



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 107001787 B

(45)授权公告日 2019.08.02

(21)申请号 201580062632.3

(22)申请日 2015.10.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107001787 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(30)优先权数据

1460158 2014.10.22 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.05.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/073349 2015.10.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/062558 EN 2016.04.28

(73)专利权人 阿科玛法国公司

地址 法国科隆布

(72)发明人 B.布鲁勒 R.奥德里 J.帕斯卡尔

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 宋莉

(51)Int.Cl.

C08L 71/10(2006.01)

C08L 61/16(2006.01)

C08G 65/48(2006.01)

(56)对比文件

US 4609714 A, 1986.09.02,

US 4668744A, 1987.05.26,

US 4774296 A, 1988.09.27,

CN 86103808 A, 1987.03.04,

Wu Wang et al..Dynamic Study of
Crystallization- and Melting-Induced
Phase Separation in PEEK/PEKK Blends.
《Macromolecules》.1997,第30卷

审查员 郭杰

权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

具有改善的性质的基于聚(亚芳基醚酮)的
组合物

(57)摘要

本发明涉及包括聚(醚酮酮)(PEKK)的基于
聚(醚醚酮)(PEEK)的组合物,其特征在于聚(醚
酮酮)(PEKK)包括对苯二甲酸和间苯二甲酸单元
的混合物,对苯二甲酸单元的重量百分数在55和
85%之间(包括界限)并且优选地在55和70%之
间,相对于对苯二甲酸和间苯二甲酸单元之和;
所述组合物包括在1和40重量%之间(包括界
限)、优选地5和40重量%之间和又更优选地在10
和30重量%之间的PEKK,相对于所述组合物的总
重量。

1. 组合物,其基于下列聚合物之一:聚(醚醚酮)(PEEK)、聚(醚酮)(PEK)或聚(醚酮醚酮酮)(PEKEKK),并且包括聚(醚酮酮)(PEKK),其特征在于,聚(醚酮酮)(PEKK)包括对苯二甲酸和间苯二甲酸单元的混合物,对苯二甲酸单元的重量百分数在55和60%之间,包括界限,相对于对苯二甲酸和间苯二甲酸单元之和;所述组合物包括在1和40重量%之间、包括界限的PEKK,相对于所述组合物的总重量。

2. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于所述组合物包括在5和40重量%之间的PEKK,相对于所述组合物的总重量。

3. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于所述组合物包括在10和30重量%之间的PEKK,相对于所述组合物的总重量。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的组合物,其特征在于PEKK为PEKK共混物,各PEKK显示在55和60%之间的对苯二甲酸单元的重量百分数,相对于对苯二甲酸和间苯二甲酸单元之和。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的组合物,其特征在于其包括至少一种填料和/或至少一种添加剂。

6. 根据权利要求1、2和3任一项所述的组合物,其特征在于所述组合物中的PEEK的重量比例在60和99%之间,包括界限,相对于所述组合物的总重量。

7. 根据权利要求6所述的组合物,其特征在于所述组合物中的PEEK的重量比例在60和95%之间,相对于所述组合物的总重量。

8. 根据权利要求6所述的组合物,其特征在于所述组合物中的PEEK的重量比例在70和90%之间,相对于所述组合物的总重量。

9. 用于改善组合物的屈服点和/或断裂伸长率的方法,所述组合物基于下列聚合物之一:聚(醚醚酮)(PEEK)、聚(醚酮)(PEK)或聚(醚酮醚酮酮)(PEKEKK),所述方法在于将PEKK引入所述组合物中,所述方法特征在于,PEKK包括对苯二甲酸和间苯二甲酸单元的混合物,对苯二甲酸单元的重量百分数在55和60%之间,包括界限,相对于对苯二甲酸和间苯二甲酸单元之和;和PEKK以在1和40重量%之间、包括界限的比例引入所述组合物中,相对于所述组合物的总重量。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于PEKK以在5和40重量%之间的比例引入所述组合物中,相对于所述组合物的总重量。

11. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于PEKK以在10和30重量%之间的比例引入所述组合物中,相对于所述组合物的总重量。

12. 通过选自激光烧结、模塑或挤出的技术由根据权利要求1至8之一所述的组合物制造的物品。

13. 根据权利要求12所述的物品,其特征在于所述模塑为注射模塑。

具有改善的性质的基于聚(亚芳基醚酮)的组合物

[0001] 本发明涉及聚(亚芳基醚酮)的领域和更具体地涉及基于聚(醚醚酮) (在本说明书的后续中表示为PEEK) 的组合物的领域。

[0002] 更特别地,本发明涉及具有改善的性质的基于聚(醚醚酮(PEEK)的组合物,以及用于改善基于PEEK的组合物的至少一种性质的方法。根据本发明的组合物更特别地显示出慢的结晶速率和另一方面更好的机械性质。

[背景技术]

[0003] 聚(亚芳基醚酮) (PAEK) 为具有提高的热机械性质的高性能材料。它们由经由氧原子(醚)和/或经由羰基(酮)键合的芳族核组成。它们的性质主要取决于醚/酮的比例。在前述缩写中,E表示醚官能团,并且K表示酮官能团。在本文件的后续中,将使用这些缩写代替通常的名称来表示它们所涉及的化合物。

[0004] 聚(亚芳基醚酮)用于在温度和/或机械应力、实际上甚至化学应力方面受限制的应用。这些聚合物在如航空、海上钻井操作或医疗植入物的各种领域中遇到。它们可通过模塑、挤出、压缩、旋转(纺丝)或激光烧结使用。

[0005] 在PAEK家族中,聚(醚醚酮) (PEEK) 特别地用于上述应用的范围内。然而,其表现出非常快速结晶的缺点,这可在其冷却期间在基于该材料的制造的部分(部件)中产生大的内应力。在一些情况例如金属部件的PEEK涂层的情况中,或在整体PEEK部件的情况下,这些内应力可导致材料的分裂(裂开)。为了除去或至少降低这些内应力,通常必须的是随后的退火阶段、然后缓慢冷却。实际上,这样的阶段证明是漫长的,并且因此对于如此制造的部件而言,牵涉到不小的额外支出。

[0006] 此外,在激光烧结的具体情况下,结晶的快速动力学可导致部件的变形。这样的变形也称作“卷曲”。因此,在该情况下,部件的几何形状不是最佳的。

[0007] 最后,即使PEEK已具有良好的机械性质,对于一些应用来说,进一步改善通过不同类型的工艺(例如模塑、注射模塑、挤出或激光烧结)获得的物品的机械性质也可为有利的。因此,例如,可为有利的是提高屈服点应力以能够在较高的应力下加工(运行)基于PEEK的材料,而不使其不可逆地变形,然而,不造成其它机械性质例如断裂伸长率的劣化。这是因为在屈服点应力方面的提高常规地相当于降低材料的断裂伸长率的值。事实上,对于一些应用,保持具有高的断裂伸长率的延性材料可为重要的。因此,通常建议找到在断裂伸长率和屈服点之间的折衷,以具有显示出适于其专用的应用的机械性质的塑料材料。

[0008] 从文献US 5 342 664已知包括在60和98重量%之间的半结晶PAEK和在40和2重量%之间的无定形PAEK的聚合物合金。这样的合金显示出与单独的半结晶PAEK相比降低的粘度和较高的断裂伸长率。然而,该文献对于以下结晶速率保持沉默(无记载):其产生部件变形问题,或需要漫长且昂贵的后退火阶段以消除由于过快的结晶动力学而在所述部分中已经出现的内应力。其也没有提及合金的屈服点。

[0009] 在综述POLYMER,1988,Vol.29,6月,第1017至1020页中出现的题为“Blends of two PAEK”的文章描述了基于PEEK和PEK (PAEK家族的具有都快速结晶的区别特征的两种聚

