



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116018395 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 25

(21) 申请号 202180044866.0

J · B · 凯斯 S · 纳德

(22) 申请日 2021.06.18

S · S · 帕特尔

(30) 优先权数据

202041026668 2020.06.24 IN

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

专利代理师 徐舒

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.12.22

(51) Int. Cl.

C11D 1/22 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2021/037972 2021.06.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/262535 EN 2021.12.30

(71) 申请人 陶氏环球技术有限责任公司

地址 美国密歇根州

申请人 美国陶氏有机硅公司

罗门哈斯公司

(72) 发明人 S · 巴克爾 R · 普鲁克科迪

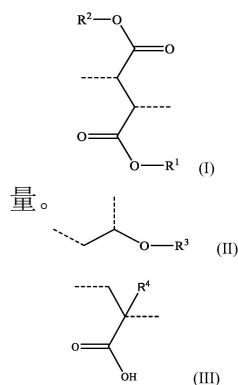
权利要求书2页 说明书15页

(54) 发明名称

具有可生物降解的抗再沉积剂的衣物洗涤剂制剂

(57) 摘要

提供了一种衣物洗涤剂制剂,其包含洗涤剂表面活性剂;助洗剂;填料和抗再沉积剂,该抗再沉积剂包含:10重量%至65重量%的式(I)的结构单元,其中 R^1 和 R^2 各自独立地选自氢和 C_{1-3} 烷基基团;10重量%至80重量%的式(II)的结构单元,其中每个 R^3 独立地选自氢和 $-C(O)CH_3$ 基团;以及10重量%至65重量%的式(III)的结构单元,其中每个 R^4 独立地选自氢和 $-CH_3$ 基团;并且其中在抗再沉积剂中在至少1mol%的式I的结构单元中, R^1 和 R^2 中的至少一者是 C_{1-3} 烷基基团;其中抗再沉积剂具有内酯端基,并且其中抗再沉积剂具有1,500道尔顿至6,000道尔顿的重均分子



1. 一种衣物洗涤剂制剂, 包含:

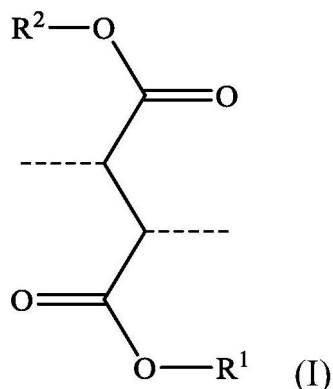
洗涤剂表面活性剂;

助洗剂;

填料; 以及

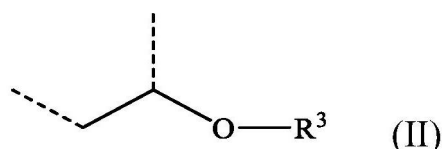
抗再沉积剂, 其中所述抗再沉积剂是聚合物, 所述聚合物包含:

(a) 10重量%至65重量%的式I的结构单元



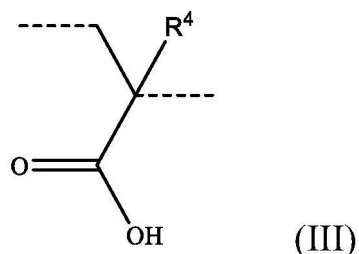
其中 R^1 和 R^2 各自独立地选自氢和 C_{1-3} 烷基基团;

(b) 10重量%至80重量%的式II的结构单元



其中每个 R^3 独立地选自氢和 $-C(O)CH_3$ 基团; 以及

(c) 10重量%至65重量%的式III的结构单元



其中每个 R^4 独立地选自氢和 $-CH_3$ 基团; 并且其中在所述抗再沉积剂中在至少1mol%的式I的结构单元中, R^1 和 R^2 中的至少一者是 C_{1-3} 烷基基团; 其中所述抗再沉积剂具有内酯端基, 并且其中所述抗再沉积剂具有1,500道尔顿至6,000道尔顿的重均分子量。

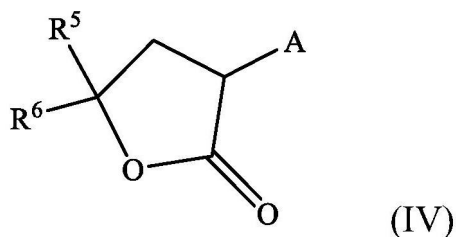
2. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂制剂, 其中在所述抗再沉积剂中在1mol%至20mol%的所述式I的结构单元中, R^1 和 R^2 中的至少一者为 $-C_3$ 烷基基团。

3. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂制剂, 其中在所述抗再沉积剂中在0mol%至50mol%的所述式II的结构单元中, R^3 为氢。

4. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂制剂, 其中基于所述衣物洗涤剂制剂的重量, 所述衣物洗涤剂制剂包含小于0.1重量%的以元素磷测量的磷酸盐。

5. 根据权利要求1所述的衣物洗涤剂制剂, 其中所述内酯端基为 γ -内酯。

6. 根据权利要求5所述的衣物洗涤剂制剂, 其中所述抗再沉积剂是根据式IV的



其中A为包含所述式I的结构单元、所述式II的结构单元和所述式III的结构单元的聚合物链；其中 R^5 为甲基；并且其中 R^6 为甲基。

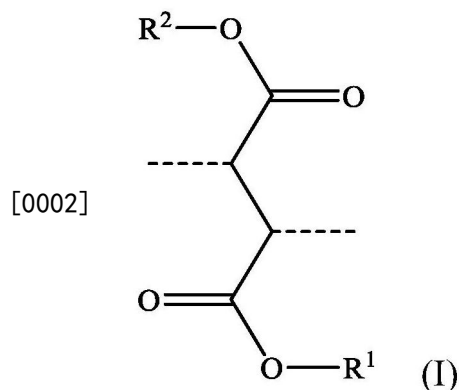
7. 根据权利要求6所述的衣物洗涤剂制剂，其中所述衣物洗涤剂制剂包含8重量%至20重量%的表面活性剂；其中所述洗涤剂表面活性剂是直链 C_{10-20} 烷基苯磺酸盐；并且其中基于所述衣物洗涤剂制剂的重量，所述衣物洗涤剂制剂包含小于0.1重量%的以元素磷测量的磷酸盐。

8. 根据权利要求7所述的衣物洗涤剂制剂，还包含添加剂，所述添加剂选自由以下项组成的组：芳香剂、光学增白剂、漂白剂、漂白活性剂、酶以及它们的混合物。

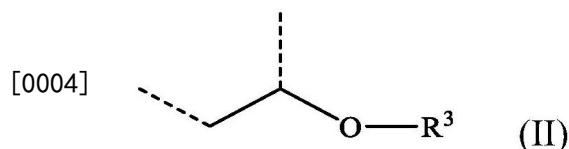
10. 一种洗涤染污的织物制品的方法，所述方法包括：提供染污的织物制品；提供根据权利要求1所述的衣物洗涤剂制剂；提供洗涤水；提供漂洗水；将所述洗涤水和所述衣物洗涤剂制剂施加到所述染污的织物制品以提供经洗涤的织物制品；以及用所述漂洗水漂洗经洗涤的织物制品。

