



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104745237 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201510134077. 2

(22) 申请日 2015. 03. 25

(71) 申请人 陕西美斯林能源科技研究院
地址 710000 陕西省西安市新城区南新街
30 号奥罗酒店行政楼

(72) 发明人 余焱 董芳儒

(51) Int. Cl.

C10K 1/02(2006. 01)

C10K 1/00(2006. 01)

C10K 1/04(2006. 01)

B01D 50/00(2006. 01)

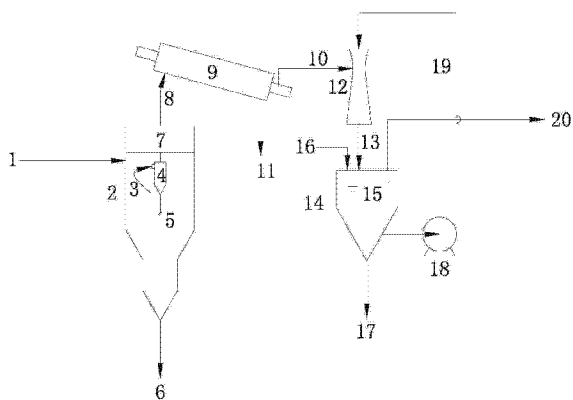
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种热解高温油气除尘回收油的工艺方法

(57) 摘要

本发明公开了一种热解高温油气除尘回收油的工艺方法,包括以下步骤:550~750℃高温热解气,从子母气旋除尘装置的母气旋筒体的切向进入,得到净化后的温度为500~720℃的母气旋净化气,该母气旋净化气直接进入内藏在母气旋筒体内部的多管子气旋分离器中,得到温度降为490~710℃的多管子气旋净化气,多管子气旋净化气由螺旋电除尘器的筒体切向进入,得到温度降至为440~690℃的电除尘净化气,该电除尘净化气从文丘里除尘器气相口进入,洗油经循环油泵加压后进入文丘里除尘器液相入口,气液混合物由文丘里除尘器底部排入油气分离器,在油气分离器中进行油气惯性分离,得到净化后温度降至380~580℃的热解气,并从顶部排出。使热解油气除尘率高达99.98%,回收煤焦油的固含量<0.4%。



1. 一种热解高温油气除尘回收油的工艺方法,其特征在于,包括以下步骤:1) 已知的热解装置出来的 550 ~ 750℃ 高温热解气 (1),从子母气旋除尘装置的母气旋筒体 (2) 的气体进口切向进入,经捕集 15 微米以上粉尘颗粒后,得到净化后的温度降至为 500 ~ 720℃ 的母气旋净化气 (3);

2) 温度 500 ~ 720℃ 母气旋净化气 (3) 直接进入内藏在母气旋筒体 (2) 内部的多管子气旋分离器 (4) 中,经捕集 5-15 微米之间的颗粒后,得到温度降为 490 ~ 710℃ 的多管子气旋净化气 (8),多管子气旋净化气 (8) 经集合管箱 (7) 汇合后送出;

3) 温度 490 ~ 710℃ 多管子气旋净化气 (8),由螺旋电除尘器 (9) 的倾斜设置的筒体切向进入,气流在螺旋电除尘器 (9) 的筒体内壁螺旋流动,经捕集 1 ~ 5 微米之间的颗粒后,得到温度降至为 440 ~ 690℃ 的电除尘净化气 (10);

4) 440 ~ 690℃ 电除尘净化气 (10) 从文丘里除尘器 (12) 气相口进入,洗油 (16) 经循环油泵 (18) 加压至表压 0.8MPa 后进入文丘里除尘器 (12) 液相入口,气液混合物 (13) 由文丘里除尘器 (12) 底部排入油气分离器 (14),在油气分离器 (14) 中进行油气惯性分离,得到净化后温度降至 380 ~ 580℃ 的热解气 (20),将热解气 (20) 从油气分离器 (14) 顶部排出;油气分离器 (14) 上层的循环洗油 (19) 经循环油泵 (18) 增压后循环使用。

2. 根据权利要求 1 所述的热解高温油气除尘回收油的工艺方法,其特征在于,步骤 1) 还包括以下步骤:将捕集到的下落到母气旋筒体 (2) 锥延伸段存储的粉尘颗粒 (6) 通过管道排出。

3. 根据权利要求 1 所述的热解高温油气除尘回收油的工艺方法,其特征在于,步骤 2) 还包括以下步骤:将捕集到的经子气旋翼阀 (5) 下落到母气旋筒体 (2) 锥延伸段存储的粉尘颗粒 (6) 通过管道排出。

