



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110591085 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201910881022.6 *C08L 77/02*(2006.01)

(22)申请日 2013.08.27 *A43B 13/04*(2006.01)

(30)优先权数据 *A43B 1/14*(2006.01)

12.58232 2012.09.04 FR *A43B 5/00*(2006.01)

B32B 27/34(2006.01)

(62)分案原申请数据

201380046081.2 2013.08.27

(71)申请人 阿克马法国公司

地址 法国科隆布

(72)发明人 P.布隆德尔 T.布里福德

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 杨艳

(51)Int.Cl.

C08G 69/36(2006.01)

C08L 77/06(2006.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54)发明名称

共聚酰胺、包含这样的共聚酰胺的组合物及其用途

(57)摘要

本发明涉及包括至少两种不同的重复单元的具有以下通式的共聚酰胺： $A/X.Y$ ，其中A是选自得自至少一种氨基酸的单元和得自至少一种内酰胺的单元的脂族重复单元，和X.Y是得自至少一种脂环族二胺和至少一种二羧酸的缩聚的重复单元。根据本发明，单元A的重量比例大于或等于91%。本发明还涉及包含这样的共聚酰胺的组合物及其用途，特别是在运动鞋的鞋底中的用途。

1. 共聚酰胺,其包括至少两种不同的重复单元,对应于以下通式:

A/X.Y

其中:

■A是选自得自至少一种氨基酸的单元和得自至少一种内酰胺的单元的脂族重复单元,和

■X.Y表示得自至少一种脂环族二胺和至少一种二羧酸的缩聚的重复单元,所述至少一种脂环族二胺和至少一种二羧酸包含4至36个碳原子且有利地包含6至18个碳原子,

其特征单元A在所述共聚酰胺A/X.Y中的重量比例在91%至96%的范围内,且所述二羧酸选自线性的脂族二羧酸、脂环族二羧酸和芳族二羧酸,并且所述重复单元A得自11-氨基十一烷酸(11)。

2. 权利要求1的共聚酰胺,其特征在于所述单元X.Y的脂环族二胺选自3,3'-二甲基-4,4'-二氨基-二环己基甲烷(B)、对-二(氨基环己基)甲烷(P)和异佛尔酮二胺(IPD)。

3. 权利要求1或2的共聚酰胺,其特征在于所述单元X.Y的二羧酸为脂族二羧酸,有利地选自己二酸、十二烷二酸、十四烷二酸和十六烷二酸。

4. 权利要求1或2的共聚酰胺,其特征在于它对应于式11/B.6、11/P.6、11/IPD.6、11/B.10、11/P.10、11/IPD.10、11/B.14、11/P.14、和11/IPD.14。

5. 权利要求1或2的共聚酰胺,其特征在于所述单元X.Y的二羧酸为芳族二羧酸,有利地选自对苯二甲酸(T)、间苯二甲酸(I)和环烷酸,优选间苯二甲酸(I)。

6. 权利要求1或2的共聚酰胺,其特征在于它对应于式11/B.T、11/B.I、11/P.T、11/P.I、11/IPD.T、和11/IPD.I。

7. 制备根据权利要求1-6任一项的共聚酰胺的方法,其特征在于它包括使产生重复单元A和X.Y的共聚单体缩聚的步骤。

8. 包括至少一种根据权利要求1-6任一项的共聚酰胺的组合物。

9. 权利要求8的组合物,其特征在于它还包括至少一种添加剂,该添加剂选自填料,纤维,染料,稳定剂、尤其是UV稳定剂,增塑剂,冲击改性剂,表面活性剂,颜料,光学增白剂,抗氧化剂和天然蜡,以及它们的混合物。

10. 权利要求1-6任一项的共聚酰胺或权利要求8或9的组合物用于制造单层结构体或多层结构体的至少一层的用途。

11. 权利要求10的用途,其特征在于所述结构体为纤维、膜、片材、管、中空体、模塑件或注塑件的形式。

12. 权利要求1-5任一项的聚酰胺或权利要求8或9的组合物用于制造透明的模塑制品如鞋底或鞋底的元件、特别是运动鞋的鞋底或鞋底的元件的用途。

13. 鞋类,尤其是运动鞋,其包括鞋底,所述鞋底完全或部分地由权利要求1-6任一项的共聚酰胺或权利要求8或9的组合物制备。

共聚酰胺、包含这样的共聚酰胺的组合物及其用途

[0001] 本申请是基于申请日为2013年08月27日,申请号为201380046081.2,发明名称为:“共聚酰胺、包含这样的共聚酰胺的组合物及其用途”的专利申请的分案申请。

