[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
A61K 7/06
A61K 31/74
A61K 38/43
D06M 16/00
C11D 3/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03823133.6

[43] 公开日 2005 年 10 月 19 日

[11] 公开号 CN 1684657A

[22] 申请日 2003.7.23 [21] 申请号 03823133.6

[30] 优先权

[32] 2002. 7.30 [33] US [31] 60/399,600

[32] 2002.11.15 [33] US [31] 60/426,714

[32] 2002.12.13 [33] US [31] 60/433,413

[32] 2003. 3.12 [33] US [31] 60/454,237

[86] 国际申请 PCT/US2003/023244 2003.7.23

[87] 国际公布 WO2004/010930 英 2004.2.5

[85] 进入国家阶段日期 2005.3.28

[71] 申请人 金克克国际有限公司

地址 美国加利福尼亚

[72] 发明人 N·T·贝克尔 H·B·施尔 D·S·维尼特克

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

代理人 程 泳

权利要求书 3 页 说明书 35 页 附图 2 页

[54] 发明名称 气溶胶产生减少的配剂

[57] 摘要

本发明涉及包含高分子量聚合物，特别是聚环氧乙烷聚合物的组合物，其中当用于所需环境时，高分子量聚合物作为抗雾剂以减少来自组合物的潜在气溶胶产生。 本发明进一步涉及减少来自含有高分子量聚合物的个人护理或清洁产品的酶暴露的方法。

ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1. 一种含水抗雾酶组合物，包含：a)约 1×10^{-4} 至 10wt%的一或多种高分子量聚合物；和 b)约 1×10^{-4} 至 10wt%的有效量的一或多种酶。

2.权利要求 1 的抗雾酶组合物，其中高分子量聚合物选自聚环氧乙烷、聚丙烯酰胺、取代的丙烯酰胺、丙烯酰胺共聚物和树胶。

3. 权利要求 1 的抗雾酶组合物，其中高分子量聚合物是具有约 1×10^{6} 至 3.0×10^{6} 分子量的聚环氧乙烷或具有约 2.5×10^{7} 至 4.0×10^{7} 分子量的聚丙烯酰胺。

4. 权利要求 1 的抗雾酶组合物，其中该组合物被进一步加入到个人护理产品中。

5. 权利要求 4 的抗雾酶组合物，其中所述个人护理产品选自：喷淋或沐浴凝胶、面部清洁剂、洗剂、洗发剂、条状肥皂和液体肥皂。

6. 权利要求 4 的抗雾酶组合物，其中具有所述加入的组合物的个人护理产品的 Dv_{50} 大于 60μm。

7. 权利要求 1 的抗雾酶组合物，其中所述组合物被进一步加入到清洁产品中。

8. 权利要求 7 的抗雾酶组合物，其中所述清洁产品选自：洗涤剂、硬表面清洁剂、预去斑清洁剂和地毯清洁剂。

9. 权利要求 7 的抗雾酶组合物，其中具有所述加入的组合物的清洁产品的 Dv_{50} 大于 60μm。

10. 权利要求 1 的抗雾酶组合物，进一步含有酶稳定剂。

11. 权利要求 8 的抗雾酶组合物，其中所述酶稳定剂是丙二醇。

12. 权利要求 1 的抗雾酶组合物，其中所述酶选自：蛋白酶、淀粉酶、纤维素酶、氧化酶、脂肪酶及其混合物。

13. 权利要求 4 的抗雾酶组合物，其中所述个人护理产品含有约 0.001%至约 10%的酶浓度。

14. 权利要求 7 的抗雾酶组合物，其中所述清洁产品含有的酶浓度为约 0.001%至约 10%。

15. 权利要求 4 的抗雾酶组合物，产生配制的个人护理产品，其中所述配制的个人护理产品的 Dv_{50} 较相应非配制的个人护理产品的 Dv_{50} 大 10 至 100%。

16. 权利要求 7 的抗雾酶组合物，产生配制的清洁产品，其中所述配制的清洁产品的 Dv_{50} 较相应非配制的个人清洁产品的 Dv_{50} 大 10 至 100%。

17. 一种生产气溶胶产生减少的组合物的方法，包括将具有分子量约 0.8×10^6 至约 4×10^7 的高分子量聚合物与酶混合以获得具有减少的气溶胶产生的聚合物/酶组合物，其中所述减少的气溶胶产生降低了酶暴露。

18. 权利要求 17 的方法，进一步包含在聚合物与酶混合前，在水混溶性非溶剂中分散聚合物。

19. 权利要求 17 的方法，其中所述混合在约 35℃下进行。

20. 权利要求 17 的方法，进一步包含:

a) 所述聚合物/酶组合物与个人护理或清洁产品组合物混合；和

b) 获得配制的个人护理或清洁产品组合物，其中当所述配制的产品用于所需环境时，该配制的产品引起的气溶胶的产生较相应非配制的产品减少。

21. 一种减少配剂的气溶胶产生的方法，包含用组合物再配制个人护理配剂或清洁配剂，其中所述组合物含有具有分子量约 0.8×10^6 至 4.0×10^7 及含量为配剂约 0.0001%至约 10.0%的聚合物，其中聚合物的加入使个人护理或清洁配剂的 Dv_{50} 增加了大约 10-200%，导致了来自个人护理或清洁配剂的气溶胶产生减少。

22.根据权利要求 21 的方法，其中所述再配制的个人护理或清洁配剂进一步含有一或多种酶。

23.一种个人护理产品，包含: 高分子量聚合物，其中所述聚合物具有约 0.8×10^6 至 4.0×10^7 的分子量并且含量为该个人护理产品的约 0.0001%至约 10%; 含量为该个人护理产品的约 0.0001%至约 10%的蛋白酶; 和一或多种的其它个人护理组分，其中所述个人护理产品的 Dv_{50}

较缺少所述高分子量聚合物的相应个人护理产品大 10-200%。

24. 一种个人清洁产品，包含：高分子量聚合物，其中所述聚合物具有约 0.8×10^6 至 4.0×10^7 的分子量并且含量为该清洁产品的约 0.0001%至约 10%；含量为该清洁产品的约 0.0001%至约 10%的蛋白酶；和一或多种其它的清洁产品组分，其中所述清洁产品的 Dv_{50} 较缺少所述高分子量聚合物的相应清洁产品大 10-200%。

气溶胶产生减少的配剂

相关申请的交叉参考

本申请要求 2002 年 7 月 30 日提交的美国临时申请第 60/399,600 号，2002 年 11 月 15 日提交的美国临时申请第 60/426,714 号，2002 年 12 月 13 日提交的美国临时申请第 60/433,413 号和 2003 年 3 月 12 日提交的美国临时申请第 60/454,237 号的优先权。

发明领域

本发明涉及包含高分子量聚合物，特别是聚环氧乙烷聚合物的组合物，其中当用于所需环境时，高分子量聚合物作为抗雾剂（anti-misting agent）以减少来自组合物的潜在气溶胶生成。包含作为抗雾剂的高分子量聚合物的组合物可进一步配制用于个人护理产品和清洁产品以减少气溶胶产生。在一个优选实施方案中，配制的本发明组合物包括有效量的酶。

发明背景

众所周知通过喷雾或泵送分配清洁和个人护理产品能产生气溶胶或雾，其潜在地可导致人呼吸窘迫、致敏作用或过敏反应，特别是当该产品含有潜在过敏原，如蛋白时。有两种组分会促使呼吸窘迫。第一种组分是在产品供给的位点所产生的实际气溶胶。当产品通过精细喷雾释放时，微粒在空气中快速地分散。第二种组分是反弹或回弹的产品。一旦产品分配，该产品可反弹到目标物质上。目标物质可以是各种各样的。例如，皮肤、玻璃表面及纺织品都可以作为目标物质。为使呼吸窘迫或其它令人不快的生物反应的风险最小化，已配制一些包括或不包括各种各样的无机或有机化合物的产品。其它产品也已被配制和分配以调节气溶胶粒度。

Choy 等的美国专利第 4,310,434 号公开了包括聚环氧乙烷树脂、表面活性剂和水溶性盐的组合物。盥洗室这些成分压缩为固体块状。公开的组合物可包含 5-20%聚环氧乙烷树脂，优选 5-12%树脂，具有分子量为约 500,000 至约 7,000,000。在盥洗室抽水冲洗过程中，该树脂减低了气溶胶形成的趋向。水溶性盐抑制了树脂的溶解度因此也抑制了溶解的树脂的胶凝作用。

Russo 等的美国专利第 4,935,224 号教导了气溶胶止汗剂组合物，包括挥发性低粘度流体和硅氧烷聚合物。硅氧烷聚合物完全溶解在该组合物中。该组合物避免了气溶胶阀的尘污和堵塞，且在组合物喷雾时减少产品的反弹（bounce-off）。

Lentsch 等的美国专利第 5,364,551 号教导了减少酸性或碱性硬表面清洁剂，特别是碱性烤箱清洁剂的雾化，通过增加经喷头分配的雾滴的平均粒度至大于约 170 μm 来实现。该组合物包括强酸或强碱、有机表面活性剂和有机水溶性聚合增稠剂。公开了不同的增稠剂，包括乙烯基聚合物。优选用于碱性组合物的增稠剂包括黄原胶增稠剂，优选用于酸性组合物的增稠剂包括聚乙烯醇增稠剂。

Choy 等的美国专利第 5,462,689 号教导了用于硬表面的增稠清洁组合物，当该组合物喷雾时，能减少漂白剂的气味。该清洁组合物的喷雾释放微粒从而导致漂白剂气味的释放。这些组合物包括碱金属次氯酸盐的水溶液和增稠系统，该增稠系统包括十六烷基二烷基胺氧化物和有机抗衡离子。

Grisso 等的美国专利第 6,372,842 号公开了含有水溶性合成聚合物的含水组合物，其中该组合物能控制气溶胶，以及对所产生的组合物而言，当其暴露于 99,000 至 1,000,000s^{-1} 的剪切速率和 30,000 至 500,000 帕斯卡的剪切压力中时，具有剪切稳定性。所产生的组合物包括农业喷雾组合物、墨水组合物、防冻或抗冻组合物、湿法冶金法或电解提取法组合物、清洁剂组合物、粘合剂组合物、灭火剂组合物、有机硅烷组合物、个人护理组合物、乳胶或其它水性组合物、纺织品整理组合物、水基液压组合物和抑尘组合物。该水溶性合成聚合物通过烷基取代的丙烯

