;

[0033] 所述过滤箱的右侧壁下方密封连接一洗涤液出口,所述洗涤液出口连接外部循环回用管道。

[0034] 所述电凝处理池和所述过滤箱连接的管道中设有一用于检测液体电阻值的传感器,所述传感器连接所述可变直流电式整流电源。

[0035] 本发明工作时,尾气处理系统内被集液箱收集的酸碱度失衡的洗涤液废液被输入

到洗涤循环液再生处理系统进行再生处理后输回尾气处理系统回用,洗涤液废液在酸碱平衡池内被搅拌均匀,并被重新调整回酸碱平衡后,再经由电凝过滤池的处理,使得其中混杂的重金属等微小颗粒凝聚成型,再被送到过滤箱内进行液体和微小颗粒的分离,液体被回收后被送回尾气处理系统的洗涤室进行再利用,重金属和微小颗粒被回收。

[0036] 所述废渣处理系统包括淬冷水槽、水渣分离器、提升通道和熔渣回收箱,所述淬冷水槽连接所述水渣分离器,所述水渣分离器连接所述提升通道,所述淬冷水槽、所述水渣分离器和所述提升通道均采用半封闭式结构;

[0037] 所述淬冷水槽内水平地设有一输送方向自右向左的输送机,所述淬冷水槽的右侧顶部密封地连接水循环管道和渣料输送管道,左侧底部密封连接所述水渣分离器;

[0038] 所述水渣分离器内设有水渣分离板和换热器,所述水渣分离板倾斜设置,所述水渣分离板的高位置端设置于所述水渣分离器的渣料入口,低位置端穿过所述水渣分离器的右侧壁后通过管道连接所述提升通道,所述换热器设置于所述水渣分离器的腔体下部,所述换热器的出入口贯穿所述水渣分离器的器壁,且在贯穿处密封处理,所述水渣分离器的左侧壁中部设有回用水出口,所述回用水出口密封连接一循环水泵的入口,所述循环水泵的出口密封连接所述水循环管道,所述水渣分离器的左侧壁上部设有补充水进口;

[0039] 所述提升通道为一狭长形罐体,且倾斜设置于所述水渣分离器和所述熔渣回收箱之间,高位置端设有排渣口,所述排渣口的开口向下朝向所述熔渣回收箱,所述提升通道的低位置端连接所述水渣分离板,所述提升通道内设有输送方向自提升通道的低位置端到高位置端的输送机。

[0040] 所述提升通道内的输送机采用螺旋输送机。

[0041] 本发明中,经由等离子处理系统处理后产生的熔渣被送入废渣处理系统进行冷却和淬炼,过程中,熔渣经由淬冷水槽进行冷却,在经过水渣分离器和提升通道时,冷却水和熔渣被分离,最后进入熔渣回收箱后被用于金属件铸造或者非金属成型。

[0042] 所述废渣处理系统设有两套,两套所述废渣处理系统的淬冷水槽分别密封连接所述反应釜的金属熔渣排出口和所述反应釜的非金属熔渣排出口,以便对金属和非金属进行独立处理,便于不同种类熔渣的后续处理。

[0043] 有益效果:由于采用上述技术方案,本发明克服了传统技术处理废弃物种类单一、处理不彻底的不足,不会产生二次污染源,处理物可以被回收利用后产生新的经济效益,保护环境的同时也便于资源的可循环再生利用,具有巨大的社会经济价值和商业使用前景。

附图说明

[0044] 图1为本发明的各系统连接示意图;

[0045] 图2为本发明的等离子处理系统的结构示意图;

[0046] 图3为本发明的合成气循环利用系统的结构示意图;

[0047] 图4为本发明的尾气处理系统的结构示意图;

[0048] 图5为本发明的洗涤循环液再生处理系统的结构示意图;

[0049] 图6为本发明的废渣处理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0050] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体图示进一步阐述本发明。

[0051] 参照图 1，高温等离子体广谱废物无害化处置系统，包括进料系统 1、等离子处理系统 2、合成气循环利用系统 3、尾气处理系统 4、废渣处理系统 5，洗涤循环液再生处理系统 6，废弃物处理的具体工艺流程如下：

[0052] 1) 危废料等废弃物通过进料系统 1 输入到等离子处理系统 2，进行高温气化和熔炼并产生高温合成气和熔渣，熔渣包括金属熔渣和非金属熔渣；

[0053] 2) 高温合成气被输入到合成气循环利用系统 3 中进行发电，最后转化成中低温尾气；

[0054] 3) 中低温尾气被输入到尾气处理系统 4 中进行洗涤处理后成为无害的气体，从烟囱向外界排放，洗涤过程中的洗涤液混杂微小颗粒和其他有害物质而成为酸性或者碱性的工业废液；

