



(10) 申请公布号 CN 116348548 A

(43) 申请公布日 2023.06.27

(21) 申请号 202180072617.2

(22) 申请日 2021.08.25

(30) 优先权数据

2020-191024 2020.11.17 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.04.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/031202 2021.08.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/107409 JA 2022.05.27

(71) 申请人 旭化成株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 德山美希 仓光匡人

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 李洋 武肫

(51) Int.Cl.

G08L 25/04 (2006.01)

权利要求书1页 说明书18页

(54) 发明名称

通信设备用部件

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种通信设备用部件,其能够在维持低介质损耗角正切的同时进行介电常数控制,能够使用金属形成电路、配线、基座。本发明的通信设备用部件具有由树脂组合物构成的成型品,其特征在于,上述树脂组合物包含(A)基体树脂、(B)二氧化钛,上述(A)基体树脂包含(A-a)聚苯醚系树脂,相对于上述(A)基体树脂100质量份,上述(A-a)聚苯醚系树脂与(A-b)包含至少一个以芳香族乙烯基单体单元为主体的嵌段和至少一个以共轭二烯单体单元为主体的嵌段的嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氯化物的总含量为75质量份以上,上述(B)二氧化钛的平均L/D为1.2以上6.0以下,L/D大于7.0的二氧化钛的含量小于10%。

1. 一种通信设备用部件,其具有由树脂组合物构成的成型品,其特征在于,所述树脂组合物包含(A)基体树脂、(B)二氧化钛,所述(A)基体树脂包含(A-a)聚苯醚系树脂,相对于所述(A)基体树脂100质量份,所述(A-a)聚苯醚系树脂与(A-b)包含至少一个以芳香族乙烯基单体单元为主体的嵌段和至少一个以共轭二烯单体单元为主体的嵌段的嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氯化物的总含量为75质量份以上,所述(B)二氧化钛的平均L/D为1.2以上6.0以下,L/D大于7.0的二氧化钛的含量小于10%。
2. 如权利要求1所述的通信设备用部件,其中,所述树脂组合物包含(A-b)包含至少一个以芳香族乙烯基单体单元为主体的嵌段和至少一个以共轭二烯单体单元为主体的嵌段的嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氯化物。
3. 如权利要求1或2所述的通信设备用部件,其中,所述树脂组合物进一步包含(A-c)聚苯乙烯系树脂。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的通信设备用部件,其中,相对于所述树脂组合物100质量份,包含10质量份以上90质量份以下的所述(B)二氧化钛。
5. 如权利要求1~4中任一项所述的通信设备用部件,其中,相对于所述(A)基体树脂100质量份,包含50质量份以上的所述(A-a)聚苯醚系树脂。
6. 如权利要求1~5中任一项所述的通信设备用部件,其中,相对于所述(A)基体树脂100质量份,包含合计10质量份以下的聚酰胺和聚苯硫醚。
7. 如权利要求1~6中任一项所述的通信设备用部件,其中,设相对于所述树脂组合物100质量%的无机物质的质量比例为x且其单位为质量%,设所述树脂组合物在1GHz的测定频率下的介电常数为y,x与y满足 $y > 0.0006x^2 + 0.021x + 2.52$ 的关系。
8. 如权利要求1~7中任一项所述的通信设备用部件,其具有复数个所述成型品,且具有所述复数个成型品嵌合而成的结构。
9. 如权利要求1~8中任一项所述的通信设备用部件,其能够涂布铜油墨而形成电路。
10. 如权利要求1~9中任一项所述的通信设备用部件,其进一步具有选自由金属电路、金属配线以及金属基座组成的组中的一者以上。
11. 如权利要求1~10中任一项所述的通信设备用部件,其为高频天线用部件。

通信设备用部件

技术领域

[0001] 本发明涉及通信设备用部件。

背景技术

[0002] 聚苯醚的机械性能、电气性质以及耐热性优异,而且尺寸稳定性也优异,因而被用于广泛的范围。特别是正在寻求能够在1GHz以上的高频带表现出天线特性的材料。

[0003] 此处,通过将包含含有聚苯醚的基体树脂、二氧化钛且具有耐热性、能够涂布导电性油墨等而形成电路的材料用作通信设备用部件,能够表现出天线特性。通过该技术,能够作为可控制介电常数、低介质损耗角正切、并且能够由金属形成电路、配线、基座的通信设备用部件进行提供。进而,由于能够形成电路、配线、基座,因此还能够作为通信设备用部件的金属替代材料使用。

[0004] 另一方面,作为在移动电话等移动体通信设备或无线LAN中使用的表面安装型电介质天线,提出了由电介质陶瓷单体、树脂单体以及含有陶瓷的树脂组合物构成的天线。例如公开了下述方案:天线基体由陶瓷单体或树脂单体构成的表面安装型电介质天线(参见专利文献1);由镀覆性良好、介电常数实部为18左右的具有间规结构的苯乙烯系树脂构成的发泡体及其制造方法(参见专利文献2)。还公开了下述方案:在树脂材料中混合以组合物中的比例计为40vol%~70vol%(体积%)的球状电介质陶瓷粉末而成的树脂组合物(参见专利文献3);为了能够高填充而将长径比调整为3~5的钛酸金属盐纤维、以及将其与热塑性树脂等复合而成的复合材料(参见专利文献4)。

[0005] 此外,在包含含有聚苯醚的基体树脂和二氧化钛的组合物中,通过控制熔融混炼后的二氧化钛的长径比而进行高介电常数化的技术是公知的(参见专利文献5)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开平9-98015号公报

[0009] 专利文献2:日本特开平10-45936号公报

[0010] 专利文献3:日本专利第3930814号公报

[0011] 专利文献4:日本专利第2992667号公报

[0012] 专利文献5:日本专利第5187042号公报

发明内容

[0013] 发明所要解决的课题

[0014] 近年来,随着移动电话等移动体通信设备的轻量化和小型化,对电介质天线的轻量化和小型化的需求也日益增高。通过使用介电常数大的二氧化钛进行高介电常数化能够实现天线的小型化,但是对于球状的二氧化钛,为了提高介电常数,需要进行高浓度填充,具有作为树脂的流动性变差、难以在复杂形状的部件中使用的问题。另外,如专利文献5所公开,通过使用长径比大的二氧化钛能够实现高介电化,但是介质损耗角正切也会同时升

高,难以提高天线性能。此外,为了作为通信设备(例如天线)使用,正在寻求能够使用金属形成电路、配线、基座的材料。

[0015] 因此,本发明的目的在于提供一种通信设备用部件,其能够在维持低介质损耗角正切的同时控制介电常数,能够使用金属形成电路、配线、基座。

[0016] 用于解决课题的手段

[0017] 本发明人为了解决上述问题进行了深入研究,结果发现,在含有(A)基体树脂、(B)二氧化钛的组合物中,通过为特定的组成,可提供在控制介电常数、保持低介质损耗角正切的同时耐热性高的材料,由此构成能够使用金属形成电路、配线、基座的天线特性优异的材料,进而能够制作出即使形成金属电路也不会发生破裂的成型品,从而实现了本发明。

[0018] 即,本发明如下所述。

[0019] [1]

[0020] 一种通信设备用部件,其具有由树脂组合物构成的成型品,其特征在于,

[0021] 上述树脂组合物包含(A)基体树脂、(B)二氧化钛,

[0022] 上述(A)基体树脂包含(A-a)聚苯醚系树脂,

[0023] 相对于上述(A)基体树脂100质量份,上述(A-a)聚苯醚系树脂与(A-b)包含至少一个以芳香族乙烯基单体单元作为主体的嵌段和至少一个以共轭二烯单体单元作为主体的嵌段的嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氯化物的总含量为75质量份以上,