酰胺化合物和亲水单体的聚合反应形成。

酶，特别是微生物来源的酶的使用，在一些行业中已经变得越来越广泛，这些行业包括，例如，洗涤剂行业、个人护理行业和制药行业。由酶可能是潜在过敏原事实来看，在许多消费者和工业应用中酶的使用出现了危险的结果。

因此，已经研究了一些减少酶潜在免疫原性的方法，包括通过控制和最小化工作场所灰尘微粒或携带气载的酶的气溶胶的浓度以减少潜在接触的改良方法，减少实际产生自酶产品的灰尘或气溶胶数量的改良造粒方法，以在终产品中减少潜在过敏性污染物水平的改良回收方法，和甚至努力去减少酶自身的变应原性。所有的这些方法具有有限的成功。因此，对于酶而言，仍然存在通过配制以最小化暴露于酶的个体部分的致敏作用或过敏反应危险的需要，特别是在消费产品中。

此外，因为酶可加入个人护理产品和清洁产品中作为一种添加剂且在应用这些产品时可能产生气溶胶，因此附带着存在提供改良的配方和应用特性由此减少来自这些产品的潜在气溶胶产生的需要。

本发明的一个目的是提供抗雾组合物（**anti-misting composition**），其包括可加入个人护理和清洁产品中由此减少潜在气溶胶产生的高分子量聚合物。

本发明的另一个目的是提供抗雾酶组合物，当用于所需环境或目标物质上时，其具有减少气溶胶微粒形成的趋向。

本发明的进一步目的是减少用于个人护理产品配剂或清洁产品配剂的酶引起过敏症的可能性。

本发明的更进一步目的是在喷淋环境中减少喷淋凝胶的雾化或减少洗衣用预去斑剂的雾化。

附图简述

图 **1** 是显示聚合物添加对普通预去斑剂配剂的拉伸粘度影响的曲线图。

图 **2** 是显示聚合物添加对商业上可获得的液体洗涤剂配剂的拉伸

粘度影响的曲线图。

发明简述

在本发明一个实施方案中涉及配制的减少气溶胶产生的个人护理或清洁产品，包含高分子量聚合物和一或多种个人护理或清洁产品组分，其中所述聚合物作为一种抗雾剂并且使配制的个人护理或清洁产品的 Dv_{50} 较相应的非配制的个人护理或清洁产品的 Dv_{50} 增加 10-200%。

在本发明另一个实施方案中涉及减少来自个人护理或清洁产品的气溶胶生成的方法，包含将含有具有分子量约 0.8×10^6 至 4.0×10^7 的高分子量聚合物的含水组合物加入到所述产品中，产生配制的产品，其中所述配制的产品的 Dv_{50} 较相应的非配制的个人护理或清洁产品的 Dv_{50} 大 10-200%。

在本发明进一步实施方案中涉及减少来自个人护理产品的酶暴露的方法，包括再配制个人护理产品，该配制的产品包括一或多种酶与包含具有分子量约 0.8×10^6 至 4.0×10^6 的聚环氧乙烷聚合物的含水组合物，其中所述聚合物作为抗雾剂。

本发明另一个实施方案中涉及含水抗雾酶组合物，包含约 1×10^{-4} 至 25wt%的一或多种高分子量聚合物；和约 1×10^{-3} 至 25wt%的有效量的一或多种酶。

在本发明还进一步的实施方案中涉及喷淋凝胶，包含：高分子量聚合物，其中所述聚合物具有分子量约 0.8×10^6 至 4.0×10^7 及含量为喷淋凝胶的约 0.0001%至约 10%；含量为沐浴凝胶的约 0.0001%至约 10%的蛋白酶；和一或更多种个人护理产品组分，其中所述喷淋凝胶的 Dv_{50} 较缺少该高分子量聚合物的相应的喷淋凝胶大 10-200%。

本发明进一步涉及用于生产气溶胶产生减少的组合物的方法，包含将具有分子量约 0.8×10^6 至约 4×10^7 的高分子量聚合物与酶组合以获得聚合物/酶组合物。

另外，本发明涉及用于生产气溶胶产生减少的组合物的方法，包含将具有分子量约 0.8×10^6 至约 4×10^7 的高分子量聚合物与酶组合以

获得聚合物/酶组合物；将该聚合物/酶组合物加入到个人护理或清洁产品组合物；并获得配制的个人护理或清洁产品组合物，其中所述配制的产品用于所需环境。配制的产品引起的气溶胶产生较相应非配制的产品要少。

本发明另一个实施方案涉及减少气溶胶产生的方法，包含将具有分子量约 0.8×10^6 至约 4×10^7 的高分子量聚合物与酶组合以获得聚合物/酶组合物；将该聚合物/酶组合物与个人护理或清洁产品配剂组合；及在所需环境中使用该配剂，其中该配剂的平均气溶胶粒度为 65-150μm。

在本发明另一个实施方案中涉及减少配剂的气溶胶产生的方法，包含用含有具有分子量约 0.8×10^6 至约 4.0×10^6 及含量为该配剂约 0.0001%至约 10%的聚环氧乙烷聚合物的组合物再配制个人护理配剂或清洁配剂，其中添加聚合物增加了个人护理或清洁配剂的 Dv_{50} 10-200%，导致减少来自该个人护理或清洁配剂的气溶胶产生。

发明详述

除非上下文另有明确规定，于此及在附加的权利要求中所使用的单数“a”、“an”和“the”包括复数。因此，例如，提及的“微粒”包括多个该微粒。除非另有定义，所有于此使用的技术和科学术语的含义与本发明所属技术领域的普通技术人员通常所理解的一样。

I. 定义

于此使用的术语“高分子量聚合物”表示由许多称为单体的重复片段组成的水溶性有机分子，其中分子量至少大于约 200,000，及优选大于约 400,000。高分子量聚合物的分子量通过使用众所周知的化学和物理方法测定。这些方法包括依数性测量法、光散射技术、GPC 分析、超速离心和类似方法。

术语“抗雾组合物”指根据此处本发明的高分子量聚合物组合物和酶/高分子量聚合物组合物。添加高分子量聚合物到组合物中减少了该组合物或配制的组合物产生气溶胶微粒的趋向。本发明的高分子量聚合物在此称为抗雾剂，因为它们在给定环境中能减少气溶胶产生。于此使

用的抗雾组合物包括配制或再配制的个人护理和清洁产品组合物。

短语“配制或再配制的个人护理产品”或“用个人护理产品配制的”指根据本发明的高分子量聚合物，单独或与酶或酶配方组合，其进一步与个人护理产品组分组合。

短语“配制或再配制的清洁产品”或“用清洁产品配制的”指根据本发明的高分子量聚合物，单独或与酶或酶配方组合，其进一步与清洁产品组分组合。

“相应的组合物”指组合物、个人护理产品或清洁产品，其不包含于此披露的高分子量聚合物。

气溶胶微粒是指当在空气中分配时还保持悬浮的气载分散的小微粒或液滴，或在分配后通过空气输送而存在一段时间，至少 5 秒，和更通常是 30 秒及甚至 10 分钟或更久。气溶胶可产生自溶液、悬浮液、乳状液、半固体制剂、凝胶和类似物。气溶胶或气溶胶喷雾可具有宽的粒度分布。通常认为气溶胶微粒是 500μm 或更小，及通常在 0.1μm 至 100μm 范围内。气溶胶微粒也可再分为可吸入的范围（其是能进入肺的微粒）和无法吸入的范围（其是通过鼻通道的微粒）。可吸入的微粒通常是约 0.1μm 至 25μm 和无法吸入的微粒通常是约 100μm 或更小。在本发明一个实施方案中，高分子量聚合物减少了可吸入的微粒。

术语“气溶胶”、“气溶胶微粒”、“雾”和“雾滴”于此可互换地使用。

Dv 是微粒或液滴直径的测量值。Dv_{10} 表示这样的微粒直径，小于该直径的微粒占气溶胶喷雾总体积的 10%。Dv_{50} 表示体积中值直径（vmd），其中大于 vmd 的液滴占喷雾体积的 50%，小于 vmd 的液滴也占喷雾体积的 50%。Dv_{90} 代表这样的微粒直径，大于该直径的微粒占气溶胶喷雾总体积约 10%。

在本发明一个实施方案中，抗雾组合物的 Dv_{50} 可在约 50μm 至 250μm 之间。在另一个实施方案中，Dv_{50} 可在约 55μm 至 200μm 之间。还在另一个实施方案中，Dv_{50} 可在约 65μm 至 150μm 之间，及在进一步实施方案中，Dv_{50} 可在约 75μm 至 125μm 之间。在一个优选实施方案中，Dv_{50} 为约 100μm 。本领域技术人员可意识到不同分配方法可影

响气溶胶微粒的分布。因此，在另一个实施方案中，当在实质上相同的条件下测试时，根据本发明的抗雾组合物的 Dv_{50} 可较不含有高分子量聚合物的相应的组合物的 Dv_{50} 至少大 10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%、125%、150%、200%或更多。还在另一个实施方案中，当在实质上相同的条件下测试时，根据本发明的组合物的 Dv_{50} 可较不含有高分子量聚合物的相应的组合物的 Dv_{50} 大 10%-200%、10%-150%、20%-150%及 40%- 80%。

含有高分子量聚合物并且还含有酶或不含酶的根据本发明的抗雾组合物可通过不同方法经喷嘴分配。这些分配方法包括但不限于喷雾、泵送、雾化、喷射、排气、充气、推进（propelling）、泡腾或任何其中将足够的剪力或速度导入液流中导致液流分解成气溶胶微粒的方法。本领域的技术人员可完全意识到喷嘴开口或阀门的几何形状以及分配组合物使用的压力能影响粒度分布。

“产品反弹”或“产品再反弹”指配制的产品分解成为气载微粒，及特别指在与目标物质碰撞中微粒分解形成气溶胶。在本发明一个实施方案中，高分子量聚合物将增加从目标物质反弹回的微粒的 Dv_{50}。在另一个实施方案中高分子量聚合物减少了从目标物质反弹回的微粒的数量。

于此使用的“目标物质”包括：硬表面，如玻璃、金属、陶器、瓷器、木材、塑料（包括 FORMICA 和 CORIAN），和类似物；天然或合成的纺织品表面，如棉布、羊毛、丝绸、人造丝、聚酯、LYCRA、尼龙、弹力纤维，和类似物；和身体表面，如毛发、皮肤或牙齿。

术语“粘度”表示对液体流动的阻力的度量并包括两种类型：剪切粘度（η_s）和拉伸粘度(η_e)。剪切粘度表示在流体相邻层互相滑动中的阻力，拉伸粘度表示流体拉伸或收缩的阻力。

