

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 1 月 17 日 (17.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/011044 A1

(51) 国际专利分类号:
C11D 1/65 (2006.01) *B01D 11/02* (2006.01)
C11D 3/04 (2006.01) *C02F 11/00* (2006.01)
C11D 3/18 (2006.01) *C10G 1/04* (2006.01)
C11D 3/38 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/085284

(22) 国际申请日: 2018 年 5 月 2 日 (02.05.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710558112.2 2017 年 7 月 10 日 (10.07.2017) CN

(71) 申请人: 山东大学 (SHANDONG UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国山东省济南市历城区山大南路 27 号, Shandong 250199 (CN)。 寿光新海能源技术有限公司 (SHOUGUANG XINHAI ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省潍坊市寿光市古城街道办驻地西 800 米路北, Shandong 262711 (CN)。

(72) 发明人: 吴涛 (WU, Tao); 中国山东省济南市历城区山大南路 27 号, Shandong 250199 (CN)。 王茂鑫 (WANG, Maixin); 中国山东省济南市历城区山大南路 27 号, Shandong 250199 (CN)。 朱亚超 (ZHU, Yachao); 中国山东省济南市历城区山大南路 27 号, Shandong 250199 (CN)。 孙德军 (SUN, Dejun); 中国山东省济南市历城区山大南路 27 号, Shandong 250199 (CN)。 周建华 (ZHOU, Jianhua); 中国山东省潍坊市寿光市古城街道办驻地西 800 米路北, Shandong 262711 (CN)。 卫鹏程 (WEI, Pengcheng); 中国山东省济南市历城区山大南路 27 号, Shandong 250199 (CN)。

(74) 代理人: 济南金迪知识产权代理有限公司 (JINAN JINDI INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国山东省济南市历城区山大南路 27 号, Shandong 250199 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: EMULSION-TYPE WATER-BASED DETERGENT FOR OILY SLUDGE, PREPARATION METHOD AND USE METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种含油污泥用乳液型水基清洗剂及其制备方法和使用方法

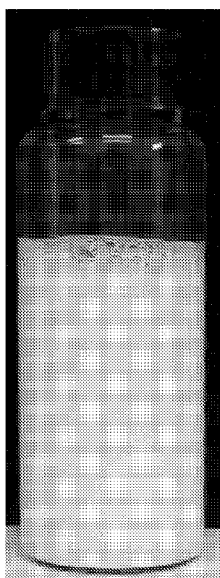


图 1

(57) Abstract: Disclosed are an emulsion-type water-based detergent for oily sludge, and a preparation method and use method therefor. The emulsion-type water-based detergent consists of components in the following mass percentage contents: 2-10 parts of a surfactant, 3-10 parts of an oil-soluble component, and the balance of an aqueous phase, based on 100 parts by weight. The preparation method therefor involves uniformly mixing the surfactant, the oil-soluble component and the aqueous phase under stirring to obtain a stable emulsion-type water-based detergent. During use, the oily sludge is first mixed with the emulsion-type water-based detergent and stirred at a certain temperature, and after cleaning is completed, the mixture is subjected to oil-water-solid three-phase separation, and finally, the solid phase is rinsed with hot water at the same temperature once.

(57) 摘要: 一种含油污泥用乳液型水基清洗剂及其制备方法和使用方法。该乳液型水基清洗剂由以下质量百分含量的成分组成, 以 100 重量份计, 表面活性剂 2~10 份, 油溶性组分 3~10 份, 其余为水相。其制备方法是, 室温下将表面活性剂、油溶性组分和水相搅拌混合均匀, 得到均一稳定的乳液型水基清洗剂。使用时, 首先将含油污泥与乳液型水基清洗剂混合, 在一定温度下搅拌, 清洗结束后对混合物进行油、水、固三相分离, 最后将固相用相同温度的热水冲洗一次。

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

— 关于发明人身份(细则4.17(i))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种含油污泥用乳液型水基清洗剂及其制备方法和使用方法

技术领域

本发明涉及一种用于含油污泥清洗的乳液型水基清洗剂，同时涉及该水基清洗剂的制备方法和使用方法，属于含油污泥清洗技术领域。

背景技术

含油污泥是石油开采、储运、炼制及含油污水处理过程中产生的固体废弃物，除含有石油烃类物质外，还含有苯系物、酚类以及重金属盐类等有毒有害物质，不仅占用土地和空间，而且若未经处理直接排放会严重的污染空气、土壤和地下水，已被列入《国家危险废物名录》，在一定程度上制约了国内油田生产的发展。同时，含油污泥又是一种资源，若能开发一种既能消除含油污泥对环境的危害又可回收利用其有用资源的处理技术，将对油田的可持续发展具有重要的实际意义。

