



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114558423 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 16

(21) 申请号 202210366927.1

(56) 对比文件

(22) 申请日 2022.04.08

CN 217340739 U, 2022.09.02

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 肖鹏

申请公布号 CN 114558423 A

(43) 申请公布日 2022.05.31

(73) 专利权人 陕西理工大学

地址 723000 陕西省汉中市陕西汉中市东
一环1号

(72) 发明人 张政武 梁永永 韩二东 孙德让

(74) 专利代理机构 北京高文律师事务所 11359

专利代理师 朱彦臻

(51) Int. Cl.

B01D 53/10 (2006.01)

B01D 46/02 (2006.01)

B01D 53/48 (2006.01)

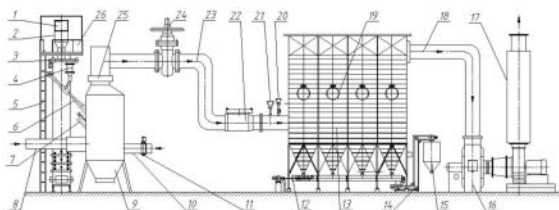
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置

(57) 摘要

一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,包括:喷射吸附装置、除尘装置;所述喷射吸附装置包括:吸附反应器、自动供料装置、前文丘里喷射器、后文丘里喷射器;所述前文丘里喷射器与后文丘里喷射器下方中间位置设有管径调节机构;所述除尘装置入口与吸附反应器顶部通过第一烟气管道连通,所述除尘装置出口通过第二烟气管道连接脱硫处理装置。该沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置利用煅烧系统产生的高温烟气对低温烟气及石油焦粉加热,并根据布袋除尘器入口处的烟气温度,自动调节进入吸附反应器中的高温烟气流量,并结合喷射吸附装置,使流体混合充分、均匀,吸附效果更好,从而有效避免布袋除尘器净化烟气时所产生的糊袋现象,延长布袋除尘器的使用周期。



1. 一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,其特征在于,包括:喷射吸附装置、除尘装置;所述喷射吸附装置包括:吸附反应器(9)、自动供料装置(3)、三通分料器(4)、前文丘里喷射器(6)、后文丘里喷射器(27);

所述吸附反应器(9)由上至下依次包括:第一空心长方体(901)、第一空心四棱台(902)、第二空心长方体(903)、第二空心四棱台(905);

所述第一空心长方体(901)顶端封闭;所述第一空心长方体(901)上设有火焰探测器及灭火系统(25);

所述第二空心长方体(903)下端一侧通过低温烟气烟道(8)与余热锅炉排气烟道连通,另一侧通过高温烟气烟道(10)与煅烧、脱硝处理装置的排气烟道连通,所述高温烟气烟道(10)上设电动调节阀(11);

所述第一空心四棱台(902)包括:左侧壁、右侧壁,所述左侧壁的斜度较右侧壁的斜度大,所述第二空心长方体(903)顶部位于右侧壁上方的位置设有长方形导流板(910),该长方形导流板(910)上均匀开设有若干圆形通孔;

所述第二空心四棱台(905)底部设有排污盖(906);

所述三通分料器(4)顶端进料口与自动供料装置(3)出料口连通,下端两个出料口分别通过管道与前文丘里喷射器(6)和后文丘里喷射器(27)连通;

所述前文丘里喷射器(6)与后文丘里喷射器(27)倾斜设于第二空心长方体(903)上方,且所述前文丘里喷射器(6)与后文丘里喷射器(27)下方中间位置倾斜设有管径调节机构(7);

所述除尘装置包括:布袋除尘器(13)、载焦粉螺旋输送机(12)、脱硫处理装置(17);

所述布袋除尘器(13)进气口与第一空心长方体(901)通过第一烟气管道(23)连通,该第一烟气管道(23)由第一空心长方体(901)至布袋除尘器(13)侧依次设有第一电动闸板阀(24)、单向隔爆阀(22)、温度变送器(21)、压力变送器(20),所述布袋除尘器(13)出气口与脱硫处理装置(17)之间通过第二烟气管道(18)连通,该第二烟气管道(18)与脱硫处理装置(17)之间设有引风机(16),所述布袋除尘器(13)的外侧板上设有泄爆装置(19);

所述载焦粉螺旋输送机(12)设于布袋除尘器(13)底部。

2. 根据权利要求1所述的一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,其特征在于,所述自动供料装置(3)顶部设有进料仓(2),该进料仓(2)一侧设有用于将石油焦粉输送至进料仓(2)的斗式提升机(1),且所述自动供料装置(3)远离吸附反应器(9)的一侧设有爬梯(5)。

3. 根据权利要求1所述的一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,其特征在于,所述前文丘里喷射器(6)和后文丘里喷射器(27)与水平面之间的夹角均为 $30-50^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,其特征在于,所述低温烟气烟道(8)与第二空心长方体(903)连接的位置延伸出两个第一弧形导流板(904),所述两个第一弧形导流板(904)分别设于低温烟气烟道(8)的上下两侧,所述高温烟气烟道(10)与第二空心长方体(903)连接的位置延伸出两个第二弧形导流板(909),所述两个第二弧形导流板(909)分别设于高温烟气烟道(10)的上下两侧,所述第一弧形导流板(904)、第二弧形导流板(909)上均匀开设有若干腰型通孔(907)。

5. 根据权利要求1所述的一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,其特征在于,所述低温烟气烟道(8)的内腔尺寸较高温烟气烟道(10)的内腔尺寸大。

6. 根据权利要求1所述的一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,其特征在于,所述管径调节机构(7)包括:第一L型底板(702)、第二L型底板(703)、丝杆(701)、调节螺母(704)、两个调节锥头(706),所述第一L型底板(702)、第二L型底板(703)分别设于吸附反应器(9)侧壁内外两侧,形成半封闭长方体,所述丝杆(701)设于半封闭长方体的开口侧,所述调节螺母(704)与丝杆(701)螺纹连接,所述两个调节锥头(706)端部分别插入前文丘里喷射器(6)、后文丘里喷射器(27)内,且该调节锥头(706)与调节螺母(704)之间通过连接板(705)连接。

