



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203139681 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201320070977. 1

C07C 37/72(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 02. 07

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 陕西煤业化工技术研究院有限责  
任公司

地址 710065 陕西省西安市高新区锦业一路  
2号

专利权人 中国矿业大学

(72) 发明人 宗志敏 闵小建 朱影 刘双泰  
严立 赵鹤翔 孙秀花 李瑶  
李占库 赵云鹏 樊星 魏贤勇

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限  
公司 32200

代理人 唐惠芬

(51) Int. Cl.

B01D 11/04(2006. 01)

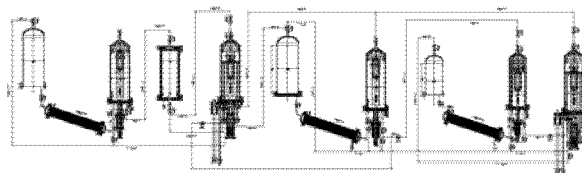
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的  
成套设备

(57) 摘要

一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的  
成套设备,属于提取低温煤焦油的成套设备。中  
低温煤焦油中提酚的成套设备,它由五个釜、四个  
罐以及三组冷凝器组成;分别是中低温煤焦油萃  
取分离釜;萃取轻油1号萃取剂浓缩釜;1号溶剂  
罐;萃取粗酚2号萃取剂浓缩釜;2号溶剂罐;3号  
溶剂萃取精制粗酚釜;萃取精制粗酚过滤罐;萃  
取精制粗酚3号萃取剂浓缩釜;3号溶剂罐以及  
1号冷凝器、2号冷凝器和3号冷凝器。能够在非  
常温和条件下快速、简便、选择性地、高纯度实现  
从中低温煤焦油中低炭烃类和混合酚类的精细分  
离;多级冷凝器冷凝效果显著,环境污染小且易  
于回收和循环使用;易于实现规模化生产和低温  
煤焦油分离和转化等优质高附加值利用。



1. 一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备,其特征是:中低温煤焦油中提酚的成套设备,它由五个釜、四个罐以及三组冷凝器组成;分别是中低温煤焦油萃取分离釜;萃取轻油1号萃取剂浓缩釜;1号溶剂罐;萃取粗酚2号萃取剂浓缩釜;2号溶剂罐;3号溶剂萃取精制粗酚釜;萃取精制粗酚过滤罐;萃取精制粗酚号萃取剂浓缩釜;3号溶剂罐以及1号冷凝器、2号冷凝器和3号冷凝器;

中低温煤焦油萃取分离釜中右上侧部出料口与萃取轻油号萃取剂浓缩釜的左上侧入料口管路相连,中低温煤焦油萃取分离釜底下中部出料口与3号溶剂萃取精制粗酚釜左上侧的入料口管路相连;萃取轻油1号萃取剂浓缩釜右上侧的出料口与1号冷凝器的入料口管路相连接,萃取轻油1号萃取剂浓缩釜下中部的出料口与萃取粗酚2号萃取剂浓缩釜左上侧入料口管路相连接;1号冷凝器出料口与1号溶剂罐上中部入料口管路相连接,1号溶剂罐下中部出料口与中低温煤焦油萃取分离釜右上侧的出料口管路相连接;萃取粗酚号萃取剂浓缩釜左上侧的入料口分别与萃取轻油1号萃取剂浓缩釜上中部的出料口以及2号溶剂罐下中部的出料口管路相连接,萃取粗酚2号萃取剂浓缩釜右上侧的出料口与2号冷凝器入料口管路相连接,萃取粗酚2号萃取剂浓缩釜中下部的物料出口直接与3号溶剂萃取精制粗酚釜入料口相连接;2号冷凝器出料口管与2号溶剂罐上中部的入料口路相连接,2号溶剂罐下中部的出料口与3号溶剂萃取精制粗酚釜左上侧的入料口管路相连接,3号溶剂萃取精制粗酚釜右上部出料口与萃取精制粗酚过滤罐的上中部入料口管路相连接,同时通过三通阀3号溶剂萃取精制粗酚釜下中部的出料口与萃取精制粗酚过滤罐的上中部入料口管路相连接;萃取精制粗酚过滤罐的下中部出料口与萃取精制粗酚号萃取剂浓缩釜左上侧的入料口管路相连接;萃取精制粗酚3号萃取剂浓缩釜右上侧的出料口与3号冷凝器入料口管路相连接;3号冷凝器出料口与3号溶剂罐上部的入料口管路相连接;3号溶剂罐下部的出料口与3号溶剂萃取精制粗酚釜右上侧的入料口管路相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备,其特征是:所述的中低温煤焦油萃取分离釜包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器、热电偶,高压釜体内设有加热盘管、镶嵌过滤膜网眼的可升降过滤板,高压釜体顶盖在左上侧部设有1号萃取剂和2号萃取剂物料入口,还设有压力表,右上侧部设有出料口,压力釜体中设有可视窗口,釜下中部设有物料出口。

3. 根据权利要求1所述的一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备,其特征是:所述的萃取轻油1号萃取剂浓缩釜包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器和热电偶,高压釜体内设有加热盘管,压力釜体的顶盖上左上侧设有用萃取中低温煤焦油获得的轻油和1号溶剂混合物料入口,右上侧部设有出料口,压力表,釜体中设有可视窗口,釜体的下中部分别设有浓缩轻油的出料口。

4. 根据权利要求1所述的一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备,其特征是:所述的1号溶剂罐包括一个常压罐,常压罐中上部设有冷凝的1号溶剂入料口,下中部设有1号溶剂出料口;所述的2号溶剂罐包括一个常压罐,常压罐上设有冷凝器冷凝下来的2号溶剂的入料口,底部设有2号溶剂出料口。

