



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103534285 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201280015636. 2

C08L 91/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 01. 27

(30) 优先权数据

61/436, 927 2011. 01. 27 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 09. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/022878 2012. 01. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/103426 EN 2012. 08. 02

(71) 申请人 弗特鲁斯专业公司

地址 美国印第安纳州

(72) 发明人 W. J. 道尼 H. 于 C. S. 梅森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 林森

(51) Int. Cl.

C08G 18/00 (2006. 01)

权利要求书4页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

高分子量基于蓖麻油的多元醇及其用途

(57) 摘要

本发明描述基于蓖麻油的多元醇聚合物组合物及其用于制备具有改进性质(例如, 拉伸强度、水解稳定性等)的聚氨酯化合物的方法的用途。

1. 一种聚合物多元醇,所述聚合物多元醇包含:

基于蓖麻油的多元醇,所述基于蓖麻油的多元醇具有大于 900 Da 的分子量和低于 130 的羟基值;和

烃多元醇,所述烃多元醇选自具有带有至少两个羟基的二碳至六碳直链或支链脂族烃的化合物或由 1 至 100 个单体单元和至少两个羟基组成的聚合物,其中单体单元为二碳至六碳直链或支链烃。

2. 权利要求 1 的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇具有选自高于 900 至约 4000 Da、约 1300 至约 3500 Da、约 1700 至约 3000 和约 2600 至约 3000 的分子量。

3. 权利要求 1 的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇的羟基值选自约 25 至约 125、约 30 至约 110、约 40 至约 100、约 50 至约 90、约 50 至约 80、约 60 至约 80、约 52、约 78 和约 109mg KOH/g。

4. 权利要求 1 的聚合物多元醇,其中烃多元醇为具有至少两个羟基的四碳直链或支链脂族烃。

5. 权利要求 1 的聚合物多元醇,其中烃多元醇为基于聚丁二烯的多元醇。

6. 权利要求 1 的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇具有在 25°C 下等于或大于约 400 cP 的粘度。

7. 权利要求 1 的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇和烃多元醇具有选自以下的相对浓度:约 1% 基于蓖麻油的多元醇:约 99% 烃多元醇,约 5% 基于蓖麻油的多元醇:约 95% 烃多元醇,约 10% 基于蓖麻油的多元醇:约 90% 烃多元醇,约 15% 基于蓖麻油的多元醇:约 85% 烃多元醇,约 20% 基于蓖麻油的多元醇:约 80% 烃多元醇,约 25% 基于蓖麻油的多元醇:约 75% 烃多元醇,约 30% 基于蓖麻油的多元醇:约 70% 烃多元醇,约 40% 基于蓖麻油的多元醇:约 60% 烃多元醇,约 50% 基于蓖麻油的多元醇:约 50% 烃多元醇,约 60% 基于蓖麻油的多元醇:约 40% 烃多元醇,约 70% 基于蓖麻油的多元醇:约 30% 烃多元醇,约 80% 基于蓖麻油的多元醇:约 20% 烃多元醇,约 90% 基于蓖麻油的多元醇:约 10% 烃多元醇,约 95% 基于蓖麻油的多元醇:约 5% 烃多元醇和约 99% 基于蓖麻油的多元醇:约 1% 烃多元醇。

8. 一种制备聚合物多元醇的方法,所述方法包括以下步骤:

加热包含蓖麻油、脂肪酸和酯化催化剂的混合物;

使混合物反应,以制备具有大于 900 Da 的分子量和低于 130 的羟基值的基于蓖麻油的多元醇;和

使基于蓖麻油的多元醇与烃多元醇组合,所述烃多元醇选自具有带有至少两个羟基的二碳至六碳直链或支链脂族烃的化合物或由 1 至 100 个单体单元和至少两个羟基组成的聚合物,其中单体单元为二碳至六碳直链或支链烃,以制备聚合物多元醇。

9. 权利要求 8 的方法,其中所述加热混合物的步骤在约 180°C 或高于约 180°C 下进行。

10. 权利要求 8 的方法,其中脂肪酸具有至少一个羟基。

11. 权利要求 8 的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇具有选自高于 900 至约 4000 Da、约 1300 至约 3500 Da、约 1700 至约 3000 Da 和约 2600 至约 3000 Da 的分子量。

12. 权利要求 8 的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇的羟基值选自约 25 至约 125、约 30 至约 110、约 40 至约 100、约 50 至约 90、约 50 至约 80、约 60 至约 80、约 52、约 78 和约 109mg KOH/g。

13. 权利要求 8 的聚合物多元醇,其中烃多元醇为带有至少两个羟基的四碳直链或支链脂族烃。

14. 权利要求 8 的聚合物多元醇,其中烃多元醇为基于聚丁二烯的多元醇。

15. 权利要求 8 的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇具有在 25°C 下等于或大于约 400 cP 的粘度。

16. 权利要求 8 的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇和烃多元醇具有选自以下的相对浓度:约 1% 基于蓖麻油的多元醇:约 99% 烃多元醇,约 5% 基于蓖麻油的多元醇:约 95% 烃多元醇,约 10% 基于蓖麻油的多元醇:约 90% 烃多元醇,约 15% 基于蓖麻油的多元醇:约 85% 烃多元醇,约 20% 基于蓖麻油的多元醇:约 80% 烃多元醇,约 25% 基于蓖麻油的多元醇:约 75% 烃多元醇,约 30% 基于蓖麻油的多元醇:约 70% 烃多元醇,约 40% 基于蓖麻油的多元醇:约 60% 烃多元醇,约 50% 基于蓖麻油的多元醇:约 50% 烃多元醇,约 60% 基于蓖麻油的多元醇:约 40% 烃多元醇,约 70% 基于蓖麻油的多元醇:约 30% 烃多元醇,约 80% 基于蓖麻油的多元醇:约 20% 烃多元醇,约 90% 基于蓖麻油的多元醇:约 10% 烃多元醇,约 95% 基于蓖麻油的多元醇:约 5% 烃多元醇和约 99% 基于蓖麻油的多元醇:约 1% 烃多元醇。

17. 一种聚氨酯,所述聚氨酯包括以下物质的反应产物:

异氰酸酯;和

聚合物多元醇,所述聚合物多元醇包含:

基于蓖麻油的多元醇,所述基于蓖麻油的多元醇具有大于 900 Da 的分子量和低于 130 的羟基值;和

烃多元醇,所述烃多元醇选自具有带有至少两个羟基的二碳至六碳直链或支链脂族烃的化合物或由 1 至 100 个单体单元和至少两个羟基组成的聚合物,其中单体单元为二碳至六碳直链或支链烃。

18. 权利要求 17 的聚氨酯,其中聚氨酯能够在暴露于至少约 100°C 和至少约 95% 相对湿度经历至少 28 天时保持至少约 70% 的初始硬度。

19. 权利要求 17 的聚氨酯,其中聚氨酯能够在暴露于至少约 100°C 和至少约 95% 相对湿度经历至少 28 天时保持至少约 40% 的初始硬度。

20. 权利要求 17 的聚氨酯,其中聚氨酯具有小于或等于约 50 肖氏 A 的硬度水平。

21. 权利要求 17 的聚氨酯,其中聚氨酯的拉伸强度选自约 90 至约 300psi、约 100 至约 250psi、约 110 至约 220psi、约 117 至约 211psi 和约 153 至约 181psi。

22. 权利要求 17 的聚氨酯,其中聚氨酯的伸长性能选自约 55 至约 90%、约 60 至约 89%、约 67% 至约 83% 和约 67 至约 77% 之间。

23. 权利要求 17 的聚氨酯,其中聚氨酯的模量选自约 200 至约 370psi、约 210 至约 358psi、约 250 至约 340psi 和约 290 至约 310psi。

24. 权利要求 17 的聚氨酯,其中异氰酸酯选自二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)、改性 MDI、聚合 MDI、甲苯二异氰酸酯、1,6-己二异氰酸酯、亚甲基双(环己基异氰酸酯)和异佛尔酮二异氰酸酯。

25. 权利要求 17 的聚氨酯,其中基于蓖麻油的多元醇具有选自高于 900 至约 4000 Da、约 1300 至约 3500 Da、约 1700 至约 3000 和约 2600 至约 3000 的分子量。