具有可生物降解的抗再沉积剂的衣物洗涤剂制剂

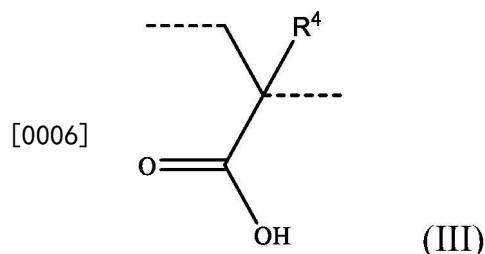
[0001] 本发明涉及一种衣物洗涤剂制剂。具体地讲,本发明涉及掺入洗涤剂表面活性剂、助洗剂和抗再沉积剂的衣物洗涤剂制剂,其包含:基于抗再沉积剂的干重,10重量%至65重量%的式I的结构单元



[0003] 其中 R^1 和 R^2 各自独立地选自氢和 C_{1-3} 烷基基团;基于抗再沉积剂的干重,10重量%至80重量%的式II的结构单元



[0005] 其中每个 R^3 独立地选自氢和 $-C(O)CH_3$ 基团;以及基于抗再沉积剂的干重,10重量%至65重量%的式III的结构单元



[0007] 其中每个 R^4 独立地选自氢和 $-CH_3$ 基团;并且其中在所述抗再沉积剂中在至少1mol%的式I的结构单元中, R^1 和 R^2 中的至少一者是 C_{1-3} 烷基基团;其中所述抗再沉积剂具有内酯端基,并且其中所述抗再沉积剂具有1,500道尔顿至6,000道尔顿的重均分子量。

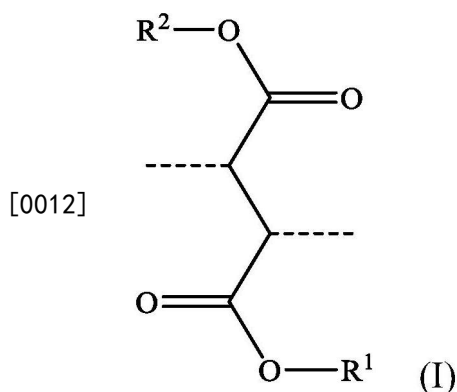
[0008] 提供优异的总体清洁的衣物洗涤剂是消费者所期望的。这类衣物洗涤剂通常除其他组分之外包括表面活性剂以向消费者提供期望的清洁益处。然而,对环境的敏感性增加和材料成本上升,减少衣物洗涤剂中表面活性剂的利用的趋势正在增长。因此,洗涤剂制造商正在寻找减少每单位剂量的衣物洗涤剂表面活性剂的量,同时保持整体清洁性能的方法。

[0009] Rodriques在美国专利6,458,752中描述了一种粉末洗涤剂组合物。Rodriques公开了一种粉末洗涤剂组合物,其包含至少一种表面活性剂和助洗剂以及基于粉末洗涤剂组合物的总重量0.1重量百分比至约75重量百分比的水溶性或水分散性聚合物,该聚合物具

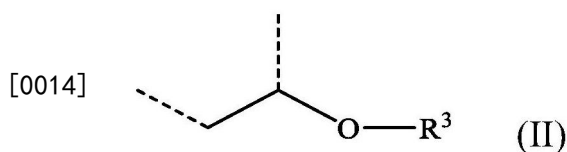
有侧链酸官能团和链转移剂的末端片段,其中该聚合物为60重量百分比至95重量百分比的烯键式不饱和酸单体和5重量百分比至40重量百分比的 C_3 至 C_{24} 链转移剂的聚合产物,其中重量百分比基于总单体和链转移剂的重量。

[0010] 尽管如此,仍然需要用于衣物洗涤剂制剂的新的抗再沉积剂。特别地,仍需要用于衣物洗涤剂制剂的新的抗再沉积剂,其中抗再沉积剂提供合适的初次清洁和抗再沉积性能,同时具有增强的可生物降解性。

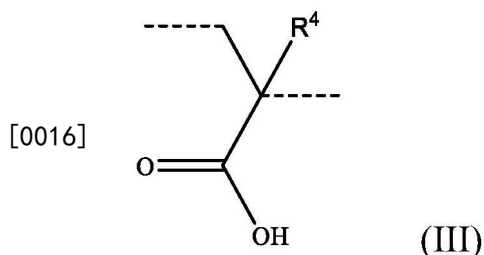
[0011] 本发明提供了一种衣物洗涤剂制剂,其包含:洗涤剂表面活性剂;助洗剂;和抗再沉积剂,其中抗再沉积剂是包含以下项的聚合物:(a)基于抗再沉积剂的干重,10重量%至65重量%的式I的结构单元



[0013] 其中 R^1 和 R^2 各自独立地选自氢和 C_{1-3} 烷基基团;(b)基于抗再沉积剂的干重,10重量%至80重量%的式II的结构单元



[0015] 其中每个 R^3 独立地选自氢和 $-C(O)CH_3$ 基团;以及(c)基于抗再沉积剂的干重,10重量%至65重量%的式III的结构单元



[0017] 其中每个 R^4 独立地选自氢和 $-CH_3$ 基团;并且其中在所述抗再沉积剂中在至少1mol%的式I的结构单元中, R^1 和 R^2 中的至少一者是 C_{1-3} 烷基基团;其中所述抗再沉积剂具有内酯端基,并且其中所述抗再沉积剂具有1,500道尔顿至6,000道尔顿的重均分子量。

[0018] 本发明提供了一种洗涤染污的织物制品的方法,该方法包括:提供染污的织物制品;提供根据本发明的衣物洗涤剂制剂;提供洗涤水;以及将洗涤水和衣物洗涤剂制剂施加到染污的织物制品以提供清洁的织物制品。

具体实施方式

[0019] 本发明的抗再沉积剂表现出期望的可生物降解性特性。当掺入衣物洗涤剂制剂中时,如本文特别描述的本发明的抗再沉积剂令人惊讶地给出相对于常规抗再沉积剂的良好初级去污性和抗再沉积性能,但同时还提供促进更可持续的衣物洗涤剂制剂的配制所期望的可生物降解性。另外,本发明的抗再沉积剂还令人惊讶地耐硬水,这不同于常规的含有马来酸残基的聚合物,所述聚合物易于与硬水中存在的 Ca^{2+} 离子络合,从而导致絮凝和沉淀。

[0020] 除非另外指明,否则比率、百分比、份数等均按重量计。组合物中的重量百分比(或wt%)是干重的百分比,即,不包括可能存在于组合物中的任何水。聚合物中单体单元的百分比是固体重量(即不包括存在于聚合物乳液中的任何水)的百分比。

