(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116672879 A
(43)申请公布日 2023.09.01

(21)申请号 202310970801.X

(22)申请日 2023.08.03

(71)申请人 张家港市锦明环保工程装备有限公司
地址 215600 江苏省苏州市张家港市锦丰镇华润路77号

(72)发明人 沈天奇 王凯 朱海军

(74)专利代理机构 苏州途正专利代理有限公司 32559
专利代理师 马新宇

(51)Int.Cl.
B01D 53/83(2006.01)
B01D 53/48(2006.01)
B01D 53/75(2006.01)
F27D 17/00(2006.01)

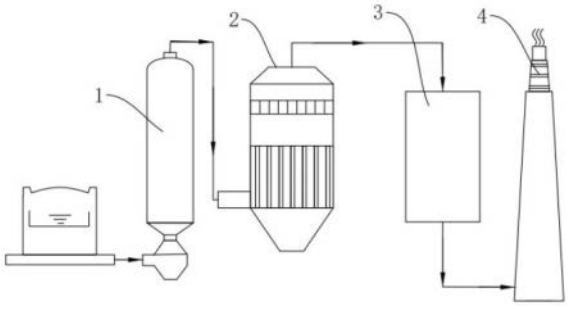
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种玻璃窑炉的烟气处理系统

(57)摘要

本申请涉及一种玻璃窑炉的烟气处理系统，其包括依次连接的干法脱硫塔、除尘脱硝一体化设备、余热利用设备组以及排放烟囱，所述干法脱硫塔与玻璃窑炉连接，所述干法脱硫塔、除尘脱硝一体化设备、余热利用设备组以及排放烟囱共同连接有烟气处理控制器，所述烟气处理控制器获取生产计划控制干法脱硫塔和除尘脱硝一体化设备对玻璃窑炉排出烟气进行脱硫、脱硝除尘处理，并基于生产计划生成烟气余热回收决策，控制余热利用设备组对净化后的烟气进行余热回收，再通过排放烟囱排出。本申请具有绿色节能环保以及提高烟气处理效率的效果。



CN 116672879 A

1.一种玻璃窑炉的烟气处理系统,其特征在于:包括依次连接的干法脱硫塔(1)、除尘脱硝一体化设备(2)、余热利用设备组(3)以及排放烟囱(4),所述干法脱硫塔(1)与玻璃窑炉连接,所述干法脱硫塔(1)、除尘脱硝一体化设备(2)、余热利用设备组(3)以及排放烟囱(4)共同连接有烟气处理控制器(5),所述烟气处理控制器(5)获取生产计划控制干法脱硫塔(1)和除尘脱硝一体化设备(2)对玻璃窑炉排出烟气进行脱硫、脱硝除尘处理,并基于生产计划生成烟气余热回收决策,控制余热利用设备组(3)对净化后的烟气进行余热回收,再通过排放烟囱(4)排出;

所述干法脱硫塔(1)包括塔体(11)和从下至上依次设置在塔体(11)内的储灰室(12)、气体混合室(13)和用于喷洒脱硫剂的喷洒组件(14),所述塔体(11)底部设置有进烟管(111),顶部设置有出烟管(112);所述出烟管(112)与除尘脱硝一体化设备(2)连通,所述进烟管(111)与储灰室(12)联通,所述储灰室(12)用于存储喷洒组件(14)喷洒残留的脱硫剂以及烟气与脱硫剂反应产物;

所述气体混合室(13)内设置有多个旋流组件(15),多个旋流组件(15)沿竖直方向依次设置在气体混合室(13)内;所述旋流组件(15)包括旋流筒体(151)、多个旋流叶片(152)和连接柱(153),多个所述旋流叶片(152)均呈倾斜设置,且多个所述旋流叶片(152)的一端均与旋流筒体(151)的内壁固定连接,另一端均与连接柱(153)的内壁固定连接;所述喷洒组件(14)包括多组喷洒部件(141),多组所述喷洒部件(141)与多个旋流组件(15)一一对应;

所述喷洒部件(141)包括喷洒主管(142)和多个喷洒支管(143),多个所述喷洒支管(143)端部设置有喷洒喷头(144),多个所述喷洒喷头(144)均朝向旋流叶片(152)设置,且多个所述喷洒喷头(144)喷洒脱硫剂的方向与烟气流动方向相反;

所述储灰室(12)内转动设置有扬尘叶轮(16),所述扬尘叶轮(16)包括轮体(161)和多个叶片(162),多个所述叶片(162)朝向进烟管(111)的一侧均设置有迎风弧面(163),背向进烟管(111)的一侧均设置有用于扬尘的扬尘勺(164)。

2.根据权利要求1所述的一种玻璃窑炉的烟气处理系统,其特征在于:所述除尘脱硝一体化设备(2)包括壳体(21)、除尘板(22)以及脱销催化层(23),所述壳体(21)内开设有除尘脱硝腔(211),所述除尘板(22)安装在壳体(21)内将除尘脱硝腔(211)分为上部的净化腔(212)和下部的除尘腔(213),所述脱销催化层(23)位于净化腔(212)内,所述干法脱硫塔(1)的出烟管(112)与除尘腔(213)连通,所述除尘腔(213)底部设置有灰斗(214);所述除尘板(22)上安装有多个用于过滤灰尘以及脱硫剂的金属滤袋(221),多个所述金属滤袋(221)均位于除尘腔(213)内。

3.根据权利要求2所述的一种玻璃窑炉的烟气处理系统,其特征在于:所述除尘脱硝腔(211)内安装有清灰组件(24),所述清灰组件(24)包括振动电机(241)和喷吹除尘器(242),所述振动电机(241)安装在除尘板(22)上用于带动除尘板(22)以及金属网振动,所述喷吹除尘器(242)安装在净化腔(212)内,且朝向除尘板(22)设置。

4.根据权利要求3所述的一种玻璃窑炉的烟气处理系统,其特征在于:所述喷吹除尘器(242)包括多个旋转喷吹装置(243),多个所述旋转喷吹装置(243)与多个金属滤袋(221)一一对应,多个所述旋转喷吹装置(243)对金属滤袋(221)进行旋转脉冲喷吹清灰。

5.根据权利要求1所述的一种玻璃窑炉的烟气处理系统,其特征在于,所述烟气处理控制器(5)基于生产计划生成烟气余热回收决策,控制余热利用设备组(3)对净化后的烟气进