[0024] 上述(B)二氧化钛的平均L/D为1.2以上6.0以下,L/D大于7.0的二氧化钛的含量小于10%。

[0025] [2]

[0026] 如[1]中所述的通信设备用部件,其中,上述树脂组合物包含(A-b)包含至少一个以芳香族乙烯基单体单元作为主体的嵌段和至少一个以共轭二烯单体单元作为主体的嵌段的嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氯化物。

[0027] [3]

[0028] 如[1]或[2]中所述的通信设备用部件,其中,上述树脂组合物进一步包含(A-c)聚苯乙烯系树脂。

[0029] [4]

[0030] 如[1]~[3]中任一项所述的通信设备用部件,其中,相对于上述树脂组合物100质量份,进一步包含10质量份以上90质量份以下的上述(B)二氧化钛。

[0031] [5]

[0032] 如[1]~[4]中任一项所述的通信设备用部件,其中,相对于上述(A)基体树脂100质量份,包含50质量份以上的上述(A-a)聚苯醚系树脂。

[0033] [6]

[0034] 如[1]~[5]中任一项所述的通信设备用部件,其中,相对于上述(A)基体树脂100质量份,包含合计为10质量份以下的聚酰胺和聚苯硫醚。

[0035] [7]

[0036] 如[1]~[6]中任一项所述的通信设备用部件,其中,设相对于上述树脂组合物100质量%的无机物质的质量比例为x(质量%),设上述树脂组合物在1GHz测定频率下的介电常数为y,x与y满足 $y > 0.0006x^2 + 0.021x + 2.52$ 的关系。

[0037] [8]

[0038] 如[1]~[7]中任一项所述的通信设备用部件,其具有复数个上述成型品,且具有上述复数个成型品嵌合而成的结构。

[0039] [9]

[0040] 如[1]~[8]中任一项所述的通信设备用部件,其能够涂布铜油墨而形成电路。

[0041] [10]

[0042] 如[1]~[9]中任一项所述的通信设备用部件,其进一步具有选自由金属电路、金属配线以及金属基座组成的组中的一者以上。

[0043] [11]

[0044] 如[1]~[10]中任一项所述的通信设备用部件,其为高频天线用部件。

[0045] 发明的效果

[0046] 根据本发明,能够得到可在保持低介质损耗角正切的同时控制介电常数、能够使用金属形成电路、配线、基座的通信设备用部件。

具体实施方式

[0047] 以下详细说明本发明的内容。

[0048] 本实施方式的通信设备用部件具有由树脂组合物构成的成型品。树脂组合物包含(A)基体树脂、(B)二氧化钛,上述(A)基体树脂包含(A-a)聚苯醚系树脂、以及任选包含(A-b)包含至少一个以芳香族乙烯基单体单元作为主体的嵌段和至少一个以共轭二烯单体单元作为主体的嵌段的嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氢化物。

[0049] 此处,相对于(A)基体树脂100质量份,上述(A-a)成分与上述(A-b)成分的总含量为75质量份以上。另外,(B)成分的平均L/D为1.2以上6.0以下,L/D大于7.0的二氧化钛的含量小于10%。

[0050] [(A)基体树脂]

[0051] 上述(A)基体树脂是指除无机填充剂等以外的树脂成分。作为该树脂成分,例如可以举出作为成型用途应用的各种树脂,例如聚苯醚系树脂、聚酯系树脂、聚酰胺系树脂、聚碳酸酯系树脂、乙烯基系树脂、烯炔系树脂、丙烯酸系树脂、聚苯硫醚、芳香族系树脂等。

[0052] 上述(A)基体树脂包含(A-a)聚苯醚系树脂。

[0053] 上述(A)基体树脂中,烯炔系热塑性弹性体、氢化嵌段共聚物等主要用于改善耐冲击性的树脂成分也可以包含在其中。

[0054] 作为上述烯炔系热塑性弹性体,可以举出聚乙烯、聚丙烯等聚烯炔均聚物;乙烯-丙烯共聚物、乙烯-丁烯共聚物、乙烯-辛烯共聚物等聚烯炔共聚物等。特别是作为聚乙烯均聚物,可以举出高压法低密度聚乙烯(LDPE)、线性低密度聚乙烯(LLDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)等。

[0055] 另外,作为上述氢化嵌段共聚物,可以举出对由聚苯乙烯嵌段和共轭二烯化合物聚合物嵌段构成的嵌段共聚物进行氢化而得到的氢化嵌段共聚物等。

[0056] 作为氢化前的嵌段共聚物的结构没有特别限定,例如,在将聚苯乙烯嵌段链以S表示、将共轭二烯化合物聚合物嵌段链以B表示时,可以举出S-B-S、SB-S-B、(S-B)₄-S、S-B-S-B-S等结构。

[0057] 此外,作为添加剂使用的有机化合物、例如马来酸酐、酚系稳定剂等也可以作为树脂成分包含在(A)基体树脂中。

[0058] [(A-a)聚苯醚系树脂]

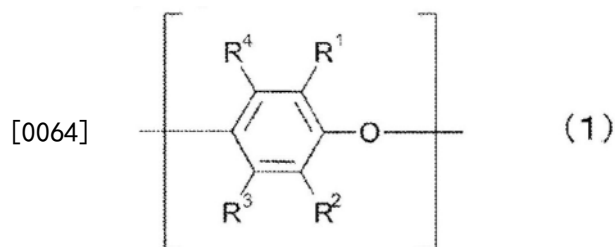
[0059] 作为上述(A-a)聚苯醚系树脂(以下有时简称为“(A-a)成分”)的具体例,例如可以举出聚(2,6-二甲基-1,4-亚苯基醚)、聚(2-甲基-6-乙基-1,4-亚苯基醚)、聚(2-甲基-6-苯基-1,4-亚苯基醚)、聚(2,6-二氯-1,4-亚苯基醚)等,进而还可以举出2,6-二甲基苯酚与其他酚类的共聚物(例如日本特公昭52-17880号公报中记载的与2,3,6-三甲基苯酚的共聚物、与2-甲基-6-丁基苯酚的共聚物)之类的聚苯醚共聚物。

[0060] 这些之中,作为特别优选的聚苯醚,为聚(2,6-二甲基-1,4-亚苯基醚)、2,6-二甲基苯酚与2,3,6-三甲基苯酚的共聚物、或者它们的混合物。

[0061] 作为上述(A-a)成分,例如可以举出由下式(1)所表示的重复单元结构构成的均聚物、具有下式(1)所表示的重复单元结构的共聚物。

[0062] 上述(A-a)成分可以单独使用一种,也可以将两种以上组合使用。

[0063] [化1]



[0065] 上述式(1)中, R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 各自独立地为选自由氢原子、卤原子、碳原子数1~7的伯烷基、碳原子数1~7的仲烷基、苯基、卤代烷基、氨基烷基、炔氧基、以及至少两个碳原子将卤原子与氧原子隔开的卤代炔氧基组成的组中的一价基团。

[0066] 关于(A-a)聚苯醚系树脂的制造方法,只要利用公知的方法得到就没有特别限定,例如可以举出通过使用亚铜盐与胺的络合物作为催化剂将例如2,6-二甲苯酚进行氧化聚合而制造的、美国专利第3306874号说明书中所记载的方法、美国专利第3306875号说明书、美国专利第3257357号说明书以及美国专利第3257358号说明书、日本特开昭50-51197号公报、日本特公昭52-17880号公报以及日本特公昭63-152628号公报等中所记载的制造方法等。

