

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810172679.7

[51] Int. Cl.

G03F 7/028 (2006.01)

G03F 7/004 (2006.01)

G03F 1/14 (2006.01)

H05K 3/28 (2006.01)

[43] 公开日 2009年5月13日

[11] 公开号 CN 101430506A

[22] 申请日 2008.11.6

[21] 申请号 200810172679.7

[30] 优先权

[32] 2007.11.7 [33] JP [31] 2007-28996

[71] 申请人 太阳油墨制造株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 伊藤信人 有马圣夫

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所

代理人 刘新宇 李茂家

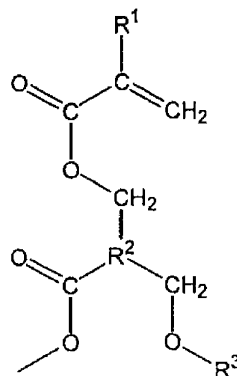
权利要求书 3 页 说明书 37 页

[54] 发明名称

光固化性树脂组合物和固化物图案以及印刷电路板

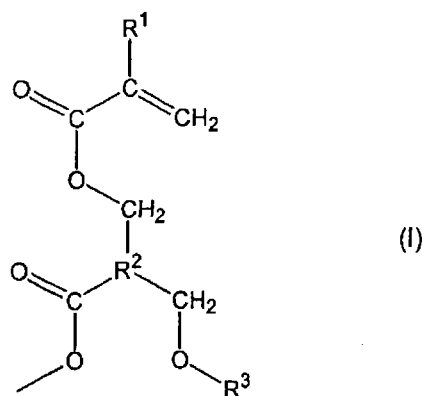
[57] 摘要

本发明提供一种碱显影型的光固化性树脂组合物和固化物图案以及印刷电路板，所述组合物对于活性能量射线具有高感光度，尤其利用激光的直接描绘的曝光固化性优异，且显影性、指触干燥性、焊料耐热性、耐化学镀金性、耐碱性、PCT 和 PCBT 耐性优异，可用作阻焊剂。可碱显影的光固化性树脂组合物，其特征在于，含有：(A) 包含通式(I)所示结构的含羧酸感光性树脂、(B) 光聚合引发剂、(C) 1 分子中具有 2 个以上烯属不饱和基团的化合物，通式(I)中， R^1 表示氢原子或甲基， R^2 表示碳数 2~6 的直链状、支链状或环状的烷基， R^3 表示氢原子或有机酸酯残基。



(I)

1. 一种可碱显影的光固化性树脂组合物，其特征在于，含有：(A) 包含通式(I)所示结构的含羧酸感光性树脂、(B) 光聚合引发剂、(C) 1 分子中具有 2 个以上烯属不饱和基团的化合物，

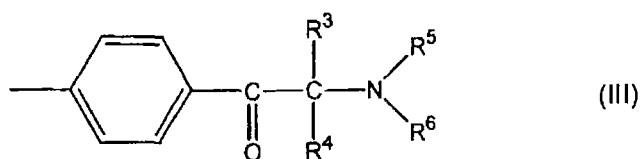
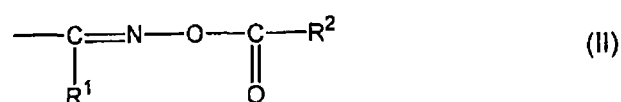


通式 (I) 中， R^1 表示氢原子或甲基， R^2 表示碳数 2~6 的直链状、支链状或环状的烷基， R^3 表示氢原子或有机酸酯残基。

2. 根据权利要求 1 所述的可碱显影的光固化性树脂组合物，其特征在于，通式 (I) 中的 R^3 为酸酐残基。

3. 根据权利要求 1 所述的可碱显影的光固化性树脂组合物，其特征在于，通式 (I) 中的 R^3 为(甲基)丙烯酸残基。

4. 根据权利要求 1 所述的可碱显影的光固化性树脂组合物，其特征在于，前述 (B) 光聚合引发剂为选自下组中的 1 种或 2 种以上的混合物：包含下述通式 (II) 所示结构的脘酯系光聚合引发剂、包含下述通式 (III) 所示结构的氨基苯乙酮系光聚合引发剂、以及包含下述通式 (IV) 所示结构的酰基氧化膦系光聚合引发剂，



通式 (II) ~ (IV) 中, R^1 表示氢原子、苯基 (可被碳数 1 ~ 6 的烷基、苯基或卤素原子取代)、碳数 1 ~ 20 的直链状、支链状或环状的烷基 (可被 1 个以上羟基取代, 在烷基链的中间可具有 1 个以上氧原子)、碳数 5 ~ 8 的环烷基、碳数 2 ~ 20 的烷酰基或苯甲酰基 (可被碳数 1 ~ 6 的烷基或苯基取代),