7. 根据权利要求1所述的一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,其特征在于,所述载焦粉螺旋输送机(12)出料口侧设有载焦粉料仓(15),该载焦粉料仓(15)与载焦粉螺旋输送机(12)之间设有载焦粉提升机(14)。

8. 根据权利要求1所述的一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,其特征在于,还包括:备用烟气处理装置(30)、备用烟道(29),所述备用烟气处理装置(30)设于备用烟道(29)上,所述备用烟道(29)一端设于吸附反应器(9)与第一电动闸板阀(24)之间的第一烟气管道(23)上,另一端设于布袋除尘器(13)与引风机(16)之间的第二烟气管道(18)上,所述备用烟道(29)靠近第一烟气管道(23)的位置设有第二电动闸板阀(28)。

一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置

【技术领域】

[0001] 本发明属于煅烧石油焦烟气净化处理技术领域,具体涉及一种炭素制品在石油焦煅烧过程中,利用石油焦粉喷射吸附净化烟气的装置。

【背景技术】

[0002] 铝用炭素制品在煅烧过程中通常以石油焦为原料,经过高温煅烧,排除原料中的水分和挥发分,以满足预焙阳极产品的质量要求,在该过程中会产生大量有害烟气。因此,在烟气排出之前必须对其进行净化处理。目前,国内外常采用吸附、电捕、洗涤、焚化、冷凝等方法进行净化处理。

[0003] 然而,在实际工业生产中,由于烟气成分比较复杂,且随着生产条件和工作环境的不同,管道内烟气浓度、温度、湿度等参数的波动会较大,这就给烟气净化处理带来一定困难。另外,无论采用上述某一种或多种方法进行净化处理,设备和烟气管道改造等前期都需要投入大量资金,且针对某一具体生产条件也很难通过现场试验的方式找到适当的净化方法。

[0004] 另外,从煅烧炉中排出的高温烟气,一般要进行脱硝、余热锅炉回收利用、烟气净化、脱硫、除雾等处理后,才能高空排放。而高温烟气经过余热锅炉回收利用后变为高湿、高粘的酸性低温烟气粉尘,酸性低温烟气粉尘很容易沉积或腐蚀后期的净化设备,如果不采用适当方法进行处理,经过一段时间运行,将会导致设备功能下降,甚至报废。

[0005] 为解决上述问题,现如今大多数企业常采用布袋除尘器净化烟气,但当烟气温度过低(低于露点温度)、湿度过大时大量粉尘就会黏附在滤袋表面,堵塞滤袋孔隙,出现结露“糊袋”现象。“糊袋”会使滤袋透气量急剧下降,运行阻力大幅升高,需定期对其进行维修或更换,这就大大增加了企业的运行成本。以年产50万吨煅烧焦产能为例,其烟气流量为30万Nm³/h,在烟气净化处理时,由于“糊袋”需要维修或更换布袋除尘器导致企业每年的直接经济损失多达数百万元。

【发明内容】

[0006] 针对上述问题,本发明提供一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,其利用煅烧系统所产生的高温烟气对低温烟气及石油焦粉进行加热,并根据布袋除尘器入口处的烟气温度,自动调节进入吸附反应器中的高温烟气流量,并结合可调节的喷射吸附装置,使流体混合充分、均匀,吸附效果更好,从而有效避免布袋除尘器净化烟气时所产生的“糊袋”现象,大大延长布袋除尘器的使用周期。因此该装置具有净化效果好、经济效益高、安全可靠等优点。

[0007] 本发明是通过以下技术方案实现的,提供一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,包括:喷射吸附装置、除尘装置;

[0008] 所述喷射吸附装置包括:吸附反应器、自动供料装置、三通分料器、前文丘里喷射器、后文丘里喷射器;

[0009] 所述吸附反应器由上至下依次包括：第一空心长方体、第一空心四棱台、第二空心长方体、第二空心四棱台；

[0010] 所述第一空心长方体顶端封闭；

[0011] 所述第二空心长方体下端一侧通过低温烟气烟道与余热锅炉排气烟道连通，另一侧通过高温烟气烟道与煅烧、脱硝处理装置的排气烟道连通，所述高温烟气烟道上设有电动调节阀；

[0012] 所述第二空心四棱台底部设有排污盖；

[0013] 所述三通分料器顶端进料口与自动供料装置出料口连通，下端两个出料口分别通过管道与前文丘里喷射器和后文丘里喷射器连通；

[0014] 所述前文丘里喷射器与后文丘里喷射器倾斜设于第二空心长方体上方，且所述前文丘里喷射器与后文丘里喷射器下方中间位置倾斜设有管径调节机构；

[0015] 所述除尘装置包括：布袋除尘器、载焦粉螺旋输送机、脱硫处理装置；

[0016] 所述布袋除尘器进气口与第一空心长方体通过第一烟气管道连通，该第一烟气管道由第一空心长方体至布袋除尘器侧依次设有第一电动闸板阀、单向隔爆阀、温度变送器、压力变送器，所述布袋除尘器出气口与脱硫处理装置之间通过第二烟气管道连通，且该第二烟气管道与脱硫处理装置之间设有引风机，所述布袋除尘器的外侧板上设有泄爆装置；

[0017] 所述载焦粉螺旋输送机设于布袋除尘器底部。

[0018] 特别的，所述第一空心四棱台包括左侧壁、右侧壁，所述左侧壁的斜度较右侧壁的斜度大，所述第二空心长方体顶部位于右侧壁上方的位置设有长方形导流板，该长方形导流板上均匀开设有若干圆形通孔。

[0019] 特别的，所述第一空心长方体上设有火焰探测器及灭火系统。

[0020] 特别的，所述自动供料装置顶部设有进料仓，该进料仓一侧设有用于将石油焦粉输送至进料仓的斗式提升机，且所述自动供料装置远离吸附反应器的一侧设有爬梯。

[0021] 特别的，所述前文丘里喷射器和后文丘里喷射器与水平面之间的夹角均为30-50°。

[0022] 特别的，所述低温烟气烟道与第二空心长方体连接的位置伸出两个第一弧形导流板，所述两个第一弧形导流板分别设于低温烟气烟道的上下两侧，所述高温烟气烟道与第二空心长方体连接的位置伸出两个第二弧形导流板，所述两个第二弧形导流板分别设于高温烟气烟道的上下两侧，所述第一弧形导流板、第二弧形导流板上均匀开设有若干腰型通孔。

