(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119604555 A
(43)申请公布日 2025.03.11

(21)申请号 202380055987.4
(22)申请日 2023.06.29
(30)优先权数据
2022-137783 2022.08.31 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.01.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/024266 2023.06.29
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/048055 JA 2024.03.07
(71)申请人 纳美仕有限公司
地址 日本新潟县
(72)发明人 宇佐美辽 高杉宽史
(74)专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理有限责任公司 11290
专利代理师 孙雪 杨国强
(51)Int.Cl.
C08F 299/02(2006.01)
C08L 53/02(2006.01)
C08L 63/00(2006.01)
C08L 71/12(2006.01)
C09J 7/35(2006.01)
C09J 153/02(2006.01)
C09J 171/12(2006.01)
H05K 3/46(2006.01)

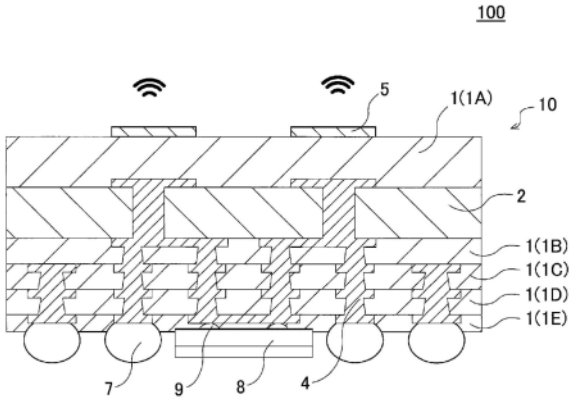
权利要求书1页 说明书24页 附图2页

(54)发明名称

树脂组合物、粘接膜、层间粘接用粘结片、以及带天线的半导体封装体用树脂组合物

(57)摘要

提供一种焊接耐热性优异且具有低介电特性的树脂组合物。所述树脂组合物包含:(A)在末端具有含碳碳双键的官能团的聚苯醚树脂、以及(B)数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体。



CN 119604555 A

1.一种树脂组合物,所述树脂组合物包含:

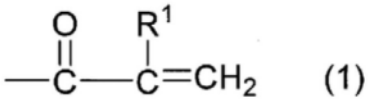
(A)在末端具有含碳碳双键的官能团的聚苯醚树脂;以及

(B)数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体。

2.如权利要求1所述的树脂组合物,其中,所述(A)成分含有在末端具有苯乙烯结构的改性聚苯醚。

3.如权利要求1或2所述的树脂组合物,其中,所述(A)成分含有在末端具有下述式(1)所示的基团的改性聚苯醚,

[化1]



(1)

其中,所述式(1)中,R^1表示氢原子或烷基。

4.如权利要求1~3中任一项所述的树脂组合物,其中,所述(B)成分为苯乙烯系热塑性弹性体。

5.如权利要求4所述的树脂组合物,其中,所述(B)成分为氢化苯乙烯系热塑性弹性体。

6.如权利要求5所述的树脂组合物,其中,所述(B)成分的所述氢化苯乙烯系热塑性弹性体为苯乙烯/乙烯/丁烯/苯乙烯嵌段共聚物。

7.如权利要求1~6中任一项所述的树脂组合物,其中,所述(B)成分是数均分子量为100,000以上的热塑性弹性体。

8.如权利要求1~7中任一项所述的树脂组合物,其中,所述(A)成分与所述(B)成分的质量比为5:95~70:30。

9.如权利要求1~8中任一项所述的树脂组合物,其中,所述(B)成分的含量比所述(A)成分的含量多。

10.如权利要求1~9中任一项所述的树脂组合物,其中,所述树脂组合物进一步包含(C)环氧树脂。

11.如权利要求10所述的树脂组合物,其中,相对于所述树脂组合物中的所述(A)成分、所述(B)成分以及所述(C)成分的合计100质量份,所述(C)成分的含量为0.1质量份~5.0质量份。

12.如权利要求1~11中任一项所述的树脂组合物,其中,所述树脂组合物进一步包含(D)固化剂。

13.一种粘接膜,所述粘接膜使用有权利要求1~12中任一项所述的树脂组合物。

14.一种层间粘接用粘结片,所述层间粘接用粘结片使用有权利要求1~12中任一项所述的树脂组合物。

15.一种带天线的半导体封装体用树脂组合物,所述带天线的半导体封装体用树脂组合物由权利要求1~12中任一项所述的树脂组合物构成。

16.一种层积板或半导体装置,所述层积板或半导体装置包含权利要求1~12中任一项所述的树脂组合物的固化物。

树脂组合物、粘接膜、层间粘接用粘结片、以及带天线的半导体封装体用树脂组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及树脂组合物、粘接膜、层间粘接用粘结片、以及带天线的半导体封装体用树脂组合物。

背景技术

[0002] 随着最近对印刷布线板中的传送信号的高速化要求,传送信号的显著的高频化正在发展。由此,对于印刷布线板中使用的材料,要求能够降低高频范围、具体为频率1GHz以上范围中的传输损耗。

[0003] 作为印刷布线板的绝缘层等中所使用的树脂组合物,例如,已知一种热固化性树脂组合物,所述热固化性树脂组合物含有在末端具有苯乙烯基的热固化性树脂、以及苯乙烯系热塑性弹性体(例如,专利文献1)。例如,关于专利文献1中公开的热固化性树脂组合物,作为在末端具有苯乙烯基的热固化性树脂,使用了在末端具有苯乙烯基、且具有苯醚骨架的热固化性树脂等。此外,作为苯乙烯系热塑性弹性体,使用了低分子量的苯乙烯系弹性体。

[0004] 此外,近年来,5G作为下一代的通信技术,其标准化不断发展,实现高频对应的产品的市场需求不断提高。多元件天线技术、高速传输等技术的开发加速,此外,由于高频带的利用,通信容量也增加,信息处理能力提高的同时,高频噪声、热的产生量也增加,其对策也成为大的课题。

[0005] 例如,在5G毫米波用天线中,关于封装体技术,需要通过缩短天线与IC的布线距离来减少导体损耗(换言之,传输损耗少)的结构。因此,近年来,开发了天线部分与半导体装置部分一体形成的带天线的半导体封装体(例如,天线内封装体(Antenna-in-Package,AiP)、天线上封装体(Antenna-On-Package,AoP))。在这样的封装体中,由于来自IC的发热,天线周边的绝缘层也比以往的结构温度更高,因此即使放置在高温环境下,也要求介电损耗小。另外,“IC”是指集成电路(Integrated Circuit)。

现有技术文献

专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开第2019/230531号

发明内容

发明要解决的技术问题

[0007] 如上所述,专利文献1中公开的树脂组合物是含有在末端具有苯乙烯基的热固化性树脂、以及苯乙烯系热塑性弹性体的树脂组合物,被认为是含有在末端具有苯乙烯基的热固化性树脂、以及苯乙烯系热塑性弹性体的树脂组合物。另一方面,对于印刷布线板的绝缘层等,有时要求焊接耐热性,但专利文献1中公开的树脂组合物并没有提及这样的焊接耐热性。

[0008] 上述的着眼于在高频范围下使用的树脂组合物要求优异的焊接耐热性、低介电特性等,迫切希望开发这些各种特性优异的树脂组合物。

[0009] 本发明是鉴于这样的现有技术所具有的问题点而完成的发明。本发明提供一种焊接耐热性优异且具有低介电特性的树脂组合物,所述树脂组合物能够适用于粘接膜、层间粘接用粘结片、层间粘接剂等。进一步地,本发明提供使用有这样的树脂组合物的粘接膜、层间粘接用粘结片、以及带天线的半导体封装体用树脂组合物。

解决技术问题的技术手段

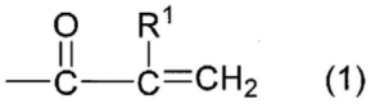
[0010] 根据本发明,提供以下所示的树脂组合物、粘接膜、层间粘接用粘结片、以及带天线的半导体封装体用树脂组合物。

[0011] [1]一种树脂组合物,所述树脂组合物包含:(A)在末端具有含碳碳双键的官能团的聚苯醚树脂、以及(B)数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体。

[0012] [2]如上述[1]所述的树脂组合物,其中,所述(A)成分含有在末端具有苯乙烯结构的改性聚苯醚。

[0013] [3]如上述[1]或[2]所述的树脂组合物,其中,所述(A)成分含有在末端具有下述式(1)所示的基团的改性聚苯醚。

[0014] [化1]



(1)

(其中,所述式(1)中,R^1表示氢原子或烷基。)

[0015] [4]如上述[1]~[3]中任一项所述的树脂组合物,其中,所述(B)成分为苯乙烯系热塑性弹性体。

[0016] [5]如上述[4]所述的树脂组合物,其中,所述(B)成分为氢化苯乙烯系热塑性弹性体。

[0017] [6]如上述[5]所述的树脂组合物,其中,所述(B)成分的所述氢化苯乙烯系热塑性弹性体为苯乙烯/乙烯/丁烯/苯乙烯嵌段共聚物。

[0018] [7]如上述[1]~[6]中任一项所述的树脂组合物,其中,所述(B)成分是数均分子量为100,000以上的热塑性弹性体。

[0019] [8]如上述[1]~[7]中任一项所述的树脂组合物,其中,所述(A)成分与所述(B)成分的质量比为5:95~70:30。

[0020] [9]如上述[1]~[8]中任一项所述的树脂组合物,其中,所述(B)成分的含量比所述(A)成分的含量多。

[0021] [10]如上述[1]~[9]中任一项所述的树脂组合物,其中,所述树脂组合物进一步包含(C)环氧树脂。

[0022] [11]如上述[10]所述的树脂组合物,其中,相对于所述树脂组合物中的所述(A)成分、所述(B)成分以及所述(C)成分的合计100质量份,所述(C)成分的含量为0.1质量份~5.0质量份。

[0023] [12]如上述[1]~[11]中任一项所述的树脂组合物,其中,所述树脂组合物进一步包含(D)固化剂。

[0024] [13]一种粘接膜,所述粘接膜使用有上述[1]~[12]中任一项所述的树脂组合物。

[0025] [14]一种层间粘接用粘结片,所述层间粘接用粘结片使用有上述[1]~[12]中任一项所述的树脂组合物。

[0026] [15]一种带天线的半导体封装体用树脂组合物,所述带天线的半导体封装体用树脂组合物由上述[1]~[12]中任一项所述的树脂组合物构成。

[0027] [16]一种层积板或半导体装置,所述层积板或半导体装置包含上述[1]~[12]中任一项所述的树脂组合物的固化物。

有益效果

[0028] 本发明的树脂组合物实现了焊接耐热性优异且具有低介电特性这样的效果。因此,本发明的树脂组合物能够适用于粘接膜、层间粘接用粘结片、层间粘接剂等。此外,本发明的粘接膜、层间粘接用粘结片、以及带天线的半导体封装体用树脂组合物使用有本发明的树脂组合物,并且实现了焊接耐热性优异且具有低介电特性这样的效果。

附图说明

[0029] [图1]为示出了带天线的半导体封装体的一个实例的示意性局部截面图。

[图2]为示出了带天线的半导体封装体的其它实例的示意性局部截面图。

具体实施方式

[0030] 以下,对本发明的实施方式进行说明,但本发明并不限定于以下的实施方式。因此,应理解的是,在不脱离本发明的主旨的范围内,基于本领域技术人员的常识,对以下的实施方式进行了适当变更、改良等的实施方式也属于本发明的范围。