5. 根据权利要求1所述的一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备,其特征是:所述的萃取粗酚2号萃取剂浓缩釜包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器和热电偶,高压釜体内设有加热盘管,压力釜体的顶盖左侧上部上设有用

于萃取中低温煤焦油获得的粗酚和 2 号溶剂混合物料入口,右侧上部设有物料出口,压力表,釜体中设有可视窗口,釜体的下中底部设有浓缩粗酚的出料口。

6. 根据权利要求 1 所述的一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备,其特征是:所述的 2 号溶剂罐包括一个常压罐,常压罐上设有冷凝器冷凝下来的 2 号溶剂的入料口阀,底部设有 2 号溶剂出料口;所述的 3 号溶剂萃取精制粗酚釜包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器和热电偶,高压釜体内设有镶嵌过滤膜网眼的可升降过滤板,加热盘管;压力釜体的顶盖上左上侧设有中低温煤焦油和 2 号萃取剂的入料口,右上侧设有萃取混合物料出料口、压力表,釜体中设有可视窗口,釜体中下部设有萃取粗酚精制混合物料出料口。

7. 根据权利要求 1 所述的一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备,其特征是:所述的萃取精制粗酚过滤罐包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有萃取粗酚精制混合物料入料口,耐压釜体下部设有萃取粗酚精制混合物料出料口。

8. 根据权利要求 1 所述的一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备,其特征是:所述的萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器和热电偶,高压釜体内设有加热盘管,压力釜体的顶盖左上侧上设有用萃取粗酚精制混合物料入料口和 3 号溶剂混合物料入口、右上侧设有物料出口,压力表,釜体中设有可视窗口,釜体的中下部分别设有浓缩粗酚的出料口。

9. 根据权利要求 1 所述的一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备,其特征是:所述的 3 号溶剂罐包括一个常压罐,常压罐中上部设有被冷凝器冷凝下来的号溶剂的入料口,中下部设有 3 号溶剂出料口。

10. 根据权利要求 1 所述的一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备,其特征是:所述的 1 号冷凝器、2 号冷凝器和 3 号冷凝器为三个尺寸不等的列管式冷凝器,冷凝器包括被冷凝的物料进料口和冷凝后物料的出料口;1 号冷凝器有进料口和出料口;2 号冷凝器有进料口和出料口;3 号冷凝器有进料口和出料口。

## 一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种提取低温煤焦油的成套设备,特别是一种萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备。

### 背景技术

[0002] 中低温煤焦油是生产兰炭、煤气的副产品。中低温煤焦油中非烃类的有机化合物含量很高,特别是酸性组分中的酚类化合物,其含量可高达液体总量的 10%—30%,中低沸点的酚类化合物主要包括 C3—C4 烷基苯酚、萘酚及烷基萘酚等。

[0003] 中低温煤焦油是一种有高附加值的化工原料,可以用于生产液体燃料、酚类、烷烃和芳烃等有机化学品,还可从其中分离出很多重要的化学中间体。以酚类为基础原料可以生产许多种产品:如塑料、粘结剂、杀虫剂、消毒剂、表面活性剂、鞣剂等。

[0004] 国内常用的先蒸馏后提酚的加工方法:在这类方法中主要以碱洗脱酚法分离提取酚类化合物。该方法主要存在脱酚率较低,碱酸用量大,洗脱次数多,时间长,能耗高,多元酚和高级酚难回收,特别是易于造成酚类易氧化损失等弊病。其次是利用选择溶剂抽提法加工分离中低温煤焦油:这类方法包括过热水抽提法和选择溶剂抽提法以及先盐类水溶液抽提法和醇类水溶液抽提法,也有采用离子交换树脂吸附分离的方法来提取煤焦油中的酚类化合物。目前该类中低温煤焦油分离加工方法主要用于研究过程,对应的加工方法、工艺条件和配套设备尚未成熟,对应的技术可靠性、经济实用性以及规模可行性均较少报道。

[0005] 由于中低温煤焦油的组成与高温煤焦油存在很大差别,故不能用现有的高温煤焦油加工的方法、工艺和设备处理低温煤焦油。

### 发明内容

[0006] 技术问题:本实用新型的目的是提供一种结构紧凑,能耗低,萃取分离效率高的萃取法分离提取中低温煤焦油中酚类的成套设备。

[0007] 技术方案:本实用新型的目的是这样实现的:中低温煤焦油中提酚的成套设备,它由五个釜、四个罐以及三组冷凝器组成;分别是中低温煤焦油萃取分离釜;萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜;1 号溶剂罐;萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜;2 号溶剂罐;3 号溶剂萃取精制粗酚釜;萃取精制粗酚过滤罐;萃取精制粗酚号萃取剂浓缩釜;3 号溶剂罐以及 1 号冷凝器、2 号冷凝器和 3 号冷凝器。

[0008] 中低温煤焦油萃取分离釜中右上侧部出料口与萃取轻油号萃取剂浓缩釜的左上侧入料口管路相连,中低温煤焦油萃取分离釜底下中部出料口与 3 号溶剂萃取精制粗酚釜左上侧的入料口管路相连;萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜右上侧的出料口与 1 号冷凝器的入料口管路相连接,萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜下中部的出料口与萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜左上侧入料口管路相连接;1 号冷凝器出料口与 1 号溶剂罐上中部入料口管路相连接,1 号溶剂罐下中部出料口与中低温煤焦油萃取分离釜右上侧的出料口管路相连接;萃取粗酚号萃取剂浓缩釜左上侧的入料口分别与萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜上中部的出料口以及 2

