



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106414695 B

(45)授权公告日 2020.06.12

(21)申请号 201580016063.9

(22)申请日 2015.03.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106414695 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(66)本国优先权数据

PCT/CN2014/074127 2014.03.26 CN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2015/074144 2015.03.13

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2015/143996 EN 2015.10.01

(73)专利权人 宝洁公司

地址 美国俄亥俄州

(72)发明人 司刚 K·穆克赫吉 张祺 秦鹏

M·R·斯维克

A·佛罗瑞斯-菲格罗亚

S·伯克尔

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 王旭

(51)Int.Cl.

C11D 3/37(2006.01)

C08F 220/56(2006.01)

C08F 226/04(2006.01)

C08F 226/10(2006.01)

(56)对比文件

US 2014023609 A1,2014.01.23,

WO 2014012375 A1,2014.01.23,

WO 2004056888 A2,2004.07.08,

审查员 余乐乐

权利要求书2页 说明书28页

(54)发明名称

包含阳离子聚合物的清洁组合物及其制备和使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种衣物洗涤剂组合物,其包含阳离子聚合物以用于起泡特征优化。所述聚合物包含(i)60mol%至95mol%的衍生自(甲基)丙烯酰胺的第一结构单元;(ii)5mol%至40mol%的第二阳离子结构单元;和(iii)0mol%至25mol%的不同于第一结构单元的第三非离子结构单元。所述聚合物基本上不含任何硅氧烷衍生的结构组分。

1. 一种衣物洗涤剂组合物,其包含:

(A) 按所述衣物洗涤剂组合物的总重量计0.1%至1%的阳离子聚合物,所述阳离子聚合物包含:

(i) 60mol%至95mol%的第一结构单元(甲基)丙烯酰胺;

(ii) 5mol%至40mol%的第二阳离子结构单元,其为选自由以下项组成的组的单体:二烯丙基二甲基铵盐(DADMAS)、N,N-二甲基氨基乙基丙烯酸酯、N,N-二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯(DMAM)、[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基铵盐、N,N-二甲基氨基丙基丙烯酰胺(DMAPA)、N,N-二甲基氨基丙基甲基丙烯酰胺(DMAPMA)、丙烯酰胺基丙基三甲基铵盐(APTAS)、甲基丙烯酰胺基丙基三甲基铵盐(MAPTAS)、季铵化乙烯基咪唑(QVi)、以及它们的组合;和

(iii) 0mol%至25mol%的不同于所述第一结构单元的第三非离子结构单元,其为选自由以下项组成的组的单体:乙烯基吡咯烷酮(VP)、乙酸乙烯酯、乙烯醇、乙烯基甲酰胺、乙烯基乙酰胺、乙烯基烷基醚、乙烯基吡啶、乙烯基咪唑、乙烯基己内酰胺、以及它们的组合;

其中所述阳离子聚合物的特征在于重均分子量为10,000至1,000,000道尔顿且不含任何硅氧烷衍生的结构组分,其中所述重均分子量采用示差折光率检测器通过尺寸排阻色谱法进行测定;

和

(B) 按所述衣物洗涤剂组合物的总重量计1重量%至50重量%的一种或多种选自由以下项组成的组的阴离子表面活性剂:C₁₀-C₂₀直链烷基苯磺酸盐、具有在0.1至5.0范围内的平均乙氧基化度的C₁₀-C₂₀直链或支链的烷基乙氧基硫酸盐、C₁₀-C₂₀直链或支链的烷基硫酸盐、C₁₀-C₂₀直链或支链的烷基磺酸盐、C₁₀-C₂₀直链或支链的烷基磷酸盐、C₁₀-C₂₀直链或支链的烷基膦酸盐、C₁₀-C₂₀直链或支链的烷基羧酸盐、以及它们的组合。

2. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其中所述阳离子聚合物中的所述第二阳离子结构单元是二烯丙基二甲基氯化铵(DADMAC)。

3. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其中所述阳离子聚合物中的所述第三非离子结构单元是乙烯基吡咯烷酮(VP)。

4. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其中所述阳离子聚合物由以下项组成:

(i) 60mol%至95mol%的所述第一结构单元;

(ii) 5mol%至40mol%的所述第二阳离子结构单元;和

(iii) 0mol%的所述第三非离子结构单元。

5. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其中所述阳离子聚合物由以下项组成:

(i) 60mol%至95mol%的所述第一结构单元;

(ii) 5mol%至25mol%的所述第二阳离子结构单元;和

(iii) 0.1mol%至25mol%的所述第三非离子结构单元,

其中存在于所述阳离子聚合物中的所有单体结构单元的相对摩尔百分比将合计达100摩尔%。

6. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其中所述阳离子聚合物的重均分子量在15,000至700,000道尔顿的范围内。

7. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其中所述阳离子聚合物的重均分子量在20,000至350,000道尔顿的范围内。

8. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其特征在于:(1)大于70%的洗涤泡沫指数(WSI);以及(2)小于40%的漂洗泡沫指数(RSI)。

9. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其还包含硅氧烷衍生的消泡剂,所述硅氧烷衍生的消泡剂的含量按所述组合物的总重量计在0.01%至5%的范围内。

10. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其还包含0.05重量%至5重量%的一种或多种选自由以下项组成的组的阴离子表面活性剂:具有1至20的平均烷氧基化度的C₈-C₁₈烷基烷氧基化醇以及它们的组合。

11. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物用于手洗织物以实现最优化起泡特征和最小白度损失的用途。

12. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其为液体,包含:

(1) 0.2重量%至1重量%的具有20,000至350,000道尔顿的重均分子量的所述阳离子聚合物,所述阳离子聚合物由以下项组成:(i) 70mol%至90mol%的所述第一结构单元;和(ii) 10mol%至30mol%的所述第二阳离子结构单元;以及

(2) 1重量%至50重量%的一种或多种选自由以下项组成的组的阴离子表面活性剂:具有在0.5至3范围内的平均乙氧基化度的C₁₀-C₂₀直链或支链的烷基乙氧基硫酸盐,以及它们的组合。

13. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其还包含0.2重量%至1重量%的硅氧烷衍生的消泡剂。

14. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂组合物,其包含:

(1) 0.2重量%至1重量%的具有20,000至350,000道尔顿的重均分子量的所述阳离子聚合物,所述阳离子聚合物由以下项组成:(i) 65mol%至90mol%的所述第一结构单元;(ii) 10mol%至20mol%的所述第二阳离子结构单元;和(iii) 1mol%至20mol%的所述第三非离子结构单元,其中存在于所述阳离子聚合物中的所有单体结构单元的相对摩尔百分比将合计达100摩尔%;以及

(2) 1重量%至50重量%的一种或多种选自由以下项组成的组的阴离子表面活性剂:具有在0.5至3范围内的平均乙氧基化度的C₁₀-C₂₀直链或支链的烷基乙氧基硫酸盐,以及它们的组合。

15. 根据权利要求14所述的衣物洗涤剂组合物,其还包含0.2重量%至1重量%的硅氧烷衍生的消泡剂。

包含阳离子聚合物的清洁组合物及其制备和使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及清洁组合物,并且特别涉及衣物洗涤剂组合物,优选液体衣物洗涤剂组合物,所述组合物包含有效量的阳离子聚合物以优化重复洗涤循环后的起泡特征并还优选使织物白度损失最小化。本发明还涉及制备和使用此类清洁组合物的方法。

背景技术

[0002] 起泡特征对于清洁组合物特别是衣物洗涤剂尤为重要,其中洗涤和漂洗循环中泡沫形成的适当体积和速度、保持和消解被消费者视为性能的关键基准。对衣物洗涤剂而言,虽然起泡特征对于机洗过程重要,但其甚至在典型的手洗过程中更为重要,因为消费者将在洗涤和漂洗循环中看到泡沫水平的变化。通常,消费者特别是手洗消费者期望溶解于洗涤液体中的衣物洗涤剂在洗涤循环期间产生丰富的泡沫以指示足够的性能。然后泡沫被带到漂洗溶液并需要额外的时间、水和劳力以彻底地把经洗涤的织物漂洗干净。

[0003] 然而,降低总体泡沫水平并非一个可行的选择,因为当消费者在洗涤循环期间看到很少或看不到泡沫时,其会致使消费者认为衣物洗涤剂不具活性。此外,当前的市场要求衣物洗涤剂具有改善的环境可持续性(例如较小耗水量)而不会不利影响清洁性能或清洁性能的感知(即织物上或漂洗溶液中的泡沫外观)。这当然会加强优选具有改善的泡沫控制组合物的衣物洗涤剂以在漂洗循环期间使泡沫更快消解,以便减少从经清洁织物/漂洗溶液中除去泡沫所需的额外漂洗循环。因此,需要具有起泡特征的清洁组合物,其中在洗涤循环期间存在较强水平的泡沫体积但却在漂洗溶液中迅速塌缩来大幅减少泡沫或使泡沫减少至无,以用于节约成本和环保目的。这称为“单次漂洗”概念。

[0004] 一种解决方案是在漂洗循环期间添加消泡剂,但是该选择对于大多数手洗消费者而言成本过高。此外,为了解决该问题,现有技术公开了具有各种泡沫控制剂或消泡剂的衣物洗涤剂组合物。例如,PCT公开W02011/107397 (Unilever) 公开了一种衣物洗涤剂组合物,其包含吸附到载体或填充剂上的缓释的基于氨基硅氧烷的消泡剂以在漂洗循环中起作用,从而优选在两个漂洗循环后减少或消除泡沫。然而,此类基于氨基硅氧烷的消泡剂所赋予的泡沫控制有益效果还可能以洗涤泡沫为代价而得到,即洗涤泡沫体积可显著减小,因为难以控制硅氧烷的定时释放。硅氧烷消泡剂的不合时宜地释放可导致洗涤泡沫体积显著减小,这将带给消费者洗涤剂组合物包含较低表面活性剂含量并因此质量/价值较低的印象。EP公开EP0685250A1 (Dow Corning) 公开了在衣物洗涤剂中使用的泡沫控制组合物,其在洗涤后漂洗循环期间抑制新泡沫的形成,但是其看起来并未加快消除从洗涤循环带来的已存在泡沫。

[0005] 因此,需要这样一种清洁组合物,优选衣物洗涤剂组合物:其允许在洗涤循环期间形成强效泡沫(快速产生较大体积的泡沫以及已随时间产生的泡沫的稳定性或可持续性两者)而在一个或多个漂洗循环期间使泡沫快速减少和消除,优选跨越一定范围的消费者洗涤习惯和被洗涤的织物/材料表面,使得单次漂洗循环可足以除去泡沫,由此实现“单次漂洗”概念。

[0006] 此外,已知常规去泡剂或消泡剂尤其是聚合物的去泡剂或消泡剂在重复的洗涤循环之后会导致织物显著的白度损失,即已暴露于多次洗涤循环的织物中的灰色或暗淡颜色。因此,在衣物洗涤剂组合物中此类聚合物的去泡剂或消泡剂的使用受到限制。

[0007] 相应地,对于衣物洗涤剂组合物其优点还在于在重复洗涤之后织物的白度损失减少。

发明内容

[0008] 本发明涉及衣物洗涤剂组合物,其在漂洗循环期间表现出显著的泡沫减少,同时在洗涤循环期间使泡沫体积的减小最小化,并同时在重复洗涤后导致较小的织物白度损失。已发现对常规衣物洗涤剂而言上文所提出的挑战可通过使用这样的阳离子聚合物来进行应对:包含特定单体比率的(甲基)丙烯酰胺(AAm)、阳离子单体单元和任意的非离子单体单元(其不为AAm)并且分子量在特定范围内。本发明的阳离子聚合物已示出优异的起泡特征,没有或几乎没有织物白度损失。