[技术领域]

[0002] 本发明涉及共聚酰胺、用于制备它的方法及其用途,尤其是在制造兼有透明性、便于装饰性和对于反复(重复)应力的机械强度的多种物品中的用途。在这些物品中,可提及普通消费品如运动用品和更具体地运动鞋。

[0003] 本发明还涉及包含这样的共聚酰胺的组合物以及该组合物的用途,尤其是在制造全部或部分以上提及的物品中的用途。

[0004] 最后,本发明涉及使用该共聚酰胺或该组合物的鞋类且尤其是运动鞋。

[0005] [背景技术和技术问题]

[0006] 在鞋类领域中且尤其是在运动领域中,目前寻求制造这样的相对刚性的鞋底:其满足称为“鞋底物料屈折(Ross Flex)”测试的疲劳测试,且其还是透明的。

[0007] 在本说明书中,术语“鞋底”意为在其通常接受意义上的鞋底,以及鞋类的元件和减震系统的元件,且尤其是中间鞋底或外鞋底。

[0008] 多种热塑性聚合物目前在制造运动鞋鞋底的市场上是可用的。在这些聚合物中,通常使用聚酰胺,特别是无定形聚酰胺。

[0009] 这样的聚酰胺是特别有利的,因为它们具有非常良好的机械性能并且它们还是透明的。然而,它们不满足“鞋底物料屈折”疲劳测试,且因此不能用于制造经受反复弯曲的部件。

[0010] 另外还满足疲劳测试的其它透明聚合物通常被用于制造运动鞋鞋底:这些是含有聚酰胺嵌段和聚醚嵌段的共聚物,以商品名 **Pebax[®]** 已知。然而,这些聚合物相对于所需的要求而言过于柔性。

[0011] 因此,对于找到可同时满足上述三个标准的聚合物存在实际的需要,所述三个标准即:

[0012] -是足够刚性的,且具有在1000MPa和1500MPa之间的挠曲模量(根据标准ISO...测量),

[0013] -是透明的,即具有大于或等于75%的光透射系数(在560nm的波长且对于2mm的板厚测量),和

[0014] -满足后文将详述的“鞋底物料屈折”疲劳测试。

[0015] 文献US 2008/0 119 632描述了用于制造可印刷的透明制品的包含共聚酰胺的透明组合物。更特别地,这些制品为意图制造滑雪鞋鞋帮(ski uppers)的膜的形式。所述组合物的共聚酰胺包含:

[0016] -65摩尔%至99摩尔%的由线性脂族二胺和线性脂族二羧酸构成的等摩尔混合物,该混合物包含在8和12之间的平均碳原子数,

[0017] -1摩尔%至35摩尔%的脂环族二胺和二羧酸的等摩尔混合物。

[0018] 这样的共聚酰胺满足以上提及的刚性、透明性和疲劳性的三个标准。然而,通过模塑使这样的共聚酰胺转变或成形不是完全令人满意的。具体而言,不仅在模塑料(molded mass)中观察到气泡的形成,而且脱模操作困难,因为该共聚酰胺粘住模具的壁。因此,使用这样的共聚酰胺以通过模塑来制造鞋底是不能设想的。

[0019] 因而,本发明的目的是提出这样的聚合物:所述聚合物同时满足刚性、透明性和疲劳性的以上三个标准,且可通过模塑容易地使用,特别是用于制造模塑制品如鞋底。

[发明内容]

[0020] 该目的通过包括至少两种不同的重复单元的对应于以下通式的共聚酰胺实现:

[0021] $A/X.Y$

[0022] 其中:

[0023] ■A是选自得自至少一种氨基酸的单元和得自至少一种内酰胺的单元的脂族重复单元,和

[0024] ■X.Y表示得自至少一种脂环族二胺和至少一种二羧酸的缩聚的重复单元,所述至少一种脂环族二胺和至少一种二羧酸包含4至36个碳原子且有利地包含6至18个碳原子。