号溶剂罐下中部的出料口管路相连接,萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜右上侧的出料口与 2 号冷凝器入料口管路相连接,萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜中下部的物料出口直接与 3 号溶剂萃取精制粗酚釜入料口相连接; 2 号冷凝器出料口管与 2 号溶剂罐上中部的入料口管路相连接,2 号溶剂罐下中部的出料口与 3 号溶剂萃取精制粗酚釜左上侧的入料口管路相连接,3 号溶剂萃取精制粗酚釜右上部出料口与萃取精制粗酚过滤罐的上中部入料口管路相连接,同时通过三通阀 3 号溶剂萃取精制粗酚釜下中部的出料口与萃取精制粗酚过滤罐的上中部入料口管路相连接;萃取精制粗酚过滤罐的下中部出料口与萃取精制粗酚号萃取剂浓缩釜左上侧的入料口管路相连接;萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜右上侧的出料口与 3 号冷凝器入料口管路相连接;3 号冷凝器出料口与 3 号溶剂罐上部的入料口管路相连接;3 号溶剂罐下部的出料口与 3 号溶剂萃取精制粗酚釜右上侧的入料口管路相连接。

[0009] 所述的中低温煤焦油萃取分离釜包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器、热电偶,高压釜体内设有加热盘管、镶嵌过滤膜网眼的可升降过滤板,高压釜体顶盖在左上侧部设有 1 号萃取剂和 2 号萃取剂物料入口,还设有压力表,右上侧部设有出料口,压力釜体中设有可视窗口,釜下中部设有物料出口。

[0010] 所述的萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器和热电偶,高压釜体内设有加热盘管,压力釜体的顶盖上左上侧设有用于萃取中低温煤焦油获得的轻油和 1 号溶剂混合物料入口,右上侧部设有出料口,压力表,釜体中设有可视窗口,釜体的下中部分别设有浓缩轻油的出料口。

[0011] 所述的 1 号溶剂罐包括一个常压罐,常压罐中上部设有冷凝的 1 号溶剂入料口,下中部设有 1 号溶剂出料口;所述的 2 号溶剂罐包括一个常压罐,常压罐上设有冷凝器冷凝下来的 2 号溶剂的入料口,底部设有 2 号溶剂出料口。

[0012] 所述的萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器和热电偶,高压釜体内设有加热盘管,压力釜体的顶盖左侧上部上设有用于萃取中低温煤焦油获得的粗酚和 2 号溶剂混合物料入口,右侧上部设有物料出口,压力表,釜体中设有可视窗口,釜体的下中底部设有浓缩粗酚的出料口。

[0013] 所述的 2 号溶剂罐包括一个常压罐,常压罐上设有冷凝器冷凝下来的 2 号溶剂的入料口,底部设有 2 号溶剂出料口。

[0014] 所述的 3 号溶剂萃取精制粗酚釜包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器和热电偶,高压釜体内设有镶嵌过滤膜网眼的可升降过滤板,加热盘管;压力釜体的顶盖上左上侧设有中低温煤焦油和 2 号萃取剂的入料口,右上侧设有萃取混合物料出料口、压力表,釜体中设有可视窗口,釜体中下部设有萃取粗酚精制混合物料出料口。

[0015] 所述的萃取精制粗酚过滤罐包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有萃取粗酚精制混合物料入料口,耐压釜体下部设有萃取粗酚精制混合物料出料口。

[0016] 所述的萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器和热电偶,高压釜体内设有加热盘管,压力釜体的顶盖左上侧上设有用于萃取粗酚精制混合物料入料口和 3 号溶剂混合物料入口、右上侧设有物料出口,压力表,釜体中设有可视窗口,釜体的中下部分别设有浓缩粗酚的出料口。

[0017] 所述的 3 号溶剂罐包括一个常压罐,常压罐中上部设有被冷凝器冷凝下来的号溶剂的入料口,中下部设有 3 号溶剂出料口。

[0018] 所述的1号冷凝器、2号冷凝器和3号冷凝器为三个尺寸不等的列管式冷凝器,冷凝器包括被冷凝的物料进料口和冷凝后物料的出料口;1号冷凝器有进料口和出料口;2号冷凝器有进料口和出料口;3号冷凝器有进料口和出料口。

[0019] 有益效果,由于采用了上述方案,在成套设备中利用所选用适宜的萃取剂,可以在非常温和条件下快速、简便、选择性地、高纯度实现从中低温煤焦油中低炭烃类和混合酚类的精细分离;利用实用新型中的成套设备,易于实现低温煤焦油中低炭烃和酚类物质的富集和回收;利用该成套设备可以高收率地完成多种萃取试剂的反复回收使用;所用溶剂均为沸点较低的溶剂或混合溶剂,操作过成中节约运行能量和成本;由于单元操作均是在封闭的设备中进行,本实用新型的成套设备所采用的多级冷凝器冷凝效果显著,环境污染小且易于回收和循环使用;本实用新型的成套设备有望规模化生产和利用,易于实现了低温煤焦油分离和转化等优质高附加值利用。

[0020] 优点:与分离、提取中低温煤焦油中的酚类的传统设备比较,利用本成套设备最大的优点是可以选择性地、高纯度地实现中低温煤焦油中低炭烃类与混合酚类的精细分离;操作快速、简便、易于规模化生产;运行成本低、节能减排效果显著。