含油污泥的处理技术多种多样，现在已知国内外处理含油污泥的方法主要包括资源回收技术、无害化处理技术以及综合利用技术。其中，资源回收技术包括溶剂萃取法，热洗涤法，表面活性剂水溶液清洗法，微乳洗涤法，化学破乳法及固液分离法等；无害化处理技术包括固化处理法，生物处理法和焚烧法等；综合利用技术包括热分解和制砖铺路等，但是每种处理方法都有其优缺点。例如，比较常用的溶剂萃取法虽然可以回收油泥中绝大部分的油相，但是萃取剂价格比较昂贵，在处理过程中不可避免的会造成一定损失，而且还存在着安全隐患问题；焚烧法可以将有机物处理彻底且能有效利用焚烧过程中产生的热能，但该处理过程需要一定量的助燃油和专门的焚烧装置，而且还有废气和废渣的排放，可能会造成二次污染。而热洗涤法、表面活性剂水溶液清洗法、微乳洗涤法等方法具有操作方法简单，设备投资少，对实验条件的要求比较低等优点，还能够有效回收油泥中的油相，在工业上有了一定的应用。

国内外相关含油污泥处理技术的应用实例较多。例如，中国专利文献 CN104310734A 公开的一种含油污泥处理药剂，该药剂能在室温下有效地降低油水界面张力，而且含油污泥的处理效果比较好，油相回收率能达到 96 % 以上，但是该含油污泥处理药剂配方中加入了蛋白酶和脂肪酶等生物酶，导致其对温度的变化比较敏感，不利于药剂性能的发挥。中国专利文献 CN106277709A 公开的一种处理含油污泥的环保型清洗剂，该清洗剂的加入量占油泥的质量百分比为 2 wt% 时，最终的油回收率达到了 95.9 %，处理效果比较好，不足之处是清洗剂中加入的物质比较多，表面活性剂更是多达 3 种，而且水与油泥之间的比值比较大，这在一定程度上增加了处理过程的难度并造成了资源的浪费。美国专利文献 US20150068950A1 介绍了一种由烷基糖苷类表面活性剂制备的油包水型纳米乳液用于处理含油污泥，该纳米乳液具有较低的界面张力，而且乳液中纳米尺寸的水滴更容易扩散和吸附到固体的表面，从而促进油相的回收，但是将其用于处理几种不同的含油污泥时，除油效果并不明显，除油效率最高只有

65.8%，最低则仅为 10.3%，限制了其进一步的应用；美国专利文献 US20090221456A1 报道了一种微乳液清洗含油泥沙的方法，在表面活性剂的加入量为 1~5 wt% 时，能将油砂的含油率最低降至 0.52%，但是若温度上升至该表面活性剂溶液的浊点时，会出现相分离，清洗效率会显著降低，该微乳液体系对温度的变化比较敏感。

目前绝大部分含油污泥清洗剂为表面活性剂水溶液。

发明内容

本发明针对现有含油污泥处理药剂存在的不足，提供一种性质稳定、安全高效、清洗效果好的含油污泥用乳液型水基清洗剂，同时提供该清洗剂的制备方法和使用方法。

本发明的含油污泥用乳液型水基清洗剂，以 100 重量份计，包含表面活性剂 2~10 份，油溶性组分 3~10 份，其余为水相。

所述表面活性剂包含脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠和超两亲分子乳化剂，两者之间的质量比为 1:4~4:1，优选质量比为 1:1~2:1。所述脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠（AES）别名为乙氧基化烷基硫酸钠或脂肪醇醚硫酸钠，其结构式为 $RO(CH_2CH_2O)_nSO_3Na$ （R 为 C12~14 烷基， $n=2\sim3$ ），质量标准参照 GB/T 13529-2011《乙氧基化烷基硫酸钠》，活性物含量为 68~72%。所述超两亲分子可采用中国专利文献 CN105542149A 公开的《具有响应性的超两亲分子乳化剂、乳状液及其制备方法》中的超两亲分子乳化剂。