术语“有效量的酶”或“有效量的酶配剂”表示在组合物或配剂中对于其期望的用途有效的酶的数量。该数量依赖于最终的配剂的用途而不同。在喷淋凝胶中生效所必需的酶的数量可不同于在液体餐具洗涤剂中生效所必需的酶的数量。在一个实施方案中，当根据本发明的组合物中包括一或多种酶时，该酶活性基本上不受高分子量聚合物的影响。

除非另有规定，所有于此列举的百分数和比值是“按重量计算”。

II.发明详述

本发明的组合物和配剂通常包含高分子量聚合物并于此称为抗雾组合物。在一个实施方案中，抗雾组合物包括在含水组合物中与酶组合的高分子量聚合物。本发明的抗雾组合物可含有各种其它可选的组分，于此描述如下：

A. 组分

高分子量聚合物

高分子量聚合物的各种例子包括：a)聚环氧乙烷，如 POLYOX，提供自 Dow Chemical Co. Midland，Michigan；b) 聚丙烯酰胺，如 TARGET LC，提供自 Loveland Industries，Greeley，CO，具有 2.5×10^7 至 4.0×10^7 的分子量；c) 羟丙基瓜耳胶，如 AgRHO DR2000，提供自 Rhodia，France；d)含有磺酸基的取代的丙烯酰胺，如聚（2-丙烯酰氨基-2-甲基丙烷磺酸），也称为 POLYMER 2000，提供自 Clariant，Charlotte，NC)；e) 其它的丙烯酰胺共聚物，如聚（丙烯酰胺/丙烯酸）；f) 其它的树胶，例如，刺槐豆胶和瓜耳胶；和 g) 它们的混合物。

在一个优选方面，高分子量聚合物是聚环氧乙烷。在本领域中聚环氧乙烷（PEOs）也称为聚乙二醇（PEGs）。

于此使用的 PEOs 具有 0.4×10^6 至 7×10^6；0.8×10^6 至 4×10^6 和 1×10^6 至 3.0×10^6 的分子量。最优选的分子量是约 1.5×10^6 至 2.5×10^6。这些原料是可获得的，例如，来自 Dow Chemical Company ，Midland，Michigan 的名称为 POLYOX。一种为 INCI 已知的优选的 POLOXY 称为 PEG-45M。聚合物可通过利用碱土金属氧化物作为催化剂聚合环氧乙烷而制备。在一个优选方面，组合物中 PEO 的含量在约 1.0×10^{-4} % 至约 10%，约 1.0×10^{-4} % 至约 5%，约 1.0×10^{-4} % 至约 2%，约 1.0×10^{-4} % 至约 1.5%，约 1.0×10^{-3} % 至约 10%，约 1.0×10^{-2} % 至约 10%，约 1.0×10^{-2} % 至约 5%，约 0.1% 至约 5%，约 0.1%至约 2%

及约 0.5%至约 5%。在另一个优选方面，高分子量聚合物是聚丙烯酰胺。例示性的聚丙烯酰胺是那些出售的名称为 TARGET LC，提供自 Loveland Industries，Greeley，CO，分子量 2.5×10^7 至 4.0×10^7。这些聚合物可通过聚合丙烯酰胺而制备。在 THE ENCYCLOPEDIA OF POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING vol. 1, John Wiley & Sons, (1985) 169-211 页中公开了丙烯酰胺聚合物的一般性质和它们的制备方法。在一个优选方面，组合物中聚丙烯酰胺或其共聚物的含量在约 1.0×10^{-4} % 至约 25%; 约 1.0×10^{-4}% 至约 10%，约 1.0×10^{-4} % 至约 5%，约 1.0×10^{-4} % 至约 2%，约 1.0×10^{-4}% 至约 1.5%，约 1.0×10^{-3} % 至约 10%，约 1.0×10^{-2} % 至约 10%，约 1.0×10^{-2} %至约 5%，约 0.1%至约 5%，约 0.1%至约 2% 及约 0.5%至约 5%。

当水滴以速度(V1)对准目标物质时，在液滴分解过程中包括两个阶段。第一个阶段是碰撞和扩张阶段。在此阶段液滴分解的程度与惯性因素成正比，如液体的密度(ρ)、液体的碰撞速度 (V_i) 和初始液滴直径 (D_o) ，及与阻力因素即表面张力(σ)和粘度(η)成反比。表面张力(σ)及粘度(η)越高，则在分解中形成小液滴的趋向就越少。粘度可分为两种，剪切粘度(η_s)和拉伸粘度(η_e)。本发明提供的柔性水溶性聚合物相信可至少增加拉伸粘度。

在液滴分解过程中的第二个阶段是在液滴达到最大直径 （Dmax）后的收缩阶段，在该过程中液滴收缩并能导致额外的小液滴形成。收缩速度越大，形成称为微粉（fines）的十分小的微粒的趋向就越大。收缩速度与延伸粘度成反比，与表面张力成正比。

其它可控制释放的雾滴分解的因素包括表面的糙度振幅(roughness amplitude)，表面的糙度波长(roughness wavelength)和在液体和目标表面之间的前进和后退接触角。为进一步讨论这些性质，给出了参考文献 Rioboo, 等, (2001) Atomization and Sprays, 11 : 155-165 和 Bergeron 等, (2000) Nature 405: 722-775。

虽然不意味着受任何特殊的理论限制，相信高分子量聚合物作为抗雾剂的作用机制可归于剪切粘度或拉伸粘度任一或两者的增加。

酶和酶配剂

可加入本发明组合物的一或多种酶包括选自如下的酶：淀粉分解酶、蛋白水解酶、溶细胞酶（cellulytic enzymes）和氧化还原酶。这些酶的例子包括，但不限于，淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶、漆酶、酚氧化酶、氧化酶、纤维素酶、酯酶、过氧化物酶、肌醇六磷酸酶、异构酶、甘露聚糖酶和果胶酶。优选地包括在抗雾组合物中（该抗雾组合物包括配制的个人护理产品和清洁产品的组合物）的酶是蛋白酶、脂肪酶、纤维素酶和淀粉酶，特别是蛋白酶。

蛋白酶可以是天然存在的蛋白酶或重组的蛋白酶。两种类型的蛋白酶是众所周知的，包括中性（或金属蛋白酶）和碱性（或丝氨酸蛋白酶）。丝氨酸蛋白酶是催化活性位点上必需的丝氨酸残基中肽键水解的酶。丝氨酸蛋白酶具有 25,000 至 30,000 范围的分子量 (Priest (1977) Bacteriol. Rev. 41: 711)。优选的丝氨酸蛋白酶是枯草杆菌蛋白酶。已经鉴定并测序了来源自细菌和真菌的许多种枯草杆菌蛋白酶。枯草杆菌蛋白酶的细菌来源的例子包括芽孢杆菌属，如枯草芽孢杆菌（*B. subtilis*）、地衣芽孢杆菌（*B. licheniformis*）、迟缓芽孢杆菌（*B. lentus*）和解淀粉芽孢杆菌（*B. amyloliquefaciens*）。众所周知的枯草杆菌蛋白酶包括但不限于，枯草杆菌蛋白酶 168（ subtilisin 168）、枯草杆菌蛋白酶 BPN'（subtilisin BPN'）、枯草杆菌蛋白酶 147 （subtilisin 147）、枯草杆菌蛋白酶 309（subtilisin 309）、枯草杆菌蛋白酶 PB92（subtilisin PB92）和枯草杆菌蛋白酶 Carlsberg（subtilisin Carlsberg）。给出了关于枯草杆菌蛋白酶类丝氨酸蛋白酶的评论的参考文献: Siezen 等. (1991) Protein Engineering 4: 719 并给出了最近的评论： Siezen 等(1997) Protein Sci. 6: 501 和 P. N. Bryan (2000) Biochim. Et. Biophy. Acta. 1543: 203。

本领域的普通技术人员可意识到枯草杆菌蛋白酶成员的氨基酸序列不是完全同源的，但此类丝氨酸蛋白酶都具有共同的定义为催化三联体（catalytic triad）的氨基酸序列，该序列使其区别于其它相关类型的丝氨酸蛋白酶。这些氨基酸的相对顺序，从氨基末端到羧基末端是天冬

氨酸-组氨酸-丝氨酸。因此，于此枯草杆菌蛋白酶指具有枯草杆菌蛋白酶相关的蛋白酶的催化三联体的丝氨酸蛋白酶。

“重组体”、“重组枯草杆菌蛋白酶”或“重组蛋白酶”指酶、枯草杆菌蛋白酶或蛋白酶，其中编码酶、枯草杆菌蛋白酶或蛋白酶的 DNA 序列经修饰产生变异的（或突变的）DNA 序列，该序列在天然存在的氨基酸序列中编码一或多个氨基酸的取代、缺失或插入。给出如下教导了变异的蛋白酶的文献：USP 4,760, 025 (US RE 34,606); USP 5,185, 258; USP 5,204, 015; USP 5,441, 882; USP 5,631, 217; USP 5,665, 587; USP 5,700, 676; USP 5,741, 694; USP 5,880, 080; USP 6,197, 567; USP 6,218, 165; WO 89/06279; WO 92/10755; WO 99/49056 和 WO 01/07579。在一个优选实施方案中，组合物的枯草杆菌蛋白酶是天然类型或已被进一步修饰的重组枯草杆菌蛋白酶。

在许多产品中使用蛋白酶，及商业上可获得的蛋白酶包括那些以 MAXACAL、MAXAPEM、MULTIFECT、PROPERASE、PURAFECT、OPTICLEAN 和 OPTIMASE (Genencor International, Inc., Palo Alto, CA)及 ALCALASE、SAVINASE、PRIMASE、DURAZYM、ESPERASE (Novozymes A/S Denmark)商品名出售的。

商业上可获得的淀粉酶包括那些以 MAXAMYL 和 PURAFECT (Genencor International,Inc., Palo Alto, CA)及 TERMAMYL 和 BAN (Novozymes A/S Denmark)商品名出售的。淀粉酶也公开于 WO 96/23873 中。

商业上可获得的脂肪酶包括那些以 LIPOMAX 和 LUMAFECT (Genencor International, Inc.) 及 LIPOLASE (Novozymes A/S, Denmark)商品名出售的。脂肪酶也公开于 EP-B-0218272 中。

商业上可获得的纤维素酶包括那些以 CAREZYME 和 CELLUZYME (Novozymes A/S, Denmark) 及 PURADAX 和 Detergent cellulase L (Genencor International,Inc.)商品名出售的。