4. 根据权利要求 1 所述的热解高温油气除尘回收油的工艺方法,其特征在于,步骤 3) 还包括以下步骤:将捕集到的富积在螺旋电除尘器 (9) 内壁上的粉尘颗粒 (6),在气流螺旋推动力的作用下送至螺旋电除尘器 (9) 的底部通过电除尘器收集粉尘出口排出电除尘收集粉尘 (11)。

5. 根据权利要求 1 所述的热解高温油气除尘回收油的工艺方法,其特征在于,步骤 4) 还包括以下步骤:将含尘洗油 (15) 在油气分离器 (14) 中经自沉降分离后得到渣油 (17),并将渣油 (17) 由油气分离器 (14) 底部排出。

6. 根据权利要求 1 所述的热解高温油气除尘回收油的工艺方法,其特征在于,所述步骤 3) 中使用的螺旋电除尘器 (9) 包括绝缘瓷子 (9-3)、倾斜 15 度设置的筒体 (9-6) 和螺旋弹簧形状的螺旋芒刺线 (9-5),筒体 (9-6) 外壁上设置有保温隔热层,筒体 (9-6) 侧壁上设有供经子母气旋除尘装置处理后的多管子气旋净化气 (8) 切向进入的螺旋电除尘器入口 (9-1) 和用于将收集的灰尘颗粒排出的电除尘器收集粉尘出口 (9-2),筒体 (9-6) 前后两端为绝缘瓷子安装腔,前后两端的绝缘瓷子安装腔中均安装有绝缘瓷子 (9-3),螺旋芒刺线 (9-5) 与其两端绝缘瓷子安装腔中的绝缘瓷子 (9-3) 相连,前后两端的绝缘瓷子安装腔上分别设有吹扫气入口 (9-7) 和供电除尘净化气排出并进入到文丘里除尘器气相口的电除尘净化气出口 (9-4)。

一种热解高温油气除尘回收油的工艺方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤化工、油页岩及生物质热解领域,具体涉及一种热解高温油气除尘回收油的工艺方法。

背景技术

[0002] 我国富煤少油,煤炭资源相对丰富,但是目前大多煤炭资源直接作为燃料发电;而另一方面随着我国经济的快速增长,燃料油需求不断增加,于是国内多家科研院所和企业开发了粉煤(或油页岩)热解提质工艺,并且将部分工艺装置进行了工业化放大。在煤炭燃烧或气化前提出高附加值富氢组分的煤焦油,对综合利用煤炭资源,减少废气中氮氧化物和硫化物排放,提高煤炭附加值,进而增加制取燃油的原料来源具有十分重要的意义。然而国内开发的粉煤热解工艺虽然较多,但目前均存在热解产生的油气含尘量大,热解气冷凝时灰尘进入油水当中,形成油包水型浮化物,油、水、固(尘)难以分离,而将热解产生的高附加值煤焦油不能回收利用成为了油泥,容易造成设备、管道、阀门的堵塞等,不能长周期稳定运行,制约了粉煤热解提取煤焦油工艺的发展。

[0003] CN103013583B 专利中介绍了一种热解煤气除尘冷却及焦油回收工艺,该热解煤气除尘冷却及焦油回收工艺先将热解煤气通入过热器冷却 400 ~ 700℃,然后通入高温除尘器进行除尘,接着通入余热回收锅炉,冷却至 50 ~ 100℃,同时冷凝析出水和焦油,再通入间冷器,冷却至 10 ~ 30℃,进一步冷凝析出水和焦油,最后通入电捕焦油器,回收携带的焦油雾和水雾。CN104001622A 专利中介绍一种高温静电除尘系统。该高温电除尘系统没有改变现有普通电除尘的结构形式和电极的悬挂方式,只是为了满足高温环境条件,对过流部件做了耐高温升级。其中除尘依靠高温电除尘器或过滤式除尘器。以上方法的不足之处为:除尘方式单一,不易操作,难以控制,工艺过程较复杂,大规模的工业化推广应用难度较大。

发明内容

[0004] 针对现有工艺技术的不足和存在的问题,本发明提出了一种热解高温油气除尘回收油的工艺方法,使热解油气除尘率高达 99.98%,回收煤焦油的固含量 < 0.4%,完全满足后续焦油深加工技术要求。

[0005] 本发明是通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种热解高温油气除尘回收油的工艺方法,包括以下步骤:1) 已知的热解装置出来的 550 ~ 750℃ 高温热解气,从子母气旋除尘装置的母气旋筒体的气体进口切向进入,经捕集 15 微米以上粉尘颗粒后,得到净化后的温度降至为 500 ~ 720℃ 的母气旋净化气;

