



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102321333 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 18

(21) 申请号 201110230336. 3 *C08L 23/00* (2006. 01)
 (22) 申请日 2007. 07. 30 *C08L 25/06* (2006. 01)
 (30) 优先权数据 *C08L 23/12* (2006. 01)
 2006-212645 2006. 08. 03 JP *C08K 5/5313* (2006. 01)
 (62) 分案原申请数据 *C08K 5/3492* (2006. 01)
 200780027857. 0 2007. 07. 30 *C08K 5/521* (2006. 01)
 (71) 申请人 旭化成化学株式会社 *H01B 3/44* (2006. 01)
 地址 日本东京都 *H01B 7/295* (2006. 01)
 (72) 发明人 荒木祥文 佐藤孝志 久末隆宽
 (74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
 代理人 丁香兰

(51) Int. Cl.
C08L 53/02 (2006. 01)
C08L 71/12 (2006. 01)
C08L 25/04 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 14 页

(54) 发明名称
 阻燃性树脂颗粒

(57) 摘要

本发明的课题在于提供阻燃性树脂颗粒。该颗粒通过对含有成分(A)、成分(B)、成分(C)和成分(D)的混合物进行熔融混合而得到。所述混合物中,相对于成分(A)、(B)、(C)、(D)的总量,成分(A)聚苯醚的含量<A>为10重量%以上且小于45重量%,成分(B)以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的氢化共聚物的含量为20重量%以上,成分(C)苯乙烯树脂和/或烯烃树脂的含量<C>为0重量%以上,成分(D)次磷酸金属盐的含量<D>为2重量%以上。并且,成分(A)、(B)的含量满足下式: $\langle B \rangle > 1.5 \times \langle A \rangle \dots$ (式2)。依照JIS K 6251以拉伸速度500厘米/分钟的条件对厚度为2mm的所述颗粒的成型体进行拉伸测定时,100%拉伸时的强度为350kg/cm²以下。

1. 一种颗粒,其通过对含有成分(A)、成分(B)、成分(C)和成分(D)的混合物进行熔融混合而得到,

所述混合物中,相对于成分(A)、(B)、(C)、(D)的总量,成分(A)聚苯醚的含量<A>为10重量%以上且小于45重量%,成分(B)以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的氢化共聚物的含量为20重量%以上,成分(C)苯乙烯树脂和/或烯烃树脂的含量<C>为0重量%以上,成分(D)次膦酸金属盐的含量<D>为2重量%以上,

并且,成分(A)、(B)的含量满足下式:

$$\langle B \rangle > 1.5 \times \langle A \rangle \cdots (\text{式 } 2)$$

依照 JIS K 6251 以拉伸速度 500 厘米 / 分钟的条件对厚度为 2mm 的所述颗粒的成型体进行拉伸测定时,100%拉伸时的强度为 350kg/cm² 以下。

2. 如权利要求 1 所述的颗粒,其特征在于,成分(A)、(B)的含量满足下式:

$$\langle B \rangle > 2 \times \langle A \rangle \cdots (\text{式 } 3)$$

3. 如权利要求 1 所述的颗粒,其特征在于,成分(A)、(B)的含量满足下式:

$$\langle B \rangle > 2.5 \times \langle A \rangle \cdots (\text{式 } 4)$$

4. 如权利要求 1 所述的颗粒,其中,依照 JIS K 6251 以拉伸速度 500 厘米 / 分钟的条件对厚度为 2mm 的所述颗粒的成型体进行拉伸测定时,100%拉伸时的强度为 200kg/cm² 以下。

5. 如权利要求 1 所述的颗粒,其中,依照 JIS K 6251 以拉伸速度 500 厘米 / 分钟的条件对厚度为 2mm 的所述颗粒的成型体进行拉伸测定时,100%拉伸时的强度为 100kg/cm² 以下。

6. 如权利要求 1 ~ 5 任一项所述的颗粒,其特征在于,所述混合物还含有相对于成分(A)、(B)、(C)、(D)、(E)的总量为 2 重量% ~ 25 重量%的成分(E)除次膦酸金属盐以外的磷系阻燃剂。

7. 如权利要求 6 所述的颗粒,其特征在于,所述成分(E)是聚磷酸三聚氰胺。

8. 如权利要求 6 所述的颗粒,其特征在于,所述成分(E)是磷酸酯。

阻燃性树脂颗粒

[0001] 本申请是分案申请,其原申请的国际申请号是 PCT/JP2007/064854,国际申请日是 2007 年 7 月 30 日,中国国家申请号为 200780027857.0,进入中国的日期为 2009 年 1 月 22 日,发明名称为“阻燃性树脂组合物”。

技术领域

[0002] 本发明涉及能够用于电线和电缆的包覆材料等的阻燃性树脂组合物。

背景技术

[0003] 对于电线和电缆的包覆材料,人们要求其不使用卤素、低价格、低比重且具有阻燃性、耐热性、柔软性、生产率等。在非专利文献 1 和专利文献 1 中提出了一种阻燃性树脂组合物,该阻燃性树脂组合物含有如下成分:刚性高且流动性低、尺寸稳定性和阻燃性高的聚苯醚;柔软性高且易于挤出成型的含有乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元的氢化共聚物;和磷系阻燃剂等。

[0004] 其中,为了适应对该包覆材料的柔软性和生产率的要求,可以举出降低组合物中的聚苯醚的比率的方法。但是,如果降低聚苯醚的量,则阻燃性会降低。另一方面,如果增加阻燃剂的量以改良阻燃性,则存在树脂组合物中的阻燃剂随着时间的变化而渗出这样的问题。

[0005] 此外,如果电线和电缆与由 ABS 树脂和聚碳酸酯形成的家电用的机架或外壳接触,则阻燃剂和增塑剂会向机架或外壳中转移。这导致外观不良。

[0006] 关于这样的阻燃性树脂组合物,已提出了各种组合物。

[0007] 专利文献 1 中提出了磷酸铵盐、金属氢氧化物和磷酸酯的混合物作为阻燃剂。但是,如非专利文献 2 所记载的那样,磷酸铵盐一般具有低耐热性和高吸湿性。并且,磷酸酯易于渗出到组合物表面。

[0008] 专利文献 2 中提出了一种阻燃性树脂组合物,该阻燃性树脂组合物含有如下成分:15 重量份以上且小于 45 重量份的聚苯醚、0~30 重量份的苯乙烯聚合物、10~60 重量份含有共聚物嵌段(该共聚物嵌段通过对由共轭二烯单体单元和乙烯基芳香族单体单元构成的共聚物进行氢化而得到)的氢化共聚物以及 3~40 重量份磷系阻燃剂(红磷、磷酸酯、磷腈化合物或者磷酰胺化合物)。但是,例示出的组合物存在柔软性低、易渗出、与 ABS 等其他树脂接触时成分易转移这样的问题。