[0023] 特别的，所述低温烟气烟道的内腔尺寸较高温烟气烟道的内腔尺寸大。

[0024] 特别的，所述管径调节机构包括：第一L型底板、第二L型底板、丝杆、调节螺母、两个调节锥头，所述第一L型底板、第二L型底板分别设于吸附反应器侧壁内外两侧，形成半封闭长方体，所述丝杆设于半封闭长方体的开口侧，所述调节螺母与丝杆螺纹连接，所述两个调节锥头端部分别插入前文丘里喷射器、后文丘里喷射器内，且该调节锥头与调节螺母之间通过连接板连接。

[0025] 特别的，所述载焦粉螺旋输送机出料口侧设有载焦粉料仓，该载焦粉料仓与载焦粉螺旋输送机之间设有载焦粉提升机。

[0026] 特别的，还包括：备用烟气处理装置、备用烟道，所述备用烟气处理装置设于备用

烟道上,所述备用烟道一端设于吸附反应器与第一电动闸板阀之间的第一烟气管道上,另一端设于布袋除尘器与引风机之间的第二烟气管道上,所述备用烟道靠近第一烟气管道的位置设有第二电动闸板阀。

[0027] 与现有技术相比,本发明提供一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,具有以下有益效果:

[0028] (1) 利用煅烧脱硝后的系统热源自动调节烟气温度,减少糊袋现象发生。

[0029] 设置高温烟气烟道和电动调节阀,根据喷射吸附后的烟气温度,自动调节进入吸附反应器的高温烟气流量,保证喷射吸附后的烟气在进入布袋除尘器前的温度在180-200℃之间,同时可降低烟气水分,减少糊袋现象发生。

[0030] (2) 采用可调节的喷射吸附装置,喷射吸附效果好。

[0031] 根据喷射吸附效果可自动调节石油焦粉输送量的斗式提升机输送系统,前后对称、喷射管倾斜向下布置的两套文丘里喷射器,以及同时调节前、后文丘里喷射器管径的管径调节机构,结合吸附反应器中设置的多个导流板等结构,保证了高温烟气、低温烟气和石油焦粉在吸附反应器中混合均匀、吸附充分,净化效果好。

[0032] (3) 吸附原料就地取材、循环利用,经济效益好。

[0033] 主要应用于煅烧石油焦生产过程中烟气净化处理,其煅烧石油焦产品经烘干、细化、筛分等处理后,作为本喷射吸附净化装置的吸附材料,就地取材,节约成本;同时,喷射吸附后的载焦粉经回收处理后,可再次作为喷射吸附净化装置的吸附材料,从而实现循环利用,经济效益较好。

[0034] (4) 设置多级灭火防爆装置,系统安全可靠。

[0035] 设置在吸附反应器上部的火焰探测器及灭火系统,靠近布袋除尘器入口处的单向隔爆阀,布袋除尘器外侧板均匀分布的泄爆装置,确保了整个装置在安全可靠的条件下稳定运行。

【附图说明】

[0036] 图1为本发明的工作流程图;

[0037] 图2为本发明一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置的主视图;

[0038] 图3为本发明一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置的俯视图;

[0039] 图4为本发明一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置未安装斗式提升机、爬梯、检修操作平台的主视图;

[0040] 图5为本发明一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置未安装斗式提升机、爬梯、检修操作平台的俯视图;

[0041] 图6为本发明一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置中吸附反应器的局部剖视图;

[0042] 图7为本发明一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置中第一弧形导流板的展开图;

[0043] 图8为本发明一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置中喷射吸附装置的主视图;

[0044] 图9为本发明一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置中喷射吸附装置的俯视图;

[0045] 图10为本发明图8的I处局部放大图;

[0046] 图11为图10的A-A处剖视图;

[0047] 图12为本发明吸附反应器中烟气升温和焦粉颗粒分布情况的仿真分析模型;

- [0048] 图13为本发明吸附反应器中烟气和焦粉颗粒流线图；
- [0049] 图14为本发明吸附反应器中焦粉颗粒分布图；
- [0050] 图15为本发明吸附反应器内部温度场；
- [0051] 图16为本发明吸附反应器出口烟气温度分布图。
- [0052] 附图中,1-斗式提升机、2-进料仓、3-自动供料装置、4-三通分料器、5-爬梯、6-前文丘里喷射器、7-管径调节机构、701-丝杠、702-第一L型底板、703-第二L型底板、704-调节螺母、705-连接板、706-调节锥头、8-低温烟气管道、9-吸附反应器、901-第一空心长方体、902-第一空心四棱台、903-第二空心长方体、904-第一弧形导流板、905-第二空心四棱台、906-排污盖、907-腰型通孔、908-支撑杆、909-第二弧形导流板、910-长方形导流板、10-高温烟气管道、11-电动调节阀、12-载焦粉螺旋输送机、13-布袋除尘器、14-载焦粉提升机、15-载焦粉料仓、16-引风机、17-脱硫处理装置、18-第二烟气管道、19-泄爆装置、20-压力变送器、21-温度变送器；22-单向隔爆阀、23-第一烟气管道、24-第一电动闸板阀、25-火焰探测器及灭火系统、26-检修操作平台、27-后文丘里喷射器、28-第二电动闸板阀、29-备用烟道、30-备用烟气处理装置。

【具体实施方式】

[0053] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进一步详细说明。

[0054] 请参阅图1-图11,本发明提供一种沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置,其特征在于,包括:喷射吸附装置、除尘装置；

[0055] 所述喷射吸附装置包括:吸附反应器9、自动供料装置3、三通分料器4、前文丘里喷射器6、后文丘里喷射器27；

[0056] 所述吸附反应器9由上至下依次包括:第一空心长方体901、第一空心四棱台902、第二空心长方体903、第二空心四棱台905；

[0057] 所述第一空心长方体901顶端封闭；

[0058] 所述第二空心长方体903下端一侧通过低温烟气管道8与余热锅炉排气管道连通,另一侧通过高温烟气管道10与煅烧、脱硝处理装置的排气管道连通,所述高温烟气管道10上设有电动调节阀11,该电动调节阀11可控制进入吸附反应器9的高温烟气流量,以保证喷射吸附后的烟气在进入布袋除尘器13之前的温度在180-200℃之间,减少糊袋现象发生；