26. 权利要求 17 的聚氨酯,其中基于蓖麻油的多元醇的羟基值选自约 25 至约 125、约

30 至约 110、约 40 至约 100、约 50 至约 90、约 50 至约 80、约 60 至约 80、约 52、约 78 和约 109mg KOH/g。

27. 权利要求 17 的聚氨酯,其中烃多元醇为带有至少两个羟基的四碳直链或支链脂族烃。

28. 权利要求 17 的聚氨酯,其中烃多元醇为基于聚丁二烯的多元醇。

29. 权利要求 17 的聚氨酯,其中基于蓖麻油的多元醇和烃多元醇具有选自以下的相对浓度:约 1% 基于蓖麻油的多元醇:约 99% 烃多元醇,约 5% 基于蓖麻油的多元醇:约 95% 烃多元醇,约 10% 基于蓖麻油的多元醇:约 90% 烃多元醇,约 15% 基于蓖麻油的多元醇:约 85% 烃多元醇,约 20% 基于蓖麻油的多元醇:约 80% 烃多元醇,约 25% 基于蓖麻油的多元醇:约 75% 烃多元醇,约 30% 基于蓖麻油的多元醇:约 70% 烃多元醇,约 40% 基于蓖麻油的多元醇:约 60% 烃多元醇,约 50% 基于蓖麻油的多元醇:约 50% 烃多元醇,约 60% 基于蓖麻油的多元醇:约 40% 烃多元醇,约 70% 基于蓖麻油的多元醇:约 30% 烃多元醇,约 80% 基于蓖麻油的多元醇:约 20% 烃多元醇,约 90% 基于蓖麻油的多元醇:约 10% 烃多元醇,约 95% 基于蓖麻油的多元醇:约 5% 烃多元醇和约 99% 基于蓖麻油的多元醇:约 1% 烃多元醇。

30. 一种制备聚氨酯的方法,所述方法包括以下步骤:

形成聚合物多元醇,所述聚合物多元醇包含:

基于蓖麻油的多元醇,所述基于蓖麻油的多元醇具有大于 900 Da 的分子量和低于 130 的羟基值;和

烃多元醇,所述烃多元醇选自具有带有至少两个羟基的二碳至六碳直链或支链脂族烃的化合物或由 1 至 100 个单体单元和至少两个羟基组成的聚合物,其中单体单元为二碳至六碳直链或支链烃;并且

用异氰酸酯使聚合物多元醇固化,以制备聚氨酯。

31. 权利要求 30 的聚氨酯,其中聚氨酯能够在暴露于至少约 100°C 和至少约 95% 相对湿度经历至少 28 天时保持至少约 70% 的初始硬度。

32. 权利要求 30 的聚氨酯,其中聚氨酯能够在暴露于至少约 100°C 和至少约 95% 相对湿度经历至少 28 天时保持至少约 40% 的初始硬度。

33. 权利要求 30 的聚氨酯,其中聚氨酯具有小于或等于约 50 肖氏 A 的硬度水平。

34. 权利要求 30 的聚氨酯,其中聚氨酯的拉伸强度选自约 90 至约 300psi、约 100 至约 250psi、约 110 至约 220psi、约 117 至约 211psi 和约 153 至约 181psi。

35. 权利要求 30 的聚氨酯,其中聚氨酯的伸长性能选自约 55 至约 90%、约 60 至约 89%、约 67% 至约 83% 和约 67 至约 77% 之间。

36. 权利要求 30 的聚氨酯,其中聚氨酯的模量选自约 200 至约 370psi、约 210 至约 358psi、约 250 至约 340psi 和约 290 至约 310psi。

37. 权利要求 30 的聚氨酯,其中异氰酸酯选自二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)、改性 MDI、聚合 MDI、甲苯二异氰酸酯、1,6-己二异氰酸酯、亚甲基双(环己基异氰酸酯)和异佛尔酮二异氰酸酯。

38. 权利要求 30 的聚氨酯,其中基于蓖麻油的多元醇具有选自高于 900 至约 4000 Da、约 1300 至约 3500 Da、约 1700 至约 3000 和约 2600 至约 3000 的分子量。

39. 权利要求 30 的聚氨酯,其中基于蓖麻油的多元醇的羟基值选自约 25 至约 125、约

30 至约 110、约 40 至约 100、约 50 至约 90、约 50 至约 80、约 60 至约 80、约 52、约 78 和约 109mg KOH/g。

40. 权利要求 30 的聚氨酯,其中烃多元醇为带有至少两个羟基的四碳直链或支链脂族烃。

41. 权利要求 30 的聚氨酯,其中烃多元醇为基于聚丁二烯的多元醇。

42. 权利要求 30 的聚氨酯,其中基于蓖麻油的多元醇和烃多元醇具有选自以下的相对浓度:约 1% 基于蓖麻油的多元醇:约 99% 烃多元醇,约 5% 基于蓖麻油的多元醇:约 95% 烃多元醇,约 10% 基于蓖麻油的多元醇:约 90% 烃多元醇,约 15% 基于蓖麻油的多元醇:约 85% 烃多元醇,约 20% 基于蓖麻油的多元醇:约 80% 烃多元醇,约 25% 基于蓖麻油的多元醇:约 75% 烃多元醇,约 30% 基于蓖麻油的多元醇:约 70% 烃多元醇,约 40% 基于蓖麻油的多元醇:约 60% 烃多元醇,约 50% 基于蓖麻油的多元醇:约 50% 烃多元醇,约 60% 基于蓖麻油的多元醇:约 40% 烃多元醇,约 70% 基于蓖麻油的多元醇:约 30% 烃多元醇,约 80% 基于蓖麻油的多元醇:约 20% 烃多元醇,约 90% 基于蓖麻油的多元醇:约 10% 烃多元醇,约 95% 基于蓖麻油的多元醇:约 5% 烃多元醇和约 99% 基于蓖麻油的多元醇:约 1% 烃多元醇。

高分子量基于蓖麻油的多元醇及其用途

[0001] 相关申请的交叉引用

本申请根据 35 U.S.C. § 119(e) 要求 2011 年 1 月 27 日提交的美国专利申请 61/436,927 号的优先权,其标题为“高分子量基于蓖麻油的多元醇及其用途”(High Molecular Weight Castor Oil-Based Polyols And Uses Thereof)。该申请的全部公开内容通过引用组合到本文中。

[0002] 发明背景

多元醇是具有可用于有机反应的多个羟基官能团的化合物。在天然存在的多元醇中,蓖麻油是最普遍的多元醇之一。另外,蓖麻油经受大多数醇进行的反应,包括工业上最重要的反应之一,即与异氰酸酯官能物质产生聚氨酯的反应。

[0003] 由聚异氰酸酯和多元醇化合物加成聚合产生的聚氨酯广泛以反应性单或双组分体系形式使用,例如用于粘合剂、密封物质、耐用弹性体车轮和轮胎、汽车悬架衬套、电浇注化合物 (electrical potting compounds)、斯潘德克斯纤维、密封件 (seal)、垫片、地毯衬垫、硬塑料部件、装饰性或保护性涂料和地面材料。在各个这些应用中,它们的抗老化和抗化学物质 (例如,水) 和环境条件的侵蚀非常重要。

[0004] 目前,基于聚丁二烯的多元醇常用于制备具有优异水解稳定性的聚氨酯化合物。遗憾的是,在制备聚氨酯中使用这些多元醇受固有的高粘度、受限的拉伸和伸长性能和与其它类型多元醇的受限的相容性限制。

[0005] 因此,需要一种多元醇或多元醇混合物,所述多元醇或多元醇混合物能够用于制备聚氨酯化合物,并且具有较低粘度,并提供具有比从基于聚丁二烯的多元醇衍生的聚氨酯化合物改善的拉伸和伸长性能的聚氨酯化合物,同时保持优异的水解稳定性。