[0009] 专利文献 3 中公开了一种阻燃性树脂组合物,该阻燃性树脂组合物含有含磷化合物、芳香族树脂、含氮化合物、无机酸的金属盐和具有可与活性氢原子反应的官能团的化合物或者防水性化合物。但是,并未公开以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的氢化共聚物。因此,生产率和柔软性并不充分。

[0010] 非专利文献 1:吉田隆著,《エコ材料の最先端(环保材料的最前沿)》,電線総合技術センター(电线综合技术中心),p. 31(2004)

[0011] 非专利文献 2:西沢仁著,《高分子の難燃化技術(高分子的阻燃技术)》,CMC

Publishing CO., LTD. (2002)

[0012] 专利文献 1 : 国际公开 2005/097900 号

[0013] 专利文献 2 : 日本特开 2006-225477 号公报

[0014] 专利文献 3 : 国际公开 2003/046084 号

发明内容

[0015] 本发明的目的在于提供一种阻燃性树脂组合物, 该阻燃性树脂组合物同时满足如下条件: (1) 生产率高、(2) 组合物中的阻燃剂不易渗出、(3) 成分不易向 ABS 等其他树脂中转移、(4) 阻燃性高和 (5) 柔软性高。

[0016] 本发明人为了解决上述课题而进行了深入研究, 完成了本发明。

[0017] 即, 本发明如下所述。

[0018] (1) 一种树脂组合物, 该树脂组合物含有成分 (A) 聚苯醚; 成分 (B) 以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的氢化共聚物; 成分 (C) 苯乙烯树脂和 / 或烯烃树脂; 以及成分 (D) 次膦酸金属盐, 相对于成分 (A)、(B)、(C)、(D) 的总量, 成分 (A) 的含量 (<A>) 为 10 重量% 以上且小于 45 重量%, 成分 (B) 的含量 () 为 20 重量% 以上, 成分 (C) 的含量 (<C>) 为 0 重量% 以上, 成分 (D) 的含量 (<D>) 为 2 重量% 以上。

[0019] (2) 如 (1) 所述的树脂组合物, 其特征在于, 所述成分 (C) 为苯乙烯树脂, 且 <C> 为 3 重量% 以上。

[0020] (3) 如 (1) 或 (2) 所述的树脂组合物, 其特征在于, 所述成分 (B) 具有以乙烯基芳香族单体单元为主体的聚合物嵌段 (B1) 和以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的氢化共聚物嵌段 (B2), 且 (B2) 中的乙烯基芳香族单体单元为 20 重量% 以上。

[0021] (4) 如 (1) ~ (3) 任一项所述的树脂组合物, 其特征在于, 所述成分 (B) 中的乙烯基芳香族单体单元为 35 重量% 以上。

[0022] (5) 如 (1) ~ (4) 任一项所述的树脂组合物, 其特征在于, 所述成分 (A)、(B) 的含量满足下式。

[0023] $\langle B \rangle > \langle A \rangle \cdots$ (式 1)

[0024] (6) 如 (1) ~ (4) 任一项所述的树脂组合物, 其特征在于, 所述成分 (A)、(B) 的含量满足下式。

[0025] $\langle B \rangle > 1.5 \times \langle A \rangle \cdots$ (式 2)

[0026] (7) 如 (1) ~ (6) 任一项所述的树脂组合物, 所述树脂组合物按照 JIS K 6253 测定出的邵氏 A 硬度为 95° 以下。

[0027] (8) 如 (1) ~ (7) 任一项所述的树脂组合物, 其特征在于, 所述树脂组合物还含有含氮基化合物作为成分 (E) 除次膦酸金属盐以外的磷系阻燃剂。

[0028] (9) 如 (8) 所述的树脂组合物, 其特征在于, 所述树脂组合物含有聚磷酸三聚氰胺作为成分 (E)。

[0029] (10) 一种电线和电缆的包覆材料, 该电线和电缆的包覆材料由 (1) ~ (9) 任一项所述的树脂组合物形成。

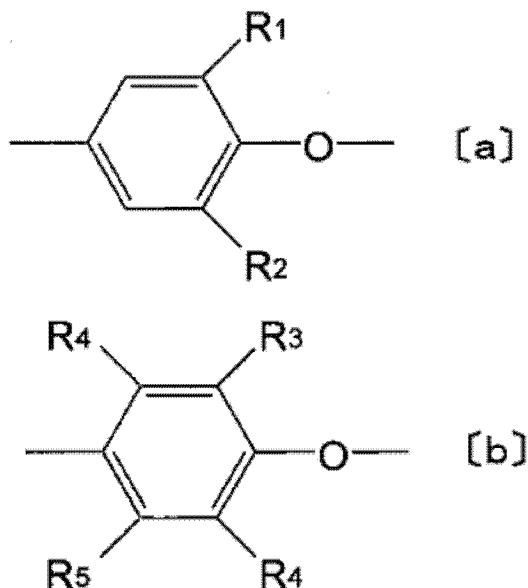
[0030] 本发明的阻燃性树脂组合物能够同时满足如下性质: 生产率高, 组合物中的阻燃剂不易渗出, 成分不易向 ABS 等其他树脂中转移, 阻燃性高, 并且柔软性高。

具体实施方式

[0031] 本发明涉及含有成分 (A)、(B)、(C)、(D) 的树脂组合物。

[0032] 作为本发明的成分 (A) 聚苯醚, 可以使用以如下所示的通式 [a]、[b] 为重复单元的均聚物或者共聚物。

[0033]



[0034] (式中, R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 是碳原子数为 1 ~ 4 的烷基、芳基、卤素、氢等一价残基, R_5 、 R_6 不同时为氢。)

[0035] 作为聚苯醚的均聚物的代表例, 可以举出聚(2,6-二甲基-1,4-亚苯基)醚、聚(2-甲基-6-乙基-1,4-亚苯基)醚、聚(2,6-二乙基-1,4-亚苯基)醚、聚(2-乙基-6-正丙基-1,4-亚苯基)醚、聚(2,6-二正丙基-1,4-亚苯基)醚、聚(2-甲基-6-正丁基-1,4-亚苯基)醚、聚(2-乙基-6-异丙基-1,4-亚苯基)醚、聚(2-甲基-6-氯乙基-1,4-亚苯基)醚、聚(2-甲基-6-羟基乙基-1,4-亚苯基)醚等均聚物。

