(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
2023 年 2 月 23 日 (23.02.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/019667 A1

(51) 国际专利分类号:
C07F 7/10 (2006.01) *C07F 7/08* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/118426

(22) 国际申请日: 2021 年 9 月 15 日 (15.09.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110953307.3 2021年8月19日 (19.08.2021) 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 250100 (CN)。

(72) 发明人: 王 灯 旭 (WANG, Dengxu); 中国山东省济南市历城区山大南路27号, Shandong 250100 (CN)。 王瑞 (WANG, Rui); 中国山东省济南市历城区山大南路27号, Shandong 250100 (CN)。 冯 圣 玉 (FENG, Shengyu); 中国山东省济南市历城区山大南路27号, Shandong 250100 (CN)。 刘 海 龙 (LIU, Hailong); 中国山东省济南市历城区山大南路27号, Shandong 250100 (CN)。 伊 港 (YI, Gang); 中国山东省济南市历城区山大南路27号, Shandong 250100 (CN)。

(74) 代理人: 北京君慧知识产权代理事务所（普通合伙） (BEIJING JUNHUI INTELLECTUAL PROPERTY AGENT OFFICE (ORDINARY PARTNERSHIP)); 中国北京市海淀区海淀南路甲21号中关村知识产权大厦A座6层6003-6004, Beijing 100080 (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, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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,

(54) **Title:** METHOD FOR PREPARING FUNCTIONALIZED DISILOXANE

(54) 发明名称: 一种官能化二硅氧烷的制备方法

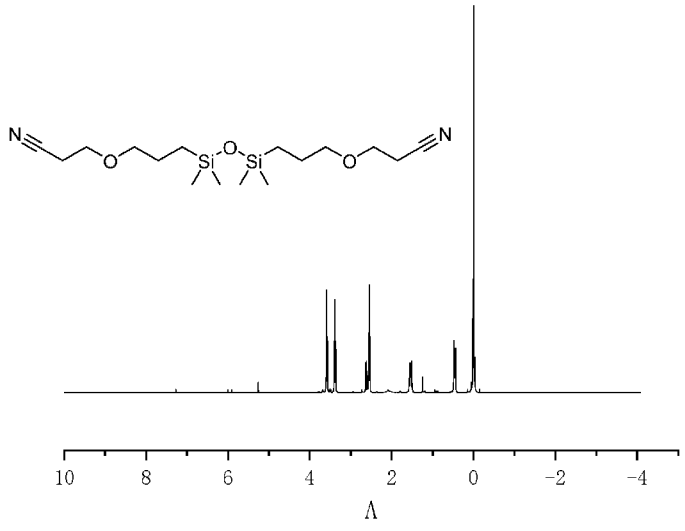


图 1

(57) **Abstract:** A method for preparing functionalized disiloxane, comprising: adding hydroxyalkyl disiloxane and a double bond compound into a three-necked flask, adding certain amounts of a solvent and a catalyst, and reacting in an argon atmosphere to obtain a crude product; washing the reaction mixture by means of dilute hydrochloric acid or a dilute alkali solution for several times to remove the catalyst, then washing same by means of water to neutral, separating an organic phase, adding anhydrous magnesium sulfate or anhydrous sodium sulfate for drying, filtering, removing the solvent, and purifying the crude product by distillation or column chromatography to obtain target functionalized disiloxane. According to the method, various functionalized disiloxane can be prepared, and a synthesis concept is provided for preparing different types of functionalized disiloxane; in addition, the method has high reaction rate and conversion rate in preparation of functionalized disiloxane.

WO 2023/019667 A1

[见续页]

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, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种官能化二硅氧烷的制备方法，将羟烃基二硅氧烷和双键化合物加入到三口瓶中，加入一定量的溶剂和催化剂，在氩气气氛下反应，得到粗产品；稀盐酸或稀碱溶液洗涤反应混合物数次，以除去催化剂，然后用水洗至中性，分出有机相，加入无水硫酸镁或无水硫酸钠干燥，过滤，除去溶剂后粗产物采取蒸馏或者柱色谱纯化，获得目标官能化二硅氧烷。该方法可以制备多种官能化的二硅氧烷，为制备不同种类官能化二硅氧烷提供了合成思路，此外该方法制备官能化二硅氧烷反应快速，转化率高。