[0006] 几乎所有现今的市售基于聚丁二烯的多元醇都是从石油制备。石油的消耗与其上涨的价格的组合促使人致力于研发来自可再生天然存在的资源的聚合材料。

[0007] 因此,需要能够从可再生天然存在的资源制备并且保持从多元醇或多元醇混合物衍生的聚氨酯化合物的优异水解稳定性的多元醇或多元醇混合物。

[0008] 附图简述

通过参考以下说明并组合附图,本发明的特征和优点及得到它们的方式将变得更加显而易见和更好理解,其中:

图 1 示出了根据本发明的至少一个实施方案的多元醇组合共混物对粘度和反应性的影响的图示;

图 2 示出了根据本发明的至少一个实施方案的多元醇组合共混物对粘度和反应性的影响的图示;

图 3 示出了根据本发明的至少一个实施方案的多元醇组合共混物的硬度固化曲线的图示;并且

图 4 示出了根据本发明的至少一个实施方案的多元醇组合共混物的硬度固化曲线的图示。

[0009] 发明详述

本文描述衍生自蓖麻油的聚合物多元醇,所述多元醇可单独或混合用于制备具有改善的性质(例如,拉伸强度、水解稳定性等)的聚氨酯。为了促进理解本发明的原理,将参考附图所示的实施方案,并用特定的语言描述实施方案。然而,应了解,本发明的范围无意由此受限制。

[0010] 本申请的公开提供多种多元醇聚合物组合物及其用途。特定地,本发明描述基于蓖麻油的多元醇聚合物组合物及其用于制备聚氨酯化合物的用途。

[0011] 根据本发明的多元醇聚合物的至少一个实施方案,多元醇聚合物包含主要为大于约 900 Da 的分子量和低于约 130 的羟基值的蓖麻油酸的天然存在的甘油三酯以及烃多元醇。

[0012] 本文所用术语“烃多元醇”是指包括至少两个羟基的任何 C2 至 C6 直链或支链脂族烃。另外,在至少一个实施方案中,烃多元醇可以为具有至少两个羟基的四碳直链或支链脂族烃。另外,羟基多元醇的至少一个示例性实施方案为基于聚丁二烯的多元醇。

[0013] 重要的是应注意到,虽然先前已描述从蓖麻油得到的多元醇的用途,但这些现有技术多元醇是不包括天然存在的甘油酯并且具有低分子量(即,小于 900 Da)和高羟基值(即,高于 130)的蓖麻油酸的合成衍生酯,因此限制可得性质的类型。

[0014] 在本文描述的基于蓖麻油的多元醇的示例性实施方案中,基于蓖麻油的多元醇设计为实现比蓖麻油或蓖麻油的其它现有技术的多元醇衍生物较低硬度性能的较高分子量多元醇。这些基于蓖麻油的多元醇实施方案通过使脂肪酸在蓖麻油分子上反应产生。本文所用术语“脂肪酸”是指具有至少一个羟基的任何脂肪酸。另外,在至少一个示例性实施方案中,脂肪酸可以为蓖麻油酸、油酸、亚油酸、亚麻酸、硬脂酸、棕榈酸、二羟基硬脂酸或其中脂肪酸具有至少一个羟基的蓖麻油的任何脂肪酸。由此方法产生的示例性基于蓖麻油的多元醇实施方案的羟基值的范围为高达 125 到低至 20mg KOH/g(参见表 1)。本发明的基于蓖麻油的多元醇的另外的示例性实施方案可具有约 20 至约 125、约 25 至约 120、约 30 至约 110、约 40 至约 100、约 50 至约 90、约 50 至约 80、约 60 至约 80、约 52、约 78 和约 109mg KOH/g 的羟基值。

[0015] 在本发明的基于蓖麻油的多元醇的至少一个实施方案中,多元醇可具有选自高于 900 至约 4000 Da、约 1300 至约 3500 Da、约 1700 至约 3000 Da、约 2600 至约 3000 Da 的分子量(参见表 2)。也可以认为本发明的示例性多元醇具有不同的甘油多聚蓖麻酸酯分子量。在本文所述基于蓖麻油的多元醇的示例性实施方案中,D-1000(Vertellus 特制品公司)具有 910 的分子量,GR-110(Vertellus 特制品公司)具有 1300 的分子量,GR-80(Vertellus 特制品公司)具有 1700 的分子量,GR-50(Vertellus 特制品公司)具有 2600 的分子量,GR-35(Vertellus 特制品公司)具有 3500 的分子量。本文所示 D 和 GR 实施方案(D-1000、GR-110、GR-80、GR-50 和 GR-35)也可称为 Polycin® 多元醇(Vertellus 特制品公司)。另外,蓖麻油多元醇 Castor Polyols B-D(Vertellus 特制品公司),如表 2 中所示,具有 2000 和 4000 Da 之间的分子量和 20 和 60 之间的羟基值。

[0016] 本发明的基于蓖麻油的多元醇的示例性实施方案具有以下至少一种性质:比已知较高分子量基于蓖麻油的多元醇显著更低的粘度、与基于聚丁二烯的多元醇的宽相容性和与由单独聚丁二烯多元醇制备的聚氨酯相比所得聚氨酯的改善的拉伸和伸长性能。本发明的基于蓖麻油的多元醇的实施方案的粘度减小描绘于图 1 和 2 中(也参见表 1)。另外,示

例性基于蓖麻油的多元醇保持优异的水解稳定性,并具有低水分吸收和较高硬度保留(如表 4 和 5 中所示),而对聚酯类型多元醇则未注意到。

[0017] 通过用脂肪酸加成聚合产生的本发明的基于蓖麻油的多元醇的实施方案具有显著并且出乎预料的超过现有技术基于蓖麻油的多元醇与基于聚丁二烯的多元醇的改善相容性。另外,在具有基于聚丁二烯的多元醇的基于蓖麻油的多元醇实施方案的示例性聚合物中实现了较低粘度和改善的物理性质。虽然在这些较高分子量多元醇中现在有更多酯键,但在与基于聚丁二烯的聚氨酯的混合物中仍保持水解稳定性。特性和性能的这些改善产生了用于例如聚氨酯涂料、粘合剂和密封剂的对产品的新的能力。

[0018] 制备本发明的聚合物多元醇的示例性方法包括利用脂肪酸和酯化催化剂加热蓖麻油,以产生基于蓖麻油的多元醇,并使基于蓖麻油的多元醇与烃多元醇组合。根据至少一个实施方案的方法包括以下步骤,在反应器中加热并搅拌蓖麻油,将脂肪酸加到经加热的蓖麻油,将酯化催化剂加到蓖麻油/脂肪酸混合物,并使混合物反应,直至不再产生水,并且酸值下降到低于约 5。这些合成步骤用于制备基于蓖麻油的多元醇的示例性实施方案,所述多元醇可与烃多元醇组合,以产生聚合物多元醇。在至少一个实施方案中,加热蓖麻油/脂肪酸混合物的步骤可在约 180°C 或高于约 180°C 进行。另外,在这种方法中使用的反应器可以为配备有冷凝器的玻璃反应器,所述冷凝器具有到收集烧瓶的进料。另外,在这种方法中使用的脂肪酸可以为具有至少一个羟基的任何脂肪酸。

[0019] D1000(即,蓖麻油多元醇 Castor Polyol A)是具有 123 的理论羟基值的甘油三酯二醇。在受控真空和加热条件下,Polycin D1000 利用酸性催化剂直接从蓖麻油制备。

[0020] 先前已证明,蓖麻油酸的较低分子量合成衍生酯(不包括天然存在的甘油酯),对于聚氨酯化合物具有与基于聚丁二烯的多元醇改善的相容性。尽管现有技术的基于蓖麻油酸的多元醇可具有比蓖麻油更高或更低的羟基值,但现有技术的基于蓖麻油酸的多元醇只具有与蓖麻油相同或更低的分子量。另外,蓖麻油本身具有与基于聚丁二烯的多元醇的受限的相容性。因此,本领域的技术人员相信,较高分子量的衍生物具有与基于聚丁二烯的多元醇相同或更低的相容性。