[0007] 2) 温度 500 ~ 720℃ 母气旋净化气直接进入内藏在母气旋筒体内部的多管子气旋分离器中,经捕集 5-15 微米之间的颗粒后,得到温度降为 490 ~ 710℃ 的多管子气旋净化气,多管子气旋净化气经集合管箱汇合后送出;

[0008] 3) 温度 490 ~ 710℃ 多管子气旋净化气,由螺旋电除尘器的倾斜设置的筒体切向

进入,气流在螺旋电除尘器的筒体内壁螺旋流动,经捕集 1 ~ 5 微米之间的颗粒后,得到温度降至为 440 ~ 690℃的电除尘净化气;

[0009] 4) 440 ~ 690℃电除尘净化气从文丘里除尘器气相口进入,洗油经循环油泵加压至表压 0.8MPa 后进入文丘里除尘器液相入口,气液混合物由文丘里除尘器底部排入油气分离器,在油气分离器中进行油气惯性分离,得到净化后温度降至 380 ~ 580℃的热解气,将热解气从油气分离器顶部排出;油气分离器上层的循环洗油经循环油泵增压后循环使用。

[0010] 步骤 1) 还包括以下步骤:将捕集到的下落到母气旋筒体锥延伸段存储的粉尘颗粒通过管道排出。

[0011] 步骤 2) 还包括以下步骤:将捕集到的经子气旋翼阀下落到母气旋筒体锥延伸段存储的粉尘颗粒通过管道排出。

[0012] 步骤 3) 还包括以下步骤:将捕集到的富积在螺旋电除尘器内壁上的粉尘颗粒,在气流螺旋推动力的作用下送至螺旋电除尘器的底部通过电除尘器收集粉尘出口排出电除尘收集粉尘。

[0013] 步骤 4) 还包括以下步骤:将含尘洗油在油气分离器中经自沉降分离后得到渣油,并将渣油由油气分离器底部排出。

[0014] 所述步骤 3) 中使用的螺旋电除尘器包括绝缘瓷子、倾斜 15 度设置的筒体和螺旋弹簧形状的螺旋芒刺线,筒体外壁上设置有保温隔热层,筒体侧壁上设有供经子母气旋除尘装置处理后的多管子气旋净化气切向进入的螺旋电除尘器入口和用于将收集的灰尘颗粒排出的电除尘器收集粉尘出口,筒体前后两端为绝缘瓷子安装腔,前后两端的绝缘瓷子安装腔中均安装有绝缘瓷子,螺旋芒刺线与其两端绝缘瓷子安装腔中的绝缘瓷子相连,前后两端的绝缘瓷子安装腔上分别设有吹扫气入口和供电除尘净化气排出并进入到文丘里除尘器气相口的电除尘净化气出口。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下有益的技术效果:

[0016] 本发明提供的热解高温油气除尘回收油的工艺方法,是将热解高温油气中的粉尘进行分级、分阶段除尘的工艺方法,主要包括了三级两个阶段。第一级为子母气旋除尘,第二级为螺旋电除尘,第三级为文丘里除尘;两个阶段为:高温除尘阶段(包含第一级和第二级)和冷凝回收阶段(包含第三级),能够解决粉煤热解除尘和焦油回收困难的问题。使得经本发明工艺处理过的热解油气除尘率高达 99.98%,回收煤焦油的固含量 < 0.4%,完全满足后续焦油深加工工艺技术要求。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的工艺流程。

[0018] 图 2 为螺旋电除尘器结构示意图。

[0019] 图 3 为螺旋电除尘器俯视图。

[0020] 其中,图 1 中序号 1 为高温热解气,2 为母气旋筒体,3 为母气旋净化气,4 为子气旋分离器,5 为子气旋翼阀,6 为粉尘颗粒,7 为集合管箱,8 为多管子气旋净化气,9 为螺旋电除尘器,10 为电除尘净化气,11 为电除尘收集粉尘,12 为文丘里除尘器,13 为气液混合物,14 为油气分离器,15 为含尘洗油,16 为洗油,17 为渣油,18 为循环油泵,19 为循环洗油,20 为

热解气。

[0021] 图 2 序号 9-1 为螺旋电除尘器入口, 9-2 为电除尘器收集粉尘出口, 9-3 绝缘瓷子, 9-4 电除尘净化气出口, 9-5 螺旋芒刺线, 9-6 筒体, 9-7 吹扫气入口, 9-8 绝缘瓷子。

具体实施方式

[0022] 下面结合具体的实施例对本发明做进一步的详细说明, 所述是对本发明的解释而不是限定。

[0023] 在实施例中使用的气体组的和煤焦油固含量见表 1。

[0024] 表 1 热解煤气组成及煤焦油固含量

[0025]

