



(10) 授权公告号 CN 111492011 B

(45) 授权公告日 2022.07.15

(21) 申请号 201780097943.2

(22) 申请日 2017.12.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111492011 A

(43) 申请公布日 2020.08.04

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.06.23

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2017/119225 2017.12.28

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/127177 EN 2019.07.04

(73) 专利权人 科思创德国股份有限公司  
地址 德国勒沃库森

(72) 发明人 郭清 任宇

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

专利代理师 张琦璐 邵长准

(51) Int.Cl.  
*C08L 69/00* (2006.01)  
*C08L 55/00* (2006.01)  
*C08L 33/06* (2006.01)  
*C08K 3/34* (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 107446331 A, 2017.12.08  
CN 104861608 A, 2015.08.26  
CN 104629304 A, 2015.05.20

审查员 王东涛

权利要求书2页 说明书18页

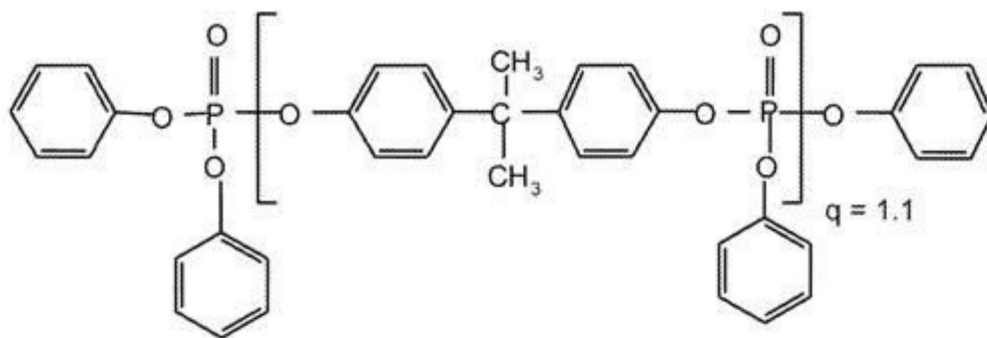
(54) 发明名称

聚碳酸酯组合物及其制备的模制品

(57) 摘要

本发明涉及一种聚碳酸酯组合物,其包含聚碳酸酯、抗冲击改性剂、官能丙烯酸类聚合物和优选的填料。在另一方面,本发明涉及由所述聚碳酸酯组合物制备的模制品,其中所述制品具有良好的表现性质和良好的抗冲击性。

1. 一种组合物,由以下组分组成:
  - A) 40-95重量%的至少一种选自芳族聚碳酸酯和芳族聚酯碳酸酯的聚合物,
  - B) 1-15重量%的至少一种具有核-壳结构的抗冲击改性剂,
  - C) 1-15重量%的至少一种含有三个部分E/X/Y的官能丙烯酸类聚合物,其中E是乙烯,X是 $\alpha,\beta$ -烯属不饱和单体,其衍生自选自丙烯酸烷基酯、甲基丙烯酸烷基酯和烷基乙烯基醚的物质中的至少一种,且Y是含有反应性基团的 $\alpha,\beta$ -烯属不饱和单体,
  - D) 1-20重量%的至少一种基于磷的阻燃剂或有机卤化化合物;
  - E) 0.1-15重量%的高岭土,其通过Malvern激光衍射法测得的平均粒度为0.1-100 $\mu\text{m}$ ,和
  - F) 任选地,选自以下的添加剂:阻燃增效剂、抗滴落剂、润滑剂、脱模剂、成核剂、抗静电剂、稳定剂、染料和颜料;其中化合物B和化合物C的总量为2-25重量%;  
组分A)-F)的总量为100重量%。
2. 根据权利要求1所述的组合物,其中组分A是基于双酚A的芳族聚碳酸酯。
3. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述官能丙烯酸类聚合物是乙烯、丙烯酸酯和甲基丙烯酸缩水甘油酯的无规三元共聚物。
4. 根据权利要求1或2所述的组合物,包含:
  - 50-90重量%的组分A,
  - 1-10重量%的组分B,
  - 1-10重量%的组分C,
  - 5-20重量%的组分D,
  - 0.5-10重量%的组分E,其中组分B和C的总量为2-15重量%。
5. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述具有核-壳结构的抗冲击改性剂选自丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物、甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯三元共聚物、丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯三元共聚物或其组合。
6. 根据权利要求3所述的组合物,其中所述无规三元共聚物中乙烯单元的含量为45-89重量%、丙烯酸酯单元的含量为10-40重量%、且甲基丙烯酸缩水甘油酯单元的含量为1-15重量%,均基于所述无规三元共聚物的总重量作为100重量%计。
7. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中组分C与组分B的含量比为按重量计1:9-9:1。
8. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中组分D选自单体和低聚的磷酸酯和膦酸酯、膦酸酯胺和膦腈。
9. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中组分D是



10. 根据权利要求1或2所述的组合物,进一步包含选自以下的一种或多种组分:抗滴落剂、颜料、热稳定剂、润滑剂。

11. 根据权利要求1或2所述的组合物,其中高岭土具有通过Malvern激光衍射法测得的0.1-2 $\mu\text{m}$ 的平均粒度。

12. 根据权利要求1-11任一项所述的组合物在生产注塑或热成形模制品中的用途。

13. 可由根据权利要求1-11任一项所述的组合物获得的模制品。

14. 由根据权利要求1-11任一项所述的组合物制备的聚碳酸酯模制品,其中所述模制品的根据ISO180/A:2000测定的缺口冲击强度为至少20KJ/m<sup>2</sup>,在1.0mm和0.75mm的厚度下根据UL94:2006测定的阻燃性达到V0,并且根据ISO306:2013测定的维卡软化温度为至少90 $^{\circ}\text{C}$ 。

15. 根据权利要求13或14所述的模制品,其中所述模制品是电子产品或电气产品的外壳。

## 聚碳酸酯组合物及其制备的模制品

### 技术领域

[0001] 本发明提供了一种聚碳酸酯组合物,其包含聚碳酸酯、抗冲击改性剂、官能丙烯酸类聚合物、阻燃剂和高岭土。在另一方面,本发明涉及由所述聚碳酸酯组合物制备的模制品,其中所述制品具有良好的表现性质和良好的抗冲击性。

### 背景技术

[0002] 阻燃和抗冲改性的聚碳酸酯树脂因其优异的机械性质(如冲击强度、耐热性等等)和阻燃性广泛用于IT产品。但是,当这些树脂用在薄壁IT产品中时,这些产品的表面通常会在浇口或制品上带有应力斑或流痕,因此需要在表面上进行另外处理以消除这些瑕疵。

[0003] 美国专利号7625964公开了一种具有良好的阻燃性、耐热性和机械性质的聚碳酸酯组合物。所述组合物包含官能丙烯酸类聚合物和核-壳型抗冲击改性剂,且所述专利进一步公开了在所述配制物中添加粘土将降低制品的冲击强度,并且所述专利没有公开如何获得具有良好的表现性质的制品。

[0004] 因此,在本领域中仍然需要可用于制备同时具有良好的表现性质和冲击强度的制品的聚碳酸酯组合物。

### 发明内容

[0005] 在一方面,本发明提供了一种聚碳酸酯组合物,包含:

[0006] A) 聚碳酸酯,其中所述聚碳酸酯选自芳族聚碳酸酯、聚酯聚碳酸酯或其组合,并且基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,聚碳酸酯的含量为40-95重量%、优选50-90重量%、更优选55-85重量%;

[0007] B) 具有核-壳结构的抗冲击改性剂,其中基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,所述具有核-壳结构的抗冲击改性剂的含量为1-15重量%、优选1-10重量%、更优选1-8重量%;

[0008] C) 含有三个部分E/X/Y的官能丙烯酸类聚合物,其中E是乙烯,X是 $\alpha$ , $\beta$ -烯属不饱和单体,其衍生自选自丙烯酸烷基酯、甲基丙烯酸烷基酯、烷基乙烯基醚的物质中的至少一种,且Y是含有反应性基团的 $\alpha$ , $\beta$ -烯属不饱和单体,并且基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,所述官能丙烯酸类聚合物的含量为1-15重量%、优选1-10重量%、更优选1-8重量%;

[0009] D) 1-20重量%、优选5-20重量%、更优选8-18重量%的至少一种基于磷的阻燃剂;

[0010] E) 0.1-15重量%、优选0.5-10重量%、更优选1-5重量%的高岭土,其平均粒度为0.1-100  $\mu\text{m}$ 、优选0.1-50  $\mu\text{m}$ 、更优选0.1-25  $\mu\text{m}$ ,

[0011] 其中,基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,化合物B和化合物C的总量为2-25重量%、优选2-15重量%、更优选4-15重量%。

