(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
2025 年 1 月 9 日 (09.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/007447 A1

(51) 国际专利分类号:
C10M 157/06 (2006.01) *C10N 30/12* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/125587

(22) 国际申请日: 2023 年 10 月 20 日 (20.10.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310805380.5 2023年7月3日 (03.07.2023) CN

(71) 申请人: 中国石油天然气股份有限公司 (**PETROCHINA COMPANY LIMITED**) [CN/CN]; 中国北京市东城区东直门北大街 9 号, Beijing 100007 (CN)。

(72) 发明人: 张雪涛 (**ZHANG, Xuetao**); 中国北京市西城区六铺炕街六号316室, Beijing 100724 (CN)。张孟佳 (**ZHANG, Mengjia**); 中国北京市西城区六铺炕街六号316室, Beijing 100724 (CN)。曾凯 (**ZENG, Kai**); 中国北京市西城区六铺炕街六号316室, Beijing 100724 (CN)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (**BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.**); 中国北京市西城区金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) **Title:** ASHLESS RUST INHIBITOR AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种无灰防锈剂及其制备方法

(57) **Abstract:** The present invention provides an ashless rust inhibitor and a preparation method therefor. The preparation method comprises the following steps: in a non-polar solvent, mixing dinonylnaphthalenesulfonic acid and dodecenylsuccinic acid to obtain mixed acid A; mixing polyene polyamine and the mixed acid A according to a molar ratio of (0.5-2.0):1, and adding deionized water and methanol for reaction until the pH value of the solution is neutral; and adding methylmethacrylate and base oil into the reacted system, carrying out heating distillation, and then carrying out reduced pressure distillation until no obvious distillate is generated, so as to obtain the ashless rust inhibitor. The present invention further provides an ashless rust inhibitor prepared by the method. The ashless rust inhibitor of the present invention integrates the advantages of a dinonylnaphthalenesulfonic acid group and a dodecenylsuccinic acid group at the molecular level, and has a better rust inhibition effect; in addition, the ashless rust inhibitor has a good synergistic effect with an extreme pressure antiwear agent.

(57) 摘要: 本发明提供了一种无灰防锈剂及其制备方法。该制备方法包括以下步骤：在非极性溶剂中，将二壬基萘磺酸和十二烯基丁二酸混合，得到混合酸A；将多烯多胺与混合酸A按0.5-2.0：1的摩尔比混合，加入去离子水和甲醇进行反应，直至溶液PH值为中性；向反应后的体系中加入甲基丙烯酸甲酯和基础油，升温蒸馏，然后再进行减压蒸馏，直至无明显蒸馏物产生，既得所述无灰防锈剂。本发明还提供了上述方法制备的无灰防锈剂。本发明的无灰防锈剂在分子层面整合了二壬基萘磺酸基团和十二烯基丁二酸基团的优点，防锈性更好，而且，该无灰防锈剂与极压抗磨剂有很好的协同作用。

WO 2025/007447 A1

一种无灰防锈剂及其制备方法

交叉引用信息

本申请要求于 2023 年 7 月 3 日提交中国专利局、申请号为 202310805380.5、发明名称为“一种无灰防锈剂及其制备方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及一种无灰防锈剂及其制备方法，属于防锈剂制备技术领域。

背景技术

为了满足苛刻工况的要求，工业油品中一般都要加入含有活性硫成分的极压抗磨剂。活性硫元素的引入，对系统中的铜、钢部件会产生腐蚀作用，而且因为工作过程中不可避免地会有水进入油品，将会加剧对钢部件的锈蚀，所以为了更好地保护机械部件，需要在油品中加入一定量的防锈剂。

另外，随着零部件的精密度越来越高，对油品的过滤性要求也越来越高，而含金属离子的有灰型添加剂会影响油品的过滤性，因此，需要在油品中加入无灰防锈剂。目前常用的油溶性无灰型防锈剂包括有机羧酸/酯类、有机胺及含氮化合物类及杂环化合物类。

众所周知，同时包含羧酸基和羟基官能团的化合物可用作无灰防锈剂，比如：专利 US4409411 公开了一种烷基丁二酸多元醇酯无灰防锈剂的制备，用于燃料油和润滑油的防锈；专利 US5055230 公开了一种包含羟基、酯基和羧酸基的无灰防锈剂，可用于水基或油基产品。

