(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116490555 A
(43)申请公布日 2023.07.25

(21)申请号 202180079958.2
(22)申请日 2021.11.30
(30)优先权数据
2020-204372 2020.12.09 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.05.29
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/043776 2021.11.30
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/124130 JA 2022.06.16
(71)申请人 三菱瓦斯化学株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 山本克哉 长谷部惠一
(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇 石腾飞
(51)Int.Cl.
C08K 5/49(2006.01)

权利要求书2页 说明书27页

(54)发明名称

覆铜箔层叠板及印刷电路板

(57)摘要

一种覆铜箔层叠板,其是铜箔以与选自由预浸料及树脂片组成的组中的1种以上的表面接触的方式层叠而成的,所述预浸料包含基材、以及浸渗或涂布于所述基材的树脂组合物,所述树脂片包含树脂组合物,所述树脂组合物包含热固性化合物(A)、热塑性弹性体(B)及磷系阻燃剂(C),所述树脂组合物中的所述热塑性弹性体(B)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1～30质量份,所述树脂组合物中的所述磷系阻燃剂(C)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1～30质量份,按照JIS B0601:2013测定的所述铜箔表面的粗糙度Rz为0.2～4.0μm。

CN 116490555 A

1.一种覆铜箔层叠板，其是铜箔以与选自由预浸料及树脂片组成的组中的1种以上的表面接触的方式层叠而成的，

所述预浸料包含基材、以及浸渗或涂布于所述基材的树脂组合物，

所述树脂片包含树脂组合物，

所述树脂组合物包含热固性化合物(A)、热塑性弹性体(B)及磷系阻燃剂(C)，

所述树脂组合物中的所述热塑性弹性体(B)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1～30质量份，

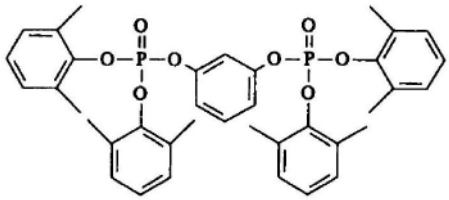
所述树脂组合物中的所述磷系阻燃剂(C)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1～30质量份，

按照JIS B0601:2013测定的所述铜箔表面的粗糙度Rz为0.2～4.0μm。

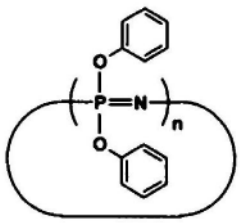
2.根据权利要求1所述的覆铜箔层叠板，其中，所述树脂组合物中的所述磷系阻燃剂(C)的含量相对于树脂固体成分100质量份为15～30质量份。

3.根据权利要求1或2所述的覆铜箔层叠板，其中，所述磷系阻燃剂(C)为选自由芳香族缩合磷酸酯(C-1)及环状磷腈化合物(C-2)组成的组中的1种以上。

4.根据权利要求1～3中任一项所述的覆铜箔层叠板，其中，所述芳香族缩合磷酸酯(C-1)为下述式(1)所示的化合物，所述环状磷腈化合物(C-2)为下述式(2)所示的化合物，



(1)



(2)

式(2)中，n表示3～6的整数。

5.根据权利要求1～4中任一项所述的覆铜箔层叠板，其中，所述热塑性弹性体(B)为苯乙烯系弹性体。

6.根据权利要求5所述的覆铜箔层叠板，其中，所述苯乙烯系弹性体为选自由苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-氢化丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物及苯乙烯-氢化异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物组成的组中的1种以上。

7.根据权利要求1～6中任一项所述的覆铜箔层叠板，其中，所述热固性化合物(A)包含选自由氰酸酯化合物、马来酰亚胺化合物、聚苯醚化合物、环氧化合物、酚化合物及固化性聚酰亚胺化合物组成的组中的1种以上。

8.根据权利要求1～7中任一项所述的覆铜箔层叠板，其中，所述树脂组合物进一步含有填料。

9.根据权利要求8所述的覆铜箔层叠板，其中，所述填料为选自由二氧化硅类、氢氧化铝、氮化铝、氮化硼及镁橄榄石组成的组中的1种以上。

10.根据权利要求8或9所述的覆铜箔层叠板，其中，所述树脂组合物中的所述填料的含量相对于树脂固体成分100质量份为30～300质量份。

11.根据权利要求1～10中任一项所述的覆铜箔层叠板，其中，所述铜箔为电解铜箔。

12.一种印刷电路板，其是使用权利要求1～11中任一项所述的覆铜箔层叠板制造的。

13.一种半导体装置，其是使用权利要求12所述的印刷电路板制造的。

覆铜箔层叠板及印刷电路板

技术领域

[0001] 本发明涉及覆铜箔层叠板以及使用其制造的印刷电路板、半导体装置。

背景技术

[0002] 近年来，以个人计算机、服务器为首的信息终端机及互联网路由器、光通信等通信设备需要高速处理大容量的信息，电信号的高速化/高频化正在逐步发展。与此同时，为了应对对高频的需求，其中使用的印刷电路板用的层叠板需要低介电常数/低介电损耗角正切化。

[0003] 例如，专利文献1中报道了通过组合使用分子链两侧用不饱和键的取代基进行改性而得到的聚苯醚树脂和3种以上特定的交联结合性固化剂，能够得到同时具备优异的耐热性、低介电特性以及各种物性的热固性树脂组合物、采用该组合物的预浸料、层叠片及印刷电路基板。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2019-90037号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 除了传输损耗特性(低传输损耗)、铜箔剥离强度以外，印刷电路板用的层叠板还要有耐裂纹性。此处，耐裂纹性是表示一边使电流流过绘有电路的基板一边进行弯曲试验时的绝缘可靠性的，是指即使弯曲次数多也不会发生绝缘击穿。上述专利文献公开的覆铜箔层叠板虽然在低传输损耗等方面良好，但在耐裂纹性方面还存在技术问题。

[0009] 鉴于上述情况，本发明的目的为提供铜箔剥离强度及传输损耗特性(低传输损耗)良好且耐裂纹性及焊料耐热性也优异的覆铜箔层叠板、以及使用其的印刷电路板、半导体装置。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本发明人等进行了深入研究，结果发现通过一种覆铜箔层叠板，其是铜箔以与选自由预浸料及树脂片组成的组中的1种以上的表面接触的方式层叠而成的，构成预浸料及树脂片的树脂组合物包含热固性化合物、特定量的热塑性弹性体及磷系阻燃剂，并且使用铜箔表面的粗糙度Rz在特定范围内的铜箔，能够解决上述技术问题，从而完成了本发明。

[0012] 即，本发明如下。

[0013] [1]

[0014] 一种覆铜箔层叠板，其是铜箔以与选自由预浸料及树脂片组成的组中的1种以上的表面接触的方式层叠而成的，

[0015] 所述预浸料包含基材、以及浸渗或涂布于所述基材的树脂组合物，

[0016] 所述树脂片包含树脂组合物，

[0017] 所述树脂组合物包含热固性化合物(A)、热塑性弹性体(B)及磷系阻燃剂(C)，

[0018] 所述树脂组合物中的所述热塑性弹性体(B)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1～30质量份，

[0019] 所述树脂组合物中的所述磷系阻燃剂(C)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1～30质量份，

[0020] 按照JIS B0601:2013测定的所述铜箔表面的粗糙度Rz为0.2～4.0μm。

[0021] [2]

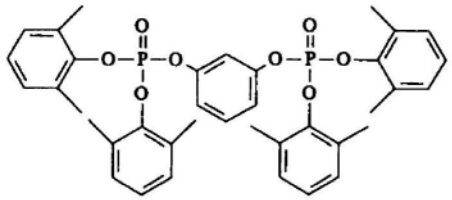
[0022] 根据上述[1]所述的覆铜箔层叠板，其中，所述树脂组合物中的所述磷系阻燃剂(C)的含量相对于树脂固体成分100质量份为15～30质量份。

[0023] [3]

[0024] 根据上述[1]或[2]所述的覆铜箔层叠板，其中，所述磷系阻燃剂(C)为选自由芳香族缩合磷酸酯(C-1)及环状磷腈化合物(C-2)组成的组中的1种以上。

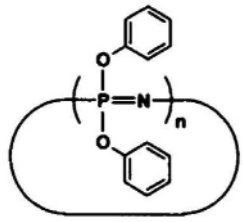
[0025] [4]

[0026] 根据上述[1]～[3]中任一项所述的覆铜箔层叠板，其中，所述芳香族缩合磷酸酯(C-1)为下述式(1)所示的化合物，所述环状磷腈化合物(C-2)为下述式(2)所示的化合物。



(1)

[0027]



(2)

[0028] (式(2)中，n表示3～6的整数。)

[0029] [5]

[0030] 根据上述[1]～[4]中任一项所述的覆铜箔层叠板，其中，所述热塑性弹性体(B)为苯乙烯系弹性体。

[0031] [6]

[0032] 根据上述[5]所述的覆铜箔层叠板，其中，所述苯乙烯系弹性体为选自由苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-氢化丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物及苯乙烯-氢化异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物组成的组中的1种以上。

[0033] [7]

[0034] 根据上述[1]～[6]中任一项所述的覆铜箔层叠板，其中，所述热固性化合物(A)包含选自由氰酸酯化合物、马来酰亚胺化合物、聚苯醚化合物、环氧化合物、酚化合物及固化性聚酰亚胺化合物组成的组中的1种以上。

[0035] [8]

[0036] 根据上述[1]～[7]中任一项所述的覆铜箔层叠板，其中，所述树脂组合物进一步

含有填料。

[0037] [9]

[0038] 根据上述[8]所述的覆铜箔层叠板，其中，所述填料为选自由二氧化硅类、氢氧化铝、氮化铝、氮化硼及镁橄榄石组成的组中的1种以上。

[0039] [10]

[0040] 根据上述[8]或[9]所述的覆铜箔层叠板，其中，所述树脂组合物中的所述填料的含量相对于树脂固体成分100质量份为30～300质量份。

[0041] [11]

[0042] 根据上述[1]～[10]中任一项所述的覆铜箔层叠板，其中，所述铜箔为电解铜箔。

[0043] [12]

[0044] 一种印刷电路板，其是使用上述[1]～[11]中任一项所述的覆铜箔层叠板制造的。

[0045] [13]

[0046] 一种半导体装置，其是使用上述[12]所述的印刷电路板制造的。

[0047] 发明的效果

[0048] 根据本发明，能够提供铜箔剥离强度及传输损耗特性良好且耐裂纹性及焊料耐热性也优异的覆铜箔层叠板、以及使用其的印刷电路板、半导体装置。

具体实施方式

[0049] 本实施方式的覆铜箔层叠板为铜箔以与选自由预浸料及树脂片组成的组中的1种以上的表面接触的方式层叠而成的覆铜箔层叠板，

[0050] 前述预浸料包含基材、以及浸渗或涂布于前述基材的树脂组合物，

[0051] 前述树脂片包含树脂组合物，

[0052] 前述树脂组合物包含热固性化合物(A)、热塑性弹性体(B)及磷系阻燃剂(C)，

[0053] 前述树脂组合物中的前述热塑性弹性体(B)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1～30质量份，

[0054] 前述树脂组合物中的前述磷系阻燃剂(C)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1～30质量份，

[0055] 按照JIS B0601:2013测定的前述铜箔表面的粗糙度Rz为0.2～4.0μm。

[0056] 本说明书中，若无特别说明，“树脂组合物中的树脂固体成分”是指树脂组合物中的除溶剂及填料以外的成分，树脂固体成分100质量份是指树脂组合物中的除溶剂及填料以外的成分的总和为100质量份。

[0057] 下面，先对本实施方式的覆铜箔层叠板中使用的树脂组合物及构成其的成分进行说明，然后对使用树脂组合物得到的预浸料、树脂片、覆铜箔层叠板等进行说明。

[0058] [树脂组合物]

[0059] 本实施方式中的树脂组合物包含热固性化合物(A)、热塑性弹性体(B)及磷系阻燃剂(C)。

[0060] [热固性化合物(A)]