在一个实施方案中，抗雾组合物包括含有与高分子量聚合物组合的一或多种酶的组合物。在此实施方案中，组合物包含的酶的量可在约

1.0 x 10^{-4} %至约 25%之间；约 1.0 x 10^{-3}%至约 20%之间；约 1.0 x 10^{-3} %至约 15%之间；约 1.0 x 10^{-3} % 至约 10%之间；和约 1.0 x10^{-3} %至约 5%之间。无论酶是否包括在组合物中，抗雾组合物包含的高分子量聚合物的量在约 1.0 x 10^{-4} % 至约 25%；约 1.0 x 10^{-4} % 至约 10%；约 1.0 x 10^{-4} % 至约 5% 或约 1.0 x 10^{-4} % 至约 1 %。当包括一或多种酶时，组合物中酶与聚合物的比率可以是约 1: 250 至约 250: 1；约 1 : 100 至约 100: 1；约 1: 50 至约 50: 1；约 1: 25 至约 25: 1；约 1: 10 至约 10: 1；约 1: 5 至约 5: 1；约 1 : 1 至约 4: 1；和约 1: 1 至约 2: 1。

其它组分

包括一或多种酶和/或高分子量聚合物的抗雾组合物可进一步包含其它辅助组分。这些组分包括但不限于 a) 稳定剂，例如，以防止聚合物降解为低分子量物质； b) 碱金属盐，如钙、钾和钠盐；c) 酶保护剂，辅因子或抑制剂，如丙二醇、甘油、山梨糖醇、蔗糖、海藻糖、甲酸钠、醋酸钠、硼酸钠、甜菜碱、硫酸铵、柠檬酸铵、尿素、盐酸胍、碳酸胍、氨基磺酸胍、二氧化硫脲、单乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、氨基酸如甘氨酸、谷氨酸钠等、苯基硼酸和苯基硼酸盐衍生物、肽抑制剂等、钙盐如氯化钙、甲酸钙等；d) 氯、次氯酸盐、过氧化氢及其它对酶有害的助氧化剂的清除剂，如硫酸铵、氨基酸、抗坏血酸、柠檬酸钠、铁和其它重金属的盐及类似物；和 e) 其它微量组分如蛋白，如牛血清白蛋白、酪蛋白和类似物；表面活性剂，包括阴离子表面活性剂、两性表面活性剂、非离子表面活性剂、阳离子表面活性剂和长链脂肪酸盐；金属盐，例如，以避免在分配装置中聚合物过多地凝胶化；增效助剂；碱性或无机电解液；结块抑制剂及增溶剂如非离子表面活性剂和水溶助长剂；活化剂；抗氧化剂；染料；漂白剂；上蓝剂增白剂（bluing agents whiteners）；抑制剂；粘合剂；和香料。本领域的技术人员可以参见 McCutcheon's, DETERGENTS AND EMULSIFIERS, Vol 1. 和 FUNCTIONAL MATERIALS, Vol. 2 International and North American Editions (1999), MC Publishing Co.;美国专利第 4,421,769 号和 WO 00/24372。

表 1 列出了根据本发明的抗雾组合物的非限制性实施例。

表 1

原料	数量%	数量%	数量%	数量%	数量%
蛋白酶	0	0	4.0	2.0	0
淀粉酶	0	0	0	0	4.0
PEO	2.5	0	1.0	0	0.8
TARGET LC	0	5.0	0	1.0	0
丙二醇	10.0	20	50.0	65.0	0
蔗糖	0	0	0	0	30.0
甲酸钠	0	0	0.5	0.4	0
氯化钙	0	0	0.02	0.02	0.01
去离子水	QS	QS	QS	QS	QS

QS 表示足以使总量达到 100%的数量

这些含有酶和/或高分子量聚合物的浓缩组合物可进一步配制成如下所讨论的配制的个人护理产品或清洁产品。

B. 发明的制造方法

可用本领域已知的设备和技术完成根据本发明的抗雾组合物的制备。不同的常规实施方案公开如下。

在第一个实施方案中，高分子量聚合物与不同的水混溶性有机溶剂混合，如丙二醇或甘油，直至聚合物完全分散为止。加入水到该混合物中，接着加入其它固体组分如氯化钙、甲酸钠、硼酸钠或其它酶稳定剂。接着酶或酶的配剂加入到该混合物中，如果需要随后加入其它赋形剂。所有组分混合直至均匀。本领域技术人员可完全意识到可制备缺少酶的类似组合物。

在第二个实施方案中，根据本发明的高分子量聚合物首先制备为

水溶液（即，2-5%），接着加入到水混溶性溶剂如丙二醇或甘油和其它上述提及的固体组分的混合物中。如果包括酶，则在此时加入酶并混合直至均匀。

在第三个实施方案中，水混溶性溶剂如丙二醇或甘油首先与水混合直至均匀，接着与其它上述提及的固体组分混合。加入酶，接着加入高分子量聚合物，所有组分混合直至均匀。

在第四个实施方案中，如果酶与高分子量聚合物组合，酶可直接加入到聚合物混合物中，或可首先制备酶组合物，接着聚合物混合物加入到该酶组合物中。

在第五个实施方案中，高分子量聚合物首先制备为水溶液（如，2-5%），接着加入多元醇水溶液（如，5-50% 蔗糖、山梨糖醇、海藻糖或其它糖类）。加入其它组分，如氯化钙，然后加入酶，如淀粉酶。组合物混合直至均匀。

本领域技术人员可意识到本发明抗雾配剂的制备可通过使用某些方法进行，这些方法包括经选取以保持被选择的聚合物的分子量的条件。这样的条件包括，例如，不会过度断裂被选择的聚合物的键的混合方法、混合时间和温度。用于聚环氧乙烷的合适的制备方法包括，但不限于，提供自 Dow Chemical Co. (Midland, Michigan)的用于 POLYOX 的生产说明书，以及较早地在 The Encyclopedia of Polymer Science and Engineering vol. 1 中所引用的方法（前述引用的）。

一旦制备了如上一般描述的组合物，该组合物优选进一步加入到个人护理或清洁产品中以形成其配制的组合物。进一步强调根据本发明的高分子量聚合物组合物可用个人护理或清洁产品配制，其中高分子量聚合物组合物不包括酶。进一步地，酶组合物可直接与高分子量聚合物组合物混合，接着加入到个人护理或清洁产品中。此外，酶组合物与高分子量聚合物组合物可分开储藏，并独立地加入到个人护理或清洁产品中。

C.使用本发明的方法

如前披露的高分子量聚合物组合物具有所需的抗雾特性，即减少了在制造组合物过程中的蛋白暴露，且当该组合物加入其它的组合物或配剂中时，赋予所述组合物或配剂所需的抗雾特性。

所得到的组合物包括本领域已知的用于该特定类型配剂的其它组分，且所述组分的量可产生所需效果。所得到的组合物可含有一或多种酶，该酶在与高分子量聚合物配制之前已经加入到组合物中。

所得到的根据本发明的抗雾组合物可包装在喷雾泵设备、加压气溶胶喷雾器和本领域公知的各种容器中。

所得到的本发明的抗雾组合物通常通过使用喷雾泵而分配在目标物质上。 一般而言，当喷嘴或喷头阀打开，压力驱使含水的内容物通过喷嘴。分配设备的压力和喷嘴阀几何形状皆可影响气溶胶喷雾模式和粒度的分布。

尽管泵送和喷雾是气溶胶形成的最主要机制，但是本发明的抗雾组合物可通过倾注、手工施用或可进一步地加在纤维织物、毛巾（**wash cloth**）、抹布或其它用于直接摩擦或与目标物质接触的固体分配基质上而应用。在这样的应用中，可通过后继的过程产生气溶胶，如在已经涂布或覆盖有抗雾组合物的目标物质上冲洗、喷洒淋浴或其它直接的水或水溶液冲击。

所得到的本发明的抗雾组合物通常分成两类：配制的个人护理产品和配制的清洁产品。

(1) 个人护理配剂

加入到个人护理配剂中的根据本发明的含水高分子量聚合物组合物可控制气溶胶。

个人护理产品包括但不限于淋浴和沐浴凝胶；刮胡膏或凝胶；头发产品如洗发剂、调理洗发剂（**conditioning shampoos**）、营养发水和头发定型剂；条状肥皂；液体洗手肥皂；身体或面部洗剂或乳剂；面膜（**facial masques**）；牙膏和漱口水。特别是当这些产品用于喷淋环境时，具有气溶胶产生的可能性，尤其是产品反弹。

典型地，可根据产品的常规制备方法制备个人护理配剂。例如，如果在喷淋凝胶中加入抗雾组合物，该喷淋凝胶可首先配制，接着抗雾组合物加入到喷淋凝胶配剂中。然而，抗雾组合物也可与喷淋凝胶中含有的组分同时配制以得到成品。在完成成品的配制后，配剂可以合适的方式包装。

当抗雾组合物与个人护理产品配制时，该配剂可包括终浓度为约0.0001 %至约 10%的高分子量聚合物。优选约 0.0001 % 至约 5.0%的高分子量聚合物，约 0.001 % 至约 1.0%，约 0.001 %至约 0.5% ，和约 0.01 %至约 0.1 %的高分子量聚合物。当抗雾组合物包括酶和高分子量聚合物两者时，该配剂包括约 0.0001 % 至约 20%的酶，约 0.0001 %至约 10%的酶，约 0.001 %至约 10%的酶，约 0.01 %至约 10%的酶，约 0.01 % 至约 5.0% 的酶，约 0.1%至约 10%，约 0.1% 至约 5%的酶或约 0.5 % 至约 5%的酶。

此外，在一个实施方案中，配制的组合物的 Dv_{50} 较不含有高分子量聚合物的相应的组合物 Dv_{50} 大 10-200%。

来自直接喷雾(加/减反弹)的产品雾滴的体积可减少约 5 至 95%、约 10 至 90%、约 10 至 80%或约 10 至 50%。当酶与清洁产品配剂混合时，在高分子量聚合物组合物加入到个人护理产品前和加入后，通过测定收集自空气样品的酶的数量，可容易地测定来自直接喷雾（加/减反弹）的产品雾滴的体积。

在 International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook, 9th Ed. (2002) Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association 中有可加入到个人护理产品中的组分的综合列表。USP 5,863, 597 也给出了参考资料。包含根据本发明的抗雾组合物的个人护理配剂的非限制性实施例包括:

表 2

增湿喷淋凝胶 pH=7

原料	数量（%）
去离子水	QS

甘油	4.0
PEG-6 辛酸/癸酸甘油酯	4.0
棕榈仁脂肪酸	3.0
月桂基醚-3 硫酸钠	45.0
Cocamide MEA	3.0
Sodium Lauroamphoacetate	25.0
豆油	10.0
Polyquaternium-10（JR30M）	0.70
蛋白酶/PEO	1.0

在该实施例中，喷淋凝胶配剂与蛋白酶/PEO 组合物以 10：1 的比值混合。“微量物质”包括：pH 调节剂、防腐剂、粘度调节剂、染料和香料。除非另外指定，数量代表近似的重量百分数，并且无意于指出有效数字。

表 3

沐浴露（body wash）

原料	pH6.5 数量	pH7.0 数量		pH8.5 数量
去离子水	QS	QS	QS	QS
月桂基醚硫酸钠	12	15	15	8
Cocamidopropyl Betaine	8	10	10	15
APG 糖苷（Plantacare 2000）	0	2	2	1
Polyquaternium-10（JR30M）	0.25	0	0	0
蛋白酶	0.5	1.0	1.0	0.5
PEO	0.1	0.5	1.0	0.5
Polyquaternium -7 （Mackam 55）	0	0	0	0.7

在该实施例中，沐浴露配剂与 PEO 或 PEO/蛋白酶组合物混合。

(2) –清洁配剂

加入清洁产品配剂中的根据本发明的含水高分子量聚合物组合物可控制气溶胶。清洁配剂包括但不限于洗涤剂配剂，如洗衣用液体洗涤

剂、精细织物洗涤剂；硬表面清洁配剂，如用于玻璃、木材、陶器和金属工作台面和橱窗；地毯清洁剂；烤炉清洁剂；织物增鲜剂(fabric fresheners)；织物柔软剂；及纺织品和衣料用预去斑剂。

当这些产品用于所需环境时，通过在目标物质上分配产品及通过产品反弹，具有潜在的气溶胶产生。例如，当玻璃清洁配剂用于工作台面上，使用者可暴露于来自配剂喷雾在工作台面上而产生的气溶胶，以及也可暴露于来自配剂在工作台面上的反弹而产生的气溶胶。在另一个实施例中，当预去斑剂用在目标物质如棉布上时，使用者可暴露于来自配剂在布料上的反弹而产生的气溶胶。于此所述的本发明减少了来自这些配制的产品的气溶胶产生。

如上所述，典型地，可根据产品的常规制备方法制备清洁配剂。例如，如果在预去斑剂清洁产品中加入抗雾组合物，首先可配制预去斑剂，接着抗雾组合物加入到该预去斑剂配剂中。如果该清洁配剂必需加热以有助于所有组分的溶解，抗雾组合物可在预去斑剂配剂完成后加入。然而，抗雾组合物也可与预去斑剂中所含有的组分同时配制以得到成品。在完成配制后，成品可以合适的方式包装。

当抗雾组合物与清洁护理产品配制时，该配剂可包括终浓度为约0.0001 % 至10%的高分子量聚合物。也为约0.0001 %至约 5.0 %；约 0.001 %至约 1.0%；约 0.001%至约 0.5% ；和约 0.01% 至约0.1%。当抗雾组合物包括酶和高分子量聚合物两者时，该配剂可包括约0.001 %至约 10%的酶。也可包括约0.001 %至约 5.0% ；约0.01 %至约 10%的酶 ；约0.01 % 至约5.0% ；约 0.1 % 至约5%的酶 ；约0.1%至约 1.0% ；或约 0.5% 至约 5%的酶 。

此外，在一个实施方案中，配制的组合物的 Dv_{50} 较不含有高分子量聚合物的相应的配剂的 Dv_{50} 大约 10-200% 。

来自直接喷雾目标物质（加/减反弹）的产品雾滴的体积可减少约5 至 95%、约10 至 90%、约10 至80%或 10 至 50%。当酶与清洁产品配剂混合时，在高分子量聚合物组合物加入到清洁配剂前和加入后，通过测定收集自空气样品的酶的数量，可容易地测定来自直接喷雾

（加/减反弹）的产品雾滴的体积。

包含根据本发明的抗雾组合物的清洁配剂的非限制性实施例包括：

表 4

硬表面清洁剂配剂

原料	配剂（A）数量（%）	配剂（B）数量（%）	配剂（C）数量（%）	配剂（D）数量（%）	配剂（E）数量（%）
去离子水	89.0	39.0	39.0	62.0	62.0
辛烷磺酸钠	3.0	0	0	0	0
d- 烯	0.0	30.0	30.0	0	0
EDTA	1.2	1.0	1.0	5.0	5.0
(Di) 乙二醇单丁基醚	3.0	10.0	10.0	6.0	6.0
脂肪醇酰胺	2.0	20.0	20.0	10	10
PEO	0	0.0075	0	0	0.008
淀粉酶	0	0	0	0.01	0.01
PEO/蛋白酶	0.015	0	0.01	0.015	0
二甲苯磺酸钠	0	0	0	15.0	15.0

表 5

洗衣用预去斑剂配剂

原料	配剂* (A)-数量%	配剂 (B)-数量%
去离子水	78.18	78.15
硼砂, 5 摩尔	0.50	0.50
柠檬酸钠	1.00	1.00
$CaCl_2 \cdot H_2O$	0.02	0.02
线性脂肪醇乙氧基化物（Surfonic L24-4）	10.0	10.0
丙二醇	10.0	10.0
蛋白酶	0.3	0.3
Polyox WSR-60N	0	0.03
*配剂，不含酶，获得自“Characterization of Aerosols Generated from a Consumer Spray Product-Phase II”, The Soap and Detergent Association, Battelle Study No. N003043B, Battelle, Richland, Washington. (2/2000)		

于此引用的所有的出版物和专利的全文在此引入作为参考。以下给出的内容作为示例，且并不解释为对权利要求保护范围的限制。

实施例

实施例 1

候选聚合物与水混合，接着逐次稀释到 0.001 至 0.1%(wt/wt)水平的浓度。蒸馏水和候选聚合物的溶液暴露于有效的液体剪切应力中及通过使用带有 RTSizer 软件的 Malvern Spratec 激光衍射系统(Malvern Instruments Limited, UK) 进行液滴尺寸光谱分析从而测定气溶胶的产生。该系统可检测具有从 0.5 至 1000μm 直径的液滴。通过使液体通过具有 0.15mm 锐孔直径的 Bete PJ6 喷雾嘴产生作用于液体溶液的剪切应力。使用压缩气体（80 磅/平方英寸）将试验液体提供给喷嘴以防止任何的聚合物泵剪切降解。在通过具有变速控制的 3.5 千瓦电动机驱动的低速风洞中产生了来自试验喷嘴的喷雾云。使用的空气速度为 4.2 m/s。

在表 6 中报道了液滴尺寸范围和收集的数据组平均值的结果。

表 6

在去离子水中不同浓度聚合物的体积平均直径(μm)

材料	Dv_{10}	Dv_{50}	Dv_{90}	%T
AgRho DP 2000 - 0.01%	33.4	67.9	122.7	98.8
AgRho DP 2000 - 0.003%	22.6	46.2	94.4	97.7
Polymer 2000 - 0.1%	29.7	58.1	109.2	98.2
Polymer 2000 - 0.01%	22.0	46.1	108.0	97.1
Polyox - 0.01%	42.3	80.4	133.3	99.2
Polyox - 0.003%	28.5	58.1	108.5	98.4
Polyox - 0.001%	23.6	47.9	97.5	98.3
Target LC 聚合物 - 0.005%	44.9	83.9	137.8	99.2
Target LC 聚合物 - 0.001%	23.8	46.7	86.8	97.3
水（8 rep combined）	23.5	48.5	96.3	97.5

Dv_{10}、Dv_{50}和 Dv_{90}定义如上。% T 是通过激光的相对透射值。越高的透射值 (% T)表示较少的喷雾遮蔽了光束，其表示气溶胶总体积的减少。例如， % T 从 98%增加到 99% 表示遮蔽光束的气溶胶体积的明显减少。含有抗雾聚合物的溶液具有高的透射值，这与该聚合物减少流动的可吸入液滴的产生的假设是一致的。此外，添加抗雾聚合物到喷雾溶液中增加了喷雾云中的液滴的总体尺寸。

实施例 2－ 包含 Polyox 和 Target LC 聚合物的喷淋凝胶

制备不同浓度的喷淋凝胶(Zest and Olay, Procter and Gamble, Cincinnati, Ohio)与 POLYOX 及 Target LC 的配剂。试验在实施例 1 中所述的条件下进行，使用带有 RTSizer 软件的 Malvern Spraytec 激光衍射系统、Bete PJ6 喷雾嘴和 500kPa (80 psi)压力。对不含有聚合物的喷淋凝胶进行初始试验以确定稀释的产品的基线特征。结果表明，由

于表面活性剂在喷淋凝胶中存在所导致的表面张力的降低自身不会导致更小的微粒尺寸。表 7 显示了通过添加高分子量聚合物有效减少了气溶胶的产生。这些数据显示加入聚合物的喷淋凝胶与相应的单独的喷淋凝胶比较增加了溶液液滴尺寸。

表 7

在蒸馏水中稀释的含有聚合物的凝胶溶液的体积分布尺寸

聚合物/凝胶	Dv_{10}	Dv_{50}	Dv_{90}	%透射
Zest 1% + Polyox 0.01%	40.1	82.0	138.0	98.2
Zest 0.1% + Polyox 0.01%	39.3	83.9	146.8	99.0
Zest 0.1% + Polyox 0.001%	27.5	52.1	87.8	99.8
Zest 1% + Target LC 0.005%	40.3	77.4	133.5	98.8
Zest 0.1% + Target LC 0.0005%	39.7	77.0	132.5	98.9
Zest 0.1% + Target LC 0.0005%	25.2	49.0	82.4	99.4
Olay 1% + Polyox 0.01%	36.9	84.7	149.6	98.5
Olay 0.1% + Polyox 0.01%	38.7	82.8	144.2	98.8
Olay 0.1% + Polyox 0.001%	23.8	46.3	82.6	99.1
Olay 1% + Target LC 0.005%	32.1	68.6	115.1	98.6
Olay 0.1% + Target LC 0.005%	31.6	67.8	114.9	98.6
Olay 0.1% + Target LC 0.0005%	26.3	47.2	75.2	99.7
Zest 1.0%	23.2	47.5	91.8	97.4
Zest 0.1%	26.3	55.6	105.8	98.1
Olay 1.0%	28.1	55.9	106.6	97.9
Olay 0.1%	26.6	52.0	102.1	97.0
去离子水	23.5	48.8	95.5	97.56

