



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107075191 A

(43)申请公布日 2017. 08. 18

(21)申请号 201580057159.X

(22)申请日 2015.08.19

(30)优先权数据

62/039637 2014.08.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/045797 2015.08.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/028840 EN 2016.02.25

(71)申请人 英威达技术有限公司

地址 瑞士圣加仑

(72)发明人 董为海 G. 菲利茨

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 徐晶 周李军

(51)Int.Cl.

C08L 23/04(2006.01)

权利要求书3页 说明书9页 附图1页

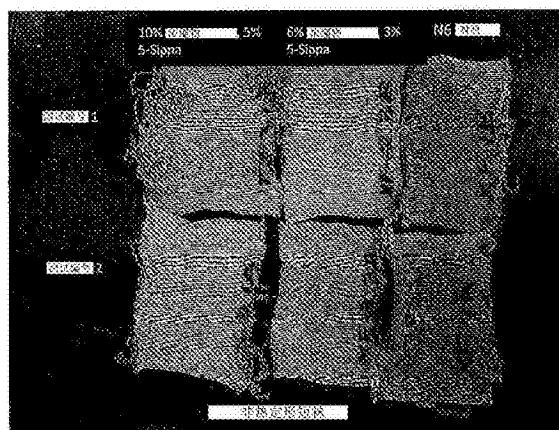
(54)发明名称

具有增强的耐污性的合成纤维及其制备方法

法

(57)摘要

本发明提供了具有增强的耐污性的合成纤维,由这些纤维制备的纱线和地毯以及用于其生产的化合物和方法。



1. 一种合成纤维,所述合成纤维包含:
 - a) 以按重量计约80至98百分比的范围存在的第一纤维形成聚合物;
 - b) 以按重量计约1至10百分比的范围存在的第二聚合物,其中所述第二聚合物具有的熔点低于所述第一纤维形成聚合物的熔点;和
 - c) 以按重量计约1至10百分比的范围存在的防污添加剂。
2. 根据权利要求1所述的合成纤维,其中所述第二聚合物的存在不促使所述合成纤维原纤化。
3. 根据权利要求1所述的合成纤维,其中所述第一纤维形成聚合物选自聚酰胺、聚酯、聚烯烃及其组合。
4. 根据权利要求1所述的合成纤维,其中所述第一纤维形成聚合物是尼龙6。
5. 根据权利要求1所述的合成纤维,其中所述第二聚合物以按重量计约1至5百分比的范围存在。
6. 根据权利要求1所述的合成纤维,其中所述第二聚合物是聚烯烃、聚乳酸、聚苯乙烯或其共混物或共聚物。
7. 根据权利要求1所述的合成纤维,其中所述第二聚合物是未改性的聚烯烃。
8. 根据权利要求1所述的合成纤维,其中所述第二聚合物是聚丙烯。
9. 根据权利要求1所述的合成纤维,其中所述防污添加剂以按重量计约1至5百分比的范围存在。
10. 根据权利要求1所述的合成纤维,其中所述防污添加剂是芳香族磺酸盐或其碱金属盐。
11. 根据权利要求10所述的合成纤维,其中所述防污添加剂是5-磺基间苯二甲酸,钠盐。
12. 一种由根据权利要求1-11中任一项所述的合成纤维形成的纱线。
13. 一种由根据权利要求1-11中任一项所述的合成纤维或根据权利要求12所述的纱线编织的织物。
14. 一种由根据权利要求12所述的纱线形成的地毯。
15. 一种用于形成具有增强的耐污性的合成纤维的方法,所述方法包括以下步骤:
 - a) 形成第一纤维形成聚合物和母料化合物的聚合物熔体,其中所述母料化合物包含具有的熔点低于所述第一纤维形成聚合物的熔点的第二聚合物和防污添加剂,其中所述第一纤维形成聚合物以按重量计约80至98百分比的范围存在,并且所述母料化合物以按重量计约2至20百分比的范围存在;和
 - b) 由所述聚合物熔体形成具有增强的耐污性的合成纤维。
16. 根据权利要求15所述的方法,其中所述母料化合物具有小于约200ppm的含水量。
17. 根据权利要求15所述的方法,其中所述母料化合物具有小于约50ppm的含水量。
18. 根据权利要求15所述的方法,其中所述母料化合物在形成所述聚合物熔体之前不进行干燥或调节。
19. 根据权利要求15所述的方法,其中在形成所述聚合物熔体时不需要另外的步骤来去除挥发物。
20. 根据权利要求15所述的方法,其中所述第二聚合物的存在不促使所述合成纤维原

纤化。

21. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述第一纤维形成聚合物选自聚酰胺、聚酯、聚烯烃及其组合。

22. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述第一纤维形成聚合物是尼龙6。

23. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述第二聚合物以按重量计约20至80百分比的范围存在于所述母料化合物中。

24. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述防污添加剂以按重量计约20至80百分比的范围存在于所述母料化合物中。

25. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述第二聚合物以按重量计约1至10百分比的范围存在于所述合成纤维中。

26. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述第二聚合物以按重量计约1至5百分比的范围存在于所述合成纤维中。

27. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述第二聚合物是聚烯烃。

28. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述第二聚合物是未改性的聚烯烃。

29. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述第二聚合物是聚丙烯。

30. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述防污添加剂以按重量计约1至10百分比的范围存在于所述合成纤维中。

31. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述防污添加剂以按重量计约1至5百分比的范围存在于所述合成纤维中。

