

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02821290.8

[51] Int. Cl.

C08L 69/00 (2006.01)

C08K 5/521 (2006.01)

C08K 5/54 (2006.01)

C08K 3/34 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1320056C

[22] 申请日 2002.10.14 [21] 申请号 02821290.8

[30] 优先权

[32] 2001.10.26 [33] DE [31] 10152318.1

[86] 国际申请 PCT/EP2002/011474 2002.10.14

[87] 国际公布 WO2003/037986 德 2003.5.8

[85] 进入国家阶段日期 2004.4.26

[73] 专利权人 拜尔公司

地址 德国莱沃库森

[72] 发明人 A·赛德尔 T·埃克尔

D·维特曼

[56] 参考文献

CN1266452A 2000.9.13

DE10010941A 2001.9.13

审查员 汤冬梅

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 李连涛 马崇德

权利要求书 3 页 说明书 22 页

[54] 发明名称

抗冲改性的阻燃性聚碳酸酯模塑组合物

[57] 摘要

本发明涉及含有以下组分的组合物：A) 50 - 90 重量份的聚碳酸酯和/或聚酯碳酸酯，B) 5 - 20 重量份的橡胶改性乙烯基聚合物(共聚物)，C) 2 - 15 重量份的至少一种低挥发性、不含卤素的阻燃剂，D) 0.1 - 6 重量份的硅酸盐矿物，E) 0 - 1 重量份的氟化聚烯烃，和 F) 0 - 10 重量份的聚合物添加剂，其中该组合物具有基于总组合物的至少 2 重量%和至多 6 重量%的橡胶含量和其中组分 A) - F) 的重量份的总和为 100。 本发明还涉及由本发明组合物生产的模塑部件。

1. 一种组合物, 它含有以下组分:

- A) 50-90 重量份的芳族聚碳酸酯和/或芳族聚酯碳酸酯,
B) 5-20 重量份的橡胶改性的乙烯基聚合物(共聚物),
C) 2-15 重量份的至少一种低挥发性、不含卤素的阻燃剂,
D) 0.1-6 重量份的硅酸盐矿物,
E) 0-1 重量份的氟化聚烯烃, 和
F) 0-10 重量份的聚合物添加剂,

其中该组合物具有基于总组合物计至少 4 重量%和至多 6 重量%的橡胶含量, 和其中组分 A) - F) 的重量份的总和为 100,

其中组分 B) 含有至少一种乙烯基单体在作为接枝基体的具有 $<10^{\circ}\text{C}$ 的玻璃化转变温度的至少一种橡胶上的接枝聚合物, 其中所述接枝聚合物由以下组分组成:

- 5-95 重量%以下混合物:

50-99 重量%的选自乙烯基芳族化合物、核上取代的乙烯基芳族化合物和甲基丙烯酸-($\text{C}_1\text{-C}_8$)-烷基酯中的至少一种单体和

1-50 重量%的选自乙烯基氟化物、甲基丙烯酸-($\text{C}_1\text{-C}_8$)-烷基酯、丙烯酸-($\text{C}_1\text{-C}_8$)-烷基酯和不饱和羧酸的衍生物中的至少一种单体

在

- 95-5 重量%的具有 $<10^{\circ}\text{C}$ 的玻璃化转变温度的一种或多种橡胶上,

其中所述接枝基体选自二烯橡胶、乙烯/丙烯橡胶、乙烯/丙烯/二烯橡胶、丙烯酸酯橡胶、聚氨酯橡胶、硅橡胶、氯丁二烯橡胶和乙烯/乙酸乙烯酯橡胶以及由两种或多种选自二烯橡胶、乙烯/丙烯橡胶、乙烯/丙烯/-二烯橡胶、丙烯酸酯橡胶、聚氨酯橡胶、硅橡胶、氯丁二烯橡胶和乙烯/乙酸乙烯酯橡胶组成的复合橡胶中至少一种,

其中组分 C)选自包括含磷化合物和聚硅氧烷的组中的至少一种。

2. 根据权利要求 1 的组合物, 其中组分 B) 含有接枝聚合物, 所述接枝聚合物由 50-99 重量%的苯乙烯和 1-50 重量%的丙烯腈接枝于橡胶上组成。

3. 根据权利要求 1 的组合物, 其中组分 C) 中的含磷化合物选自包括低聚磷酸酯类、低聚膦酸酯类、膦酸酯胺类和膦腈类的组中的至少一种。

4. 根据权利要求 1 的组合物, 含有 5-14 重量份的组分 C。

5. 根据权利要求 1 的组合物, 含有 1-5 重量份的组分 D。

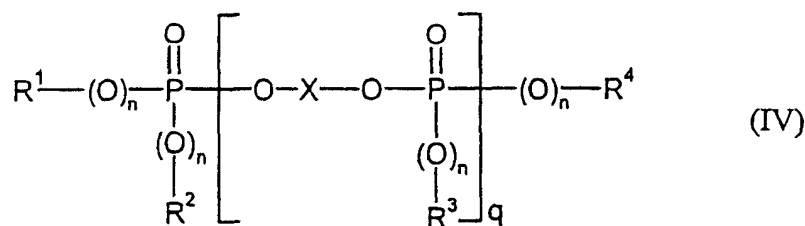
6. 根据权利要求 1 的组合物, 含有 2-4.5 重量份的组分 D。

7. 根据权利要求 1 的组合物, 含有 65-80 重量份的组分 A。

8. 根据权利要求 1 的组合物, 含有 10-13.5 重量份的组分 C。

9. 根据权利要求 1 的组合物, 含有 0.1-0.5 重量份的氟化聚烯烃。

10. 根据权利要求 1 的组合物, 其中组分 C) 选自通式 (IV) 的低聚磷酸酯和/或膦酸酯:



其中

R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 彼此独立表示 C_1 - C_8 -烷基、各自任选被烷基取代的 C_5 - C_6 -环烷基、 C_6 - C_{20} -芳基或 C_7 - C_{12} -芳烷基,

n 彼此独立是 0 或 1,

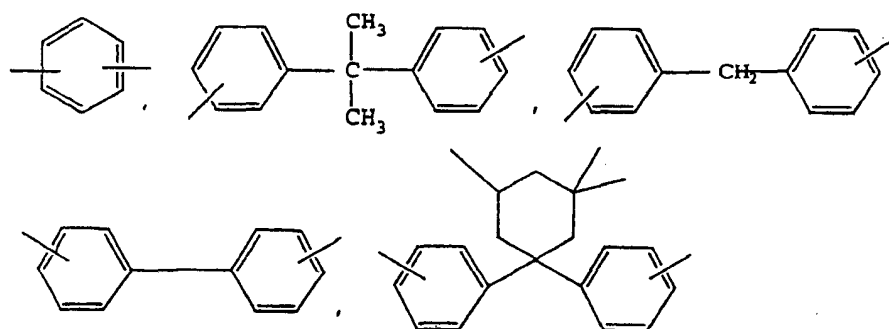
q 是 0.9-30, 和

X 表示具有 6-30 个 C 原子的单核或多核芳族基团, 或具有 2-30 个 C 原子的线性或支化脂族基团, 它可以是被 OH 取代的和可

以含有至多 8 个醚键。

11. 根据权利要求 10 的组合物, 其中 q 是 1 - 5。

12. 根据权利要求 10 的组合物, 其中 X 表示:



5

13. 根据权利要求 1 的组合物, 其中橡胶选自二烯橡胶、丙烯酸酯橡胶、硅橡胶、乙烯/丙烯橡胶和乙烯/丙烯/二烯橡胶中的至少一种。

14. 根据权利要求 13 的组合物, 其中橡胶是部分交联的聚丁二烯、丁二烯/苯乙烯共聚物或它们的混合物。

15. 根据权利要求 1 的组合物, 含有 10 - 15 重量份的组分 B。

16. 根据权利要求 1 的组合物, 含有聚合物添加剂, 其选自包括润滑剂、脱模剂、成核剂、抗静电剂、稳定剂、染料、颜料和填料以及不同于组分 D 的增强剂的组中的至少一种。

