



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115443309 B

(45) 授权公告日 2024.10.29

(21) 申请号 202180027366.6

(22) 申请日 2021.04.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115443309 A

(43) 申请公布日 2022.12.06

(30) 优先权数据
2020-070539 2020.04.09 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.10.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/014922 2021.04.08

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/206146 JA 2021.10.14

(73) 专利权人 株式会社可乐丽
地址 日本国冈山县

(72) 发明人 菅井直人 重松宇治

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
专利代理师 张毅群

(51) Int.Cl.
C08L 77/00 (2006.01)
C08K 5/5313 (2006.01)
C08K 7/14 (2006.01)
C08L 77/06 (2006.01)
C08K 3/013 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 105829418 A, 2016.08.03
CN 114502656 A, 2022.05.13
CN 114761478 A, 2022.07.15

审查员 王万明

权利要求书2页 说明书19页

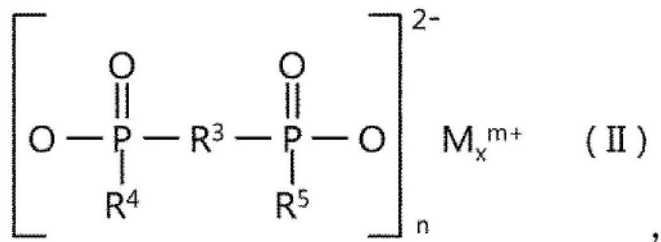
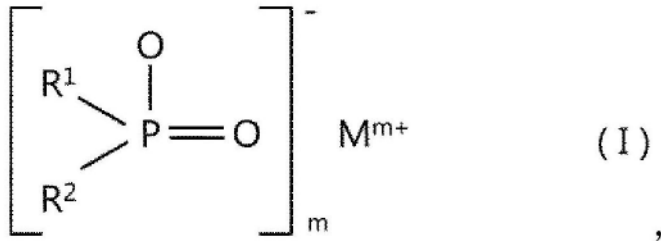
(54) 发明名称

经着色的聚酰胺树脂组合物及其成形体

(57) 摘要

一种聚酰胺树脂组合物及其成形体,该聚酰胺树脂组合物相对于100质量份的特定的聚酰胺(A),含有45~120质量份的无机填充材料(B)、25~40质量份的特定式所表示的至少1种次磷酸盐(C)、2质量份~15质量份的亚磷酸盐(D)、以及着色剂(E),上述聚酰胺树脂组合物的硫元素含量小于220质量ppm,下式(1)所表示的 ΔE 大于1。 $\Delta E = ((L_{col}^* - L_{nat}^*)^2 + (a_{col}^* - a_{nat}^*)^2 + (b_{col}^* - b_{nat}^*)^2)^{1/2}$ (1) 其中,式中的符号如说明书所定义的那样。

1. 一种聚酰胺树脂组合物,其相对于熔点280℃以上的100质量份的聚酰胺(A),含有45质量份~120质量份的无机填充材料(B)、25质量份~40质量份的下式(I)或下式(II)所表示的至少1种次膦酸盐(C)、2质量份~15质量份的亚磷酸盐(D)、以及着色剂(E),所述着色剂(E)不含炭黑,所述聚酰胺树脂组合物包含硫元素,且硫元素含量小于220质量ppm,下式(I)所表示的 ΔE 大于1,



式(I)和式(II)中, R^1 、 R^2 、 R^4 和 R^5 各自独立地表示碳数为1~16的直链或支链的烷基, R^1 与 R^2 和 R^4 与 R^5 任选相互键合而形成环, R^3 表示碳数为1~10的直链或支链的亚烷基、碳数为6~10的亚芳基、碳数为7~20的烷基亚芳基、碳数为3~10的亚环烷基、碳数为7~10的亚芳烷基、或碳数为7~20的芳基亚烷基, M 表示钙、镁、铝或锌, m 为1~4的整数, n 为1~4的整数, x 为1~4的整数,式(II)中, m 、 x 、 n 满足 $mx=2n$ 的关系式,

$$\Delta E = \left((L_{\text{col}}^* - L_{\text{nat}}^*)^2 + (a_{\text{col}}^* - a_{\text{nat}}^*)^2 + (b_{\text{col}}^* - b_{\text{nat}}^*)^2 \right)^{1/2} \quad (1)$$

式(1)中, ΔE 为由CIE1976($L^*a^*b^*$)表色系规定的色差, L_{col}^* 、 a_{col}^* 和 b_{col}^* 为所述聚酰胺树脂组合物的由CIE1976($L^*a^*b^*$)表色系规定的 L^* 、 a^* 和 b^* , L_{nat}^* 、 a_{nat}^* 和 b_{nat}^* 为除了不含着色剂(E)以外与所述聚酰胺树脂组合物相同组成的不含着色剂的聚酰胺树脂组合物的由CIE1976($L^*a^*b^*$)表色系规定的 L^* 、 a^* 和 b^* 。

2. 根据权利要求1所述的聚酰胺树脂组合物,其中,所述着色剂(E)含有有机系着色剂,有机系着色剂为选自蒽醌系染料、紫环酮系染料、蒽吡啶酮系染料和酞菁系染料中的至少1种。

3. 根据权利要求1所述的聚酰胺树脂组合物,其中,所述着色剂(E)含有有机系着色剂,有机系着色剂为酞菁系染料。

4. 根据权利要求1所述的聚酰胺树脂组合物,其中,所述着色剂(E)含有无机系着色剂,所述无机系着色剂为选自金属氧化物和复合金属氧化物中的至少1种。

5. 根据权利要求2或3所述的聚酰胺树脂组合物,其中,相对于所述聚酰胺树脂组合物100质量%,所述有机系着色剂的含量为0.001质量%~5.0质量%。

6. 根据权利要求4所述的聚酰胺树脂组合物,其中,相对于所述聚酰胺树脂组合物100质量%,所述无机系着色剂的含量为0.01质量%~5.0质量%。

7. 根据权利要求1~4中任一项所述的聚酰胺树脂组合物,其中,所述亚磷酸盐(D)为亚

磷酸铝或亚磷酸氢铝,所述次膦酸盐 (C) 和所述亚膦酸盐 (D) 的总和相对于聚酰胺树脂组合物为16质量% ~ 25质量%,所述次膦酸盐 (C) 相对于所述亚膦酸盐 (D) 的质量比 (C) / (D) 为70/30 ~ 94/6。

8. 根据权利要求1~4中任一项所述的聚酰胺树脂组合物,其中,所述聚酰胺 (A) 包含二胺单元,所述二胺单元的50摩尔% ~ 100摩尔%为碳数4~18的脂肪族二胺单元。

9. 根据权利要求1~4中任一项所述的聚酰胺树脂组合物,其中,所述聚酰胺 (A) 包含二羧酸单元和二胺单元,所述二羧酸单元的主成分是源自对苯二甲酸的单元,所述二胺单元的主成分是源自选自碳数4~12的脂肪族二胺中的至少1种的单元。

10. 根据权利要求1~4中任一项所述的聚酰胺树脂组合物,其中,所述无机填充材料 (B) 是选自具有圆形截面的玻璃纤维或具有非圆形截面的玻璃纤维中的至少1种。

11. 根据权利要求1~4中任一项所述的聚酰胺树脂组合物,其中,所述无机填充材料 (B) 是具有圆形截面的玻璃纤维和具有非圆形截面的玻璃纤维,具有所述非圆形截面的玻璃纤维的截面的外周长度为:截面积与所述非圆形截面相同的具有所述圆形截面的玻璃纤维的外周长度的1.05倍~1.8倍。

12. 一种权利要求1~4中任一项所述的聚酰胺树脂组合物的制造方法,其包含将聚酰胺 (A)、无机填充材料 (B)、次膦酸盐 (C)、亚膦酸盐 (D)、着色剂 (E) 以及根据需要所配合的其他成分熔融混炼的工序。

13. 一种成形体,其为权利要求1~11中任一项所述的聚酰胺树脂组合物的成形体。

14. 根据权利要求13所述的成形体,其为在具有表面安装工序的用途中所使用的注射成形体。

经着色的聚酰胺树脂组合物及其成形体

技术领域

[0001] 本发明涉及经着色的聚酰胺树脂组合物及其成形体,详细而言,涉及供给具有优异阻燃性的成形体的经着色的无卤素的聚酰胺树脂组合物及其成形体。

背景技术

[0002] 聚酰胺的力学特性、耐热性优异,因而在汽车部件领域、电气/电子部件领域中经常使用。在电气/电子部件领域中正在普及部件安装效率高的表面安装工艺,耐热性高且强度优异的耐热性聚酰胺作为形成这些部件的优选原材料正在普及。另外近年来,从减轻环境负荷的观点出发,作为在表面安装工艺中使用的焊料而采用了无铅焊料,但无铅焊料的熔解温度比较高,因而需要将表面安装工艺的回流焊工序中的温度设定为高达260℃左右。因此,作为形成表面安装工艺用的部件的耐热性聚酰胺,采用了即使在耐热性聚酰胺之中熔点也比较高的那些。

[0003] 顺便提及,在电气/电子部件领域中,大多对部件要求阻燃性,大多情况需要达到UNDERWRITERS LABORATORIES的UL94标准中的评价V-0。以往,作为形成电气/电子部件的耐热性聚酰胺,一般使用配合有溴系阻燃剂的材料。然而,由于近年对环境的意识的提高,含有有害的铅、镉等的若干种原料的使用正在受到制约。对于溴系阻燃剂等含有卤素的化合物,也与其安全性、实质的环境负荷等的评价结果无关地存在回避其使用的倾向,对不含卤素的阻燃性的聚酰胺的需求正在提高。

