



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112057905 A

(43) 申请公布日 2020.12.11

(21) 申请号 202010876655.0

(22) 申请日 2020.08.27

(71) 申请人 江苏赛欧信越消泡剂有限公司

地址 211600 江苏省淮安市金湖经济开发区环城西路299号

(72) 发明人 陈士海 杨柏忠

(74) 专利代理机构 北京元本知识产权代理事务所(普通合伙) 11308

代理人 王红霞

(51) Int. Cl.

B01D 19/04 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于消泡剂技术领域,具体公开了一种对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂及其制备方法,包括如下步骤:将二氧化硅纳米微球、二甲基硅油、DMF和去离子水依次加入反应瓶中,在搅拌下加入氨水,加热至50-70℃反应1-2小时,冷却至室温,离心,取沉淀用乙醇洗涤后烘干得二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球;取二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球30-60份、聚醚改性硅油30-50份、增稠剂1-10份、乳化剂2-10份和水10-50份,加入分散罐中,升温至180-200℃,搅拌2-3小时,然后在搅拌状态下梯度降温至50-60℃,最后自然冷却即得所述聚醚改性有机硅消泡剂。本发明的消泡剂具有表面张力低、消泡速度快、抑泡时间长、用量少、对菌种无毒无害、应用范围广等优点。

1. 一种对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 将二氧化硅纳米微球、二甲基硅油、N,N-甲基甲酰胺和去离子水依次加入反应瓶中,在搅拌下加入氨水,加热至50-70℃反应1-2小时,然后自然冷却至室温,离心,取沉淀用乙醇洗涤后烘干得到二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球;

(2) 取步骤(1)中制得的二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球30-60份、聚醚改性硅油30-50份、增稠剂1-10份、乳化剂2-10份和水10-50份,加入分散罐中,升温至180-200℃,搅拌2-3小时,然后在搅拌状态下梯度降温至50-60℃,最后自然冷却即得所述聚醚改性有机硅消泡剂。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中,二氧化硅纳米微球、二甲基硅油、N,N-甲基甲酰胺(DMF)、氨水的用量比为1-2:0.5-1.0:20-30:1-2(w/v/v/v)。

3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中,烘干温度为50-60℃。

4. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中,所述二氧化硅纳米微球的制备方法为:将氨水加入到无水乙醇中,在剧烈搅拌下逐滴加入正硅酸乙酯(TEOS),然后在20-30℃下搅拌20-24小时,再洗涤、离心、真空冷冻得到所述二氧化硅纳米微球。

5. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于:所述二氧化硅纳米微球的制备方法中,氨水、无水乙醇、正硅酸乙酯的体积用量比为5-6:100:3-4。

6. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于:所述二氧化硅纳米微球的制备方法中,用无水乙醇进行洗涤。

7. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述步骤(2)中,所述聚醚改性硅油的制备方法为:将用异丙醇溶解的氯铂酸催化剂加入烯丙醇聚醚中,在搅拌下升温至100-110℃,然后逐滴加入含氢硅油,含氢硅油加入完毕后,继续搅拌反应6-8小时,即得所述聚醚改性硅油。

8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于:所述聚醚改性硅油的制备方法中,所述烯丙醇聚醚与含氢硅油的摩尔用量比为1-1.5:1;

和/或,所述聚醚改性硅油的制备方法中,所述氯铂酸催化剂的用量为烯丙醇聚醚和含氢硅油总重量的0.03-0.05%。

9. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述步骤(2)中,所述增稠剂选自羟乙基纤维素、羧甲基纤维素钠、黄原胶、海藻酸钠、单硬脂酸甘油酯中的至少一种;

和/或,所述步骤(2)中,所述乳化剂选自司盘20、吐温20、司盘60、吐温60、司盘80、吐温80中的至少一种。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的制备方法制备得到的聚醚改性有机硅消泡剂。

