



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111040228 A
(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201911373288.6

(22)申请日 2019.12.27

(71)申请人 江苏美思德化学股份有限公司
地址 210046 江苏省南京市经济技术开发
区兴建路18号

(72)发明人 黄登登 王伟伟 唐雄峰

(74)专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463
代理人 覃蛟

(51) Int. Cl.

C08J 9/00(2006.01)

C08L 75/08(2006.01)

C08G 81/00(2006.01)

C08G 77/46(2006.01)

C08G 77/44(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页

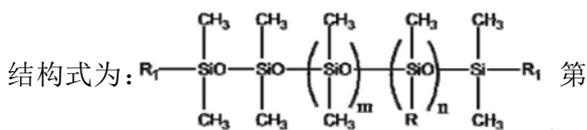
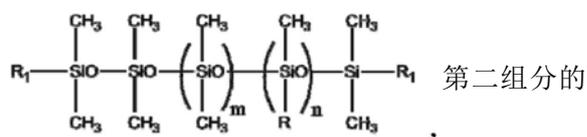
(54)发明名称

一种表面活性剂及其制备方法与应用、聚氨酯高回弹泡沫

表面活性剂用于制备聚氨酯高回弹泡沫,可有效调控聚氨酯高回弹泡沫的尺寸稳定性。

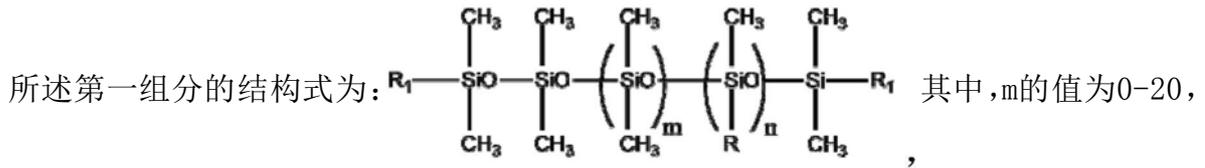
(57)摘要

本发明提供了一种表面活性剂及其制备方法与应用、聚氨酯高回弹泡沫,属于表面活性剂技术领域。该表面活性剂的原料包括第一组分、第二组分和第三组分,第一组分占原料的20-40wt%,第二组分占原料的20-40wt%,第三组分占原料的20-60wt%。第一组分的结构式为:

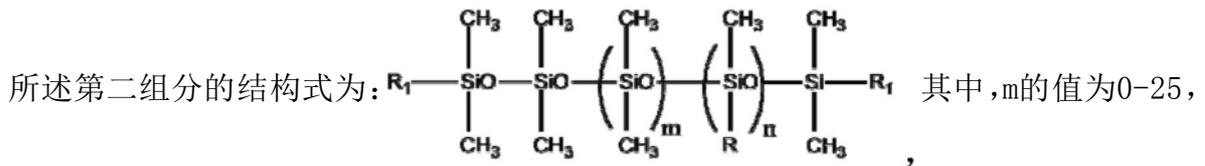


三组分为带有由多羟基化合物衍生的末端羟基的共聚物。上述表面活性剂能够有效调控聚氨酯高回弹泡沫体的开孔性和稳定性。其制备方法可按配比混合原料。该方法简单便捷,过程可控。该

1. 一种表面活性剂,其特征在于,所述表面活性剂的原料包括第一组分、第二组分和第三组分,所述第一组分占所述原料的20-40wt%,所述第二组分占所述原料的20-40wt%,所述第三组分占所述原料的20-60wt%;



n的值为0-15,且m+n的值为1-20; R和R₁的结构独立地为-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)_a (CH₂CH (CH₃) O)_bR₂,其中, a的值为1-9, b的值为0-9,且a+b的值为1-15, R₂为含有1-4个碳原子数的烷基;



n的值为0-15,且m+n的值为1-25; R和R₁的结构独立地为-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)_a (CH₂CH (CH₃) O)_bR₂,其中, a的值为0-25, b的值为1-25,且a+b的值为1-25, R₂为含有1-4个碳原子数的烷基;

且所述第一组分与所述第二组分具有不同的结构式;

所述第三组分为带有由多羟基化合物衍生的末端羟基的共聚物;

优选地,所述多羟基化合物包括低分子量多元醇;更优选地,所述低分子量多元醇包括乙二醇、丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、二甘醇和二丙二醇中的至少一种。

2. 根据权利要求1所述的表面活性剂,其特征在于,所述表面活性剂中的所述第一组分包括R₁-Si (CH₃)₂-O-[Si (CH₃)₂-O]_{5.2}-[Si (CH₃)R-O]_{2.3}-Si (CH₃)₂-R₁,其中, R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₂ (CH₂CH (CH₃) O)_{1.5}CH₃;

或R₁-Si (CH₃)₂-O-[Si (CH₃)₂-O]_{6.1}-[Si (CH₃)R-O]_{1.2}-Si (CH₃)₂-R₁,其中, R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₂ (CH₂CH (CH₃) O)_{1.5}CH₃;