[0055] 4) 工业废液被输送到洗涤循环液再生处理系统 6 进行洗涤液和微小颗粒的分离和酸碱度调节，并被输回尾气处理系统 4 进行循环再利用；

[0056] 5) 熔渣经由废渣处理系统 5 进行冷却和收集后，用于制造金属铸件或者非金属建筑材料。

[0057] 进料系统包括周转箱、机械提升机、强力粉碎机和螺旋输送机，强力粉碎机采用密封结构的强力粉碎机，机械提升机连接强力粉碎机，强力粉碎机连接螺旋输送机，进料处理流程为：

[0058] 1) 各类危废料被装入周转箱，经由机械提升机送入强力粉碎机；

[0059] 2) 在强力粉碎机内进行粉碎后，危废料被螺旋输送机送入等离子处理系统进行废弃物处理。

[0060] 参照图 2，等离子处理系统包括反应釜，反应釜自上而下设有气化室 201、熔融室 202 和熔浆室 203，分别用于废料输出和尾气输出、废料熔炼、熔渣沉淀；反应釜的外壁采用气冷壁，气化室 201 的顶面和熔浆室 203 的底面采用球面结构设计，以便抵抗高温产生的热应力破坏内壁；气化室 201 的内壁中设有复数个耐热钢材料制成的加强筋 2011，气化室 201 内设有上部合成气出口 2012 和至少两个危废料入口 2013，至少两个危废料入口 2013 围绕反应釜的器壁均匀分布于同一水平高度，上部合成气出口 2012 设置于危废料入口 2013 上方；熔融室 202 内设有至少两个等离子发生器 2021，至少两个等离子发生器 2021 的发射口朝向熔融室 202 内部，至少两个等离子发生器 2021 分别设置于不同的高度；熔浆室 203 内设有下部合成气出口 2031、金属熔渣排出口 2032 和非金属熔渣排出口 2033，金属熔渣排出口 2032 设置于熔浆室 203 的底面，非金属熔渣排出口 2033 设置于熔浆室 203 的侧壁上。

[0061] 本发明通过在等离子处理系统的反应釜中设置多个不同高度的等离子发生器，使得废料气化处理的过程更完善，危废料的气化更彻底；危废料入口的设置确保了危废料输入的多样性和输入效率，金属和非金属熔渣排出口的设置也使得熔渣的分类更清晰，有助于熔渣回收再利用。

[0062] 参照图 3，合成气循环利用系统包括换热锅炉、燃气发电机组 312 和汽轮机发电机组 313，换热锅炉设有高温换热通道和中温换热通道，高温换热通道的进气口连接反应釜的上部合成气出口和下部合成气出口，高温换热通道的出气口连接燃气发电机组 312，换热锅炉

的蒸汽出口连接汽轮机发电机组 313 ; 换热锅炉内设有换热器 3111、蒸汽过热器 314、水预热器 315、高压入水管 316 和蒸汽罐 317, 高温换热通道和中温换热通道内分别设有复数个换热器 3111, 任一换热器 3111 由复数个耐腐蚀高合金钢制成的换热管交错排列呈束状后组成, 任一换热器 3111 的两端分别可拆卸式连接蒸汽罐 317 和高压入水管 316, 高压入水管 316 连接水预热器 315, 蒸汽罐 317 连接蒸汽过热器 314, 蒸汽过热器 314 连接汽轮机发电机组 313, 水预热器 315 设置于高温换热通道和中温换热通道的出气口, 蒸汽过热器 314 设置于高温换热通道的进气口 ; 任一换热器 3111 的两侧分别设有至少一个吹灰器, 吹灰器连接蒸汽罐 317, 蒸汽过热器 314 的至少一侧设置至少一个吹灰器。吹灰器采用一回旋伸缩式吹灰器。蒸汽过热器 314 采用一耐腐蚀高合金钢制成的蒸汽过热器。

[0063] 本发明工作时, 反应釜中的合成气被输入到合成气循环利用系统内进行发电, 合成气首先进入高温换热通道进行热交换, 使得流经其内的锅炉水转变成蒸汽进入蒸汽罐, 蒸汽由蒸汽罐进入蒸汽过热器, 高温合成气在进入时则对蒸汽过热器中的蒸汽进行除湿和再加热, 高温合成气从高温换热通道排出时, 对水预热器内的锅炉水进行预热, 然后, 得到降温的合成气经由管道进入燃气发电机组发电, 燃烧过程产生的尾气进入中温换热通道进行再次换热, 过程与高温换热通道一致, 经过降温后的尾气最终从中温换热通道的出气端排出。