行余热回收具体包括以下步骤：

所述烟气处理控制器(5)获取生产计划，基于生产计划模拟确定高温气体排放信息，所述高温气体排放信息包括高温气体排放量和排放温度；

所述烟气处理控制器(5)获取用户余热回收需求，所述用户余热回收需求包括至少一个节能需求；

基于用户余热回收需求确定余热利用设备组(3)中对应的余热回收装置，获取各个余热回收装置的工艺流程信息，所述工艺流程信息包括需求气体温度信息和排出气体温度信息；

根据高温气体排放信息和用户余热回收需求规划生成烟气余热回收决策，所述余热回收决策包括至少一个余热利用装置的余热回收控制参数以及余热回收流程；

基于烟气余热回收决策控制余热利用设备组(3)对净化后的烟气进行余热回收。

6.根据权利要求5所述的一种玻璃窑炉的烟气处理系统，其特征在于，所述根据高温气体排放信息和用户余热回收需求规划生成烟气余热回收决策具体包括以下步骤：

对用户余热回收需求中的各个节能需求基于能源消耗、节约成本、生活生产需求等级分别进行排序，生成能源消耗序列、节约成本序列、需求等级序列；通过预设置的序列评分对照表生成各个节能需求的能源消耗序列评分、节约成本序列评分、需求等级序列评分；其中各个节能需求的生活生产需求等级由管理人员设置；

获取用户节能喜好，基于用户节能喜好将上述任一序列作为最高优先级序列，其余序列为次优先级序列；

通过预设置的节能评分计算公式计算各个节能需求的节能评分值；

基于高温气体排放信息和各个节能需求的节能评分值，通过动态规划算法规划生成完成节能需求数量最多，且相同节能需求数量下节能评分值之和最高的烟气余热回收决策。

一种玻璃窑炉的烟气处理系统

技术领域

[0001] 本申请涉及烟气处理的领域，尤其是涉及一种玻璃窑炉的烟气处理系统。

背景技术

[0002] 玻璃行业是典型的气型污染行业。玻璃炉窑烟气中的碱性粉尘吸潮性强、粘性大，入口SO_2、NO_x浓度高，容易造成催化剂积灰、磨损、中毒失效，常规布袋容易敷袋、运行阻力大等问题。

[0003] 现有玻璃烟气的处理工艺为：玻璃炉窑-余热锅炉-SCR脱硝-半干法脱硫-布袋除尘-排放。该工艺路线的主要问题：

1、余热锅炉受粉尘的影响，换热管容易堵塞，且余热锅炉故障率比较高；

2、SCR在高粉尘区域，催化剂容易堵塞和磨损，氨逃逸量大、催化剂使用寿命大大降低；

3、若工况不稳定，袋区的温度可能超温，影响布袋使用寿命；

4、半干法脱硫后烟气湿度加大，增大粉尘的粘性，容易造成布袋除尘器敷袋，运行阻力大。

[0004] 针对上述中的相关技术，现有玻璃烟气处理过程中，余热回收设备受粉尘的影响导致换热管容易堵塞，造成烟气处理效率较低且影响设备使用寿命。

发明内容

[0005] 为了解决现有玻璃烟气处理过程中，余热回收设备受粉尘的影响导致换热管容易堵塞，造成烟气处理效率较低且影响设备使用寿命的问题，本申请提供一种玻璃窑炉的烟气处理系统。

[0006] 第一方面，本申请提供一种玻璃窑炉的烟气处理系统，采用如下的技术方案：

一种玻璃窑炉的烟气处理系统，包括依次连接的干法脱硫塔、除尘脱硝一体化设备、余热利用设备组以及排放烟囱，所述干法脱硫塔与玻璃窑炉连接，所述干法脱硫塔、除尘脱硝一体化设备、余热利用设备组以及排放烟囱共同连接有烟气处理控制器，所述烟气处理控制器获取生产计划控制干法脱硫塔和除尘脱硝一体化设备对玻璃窑炉排出烟气进行脱硫、脱硝除尘处理，并基于生产计划生成烟气余热回收决策，控制余热利用设备组对净化后的烟气进行余热回收，再通过排放烟囱排出。

[0007] 优选的，所述干法脱硫塔包括塔体和从下至上依次设置在塔体内的储灰室、气体混合室和用于喷洒脱硫剂的喷洒组件，所述塔体底部设置有进烟管，顶部设置有出烟管；所述出烟管与除尘脱硝一体化设备连通，所述进烟管与储灰室联通，所述储灰室用于存储喷洒组件喷洒残留的脱硫剂以及烟气与脱硫剂反应产物。

[0008] 优选的，所述气体混合室内设置有多个旋流组件，多个旋流组件沿竖直方向依次设置在气体混合室内；所述旋流组件包括旋流筒体、多个旋流叶片和连接柱，多个所述旋流叶片均呈倾斜设置，且多个所述旋流叶片的一端均与旋流筒体的内壁固定连接，另一端均

与连接柱的内壁固定连接;所述喷洒组件包括多组喷洒部件,多组所述喷洒部件与多个旋流组件一一对应。

[0009] 优选的,所述喷洒部件包括喷洒主管和多个喷洒支管,多个所述喷洒支管端部设置有喷洒喷头,多个所述喷洒喷头均朝向旋流叶片设置,且多个所述喷洒喷头喷洒脱硫剂的方向与烟气流动方向相反。

[0010] 优选的,所述储灰室内转动设置有扬尘叶轮,所述扬尘叶轮包括轮体和多个叶片,多个所述叶片朝向进烟管的一侧均设置有迎风弧面,背向进烟管的一侧均设置有用于扬尘的扬尘勺。

[0011] 优选的,所述除尘脱硝一体化设备包括壳体、除尘板以及脱销催化层,所述壳体内开设有除尘脱硝腔,所述除尘板安装在壳体内将除尘脱硝腔分为上部的净化腔和下部的除尘腔,所述脱销催化层位于净化腔内,所述干法脱硫塔的出烟管与除尘腔连通,所述除尘腔底部设置有灰斗;所述除尘板上安装有多个用于过滤灰尘以及脱硫剂的金属滤袋,多个所述金属滤袋均位于除尘腔内。

[0012] 优选的,所述除尘脱硝腔内安装有清灰组件,所述清灰组件包括振动电机和喷吹除尘器,所述振动电机安装在除尘板上用于带动除尘板以及金属网振动,所述喷吹除尘器安装在净化腔内,且朝向除尘板设置。

[0013] 优选的,所述喷吹除尘器包括多个旋转喷吹装置,多个所述旋转喷吹装置与多个金属滤袋一一对应,多个所述旋转喷吹装置对金属滤袋进行旋转脉冲喷吹清灰。

[0014] 优选的,所述烟气处理控制器基于生产计划生成烟气余热回收决策,控制余热利用设备组对净化后的烟气进行余热回收具体包括以下步骤:

所述烟气处理控制器获取生产计划,基于生产计划模拟确定高温气体排放信息,所述高温气体排放信息包括高温气体排放量和排放温度;

所述烟气处理控制器获取用户余热回收需求,所述用户余热回收需求包括至少一个节能需求;