[0067] 上述(A-a)聚苯醚系树脂的比浓粘度(0.5g/dL氯仿溶液、30℃、用乌氏粘度管进行测定)的优选范围为0.30~0.80dL/g、更优选为0.35~0.75dL/g、最优选为0.38~0.55dL/g。(A-a)聚苯醚系树脂的比浓粘度处于该范围时,耐冲击性、耐热性等特性优异,是优选的。

[0068] 上述(A-a)聚苯醚系树脂中,将2种以上比浓粘度不同的聚苯醚共混而成的共混物也能够优选地使用。

[0069] 另外,为了(A-a)聚苯醚系树脂的稳定化,也可以适宜地使用公知的各种稳定剂。作为稳定剂的示例,为氧化锌、硫化锌等金属系稳定剂、受阻酚系稳定剂、磷系稳定剂、受阻胺系稳定剂等有机稳定剂,关于它们的优选混配量,相对于(A-a)聚苯醚系树脂100质量份小于5质量份。

[0070] 此外,能够添加在(A-a)聚苯醚系树脂中的公知的添加剂等也可以以相对于(A-a)

聚苯醚系树脂100质量份小于10质量份的量进行添加。

[0071] 上述(A-a)成分可以为通过使上述均聚物和/或上述共聚物与苯乙烯系单体或其衍生物和/或 α, β -不饱和羧酸或其衍生物进行反应而得到的改性聚苯醚。此处,作为上述苯乙烯系单体或其衍生物和/或 α, β -不饱和羧酸或其衍生物的接枝量或加成量,优选相对于(A-a)成分100质量%为0.01~10质量%。

[0072] 作为上述改性聚苯醚的制造方法,例如可以举出在自由基引发剂的存在下或非存在下,在80~350°C的温度下,以熔融状态、溶液状态或浆料状态进行反应的方法等。

[0073] 作为上述聚苯醚,可以使用上述均聚物和/或上述共聚物与上述改性PPE的任意比例的混合物。

[0074] 从能够在保持耐热性和低介质损耗角正切的同时控制介电常数的方面出发,相对于上述(A)基体树脂100质量份,上述(A-a)聚苯醚系树脂的含量优选为50质量份以上,优选为55质量份以上,进一步优选为60质量份以上。另外,从成型性的方面出发,优选为85质量份以下。

[0075] [(A-b)包含至少一个以芳香族乙烯基单体单元为主体的嵌段和至少一个以共轭二烯单体单元为主体的嵌段的嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氢化物]

[0076] 本实施方式中,可以进一步包含(A-b)包含至少一个以芳香族乙烯基单体单元为主体的嵌段和至少一个以共轭二烯单体单元为主体的嵌段的嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氢化物(以下有时简称为“(A-b)成分”),优选包含该成分。上述(A-b)包含至少一个以芳香族乙烯基单体单元为主体的嵌段和至少一个以共轭二烯单体单元为主体的嵌段的嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氢化物是指,包含以芳香族乙烯基单体单元为主体的至少1个芳香族乙烯基聚合物嵌段和以共轭二烯单体单元为主体的至少1个共轭二烯聚合物嵌段的非氢化嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氢化物。

[0077] 需要说明的是,关于上述芳香族乙烯基聚合物嵌段,“以芳香族乙烯基单体单元为主体”是指该嵌段中的50质量%以上为芳香族乙烯基单体单元的嵌段。更优选芳香族乙烯基单体单元为70质量%以上、进一步优选为80质量%以上、最优选为90质量%以上。

[0078] 另外,关于上述共轭二烯聚合物嵌段的“以共轭二烯单体单元为主体”,也同样是指50质量%以上为共轭二烯单体单元的嵌段。更优选共轭二烯单体单元为70质量%以上、进一步优选为80质量%以上、最优选为90质量%以上。

[0079] 另外,上述芳香族乙烯基聚合物嵌段例如可以为在芳香族乙烯基聚合物嵌段中无规键合少量的共轭二烯化合物而成的共聚物嵌段。另外,上述共轭二烯聚合物嵌段的情况也同样地例如可以为在共轭二烯聚合物嵌段中无规键合少量的芳香族乙烯基化合物而成的共聚物嵌段。

[0080] 作为用于形成芳香族乙烯基单体单元的芳香族乙烯基化合物没有特别限制,例如可以举出苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯等,可使用选自它们中的1种以上的化合物,其中特别优选苯乙烯。

[0081] 作为用于形成共轭二烯聚合物嵌段的共轭二烯化合物没有特别限制,例如可以举出丁二烯、异戊二烯、间戊二烯、1,3-戊二烯等,可以使用选自它们中的1种以上的化合物,其中优选丁二烯、异戊二烯以及它们的组合。

[0082] 上述嵌段共聚物的共轭二烯聚合物嵌段部分的微观结构中,1,2-乙烯基含量或者

1,2-乙烯基含量与3,4-乙烯基含量的合计量(总乙烯基键含量)优选为5~80%、更优选为10~70%。

[0083] 需要说明的是,总乙烯基键含量可以使用红外分光光度计进行测定。

[0084] 上述嵌段共聚物的氢化物(氢化嵌段共聚物)的制造中使用的非氢化嵌段共聚物优选为芳香族乙烯基聚合物嵌段(A)和共轭二烯聚合物嵌段(B)具有选自A-B型、A-B-A型、A-B-A-B型中的键合形式的嵌段共聚物。这些之中,也可以将具有不同的键合形式的嵌段共聚物组合使用。这些之中,更优选具有选自A-B-A型、A-B-A-B型中的键合形式,进一步优选具有A-B-A型的键合形式。

[0085] 另外,本实施方式中使用的(A-b)成分优选为部分地进行了氢化的嵌段共聚物(部分氢化嵌段共聚物)。

[0086] 部分氢化嵌段共聚物是指通过对上述非氢化嵌段共聚物进行氢化处理而将共轭二烯聚合物嵌段的脂肪族双键控制在大于0%且小于100%的范围。该部分氢化嵌段共聚物的优选氢化率为50%以上且小于100%,更优选为80%以上且小于100%,最优选为98%以上且小于100%。

[0087] 此外,上述(A-b)成分为数均分子量优选为30,000以上且小于300,000。该数均分子量处于该范围时,能够得到流动性、冲击强度以及阻燃性优异的组合物。

[0088] 树脂组合物中的(A-b)成分为数均分子量的评价方法如下所示。即,使用对(A-b)成分显示出良溶解性、并且对(A-a)聚苯醚系树脂显示出难溶性的溶剂(例如氯仿)对(A-b)成分进行提取。将其使用凝胶渗透色谱测定装置[GPC SYSTEM21:昭和电工株式会社制]利用紫外分光检测器[UV-41:昭和电工株式会社制]进行测定,利用标准聚苯乙烯换算求出数均分子量。

[0089] 需要说明的是,测定条件可以如下所述[溶剂:氯仿、温度:40℃、柱:样品侧(K-G、K-800RL、K-800R)、参比侧(K-805L×2根)、流量10mL/分钟、测定波长:254nm、压力15~17kg/cm²]。

[0090] 另外,在进行数均分子量的测定时,可能因聚合时催化剂失活而检测到低分子量成分,这种情况下,在分子量计算中不包括低分子量成分。该低分子量成分是指分子量3000以下的成分。通常,所计算出的正确分子量分布(重均分子量/数均分子量)为1.0~1.1的范围内。

[0091] 这些可在本实施方式中使用的作为(A-b)成分的这些嵌段共聚物中,只要不违背本发明的宗旨,对于键合形式不同的物质、芳香族乙烯基化合物种类不同的物质、共轭二烯化合物种类不同的物质、1,2-键合乙烯基含量或者1,2-键合乙烯基含量与3,4-键合乙烯基含量不同的物质、芳香族乙烯基化合物成分含量不同的物质、氢化率不同的物质等各种物质,也可以将2种以上混合使用。

