



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106467666 B

(45)授权公告日 2019.03.19

(21)申请号 201610702777.1

(22)申请日 2016.08.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106467666 A

(43)申请公布日 2017.03.01

(30)优先权数据

15181927.3 2015.08.21 EP

(73)专利权人 朗盛德国有限责任公司

地址 德国科隆

(72)发明人 约阿希姆·莫里克 约阿希姆

马蒂亚斯·比恩米勒

约亨·恩特尔

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 张英 宫传芝

(51)Int.Cl.

C08L 77/02(2006.01)

C08K 13/02(2006.01)

C08K 3/22(2006.01)

C08K 3/38(2006.01)

C08K 5/20(2006.01)

(56)对比文件

CN 102822279 A,2012.12.12,

CN 102822279 A,2012.12.12,

CN 104672895 A,2015.06.03,

JP H11181305 A,1999.07.06,

审查员 高斌

权利要求书3页 说明书20页

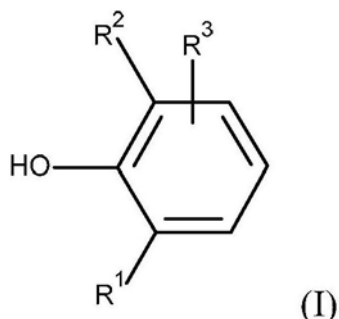
(54)发明名称

聚酰胺组合物

(57)摘要

本发明涉及聚酰胺组合物。本发明涉及包含氮化硼和氢氧化镁的聚酰胺基组合物并且涉及这些组合物用于生产具有增强的阻燃性要求、增强的导热率和各向同性收缩率结合足够的机械特性的制品的用途。

1. 组合物, 包含
  - a) 聚酰胺6或聚酰胺66,
  - b) 具有<15 000ppm的Si含量的氢氧化镁, 以及
  - c) 氮化硼,其中采用每100重量份的组分a), 150至210重量份的组分b) 以及20至45重量份的组分c)。
2. 根据权利要求1所述的组合物, 其特征在于该组合物包含至少96wt%纯度的组分b)。
3. 根据权利要求1或2所述的组合物, 其特征在于组分b) 另外具有<1500ppm的Fe含量。
4. 根据权利要求1或2所述的组合物, 其特征在于, 该组合物进一步包含d) 二氧化钛。
5. 根据权利要求4所述的组合物, 其特征在于每100重量份的组分a), 采用另外的1至150重量份的组分d)。
6. 根据权利要求1或2所述的组合物, 其特征在于该组合物进一步包含
  - e) 至少一种来自位阻酚的组的热稳定剂, 这些位阻酚包括至少一个式(I)的结构,



其中R<sup>1</sup>和R<sup>2</sup>表示烷基、取代的烷基或取代的三唑基团, 其中基团R<sup>1</sup>和R<sup>2</sup>是相同或不同的并且R<sup>3</sup>表示烷基、取代的烷基、烷氧基或取代的氨基。

7. 根据权利要求6所述的组合物, 其特征在于每100重量份的组分a) 采用0.01至3重量份的组分e)。

8. 根据权利要求1或2所述的组合物, 其特征在于作为组分a), 使用具有在96wt%硫酸中的0.5wt%溶液在25℃下根据ISO 307确定的80至180ml/g范围内的粘度数的聚酰胺6或聚酰胺66。

9. 根据权利要求1或2所述的组合物, 其特征在于组分b) 具有在根据ISO 14887分散于水之后根据ISO 13320通过激光衍射确定的0.5μm至6μm范围内的平均粒度d<sub>50</sub>。

10. 根据权利要求1或2所述的组合物, 其特征在于组分c) 具有根据ISO 13320在分散体中借助于激光衍射确定的0.5μm至100μm范围内的基于初级颗粒的平均粒度d<sub>50</sub>。

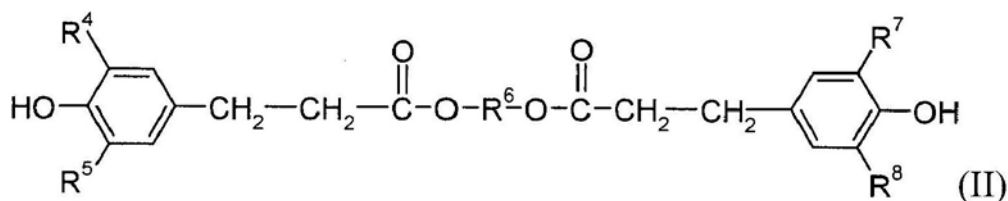
11. 根据权利要求1或2所述的组合物, 其特征在于以片晶形式或者以团聚体形式直接使用组分c)。

12. 根据权利要求1或2所述的组合物, 其特征在于组分d) 具有根据ISO 13320在分散体中借助于激光衍射确定的90nm至2000nm范围内的平均粒度。

13. 根据权利要求4所述的组合物, 其特征在于组分d) 的表面覆盖有化学品SiO<sub>2</sub>和/或Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和/或氧化锆的无定形的沉淀氧化物水合物。

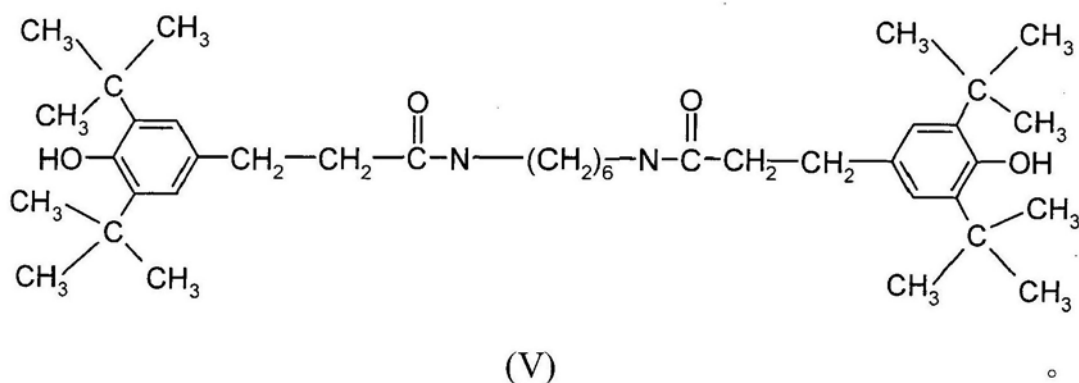
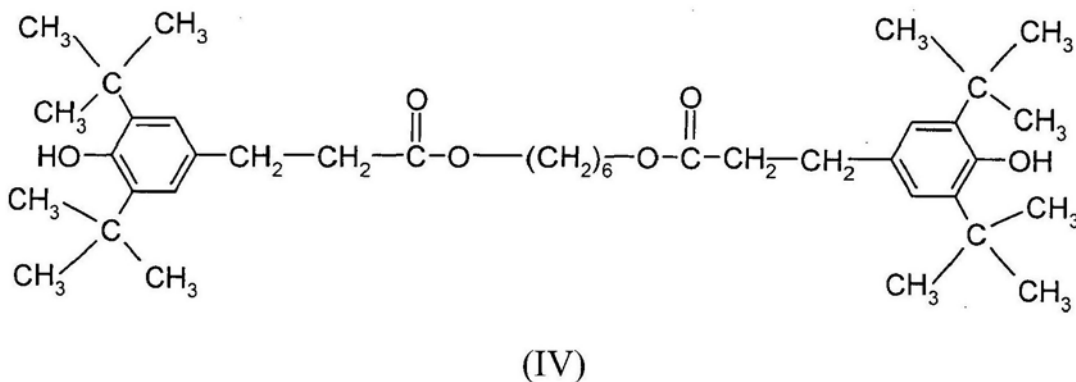
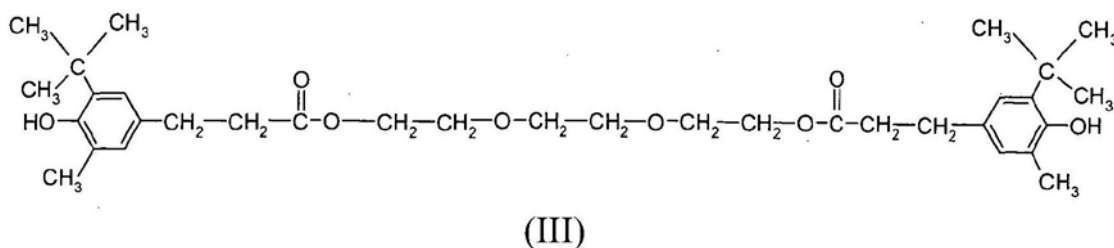
14. 根据权利要求4所述的组合物, 其特征在于组分d) 配备有亲水和/或疏水的有机胶料。

15. 根据权利要求14所述的组合物,其特征在于使用硅氧烷或多元醇。  
 16. 根据权利要求6所述的组合物,其特征在于所述位阻酚衍生自取代的苯羧酸。  
 17. 根据权利要求16所述的组合物,其特征在于使用取代的苯丙酸。  
 18. 根据权利要求17所述的组合物,其特征在于所述取代的苯丙酸是式(II)的化学品



其中 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^7$ 和 $R^8$ 彼此独立地表示 $C_1$ - $C_8$ 烷基,它们本身可以是取代的并且其中至少一个是空间上要求的基团,并且 $R^6$ 表示具有1至10个碳原子的二价脂肪族基团,该 $R^6$ 在主链上还可具有C-O键。

19. 根据权利要求18所述的组合物,其特征在于式(II)的化学品包括式(III)、(IV)和(V)的化学品



20. 根据权利要求16所述的组合物,其特征在于热稳定剂选自下组:2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、1,6-己二醇双[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]、季戊四醇四[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]、二硬脂基3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基膦酸

酯、2,6,7-三氧杂-1-磷杂双环[2.2.2]辛-4-基甲基3,5-二-叔丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯、3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基-3,5-二硬脂基硫代三氨基胺、2-(2'-羟基-3'-羟基-3',5'-二-叔丁基苄基)-5-氯代苯并三唑、2,6-二-叔丁基-4-羟基甲基苯酚、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)苯、4,4'-亚甲基双(2,6-二-叔丁基苯酚)、3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基二甲胺。

21. 根据权利要求16所述的组合物,其特征在于热稳定剂选自下组,该组由以下各项组成:2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、1,6-己二醇双[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)丙酸酯]、季戊四醇四[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)丙酸酯]和N,N'-六亚甲基双-3,5-二-叔丁基-4-羟基氢化肉桂酰胺。

22. 根据权利要求16所述的组合物,其特征在于使用N,N'-六亚甲基双-3,5-二-叔丁基-4-羟基氢化肉桂酰胺。

23. 包含根据权利要求1至22中任一项所述的组合物的模制材料和制品。

24. 根据权利要求23所述的制品,其特征在于该制品是纤维、膜、模制物品、复合结构和包覆模制的复合结构。

25. 根据权利要求24所述的制品,其特征在于与模制方向平行的加工收缩率与与模制方向垂直的加工收缩率的商是大于0.8。

26. 根据权利要求24或25所述的制品在用于机动车辆、电气、电子、通讯、信息技术、太阳能和计算机工业,用于家用、用于体育、用于医疗应用、用于休闲产业以及用于LED应用的物品中的用途。

