(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110997793 A
(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201780093679.5
(22)申请日 2017.08.08
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.02.05
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/028825 2017.08.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/030834 JA 2019.02.14
(71)申请人 理研科技株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 岩佐薰 岸本进一
(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270
代理人 李雪 陈万青
(51)Int.Cl.
C08L 23/06(2006.01)
C08K 3/22(2006.01)
C08K 5/13(2006.01)
C08K 5/14(2006.01)
C08K 5/372(2006.01)
C08L 9/06(2006.01)
C08L 23/10(2006.01)
C08L 23/26(2006.01)
H01B 7/295(2006.01)

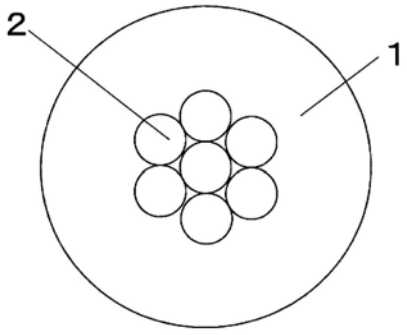
权利要求书2页 说明书23页 附图1页

(54)发明名称

电线被覆用热塑性树脂组合物以及耐热电线

(57)摘要

本发明提供一种热塑性树脂组合物以及使用其作为被覆材料的电线、特别是车辆用的耐热电线，所述热塑性树脂组合物的阻燃性以及柔软性优异，即使不进行后交联处理，耐热性以及耐汽油性也良好。该热塑性树脂组合物包含(A)热塑性聚合物、(B)非芳香族系橡胶用软化剂、(C)金属水合物、(D)有机过氧化物、(E)抗氧化剂以及(F)偶联剂；所述(A)热塑性聚合物包含以下的物质：(a1)熔点为150℃以上的丙烯系聚合物5质量%以上且不足50质量%；(a2)乙烯系聚合物10质量%以上且不足60质量%；(a3)芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物的氢化物等5质量%以上且不足50质量%；以及(a4)不饱和羧酸改性烯烃系聚合物等1质量%以上且不足30质量%。



CN 110997793 A

1.一种热塑性树脂组合物,其包含(A)热塑性聚合物、(B)非芳香族系橡胶用软化剂、(C)金属水合物、(D)有机过氧化物、(E)抗氧化剂以及(F)偶联剂;

所述成分(A)包含以下物质:

(a1)熔点为150℃以上的丙烯系聚合物:5质量%以上且不足50质量%,

(a2)乙烯系聚合物:10质量%以上且不足60质量%,

(a3)选自由芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物、芳香族乙烯基化合物与异丁烯的嵌段共聚物以及芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物的氢化物组成的组中的1种以上:5质量%以上且不足50质量%,以及

(a4)选自由不饱和羧酸改性烯烃系聚合物、不饱和羧酸改性芳香族乙烯基化合物系弹性体以及含环氧基的烯烃系聚合物组成的组中的1种以上:1质量%以上且不足30质量%,

此处,所述成分(a1)、所述成分(a2)、所述成分(a3)以及所述成分(a4)的总和为100质量%,

相对于所述成分(A)与所述成分(B)的合计100质量份,以超过1质量份且为15质量份以下的量包含所述成分(E)。

2.根据权利要求1所述的热塑性树脂组合物,其中,

将所述成分(A)与所述成分(B)的总和设为100质量%,包含70～95质量%所述成分(A)以及30～5质量%所述成分(B),

相对于所述成分(A)与所述成分(B)的总和100质量份,包含30～150质量份所述成分(C)、0.01～1.0质量份所述成分(D)、1～15质量份所述成分(E)以及0.1～8质量份所述成分(F)。

3.根据权利要求1或2所述的热塑性树脂组合物,其中,所述成分(a2)包含选自由(a2-1)密度860～935Kg/m^3的、乙烯与碳原子数4～10的α-烯烃形成的共聚物以及(a2-2)极性乙烯系共聚物组成的组中的1种以上。

4.根据权利要求1～3中任一项所述的热塑性树脂组合物,其中,所述成分(E)包含(E-1)受阻酚系抗氧化剂以及(E-2)硫醚系抗氧化剂。

5.一种电线,其包含权利要求1～4中任一项所述的热塑性树脂组合物。

6.根据权利要求5所述的电线,其为车辆用途。

7.一种电线的生产方法,其为权利要求5或6所述的电线的生产方法,其包含以下(1)和(2)工序:

(1)将(A)热塑性聚合物、(B)非芳香族系橡胶用软化剂、(C)金属水合物、(D)有机过氧化物、(E)抗氧化剂、(F)偶联剂以及根据希望而使用的任意成分在所述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度熔融混炼30秒以上、获得权利要求1～4中任一项所述的热塑性树脂组合物的工序,以及

(2)使用在上述工序(1)获得的热塑性树脂组合物、成型为电线的工序,

并且,不包含(3)进行后交联处理的工序。

8.一种热塑性树脂组合物的制造方法,其为制造权利要求1～4中任一项所述的热塑性树脂组合物的方法,其包含选自由以下工序组成的组中的任1个工序:

将(A)热塑性聚合物、(B)非芳香族系橡胶用软化剂、(C)金属水合物、(D)有机过氧化物、(E)抗氧化剂、(F)偶联剂以及根据希望而使用的任意成分的全部投入熔融混炼机、在所

述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度,熔融混炼30秒以上而获得热塑性树脂组合物的工序,

将所述成分(A)～(D)、(F)以及根据希望而使用的任意成分的全部投入熔融混炼机,熔融混炼温度到达上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度后,将所述成分(E)投入熔融混炼机,获得热塑性树脂组合物的工序,

将所述成分(A)～(D)、(F)、根据希望而使用的任意成分的全部以及所述成分(E)的一部分最先地投入熔融混炼机,熔融混炼温度到达所述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度后,将所述成分(E)的剩余部分投入熔融混炼机,获得热塑性树脂组合物的工序,以及

将所述成分(D)的全部、所述成分(A)～(C)、(F)以及根据希望而使用的任意成分的至少一部分最先地投入熔融混炼机,熔融混炼温度到达上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度后,将所述成分(A)～(C)、(F)、根据希望而使用的任意成分的剩余部分以及所述成分(E)投入熔融混炼机,获得热塑性树脂组合物的工序。

9.一种电线的生产方法,其包含以下(1)和(2)工序:

(1)利用权利要求8所述的方法获得热塑性树脂组合物的工序,

(2)使用在上述工序(1)获得的热塑性树脂组合物、成型为电线的工序,

并且,不包含(3)进行后交联处理的工序。

电线被覆用热塑性树脂组合物以及耐热电线

技术领域

[0001] 本发明涉及热塑性树脂组合物以及使用其的电线。更具体而言，涉及阻燃性、柔软性、耐热性以及耐汽油性优异并且适合用作电线被覆用的材料的热塑性树脂组合物、以及使用该热塑性树脂组合物作为被覆材料的电线、特别是车辆用的耐热电线。

背景技术

[0002] 关于在车辆中使用的电线、例如汽车的高压电线和/或发动机室内的布线中使用的电线，由于其设想的使用环境严酷，因而通常使用所谓耐热电线、即、额定使用温度为120℃或者150℃的耐热性优异的电线。而且，关于这样的车辆用电线，从适合于耐热性以及阻燃性等对车辆用电线要求的诸特性的观点考虑，以往通过如下制造：使用以未硫化橡胶和/或乙烯系共聚物为基材树脂的树脂组合物等热塑性材料而成型为电线，然后进一步实施硫黄加硫、水交联、有机过氧化物交联以及电子束交联等后交联处理。然而，因进行后交联处理，而存在无法实现材料再利用(material recycle)这样的问题。

[0003] 因此，作为电线被覆用材料，提出了“一种树脂组合物，其通过介由经硅烷表面处理的金属水合物，使用有机过氧化物，使得乙烯基芳香族系热塑性弹性体组合物进行部分交联从而获得，所述乙烯基芳香族系热塑性弹性体组合物以苯乙烯·异戊二烯嵌段共聚物等嵌段共聚物以及聚丙烯为基体树脂，加入了非芳香族系橡胶用软化剂作为软化剂；所述树脂组合物具有高的强度，耐磨耗性优异，而且具有阻燃性”(专利文献1)。然而，该技术作为车辆用耐热电线的被覆材料而言，不能充分地满足耐热变形性和/或耐热老化特性等耐热性。

[0004] 另外，作为耐热性良好的电线被覆用材料，也知晓一种树脂组合物，其包含乙烯系聚合物等热塑性树脂、金属水合物等非卤素系阻燃剂以及硅烷偶联剂(例如，专利文献2)。然而，关于此技术，作为车辆用耐热电线的被覆材料而言，不能充分地满足柔软性以及耐汽油性。另外，在被覆成型后，必需进一步进行基于温水的后交联处理，没有解决无法实现材料再利用这样的问题。

[0005] 对于耐汽油性的课题，提出了一种使用硅系弹性体作为上述热塑性树脂。然而，不仅产生成本变高这样的新问题，而且柔软性和/或再利用(recycle)性的问题依然没有解决。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1：日本特开2000-315424号公报

[0009] 专利文献2：日本特开2012-255077号公报

发明内容

[0010] 发明想要解决的课题

[0011] 本发明的课题在于提供一种热塑性树脂组合物、以及使用了其作为被覆材料的电

线特别是车辆用的耐热电线，所述热塑性树脂组合物的阻燃性以及柔软性优异，即使不进行后交联处理，耐热性以及耐汽油性也良好。

[0012] 用于解决课题的方案

[0013] 本发明人进行了深入研究，结果发现了特定的热塑性树脂组合物可实现上述课题。

[0014] 即，本发明是一种热塑性树脂组合物，其包含(A)热塑性聚合物、(B)非芳香族系橡胶用软化剂、(C)金属水合物、(D)有机过氧化物、(E)抗氧化剂以及(F)偶联剂；