[0009] 在一个方面,本发明涉及衣物洗涤剂组合物,其包含有效量的阳离子聚合物以用于起泡特征优化,此类阳离子聚合物包含:(i)约60mol%至约95mol%的衍生自(甲基)丙烯酰胺(AAm)的第一结构单元;(ii)约5mol%至约40mol%的第二阳离子结构单元;和(iii)约0mol%至约25mol%的不同于第一结构单元的第三非离子结构单元,同时此类阳离子聚合物的特征在于分子量为约1,000至约1,500,000道尔顿并且基本上不含任何硅氧烷衍生的结构组分。优选地但不是必须地,(i)、(ii)和(iii)总计100mol%。

[0010] 优选地,所述第二阳离子结构单元由选自由以下项组成的组的单体衍生或制成:二烯丙基二甲基铵盐(DADMAS)、N,N-二甲基氨基乙基丙烯酸酯、N,N-二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯(DMAM)、[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基铵盐、N,N-二甲基氨基丙基丙烯酰胺(DMAPA)、N,N-二甲基氨基丙基甲基丙烯酰胺(DMAPMA)、丙烯酰胺基丙基三甲基铵盐(APTAS)、甲基丙烯酰胺基丙基三甲基铵盐(MAPTAS)、季铵化乙烯基咪唑(QVi)、以及它们的组合。更优选地,阳离子聚合物的第二阳离子结构单元由二烯丙基二甲基氯化铵(DADMAC)衍生或制成。

[0011] 优选地,第三非离子结构单元由选自由以下项组成的组的单体衍生或制成:乙烯基吡咯烷酮(VP)、乙酸乙烯酯、乙烯醇、乙烯基甲酰胺、乙烯基乙酰胺、乙烯基烷基醚、乙烯基吡啶、乙烯基咪唑、乙烯基己内酰胺、以及它们的组合。更优选地,阳离子聚合物的第三非离子结构单元衍生自VP。

[0012] 在本发明的一个具体的实施方案中,阳离子聚合物为基本上由以下项组成的共聚物:(i)约60mol%至约95mol%,优选约70mol%至约90mol%的第一结构单元;(ii)约5mol%至约40mol%,优选约10mol%至约30mol%的第二阳离子结构单元;和(iii)约0mol%的第三非离子结构单元。

[0013] 在本发明的另一个具体的实施方案中,阳离子聚合物为基本上由以下项组成的三元共聚物:(i)约60mol%至约95mol%,优选约65mol%至约90mol%的第一结构单元;(ii)约5mol%至约25mol%,优选约10mol%至约20mol%的第二阳离子结构单元;和(iii)约0.1mol%至约25mol%,优选约1mol%至约20mol%的第三非离子结构单元。

[0014] 在另一方面,本发明涉及如上文所述的衣物洗涤剂组合物用于手洗织物以实现最

优化起泡特征和最小白度损失的用途。最优化的起泡特征的特征可在于：如通过下文所述的起泡特征测试所测定，(1) 大于70%，优选大于80%，并且更优选大于100%的洗涤泡沫指数 (WSI)；以及 (2) 小于40%，优选小于30%，并且更优选小于20%的漂洗泡沫指数 (RSI)。

[0015] 结合所附权利要求阅读以下具体实施方式时，本发明的这些和其它特征对于本领域的技术人员而言将变得显而易见。

具体实施方式

[0016] 定义

[0017] 如本文所用，“泡沫”是指气泡在相对较小体积液体中的非平衡分散体。在本发明的含义内，术语如“泡沫”、“水沫”、和“肥皂沫”可互换使用。

[0018] 如本文所用，“起泡特征”是指与洗涤和漂洗循环期间泡沫特征相关的洗涤剂组合物的特性。洗涤剂组合物的起泡特征包括但不限于溶解于衣物洗涤液体中后泡沫产生的速度、洗涤循环中泡沫的体积和保持性、以及漂洗循环中泡沫的体积和消失。优选地，起泡特征包括洗涤泡沫指数和漂洗泡沫指数，如由下文实施例中公开的测试方法所具体限定的。其还可包括另外泡沫相关的参数，诸如在洗涤循环等期间测得的泡沫稳定性。

[0019] 如本文所用，术语“清洁组合物”意指用于处理织物和家庭护理领域中的织物、硬质表面以及任何其它表面的液体或固体组合物，并且包括硬质表面清洁和/或处理，包括地板和浴室清洁剂（例如抽水马桶清洁剂）；手洗盘碟洗涤剂或轻垢型盘碟洗涤剂，尤其是高起泡类型的那些；机洗盘碟洗涤剂；个人护理组合物；宠物护理组合物；汽车护理组合物；和家用护理组合物。在一个实施方案中，本发明清洁组合物为硬质表面清洁组合物，优选地，其中所述硬质表面清洁组合物浸渍非织造基底。

[0020] 如本文所用，术语“衣物洗涤剂组合物”是“清洁组合物”的子集，并且包括液体或固体组合物，并且除非另外指明，包括颗粒或粉末形式的用于织物的多用途或“重垢型”洗涤剂，尤其是清洁洗涤剂以及清洁辅剂诸如漂白剂、漂洗助剂、添加剂或预处理类型。在一个实施方案中，所述衣物洗涤剂组合物为固体衣物洗涤剂组合物，并且优选为自由流动的颗粒状衣物洗涤剂组合物（即颗粒状洗涤剂产品）。

[0021] 如本文所用，“电荷密度”是指聚合物自身的净电荷密度，并且不同于单体给料的电荷密度。可通过将每个重复（结构）单元的净电荷数除以所述重复单元的分子量，计算出均聚物的电荷密度。正电荷可位于聚合物主链和/或聚合物侧链上。对于某些聚合物，诸如具有胺结构单元的那些，电荷密度取决于载体的pH。对于这些聚合物，基于在pH 7下的单体电荷来计算电荷密度。通常，相对于聚合的结构单元（不一定是本发明的单体）来测定电荷。

[0022] 如本文所用，术语“阳离子电荷密度” (CCD) 意指每克聚合物存在的净正电荷量。阳离子电荷密度（单位为毫当量电荷/克聚合物）可根据下式计算：

$$[0023] \quad CCD = \frac{1000 \times E2 \times C2}{C1 \times W1 + C2 \times W2 + C3 \times W3}$$

[0024] 其中：E2为阳离子结构单元的电荷摩尔当量；C2为阳离子结构单元的摩尔百分比；C1和C3为第一和第二（如果有的话）非离子结构单元的摩尔百分比；W1、W2和W3分别为第一非离子结构单元、阳离子结构单元和第二非离子结构单元（如果有的话）的分子量。例如，对于分别包含80mol%的AAm、5mol%的QVi和15mol%的VP的AAm/QVi/VP共聚物，其阳离子电

荷密度 (meq/g) 计算为: $CCD = 1000 \times E_2 \times C_2 / (C_1 W_1 + C_2 W_2 + C_3 W_3)$, 其中 $E_2 = 1$, $C_1 = 80$, $C_2 = 5$, $C_3 = 15$, $W_1 = 71.08$, $W_2 = 220.25$ 并且 $W_3 = 111.14$ 。因此, 该共聚物的阳离子电荷密度为: $CCD = 1000 \times 1 \times 5 / (80 \times 71.08 + 5 \times 220.25 + 15 \times 111.14) = 0.59$ 。

[0025] 如本文所用, 术语“分子量”是指聚合物组合物中聚合物链的重均分子量。此外, “重均分子量”(“ M_w ”)可使用下式进行计算:

$$[0026] \quad M_w = (\sum i N_i M_i^2) / (\sum i N_i M_i)$$

[0027] 其中 N_i 为具有分子量 M_i 的分子的数目。重均分子量必须由测试方法部分中所述的方法测量。

[0028] 如本文所用, “摩尔%”是指聚合物中特定单体结构单元的相对摩尔百分比。应当理解, 在本发明的含义内, 存在于阳离子聚合物中的所有单体结构单元的相对摩尔百分比将合计达100摩尔%。

[0029] 如本文所用, 术语“衍生自”是指聚合物中的单体结构单元可由化合物或该化合物的任何衍生物(即具有一个或多个取代基)制得。优选地, 此类结构单元在某些情况下直接由化合物制成。例如, 术语“衍生自(甲基)丙烯酰胺的结构单元”是指聚合物中的单体结构单元可由(甲基)丙烯酰胺或其具有一个或多个取代基的任何衍生物制得。优选地, 此类结构单元直接由(甲基)丙烯酰胺制成。术语“(甲基)丙烯酰胺”是指甲基丙烯酰胺或丙烯酰胺, 并且在本文缩写为“AAm”。

[0030] 如本文所用, 术语“铵盐”或“多种铵盐”是指选自由以下项组成的组的各种化合物: 氯化铵、氟化铵、溴化铵、碘化铵、硫酸氢铵、烷基硫酸铵、磷酸二氢铵、烷基磷酸氢铵、二烷基磷酸铵等。例如, 如本文所述二烯丙基二甲基铵盐包括但不限于: 二烯丙基二甲基氯化铵(DADMAC)、二烯丙基二甲基氟化铵、二烯丙基二甲基溴化铵、二烯丙基二甲基碘化铵、二烯丙基二甲基硫酸氢铵、二烯丙基二甲基烷基硫酸铵、二烯丙基二甲基磷酸二氢铵、二烯丙基二甲基烷基磷酸氢铵、二烯丙基二甲基二烷基磷酸铵、以及它们的组合。优选地但不是必须地, 铵盐为氯化铵。

[0031] 如本文所用, 当用于权利要求中时, 冠词诸如“一”和“一个”被理解为是指一个或多个受权利要求保护或描述的物质。

[0032] 如本文所用, 术语“包括”、“包含”、“含有”、“具有”和“占”是非限制性的。术语“由...组成”或“基本上由...组成”意指限制性的, 即排除未具体列出的任何组分或成分, 除非当它们作为杂质存在。如本文所用, 术语“基本上不含”是指成分完全不存在或仅作为另一种成分的杂质或非预期副产物的最少量的成分。

[0033] 如本文所用, 术语“固体”包括颗粒、粉末、条状和片剂产品形式。

[0034] 如本文所用, 术语“流体”包括液体、凝胶、糊剂和气体产品形式。

[0035] 如本文所用, 术语“液体”是指这样一种流体, 其具有在 25°C 和 20s^{-1} 剪切速率下具有约1至约2000 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 的粘度的液体。在一些实施方案中, 25°C 和 20s^{-1} 剪切速率下的液体粘度可在约200至约1000 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 范围内。在一些实施方案中, 25°C 和 20s^{-1} 剪切速率下的液体粘度可在约200至约500 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 范围内。

[0036] 除非另外指明, 本文所有温度均以摄氏度($^\circ\text{C}$)表示。除非另外指明, 本文所有测量均在 20°C 和大气压下进行。

[0037] 在本发明的所有实施方案中, 除非另外特别说明, 所有百分比均是按所述总组合

物的重量计的。除非另外特别说明，否则所有比率均为重量比。本文所公开的量纲和值不应理解为严格限于所引用的精确值。相反，除非另外指明，否则每个这样的量纲旨在表示所述值以及围绕该值功能上等同的范围。例如，公开为“40mm”的量纲旨在表示“约40mm”。

[0038] 应当理解，必须使用本申请的测试方法部分中所公开的测试方法来测定描述于本文并受本文的权利要求书保护的申请人发明的各个参数值。

[0039] 阳离子聚合物

[0040] 用于本发明中的阳离子聚合物是由至少两类结构单元组成的共聚物。结构单元或单体可以按随机形式掺入阳离子聚合物中或者可为嵌段形式。

[0041] 在本发明的一个特别优选的实施方案中，此类阳离子聚合物为仅包含如上文所述的第一和第二结构单元的共聚物，即其在聚合物主链中或在侧链中基本上不含任何其它结构组分。在本发明的另一个优选的实施方案中，此类阳离子聚合物为仅包含如上文所述的第一、第二和第三结构单元的三元共聚物，其基本上不含任何其它结构组分。或者，除了上文所述的第一、第二和第三结构单元之外，其可包括一种或多种另外的结构单元。