[0004] 已知有若干种配合于聚酰胺的不含卤素的阻燃剂。然而,对于配合于熔点高的耐热性聚酰胺的阻燃剂,除了高的阻燃性以外,还要求可耐受在制造聚酰胺树脂组合物期间的熔融混炼时、在制造成形品期间的成形加工时的高的温度的高耐热性,特别是对于经过表面安装工艺的回流焊工序的电气/电子部件而言,该倾向是显著的。

[0005] 作为具有高度的阻燃性和耐热性、且不含卤素的阻燃剂,已知有次膦酸盐。例如,已知有含有特定的半芳香族聚酰胺、聚苯醚和次膦酸盐的树脂组合物(例如,专利文献1和2)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2007-182550号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2007-182551号公报

[0010] 专利文献3:日本特开2015-120891号公报

[0011] 专利文献4:日本特开2010-120983号公报

[0012] 专利文献5:日本特开2014-521765号公报

[0013] 专利文献6:日本特开2016-186080号公报

发明内容

[0014] 发明要解决的课题

[0015] 关于如上所述的包含次磷酸盐的聚酰胺树脂组合物,作为汽车用部件用途、面向电气/电子部件的用途,有时进行着色后使用。然而,使用了包含次磷酸盐、且经着色的视觉辨认性优异的聚酰胺树脂组合物而得的成形体存在阻燃性有时会降低的问题。例如,在试验片的厚度为0.15~3.0mm的情况下,存在使用了包含次磷酸盐且不用着色剂的聚酰胺树脂组合物而得的试验片适合于UL94V-0标准、但使用了包含次磷酸盐和着色剂的聚酰胺树脂组合物而得的试验片不适合于UL94V-0标准的情况。

[0016] 另一方面,专利文献3公开了含有聚苯醚、次磷酸金属盐和着色剂的阻燃性热塑性树脂组合物。然而,在专利文献3中,完全没有提及着色剂给阻燃性带来的影响。

[0017] 另外,在专利文献4中,公开了含有次磷酸金属盐、特定的橡胶、作为阻燃剂的多磷酸三聚氰胺、以及白色颜料的聚酰胺树脂组合物。对于该聚酰胺树脂组合物而言,含有耐热性差的多磷酸三聚氰胺,难以应用于在回流焊工序中使用的树脂组合物。另外,在专利文献4中,也完全没有提及着色剂给阻燃性带来的影响。

[0018] 在专利文献5、6公开了含有特定的聚酰胺、以及包含次磷酸金属盐和着色剂的阻燃剂的外观优异的阻燃性聚酰胺组合物。然而,在专利文献5、6中,也完全没有提及着色剂给阻燃性带来的影响。

[0019] 因此,本发明的课题在于提供不但可耐受回流焊工序、而且阻燃性优异、视觉辨认性优异的无卤素的聚酰胺树脂组合物及其成形体。

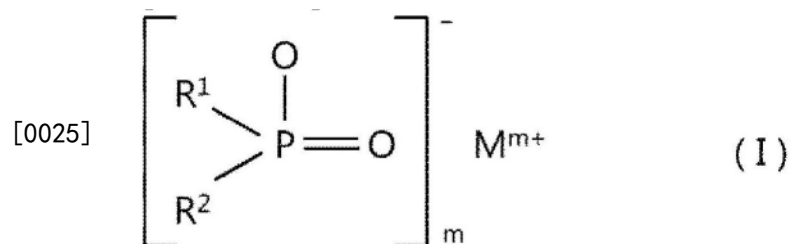
[0020] 用于解决课题的手段

[0021] 本发明人等为了解决上述课题进行了深入研究,结果想到下述本发明,发现能够解决该课题。

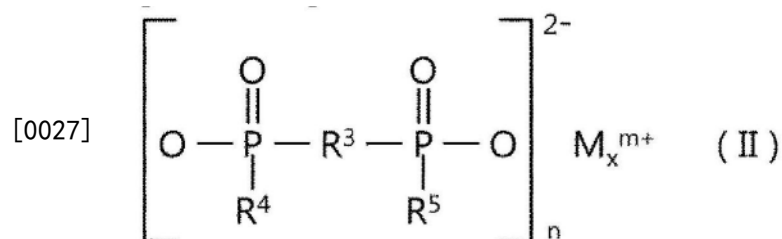
[0022] 即,本发明如下所述。

[0023] [1]一种聚酰胺树脂组合物,其相对于熔点280℃以上的100质量份的聚酰胺(A),含有45~120质量份的无机填充材料(B)、25~40质量份的下式(I)或下式(II)所表示的至少1种次磷酸盐(C)、2~15质量份的亚磷酸盐(D)、以及着色剂(E),上述聚酰胺树脂组合物的硫元素含量小于220质量ppm,下式(I)所表示的 ΔE 大于1,

[0024] [化学式1]



[0026] [化学式2]



[0028] [式(I)和式(II)中, R^1 、 R^2 、 R^4 和 R^5 各自独立地表示碳数为1~16的直链或支链的烷

基。 R^1 与 R^2 和 R^4 与 R^5 可以相互键合而形成环。 R^3 表示碳数为1~10的直链或支链的亚烷基、碳数为6~10的亚芳基、碳数为7~20的烷基亚芳基、碳数为3~10的亚环烷基、碳数为7~10的亚芳烷基、或碳数为7~20的芳基亚烷基。 M 表示钙、镁、铝或锌。 m 为1~4的整数。 n 为1~4的整数。 x 为1~4的整数。式(II)中, m 、 x 、 n 满足 $mx=2n$ 的关系式。]

$$[0029] \quad \Delta E = \left((L_{col}^* - L_{nat}^*)^2 + (a_{col}^* - a_{nat}^*)^2 + (b_{col}^* - b_{nat}^*)^2 \right)^{1/2} (1)$$

[0030] [式(1)中, ΔE 为由CIE1976($L^*a^*b^*$)表色系规定的色差, L_{col}^* 、 a_{col}^* 和 b_{col}^* 为上述聚酰胺树脂组合物的由CIE1976($L^*a^*b^*$)表色系规定的 L^* 、 a^* 和 b^* , L_{nat}^* 、 a_{nat}^* 和 b_{nat}^* 为不含着色剂的聚酰胺树脂组合物的由CIE1976($L^*a^*b^*$)表色系规定的 L^* 、 a^* 和 b^* ,上述不含着色剂的聚酰胺树脂组合物除了不含着色剂(E)以外与上述聚酰胺树脂组合物为相同组成。]

[0031] [2]一种成形体,其为上述[1]所述的聚酰胺树脂组合物的成形体。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明,能够提供不但可耐受回流焊工序、而且阻燃性优异、视觉辨认性优异的无卤素的聚酰胺树脂组合物及其成形体。

具体实施方式

[0034] 以下,基于本发明的实施方式(以下,有时称为“本实施方式”)的一例进行说明。但是,以下所示的实施方式是用于将本发明的技术思想具体化的例示,本发明不限于以下的记载。

[0035] 另外,在本说明书中,示出实施方式的优选形态,但是将两个以上单独的优选形态组合而得的形态也是优选的形态。对于用数值范围示出的事项,在存在若干个数值范围的情况下,可以选择性地组合它们的下限值和上限值而设为优选的形态。

[0036] 需要说明的是,在本说明书中,在存在“XX~YY”这样的数值范围的记载的情况下,意指“XX以上且YY以下”。

[0037] <聚酰胺树脂组合物>

[0038] 本实施方式的聚酰胺树脂组合物的特征在于,相对于100质量份的特定的聚酰胺(A),含有45~120质量份的无机填充材料(B)、25~40质量份的特定式所表示的至少1种次膦酸盐(C)、2~15质量份的亚膦酸盐(D)、以及着色剂(E),上述聚酰胺树脂组合物的硫元素含量小于220质量ppm,下式(1)所表示的 ΔE 大于1。

$$[0039] \quad \Delta E = \left((L_{col}^* - L_{nat}^*)^2 + (a_{col}^* - a_{nat}^*)^2 + (b_{col}^* - b_{nat}^*)^2 \right)^{1/2} (1)$$

[0040] [式(1)中, ΔE 为由CIE1976($L^*a^*b^*$)表色系规定的色差, L_{col}^* 、 a_{col}^* 和 b_{col}^* 为上述聚酰胺树脂组合物的由CIE1976($L^*a^*b^*$)表色系规定的 L^* 、 a^* 和 b^* , L_{nat}^* 、 a_{nat}^* 和 b_{nat}^* 为不含着色剂的聚酰胺树脂组合物的由CIE1976($L^*a^*b^*$)表色系规定的 L^* 、 a^* 和 b^* ,上述不含着色剂的聚酰胺树脂组合物除了不含着色剂(E)以外与上述聚酰胺树脂组合物为相同组成。]

