[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
C08K 3/00
C08K 3/22 C08L 69/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00803457.5

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1149255C

[22] 申请日 2000.1.24 [21] 申请号 00803457.5
[30] 优先权
[32] 1999. 2. 4 [33] DE [31] 19904392.2
[86] 国际申请 PCT/EP2000/000515 2000.1.24
[87] 国际公布 WO00/046285 德 2000.8.10
[85] 进入国家阶段日期 2001.8.3
[71] 专利权人 拜尔公司
地址 德国莱沃库森
[72] 发明人 M·措贝 T·埃克 D·维特曼
B·凯勒
审查员 秦 艳

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王景朝 谭明胜

权利要求书 3 页 说明书 13 页

[54] 发明名称 具有抗静电性能的聚碳酸酯模塑组合物

[57] 摘要

本发明涉及热塑性模塑组合物，其中含有热塑性聚碳酸酯和就每 100 重量份聚碳酸酯而言 0.01 - 30 重量份的铝化合物，该铝化合物的平均粒径为 1nm - 20μm，优选 1nm - 10μm，更优选 5 - 500nm。

ISSN1008-4274

1. 热塑性模塑组合物，其中包含:

A. 40-99 重量份的热塑性芳族聚碳酸酯，

B. 0-50 重量份的乙烯基共聚物，

C. 0.5-60 重量份的接枝聚合物，

D. 0.01-30 重量份的铝化合物，

组分 B 的乙烯基共聚物是由至少一种选自苯乙烯、α-甲基苯乙烯和/或环被取代的苯乙烯、甲基丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯和丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯的单体 B1 与至少一种选自丙烯腈、甲基丙烯腈、甲基丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯、丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯、马来酸酐和/或 N-被取代的马来酰亚胺的单体 B2 构成的那些乙烯基共聚物，该组分 B 包含 60-95 重量份的 B1 和 40-5 重量份的 B2，

铝化合物的平均粒径为 1nm-20μm，呈粉末、浆料、溶胶、分散体或悬浮体形式。

2. 根据权利要求 1 的热塑性模塑组合物，其特征在于，铝化合物的平均粒径为 1nm-10μm。

3. 根据权利要求 1 的热塑性模塑组合物，其特征在于，铝化合物的平均粒径为 5-500nm。

4. 根据权利要求 1 的热塑性模塑组合物，其特征在于，使用铝的氧化物、含水氧化物、磷酸盐、硫酸盐、硫化物、亚硫酸盐、氢氧化物、硼酸盐或硼磷酸盐。

5. 根据权利要求 1 的热塑性模塑组合物，包含 50-95 重量份的芳族聚碳酸酯 A。

6. 根据权利要求 1 的热塑性模塑组合物，包含通过下列组分共聚制得的接枝聚合物 C:

5-95 重量份的下述组分的混合物:

50-95 重量份的苯乙烯、α-甲基苯乙烯、环被卤素或烷基取代的苯乙烯、甲基丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯、丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯或这些化合物的混合物，和

5-50 重量份的丙烯腈、甲基丙烯腈、甲基丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯、丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯、马来酸酐、C_1-C_4-烷基-或苯基-N-取代的马来酰亚胺或这些化合物的混合物。

