



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103476865 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201280018664. X

(22) 申请日 2012. 04. 10

(30) 优先权数据

11162549. 7 2011. 04. 15 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 10. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2012/056403 2012. 04. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02012/139990 DE 2012. 10. 18

(71) 申请人 巴斯夫欧洲公司

地址 德国路德维希港

(72) 发明人 S·薛 A·康尼格 S·简恩

(74) 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285

代理人 张炳楠 钟守期

(51) Int. Cl.

C08L 67/02(2006. 01)

权利要求书1页 说明书11页

(54) 发明名称

阻燃的热塑性模制组合物

(57) 摘要

本发明涉及一种热塑性模制组合物,其不含卤素和稀土金属并且包含:A)40至60重量%的聚对苯二甲酸亚烷基酯;B)0.01至10重量%的选自下列的聚烯烃;b1)聚乙烯、b2)聚丙烯、b3)聚丙烯共聚物,以及它们的混合物;C)10至30重量%的选自下列的阻燃剂;c1)含氮化合物、c2)含磷化合物,以及它们的混合物;D)0.01至60重量%的增强剂;E)0至50重量%的其它添加剂,其中所有重量比的总和为100重量%,基于热塑性模制组合物计。本发明还涉及所述热塑性模制组合物用于制备纤维、箔或模制品的用途,以及涉及含有本发明的热塑性模制组合物的纤维、箔或模制品。本发明还涉及所述热塑性模制组合物作为涂覆材料的用途。

1. 一种热塑性模制组合物,其不含卤素和稀土金属并且包含
  - A) 40 至 60 重量 % 的聚对苯二甲酸亚烷基酯
  - B) 0.01 至 10 重量 % 的选自下列的聚烯烃
    - b1) 聚乙烯
    - b2) 聚丙烯
    - b3) 聚丙烯共聚物
  - 以及它们的混合物 ;
  - C) 10 至 30 重量 % 的选自下列的阻燃剂
    - c1) 含氮化合物
    - c2) 含磷化合物
  - 以及它们的混合物 ;
  - D) 0.01 至 60 重量 % 的增强剂 ;
  - E) 0 至 50 重量 % 的其它添加剂其中重量比的总和为 100 重量 %, 基于热塑性模制组合物计。
2. 权利要求 1 的热塑性模制组合物, 其中 A) 为聚对苯二甲酸亚丁酯。
3. 权利要求 1 或 2 的热塑性模制组合物, 其中 c2) 选自磷酸盐、次磷酸盐和二次磷酸盐, 以及它们的混合物。
4. 权利要求 1 至 3 中至少一项的热塑性模制组合物, 其中 c1) 为选自具有至少 1 个氮原子的含氮杂环的化合物。
5. 权利要求 1 至 4 中至少一项的热塑性模制组合物, 其中 c1) 为含三聚氰胺的阻燃剂。
6. 权利要求 1 至 5 中至少一项的热塑性模制组合物, 其中 B) 为聚丙烯。
7. 权利要求 1 至 5 中至少一项的热塑性模制组合物, 其中 B) 为聚(丙烯 - 乙烯)。
8. 权利要求 1 至 5 中至少一项的热塑性模制组合物, 其中 B) 为聚乙烯。
9. 权利要求 1 至 8 中至少一项的热塑性模制组合物作为涂覆材料的用途。
10. 权利要求 1 至 8 中至少一项的热塑性模制组合物用于制备纤维、箔或模制品的用途。
11. 包含权利要求 1 至 8 中至少一项的热塑性模制组合物的纤维、箔或模制品。

## 阻燃的热塑性模制组合物

[0001] 本发明涉及热塑性模制组合物,其不含卤素和稀土金属且包含

[0002] A) 40 至 60 重量 % 的聚对苯二甲酸亚烷基酯

[0003] B) 0.01 至 10 重量 % 的选自下列的聚烯烃

[0004] b1) 聚乙烯

[0005] b2) 聚丙烯

[0006] b3) 聚丙烯共聚物

[0007] 以及它们的混合物;

[0008] C) 10 至 30 重量 % 的选自下列的阻燃剂

[0009] c1) 含氮化合物

[0010] c2) 含磷化合物

[0011] 以及它们的混合物;

[0012] D) 0.01 至 60 重量 % 的增强剂;

[0013] E) 0 至 50 重量 % 的其它添加剂

[0014] 其中所有重量比的总和为 100 重量 %, 基于热塑性模制组合物计。

[0015] 本发明还涉及本发明的热塑性模制组合物用于制备纤维、箔或模制品的用途,以及涉及包含本发明热塑性模制组合物的纤维、箔或模制品。本发明还涉及所述热塑性模制组合物作为涂覆材料的用途。