[0042] 本发明的阳离子聚合物中的第一结构单元衍生自(甲基)丙烯酰胺(AAm)。优选地，所述阳离子聚合物包含约60mol%至约95mol%的AAm衍生的结构单元。

[0043] 所述阳离子聚合物中的第二结构单元为可衍生自任何适宜的水溶性阳离子烯键式不饱和单体的阳离子结构单元，例如N,N-二烷基氨基烷基甲基丙烯酸酯、N,N-二烷基氨基烷基丙烯酸酯、N,N-二烷基氨基烷基丙烯酰胺、N,N-二烷基氨基烷基甲基丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺基烷基三烷基铵盐、丙烯酰胺基烷基三烷基铵盐、乙烯胺、乙烯咪唑、季铵化乙烯基咪唑和二烯丙基二烷基铵盐。

[0044] 优选地，所述第二阳离子结构单元衍生自选自以下项组成的组的单体：二烯丙基二甲基铵盐(DADMAS)、N,N-二甲基氨基乙基丙烯酸酯、N,N-二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯(DMAM)、[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基铵盐、N,N-二甲基氨基丙基丙烯酰胺(DMAPA)、N,N-二甲基氨基丙基甲基丙烯酰胺(DMAPMA)、丙烯酰胺基丙基三甲基铵盐(APTAS)、甲基丙烯酰胺基丙基三甲基铵盐(MAPTAS)和季铵化乙烯基咪唑(QVi)。

[0045] 更优选地，如上文所述，所述第二阳离子结构单元衍生自二烯丙基二甲基铵盐(DADMAS)。

[0046] 或者，所述第二阳离子结构单元可衍生自[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基铵盐，例如[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基氯化铵、[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基氟化铵、[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基溴化铵、[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基碘化铵、[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基硫酸氢铵、[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基烷基硫酸铵、[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基磷酸二氢铵、[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基烷基磷酸氢铵、[2-(甲基丙烯酰基氨基)乙基]三甲基二烷基磷酸铵、以及它们的组合。

[0047] 此外，所述第二阳离子结构单元可衍生自APTAS，其可包括例如丙烯酰胺基丙基三甲基氯化铵(APTAC)、丙烯酰胺基丙基三甲基氟化铵、丙烯酰胺基丙基三甲基溴化铵、丙烯酰胺基丙基三甲基碘化铵、丙烯酰胺基丙基三甲基硫酸氢铵、丙烯酰胺基丙基三甲基烷基硫酸铵、丙烯酰胺基丙基三甲基磷酸二氢铵、丙烯酰胺基丙基三甲基烷基磷酸氢铵、丙烯酰胺基丙基三甲基二烷基磷酸铵、以及它们的组合。

[0048] 此外,第二阳离子结构单元可衍生自MAPTAS,其包括例如甲基丙烯酰胺基丙基三甲基氯化铵(MAPTAC)、甲基丙烯酰胺基丙基三甲基氟化铵、甲基丙烯酰胺基丙基三甲基溴化铵、甲基丙烯酰胺基丙基三甲基碘化铵、甲基丙烯酰胺基丙基三甲基硫酸氢铵、甲基丙烯酰胺基丙基三甲基烷基硫酸铵、甲基丙烯酰胺基丙基三甲基磷酸二氢铵、甲基丙烯酰胺基丙基三甲基烷基磷酸氢铵、甲基丙烯酰胺基丙基三甲基二烷基磷酸铵、以及它们的组合。

[0049] 更优选地,所述第二阳离子结构单元衍生自DADMAC、MAPTAC、APTAC或QVi。更优选地,如本文所提及的第二阳离子结构单元直接由DADMAC制成。

[0050] 所述第二阳离子结构单元优选地以约5mol%至约40mol%的量存在于阳离子聚合物中。

[0051] 对于本发明的阳离子聚合物任选的第三非离子结构单元衍生自基于乙烯基的非离子单体,诸如乙烯基吡咯烷酮(VP)、乙酸乙烯酯、乙烯醇、乙烯基甲酰胺、乙烯基乙酰胺、乙烯基烷基醚、乙烯基吡啶、乙烯基咪唑、乙烯基己内酰胺、以及它们的组合。更优选地,阳离子聚合物的第三非离子结构单元衍生自VP。所述阳离子聚合物可包含约0mol%至约25mol%的第三非离子结构单元。

[0052] 在本发明的一个具体的实施方案中,所述阳离子聚合物不包含任何第三非离子结构单元(即第三非离子结构单元以0mol%存在)并且基本上仅由如上文所述的第一和第二结构单元组成。例如,此类阳离子聚合物可为基本上由以下项组成的共聚物:(i)约60mol%至约95mol%,优选约70mol%至约90mol%的AAm衍生的第一结构单元;(ii)约5mol%至约40mol%,优选约10mol%至约30mol%的如上文所述的第二阳离子结构单元;和(iii)0mol%的第三非离子结构单元。

[0053] 在本发明的另一个具体的实施方案中,所述阳离子聚合物包含如上文所述的第一、第二和第三结构单元,并且基本上不含任何其它结构单元。例如,此类阳离子聚合物可为基本上由以下项组成的三元共聚物:(i)约60mol%至约95mol%,优选约65mol%至约90mol%的AAm衍生的第一结构单元;(ii)约5mol%至约25mol%,优选约10mol%至约20mol%的如上文所述的第二阳离子结构单元;和(iii)约0.1mol%至约25mol%,优选约1mol%至约20mol%的如上文所述的第三非离子结构单元。

[0054] 如本上文所指出的阳离子聚合物的第一、第二和任选的第三结构单元的特定摩尔百分比范围对于优化在洗涤和漂洗循环期间由包含此类阳离子聚合物的衣物洗涤剂组合物产生的起泡特征是至关重要的。

[0055] 包含本发明的阳离子聚合物的衣物洗涤剂组合物的特征在于由以下限定的起泡特征:如通过下文所述的起泡特征测试所测定的,(1)大于约70%,优选大于约80%,并且更优选大于约100%的洗涤泡沫指数(WSI);以及(2)小于约40%,优选小于约30%,并且更优选小于约20%的漂洗泡沫指数(RSI)。具体地,本发明的衣物洗涤剂组合物具有由以下限定的最佳起泡特征:WSI大于约70%并且RSI小于约40%,优选地WSI大于约80%并且RSI小于约30%,并且更优选地WSI大于约100%并且RSI小于约20%。

[0056] 如前文所指出的阳离子聚合物的特定分子量范围也提供改善的起泡特征。更重要地,此类分子量范围对于减少白度损失(在织物已暴露于多次洗涤后于织物中常见的)尤为有效。已经已知阳离子聚合物导致织物白度损失,所述织物白度损失是广泛应用此类聚合物的限制因素。然而,本发明的发明人已发现通过将阳离子聚合物的分子量控制在特定范

围内,即约1,000至约1,500,000道尔顿、优选约10,000至约1,000,000道尔顿,并且更优选约15,000至约700,000道尔顿,并且最优选20,000至约350,000道尔顿,织物白度损失相较于常规阳离子聚合物可有效减少。

[0057] 优选地,包含本发明的阳离子聚合物的衣物洗涤剂组合物的特征在于相对白度损失百分比(WLP)不超过约100%,优选不超过约50%,并且更优选不超过约10%(如通过下文所述的白度损失测试所测定的)。

[0058] 应注意,包含各种组合的上述第一、第二和任选的第三结构单元的阳离子聚合物先前通常作为沉积助剂聚合物而已用于衣物洗涤剂组合物中。然而,在衣物洗涤剂中用作沉积助剂的常规阳离子聚合物具有与本发明的阳离子聚合物不同的单体比率和/或显著更高的分子量。本发明的发明人已令人惊奇地和意料不到地发现,与常规阳离子聚合物相比,具有如上文定义的特定单体组成和特定分子量的阳离子聚合物可提供优异的起泡特征和减少的织物白度损失。此外,似乎不存在任何包含全部三种结构单元或由它们组成的三元共聚物。

[0059] 此外,可通过阳离子聚合物的分子量和阳离子含量来影响产物粘度。本发明的聚合物的分子量也选择用于最小化对产物粘度的影响以避免与高分子量和/或宽分子量分布相关联的产物不稳定和拉丝。

[0060] 清洁组合物

[0061] 本发明提供包含如上文所提及的阳离子聚合物的清洁组合物。在一个方面,清洁组合物可为硬质表面清洁剂(例如盘碟洗涤剂)和用于保健和化妆领域中的那些(包括洗发剂和皂),其可受益于具有经改善的起泡特征的产品。在另一方面,清洁组合物适用于衣物洗涤剂应用,例如:包括自动洗衣机衣物洗涤或手洗在内的衣物洗涤,或者清洁辅剂例如漂白剂、漂洗助剂、添加剂或预处理类型。

[0062] 所述清洁或衣物洗涤剂组合物可以是任何形式,即,形式可以为液体、固体(诸如粉末、颗粒、附聚物、糊剂、片剂、小袋、条状物、凝胶)、乳液、以双隔室或多隔室容器或小袋递送的类型、喷雾或泡沫洗涤剂、预润湿的擦拭物(即,与非织造材料相结合的清洁组合物)、由消费者用水活化的干擦拭物(即,与非织造材料相结合的清洁组合物)、以及其它均相或多相的消费者清洁产品形式。

[0063] 衣物洗涤剂组合物优选为液体衣物洗涤剂并且可为完全配制好的衣物洗涤剂产品。包括在胶囊包封和/或组合剂量产品中所含的液体组合物,如包含两个或更多个独立但可共同地分配部分的组合物。更优选地,衣物洗涤剂组合物为设计用于手洗的液体衣物洗涤剂组合物,其中改善的泡沫有益效果或优异的起泡特征对于消费者最具说服力。液体衣物洗涤剂组合物优选地包含水作为含水载体,并且其可仅包含水或者一种或多种有机溶剂与水的混合物作为一种或多种载体。合适的有机溶剂为直链或支链的低级C₁-C₈醇、二醇、甘油或二元醇;低级胺溶剂诸如C₁-C₄链烷醇胺,以及它们的混合物。示例性的有机溶剂包括1,2-丙二醇、乙醇、甘油、单乙醇胺和三乙醇胺。载体通常以按所述液体组合物的总重量计约0.1%至约98%,优选约10%至约95%,更优选约25%至约75%范围内的含量存在于液体组合物中。在一些实施方案中,水为载体的约85重量%至约100重量%。在其它实施方案中,不存在水并且组合物是无水的。本发明提供的高度优选的组合物为澄清的各向同性液体。

[0064] 本发明的液体衣物洗涤剂组合物具有约1至约2000厘泊(1-2000mPa·s),或约200

至约800厘泊(200–800mPa·s)的粘度。粘度的测量可使用Brookfield粘度计,2号转子,以60RPM的速度,在25℃下测定。

[0065] 本发明的阳离子聚合物在衣物洗涤剂或清洁组合物中的量不受特别限制,只要其可有效地提供最佳起泡特征,即在漂洗循环期间泡沫体积显著减小和在洗涤循环期间泡沫体积不显著减小,其特别地通过大于约70%,优选大于约80%,并且更优选大于约100%的洗涤泡沫指数(WSI),以及小于约40%,优选小于约30%,并且更优选小于约20%的漂洗泡沫指数(RSI)进行量化(如通过本文所述的起泡特征测试所限定的)。

[0066] 优选但不是必须地,在清洁或衣物洗涤剂组合物中提供量为约0.01重量%至约15重量%、约0.05重量%至约10重量%、约0.1重量%至约5重量%、和0.2重量%至约1重量%的阳离子聚合物。此外,优选(虽然并非必须)阳离子聚合物基本上不含载体颗粒或涂层。这是有利的,因为其避免了与引入这些材料相关联的额外步骤和成本。

[0067] 在本发明的一个具体的实施方案中,在清洁组合物中或优选衣物洗涤剂组合物中将硅氧烷衍生的消泡剂与阳离子聚合物结合使用。虽然对于实施本发明不是必须的,但是此类硅氧烷衍生的消泡剂也可改善清洁组合物的起泡特征。