[0092] 另外,可在本实施方式中使用的作为(A-b)成分的这些嵌段共聚物也可以为全部或一部分进行了改性的嵌段共聚物。

[0093] 此处所说的进行了改性的嵌段共聚物是指利用在分子结构内具有至少1个碳-碳双键或三键、以及至少1个羧酸基、酸酐基、氨基、羟基或缩水甘油基的至少一种改性化合物进行了改性的嵌段共聚物。

[0094] 作为该进行了改性的嵌段共聚物的制法,可以举出在自由基引发剂的存在下或不

存在下, (1) 在嵌段共聚物的软化点温度以上、250℃以下的温度范围与改性化合物熔融混炼并进行反应的方法; (2) 在嵌段共聚物的软化点以下的温度下使嵌段共聚物与改性化合物在溶液中进行反应的方法; (3) 在嵌段共聚物的软化点以下的温度下使嵌段共聚物与改性化合物在不熔融的状态下进行反应的方法等, 可以为它们中的任一种方法, 但优选(1)的方法, 进而在(1)中, 最优选在自由基引发剂存在下进行的方法。

[0095] 作为此处所说的“在分子结构内具有至少1个碳-碳双键或三键、以及至少1个羧酸基、酸酐基、氨基、羟基或缩水甘油基的至少一种改性化合物”, 可以使用与在改性的聚苯醚中所述的改性化合物相同的物质。

[0096] 将(A-a)聚苯醚系树脂设为100质量份时, 上述(A-b)成分的优选含量为1~40质量份、更优选为2~35质量份、进一步优选为2~30质量份。

[0097] 另外, 本实施方式中, 从能够在保持低介质损耗角正切的同时对介电常数进行控制的方面出发, 相对于上述(A)基体树脂100质量份, 上述(A-a)聚苯醚系树脂与上述(A-b)成分的总含量为75质量份以上、优选为80质量份以上、更优选为85质量份以上。

[0098] [(A-c)聚苯乙烯系树脂]

[0099] 本实施方式的(A)基体树脂可以包含聚苯乙烯系树脂。作为聚苯乙烯系树脂, 可以举出无规立构聚苯乙烯、经橡胶增强的聚苯乙烯(高抗冲聚苯乙烯、HIPS)、苯乙烯含量为50重量%以上的苯乙烯-丙烯腈共聚物(SAN)、以及该苯乙烯-丙烯腈共聚物经橡胶增强而成的ABS树脂等, 优选无规立构聚苯乙烯和/或高抗冲聚苯乙烯。

[0100] 上述聚苯乙烯系树脂可以单独使用一种, 也可以组合两种以上来使用。

[0101] 将(A-a)聚苯醚系树脂设为100质量份时, 本实施方式中的(A-c)聚苯乙烯系树脂的优选含量为0~100质量份、更优选为0~90质量份、进一步优选为0~80质量份。

[0102] [其他树脂成分]

[0103] 作为本实施方式的(A)基体树脂中的其他树脂成分的示例, 为聚酯、聚丙烯等聚烯烃、聚酰胺、聚苯硫醚等。

[0104] 关于其他树脂成分各自具体的优选添加量, 将树脂组合物整体设为100质量%时, 分别为15质量%以下、更优选为13质量%以下、进一步优选为10质量%以下。

[0105] 另外, 作为其他树脂成分整体的优选添加量, 将树脂组合物整体设为100质量%时, 优选为30质量%以下、更优选为25质量%以下、进一步优选为20质量%以下。

[0106] 特别是从能够在保持低介质损耗角正切的同时对介电常数进行控制的方面出发, 相对于(A)基体树脂100质量份, 聚酰胺和聚苯硫醚的总含量优选为10质量份以下、更优选为5质量份以下、进一步优选为1质量份以下、也可以为0质量份。聚酰胺和聚苯硫醚包含至少一方即可, 但优选聚酰胺和聚苯硫醚均包含其中。

[0107] [(B)二氧化钛]

[0108] 本实施方式的树脂组合物中, 通过含有具有特定形状的二氧化钛, 具有优异的介电特性。

[0109] 通常, 作为树脂、涂料的颜料使用的二氧化钛根据其结晶形态被分成金红石型和锐钛矿型这两种, 它们均可使用, 但从介电特性的方面出发, 优选金红石型。

[0110] 本实施方式中, 从介电常数控制、低介质损耗角正切化的方面出发, 树脂组合物中的(B)二氧化钛的平均L/D为1.2以上6.0以下。其中, 平均L/D优选为1.3以上5.5以下, 平均

L/D进而优选为1.5以上5.5以下,更优选为2.0以上4.5以下。

[0111] 树脂组合物中的(B)二氧化钛的平均L/D为1.2以上时,具有能够通过添加少量的二氧化钛而提高介电常数的倾向,具有成型加工性良好的倾向。进而,树脂组合物中的(B)二氧化钛的平均L/D为6.0以下时,具有能够在保持低介质损耗角正切的状态下提高介电常数的倾向。

[0112] 需要说明的是,本说明书中,树脂组合物中的二氧化钛的平均L/D可以通过以下的方法求出。例如可以举出下述方法:将树脂组合物用恒温升温电炉等进行灰化,仅使树脂成分燃烧后,利用扫描型电子显微镜对残留的二氧化钛进行观察,对100个二氧化钛的最长径和最短径进行测定,求出平均L/D。具体地说,可以通过实施例中公开的方法进行测定。

[0113] 从确保低介质损耗角正切的方面出发,优选将L/D过大的二氧化钛的含量调低,由此能够使作为天线的性能优异。具体地说,L/D大于7.0的二氧化钛的含量相对于上述树脂组合物中所包含的二氧化钛的总数(100%)优选小于10%。L/D大于7.0的二氧化钛的优选含量小于8%,更优选小于5%。

[0114] 二氧化钛的平均L/D可通过作为原料的纤维状二氧化钛的L/D的调整、纤维状二氧化钛与颗粒状二氧化钛的合用而进行调整。另外,也可根据混炼条件进行调整,可通过变更原料向双螺杆混炼机中的投入部位、变更混炼机的螺杆模式而进行调整。具体地说,通过混炼时对二氧化钛施加剪切的条件、例如使原料投入部位为上游侧、使螺杆模式成为混炼更强的模式,能够减小二氧化钛的平均L/D。

[0115] 另外,树脂组合物的原料中使用的二氧化钛(下文中有时称为“原料二氧化钛”)例如可以使用公知的平均纤维径0.2~1.0 μm 、平均纤维长度1~6 μm 的纤维状二氧化钛。进而,为了调整平均L/D,也可以将纤维状二氧化钛与颗粒状二氧化钛合用。

[0116] 关于作为上述原料二氧化钛的纤维状二氧化钛,优选平均纤维径为0.2~0.8 μm 、平均纤维长度为2~5 μm 的纤维状二氧化钛,进而更优选为金红石型纤维状二氧化钛。

[0117] 原料二氧化钛的平均纤维径为0.2 μm 以上时,在常用的单螺杆或双螺杆混炼机中,可通过防止在添加进料斗内产生鼠洞或者伴随的空气或氮在挤出机原料投入口处发生逆流而稳定地进行添加,容易通过熔融混炼制成均匀的树脂组合物,具有在不降低排出量的情况下提高生产率的倾向。进而,由于比表面积减小,因此具有能够防止树脂材料的劣化的倾向。