R^2 表示苯基 (可被碳数 1 ~ 6 的烷基、苯基或卤素原子取代)、碳数 1 ~ 20 的直链状、支链状或环状的烷基 (可被 1 个以上羟基取代, 在烷基链的中间可具有 1 个以上氧原子)、碳数 5 ~ 8 的环烷基、碳数 2 ~ 20 的烷酰基或苯甲酰基 (可被碳数 1 ~ 6 的烷基或苯基取代),

R^3 和 R^4 各自独立地表示碳数 1 ~ 12 的直链状、支链状或环状的烷基或芳烷基,

R^5 和 R^6 各自独立地表示氢原子、碳数 1 ~ 6 的直链状、支链状或环状的烷基, 或 R^5 和 R^6 可以结合而形成环状烷醚基,

R^7 和 R^8 各自独立地表示碳数 1 ~ 10 的直链状、支链状或环状的烷基、烷氧基、环己基、环戊基、芳基 (可被卤素原子、烷基或烷氧基取代)、或 $R-C(=O)-$ 基团 (此处 R 为碳数 1 ~ 20 的烃基), 其中, R^7 和 R^8 双方都为 $R-C(=O)-$ 基团的情况排除在外。

5. 根据权利要求 1 所述的可碱显影的光固化性树脂组合物, 其特征在于, 还含有 (D) 热固化性成分。

6. 根据权利要求 1 所述的可碱显影的光固化性树脂组合物, 其特征在于, 其为还含有 (E) 着色剂而成的阻焊剂。

7. 根据权利要求 1 所述的可碱显影的光固化性树脂组合物, 其特征在于, 相对于树脂组合物的总质量, 所述含羧酸感光性树脂 (A) 的配合率是 20~60 质量%, 相对于 100 质量份含羧酸感光性树脂 (A), 所述光聚合引发剂 (B) 的配合率为 0.01~30 质量份。

8. 一种光固化性干膜, 其通过在载体膜上涂布权利要求 1~7 任一项所述的光固化性树脂组合物并干燥而得到。

9. 一种固化物图案, 所述固化物图案是使用由权利要求 1~7 任一项所述的光固化性树脂组合物制成的树脂层而形成的, 其中, 通过活性能量射线照射进行图案形成。

10. 一种固化物图案, 其中, 权利要求 9 所述的利用活性能量射线照射的图案形成是通过使用波长 350nm~410nm 的活性能量射线的直接描绘而形成的。

11. 一种印刷电路板, 其在铜层上具备权利要求 9 所述的固化物图案。

光固化性树脂组合物和固化物图案以及印刷电路板

技术领域

本发明涉及对活性能量射线具有优异的感光度，且作为阻焊剂而有用的碱显影型的光固化性树脂组合物。

背景技术

最近，作为印刷电路板用阻焊剂的曝光方法，从具有优异的位置对准精度的观点考虑，激光扫描曝光正在普及。激光曝光是使用光掩模而对形成有图案的电路板上的阻焊剂进行扫描的同时进行图像形成的方法，但现有的阻焊剂的最佳曝光量为 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上，所以具有曝光所需时间长的缺点，这样对应于激光曝光的阻焊剂要求非常高的感光度化。

从这些背景出发，提出了可发挥高的光聚合能力的感光性组合物（例如参照专利文献1和专利文献2）。但是，尽管以往所提出的感光性组合物中的确存在可发挥高的光聚合能力的组合物，但对于实施激光直接曝光来说感光度未必充分，此外感光性组合物所追求的感光度以外的诸特性也未必充分。具体来说，专利文献1所公开的组合物，作为用于形成含羧基感光性树脂的1分子中同时具有环状醚基和烯属不饱和基团的化合物，仅示出甲基丙烯酸缩水甘油酯，不仅感光度不充分，而且添加量多时，显影性有恶化的趋势。另一方面，专利文献2中所提出的、使用一种使丙烯酸酯与 ϵ -己内酯进行连锁反应来伸长分子的己内酯改性丙烯酸酯的情况下，虽然感光度变高，但指触干燥性极其不好且焊料耐热性也不充分。