27. 生产组合物的方法,所述组合物处于由其可生产的模制材料和制品的形式,其特征在于将根据权利要求1至22中任一项所述的组合物的这些组分

在至少一个混合装置中混合,排出以提供挤出物形式的模制材料,冷却直至可粒化并且制粒以及作为基质材料经受注射模制操作、吹塑操作或挤出。

28. 使聚酰胺以及由其可生产的制品防火的方法,所述制品处于纤维、膜、模制物品、复合结构和包覆模制的复合结构的形式,其特征在于使用由具有<15 000ppm的Si含量的氢氧化镁和氮化硼组成的稳定剂系统,其中所述聚酰胺包括聚酰胺6或聚酰胺66,采用每100重量份的所述聚酰胺6或聚酰胺66,150至210重量份的所述氢氧化镁以及20至45重量份的所述氮化硼。

29. 根据权利要求28所述的方法,其特征在于所述聚酰胺是聚酰胺6。

## 聚酰胺组合物

### 技术领域

[0001] 本发明涉及包含氮化硼和氢氧化镁的聚酰胺基组合物并且涉及这些组合物用于生产具有增强的阻燃性要求、增强的导热率和各向同性收缩率结合足够的机械特性的制品的用途。

### 背景技术

[0002] 在注射模制玻璃纤维增强的热塑性模制材料的方法中,取决于部件零件发生各种结合并且同时的流态。例如,拉伸流动倾向于使短玻璃纤维在注塑点周围径向地定向,同时在流动截面上发生的剪切流动引起纤维的旋转。取决于所使用的塑料、部件零件的几何形状以及工艺条件,获得了作为填充剂使用的三层分布的短玻璃纤维。在部件零件的边缘处,所述纤维倾向于在模制方向上定向,而在中部,横向定向倾向于占优势。

[0003] 所产生的层厚度非常强有力地取决于熔体的流变特性。取决于流动几何形状和结构粘度的程度,对于该部件零件建立不同的层厚度分布。在不同方向上展示不同物理特性的纤维(如玻璃纤维)的特性被描述为各向异性。

[0004] 机械特性特别地在显著程度上受各向异性纤维分布影响。取决于纤维含量,刚度以及还有容许应力两者随方向而变化可相差最高达2的因子,参见:

[0005] [http://www.plasticsportal.net/wa/plasticsEU~de\\_DE/portal/show/content/technical\\_resources/ultrasim/ultrasim\\_work\\_areas\\_anisotropie](http://www.plasticsportal.net/wa/plasticsEU~de_DE/portal/show/content/technical_resources/ultrasim/ultrasim_work_areas_anisotropie)

[0006] 因此,特别地在玻璃纤维增强的塑料中,各向异性应该被考虑在内。以由玻璃、碳等组成的微纤维和微体形式的嵌入在该塑料中的增强物使机械负荷部件零件具有改性的刚度、增强的机械强度和耐热性。塑料基质使作用于部件零件上的负荷分布在增强剂上并且将材料的各单独组分集合在一起以提供补充的材料系统。

[0007] EP 0 605 861 A2披露了无卤素、阻燃、玻璃纤维增强的聚酰胺模制材料,这些模制材料除其他之外包括氢氧化镁作为给予阻燃性的组分。EP 0 605 861 A2中的组合物的缺点是以下事实:尽管V0阻燃性分类等级是可能的时,由于使用玻璃纤维,不能够实现各向同性收缩并且附加地仅仅小于 $1\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 的不足导热率是可能的。

[0008] WO 2014/202649 A1描述了聚酰胺6或聚酰胺66模制材料,这些模制材料包括氮化硼作为导电性填充剂和至少一种增强填充剂并且具有高导热率和高机械特征。

### 发明内容

[0009] 从这个现有技术出发,通过本发明解决的问题是提供无卤、阻燃、聚酰胺基模制材料以及由其可生产的制品,具有大于 $1.0\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 的导热率(垂直于流动方向穿过平面测量的)以及非常大部分地各向同性收缩率,至少达到V0等级、展示了甚至在 $0.75\text{mm}$ 的壁厚度下至少 $850^\circ\text{C}$ 的GWFI并且保持就挠曲强度以及尤其是对于在用于电流和电压传导部件零件的制品和部件中的应用所要求的边缘纤维伸长率而言的机械特性,其中非常大部分地各向同性收缩率或低翘曲收缩率根据本发明应理解为意思是收缩率,其中与模制方向平行的加工

收缩率和与模制方向垂直的加工收缩率的商是大于0.8、优选大于0.9。

[0010] 由于在电压传导零件中使用,增强的导热率必须不伴随有增强的电导率,并且比表面电阻必须尽可能不降低低于 $1E11$ 欧姆(按照IEC60093测量的)。

[0011] 由于用于LED应用中的潜在可能性,至少80%的反射此外被认为是有利的并且是所寻求的。为了提供用于反射的值,按照DIN 5033-4测量了500nm下的光泽度。在本发明的上下文中,所述光泽度是使用D65光源在Minolta (CM2600D) 分光光度计上确定的。

[0012] 该问题的解决方案和本发明的主题为组合物,该组合物包含

[0013] a) 聚酰胺6或聚酰胺66,

[0014] b) 具有 $<15\ 000$ ppm的Si含量的氢氧化镁,以及

[0015] c) 氮化硼。

[0016] 为避免疑问,应指出的是本发明的范围包括在一般意义上或在优选的范围内以任何所希望的组合提及的所有在下文中列出的定义和参数。

### 具体实施方式

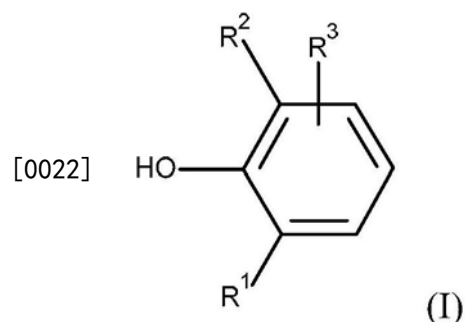
[0017] 本发明优选地涉及以下组合物,该组合物附加地包含以至少96wt%纯度的组分b)。

[0018] 本发明特别优选地涉及以下组合物,其中组分b) 另外具有 $<1500$ ppm的Fe含量。

[0019] 本发明优选地涉及以下组合物,除了a)、b) 和c) 之外,该组合物进一步包含d) 二氧化钛。

[0020] 本发明优选地涉及以下组合物,除了组分a)、b)、c) 和d) 之外,该组合物进一步包含

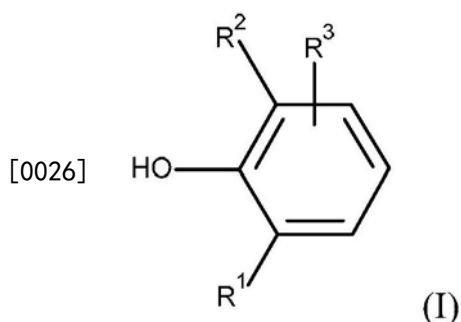
[0021] e) 至少一种来自位阻酚的组的热稳定剂,这些位阻酚包括至少一个式(I)的结构,



[0023] 其中 $R^1$ 和 $R^2$ 表示烷基、取代的烷基或取代的三唑基团,其中基团 $R^1$ 和 $R^2$ 可以是相同或不同的并且 $R^3$ 表示烷基、取代的烷基、烷氧基或取代的氨基。

[0024] 在替代实施例中,本发明涉及以下组合物,除了组分a)、b) 和c) 之外,即没有d), 该组合物包含

[0025] e) 至少一种来自位阻酚的组的热稳定剂,这些位阻酚包括至少一个式(I)的结构,



[0027] 其中 $R^1$ 和 $R^2$ 表示烷基、取代的烷基或取代的三唑基团,其中基团 $R^1$ 和 $R^2$ 可以是相同或不同的并且 $R^3$ 表示烷基、取代的烷基、烷氧基或取代的氨基。

[0028] 当采用每100重量份的组分a)、100至280重量份的组分b)以及10至150重量份的组分c)时是优选的。当采用每100重量份的组分a)、120至250重量份的组分b)以及15至60重量份的组分c)时是特别优选的。当采用每100重量份的组分a)、150至210重量份的组分b)以及20至45重量份的组分c)时是非常特别优选的。

[0029] 在组分d)的另外使用的情况下,每100重量份的组分a)采用1至150重量份、优选10至100重量份并且特别优选30至70重量份的二氧化钛。

[0030] 在组分e)的另外使用的情况下,每100重量份的组分a)采用0.01至3重量份、优选0.05至1重量份并且特别优选0.1至0.5重量份的热稳定剂。

[0031] 根据本发明的组合物,总体上在塑料工业中还被称为模制材料,是在加工组分a)至c)以及任选地d)和e)时获得的,优选地作为以挤出物形式的粒化材料或者作为粉末。通过在至少一个混合装置、优选混配机、特别优选同向旋转双螺杆挤出机中混合本发明的组合物进行制备。产生根据本发明的以粉末、粒化材料或挤出物形式的组合物的组分a)至c)以及任选地至少一种另外的组分d)和/或e)的混合程序在塑料工业还经常被称为混练。这基于根据本发明的组合物提供作为中间体的模制材料。这些模制材料-还被称为热塑性模制材料-可或者仅由组分a)、b)和c)组成或者另外可包含,除了组分a)、b)和c)之外,另外组分,优选组分d)和/或e)和/或下文定义的组分f)至h)中的至少一种。在由其可生产的模制材料和制品的情况下,根据本发明的组合物在其中的比例优选为在从40wt%到100wt%的范围内,其余成分为本领域的普通技术人员根据这些制品的随后用途所选择的添加物质,这些添加物质优选地来自组分d)至h)中的至少一种。当这些模制材料包含,除了组分a)、b)和c)之外,另外的组分,特别是在下文中列出的组分d)和/或e)和/或f)和/或g)和/或h)中的至少一种时,组分a)、b)、c)中的至少一种的比例被降低到以下程度使得在该模制材料中的所有重量百分比的总和为100。

[0032] 在优选的实施例中,该组合物以及由其可生产的这些模制材料和制品,除了组分a)至e)之外或者代替组分d)和/或e),进一步包含f)至少一种来自以下项的组的填充剂:玻璃珠、毛玻璃、无定形二氧化硅、硅酸钙、偏硅酸钙、碳酸镁、高岭土、煅烧高岭土、白垩、云母、金云母、硫酸钡、长石和蒙脱石。当采用每100重量份的组分a)、5至100重量份、特别优选10至60重量份、非常特别优选20至40重量份的组分f)时是优选的。