17. 根据权利要求 1-15 中之一的组合物用于生产模塑部件的用途。

18. 根据权利要求 16 的组合物用于生产模塑部件的用途。

19. 根据权利要求 1-16 的一项的组合物用于生产便携式计算机和移动电话的外壳的用途。

20. 由根据权利要求 1-16 的一项的组合物获得的模塑部件。

21. 由根据权利要求 1-16 的一项的组合物获得的便携式计算机和移动电话的外壳。

20

抗冲改性的阻燃性聚碳酸酯模塑组合物

5 本发明涉及具有基于总组合物的 2-6 重量%的橡胶含量和尤其适于生产薄壁外壳部件的抗冲改性的阻燃性聚碳酸酯组合物。

不含卤素的阻燃性 PC/ABS 模塑组合物是普遍已知的。

因此,例如,US-A 5,204,394 描述了含有低挥发性低聚磷酸酯作为阻燃添加剂的阻燃 PC/ABS 组合物。这些模塑组合物的特征在于良好的热稳定性和熔接缝强度,并且在 1.6mm 的壁厚的情況下在 UL 94V 10 阻燃性试验中具有 V-0 的评级。然而,这种评级对于许多薄壁器件应用来说是不充分的。为了在更薄的壁厚时获得令人满意的阻燃性,必需添加相对大量的增塑阻燃添加剂。这些模塑组合物具有不充分的热稳定性和往往在上述燃烧试验中形成了燃烧液滴,结果它们在 UL 94V 试验中仅获得了 V-2 的评级。

15 在 US-A 5,849,827 中,公开了含有阻燃剂的 PC/ABS 模塑组合物的后燃烧时间(Nachbrennzeiten)能够通过添加纳米级无机材料来减少。但是,形成燃烧液滴的倾向性(尤其在薄壁厚度的情況下)没有受此影响。

含有硅酸盐材料的 PC/ABS 组合物也是已知的。

20 这些增强材料可以用来获得各种各样的效果。它们例如用来获得对组合物的刚性和尺寸稳定性的有利作用。EP-A 0 391 413 描述了用小片状无机填料增强的 PC/ABS 组合物,其特征在于低热膨胀系数以及良好的韧性和热稳定性。US-A 5,965,655 描述了添加了特殊硅灰石,以便减小热膨胀系数的 PC/ABS 组合物,其特征在于改进的表面 25 外观与良好的抗冲性的结合。EP-A 0 452 788 描述了添加了滑石以降低表面光泽度的 PC/ABS 组合物。WO 98/51737 描述了具有改进的热稳定性,熔体流动性,尺寸稳定性和低温韧性的含无机填料如滑石和硅灰石的 PC/ABS 组合物。EP-A 1 038 920 尤其描述了具有改进的水解稳定性的用滑石和硅灰石增强的 PC/ABS 组合物。然而,所有这些 30 模塑组合物都不是阻燃模塑组合物,因此是没有通过 UL 94V 试验的材料。

含有硅酸盐材料的阻燃性 PC/ABS 模塑组合物也是已知的。

EP-A 0 641 827 描述了含有小片状矿物如滑石并且用容易挥发的单磷酸酯或含卤素的添加剂阻燃的 PC/ABS 模塑组合物。虽然上述模塑组合物具有高弹性模量，但对于许多薄壁外壳应用而言它们具有不充分的韧性和熔接缝强度。

- 5 EP-A 0 754 531 描述了含有小片状填料如层状铝硅酸盐并且以改进的尺寸稳定性为特征的用特殊低挥发性低聚磷酸酯阻燃的 PC/ABS 模塑组合物。为了获得这些所希望的效果，必需相对大量的填料，从而不能再确保对于薄壁器件应用而言的充分的模塑组合物韧性。

10 在 WO 00/46298 中，描述了用磷酸酯阻燃和含有低浓度的滑石的聚碳酸酯和橡胶改性苯乙烯树脂的混合物。所述模塑组合物特征在于改进的耐水解性，但没有满足薄壁外壳应用所必需的严格阻燃要求。在 WO 00/46298 中也描述了 PC/ABS 模塑组合物。然而它们是以容易挥发的单磷酸酯作为阻燃添加剂为基础并且在注塑中表现出不能令人满意的加工特性。

- 15 EP-A 1 026 205 描述了含有硅酸盐材料如滑石或硅灰石的阻燃性 PC/ABS 组合物，其特征也在于改进的水解特性，但对于薄壁器件应用来说阻燃性是不充分的。

20 WO 00/39210 也描述了用具有低酸值的特殊磷酸酯阻燃的具有改进的耐水解性的增强 PC/ABS 组合物。滑石或滑石和玻璃纤维的混合物尤其可以用作增强材料。所述模塑组合物具有不充分的韧性。

JP-A 11 199 768 描述了具有磷酸酯作为阻燃添加剂和含有无机填料如滑石的 PC/ABS 组合物。该模塑组合物的特征在于优异的阻燃性（UL 94 V-0 评级，对于 $\leq 1.0\text{mm}$ 的壁厚度）以及良好的热稳定性和缺口冲击强度。然而，这些模塑组合物具有不令人满意的加工特性。

- 25 在 WO 01/48074 中所述的尤其含有纯滑石的阻燃 PC/ABS 模塑组合物，其特征在于改进的应力开裂特性、高刚性和良好的阻燃性。然而，它们没有满足许多薄壁外壳应用的对于加工特性（防工具结壳）、热稳定性以及韧性和熔接缝强度的严格要求。

30 因此，本发明的目的是开发尤其适于生产薄壁外壳部件如手持式电脑（Handhelds）（PDA）和笔记本电脑的阻燃模塑材料/组合物。这些模塑组合物必须满足各种类型的严格要求，尤其包括：

a.) 在 $\leq 1.0\text{mm}$ ，优选 $\leq 0.9\text{mm}$ ，尤其 $\leq 0.8\text{mm}$ 下，根据 UL 94 V-0

的阻燃性,

b.) 无“出汁”,即在注塑加工过程中无渗气/渗出,因为它们导致了在生产模塑部件过程中用于清洁模具的停工时间和/或由于在模塑部件表面上的油状沉积物,而在其表面处理,例如上漆或金属喷
5 镀中引起了困难,

c.) 至少 80℃,优选至少 83℃,尤其至少 85℃的根据 HDT/A 的热稳定性,

d.) 在室温下的足够韧性,

e.) 至少 5kJ/m²,优选至少 6kJ/m²,尤其至少 7kJ/m²的熔接缝强度,根据 ISO 179/1eU 测定,
10

f.) 用于生产薄壁模塑部件以及为了避免能够在长期机械应力下,尤其还在化学品的作用下导致破裂(“开裂”)的内应力的充分流动性。

该目的通过具有基于总组合物的 2-6 重量%,优选 4-6 重量%的橡胶含量的特殊抗冲改性阻燃性聚碳酸酯模塑组合物来达到。
15

本发明因此提供了含有以下组分的组合物:

A) 50-90 重量份,优选 60-85 重量份,尤其 65-80 重量份的芳族聚碳酸酯和/或聚酯碳酸酯,

B) 5-20 重量份,优选 8-18 重量份,尤其 10-15 重量份的橡胶改性的乙烯基聚合物(共聚物),
20

C) 2-15 重量份,优选 5-14 重量份,尤其 10-13.5 重量份的至少一种低挥发性、不含卤素的阻燃剂,优选低聚磷酸酯,尤其以双酚 A 或双酚 A 衍生物为基础的那些,