[0025] 根据本发明,单元A在所述共聚酰胺 $A/X.Y$ 中的重量比例大于或等于91%。

[0026] 具体而言,观察到,当重复单元A在所述共聚酰胺 $A/X.Y$ 中的重量含量为91%和高于91%(重复单元A和X.Y如上所定义)时,则无论转换条件如何,均达到了刚性、透明性和疲劳性标准。特别地,通过模塑实施是完全令人满意的:没有观察到模塑料的翘曲(热变形)。另一方面,对于小于91%的重量含量,观察到共聚酰胺不再满足“鞋底物料屈折”疲劳测试。

[0027] 在阅读以下的说明书和实施例时,本发明的其它特性、方面、主题和优势将甚至更清楚地体现。

[0028] 特别地,本发明还涉及用于制备共聚酰胺的方法,其用途以及包含这样的共聚酰胺的组合物和这样的组合物的用途。

[0029] 本发明还涉及鞋类,且尤其是运动鞋。

[0030] 指出的是,在前述段落以及在本说明书的其余部分中使用的术语“在...和...之间”和“包含...至...”应理解为包括每一个所提及的界限。

[0031] 本发明包括如下内容:

[0032] 实施方式1.共聚酰胺,其包括至少两种不同的重复单元,对应于以下通式:

[0033] $A/X.Y$

[0034] 其中:

[0035] ■A是选自得自至少一种氨基酸的单元和得自至少一种内酰胺的单元的脂族重复单元,和

[0036] ■X.Y表示得自至少一种脂环族二胺和至少一种二羧酸的缩聚的重复单元,所述至少一种脂环族二胺和至少一种二羧酸包含4至36个碳原子且有利地包含6至18个碳原子,

[0037] 其特征在于单元A在所述共聚酰胺 $A/X.Y$ 中的重量比例大于或等于91%。

[0038] 实施方式2.实施方式1的共聚酰胺,其特征在于所述重复单元A得自包含9至12个碳原子的氨基酸,优选11-氨基十一烷酸(11)。

[0039] 实施方式3.实施方式1的共聚酰胺,其特征在于所述重复单元A得自包含9-12个碳

原子的内酰胺,优选十二内酰胺(12)。

[0040] 实施方式4.实施方式1-3任一项的共聚酰胺,其特征在于所述单元X.Y的脂环族二胺选自3,3'-二甲基-4,4'-二氨基-二环己基甲烷(B)、对-二(氨基环己基)甲烷(P)和异佛尔酮二胺(IPD)。

[0041] 实施方式5.实施方式1-4任一项的共聚酰胺,其特征在于所述单元X.Y的二羧酸为脂族二羧酸,有利地选自己二酸、十二烷二酸、十四烷二酸和十六烷二酸。

[0042] 实施方式6.实施方式1-5任一项的共聚酰胺,其特征在于它对应于式11/B.6、11/P.6、11/IPD.6、12/B.6、12/P.6、12/IPD.6、11/B.10、11/P.10、11/IPD.10、12/B.10、12/P.10、12/IPD.10、11/B.14、11/P.14、11/IPD.14、12/B.14、12/P.14和12/IPD.14。

[0043] 实施方式7.实施方式1-4任一项的共聚酰胺,其特征在于所述单元X.Y的二羧酸为芳族二羧酸,有利地选自对苯二甲酸(T)、间苯二甲酸(I)和环烷酸,优选间苯二甲酸(I)。

[0044] 实施方式8.实施方式1-4和7任一项的共聚酰胺,其特征在于它对应于式11/B.T、11/B.I、12/B.T、12/B.I、11/P.T、11/P.I、12/P.T、12/P.I、11/IPD.T、11/IPD.I、12/IPD.T和12/IPD.I。

[0045] 实施方式9.制备根据实施方式1-8任一项的共聚酰胺的方法,其特征在于它包括使产生重复单元A和X.Y的共聚单体缩聚的步骤。

[0046] 实施方式10.包括至少一种根据实施方式1-8任一项的共聚酰胺的组合物。

[0047] 实施方式11.实施方式10的组合物,其特征在于它还包括至少一种添加剂,该添加剂选自填料,纤维,染料,稳定剂、尤其是UV稳定剂,增塑剂,冲击改性剂,表面活性剂,颜料,光学增白剂,抗氧化剂和天然蜡,以及它们的混合物。