## 一种对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及消泡剂技术领域,特别是涉及一种对对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 消泡剂是现在许多生产中不可缺少的助剂之一。已广泛应用于化工、食品、纺织、涂料、石油、造纸和印染等各个领域。消泡剂种类繁多,性能各异,根据组成可分为矿物油消泡剂、聚醚类消泡剂、有机硅类消泡剂和聚醚改性有机硅类消泡剂等。聚醚类消泡剂无毒、无气味及水分散好、抑泡能力较强,但破泡率低,不能有效地扑灭大量泡沫。有机硅消泡剂消泡能力高、化学稳定性好,应用较为广泛,但其抑泡能力较差、在水相体系中分散效果差,难以乳化,对菌种的发育会产生影响,且硅斑不易清除,在发酵、纺织印染行业受到一定限制。近年来,聚醚改性有机硅类消泡剂是研究的热点,它是经过缩合技术接枝在聚硅氧烷链上引入聚醚链,得到既具有亲水性又具有亲油性的硅醚共聚物。它综合了聚醚消泡剂与有机硅消泡剂二者的优点,不仅具有有机硅类消泡剂消泡效能高、稳定等优良特性,还具有聚醚类消泡剂抑泡能力强、无毒、分散性好等特性,应用更加广泛。

### 发明内容

[0003] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂及其制备方法,该消泡剂具有表面张力低、消泡速度快、抑泡时间长、用量少、无毒无害、应用范围广等特点。

[0004] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明一方面提供一种对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂的制备方法,包括如下步骤:

[0005] (1) 将二氧化硅纳米微球、二甲基硅油、N,N-甲基甲酰胺(DMF)和去离子水依次加入反应瓶中,在搅拌下加入氨水,加热至50-70℃反应1-2小时,然后自然冷却至室温,离心,取沉淀用乙醇洗涤后烘干得到二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球;

[0006] (2) 取步骤(1)中制得的二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球30-60份、聚醚改性硅油30-50份、增稠剂1-10份、乳化剂2-10份和水10-50份,加入分散罐中,升温至180-200℃,搅拌2-3小时,然后在搅拌状态下梯度降温至50-60℃,最后自然冷却即得所述聚醚改性有机硅消泡剂。

[0007] 可选地,所述步骤(1)中,二氧化硅纳米微球、二甲基硅油、N,N-甲基甲酰胺(DMF)、氨水的用量比为1-2:0.5-1.0:20-30:1-2(w/v/v/v)。

[0008] 可选地,所述步骤(1)中,烘干温度为50-60℃。

[0009] 进一步,所述步骤(1)中,所述二氧化硅纳米微球的制备方法为:将氨水加入到无水乙醇中,在剧烈搅拌下逐滴加入正硅酸乙酯(TEOS),然后在20-30℃下搅拌20-24小时,再洗涤、离心、真空冷冻得到所述二氧化硅纳米微球。

[0010] 可选地,所述二氧化硅纳米微球的制备方法中,氨水、无水乙醇、正硅酸乙酯的体

积用量比为5-6:100:3-4。

[0011] 可选地,所述二氧化硅纳米微球的制备方法中,用无水乙醇进行洗涤。

[0012] 进一步,所述步骤(2)中,所述聚醚改性硅油的制备方法为:将用异丙醇溶解的氯铂酸催化剂加入烯丙醇聚醚中,在搅拌下升温至100-110℃,然后逐滴加入含氢硅油,含氢硅油加入完毕后,继续搅拌反应6-8小时,即得所述聚醚改性硅油。

[0013] 可选地,所述聚醚改性硅油的制备方法中,所述烯丙醇聚醚与含氢硅油的摩尔用量比为1-1.5:1。

[0014] 可选地,所述聚醚改性硅油的制备方法中,所述氯铂酸催化剂的用量为烯丙醇聚醚和含氢硅油总重量的0.03-0.05%。

[0015] 可选地,所述步骤(2)中,所述增稠剂选自羟乙基纤维素、羧甲基纤维素钠、黄原胶、海藻酸钠、单硬脂酸甘油酯中的至少一种。

[0016] 可选地,所述步骤(2)中,所述乳化剂选自司盘20、吐温20、司盘60、吐温60、司盘80、吐温80中的至少一种。

[0017] 本发明另一方面提供一种采用上述方法制备得到的聚醚改性有机硅消泡剂。

[0018] 如上所述,本发明的对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂及其制备方法,具有以下有益效果:

[0019] 本发明的聚醚改性有机消泡剂中加入了聚醚改性硅油和二甲基硅油改性的二氧化硅纳米微球,具有表面张力低、消泡速度快、抑泡时间长、用量少、对菌种无毒无害、应用范围广等优点。由于纳米SiO<sub>2</sub>的粒径小、比表面积大,具有良好的分散、吸附及增黏性能,因此将纳米二氧化硅与有机硅进行复配,能有效改善有机硅分散性差、难以乳化等问题,并通过二者的协同作用,提高消泡剂的消泡性能。然而,纳米二氧化硅粒子表面含有大量的亲水性基团羟基,表面极性大,具有亲水性和疏油性,在有机介质中,特别是在硅油体系中,容易在大量氢键的作用下发生团聚,分散效果差,所以直接添加到有机硅体系中,很难有效发挥其作用。本发明采用二氧化硅纳米微球,并对其进行接枝改性,将二甲基硅油负载于二氧化硅纳米微球上,有效改善其在有机硅中极易团聚的问题,保证消泡剂的稳定性,同时提高了二甲基硅油在水相体系中的分散性及抑泡能力。

## 具体实施方式

[0020] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0021] 本发明提供一种对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂,包括如下重量份数的组分:改性二氧化硅纳米微球30-60份、聚醚改性硅油30-50份、增稠剂1-10份、乳化剂2-10份和水10-50份,其制备方法包括如下步骤:

[0022] (1) 将氨水加入到无水乙醇中,在剧烈搅拌下逐滴加入正硅酸乙酯(TEOS),然后在20-30℃下搅拌20-24小时,反应结束后离心,将沉淀用无水乙醇洗涤,再离心,重复多次,最后经真空冷冻得到二氧化硅纳米微球。

[0023] (2) 将步骤(1)得到的二氧化硅纳米微球、二甲基硅油、N,N-甲基甲酰胺(DMF)和去

离子水依次加入反应瓶中,在搅拌下加入氨水,加热至50-70℃反应1-2小时,然后自然冷却至室温,离心,取沉淀用乙醇洗涤后在50-60℃的烘箱中烘干得到二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球。

[0024] (3)用异丙醇将氯铂酸催化剂溶解,然后加入烯丙醇聚醚中,在搅拌下升温至100-110℃,然后逐滴加入含氢硅油,含氢硅油加入完毕后,继续搅拌反应6-8小时,即得所述聚醚改性硅油。

[0025] (4)取步骤(2)中制得的二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球、步骤(3)中制得的聚醚改性硅油、增稠剂、乳化剂和水,加入分散罐中,升温至180-200℃,搅拌2-3小时,然后在搅拌状态下梯度降温至50-60℃,最后自然冷却即得所述聚醚改性有机硅消泡剂。

[0026] 其中,所述步骤(1)中,所述二氧化硅纳米微球的制备方法中,氨水、无水乙醇、正硅酸乙酯的体积用量比为5-6:100:3-4。

[0027] 其中,所述步骤(2)中,二氧化硅纳米微球、二甲基硅油、N,N-甲基甲酰胺(DMF)、氨水的用量比为1-2:0.5-1.0:20-30:1-2(w/v/v/v)。