[0036] 作为聚苯醚的共聚物的例子, 包括 2,6-二甲基苯酚与 2,3,6-三甲基苯酚或邻甲酚的共聚物、或者 2,3,6-三甲基苯酚与邻甲酚的共聚物等以亚苯基醚结构为主体形成的聚苯醚共聚物。

[0037] 此外, 只要不违反本发明的主旨, 在聚苯醚中还可以部分含有已被提出可存在于现有聚苯醚中的其他各种亚苯基醚结构。作为已被提出的可少量共存的其他各种亚苯基醚结构的实例, 可以举出日本特开昭 63-301222 号公报等中记载的 2-(二烷基氨基甲基)-6-甲基亚苯基醚单元和 2-(N-烷基-N-苯基氨基甲基)-6-甲基亚苯基醚单元等。

[0038] 并且, 还包括在聚苯醚的主链中结合有少量联苯醌等的物质。此外, 还包括例如日本特开平 2-276823 号公报、日本特开昭 63-108059 号公报、日本特开昭 59-59724 号公报等中记载的经具有碳-碳双键的化合物改性后的聚苯醚。

[0039] 在这些聚苯醚中, 可以是苯乙烯化合物接枝的共聚物。可以举出例如使苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯、氯苯乙烯等接枝聚合到聚苯醚上而得到的共聚物。

[0040] 此外, 为了提高树脂组合物对具有磷的阻燃剂的抗渗移性和耐热性, 可以利用具有极性基团的改性剂将聚苯醚改性。此处所谓经改性的聚苯醚是指利用如下至少一种改性

化合物改性后的聚苯醚,所述改性化合物在分子结构内具有至少 1 个碳-碳双键或碳-碳三键和至少 1 个羧酸基团、酸酐基团、氨基、羟基或者缩水甘油基等。

[0041] 从阻燃性和耐热性的方面考虑,聚苯醚的数均分子量优选为 2000 以上,从生产率的方面考虑,聚苯醚的数均分子量优选为 40000 以下。聚苯醚的数均分子量更优选为 10000 ~ 40000 的范围,进一步优选为 20000 ~ 30000 的范围。如果混合物的数均分子量为上述范围,则也可以混合数均分子量不同的 2 种以上的聚苯醚以改良混合加工性等。

[0042] 从阻燃性、耐热性和抗渗移性的方面考虑,聚苯醚相对于成分 (A)、(B)、(C)、(D) 的总量的含量 <A> 必须为 10 重量%以上。并且,从生产率、柔软性和低比重的方面考虑,所述含量 <A> 必须小于 45 重量%。所述含量 <A> 更优选 15 重量% ~ 40 重量%的范围,进一步优选 15 重量% ~ 30 重量%,最优选 15 重量% ~ 25 重量%的范围。比重较低时能够实现轻量化。结果使成本相对于体积得到了降低。

[0043] 成分 (B) 的以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的氢化共聚物是指以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的共聚物的氢化物。

[0044] 在此“为主体”是指占 60 重量%以上。该氢化共聚物 (B) 中的乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元的含量优选为 80 重量%以上,更优选为 90 重量%以上。

[0045] 乙烯基芳香族单体的具体例可以举出苯乙烯、对甲基苯乙烯、叔丁基苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、1,1-二苯基乙烯等单体,其中优选苯乙烯。

[0046] 共轭二烯单体单元的具体例可以举出丁二烯或异戊二烯等,从抗渗移性的方面考虑,优选丁二烯。

[0047] 从生产率的方面考虑,该氢化共聚物 (B) 的氢化率优选为共轭二烯中的双键中的 50mol% 以上。该氢化共聚物 (B) 的氢化率更优选为 70mol% 以上,进一步优选为 85mol% 以上,最优选为 95mol% 以上。

[0048] 从耐热性的方面考虑,该氢化共聚物 (B) 的重均分子量优选为 5×10^4 以上,从生产率和柔软性的方面考虑,该氢化共聚物 (B) 的重均分子量优选为 40×10^4 以下。该氢化共聚物 (B) 的重均分子量更优选为 $7 \times 10^4 \sim 30 \times 10^4$ 的范围,进一步优选为 $12 \times 10^4 \sim 25 \times 10^4$ 的范围。

[0049] 进而,从阻燃性的方面考虑,该氢化共聚物 (B) 中的乙烯基芳香族单体单元优选为 35 重量%以上,从高柔软性和高生产率的方面考虑,优选为 80 重量%以下。该氢化共聚物 (B) 中的乙烯基芳香族单体单元更优选为 40 重量% ~ 70 重量%的范围,进一步优选为 50 重量% ~ 65 重量%的范围。

[0050] 从电线和电缆的柔软性的方面考虑,在该氢化共聚物 (B) 的动态粘弹性测定中, $\tan \delta$ 的峰优选处于 $-30^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 的范围。 $\tan \delta$ 的峰更优选处于 $-20^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$ 的范围。

[0051] 考虑到柔软性、生产率和低比重,氢化共聚物 (B) 相对于成分 (A)、(B)、(C)、(D) 的总量的含量 必须为 20 重量%以上。从阻燃性、生产率、抗渗移性的方面考虑,该含量 优选为 85 重量%以下。更优选为 30 重量% ~ 80 重量%,进一步优选为 40 重量% ~ 70 重量%,最优选为 50 重量%以上。

[0052] 进而,从柔软性、生产率或低比重的方面考虑,聚苯醚的含量 <A> 和氢化共聚物的含量 的关系优选满足 $\langle A \rangle < \langle B \rangle$ 。聚苯醚的含量 <A> 和氢化共聚物的含量 的关系更优选为 $1.5 \times \langle A \rangle < \langle B \rangle$,进一步优选为 $2 \times \langle A \rangle < \langle B \rangle$,最优选为 $2.5 \times \langle A \rangle < \langle B \rangle$ 。

[0053] 作为氢化共聚物 (B) 的制造方法的实例,在惰性烃溶剂中,以有机锂化合物为聚合引发剂,使苯乙烯聚合,接下来使苯乙烯和丁二烯共聚。进而根据需要重复这些操作,或在聚合体系内添加相对于有机锂化合物为预定量的适当的偶合剂。由此可得到未氢化的共聚物。

[0054] 在该反应溶液中添加水、醇、酸等,使活性种失活。接下来,利用公知的方法将共轭二烯中的不饱和双键氢化。通过对溶液进行例如汽提等,分离聚合溶剂并进行干燥,由此能够得到氢化共聚物 (B)。