一种官能化二硅氧烷的制备方法

技术领域

本发明涉及一种官能化二硅氧烷的制备方法，属于有机硅中间体的合成技术领域。

背景技术

官能化二硅氧烷是一类常见的有机硅下游产品，在有机硅产品生产、医药化工等领域发挥着重要作用。例如官能化二硅氧烷在有机硅产品生产中可作为聚硅氧烷的封端剂、医用消泡剂、硅橡胶添加剂，在有机化工及医药生产中能作为清洗剂、脱模剂、憎水剂、设备器械用润滑剂以及仪表阻尼液等。

制备官能化二硅氧烷的方法主要有两种，一种是直接水解法，一种是利用现有的二硅氧烷进行功能化。前一种方法是首先合成含有可水解单元（Si-X，X 为 Cl、OR，R 为甲基、乙基等）的小分子，然后水解缩合得到。此方法虽然合成简单，效率高，但存在一些缺点，如 Si-Cl 通过水解缩合制备二硅氧烷，伴随水解过程会有 HCl 生成，后处理会造成环境污染，且有些官能团不适用于此方法。后一种方法是先制备带有活性单元的二硅氧烷，然后再进一步功能化制备新型二硅氧烷。此方法目前应用较多，例如 1,3-氨丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、丙烯酰氧基甲基或丙基二硅氧烷，其中丙烯酰氧基甲基二硅氧烷是利用 1,3-氯甲基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷与丙烯酸钾在催化剂作用下反应制得。

其中，羟烃基二硅氧烷作为一类重要的有机硅产品，用于制备羟烃基封端的聚硅氧烷，是与其它有机聚合物共聚制备特种有机硅共聚物的重要原料之一。但是受限于羟基的反应活性，以羟烃基二硅氧烷为原料制备官能化二硅氧烷的方法主要是通过羟基与异氰酸酯或环氧等少数基团的反应，获得的新型官能化二硅氧烷的种类有限，亟待开发利用羟基的新方法来制备新型官能化二硅氧烷。

综上所述，现有技术存在的问题是：

水解法产生的酸液对环境危害较大，且处理后废液无法再次利用，且有官能团不适合此方法。而以羟烃基二硅氧烷为原料，通过现有方法合成的二硅氧烷的种类有限，无法获得特殊官能化的二硅氧烷。

发明内容

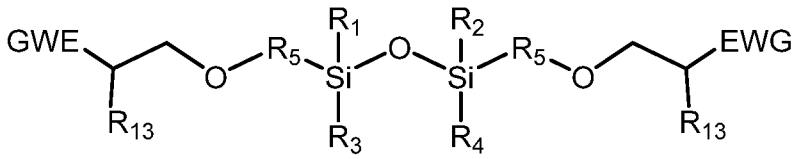
针对现有技术存在的缺陷，尤其是现有的水解法产生的酸液对环境危害较大，且处理后废液无法再次利用的问题，以及有官能团不适合此方法，合成二硅氧烷的种类有限，且无法获得特殊官能化的二硅氧烷的不足，本发明提出了一种制备官能化二硅氧烷的新方法。

本发明的技术方案如下：

一种官能化二硅氧烷的制备方法，即以羟烃基二硅氧烷和带有吸电子基团的不饱和烯烃，为基础原料，在催化剂的催化下，制备得到具有不同官能化的二硅氧烷。

根据本发明，优选的，为了各物质分散更为均匀，将羟烃基二硅氧烷和带有吸电子基团的不饱和烯烃溶于有机溶剂内进行反应，亦可在无溶剂下进行。

根据本发明，所制备的官能化二硅氧烷的结构式如(Ⅰ)所示，但本发明专利保护范围不仅限于此；

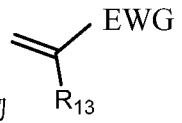


（Ⅰ）

式（Ⅰ）所示结构中，R_1、R_2、R_3 、R_4 分别独立的选自 C_1~C_{18} 的链型烷烃或芳烃；进一步优选的，所述的烷烃选自直链或支链烷烃或环烷烃；

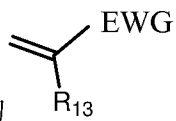
R_5 为 C_1~C_{18} 的链型烷烃或带杂原子的烷烃或芳烃；进一步优选的，所述的杂原子为O、S、N。R_1、R_2、R_3 、R_4、R_5 可能相同，也可不同；