所述油溶性组分为甲苯、二甲苯、混和苯、柴油、石蜡油或气质油。

所述水相为纯水，或浓度小于 1 wt% 的 NaCl 溶液，或浓度小于 0.1 wt% 的 $CaCl_2$ 溶液，或者是 NaCl 和 $CaCl_2$ 的混合溶液，该混合溶液中 NaCl 的浓度小于 1 wt%， $CaCl_2$ 的浓度小于 0.1 wt%。

上述含油污泥用乳液型水基清洗剂的制备方法，其特征是，包括以下步骤：

以 100 重量份计，取表面活性剂 2~10 份，油溶性组分 3~10 份，其余为水相；将上述各组分混合搅拌均匀，得到均一稳定的乳液型水基清洗剂。所述搅拌转速为 150~500 转/分钟，搅拌时间为 25~40 分钟，搅拌温度为室温。

上述含油污泥用乳液型水基清洗剂的使用方法，是：

将含油污泥与上述乳液型水基清洗剂按质量比 1:3~1:8 的比例混合，并在 60~80 °C 搅拌，对含油污泥进行清洗，对清洗结束后的混合物进行油水固三相分离，最后将固相用与搅拌温度相同的温度下的热水冲洗。所述搅拌时间为 10~40 分钟，搅拌转速为 200~500 转/分钟，所述三相分离时的转速为 1500~2500 转/分钟。

本发明制备的含油污泥用乳液型水基清洗剂安全高效，制备方法简单，适用范围广，易于实现工业应用，实验表明，对含油污泥的处理效果较好。

附图说明

图 1 是本发明实施例 1 制备的含油污泥用乳液型水基清洗剂的样品图。

图 2 是本发明实施例 1 的使用效果对比图。（a）为含油污泥原始图片，（b）为处理之后

的污泥图片。

图 3 是本发明实施例 5 的使用效果对比图。(a) 为含油污泥原始图片, (b) 为处理之后的污泥图片。

具体实施方式

实施例 1

以 100 重量份计, 按质量比 1:1 的比例分别称取 AES (脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠) 和超两亲分子乳化剂各 5 份, 甲苯 10 份, 纯水 80 份, 依次放入反应器, 室温下以 500 转/分钟的转速搅拌 40 分钟, 形成均一稳定的乳液型水基清洗剂, 其样品见图 1。

含油污泥取自辽河油田, 其初始参数为含油率为 57.20 %, 含固率为 38.98 %, 含水率为 3.82 % (百分含量以重量为基准), 其宏观照片见图 2 中 (a)。

清洗效果测试: 含油污泥与水基清洗剂质量比为 1:4, 在 80 °C 下用清洗剂清洗 2 次, 每次 30 分钟, 转速 500 转/分钟, 然后用 80 °C 的热水冲洗 1 次, 每次清洗剂清洗后和热水冲洗后均用离心机进行油、水、固三相分离 (离心机转速为 2500 转/分钟, 离心时间为 6 分钟), 最后将污泥在 105±1 °C 下烘干, 测定其残油率。其中:

仪器: Oil 460 型红外分光测油仪;

萃取剂: 四氯化碳 (天津市光复精细化工研究所 (红外测油专用))。

清洗结果如下表所示, 处理之后的污泥见图 2 中 (b)。

初始含油率/ %	57.20
残油率/ % (g/100 g 干污泥)	0.33
除油效率/ %	99.78

根据黑龙江省质量技术监督局发布的地方标准《DB23/T 1413-2010 油田含油污泥综合利用污染控制标准》, 经过处理后的污泥可用于通井路和垫井场。

实施例 2

以 100 重量份计, 按 AES (脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠) 和超两亲分子乳化剂质量比 2:1 或 1:4 或 4:1 称取表面活性剂 6 份 (AES 和超两亲分子乳化剂分别为 4 份和 2 份, 1.2 份和 4.8 份, 4.8 份和 1.2 份), 甲苯 8.5 份, 纯水 85.5 份。

将表面活性剂、甲苯和纯水依次放入反应器, 室温下以 300 转/分钟的转速搅拌 30 分钟, 形成 3 种不同表面活性剂质量比的乳液型水基清洗剂。

含油污泥取自辽河油田, 其初始参数为含油率为 57.20 %, 含固率为 38.98 %, 含水率为 3.82 % (百分含量以重量为基准), 其宏观照片见图 2 中 (a)。

清洗效果测试: 含油污泥与水基清洗剂质量比为 1:4, 在 80 °C 下用清洗剂清洗 2 次, 每次 30 分钟, 转速 350 转/分钟, 然后用 80 °C 的热水冲洗 1 次, 每次清洗剂清洗后和热水冲洗后均用离心机进行油、水、固三相分离 (离心机转速为 2000 转/分钟, 离心时间为 6 分钟), 最后将污泥在 105±1 °C 下烘干, 测定其残油率。其中:

仪器: Oil 460 型红外分光测油仪;

萃取剂：四氯化碳（天津市光复精细化工研究所（红外测油专用））。

三种不同表面活性剂质量比的乳液型水基清洗剂对含油污泥的清洗结果如下表所示。

质量比	AES/ 份	超两亲分子乳化剂/ 份	残油率/ % (g/100 g 干污泥)	除油效率/ %
2:1	4	2	0.71	99.52
1:4	1.2	4.8	1.74	98.81
4:1	4.8	1.2	2.45	98.33

实施例 3

以 100 重量份计，按质量比 1:1 的比例分别称取 AES（脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠）和超两亲分子乳化剂各 1 份，油溶性组分 3 份，油溶性组分为混合苯或二甲苯或石蜡油或气质油或柴油，纯水 95 份。

将 AES、超两亲分子乳化剂、一种油溶性组分和水相依次放入反应器，室温下以 150 转/分钟的转速搅拌 25 分钟，形成 5 种不同油溶性组分的乳液型水基清洗剂。

含油污泥取自胜利油田，其初始参数为含油率为 8.13 %，含固率为 41.59 %，含水率为 50.28 %，其宏观照片见图 3 中（a）。

清洗效果测试：含油污泥与水基清洗剂质量比为 1:4，在 60 °C 下用清洗剂清洗 1 次，每次 10 分钟，转速 300 转/分钟，然后用 60 °C 的热水冲洗 1 次，每次清洗剂清洗后和热水冲洗后均用离心机进行油、水、固三相分离（离心机转速为 1500 转/分钟，离心时间为 6 分钟），最后将污泥在 105±1 °C 下烘干，测定其残油率。其中：

仪器：Oil 460 型红外分光测油仪；

萃取剂：四氯化碳（天津市光复精细化工研究所（红外测油专用））。

不同油溶性组分的乳液型水基清洗剂对含油污泥的清洗结果如下表所示。

油溶性组分	残油率/ % (g/100 g 干污泥)	除油效率/ %
混合苯	1.33	93.20
二甲苯	1.37	92.99
石蜡油	8.49	56.57
气质油	9.61	50.84
柴油	11.14	43.01

实施例 4

以 100 重量份计，按质量比 1:1 的比例分别称取 AES（脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠）和超两亲分子乳化剂各 1 份，甲苯 3 份，纯水 95 份，依次放入反应器，室温下以 250 转/分钟的转速搅拌 25 分钟，即可形成均一稳定的乳液型水基清洗剂。

含油污泥取自胜利油田，其初始参数为含油率为 8.13 %，含固率为 41.59 %，含水率为 50.28 %，其宏观照片见图 3 中（a）。

清洗效果测试：含油污泥与水基清洗剂质量比为 1:3 或 1:5 或 1:8，在 60 °C 下用清洗剂清洗 1 次，每次 10 分钟，转速 200 转/分钟，然后用 60 °C 的热水冲洗 1 次，每次清洗剂清

洗后和热水冲洗后均用离心机进行油、水、固三相分离（离心机转速为 2000 转/分钟，离心时间为 6 分钟），最后将污泥在 105 ± 1 °C 下烘干，测定其残油率。其中：

仪器：Oil 460 型红外分光测油仪；

萃取剂：四氯化碳（天津市光复精细化工研究所（红外测油专用））。

不同含油污泥与水基清洗剂质量比下含油污泥的清洗结果如下表所示。

含油污泥与水基清洗剂质量比	残油率/ % (g/100 g 干污泥)	除油效率/ %
1:3	1.48	92.43
1:5	1.10	94.37
1:8	0.56	97.14

实施例 5

以 100 重量份计，按质量比 1:1 的比例分别称取 AES（脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠）和超两亲分子乳化剂各 1 份，甲苯 3 份，纯水 95 份，依次放入反应器，室温下以 250 转/分钟的转速搅拌 25 分钟，即可形成均一稳定的乳液型水基清洗剂。