[0068] 硅氧烷衍生的消泡剂可为任何适宜的有机硅氧烷,其包括但不限于:(a)非官能化的硅氧烷诸如聚二甲基硅氧烷(PDMS);和(b)官能化的硅氧烷诸如具有一个或多个官能团的硅氧烷,所述官能团选自自由以下项组成的组:氨基、酰胺基、烷氧基、烷基、苯基、聚醚、丙烯酸酯、硅氧烷氢化物、巯丙基、羧酸根、硫酸根、磷酸根、季铵化的氮、以及它们的组合。在典型的实施方案中,适用本文的有机硅氧烷在20℃下具有约10至约700,000cSt(厘沩)范围内的粘度。在其它实施方案中,适宜的有机硅氧烷具有约10至约100,000cSt的粘度。

[0069] 聚二甲基硅氧烷(PDMS)可为直链的、支链的、环状的、接枝或交联的或环状的结构。在一些实施方案中,洗涤剂组合物包含在20℃下粘度为约100至约700,000cSt的PDMS。示例性的官能化硅氧烷包括但不限于氨基硅氧烷、酰胺基硅氧烷、硅氧烷聚醚、烷基硅氧烷、苯基硅氧烷和季硅氧烷。优选类别的官能化硅氧烷包括通过使二胺与环氧化物反应尔制成的阳离子硅氧烷。本发明组合物一个实施方案包含有机硅氧烷乳液,其包含在乳化剂(通常为阴离子表面活性剂)存在下分散在合适载体(通常为水)中的有机硅氧烷。在另一个实施方案中,有机硅氧烷为微乳液的形式,其具有在约1nm至约150nm,或约10nm至约100nm,或约20nm至约50nm范围内的平均粒度。

[0070] 如上文所提及的硅氧烷衍生的消泡剂可以按所述组合物的总重量计约0.01%至约5%,优选约0.1%至约2%,并且更优选约0.2%至约1%的范围内的量存在于清洁组合物中。

[0071] 本发明的清洁组合物或衣物洗涤剂组合物可包含其量按所述组合物的总重量计在约1%至约80%,更优选约1%至约50%,并且更优选约5%至约30%的范围内的的一种或多种表面活性剂。所用的去污表面活性剂可以是阴离子类型、非离子类型、两性离子类型、两性类型或阳离子类型,或者可以包括这些类型的相容混合物。

[0072] 阴离子表面活性剂和非离子表面活性剂是优选的。可用的阴离子表面活性剂本身可具有几种不同的类型。例如,高级脂肪酸的水溶性盐(即“皂”)是本文组合物中可用的阴离子表面活性剂。这包括碱金属皂,诸如包含约8至约24个碳原子,并且优选约12至约18个碳原子的高级脂肪酸的钠盐、钾盐、铵盐和烷基铵盐。皂可通过脂肪和油的直接皂化而制

得,或通过游离脂肪酸的中和而制得。尤其有用的是衍生自椰子油和牛油的脂肪酸混合物的钠盐和钾盐,即,牛油钠或牛油钾皂以及椰钠或椰钾皂。适用于本文的其它非皂阴离子表面活性剂包括水溶性盐,优选有机硫反应产物的碱金属盐和铵盐,所述产物在其分子结构中具有包含约10至约20个碳原子的烷基基团(术语“烷基”中包括酰基的烷基部分)以及磺酸或硫酸酯基基团。合成阴离子表面活性剂的此类基团的示例包括但不限于:a)具有直链或支链碳链的烷基硫酸钠、烷基硫酸钾和烷基硫酸铵,尤其是通过使高级醇(C₁₀-C₂₀碳原子)硫酸化获得的那些,诸如通过还原牛脂或椰子油的甘油酯制得的那些;b)具有直链或支链碳链的烷基乙氧基硫酸钠、烷基乙氧基硫酸钾和烷基乙氧基硫酸铵,尤其是其中烷基包含约10至约20,优选约12至约18个碳原子,并且其中乙氧基化链具有约0.1至约5,优选约0.3至约4,并且更优选约0.5至约3的平均乙氧基化度的那些;c)烷基苯磺酸钠和烷基苯磺酸钾,其中在直链或支链碳链构型优选直链碳链构型中烷基包含约10至约20个碳原子;d)烷基磺酸钠、烷基磺酸钾和烷基磺酸铵,其中在直链或支链构型中烷基包含约10至约20个碳原子;e)烷基磷酸钠、烷基磷酸钾和烷基磷酸铵或者烷基膦酸钠、烷基膦酸钾和烷基膦酸铵,其中在直链或支链构型中烷基包含约10至约20个碳原子;f)烷基羧酸钠、烷基羧酸钾和烷基羧酸铵,其中在直链或支链构型中烷基包含约10至约20个碳原子,以及它们的组合。用于实施本发明尤其优选的是表面活性剂体系,其包含平均乙氧基化度在0.1至约5(优选约0.3至约4并且更优选约0.5至约3的范围内的,对于改善洗涤剂组合物的起泡特征尤为有利)的C₁₀-C₂₀直链烷基苯磺酸盐、C₁₀-C₂₀直链或支链的烷基乙氧基硫酸盐,或它们的混合物。在本发明的清洁组合中可提供含量按所述组合物的总重量计在1%至约80%,更优选约1%至约50%,并且更优选约5%至约30%的范围内的阴离子表面活性剂。

[0073] 优选的非离子表面活性剂是式R¹(OC₂H₄)_nOH的那些,其中R¹为C₈-C₁₈烷基基团或烷基苯基基团,并且n为约1至约80。特别优选的是C₈-C₁₈烷基烷氧基化醇,其具有1至20的平均烷氧基化度。在清洁组合中可提供含量在0.05重量%至5重量%,优选0.1重量%至2重量%的范围内的非离子表面活性剂。

[0074] 可用于本文的其它表面活性剂包括两性表面活性剂和阳离子表面活性剂。此类表面活性剂在衣物洗涤剂中的使用为人们所熟知,并且通常以约0.2重量%或1重量%至约40重量%或50重量%的含量存在。

[0075] 在一个特别优选的实施方案中,本发明的液体衣物洗涤剂组合物包含:(1)约0.2重量%至约1重量%的阳离子聚合物,其具有约20,000至约350,000道尔顿的分子量并基本上由约70mol%至约90mol%的第一结构单元和约10mol%至约30mol%的第二阳离子结构单元组成;以及(2)约1重量%至约50重量%的一种或多种选自以下项组成的组的阴离子表面活性剂:具有0.5至3范围内的平均乙氧基化度的C₁₀-C₂₀直链烷基苯磺酸盐、C₁₀-C₂₀直链或支链的烷基乙氧基硫酸盐,以及它们的组合。此类液体衣物洗涤剂组合物也可包含约0.2重量%至约1重量%的硅氧烷衍生的消泡剂。

[0076] 在另一个特别优选的实施方案中,本发明的液体衣物洗涤剂组合物包含:(1)约0.2重量%至约1重量%的阳离子聚合物,其具有约20,000至约350,000道尔顿的分子量并基本上由约65mol%至约90mol%的第一结构单元、约10mol%至约20mol%的第二阳离子结构单元,和约1mol%至约20mol%的第三非离子结构单元组成;以及(2)约1重量%至约50重量%的一种或多种选自以下项组成的组的阴离子表面活性剂:具有约0.5至约3范围内的

平均乙氧基化度的C₁₀-C₂₀直链烷基苯磺酸盐、C₁₀-C₂₀直链或支链的烷基乙氧基硫酸盐,以及它们的组合。此类液体衣物洗涤剂组合物也可包含约0.2重量%至约1重量%的硅氧烷衍生的消泡剂。

[0077] 在本发明的另一个优选的实施方案中,液体衣物洗涤剂组合物包含约0.1重量%至5重量%,优选0.5重量%至3重量%,更优选1重量%至1.5重量%的一种或多种脂肪酸和/或其碱金属盐。可用于本发明的合适的脂肪酸和/或盐包括C₁₀-C₂₂脂肪酸或其碱金属盐。此类碱金属盐包括一价或二价碱金属盐如脂肪酸的钠、钾、锂和/或镁盐以及铵和/或烷基铵盐,优选钠盐。用于本文的优选脂肪酸包含12至20个碳原子,并且更优选12至18个碳原子。可使用的示例性脂肪酸可选自:辛酸、癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、肉豆蔻脑酸、棕榈酸、棕榈油酸、6顺-十六碳烯酸(sapienic acid)、硬脂酸、油酸、反油酸、异油酸、亚油酸、反式亚麻酸、 α -反式亚麻酸、花生酸、花生四烯酸、二十碳五烯酸、山萘酸、芥酸、和二十二碳六烯酸、以及它们的混合物。此外,优选本发明的液体洗涤剂组合物包含一种或多种饱和脂肪酸,诸如辛酸、癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、花生酸、山萘酸、以及它们的混合物。在以上列出的饱和脂肪酸中,月桂酸、肉豆蔻酸和棕榈酸是特别优选的。

[0078] 附加的衣物洗涤剂成分

[0079] 衣物洗涤剂的余量通常包含约5重量%至约70重量%,或约10重量%至约60重量%的助剂成分。适宜的洗涤剂成分包括:过渡金属催化剂;亚胺漂白增效剂;酶,诸如淀粉酶、糖酶、纤维素酶、漆酶、脂肪酶、漂白酶如氧化酶和过氧化物酶、蛋白酶、果胶酸裂合酶和甘露聚糖酶;过氧源,如过碳酸盐和/或过硼酸盐,优选过碳酸钠,过氧源优选被涂料成分至少部分涂覆,优选完全涂覆,所述涂料成分如碳酸盐、硫酸盐、硅酸盐、硼硅酸盐、或它们的混合物,包括它们的混合盐;漂白活化剂如四乙酰基乙二胺,羟苯磺酸盐漂白活化剂如壬酰基羟苯磺酸盐,己内酰胺漂白活化剂,酰亚胺漂白活化剂如N-壬酰基-N-甲基乙酰胺,预成形过酸如N,N-邻苯二甲酰胺基过氧己酸、壬基酰胺基过氧己二酸或过氧化二苯酰;抑泡体系,如基于硅氧烷的抑泡剂;增白剂;调色剂;光漂白剂;织物软化剂,如粘土、硅氧烷和/或季铵化合物;絮凝剂,如聚环氧乙烷;染料转移抑制剂,如聚乙烯吡咯烷酮、聚4-乙烷基吡啶N-氧化物和/或乙烷基吡咯烷酮和乙烷基咪唑的共聚合物;织物完整组分,如通过咪唑和表氯醇缩合生成的低聚物;污垢分散剂和污垢抗再沉积助剂,如烷氧基化多胺和乙氧基化乙烯亚胺聚合物;抗再沉积组分,如聚酯和/或对苯二甲酸酯聚合物、聚乙二醇(包括被乙烯醇和/或乙酸乙烯酯侧基取代的聚乙二醇);香料,如香料微胶囊、聚合物辅助的香料递送体系(包括席夫碱香料/聚合物复合物)、淀粉包封的香料调和物;皂环;美观颗粒,包括有色条粒和/或针粒;染料;填充剂,如硫酸钠,然而所述组合物优选基本上不含填充剂;碳酸盐,包括碳酸钠和/或碳酸氢钠;硅酸盐,如硅酸钠,包括1.6R和2.0R硅酸钠,或偏硅酸钠;二羧酸和二醇的共聚酯;纤维素聚合物,如甲基纤维素、羧甲基纤维素、羟基乙氧基纤维素、或其它烷基或烷基烷氧基纤维素、以及疏水改性的纤维素;羧酸和/或其盐,包括柠檬酸和/或柠檬酸钠;以及它们的任意组合。

[0080] 衣物洗涤剂粉末包含低含量或甚至基本上不含助洗剂,也可是尤其优选的。术语“基本上不含”意指组合物“不包含有意添加”量的该成分。在优选的实施方案中,本发明的衣物洗涤剂组合物不包含助洗剂。