[0048] 实施方式12.实施方式1-8任一项的共聚酰胺或实施方式10或11的组合物用于制造单层结构体或多层结构体的至少一层的用途。

[0049] 实施方式13.实施方式12的用途,其特征在于所述结构体为纤维、膜、片材、管、中空体、模塑件或注塑件的形式。

[0050] 实施方式14.实施方式1-7任一项的聚酰胺或实施方式10或11的组合物用于制造透明的模塑制品如鞋底或鞋底的元件、特别是运动鞋的鞋底或鞋底的元件的用途。

[0051] 实施方式15.鞋类,尤其是运动鞋,其包括鞋底,所述鞋底完全或部分地由实施方式1-8任一项的共聚酰胺或实施方式10或11的组合物制备。

[具体实施方式]

[0052] 根据本发明的共聚酰胺包括至少两种不同的重复单元,对应于以下通式:

[0053] A/X.Y

[0054] 其中:

[0055] ■A是选自得自至少一种氨基酸的单元和得自至少一种内酰胺的单元的脂族重复单元,和

[0056] ■X.Y表示得自至少一种脂环族二胺和至少一种二羧酸的缩聚的重复单元,所述至少一种脂环族二胺和至少一种二羧酸包含4至36个碳原子且有利地包含6至18个碳原子。

[0057] 在所述共聚酰胺A/X.Y中,重复单元A的重量比例大于或等于91%。因此,重复单元X.Y的含量小于或等于9%。

[0058] 该单元A的重量比例有利地在91.5%和99%之间,有利地为91.5%至97%,更优选在92%和95%之间,特别是92%至94%,和有利地为92%至93.3%,至100%的余量对应于重复单元X.Y的重量比例。

[0059] 重复单元A

[0060] 在本发明的第一种变型中,重复单元A得自包含9至12个碳原子的氨基羧酸。因而,它可选自9-氨基壬酸(标记为9)、10-氨基癸酸(标记为10)、11-氨基十一烷酸(标记为11)和12-氨基十二烷酸(标记为12)。

[0061] 优选地,重复单元A得自11-氨基十一烷酸(11)。

[0062] 在本发明的第二种变型中,重复单元A得自包含9至12个碳原子的内酰胺。因而,它可选自癸内酰胺(标记为10)、十一内酰胺(标记为11)和月桂内酰胺或十二内酰胺(标记为12)。

[0063] 优选地,重复单元A得自十二内酰胺(12)。

[0064] 更特别优选地,重复单元A得自单一的氨基羧酸或单一的内酰胺。

[0065] 然而,完全可设想,为了获得该前述(相同的)单元A,使用两种或更多种氨基羧酸的混合物,两种或更多种内酰胺的混合物,以及一种、两种或更多种氨基羧酸与一种、两种或更多种内酰胺的混合物。

[0066] 重复单元X.Y

[0067] 重复单元X.Y是得自至少一种脂环族二胺和至少一种二羧酸的缩聚的单元。

[0068] 所述脂环族二胺和二羧酸的摩尔比例优选是化学计量的。

[0069] 所述脂环族二胺和二羧酸各自包含4至36个碳原子且有利地包含6至18个碳原子。

[0070] 所述脂环族二胺可选自二(3,5-二烷基-4-氨基环己基)甲烷、二(3,5-二烷基-4-氨基环己基)乙烷、二(3,5-二烷基-4-氨基环己基)丙烷、二(3,5-二烷基-4-氨基环己基)丁烷、二(3-甲基-4-氨基环己基)甲烷或3'-二甲基-4,4'-二氨基-二环己基甲烷(通常被称为BMACM或MACM(且以下标记为B))、对-二(氨基环己基)甲烷(通常被称为PACM(且以下标记为P))、异亚丙基二(环己基胺)(通常被称为PACP)、异佛尔酮二胺(以下标记为IPD)和2,6-二(氨基甲基)降莰烷(通常被称为BAMN)。