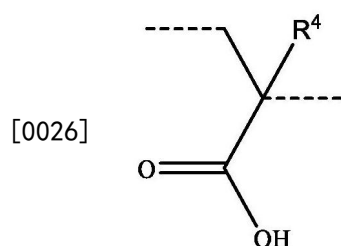
[0021] 如本文所用,除非另外指示,否则术语“重均分子量”和“Mw”可互换使用,是指以常规方式用凝胶渗透色谱法(GPC)和常规标准品如聚苯乙烯标准品测量的重均分子量。GPC技术在“Modem Size Exclusion Chromatography”,W.W.Yau,J.J.Kirkland,D.D.Bly;Wiley-Interscience,1979,以及在“A Guide to Materials Characterization and Chemical Analysis”,J.P.Sibilia;VCH,1988年,第81-84页中有详细论述。本文中以道尔顿为单位报告重均分子量。

[0022] 如本文中和所附权利要求书中所用的术语“烯键式不饱和的”描述具有使分子可聚合的碳-碳双键的分子。如本文中和所附权利要求书中所用的术语“多烯键式不饱和的”描述具有至少两个碳-碳双键的分子。

[0023] 如本文所用,术语“(甲基)丙烯酸”是指丙烯酸或甲基丙烯酸。

[0024] 本文和所附权利要求书中使用的术语“不含磷酸盐”是指这样的组合物,其含有 ≤ 1 重量%(优选地 ≤ 0.5 重量%;更优选地, ≤ 0.2 重量%;仍更优选地, ≤ 0.01 重量%;还更优选地, ≤ 0.001 重量%;最优选地,小于可检测极限)的磷酸盐(以元素磷测量)。

[0025] 如本文和所附权利要求书中所用的术语“结构单元”是指所指示单体的残余物;因此,示出(甲基)丙烯酸的结构单元:

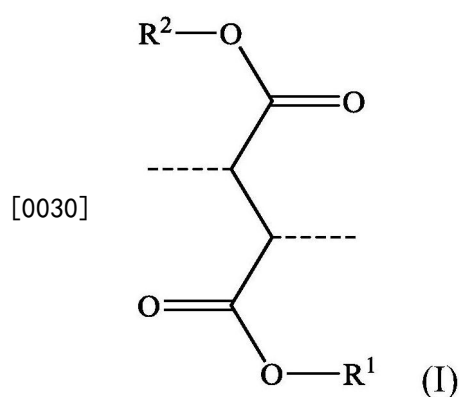


[0027] 其中虚线表示与聚合物主链的连接点,并且其中 R^4 为丙烯酸的结构单元的氢和甲基丙烯酸的结构单元的 $-\text{CH}_3$ 。

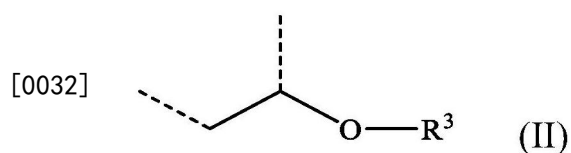
[0028] 优选地,本发明的衣物洗涤剂制剂选自液体衣物洗涤剂制剂、粉末衣物洗涤剂制剂和洗涤条。优选地,本发明的衣物洗涤剂制剂选自以下中的至少一种:以单剂量形式提供的液体衣物洗涤剂制剂和粉末衣物洗涤剂制剂。更优选地,本发明的衣物洗涤剂制剂是含有 <1 重量%(优选地, <0.1 重量%;更优选地, <0.01 重量%;最优选地, <0.001 重量%)的水的无水粉末衣物洗涤剂制剂。

[0029] 优选地,本发明的衣物洗涤剂制剂(优选地,粉末衣物洗涤剂制剂)包含:洗涤剂表面活性剂(基于衣物洗涤剂制剂的重量,优选地,5重量%至50重量%(优选地,6至30;更优

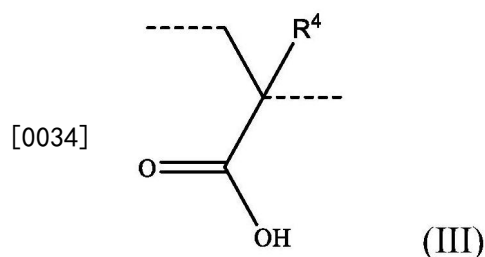
选地, 7至20; 最优选地, 8至18) 的洗涤剂表面活性剂); 助洗剂(基于衣物洗涤剂制剂的重量, 优选地, 20重量%至75重量%(优选地, 20重量%至65重量%; 更优选地, 25重量%至50重量%; 最优选地, 27重量%至35重量%) 的助洗剂); 填料(基于衣物洗涤剂制剂的重量, 优选地, 0重量%至74.09重量%(优选地, 5重量%至70重量%; 更优选地, 28.5重量%至65重量%; 最优选地, 53.9重量%至62重量%) 的填料); 以及抗再沉积剂(基于衣物洗涤剂制剂的重量, 优选地, 0.01重量%至5重量%(优选地, 0.05重量%至2重量%; 更优选地, 0.1重量%至1.5重量%; 最优选地0.4重量%至1.1重量%) 的抗再沉积剂); 其中抗再沉积剂为包含以下项的聚合物: (a) 基于抗再沉积剂的干重, 10重量%至65重量%(优选地, 20重量%至60重量%; 更优选地, 20重量%至50重量%; 仍更优选地, 25重量%至40重量%; 最优选地, 25重量%至35重量%) (优选地, ≥ 20 重量%; 更优选地, ≥ 25 重量%; 优选地, ≤ 60 重量%; 更优选地, ≤ 50 重量%; 仍更优选地, ≤ 40 重量%; 最优选地, ≤ 35 重量%) 的式I的结构单元;



[0031] 其中 R^1 和 R^2 各自独立地选自氢和 C_{1-3} 烷基基团(优选地, 氢和 C_{2-3} 烷基基团; 更优选地, 氢和 C_3 烷基基团)(优选地, 其中在抗再沉积剂中在至少1mol%的式I的结构单元中, R^1 和 R^2 中的至少一者是 C_3 烷基基团); (b) 基于抗再沉积剂的干重, 10重量%至80重量%(优选地, 15重量%至75重量%; 更优选地, 20重量%至60重量%; 最优选地, 30重量%至50重量%) (优选地, ≥ 20 重量%; 更优选地, ≥ 25 重量%; 仍更优选地, ≥ 30 重量%; 最优选地, ≥ 35 重量%; 优选地, ≤ 70 重量%; 更优选地, ≤ 60 重量%; 最优选地, ≤ 50 重量%) 的式II的结构单元;



[0033] 其中每个 R^3 独立地选自氢和 $-C(O)CH_3$ 基团; 以及(c) 基于抗再沉积剂的干重, 10重量%至65重量%(优选地, 20重量%至60重量%; 更优选地, 20重量%至50重量%; 仍更优选地, 25重量%至40重量%; 最优选地, 25重量%至35重量%) (优选地, ≥ 20 重量%; 更优选地, ≥ 25 重量%; 优选地, ≤ 60 重量%; 更优选地, ≤ 50 重量%; 仍更优选地, ≤ 40 重量%; 最优选地, ≤ 35 重量%) 的式III的结构单元;



[0035] 其中每个 R^4 独立地选自氢和 $-CH_3$ 基团；其中在所述抗再沉积剂中在至少1mol%的式I的结构单元中， R^1 和 R^2 中的至少一者是 C_{1-3} 烷基基团；其中抗再沉积剂具有内酯端基，并且其中抗再沉积剂具有1,500道尔顿至6,000道尔顿（优选地，1,500道尔顿至<5,000道尔顿）的重均分子量；更优选地，1,750道尔顿至4,500道尔顿；最优选地，2,250道尔顿至4,250道尔顿）。