所述的 EWG 表示吸电子基团；优选的，所述的吸电子基团选自腈基、丙烯酸酯基、砜基、硝基、丙烯酸酯类衍生物的取代基、酰胺基等。

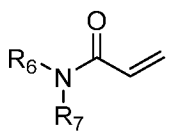
根据本发明，优选的，所述的带有吸电子基团的不饱和烯烃为双键化合物 

，

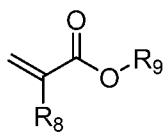
R_{13} 为 H 或 R_8，R_8 为 C_1~C_{18} 的链型烷基或带有 O、S 等杂原子的烃基，还可以是芳烃基团或环烷烃；

进一步优选的，所述的双键化合物 

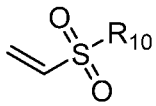
结构如（a）~（g）所示：



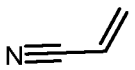
（a）



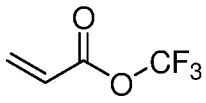
（b）



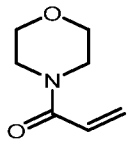
（c）



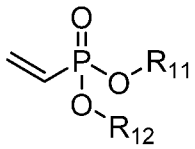
（d）



（e）



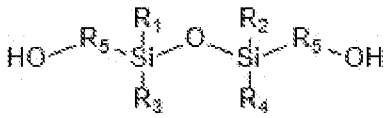
（f）



（g）；

其中 R_6、R_7、R_8 为 H 或 C_1~C_{18} 的链型烷基或亦可为带有 O、S 等杂原子的烃基，还可以是芳烃基团或环烷烃，R_6、R_7、R_8 之间可以相同也可不同；R_9、R_{10}、R_{11}、R_{12} 是 C_1~C_{18} 的链状烷基，亦可为带有 O、S 等杂原子的烃基，此外还可以是芳烃基团或环烷烃，R_9、R_{10}、R_{11}、R_{12} 之间可以相同也可不同；此发明保护范围不仅限于此。

根据本发明，优选的，所述的羟烃基二硅氧烷的结构式如式（Ⅱ）所示：



（Ⅱ）

其中，式（Ⅱ）所示结构中，R_1、R_2、R_3 、R_4 为 C_1~C_{18} 的链型烷基或亦可为带有 O、S 等杂原子的烃基，R_5 为 C_1~C_{18} 的链型烷基，亦可为带有 O、S 等杂原子的烃基以及环烷烃和芳烃。R_1、R_2、R_3 、R_4、R_5 可能相同，也可不同。

根据本发明，优选的，羟烃基二硅氧烷与带有吸电子基团的不饱和烯烃的摩尔比为 1:2~5；

优选的，催化剂的加入量为反应原料总摩尔量的 5mol%~20mol%。

根据本发明，优选的，所述的催化剂选自无机碱、有机碱、手性磷酸或金属配合物；

进一步优选的，所述的无机碱为碳酸钠或碳酸铯；所述的有机碱为 4-二甲氨基吡啶、膦腈碱、三苯基膦或叔丁醇钾；所述的金属配合物为三氟甲磺酸镱（$Yb(OTf)_3$）或金属 N-杂环卡宾（NHCs）中的一种或多种混合。

根据本发明，优选的，所述的有机溶剂为四氢呋喃、二氯甲烷、乙腈、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯、三氯甲烷中的一种或几种混合。

根据本发明，优选的，反应温度为 20~120℃。

根据本发明，优选的，反应时间为 0.5~24h。

根据本发明，官能化二硅氧烷的制备方法，一种优选的实施方案，包括步骤如下：

将羟烃基二硅氧烷在氩气气氛下加入到三口瓶中，随后相继加入不饱和烯烃、催化剂和有机溶剂，反应在无水无氧条件，20~120℃下进行，反应 0.5~24h；反应结束后，稀盐酸或稀碱溶液洗涤反应混合物数次，以除去催化剂，然后用水洗至中性，分出有机相，加入无水硫酸镁或无水硫酸钠干燥，过滤，除去溶剂后粗产物采取蒸馏或者柱色谱纯化，获得目标官能化二硅氧烷。

本发明的反应原理：

该反应是基于羟基—双键发生加成反应，即带有活泼氢的亲核试剂与活性 π-体系发生共轭加成反应，该反应体系中亲核受体为氧原子，又称氧杂迈克尔加成，该反应可以高效的提高羟基和双键的利用率，在小分子合成领域有较好的利用。