[0015] 上述成分(A)包含以下物质：

[0016] (a1)熔点为150℃以上的丙烯系聚合物：5质量％以上且不足50质量％，

[0017] (a2)乙烯系聚合物：10质量％以上且不足60质量％，

[0018] (a3)选自由芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物、芳香族乙烯基化合物与异丁烯的嵌段共聚物、以及芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物的氢化物组成的组中的1种以上：5质量％以上且不足50质量％，以及

[0019] (a4)选自由不饱和羧酸改性烯烃系聚合物、不饱和羧酸改性芳香族乙烯基化合物系弹性体以及含环氧基的烯烃系聚合物组成的组中的1种以上：1质量％以上且不足30质量％，

[0020] 此处上述成分(a1)、上述成分(a2)、上述成分(a3)以及上述成分(a4)的总和为100质量％。

[0021] 相对于上述成分(A)与上述成分(B)的合计100质量份，以超过1质量份且15质量份以下的量包含上述成分(E)。

[0022] 第2发明是如第1发明所述的热塑性树脂组合物，其中，

[0023] 将上述成分(A)与上述成分(B)的总和设为100质量％，包含70～95质量％上述成分(A)以及30～5质量％上述成分(B)，

[0024] 相对于上述成分(A)与上述成分(B)的总和100质量份，包含30～150质量份上述成分(C)、0.01～1.0质量份上述成分(D)、1～15质量份上述成分(E)以及0.1～8质量份上述成分(F)。

[0025] 第3发明是如第1发明或第2发明所述的热塑性树脂组合物，其中，上述成分(a2)包含选自由(a2-1)密度860～935Kg/m^3的、乙烯与碳原子数4～10形成的α-烯烃的共聚物以及(a2-2)极性乙烯系共聚物组成的组中的1种以上。

[0026] 第4发明是如第1～3发明中的任1发明所述的热塑性树脂组合物，其中，上述成分(E)包含(E-1)受阻酚系抗氧化剂以及(E-2)硫醚系抗氧化剂。

[0027] 第5发明是一种电线，其包含如第1～4发明中的任1个发明所述的热塑性树脂组合物。

[0028] 第6发明是如第5发明所述的电线，其为车辆用途。

[0029] 第7发明是一种电线的生产方法，其为如第5发明或第6发明所述的电线的生产方法，其包含以下(1)和(2)工序：

[0030] (1)将(A)热塑性聚合物、(B)非芳香族系橡胶用软化剂、(C)金属水合物、(D)有机过氧化物、(E)抗氧化剂、(F)偶联剂以及根据希望而使用的任意成分在上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度下熔融混炼30秒以上，获得如第1～4发明的任1项所述的热塑性

树脂组合物的工序，以及

[0031] (2)使用在上述工序(1)获得的热塑性树脂组合物成型为电线的工序，并且不包含(3)进行后交联处理的工序。

[0032] 第8发明是一种热塑性树脂组合物的制造方法，其为制造如第1～4发明中的任1项所述的热塑性树脂组合物的方法，其包含选自由以下工序组成的组中的任1个工序：

[0033] 将(A)热塑性聚合物、(B)非芳香族系橡胶用软化剂、(C)金属水合物、(D)有机过氧化物、(E)抗氧化剂、(F)偶联剂以及根据希望而使用的任意成分的全部投入熔融混炼机、在上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度，熔融混炼30秒以上而获得热塑性树脂组合物的工序；

[0034] 将上述成分(A)～(D)、(F)以及根据希望而使用的任意成分的全部投入熔融混炼机、熔融混炼温度到达上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度后，将上述成分(E)投入熔融混炼机获得热塑性树脂组合物的工序；

[0035] 将上述成分(A)～(D)、(F)、根据希望而使用的任意成分的全部、以及上述成分(E)的一部分最先地投入熔融混炼机，熔融混炼温度到达上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度后，将上述成分(E)的剩余部分投入熔融混炼机，获得热塑性树脂组合物的工序；以及

[0036] 将上述成分(D)的全部、上述成分(A)～(C)、(F)以及根据希望而使用的任意成分的至少一部分最先地投入熔融混炼机，熔融混炼温度到达上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度后，将上述成分(A)～(C)、(F)、根据希望而使用的任意成分的剩余部分以及上述成分(E)投入熔融混炼机，获得热塑性树脂组合物的工序。

[0037] 第9发明是一种电线的生产方法，其包含以下(1)和(2)工序：

[0038] (1)利用根据第8发明所述的方法获得热塑性树脂组合物的工序，

[0039] (2)使用在上述工序(1)获得的热塑性树脂组合物成型为电线的工序；

[0040] 并且，不包含(3)进行后交联处理的工序。

[0041] 发明的效果

[0042] 关于本发明的热塑性树脂组合物，阻燃性以及柔软性优异，即使不进行后交联处理，耐热性以及耐汽油性也良好。因此，可优选用作电线、特别是车辆用耐热电线的被覆材料。

附图说明

[0043] 图1是表示本发明的车辆用耐热电线的一例的截面形状的示意图。

[0044] 图2为阻燃性试验的试验片。

具体实施方式

[0045] 在本说明书中，用语“树脂”作为如下用语而使用，该用语包括：包含2种以上树脂的树脂混合物、和/或包含除了树脂以外的成分的树脂组合物。关于数值范围所涉及的用语“以上”，以某个数值或超过某个数值的意义使用。例如，20％以上表示20％或超过20％。关于数值范围所涉及的用语“以下”，以某个数值或不足某个数值的意义使用。例如，20％以下表示20％或不足20％。此外，关于数值范围所涉及的符号“～”，以某个数值、超过某个数值

且不足其它的某个数值、或其它的某个数值的意义使用。此处，其它的某个数值设为大于某个数值的数值。例如，10～90％表示10％、超过10％且不足90％、或90％。在实施例以外，或者只要没有特别地指定，关于本说明书以及权利要求书中使用的全部的数值，应当理解为由“约”这样的用语进行修饰的数值。并非想要限制均等论对权利要求书的适用，关于各数值，应当依照有效数字、以及通过适用通常的近似处理的方法而进行解释。

[0046] 1.热塑性树脂组合物：

[0047] 本发明的热塑性树脂组合物包含(A)热塑性聚合物、(B)非芳香族系橡胶用软化剂、(C)金属水合物、(D)有机过氧化物、(E)抗氧化剂以及(F)偶联剂。以下对各成分进行说明。

[0048] (A)热塑性聚合物：

[0049] 上述成分(A)为热塑性聚合物，起着如下的作用：受纳上述成分(B)～(F)以及根据希望而使用的任意成分，使得机械物性良好。

[0050] 上述成分(A)包含以下物质：

[0051] (a1)熔点(Tm)为150℃以上的丙烯系聚合物：5质量％以上且不足50质量％，

[0052] (a2)乙烯系聚合物：10质量％以上且不足60质量％，

[0053] (a3)选自由芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物、芳香族乙烯基化合物与异丁烯的嵌段共聚物、以及芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物的氢化物组成的组中的1种以上：5质量％以上且不足50质量％，以及

[0054] (a4)选自由不饱和羧酸改性烯烃系聚合物、不饱和羧酸改性芳香族乙烯基化合物系弹性体以及含环氧基的烯烃系聚合物组成的组中的1种以上：1质量％以上且不足30质量％。

[0055] 此处上述成分(a1)、上述成分(a2)、上述成分(a3)以及上述成分(a4)的总和为100质量％。

[0056] 关于上述成分(A)与上述成分(B)的配合比例，将上述成分(A)与上述成分(B)的总和设为100质量％，从柔软性与机械物性的均衡的观点考虑，通常为上述成分(A)70～95质量％(上述成分(B)30～5质量％)，优选为上述成分(A)80～95质量％(上述成分(B)20～5质量％)。

[0057] (a1)丙烯系聚合物

[0058] 上述成分(a1)是熔点为150℃以上的丙烯系聚合物。上述成分(a1)起着使得耐热变形性以及耐汽油性良好的作用。

[0059] 作为上述成分(a1)，除了熔点为150℃以上以外，不受限制，可使用任意的丙烯系聚合物。作为上述成分(a1)，例如可列举丙烯均聚物、丙烯与少量的其它的α-烯烃形成的共聚物(包含嵌段共聚物以及无规共聚物。)等。作为上述成分(a1)，可使用它们中的1种、或2种以上的混合物。

[0060] 作为上述α-烯烃，例如可列举乙烯、1-丁烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯、3-甲基-1-戊烯以及4-甲基-1-戊烯等。作为上述α-烯烃，可使用它们中的1种以上。

[0061] 在本说明书中，熔点是：依照JIS K 7121-1987、使用PerkinElmer Japan Co.,Ltd.的Diamond DSC型差示扫描量热计、通过在230℃保持5分钟、以10℃/分钟冷却至-10℃、在-10℃保持5分钟、以10℃/分钟升温至230℃的程序而测定的二次熔解曲线(second

melting curve)(在最后的升温过程中测定的熔解曲线)的最高温度侧的峰顶熔点。

[0062] 从耐热变形性的观点考虑,上述成分(a1)的熔点为150℃以上,优选为160℃以上。熔点没有特别的上限,但由于是丙烯系聚合物,因而通常可获取的丙烯系聚合物最多是167℃左右。

[0063] 对于上述成分(a1)依照JIS K 7210-1999在温度230℃、载荷21.18N的条件下测定的熔体质量流动速率,没有特别限制,但是从成型性的观点考虑,通常可以为0.1～100g/10分钟,优选为0.3～30g/10分钟。

[0064] 关于上述成分(A)中的上述成分(a1)的配合比例,将上述成分(a1)、上述成分(a2)、上述成分(a3)以及上述成分(a4)的总和设为100质量%,从耐热变形性的观点考虑,为5质量%以上,优选为10质量%以上。另一方面,从柔软性以及拉伸伸长率的观点考虑,不足50质量%,优选为35质量%以下。

[0065] (a2)乙烯系聚合物:

[0066] 上述成分(a2)为乙烯系聚合物。上述成分(a2)起着使柔软性以及拉伸伸长率良好的作用。

[0067] 作为上述成分(a2),例如可列举高密度聚乙烯、低密度聚乙烯、直链状低密度聚乙烯、乙烯与α-烯烃的共聚物系弹性体、乙烯与α-烯烃的共聚物系弹性体、以及极性乙烯系聚合物等。作为上述成分(a2),可使用它们中的1种或2种以上的混合物。