[0028] 其中,所述步骤(3)中,所述聚醚改性硅油的制备方法中,所述烯丙醇聚醚与含氢硅油的摩尔用量比为1-1.5:1。

[0029] 其中,所述步骤(3)中,所述聚醚改性硅油的制备方法中,所述氯铂酸催化剂的用量为烯丙醇聚醚和含氢硅油总重量的0.03-0.05%。

[0030] 其中,所述步骤(4)中,所述步骤(2)中,所述增稠剂选自羟乙基纤维素、羧甲基纤维素钠、黄原胶、海藻酸钠、单硬脂酸甘油酯中的至少一种。

[0031] 其中,所述步骤(4)中,所述乳化剂选自司盘20、吐温20、司盘60、吐温60、司盘80、吐温80中的至少一种。

[0032] 下面给出具体实施例来进一步说明本发明的制备过程。以下实施例中所用的试剂均可通过市售途径获得。

[0033] 实施例1

[0034] 本实施例中对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂的制备方法如下:

[0035] (1)将3mL氨水加入到100mL无水乙醇中,在剧烈搅拌下逐滴加入5mL正硅酸乙酯(TEOS),然后在20℃下搅拌24小时,反应结束后离心,将沉淀用无水乙醇洗涤,再离心,重复多次,最后经真空冷冻得到二氧化硅纳米微球。

[0036] (2)取步骤(1)得到的二氧化硅纳米微球1g、二甲基硅油0.5mL、N,N-甲基甲酰胺(DMF)20mL和去离子水10mL依次加入反应瓶中,在搅拌下加入1mL氨水,加热至70℃反应2小时,然后自然冷却至室温,离心,取沉淀用乙醇洗涤后在60℃的烘箱中烘干得到二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球。

[0037] (3)用少量异丙醇将氯铂酸催化剂(固体)溶解,然后加入烯丙醇聚醚中,在搅拌下升温至100-110℃,然后逐滴加入含氢硅油,烯丙醇聚醚与与含氢硅油的摩尔用量比为1:1,氯铂酸催化剂的用量为烯丙醇聚醚和含氢硅油总重量的0.03%,含氢硅油加入完毕后,继续搅拌反应8小时,即得所述聚醚改性硅油。

[0038] (4)取步骤(2)中制得的二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球30份、步骤(3)中制得的聚醚改性硅油30份、羟乙基纤维素1份、吐温20 2份和水10份,加入分散罐中,升温至180℃,搅拌2小时,然后在搅拌状态下梯度降温至50℃,最后自然冷却即得所述聚醚改性

有机硅消泡剂。

[0039] 实施例2

[0040] 本实施例中对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂的制备方法如下：

[0041] (1) 将4mL氨水加入到100mL无水乙醇中，在剧烈搅拌下逐滴加入6mL正硅酸乙酯 (TEOS)，然后在30℃下搅拌20小时，反应结束后离心，将沉淀用无水乙醇洗涤，再离心，重复多次，最后经真空冷冻得到二氧化硅纳米微球。

[0042] (2) 取步骤(1)得到的二氧化硅纳米微球2g、二甲基硅油1.0mL、N,N-甲基甲酰胺 (DMF) 30mL和去离子水10mL依次加入反应瓶中，在搅拌下加入2mL氨水，加热至60℃反应1.5小时，然后自然冷却至室温，离心，取沉淀用乙醇洗涤后在50℃的烘箱中烘干得到二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球。

[0043] (3) 用少量异丙醇将氯铂酸催化剂(固体)溶解，然后加入烯丙醇聚醚中，在搅拌下升温至100-110℃，然后逐滴加入含氢硅油，烯丙醇聚醚与含氢硅油的摩尔用量比为1.5:1，氯铂酸催化剂的用量为烯丙醇聚醚和含氢硅油总重量的0.04%，含氢硅油加入完毕后，继续搅拌反应6小时，即得所述聚醚改性硅油。

[0044] (4) 取步骤(2)中制得的二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球60份、步骤(3)中制得的聚醚改性硅油50份、羧甲基纤维素钠10份、吐温20 10份和水50份，加入分散罐中，升温至200℃，搅拌3小时，然后在搅拌状态下梯度降温至60℃，最后自然冷却即得所述聚醚改性有机硅消泡剂。