[0012] 优选地,所述官能丙烯酸类聚合物选自乙烯、丙烯酸酯和甲基丙烯酸缩水甘油酯的无规三元共聚物。

[0013] 本发明的另一方面涉及由聚碳酸酯组合物制备的聚碳酸酯模制品,其中所述模制品的根据ISO180/A:2000测定的缺口冲击强度为至少20 KJ/m<sup>2</sup>,在1.0 mm和0.75 mm的厚度下根据UL94:2006测定的阻燃性达到V0,并且根据ISO306:2013测定的维卡软化温度为至少90°C。

[0014] 在本发明的一些实施方案中,所述模制品是电子产品或电气产品的外壳,优选手机、笔记本电脑、投影仪、复印机、打印机或监视器设备的外壳。

[0015] 本发明所提供的聚碳酸酯制品具有良好的抗冲击性和表现性质。在向聚碳酸酯组合物中添加高岭土后,由其制备的制品的抗冲击性没有明显变化,而外观得到了进一步的改善。

## 具体实施方式

### [0016] 组分A

[0017] 出于本发明的目的,热塑性芳族聚碳酸酯不仅是均聚碳酸酯,而且还是共聚碳酸酯;如已知那样,这些聚碳酸酯可以是直链或支链的聚碳酸酯、聚酯-碳酸酯共聚物和硅氧烷-碳酸酯共聚物。所述热塑性芳族聚碳酸酯具有10,000至200,000 g/mol、优选15,000至80,000 g/mol、特别优选18,000至32,000 g/mol的重均分子量(M<sub>w</sub>,例如在二氯甲烷中通过以聚碳酸酯作为标样的GPC、超速离心法或光散射法(scattered light)测得)。

[0018] 根据本发明的合适的聚碳酸酯中碳酸酯基团的一部分、至多80摩尔%、优选20摩尔%至50摩尔%可以被芳族二羧酸酯基团代替。这些聚碳酸酯——不仅具有来自碳酸的酸部分,而且还具有来自引入其分子链中的芳族二羧酸的酸部分——被称为芳族聚酯碳酸酯。为了简洁起见,本申请将它们包括在“热塑性芳族聚碳酸酯”的总称中。

[0019] 所述聚碳酸酯以已知方式由二酚、碳酸衍生物和任选的链终止剂和任选的支化剂来制备。此外,在本文中聚酯碳酸酯的制备涉及使用芳族二羧酸或二羧酸衍生物代替一部分碳酸衍生物,特别地,根据预期用芳族二羧酸酯结构单元代替芳族聚碳酸酯中碳酸酯结构单元的程度。

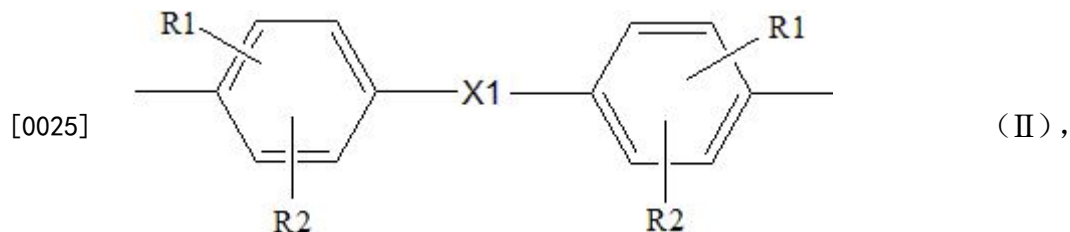
[0020] 基于所述组合物的总重量计,将本申请中的聚碳酸酯以40至95重量%、优选50至90重量%、和最优选55至85重量%的量添加到该组合物中。

[0021] 适于制备聚碳酸酯的二羟基芳基化合物是式(I)的那些:

[0022] HO-Z-OH (I),

[0023] 其中Z是具有6至30个碳原子的芳族基团;所述基团可以含有一个或多个芳族环,并可以是取代的,并可以含有脂族或脂环族基团和/或烷基芳基或杂原子作为桥连成员(bridging member)。

[0024] 式(I)中的Z优选是式(II)的基团

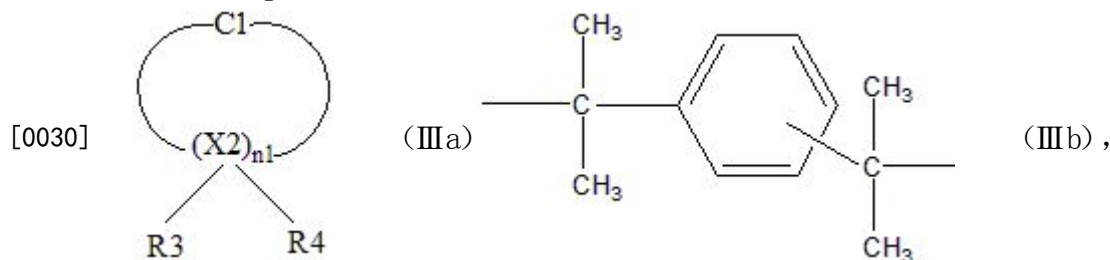


[0026] 其中

[0027] R1和R2各自独立地为H、C1-至C18-烷基、C1-至C18-烷氧基、卤素如Cl或Br、或芳基或芳烷基,其各自任选被取代;且优选为H或C1至C12烷基,更优选H或C1-至C8-烷基,和最优选H或甲基,并且

[0028] X1是单键、 $-SO_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、C1-至C6-亚烷基、C2-至C5-烷叉基或C5-至C6-环烷叉基,其可以被C1-至C6-烷基,优选甲基或乙基取代;或还可以是C6-至C12-亚芳基,其可以任选与含有其它杂原子的芳族环稠合。

[0029] X1优选为单键、C1-至C5-亚烷基、C2-至C5-烷叉基、C5-至C6-环烷叉基、 $-O-$ 、 $-SO-$ 、 $-CO-$ 、 $-S-$ 、 $-SO_2-$ 或式(IIIa)或(IIIb)的基团



[0031] 其中

[0032] R3和R4可以对于各个X2独立地选择,并各自独立地为氢或C1-至C6烷基,优选氢、甲基或乙基,且

[0033] X2是碳,且

[0034] n1是4至7、优选4或5的整数,

[0035] 其中条件是R3和R4在至少一个原子X2上均为烷基。

[0036] 适于制备本发明中使用的聚碳酸酯的二酚的实例包括对苯二酚、间苯二酚、二羟基联苯、双(羟基苯基)烷烃、双(羟基苯基)环烷烃、双(羟基苯基)硫醚、双(羟基苯基)醚、双(羟基苯基)酮、双(羟基苯基)砜、双(羟基苯基)亚砜、双(羟基苯基)二异丙基苯及其烷基化、环-烷基化和环-卤化的化合物。

[0037] 优选的二酚是4,4'-二羟基联苯、2,2-双(4-羟基苯基)-1-苯基丙烷、1,1-双(4-羟基苯基)苯基乙烷、2,2-双(4-羟基苯基)丙烷、2,4-双(4-羟基苯基)-2-甲基丁烷、1,3-双[2-(4-羟基苯基)-2-丙基]苯(双酚M)、2,2-双(3-甲基-4-羟基苯基)丙烷、双(3,5-二甲基-4-羟基苯基)甲烷、2,2-双(3,5-二甲基-4-羟基苯基)丙烷、双(3,5-二甲基-4-羟基苯基)砜、2,4-双(3,5-二甲基-4-羟基苯基)-2-甲基丁烷、1,3-双[2-(3,5-二甲基-4-羟基苯基)-2-丙基]苯和1,1-双(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷(双酚TMC)。

[0038] 特别优选的二酚是4,4'-二羟基联苯、1,1-双(4-羟基苯基)苯乙烷、2,2-双(4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(3,5-二甲基-4-羟基苯基)丙烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷和1,1-双(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷(双酚TMC)。

[0039] 在均聚碳酸酯的情况下,仅使用一种类型的二酚;在共聚碳酸酯的情况下,使用两种或更多种二酚。所使用的二酚和添加到合成中的所有其它助剂和化学品可能因其自身的合成、处理和储存而被杂质污染。但是,合意的是用非常纯的原材料来运行。

[0040] 作为调节分子量所需的单官能链终止剂,苯酚或烷基苯酚,尤其是苯酚、对叔丁基苯酚、异辛基苯酚、枯基苯酚、其氯代碳酸酯、或单羧酸的酰基氯和/或这些链终止剂的混合物是可用的。

[0041] 支化剂或支化剂混合物选自三酚、四酚或三羧酸或四羧酸的酰基氯,或多酚或酰基氯的其它混合物。

[0042] 适于制备聚酯碳酸酯的芳族二羧酸的实例包括邻苯二甲酸、对苯二甲酸、间苯二甲酸、叔丁基间苯二甲酸、3,3'-联苯二甲酸、4,4'-联苯二甲酸、4,4'-二苯甲酮二甲酸、3,4'-二苯甲酮二甲酸、4,4'-二苯醚二甲酸、4,4'-二苯砜二甲酸、2,2-双(4-羧苯基)丙烷和三甲基-3-苯基茚满-4,5'-二甲酸。在这些芳族二羧酸中,特别优选使用对苯二甲酸和/或间苯二甲酸。