专利 US4165292 公开了一种烷基丁二酸胺无灰防锈剂的制备，用于润滑油的防锈。专利 US5275749 公开了一种酰化天冬氨酸衍生物无灰防锈剂。专利 US5254277 公开了一种双(羟乙基)动物脂肪胺及其羧酸酯的无灰防锈剂，用于多元醇酯的防锈。

另外，由于相互间存在竞争吸附，很多防锈剂会对极压抗磨剂的性能会产生不利影响，因此需要特别关注防锈剂与极压抗磨剂之间的复配，然而目前还缺少能够与极压抗磨剂实现良好配合的防锈剂。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明的目的在于提供一种无灰防锈剂及其制备方法，该无灰防锈剂既具有优秀的防锈性能，而且与极压抗磨剂有很好的协同作用。

为达到上述目的，本发明首先提供了一种无灰防锈剂的制备方法，其包括以下步骤：

在非极性溶剂中，将二壬基萘磺酸和十二烯基丁二酸混合，得到混合酸 A；

将多烯多胺与混合酸 A 按 0.5-2.0：1 的摩尔比混合，加入去离子水和甲醇进行反应，直至溶液 PH 值为中性；

向反应后的体系中加入甲基丙烯酸甲酯和基础油，升温蒸馏，然后再进行减压蒸馏，直至无明显蒸馏物产生，既得所述无灰防锈剂。

在上述制备方法中，优选地，所述二壬基萘磺酸和十二烯基丁二酸的摩尔比为 1:4-4:1。

在上述制备方法中，计算多烯多胺与混合酸 A 的摩尔比时，混合酸 A 的摩尔量以二壬基萘磺酸和十二烯基丁二酸的摩尔量之和为基准。

在上述制备方法中，优选地，所述非极性溶剂包括正庚烷、二氧六环、甲苯中的一种或者两种以上的组合。

在上述制备方法中，优选地，所述多烯多胺包括二乙烯三胺、三乙烯四胺、四乙烯五胺的一种或者两种以上的组合。

在上述制备方法中，优选地，所述去离子水与多烯多胺的摩尔比为 0.5-1.5：1。

在上述制备方法中，优选地，所述甲醇与多烯多胺的摩尔比为 1.0-2.0：1。本发明尝试以无水乙醇、正丁醇替代甲醇，无法获得本发明所需要的效果。

在上述制备方法中，优选地，加入去离子水和甲醇之后的反应在 70±5℃的温度下进行。

在上述制备方法中，优选地，所述甲基丙烯酸甲酯与多烯多胺的摩尔比为 0.05-0.15：1。

在上述制备方法中，优选地，所述基础油的添加量为：混合酸 A 和多烯多胺的总质量与基础油的质量的比为 40：60-70：30。

在上述制备方法中，优选地，所述基础油包括工业白油、矿物油、加氢油、PAO 基础油的一种或者两种以上的组合。

在上述制备方法中，优选地，所述升温蒸馏的温度为 145±5℃。

在上述制备方法中，优选地，所述升温蒸馏是进行至无明显馏分馏出，此时大部分非极性溶剂及其与水的共沸物被基础油取代。

在上述制备方法中，优选地，所述减压蒸馏的压力为 2±1kPa。

根据本发明的具体实施方案，优选地，上述制备方法可以按照以下具体步骤进行：在非极性溶剂中，将二壬基萘磺酸和十二烯基丁二酸 0.5-2.0：1 的摩尔比混合，得到混合酸 A；进一步地，将多烯多胺与混合酸 A 按 0.5-2.0：1 的摩尔比混合，加入少量去离

子水和甲醇，在 70±5℃下反应，直至溶液 PH 值为中性；向体系中加入少量甲基丙烯酸甲酯和适量基础油，升温至 145±5℃蒸馏，直至大部分溶剂及其与水的共沸物被基础油取代；随后在 2±1kPa 下减压蒸馏，直至无明显蒸馏物产生，既得本发明所述无灰防锈剂。