32. 根据权利要求15所述的方法, 其中所述防污添加剂是芳香族磺酸盐或其碱金属盐。

33. 根据权利要求32所述的方法, 其中所述防污添加剂是5-磺基间苯二甲酸盐, 钠盐。

34. 根据权利要求15所述的方法, 其中形成合成纤维还包括:

- a) 将所述聚合物熔体挤出通过喷丝头以形成一根或多根长丝, 和
- b) 拉伸所述纤维。

35. 一种由根据权利要求15至34中任一项所述的方法形成的纱线。

36. 一种由根据权利要求15-34的方法权利要求中任一项所述产生的合成纤维或根据权利要求35所述的纱线编织的织物。

37. 一种由根据权利要求35所述的纱线形成的地毯。

38. 一种由根据权利要求35所述的纱线形成的垫子。

39. 一种母料化合物, 所述母料化合物包含:

热塑性载体; 和

防污添加剂,

其中所述母料化合物的含水量低于约200ppm。

40. 根据权利要求39所述的母料化合物, 其中所述母料化合物具有小于约50ppm的含水量。

41. 根据权利要求39所述的母料化合物, 其中所述热塑性载体以按重量计约20至80百分比的范围存在于所述母料化合物中。

42. 根据权利要求39所述的母料化合物, 其中所述防污添加剂以按重量计约20至80百分比的范围存在于所述母料化合物中。

43. 根据权利要求39所述的母料化合物,其中所述热塑性载体是聚烯烃。
44. 根据权利要求39所述的母料化合物,其中所述热塑性载体是未改性的聚烯烃。
45. 根据权利要求39所述的母料化合物,其中所述热塑性载体是聚丙烯。
46. 根据权利要求39所述的母料化合物,其中所述防污添加剂是芳香族磺酸盐或其碱金属盐。
47. 根据权利要求39所述的母料化合物,其中所述防污添加剂是5-磺基间苯二甲酸,钠盐。
48. 根据权利要求39的母料化合物,所述母料化合物进一步包含选自无机颜料、光学增白剂、紫外光稳定剂及其组合的组分。

具有增强的耐污性的合成纤维及其制备方法

技术领域

[0001] 本公开内容涉及具有增强的耐污性的合成纤维,由这些纤维制备的制品及其生产方法。

背景技术

[0002] 聚酰胺用于不同应用中并且通常包括用于改变物理性质的添加剂,所述物理性质包括但不限于粘度、拉伸强度、耐火性、耐污性、流动性、颜色和质地。这些添加剂中的许多可能由于不同原因,例如挥发性、吸湿性、光敏性和热敏性以及后续降解过程和熔体粘度不相容性而难以起作用。相应地,在商业规模上使用这些添加剂可能是无效的,导致生产具有较差物理性质的聚酰胺。

[0003] 在一种应用中,聚酰胺用于形成纺织品例如织物、地毯和垫子中的纤维。由于聚酰胺中的酸性位点和染色组合物中的互补位点的化学相互作用,这些纤维经常具有缺乏耐污性的缺点。这些化学相互作用通常将污渍固定在基底上,并且使得污渍去除变得困难。相应地,本领域已知将防污添加剂加入聚酰胺组合物中,以便通过化学相互作用中的减少来增加其耐污性,由此使得污渍的去除更容易并且更有效。

[0004] 在聚合期间加入聚酰胺中的已知的防污添加剂包括磺基间苯二甲酸、磺基苯甲酸和磺酸。然而,这些试剂通常是吸湿性的,当在商业规模上使用时经常是成团的,并且可能阻塞工业反应器,因此导致生产低效、成本增加和劣质纤维的形成。

[0005] 虽然已开发了不同的方法,例如使用粉末状防污剂、防污剂的喷雾溶液和经由母料化合物在聚酰胺熔体中物理分布防污剂,但这些方法各自仍具有生产低效的缺点,并且形成仍可改善的纤维。

[0006] 聚酯在过去已常用作母料化合物的载体聚合物。然而,当具有聚酯特别是聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)作为载体聚合物的母料与聚酰胺例如聚己内酰胺(也称为尼龙6或N6)组合时,存在许多问题。首先,PET具有的熔点(m.p. 252-260°C)高于N6(m.p. 215-220°C)。聚合物熔点中的这种差异和熔体相聚合物流动中的相关差异导致使挤出、将挤出物转移至喷丝头、纤维形成和纤维拉伸变复杂的加工问题。另外,在给定使用率以上,当与N6一起使用时,PET将经历宏观相分离,这将引起纤维中PET的原纤化。当用作基础母料组分时,PET也相对昂贵。

[0007] 可替代地,N6可用作母料组合物中的载体。如果该母料随后与N6聚合物基质组合使用,则与熔点和聚合物熔体相流动相关的关注将得到有效缓解,因为基础纤维形成聚合物和母料载体聚合物将是相同的。然而,如本领域技术人员所理解的,N6在熔体纺丝成长丝之前需要小心控制其含水量。含水量的控制不足可引起严重的工艺问题。例如,具有过量含水量的N6母料将在熔体纺丝期间引起聚合物熔体的熔体粘度下降,因此使得难以从挤出机拉出纤维。这个问题可通过在N6母料进料至挤出机之前的另外的聚合物干燥或调节步骤,或者通过在熔体纺丝工艺期间去除水分或其他挥发物得到解决。在许多专利中教导了水分或挥发物的去除,所述专利包括美国专利号6537475 B1、美国专利号6753385 B2和美国专

利号6861480 B2。另外的专利包括美国专利号6117550、美国专利号6420044、美国专利号6433107、美国专利号7115224、美国专利号6680018、美国专利号6635346、美国专利号6334877和美国专利号6589466。