[0055] 可以在氢化共聚物 (B) 中添加任意的抗氧化剂。

[0056] 进而,从抗渗移性、耐热性和机械强度的方面考虑,在氢化共聚物 (B) 中优选含有一个以上的以乙烯基芳香族单体单元为主体的聚合物嵌段 (B1)。更优选含有两个以上的聚合物嵌段 (B1)。

[0057] 此外,从抗渗移性、耐热性和机械强度的方面考虑,氢化共聚物 (B) 中的聚合物嵌段 (B1) 的含量优选为 5 重量%以上。从柔软性和生产率的方面考虑,氢化共聚物 (B) 中的聚合物嵌段 (B1) 的含量优选为 40 重量%以下。该含量更优选 10 重量%~30 重量%的范围,进一步优选为 10 重量%~25 重量%的范围。

[0058] 以乙烯基芳香族单体单元为主体的聚合物嵌段 (B1) 是指重均分子量为 2000 以上的嵌段。从树脂组合物的抗渗移性、耐热性和机械强度的方面考虑,(B1) 的重均分子量优选为 4000 以上,从生产率和柔软性的方面考虑,优选为 70000 以下。(B1) 的重均分子量更优选为 6000~50000 的范围,进一步优选为 10000~20000 的范围。

[0059] 从柔软性和阻燃性的方面考虑,优选在该氢化共聚物 (B) 中含有将乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元的共聚物嵌段氢化而得到的氢化共聚物嵌段 (B2)。该氢化共聚物 (B) 中的共聚物嵌段 (B2) 的含量优选为 20 重量%以上,更优选为 40 重量%以上,进一步优选为 60 重量%以上。

[0060] 进而,从阻燃性和柔软性的方面考虑,该氢化共聚物嵌段 (B2) 中的乙烯基芳香族单体单元的含量优选为 20 重量%以上,从柔软性的方面考虑,优选为 95 重量%以下。该含量更优选为 35 重量%~90 重量%,进一步优选为 45 重量%~80 重量%。

[0061] 对氢化共聚物嵌段 (B2) 部分的制造方法没有特别限定,然而作为例子,可以举出在阴离子聚合中同时添加乙烯基芳香族单体和共轭二烯单体并进行共聚的方法。

[0062] 作为氢化共聚物 (B) 的优选结构,可以举出以下通式表示的结构。

[0063] $(B1-B2)_n$ 、 $B1-(B2-B1)_n$ 、 $B1-(B2-B1)_n-B2$

[0064] $[(B1-B2)_k]_m-X$ 、 $[(B1-B2)_k-B1]_m-X$

[0065] X 表示例如四氯化硅、四氯化锡、环氧化大豆油、多卤代烃化合物、羧酸酯化合物、聚乙烯基化合物、双酚型环氧化合物、烷氧基硅烷化合物、卤化硅烷化合物、酯系化合物等偶合剂的残基或多官能有机锂化合物等引发剂的残基。

[0066] n、k 和 m 为 1 以上的整数,一般为 1~5。并且,可以任意组合以上述通式表示的结构体。

[0067] 为了改良柔软性等,在该氢化共聚物 (B) 中还可以含有以共轭二烯单体单元为主体的氢化嵌段。

[0068] 在上述通式中,对氢化共聚物嵌段 (B2) 中的乙烯基芳香族单体单元的分布没有

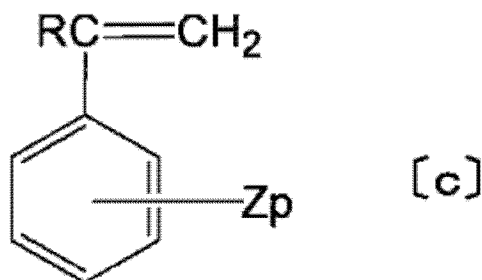
特别限定,可以是无规状分布,也可以是均匀分布、递减状分布或者阶梯状分布。并且,在该共聚物嵌段 (B2) 中,乙烯基芳香族单体单元均匀分布的部分和 / 或递减状分布的部分可以分别共存两个以上。并且,在该氢化共聚物嵌段 (B2) 中也可以共存两个以上乙烯基芳香族单体单元含量不同的链段。并且,对未被氢化的共轭二烯化合物的双键的分布没有特别限定。

[0069] 根据需要,为了改善耐热性、生产率或者经济性,作为成分 (C),可以添加苯乙烯树脂和 / 或烯烃树脂。

[0070] 苯乙烯树脂是在存在或不存在橡胶质聚合物的条件下将苯乙烯化合物、能够与苯乙烯化合物共聚的化合物聚合而得到的聚合物。

[0071] 苯乙烯化合物是指以如下通式 (c) 表示的化合物。

[0072]



[0073] (式中, R 表示氢、低级烷基或卤素, Z 选自由乙烯基、氢、卤素和低级烷基组成的组, p 为 0 ~ 5 的整数。)

[0074] 苯乙烯化合物的具体例可以举出苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、2,4-二甲基苯乙烯、单氯代苯乙烯、对甲基苯乙烯、对叔丁基苯乙烯、乙基苯乙烯等。并且,作为能够与苯乙烯化合物共聚的化合物,可以举出甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯等甲基丙烯酸酯类;

[0075] 丙烯腈、甲基丙烯腈等不饱和腈化合物类;

[0076] 马来酸酐等酸酐;等等。

[0077] 此外,作为橡胶质聚合物,可以举出共轭二烯系橡胶、共轭二烯与芳香族乙烯基化合物的共聚物或它们的氢化物或者乙烯-丙烯共聚物系橡胶等。适合本发明的苯乙烯树脂是聚苯乙烯和橡胶增强聚苯乙烯。

[0078] 烯烃树脂为公知的树脂,可以举出例如聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯、聚异丁烯等烯烃系单体的均聚物以及诸如乙烯-丙烯系共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物等由烯烃系单体形成的共聚物等。

