



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110358564 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910636908.4

(22)申请日 2019.07.15

(71)申请人 延安大学

地址 716000 陕西省延安市宝塔区圣地路
580号

(72)发明人 张谋真 刘启瑞 许玲玉 石斌龙
程蝉 刘丽 张瑾

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 杜娟

(51) Int. Cl.

C10C 1/02(2006.01)

C10L 5/04(2006.01)

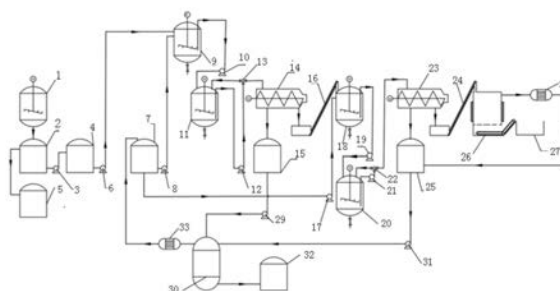
权利要求书3页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

一种煤焦油渣分离装置及分离方法

(57)摘要

本发明公开了一种煤焦油渣分离装置,包括脱水单元、脱煤粉单元、煤粉烘干单元和溶剂回收单元。其分离方法为,第一步脱水,在煤焦油渣中加入脱水剂,用沉降法脱除水分;第二步脱煤粉,在煤焦油渣中加入溶剂,溶解煤焦油渣中的煤焦油,形成煤粉和煤焦油溶液的悬浮液,用卧螺离心机把煤粉从悬浮液中分离出来,同时得到煤焦油溶液。第三步煤粉烘干,将卧螺离心机排出的残存溶剂的湿煤粉加热,蒸发掉溶剂得到煤粉产品,产生的溶剂蒸气冷凝为液体回收。第四步回收溶剂,蒸馏煤焦油溶液,把溶剂蒸馏出来并得到煤焦油产品。将煤焦油渣分离为煤焦油、煤粉和水,其中煤焦油等级可以达到一级煤焦油或二级煤焦油,煤粉可以达到中高发热量动力煤标准。



1. 一种煤焦油渣分离装置,其特征在于,包括脱水单元、脱煤粉单元、煤粉烘干单元和溶剂回收单元。

2. 根据权利要求1所述的一种煤焦油渣分离装置,其特征在于,

所述脱水单元,包括反应釜a(1)、沉降罐(2)、泥浆泵a(3)、煤焦油渣罐(4)和污水罐(5),所述反应釜a(1)底部出料口与沉降罐(2)进料口连接,所述沉降罐(2)上部排水口与污水罐(5)入口连接,所述沉降罐(2)下部煤焦油渣出口处通过泥浆泵a(3)连接煤焦油渣罐(4)的进料口;

所述脱煤粉单元,包括反应釜b(9),反应釜c(11),卧螺离心机a(14),螺旋上料机a(16),溶剂罐(7),溶液罐a(15),泥浆泵b(6),齿轮泵a(8),齿轮泵b(10),齿轮泵c(12),三通球阀a(13);反应釜d(18),反应釜e(20),卧螺离心机b(23),螺旋上料机b(24),溶液罐b(25),齿轮泵d(17),齿轮泵e(19),齿轮泵f(21)和三通球阀b(22);所述反应釜b(9)的进料口通过泥浆泵b(6)与煤焦油渣罐(4)连接,所述反应釜b(9)通过齿轮泵a(8)连接溶剂罐(7),所述反应釜b(9)通过齿轮泵b(10)串联有反应釜c(11),所述齿轮泵b(10)的进料管沿内壁插入反应釜b(9)下部,所述反应釜c(11)通过齿轮泵c(12)和三通球阀a(13)连接有卧螺离心机a(14),所述齿轮泵c(12)的进料管沿内壁插入反应釜c(11)下部;所述三通球阀a(13)的进口与齿轮泵c(12)连接,一个出口与反应釜c(11)连接,另一个出口与卧螺离心机a(14)进料口连接;所述卧螺离心机a(14)的出液口通向溶液罐a(15),所述卧螺离心机a(14)的煤粉出口连接螺旋上料机a(16)的进料斗;

所述反应釜d(18)的进料口通过螺旋上料机a(16)与卧螺离心机a(14)的煤粉出口连接,所述反应釜d(18)通过齿轮泵d(17)与溶剂罐(7)连接,所述反应釜d(18)通过齿轮泵e(19)串联有反应釜e(20),所述齿轮泵e(19)的进料管沿内壁插入反应釜d(18)下部,所述反应釜e(20)通过齿轮泵f(21)和三通球阀b(22)与卧螺离心机b(23)的进料口连接,所述齿轮泵f(21)的进料管沿内壁插入反应釜e(20)下部,所述三通球阀b(22)进口与齿轮泵f(21)连接,一个出口与反应釜e(20)连接,另一个出口与卧螺离心机b(23)进料口连接;所述卧螺离心机b(23)的出液口通向溶液罐b(25),所述卧螺离心机b(23)的煤粉出口连接螺旋上料机b(24)的进料斗;

所述煤粉烘干单元包括煤粉烘干机(26),煤粉槽(27)和冷凝器a(28);所述煤粉烘干机(26)将卧螺离心机b(23)排出的残存溶剂的湿煤粉加热,蒸发掉溶剂得煤粉产品;所述煤粉烘干机(26)顶部气体出口通过冷凝器a(28)与溶液罐b(25)连接;

所述溶剂回收单元包括蒸馏釜(30),煤焦油罐(32),冷凝器b(33),齿轮泵g(29)和齿轮泵h(31);所述蒸馏釜(30)的进料口通过齿轮泵g(29)与溶液罐a(15)的出料口连接,所述蒸馏釜(30)通过齿轮泵h(31)与溶液罐b(25)的出料口连接,所述蒸馏釜(30)底部煤焦油出口与煤焦油罐(32)的进料口连接,所述蒸馏釜(30)顶部溶剂蒸气出口通过冷凝器b(33)与溶剂罐(7)的进料口连接。

3. 根据权利要求2所述的一种煤焦油渣分离装置,其特征在于,所述煤粉烘干机(26)包括炉体(34),电加热套(35),水平螺旋输送机(36),气体出口(37),备用气体进出口(38),观察孔(39),上出料盘(40),中出料盘(41),下出料盘(42),刮板式冷渣槽(43),伞状齿轮(44),电动机a(45),电动机b(46),进料斗(47),第一法兰(48),第二法兰(49),第三法兰(50),轴孔(51),轴套孔a(52),竖轴套(53),竖轴(54),轴套孔b(55),预热段(56),加热段

(57),冷却段(58),出料段(59),第四法兰(60);所述炉体(34)外壁中部套设有电加热套(35),所述炉体(34)顶部通过第一法兰(48)连接有水平螺旋输送机(36),所述水平螺旋输送机(36)进口处连接进料斗(47),所述水平螺旋输送机(36)通过电动机a(45)进行驱动;所述炉体(34)中下部内呈上下设置有上出料盘(40)、中出料盘(41)、下出料盘(42),所述上出料盘(40)中部设置有轴孔(51),所述中出料盘(41)和下出料盘(42)中部分别设置有轴套孔a(52)和轴套孔b(55),所述轴套孔a(52)内固定有竖轴套(53),所述竖轴(54)上端竖直穿过竖轴套(53)插入并固定在上出料盘(40)的轴孔(51)内,所述竖轴(54)下端固定有伞状齿轮(44),所述伞状齿轮(44)的竖轴(54)通过竖轴套(53)固定其垂直位置,所述伞状齿轮(44)由电动机b(46)带动;所述下出料盘(42)通过其中部设置的轴套孔b(55)安装在竖轴套(53)上并能绕竖轴套(53)转动;所述炉体(34)底部通过第三法兰(50)连接有刮板式冷渣槽(43);所述煤粉烘干机(26)顶部的进料斗(47)通过螺旋上料机b(24)与卧螺离心机b(23)的煤粉出口连接,所述刮板式冷渣槽(43)的出料口连接煤粉槽(27)。

4. 根据权利要求3所述的一种煤焦油渣分离装置,其特征在于,所述上出料盘(40)、中出料盘(41)、下出料盘(42)上均设置有四个直径相同的出料孔,其中两个为圆形,两个为半圆形;所述上出料盘(40)、中出料盘(41)和下出料盘(42)的出料孔直径、形状和位置都相同;所述上出料盘(40)、中出料盘(41)和下出料盘(42)之间的间隙均为1mm。

5. 根据权利要求3所述的一种煤焦油渣分离装置,其特征在于,所述炉体(34)为碳钢炉体、304不锈钢炉体或310S不锈钢炉体。

6. 一种煤焦油渣分离方法,其特征在于,具体按照以下步骤实施:

步骤1,煤焦油渣脱水;将含水煤焦油渣加入反应釜a(1),反应釜a(1)温度控制在65℃-75℃,在100-200转/分转速下,加入脱水剂,加脱水剂后的含水煤焦油渣从反应釜a(1)底部出口流入沉降罐(2)中,静置脱水,水从沉降罐(2)上部排到污水罐(5)中,脱水后的煤焦油渣用泥浆泵a(3)抽到煤焦油渣罐(4)中;

步骤2,脱煤粉;通过泥浆泵b(6)将煤焦油渣罐(4)中的煤焦油渣加入反应釜b(9),通过齿轮泵a(8)将溶剂罐(7)中的溶剂加入反应釜b(9);在反应釜b(9)中,粘附在煤粉上的煤焦油被溶剂溶解形成煤焦油溶液,煤焦油溶液和煤粉经搅拌形成煤粉悬浮液;齿轮泵b(10)进料管沿内壁插入反应釜b(9)下部,将煤粉悬浮液送到反应釜c(11)中继续作用;齿轮泵c(12)进料管沿内壁插入反应釜c(11)下部把煤粉悬浮液送到三通球阀a(13)中,三通球阀a(13)控制卧螺离心机a(14)的进料量;卧螺离心机a(14)出液口的煤焦油溶液流入溶液罐a(15)中,卧螺离心机a(14)排出的煤粉落入螺旋上料机a(16)的进料斗中;螺旋上料机a(16)将卧螺离心机a(14)排出的煤粉送入反应釜d(18)中,齿轮泵d(17)将溶剂罐(7)中的溶剂加到反应釜d(18)中,齿轮泵e(19)进料管沿内壁插入反应釜d(18)下部将煤粉悬浮液送到反应釜e(20)中继续作用;齿轮泵f(21)进料管沿内壁插入反应釜e(20)下部把煤粉悬浮液送到三通球阀b(22)中,三通球阀b(22)控制卧螺离心机b(23)的进料量;卧螺离心机b(23)排出的溶液进入溶液罐b(25)中,卧螺离心机b(23)排出的煤粉进入螺旋上料机b(24)的进料斗中;

步骤3,煤粉烘干;螺旋上料机b(24)将卧螺离心机b(23)排出的煤粉送入煤粉烘干机(26)顶部进料斗中,煤粉经烘干机(26)烘干后从底部送到煤粉槽(27),煤粉烘干机(26)顶部的溶剂蒸气通过冷凝器a(28)冷凝为液体流入溶液罐b(25)中;

步骤4,溶剂回收;齿轮泵g(29)将溶液罐a(15)的煤焦油溶液、齿轮泵h(31)将溶液罐b(25)中的煤焦油溶液分别送入蒸馏釜(30)中,煤焦油从蒸馏釜(30)底部出口排入煤焦油罐(32)中,蒸馏釜(30)顶部溶剂蒸气通过冷凝器b(33)冷凝为液体流入溶剂罐(7)中。

7.根据权利要求6所述的一种煤焦油渣分离方法,其特征在于,所述步骤1中,脱水剂为聚合氯化铝和阳离子聚丙烯酰胺;聚合氯化铝与含水煤焦油渣的质量比为1-2:10000;阳离子聚丙烯酰胺与含水煤焦油渣的质量比为0.1-0.2:10000。

8.根据权利要求6所述的一种煤焦油渣分离方法,其特征在于,所述步骤2中,溶剂为工业酒精、粗苯或者甲苯;煤焦油渣与溶剂的质量比为1:1-1.5;反应釜b(9)、反应釜c(11)、反应釜d(18)和反应釜e(20)的操作条件均为:温度为50-60℃,物料平均停留时间为1-2h,搅拌转速为200-400转/分;卧螺离心机a(14)和卧螺离心机b(23)的转速均为1700-2700转/分。

9.根据权利要求6所述的一种煤焦油渣分离方法,其特征在于,所述步骤3中,煤粉烘干机(26)的烘干温度为120℃-200℃,烘干时间1-2h。

10.根据权利要求6所述的一种煤焦油渣分离方法,其特征在于,所述步骤4中,蒸馏釜(30)的溶剂蒸气出口温度控制在78℃-136℃,蒸馏时间为1-2h。

一种煤焦油渣分离装置及分离方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤焦油加工设备技术领域,具体涉及一种煤焦油渣分离装置,还涉及其分离方法。

背景技术

[0002] 煤炭是中国的主要化石能源,也是许多重要化工品的原料,煤化工在能源、化工领域占重要地位。煤化工行业会产生大量有害废物,如焦化和气液化过程产生的煤焦油渣,是煤焦化或气液化时,高温条件下生成的高沸点有机化合物与煤粉等混杂在一起形成的。随着煤化工的发展,生产能力的扩大,煤焦油渣的数量也在增加。

[0003] 煤焦油渣,含有苯、酚、萘等多种有毒、致癌物,具有很大的危害性,直接外排会对土壤、水和大气造成严重的污染。另一方面,煤焦油渣中含有大量的固定碳和有机组分,有较高的发热量,是一种宝贵资源,应当合理处理利用。通常对煤焦油渣的处理方法分为两类:一是用物理化学方法将煤焦油渣中的油和渣进行分离,如萃取分离,机械离心分离,热解分离等,回收焦油和固相炭粉,是处理煤焦油渣的一种理想方法。二是将煤焦油渣作为燃料、配煤炼焦或作制备活性炭的原料等。

[0004] 溶剂萃取法简单、高效地实现油、渣分离,可以完全实现资源化利用。机械离心分离虽然可以实现油、渣的分离,但分离效果不彻底,会对后续的处理产生一些影响。热解分离技术对煤焦油渣成分的适应能力强,几乎不会造成二次污染,但存在能耗较高的缺点。配煤炼焦也是处理煤焦油渣的一种方法,但受煤焦油渣的粘稠性和组分的波动性影响,不具有通用性。将煤焦油渣直接用作工业燃料存在能源利用率低的缺点。所以,将油、渣分离,是最重要的煤焦油渣处理方法,可以充分利用资源。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种煤焦油渣分离装置,将煤焦油渣分离为煤焦油、煤粉和水,没有剩余废物,且不产生新污染物。

[0006] 本发明的另一目的是提供一种煤焦油渣分离方法。

[0007] 本发明所采用的技术方案是,一种煤焦油渣分离装置,包括脱水单元、脱煤粉单元、煤粉烘干单元和溶剂回收单元。

[0008] 本发明的特点还在于,

[0009] 脱水单元,包括反应釜a、沉降罐、泥浆泵a、煤焦油渣罐和污水罐。反应釜a底部出料口与沉降罐进料口连接,沉降罐上部排水口与污水罐入口连接,沉降罐下部煤焦油渣出口处通过泥浆泵a连接煤焦油渣罐的进料口。

[0010] 脱煤粉单元,包括反应釜b,反应釜c,卧螺离心机a,螺旋上料机a,溶剂罐,溶液罐a,泥浆泵b,齿轮泵a,齿轮泵b,齿轮泵c,三通球阀a;反应釜d,反应釜e,卧螺离心机b,螺旋上料机b,溶液罐b,齿轮泵d,齿轮泵e,齿轮泵f和三通球阀b。反应釜b的进料口通过泥浆泵b与煤焦油渣罐连接,反应釜b通过齿轮泵a连接溶剂罐,反应釜b通过齿轮泵b串联有反应釜

c, 齿轮泵b的进料管沿内壁插入反应釜b下部, 反应釜c通过齿轮泵c和三通球阀a连接有卧螺离心机a, 齿轮泵c的进料管沿内壁插入反应釜c下部, 三通球阀a的进口与齿轮泵c连接, 一个出口与反应釜c连接, 另一个出口与卧螺离心机a进料口连接; 卧螺离心机a的出液口通向溶液罐a, 卧螺离心机a的煤粉出口连接螺旋上料机a的进料斗。

[0011] 反应釜d的进料口通过螺旋上料机a与卧螺离心机a的煤粉出口连接, 反应釜d通过齿轮泵d与溶剂罐连接, 反应釜d通过齿轮泵e串联有反应釜e, 齿轮泵e的进料管沿内壁插入反应釜d下部, 反应釜e通过齿轮泵f和三通球阀b与卧螺离心机b的进料口连接, 齿轮泵f进料管沿内壁插入反应釜e下部, 三通球阀b进口与齿轮泵f连接, 一个出口与反应釜e连接, 另一个出口与卧螺离心机b进料口连接; 卧螺离心机b的出液口通向溶液罐b, 卧螺离心机b的煤粉出口连接螺旋上料机b的进料斗。

[0012] 煤粉烘干单元包括煤粉烘干机, 煤粉槽和冷凝器a。煤粉烘干机将卧螺离心机b排出的残存溶剂的湿煤粉加热, 蒸发掉溶剂得煤粉产品。煤粉烘干机顶部进料斗通过螺旋上料机b与卧螺离心机b的煤粉出口连接, 煤粉烘干机底部煤粉出口(即刮板式冷渣槽的出料口)连接煤粉槽, 煤粉烘干机顶部的气体出口通过冷凝器a连接溶液罐b。

