



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 115210288 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 22

(21) 申请号 202180019416.6	(72) 发明人 坂本晃一 三浦航 川楠哲生
(22) 申请日 2021.03.26	(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 115210288 A	专利代理师 汤国华
(43) 申请公布日 2022.10.18	(51) Int.Cl.
(30) 优先权数据 2020-060683 2020.03.30 JP	C08G 63/189 (2006.01)
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2022.09.06	C09J 167/00 (2006.01)
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/JP2021/013038 2021.03.26	C08J 5/18 (2006.01)
(87) PCT国际申请的公布数据 W02021/200712 JA 2021.10.07	C08G 63/52 (2006.01)
(73) 专利权人 东洋纺MC株式会社 地址 日本国大阪府大阪市北区梅田一丁目 13番1号大阪梅田双子塔南栋	(56) 对比文件 JP 2011046771 A, 2011.03.10 JP H06128363 A, 1994.05.10 JP 2011048926 A, 2011.03.10 审查员 韦嘉琪
	权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

聚酯、粘接剂及膜

(57) 摘要

本发明提供一种溶剂溶解性、耐热性、粘性优异,相对介电常数及介电损耗角正切低、介电特性优异的聚酯和含有其的粘接剂及膜。本发明是一种共聚聚酯,其具有多元羧酸成分和多元醇成分作为结构单元,将多元羧酸成分设为100mol%时,含有50mol%以上的萘二羧酸成分,将多元醇成分设为100mol%时,含有20mol%以上的二聚体二醇成分。

1. 一种聚酯,其具有多元羧酸成分和多元醇成分作为结构单元,将多元羧酸成分设为100mol%时,含有60mol%以上的萘二羧酸成分,将多元醇成分设为100mol%时,含有25mol%以上的二聚体二醇成分,

所述二聚体二醇是通过将C10~24的不饱和脂肪酸二聚化而得的碳原子数20~48的二聚酸及该二聚酸氢化而得的饱和二聚酸的羧基进行还原而得,

作为二聚体二醇以外的上述多元醇,是选自乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、新戊二醇、1,5-戊二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,8-辛二醇、2-甲基-2-乙基-1,3-丙二醇、2,2-二乙基-1,3-丙二醇、2-乙基-2-正丙基-1,3-丙二醇、2,2-二正丙基-1,3-丙二醇、2-正丁基-2-乙基-1,3-丙二醇、2,2-二正丁基-1,3-丙二醇、2,4-二乙基-1,5-戊二醇、2-乙基-1,3-己二醇、1,4-环己烷二甲醇、三环癸烷二甲醇、聚四亚甲基二醇、聚丙二醇、甘油、三羟甲基丙烷、三羟甲基乙烷、季戊四醇、 α -甲基葡萄糖、甘露醇、山梨糖醇中的1种或2种以上。

2. 根据权利要求1所述的聚酯,所述二聚体二醇成分的含量为40mol%以上。

3. 根据权利要求1所述的聚酯,其玻璃化转变温度为-30℃以上。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的聚酯,其在10GHz下的相对介电常数 ϵ_c 为3.0以下,介电损耗角正切 $\tan\delta$ 为0.008以下。

5. 一种粘接剂,其含有权利要求1~3中任一项所述的聚酯。

6. 一种膜,其含有权利要求1~3中任一项所述的聚酯。

聚酯、粘接剂及膜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种聚酯、粘接剂及膜。更详细地,涉及一种介电特性优异的聚酯和含有其的粘接剂及膜。

背景技术

[0002] 聚酯被广泛用作涂布剂、油墨及粘接剂等中使用的树脂组合物的原料,通常由多元羧酸和多元醇构成。由于可以自由地控制由多元羧酸和多元醇的选择与组合带来的柔软性、分子量的高低,因此被广泛用于以涂布剂用途、粘接剂用途为首的各种用途。