[0021] 表 1 - 示例性多元醇实施方案的物理性质

Polycin® 性质	D-1000	GR-110	GR-80	GR-50	GR-35
羟基值	125	109	78	52	38
酸值	3	1.5	1.5	2	2
粘度 (cP, 25°C)	425	1000	1050	1400	2000
官能度	2	2.6	2.4	2.2	2.0
颜色 (加德纳)	3	4	4	6	6
比重 (25°C / 25°C)	0.940	0.948	0.946	0.943	0.941
碘值		93	92	81	93
可再生成分 (%)	100	100	100	100	100

表 2 - 示例性多元醇实施方案的相对相容性性质

多元醇/ R-45HTLO	MW	10/90	25/75	35/65	50/50	60/40	75/25	90/10
蓖麻油	928	1	2	分离	分离	分离	分离	分离
蓖麻油多元醇								
GR-35	3500	1	---	---	1	---	---	2
GR-50	2600	1	---	1	2	---	---	3
GR-80	1800	1	1	1	3	3	4	4
GR-110	1300	---	1	---	3	---	分离	分离
蓖麻油多元醇 A ¹	910	1	2	2	3	分离	分离	分离
其它较高 MW 蓖麻油多元醇								
蓖麻油多元醇 B	2000	1	2	2	3	3	分离	分离
蓖麻油多元醇 C	3000	2	2	2	4	分离	分离	分离
蓖麻油多元醇 D	4000	分离	分离	分离	分离	分离	分离	分离
较低 MW 蓖麻油多元醇								
蓖麻油多元醇 E	800	1	1	1	3	4	分离	分离
较高 MW 聚醚多元醇								
聚醚二醇 M	1000	---	1	---	3	分离	分离	分离
聚醚二醇 N	2000	---	---	---	3	4	分离	分离
聚醚三醇 P	1500	---	1	---	分离	分离	分离	分离
聚醚三醇 Q	3000	---	1	---	3	分离	分离	分离
其它多元醇								
Voranol 220-530		1	1	4	分离	分离	分离	分离
“---”=未制样品								
相容外观: 1=澄清, 2=略微混浊, 3=混浊, 4=很混浊								
不相容外观: 分离=2 相								

¹ 术语蓖麻油多元醇 A 是指在表 1、3 和 4 中以 D-1000 标记的相同物质。

[0022]

在现有技术中, 蓖麻油和基于蓖麻油的多元醇具有小于 900 的分子量和 140 和 140 以上的羟基值。由于在示例性基于蓖麻油的多元醇实施方案中这些性质变化, 示例性多元醇具有超过蓖麻油的与基于聚丁二烯的多元醇的改善的相容性。值得注意的是, 构建高于 900 的基于蓖麻油的多元醇的分子量和使羟基值降低到低于 130 是与目前在本领域中使用的相反的方法。使用利用蓖麻油的脂肪酸聚合出乎预料地保持低粘度和与基于聚丁二烯的多元醇的改善相容性。虽然在示例性基于蓖麻油的多元醇中现在有更多酯键, 但仍保持在基于聚丁二烯 / 蓖麻油的多元醇混合物中的水解稳定性, 同时改善了拉伸和伸长性能。

[0023] 虽然本发明的基于蓖麻油的多元醇的这些示例性实施方案带有蓖麻油的疏水性质, 但在各化合物中有比在蓖麻油中更多的酯键。这些酯键增加极性和可水解键, 这可折衷与基于烃的多元醇的相容性和所得聚氨酯的水解稳定性。尽管有这些酯键, 本发明的示例

性多元醇实施方案显示到至少 60% 混合物水平与基于聚丁二烯的多元醇相容（见表 2）。另外，示例性多元醇的分子量越高，到数种多元醇的多元醇完全混溶的点的与基于聚丁二烯的相容性越好。蓖麻油本身只与基于聚丁二烯的多元醇相容到 25% 共混物水平。

[0024] 在本发明的至少一个示例性实施方案中，基于蓖麻油的多元醇与烃多元醇的实施方案的相对浓度可以为约 1% 基于蓖麻油的多元醇：约 99% 烃多元醇，约 5% 基于蓖麻油的多元醇：约 95% 烃多元醇，约 10% 基于蓖麻油的多元醇：约 90% 烃多元醇，约 15% 基于蓖麻油的多元醇：约 85% 烃多元醇，约 20% 基于蓖麻油的多元醇：约 80% 烃多元醇，约 25% 基于蓖麻油的多元醇：约 75% 烃多元醇，约 30% 基于蓖麻油的多元醇：约 70% 烃多元醇，约 40% 基于蓖麻油的多元醇：约 60% 烃多元醇，约 50% 基于蓖麻油的多元醇：约 50% 烃多元醇，约 60% 基于蓖麻油的多元醇：约 40% 烃多元醇，约 70% 基于蓖麻油的多元醇：约 30% 烃多元醇，约 80% 基于蓖麻油的多元醇：约 20% 烃多元醇，约 90% 基于蓖麻油的多元醇：约 10% 烃多元醇，约 95% 基于蓖麻油的多元醇：约 5% 烃多元醇和约 99% 基于蓖麻油的多元醇：约 1% 烃多元醇。

[0025] 本发明的基于蓖麻油的多元醇的至少一个实施方案可以为能够制备比用蓖麻油更低硬度和强度的聚氨酯的基于蓖麻油的疏水聚酯化合物。

[0026] 根据至少一种制备本发明的聚氨酯的方法，所述方法包括以下步骤 (1) 形成聚合物多元醇，所述聚合物多元醇包含具有大于 900 Da 的分子量和低于 130 的羟基值的基于蓖麻油的多元醇，和具有带有至少一个羟基的二碳至六碳直链或支链脂族烃的烃多元醇；和 (2) 用异氰酸酯使聚合物多元醇固化，以制备聚氨酯。

[0027] 制备聚氨酯化合物的方法包括使化学计量比的聚合物多元醇与异氰酸酯化合物组合的步骤，使得有相对相等部分的反应性官能团。聚合物多元醇的反应性官能团为羟基，而异氰酸酯化合物的反应性官能团为异氰酸酯基。将两种组合的组分混合在一起，直到它们形成均质混合物。聚合过程称为固化步骤，进行两种反应性官能团的相互反应直到它们完全消耗。对于聚氨酯，该固化过程通常在 25°C 需要 1 个星期，但可用较高温度加速。

[0028] 示例性基于蓖麻油的多元醇实施方案与烃多元醇（例如，基于聚丁二烯的多元醇）的异氰酸酯固化共混物取决于选择的基于蓖麻油的多元醇的分子量产生具有较高或较低拉伸强度的产物（例如，聚氨酯），但在所有情况下，伸长增加。值得注意的是，异氰酸酯的选择也可影响经固化基于蓖麻油的多元醇聚合物的性质。本文所用的这样的异氰酸酯可包括但不限于芳族异氰酸酯，例如二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)，改性 MDI、聚合 MDI 或甲苯二异氰酸酯 (TDI)；或脂族异氰酸酯，例如 1,6-己二异氰酸酯 (HDI)、亚甲基双（环己基异氰酸酯）(H₁₂MDI) 或异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI)。具有 Poly-bd[®] R-45HTLO 并用聚合 MDI 固化的 25% 和 50% 示例性基于蓖麻油的多元醇实施方案共混物的硬度固化（肖氏硬度 A）曲线分别显示于图 3 和 4 中。

[0029] 这些组分的性质导致具有比仅仅通过单独的基于聚丁二烯的多元醇固化得到的更低模量和更高柔韧性的示例性基于蓖麻油的多元醇聚合物（参见表 3-5，在这些表中，标记为 D-1000 的多元醇与标记的多元醇相同）。

[0030] 表 3 - 示例性多元醇聚合物实施方案的性能

性能 ¹	D-1000	GR-110	GR-80	GR-50	GR-35
硬度（肖氏 A）	44	50	37	21	7
拉伸强度 (psi)	167	176	122	66	38

伸长 (%)	78	69	58	82	180
模量 (psi)	301	343	286	113	31

¹ 用 pMDI 以 1.05 NCO/OH 比固化的多元醇

为了测定从示例性多元醇聚合物衍生的聚氨酯化合物暴露于苛刻环境条件的影响,将示例性异氰酸酯固化的多元醇聚合物实施方案暴露于 100°C 和 95%RH 条件 4 星期,这杯认为是对于聚氨酯化合物的苛刻测试。在 25% 共混物水平(见表 4),与单独的基于聚丁二烯的多元醇聚合物的 75% 硬度保留比较,示例性基于蓖麻油的多元醇聚合物保留了初始化合物硬度的至少约 70% 或更高。在 50% 共混物水平(见表 5),从说明性多元醇聚合物制备的聚氨酯保持初始化合物硬度的至少约 40% 或更高。