[0031] [树脂组合物]

本发明的树脂组合物的一个实施方式是包含如下的树脂组合物:(A)在末端具有含碳碳双键的官能团的聚苯醚树脂、以及(B)数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体。以下,有时将(A)在末端具有含碳碳双键的官能团的聚苯醚树脂称为(A)成分。同样地,有时将(B)数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体称为(B)成分。

[0032] 本实施方式的树脂组合物是焊接耐热性优异且具有低介电特性的树脂组合物。特别是,本实施方式的树脂组合物通过包含在末端具有含碳碳双键的官能团的聚苯醚树脂作为(A)成分,能够在赋予树脂组合物低介电特性的同时,有效地提高焊接耐热性。此外,通过包含作为(B)成分的数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体,树脂组合物变得不易熔融,能够进一步提高焊接耐热性。

[0033] 另外,本实施方式的树脂组合物除了上述的(A)成分和(B)成分以外,还可以包含(C)环氧树脂、(D)固化剂、(E)有机过氧化物、(F)阻燃剂、(G)填充材料、以及(H)交联剂等其它成分。以下,有时将上述的各成分适当地称为(C)成分~(H)成分。

[0034] [(A)成分]

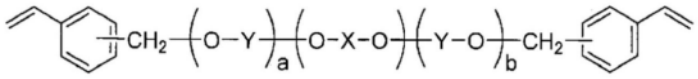
(A)成分是在末端具有含碳碳双键的官能团的聚苯醚树脂。作为含碳碳双键的官能团,例如,可以举出末端乙烯基、亚乙烯基(ビニレン基)、或亚乙烯基(ビニリデン基)等。(A)成分只要在其末端具有含碳碳双键的官能团并且骨架中有聚苯醚,则没有特别限制。通过包含(A)成分,能够在赋予树脂组合物低介电特性的同时,有效地提高焊接耐热性。

[0035] 作为(A)成分,例如,可以举出包括在末端具有苯乙烯结构的改性聚苯醚的(A)成

分。这样的改性聚苯醚只要在其末端具有苯乙烯结构,则没有特别限制。苯乙烯结构可以是不具有取代基的未取代的苯乙烯基,也可以是具有任意取代基的苯乙烯基。通过包含这样的(A)成分,能够提高树脂组合物的焊接耐热性。特别地,在末端具有苯乙烯结构的改性聚苯醚,即使不使用过氧化物也会发生固化反应,成为焊接耐热性极其优异的改性聚苯醚。

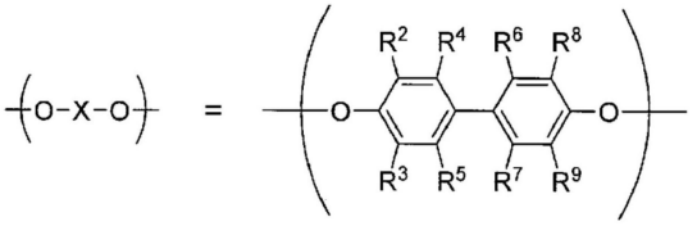
[0036] 关于用作(A)成分的在末端具有苯乙烯结构的改性聚苯醚,例如,可以举出下述通式(2)所示的结构的化合物。

[0037] [化2]



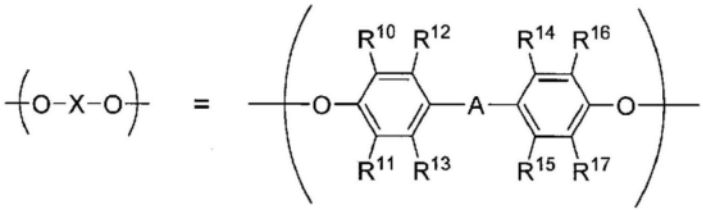
(2)

[化3]



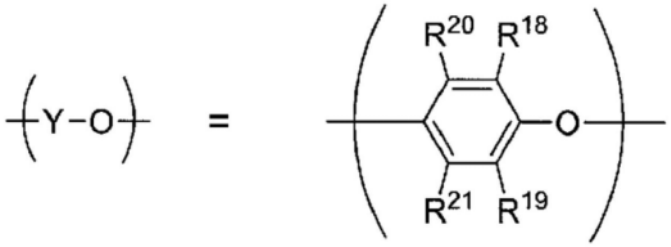
(3)

[化4]



(4)

[化5]



(5)

[0038] 上述通式(2)中,-(O-X-O)-由上述结构式(3)或(4)表示。

[0039] 结构式(3)中,R^2、R^3、R^4、R^7和R^8是碳原子数为6以下的烷基或苯基,可以相互相同,也可以相互不同。R^5、R^6和R^7是氢原子或碳原子数为6以下的烷基或苯基,可以相互相同,也可以相互不同。

[0040] 结构式(4)中,R^{10}、R^{11}、R^{12}、R^{13}、R^{14}、R^{15}、R^{16}和R^{17}是氢原子、碳原子数为6以下的烷基或苯基,可以相互相同,也可以相互不同。-A-是碳原子数为20以下的直链状、支链状或环状的2价烃基。

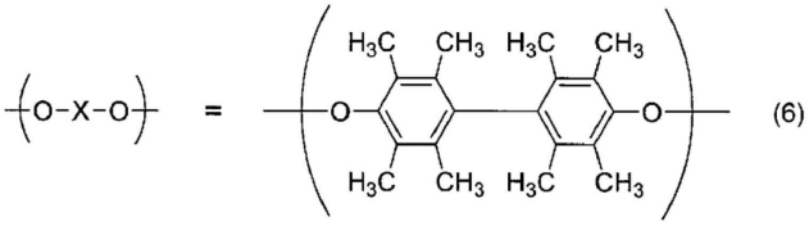
[0041] 此外,通式(2)中,-(Y-O)-由上述结构式(5)表示。在-(Y-O)-中,1种结构或2种以上的结构随机排列。结构式(5)中,R^{18}和R^{19}是碳原子数为6以下的烷基或苯基,可以相互相同,也可以相互不同。R^{20}和R^{21}是氢原子、碳原子数为6以下的烷基或苯基,可以相互相同,也可以相互不同。

[0042] 此外,通式(2)中,a和b是0~100的整数。a和b中的至少一者不为0。

[0043] 作为结构式(4)中的-A-,例如,可以举出亚甲基、亚乙基、1-甲基亚乙基、1,1-亚丙基、1,4-亚苯基双(1-甲基亚乙基)、1,3-亚苯基双(1-甲基亚乙基)、亚环己基、苯基亚甲基、萘基亚甲基和1-苯基亚乙基等2价的有机基团。但是,结构式(4)中的-A-不限定于这些。

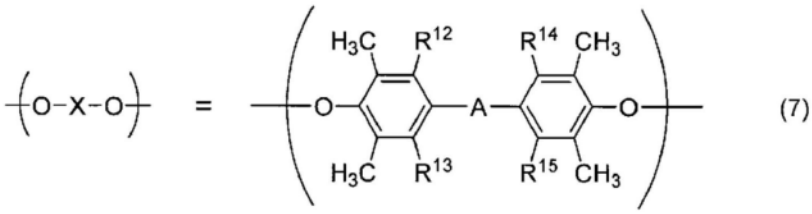
[0044] 作为通式(2)所示的化合物,优选R^2、R^3、R^4、R^8、R^9、R^{18}和R^{19}是碳原子数为3以下的烷基,R^5、R^6、R^7、R^{10}、R^{11}、R^{12}、R^{13}、R^{14}、R^{15}、R^{16}、R^{17}、R^{20}和R^{21}是氢原子或碳原子数为3以下的烷基。特别是,更优选结构式(3)或结构式(4)所表示的-(O-X-O)-为下述结构式(6)、结构式(7)、或结构式(8)所表示的化合物。此外,同样地,特别是,更优选结构式(5)所表示的-(Y-O)-为下述结构式(9)或结构式(10)所表示的化合物、或者结构式(9)所表示的化合物和结构式(10)所表示的化合物经随机排列后的结构。

[0045] [化6]



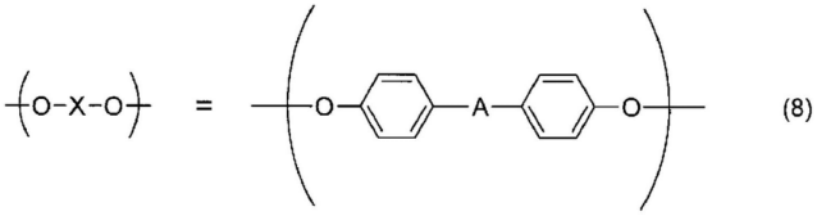
(6)

[化7]



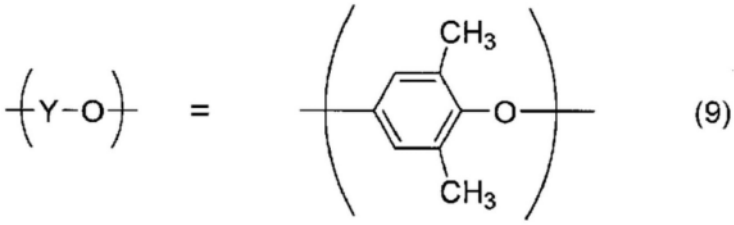
(7)

[化8]



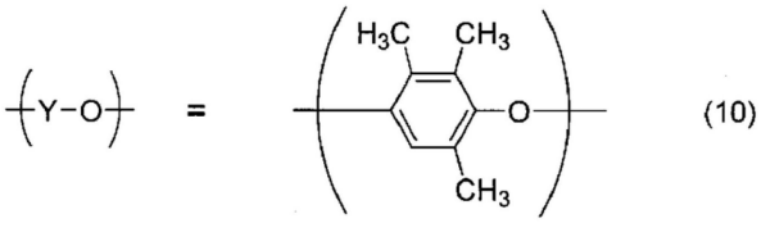
(8)

[化9]



(9)

[化10]



(10)

[0046] 通式(2)所示的化合物的制造方法没有特别限定。例如,通式(2)所示的化合物可以通过以下的方法来制造。首先,使双官能苯酚化合物和单官能苯酚化合物氧化偶联,由此得到双官能苯醚低聚物。接着,将所得的双官能苯醚低聚物的末端酚性羟基进行乙烯基苄基醚化。由此,能够制造通式(2)所示的化合物。

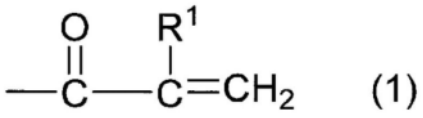
[0047] 通式(2)所示的化合物的数均分子量优选为1,000～5,000,更优选为1,000～3,000,进一步优选为1,000～2,500。如果数均分子量为1000以上,则在将树脂组合物制成涂膜状时不易产生发粘。此外,如果数均分子量为5,000以下,则能够有效地抑制树脂组合物在溶剂中的溶解性的降低。此外,通过使用数均分子量在上述数值范围内的化合物作为(A)成分,树脂组合物的高频下的电特性、以及固化性提高。在此,上述的数均分子量是根据凝胶渗透色谱法(GPC)使用基于标准聚苯乙烯的校准曲线的值。