[0041] 该聚酰胺树脂组合物是不但可耐受回流焊工序、而且阻燃性优异、视觉辨认性优异的无卤素的聚酰胺树脂组合物。

[0042] 即使是包含次膦酸盐、且经着色的视觉辨认性优异的聚酰胺树脂组合物的成形体,其也具有优异的阻燃性的理由尚未明确,但据认为如下。

[0043] 次膦酸盐的主要阻燃化机理是伴随着燃烧时的次膦酸盐的分解而生成的多磷酸所引起的碳化层的形成,该碳化层抑制热传导,阻碍树脂的热分解和与之伴随的燃烧。另

外,据认为在本发明中,不仅次膦酸盐,本实施方式的聚酰胺树脂组合中所含的亚膦酸盐也有助于阻燃性提高。具体而言,据认为亚膦酸盐在燃烧时分解/发泡,由此形成隔热层,该隔热层抑制热传导,阻碍树脂的热分解和与之伴随的燃烧。

[0044] 另一方面,对于着色剂而言,如果为有机系着色剂,则硫元素被广泛使用以改变电子状态从而调整显色,另外,如果为无机系着色剂,则硫元素以硫化物的形式被广泛使用。此外,也存在在制造着色剂期间,硫元素作为杂质而混入的情况。另外,存在除了着色剂以外,聚酰胺树脂的合成过程中所使用的催化剂、其他添加剂等也包含硫元素的情况。

[0045] 若考虑到上述情况,则在包含次膦酸盐和亚膦酸盐的聚酰胺树脂组合中存在硫元素时,在燃烧中会产生硫自由基,据认为该硫自由基会使多磷酸、亚磷酸失活。据认为在该情况下,若硫元素量多,则无法形成充分的碳化层、隔热层,其结果,阻燃性降低。

[0046] 因此,据认为是包含次膦酸盐和着色剂的聚酰胺树脂组合物的话,通过将硫元素含量设为特定的值,能够供给阻燃性优异的成形体。

[0047] [聚酰胺(A)]

[0048] 聚酰胺(A)的熔点为280℃以上。

[0049] 聚酰胺(A)的熔点优选为285℃以上,更优选为295℃以上。如果聚酰胺(A)的熔点为上述温度以上,则即使将包含该聚酰胺(A)的聚酰胺树脂组合物的成形体使用在暴露于回流焊工序等加热工序的用途,也能够维持充分的耐热性。

[0050] 优选地,聚酰胺(A)包含二胺单元,并且上述二胺单元的50~100摩尔%为碳数4~18的脂肪族二胺单元。

[0051] 另外,优选地,聚酰胺(A)包含二羧酸单元和二胺单元,上述二羧酸单元的主成分为源自对苯二甲酸的单元,并且上述二胺单元的主成分为源自选自碳数4~12的脂肪族二胺中的至少1种的单元。上述聚酰胺的熔点大多足够高,通过使用上述聚酰胺,能够制成聚酰胺树脂组合物,该聚酰胺树脂组合物可以供给可耐受回流焊工序的成形体。

[0052] 在此,“主成分”意指在不损害本发明的效果的范围内可包含其他成分。“二羧酸单元的主成分”是指构成全部二羧酸单元中的优选50~100摩尔%、更优选60~100摩尔%、进一步优选90~100摩尔%。另外,“二胺单元的主成分”是指构成全部二胺单元中的优选50~100摩尔%、更优选60~100摩尔%、进一步优选90~100摩尔%。

[0053] 作为源自对苯二甲酸的单元以外的二羧酸单元,可举出例如源自草酸、丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、十一烷二甲酸、十二烷二甲酸、二甲基丙二酸、2,2-二乙基琥珀酸、2,2-二甲基戊二酸、2-甲基己二酸、三甲基己二酸等脂肪族二羧酸;1,3-环戊烷二甲酸、1,3-环己烷二甲酸、1,4-环己烷二甲酸、环庚烷二甲酸、环辛烷二甲酸、环癸烷二甲酸等脂环式二羧酸;间苯二甲酸、1,4-萘二甲酸、2,6-萘二甲酸、2,7-萘二甲酸、2,2'-联苯二甲酸、4,4'-联苯二甲酸、二苯基甲烷-4,4'-二甲酸、二苯基砜-4,4'-二甲酸等芳香族二羧酸等的结构单元。这些单元可以是一种或两种以上。

[0054] 另外,在不损害本发明的效果的范围内,上述聚酰胺也可以在能够熔融成形的范围内包含源自偏苯三酸、均苯三酸、均苯四酸等3元以上的多元羧酸的结构单元。

[0055] 作为碳数4~18的脂肪族二胺单元,可举出例如源自1,4-丁二胺、1,5-戊二胺、1,6-己二胺、1,7-庚二胺、1,8-辛二胺、1,9-壬二胺、1,10-癸二胺、1,11-十一烷二胺、1,12-十二烷二胺、1,13-十三烷二胺、1,14-十四烷二胺、1,15-十五烷二胺、1,16-十六烷二胺、1,

17-十七烷二胺、1,18-十八烷二胺等直链状脂肪族二胺；1-丁基-1,2-乙二胺、1,1-二甲基-1,4-丁二胺、1-乙基-1,4-丁二胺、1,2-二甲基-1,4-丁二胺、1,3-二甲基-1,4-丁二胺、1,4-二甲基-1,4-丁二胺、2,3-二甲基-1,4-丁二胺、2-甲基-1,5-戊二胺、3-甲基-1,5-戊二胺、2,5-二甲基-1,6-己二胺、2,4-二甲基-1,6-己二胺、3,3-二甲基-1,6-己二胺、2,2-二甲基-1,6-己二胺、2,2,4-三甲基-1,6-己二胺、2,4,4-三甲基-1,6-己二胺、2,4-二乙基-1,6-己二胺、2,2-二甲基-1,7-庚二胺、2,3-二甲基-1,7-庚二胺、2,4-二甲基-1,7-庚二胺、2,5-二甲基-1,7-庚二胺、2-甲基-1,8-辛二胺、3-甲基-1,8-辛二胺、4-甲基-1,8-辛二胺、1,3-二甲基-1,8-辛二胺、1,4-二甲基-1,8-辛二胺、2,4-二甲基-1,8-辛二胺、3,4-二甲基-1,8-辛二胺、4,5-二甲基-1,8-辛二胺、2,2-二甲基-1,8-辛二胺、3,3-二甲基-1,8-辛二胺、4,4-二甲基-1,8-辛二胺、5-甲基-1,9-壬二胺等支链状脂肪族二胺等的结构单元。

[0056] 其中,从可耐受回流焊工序的耐热性和聚酰胺树脂组合物的成形体的阻燃性的观点出发,优选为源自选自1,8-辛二胺、2-甲基-1,8-辛二胺、1,9-壬二胺、1,10-癸二胺、1,11-十一烷二胺和1,12-十二烷二胺中的至少2种的结构单元,更优选为源自选自1,9-壬二胺、2-甲基-1,8-辛二胺、1,10-癸二胺中的至少2种的结构单元。

[0057] 特别是,从可耐受回流焊工序的耐热性和聚酰胺树脂组合物的成形体的阻燃性的观点出发,优选二胺单元含有源自碳数9的脂肪族二胺的单元,更优选二胺单元的主成分为源自选自碳数9的脂肪族二胺中的至少2种的单元,进一步优选二胺单元含有60~100摩尔%的1,9-壬二胺单元和2-甲基-1,8-辛二胺单元。

[0058] 在二胺单元合计包含60~100摩尔%的源自1,9-壬二胺的结构单元和源自2-甲基-1,8-辛二胺的结构单元的情况下,源自1,9-壬二胺的结构单元与源自2-甲基-1,8-辛二胺的结构单元的摩尔比优选在源自1,9-壬二胺的结构单元:源自2-甲基-1,8-辛二胺的结构单元=30:70~95:5的范围,更优选在50:50~90:10的范围,进一步优选在70:30~90:10的范围。若为上述摩尔比的范围,则聚酰胺(A)的熔点不会变得过低,特别适合于设为可耐受回流焊工序的温度。

[0059] 在不损害本发明的效果的范围,聚酰胺(A)中的二胺单元可以包含碳数4~18的脂肪族二胺单元以外的二胺单元。作为这样的二胺单元,可举出例如源自乙二胺、1,2-丙二胺、1,3-丙二胺等脂肪族二胺;环己二胺、甲基环己二胺、异佛尔酮二胺、降冰片烷二甲胺、三环癸烷二甲胺等脂环式二胺;对苯二胺、间苯二胺、对苯二甲胺、间苯二甲胺、4,4'-二氨基二苯基甲烷、4,4'-二氨基二苯基砒、4,4'-二氨基二苯基醚等芳香族二胺等的结构单元。这些单元可以是1种或2种以上。

[0060] 聚酰胺(A)可以包含氨基羧酸单元。作为氨基羧酸单元,可举出例如衍生自己内酰胺、月桂内酰胺等内酰胺;11-氨基十一烷酸、12-氨基十二烷酸等氨基羧酸等的单元。相对于上述聚酰胺的二羧酸单元与二胺单元的合计100摩尔%,上述聚酰胺中的氨基羧酸单元的含量优选为40摩尔%以下,更优选为20摩尔%以下。

[0061] 聚酰胺(A)可以包含源自封端剂的单元。相对于二胺单元,源自封端剂的单元优选为1.0~10摩尔%,更优选为2.0~7.5摩尔%,进一步优选为2.5~6.5摩尔%。

[0062] 使源自封端剂的单元成为上述期望的范围可以通过在聚合原料投入时以相对于二胺成为上述期望的范围的方式投入封端剂来进行。需要说明的是,考虑到单体成分在聚合时挥发,期望对聚合原料投入时的封端剂的投入量进行微调整,以使期望量的源自封端