[0071] 有利地,所述单元X.Y的脂环族二胺选自3,3'-二甲基-4,4'-二氨基-二环己基甲烷(B)、对-二(氨基环己基)甲烷(P)和异佛尔酮二胺(IPD)。

[0072] 在本发明的有利实施方式中,所述单元X.Y的脂环族二胺是双脂环族二胺,特别地选自3,3'-二甲基-4,4'-二氨基-二环己基甲烷(B)和对-二(氨基环己基)甲烷(P)。

[0073] 所述二羧酸可选自线性或支化的脂族二羧酸、脂环族二羧酸和芳族二羧酸。

[0074] 有利地,所述二羧酸可选自线性的脂族二羧酸、脂环族二羧酸和芳族二羧酸。

[0075] 当所述二羧酸是脂族的且是线性的时,它可选自丁二酸(4)、戊二酸(5)、己二酸(6)、庚二酸(7)、辛二酸(8)、壬二酸(9)、癸二酸(10)、十一烷二酸(11)、十二烷二酸(12)、十三烷二酸(13)、十四烷二酸(14)、十六烷二酸(16)、十八烷二酸(18)、十八碳烯二酸(18)、二十烷二酸(20)、二十二烷二酸(22)以及含有36个碳原子的脂肪酸二聚体。

[0076] 以上提及的脂肪酸二聚体是通过含有长烃链的不饱和一元脂肪酸(如亚油酸和油酸)的低聚或聚合获得的二聚脂肪酸,尤其是如文献EP 0 471 566中所述的。

[0077] 在有利的形式中,所述单元X.Y的二羧酸是选自己二酸(6)、癸二酸(10)、十二烷二

酸(12)和十四烷二酸(14)的脂族二羧酸。

[0078] 在对于共聚酰胺A/X.Y的所有可能组合中,当使用脂族二羧酸时,将特别选择对应于选自以下的式之一的共聚酰胺:11/B.6、11/P.6、11/IPD.6、12/B.6、12/P.6、12/IPD.6、11/B.10、11/P.10、11/IPD.10、12/B.10、12/P.10、12/IPD.10、11/B.14、11/P.14、11/IPD.14、12/B.14、12/P.14、12/IPD.14等。

[0079] 当所述二羧酸是脂环族的时,它可包括以下碳骨架:降冰片基甲烷(norbornylmethane)、环己烷、环己基甲烷、二环己基甲烷、二环己基丙烷、二(甲基环己基)或二(甲基环己基)丙烷。

[0080] 当所述二羧酸是芳族的时,它可选自对苯二甲酸(标记为T)、间苯二甲酸(标记为I)和环烷酸。

[0081] 在有利的形式中,所述单元X.Y的二羧酸是芳族二羧酸,优选间苯二甲酸(I)。

[0082] 在对于共聚酰胺A/X.Y的所有可能组合中,当使用芳族二羧酸时,将特别选择对应于选自11/B.T、11/B.I、12/B.T、12/B.I、11/P.T、11/P.I、12/P.T、12/P.I、11/IPD.T、11/IPD.I、12/IPD.T和12/IPD.I的式之一的共聚酰胺,更特别地选择对应于选自11/B.T、11/B.I、12/B.T、12/B.I、11/P.T、11/P.I、12/P.T和12/P.I,有利地选自11/B.T、11/P.T、11/P.I、12/P.T和12/P.I的式之一的共聚酰胺。

[0083] 有利地,所述重复单元X.Y得自至少一种脂环族二胺(尤其是双脂环族二胺)和单独的二羧酸,该二羧酸优选为芳族二羧酸。

[0084] 优选地,所述重复单元X.Y得自单独的脂环族二胺(尤其是双脂环族二胺)和单独的二羧酸,该二羧酸优选为芳族二羧酸。

[0085] 然而,完全可设想,为了获得该前述重复单元X.Y,使用一种、两种或更多种脂环族二胺与一种、两种或更多种二羧酸的混合物,尤其是一种、两种或更多种双脂环族二胺与一种、两种或更多种二羧酸的混合物。

[0086] 更特别优选地,根据本发明的共聚酰胺仅由两种重复单元A和X.Y组成:

[0087] ■ 重复单元A为得自单独的氨基羧酸或得自单独的内酰胺的单元,

[0088] ■ 重复单元得自单独的脂环族二胺(尤其是单独的双脂环族二胺)和单独的二羧酸的缩聚,该二羧酸优选为芳族二羧酸。

[0089] 本发明还涉及用于制备如上所定义的共聚酰胺的方法。该方法包括至少一个使产生重复单元A和X.Y的共聚单体缩聚的步骤,即它包括至少一个使至少一种氨基羧酸和/或至少一种内酰胺与至少一种脂环族二胺(尤其是双脂环族二胺)和至少一种二羧酸(尤其是选自线性的脂族二羧酸、脂环族二羧酸和芳族二羧酸的二羧酸)缩聚的步骤。

[0090] 本发明还涉及包含至少一种如前所述的共聚酰胺的组合物。

[0091] 除了刚才已经描述的共聚酰胺之外,根据本发明的组合物可包括至少第二聚合物。

[0092] 有利地,该第二聚合物可选自半结晶聚酰胺、无定形聚酰胺、半结晶共聚酰胺、无定形共聚酰胺、聚醚酰胺、聚醚酰胺和聚酯酰胺、以及它们的混合物。

[0093] 根据本发明的组合物还可包括至少一种添加剂。

[0094] 该添加剂尤其可选自填料、纤维、染料、稳定剂(尤其是UV稳定剂)、增塑剂、冲击改性剂、表面活性剂、颜料、光学增白剂、抗氧化剂和天然蜡、以及它们的混合物。

[0095] 在所述填料中,尤其可提及滑石、二氧化硅、炭黑、碳纳米管、膨胀石墨、钛氧化物和玻璃珠。

[0096] 根据本发明的共聚酰胺或根据本发明的组合物可用于制造结构体。

[0097] 当该结构体仅由根据本发明的共聚酰胺形成或仅由根据本发明的组合物形成时,该结构体可为单层。

[0098] 当该结构体包括至少两层且当形成该结构体的各层的至少一个由根据本发明的共聚酰胺形成或由根据本发明的组合物形成时,该结构体也可多层结构体。

[0099] 无论该结构体是单层或多层,该结构体尤其可为纤维、膜、片材、管、中空体、模塑件或注塑件的形式。

[0100] 这样的结构体可被装饰,特别是在它们为膜或片材的形式时。这些结构体可用于制造物品,尤其是通过实施二次注塑(over-injection molding)步骤来制造部件。

[0101] 根据本发明的共聚酰胺或根据本发明的组合物可有利地用于制造透明的模塑制品。这样的制品可为鞋底或鞋底的组成部分,特别是运动鞋鞋底或运动鞋鞋底的元件。

[0102] 根据本发明的共聚酰胺或根据本发明的组合物还可用于制造滑雪鞋鞋帮;特别地,可将所述共聚酰胺或组合物转换为膜或片材(任选对后者进行装饰),然后经由二次模塑方法使用。

[0103] 根据本发明的共聚酰胺或根据本发明的组合物还可用于制造光伏面板。

[0104] 最后,本发明涉及鞋类,且尤其是运动鞋,该鞋类包括鞋底。根据本发明,该鞋底完全或部分地由根据本发明的共聚酰胺或组合物组成。

[0105] 回想在本文中,术语“鞋底”意为在其通常接受意义上的鞋底,以及鞋类的元件和减震系统的元件,且尤其是中间鞋底或外鞋底。

[0106] 现在在以下实施例中描述本发明,这样的实施例仅仅是为了说明的目的给出且显然是非限制性的。

[0107] [实施例]

[0108] 根据本发明的共聚酰胺I1和I2和对比共聚酰胺C1-C3的制备

[0109] 用于合成聚酰胺I1、I2、C1、C2和C3的共聚单体如下:

[0110] -11-氨基十一烷酸(标记为A11)

[0111] -癸二胺(标记为DA10)

[0112] -癸二酸(标记为DC10)

[0113] -二(3-甲基-4-氨基环己基)甲烷(标记为B)

[0114] -间苯二甲酸(标记为I)

[0115] -己二酸(标记为DC6)

[0116] 这些各种共聚酰胺的摩尔比例和重量比例记录于以下表1中。

[0117] 现将对于共聚酰胺I1详细描述制备方法,所述制备方法可调换至所有合成的共聚酰胺。

[0118] 共聚酰胺I1由以下各种化合物的重量含量制备:

[0119] -30.54kg的11-氨基十一烷酸(25摩尔)

[0120] -1.45kg的二(3-甲基-4-氨基环己基)甲烷(1摩尔)

[0121] -1.01kg的间苯二甲酸(1摩尔)

[0122] -214.5g的硬脂酸

[0123] -6.6g的在水中的50%的次磷酸 (H_3PO_2)

[0124] -4kg的水

[0125] 将以上共聚单体引入92升高压釜反应器中,所述高压釜反应器一旦关闭则使其在氮气下处于惰性并在30巴的压力下于240℃在搅拌(40rpm)下进行加热。然后将压力降低至大气压力,以获得270℃的温度。随后通过用氮气冲洗来使反应器脱气以实现偶联,得到1.10至1.60dl/g的固有粘度(所述固有粘度使用在25℃溶解于间甲酚中的0.5g共聚酰胺测量)。

[0126] 然后将获得的共聚酰胺以棒的形式挤出,于室温在水槽中冷却,之后进行造粒。

[0127] 然后将获得的颗粒在80℃于真空下干燥12小时,以达到小于0.1%的含湿量。

[0128] 进行的测试

[0129] 透明度的测量:由共聚酰胺I1、I2和C1-C3制备2mm厚的板。根据标准ISO 13468,测量在由所述共聚酰胺制备的2mm板上在560nm的波长处透射或反射的光的百分比。在70%的光透射率和高于70%的光透射率时认为该共聚酰胺是透明的。

[0130] 挠曲模量:根据标准ISO 527,由共聚酰胺I1、I2和C1-C3制备拉伸试样以测定挠曲模量值。所需的挠曲模量应在1000MPa和1500MPa之间。

[0131] “鞋底物料屈折”疲劳测试:根据标准ASTM D1052实施该测试。由共聚酰胺I1、I2和C1-C3制备2mm厚的部件。这些部件穿透有直径2.5mm的孔,然后将它们在23℃和50%相对湿度下调节15天。通过该“鞋底物料屈折”测试,测定这样的次数:当将部件于-10℃的温度在孔处折叠到60°时,在所述次数之后发生破裂。当循环数大于或等于50000时认为该部件满足该测试的条件。

[0132] 通过模塑进行转换的评价:在40℃的模具中于250℃和270℃之间的温度注入共聚酰胺I1、I2和C1-C3,并且在该模具中保持25秒。在20秒的冷却时间之后,从该模具中脱出该部件。在下表1中比较在脱模步骤期间进行的对于模塑件外观的观察结果。

[0133] 表1

| 实施例 | C1 | C2 | C3 | I1 | I2 |
|------|----|-------|------|----|----|
| A11 | 20 | - | - | 25 | 26 |
| DA10 | - | 10.75 | 13.5 | - | - |
| DC10 | - | 10.75 | 13.5 | - | - |

[0135]

| | | | | | |
|-----------|-----------|--------|---------|-----------|---------|
| B | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| I | 1 | 1 | 1 | 1 | - |
| DC6 | - | - | - | - | 1 |
| 单元 A(重量%) | 90.8 | 90.8 | 92.6 | 92.5 | 93.1 |
| 透明度(%) | 80 | 90 | 85 | 80 | 78 |
| 挠曲模量(MPa) | 1175-1282 | > 1000 | > 1000 | 1142-1295 | > 1000 |
| 鞋底物料屈折 | 破裂 | 破裂 | > 50000 | > 50000 | > 50000 |
| 模塑 | ++ | - | 气泡, 粘住 | ++ | ++ |
| 翘曲 | 是 | 是 | 否 | 否 | 否 |

[0136] 观察到,根据本发明的共聚酰胺I1和I2满足透明性、刚性和“鞋底物料屈折”测试的标准。此外,与对比例C3相反,通过模塑的转换是完全令人满意的,在对比例C3中观察到在模塑材料中形成气泡且对于对比例C3由于共聚酰胺粘住模具的壁的事实使得脱模步骤是困难的。对于共聚酰胺C2和C3,观察到产物缓慢结晶,这意味着长的周期时间。此外,在模塑件上观察到流动的痕迹。