7. 根据权利要求 1-6 任一项的模塑组合物，包含至少一种选自稳定剂、颜料、脱模剂、流动助剂和/或抗静电剂的添加剂。

8. 根据权利要求 1-6 任一项的模塑组合物，包含至少一种选自填料和增强材料和除作为组分 D 的铝化合物以外的无机化合物的添加剂。

9. 根据权利要求 7 的模塑组合物，包含至少一种选自填料和增强材料和除作为组分 D 的铝化合物以外的无机化合物的添加剂。

10. 按照权利要求 1 的模塑组合物用于生产成型制品的用途。

11. 按照权利要求 2 的模塑组合物用于生产成型制品的用途。

12. 按照权利要求 3 的模塑组合物用于生产成型制品的用途。

13. 按照权利要求 4 的模塑组合物用于生产成型制品的用途。

14. 按照权利要求 5 的模塑组合物用于生产成型制品的用途。

15. 按照权利要求 6 的模塑组合物用于生产成型制品的用途。

16. 按照权利要求 7 的模塑组合物用于生产成型制品的用途。

17. 按照权利要求 8 的模塑组合物用于生产成型制品的用途。

18. 按照权利要求 9 的模塑组合物用于生产成型制品的用途。

19. 由按照权利要求 1 的模塑组合物生产的成型制品。

20. 由按照权利要求 2 的模塑组合物生产的成型制品。

21. 由按照权利要求 3 的模塑组合物生产的成型制品。

22. 由按照权利要求 4 的模塑组合物生产的成型制品。

23. 由按照权利要求 5 的模塑组合物生产的成型制品。

24. 由按照权利要求 6 的模塑组合物生产的成型制品。

25. 由按照权利要求 7 的模塑组合物生产的成型制品。

26. 由按照权利要求 8 的模塑组合物生产的成型制品。

27. 由按照权利要求 9 的模塑组合物生产的成型制品。

具有抗静电性能的聚碳酸酯模塑组合物

技术领域

本发明涉及聚碳酸酯模塑组合物，其包含铝化合物，具有改进的机械性能和改进的抗静电作用。

背景技术

热塑性模塑组合物，特别是包含一种或多种烯键式不饱和单体的均-和/或共聚合物、聚碳酸酯和聚酯的那些，可以从许多出版物中已知。对于 ABS 聚合物的使用更是如此。下列文献仅仅是以举例的形式列出以供参考：DE-A 19616、WO 97/40092、EP-A-728811、EP-A-315868（=US-A-4937285）、EP-A-0174493（US-P 4983658）、US-P 5030675、JA 59202240、EP-A-0363608（=US-P 5204394）、EP-A 0767204、EP-A 0611798、WO 96/27600 和 EP-A 0754。

在该现有技术中描述的热塑性模塑组合物仍然在机械性能方面需要改进。当将这些模塑组合物用于与安全有关的组件例如用于机车工业时更是如此，这些领域对断裂伸长、ESC 性能、缺口冲击强度、热变形温度和可加工性具有很高的要求。

此外，已知的模塑组合物的抗静电作用也仍然需要改进。

发明内容

令人惊奇的是，现已发现，如果向聚碳酸酯模塑组合物中加入铝化合物，则聚碳酸酯模塑组合物就具有抗静电作用和改进的机械性能。

因此，本发明提供了热塑性模塑组合物，其中含有热塑性聚碳酸酯和就每 100 重量份聚碳酸酯而言 0.01-30、优选 0.01-20、特别优选 0.01-10 重量份的铝化合物，该铝化合物的平均粒径为 1nm-20μm，优选 1nm-10μm，特别优选 5-500nm 和尤其优选 5-200nm。

特别地，本发明提供了热塑性模塑组合物，其中包含：

A. 40-99、优选 50-95、特别优选 60-90 重量份的芳族聚碳酸酯，

B. 0-50、优选 1-30 重量份的由至少一种选自苯乙烯、α-甲基苯乙烯、环被取代的苯乙烯、甲基丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯和丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯的单体与至少一种选自丙烯腈、甲基丙烯腈、甲基丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯、丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯、马来酸酐、N-被取代的马来酰亚胺的单体构成的乙烯基(共)聚合物，

C. 0.5-60、优选 1-40、特别优选 2-30 重量份的包含至少两种选自下列的单体的接枝共聚物：单-或多不饱和烯烃例如乙烯、丙烯、氯丁二烯、丁二烯和异戊二烯、醋酸乙烯酯、苯乙烯、α-甲基苯乙烯、环被取代的苯乙烯、乙烯基氰化物例如丙烯腈和甲基丙烯腈、马来酸酐和 N-被取代的马来酰亚胺，