D) 0.1-6 重量份,优选 1-5 重量份,尤其优选 2-4.5 重量份的硅酸盐矿物,优选滑石或硅灰石,尤其是硅灰石,
25

E) 0-1 重量份,优选 0.1-0.5 重量份的氟化聚烯烃,

F) 0-10 重量份,优选 0.1-5 重量份的商购聚合物添加剂,

其中该组合物具有基于总组合物的至少 2 重量%和至多 6 重量%,优选 4-6 重量%的橡胶含量,和

30 其中组分 A)-F) 的重量份的总和为 100。

在典型加工温度下,该组合物优选具有质量损失为基于总组合物的至多 0.8 重量%,尤其优选至多 0.5 重量%,该质量损失在 280℃的

温度下，用 10 K/min 的加热速率，在 50 ml/min 的氮气流中利用动态热解重量分析法 (TGA) 来测定。

本发明也提供了含有以下组分的组合物：

- A) 50-90 重量份的聚碳酸酯和/或聚酯碳酸酯，
- 5 B) 5-20 重量份的橡胶改性的乙烯基聚合物和/或共聚物，
- C) 2-15 重量份的至少一种低挥发性、不含卤素的阻燃剂，
- D) 0.1-6 重量份的硅酸盐矿物，
- E) 0-1 重量份的氟化聚烯烃，和
- F) 0-10 重量份的聚合物添加剂，

10 其中该组合物具有基于总组合物计至少 4 重量%和至多 6 重量%的橡胶含量，和其中组分 A) - F) 的重量份的总和为 100，

其中组分 B) 含有至少一种乙烯基单体在作为接枝基体的具有 <10 °C 的玻璃化转变温度的至少一种橡胶上的接枝聚合物，其中所述接枝聚合物由以下组分组成：

15 • 5-95 重量%的以下混合物

50-99 重量%的选自乙烯基芳族化合物、核上取代的乙烯基芳族化合物和甲基丙烯酸-(C₁-C₈)-烷基酯中的至少一种单体和

20 1-50 重量%的选自乙烯基氰化物、甲基丙烯酸-(C₁-C₈)-烷基酯、丙烯酸-(C₁-C₈)-烷基酯和不饱和羧酸的衍生物中的至少一种单体

在

• 95-5 重量%的具有 <10 °C 的玻璃化转变温度的一种或多种橡胶上，

25 其中所述接枝基体选自二烯橡胶、乙烯/丙烯橡胶、乙烯/丙烯/二烯橡胶、丙烯酸酯橡胶、聚氨酯橡胶、硅橡胶、氯丁二烯橡胶和乙烯/乙酸乙烯酯橡胶以及由两种或多种选自二烯橡胶、乙烯/丙烯橡胶、乙烯/丙烯/-二烯橡胶、丙烯酸酯橡胶、聚氨酯橡胶、硅橡胶、氯丁二烯橡胶和乙烯/乙酸乙烯酯橡胶组成的复合橡胶中至少一种，

30 其中组分 C) 选自包括含磷化合物和聚硅氧烷的组中的至少一种。

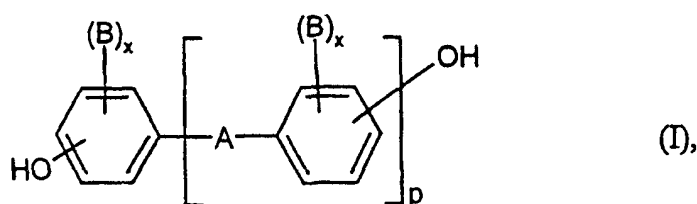
组分 A

适合本发明组分 A 的芳族聚碳酸酯和/或芳族聚酯碳酸酯是文献

中已知的，或可以通过文献中已知的方法来制备（对于生产芳族聚碳酸酯，例如参看 Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Interscience Publishers, 1964 以及 DE-AS 1 495 626, DE-A-2 232 877, DE-A 2 703 376, DE-A 2 714 544, DE-A 3 000 610, DE-A 3 832 396; 对于生产芳族聚酯碳酸酯，例如参看 DE-A 3 077 934）。

芳族聚碳酸酯例如可以这样来制备：使二酚与碳酰卤，优选碳酰氯，和/或与芳族二羧酰二卤，优选苯二甲酰二卤根据相界面方法反应，任选使用链终止剂，例如一元酚，以及任选使用三官能或更高官能支化剂，例如三酚或四酚。

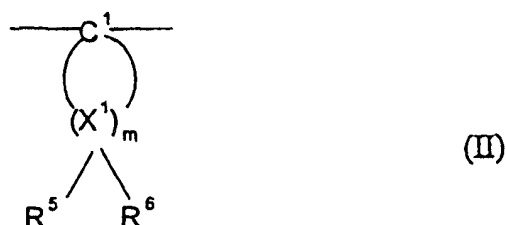
10 适于生产芳族聚碳酸酯和/或芳族聚酯碳酸酯的二酚优选是通式 (I) 的那些：



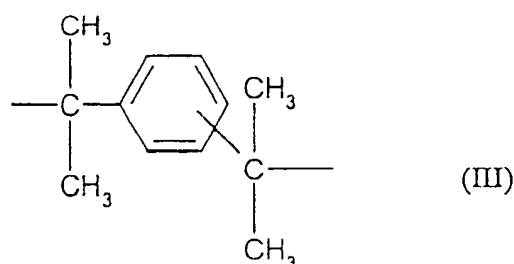
其中

15 A 表示单键，C₁-C₅-亚烷基，C₂-C₅-烷叉基 (Alkyliden)，C₅-C₆-环烷叉基，-O-，-SO-，-CO-，-S-，-SO₂-，在其上可以稠合任选含有杂原子的其它芳环的 C₆-C₁₂-亚芳基，

或通式 (II) 或 (III) 的基团：



20



B 在各种情况下表示 C_1-C_{12} -烷基, 优选甲基, 卤素, 优选氯和/或溴,

5 x 在各种情况下彼此独立表示 0, 1 或 2,

p 是 1 或 0, 和

对于各 X^1 , R^5 和 R^6 可以单独选择, 并且彼此独立表示氢或 C_1-C_6 -烷基, 优选氢, 甲基或乙基,

X^1 表示碳, 和

10 m 是 4-7, 优选 4 或 5 的整数, 前提是在至少一个原子 X^1 上, R^5 和 R^6 同时是烷基。

优选的二酚是对苯二酚, 间苯二酚, 二羟基二酚类, 双(羟苯基)- C_1-C_5 -链烷烃, 双-(羟苯基)- C_5-C_6 -环烷烃, 双-(羟苯基)-醚类, 双-(羟苯基)-亚砷类, 双-(羟苯基)-酮类, 双-(羟苯基)-砷类和 α, α -
15 双-(羟苯基)-二异丙基苯类以及它们的核上溴代和/或核上氯代的衍生物。

尤其优选的二酚是 4, 4'-二羟基联苯, 双酚 A, 2, 4-双(4-羟苯基)-2-甲基丁烷, 1, 1-双-(4-羟苯基)-环己烷, 1, 1-双-(4-羟苯基)-3, 3, 5-三甲基环己烷, 4, 4'-二羟基二苯基硫醚, 4, 4'-二羟基二苯基砷, 以及它们的二溴化和四溴化或氯化衍生物, 例如 2, 2-双(3-氯-4-羟苯基)-丙烷, 2, 2-双(3, 5-二氯-4-羟苯基)-丙烷或 2, 2-双(3, 5-二溴-4-羟苯基)-丙烷。尤其优选的是 2, 2-双(4-羟苯基)丙烷(双酚 A)。
20