[0016] 优选的实施方案可见于权利要求书和说明书中。优选实施方案的组合也在本发明的范围内。

[0017] 对阻燃性模制组合物需求的兴趣正在增长,并且对不含可对环境和人类有害的添加剂的组合物有着特别的需求。同时,所述模制组合物旨在符合严格的技术规范。

[0018] KR1020070117410 的说明书公开了包含聚对苯二甲酸亚烷基酯和聚烯烃的模制组合物。碱式盐被用作阻燃剂。

[0019] 文献 JP11335534、JP11335534、JP11335534 和 JP11335534 也公开了包含聚对苯二甲酸亚烷基酯和聚烯烃和模制组合物。其中公开的模制组合物包含红磷作为阻燃剂。

[0020] CN101434727 公开了包含不含卤素的阻燃剂、包含聚对苯二甲酸亚烷基酯和聚烯烃的模制组合物。

[0021] CN101445650 的说明书公开了包含聚对苯二甲酸亚烷基酯和聚烯烃的模制组合物。所述模制组合物包含稀土金属盐。该稀土金属盐作为成核剂以较少的量添加。

[0022] 本发明的一个目的是开发一种具有良好的可加工型以及同时表现出阻燃效果的模制组合物。本发明的另一个目的是提供一种具有高耐漏电起痕性的模制组合物。所述模制组合物还应当具有最小的内着色。

[0023] 然而,所述模制组合物应当不含卤素,特别是不含氯和不含溴。所述模制组合物还应当即不包含红磷,也不包含稀土金属盐。

[0024] 该目的通过使用前述的热塑性模制组合物而实现。

[0025] 本发明的热塑性模制组合物不含卤素。本文中对不含卤素的定义相当于

“International Electrotechnical Commission” (IEC61249-2-21) 和 “Japan Printed Circuit Association” (JPCA-ES-01-1999) 中的定义, 其中将不含卤素的材料定义为绝大部分 (very substantially) 不含氯和溴的材料。

[0026] 所述热塑性模制组合物还不包含稀土金属, 例如镧或铈。

[0027] 本发明的热塑性模制组合物特别地包含不含卤素的阻燃剂。

[0028] 本发明的热塑性模制组合物的组分 A) 为聚对苯二甲酸亚烷基酯。该术语还涵盖了不同结构和 / 或链长的聚对苯二甲酸亚烷基酯的混合物。

[0029] 为了本发明的目的, 术语聚对苯二甲酸亚烷基酯并不限于包含对苯二甲酸酯的化合物。所述聚对苯二甲酸亚烷基酯可因此还包含至少一种不同于对苯二甲酸的酸。

[0030] 所述酸可衍生自如下结构: 所述结构的主链上具有衍生自芳族二元羧酸的芳环。所述芳环可为未取代或取代的环。可用的取代基为特别是 C<sub>1</sub>- 至 C<sub>4</sub>- 烷基, 例如甲基、乙基、异丙基、正丙基和正丁基、异丁基以及叔丁基或氟。

[0031] 优选的二元羧酸为取代的或特别是未取代的 2, 6- 萘二酸、对苯二甲酸和间苯二甲酸, 或其混合物。其中, 优选对苯二甲酸或间苯二甲酸或其混合物。

[0032] 聚对苯二甲酸亚烷基酯除衍生自合适的二元羧酸的基团外还包含脂族烃基团, 其中所述脂族烃基团衍生自合适的烷二醇。所述烷二醇可为支链的或无支链的 (即直链的) 烷二醇。支链的聚对苯二甲酸亚烷基酯包含支链的烃基团, 而直链的聚对苯二甲酸亚烷基酯则包含无支链的烃基团。本发明的热塑性组合物优选使用直链的聚对苯二甲酸亚烷基酯。

[0033] 在烷二醇中, 优选具有 2 至 6 个碳原子的二醇, 特别是 1, 2- 乙二醇、1, 3- 丙二醇、1, 4- 丁二醇、1, 6- 己二醇、1, 4- 己二醇、1, 4- 环己二醇、1, 4- 环己烷二甲醇或新戊二醇或所述二醇的任何混合物。

[0034] 在本发明的一个优选实施方案中, 组分 A 可包含聚对苯二甲酸亚乙酯、聚对苯二甲酸 1, 3- 亚丙酯、聚对苯二甲酸 1, 4- 亚丁酯、聚萘二甲酸亚乙酯、聚萘二甲酸 1, 4- 亚丁酯、聚对苯二甲酸 1, 3- 亚丙酯、聚 (对苯二甲酸环己烷二甲醇酯) 或其混合物, 其中组分 A 包含 5 至 20 重量 % 的不同于对苯二甲酸的酸。