[0059] 所述第二空心四棱台905底部设有排污盖906；

[0060] 所述三通分料器4顶端进料口与自动供料装置3出料口连通,下端两个出料口分别通过管道与前文丘里喷射器6和后文丘里喷射器27连通；

[0061] 所述前文丘里喷射器6与后文丘里喷射器27倾斜设于第二空心长方体903上方,且所述前文丘里喷射器6与后文丘里喷射器27下方中间位置倾斜设有管径调节机构7；

[0062] 所述除尘装置包括:布袋除尘器13、载焦粉螺旋输送机12、脱硫处理装置17；

[0063] 所述布袋除尘器13进气口与第一空心长方体901通过第一烟气管道23连通,该第一烟气管道23由第一空心长方体901至布袋除尘器13侧依次设有第一电动闸板阀24、单向隔爆阀22、温度变送器21、压力变送器20,所述布袋除尘器13出气口与脱硫处理装置17之间通过第二烟气管道18连通,且该第二烟气管道18与脱硫处理装置17之间设有引风机16,所

述温度变送器21、压力变送器20用于测量和控制进入布袋除尘器13前的烟气压力、温度参数,所述布袋除尘器13的外侧板上设有泄爆装置19,该泄爆装置19设于布袋除尘器13远离人员密集区域的一侧。

[0064] 所述载焦粉螺旋输送机12设于布袋除尘器13底部。

[0065] 特别的,由于大部分煅烧炉中经过脱硝后的高温烟气被余热锅炉回收利用后变为低温烟气,低温烟气由低温烟气烟道8进入吸附反应器9中,而少部分经电动调节阀11分流后的高温烟气经高温烟气烟道10进入吸附反应器9中用于升温,如此进入吸附反应器9中的低温烟气流量较多、速度较大,为使低温烟气、高温烟气和石油焦粉在吸附反应器9中充分混合,所述第一空心四棱台902包括:左侧壁、右侧壁,所述左侧壁的斜度较右侧壁的斜度大,即第一空心四棱台902左右不对称,与低温烟气烟道8同侧的左侧壁斜度较大,而与高温烟气烟道10同侧的右侧壁斜度较小,如此可使低温烟气、高温烟气和石油焦粉在吸附反应器9中混合更加均匀;于本发明中,所述第二空心长方体903顶部位于右侧壁上方的位置设有长方形导流板910,该长方形导流板910上均匀开设有若干圆形通孔(图中未绘示),如此可起到分流和降低流速的作用,从而使低温烟气、高温烟气和石油焦粉混合更加均匀,所述长方形导流板910前、后、右侧分别焊接于第二空心长方体903内壁,如图6所示。

[0066] 特别的,由于高温烟气可能会引发火灾,因此所述第一空心长方体901上设有火焰探测器及灭火系统25,于本发明中,当火焰探测器探测到点火源后,自动启动灭火系统喷水灭火,同时信号装置使用警报器和闪光灯发出警报,安全性较高。

[0067] 特别的,所述自动供料装置3顶部设有进料仓2,该进料仓2一侧设有用于将石油焦粉输送至进料仓2的斗式提升机1,且该自动供料装置3远离吸附反应器9的一侧设有爬梯5;于本发明中,所述斗式提升机1用于将石油焦粉输送至进料仓2中,且能够根据吸附净化情况,增加或减少石油焦粉输送量,为喷射吸附装置提供稳定的吸附材料,所述爬梯5和检修操作平台26用于对进料仓2和自动供料装置3进行检修操作。

[0068] 特别的,所述前文丘里喷射器6和后文丘里喷射器27与水平面之间的夹角均为30-50°,于本发明中,前文丘里喷射器6和后文丘里喷射器27与水平面的夹角和烟气量、吸附反应器9的容积有关系,烟气量、吸附反应器9的容积越大,夹角越大,反之越小。

[0069] 特别的,所述低温烟气烟道8与第二空心长方体903连接的位置延伸出两个第一弧形导流板904,所述两个第一弧形导流板904分别设于低温烟气烟道8的上下两侧,所述高温烟气烟道10与第二空心长方体903连接的位置延伸出两个第二弧形导流板909,所述两个第二弧形导流板909分别设于高温烟气烟道10的上下两侧,所述第一弧形导流板904、第二弧形导流板909上均匀开设有若干腰型通孔907;于本发明中,所述第一弧形导流板904、第二弧形导流板909以及腰型通孔907,可以进一步起到分流、降低流速的目的,从而使低温烟气、高温烟气和石油焦粉混合更加均匀,所述第二弧形导流板909和第一弧形导流板904的展开结构相同,如图7所示,在实际应用中,其尺寸可根据实际需要进行调整。

[0070] 特别的,所述低温烟气烟道8的内腔尺寸较高温烟气烟道10的内腔尺寸大,结合电动调节阀11可对高温烟气的进入量进行调节控制,从而使低温烟气与高温烟气混合后的烟气温度为180-200°C,确保进入布袋除尘器13的烟气温度略高于烟气露点温度,有效避免布袋除尘器13净化烟气时所产生的“糊袋”现象,大大延长布袋除尘器13的使用周期。

[0071] 特别的,所述管径调节机构7包括:第一L型底板702、第二L型底板703、丝杆701、调

节螺母704、两个调节锥头706,所述第一L型底板702、第二L型底板703分别设于吸附反应器9侧壁内外两侧,形成半封闭长方体,所述丝杆701设于半封闭长方体的开口侧,所述调节螺母704与丝杆701螺纹连接,所述两个调节锥头706端部分别插入前文丘里喷射器6、后文丘里喷射器27内,且该调节锥头706与调节螺母704之间通过连接板705连接;在工作时,通过正向旋转丝杆701,其上方的调节螺母704沿着丝杆701斜向上移动,带动连接板705上的两个调节锥头706分别沿着前文丘里喷射器6、后文丘里喷射器27的轴线斜向上移动至设定位置,从而实现前文丘里喷射器6、后文丘里喷射器27的管径变小,若需实现前文丘里喷射器6、后文丘里喷射器27的管径变大,则按照上述方式反向旋转丝杆701即可。