[0031] 相反,在类似条件下测试时,从现有技术蓖麻油衍生的多元醇聚合物制备的聚氨酯表现出小于 20% 的硬度保留,或者完全恢复到液体形式。另外,暴露于至少约 100°C 和至少约 95% 相对湿度条件至少 28 天的本发明的聚氨酯的实施方案能够保持选自大于 20%、至少约 25%、至少约 30%、至少约 35%、至少约 40%、至少约 45%、至少约 50%、至少约 55%、至少约 60%、至少约 65%、至少约 70%、至少约 75%、至少约 80%、至少约 85%、至少约 90% 和至少约 99% 的初始硬度。

[0032] 本发明的至少一种聚氨酯的实施方案可具有小于或等于约 50 肖氏 A 的硬度水平。另外,本发明的聚氨酯的实施方案可另外具有选自约 90 至约 300psi、约 100 至约 250psi、约 110 至约 220psi、约 117 至约 211psi 和约 153 至约 181psi 的拉伸强度。另外,本发明的聚氨酯的实施方案可具有选自约 55 至约 90%、约 60 至约 89%、约 67% 至约 83% 和约 67 至约 77% 之间的伸长性能。另外,本发明的聚氨酯的实施方案可具有选自约 200 至约 370psi、约 210 至约 358psi、约 250 至约 340psi 和约 290 至约 310psi 的模量。

[0033] 表 4 - 具有 75% Poly-bd[®] R-45HTLO 的 25% 多元醇实施方案的物理性质

性能 ¹	R-45HTLO ³	D-1000	GR-110	GR-80	GR-50	
共混物粘度(cP, 25°C)	7100	3980	4740	4770	4950	
pMDI 混合粘度(cP, 25°C)	5600	-	3200	3700	4200	
硬度(肖氏 A)	50	47	50	48	45	
拉伸强度(psi)	157	160	181	153	153	
伸长(%)	54	71	78	67	83	
模量(psi)	454	351	358	339	291	
Naval	%硬度保留	75	60	77	72	68
Avionics ²	%重量变化	+0.07	+0.29	+0.20	+0.15	+0.15

¹ 用 pMDI 以 1.05 NCO/OH 比固化的多元醇

² Naval Avionics (NAFI TR-1372) 测试在 100°C 和 95%RH 进行 28 天

³ 对照制剂由 100% Poly-bd[®] R-45HTLO 多元醇组成

表 5 - 具有 50% Poly-bd[®] R-45HTLO 的 50% 多元醇实施方案的物理性质

性能 ¹		R-45HTLO ³	GR-110	GR-80	GR-50
共混物粘度(cP, 25°C)		7100	2920	3010	3300
pMDI 混合粘度(cP, 25°C)		5600	2000	2500	2600
硬度(肖氏 A)		50	50	44	37
拉伸强度(psi)		157	211	158	117
伸长(%)		54	89	77	87
模量(psi)		454	357	306	210
Naval	%硬度保留	75	70	43	38
Avionics ²	%重量变化	+0.07	+0.42	+0.24	+0.25

¹ 用 pMDI 以 1.05 NCO/OH 比固化的多元醇

² Naval Avionics (NAFI TR-1372) 测试在 100°C 和 95%RH 进行 28 天

³ 对照制剂由 100% Poly-bd[®] R-45HTLO 多元醇组成

在本发明的基于蓖麻油的多元醇聚合物的至少一个实施方案中, 基于蓖麻油的多元醇聚合物可用于各种不同用途。在可利用基于蓖麻油的多元醇聚合物实施方案的应用中包括胶粘剂、粘合剂、球芯、泡沫、液体可流延橡胶、聚氨酯弹性体、反应注模、橡胶和聚氨酯弹性体的增强、辊、汽车应用、涂料、电气应用和建筑产品。所述汽车应用可包括制动衬片、电浇注和封装、密封剂、声音和振动缓冲的任何之一。使用基于蓖麻油的多元醇的实施方案的涂料应用可包括罐涂料、高固体涂料、维护涂料、管道涂料、聚氨酯沥青、水基涂料、电泳涂漆和防水甲板涂料。可使用基于蓖麻油的多元醇的实施方案的各种电应用包括电缆填充化合物、线圈浸渍剂、保形涂料化合物、高电压绝缘和弹性体。可使用基于蓖麻油的多元醇的实施方案的建筑应用包括运动和娱乐活动表面、填缝料和厚浆涂料、弹性体沥青、绝缘玻璃密封剂、连接和裂缝密封剂、聚氨酯-沥青乳液、防水膜、建筑膜、池塘和垃圾处理衬料、屋顶和喷膜。

[0034] 本发明的一些示例性实施方案通过以下列举项描述：

1. 一种聚合物多元醇, 所述聚合物多元醇包含：

基于蓖麻油的多元醇, 所述基于蓖麻油的多元醇具有大于 900 或大于 1000 Da 的分子量和低于 130 或低于 120 的羟基值；和

烃多元醇, 所述烃多元醇选自具有带有至少两个羟基的二碳至六碳直链或支链脂族烃的化合物或由 1 至 100 个单体单元和至少两个羟基组成的聚合物, 其中单体单元为二碳至六碳直链或支链烃。

[0035] 2. 第 1 项的聚合物多元醇, 其中基于蓖麻油的多元醇具有选自约 900 至约 4000 Da、约 1000 至约 4000 Da、约 1300 至约 3500 Da、约 1700 至约 3000 和约 2600 至约 3000 的分子量。

[0036] 3. 第 1 项的聚合物多元醇, 其中基于蓖麻油的多元醇的羟基值选自约 25 至约 125、约 25 至约 120、约 30 至约 110、约 40 至约 100、约 50 至约 90、约 50 至约 80、约 60 至约 80、约 52、约 78 和约 109mg KOH/g。

[0037] 4. 第 1 项的聚合物多元醇, 其中烃多元醇为具有至少两个羟基的四碳直链或支链

脂族烃。

[0038] 5. 第 1 项的聚合物多元醇,其中烃多元醇为基于聚丁二烯的多元醇。

[0039] 6. 第 1 项的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇具有选自在 25°C 下等于或大于约 400 cP 的值或等于或大于约 1000 cP 的值的粘度。

[0040] 7. 第 1 项的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇和烃多元醇具有选自以下的相对浓度:约 1% 基于蓖麻油的多元醇:约 99% 烃多元醇,约 5% 基于蓖麻油的多元醇:约 95% 烃多元醇,约 10% 基于蓖麻油的多元醇:约 90% 烃多元醇,约 15% 基于蓖麻油的多元醇:约 85% 烃多元醇,约 20% 基于蓖麻油的多元醇:约 80% 烃多元醇,约 25% 基于蓖麻油的多元醇:约 75% 烃多元醇,约 30% 基于蓖麻油的多元醇:约 70% 烃多元醇,约 40% 基于蓖麻油的多元醇:约 60% 烃多元醇,约 50% 基于蓖麻油的多元醇:约 50% 烃多元醇,约 60% 基于蓖麻油的多元醇:约 40% 烃多元醇,约 70% 基于蓖麻油的多元醇:约 30% 烃多元醇,约 80% 基于蓖麻油的多元醇:约 20% 烃多元醇,约 90% 基于蓖麻油的多元醇:约 10% 烃多元醇,约 95% 基于蓖麻油的多元醇:约 5% 烃多元醇和约 99% 基于蓖麻油的多元醇:约 1% 烃多元醇。

[0041] 8. 一种制备聚合物多元醇的方法,所述方法包括以下步骤:

加热包含蓖麻油、脂肪酸和酯化催化剂的混合物;