[0036] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂包含5重量%至50重量%的洗涤剂表面活性剂。更优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂包含6重量%至30重量%的洗涤剂表面活性剂。还更优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂包含7重量%至20重量%的洗涤剂表面活性剂。最优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂包含8重量%至18重量%的洗涤剂表面活性剂。

[0037] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂包含 ≥ 5 重量%（优选地， ≥ 6 重量%；更优选地， ≥ 7 重量%；最优选地， ≥ 8 重量%）的洗涤剂表面活性剂。

[0038] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的粉末衣物洗涤剂制剂包含 ≤ 50 重量%（优选地， ≤ 30 重量%；更优选地， ≤ 20 重量%；最优选地， ≤ 18 重量%）的洗涤剂表面活性剂。

[0039] 优选地，在本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的洗涤剂表面活性剂选自以下项组成的组：阴离子表面活性剂、非离子表面活性剂、两性离子表面活性剂、两性表面活性剂、阳离子表面活性剂和它们的混合物。更优选地，本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的洗涤剂表面活性剂包括选自以下项组成的组的表面活性剂：烷基苯磺酸盐、醇硫酸盐、醇乙氧基化物。最优选地，本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的洗涤剂表面活性剂包括阴离子表面活性剂。优选地，阴离子表面活性剂选自以下项组成的组：烷基苯磺酸盐、脂肪醇醚硫酸盐以及它们的混合物。优选地，阴离子表面活性剂包括烷基苯磺酸盐。更优选地，阴离子表面活性剂包括直链烷基苯磺酸盐。最优选地，阴离子表面活性剂包括直链 C_{10-20} 烷基苯磺酸盐。

[0040] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂包含20重量%至75重量%的助洗剂。更优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂包含20重量%至65重量%的助洗剂。仍更优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂包含25重量%至50重量%的助洗剂。最优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂包含27重量%至35重量%的助洗剂。

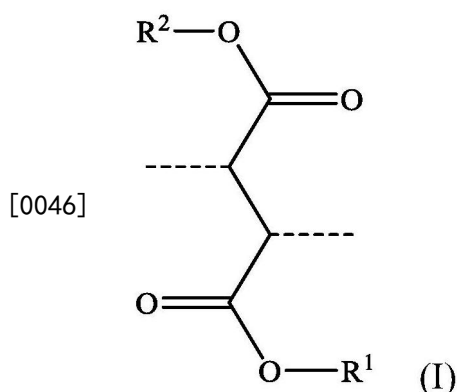
[0041] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的粉末衣物洗涤剂制剂包含 ≥ 20 重量%（优选地， ≥ 25 重量%；更优选地， ≥ 27 重量%）的助洗剂。

[0042] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的粉末衣物洗涤剂制剂包含 ≤ 75 重量%（优选地， ≤ 65 重量%；更优选地， ≤ 50 重量%；最优选地， ≤ 35 重量%）的助洗剂。

[0043] 优选地,在本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的助洗剂选自常规用作粉末衣物洗涤剂中的助洗剂的有机和无机材料。优选地,本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的助洗剂选自由以下项组成的组:可水合的碱金属磷酸盐、碱(包括碳酸盐和碳酸氢盐)、沸石、乙二胺四乙酸盐、次氨基三乙酸盐以及它们的混合物。更优选地,本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的助洗剂包括沸石、三磷酸钠、三聚磷酸钠、柠檬酸钠、硅酸钠、碳酸钠、碳酸钙、碳酸氢钠和碳酸氢钙中的至少一种。最优选地,本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的助洗剂包括沸石、三聚磷酸钠、碳酸钠和碳酸钙中的至少一种。

[0044] 优选地,本发明的衣物洗涤剂制剂包含抗再沉积剂。更优选地,基于衣物洗涤剂制剂的重量,本发明的衣物洗涤剂制剂包含0.01重量%至5重量%(优选地,0.05重量%至2重量%;更优选地,0.1重量%至1.5重量%;最优选地,0.4重量%至1.1重量%)的抗再沉积剂。最优选地,基于衣物洗涤剂制剂的重量,本发明的衣物洗涤剂制剂包含0.01重量%至5重量%(优选地,0.05重量%至2重量%;更优选地,0.1重量%至1.5重量%;最优选地,0.4重量%至1.1重量%)的抗再沉积剂;其中抗再沉积剂是聚合物,该聚合物包含:(a)基于抗再沉积剂的干重,10重量%至65重量%的式I的结构单元,其中 R^1 和 R^2 各自独立地选自氢和 C_{1-3} 烷基基团;(b)基于抗再沉积剂的干重,10重量%至80重量%的式II的结构单元,其中每个 R^3 独立地选自氢和 $-C(O)CH_3$ 基团;以及(c)基于抗再沉积剂的干重,10重量%至65重量%的式III的结构单元,其中每个 R^4 独立地选自氢和 $-CH_3$ 基团;其中在所述抗再沉积剂中在至少1mol%的式I的结构单元中, R^1 和 R^2 中的至少一者是 C_{1-3} 烷基基团;其中所述抗再沉积剂具有内酯端基,并且其中所述抗再沉积剂具有1,500道尔顿至6,000道尔顿的重均分子量。

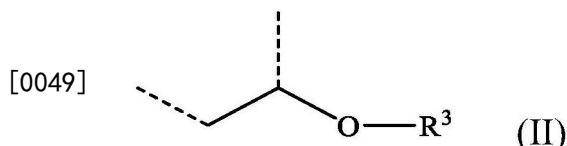
[0045] 优选地,基于抗再沉积剂的干重,本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含10重量%至65重量%(优选地,20重量%至60重量%;更优选地,20重量%至50重量%;仍更优选地,25重量%至40重量%;最优选地,25重量%至35重量%)(优选地, ≥ 20 重量%;更优选地, ≥ 25 重量%;优选地, ≤ 60 重量%;更优选地, ≤ 50 重量%;仍更优选地, ≤ 40 重量%;最优选地, ≤ 35 重量%)的式I的结构单元;



[0047] 其中 R^1 和 R^2 各自独立地选自氢和 C_{1-3} 烷基基团(优选地,氢和 C_{2-3} 烷基基团;更优选地,氢和 C_3 烷基基团)。更优选地,基于抗再沉积剂的干重,本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含10重量%至65重量%(优选地,20重量%至60重量%;更优选地,20重量%至50重量%;仍更优选地,25重量%至40重量%;最优选地,25重量%至35重量%)(优选地, ≥ 20 重量%;更优选地, ≥ 25 重量%;优选地, ≤ 60 重量%;更优选地, ≤ 50 重量%;仍更优选地, ≤ 40 重量%;最优选地, ≤ 35 重量%)的式I的结构单元;其中在抗再沉积剂中在