合物)的合金的制备。该文章研究了合金的两种化合物的结晶(化)及它们的行为。另一方面,该文章既没有研究结晶速率及其对内应力的出现和对所获得的部件的变形的影响,也没有研究合金的机械性质。

[0010] 题为“Dynamic study of crystallization and melting-induced phase separation in PEEK/PEKK blends”, Journal of the American Chemical Society, 1997, 30, 第4544至4550页的文章描述了PEEK和PEKK的合金,其对苯二甲酸单元(T)与间苯二甲酸单元(I)的T/I比例为30/70。该文献证明了在PEEK中引入30/70PEKK(以重量比等于50/50)使得可由于合金的两种化合物的相互扩散而减缓PEEK的结晶。该文献没有研究这样的合金的机械性质。

[0011] [技术问题]

[0012] 因此,本发明的目标在于克服现有技术的缺点的至少一个。特别地,本发明的目标在于提供其至少一种性质改善的基于PEEK的组合物,以及用于改善这样的基于PEEK的复合物的至少一种性质的方法,以使得可由这样的组合物制备呈现出内应力的显著降低的部件,使得可省去额外的后退火阶段,其不变形并且表现出增强的机械性质。

[发明内容]

[0013] 令人吃惊地,已经发现,包括聚(醚酮酮)(PEKK)的基于聚(醚醚酮)(PEEK)的组合物不但展现出与纯的PEEK相比的结晶动力学的减慢,而且展现出关于两种通常地对抗性的机械性质的增益,因为与纯的PEEK相比,屈服点应力和断裂伸长率二者均增加,所述组合物特征在于聚(醚酮酮)(PEKK)包括对苯二甲酸和间苯二甲酸单元的混合物,对苯二甲酸单元的重量百分数在55和85%之间,包括界限,和优选地在55和70%之间,相对于对苯二甲酸和间苯二甲酸单元之和;所述组合物包括在1和40重量%之间,包括界限,优选地在5和40重量%之间和又更优选地在10和30重量%之间的PEKK,相对于所述组合物的总重量。

[0014] 根据所述组合物的其它任选的特性:

[0015] -PEEK可被PEK或PEKEKK替代,

[0016] -PEKK可为PEKK共混物,各PEKK显示出在55和85%之间(包括界限)和优选地在55和70%之间的对苯二甲酸单元的重量百分数,相对于对苯二甲酸和间苯二甲酸单元之和,

[0017] -所述组合物另外地包括至少一种填料和/或至少一种添加剂,

[0018] -所述组合物中PEEK的重量比占60至99%,包括界限,优选地在60和95%之间和又更优选地在70和90%之间,相对于所述组合物的总重量。

[0019] 本发明的另一主题为用于改善基于PEEK的复合物的至少一种性质的方法,所述方法在于将PEKK引入所述基于PEEK的组合物中,所述方法特征在于,PEKK包括对苯二甲酸和间苯二甲酸单元的混合物,对苯二甲酸单元的重量百分数在55和85%之间,包括界限,和优选地在55和70%之间,相对于对苯二甲酸和间苯二甲酸单元之和;和PEKK以在1和40重量%之间(包括界限)、优选地在5和40重量%之间和又更优选地在10和30重量%之间的比例引入所述组合物中,相对于所述组合物的总重量。

[0020] 最后,本发明涉及通过选自激光烧结、模塑、注射模塑或挤出的技术由如上所述的组合物制造的物品。

[0021] 在参照附图阅读作为说明性和非限制性实例给出的以下描述时,本发明的其它优

点和特征将变得明晰,附图表示:

[0022] • 图1,作为温度的函数的七种基于PEEK的组合物的热流的变化,

[0023] • 图2,相对于时间的四种基于PEEK的组合物的结晶度的变化。

[具体实施方式]

[0024] 作为本发明的主题的组合物基于PEEK。组合物的组分PEEK基体(基质)也可被PEK或PEKEKK代替。在所使用的缩写中,E表示醚官能团,并且K表示酮官能团。