[0035] 所述聚对苯二甲酸亚烷基酯通常具有 0.4dL/g 至 2.0dL/g 的特性粘度, 所述特性粘度在苯酚 / 四氯化碳 (1/1, 体积比) 中测量。所述聚对苯二甲酸亚烷基酯通常具有 5000 至 130000g/mol (Mw) 的平均分子量 (在 25°C 下, 氯仿 / 六氟异丙醇 (5/95, 体积比) 中通过凝胶渗透色谱法以聚苯乙烯为标准品测量而测定)。

[0036] 作为组分 B), 本发明的热塑性模制组合物包含: 由包含乙烯和 / 或丙烯的重复单元构成的聚烯烃, 其中不含极性官能团。其中本发明包含不同链长的所述聚烯烃的混合物。

[0037] 极性官能团为所含单体单元内包含除碳和氢之外的原子的任何官能团。因此, 本发明中使用的聚烯烃基本上由单体单元乙烯和 / 或丙烯组成, 其中所排除的基团涵盖包含共聚单体和 / 或官能团的单单元并且还涵盖不饱和基团。因此, 组分 B) 由不饱和脂族重复单元构成, 所述重复单元由碳和氢构成。

[0038] 然而, 组分 B) 的聚烯烃可包含常规支化点, 以及少量的, 特别是至多 2 重量 % 的由碳和氢构成的其它单体单元。因此, 组分 B) 的聚烯烃可包含少量的 (即特别是至多 2 重量 %, 基于聚烯烃计) 的其它单体单元, 例如衍生自 1- 丁烯、1- 戊烯、1- 己烯、1- 庚烯或 1- 辛烯或 4- 甲基 -1- 戊烯的单体单元。

[0039] 因此,作为组分 B),所述热塑性模制组合物包含至少一种基本上由选自乙烯和丙烯的重复单元组成的直链或支链的聚烯烃。

[0040] 组分 B) 优选选自聚乙烯、聚丙烯和共聚聚丙烯以及它们的混合物。优选组分 B) 为聚丙烯和 / 或聚(丙烯-乙烯)。

[0041] 为了本发明的目的,当使用术语聚乙烯时,其表示乙烯的均聚物。聚乙烯 b1) 还可为不同结构和 / 或链长的均聚物的混合物。

[0042] 所用的聚乙烯 b1) 通常的熔体流动指数(MFR,在 190℃,2.16kg 下测量)为 0.1g/10min 至 100g/10min,优选 2g/10min 至 50g/10min。聚乙烯(b1)的分子量(Mw)通常为 85000 至 900000g/mol,优选 95000 至 750000g/mol(在 130℃下以聚苯乙烯为标准品在三氯苯中通过高温 GPC 测定)。聚乙烯的密度为 0.850g/cm<sup>3</sup> 至 0.925g/cm<sup>3</sup>,优选 0.870g/cm<sup>3</sup> 至 0.925g/cm<sup>3</sup>(根据 DIN EN ISO1183-1 通过浸渍法测量)。

[0043] 为了本发明的目的,当使用术语聚丙烯时,其表示丙烯的均聚物,并且其可具有支链,特别是直链的支链。聚丙烯 b2) 还可为不同结构和链长的均聚聚丙烯的混合物。

[0044] 聚丙烯 b2) 通常的熔体流动指数(MFR,在 230℃,2.16kg 下测量)为 0.1g/10min 至 100g/10min,优选 2g/10min 至 50g/10min。聚丙烯)的分子量(Mw)通常为 85000 至 900000g/mol,优选 95000 至 750000g/mol(在 135℃下以聚苯乙烯为标准品在三氯苯中通过高温 GPC 测定)。聚丙烯的密度为 0.850g/cm<sup>3</sup> 至 0.925g/cm<sup>3</sup>,优选 0.870g/cm<sup>3</sup> 至 0.925g/cm<sup>3</sup>(根据 DIN EN ISO1183-1 通过浸渍法测量)。

[0045] 共聚聚丙烯 b3) 优选为无规共聚物或不同结构和 / 或链长的无规共聚物的混合物。

[0046] 共聚物 b3) 特别是由丙烯和乙烯以及至多为 2 重量%的其它 C3-C20 烯烃构成,所述 C3-C20 烯烃包括 1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、甲基-1-丁烯、甲基-1-戊烯、1-辛烯、1-癸烯以及它们的混合物。