剂的单元导入至所得到的树脂中。

[0063] 作为求得聚酰胺(A)中的源自封端剂的单元的含量的方法,可举出例如:如日本特开平07-228690号公报所示那样地,测定溶液粘度,根据其于数均分子量的关系式算出全部末端基团量,将其减去由滴定求得的氨基量和羧基量的方法;使用¹H-NMR,并基于分别与二胺单元和源自封端剂的单元对应的信号的积分值来求得的方法等。

[0064] 作为封端剂,可以使用具有与末端氨基或末端羧基的反应性的单官能性的化合物。具体而言,可举出单羧酸、酸酐、单异氰酸酯、单酰卤、单酯类、单醇类、单胺等。从反应性和封端的稳定性等观点出发,作为针对末端氨基的封端剂,优选单羧酸,作为针对末端羧基的封端剂,优选单胺。另外,从处理的容易性等观点出发,作为封端剂,更优选单羧酸。

[0065] 作为用作封端剂的单羧酸,只要具有与氨基的反应性就没有特别限制,可举出例如乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、辛酸、月桂酸、十三烷酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、特戊酸、异丁酸等脂肪族单羧酸;环戊烷甲酸、环己烷甲酸等脂环式单羧酸;苯甲酸、甲苯甲酸、 α -萘甲酸、 β -萘甲酸、甲基萘甲酸、苯基乙酸等芳香族单羧酸;这些的任意混合物等。这些之中,从反应性、封端的稳定性、价格等方面出发,优选选自乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、辛酸、月桂酸、十三烷酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸和苯甲酸中的至少1种。

[0066] 作为用作封端剂的单胺,只要具有与羧基的反应性就没有特别限制,可举出例如甲胺、乙胺、丙胺、丁胺、己胺、辛胺、癸胺、硬脂胺、二甲胺、二乙胺、二丙胺、二丁胺等脂肪族单胺;环己胺、二环己胺等脂环式单胺;苯胺、甲苯胺、二苯胺、萘胺等芳香族单胺;这些的任意混合物等。这些之中,从反应性、高沸点、封端的稳定性和价格等方面出发,优选选自丁胺、己胺、辛胺、癸胺、硬脂胺、环己胺和苯胺中的至少1种。

[0067] 聚酰胺(A)可以使用作为制造聚酰胺的方法而已知的任意方法来制造。例如,可以通过以酰氯和二胺作为原料的溶液聚合法或界面聚合法、以二羧酸和二胺作为原料的熔融聚合法、固相聚合法和熔融挤出聚合法等方法来制造。

[0068] 聚酰胺(A)例如可以通过以下方式来制造:首先,一并地添加二胺、二羧酸、以及根据需要的催化剂、封端剂从而制造尼龙盐后,在200~250℃的温度进行加热聚合从而制成预聚物,进一步进行固相聚合,或使用熔融挤出机进行聚合。在通过固相聚合进行聚合的最终阶段的情况下,优选在减压下或不活泼气体流动下进行,如果聚合温度为200~280℃的范围内,则聚合速度大,生产率优异,能够有效地抑制着色、凝胶化。作为在通过熔融挤出机进行聚合的最终阶段的情况下的聚合温度,优选为370℃以下,若在这样的条件下进行聚合,则可得到几乎没有分解、劣化少的聚酰胺。

[0069] 作为能够在制造聚酰胺(A)时使用的催化剂,可举出例如磷酸、亚磷酸、次磷酸、它们的盐或酯等。作为上述盐或酯,可举出磷酸、亚磷酸或次磷酸与钾、钠、镁、钒、钙、锌、钴、锰、锡、钨、锆、钛、锑等金属的盐;磷酸、亚磷酸或次磷酸的铵盐;磷酸、亚磷酸或次磷酸的乙酯、异丙酯、丁酯、己酯、异癸酯、十八烷基酯、癸酯、硬脂酯、苯酯等。

[0070] 在不损害本发明的效果的范围内,聚酰胺(A)可以包含结晶性聚酰胺、非晶性聚酰胺、以及它们的混合物中的任一者。

[0071] 作为上述结晶性聚酰胺,可举出例如聚己酰胺(聚酰胺6)、聚己二酰六亚甲基二胺(聚酰胺66)、聚己二酰四亚甲基二胺(聚酰胺46)、聚癸二酰六亚甲基二胺(聚酰胺610)、聚十二烷二酰六亚甲基二胺(聚酰胺612)、聚己二酰十一亚甲基二胺(聚酰胺116)、聚双(4-氨

基环己基) 甲烷十二酰胺 (聚酰胺PACM12)、聚双(3-甲基-4-氨基环己基) 甲烷十二酰胺 (聚酰胺二甲基PACM12)、聚对苯二甲酰十一亚甲基二胺 (聚酰胺11T)、聚六氢对苯二甲酰十一亚甲基二胺 (聚酰胺11T(H))、聚十一酰胺 (聚酰胺11)、聚十二酰胺 (聚酰胺12)、聚对苯二甲酰三甲基六亚甲基二胺 (聚酰胺TMDT)、聚己二酰间苯二甲胺 (聚酰胺MXD6)、聚对苯二甲酰六亚甲基二胺 (聚酰胺6T)、聚间苯二甲酰六亚甲基二胺 (聚酰胺6I)、聚酰胺6I与聚酰胺6T的共聚物 (聚酰胺6I/6T)、及聚酰胺6T与聚十一酰胺 (聚酰胺11) 的共聚物 (聚酰胺6T/11)、以及这些的共聚物、混合物等。需要说明的是, 上述结晶性聚酰胺也包括对苯二甲酸和/或间苯二甲酸的苯环被烷基、卤素原子取代而得的物质。结晶性聚酰胺可以单独使用上述中的1种, 也可以并用多种。

[0072] 作为上述非晶性聚酰胺, 可举出例如对苯二甲酸/间苯二甲酸/1,6-己二胺的缩聚物、对苯二甲酸/间苯二甲酸/1,6-己二胺/双(3-甲基-4-氨基环己基) 甲烷的缩聚物、对苯二甲酸/2,2,4-三甲基-1,6-己二胺/2,4,4-三甲基-1,6-己二胺的缩聚物、间苯二甲酸/双(3-甲基-4-氨基环己基) 甲烷/ ω -月桂内酰胺的缩聚物、间苯二甲酸/2,2,4-三甲基-1,6-己二胺/2,4,4-三甲基-1,6-己二胺的缩聚物、对苯二甲酸/间苯二甲酸/2,2,4-三甲基-1,6-己二胺/2,4,4-三甲基-1,6-己二胺的缩聚物等。需要说明的是, 上述非晶性聚酰胺也包括对苯二甲酸和/或间苯二甲酸的苯环被烷基、卤素原子取代而得的物质。非晶性聚酰胺可以单独使用1种, 也可以并用多种。

[0073] [无机填充材料(B)]

[0074] 作为无机填充材料(B), 可举出例如碳纳米管、富勒烯、滑石、硅灰石、沸石、绢云母、云母、高岭土、粘土、叶蜡石、二氧化硅、膨润土、硅酸铝、氧化硅、氧化镁、氧化铝、碳酸镁、白云石、硫酸钙、氢氧化钙、氢氧化镁、氢氧化铝、研磨纤维、玻璃粉、陶瓷珠、氮化硼、碳化硅、埃洛石、蛭石等各种粘土矿物、玻璃纤维等。这些无机填充材料可以单独使用1种, 也可以并用2种以上。

[0075] 从聚酰胺树脂组合物的成形加工性、聚酰胺树脂组合物的成形体的机械强度的观点出发, 优选无机填充材料(B) 为选自具有圆形截面的玻璃纤维或具有非圆形截面的玻璃纤维中的至少1种(以下, 有时只将它们简称为玻璃纤维)。

[0076] 作为具有圆形截面的玻璃纤维的截面形状, 例如为正圆形或大致圆形。作为具有非圆形截面的玻璃纤维的截面形状, 例如为截面的长边方向的中央部变细的茧形、具有在相对于截面的重心而对称的位置大致平行的部分的长圆形、或者椭圆形。

[0077] 另外, 从聚酰胺树脂组合物的成形加工性、聚酰胺树脂组合物的成形体的机械强度的观点出发, 优选无机填充材料(B) 为具有圆形截面的玻璃纤维和具有非圆形截面的玻璃纤维。

[0078] 在上述无机填充材料(B) 为具有圆形截面的玻璃纤维和具有非圆形截面的玻璃纤维的情况下, 具有非圆形截面的玻璃纤维的截面的外周长度优选为: 截面积与具有非圆形截面的玻璃纤维相同的具有圆形截面的玻璃纤维的外周长度的1.05~1.8倍。

[0079] 另外, 在上述无机填充材料(B) 为具有圆形截面的玻璃纤维和具有非圆形截面的玻璃纤维的情况下, 它们的含量的比例没有特别限制, 但具有圆形截面的玻璃纤维/具有非圆形截面的玻璃纤维的质量比优选为20/80~80/20, 更优选为30/70~60/40, 进一步优选为30/70~50/50。

[0080] 玻璃纤维的平均纤维长度优选为1.0~10mm,更优选为1.0~7.0mm,进一步优选为2.0~4.0mm。

[0081] 从聚酰胺树脂组合物的成形体的阻燃性、机械强度、以及外观的观点出发,玻璃纤维的平均纤维直径优选为6~20 μm ,更优选为7~16 μm ,进一步优选为8~14 μm 。