#### 附图说明

[0021] 图1是本实用新型中低温煤焦油萃取分离釜设备的结构图。

[0022] 图2是本实用新型萃取轻油1号萃取剂浓缩釜设备的结构图。

[0023] 图3是本实用新型1号溶剂罐设备的结构图。

[0024] 图4是本实用新型萃取粗酚2号萃取剂浓缩釜设备的结构图。

[0025] 图5是本实用新型2号溶剂罐设备的结构图。

[0026] 图6是本实用新型3号溶剂萃取精制粗酚釜设备的结构图。

[0027] 图7是本实用新型萃取精制粗酚过滤罐设备的结构图。

[0028] 图8是本实用新型萃取精制粗酚3号萃取剂浓缩釜设备的结构图。

[0029] 图9是本实用新型3号溶剂罐设备的结构图。

[0030] 图10-1是本实用新型第一组冷凝器设备的结构图。

[0031] 图10-2是本实用新型第二组冷凝器设备的结构图。

[0032] 图10-3是本实用新型第三组冷凝器设备的结构图。

[0033] 图11是本实用新型中低温煤焦油中提酚成套设备的工艺流程图。

[0034] 图中,1、磁力搅拌浆;2、加热盘管;3、镶嵌过滤膜网眼的可升降过滤板;4、左上侧部物料入口;5、测温热电偶;6、压力表;7、右上侧部出料口;8、中低温煤焦油萃取分离釜;9、釜中可视窗口;10、下中部物料出口;11、左上侧物料入口;12、右上侧物料出口;13、萃取轻油1号萃取剂浓缩釜;14、下中部物料出口;15、1号冷凝器进料口;16、1号冷凝器出料口;17、1号溶剂罐;18、上中部物料入口;19、下中部物料出口;20、萃取粗酚2号萃取剂浓缩釜;21、左上侧物料入口;22、右上侧物料出口;23、下中部物料出口;24、2号冷凝器进料口;25、2号冷凝器出料口;26、2号溶剂罐;27、上中部物料入口;28、下中部物料出口;29、3号溶剂萃取精制粗酚釜;30、左上侧物料入口;31、右上侧物料出口;32、下中部物料出口;33、上中部物料入口;34、萃取精制粗酚过滤罐;35、下中部物料出口;36、萃取精制粗酚3号萃取剂浓缩釜;37、左上侧物料入口;38、右上侧物料出口;39、下中部物料出口;40、3号冷

凝器进料口 ;41、3 号冷凝器出料口 ;42、上中部物料入口 ;43、3 号溶剂罐 ;44、下中部物料出口 ;45-1、1 号冷凝器 ; 45-2、2 号冷凝器 ; ,45-3、3 号冷凝器。

[0035] 具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本实用新型中的一个实施例作进一步的描述 :

[0037] 实施例 1 :中低温煤焦油中提酚的成套设备,它由五个釜、四个罐以及三组冷凝器组成 ;分别是中低温煤焦油萃取分离釜 8 ;萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜 13 ;1 号溶剂罐 17 ;萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜 20 ;2 号溶剂罐 26 ;3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 ;萃取精制粗酚过滤罐 34 ;萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜 36 ;3 号溶剂罐 43 以及 1 号冷凝器 45-1、2 号冷凝器 45-2 和 3 号冷凝器 45-3。

[0038] 在图 11 中,中低温煤焦油萃取分离釜 8 中右上侧部出料口 7 与萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜 13 的左上侧入料口 11 管路相连,中低温煤焦油萃取分离釜 8 底下中部出料口 10 与 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 左上侧的入料口 30 管路相连 ;萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜 13 右上侧的出料口 12 与 1 号冷凝器 45-1 的入料口 15 管路相连接,萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜 13 下中部的出料口 14 与萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜 20 左上侧入料口 21 管路相连接 ;1 号冷凝器 45-1 出料口 16 与 1 号溶剂罐 17 上中部入料口 18 管路相连接,1 号溶剂罐 17 下中部出料口 19 与中低温煤焦油萃取分离釜 8 右上侧的出料口 7 管路相连接 ;萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜 20 左上侧的入料口 21 分别与萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜 13 上中部的出料口 7 以及 2 号溶剂罐 26 下中部的出料口 28 管路相连接,萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜 20 右上侧的出料口 22 与 2 号冷凝器 45-2 入料口 24 管路相连接,萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜 20 中下部的物料出口 23 直接与 3 号溶剂萃取精制粗酚釜入料口 30 相连接 ; 2 号冷凝器 45-2 出料口管 25 与 2 号溶剂罐 26 上中部的入料口 27 路相连接,2 号溶剂罐 26 下中部的出料口 28 与 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 左上侧的入料口 30 管路相连接,3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 右上部出料口 31 与萃取精制粗酚过滤罐 34 的上中部入料口 33 管路相连接,同时通过三通阀 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 下中部的出料口 32 与萃取精制粗酚过滤罐 34 的上中部入料口 33 管路相连接 ;萃取精制粗酚过滤罐 34 的下中部出料口 35 与萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜 36 左上侧的入料口 37 管路相连接 ;萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜 36 右上侧的出料口 38 与 3 号冷凝器 45-3 入料口 40 管路相连接 ;3 号冷凝器 45-3 出料口 41 与 3 号溶剂罐 43 上部的入料口 42 管路相连接 ;3 号溶剂罐 43 下部的出料口 44 与 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 24 右上侧的入料口 30 管路相连接。

[0039] 实现实用新型内容所用的 三种或三类萃取试剂分别如下 :

[0040] 1# 溶剂包括 :煤油、溶剂油、低碳链烃溶剂、石油醚、煤焦油洗液中一种或多种溶剂的混合液 ;