[0043] 所述二羧酸衍生物是二羧酸的二酰基卤和二羧酸二烷基酯,特别是二羧酸的二酰基氯和二羧酸二甲酯。

[0044] 碳酸酯基团基本上化学计量和定量地被芳族二羧酸酯基团取代,由此也可以在最终的聚酯碳酸酯中获得这些反应物的摩尔比。芳族二羧酸酯基团的引入可以无规地或以嵌段的形式进行。

[0045] 用于制备根据本发明的聚碳酸酯(包括聚酯碳酸酯)的优选方法是已知的界面法和熔融酯交换法(参见例如WO 2004/063249 A1、WO 2001/05866 A1、WO 2000/105867、US 5,340,905 A、US 5,097,002 A、US-A 5,717,057 A)。在第一种情况下,酸衍生物优选为光气和任选的二羧酸的二酰基氯;在后一种情况下,它们优选是碳酸二苯酯和任选的二羧酸的二酯。已经广泛描述了用于制造聚碳酸酯和用于制备聚酯碳酸的催化剂、溶剂、后处理、反应条件等等,并且它们在两种情况下均为公知的。

[0046] 聚碳酸酯和聚酯碳酸酯可以以已知方式后处理,并可以通过例如挤塑或注塑加工成任何所需类型的模制品。

[0047] B)具有核-壳结构的抗冲击改性剂

[0048] 组分B是具有核-壳结构的抗冲击改性剂。

[0049] 可用于本发明的具有核-壳结构的抗冲击改性剂的平均粒度( $d_{50}$ 值)为0.01至10  $\mu\text{m}$ 、优选0.05至2  $\mu\text{m}$ 、和最优选0.1至1  $\mu\text{m}$ ;并且平均粒径通过Malvern激光衍射法测得。

[0050] 具有核-壳结构的抗冲击改性剂可以选自橡胶改性接枝聚合物B.1。

[0051] 用作组分B的橡胶改性接枝聚合物B.1包含接枝到B.1.2上的B.1.1,其中

[0052] B.1.1:基于组分B.1计,5-95重量%、优选15-92重量%、特别是25-60重量%的至少一种乙烯基单体,

[0053] B.1.2:基于组分B.1计,95-5重量%、优选85-8重量%、特别是75-40重量%的一种或多种橡胶接枝基料,其优选具有 $< 10^\circ\text{C}$ 、更优选 $< 0^\circ\text{C}$ 、特别优选 $< -20^\circ\text{C}$ 的玻璃化转变温度。

[0054] 玻璃化转变温度根据DINEN61006标准以10 K/min的加热速率通过动态扫描量热法(DSC)测定,其中T<sub>g</sub>定义为中点温度(切线法)。

[0055] 接枝基料B.1.2具有通常为0.05至10  $\mu\text{m}$ 、优选0.1至5  $\mu\text{m}$ 、和更优选0.2至1  $\mu\text{m}$ 的平均粒度( $d_{50}$ 值)。

[0056] 平均粒度 $d_{50}$ 是直径,其中分别存在50重量%的直径高于该直径的粒子和直径低于该直径的粒子。其可以通过超速离心法来测定(W.Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782-1796)。

[0057] 单体B.1.1优选是B.1.1.1和B.1.1.2的混合物:

[0058] B.1.1.1:基于B.1.1,50至99重量份、优选60至80重量份、特别是70至80重量份的乙烯基芳族化合物和/或在环上取代的乙烯基芳族化合物(例如苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、对氯苯乙烯)和/或甲基丙烯酸(C1-C8)-烷基酯,如甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯,和

[0059] B.1.1.2:基于B.1.1,1至50重量份、优选20至40重量份、特别是20至30重量份的乙烯基氰化物(不饱和腈如丙烯腈和甲基丙烯腈)和/或(甲基)丙烯酸(C1-C8)-烷基酯如甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸叔丁酯和/或不饱和羧酸的衍生物(如酸酐和酰亚胺),例如马来酸酐和N-苯基马来酰亚胺。

[0060] 优选的单体B.1.1.1选自单体苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯和甲基丙烯酸甲酯中的至少一种,优选的单体B.1.1.2选自单体丙烯腈、马来酸酐和甲基丙烯酸甲酯中的至少一种。特别优选的单体是B.1.1.1苯乙烯和B.1.1.2丙烯腈。

[0061] 适于接枝聚合物B.1的接枝基料B.1.2例如是二烯橡胶、EP(D)M橡胶(即基于乙烯/丙烯和任意的二烯的那些)、丙烯酸酯橡胶、聚氨酯橡胶、有机硅橡胶、氯丁二烯橡胶和乙烯/乙酸乙烯酯橡胶,以及有机硅/丙烯酸酯复合橡胶。

[0062] 优选的接枝基料B.1.2是例如基于丁二烯和异戊二烯的二烯橡胶,或二烯橡胶的混合物或二烯橡胶的共聚物或二烯橡胶和其它可共聚合单体的混合物(例如根据B.1.1.1和B.1.1.2)。

[0063] 特别优选的纯聚丁二烯橡胶用作接枝基料B.1.2。

[0064] 特别优选的聚合物B.1是例如丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物(ABS)、甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯三元共聚物(MBS)、丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯三元共聚物,如描述在例如DE-OS2035390(=US-PS3644574)中或描述在DE-OS2248242(=GB-PS1409275)中或描述在Ullmanns, Enzyklopädie der Technischen Chemie, 第19卷(1980), 第280页及之后中。

[0065] 所述接枝共聚物B.1通过自由基聚合来制备,例如通过乳液聚合、悬浮聚合、溶液聚合或本体聚合,优选通过乳液聚合或本体聚合,特别优选通过乳液聚合。

[0066] 接枝基料B.1.2具有至少30重量%、优选至少40重量%、特别是至少60重量%的凝胶含量,分别基于B.1.2计并作为甲苯中的不溶性部分测得。

[0067] 接枝基料B.1.2的凝胶含量在25°C下在合适的溶剂中作为这些溶剂中的不溶性部分来测定(M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, GeorgThieme-Verlag, Stuttgart1977)。

[0068] 特别合适的接枝橡胶还有根据US-P4937285通过有机氢过氧化物和抗坏血酸的引发剂体系的氧化还原引发制备的ABS聚合物。

[0069] 由于已知在接枝反应过程中无需将接枝单体完全接枝到接枝基料上,根据本发明的接枝聚合物B.1也应理解为在所述接枝单体的存在下通过接枝单体的(共)聚合反应制备并在后处理过程中获得的产物。此类产物因此还可以含有接枝单体的游离(共)聚合物,即没有化学键合到橡胶上的(共)聚合物。

[0070] 根据B.1.2的合适的丙烯酸酯橡胶优选是丙烯酸烷基酯的聚合物,任选含有基于B.1.2计至多40重量%的其它可聚合的烯属不饱和单体。优选的可聚合丙烯酸酯包括C1至C8烷基酯如甲酯、乙酯、丁酯、正辛酯和2-乙基己酯;卤代烷基酯,优选卤代-C1-C8烷基酯,如

丙烯酸氯乙酯,以及这些单体的混合物。

[0071] 为了交联,可以共聚合具有超过一个可聚合双键的单体。交联单体的优选实例是具有3至8个碳原子的不饱和单羧酸与具有3至12个碳原子的不饱和一元醇或具有2至4个OH基团和2至20个碳原子的饱和多元醇的酯,如乙二醇二甲基丙烯酸酯和甲基丙烯酸烯丙酯;多不饱和杂环化合物,如氰脲酸三烯丙基酯和氰脲酸三烯丙基酯;多官能乙烯基化合物,如二乙烯基苯和三乙烯基苯;但也可以是磷酸三烯丙酯和邻苯二甲酸二烯丙酯。优选的交联单体是甲基丙烯酸烯丙酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、邻苯二甲酸二烯丙酯和含有至少3个烯属不饱和基团的杂环化合物。特别优选的交联单体是环状单体:氰脲酸三烯丙酯、异氰脲酸三烯丙酯、三丙烯酸基六氢-s-三嗪、三烯丙基苯。基于接枝基料B.1.2计,交联单体的量优选为0.02至5重量%、特别是0.05至2重量%。在具有至少3个烯属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小于接枝基料B.1.2的1重量%。