基于用户余热回收需求确定余热利用设备组中对应的余热回收装置,获取各个余热回收装置的工艺流程信息,所述工艺流程信息包括需求气体温度信息和排出气体温度信息;

根据高温气体排放信息和用户余热回收需求规划生成烟气余热回收决策,所述余热回收决策包括至少一个余热利用装置的余热回收控制参数以及余热回收流程;

基于烟气余热回收决策控制余热利用设备组对净化后的烟气进行余热回收。

[0015] 优选的,所述根据高温气体排放信息和用户余热回收需求规划生成烟气余热回收决策具体包括以下步骤:

对用户余热回收需求中的各个节能需求基于能源消耗、节约成本、生活生产需求等级分别进行排序,生成能源消耗序列、节约成本序列、需求等级序列;通过预设置的序列评分对照表生成各个节能需求的能源消耗序列评分、节约成本序列评分、需求等级序列评分;其中各个节能需求的生活生产需求等级由管理人员设置;

获取用户节能喜好,基于用户节能喜好将上述任一序列作为最高优先级序列,其余序列为次优先级序列;

通过预设置的节能评分计算公式计算各个节能需求的节能评分值;

基于高温气体排放信息和各个节能需求的节能评分值，通过动态规划算法规划生成完成节能需求数量最多，且相同节能需求数量下节能评分值之和最高的烟气余热回收决策。

[0016] 综上所述，本申请包括以下至少一种有益技术效果：

通过干法脱硫塔和除尘脱硝一体化设备的设置，玻璃炉窑引出来的高温烟气先通过干法脱硫塔进行脱硫，在通过除尘脱硝一体化设备除尘脱硝，得到洁净烟气，烟气处理控制器基于生产计划确定烟气量，根据用户余热回收需求合理分配洁净烟气，通入余热利用设备组的各个预热设备中，回收高温烟气热量，再引入排放烟囱排放，能够避免烟气直接余热利用导致设备故障堵塞现象发生，实现对高温烟气妥善处理高效利用，实现环保节能，达到绿色节能环保以及提高烟气处理效率的效果；

通过储灰室和喷洒组件的设置，玻璃炉窑引出来的高温烟气从干法脱硫塔底部进入，与储灰室内残余的脱硫剂进行接触，进行预脱硫，再与喷洒组件喷洒出的脱硫剂在气体混合室内充分混合，有效脱除烟气中的硫化物，有助于提高烟气干法脱硫效率，实现喷洒残留的脱硫剂二次利用，节约脱硫成本，达到有效提高烟气脱硫效率以及降低烟气脱硫成本的效果；

通过扬尘叶轮的设置，玻璃炉窑引出来的高温烟气从干法脱硫塔底部进入，与储灰室内残余的脱硫剂进行接触，进行预脱硫，同时进入储灰室的烟气与扬尘叶轮的叶片接触，吹向迎风弧面，带动扬尘叶轮转动，扬尘叶轮的扬尘勺在随叶片转动过程中挖起储灰室内的脱硫剂，并随扬尘叶轮转动扬出，有进一步提高进入储灰室内的烟气与储灰室内残余脱硫剂的接触面积，有助于提高预脱硫效率。

附图说明

[0017] 图1是本申请实施例中烟气处理系统的整体结构示意图；

图2是本申请实施例中烟气处理系统的系统框图；

图3是本申请实施例中干法脱硫塔的剖面结构示意图；

图4是本申请实施例中旋流组件的俯视结构示意图；

图5是本申请实施例中喷洒部件的仰视结构示意图；

图6是本申请实施例中扬尘叶轮的结构示意图；

图7是本申请实施例中除尘脱硝一体化设备的结构示意图；

图8是本申请实施例中对净化后的烟气进行余热回收的方法流程图；

图9是本申请实施例中生成余热回收决策的方法流程图。

[0018] 附图标记说明：1、干法脱硫塔；11、塔体；111、进烟管；112、出烟管；12、储灰室；13、气体混合室；14、喷洒组件；141、喷洒部件；142、喷洒主管；143、喷洒支管；144、喷洒喷头；15、旋流组件；151、旋流筒体；152、旋流叶片；153、连接柱；16、扬尘叶轮；161、轮体；162、叶片；163、迎风弧面；164、扬尘勺；2、除尘脱硝一体化设备；21、壳体；211、除尘脱硝腔；212、净化腔；213、除尘腔；214、灰斗；22、除尘板；221、金属滤袋；23、脱销催化层；24、清灰组件；241、振动电机；242、喷吹除尘器；243、旋转喷吹装置；3、余热利用设备组；4、排放烟囱；5、烟气处理控制器。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图1-9对本申请作进一步详细说明。

[0020] 本申请实施例公开一种玻璃窑炉的烟气处理系统。参照图1和图2，一种玻璃窑炉的烟气处理系统，包括包括依次连接的干法脱硫塔1、除尘脱硝一体化设备2、余热利用设备组3以及排放烟囱4。干法脱硫塔1与玻璃窑炉连接。干法脱硫塔1、除尘脱硝一体化设备2、余热利用设备组3以及排放烟囱4共同连接有烟气处理控制器5。烟气处理控制器5获取生产计划控制干法脱硫塔1和除尘脱硝一体化设备2对玻璃窑炉排出烟气进行脱硫、脱硝除尘处理，并基于生产计划生成烟气余热回收决策，控制余热利用设备组3对净化后的烟气进行余热回收，再通过排放烟囱4排出。通过干法脱硫塔1和除尘脱硝一体化设备2的设置，玻璃炉窑引出来的高温烟气先通过干法脱硫塔1进行脱硫，在通过除尘脱硝一体化设备2除尘脱硝，得到洁净烟气，烟气处理控制器5基于生产计划确定烟气量，根据用户余热回收需求合理分配洁净烟气，通入余热利用设备组3的各个预热设备中，回收高温烟气热量，再引入排放烟囱4排放，能够避免烟气直接送入余热利用设备内进行余热利用导致设备故障堵塞现象发生，实现对高温烟气妥善处理高效利用，实现环保节能，达到绿色节能环保以及提高烟气处理效率的效果。

[0021] 另外余热利用设备组3包括余热蒸汽发电装置、余热换热水路加热装置、余热供暖装置和余热助燃装置中的一种或多种。根据企业实际情况设置。

[0022] 参照图3，干法脱硫塔1包括塔体11和从下至上依次设置在塔体11内的储灰室12、气体混合室13和用于喷洒脱硫剂的喷洒组件14。塔体11底部设置有进烟管111，顶部设置有出烟管112。出烟管112与除尘脱硝一体化设备2连通，进烟管111与储灰室12联通。储灰室12用于存储喷洒组件14喷洒残留的脱硫剂以及烟气与脱硫剂反应产物。通过储灰室12和喷洒组件14的设置，玻璃炉窑引出来的高温烟气从干法脱硫塔1底部进入，与储灰室12内残余的脱硫剂进行接触，进行预脱硫，再与喷洒组件14喷洒出的脱硫剂在气体混合室13内充分混合，有效脱除烟气中的硫化物，有助于提高烟气干法脱硫效率，实现喷洒残留的脱硫剂二次利用，节约脱硫成本，达到有效提高烟气脱硫效率以及降低烟气脱硫成本的效果。