含油污泥取自胜利油田，其初始参数为含油率为 8.13 %，含固率为 41.59 %，含水率为 50.28 %，其宏观照片见图 3 中（a）。

清洗效果测试：含油污泥与水基清洗剂质量比为 1:4，在 60 °C 下用清洗剂清洗 1 次，每次 40 分钟，转速 200 转/分钟，然后用 60 °C 的热水冲洗 1 次，每次清洗剂清洗后和热水冲洗后均用离心机进行油、水、固三相分离（离心机转速为 2000 转/分钟，离心时间为 6 分钟），最后将污泥在 105 ± 1 °C 下烘干，测定其残油率。其中：

仪器：Oil 460 型红外分光测油仪；

萃取剂：四氯化碳（天津市光复精细化工研究所（红外测油专用））。

含油污泥的清洗结果如下表所示，处理之后的污泥见图 3 中（b）。

初始含油率/ %	8.13
残油率/ % (g/100 g 干污泥)	1.74
除油效率/ %	91.10

实施例 6

以 100 重量份计，按质量比 1:1 的比例分别称取 AES（脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠）和超两亲分子乳化剂各 2.25 份，甲苯 7 份，纯水 88.5 份，依次放入反应器，室温下以 400 转/分钟的转速搅拌 30 分钟，即可形成均一稳定的乳液型水基清洗剂。

含油污泥取自辽河油田，其初始参数为含油率为 57.20 %，含固率为 38.98 %，含水率为 3.82 %（百分含量以重量为基准），其宏观照片见图 2 中（a）。

清洗效果测试：含油污泥与水基清洗剂质量比为 1:4，在 70 °C 下用清洗剂清洗 2 次，每次 30 分钟，转速 300 转/分钟，然后用 70 °C 的热水冲洗 1 次，每次清洗剂清洗后和热水冲洗后均用离心机进行油、水、固三相分离（离心机转速为 2000 转/分钟，离心时间为 6 分钟），最后将污泥在 105 ± 1 °C 下烘干，测定其残油率。其中：

仪器：Oil 460 型红外分光测油仪；

萃取剂：四氯化碳（天津市光复精细化工研究所（红外测油专用））。

含油污泥的清洗结果如下表所示。

初始含油率/ %	57.20
残油率/ % (g/100 g 干污泥)	1.21
除油效率/ %	99.18

实施例 7

以 100 重量份计，按质量比 1:1 的比例分别称取 AES（脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠）和超两亲分子乳化剂各 2.25 份，甲苯 7 份，水相 88.5 份。水相分别为浓度 0.3 wt% NaCl 溶液，浓度 0.5 wt% NaCl 溶液，浓度 1.0 wt% NaCl 溶液，浓度 0.01 wt% CaCl_2 溶液，浓度 0.07 wt% CaCl_2 溶液，浓度 0.10 wt% CaCl_2 溶液，NaCl 与 CaCl_2 的混合溶液（混合溶液中 NaCl 浓度为 0.3 wt%， CaCl_2 浓度为 0.05 wt%）。

将 AES、超两亲分子乳化剂、甲苯和一种水相依次放入反应器，室温下以 400 转/分钟的转速搅拌 30 分钟。形成 7 种不同水相的乳液型水基清洗剂。

含油污泥取自辽河油田，其初始参数为含油率为 57.20 %，含固率为 38.98 %，含水率为 3.82 %（百分含量以重量为基准），其宏观照片见图 2 中（a）。

清洗效果测试：含油污泥与水基清洗剂质量比为 1:4，在 60 °C 下用清洗剂清洗 2 次，每次 15 分钟，转速 300 转/分钟，然后用 60 °C 的热水冲洗 1 次，每次清洗剂清洗后和热水冲洗后均用离心机进行油、水、固三相分离（离心机转速为 2000 转/分钟，离心时间为 6 分钟），最后将污泥在 105 ± 1 °C 下烘干，测定其残油率。其中：

仪器：Oil 460 型红外分光测油仪；

萃取剂：四氯化碳（天津市光复精细化工研究所（红外测油专用））。

不同水相的乳液型水基清洗剂对含油污泥的清洗结果如下表所示。

水相	残油率/ % (g/100 g 干污泥)	除油效率/ %
0.3 wt% NaCl 溶液	1.10	99.25
0.5 wt% NaCl 溶液	2.04	98.61
1.0 wt% NaCl 溶液	2.69	98.17
0.01 wt% CaCl_2 溶液	0.86	99.41
0.07 wt% CaCl_2 溶液	0.67	99.54
0.10 wt% CaCl_2 溶液	1.08	99.26
NaCl 与 CaCl_2 的混合溶液 (NaCl 浓度为 0.3 wt%， CaCl_2 浓度为 0.05 wt%)	0.91	99.38