[0047] 优选的共聚聚丙烯 b3) 为共聚(丙烯-乙烯),其由丙烯和乙烯制备。所述共聚(丙烯-乙烯)b3) 中的丙烯含量可为 75 至 98 重量%,优选 85-95 重量%。所述共聚(丙烯-乙烯)中的乙烯含量可为 2-25 重量%,特别是 5-15 重量%。

[0048] 所用的共聚聚丙烯 b3) 通常的熔体流动指数(MFR,在 230℃,2.16kg 下测量)为 0.1g/10min 至 100g/10min,优选 2g/10min 至 50g/10min。共聚聚丙烯的分子量(Mw)通常为 85000 至 900000g/mol,优选 95000 至 750000g/mol(在 135℃下以聚苯乙烯为标准品在三氯苯中通过高温 GPC 测定)。共聚聚丙烯的密度为 0.850g/cm<sup>3</sup> 至 0.925g/cm<sup>3</sup>,优选 0.870g/cm<sup>3</sup> 至 0.925g/cm<sup>3</sup>(根据 DIN EN ISO1183-1 通过浸渍法测量)。

[0049] 本发明所用的聚烯烃可通过聚合单体乙烯和丙烯中的至少一种而获得。所述聚合的方法是本领域技术人员已知的。

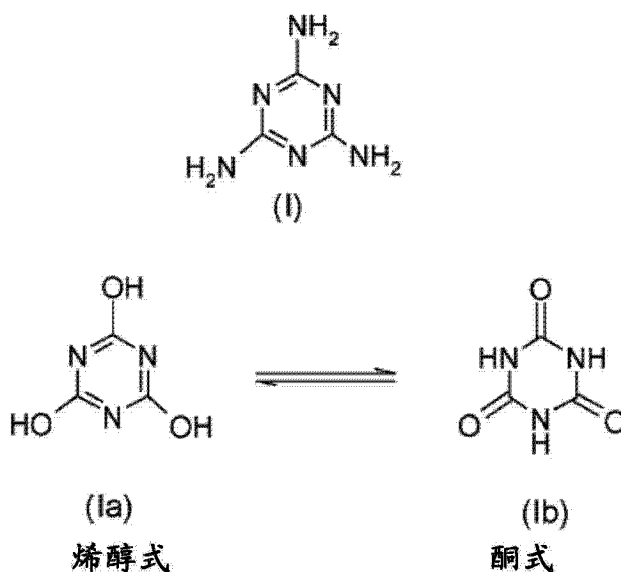
[0050] 本发明的热塑性模制组合物还可包含阻燃剂 C),其选自含氮化合物 c1)、含磷化合物 c2) 及其混合物。

[0051] 作为包含化合物 c1),本发明的热塑性模制组合物可包含选自具有至少一个氮原子的含氮杂环的不含卤素的化合物。所述热塑性组合物还可包含具有至少一个氮原子的含氮杂环的混合物。

[0052] 在所述阻燃剂中,优选适于本发明的为三聚氰胺氰脲酸盐。三聚氰胺氰脲酸盐为

优选等摩尔的量的三聚氰胺(式 (I)) 和氰脲酸或异氰脲酸(式 (Ia) 及 (Ib)) 的反应产物。

[0053]



[0054] 三聚氰胺氰脲酸盐可通过例如在 90 至 100°C 下起始化合物水溶液的反应而获得。

[0055] 其它合适的化合物(通常也称为盐或加合物)为三聚氰胺、三聚氰胺硼酸盐和三聚氰胺草酸盐。也可使用所述盐的混合物。然而,排除使用具有至少一个氮原子和稀土元素的含氮杂环的盐。

[0056] 术语含氮阻燃剂还涵盖 W02002/96976 中描述的含氮阻燃剂。

[0057] 其中合适的化合物为磷酸二氢钙(melamine phosphate prim.)、磷酸二(三聚氰胺)(melamine phosphate sec.)以及焦磷酸二(三聚氰胺)(melamine pyrophosphate sec.)、三聚氰胺-新戊二醇硼酸盐(melamine neopentyl glycol borate)和聚合磷酸三聚氰胺(CAS No. 56386-64-2)。

[0058] 合适的胍盐为

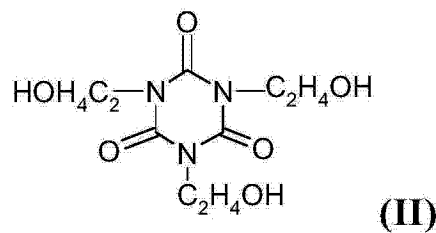
	<b>CAS No.</b>
<b>碳酸胍</b>	<b>593-85-1</b>
<b>氰脲酸一胍</b>	<b>70285-19-7</b>
[0059] <b>磷酸一胍</b>	<b>5423-22-3</b>
<b>磷酸二胍</b>	<b>5423-23-4</b>
<b>硫酸一胍</b>	<b>646-34-4</b>
<b>硫酸二胍</b>	<b>594-14-9</b>