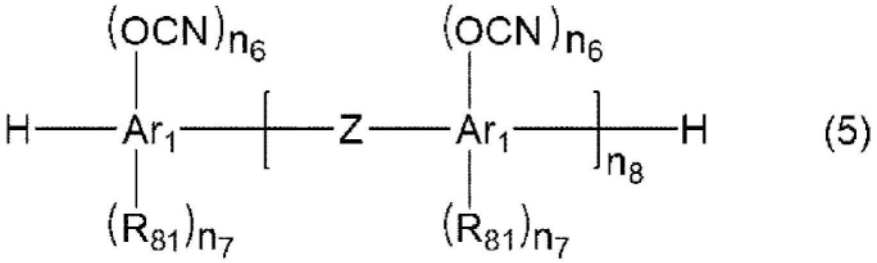
[0061] 作为热固性化合物(A)，只要为热固性的化合物，就没有特别限定，例如优选包含选自由氰酸酯化合物、马来酰亚胺化合物、聚苯醚化合物、环氧化合物、酚化合物及固化性

聚酰亚胺化合物组成的组中的1种以上。

[0062] [氰酸酯化合物]

[0063] 本实施方式的氰酸酯化合物只要是在分子内具有被至少1个氰酰基(氰酸酯基)取代的芳香族部分的树脂,就没有特别限定,但更优选在分子内具有2个以上被至少1个氰酰基取代的芳香族部分的氰酸酯化合物。氰酸酯化合物所具有的氰酰基的数量的下限优选为2个以上,更优选为3个以上。通过使氰酰基的数量为上述下限值以上,存在耐热性进一步提高的倾向。对于上限值,没有特别限定,例如可以为50个以下。

[0064] 作为本实施方式中的氰酸酯化合物,例如可举出式(5)所示的化合物。

[0065] 

(5)

[0066] (式(5)中,Ar_1各自独立地表示任选具有取代基的亚苯基、任选具有取代基的亚萘基或任选具有取代基的亚联苯基。R_{81}各自独立地选自氢原子、任选具有取代基的碳数1～6的烷基、任选具有取代基的碳数6～12的芳基、任选具有取代基的碳数1～4的烷氧基、由碳数1～6的烷基与碳数6～12的芳基键合而成的任选具有取代基的芳烷基或由碳数1～6的烷基与碳数6～12的芳基键合而成的任选具有取代基的烷基芳基中的任一种。n_6表示与Ar_1键合的氰酰基的数量,为1～3的整数。n_7表示与Ar_1键合的R_{81}的数量,Ar_1为亚苯基时为4-n_6,为亚萘基时为6-n_6,为亚联苯基时为8-n_6。n_8表示平均重复数,为0～50的整数。氰酸酯化合物也可以为n_8不同的化合物的混合物。Z各自独立地选自单键、碳数1～50的2价有机基团(氢原子任选被杂原子取代)、氮数1～10的2价有机基团(-N-R-N-等)、羰基(-CO-)、羧基(-C(=O)O-)、羰基二氧化物基(-OC(=O)O-)、磺酰基(-SO_2-)、及2价硫原子或2价氧原子中的任一种。)

[0067] 式(5)的R_{81}中的烷基任选具有直链状结构或支链状结构、环状结构(环烷基等)。另外,式(5)的R_{81}中的烷基中的烷基及R_{81}中的芳基中的氢原子任选被氟原子、氯原子等卤原子、甲氧基、苯氧基等烷氧基、氰基等取代。

[0068] 作为烷基的具体例,可举出甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、正戊基、1-乙基丙基、2,2-二甲基丙基、环戊基、己基、环己基、三氟甲基等。

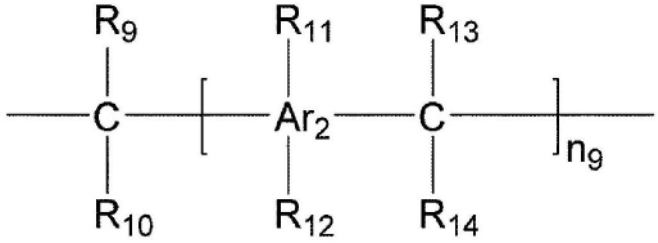
[0069] 作为芳基的具体例,可举出苯基、二甲苯基、均三甲苯基、萘基、苯氧基苯基、乙基苯基、邻-、间-或对-氟苯基、二氯苯基、二氰基苯基、三氟苯基、甲氧基苯基、邻-、间-或对-甲苯基等。

[0070] 作为烷氧基的具体例,可举出甲氧基、乙氧基、丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、叔丁氧基等。

[0071] 作为式(5)的Z中的2价有机基团的具体例,可举出亚甲基、亚乙基、三亚甲基、亚环戊基、亚环己基、三甲基亚环己基、联苯基亚甲基、二甲基亚甲基-亚苯基-二甲基亚甲基、芴二基(fluorenediyl)、苯酞二基等。前述2价有机基团中的氢原子任选被氟原子、氯原子等卤原子、甲氧基、苯氧基等烷氧基、氰基等取代。作为式(5)的Z中的氮数1～10的2价有机基

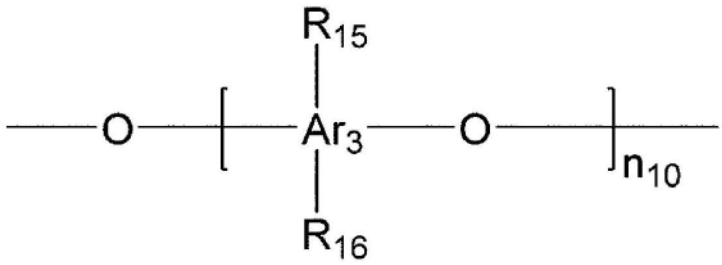
团，可举出亚氨基、聚酰亚胺基等。

[0072] 另外，作为式(5)中的Z，可举出下述式(6)或下述式(7)所示的结构。

[0073] 

(6)

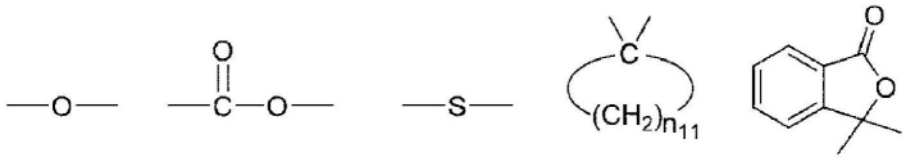
[0074] (式(6)中，Ar_2选自亚苯基、亚萘基及亚联苯基中的任一种。R_9、R_{10}、R_{13}、R_{14}各自独立地选自氢原子、碳数1～6的烷基、碳数6～12的芳基、以及被三氟甲基及酚羟基中的至少1者取代的芳基中的任一种。R_{11}、R_{12}各自独立地选自氢原子、碳数1～6的烷基、碳数6～12的芳基、碳数1～4的烷氧基及羟基中的任一种。n_9表示0～5的整数，氰酸酯化合物也可以为具有n_9不同的基团的化合物的混合物。)

[0075] 

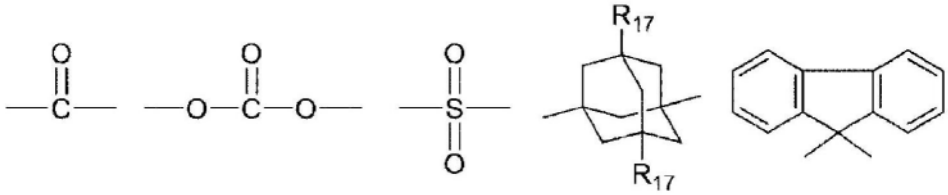
(7)

[0076] (式(7)中，Ar_3选自亚苯基、亚萘基或亚联苯基中的任一种。R_{15}、R_{16}各自独立地选自氢原子、碳数1～6的烷基、碳数6～12的芳基、苄基、碳数1～4的烷氧基、以及被羟基、三氟甲基及氰酰基中的至少1者取代的芳基中的任一种。n_{10}表示0～5的整数，氰酸酯化合物也可以为具有n_{10}不同的基团的化合物的混合物。)

[0077] 并且，作为式(5)中的Z，可举出下述式所示的2价基团。



[0078]



[0079] (式中，n_{11}表示4～7的整数。R_{17}各自独立地表示氢原子或碳数1～6的烷基。)

[0080] 作为式(6)的Ar_2及式(7)的Ar_3的具体例，可举出1,4-亚苯基、1,3-亚苯基、4,4'-亚联苯基、2,4'-亚联苯基、2,2'-亚联苯基、2,3'-亚联苯基、3,3'-亚联苯基、3,4'-亚联苯基、2,6-亚萘基、1,5-亚萘基、1,6-亚萘基、1,8-亚萘基、1,3-亚萘基、1,4-亚萘基等。式(6)的R_9～R_{14}及式(7)的R_{15}、R_{16}中的烷基及芳基与式(5)所记载的相同。

[0081] 作为式(5)所示的氰酸酯化合物，可举出例如苯酚酚醛清漆型氰酸酯化合物、萘酚

芳烷基型氰酸酯化合物、联苯芳烷基型氰酸酯化合物、亚萘基醚型氰酸酯化合物、二甲苯树脂型氰酸酯化合物、金刚烷骨架型氰酸酯化合物、双酚A型氰酸酯化合物、二烯丙基双酚A型氰酸酯化合物、萜酚芳烷基型氰酸酯化合物等。

[0082] 另外，作为式(5)所示的氰酸酯化合物的具体例，可举出氰酰基苯、1-氰酰基-2-甲基苯、1-氰酰基-3-甲基苯或1-氰酰基-4-甲基苯、1-氰酰基-2-甲氧基苯、1-氰酰基-3-甲氧基苯、或1-氰酰基-4-甲氧基苯、1-氰酰基-2,3-二甲基苯、1-氰酰基-2,4-二甲基苯、1-氰酰基-2,5-二甲基苯、1-氰酰基-2,6-二甲基苯、1-氰酰基-3,4-二甲基苯或1-氰酰基-3,5-二甲基苯、氰酰基乙基苯、氰酰基丁基苯、氰酰基辛基苯、氰酰基壬基苯、2-(4-氰酰基苯基)-2-苯基丙烷(4-α-枯基苯酚的氰酸酯)、1-氰酰基-4-环己基苯、1-氰酰基-4-乙烯基苯、1-氰酰基-2-氯苯或1-氰酰基-3-氯苯、1-氰酰基-2,6-二氯苯、1-氰酰基-2-甲基-3-氯苯、氰酰基硝基苯、1-氰酰基-4-硝基-2-乙基苯、1-氰酰基-2-甲氧基-4-烯丙基苯(丁香酚的氰酸酯)、甲基(4-氰酰基苯基)硫醚、1-氰酰基-3-三氟甲基苯、4-氰酰基联苯、1-氰酰基-2-乙酰基苯或1-氰酰基-4-乙酰基苯、4-氰酰基苯甲醛、4-氰酰基苯甲酸甲基酯、4-氰酰基苯甲酸苯基酯、1-氰酰基-4-乙酰氨基苯、4-氰酰基二苯甲酮、1-氰酰基-2,6-二叔丁基苯、1,2-二氰酰基苯、1,3-二氰酰基苯、1,4-二氰酰基苯、1,4-二氰酰基-2-叔丁基苯、1,4-二氰酰基-2,4-二甲基苯、1,4-二氰酰基-2,3,4-二甲基苯、1,3-二氰酰基-2,4,6-三甲基苯、1,3-二氰酰基-5-甲基苯、1-氰酰基萘或2-氰酰基萘、1-氰酰基4-甲氧基萘、2-氰酰基-6-甲基萘、2-氰酰基-7-甲氧基萘、2,2'-二氰酰基-1,1'-联萘、1,3-二氰酰基萘、1,4-二氰酰基萘、1,5-二氰酰基萘、1,6-二氰酰基萘、1,7-二氰酰基萘、2,3-二氰酰基萘、2,6-二氰酰基萘或2,7-二氰酰基萘、2,2'-二氰酰基联苯或4,4'-二氰酰基联苯、4,4'-二氰酰基八氟联苯、2,4'-二氰酰基二苯基甲烷或4,4'-二氰酰基二苯基甲烷、双(4-氰酰基-3,5-二甲基苯基)甲烷、1,1-双(4-氰酰基苯基)乙烷、1,1-双(4-氰酰基苯基)丙烷、2,2-双(4-氰酰基苯基)丙烷、2,2-双(3-烯丙基-4-氰酰基苯基)丙烷、2,2-双(4-氰酰基-3-甲基苯基)丙烷、2,2-双(2-氰酰基-5-联苯基)丙烷、2,2-双(4-氰酰基苯基)六氟丙烷、2,2-双(4-氰酰基-3,5-二甲基苯基)丙烷、1,1-双(4-氰酰基苯基)丁烷、1,1-双(4-氰酰基苯基)异丁烷、1,1-双(4-氰酰基苯基)戊烷、1,1-双(4-氰酰基苯基)-3-甲基丁烷、、1,1-双(4-氰酰基苯基)-2-甲基丁烷、1,1-双(4-氰酰基苯基)-2,2-二甲基丙烷、2,2-双(4-氰酰基苯基)丁烷、2,2-双(4-氰酰基苯基)戊烷、2,2-双(4-氰酰基苯基)己烷、2,2-双(4-氰酰基苯基)-3-甲基丁烷、2,2-双(4-氰酰基苯基)-4-甲基戊烷、2,2-双(4-氰酰基苯基)-3,3-二甲基丁烷、3,3-双(4-氰酰基苯基)己烷、3,3-双(4-氰酰基苯基)庚烷、3,3-双(4-氰酰基苯基)辛烷、3,3-双(4-氰酰基苯基)-2-甲基戊烷、3,3-双(4-氰酰基苯基)-2-甲基己烷、3,3-双(4-氰酰基苯基)-2,2-二甲基戊烷、4,4-双(4-氰酰基苯基)-3-甲基庚烷、3,3-双(4-氰酰基苯基)-2-甲基庚烷、3,3-双(4-氰酰基苯基)-2,2-二甲基己烷、3,3-双(4-氰酰基苯基)-2,4-二甲基己烷、3,3-双(4-氰酰基苯基)-2,2,4-三甲基戊烷、2,2-双(4-氰酰基苯基)-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷、双(4-氰酰基苯基)苯基甲烷、1,1-双(4-氰酰基苯基)-1-苯基乙烷、双(4-氰酰基苯基)联苯基甲烷、1,1-双(4-氰酰基苯基)环戊烷、1,1-双(4-氰酰基苯基)环己烷、2,2-双(4-氰酰基-3-异丙基苯基)丙烷、1,1-双(3-环己基-4-氰酰基苯基)环己烷、双(4-氰酰基苯基)二苯基甲烷、双(4-氰酰基苯基)-2,2-二氯乙烯、1,3-双[2-(4-氰酰基苯基)-2-丙基]苯、1,4-双[2-(4-氰酰基苯基)-2-丙基]苯、1,1-双(4-氰酰基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷、4-[双(4-氰酰基苯基)甲基]联苯、