热解装置类型		双流化床热解	流化床耦合移动床热解
煤种		横山芦河	横山芦河
粉煤粒径 (质量百)	8~10mm	9%	9%
	6~8mm	21%	21%
	4~6mm	39%	39%
	1~3mm	28%	28%
	<1mm	3%	3%
热解炉运行温度 ^{°C}		650	550
气体组成 (体积百分)	H ₂ %	22.45	23.46
	O ₂ %	0.36	0.45
	N ₂ %	13.03	4.12
	CH ₄ %	27.68	26.79
	CO%	12.44	13.95
	CO ₂ %	11.67	23.36

[0026]

	C ₂ ⁺ %	7.77	3.65
	C ₃ ⁺ %	2.6	2.4
	其他%	2.0	1.82
煤焦油固含率 mg/L		0.39	0.28

[0027] 参见附图 1、附图 2、附图 3 对本发明做进一步的详细说明：

[0028] 实施例 1

[0029] 一种热解高温油气除尘回收油的工艺方法, 包括以下步骤: 1) 双流化床热解装置

出来的 750℃ 高温热解气 1, 从子母气旋除尘装置的母气旋筒体 2 的气体进口切向进入, 经捕集 15 微米以上粉尘颗粒后, 得到净化后的温度降为 720℃ 的母气旋净化气 3; 将捕集到的下落到母气旋筒体 2 锥延伸段存储的粉尘颗粒 6 通过管道排出。

[0030] 2) 温度 720℃ 母气旋净化气 3 直接进入内藏在母气旋筒体 2 内部的多管子气旋分离器 4 中, 经捕集 5-15 微米之间的颗粒后, 得到温度降为 710℃ 的多管子气旋净化气 8, 多管子气旋净化气 8 经集合管箱 7 汇合后送出; 将捕集到的经子气旋翼阀 5 下落到母气旋筒体 2 锥延伸段存储的粉尘颗粒 6 通过管道排出。

[0031] 3) 温度 710℃ 多管子气旋净化气 8, 由螺旋电除尘器 9 的倾斜设置的筒体切向进入, 气流在螺旋电除尘器 9 的筒体内壁螺旋流动, 经捕集 1~5 微米之间的颗粒后, 得到温度降为 690℃ 的电除尘净化气 10; 将捕集到的富积在螺旋电除尘器 9 内壁上的粉尘颗粒 6, 在气流螺旋推动力的作用下送至螺旋电除尘器 9 的底部通过电除尘器收集粉尘出口排出电除尘收集粉尘 11。其中, 所述步骤 2) 中使用的螺旋电除尘器 9 包括绝缘瓷子 9-3、倾斜 15 度设置的筒体 9-6 和螺旋弹簧形状的螺旋芒刺线 9-5, 筒体 9-6 外壁上设置有保温隔热层, 筒体 9-6 侧壁上设有供经子母气旋除尘装置处理后的多管子气旋净化气 8 切向进入的螺旋电除尘器入口 9-1 和用于将收集的灰尘颗粒排出的电除尘器收集粉尘出口 9-2, 筒体 9-6 前后两端为绝缘瓷子安装腔, 前后两端的绝缘瓷子安装腔中均安装有绝缘瓷子 9-3, 螺旋芒刺线 9-5 与其两端绝缘瓷子安装腔中的绝缘瓷子 9-3 相连, 前后两端的绝缘瓷子安装腔上分别设有吹扫气入口 9-7 和供电除尘净化气排出并进入到文丘里除尘器气相口的电除尘净化气出口 9-4。

[0032] 4) 690℃ 电除尘净化气 10 从文丘里除尘器 12 气相口进入, 洗油 16 经循环油泵 18 加压至表压 0.8MPa 后进入文丘里除尘器 12 液相入口, 气液混合物 13 由文丘里除尘器 12 底部排入油气分离器 14, 在油气分离器 14 中进行油气惯性分离, 得到净化后温度降至 580℃ 的热解气 20, 将热解气 20 从油气分离器 14 顶部排出; 将含尘洗油 15 在油气分离器 14 中经自沉降分离后得到渣油 17, 并将渣油 17 由油气分离器 14 底部排出; 油气分离器 14 上层的循环洗油 19 经循环油泵 18 增压后循环使用。

[0033] 实施例 2:

[0034] 一种热解高温油气除尘回收油的工艺方法, 包括以下步骤:

[0035] 1、双流化床热解装置出来的 680℃ 高温热解气 1, 从子母气旋除尘装置的母气旋筒体 2 的气体进口切向进入, 经捕集 15 微米以上粉尘颗粒后, 得到净化后的母气旋净化气 3。由于母气旋筒体 2 的散热作用, 母气旋净化气 3 的温度降为 610℃。将捕集到的下落到母气旋筒体 2 锥延伸段存储的粉尘颗粒 6 通过管道排出。