[0013] 溶剂回收单元包括蒸馏釜, 煤焦油罐, 冷凝器b, 齿轮泵g和齿轮泵h。蒸馏釜的进料口通过齿轮泵g与溶液罐a的出料口连接, 蒸馏釜通过齿轮泵h与溶液罐b的出料口连接, 蒸馏釜底部煤焦油出口与煤焦油罐的进料口连接, 蒸馏釜顶部溶剂蒸气出口通过冷凝器b与溶剂罐的进料口连接。

[0014] 煤粉烘干机, 是多功能的, 除用于煤粉烘干外, 还可用作焚烧炉和碳化炉。包括炉体, 电加热套, 水平螺旋输送机, 气体出口, 备用气体进出口, 观察孔, 上出料盘, 中出料盘, 下出料盘, 刮板式冷渣槽, 伞状齿轮, 电动机a, 电动机b, 进料斗, 第一法兰, 第二法兰, 第三法兰, 轴孔, 轴套孔a, 竖轴套, 竖轴, 轴套孔b, 预热段, 加热段, 冷却段, 出料段, 第四法兰。炉体外壁中部套设有电加热套, 炉体顶部通过第一法兰连接有水平螺旋输送机, 水平螺旋输送机进口处连接进料斗, 水平螺旋输送机通过电动机a进行驱动; 炉体中下部内呈上下设置有上出料盘、中出料盘、下出料盘, 上出料盘中部设置有轴孔, 中出料盘和下出料盘中部分别设置有轴套孔a和轴套孔b。中出料盘的外沿与炉体内壁焊接在一起, 因而固定不动。中出料盘的轴套孔a内固定有竖轴套, 竖轴上端竖直穿过竖轴套插入并固定在上出料盘的轴孔内, 竖轴下端固定有伞状齿轮, 竖轴通过竖轴套固定其垂直位置, 伞状齿轮由电动机b驱动进而带动上出料盘转动。下出料盘通过其中部设置的轴套孔b安装在竖轴套上, 可手动绕竖轴套转动。炉体底部通过第三法兰连接有刮板式冷渣槽; 煤粉烘干机顶部的进料斗通过螺旋上料机b与卧螺离心机b的煤粉出口连接, 刮板式冷渣槽的出料口连接煤粉槽。

[0015] 上出料盘、中出料盘、下出料盘上均设置有四个直径相同的出料孔, 其中两个为圆形, 两个为半圆形。上出料盘、中出料盘、下出料盘上的出料孔直径、形状和位置都相同。上出料盘、中出料盘和下出料盘之间的间隙均为1mm。

[0016] 炉体的材质为碳钢、304不锈钢或310S不锈钢。预热段高度、加热段高度、冷却段高度、出料段高度、上出料盘直径、中出料盘直径、下出料盘直径和出料孔直径比为20:30:20:20:19:19:19:3。

[0017] 炉体顶部还设置有气体出口, 炉体外壁设置备用气体进出口和观察孔; 煤粉烘干机顶部的气体出口通过冷凝器a与溶液罐b连接。

[0018] 本发明所采用的另一技术方案是,一种煤焦油渣分离方法,具体按照以下步骤实施:

[0019] 步骤1,煤焦油渣脱水。将含水煤焦油渣加入反应釜a,反应釜a温度控制在65℃-75℃,在100-200转/分转速下,加入脱水剂,加脱水剂后的含水煤焦油渣从反应釜a底部出口流入沉降罐中,静置脱水,水从沉降罐上部排到污水罐中,脱水后的煤焦油渣用泥浆泵a抽到煤焦油渣罐中。

[0020] 步骤2,脱煤粉。通过泥浆泵b将煤焦油渣罐中的煤焦油渣加入反应釜b,通过齿轮泵a将溶剂罐中的溶剂加入反应釜b;在反应釜b中,粘附在煤粉上的煤焦油被溶剂溶解形成煤焦油溶液,煤焦油溶液和煤粉经搅拌形成煤粉悬浮液;齿轮泵b进料管沿内壁插入反应釜b下部,将煤粉悬浮液送到反应釜c中继续作用,齿轮泵c进料管沿内壁插入反应釜c下部把煤粉悬浮液送到三通球阀a中,三通球阀a控制卧螺离心机a的进料量。卧螺离心机a出液口的煤焦油溶液流入溶液罐a中,卧螺离心机a排出的煤粉落入螺旋上料机a的进料斗中;螺旋上料机a将卧螺离心机a排出的煤粉送入反应釜d中,齿轮泵d将溶剂罐中的溶剂加到反应釜d中,齿轮泵e进料管沿内壁插入反应釜d下部,齿轮泵e将煤粉悬浮液送到反应釜e中继续作用;齿轮泵f进料管沿内壁插入反应釜e下部把煤粉悬浮液送到三通球阀b中,三通球阀b控制卧螺离心机b的进料量。卧螺离心机b排出的溶液进入溶液罐b中,卧螺离心机b排出的煤粉进入螺旋上料机b的进料斗中。

[0021] 步骤3,煤粉烘干。螺旋上料机b将卧螺离心机b排出的煤粉送入煤粉烘干机顶部进料斗中,煤粉经烘干机烘干后从底部送到煤粉槽,煤粉烘干机顶部的溶剂蒸气通过冷凝器a冷凝为液体流入溶液罐b中。

[0022] 步骤4,溶剂回收。齿轮泵g将溶液罐a的煤焦油溶液、齿轮泵h将溶液罐b中的煤焦油溶液分别送入蒸馏釜中,煤焦油从蒸馏釜底部出口排入煤焦油罐中,蒸馏釜顶部溶剂蒸气通过冷凝器b冷凝为液体流入溶剂罐中;蒸馏釜的溶剂蒸气出口温度控制在78℃-136℃,蒸馏时间为1-2h。

[0023] 步骤1中,脱水剂为聚合氯化铝和阳离子聚丙烯酰胺;聚合氯化铝与含水煤焦油渣的质量比为1-2:10000;阳离子聚丙烯酰胺与含水煤焦油渣的质量比为0.1-0.2:10000。

[0024] 步骤2中,溶剂为工业酒精、粗苯或者甲苯;煤焦油渣与溶剂的质量比为1:1-1.5;反应釜b、反应釜c、反应釜d和反应釜e的操作条件均为:温度为50-60℃,物料平均停留时间为1-2h,搅拌转速为200-400转/分;卧螺离心机a和卧螺离心机b的转速均为1700-2700转/分。

[0025] 步骤3中,煤粉烘干机的烘干温度为120℃-200℃,烘干时间1-2h。

[0026] 本发明的有益效果是,

[0027] 将煤焦油渣分离为煤焦油、煤粉和水,其中煤焦油等级可以达到一级煤焦油或二级煤焦油,煤粉可以达到中高发热量动力煤标准,都成为工业产品,被完全资源化,没有剩余废物。这与一般萃取法的产物不同,一般萃取法属于“减量化处理”,仅从煤焦油渣中萃取出部分轻质煤焦油成分,萃余相还是煤焦油和煤粉的混合物(也称为含油固体)。另外,其在较低温度、常压连续操作,工艺简单,安全性好,能耗低。

附图说明

[0028] 图1是本发明一种煤焦油渣分离装置的结构示意图；

[0029] 图2是本发明一种煤焦油渣分离装置中煤粉烘干机的结构示意图；

[0030] 图3是本发明一种煤焦油渣分离装置中煤粉烘干机中的上出料盘的结构示意图；

[0031] 图4是本发明一种煤焦油渣分离装置中煤粉烘干机中的中出料盘的结构示意图；

[0032] 图5是本发明一种煤焦油渣分离装置中煤粉烘干机中的下出料盘的结构示意图；

[0033] 图6是本发明一种煤焦油渣分离装置中煤粉烘干机出料盘的结构示意图。

[0034] 图中,1.反应釜a,2.沉降罐,3.泥浆泵a,4.煤焦油渣罐,5.污水罐,6.泥浆泵b,7.溶剂罐,8.齿轮泵a,9.反应釜b,10.齿轮泵b,11.反应釜c,12.齿轮泵c,13.三通球阀a,14.卧螺离心机a,15.溶液罐a,16.螺旋上料机a,17.齿轮泵d,18.反应釜d,19.齿轮泵e,20.反应釜e,21.齿轮泵f,22三通球阀b,23.卧螺离心机b,24.螺旋上料机b,25.溶液罐b,26.煤粉烘干机,27.煤粉槽,28.冷凝器a,29.齿轮泵g,30.蒸馏釜,31.齿轮泵h,32.煤焦油罐,33.冷凝器b,34.炉体,35.电加热套,36.水平螺旋输送机,37.气体出口,38.备用气体进出口,39.观察孔,40.上出料盘,41.中出料盘,42.下出料盘,43.刮板式冷渣槽,44.伞状齿轮,45.电动机a,46.电动机b,47.进料斗,48.第一法兰,49.第二法兰,50.第三法兰,51.轴孔,52.轴套孔a,53.竖轴套,54.竖轴,55.轴套孔b,56.预热段,57.加热段,58.冷却段,59.出料段,60.第四法兰。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0036] 本发明一种煤焦油渣分离装置,如图1所示,包括脱水单元、脱煤粉单元、煤粉烘干单元和溶剂回收单元。