在每个配剂中每个值是 4-6 次重复的平均值。

对于样品而言，1 %的 Zest 或 1%的 Olay + 0.01 %的 Polyox (表 8) 的剪切粘度较蒸馏水增加了约 10%。然而，即使 Dv_{50} 大幅度增加，

通过喷嘴的流速没有减少或观察到转子流量计的读数没有增加。尽管不想以任何方式限制本发明，相信 Dv_{50} 的增加是由于拉伸粘度的增加。

对于样品而言，1 %的 Zest 或 1%的 Olay + 0.01 %的 Target LC (表 8) 的剪切粘度较蒸馏水增加了 30-70%。在该情况下，喷嘴流速实质上减少了并且转子流量计的读数增加都表明随着 Dv_{50} 实质上的增加阻力也增加了。尽管不想以任何方式限制本发明，相信 Dv_{50} 的增加是由于剪切粘度的增加。

结果表明了在气溶胶减少过程中剪切粘度和拉伸粘度共同扮演了角色。

表 8

所选择的在蒸馏水中稀释的配剂的表面张力和剪切粘度

材料	σ N /m ($x 10^{-3}$)	η Pa.s ($x 10^{-3}$)	流速 [1] ml/s	转子流量计读数 [2]	Dv_{50} μm
蒸馏水	72.6	0.986	0.58	38	48.8
Zest 1%	29.3	1.027			47.5
Olay 1%	32.3	1.007			55.9
Polyox 0.01%	56.8	1.091	0.57	38	80.4
Target LC 0.005%	43.0	1.654	0.46	55	83.9
Zest 1% + Polyox 0.01%	27.9	1.110	0.57	38	82.0
Zest 1% + Target LC 0.005%	33.6	1.457	0.45	41	77.4
Olay 1% + Polyox 0.01%	30.6	1.101	0.57	39	84.7
Olay 1% + Target LC 0.005%	32.5	1.332	0.46	40	68.6

对于所有流体，密度假设为在 20℃下保持恒定(0.99823 g/ml)。

1. 每单位时间体积流速的实际测量值。

2. 串联放置在喷嘴上游。

实施例 3A- 洗衣用喷雾预去斑剂抗雾酶组合物

此实施例鉴定了在表5中显示的组合物的喷雾预去斑剂的气载酶的

浓度范围。喷雾预去斑剂用于洗涤前预处理衣物。该喷雾预去斑剂配剂包含酶，以 Purafect 4000L 提供的蛋白酶，含有或不含有聚合物 Polyox。预去斑剂喷射在白色 100%棉男士汗衫上，在研究前，该汗衫已用不含酶的洗涤剂洗过以除去任何胶料。喷雾配剂包括 0.3%的酶，以及含有或不含有 0.03% Polyox。

在试验过程中，在没有机械通风的 20-25 立方米的试验室中进行取样。但是，在样品之间导入 8 分钟的净化周期以使残留气溶胶对下面样品的累积作用最小化。在试验室中温度控制在 65-68℉。

使用 Graysby HV2000P 高流量取样泵(Graysby)进行取样。酶气溶胶收集在 11 cm^2 玻璃纤维过滤器上，以及泵校准为 440 升/分钟。

在常规条件下进行配剂喷雾，该条件规定如下：处理 3 个测试物品，每一测试物品喷雾 5 次，使用手工驱动喷雾机制。每秒喷雾 1 次持续 5 秒，接着在不同目标物品之间有 10 秒的间隔。总的喷雾时间约为 40 秒。对于平行测定的配剂收集 2 分钟的样品。

测试物品平放在水平面上并喷雾。在距测试物品 20 英寸远处收集样品。装有在商业上可获得的洗衣用预去斑剂喷嘴的喷雾器与测试物品成 45 度夹角并距该目标物品至少 5 英寸远。使用分光光度测定法的酶：底物相互作用检测法用于分析样品。测定了以纳克/立方米(ng/M^3)空气表示的气载酶的浓度的时间加权平均值(TWA)，并且在表 9A 中显示了结果。在酶回收率为 71%下，当取平均值时，Polyox 减少了大约 53%的酶浓度。

表 9A

含有 0.3%酶的洗衣用预去斑剂的喷雾试验

样品号	配剂 %酶	不含 Polyox TWA (ng/M^3)	含 Polyox(0.01%) TWA (ng/M^3)
1	0.3%	638.	162.
2	0.3%	592.	162.
3	0.3%	558.	164.
4	0.3%	268.	164.
5	0.3%	372.	458.
6	0.3%	453.	318.
7	0.3%	697.	
平均值		511.	238.

实施例 3B-洗衣用喷雾预去斑剂抗雾酶组合物

第二个实验，通过采用获得自“Characterization of Aerosols Generated from a Consumer Spray Product-Phase II”, The Soap and Detergent Association, Battelle Study No. N003043B, Battelle, Richland, Washington. (2/2000)的方案，将测试聚合物加入到酶预去斑剂配剂中。该测试方案包括使用螺线管启动自动化喷雾。喷雾罐装有 Saint-Gobain Calmar TS-800-1 喷雾嘴并垂直面向测试服装。喷雾嘴距离测试服装 6 英寸远且距离桌面 10.25 英寸远。在 $7.57M^3$ 大小的无机械通风的试验室中进行试验。室内的环境温度在 20-27℃之间，测试配剂的温度维持在 20-23℃之间。

在添加到酶浓缩物之前，通过在 8.0 克水混溶性非溶剂（丙二醇或饱和的氯化钠）中溶解 2.0 克 PEO 粉末(POLYOX) WSR N60K)制备聚合物。为制备 200 克的量，PEO 粉末和非溶剂置于在大约 50ml 刻度处装有螺旋桨的 400ml 烧杯中。烧杯和螺旋桨的直径分别是 2.75 和 2.50 英寸。螺旋桨的运转推动液体朝烧杯底部流动。聚合物加入到 190 克的 Purafect 400L 酶浓缩物中。混合速度为约 60rpm，混合时间为约 4 小时左右，以及温度为约 35℃。

之前用不含酶洗涤剂洗涤除去胶料和其它残渣的白色 100%棉 T 恤

衫，用每种预去斑剂喷雾 5 次，每次喷雾间隔 1 秒。校准为 410 升/分钟的 Graysby HV 2000P 高流量取样泵（Graysby）用于收集 11cm^2 的玻璃纤维过滤器上的酶气溶胶。使用分光光度测定法的酶：底物相互作用检测法用于分析样品。收集每种测试配剂的重复样品，包括在每组重复抽样前和抽样后的本底样品。

表 9B 显示了第一组样品与具有不同数量的酶和聚合物的表 5 普通的预去斑剂配剂比较的结果。特别地，预去斑剂的酶含量为 1%和 0.5%的 Purafect 4000L，聚合物的含量为 0.01%和 0.005%的 Polyox。当 0.005% PEO 加入到预去斑剂中时，酶浓度减少约 95%，以及当 0.01% PEO 加入到预去斑剂中时，酶浓度减少约 99%。

表 9C 显示了使用 5 种普通的预去斑剂配剂的第二组样品的结果，所有的配剂包括 0.5% Purafect 4000L 和 0%、0.0025%、0.0050%、0.0100%及 0.0150% Polyox。结果证明对于分别含有 0.0025%、0.0050%、0.0100%及 0.0150% Polyox 的配剂而言，酶浓度减少了约 27%、84%、91%和大于 95%。

表 9B

含有 0.5 和 1%酶以及不同 PEO 浓度的洗衣用预去斑剂的喷雾测试（收集的空气中的酶浓度表示为 ng/m^3）

重复样品	1%酶 0% PEO	1%酶 0.01% PEO	0.5%酶 0% PEO	0.5%酶 0.005% PEO
1	1638.	46.	379.	43.
2	2120.	49.	426.	<23.
3	2203.	<23.	499.	<23.
4	1777.	<23.	517.	<23.
5	2031.	24.	707.	<23.
6	1986.	46.	574.	<23.
7	2058.	26.	599.	<23.
平均	1973.	32.	529.	<23.

表 9C

含有 0.5%酶和不同浓度 PEO 的洗衣用预去斑剂的喷雾测试(收集的空气中的酶浓度表示为 ng/m^3)

重复样品	0.5%酶 0% PEO	0.5%酶 0.0025% PEO	0.5%酶 0.0050% PEO	0.5%酶 0.0100% PEO	0.5%酶 0.0150% PEO
1	379.	582.	133.	73.	30.
2	426.	241.	104.	50.	50.
3	499.	382.	125.	28.	<23.
4	517.	367.	49.	41.	<23.
5	707.	417.	65.	42.	<23.
6	574.	361.	44.	47.	27.
7	599.	349.	66.	51.	<23.
平均	529.	386.	84.	48.	<28.

实施例 4 – 含有及不含有聚合物的洗涤剂的体积粒度分布

气雾化喷嘴用于将含有及不含有添加的聚合物的商业上可获得的液体洗衣用洗涤剂(Purex)样品进行喷雾,其中使用了实施例 1 中所描述的 Malvern Spratec 激光衍射系统。双孔喷嘴 (Spraying Systems Co., Wheaton, lllinois, 1/4JBC 喷嘴, #60100 喷液孔(fluid cap),和#1401110 喷气孔)提供液体以 30 psi 压力通过一个孔,以及压缩空气以 60 psi 压力通过另一个相邻的孔。在通过具有变速控制的 3.5 千瓦电动机驱动的风洞中产生了来自试验喷嘴的喷雾云。空气速度设置为 7m/s。

添加 0.5%抗雾聚合物(PEO)到液体洗涤剂中增加了喷雾云中液滴的总尺寸,如下表 10 所示。

表 10

使用双孔喷嘴的洗涤剂喷雾试验

含有/不含有聚合物的液体洗涤剂的体积平均直径(m)

材料	Dv_{10}	Dv_{50}
Purex - 0% PEO	6.1	70.5
Purex - 0.05% PEO	9.3	853

实施例 5 – 含有及不含有聚合物的洗衣用预去斑剂

测试不含酶且用 78.48%水取代 78.18%的水的表 5 中的普通洗衣用预去斑剂(G)和四种商业上可获得的洗衣用预去斑剂。商业上可获得的预去斑剂是(B) Zout™、(C) Safeway Prewash ™、(D) Shout ™ 和(E)Spray'n Wash ™。添加到每种预去斑剂中的 PEO 浓度分别为 0.00%、0.01 %、0.03% 和 0.10%。含有不同数量 PEO 的五种样品在距离 12 cm 远处使用 5 种来自 Saint-Gobain Calmar（TS-800-1, TS-800-2, TS-800-3, TS-800-4 和 TS-800-5）的喷嘴喷入 Malvern Spraytec 激光衍射系统的光束中。下表 11 中显示了粒度分布的结果，其中所给出的值是微米。