或R₁-Si (CH₃)₂-O-[Si (CH₃)₂-O]_{5.5}-[Si (CH₃)R-O]_{1.2}-Si (CH₃)₂-R₁,其中, R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₃ (CH₂CH (CH₃) O)₁CH₃;

或R₁-Si (CH₃)₂-O-[Si (CH₃)₂-O]_{7.2}-[Si (CH₃)R-O]₂-Si (CH₃)₂-R₁,其中, R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₃ (CH₂CH (CH₃) O)₁CH₃。

3. 根据权利要求1所述的表面活性剂,其特征在于,所述表面活性剂中的所述第二组分包括Si (CH₃)₃-O-[Si (CH₃)₂-O]_{8.3}-[Si (CH₃)R-O]_{3.5}-Si (CH₃)₃,其中, R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₃ (CH₂CH (CH₃) O)₆CH₃;

或Si (CH₃)₃-O-[Si (CH₃)₂-O]_{8.3}-[Si (CH₃)R-O]_{2.3}-Si (CH₃)₃,其中, R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₃ (CH₂CH (CH₃) O)₆CH₃;

或R₁-Si (CH₃)₂-O-[Si (CH₃)₂-O]_{9.3}-[Si (CH₃)R-O]₃-Si (CH₃)₂-R₁,其中, R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₁ (CH₂CH (CH₃) O)₈CH₃;

或R₁-Si (CH₃)₂-O-[Si (CH₃)₂-O]_{10.1}-[Si (CH₃)R-O]₃-Si (CH₃)₂-R₁,其中, R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₁ (CH₂CH (CH₃) O)₈CH₃。

4. 根据权利要求1所述的表面活性剂,其特征在于,所述表面活性剂中的所述第三组分为分子量为2000至3000的聚醚多元醇;

优选地,所述聚醚多元醇以丙二醇作起始剂。

5. 如权利要求1-4任一项所述的表面活性剂的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:按配比混合所述原料。

6. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,于38-42℃的条件下将所述原料混合搅拌1.8-2.2h;

更优地,于40℃的条件下将所述原料混合搅拌2h。

7. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述第一组分以及所述第二组分由烯丙基聚醚分别与不同的含氢硅油在催化剂以及助催化剂存在的条件下反应而得;或者经含氢硅油与烯丙基聚醚在催化剂以及助催化剂存在的条件下按不同的配比反应而得;

优选地,于90-160℃且所述催化剂以及所述助催化剂存在的条件下将所述含氢硅油与所述烯丙基聚醚反应2-8h;

优选地,所述催化剂包括铂催化剂;

优选地,所述助催化剂包括二乙醇胺、三乙醇胺、乙酰胺、三乙胺及N-丁基乙醇胺中的至少一种。

8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述含氢硅油经八甲基环四硅氧烷、高含氢硅油和封头剂反应而得;

优选地,所述封头剂包括六甲基二硅氧烷或四甲基二硅氧烷;

优选地,于30-90℃且酸性催化剂存在的条件下将所述八甲基环四硅氧烷、所述高含氢硅油和所述封头剂反应5-8h;

优选地,所述酸性催化剂包括酸性白土、浓硫酸、三氟甲磺酸和酸性树脂中的至少一种,优选为酸性白土和/或浓硫酸。

9. 如权利要求1至5任一项所述的表面活性剂在制备聚氨酯高回弹泡沫中的应用。

10. 一种聚氨酯高回弹泡沫,其特征在于,所述高回弹泡沫的制备过程中所用的表面活性剂包括如权利要求1-5任一项的所述表面活性剂。

一种表面活性剂及其制备方法与应用、聚氨酯高回弹泡沫

技术领域

[0001] 本发明涉及表面活性剂技术领域,具体而言,涉及一种表面活性剂及其制备方法与应用、聚氨酯高回弹泡沫。

背景技术

[0002] 聚氨酯高回弹泡沫塑料又称HR泡沫,作为一种高档的聚氨酯软泡品种,其在普通软泡的基础上,经过原料和工艺的革新使它具有更先进的加工性能和更为优异的物理性能,可以冷熟化、制备工艺简单、性能优良,应用日益广泛。与普通软质泡沫塑料相比,高回弹泡沫塑料具有较高的弹性、较好的舒适性能,因而很快在汽车、家具业等领域中取代普通软泡作为高档垫材。

[0003] 随着高回弹聚氨酯泡沫在不同应用领域的拓宽,各类特殊性能需求也随之产生,随着高回弹泡沫在不同制品中多元化的需求,单一的活性组分已经不能满足高回弹聚氨酯泡沫对体积、通气、剪切、表面和尺寸稳定性的特殊要求。

[0004] 鉴于此,特提出本申请。

发明内容

[0005] 本发明的第一目的包括提供一种表面活性剂,该表面活性剂不仅能够改善聚氨酯高回弹泡沫体的稳定性,同时还能改善聚氨酯高回弹泡沫体的开孔性能。

[0006] 本发明的第二目的包括提供一种上述表面活性剂的制备方法。

[0007] 本发明的第三目的包括提供一种上述表面活性剂的应用,例如可用于制备聚氨酯高回弹泡沫。

[0008] 本发明的第四目的包括提供一种在制备过程中使用上述表面活性剂的聚氨酯回弹泡沫。

[0009] 本发明解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的:

[0010] 本发明提出一种表面活性剂,其原料包括第一组分、第二组分和第三组分。第一组分占原料的20-40wt%,第二组分占原料的20-40wt%,第三组分占原料的20-60wt%。

[0011] 第一组分的结构式为:
$$R_1 - \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{SiO} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} - \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{SiO} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} - \left(\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{SiO} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} \right)_m - \left(\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{SiO} \\ | \\ \text{R} \end{array} \right)_n - \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{Si} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} - R_1$$
 其中,m的值为0-20,

n的值为0-15,且m+n的值为1-20;R和R₁的结构独立地为-CH₂CH₂CH₂O(CH₂CH₂O)_a(CH₂CH(CH₃)O)_bR₂,其中,a的值为1-9,b的值为0-9,且a+b的值为1-15,R₂为含有1-4个碳原子数的烷基。

[0012] 第二组分的结构式为:
$$R_1 - \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{SiO} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} - \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{SiO} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} - \left(\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{SiO} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} \right)_m - \left(\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{SiO} \\ | \\ \text{R} \end{array} \right)_n - \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{Si} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} - R_1$$
 其中,m的值为0-25,

n的值为0-15,且m+n的值为1-25;R和R₁的结构独立地为-CH₂CH₂CH₂O(CH₂CH₂O)_a(CH₂CH(CH₃)O)_bR₂,其中,a的值为0-25,b的值为1-25,且a+b的值为1-25,R₂为含有1-4个碳原子数的烷基。

[0013] 且第一组分与第二组分具有不同的结构式。

[0014] 第三组分为带有由多羟基化合物衍生的末端羟基的共聚物。

[0015] 可选地,表面活性剂中的第一组分包括R₁-Si(CH₃)₂-O-[Si(CH₃)₂-O]_{5.2}-[Si(CH₃)R-O]_{2.3}-Si(CH₃)₂-R₁,其中,R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O(CH₂CH₂O)₂(CH₂CH(CH₃)O)_{1.5}CH₃;

[0016] 或R₁-Si(CH₃)₂-O-[Si(CH₃)₂-O]_{6.1}-[Si(CH₃)R-O]_{1.2}-Si(CH₃)₂-R₁,其中,R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O(CH₂CH₂O)₂(CH₂CH(CH₃)O)_{1.5}CH₃;

[0017] 或R₁-Si(CH₃)₂-O-[Si(CH₃)₂-O]_{5.5}-[Si(CH₃)R-O]_{1.2}-Si(CH₃)₂-R₁,R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O(CH₂CH₂O)₃(CH₂CH(CH₃)O)₁CH₃;

[0018] 或R₁-Si(CH₃)₂-O-[Si(CH₃)₂-O]_{7.2}-[Si(CH₃)R-O]₂-Si(CH₃)₂-R₁,其中,R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O(CH₂CH₂O)₃(CH₂CH(CH₃)O)₁CH₃。

[0019] 可选地,表面活性剂中的第二组分包括Si(CH₃)₃-O-[Si(CH₃)₂-O]_{8.3}-[Si(CH₃)R-O]_{3.5}-Si(CH₃)₃,其中,R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O(CH₂CH₂O)₃(CH₂CH(CH₃)O)₆CH₃;

[0020] 或Si(CH₃)₃-O-[Si(CH₃)₂-O]_{8.3}-[Si(CH₃)R-O]_{2.3}-Si(CH₃)₃,其中,R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O(CH₂CH₂O)₃(CH₂CH(CH₃)O)₆CH₃;

[0021] 或R₁-Si(CH₃)₂-O-[Si(CH₃)₂-O]_{9.3}-[Si(CH₃)R-O]₃-Si(CH₃)₂-R₁,其中,R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O(CH₂CH₂O)₁(CH₂CH(CH₃)O)₈CH₃;

[0022] 或R₁-Si(CH₃)₂-O-[Si(CH₃)₂-O]_{10.1}-[Si(CH₃)R-O]₃-Si(CH₃)₂-R₁,其中,R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O(CH₂CH₂O)₁(CH₂CH(CH₃)O)₈CH₃。

[0023] 可选地,表面活性剂中的第三组分为分子量为2000至3000的聚醚多元醇,聚醚多元醇以丙二醇作起始剂。

[0024] 此外,本发明还提出了一种上述表面活性剂的制备方法,包括以下步骤:按配比混合原料。

[0025] 此外,本发明还提出了一种上述表面活性剂在制备聚氨酯高回弹泡沫中的应用。

[0026] 此外,本发明还提出了一种高回弹泡沫,该高回弹泡沫的制备过程中所用的表面活性剂包括上述表面活性剂。

[0027] 本申请提供的表面活性剂及其制备方法与应用、聚氨酯高回弹泡沫的有益效果包括:

[0028] 本申请提供的表面活性剂通过同属聚醚改性有机硅物质但具有不同结构的第一组分和第二组分配合,可对泡沫的泡孔结构的调整、发泡时的流动性、泡沫气味等方面均有较为明显的作用,尤其在调节泡孔的结构和开孔率方面。进一步的,作为聚醚多元醇的第三组分可改善原料体系的相容性。在上述三种组分配合下,可有效调控聚氨酯泡沫的表面和尺寸稳定性。

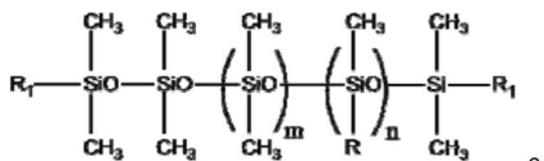
[0029] 其制备方法简单便捷,过程可控。该表面活性剂用于制备高回弹泡沫,可有效调控高回弹聚氨酯泡沫的尺寸稳定性。

具体实施方式

[0030] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。实施例中未注明具体条件者，按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市售购买获得的常规产品。

[0031] 下面对本申请实施例提供的表面活性剂及其制备方法与应用、聚氨酯高回弹泡沫进行具体说明。

[0032] 本申请提供的表面活性剂，其原料包括第一组分、第二组分和第三组分。上述第一组分可占原料的20-40wt% (如20wt%、25wt%、30wt%、35wt%或40wt%等)，第二组分可占原料的20-40wt% (如20wt%、25wt%、30wt%、35wt%或40wt%等)，第三组分可占原料的20-60wt% (如20wt%、25wt%、30wt%、35wt%、40wt%、50wt%或60wt%等)。三个组分各自所占原料的重量百分数之和为100%。

[0033] 第一组分和第二组分的主体结构式均为：

就第一组分而言，上述主体结构式中，m与n值分别为0-20和0-15且m+n的值为1-20；R和R₁的结构独立地为-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)_a (CH₂CH (CH₃) O)_bR₂，其中，a和b的值分别为1-9和0-9，且a+b的值为1-15，R₂为含有1-4个碳原子数的烷基。就第二组分而言，上述主体结构式中，m与n值分别为0-25和0-15，且m+n的值为1-25；R和R₁的结构独立地为-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)_a (CH₂CH (CH₃) O)_bR₂，其中，a和b的值分别为0-25和1-25，且a+b的值为1-25，R₂为含有1-4个碳原子数的烷基。

[0034] 值得说明的是，本申请中，第一组分与第二组分的具体结构式不同，也即第一组分与第二组分为不同物质。

[0035] 第三组分为带有由多羟基化合物衍生的末端羟基的共聚物。其中，多羟基化合物可包括例如乙二醇、1,3-丁二醇、1,6-己二醇、二甘醇和二丙二醇中的至少一种的低分子量多元醇。可参考地，第三组分可以为以丙二醇作为起始剂的分子量为2000-3000的聚醚多元醇。

[0036] 发明人发现，在原料中同时使用具有不同结构的第一组分和第二组分能够较仅含其中一种明显提高聚氨酯泡沫的开孔率和稳定性，并且，仅采用第一组分和第二组分能够较采用更多数量的聚醚改性有机硅物质具有更优的作用效果。本申请中，第一组分和第二组分主要分别起到改善泡沫的开孔率和稳定性的作用。

[0037] 作为可选地，表面活性剂中的第一组分例如可以包括R₁-Si (CH₃)₂-O-[Si (CH₃)₂-O]_{5.2}-[Si (CH₃) R-O]_{2.3}-Si (CH₃)₂-R₁，其中，R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₂ (CH₂CH (CH₃) O)_{1.5}CH₃；或包括R₁-Si (CH₃)₂-O-[Si (CH₃)₂-O]_{6.1}-[Si (CH₃) R-O]_{1.2}-Si (CH₃)₂-R₁，其中，R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₂ (CH₂CH (CH₃) O)_{1.5}CH₃；或包括R₁-Si (CH₃)₂-O-[Si (CH₃)₂-O]_{5.5}-[Si (CH₃) R-O]_{1.2}-Si (CH₃)₂-R₁，其中，R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₃ (CH₂CH (CH₃) O)₁CH₃；或包括R₁-Si (CH₃)₂-O-[Si (CH₃)₂-O]_{7.2}-[Si (CH₃) R-O]₂-Si (CH₃)₂-R₁，其中，R=R₁=-CH₂CH₂CH₂O (CH₂CH₂O)₃ (CH₂CH (CH₃) O)₁CH₃。

[0038] 表面活性剂中的第二组份例如可以包括 $\text{Si}(\text{CH}_3)_3\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{8.3}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_{3.5}\text{-Si}(\text{CH}_3)_3$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_6\text{CH}_3$; 或包括 $\text{Si}(\text{CH}_3)_3\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{8.3}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_{2.3}\text{-Si}(\text{CH}_3)_3$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_6\text{CH}_3$; 或包括 $\text{R}_1\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{9.3}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_3\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-R}_1$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_1(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_8\text{CH}_3$; 或包括 $\text{R}_1\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{10.1}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_3\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-R}_1$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_1(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_8\text{CH}_3$ 。