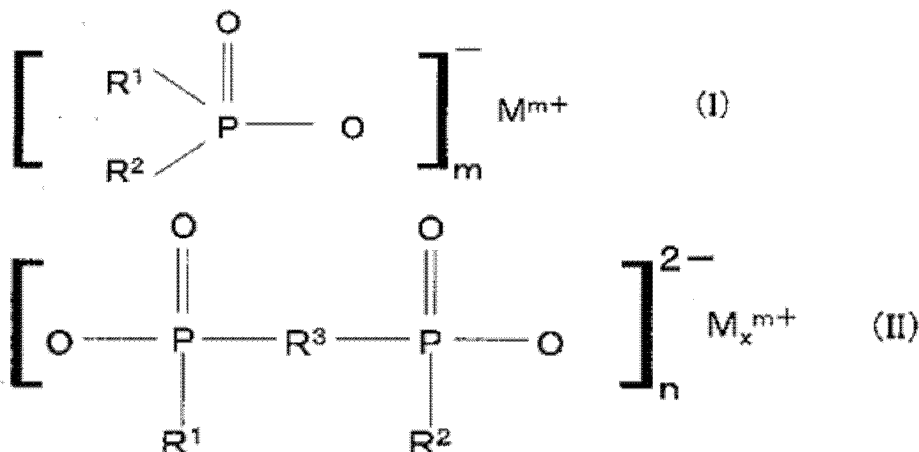
[0079] 合适的烯烃树脂是低结晶性聚丙烯和乙烯-丙烯系共聚物。

[0080] 苯乙烯树脂和 / 或烯烃树脂在常温下可以是液态成分。

[0081] 从生产率的方面考虑,苯乙烯树脂和 / 或烯烃树脂 (C) 相对于成分 (A)、(B)、(C)、(D) 的总量的含量 <C> 优选为 3 重量%以上,从阻燃性的方面考虑,所述含量 <C> 优选为 40 重量%以下。该含量更优选为 5 重量% ~ 30 重量%,进一步优选为 8 重量% ~ 20 重量%。

[0082] 成分 (D) 的次膦酸金属盐是指以下示出的式 (I) 的次膦酸盐和式 (II) 的二次膦酸盐。

[0083]



[0084] [式中, R^1 和 R^2 彼此相同或不同, 为直链状的或支链状的碳原子数为 1 ~ 6 的烷基和 / 或芳基;

[0085] R^3 为直链状的或支链状的碳原子数为 1 ~ 10 的亚烷基、或为碳原子数为 6 ~ 10 的亚芳基、烷基亚芳基或芳基亚烷基;

[0086] M 是 Mg、Ca、Al、Sb、Sn、Ge、Ti、Fe、Zr、Ce、Bi、Sr、Mn、Li、Na、K 和 / 或质子化含氮碱基;

[0087] m 为 1 ~ 4;

[0088] n 为 1 ~ 4; 且

[0089] x 为 1 ~ 4。]

[0090] 其中, 从容易获得的方面出发, 优选自由锌盐、铝盐、钛盐、锆盐、铁盐组成的组中的任意一种盐。从获得性的方面考虑, 更优选铝盐。

[0091] 可以在次磷酸金属盐 (D) 的凝集物和 / 或一次颗粒中添加助剂, 所述助剂是基于乙烯基吡咯烷酮、乙酸乙烯酯或乙烯基己内酰胺或它们的混合物的聚合物或共聚物; 和 / 或基于环氧化物类、氨基甲酸酯、丙烯酸酯、酯、酰胺、硬脂酸酯、烯炔、纤维素衍生物或它们的混合物的聚合物或共聚物。

[0092] 从操作性的方面考虑, 次磷酸金属盐 (D) 的平均粒径优选为 $0.2 \mu\text{m}$ 以上, 从阻燃性和制品表面的平滑性的方面考虑, 优选为 $50 \mu\text{m}$ 以下。次磷酸金属盐 (D) 的平均粒径更优选为 $0.5 \mu\text{m} \sim 40 \mu\text{m}$, 进一步优选为 $1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 。

[0093] 从阻燃性的方面考虑, 次磷酸金属盐 (D) 相对于成分 (A)、(B)、(C)、(D) 的总量的含量 <D> 必须为 2 重量%以上。另一方面, 从柔软性和生产率的方面考虑, 含量 <D> 优选为 20 重量%以下。该含量更优选为 3 重量% ~ 15 重量%的范围, 进一步优选为 4 重量% ~ 10 重量%的范围。

[0094] 为了实现阻燃性和生产率或者低价格等, 还可以在本发明的树脂组合物中合用除次磷酸金属盐以外的磷系阻燃剂 (E)。除次磷酸金属盐以外的磷系阻燃剂 (E) 相对于成分 (A)、(B)、(C)、(D)、(E) 的总量的含量优选为 2 重量%以上, 从抗渗移性的方面考虑, 除次磷酸金属盐以外的磷系阻燃剂 (E) 的含量优选为 25 重量%以下。该含量更优选为 2 重量% ~ 10 重量%的范围, 进一步优选为 2 重量% ~ 5 重量%的范围。

[0095] 作为除次磷酸金属盐以外的磷系阻燃剂 (E), 可以举出红磷、磷酸酯、磷腈化合物、作为含氮基化合物的磷酰胺化合物和具有三嗪环等的化合物等。

[0096] 在含氮基化合物之中,从阻燃性的方面考虑,最优选合用具有三嗪环的聚磷酸三聚氰胺。

[0097] 聚磷酸三聚氰胺由三聚氰胺和磷酸形成。可以举出例如被称为缩合磷酸的链状聚磷酸、环状聚偏磷酸与三聚氰胺的等摩尔加成盐。对这些聚磷酸的缩合度 n 没有特别限制,通常为 $3 \sim 50$ 的范围,一般 n 为 $5 \sim 30$ 。

[0098] 从阻燃性和分散性的方面考虑,聚磷酸三聚氰胺的粒径优选为 $0.5 \mu\text{m} \sim 40 \mu\text{m}$ 。

[0099] 作为磷酸酯的具体例,可以举出磷酸三苯酯、苯基双十二烷基磷酸酯、苯基双新戊基磷酸酯、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(对甲苯基)磷酸酯、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、三(壬基苯基)磷酸酯、二(十二烷基)对甲苯基磷酸酯、磷酸三甲酚酯、二丁基苯基磷酸酯、2-氯乙基二苯基磷酸酯、对甲苯基双(2,5,5'-三甲基己基)磷酸酯、2-乙基己基二苯基磷酸酯、双酚 A-双(二苯基磷酸酯)、二苯基(3-羟基苯基)磷酸酯、双酚 A-双(二甲酚基磷酸酯)、间苯二酚双(二苯基磷酸酯)、间苯二酚-双(二二甲苯基磷酸酯)、2-萘基二苯基磷酸酯、1-萘基二苯基磷酸酯、二(2-萘基)苯基磷酸酯等。

[0100] 其中,在生产率、挥发性、耐热性方面,优选以磷酸三苯酯、双酚 A-双(二苯基磷酸酯)为主成分的磷酸酯化合物(大八化学(株)、CR741)、以间苯二酚-双(二二甲苯基磷酸酯)为主成分的磷酸酯化合物(大八化学(株)、PX200)等间苯二酚类和双酚 A 类的磷酸酯化合物。

[0101] 从生产率、柔软性、阻燃性和低比重的方面考虑,本发明的树脂组合物优选成分(A)、(B)、(C)、(D)的总量满足树脂组合物中的 65 重量%以上。更优选为树脂组合物的 75 重量%以上,进一步优选为 85 重量%以上,特别优选为 90 重量%以上。