[0037] 脱水单元,包括反应釜a1、沉降罐2、泥浆泵a3、煤焦油渣罐4和污水罐5。反应釜a1底部出料口与沉降罐2进料口连接,沉降罐2上部排水口与污水罐5入口连接,沉降罐2下部煤焦油渣出口处通过泥浆泵a3连接煤焦油渣罐4的进料口。

[0038] 脱煤粉单元由二级双釜串联溶解和卧螺离心机分离装置构成,第一级双釜串联溶解和卧螺离心机分离装置中包括反应釜b9,反应釜c11,卧螺离心机a14,螺旋上料机a16,溶剂罐7,溶液罐a15,泥浆泵b6,齿轮泵a8,齿轮泵b10,齿轮泵c12和三通球阀a13。反应釜b9的进料口通过泥浆泵b6与煤焦油渣罐4连接,反应釜b9通过齿轮泵a8连接溶剂罐7,反应釜b9通过齿轮泵b10串联有反应釜c11,齿轮泵b10的进料管沿内壁插入反应釜b9下部,反应釜c11通过齿轮泵c12和三通球阀a13连接有卧螺离心机a14,齿轮泵c12的进料管沿内壁插入反应釜c11下部;三通球阀a13的进口与齿轮泵c12连接,一个出口与反应釜c11连接,另一个出口与卧螺离心机a14进料口连接;卧螺离心机a14的出液口通向溶液罐a15,卧螺离心机a14的煤粉出口连接螺旋上料机a16的进料斗。

[0039] 第二级双釜串联溶解和卧螺离心机分离装置中,包括反应釜d18,反应釜e20,卧螺离心机b23,螺旋上料机b24,溶液罐b25,齿轮泵d17,齿轮泵e19,齿轮泵f21和三通球阀b22。反应釜d18的进料口通过螺旋上料机a16与卧螺离心机a14的煤粉出口连接,反应釜d18通过齿轮泵d17与溶剂罐7连接,反应釜d18通过齿轮泵e19串联有反应釜e20,齿轮泵e19的进料管沿内壁插入反应釜d18下部,反应釜e20通过齿轮泵f21和三通球阀b22与卧螺离心机b23

的进料口连接, 齿轮泵f21进料管沿内壁插入反应釜e20下部; 三通球阀b22进口与齿轮泵f21连接, 一个出口与反应釜e20连接, 另一个出口与卧螺离心机b23进料口连接; 卧螺离心机b23的出液口通向溶液罐b25, 卧螺离心机b23的煤粉出口连接螺旋上料机b24的进料斗。

[0040] 煤粉烘干单元包括煤粉烘干机26、煤粉槽27和冷凝器a28。煤粉烘干机26将卧螺离心机b23排出的残存溶剂的湿煤粉加热, 蒸发掉溶剂得煤粉产品; 煤粉烘干机26顶部进料斗47通过螺旋上料机b24与卧螺离心机b23的煤粉出口连接, 煤粉烘干机26底部煤粉出口(即刮板式冷渣槽43的出料口)连接煤粉槽27, 煤粉烘干机26顶部的气体出口37通过冷凝器a28与溶液罐b25连接。

[0041] 溶剂回收单元包括蒸馏釜30、煤焦油罐32, 冷凝器b33, 齿轮泵g29和齿轮泵h31。蒸馏釜30的进料口通过齿轮泵g29与溶液罐a15的出料口连接, 蒸馏釜30通过齿轮泵h31与溶液罐b25的出料口连接, 蒸馏釜30底部煤焦油出口与煤焦油罐32的进料口连接, 蒸馏釜30顶部溶剂蒸气出口通过冷凝器b33与溶剂罐7的进料口连接。

[0042] 煤粉烘干机26, 是多功能的, 除用于煤粉烘干外, 还可用作焚烧炉和碳化炉。如图2、图3、图4、图5及图6所示, 包括炉体34, 电加热套35, 水平螺旋输送机36, 气体出口37, 备用气体进出口38, 观察孔39, 上出料盘40, 中出料盘41, 下出料盘42, 刮板式冷渣槽43, 伞状齿轮44, 电动机a45, 电动机b46, 进料斗47, 第一法兰48, 第二法兰49, 第三法兰50, 轴孔51, 轴套孔a52, 竖轴套53, 竖轴54, 轴套孔b55, 预热段56, 加热段57, 冷却段58, 出料段59, 第四法兰60。炉体34外壁中部套设有电加热套35, 炉体34顶部通过第一法兰48连接有水平螺旋输送机36, 水平螺旋输送机36进口处连接进料斗47, 水平螺旋输送机36通过电动机a45进行驱动; 炉体34顶部还设置有气体出口37, 炉体34外壁设置备用气体进出口38和观察孔39, 炉体34顶部通过第二法兰49连接炉体顶盖。

[0043] 炉体34中下部内呈上下设置有上出料盘40、中出料盘41、下出料盘42, 中出料盘41的外沿与炉体34焊接在一起, 因而固定不动, 如图3、图4、图5及图6所示, 上出料盘40中部设置有轴孔51, 中出料盘41和下出料盘42中部分别设置有轴套孔a52和轴套孔b55, 轴套孔a52内固定有竖轴套53, 竖轴54上端竖直穿过竖轴套53插入并固定在上出料盘40的轴孔51内, 竖轴54下端固定有伞状齿轮44, 伞状齿轮44的竖轴54通过竖轴套53固定其垂直位置, 伞状齿轮44由电动机b46带动, 进而带动上出料盘40转动。

[0044] 如图5及图6所示, 下出料盘42通过其中部设置的轴套孔b55安装在竖轴套53上; 下出料盘42不随电动机b46旋转但可以手动绕竖轴套53转动其位置。

[0045] 炉体34底部通过第三法兰50连接有刮板式冷渣槽43; 刮板式冷渣槽43是常规刮板式冷渣槽, 具有液封结构, 根据出料温度和实际需要, 可以液封, 也可以不液封。

[0046] 上出料盘40, 中出料盘41和下出料盘42之间的间隙均为1mm, 以确保上出料盘40和下出料盘42在冷热情况下都能自由转动。

[0047] 上出料盘40、中出料盘41、下出料盘42上均设置有四个直径相同的出料孔, 其中两个为圆形, 两个为半圆形。上出料盘40, 中出料盘41和下出料盘42上的出料孔直径、形状和位置都相同。通过手动转动下出料盘42的位置, 可以使下出料盘42上的出料孔与中出料盘41上的出料孔形成一定的错位, 从而可以调节有效出料孔的实际大小。

[0048] 炉体34顶部到炉体34外壁电加热套35顶部的内部段为预热段56, 炉体34外壁设有电加热套35的内部段为加热段57, 炉体34外壁电加热套35底部到上出料盘40顶部的内部段

为冷却段58,炉体34内上出料盘40顶部到第三法兰50之间的内部段为出料段59,上出料盘40、中出料盘41和下出料盘42都安装在出料段59内。

[0049] 炉体34中下部还设置有第四法兰60;出料段59与炉体34上部通过第四法兰60连接,通过第四法兰60可以将炉体34拆分为上下两段。

[0050] 观察孔39、备用气体进出口38均至少设置有两个。

[0051] 炉体34的材质为碳钢、304不锈钢或310S不锈钢。预热段56高度、加热段57高度、冷却段58高度、出料段59高度、上出料盘40直径、中出料盘41直径、下出料盘42直径和出料孔直径比为20:30:20:20:19:19:19:3。

[0052] 蒸馏釜30配有电热油浴加热套;反应釜a1、反应釜b9、反应釜c11、反应釜d18、反应釜e20均配有机械搅拌装置;反应釜b9、反应釜c11、反应釜d18、反应釜e20均配有水浴加热夹套,这四个反应釜出料都是将泵的进料管从反应釜顶部沿内壁插入反应釜下部向上吸出物料;反应釜a1、沉降罐2和煤焦油渣罐4均内置加热盘管;蒸馏釜30、反应釜a1、反应釜b9、反应釜c11、反应釜d18、反应釜e20都配液位计,可观察釜内液位变化;煤粉烘干机26配观察孔可观察烘干机内固体物料状态。

[0053] 本发明一种煤焦油渣分离装置,其具体工作原理是:

[0054] 将含水煤焦油渣加入反应釜a1,加脱水剂后的含水煤焦油渣从反应釜a1底部出口流入沉降罐2中,水从沉降罐2上部排到污水罐5中,脱水后的煤焦油渣用泥浆泵a3抽到煤焦油渣罐4中;通过泥浆泵b6将煤焦油渣罐4中的煤焦油渣加入反应釜b9,通过齿轮泵a8将溶剂罐7中的溶剂加入反应釜b9。在反应釜b9内,溶剂把粘附在煤粉上的煤焦油溶解下来形成煤焦油溶液,经搅拌形成煤粉和煤焦油溶液的悬浮液。齿轮泵b10进料管插入反应釜b9下部,将悬浮液送到反应釜c11中继续作用。齿轮泵c12进料管沿内壁插入反应釜c11下部把煤粉悬浮液送到三通球阀a13中,三通球阀a13控制卧螺离心机a14的进料量。卧螺离心机a14出液口的煤焦油溶液流入溶液罐a15中,卧螺离心机a14排出的煤粉落入螺旋上料机a16的进料斗中;螺旋上料机a16将卧螺离心机a14排出的煤粉送入反应釜d18中,齿轮泵d17将溶剂罐7中的溶剂加到反应釜d18中。在反应釜d18中,煤粉表面残留的煤焦油再与溶剂作用而溶解,经搅拌形成悬浮液。齿轮泵e19进料管沿内壁插入反应釜d18下部,齿轮泵e19将煤粉悬浮液送到反应釜e20中继续作用。齿轮泵f21进料管沿内壁插入反应釜e20下部把煤粉悬浮液送到三通球阀b22中,三通球阀b22控制卧螺离心机b23的进料量。卧螺离心机b23排出的溶液进入溶液罐b25中,卧螺离心机b23排出的煤粉进入螺旋上料机b24的进料斗中;螺旋上料机b24将卧螺离心机b23排出的煤粉送入煤粉烘干机26顶部进料斗中,煤粉经烘干机26烘干后从底部送到煤粉槽27,煤粉烘干机26顶部的溶剂蒸气通过冷凝器a28冷凝为液体流入溶液罐b25中;齿轮泵g29将溶液罐a15的煤焦油溶液、齿轮泵h31将溶液罐b25中的煤焦油溶液分别送入蒸馏釜30中,煤焦油从蒸馏釜30底部出口排入煤焦油罐32中,蒸馏釜30顶部溶剂蒸气通过冷凝器b33冷凝为液体流入溶剂罐7中。整个过程,进入反应釜a1中的煤焦油渣被分离为污水罐5中的污水、煤粉槽27中的煤粉和煤焦油罐32中的煤焦油。所得煤焦油产品质量指标可以达到一级煤焦油或二级煤焦油,煤粉产品质量指标达到中高发热量动力煤标准。

[0055] 煤焦油渣由煤焦油、煤粉和水组成。煤焦油渣可以认为是煤焦油粘附于煤粉形成的粘稠状物质,其中混杂了一定的水分。本发明从煤焦油可以溶于某些溶剂形成溶液而

煤粉不能溶解的特点出发,把煤焦油渣分离为煤焦油和煤粉。分离方法主要分为四步,第一步是脱水,在煤焦油渣中加入脱水剂,用沉降法脱除水分;第二步脱煤粉,在煤焦油渣中加入溶剂,溶解煤焦油渣中的煤焦油,形成煤粉和煤焦油溶液的悬浮液,用卧螺离心机把煤粉从悬浮液中分离出来,同时得到煤焦油溶液。第三步煤粉烘干,将卧螺离心机排出的残存溶剂的湿煤粉加热,蒸发掉溶剂得到煤粉产品,产生的溶剂蒸气冷凝为液体回收。第四步回收溶剂(循环使用),蒸馏煤焦油溶液,把溶剂蒸馏出来并得到煤焦油产品。全过程把煤焦油渣分离为煤焦油、煤粉和水。

[0056] 本发明一种煤焦油渣分离方法,具体按照以下步骤实施:

[0057] 步骤1,煤焦油渣脱水。将含水煤焦油渣加入反应釜a1,反应釜a1温度控制在65℃-75℃,在100-200转/分转速下,加入脱水剂,加脱水剂后的含水煤焦油渣从反应釜a1底部出口流入沉降罐2中,静置脱水,水从沉降罐2上部排到污水罐5中,脱水后的煤焦油渣用泥浆泵a3抽到煤焦油渣罐4中。

[0058] 脱水剂为聚合氯化铝和阳离子聚丙烯酰胺;聚合氯化铝与含水煤焦油渣的质量比为1-2:10000;阳离子聚丙烯酰胺与含水煤焦油渣的质量比为0.1-0.2:10000。

[0059] 反应釜a1、沉降罐2和煤焦油渣罐4保持相同温度。

[0060] 步骤2,脱煤粉。通过泥浆泵b6将煤焦油渣罐4中的煤焦油渣加入反应釜b9,通过齿轮泵a8将溶剂罐7中的溶剂加入反应釜b9。在反应釜b9中,粘附在煤粉上的煤焦油被溶剂溶解形成煤焦油溶液,煤焦油溶液和煤粉经搅拌形成煤粉悬浮液;齿轮泵b10进料管沿内壁插入反应釜b9下部,将煤粉悬浮液送到反应釜c11中继续作用,齿轮泵c12进料管沿内壁插入反应釜c11下部把煤粉悬浮液送到三通球阀a13中,通过三通球阀a13控制卧螺离心机a14的进料量,卧螺离心机a14出液口的煤焦油溶液流入溶液罐a15中,卧螺离心机a14排出的煤粉落入螺旋上料机a16的进料斗中;螺旋上料机a16将卧螺离心机a14排出的煤粉送入反应釜d18中,齿轮泵d17将溶剂罐7中的溶剂加到反应釜d18中,在反应釜d18中,煤粉表面残留的煤焦油再与溶剂作用而溶解,经搅拌形成悬浮液。齿轮泵e19进料管沿内壁插入反应釜d18下部,齿轮泵e19将煤粉悬浮液送到反应釜e20中继续作用,在反应釜d18和反应釜e20中,经反应釜b9和反应釜c11第一级溶解处理后的煤粉表面残留的煤焦油用溶剂进行第二级溶解和清洗;齿轮泵f21进料管沿内壁插入反应釜e20下部把煤粉悬浮液送到三通球阀b22中,通过三通球阀b22控制卧螺离心机b23的进料量,卧螺离心机b23排出的溶液进入溶液罐b25中,卧螺离心机b23排出的煤粉进入螺旋上料机b24的进料斗中。

[0061] 反应釜d18中加入的溶剂质量与反应釜b9相等。

[0062] 反应釜b9、反应釜c11、反应釜d18和反应釜e20四个反应釜出料都是将泵的进料管从反应釜顶部沿内壁插入反应釜下部向上吸出物料,保证了物料在反应釜内充分作用,使出料均匀和稳定;不从反应釜底部出口出料是为了避免煤焦油渣或煤粉因密度大而快速下沉,在未与溶剂充分作用的情况下从反应釜底部出口排出,降低溶解和清洗效果。反应釜b9与反应釜c11串联、反应釜d18与反应釜e20串联,使粘在煤粉表面的煤焦油与溶剂充分作用。

[0063] 溶剂为工业酒精、粗苯或者甲苯。

[0064] 煤焦油渣与溶剂的质量比为1:1-1.5。

[0065] 反应釜b9、反应釜c11、反应釜d18和反应釜e20的操作条件均为:温度为50-60℃,

物料平均停留时间为1-2h,搅拌转速为200-400转/分。

[0066] 卧螺离心机a14和卧螺离心机b23的转速均为1700-2700转/分。

[0067] 卧螺离心机a14和卧螺离心机b23的进料量分别通过三通球阀a13和三通球阀b22控制。

[0068] 步骤3,煤粉烘干。螺旋上料机b24将卧螺离心机b23排出的煤粉送入煤粉烘干机26顶部进料斗中,煤粉经烘干机26烘干后从底部送到煤粉槽27,煤粉烘干机26顶部的溶剂蒸气通过冷凝器a28冷凝为液体流入溶液罐b25中。

[0069] 煤粉烘干机26的烘干温度为120℃-200℃,烘干时间1-2h。

[0070] 步骤4,溶剂回收。齿轮泵g29将溶液罐a15的煤焦油溶液、齿轮泵h31将溶液罐b25中的煤焦油溶液分别送入蒸馏釜30中,煤焦油从蒸馏釜30底部出口排入煤焦油罐32中,蒸馏釜30顶部溶剂蒸气通过冷凝器b33冷凝为液体流入溶剂罐7中。

[0071] 蒸馏釜30的溶剂蒸气出口温度控制在78℃-136℃,蒸馏时间为1-2h。

[0072] 整个过程,进入反应釜a1中的煤焦油渣被分离为污水罐5中的污水、煤粉槽27中的煤粉和煤焦油罐32中的煤焦油。所得煤焦油产品质量指标达到一级煤焦油或二级煤焦油,煤粉产品质量指标达到中高发热量动力煤标准。