[0008] 还以引用的方式并入本文的美国专利号8,501,898公开了在己内酰胺单体聚合成N6期间,将包括防污成分的母料加入反应器内的方法。在聚合之前或聚合期间,将母料加入反应器内,目的是将防污成分掺入N6内。

发明内容

[0009] 本公开内容的一个方面涉及包含第一纤维形成聚合物、具有的熔点低于第一纤维形成聚合物的熔点的第二聚合物和防污添加剂的合成纤维。

[0010] 在一个非限制性实施例中,第一纤维形成聚合物是聚酰胺、聚酯、聚烯烃或其组合。在另一个非限制性实施例中,第一纤维形成聚合物是尼龙6。

[0011] 在一个非限制性实施例中,第二聚合物是聚烯烃。在另一个非限制性实施例中,第二聚合物是未改性的聚烯烃。在一个非限制性实施例中,第二聚合物是聚丙烯。

[0012] 在一个非限制性实施例中,防污添加剂是芳香族磺酸盐或其碱金属盐。在另一个非限制性实施例中,防污添加剂是5-磺基间苯二甲酸,钠盐(NaSIPA)。

[0013] 本公开内容的另一个方面涉及由这些合成纤维形成的纱线。

[0014] 本公开内容的另一个方面涉及由这些合成纤维和纱线编织的织物。

[0015] 本公开内容的另一个方面涉及由这些纱线形成的地毯。

[0016] 本公开内容的另一个方面涉及用于形成具有增强的耐污性的合成纤维的方法。该方法包括由第一纤维形成聚合物和母料形成熔体。母料化合物包含具有的熔点低于第一纤维形成聚合物的熔点的第二聚合物和防污添加剂。第一纤维形成聚合物以按重量计约80至98百分比的范围存在,并且母料化合物以按重量计约2至20百分比的范围存在。其后由聚合物熔体形成具有增强的耐污性的合成纤维。

[0017] 在一个非限制性实施例中,具有增强的耐污性的合成纤维通过下述由聚合物熔体形成:将熔体挤出通过喷丝头以形成一根或多根长丝,使一根或多根长丝骤冷,拉伸一根或多根长丝,并且将一根或多根长丝缠绕到管上。

[0018] 在该方法的一个非限制性实施例中,母料化合物具有小于约200ppm的含水量。

[0019] 在该方法的一个非限制性实施例中,母料化合物在形成聚合物熔体之前不进行干燥或调节。

[0020] 在该方法的另一个非限制性实施例中,在形成聚合物熔体时不需要另外的步骤来去除挥发物。

[0021] 在该方法的一个非限制性实施例中,第一纤维形成聚合物是聚酰胺、聚酯、聚烯烃或其组合。在另一个非限制性实施例中,第一纤维形成聚合物是尼龙6。

[0022] 在该方法的一个非限制性实施例中,第二聚合物是聚烯烃。在另一个非限制性实施例中,第二聚合物是未改性的聚烯烃。在一个非限制性实施例中,第二聚合物是聚丙烯。

[0023] 在该方法的一个非限制性实施例中,防污添加剂是芳香族磺酸盐或其碱金属盐。在另一个非限制性实施例中,防污添加剂是5-磺基间苯二甲酸,钠盐。

[0024] 本公开内容的另一个方面涉及由通过该方法生产的合成纤维形成的纱线。

- [0025] 本公开内容的另一个方面涉及由通过该方法形成的合成纤维和纱线编织的织物。
- [0026] 本公开内容的另一个方面涉及由从该方法形成的纱线形成的地毯。
- [0027] 本公开内容的另一个方面涉及用于形成具有增强的耐污性的尼龙6纤维的方法。该方法包括由尼龙6聚合物和母料化合物形成聚合物熔体。母料化合物包含具有的熔点低于第一纤维形成聚合物的熔点的第二聚合物和防污添加剂。尼龙6聚合物以按重量计约80至98百分比的范围存在,并且母料化合物以按重量计约2至20百分比的范围存在。由聚合物熔体形成包含具有增强的耐污性的一根或多根长丝的尼龙6纤维。
- [0028] 在该方法的一个非限制性实施例中,母料化合物具有小于约200ppm的含水量。
- [0029] 在该方法的一个非限制性实施例中,母料化合物在形成聚合物熔体之前不进行干燥或调节。
- [0030] 在该方法的一个非限制性实施例中,在形成聚合物熔体时不需要另外的步骤来去除挥发物。
- [0031] 本公开内容的另一个方面涉及由通过该方法生产的尼龙6纤维形成的纱线。
- [0032] 本公开内容的另一个方面涉及由从该方法形成的尼龙6纤维和纱线编织的织物。
- [0033] 本公开内容的另一个方面涉及由从该方法形成的纱线形成的地毯和垫子。
- [0034] 本公开内容的另外一个方面涉及母料化合物。母料化合物包含热塑性载体和防污添加剂,并且具有小于约200ppm的含水量。
- [0035] 在一个非限制性实施例中,热塑性载体以按重量计约20至80百分比的范围存在于母料化合物中。
- [0036] 在一个非限制性实施例中,防污添加剂以按重量计约20至80百分比的范围存在于母料化合物中。
- [0037] 在该方法的一个非限制性实施例中,第二聚合物是聚烯烃。在另一个非限制性实施例中,第二聚合物是未改性的聚烯烃。在一个非限制性实施例中,第二聚合物是聚丙烯。
- [0038] 在一个非限制性实施例中,母料中的防污添加剂是芳香族磺酸盐或其碱金属盐。在另一个非限制性实施例中,防污添加剂是5-磺基间苯二甲酸,钠盐。

