



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03127966. X

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100334189C

[22] 申请日 2003.4.26 [21] 申请号 03127966. X
 [73] 专利权人 荆门石油化工设计院
 地址 448000 湖北省荆门市石油化工总厂
 共同专利权人 第一国际环保有限公司
 [72] 发明人 刘娟 张璋 高万君 雷元柏
 姜华
 [56] 参考文献
 US5935417A 1999.8.10
 CN1351135A 2002.5.29
 US4073720A 1978.2.14
 审查员 曹赞华

[74] 专利代理机构 荆门市首创专利事务所
 代理人 裴作平

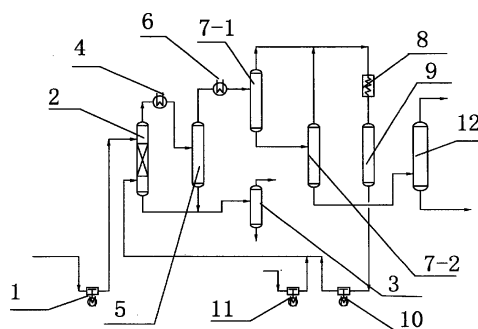
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

废润滑油再生工艺

[57] 摘要

废润滑油再生工艺，包括净化、酸洗、白土精制和分馏步骤，其特征在于其酸洗和白土精制步骤由烷烃类溶剂萃取步骤代替；烷烃类溶剂萃取步骤为：将废润滑油加入烷烃类溶剂在萃取塔(2)中在温度 30 - 130℃，压力 3 - 16Mpa 的条件下进行萃取，弃去萃余物，将萃取液在沉降塔(5)中在温度 80 - 150℃，压力 3 - 16Mpa 的条件下进行沉降，弃去沉降物，将沉降后的萃取液送入烷烃类溶剂回收塔中在温度 90 - 250℃，压力 2 - 12Mpa 的条件下进行分离，分离出烷烃类溶剂和润滑油组份。本发明的优点是生产的再生润滑油，质量好，且无二次污染。



1、废润滑油再生工艺，包括净化、酸洗、白土精制和分馏步骤，其特征在于其酸洗和白土精制步骤由烷烃类溶剂萃取步骤代替；烷烃类溶剂萃取步骤为：将废润滑油加入烷烃类溶剂在萃取塔（2）中在温度 30-130℃，压力 3-16Mpa 的条件下进行萃取，弃去萃取物，将萃取液在沉降塔（5）中在温度 80-150℃，压力 3-16Mpa 的条件下进行沉降，弃去沉降物，将沉降后的萃取液送入烷烃类溶剂回收塔中在温度 90-250℃，压力 2-12Mpa 的条件下进行分离，分离出烷烃类溶剂和润滑油组份。

2、根据权利要求 1 所述的废润滑油再生工艺，其特征在于在烷烃类溶剂萃取步骤之后还包括加氢精制步骤，加氢精制步骤为：经烷烃类溶剂萃取后的润滑油加入氢气和加氢催化剂在加氢反应器（16）中在温度 280-370℃，压力 3-8Mpa 的条件下进行加氢精制，加氢精制后的润滑油再进入高压分离器（17）中分离出氢气和精制润滑油组份。

3、根据权利要求 1 所述的废润滑油再生工艺，其特征在于在烷烃类溶剂萃取步骤中还包括弃去的沉降物和萃取物再分离步骤，其步骤为：将沉降物和萃取物送往萃取物蒸发塔（3）中蒸发，蒸发出的丙烷回收利用，蒸发余物排出装置。

4、根据权利要求 2 所述的废润滑油再生工艺，其特征在于加氢精制步骤还包括常压汽提步骤，其步骤为：经高压分离器（17）分离出的润滑油组份送入常压汽提塔（20），并加入氮气或水蒸气进

行汽提，汽提出的废气经焚烧炉焚烧，汽提后的润滑油组份即为再生的精制润滑油组份；经高压分离器（17）中分离出的氢气送入循环氢冷却器（18）冷却后，再送入分液罐（19）除去氢气中的液体后，通过循环氢压缩机（21）送入加氢反应器（16）中。