[0068] 其中,上述成分(a2)优选为:(a2-1)密度为860～935Kg/m^3、优选为870～920Kg/m^3的、乙烯与碳原子数4～10的α-烯烃的优选使用茂金属系催化剂进行聚合而得到的、共聚物(包含无规共聚物以及嵌段共聚物。)。拉伸强度、拉伸伸长率以及耐寒性变好。

[0069] 作为上述碳原子数4～10的α-烯烃,例如可列举1-丁烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯、1-辛烯以及1-癸烯。它们之中,从拉伸强度、拉伸伸长率以及耐寒性的观点考虑,优选为碳原子数6～8的α-烯烃,更优选为1-己烯、4-甲基-1-戊烯以及1-辛烯。作为上述碳原子数4～10的α-烯烃,可使用它们中的1种以上。

[0070] 其中,上述成分(a2)优选为(a2-2)极性乙烯系共聚物。阻燃性、拉伸强度以及拉伸伸长率变好。上述成分(a2-2)极性乙烯系共聚物是乙烯与含极性基团的单体形成的共聚物及其衍生物。

[0071] 作为上述含极性基团的单体,例如可列举乙酸乙烯酯,丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯以及丙烯酸丁酯等丙烯酸烷酯,甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯以及甲基丙烯酸丁酯等甲基丙烯酸烷酯,丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、衣康酸以及富马酸等不饱和羧酸,以及马来酸酐、衣康酸单酯、衣康酸二酯、衣康酸酐、富马酸单酯、富马酸二酯以及富马酸酐等不饱和羧酸的衍生物,等。作为上述含极性基团的单体,可使用它们中的1种以上。

[0072] 作为上述成分(a2-2),例如,可列举乙烯・乙酸乙烯酯共聚物(EVA)、乙烯・甲基丙烯酸甲酯共聚物(EMMA)、乙烯・丙烯酸乙酯共聚物(EEA)、乙烯・丙烯酸甲酯共聚物(EMA)、乙烯・丙烯酸共聚物(EAA)、乙烯・甲基丙烯酸共聚物(EMAA)、以及利用金属离子将乙烯・甲基丙烯酸共聚物的分子间进行交联而得到的乙烯系离子交联聚合物树脂等。在它们之中,从阻燃性的观点考虑,上述成分(a2-2)优选为乙烯・乙酸乙烯酯共聚物(EVA)、以及乙烯・丙烯酸乙酯共聚物(EEA)。关于上述成分(a2-2),可使用它们中的1种或2种以上的混合物。

[0073] 上述成分(a2-1)与上述成分(a2-2)也可分别单独使用,也可使用两者的混合物。使上述成分(a2-1)与上述成分(a2-2)的总和为100质量%时,优选以上述成分(a2-2)的配合比例成为50～100质量%(上述成分(a2-1)的配合比例为50～0质量%)的量进行使用。拉伸伸长率与拉伸强度的均衡变好。

[0074] 关于上述成分(a2)中的源自乙烯的结构单元的含量,虽然也取决于与乙烯进行共聚的共聚单体的种类和/或分子结构(是直链状,或者具有长支链,等等),但是从拉伸强度的观点考虑,优选可以为50质量%以上,更优选可以为60质量%以上。另一方面,从拉伸伸长率的观点考虑,优选可以为90质量%以下,更优选可以为85质量%以下。

[0075] 上述成分(a2)的依照JIS K 7210-1999在温度190℃、载荷21.18N的条件下测定出的熔体质量流动速率(Melt mass-flow rate)没有特别限制,但是从成型性的观点考虑,优选可以为0.05g/10分钟以上,更优选可以为0.1g/10分钟以上。另一方面,从机械特性的观点考虑,优选可以为150g/分钟以下,更优选可以为30g/10分钟以下。

[0076] 关于上述成分(A)中的上述成分(a2)的配合比例,将上述成分(a1)、上述成分(a2)、上述成分(a3)以及上述成分(a4)的总和设为100质量%,从柔软性、拉伸强度以及拉伸伸长率的观点考虑,为10质量%以上,优选为20质量%以上。另一方面,从耐热变形性的观点考虑,不足60质量%,优选为55质量%以下。

[0077] (a3)芳香族乙烯基化合物系嵌段共聚物等:

[0078] 上述成分(a3)是选自由芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物、芳香族乙烯基化合物与异丁烯的嵌段共聚物、以及芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物的氢化物组成的组中的1种以上。上述成分(a3)起着使得耐热变形性和/或柔软性变好的作用。

[0079] 关于上述芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物,通常是:包含1个以上(从机械特性的观点考虑优选为2个以上)的以芳香族乙烯基化合物为主体的聚合物嵌段A、以及1个以上的以共轭二烯化合物为主体的聚合物嵌段B的嵌段共聚物。例如,可列举具有A-B、A-B-A、B-A-B-A、以及A-B-A-B-A等结构的嵌段共聚物。

[0080] 关于上述芳香族乙烯基化合物与异丁烯的嵌段共聚物,通常是:包含1个以上(从机械特性的观点考虑优选为2个以上)的以芳香族乙烯基化合物为主体的聚合物嵌段A、以及1个以上的以异丁烯为主体的聚合物嵌段B的嵌段共聚物。例如,可列举具有A-B、A-B-A、B-A-B-A、以及A-B-A-B-A等结构的嵌段共聚物。

[0081] 上述芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物的氢化物是:通过向上述芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物中的碳·碳双键中加氢而制成碳·碳单键从而获得的物质。关于上述加氢,可利用公知的方法、例如通过在非活性溶剂中使用加氢催化剂进行氢处理,从而进行。

[0082] 对于上述芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物的氢化物的加氢率(相对于加氢前的芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物中的碳·碳双键的数量而言的、通过加氢而成为碳·碳单键的键的数量的比例。),没有特别限制,但是从耐热老化性的观点考虑,通常可以为50％以上,优选可以为70％以上,更优选可以为90％以上。

[0083] 上述芳香族乙烯基化合物是具有聚合性的碳·碳双键与芳香环的聚合性单体。作

为上述芳香族乙烯基化合物，例如，可列举苯乙烯、叔丁基苯乙烯、α-甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、二乙烯基苯、1,1-二苯基苯乙烯、N,N-二乙基-对氨基乙基苯乙烯、乙烯基甲苯、以及对叔丁基苯乙烯等。它们之中，优选苯乙烯。作为上述芳香族乙烯基化合物，可使用它们中的1种以上。

[0084] 上述共轭二烯化合物是具有2个碳·碳双键通过1个碳·碳单键键合而成的结构的聚合性单体。作为上述共轭二烯化合物，例如，可列举1,3-丁二烯、异戊二烯(2-甲基-1,3-丁二烯)、2,3-二甲基-1,3-丁二烯、以及氯丁二烯(2-氯-1,3-丁二烯)等。它们之中，优选1,3-丁二烯以及异戊二烯。作为上述共轭二烯化合物，可使用它们中的1种以上。

[0085] 上述成分(a3)中的源自上述芳香族乙烯基化合物的结构单元的含量没有特别限制，但是从耐热变形性与柔软性的观点考虑，优选可以为5～50质量%，更优选可以为20～40质量%。

[0086] 上述聚合物嵌段A是仅仅包含上述芳香族乙烯基化合物的聚合物嵌段、或上述芳香族乙烯基化合物与上述共轭二烯化合物或者异丁烯而成的共聚物嵌段。上述聚合物嵌段A为上述共聚物嵌段的情况下的、上述聚合物嵌段A中的源自上述芳香族乙烯基化合物的结构单元的含量没有特别限制，但从耐热性的观点考虑，通常可以为50质量%以上，优选可以为70质量%以上，更优选可以为90质量%以上。上述聚合物嵌段A中的源自上述共轭二烯化合物或异丁烯的结构单元的分布没有特别限制。具有2个以上的上述聚合物嵌段A时，它们可以是相同结构，也可以是相互不同的结构。

[0087] 上述聚合物嵌段B是仅仅包含上述共轭二烯化合物或者异丁烯的聚合物嵌段、或上述芳香族乙烯基化合物与上述共轭二烯化合物或者异丁烯而成的共聚物嵌段。上述聚合物嵌段B为上述共聚物嵌段的情况下的、上述聚合物嵌段B中的源自上述共轭二烯化合物或异丁烯的结构单元的含量没有特别限制，但是从柔软性的观点考虑，通常可以为50质量%以上，优选可以为70质量%以上，更优选可以为90质量%以上。上述聚合物嵌段B中的源自上述芳香族乙烯基化合物的结构单元的分布没有特别限制。上述共轭二烯化合物或异丁烯与上述共轭二烯化合物的结合样式(以下，有时会简称为微型结构。)没有特别限制。具有2个以上的上述聚合物嵌段B时，它们可以是相同结构，也可以是相互不同的结构。

[0088] 作为上述芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物而成的嵌段共聚物，例如，可列举苯乙烯·丁二烯·苯乙烯嵌段共聚物(SBS)、以及苯乙烯·异戊二烯·苯乙烯嵌段共聚物(SIS)等。作为上述芳香族乙烯基化合物与异丁烯的嵌段共聚物，例如，可列举苯乙烯·异丁烯·苯乙烯共聚物(SIBS)等。作为上述芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物的氢化物，例如，可列举苯乙烯·乙烯·丁烯共聚物(SEB)、苯乙烯·乙烯·丙烯共聚物(SEP)、苯乙烯·乙烯·丁烯·苯乙烯共聚物(SEBS)、苯乙烯·乙烯·丙烯·苯乙烯共聚物(SEPS)、以及苯乙烯·乙烯·乙烯·丙烯·苯乙烯共聚物(SEEPS)等。它们之中，优选苯乙烯·乙烯·丁烯·苯乙烯共聚物(SEBS)、苯乙烯·乙烯·丙烯·苯乙烯共聚物(SEPS)、以及苯乙烯·乙烯·乙烯·丙烯·苯乙烯共聚物(SEEPS)。关于上述成分(a3)，可使用它们中的1种或2种以上的混合物。