[0048] (A)成分可以单独使用通式(2)所示的化合物,也可以组合使用通式(2)所示的化合物的2种以上。

[0049] 作为(A)成分的在末端具有苯乙烯结构的聚苯醚,可以举出三菱ガス化学社制造的商品名“OPE-2200”以及“OPE-1200”。

[0050] 此外,作为(A)成分,除了在此之前说明的包括在末端具有苯乙烯结构的改性聚苯醚(例如,上述通式(2)所示的化合物等)的(A)成分以外,还可以举出包括在末端具有下述式(1)所示的基团的改性聚苯醚的(A)成分。

[0051] [化11]



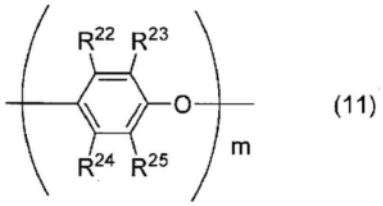
(1)

[0052] 上述式(1)中,R^1表示氢原子或烷基。此外,R^1的烷基没有特别限定,例如,优选碳原子数1～18的烷基,更优选碳原子数1～10的烷基。具体而言,例如,可以举出甲基、乙基、丙基、己基、以及癸基等。

[0053] 此外,作为式(1)所表示的基团,例如,可以举出丙烯酸酯基以及甲基丙烯酸酯基等。

[0054] 此外,具有式(1)所示的基团的改性聚苯醚优选在分子中具有聚苯醚链,例如,在分子中具有下述结构式(11)所表示的重复单元。

[0055] [化12]



(11)

[0056] 在上述结构式(11)中,m表示1～50。此外,R^{22}～R^{25}各自独立,可以相互相同,也可以相互不同。R^{22}～R^{25}表示氢原子、烷基、烯基、炔基、甲酰基、烷基羰基、烯基羰基、或炔基羰基。其中,优选氢原子和烷基。

[0057] 在R^{22}～R^{25}中,作为所列举的各官能团,具体而言,可以举出如下基团。

[0058] R^{22}～R^{25}中的烷基没有特别限定,例如,优选碳原子数1～18的烷基,更优选碳原子数1～10的烷基。具体而言,例如,可以举出甲基、乙基、丙基、己基、以及癸基等。

[0059] R^{22}～R^{25}中的烯基没有特别限定,例如,优选碳原子数2～18的烯基,更优选碳原子数2～10的烯基。具体而言,例如,可以举出乙烯基、烯丙基、以及3-丁烯基等。

[0060] R^{22}～R^{25}中的炔基没有特别限定,例如,优选碳原子数2～18的炔基,更优选碳原子数2～10的炔基。具体而言,例如,可以举出乙炔基以及丙-2-炔-1-基(炔丙基)。

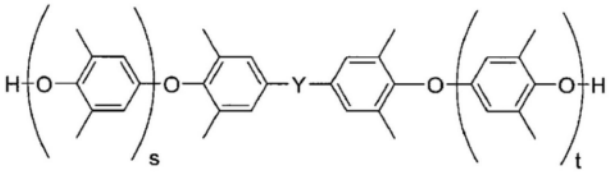
[0061] R^{22}～R^{25}中的烷基羰基只要是被烷基取代的羰基,则没有特别限定,例如,优选碳原子数2～18的烷基羰基,更优选碳原子数2～10的烷基羰基。具体而言,例如,可以举出乙酰基、丙酰基、丁酰基、异丁酰基、新戊酰基、己酰基、辛酰基、以及环己基羰基等。

[0062] R^{22}～R^{25}中的烯基羰基只要是被烯基取代的羰基,则没有特别限定,例如,优选碳原子数3～18的烯基羰基,更优选碳原子数3～10的烯基羰基。具体而言,例如,可以举出丙烯酰基、甲基丙烯酰基、以及巴豆酰基等。

[0063] R^{22}～R^{25}中的炔基羰基只要是被炔基取代的羰基,则没有特别限定,例如,优选碳原子数3～18的炔基羰基,更优选碳原子数3～10的炔基羰基。具体而言,例如,可以举出丙炔酰基等。

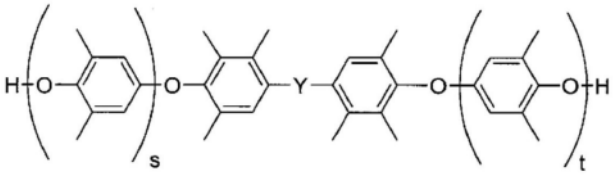
[0064] 作为具有上述式(1)所示的基团的改性聚苯醚,例如,可以举出在下述式(12)或式(13)所表示的聚苯醚的末端具有上述式(1)所表示的基团的改性聚苯醚。作为改性聚苯醚,具体而言,可以举出下述式(14)或式(15)所表示的改性聚苯醚。

[0065] [化13]



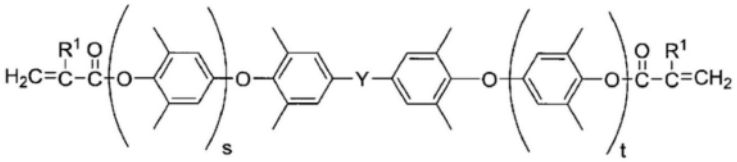
(12)

[化14]



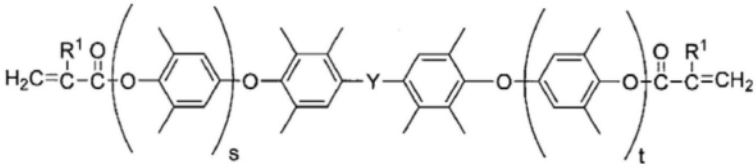
(13)

[化15]



(14)

[化16]



(15)

[0066] 式(12)～式(15)中,关于s、t,例如优选s与t的合计值为1～30。此外,优选s为0～20,优选t为0～20。即,优选s表示0～20,t表示0～20,s与t的合计表示1～30。此外,式(12)～式(15)中,Y表示碳原子数1～3的亚烷基或直接键合,此外,作为该亚烷基,例如,可以举

出二甲基亚甲基等。此外,式(14)以及式(15)中,R^1与上述式(1)中的R^1相同,表示氢原子或烷基。此外,烷基没有特别限定,例如,优选碳原子数1～18的烷基,更优选碳原子数1～10的烷基。具体而言,例如,可以举出甲基、乙基、丙基、己基、以及癸基等。

[0067] 具有式(1)所示的基团的改性聚苯醚的数均分子量(Mn)没有特别限定。具体而言,优选为500～5,000,更优选为800～4,000,进一步优选为1,000～3,000。在此,数均分子量只要是以通常的分子量测定方法测定的值即可,具体而言,可以举出使用凝胶渗透色谱法(GPC)测定的值等。此外,在具有式(1)所示的基团的改性聚苯醚在分子中具有式(11)所表示的重复单元的情况下,m优选为使得改性聚苯醚的重均分子量处于上述范围内的数值。具体而言,m优选为1～50。

[0068] 如果具有式(1)所示的基团的改性聚苯醚的重均分子量在上述数值范围内,则具有来自聚苯醚的优异的介电特性的同时,固化物的耐热性也优异,进一步地,还能够提高树脂组合物的成形性。例如,在现有的聚苯醚中,如果其重均分子量在上述数值范围内,则分子量比较低,存在其固化物的耐热性降低的倾向。另一方面,具有上述式(1)所示的基团的改性聚苯醚由于在末端具有式(1)所表示的基团,因此能够改善固化物的耐热性。此外,由于能够使改性聚苯醚的重均分子量为比较低的分子量,因此成形性也优异。因此,通过使用包括在末端具有式(1)所示的基团的改性聚苯醚的(A)成分,能够制成固化物的耐热性优异、且成形性也优异的树脂组合物。

[0069] 此外,用作(A)成分的改性聚苯醚中的每一分子改性聚苯醚在分子末端所具有的上述式(1)所表示的基团的平均个数(末端官能团数),没有特别限定。具体而言,优选为1个～5个,更优选为1个～3个,进一步优选为1.5个～3个。如果该末端官能团数过少,则存在难以获得充分的固化物耐热性的倾向。此外,如果末端官能团数过多,则反应性变得过高,可能发生例如树脂组合物的保存性降低、树脂组合物的流动性降低等不良状况。即,如果使用这样的改性聚苯醚,则由于流动性不足等而可能会产生成形性的问题,例如,在多层成形时产生形成空洞等成形缺陷,难以获得可靠性高的印刷布线板。

[0070] 关于上述的改性聚苯醚的末端官能团数,可以举出下述平均值所表示的数值等,所述平均值为1摩尔改性聚苯醚中存在的全部改性聚苯醚的每一分子的上述式(1)所表示的基团的平均值。该末端官能团数例如可以通过测定所得改性聚苯醚中残存的羟基数并算出与改性前的聚苯醚的羟基数相比的减少量来测定。该与改性前的聚苯醚的羟基数相比的减少量即为末端官能团数。并且,改性聚苯醚中残存的羟基数的测定方法可以通过在改性聚苯醚的溶液中添加与羟基缔合的季铵盐(氢氧化四乙基铵),并测定该混合溶液的UV吸光度而求出。

[0071] 此外,用作(A)成分的改性聚苯醚的固有粘度,没有特别限定。具体而言,优选为0.03～0.12dL/g,更优选为0.04～0.11dL/g,进一步优选为0.06～0.095dL/g。如果该固有粘度过低,则存在分子量低的倾向,且存在难以获得低介电常数或低介电损耗角正切等低介电特性的倾向。此外,如果固有粘度过高,则存在粘度高、无法获得充分的流动性、固化物的成形性降低的倾向。因此,如果改性聚苯醚的固有粘度在上述范围内,则能够实现优异的固化物耐热性和成形性。

[0072] 上述的固有粘度是指在25℃的二氯甲烷中测定的固有粘度,更具体而言,例如是用粘度计测定0.18g/45mL的二氯甲烷溶液(液温25℃)所得的值等。作为该粘度计,例如,可

以举出Schott社制造的商品名“AVS500 Visco System”等。

[0073] 此外,关于用作(A)成分的改性聚苯醚的合成方法,只要能够合成在末端具有上述式(1)所表示的基团的改性聚苯醚,则没有特别限定。

[0074] (A)成分可以单独使用在末端具有上述式(1)所表示的基团的改性聚苯醚,也可以组合使用2种以上的在末端具有上述式(1)所表示的基团的改性聚苯醚。进一步地,也可以与此前说明的通式(2)所示的化合物的1种以上并用。

[0075] 作为(A)成分的在末端具有上述式(1)所表示的基团的改性聚苯醚,可以举出SABICジャパン社制造的商品名“Noryl SA9000”。

[0076] 此外,从低介电特性和焊接耐热性优异的观点出发,相对于(A)成分、(B)成分和(B')成分的合计100质量份,(A)成分的含量优选为5质量份～70质量份,更优选为6质量份～60质量份,进一步优选为7质量份～50质量份,特别优选为8质量份～40质量份。另外,关于(B')成分,将在后面叙述。

[0077] [(B)成分]

(B)成分是数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体。通过包含数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体作为(B)成分,树脂组合物变得不易熔融,能够良好地提高焊接耐热性。此外,以下,有时将除了上述的(B)成分以外的热塑性弹性体、即数均分子量小于60,000的热塑性弹性体称为(B')成分。

[0078] 作为(B)成分的热塑性弹性体的数均分子量是根据凝胶渗透色谱法(GPC)使用基于标准聚苯乙烯的校准曲线的值。另外,在测定由树脂组合物形成的膜中的数均分子量时,例如,只要将该膜溶解于溶剂中,测定溶解于溶剂中的成分中的数均分子量即可。