[0036] 2、温度 610℃ 母气旋净化气 3 直接进入内藏在母气旋筒体 2 内部的多管子气旋分离器 4 中, 经捕集 5-15 微米之间的颗粒后, 温度 600℃ 多管子气旋净化气 8 经集合管箱 7 汇合后送出。捕集到的粉尘颗粒 6 经子气旋翼阀 5 下落到母气旋 2 锥延伸段存储并通过管道排除。

[0037] 3、温度 600℃ 多管子气旋净化气 8, 由螺旋电除尘器 9 的筒体切向进入, 气流在螺旋电除尘器 9 的筒体内壁螺旋流动, 经捕集 1~5 微米之间的颗粒后, 得到电除尘净化气 10。由于螺旋电除尘器 9 的筒体 9-6 散热作用, 电除尘净化气 10 的温度降为 565℃。捕集到粉尘颗粒富积在螺旋电除尘器 9 的内壁上, 在气流螺旋推动力的作用下送至螺旋电除

尘器 9 的底部通过管道排出。

[0038] 4、565℃电除尘净化气 10 从文丘里除尘器 12 气相口进入,洗油 16 经循环油泵加压至 0.8MPa(表压)后进入文丘里除尘器 12 液相入口,气液混合物 13 由文丘里除尘器 12 底部排入油气分离器 14,在油气分离器 14 中进行油气惯性分离。净化后热解气 20,温度降至 480℃,从油气分离器 14 顶部排后,采用熟知的冷凝工艺回收焦油。含尘洗油 15 经自沉降分离后,渣油 17 由底部排出,采用熟知的渣油处理方法。油气分离器 14 上层的循环洗油 19 经循环油泵 18 增压后循环使用。当油气分离器 14 液位下降时外补洗油 16。

[0039] 实施例 3

[0040] 双流化床热解装置出来的 650℃高温热解气 1,从子母气旋除尘装置的母气旋筒体 2 的气体进口切向进入,经捕集 15 微米以上粉尘颗粒后,得到净化后的母气旋净化气 3。由于母气旋筒体 2 的散热作用,母气旋净化气 3 的温度降至为 618℃。捕集到的粉尘颗粒 6 下落到母气旋筒体 2 锥延伸段存储后通过管道排出。温度 618℃母气旋净化气 3 直接进入内藏在母气旋筒体 2 内部的多管子气旋分离器 4 中,经捕集 5-15 微米之间的颗粒后,温度 603℃多管子气旋净化气 8 经集合管箱 7 汇合后送出。捕集到的粉尘颗粒经子气旋翼阀 5 下落到母气旋 2 锥延伸段存储并通过管道排除。温度 603℃多管子气旋净化气 8,由螺旋电除尘器 9 的筒体 9-6 切向进入,气流在螺旋电除尘器 9 的筒体内壁螺旋流动,经捕集 1~5 微米之间的颗粒后,得到电除尘净化气 10。由于螺旋电除尘器 9 的筒体 9-6 散热作用,电除尘净化气 10 的温度降至为 557℃。捕集到粉尘颗粒富积在螺旋电除尘器 9 的内壁上,在气流螺旋推动力的作用下送至螺旋电除尘器 9 的底部通过管道排出。557℃电除尘净化气 10 从文丘里除尘器 12 气相口进入,洗油 16 经循环油泵加压至 0.8MPa(表压)后进入文丘里除尘器 12 液相入口,气液混合物 13 由文丘里除尘器 12 底部排入油气分离器 14,在油气分离器 14 中进行油气惯性分离。净化后热解气 20,温度降至 420℃,从油气分离器 14 顶部排后,采用熟知的冷凝工艺回收焦油。含尘洗油 15 经自沉降分离后,渣油 17 由底部排出,采用熟知的渣油处理方法。油气分离器 14 上层的循环洗油 19 经循环油泵 18 增压后循环使用。当油气分离器 14 液位下降时外补洗油 16。