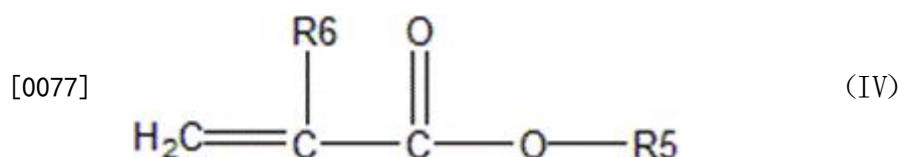
[0072] 除了丙烯酸酯之外,可任选用于制备接枝基料B.1.2的优选的“其它”可聚合的烯属不饱和单体可以是例如丙烯腈、苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、丙烯酰胺、乙烯基-C1-C6-烷基醚、甲基丙烯酸甲酯和丁二烯。作为接枝基料B.1.2的优选的丙烯酸酯橡胶是凝胶含量为至少60重量%的乳液聚合物。此类B.1的实例包括但不限于甲基丙烯酸甲酯接枝的丙烯酸酯橡胶,包括来自Dow Chemical的Paraloid™ EXL2311、EXL2313、EXL2315、EXL2300、EXL2390和来自Arkema的Durastrength™ 410、440和480。

[0073] 根据B.1.2的其它合适的接枝基料是具有接枝活性位点的有机硅橡胶,如描述在DE-OS3704657、DE-OS3704655、DE-OS 3631540和DE-OS 3631539中。此类B.1的实例包括但不限于有机硅-丙烯酸酯橡胶,如来自Mitsubishi Rayon Co. Ltd.的Metablen™ SX-006、Metablen™ SRK200、Metablen™ S-2001、Metablen™ S-2200和Metablen™ S-2030。

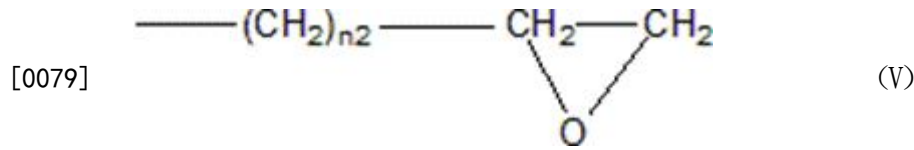
#### [0074] 组分C

[0075] 官能丙烯酸类聚合物通常含有三个部分E/X/Y,其中基于相容性乙烯-丙烯酸共聚物的重量作为100重量%计,部分E优选为大约45-89重量%、更优选55-75重量%,部分X优选为大约10-40重量%、更优选15-35重量%,部分Y优选为大约1-15重量%、更优选2-15重量%。E是乙烯聚合物,部分X是衍生自至少一种以下物质的 $\alpha$ , $\beta$ -烯属不饱和单体:丙烯酸烷基酯、甲基丙烯酸烷基酯、烷基乙烯基醚或其混合物,其中烷基含有1至12个碳原子,如乙酸乙烯酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯和甲基乙烯基醚。例如,部分X可以部分衍生自以下的至少一种:丙烯酸烷基酯、甲基丙烯酸烷基酯、烷基乙烯基醚、一氧化碳、二氧化硫或其混合物。更具体地,占部分X的0-35重量%的部分衍生自以下的至少一种:丙烯酸烷基酯、甲基丙烯酸甲酯或其混合物,其中烷基含有1至8个碳原子。部分Y是含有反应性基团的 $\alpha$ , $\beta$ -烯属不饱和单体,例如环氧化物、顺式丁烯二酸酐、异氰酸酯或噁唑啉,以便与第一聚合组分形成共价键。在一个优选实施方案中,部分Y选自环氧甲基丙烯酸酯、环氧丙烯酸酯、顺式丁烯二酸酐和甲基丙烯酸异氰酸根合乙酯。通常优选用环氧基团改性官能丙烯酸类聚合物。

[0076] 官能丙烯酸类聚合物通常包含多个重复单元,即通过聚合式(IV)的丙烯酸酯单体获得:

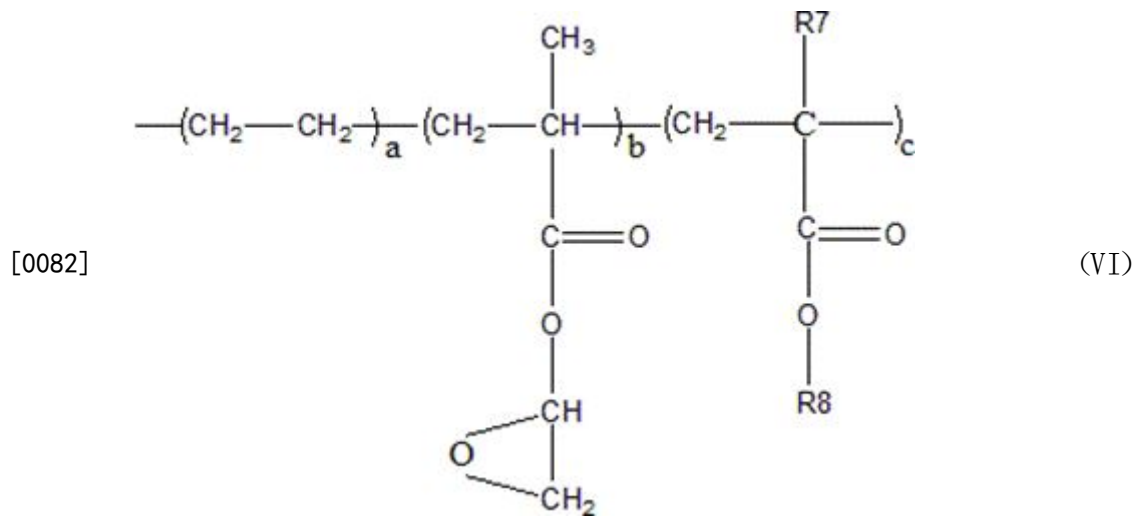


[0078] 其中R5代表氢原子或具有大约1至8个碳原子的烷基或具有环氧基团或具有官能团的硅烷;R6代表氢原子或具有大约1至8个碳原子的烷基。一些常用的代表性单体包括甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯和环二甲基硅氧烷。在大多数情况下,R5代表具有1至4个碳原子的烷基。含环氧基团的部分通常如式(V)所示



[0080] 其中n2是1至6的整数,在大多数情况下,n2为1。

[0081] 在本发明的一个优选实施方案中,组分C)选自具有式(VI)的结构的缩水甘油酯的抗冲击改性剂,



[0083] 其中,

[0084] R7是H或甲基,

[0085] R8是烷基或芳基,优选(C1-C4)烷基或(C6-C20)芳基,特别优选甲基、乙基和丁基,

[0086] a + b + c = 100,a、b和c以使得能够满足E、X和Y的上述重量%分数的方式选择。

[0087] 优选地,官能丙烯酸类聚合物是乙烯、丙烯酸甲酯和甲基丙烯酸缩水甘油酯的三元共聚物。此类三元聚合物通常具有55°C至70°C范围内的熔点,其含有大约45重量%至89重量%的乙烯、大约10重量%至40重量%的丙烯酸甲酯、和1重量%至15重量%的甲基丙烯酸缩水甘油酯。对于官能丙烯酸类聚合物,更常见的是含有大约60重量%至74重量%的乙烯、大约20重量%至30重量%的丙烯酸甲酯、和6重量%至10重量%的甲基丙烯酸缩水甘油酯。

[0088] 官能丙烯酸类聚合物的实例包括但不限于可获自Arkema的Lotader™ AX 8900,可获自Dupont的Elvaloy™ PTW和Elvaloy™ 4170。

[0089] 在本发明的优选实施方案中,组分C与组分B的含量比为1:9至9:1、优选1:6至6:1、和最优选1:3至3:1。由此制备的制品不仅具有良好的抗冲击性和阻燃性,而且还具有进一步改善的表观性质。

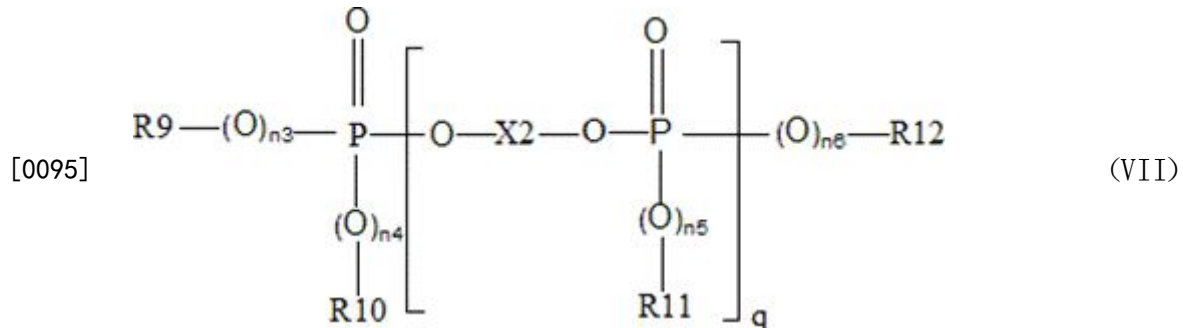
[0090] 组分D

[0091] 本发明的聚碳酸酯组合物进一步包含阻燃剂组分D,如有机卤化化合物或含磷阻燃剂,作为组分D添加。

[0092] 在根据本发明的组合物中,优选使用含磷阻燃剂。

[0093] 在本发明的上下文中,含磷阻燃剂优选选自单体及低聚磷酸酯和膦酸酯、膦酸酯胺(phosphonatamines)和膦腈,并且还可以是选自一种或多种此类组分的混合物作为阻燃剂。本文中未具体提及的其它无卤素的磷化合物可以单独使用或以与其它无卤素的磷化合物的任何组合形式使用。