[0064] 参照图 4, 尾气处理系统包括洗涤塔, 洗涤塔的塔顶设有烟囱 321, 洗涤塔的侧壁底部通过设有尾气入口 322, 洗涤塔的侧壁顶部联通一洗涤室 323 的上部 ; 洗涤塔的塔身内设有复数个水平设置的隔板 3222, 复数个隔板 3222 沿着塔身自上而下交错分布设置于塔身的对向侧壁上, 任一隔板 3222 仅有一端连接塔身的侧壁, 塔身内竖直设有复数个直通管道 3223, 复数个直通管道 3223 贯通整个塔身, 其上端联通烟囱 321, 下端穿过洗涤塔的底部后联通洗涤室 323 的下部, 烟囱 321 与塔身之间通过管板隔离, 直通管道 3223 穿过管板 ; 洗涤室 323 内设有加药管道 3231、导流板 3232、离心式除水腔 3233、除雾器 3234 和集液箱 3235, 导流板 3232 设置于洗涤室 323 与洗涤塔塔身的连接处, 洗涤室 323 内位于不同水平高度设有复数个水平排列的加药管道 3231, 任一加药管道 3231 上间隔一定距离设有至少一个喷头 32311, 喷头 32311 的喷射口朝上设置, 复数个加药管道 3231 均连接用于调整酸碱度的化学品供料装置, 洗涤室 323 的底部设有集液箱 3235, 集液箱 3235 为漏斗状箱体, 集液箱 3235 的漏斗出口通过循环管道连接外部洗涤液循环处理系统, 离心式除水腔 3233 设置于集液箱 3235 的上方, 洗涤室 323 与直通管道 3223 的连接处设有除雾器 3234 ; 洗涤塔内壁、直通管道外壁和隔板外表面设有环氧防腐镀层。

[0065] 本发明工作过程中, 经由合成气循环利用系统处理后的尾气被输入到尾气处理系统内进行洗涤, 尾气先由尾气入口输入到洗涤塔的塔身, 经过与直通管道外壁换热后进入洗涤室, 在洗涤室内消除有害物质后再经过除雾, 在流经直通管道内时, 被塔身内的后进入的尾气进行除湿, 最终从烟囱向外排放, 由于进行了有害物质消除和除湿, 避免排放白烟白雾的情况发生。

[0066] 参照图 5, 洗涤循环液再生处理系统包括酸碱平衡池、电凝处理池和过滤箱 403, 酸碱平衡池连接电凝处理池, 电凝处理池连接过滤箱 ; 酸碱平衡池内设有废液入口 4011、用于使废液均匀化的搅拌器 4012 和用于调节废液酸碱度的 pH 值平衡装置 4013, 电凝处理池内设有复数个极板组 4021, 复数个极板组 4021 间隔一定距离排列于电凝处理池内, 复数

个极板组 4021 均连接到一可变直流电式整流电源 4022 上,任一极板组 4021 由可溶性金属制成的正电极板和负电极板组成,电凝处理池和酸碱平衡池的池内壁均设有耐腐蚀镀层;过滤箱 403 内倾斜设置一过滤纸带,过滤纸带的高位置端穿过滤箱 403 的右侧壁后盘卷于过滤纸筒 4031 上,过滤纸带的低位置端穿过滤箱 403 的左侧壁,低位置端的下方设有渣料收集箱 404,过滤纸带的厚度为 0.2mm ~ 0.5mm,倾斜角度为 20 度 ~ 30 度,过滤箱 403 的右侧壁下方密封连接一洗涤液出口 4032,洗涤液出口 4032 连接外部循环回用管道;电凝处理池和过滤箱连接的管道中设有一用于检测液体电阻值的传感器 405,传感器 405 连接可变直流电式整流电源 4022。

[0067] 本发明工作时,尾气处理系统内被集液箱收集的酸碱度失衡的洗涤液废液被输入到洗涤循环液再生处理系统进行再生处理后输回尾气处理系统回用,洗涤液废液在酸碱平衡池内被搅拌均匀,并被重新调整回酸碱平衡后,再经由电凝过滤池的处理,使得其中混杂的重金属等微小颗粒凝聚成型,再被送到过滤箱内进行液体和微小颗粒的分离,液体被回收后被送回尾气处理系统的洗涤室进行再利用,重金属和微小颗粒被回收。