[0072] 特别的,为了便于载焦粉的回收,所述载焦粉螺旋输送机12出料口侧设有载焦粉料仓15,该载焦粉料仓15与载焦粉螺旋输送机12之间设有载焦粉提升机14;如此在工作时,载焦粉螺旋输送机12将载焦粉输送至载焦粉提升机14内,之后载焦粉提升机14将载焦粉输送至载焦粉料仓15内,从而完成载焦粉的回收再利用,确保工作环境的干净整洁。

[0073] 特别的,还包括:备用烟气处理装置30、备用烟道29,所述备用烟气处理装置30设于备用烟道29上,所述备用烟道29一端设于吸附反应器9与第一电动闸板阀24之间的第一烟气管道23上,另一端设于布袋除尘器13与引风机16之间的第二烟气管道18上,所述备用烟道29靠近第一烟气管道23的位置设有第二电动闸板阀28;于本发明中,在正常工作状态下,第二电动闸板阀28关闭,第一电动闸板阀24开启,当布袋除尘器13发生异常或处于检修状态时,第二电动闸板阀28开启,第一电动闸板阀24关闭,此时烟气通过备用烟气处理装置30进行净化处理,净化处理后的烟气经过脱硫处理装置17进行脱硫处理,从而避免排放至空气中,造成空气污染。

[0074] 工作过程:

[0075] (1) 调节文丘里喷射器管径

[0076] 通过正向旋转丝杆701,其上方的调节螺母704沿着丝杆701斜向上移动,带动连接板705上的两个调节锥头706分别沿着前文丘里喷射器6、后文丘里喷射器27的轴线斜向上移动至设定位置,从而实现前文丘里喷射器6、后文丘里喷射器27的管径变小,若需实现前文丘里喷射器6、后文丘里喷射器27的管径变大,则按照上述方式反向旋转丝杆701即可。

[0077] (2) 石油焦粉输送喷射

[0078] 接下来,斗式提升机1将石油焦粉输送至进料仓2,进料仓2中的石油焦粉通过自动供料装置3进入三通分料器4,三通分料器4中的石油焦粉通过其下端两个出料口经管道等量进入前文丘里喷射器6、后文丘里喷射器27的进料口,实现石油焦粉的输送喷射。

[0079] (3) 喷射吸附净化烟气

[0080] 接下来,进入前文丘里喷射器6、后文丘里喷射器27腔体内的石油焦粉被喷射至吸附反应器9中,在吸附反应器9中与低温烟气烟道8输送的低温烟气、高温烟气烟道10输送的高温烟气充分混合、吸附后,混合烟气粉尘上升至吸附反应器9上部,进入第一烟气管道23。

[0081] (4) 布袋除尘器过滤除尘

[0082] 接下来,混合烟气粉尘通过布袋除尘器13的进气口在负压作用下进入布袋除尘器13中过滤除尘,净化后的气体经过布袋除尘器13出气口进入第二烟气管道18,灰分经布袋除尘器13的出渣口落入下方的载焦粉螺旋输送机12,进入载焦粉螺旋输送机12中的灰分经载焦粉提升机14,运输至载焦粉料仓15中收集,经后续处理后可再次作为吸附剂使用,实现

循环利用。

[0083] (5) 烟气后期处理排空

[0084] 最后,进入第二烟气管道18的烟气进入脱硫处理装置17进行脱硫、除雾处理后,高空排放至空气中,期间若布袋除尘器13发生异常或处于检修状态时,可启用备用烟气处理装置30进行烟气处理,确保检修期间,烟气仍可进行正常处理排空。

[0085] 于实际应用中,本发明提供的喷射吸附净化装置所使用的吸附剂也可以用活性炭、粉煤灰等。

[0086] 为了验证本发明提供沥青烟气焦粉喷射吸附净化装置的效果,以下结合仿真实验对其效果进行解释说明。

[0087] 如图12为吸附反应器中烟气升温和焦粉颗粒分布情况的仿真分析模型,结合实际工作条件,低温烟气温度为150℃、高温烟气温度为800℃,在确定的焦粉喷射量和喷射速度情况下,对喷射吸附装置中烟气升温和石油焦粉喷射吸附时的颗粒分布情况进行仿真实验,验证结果如图13、图14、图15和图16。

[0088] 请参阅图13-14,图13为吸附反应器9中烟气和焦粉颗粒流线图,其中蓝色线条表示低温烟气流线,红色线条表示高温烟气流线,黑色小球表示焦粉颗粒;图14为吸附反应器9中焦粉颗粒分布图,图14中蓝色小球表示焦粉颗粒。低温烟气从左侧低温烟气管道8、高温烟气从右侧高温烟气管道10、石油焦粉从前文丘里喷射器6和后文丘里喷射器27分别进入吸附反应器9中,经过第一弧形导流板904、第二弧形导流板909以及长方形导流板910分流、降速后,低温烟气、高温烟气、石油焦粉在吸附反应器9内扩散效果明显,分布范围广,混合良好,满足喷射吸附要求。

[0089] 图15为吸附反应器内部温度场,如图15所示,当低温烟气、高温烟气、石油焦粉进入吸附反应器9中经过热交换后,充分混合,在吸附反应器9上半部分的温度趋于一致。

[0090] 图16为吸附反应器出口烟气温度分布图,如图16所示,石油焦粉喷射吸附后的烟气在吸附反应器9出口的最高温度为197℃、最低温度182℃,平均温度为190℃,且温度分布合理,而石油焦粉喷射吸附后的烟气在进入布袋除尘器之前的合理温度为180-200℃,由此可见,吸附反应器9出口的温度满足布袋除尘器13过滤除尘的温度要求。