[0089] 关于上述成分(A)中的上述成分(a3)的配合比例，将上述成分(a1)、上述成分(a2)、上述成分(a3)以及上述成分(a4)的总和设为100质量%，从耐热变形性的观点考虑，为5质量%以上，优选为15质量%以上。另一方面，从耐汽油性以及成型品的外观的观点考

虑，不足50质量％，优选为40质量％以下。

[0090] (a4)不饱和羧酸改性烯烃系聚合物、不饱和羧酸改性芳香族乙烯基化合物系弹性体、含环氧基的烯烃系聚合物：

[0091] 上述成分(a4)是选自由不饱和羧酸改性烯烃系聚合物、不饱和羧酸改性芳香族乙烯基化合物系弹性体、以及含环氧基的烯烃系聚合物组成的组中的1种以上。上述成分(a4)对上述成分(A)与上述成分(C)的相容化发挥重要作用。

[0092] 上述不饱和羧酸改性烯烃系聚合物是：使用选自由不饱和羧酸以及不饱和羧酸衍生物组成的组中的1种以上，将烯烃系聚合物进行改性(将不饱和羧酸等接枝聚合于烯烃系聚合物)而得到的物质。

[0093] 上述烯烃系聚合物是α-烯烃的聚合物或者共聚物、或α-烯烃与可与α-烯烃进行共聚的单体的共聚物，且将源自α-烯烃的结构单元作为主体(通常为50质量％以上，优选为70质量％以上，更优选为90质量％以上)。

[0094] 作为上述α-烯烃，例如，可列举乙烯、丙烯、1-丁烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯、3-甲基-1-戊烯、以及4-甲基-1-戊烯等。作为上述α-烯烃，可使用它们中的1种以上。

[0095] 作为可与上述α-烯烃进行共聚的单体，例如，可列举乙酸乙烯酯，丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、以及丙烯酸丁酯等丙烯酸烷酯，甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、以及甲基丙烯酸丁酯等甲基丙烯酸烷酯，丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、衣康酸、以及富马酸等不饱和羧酸，以及马来酸酐、衣康酸单酯、衣康酸二酯、衣康酸酐、富马酸单酯、富马酸二酯、以及富马酸酐等不饱和羧酸的衍生物，1,4-己二烯、5-甲基-1,5-己二烯、1,4-辛二烯、环己二烯、环辛二烯、双环戊二烯、5-亚甲基-2-降冰片烯、5-亚乙基-2-降冰片烯、5-亚丁基-2-降冰片烯、以及5-异丙烯基-2-降冰片烯等非共轭二烯，等。作为可与上述α-烯烃进行共聚的单体，可使用它们中的1种以上。

[0096] 作为上述烯烃系聚合物，例如，可列举直链状低密度聚乙烯(LLDPE)、低密度聚乙烯(LDPE)、超低密度聚乙烯(VLDPE)、中密度聚乙烯(MDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、乙烯·α-烯烃共聚物(包含无规共聚物以及嵌段共聚物)、聚丙烯、丙烯·α-烯烃共聚物(包含无规共聚物以及嵌段共聚物)、聚丁烯、聚戊烯、乙烯·乙酸乙烯酯共聚物(EVA)、以及乙烯·丙烯酸烷酯共聚物等。作为上述烯烃系聚合物，可使用它们中的1种以上。

[0097] 作为上述不饱和羧酸，例如，可列举马来酸、衣康酸、富马酸、丙烯酸、以及甲基丙烯酸等。作为上述不饱和羧酸的衍生物，可列举马来酸单酯、马来酸二酯、马来酸酐、衣康酸单酯、衣康酸二酯、衣康酸酐、富马酸单酯、富马酸二酯、富马酸酐、丙烯酸甲酯等丙烯酸烷酯、以及甲基丙烯酸甲酯等甲基丙烯酸烷酯等。它们之中，从相容性的观点考虑，优选马来酸酐、丙烯酸以及甲基丙烯酸。在上述烯烃系聚合物的改性中，可使用它们中的1种以上。

[0098] 在本说明书中，关于通过使用选自由不饱和羧酸以及不饱和羧酸衍生物组成的组中的1种以上、将上述成分(a2-2)极性乙烯系共聚物(乙烯与不饱和羧酸等含极性基团的单体的共聚物、及其衍生物。)进行改性而得到的物质，是上述成分(a4)。关于上述成分(a2-2)，源自不饱和羧酸或其衍生物的结构单元通常仅存在于主链中。另一方面，关于通过使用不饱和羧酸等将上述成分(a2-2)进行改性而得到的物质，源自不饱和羧酸等的结构单元以显著量进行接枝。此处，所谓“仅存在于主链中”，可以换言为“源自不饱和羧酸等的结构单元、进行接枝的结构单元不是显著量”。在树脂组合物的领域中，接枝量的显著量通常为0.1

质量％以上，因而，所谓“仅存在于主链中”，也可进一步换言为“源自不饱和羧酸等的结构单元、进行接枝的结构单元通常不足0.1质量％，典型地是0.01质量％以下”。

[0099] 作为上述不饱和羧酸改性烯烃系聚合物，从相容性的观点考虑，在它们之中，优选马来酸酐改性聚乙烯、马来酸酐改性乙烯·α-烯烃共聚物、丙烯酸改性聚乙烯、丙烯酸改性乙烯·α-烯烃共聚物、甲基丙烯酸改性聚乙烯、以及甲基丙烯酸改性乙烯·α-烯烃共聚物。

[0100] 关于上述不饱和羧酸改性芳香族乙烯基化合物系弹性体，是使用选自由不饱和羧酸以及不饱和羧酸衍生物组成的组中的1种以上、将芳香族乙烯基化合物系弹性体进行改性(将不饱和羧酸等接枝聚合于芳香族乙烯基化合物系弹性体)而得到的物质。

[0101] 作为上述芳香族乙烯基化合物系弹性体，例如，可列举苯乙烯·丁二烯·苯乙烯嵌段共聚物(SBS)以及苯乙烯·异戊二烯·苯乙烯嵌段共聚物(SIS)等芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物，苯乙烯·乙烯·丁烯共聚物(SEB)、苯乙烯·乙烯·丙烯共聚物(SEP)、苯乙烯·乙烯·丁烯·苯乙烯共聚物(SEBS)、苯乙烯·乙烯·丙烯·苯乙烯共聚物(SEPS)、苯乙烯·乙烯·乙烯·丙烯·苯乙烯共聚物(SEEPS)等芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物的氢化物，苯乙烯·异丁烯·苯乙烯共聚物(SIBS)等芳香族乙烯基化合物与异丁烯的嵌段共聚物，苯乙烯·丁二烯无规共聚物(SBR)等芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的无规共聚物，以及加氢苯乙烯·丁二烯无规共聚物(HSBR)等芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的无规共聚物的氢化物，等。作为上述芳香族乙烯基化合物系弹性体，可使用它们中的1种以上。

[0102] 在上面叙述了不饱和羧酸以及不饱和羧酸衍生物。它们之中，从相容性的观点考虑，优选马来酸酐、丙烯酸以及甲基丙烯酸。作为为了获得上述不饱和羧酸改性芳香族乙烯基化合物系弹性体而使用的不饱和羧酸等，可使用它们中的1种以上。

[0103] 作为上述不饱和羧酸改性芳香族乙烯基化合物系弹性体，从相容性的观点考虑，优选马来酸酐改性苯乙烯·乙烯·丁烯·苯乙烯共聚物、马来酸酐改性苯乙烯·乙烯·丙烯·苯乙烯共聚物、丙烯酸改性苯乙烯·乙烯·丁烯·苯乙烯共聚物、丙烯酸改性苯乙烯·乙烯·丙烯·苯乙烯共聚物、甲基丙烯酸改性苯乙烯·乙烯·丁烯·苯乙烯共聚物、以及甲基丙烯酸改性苯乙烯·乙烯·丙烯·苯乙烯共聚物。

[0104] 上述含环氧基的烯烃系聚合物是含有如下结构单元的烯烃系聚合物，所述结构单元是：源自甲基丙烯酸缩水甘油酯、丙烯酸缩水甘油酯、4-羟基丁基甲基丙烯酸酯缩水甘油基醚、以及4-羟基丁基丙烯酸酯缩水甘油基醚等包含环氧基的聚合性单体的、例如、缩水甘油酯、缩水甘油基醚以及缩水甘油胺等结构单元。

[0105] 关于上述含环氧基的烯烃系聚合物，通常是使用1种以上的包含环氧基的聚合性单体、将烯烃系聚合物进行改性(将包含环氧基的聚合性单体接枝聚合于烯烃系聚合物)而得到的物质，没有限制。上述含环氧基的烯烃系聚合物可以是：包含环氧基的聚合性单体与可进行共聚的α-烯烃的共聚物。

[0106] 作为在利用1种以上的包含环氧基的聚合性单体进行的改性中使用的烯烃系聚合物，可列举：作为为了获得上述不饱和羧酸改性烯烃系聚合物而使用的烯烃系聚合物而在上面叙述的物质。作为在利用1种以上的包含环氧基的聚合性单体进行的改性中使用的烯烃系聚合物，可使用它们中的1种以上。

[0107] 作为上述成分(a4)，可使用不饱和羧酸改性烯烃系聚合物、不饱和羧酸改性芳香

族化合物系弹性体、或含环氧基的烯烃系聚合物中的任1种，也可并用任意的2种以上。

[0108] 作为上述成分(a4)，在它们之中，从上述成分(A)与上述成分(C)的相容性以及耐热变形性的观点考虑，优选不饱和羧酸改性烯烃系聚合物。

[0109] 关于上述成分(A)中的上述成分(a4)的配合比例，将上述成分(a1)、上述成分(a2)、上述成分(a3)以及上述成分(a4)的总和设为100质量％，从相容性、拉伸强度以及耐热变形性的观点考虑，为1质量％以上，优选为3质量％以上。另一方面，从拉伸伸长率以及成型性的观点考虑，不足30质量％，优选为20质量％以下。