[0039] 在一些具体的实施方式中, 第一组分的分子式为 $\text{R}_1\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{5.2}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_{2.3}\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-R}_1$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_2(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_{1.5}\text{CH}_3$ 。第二组分的分子式为 $\text{Si}(\text{CH}_3)_3\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{8.3}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_{3.5}\text{-Si}(\text{CH}_3)_3$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_6\text{CH}_3$ 。第三组分为以丙二醇作起始剂的分子量为2000的聚醚多元醇。

[0040] 在另一些实施方式中, 第一组分的分子式为 $\text{R}_1\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{6.1}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_{1.2}\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-R}_1$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_2(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_{1.5}\text{CH}_3$ 。第二组分的分子式为 $\text{Si}(\text{CH}_3)_3\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{8.3}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_{2.3}\text{-Si}(\text{CH}_3)_3$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_6\text{CH}_3$ 。第三组分为以丙二醇作起始剂的分子量为2000的聚醚多元醇。

[0041] 在另一些实施方式中, 第一组分的分子式为 $\text{R}_1\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{5.5}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_{1.2}\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-R}_1$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_1\text{CH}_3$ 。第二组分的分子式为 $\text{R}_1\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{9.3}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_3\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-R}_1$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_1(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_8\text{CH}_3$ 。第三组分为以丙二醇作起始剂的分子量为3000的聚醚多元醇。

[0042] 在另一些实施方式中, 第一组分的分子式为 $\text{R}_1\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{7.2}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_2\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-R}_1$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_1\text{CH}_3$ 。第二组分的分子式为 $\text{R}_1\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{10.1}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_3\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-R}_1$, 其中, $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_1(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_8\text{CH}_3$ 。第三组分为以丙二醇作起始剂的分子量为3000的聚醚多元醇。

[0043] 承上, 在本申请中, 通过具有不同结构的第一组分和第二组分配合, 可对泡沫的泡孔结构的调整、发泡时的流动性、泡沫气味等方面均有较为明显的作用, 尤其在调节泡孔的结构和开孔率方面。进一步的, 作为聚醚多元醇的第三组分可改善原料体系的相容性。在上述三种组分配合下, 可有效调控聚氨酯泡沫的表面和尺寸稳定性。

[0044] 此外, 本申请还提供了一种上述表面活性剂的制备方法, 例如可包括以下步骤: 按配比混合原料。

[0045] 可选地, 可以于38-42℃(如38℃、40℃或42℃等)的条件下将原料混合搅拌1.8-2.2h(如1.8h、2h或1.2h等)。其中, 搅拌转速可以为200-500r/min。

[0046] 在一些优选地实施方式中, 于40℃的条件下将原料混合搅拌2h。

[0047] 值得说明的是, 可以通过含氢硅油与烯丙基聚醚在催化剂以及助催化剂存在的条件下按不同的配比反应得到结构不同的第一组分和第二组分, 也可以由烯丙基聚醚分别与不同的含氢硅油在催化剂以及助催化剂存在的条件下反应以分别得到结构不同的第一组分和第二组分。此外, 在第一组分的制备过程中使用的含氢硅油的种类数大于等于1, 同理

的,在第二组分的制备过程中使用的含氢硅油的种类数也大于等于1。

[0048] 可选地,可以于90-160℃(如90℃、100℃、150℃或160℃等)的条件下将含氢硅油、烯丙基聚醚、催化剂以及助催化剂的反应2-8h(如2h、4h、5h、6h或8h等)。本申请中将含氢硅油、烯丙基聚醚、催化剂以及助催化剂共同定义为第一体系。

[0049] 作为可选地,上述催化剂例如可以包括铂催化剂(如氯铂酸催化剂)。可参考地,催化剂的用量可以为第一体系总量的3-30ppm(如3ppm、10ppm、20ppm或30ppm等)。

[0050] 作为可选地,助催化剂例如可包括二乙醇胺、三乙醇胺、乙酰胺、三乙胺及N-丁基乙醇胺中的至少一种。可参考地,助催化剂的用量可以为第一体系总量的3-300ppm(如3ppm、10ppm、50ppm、100ppm、200ppm或300ppm等)。

[0051] 进一步地,本申请中含氢硅油的制备方法可包括:将八甲基环四硅氧烷、高含氢硅油和封头剂反应。作为可选地,封头剂例如可包括六甲基二硅氧烷或四甲基二硅氧烷。