上述实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制，其它任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的任何改变、修饰、组合、简化、改进等，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种含油污泥用乳液型水基清洗剂，其特征是，以 100 重量份计，表面活性剂 2~10 份，油溶性组分 3~10 份，其余为水相。
2. 根据权利要求 1 所述的含油污泥用乳液型水基清洗剂，其特征是，所述表面活性剂包含脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠和超两亲分子乳化剂，两者质量比为 1:4~4:1。
3. 根据权利要求 1 所述的含油污泥用乳液型水基清洗剂，其特征是，所述表面活性剂包含脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠和超两亲分子乳化剂，两者质量比为 1:1~2:1。
4. 根据权利要求 1 所述的含油污泥用乳液型水基清洗剂，其特征是，所述油溶性组分为甲苯、二甲苯、混和苯、柴油、石蜡油或气质油。
5. 根据权利要求 1 所述的含油污泥用乳液型水基清洗剂，其特征是，所述水相为纯水，或浓度小于 1 wt% 的 NaCl 溶液，或浓度小于 0.1 wt% 的 CaCl_2 溶液，或者是 NaCl 和 CaCl_2 的混合溶液，该混合溶液中 NaCl 的浓度小于 1wt%， CaCl_2 的浓度小于 0.1 wt%。
6. 一种权利要求 1 所述含油污泥用乳液型水基清洗剂的制备方法，其特征是，包括以下步骤：
以 100 重量份计，称取表面活性剂 2~10 份，油溶性组分 3~10 份，其余为水相；将上述各组分混合搅拌均匀，得到均一稳定的乳液型水基清洗剂。
7. 根据权利要求 6 所述含油污泥用乳液型水基清洗剂的制备方法，其特征是，所述搅拌转速为 150~500 转/分钟，搅拌时间为 25~40 分钟，搅拌温度为室温。
8. 一种权利要求 1-5 所述的任意一种含油污泥用乳液型水基清洗剂的使用方法，其特征是，将含油污泥与所述乳液型水基清洗剂按质量比 1:3~1:8 的比例混合，并在 60~80 °C 搅拌，对含油污泥进行清洗，对清洗结束后的混合物进行油水固三相分离，最后将固相用相同温度下的热水冲洗。
9. 根据权利要求 8 所述的含油污泥用乳液型水基清洗剂的使用方法，其特征是，所述搅拌时间为 10~40 分钟，搅拌转速为 200~500 转/分钟。
10. 根据权利要求 8 所述的含油污泥用乳液型水基清洗剂的使用方法，其特征是，所述三相分离时的转速为 1500~2500 转/分钟。