[0003] 其中,聚酯与包含铜的金属的粘接性优异,与环氧树脂等固化剂配合而用于柔性印刷布线板(FPC)等的粘接剂。(例如,专利文献1)。

[0004] FPC具有优异的弯曲性,可以应对个人电脑(PC)、智能手机等的多功能化、小型化,因此多用于将电子电路基板组装于狭窄复杂的内部。近年来,电子设备的小型化、轻量化、高密度化、高功率化发展,随着这些的流行,对于线路板(电子电路基板)的性能要求越来越高。特别是随着FPC中信号传送的高速化,信号的高频化在发展。随之,对FPC中高频区域的低介电特性(低介电常数、低介电损耗角正切)的要求逐渐提高。此外,对于用于FPC的基材而言,不仅有以往的聚酰亚胺(PI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET),还提出了具有低介电特性的液晶聚合物(LCP)、间规聚苯乙烯(SPS)等基材膜。这样为了实现低介电特性,提出了降低FPC的基材、粘接剂的介电损耗的方针。作为粘接剂,正在开发聚烯烃和环氧树脂的组合(专利文献2)等。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特公平6-104813

[0008] 专利文献2:国际公开W02016/047289号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 然而,专利文献1中记载的聚酯树脂的相对介电常数及介电损耗角正切高,不具有上述低介电特性,不适合高频区域的FPC。此外,专利文献2中记载的粘接剂不能说是作为用于增强板、层间的粘接剂具有优异的耐热性。

[0011] 本发明是以上述现有技术的课题为背景而完成的。即,本发明的目的在于提供一种溶剂溶解性、耐热性、粘性优异,相对介电常数及介电损耗角正切低、介电特性优异的聚酯,以及含有其的粘接剂。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 本发明人等深入研究的结果发现,通过如下所示的手段,可以解决上述课题,完成了本发明。

[0014] 即,本发明具有以下构成。

[0015] 一种聚酯,其具有多元羧酸成分和多元醇成分作为结构单元,将多元羧酸成分设为100mol%时,含有50mol%以上的萘二羧酸成分,将多元醇成分设为100mol%时,含有20mol%以上的二聚体二醇成分。

[0016] 上述聚酯优选玻璃化转变温度为-30℃以上。

[0017] 一种聚酯,其在10GHz下的相对介电常数(ϵ_c)为3.0以下,介电损耗角正切($\tan\delta$)为0.008以下。

[0018] 一种粘接剂,其含有上述聚酯。

[0019] 一种膜,其含有上述聚酯。

[0020] 发明的效果

[0021] 本发明的聚酯的溶剂溶解性、耐热性、粘性优异,且介电特性优异。因此,适合作为高频区域的FPC用粘接剂及膜。

具体实施方式

[0022] 以下,对于本发明的一个实施方式在以下进行详细说明。但是,本发明不限于此,可以在已经记述的范围内添加各种变形的方式来实施。

[0023] 本发明的聚酯由可以通过多元羧酸成分和多元醇成分的缩聚物而得的化学结构构成、由多元羧酸成分和多元醇成分各自选择1种或2种以上的成分构成。

[0024] 本发明的聚酯在总多元羧酸成分100mol%中,含有50mol%以上的萘二羧酸成分。优选为70mol%以上,进一步优选为80mol%以上,特别优选为90mol%以上,也可以为100mol%。通过大量使用萘二羧酸成分,聚酯的介电特性提高。

[0025] 作为萘二羧酸成分,可举出2,6-萘二羧酸、2,7-萘二羧酸、1,4-萘二羧酸、2,3-萘二羧酸、1,8-萘二羧酸等,均可以使用,也可以使用2种以上。其中,2,6-萘二羧酸由于聚合时的反应性及获取性优异而优选。

[0026] 本发明的聚酯可以含有萘二羧酸成分以外的多元羧酸成分。作为萘二羧酸成分以外的多元羧酸成分,没有特别限定,作为多元羧酸成分,优选芳香族多元羧酸成分或脂环族多元羧酸成分,更优选芳香族二羧酸成分或脂环族二羧酸成分。通过使用芳香族多元羧酸成分或脂环族多元羧酸成分作为共聚成分,可以发挥优异的介电特性。