进一步，碱显影型的光致阻焊剂在耐久性方面还存在问题。

也就是说,与以往的热固化型、溶剂显影型的光致阻焊剂相比,碱显影型的光致阻焊剂的耐化学试剂性、耐水性、耐热性等差。这起因于碱显影型光致阻焊剂为了可碱显影而以具有亲水性基团的物质作为主要成分。由此,药液、水、水蒸气等容易渗透,耐化学试剂性降低,抗蚀皮膜与铜的密合性降低。结果,作为耐化学试剂性的耐碱性减弱,尤其BGA、CSP等半导体封装中,特别需要也称为耐湿热性的耐PCT性(耐高压炉测试性),但是现状是在这样苛刻的条件下可能需要数小时~十几小时左右。此外,在PCT条件下施加电压的状态的PCBT试验在大部分的情况下,现状是数小时产生迁移而导致不良。

专利文献 1: 日本特开 2007-41502 号公报(权利要求书)

专利文献 2: 日本特开 2007-3590 号公报(权利要求书)

发明内容

发明要解决的问题

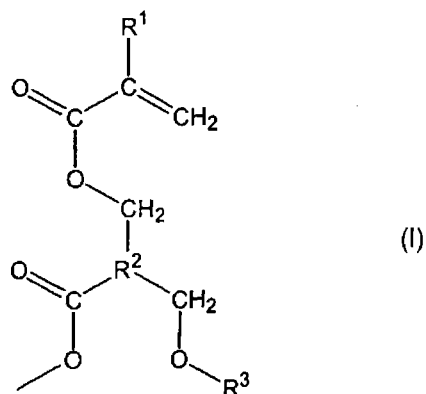
本发明是鉴于上述问题点而开发的,其课题是提供一种作为阻焊剂而有用的碱显影型的光固化性树脂组合物,该组合物对活性能量射线具有高感光度,其直接描绘的曝光固化性优异,且显影性、指触干燥性、焊料耐热性、耐化学镀金性、耐碱性、PCT和PCBT耐性优异。

解决问题的方法

本发明人等为了解决上述问题进行了深入研究,结果发现,作为感光性树脂使用含有特定结构的含羧酸感光性树脂、并在其中组合其他成分而形成的光固化性树脂组合物可解决上述问题,并完成了本发明。

也就是说,本发明为可碱显影的光固化性树脂组合物,其特征在于,含有:(A)包含通式(I)所示结构的含羧酸感光性树

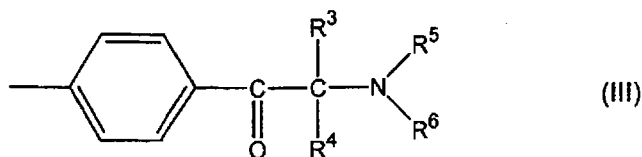
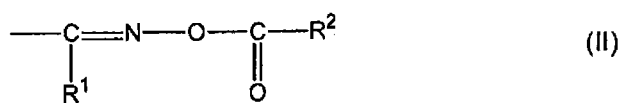
脂、(B)光聚合引发剂、(C)1分子中具有2个以上烯属不饱和基团的化合物。



通式 (I) 中, R^1 表示氢原子或甲基, R^2 表示碳数 2~6 的直链状、支链状或环状的烷基, R^3 表示氢原子或有机酸酯残基。

在此, 通式 (I) 中的 R^3 在一个方式中, 可以是酸酐残基、或者可以是(甲基)丙烯酸残基。

另外, (B) 光聚合引发剂可以是选自下组中的 1 种或 2 种以上的混合物: 包含通式 (II) 所示结构的脲酯系光聚合引发剂、包含通式 (III) 所示结构的氨基苯乙酮系光聚合引发剂、以及包含通式 (IV) 所示结构的酰基氧化膦系光聚合引发剂:



通式 (II) ~ (IV) 中, R^1 表示氢原子、苯基 (可被碳数 1~6 的烷基、苯基或卤素原子取代)、碳数 1~20 的直链状、支链状或环状的烷基 (可被 1 个以上羟基取代, 在烷基链的中间可

具有1个以上氧原子)、碳数5~8的环烷基、碳数2~20的烷酰基或苯甲酰基(可被碳数1~6的烷基或苯基取代),

R^2 表示苯基(可被碳数1~6的烷基、苯基或卤素原子取代)、碳数1~20的直链状、支链状或环状的烷基(可被1个以上羟基取代,在烷基链的中间可具有1个以上氧原子)、碳数5~8的环烷基、碳数2~20的烷酰基或苯甲酰基(可被碳数为1~6的烷基或苯基取代),