[0110] (B)非芳香族系橡胶用软化剂

[0111] 上述成分(B)为非芳香族系橡胶用软化剂。上述成分(B)对柔软性起着重要的作用。

[0112] 上述成分(B)是非芳香族系的矿物油(源自石油等的烃化合物)或者合成油(合成烃化合物)，通常在常温下为液状或凝胶状或者胶质(gum)状。此处，所谓非芳香族系，在矿物油方面，表示在下述的划分中不划分为芳香族系(芳香族碳原子数不足30％)。在合成油方面，表示没有使用芳香族单体。

[0113] 用作橡胶用软化剂的矿物油是组合了石蜡(paraffin)链、环烷环以及芳香环中的任1种以上的混合物，环烷环碳原子数为30～45％的被称为环烷系；芳香族碳原子数为30％以上的被称为芳香族系；不属于环烷系也不属于芳香族系、且石蜡链碳原子数占总碳原子数的50％以上的被称为石蜡系，如此被区别。

[0114] 作为上述成分(B)，例如，可列举直链状饱和烃、分支状饱和烃以及它们的衍生物等石蜡系矿物油；环烷系矿物油；加氢聚异丁烯、聚异丁烯以及聚丁烯等合成油，等。作为上述成分(B)的市售例，可列举日本油脂株式会社的异构石蜡(iso-paraffin)系烃油“NA Solvent(商品名)”、出光兴产株式会社的正构石蜡(n-paraffin)系加工油“Diana Process Oil PW-90(商品名)”以及“Diana Process Oil PW-380(商品名)”、出光石油化学株式会社的合成异构石蜡系烃“IP-Solvent 2835(商品名)”、以及三光化学工业株式会社的正构石蜡系加工油“Neothiosol(商品名)”等。它们之中，从相容性的观点考虑，优选石蜡系矿物油，更优选芳香族碳原子数少的石蜡系矿物油。另外，从操作性的观点考虑，优选在室温下为液状。作为上述成分(B)，可使用它们中的1种或2种以上的混合物。

[0115] 关于上述成分(B)，从耐热性以及操作性的观点考虑，依照JIS K2283-2000进行测定而得到的37.8℃的动态粘度(dynamic viscosity)优选为20～1000cSt。另外，从操作性的观点考虑，依照JIS K2269-1987进行测定而得到的倾点优选为-10～-25℃。进一步从安全性的观点考虑，依照JIS K2265-2007进行测定而得到的闪点(COC)优选为170～300℃。

[0116] 关于上述成分(B)的配合量，将上述成分(A)与上述成分(B)的总和设为100质量％，从柔软性与机械物性的平衡的观点考虑，优选为5～30质量％，更优选为5～20质量％。

[0117] (C)金属水合物：

[0118] 上述成分(C)为金属水合物。上述成分(C)在分子内具有结晶水，在燃烧之时释出结晶水，起着提高阻燃性的作用。

[0119] 作为上述成分(C)，例如，可列举氢氧化铝、氢氧化镁、水合硅酸铝、水合硅酸镁、碱式碳酸镁以及水滑石等具有羟基或者结晶水的化合物。该化合物，可以使用硅烷化合物(硅

烷偶联剂)、脂肪酸以及磷酸酯等任意的表面处理剂而实施表面处理,也可以不实施该表面处理。作为上述成分(C),在它们之中,从阻燃性的观点考虑,优选氢氧化铝以及氢氧化镁。作为上述成分(C),可使用它们中的1种或2种以上的混合物。

[0120] 关于上述成分(C)的配合量,相对于上述成分(A)与上述成分(B)的合计100质量份,从阻燃性的观点考虑,优选为30质量份以上,更优选为40质量份以上。另一方面,从柔软性、机械物性以及耐热老化性的观点考虑,优选为150质量份以下,更优选为130质量份以下。

[0121] (D)有机过氧化物:

[0122] 上述成分(D)为有机过氧化物。上述成分(D)在熔融混炼时产生自由基,使得该自由基连锁地进行反应,从而将上述成分(A)进行改性,起着提高耐热变形性的作用。

[0123] 作为上述有机过氧化物,例如,可列举过氧化二异丙苯(dicumyl peroxide)、二叔丁基过氧化物、2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧化)己烷、2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧化)-3-己炔、1,3-双(叔丁基过氧化异丙基)苯、1,1-双(叔丁基过氧化)-3,3,5-三甲基环己烷、4,4-双(叔丁基过氧化)戊酸正丁酯、苯甲酰过氧化物、对氯苯甲酰过氧化物、2,4-二氯苯甲酰过氧化物、叔丁基过氧化苯甲酸酯、叔丁基过氧化异丙基碳酸酯、二乙酰过氧化物(diacetyl peroxide)、过氧化月桂酰、以及叔丁基枯基过氧化物等。作为上述成分(D),可使用它们中的1种或2种以上的混合物。

[0124] 作为上述成分(D),从组合物的气味性、着色性以及焦烧(scorch)安全性的观点考虑,优选为2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧化)己烷以及过氧化二异丙苯。

[0125] 作为上述成分(D)的市售品,例如,可列举日本油脂株式会社的“Perhexa25B(商品名)”以及“Percumyl D(商品名)”等。

[0126] 关于上述成分(D)的配合量,相对于上述成分(A)与成分(B)的合计100质量份,从耐热变形性的观点考虑,优选为0.01质量份以上,更优选为0.03质量份以上。另一方面,从拉伸伸长率以及成型品的外观的观点考虑,优选为1.0质量份以下,优选为0.5质量份以下。

[0127] (E)抗氧化剂:

[0128] 上述成分(E)为抗氧化剂。上述成分(E)起着提高耐热老化性的作用。

[0129] 作为上述成分(E),例如,可列举受阻酚系(E-1)、硫醚系(E-2)、亚磷酸酯(phosphite)系以及胺系等抗氧化剂。

[0130] 作为上述(E-1)受阻酚系抗氧化剂,例如,可列举三乙二醇-双3-(3-叔丁基-5-甲基-4-羟基苯基)丙酸酯、1,6-己二醇-双3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、2,4-二(正辛硫基)-6-4-羟基-3,5-二叔丁基苯胺基)-1,3,5-三嗪、季戊四醇-四3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、2,2-硫代-二亚乙基双3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸十八烷基酯、2,2-硫代双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、N,N’-六亚甲基双(3,5-二叔丁基-4-羟基-氢化肉桂酰胺)、3,5-二叔丁基-4-羟基-苄基磷酸酯-二乙基酯、以及1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基)苯等。

[0131] 作为上述(E-2)硫醚系抗氧化剂,例如,可列举季戊四醇四(3-十二烷基硫代丙酸酯)、二(十二烷基)硫代二丙酸酯、二(十三烷基)硫代二丙酸酯、二(十四烷基)硫代二丙酸酯、二(十八烷基)硫代二丙酸酯以及2-巯基苯并咪唑等。

[0132] 作为上述胺系抗氧化剂,例如,可列举4,4’-二辛基·二苯基胺、N,N’-二苯基-对

苯二胺以及2,2,4-三甲基-1,2-二氢喹啉的聚合物等。

[0133] 作为上述亚磷酸酯系抗氧化剂，例如，可列举二苯基癸基亚磷酸酯、三苯基亚磷酸酯、三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯以及三(2-乙基己基)亚磷酸酯等。

[0134] 作为上述成分(E)，可使用它们中的1种或2种以上的混合物。

[0135] 作为上述成分(E)，优选并用上述(E-1)受阻酚系抗氧化剂与上述(E-2)硫醚系抗氧化剂。可显著提高耐热老化性。

[0136] 作为上述成分(E)的配合量，相对于上述成分(A)与上述成分(B)的合计100质量份，从耐热老化性的观点考虑，超过1质量份，优选为3质量份以上。另一方面，上述成分(E)的配合量的上限并非特别地存在，通常可以为15质量份以下，优选可以为10质量份以下。

[0137] (F)偶联剂：

[0138] 上述成分(F)为偶联剂。上述成分(F)作为上述成分(A)与上述成分(C)的相容化剂而起作用，在耐热性方面起到效果。

[0139] 关于上述成分(F)，例如，可列举硅烷偶联剂、钛酸酯系偶联剂以及丙烯酸系偶联剂等。

[0140] 上述硅烷偶联剂是具有水解性基团(例如，甲氧基、乙氧基等烷氧基；乙酰氧基等酰氧基；氯基等卤素基团等)以及有机官能团(例如，氨基、乙烯基、环氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰氧基、异氰酸酯基等)中的至少2种不同的反应性基团的硅烷化合物。

[0141] 作为上述硅烷偶联剂，例如，可列举乙烯基系硅烷偶联剂(具有乙烯基和水解性基团的硅烷化合物)、甲基丙烯酸系硅烷偶联剂(具有甲基丙烯酰氧基和水解性基团的硅烷化合物)、丙烯酸系硅烷偶联剂(具有丙烯酰氧基和水解性基团的硅烷化合物)、环氧系硅烷偶联剂(具有环氧基和水解性基团的硅烷化合物)、氨基系硅烷偶联剂(具有氨基和水解性基团的硅烷化合物)、以及巯基系硅烷偶联剂(具有巯基和水解性基团的硅烷化合物)等。

[0142] 作为上述乙烯基系硅烷偶联剂，例如，可列举乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三(β甲氧基乙氧基)硅烷、乙烯基三乙酰氧基硅烷、乙烯基-三(正丁氧基)硅烷、乙烯基-三(正戊氧基)硅烷、乙烯基-三(正己氧基)硅烷、乙烯基-三(正庚氧基)硅烷、乙烯基-三(正辛氧基)硅烷、乙烯基-三(正十二烷基氧基)硅烷、乙烯基-双(正丁氧基)甲基硅烷、乙烯基-双(正戊氧基)甲基硅烷、乙烯基-双(正己氧基)甲基硅烷、乙烯基-(正丁氧基)二甲基硅烷以及乙烯基-(正戊氧基)二甲基硅烷等。

[0143] 作为上述甲基丙烯酸系硅烷偶联剂，例如，可列举3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二乙氧基硅烷、以及3-甲基丙烯酰氧基丙基三乙氧基硅烷等。