4,4-二氰酰基二苯甲酮、1,3-双(4-氰酰基苯基)-2-丙烯-1-酮、双(4-氰酰基苯基)醚、双(4-氰酰基苯基)硫醚、双(4-氰酰基苯基)砜、4-氰酰基苯甲酸-4-氰酰基苯基酯(4-氰酰基苯基-4-氰酰基苯甲酸酯)、双-(4-氰酰基苯基)碳酸酯、1,3-双(4-氰酰基苯基)金刚烷、1,3-双(4-氰酰基苯基)-5,7-二甲基金刚烷、3,3-双(4-氰酰基苯基)异苯并呋喃-1(3H)-酮(酚酞的氰酸酯)、3,3-双(4-氰酰基-3-甲基苯基)异苯并呋喃-1(3H)-酮(邻甲酚酞的氰酸酯)、9,9-双(4-氰酰基苯基)芴、9,9-双(4-氰酰基-3-甲基苯基)芴、9,9-双(2-氰酰基-5-联苯基)芴、三(4-氰酰基苯基)甲烷、1,1,1-三(4-氰酰基苯基)乙烷、1,1,3-三(4-氰酰基苯基)丙烷、α,α,α'-三(4-氰酰基苯基)-1-乙基-4-异丙基苯、1,1,2,2-四(4-氰酰基苯基)乙烷、四(4-氰酰基苯基)甲烷、2,4,6-三(N-甲基-4-氰酰基苯胺基)-1,3,5-三嗪、2,4-双(N-甲基-4-氰酰基苯胺基)-6-(N-甲基苯胺基)-1,3,5-三嗪、双(N-4-氰酰基-2-甲基苯基)-4,4'-氧代双邻苯二甲酰亚胺、双(N-3-氰酰基-4-甲基苯基)-4,4'-氧代双邻苯二甲酰亚胺、双(N-4-氰酰基苯基)-4,4'-氧代双邻苯二甲酰亚胺、双(N-4-氰酰基-2-甲基苯基)-4,4'-(六氟异亚丙基)双邻苯二甲酰亚胺、三(3,5-二甲基-4-氰酰基苄基)异氰脲酸酯、2-苯基-3,3-双(4-氰酰基苯基)异吲哚啉-1-酮、2-(4-甲基苯基)-3,3-双(4-氰酰基苯基)异吲哚啉-1-酮、2-苯基-3,3-双(4-氰酰基-3-甲基苯基)异吲哚啉-1-酮、1-甲基-3,3-双(4-氰酰基苯基)吲哚啉-2-酮、2-苯基-3,3-双(4-氰酰基苯基)吲哚啉-2-酮、苯酚酚醛清漆树脂、甲酚酚醛清漆树脂(利用公知的方法,使苯酚、烷基取代苯酚或卤素取代苯酚与福尔马林、多聚甲醛等甲醛化合物在酸性溶液中反应而成者)、三苯酚酚醛清漆树脂(使羟基苯甲醛与苯酚在酸性催化剂的存在下反应而成者)、芴酚醛清漆树脂(使芴酮化合物与9,9-双(羟基芳基)芴类在酸性催化剂的存在下反应而成者)、苯酚芳烷基树脂、甲酚芳烷基树脂、萘酚芳烷基树脂、联苯芳烷基树脂(利用公知的方法,使$Ar_4-(CH_2Z')_2$所示那样的双卤代甲基化合物与酚化合物在酸性催化剂或无催化剂下反应而成者、使$Ar_4-(CH_2OR)_2$所示那样的双(烷氧基甲基)化合物或$Ar_4-(CH_2OH)_2$所示那样的双(羟基甲基)化合物与酚化合物在酸性催化剂的存在下反应而成者、或者与芳香族醛化合物、芳烷基化合物、酚化合物缩聚而成者)、酚改性二甲苯甲醛树脂(利用公知的方法,使二甲苯甲醛树脂与酚化合物在酸性催化剂的存在下反应而成者)、改性萘甲醛树脂(利用公知的方法,使萘甲醛树脂与羟基取代芳香族化合物在酸性催化剂的存在下反应而成者)、酚改性二环戊二烯树脂、具有聚亚萘基醚结构的酚醛树脂(利用公知的方法,使1分子中具有2个以上酚羟基的多羟基萘化合物在碱性催化剂的存在下脱水缩合而成者)等酚醛树脂利用与上述同样的方法进行氰酸酯化而成者等,并没有特别限制。这些氰酸酯化合物可以单独使用,也可组合使用两种以上。

[0083] 其中,优选苯酚酚醛清漆型氰酸酯化合物、萘酚芳烷基型氰酸酯化合物、亚萘基醚型氰酸酯化合物、双酚A型氰酸酯化合物、双酚M型氰酸酯化合物、二烯丙基双酚型氰酸酯化合物,特别优选萘酚芳烷基型氰酸酯化合物。

[0084] 使用这些氰酸酯化合物的树脂组合物的固化物具有耐热性、低介电特性(低介电常数性、低介电损耗角正切性)等优异的特性,包含其固化物的印刷电路板存在铜箔剥离强度、机械强度、耐热性、低传输损耗优异的倾向。

[0085] 本实施方式的树脂组合物中的氰酸酯化合物的含量可以根据期望的特性适当设定,没有特别限定。具体而言,将树脂组合物中的树脂固体成分设为100质量份时,氰酸酯化合物的含量优选1质量份以上,更优选为5质量份以上,更优选为10质量份以上,也可以为15

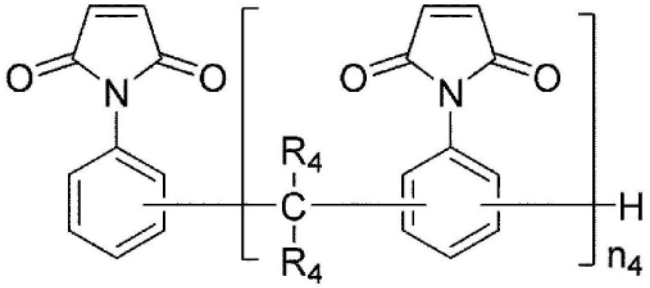
质量份以上。另外，前述含量的上限值优选90质量份以下，更优选80质量份以下，进一步优选为70质量份以下，更进一步优选为60质量份以下，也可以为55质量份以下。通过设为该范围，存在树脂组合物的固化物的低介电特性变得更优异，包含其固化物的印刷电路板的低传输损耗更优异的倾向。

[0086] 氰酸酯化合物可以仅使用1种，也可以使用2种以上。使用2种以上时，优选总量为上述范围。

[0087] [马来酰亚胺化合物]

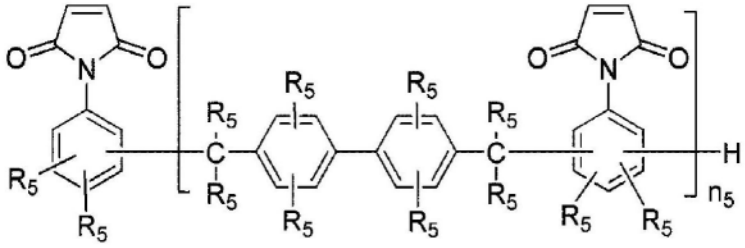
[0088] 本实施方式的马来酰亚胺化合物只要是在分子中具有一个以上马来酰亚胺基的化合物，就没有特别限定，但优选为在分子中具有2个以上马来酰亚胺基的化合物。作为马来酰亚胺化合物的具体例，可举出例如N-苯基马来酰亚胺、N-羟基苯基马来酰亚胺、双(4-马来酰亚胺苯基)甲烷、4,4’-二苯基甲烷双马来酰亚胺、双(3,5-二甲基-4-马来酰亚胺苯基)甲烷、双(3,5-二乙基-4-马来酰亚胺苯基)甲烷、苯基甲烷马来酰亚胺、邻亚苯基双马来酰亚胺、间亚苯基双马来酰亚胺、对亚苯基双马来酰亚胺、邻亚苯基双柠康酰亚胺、间亚苯基双柠康酰亚胺、对亚苯基双柠康酰亚胺、2,2-双(4-(4-马来酰亚胺苯氧基)-苯基)丙烷、3,3’-二乙基-5,5’-二甲基-4,4’-二苯基甲烷双马来酰亚胺、4-甲基-1,3-亚苯基双马来酰亚胺、1,6-双马来酰亚胺-(2,2,4-三甲基)己烷、4,4’-二苯醚双马来酰亚胺、4,4’-二苯砜双马来酰亚胺、1,3-双(3-马来酰亚胺苯氧基)苯、1,3-双(4-马来酰亚胺苯氧基)苯、4,4’-二苯基甲烷双柠康酰亚胺、2,2-双[4-(4-柠康酰亚胺苯氧基)苯基]丙烷、双(3,5-二甲基-4-柠康酰亚胺苯基)甲烷、双(3-乙基-5-甲基-4-柠康酰亚胺苯基)甲烷、双(3,5-二乙基-4-柠康酰亚胺苯基)甲烷、下述式(2)、(3)、(4)及(17)所示的马来酰亚胺化合物等。

[0089] 其中，从树脂组合物的固化物的低热膨胀性及耐热性提高方面来看，特别优选下述式(2)、(3)、(4)及(17)所示的马来酰亚胺化合物。这些马来酰亚胺化合物可以单独使用，也可组合使用两种以上。

[0090] 

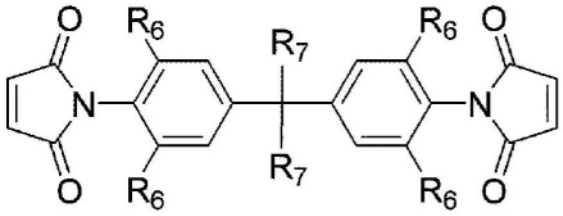
(2)

[0091] (上述式(2)中，R_4各自独立地表示氢原子或甲基，n_4表示1以上的整数。)

[0092] 

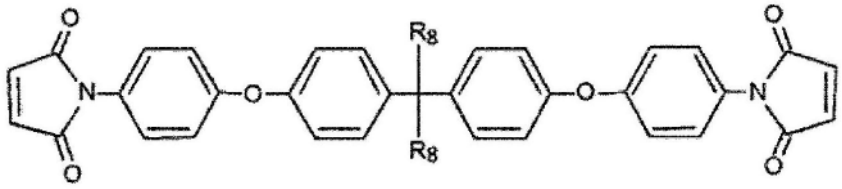
(3)