[0118] 另外,原料二氧化钛的平均纤维径为0.8 μm 以下时,能够防止粘连,能够稳定地供给原料二氧化钛,具有容易通过熔融混炼制成均匀的树脂组合物的倾向。另外,在常用的单螺杆或双螺杆混炼机中,具有提高生产率而不降低排出量的倾向。

[0119] 另外,出于提高制造二氧化钛时的分散性以及树脂组合物中的分散性的目的,也可以将二氧化钛的表面预先利用无机或有机处理剂进行处理来使用。

[0120] 作为无机处理剂,使用氧化铝、氧化锆、氧化硅以及它们的混合物等。氧化硅的吸水性高,在制成树脂组合物时,容易受到树脂成分的分解、成型品外观不良等的水分的影响,因此在进行无机处理的情况下优选氧化铝、氧化锆,在合用氧化硅的情况下优选氧化硅为少量。这些无机处理剂的用量适宜地选择来确定即可,通常相对于二氧化钛100质量%为2~10质量%。若无机处理剂的含量相对于氧化钛过多,则可能由于氧化钛表面的无机处理层中所包含的吸附水而使将树脂组合物成型而成的树脂成型品的强度降低或外观不良成

为问题。反之,若该含量过少,则存在分散性不充分等改良效果不充分的情况。

[0121] 作为有机处理剂,可以举出具有烷氧基、环氧基、氨基或Si-H键的有机硅烷化合物或有机硅酮化合物等。从树脂组合物中的分散性、与树脂成分的密合性等方面出发,优选为具有Si-H键的有机硅酮化合物。其中特别优选氢聚硅氧烷。这些有机处理剂的用量相对于二氧化钛100质量%通常为0.5~5重量%、优选为1~3重量%。

[0122] 在使用纤维状二氧化钛作为本实施方式的(B)成分的情况下,设纤维状二氧化钛为100质量%时,这些处理剂的含量优选为8质量%以下。

[0123] 从介电常数控制、成型性的方面出发,本实施方式的(B)成分的含量相对于树脂组合物100质量份优选为10质量份以上90质量份以下。该含量相对于树脂组合物100质量份可以优选为10质量份以上90质量份以下、10质量份以上85质量份以下、15质量份以上85质量份以下。优选为80质量份以下、更优选为70质量份以下、进一步优选为60质量份以下。

[0124] 另外,作为相对于上述(A)成分100质量份的上述(B)成分的质量比例,从介电常数控制、成型性的方面出发,优选为20质量份以上250质量份以下、更优选为20质量份以上230质量份以下、进一步优选为25质量份以上200质量份以下、特别优选为30质量份以上200质量份以下。

[0125] [着色剂]

[0126] 本实施方式中,对树脂组合物的着色方法没有特别限制,可以使用选自公知的有机系染料/颜料以及无机颜料中的1种以上的着色剂。

[0127] 作为有机染料/颜料,例如可以举出偶氮色淀颜料、苯并咪唑酮颜料、二芳基化物颜料、缩合偶氮颜料等偶氮系颜料、酞菁蓝、酞菁绿等酞菁系颜料、异吲哚啉酮颜料、喹酞酮颜料、喹吡啶酮颜料、花颜料、葱醌颜料、紫环酮颜料、二噁嗪紫等稠合多环系颜料、吡嗪系颜料、炭黑等。

[0128] 其中,作为炭黑,优选邻苯二甲酸二丁酯(DBP)吸收量小于250mL/100g、优选小于150mL/100g,并且氮吸附比表面积小于900m²/g、进一步优选小于400m²/g。它们处于该范围时,能够得到着色性、机械强度、阻燃性特别优异的组合物。

[0129] 此处所说的DBP吸收值以及氮吸附比表面积是指分别利用ASTM D2414、JIS K6217中规定的方法测定出的值。

[0130] 作为吡嗪系染料,例如可以举出比色指数中的溶剂黑5(C.I.50415、CAS No.11099-03-9)、溶剂黑7(C.I.50415:1、CAS No.8005-20-5/101357-15-7)、酸性黑2(C.I.50420、CAS No.8005-03-6/68510-98-5)。

[0131] 作为无机颜料,例如可以举出氧化锌、氧化铬等除氧化铁以外的金属氧化物、钛黄、钴青、群青等复合金属氧化物等。

[0132] 关于上述着色剂的优选添加量,将树脂组合物整体设为100质量%时,炭黑为2质量%以下、吡嗪系染料为2质量%以下、无机颜料为8质量%以下。关于更优选的量,炭黑为1质量%以下、吡嗪系染料为1质量%以下、无机颜料为5质量%以下。

[0133] 通过以上述添加量进行添加,能够良好地保持耐冲击性、机械特性的平衡。另外,在需要阻燃性的用途的情况下,从阻燃性的方面出发,优选上述添加量。

[0134] [无机填充剂]

[0135] 本实施方式中,除上述成分以外,还可以在无损于本实施方式的效果的范围内根

据需要在任意阶段添加无机填充剂。

[0136] 作为无机填充剂,可以举出玻璃纤维、钛酸钾纤维、石膏纤维、黄铜纤维、陶瓷纤维、硼晶须纤维、云母、滑石、氧化硅、碳酸钙、高岭土、煅烧高岭土、硅灰石、硬硅钙石、磷灰石、玻璃珠、玻璃鳞片、氧化钛等纤维状、粒状、板状或针状的无机质增强材料。这些无机填充剂可以2种以上组合使用。这些之中,作为更优选的无机填充剂,可以举出玻璃纤维、碳纤维、玻璃珠。另外,无机填充剂也可以使用通过公知的方法利用硅烷偶联剂等表面处理剂进行了表面处理的材料。其中,天然矿石系填充剂通常可能含有微量的铁元素,因此需要选择进行精制而除去了铁元素的材料来使用。

[0137] 将树脂组合物整体设为100质量%时,无机填充剂各自具体的优选添加量分别为15质量%以下、更优选为13质量%以下、进一步优选为10质量%以下。

[0138] 另外,将树脂组合物整体设为100质量%时,无机填充剂整体的优选添加量优选为30质量%以下、更优选为25质量%以下、进一步优选为20质量%以下。

[0139] [其他成分]

[0140] 本实施方式的树脂组合物中,除了上述成分以外,作为其他添加剂成分,还可以包含增塑剂(低分子量聚烯烃、聚乙二醇、脂肪酸酯类等)、抗静电剂、成核剂、流动性改良剂、增强剂、各种过氧化物、铺展剂、铜系热稳定剂、受阻酚系抗氧化劣化剂所代表的有机系热稳定剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、光稳定剂、乙撑双硬脂酰胺等润滑剂、马来酸酐等改性材料等。

[0141] 将树脂组合物整体设为100质量%时,其他成分各自具体的优选添加量分别为15质量%以下、更优选为13质量%以下、进一步优选为10质量%以下。

[0142] 另外,作为其他成分整体的优选添加量,将树脂组合物整体设为100质量%时,该添加量优选为30质量%以下、更优选为25质量%以下、进一步优选为20质量%以下。

[0143] 以下对本实施方式的树脂组合物的特性进行说明。

[0144] 作为本实施方式的树脂组合物的负荷挠曲温度(DTUL)($^{\circ}\text{C}$),其为更大的值时,显示出耐热性的提高,是优选的。

[0145] 需要说明的是,负荷挠曲温度(DTUL)是指通过后述实施例中记载的方法测定的值。

[0146] 高频用天线部件的放热增大,频率越大则放热越增大,正在寻求具有高耐热性的树脂。特别是在频率为1GHz以上的天线部件中,优选具有 100°C 以上的DTUL的树脂组合物,耐热性越高越优选。在频率为3GHz以上的天线部件中,优选具有 110°C 以上的DTUL的树脂组合物,若为频率为4GHz以上的天线部件,则优选具有 120°C 以上的DTUL的树脂组合物。