使混合物反应,以制备具有大于 900 Da 的分子量或大于 1000 Da 的分子量和低于 130 或低于 120 的羟基值的基于蓖麻油的多元醇;和

使基于蓖麻油的多元醇与烃多元醇组合,所述烃多元醇选自具有带有至少两个羟基的二碳至六碳直链或支链脂族烃的化合物或由 1 至 100 个单体单元和至少两个羟基组成的聚合物,其中单体单元为二碳至六碳直链或支链烃。

[0042] 9. 第 8 项的方法,其中所述加热混合物的步骤在约 180°C 或高于约 180°C 下进行。

[0043] 10. 第 8 项的方法,其中脂肪酸具有至少一个羟基。

[0044] 11. 第 8 项的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇具有选自高于 900 至约 4000 Da、1000 至约 4000 Da、约 1300 至约 3500 Da、约 1700 至约 3000 和约 2600 至约 3000 的分子量。

[0045] 12. 第 8 项的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇的羟基值选自约 25 至约 125、25 至约 120、约 30 至约 110、约 40 至约 100、约 50 至约 90、约 50 至约 80、约 60 至约 80、约 52、约 78 和约 109mg KOH/g。

[0046] 13. 第 8 项的聚合物多元醇,其中烃多元醇为带有至少两个羟基的四碳直链或支链脂族烃。

[0047] 14. 第 8 项的聚合物多元醇,其中烃多元醇为基于聚丁二烯的多元醇。

[0048] 15. 第 8 项的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇具有在 25°C 下等于或大于约 400 cP 的粘度或等于或大于约 1000 cP 的粘度。

[0049] 16. 第 8 项的聚合物多元醇,其中基于蓖麻油的多元醇和烃多元醇具有选自以下的相对浓度:约 1% 基于蓖麻油的多元醇:约 99% 烃多元醇,约 5% 基于蓖麻油的多元醇:约 95% 烃多元醇,约 10% 基于蓖麻油的多元醇:约 90% 烃多元醇,约 15% 基于蓖麻油的多元醇:约 85% 烃多元醇,约 20% 基于蓖麻油的多元醇:约 80% 烃多元醇,约 25% 基于蓖麻油的多元醇:约 75% 烃多元醇,约 30% 基于蓖麻油的多元醇:约 70% 烃多元醇,约 40% 基于蓖麻油的多元醇:约 60% 烃多元醇,约 50% 基于蓖麻油的多元醇:约 50% 烃多元醇,约 60% 基于蓖麻

油多元醇：约 40% 烃多元醇，约 70% 基于蓖麻油多元醇：约 30% 烃多元醇，约 80% 基于蓖麻油多元醇：约 20% 烃多元醇，约 90% 基于蓖麻油多元醇：约 10% 烃多元醇，约 95% 基于蓖麻油多元醇：约 5% 烃多元醇和约 99% 基于蓖麻油多元醇：约 1% 烃多元醇。

[0050] 17. 一种聚氨酯，所述聚氨酯包括以下物质的反应产物：

异氰酸酯；和

聚合物多元醇，所述聚合物多元醇包含：

基于蓖麻油多元醇，所述基于蓖麻油多元醇具有大于 900 Da 的分子量和低于 130 或低于 120 的羟基值；和

烃多元醇，所述烃多元醇选自具有带有至少两个羟基的二碳至六碳直链或支链脂族烃的化合物或由 1 至 100 个单体单元和至少两个羟基组成的聚合物，其中单体单元为二碳至六碳直链或支链烃。

[0051] 18. 第 17 项的聚氨酯，其中聚氨酯能够在暴露于至少约 100°C 和至少约 95% 相对湿度经历至少 28 天时保持至少约 70% 的初始硬度。

[0052] 19. 第 17 项的聚氨酯，其中聚氨酯能够在暴露于至少约 100°C 和至少约 95% 相对湿度经历至少 28 天时保持至少约 40% 的初始硬度。

[0053] 20. 第 17 项的聚氨酯，其中聚氨酯具有小于或等于约 50 肖氏 A 的硬度水平。

[0054] 21. 第 17 项的聚氨酯，其中聚氨酯的拉伸强度选自约 90 至约 300psi、约 100 至约 250psi、约 110 至约 220psi、约 117 至约 211psi 和约 153 至约 181psi。

[0055] 22. 第 17 项的聚氨酯，其中聚氨酯的伸长性能选自约 55 至约 90%、约 60 至约 89%、约 67% 至约 83% 和约 67 至约 77% 之间。

[0056] 23. 第 17 项的聚氨酯，其中聚氨酯的模量选自约 200 至约 370psi、约 210 至约 358psi、约 250 至约 340psi 和约 290 至约 310psi。

[0057] 24. 第 17 项的聚氨酯，其中异氰酸酯选自二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)、改性 MDI、聚合 MDI、甲苯二异氰酸酯、1,6-己二异氰酸酯、亚甲基双(环己基异氰酸酯)和异佛尔酮二异氰酸酯。

[0058] 25. 第 17 项的聚氨酯，其中基于蓖麻油多元醇具有选自约 900 至约 4000 Da、1000 至约 4000 Da、约 1300 至约 3500 Da、约 1700 至约 3000 和约 2600 至约 3000 的分子量。

[0059] 26. 第 17 项的聚氨酯，其中基于蓖麻油多元醇的羟基值选自约 25 至约 125、25 至约 120、约 30 至约 110、约 40 至约 100、约 50 至约 90、约 50 至约 80、约 60 至约 80、约 52、约 78 和约 109mg KOH/g。

[0060] 27. 第 17 项的聚氨酯，其中烃多元醇为带有至少两个羟基的四碳直链或支链脂族烃。

[0061] 28. 第 17 项的聚氨酯，其中烃多元醇为基于聚丁二烯的多元醇。

[0062] 29. 第 17 项的聚氨酯，其中基于蓖麻油多元醇和烃多元醇具有选自以下的相对浓度：约 1% 基于蓖麻油多元醇：约 99% 烃多元醇，约 5% 基于蓖麻油多元醇：约 95% 烃多元醇，约 10% 基于蓖麻油多元醇：约 90% 烃多元醇，约 15% 基于蓖麻油多元醇：约 85% 烃多元醇，约 20% 基于蓖麻油多元醇：约 80% 烃多元醇，约 25% 基于蓖麻油多元醇：约 75% 烃多元醇，约 30% 基于蓖麻油多元醇：约 70% 烃多元醇，约 40% 基于蓖麻油多元醇

醇：约 60% 烃多元醇，约 50% 基于蓖麻油的多元醇：约 50% 烃多元醇，约 60% 基于蓖麻油的多元醇：约 40% 烃多元醇，约 70% 基于蓖麻油的多元醇：约 30% 烃多元醇，约 80% 基于蓖麻油的多元醇：约 20% 烃多元醇，约 90% 基于蓖麻油的多元醇：约 10% 烃多元醇，约 95% 基于蓖麻油的多元醇：约 5% 烃多元醇和约 99% 基于蓖麻油的多元醇：约 1% 烃多元醇。

[0063] 30. 一种制备聚氨酯的方法，所述方法包括以下步骤：

形成聚合物多元醇，所述聚合物多元醇包含：

基于蓖麻油的多元醇，所述基于蓖麻油的多元醇具有大于 900 Da 或大于 1000 Da 的分子量和低于 130 或低于 120 的羟基值；和

烃多元醇，所述烃多元醇选自具有带有至少两个羟基的二碳至六碳直链或支链脂族烃的化合物或由 1 至 100 个单体单元和至少两个羟基组成的聚合物，其中单体单元为二碳至六碳直链或支链烃；并且

用异氰酸酯使聚合物多元醇固化，以制备聚氨酯。

[0064] 31. 第 30 项的聚氨酯，其中聚氨酯能够在暴露于至少约 100°C 和至少约 95% 相对湿度经历至少 28 天时保持至少约 70% 的初始硬度。

[0065] 32. 第 30 项的聚氨酯，其中聚氨酯能够在暴露于至少约 100°C 和至少约 95% 相对湿度经历至少 28 天时保持至少约 40% 的初始硬度。