[0094] 优选的单体及低聚磷酸酯和膦酸酯是通式(VII)的磷化合物



[0096] 其中

[0097] R9、R10、R11和R12在每种情况下各自独立地代表任选卤化的C1-C8烷基、C5-C6环烷基、C6-C20芳基或C7-C12芳烷基,其在每种情况下任选被烷基(优选C1-C4烷基)和/或卤素(优选氯、溴)取代;n3、n4、n5、n6各自独立地代表0或1;q代表0-30,并且

[0098] X2代表具有6至30个碳原子的单核或多核芳基、或具有2至30个碳原子的直链或支链脂族基团,其可以是OH取代的,并可以具有至多8个醚键。

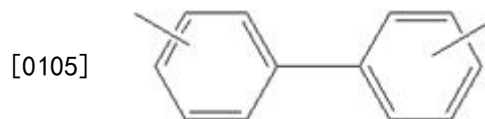
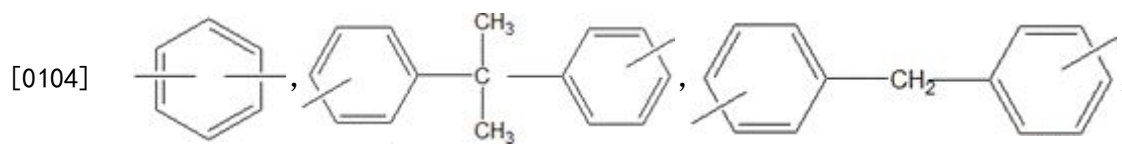
[0099] 优选地,R9、R10、R11和R12各自独立地代表C1-C4烷基、苯基、萘基或苯基-C1-C4烷基。芳基R9、R10、R11和R12可以进一步被卤素和/或烷基,优选氯、溴和/或C1-C4烷基取代。特别优选的芳基是甲苯基、苯基、二甲苯基、丙基苯基或丁基苯基,以及它们相应的溴化和氯化衍生物。

[0100] 式(VII)中的X2优选代表具有6至30个碳原子的单核或多核芳基、优选衍生自式(I)的二酚。

[0101] n3、n4、n5、n6在式(VII)中可以各自独立地为0或1,并且n3、n4、n5、n6优选为1。

[0102] q代表0至30的值。如果使用式(VII)的各种组分的混合物,则可以使用数均平均值q优选为0.3至10、特别优选0.5至10、特别是1.05至1.4的混合物。

[0103] X2特别优选代表



[0106] 或其氯化或溴化衍生物,特别地,X2衍生自间苯二酚、对苯二酚、双酚A或二苯基酚。X2特别优选衍生自双酚A。

[0107] 使用衍生自双酚A的式(VII)的低聚磷酸酯是特别有利的,因为由该磷化合物提供的组合物具有特别高的耐应力开裂性和耐水解性,以及特别低的在注塑工艺过程中形成沉淀的趋势。此外,使用这些阻燃剂可以获得特别高的热变形稳定性。

[0108] 单磷酸酯( $q = 0$ )、低聚磷酸酯( $q = 1-30$ )或单磷酸酯与低聚磷酸酯的混合物可以用作根据本发明的组分D。

[0109] 式(VII)的单磷化合物特别包括:磷酸三丁酯、磷酸三(2-氯乙基)酯、磷酸三(2,3-二溴丙基)酯、磷酸三苯酯、磷酸三甲苯酯、磷酸二苯基甲苯基酯、磷酸二苯基辛基酯、磷酸二苯基-2-乙基甲苯基酯、磷酸三(异丙基苯基)酯、卤素取代的磷酸芳基酯、甲基磷酸二甲酯、甲基磷酸二苯酯、苯基磷酸二乙酯、三苯基氧化磷或三甲基苯基氧化磷。

[0110] 根据式(VII)的组分D的磷化合物是已知的(参见例如EP-A363608、EP-A 640655),或可以以类似方式通过已知方法制备(例如Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, 第12/1卷, 第43页;Beilstein, 第6卷, 第177页)。

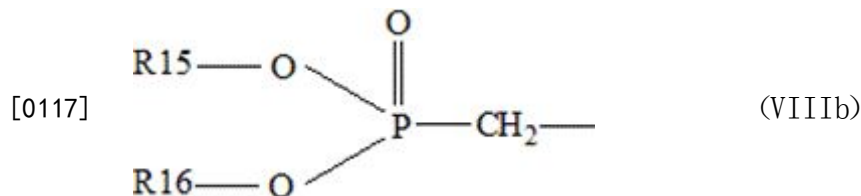
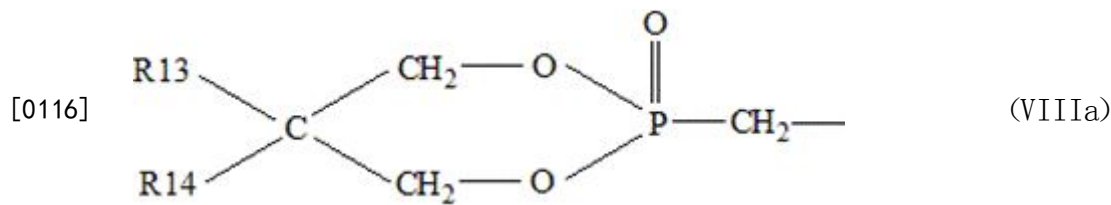
[0111] 磷酸酯混合物的组成(分子量分布)可以通过合适的方法测得(气相色谱法(GC)、高压液相色谱法(HPLC)或凝胶渗透色谱法(GPC)),并且平均 $q$ 值可以根据由此计算的 $q$ 的平均值来确定。

[0112] 磷酸酯胺优选是式(VIII)的化合物

[0113]  $A-y-NB_1y$  (VIII)

[0114] 其中

[0115] A代表式(VIIIa)或式(VIIIb)的基团



[0118] R13和R14各自独立地代表未取代或取代的C1-C10烷基,或未取代或取代的C6-C10芳基,

[0119] R15和R16各自独立地代表未取代或取代的C1-C10烷基,或未取代或取代的C6-C10芳基,或

[0120] R15和R16一起代表未取代或取代的C3-C10亚烷基,

[0121] Y代表0、1或2的值,且

[0122] B1独立地代表氢、任选卤化的C2-C8烷基、未取代或取代的C6-C10芳基。

[0123] B1优选独立地代表氢,或可以被卤素取代的乙基、正丙基或异丙基、或未取代的或C1-C4烷基-和/或卤素取代的C6-C10芳基,特别是苯基或萘基。

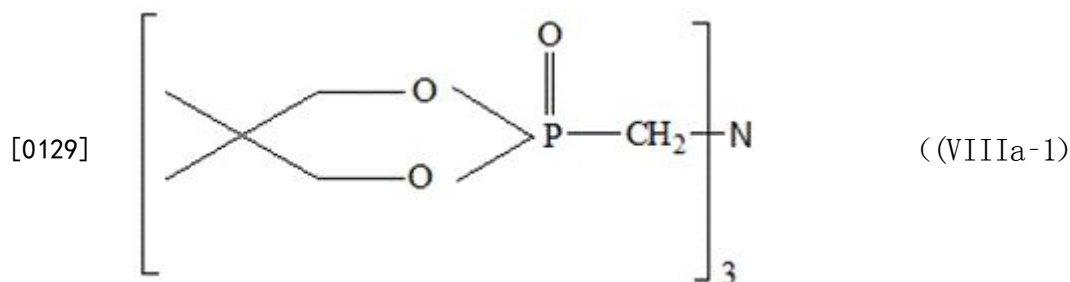
[0124] R13、R14、R15和R16中的烷基独立地代表甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基或叔丁基、戊基或己基。

[0125] R13、R14、R15和R16中的取代烷基优选独立地代表卤素取代的C1-C10烷基,特别是单取代或二取代的甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基或叔丁基、戊基或己基。