[0093] (上述式(3)中，R_5各自独立地表示氢原子、碳数1～8的烷基或苯基，n_5表示1以上且10以下的整数。)

[0094] 

(4)

[0095] (上述式(4)中,R_6各自独立地表示氢原子、甲基或乙基,R_7各自独立地表示氢原子或甲基。)

[0096] 

(17)

[0097] (上述式(17)中,R_8各自独立地表示氢原子、甲基或乙基。)

[0098] 前述式(2)中,R_4各自独立地表示氢原子或甲基,优选氢原子。另外,式(2)中,n_4表示1以上的整数,n_4的上限值通常为10,从在有机溶剂中的溶解性的观点出发,n_4的上限值优选为7,更优选为5。马来酰亚胺化合物也可包含n_4不同的2种以上化合物。

[0099] 前述式(3)中,R_5各自独立地表示氢原子、碳数为1～8的烷基(例如甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、正戊基等)、或苯基。其中,从提高覆铜箔层叠板的耐燃性及铜箔剥离强度的观点出发,优选为选自由氢原子、甲基、及苯基组成的组中的基团,更优选为氢原子及甲基中的一者,进一步优选为氢原子。

[0100] 前述式(3)中,$1 \leqslant n_5 \leqslant 10$。从溶剂溶解性更进一步优异的观点来看,$n_5$优选为4以下,更优选为3以下,进一步优选为2以下。马来酰亚胺化合物也可包含n_5不同的2种以上化合物。

[0101] 前述式(4)中,R_6各自独立地表示氢原子、甲基或乙基,R_7各自独立地表示氢原子或甲基。从树脂组合物的固化物的低介电特性更进一步优异的观点出发,R_6优选甲基或乙基。作为这样的化合物,可举出3,3'-二乙基-5,5'-二甲基-4,4'-二苯基甲烷双马来酰亚胺。

[0102] 前述式(17)中,R_8各自独立地表示氢原子、甲基或乙基。从树脂组合物的固化物的低介电特性更进一步优异的观点出发,R_8优选甲基。作为这样的化合物,可举出例如2,2-双(4-(4-马来酰亚胺苯氧基)-苯基)丙烷。

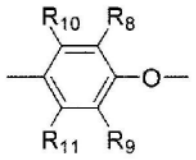
[0103] 本实施方式所使用的马来酰亚胺化合物也可使用市售品,例如,可适当地使用大和化成工业株式会社制"BMI-2300"作为式(2)所示的马来酰亚胺化合物、日本化药株式会社制"MIR-3000"作为式(3)所示的马来酰亚胺化合物、KI化成株式会社制"BMI-70"作为式(4)所示的马来酰亚胺化合物、KI化成株式会社制"BMI-80"作为式(17)所示的马来酰亚胺化合物。

[0104] 本实施方式的树脂组合物中的马来酰亚胺化合物的含量可以根据期望的特性适当设定,没有特别限定。将树脂组合物中的树脂固体成分设为100质量份时,马来酰亚胺化合物的含量优选为1质量份以上,更优选为10质量份以上,进一步优选为20质量份以上。作为上限值,优选为90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,也可以为50质量份以下。通过使其为该范围,存在能够更有效地发挥树脂组合物的固化物的高耐热性、低吸水性的倾向。

[0105] 马来酰亚胺化合物可以仅使用1种，也可以使用2种以上。使用2种以上时，优选总量为上述范围。

[0106] [聚苯醚化合物]

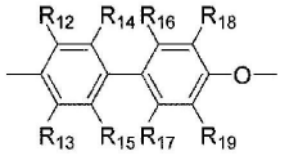
[0107] 作为本实施方式的聚苯醚化合物，优选为包含式(8)所示结构单元的聚合物的化合物。

[0108] 

(8)

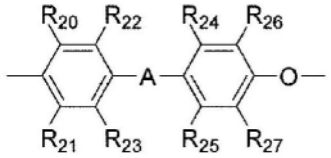
[0109] (式(8)中，R_8、R_9、R_{10}及R_{11}各自独立地表示碳数6以下的烷基、芳基、卤原子、或氢原子。)

[0110] 聚苯醚化合物还可包含式(9)所示的结构和/或式(10)所示的结构。

[0111] 

(9)

[0112] (式(9)中，R_{12}、R_{13}、R_{14}、R_{18}、R_{19}各自独立地表示碳数6以下的烷基或苯基。R_{15}、R_{16}、R_{17}各自独立地表示氢原子、碳数6以下的烷基或苯基。)

[0113] 

(10)

[0114] (式(10)中，R_{20}、R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}、R_{27}各自独立地表示氢原子、碳数6以下的烷基或苯基。-A-为碳数20以下的直链状、支链状或环状的2价烃基。)

[0115] 作为式(10)中的-A-，可举出例如亚甲基、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)基，1,3-亚苯基双(1-甲基亚乙基)基、亚环己基、苯亚甲基、萘亚甲基、1-苯亚乙基等2价有机基团，但不限于这些。

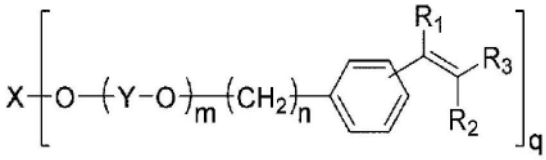
[0116] 聚苯醚化合物也可以使用末端的一部分或全部利用乙烯基苄基等烯属不饱和基团、环氧基、氨基、羟基、巯基、羧基、甲基丙烯酰基及甲硅烷基等进行官能团化而成的改性聚苯醚。这些可以单独使用1种或组合使用2种以上。

[0117] 作为末端为羟基的改性聚苯醚，例如可举出SABIC Innovative Plastics公司制SA90等。另外，作为末端为甲基丙烯酰基的聚苯醚，例如可举出SABIC Innovative Plastics公司制SA9000等。

[0118] 对于改性聚苯醚的制造方法，只要可得到本发明的效果，就没有特别限定。例如，可以通过日本专利第4591665号中记载的方法来制造。

[0119] 改性聚苯醚优选包含末端具有烯属不饱和基团的改性聚苯醚。作为烯属不饱和基团，可举出乙烯基、烯丙基、丙烯酰基、甲基丙烯酰基、丙烯基、丁烯基、己烯基及辛烯基等烯基、环戊烯基及环己烯基等环烯基、乙烯基苄基及乙烯基萘基等烯基芳基，优选乙烯基苄基。末端的烯属不饱和基团可以为一个或多个，可以为同一官能团，也可以为不同的官能团。

[0120] 作为末端具有烯属不饱和基团的改性聚苯醚，可举出式(1)所示的结构。

[0121] 

(1)

[0122] (式(1)中，X表示芳香族基，-(Y-O)$_m$-表示聚苯醚部分。R_1、R_2、R_3各自独立地表示氢原子、烷基、烯基或炔基，m表示1～100的整数，n表示1～6的整数，q表示1～4的整数。m优选为1以上且50以下的整数，更优选为1以上且30以下的整数。另外，n优选为1以上且4以下的整数，更优选为1或2，理想的是1。另外，q优选为1以上且3以下的整数，更优选为1或2，理想的是2。)

[0123] 作为式(1)中X所示的芳香族基，可举出从选自苯环结构、联苯环结构、茚环结构、及萘环结构中的1种环结构中去掉q个氢原子而成的基团(例如亚苯基、亚联苯基、亚茚基及亚萘基)，优选为亚联苯基。

[0124] 此处，X所示的芳香族基可以包含芳基由氧原子键合而成的二苯基醚基等、由羰基键合而成的二苯甲酮基等、通过亚烷基键合而成的2,2-二苯基丙烷基等。

[0125] 另外，芳香族基可以被烷基(优选碳数1～6的烷基、特别是甲基)、烯基、炔基、卤原子等通常的取代基取代。其中，芳香族基借助氧原子而被聚苯醚部分取代，因此通常的取代基的数量的极限依赖于聚苯醚部分的数量。

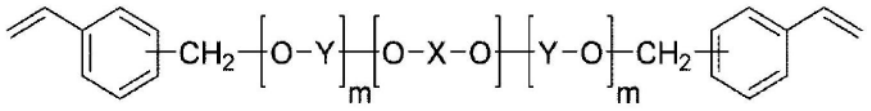
[0126] 作为式(1)中的聚苯醚部分，可以使用上述式(8)、(9)或(10)所示的结构单元，特别优选包含式(8)所示的结构单元。

[0127] 另外，作为式(1)所示的改性聚苯醚，优选数均分子量为1000以上且7000以下。另外，式(1)中，可以使用最低熔融粘度为50000Pa·s以下者。特别是，式(1)中，优选数均分子量为1000以上且7000以下、最低熔融粘度为50000Pa·s以下者。

[0128] 数均分子量按照常规方法使用凝胶渗透色谱进行测定。数均分子量更优选为1000～3000。通过将数均分子量设为1000以上且7000以下，能够更有效地发挥兼顾成形性及电特性的效果。

[0129] 最低熔融粘度按照常规方法使用动态粘弹性测定装置进行测定。最低熔融粘度更优选500～50000Pa·s。通过将最低熔融粘度设为50000Pa·s以下，能够更有效地发挥兼顾成形性及电特性的效果。

[0130] 作为改性聚苯醚，式(1)中，优选为下述式(11)所示的化合物。

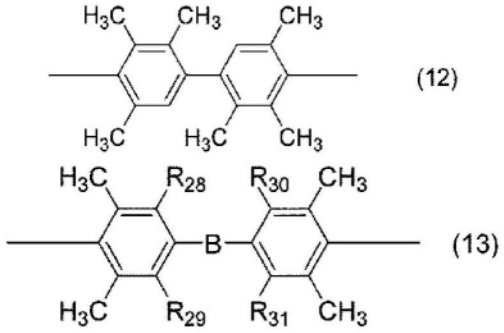
[0131] 

(11)

[0132] (式(11)中，X为芳香族基，分别地，-(Y-O)$_m$-表示聚苯醚部分，m表示1～100的整数。m优选为1以上且50以下的整数，更优选为1以上且30以下的整数。)

[0133] 式(11)中的X、-(Y-O)$_m$-及m与式(1)中的定义相同。

[0134] 式(1)及式(11)中的X为式(12)、式(13)或式(14)，式(1)及式(11)中的-(Y-O)$_m$-为式(15)或式(16)排列而成的结构或者式(15)与式(16)嵌段或无规地排列而成的结构。

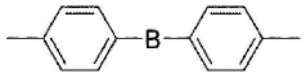
[0135] 

(12)

(13)

[0136] (式(13)中，R_{28}、R_{29}、R_{30}及R_{31}各自独立地表示氢原子或甲基。-B-为碳数20以下的直链状、支链状或环状的2价烃基。)

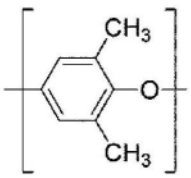
[0137] 作为-B-的具体例，可举出与式(10)中的-A-的具体例相同的例子。

[0138] 

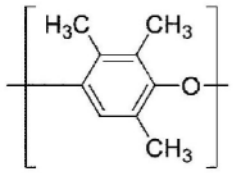
(14)

[0139] (式(14)中，-B-为碳数20以下的直链状、支链状或环状的2价烃基。)

[0140] 作为-B-的具体例，可举出与式(10)中的-A-的具体例相同的例子。

[0141] 

(15)



(16)

[0142] 具有式(11)所示结构的改性聚苯醚的制造方法没有特别限定，例如，可以通过对使2官能酚化合物与1官能酚化合物进行氧化偶联而得到的2官能亚苯基醚低聚物的末端酚羟基进行乙烯基苄基醚化来制造。

[0143] 另外，这种改性聚苯醚可以使用市售品，例如，可以适当地使用三菱瓦斯化学株式会社制OPE-2St1200、OPE-2st2200。

[0144] 另外，相对于树脂组合物的树脂固体成分100质量份，本实施方式的树脂组合物中的聚苯醚化合物的含量优选为5质量份以上，更优选为15质量份以上，进一步优选为18质量份以上。另外，前述含量的上限值优选为80质量份以下，更优选为70质量份以下，进一步优选为50质量份以下，也可以为40质量份以下或30质量份以下。通过使聚苯醚化合物的含量为该范围，存在树脂组合物的固化物的低介电特性、铜箔剥离强度、耐热性变得更优异的倾向。