[0068] 参照图 6,废渣处理系统包括淬冷水槽 501、水渣分离器 502、提升通道 503 和熔渣回收箱 504,淬冷水槽 501 连接水渣分离器 502,水渣分离器 502 连接提升通道 503,淬冷水槽 501、水渣分离器 502 和提升通道 503 均采用半封闭式结构;淬冷水槽 501 内水平地设有一输送方向自右向左的输送机,淬冷水槽 501 的右侧顶部密封地连接水循环管道 5011 和渣料输送管道 5012,左侧底部密封连接水渣分离器 502;水渣分离器 502 内设有水渣分离板 5021 和换热器 5022,水渣分离板 5021 倾斜设置,水渣分离板 5021 的高位置端设置于水渣分离器 502 的渣料入口,低位置端穿过水渣分离器 502 的右侧壁后通过管道连接提升通道 503,换热器 5022 设置于水渣分离器 502 的腔体下部,换热器 502 的出入口贯穿水渣分离器 502 的器壁,且在贯穿处密封处理,水渣分离器 502 的左侧壁中部设有回用水出口,回用水出口密封连接一循环水泵 505 的入口,循环水泵 505 的出口密封连接水循环管道 5011,水渣分离器 502 的左侧壁上部设有补充水进口 5024;提升通道 503 为一狭长形罐体,且倾斜设置于水渣分离器 502 和熔渣回收箱 504 之间,高位置端设有排渣口 5031,排渣口 5031 的开口向下朝向熔渣回收箱 504,提升通道 503 的低位置端连接水渣分离板 5021,提升通道 503 内设有输送方向自提升通道的低位置端到高位置端的输送机。提升通道内的输送机采用螺旋输送机。

[0069] 本发明中,经由等离子处理系统处理后产生的熔渣被送入废渣处理系统进行冷却和淬炼,过程中,熔渣经由淬冷水槽进行冷却,在经过水渣分离器和提升通道时,冷却水和熔渣被分离,最后进入熔渣回收箱后被用于金属件铸造或者非金属成型。