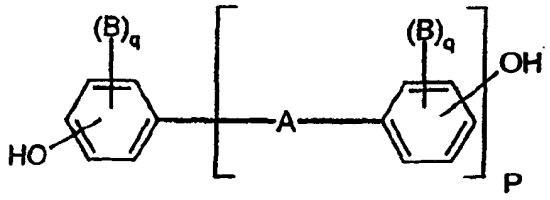
D. 0.01-30、优选 0.01-20、特别优选 0.01-10 重量份的铝化合物，该铝化合物的平均粒径为 1nm-20μm、优选 1nm-10μm、特别优选 5-500nm 和尤其优选 5-200nm。

所有的 A+B+C+D 的重量份的总和为 100。

所述的各组分也可以作为混合物使用。

组分 A

适于本发明组分 A 的热塑性芳族聚碳酸酯是基于式(I)的二酚或式(II)的烷基取代的二羟基苯基环烷烃的那些：



(I),

其中

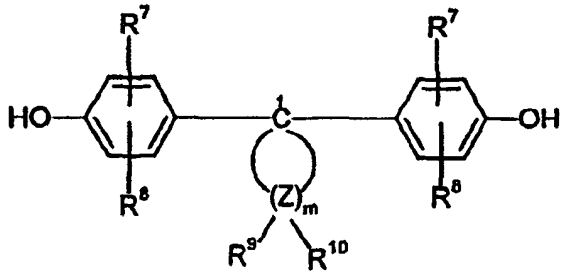
A 是单键、C_1-C_5-亚烷基、C_2-C_5-(1,1-)亚烷基（alkylidene）、

C_5-C_6-环(1,1-)亚烷基、-S-或-SO_2-，

B是氯或溴，

q是0、1或2，和

p为1或0，



(II),

其中

R^7和R^8彼此独立地各代表氢、卤素，优选氯或溴，C_1-C_8-烷基、C_5-C_6-环烷基、C_6-C_{10}-芳基，优选苯基，和C_7-C_{12}-芳烷基，优选苯基-C_1-C_4-烷基，特别是苄基，

m代表整数4、5、6或7，优选4或5，

对于每个Z，R^9和R^{10}可以单独选择且彼此独立地代表氢或C_1-C_6-烷基，和

Z代表碳，条件是在至少一个Z原子上R^9和R^{10}同时代表烷基。

合适的式(I)的双酚为例如氢醌、间苯二酚、4,4'-二羟基联苯、2,2-二-(4-羟基苯基)-丙烷、2,4-二-(4-羟基苯基)-2-甲基丁烷、1,1-二-(4-羟基苯基)环己烷、2,2-二-(3-氯-4-羟基苯基)丙烷和2,2-二-(3,5-二溴-4-羟基苯基)丙烷。

优选的式(I)的二酚是2,2-二-(4-羟基苯基)-丙烷、2,2-二-(3,5-二氯-4-羟基苯基)丙烷和1,1-二-(4-羟基苯基)环己烷。

优选的式(II)的二酚是1,1-二-(4-羟基苯基)-3,3-二甲基环己烷、1,1-二-(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷和1,1-二-(4-羟基苯基)-2,4,4-三甲基环戊烷。

根据本发明适合的聚碳酸酯既可以是均聚碳酸酯也可以是共聚碳酸酯。

组分A也可以是上面定义的热塑性聚碳酸酯的混合物。

聚碳酸酯可以以已知的方式通过相界面法从二酚和光气制备，也可以通过均相法即所谓的吡啶法从二酚和光气制备，其中可以通过相应量的已知的链终止剂以已知的方式来调节分子量。

合适的链终止剂为例如苯酚、对氯苯酚、对叔丁基苯酚或2,4,6-三溴苯酚，以及根据DE-OS 2 842 005的长链烷基酚如4-(1,3-四甲基丁基)苯酚或根据德国专利申请P3506472.2的其中烷基取代基中含有总共8-20个碳原子的单烷基苯酚或二烷基苯酚如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)苯酚及4-(3,5-二甲基庚基)苯酚。