表 11

喷入 Malvern Spraytec 激光系统光束中的液体预去斑剂的粒度

TS-800-1 喷嘴

---------- 聚合物 (PEO)浓度 ----------

	0.00%			0.01%			0.03%			0.10%		
产品	Dv_{10}	50	90	Dv_{10}	50	90	Dv_{10}	50	90	Dv_{10}	50	90
B	62,	783,	959	607,	881,	980	208,	879,	960	282,	844,	967
C	602,	737,	927	329,	895,	981	714,	877,	976	822,	916,	983
D	348,	598,	866	272,	797,	968	500,	839,	969	501,	853,	972
E	493,	645,	912,	282,	590,	882	665,	900,	980	526,	847,	971
G	106,	250,	454	507,	862,	973	565,	874,	975	683,	888,	978
TS-00-2 喷嘴												
B	297,	837,	971	617,	889,	980	218,	770,	960	216,	893,	979
C	567,	711,	935	268,	893,	980	683,	881,	881	836,	921,	984
D	104,	303,	557	249,	686,	958	484,	831,	966	476,	806,	934
E	350,	536,	839	265,	616,	905	684,	895,	979	546,	861,	968
G	89,	225,	412	398,	788,	957	604,	894,	979	589,	855,	963
TS-800-3 喷嘴												
B	463,	896,	980	650,	923,	985	298,	893,	979	360,	889,	979
C	529,	865,	969	515,	903,	981	687,	886,	978	838,	923,	985
D	270,	652,	895	270,	759,	966	457,	841,	969	482,	833,	967
E	542,	784,	945	261,	600,	909	561,	878,	976	601,	882,	977
G	230,	579,	840	412,	771,	945	642,	905,	981	605,	861,	960
TS-800-4 喷嘴												
B	368,	846,	972	489,	896,	981	268,	819,	963	362,	887,	978
C	536,	710,	922	277,	892,	981	678,	872,	975	834,	918,	984
D	204,	458,	748	272,	685,	960	493,	843,	970	557,	849,	970
E	364,	574,	814	320,	656,	898	637,	899,	980	487,	825,	946
G	156,	389,	660	370,	757,	945	703,	909,	982	691,	894,	979
TS800-5 喷嘴												
B	399,	846,	966	447,	904,	982	333,	735,	925	397,	819,	959
C	502,	676,	911	205,	877,	978	565,	845,	969	826,	917,	984
D	193,	435,	789	276,	711,	962	424,	812,	963	560,	856,	972
E	275,	499,	863	286,	620,	902	533,	851,	970	559,	858,	973
G	113,	315,	676	594,	837,	964	722,	910,	982	669,	909,	982

表 11 显示了添加聚合物产生明显增大的液滴尺寸，以及对于所有

产品和喷嘴类型而言，与不含有聚合物的产品和喷嘴类型的粒度分布相比通常具有更相似的粒度分布。对于 Dv_{50} 和 Dv_{90} 值而言，相似的粒度分布是特别明显的。对于大多数产品而言，添加聚合物增加了 Dv_{10} 值，暗示气溶胶减少。

测定预去斑剂的流体特性作为参考，且与粒度分布结果建立相关性。表 12 列出了产品 B 至 G 的表面张力和剪切粘度。

表 12

洗衣用预去斑剂的表面张力和粘度

产品	表面张力 N/m	流体分类	粘度 厘泊	流动特性指数
B	0.0344	牛顿流体	32.2	1
C	0.0345	牛顿流体	5.4	1
D	0.0357	假塑性流体	747+	0.44
E	0.0332	假塑性流体	153+†	0.62
G	0.0335	假塑性流体	718+†	0.49

+表观粘度

测定不含有聚合物及含有增加数量的聚合物的普通预去斑剂和商业上可获得的液体洗衣用洗涤剂的拉伸粘度。使用 H. Zhu,等在“Effects of Polymer Composition and Viscosity on Droplet Size of Recirculated Spray Solutions”, J. Agric. Eng. Res. (1997) 67,35-45 中描述的方法，测定含有增加含量的聚环氧乙烷（PEO）的普通喷雾预去斑剂和当地购买的液体洗衣用洗涤剂的拉伸流动时间（flow times）。该方法包含从移液管中通过五（5）个填充的 100 目筛网释放 25 mL 到底部出口并测定流动时间。流动时间是拉伸粘度的间接度量。

如图 1 和 2 中所示，当聚合物含量增加时，预去斑剂和液体洗涤剂的拉伸流动时间增加。流动时间的增加与拉伸粘度的增加相关。预去斑剂拉伸流动值的增加与表 11 中预去斑剂的 Dv_{50} 值的增加相关。

实施例 6 –质量传递研究

在模仿喷雾或喷溅事件过程中进行测定液滴传递的研究以确定在

对织物应用预去斑剂（见表 5）的过程中液滴尺寸与实际经气载输送的气溶胶之间的关系。质量传递是喷射的液体从喷雾源的一个位置运动到喷雾最后沉积的一个位置。质量传递包括在环境空气中喷射的液体的运动和向沉积表面的运动。

添加 0.01%荧光素示踪剂到普通预去斑剂(G)样品中以取代酶。荧光素不影响产品的粒度分布。荧光素可容易地测定，该测定具有高灵敏度，且因此在此应用中荧光素是酶的合理代用品。Turner 450 荧光计（Barnstead/Thermolyne Corporation, Dubuque, lowa 的 45F00-05 型）用于检测和测定任何到达气溶胶收集点的荧光素。该荧光计装有窄带激发滤光片 (490 nm)和 520 nm 发射滤光片。

具有 11cm^2 直径玻璃纤维过滤器的空气取样器用于在收集点收集任何含有荧光素示踪剂的气溶胶微粒。空气取样器置于风洞出风口以收集分配范围内的最细小微粒，以及用放置在风洞进风口的商用手动泵送喷雾喷嘴分配预去斑剂。产品样品从风洞的进风口喷雾到风洞的底面中央，以及该底面覆盖着粗棉布以使反弹最小化并为任何过量的材料提供储存容器。其位置距离喷雾点 1.07m 远以及距离风洞出风口 1.33 m 远。风洞鼓风机和空气取样器分别在 7.0 m/s 和 1.7 m/s 下运转。空气取样器和过滤器安装在 Malvern Spraytec 激光器的光束前端。

收集步骤之后，过滤器从取样器上移除并置于 60ml 的容器中，加入 30.0 克蒸馏水。密闭该容器并摇动 2 小时以从滤纸中提取荧光素。10ml 的样品提取液移入离心管中并在 4100rpm 下离心 6 分钟。通过移液管将上清液转移到荧光计样品管中。

对于含有及不含有 0.01% PEO 的样品以及喷嘴 TS-800-1 至 TS-800-5，各自测量两次。测定到达空气取样器的微粒的粒度分布和到达空气取样器的微粒质量。表 13 显示的结果证实了在含有 0.01%PEO 聚合物的样品中荧光素的回收率明显减少，显示到达取样器的气溶胶总质量明显减少。该结果进一步证实了到达空气取样器的微粒尺寸小于 60 微米。

表 13

质量传递

喷嘴	PEO %	荧光素平均回收 ppb+	空气取样器上的普通配剂，g‡	到达空气取样器的在 30 次喷射中（30g）的质量%‡	含有聚合物的微细粉末减少%‡
TS-800-1	0.00	341.5	0.4714	1.57	-
TS-800-1	0.01	22.0	0.0491	0.16	93.9
TS-800-2	0.00	680.9	0.1615	0.54	-
TS-800-2	0.01	21.7	0.0161	0.05	94.4
TS-800-3	0.00	89.5	0.0776	0.26	-
TS-800-3	0.01	13.1	0.0426	0.14	86.3
TS-800-4	0.00	460.2	0.4520	1.51	-
TS-800-4	0.01	23.8	0.0562	0.19	94.4
TS-800-5	0.00	497.1	0.3126	1.04	-
TS-800-5	0.01	33.9	0.0321	0.11	90.7

+空气取样器过滤器 30g 提取液中所包含的。

‡到达空气取样器的微粒小于 60 微米。

发现了 Dv_{10} 值与气溶胶顺风传送之间的相关性。添加聚合物减少了约 84-96%的质量传递。达到了减少气溶胶产生的作用。

实施例 7- 反弹的液滴大小质量传递研究

如实施例 6 所示，质量传递取决于粒度，使用聚合物增加粒度预计能减少或消除大微粒传递到探测器上。重复质量传递研究以测定聚合物对从表面反弹后液滴大小的影响。

在风洞中使用自动化分散架台进行喷雾实验。建造该分散架台以在固定位置容纳喷雾罐，同时以重复方式机械地压下罐开关。在风洞进风口用含有不同含量的聚环氧乙烷（PEO）的普通预去斑剂（表 5，含有 0.01%荧光素示踪剂）在各种表面（玻璃、棉布、聚酯/棉布）上喷雾 30 次(使用两种不同的 Saint-Gobain Calmar TS-800-1 和 TS-800-3 喷嘴)。

喷雾罐喷嘴相对于表面固定（距表面垂直距离 2.75 英寸，与表面成 45 度角）。风洞的底部（floor）覆盖着几层粗棉布以消除来自该表面的反弹。空气取样器和 Malvern Spraytec 粒度分析仪安装在风洞的出风口。风洞和空气取样器分别在 7.0 m/s 和 1.7 m/s 下运转。实验在放置表面以及移除表面的条件下进行。当移除表面时，全部喷雾撞击到风洞底部的粗棉布上（没有反弹）。表 14 中显示了这些试验的结果。当放置表面时，最初的喷雾和表面反弹共同产生了到达空气取样器的液滴。但是，当表面移除时，仅由最初的喷雾产生了到达空气取样器的液滴。