[0102] 作为其他成分,可以使用后述的阻燃助剂和其他添加剂。

[0103] 本发明的树脂组合物必要时在树脂组合物中以优选为 0.1 重量%~5 重量%的范围、更优选为 0.3 重量%~3 重量%的范围含有公知的防滴落剂作为阻燃助剂。

[0104] 作为防滴落剂的优选例,可以举出以聚四氟乙烯(PTFE)等为代表的可在聚苯醚中形成原纤(fibril)结构的物质。

[0105] PTFE 中的分散性优异的 PTFE(例如使 PTFE 乳化分散在水等溶液中而成的物质,以及用丙烯酸酯系树脂、甲基丙烯酸酯系树脂、苯乙烯-丙烯腈共聚物树脂等对 PTFE 进行了胶囊化处理而成的物质)因对由改性聚苯醚构成的成型体赋予良好的表面外观而优选。对于使 PTFE 乳化分散在水等溶液中而成的物质的情况而言,虽没有特别限制,但优选 PTFE 的平均粒径为 $1 \mu\text{m}$ 以下的物质,特别优选为 $0.5 \mu\text{m}$ 以下的物质。

[0106] 作为这种 PTFE 的市售品的具体例,可以举出特氟龙(注册商标)30J(三井杜邦氟化学(株))、POLYFLON(注册商标)D-2C(大金化学工业(株))、Aflon(注册商标)AD1(旭硝子(株))等。

[0107] 此外,这样的聚四氟乙烯还可以利用公知的方法来制造(参见美国专利第 2393967 号说明书)。具体地说,使用过氧化二硫酸钠、过氧化二硫酸钾或过氧化二硫酸铵等自由基催化剂,在水性的溶剂中,在 $0.7 \sim 7\text{MPa}$ 的压力下,在 $0 \sim 200^\circ\text{C}$ (优选为 $20 \sim 100^\circ\text{C}$)的温度条件下,使四氟乙烯聚合。由此能够以白色固体的形式得到聚四氟乙烯。

[0108] 理想的是,聚四氟乙烯的分子量为 10×10^4 以上、优选为 20×10^4 左右~ 300×10^4

左右。因此，混合有聚四氟乙烯的树脂组合物能够抑制燃烧时的滴落。此外，当合用聚四氟乙烯和有机硅树脂时，与仅添加聚四氟乙烯时相比，能够进一步抑制滴落，而且能够缩短燃烧时间。

[0109] 此外，根据需要还可以混合聚酰胺、聚酯和聚碳酸酯等热塑性树脂和其他添加剂。

[0110] 作为其他添加剂，没有特别限制，只要是在橡胶状聚合物等的混合中通常混合的添加剂即可。例如也可以使用《ゴム・プラスチック配合薬品（橡胶-塑料混合药品）》（ラバーダイジエスト社（橡胶文摘社）编）等中记载的添加剂。具体例包括：

[0111] 萘油、石蜡油等烃油、液态共轭二烯、液态丙烯腈-丁二烯共聚物、液态苯乙烯-丁二烯共聚物、液态聚丁烯、癸二酸酯、邻苯二甲酸酯；

[0112] 氧化铁等金属氧化物的颜料；

[0113] 硬脂酸、山嵛酸、硬脂酸锌、硬脂酸钙、硬脂酸镁、乙撑双硬脂酸酰胺等润滑剂；

[0114] 防粘剂；

[0115] 有机聚硅氧烷；

[0116] 受阻酚系抗氧化剂、磷系热稳定剂等抗氧化剂；

[0117] 受阻胺系光稳定剂；

[0118] 苯并三唑系紫外线吸收剂、磷系以外的阻燃剂、阻燃助剂、抗静电剂；

[0119] 有机纤维、玻璃纤维、碳黑、碳纤维；

[0120] 金属晶须等增强剂、着色剂等。

[0121] 从生产率的方面考虑，优选添加烃油。

[0122] 这些添加剂也可以混合两种以上来使用。

[0123] 将树脂组合物溶解于三氯甲烷，用极性柱（硅胶）进行分离，测定核磁共振光谱，由此能够求出树脂组合物中各成分的比率。

[0124] 本发明的树脂组合物在特别要求柔软性的用途中是有用的。作为柔软性的指标，可以使用邵氏 A 硬度。以按照 JIS K 6253 测定得到的值表示，邵氏 A 硬度优选为 95° 以下。更优选为 90° 以下，进一步优选为 85° 以下。

[0125] 在拉伸测定（JIS K 6251、试样厚度 2mm、拉伸速度 500 厘米 / 分钟）中，100% 拉伸时的强度优选为 300kg/cm² 以下。更优选为 150kg/cm² 以下，进一步优选为 90kg/cm² 以下。对于硬度，例如，通过增加树脂组合物中的以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的氢化共聚物 (B) 的含量，或者增加该氢化共聚物 (B) 中的共轭二烯单体单元的含量，或者添加增塑剂，由此能够降低硬度值。

[0126] 关于本发明的树脂组合物，对其制造方法没有特别限定，可以利用公知的方法。例如，可以使用应用了一般的混合机（诸如班伯里混炼机、单螺杆挤出机、双螺杆挤出机、往复式混炼机 (ko-kneader)、多螺杆挤出机等）的熔融混炼方法等。

[0127] 聚苯醚的流动性较低，因此在树脂组合物的制造中，优选预先将聚苯醚 (A)、苯乙烯树脂和 / 或烯烃树脂 (C) 混合。从抗渗移性的方面考虑，更优选混合苯乙烯树脂。混合聚苯醚 (A) 与苯乙烯树脂和 / 或烯烃树脂 (C) 时，可以添加次磷酸金属盐 (D) 或除次磷酸金属盐以外的磷系阻燃剂 (E)。

[0128] 可以使用将次磷酸金属盐 (D)、除次磷酸金属盐以外的磷系阻燃剂 (E) 和颜料等预先混炼而成的物质（即母料）。

[0129] 本发明的树脂组合物能够用于需要阻燃性的各种用途。例如,能够适用于家电部件、汽车部件等的电线的包覆材料、电力电缆、通信电缆、送电用电缆等的包覆材料和建筑材料等。其中,本发明的树脂组合物能够适用于电线和电缆的包覆材料等领域。