[0144] 作为上述丙烯酸系硅烷偶联剂，例如，可列举3-丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷等。

[0145] 作为上述环氧系硅烷偶联剂，例如，可列举2-(3,4-环氧基环己基)乙基三甲氧基硅烷、3-环氧丙氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷、以及3-环氧丙氧基丙基甲基二乙氧基硅烷等。

[0146] 关于上述氨基系硅烷偶联剂，例如，可列举N-2-(氨基乙基)-3-氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、N-2-(氨基乙基)-3-氨基丙基三甲氧基硅烷、N-2-(氨基乙基)-3-氨基丙基三乙氧基硅烷、3-氨基丙基三甲氧基硅烷、3-氨基丙基三乙氧基硅烷、3-三乙氧基甲硅烷基-N-(1,3-二甲基-亚丁基)丙基胺、N-苯基-3-氨基丙基三甲氧基硅烷、以及N-(乙烯基苄基)-2-

氨基乙基-3-氨基丙基三甲氧基硅烷等。

[0147] 作为上述巯基系硅烷偶联剂，例如，可列举3-巯基丙基甲基二甲氧基硅烷、以及3-巯基丙基三甲氧基硅烷等。

[0148] 作为上述钛酸酯系偶联剂，例如，可列举具有异丙氧基的单烷氧基型、具有羟基乙酸残基(Oxyacetic acid residue)或乙二醇残基的螯合型、以及将亚磷酸酯加成于四烷基钛酸酯而得到的配位型等。

[0149] 作为上述单烷氧基型的钛酸酯系偶联剂，例如，可列举异丙基三异硬脂酰基钛酸酯、异丙基三(十二烷基)苯磺酰基钛酸酯、异丙基三(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯、异丙基三(二辛基焦磷酸酰氧基)钛酸酯以及异丙基三(N-氨基乙基-氨基乙基)钛酸酯等。

[0150] 作为上述螯合型的钛酸酯系偶联剂，例如，可列举双(二辛基焦磷酸酰氧基)羟基乙酸酯钛酸酯(bis(dioctyl pyrophosphate)oxyacetate titanate)、以及双(二辛基焦磷酸酰氧基)乙撑钛酸酯(bis(dioctyl pyrophosphate)ethylene titanate)等。

[0151] 作为上述配位型的钛酸酯系偶联剂，例如，可列举四辛基双(双十三烷基亚磷酸酯)钛酸酯、以及四(2,2-二烯丙基氧基甲基-1-丁基)双(双十三烷基)亚磷酸酯钛酸酯等。

[0152] 作为上述成分(F)，可使用它们中的1种以上。作为上述成分(F)，在它们之中，从耐热变形性的观点考虑，优选为硅烷偶联剂，从耐热变形性的观点考虑，更优选为乙烯基系硅烷偶联剂以及甲基丙烯酸系硅烷偶联剂。

[0153] 关于上述成分(F)的配合量，相对于上述成分(A)与上述成分(B)的合计100质量份，从充分发挥作为上述成分(A)与上述成分(C)的相容化剂的功能的观点、以及耐热变形性的观点考虑，优选为0.1质量份以上，更优选为0.5质量份以上。另一方面，从成型性的观点考虑，优选可以为8质量份以下，优选可以为5质量份以下。

[0154] 本发明的热塑性树脂组合物优选包含(A)热塑性聚合物、(B)非芳香族系橡胶用软化剂、(C)金属水合物、(D)有机过氧化物、(E)抗氧化剂以及(F)偶联剂；且不包含硅烷醇缩合催化剂。

[0155] 此处，所谓“不包含硅烷醇缩合催化剂”，是指“不有意图地配合硅烷醇缩合催化剂”、或者“不包含对于进行所谓水交联处理即基于温水的后交联处理而言有用的量的硅烷醇缩合催化剂”。对于进行水交联处理而言有用的硅烷醇缩合催化剂的配合量，相对于上述成分(A)与上述成分(B)的合计100质量份，通常为0.1质量份以上，因而，“不包含硅烷醇缩合催化剂”也可换言为“相对于上述成分(A)与上述成分(B)的合计100质量份，硅烷醇缩合催化剂的含量通常不足0.1质量份，典型地是0.01质量份以下”。

[0156] 作为上述硅烷醇缩合催化剂，例如，可列举二月桂酸二丁基锡、二乙酸二丁基锡、二油酸二丁基锡、乙酸亚锡、环烷酸铅、环烷酸钴、辛酸锌、2-乙基己酸铁、钛酸酯、钛酸四丁酯、钛酸四壬酯、双(乙酰基乙腈)二异丙基钛-乙胺络合物、己胺络合物、二丁胺络合物以及吡啶络合物等。

[0157] 在本发明的热塑性树脂组合物中，可在不违反本发明的目的的限度，根据希望而包含热稳定剂、光稳定剂、金属捕捉剂、紫外线吸收剂、晶核剂(nucleating agent)、防结块剂、密封性改良剂、脱模剂(例如，硬脂酸、硬脂酸钙以及硅油等)、聚乙烯蜡等增滑剂、着色剂、颜料、无机填充剂(例如，氧化铝、滑石、碳酸钙、云母、硅灰石以及粘土等)、发泡剂(包含有机系以及无机系)、交联助剂以及除了金属水合物以外的阻燃剂等。

[0158] 在使用本发明的热塑性树脂组合物作为直接被覆导体的材料的情况下，优选进一步包含金属捕捉剂。作为上述金属捕捉剂，例如，可列举十二烷二酸双[N2-(2-羟基苯甲酰基)酰肼]、以及N,N'-双[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰基]肼等。

[0159] 关于本发明的热塑性树脂组合物，可通过使用任意的熔融混炼机将上述成分(A)～(F)以及根据希望而使用的任意成分同时地或按任意的顺序地投入于上述熔融混炼机，进行熔融混炼，从而获得。

[0160] 关于上述熔融混炼，从使得上述成分(D)确实地发挥作用的观点考虑，优选在上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度进行30秒以上，更优选在上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度进行1分钟以上。予以说明的是，所谓1分钟半衰期温度，是半衰期变为1分钟的温度，是指在此温度使成分(D)中的-O-O-键分解时、使该键的目前浓度变为初期浓度的一半所需要的时间为1分钟。

[0161] 另外，从使得上述成分(D)确实地发挥作用的观点考虑，优选在熔融混炼温度到达上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度后，将上述成分(E)的全部或一部分投入于熔融混炼机。予以说明的是，熔融混炼温度表示熔融混炼的树脂组合物的温度。

[0162] 作为上述方法，例如可列举如下的方法：

[0163] 将上述成分(A)～(D)、(F)以及根据希望而使用的任意成分最先地投入熔融混炼机，熔融混炼温度到达上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度后，优选在到达之后经过30秒以上后，将上述成分(E)投入熔融混炼机的方法；

[0164] 将上述成分(A)～(D)、(F)、根据希望而使用的任意成分以及上述成分(E)的一部分最先地投入熔融混炼机，在熔融混炼温度到达上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度后，优选在到达之后经过30秒以上后，将上述成分(E)的剩余部分投入熔融混炼机的方法；以及

[0165] 将上述成分(D)的全部、上述成分(A)～(C)、(F)以及根据希望而使用的任意成分的至少一部分最先地投入熔融混炼机，在熔融混炼温度到达上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度后，优选在到达之后经过30秒以上后，将上述成分(A)～(C)、(F)、以及根据希望而使用的任意成分的剩余部分、以及上述成分(E)投入熔融混炼机的方法；等等。

[0166] 作为上述熔融混炼机，可列举加压捏合机和/或混合机等分批混炼机，单轴挤出机、相同方向旋转双轴挤出机、以及异方向旋转双轴挤出机等挤出混炼机，压延辊混炼机，等。也可将它们任意地组合而使用。

[0167] 所获得的组合物，可利用任意方法进行料粒化后，利用任意方法而成型为任意的物品。上述料粒化可利用热切割(hot cut)、股线切割(strand cut)、以及水下切割(under water cut)等方法进行。

[0168] 2.电线：

[0169] 本发明的电线是包含本发明的热塑性树脂组合物的电线。本发明的电线优选为汽车的高压电线和/或发动机室内的布线等中使用的车辆用电线，并且是使用本发明的热塑性树脂组合物作为直接被覆导体的绝缘被覆材料和/或护套材料的电线。

[0170] 本发明的电线的生产方法没有特别限制。作为上述方法，例如，可列举如下的方法，其包含(1)在上述成分(D)的1分钟半衰期温度以上的温度，熔融混炼30秒以上，获得本发明的热塑性树脂组合物的工序；(2)使用由上述工序(1)获得了的热塑性树脂组合物，成

型出电线的工序;且不包含(3)进行后交联处理的工序。

[0171] 关于上述工序(1)的获得本发明的热塑性树脂组合物的方法,在上面进行了叙述。

[0172] 在上述工序(2)中,使用本发明的热塑性树脂组合物、成型出电线的方法没有特别限制。作为上述方法,例如,可列举如下的方法:使用具备任意的挤出机与任意的模具的电缆成型装置,将本发明的热塑性树脂组合物熔融·挤出在任意的导体、或者数根的绝缘被覆导体进行绞合而得到的物体的周围从而进行被覆。

[0173] 作为上述工序(3)的后交联处理,例如,可列举硫黄硫化、水交联、有机过氧化物交联以及电子束交联等。

[0174] 对于水交联的情况,针对"不包含进行后交联处理的工序"的意义进行说明。在水交联的情况下,所谓"不包含进行后交联处理的工序",是指"不包含如下工序:使用配合了对水交联而言有用的量的硅烷醇缩合催化剂的组合物作为上述热塑性树脂组合物,通常在温度50～90℃的温水浸渍5～48小时"。并非有意排除使用水的全部的工序(例如,将热塑性树脂组合物熔融挤出至导体等的周围,然后使用水,最多冷却数分钟,将被覆材料进行固化的工序)。对于其它的后交联处理,也同样。

[0175] 实施例

[0176] 以下通过实施例来说明本发明,但是本发明不限定于它们。

[0177] 测定方法

[0178] (1)硬度:

[0179] 依照JIS K 7215-1986,使用6mm厚的压制片材作为试验片,测定出硬度计(Durometer)硬度(型号A)的15秒值。硬度优选可以为95以下,更优选可以为60～90。关于上述6mm厚的压制片材,通过在预热温度220℃预热2分钟,然后在温度220℃加压2分钟的条件下,进行热压从而制作出。

[0180] (2)拉伸试验:

[0181] 依照JIS K 7127:1999,在拉伸速度200mm/分钟的条件下进行了测定。在试验片方面,使用如下得到的试验片型号5(上述规格的图2),即,使用具备有φ20mm的挤出机以及1mm厚的平型模具的装置,在模具出口温度210℃的条件下从厚度1mm的挤出带冲压而得到。拉伸强度优选可以为10.3MPa以上,更优选可以为12MPa以上。拉伸伸长率优选可以为150%以上,更优选可以为250%以上。

[0182] (3)耐热老化性:

[0183] 将与上述(2)拉伸试验同样地操作而获得的试验片在190℃吉尔热老化箱(Geer oven)中处理一定时间,然后与上述(2)拉伸试验同样地操作而测定拉伸伸长率。横轴表示处理时间、纵轴表示拉伸伸长率进行制图,通过内插拉伸伸长率成为100%的处理时间,从而求出结果。耐热老化性优选可以为180小时以上,更优选可以为200小时以上。予以说明的是,针对每个处理时间而准备试验片。

[0184] (4)耐铜害劣化性:

[0185] 从1mm厚的压制片材中采取长度16cm、宽度4cm的2张长方形的片材,利用该片材而夹住厚度0.1mm、长度16cm、宽度3cm的裸铜的带片,在温度220℃、预热时间2分钟、加压时间2分钟的条件下进行热压,制作试验片。关于上述1mm厚的压制片材,通过在预热温度220℃预热2分钟,然后在温度220℃加压2分钟的条件下,进行热压从而制作出。将上述中获得的

试验片在175℃的吉尔热老化箱中处理一定时间后，将试验片按压到三棱柱的顶角20°的角的状态下用手弯折，目视观察在试验片的折弯部位的外侧龟裂是否产生，反复进行上述作业，求出直至龟裂在试验片产生为止的时间(天)。耐铜害劣化性优选可以为8天以上，更优选可以为20天以上。予以说明的是，针对每个处理时间而准备试验片。

[0186] (5)耐热变形性：

[0187] 依照JIS C 3005-2014，使用从与上述(2)拉伸试验同样地得到的挤压片冲压而成的宽度15mm、长度30mm的试验片，在温度150℃、1kg载荷的条件下测定热变形率。热变形率优选可以为25％以下，更优选可以为20％以下，更加优选可以为15％以下。

[0188] (6)阻燃性：

[0189] 从1mm厚的压制片材中冲压出尺寸为宽度6.5mm、长度150mm的短条，使用直径0.1mm的线材将其固定于钢线(黄铜制，2mm直径)，制成试验片(图1)。以JIS C 3005:2014的4.26阻燃、a)水平试验为参考，在短条的具有钢线的一侧的相反侧的面的中央部的位置接触火焰，进行了水平阻燃试验。按照以下基准进行评价。关于上述1mm厚的压制片材，在预热温度220℃预热2分钟后，在温度220℃加压2分钟的条件下，进行热压从而制作出。

[0190] ◎:样品未着火。

[0191] ○:样品着火后，在60秒以内熄灭。

[0192] ×:着火后继续燃烧60秒以上。

[0193] (7)耐汽油性：

[0194] 将从1mm厚的压制片材冲压出的外径22mm、内径8mm的多纳圈状的试验片，浸渍于温度23℃的汽油中20小时后，测定体积变化率。作为耐汽油性而言的体积变化率优选可以为30％以下，更优选可以为20％以下。上述1mm厚的压制片材的制作条件与上述(6)阻燃性试验相同。

[0195] 所使用的原材料

[0196] (a1)熔点为150℃以上的丙烯系聚合物：

[0197] (a1-1)SunAllomer Ltd.的丙烯与乙烯的嵌段共聚物“VB170A(商品名)”，熔点165℃、熔体质量流动速率0.5g/10分钟。

[0198] (a1-2)Japan Polypropylene Corporation的丙烯与乙烯的嵌段共聚物“EC9(商品名)”，熔点161℃、熔体质量流动速率0.5g/10分钟。

[0199] (a1')参考丙烯系聚合物：

[0200] (a1'-1)SunAllomer Ltd.的丙烯与乙烯的无规共聚物“PB222A(商品名)”，熔点146℃、熔体质量流动速率0.8g/10分钟。

[0201] (a2)乙烯系聚合物：

[0202] (a2-1-1)使用Japan polyethylene Corporation的茂金属系催化剂进行聚合而得到的低密度聚乙烯“KS240T(商品名)”，密度880Kg/m^3，熔体质量流动速率2.2g/10分钟，源自乙烯的结构单元的含量77质量％。

[0203] (a2-2-1)Ube-Maruzen Polyethylene Co,Ltd.的乙烯・乙酸乙烯酯共聚物“VF120T(商品名)”，密度940Kg/m^3，熔体质量流动速率1.0g/10分钟，源自乙烯的结构单元的含量80质量％。

[0204] (a3)芳香族乙烯基化合物与共轭二烯化合物的嵌段共聚物的氢化物：

[0205] (a3-1)Kuraray Co.,Ltd.的苯乙烯·乙烯·乙烯·丙烯·苯乙烯共聚物(SEEPS)“SEPTON 4077(商品名)”,源自苯乙烯的结构单元的含量30质量%。

[0206] (a3-2)Asahi Kasei Chemicals Corporation的苯乙烯·乙烯·丁烯·苯乙烯共聚物(SEBS)“Tuftec N504(商品名)”,源自苯乙烯的结构单元的含量30质量%。

[0207] (a4)不饱和羧酸改性烯烃系聚合物等:

[0208] (a4-1)三井化学株式会社的马来酸酐改性乙烯·α-烯烃共聚物“ADMER XE070(商品名)”,密度893Kg/m^3、熔体质量流动速率3.0g/10分钟(190℃、21.18N)。

[0209] (a4-2)Asahi Kasei Chemicals Corporation的马来酸酐改性苯乙烯·乙烯·丁烯·苯乙烯共聚物“Tuftec M1913(商品名)”。

[0210] (a4-3)住友化学株式会社的乙烯·甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚物“BONDFAST BF-E(商品名),熔体质量流动速率3.0g/10分钟(190℃、21.18N)。

[0211] (B)非芳香族系橡胶用软化剂:

[0212] (B-1)出光兴产株式会社的石蜡油“Diana Process Oil PW-90(商品名)”,石蜡成分71质量%、环烷成分29质量%。

[0213] (C)金属水合物:

[0214] (C-1)Albemarle Japan Corporation的表面无处理合成氢氧化镁“Magnifin H-7(商品名)”。

[0215] (D)有机过氧化物:

[0216] (D-1)日本油脂株式会社的2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧化)己烷“Perhexa 25B(商品名)”,1分钟半衰期温度179℃。

[0217] (E)抗氧化剂:

[0218] (E-1-1)BASF公司的受阻酚系抗氧化剂、季戊四醇-四3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯“IRGANOX1010(商品名)”。

[0219] (E-2-1)Shipro Kasei Kaisha,Ltd.的硫醚系抗氧化剂、季戊四醇四(3-十二烷基硫代丙酸酯)“SEENOX412S(商品名)”。

[0220] (F)偶联剂:

[0221] (F-1)Dow Corning Corporation的硅烷偶联剂、3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷“OFS-6030(商品名)”。

[0222] (G)金属捕捉剂:

[0223] (G-1)Adeka Corporation的十二烷二酸双[N2-(2-羟基苯甲酰基)酰肼]“ADK STAB CDA-6(商品名)”。

[0224] (G-2)Adeka Corporation的N,N’-双[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰基]肼“ADK STAB CDA-10(商品名)”。

[0225] 例1～42

[0226] 使用双轴挤出机,在模具出口树脂温度230℃的条件下,将表1～6中的任1表中所示的配合(质量份)的树脂组合物进行熔融混炼,制造了热塑性树脂组合物。进行了上述试验(1)～(7)。将结果示于表1～6中的任1个表中。予以说明的是,从双轴挤出机的螺杆的根部附近的投入口一次性投入了全部的原材料。

[0227] 例2-2

[0228] 使用双轴挤出机，在模具出口树脂温度230℃的条件下，将表1中所示的配合(质量份)的树脂组合物进行熔融混炼，制造了热塑性树脂组合物。进行了上述试验(1)～(7)。将结果示于表1。予以说明的是，将上述成分(E-1-1)以及上述成分(E-2-1)从双轴挤出机的螺杆中间部的投入口进行侧向进料，将其它的原材料从螺杆的根部附近的投入口进行一次性投入。另外，侧部进料位置的熔融混炼温度为204℃。

[0229] 表1

[0230]

		例1	例2	例2-2	例3	例4	例5	例6	例7
配合(质量份)	a1-1	3	8	8	25	42	52		
	a1-2							25	
	a1'-1								25
	a2-1-1	13	8	8	6	5	5	6	6
	a2-2-1	27	27	27	19	16	15	19	19
	a3-1	35	35	35	30	20	15	30	30
	a3-2								
	a4-1	12	12	12	10	7	3	10	10
	a4-2								
	a4-3								
	B-1	10	10	10	10	10	10	10	10
	C-1	60	60	60	60	60	60	60	60
	D-1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	E-1-1	4	4	4	4	4	4	4	4
	E-2-1	1	1	1	1	1	1	1	1
	F-1	2	2	2	2	2	2	2	2
	G-1	1	1	1	1	1	1	1	1
	G-2	1	1	1	1	1	1	1	1
评价结果	硬度	81	84	85	89	93	96	89	87
	拉伸强度MPa	16.2	16.0	16.3	15.9	14.2	13.6	15.1	14.6
	拉伸伸长率%	330	350	345	305	180	110	285	275
	耐热老化性hr	245	240	245	230	215	205	230	230
	耐铜害劣化性day	23	23	23	23	21	19	22	23
	加热变形率%	29	23	15	10	9	6	12	30
	阻燃性	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐汽油性%	26	23	18	19	12	10	20	18