链终止剂的量基于所用的式(I)和/或(II)的具体的二酚的总量一般为0.5-10 mol%。

适合于本发明的聚碳酸酯A的重均分子量($\overline{M}_w$，例如通过超离心或散射光测量方法测定)为10,000-200,000，优选20,000-80,000。

适用于本发明的聚碳酸酯A可用已知方法支化并且特别是优选通过引入基于所用二酚总和0.05-2 mol%的三官能团或三个以上官能团的化合物，如带有三个或多于三个酚基团者而实现。

除了双酚A均聚碳酸酯外，优选的聚碳酸酯为含有相对双酚摩尔数之和最多15 mol%的2,2-二-(3,5-二溴-4-羟基苯基)丙烷的双酚A的共聚碳酸酯和含有相对双酚摩尔数之和最多60 mol%的1,1-二-(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷的双酚A的共聚碳酸酯。

聚碳酸酯A可以部分或全部地被芳族聚酯碳酸酯替代。组分A的芳族聚碳酸酯也可以含有聚硅氧烷嵌段。其制备描述在例如DE-OS 3334872和US-PS 3821325中。

组分B

根据本发明可以使用的组分B的乙烯基(共)聚合物是由至少一种选自苯乙烯、α-甲基苯乙烯和/或环被取代的苯乙烯、甲基丙烯酸C_1-

C_8-烷基酯和丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯的单体与至少一种选自丙烯腈、甲基丙烯腈、甲基丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯、丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯、马来酸酐和/或 N-被取代的马来酰亚胺的单体(B.2)构成的那些乙烯基(共)聚合物。

丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯和甲基丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯是丙烯酸和甲基丙烯酸各自与具有 1-8 个碳原子的单羟基醇的酯。特别优选甲基丙烯酸的甲酯、乙酯和丙酯。提及甲基丙烯酸甲酯作为特别优选的甲基丙烯酸酯。

具有组分 B 组成的热塑性(共)聚合物可以在制备组分 C 的接枝聚合反应期间、特别是如果大量的单体接枝到少量的橡胶上时作为副产物形成。根据本发明使用的(共)聚合物 B 的量不包括这些接枝聚合的副产物。

根据组分 B 的(共)聚合物是树脂状的、热塑性的和不含橡胶的。

特别优选的(共)聚合物 B 为苯乙烯(B1)与丙烯腈和任选地甲基丙烯酸甲酯(B2)的、α-甲基苯乙烯(B1)与丙烯腈和任选地甲基丙烯酸甲酯(B2)的或苯乙烯(B1)和α-甲基苯乙烯与丙烯腈和任选地甲基丙烯酸甲酯(B2)的共聚物。

热塑性(共)聚合物 B 包含 50-99、优选 60-95 重量份的 B1 和 50-2、优选 40-5 重量份的 B2。

根据组分 B 的苯乙烯/丙烯腈共聚物是已知的并可由自由基聚合，特别是乳液、悬浮、溶液或本体聚合方法制备。根据组分 B 的共聚物的分子量 $\overline{M}_w$(重均，由光散射或沉降法测定)优选为 15,000-200,000。

根据本发明特别优选的组分 B 也是苯乙烯和马来酸酐的无规共聚物，可由相应的单体以不完全的转化率通过连续本体或溶液聚合而制备。

适于本发明的无规苯乙烯/马来酸酐共聚物中两种组分的比例可以在很宽的范围内变化。优选的马来酸酐含量为 5-25 wt%。

适于本发明组分 B 的无规苯乙烯/马来酸酐共聚物的分子量（数均 $\overline{M}_n$）可以在很宽的范围内变化。优选范围为 60,000-200,000。这些产物的特性粘度优选为 0.3-0.9（于 25℃在二甲基甲酰胺中测定；