附图说明

- [0039] 图1显示了比较由根据实例1、2、3和4制备的合成纤维编织的织物的染色测试的结果。
- [0040] 图2显示了比较由根据实例5、6、7、8和9制备的合成纤维编织的织物的染色测试的结果。

具体实施方式

- [0041] 由本公开内容提供的是具有增强的耐污性的合成长丝和纤维,由这些纤维制备的纱线、织物和地毯,以及用于其生产的方法和母料化合物。
- [0042] 本公开内容的合成纤维包含第一纤维形成聚合物。可使用的第一纤维形成聚合物的例子包括但不限于聚酰胺、聚酯、聚烯烃及其组合。
- [0043] 合适的聚酰胺包括本领域已知适合用于形成膨化连续长丝纤维的纤维形成聚酰胺,所述纤维形成聚酰胺具有足够的粘度、韧度、化学稳定性和结晶度,以在这种应用中至

少适度耐用。聚酰胺可选自尼龙5,6;尼龙6/6;尼龙6;尼龙7;尼龙11;尼龙12;尼龙6/10;尼龙6/12;尼龙DT;尼龙6T;尼龙6I;及其共混物或共聚物。在一个实施例中,聚酰胺是尼龙6,6聚合物。

[0044] 在一个实施例中,第一纤维形成聚合物包含尼龙6。

[0045] 合适的聚烯烃包括聚丙烯。合适的聚酯包括本领域已知的纤维形成聚酯。聚酯树脂可选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乳酸(PLA)及其共混物或共聚物。

[0046] 在一个非限制性实施例中,第一纤维形成聚合物以按重量计约80至98百分比的范围存在于合成纤维中。在另一个非限制性实施例中,第一纤维形成聚合物以按重量计约80至98.8百分比的范围存在于合成纤维中。

[0047] 本公开内容的合成纤维还包含具有的熔点低于第一纤维形成聚合物的熔点的第二聚合物。优选第二聚合物的存在不引起合成纤维原纤化。可用于本公开内容中的第二聚合物的例子包括但不限于聚烯烃、聚乳酸、聚苯乙烯或其共混物或共聚物。在一个非限制性实施例中,聚烯烃是未改性的聚烯烃。在另一个非限制性实施例中,第二聚合物是聚丙烯。

[0048] 在一个非限制性实施例中,第二聚合物以按重量计约1至约10百分比的范围存在于合成纤维中。在另一个非限制性实施例中,第二聚合物以按重量计约1至约5百分比存在于合成纤维中。在另一个非限制性实施例中,第二聚合物以按重量计约0.1至约10百分比存在于合成纤维中。

[0049] 本公开内容的合成纤维还包含防污添加剂。合适的防污添加剂包括使酸性染料位点无能的那些。例如,在聚酰胺如尼龙6,6或尼龙6中,酸性染料位点指与酸性染料反应或结合导致染色的胺端基或酰胺键。防污添加剂与这些酸性染料位点反应或结合,以防止酸性染料位点与酸性染料反应或结合。用于聚酰胺的合适防污添加剂在美国专利号5,155,178中讨论,所述专利以引用的方式并入本文。合适的防污添加剂包括但不限于芳香族磺酸盐及其碱金属盐,例如5-磺基间苯二甲酸,钠盐和二甲基-5-磺基间苯二甲酸盐,钠盐。在一个非限制性实施例中,防污添加剂是5-磺基间苯二甲酸,钠盐(NaSIPA)。

[0050] 在一个非限制性实施例中,防污添加剂以按重量计约1至约10百分比的范围存在于合成纤维中。在另一个非限制性实施例中,防污添加剂以按重量计约1至约5百分比的范围存在于合成纤维中。在另一个非限制性实施例中,防污添加剂以按重量计约0.1至约5百分比的范围存在于合成纤维中。

[0051] 本公开内容还涉及由合成纤维制备的纱线,以及由合成纤维和/或纱线制备的织物和地毯。

[0052] 本公开内容还提供的是用于形成具有增强的耐污性的合成纤维的方法。该方法包括由第一纤维形成聚合物和母料化合物形成聚合物熔体。聚合物熔体可通过本领域中任何已知的方法形成。在一个非限制性实施例中,聚合物熔体在熔体挤出机中形成。随后由聚合物熔体形成纤维或长丝。

[0053] 在一个非限制性实施例中,可通过使用已知的熔体纺丝工艺技术制备纤维。使用这种技术,将聚合物熔体提供给纺丝机。聚合物熔体通过计量泵运送至过滤器组,并通过含有一定形状的毛细管孔的喷丝头板,所述形状选择为在纺丝温度下产生所需的长丝横截面。本领域已知的这些横截面形状可包括圆形、非圆形、三叶形和中空形状。典型的中空长

丝可如美国专利号6,855,425中公开的产生。纺丝温度范围可为约270℃至约300℃。从喷丝头板出来的长丝束由调节的骤冷空气冷却,用纺丝油剂(油/水乳液)处理,并任选例如使用交织空气喷射交织以形成纱线。

[0054] 用作第一纤维形成聚合物的合适聚合物包括可用于形成合成纤维的那些。可用于该方法的第一纤维形成聚合物的例子包括但不限于聚酰胺、聚酯、聚烯烃及其组合。

[0055] 合适的聚酰胺包括本领域已知适合用于形成膨化连续长丝纤维的纤维形成聚酰胺,所述纤维形成聚酰胺具有足够的粘度、韧度、化学稳定性和结晶度,以在这种应用中至少适度耐用。聚酰胺可选自尼龙5,6;尼龙6/6;尼龙6;尼龙7;尼龙11;尼龙12;尼龙6/10;尼龙6/12;尼龙DT;尼龙6T;尼龙6I;及其共混物或共聚物。在一个实施例中,聚酰胺是尼龙6,6聚合物。