[0081] 制备清洁组合物或衣物洗涤剂组合物的方法

[0082] 将如上文所述的阳离子聚合物与各种其它成分的掺入本发明的清洁组合物或衣物洗涤剂组合物中可以任何合适的方式完成,并且一般来讲,可涉及任何的混合或添加顺序。

[0083] 例如,可将从制造商处获得的阳离子聚合物直接引入最终组合物的两种或更多种其它组分的预成形混合物中。这可在制备最终组合物过程中的任何时间进行,包括在配制工艺的最后。即,可将所述阳离子聚合物添加至预制备的液体衣物洗涤剂以形成本发明的最终组合物。

[0084] 在另一个示例中,阳离子聚合物可与乳化剂、分散剂或悬浮液预混以形成乳液、胶乳、分散体、悬浮液等等,然后将其与最终组合物的其它组分(如硅氧烷衍生的消泡剂、去污表面活性剂等)混合。这些组分可以任何顺序并在所述最终组合物制备过程中的任何时间加入。

[0085] 第三示例涉及将所述阳离子聚合物与所述最终组合物的一种或多种助剂混合,并将该预混物添加至剩余的助剂混合物中。

[0086] 使用衣物洗涤剂组合物的方法

[0087] 本发明涉及清洁织物的方法,所述方法包括以下步骤:(i)提供如上所述的衣物洗涤剂;(ii)通过用水稀释衣物洗涤剂形成洗涤液体;(iii)在洗涤液体中洗涤织物;以及(iv)在水中漂洗织物,其中在2次或更少次漂洗,优选在1次漂洗之后,洗涤液体基本上不含泡沫,或至少75%、优选至少85%、更优选95%、并且甚至更优选至少99%的洗涤液体表面区域不含泡沫。

[0088] 本发明还涉及在衣物洗涤期间节水的方法,所述方法包括以下步骤:(i)提供如上所述的衣物洗涤剂;(ii)在容器中用洗涤水稀释清洁组合物以形成洗涤液体;(iii)在洗涤液体中洗涤衣物;以及(iv)漂洗衣物,其中在2次或更少次漂洗,优选在1次漂洗之后,洗涤液体基本上不含泡沫。

[0089] 洗涤织物的方法可在顶部加载式或前加载式自动洗衣机中实施,或可用于手洗衣物洗涤应用中,这在本发明中是特别优选的。

[0090] 测试方法

[0091] 在本领域中已知各种技术用于测定包含阳离子聚合物的本发明组合物的特性。然而,为了可以全面理解本文所描述和要求保护的本发明,必须采用以下测定法。

[0092] 测试1:重均分子量(Mw)的测定

[0093] 本发明的聚合物材料的重均分子量(Mw)采用示差折光率检测器(RI)通过尺寸排阻色谱法(SEC)进行测定。一种合适的器械为Agilent[®] GPC-MDS系统,其使用1.2版的Agilent[®] GPC/SEC软件(Agilent, Santa Clara, USA)。采用三个彼此以线性串联直接连接的亲水性羟化聚甲基丙烯酸甲酯硅胶柱(Ultrahydrogel 2000-250-120,由Waters, Milford, USA制造)和通过0.22 μ m孔径GVWP膜过滤器(MILLIPORE, Massachusetts, USA)过滤的含0.1M氯化钠和0.3%三氟乙酸的DI水溶液进行SEC分离。RI检测器需要保持于高于环境温度约5-10 $^{\circ}$ C的恒定温度下以避免基线漂移。将其设定至35 $^{\circ}$ C。SEC的注射体积为100 μ L。流量设为0.8mL/min。对测试聚合物的测定而言,针对来自Polymer Standard Service(PSS, Mainz Germany)的一组10个窄分布聚(2-乙烷基吡啶)标准物进行计算和校准,所述标准物

具有以下峰值分子量： $M_p=1110\text{g/mol}$ ； $M_p=3140\text{g/mol}$ ； $M_p=4810\text{g/mol}$ ； $M_p=11.5\text{kg/mol}$ ； $M_p=22\text{kg/mol}$ ； $M_p=42.8\text{kg/mol}$ ； $M_p=118\text{kg/mol}$ ； $M_p=256\text{kg/mol}$ ； $M_p=446\text{kg/mol}$ ；和 $M_p=1060\text{kg/mol}$ 。

[0094] 通过将浓缩聚合物溶液溶解于上述0.1M氯化钠和0.3%三氟乙酸的DI水溶液中来制备各个测试样品，以得到具有1至2mg/mL的聚合物浓度的测试样品。使样品溶液静置12小时以完全溶解，并然后充分搅拌并使用5mL注射器通过0.45 μm 孔径尼龙膜(由WHATMAN, UK制造)过滤到自动取样小瓶中。按照类似方式制备聚合物标准物的样品。对于各个测试聚合物，制备两个样品溶液。每个溶液测量一次。对两个测量结果进行平均以计算测试聚合物的 M_w 。

[0095] 对于各个测量，将0.1M氯化钠和0.3%三氟乙酸的DI水溶液中首先注射到柱上作为背景。在其它样品测量之前，对校正样本(1mg/mL聚环氧乙烷溶液， $M_p=111.3\text{kg/mol}$)进行六次分析，以便验证系统的可重复性和准确性。

[0096] 使用仪器附带的软件并选择适用于窄标准物校准建模的菜单选项来计算测试样品聚合物的重均分子量(M_w)。使用三阶多项式曲线来使校准曲线与从聚(2-乙基吡啶)标准物测得的数据点拟合。基于由RI检测器所检测的信号强度来选择用于计算重均分子量的数据区。选择其中RI信号是相应的基线噪音水平的3倍以上的数据区并且该数据区被包括在 M_w 计算之内。弃去所有其它数据区并且将其排除在 M_w 计算之外。对于落在校正范围之外的那些区域，外推 M_w 计算的校准曲线。

[0097] 为了测量包含不同分子量的聚合物的混合物之测试样品的平均分子量，将所选数据区切割成多个等间距部分。来自所选区域的各个部分的高度或Y值表示特定聚合物(i)的丰度(N_i)，并且来自所选区域的各个部分的X值表示特定聚合物(i)的分子量(M_i)。然后基于上文所述方程即 $M_w = (\sum_i N_i M_i^2) / (\sum_i N_i M_i)$ 来计算测试样品的重均分子量(M_w)。

[0098] 测试2:通过HPLC量化单体

[0099] 根据以下通过高压液相色谱法(HPLC)对阳离子聚合物中的各个单体进行定量。

[0100] 测量装置:	L-7000系列(Hitachi Ltd)
检测器:	UV检测器,L-7400(Hitachi Ltd.)
柱:	SHODEX RSpak DE-413(Showa Denko K.K.的产品)
温度:	40°C
洗脱液:	0.1%磷酸水溶液
流速:	1.0mL/min

[0101] 测试3:性能评估(起泡特征测试)

[0102] 本文洗涤剂组合物的起泡特征通过采用泡沫圆筒试验装置(SCT)来测得。所述SCT具有一组8个圆筒。每个圆筒通常长60cm，直径为9cm，并且可以20-22转每分钟(rpm)的速率一起旋转。该方法用于测定衣物洗涤剂的性能，以获得关于产生泡沫的能力以及其泡沫稳定性和漂洗泡沫性能的读数。以下因素影响结果并因此应被适当控制：(a)溶液中洗涤剂浓度，(b)水硬度，(c)水的水温，(d)转动的速度和数目，(e)溶液中的垢载荷，以及(f)管内部的清洁度。

[0103] 通过比较洗涤阶段期间由包含本发明的阳离子聚合物或未落入本发明范围内的比较阳离子聚合物的衣物洗涤剂与不包含任何阳离子聚合物的对照衣物洗涤剂所产生的

泡沫高度来测定性能。通过记录总泡沫高度(即泡沫加上洗涤液体的高度)减去仅洗涤液体的高度来测量各个测试组合物产生的泡沫的高度。

[0104] 1. 称取1.5克的产品并在约5000ppm下将其溶解于水硬度为约16gpg的300ml水中至少15min,以形成包含测试产品的溶液。同时溶解样品。

[0105] 2. 将样品等分试样倾注到管中。置入橡胶塞并将管锁定就位。

[0106] 3. 旋转10转。锁定到竖直位置。等待1min并从左到右极快地(~10秒)检查泡沫高度。记录总泡沫高度(即泡沫加上洗涤液体的高度)和仅洗涤液体的高度。这标记为10转后数据。

[0107] 4. 再旋转20转。这标记为30转后数据。从左到右进行记录。

[0108] 5. 再旋转20转。这标记为50转后数据。从左到右获取读数。将该步骤重复一次或更多次;因此,收集的数据为70转后。

[0109] 6. 打开管。将1片带有粘土的织物和1/4片带有脏污烹饪油(DCO)的织物加到各个管中。置入橡胶塞。旋转20转。这标记为90转后数据。获取度数。将该步骤重复一次;因此,收集的数据为110转后。

[0110] 人造污垢的添加旨在模拟真实洗涤条件,其中更多污垢从被洗涤的织物溶解到洗涤液体中。因此,该测试与测定组合物的初始起泡特征及其在洗涤循环中的起泡特征有关。

[0111] (注意:带有粘土的织物的制备如下进行:

[0112] • 经由搅拌将20g的BJ-粘土(粘土收集自中国北京地面下15cm)分散到80ml的DI水中,以制备粘土悬液。

[0113] • 在制备过程中持续搅拌悬液,同时将2g此种粘土悬液刷涂到10cm*10cm棉织物的中心上,以形成圆形污渍(d=5cm)。

[0114] • 将带有粘土的棉织物在室温下放置干燥,并然后将使用其进行性能评估。

[0115] 带有DOC的织物的制备如下进行:

[0116] • 在150-180℃下使用100克的花生油来油炸20克的咸鱼2小时,以形成脏污烹饪油(DCO)。

[0117] • 将0.6ml的DCO刷涂到10cm*10cm棉织物的中心上,以形成圆形污渍(d=5cm)。

[0118] • 将10cm*10cm棉织物切为4个相等片段,并且使用一个进行性能评估。

[0119] 7. 将37.5ml溶液从管轻轻地倾倒入烧杯中并将具有期望硬度水平的262.5ml的水添加到烧杯中,以制备总共300ml的1/8稀释溶液。将剩余溶液置于管中并用自来水洗涤管。将300ml的1/8稀释溶液倾注到同一个管中。

[0120] 8. 旋转20转。这标记为130转后数据。从左到右获取读数。将该步骤重复一次;因此,收集的数据为150转后。

[0121] 9. 将150ml溶液从管轻轻地倾倒入烧杯中并将具有期望硬度水平的150ml的水添加到烧杯中,以制备总共300ml的1/16稀释溶液。将剩余溶液置于管中并用自来水洗涤管。将300ml的1/16稀释溶液倾注到同一个管中。将所述步骤重复8次。收集的数据为190转后数据。

[0122] 10. 在典型的起泡特征测试中,将步骤1-9重复至少一次以确保测试有可重复性。

[0123] 11. 数据分析:泡沫类别细分

[0124]	冲洗泡沫	10 转数据	冲洗泡沫
	泡沫生成	30-70 转数据	洗涤循环
	泡沫稳定性	90-110 转数据	洗涤数据分析致力于泡沫稳定性
[0125]	1/8 漂洗	130-150 转数据	漂洗循环: 漂洗数据分析致力于漂洗 (1:8)
	1/16 漂洗	170-190 转数据	漂洗循环: 1/16 漂洗