见 Hoffmann，Krömer，Kuhn，《聚合物分析 I》，Stuttgart 1977，第 316 页及以下各页）。

代替苯乙烯，乙烯基(共)聚合物 B 也可以包含环被取代的苯乙烯如对甲基苯乙烯、乙烯基甲苯和 2,4-二甲基苯乙烯，以及其它取代的苯乙烯如α-甲基苯乙烯，其可以任选地被取代。

组分 C

接枝聚合物 C 包括例如具有橡胶弹性性质的接枝共聚物，它们基本可由下列单体中的至少两种获得：氯丁二烯、1,3-丁二烯、异戊二烯、苯乙烯、丙烯腈、乙烯、丙烯、乙酸乙烯酯和在醇组分中含有 1-18 个碳原子的(甲基)丙烯酸酯；也就是说，例如在“有机化学方法”(Houben-Weyl)，14/1 卷，Georg Thieme Verlag，Stuttgart 1961，393-406 页和在 C. B. Bucknall 的“增韧塑料”，应用科学出版社，伦敦 1977 中所述类型的聚合物。优选的聚合物 C 是部分交联的并且凝胶含量超过 20 wt%，优选超过 40 wt%，特别是超过 60 wt%。

优选的接枝聚合物 C 包括下列 C.1 在 C.2 上的接枝聚合物：

C.1 5-95、优选 30-80 重量份的下述 C.1.1 和 C.1.2 的混合物：

C.1.1 50-95 重量份苯乙烯、α-甲基苯乙烯、环被卤素或甲基取代的苯乙烯、甲基丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯，特别是甲基丙烯酸甲酯，丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯，特别是丙烯酸甲酯，或这些化合物的混合物，和

C.1.2 5-50 重量份丙烯腈、甲基丙烯腈、甲基丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯，特别是甲基丙烯酸甲酯，丙烯酸 C_1-C_8-烷基酯，特别是丙烯酸甲酯，马来酸酐或 C_1-C_4-烷基-或苯基-N-取代的马来酰亚胺，或这些化合物的混合物，

C.2 5-95、优选 20-70 重量份玻璃化转变温度低于-10℃的聚合物。

优选的接枝聚合物 C 为例如用苯乙烯和/或丙烯腈和/或(甲基)丙烯酸烷基酯接枝的聚丁二烯、丁二烯/苯乙烯共聚物和丙烯酸酯橡胶，即 DE-OS 1 694 173 (= US 3 564 077)中所述类型的共聚物；以及用

丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯、乙酸乙烯酯、丙烯腈、苯乙烯和/或烷基苯乙烯接枝的聚丁二烯、丁二烯/苯乙烯或丁二烯/丙烯腈共聚物、聚异丁烯或聚异戊二烯，如 DE-OS 2 348 377 (= US 3 919 353) 中所述的。

特别优选的聚合物 C 为例如 ABS-聚合物，如例如 DE-OS 2 035 390 (= US 3 644 574)或 DE-OS 2 248 242 (= GB-PS 1 409 275)中所述的。

特别优选的接枝聚合物 C 是可通过下列 I 在 II 上的接枝反应获得的接枝聚合物：

I. 10-70、优选 15-50、特别是 20-40 wt%(相对于接枝产物)的至少一种(甲基)丙烯酸酯或 10-70、优选 15-50、特别是 20-40 wt%的一种混合物，该混合物是由 10-50、优选 20-35 wt%(相对于混合物)的丙烯腈或(甲基)丙烯酸酯和 50-90、优选 65-80 wt%(相对于混合物)的苯乙烯组成的，

II. 30-90、优选 50-85、特别是 60-80 wt%(相对于接枝产物)的具有至少 50wt%(相对于 II)的丁二烯基团的丁二烯聚合物作为接枝基体，

其中，接枝基体 II 的凝胶含量优选至少为 20 wt%，特别优选至少 40wt%（在甲苯中测定）。接枝度 G 为 0.15-0.55 并且接枝聚合物的平均粒径 d_{50} 为 0.05-2 μm，优选 0.1-0.6 μm。