[0056] 合适的聚烯烃包括聚丙烯。合适的聚酯包括本领域已知的纤维形成聚酯。聚酯树脂可选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乳酸(PLA)及其共混物或共聚物。

[0057] 在一个非限制性实施例中,第一纤维形成聚合物是尼龙6。

[0058] 在一个非限制性实施例中,第一纤维形成聚合物以按重量计约80至98百分比的范围存在。在另一个非限制性实施例中,第一纤维形成聚合物以按重量计约80至98.8百分比的范围存在。

[0059] 在该方法中使用的母料化合物包含具有的熔点低于第一纤维形成聚合物的熔点的第二聚合物。在非限制性实施例中,第一聚合物和母料的组合不产生易于原纤化的合成纤维。可用于本公开内容中的第二聚合物的例子包括但不限于聚烯烃、聚乳酸、聚苯乙烯或其共混物或共聚物。在一个非限制性实施例中,聚烯烃是未改性的聚烯烃。在另一个非限制性实施例中,第二聚合物是聚丙烯。

[0060] 在该方法中使用的母料化合物还包含防污添加剂。合适的防污添加剂包括使酸性染料位点无能的那些。例如,在聚酰胺如尼龙6,6或尼龙6中,酸性染料位点指与酸性染料反应或结合导致染色的胺端基或酰胺键。防污添加剂与这些酸性染料位点反应或结合,以防止酸性染料位点与酸性染料反应或结合。用于聚酰胺的合适防污添加剂在美国专利号5,155,178中讨论,所述专利以引用的方式并入本文。合适的防污添加剂包括但不限于芳香族磺酸盐及其碱金属盐,例如5-磺基间苯二甲酸,钠盐和二甲基-5-磺基间苯二甲酸盐,钠盐。在一个非限制性实施例中,防污添加剂是5-磺基间苯二甲酸,钠盐(NaSIPA)。

[0061] 在一个非限制性实施例中,母料化合物以按重量计约2至约20百分比的范围存在于纤维中。在另一个非限制性实施例中,母料化合物以按重量计约0.2至约20百分比的范围存在于纤维中。

[0062] 在一个非限制性实施例中,母料化合物的含水量小于约200ppm。在另一个非限制性实施例中,母料化合物的含水量小于约100ppm。在另外一个非限制性实施例中,母料化合物的含水量小于约50ppm。

[0063] 水分或挥发物的不存在对于允许聚合物熔体的适当熔体加工以有效形成合成纤维是重要的。原料包括母料化合物的干燥或调节需要另外的成本、加工步骤和加工时间。如本领域技术人员已知的,调节是允许原料或母料化合物与其周围气氛达到吸湿平衡的过程。通常,使用无水气体例如氮执行调节,以在材料例如粒状母料、聚合物、纤维或纱线中实

现较低的含水量。通过过度实验,发现本公开内容的母料化合物在形成聚合物熔体之前不需要干燥或调节以实现该含水量。在本公开内容的一个非限制性实施例中,在形成聚合物熔体之前不需要干燥或调节步骤来降低母料化合物的含水量。

[0064] 以引用的方式并入本文的美国专利号6,537,475、美国专利号6,753,385和美国专利号6,861,480需要另外的步骤,以在纤维形成期间去除水分或挥发物。例如,如果挤出机用于形成聚合物熔体,则可能需要一个或多个通风口以促进水分或挥发物的去除。另外,可通过连同挤出机一起使用真空或通过挤出机通风口注入气体例如氮来帮助脱挥发或水分去除。去除水分或挥发物的其他方法包括原料的干燥或调节、加入水清除添加剂或这些方法的组合。通过过度实验,发现使用本公开内容的第一纤维形成聚合物和母料化合物,在形成聚合物熔体时不需要另外的步骤来去除水分或挥发物。与现有技术中教导的方法相比,这提供了显著的成本和时间节省。因此,在本公开内容的非限制性实施例中,在形成聚合物熔体时不需要另外的步骤来去除挥发物。

[0065] 在一个非限制性实施例中,通过该方法生产的合成纤维优选包含按重量计约1至约10%的第二聚合物。在另一个非限制性实施例中,通过该方法生产的合成纤维优选包含按重量计约1至约5%的第二聚合物。在另一个非限制性实施例中,通过该方法生产的合成纤维优选包含按重量计约0.1至约10%的第二聚合物。

[0066] 在一个非限制性实施例中,通过该方法生产的合成纤维还优选包含按重量计约1至约10%的防污添加剂。在另一个非限制性实施例中,通过该方法生产的合成纤维还优选包含按重量计约1至约5%的防污添加剂。在另一个非限制性实施例中,通过该方法生产的合成纤维还优选包含按重量计约0.1至约10%的防污添加剂。

[0067] 本公开内容还涉及由通过该方法生产的合成纤维制备的纱线,以及由合成纤维和/或纱线制备的织物和地毯。

[0068] 本公开内容还提供的是用于形成具有增强的耐污性的尼龙6纤维的方法。该方法包括形成尼龙6聚合物和母料化合物的聚合物熔体,随后根据上述熔体纺丝工艺纺丝合成纤维,以由聚合物熔体形成具有增强的耐污性的尼龙6纤维。