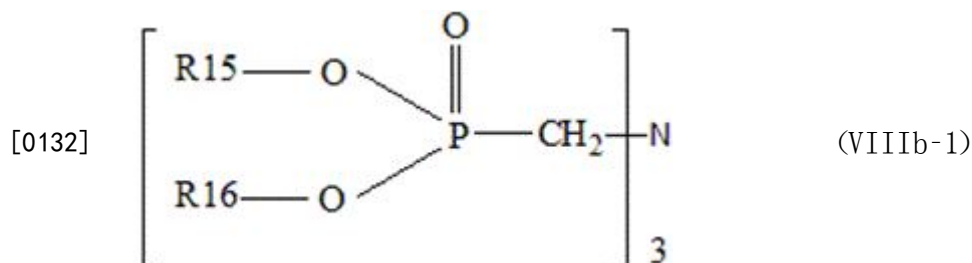
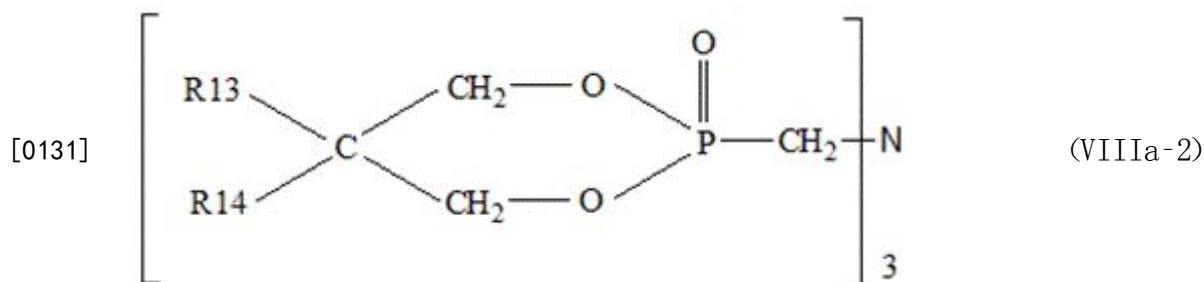
[0126] R13、R14、R15和R16中的C6-C10芳基优选独立地代表苯基、萘基或联萘基，其可以被卤素取代(通常为单取代、二取代或三取代)，特别是邻苯基、邻萘基、邻联萘基。

[0127] R15、R16和直接与它们相连的氧原子和磷原子可以一起形成环结构。

[0128] 作为实例提及并且优选的化合物是：式(VIIIa-1)的5,5,5',5'',5''',5''''-六甲基三(1,3,2-二氧磷杂环己烷甲烷)氨基-2,2',2''-三氧化物、1,3,2-二氧磷杂环己烷二甲胺、N-丁基-N-[(5,5-二甲基-1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-基)甲基]-5,5-二甲基-P,2-二氧化物；1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-甲基胺、N-[(5,5-二甲基-1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-基)甲基]-5,5-二甲基-N-苯基-P,2-二氧化物、1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-甲基胺N,N-二丁基-5,5-二甲基-2-氧化物、1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-甲基亚胺、N-[(5,5-二甲基-1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-基)甲基]-N-乙基-5,5-二甲基-P,2-二氧化物、1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-甲基胺、N-丁基-N-[(5,5-二氯甲基-1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-基)甲基]-5,5-二氯甲基-P,2-二氧化物、1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-甲基胺、N-[(5,5-二氯甲基-1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-基)甲基]-5,5-二氯甲基-N-苯基-P,2-二氧化物；1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-甲基胺、N,N-双(4-氯丁基)-5,5-二甲基-2-氧化物；1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-甲基亚胺、N-[(5,5-二甲基-1,3,2-二氧磷杂环己烷-2-基)甲烷]-N-(2-氯乙基)-5,5-双(氯甲基)-P,2-二氧化物。



[0130] 进一步优选的化合物是：式(VIIIa-2)或(VIIIb-1)的化合物



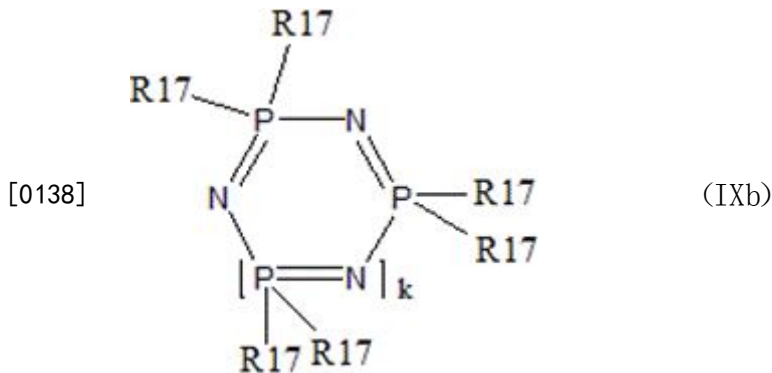
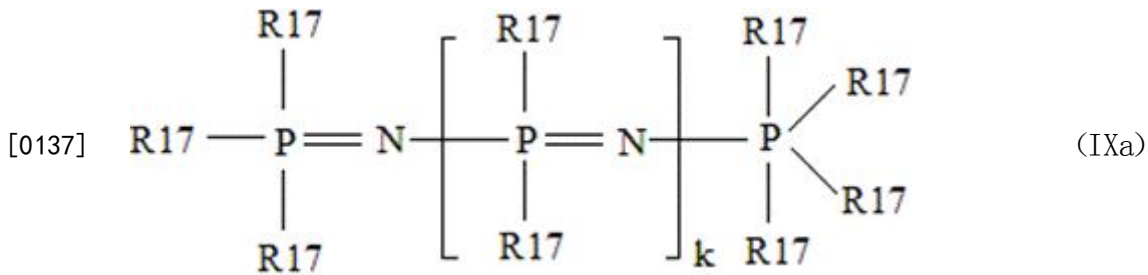
[0133] 其中

[0134] R13、R14、R15和R16具有上述含义。

[0135] 式(VIIIa-1)或(VIIIa-2)的化合物是特别优选的。例如在US-PS 5844028中描述

了膦酸酯胺的制备。

[0136] 膦腈是式 (IXa) 和 (IXb) 的化合物



[0139] 其中

[0140] R17在每种情况下相同或不同,并代表氨基,并在每种情况下任选被卤化,优选氟-卤化C1-C8烷基或C1-C8烷氧基、C5-C6环烷基、C6-C20芳基(优选苯基或萘基)、C6-C20芳氧基(优选苯氧基或萘氧基)、或C7-C12芳烷基(优选苯基-C1-C4烷基),在每种情况下任选被烷基(优选C1-C4烷基)和/或卤素(优选氯和/或溴)取代。

[0141] k代表0或1至15的数字、优选1至10的数字。

[0142] 可以提及的实例是丙氧基膦腈、苯氧基膦腈、甲基苯氧基膦腈、氨基膦腈和氟烷基膦腈,优选苯氧基膦腈。

[0143] 这些膦腈可以单独使用,或作为混合物使用。基团R17通常可以相同,或式 (IXa) 和 (IXb) 中的两个或更多个基团可以不同。膦腈及其制备描述在例如EP-A728811、DE-A1961668和W097/40092中。

[0144] 这些阻燃剂可以单独使用,或彼此任意混合使用,或与其它阻燃剂的混合物混合使用。

[0145] 组分E

[0146] 本发明的组合物进一步包含高岭土。在本发明的一个优选实施方案中,可以对高岭土施以表面处理,例如通过通常用于本领域中的粘附促进剂或粘附促进剂体系。其实例包括基于硅烷的粘附促进剂体系,如可获自Dow Corning的硅烷偶联剂KH 550。

[0147] 高岭土的平均粒度为0.1-100 μm、优选0.1-50 μm、更优选0.1-25 μm。平均粒度( $d_{50}$ 值)通过Malvern激光衍射测试方法来测定。

[0148] 高岭土的最优选的平均粒度( $d_{50}$ 值)为0.1至2 μm。

[0149] 组分F

[0150] 本发明的聚碳酸酯组合物可以附加地进一步包含用于聚合物的常规添加剂(组分F),包括但不限于阻燃增效剂、抗滴落剂(如氟化聚烯烃、有机硅和芳族聚酰胺纤维类型的

化合物)、润滑剂和脱模剂(例如季戊四醇四硬脂酸酯)、成核剂、抗静电剂、稳定剂、及染料和颜料,其类型和含量可以由本领域技术人员根据实际需要来选择。

[0151] 在下文中,描述了本发明的实施方案1-25。

[0152] 1. 聚碳酸酯组合物,包含:

[0153] A) 聚碳酸酯,其中所述聚碳酸酯选自芳族聚碳酸酯、聚酯聚碳酸酯或其组合,并且基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,聚碳酸酯的含量为40-95重量%;

[0154] B) 具有核-壳结构的抗冲击改性剂,其中基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,所述具有核-壳结构的抗冲击改性剂的含量为1-15重量%;

[0155] C) 含有三个部分E/X/Y的官能丙烯酸类聚合物,其中E是乙烯,X是 $\alpha$ , $\beta$ -烯属不饱和单体,其衍生自选自丙烯酸烷基酯、甲基丙烯酸烷基酯、烷基乙烯基醚的物质中的至少一种,且Y是含有反应性基团的 $\alpha$ , $\beta$ -烯属不饱和单体,并且基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,所述官能丙烯酸类聚合物的含量为1-15重量%;