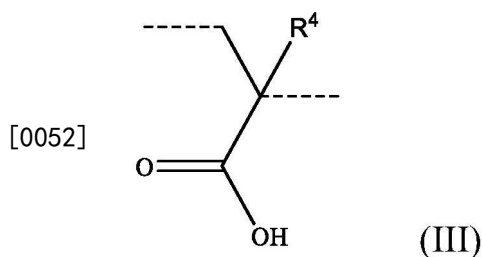
至少1摩尔% (优选地, 1mol%至20mol%; 更优选地, 1mol%至15mol%; 仍更优选地, 2.5mol%至12mol%; 最优选地, 5mol%至10mol%) 的式I的结构单元中, R^1 和 R^2 中的至少一者为 C_{1-3} 烷基基团 (优选地, C_{2-3} 烷基基团; 更优选地, C_3 烷基基团)。最优选地, 基于抗再沉积剂的干重, 本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含10重量%至65重量% (优选地, 20重量%至60重量%; 更优选地, 20重量%至50重量%; 仍更优选地, 25重量%至40重量%; 最优选地, 25重量%至35重量%) (优选地, ≥ 20 重量%; 更优选地, ≥ 25 重量%; 优选地, ≤ 60 重量%; 更优选地, ≤ 50 重量%; 仍更优选地, ≤ 40 重量%; 最优选地, ≤ 35 重量%) 的式I的结构单元; 其中在抗再沉积剂中在至少1摩尔% (优选地, 1mol%至20mol%; 更优选地, 1mol%至15mol%; 仍更优选地, 2.5mol%至12mol%; 最优选地, 5mol%至10mol%) 的式I的结构单元中, R^1 和 R^2 中的至少一者为 C_3 烷基基团。

[0048] 优选地, 基于抗再沉积剂的干重, 本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含10重量%至80重量% (优选地, 15重量%至60重量%; 更优选地, 20重量%至55重量%; 最优选地, 30重量%至50重量%) (优选地, ≥ 20 重量%; 更优选地, ≥ 25 重量%; 仍更优选地, ≥ 30 重量%; 最优选地, ≥ 35 重量%; 优选地, ≤ 60 重量%; 更优选地, ≤ 55 重量%; 最优选地, ≤ 50 重量%) 的式II的结构单元;



[0050] 其中每个 R^3 独立地选自氢和 $-C(O)CH_3$ 基团。更优选地, 基于抗再沉积剂的干重, 本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含10重量%至80重量% (优选地, 15重量%至60重量%; 更优选地, 20重量%至55重量%; 最优选地, 30重量%至50重量%) (优选地, ≥ 20 重量%; 更优选地, ≥ 25 重量%; 仍更优选地, ≥ 30 重量%; 最优选地, ≥ 35 重量%; 优选地, ≤ 60 重量%; 更优选地, ≤ 55 重量%; 最优选地, ≤ 50 重量%) 的式II的结构单元; 其中在抗再沉积剂中在0mol%至50mol%的式II的结构单元中, R^3 为氢;

[0051] 优选地, 基于抗再沉积剂的干重, 本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含10重量%至65重量% (优选地, 10重量%至60重量%; 更优选地, 15重量%至50重量%; 仍更优选地, 20重量%至40重量%; 最优选地, 25重量%至35重量%) (优选地, ≥ 10 重量%; 更优选地, ≥ 15 重量%; 优选地, ≤ 60 重量%; 更优选地, ≤ 50 重量%; 仍更优选地, ≤ 40 重量%; 最优选地, ≤ 35 重量%) 的式III的结构单元;

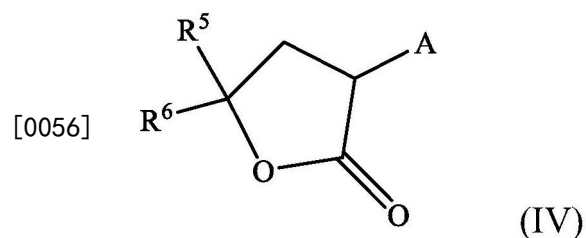


[0053] 其中每个 R^4 独立地选自氢和 $-CH_3$ 基团。更优选地, 基于抗再沉积剂的干重, 本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含10重量%至65重量% (优选地, 10重量%至60重量%; 更优选地, 15重量%至50重量%; 仍更优选地, 20重量%至40重量%; 最优选地, 25重量%至35重量%) (优选地, ≥ 10 重量%; 更优选地, ≥ 15 重量%; 优选地, ≤ 60 重量%; 更

优选地, ≤ 50 重量%; 仍更优选地, ≤ 40 重量%; 最优选地, ≤ 35 重量%) 的式III的结构单元; 其中在抗再沉积剂中在75摩尔%至100mol% (优选地, 85mol%至100mol%; 更优选地, 95mol%至100mol%; 仍更优选地, ≥ 99 mol%; 最优选地, 100mol%) 的式III的结构单元中, 每个 R^4 为氢。

[0054] 优选地, 在本发明的衣物洗涤剂制剂中所使用的抗再沉积剂具有内酯端基。优选地, 内酯端基为通过式III的结构单元上的羧酸基团与衍生自链转移剂的末端羟基之间的内部酯化反应产生的内酯端基。最优选地, 内酯端基为 γ -内酯。

[0055] 优选地, 在本发明的衣物洗涤剂制剂中所使用的抗再沉积剂具有式IV



[0057] 其中A为包含式I的结构单元、式II的结构单元和式III的结构单元的聚合物链; 其中 R^5 和 R^6 独立地选自氢和 C_{1-4} 烷基基团。最优选地, 在本发明的衣物洗涤剂制剂中所使用的抗再沉积剂具有式IV, 其中A为包含式I的单元的结构单元、式II的结构单元和式III的结构单元的聚合物链; 其中 R^5 为甲基; 并且其中 R^6 为甲基。

[0058] 优选地, 在本发明的衣物洗涤剂制剂中所使用的抗再沉积剂具有1,500道尔顿至6,000道尔顿的重均分子量。更优选地, 在本发明的衣物洗涤剂制剂中所使用的抗再沉积剂具有1,500道尔顿至 $< 5,000$ 道尔顿的重均分子量。仍更优选地, 在本发明的衣物洗涤剂制剂中所使用的抗再沉积剂具有1,750道尔顿至4,500道尔顿的重均分子量。最优选地, 在本发明的衣物洗涤剂制剂中所使用的抗再沉积剂具有2,250道尔顿至4,250道尔顿的重均分子量。

[0059] 优选地, 基于抗再沉积剂的干重, 本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含 ≤ 8 重量% (优选地, ≤ 5 重量%; 更优选地, ≤ 3 重量%; 最优选地, ≤ 1 重量%) 的(甲基)丙烯酸酯的结构单元。

[0060] 优选地, 基于抗再沉积剂的干重, 本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含 ≤ 0.3 重量% (更优选地, ≤ 0.1 重量%; 仍更优选地, ≤ 0.05 重量%; 还更优选地, ≤ 0.03 重量%; 最优选地, ≤ 0.01 重量%) 的多烯键式不饱和交联单体的结构单元。