[0069] 在该方法中使用的母料化合物包含具有的熔点低于第一纤维形成聚合物的熔点的第二聚合物。在非限制性实施例中,第一聚合物和母料的组合不产生易于原纤化的合成纤维。可用于本公开内容中的第二聚合物的例子包括但不限于聚烯烃、聚乳酸、聚苯乙烯或其共混物或共聚物。在一个非限制性实施例中,聚烯烃是未改性的聚烯烃。在另一个非限制性实施例中,第二聚合物是聚丙烯。

[0070] 在该方法中使用的母料化合物还包含防污添加剂。合适的防污添加剂包括使酸性染料位点无能的那些。例如,在聚酰胺如尼龙6,6或尼龙6中,酸性染料位点指与酸性染料反应或结合导致染色的胺端基或酰胺键。防污添加剂与这些酸性染料位点反应或结合,以防止酸性染料位点与酸性染料反应或结合。用于聚酰胺的合适防污添加剂在美国专利号5,155,178中讨论,所述专利以引用的方式并入本文。合适的防污添加剂包括但不限于芳香族磺酸盐及其碱金属盐,例如5-磺基间苯二甲酸,钠盐和二甲基-5-磺基间苯二甲酸盐,钠盐。在一个非限制性实施例中,防污添加剂是5-磺基间苯二甲酸,钠盐(NaSIPA)。

[0071] 在一个非限制性实施例中,母料的含水量小于约200ppm。在另一个非限制性实施例中,母料的含水量小于约100ppm。在另外一个非限制性实施例中,母料的含水量小于约

50ppm。在该方法的一个非限制性实施例中，母料化合物在形成聚合物熔体之前不进行干燥或调节。在该方法的另一个非限制性实施例中，在形成聚合物熔体时不需要另外的步骤来去除挥发物。

[0072] 在一个非限制性实施例中，尼龙6聚合物以按重量计约80至约98百分比的范围存在，并且母料化合物以按重量计约2至约20百分比的范围存在。在另一个非限制性实施例中，尼龙6聚合物以按重量计约80至约98.8百分比的范围存在，并且母料化合物以按重量计约0.2至约20百分比的范围存在。

[0073] 本公开内容还涉及由通过该方法生产的尼龙6纤维制备的纱线，以及由尼龙6纤维和/或纱线制备的织物和地毯。

[0074] 本公开内容还提供的是母料化合物。母料化合物包含热塑性载体。可用于母料中的热塑性载体的例子包括但不限于聚烯烃、聚乳酸、聚苯乙烯或其共混物或共聚物。在一个非限制性实施例中，热塑性载体以按重量计约20至约80百分比的范围存在于母料化合物中。在一个非限制性实施例中，聚烯烃是未改性的聚烯烃。在另一个非限制性实施例中，第二聚合物是聚丙烯。

[0075] 母料化合物还包含防污添加剂。合适的防污添加剂包括使酸性染料位点无能的那些。例如，在聚酰胺如尼龙6,6或尼龙6中，酸性染料位点指与酸性染料反应或结合导致染色的胺端基或酰胺键。防污添加剂与这些酸性染料位点反应或结合，以防止酸性染料位点与酸性染料反应或结合。用于聚酰胺的合适防污添加剂在美国专利号5,155,178中讨论，所述专利以引用的方式并入本文。合适的防污添加剂包括但不限于芳香族磺酸盐及其碱金属盐，例如5-磺基间苯二甲酸，钠盐和二甲基-5-磺基间苯二甲酸盐，钠盐。在一个非限制性实施例中，防污添加剂是5-磺基间苯二甲酸，钠盐(NaSIPA)。

[0076] 母料化合物还可包含其他添加剂，以用于在聚合物熔体挤出和熔体纺丝时对制品赋予另外的益处。这种添加剂的例子是无机颜料和紫外线(UV)光吸收剂或光学增白剂。无机颜料的例子是二氧化钛、硫酸钡、炭黑、二氧化锰和氧化锌。UV光吸收剂或光学增白剂的例子是在商品名**Eastobrite®**OB-1下由Eastman Chemical Company商购可得的2,2'-(1,2-乙烯二基二-4,1亚苯基)双苯并噁唑，以及在商品名**Benetex®**OB下由Mayzo, Inc.商购可得的2,2'-(2,5-噻吩二基)双(5-叔丁基苯并噁唑)。

[0077] 在一个非限制性实施例中，母料化合物的含水量小于约200ppm。在另一个非限制性实施例中，母料化合物的含水量小于约100ppm。在另外一个非限制性实施例中，母料化合物的含水量小于约50ppm。

[0078] 下述部分提供了本发明的合成纤维和编织的织物以及比较纤维和由其编织的织物的进一步说明。这些工作实例仅仅是举例说明性的，并且不预期以任何方式限制本发明的范围。

[0079] 测试方法

[0080] 酸性染料染色测试

[0081] 使用由美国纺织化学家和染色师协会(American Association of Textile Chemists and Colorists)(AATCC)方法175-2003，“耐污性：毛绒地毯”修改的程序，来评估酸性染料耐污性。根据制造商的说明，通过混合樱桃味**KOOL-AID®**粉末(Kraft/General Foods, Northfield, IL White Plains, N.Y., 尤其含有FD&C红色40号的粉末饮料混合物)，

来制备9重量%的染色水溶液。将针织短袜(4x6英寸)置于平坦的非吸收性表面上。将中空塑料2英寸(5.1cm)直径的杯紧紧地置于测试样品上,所述测试样品可以是例如针织短袜或簇绒地毯。将二十ml.的KOOL-AID®染色溶液倒入杯内,并允许溶液完全吸收到测试样品内。去除杯子,并且允许染色的样品静置24小时。温育后,将染色的样品在冷自来水下彻底冲洗,通过离心去除过量的水,并使样品在空气中干燥。目视检查样品,并根据AATCC方法175-2003中描述的FD&C红色40号污渍量表就染色进行评级。使用1-10量表测量耐污性。无法检测的测试染色给予数值10。