本发明还提供了一种无灰防锈剂，其是由上述制备方法制备的。

本发明还提供了一种油品，其中，该油品含有 0.02wt%以上的无灰防锈剂和 0.01-0.03%的极压抗磨剂；所述无灰防锈剂为本发明所提供的上述无灰防锈剂。

现有技术均未涉及二壬基萘磺酸和十二烯基丁二酸的混合酸胺无灰防锈剂。

本发明的无灰防锈剂为单剂，其阴离子部分为二壬基萘磺酸和十二烯基丁二酸的混合酸，阳离子部分为多烯多胺。本发明的无灰防锈剂在分子层面整合了二壬基萘磺酸基团和十二烯基丁二酸基团的优点，防锈性更好，而且，该无灰防锈剂与极压抗磨剂有很好的协同作用。本发明的特点在于反应条件温和，胺化反应无凝胶，多烯多胺能够完全参加反应，无需后处理，从而实现 100%的利用率。

具体实施方式

为了对本发明的技术特征、目的和有益效果有更加清楚的理解，现对本发明的技术方案进行以下详细说明，但不能理解为对本发明的可实施范围的限定。

实施例 1

本实施例提供了一种无灰防锈剂的制备方法，具体包括以下步骤：

向配备回流冷凝管的 250ml 三口烧瓶中加入 57g 正庚烷，将 37g 二壬基萘磺酸、5.7g 十二烯基丁二酸先后加入到烧瓶中，开启搅拌；

将 14.6g 三乙烯四胺缓慢滴加到烧瓶中，10 分钟内加料完毕；

随后向烧瓶中加入 3.2g 甲醇和 2.7g 去离子水；

缓慢升温至 70±5℃，反应 1-2 小时，直至溶液 PH 值为中性；

随后向体系中加入 1.0g 甲基丙烯酸甲酯和 57g 矿物基础油 150SN，缓慢升温至 145±5℃蒸馏，直至大部分溶剂及其与水的共沸物被基础油取代；

最后在 2±1kPa 下减压蒸馏，直至无明显蒸馏物产生，既得无灰防锈剂 AAR-1。

实施例 2

本实施例提供了一种无灰防锈剂的制备方法，具体包括以下步骤：

向配备回流冷凝管的 250ml 三口烧瓶中加入 42g 甲苯，将 9.2g 二壬基萘磺酸、22.7g 十二烯基丁二酸先后加入到烧瓶中，开启搅拌；

将 9.5g 四乙烯五胺缓慢滴加到烧瓶中，10 分钟内加料完毕；

随后向烧瓶中加入 1.6g 甲醇和 1.4g 去离子水；

缓慢升温至 70±5℃，反应 1-2 小时，直至溶液 PH 值为中性；

随后向体系中加入 0.5g 甲基丙烯酸甲酯和 28g 辽河 10 号基础油，缓慢升温至 145±5℃蒸馏，直至大部分溶剂及其与水的共沸物被基础油取代；

最后在 2±1kPa 下减压蒸馏，直至无明显蒸馏物产生，既得无灰防锈剂 AAR-1。

实施例 3

本实施例提供了一种无灰防锈剂的制备方法，具体包括以下步骤：

向配备回流冷凝管的 250ml 三口烧瓶中加入 58g 二氧六环，将 23g 二壬基萘磺酸、14g 十二烯基丁二酸先后加入到烧瓶中，开启搅拌；

将 21g 二乙烯三胺缓慢滴加到烧瓶中，10 分钟内加料完毕；

随后向烧瓶中加入 6.4g 甲醇和 5.4g 去离子水；

缓慢升温至 70±5℃，反应 1-2 小时，直至溶液 PH 值为中性；

随后向体系中加入 2g 甲基丙烯酸甲酯和 86g 加氢基础油 150N，缓慢升温至 145±5℃蒸馏，直至大部分溶剂及其与水的共沸物被基础油取代；

最后在 2±1kPa 下减压蒸馏，直至无明显蒸馏物产生，既得无灰防锈剂 AAR-3。

实施例 4

本实施例提供了一种无灰防锈剂的制备方法，具体包括以下步骤：

向配备回流冷凝管的 250ml 三口烧瓶中加入 56g 正庚烷，将 27.6g 二壬基萘磺酸、11.4g 十二烯基丁二酸先后加入到烧瓶中，开启搅拌；

将 16.7g 三乙烯四胺和四乙烯五胺的混合物缓慢滴加到烧瓶中，10 分钟内加料完毕；

随后向烧瓶中加入 3.2g 甲醇和 2.7g 去离子水；

缓慢升温至 70±5℃，反应 1-2 小时，直至溶液 PH 值为中性；

随后向体系中加入 1g 甲基丙烯酸甲酯和 56g 加氢基础油 Yubase 4，缓慢升温至 145±5℃蒸馏，直至大部分溶剂及其与水的共沸物被基础油取代；