[0126] 通过平均每次平行测定的高度数据来计算上述不同类别的平均泡沫高度。

[0127] 当观察泡沫稳定性时 (即90-110转), 在洗涤循环期间由测试样品 (即包含本发明的阳离子聚合物或未在本发明范围内的比较阳离子聚合物) 产生的平均泡沫高度 (WSH_T) 除以由对照样品产生的平均泡沫高度 (WSH_c), 并然后转化为如下百分比来计算洗涤泡沫指数 (WSI):

$$[0128] \quad \text{洗涤泡沫指数} = \frac{WSH_T}{WSH_c} \times 100\% .$$

[0129] WSI表明了包含阳离子聚合物 (具有如上文定义的特定单体组成和分子量的本发明阳离子聚合物, 或未落入本发明范围内的比较阳离子聚合物) 的测试样品在洗涤循环期间产生了多少泡沫, 与不包含任何此类阳离子聚合物的对照样品产生的泡沫相比, 所述测试样品可对洗涤泡沫有反作用。因此, WSI百分比越高, 洗涤期间产生的泡沫越多, 并且性能越好。

[0130] 在1/8漂洗循环 (即130-150转) 期间由测试样品产生的平均泡沫高度 (RSH_T) 除以由对照样品产生的平均泡沫高度 (RSH_c), 并然后转化为如下百分比来计算漂洗泡沫指数 (RSI):

$$[0131] \quad \text{漂洗泡沫指数} = \frac{RSH_T}{RSH_c} \times 100\% .$$

[0132] 另一方面, RSI表明了包含阳离子聚合物 (具有如上文定义的特定单体组成和分子量的本发明阳离子聚合物, 或未落入本发明范围内的比较阳离子聚合物) 的测试样品在漂洗循环期间留下多少泡沫, 与不包含任何此类阳离子聚合物的对照样品留下的泡沫相比, 所述测试样品可有效地减少漂洗泡沫。因此, RSI百分比越低, 漂洗期间实现的泡沫减少越多, 并且性能越好。

[0133] 如在本发明含义内定义的最佳起泡特征包括: WSI大于70%并且RSI小于40%, 优选地WSI大于80%并且RSI小于30%, 并且更优选地WSI大于100% (即洗涤期间促泡效果) 并且RSI小于20%

[0134] 测试4: 织物白度损失测试 (快速洗涤方法)

[0135] 该测试旨在测量衣物洗涤剂阻止织物白度损失的能力 (即白度保持性)。织物白度保持性通过单循环或多循环洗涤后的图像分析来评定。通常, “白度” 可以其白度指数报导, 这可便利地从CIELAB (其为由CIE (“Commission International de l’Eclairage”) 开发的国际认证色标体系) 转化。白度的CIE色标为最常用的白度指数, 并且涉及D65照明下进行的测量, 所述D65照明为室外日光的标准代表。用专业术语来说, 白度为涉及 (特定照明条件下

接近白色材料的)白色相对程度的单一数字指数,因此数值越高,材料越白。例如,对于完全反射的非荧光白色材料,CIE白度指数(L*)将为100。

[0136] 测定本发明衣物洗涤剂的白度保持性的步骤如下:

[0137] (1) 制剂制备:配制具有或不具有目标聚合物的洗涤剂组合物。

[0138] (2) 溶液制备:

[0139] 溶液A:用去离子水(DI水)溶解在步骤(1)中制备的衣物洗涤剂,浓度为7500ppm(溶液A需要大于10ml)。

[0140] 溶液B:按照以下过程制备。将4.829g $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和1.669g $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 添加到1L烧杯中。加入800mL的DI水。使用搅拌棒和搅拌机,搅拌溶液直至混合物溶解,并且溶液变澄清。将溶液倒入到1L容量瓶中并且填充至1L刻线。

[0141] 溶液C:经由搅拌将2.25g的Arizona粘土(Nominal 0-3micron Arizona Test Dust, Powder Technology Inc.)分散于50ml的DI水中,在整个测试溶液制备过程期间搅拌该溶液。

[0142] (3) 将10mL的溶液A转移到40mL塑料小瓶中。加入干净的磁体以用于附加搅拌。

[0143] (4) 将1mL的溶液B添加到以上塑料小瓶中。

[0144] (5) 将c1mL的溶液C添加到以上塑料小瓶中。

[0145] (6) 将3mL的DI水添加到以上塑料小瓶中。

[0146] (7) 将6.1 μL 的人造(technical)体垢添加到以上塑料小瓶中。根据下表制备人造体垢组合物。

[0147] 表I

成分	重量%	供应商
椰子油	15	金金属产物
油酸	15	光谱
石蜡油	15	EMD
橄榄油	15	光谱
棉籽油	15	光谱
角鲨烯油	5	Alfa Aesar
胆固醇	5	Amresco, Inc
肉豆蔻酸	5	Sigma
棕榈酸	5	Sigma
硬脂酸	5	Sigma

[0149] (8) 测试织物选自购自Empirical Manufacturing Company(Blue Ash, Cincinnati)的1.5cm直径的聚酯织物(PW19)和/或1.5cm直径的棉制织物(CW98)。将八片聚酯织物和八片棉织物加入步骤(7)制备的溶液中。将40mL洗涤小瓶牢固地固定到75型Wrist Action摇动器(Burrell Scientific, Pittsburgh, Pennsylvania)。使用定时器,并且运行洗涤30分钟。在洗涤结束时,将布氏漏斗上的塑料小瓶洗涤溶液的内容物清空。将测试织物圆片转移到另一个40mL小瓶中,并且加入14mL的DI水的漂洗溶液。

[0150] (9) 为了制备漂洗溶液,将1ml溶液B加入到14mL DI水中。将小瓶固定到Wrist Action摇动器并且漂洗3分钟。在漂洗结束时,从Wrist Action摇动器取下,并且将测试织

物置于黑色塑性模板上。使其风干至少两小时。对于多循环洗涤,仅重复以上步骤。

[0151] (10) 对于每种测试织物,使用CIELab颜色参数与Datacolor光谱仪,进行洗涤循环之前(即初始)和之后(即处理过)的两次白度指数测量。报导初始未洗涤织物与最终洗涤织物之间的相对白度指数(即白度损失)。

[0152] (11) 对于由样品洗涤剂组合物处理的测试织物样品,测定表示初始织物(处理之前)与经处理织物之间白度指数测量的归一化的差值的白度损失指数(即 ΔWLI),并且通过以下计算表示:

[0153] $\Delta WLI = \text{初始白度指数} - \text{经处理的白度指数}$ 。

[0154] ΔWLI 越大,在经处理织物中观察到的白度损失越大,这意指用于处理织物样品的衣物洗涤剂的性能比预期(perspective)白度更差。如果 ΔWLI 为负数,则意指经处理织物实际上比初始织物更白,这意指洗涤不仅未减小白度,实际上还增大了白度。

[0155] (12) 此外,根据以下公式,通过将对于可包含本发明的具有创造性的阳离子聚合物或未落入本发明范围内的比较阳离子聚合物的此类测试样品(ΔWLI_T)所测得的 ΔWLI 与对于不包含任何阳离子聚合物(ΔWLI_C)的对照洗涤剂组合物所测得的 ΔWLI 进行比较来计算各个测试样品的相对白度损失百分比(WLP):

$$[0156] \quad WLP = \frac{\Delta WLI_T - \Delta WLI_C}{\Delta WLI_C} \times 100\%$$

[0157] 因为WLP是相对于由不包含此类阳离子聚合物的对照洗涤剂组合物引起的织物白度损失,由包含阳离子聚合物(已知其通常造成某些织物白度损失)的洗涤剂组合物引起的相对织物白度损失(表达为百分比),所以越大的WLP表明相较于对照样品观察到的相对织物白度损失越大。因此,其继而表明阳离子聚合物的白度性能较差,即其在衣物洗涤剂中的存在引起更大的织物白度损失。如果WLP为负数,则其表明了这样一个事实:阳离子聚合物的存在不仅不引起织物白度损失,而且实际上赋予织物最期望的白度有益效果。

[0158] 实施例:

[0159] I. 阳离子聚合物实施例

[0160] 以下是在本发明范围内的示例性阳离子聚合物的列表:

[0161] 表II

	AAm (mol%)	DADMAC (mol%)	VP (mol%)	MW (K 道尔顿)	计算的电荷密度 (meq/g)
聚合物 1	87.2	12.8	--	102.7	1.55
聚合物 2*	76	24	--	61.5	2.59
聚合物 3	84.1	15.9	--	350.7	1.86
聚合物 4	84.1	15.9	--	118.8	1.86
聚合物 5	84.1	15.9	--	56.6	1.86
聚合物 6	69	11	20	656.5	1.24
聚合物 7	73	23	4	212.4	2.46
聚合物 8	71	17	12	517.2	1.86
聚合物 9	78	11	11	441.9	1.29
聚合物 10	79.9	16.2	3.9	294.1	1.86
聚合物 11	79.9	16.2	3.9	113.3	1.86
聚合物 12	79.9	16.2	3.9	50.6	1.86

[0163] *得自Lubrizol Corporation (Wickliffe, OH) 的Merquat™ 740。

[0164] 制备七(7)种测试液体衣物洗涤剂组合物,包括:(1)不包含阳离子聚合物的对照组合物(2)包含0.5重量%的本发明聚合物3(如上文实施例I的表II中所述)的第一本发明组合物;(3)包含0.5重量%的本发明聚合物4(如上文实施例I的表II中所述)的第二本发明组合物;(4)包含0.5重量%的本发明聚合物5(如上文实施例I的表II中所述)的第三本发明组合物;(5)包含0.5重量%的本发明聚合物11(如上文实施例I的表II中所述)的第一本发明组合物;(6)包含0.5重量%的本发明聚合物12(如上文实施例I的表II中所述)的第二本发明组合物;和(7)包含0.5重量%的本发明聚合物13(如上文实施例I的表II中所述)的第三本发明组合物。以下是对照组合物和六种本发明组合物的组成的详细情况:

[0165] 表III

成分(重量%)	(1)对照	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
本发明聚合物 3	--	0.5	--	--	--	--	--
本发明聚合物 4	--	--	0.5	--	--	--	--
本发明聚合物 5	--	--	--	0.5	--	--	--
本发明聚合物 10	--	--	--	--	0.5	--	--
本发明聚合物 11	--	--	--	--	--	0.5	--

	本发明聚合物 12	--	--	--	--	--	--	0.5
	C24AE3S 糊剂	8.320	8.320	8.320	8.320	8.320	8.320	8.320
	HLAS	5.520	5.520	5.520	5.520	5.520	5.520	5.520
	非离子 24-7	1.210	1.210	1.210	1.210	1.210	1.210	1.210
	柠檬酸	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
	脂肪酸(DTPK)	1.210	1.210	1.210	1.210	1.210	1.210	1.210
	全部助洗剂 (Subtotal Builder)	3.210	3.210	3.210	3.210	3.210	3.210	3.210
	硼酸	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100
	DTPA	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190	0.190
[0167]	FWA-49	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
	六亚甲基二胺(乙 氧基化、季铵化、 硫酸化的) 70%	0.460	0.460	0.460	0.460	0.460	0.460	0.460
	1,2-丙二醇	1.210	1.210	1.210	1.210	1.210	1.210	1.210
	NaOH	3.130	3.130	3.130	3.130	3.130	3.130	3.130
	Acticide MBS	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
	Proxel GXL	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	硅氧烷乳剂	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
	Andromeda	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
	Liquitint 蓝 297	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	水	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量
	总计:	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000

[0168] 通过将每种组合物溶解于水硬度水平为16gpg的水中以形成包含5000ppm的测试组合物的衣物洗涤液体对七(7)种测试液体组合物的每种进行如上文所述的起泡特征测试。基于相较于对照组合物对于这两种组合物所测得的洗涤泡沫体积和漂洗泡沫体积,计算所有六(6)种本发明组合物的洗涤泡沫指数(WSI)和漂洗泡沫指数(RSI)。以下为测量结果:

[0169] 表IV

[0170]		对照物(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	洗涤泡沫稳定性*(cm)	28.24	25.38	23.18	20.98	25.58	23.18	20.20
	1/8漂洗泡沫**(cm)	8.18	1.76	2.14	1.45	1.90	1.93	1.43
	洗涤泡沫指数(WSI)	--	90%	82%	74%	91%	82%	72%
	漂洗泡沫指数(RSI)	--	22%	26%	18%	23%	24%	17%