[0061] 优选地, 基于抗再沉积剂的干重, 本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含 ≤ 1 重量% (优选地, ≤ 0.5 重量%; 更优选地, ≤ 0.001 重量%; 仍更优选地, ≤ 0.0001 重量%; 最优选地, $<$ 可检测极限) 的磺化单体的结构单元。更优选地, 基于抗再沉积剂的干重, 本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含 ≤ 1 重量% (优选地, ≤ 0.5 重量%; 更优选地, ≤ 0.001 重量%; 仍更优选地, ≤ 0.0001 重量%; 最优选地, $<$ 可检测极限) 的磺化单体的结构单元, 该磺化单体选自由以下项组成的组: 2-丙烯酰胺基-2-甲基丙烷磺酸 (AMPS)、2-甲基丙烯酰胺基-2-甲基丙烷磺酸、4-苯乙烯磺酸、乙烯基磺酸、3-烯丙氧基磺酸、2-羟基-1-丙烷磺酸 (HAPS)、2-磺乙基(甲基)丙烯酸、2-磺丙基(甲基)丙烯酸、3-磺丙基(甲基)丙烯酸、4-磺丁基(甲基)丙烯酸以及它们的盐。最优选地, 基于抗再沉积剂的干重, 本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂包含 ≤ 1 重量% (优选地, ≤ 0.5 重量%; 更优选地,

≤0.001重量%；仍更优选地，≤0.0001重量%；最优选地，<可检测极限)的2-丙烯酰胺基-2-甲基丙磺酸(AMPS)单体的结构单元。

[0062] 优选地，在本发明的衣物洗涤剂制剂中所使用的抗再沉积剂通过溶液聚合来制备。优选地，抗再沉积剂是无规共聚物。优选地，在抗再沉积剂的合成中所用的溶剂选自2-丙醇水溶液、乙醇水溶液、无水2-丙醇、无水乙醇以及它们的混合物。

[0063] 优选地，在本发明的衣物洗涤剂制剂中使用的抗再沉积剂以水溶性溶液聚合物、浆料、干粉、颗粒的形式或另一种固体形式提供。

[0064] 优选地，本发明的衣物洗涤剂制剂还包含至少一种任选成分，该任选成分选自由以下项组成的组：漂白剂、漂白活性剂、稳定剂、泡沫调节剂、酶、光学增白剂、填料、加工助剂和芳香剂。

[0065] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂还包含0重量%至10重量%的漂白剂。优选的漂白剂包括例如过硼酸钠和过碳酸钠。

[0066] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂还包含0重量%至10重量%的漂白活性剂。优选的漂白活性剂包括例如四乙酰基乙二胺(TAED)和壬酰氧基苯磺酸钠(NOBS)。

[0067] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂还包含0重量%至1重量%的稳定剂。优选的稳定剂包括例如膦酸盐。

[0068] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂还包含0重量%至2重量%的酶。优选的酶包括例如蛋白酶、纤维素酶、淀粉酶和脂肪酶。

[0069] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂还包含0重量%至0.3重量%的光学增白剂。优选的光学增白剂包括，例如，荧光增白剂。

[0070] 优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂还包含0重量%至74.09重量% (优选地，0.1重量%至74.09重量%；更优选地，5重量%至70重量%；仍更优选地，28.5重量%至65重量%；最优选地，53.9重量%至62重量%)的填料。更优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂还包含0重量%至74.09重量% (优选地，0.1重量%至74.09重量%；更优选地，5重量%至70重量%；仍更优选地，28.5重量%至65重量%；最优选地，53.9重量%至62重量%)的填料；其中填料包括硫酸钠、氯化钠、方解石和白云石中的至少一种。最优选地，基于衣物洗涤剂制剂的重量，本发明的衣物洗涤剂制剂还包含0重量%至74.09重量% (优选地，0.1重量%至74.09重量%；更优选地，5重量%至70重量%；仍更优选地，28.5重量%至65重量%；最优选地，53.9重量%至62重量%)的填料；其中填料选自由以下项组成的组：硫酸钠、氯化钠、方解石、白云石以及它们的混合物。

[0071] 优选地，本发明的衣物洗涤剂制剂是通过众所周知的制造方法生产的粉末衣物洗涤剂。例如，本发明的衣物洗涤剂制剂可使用包括喷雾干燥和干混组分的各种组合的技术来生产。

[0072] 优选地，本发明的洗涤染污的织物制品的方法包括：提供染污的织物制品 (优选地，其中该染污的织物制品包含棉；更优选地，其中染污的织物制品选自棉和聚酯棉混合物)；提供洗涤水；提供漂洗水；提供本发明的衣物洗涤剂制剂；将洗涤水和衣物洗涤剂制剂施加到染污的织物制品以提供经洗涤的织物制品；然后用漂洗水漂洗经洗涤的织物制品。

[0073] 优选地，在本发明的洗涤染污的织物制品的方法中，使用熟知的技术用衣物洗涤

剂制剂和洗涤水处理染污的织物制品。优选地,衣物洗涤剂制剂与洗涤水以1:100至1:1,000的衣物洗涤剂制剂与洗涤水的重量比混合。

[0074] 现在在以下实施例中详细地描述本发明的一些实施方案。

[0075] 实施例中报告的重均分子量 M_w ;数均分子量 M_n ;和分散性(PDI)值通过凝胶渗透色谱法(GPC)在配备有Agilent 1100系列折射率的Agilent 1100系列LC系统上测量。将样品以大约9mg/mL的浓度溶于HPCL级THF/FA混合物(体积比为100:5)中,并通过0.45 μ m注射器过滤器过滤,之后注射通过4.6 $\times$ 10mm Shodex KF保护柱、8.0 $\times$ 300mm Shodex KF803色谱柱、8.0 $\times$ 300mm Shodex KF 802色谱柱和8.0 $\times$ 100mm Shodex KF-D色谱柱。维持1mL/min的流速和40 $^{\circ}$ C的温度。用窄分子量PS标准品(EasiCal PS-2,聚合物实验室公司(Polymer Laboratories, Inc.))校准色谱柱。

[0076] 比较例CS1:抗再沉积剂的合成

[0077] 在配备有顶置式搅拌器、克莱森头、隔膜入口和温度计的4颈一升圆底烧瓶中装入225.0g甲基乙基酮(MEK),并且用氮气冲洗。将溶液加热至80 $^{\circ}$ C,并且添加0.45g过氧化特戊酸叔丁酯(在矿物油精中为75重量%)。经由泵在2小时内添加73.50g乙酸乙烯酯、82.41g马来酸酐和30.50g丙烯酸的预混合均匀溶液,然后用MEK洗涤4.5g。单独地,还经由注射泵在2小时内添加用MEK稀释至9.0g的7.0g过氧化特戊酸叔丁酯(在矿物油精中为75重量%)的溶液。还经由注射泵在2小时内添加用MEK稀释至9g的4.1g 3-巯基丙酸甲酯的溶液。使用迪安-斯达克榻分水器(Dean Stark trap)使以此方式产生的聚合物与水进行溶剂交换。在一小时内添加一部分368g水,同时去除总共281克IPA-水馏出物。然后用表1中提供的结果测量聚合物产物的重均分子量 M_w 。