[0025] 在基于PEEK的组合物中存在具有对苯二甲酸和间苯二甲酸单元的PEKK使得可减缓PEEK的结晶动力学,并且因此限制可在材料的冷却期间导致分裂的内应力,并且获得非变形的部件,其几何形状满足预期。对苯二甲酸和间苯二甲酸单元分别理解为对苯二甲酸和间苯二甲酸的式。

[0026] 优选地,引入基于PEEK的组合物中的PEKK包括在55和85%之间(包括界限)、还更优选地在55和70%之间和还更优选地在大约60%的对苯二甲酸单元的重量百分数,相对于对苯二甲酸和间苯二甲酸单元之和。具有大约60重量%的对苯二甲酸单元的这样的PEKK为如下材料:其在240和260℃之间的温度下的等温结晶期间具有非常缓慢的结晶(典型地20分钟),并且显示出大约160℃的玻璃化转变温度T_g和大约305℃的熔点。

[0027] 特别地,PEKK的对苯二甲酸和间苯二甲酸单元的比例在上述范围内的变化使得可调节PEEK的所述结晶动力学。结晶动力学将在非等温条件下(换言之,在经由温度梯度的冷却期间)、或在等温条件下(换言之,将在给定的温度下监测结晶度)研究。在等温条件下研究结晶的情况下,结晶温度越低,结晶动力学越慢。因此,可获得一系列基于PEEK和PEKK的组合物,对于所述组合物,结晶速率对于各组合物是已知的并且根据所述组合物的随后应用而调适。

[0028] 优选地,所述组合物包括在60和99重量%之间,包括界限,优选地在60和95重量%之间和又更优选地在70和90重量%之间的PEEK,相对于所述组合物的总重量,以及在1和40重量%之间,包括界限,优选地在5和40重量%之间和又更优选地在10和30重量%之间的PEKK,相对于所述组合物的总重量。

[0029] 这样的组合物有利地使得可改善PEEK的两种通常地对抗性的机械性质。这是因为,以相对于所述组合物的总重量的在1和40重量%之间、优选地在5和40重量%之间和又更优选地在10和30重量%之间的重量百分数添加具有在上述比例内的对苯二甲酸和间苯二甲酸单元的PEKK使得可获得在屈服点方面的在5和15重量%之间的增益和改善可最高达3倍(系数)的断裂伸长率。

[0030] 所述组合物可另外包括一种或多种添加剂或包含不同的化合物例如填料、特别地无机填料、例如炭黑、纳米管、短(玻璃或碳)纤维、长纤维、研磨或未研磨的纤维,稳定剂(光、特别地UV、和热稳定剂),助流剂例如二氧化硅,或光学增亮剂(荧光增白剂),染料,颜料或这些填料和/或添加剂的组合。

[0031] 刚刚已经描述的组合物由基于PEEK的基体组成(包括基于PEEK的基体)。在替代的形式中,PEEK基体可被PEK或PEKEKK基体代替。

[0032] 此外,在基于PEEK的组合物、或基于PEK或基于PEKEKK的组合物中引入的PEKK可为PEKK共混物,条件是各PEKK显示出在55和85%之间、优选地在55和70%之间和又更优选地

大约60%的对苯二甲酸单元的重量百分数,相对于对苯二甲酸和间苯二甲酸单元之和。

[0033] 此外,本发明涉及用于改善基于PEEK的组合物的至少一种性质的方法,所述方法在于将PEKK引入所述基于PEEK的组合物中。引入的PEKK包括对苯二甲酸和间苯二甲酸单元的混合物,对苯二甲酸单元的重量百分数在55和85%之间和优选地在55和70%之间和还更优选地大约60%,相对于对苯二甲酸和间苯二甲酸单元之和。有利地,将PEKK以在1和40重量%之间、优选地在5和40重量%之间和又更优选地在10和30重量%之间的比例引入所述组合物中,相对于所述组合物的总重量。