[0171] *在90-110转下测定。

[0172] **在130-150转下测定。

[0173] 包含本发明的具有创造性的阳离子聚合物的所有六种本发明组合物提供最优化的起泡特征,其特征在于与对照组合物相比令人满意的洗涤泡沫体积(大于70%的WSI)和显著更低的漂洗泡沫体积(小于40%的RSI)。

[0174] III. 不同投配水平的本发明阳离子聚合物的起泡有益效果

[0175] 本发明的阳离子聚合物还示出不同洗涤剂投配水平的可观测的起泡有益效果,即可将包含此类阳离子聚合物的衣物洗涤剂组合物以不同的量添加到水中,以形成不同洗涤剂浓度的衣物洗涤液体。因为不同消费者可具有对衣物洗涤剂极为不同的投配习惯,一些

人更倾向于投配过度并且另一些人更倾向于投配不足,如果可在更广泛的投配范围内观察到本发明的起泡有益效果,这会是一个重要优点,由此适应不同消费者的投配习惯。

[0176] 提供了不包含阳离子聚合物的对照液体洗涤剂组合物和包含0.5重量%的本发明聚合物2(如上文实施例I的表II中所述)的本发明的液体洗涤剂组合物,所述聚合物2包含约76mol%的AAm和24mol%的DADMAC,具有约61.5K道尔顿的分子量。以下是对照组合物和本发明组合物的组成的详细情况:

[0177] 表V

[0178]

	对照组合物(重量%)	本发明组合物(重量%)
本发明聚合物2	--	0.500
C24AE3S糊剂	8.320	8.320
HLAS	5.520	5.520
非离子24-7	1.210	1.210
柠檬酸	2.000	2.000
脂肪酸(DTPK)	1.210	1.210
全部助洗剂	3.210	3.210
硼酸	2.100	2.100
DTPA	0.190	0.190
FWA-49	0.057	0.057
水	余量	余量
总计:	100.000	100.000

[0179] 通过将每种组合物以不同的量溶解于水硬度水平为16gpg的水中以形成不同投配水平的衣物洗涤液体,包括2500ppm(低于剂量,2X)、5000ppm(正常剂量)、10000ppm(超过剂量,2X)和15000ppm(超过剂量,3X)对于对照组合物和本发明组合物两者进行如上文所述的起泡特征测试。基于与类似投配水平的对照组合物相比所测得的不同投配水平下本发明组合物的洗涤泡沫体积和漂洗泡沫体积,计算不同投配水平的本发明组合物的洗涤泡沫指数(WSI)和漂洗泡沫指数(RSI)。以下为测量结果:

[0180] 表VI

投配水平	2500ppm		5000ppm		10000ppm		15000ppm	
	对照样品	本发明样品	对照样品	本发明样品	对照样品	本发明样品	对照样品	本发明样品
[0181] 泡沫稳定性*(cm)	29.03	15.73	37.53	28.90	40.90	40.15	38.10	42.83
WSI	--	54%	--	77%	--	98%	--	112%
第一次漂洗**(cm)	4.08	1.13	11.58	2.90	19.53	7.68	24.08	13.60
RSI	--	28%	--	25%	--	39%	--	56%

[0182] *在90-110转下测定。

[0183] **在130-150转和1/8漂洗下测定。

[0184] 数据示出可在不同投配水平下观察到本发明的阳离子聚合物的起泡有益效果。更令人感兴趣地,3X超过剂量(15000ppm)的此类阳离子聚合物在洗涤循环期间表现出促泡效果(即大于100%的WSI),而同时仍会在漂洗循环期间提供显著的泡沫减少(小于60%的RSI)。

[0185] IV. 示出具有不同AAm/DADMAC摩尔百分比和/或不同分子量的阳离子聚合物的起泡特征的比较测试

[0186] 制备十三 (13) 种测试液体衣物洗涤剂组合物, 包括: (1) 不包含阳离子聚合物的对照组合物, (2) 5种本发明组合物, 其各自包含相同成分作为对照组合物但还包含0.5重量%的本发明范围内的本发明聚合物; 和 (3) 7种比较组合物, 其各自包含相同成分作为对照组合物但还包含0.5重量%的比较聚合物, 所述比较聚合物具有落在本发明范围之外的AAm/DADMAC摩尔百分比或落在本发明范围之外的分子量。以下是对照组合物的组成的详细情况:

[0187] 表VII

成分	重量%
C24AE3S 糊剂	8.320
HLAS	5.520
非离子 24-7	1.210
柠檬酸	2.000
脂肪酸(DTPK)	1.210
全部助洗剂	3.210
硼酸	2.100
DTPA	0.190
FWA-49	0.057
[0188] 六亚甲基二胺 (乙氧基化、季铵化、硫酸化的) 70%	0.460
1,2-丙二醇	1.210
NaOH	3.130
Acticide MBS	0.015
Proxel GXL	0.001
硅氧烷乳剂	0.003
Andromeda	0.600
Liquitint 蓝 297	0.002
水	余量
总计	100.000

[0189] 通过将每种组合物溶解于水硬度水平为16gpg的水中以形成包含5000ppm的测试组合物的衣物洗涤液体对这十三 (13) 种测试组合物的每一种进行如上文所述的起泡特征测试。对于特定组合物, 使起泡特征测试重复数次 (对各个测试组合物进行的实际测试数在以下列出), 并且通过平均化重复获得的数据来获得下文提供的泡沫数据。基于相较于对照组合物对于此类组合物所测得的洗涤泡沫体积和漂洗泡沫体积, 计算七 (7) 种比较组合物和五 (5) 种本发明组合物中的每一者的洗涤泡沫指数 (WSI) 和漂洗泡沫指数 (RSI)。以下为测量结果:

[0190] 表VIII

组合物中的聚合物	AAM (mol %)	DADM AC (mol%)	MW (K 道尔顿)	计算的电荷密度 (meq/g)	总测试时间	泡沫稳定性 (cm)*	第一漂洗泡沫 (cm)**	WSI	RSI
[0191] 无聚合物(对照物)	--	--	--	不适用	8	30.5	9.1	--	--
本发明聚合物 1	87.2	12.8	102.7	1.55	2	22.0	2.0	72%	22%
本发明聚合物 2	76	24	61.5	2.59	5	24.9	3.1	82%	34%
本发明聚合物 3	84.1	15.9	350.7	1.86	2	25.4	1.8	83%	20%
本发明聚合物 4	84.1	15.9	118.8	1.86	2	23.2	2.1	76%	23%
本发明聚合物 5	84.1	15.9	56.6	1.86	2	22.8	1.7	75%	19%
[0192] 比较聚合物 1	16.4	83.6	40.9	5.69	1	30.5	6.6	100%	73%
比较聚合物 2	16.4	83.6	18.9	5.69	1	28.1	7.3	92%	80%
比较聚合物 3	30	70	84.8	5.20	1	28.5	4.8	93%	53%
比较聚合物 4	50	50	18.1	4.30	1	29.2	5.7	96%	63%
比较聚合物 5 ^a	70	30	3832.0	3.05	1	30.7	5.5	101%	60%
比较聚合物 6 ^b	70	30	3862.0	3.05	1	32.0	4.9	105%	54%
比较聚合物 7 ^c	70	30	3552.2	3.05	1	34.1	5.2	112%	57%

[0193] *在90-110转下测定。

[0194] **在130-150转下测定。

[0195] a Merquat™ 550, 可从Lubrizol Corporation (Wickliffe, OH) 商购获得。

[0196] b Merquat™ 550L, 可从Lubrizol Corporation (Wickliffe, OH) 商购获得。

[0197] c Merquat™ S, 可从Lubrizol Corporation (Wickliffe, OH) 商购获得。

[0198] 被包含于比较组合物中的比较聚合物具有落在本发明范围之外的AAM/DADMAC摩尔百分比或分子量。以上数据示出仅具有适当的AAM/DADMAC摩尔百分比和分子量的本发明聚合物提供最佳起泡特征, 即具有由大于70%的WSI定量的令人满意的洗涤泡沫体积和由小于40%的RSI定量的显著降低的漂洗泡沫体积。

[0199] V. 示出不同分子量的阳离子聚合物的织物白度损失的比较测试

[0200] 制备三(3)种液体衣物洗涤剂组合物, 包括: (1) 不包含阳离子聚合物的对照组合物, (2) 包含0.5重量%的比较聚合物Merquat™ S (其包含约70mol%的AAM和约30mol%的DADMAC, 分子量为约3552.2K道尔顿) 的比较组合物; (3) 包含0.5重量%的本发明聚合物2即Merquat™ 740 (其包含约76mol%的AAM和24mol%的DADMAC, 分子量为约61.5K道尔顿, 如上文实施例I的表II中所述) 的本发明组合物。以下是对照组合物、比较组合物和本发明组合物的组成的详细情况:

[0201] 表IX

	对照组合物(重量%)	比较组合物(重量%)	本发明组合物(重量%)
比较聚合物	--	0.500	--
本发明聚合物 2	--	--	0.500
C24AE3S 糊剂	8.320	8.320	8.320
HLAS	5.520	5.520	5.520
非离子 24-7	1.210	1.210	1.210
柠檬酸	2.000	2.000	2.000
脂肪酸(DTPK)	1.210	1.210	1.210
全部助洗剂	3.210	3.210	3.210
硼酸	2.100	2.100	2.100
[0202] DTPA	0.190	0.190	0.190
FWA-49	0.057	0.057	0.057
六亚甲基二胺(乙氧基化、季铵化、硫酸化的) 70%	0.460	0.460	0.460
1,2-丙二醇	1.210	1.210	1.210
NaOH	3.130	3.130	3.130
Acticide MBS	0.015	0.015	0.015
Proxel GXL	0.001	0.001	0.001
硅氧烷乳剂	0.003	0.003	0.003
Andromeda	0.600	0.600	0.600
Liquitint 蓝 297	0.002	0.002	0.002
水	余量	余量	余量
总计	100.000	100.000	100.000

[0203] 对于这三(3)种测试组合物中的每种,采用如上文测试4所述的快速洗涤方法进行织物白度损失测试。用于进行测试的织物为聚酯。

[0204] 测量对照组合物、比较组合物和本发明组合物的每一者的白度损失指数(即 Δ WLI)。比较组合物和本发明组合物两者的相对白度损失百分比(WLP)均基于其相较于对照组合物的 Δ WLI来计算。以下为测量结果:

[0205] 表X

	对照组合物	比较组合物	本发明组合物
[0206] Δ WLI	26.8	53.5	13.9
WLP	0%	99.6%	-48.1%

[0207] *在90-110转下测定。

[0208] **在130-150转下测定。

[0209] 如上文所提及,WLP是相对于由不包含此类阳离子聚合物的对照洗涤剂组合物引起的织物白度损失,由包含阳离子聚合物(本发明聚合物或比较聚合物)的洗涤剂组合物引起的织物白度损失相对百分比,WLP越大,由添加特定阳离子聚合物所引起的相对织物白度损失越大,这表明此类阳离子聚合物的白度性能越差。

[0210] 包含于比较组合物的比较聚合物和包含于本发明组合物的本发明聚合物2具有类似的AAm与DADMAC摩尔百分比,但是本发明聚合物2具有落在本发明范围内的显著较低分子量,而比较聚合物具有未落在本发明范围内的较高分子量。如上文所示,比较组合物具有高达99.6%的WLP,其表明比较阳离子聚合物的白度性能极差。相比之下,本发明组合

物具有-48.1%的负WLP,这表明了本发明聚合物2的存在不仅未导致织物白度损失,而且实际上赋予待测织物白度有益效果。

[0211] VI. 示例性衣物洗涤剂组合物

[0212] (A). 重垢型粉末洗涤剂

[0213] 通过将下文所列的成分经由常规的方法混合而制成以下重垢型粉末洗涤剂。此类重垢型液体洗涤剂用于洗涤织物,然后通过挂干和/或机器干燥来将所述织物干燥。在干燥之前和/或期间,此类织物可用织物增强剂进行处理。此类织物表现出干净的外观并具有柔软感觉。