[0130] 本申请基于2006年8月3日提出的日本专利申请(日本特愿2006-212645),以参考的形式将其内容引入本说明书。

[0131] 实施例

[0132] 下面,通过实施例以及比较例对本发明进行具体说明。但是,本发明并不限于这些实施例。

[0133] (1) 树脂物性的评价

[0134] (1-1) 结合单元含量

[0135] 以下述条件利用核磁共振光谱解析(NMR)对苯乙烯单体单元、丁二烯的1,4-结合单元和1,2-结合单元、乙烯单元或者丁烯单元量进行测定。

[0136] 测定机器:JNM-LA400(JEOL制造,商品名)

[0137] 溶剂:氘代三氯甲烷

[0138] 样品浓度:50mg/ml

[0139] 观测频率:400MHz

[0140] 化学位移基准:TMS(四甲基硅烷)

[0141] 脉冲延迟:2.904秒

[0142] 扫描次数:64次

[0143] 脉冲宽度:45°

[0144] 测定温度:26℃

[0145] (1-2) 苯乙烯聚合物嵌段含量

[0146] 使用未氢化的共聚物,用I. M. Kolthoff, et al., J. Polym. Sci. 1, 429(1946)中记载的四氧化钨分解法对苯乙烯聚合物嵌段含量进行测定。未氢化的共聚物的分解使用钨酸的0.1g/125ml叔丁醇溶液。

[0147] (1-3) 重均分子量和分子量分布

[0148] 以下述条件基于聚苯乙烯换算分子量计算出重均分子量(Mw)、数均分子量(Mn)和分子量分布(Mw/Mn)。

[0149] 装置:LC-10(岛津制作所制造,商品名)

[0150] 柱:TSKgelGMHXL(内径4.6mm×30cm)2根

[0151] 烘箱温度:40℃

[0152] 溶剂:四氢呋喃(1.0ml/min)

[0153] (1-4) 损耗角正切($\tan \delta$)的峰温度

[0154] 通过下述条件对粘弹性图谱进行测定,求出损耗角正切($\tan \delta$)的峰温度。

[0155] 装置:粘弹性测定解析装置(型号DVE-V4, Rheology社制造)

[0156] 变形:0.1%

[0157] 频率:1Hz

[0158] (2) 阻燃性树脂组合物的制备

[0159] (2-1) 聚苯醚(A)

[0160] 聚苯醚：使用聚(2,6-二甲基-1,4-亚苯基)醚粉末(旭化成化学株式会社制造)。

[0161] (2-2) 以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的氢化共聚物(B)的制造

[0162] (2-2-1) 氢化催化剂的制备

[0163] 用于以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的共聚物的氢化反应的氢化催化剂利用下述方法制备。

[0164] 在氮气置换后的反应容器中投入 1 升经干燥、精制的环己烷,添加 100 毫摩尔双(环戊二烯基)氯化钛,充分搅拌的同时,添加含有 200 毫摩尔三甲基铝的正己烷溶液,在室温进行约 3 天的反应。

[0165] (2-2-2) 氢化共聚物(1)的制造

[0166] 使用容积为 10L 的带有搅拌装置和夹套的槽型反应器,进行间歇聚合。首先,加入 6.4L 环己烷、150g 苯乙烯,预先添加 N,N,N',N'-四甲基乙二胺(TMEDA),并使其达到后述的正丁基锂的 Li 摩尔数的 0.35 倍摩尔,添加正丁基锂,并使正丁基锂的 Li 的摩尔数为 13.0 毫摩尔。在初期温度为 65°C 的条件下进行聚合,聚合结束后,用 60 分钟以恒定速度连续向反应器中供给含有 430g 丁二烯和 420g 苯乙烯的环己烷溶液(单体浓度 22 重量%)。该聚合结束后,添加苯甲酸乙酯,并使其达到正丁基锂的 Li 摩尔数的 0.65 倍摩尔,从而获得共聚物。

[0167] 所得到的共聚物的苯乙烯含量为 57 重量%,共聚物中以苯乙烯为主体的聚合物嵌段的含量为 15 重量%,在以苯乙烯和丁二烯为主体的氢化共聚物嵌段中的苯乙烯含量为 49 重量%,丁二烯中的 1,2-结合单元为 22%。

[0168] 在所得到的共聚物中添加相对于 100 重量份聚合物以钛计为 100ppm 的上述氢化催化剂,于氢压 0.7MPa、温度 75°C 的条件进行氢化反应。在所得到的聚合物溶液中添加相对于 100 质量份氢化共聚物为 0.3 质量份的十八烷基-3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯作为稳定剂。

[0169] 所得到的氢化共聚物的重均分子量为 19×10^4 ,氢化共聚物中所含有的丁二烯的双键中的氢化率为 99%。此外,由粘弹性测定得到的 $\tan \delta$ 峰存在于 0°C。

[0170] (2-2-3) 氢化共聚物(2)的制造

[0171] 使用容积为 10L 的带有搅拌装置和夹套的槽型反应器,进行间歇聚合。首先,添加 6.4L 环己烷、80g 苯乙烯,预先添加 TMEDA,并使其达到后述的正丁基锂的 Li 摩尔数的 0.25 倍摩尔,添加正丁基锂,并使正丁基锂的 Li 的摩尔数为 10 毫摩尔。在初期温度为 65°C 的条件下进行聚合,聚合结束后,用 60 分钟以恒定速度连续向反应器中供给含有 490g 丁二烯和 360g 苯乙烯的环己烷溶液(单体浓度 22 重量%)。该聚合结束后,用 10 分钟添加含有 70g 苯乙烯的环己烷溶液(单体浓度 22 重量%),从而获得共聚物。

[0172] 所得到的共聚物的苯乙烯含量为 51 重量%、共聚物中以苯乙烯为主体的聚合物嵌段的含量为 15 重量%,以苯乙烯和丁二烯为主体的氢化共聚物嵌段中的苯乙烯含量为 42 重量%,丁二烯中的 1,2-结合单元为 22%。

[0173] 在所得到的共聚物中添加相对于 100 重量份聚合物以钛计为 100ppm 的上述氢化催化剂,于氢压 0.7MPa、温度 75°C 的条件进行氢化反应。在所得到的聚合物溶液中,添加相

对于 100 质量份氢化共聚物为 0.3 质量份的十八烷基-3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯作为稳定剂。

[0174] 所得到的氢化共聚物的重均分子量为 16 万,氢化共聚物中所含有的丁二烯的双键中的氢化率为 99%。此外,由粘弹性测定得到的 $\tan \delta$ 峰存在于 -13°C 。

[0175] (2-3) 成分 (C) 的苯乙烯树脂和 / 或烯烃树脂

[0176] 苯乙烯树脂:聚苯乙烯(等级名称:PS1,旭化成制造,商品名)

[0177] 烯烃树脂:聚丙烯(等级名称:SA510, Japan Polyolefin 制造,商品名)