[0041] 实施例 4

[0042] 流化床耦合移动床热解出来的 550℃高温热解气 1,从子母气旋除尘装置的母气旋筒体 2 的气体进口切向进入,经捕集 15 微米以上粉尘颗粒后,得到净化后的母气旋净化气 3。由于母气旋筒体 2 的筒体散热作用,母气旋净化气 3 的温度降至为 503℃。捕集到的粉尘颗粒 6 下落到母气旋筒体 2 锥延伸段存储后通过管道排出。温度 503℃母气旋净化气 3 直接进入内藏在母气旋筒体 2 内部的多管子气旋分离器 4 中,经捕集 5-15 微米之间的颗粒后,温度 498℃多管子气旋净化气 8 经集合管箱 7 汇合后送出。捕集到的粉尘颗粒经子气旋翼阀 5 下落到母气旋 2 锥延伸段存储并通过管道排除。温度 498℃多管子气旋净化气 8,由螺旋电除尘器 9 的筒体 9-6 切向进入,气流在螺旋电除尘器 9 的筒体内壁螺旋流动,经捕集 1~5 微米之间的颗粒后,得到电除尘净化气 10。由于螺旋电除尘器 9 的筒体 9-6 散热作用,电除尘净化气 10 的温度降至为 448℃。捕集到粉尘颗粒富积在螺旋电除尘器 9 的内壁上,在气流螺旋推动力的作用下送至螺旋电除尘器 9 的底部通过管道排出。448℃电除尘净化气 10 从文丘里除尘器 12 气相口进入,洗油 16 经循环油泵加压至 0.8MPa(表压)后进入文丘里除尘器 12 液相入口,气液混合物 13 由文丘里除尘器 12 底部排入油气分离器 14,

在油气分离器 14 中进行油气惯性分离。净化后热解气 20, 温度降至 392℃, 从油气分离器 14 顶部排后, 采用熟知的冷凝工艺回收焦油。含尘洗油 15 经自沉降分离后, 渣油 17 由底部排出, 采用熟知的渣油处理方法。油气分离器 14 上层的循环洗油 19 经循环油泵 (18) 增压后循环使用。当油气分离器 14 液位下降时外补洗油 16。

[0043] 本发明提供的热解高温油气除尘回收油的工艺方法, 是将热解高温油气中的粉尘进行分级、分阶段除尘的工艺方法, 主要包括了三级两个阶段。第一级为子母气旋除尘, 第二级为螺旋电除尘, 第三级为文丘里除尘; 两个阶段为: 高温除尘阶段 (包含第一级和第二级) 和冷凝回收阶段 (包含第三级), 能够解决粉煤热解除尘和焦油回收困难的问题。使得经本发明工艺处理过的热解油气除尘率高达 99.98%, 回收煤焦油的固含量 < 0.4%, 完全满足后续焦油深加工技术要求。

[0044] 本发明的子母气旋除尘装置的母气旋筒体内藏有多管子气旋分离器, 母气旋主要作为预除尘, 捕集 15 微米以上的粉尘颗粒, 除尘效率可达 96% 以上, 同时又利用介质自身温度为多管子气旋分离器进行保温, 并且母气旋筒体下部锥体的延伸段又兼有粉仓的作用。母气旋筒体内壁浇注耐磨隔热衬里, 起到自身保温隔热的作用。母气旋筒体内部的子气旋分离器是由 3 个或 3 个以上的子气旋分离器进行串联、或并联、或串并联组成的多管子气旋分离器, 其主要作用是捕集 5-15 微米之间的颗粒, 除尘效率可达 90% 以上。子气旋是利用旋转气流所产生的离心力将尘粒从含尘气流中分离出来的除尘装置。均采用不锈钢材质, 内部喷涂碳化钨耐磨材料。它具有结构简单, 体积较小, 无需特殊的附属设备, 造价较低。阻力适中, 器内无运动部件, 操作方便等优点。

[0045] 由于子气旋的缺点是捕集微粒小于 5 微米的效率有限, 为提高小于 5 微米以下的粉尘捕集率。经过在子母气旋除尘装置后的净化气仍需要再次进行二级除尘。