本发明的有益效果如下：

本发明官能化二硅氧烷的制备方法简单、反应快速、高效，转化率高，可以获得具有不同官能团的官能化二硅氧烷，为官能化二硅氧烷的制备以及聚硅氧烷的改性提供了有利的方法依据，有较好的进一步的发展前景。

附图说明

图 1 为实施例 1 所得目标产物 A 的核磁氢谱图。

图 2 为实施例 2 所得目标产物 B 的核磁氢谱图。

图 3 为实施例 3 所得目标产物 C 的核磁氢谱图。

具体实施方式

下面结合具体实例对本发明做进一步描述，但本发明保护范围不限于此。

同时下列实施例中所述的实验方法，如无特殊说明，均为常规方法；所述试剂和材料，如无特殊说明均可从商业途径获得。

实施例 1

在本实施例中，各物质的用量组成如下：1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷 0.5g，丙烯腈 0.212g，催化剂膦腈碱 t-Bu$P_2$0.0735g，四氢呋喃 10mL，在氩气气氛下将相应的 1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、丙烯腈和催化剂依次加入到经过三次冻融泵循环过的三口瓶内，无水无氧条件下室温搅拌 4h，稀盐酸洗涤反应混合物数次，以除去催化剂，然后用水洗至中性，分出有机相，加入无水硫酸镁干燥，过滤，旋蒸除去有机溶剂，所得产物即为目标官能化二硅氧烷 A。

实施例 2

在本实施例中，各物质的用量组成如下：1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷 0.5g，甲基乙烯基砜 0.4246g，催化剂 4-二甲氨基吡啶 0.0732g，在氩气气氛下将相应的 1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、甲基乙烯基砜和催化剂依次加入到经过三次冻融泵循环过的三口瓶内，无水无氧条件下 80℃搅拌 12h，稀盐酸洗涤反应混合物数次，以除去催化剂，然后用水洗至中性，分出有机相，加入无水硫酸镁干燥，过滤，旋蒸除去有机溶剂，柱色谱纯化，所得产物即为目标官能化二硅氧烷 B。

实施例 3

在本实施例中，各物质的用量组成如下：1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷 0.5g，苯基乙烯基砜 0.6728g，催化剂 4-二甲氨基吡啶 0.0488g，在氩气气氛下将相应的 1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、丙烯腈和催化剂依次加入到经过三次冻融泵循环过的三口瓶内，无水无氧条件下室温搅拌 4h，稀盐酸洗涤反应混合物数次，以除去催化剂，然后用水洗至中性，分出有机相，加入无水硫酸镁干燥，过滤，旋蒸除去有机溶剂，柱色谱纯化，所得产物即为目标官能化二硅氧烷 C。

实施例 4

在本实施例中，各物质的用量组成如下：1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷 0.5g，丙烯酸乙酯 0.4g，催化剂 4-二甲氨基吡啶 0.0732g，在氩气气氛下将相应的 1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、丙烯腈和催化剂依次加入到经过三次冻融泵循环过的三口瓶内，无水无氧条件下室温搅拌 4h，稀盐酸洗涤反应混合物数次，以除去催化剂，然后用水洗至中性，分出有机相，加入无水硫酸镁干燥，过滤，旋蒸除去有机溶剂，柱色谱纯化，所得产物即为目标官能化二硅氧烷。

实施例 5

在本实施例中，各物质的用量组成如下：1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷 0.5g，N,N-二甲基丙烯酰胺 0.396g，叔丁醇钾 0.0224g，在氩气气氛下将相应的 1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、丙烯腈和催化剂依次加入到经过三次冻融泵循环过的三口瓶内，无水无氧条件下室温搅拌 4h，稀盐酸洗涤反应混合物数次，以除去催化剂，然后用水洗至中性，分出有机相，加入无水硫酸镁干燥，过滤，旋蒸除去有机溶剂，柱色谱纯化，所得产物即为目标官能化二硅氧烷。