[0052] 其中,高含氢硅油的化学式为 $C_7H_{22}O_2Si_3$ 。

[0053] 可参考地,可以于30-90℃(如30℃、60℃或90℃等)的条件下将八甲基环四硅氧烷、高含氢硅油和封头剂反应5-8h(如5h、6.5h或8h等)。此反应过程优选在催化剂(如酸性催化剂)存在的条件下进行,其中,酸性酸化剂可包括酸性白土、浓硫酸、三氟甲磺酸和酸性树脂中的至少一种,优选为酸性白土和/或浓硫酸。可参考地,酸性催化剂的用量可以为八甲基环四硅氧烷、高含氢硅油以及六甲基二硅氧烷总量的1-6wt%(如1wt%、3wt%或6wt%等)。

[0054] 在上述反应条件下,以不同配比将八甲基环四硅氧烷、高含氢硅油和封头剂反应即可生成不同的含氢硅油。

[0055] 承上,本申请所提供的表面活性剂的制备方法简单,易操作,过程可控。在含氢硅油链端引入端氢,通过设计不同结构含氢硅油,与分子量不同的烯丙基聚醚接枝,增加了聚氨酯高回弹泡沫体开孔性和稳定性的有效调控范围,同时对于体系相容性及有效调控聚氨酯泡沫的表面和尺寸稳定性起到了积极作用。

[0056] 此外,本发明还提出了一种上述表面活性剂在制备聚氨酯高回弹泡沫中的应用。

[0057] 此外,本发明还提出了一种聚氨酯高回弹泡沫,该聚氨酯高回弹泡沫以上述表面活性剂作为表面活性剂进行制备。

[0058] 以下结合实施例对本发明的特征和性能作进一步的详细描述。

[0059] 实施例1

[0060] (1) 合成第一组分

[0061] 在酸性白土作用下,于50℃的条件下将105.46g八甲基环四硅氧烷、40.24g高含氢硅油与34.73g四甲基二硅氧烷反应6h,得到含氢硅油A。

[0062] 在4ppm氯铂酸催化剂和100ppm二乙醇胺助催化剂条件下,于反应器中将50g含氢硅油A与76.01g烯丙基聚醚在常压下升温至130℃反应4h,得到分子式为 $R_1-Si(CH_3)_2-O-[Si(CH_3)_2-O]_{5.2}-[Si(CH_3)R-O]_{2.3}-Si(CH_3)_2-R_1$ 的第一组分,其中 $R=R_1=-CH_2CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_2(CH_2CH(CH_3)O)_{1.5}CH_3$ 。

[0063] (2) 合成第二组分

[0064] 在酸性白土作用下,于80℃的条件下将115.38g八甲基环四硅氧烷、41.97g高含氢硅油与23.09g六甲基二硅氧烷反应6h,得到含氢硅油B。

[0065] 在5ppm氯铂酸催化剂和200ppm二乙醇胺助催化剂条件下,于反应器中将35g含氢硅油B与87.31g烯丙基聚醚在常压下加热升温至130℃反应5h,得到分子式为 $\text{Si}(\text{CH}_3)_3\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{8.3}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_{3.5}\text{-Si}(\text{CH}_3)_3$ 的第二组分,其中 $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_6\text{CH}_3$ 。

[0066] (3) 制备表面活性剂

[0067] 按表1中的配比,于40℃的条件下将第一组分、第二组分与第三组分(以丙二醇作起始剂的分子量为2000的聚醚多元醇)进行不同比例混合搅拌2h,得到不同的高回弹泡沫用有机硅表面活性剂。

[0068] 于相同的高回弹泡沫制备条件下,使用上述不同的有机硅表面活性剂,对所得的泡沫体的泡孔粗细进行对比,其结果如表1所示。

[0069] 表1配比及样品应用评价结果

序号	第一组分重量百分比 (%)	第二组分重量百分比 (%)	第三组分重量百分比 (%)	泡孔粗细
[0070] 1	21	39	40	泡孔+
2	23	37	40	泡孔+
3	25	35	40	泡孔++
[0071] 4	27	33	40	泡孔+++
5	29	31	40	泡孔++++

[0072] 注:泡孔粗细用“+”代表,“+”增多代表泡孔变粗(下同)。

[0073] 由表1可以看出,在上述配比范围内,在第三组分含量不变的情况下,第一组分的含量越多,对应的表面活性剂的所制得的泡沫样品泡孔越粗。

[0074] 实施例2

[0075] (1) 合成第一组分

[0076] 在酸性白土作用下,于50℃的条件下将123.6g八甲基环四硅氧烷、20.97g高含氢硅油与35.65g四甲基二硅氧烷反应6h,得到含氢硅油A。

[0077] 在4ppm氯铂酸催化剂和100ppm二乙醇胺助催化剂条件下,于反应器中将50g含氢硅油A与76.01g烯丙基聚醚在常压下升温至130℃反应4h,得到分子式为 $\text{R}_1\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{6.1}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_{1.2}\text{-Si}(\text{CH}_3)_2\text{-R}_1$ 的第一组分,其中 $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_2(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_{1.5}\text{CH}_3$ 。