[0041] 2# 溶剂包括 :丙酮、丁酮、甲醇、乙醇、环己醇、冰醋酸、蒸馏水中一种或多种溶剂的混合液 ;

[0042] 3# 溶剂包括 :氯仿、二甲亚砜、二硫化碳、四氢呋喃、甲苯、乙酸乙酯中一种或多种溶剂的混合液。

[0043] 在图 1 中,中低温煤焦油萃取分离釜 8 包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器 1、热电偶 5,高压釜体内设有加热盘管 2、镶嵌过滤膜网眼的可升降过滤板 3,高压釜体顶盖在左上侧部设有 1 号萃取剂和 2 号萃取剂物料入口 4,还设有压力表

6, 右上侧部设有出料口 7, 压力釜体中设有可视窗口 9, 釜下中部设有物料出口 10 构成。

[0044] 低温煤焦油从中低温煤焦油萃取分离釜 8 左上部的物料入口 4 进入, 在磁力搅拌器 1 缓慢搅拌下, 从中低温煤焦油萃取分离釜 8 左上部的物料入口 4 加入釜体内低温煤焦油体积 2-4 倍量的 1:1 体积比例的 1# 溶剂和 2# 溶剂混合溶剂。利用加热盘管 2 和热电偶 5, 控制釜体内温度维持在 30°C-50°C 左右, 经过 10 分钟至 10 小时的搅拌后静止, 利用釜体中设有可视窗口 9 可以清楚地观察釜体混合溶液明显分为上下两层。利用外力作用, 促使上相混合溶液全部从镶嵌过滤膜网眼的可升降过滤板 3 的上口流入萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜 13 中, 利用重力作用, 下相混合溶液从釜下中部设有物料出口 10 流入 3 号溶剂萃取精制粗酚釜中。同样的萃取操作反复、连续多次后经过试验发现: 流入萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜 13 中的上相成分主要由 1# 溶剂和中低温煤焦油中的低炭链烃组成, 流入 3 号溶剂萃取精制粗酚釜中下相成分中主要由含有 2# 溶剂-粗混合酚-少量沥青的混合乳浊溶液组成。

[0045] 在图 2 中, 萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜 13 包括一个耐压釜体, 耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器 1 和热电偶 5, 高压釜体内设有加热盘管 2, 压力釜体的顶盖上左上侧设有用萃取中低温煤焦油获得的轻油和 1 号溶剂混合物料入口 11, 右上侧部设有出料口 12, 压力表 6, 釜体中设有可视窗口 9, 釜体的下中部分别设有浓缩轻油的出料口 14 构成。

[0046] 1# 溶剂和中低温煤焦油中的低炭链烃的混合溶液从中低温煤焦油萃取分离釜 8 左中下部的物料出口 10 经过萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜 13 左上侧的物料入口 11 流入釜体后, 在磁力搅拌器 1 缓慢搅拌下, 利用加热盘管 2 和热电偶 5, 控制釜体内温度维持在 60°C-90°C 左右, 1# 溶剂不断气化为蒸汽后从 1 号冷凝器 45-1 进料口 15 进入冷凝器, 经过冷凝后的 1# 溶剂从 1 号冷凝器 45-1 出料口 16 直接进入 1 号溶剂罐 17 中, 浓缩、富集后的中低温煤焦油中的低炭链烃萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜 13 中下部的物料出口 14 放出。试验发现: 利用该设备蒸馏 1# 溶剂具有很高的回收率且可以反复使用, 中低温煤焦油中的低炭链烃在釜底富集效果明显且具有很高的收率。

[0047] 在图 3 中, 1 号溶剂罐 17 包括一个常压罐, 常压罐中上部设有冷凝的 1 号溶剂入料口 18, 下中部设有 1 号溶剂出料口 19; 所述的 2 号溶剂罐 26 包括一个常压罐, 常压罐上设有冷凝器冷凝下来的 2 号溶剂的入料口 27, 底部设有 2 号溶剂出料口 28 构成。

[0048] 经过冷凝后的 1# 溶剂溶液从 1 号冷凝器 45-1 出料口 16 直接进入 1 号溶剂罐 17 中, 根据需要 1# 溶剂与 2# 溶剂混合后经过外界作用力从 1 号溶剂罐 17 中下部出料口 19 从中低温煤焦油萃取分离釜 8 左上部的入料口 4 流入中低温煤焦油萃取分离釜 8 再次作为新的萃取剂反复萃取使用, 同时 2 号冷凝器 45-2 出料口 25 流出的 1# 溶剂经过管路也从 1 号溶剂罐 17 入料口 18 流回 1 号溶剂罐。试验发现: 利用该设备蒸馏 1# 溶剂具有很高的冷却、回收效果且可以反复使用。

[0049] 在图 4 中, 萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜 20 包括一个耐压釜体, 耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器 1 和热电偶 5, 高压釜体内设有加热盘管 2, 压力釜体的顶盖左侧上部上设有用于萃取中低温煤焦油获得的粗酚和 2 号溶剂混合物料入口 21, 右侧上部设有物料出口 22, 压力表 6, 釜体中设有可视窗口 9, 釜体的下中底部设有浓缩粗酚的出料口 23 构成。

[0050] 萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜 20 作为系统的一套备用釜。如果从中低温煤焦油萃