实施例 6

在本实施例中，各物质的用量组成如下：1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷 0.5g，乙

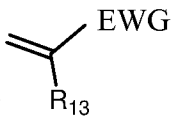
烯基磷酸二乙酯 0.657g，催化剂膦腈碱 t-BuP2 0.0735g，在氩气气氛下将相应的 1,3-羟丙基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、丙烯腈和催化剂依次加入到经过三次冻融泵循环过的三口瓶内，无水无氧条件下室温搅拌 4h，稀盐酸洗涤反应混合物数次，以除去催化剂，然后用水洗至中性，分出有机相，加入无水硫酸镁干燥，过滤，旋蒸除去有机溶剂，柱色谱纯化，所得产物即为目标官能化二硅氧烷。

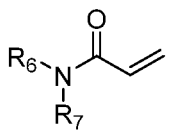
权利要求书

1.一种官能化二硅氧烷的制备方法，以羟烃基二硅氧烷和带有吸电子基团的不饱和烯烃，为基础原料，在催化剂的催化下，制备得到具有不同结构的官能化二硅氧烷。

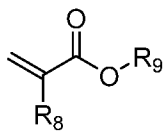
2.根据权利要求 1 所述的官能化二硅氧烷的制备方法，其特征在于，为了各物质分散更为均匀，将羟烃基二硅氧烷和带有吸电子基团的不饱和烯烃溶于有机溶剂内进行反应；或在无溶剂下进行。

3.根据权利要求 2 所述的官能化二硅氧烷的制备方法，其特征在于，所述的有机溶剂为四氢呋喃、二氯甲烷、乙腈、二甲基甲酰胺、甲苯、三氯甲烷中的一种或几种混合。

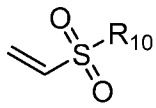
4.根据权利要求 1 所述的官能化二硅氧烷的制备方法，其特征在于，所述的带有吸电子基团的不饱和烯烃为双键化合物 ，结构如（a）~（g）所示：



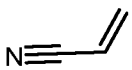
（a）



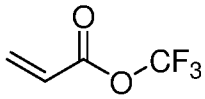
（b）



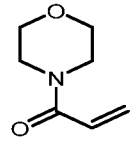
（c）



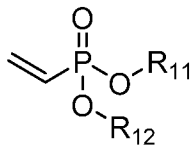
（d）



（e）



（f）



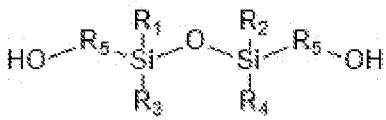
（g）；

所述的 EWG 表示吸电子基团，R_{13} 为 H 或 R_8；优选的，所述的吸电子基团选自腈基、丙烯酸酯基、砜基、硝基、丙烯酸酯类衍生物的取代基、酰胺基；

R_6、R_7、R_8 为 H 或 C_1~C_{18} 的链型烷基或为带有 O、S 杂原子的烃基，或是芳烃基团或环烷烃，R_6、R_7、R_8 之间相同或不同；

R_9、R_{10}、R_{11}、R_{12} 是 C_1~C_{18} 的链状烷基，或为带有 O、S 杂原子的烃基，或是芳烃基团或环烷烃，R_9、R_{10}、R_{11}、R_{12} 之间相同或不同。