[0023] 参照图3和图4，气体混合室13内设置有多个旋流组件15，多个旋流组件15沿竖直方向依次设置在气体混合室13内。旋流组件15包括旋流筒体151、多个旋流叶片152和连接柱153。多个旋流叶片152均呈倾斜设置，且多个旋流叶片152的一端均与旋流筒体151的内壁固定连接，另一端均与连接柱153的内壁固定连接。喷洒组件14包括多组喷洒部件141，多组喷洒部件141与多个旋流组件15一一对应。通过旋流组件15的设置，烟气在气体混合室13内通过旋流筒体151时，烟气在旋流叶片152的作用下均匀分布加速上升，并与在旋流叶片152上部由喷洒组件14喷洒出的高速旋转运动的脱硫剂发生剧烈碰撞，脱硫剂与烟气均匀混合分散，同时高速运动的烟气和脱硫剂提供持续不断的旋转动力，使得混合不断进行，增加了烟气与脱硫剂的接触面积得混合更加均匀，达到有效提高烟气脱硫效率的效果。

[0024] 参照图5，喷洒部件141包括喷洒主管142和多个喷洒支管143，多个喷洒支管143端部设置有喷洒喷头144，多个喷洒喷头144均朝向旋流叶片152设置，且多个喷洒喷头144喷洒脱硫剂的方向与烟气流动方向相反。通过多个喷洒支管143和喷洒喷头144的设置，使得烟气在旋流叶片152的作用下均匀分布加速上升后，在旋流叶片152上部由喷洒组件14喷洒出的高速旋转运动的脱硫剂发生剧烈碰撞，有助于烟气和脱硫剂充分均匀混合，达到有效

提高烟气脱硫效率的效果。

[0025] 参照图6,储灰室12内转动设置有扬尘叶轮16,扬尘叶轮16包括轮体161和多个叶片162,多个叶片162朝向进烟管111的一侧均设置有迎风弧面163,背向进烟管111的一侧均设置有用于扬尘的扬尘勺164。通过扬尘叶轮16的设置,玻璃炉窑引出来的高温烟气从干法脱硫塔1底部进入,与储灰室12内残余的脱硫剂进行接触,进行预脱硫,同时进入储灰室12的烟气与扬尘叶轮16的叶片162接触,吹向迎风弧面163,带动扬尘叶轮16转动,扬尘叶轮16的扬尘勺164在随叶片162转动过程中挖起储灰室12内的脱硫剂,并随扬尘叶轮16转动扬出,有进一步提高进入储灰室12内的烟气与储灰室12内残余脱硫剂的接触面积,有助于提高预脱硫效率。

[0026] 参照图7,除尘脱硝一体化设备2包括壳体21、除尘板22以及脱销催化层23。壳体21内开设有除尘脱硝腔211,除尘板22安装在壳体21内将除尘脱硝腔211分为上部的净化腔212和下部的除尘腔213,脱销催化层23位于净化腔212内。干法脱硫塔1的出烟管112与除尘腔213连通,除尘腔213底部设置有灰斗214。除尘板22上安装有多个用于过滤灰尘以及脱硫剂的金属滤袋221,多个金属滤袋221均位于除尘腔213内。其中,金属滤袋221可采用圆柱形滤袋、近圆柱褶皱滤袋、圆锥形滤袋等等。干法脱硫塔1内脱硫后的含尘烟气通过出烟管112排入除尘脱硝一体化设备2内,部分较大的尘粒自然沉降直接落入灰斗214,其它尘粒随气流上升进入除尘腔213内,经除尘板22上的金属滤袋221拦截尘土和未反应完全的脱硫剂,会在滤袋表面形成一定厚度的粉饼层,后续烟气与粉饼层内的脱硫剂再次发生脱硫反应,进一步提高烟气脱硫效率。净化除尘后的其他进入净化腔212,与脱销催化层23反应脱硝得到洁净高温空气。再将洁净高温烟气通入余热回收设备中进行余热回收,能够避免烟气直接余热利用导致设备故障堵塞现象发生,实现对高温烟气妥善处理高效利用,实现环保节能,达到绿色节能环保以及提高烟气处理效率的效果。

[0027] 参照图7,除尘脱硝腔211内安装有清灰组件24,清灰组件24包括振动电机241和喷吹除尘器242,振动电机241安装在除尘板22上用于带动除尘板22以及金属网振动,喷吹除尘器242安装在净化腔212内,且朝向除尘板22设置。通过振动电机241和喷吹除尘器242的设置,振动电机241启动带动除尘板22振动使得多个金属滤袋221表面附着的粉饼层脱落掉入灰斗214内,同时配合喷吹除尘器242的喷气吹洗,能够有效清理滤袋表面的粉尘,保证金属滤袋221的除尘性能,达到提高烟气处理效率的效果。

[0028] 参照图7,喷吹除尘器242包括多个旋转喷吹装置243,多个旋转喷吹装置243与多个金属滤袋221一一对应,多个旋转喷吹装置243对金属滤袋221进行旋转脉冲喷吹清灰。通过旋转喷吹装置243的喷吹臂下方的喷嘴对以同心圆布置的金属滤袋221进行脉冲喷吹清灰的装置。其中旋转喷吹装置243具体构造为现有技术,在此不在赘述。旋转喷吹装置243包括脉冲阀、储气罐、进气管、传动管、喷吹臂、喷嘴、分岔管、底部支撑、传动支座、电动机与减速机和传动齿轮组件。通过旋转喷吹装置243的设置,实现360°转动喷吹,进一步提高金属滤袋221自清洁效率,节约设备维护的人力物力消耗。

[0029] 烟气脱硫除尘脱销的工作流程:将玻璃炉窑引出来的高温烟气从通过进烟管111从干法脱硫塔1底部进入,在扬尘叶轮16辅助下与储灰室12内残余的脱硫剂进行接触,进行预脱硫,再通过旋流组件15与喷洒组件14喷洒出的脱硫剂在气体混合室13内充分混合,有效脱除烟气中的硫化物。脱硫塔内脱硫后的含尘烟气通过出烟管112排入除尘脱硝一体化