取分离釜 8 中分离后上相中的混合溶液流入萃取轻油 1 号萃取剂浓缩釜 13 之前被检测到其中还参杂一些混合酚,此时从中低温煤焦油萃取分离釜 8 右上中部的物料出口 7 流出的主要由 1# 溶剂和中低温煤焦油中的低炭链烃经过萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜 20 上盖左上侧的物料入口 21 后进入釜体。从萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜 20 左上部的物料入口 21 再次加入釜体内混合溶液体积 2 倍量的 2# 溶剂,在利用加热盘管 2 和热电偶 5,控制釜体内温度维持在  $30^{\circ}\text{C}$  - $50^{\circ}\text{C}$  左右静止 10 分钟 -10 小时,利用釜体中设有可视窗口 9 可以清楚地观察釜体混合溶液明显分为上下两层。釜中的上相成分在磁力搅拌器 1 缓慢搅拌下,利用加热盘管 2 和热电偶 5,控制釜体内温度维持在  $60^{\circ}\text{C}$  - $90^{\circ}\text{C}$  左右,1# 溶剂不断气化为蒸汽后从 2 号冷凝器 45-1 进料口 24 进入冷凝器,经过冷凝后的 1# 溶剂从 2 号冷凝器 45-1 出料口 25 直接进入 1 号溶剂罐 17 中,浓缩、富集后的中低温煤焦油中的低炭链烃从萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜 20 中下部的物料出口 23 直接进入 3 号溶剂萃取精制粗酚釜入料口 30。釜中的下相成分在磁力搅拌器 1 缓慢搅拌下,利用加热盘管 2 和热电偶 5,控制釜体内温度维持在  $80^{\circ}\text{C}$  - $120^{\circ}\text{C}$  左右,2# 溶剂不断气化为蒸汽后从 2 号冷凝器 45-1 进料口 24 进入冷凝器,经过冷凝后的 2# 溶剂从 2 号冷凝器 45-1 出料口 25 直接进入 2 号溶剂罐 26 中,浓缩、富集后的中低温煤焦油中的粗混合酚类从萃取粗酚 2 号萃取剂浓缩釜 20 中下部的物料出口 23 直接进入 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 中。试验发现:利用该设备可以进一步高纯度地精细分离、富集低温煤焦油中的低炭烃类物质,同时为减少酚类物质的损失提供可能,中低温煤焦油中的低炭链烃在釜底富集效果明显且具有很高的收率。

[0051] 在图 5 中,2 号溶剂罐 26 包括一个常压罐,常压罐上设有冷凝器冷凝下来的 2 号溶剂的入料口阀 27,底部设有 2 号溶剂出料口 28 构成。

[0052] 经过冷凝后的 2# 溶剂从 2 号冷凝器 45-2 出料口 25 直接进入 2 号溶剂罐 26 中,根据需要 2# 溶剂与 1# 溶剂混合后经过外界作用力作为新萃取剂分别从 1 号溶剂罐 17 和 2 号溶剂罐 26 中下部出料口 28 按比例混合后通过中低温煤焦油萃取分离釜 8 左上部的入料口 4 再次进入反复使用。试验发现:利用该设备蒸馏 2# 溶剂具有很高的冷却、回收效果且可以反复使用。

[0053] 在图 6 中,3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 包括一个耐压釜体,耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器 1 和热电偶 5,高压釜体内设有镶嵌过滤膜网眼的可升降过滤板 3,加热盘管 2;压力釜体的顶盖上左上侧设有中低温煤焦油和 2 号萃取剂的入料口 30,右上侧设有萃取混合物料出料口 31、压力表 6,釜体中设有可视窗口 9,釜体中下部设有萃取粗酚精制混合物料出料口 32 构成。

[0054] 含有 2# 溶剂 - 粗混合酚 - 少量沥青的混合乳浊溶液(下相成分)从中低温煤焦油萃取分离釜 8 下中部的物料出口流出经过 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 上盖左上侧的物料入口 30 后进入釜体。从 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 左上部的物料入口 31 加入釜体内混合溶液体积 2 倍量的 1:10 体积比例的 3# 溶剂和 2# 溶剂混合溶剂。在利用加热盘管 2 和热电偶 5,控制釜体内温度维持在  $30^{\circ}\text{C}$  - $50^{\circ}\text{C}$  左右静止 10 分钟 -10 小时,利用釜体中设有可视窗口 9 可以清楚地观察釜体混合溶液明显分为上下两层。利用外力作用,促使上相混合溶液全部从镶嵌过滤膜网眼的可升降过滤板 3 的右上侧设有萃取混合物料出料口 31 直接流入萃取精制粗酚过滤罐 34 中过滤,利用重力作用,少量的下相混合溶液从釜下中部设有物料出口 32 直接流入萃取精制粗酚过滤罐 34 中过滤。同样的萃取操作反复、连续多次

后经过试验发现：在 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 上相成分中主要由含有 2# 溶剂 - 混合酚组成，少量下相成分主要由含有 3# 溶剂 - 沥青 - 重质烃的混合乳浊溶液。

[0055] 在图 7 中，萃取精制粗酚过滤罐 34 包括一个耐压釜体，耐压釜体上盖设有萃取粗酚精制混合物料入料口 33，耐压釜体下部设有萃取粗酚精制混合物料出料口 34 构成。

[0056] 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 中的上相成分(2# 溶剂 - 混合酚)经 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 釜体右上部的出料口 31 后再经萃取精制粗酚过滤罐 34 上盖中部设有的物料入口 33 进入过滤罐 34，在过滤罐中利用外力进行过滤去除极少量的颗粒杂质。去除杂质后的 2# 溶剂 - 精制混合酚类经过过滤罐 34 中下部物料出口 35 直接进入萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜 36。在试验的间隙，少量 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 中下相成分(3# 溶剂 - 沥青 - 重质烃)在萃取精制粗酚过滤罐 34 釜体中下部的出料口 32 后再经萃取精制粗酚过滤罐 34 上盖中部设有的物料入口 33 进入过滤罐 34，在过滤罐中利用外力进行过滤去除极少量的沥青杂质。去除沥青后的 3# 溶剂 - 重质烃经过过滤罐 34 中下部物料出口 35 直接进入萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜 36。试验表明：萃取精制粗酚过滤罐 34 可以很好地去除超细粉粒，有助于提高粗酚的纯度。