[0027] 作为芳香族二羧酸成分,没有特别限定,可以使用对苯二甲酸、间苯二甲酸、邻苯二甲酸、4,4'-二羧基联苯、间苯二甲酸-5-磺酸钠或它们的酯等。

[0028] 作为脂环族二羧酸成分,没有特别限定,可以使用1,4-环己烷二羧酸、1,3-环己烷二羧酸、四氢邻苯二甲酸、甲基四氢邻苯二甲酸、四氢邻苯二甲酸酐、甲基四氢邻苯二甲酸酐、氢化萘二羧酸等。

[0029] 本发明的聚酯在总多元醇成分100mol%中含有20mol%以上的二聚体二醇。优选为30mol%以上,进一步优选为40mol%以上。通过大量使用二聚体二醇,从而聚酯的介电特性及溶剂溶解性提高。

[0030] 上述二聚体二醇是通过将对C10~24的不饱和脂肪酸二聚化而得的碳原子数20~48的二聚酸及将它们氢化而得的饱和二聚酸的羧基进行还原而得。此外,作为二聚体二醇的原料,可以使用植物油。进一步地,二聚体二醇可以包含作为C10~24的不饱和脂肪酸的三聚体的三聚物、将三聚物氢化而得的饱和三聚物。

[0031] 本发明的聚酯可以含有二聚体二醇以外的多元醇成分。作为二聚体二醇以外的多元醇,没有特别限定,可以使用乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、新戊二醇、1,5-戊二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,8-辛二醇、2-甲基-2-乙基-1,3-丙二醇、2,2-二乙基-1,3-丙二醇、2-乙基-2-正丙基-1,3-丙二醇、2,2-二正丙基-1,3-丙二醇、2-正丁基-2-乙基-1,3-丙二醇、2,2-二正丁基-1,3-丙二醇、2,4-二乙基-1,5-戊二醇、2-乙基-1,3-己二醇等脂肪族多元醇,1,4-环己烷二甲醇、三环癸烷二甲醇等脂环族多元醇,聚四亚甲基二醇、聚丙二醇等聚亚烷基醚二醇等,这些中,可以使用1种或2种以上。其中,优选三环癸烷二甲醇。

[0032] 本发明的聚酯中也可以共聚三元以上的多元羧酸成分和/或三元以上的多元醇成分。作为三元以上的多元羧酸成分,例如可举出偏苯三酸、均苯四酸、二苯甲酮四羧酸、均苯三酸、偏苯三酸酐(TMA)、均苯四酸酐(PMDA)等芳香族羧酸,1,2,3,4-丁烷四羧酸等脂肪族羧酸等,这些可以使用1种或2种以上。作为三元以上的多元醇成分,例如可举出甘油、三羟甲基丙烷、三羟甲基乙烷、季戊四醇、 α -甲基葡萄糖、甘露醇、山梨糖醇,可以从这些中使用1种或2种以上。但是,若三元以上的多元羧酸成分和/或三元以上的多元醇成分的共聚量较多,则有聚酯的介电特性变差的情况,因而不优选。在共聚三元以上的多元羧酸成分和/或三元以上的多元醇成分的情况下,在多元羧酸成分和多元醇成分的合计200mol%中,优选为5mol%以下,更优选为4mol%以下。

[0033] 本发明的聚酯在10GHz下的介电损耗角正切优选为0.008以下,更优选为0.005以下。通过为介电损耗角正切较低的聚酯,可以形成低介电特性良好的粘接剂组合物。

[0034] 本发明的聚酯在10GHz下的相对介电常数优选为3.0以下,更优选为2.6以下。通过为相对介电常数较低的聚酯,可以形成低介电特性良好的粘接剂组合物。

[0035] 本发明的聚酯的玻璃化转变温度优选为-30℃以上,更优选为-20℃以上。通过使玻璃化转变温度为-30℃以上的范围,则发挥良好的介电特性。并且倾向于树脂表面的粘性(粘合性)得到抑制,树脂的操作性提高。此外,玻璃化转变温度优选为100℃以下。通过使玻璃化转变温度为100℃以下,则即使在80℃左右的低温,也可以进行层压。此外,玻璃化转变温度越低,倾向于粘接强度越良好。