设备2内，部分较大的尘粒自然沉降直接落入灰斗214，其它尘粒随气流上升进入除尘腔213内，经除尘板22上的金属滤袋221拦截尘土和未反应完全的脱硫剂，会在滤袋表面形成一定厚度的粉饼层，后续烟气与粉饼层内的脱硫剂再次发生脱硫反应。高温除尘器收集的脱硫产物从除尘器下部的灰斗214排出并被输送至灰库。净化除尘后的其他进入净化腔212，与脱销催化层23反应脱硝得到结局高温空气。再将洁净高温烟气通入余热回收设备中进行余热回收，能够避免烟气直接余热利用导致设备故障堵塞现象发生，实现对高温烟气妥善处理高效利用，实现环保节能，达到绿色节能环保以及提高烟气处理效率的效果。

[0030] 参照图8，烟气处理控制器5基于生产计划生成烟气余热回收决策，控制余热利用设备组3对净化后的烟气进行余热回收具体包括以下步骤：

A1、确定高温气体排放信息：烟气处理控制器5获取生产计划，基于生产计划模拟确定高温气体排放信息，高温气体排放信息包括高温气体排放量和排放温度；

A2、获取用户余热回收需求：烟气处理控制器5获取用户余热回收需求，用户余热回收需求包括至少一个节能需求；

A3、确定余热回收装置：基于用户余热回收需求确定余热利用设备组3中对应的余热回收装置，获取各个余热回收装置的工艺流程信息，工艺流程信息包括需求气体温度信息和排出气体温度信息；

A4、规划生成烟气余热回收决策：根据高温气体排放信息和用户余热回收需求规划生成烟气余热回收决策，余热回收决策包括至少一个余热利用装置的余热回收控制参数以及余热回收流程；

A5、对净化后的烟气进行余热回收：基于烟气余热回收决策控制余热利用设备组3对净化后的烟气进行余热回收。通过上述步骤，实现根据工厂实际生产情况智能规划气体余热利用方案，实现对气体高效收集以及尽可能满足用户需求，迎合用户需求的基础上，以实现对高温气体合理分配，达到高温气体最佳余热利用的效果，节约人力物力，达到绿色环保以及提高烟气处理效率的效果。

[0031] 参照图9，根据高温气体排放信息和用户余热回收需求规划生成烟气余热回收决策具体包括以下步骤：

B1、对各个节能需求进行排序以及评分：对用户余热回收需求中的各个节能需求基于能源消耗、节约成本、生活生产需求等级分别进行排序，生成能源消耗序列、节约成本序列、需求等级序列；通过预设置的序列评分对照表生成各个节能需求的能源消耗序列评分、节约成本序列评分、需求等级序列评分；其中各个节能需求的生活生产需求等级由管理人员设置；

B2、确定最高优先级序列：获取用户节能喜好，基于用户节能喜好将上述任一序列作为最高优先级序列，其余序列为次优先级序列；

B3、计算各个节能需求的节能评分值：通过预设置的节能评分计算公式计算各个节能需求的节能评分值；

B4、通过动态规划算法规划生成余热回收决策：基于高温气体排放信息和各个节能需求的节能评分值，通过动态规划算法规划生成完成节能需求数量最多，且相同节能需求数量下节能评分值之和最高的烟气余热回收决策。通过上述步骤，对各个节能需求基于正常情况下完成该需求的能源消耗、节约成本以及其生活生产需求等级三个维度进行排

序，在精确计算各个节能需求的节能评分的基础上，迎合用户节能需求，通过动态规划算法基于高温气体排放信息和各个节能需求的节能评分值，遍历生成各种气体余热利用方案，在选取完成节能需求数量最多的气体余热利用方案的基础上选取节能评分值之和最高的气体余热利用方案，实现智能精确生成气体余热利用方案，节约人力物力，实现了对产出的高温气体进行合理分配以及充分余热利用，达到高温气体最佳余热利用的效果，节约人力物力，达到绿色环保的效果。

[0032] 上述预设置的节能评分计算公式具体为：

$$Y_i = X_1 * Z_i + X_2 * C_i;$$

其中Y_i为第i个节能需求的节能评分；Z_i为第i个节能需求的最高优先级序列评分；C_i为第i个节能需求的次优先级序列评分之和；X_1为最高优先级序列评分系数；X_2为次优先级序列评分系数；且X_1和X_2均由管理人员设置。

[0033] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对发明的保护范围进行限制。显然，所描述的实施例仅仅是本发明部分实施例，而不是全部实施例。基于这些实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明所要保护的范围。尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域普通技术人员依然可以在不冲突的情况下，不作出创造性劳动对本发明各实施例中的特征根据情况相互组合、增删或作其他调整，从而得到不同的、本质未脱离本发明的构思的其他技术方案，这些技术方案也同样属于本发明所要保护的范围。