[0033] 在优选的实施例中,该组合物以及由其可生产的这些模制材料和制品,除了组分a)至f)之外或代替组分d)和/或e)和/或f),进一步包含g)至少一种脱模剂。当采用每100重量份的组分a)、0.05至5重量份、特别优选0.2至2重量份、非常特别优选0.5至1.6重量份的

组分g)时是优选的。

[0034] 在优选的实施例中,该组合物以及由其可生产的这些模制材料和制品,除了组分a)至g)之外或代替组分d)和/或e)和/或f)和/或g),进一步包含h)至少一种添加剂。当采用每100重量份的组分a)、0.01至10重量份、特别优选0.05至5重量份、非常特别优选0.1至2重量份的组分h)时是优选的。

[0035] 组分a)

[0036] 作为组分a),该组合物包含PA 6[CAS编号25038-54-4]或PA 66[CAS编号32131-17-2]。基于PA 6和/或PA 66的共聚酰胺包含在本发明的主题中。

[0037] 在本申请的上下文中使用的聚酰胺的命名法对应于国际标准,第一个或多个数字指示起始二胺中碳原子的数目并且最后一个或多个数字指示二羧酸中碳原子的数目。如果仅描述了一个数字,如在PA6的情况下,这意味着起始材料是 $\alpha, \omega$ -氨基羧酸或由其衍生的内酰胺,即在PA 6的情况下 $\epsilon$ -己内酰胺;对于进一步的信息,参考H.Dominghaus, Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften,第272页及其后,VDI出版社(VDI-Verlag),1976年。优选地作为组分a)使用的是具有在96wt%硫酸中的0.5wt%溶液在25℃下按照ISO 307确定的在从80至180ml/g的范围内的粘度数的聚酰胺6或聚酰胺66。

[0038] 特别优选地作为组分a)使用的是具有在从85至160ml/g的范围内的粘度数、非常特别优选具有在从90至140ml/g的范围内的粘度数的聚酰胺6。

[0039] 特别优选地作为组分a)使用的是具有在从100至170ml/g的范围内的粘度数、非常特别优选具有在从110至160ml/g的范围内的粘度数的聚酰胺66。

[0040] 使用溶液中的粘度测量以测定K值,可以表征塑料的流动特性的分子参数。以简化的形式: $[\eta] = 2.303 \times (75k^2 + k)$ ,其中K值=1000k并且 $[\eta]$ =施陶丁格(Staudinger)粘度。以 $\text{cm}^3/\text{g}$ 计的粘度数J可以根据DIN 53726由其测定无需任何复杂的转化。

[0041] 
$$J = \left( \frac{\eta}{\eta_0} - 1 \right) \cdot \frac{1}{c}$$

[0042] 参见<http://www.mhaeberl.de/KUT/3Kunststoffschmelze.htm>。实际上,存在用于将该K值转化成粘度数J的表。

[0043] 根据Hans Dominghaus的“Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften”,第5版本(1998),第14页,术语热塑性聚酰胺被理解是指其分子链没有侧分枝或还有具有较大或较小的长度并且不同数目的侧分枝的聚酰胺,这些聚酰胺当被加热时软化并且以几乎无限地可模制。

[0044] 有待作为根据本发明的组分a)使用的PA6和PA66可以通过各种方法生产,并且在一个实施例中可以与加工助剂、稳定剂或者还有聚合物合金配偶子(优选弹性体)结合以提供具有特定特性组合的材料。还适合的是包含其他聚合物(优选地聚乙烯、聚丙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS))的比例的共混物,一种或多种增容剂是任选可采用的。可以通过添加弹性体改进有待作为组分a)使用的PA6和PA66的特性,例如就抗冲击性而言。多种可能的组合允许非常大量的具有非常多种多样不同特性的产品。

[0045] 用于制备聚酰胺的大量程序已经变得已知,其中根据所希望的最终产品使用不同的单体单元和各种建立所希望的分子量的链转移剂或另外具有用于预期的后来后处理的反应基的单体。



[0046] 用于制备聚酰胺的工业相关的方法通常通过在熔融态下的缩聚进行。在本发明的背景中,内酰胺的水解聚合也被认为是缩聚。

[0047] 有待作为组分a)使用的聚酰胺PA6和PA66是半晶质聚酰胺。根据DE 10 2011 084 519 A1,半晶质聚酰胺具有通过DSC法根据ISO 11357在第二加热时并且对熔化峰积分测得的在从4至25J/g范围内的熔化焓。相比之下,无定形聚酰胺具有通过DSC法根据ISO 11357在第二加热时并且对熔化峰积分测量的小于4J/g的熔化焓。

[0048] 有待作为组分a)使用的聚酰胺6是从 $\epsilon$ -己内酰胺可获得的。有待作为组分a)使用的聚酰胺66是从六亚甲基二胺和己二酸可获得的。

[0049] 进一步给予优选的是大部分基于PA 6、PA 66的化合物或其共聚酰胺,其中对于在该聚合物链中的每一个聚酰胺基团,存在3至11个亚甲基基团,尤其非常特别优选4至6个亚甲基基团。

[0050] 根据本发明与PA66相比PA6是非常特别优选的。

[0051] 聚酰胺6是例如从科隆朗盛德国有限公司(Lanxess Deutschland GmbH,Cologne)在名称Durethan®B26下可获得的,并且聚酰胺66从路德维希港巴斯夫公司(BASF SE,Ludwigshafen)在名称Ultramid®A27E下可获得的。

[0052] 组分b)

[0053] 氢氧化镁[CAS编号1309-42-8]作为其来源和生产模式的结果可能是不纯的。典型的杂质包括例如含有硅、铁、钙和/或铝的物种,这些物种可以例如是以氧化物的形式作为客体物种存在于这些氢氧化镁晶体中。该氢氧化镁的纯度由尽可能小的除了氢氧化镁的物种的比例引起。有待作为组分b)使用的氢氧化镁具有在煅烧物质上按照ISO 12677通过X射线荧光(XRF)可确定的<15 000ppm、优选地<5000ppm并且特别优选地<500ppm的硅比例。

[0054] 根据本发明有待使用的氢氧化镁优选地具有至少96wt%、优选至少98wt%的纯度,即Mg(OH)<sub>2</sub>比例。

[0055] 最后,在优选的实施例中,根据本发明有待使用的氢氧化镁,除了该硅含量之外和/或除了该纯度之外,具有在煅烧物质上按照ISO 12677通过X射线荧光(XRF)可确定的<1500ppm、优选地<1000ppm、特别优选地<300ppm的铁含量(Fe)。

[0056] 特别地,该氢氧化镁为非矿物的,即合成来源的。优选地,生产合成来源的组分b)的所考虑的方法是氯化镁水溶液的高温水解或者用煅烧熟化白云石或石灰乳沉淀镁盐溶液。

[0057] 有待作为组分b)使用的氢氧化镁可以是未涂胶的或者涂胶的。胶料是在组分(在这种情况下氢氧化镁)的进一步加工之前通过喷射或浸渍施加的以改进组分的特性轮廓或加工的浸渍液。组分b)优选地配备有基于硬脂酸盐或氨基硅氧烷的胶料,特别优选地配备有氨基硅氧烷。

[0058] 优选地作为组分b)使用的氢氧化镁具有在从0.5 $\mu$ m至6 $\mu$ m的范围内的平均粒度d<sub>50</sub>,给予优选的是在从0.7 $\mu$ m至3.8 $\mu$ m的范围内的d<sub>50</sub>并且给予特别优选的是在从1.0 $\mu$ m至2.6 $\mu$ m的范围内的d<sub>50</sub>。用于确定d<sub>50</sub>的适合的测量方法是例如激光衍射,例如用Malvern Mastersizer 2000测量的。所希望的粒度可以例如是通过研磨氢氧化镁实现的。与本申请中的平均粒度有关,它们的确定和它们的意义,参考化学工程技术(Chemie Ingenieur Technik) (72) 第273-276页,3/2000,威利VCH出版社股份有限公司(Wiley-VCH Verlags

GmbH), 魏因海姆 (Weinheim), 2000, 根据该文献, d50值是50%的量的颗粒位于该粒度之下的粒度(中值)。组分b)的d50值是根据本发明在按照ISO 14887分散于水中之后按照ISO 13320通过激光衍射(光散射)确定的。替代分散剂是描述于来自Horiba仪器公司, 奥尔巴尼, 纽约, 2013的白皮书“在液体中分散粉末用于粒度分析”的表2中。

[0059] 根据本发明适合的氢氧化镁类型包括例如来自德国贝格海姆马丁斯韦克有限公司 (Martinswerk GmbH, Bergheim, Germany) 的 **Magnifin®H5IV** 或者来自墨西哥墨西哥城佩诺莱斯公司 (Penoles, Mexico City, Mexico) 的 **Hidromag®Q2015TC**。

[0060] 组分c)

[0061] 有待作为组分c)使用的氮化硼[CAS编号10043-11-5]优选地具有基于初级颗粒的在从0.5 $\mu\text{m}$ 至100 $\mu\text{m}$ 的范围内的平均粒度(d50), 在从2 $\mu\text{m}$ 至50 $\mu\text{m}$ 的范围内的平均粒度是优选的并且在从5 $\mu\text{m}$ 至20 $\mu\text{m}$ 的范围内的平均粒度是特别优选的。在本发明的上下文中, 组分c)的平均粒度是按照ISO 13320在分散体中借助于激光衍射确定的。

[0062] 该氮化硼优选地以片晶形式或者以团聚体形式直接使用, 片晶的使用是特别优选的。

[0063] 与组分b)类似, 组分c)同样可以是以未涂胶的形式或者还有以表面改性的形式使用。适合的氮化硼品质包括例如来自德国上沙因费尔德RD咨询公司 (RD Consulting, Oberscheinfeld, Germany) 的BT BN006-HM和/或BT BN012-TCP氮化硼。

[0064] 组分d)

[0065] 有待作为组分d)使用的二氧化钛[CAS编号13463-67-7]优选地具有有待按照ISO 13320在分散体中借助于激光衍射确定的在从90nm至2000nm的范围内、特别优选地在从200nm至800nm的范围内的平均粒度。

[0066] 作为有待作为根据本发明的组分d)使用的二氧化钛所考虑的二氧化钛颜料是其基础结构可以通过硫酸盐(SP)或氯化物(CP)法生成, 并且具有锐钛矿和/或金红石型结构, 优选金红石型结构的那些。该基础结构不必是稳定的, 但特定稳定化是优选的: 在CP基础结构的情况下, 通过0.3-3.0wt% (以 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 计算)的Al掺杂并且在将四氯化钛氧化成二氧化钛的过程中气相中的氧过量至少2%; 在SP基础结构的情况下, 通过优选Al、Sb、Nb或Zn进行掺杂。给予特别优选Al进行“轻微”稳定化, 或在更大量的Al掺杂的情况下用锆进行补偿。当二氧化钛用作漆和涂料、塑料等中的白色颜料时, 已知由UV吸收引起的不希望的光催化反应导致该着色材料的分解。这涉及近紫外范围内的光被二氧化钛颜料吸收, 因此形成电子-空穴对, 这些电子-空穴对在二氧化钛表面产生了高度反应性的自由基。这些形成的自由基导致了有机介质内的粘合剂分解。根据本发明给予优选的是, 通过对二氧化钛的无机后处理, 特别优选Si和/或Al和/或Zr的氧化物和/或通过使用Sn化学品来降低二氧化钛的光活性。