[0034] PEKK在基于PEEK的组合物中的这样的引入使得可不但调节PEEK的结晶动力学,而且此外改善通常为对抗性的PEEK的两种机械性质,即屈服点和断裂伸长率。

[0035] 如上所定义的基于PEEK和PEKK的组合物可通过使得可获得包含根据本发明的组合物和任选地其它添加剂、填料或其它聚合物的均质共混物的任何已知方法制备。这样的方法可选自熔体挤出、压缩或混合技术,例如使用辊磨。

[0036] 更特别地,根据本发明的组合物通过如下制备:将所有其组分熔融共混,特别地在“直接的”工艺中。

[0037] 在激光烧结的情况下,所述组合物也可通过粉末的干共混而获得。

[0038] 有利地,所述组合物可通过在本领域技术人员已知的装置例如双螺杆挤出机、共捏合机或密炼机上配混从以粒料的形式获得。

[0039] 随后,使用例如注射模塑机、挤出机等装置可将由此制备的组合物转化用于本领域技术人员已知的随后转化或用途。

[0040] 根据本发明的组合物的制备方法也可根据本领域技术人员已知的加工配置使用双螺杆挤出机在没有中间造粒的情况下对注射模塑机或挤出机进料。

[0041] 例如,可由所获得的组合物(其可为粒料或粉末)开始通过激光烧结或注射模塑或挤出技术制造不同的物品。

[0042] 下列实施例没有暗示的限制地说明本发明的范围:

[0043] 实施例1:显示不同配制物(配方)的几种组合物的配混

[0044] 配混为使得可通过熔融来共混塑料和/或添加剂和/或填料的过程。

[0045] 为了制造各组合物,将以粒料的形式提供的起始材料置于共旋双螺杆挤出机中。将所述挤出机的进料区加热至大约300℃的温度。

[0046] 材料的共混在熔融条件下在大约360℃的温度下以300转/分钟的转速和2.5kg/小时生产量发生。

[0047] 为了比较通过配混制造的不同组合物都以不同的重量比例包括PEEK和PEKK。引入组合物中的PEKK为包括对苯二甲酸(T)和间苯二甲酸(I)单元的PEKK,其T/I比例等于60/40。使用两种不同等级的PEKK。这两个等级包括相同比例的对苯二甲酸单元。它们彼此不同本质上在于它们的粘度。因此,第一PEKK(在下表I和II中标注为K1,并且由Arkema以商品名**Kepstan®** 6001出售)显示出0.95d1/g的粘度值,而第二PEKK(在下表I中标注为K3,并且由Arkema以商品名**Kepstan®** 6003出售)显示出0.82d1/g的粘度值。粘度值根据标准ISO 307在25℃下溶解于96%硫酸中测量。

[0048] 在这些对比比例中,组合物中PEKK的重量比例对于表I在组合物的总重量的10%和

30%之间变化和对于表II从5至50%变化。基于PEEK和PEKK的组合物旨在与对照组合物进行比较,其标注为CC(表I),仅包括纯的PEEK,由Victrex以商品名Victrex 450G销售,和标注为CT(表II),仅包括纯的PEEK,由Victrex以商品名Victrex 150G销售。

[0049] 产生的不同组合物在下表I和II中组合。组合物的不同组分即PEEK和PEKK的量作为重量百分数表示,相对于组合物的总重量。

[0050]

	CC	C1	C2	C3	C4	C5	C6
PEEK 450G	100%	90%	80%	70%	90%	80%	70%
PEKK (K1)		10%	20%	30%			
PEKK (K3)					10%	20%	30%

[0051] 表I

[0052]

	CT	C1a	C2a	C3a	C4a	C5a
PEEK 150G	100%	95%	90%	80%	70%	50%
PEKK (K1)		5%	10%	20%	30%	50%