[0073] 实施例1

[0074] (1) 煤焦油渣脱水。将含水煤焦油渣加入反应釜a1,反应釜温度控制在65℃,在100转/分转速下,加入脱水剂聚合氯化铝和阳离子聚丙烯酰胺;聚合氯化铝与含水煤焦油渣的质量比为1:10000;阳离子聚丙烯酰胺与含水煤焦油渣的质量比为0.1:10000;加脱水剂后的含水煤焦油渣从反应釜a1底部出口流入沉降罐2中,静置脱水,水从沉降罐2上部排到污水罐5中,脱水后的煤焦油渣用泥浆泵a3抽到煤焦油渣罐4中;反应釜a1、沉降罐2和煤焦油渣罐4保持相同温度。

[0075] (2) 脱煤粉。通过泥浆泵b6将煤焦油渣罐4中的煤焦油渣加入反应釜b9,通过齿轮泵a8将溶剂罐7中的工业酒精加入反应釜b9,脱水煤焦油渣与工业酒精按质量比1:1的比例混合,恒温50℃,物料在反应釜b9中平均停留时间为2h,搅拌转速400转/分。在反应釜b9中,粘附在煤粉上的煤焦油被工业酒精溶解形成煤焦油溶液,煤焦油溶液和煤粉经搅拌形成煤粉悬浮液。齿轮泵b10进料管沿内壁插入反应釜b9下部,将煤粉悬浮液送到反应釜c11中继续作用。反应釜c11恒温50℃,物料在反应釜c11中平均停留时间为2h,搅拌转速400转/分。齿轮泵c12进料管沿内壁插入反应釜c11下部把煤粉悬浮液送到三通球阀a13,通过三通球阀a13控制卧螺离心机a14的进料量。卧螺离心机a14的转速为1700转/分。卧螺离心机a14出液口的煤焦油溶液流入溶液罐a15,排出的煤粉落入螺旋上料机a16的进料斗。螺旋上料机a16将卧螺离心机a14排出的煤粉送入反应釜d18,齿轮泵d17将溶剂罐7中的工业酒精加到反应釜d18中,反应釜d18恒温50℃,物料在反应釜d18中平均停留时间为2h,搅拌转速400转/分,反应釜d18中加入的工业酒精质量与反应釜b9相等。齿轮泵e19进料管沿内壁插入反应釜d18下部,将煤粉悬浮液送到反应釜e20中继续作用,反应釜e20恒温50℃,物料在反应釜e20中平均停留时间为2h,搅拌转速400转/分。在反应釜d18和反应釜e20中,经反应釜b9和反应釜c11第一级溶解处理后的煤粉表面残留的煤焦油用工业酒精进行第二级溶解和清洗。齿轮泵f21进料管沿内壁插入反应釜e20下部把煤粉悬浮液送到三通球阀b22,通过三通球阀b22控制卧螺离心机b23的进料量。卧螺离心机b23的转速为1700转/分。卧螺离心机b23

排出的溶液进入溶液罐b25,排出的煤粉进入螺旋上料机b24的进料斗。

[0076] (3) 煤粉烘干。螺旋上料机b24将卧螺离心机b23排出的煤粉送入煤粉烘干机26顶部进料斗,煤粉经烘干机26烘干后从底部送到煤粉槽27,煤粉烘干机26顶部的溶剂蒸气通过冷凝器a28冷凝为液体流入溶液罐b25;煤粉烘干机26温度控制在120℃,烘干时间2h。

[0077] (4) 溶剂回收。齿轮泵g29将溶液罐a15的煤焦油溶液、齿轮泵h31将溶液罐b25的煤焦油溶液分别送入蒸馏釜30,煤焦油从蒸馏釜30底部出口排入煤焦油罐32,蒸馏釜30顶部溶剂蒸气通过冷凝器b33冷凝为液体流入溶剂罐7。蒸馏釜30溶剂蒸气出口温度控制在78℃-97℃,蒸馏时间2h。

[0078] 所得煤焦油和煤粉产品质量指标如表1及表2所示。

[0079] 表1实施例1煤焦油产品质量指标

[0080]

密度 $\rho_{20}/\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	水分/%	灰分/%	粘度 E_{80}	机械杂质 $\omega/\%$	残炭 $X/\%$	甲苯不溶物 (无水基) $T1/\%$
1.008	2.28	0.01	0.88	0.60	2.1	0.0

[0081] 表2实施例1煤粉产品质量指标

全水份 $M_t/\%$	一般分析试 验煤样水分		挥发份 $V_d/\%$	焦渣特征 CRC(1-8)	固定碳 $FC_d/\%$
	$M_{ad}/\%$	灰份 $A_d/\%$			
3.8	1.36	18.44	26.75	3	54.81
全硫 $S_{t,d}/\%$	氢含量 $H_{ad}/\%$	磷含量 $P_d/\%$	干基高位发热 量 $Q_{gr,d}/\text{MJ}/\text{kg}$	收到基低位发热 量 $Q_{net,ar}/\text{MJ}/\text{kg}$	
0.53	3.69	0.016	27.48	25.60	

[0084] 所得煤焦油产品质量指标达到二级煤焦油(重油)。煤粉产品质量指标达到中灰低硫高发热量动力煤标准。

[0085] 实施例2

[0086] (1) 煤焦油渣脱水。将含水煤焦油渣加入反应釜a1,反应釜温度控制在70℃,在150转/分转速下,加入脱水剂聚合氯化铝和阳离子聚丙烯酰胺,聚合氯化铝与含水煤焦油渣的质量比为1.5:10000;阳离子聚丙烯酰胺与含水煤焦油渣的质量比为0.15:10000。

[0087] 加脱水剂后的含水煤焦油渣从反应釜a1底部出口流入沉降罐2中,静置脱水,水从沉降罐2上部排到污水罐5中,脱水后的煤焦油渣用泥浆泵a3抽到煤焦油渣罐4中。反应釜a1、沉降罐2和煤焦油渣罐4保持相同温度。

[0088] (2) 脱煤粉。通过泥浆泵b6将煤焦油渣罐4中的煤焦油渣加入反应釜b9,通过齿轮泵a8将溶剂罐7中的粗苯加入反应釜b9,脱水煤焦油渣与粗苯按质量比1:1.25的比例混合,恒温55℃,物料在反应釜b9中平均停留时间为1.5h,搅拌转速300转/分。在反应釜b9中,粘附在煤粉上的煤焦油被粗苯溶解形成煤焦油溶液,煤焦油溶液和煤粉经搅拌形成煤粉悬浮

液。齿轮泵b10进料管沿内壁插入反应釜b9下部,将煤粉悬浮液送到反应釜c11中继续作用。反应釜c11恒温55℃,物料在反应釜c11中平均停留时间为1.5h,搅拌转速300转/分。齿轮泵c12进料管沿内壁插入反应釜c11下部把煤粉悬浮液送到三通球阀a13,通过三通球阀a13控制卧螺离心机a14的进料量。卧螺离心机a14的转速为2200转/分。卧螺离心机a14出液口的煤焦油溶液流入溶液罐a15,排出的煤粉落入螺旋上料机a16的进料斗。螺旋上料机a16将卧螺离心机a14排出的煤粉送入反应釜d18,齿轮泵d17将溶剂罐7中的粗苯加到反应釜d18中,反应釜d18恒温55℃,物料在反应釜d18中平均停留时间为1.5h,搅拌转速300转/分,反应釜d18中加入的粗苯质量与反应釜b9相等。齿轮泵e19进料管沿内壁插入反应釜d18下部,将煤粉悬浮液送到反应釜e20中继续作用,反应釜e20恒温55℃,物料在反应釜e20中平均停留时间为1.5h,搅拌转速300转/分。在反应釜d18和反应釜e20中,经反应釜b9和反应釜c11第一级溶解处理后的煤粉表面残留的煤焦油用粗苯进行第二级溶解和清洗。齿轮泵f21进料管沿内壁插入反应釜e20下部把煤粉悬浮液送到三通球阀b22,通过三通球阀b22控制卧螺离心机b23的进料量。卧螺离心机b23的转速为2200转/分。卧螺离心机b23排出的溶液进入溶液罐b25,排出的煤粉进入螺旋上料机b24的进料斗。

[0089] (3) 煤粉烘干。螺旋上料机b24将卧螺离心机b23排出的煤粉送入煤粉烘干机26顶部进料斗,煤粉经烘干机26烘干后从底部送到煤粉槽27,煤粉烘干机26顶部的溶剂蒸气通过冷凝器a28冷凝为液体流入溶液罐b25。煤粉烘干机温度控制160℃,烘干时间1.5h。

[0090] (4) 溶剂回收。齿轮泵g29将溶液罐a15的煤焦油溶液、齿轮泵h31将溶液罐b25的煤焦油溶液分别送入蒸馏釜30,煤焦油从蒸馏釜30底部出口排入煤焦油罐32,蒸馏釜30顶部溶剂蒸气通过冷凝器b33冷凝为液体流入溶剂罐7。蒸馏釜30溶剂蒸气出口温度控制在80℃-108℃,蒸馏时间1.5h。