[0145] 这些聚苯醚化合物可以单独使用1种，或者也可以适当混合2种以上来使用。使用2种以上时，优选总量为上述范围。

[0146] [环氧化合物]

[0147] 作为本实施方式的环氧化合物，只要为在1分子中具有2个以上环氧基的环氧化合物或树脂，可以适当使用公知的物质，其种类没有特别限定。具体而言，可举出双酚A型环氧

树脂、双酚E型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、双酚S型环氧树脂、苯酚酚醛清漆型环氧树脂、双酚A酚醛清漆型环氧树脂、缩水甘油酯型环氧树脂、芳烷基酚醛清漆型环氧树脂、联苯芳烷基型环氧树脂、亚萘基醚型环氧树脂、甲酚酚醛清漆型环氧树脂、多官能酚型环氧树脂、萘型环氧树脂、蒽型环氧树脂、萘骨架改性酚醛清漆型环氧树脂、苯酚芳烷基型环氧树脂、萘酚芳烷基型环氧树脂、二环戊二烯型环氧树脂、联苯型环氧树脂、脂环式环氧树脂、多元醇型环氧树脂、含磷环氧树脂、缩水甘油胺、缩水甘油酯、使丁二烯等的双键环氧化而成的化合物、通过含羟基有机硅树脂类与环氧氯丙烷的反应得到的化合物等。这些环氧化合物中，从阻燃性、耐热性的观点出发，优选联苯芳烷基型环氧树脂、亚萘基醚型环氧树脂、多官能酚型环氧树脂、萘型环氧树脂。这些环氧化合物可以单独使用1种，或者也可以组合使用2种以上。

[0148] 本实施方式的树脂组合物中的环氧化合物的含量可根据期望的特性适当设定，没有特别限定。具体而言，将树脂组合物中的树脂固体成分设为100质量份时，环氧化合物的含量优选1质量份以上，更优选为3质量份以上，进一步优选为5质量份以上。另外，前述含量的上限值优选20质量份以下，更优选10质量份以下，进一步优选为5质量份以下，特别优选为3质量份以下。通过使环氧化合物的含量为该范围，存在树脂组合物的固化物的铜箔剥离强度、耐热性变得更优异的倾向。

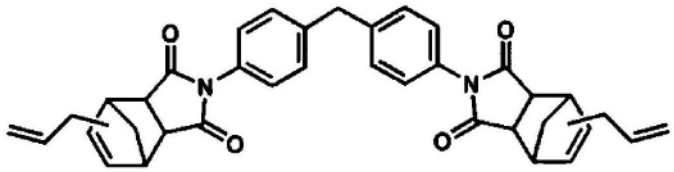
[0149] [酚化合物]

[0150] 作为酚化合物，只要为在1分子中具有2个以上酚羟基的化合物或树脂，就没有特别限定，例如可举出双酚A型酚醛树脂、双酚E型酚醛树脂、双酚F型酚醛树脂、双酚S型酚醛树脂、苯酚酚醛清漆树脂、双酚A酚醛清漆型酚醛树脂、缩水甘油酯型酚醛树脂、芳烷基酚醛清漆酚醛树脂、联苯芳烷基型酚醛树脂、甲酚酚醛清漆型酚醛树脂、多官能酚醛树脂、萘酚树脂、萘酚酚醛清漆树脂、多官能萘酚树脂、蒽型酚醛树脂、萘骨架改性酚醛清漆型酚醛树脂、苯酚芳烷基型酚醛树脂、萘酚芳烷基型酚醛树脂、二环戊二烯型酚醛树脂、联苯型酚醛树脂、脂环式酚醛树脂、多元醇型酚醛树脂、含磷酚醛树脂等。其中，从更进一步提高耐热性、耐燃性的观点出发，优选为选自由联苯芳烷基型酚醛树脂、萘酚芳烷基型酚醛树脂及含磷酚醛树脂组成的组中的至少1种。这些酚化合物可以单独使用，也可以组合使用2种以上。

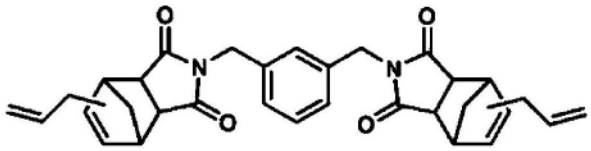
[0151] 本实施方式的树脂组合物中的酚化合物的含量可根据期望的特性适当设定，没有特别限定。具体而言，将树脂组合物中的树脂固体成分设为100质量份时，酚化合物的含量优选1质量份以上，更优选为3质量份以上，进一步优选为5质量份以上。另外，前述含量的上限值优选20质量份以下，更优选10质量份以下，进一步优选为5质量份以下，特别优选为3质量份以下。通过使酚化合物的含量为该范围，存在树脂组合物的固化物的铜箔剥离强度、耐热性变得更优异的倾向。

[0152] [固化性聚酰亚胺化合物]

[0153] 固化性聚酰亚胺化合物只要为通常公知的物质，就没有特别限定，从低介电特性的观点出发，优选双烯丙基纳迪克酰亚胺，其中，优选为选自由式(17)及(18)组成的组中的至少1种。

[0154] 

(17)



(18)

[0155] 本实施方式的树脂组合物中的固化性聚酰亚胺化合物的含量可根据期望的特性适当设定，没有特别限定。具体而言，将树脂组合物中的树脂固体成分设为100质量份时，固化性聚酰亚胺化合物的含量优选1质量份以上，更优选为3质量份以上，进一步优选为5质量份以上。另外，前述含量的上限值优选30质量份以下，更优选20质量份以下，进一步优选为10质量份以下，特别优选为5质量份以下。通过使固化性聚酰亚胺化合物的含量为该范围，存在树脂组合物的固化物的介电特性、铜箔剥离强度、耐热性变得更优异的倾向。

[0156] [热塑性弹性体(B)]

[0157] 本实施方式的树脂组合物包含热塑性弹性体(B)，相对于树脂固体成分100质量份，树脂组合物中的热塑性弹性体(B)的含量为1～30质量份。树脂组合物中的热塑性弹性体(B)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1质量份以上时，树脂组合物的固化物的耐裂纹性、低介电特性、传输损耗特性提高，为30质量份以下时，存在树脂组合物的固化物的焊料耐热性良好的倾向。

[0158] 相对于树脂组合物的树脂固体成分100质量份，热塑性弹性体(B)的含量优选为3质量份以上，更优选为5质量份以上，进一步优选为8质量份以上，也可以为10质量份以上。作为前述含量的上限值，相对于树脂组合物的树脂固体成分100质量份，优选为25质量份以下，更优选为22质量份以下，也可以为20质量份以下。热塑性弹性体(B)的含量为上述范围内时，存在树脂组合物的固化物的耐裂纹性、低介电特性、传输损耗特性、焊料耐热性更优异的倾向。本实施方式中，可以包含2种以上的热塑性弹性体(B)，包含2种以上时，优选它们的总量在上述范围内。

[0159] 作为热塑性弹性体(B)，没有特别限定，例如可举出以下所示的”苯乙烯系弹性体”、”其它热塑性弹性体”，从低介电特性、降低传输损耗的观点出发，优选为苯乙烯系弹性体。

[0160] [苯乙烯系弹性体]

[0161] 本实施方式的“苯乙烯系弹性体”是指作为具有聚苯乙烯嵌段结构的嵌段共聚物的弹性体，不包括无规共聚物。

[0162] 作为本实施方式的树脂组合物中使用的苯乙烯系弹性体，可列举出选自由苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-氢化丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-氢化异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物、苯乙烯-异戊二烯嵌段共聚物、苯乙烯-氢化丁二烯嵌段共聚物、苯乙烯-氢化异戊二烯嵌段共聚物及苯乙烯-氢化(异戊二烯/丁二烯)嵌段共聚物组成的组中的至少1种。这些苯乙烯系弹性体可以单独使用，也可以组合使用2种以上。特别是，苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-氢化丁二烯-苯乙烯嵌段共聚

物、苯乙烯-氢化异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物存在给树脂组合物的固化物带来更优异的低介电损耗角正切性的倾向，故优选。

[0163] 作为本实施方式中的聚苯乙烯嵌段结构中的苯乙烯(苯乙烯单元)，也可使用具有取代基的苯乙烯。具体而言，可以使用α-甲基苯乙烯、3-甲基苯乙烯、4-丙基苯乙烯、4-环己基苯乙烯等苯乙烯衍生物。

[0164] 苯乙烯系弹性体中的苯乙烯含量(以下，也称为“苯乙烯率”)没有特别限制，但优选为10质量％以上，进一步优选为20质量％以上。作为苯乙烯含量的上限值，只要低于100质量％就没有特别限定，例如优选为低于99质量％，更优选为70质量％以下。通过设为该范围，存在溶剂溶解性及与其他化合物的相容性进一步提高的倾向。此处，苯乙烯含量是指将苯乙烯系弹性体中所含的苯乙烯单元的质量设为(a)g，将苯乙烯系弹性体整体的质量设为(b)g时，(a)/(b)×100(单位：％)所示的值。

[0165] 作为本实施方式中的苯乙烯系弹性体，也可以使用市售品，可举出例如作为苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物的TR2630(JSR株式会社制)、TR2003(JSR株式会社制)。另外，作为苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物，可举出SIS5250(JSR株式会社制)。作为苯乙烯-氢化异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物，可举出SEPTON2104(Kuraray Co.,Ltd.制)。并且，作为苯乙烯-氢化丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物，可举出H-1043(旭化成株式会社制)。

[0166] 热塑性弹性体(B)为苯乙烯系弹性体时，相对于树脂组合物的树脂固体成分100质量份，苯乙烯系弹性体的含量优选为3质量份以上，更优选为5质量份以上，进一步优选为8质量份以上，也可以为10质量份以上。作为苯乙烯系弹性体的含量的上限值，相对于树脂组合物的树脂固体成分100质量份，优选为25质量份以下，更优选为22质量份以下，也可以为20质量份以下。苯乙烯系弹性体的含量为上述范围内时，存在树脂组合物的固化物的耐裂纹性、低介电特性、传输损耗特性、焊料耐热性更优异的倾向。本实施方式中，可以包含2种以上的苯乙烯系弹性体，包含2种以上时，优选它们的总量在上述范围内。

[0167] [其它热塑性弹性体]

[0168] “其它热塑性弹性体”区别于“苯乙烯系弹性体”。“苯乙烯系弹性体”表示具有聚苯乙烯嵌段结构且为嵌段共聚物的弹性体，“其它热塑性弹性体”表示除其以外的弹性体。即，无规共聚物、不具有苯乙烯骨架的嵌段共聚物等属于其它热塑性弹性体。

[0169] 作为其它热塑性弹性体，可举出例如选自由聚异戊二烯、聚丁二烯、苯乙烯丁二烯无规共聚物、丁基橡胶、乙丙橡胶、氟橡胶、有机硅橡胶、它们的氢化物、它们的烷基化合物组成的组中的至少1种。其中，从与聚苯醚化合物的相容性更优异的观点出发，更优选为选自由聚异戊二烯、聚丁二烯、苯乙烯丁二烯无规共聚物、丁基橡胶、及乙丙橡胶组成的组中的至少1种。

[0170] [磷系阻燃剂(C)]

[0171] 本实施方式的树脂组合物包含磷系阻燃剂(C)，前述树脂组合物中的前述磷系阻燃剂(C)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1～30质量份。树脂组合物中的磷系阻燃剂的含量相对于树脂固体成分100质量份为1质量份以上时，存在树脂组合物的固化物的耐裂纹性、低介电特性、传输损耗特性提高的倾向，为30质量份以下时，存在树脂组合物的固化物的铜箔剥离强度、耐裂纹性、焊料耐热性变良好的倾向。

[0172] 相对于树脂组合物的树脂固体成分100质量份，磷系阻燃剂(C)的含量优选为3质

量份以上，更优选为5质量份以上，进一步优选为8质量份以上，可以为10质量份以上，也可以为15质量份以上。作为前述含量的上限值，相对于树脂组合物的树脂固体成分100质量份，优选为25质量份以下，更优选为22质量份以下，也可以为20质量份以下。磷系阻燃剂(C)的含量为上述范围内时，存在树脂组合物的固化物的耐裂纹性、低介电特性、传输损耗特性、铜箔剥离强度、焊料耐热性变得更优异的倾向。本实施方式中，可以包含2种以上的磷系阻燃剂(C)，包含2种以上时，优选它们的总量在上述范围内。