废润滑油再生工艺

技术领域:本发明涉及石油化工领域中的废润滑油再生中所采用的再生工艺过程。

背景技术:目前,我国润滑油产量每年约在 350 万吨,产生的废润滑油量相当大,约占润滑油量的 45%。这部分废润滑油一般作为燃料烧掉或丢弃,造成环境污染,用于再生的废润滑油量并不大。现在国内所存在的一些废润滑油再生厂也大都是一些技术落后规模小的生产厂,而且这些生产厂所采用的再生工艺大多是硫酸--白土法,它包括净化、酸洗、白土精制和分馏步骤,净化步骤包括沉降、过滤、聚结、减压闪蒸,主要是脱除水、部分轻质油及机械杂质。该工艺生产的再生润滑油,质量差,二次污染严重。

技术内容:本发明的目的就是针对目前我国废润滑油再生中所采用的再生工艺技术落后,二次污染严重之不足而提供一种废润滑油再生工艺,该工艺生产的再生润滑油,质量好,且无二次污染。废润滑油再生工艺,包括净化、酸洗、白土精制和分馏步骤,其酸洗和白土精制步骤由烷烃类溶剂萃取步骤代替;烷烃类溶剂萃取步骤为:将废润滑油加入烷烃类溶剂在萃取塔 2 中在温度 30-130℃,压力 3-16Mpa 的条件下进行萃取,弃去萃余物,将萃取液在沉降塔 5 中在温度 80-150℃,压力 3-16Mpa 的条件下进行沉降,弃去沉降物,将沉降后的萃取液送入烷烃类溶剂回收塔中在温度 90-250℃,压力 2-12Mpa 的条件下进行分离,分离出烷烃类溶剂和润滑油组份。在烷烃类溶剂萃取步骤之后还包括加氢精制步骤,加氢精制步

骤为：经烷烃类溶剂萃取后的润滑油加入氢气和加氢催化剂在加氢反应器 16 中在温度 280-370℃, 压力 3-8Mpa 的条件下进行加氢精制, 加氢精制后的润滑油再进入高压分离器 17 中进行分离出氢气和精制润滑油组份。烷烃类溶剂萃取步骤可以用加氢精制步骤来代替。在烷烃类溶剂萃取步骤中还包括弃去的沉降物和萃余物再分离步骤, 其步骤为：将沉降物和萃余物送往萃余物蒸发塔 3 中蒸发, 蒸发出的丙烷回收利用, 蒸发余物排出装置。加氢精制步骤还包括常压汽提步骤, 其步骤为：经高压分离器 17 分离出的润滑油组份送入常压汽提塔 20, 并加入氮气或水蒸气进行汽提, 汽提出的废气经焚烧炉焚烧, 汽提后的润滑油组份即为再生的精制润滑油组份；经高压分离器 17 中分离出的氢气送入循环氢冷却器 18 冷却后, 再送入分液罐 19 除去氢气中的液体后, 通过循环氢压缩机 21 送入加氢反应器 16 中。本发明的优点是生产的再生润滑油, 质量好, 且无二次污染。

附图说明：附图 1 为本发明应用烷烃类溶剂萃取步骤的工艺流程图。

附图 2 为本发明应用加氢精制步骤的工艺流程图。

具体实施方式：本工艺所需的设备包括萃取塔、沉降塔、回收塔、加氢反应器和分离器均为现有石化产品加工过程中通用设备。我单位同香港的“第一国际环保有限公司”在本专利申请的同时申报了名称为“废润滑油再生烷烃类溶剂萃取塔”、“废润滑油再生加氢反应器”和“实验室用途减压蒸馏塔”的专利, 是专用于废润滑油再生工艺实验室用或工业化生产的设备。烷烃类溶剂可以用丙烷、丁烷、戊烷或其混合物作溶剂, 本实施方式采用丙烷。加