[0082] 关于玻璃纤维的平均纤维长度和平均纤维直径,可以根据使用了电子显微镜法的图像分析来测定任意选择的400根玻璃纤维各自的纤维长度和纤维直径,并根据各自的重量平均值而求得。

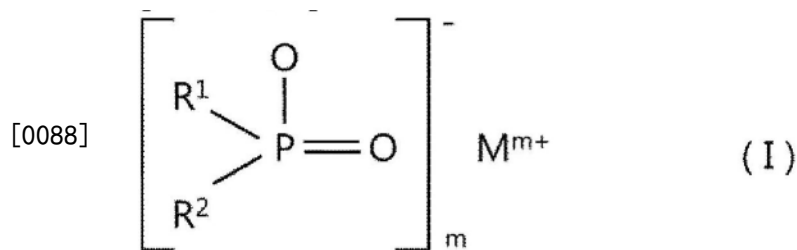
[0083] 聚酰胺树脂组合物相对于100质量份的聚酰胺(A)含有45~120质量份的无机填充材料(B)。若无机填充材料(B)的上述含量为45质量份以上,则聚酰胺树脂组合物的成形体可得到充分的强度,可得到能够耐受连接器等的实用的强度。另外,若上述含量为120质量份以下,则聚酰胺树脂组合物的流动性变得良好,成形加工性优异,并且复合生产率也优异。无机填充材料(B)的上述含量优选为48质量份以上,更优选为50质量份以上。另外,无机填充材料(B)的上述含量优选为100质量份以下,更优选为80质量份以下。

[0084] [次膦酸盐(C)]

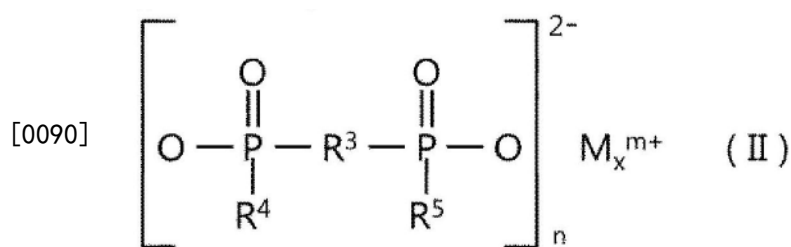
[0085] 聚酰胺树脂组合物相对于100质量份的聚酰胺(A)含有25~40质量份的次膦酸盐(C),由此能够制成供给具有优异阻燃性的成形体的无卤素的聚酰胺树脂组合物。

[0086] 次膦酸盐(C)是下式(I)或下式(II)所表示的至少1种。即,次膦酸盐(C)是下式(I)所表示的次膦酸盐、下式(II)所表示的二次膦酸盐、或者它们的混合物。

[0087] [化学式3]



[0089] [化学式4]



[0091] 式(I)和式(II)中, R^1 、 R^2 、 R^4 和 R^5 各自独立地表示碳数为1~16的直链或支链的烷基。其中,优选碳数为1~8的烷基,更优选为甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、叔丁基、正戊基、正辛基,进一步优选为乙基。 R^1 与 R^2 以及 R^4 与 R^5 可以相互键合而形成环。

[0092] R^3 表示碳数为1~10的直链或支链的亚烷基、碳数为6~10的亚芳基、碳数为7~20的烷基亚芳基、碳数为3~10的亚环烷基、碳数为7~10的亚芳烷基、或碳数为7~20的芳基亚烷基。

[0093] 作为碳数为1~10的直链或支链的亚烷基,可举出例如亚甲基、亚乙基、正亚丙基、异亚丙基、异丙叉基、正亚丁基、叔亚丁基、正亚戊基、正亚辛基。

- [0094] 作为碳数为6~10的亚芳基,可举出例如亚苯基、亚萘基。
- [0095] 作为碳数为7~10的烷基亚芳基,可举出例如甲基亚苯基、乙基亚苯基、叔丁基亚苯基、甲基亚萘基、乙基亚萘基、叔丁基亚萘基。
- [0096] 作为碳数为3~10的亚环烷基,可举出例如亚环己基、环己烷二(亚甲基)。
- [0097] 作为碳数为7~10的亚芳烷基,可举出例如亚苯基亚甲基、亚苯基亚乙基、亚二甲苯基。
- [0098] 作为碳数为7~20的芳基亚烷基,可举出例如苯基亚甲基、苯基亚乙基、苯基亚丙基、苯基亚丁基。
- [0099] M表示钙、铝、镁或锌,优选铝、锌,更优选铝。
- [0100] m为1~4的整数。n为1~4的整数。x为1~4的整数。式(II)中,m、x、n满足 $mx=2n$ 的关系式(即,m与x的乘积等于2与n的乘积)。
- [0101] 作为构成次膦酸盐(C)的次膦酸,可举出例如二甲基次膦酸、甲基乙基次膦酸、二乙基次膦酸、甲基正丙基次膦酸、甲基异丁基次膦酸、甲基辛基次膦酸、甲基苯基次膦酸、二苯基次膦酸,其中,优选二乙基次膦酸。
- [0102] 作为上述式(I)所示的次膦酸盐的具体例,可举出二甲基次膦酸钙、二甲基次膦酸镁、二甲基次膦酸铝、二甲基次膦酸锌、甲基乙基次膦酸钙、甲基乙基次膦酸镁、甲基乙基次膦酸铝、甲基乙基次膦酸锌、二乙基次膦酸钙、二乙基次膦酸镁、二乙基次膦酸铝、二乙基次膦酸锌、甲基正丙基次膦酸钙、甲基正丙基次膦酸镁、甲基正丙基次膦酸铝、甲基正丙基次膦酸锌、甲基苯基次膦酸钙、甲基苯基次膦酸镁、甲基苯基次膦酸铝、甲基苯基次膦酸锌、二苯基次膦酸钙、二苯基次膦酸镁、二苯基次膦酸铝、二苯基次膦酸锌。
- [0103] 作为构成二次膦酸盐的二次膦酸,可举出例如甲烷二(甲基次膦酸)、苯-1,4-二(甲基次膦酸)。
- [0104] 作为上述式(II)所示的二次膦酸盐的具体例,可举出甲烷二(甲基次膦酸)钙、甲烷二(甲基次膦酸)镁、甲烷二(甲基次膦酸)铝、甲烷二(甲基次膦酸)锌、苯-1,4-二(甲基次膦酸)钙、苯-1,4-二(甲基次膦酸)镁、苯-1,4-二(甲基次膦酸)铝、苯-1,4-二(甲基次膦酸)锌。
- [0105] 次膦酸盐(C)可以单独使用1种,也可以并用多种。
- [0106] 作为次膦酸盐(C),从更进一步优异的阻燃性的观点出发,优选二乙基次膦酸铝、二乙基次膦酸锌、甲烷二(甲基次膦酸)铝、甲烷二(甲基次膦酸)锌。其中,更优选二乙基次膦酸铝。
- [0107] 从聚酰胺树脂组合物的成形体的阻燃性、机械强度、以及外观的观点出发,次膦酸盐(C)的数均粒径优选为 $100\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $50\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $40\mu\text{m}$ 以下。数均粒径的下限优选为 $1\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $5\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $10\mu\text{m}$ 以上。通过使用数均粒径为上述范围的粉末,能够不仅展现更高的阻燃性,而且更加提高所得到的成形体的机械强度。
- [0108] 需要说明的是,数均粒径是在使用激光散射粒度分布计的粒度分布测定装置测定粒径分布的情况下的、重量累积50%时的粒径值。
- [0109] 聚酰胺树脂组合物相对于100质量份的聚酰胺(A)含有25~40质量份的次膦酸盐(C)。若次膦酸盐(C)的上述含量为25质量份以上,则聚酰胺树脂组合物的成形体具有优异的阻燃性。另外,若上述含量为40质量份以下,则聚酰胺树脂组合物的成形加工性优异,聚

酰胺树脂组合物的成形体的机械强度优异。次膦酸盐 (C) 的上述含量优选为26质量份以上,更优选为27质量份以上。另外,次膦酸盐 (C) 的上述含量优选为38质量份以下,更优选为35质量份以下。

[0110] [亚磷酸盐 (D)]

[0111] 聚酰胺树脂组合物相对于100质量份的聚酰胺 (A) 含有2~15质量份的亚磷酸盐 (D),由此能够发挥优异的阻燃性,进而聚酰胺树脂组合物的熔融混炼、成形加工变得良好。

[0112] 作为亚磷酸盐 (D),没有特别限定,可举出例如亚磷酸钠、亚磷酸钾、亚磷酸钙、亚磷酸锌、亚磷酸铵、亚磷酸铝和亚磷酸氢铝等。从发挥更进一步优异的阻燃性的观点出发,优选亚磷酸铝和亚磷酸氢铝。亚磷酸盐 (D) 可以单独使用1种,也可以并用多种。

[0113] 聚酰胺树脂组合物相对于100质量份的聚酰胺 (A) 含有2~15质量份的亚磷酸盐 (D)。若亚磷酸盐 (D) 的上述含量为2质量份以上,则聚酰胺树脂组合物的成形体具有优异的阻燃性。另外,若上述含量为15质量份以下,则聚酰胺树脂组合物的成形加工性优异,聚酰胺树脂组合物的成形体的机械强度优异。亚磷酸盐 (D) 的上述含量优选为2.5质量份以上,更优选为3质量份以上。亚磷酸盐 (D) 的上述含量优选为13质量份以下,更优选为10质量份以下。