	胍-季戊四醇硼酸盐	无
	胍-新戊二醇硼酸盐	无
	磷酸脲绿 (Urea phosphate green)	4861-19-2
[0060]	氰尿酸脲	57517-11-0
	三聚氰酸二酰胺	645-92-1
	三聚氰酸一酰胺	645-93-2
	蜜勒胺	1502-47-2
	氰尿酸脲	32518-77-7

[0061] 为了本发明的目的,化合物的实例旨在包括苯并胍胺本身及其加合物或盐,以及氮上取代的衍生物以及它们的加合物或盐。

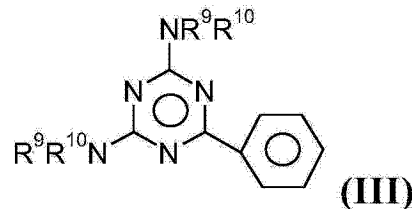
[0062] 磷酸铵也是合适的。同样合适的是聚磷酸铵  $(\text{NH}_4\text{PO}_3)_n$ , 其中  $n$  为约 200 至 1000, 优选 600 至 800, 以及式 II 的三(羟乙基)异氰尿酸酯(THEIC)

[0063]



[0064] 式 III 的苯并胍胺化合物也是合适的。

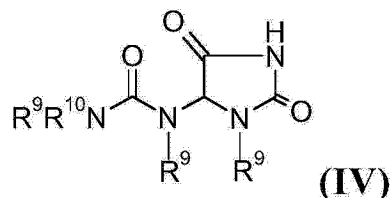
[0065]



[0066] 其中  $R^9$  和  $R^{10}$  为具有 1 至 10 个碳原子的直链或支链烷基, 优选为氢, 并且所述化合物与磷酸、硼酸和 / 或焦磷酸的加合物是特别合适的。

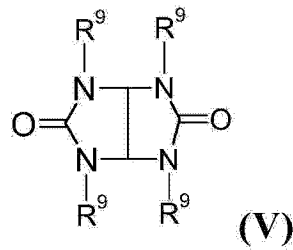
[0067] 还优选式 IV 的尿囊素化合物

[0068]



[0069] 其中  $R^9$  和  $R^{10}$  的定义为式 III 中所述的定义, 还优选所述化合物与磷酸、硼酸和 / 或焦磷酸的盐, 还优选式 V 的甘脲或所述化合物与上述酸的盐

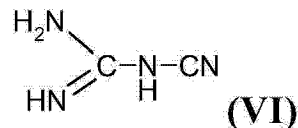
[0070]



[0071] 其中 R<sup>9</sup> 的定义如式 III 所述。

[0072] 可用于本发明的氰基胍(式 VI)通过例如以下方法获得:氰氨化钙与碳酸的反应,由此所得的氨脒在 pH 为 9 至 10 下二聚以得到氰氨化钙。

[0073]

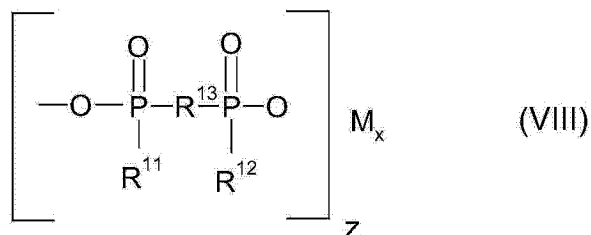
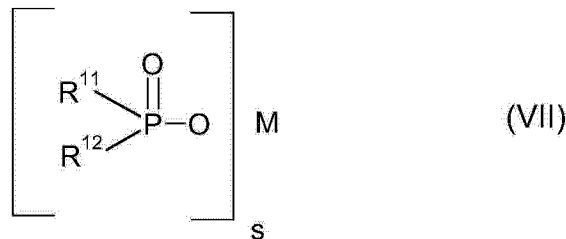


[0074] 特别合适的含氮化合物 (c1) 为选自具有至少 1 个氮原子的含氮杂环的化合物。

[0075] 作为含磷化合物 (c2), 所述热塑性模制组合物可包含式 (VII) 的次磷酸盐或式 (VIII) 的二次磷酸和 / 或它们的聚合物。所述热塑性组合物还可包含含磷化合物 (c2) 的混合物。然而, 不使用稀土金属元素作为阳离子。

[0076] 在适用于本发明的大量含磷化合物中, 仅可提及一些实例。

[0077]