[0156] D) 1-20重量%的至少一种基于磷的阻燃剂或有机卤化化合物;

[0157] E) 0.1-15重量%高岭土,其通过Malvern激光衍射法测得的平均粒度为0.1-100  $\mu$ m,

[0158] 其中,基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,化合物B和化合物C的总量为2-25重量%。

[0159] 2. 根据实施方案1所述的聚碳酸酯组合物,其中所述官能丙烯酸类聚合物选自乙烯、丙烯酸酯和甲基丙烯酸缩水甘油酯的无规三元共聚物。

[0160] 3. 根据实施方案1或2所述的聚碳酸酯组合物,包含:

[0161] 50-90重量%的组分A,

[0162] 1-10重量%的组分B,

[0163] 1-10重量%的组分C,

[0164] 其中基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,组分B和C的总量为2-15重量%,

[0165] 5-20重量%的组分D。

[0166] 4. 根据实施方案3所述的聚碳酸酯组合物,包含:

[0167] 55-85重量%的组分A,

[0168] 1-8重量%的组分B,

[0169] 1-8重量%的组分C,

[0170] 其中基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,组分B和C的总量为4-15重量%,

[0171] 8-18重量%的组分D。

[0172] 5. 根据前述实施方案任一项所述的聚碳酸酯组合物,进一步包含高岭土作为组分E。

[0173] 6. 根据实施方案5所述的聚碳酸酯组合物,其中基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,高岭土的含量为0.1至15重量%。

[0174] 7. 根据实施方案6所述的聚碳酸酯组合物,其中基于所述聚碳酸酯组合物的总重量作为100重量%计,高岭土的含量为0.5-10重量%。

[0175] 8. 根据实施方案6或7所述的聚碳酸酯组合物,其中所述高岭土的平均粒度为0.1-100 μm。

[0176] 9. 根据实施方案8所述的聚碳酸酯组合物,其中所述高岭土的平均粒度为0.1-50 μm。

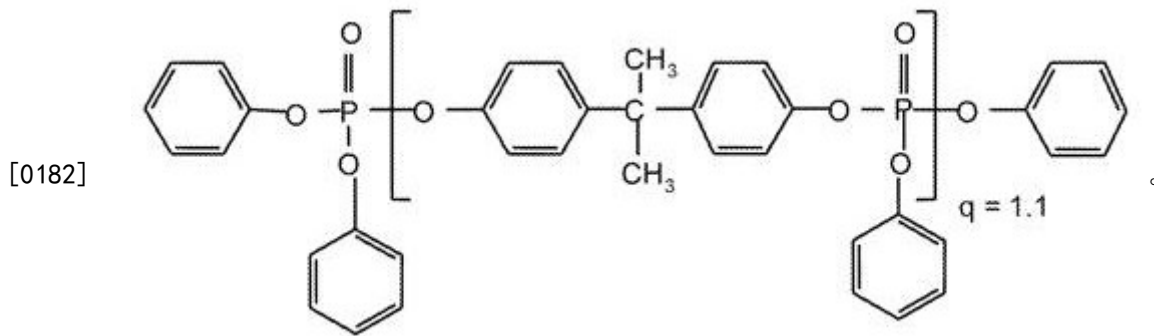
[0177] 10. 根据前述实施方案任一项所述的聚碳酸酯组合物,其中所述具有核-壳结构的抗冲击改性剂选自基于丙烯酸酯橡胶、二烯橡胶、有机硅橡胶和有机硅/丙烯酸酯复合橡胶或其组合的抗冲击改性剂。

[0178] 11. 根据实施方案10所述的聚碳酸酯组合物,其中所述具有核-壳结构的抗冲击改性剂选自丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物、甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯三元共聚物、丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯三元共聚物或其组合。

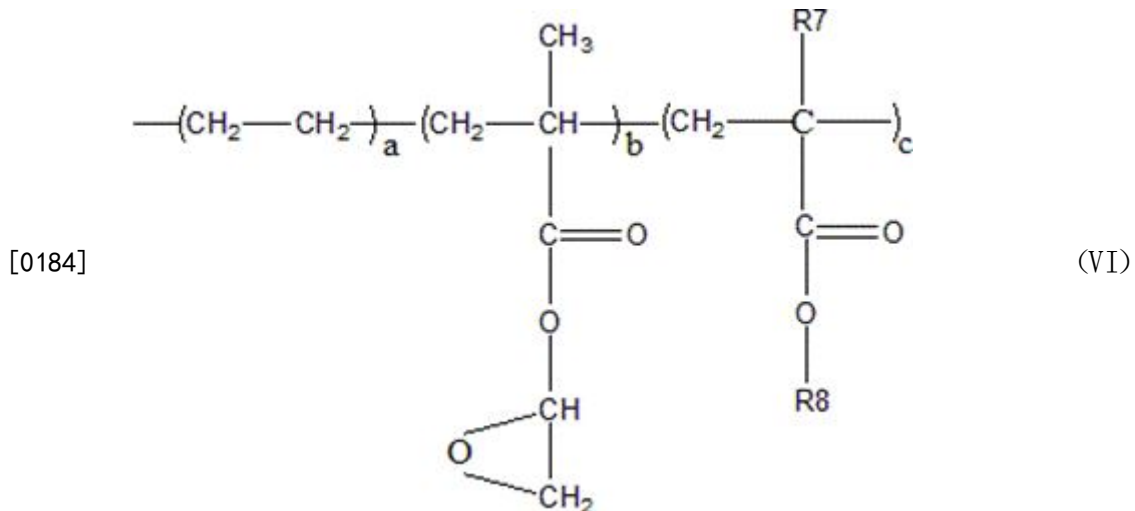
[0179] 12. 根据前述实施方案2-11任一项所述的聚碳酸酯组合物,其中乙烯、丙烯酸酯和甲基丙烯酸缩水甘油酯的无规三元共聚物中乙烯单元的含量为45-89重量%、丙烯酸酯单元的含量为10-40重量%、甲基丙烯酸缩水甘油酯单元的含量为1-15重量%,均基于所述无规三元共聚物的总重量作为100重量%计。

[0180] 13. 根据前述实施方案任一项所述的聚碳酸酯组合物,进一步含有含磷阻燃剂作为组分D)。

[0181] 14. 根据实施方案13所述的聚碳酸酯组合物,其中组分D是



[0183] 15. 根据实施方案12所述的聚碳酸酯组合物,其中所述乙烯、丙烯酸酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯的无规三元共聚物具有式(VI)的结构:



[0185] 其中,

- [0186] R7是H或甲基，
- [0187] R8是烷基或芳基，优选(C1-C4)烷基或(C6-C20)芳基，特别优选甲基、乙基、丁基，
- [0188]  $a+b+c=100$ 。
- [0189] 16. 根据前述实施方案任一项所述的聚碳酸酯组合物，其中组分C含有60重量%至74重量%的乙烯、20重量%至30重量%的丙烯酸甲酯、和6重量%至10重量%的甲基丙烯酸缩水甘油酯。
- [0190] 17. 根据前述实施方案任一项所述的聚碳酸酯组合物，其中官能丙烯酸类聚合物与具有核-壳结构的抗冲击改性剂的含量比为1:9-9:1。
- [0191] 18. 根据实施方案18所述的聚碳酸酯组合物，其中官能丙烯酸类聚合物与具有核-壳结构的抗冲击改性剂的含量比为1:3-3:1。
- [0192] 19. 根据前述实施方案5-18任一项所述的聚碳酸酯组合物，其中填料是平均粒度为0.1至25  $\mu\text{m}$ 的高岭土。
- [0193] 20. 根据前述实施方案任一项所述的聚碳酸酯组合物，进一步包含一种或多种选自以下的组分：抗滴落剂、颜料、热稳定剂、润滑剂。
- [0194] 21. 根据实施方案1-20任一项所述的组合物在生产注塑或热成形模制品中的用途。
- [0195] 22. 可由根据实施方案1-20任一项所述的组合物获得的模制品。
- [0196] 23. 由根据实施方案1-20任一项所述的聚碳酸酯组合物制备的聚碳酸酯模制品，其中所述模制品的根据ISO180/A: 2000测定的缺口冲击强度为至少20  $\text{KJ/m}^2$ ，在1.0 mm和0.75 mm的厚度下根据UL94:2006测定的阻燃性达到V0，并且根据ISO306:2013测定的维卡软化温度为至少90°C。
- [0197] 24. 根据实施方案22或23所述的模制品，其中所述模制品是电子产品或电气产品的外壳。
- [0198] 25. 根据实施方案24所述的模制品，其中所述模制品是移动电话、笔记本电脑、投影仪、复印机、打印机或监视器设备的外壳。
- [0199] 模塑材料和制品的制备
- [0200] 根据本发明的聚碳酸酯组合物可以通过以下方法来制备：以已知方式混合具体组分，并在常规装置如双螺杆挤出机或内部捏合机中在200°C至300°C的温度下对混合物施以熔融共混和挤出。
- [0201] 各个组分的混合可以以已知的方式按顺序或同时进行，特别是在大约20°C（室温）或更高的温度下进行。
- [0202] 在一个优选实施方案中，将组分B、C、D、E中的一种或多种在高速混合机中均匀混合。高速混合机的混合速度和混合时间取决于需要混合的组分的数量和重量。高速混合机的优选混合时间为1至3分钟，并且高速混合机的混合速度为400至1000 rpm。经由主进料器将组分A和所制备的共混物进料到双螺杆挤出机中。可以经由液体泵将组分D添加到双螺杆挤出机中，并且所有组分可以在施加真空的情况下在200°C至300°C的温度下熔融、混合和挤出。优选的挤出温度为240°C至280°C。优选的挤出速率为300至600 rpm。优选输出量为20至40 kg/h。
- [0203] 本发明的聚碳酸酯组合物可以用于生产所有类型的模制品，其可以通过注塑、挤