[0078] (2) 合成第二组分

[0079] 在酸性白土作用下,于80℃的条件下将124.75g八甲基环四硅氧烷、29.82g高含氢硅油与25.74g四甲基二硅氧烷反应6h,得到含氢硅油B。

[0080] 在5ppm氯铂酸催化剂和200ppm二乙醇胺助催化剂条件下,于反应器中将35g含氢硅油B与87.31g烯丙基聚醚在常压下加热升温至130℃反应5h,得到分子式为 $\text{Si}(\text{CH}_3)_3\text{-O-}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{-O}]_{8.3}\text{-}[\text{Si}(\text{CH}_3)\text{R-O}]_{2.3}\text{-Si}(\text{CH}_3)_3$ 的第二组分,其中 $\text{R}=\text{R}_1=-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_6\text{CH}_3$ 。

[0081] (3) 制备表面活性剂

[0082] 按表2中的配比,于40℃的条件下将第一组分、第二组分与第三组分(以丙二醇作

起始剂的分子量为2000的聚醚多元醇)进行不同比例混合搅拌2h,得到不同的高回弹泡沫用有机硅表面活性剂。

[0083] 于相同的高回弹泡沫制备条件下,使用上述不同的有机硅表面活性剂,对所得的泡沫体的泡孔粗细进行对比,其结果如表2所示。

[0084] 表2配比及样品应用评价结果

序号	第一组分重量百分比 (%)	第二组分重量百分比 (%)	第三组分重量百分比 (%)	泡孔粗细
1	10	40	50	泡孔+
2	15	35	50	泡孔+
3	20	30	50	泡孔++
4	25	25	50	泡孔+++
5	30	20	50	泡孔++++

[0086] 由表2可以看出,在上述配比范围内,在第三组分含量不变的情况下,第一组分的含量越多,对应的表面活性剂的所制得的泡沫样品泡孔越粗。

[0087] 实施例3

[0088] (1) 合成第一组分

[0089] 在浓硫酸作用下,于30℃的条件下将119.51g八甲基环四硅氧烷、22.49g高含氢硅油及38.23g四甲基二硅氧烷反应6h,中和后过滤得到含氢硅油A。

[0090] 在4ppm氯铂酸催化剂和100ppm二乙醇胺助催化剂条件下,于反应器中将40g含氢硅油A与76.85g烯丙基聚醚在常压升温至130℃反应4h,得到分子式为 $R_1-Si(CH_3)_2-O-[Si(CH_3)_2-O]_{5.5}-[Si(CH_3)R-O]_{1.2}-Si(CH_3)_2-R_1$ 的第一组分,中 $R=R_1=-CH_2CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_3(CH_2CH(CH_3)O)_1CH_3$ 。

[0091] (2) 合成第二组分

[0092] 在浓硫酸作用下,于30℃的条件下将124.75g八甲基环四硅氧烷、29.82g高含氢硅油及25.74g四甲基二硅氧烷反应6h,中和过滤后得到含氢硅油B。

[0093] 在4ppm氯铂酸催化剂和100ppm二乙醇胺助催化剂条件下,于反应器中将25g含氢硅油B与93.87g烯丙基聚醚在常压下加热升温至130℃反应5h,得到分子式为 $R_1-Si(CH_3)_2-O-[Si(CH_3)_2-O]_{9.3}-[Si(CH_3)R-O]_3-Si(CH_3)_2-R_1$ 的第二组分,其中 $R=R_1=-CH_2CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_1(CH_2CH(CH_3)O)_8CH_3$ 。

[0094] (3) 制备表面活性剂

[0095] 按表3中的配比,于40℃的条件下将第一组分、第二组分与第三组分(以丙二醇作起始剂的分子量为3000的聚醚多元醇)进行不同比例混合搅拌2h,得到不同的高回弹泡沫用有机硅表面活性剂。

[0096] 于相同的高回弹泡沫制备条件下,使用上述不同的有机硅表面活性剂,对所得的泡沫体的泡孔粗细进行对比,其结果如表3所示。

[0097] 表3配比及样品应用评价结果

序号	第一组分重量百分比 (%)	第二组分重量百分比 (%)	第三组分重量百分比 (%)	泡孔粗细
1	20	30	50	泡孔+
2	22	28	50	泡孔++
3	24	26	50	泡孔+++
4	26	24	50	泡孔++++
5	28	22	50	泡孔+++++

[0098] 由表3可以看出,在上述配比范围内,在第三组分含量不变的情况下,第一组分的含量越多,对应的表面活性剂的所制得的泡沫样品泡孔越粗。

[0100] 实施例4

[0101] (1) 合成第一组分

[0102] 在浓硫酸作用下,于30℃的条件下将121.89g八甲基环四硅氧烷、29.21g高含氢硅油和及29.21g四甲基二硅氧烷反应6h,中和后过滤得到含氢硅油A。

[0103] 在4ppm氯铂酸催化剂和100ppm二乙醇胺助催化剂条件下,于反应器中将40g含氢硅油A与74.85g烯丙基聚醚在常压下升温至130℃反应4h,得到分子式为 $R_1-Si(CH_3)_2-O-[Si(CH_3)_2-O]_{7.2}-[Si(CH_3)R-O]_2-Si(CH_3)_2-R_1$ 的第一组分,其中, $R=R_1=-CH_2CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_3(CH_2CH(CH_3)O)_1CH_3$ 。