氢催化剂采用金属镍、钼、钨或钴。在加工过程中，首先通过沉降、过滤、聚结和减压闪蒸步骤将废润滑油净化，主要是脱除水、部分轻质油及机械杂质。然后将净化后废润滑油通过萃取塔进料泵 1 泵入丙烷萃取塔 2 上部，并在丙烷萃取塔下部通过丙烷泵 10 泵入丙烷（丙烷与废润滑油的比例为 8:1），在温度 60℃，压力 4.4Mpa 的条件下进行萃取。由于两相比重差，二者在塔内逆流流动传质，在塔底的萃余物中只含有少量的丙烷，主要为灰分、残碳等非理想成分沉入塔底，弃去沉入塔底的萃余物或将萃余物送往萃余物蒸发塔 3 中蒸发，蒸发出的丙烷回收利用或送至焚烧炉焚烧，蒸发后所剩的少量余物排出装置。溶解了润滑油的萃取液从塔顶 2 出来，通过萃取液加热器 4 中加热至 80℃后，再送到沉降塔 5 中在温度 80℃，压力 4.35Mpa 的条件下进行沉降，由于温度升高，丙烷溶解度下降，沉降物从底部进一步大量析出，沉降物送往萃余物蒸发塔 3 中蒸发，蒸发出的丙烷送至焚烧炉焚烧或回收利用，蒸发余物排出装置。。经沉降塔沉降后的萃取液从沉降塔 5 的塔顶引出，经回收塔进料加热器 6 加热至 94-105℃后，再依次送到丙烷回收塔 7-1 和丙烷回收塔 7-2，在温度 94-105℃，压力 4.3Mpa 的条件下进行分离，从塔顶出来的丙烷通过丙烷冷却器 8 冷却至 40℃后，再送到丙烷循环罐 9，然后通过丙烷循环泵 10 泵入丙烷萃取塔 2 下部。将丙烷回收塔 7-2 中分离出的萃取液送到萃取段中间罐 12，罐内设有加热盘管，可进一步加热脱出萃取液中溶解的少量丙烷送到焚烧炉焚烧，从中间罐 12 底部出来的即为丙烷精制后的润滑油组份，至此完成了废润滑油的净化和丙烷萃取步骤。所再生的润滑油组份通过分馏塔分馏后，再生润滑油中的金属含量及酸值明显降低，同时也脱出了聚合

物添加剂及氧化缩合产物。如需再生质量更好的润滑油，需将丙烷萃取后的再生润滑油进行加氢补充精制。其加氢精制步骤工艺为：将经丙烷萃取后的再生润滑油通过反应器进料泵 13 与循环氢气混合后泵入原料-生成油换热器 14，经换热后送入反应器进料加热器 15，加热至 300 °C 后送入加氢反应器 16 中，反应器中装有加氢催化剂，在温度 300°C，压力 4.0Mpa 的条件下进行加氢精制反应，在反应器内，润滑油组份中的硫、氮、氯、氧、烯烃等与氢气反应，反应后的反应产物进入原料-生成油换热器 14 降温后进入高压分离罐 17 中进行气液分离，分离出的润滑油组份从底部出来送入常压汽提塔 20，塔底通入氮气进行汽提，汽提出的废气进入焚烧炉焚烧，汽提后的润滑油组份经汽提塔底泵 22 泵出即为加氢精制润滑油组份。高压分离罐 17 中分离出的氢气送入循环氢冷却器 18 冷却后，再送入分液罐 19 脱除氢气中的液体后，通过循环氢压缩机 21 送入加氢反应器 16 中。加氢精制过程能有效地使废润滑油组份中的硫、氮、氧等非烃化合物氢解，使烯烃、芳烃选择加氢饱和并能脱出金属和沥青质等杂质，具有处理原料范围广、液体收率高、产品质量好等优点。这种加氢精制后的再生精制润滑油组份通过分馏塔分馏后极具工业应用价值，经调和后可制成各种牌号的润滑油产品。

废润滑油再生工艺中的丙烷萃取精制过程的基本原理是：

丙烷是相对分子质量相当小的烷烃。它不能溶解相对分子质量高的有机化合物，但能溶解分子质量在润滑油范围内的烃及更轻的烃。所以当丙烷与废润滑油混合时，丙烷就能将废润滑油中的添加剂及氧化产生的缩合产物、胶质、沥青质、有机酸腐蚀金属产生的