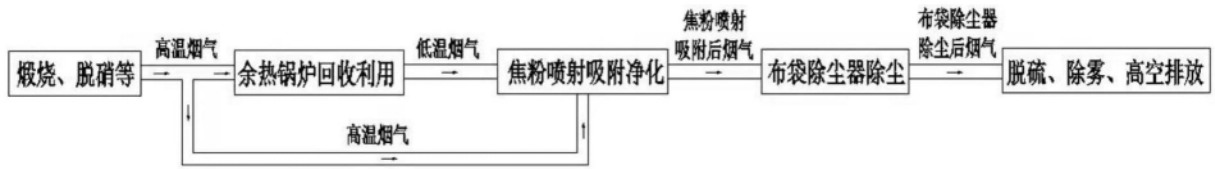


图1

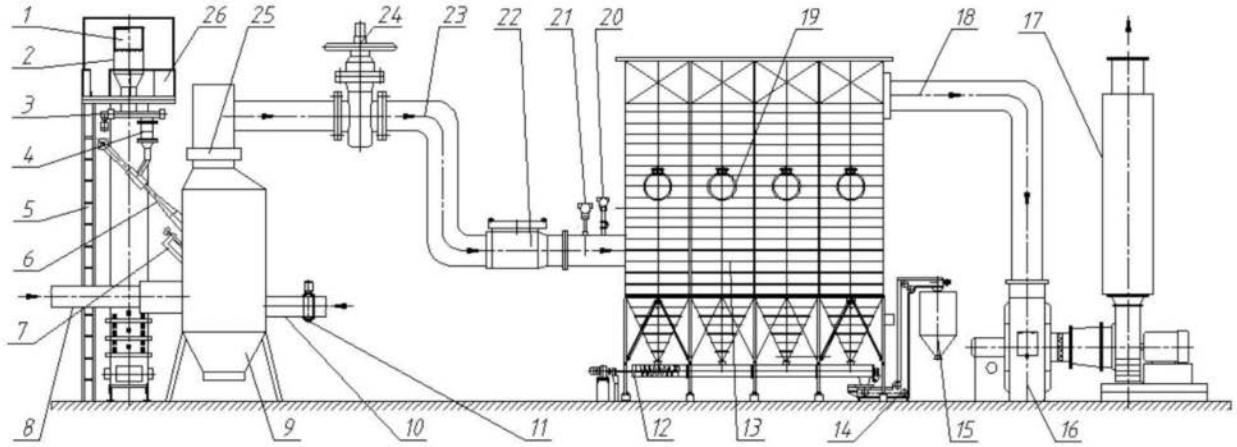


图2

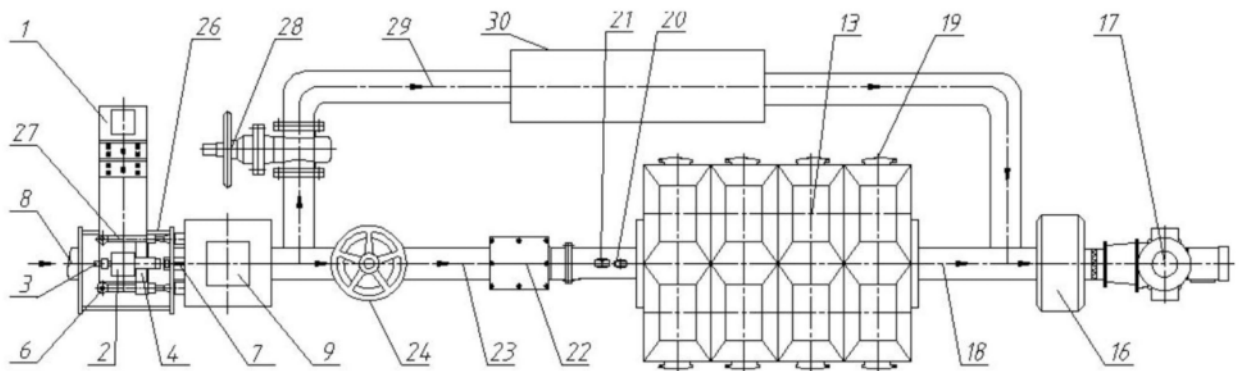


图3

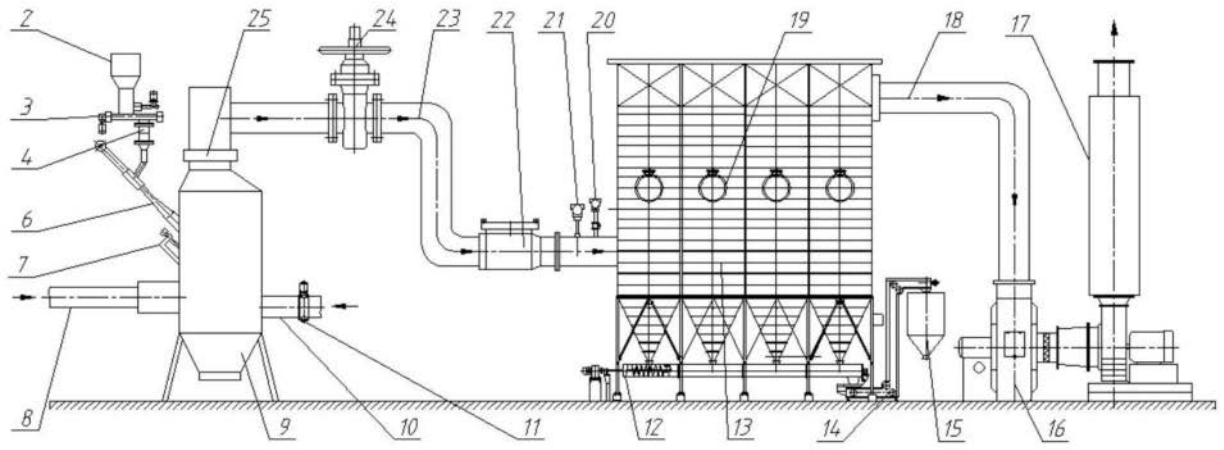


图4

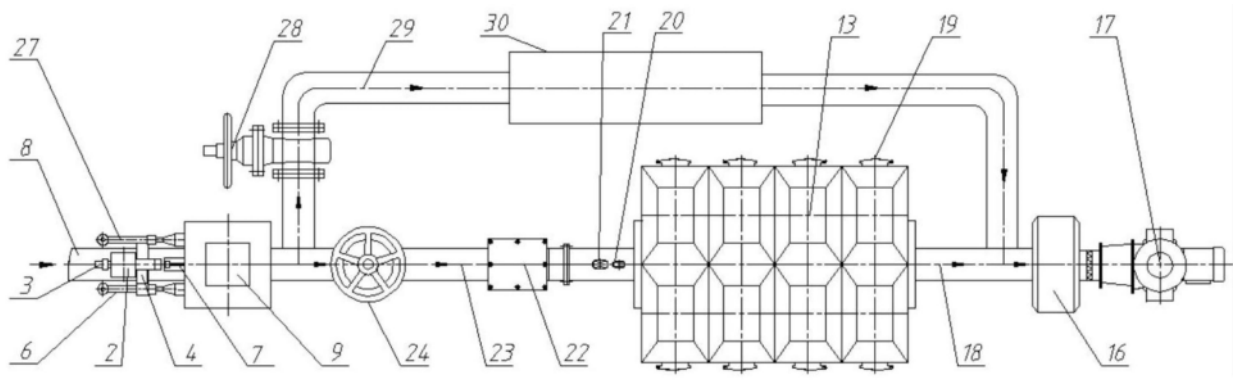


图5