这些二酚可以单独或作为彼此的任意混合物使用。这些二酚在文献中是已知的, 或可以通过文献中已知的方法来获得。

25 用于生产热塑性芳族聚碳酸酯的适合链终止剂包括例如苯酚, 对氯苯酚, 对叔丁基苯酚或 2, 4, 6-三溴苯酚, 以及长链烷基酚类如根据 DE-A 2 842 005 的 4-(1, 3-四甲基丁基)-苯酚, 或在烷基取代基中具

有总共 8-20 个碳原子的单烷基酚或二烷基酚类, 如 3,5-二叔丁基苯酚, 对异辛基苯酚, 对叔辛基苯酚, 对十二烷基苯酚, 和 2-(3,5-二甲基庚基)-苯酚和 4-(3,5-二甲基庚基)-苯酚。链终止剂的用量一般是 0.5-10mol%, 基于在各种情况下所使用的二酚的总摩尔数计。

5 热塑性芳族聚碳酸酯具有 10,000-200,000, 优选 15,000-80,000 的平均重均分子量(M_w , 例如通过超速离心法或光散射测量法来测定)。

热塑性芳族聚碳酸酯可以用已知方式支化, 更具体地优选通过引入 0.05-2.0mol% 的三官能或更高官能化合物, 例如具有三个和三个以上酚基的那些, 基于所使用的二酚的总和计。

10 均聚碳酸酯和共聚碳酸酯均是适合的。为了生产根据本发明的组分 A 的共聚碳酸酯, 还可以使用 1-25 重量%, 优选 2.5-25 重量% 的具有羟基芳氧基端基的聚二有机基硅氧烷, 基于所使用的二酚的总量计。它们是已知的(例如, US 3 419 634), 和/或可以根据文献中已知的方法来制备。例如在 DE-A 3 334 782 中描述了含聚二有机基
15 硅氧烷的共聚碳酸酯的生产方法。

除了双酚 A 均聚碳酸酯以外, 优选的聚碳酸酯还包括双酚 A 与至多 15mol% (基于二酚的总摩尔数计) 的其它的作为优选和/或尤其优选提及的二酚的共聚碳酸酯。

20 用于生产芳族聚酯碳酸酯的芳族二羧酰卤优选是间苯二甲酸、对苯二甲酸、二苯醚-4,4'-二甲酸和萘-2,6-二甲酸的二酰氯。

尤其优选的是比率为 1:20 到 20:1 的间苯二甲酸和对苯二甲酸的二酰氯的混合物。

在聚酯碳酸酯的生产中, 另外将碳酰卤, 优选光气共同用作双官能酸衍生物。

25 作为用于生产芳族聚酯碳酸酯的链终止剂, 除了已提及的单酚以外, 还可以适宜地使用它们的氯碳酸酯以及任选可以被 C_1 - C_{22} -烷基或被卤素原子取代的芳族单羧酸的酰氯, 以及脂族 C_2 - C_{22} -单羧酰氯。

30 链终止剂的量在各种情况下是 0.1-10mol%, 在酚类链终止剂的情况下以二酚的摩尔数为基准计, 以及在单羧酰氯链终止剂的情况下以二羧酰氯的摩尔数为基准计。

芳族聚酯碳酸酯还可以含有引入的芳族羟基羧酸。

芳族聚酯碳酸酯既可以是线性的, 也可按已知方式进行支化(在

这一点上参看 DE-A 2 940 024 和 DE-A 3 007 934)。

作为支化剂,例如可以使用 0.01-1.0mol% (基于所使用的二羧酰氯计)的三官能或更高官能的羧酰氯,如 1,3,5-苯三甲酰氯、氰脲酰氯、3,3',4,4'-二苯甲酮四甲酰氯、1,4,5,8-萘四甲酰氯或 1,2,4,5-
5 苯四甲酰氯,或 0.01-1.0mol%量(基于所使用的二酚计)的三官能或三官能以上的酚如间苯三酚、4,6-二甲基-2,4,6-三-(4-羟苯基)-庚烯-2、4,4-二甲基-2,4,6-三-(4-羟苯基)-庚烷、1,3,5-三-(4-羟苯基)-苯、1,1,1-三-(4-羟苯基)-乙烷、三-(4-羟苯基)-苯基甲烷、
2,2-双[4,4-双-(4-羟苯基)环己基]-丙烷、2,4-双-(4-羟苯基异丙
10 基)-苯酚、四-(4-羟苯基)-甲烷、2,6-双-(2-羟基-5-甲基苄基)-4-甲基苯酚、2-(4-羟苯基)-2-(2,4-二羟苯基)-丙烷、四-(4-[4-羟苯基异丙基]苯氧基)-甲烷、1,4-双-[4,4'-二羟基三苯基]甲基]-苯。酚类支化剂可以与二酚一起添加,而酰氯支化剂可以与二酰氯一起引入。

15 碳酸酯结构单元在热塑性芳族聚酯碳酸酯中的比例可以任意变化。碳酸酯基的比例优选至多 100mol%,尤其至多 80mol%,尤其优选至多 50mol%,基于酯基和碳酸酯基的总和计。芳族聚酯碳酸酯的酯部分以及碳酸酯部分均可以嵌段的形式存在或无规分布于缩聚物中。

芳族聚碳酸酯和聚酯碳酸酯的相对溶液粘度($\eta_{rel.}$)为 1.18 -
20 1.4,优选 1.20-1.32 (在 25℃下在 0.5g 的聚碳酸酯或聚酯碳酸酯在 100ml 二氯甲烷中的溶液中测定)。

热塑性芳族聚碳酸酯和聚酯碳酸酯可以单独或以任意混合物使用。它们在根据本发明的组合物中的含量优选为 50-90 重量份,尤其 60-85 重量份,更优选 65-80 重量份。

25 组分 B

组分 B 包括至少一种乙烯基单体在作为接枝基体的具有<10℃的玻璃化转变温度的至少一种橡胶上的接枝聚合物 B1。

30 优选的接枝聚合物 B1 是 5-95 重量%,优选 20-90 重量%的以下 1 和 2 的混合物在 95-5 重量%,优选 80-10 重量%的作为接枝基体的具有<10℃,优选<0℃,尤其优选<-20℃的玻璃化转变温度的一种或多种橡胶上的一种或多种接枝聚合物:

1. 50-99 重量%,尤其 50-90 重量%,更优选 55-85 重量%和

十分特别优选 60-80 重量%的乙烯基芳族化合物和/或核上取代的乙烯基芳族化合物(例如苯乙烯, α -甲基苯乙烯, 对甲基苯乙烯, 对氯苯乙烯)和/或甲基丙烯酸-(C_1 - C_8)-烷基酯(如甲基丙烯酸甲酯, 甲基丙烯酸乙酯)和

- 5 2. 1-50 重量%, 尤其 10-50 重量%, 更优选 15-45 重量%和十分特别优选 20-40 重量%的乙烯基氰化物(不饱和腈类, 如丙烯腈和甲基丙烯腈)和/或(甲基)丙烯酸-(C_1 - C_8)-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)。

- 10 接枝基体一般具有 0.05-10 μ m, 优选 0.1-5 μ m, 尤其优选 0.2-1 μ m 的平均粒度(d_{50} 值)。

平均粒度 d_{50} 是一种直径, 大于和小于该直径各有 50 重量%的颗粒, 并且可以利用超速离心测量法来测定(W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. und Z. Polymere 250(1972), 782-796)。

- 15 优选的第 1 组单体选自单体苯乙烯、 α -甲基苯乙烯和甲基丙烯酸甲酯中的至少一种, 而优选的第 2 组单体选自单体丙烯腈、马来酸酐和甲基丙烯酸甲酯中的至少一种。