(甲基)丙烯酸酯 I 为丙烯酸或甲基丙烯酸与具有 1-18 个碳原子的单羟基醇的酯。特别优选的是甲基丙烯酸的甲酯、乙酯和丙酯。

除了丁二烯基团，接枝基体 II 还可含有占 II 最多 50 wt%的其它烯键式不饱和单体如苯乙烯、丙烯腈、在醇组分中含有 1-4 个碳原子的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯（如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯和甲基丙烯酸乙酯）、乙烯基酯和/或乙烯基醚的基团。优选的接枝基体 II 包含纯的聚丁二烯。

接枝度 G 指接枝上的接枝单体与接枝基体之间的重量比并且是无量纲的。

平均粒度 d_{50} 为在该直径上下颗粒各占 50 wt%的直径。它可由超

离心测量技术测定（W. Scholtan，H. Lange，Kolloid，Z. und Z. Polymere 250 (1972)，782-796）。

特别优选的聚合物C例如也为下列(a)和(b)的接枝聚合物：

(a) 20-90 wt%(相对于组分C)的玻璃化转变温度<-20℃的丙烯酸酯橡胶作为接枝基体，和

(b) 10-80 wt%(相对于组分C)的至少一种可聚合的烯键式不饱和单体(参见C.1)作为接枝单体。

聚合物C的丙烯酸酯橡胶(a)优选为丙烯酸烷基酯的聚合物，任选含有最多40 wt%（相对于(a)）的其它可聚合的烯键式不饱和单体。优选的可聚合的丙烯酸酯包括C_1-C_8-烷基酯，如甲基、乙基、丁基、正辛基和2-乙基己基酯；卤代烷基酯，优选卤代C_1-C_8-烷基酯，如氯乙基丙烯酸酯，及这些单体的混合物。

为了交联，可共聚带有一个以上可聚合双键的单体。交联单体的优选实例为含有3-8个碳原子的不饱和单羧酸与含有3-12个碳原子的不饱和单羟基醇或含有2-4个OH基团和2-20个碳原子的饱和多元醇的酯如二甲基丙烯酸乙二醇酯、甲基丙烯酸烯丙基酯；多不饱和杂环化合物如氰尿酸三乙烯基酯和三烯丙基酯；多官能团乙烯基化合物如二和三乙烯基苯；以及磷酸三烯丙基酯和邻苯二甲酸二烯丙基酯。

优选的交联单体为甲基丙烯酸烯丙基酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯、邻苯二甲酸二烯丙基酯和具有至少三个烯键式不饱和基团的杂环化合物。

特别优选的交联单体为环单体氰尿酸三烯丙基酯、异氰尿酸三烯丙基酯、氰尿酸三乙烯基酯、三丙烯酰基六氢-s-三嗪、三烯丙基苯。

相对于接枝基体(a)，交联单体的量优选为0.02-5、特别为0.05-2 wt%。

在含有至少三个烯键式不饱和基团的环交联单体的情况下，将该量限定在1wt%(相对于接枝基体(a))以下是有利的。

除丙烯酸酯以外也可任选用来制备接枝基体(a)的优选的“其它”可聚合烯键式不饱和单体为例如丙烯腈、苯乙烯、α-甲基苯乙烯、丙烯酰胺、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(a)的丙烯酸酯橡胶为凝胶含量至少为 60 wt%的乳液聚合物。

其它合适的接枝基体为带有活性接枝点的硅橡胶，如在 DE-OS 3 704 657、DE-OS 3 704 655、DE-OS 3 631 540 和 DE-OS 3 631 539 中所述的。

接枝基体(a)的凝胶含量是在 25℃于二甲基甲酰胺中测定的（M. Hoffmann，H. Krömer，R. Kuhn，《聚合物分析 I 和 II》，George Thieme-Verlag，Stuttgart 1977）。