[0231] 表2

[0232]

		例8	例9	例10	例11	例12	例13	例14
配合（质量份）	a1-1	35	33	17	15	25	25	30
	a1-2							
	a1'－1							
	a2－1－1	2	4	14	20	19	0	9
	a2－2－1	5	12	40	42	6	25	31
	a3－1	28	25	20	15	30	30	3
	a3－2							
	a4－1	10	6	4	3	10	10	17
	a4－2							
	a4－3							
	B－1	20	20	5	5	10	10	10
	C－1	60	60	60	60	60	60	60
	D－1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	E－1－1	4	4	4	4	4	4	4
	E－2－1	1	1	1	1	1	1	1
	F－1	2	2	2	2	2	2	2
	G－1	1	1	1	1	1	1	1
	G－2	1	1	1	1	1	1	1
评价结果	硬度	96	93	90	89	88	91	93
	拉伸强度MPa	10.0	10.5	16.2	16.8	17.1	14.5	16.2
	拉伸伸长率%	130	190	320	340	245	320	200
	耐热老化性hr	215	220	235	235	230	225	210
	耐铜害劣化性day	21	22	23	22	22	22	23
	加热变形率%	10	12	23	28	10	10	32
	阻燃性	○	○	○	○	○	○	○
	耐汽油性%	10	12	16	17	19	17	5

[0233] 表3

[0234]

		例15	例16	例17	例18	例19	例20	例21
配合（质量份）	a1-1	30	18	10	25	25	25	20
	a1-2							
	a1'-1							
	a2-1-1	10	5	5	6	7	7	5
	a2-2-1	25	16	15	19	23	21	16
	a3-1	12	43	52		30	30	24
	a3-2				30			
	a4-1	15	8	8	10	0	2	25
	a4-2							
	a4-3							
	B-1	10	10	10	10	15	15	10
	C-1	60	60	60	60	60	60	60
	D-1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	E-1-1	4	4	4	4	4	4	4
	E-2-1	1	1	1	1	1	1	1
	F-1	2	2	2	2	2	2	2
	G-1	1	1	1	1	1	1	1
	G-2	1	1	1	1	1	1	1
评价结果	硬度	90	87	85	89	87	87	87
	拉伸强度MPa	16.0	13.4	13.1	15.0	9.9	11.2	15.9
	拉伸伸长率%	230	300	220	280	340	320	180
	耐热老化性hr	210	230	230	210	210	215	230
	耐铜害劣化性day	22	23	22	23	21	21	23
	加热变形率%	24	10	8	13	28	24	12
	阻燃性	○	○	○	○	○	○	○
	耐汽油性%	11	27	35	20	17	16	15

[0235] 表4

[0236]

		例22	例23	例24	例25	例26	例27	例28
配合（质量份）	a1-1	20	25	25	30	20	15	25
	a1-2							
	a1'-1							
	a2-1-1	5	6	6	6	5	5	6
	a2-2-1	15	19	19	21	15	15	19
	a3-1	20	30	30	30	30	25	30
	a3-2							
	a4-1	35			10	8	8	10
	a4-2		10					
	a4-3			10				
	B-1	5	10	10	3	22	32	10
	C-1	60	60	60	60	60	60	20
	D-1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	E-1-1	4	4	4	4	4	4	4
	E-2-1	1	1	1	1	1	1	1
	F-1	2	2	2	2	2	2	2
	G-1	1	1	1	1	1	1	1
	G-2	1	1	1	1	1	1	1
评价结果	硬度	89	91	89	96	80	74	84
	拉伸强度MPa	16.2	13.5	11.5	17.1	11.6	7.5	17.9
	拉伸伸长率%	140	295	260	245	280	290	365
	耐热老化性hr	230	225	220	230	225	230	255
	耐铜害劣化性day	23	22	23	23	22	23	25
	加热变形率%	10	21	22	8	23	36	18
	阻燃性	○	○	○	○	○	○	×
	耐汽油性%	13	20	19	23	12	8	22

[0237] 表5

[0238]

		例29	例30	例31	例32	例33	例34	例35
配合（质量份）	a1-1	25	25	25	25	25	25	25
	a1-2							
	a1'-1							
	a2-1-1	6	6	6	6	6	6	6
	a2-2-1	19	19	19	19	19	19	19
	a3-1	30	30	30	30	30	30	30
	a3-2							
	a4-1	10	10	10	10	10	10	10
	a4-2							
	a4-3							
	B-1	10	10	10	10	10	10	10
	C-1	35	140	180	60	60	60	60
	D-1	0.3	0.3	0.3		0.02	0.8	1.5
	E-1-1	4	4	4	4	4	4	4
	E-2-1	1	1	1	1	1	1	1
	F-1	2	2	2	2	2	2	2
	G-1	1	1	1	1	1	1	1
	G-2	1	1	1	1	1	1	1
评价结果	硬度	85	95	96	89	89	89	89
	拉伸强度MPa	17.0	11.8	9.1	14.9	15.1	15.8	14.5
	拉伸伸长率%	355	190	135	360	330	180	95
	耐热老化性hr	245	185	160	225	230	230	225
	耐铜害劣化性day	24	23	21	23	23	24	23
	加热变形率%	16	7	5	30	24	9	7
	阻燃性	○	◎	◎	○	○	○	○
	耐汽油性%	20	16	14	23	20	17	15

[0239] 表6

[0240]

		例36	例37	例38	例39	例40	例41	例42
配合（质量份）	a1-1	25	25	25	25	25	25	25
	a1-2							
	a1'-1							
	a2-1-1	6	6	6	6	6	6	6
	a2-2-1	19	19	19	19	19	19	19
	a3-1	30	30	30	30	30	30	30
	a3-2							
	a4-1	10	10	10	10	10	10	10
	a4-2							
	a4-3							
	B-1	10	10	10	10	10	10	10
	C-1	60	60	60	60	60	60	60
	D-1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	E-1-1	0.5	1.5	6	6	4	4	4
	E-2-1		1	2		1	1	1
	F-1	2	2	2	2		0.3	2
	G-1	1	1	1	1	1	1	
	G-2	1	1	1	1	1	1	
评价结果	硬度	89	89	89	89	89	89	89
	拉伸强度MPa	15.4	15.5	15.5	15.5	13.2	14.0	16.0
	拉伸伸长率%	300	295	295	300	360	350	310
	耐热老化性hr	145	185	255	190	220	225	220
	耐铜害劣化性day	23	23	23	21	23	24	8
	加热变形率%	12	13	13	12	26	22	10
	阻燃性	○	○	○	○	○	○	○
	耐汽油性%	19	19	19	19	21	20	19

[0241] 本发明的热塑性树脂组合物的阻燃性以及柔软性优异，即使不进行基于温水的后交联处理，拉伸强度、拉伸伸长率、耐热老化性、耐热变形性以及耐汽油性也好。另外耐铜害劣化性也优异。因此，可优选用作电线、特别是车辆用耐热电线的被覆材料。进而能够期待也可优选用作ISO 6722的D级的车辆用耐热电线的被覆材料。

[0242] 标号说明

[0243] 1:由本发明的热塑性树脂组合物形成的绝缘被覆

[0244] 2:7根绞合导体

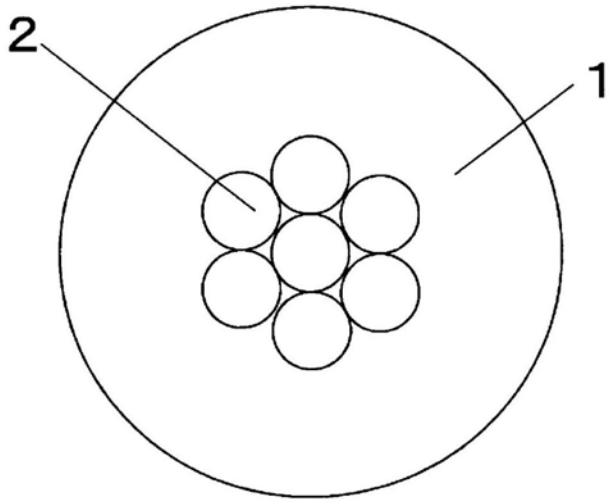


图1

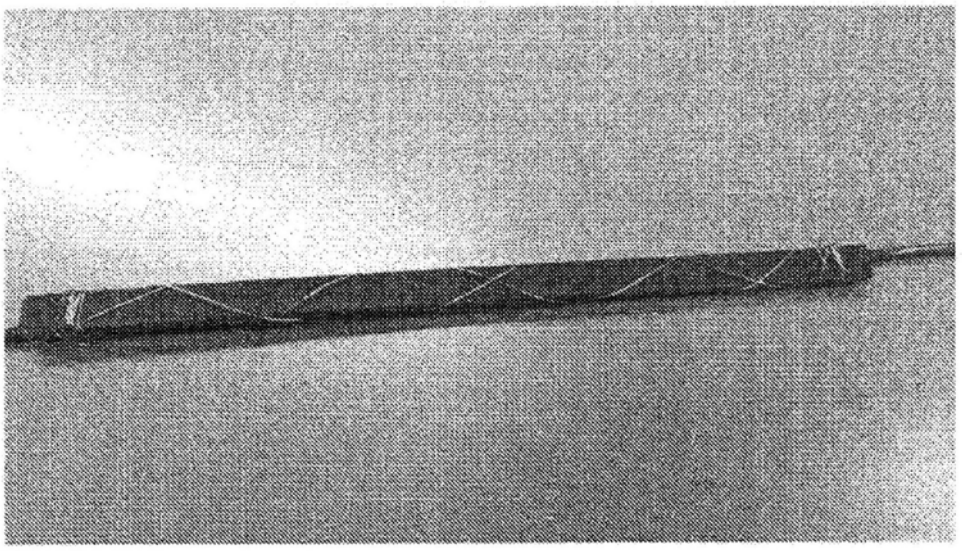


图2