[0091] 所得煤焦油和煤粉产品质量指标如表3及表4所示。

[0092] 表3实施例2煤焦油产品质量指标

[0093]	密度 $\rho_{20}/\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	水分 /%	灰分 /%	粘度 E_{80}	机械杂质 $\omega/\%$	残炭 X/%	甲苯不溶物 (无水基) T1/%
	1.048	2.75	0.01	1.86	1.30	4.0	0.0

[0094] 表4实施例2煤粉产品质量指标

[0095]	全水份 $M_t/\%$	一般分析试验 煤样水分 $M_{ad}/\%$	灰份 $A_d/\%$	挥发份 $V_d/\%$	焦渣特征 CRC(1-8)	固定碳 $FC_d/\%$
	4.6	1.2	21.18	27.73	3	51.08
	全硫 $S_{t,d}/\%$	氢含量 $H_{ad}/\%$	磷含量 $P_d/\%$	干基高位发热 量 $Q_{gr,d}/\text{MJ}/\text{kg}$	收到基低位 发热量 $Q_{net,ar}/\text{MJ}/\text{kg}$	
	0.61	3.71	0.028	25.53	23.52	

[0096] 所得煤焦油产品质量指标达到二级煤焦油(重油)。煤粉产品质量指标达到中灰低硫中高发热量动力煤标准。

[0097] 实施例3

[0098] (1) 煤焦油渣脱水。将含水煤焦油渣加入反应釜a1,反应釜a1温度控制在75℃,在

200转/分转速下,加入脱水剂聚合氯化铝和阳离子聚丙烯酰胺。聚合氯化铝与含水煤焦油渣的质量比为2:10000;阳离子聚丙烯酰胺与含水煤焦油渣的质量比为0.2:10000;加脱水剂后的含水煤焦油渣从反应釜a1底部出口流入沉降罐2中,静置脱水,水从沉降罐2上部排到污水罐5中,脱水后的煤焦油渣用泥浆泵a3抽到煤焦油渣罐4中。反应釜a1、沉降罐2和煤焦油渣罐4保持相同温度。

[0099] (2) 脱煤粉。通过泥浆泵b6将煤焦油渣罐4中的煤焦油渣加入反应釜b9,通过齿轮泵a8将溶剂罐7中的甲苯加入反应釜b9,脱水煤焦油渣与甲苯按质量比1:1.5的比例混合,恒温60℃,物料在反应釜b9中平均停留时间为1h,搅拌转速200转/分。在反应釜b9中,粘附在煤粉上的煤焦油被甲苯溶解形成煤焦油溶液,煤焦油溶液和煤粉经搅拌形成煤粉悬浮液。齿轮泵b10进料管沿内壁插入反应釜b9下部,将煤粉悬浮液送到反应釜c11中继续作用。反应釜c11恒温60℃,物料在反应釜c11中平均停留时间为1h,搅拌转速200转/分。齿轮泵c12进料管沿内壁插入反应釜c11下部把煤粉悬浮液送到三通球阀a13,通过三通球阀a13控制卧螺离心机a14的进料量。卧螺离心机a14的转速为2700转/分。卧螺离心机a14出液口的煤焦油溶液流入溶液罐a15,排出的煤粉落入螺旋上料机a16的进料斗。螺旋上料机a16将卧螺离心机a14排出的煤粉送入反应釜d18,齿轮泵d17将溶剂罐7中的甲苯加到反应釜d18中,反应釜d18恒温60℃,物料在反应釜d18中平均停留时间为1h,搅拌转速200转/分,反应釜d18中加入的甲苯质量与反应釜b9相等。齿轮泵e19进料管沿内壁插入反应釜d18下部,将煤粉悬浮液送到反应釜e20中继续作用,反应釜e20恒温60℃,物料在反应釜e20中平均停留时间为1h,搅拌转速200转/分。在反应釜d18和反应釜e20中,经反应釜b9和反应釜c11第一级溶解处理后的煤粉表面残留的煤焦油用甲苯进行第二级溶解和清洗。齿轮泵f21进料管沿内壁插入反应釜e20下部把煤粉悬浮液送到三通球阀b22,通过三通球阀b22控制卧螺离心机b23的进料量。卧螺离心机b23的转速为2700转/分。卧螺离心机b23排出的溶液进入溶液罐b25,排出的煤粉进入螺旋上料机b24的进料斗。

[0100] (3) 煤粉烘干。螺旋上料机b24将卧螺离心机b23排出的煤粉送入煤粉烘干机26顶部进料斗,煤粉经烘干机26烘干后从底部送到煤粉槽27,煤粉烘干机26顶部的溶剂蒸气通过冷凝器a28冷凝为液体流入溶液罐b25。煤粉烘干机温度控制200℃,烘干时间1h。

[0101] (4) 溶剂回收。齿轮泵g29将溶液罐a15的煤焦油溶液、齿轮泵h31将溶液罐b25的煤焦油溶液分别送入蒸馏釜30,煤焦油从蒸馏釜30底部出口排入煤焦油罐32,蒸馏釜30顶部溶剂蒸气通过冷凝器b33冷凝为液体流入溶剂罐7。蒸馏釜溶剂蒸气出口温度控制在110℃-136℃,蒸馏时间1h。

[0102] 所得煤焦油和煤粉产品质量指标如表5及表6所示。

[0103] 表5实施例3煤焦油产品质量指标

[0104]

密度 $\rho_{20}/\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	水分/%	灰分/%	粘度 E_{80}	机械杂质 $\omega/\%$	残炭 $X/\%$	甲苯不溶物(无 水基) $T1/\%$
1.022	0.00	0.01	1.24	0.11	4.6	0.0

[0105] 表6实施例3煤粉产品质量指标

	全水份 $M_t/\%$	一般分析 试验煤样 水分 $M_{ad}/\%$	灰份 $A_d/\%$	挥发份 $V_d/\%$	焦渣特征 CRC(1-8)	固定碳 $FC_d/\%$
[0106]	4.4	1.14	20.84	26.99	3	52.17
	全硫 $S_{t,d}/\%$	氢含量 $H_{ad}/\%$	磷含量 $P_d/\%$	干基高位 发热量 $Q_{gr,d}/MJ/kg$	收到基低位发热 量 $Q_{net,ar}/MJ/kg$	
	0.60	3.66	0.025	26.05	24.07	

[0107] 所得煤焦油产品质量指标达到一级煤焦油(重油)。煤粉产品质量指标达到中灰低硫中高发热量动力煤。

[0108] 本发明所采用的技术方案与现有技术比较具有如下有益效果:

[0109] 将煤焦油渣分离为煤焦油、煤粉和水,其中煤焦油等级可以达到一级煤焦油或二级煤焦油,煤粉可以达到中高发热量动力煤标准,都成为工业产品,被完全资源化,没有剩余废物。这与一般萃取法的产物不同,一般萃取法属于“减量化处理”,仅从煤焦油渣中萃取出部分轻质煤焦油成分,萃余相还是煤焦油和煤粉的混合物(也称为含油固体)。该工艺是在较低温度、常压连续操作下进行的,工艺简单,安全性好,能耗低。