由于，如已知的那样，接枝单体在接枝反应期间不必完全地接枝到接枝基体上，所以根据本发明接枝聚合物 C 也应理解为是在接枝基体存在下通过接枝单体的聚合获得的那些产物。

组分 D

作为组分 D 适合的是铝与一种或多种周期表 1-5 主族和 1-8 副族、优选 2-5 主族和 4-8 副族、特别优选 3-5 主族和 4-8 副族的金属的化合物或与元素氧、碳、氮、氢、硫和硅的化合物。

根据本发明，可以使用铝的氧化物、含水氧化物、磷酸盐、硫酸盐、硫化物、亚硫酸盐、氢氧化物、硼酸盐和硼磷酸盐（borophosphates）。特别优选氢氧化氧化铝、磷酸铝和硼酸铝。尤其优选氢氧化氧化铝。

根据本发明，粒度≤10μm，优选≤5μm。

在此，含水化合物例如氢氧化氧化铝是优选的。

粒度和粒径总是指平均粒径 d_{50}，按照 W. Scholtan 等人在 Kolloid-Z. und Z.Polymere 250(1972)，p.782-796 中的方法通过超离心测定方法测定。

铝化合物可以是粉末、浆料、溶胶、分散体或悬浮体形式。粉末可以通过从分散体、溶胶或悬浮体沉淀来获得。

可以通过常规方法例如通过模塑组合物的各组分与非常细颗粒的无机粉末的直接捏合或挤出将所述粉末掺入到热塑性塑料中。优选的方法是制备母料配料，例如在阻燃添加剂、其它添加剂、单体、溶剂

中，在组分 A 中或将组分 B 或 C 的分散体与非常细颗粒的无机物质的分散体、悬浮体、浆料或溶胶共沉淀。

本发明的模塑组合物可以包含常规的添加剂例如非常细颗粒的无机化合物、润滑剂和脱膜剂、成核剂、抗静电剂、稳定剂、填料和增强物质以及染料和颜料。这些加工助剂以一般已知的量使用。

无机化合物包括一种或多种周期表 1-5 主族和 1-8 副族、优选 2-5 主族和 4-8 副族、特别优选 3-5 主族和 4-8 副族的金属与元素氧、硫、硼、磷、碳、氮、氢和/或硅形成的化合物。

优选的化合物为例如氧化物、氢氧化物、含水的氧化物、硫酸盐、亚硫酸盐、硫化物、碳酸盐、碳化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氮化物、硼酸盐、硅酸盐、磷酸盐、氢化物、亚磷酸盐或膦酸盐。

优选的非常细颗粒的无机化合物为例如 TiN，TiO_2，SnO_2，WC，ZnO，ZrO_2，Sb_2O_3，SiO_2，氧化铁，$NaSO_4$，$BaSO_4$，氧化钒，硼酸锌，硅酸盐如硅酸铝、硅酸镁，一、二或三维硅酸盐，也可使用混合物及掺杂（doped）化合物。此外，可用有机分子对这些纳米级颗粒进行表面改性以获得与聚合物更好的相容性。以这种方法可以得到疏水或亲水的表面。

平均粒径小于等于 200 nm，优选小于等于 150 nm，特别为 1-100 nm。

粒度和粒径始终是指平均粒径 d_{50}，是根据 W.Scholtan 等人的 Kolloid-Z. und Z. Polymere 250 (1972)，782-796 页由超离心测量方法测定的。

无机化合物可以粉末、浆料、溶胶、分散体或悬浮体存在。粉末可由分散体、溶胶或悬浮体通过沉淀获得。

模塑组合物可以包含最多 25 重量份(基于整个模塑组合物)的无机化合物。

粉末可通过常规方法掺入到热塑性塑料中，例如通过直接捏和或挤塑模塑组合物组分和非常细颗粒的无机粉末。优选的方法为制备母料配料，例如在阻燃添加剂、其它添加剂、单体、溶剂中或在组分 A 中或使组分 B 或 C 的分散体与非常细颗粒的无机材料的分散体、悬浮