[0053] 表II

[0054] 实施例2:在实施例1的配混过程结束时获得的组合物的结晶动力学研究

[0055] 对在上表I中标注为CC的PEEK的对照样品以及对在上表I中标注为C1-C6的组合物的六个样品进行结晶研究。

[0056] 结晶研究通过记作DSC的差示扫描量热法进行。DSC是使得可测量在待分析的样品与参照物之间的热交换的差异的热分析技术。

[0057] 为了进行该结晶研究,使用得自TA Instruments的Q 2000设备。所述研究在非等温和等温结晶条件下进行。

[0058] 非等温结晶

[0059] 在非等温条件下的对由实施例1得到的不同样品CC和C1至C6的DSC的方案在于:在第一步骤中使温度稳定在20℃。随后,温度沿20℃/分钟的梯度逐渐升高直到400℃,然后其再沿着20℃/分钟的反向梯度逐渐降低至20℃。

[0060] 在冷却阶段期间研究结晶。作为温度的函数测量热流,并且对于所研究的各组合物得到表示作为温度的函数的热流的变化曲线。这些曲线在图1中表示。随后,通过将相应曲线的最大值投影到横坐标轴上来测定结晶温度(记作T_c且以摄氏度表示)。该测定通过所使用的DSC设备直接进行。

[0061] 分析的各样品的结晶温度T_c在下表II中组合。

[0062]

组合物	T _c (°C)
CC	291.3
C1	289.1
C2	288.0
C3	286.6
C4	289.1

C5	287.7
C6	286.7

[0063] 表II

[0064] 不包括PEKK的对照组合物CC (纯的PEEK) 的曲线为在图1的图中位于右侧最远的曲线。该对照组合物显示最高的结晶温度 T_{cc} , 等于291.3℃。

[0065] 这些曲线证明, 组合物中PEKK的重量比例越高, 结晶温度越低并且因此结晶延迟地越多。根据本发明将PEKK添加到PEEK中因此使得可延迟PEEK的结晶。

[0066] 等温结晶

[0067] 对于对照组合物CC的样品和分别包括10重量%、20重量%和30重量%的PEKK的组合物C1、C2和C3的样品进行在等温条件下的DSC。等温DSC的方案包括以下三个阶段: 第一阶段在于在第一步骤中将温度稳定在20℃, 第二阶段随后在于沿20℃/分钟的梯度将温度逐渐升高直到400℃。最后, 沿着20℃/分钟的梯度将温度从400℃降低至315℃, 然后在315℃稳定一小时。

[0068] 在315℃的温度稳定一小时期间, 测量作为时间t的函数的结晶的PEEK的重量比例。与对照组合物CC相比, 对于组合物C1、C2和C3进行测量。获得的四条曲线在图2的图中表示。

[0069] 由对应于样品CC的曲线得出结晶半寿期为约6分钟。聚合物的结晶半寿期是该聚合物的50%结晶所需的时间。在图2的曲线上, 其通过如下测定: 置于纵坐标轴 (结晶PEEK的%) 上50重量%的值处并将该值投影至横坐标轴 (时间) 上。

[0070] 对应于组合物C3的曲线相对于对照组合物CC的曲线向右偏移约4分钟。该曲线上的结晶半寿期为约10分钟。对应于组合物C1和C2的曲线相对于对照组合物CC的曲线向右偏移约3分钟, 组合物C1的结晶半寿期为约9分钟和组合物C2的结晶半寿期实际上为10分钟。

[0071] 由这些曲线得出, 令人惊讶地, 结晶的延迟不是与组合物中引入的PEKK的含量成比例的。与本来可预期的相反, 作为引入的PEKK含量的函数的结晶动力学的变化不是线性的。因此, 为了防止在组合物中出现相分离现象, 优选地引入小于或等于40重量%含量的PEKK, 相对于组合物的总重量。

[0072] 相对于根据本发明的基于PEEK的组合物的总重量, 以1至40重量%、优选地在5和40重量%之间、和更优选地在10和30重量%之间的比例添加PEKK因此使得可延迟PEEK的结晶, 同时避免相分离现象。