[0078] 其中取代基的定义如下:

[0079] R<sup>11</sup> 和 R<sup>12</sup> 为氢或直链或支链的 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-烷基, 优选 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-烷基, 例如甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、叔丁基、正戊基、苯基, 其中至少一个基团 R<sup>11</sup> 或 R<sup>12</sup> 优选为氢或乙基并且特别是 R<sup>11</sup> 和 R<sup>12</sup> 为氢或乙基;

[0080] R<sup>13</sup> 为直链或支链的 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-亚烷基, 例如亚甲基、亚乙基、亚正丙基、亚异丙基、亚正丁基、亚叔丁基、亚正戊基、亚正辛基、亚正十二烷基;

[0081] 亚芳基, 例如亚苯基、亚萘基;



[0082] 烷基亚芳基,例如甲基亚苯基、乙基亚苯基、叔丁基亚苯基、

[0083] 甲基亚萘基、乙基亚萘基、叔丁基亚萘基;

[0084] 芳基亚烷基,例如苯基亚甲基、苯基亚乙基、苯基亚丙基、苯基亚丁基;

[0085] M 为碱土金属或碱金属、Al、Zn、Fe、Mg、Ca;

[0086] s 为 1 至 3 的整数;

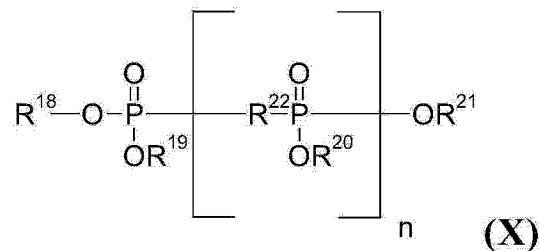
[0087] z 为 1 和 3 的整数;和

[0088] x 为 1 或 2。

[0089] 特别优选的是式 VII 化合物,其中  $R^{11}$  和  $R^{12}$  为氢、甲基、乙基或异丁基,其中 M 优选为 Ca、Zn、Mg 或 Al,极特别优选二乙基次膦酸铝和次膦酸铝。

[0090] 可用的氧化态为 +5 的磷化合物特别是烷基和芳基取代的磷酸酯。所述磷酸酯的实例为苯基双十二烷基磷酸酯、苯基乙基磷酸氢酯、苯基双(3,5,5-三甲基己基)磷酸酯、乙基二苯基磷酸酯、2-乙基己基二甲苯基磷酸酯、二苯基磷酸氢酯、双(2-乙基己基)对甲苯基磷酸酯、三(甲苯基)磷酸酯、双(2-乙基己基)苯基磷酸酯、二(壬基)苯基磷酸酯、苯基甲基磷酸氢酯、双十二烷基对甲苯基磷酸酯、对甲苯基双(2,5,5-三甲基己基)磷酸酯和 2-乙基己基二苯基磷酸酯。特别合适的磷化合物为其中每个基团均为芳氧基的磷化合物。极特别合适的化合物为三苯基磷酸酯和 / 或间苯二酚双(二苯基磷酸酯)及其通式 X 的环取代的衍生物(RDP):

[0091]

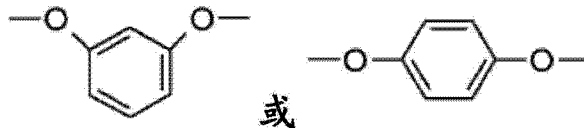


[0092] 其中所述基团的定义如下:

[0093]  $R^{18}-R^{21}$  为具有 6 至 20 个碳原子的芳基,优选苯基,所述芳基可被具有 1 至 4 个碳原子的烷基取代,优选甲基,

[0094]  $R^{22}$  为二价的苯酚基团,优选为

[0095]



[0096] 和

[0097] n 具有 0.1 至 100、优选 0.5 至 50、特别是 0.8 至 10 且极特别是 1 至 5 的平均值。

[0098] 作为该制备方法的结果,目前可市购的 RDP 产品为由约 85% 的 RDP(n=1)与约 2.5% 的三苯基磷酸酯以及约 12.5% 的低聚度通常小于 10 的低聚部分制成的混合物。

[0099] 化合价为 +0 的磷不是适于本发明目的的化合物,因此不适于作为本发明的阻燃剂。因此,本发明的热塑性模制组合物不含红磷。

[0100] 本发明的热塑性模制组合物包含纤维或粒状添加剂 D)。还可使用不同添加剂的混

合物作为添加剂D)。所述添加剂D)可例如包括玻璃纤维、碳纤维、芳族聚酰胺纤维、钛酸钾纤维、玻璃珠、无定形二氧化硅、硅酸钙、碳酸镁、高岭土、白垩、粉石英、云母、硫酸钡、长石、金属氢氧化物、金属氧化物、相似的矿物填料或陶瓷。也可使用添加剂D)的混合物。