[0114] 在聚酰胺树脂组合物中,相对于聚酰胺树脂组合物100质量%,上述次膦酸盐 (C) 和上述亚磷酸盐 (D) 的总和优选为16~25质量%。若次膦酸盐 (C) 和亚磷酸盐 (D) 的上述含量的总和为16质量%以上,则聚酰胺树脂组合物的成形体具有优异的阻燃性。另外,若上述含量的总和为25质量%以下,则聚酰胺树脂组合物的成形加工性优异,聚酰胺树脂组合物的成形体的机械强度优异。上述含量的总和优选为16.5质量%以上,更优选为17质量%以上。另外,上述含量的总和优选为23质量%以下,更优选为22.5质量%以下。

[0115] 在聚酰胺树脂组合物中,上述次膦酸盐 (C) 相对于上述亚磷酸盐 (D) 的质量比 (C)/ (D) 优选为70/30~94/6。若上述质量比为上述范围,则聚酰胺树脂组合物的成形体具有优异的阻燃性。上述质量比优选为75/25~93/7,更优选为80/20~92/8。

[0116] [着色剂 (E)]

[0117] 通过在聚酰胺树脂组合物中添加着色剂 (E),能够展现各种颜色,能够赋予视觉辨认性、装饰性。着色剂 (E) 没有特别限定,可举出例如有机染料、有机颜料等有机系着色剂、无机颜料等无机系着色剂。需要说明的是,着色剂 (E) 不包括炭黑。

[0118] 在本发明的一方面中,着色剂 (E) 含有有机系着色剂。着色剂 (E) 也可以是有机系着色剂。

[0119] 在本发明的另一方面中,着色剂 (E) 含有无机系着色剂。着色剂 (E) 也可以是无机系着色剂。

[0120] 作为有机染料,可举出例如蒽醌系染料、紫环酮系染料、蒽吡啶酮系染料、甲碱系染料、吡嗪系染料、偶氮系染料、偶氮甲碱系染料、酞菁系染料、醌亚胺系染料、喹啉系染料、硝基系染料、靛蓝系染料、噁嗪系染料等。

[0121] 这些之中,从可耐受回流焊工序的耐热性、显色性和相容性的观点出发,优选蒽醌系染料、紫环酮系染料、蒽吡啶酮系染料和酞菁系染料,更优选蒽醌系染料、紫环酮系染料和蒽吡啶酮系染料。

[0122] 作为蒽醌系染料的具体例,可举出例如Solvent Red 169、Solvent Red 172、

Solvent Orange 63、Solvent Blue 101、Solvent Blue 102、Solvent Yellow 98等。

[0123] 作为紫环酮系染料的具体例,可举出例如Solvent Red 179等。

[0124] 作为葱吡啶酮系染料的具体例,可举出例如Solvent Red 52等。

[0125] 作为甲碱系染料的具体例,可举出例如Solvent Black 5等苯胺黑化合物。

[0126] 作为酞菁系染料的具体例,可举出例如Solvent Blue 38等。

[0127] 这些之中,从聚酰胺树脂组合物的成形体的阻燃性的观点出发,优选Solvent Red 52、Solvent Red 169、Solvent Red 172、Solvent Red 179和Solvent Blue 101,更优选Solvent Red 52和Solvent Red 179。

[0128] 作为有机颜料,可举出例如偶氮色淀颜料、不溶性单偶氮颜料、不溶性双偶氮颜料、螯合偶氮颜料等偶氮系颜料、酞菁系颜料、花系颜料、紫环酮系颜料、葱醌系颜料、喹吡啶酮系颜料、二噁嗪系颜料、硫靛系颜料、异吡啶酮系颜料、喹酞酮系颜料、二酮吡咯并吡咯系颜料、苯并咪唑酮系颜料、还原(日文:スレン)系颜料等。

[0129] 这些之中,从可耐受回流焊工序的耐热性、显色性和相容性的观点出发,优选偶氮系颜料和酞菁系颜料,更优选酞菁系颜料。

[0130] 作为酞菁系颜料的具体例,可举出例如Pigment Blue 15等,从聚酰胺树脂组合物的成形体的阻燃性的观点出发,也优选Pigment Blue 15。

[0131] 从得到视觉辨认性优异的聚酰胺树脂组合物的观点出发,着色剂(E)中的有机系着色剂的含量优选为0.01~100质量%,更优选为1~100质量%。

[0132] 作为无机颜料,可举出例如氧化钛(TiO 、 Ti_2O_3 、 TiO_2)、氧化锌(Pb_3O_4)、氧化铁(Fe_2O_3)、氧化锑、氧化锆等金属氧化物、群青(Pigment Blue 29)、硫化锌、磷酸锌、硫酸钡、磷酸锰、铝酸钴、锡酸钴、锌酸钴、氧化锑、硫化锑、硫化铋、硫化镧、氧化铬、铬酸锌、包含多种的镍系、铋系、钒系、钼系、镉系、钛系、锌系、锰系、钴系、铁系、铬系、锑系、镁系、铝系等的氧化物的复合金属氧化物等。作为复合金属氧化物的具体例,可举出Pigment Yellow 53、Pigment Green 50、Pigment Brown 24、Pigment Blue 28、Pigment Blue 36等。

[0133] 这些之中,优选金属氧化物和复合金属氧化物,从聚酰胺树脂组合物的成形体的阻燃性的观点出发,优选氧化钛(TiO 、 Ti_2O_3 、 TiO_2)、氧化铁(Fe_2O_3)、Pigment Yellow 53、Pigment Green 50、Pigment Brown 24。

[0134] 从得到视觉辨认性优异的聚酰胺树脂组合物的观点出发,着色剂(E)中的无机系着色剂的含量优选为20~100质量%,更优选为30~100质量%,进一步优选为50~100质量%。

[0135] 着色剂(E)可以单独使用1种,也可以并用多种,但从提供具有丰富的颜色变化的聚酰胺树脂组合物的观点出发,着色剂(E)优选包含有机系着色剂和无机系着色剂。在着色剂(E)包含有机系着色剂和无机系着色剂的情况下,有机系着色剂与无机系着色剂的重量比优选为1/1~1/30,更优选为1/1~1/15。

[0136] 着色剂(E)可以使用粉体、液体和母料中的任意形态。此外,为了提高分散性,可以添加蜡或事先混炼蜡。

[0137] 从聚酰胺树脂组合物的成形体的阻燃性、显色性和机械强度的观点出发,关于着色剂(E)的含量,相对于聚酰胺树脂组合物100质量%,如果为有机系着色剂则优选为0.001~5.0质量%,更优选为0.01~3.0质量%,如果为无机系着色剂则优选为0.01~5.0质

量%，更优选为0.05~5.0质量%。

[0138] [其他成分]

[0139] 在不损害本发明的效果的范围内，聚酰胺树脂组合物可以含有聚酰胺(A)以外的树脂、抗氧化剂和脱模剂等其他成分。

[0140] 作为聚酰胺(A)以外的树脂，可举出例如聚碳酸酯；改性聚苯醚；聚苯醚；聚缩醛；聚苯硫醚(PPS)；聚砜(日文：ポリサルホン)；聚醚砜；聚砜；聚芳酯；环状聚烯烃；聚醚酰亚胺；间同立构聚苯乙烯；溴化聚苯乙烯；聚酰胺酰亚胺；聚酰亚胺；芳香族聚酯和芳香族聚酯酰胺等液晶聚合物；聚氨基双马来酰亚胺；聚醚醚酮和聚醚酮等芳香族聚醚酮等。

[0141] 作为抗氧化剂，可举出例如受阻酚系化合物、磷系化合物、内酯系化合物和羟基系化合物等。

[0142] 作为脱模剂，可举出例如硅酮系、氟系、长链烷基系和脂肪酸酰胺系等。

[0143] 聚酰胺树脂组合物进一步根据需要可以还包含热稳定剂、光稳定剂、苯乙烯-马来酸酐共聚物(SMA)、润滑材料、成核剂、结晶延迟材料、抗水解剂、抗静电剂、自由基抑制剂、消光剂、紫外线吸收剂、防滴落剂、滑动性赋予剂等其他成分。

[0144] 聚酰胺树脂组合物中的其他成分的含量为不损害本发明的效果的范围即可，从聚酰胺树脂组合物的成形体的阻燃性的观点出发，优选为10质量%以下，更优选为5质量%以下。

[0145] [硫元素含量]

[0146] 本发明的聚酰胺树脂组合物中的硫元素含量小于220质量ppm。从聚酰胺树脂组合物的成形体的阻燃性的观点出发，聚酰胺树脂组合物中的硫元素含量优选小于210质量ppm，更优选小于200质量ppm。另外，从制造容易性的观点出发，优选为20质量ppm以上，更优选为50质量ppm以上，进一步优选为70质量ppm以上。

[0147] 相对于聚酰胺树脂组合物100质量%，聚酰胺(A)、无机填充材料(B)、次磷酸盐(C)、亚磷酸盐(D)和着色剂(E)的含量的总和优选为90~99.9质量%，更优选为95~99.9质量%，进一步优选为95~99.7质量%。如果上述含量的总和为上述范围，则适合作为供给具有更优异的阻燃性的成形体的聚酰胺树脂组合物。