[0079] 作为(B)成分的热塑性弹性体的数均分子量优选为60,000以上,更优选为100,000以上,进一步优选为110,000以上,特别优选为120,000以上。如果是这样的数均分子量,则焊接耐热性进一步提高。关于作为(B)成分的热塑性弹性体的数均分子量的上限值,没有特别限制。但是,如果热塑性弹性体的数均分子量变得过大,则存在该热塑性弹性体变得难以熔融、加工性变差的情况。因此,作为(B)成分的热塑性弹性体的数均分子量优选为200,000以下,更优选为150,000以下,进一步优选为140,000以下,特别优选为130,000以下。

[0080] 作为(B)成分的热塑性弹性体没有特别限定,但优选为在频率1GHz～100GHz的范围内具有小于0.005的介电损耗角正切(tanδ)的热塑性弹性体。由此,能够有助于由本公开的树脂组合物形成的热固化性膜在高频范围中的优异介电特性。作为“在频率1GHz～100GHz的范围内具有小于0.005的介电损耗角正切(tanδ)的热塑性弹性体”,优选为苯乙烯系热塑性弹性体,更优选为氢化苯乙烯系热塑性弹性体。在此,氢化苯乙烯系热塑性弹性体是指经氢化的苯乙烯系热塑性弹性体,作为氢化苯乙烯系热塑性弹性体,例如,可以举出苯乙烯/丁二烯/丁烯/苯乙烯嵌段共聚物(部分氢化,SBBS)、或苯乙烯/乙烯/丁烯/苯乙烯嵌段共聚物(完全氢化,SEBS)。通过使用氢化苯乙烯系热塑性弹性体,能够提高介电特性。另外,在(B)成分为苯乙烯系热塑性弹性体的情况下,(B)成分的苯乙烯比率优选为10％～70％,更优选为15％～60％。通过(B)成分的苯乙烯比率为20％～50％,成膜性和加工性优异。

[0081] (B)成分的氢化苯乙烯系热塑性弹性体没有特别限定,但优选为苯乙烯/乙烯/丁烯/苯乙烯嵌段共聚物(SEBS)。苯乙烯/乙烯/丁烯/苯乙烯嵌段共聚物(SEBS)是经完全氢化

的苯乙烯系热塑性弹性体,由于是不具有双键的苯乙烯系热塑性弹性体,因此能够进一步提高介电特性。此外,通过使用数均分子量为60,000以上的苯乙烯/乙烯/丁烯/苯乙烯嵌段共聚物(SEBS),不仅介电特性良好,同时还能够提高焊接耐热性。进一步地,通过使用苯乙烯/乙烯/丁烯/苯乙烯嵌段共聚物(SEBS)作为(B)成分,在将树脂组合物膜化时,该膜变得不易卷曲。此外,作为(B)成分的氢化苯乙烯系热塑性弹性体的其它优选实例,可以举出苯乙烯/乙烯/乙烯/丙烯/苯乙烯嵌段共聚物(SEEPS)。

[0082] 关于(B)成分的含量,没有特别限制,但优选(A)成分与(B)成分的质量比((A)成分:(B)成分)为5:95~70:30,更优选为10:90~67:33,进一步优选为20:80~60:40,特别优选为25:75~40:60。此外,从焊接耐热性的观点出发,(B)成分的含量优选比(A)成分的含量多。但是,如果(B)成分的比率过度变多,则当将树脂组合物膜化时,有时在该膜上容易产生粘性(タック),存在加工性降低的情况。此外,如果(B)成分的比率变多,则也存在树脂组合物的介电特性变差的情况,因此优选为上述范围。

[0083] 此外,当将除了填料以外的树脂组合物的量设为100质量份时,(B)成分的含量优选为20质量份~95质量份,更优选为30质量份~93质量份,进一步优选为35质量份~80质量份。通过在该范围,在维持低介电特性的同时,焊接耐热性优异。

[0084] 本实施方式的树脂组合物可以含有多种热塑性弹性体作为(B)成分。作为(B)成分,可以含有多种数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体。此外,本实施方式的树脂组合物可以含有数均分子量小于60,000的热塑性弹性体((B')成分)作为(B)成分以外的热塑性弹性体。另外,在本实施方式的树脂组合物含有多种热塑性弹性体的情况下,优选数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体的含量(质量基准)比数均分子量为60,000以下的热塑性弹性体的含量多。

[0085] 作为(B)成分的数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体,例如,可以举出クラレ社制造的商品名“セプトン8004”、“セプトン8006”以及“セプトンV9461”。

[0086] [(C)成分]

(C)成分是环氧树脂。环氧树脂是分子内具有1个以上环氧基团的化合物,环氧基团通过加热而反应,由此形成3维网状结构并可固化。通过含有环氧树脂作为(C)成分,能够实现焊接耐热性的进一步提高。此外,通过含有(C)成分的环氧树脂,即使被粘物相对于如铜的光泽面那样的平滑面,也能够实现密合性的提高。

[0087] 关于(C)成分的环氧树脂的含量,没有特别限制,但相对于(A)成分、(B)成分以及(C)成分的合计100质量份,优选为0.1质量份~5.0质量份,更优选为0.5质量份~4.0质量份,进一步优选为0.7质量份~3.0质量份。如果(C)成分的含量过多,则固化物的介电损耗角正切可能变高。

[0088] 此外,当将除了填料以外的树脂组合物的量设为100质量份时,(C)成分的含量优选为0.1质量份~5.0质量份,更优选为0.5质量份~3.0质量份,进一步优选为0.6质量份~2.0质量份。

[0089] 作为环氧树脂的具体实例,可以举出将双酚A、双酚E、双酚F等双酚化合物或它们的衍生物(例如,环氧烷加成物)、氢化双酚A、氢化双酚E、氢化双酚F、环己二醇、环己烷二甲醇、环己烷二乙醇等具有脂环结构的二醇或它们的衍生物、丁二醇、己二醇、辛二醇、壬二醇、癸二醇等脂肪族二醇或它们的衍生物等环氧化得到的2官能性环氧树脂;具有三羟基苯

基甲烷骨架、氨基酚骨架的3官能性环氧树脂;将苯酚酚醛清漆树脂(フェノールノボラック樹脂)、甲酚酚醛清漆树脂(クレゾールノボラック樹脂)、苯酚芳烷基树脂(フェノールアラルキル樹脂)、联苯芳烷基树脂、萘酚芳烷基树脂等环氧化得到的多官能性环氧树脂,但不限于这些。优选为双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、氨基酚型环氧树脂。此处举例示出的化合物可以单独使用,也可以混合使用2个以上。

[0090] (C)成分的环氧树脂优选在室温(25℃)下为液态。

[0091] [(D)成分]

(D)成分是固化剂。(D)成分的固化剂只要是通常使环氧树脂固化的固化剂,则没有特别限制,关于本申请中的固化剂,促进环氧树脂的反应的固化催化剂也包含在固化剂内。作为固化剂,没有特别限制,但由于可以适当调整固化性,因此更优选咪唑系固化催化剂。

[0092] 咪唑系固化催化剂可以是咪唑,也可以使用咪唑加成物、包合咪唑、微胶囊型咪唑、使稳定剂配位所得的咪唑化合物等。它们在其结构中具有含非共有电子对的氮原子,其能够活化环氧基团,还能够活化其它并用的环氧树脂,从而能够促进固化。

[0093] 作为咪唑系固化催化剂的具体实例,可以举出2-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-十一烷基咪唑、2-十七烷基咪唑、1,2-二甲基咪唑、2-苯基咪唑、2-苯基-4-甲基咪唑、1-苄基-2-苯基咪唑、1-苄基-2-甲基、1-氰基乙基-2-甲基咪唑、1-氰基乙基-2-乙基-4-甲基咪唑、1-氰基乙基-2-十一烷基咪唑、1-氰基乙基-2-苯基咪唑、偏苯三酸1-氰基乙基-2-乙基-4-甲基咪唑鎓、偏苯三酸1-氰基乙基-2-十一烷基咪唑鎓、偏苯三酸1-氰基乙基-2-苯基咪唑鎓、2,4-二氨基-6-(2'-甲基咪唑基-(1'))-乙基均三嗪、2,4-二氨基-6-(2'-十一烷基咪唑基-(1'))-乙基均三嗪、2,4-二氨基-6-(2'-乙基-4-甲基咪唑基-(1'))-乙基均三嗪、2,4-二氨基-6-(2'-甲基咪唑基-(1'))-乙基均三嗪・异氰脲酸加成物、2-苯基咪唑・异氰脲酸加成物、2-甲基咪唑・异氰脲酸加成物、1-氰基乙基-2-苯基-4,5-二(2-氰基乙氧基)甲基咪唑、2-苯基-4,5-二羟基甲基咪唑、2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑等,但不限于这些。经过加成处理、用不同分子的包合处理、微胶囊处理、或使稳定剂配位所得的咪唑是对上述咪唑进行修饰得到的咪唑。它们通过对咪唑进行加成处理、用不同分子的包合处理、微胶囊处理、或使稳定剂配位来降低活性,由此在低温范围内表现出优异的适用期,同时固化和固化促进能力也高。

[0094] 此外,作为咪唑的市售品(以下,商品名),可以举出2E4MZ、2P4MZ、2PZ-CN、C11Z-CNS、C11Z-A、2MZA-PW、2MA-OK、2P4MHZ-PW、2PHZ-PW(以上,四国化成工業社制造)、EH2021(ADEKA社制造)等,但不限于这些。作为咪唑加成物的市售品,例如,可以举出具有咪唑化合物对环氧树脂的环氧基团开环加成而成的结构的PN-50、PN-50J、PN-40、PN-40J、PN-31、PN-23、PN-H(以上,味の素ファインテクノ社制造)等,但不限于这些。作为包合咪唑的市售品,例如,可以举出TIC-188、KM-188、HIPA-2P4MHZ、NIPA-2P4MHZ、TEP-2E4MZ、HIPA-2E4MZ、NIPA-2E4MZ(以上,日本曹達社制造)等,但不限于这些。作为微胶囊型咪唑的市售品,例如,可以举出ノバキュアHX3721、HX3722、HX3742、HX3748(以上,旭化成社制造)、LC-80(以上,A&CCatalysts社制造)等。

[0095] 固化剂的含量可以根据用作(D)成分的固化剂的种类进行适当选择。此外,当将除了填料以外的树脂组合物的量设为100质量份时,(D)成分的含量优选为0.001质量份～1.0

质量份,更优选为0.005质量份～0.60质量份。此外,相对于环氧树脂,咪唑系固化催化剂的含量优选为0.1质量％～10质量％,更优选为1质量％～6质量％。如果(D)成分的含量过少,则使用树脂组合物制作的膜的固化性可能恶化,粘接性、强韧性、耐热性可能降低。另一方面,如果(D)成分的含量过多,则使用树脂组合物制作的膜的贮存期可能恶化,此外,可能损害固化物中树脂固有的物性,粘接性、强韧性、耐热性可能降低。

[0096] [(E)成分]

(E)成分是有机过氧化物。通过含有这样的有机过氧化物,(A)成分的反应开始温度向低温侧移动,促进树脂组合物的固化。因此,树脂组合物的焊接耐热性进一步提高。有机过氧化物的含量可以根据种类进行适当选择,但代表性地,相对于(A)成分100质量份,优选为0.1质量份～10质量份,更优选为0.5质量份～5质量份。