[0036] 作为制造本发明的聚酯的缩聚反应的方法,例如有:1)在已知的催化剂存在下对多元羧酸和多元醇进行加热,经由脱水酯化工序,进行脱多元醇·缩聚反应的方法;2)在已知的催化剂存在下对多元羧酸的醇酯体和多元醇进行加热,经由酯交换反应,进行脱多元醇·缩聚反应的方法;3)进行解聚的方法;等。上述1)2)的方法中,可以将一部分或全部的酸成分用酸酐代替。

[0037] 制造本发明的聚酯时,可以使用以往已知的聚合催化剂,例如钛酸四正丁酯、钛酸四异丙酯、乙酰丙酮氧化钛等钛化合物,三氧化二锑、三丁氧基锑等锑化合物,氧化锆、四正丁氧基锆等锆化合物,其它可使用镁、铁、锌、锰、钴、铝等的乙酸盐等。这些催化剂可以使用1种,或2种以上并用。

[0038] 本发明的聚酯的数均分子量优选为5000以上,更优选为10000以上。此外,优选为100000以下,更优选为50000以下,进一步优选为30000以下。若在上述范围内,则溶解于溶剂时的操作容易,粘接强度良好,且介电特性优异,因而优选。

[0039] 本发明的聚酯的酸值优选为200eq/10⁶g以下,更优选为100eq/10⁶g以下,进一步优

选为 $50\text{eq}/10^6\text{g}$ 以下,特别优选为 $40\text{eq}/10^6\text{g}$ 以下,最优选为 $30\text{eq}/10^6\text{g}$ 以下。通过使树脂酸值在上述范围内,则低介电特性、适用期优异,在异氰酸酯固化体系中,还可以期待基材密合性、交联性提高的效果。

[0040] 作为提高本发明的聚酯的酸值的方法,例如有:(1)在缩聚反应结束后,添加三元以上的多元羧酸和/或三元以上的多元羧酸酐使其反应的方法(酸加成);(2)在缩聚反应时,通过热、氧、水等作用,有意地进行树脂改质等方法,这些方法可以任意进行。作为上述酸加成方法中的酸加成中使用的多元羧酸酐,没有特别限定,例如可举出偏苯三酸酐、均苯四酸酐、六氢邻苯二甲酸酐、3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸二酐、3,3,4,4'-联苯四羧酸二酐、乙二醇双偏苯三酸酐等,这些可以使用1种或2种以上。优选偏苯三酸酐。

[0041] 本发明的聚酯可以用作粘接剂。特别是本发明的聚酯的介电特性优异,因此适合于高频区域的FPC用粘接剂。

[0042] 将本发明的聚酯用作粘接剂时,还可以包含固化剂而制成粘接剂组合物。作为固化剂,可使用环氧树脂、多异氰酸酯、聚碳二亚胺等。通过利用这些固化剂进行交联,可以提高树脂的凝聚力,提高耐热性。由于对耐热性和介电特性的影响少而优选多异氰酸酯。相对于聚酯100质量份,固化剂的含量优选为0.1质量份以上,更优选为0.5质量份以上,进一步优选为1质量份以上,特别优选为2质量份以上。通过在上述下限值以上,可以得到充分的固化效果,可以发挥优异的粘接性及焊料耐热性。此外,优选为30质量份以下,更优选为20质量份以下,进一步优选为15质量份以下,特别优选为10质量份以下。通过在上述上限值以下,适用期性及低介电特性变得良好。即,通过在上述范围内,除可获得粘接性、焊料耐热性及适用期性以外,还可以获得具有优异的低介电特性的粘接剂组合物。

[0043] 本发明的聚酯可以用作膜。当将本发明的聚酯用作膜时,可以将聚酯直接加工成膜状来使用,也可以将进一步分散有玻璃纤维、二氧化硅等各种填料的材料加工成膜状来使用。本发明的膜的厚度、形状没有特别限定,也包括通常被称为片材的形态。