尤其优选的单体是来自第 1 组的苯乙烯和来自第 2 组的丙烯腈。

- 20 接枝聚合物 B1 的适合接枝基体例如包括二烯橡胶, EP(D)M 橡胶, 即以乙烯/丙烯和任选的二烯为基础的那些, 丙烯酸酯橡胶, 聚氨酯橡胶, 硅橡胶, 氯丁二烯橡胶和乙烯/乙酸乙烯酯橡胶以及由两种或多种上述体系组成的复合橡胶。

- 25 优选的接枝基体是二烯橡胶(例如以丁二烯, 异戊二烯等为基础), 或二烯橡胶的混合物, 或二烯橡胶或它们的混合物与其它可共聚单体(例如根据上述的第 1 和第 2 组)的共聚物, 例如丁二烯/苯乙烯共聚物, 前提是接枝基体的玻璃化转变温度 $<10^{\circ}\text{C}$, 优选 $<0^{\circ}\text{C}$, 尤其优选 $<-10^{\circ}\text{C}$ 。

纯聚丁二烯橡胶是尤其优选的。

- 30 尤其优选的接枝聚合物 B1 例如是 ABS 聚合物(乳液、本体和悬浮液 ABS), 如在 DE-A 2 035 390(=US-PS 3 644 574)或 DE-A 2 248 242(=GB-PS 1 409 275)或 Ullmanns Enzyklopadie der Technischen Chemie, 第 19 卷(1980), 280 页以下中所述的那些。接枝基体的凝胶

含量是至少 30 重量%，优选至少 40 重量%。

接枝基体的凝胶含量在 25℃下在甲苯中测定 (M. Hoffmann, H. Kromer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977)。

- 5 接枝共聚物 B1 通过自由基聚合，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来生产。

尤其适合的接枝橡胶也是根据 US-P 4 937 285 通过用有机氢过氧化物和抗坏血酸的引发剂体系氧化还原引发生产的 ABS 聚合物。

- 10 因为在接枝反应中，如已知的那样，接枝单体不必完全接枝于接枝基体上，所以根据本发明，术语接枝聚合物也被理解为包括通过接枝单体在接枝基体的存在下的聚合（共聚）获得和在后处理过程中形成的那些产物。

- 15 作为接枝基体适合的丙烯酸酯橡胶优选是丙烯酸烷基酯的聚合物，以及任选的与基于接枝基体计至多 40 重量%的其它可聚合烯属不饱和单体的共聚物。优选的可聚合丙烯酸酯包括 C_1-C_8 -烷基酯，例如甲基酯、乙基酯、丁基酯、正辛基酯和 2-乙基己基酯；卤代烷基酯，优选卤代- C_1-C_8 -烷基酯如丙烯酸氯乙酯，以及这些单体的混合物。

- 20 为了交联，可与含有一个以上的可聚合双键的单体进行共聚。交联单体的优选实例是具有 3-8 个 C 原子的不饱和单羧酸与具有 3-12 个 C 原子的不饱和一元醇的酯，或具有 2-4 个 OH 基团和 2-20 个碳原子的饱和多元醇的酯，如乙二醇二甲基丙烯酸酯，甲基丙烯酸烯丙酯；多不饱和杂环化合物如氰脲酸三乙烯酯和氰脲酸三烯丙酯；多官能乙烯基化合物如二乙烯基苯和三乙烯基苯；以及磷酸三烯丙酯和邻苯二甲酸二烯丙酯。

- 25 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具有至少三个烯属不饱和基团的杂环化合物。

尤其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，三丙烯酰基六氢-s-三嗪，和三烯丙基苯。交联单体的量优选是 0.02-5 重量%，尤其 0.05-2 重量%，基于接枝基体计。

- 30 在含有至少三个烯属不饱和基团的环状交联单体的情况下，有利地是将其量限制到接枝基体的 1 重量%以下。

除了丙烯酸酯以外，可任选用于生产接枝基体的优选的“其它”

可聚合烯属不饱和单体例如包括丙烯腈, 苯乙烯, α -甲基苯乙烯, 丙烯酰胺类, 乙烯基- C_1-C_6 -烷基醚, 甲基丙烯酸甲酯, 和丁二烯。优选的作为接枝基体的丙烯酸酯橡胶是具有至少 60 重量%的凝胶含量的乳液聚合物。

- 5 其它适合的接枝基体是具有接枝活性部位的硅橡胶, 如在 DE-A 3 704 657, DE-A 3 704 655, DE-A 3 631 540 和 DE-A 3 631 539 中所述的那些。

组分 B 此外可以含有一种或多种热塑性乙烯基聚合物 (共聚物) B2, 其中上述根据本发明的组合物中的接枝聚合物 B1 优选以分散形式存在于 B2 中。

作为乙烯基聚合物 (共聚物) B2 合适的是选自乙烯基芳族化合物, 乙烯基氰化物 (不饱和腈类), (甲基) 丙烯酸- (C_1-C_8) -烷基酯, 不饱和羧酸以及不饱和羧酸的衍生物 (如酸酐和酰亚胺) 中的至少一种单体的聚合物。尤其适合的是以下两种组分的聚合物 (共聚物):

- 15 50-99 重量%, 优选 60-80 重量%的乙烯基芳族化合物和/或核上取代的乙烯基芳族化合物, 如苯乙烯, α -甲基苯乙烯, 对甲基苯乙烯, 对氯苯乙烯和/或甲基丙烯酸- (C_1-C_8) -烷基酯, 如甲基丙烯酸甲酯, 甲基丙烯酸乙酯, 和

- 20 1-50 重量%, 优选 20-40 重量%的乙烯基氰化物 (不饱和腈类), 如丙烯腈和甲基丙烯腈和/或 (甲基) 丙烯酸- (C_1-C_8) -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 (如马来酸) 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)。

聚合物 (共聚物) B2 是树脂状和热塑性的。

- 25 苯乙烯和丙烯腈的共聚物是尤其优选的。

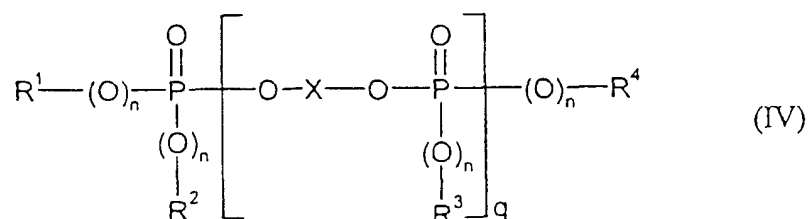
根据 B2 的聚合物 (共聚物) 是已知的, 并且能够通过自由基聚合, 尤其通过乳液-、悬浮液-、溶液-或本体聚合来制备。该聚合物 (共聚物) 具有 15,000-200,000 的平均分子量 M_w (重均, 通过光散射或沉降测量法测定)。

- 30 在根据本发明的模塑组合物中, 组分 B 可以 5-20 重量份, 优选 8-18 重量份, 尤其 10-15 重量份的量使用。

组分 C

所述组合物含有低挥发性不含卤素的阻燃剂。作为这些阻燃剂的例子可提及：含磷化合物如低聚磷酸酯类和膦酸酯类，膦酸酯胺类 (phosphonotamines) 和磷腈类 (phosphazene)，以及聚硅氧烷类，在这一点上，还可以使用几种上述组分的混合物作为阻燃剂。还可以使用这里没有具体提及的其它低挥发性阻燃剂，尤其磷化合物，它们可以单独或彼此任意组合使用。

优选使用通式 (IV) 的那些低聚磷酸酯和膦酸酯作为阻燃添加剂：



其中

R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 在各种情况下彼此独立表示 C_1 - C_8 -烷基，或各自任选被烷基，优选 C_1 - C_4 -烷基取代的 C_5 - C_6 -环烷基， C_6 - C_{20} -芳基或 C_7 - C_{12} -芳烷基，

n 彼此独立是 0 或 1，

q 是 0.9 - 30，和

X 表示具有 6 - 30 个 C 原子的单核或多核芳族基团，或具有 2 - 30 个 C 原子的线性或支化的脂族基团，它可以是被 OH 取代的和可以含有至多 8 个醚键。