[0104] (2) 合成第二组分

[0105] 在浓硫酸作用下,于30℃的条件下将126.75g八甲基环四硅氧烷、32.48g高含氢硅油及21.12g四甲基二硅氧烷反应6h,中和过滤后得到含氢硅油B。

[0106] 在4ppm氯铂酸催化剂和100ppm二乙醇胺助催化剂条件下,于反应器中将25g含氢硅油B与95.76g烯丙基聚醚在常压下加热升温至130℃反应5h,得到分子式为 $R_1-Si(CH_3)_2-O-[Si(CH_3)_2-O]_{10.1}-[Si(CH_3)R-O]_3-Si(CH_3)_2-R_1$ 的第二组分,其中 $R=R_1=-CH_2CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_1(CH_2CH(CH_3)O)_8CH_3$ 。

[0107] (3) 制备表面活性剂

[0108] 按表4中的配比,于40℃的条件下将第一组分、第二组分与第三组分(以丙二醇作起始剂的分子量为3000的聚醚多元醇)进行不同比例混合搅拌2h,得到不同的高回弹泡沫用有机硅表面活性剂。

[0109] 于相同的高回弹泡沫制备条件下,使用上述不同的有机硅表面活性剂,对所得的泡沫体的泡孔粗细进行对比,其结果如表4所示。

[0110] 表4配比及样品应用评价结果

序号	第一组分重量百分比 (%)	第二组分重量百分比 (%)	第三组分重量百分比 (%)	泡孔粗细
1	10	30	60	泡孔+
2	15	25	60	泡孔++
3	20	20	60	泡孔+++
4	25	15	60	泡孔++++
5	30	10	60	泡孔+++++

[0112] 由表4可以看出,在上述配比范围内,在第三组分含量不变的情况下,第一组分的

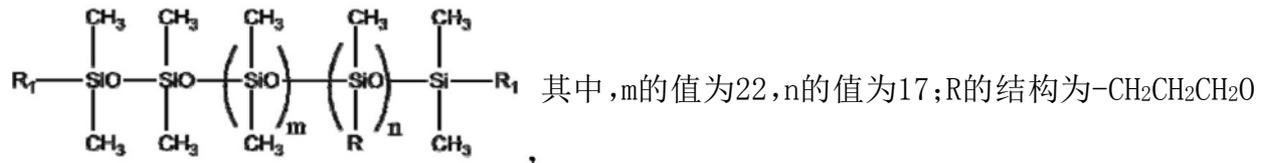
含量越多,对应的表面活性剂的所制得的泡沫样品泡孔越粗。

[0113] 因此,从上述应用评价结果可以看出,在含氢硅油链端引入端氢后,通过设计不同结构含氢硅油,与分子量不同的烯丙基聚醚接枝,调控不同组分的比例,增加了聚氨酯高回弹泡沫体开孔性和稳定性的有效调控范围,组分C比例固定时,通过调节组分A和组分B的比例可以实现对泡孔粗细的更大幅度的有效调节,活性组分比例不同时均具有相似的规律,为有效调控高回弹聚氨酯泡沫的尺寸稳定性提供研究基础。

[0114] 试验例

[0115] 以实施例1为例,设置对比例1-4;

[0116] 对比例1与实施例1的区别在于:第一组分具有以下结构式:



$(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_a(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_b\text{R}_2$,其中,a的值为12,b的值为10, R_2 为含有1个碳原子数的烷基; R_1 的结构为 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_a(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_b\text{R}_2$,其中,a的值为12,b的值为10, R_2 为含有1个碳原子数的烷基。

[0117] 对比例2与实施例1的区别在于:第三组分为以丙二醇作起始剂的分子量为500的聚醚多元醇。

[0118] 对比例3与实施例1的区别在于:第一组分占原料的60wt%,第三组分占原料的40wt%。

[0119] 对比例4与实施例1的区别在于:第二组分占原料的60wt%,第三组分占原料的40wt%。

[0120] 将对比例1至4按表1中的配比分别制备表面活性剂,于相同的高回弹泡沫制备条件下,使用上述不同的表面活性剂,对所得的泡沫体的泡孔粗细进行对比,其结果显示:当样品组分中第一组分结构式、第三组分对应的物质、第一组分的用量或第二组分的用量在本申请范围之外进行调控时,聚氨酯高回弹泡沫体的开孔性和稳定性也相应受到影响,泡沫粗细的调控宽容度变窄。

[0121] 综上所述,本申请提供的表面活性剂能够有效调控聚氨酯高回弹泡沫体的开孔性和稳定性。其制备方法简单,易操作,过程可控。该表面活性剂用于制备高回弹泡沫,可有效调控高回弹聚氨酯泡沫的尺寸稳定性。

[0122] 以上所述仅为本发明的优选实施方式而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。