[0070] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

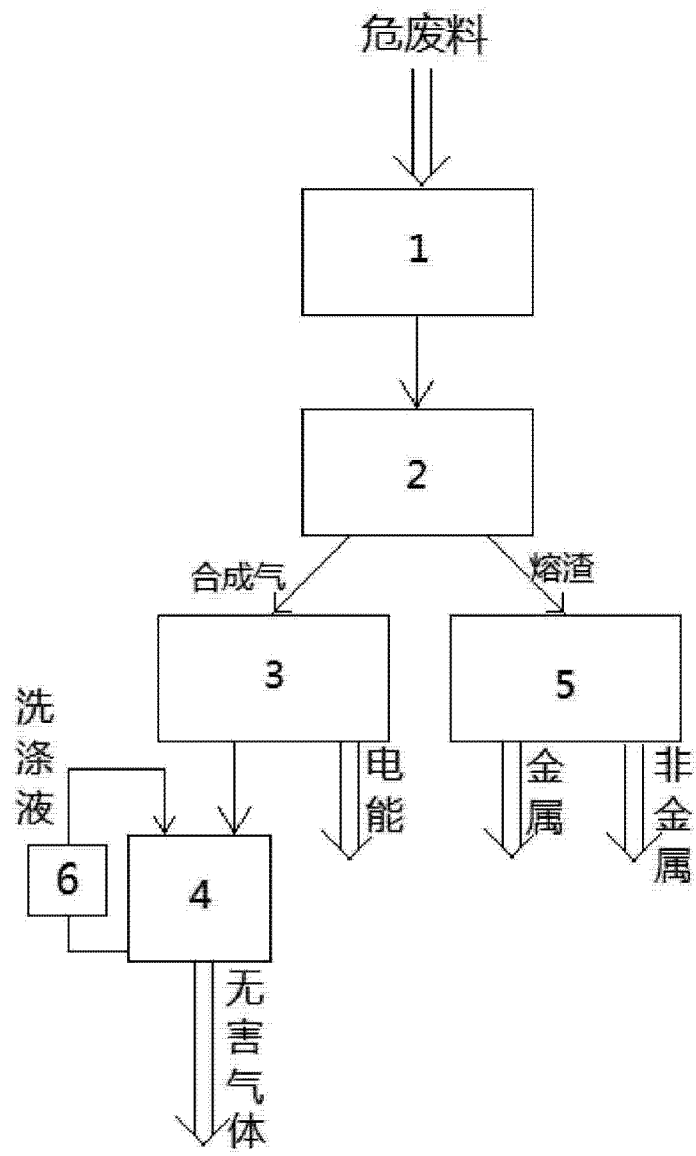