[0067] 优选地, 颜料二氧化钛的表面覆盖有化学品 $\text{SiO}_2$ 和/或 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 和/或氧化锆的无定形的沉淀氧化物水合物。 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 壳有助于在聚合物基质中的颜料分散并且 $\text{SiO}_2$ 壳阻碍电荷在颜料表面处交换并且因此防止聚合物降解。

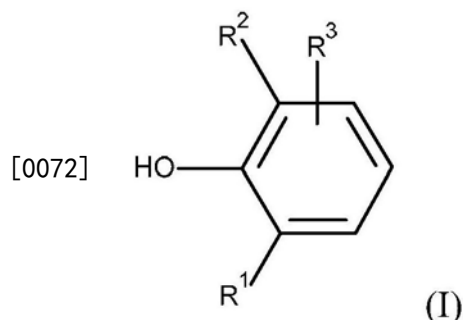
[0068] 根据本发明, 二氧化钛优选配备有亲水和/或疏水的有机胶料, 特别是配备有硅氧烷或多元醇。

[0069] 可商购的产品例如是来自美国达拉斯市柯诺斯 (Kronos, Dallas, USA) 的

**Kronos®2230、Kronos®2233以及Kronos®2225。**该二氧化钛可以直接地作为粉末或以母料的形式使用,在这种情况下这些母料优选地是基于聚酰胺。可替代地,还有可能使用基于聚碳酸酯、聚对苯二甲酸丁二酯、聚乙烯、马来酸酐接枝的聚乙烯和/或马来酸酐接枝聚丙烯的二氧化钛母料,并且还可能使用所述聚合物的混合物用于该母料。

[0070] 组分e)

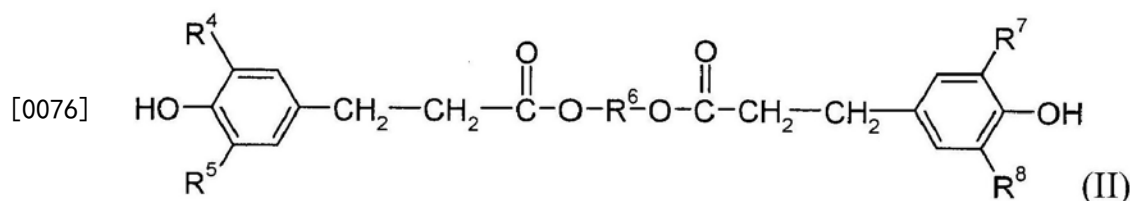
[0071] 在一个实施例中,根据本发明的组合物包含至少一种来自位阻酚的组的热稳定剂,这些位阻酚包括至少一个式 (I) 的结构



[0073] 其中 $R^1$ 和 $R^2$ 表示烷基、取代的烷基或取代的三唑基团,其中基团 $R^1$ 和 $R^2$ 可以是相同或不同的并且 $R^3$ 表示烷基、取代的烷基、烷氧基或取代的氨基。

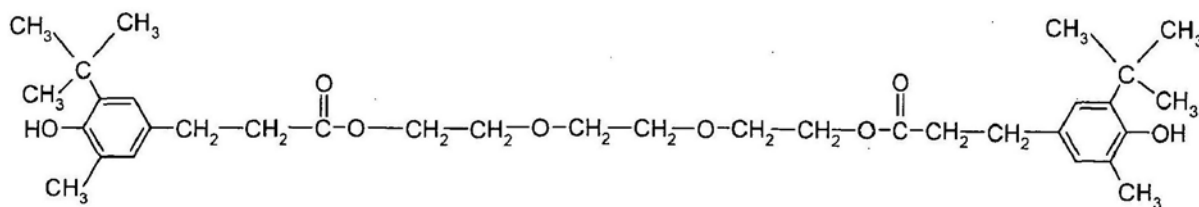
[0074] 在本发明的上下文中位阻的并且因此要求的基团优选地是叔丁基、异丙基、以及被空间上要求的基团取代的芳基。在本发明的上下文中空间上要求的基团特别是叔丁基。

[0075] 非常特别优选的式 (I) 的热稳定剂被描述为抗氧化剂,例如,在DE-A 27 02 661 (US-A 4 360 617) 中,其内容被本申请完全涵盖。另一组优选的位阻酚衍生自取代的苯羧酸,特别是衍生自取代的苯丙酸。来自这个类别的特别优选的化学品是式 (II) 的化学品

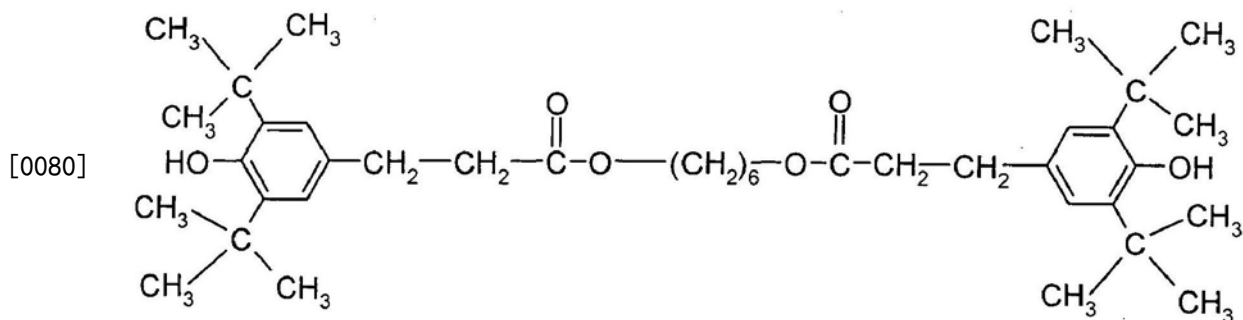


[0077] 其中 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^7$ 和 $R^8$ 彼此独立地表示 $C_1$ - $C_8$ 烷基,它们本身可以是取代的并且其中至少一个是空间上要求的基团,并且 $R^6$ 表示具有1至10个碳原子的二价脂肪族基团,该 $R^6$ 在主链上还可具有C-O键。式 (II) 的化学品的实例包括式 (III)、(IV) 和 (V) 的化学品。

[0078]

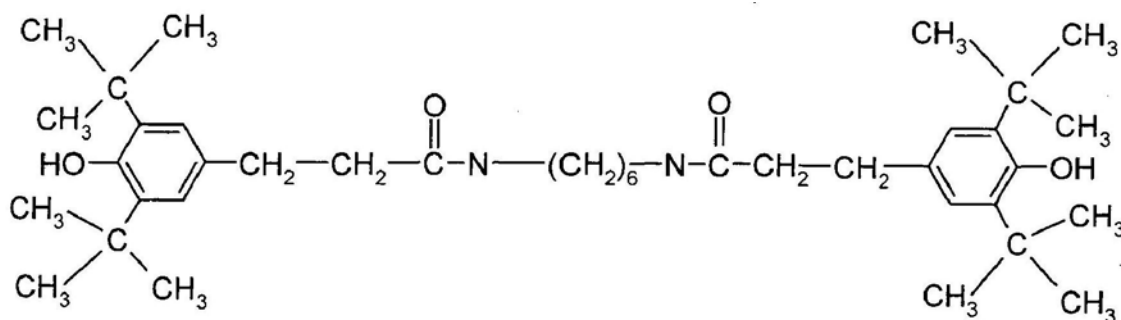


[0079] (III) (来自巴斯夫公司 (BASF SE) 的 Irganox® 245)



[0081] (IV) (来自巴斯夫公司 (BASF SE) 的Irganox® 259)

[0082]



[0083] (V) (来自巴斯夫公司 (BASF SE) 的 Irganox<sup>®</sup> 1098)

[0084] 非常特别优选的热稳定剂是选自下组:2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、1,6-己二醇双[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]、季戊四醇四[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]、二硬脂基3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基膦酸酯、2,6,7-三氧杂-1-磷杂双环[2.2.2]辛-4-基甲基3,5-二-叔丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯、3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基-3,5-二硬脂基硫代三氨基胺、2-(2'-羟基-3'-羟基-3',5'-二-叔丁基苯基)-5-氯代苯并三唑、2,6-二-叔丁基-4-羟基甲基苯酚、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)苯、4,4'-亚甲基双(2,6-二-叔丁基苯酚)、3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基二甲胺。

[0085] 尤其优选的热稳定剂选自下组,该组由以下各项组成:2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、1,6-己二醇双[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯](Irganox<sup>®</sup> 259)、季戊四醇四[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]和N,N'-六亚甲基双-3,5-二-叔丁基-4-羟基氢化肉桂酰胺(Irganox<sup>®</sup> 1098)、以及上文描述来自德国路德维希港巴斯夫公司(BASF SE,Ludwigshafen,Germany)的Irganox<sup>®</sup> 245。

[0086] 从德国路德维希港巴斯夫公司(BASF SE,Ludwigshafen,Germany)在名称Irganox®1098下可获得的N,N'-六亚甲基双-3,5-二-叔丁基-4-羟基氢化肉桂酰胺[CAS编号23128-74-7]作为热稳定剂的使用根据本发明是尤其非常特别优选的。

[0087] 组分f)

[0088] 在一个实施例中,根据本发明的组合物包含至少一种来自以下项的组的填充剂:玻璃珠、毛玻璃、无定形二氧化硅、硅酸钙[CAS编号1344-95-2]、偏硅酸钙[CAS编号10101-39-0]、碳酸镁[CAS编号546-93-0]、高岭土[CAS编号1332-58-7]、煅烧高岭土[CAS编号92704-41-1]、白垩[CAS编号1317-65-3]、云母[CAS编号1318-94-1]、金云母[CAS编号

12251-00-2]、硫酸钡[CAS编号7727-43-7]、长石[CAS编号68476-25-5]、以及蒙脱石[CAS编号67479-91-8]。

[0089] 该有待作为组分f)使用的填充剂优选地以表面改性的形式、特别优选地用粘合促进剂/粘合促进剂系统(尤其优选地基于硅烷)表面改性的。为此目的,硅烷化学品总体上以基于用于表面涂覆的矿物填充剂0.05至2wt%、优选地0.25至1.5wt%并且特别地0.5至1wt%的量使用。然而,预处理不是绝对必需的。

[0090] 这些有待作为组分f)使用的填充剂,作为以提供模制材料的加工、优选在混练过程中或者在以提供模制材料中的模制品/制品的随后的加工中或者在该模制品/制品中的结果,可具有比原始使用的填充剂更小的d50值。