[0097] 作为有机过氧化物,可以使用过氧化苯甲酰、过氧化异丁酰、过氧化异壬酰、过氧化癸酰、过氧化月桂酰、过氧化对氯苯甲酰、过氧化二(3,5,5-三甲基己酰)等二酰基过氧化物类;2,2-二(4,4-二-(二-叔丁基过氧基)环己基)丙烷等过氧缩酮类;过氧化二碳酸异丙酯、过氧化二碳酸二仲丁酯、过氧化二碳酸二(2-乙基己基)酯、过氧化二碳酸二(1-甲基庚基)酯、过氧化二碳酸二(3-甲氧基丁基)酯、过氧化二碳酸二环己酯等过氧化二碳酸酯类;过氧化苯甲酸叔丁酯、过氧化乙酸叔丁酯、过氧化-2-乙基己酸叔丁酯、过氧化异丁酸叔丁酯、过氧化新戊酸叔丁酯、二过氧化己二酸叔丁酯、过氧化新癸酸异丙苯酯、过氧化苯甲酸叔丁酯、2,5-二甲基-2,5二(苯甲酰基过氧基)己烷等过氧化酯类;甲乙酮过氧化物、环己酮过氧化物等酮过氧化物类;过氧化二叔丁基、过氧化二异丙苯、过氧化叔丁基异丙苯、2,5-二甲基-2,5二(叔丁基过氧基)己烷、2,5-二甲基-2,5二(叔丁基过氧基)己炔-3、1,1-二(叔己基过氧基)-3,3,5-三甲基环己烷、过氧化二叔己基、二(2-叔丁基过氧基异丙基)苯等二烷基过氧化物类;氢过氧化枯烯、过氧化氢叔丁基、萜烷过氧化氢等氢过氧化物类等。所使用的有机过氧化物没有特别限制,但在使树脂组合物固化时,例如,由于大多需要60℃～80℃左右的干燥工序,因此优选使用10小时半衰期温度为100℃～140℃的有机过氧化物。进一步地,更优选10小时半衰期温度为110℃～130℃的有机过氧化物。

[0098] 作为(E)成分的有机过氧化物的市售品(以下,商品名),可以举出パーブチルH、パーブチルZ、パーブチパークミルP、パークミルD、パークミルH、パーヘキサC(以上,日油化学社制造)等。

[0099] [(F)成分]

(F)成分是阻燃剂。作为(F)成分的阻燃剂是在不损害此前说明的本实施方式的树脂组合物的效果的范围内适当含有的任意成分。例如,在印刷布线板的绝缘层等所使用的树脂组合物中,除了此前说明的焊接耐热性、低介电特性以外,有时还要求阻燃性。针对这样的要求,通过进一步含有阻燃剂作为(F)成分,可以有助于提高由本实施方式的树脂组合物构成的固化物的阻燃性。

[0100] 关于阻燃剂的种类,没有特别限制。例如,作为(F)成分的阻燃剂,可以举出无机系的磷系阻燃剂、有机系的磷系阻燃剂、氢氧化铝的水合物、氢氧化镁的水合物等金属水合物等。作为(F)成分的阻燃剂可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0101] 作为无机系的磷系阻燃剂,可以举出红磷;磷酸一铵、磷酸二铵、磷酸三铵、多磷酸铵等磷酸铵;磷酸酰胺等无机系含氮磷化合物;磷酸;氧化膦等。

[0102] 作为有机系的磷系阻燃剂,可以举出磷酸酯系阻燃剂、1取代膦酸二酯以及2取代次膦酸酯;2取代次膦酸的金属盐、有机系含氮磷化合物、环状有机磷化合物等。作为“金属盐”,可以举出锂盐、钠盐、钾盐、钙盐、镁盐、铝盐、钛盐、锌盐等。

[0103] 阻燃剂的含量可以根据用作(F)成分的阻燃剂的种类进行适当选择。此外,当将除了填料以外的树脂组合物的量设为100质量份时,(F)成分的含量优选为15质量份~50质量份,更优选为20质量份~40质量份。此外,作为(F)成分的阻燃剂,可以举出次膦酸金属盐(例如,クラリアントジャパン社制造的商品名“OP-935”)等。

[0104] [(G)成分]

(G)成分是填充材料。关于作为(G)成分的填充材料的种类,没有特别限制,例如,可以举出公知的无机填充材料等。对于作为(G)成分的填充材料,要求绝缘性和低热膨胀系数。

[0105] 作为(G)成分的无机填充材料,可以使用一般的无机填料。例如,作为无机填料,可以举出二氧化硅、氧化铝、氮化铝、碳酸钙、硅酸铝、硅酸镁、碳酸镁、硫酸钡、碳酸钡、硫酸钙、氢氧化铝、硅酸钙、钛酸钾、氧化钛、氧化锌、碳化硅、氮化硅、氮化硼等。无机填料可以单独使用,也可以并用2种以上。特别是,从绝缘性的观点出发,优选二氧化硅填料、氧化铝填料。此外,从介电特性的观点出发,优选二氧化硅填料。无机填料可以用具有选自丙烯酸基团、甲基丙烯酸基团、苯乙烯基、氨基、环氧基、乙烯基中的1种以上的官能团的硅烷偶联剂进行表面处理。例如,无机填料优选用氨基硅烷系偶联剂、脲基硅烷系偶联剂、环氧硅烷系偶联剂、巯基硅烷系偶联剂、硅烷系偶联剂、乙烯基硅烷系偶联剂、苯乙烯基硅烷系偶联剂、丙烯酸酯硅烷系偶联剂、异氰酸酯硅烷系偶联剂、硫化物硅烷系偶联剂、有机硅氮烷化合物、钛酸酯系偶联剂等表面处理剂进行表面处理,从而提高其耐热性、耐湿性、分散性。它们可以使用1种或组合使用2种以上。更优选在经表面处理的二氧化硅填料中,优选使用用乙烯基硅烷系偶联剂进行了表面处理的二氧化硅填料。通过使用用乙烯基硅烷系偶联剂进行了表面处理的二氧化硅填料,可以使热膨胀系数良好。

[0106] 无机填料的形状没有特别限定,可以举出球状、鳞片状、针状、不规则形状等。从加工性的观点出发,优选球状。平均粒径优选为0.1μm~10μm,更优选为0.1μm~4μm。通过无机填料的平均粒径在该范围内,在微细结构间的埋入性优异。平均粒径是通过激光衍射·散射法测定的、以体积基准计的粒度分布中的累计值50%时的粒径。平均粒径例如可以通过激光衍射·散射法粒度分布测定装置:LS13320(ベックマンコールター社制造,湿式)测定。

[0107] 此外,含有(G)成分时,相对于树脂组合物中的不挥发成分100质量份,(G)成分的含量优选为0.1质量份~90质量份,更优选为20质量份~85质量份,进一步优选为30质量份~80质量份,特别优选为50质量份~80质量份。通过以这种方式构成,能够良好地提高热膨胀系数。

[0108] [(H)成分]

(H)成分是交联剂。通过含有作为(H)成分的交联剂,能够有效地防止由树脂组合物形成的膜的龟裂。此外,通过与作为(A)成分的聚苯醚树脂进行交联,能够期待树脂组合物的焊接耐热性的进一步提高。

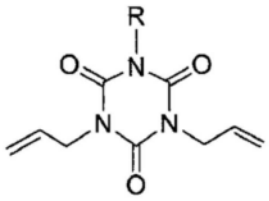
[0109] 作为(H)成分的交联剂,例如可以使用聚丁二烯、三烯丙基异氰脲酸酯、二烯丙基单缩水甘油基异氰脲酸酯、单烯丙基二缩水甘油基异氰脲酸酯、二烯丙基异氰脲酸酯、2,

2'-二烯丙基双酚A等,在这些交联剂中,优选使用在1分子中具有异氰脲酸环结构和2个烯丙基的交联剂。(H)成分的交联剂通过具有2个烯丙基,介电特性低的同时,能够提高焊接耐热性。详细原因虽不清楚,但推测由于(H)成分具有异氰脲酸环结构,因此树脂组合物的耐热性提高。此外,(H)成分可以是在1分子中具有异氰脲酸环结构和2个烯丙基的化合物。由此,介电特性低的同时,焊接耐热性良好,进一步地能够获得更良好的成膜性,从而能够容易膜化。另外,(H)成分在25℃下可以为液态的化合物。

[0110] 进一步地,(H)成分可以是阻燃性交联剂,所述阻燃性交联剂是作为(A)成分的聚苯醚树脂的交联剂,同时还赋予阻燃性。例如,可以使用在1分子中具有异氰脲酸环结构和2个烯丙基、且在末端具有磷系取代基的阻燃性交联剂。由此,能够与作为(A)成分的聚苯醚树脂交联,提高树脂组合物的焊接耐热性的同时,还能够赋予阻燃性。

[0111] 此外,(H)成分优选为下述通式(16)所表示的化合物。

[0112] [化17]



(16)

[0113] 上述通式(16)中,R是碳原子数为4个~14个的烷基,优选碳原子数为8个~14个的烷基,特别优选碳原子数为10个~12个的烷基。此外,R可以是磷系取代基。

[0114] 相对于(A)成分100质量份,(H)成分的含量优选为10质量份~70质量份。通过以这种方式构成,介电特性低的同时,能够提高焊接耐热性。另外,虽然没有特别限定,但相对于(A)成分100质量份,(H)成分的含量更优选为15质量份~65质量份,进一步优选为20质量份~60质量份。此外,树脂组合物中的不挥发成分100质量%中,优选含有2质量%~50质量%的(H)成分,更优选含有3质量%~40质量%,特别优选含有4质量%~30质量%。如果树脂组合物中的不挥发成分100质量%中的(H)成分的含有比率在该范围内,则树脂组合物的介电特性优异。另外,不挥发成分中的(H)成分的含有比率例如可以通过红外分光光度计(FTIR)或气相色谱质谱分析等方法来测定。另外,如果(B)成分的热塑性弹性体的数均分子量变得过大,则存在该热塑性弹性体变得难以熔融、作业性变差的情况。然而,通过含有在1分子中具有异氰脲酸环结构和2个烯丙基且在25℃下为液态的化合物,即使在使用分子量大的热塑性树脂的情况下,也能够降低树脂组合物的熔融粘度、容易进行膜化。此外,例如,相对于树脂组合物中的不挥发成分100质量份,在添加50质量份以上的(G)填充剂的情况下,存在固化后的树脂组合物容易变脆、将树脂组合物膜化时产生龟裂的情况。对于此,通过以上述范围添加(H)成分,能够抑制将树脂组合物膜化时的龟裂的产生。进一步地,通过以上述范围添加(H)成分,在将树脂组合物膜化时,能够抑制后述的卷曲性。另外,从上述观点出发,相对于(G)填充剂100质量份,(H)成分优选为1质量份~30质量份,更优选为3质量份~25质量份,进一步优选为5质量份~20质量份,特别优选为7质量份~15质量份。

[0115] 作为(H)成分的在1分子中具有异氰脲酸环结构和2个烯丙基且在25℃下为液态的化合物,例如,可以举出四国化成社制造的商品名"L-DAIC"。此外,作为在1分子中具有异氰脲酸环结构和2个烯丙基且在末端具有磷系取代基的阻燃性交联剂,可以举出四国化成社制造的商品名"P-DAIC"。

[0116] [其它成分]