[0046] 二级除尘采用螺旋电除尘, 传统的电除尘器均为方形壳体, 并存在较多的角型焊接结构, 要么不能承受 500 ~ 700℃ 高温环境, 要么容易出现受热不均, 造成壳体高温变形、焊缝应力开裂。本发明的螺旋电除尘器采用圆型筒体设计, 使其在高温状态下能够自由热胀冷缩, 保温隔热层置于螺旋电除尘装置外部, 使螺旋电除尘器的筒体兼作阳极, 而无需另外悬挂阳极板。螺旋电除尘器装置筒体切向进气结构, 使气流在筒体内螺旋流动。阴极采用螺旋芒刺线, 该螺旋芒刺线是用高镍不锈钢做成, 绕制成螺旋弹簧形状, 两端做成钩形与绝缘瓷子连接。安装时只需将螺旋芒刺线拉伸后将两端钩在绝缘瓷子上即可, 依靠螺旋芒刺线自身的拉伸力来限制螺旋芒刺线的横向移动。振打螺旋芒刺线会产生抖动, 由于弹簧结构的螺旋芒刺线会往复收缩, 抖动会持续一断时间, 因此振动效果好于普通结构的电除尘设备, 进而减少了振打螺旋芒刺线的频率, 减少了二次扬尘的产生。螺旋芒刺线作为阴极能产生强烈的电晕放电, 与阳极板间能产生比较均匀的电流, 使极板收尘区域大且分布均匀, 所以除尘效率高达 98%, 能够适用于高温、高流速、高比电阻, 具安全性能高、振打清灰效果好、结构简单、体积小、效率高、造价低廉、安装容易等特点。为解决传统高温电除尘器绝缘瓷子多, 绝缘瓷子积尘短路, 本发明的螺旋电除尘器的阴极芒刺线端只有两个, 由挂钩连接, 采用吹扫气体保护, 该吹扫气可以为热氮气、或热二氧化碳气等非含氧性气体, 具有来原广泛的特点, 使绝缘瓷子与工艺介质处于隔离状态, 进而解决了目前电除尘器绝缘瓷子积尘短路的问题。而且该电除尘器可以根据不同介质的含尘性质不同, 自由选择不同的长径比的电除尘器, 或使其多个螺旋电除尘器并联, 具有原料气适应性强, 没有温度、气量

限制的特点。由于粉煤热解产生的粉尘黏性较大,为解决传统电除器排灰不畅的问题,本发明工艺方法将其筒体倾斜 15 度,依靠螺旋前进的气流推力将收集的灰尘颗粒送至螺旋电除尘器底部排出。

[0047] 本发明在冷凝回收阶段进行第三级除尘,由于油、水、固(尘)三相容易出现油包水型乳化物其分离困难。又因为粉煤热解过程中产生水含量约为 2~4%(以煤计)左右,可以在热解高温油气降温过程中,水蒸汽没有冷凝前,利用 180~360℃之间的煤焦油馏分油作为洗油,将 1 微米和亚微米的粉尘颗粒让洗油吸收,其除尘效率高达 90%。使其冷凝后的液相物质由传统工艺油、水、固(尘)三相分离,简化为油、固(尘)两相分离。第三级除尘采用了已知的文丘里除尘装置,其净化过程分为雾化、凝聚、油气分离三步。文丘里除尘装置的优点是:除尘效率高,能消除 1 微米以下的尘粒,并且结构简单易操作。

[0048] 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,这些变化和进步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。