[0066] 33. 第 30 项的聚氨酯，其中聚氨酯具有小于或等于约 50 肖氏 A 的硬度水平。

[0067] 34. 第 30 项的聚氨酯，其中聚氨酯的拉伸强度选自约 90 至约 300psi、约 100 至约 250psi、约 110 至约 220psi、约 117 至约 211psi 和约 153 至约 181psi。

[0068] 35. 第 30 项的聚氨酯，其中聚氨酯的伸长性能选自约 55 至约 90%、约 60 至约 89%、约 67% 至约 83% 和约 67 至约 77% 之间。

[0069] 36. 第 30 项的聚氨酯，其中聚氨酯的模量选自约 200 至约 370psi、约 210 至约 358psi、约 250 至约 340psi 和约 290 至约 310psi。

[0070] 37. 第 30 项的聚氨酯，其中异氰酸酯选自二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)、改性 MDI、聚合 MDI、甲苯二异氰酸酯、1,6-己二异氰酸酯、亚甲基双(环己基异氰酸酯)和异佛尔酮二异氰酸酯。

[0071] 38. 第 30 项的聚氨酯，其中基于蓖麻油的多元醇具有选自高于 900 至约 4000 Da、约 1300 至约 3500 Da、约 1700 至约 3000 和约 2600 至约 3000 的分子量。

[0072] 39. 第 30 项的聚氨酯，其中基于蓖麻油的多元醇的羟基值选自约 25 至约 125、约 30 至约 110、约 40 至约 100、约 50 至约 90、约 50 至约 80、约 60 至约 80、约 52、约 78 和约 109mg KOH/g。

[0073] 40. 第 30 项的聚氨酯，其中烃多元醇为带有至少两个羟基的四碳直链或支链脂族烃。

[0074] 41. 第 30 项的聚氨酯，其中烃多元醇为基于聚丁二烯的多元醇。

[0075] 42. 第 30 项的聚氨酯，其中基于蓖麻油的多元醇和烃多元醇具有选自以下的相对浓度：约 1% 基于蓖麻油的多元醇：约 99% 烃多元醇，约 5% 基于蓖麻油的多元醇：约 95% 烃多元醇，约 10% 基于蓖麻油的多元醇：约 90% 烃多元醇，约 15% 基于蓖麻油的多元醇：约 85% 烃多元醇，约 20% 基于蓖麻油的多元醇：约 80% 烃多元醇，约 25% 基于蓖麻油的多元醇：约 75% 烃多元醇，约 30% 基于蓖麻油的多元醇：约 70% 烃多元醇，约 40% 基于蓖麻油的多元醇。

醇：约 60% 烃多元醇，约 50% 基于蓖麻油的多元醇：约 50% 烃多元醇，约 60% 基于蓖麻油的多元醇：约 40% 烃多元醇，约 70% 基于蓖麻油的多元醇：约 30% 烃多元醇，约 80% 基于蓖麻油的多元醇：约 20% 烃多元醇，约 90% 基于蓖麻油的多元醇：约 10% 烃多元醇，约 95% 基于蓖麻油的多元醇：约 5% 烃多元醇和约 99% 基于蓖麻油的多元醇：约 1% 烃多元醇。

[0076] 使用与基于聚丁二烯的多元醇共混的蓖麻油的较高分子量多元醇衍生物的示例性实施方案的改善了相容性和物理性质，同时保持水解稳定性。

[0077] 虽然在本文中已相当详细地描述本发明的组合物的不同实施方案，但这些实施方案仅作为本文描述的本发明的非限制性实例提供。因此，应了解，可在不脱离本发明的范围内进行各种改变和改进，并且可用等价的因素代替其要素。实际上，本公开无意穷举或者限制本发明的范围。

[0078] 另外，在描述代表性实施方案中，本发明可将方法和 / 或过程作为特定步骤顺序给出。然而，在所述方法或过程不依赖本文所述步骤特定顺序的范围内，所述方法或过程不应限于本文所述的特定步骤顺序。其它步骤顺序也是可能的。因此，本文所述的特定步骤顺序不应解释为对本发明的限制。另外，涉及方法和 / 或过程的公开不应限于其步骤以本书面顺序实行。这些顺序可以变化，并且仍保持在本发明的范围内。