[0178] (2-4) 成分 (D) 的次膦酸金属盐

[0179] 次膦酸铝(等级名称:Exolit OP930, Clariant 社制造,商品名)

[0180] (2-5) 成分 (E)

[0181] 磷酸酯:

[0182] (E)-1:CR-733(间苯二酚-双(二苯基磷酸酯),大八化学制造,商品名)

[0183] (E)-2:CR-741(双酚 A-双(二苯基磷酸酯),大八化学制造,商品名)

[0184] 聚磷酸三聚氰胺:

[0185] (E)-3:MELAPUR200/70(汽巴精化制造,商品名)

[0186] (2-6) 其他

[0187] 增塑剂:石蜡油 PW90(出光化学制造,商品名)

[0188] (3) 树脂组合物和被覆电线的制造方法

[0189] 以表 1 所示的比例投入各成分,使用 $30\text{mm}\phi$ 双螺杆挤出机,在混炼温度 260°C 、转速 250rpm 的条件下进行熔融混合,以颗粒形式获得树脂组合物。

[0190] 使用所得到的颗粒,在温度 280°C 、线速度 200 米 / 分钟或者 150 米 / 分钟的条件制作成铜线 $1.2\phi\text{mm}$ 、外径 $2\phi\text{mm}$ 的被覆电线。

[0191] (4) 树脂组合物的实用物性评价方法

[0192] (4-1) 挤出成型性

[0193] 对在 (3) 中得到的被覆电线的表面的光滑度进行目视评价。

[0194] <评价基准>

[0195] \diamond :以线速度 200 米 / 分钟制造出的被覆电线的表面非常光滑且没有凹凸

[0196] \circ :以线速度 150 米 / 分钟制造出的被覆电线的表面非常光滑且没有凹凸

[0197] \times :以线速度 150 米 / 分钟制造出的被覆电线的表面粗糙有凹凸

[0198] (4-2) 抗渗移性

[0199] 样品:在 (3) 中得到的颗粒的模压成型体(压力 $100\text{kg}/\text{cm}^2$ 、厚度 1mm)

[0200] 将该样品在 5°C 、 20°C 和 40°C 放置 1 周后,观察成型体表面。

[0201] <评价基准>

[0202] \circ :在所有温度下阻燃剂均未渗出

[0203] \times :在任一温度下阻燃剂发生了渗出

[0204] (4-3) 成分向 ABS 等其他的树脂的转移耐性

[0205] 样品:在 (4-2) 中得到的颗粒的模压成型体样品 ($2.5 \times 50 \times$ 厚 2.0mm)

[0206] 在 ABS 树脂的注射成型体上叠放该样品,在负荷 1kg 下于 60°C 放置 48 小时后目视观察接触部的 ABS 面。

- [0207] <评价基准>
- [0208] ○:从外观上看没有变化
- [0209] ×:从外观上看液态成分附着在 ABS 表面上
- [0210] (4-4) 阻燃性
- [0211] 样品:在(3)中得到的被覆电线(铜线1.2φmm、外径2φmm)
- [0212] 进行基于 UL1581 的 VW-1 燃烧性试验。
- [0213] <评价基准>
- [0214] ◇:在 30 秒以内火熄灭
- [0215] ○:在 60 秒以内火熄灭
- [0216] ×:VW-1 燃烧试验中不合格
- [0217] (4-5) 柔软性
- [0218] 样品:在(3)中得到的颗粒的成型体(厚度 2mm)
- [0219] 对该样品进行拉伸测定(JIS K 6251、拉伸速度 500 厘米/分钟),作为柔软性的指标。100%拉伸时的强度为 350kg/cm² 以下时则表示柔软性良好。
- [0220] <评价基准>
- [0221] ◇:100%拉伸时的强度为 100kg/cm² 以下
- [0222] ○:100%拉伸时的强度大于 100kg/cm² 且为 200kg/cm² 以下
- [0223] △:100%拉伸时的强度大于 200kg/cm² 且为 350kg/cm² 以下
- [0224] ×:100%拉伸时的强度大于 350kg/cm²
- [0225] [实施例 1~7、比较例 1~4]
- [0226] 实施例 1~7、比较例 1~4 的评价试验结果记载于表 1。
- [0227] 由试验结果可知,当组合物含有 10 重量%以上且小于 45 重量%的成分(A)聚苯醚、20 重量%以上的成分(B)以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的氢化共聚物、0 重量%以上的成分(C)苯乙烯树脂和/或烯烃树脂、2 重量%以上的成分(D)次磷酸金属盐时,才能够实现高生产率、高抗渗移性、较高的成分向 ABS 的转移耐性、高阻燃性和高柔软性。
- [0228] 可知,其中如果以乙烯基芳香族单体单元和共轭二烯单体单元为主体的氢化共聚物(B)的量多于聚苯醚(A)的 1.5 倍量,则与柔软性、生产率或者低比重相关的物性得到提高。并且可知,如果合用次磷酸金属盐(D)和聚磷酸三聚氰胺,则阻燃性进一步得到提高。
- [0229]

(单位: 重量份)

[表 1]

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例7
(A)聚苯醚	20	20	20	20	20	21	20	20	21	60	35
(B)氢化共聚酯(1) 氢化共聚酯(2)	59	59	59	59	59	57	59	59	64	19	44
(C)聚苯乙烯(PS1) 聚丙烯(SA510)	10	10	5	10	10	11	10	10	10	10	10
(D)次磷酸铝	11	7	7	11	6	6					7
(E)-1 磷酸酯1 *1		4	4				11		5	11	4
(E)-2 磷酸酯2 *2								11			
(E)-3 聚磷酸三聚氰胺 *3					5	5					
增塑剂 *4						5			4		
邵氏A硬度	82	79	78	78	76	76	77	85	79	>95	90
挤出成型性	○	◇	◇	○	○	◇	◇	◇	○	×	○
抗渗移性	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○
成分向ABS的转移耐性	○	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○
阻燃性	○	○	○	○	◇	◇	○	×	×	◇	○
柔软性	○	○	○	◇	◇	◇	○	×	○	×	△

*1 (E)-1: CR-733(间苯二酚-双(二苯基磷酸酯), 大八化学制造, 商品名)

*2 (E)-2: CR-741(双酚 A-双(二苯基磷酸酯), 大八化学制造, 商品名)

*3 (E)-3: MELAPUR200/70(汽巴精化制造, 商品名)

*4 石蜡油 PW90(出光化学制造, 商品名)

[0230] 工业实用性

[0231] 本发明的阻燃性树脂组合物能够适合地用于电线、电缆的包覆材料等领域。