[0101] 然而,添加剂D)不包含含卤素的化合物、稀土金属盐或红磷。

[0102] 本发明的热塑性模制组合物还可包含添加剂E)。不同添加剂的混合物也可被用作添加剂E)。添加剂E)可选自稳定剂、放静电剂、成核剂、加工助剂、抗冲改性剂、润滑剂以及脱模助剂、颜料和抗氧化剂。

[0103] 可用的UV稳定剂的实例为取代的间苯二酚类化合物、水杨酸盐类化合物、苯并三唑类化合物和苯甲酮类化合物。

[0104] 合适的无机颜料的实例为二氧化钛、群青蓝和/或炭黑,而可掺混的有机颜料的实例为二萘嵌苯类、酞菁类和/或喹吖酮类。染料同样适于使热塑性组合物着色,其实例为苯胺黑和/或葱醌。

[0105] 可使用的润滑剂和脱模剂为长链脂肪酸(例如硬脂酸)或其盐(例如硬脂酸钙)。润滑剂和脱模剂所通常使用的重量比为至多1%,基于热塑性模制组合物的总质量计。

[0106] 可用的具体增塑剂为邻苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二苄酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、烃类油和/或N-正丁基苯磺酰胺。

[0107] 然而,添加剂E)不包含含卤素的化合物、稀土金属盐或红磷。

[0108] 组分A)、B)、C)、D)和E)可以各种重量比混合。下列重量百分比数据基于热塑性组合物的总质量。热塑性组合物中各重量百分比的总和为100重量%。

[0109] 基于总质量,本发明的热塑性模制组合物包含例如40至60重量%的组分(A)。优选使用的(A)的重量比可为40至55重量%,特别是45至54重量%,基于热塑性模制组合物的总质量计。

[0110] 优选本发明的热塑性模制组合物包含0.01至10重量%的组分B),基于热塑性模制组合物的总质量计。特别优选本发明的热塑性模制组合物包含0.01至8重量%,特别是1至8重量%的组分B),基于热塑性模制组合物的总质量计。

[0111] 所加入的组分(C)的重量比为10至30重量%,基于热塑性模制组合物的总质量计。优选加入重量比为5至30重量%,特别是5至25重量%的组分C)。

[0112] 所使用的增强剂(D)的重量比为0.01至60重量%,基于热塑性模制组合物的总质量计。在一个优选的实施方案中,热塑性模制组合物包含重量比为15至50重量%,特别是15至30重量%的添加剂,基于热塑性模制组合物的总质量计。

[0113] 如果所述材料包含添加剂(E),则其所用的比例可为0至50重量%,基于热塑性模制组合物的总质量计。在一个优选的实施方案中,热塑性模制组合物包含重量比为1至50重量%,特别是1至45重量%的添加剂E),基于热塑性模制组合物的总质量计。

[0114] 热塑性组合物中组成的实例

[0115]

组分	实例 1	实例 2	实例 3	实例 4	实例 5	实例 6	实例 7	实例 8	实例 9	实例 10	实例 11
A	42	48	52	56	52	52	52	52	50	50	50
b1	0	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0
b2	3	3	3	3	0	0	0	0	3	3	3
b3	0	0	0	0	0	1	0	5	0	0	0
C	15	15	15	15	15	15	15	15	10	20	15
D	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30
E	15	9	5	1	7	7	3	3	7	2	2

[0116] 本发明的热塑性模制组合物的特征在于高耐漏电起痕性 (CTI) 以及不含卤素。所述模制组合物为阻燃剂。这表示所述热塑性模制组合物符合最严格的 UL94 燃烧测试要求并且符合涉及燃烧熔滴的燃烧测试要求。所述热塑性模制组合物的特征还在于良好的机械特性,特别是高缺口抗冲击性(缺口抗冲击性)。所述热塑性模制组合物还几乎没有内着色,原因是其不包含红磷。不含稀土金属盐是由于经济原因而期望的。

## 实施例

[0117] 标准

[0118] ISO1183

[0119] 塑料 - 测定非泡沫塑料密度的方法(Kunststoffe-Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht **verschäumten** Kunststoffen), 德语版 EN ISO1183:2004。

[0120] ISO1133

[0121] 塑料 - 热塑性塑料熔体质量流动速率 (MFR) 和溶体体积流动速率 (MVR) 的测定(Kunststoffe-Bestimmung der Schmelze-Masseflussrate (MFR) und der SchmelzeVolumenflussrate (MVR) von Thermoplasten); 德语版 EN ISO1133:2005。