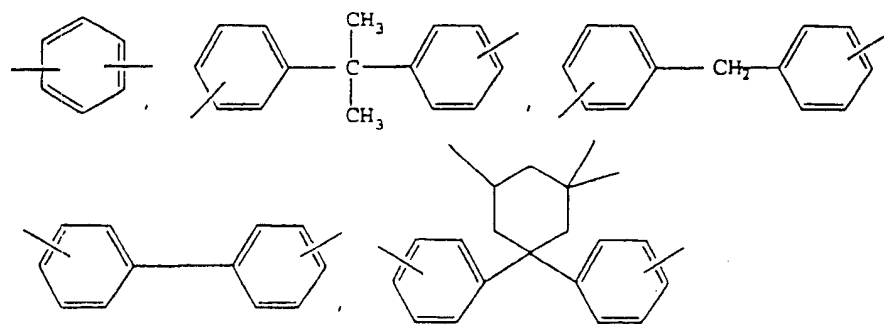
优选， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 彼此独立表示 C_1 - C_4 -烷基，苯基，萘基或苯基- C_1 - C_4 -烷基。芳族基团 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 本身可以被烷基，优选 C_1 - C_4 -烷基取代。尤其优选的芳基是甲苯基 (Kresyl)，苯基，二甲苯基，丙基苯基或丁基苯基。

在式 (IV) 中的 X 优选表示具有 6 - 30 个 C 原子的单核或多核芳族基团。这优选由通式 (I) 的二酚衍生而来。

在通式 (IV) 中的 n 可以彼此独立是 0 或 1， n 优选等于 1。

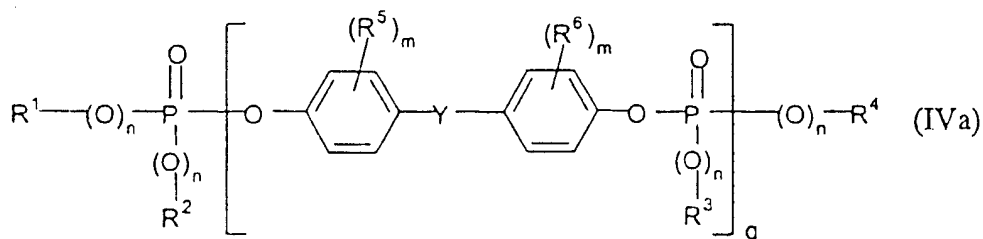
q 表示 0.9 - 30，优选 1 - 15，尤其优选 1 - 5，尤其 1 - 2 的数值。

X 尤其优选表示：



和尤其是 X 由间苯二酚，对苯二酚，双酚 A 或二苯基苯酚衍生而来。尤其优选 X 由双酚 A 衍生而来。

5 其它优选的含磷化合物是通式 (IVa) 的化合物：



其中

10 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 n 和 q 具有在通式 (IV) 中给出的含义， m 彼此独立是 0, 1, 2, 3, 或 4,

R^5 和 R^6 彼此独立表示 C_1-C_4 烷基，优选甲基或乙基，和

Y 表示 C_1-C_7 -烷叉基， C_1-C_7 -亚烷基， C_5-C_{12} -亚环烷基， C_5-C_{12} -环烷叉基， $-O-$ ， $-S-$ ， $-SO_2-$ ，或 $-CO-$ ，优选异丙叉基或亚甲基。

15 还可以优选使用根据通式 (IV) 和 (IVa) 的多种组分的混合物，在这一点上，它们可以在它们的化学结构以及低聚度 q 上不同。

作为根据本发明的组分 C，还可以使用单磷酸酯 ($q=0$)，任选与其它化合物混合，只要它们本身具有充分低的挥发性或能够以足够小的浓度使用。

20 根据组分 C 的磷化合物是已知的 (例如参看 EP-A 0 363 608, EP-A 0 640 655) 或能够用已知方法类似地制备 (例如参看 Ullmanns Enzyklopadie der Technischen Chemie, 第 18 卷, 301 页以下, 1979; Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, 第 12/1 卷, 43

页; Beilstein, 第 6 卷, 177 页)。

平均 q 值可以通过利用适当的方法 (气相色谱法 (GC), 高压液相色谱法 (HPLC), 凝胶渗透色谱法 (GPC)) 测定磷酸酯混合物的组成 (分子量分布) 和由此计算 q 的平均值来获得。

- 5 组分 C 可以在根据本发明的组合物中以 2 - 15 重量份, 优选 5 - 14 重量份, 尤其 10 - 13.5 重量份的量使用。

组分 D

- 10 作为硅酸盐材料, 原则上可以使用所有天然或合成的硅酸盐以及由硅酸作为主成分衍生的所有盐。硅酸盐材料是普遍已知的, 并且能够商购。

优选使用无机材料如滑石, 硅灰石或滑石和硅灰石的混合物。硅灰石是尤其优选的。无机材料可以进行表面处理, 例如硅烷化, 以确保更好的聚合物相容性。

- 15 组分 D 可以在根据本发明的组合物中以 0.1 - 6 重量份, 优选 1 - 5 重量份, 尤其优选 2 - 4.5 重量份的量使用。

组分 E

- 20 对应于组分 C 的阻燃剂常常与所谓的防滴剂联合使用, 它降低了材料在着火的情况下形成燃烧液滴的倾向性。例如, 这里可以提及选自包括氟化聚烯烃, 聚硅氧烷以及芳族聚酰胺纤维的几类物质中的化合物。它们也可以在根据本发明的组合物中使用。氟化聚烯烃优选用作防滴剂。

氟化聚烯烃是已知的, 例如描述在 EP-A 0 640 655 中。它们由例如 DuPont 以 Teflon[®] 30N 的商品名出售。

- 25 氟化聚烯烃可以以纯形式以及以氟化聚烯烃的乳液与接枝聚合物 (组分 B) 的乳液或与共聚物, 优选以苯乙烯/丙烯腈为基础的共聚物的乳液的凝固混合物的形式使用, 其中氟化聚烯烃作为乳液与接枝聚合物或共聚物的乳液混合, 然后凝固。

- 30 此外, 氟化聚烯烃可以作为与接枝聚合物 (组分 B) 或与共聚物, 优选以苯乙烯/丙烯腈为基础的共聚物的预混物使用。氟化聚烯烃作为粉料与接枝聚合物或共聚物的粉料或粒料混合和一般在 200 - 330℃ 的温度下在普通设备如内捏合机、挤出机或双轴螺杆挤出机内熔体配混。

氟化聚烯烃还可以通过至少一种单烯属不饱和单体在氟化聚烯烃的水分散体存在下的乳液聚合制备的母料的形式使用。优选的单体组分是苯乙烯，丙烯腈和它们的混合物。该聚合物在用酸沉淀和随后干燥成可流动的粉料之后使用。

- 5 所述凝固物、预混物或母料通常具有 5 - 95 重量%，优选 7 - 80 重量%的氟化聚烯烃的固体含量。

氟化聚烯烃可以 0 - 1 重量份，优选 0.1 - 0.5 重量份的浓度使用，这些定量数字在使用凝固物、预混物或母料的情况下以纯氟化聚烯烃为基准计。

10 组分 F (其它添加剂)

此外，根据本发明的组合物可以含有至多 10 重量份，优选 0.1 - 5 重量份的至少一种普通聚合物添加剂，如润滑剂和脱模剂，例如季戊四醇四硬脂酸酯，成核剂，抗静电剂，稳定剂或填料和增强剂以及染料或颜料。