[0045] 实施例3

[0046] 本实施例中对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂的制备方法如下：

[0047] (1) 将3mL氨水加入到100mL无水乙醇中，在剧烈搅拌下逐滴加入5mL正硅酸乙酯 (TEOS)，然后在20℃下搅拌24小时，反应结束后离心，将沉淀用无水乙醇洗涤，再离心，重复多次，最后经真空冷冻得到二氧化硅纳米微球。

[0048] (2) 取步骤(1)得到的二氧化硅纳米微球1.5g、二甲基硅油0.6mL、N,N-甲基甲酰胺 (DMF) 25mL和去离子水10mL依次加入反应瓶中，在搅拌下加入1.5mL氨水，加热至60℃反应2小时，然后自然冷却至室温，离心，取沉淀用乙醇洗涤后在55℃的烘箱中烘干得到二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球。

[0049] (3) 用少量异丙醇将氯铂酸催化剂(固体)溶解，然后加入烯丙醇聚醚中，在搅拌下升温至100-110℃，然后逐滴加入含氢硅油，烯丙醇聚醚与含氢硅油的摩尔用量比为1.2:1，氯铂酸催化剂的用量为烯丙醇聚醚和含氢硅油总重量的0.05%，含氢硅油加入完毕后，继续搅拌反应7小时，即得所述聚醚改性硅油。

[0050] (4) 取步骤(2)中制得的二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球40份、步骤(3)中制得的聚醚改性硅油50份、羟乙基纤维素5份、司盘80 5份和水30份，加入分散罐中，升温至190℃，搅拌3小时，然后在搅拌状态下梯度降温至55℃，最后自然冷却即得所述聚醚改性有机硅消泡剂。

[0051] 实施例4

[0052] 本实施例中对菌种安全的聚醚改性有机硅消泡剂的制备方法如下：

[0053] (1) 将3mL氨水加入到100mL无水乙醇中，在剧烈搅拌下逐滴加入5mL正硅酸乙酯 (TEOS)，然后在20℃下搅拌24小时，反应结束后离心，将沉淀用无水乙醇洗涤，再离心，重复

多次,最后经真空冷冻得到二氧化硅纳米微球。

[0054] (2)取步骤(1)得到的二氧化硅纳米微球1.5g、二甲基硅油0.6mL、N,N-甲基甲酰胺(DMF)25mL和去离子水10mL依次加入反应瓶中,在搅拌下加入1.5mL氨水,加热至60℃反应2小时,然后自然冷却至室温,离心,取沉淀用乙醇洗涤后在55℃的烘箱中烘干得到二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球。

[0055] (3)用少量异丙醇将氯铂酸催化剂(固体)溶解,然后加入烯丙醇聚醚中,在搅拌下升温至100-110℃,然后逐滴加入含氢硅油,烯丙醇聚醚与与含氢硅油的摩尔用量比为1.2:1,氯铂酸催化剂的用量为烯丙醇聚醚和含氢硅油总重量的0.05%,含氢硅油加入完毕后,继续搅拌反应7小时,即得所述聚醚改性硅油。

[0056] (4)取步骤(2)中制得的二甲基硅油接枝改性的二氧化硅纳米微球50份、步骤(3)中制得的聚醚改性硅油40份、羟乙基纤维素6份、吐温20 8份和水40份,加入分散罐中,升温至200℃,搅拌3小时,然后在搅拌状态下梯度降温至55℃,最后自然冷却即得所述聚醚改性有机硅消泡剂。

[0057] 对比例1

[0058] 本对比例中的消泡剂的制备方法如下:

[0059] (1)用少量异丙醇将氯铂酸催化剂(固体)溶解,然后加入烯丙醇聚醚中,在搅拌下升温至100-110℃,然后逐滴加入含氢硅油,烯丙醇聚醚与与含氢硅油的摩尔用量比为1.2:1,氯铂酸催化剂的用量为烯丙醇聚醚和含氢硅油总重量的0.05%,含氢硅油加入完毕后,继续搅拌反应7小时,即得所述聚醚改性硅油。