5.根据权利要求 1 所述的官能化二硅氧烷的制备方法，其特征在于，所述的羟烃基二硅氧烷的结构式如式（Ⅱ）所示：



（Ⅱ）

其中，式（Ⅱ）所示结构中，R_1、R_2、R_3 、R_4 为 C_1~C_{18} 的链型烷基或为带有 O、S 杂原子的烃基；

R_5 为 C_1~C_{18} 的链型烷基，或为带有 O、S 杂原子的烃基、环烷烃或芳烃；

R_1、R_2、R_3 、R_4、R_5 相同或不同。

6.根据权利要求 1 所述的官能化二硅氧烷的制备方法，其特征在于，羟烃基二硅氧烷与带有吸电子基团的不饱和烯烃的摩尔比为 1:2~5。

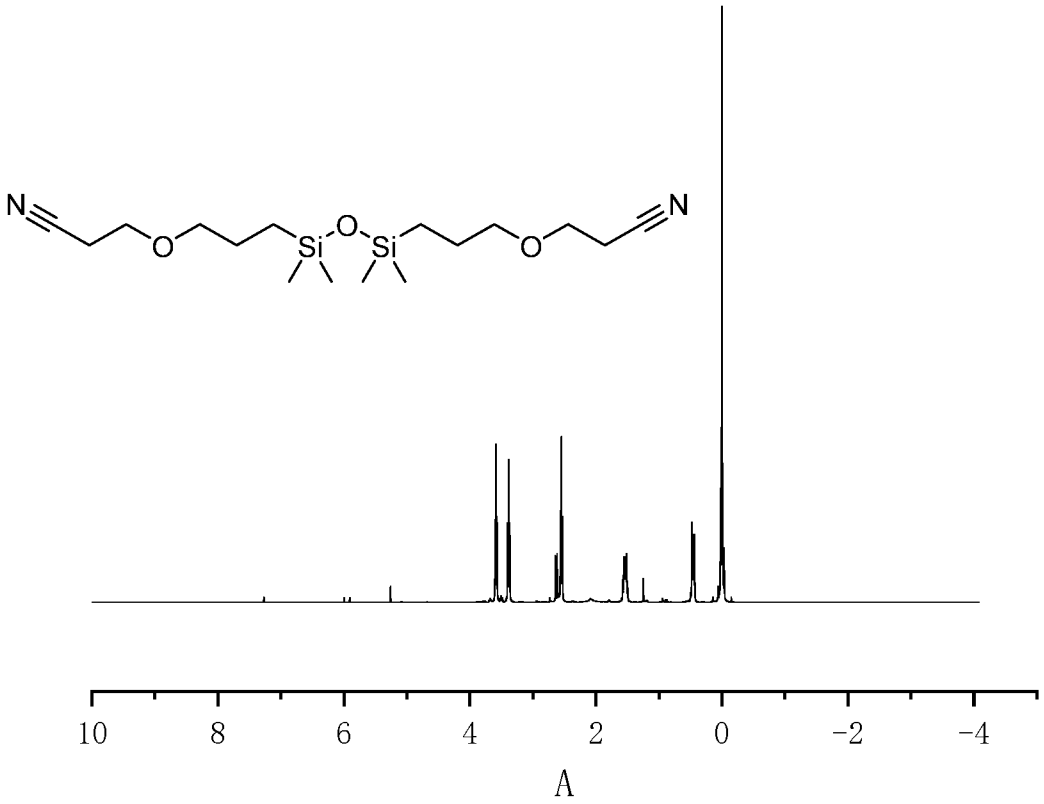
7.根据权利要求 1 所述的官能化二硅氧烷的制备方法，其特征在于，催化剂的加入量为反应原料总摩尔量的 5mol%~20mol%。

8.根据权利要求 1 所述的官能化二硅氧烷的制备方法，其特征在于，所述的催化剂选自无机碱、有机碱、手性磷酸或金属配合物。

9.根据权利要求 8 所述的官能化二硅氧烷的制备方法，其特征在于，所述的无机碱为碳酸钠或碳酸铯；所述的有机碱为 4-二甲氨基吡啶、膦腈碱、三苯基膦或叔丁醇钾；所述的金属配合物为三氟甲磺酸镱（$Yb(OTf)_3$）或金属 N-杂环卡宾（NHCs）。

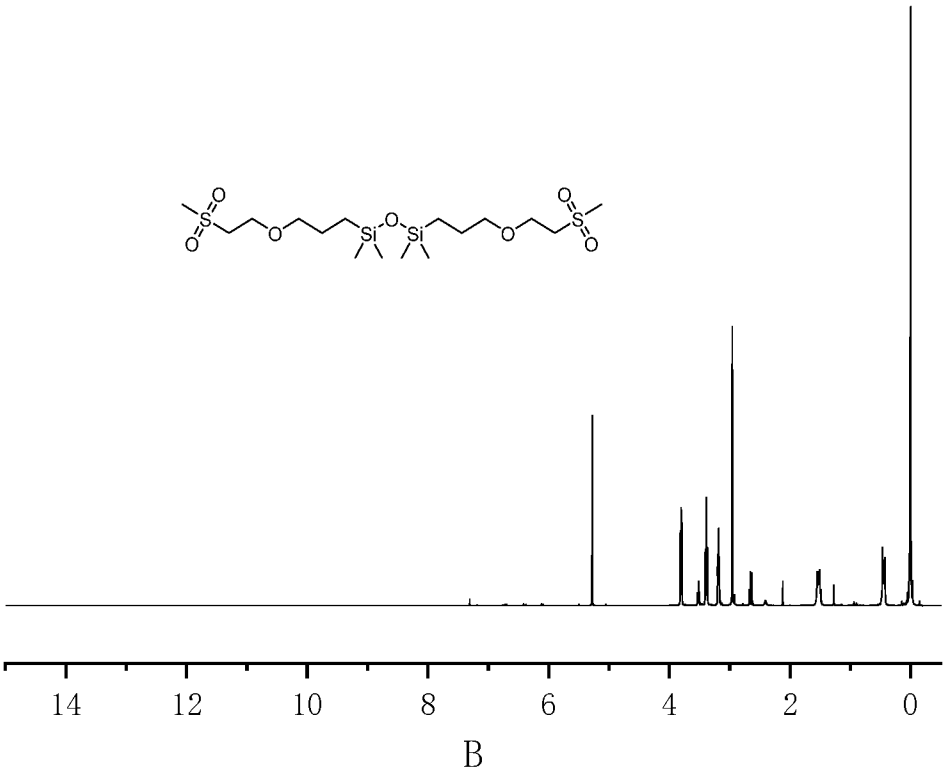
10.根据权利要求 1 所述的官能化二硅氧烷的制备方法，其特征在于，反应温度为 20~120℃。