最后在 2±1kPa 下减压蒸馏，直至无明显蒸馏物产生，既得无灰防锈剂 AAR-4。

实施例 5

本实施例提供了一种无灰防锈剂的制备方法，具体包括以下步骤：

向配备回流冷凝管的 250ml 三口烧瓶中加入 48g 二氧六环，将 18.4g 二壬基萘磺酸、17.0g 十二烯基丁二酸先后加入到烧瓶中，开启搅拌；

将 12.5g 三乙烯四胺和二乙烯三胺的混合物缓慢滴加到烧瓶中，10 分钟内加料完毕；

随后向烧瓶中加入 3.2g 甲醇和 2.7g 去离子水；

缓慢升温至 70±5℃，反应 1-2 小时，直至溶液 PH 值为中性；

随后向体系中加入 1g 甲基丙烯酸甲酯和 21g 工业白油 W1-100，缓慢升温至 145±5℃蒸馏，直至大部分溶剂及其与水的共沸物被基础油取代；

最后在 2±1kPa 下减压蒸馏，直至无明显蒸馏物产生，既得无灰防锈剂 AAR-5。

实施例 6

本实施例提供了一种无灰防锈剂的制备方法，具体包括以下步骤：

向配备回流冷凝管的 250ml 三口烧瓶中加入 52g 甲苯，将 23g 二壬基萘磺酸、14.2g 十二烯基丁二酸先后加入到烧瓶中，开启搅拌；

将 14.6g 二乙烯三胺、三乙烯四胺和四乙烯五胺的混合物缓慢滴加到烧瓶中，10 分钟内加料完毕；

随后向烧瓶中加入 3.2g 甲醇和 2.7g 去离子水；

缓慢升温至 70±5℃，反应 1-2 小时，直至溶液 PH 值为中性；

随后向体系中加入 1g 甲基丙烯酸甲酯和 35g 恒力 10 号基础油，缓慢升温至 145±5℃蒸馏，直至大部分溶剂及其与水的共沸物被基础油取代；

最后在 2±1kPa 下减压蒸馏，直至无明显蒸馏物产生，既得无灰防锈剂 AAR-6。

对比例 1

本对比例提供了一种无灰防锈剂的制备方法，具体步骤与实施例 1 相同，不同之处在于采用硬脂酸，所得无灰防锈剂为 AAR-a。

对比例 2

本对比例提供了一种无灰防锈剂的制备方法，具体步骤与实施例 1 相同，不同之处在于采用油酸，所得无灰防锈剂为 AAR-b。

测试例：

按照表 1 的调合方案调合试验油品，测试无灰防锈剂 AAR-1 的液相锈蚀性能以及对极压抗磨性的影响，结果见表 1 所示。

表 1 无灰防锈剂的性能评价

实验序号	防锈剂	调合方案			性能测试	
		防锈剂加剂量，%	极压抗磨剂 IR353，%	II 类 VG46 基础油，%	液相锈蚀（B 法）	磨斑直径，mm
1	AAR-1	0.01	0.01	100	不合格	0.51
2	AAR-1	0.02	0.01	100	合格	0.41

3	AAR-1	0.02	0.02	100	合格	0.39
4	AAR-1	0.02	0.03	100	合格	0.43
5	市售产品	0.01	0.01	100	不合格	0.53
6	市售产品	0.02	0.01	100	不合格	0.58
7	市售产品	0.03	0.01	100	合格	0.62
8	市售产品	0.03	0.02	100	合格	0.52
9	市售产品	0.03	0.03	100	合格	0.44
10	AAR-a	0.01	0.01	100	不合格	0.65
11	AAR-a	0.02	0.01	100	不合格	0.71
12	AAR-a	0.03	0.01	100	不合格	0.66
13	AAR-a	0.03	0.02	100	不合格	0.64
14	AAR-a	0.03	0.03	100	不合格	0.61
15	AAR-b	0.01	0.01	100	不合格	0.68
16	AAR-b	0.02	0.01	100	不合格	0.66
17	AAR-b	0.03	0.01	100	不合格	0.72
18	AAR-b	0.03	0.02	100	不合格	0.68
19	AAR-b	0.03	0.03	100	不合格	0.53