[0082] 实例

[0083] 使用中试规模机器制备比较实例1和2以及实例3和4。中试设备包括具有五个加热区的12"单螺杆挤出机、过滤筛组、选择的所需喷丝头中的任一种、纤维骤冷区、导丝辊和卷绕机。

[0084] 实例1:比较实例-无母料

[0085] 在中试规模机器上制备920旦尼尔,64根长丝N6膨化连续长丝(BCF)。将不同颜色的颜料与由BASF制造的N6聚合物产品Ultramid®B27 E 01混合。将颜料和N6在螺旋进料器处混合。将纤维纺丝而无过程中断。该BCF纱线具有浅土色调。将其编织成短袜,并根据酸性染料染色测试就耐污性进行测试。这个短袜评级为1,满分为10,并且因此未能通过酸性染料染色测试。

[0086] 实例2:比较实例-NaSIPA/N6母料

[0087] 该实例类似于实例1,除了将母料连同颜料加入薄片进料器中之外。该母料是以按重量计50/50比率的NaSIPA与N6(Ultramid®B27 E 01)的熔体共混物。母料在使用前不进行干燥或调节。在螺旋进料器处的母料添加率为6重量百分比。添加NaSIPA/N6母料急剧减少了聚合物熔体粘度,并使纺丝工艺无法操作。

[0088] 实例3:NaSIPA/聚丙烯母料

[0089] 代替如实例2中使用的母料,根据本发明在该实例中使用NaSIPA/聚丙烯母料(50/50重量%的共混物)。母料在使用前不进行干燥或调节。尽管在6重量%母料添加率下观察到聚合物粘度的一些降低,但纺丝工艺是可管理的。成功生产了浅土色调溶液染色的N6BCF。由BCF编织短袜,并根据酸性染料染色测试就耐污性进行测试。短袜通过了污渍测试(评级为9,满分为10)。

[0090] 实例4:二甲基-5-磺基间苯二甲盐,钠盐/聚丙烯母料

[0091] 代替如实例2中使用的母料,根据本发明在该实例中使用二甲基-5-磺基间苯二甲酸盐,钠盐/聚丙烯母料(50/50重量%的共混物)。二甲基-5-磺基间苯二甲酸盐,钠盐由Mytech Inc.销售。母料在使用前不进行干燥或调节。母料对N6聚合物的添加率为6重量百分比。粘度下降明显小于实例3。纺丝过程良好。成功生产了浅土色调溶液染色的N6BCF。由BCF编织短袜,并根据酸性染料染色测试就耐污性进行测试。染色评级为7.5,这明显优于无母料添加的实例1。

[0092] 实例5:NaSIPA/聚丙烯母料

[0093] 该实例类似于实例3,除了母料添加率从6提高到10百分比之外。还将其编织成短袜,并根据酸性染料染色测试就耐污性进行测试。短袜通过了染色测试(10分,满分为10)。

[0094] 实例6:二甲基-5-磺基间苯二甲酸盐,钠盐/聚丙烯母料

[0095] 该实例类似于实例4,除了母料添加率从6提高到10百分比之外。还将其编织成短袜,并根据酸性染料染色测试就耐污性进行测试。染色评级为8.5,这显著优于实例1。

[0096] 比较实例7和11以及实例8、9和10在原型单位机上生产,所述原型单位机的辊速和生产率类似于商业纺纱机。用于实例7至11的尼龙6聚合物是由BASF生产的明亮聚合物(Ultramid®B27 E 01)。树脂具有 2.7 ± 0.3 的相对粘度(ISO 307),并调节为具有大约500ppm的含水量。纺丝组前的聚合物温度控制在约 $265 \pm 1^\circ\text{C}$ 。纺丝处理量为每小时八十磅(80磅)。

[0097] 将聚合物挤出通过喷丝头,并分成两(2)个六十八根长丝(68)的段。随后将熔融的纤维在管道中快速骤冷,其中以约 10°C 的冷却空气以每分钟四百五十立方英尺[450cfm]吹过通过骤冷区的长丝。随后用润滑剂涂布长丝用于拉伸和卷曲。使用一对加热的拉伸辊以2422码/分钟(2.9x拉伸比)拉伸涂布的纱线。拉伸辊温度为 160°C 。随后将长丝运送到双冲击热空气膨胀射流内,类似于Coon的美国专利3,525,134(其教导以引用的方式并入本文)中描述的那种,以形成两个1350旦尼尔、20旦尼尔/长丝(dpf)的BCF纱线。膨胀射流中的空气温度为 180°C 。

[0098] 将纺丝、拉伸和卷曲的BCF纱线编织成短袜,并在Suessen热定形机上在 185°C 的设定温度下热定形。在定形区中的保持时间为约60秒。热定形的短袜根据酸性染料染色测试就耐污性进行测试。

[0099] 实例7:比较实例-无母料

[0100] 对于该实例,将彩色颜料与N6聚合物在螺旋进料器处混合。纺丝过程良好,无过程中断。该BCF纱线具有浅土色调。将测试样品编织成短袜,在Suessen室中热定形,并根据酸性染料染色测试就耐污性进行测试。它未能通过污渍测试,在1至10评级量表中具有评级5。