- 15 在本申请中与重量份有关的所有数字以使得在组合物中的全部组分的重量份的总和为 100 的方式统一。

根据本发明的组合物通过将各成分以已知方式混合并在 200 - 300 °C 的温度下在普通设备如内捏合机、挤出机和双轴螺杆挤出机内进行熔体配混和熔体挤出来制备。

- 20 各成分的混合可以按已知方式连续或同时进行，并且可以在大约 20 °C (室温) 或更高温度下进行。

根据本发明的组合物可以用来生产所有类型的模塑部件。它们可以通过注塑，挤出和吹塑工艺来生产。其它加工形式是通过热成形由预制片材或薄膜生产模塑部件。

- 25 这些模塑部件的实例是膜材，型材(Profile)，所有类型的外壳部件，例如用于家用电器如榨汁机，煮咖啡机，混合机；用于办公设备如监视器，打印机，复印机；板材，管材，电气装置管道，用于建筑领域、内部和外部应用的型材；电器设备领域的部件如开关和插头，以及汽车外部和内部部件。

- 30 尤其，根据本发明的模塑组合物可以例如用于生产以下模塑部件：

用于有轨车辆，船舶，飞机，公共汽车和汽车的内构件，轮毂盖，

含有小变压器的电器设备的外壳，信息处理和传输设备的外壳，医疗目的的外壳和箱体，按摩设备及其外壳，儿童玩具车辆，平面隔板部件，安全设备的外壳，阻流板，机动车辆车身部件，热绝缘运输容器，
5 笼养或照看小动物的设备，卫生陶器和浴室配件用模塑部件，通风筒开口的格子栅板，花园棚屋和设备外壳的模塑部件，以及园圃工具的外壳。

该组合物尤其优选通过注塑用于生产薄壁外壳部件；以下可以作为例子提及：笔记本电脑，手持式电脑（PDA）和移动电话外壳。

以下实施例用来更详细地举例说明本发明。

10

实施例

将表 1 中列举和下文简要描述的各组分在 ZSK-25 机器中在 240℃ 下熔混。试样用 Arburg 270E 型注塑机在 240℃ 下生产。

组分 A1

15 具有在 25℃ 和 0.5g/100ml 的浓度下在作为溶剂的 CH_2Cl_2 中测定的相对溶液粘度为 1.24 的以双酚 A 为基础的线性聚碳酸酯。

组分 A2

具有在 25℃ 和 0.5g/100ml 的浓度下在作为溶剂的 CH_2Cl_2 中测定的相对溶液粘度为 1.25 的以双酚 A 为基础的线性聚碳酸酯

20

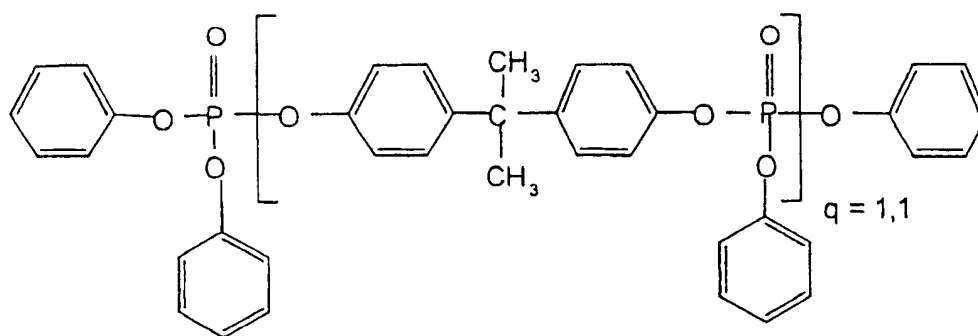
组分 B

B1: 通过乳液聚合制备的 40 重量份的比率为 73:27 的苯乙烯和丙烯腈的共聚物在 60 重量份的颗粒状交联聚丁二烯橡胶（平均粒径 $d_{50}=0.3\mu\text{m}$ ）上的接枝聚合物。

25 B2: 具有 72:28 的苯乙烯/丙烯腈重量比和 0.55dl/g 的特性粘度（在二甲基甲酰胺中在 20℃ 下测定）的苯乙烯/丙烯腈共聚物。

组分 C1

基于双酚 A 的低聚磷酸酯



组分 C2

3 重量份的间亚苯基-双-二苯基磷酸酯 (购自 Akzo Nobel
5 Chemicals GmbH, 52349 Düren, 德国的 Fyrolflex[®] RDP) 和 1 重量
份的磷酸三苯酯 (Disflamoll[®], Bayer AG) 的混合物。

组分 D1

Naintsch A3: 购自 Naintsch Mineralwerke GmbH, Graz, 奥地利
的滑石

10 组分 D2

Westmin 8: 购自 Omya GmbH, Köln, 德国的滑石

组分 D3

Pural 200: 购自 Condea Chemie GmbH, Hamburg, 德国的纳米级
勃姆石 A10(OH)

15 组分 D4

Nyglos[®] 4, 购自 NYCO Minerals Inc., Willsboro, NY, USA 的
硅灰石

组分 D5

Wolkron[®] 1005: 购自 Heinrich Osthoff-Petrasch GmbH &Co. KG,
20 Norderstedt, 德国的硅灰石

组分 D6

Nyglos[®] 5, 购自 NYCO Minerals Inc., Willsboro, NY, USA 的
硅灰石

组分 E

25 四氟乙烯聚合物, 作为在水中的根据上述组分 B1 的接枝聚合物
乳液和在水中的四氟乙烯聚合物乳液的凝固混合物。接枝聚合物 B1

与四氟乙烯聚合物乳液在混合物中的重量比是 90 重量%比 10 重量%。
四氟乙烯聚合物乳液具有 60 重量%的固体含量，以及平均粒径是 0.05 - 0.5 μm 。该接枝聚合物乳液具有 34 重量%的固体含量。

- 5 将四氟乙烯聚合物的乳液 (Teflon® 30N, 购自 DuPont) 与接枝
聚合物 B1 的乳液混合，再用基于聚合物固体的 1.8 重量%的酚类抗氧化剂稳定。混合物在 85 - 95 $^{\circ}\text{C}$ 下用 MgSO_4 (泻盐) 和乙酸的水溶液在 pH4 - 5 下凝固，过滤和洗涤，直到基本不含电解质为止，随后通过离心脱除大部分水，最后在 100 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥成粉末。

组分 F1

- 10 季戊四醇四硬脂酸酯 (PETS) 作为脱模剂

组分 F2

亚磷酸酯稳定剂

本发明的模塑组合物的性能测试

- 15 为了测定熔接缝强度，根据 ISO 179/1eU 测定在两面开口的尺寸
170mm $\times$ 10mm $\times$ 4mm 的试样 (加工温度: 240 $^{\circ}\text{C}$) 的熔接缝处的抗冲击性。

根据 UL-Subj. 94V 用尺寸 127mm $\times$ 12.7mm $\times$ 1.2mm/1.0mm/0.8mm 的棒测定阻燃试样的着火特性。

HDT/A 的测定根据 ISO 75 进行。

- 20 根据 DIN 54 811 在 260 $^{\circ}\text{C}$ 和 1,000 s^{-1} 的剪切速率下测定熔体粘度。
在根据 ISO 180-1U 的冲击弯曲试验中评价韧性水平，更具体地说是是否在 23 $^{\circ}\text{C}$ 下发生破裂。