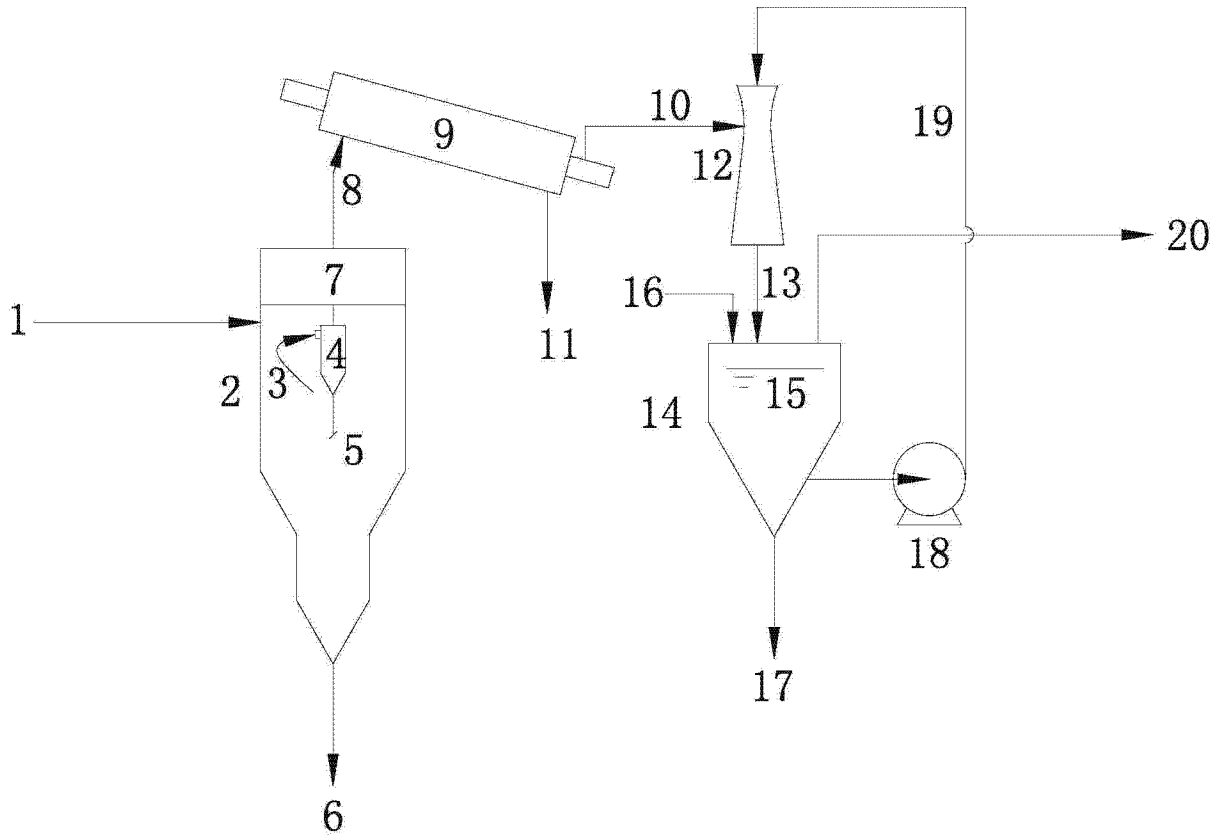


图 1

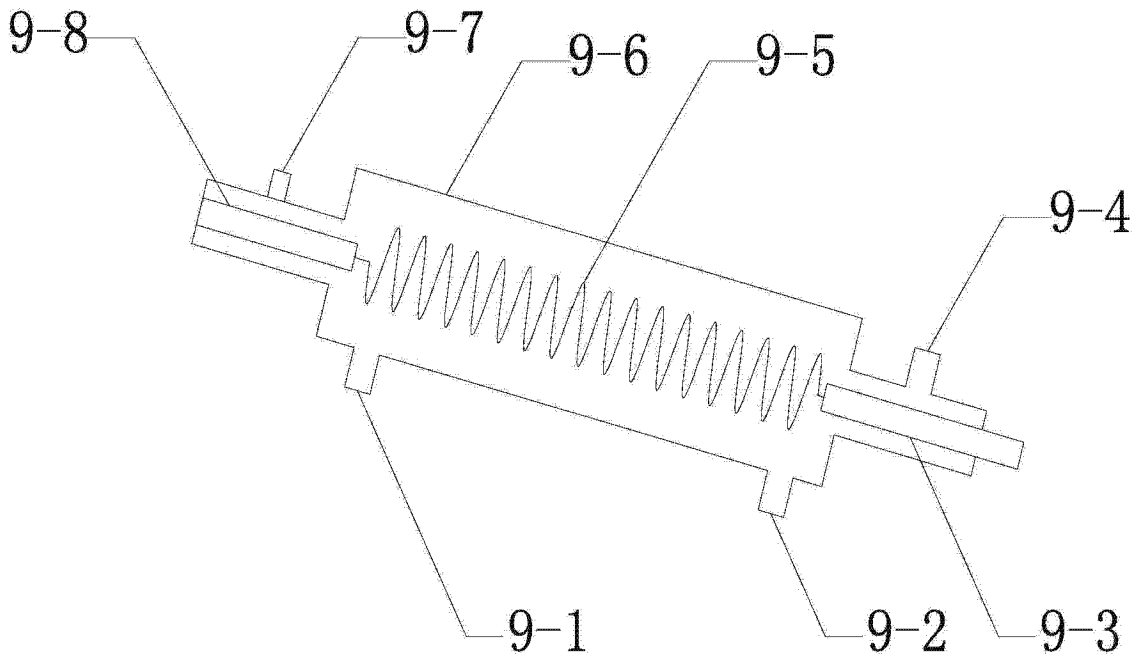


图 2

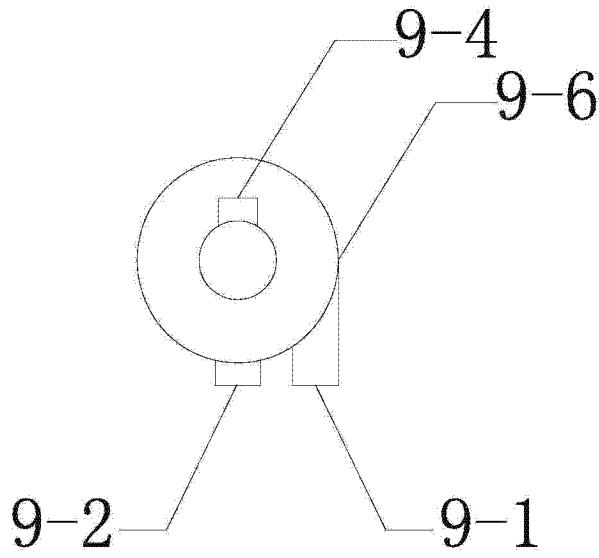


图 3