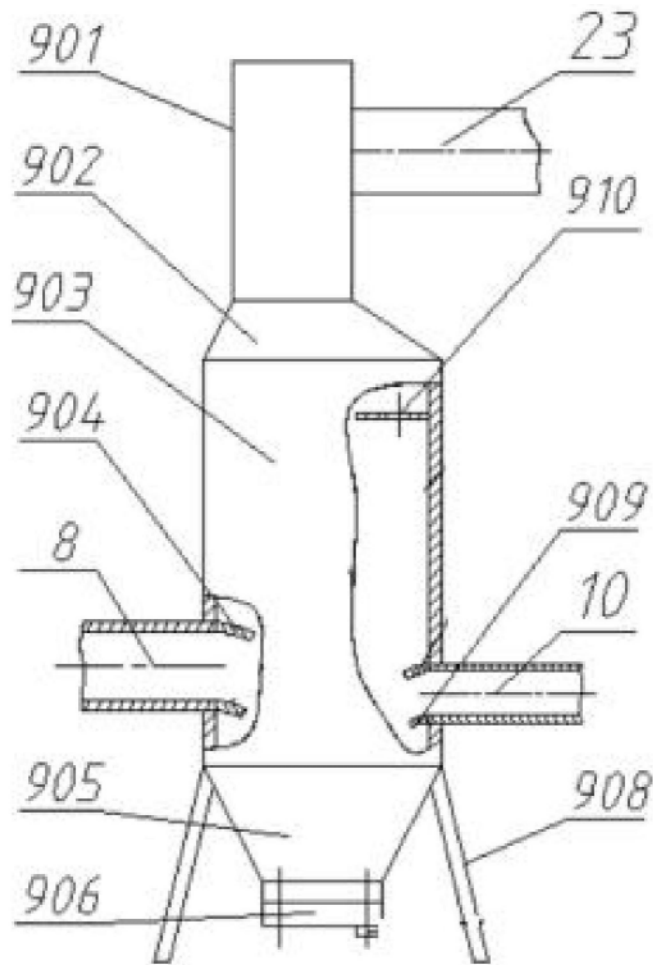


图6

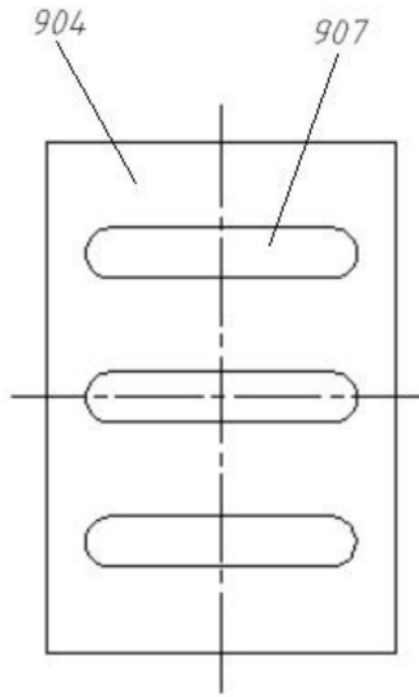


图7

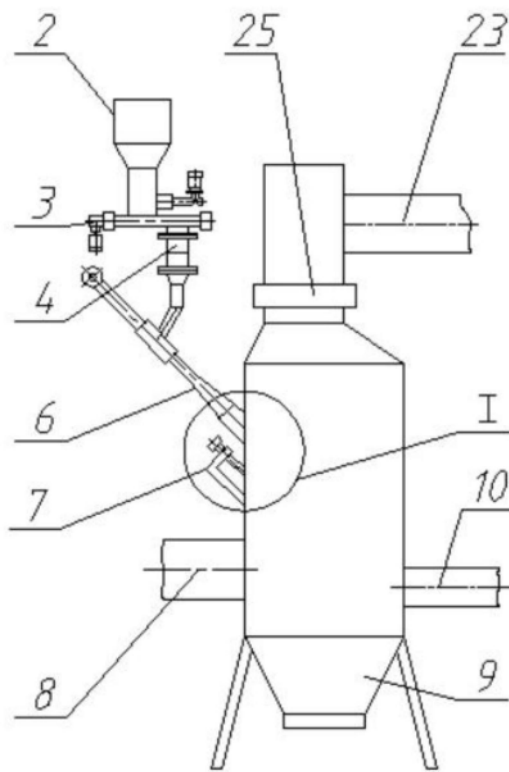


图8

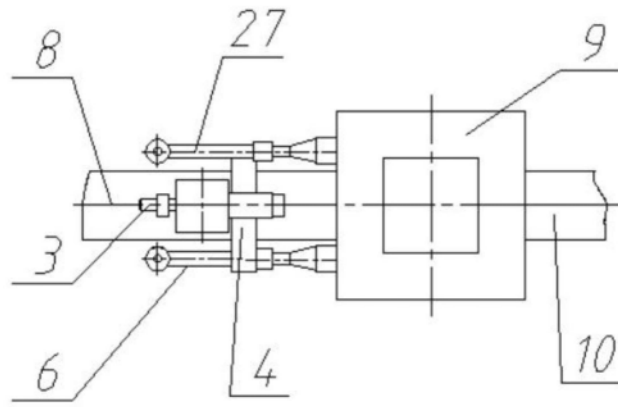


图9

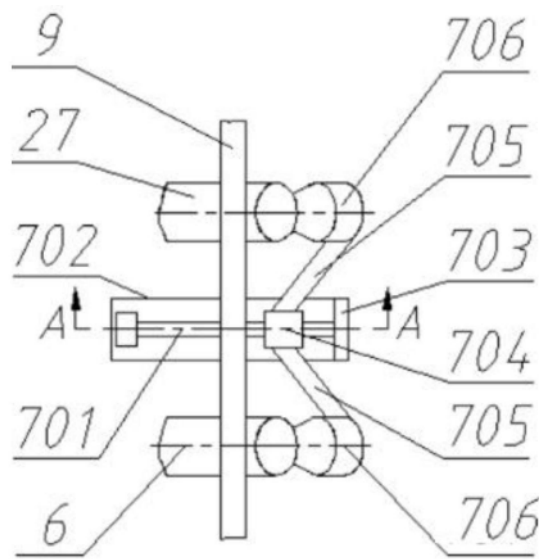


图10

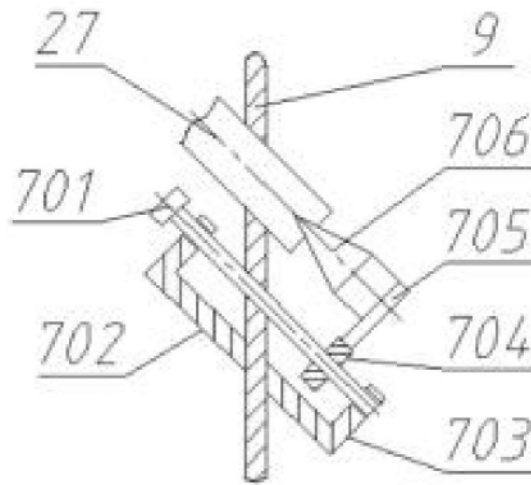