[0148] 关于聚酰胺树脂组合物的强度，若考虑到用作汽车、电气/电子部件的连接器和结构部件，则在依据ISO 527的拉伸试验中，拉伸断裂强度为80MPa以上，优选为90MPa以上，更优选为100MPa以上。

[0149] 关于本发明的聚酰胺树脂组合物，下式(1)所表示的 ΔE 大于1，如果 ΔE 大于1，则视觉辨认性优异。另外，本发明的聚酰胺树脂组合物可以以以满足上述要件的方式选择无机填充材料(B)、着色剂(E)。

$$[0150] \quad \Delta E = \{(L_{col}^* - L_{nat}^*)^2 + (a_{col}^* - a_{nat}^*)^2 + (b_{col}^* - b_{nat}^*)^2\}^{1/2} \quad (1)$$

[0151] 式(1)中， ΔE 为由CIE1976(L*a*b*)表色系规定的色差。

[0152] L_{col}^* 、 a_{col}^* 和 b_{col}^* 为本发明的聚酰胺树脂组合物的由CIE1976(L*a*b*)表色系规定的 L^* 、 a^* 和 b^* 。也就是说，本发明的聚酰胺树脂组合物的由CIE1976(L*a*b*)表色系规定的 L^* 为 L_{col}^* ， a^* 为 a_{col}^* ， b^* 为 b_{col}^* 。

[0153] L_{nat}^* 、 a_{nat}^* 和 b_{nat}^* 为除了不含着色剂(E)以外与上述聚酰胺树脂组合物相同组成的不含着色剂的聚酰胺树脂组合物的由CIE1976(L*a*b*)表色系规定的 L^* 、 a^* 和 b^* 。也就是说，

除了不含着色剂(E)以外与上述聚酰胺树脂组合物相同组成的不含着色剂的聚酰胺树脂组合物的由CIE1976(L*a*b*)表色系规定的L*为 L_{nat}^* ,a*为 a_{nat}^* ,b*为 b_{nat}^* 。

[0154] 在本发明的聚酰胺树脂组合物中,从提高视觉辨认性的观点出发,式(1)所表示的 ΔE 优选大于3,更优选大于10,进一步优选大于30。

[0155] [聚酰胺树脂组合物的制造方法]

[0156] 聚酰胺树脂组合物的制造方法没有特别限制,可以使用公知的方法。例如,可以以所得的聚酰胺树脂组合物相对于100质量份的熔点280℃以上的聚酰胺(A)含有45~120质量份的无机填充材料(B)、25~40质量份的上述式(I)或上述式(II)所表示的至少1种次磷酸盐(C)、2~15质量份的亚磷酸盐(D)、以及着色剂(E)、且硫元素含量小于220质量ppm、且上述式(1)所表示的 ΔE 大于1的方式,对将聚酰胺(A)、无机填充材料(B)、次磷酸盐(C)、亚磷酸盐(D)、着色剂(E)以及根据需要所配合的其他成分干混而得的混合物进行熔融混炼,由此制造聚酰胺树脂组合物。

[0157] 熔融混炼的方法没有特别限制,可以优选采用能够将上述成分均匀混合的方法。例如优选单轴挤出机、双轴挤出机、捏合机、班伯里密炼机等,从阻燃剂与着色剂的良好分散性以及工业生产率的观点出发,更优选双轴挤出机。

[0158] <成型体>

[0159] 在制造上述聚酰胺树脂组合物后,例如可以通过将经粒料化的上述聚酰胺树脂组合物供给至各种成型方法,从而得到成型体。成型体的成型方法根据用途适宜选择即可,可以采用注射成型、挤出成型、中空成型、压缩成型、压制成型、压延成型等方法。

[0160] 特别是,本实施方式的聚酰胺树脂组合物不但可耐受回流焊工序,而且供给具有优异的阻燃性的成型体,因而适合作为在具有表面安装工序的用途中所使用的注射成型体。

[0161] <用途>

[0162] 本实施方式的聚酰胺树脂组合物具有可耐受回流焊工序的耐热性,并且供给具有优异的阻燃性的成型体,因而作为FPC连接器、BtoB连接器、卡连接器、SMT连接器、同轴连接器、存储卡连接器等外部连接端子;SMT继电器;SMT绕线管(bobbin);存储器插槽、CPU插槽等插槽;指令开关、SMT开关等开关;旋转传感器、加速度传感器等传感器;逆变器的IGBT模块部件、ECU壳体、绝缘件、车载用连接器、发动机支架、中间冷却器、轴承护圈等汽车部件等而言是有用的,其中,作为面向汽车和电子设备的SMT连接器、SMT继电器、IGBT模块部件而言是有用的,作为SMT连接器而言是特别有用的。

[0163] 由本实施方式的聚酰胺树脂组合物得到的成型体展现优异的阻燃性,因而可适用于SMT连接器或SMT继电器的用途。

[0164] 作为具备由本实施方式的聚酰胺树脂组合物得到的成型体的电子设备,可举出例如智能手机、个人电脑等便携电子设备、汽车等,但不限于此。

[0165] 实施例

[0166] 以下,通过实施例和比较例更具体地说明本发明,但本发明不限于此。

[0167] 需要说明的是,在实施例和比较例中所用的聚酰胺(A)的熔点和玻璃化转变温度的测定依照以下所示的方法进行。

[0168] (聚酰胺(A)的熔点和玻璃化转变温度)

[0169] 用作聚酰胺(A)的聚酰胺(后述的PA9T)的熔点通过以下方式求得:使用(株)Hitachi High-Tech Science制的差示扫描量热计(DSC7020),在氮气氛下,将以10℃/分钟的速度从30℃升温至360℃时出现的溶解峰的峰温度设为熔点(℃)。需要说明的是,在溶解峰为多个的情况下,将最高温侧的溶解峰的峰温度设为熔点。

[0170] 其后,在比熔点高30℃的温度下保持10分钟而使试样完全溶解后,以10℃/分钟的速度冷却至40℃并在40℃下保持10分钟。再次以10℃/分钟的速度升温至比熔点高30℃的温度时,将DSC曲线变为阶梯状的中间点设为玻璃化转变温度。

[0171] [实施例1~9和比较例1~5]

[0172] 通过最上游部的料斗向塑料工学研究所制双轴挤出机(螺杆直径32mm ϕ , L/D=30, 转速150rpm, 排出量10kg/小时)供给表1所示的配合量的聚酰胺(A)和其他成分(抗氧化剂-1、抗氧化剂-2、脱模剂和润滑剂),进一步通过侧进料器供给表1所示的配合量的无机填充材料(B)、次膦酸盐(C)、亚膦酸盐(D)和着色剂(E),进行熔融混炼。将经熔融混炼的聚酰胺树脂组合物挤出成原丝状,冷却后切断,得到聚酰胺树脂组合物的粒料。

[0173] 表1中的聚酰胺(A)、无机填充材料(B)、次膦酸盐(C)、亚膦酸盐(D)和着色剂(E)的配合量均意指“质量份”。

[0174] 使用上述得到的粒料,通过以下方法进行成形体的评价(阻燃性、机械强度、硫含量、色彩值)。将其结果示于表2。

[0175] (阻燃性)

[0176] 使用日精树脂工业(株)制注射成形机UH-1000,将各实施例或比较例中得到的聚酰胺树脂组合物的粒料以最高料筒温度320℃、模具温度140℃、注射速度750~150mm/秒的方式注射成形宽度12.5mm、长度125mm的板状试验片(厚度0.40mm、0.75mm、3.0mm)而作为试验片。依据以下所示的UL94标准的规定,对该各厚度的试验片评价阻燃性。

[0177] <UL94标准/阻燃性试验>

[0178] 用夹具固定上述试验片的上端从而垂直地固定试验片,使规定的火焰接触下端10秒钟后分开,测定试验片的燃烧时间(第一次)。当火熄灭时立即再次使火焰接触下端10秒钟后分开,测定试验片的燃烧时间(第二次)。对5片重复相同的测定,得到5个第一次的燃烧时间的数据和5个第二次的燃烧时间的数据共10个数据。将10个数据的合计设为T,将10个数据中的最大值设为M。如果T为50秒以下、M为10秒以下、不燃烧至夹具,没有带火焰的熔融物落下而使置于下方12英寸的干燥的棉着火,则为“V-0”;如果T为250秒以下、M为30秒以下,其它满足与V-0同样的条件,则为“V-1”;当T为250秒以下、M为30秒以下、不燃烧至夹具,带火焰的熔融物落下而使下方12英寸的棉着火时,为“V-2”。

[0179] (机械强度)

[0180] 使用日精树脂工业(株)制注射成形机UH-1000,将各实施例和比较例中得到的聚酰胺树脂组合物的粒料以最高料筒温度320℃、模具温度140℃、注射速度150~50mm/秒的方式注射成形哑铃形拉伸试验片(IS01A哑铃)而作为试验片。

[0181] 使用上述方法所制作的试验片,依据ISO 527,使用拉伸试验机INSTRON 5969(Instron Japan Company Limited制),测定在23℃的拉伸断裂强度和拉伸断裂应变。

[0182] (硫元素含量)