[0057] 在图 8 中，萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜 36 包括一个耐压釜体，耐压釜体上盖设有通向釜体内的磁力搅拌器 1 和热电偶 5，高压釜体内设有加热盘管 2，压力釜体的顶盖左上侧上设有用萃取粗酚精制混合物料入料口和 3 号溶剂混合物料入口 37、右上侧设有物料出口 38，压力表 6，釜体中设有可视窗口 9，釜体的中下部分别设有浓缩粗酚的出料口 39 构成。

[0058] 富含 2# 溶剂且去除沥青后的精制混合酚类经过过滤罐 34 中下部物料出口 35，再经过萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜 36 左上侧部设有的物料入料口 37 直接进入釜中。在磁力搅拌器 1 缓慢搅拌下，利用加热盘管 2 和热电偶 5，控制 3 号萃取剂浓缩釜 36 釜体内温度维持在 800C -1200C 左右，2# 溶剂不断气化为蒸汽后从 3 号冷凝器 45-3 进料口 40 进入冷凝器，经过冷凝后的 2# 溶剂从 3 号冷凝器 45-3 出料口 41 经过管路从 2 号溶剂罐 26 中上部物料进口 27 直接进入罐中。从萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜 36 的中下部的出料口放出精制的混合酚产品。在试验的间隙，少量从 3 号溶剂萃取精制粗酚釜 29 中下相成分(3# 溶剂 - 沥青 - 重质烃)经萃取精制粗酚过滤罐 34 上盖中部设有的物料入口 33 再进入过滤罐 34 去除极少量的沥青杂质后再经过萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜 36 左上侧部设有的物料入口 37 直接进入釜中。在磁力搅拌器 1 缓慢搅拌下，利用加热盘管 2 和热电偶 5，控制釜体内温度维持在 400C -800C 左右，二硫化碳不断气化为蒸汽后从 3 号冷凝器 45-3 进料口 40 进入冷凝器，经过冷凝后的 2# 溶剂从 3 号冷凝器 45-3 出料口经过三通阀经过管路从 2 号溶剂罐 26 中上部物料进口 27 直接进入罐中。经过冷凝后的 3# 溶剂从 3 号冷凝器 45-3 出料口 41 经过管路从 3 号溶剂罐 43 中上部物料进口 42 直接进入罐中。从萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜 36 的中下部的出料口放出重质烃类产品。试验发现：利用该设备可以进一步高纯度地精细分离、富集低温煤焦油中的混合酚类物质，中低温煤焦油中的酚类烃在釜底富集效果明显且具有很高的收率。利用该设备蒸馏溶剂具有很高的回收率且可以反复使用，中低温煤焦油中的混合酚类和重质烃类富集效果明显且具有很高的收率。

[0059] 在图 9 中，3 号溶剂罐 43 包括一个常压罐，常压罐中上部设有被冷凝器冷凝下来的 3 号溶剂的入料口 42，中下部设有 3 号溶剂出料口 44 构成。

[0060] 经过冷凝后的 3# 溶剂从 3 号冷凝器 45-3 出料口 41 经过 3 号溶剂罐 43 的入料口 42 中直接进入, 根据需要经过外界作用力 3# 溶剂作为新萃取剂经过 3 号溶剂罐 43 中下部出料口 44 再次流入萃取精制粗酚 3 号萃取剂浓缩釜 36 左上部的入料口 37 反复使用。试验发现 : 利用该设备蒸馏 3# 溶剂具有很高的冷却、回收效果且可以反复使用。

[0061] 在图 10-1、图 10-2、图 10-3 中, 1—3 号组包括四个尺寸不等的列管式冷凝器 , 冷凝器包括被冷凝的物料进料口和冷凝后物料的出料口 ; 1 号冷凝器 45-1 有进料口 15 和出料口 16 ; 2 号冷凝器 45-2 有进料口 24 和出料口 25 ; 3 号冷凝器 45-3 有进料口 40 和出料口 41 构成。