表 14

质量传递

喷嘴	PEO %	反弹表面	在空气过滤器上的预去斑剂质量(mg)	含有 PEO 时质量减少%	在空气取样器处的粒度
TS-800-1	0.00	无	45		
TS-800-3	0.00	无	11.1		ND*
TS-800-1	0.00	玻璃	113.5		
TS-800-3	0.00	玻璃	166		ND
TS-800-1	0.00	棉布	69.6		
TS-800-3	0.00	棉布	91.9		ND
TS-800-1	0.00	聚酯/棉布	82.6		
TS-800-3	0.00	聚酯/棉布	112.5		ND
TS-800-1	0.01	无	3.8	92	ND
TS-800-3	0.01	无	5.9	47	ND
TS-800-1	0.01	玻璃	8.6	95	ND
TS-800-3	0.01	玻璃	6.9	94	ND
TS-800-1	0.01	棉布	3.3	96	ND
TS-800-3	0.01	棉布	3.8	95	ND
TS-800-1	0.01	聚酯/棉布	2.7	98	ND
TS-800-3	0.01	聚酯/棉布	5.1	94	ND
TS-800-3	0.03	无	1.8	84	ND
TS-800-3	0.03	玻璃	0.8	99	ND

*超过 Malvern 粒度检测阈值。

表 14 的结果显示了，在不含有聚合物和具有不反弹表面条件下，

从 TS-800-1 喷嘴有 45mg 的普通预去斑剂到达空气取样器以及从 TS-800-3 喷嘴有 11.1mg 到达空气取样器。TS-800-3 喷嘴产生了更多类似射流的喷雾，较在空气取样器处仅产生小于 60 微米液滴的 TS-800-1 喷嘴具有更少的在小于 60μm 范围内的液滴。在不存在反弹表面的情况下，来自喷嘴的最初喷雾分散产生了所有的液滴。

当放置有反弹表面时，到达空气取样器的液滴具有双峰式粒度分布（对于 TS800-1 喷嘴而言，来自于最初喷雾的小于 60μm 的液滴以及来自于反弹事件的 60-300μm 范围内的液滴）。当反弹表面由棉布转变为聚酯/棉布(65/35)再转变为玻璃时，由此增加了表面硬度，则双峰式粒度分布从小于 60 μm 粒度级分的比例较大转变为 60-300μm 粒度级分的比例较大。该液滴分别由最初喷雾和反弹事件产生。

当表面从不存在转变为棉布、聚酯/棉布、玻璃时，从 TS-88-1 喷嘴到达空气取样器的普通预去斑剂质量从 45mg 增加到 91.9 mg 、112.5 mg、166 mg。这些质量的改变与双峰式分布的改变在性质上是一致的。

对于 TS-800-3 喷嘴而言，当表面从不存在转变为棉布、聚酯/棉布、玻璃时，到达空气取样器的普通预去斑剂质量从 11.1mg 增加到 69.6 mg 、82.6 mg、113.5 mg。Malvern Spraytec 粒度分析仪没有检测到来自 TS-800-3 喷嘴的液滴，因为粒度超过了该仪器的阈值。

当 0.01% PEO 加入到普通预去斑剂中时，从 TS-800-1 喷嘴到达空气取样器的质量减少了 92%（不存在反弹表面）、96%（棉布）、98%（聚酯/棉布）及 95%（玻璃），并且 Malvern Spraytec 粒度分析仪没有检测到液滴。从 TS-800-3 喷嘴到达空气取样器的普通预去斑剂的质量减少了 47%（无反弹表面）、95%（棉布）、94%（聚酯/棉布）及 94%（玻璃）。Malvern 没有检测到液滴。

用 TS-800-3 喷嘴（产生类似射流的喷雾）进行了两次额外的测试，使用了 0.03% PEO 聚合物，不存在反弹表面和具有玻璃反弹表面。在不存在反弹表面条件下，仅有 1.8mg 普通预去斑剂到达空气取样器，比较而言含有 0.01 % PEO 样品有 11.1mg 到达空气取样器。对于玻璃表面而言，仅有 0.8 mg 普通预去斑剂到达空气取样器，比较而言含有 0.01

% PEO 样品有 6.9mg 到达空气取样器。Malvern 没有检测到液滴。值得注意的是与产生更多分散喷雾模式的其它 TS-800 系列喷嘴相比，TS-800-3 喷嘴产生最类似射流的喷雾模式，但即使用 TS-800-3 喷嘴以及用最高浓度的 PEO 来增强射流，从玻璃表面反弹回的微粒质量也几乎为零。

实施例 8 – 聚合物配剂稳定性

为测定在贮藏条件下的聚合物的稳定性，对加入聚合物的普通预去斑剂和含有 0.01、0.03 和 0.1% PEO 的商用预去斑剂 E 测定最初的拉伸粘度值。加料样品在室温下贮藏 4.5 个月后重复测定拉伸粘度值。拉伸粘度值不受商用预去斑剂 E 中聚合物贮藏的影响，且在普通预去斑剂中聚合物贮藏只稍微减少了拉伸粘度值。

本领域技术人员可意识到上述用于制造根据本发明的高分子量聚合物抗雾组合物的方法的许多变化。

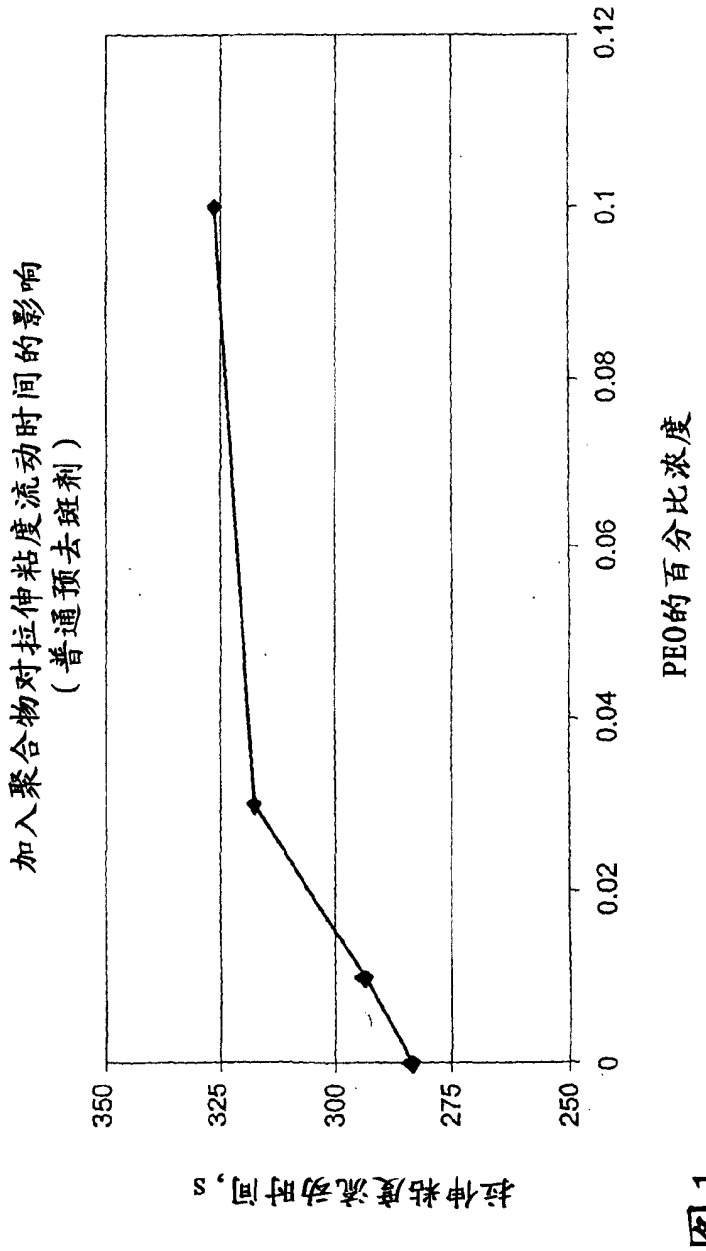

加入聚合物对拉伸粘度流动时间的影响
（普通预去斑剂）
拉伸粘度流动时间，s
350
325
300
275
250
0
0.02
0.04
0.06
0.08
0.1
0.12
PEO的百分比浓度

图 1

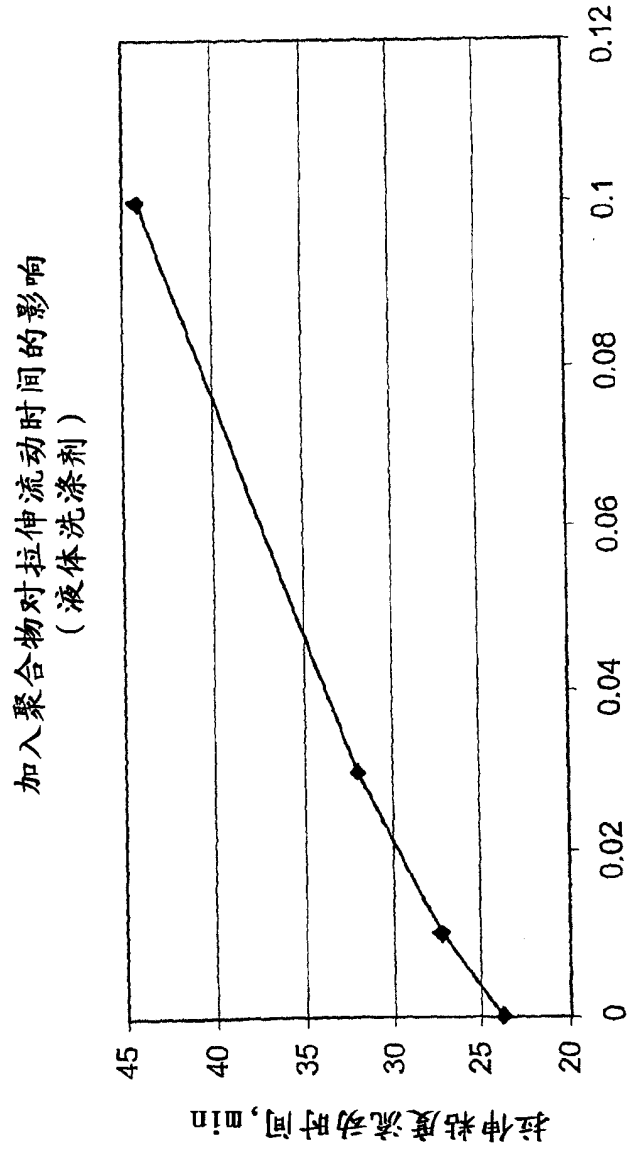

加入聚合物对拉伸流动时间的影响
（液体洗涤剂）
拉伸粘度流动时间，min
45
40
35
30
25
20
0
0.02
0.04
0.06
0.08
0.1
0.12
PEO的百分比浓度

图 2