其中：极压抗磨剂 IR353 的生产厂家为巴斯夫；

液相锈蚀（B 法）按照 ASTM D665B 的规定进行；

磨斑直径按照 ASTM D4172 的规定进行测试。

从表 1 中可以看出，AAR-1 的防锈性能优异，只需 0.02%的加剂量即可实现液相锈蚀合格，并且与极压抗磨剂具有非常好的协同效应，使极压抗磨剂在非常低的加剂量下表现出优异的极压抗磨性。而对于市售产品（巴斯夫的 IRGACOR L844），需要 0.03%的加剂量液相锈蚀才合格，并且会对极压抗磨性带来负面影响，需要添加 0.03%的极压抗磨剂才能达到 AAR-1 的性能水平。

采用硬脂酸、油酸替代十二烯基丁二酸与二壬基萘磺酸进行复配也无法获得合格的防锈性能。

采用相同的评价方案评价实施例 2-实施例 6 的无灰防锈剂，可得到类似的结果。说明本发明的无灰防锈剂的防锈性能优越，与极压抗磨剂的协同性非常好，可明显降低极压抗磨剂的加剂量。

以上为本发明的典型实施例，并不用于限制本发明，凡在本发明的原则之内所做的任何修改、等同替换和改进等，均应在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种无灰防锈剂的制备方法，其包括以下步骤：

在非极性溶剂中，将二壬基萘磺酸和十二烯基丁二酸混合，得到混合酸 A；

将多烯多胺与混合酸 A 按 0.5-2.0：1 的摩尔比混合，加入去离子水和甲醇进行反应，直至溶液 PH 值为中性；

向反应后的体系中加入甲基丙烯酸甲酯和基础油，升温蒸馏，然后再进行减压蒸馏，直至无明显蒸馏物产生，既得所述无灰防锈剂。

2. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述二壬基萘磺酸和十二烯基丁二酸的摩尔比为 1:4-4:1。

3. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述非极性溶剂包括正庚烷、二氧六环、甲苯中的一种或者两种以上的组合。

4. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述多烯多胺包括二乙烯三胺、三乙烯四胺、四乙烯五胺的一种或者两种以上的组合。

5. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述去离子水与多烯多胺的摩尔比为 0.5-1.5：1。

6. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述甲醇与多烯多胺的摩尔比为 1.0-2.0：1。

7. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，加入去离子水和甲醇之后的反应在 70±5℃的温度下进行。

8. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述甲基丙烯酸甲酯与多烯多胺的摩尔比为 0.05-0.15：1。

9. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述基础油的添加量为：混合酸和多烯多胺的总质量与基础油的质量的比为 40：60-70：30。

10. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述基础油包括工业白油、矿物油、加氢油、PAO 基础油的一种或者两种以上的组合。

11. 根据权利要求 9 所述的制备方法，其中，所述基础油包括工业白油、矿物油、加氢油、PAO 基础油的一种或者两种以上的组合。

12. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述升温蒸馏的温度为 145±5℃。

13. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述升温蒸馏是进行至无明显馏分馏出。

14. 根据权利要求 12 所述的制备方法，其中，所述升温蒸馏是进行至无明显馏分馏出。

15. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述减压蒸馏的压力为 2±1kPa。

16. 一种无灰防锈剂，其是由权利要求 1-15 任一项所述的制备方法制备的。

17. 一种油品，其中，该油品含有 0.02wt%以上的无灰防锈剂和 0.01-0.03%的极压抗磨剂；

所述无灰防锈剂为权利要求 16 所述的无灰防锈剂。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/125587

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10M157/06(2006.01)i; C10N30/12(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)

IPC:C10M; C10N

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, CNTXT, VEN, WOTXT, EPTXT, USTXT, DWPI, CJFD, CNKI, ELSEVIER: 张雪涛, 张孟佳, 曾凯, 中国石油天然气股份有限公司, 无灰, 防锈, 缓蚀, 锈蚀, 壬基萘磺酸, 烯基丁二酸, 二胺, 三胺, 四胺, 五胺, 多胺, anti+rust, ash+free, ashless, dodecenyl succinic acid, dodecylene succinic acid, dinonyl naphthalene sulfonic acid amine, Dinonyl+naphthalene sulfonic acid, polyene polyamines, triamines, tetraamines, pentamines, polyamines