11.根据权利要求 1 所述的官能化二硅氧烷的制备方法，其特征在于，反应时间为 0.5~24h。



A

图 1



B

图 2

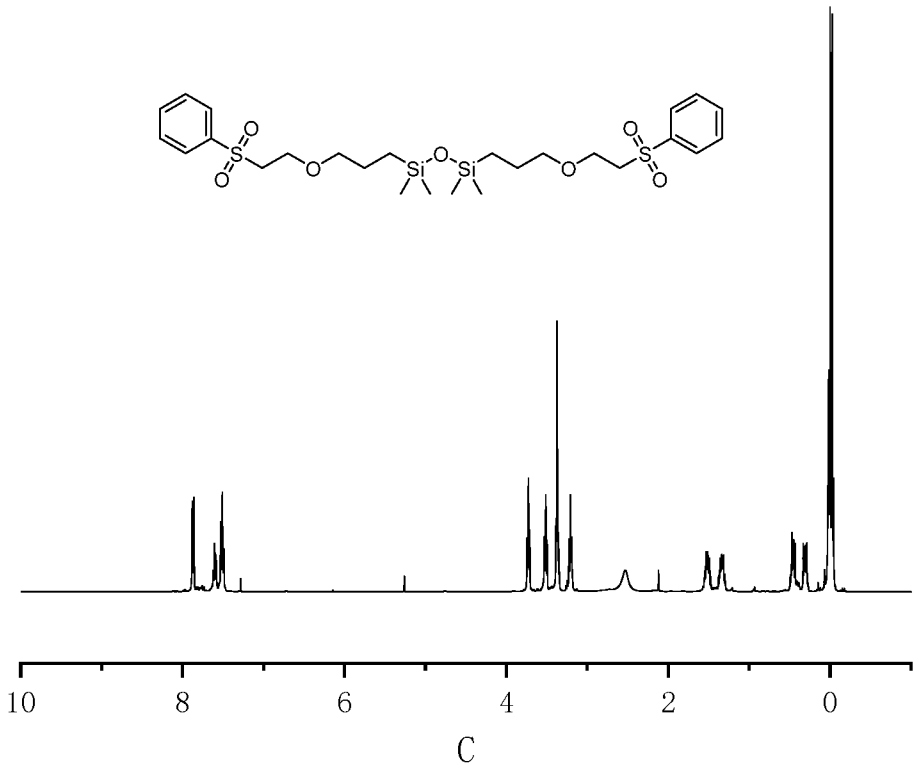


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/118426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07F 7/10(2006.01)i; C07F 7/08(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)

C07F7/-

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, ISI Web of knowledge, STN: 官能化, 二硅氧烷, 羟烃基, 羟烃基二硅氧烷, 不饱和烯烃, 碳酸钠, 碳酸铯, 膦腈碱, 氨基吡啶, 三苯基膦, 叔丁醇钾, 三氟甲磺酸镱, 杂环卡宾, 催化剂, 吸电子, functionalized, functional, disiloxane, hydroxyalkyl, unsaturated olefin, sodium carbonate, cesium carbonate, catalyst, electron-attracting, electron withdrawing, electrophilic additon