[0060] (2)取步骤(1)中制得的聚醚改性硅油40份、二甲基硅油50份、纳米二氧化硅50份、羟乙基纤维素6份、吐温20 8份和水40份,加入分散罐中,升温至200℃,搅拌3小时,然后在搅拌状态下梯度降温至55℃,最后自然冷却即得消泡剂。

[0061] 对比例2

[0062] 本对比例中的消泡剂的制备方法如下:

[0063] (1)用少量异丙醇将氯铂酸催化剂(固体)溶解,然后加入烯丙醇聚醚中,在搅拌下升温至100-110℃,然后逐滴加入含氢硅油,烯丙醇聚醚与与含氢硅油的摩尔用量比为1.2:1,氯铂酸催化剂的用量为烯丙醇聚醚和含氢硅油总重量的0.05%,含氢硅油加入完毕后,继续搅拌反应7小时,即得所述聚醚改性硅油。

[0064] (2)取步骤(1)中制得的聚醚改性硅油40份、二甲基硅油50份、羟乙基纤维素6份、吐温20 8份和水40份,加入分散罐中,升温至200℃,搅拌3小时,然后在搅拌状态下梯度降温至55℃,最后自然冷却即得所述聚醚改性有机硅消泡剂。

[0065] 消泡剂性能测试

[0066] 根据以下测试方法,对实施例1-4中所制得的聚醚改性有机硅消泡剂、对比例1-2中的消泡剂以及市售的两种消泡剂(1、恒鑫化工THI-X-299聚醚改性硅消泡剂;2、德丰聚醚改性硅消泡剂)进行性能测试。

[0067] (1)消泡性能和抑泡性能:采用罗氏泡沫仪测试消泡性能和抑泡性能,具体方法为:

[0068] 在1000mL量筒内加入200mL质量分数为2%的十二烷基硫酸钠起泡液,恒温至25℃,然后将鼓气管插入量筒底部,以3L/min的速度通入氮气至泡沫高度达到800mL处停止鼓

泡,立即加入1mL稀释30倍的消泡剂,用秒表记录泡沫降至50mL处的时间,该时间即为消泡时间。时间越短,表明消泡剂的消泡性能越好。

[0069] 消泡性能测试完成后,开启开关,以3L/min的速度通入氮气,同时用秒表记录时间,泡沫高度升至800mL处的时间即为抑泡时间。时间越长,消泡剂的抑泡性能越好。

[0070] (2) 稀释稳定性:将一滴消泡剂乳液滴入装有去离子水的烧杯中,轻轻振荡,观察其是否分层或破乳,并按照在水中的分散情况依次记为优(乳液迅速分散、液面无油状物)、良(乳液很快分散、液面无油状物)、中(乳液分散较慢、液面少许絮状物)、差(乳液不易分散、絮状物较难消失)。

[0071] (3) 离心稳定性:用去离子水将消泡剂乳液稀释5倍后置于离心管中,用高速离心机在转速为3000r/min下离心,每隔5min停机观察一次,记录分层的时间。

[0072] 作为商品的消泡剂的自然储存稳定时间应大于6个月,在3000r/min下离心30min后乳液不分层即可。

[0073] 测试结果如下:

[0074] 表1实施例1-4中的聚醚改性有机硅消泡剂的性能测试结果

项目	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	对比例 1	对比例 2	市售消泡剂 1	市售消泡剂 2
消泡时间/s	15	16	14	13	20	25	20	19
抑泡时间/s	90	96	92	89	80	70	78	80
稀释稳定性	优	优	优	优	良	良	良	良
离心分层时间/min	60	55	60	55	45	40	40	45

[0076] 从表1的测试结果可以看出,本发明实施例1-6中制得的矿物油消泡剂的消泡性能、抑泡性能、稀释稳定性和离心稳定性均优于对比例1-2的消泡剂及市售的两种聚醚改性硅消泡剂。

[0077] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。