[0078] 实施例S1:抗再沉积剂的合成

[0079] 将2-丙醇(825g)和去离子水(275g)的混合物添加到配备有顶置式搅拌器、氮气鼓风机、压力控制器、回流冷凝器和温度控制器的不锈钢夹套内含有的玻璃容器中。然后将马来酸酐(1,940g)添加到反应器中。然后,将2-丙醇(4,561g)和去离子水(1,518g)的第二混合物添加到反应器中。温度控制器的设定点设定为70 $^{\circ}$ C。顶置式搅拌器设定为250rpm。在马来酸酐溶解后,将温度控制器的设定点升高至80 $^{\circ}$ C。当反应器内容物的温度达到75 $^{\circ}$ C时,将反应器加盖,并且将压力控制器设定为在反应器内容物上提供30psig的压力。然后以6.98g/min的流速开始向反应器内容物中添加过氧新戊酸叔丁酯(444g)在2-丙醇(1,036g)中的催化剂溶液。然后在开始装入催化剂溶液后2分钟,分别以10.78克/分钟(在180分钟内)和21.38克/分钟(在120分钟内)的流速开始向反应器内容物中添加单体冰丙烯酸(1,940g)和乙酸乙烯酯(2,566g)。在单体进料完成后,将转移管线用2-丙醇(242g)冲洗到反应器内容物中。在催化剂进料完成后,将转移管线用2-丙醇(242g)冲洗到反应器内容物中。在催化剂溶液的添加完成后,将反应器内容物保持30分钟,之后关闭温度控制器,并且使反应器内容物冷却。当反应器内容物的温度降至70 $^{\circ}$ C时,将反应器减压至大气压。当反应器内容物的温度降至40 $^{\circ}$ C时,将反应器内容物通过100目袋过滤。然后测量获得的聚合物产物的固体为48.9重量%。然后使用迪安-斯达克榻分水器,将1,000g份的聚合物产物与水进行溶剂交换。在一小时内添加一部分500g水,同时去除总共709g IPA-水馏出物。添加50% NaOH溶液以达到6.02的最终pH。然后用表1中提供的结果测量聚合物产物的重均分子量 M_w 。

[0080] 表1

[0081] 实施例	单体进料组成 (重量%)			重均分子量
	马来酸酐	乙酸乙烯酯	丙烯酸	
比较 CS1	44.2	39.4	26.4	9,123 道尔顿
S1	30	40	30	3,807 道尔顿

[0082] 比较例CP1-CP2和实施例P1:储备聚合物溶液

[0083] 通过将1g根据比较实例CS1制备的聚合物添加到烧杯中的99g水中,在比较实例CP1中制备储备聚合物溶液。通过将聚丙烯酸分散剂溶液(可购自陶氏化学公司(The Dow Chemical Company)的Acusol™445N分散剂溶液)稀释至1重量%固体,在比较实例CP2中制备储备聚合物溶液。通过将1g根据实施例S1制备的聚合物添加到烧杯中的99g水中,在实施例P1中制备储备聚合物溶液。

[0084] 硬度公差

[0085] 通过将磁性搅拌棒添加到含有根据比较例CP1-CP2和实施例P1制备的储备溶液的烧杯中并且将烧杯放置在磁性搅拌板上评估根据比较例CP1、实施例P1制备的聚合物和比较例CP2的聚丙烯酸分散剂溶液的耐硬水性。通过根据需要添加氢氧化钠将两种储备溶液的pH调节至10。使用浸没式色度计探针,测量并且记录每种溶液的初始透射率。在时间=0时,将100ppm的硬度溶液(0.1g的2Ca:1Mg)添加到每种储备溶液中。将储备溶液保持搅拌1分钟。在时间=1分钟时,测量并且记录每种溶液的透射率。然后添加额外的100ppm的硬度溶液。添加硬度溶液后一分钟,测量并且记录透射率。重复此过程,直到时间=20分钟或直到给定溶液的透射率下降到40%以下。结果提供于表2中。

[0086] 表2

[0087] 时间 (min)	添加的 CaCO ₃ 硬度 (ppm 质量)	通过聚合物溶液的透射率%		
		比较例 CP1	比较例 CP2	实施例 P1
0	0	100.0	100.0	100.0
1	100	100.0	100.0	100.0
2	200	100.0	100.0	100.0
3	300	99.9	99.9	100.0
4	400	96.1	99.9	100.0
5	500	74.7	99.9	100.0
6	600	48.9	99.9	100.0
7	700	27.2	99.8	100.0
8	800	--	99.2	100.0
9	900	--	93.1	99.9
10	1,000	--	82.0	99.8
11	1,100	--	68.2	99.7
12	1,200	--	55.9	99.8
13	1,300	--	46.4	99.5
14	1,400	--	39.6	99.4
15	1,500	--	--	99.3
16	1,600	--	--	99.2
17	1,700	--	--	99.2
18	1,800	--	--	99.0
19	1,900	--	--	99.0
20	2,000	--	--	98.9

[0088] 表3:碱性洗涤剂组合物

[0089]	成分	(重量%)
	直链烷基苯磺酸盐 (90%)	10.00
	苏打粉轻 (苏打碳酸盐)	30.00
	美白剂 ¹	0.04
	硫酸钠	9.00
	香料	0.30
	方解石	12.00
	白云石	14.00
	NaCl	24.66
	¹ 购自巴斯夫公司(BASF)的 Tinopal CBSX 荧光增白剂	

[0090] 比较例C1-C4和实施例1-3:衣物洗涤剂组合物

[0091] 在比较例C1-C4和实施例1-3中的每一者中制备具有表4所示组分的粉末衣物洗涤剂制剂。

[0092] 表4

成分	(重量%)						
	C1	C2	C3	C4	1	2	3
碱性洗涤剂组合物	100	99	99	99	99.5	99.25	99
聚(丙烯酸) ¹	--	1.00	--	--	--	--	--
聚(丙烯酸-共-马来酸) ²	--	--	1.00	--	--	--	--
羧化聚电解质共聚物 ³	--	--	--	1.00	--	--	--
实施例 S1 的产物	--	--	--	--	0.5	0.75	1.0
¹ Acusol™ 445G 聚(丙烯酸)均聚物, 重均分子量 M_w 为 4,500 道尔顿, 购自陶氏化学公司 (The Dow Chemical Company) ² Acusol™ 479A 聚(丙烯酸-共-马来酸)共聚物, 重均分子量 M_w 为 70,000 道尔顿, 购自陶氏化学公司 (The Dow Chemical Company) ³ Acusol™ 460N 羧化聚电解质共聚物, 重均分子量 M_w 为 10,000 道尔顿, 购自陶氏化学公司 (The Dow Chemical Company)							