[0122] UL94

[0123] “用于装置和设备中部件的塑料材料易燃性的测试(Test for flammability of plastic materials for parts in devices and appliances)”

[0124] IEC60112Edition4.1EN

[0125] “固体绝缘材料的耐漏电起痕指数和相对漏电起痕指数的测定方法(Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials)”

[0126] 组分

[0127] 组分 A-a

[0128] 聚(对苯二甲酸亚丁酯), 购自 BASF SE, 特性粘度为 107mL/g(在 23°C 下测量苯酚 / 邻二氯苯 (1/1) 混合物中的 0.5 重量 % 的溶液), **Ultradur®** B2550。

[0129] 组分 B-a

[0130] 聚丙烯, 购自 LyondellBasell, 密度(根据 ISO1183 测量)为 0.9g/cm<sup>3</sup> 且熔体流

动指数 MFR(根据 ISO1133 测量)为 12g/10min(230°C, 2.16kg), **Moplen®** 501。

[0131] 组分 B-b

[0132] 聚(丙烯-乙烯), 购自 LyondellBasell, 密度(根据 ISO1183 测量)为 0.9g/cm<sup>3</sup> 且熔体流动指数 MFR(根据 ISO1133 测量)为 15g/10min(230°C, 2.16kg), Moplen300N。

[0133] 组分 B-c

[0134] 未改性的 LDPE, 密度(根据 ISO1183 测量)为 0.917g/cm<sup>3</sup> 且熔体流动指数 MFR(根据 ISO1133, 塑料-热塑性塑料熔体质量流动速率(MFR)和熔体体积流动速率(MVR)的测定, 德语版 EN ISO1133:2005 测量)为 20g/10min(190°C, 2.16kg), **Lupolen®** 1800S。

[0135] 组分 c1-a

[0136] 聚磷酸三聚氰胺, **Melapur®** 200, 购自 BASF SE。

[0137] 组分 c1-b

[0138] 三聚氰胺氰脲酸盐, **Melapur®** MC25, 购自 BASF SE。

[0139] 组分 c2-a

[0140] 二乙基次磷酸铝, **Exolit®** OP1230, 购自 Clariant。

[0141] 组分 D-a

[0142] 玻璃纤维, 直径 10 μm, 标准纤维长度 4.5mm, 购自 PPG 的玻璃纤维 3786。

[0143] 组分 E-a

[0144] 氧化聚乙烯蜡润滑剂, **Luwax®** OA5, 购自 BASF SE。

[0145] 加工

[0146] 将所述组分在 L/D 比为 18 的双螺杆挤出机中挤出。该工艺期间的混合温度为 260°C。生产能力为 10kg/h。螺杆转速为 300rpm。

[0147] 短切所得的聚合物股线以得到粒料。将所述粒料在注塑工艺中进一步加工。

[0148] 燃烧测试

[0149] 根据 UL94 进行燃烧测试。此处所用样品的厚度为 0.8mm。

[0150] 耐漏电起痕性

[0151] 根据 IEC60112 进行耐漏电起痕性测试。试样的尺寸为 60mm x60mm x3mm。

[0152] 实施例 1 至 6

[0153] 比较例 1 展示了未掺混聚烯烃的热塑性模制组合物。该实施例显示出使用聚烯烃提高了不含卤素的模制组合物的耐漏电起痕性(CTI)。同时该样品符合最严格的 UL94 燃烧测试要求并且符合涉及燃烧熔滴的燃烧测试要求。缺口抗冲击性也得到了保持。

[0154]

%	比较例 1	2	3	4	5	6
A-a	52.2	49.2	49.2	51.2	49.2	47.2
B-a	-	3	-	-	-	-
B-b	-	-	3	-	-	-
B-c	-	-	-	1	3	5
c1-a	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
c1-b	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
c2-a	15	15	15	15	15	15
D-a	25	25	25	25	25	25
E-a	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
UL 94 0.8 mm	V2	V0	V0	V0	V0	V2
是否符合燃烧熔滴的要求	不符合	符合	符合	符合	符合	符合
耐漏电起痕性 CTI (V)	550	600	600	575	600	575
拉伸强度 (MPa)	104	101	102	99	96	90
拉伸模量 (GPa)	10.3	10.1	10.1	10.2	9.8	9.4
断裂伸长率 (%)	2.0	2.2	2.1	1.8	1.9	1.8
简支梁(Charpy)缺口抗冲击性 (kJ/m <sup>2</sup> )	40.9	42.1	43.0	37.1	35.5	37.5