[0091] 在替代实施例中-如果需要的话并且考虑到在收缩过程中的各向异性的缺点-还可以使用纤维状或针状填充剂。给予优选的是碳纤维,特别地基于聚丙烯腈[CAS编号308063-67-4]的碳纤维,硅灰石[CAS编号13983-17-0]或者玻璃纤维[CAS编号65997-17-3]。

[0092] 根据本发明,术语针状矿物填充剂应理解是指具有高度突出的针状特征的矿物填充剂。实例特别地包括针状的硅灰石。该矿物优选地具有在从2:1至35:1的范围内、特别优选在从3:1至19:1的范围内、最优选在从4:1至12:1的范围内的长度:直径比。用CILAS粒度计确定的该针状矿物填充剂的平均粒度优选的是<20 $\mu$ m、特别优选<15 $\mu$ m、尤其优选<10 $\mu$ m。

[0093] 当使用玻璃纤维时,给予优选的是使用由E玻璃制成的玻璃纤维。在优选的实施例中,这些纤维状或针状填充剂提供有合适的表面改性物,特别是包括硅烷化学品的表面改性物,用于更好的与组分a)的相容性。

[0094] 在替代实施例中,尤其优选的是使用具有圆形截面面积和在从6至18 $\mu$ m、优选9至15 $\mu$ m的范围内的长丝直径的玻璃纤维或非圆形截面面积的扁平玻璃纤维作为纤维状填充剂,这些扁平玻璃纤维的主截面轴线具有在从6至40 $\mu$ m范围内的宽度并且其次截面轴线具有在从3至20 $\mu$ m范围内的宽度,其中在玻璃纤维生产厂商技术数据表中报告的数据被用来确定玻璃纤维产品是否属于这个尺寸范围。例如,来自朗盛德国有限公司(Lanxess Deutschland GmbH)的玻璃纤维CS7928(圆形截面,平均直径11 $\mu$ m)可以以特别优选使用。在本发明的上下文中,截面面积/长丝直径是借助于根据DIN 65571的至少一种光学方法确定的。光学方法是a)光学显微镜和目镜测微计(距离测量圆柱体直径),b)光学显微镜和数码相机使用后续测面法(截面测量),c)激光干涉法和d)投射。

[0095] 根据“<http://de.wikipedia.org/wiki/Faser-Kunststoff-Verbund>”,在玻璃纤维之中,在具有在从0.1至1mm范围内的长度的短切纤维(也称为短纤维)、具有在从1至50mm范围内的长度的长纤维、以及具有长度L>50mm的连续纤维之间进行区分。短纤维用于注射模制工艺中并且可以直接用挤出机加工。长纤维同样地仍可以在挤出机内加工。所述纤维广泛地用于纤维喷射中。长纤维经常被加入热固性材料中作为填充剂。连续纤维以粗纱或织物的形式用于纤维增强塑料中。包含连续纤维的产品获得最高的刚度和强度值。在玻璃粉中,纤维长度是在从70至200 $\mu$ m的范围内。

[0096] 根据本发明,可能的是使用短玻璃纤维、长玻璃纤维或连续的玻璃纤维。给予优选的是使用长玻璃纤维或连续的玻璃纤维,特别优选长玻璃纤维。然而,这些玻璃纤维还可以

用作毛玻璃纤维。

[0097] 优选适合的胶料系统/粘合促进剂/粘合促进剂系统对这些玻璃纤维改性,特别优选基于硅烷进行改性。

[0098] 非常特别优选的硅烷基粘合促进剂是通式(VI)的硅烷化学品

[0099]  $(X-(CH_2)_q)_k-Si-(O-C_rH_{2r+1})_{4-k}$  (VI)

[0100] 其中的取代基定义如下:

[0101]  $X: NH_2-, HO-, \begin{array}{c} O \\ \diagup \quad \diagdown \\ H_2C \quad \quad CH-CH_2-O- \end{array}$

[0102]  $q$ : 是从2至10的整数, 优选从3至4,

[0103]  $r$ : 是从1至5的整数, 优选从1至2,

[0104]  $k$ : 从1至3的整数, 优选1。

[0105] 尤其优选的粘合促进剂是来自下组的硅烷化学品: 氨基丙基三甲氧基硅烷、氨基丁基三甲氧基硅烷、氨基丙基三乙氧基硅烷、氨基丁基三乙氧基硅烷、以及含有缩水甘油基作为取代基X的相应的硅烷。

[0106] 为了改性这些有待使用的玻璃纤维, 在替代实施例中, 这些硅烷化学品优选地以基于用于表面涂覆的玻璃纤维的量在从0.05至2wt%的范围内、特别优选在从0.25至1.5wt%的范围内并且特别在从0.5至1wt%的范围内使用。

[0107] 由于以提供该模制材料或该有待由其生产的制品的加工/混练, 这些玻璃纤维在该模制材料或该制品中可能具有比原始使用的玻璃纤维更小的 $d_{97}$ 或 $d_{50}$ 值。由于以提供该模制材料(混练)或者模制物品(注射模制或挤出)的加工, 这些玻璃纤维在该模制材料或者该模制物品上可能具有比如原始使用的更短的长度分布。

[0108] 组分g)

[0109] 有待作为组分g)使用的脱模剂优选地的是长链脂肪酸尤其是硬脂酸或山嵛酸, 其盐尤其是硬脂酸钙或硬脂酸锌, 以及其酯衍生物或酰胺衍生物尤其是亚乙基二硬脂酰胺, 褐煤蜡以及低分子量聚乙烯/聚丙烯蜡。在本发明的背景下的褐煤蜡是具有28至32个碳原子的链长的直链饱和的羧酸的混合物。

[0110] 根据本发明, 给予特别优选的是使用来自下组的润滑剂和/或脱模剂: 具有8至40个碳原子的饱和或不饱和的脂肪族羧酸与具有2至40个碳原子的脂肪族饱和的醇或胺的酯或酰胺, 以及具有8至40个碳原子的饱和或不饱和的脂肪族羧酸的金属盐。

[0111] 给予非常特别优选的是使用来自亚乙基二硬脂酰胺、硬脂酸钙和乙二醇二褐煤酸酯的组的至少一种润滑剂和/或脱模剂。

[0112] 硬脂酸钙[CAS编号1592-23-0]或亚乙基二硬脂酰胺[CAS编号110-30-5]的使用是尤其优选的。亚乙基二硬脂酰胺(来自意慕利油脂化学(Emery Oleochemicals)的Loxiol® EBS)的使用是尤其特别优选的。

[0113] 组分h)

[0114] 组分h)的惯用添加剂是与组分b)、c)、d)、e)、f)和g)不同的组分, 优选稳定剂、UV稳定剂、 $\gamma$ 射线稳定剂、激光吸收剂、抗静电剂、流变改性剂、弹性体改性剂、乳化剂、成核剂、酸清除剂、增塑剂、润滑剂、染料、激光标记添加剂、颜料以及还有阻燃剂。这些添加剂可

以单独地或以混合物/以母料的形式使用。

[0115] 使用的稳定剂是亚磷酸酯,氢醌,芳香族仲胺,特别是二苯胺,取代的间苯二酚,水杨酸酯,柠檬酸酯,苯并三唑和二苯甲酮,以及还有这些基团的不同取代的代表物或它们的混合物。

[0116] 在一个实施例中,卤化铜,特别是碘化亚铜(I)作为稳定剂使用。给予优选的是使用至少一种卤化铜与至少一种碱金属卤化物(优选钠或钾的氯化物、溴化物或碘化物),特别地与碘化钾结合。可替代地或者此外,还可以使用次磷酸钠( $\text{NaH}_2\text{PO}_2$ )。

[0117] 还可能的是使用至少一种优选地选自下组的多元醇作为稳定剂:二季戊四醇[CAS编号126-58-9]和三季戊四醇[CAS编号78-24-0],给予特别优选的是二季戊四醇。这些多元醇还可以与上文描述的稳定剂结合使用。

[0118] 优选地使用的颜料/染料是硫化锌、群青、炭黑、酞菁、喹吖啶酮、二萘嵌苯、苯胺黑和蒽醌。

[0119] 优选地使用的成核剂是滑石、苯基次膦酸钠或苯基次膦酸钙,给予特别优选的是滑石。滑石是具有化学组成 $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2]$ 的粉碎的硅酸镁水合物[CAS编号14807-96-6]。

[0120] 优选地所使用的酸清除剂是水滑石、白垩、勃姆石和锡酸锌。

[0121] 优选地使用的增塑剂是邻苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二苄酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、烃油类、或N-(正丁基)苯磺酰胺。

[0122] 优选地使用的弹性体改性剂添加剂是以下项中的一种或多种接枝聚合物H

[0123] H.1 5至95wt%、优选地30至90wt%的至少一种乙烯基单体

[0124] H.2 95至5wt%、优选70至10wt%的一种或多种接枝基体,这些基体具有 $<10^\circ\text{C}$ 、优选 $<0^\circ\text{C}$ 、特别优选 $<-20^\circ\text{C}$ 的玻璃化转变温度。

[0125] 接枝基体H.2总体上具有0.05至 $10\mu\text{m}$ 、优选地0.1至 $5\mu\text{m}$ 、特别优选地0.2至 $1\mu\text{m}$ 的平均粒度( $d_{50}$ 值)。

[0126] 单体H.1优选是以下项的混合物

[0127] H.1.1 50至99wt%的乙烯基芳香族化合物和/或环取代的乙烯基芳香族化合物(优选是苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、对氯苯乙烯)和/或 $(\text{C}_1\text{-C}_8)$ -烷基甲基丙烯酸酯(优选是甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯),以及

[0128] H.1.2 1至50wt%的乙烯基氰化物(优选不饱和腈,如丙烯腈和甲基丙烯腈)和/或 $(\text{C}_1\text{-C}_8)$ -烷基(甲基)丙烯酸酯(优选甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸叔丁酯)和/或不饱和羧酸的衍生物(优选酸酐和酰亚胺),优选马来酸酐和N-苯基马来酰亚胺。

[0129] 优选的单体H.1.1是选自这些单体苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯和甲基丙烯酸甲酯的至少一种;优选的单体H.1.2是选自这些单体丙烯腈、马来酸酐和甲基丙烯酸甲酯中的至少一种。

[0130] 特别优选的单体为H.1.1苯乙烯和H.1.2丙烯腈。

[0131] 适合于在这些弹性体改性剂中使用的接枝聚合物的接枝基体H.2优选地是二烯橡胶,EP(D)M橡胶,即基于乙烯/丙烯的那些,以及任选的二烯、丙烯酸酯、聚氨酯、硅酮、氯丁二烯和乙烯-乙酸乙烯酯橡胶。

[0132] 优选的接枝基体H.2是二烯橡胶(特别是基于丁二烯、异戊二烯等)或二烯橡胶的混合物,或二烯橡胶或其混合物与另外可共聚单体(例如如同H.1.1和H.1.2)的共聚物,其