本实施方式的树脂组合物可以进一步包含除了此前说明的(A)成分～(H)成分以外的成分。例如,作为其它成分,可以举出着色剂、分散剂、硅烷偶联剂、抗氧化剂、流变控制剂等各种添加剂等。

[0117] [树脂组合物的制造方法]

本实施方式的树脂组合物可以通过惯用方法来制造。本实施方式的树脂组合物可以通过使用例如擂溃机(ライカイ機)、罐磨机、三辊研磨机、旋转式混合机、双轴混合机等混合此前说明的各成分来制造。

[0118] [树脂组合物的用途]

本实施方式的树脂组合物可以优选地用作电子部件中使用的粘接膜用树脂组合物。此外,本实施方式的树脂组合物也可以优选地用作多层化基板用的层间粘接用粘结片或层间粘接剂。将本实施方式的树脂组合物用于电子部件用的各种用途时,对于作为粘接对象的电子部件没有特别限制,可以举出陶瓷基板、有机基板、半导体芯片、半导体装置等。

[0119] 使用有本实施方式的树脂组合物的粘接膜、层间粘接用粘结片以及层间粘接剂等作为树脂组合物的固化物包含在构成电子部件等的层积板或半导体装置中。因此,在构成电子部件等的层积板或半导体装置中,优选含有本实施方式的树脂组合物的固化物。

[0120] 此外,本实施方式的树脂组合物也可以用作用于制作带天线的半导体封装体的树脂组合物(带天线的半导体封装体用树脂组合物)。另外,关于带天线的半导体封装体的详细情况,将在后面叙述。在这样的带天线的半导体封装体中,本实施方式的树脂组合物优选地能够用作用于连接半导体装置部与天线部的绝缘层、或用于形成天线部内部的绝缘层的树脂组合物。

[0121] [带天线的半导体封装体]

接下来,对带天线的半导体封装体的实施方式进行说明。带天线的半导体封装体的一个实施方式是如图1所示的带天线的半导体封装体100。图1是示出了带天线的半导体封装体的一个实例的示意性局部截面图。

[0122] 如图1所示,带天线的半导体封装体100在半导体装置部10一体地形成有天线部5,特别是作为高频基板的带天线的半导体封装体100,该高频基板安装有进行5G毫米波的发送·接收通信的RF(射频)芯片8。在半导体装置部10中,天线部5通过具有各种布线图案的布线层4与进行毫米波通信的RF芯片8连接。

[0123] 图1所示的带天线的半导体封装体100中的半导体装置部10包含:芯基板2、设置于半导体装置部10的一个表面侧的天线部5、用于连接半导体装置部10与天线部5的绝缘层1(第一绝缘层1A)、配置于芯基板2内的多层结构的布线层4、以覆盖布线层4中的布线通孔的方式构成的绝缘层1(第二绝缘层1B、第三绝缘层1C、第四绝缘层1D、第五绝缘层1E)。另外,第一绝缘层1A不仅以介于半导体装置部10和天线部5之间的方式设置,还可以以延伸至天线部5的内部的方式设置。

[0124] 关于带天线的半导体封装体100,在半导体装置部10的其它表面侧上,布线层4的一个部位与进行毫米波的发送·接收通信的RF芯片8连结的同时,布线层4的其它部位与电连结金属7连结。在图1所示的实例中,布线层4和RF芯片8经由半球状的连接垫9电连接。电连结金属7是用于经由该电连结金属7、结合其功能而将带天线的半导体封装体100与外部

物理连接和/或电连接的端子部。

[0125] 绝缘层1抑制发送时从RF芯片8输出的电流或毫米波信号的衰减,同时将其传送至天线部5并有效地向空间放射,因此要求减小将天线部5与RF芯片8连接的连接部的损失(传输损耗)。在接收时也同样,为了抑制天线部5所接收到的毫米波信号的反射波的衰减,同时将其传送至作为接收部的RF芯片8,要求减小将天线部5与RF芯片8连接的连接部的损失(传输损耗)。

[0126] 天线部5作为平面天线的贴片天线而设置在半导体装置部10的一个表面侧。

[0127] 带天线的半导体封装体100在关于用于连接半导体装置部10与天线部5的绝缘层1(例如,第一绝缘层1A)、以及天线部5内部的绝缘层1中的至少一个绝缘层1的结构方面具有特别主要的特征。以下,对本实施方式的带天线的半导体封装体100中的绝缘层1的结构进行更详细的说明。另外,以下,有时将用于连接半导体装置部10与天线部5的绝缘层1、以及天线部5内部的绝缘层1简单地统称为“绝缘层1”。

[0128] 在带天线的半导体封装体100中,至少一个绝缘层1由树脂组合物的固化物构成,所述树脂组合物以与此前说明的本发明的树脂组合物相同的方式构成。即,构成绝缘层1的固化物是包含如下的树脂组合物的固化物:作为(A)成分的在末端具有含碳碳双键的官能团的聚苯醚树脂、以及作为(B)成分的数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体。

[0129] 配备有以上述方式构成的绝缘层1的带天线的半导体封装体100的焊接耐热性优异且具有低介电特性。在配备有5G毫米波用的天线部5的带天线的半导体封装体100中,例如,存在对用于连接天线部5的绝缘层1进行288℃的焊接试验的情况,要求以往不需要的在耐热温度下的焊接耐热性。以往的半导体封装体中的绝缘层使用公知的高频膜,但是这样的高频膜中存在不满足上述的焊接耐热性的膜,包括许多对于配备有5G毫米波用天线部5的带天线的半导体封装体100不能使用的膜。在本实施方式的带天线的半导体封装体100中,对于构成绝缘层1的固化物,优选通过SPDR(分离柱电介质谐振器)法在频率10GHz下测定的介电损耗角正切(tanδ)为0.0020以下,焊接耐热为290℃2分钟以上。

[0130] 可以通过将含有上述的(A)成分和(B)成分的树脂组合物进行加热固化而得到绝缘层1。用于形成绝缘层1的树脂组合物是以与此前说明的本发明的树脂组合物相同的方式构成的树脂组合物。除了已经说明的(A)成分和(B)成分以外,树脂组合物还可以包含(C)成分~(H)成分中的任一其它成分、以及除了它们之外的其它成分。

[0131] 本实施方式的带天线的半导体封装体100由于焊接耐热性优异且介电特性也优异,因此优选地用作安装有进行5G毫米波的发送·接收通信的RF(射频)芯片8的半导体封装体。

[0132] 在带天线的半导体封装体100中,优选使用于连接半导体装置部10与天线部5的第一绝缘层1A以及以覆盖布线层4中的布线通孔的方式构成的第二绝缘层1B、第三绝缘层1C、第四绝缘层1D和第五绝缘层1E分别以与由此前说明的由固化物构成的绝缘层1相同的方式构成。

[0133] 接下来,关于带天线的半导体封装体100中的绝缘层1的制作方法,没有特别限制,例如,可以举出如下方法。

[0134] 首先,制备至少包含(A)成分和(B)成分的带天线的半导体封装体用树脂组合物。以下,有时将“带天线的半导体封装体用树脂组合物”简称为“树脂组合物”。从操作性的观

点出发,树脂组合物优选为膜状。该带天线的半导体封装体用膜例如可以通过以下获得:将在含有(A)成分和(B)成分的树脂组合物中加入有机溶剂而得到的溶液涂布到作为支撑体的经过脱模处理的PET膜上,使其在80℃～130℃下干燥。将所得的带天线的半导体封装体用膜从支撑体上剥离,贴附在半导体装置部10上,例如在200℃下进行30分钟～60分钟的热处理,由此能够制作带天线的半导体封装体。

[0135] 关于带天线的半导体封装体100中的半导体装置部10中的布线层4等的结构,不限于图1所示的结构,可以适用于配备有5G毫米波用天线的各种半导体封装体。例如,图2是示出了带天线的半导体封装体的其它实例的示意性局部截面图。

[0136] 图2所示的带天线的半导体封装体200在半导体装置部30中一体地形成有天线部25、26。在半导体装置部10中,天线部25、26通过具有各种布线图案的布线层24与进行毫米波通信的RF芯片28连接。

[0137] 半导体装置部30具有芯基板22、设置于半导体装置部30的一个表面侧的天线部25、用于连接半导体装置部30与天线部25的绝缘层21。在芯基板22内,容纳有进行5G毫米波的发送·接收通信的RF芯片28,并且通过配置于芯基板22内的布线层24进行布线。在半导体装置部30的两端设置有作为偶极天线的天线部26,所述偶极天线将直线状的导线(元件)左右对称地设置。半导体装置部30的其它表面侧与电连结金属27连接,所述电连结金属27用于将带天线的半导体封装体200与外部物理连结和/或电连结。

[0138] 在图2所示的带天线的半导体封装体200中,将绝缘层21制成含有如下的树脂组合物的固化物:作为(A)成分的在末端具有含碳碳双键的官能团的聚苯醚树脂、以及作为(B)成分的数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体,由此焊接耐热性优异且具有低介电特性。用作绝缘层21的固化物可以采用以与用作图1所示的带天线的半导体封装体100的绝缘层1的固化物相同的方式构成的固化物。

实施例

[0139] 以下,通过实施例更具体地说明本发明,但本发明不限定于这些实施例。在以下实施例中,除非另有说明,份、%表示质量份、质量%。

[0140] (实施例1～实施例20、比较例1～比较例2)

[样品制作]

将各成分按照下述表1～表4所示的配合比例(质量份)进行计量、配合后,将它们投入加热至80℃的反应釜中,以旋转数150rpm旋转,同时进行4小时的常压混合。在加入(D)成分的固化剂和/或(E)成分的有机过氧化物的情况下,在冷却后,加入(D)成分的固化剂和/或(E)成分的有机过氧化物。以上述方式,制备含有实施例1～实施例20和比较例1～比较例2的树脂组合物的清漆。

[0141] 在实施例1～实施例20和比较例1～比较例2中,树脂组合物的制备中使用的原料如下所示。另外,关于(A)成分、(B)成分以及(B')成分的数均分子量(Mn),通过色谱法求出数均分子量(Mn)。

[0142] [成分(A):在末端具有含碳碳双键的官能团的聚苯醚树脂]

(A1):在末端具有甲基丙烯酸基团的聚苯醚树脂,SABICジャパン社制造,商品名“Noryl SA9000”,数均分子量(Mn):1,700。

(A2):在末端具有苯乙烯基的聚苯醚树脂,三菱ガス化学社制造,商品名“OPE-

2200”,数均分子量(Mn):2,200。

(A3):在末端具有苯乙烯基的聚苯醚树脂,三菱ガス化学社制造,商品名“OPE-1200”,数均分子量(Mn):1,200。

[0143] [(B)成分:数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体]

(B1):苯乙烯系弹性体(SEBS(苯乙烯比率31%)),クラレ社制造,商品名“セプトン8004”,数均分子量(Mn):76,495。

(B2):苯乙烯系弹性体(SEBS(苯乙烯比率33%)),クラレ社制造,商品名“セプトン8006”,数均分子量(Mn):125,769。

(B3):苯乙烯系弹性体(SEEPS(苯乙烯比率30%)),クラレ社制造,商品名“セプトンV9461”,数均分子量(Mn):129,783。

[0144] [(B')成分:数均分子量小于60,000的热塑性弹性体]