[0147] 本实施方式的树脂组合物的介质损耗角正切为更小的值时,显示出能量损失率降低,是优选的。

[0148] 需要说明的是,介质损耗角正切是指通过后述实施例中记载的方法测定的值。

[0149] 本实施方式的树脂组合物中,从容易在维持低介质损耗角正切的同时进行介电常数控制的方面出发,在1GHz测定频率下的介电常数相对于介质损耗角正切之比(介电常数/介质损耗角正切)优选为1500以上、更优选为2000以上、进一步优选为2250以上。上述介电常数/介质损耗角正切的上限没有特别限定,可以为10000、可以为8000、可以为5000、可以为4000。

[0150] 本实施方式的树脂组合中,从容易在维持成型加工性的同时进行介电常数控制的方面出发,相对于树脂组合100质量%的无机物质的质量比例 x (质量%)与树脂组合在1GHz测定频率下的介电常数 y 优选满足 $y > 0.0006x^2 + 0.021x + 2.52$ 的关系、更优选满足 $y > 0.00065x^2 + 0.026x + 2.52$ 的关系、进一步优选满足 $y > 0.0007x^2 + 0.031x + 2.52$ 的关系。另外,尽管没有特别限定,但相对于树脂组合100质量%的无机物质的质量比例 x (质量%)与树脂组合在1GHz测定频率下的介电常数 y 也可以满足 $y < 0.0060x^2 + 0.105x + 2.52$ 、 $y < 0.0045x^2 + 0.092x + 2.52$ 、 $y < 0.0030x^2 + 0.080x + 2.52$ 中的任一关系。

[0151] 此处,“无机物质”是指树脂组合中所包含的全部无机物质,也包括(B)二氧化钛。作为二氧化钛以外的无机物质,可以举出上述的无机填充剂、(A-a)聚苯醚系树脂中的金属系稳定剂、无机颜料等,但并不限于这些。另外,“无机物质的质量比例”是指树脂组合中所包含的全部无机物质的总质量的比例。

[0152] 本实施方式中,相对于(A)基体树脂100质量份,(A-a)聚苯醚系树脂与(A-b)包含至少一个以芳香族乙烯基单体单元为主体的嵌段和至少一个以共轭二烯单体单元为主体的嵌段的嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氯化物的总含量为75质量份以上,通过这样的基体树脂成分的组成限定,树脂成分的介电常数大致恒定,通过实验确认到无机物质的质量比例 x 与介电常数之间的2次函数的关系成立,因此上述关系表示相对于质量比例 x 的介电常数提高效果。通过提高二氧化钛相对于无机物质的含量,具有能够满足上述关系的倾向,通过增大二氧化钛的平均 L/D ,具有能够满足上述关系的倾向。从该方面出发,相对于无机物质100质量%,二氧化钛的含量优选为50质量%以上、更优选为60质量%以上、进一步优选为70质量%以上、也可以为100质量%。另外,如上所述,二氧化钛的平均 L/D 为1.2以上、优选为1.3以上、更优选为1.5以上、进一步优选为2.0以上。其中,如上所述,若使用 L/D 过大的二氧化钛,则具有介质损耗角正切提高的倾向,因此二氧化钛的平均 L/D 优选为6.0以下。

[0153] 作为由成型品测定树脂组合中的无机物质的质量比例 x 的方法,可以举出:将成型体放入电炉中,对所包含的有机物进行焚烧处理,由所得到的残渣成分测定无机物质的质量,计算出 x 。

[0154] (树脂组合物的制造方法)

[0155] 本实施方式的树脂组合物可以通过将构成(A)成分的各成分、原料二氧化钛、以及必要时的着色剂、无机填充剂、其他成分进行熔融混炼来制造。

[0156] 作为进行熔融混炼的熔融混炼机,可以举出但不限于例如单螺杆挤出机、包括双螺杆挤出机的多螺杆挤出机、基于辊、捏合机、布雷本登塑性计、班伯里混炼机等加热熔融混炼机,特别是从混炼性的方面出发,优选双螺杆挤出机。具体地说,可以举出WERNER&PFLEIDERER公司制造的ZSK系列、TOSHIBA MACHINE CO.,LTD制造的TEM系列、日本制钢所株式会社制的TEX系列等。

[0157] 关于此时的熔融混炼温度,在结晶性树脂中可以选择在该结晶性树脂的熔点温度以上加热熔融而能够顺利地进行加工的温度,在非晶性树脂中可以选择在其玻璃化转变温度以上加热熔融而能够顺利地进行加工的温度,通常可以从200~370℃中任意地选择。

[0158] 以下说明使用挤出机的优选制造方法。

[0159] 挤出机的 L/D (机筒有效长度/机筒内径)优选为20以上60以下、更优选为30以上50

以下。

[0160] 关于挤出机的构成没有特别限定,例如优选在相对于原料的流动方向的上游侧设置第1原料供给口,在该第1原料供给口的下游设置第1真空排气口,在该第1真空排气口的下游设置第2原料供给口(根据需要,在第2原料供给口的下游可以进一步设置第3、第4原料供给口),进而在该第2原料供给口的下游设置第2真空排气口。特别是更优选在第1真空排气口的上游设置捏合段,在第1真空排气口与第2原料供给口之间设置捏合段,在第2~第4原料供给口与第2真空排气口之间设置捏合段。

[0161] 原材料向上述第2~第4原料供给口的供给方法没有特别限定,与从挤出机第2~第4原料供给口的开放口简单添加供给相比,利用强制侧加料器从挤出机侧开放口供给的方法具有能够更稳定地供给的倾向,因而优选。

[0162] 特别是在原料中包含粉体、希望降低因树脂的热历史所致的交联物或碳化物的产生的情况下,更优选使用从挤出机侧面供给的强制侧加料器的方法,进一步优选在第2~第4原料供给口设置强制侧加料器,将这些原料粉体分开供给的方法。

[0163] 另外,在添加液态原材料的情况下,优选使用柱塞泵、齿轮泵等添加到挤出机中的方法。

[0164] 并且,挤出机第2~第4原料供给口的上部开放口也可以作为用于放掉一同传送的空氣的开放口使用。

[0165] 关于树脂组合物的熔融混炼工序中的熔融混炼温度、螺杆转速没有特别限定,在结晶性树脂中可以选择在该结晶性树脂的熔点温度以上加热熔融而能够顺利地加工的温度,在非晶性树脂中可以选择在其玻璃化转变温度以上加热熔融而能够顺利地加工的温度,通常从200~370℃中任意选择,螺杆转速设为100~1200rpm。

[0166] 作为使用双螺杆挤出机的本实施方式的树脂组合物的具体制法方式之一,例如可以举出下述方法:将构成(A)成分的各成分、原料二氧化钛供给至双螺杆挤出机的第1原料供给口,将加热熔融区设定为热塑性树脂的熔融温度,以100~1200rpm、优选200~500rpm的螺杆转速进行熔融混炼,来进行熔融混炼。另外,关于将构成(A)成分的各成分、原料二氧化钛供给至双螺杆挤出机的位置,可以如上述那样一并从挤出机的第1原料供给口供给,也可以设置第2原料供给口、第3原料供给口和第4原料供给口,将各成分分开供给。