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	VYSOTSKAYA, O. V. et al. "Functional Acetal Methacrylates:III. Electrophilic Additon of Diols to 2-(Vinyloxy)ethyl Methacrylate" *Russian Journal of Organic Chemistry,* Vol. 38, No. 8, 31 August 2002 (2002-08-31), page 1082, right column, formula 1, and page 1085, right column, paragraph 5	1-11
A	CN 106905356 A (SHANDONG UNIVERSITY) 30 June 2017 (2017-06-30) entire document	1-11
A	CN 1860156 A (RHODIA CHIMIE) 08 November 2006 (2006-11-08) entire document	1-11
A	CN 105218575 A (WEIHAI NEWERA CHEMICAL CO., LTD.) 06 January 2016 (2016-01-06) entire document	1-11
A	US 2005075251 A1 (RHODIA CHIMIE) 07 April 2005 (2005-04-07) entire document	1-11
A	US 2010063310 A1 (JEFFREY, A. K. et al.) 11 March 2010 (2010-03-11) entire document	1-11

☐ 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
"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
05 May 2022	**17 May 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/118426

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106905356	A	30 June 2017	None			
CN	1860156	A	08 November 2006	JP	2007515378	A	14 June 2007
				AU	2003278265	A1	11 April 2005
				EP	1660563	A1	31 May 2006
				WO	2005028544	A1	31 March 2005
CN	105218575	A	06 January 2016	None			
US	2005075251	A1	07 April 2005	None			
US	2010063310	A1	11 March 2010	DE	05764566	T1	06 November 2008
				TW	200617040	A	01 June 2006
				JP	2008505185	A	21 February 2008
				EP	1799729	A1	27 June 2007
				TW	200619223	A	16 June 2006
				EP	1773849	A1	18 April 2007
				KR	20070032353	A	21 March 2007
				WO	2006014328	A1	09 February 2006
				WO	2006014367	A1	09 February 2006

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/118426

A. 主题的分类

C07F 7/10(2006.01)i; C07F 7/08(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)

C07F7/-

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））

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC,ISI Web of knowledge,STN：官能化，二硅氧烷，羟烃基，羟烃基二硅氧烷，不饱和烯烃，碳酸钠，碳酸铯，膦腈碱，氨基吡啶，三苯基膦，叔丁醇钾，三氟甲磺酸镱，杂环卡宾，催化剂，吸电子，functionalized, functional, disiloxane, hydroxyalkyl, unsaturated olefin, sodium carbonate, cesium carbonate, catalyst, electron-attracting, electron withdrawing, electrophilic additon

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
X	VYSOTSKAYA, O.V.等. "Functional Acetal Methacrylates:III. Electrophilic Additon of Diols to 2-(Vinyloxy)ethyl Methacrylate" Russian Journal of Organic Chemistry, 第38卷，第8期，2002年8月31日 (2002-08-31)， 第1082页右栏式1，第1085页右栏第5段	1-11
A	CN 106905356 A (山东大学) 2017年6月30日 (2017-06-30) 全文	1-11
A	CN 1860156 A (罗狄亚化学公司) 2006年11月8日 (2006-11-08) 全文	1-11
A	CN 105218575 A (威海新元化工有限公司) 2016年1月6日 (2016-01-06) 全文	1-11
A	US 2005075251 A1 (RHODIA CHIMIE) 2005年4月7日 (2005-04-07) 全文	1-11
A	US 2010063310 A1 (JEFFREY, A.K.等) 2010年3月11日 (2010-03-11) 全文	1-11

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2022年5月5日	2022年5月17日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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 李蔚慰 电话号码 86-(10)-53962291

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/118426

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	106905356	A	2017年6月30日	无			
CN	1860156	A	2006年11月8日	JP	2007515378	A	2007年6月14日
				AU	2003278265	A1	2005年4月11日
				EP	1660563	A1	2006年5月31日
				WO	2005028544	A1	2005年3月31日
CN	105218575	A	2016年1月6日	无			
US	2005075251	A1	2005年4月7日	无			
US	2010063310	A1	2010年3月11日	DE	05764566	T1	2008年11月6日
				TW	200617040	A	2006年6月1日
				JP	2008505185	A	2008年2月21日
				EP	1799729	A1	2007年6月27日
				TW	200619223	A	2006年6月16日
				EP	1773849	A1	2007年4月18日
				KR	20070032353	A	2007年3月21日
				WO	2006014328	A1	2006年2月9日
				WO	2006014367	A1	2006年2月9日