(B'4):苯乙烯系弹性体(SEBS(苯乙烯比率30%)),クレイトン社制造,商品名“G1652”,数均分子量(Mn):53,864。

(B'5):苯乙烯系弹性体(SEEPS-OH(苯乙烯比率28%)),クラレ社制造,商品名“HG-252”,数均分子量(Mn):54,029。

[0145] [(C)成分:环氧树脂]

(C1):双酚A型环氧树脂,三菱ケミカル社制造,商品名“828EL”。

(C2):酚醛清漆型环氧树脂,日本化薬社制造,商品名“EPPN-502H”。

[0146] [(D)成分:固化剂]

(D1):ADEKA社制造,商品名“EH2021”。

[成分(E):有机过氧化物]

(E1):日油化学社制造,商品名“パーブチルZ”。

(E2):日油化学社制造,商品名“パークミルD”。

[(F)成分:阻燃剂]

(F1):クラリアントジャパン社制造,商品名“OP935”。

[(G)成分:填充材料]

(G1):用氨基硅烷偶联剂进行了表面处理的球状二氧化硅,アドマテックス社制造,商品名“SC4050 SX”,平均粒径1.0μm。

[(H)成分:交联剂]

(H1):四国化成社制造,商品名“L-DAIC”。

(H2):四国化成社制造,商品名“P-DAIC”。

[0147] 表1～表4的“原料比率”栏中示出了在实施例1～实施例17和比较例1～比较例2中,树脂组合物的制备中使用的原料的比率。表1～表4的“原料比率”的各栏中的比率如下所示。“A/(A+B+B')×100(质量比)”栏示出了(A)成分相对于(A)成分、(B)成分以及(B')成分的合计100质量份的含量(质量份)。“B/(A+B)×100(质量比)”栏示出了(B)成分相对于(A)成分和(B)成分的合计100质量份的含量(质量份)。“C/(A+B+C)×100(质量比)”栏示出了(C)成分相对于(A)成分、(B)成分以及(C)成分的合计100质量份的含量(质量份)。

[0148] 接着,将含有以上述方式制备的树脂组合物的清漆涂布至支撑体(实施了脱模处理的PET膜)的一面,在100℃下使其干燥,由此获得带支撑体的粘接膜。

[0149] 关于以上述方式获得的带支撑体的粘接膜,按照以下所示的方法进行介电特性的评价。测定结果示于表1～表4。

[0150] [介电特性(介电常数(ε)、介电损耗角正切(tanδ))]

用实施了脱模处理的PET膜夹住粘接膜的两面,使用压力机使该粘接膜热固化。通过压力机进行的热固化将条件设为200℃、60分钟、10kgf/cm^2。之后,将配置在固化的粘接膜的两面的、实施了脱模处理的PET膜除去,从该粘接膜切出试验片(50±0.5mm×100±2mm),测定厚度。表1～表4的"薄膜膜厚"栏示出了测定的粘接膜的膜厚。接着,通过介电体共振器法(SPDR法)对测定了厚度的膜(试验片)的介电常数(ε)和介电损耗角正切(tanδ)进行测定。另外,通过介电体共振器法进行的测定将测定频率设为10GHz。对于介电常数(ε),将2.50以下视为"优",将大于2.50且3.00以下视为"良",将大于3.00视为"差"。此外,对于介电损耗角正切(tanδ),将小于0.00010视为"优",将0.00010以上且小于0.0020视为"良",将0.0020以上且小于0.0030视为"尚可",将0.030以上视为"差"。

[0151] 此外,对所得的带支撑体的粘接膜进行以下的焊接耐热试验、以及剥离强度和卷曲性的评价。各结果示于表1～表4。

[0152] [焊接耐热性]

根据JIS C5012(1993)进行。具体而言,以粗糙面为内侧将铜箔贴于粘接膜的两面,用压力机进行热压接。热压接的条件为200℃、60分钟、10kgf/cm^2。将所得的试验片切成25mm×25mm,浮在加热至288℃的焊锡槽中,确认4分钟有无膨胀。表1～表4所示的结果(秒)示出了目视确认到试验片发生膨胀为止的时间(秒)。另外,在4分钟未发生膨胀的情况下,记载为"4min≤"。焊接耐热性的评价将4分钟以上未发生膨胀的情况视为"优"。此外,将发生膨胀为止的时间为3分钟以上且小于4分钟的情况视为"良",将2分钟以上且小于3分钟的情况视为"尚可",将小于2分钟的情况视为"差"。

[0153] [剥离强度]

根据JIS C 6471进行。具体而言,以粗糙面为内侧将铜箔贴于粘接膜的两面,用压力机进行热压接。铜箔使用商品名"CF-T9"、福田金属箔工業社制造,18μm。热压接的条件为200℃、60分钟、10kgf/cm^2。将所得的试验片切成10mm的宽度,使用万能试验机(オートグラフ)将其剥离,测定剥离强度。对于测量结果,计算各N=5的平均值。

[0154] [卷曲性]

首先,将含有树脂组合物的清漆涂布至支撑体(实施了脱模处理的厚度38μm的PET膜)的一面,在100℃下使其干燥,由此获得带支撑体的粘接膜。将所得的带支撑体的粘接膜恢复至常温后,将该带支撑体的粘接膜切割成30cm×50cm的大小,制作用于评价卷曲性的试验片。将制作的试验片以该试验片的支撑体侧为下侧的方式放置在水平的台上,按照下述方法测定试验片因卷曲而缩短的长度(翘曲量)。首先,将放置在水平的台上的试验片的一个前端部的边固定在台上。以这种方式,对于固定了一个前端部的边的试验片,测定该试验片的相反的前端部的边上因卷曲而缩短的长度。将试验片的因卷曲而缩短的长度(翘曲量)小于5cm的情况视为合格(良;"○"),5cm以上且小于7cm的情况也视为合格(尚可;"△"),7cm以上的情况视为差("×")。

[0155] [表1]

			Mn	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6
原料（质量份）	(A)成分	SA9000	1,700	–	–	–	30.0	–	–
		OPE-2200	2,200	30.0	30.0	30.0	–	30.0	30.0
		OPE-1200	1,200	–	–	–	–	–	–
	(B)成分	セプトン8004	76,495	–	–	–	–	68.5	–
		セプトン8006	125,769	70.0	69.1	68.5	69.1	–	–
		セプトンV9461	129,783	–	–	–	–	–	68.5
	(B´)成分	G1652	53,864	–	–	–	–	–	–
		HG-252	51,214	–	–	–	–	–	–
	(C)成分	828EL		–	–	–	–	–	–
		502H		–	–	–	–	–	–
	(D)成分	EH2021		–	–	–	–	–	–
	(E)成分	パーブチルZ		–	0.9	1.5	0.9	1.5	1.5
		パークミルD		–	–	–	–	–	–
	(F)成分	OP935		–	–	–	–	–	–
		OP945		–	–	–	–	–	–
	(G)成分	SC4050SX		–	–	–	–	–	–
	(H)成分	L-DAIC		–	–	–	–	–	–
		P-DAIC		–	–	–	–	–	–
原料比率	合计			100	100	100	100	100	100
	A/(A+B+B´)×100（质量比）			30.0	30.3	30.5	30.3	30.5	30.5
	B/(A+B)×100（质量比）			70.0	69.7	69.5	69.7	69.5	69.5
	C/(A+B+C)×100（质量比）			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
评价	薄膜膜厚			25μm	25μm	25μm	25μm	25μm	25μm
	焊接耐热性 [288°C]			3min30sec	4min≦	4min≦	2min30sec	2min42sec	4min≦
	介电特性 10GHz	介电常数（ε）		2.32	2.36	2.41	2.36	2.39	2.38
		介电损耗角正切（tanδ）		0.0006	0.0007	0.0008	0.0007	0.0009	0.0007
	剥离强度			16.7	16.3	16.1	16.8	13.6	28.2
	卷曲性			○	○	○	○	○	△

[0156] [表2]

			Mn	实施例7	实施例8	实施例9	实施例10	实施例11	实施例12
原料（质量份）	(A)成分	SA9000	1,700	–	–	–	–	–	–
		OPE-2200	2,200	10.0	15.0	20.0	60.0	65.0	30.0
		OPE-1200	1,200	–	–	–	–	–	–
	(B)成分	セプトン8004	76,495	–	–	–	–	–	–
		セプトン8006	125,769	89.5	84.3	79.0	37.0	31.8	67.5
		セプトンV9461	129,783	–	–	–	–	–	–
	(B´)成分	G1652	53,864	–	–	–	–	–	–
		HG-252	51,214	–	–	–	–	–	–
	(C)成分	828EL		–	–	–	–	–	–
		502H		–	–	–	–	–	1.0
	(D)成分	EH2021		–	–	–	–	–	0.03
	(E)成分	パーブチルZ		0.5	0.8	1.0	3.0	3.3	1.5
		パークミルD		–	–	–	–	–	–
	(F)成分	OP935		–	–	–	–	–	–
		OP945		–	–	–	–	–	–
	(G)成分	SC4050SX		–	–	–	–	–	–
	(H)成分	L-DAIC		–	–	–	–	–	–
		P-DAIC		–	–	–	–	–	–
原料比率	合计			100	100	100	100	100	100
	A/(A+B+B´)×100（质量比）			10.1	15.1	20.2	61.9	67.2	30.8
	B/(A+B)×100（质量比）			89.9	84.9	79.8	38.1	32.8	69.2
	C/(A+B+C)×100（质量比）			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
评价	薄膜膜厚			25μm	25μm	25μm	25μm	25μm	25μm
	焊接耐热性 [288℃]			4min≦	4min≦	4min≦	3min16sec	3min5sec	4min≦
	介电特性 10GHz	介电常数（ε）		2.32	2.30	2.36	2.44	2.49	2.41
		介电损耗角正切（tanδ）		0.0004	0.0005	0.0006	0.0022	0.0024	0.0011
	剥离强度			16.7	18.1	20.6	9.8	9.1	15.3
	卷曲性			○	○	○	○	○	○

[0157] [表3]

			Mn	实施例13	实施例14	实施例15	实施例16	实施例17	比较例1	比较例2
原料（质量份）	(A)成分	SA9000	1,700	–	–	–	–		–	–
		OPE-2200	2,200	30.0	–	19.5	–	19.5	30.0	30.0
		OPE-1200	1,200	–	30.0	–	19.4	–	–	–
	(B)成分	セプトン8004	76,495	67.5	–	–	–	–	–	–
		セプトン8006	125,769	–	68.5	43.8	12.9	43.8	–	–
		セプトンV9461	129,783	–	–	–	–	–	–	–
	(B´)成分	G1652	53,864	–	–	–	–	–	68.5	–
		HG-252	51,214	–	–	–	–	–	–	68.5
	(C)成分	828EL		–	1.5	–	–	–	–	–
		502H		1.0	–	0.7	–	0.7	–	–
	(D)成分	EH2021		0.03	0.05	0.02	–	0.02	–	–
	(E)成分	パープチルZ		1.5	–	1.0	–	1.0	1.5	1.5
		パークミルD		–	–	–	0.2	–	–	–
	(F)成分	OP935		–	–	35.0	–	–	–	–
		OP945		–	–	–	–	–	–	–
	(G)成分	SC4050SX		–	–	–	59.3	–	–	–
	(H)成分	L-DAIC		–	–	–	8.1	–	–	–
		P-DAIC		–	–	–	–	35.0	–	–
原料比率	合计			100	100	100	100	100	100	100
	A/(A+B+B´)×100（质量比）			30.8	30.5	30.8	60.0	30.8	30.5	30.5
	B/(A+B)×100（质量比）			69.2	69.5	69.2	40.0	69.2	0.0	0.0
	C/(A+B+C)×100（质量比）			1.0	1.5	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0
评价	薄膜膜厚			25μm	25μm	40-50μm	25μm	40-50μm	25μm	25μm
	焊接耐热性 [288℃]			4min≤	4min≤	4min≤	4min≤	4min≤	11sec	40sec
	介电特性 10GHz	介电常数（ε）		2.41	2.34	2.55	2.97	2.56	2.41	2.42
		介电损耗角正切（tanδ）		0.0012	0.0008	0.0016	0.0013	0.0017	0.0009	0.0010
	剥离强度			13.3	19.8	4.0	5.3	3.8	5.8	10.5
	卷曲性			○	○	○	○	○	○	×