图 1

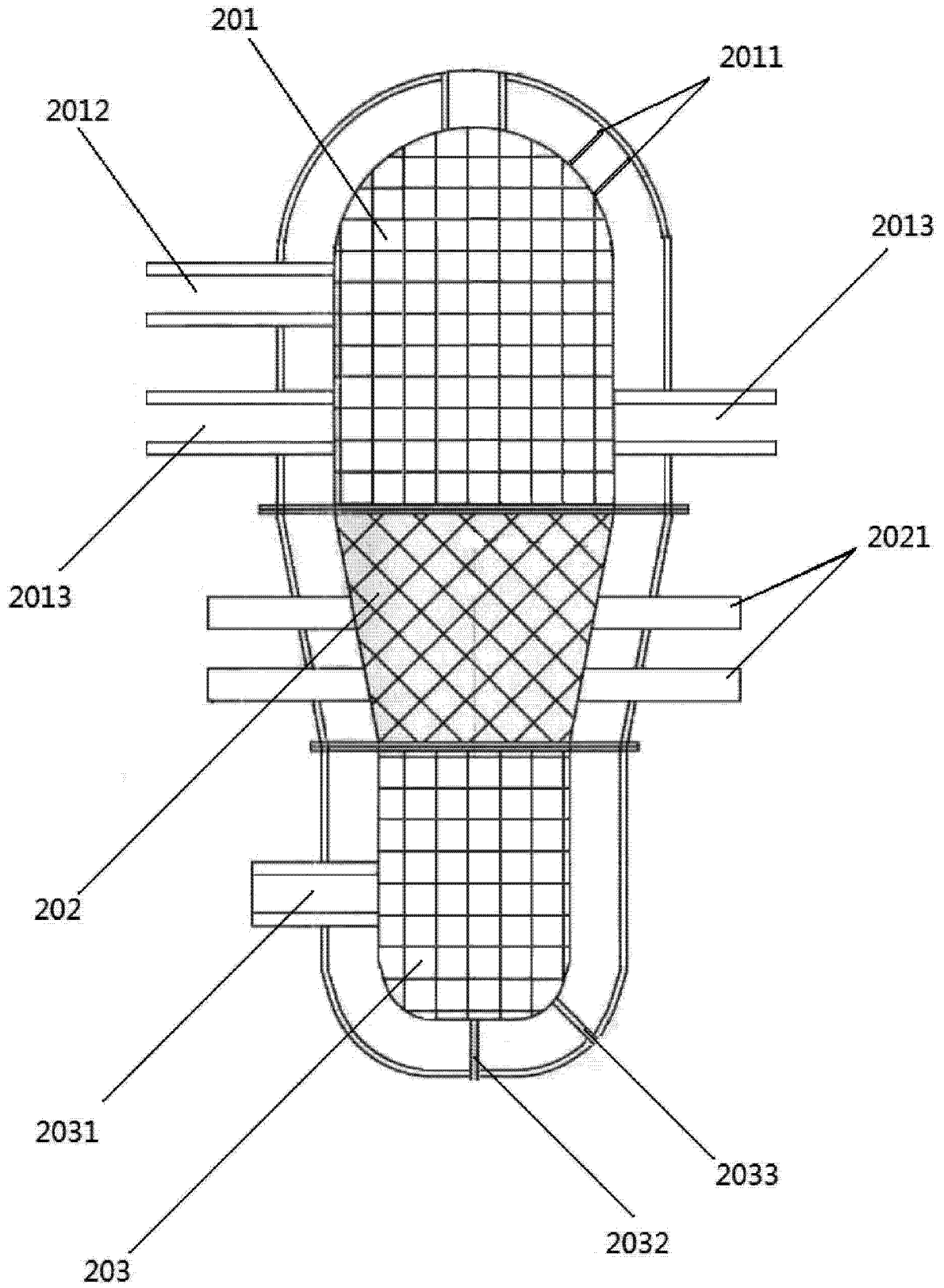


图 2