[0044] 本发明的膜由于介电特性优异而适合作为高速传输用的刚性基板、FPC的CCL基膜。

[0045] 实施例

[0046] 以下,举出实施例对本发明进行具体说明。另外,在本实施例及比较例中,简称“份”表示质量份。

[0047] (1) 聚酯的组成测定

[0048] 使用400MHz的 ^1H -核磁共振波谱仪(以下有时简称为NMR),对构成聚酯的多元羧酸成分与多元醇成分的摩尔比进行定量。氘代氯仿用作溶剂。另外,当通过酸后加成来提高聚酯的酸值时,将用于酸后加成的酸成分以外的酸成分的合计设为100mol%,算出各成分的摩尔比。

[0049] (2) 玻璃化转变温度的测定

[0050] 使用差示扫描型量热仪(SII公司,DSC-200)进行测定。将5mg的样品(聚酯)放入铝盖盖型容器中密封,使用液氮冷却至 -50°C 。接着,以 $20^\circ\text{C}/\text{min}$ 的升温速度升温至 150°C ,在升温过程中获得的吸热曲线中,将吸热峰出现之前(玻璃化转变温度以下)的基线的延长线与吸热峰的切线(从峰的上升段到峰顶点间斜率最大的切线)的交点的温度作为玻璃化转变温度(T_g ,单位: $^\circ\text{C}$)。

[0051] (3) 数均分子量的测定

[0052] 以树脂浓度成为0.5重量%左右的方式将聚酯样品在四氢呋喃中溶解和/或稀释,用孔径0.5 μm 的聚四氟乙烯制膜过滤器过滤后作为测定用样品。通过以四氢呋喃为流动相、以差示折光仪为检测器的凝胶渗透色谱法(GPC)测定分子量。流速为1mL/min,色谱柱温度为30℃。色谱柱使用昭和电工制KF-802、804L、806L。分子量标准使用单分散聚苯乙烯。

[0053] (4) 酸值的测定

[0054] 将0.2g的聚酯样品溶解于40ml的氯仿中,并用0.01N的氢氧化钾乙醇溶液进行滴定,求出每10⁶g聚酯的当量(eq/10⁶g)。使用酚酞作为指示剂。

[0055] 以下,展示本发明的聚酯及成为比较例的聚酯的制造例。

[0056] (实施例1)

[0057] 聚酯(a1)的制造例

[0058] 在具备搅拌机、冷凝器、温度计的反应容器中,加入2,6-萘二羧酸二甲酯326份、二聚体二醇(Croda公司、Pripol2033)1520份、相对于全部酸成分为0.03mol%的作为催化剂的钛酸正四丁酯,经4小时从160℃升温至220℃,经由脱水工序的同时进行酯化反应。然后,经20分钟将体系内减压至5mmHg,进一步升温至250℃,进行缩聚反应工序。然后,减压至0.3mmHg以下,进行60分钟的缩聚反应后,将其取出。对于获得的聚酯(a1)利用NMR进行组成分析,其结果以摩尔比计为2,6-萘二羧酸/二聚体二醇=100/100[摩尔比]。此外,玻璃化转变温度为-17℃。对于获得的聚酯(a1),实施溶剂溶解性、粘性、耐热性、相对介电常数及介电损耗角正切的各评价。评价结果记载于表1中。

[0059] (实施例2~8、比较例1~7)

[0060] 聚酯(a2)~(a14)的制造例

[0061] 依据聚酯(a1)的制造例,变更原料的种类和配合比率,合成聚酯(a2)~(a14)。物性及评价结果记载于表1中。另外,PTMG1000为聚四亚甲基醚二醇(平均分子量1000)。

[0062] 相对介电常数(ϵ_c)及介电损耗角正切($\tan\delta$)

[0063] 将以使固形成分浓度成为30质量%的方式溶解于甲苯的聚酯,以干燥后的厚度成为25 μm 的量涂布于厚度100 μm 的Teflon(注册商标)片材,于130℃干燥3分钟。然后,将Teflon(注册商标)片材剥离,得到试验用树脂片材。然后,将获得的试验用树脂片材裁切成8cm \times 3mm的条状样品,得到试验用样品。相对介电常数(ϵ_c)及介电损耗角正切($\tan\delta$)是使用Network Analyzers(Anritsu公司制),利用谐振腔微扰法在温度23℃、频率10GHz的条件下进行测定。