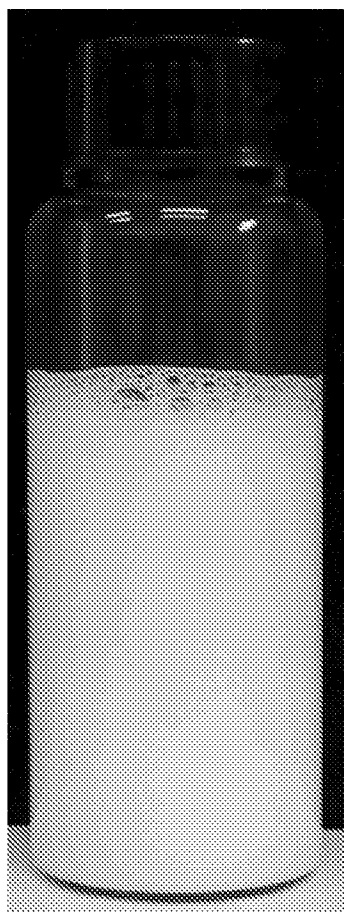


图 1

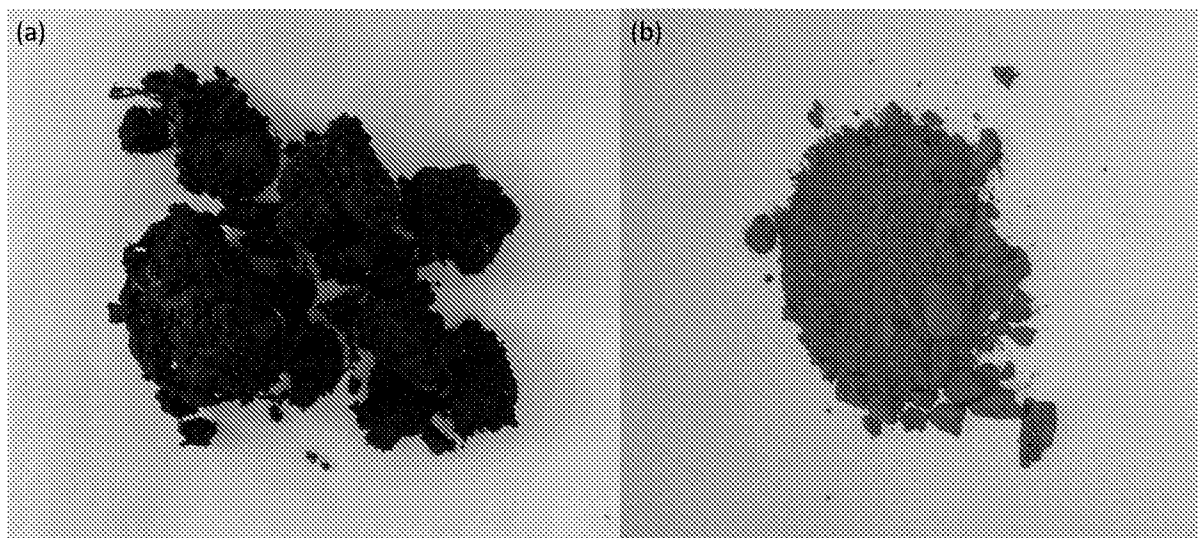


图 2

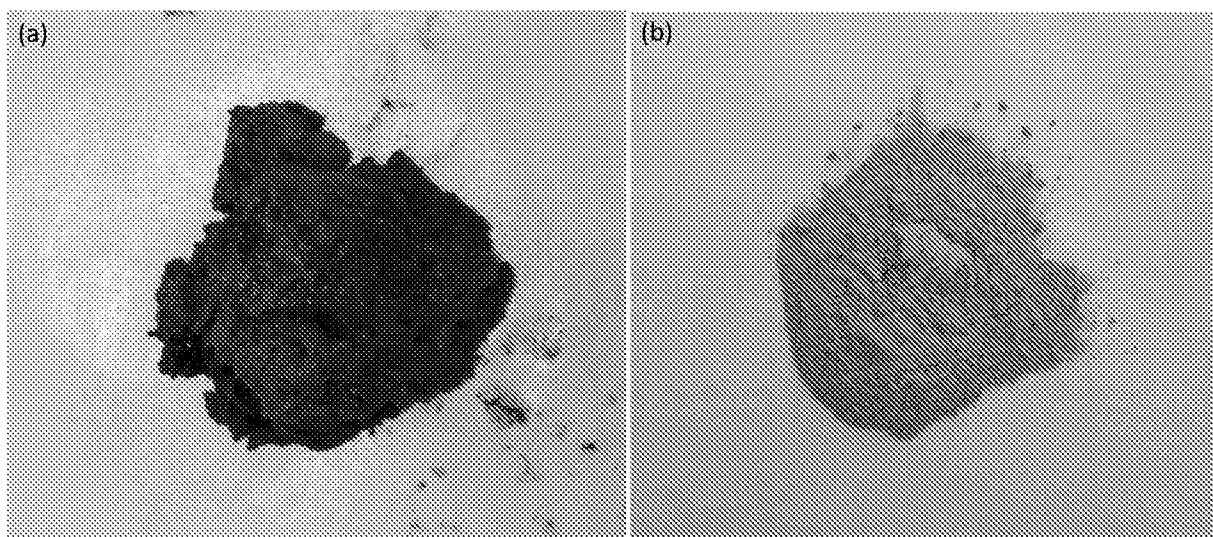


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/085284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C11D 1/65 (2006.01) i; C11D 3/04 (2006.01) i; C11D3/18 (2006.01) i; C11D3/38 (2006.01) i; B01D 11/02 (2006.01) i; C02F 11/00 (2006.01) i; C10G 1/04 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C11D, C09K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CPRSABS, DWPI, SIPOABS, CPEA, CNTXT, CNKI, CJFD, JPABS, USTXT, EPTXT, WOTXT, Duxiu Academic Search: 脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠, AES, 超两亲分子乳化剂, 甲苯, 二甲苯, 混和苯, 柴油, 石蜡油, 气质油, 气制油, 含油污泥, fatty alcohol polyoxyethylene ether sulfate? amphiphilic molecule emulsifier, toluene, dimethylbenzene, benzene? diesel oil, paraffin oil, permeation-GC-MS oil, oily sludge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107338118 A (SHANDONG UNIVERSITY et al.) 10 November 2017 (10.11.2017), claims 1-10	1-10
PX	CN 107236530 A (SHANDONG UNIVERSITY et al.) 10 October 2017 (10.10.2017), claims 1-7	1-7
X	CN 105542149 A (SHANDONG UNIVERSITY) 04 May 2016 (04.05.2016), claim1-7; and embodiments 1-6	1, 4-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	“&”document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 19 July 2018	Date of mailing of the international search report 07 August 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Wei Telephone No. (86-10) 62412172