塑和吹塑工艺来制备。另一种加工形式是通过深冲预制片或薄膜来制备该制品。

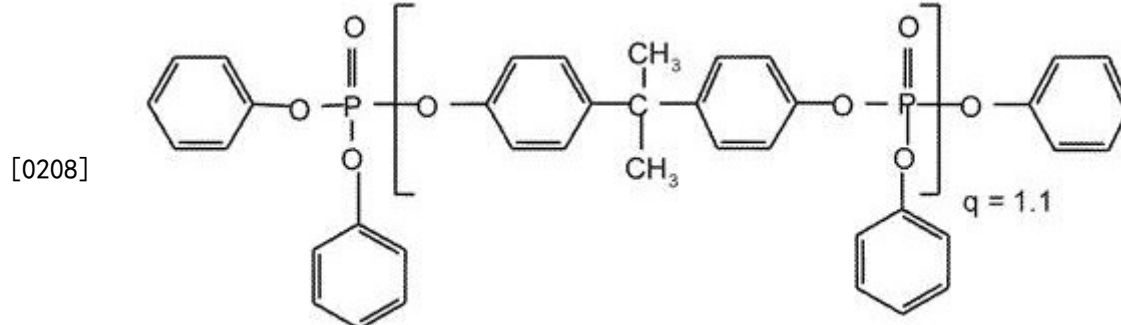
[0204] 这些模制品的实例包括但不限于家用电器,如榨汁机、咖啡机、混合机;办公机器,如薄膜、型材以及监视器、平面屏幕、笔记本电脑、打印机、复印机的外壳组件;建筑领域(内部装饰和外部应用)中使用的板材、管材、电气安装导管、窗户、门和其它型材,以及电气组件和电子组件,如开关、插头和插座,以及公共交通工具,尤其是汽车领域中的车身和内部组件。在本发明的一个优选实施方案中,所述模制品选自移动电话或便携式计算机、投影仪、复印机、打印机和监视设备的外壳。

## 实施例

[0205] 以下实施例意在说明本发明的实施方案,而非意在以任何方式限制本发明。

[0206] 下面是本申请实施例中使用的各种物质:

[0207] 本申请使用本公司自身生产的聚碳酸酯。所述聚碳酸酯的重均分子量为24,000 g/mol (M.2408) 或20,000 g/mol (OD2015),通过在二氯甲烷中以聚碳酸酯作为标样的凝胶渗透色谱法测定,并可获自Covestro Polymers (China) Co., Ltd.;本申请中使用的所有抗冲击改性剂和其它助剂(抗氧化剂、润滑剂)是市售的。Lotader™ AX8900是由Arkema Company制造的乙烯-丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸缩水甘油酯三元共聚物(由67重量%的乙烯、25重量%的丙烯酸甲酯和8重量%的甲基丙烯酸缩水甘油酯组成);Novodur™ P60是丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物(由Ineos Styrolution Company制造)(凝胶含量为50%至60%);BDP是根据以下结构的基于双酚A的低聚磷酸酯,商品名为ADK Stab FP-600,由Adeka (Shanghai) Co., Ltd. China供应:



[0209] Polyfil™ HG90是由KaMin Company生产的高岭土,其中Polyfil™ HG90是平均粒度为0.4 μm (Malvern激光衍射法)的超细水洗高岭土;Ultra® 5C是由Imifabi Company生产的平均粒度为0.65 μm的超细滑石;Irganox™ B900是由BASF Company生产的抗氧化剂;ADS5000是由IRPC Public Company Limited生产的50%聚四氟乙烯和50%苯乙烯-丙烯腈共聚物的混合物;季戊四醇四硬脂酸酯(PETS)是由Emery Oleochemicals Company生产的润滑剂;并且BP800是由Cabot生产的炭黑。

[0210] 测试方法:

[0211] 1. 根据ISO 306:2013检测维卡软化温度。受检测的样品尺寸为80 mm×10 mm×4 mm,测试条件为50N,120K/h;

[0212] 2. 根据ISO 180-1A (2006)在23℃下使用在样品尺寸为80 mm×10 mm×4 mm的这些试样上测得的缺口抗冲击值来评估模塑组合物的延性。

[0213] 3. 根据UL94:2006测试垂直燃烧性能。受测试样品的尺寸为127 mm×12.7 mm×0.75 mm和127 mm×12.7 mm×1 mm;

[0214] 4. 通过使用纹理模具评价纹理表面的表观性质。注塑设备是Sumitomo全电子180 t注塑机,螺杆直径为40 mm。根据表1中列出的注塑工艺,使用不同的材料制备样品,然后比较不同样品的纹理表面性能。根据以下标准对纹理表面的表观性质进行评级:

[0215] -:表示纹理表面的低劣表观性质,其中该表面具有大量的流痕和非常明显的应力斑;

[0216] +:表示纹理表面的合格表观性质,其中该表面具有流痕和明显的应力斑;

[0217] ++:表示纹理表面的良好表观性质,其中该表面具有少量的流痕和应力斑;

[0218] +++:表示纹理表面的优异表观性质,其中该表面具有极少的流痕和应力斑;

[0219] ++++:表示纹理表面的最佳表观性质,其中该表面几乎不具有任何流痕和应力斑;

[0220] 表1:聚碳酸酯组合物的配方

[0221]

	对比例1	实施例2	对比例3
M. 2408	66.2	65.2	65.2
OD2015	7	7	7
BDP	17	16	16
P60	6.4	6.4	4.8
AX8900	1.6	1.6	3.2
ADS5000	0.8	0.8	0.8
IrganoxB900	0.1	0.1	0.1
PETS	0.4	0.4	0.4
BP800	0.5	0.5	0.5
Polyfil HG90		2	
Ultra 5C			2

[0222] 以下实施例中的所有共混物均在Coperion ZSK 26MS双螺杆挤出机中在240℃至265℃的熔融温度下制备,共混物的输出量为25-35 kg/h。用于ISO测试的组分在大约280℃的熔融温度下制备。

[0223] 表2:纹理模具的样品的注塑工艺

条件	熔融温度 (°C)	模具温度 (°C)	热流道温度 (°C)	注射速度 (mm/s)	背压 (MPa)	螺杆速度 (m/s)
1	260	60	260	25	10	0.17
2				60		
3				120		
4		80		25	10	
5				60		
6				120		
7	280	60	270	25	10	0.17
8				60		
9				120		
10		80		25	10	
11				60		
12				120		

[0224]

[0225] 在各个对比例和本发明实施例中,根据上表2中列出的各条件分别制备了12个样品。表3中显示的测试结果是对比例和本发明实施例中的样品的各相应性质的平均值。

[0226] 表3:测试结果

[0227]

性质	测试条件	单位	标准	对比例 1	实施例 2	对比例 3
维卡软化点	50N; 120K/h	°C	ISO 306: 2013	93.5	94.8	92.2
垂直燃烧性质	0.75mm 2天	等级	UL94: 2006	V0	V0	V0
	1.0mm 2天	等级		V0	V0	V0
纹理表面的 表观性质				+	++++	++++
缺口冲击强度	23°C, 4mm, 5.5J	KJ/m2	ISO180-1A: 2000	42	32	17

[0228] 对比例1显示,当聚碳酸酯组合物仅包含组分B和C时,由其制备的制品的纹理表面不具有非常好的表观性质。当聚碳酸酯组合物另外包含高岭土时,所制备的制品显示出良好的纹理表面表观性质、冲击强度和阻燃性(实施例2)。此外,维卡温度升高。如果使用滑石

代替高岭土作为填料,表面外观也非常好,但缺口冲击强度和维卡温度受损。