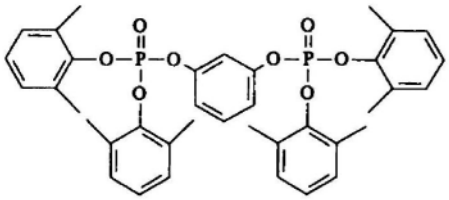
[0173] 另外，特别是从提高树脂组合物的固化物的耐裂纹性、铜箔剥离强度的观点出发，相对于树脂组合物的树脂固体成分100质量份，磷系阻燃剂(C)的含量优选为15质量份以上，特别优选为20质量份以上。另一方面，从同样的观点出发，相对于树脂组合物的树脂固体成分100质量份，磷系阻燃剂(C)的含量的上限值优选为30质量份以下，更优选为28质量份以下，也可以为25质量份以下。

[0174] 对于热塑性弹性体(B)与磷系阻燃剂(C)的总含量，由于存在树脂组合物的固化物的耐裂纹性、铜箔剥离强度进一步提高的倾向，因此相对于树脂固体成分100质量份，优选为10质量份以上，更优选为15质量份以上，进一步优选为20质量份以上，特别优选为25质量份以上，也可以为30质量份以上。另外，由于存在树脂组合物的固化物的焊料耐热性进一步提高的倾向，相对于树脂固体成分100质量份，热塑性弹性体(B)与磷系阻燃剂(C)的总含量优选为60质量份以下，更优选为55质量份以下，进一步优选为50质量份以下，特别优选为40质量份以下。

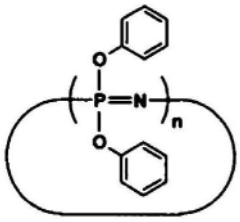
[0175] 作为磷系阻燃剂(C)，没有特别限定，可举出例如红磷、磷酸三甲苯酯、磷酸三苯酯、磷酸甲苯基二苯酯、磷酸三二甲苯酯、磷酸三烷基酯、磷酸二烷基酯、磷酸三(氯乙基)酯、磷腈、10-(2,5-二羟基苯基)-10H-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物等。

[0176] 作为磷系阻燃剂(C)，从低介电特性、传输损耗减少、耐裂纹性提高的观点出发，优选使用选自由芳香族缩合磷酸酯(C-1)及环状磷腈化合物(C-2)组成的组中的1种以上。

[0177] 作为芳香族缩合磷酸酯(C-1)，可举出间苯二酚双-二苯基磷酸酯、双酚A双-二苯基磷酸酯、下述式(1)所示的化合物等。其中，从低介电特性、传输损耗减少的观点出发，优选为下述式(1)所示的化合物。

[0178]  (1)

[0179] 作为环状磷腈化合物(C-2)，可举出六苯氧基环三磷腈、六氟环三磷腈、五氟(苯氧基)环三磷腈、乙氧基(五氟)环三磷腈、下述式(2)所示的化合物等。其中，从溶剂溶解性的观点出发，优选为下述式(2)所示的化合物。

[0180]  (2)

[0181] (式(2)中,n表示3～6的整数。)

[0182] 作为上述式(2)所示的化合物,可举出例如RABITLE FP-300B(伏见制药所株式会社制)。

[0183] [填料]

[0184] 本实施方式的树脂组合物中,为了提高低介电常数性、低介电损耗角正切性、耐燃性及低热膨胀性,优选包含填料。作为本实施方式中使用的填料,可以适当使用公知的物质,其种类没有特别限定,可适当地使用本领域通常使用的物质。具体而言,可举出天然二氧化硅、熔融二氧化硅、合成二氧化硅、无定形二氧化硅、AEROSIL、中空二氧化硅等二氧化硅类、白炭、钛白、氧化锌、氧化镁、氧化锆、氮化硼、聚集氮化硼、氮化硅、氮化铝、硫酸钡、氢氧化铝、氢氧化铝加热处理品(对氢氧化铝进行加热处理使结晶水的一部分减少而成者)、勃姆石、氢氧化镁等的金属水合物、氧化钼、钼酸锌等钼化合物、硼酸锌、锡酸锌、氧化铝、粘土、高岭土、滑石、焙烧粘土、焙烧高岭土、焙烧滑石、云母、E-玻璃、A-玻璃、NE-玻璃、C-玻璃、L-玻璃、D-玻璃、S-玻璃、M-玻璃G20、玻璃短纤维(包括E玻璃、T玻璃、D玻璃、S玻璃、Q玻璃等玻璃微粉末类。)、中空玻璃、球状玻璃等无机系的填料、以及苯乙烯型、丁二烯型、丙烯酸类型等橡胶粉末、核壳型的橡胶粉末、有机硅树脂粉末、有机硅橡胶粉末、有机硅复合粉末等有机系的填料等。这些填料可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0185] 其中,优选选自由二氧化硅类、氢氧化铝、氮化铝、氮化硼、镁橄榄石、勃姆石、氧化镁及氢氧化镁组成的组中的1种或2种以上,更优选二氧化硅类、氢氧化铝、氮化铝、氮化硼及镁橄榄石。通过使用这些填料,存在树脂组合物的固化物的热膨胀特性、尺寸稳定性、阻燃性等特性提高的倾向。

[0186] 本实施方式的树脂组合物中的填料的含量可根据期望的特性适当设定,没有特别限定,将树脂组合物中的树脂固体成分设为100质量份时,优选为30质量份以上,更优选为50质量份以上。作为上限值,优选1600质量份以下,更优选500质量份以下,特别优选300质量份以下。或者,填料的含量可以为75～250质量份,也可以为100～200质量份。通过使填料的含量为该范围,存在树脂组合物的成形性变得良好的倾向。

[0187] 树脂组合物可以仅包含1种填料,也可以包含2种以上。包含2种以上时,优选总量为上述范围。

[0188] 此处使用填料时,优选组合使用选自由硅烷偶联剂及湿润分散剂组成的组中的至少1种。

[0189] 作为硅烷偶联剂,可适当地使用通常在无机物的表面处理中使用的硅烷偶联剂,其种类没有特别限定。具体而言,可举出γ-氨基丙基三乙氧基硅烷、N-β-(氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷等氨基硅烷系、γ-环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷、β-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷等环氧硅烷系、γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、乙烯基-三(β-甲氧基乙氧基)硅烷等乙烯基硅烷系、N-β-(N-乙烯基苄基氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷盐酸盐等阳离子性硅烷系、苯基硅烷系等。硅烷偶联剂可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0190] 另外,作为湿润分散剂,可适当地使用通常涂料用途中使用的湿润分散剂,其种类没有特别限定。优选使用共聚物基础的湿润分散剂,作为其具体例,可举出BYK Japan KK.制的DISPERBYK-110、111、161、180、2009、2152、BYK-W996、BYK-W9010、BYK-W903、BYK-W940

等。湿润分散剂可以单独使用，也可以组合使用2种以上。

[0191] 硅烷偶联剂的含量没有特别限定，相对于树脂组合物中的树脂固体成分100质量份，可以为1质量～5质量份左右。分散剂(特别是湿润分散剂)的含量没有特别限定，相对于树脂组合物中的树脂固体成分100质量份，例如可以为0.5～5质量份左右。

[0192] [其它成分]

[0193] 本实施方式的树脂组合物可以包含除上述以外的其它成分。作为其它成分，例如可举出氧杂环丁烷树脂、苯并噁嗪化合物、阻燃剂、固化促进剂、有机溶剂等。

[0194] [氧杂环丁烷树脂]

[0195] 作为氧杂环丁烷树脂，没有特别限定，可举出例如氧杂环丁烷、烷基氧杂环丁烷(例如2-甲基氧杂环丁烷、2,2-二甲基氧杂环丁烷、3-甲基氧杂环丁烷、3,3-二甲基氧杂环丁烷等)、3-甲基-3-甲氧基甲基氧杂环丁烷、3,3-二(三氟甲基)全氟氧杂环丁烷、2-氯甲基氧杂环丁烷、3,3-双(氯甲基)氧杂环丁烷、联苯型氧杂环丁烷、OXT-101(东亚合成株式会社产品)、OXT-121(东亚合成株式会社产品)等。这些氧杂环丁烷树脂可以单独使用，也可以组合使用2种以上。

[0196] [苯并噁嗪化合物]

[0197] 作为苯并噁嗪化合物，只要是在1分子中具有2个以上二氢苯并噁嗪环的化合物，就没有特别限定，可举出例如双酚A型苯并噁嗪BA-BXZ(小西化学株式会社产品)、双酚F型苯并噁嗪BF-BXZ(小西化学株式会社产品)、双酚S型苯并噁嗪BS-BXZ(小西化学株式会社产品)等。这些苯并噁嗪化合物可以单独使用，也可以组合使用2种以上。

[0198] [阻燃剂]

[0199] 为了进一步提高耐燃性，本实施方式的树脂组合物也可以包含除上述磷系阻燃剂(C)以外的阻燃剂。作为这样的阻燃剂，可以使用公知的阻燃剂，可举出例如溴化环氧树脂、溴化聚碳酸酯、溴化聚苯乙烯、溴化苯乙烯、溴化邻苯二甲酰亚胺、四溴双酚A、五溴苄基(甲基)丙烯酸酯、五溴甲苯、三溴苯酚、六溴苯、十溴二苯醚、双-1,2-五溴苯基乙烷、氯化聚苯乙烯、氯化石蜡等卤素系阻燃剂、氢氧化铝、氢氧化镁、部分勃姆石、勃姆石、硼酸锌、三氧化锑等无机系阻燃剂、有机硅橡胶、有机硅树脂等有机硅系阻燃剂。这些阻燃剂可以单独使用，也可以组合使用2种以上。

[0200] 相对于树脂组合物中的树脂固体成分100质量份，阻燃剂的含量优选为1质量份以上，更优选为5质量份以上。另外，前述含量的上限值优选为30质量份以下，更优选为20质量份以下，也可以为15质量份以下。

[0201] 阻燃剂可以仅使用1种，也可以使用2种以上。使用2种以上时，优选总量为上述范围。

[0202] [固化促进剂]

[0203] 本实施方式的树脂组合物也可含有用于适当调节固化速度的固化促进剂。作为固化促进剂，可举出马来酰亚胺化合物、氰酸酯化合物、环氧树脂等通常被用作固化促进剂的物质，可举出有机金属盐类(例如，辛酸锌、环烷酸锌、环烷酸钴、环烷酸铜、乙酰丙酮铁、辛酸镍、辛酸锰等)、酚化合物(例如，苯酚、二甲酚、甲酚、间苯二酚、儿茶酚、辛基苯酚、壬基苯酚等)、醇类(例如，1-丁醇、2-乙基己醇等)、咪唑类(例如，2-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-苯基咪唑、1-氰基乙基-2-苯基咪唑、1-氰基乙基-2-乙基-4-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)、及这些咪唑类的羧酸或其酸酐类的加成物等衍生物、胺类(例如,双氰胺、苄基二甲基胺、4-甲基-N,N-二甲基苄基胺等)、磷化合物(例如,膦系化合物、氧化膦系化合物、鏻盐系化合物、二膦系化合物等)、环氧-咪唑加合物系化合物、过氧化物(例如,过氧化苯甲酰、对氯过氧化苯甲酰、二叔丁基过氧化物、过氧化碳酸二异丙酯、过氧化碳酸二-2-乙基己酯等)、偶氮化合物(例如,偶氮双异丁腈等)。固化促进剂可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0204] 通常,相对于树脂组合物中的树脂固体成分100质量份,固化促进剂的含量可以为0.005～10质量份左右。

[0205] [有机溶剂]