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102002415 A (PETROCHINA CO., LTD.) 06 April 2011 (2011-04-06) description, paragraphs 6-15	1-17
A	CN 109251782 A (NANNING KAILINJIE MACHINERY CHEMICAL CO., LTD.) 22 January 2019 (2019-01-22) entire document	1-17
A	CN 113773896 A (XINXIANG RICHFUL LUBE ADDITIVE CO., LTD.) 10 December 2021 (2021-12-10) entire document	1-17
A	CN 110467959 A (GUANGXI VOCATIONAL & TECHNICAL INSTITUTE OF INDUSTRY) 19 November 2019 (2019-11-19) entire document	1-17
A	CN 112028764 A (NANJING KERUN LUBRICANTS CO., LTD. et al.) 04 December 2020 (2020-12-04) entire document	1-17

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 March 2024	**19 March 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/125587

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005060526 A (NIPPON OIL CORP.) 10 March 2005 (2005-03-10) entire document	1-17
A	US 4409411 A (ALLIED CORP.) 11 October 1983 (1983-10-11) entire document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/125587

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 102002415 A	06 April 2011	None	
CN 109251782 A	22 January 2019	None	
CN 113773896 A	10 December 2021	CN 113773896 B	09 December 2022
CN 110467959 A	19 November 2019	None	
CN 112028764 A	04 December 2020	CN 112028764 B	15 April 2022
JP 2005060526 A	10 March 2005	None	
US 4409411 A	11 October 1983	EP 0076371 A1	13 April 1983
		US 4514337 A	30 April 1985
		JP S5869825 A	26 April 1983

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/125587

A. 主题的分类

C10M157/06(2006.01)i；C10N30/12(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)

IPC:C10M; C10N

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,CNTXT,VEN,WOTXT,EPTXT,USTXT,DWPI,CJFD,CNKI,ELSEVIER:张雪涛,张孟佳,曾凯,中国石油天然气股份有限公司,无灰,防锈,缓蚀,锈蚀,壬基萘磺酸,烯基丁二酸,二胺,三胺,四胺,五胺,多胺,anti+rust,ash+free,ashless,dodecenyl succinic acid,dodecylene succinic acid,dinonyl naphthalene sulfonic acid amine,Dinonyl+naphthalene sulfonic acid,polyene polyamines,triamines,tetraamines,pentamines,polyamines

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 102002415 A (中国石油天然气股份有限公司) 2011年4月6日 (2011 - 04 - 06) 说明书第6-15段	1-17
A	CN 109251782 A (南宁凯林杰机械化工有限公司) 2019年1月22日 (2019 - 01 - 22) 全文	1-17
A	CN 113773896 A (新乡市瑞丰新材料股份有限公司) 2021年12月10日 (2021 - 12 - 10) 全文	1-17
A	CN 110467959 A (广西工业职业技术学院) 2019年11月19日 (2019 - 11 - 19) 全文	1-17
A	CN 112028764 A (南京科润工业介质股份有限公司等) 2020年12月4日 (2020 - 12 - 04) 全文	1-17
A	JP 2005060526 A (NIPPON OIL CORP) 2005年3月10日 (2005 - 03 - 10) 全文	1-17

☑ 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

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"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	国际检索报告邮寄日期
2024年3月12日	2024年3月19日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 徐国锋 电话号码 (+86) 020-28950852

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 4409411 A (ALLIED CORP) 1983年10月11日 (1983 - 10 - 11) 全文	1-17

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/125587

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	102002415	A	2011年4月6日	无			
CN	109251782	A	2019年1月22日	无			
CN	113773896	A	2021年12月10日	CN	113773896	B	2022年12月9日
CN	110467959	A	2019年11月19日	无			
CN	112028764	A	2020年12月4日	CN	112028764	B	2022年4月15日
JP	2005060526	A	2005年3月10日	无			
US	4409411	A	1983年10月11日	EP	0076371	A1	1983年4月13日
				US	4514337	A	1985年4月30日
				JP	S5869825	A	1983年4月26日