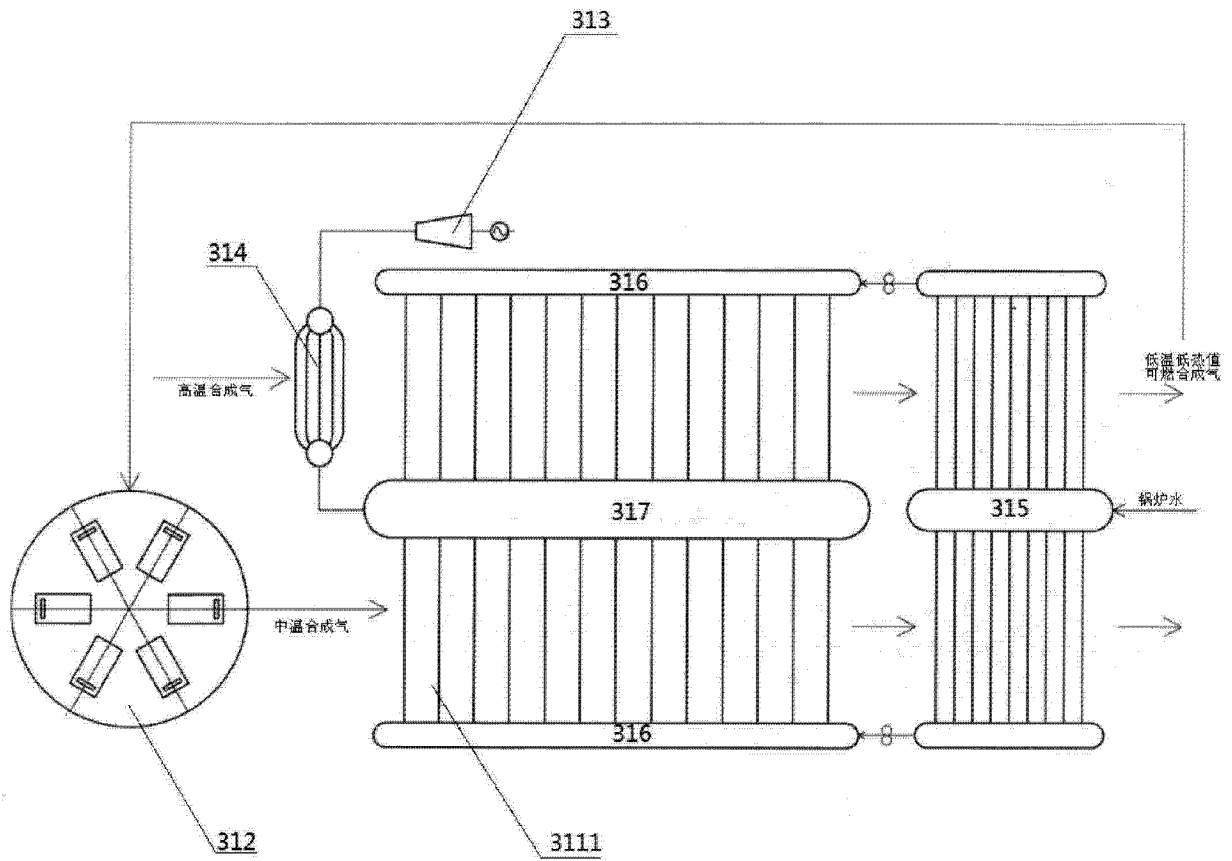


图 3

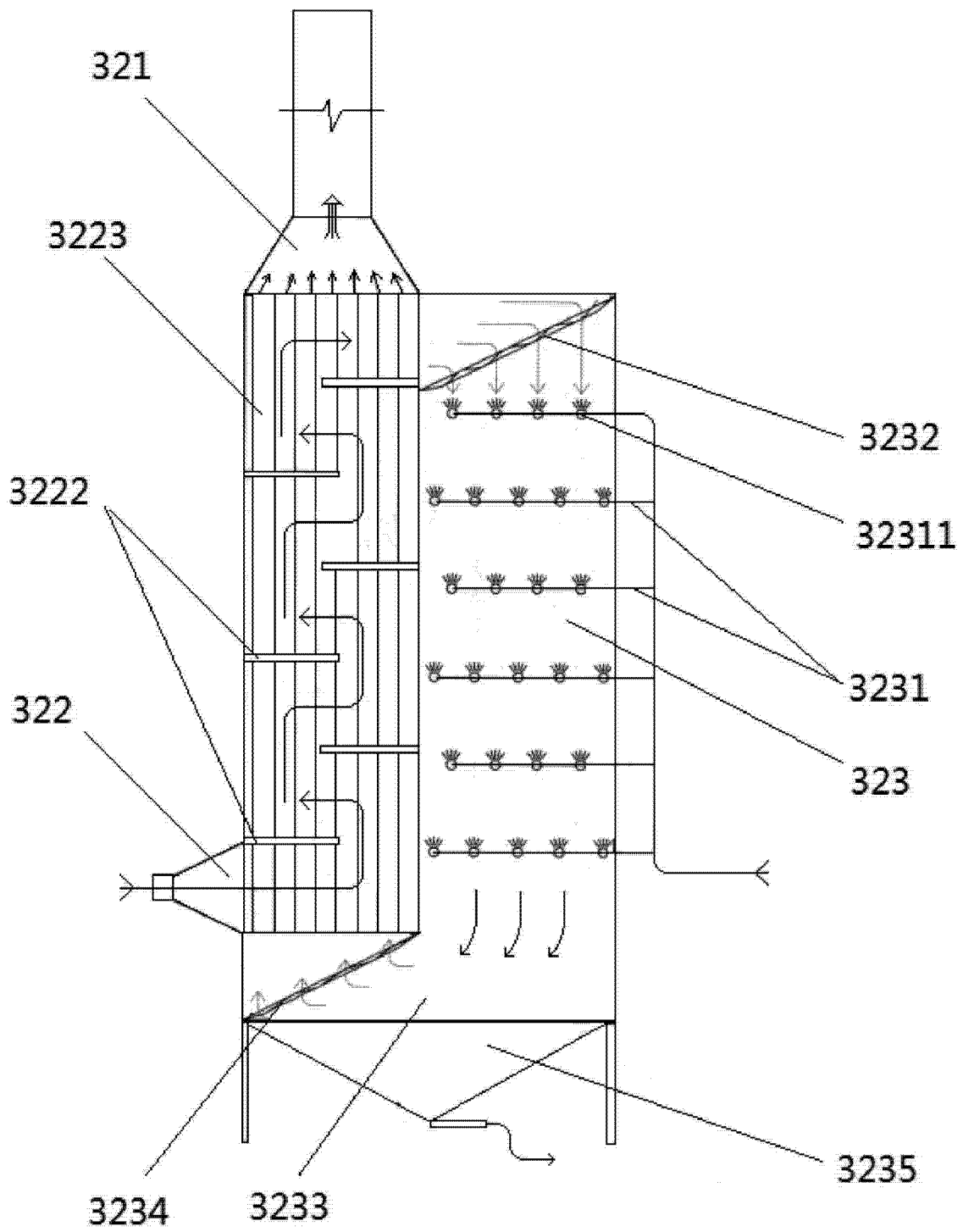


图 4