表 1 模塑组合物及其性能

组分(数字按重量份计)	V1	V2	3	4	V5	6	7	8
A1 (PC)	66.0	69.0	72.0	75.0	63.2	69.0	69.0	69.0
A2 (PC)	-	-	-	-	-	-	-	-
B1 (接枝聚合物)	3.0	3.0	3.0	3.0	4.9	4.9	4.9	4.9
B2 (SAN)	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	4.9	4.9
C1 (BDP)	11.0	11.0	11.0	11.0	12.8	12.8	12.8	12.8
C2 (RDP/TPP 混合物)	-	-	-	-	-	-	-	-
D1 (滑石) NaIntsch A3	10.0	7.0	4.0	1.0	9.8	4.0	-	-
D2 (滑石) Westmin 8	-	-	-	-	-	-	-	-
D3 (纳米勃姆石) Plural 200	-	-	-	-	-	-	-	-
D4 (硅灰石) Nyglos 4	-	-	-	-	-	-	4.0	-
D5 (硅灰石) Wolkron 1005	-	-	-	-	-	-	-	4.0
D6 (硅灰石) Nyglos 5	-	-	-	-	-	-	-	-
E (Teflon/B1 母料 10:90)	4.5	4.5	4.5	4.5	3.9	3.9	3.9	3.9
G1 (脱模剂)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
G2 (稳定剂)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ABS 总量 ¹⁾	12.1	12.1	12.1	12.1	13.3	13.3	13.3	13.3
橡胶含量, 重量% ²⁾	4.2	4.2	4.2	4.2	5.0	5.0	5.0	5.0
UL 94V (1.2mm)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1
UL 94V (1.0mm)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
UL 94V (0.8mm)	V-1	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
HDT/A [°C]	89	88	88	88	85	86	85	84
a _n (熔接缝) [kJ/m ²]	4	5	6	8	3	6	8	10
根据 ISO 180/1U 的冲击弯曲试验	断裂	断裂	未断裂	未断裂	断裂	未断裂	未断裂	未断裂
熔体粘度 (260°C/1000s ⁻¹) (Pa·s)	181	182	184	181	150	171	164	156
TGA (280°C 质量损失) [%]	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	0.2	n. m.	n. m.	n. m.

¹⁾ B1+B2+来自 E 中的 B1 (来自 E 中的 B1 量相当于 E 的 90 重量%)²⁾ 以总组合物为基准计 ³⁾ 未测得 = n. m.

表 1 (续)

组分(数字按重量份计)	9	10	11	12	V13	V14	V15	V16
A1 (PC)	69.0	70.0	74.0	71.0	73.0	65.3	65.3	71.2
A2 (PC)	-	-	-	-	-	-	-	-
B1 (接枝聚合物)	4.9	4.9	3.0	5.0	5.0	7.0	7.0	5.0
B2 (SAN)	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	5.0
C1 (BDP)	12.8	12.8	12.5	12.5	12.5	14.6	14.6	13.0
C2 (RDP/TPP 混合物)	-	-	-	-	-	-	-	-
D1 (滑石) Nahtsch A3	2.0	3.0	1.0	2.0	-	2.0	-	-
D2 (滑石) Westmin 8	-	-	-	-	-	-	-	-
D3 (纳米勃姆石) Plural 200	-	-	-	-	-	-	-	0.7
D4 (硅灰石) Nyglos 4	2.0	-	-	-	-	-	-	-
D5 (硅灰石) Wolkron 1005	-	-	-	-	-	-	-	-
D6 (硅灰石) Nyglos 5	-	-	-	-	-	-	2.0	-
E (Teflon/B1 母料 10:90)	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	4.6	4.6	4.6
G1 (脱模剂)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
G2 (稳定剂)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ABS 总量 ¹⁾	13.3	13.3	11.6	13.6	13.6	17.1	17.1	14.1
橡胶含量, 重量% ²⁾	5.0	5.0	4.0	5.2	5.2	6.7	6.7	5.5
UL 94V (1.2mm)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1	V-0	V-0	V-1
UL 94V (1.0mm)	V-0	V-0	n.m.	n.m.	n.m.	V-0	V-2	n.m.
UL 94V (0.8mm)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-2	V-2	n.m.	n.m.
HDT/A [°C]	85	85	86	86	85	79	78	n.m.
a _n (熔接缝) [kJ/m ²]	7	7	8	8	9	7	9	n.m.
冲击弯曲试验	未断裂	未断裂	未断裂	未断裂	未断裂	未断裂	未断裂	未断裂
熔体粘度 (260°C/1000s ⁻¹) (Pas)	164	170	182	177	163	151	154	170
TGA (280°C 质量损失) [%]	n.m.	0.3	n.m.	n.m.	n.m.	0.5	n.m.	n.m.

1) B1+B2+来自 E 中的 B1 (来自 E 中的 B1 量相当于 E 的 90 重量%)

2) 以总组合物为基准计³⁾ 未测得 = n.m.

表 1 (续)

组分(数字按重量份计)	V17	V18	V19
A1 (PC)	70.5	—	63.2
A2 (PC)	—	70.1	—
B1 (接枝聚合物)	4.9	5.5	4.9
B2 (SAN)	4.9	6.1	4.9
C1 (BDP)	14.0	—	12.8
C2 (RDP/TPP 混合物)	—	10.9	—
D1 (滑石)Naitsch A3	—	—	—
D2 (滑石)Westmin 8	—	2.5	—
D3 (纳米勃姆石)Plural 200	0.7	—	—
D4 (硅灰石)Nyglos 4	—	—	—
D5 (硅灰石)Wollkron 1005	—	—	—
D6 (硅灰石)Nyglos 5	—	—	9.8
E (Teflon/B1 母料 10:90)	4.5	4.4	3.9
G1 (脱模剂)	0.4	0.4	0.4
G2 (稳定剂) ¹⁾	0.1	0.1	0.1
ABS 总量 ¹⁾	13.9	15.6	13.3
橡胶含量, 重量% ²⁾	5.4	5.7	5.0
UL 94V (1.2mm)	V-1	V-0	V-0
UL 94V (1.0mm)	n. m.	V-2	V-0
UL 94V (0.8mm)	n. m.	n. m.	n. m.
HDT/A [°C]	n. m.	79	82
a _n (熔接缝) [kJ/m ²]	n. m.	n. m.	9
根据 ISO 180/1U 的冲击弯曲试验	未断裂	未断裂	断裂
熔体粘度 (260°C/1000s ⁻¹) (Pas)	146	180	157
TGA (280°C 质量损失) [%]	n. m.	1.5	n. m.

n. m. = 未测得

V=对比

1) B1+B2+来自 E 中的 B1 量相当于 E 的 90 重量%)

2) 以总组合物为基准计

从表 1 可以看出, 根据本发明的聚碳酸酯组合物满足上述各种要求。

在这一点上, 必需保持所规定的用量, 因为否则的话不能获得至少一种所需性能。

5 a) 橡胶含量太高的话, 不能满足严格的阻燃性要求, 而橡胶含量太低的话, 不能满足韧性要求。如果高橡胶含量模塑组合物具有太低的阻燃性通过增加阻燃添加剂的量来补偿, 那么热稳定性降至所需水平以下 (V14, V15)。

10 b) 阻燃剂的含量太高的话, 不能满足所需热稳定性 (V14, V15), 而含量太低的话, 在薄壁厚的情況下不能确保阻燃性。

15 c) 硅酸盐含量太高的话, 机械性能太低 (韧性, 熔接缝强度, 参看 V1, V2, V5, V18), 而硅酸盐含量太低和如果使用其它无机材料如纳米级勃姆石, 那么不能保证阻燃性 (V13, V16, V17)。滑石 (例如实施例 3 和 4), 硅灰石 (例如实施例 7 和 8) 以及滑石和硅灰石的混合物 (实施例 9) 适合作为硅酸盐。

当使用硅灰石时, 不管所用类型如何, 都获得了与含有滑石的对比模塑组合物相比就熔接缝强度而言的优点 (参看 V15 和 V18), 使得当使用硅灰石时, 稍高的浓度总体上是可行的。

20 与根据本发明的实施例相比, 含有单体磷酸酯的组合物 (V18) 在加工温度下具有较高的质量损失。