金属盐以及其它的机械杂质沉淀出来，而将润滑油份保留在丙烷溶液中。将丙烷蒸去就得到丙烷精制油。

加氢精制过程的基本原理是：

1. 存在于废油中的含氧化合物

废油中可能存在各种各样的氧化产物；主要是羧酸类、羧酸酯类、醛类、酮类、醇类、酚类、过氧化物类等，废油中也可能含有残存的酚型添加剂。含氧化合物是最容易加氢的，一般很快反应生成相应的烃及水，同时还伴随着脱烷基、异构化、缩合、开环等反应。

2. 存在于废油中的含硫化合物

含硫化合物存在较多的可能是噻吩类及氢化噻吩类，以及少量的硫化物、二硫化物，还有来自添加剂的硫代磷酸盐、硫化烯烃、硫磷化烯烃等。含硫化合物的加氢一般比含氧化合物难一些。硫化物、二硫化物在缓和加氢的条件下就迅速反应，生成相应的烃及硫化氢；氢化噻吩类加氢要难一些，它先要开环，再生成烃及硫化氢。噻吩类则更困难一些，首先是环的饱和，然后开环，然后才是生成烃及硫化氢。

3. 废油中氮化物

废油中的氮化物很少，来自基础油或添加剂。化合物种类有胺类、吡啶类、吡咯类等。脱氮比脱氯脱硫困难一些。反应生成相应的烃及氨。

4. 废油中的卤素化合物

废油中的卤素化合物主要是氯烃。氯烃加氢时生成氯化氢及相应的烃，加氢的难易程度与含硫化合物差不多。

5、 废油中烃类

废油中的烃类主要是饱和烃及芳烃，在废油再生的加氢条件下一般都不起变化。有些经历过高温的废油中可能含有烯烃，在加氢时烯烃被氢所饱和，生成相应的饱和烃。

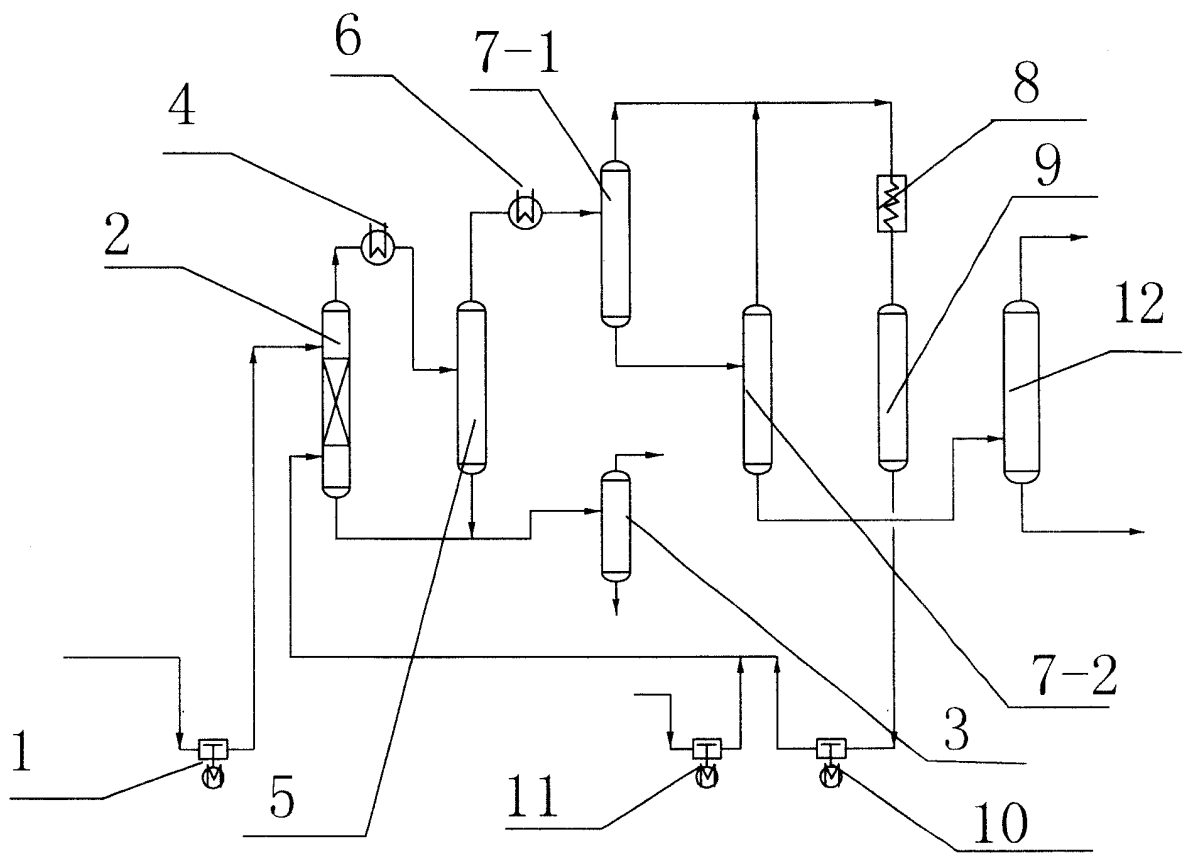


图1

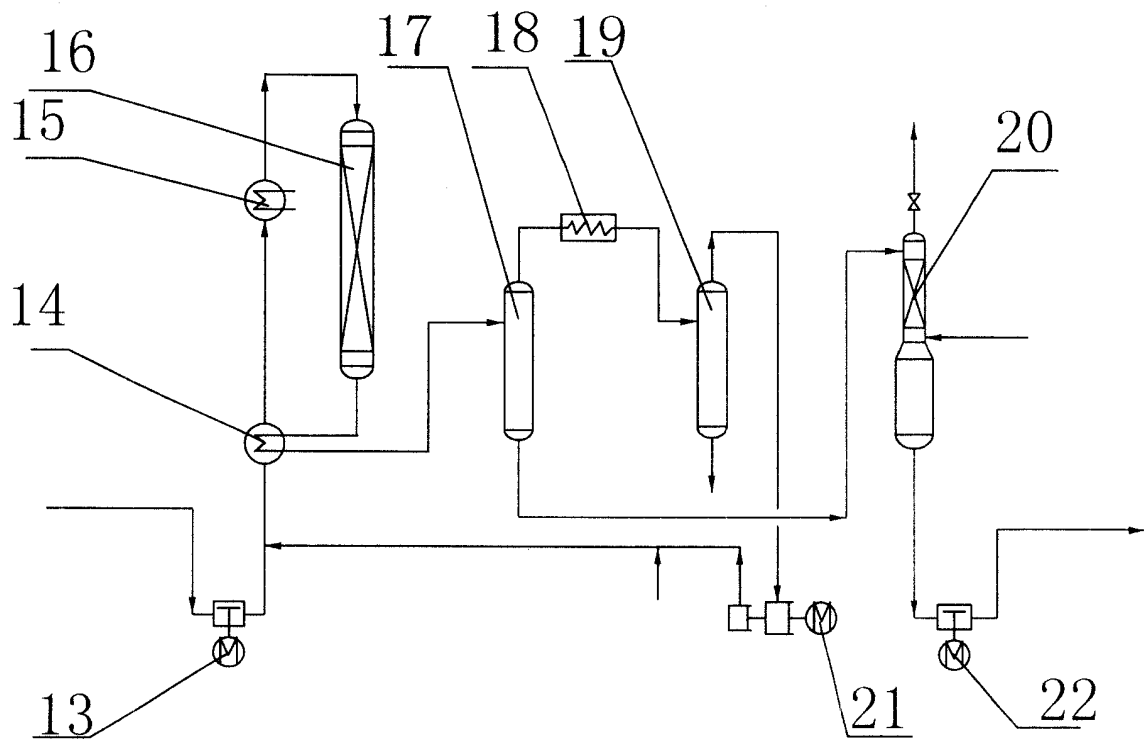


图2