[0158] [表4]

			Mn	实施例18	实施例19	实施例20
原料（质量份）	(A)成分	SA9000	1,700	–	–	–
		OPE-2200	2,200	13.8	11.6	–
		OPE-1200	1,200	–	–	16.1
	(B)成分	セプトン8004	76,495	10.0	6.7	–
		セプトン8006	125,769	–	–	10.1
		セプトンV9461	129,783	–	–	–
	(B´)成分	G1652	53,864	9.8	8.2	10.0
		HG-252	51,214	–	–	–
	(C)成分	828EL		–	–	–
		502H		–	–	0.2
	(D)成分	EH2021		–	–	0.004
	(E)成分	パープチルZ		–	–	–
		パークミルD		0.8	0.3	0.5
	(F)成分	OP935		–	11.6	–
		OP945		–	–	–
	(G)成分	SC4050SX		59.7	55.0	59.6
	(H)成分	L-DAIC		5.9	6.6	3.5
		P-DAIC		–	–	–
原料比率	合计			100	100	100
	A/(A+B+B´)×100（质量比）			41.1	43.8	44.5
	B/(A+B)×100（质量比）			42.0	36.6	38.5
	C/(A+B+C)×100（质量比）			0.0	0.0	0.7
评价	薄膜膜厚			100μm	100μm	100μm
	焊接耐热性 [288°C]			3 min10sec	3min15sec	3 min45sec
	介电特性 10GHz	介电常数（ε）		2.98	2.96	2.99
		介电损耗角正切（tanδ）		0.0018	0.0017	0.0023
	剥离强度			6.7	6.3	6.1
	卷曲性			○	○	△

[0159] [结果]

如表1～表4所示，实施例1～实施例20的树脂组合物是含有作为(A)成分的在末端具有含碳碳双键的官能团的聚苯醚树脂、以及作为(B)成分的数均分子量为60,000以上的热塑性弹性体的树脂组合物。实施例1～实施例20的树脂组合物在介电特性(介电常数(ε)和介电损耗角正切(tanδ))、焊接耐热性、剥离强度、卷曲性的各评价中都显示出良好的结果。

[0160] 此外，在实施例1～实施例17的树脂组合物中，关于使用SEBS苯乙烯系弹性体作为(B)成分的树脂组合物(即，实施例1～实施例5、实施例7～实施例17)，卷曲性的评价中都显示特别良好的结果。此外，如实施例16、实施例18～实施例20的树脂组合物，关于含有50质量份以上的(G)成分的填充剂的树脂组合物，在焊接耐热性、剥离强度、卷曲性的各评价中也满足合格标准，特别是，关于如实施例16、实施例18、实施例19的含有规定量以上的(H)成分的交联剂的树脂组合物，在包括卷曲性的评价在内的所有评价中都显示出良好的结果。

[0161] 比较例1、比较例2的树脂组合物是使用数均分子量小于60,000的热塑性弹性体作

为(B')成分的树脂组合物,与实施例1～实施例17的树脂组合物相比,焊接耐热性非常差。此外,比较例2的树脂组合物在卷曲性的评价中,因卷曲而缩短的长度(翘曲量)变得极大,卷曲性的评价结果非常差。推测比较例2的树脂组合物的卷曲性的恶化理由在于使用了SEEPS-OH苯乙烯弹性体作为热塑性弹性体。

工业实用性

[0162] 本发明的树脂组合物可以用作电子部件中使用的粘接膜用树脂组合物。此外,本发明的树脂组合物可以用作多层化基板用的层间粘接用粘合片或层间粘接剂。此外,使用本发明的树脂组合物的带天线的半导体封装体可以用作安装有进行5G毫米波的发送・接收通信的RF芯片的高频基板。本发明的带天线的半导体封装体用树脂组合物可以用于带天线的半导体封装体的绝缘层。

符号说明

[0163] 1 绝缘层

1A 第一绝缘层

1B 第二绝缘层

1C 第三绝缘层

1D 第四绝缘层

1E 第五绝缘层

2 芯基板

4布线层

5天线部(贴片天线)

7 电连结金属

8 RF芯片

9 连接垫

10 半导体装置部

21 绝缘层

22芯基板

24 布线层

25天线部(贴片天线)

26天线部(偶极天线)

27 电连结金属

28 RF芯片

30 半导体装置部

100、200 带天线的半导体封装体

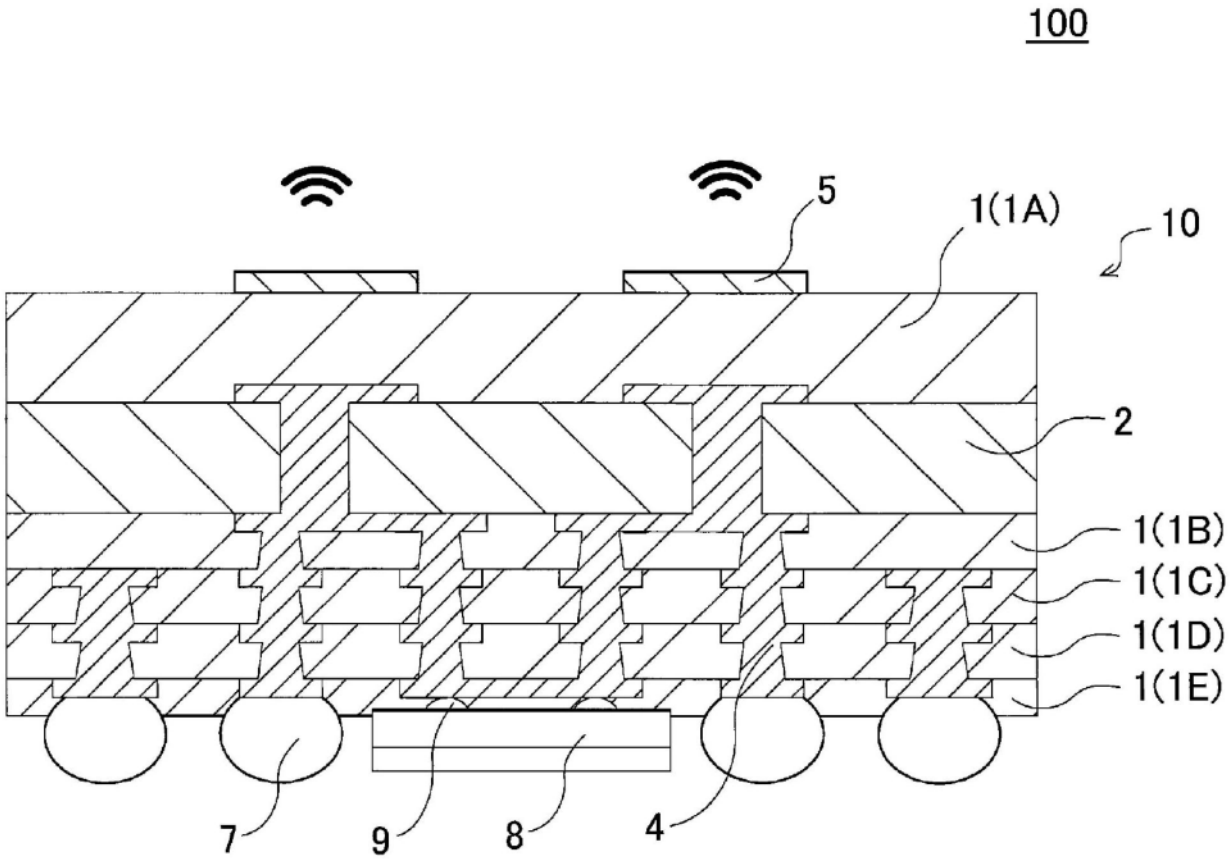


图1

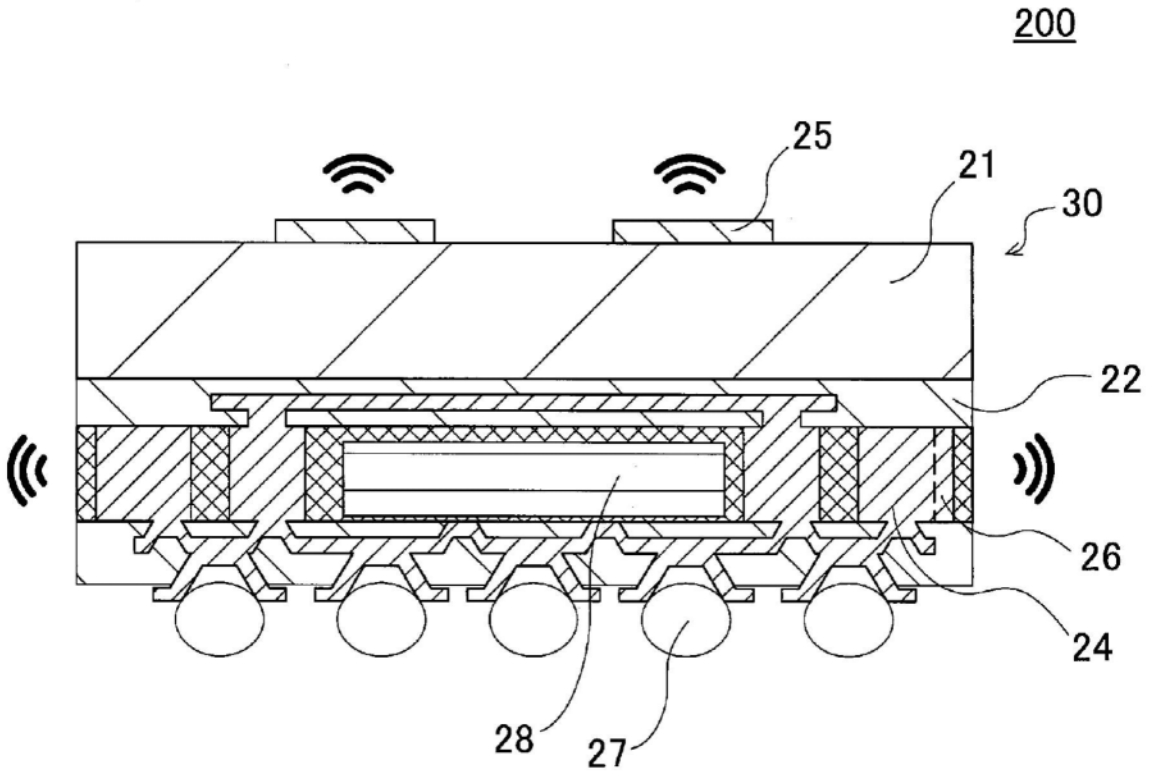


图2