[0073] 实施例3: 基于在实施例1的配混过程结束时获得的组合物的注射模塑部件的屈服点应力和断裂伸长率的测量

[0074] 为了能够进行屈服点应力和断裂伸长率的测量, 在第一步骤中制备样品的测试试样。为此, 使用注射模塑机。在该实施例中, 所使用的注射模塑机为Battenfeld 80T模塑机。将模塑机的进料温度调节在350℃, 将注射喷嘴的温度调节在390℃, 并且将模具的温度设定在230℃。

[0075] 然后, 获得根据标准ISO 527的1BA型的适于拉伸测试的测试试样。

[0076] 对于屈服点应力和断裂伸长率的测量的比较测试, 根据标准ISO 5271BA制造两个测试试样。将对照组合物CC的第一测试试样与实施例1的包括30重量%的PEKK的组合物C3的第二测试试样进行比较, 且对于与试样C10至C5a比较的对照组合物CT重复相同的程序。

[0077] 使用耦合到光学伸长计的拉伸测试装置对测试试样进行应力的测量,使得可记录经历拉伸应力的测试试样的作为应变的函数的应力的曲线。用于这些测试的拉伸测试装置更具体地为以由Zwicksold以标号Zwick 1455销售的拉伸测试装置。

[0078] 在23℃下、在50重量%RH的相对湿度下和以25mm/分钟的牵引速率进行测量。

[0079] 然后,测量作为伸长率的函数的所需的拉伸力,并且测定屈服点应力和断裂伸长率。所获得的结果在下表III和IV中组合。

[0080]	组合物	屈服点应力(MPa)	断裂伸长率(%)
	CC	92.5	40

[0081]	C3	101	100
--------	----	-----	-----

[0082] 表III

[0083]

组合物	屈服点应力 (MPa)	断裂伸长率 (%)
CT	103	70
C1a	103	85
C2a	103	100
C3a	102	110
C4a	102	85
C5a	99	50

[0084] 表IV

[0085] 添加30重量%的PEKK至PEEK使得可在来自表III的结果中将屈服点应力从92.5MPa改变至101MPa,即7.5%的增加。此外,该添加使得可将断裂伸长率从40%增加至100%,即2.5倍的增加。

[0086] 由表IV,对于断裂伸长率可整理相同的结论。另外,在所要求保护的组合物之外的50%组合物(C5a)显示,有利地与PEEK混合的PEKK的最大值应为40%,而不是更多。

[0087] 因此,将PEKK引入基于PEEK的组合物中带来屈服点应力的增加以及断裂伸长率的增加,并且因此带来通常为对抗性的两种机械性质的增加。

[0088] 根据本发明的组合物不但显示出减缓PEEK的结晶动力学、且从而降低材料的内应力、因而免除漫长且昂贵的后退火阶段且获得具有所需的最佳几何形状的非变形的部件的优点,而且其此外显示出具有优异的机械性质的优点,具有在屈服点和断裂伸长率方面的增益,这二者直到现在都已知是对抗性的机械性质。