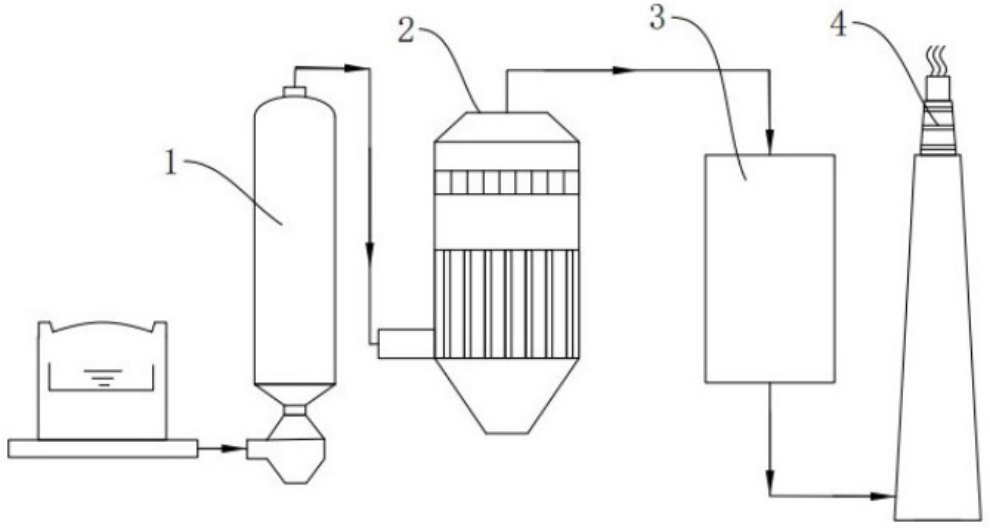


图 1

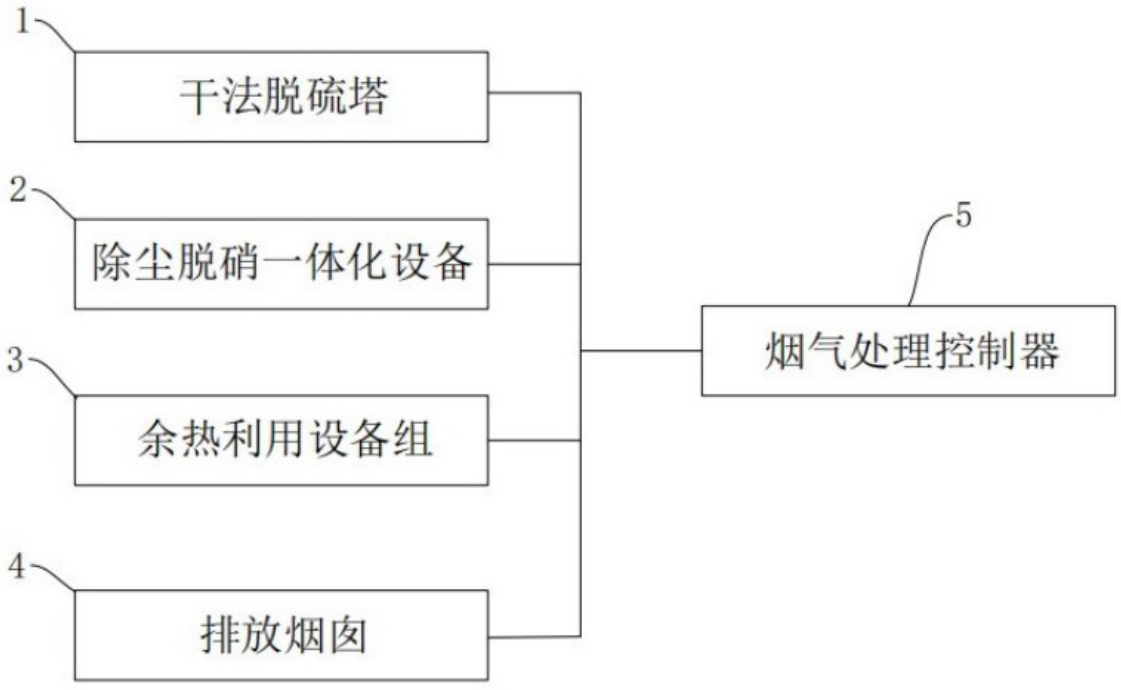


图 2

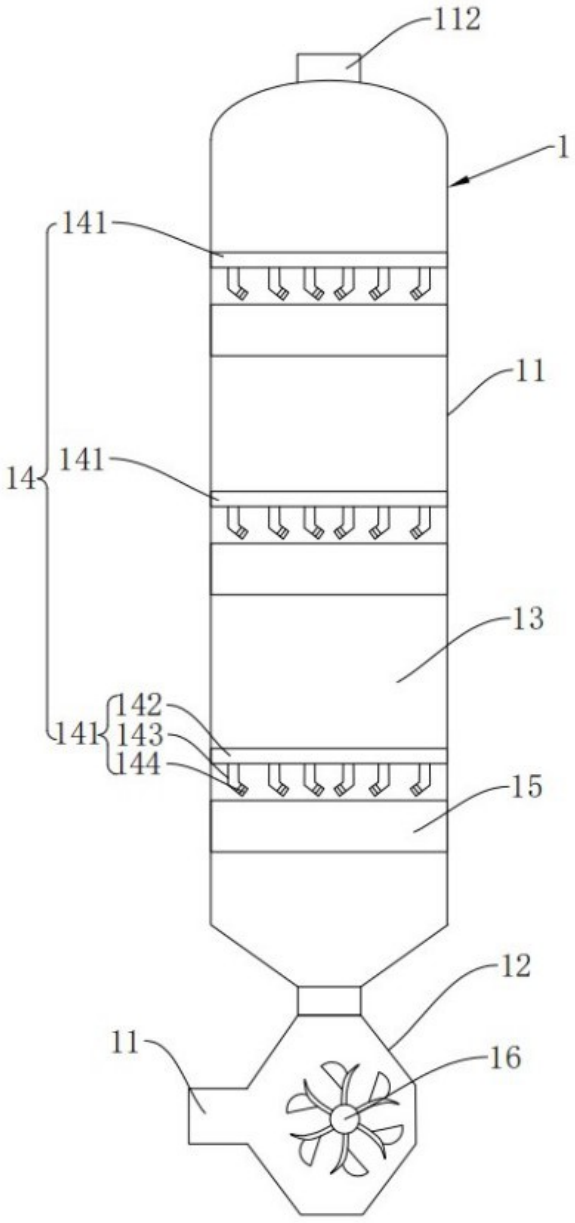


图 3

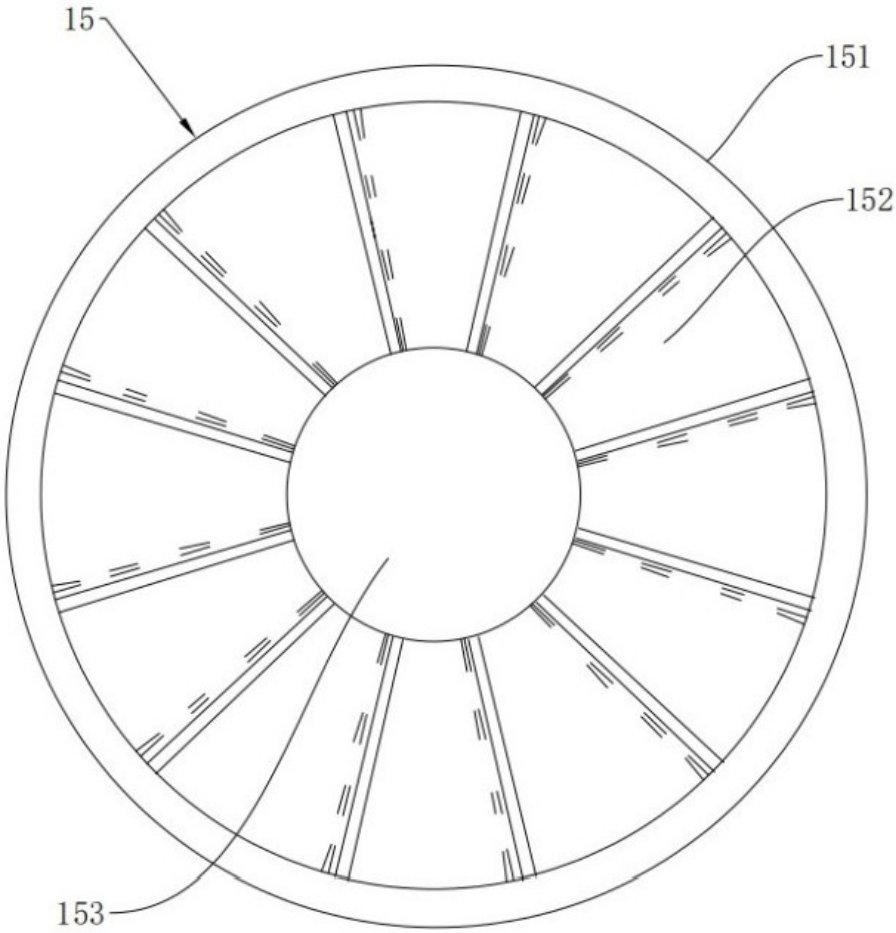


图 4