条件是组分H.2的玻璃化转变温度为 $<10^{\circ}\text{C}$ 、优选 $<0^{\circ}\text{C}$ 、特别优选 $<-10^{\circ}\text{C}$ 。特别优选的接枝基体H.2是纯的聚丁二烯橡胶。

[0133] 特别优选的接枝聚合物H为ABS聚合物(乳液、本体和悬浮液ABS),例如像描述于DE-A 2 035 390(=US-A 3 644 574)或在DE-A 2 248 242(=GB-A 1 409 275)中,或Ullmann, *Enzyklopädie der Technischen Chemie*,第19卷(1980),第280页中。

[0134] 接枝基体H.2中的凝胶含量为至少30wt%,优选至少40wt%(在甲苯中测量)。ABS应理解为是指丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物[CAS编号9003-56-9],并且是由以下三种不同类型的单体形成的合成三聚物:丙烯腈、1,3-丁二烯以及苯乙烯。它是非晶相的热塑性材料。定量比率可从15%-35%的丙烯腈、5%-30%的丁二烯和40%-60%的苯乙烯变化。

[0135] 这些弹性体改性剂/接枝共聚物H是通过自由基聚合来产生的,例如通过乳液、悬浮液、溶液或本体聚合,优选通过乳液或本体聚合。特别合适的接枝橡胶还是ABS聚合物,它们是根据US-A 4 937 285使用由有机氢过氧化物以及抗坏血酸组成的引发剂系统通过氧化还原引发来产生的。

[0136] 如众所周知的,既然在接枝反应中接枝单体未必完全接枝到接枝基体上,根据本发明,接枝聚合物H还理解为是指在接枝基体存在的情况下通过接枝单体的(共)聚合所生产的以及在工作进程(workup)中共产生的产物。

[0137] 合适的丙烯酸酯橡胶是基于接枝基体H.2,优选是丙烯酸烷基酯、任选地与基于H.2最高达40wt%的其他可聚合的烯键式不饱和单体的聚合物。优选的可聚合的丙烯酸酯包括 $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -烷基酯,优选甲基、乙基、丁基、正辛基和2-乙基己基酯;卤代烷基酯,优选卤代- $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ 烷基酯,尤其优选丙烯酸氯乙酯以及这些单体的混合物。

[0138] 交联可以通过共聚具有多于一个可聚合的双键的单体来实现。交联单体的优选的代表是具有3至8个碳原子的不饱和一元羧酸与具有3至12个碳原子的不饱和一元醇、或具有2至4个OH基团以及2至20个碳原子的饱和多元醇的酯,特别是二甲基丙烯酸乙二醇酯、甲基丙烯酸烯丙酯;多不饱和的杂环化学品,特别是氰尿酸三乙烯酯和氰尿酸三烯丙酯;多官能乙烯基化学品,特别是二-和三-乙烯基苯,而且还有磷酸三烯丙酯和邻苯二甲酸二烯丙酯。

[0139] 优选的交联单体是甲基丙烯酸烯丙酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯、邻苯二甲酸二烯丙酯以及具有至少3个烯键式不饱和基团的杂环化学品。

[0140] 特别优选的交联单体是环状单体氰尿酸三烯丙酯、异氰尿酸三烯丙酯、三丙烯酰六氢-s-三嗪、三烯丙苯。基于接枝基体H.2,交联单体的量优选为0.02至5wt%,特别是0.05至2wt%。

[0141] 在具有至少3个烯键式不饱和基团的环状交联单体的情况下,有利的是将该量限制为低于接枝基体H.2的1wt%。

[0142] 优选的“其他”可聚合的、烯键式不饱和单体(除了丙烯酸酯之外,任选地可以用于生产该接枝基体H.2)例如为丙烯腈、苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、丙烯酰胺、乙烯基 $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ -烷基醚、甲基丙烯酸甲酯、丁二烯。用作接枝基体H.2优选的丙烯酸酯橡胶是具有至少60wt%的凝胶含量的乳液聚合物。

[0143] 另外合适的接枝基体H.2是具有接枝活性位点的硅酮橡胶,如描述于DE-A 3 704 657(=US 4 859 740)、DE-A 3 704 655(=US 4 861 831)、DE-A 3 631 540(=US 4 806



593)以及DE-A 3 631 539(=US 4 812 515)中。

[0144] 根据昆斯特德菲(Kunststoffe)8,2008,119-121,激光吸收剂是激光光的吸收剂,优选地用于塑料制品的刻印(inscription)。优选的激光吸收剂选自下组:三氧化二铈、氧化锡、正磷酸锡、钛酸钡、羟基磷酸铜、正磷酸铜、二磷酸铜钾、氢氧化铜、铈锡氧化物、三氧化二铈和蒽醌。给予特别优选的是三氧化二铈和铈锡氧化物。给予非常特别优选的是三氧化二铈。

[0145] 该激光吸收剂(特别是三氧化二铈)可以直接地作为粉末或以母料的形式使用。优选的母料是基于聚酰胺的那些或者基于聚对苯二甲酸丁二酯、聚乙烯、聚丙烯、聚乙烯-聚丙烯共聚物、马来酸酐接枝的聚乙烯和/或马来酸酐接枝聚丙烯的那些,有可能的是对于该三氧化二铈母料单独或以混合物使用这些聚合物。给予非常特别优选的是使用处于基于聚酰胺-6的母料的形式三氧化二铈。

[0146] 可以将该激光吸收剂单独地或者作为两种或更多种激光吸收剂的混合物使用。

[0147] 激光吸收剂可以吸收特定波长的激光。实际上,这个波长是在157nm与10.6 $\mu$ m之间的范围内。这些波长的激光的实例在W02009/003976 A1中描述。给予优选的是使用Nd:YAG激光器(其可以实现1064、532、355和266nm的波长),和CO<sub>2</sub>激光器。

[0148] 与组分b)不同的优选的另外阻燃剂是矿物阻燃剂、含氮阻燃剂或含磷阻燃剂。

[0149] 优选的含氮阻燃剂是三氯三嗪、哌嗪和吗啉的CAS编号1078142-02-5的反应产物,特别地来自瑞士比尔-本肯市MCA技术股份有限公司(MCA Technologies GmbH,Biel-Benken,Switzerland)的MCA PPM三嗪HF,氰脲酸三聚氰胺酯以及三聚氰胺的缩合产物,例如蜜勒胺、蜜白胺、氰尿酸胺或此类型的更高缩合的化学品。优选的无机含氮化学品是铵盐。

[0150] 进一步还有可能使用脂肪族和芳香族磺酸的盐以及矿物阻燃剂添加剂,例如氢氧化铝、Ca-Mg碳酸盐水合物(如DE-A 4 236 122)。

[0151] 还所考虑的是来自下组的阻燃增效剂:含氧、含氮或含硫的金属化学品,出于上述原因给予特别优选的是无锌化学品,尤其是氧化钼、氧化镁、碳酸镁、碳酸钙、氧化钙、氮化钛、氮化镁、磷酸钙、硼酸钙、硼酸镁或其混合物。

[0152] 在替代实施例中,然而还可以使用含锌化学品(如果需要的话)作为组分h)。这些优选地包含氧化锌、硼酸锌、锡酸锌、羟基锡酸锌、硫化锌和氮化锌、或其混合物。

[0153] 在替代实施例中-如果需要的话并且考虑到不含卤素的损失的缺点-然而还可以使用含卤素的阻燃剂作为组分h)。优选的含卤素的阻燃剂是可商购的有机卤素化学品,特别优选亚乙基-1,2-双四溴邻苯二甲酰亚胺、十溴二苯乙烷、四溴双酚A环氧低聚物、四溴双酚A低聚碳酸酯、四氯双酚A低聚碳酸酯、聚丙烯酸五溴苄酯、溴化聚苯乙烯或溴化聚苯醚,其可以单独地或与增效剂(尤其三氧化二铈或五氧化二铈)组合使用。

[0154] 优选的含磷阻燃剂是有机金属次膦酸盐,例如三(二乙基次膦酸)铝,膦酸铝,红磷,无机金属次膦酸盐,特别是次磷酸铝,金属膦酸盐,特别是膦酸钙,9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲10-氧化物的衍生物(DOPPO衍生物),间苯二酚双(二苯基磷酸酯)(RDP)(包括低聚物),以及双酚A双(二苯基磷酸酯)(BDP)(包括低聚物),以及还有焦磷酸三聚氰胺和,如果需要的话,聚磷酸三聚氰胺,还有聚(磷酸铝)三聚氰胺、聚(磷酸锌)三聚氰胺或苯氧基磷腈低聚物及其混合物。

[0155] 用作组分h)的另外的阻燃剂是成炭剂(char former),特别优选苯酚-甲醛树脂、聚碳酸酯、聚酰亚胺、聚砜、聚醚砜或聚醚酮、以及还有抗滴落剂(特别是四氟乙烯聚合物)。

[0156] 能够以纯的形式或者另外通过母料或压实物(compactate)添加这些有待作为组分h)使用的阻燃剂。

[0157] 本发明的组合物/由其可生产的这些模制材料和制品的特征为根据UL94和灼热丝测试(GWFI)的非常好的阻燃性结合高导热率、低翘曲收缩率和足够的力学。

[0158] 在本发明的上下文中,非常好的阻燃性被理解是指在不大于1.5mm的壁厚度下的V-0UL94等级以及在不大于1.5mm的壁厚度下的不小于850°C的GWFI值。根据本发明,高导热率应理解是指当垂直于该试验样品的流动方向(穿过平面)测量时大于1.0W/(m·K)的导热率以及当在该试验样品的流动方向(在平面中)上测量时不小于2.0W/(m·K)的导热率。

[0159] 根据激光闪光法按照EN821-2使用Netzsch LFA447 Nanoflash<sup>®</sup>仪器测量导热率。

[0160] 在(注塑)模制之后,由于在结晶和热膨胀过程中体积变化,在冷却时塑料基制品尺寸减少了它们体积的某一百分比,并且发生所谓的收缩。根据“[http://de.wikipedia.org/wiki/Schwindung#Schwindung\\_bei\\_Gie.C3.9Fharzen](http://de.wikipedia.org/wiki/Schwindung#Schwindung_bei_Gie.C3.9Fharzen)”,收缩是材料或者工件在没有去除材料或施加的力时的体积变化。在塑料中,由于增加引起密度局部增加的结晶,发生收缩。然后缺失体积/体积减少(同时保持相同的形状)被称为收缩率。收缩通过干燥、冷却或者在该材料中的化学或物理转化机制发生。在基于热塑性塑料的铸模树脂中的低收缩率是质量标准,因为安装的部件另外可能经受压缩应力,并且如果附着不充分的话可能在这些与其他有待润湿的部件之间形成空隙。在电气工程/电子装置中的注射模制制品的情况下,收缩可能导致水分的进入以及降低的应力耐受性。各向同性收缩被本领域的普通技术人员理解为意思是在所有空间方向上的相等收缩。