[0167] 此外,希望使在氧的存在下树脂经热历史而产生的交联物或碳化物减少的情况下,优选将各原材料添加至挤出机中的添加路径中的各工序管线的氧浓度保持为小于1.0体积%。作为上述添加路径没有特别限定,作为具体例,可以举出从储罐起依次为配管、保有补液罐的重量式加料器、配管、加料斗、双螺杆挤出机这样的构成。作为用于维持上述那样的低氧浓度的方法没有特别限定,向提高了气密性的各个工序管线导入惰性气体的方法是有效的。通常,优选导入氮气而将氧浓度维持在小于1.0体积%。

[0168] 关于上述树脂组合物的制造方法,在(A)成分中的热塑性树脂包含粉末状(体积平均粒径小于10 μ m)成分的情况下,在使用双螺杆挤出机制造本实施方式的树脂组合物时,会带来进一步降低双螺杆挤出机的螺杆上的残留物的效果,进而在由上述制造方法得到的树脂组合物中可带来降低黑点异物、碳化物等的产生的效果。

[0169] 作为本实施方式的树脂组合物的具体制造方法,优选使用将各原料供给口的氧浓度控制为小于1.0体积%的挤出机并且实施下述1~3中的任一方法。

[0170] 1. 为下述制造方法:将构成本实施方式的树脂组合物中所包含的(A)成分的各成分的总量进行熔融混炼(第一混炼工序),对于在第一混炼工序中得到的熔融状态的混炼物供给全部量的原料二氧化钛,接着进行熔融混炼(第二混炼工序)。

[0171] 2. 为下述制造方法:将构成本实施方式的树脂组合物中所包含的(A)成分的各成分的总量以及原料二氧化钛的一部分进行熔融混炼(第一混炼工序),对于在第一混炼工序中得到的熔融状态的混炼物供给原料二氧化钛的剩余量,接着进行熔融混炼(第二混炼工序)。

[0172] 3. 将本实施方式的树脂组合物中所包含的各成分的总量进行熔融混炼的方法。

[0173] 特别是(A)成分中所包含的(A-a)聚苯醚系树脂等一部分热塑性树脂、原料二氧化钛为粉体状,在挤出机中的咬入性差,难以增加单位时间的生产量。进而,由于树脂在挤出机中的停留时间变长,因而容易发生热劣化。综上所述,利用上述1、2的制造方法得到的树脂组合物与利用3的制造方法得到的树脂组合物相比,二氧化钛的咬入性得到改善,各成分的混合性优异,能够降低因热劣化所致的分解、交联物或碳化物的产生,并且能够提高每单位时间的树脂的生产量,可得到生产率、品质优异的树脂组合物,因而更优选。

[0174] [成型品、通信设备用部件]

[0175] 本实施方式的成型品由上述树脂组合物构成。本实施方式的成型品的制造方法没有特别限定,例如可以通过注射成型制造。

[0176] 另外,也可以以在由这样的方法制造出的成型品的表面形成由涂料、金属或其他种类的聚合物等构成的被覆层的形态使用。

[0177] 本实施方式的通信设备用部件具有1个或复数个上述成型品。通信设备用部件可以具有复数个成型品嵌合而成的结构。

[0178] [通信设备用部件的电路形成]

[0179] 本实施方式的通信设备用部件有时进行金属油墨的涂布或镀覆来进行使用。

[0180] 本实施方式的通信设备用部件可以具有选自由金属电路、金属配线、金属基座组成的组中的1者以上。

[0181] 从该方面出发,作为本实施方式的成型品,优选使用能够进行金属油墨涂布的成型品。关于金属油墨,金、银、铜均可使用。进而也可以使用包含复数种金属的油墨。

[0182] 关于镀覆,也同样地可以使用任何金属。

[0183] 本实施方式中,防铜害性高,能够降低上述金属油墨的涂布或镀覆后的破裂。

[0184] 例如,存在在涂布金属油墨后利用各种方法与树脂密合的方法。即使为使用激光进行密合的方法等需要耐热性的方法,只要为本实施方式的通信设备用部件即可使用。

[0185] 例如,在通信设备用部件中可以采用喷墨法,利用导电性金属糊料进行配线基板的电路图案的描绘形成。该电路图案形成方法参照公知的方法(例如参照日本特开2002-324966号)即可。

[0186] 所使用的导电性金属糊料是微细平均粒径的金属超微粒均匀分散在包含有机溶剂的热固化性树脂组合物中而成的导电性金属糊料,该微细平均粒径的金属超微粒的平均粒径在1~100nm的范围中选择,可以适宜地使用金属超微粒表面被1种以上的具有包含氮、氧、硫原子的基团作为能够与该金属超微粒中所包含的金属元素配位结合的基团的化合物被覆而成的材料。

[0187] 上述导电性金属糊料中含有的微细平均粒径的金属超微粒中可以适宜地使用由选自自由金、银、铜、铂、钯、钨、镍、钼、铋、铅、铟、锡、锌、钛、铝组成的组中的一种金属构成的微粒、或者由两种以上的金属构成的合金的微粒。

[0188] 电路图案的形成方法具有下述工序：将上述导电性金属糊料制成微小的液滴而喷射-涂布在基板上，描绘出由上述导电性金属糊料的涂布膜构成的电路图案的工序；以及将所描绘的导电性金属糊料的涂布膜在至少上述热固化性树脂发生热固化的温度下进行加热处理的工序。

[0189] 作为基于喷墨方式的描绘手段，具有通过加热发泡而产生气泡，进行液滴的排出的热方式的描绘手段；通过利用压电元件的压缩而进行液滴的排出的压电方式的描绘手段。

[0190] [通信设备用部件的介电特性]

[0191] 本实施方式的通信设备用部件特别可用于在高频区域中要求低介质损耗角正切的材料的用途中。在该用途中，若损失增大则作为通信设备用部件的性能降低，因此介质损耗角正切的控制成为重要的技术。根据本实施方式，能够提供可在维持低介质损耗角正切的同时对介电常数进行控制的通信设备用部件。

[0192] 本实施方式的通信设备用部件可适宜地用于通信设备用天线、接收机、基站。

[0193] 实施例

[0194] 以下通过实施例和比较例进一步详细地说明本实施方式，但本实施方式并不限定于该实施例。

[0195] 需要说明的是，实施例和比较例中使用的原材料和评价方法如下所示。

[0196] [原材料]

[0197] (A-a) 聚苯醚(以下称为PPE)

[0198] (A-a-1) 将2,6-二甲苯酚进行氧化聚合而得到的聚苯醚树脂

[0199] 该聚苯醚树脂的比浓粘度(0.5g/dL、氯仿溶液、30℃测定)为0.52dL/g。

[0200] (A-a-2) 将2,6-二甲苯酚进行氧化聚合而得到的聚苯醚树脂

[0201] 该聚苯醚树脂的比浓粘度(0.5g/dL、氯仿溶液、30℃测定)为0.40dL/g。

[0202] (A-a-3) 将2,6-二甲苯酚进行氧化聚合而得到的聚苯醚树脂

[0203] 该聚苯醚树脂的比浓粘度(0.5g/dL、氯仿溶液、30℃测定)为0.32dL/g。

[0204] (B) 二氧化钛

[0205] (B-1) 纤维状二氧化钛(石原产业株式会社制造商品名Taipake(商标)PFR404)、平均直径0.4 μ m、平均纤维长度3 μ m、平均L/D7.5

[0206] (B-2) 纤维状二氧化钛(石原产业株式会社制造商品名Taipake(商标)FTL-300)、平均直径0.4 μ m、平均纤维长度5 μ m、平均L/D12.5

[0207] (B-3) 纤维状二氧化钛(石原产业株式会社制造商品名Taipake(商标)FTL-400)、平均直径0.5 μ m、平均纤维长度10 μ m、平均L/D20