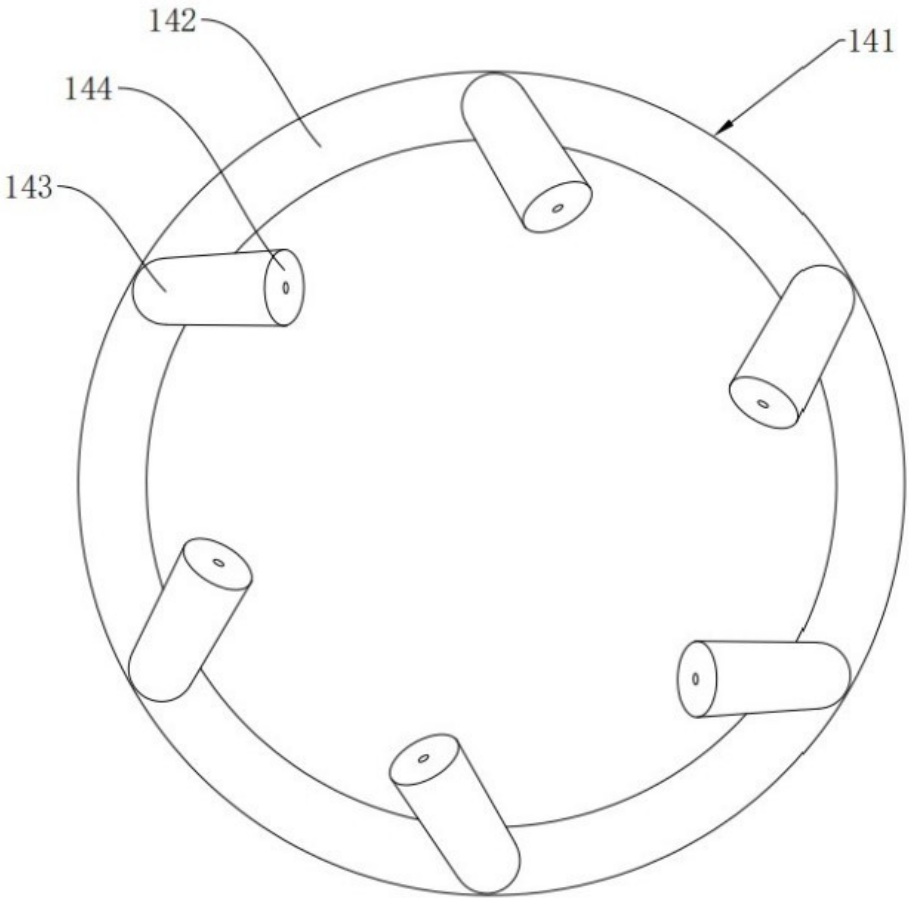


图 5

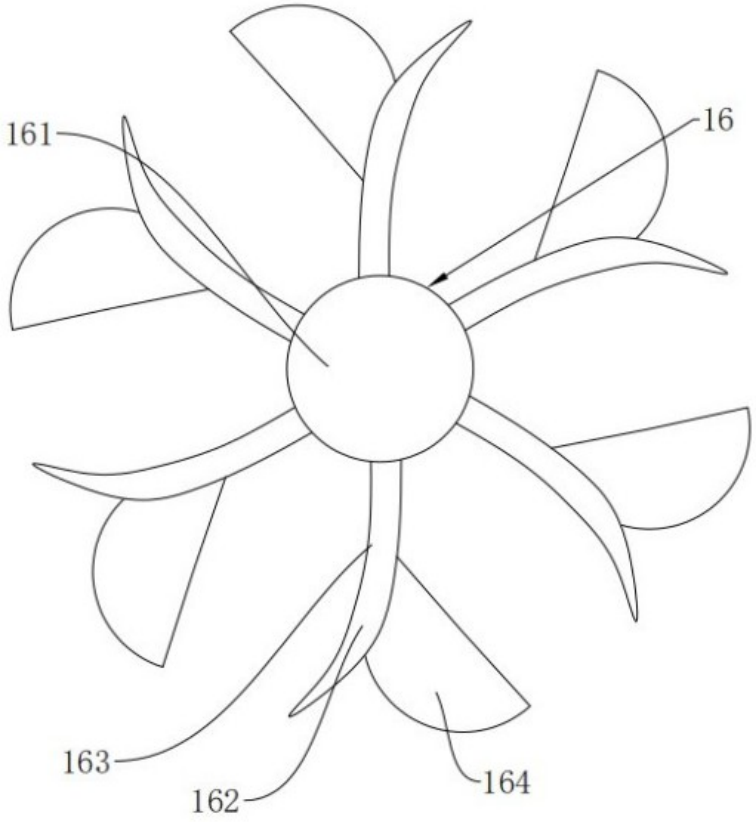


图 6

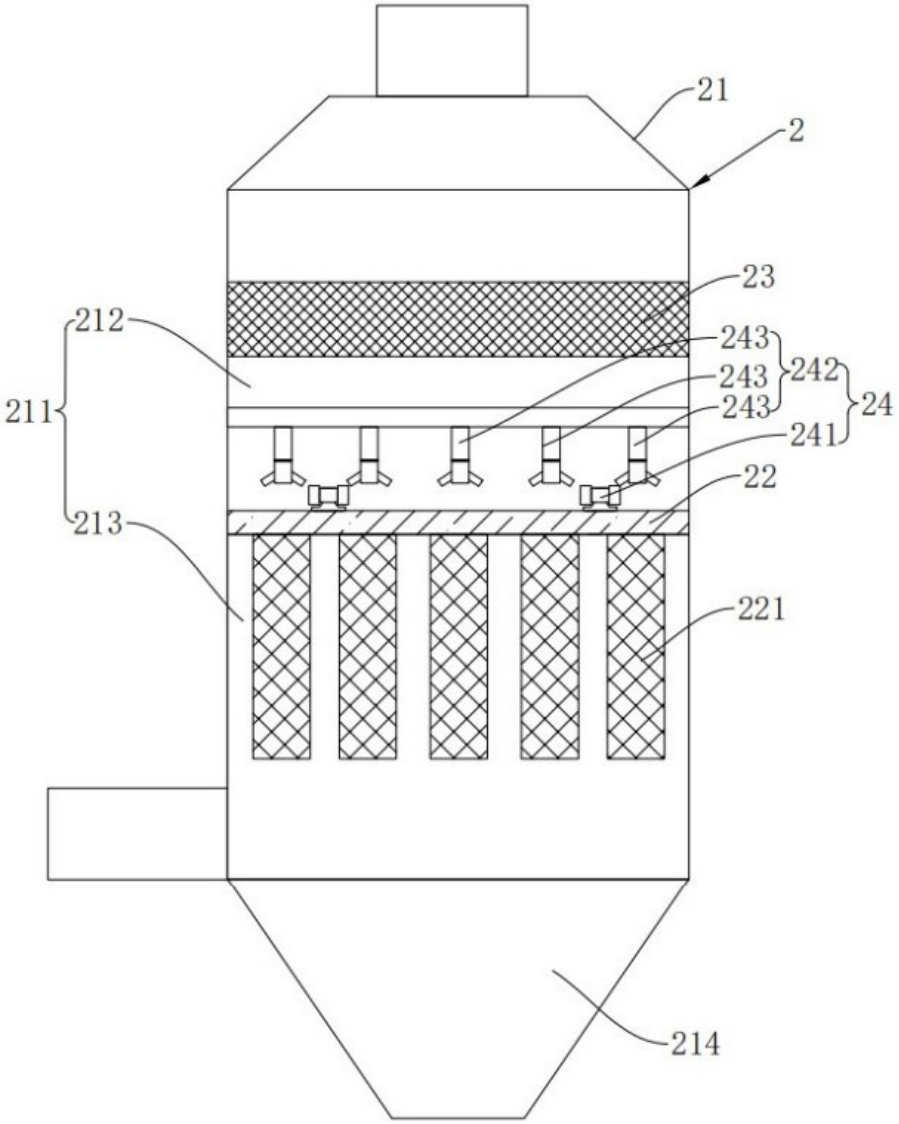


图 7

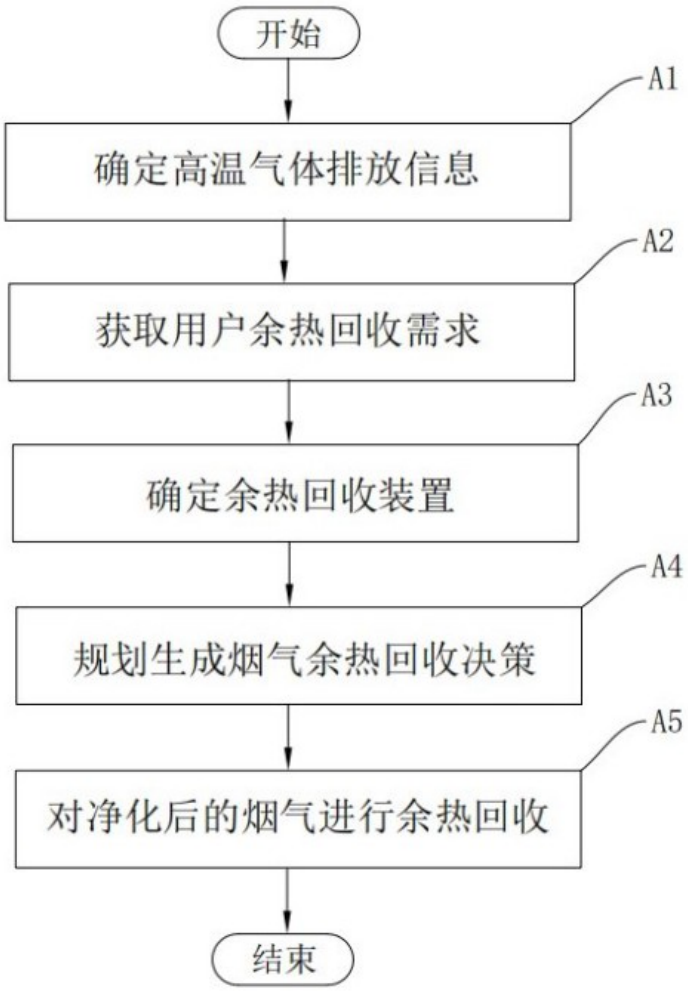

开始
A1
确定高温气体排放信息