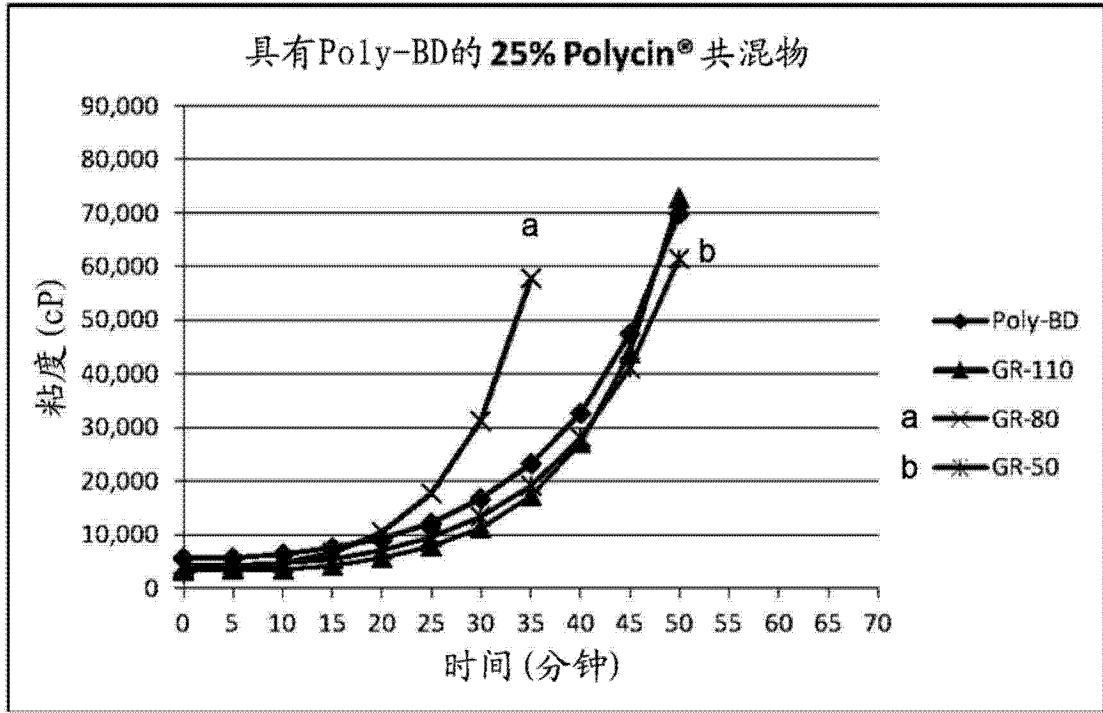


图 1

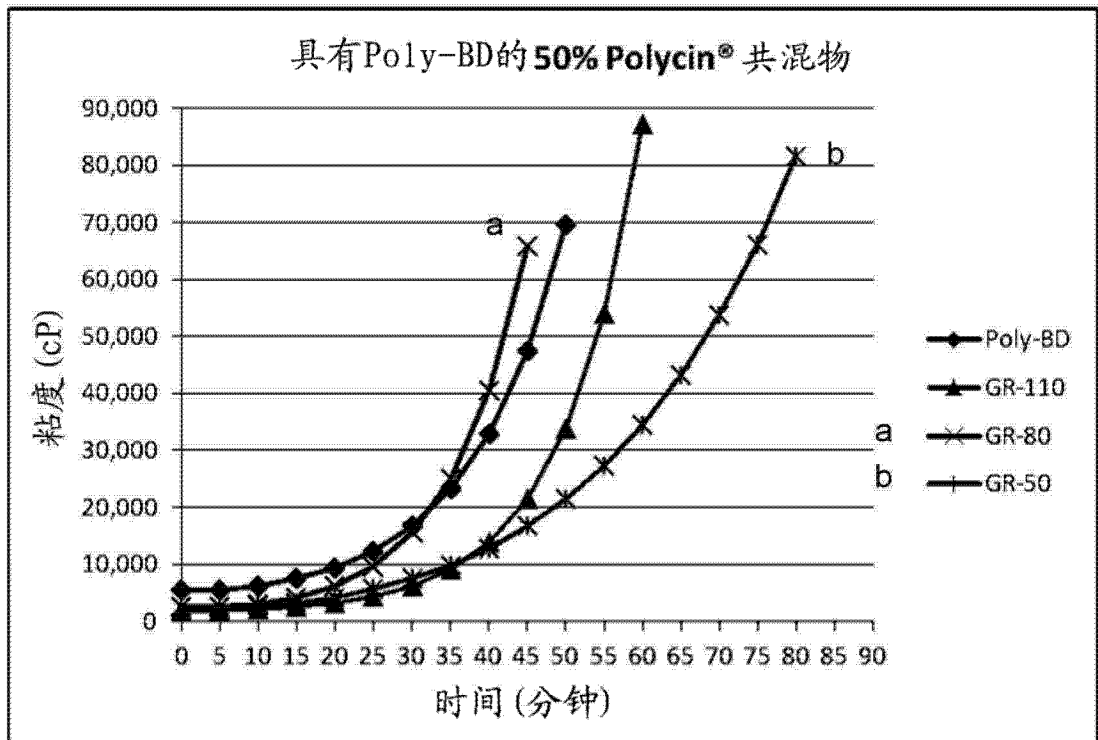


图 2

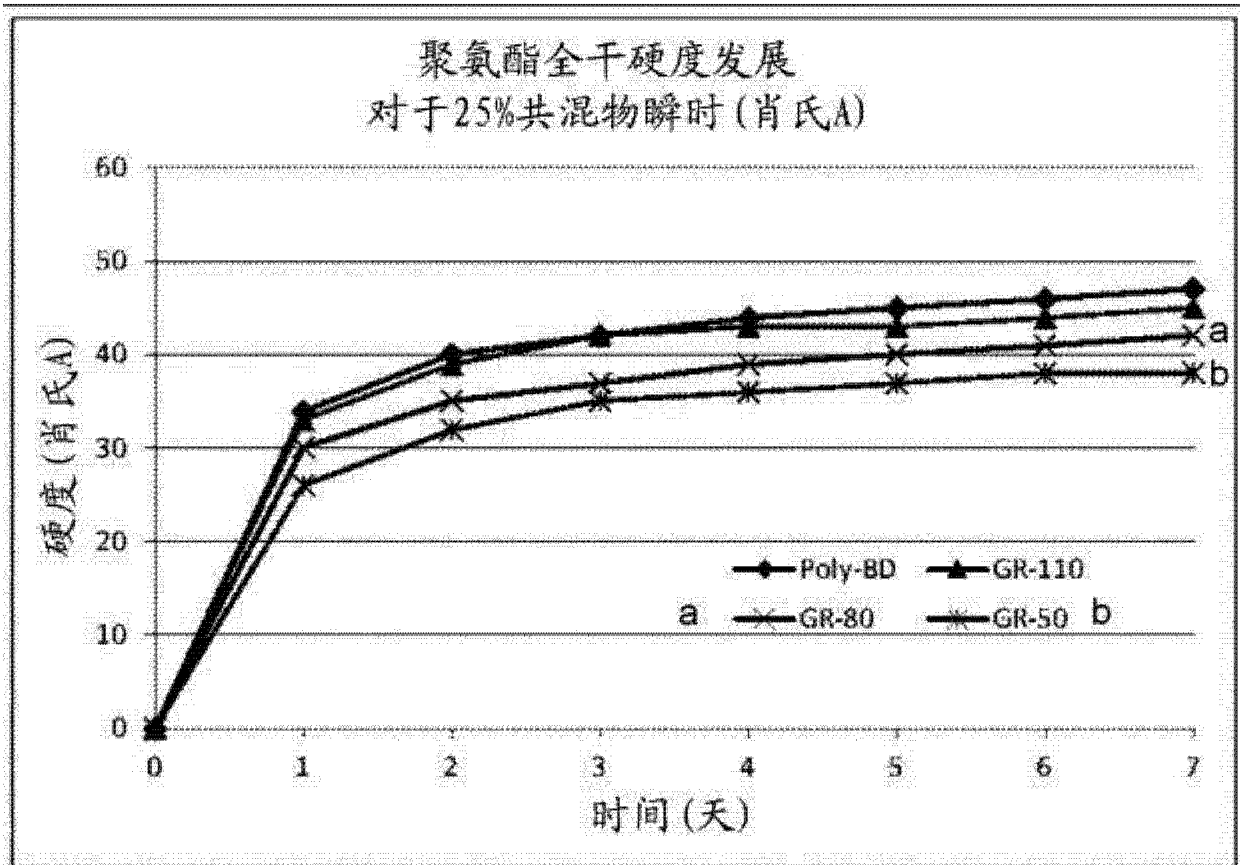


图 3

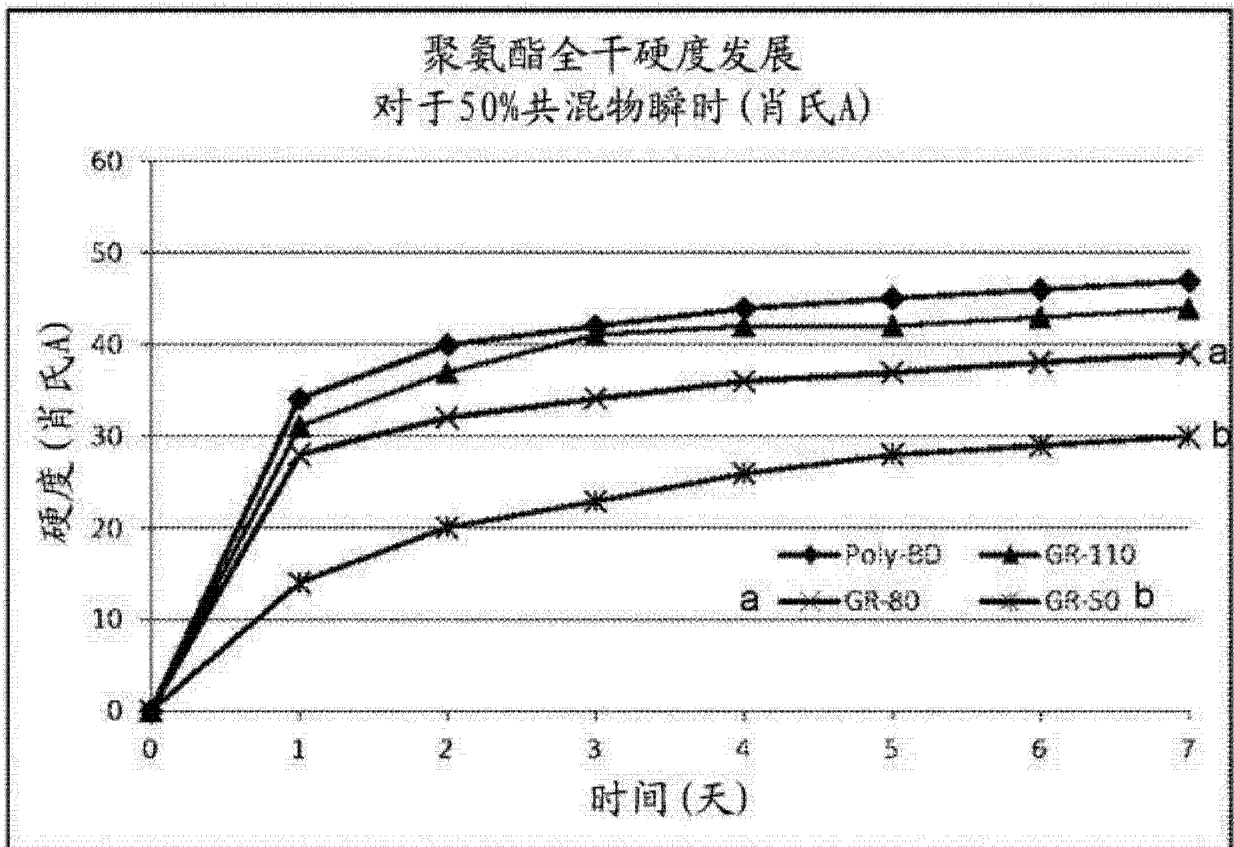


图 4