[0161] 根据本发明的制品优选地特征为在所有空间方向上的低翘曲收缩率,即各向同性收缩率。根据本发明各向同性收缩率应理解是指该制品的收缩率,其中与模制方向平行的加工收缩率与与模制方向垂直的加工收缩率的商是大于0.8,优选大于0.9。

[0162] 在加工过程中的收缩率,在每种情况下与模制方向平行和垂直,按照ISO 294-4在具有尺寸为60mm·60mm·2mm的试验样品上在260°C的熔化温度、80°C的模具温度和600巴的保持压力下确定。

[0163] 根据本发明足够的力学优选地被理解是指 $\geq 100$ MPa、优选地 $\geq 120$ MPa的挠曲强度,以及 $\geq 1.0\%$ 、优选地 $\geq 1.2\%$ 的边缘纤维伸长率。

[0164] 在应用力学中的挠曲强度是用于在挠曲负荷下的部件中当超过其时通过该部件零件的断裂引起失效的挠曲应力的值。它描述了工件提供偏转或断裂的耐受性。在根据ISO 178的短期挠曲试验中,将条状试验样品(优选地具有80mm·10mm·4mm的尺寸)以其两端置于两个支持物上并且在中心处加载挠曲撞锤(Bodo Carlowitz:Tabellarische Übersicht über die Prüfung von Kunststoffen,第6版,Giesel-Verlag für Publizität,1992,第16-17页)。

[0165] 根据“<http://de.wikipedia.org/wiki/Biegeversuch>”,通过将试样定位在两个支持物上并且在其中中心处加载测试冲头,以3点弯曲试验来测定挠曲模量。对于平的样品,然后如下计算挠曲模量:

[0166]  $E = l_v^3 (X_H - X_L) / 4D_L b a^3$

[0167] 其中单独的参数是如下定义的:

[0168]  $E$  = 以  $\text{kN/mm}^2$  计的挠曲模量;

[0169]  $l_v$  = 以  $\text{mm}$  计的支持物之间的距离;

[0170]  $X_H$  = 以  $\text{kN}$  计的挠曲模量测定的终点;

[0171]  $X_L$  = 以  $\text{kN}$  计的挠曲模量测定的始点;

[0172]  $D_L$  = 以  $\text{mm}$  计的  $X_H$  与  $X_L$  之间的偏差;

[0173]  $b$  = 以  $\text{mm}$  计的样品宽度;

[0174]  $a$  = 以  $\text{mm}$  计的样品厚度。

[0175] 所确定的力和挠曲用于计算用于挠曲强度和边缘纤维伸长率的特征 (Bodo Carlowitz: Tabellarische Übersicht über die Prüfung von Kunststoffen, 第6版, Giesel-Verlag für Publizität, 1992, 第16-17页)。

[0176] 由塑料制成的并且经受长期负荷的模制品和制品的安全配置要求在静态负荷下的材料特征, 这些特征允许在此方面得到可靠的结论。长期调查可以在拉伸、压缩和挠曲负荷下进行并且负荷时间和温度上的变化应该被考虑在内。周围介质可此外具有对特性的决定性影响。

[0177] 根据 DIN EN ISO 899-2 进行在三点挠曲负荷下的蠕变行为的确定。根据 DIN EN ISO 178 使用具有 80mm 长度、10mm 宽度和 4mm 厚度的尺寸的试验片。

[0178] 与短期挠曲试验相比, 根据 DIN EN ISO 899-2/A1:2012-03 在三点负荷下在挠曲蠕变试验中使用随时间的挠曲上的变化  $f_b(t)$  计算边缘纤维伸长率  $\epsilon_f(t)$  (参见:

[0179] <http://wiki.polymerservice-merseburg.de/index.php/Zeitstandbiegeversuch>)。

[0180] 根据 IEC 60695-2-12 在最终产品和材料上通过灼热丝试验确定 GWFI 值。在该 GWFI 试验中的试验程序如下: 将这些样品暴露于灼热丝以 50℃ 步幅从 500℃ 至 900℃ 并且在 960℃ 下持续 30s。当该灼热丝撤回之后燃尽时间小于 30s 时, 该样品被评为在特定温度下阻燃的。

[0181] 来自保险商实验室 (Underwriters Laboratories) (UL) 的用于在设备中的应用中的零件的塑料材料的可燃性的规范 UL94 试验描述了评估并且分类塑料的可燃性的方法。将所述规范未加改变转入到标准 IEC/DIN EN 60695-11-10 和 IEC/DIN EN 60695-11-20。使用具有  $125 \cdot 13 \cdot S \text{ mm}^3$  尺寸的试验样品进行分类。厚度  $S$  必须对应于在预期应用中的最小壁厚并且必须不超过 13mm。经常, 使用值 0.40mm、0.75mm、1.5mm 和 3.0mm 中的一个或多个进行测试。用明火 (本生灯) 进行这些试验。点燃源具有 50W 的输出 (约 20mm 高度的火焰)。将所述点燃源施加在该试验样品上持续 30 秒或者直到在 HB 试验中达到开始标记并且在 V 试验中两次持续 10 秒, 并且然后再次去除。在该试验样品下使用一团棉绒评估燃烧时间, 以及在 V 试验中还有燃烧颗粒的滴下。用于该测试的试验样品厚度的分类是通过等级 HB (水平燃烧试验) 和 V-0、V-1、V-2 (竖直燃烧试验)。这些明确地代表-以增加要求的顺序-

[0182] • HB: 水平夹紧的样品的缓慢燃烧 (自熄灭或者在 <3mm 的厚度下; 速率 <75mm/min (HB75); 在 3 至 13mm 的厚度下; 速率 <40mm/min (HB40))。

[0183] • V-2: 在 30 秒内竖直夹紧的样品的熄灭。允许塑料熔体的燃烧滴。

[0184] • V-1: 与V-2相同,但是不允许塑料熔体的燃烧滴。不大于60秒的余辉。

[0185] • V-0: 与V-1相同,但是在10秒内火焰熄灭。不大于30秒的余辉。

[0186] 在优选的实施例中,本发明涉及组合物,这些组合物包含聚酰胺6、氢氧化镁、氮化硼以及亚乙基双硬脂酰胺。

[0187] 在优选的实施例中,本发明涉及组合物,这些组合物包含聚酰胺6、氢氧化镁、氮化硼以及1,6-双[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟苯基)丙酰氨基]己烷。

[0188] 在优选的实施例中,本发明涉及组合物,这些组合物包含聚酰胺6、氢氧化镁、氮化硼以及滑石。

[0189] 在优选的实施例中,本发明涉及组合物,这些组合物包含聚酰胺6、氢氧化镁、氮化硼、亚乙基双硬脂酰胺以及滑石。

[0190] 在优选的实施例中,本发明涉及组合物,这些组合物包含聚酰胺6、氢氧化镁、氮化硼以及亚乙基双硬脂酰胺以及1,6-双[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟苯基)丙酰氨基]己烷。

[0191] 方法

[0192] 本发明进一步提供了一种用于生产根据本发明的以由其可生产的模制材料和制品的形式的组合物的方法,其中将组分a)、b)和c)以及任选地还有组分d)、e)、f)、g)和h)中至少一种代表在至少一个混合装置中混合,排出以提供以挤出物形式的模制材料,冷却直至可粒化的并且制粒并且作为基质材料经受注射模制操作、吹塑操作或挤出。优选的是,当进行混合时,使得采用每100重量份的组分a),100至280重量份的组分b)以及10至150重量份的组分c)。

[0193] 这些组分的混合优选地是在从220℃至400℃范围内的温度下通过结合混合、共混、捏合、挤出或轧制完成的。优选的混合装置有待选自混配机、同向旋转双螺杆挤出机以及布氏(Buss)捏合机。将单独的组分预混合可以是有利的。术语‘化合物’是指原料的混合物,其具有与它们混合的附加的填充剂、增强剂或其他添加剂。这并不导致单独的原料在彼此中的溶解。因此配混将至少两种物质与彼此结合以提供均匀的混合物。混配旨在改变原料的特性以适合应用。具体的挑战是避免该化合物随时间的可能的分层。用于生产化合物的程序被称为混配。

[0194] 在混合之后,呈模制材料形式的组合物然后优选挤出、冷却直至可粒化的并且制粒。在一个实施例中,将包含本发明的组合物的粒化材料干燥,优选在范围从110℃至130℃、特别优选大约120℃的温度下,在真空干燥箱中或在干空气干燥器中,优选持续在最高达2h范围内的持续时间,之后作为基质材料经受注射模制操作、吹塑操作或挤出过程以生产本发明的制品。

[0195] 本发明因此还涉及一种生产制品的方法,其中将本发明的组合物共混,挤出以形成模制材料,冷却直至可粒化的并且制粒并且作为基质材料经受注射模制、吹塑模制或挤出操作,优选注射模制操作。

[0196] 可以有利地从在室温下、优选在从0℃至40℃范围内的温度下生产的物理混合物(预混合的组分和/或单独的组分的所谓的干混料)直接生产所谓的半成品。在本发明的上下文中半成品是预制的物品并且是在制品的生产过程中在第一步骤中形成的。在本发明的上下文中‘半成品’不包括块状材料、粒化材料或粉末,因为不像半成品,这些不是几何上定义的立体物体并且这样不能实现最终制品的“半成品”。参见:<http://de.wikipedia.org/>

wiki/Halbzeug。

[0197] 热塑性模制材料的注射模制、吹塑模制和挤出的方法是本领域的普通技术人员已知的。

[0198] 通过挤出或注射模制用于生产基于聚酰胺的制品的根据本发明的方法优选地是在从240℃至330℃的范围内、特别优选在从260℃至310℃的范围内、非常特别优选在从270℃至300℃的范围内的熔化温度下,并且任选地还在优选地不大于2500巴的压力下、特别优选在不大于2000巴的压力下、非常特别优选在不大于1500巴的压力下并且尤其优选在不大于750巴的压力下进行的。

[0199] 顺序共挤出包括按交替的顺序对两种不同的材料依次地进行压出。以此方式,形成了在挤出方向上具有不同的逐段材料组成的预成型件。特定物品区段可以通过适当的材料具有确切要求的特性,例如对于具有软的端部以及硬的中间部分或一体化的软的防护区(gaiter region)的物品(Thielen, Hartwig, Gust, “Blasformen von Kunststoffhohlkörpern”, 汉瑟出版社(Carl Hanser Verlag), 慕尼黑2006, 第127-129页)。

[0200] 在注射模制的方法中,将包含本发明的组合物的模制材料(优选呈球粒的形式)在加热的圆柱形空腔中熔化(即塑化)并作为注射模制材料在压力下注入温度控制的空腔中。在材料的冷却(凝固)之后,将注射模制品脱模。

[0201] 区分以下操作:

[0202] 1. 塑炼/熔化

[0203] 2. 注射阶段(填充操作)