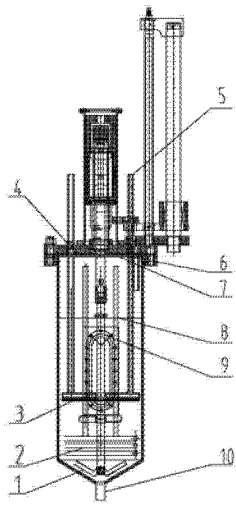


图 1

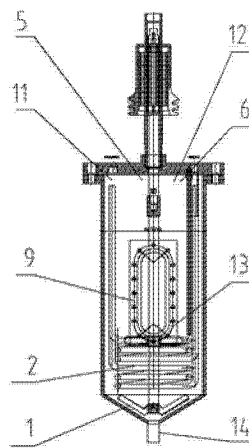


图 2

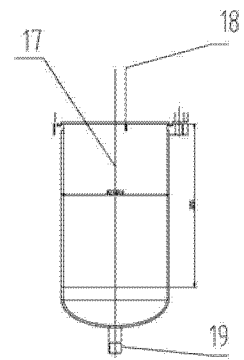


图 3

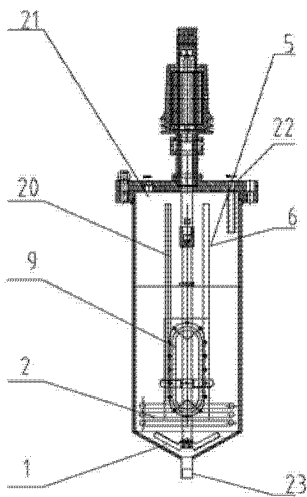


图 4

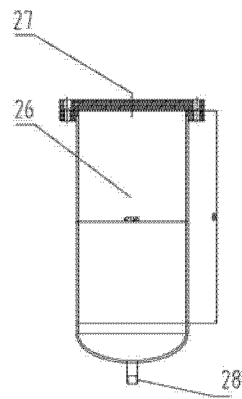


图 5

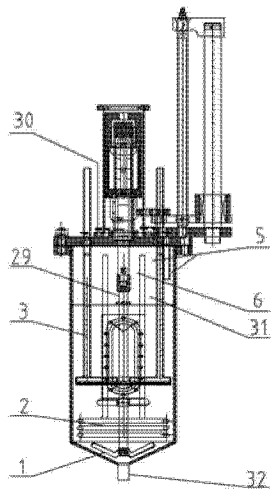


图 6

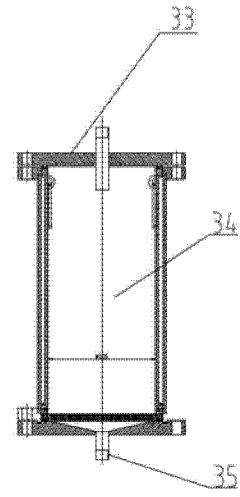


图 7

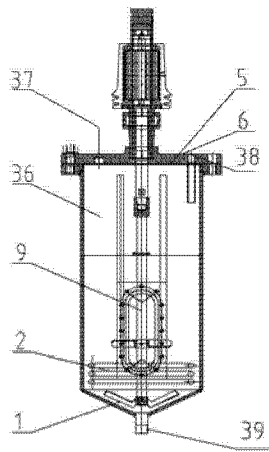


图 8

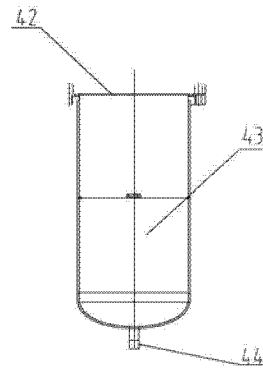


图 9

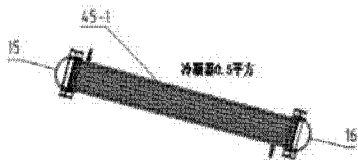


图 10-1

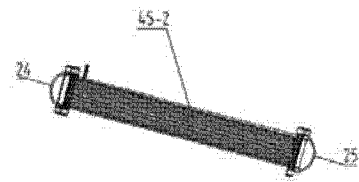


图 10-2

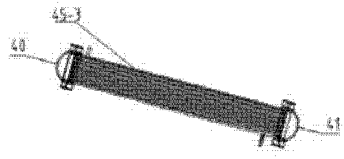


图 10-3

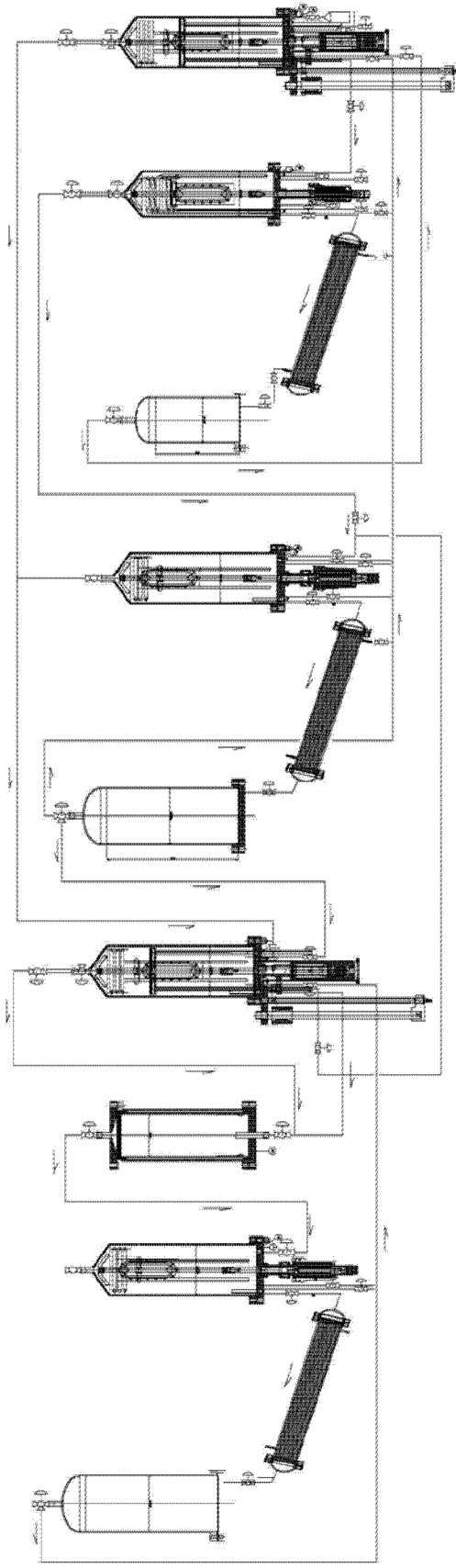


图 11