[0183] 各实施例和比较例中所得到的聚酰胺树脂组合物的硫元素含量(质量ppm)通过下

述装置和条件进行测定。

[0184] 需要说明的是,将各实施例和比较例中所得到的聚酰胺树脂组合物的粒料铺满在铝杯而作为试样进行测定。

[0185] 测定装置:(株)理学制扫描荧光X射线分析装置ZSX Primus μ

[0186] • X射线管:Rh铑3.0kW

[0187] • 分析直径: ϕ 30mm

[0188] • 气氛:真空

[0189] • 样品旋转:进行

[0190] • 测定模式:FP法

[0191] • 滤波器(日文:フィルタ):OUT

[0192] • 分析窗用薄膜:0.7 μ m PET

[0193] • 狭缝:标准

[0194] • 分光晶体:Ge

[0195] • 检测器:比例计数管(proportional counter)

[0196] (色彩值(L*a*b*、 ΔE))

[0197] 各实施例和比较例中得到的聚酰胺树脂组合物的色彩值即L*a*b*通过下述装置和条件进行测定。

[0198] 需要说明的是,将各实施例和比较例中得到的聚酰胺树脂组合物的哑铃形拉伸试验片即ISO 1A哑铃作为试样进行测定。

[0199] 测定装置:RAL gmbH制测色计RAL COLORCATCH NANO

[0200] 光源:CIE标准光源D65

[0201] 传感器:CCD相机(224 \times 224像素)

[0202] 测定几何:45°/0°软件:RAL iCOLOURS(版本3.7.2)

[0203] 使用设备:在iPhone8(iOS 13.3)上使用软件

[0204] 根据所得到的L*a*b*,算出下式(1)所表示的 ΔE 。

$$[0205] \quad \Delta E = (L_{col}^* - L_{nat}^*)^2 + (a_{col}^* - a_{nat}^*)^2 + (b_{col}^* - b_{nat}^*)^2)^{1/2} \quad (1)$$

[0206] 需要说明的是,式(1)中,L_{col}^{*}、a_{col}^{*}和b_{col}^{*}为各实施例和比较例中所得到的聚酰胺树脂组合物的由CIE1976(L*a*b*)表色系规定的L*、a*和b*,L_{nat}^{*}、a_{nat}^{*}和b_{nat}^{*}为不含着色剂的聚酰胺树脂组合物的由CIE1976(L*a*b*)表色系规定的L*、a*和b*,上述不含着色剂的聚酰胺树脂组合物除了不含着色剂(E)以外与上述聚酰胺树脂组合物为相同组成。

[0207] 表1所示的各成分如下所述。

[0208] (聚酰胺(A))

[0209] • PA9T:“Genestar GC51010”(株)KURARAY制,PA9T(二羧酸单元为对苯二甲酸单元、且二胺单元为1,9-壬二胺单元和2-甲基-1,8-辛二胺单元(摩尔比85/15)的聚酰胺),熔点305°C,玻璃化转变温度125°C)

[0210] (无机填充材料(B))

[0211] • 玻璃纤维:“ECS03T-262H”(日本电气硝子(株)制,截面形状:圆形,3mm短切原丝,纤维直径10.5 μ m)

[0212] (次膦酸盐(C))

- [0213] • 次磷酸铝：“Exolit OP 1230” (Clariant Chemicals (株) 制, 二乙基次磷酸铝, 数均粒径 $25\mu\text{m}$)
- [0214] (亚磷酸盐 (D))
- [0215] • 亚磷酸铝：“APA-100” (太平化学产业 (株) 制)
- [0216] (着色剂 (E))
- [0217] • E-1: “Solvent Red 52” (红色有机系着色剂, CAS编号81-39-0)
- [0218] • E-2: “Solvent Red 179” (红色有机系着色剂, CAS编号6829-22-7)
- [0219] • E-3: “氧化铁 (III)” (红色无机系着色剂, CAS编号1309-37-1)
- [0220] • E-4: “Pigment Yellow 53” (黄色无机系着色剂, CAS编号8007-18-9)
- [0221] • E-5: “Pigment Blue15” (蓝色有机系着色剂, CAS编号147-14-8)
- [0222] • E-6: “Pigment Green 50” (绿色无机系着色剂, CAS编号68186-85-6)
- [0223] • E-7: “Pigment Brown 24” (茶色无机系着色剂, CAS编号68186-90-3)
- [0224] • E-8: “Solvent Yellow 98” (黄色有机系着色剂, CAS编号27870-92-4)
- [0225] • E-9: “Solvent Orange 63” (橙色有机系着色剂, CAS编号16924-75-0)
- [0226] • E-10: “群青 (Pigment Blue 29)” (蓝色无机系着色剂, CAS编号57455-37-5)
- [0227] • E-11: “硫化锌” (白色无机系着色剂, CAS编号1314-98-3)
- [0228] (其他成分)
- [0229] • 抗氧化剂-1: “Irganox1098” (BASF JAPAN (株) 制)
- [0230] • 抗氧化剂-2: “Irgafos168” (BASF JAPAN (株) 制)
- [0231] • 脱模剂: 高密度聚乙烯“HI WAX NP055” (三井化学 (株) 制)
- [0232] • 润滑剂: 硬脂酸钙“CALCIUM STEARATE S” (日油 (株) 制)
- [0233] • 成核剂: 滑石“Micron White#5000S” (林化成 (株) 制)
- [0234] 另外, 表1中, “(C)+(D)”是指相对于聚酰胺树脂组合物100质量%, 次磷酸盐 (C) 和亚磷酸盐 (D) 的含量的总和 (质量%)。
- [0235] 另外, 表1中, “(C)/(D)”是指次磷酸盐 (C) 相对于亚磷酸盐 (D) 的质量比。
- [0236] [表1]

[0237]

表 1

| 组成 (质量份) | 实施例 | | | | | | | | | | | 比较例 | | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 聚酰胺 (A) | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | | |
| 无机填充材料 (B) 玻璃纤维 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | | |
| 次磷酸盐 (C) | 32.8 | 32.8 | 32.8 | 32.8 | 32.8 | 32.8 | 32.8 | 32.8 | 32.8 | 32.8 | 32.8 | 32.8 | 32.8 | 32.8 | | |
| 亚磷酸盐 (D) | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | | |
| E-1 | 0.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| E-2 | -- | 0.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| E-3 | -- | -- | 0.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| E-4 | -- | -- | -- | 0.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| E-5 | -- | -- | -- | -- | 0.2 | 2.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| E-6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| E-7 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0.4 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| E-8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0.1 | -- | -- | -- | 0.4 | -- | | |
| E-9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0.2 | -- | -- | -- | -- | | |
| E-10 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2.0 | -- | -- | -- | | |
| E-11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 10.0 | -- | -- | | |
| 抗氧化剂 -1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | | |
| 抗氧化剂 -2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | | |
| 脱模剂 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | | |
| 润滑剂 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | | |
| 成核剂 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | | |
| (C)+(D) | 40.0 | 40.0 | 40.0 | 40.0 | 40.0 | 40.0 | 40.0 | 40.0 | 40.0 | 40.0 | 40.0 | 40.0 | 40.0 | 40.0 | | |
| (C)/(D) | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | | |

[0238]

[表2]

[0239]

表 2

| | 实施例 | | | | | | | | | | 比较例 | | | | |
|------|--------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 阻燃性 | UL94V 0.4mm | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | |
| | UL94V 0.75mm | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-1 | V-1 | V-1 | V-1 | V-0 | |
| 机械强度 | 拉伸断裂强度 (Mpa) | 112 | 105 | 107 | 117 | 115 | 110 | — | 118 | 111 | 106 | 112 | 115 | 113 | |
| | 拉伸断裂应变 (%) | 1.8 | 1.6 | 1.7 | 1.9 | 1.9 | 1.8 | — | 1.9 | 1.8 | 1.6 | 1.8 | 1.7 | 1.9 | |
| 评价 | 硫含量 (ppm) | 154 | 152 | 163 | 147 | 176 | 194 | 161 | 154 | 246 | 1090 | 15600 | 315 | 206 | |
| | L* | 16.7 | 38.2 | 45.5 | 84.4 | 25.8 | 3.4 | 67.4 | 72.8 | 56.0 | 24.5 | 93.3 | 87.2 | 87.1 | |
| | a* | 62.0 | 63.9 | 39.7 | -2.6 | -9.2 | 5.0 | -29.8 | 13.2 | 88.4 | 15.2 | -0.2 | 2.5 | -2.6 | |
| | b* | -16.6 | 63.6 | 32.8 | 24.9 | -55.8 | -46.4 | 11.9 | 48.1 | 54.4 | -66.8 | 3.3 | 128.0 | 7.7 | |
| | ΔE | 99 | 100 | 64 | 17 | 89 | 100 | 34 | 46 | 107 | 99 | 8 | 120 | — | |

[0240] 如表1所示,通过实施例与比较例的对比可知,本实施方式的经着色的聚酰胺树脂组合物的成形体的阻燃性优异。另外,本实施方式的聚酰胺树脂组合物由于使用了熔点为

280℃以上的聚酰胺(A),因而可以说具有能够耐受回流焊工序的耐热性。

[0241] 产业上的可利用性

[0242] 本实施方式的经着色的聚酰胺树脂组合物具有能够耐受回流焊工序的耐热性,并且供给具有优异的阻燃性的成形体,因而作为FPC连接器、BtoB连接器、卡连接器、SMT连接器、同轴连接器、存储卡连接器等外部连接端子;SMT继电器;SMT绕线管;存储器插槽、CPU插槽等插槽;指令开关、SMT开关等开关;旋转传感器、加速度传感器等传感器;逆变器的IGBT模块部件、ECU壳体、绝缘件、车载用连接器、发动机支架、中间冷却器、轴承护圈等汽车部件等而言是有用的。