[0206] 本实施方式的树脂组合物可以含有有机溶剂。此时,本实施方式的树脂组合物为上述各种树脂成分中的至少一部分、优选全部溶解或相溶于有机溶剂中的方式(溶液或清漆)。作为有机溶剂,只要是可以将上述各种树脂成分中的至少一部分、优选全部进行溶解或相溶的极性有机溶剂或非极性有机溶剂,就没有特别限定,作为极性有机溶剂,可举出例如酮类(例如,丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮等)、溶纤剂类(例如,丙二醇单甲醚、丙二醇单甲醚乙酸酯等)、酯类(例如,乳酸乙酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸异戊酯、乳酸乙酯、甲氧基丙酸甲酯、羟基异丁酸甲酯等)、酰胺类(例如,二甲氧基乙酰胺、二甲基甲酰胺类等),作为非极性有机溶剂,可举出芳香族烃(例如,甲苯、二甲苯等)。这些有机溶剂可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0207] 本实施方式的树脂组合物可以含有除上述成分以外的其它热固性树脂、热塑性树脂、及其低聚物等各种高分子化合物、各种添加剂。作为添加剂,可举出紫外线吸收剂、抗氧化剂、光聚合引发剂、荧光增白剂、光敏剂、染料、颜料、增稠剂、流动调节剂、润滑剂、消泡剂、流平剂、光泽剂、阻聚剂等。这些添加剂可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0208] [树脂组合物的制备方法]

[0209] 本实施方式的树脂组合物可以按照常规方法制备,只要是能够得到均匀地含有热固性化合物(A)、热塑性弹性体(B)、磷系阻燃剂(C)以及上述其它任意成分的树脂组合物的方法,其制备方法就没有特别限定。例如,将热固性化合物(A)、热塑性弹性体(B)、磷系阻燃剂(C)以及上述其它任意成分依次配混于溶剂中,并充分地进行搅拌,由此可以容易地制备本实施方式的树脂组合物。

[0210] [预浸料]

[0211] 本实施方式的预浸料包含:基材、以及浸渗或涂布于前述基材的树脂组合物。此处,树脂组合物为上述的包含热固性化合物(A)、特定量的热塑性弹性体(B)及磷系阻燃剂(C)的树脂组合物。本实施方式的预浸料例如可以如下得到:使本实施方式的树脂组合物浸渗或涂布于基材后,通过在120～220℃下干燥2～15分钟左右的方法等使其半固化。此时,树脂组合物(也包括树脂组合物的固化物)相对于基材的附着量、即树脂组合物量(包括填料)相对于半固化后的预浸料的总量优选20～99质量%的范围。

[0212] 作为基材,只要是各种印刷电路板材料中使用的基材,就没有特别限定。作为基材的材质,可举出例如玻璃纤维(例如,E-玻璃、D-玻璃、L-玻璃、S-玻璃、T-玻璃、Q-玻璃、UN-玻璃、NE-玻璃、球状玻璃等)、玻璃以外的无机纤维(例如,石英等)、有机纤维(例如,聚酰亚胺、聚酰胺、聚酯、液晶聚酯、聚四氟乙烯等)。作为基材的形态,没有特别限定,可举出织布、

无纺布、粗纱、短切毡、表面毡等。这些基材可以单独使用，也可以组合使用2种以上。这些基材之中，从尺寸稳定性的观点出发，优选实施了超开纤处理、孔眼堵塞处理的织布，从吸湿耐热性的观点出发，优选环氧硅烷处理、氨基硅烷处理等利用硅烷偶联剂等进行了表面处理的玻璃织布。从电特性的观点出发，更优选由L-玻璃、NE-玻璃、Q-玻璃等表现出低介电常数性、低介电损耗角正切性的玻璃纤维形成的低介电玻璃布。

[0213] [树脂片]

[0214] 本实施方式的树脂片包含树脂组合物。此处，树脂组合物为上述的包含热固性化合物(A)、特定量的热塑性弹性体(B)及磷系阻燃剂(C)的树脂组合物。树脂片可制成包含支撑体和配置在前述支撑体的表面的由本实施方式的树脂组合物形成的层的带支撑体的树脂片。树脂片可以用作积层用薄膜或干膜阻焊剂。作为树脂片的制造方法，没有特别限定，可举出例如将使上述的本实施方式的树脂组合物溶解于溶剂而成的溶液涂布(涂覆)于支撑体并干燥从而得到树脂片的方法。

[0215] 作为支撑体，可举出例如聚乙烯薄膜、聚丙烯薄膜、聚碳酸酯薄膜、聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜、乙烯四氟乙烯共聚物薄膜、及在这些薄膜的表面涂布有脱模剂的脱模薄膜、聚酰亚胺薄膜等有机系的薄膜基材、铜箔、铝箔等导体箔、玻璃板、SUS板、FRP等板状的支撑体，没有特别限定。

[0216] 作为涂布方法(涂覆方法)，可举出例如用棒涂机、模涂机、刮刀、贝克式涂抹器等将使本实施方式的树脂组合物溶解于溶剂而成的溶液涂布在支撑体上的方法。另外，也可干燥后，通过从层叠有支撑体和树脂组合物的树脂片上对支撑体进行剥离或蚀刻来制成单层片(树脂片)。需要说明的是，也可以通过将前述的使本实施方式的树脂组合物溶解于溶剂而成的溶液供给于具有片状模腔的模具内并干燥等使其成形为片状，从而在不使用支撑体的情况下得到单层片(树脂片)。

[0217] 需要说明的是，本实施方式的单层片或带支撑体的树脂片的制作中，去除溶剂时的干燥条件没有特别限定，从易于去除树脂组合物中的溶剂、且抑制干燥时固化的进行的观点出发，优选在20℃～200℃的温度下1～90分钟。另外，单层片或带支撑体的树脂片中，树脂组合物可以以仅对溶剂进行了干燥的未固化的状态使用，根据需要也可以使其成为半固化(B阶化)的状态来使用。并且，本实施方式的单层片或带支撑体的树脂片的树脂层的厚度可以通过本实施方式的树脂组合物的溶液的浓度和涂布厚度来调节，没有特别限定，从干燥时容易去除溶剂的观点出发，优选0.1～500μm。

[0218] [覆铜箔层叠板]

[0219] 本实施方式的覆铜箔层叠板为铜箔以与选自由预浸料及树脂片组成的组中的1种以上的表面接触的方式层叠而成的覆铜箔层叠板，

[0220] 前述预浸料包含基材、以及浸渗或涂布于前述基材的树脂组合物，

[0221] 前述树脂片包含树脂组合物，

[0222] 前述树脂组合物包含热固性化合物(A)、热塑性弹性体(B)及磷系阻燃剂(C)，前述树脂组合物中的前述热塑性弹性体(B)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1～30质量份，前述树脂组合物中的前述磷系阻燃剂(C)的含量相对于树脂固体成分100质量份为1～30质量份，

[0223] 按照JIS B0601:2013测定的前述铜箔表面的粗糙度Rz为0.2～4.0μm。

[0224] 此处，铜箔表面的粗糙度Rz表示与选自由预浸料及树脂片组成的组中的1种以上的表面接触的一侧的铜箔表面的粗糙度。

[0225] 本实施方式的覆铜箔层叠板中，使用预浸料及树脂片这两者时，其中使用的树脂组合物可以相同，也可以不同。本实施方式的覆铜箔层叠板中，选自由预浸料及树脂片组成的组中的1种以上可以为半固化状态(B阶)，也可以为完全固化的状态(C阶)。半固化状态(B阶)是指进行加热使溶剂挥发虽然树脂组合物中所含的各成分还没积极地开始反应(固化)，但树脂组合物达到干燥状态、即无粘着性的程度的状态，也包括不加热而溶剂仍挥发但不会固化的状态。本实施方式中，半固化状态(B阶)的最低熔融粘度通常为20000Pa·s以下。最低熔融粘度的下限例如为10Pa·s以上。需要说明的是，本实施方式中，最低熔融粘度是按照以下方法测定的。即，将从树脂组合物采集的树脂粉1g用作样品，利用流变仪(TA Instruments Japan Inc.制ARES-G2(商品名))，测定最低熔融粘度。此处，使用板直径25mm的一次性板，在40℃以上且180℃以下的范围内，在升温速度2℃/分钟、频率10.0rad/秒及应变0.1%的条件下，测定树脂粉的最低熔融粘度。

[0226] 本实施方式中，“铜箔以与选自由预浸料及树脂片组成的组中的1种以上的表面接触的方式层叠”是指，在预浸料或树脂片与铜箔之间不包含粘接剂层等层，预浸料或树脂片与铜箔直接接触。由此，起到覆铜箔层叠板的铜箔剥离强度提高，印刷电路板的绝缘可靠性提高的效果。

[0227] 本实施方式的覆铜箔层叠板优选铜箔剥离强度大。具体而言，依据JIS C6481:1996求出的测定值优选为0.4kN/m以上，更优选为0.5kN/m以上。关于铜箔剥离强度的上限值，没有特别限定，例如1.4kN/m以下是比较实际的。

[0228] 本实施方式的覆铜箔层叠板优选介电损耗角正切小。具体而言，使用通过蚀刻将铜箔从覆铜箔层叠板去除而得到的样品，依据JIS C2138:2007，利用空腔谐振器摄动法测定的10GHz下的介电损耗角正切的测定值优选低于0.0035，更优选低于0.0030，特别优选低于0.0025。介电损耗角正切的下限值没有特别限定，例如0.0001以上是比较实际的。

[0229] [铜箔]

[0230] 本实施方式中的铜箔按照JIS B0601:2013测定的前述铜箔表面的粗糙度Rz调整为0.2～4.0μm。铜箔表面的粗糙度Rz低于0.2μm时，铜箔表面的粗糙度过小从而铜箔剥离强度变得不充分。另一方面，铜箔表面的粗糙度Rz超过4.0时，铜箔表面的粗糙度过大从而传输损耗特性劣化。从降低传输损耗的观点出发，铜箔表面的粗糙度Rz优选为0.5～4μm，更优选为0.6～3μm，进一步优选为0.7～2μm。

[0231] 此处，铜箔表面的粗糙度Rz可以按照后述实施例记载的方法来测定。

[0232] 本实施方式的覆铜箔层叠板具有重叠了1张以上的本实施方式的预浸料和/或树脂片以及、以与预浸料和/或树脂片的单面或双面直接接触的方式配置的铜箔。作为本实施方式的覆铜箔层叠板的制造方法，例如可举出重叠1张以上本实施方式的预浸料和/或树脂片，在其单面或两面配置铜箔进行层叠成形的方法。

[0233] 作为铜箔，只要是用于印刷电路板用材料并且按照JIS B0601:2013测定的铜箔表面的粗糙度Rz满足上述范围的铜箔，就没有特别限定，例如可举出压延铜箔、电解铜箔等铜箔，其中，从铜箔剥离强度、微细布线的形成性的观点出发，优选电解铜箔。铜箔的厚度没有特别限定，可以为1.5～70μm。作为成形方法，可举出对印刷电路板用层叠板及多层板进行

成形时通常使用的方法，更详细而言，可举出使用多级压制机、多级真空压制机、连续成形机、高压釜成形机等，以温度180～350℃左右、加热时间100～300分钟左右、面压20～100kg/cm^{2}左右进行层叠成形的方法。

[0234] 另外，也可以通过将本实施方式的预浸料和/或树脂片与另行制作的内层用的电路板组合并进行层叠成形来制成多层板。作为多层板的制造方法，例如可以在重叠了1张以上的本实施方式的预浸料和/或树脂片的两面配置厚度为35μm左右的铜箔，利用上述成形方法进行层叠形成，制成覆铜箔层叠板后，形成内层电路，对该电路实施黑化处理从而形成内层电路板，然后，将该内层电路板与本实施方式的预浸料和/或树脂片1张1张地交替配置，进而在最外层配置铜箔，以上述条件优选在真空下进行层叠成形，由此制作多层板。本实施方式的覆铜箔层叠板可适当地用作印刷电路板。

[0235] [印刷电路板]

[0236] 本实施方式的印刷电路板包含：绝缘层和配置在绝缘层的表面的导体层，绝缘层包含由本实施方式的树脂组合物形成的层。这种印刷电路板可以按照常规方法制造，其制造方法没有特别限定，例如可以使用上述覆铜箔层叠板来制造。以下，示出印刷电路板的制造方法的一个例子。首先，准备上述覆铜箔层叠板。接着，对覆铜箔层叠板的表面实施蚀刻处理而进行内层电路的形成，从而制作内层基板。根据需要对该内层基板的内层电路表面进行用于提高粘接强度的表面处理，接着在该内层电路表面重叠所需张数上述预浸料，进而在其外侧层叠外层电路用的金属箔，进行加热加压而一体成形。由此可制造在内层电路与外层电路用的铜箔之间形成有基材及由树脂组合物的固化物形成的绝缘层的多层的层叠板。接着，对该多层的层叠板实施通孔、导通孔用的钻孔加工后，在该孔的壁面形成用于使内层电路与外层电路用的铜箔导通的镀金属覆膜，进而对外层电路用的金属箔实施蚀刻处理从而形成外层电路，由此制造印刷电路板。