体、浆料或溶胶一起共沉淀。

所述的热塑性模塑组合物可以包含无机填料和增强材料例如玻璃纤维（任选已切割或研磨）、玻璃珠、玻璃球、片状增强材料如高岭土、滑石（Talk）、云母（Glimmer）、硅酸盐、石英、滑石（Talkum）、二氧化钛、硅灰石、云母（Mika）、碳纤维及其混合物。优选用切割或研磨的玻璃纤维作为增强材料。优选的填料，其也可以具有增强作用，是玻璃珠、云母（Glimmer）、硅酸盐、石英、滑石（Talkum）、二氧化钛和硅灰石。

含有填料或增强材料的本发明的模塑组合物可以包含最多 60、优选 10-40wt.%(相对于含有填料或增强材料的本发明的模塑组合物)的填料和/或增强物质。

本发明的模塑组合物是通过以已知的方法混合所述组分并在 200-300℃于常规设备如密炼机、挤出机和双螺杆挤出机中熔融配混或熔融挤塑而制备的，其中氟代聚烯烃优选以已经述及的凝聚混合物的形式使用。

可以以已知的方法连续和也可以同时混合各个组分，并且特别是可以在约 20℃（室温）也可以在较高的温度下进行。

本发明的模塑组合物可用来生产所有类型的成形制品。特别是，成形制品可以通过注塑法生产。可生产的成形制品的实例为：各种壳体部件，例如用于家用器械的，如果汁机、咖啡机和搅拌机，或办公室机器如计算机、打印机和监视器或建筑部件的面板及机动车辆部件。它们也可用于电机工程领域，因为它们具有非常好的电性能。

本发明的模塑组合物特别适用于生产对所用塑料的切口冲击强度和耐应力开裂性要求特别高的薄壁模塑制品(如数据技术壳体部件)。

另一种加工形式为通过吹塑或通过热成型由预先生产的板材或薄膜生产成形制品。

具体实施方式

实施例

组分 A

相对溶液粘度为 1.252 的基于双酚 A 的聚碳酸酯，所述粘度是在 CH_2Cl_2 溶剂中于 25℃和浓度为 0.5 g/100 ml 时测定的。

组分 B

苯乙烯/丙烯腈比为 72:28 且特性粘度为 0.55 dl/g（于 20℃在二甲基甲酰胺中测定）的苯乙烯/丙烯腈共聚物。

组分 C

40 重量份 73:27 比例的苯乙烯和丙烯腈在 60 重量份颗粒状交联聚丁二烯橡胶（平均粒径 d_{50} = 0.3 μm）上的接枝聚合物，它是通过乳液聚合制备的。

组分 D

用 Pural 200(一种氢氧化氧化铝，Condea，Hamburg,德国)作为无机化合物。该材料的平均粒度大约为 20-40nm。

本发明的模塑组合物的制备和测试

在 3 升密炼机中将组分 A-D 混合。于 260℃在 Arburg 270E 型注塑机中制备成形制品。

通过根据 ISO 527 的方法对拉伸 E 模量进行测定。

通过根据 ISO 527 的方法对 F3 哑铃棒测定拉伸 E 模量来测定断裂伸长 BR。

通过尘指试验测定抗静电作用。为此，用棉布使环状片材带静电，然后用铝粉撒粉。目测进行评估。

根据 DIN 53460 测定 Vicat B 软化点。

测试材料的组成和所获得的数据总结在下表 1 中。

表 1

实施例	1(比较)	2
组分：[%]		
A	42.60	42.18
B	32.70	32.38
C	23.80	23.57
D	–	0.99
添加剂(加工助剂)	0.90	0.88
性能		
Vicat B 120[℃]	111	111
粉指试验	–	+
拉伸 E 模量[N/mm^2]	1982	2143
断裂伸长[%]	44.6	62.5
MUE(260℃/5kg) [ccm/10min]	8.3	12.2
a_k Izod 260℃/23℃ [kJ/m^2]	61.9	66.6