[0064] <相对介电常数的评价基准>

[0065] ◎:2.3以下

[0066] ○:超过2.3且在3.0以下

[0067] ×:超过3.0

[0068] <介电损耗角正切的评价基准>

[0069] ◎:0.005以下

[0070] ○:超过0.005且在0.008以下

[0071] ×:超过0.008

[0072] 粘性

[0073] 将以使固形成分浓度成为30质量%的方式溶解于甲苯的聚酯清漆,以干燥后的厚度成为25 μm 的量涂布于聚酯膜(东洋纺制E5101,厚度50 μm 、电晕处理面),于130℃干燥3分钟。于室温(23℃)将经干燥的粘接剂片材裁切成宽度25mm、长度200mm,并将粘接剂层表面贴附于压延铜箔基材(JX金属株式会社制,BHY系列),从上方利用2kg的橡胶辊以20mm/秒的速度来回2次,对粘接剂片材进行压接。然后,在剥离速度300mm/min的条件下进行180°剥离,确认剥离的基材的状态。基材没有残胶且界面剥离评价为○,粘接剂层转印至基材侧评价为×。

[0074] <粘性的评价基准>

[0075] ○:没有残胶且界面剥离

[0076] ×:有残胶,或粘接剂层转印至基材侧

[0077] 溶剂溶解性

[0078] 将聚酯于80℃搅拌6小时使其以固形成分浓度成为60质量%或50质量%的方式溶解于甲苯的同时,对此时的溶解性,按照以下基准进行评价。

[0079] <溶剂溶解性的评价基准>

[0080] ◎:固形成分浓度为60质量%,完全溶解而没有溶解残留物

[0081] ○:固形成分浓度为50质量%,完全溶解而没有溶解残留物

[0082] ×:固形成分浓度为50质量%,有树脂的溶解残留物

[0083] 耐热性

[0084] 使用差热・热重同时测定装置(株式会社岛津制作所,DTG-60)进行测定。将50mg的聚酯放入铂槽中,于流速20ml/min的氮气气氛下,以5℃/min的升温速度升温至1000℃。高温下进行分解,将重量成为初始的95%的温度作为5%重量减少温度,并将其作为耐热性的指标。

[0085] <耐热性的评价基准>

[0086] ○:5%重量减少温度为300℃以上

[0087] ×:5%重量减少温度低于300℃

[0088]

[表 1]

实施例・比较例		实施例								比较例						
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7
聚酯	多元羧酸成分 [mol %]	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	a15
	2,6-萘二羧酸	100	80	60	100	100	100	60	97	100	100	100				45
	二聚酸		20													
	对苯二甲酸			40				40					70	58	100	55
	间苯二甲酸												10			
多元醇成分 [mol%]	己二酸												20	42		
	偏苯三酸酐								3				20	42		
	二聚体二醇	100	100	100	55	34	25	55	45	15	5				100	100
	三环癸烷二甲醇				45	66	25	45	47							
	丁二醇												65	41		
物性	乙二醇						25		8	45	50	50	35	58		
	PTMG1000													1		
	新戊二醇						25			40	45	50				
	数均分子量	24400	14000	15900	15500	11000	10000	13000	17000	10900	12000	13500	24000	25500	12200	15900
	酸值[eq/10 ⁶ g]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
评价	玻璃化转变温度[℃]	-17	-30	-20	10	47	79	0	17	70	80	100	19	-15	-34	-33
	溶剂溶解性	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	×	×	×	○	○	◎	◎
	粘性	○	○	○	○	○	○	○	○	※	※	※	○	○	×	×
	耐热性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	相对介电常数	◎	◎	○	○	◎	○	○	◎	※	※	※	×	×	◎	×
介电损耗角正切		◎	◎	○	◎	◎	○	○	◎	※	※	※	×	×	×	×

※比较例 1~3 由于不溶于甲苯，因此无法进行粘性、相对介电常数及介电损耗角正切的测定。

[0089] 工业上的可利用性

[0090] 本发明的聚酯的溶剂溶解性、耐热性、粘性优异,相对介电常数及介电损耗角正切

低,作为高频区域的FPC用粘接剂及膜是有用的。