[0101] 实例8:实例-NaSIPA/聚丙烯母料

[0102] 由彩色颜料、NaSIPA和聚丙烯载体组成的母料用于制备该实例。该母料中的NaSIPA负载为大约50百分比。约2重量百分比的母料与尼龙6聚合物在螺旋进料器处混合。纺丝过程类似于实例7。该BCF纱线也具有与实例7相同的浅土色调。将测试样品编织成短袜,在Suessen室中热定形,并根据酸性染料染色测试就耐污性进行测试。它评级为7.5。在耐污性方面,BCF纱线比实例7中制备的纱线更好,但这种纱线仍表现不佳。

[0103] 实例9:实例-NaSIPA/聚丙烯母料

[0104] 该实例类似于实例8,除了母料负载从2增加到3重量百分比之外。Suessen热定形短袜根据酸性染料染色测试就抗性进行测试。它评级为9.0,其视为通过酸性染料染色测试。

[0105] 实例10:实例-NaSIPA/聚丙烯母料

[0106] 该实例类似于实例8,除了母料负载从3增加到4重量百分比之外。该实例具有中等土色调。将其编织成短袜,在Suessen室中热定形,并根据酸性染料染色测试就耐污性进行测试。它评级为9.5,其视为通过酸性染料染色测试。

[0107] 实例11:不含母料的比较实例

[0108] 该实例类似于实例7,除了颜料负载增加以匹配实例10的颜色之外。成品地毯根据酸性染料染色测试就耐污性进行测试。它评级为5.0,这被视为未通过酸性染料染色测试。

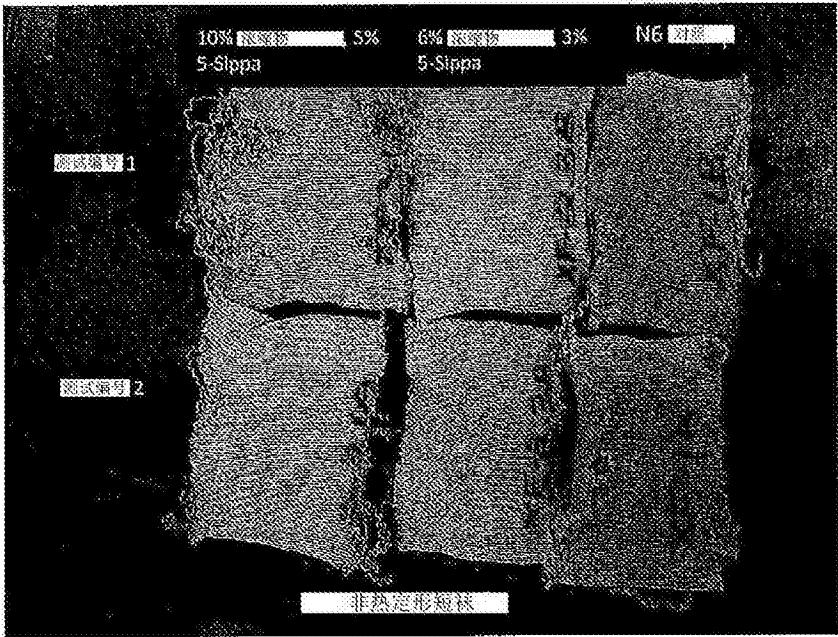


图1

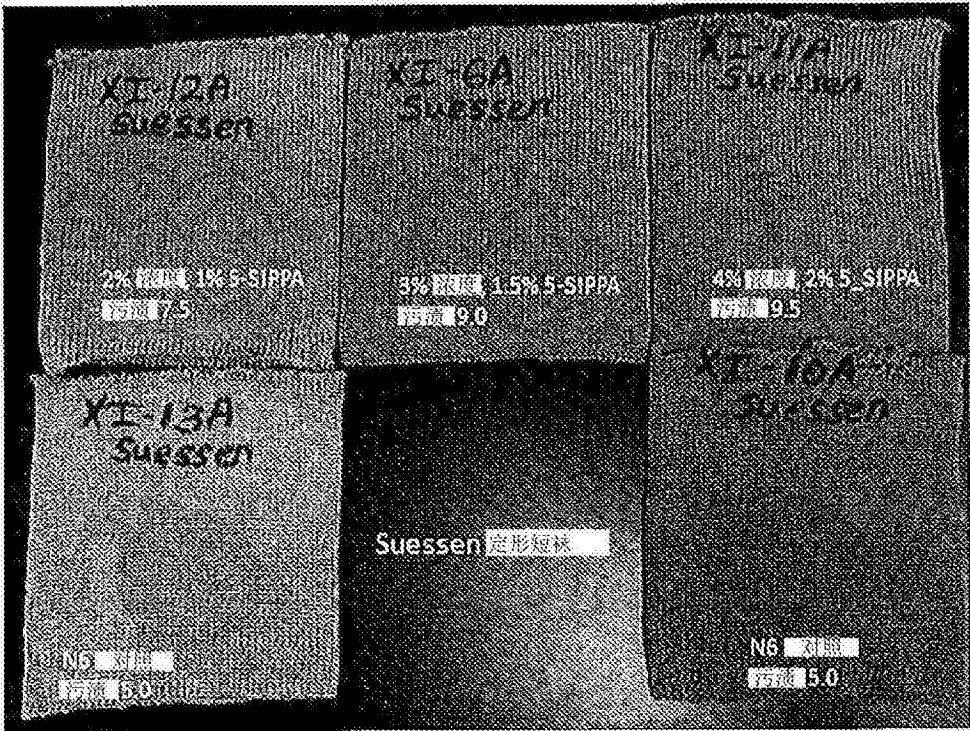


图2