[0204] 3. 保持压力阶段(由于在结晶过程中的热收缩)

[0205] 4. 脱模。

[0206] 在此方面,参见<http://de.wikipedia.org/wiki/Spritzgie%C3%9Fen>。注射模制机包括闭合单元、注射单元、驱动器以及控制系统。该闭合单元包括固定的和可动的用于模具的台板、端板、以及多个拉杆和用于该可动的模具台板的驱动器(肘杆(toggle joint)或液压闭合元件)。

[0207] 注射单元包括可电加热的桶、用于螺杆的驱动器(电动机、变速器)、以及用于使该螺杆以及注射元件移动的液压装置。该注射单元用于熔化、计量、注射并施加保持压力(由于收缩)在该粉末/该粒化材料上。在该螺杆内的熔体逆流的问题(泄流)通过止回阀得以解决。

[0208] 在该注塑模具中,所进入的熔体接着被分离并且冷却,并且因此生产出待生产的制品。对此始终需要两个半模具。在注射模制中,区分以下功能系统:

[0209] -流道系统

[0210] -成型插入件

[0211] -排气

[0212] -机器支架(mounting)和力吸收

[0213] -脱模系统和运动传动器

[0214] -温度控制

[0215] 与注射模制相比,在挤出中在该挤出机中使用本发明的模制材料的连续的塑料挤

出物,该挤出机是用于生产成型热塑性模制品的机器。在此参考<http://de.wikipedia.org/wiki/Extrusionsblasformen>。在单螺杆挤出机和双螺杆挤出机之间,以及还有在常规的单螺杆挤出机、输送单螺杆挤出机、反向旋转双螺杆挤出机和同向旋转双螺杆挤出机的相应的子组之间进行区分。

[0216] 挤出装置包括元件挤出机、模具、下游设备、挤出吹塑模具。用于生产型材的挤出设备包括以下元件:挤出机、型材模具、校准单元、冷却区、履带式移送装置(take-off)以及辊式移送装置、分离装置以及倾斜溜槽。

[0217] 吹塑模制(参见:<http://de.wikipedia.org/wiki/Blasformen>)是从热塑性塑料生产空心物品的方法并且认为是特定注射模制方法。吹塑模制需要所谓的预成型件,其是通过常规注射模制在上游操作中生产的。实际吹塑模制方法的第一步骤包括加热这种预成型件。这采用尤其是红外灯,因为它们不仅适合用于自动化而且还具有高输出并且将大量的热能引入该半成品。加热后,将该预成型件引入该模具中,或者可替代地-取决于该机器构造-将加热器从模具中移出。该模具的关闭导致在瓶颈处的纵向拉伸,由此轴向保持该预成型件并且还将它以介质密闭方式固定。接着将气体引入到该预成型件,其在施加压力下膨胀,因此复制模具轮廓。出于经济和环境的原因,所使用的气体经常是压缩空气。在膨胀后,将产生的空心物品在该模具中冷却直到它具有足够的刚性并且可以被喷射。

[0218] 根据本发明从模制材料可生产的制品可以优选地用于其中要求高阻燃性结合高机械特征的应用,优选在机动车辆、电气、电子、通讯、太阳能、信息技术和计算机工业中、在家用中、在体育中、在医药中或在休闲产业中,特别优选地在用于电流和电压传导部件零件的部件中,特别地在家用电器和LED应用中。

[0219] 本发明因此还涉及包含上述组合物的热塑性模制材料用于生产具有增强的阻燃性结合高机械特征的制品的用途。

[0220] 在一个实施例中,根据本发明可生产的制品是以基于连续纤维的热稳定的复合材料(也称为有机面板)、或另外封装的或者包覆模制的复合结构(overmoulded composite structure)形式的半成品。本发明的组合物/本发明的热稳定剂系统可以被使用/可以存在于或者该复合结构的热塑性基体中或该有待模制的模制材料中或两种组分中。热稳定的复合材料被披露于例如W0 2011/014754 A1中并且包覆模制的复合结构被描述于例如W0 2011/014751 A1中。

[0221] 本发明进一步涉及本发明的组合物用于生产以纤维、膜、模制品、复合结构和包覆模制的复合结构的形式本发明的制品的用途。这些以纤维、膜、模制品、复合结构或包覆模制的复合结构的形式制品进而找到作为半成品在用于机动车辆、电气、电子、通讯、信息技术、太阳能和计算机工业,用于家用、用于体育、用于医疗应用、用于休闲产业或者在LED应用中的物品中的应用。

[0222] 本发明进一步涉及本发明的组合物作为模制材料用于生产以纤维、膜、模制品的形式制品并且作为基质材料用于生产复合结构和包覆模制的复合结构的用途。这些优选地作为半成品使用,这些半成品进而优选地用于生产用于电流和电压传导部件零件的制品/部件,优选地用于家用电器和LED应用中。

[0223] 然而,本发明还涉及一种使聚酰胺和由其可生产的以纤维、膜、模制品、复合结构和包覆模制的复合结构形式的制品防火的方法,该方法包括使用由具有<15 000ppm的Si

含量的氢氧化镁和氮化硼组成的稳定剂系统,优选地由具有<15 000ppm的Si含量的氢氧化镁、氮化硼和二氧化钛组成的稳定剂系统,或者由具有<15 000ppm的Si含量的氢氧化镁、氮化硼和至少一种来自包括至少一个式(I)的结构的位阻酚的组的热稳定剂组成的稳定剂系统。

[0224] 然而,本申请还涉及一种使聚酰胺/由其可生产的以膜、纤维、模制品、复合结构和包覆模制的复合结构形式的制品防火的方法,其中使用由具有<15 000ppm的Si含量的氢氧化镁和氮化硼组成的稳定剂系统,优选地由具有<15 000ppm的Si含量的氢氧化镁、氮化硼和二氧化钛组成的稳定剂系统,或者由具有<15 000ppm的Si含量的氢氧化镁、氮化硼和至少一种来自包括至少一个式(I)的结构的位阻酚的组的热稳定剂组成的稳定剂系统。

[0225] 实例:

[0226] 在约280℃的温度下将表1中列出的组分在来自德国斯图加特市科倍隆维尔纳&德莱公司(Coperion Werner&Pfleiderer (Stuttgart, Germany))的ZSK 26混配器双螺杆挤出机中混合,挤出到水浴中,冷却直到可制粒的并且制粒。将粒化材料在真空干燥烘箱中在70℃下干燥至恒重。

[0227] 然后将该粒化材料在Arburg A470注射模制机上在270℃与290℃之间的熔化温度和从80℃至100℃的范围内的模具温度下加工以提供具有尺寸125mm • 13mm • 1.5mm的试验片用于根据UL94的试验、具有尺寸60mm • 45mm • 2.0mm的试验片用于生产用于导热率测量的试验样品以及80mm直径和0.75mm厚度的盘。

[0228] 阻燃性是根据UL94V方法(保险商实验室公司(Underwriters Laboratories Inc.),安全标准(Standard of Safety),“用于在设备和器具中的零件的塑料材料的可燃性的试验(Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances)”,第14至18页,诺斯布鲁克(Northbrook)1998)确定的。这些试验片具有尺寸125mm • 13mm • 1.5mm。

[0229] 灼热丝耐受性是在根据IEC 60695-2-12的GWFI(灼热丝可燃性指数)灼热丝测试的基础上确定的。

[0230] 根据激光闪光法按照EN821-2使用Netzsch LFA447 Nanoflash<sup>®</sup>仪器测量导热率。垂直于该试验样品的流动方向(穿过平面)的导热率的测量是在具有尺寸12.5mm • 12.5mm • 2mm的试验样品上进行的,其中该光脉冲在具有尺寸12.5mm • 12.5mm的侧面上入射。预先从具有尺寸60mm • 45mm • 2.0mm的试验片研磨这些对应的试验样品。

[0231] 在该试验样品的流动方向上(在平面中)的导热率的测量是在成排紧密安排在一起的并且具有尺寸12.5mm • 2mm • 2mm的6个试验样品上进行的,这些试验样品各自是从具有尺寸60mm • 45mm • 2.0mm的试验片研磨的,然后围绕竖直轴线旋转了90°并且最终重新组装,使得该光脉冲进而是在所产生的约12mm • 12.5mm的表面上入射的。

[0232] 在加工过程中的收缩率,在每种情况下与该模制方向平行和垂直,按照ISO 294-4在具有尺寸为60mm • 60mm • 2mm的试验样品上在260℃的熔化温度和80℃的模具温度下、在600巴的保持压力下确定。

[0233] 作为各向同性的量度,然后翘曲作为在加工过程中与模制平行的方向的收缩率和在加工过程中与模制垂直的方向的收缩率的商计算。在两种情况下,在测量之前使用石墨喷射,这些制备的试验样品配备有薄的石墨涂层。用分光光度计(Konica Minolta CM-

2600d) 在80mm直径和0.75mm厚度的盘上测量反射,包括光泽度反射的500nm下的值用于实例。

[0234] 所用材料:

[0235] 组分a/1:聚酰胺6 (**Durethan®**B26,来自德国科隆的朗盛德国有限责任公司(Lanxess Deutschland GmbH,Cologne,Germany))

[0236] 组分b/1:氢氧化镁 (**Magnifin®**5HIV,德国贝格海姆马丁斯韦克有限公司(Martinswerk GmbH,Bergheim,Germany))

[0237] 组分c/1:氮化硼(BT BN006-HM氮化硼,德国上沙因费尔德RD咨询公司(RD Consulting,Oberscheinfeld,Germany))

[0238] 组分g):来自意慕利油脂化学的以**Loxiol®**EBS的形式的亚乙基二硬脂酰胺[CAS编号110-30-5]

[0239] 在聚酰胺中通常使用的另外的添加剂,如g)成核剂(例如基于滑石)和/或e)热稳定剂如1,6-双[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟苯基)丙酰氨基]己烷[CAS编号23128-74-7](**Irganox®**1098,德国路德维希港的巴斯夫公司(BASF,Ludwigshafen,Germany))。

[0240] 表1中报道的组合物是如上文中描述的加工的。

[0241] 表1:

[0242]

		实例1
a/1)	[重量份]	100
b/1)	[重量份]	175
c/1)	[重量份]	30.5
g)	[重量份]	0.6
e) 和/或h)	[重量份]	0.6
UL94 (1.5mm)	等级	V-0
GWFI (0.75mm)	[°C]	960
穿过平面的导热率	[W/mK]	>1.5
在平面中的导热率	[W/mK]	>3.0
挠曲强度	[MPa]	>120
边缘纤维伸长率	[%]	>1.2
各向同性收缩率[平行的/垂直的]		>0.9
500nm下的反射率	[%]	>80

[0243] 对于发明的组合物/由其可获得的制品(实例1),表1示出了不仅仅高的导热率以及根据UL94和IEC60695-2-12 (GWF)的非常好的阻燃性而且在挠曲试验中很大程度上各向同性收缩率和足够的力学。