[0208] (B-4) 颗粒状二氧化钛(VENATOR公司制造商品名Tioxide(商标)RTC-30)、平均粒径0.2 μ m、二氧化钛含量94质量%。

[0209] (A-b) 包含至少一个以芳香族乙烯基单体单元为主体的嵌段和至少一个以共轭二烯单体单元为主体的嵌段的嵌段共聚物和/或该嵌段共聚物的氢化物

- [0210] 氢化嵌段共聚物(旭化成株式会社制造Tuftec(商标)H1051)
- [0211] (A-c) 聚苯乙烯系树脂
- [0212] (A-c-1) 高抗冲聚苯乙烯(PSJapan株式会社制造H9405)
- [0213] (A-c-2) 高抗冲聚苯乙烯(PETRO-CHEMICALS株式会社制造,商品名“CT-60”)
- [0214] (其他树脂成分)
- [0215] (A-d) 聚酰胺6,6(以下称为PA66)
- [0216] 将己二酸与六亚甲基二胺的等摩尔盐2400g、己二酸100g、以及纯水2.5升投入到5升的高压釜中,充分进行搅拌。将高压釜内的气氛用氮气充分置换后,在搅拌下用时约1小时从室温升温至220℃。此时,高压釜内的表压在基于水蒸气的自然压下为1.76MPa。接着按照压力不会达到1.76MPa以上的方式一边将水除去到反应体系外一边继续进行加热。进一步,在2小时后,在内温达到260℃时,一边继续加热,一边通过高压釜阀门的开闭用约40分钟将内压降低至0.2MPa。其后用约8小时冷却至室温。冷却后打开高压釜,取出约2kg的聚合物,将其粉碎。
- [0217] 所得到的聚酰胺的 $M_w = 38700$ 、 $M_w/M_n = 2.1$ 。需要说明的是, M_w 、 M_n 使用GPC(移动层:六氟异丙醇、标准物质:PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯))求出。
- [0218] 另外,根据日本特开平7-228689号公报的实施例中记载的末端氨基浓度的测定方法进行了测定,结果末端氨基浓度为 $38\mu\text{mol/g}$ 。
- [0219] (A-e) MFR=2g/10分钟的聚丙烯均聚物
- [0220] (其他成分)
- [0221] (C) 乙撑双硬脂酰胺:花王公司制造“KA0 WAXEB-G”
- [0222] (D) 马来酸酐(日本油脂株式会社制造,“Crystal MAN”)
- [0223] (E) 碳酸钙(竹原化学工业株式会社制造SL-2200)
- [0224] [评价方法]
- [0225] 实施例和比较例中进行的各评价试验如下进行。
- [0226] (1) 介电常数-介质损耗角正切
- [0227] 将所得到的树脂组合物的粒料供给至料筒温度被设定为250~350℃的小型注射成型机(商品名:EC75-SXII、TOSHIBA MACHINE公司制造)中,在模具温度70~130℃、注射压力200MPa、挤出时间20秒、冷却时间15秒的条件下制作出80mm×40mm×1.5mm的平板。并且对平板进行切削,在下述条件下进行测定。
- [0228] 测定装置:矢量网络分析仪HP8510C(Agilent Technologies)
- [0229] 合成扫描仪HP83651A(同上)
- [0230] 测试集HP8517B(同上)
- [0231] 试验片尺寸:2mm×4mm×40mm
- [0232] 谐振器的形状:内径229mm、高度40mm的圆筒
- [0233] 测定方向:1方向
- [0234] 测定频率:1GHz附近(TM010模式)
- [0235] 前处理:C-90h/22±1℃/60±5%RH
- [0236] 试验环境:22℃/56%RH
- [0237] 介质损耗角正切越低,判断为性能越良好。

[0238] (2) 负荷挠曲温度(DTUL)

[0239] 将所得到的树脂组合物的粒料供给至料筒温度被设定为250~350℃的小型注射成型机(商品名:EC75-SXII、TOSHIBA MACHINE公司制造)中,在模具温度70~130℃、注射压力200MPa、挤出时间20秒、冷却时间15秒的条件下制作评价用ISO哑铃形试样。并且将该ISO哑铃形试样进行切削,制作负荷挠曲温度(DTUL)测定用试样片。使用上述负荷挠曲温度测定用试样片进行负荷挠曲温度DTUL(ISO 75:1.80MPa负荷)的测定。

[0240] 值越大,判定为耐热性越优异。

[0241] (3) 氧化铜油墨涂布性

[0242] 将所得到的树脂组合物的粒料供给至料筒温度被设定为250~350℃的小型注射成型机(商品名:EC75-SXII、TOSHIBA MACHINE公司制造)中,在模具温度70~130℃、注射压力200MPa、挤出时间20秒、冷却时间15秒的条件下制作90mm×50mm×2.5mm的平板。并且对于该平板涂布氧化铜油墨,判断是否能够利用激光密合。将密合的情况记为○、无法密合的情况记为×,越能够进行密合,判断为作为通信设备用部件越优异。

[0243] (4) 天线性能

[0244] 将所得到的树脂组合物的粒料供给至料筒温度被设定为250~350℃的小型注射成型机(商品名:EC75-SXII、TOSHIBA MACHINE公司制造)中,在模具温度70~130℃、注射压力250MPa、挤出时间20秒、冷却时间15秒的条件下制作150mm×150mm×2.0mm的平板。在该平板上粘接实施了镀覆处理的铜箔,形成天线电极,安装相同的天线装置,在电波暗室内与测定用天线距离3m,藉由50Ω的同轴电缆与使用了网络分析仪的天线增益评价装置连接,对天线特性进行评价。在得到了特定的指向性图案的情况下作为天线性能优异并记为○,在未得到特定的指向性图案的情况下作为天线性能不优异并记为×。

[0245] (5) 铜箔剥离强度

[0246] 将所得到的树脂组合物的粒料供给至料筒温度被设定为250~350℃的小型注射成型机(商品名:EC75-SXII、TOSHIBA MACHINE公司制造)中,在模具温度70~130℃、注射压力200MPa、挤出时间20秒、冷却时间15秒的条件下制作90mm×50mm×2.5mm的平板。另外,对于该平板,在上下夹设铜箔膜,利用热压在260℃进行粘接。铜箔膜使用三井金属矿山制造的TQ-M7-VSP。利用拉伸试验机测定所粘接的铜箔粘接平板的铜箔剥离强度。负荷变形温度120℃以下的样品不耐受加工温度,因此无法测定。铜箔剥离强度的数值越高,越评价为适合于电路形成的材料。

[0247] (6) 树脂组合物中的(B)成分的平均L/D

[0248] 称量10g所得到的树脂组合物粒料,在650℃的恒温升温电炉(SK-3050F-SP)内进行2小时灰化,仅使树脂成分燃烧后,使用扫描型电子显微镜(株式会社日立高新技术制S-4800)放大5000倍对残留的(B)成分等进行观察,从视野中任意测定500个二氧化钛的最长径和最短径。根据所得到的最长径的算术平均和最短径的算术平均求出平均L/D。

[0249] 另外,同样地根据500个二氧化钛的最长径和最短径的测定结果计算出各颗粒的L/D,将L/D大于7.0的二氧化钛的含量小于10%的情况评价为○、为10%以上的情况评价为×。

[0250] [实施例1~16、比较例1~5]

[0251] 将(A)基体树脂、(B)二氧化钛以及其他成分按表1所示的组成进行混配,使用双螺

[0256] 本发明的通信设备用部件可适宜地用于通信设备用天线、接收机、基站等,具有工业实用性。特别是由于在高频区域中要求进行介电常数控制,因此能够适宜地使用。