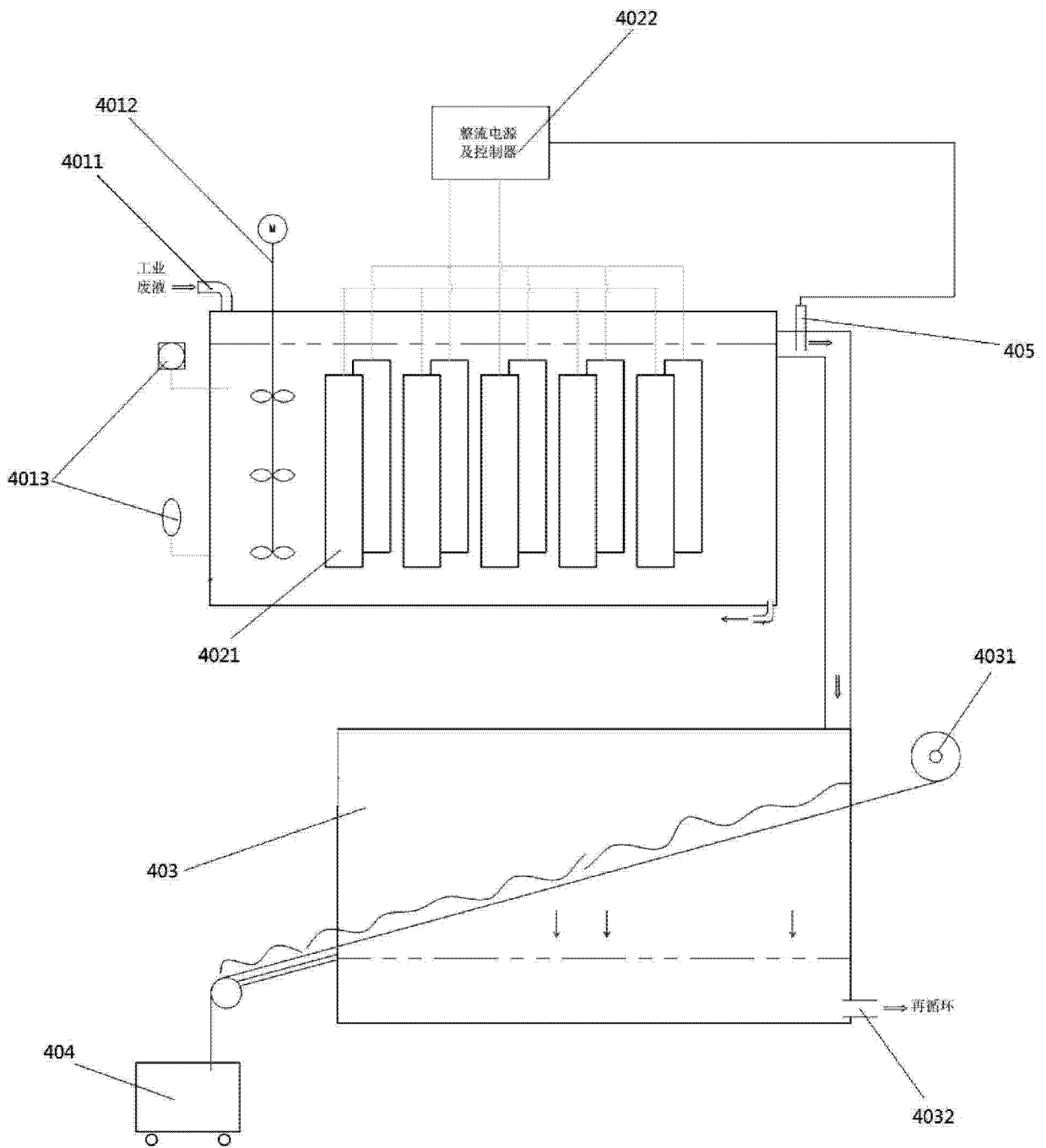


图 5

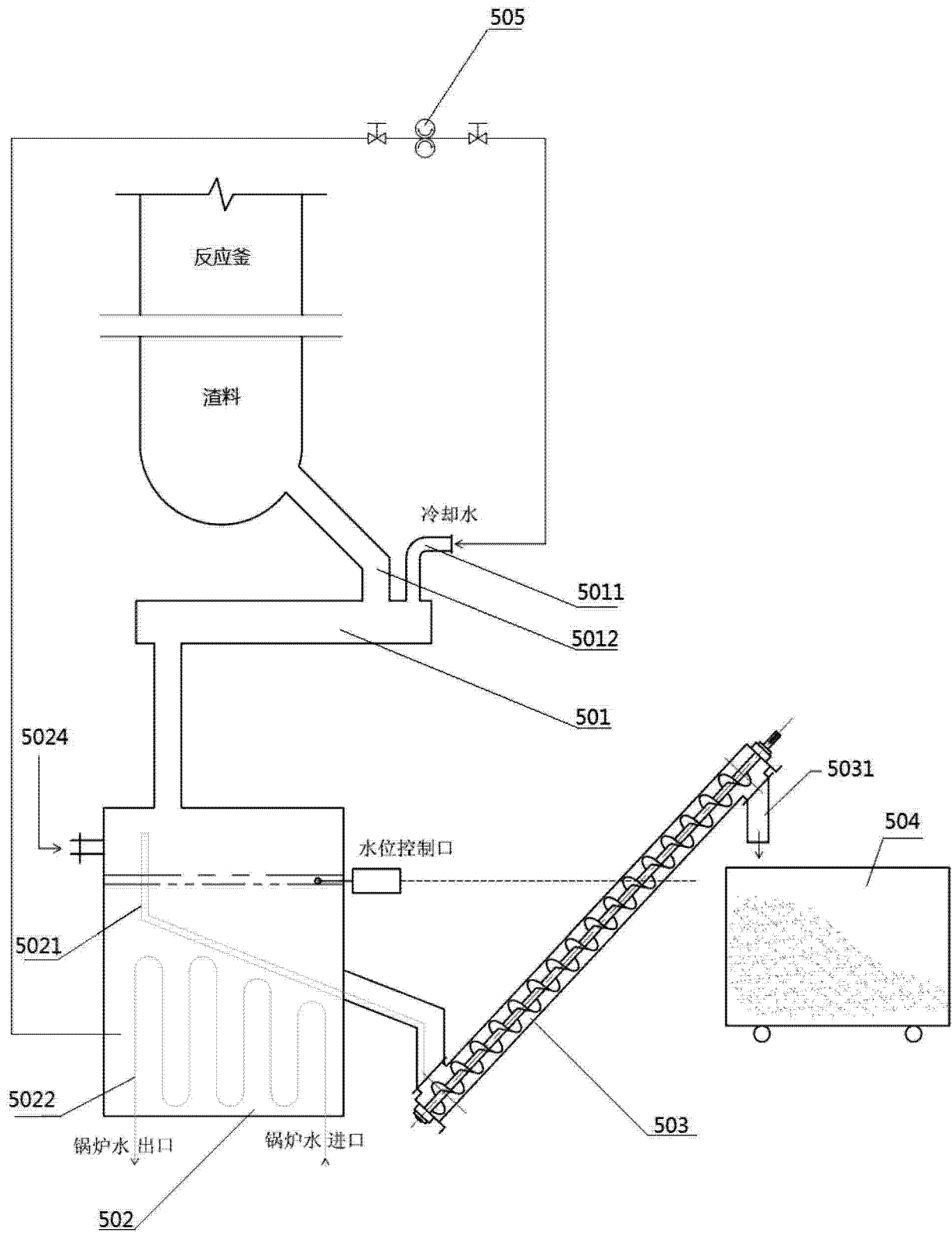


图 6