[0237] 上述制造例得到的印刷电路板具有绝缘层、和在该绝缘层的表面形成的导体层，绝缘层为包含上述本实施方式的树脂组合物及其固化物中的至少任意者的构成。即，上述本实施方式的预浸料(包含基材及浸渗或涂布于该基材的本实施方式的树脂组合物及其固化物中的至少任意者)、上述本实施方式的覆铜箔层叠板的树脂组合物的层(包含本发明的树脂组合物及其固化物中的至少任意者的层)由包含本实施方式的树脂组合物及其固化物中的至少任意者的绝缘层构成。

[0238] [半导体装置]

[0239] 本实施方式的半导体装置可通过在本实施方式的印刷电路板的导通部位安装半导体芯片来制造。此处，导通部位是指多层印刷电路板中的传输电信号的部位，其位置既可以为表面，也可以为埋入的部位。另外，半导体芯片只要是以半导体为材料的电路元件就没有特别限定。

[0240] 对于制造本实施方式的半导体装置时的半导体芯片的安装方法，只要半导体芯片能够有效地发挥作用，就没有特别限定，具体而言，可举出引线接合安装方法、倒装芯片安装方法、基于无凸块积层层(BBUL)的安装方法、基于各向异性导电薄膜(ACF)的安装方法、及基于非导电性薄膜(NCF)的安装方法等。

[0241] 实施例

[0242] 下面，利用实施例及比较例对本发明进行更具体地说明。本发明不受以下实施例

的任何限定。

[0243] 以下实施例及比较例中，各物性的测定及各评价按照以下来进行。

[0244] (铜箔表面的粗糙度Rz)

[0245] 对于实施例或比较例中使用的铜箔A、B、C，依据JIS B0601:2013，测定与层叠的预浸料接触的面的粗糙度Rz。

[0246] (传输损耗)

[0247] 对于实施例或比较例中得到的覆铜箔层叠板，通过蚀刻以特性阻抗为50Ω地形成微带电路，使用Keysight Technologies,Inc.制的网络分析仪N5227A测定传输系数，求出频率28GHz下的传输损耗。

[0248] 表中的A、B、C、D是采用以下基准评价的。传输损耗越接近0，意味着越好。

[0249] A:-0.39dB/m以下

[0250] B:大于-0.39dB/m且为-0.41dB/m以下

[0251] C:大于-0.41dB/m且为-0.43dB/m以下

[0252] D:大于-0.43dB/m

[0253] (铜箔剥离强度)

[0254] 对于实施例或比较例中得到的覆铜箔层叠板，制作带铜箔的试验片(30mm×150mm×0.8mm)，依据JIS C6481:1996，以试验次数3来测定铜箔的剥离强度，将下限值的平均值作为测定值。

[0255] 表中的A、B、C是采用以下基准评价的。

[0256] A:0.5kN/m以上

[0257] B:0.4kN/m以上且小于0.5kN/m

[0258] C:小于0.4kN/m

[0259] (耐裂纹性)

[0260] 对于实施例或比较例中得到的覆铜箔层叠板，依据JIS C5016:1994，采用铜箔上形成有布线宽度1mm的布线图案的试验片(15mm×130mm×0.1mm)，在试样的导体图案的端子部安装进行了绝缘被覆的电线，将基板的上端部固定在柱塞上，在下端部设置1kgf的载荷后，在通电状态下，以角度135°、速度175cpm，开始双向弯折，测定直至断线为止的往复弯折次数。表中的A、B、C、D是采用以下基准评价的。

[0261] A:90次以上

[0262] B:60次以上且低于90次

[0263] C:40次以上且低于60次

[0264] D:低于40次

[0265] (焊料耐热性)

[0266] 对于实施例或比较例中得到的覆铜箔层叠板，依据JIS C5012:1992，制作带铜箔的试验片(50mm×50mm×0.8mm)，使试验片在放有加热至288℃的焊料的槽中漂浮30分钟后，目测确认覆铜箔层叠板有无分层等异常。表中的A、B是采用以下基准评价的。

[0267] A:30分钟无分层

[0268] B:在30分钟内发生分层

[0269] (合成例1)1-萘酚芳烷基型氰酸酯树脂(SNCN)的合成

[0270] 使α-萘酚芳烷基树脂(SN495V,OH基当量:236g/eq.,新日铁化学株式会社制)300g(OH基换算1.28mol)及三乙胺194.6g(1.92mol)(相对于羟基1mol为1.5mol)溶解在二氯甲烷1800g中,将其作为溶液1。

[0271] 在搅拌下,将液温保持在-2～-0.5℃的同时,用30分钟将溶液1注入到氯甲氰125.9g(2.05mol)(相对于羟基1mol为1.6mol)、二氯甲烷293.8g、36％盐酸194.5g(1.92mol)(相对于羟基1mol为1.5mol)、水1205.9g中。溶液1注入结束后,在相同温度下搅拌30分钟后,用10分钟注入使三乙胺65g(0.64mol)(相对于羟基1mol为0.5mol)溶解在二氯甲烷65g中而得到的溶液(溶液2)。溶液2注入结束后,在相同温度下搅拌30分钟,结束反应。

[0272] 然后,静置反应液,分离有机相和水相。用水1300g将得到的有机相清洗5次,第5次水洗的废水的电导率为5μS/cm,确认到通过利用水进行清洗,充分去除了要去除的离子性化合物。

[0273] 在减压下对水洗后的有机相进行浓缩,最终在90℃下使其浓缩干燥固化1小时,得到目标1-萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SNCN)(橙色粘性物)331g。得到的SNCN的质均分子量Mw为600。另外,SNCN的红外吸收光谱显示2250cm^{-1}(氰酸酯基)的吸收,且未显示羟基的吸收。

[0274] (树脂组合物中所含的各成分)

[0275] 作为实施例或比较例的树脂组合物中所含的各成分,采用了以下成分。

[0276] 马来酰亚胺树脂:MIR-3000,日本化药株式会社制

[0277] 聚苯醚树脂:OPE-2St2200,三菱瓦斯化学株式会社制,数均分子量2200,乙烯基当量:1100g/eq.

[0278] 热塑性弹性体:氢化苯乙烯系热塑性弹性体(SEBS),TuftecH-1043,旭化成株式会社制

[0279] 磷系阻燃剂1:1,3-亚苯基双(2,6-二甲苯基磷酸酯),PX-200,大八化学工业株式会社制

[0280] 磷系阻燃剂2:环状有机磷腈化合物,RABITLE FP-300B,伏见制药所株式会社制

[0281] 填料:球状二氧化硅,SC2050-MB,ADMATECHS CO.,LTD.制,平均粒径0.5μm

[0282] (铜箔)

[0283] 实施例或比较例中使用的铜箔如下所示。粗糙度Rz是采用上述方法测定的、实施例或比较例中与层叠的预浸料接触的面的粗糙度Rz。实施例或比较例中,这些粗糙度的面以与层叠的预浸料的表面接触的方式进行配置,得到覆铜箔层叠板。

[0284] 铜箔A:TQ-M5-VSP(三井金属矿业株式会社制),电解铜箔,Rz＝0.7μm,厚度12μm

[0285] 铜箔B:3EC-M3-VLP(三井金属矿业株式会社制),电解铜箔,Rz＝4.0μm,厚度12μm

[0286] 铜箔C:3EC-III(三井金属矿业株式会社制),电解铜箔,Rz＝5.5μm,厚度12μm

[0287] (实施例1)

[0288] 用甲乙酮将马来酰亚胺树脂MIR-300065质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)15质量份、磷系阻燃剂PX-200 20质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释,制作清漆,将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布,在160℃下加热干燥5分钟,得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张,配置在上述所示铜箔A的上下,在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形,得到绝缘层厚度为0.8mm

的覆铜箔层叠板。

[0289] (实施例2)

[0290] 用甲乙酮将聚苯醚树脂OPE-2St2200 65质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)15质量份、磷系阻燃剂PX-200 20质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0291] (实施例3)

[0292] 用甲乙酮将聚苯醚树脂OPE-2St2200 75质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)5质量份、磷系阻燃剂PX-200 20质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0293] (实施例4)

[0294] 用甲乙酮将马来酰亚胺树脂MIR-3000 35质量份、聚苯醚树脂OPE-2St2200 20质量份、SNCN 10质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)15质量份、磷系阻燃剂PX-200 20质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0295] (实施例5)

[0296] 用甲乙酮将马来酰亚胺树脂MIR-3000 35质量份、聚苯醚树脂OPE-2St2200 20质量份、SNCN 10质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)15质量份、磷系阻燃剂PX-200 20质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔B的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0297] (实施例6)

[0298] 用甲乙酮将马来酰亚胺树脂MIR-3000 35质量份、聚苯醚树脂OPE-2St2200 20质量份、SNCN 10质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)15质量份、磷系阻燃剂RABITLE FP-300B 20质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0299] (比较例1)

[0300] 用甲乙酮将马来酰亚胺树脂MIR-3000 81质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)19质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂

布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0301] (比较例2)

[0302] 用甲乙酮将聚苯醚树脂OPE-2St2200 81质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)19质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0303] (比较例3)

[0304] 用甲乙酮将聚苯醚树脂OPE-2St2200 94质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)6质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0305] (比较例4)

[0306] 用甲乙酮将马来酰亚胺树脂MIR-3000 44质量份、聚苯醚树脂OPE-2St2200 25质量份、SNCN 13质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)19质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0307] (比较例5)

[0308] 用甲乙酮将马来酰亚胺树脂MIR-3000 26质量份、聚苯醚树脂OPE-2St2200 15质量份、SNCN 8质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)11质量份、磷系阻燃剂PX-200 40质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0309] (比较例6)

[0310] 用甲乙酮将马来酰亚胺树脂MIR-3000 26质量份、聚苯醚树脂OPE-2St2200 15质量份、SNCN 8质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)11质量份、磷系阻燃剂RABITLE FP-300B 40质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0311] (比较例7)

[0312] 用甲乙酮将马来酰亚胺树脂MIR-3000 35质量份、聚苯醚树脂OPE-2St2200 20质量份、SNCN 10质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)15质量份、磷系阻燃剂PX-

200 20质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔C的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0313] (比较例8)

[0314] 用甲乙酮将马来酰亚胺树脂MIR-3000 50质量份、聚苯醚树脂OPE-2St2200 20质量份、SNCN 10质量份、磷系阻燃剂PX-200 20质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0315] (比较例9)

[0316] 用甲乙酮将马来酰亚胺树脂MIR-3000 10质量份、聚苯醚树脂OPE-2St2200 20质量份、SNCN 10质量份、热塑性弹性体H-1043(苯乙烯比率67％)40质量份、磷系阻燃剂PX-200 20质量份、填料SC2050-MB 100质量份混合、稀释，制作清漆，将得到的清漆浸渗涂布于厚度0.075mm的玻璃织布，在160℃下加热干燥5分钟，得到树脂组合物含量为60质量％的预浸料。将得到的预浸料层叠8张，配置在上述所示铜箔A的上下，在压力30kgf/cm^2、温度220℃下进行120分钟的层叠成形，得到绝缘层厚度为0.8mm的覆铜箔层叠板。

[0317] 使用实施例1～6、比较例1～9中得到的覆铜箔层叠板评价各物性，其评价结果示于表1。

[0318] [表1]

[0319]

项目	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6
传输损耗(28GHz)	A	A	A	A	B	C
耐裂纹性	B	A	B	A	B	A
铜箔剥离强度	A	A	B	A	A	A
焊料耐热性	A	A	A	A	A	A

[0320] [表2]

[0321]

项目	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6	比较例7	比较例8	比较例9
传输损耗(28GHz)	C	C	C	C	A	C	C	B	A
耐裂纹性	D	C	C	C	D	D	A	D	A
铜箔剥离强度	A	A	A	A	C	C	A	C	A
焊料耐热性	A	A	A	A	B	B	A	B	B

[0322] 如上述表1所示，可以确认实施例1～6的覆铜箔层叠板的铜箔剥离强度及低传输损耗良好，且耐裂纹性及焊料耐热性也优异。

[0323] 本申请基于2020年12月9日向日本专利局提交的日本专利申请(特愿2020-204372)，其内容作为参考引入到本申请中。

[0324] 产业上的可利用性

[0325] 本发明的覆铜箔层叠板具有作为构成印刷电路板、半导体装置等的材料的产业上的可利用性。