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2018/085284

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105062433 A (SHANDONG UNIVERSITY) 18 November 2015 (18.11.2015), entire document	1-10
A	CN 104140799 A (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION et al.) 12 November 2014 (12.11.2014), entire document	1-10
A	CN 102191022 A (YANGTZE UNIVERSITY) 21 September 2011 (21.09.2011), entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/085284

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107338118 A	10 November 2017	None	
CN 107236530 A	10 October 2017	None	
CN 105542149 A	04 May 2016	CN 105542149 B	29 June 2018
CN 105062433 A	18 November 2015	None	
CN 104140799 A	12 November 2014	CN 104140799 B	27 April 2018
CN 102191022 A	21 September 2011	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/085284

A. 主题的分类 C11D 1/65(2006.01)i; C11D 3/04(2006.01)i; C11D 3/18(2006.01)i; C11D 3/38(2006.01)i; B01D 11/02(2006.01)i; C02F 11/00(2006.01)i; C10G 1/04(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) C11D, C09K 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CPRSABS, DWPI, SIPOABS, CPEA, CNTXT, CNKI, CJFD, JPABS, USTXT, EPTXT, WOTXT, 读秀学术搜索: 脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠, AES, 超两亲分子乳化剂, 甲苯, 二甲苯, 混和苯, 柴油, 石蜡油, 气质油, 气制油, 含油污泥, fatty alcohol polyoxyethylene ether sulfate, amphiphilic molecule emulsifier, toluene, dimethylbenzene, benzene, diesel oil, paraffin oil, permeation-GC-MS oil, oily sludge																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107338118 A (山东大学等) 2017年 11月 10日 (2017 - 11 - 10) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107236530 A (山东大学等) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 权利要求1-7</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105542149 A (山东大学) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 权利要求1-7; 实施例1-6</td> <td>1, 4-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105062433 A (山东大学) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104140799 A (中国石油化工股份有限公司等) 2014年 11月 12日 (2014 - 11 - 12) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102191022 A (长江大学) 2011年 9月 21日 (2011 - 09 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 107338118 A (山东大学等) 2017年 11月 10日 (2017 - 11 - 10) 权利要求1-10	1-10	PX	CN 107236530 A (山东大学等) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 权利要求1-7	1-7	X	CN 105542149 A (山东大学) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 权利要求1-7; 实施例1-6	1, 4-7	A	CN 105062433 A (山东大学) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-10	A	CN 104140799 A (中国石油化工股份有限公司等) 2014年 11月 12日 (2014 - 11 - 12) 全文	1-10	A	CN 102191022 A (长江大学) 2011年 9月 21日 (2011 - 09 - 21) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 107338118 A (山东大学等) 2017年 11月 10日 (2017 - 11 - 10) 权利要求1-10	1-10																					
PX	CN 107236530 A (山东大学等) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 权利要求1-7	1-7																					
X	CN 105542149 A (山东大学) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 权利要求1-7; 实施例1-6	1, 4-7																					
A	CN 105062433 A (山东大学) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-10																					
A	CN 104140799 A (中国石油化工股份有限公司等) 2014年 11月 12日 (2014 - 11 - 12) 全文	1-10																					
A	CN 102191022 A (长江大学) 2011年 9月 21日 (2011 - 09 - 21) 全文	1-10																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2018年 7月 19日		国际检索报告邮寄日期 2018年 8月 7日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 李伟 电话号码 86-(010)-62412172																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/085284

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	107338118	A	2017年 11月 10日	无	
CN	107236530	A	2017年 10月 10日	无	
CN	105542149	A	2016年 5月 4日	CN 105542149	B 2018年 6月 29日
CN	105062433	A	2015年 11月 18日	无	
CN	104140799	A	2014年 11月 12日	CN 104140799	B 2018年 4月 27日
CN	102191022	A	2011年 9月 21日	无	