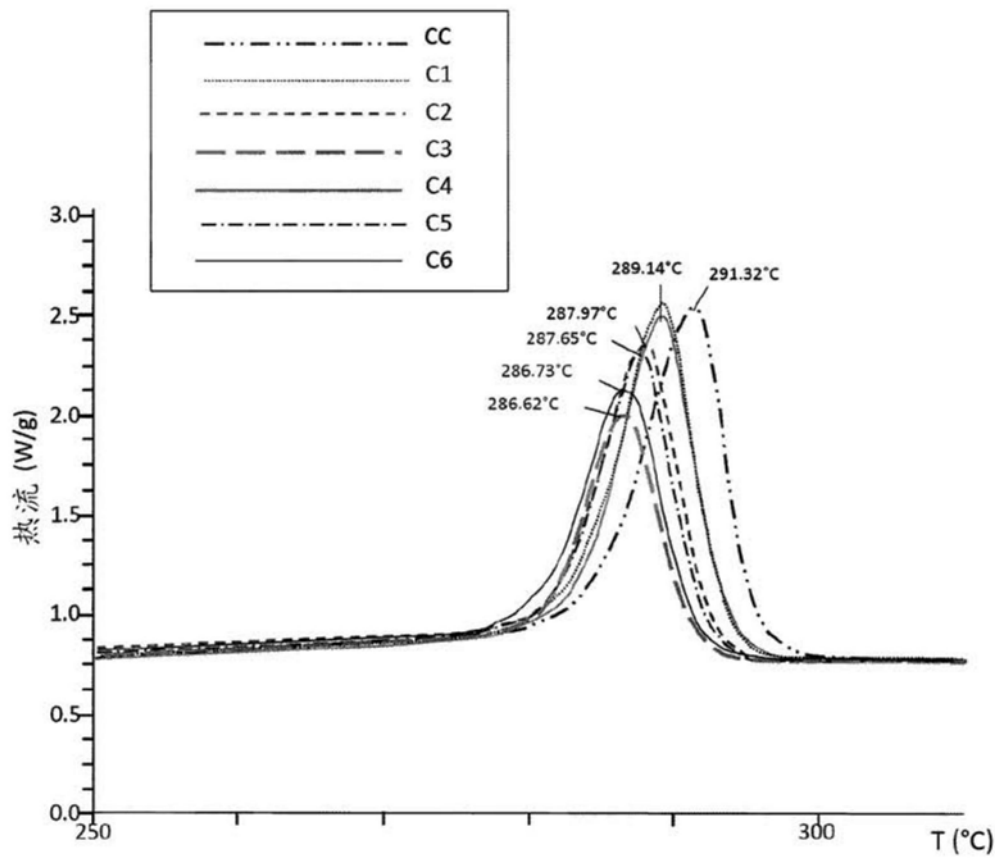


图1

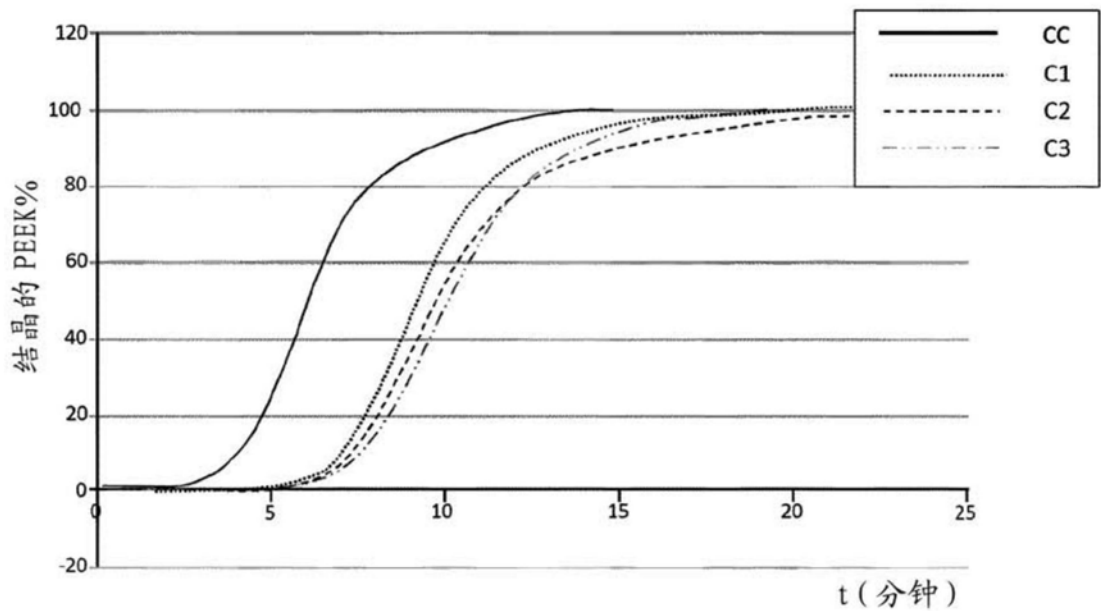


图2