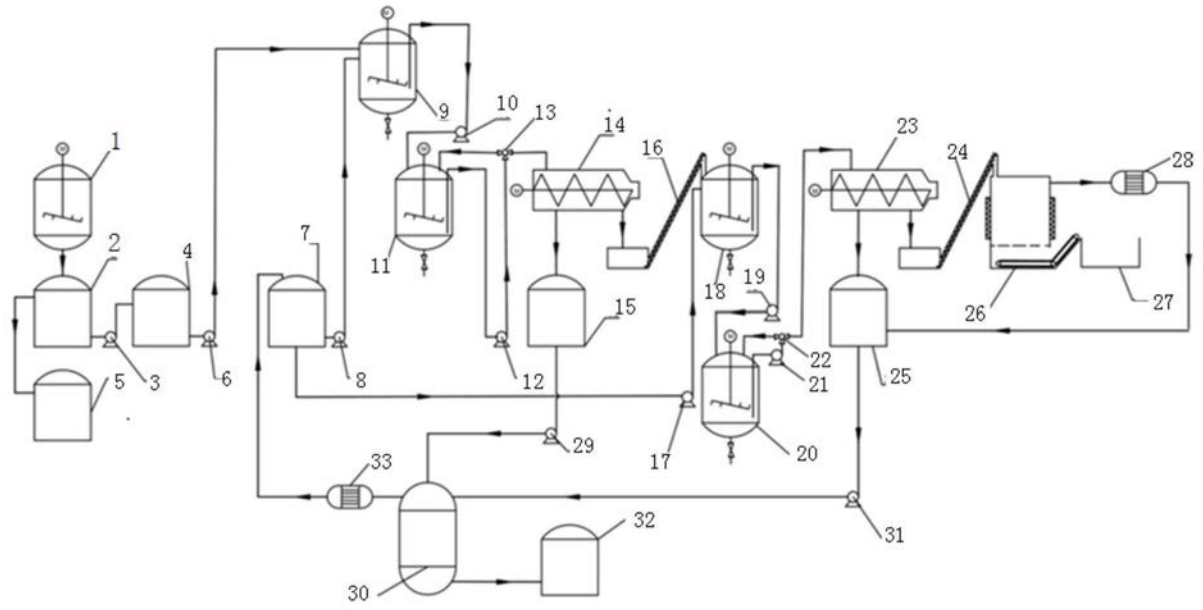


图1

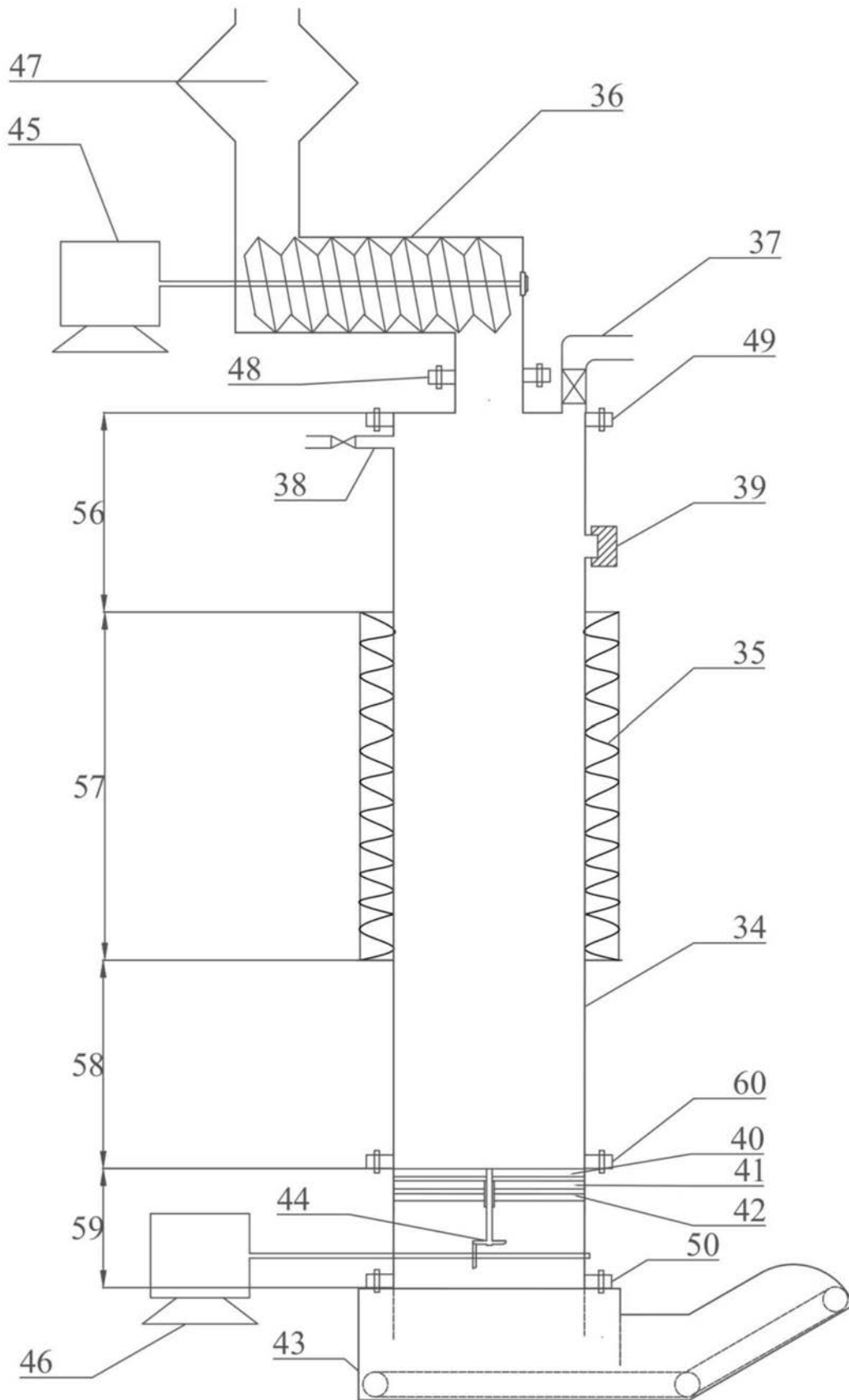


图2

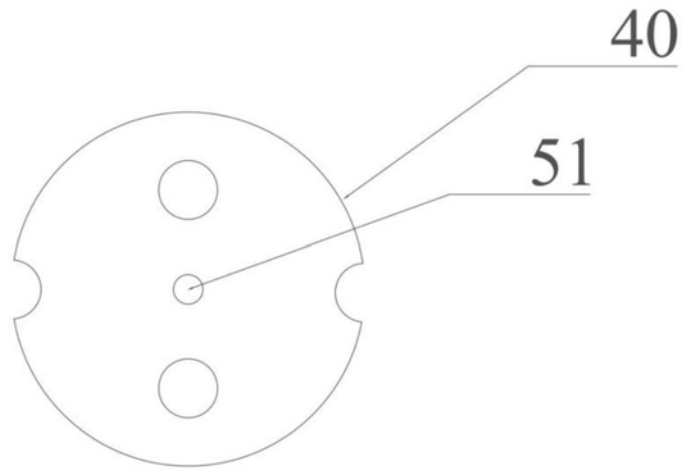


图3

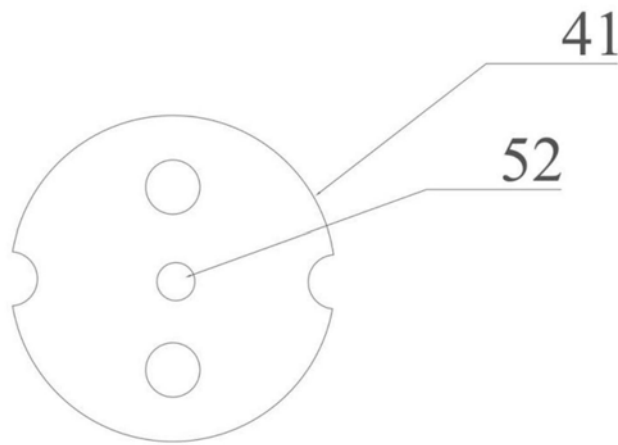


图4

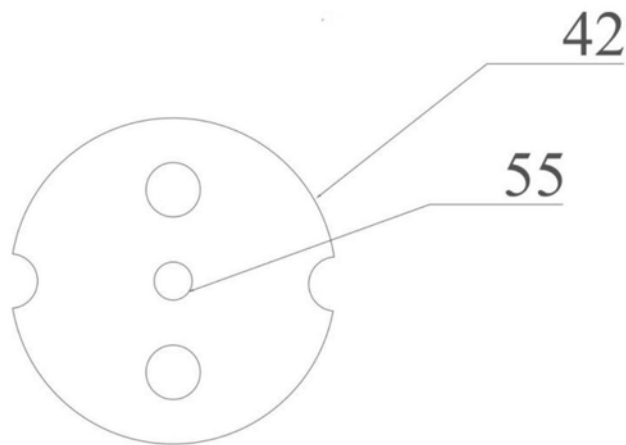


图5

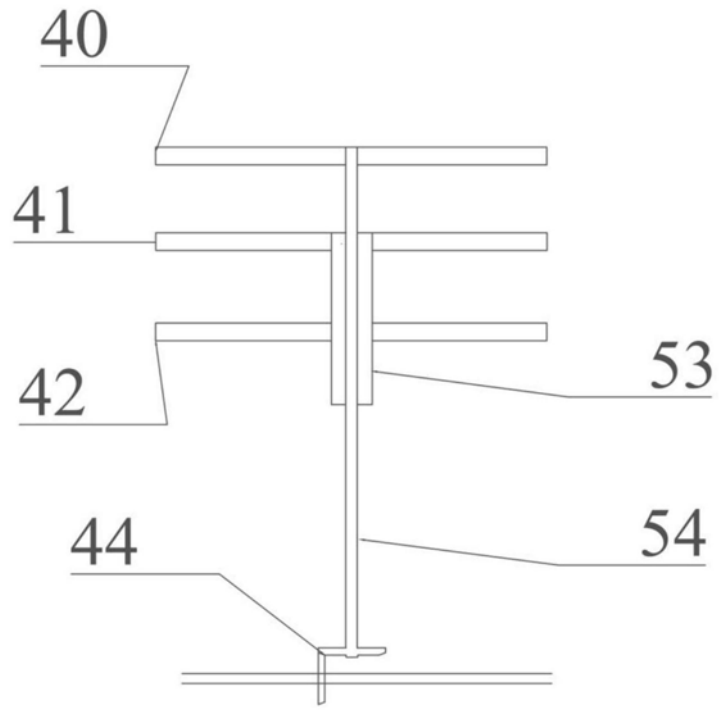


图6