[0094] 初级清洁性能测试

[0095] 比较例C1-C4以及实施例1-3的液体衣物洗涤剂制剂的主要清洁性能如下评估:在 Tergotometer Model 7243ES中,在28℃的设定测试温度下,使用30分钟浸泡循环,随后在80rpm下15分钟洗涤循环,液体与布的比率为50,在白色棉织物上进行评估。将洗涤的织物在Tergotometer中以300ppm ($2/1Ca^{2+}/Mg^{2+}$) 硬度调节水在环境温度下漂洗2分钟,以80rpm进行两次。用于测试的脏污织物和染污的压载物是棉上的WFK 10D颜料/皮脂、65聚酯/35棉上的WFK 20D颜料/皮脂和直接进入Tergotometer的罐中的花园土壤测试织物。脏污样本为10cm x 10cm。将用于该研究的水硬度调节为300ppm $CaCO_3$ ($2:1Ca^{2+}:Mg^{2+}$ 摩尔比) 并通过EDTA滴定来检查以进行确认。洗涤液中的总表面活性剂浓度为0.5g/L。

[0096] 反射率测量和去污效果

[0097] 洗涤织物1个循环,并且使用Macbeth Color Eye Spectrophotometer以460nm测量反射率值,以确定洗涤之前和之后的反射率值的差异。每种粉末衣物洗涤剂制剂的反射率值的变化 (ΔR_{460}) 提供在表5中。

[0098] 表5

	<u>实施例</u>	反射率值的 $\Delta(\Delta R460)$		
		<u>WFK 10D</u>	<u>WFK 20D</u>	<u>花园土壤</u>
[0099]	比较例 C1	16.00	18.02	26.93
	比较例 C2	22.24	24.36	30.85
	比较例 C3	20.94	20.85	25.60
	比较例 C4	21.12	27.61	26.67
	实施例 1	18.84	20.11	27.76
	实施例 2	21.92	23.86	28.12
	实施例 3	23.49	25.68	35.05

[0100] 抗再沉积

[0101] 比较例C1-C2和实施例3的衣物洗涤剂制剂的抗再沉积性能在型号为7243ES的 Terg-o-tometer中以每分钟90个循环搅拌并在表6中所示的条件下进行评估。

[0102] 表6

[0103]	<u>参数</u>	<u>设定</u>
	温度	25℃
	水硬度	300ppm, $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+} = 2/1$
	织物类型	棉 每个罐中每种类型两块布
	洗涤时间	12 分钟
	漂洗时间	2 分钟, 两次
	衣物洗涤剂剂量	5g/L
	抗污垢再沉积	粒度小于 10 微米的氧化铁(III)
	干燥	在最后漂洗后, 将织物在烘干机中干燥 45 分钟

[0104] 将织物洗涤3个连续循环, 并如表7所示测定甘兹白度指数 (Ganz Whiteness Index)。

[0105] 表7

[0106]	<u>实施例</u>	<u>甘兹白度指数</u>
	比较例C1	101
	比较例C2	114.4
	实施例3	115.3

[0107] 表8:碱性洗涤剂组合物

[0108]	成分	(重量%)
	直链烷基苯磺酸盐 (90%)	17.00
	苏打粉轻 (苏打碳酸盐)	34.00
	美白剂 ¹	0.05
	硫酸钠	9.00
	香料	0.30
	方解石	8.00
	白云石	9.00
	NaCl	22.65
	¹ 购自巴斯夫公司(BASF)的 Tinopal CBSX 荧光增白剂	

[0109] 比较例C5-C8和实施例4-6:衣物洗涤剂组合物

[0110] 在比较例C5-C8和实施例4-6中的每一者中制备具有表9所示组分的粉末衣物洗涤剂制剂。

[0111] 表9

成分	(重量%)						
	C5	C6	C7	C8	4	5	6
碱性洗涤剂组合物	100	99	99	99	99.5	99.25	99
聚(丙烯酸) ¹	--	1.0	--	--	--	--	--
聚(丙烯酸-共-马来酸) ²	--	--	1.0	--	--	--	--
羧化聚电解质共聚物 ³	--	--	--	1.0	--	--	--
实施例 S1 的产物	--	--	--	--	0.5	0.75	1.0
¹ Acusol™ 445G 聚(丙烯酸)均聚物, 重均分子量 M_w 为 4,500 道尔顿, 购自陶氏化学公司 (The Dow Chemical Company) ² Acusol™ 479A 聚(丙烯酸-共-马来酸)共聚物, 重均分子量 M_w 为 70,000 道尔顿, 购自陶氏化学公司 (The Dow Chemical Company) ³ Acusol™ 460N 羧化聚电解质共聚物, 重均分子量 M_w 为 10,000 道尔顿, 购自陶氏化学公司 (The Dow Chemical Company)							

[0113] 初级清洁性能测试

[0114] 比较例C5-C8以及实施例4-6的液体衣物洗涤剂制剂的主要清洁性能如下评估:在 Tergotometer Model 7243ES中,在28℃的设定测试温度下,使用30分钟浸泡循环,随后在80rpm下15分钟洗涤循环,液体与布的比率为50,在白色棉织物上进行评估。将洗涤的织物在Tergotometer中以300ppm ($2/1Ca^{2+}/Mg^{2+}$) 硬度调节水在环境温度下漂洗2分钟,以80rpm进行两次。用于测试的脏污织物和染污的压载物是棉上的WFK 10D颜料/皮脂、65聚酯/35棉上的WFK 20D颜料/皮脂和直接进入Tergotometer的罐中的花园土壤测试织物。脏污样本为10cm x 10cm。将用于该研究的水硬度调节为300ppm $CaCO_3$ ($2:1Ca^{2+}:Mg^{2+}$ 摩尔比) 并通过EDTA滴定来检查以进行确认。洗涤液中的总表面活性剂浓度为0.5g/L。

[0115] 反射率测量和去污效果

[0116] 洗涤织物1个循环,并且使用Macbeth Color Eye Spectrophotometer以460nm测量反射率值,以确定洗涤之前和之后的反射率值的差异。每种粉末衣物洗涤剂制剂的反射率值的变化 (ΔR_{460}) 提供在表10中。

[0117] 表10

	实施例	反射率值的 $\Delta(\Delta R460)$		
		WFK 10D	WFK 20D	花园土壤
[0118]	比较例 C5	17.26	22.65	23.65
	比较例 C6	21.88	31.47	28.69
	比较例 C7	18.44	30.04	24.33
	比较例 C8	22.87	33.31	32.13
	实施例 4	19.80	27.12	25.22
	实施例 5	21.03	28.36	25.24
	实施例 6	21.56	30.45	27.70

[0119] 抗再沉积

[0120] 比较例C5-C6和实施例6的衣物洗涤剂制剂的抗再沉积性能在型号为7243ES的 Terg-o-tometer中以每分钟90个循环搅拌并在表11中所示的条件下进行评估。

[0121] 表11

	参数	设定
[0122]	温度	25℃
	水硬度	300ppm, $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+} = 2/1$
[0123]	织物类型	棉 每个罐中每种类型两块布
	洗涤时间	12 分钟
	漂洗时间	2 分钟, 两次
	衣物洗涤剂剂量	5g/L
	抗污垢再沉积	粒度小于 10 微米的氧化铁(III)
	干燥	在最后漂洗后, 将织物在烘干机中干燥 45 分钟

[0124] 将织物洗涤3个连续循环,并如表12所示测定甘兹白度指数。

[0125] 表12

[0126]	实施例	甘兹白度指数
	比较例C5	101
	比较例C6	114.4
	实施例6	115.3