[0214] 表XI

	实施例 1	实施例 2	实施例 3
成分	重量%	重量%	重量%
LAS (非硫化的阴离子表面活性剂)	10.0	15.0-16.0	7.0
烷基硫酸盐表面活性剂的混合物	1.5	1.5-2	1.5
阳离子表面活性剂	0.0-1.0	0.0-1.5	0.0-1.0
[0215] 非离子表面活性剂	0.0-1.0	0.0-1.5	0.0-1.0
沸石	0.0-3.0	6.0-10.0	0.0-3.0
聚合物分散剂或去垢剂	1.0-3.0	1.0-4.0	1.0-3.0
漂白剂和漂白活化剂	0.0-5.0	4.0-6.0	2-3.0
硅酸盐	7.0-9.0	--	5.0-6.0
碳酸盐	10.0-30.0	25.0-35.0	15.0-30.0
硫酸盐	30.0-70.0	30.0-35.0	40.0-70.0
[0216] 实施例 I 的表 II 中的聚合物 1-12	0.2-1.0	0.2-1.0	0.2-1.0
去离子水	余量至 100 重量%		

[0217] (B). 重垢型液体洗涤剂

[0218] 通过将下文所列的成分经由常规的方法混合而制备以下重垢型液体洗涤剂。此类重垢型液体洗涤剂用于洗涤织物,然后通过挂干和/或机器干燥来将所述织物干燥。在干燥之前和/或期间,此类织物可用织物增强剂进行处理。此类织物表现出干净的外观并具有柔软感觉。

[0219] 表XII

[0220]

成分(重量%)	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8	实施例 9	实施例 10
烷基醚硫酸盐 (EO=1-3)	8-15	11-14	12.07	12.07	8.32	13.5	13.5
直链烷基苯磺酸盐	0-10	1-6	1.86	1.66	5.52	1.5	--
氧化胺	0-2	0.5-1	--	0.75	--	--	--
烷基乙氧基化物 (EO7)	0-5	1-2	1.12	0.65	1.21	--	1.5
柠檬酸	0.1-6	1-3	1.5-2.5	1.5-2.5	1.5-2.5	1.5-2.5	1.5-2.5
脂肪酸(DTPK)	0.5-3	1-1.5	1.21	1.21	1.21	1.0	1.0
硼酸	0-4	1-3	1.5-2.5	1.5-2.5	1.5-2.5	1.5-2.5	1.5-2.5
聚乙烯亚胺乙氧基 化物/丙氧基化物	0-3	0-2	--	--	--	0.5-1.5	0.5-1.5
六亚甲基二胺(乙 氧基化、季铵化、 硫酸化的)	0-1	0-0.5	0-0.5	0-0.5	0-0.5	--	--
DTPA	0-0.5	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
荧光增白剂	0-0.1	0.02-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1
丙二醇	0-3	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
NaOH	0-5	1-4	2-3	2-3	3-3.5	2.5-3	2.5-3
实施例 I 的表 II 中 的聚合物 1-12	0.05-1	0.1-0.5	0.125- 0.25	0.125- 0.25	0.1-0.5	0.5	0.5
水和其它成分	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量
总计	100	100	100	100	100	100	100

[0221] 表XIII

成分 (重量%)	实施例 11	实施例 12	实施例 13	实施例 14	实施例 15	实施例 16	实施例 17	实施例 18
烷基醚硫酸盐 (EO=1-3)	0-12	2-10	2.1	9	12	8.0	2.9	--
直链烷基苯磺酸盐	0-20	1-3	2.0	--	2.8	6.2	5.6	17.7
烷基乙氧基化物 (EO=7 或 9)	3-15	6-12	12.0	6	4.9	7.7	7.1	--
烷基乙氧基化物 (C12,14,16 EO20-25 PO1-2)	0-55	--	--	--	--	--	--	51.4
柠檬酸	0.5-6	1-3	1-3	1-3	--	1.6	1.9	--
脂肪酸	0-4	0.5-2	1.0	1.0	1.2	1.9	1.0	3.5
硼酸	0-5	1-3	1-3	1-3	--	--	--	--
甲酸钙和甲酸钠	--	--	--	--	2.2	--	--	--
甘油	--	--	--	--	2.0	--	--	--
聚乙烯亚胺乙氧基化物/丙氧基化物	0-3	0.5-2	0.5-2	0.5-2	--	--	--	--
六亚甲基二胺 (乙氧基化、季铵化、硫酸化的)	0-1	0-0.5	0-0.5	0-0.5	--	--	--	--
聚丙烯酸酯	0-2	--	--	--	1.0	0.1	0.1	--
DTPA	0-0.5	0.1-0.2	0.1-0.2	0.1-0.2	--	--	--	0.06
二亚乙基三胺五亚甲基膦酸	0-0.5	--	--	--	0.25	--	--	--
荧光增白剂	0-0.2	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	--	0.06	0.17	--
丙二醇	0-5	1-2	1-2	1-2	--	--	--	--
丁基卡必醇	0-15	--	--	--	--	--	--	11.4
乙醇胺	0-5	--	--	--	--	1.2	--	4.8
NaOH	0-5	0-5	2.0	2.8	1.6	1.9	1.4	--
实施例 I 的表 II 中的聚合物 1-12	0.05-1	0.1-0.5	0.5	0.5	0.1-0.5	0.1-0.5	0.1-0.5	0.1-0.5
水和其它成分	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量
总计	100	100	100	100	100	100	100	100

[0223] 表XIV

成分 (重量%)	实施例 19	实施例 20	实施例 21	实施例 22	实施例 23
烷基醚硫酸盐(EO=1-3)	0-9	0-3	1.5	1.5	--
直链烷基苯磺酸盐	5-20	10-15	12.0	13.5	13.5
烷基乙氧基化物(EO=7 或 9)	0-9	0-6	1.5	--	1.5
柠檬酸	0.5-6	1-3	1-3	1-3	1-3
脂肪酸	0-3	0.5-2	1.0	1.0	1.0

[0224]

[0225]

成分(重量%)	实施例 19	实施例 20	实施例 21	实施例 22	实施例 23
硼酸	0-5	1-3	1-3	1-3	1-3
聚乙烯亚胺乙氧基化物/丙氧基化物	0-2	0.5-1.5	0.5-1.5	0.5-1.5	0.5-1.5
六亚甲基二胺(乙氧基化、季铵化、硫酸化的)	0-1	0.3-0.5	0.3-0.5	0.3-0.5	0.3-0.5
DTPA	0-0.5	0.1-0.25	0.1-0.25	0.1-0.25	0.1-0.25
荧光增白剂	0-0.2	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1
丙二醇	0-12	4-10	4-10	4-10	4-10
NaOH	0-5	1-4	1-4	1-4	1-4
实施例 I 的表 II 中的聚合物 1-12	0.05-1	0.1-0.5	0.5	0.5	0.25
水和其它成分	余量	余量	余量	余量	余量
总计	100	100	100	100	100

[0226]

表 XV

成分(重量%)	实施例 24	实施例 25	实施例 26	实施例 27	实施例 28	实施例 29
烷基醚硫酸盐(EO=1-3)	8-10	6-8	5-7	2-4	2-3	1-1.5
直链烷基苯磺酸盐	6-7	8-10	5-7	8-10	6-8	9-11
氧化胺	--	--	0.3-0.7	--	--	--
烷基乙氧基化物(EO=7 或 9)	1-1.5	0.5-1	4-5	3-5	5-6	6-7
柠檬酸	1.5-2	1-2	1-1.5	1.5-2.5	2.5-3	3-3.5
脂肪酸	1-1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	3-3.5	2-3
酶	0.5-1	--	0.2-0.5	--	0.3-0.5	0.5-1
硼酸	1.5-2.5	1.5-2.5	1.5-2.5	1.5-2.5	1-1.5	--
甲酸钙和甲酸钠	--	--	--	--	--	0.1-0.3
六亚甲基二胺(乙氧基化、季铵化、硫酸化的)	0.25-0.75	0.25-0.75	0.25-0.75	--	--	0.25-0.75
聚乙烯亚胺乙氧基化物/丙氧基化物	--	--	0.5-2	0.5-2	0.5-2	--
乙二醇/乙酸乙烯酯共聚物	--	--	--	--	--	1-1.5
DTPA	0.1-0.5	0.1-0.2	0.1-0.2	0.1-0.2	--	--
二亚乙基三胺五亚甲基膦酸	--	--	--	--	0.2-0.5	0.2-0.5
荧光增白剂	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1
乙醇/丙二醇	2-3	2-3	2-3	1-2	1-2	1-3
乙醇胺	--	--	--	--	0.75-1	0.2-0.5

[0227]

成分 (重量%)	实施例 24	实施例 25	实施例 26	实施例 27	实施例 28	实施例 29
NaOH	3-4	2-3	2-3	2.5-4	2.5-4	--
NaCS	--	--	0.1-0.5	--	2-3	1-2
[0228] 实施例 I 的表 II 中的聚合物 1-12	0.05-1	0.1-0.5	0.5	0.5	0.1-0.5	0.25
水和其它成分	余量	余量	余量	余量	余量	余量
总计	100	100	100	100	100	100

[0229] (C) 织物增强剂

[0230] 可通过按所示比例将所列成分混合在一起来制得织物增强组合物:

[0231] 表 XVI

成分 (重量%)	实施例 30	实施例 31	实施例 32	实施例 33	实施例 34
FSA	12.0	21.0	18.0	14.0	12.0
低分子量醇	1.95	3.0	3.0	2.28	2.28
流变改性剂	1.25	--	0.2	--	0.2
香料油	1.50	2.3	2.0	1.50	1.50
香料包封物	0.6	0.3	0.4	--	0.15
相稳定聚合物	0.25	--	--	0.142	0.25
氯化钙	0.10	0.12	0.1	0.45	0.55
DTPA	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
防腐剂 (ppm)	5ppm				
[0232] 消泡剂	0.015	0.15	0.11	0.011	0.011
聚乙烯亚胺	0.15	0.05	--	0.1	--
实施例 I 的表 II 中的聚合物 1-12	1.56	2.6	5.25	5.25	4.2
稳定化表面活性剂	--	--	0.5	0.2	0.2
有机硅氧烷聚合物	5	--	--	--	--
氨基官能化的硅氧烷	--	--	--	--	5
染料 (ppm)	40	11	30	40	40
氯化铵	0.10	0.12	0.12	0.10	0.10
HCl	0.010	0.01	0.10	0.010	0.010
去离子水	余量至 100 重量%				

[0233] (D) 漂洗添加剂

[0234] 可通过按所示比例将所列成分混合在一起来制得漂洗添加剂组合物:

[0235] 表 XVII

[0236]

成分	重量%
结构材料	0-1.0
实施例 I 的表 II 中的聚合物 1-12	0.01-15
染料	0-0.01
香料油	0-1.0
防腐剂	0-0.2
去离子水	余量至 100 重量%

[0237] 除非明确排除或有所限制,否则将本文引用的每篇文献,包括任何交叉引用或相关专利或申请,全文均以引用方式并入本文。任何文献的引用不是对其相对于任何本发明所公开的或本文受权利要求书保护的现有技术的认可,或不是对其单独地或以与任何其它参考文献或多个参考文献的组合提出、建议或公开了此类发明的认可。此外,如果此文献中术语的任何含义或定义与以引用方式并入本文的文献中相同术语的任何含义或定义相冲突,将以此文献中赋予该术语的含义或定义为准。

[0238] 虽然已经举例说明和描述了本发明的具体实施方式,但是对于本领域技术人员来说显而易见的是,在不脱离本发明实质和范围的情况下可作出多个其他改变和变型。因此,本文旨在所附权利要求中涵盖属于本发明范围内的所有此类改变和修改。