图11

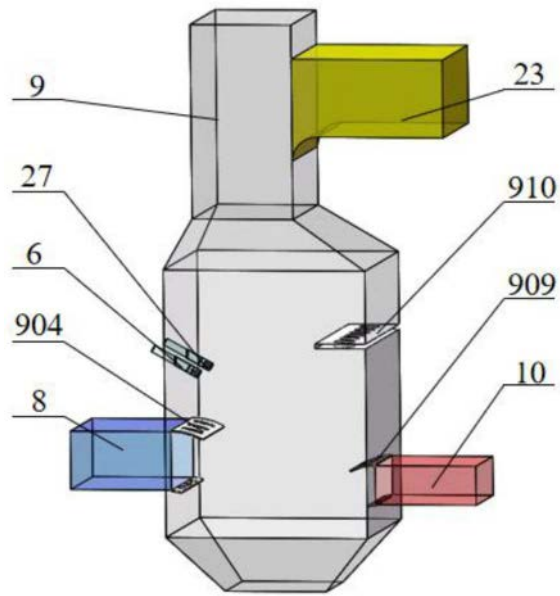


图12

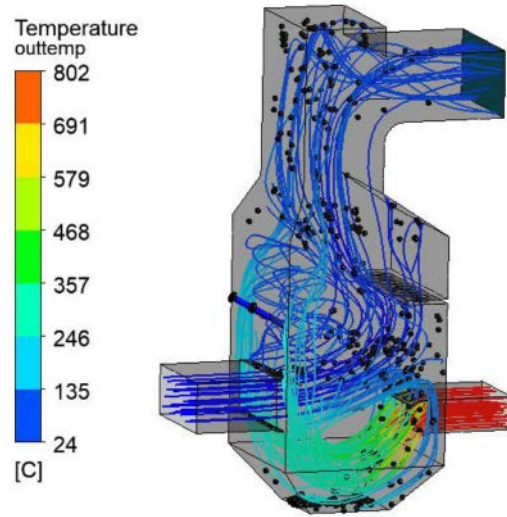


图13

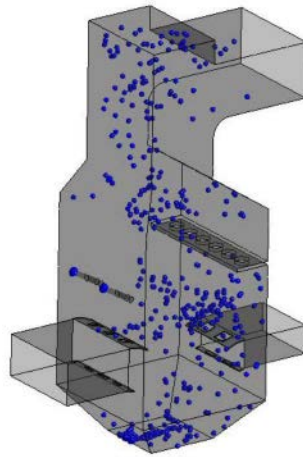


图14

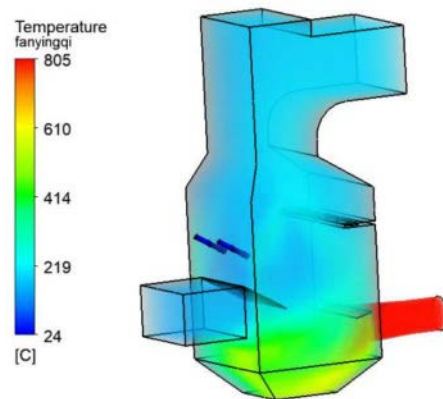


图15

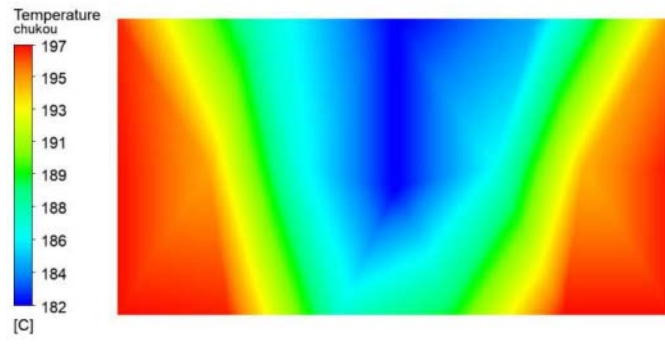


图16