A2
获取用户余热回收需求
A3
确定余热回收装置
A4
规划生成烟气余热回收决策
A5
对净化后的烟气进行余热回收
结束

图 8

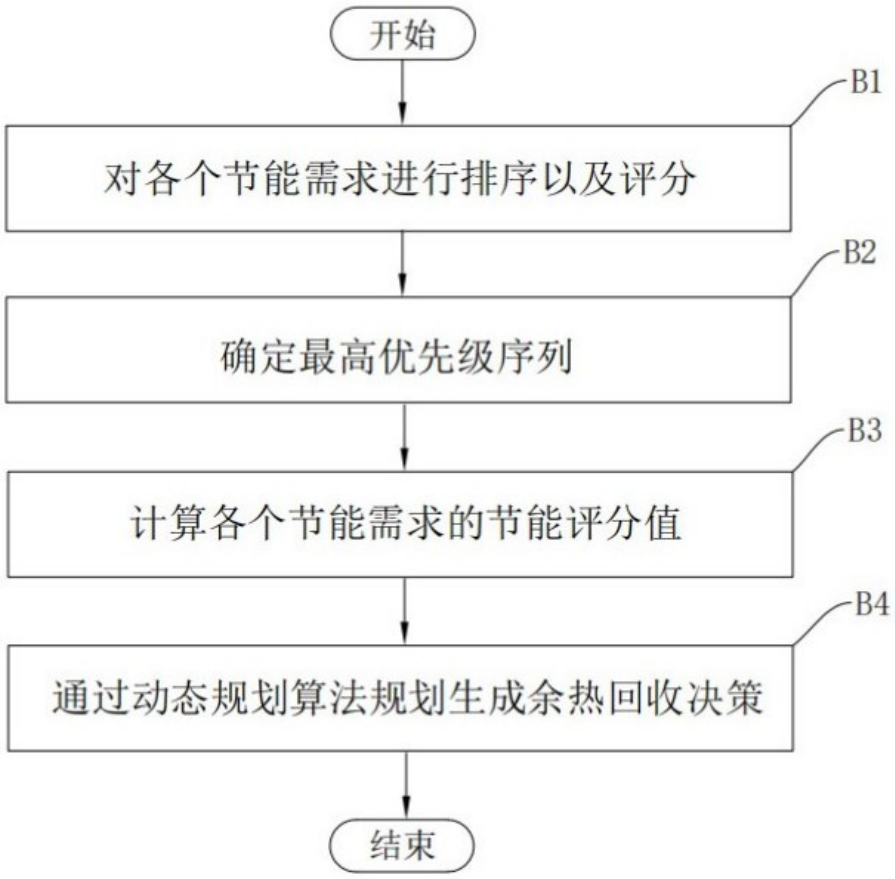

开始
B1
对各个节能需求进行排序以及评分
B2
确定最高优先级序列
B3
计算各个节能需求的节能评分值
B4
通过动态规划算法规划生成余热回收决策
结束

图 9