R^3 和 R^4 各自独立地表示碳数1~12的直链状、支链状或环状的烷基或芳烷基,

R^5 和 R^6 各自独立地表示氢原子、碳数1~6的直链状、支链状或环状的烷基,或 R^5 和 R^6 可以结合而形成环状烷醚基。

R^7 和 R^8 各自独立地表示碳数1~10的直链状、支链状或环状的烷基、烷氧基、环己基、环戊基、芳基(可被卤素原子、烷基或烷氧基取代)、或 $R-C(=O)-$ 基团(此处 R 为碳数1~20的烃基),其中, R^7 和 R^8 的双方都为 $R-C(=O)-$ 基团的情况排除在外。

另外,本发明的树脂组合物还可含有(D)热固化性成分。

另外,本发明的树脂组合物可以是还含有(E)着色剂而形成的阻焊剂。

本发明的另一方式为光固化性的干膜,其通过将上述本发明的光固化性树脂组合物涂布到载体膜上并干燥而得到。

另外,本发明的其他方式为一种固化物图案,所述固化物图案是使用由上述光固化性树脂组合物构成的树脂层而形成的,其中,图案形成是通过活性能量射线照射而进行的。在此,利用活性能量射线照射的图案形成是通过使用波长350nm~410nm的活性能量射线的直接描绘而得到的。

另外,本发明的另一方式为印刷电路板,其在铜层上具备

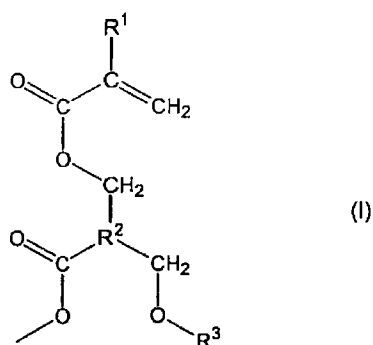
上述固化物图案。

再者，在本说明书中，(甲基)丙烯酸是作为表示丙烯酸和/或甲基丙烯酸的术语而使用的，其它类似表达也一样。

具体实施方式

下面，详细说明本发明的光固化性树脂组合物的各组成成分。

本发明的光固化性树脂组合物所包含的含羧酸感光性树脂(A)包含通式(I)所示的结构，在分子中还含有羧酸。



式中， R^1 表示氢原子或甲基， R^2 表示碳数2~6的直链状、支链状或环状的烷基， R^3 表示氢原子或有机酸酯残基。

在此，作为用 R^3 所表示的有机酸酯残基，可列举出酸酐残基或(甲基)丙烯酸残基，作为酸酐残基的具体例子可列举出后述的(b)含不饱和基团的酸酐和(d)多元酸酐等。

本发明的含羧酸感光性树脂(A)使用(a)1分子中具有至少2个羟基和1个羧基的化合物、(b)含不饱和基团的酸酐、(c)1分子中具有至少2个以上环氧基的环氧化合物和(d)多元酸酐，按以下(1)~(3)的顺序得到，但并不限制于此。

即，(1)1分子中具有至少2个羟基和1个羧基的化合物(a)与含不饱和基团的酸酐(b)反应，合成一分子中具有二个(甲基)丙烯基和一个羧基的化合物。得到的化合物与1分子中具有

至少2个以上环氧基的环氧化合物(c)反应,然后再与多元酸酐(d)反应而得到。

作为(1)体系的特征,可列举出通过提高感光性基团的浓度,有效地高感光度化。此外详细情况不明确,但可确认提高了显影性。这被认为是因为随着树脂中的丙烯基浓度的提高,与不含羧基的其它成分的亲和性变高,由此乳化效果变高。进一步,可确认随着交联密度的上升,耐碱性提高,随着疏水性的提高,PCT和PCBT耐性也提高。

(2)1分子中具有至少2个羟基和1个羧基的化合物(a)与含不饱和基团的酸酐(b)反应,合成一分子中具有二个(甲基)丙烯基和一个羧基的化合物。得到的化合物与1分子中具有至少2个以上环氧基的环氧化合物(c)反应。得到的化合物进一步与1分子中具有至少2个羟基和1个羧基的化合物(a)反应,然后再与多元酸酐反应而得到。

作为(2)体系的特征,与(1)同样可列举出通过提高感光性基团的浓度,有效地高感光度化。此外作为(2)体系的特征,可列举出感光性单元(丙烯基)和显影性单元(羧基)完全地分开。通过该效果具有与(1)同等的感光度,同时可确认最大显影寿命比(1)延长。此外与(1)同样可确认显影性提高、PCT和PCBT耐性提高。

(3)1分子中具有至少2个以上环氧基的环氧化合物(c)与1分子中具有至少2个羟基和1个羧基的化合物(a)反应。得到的化合物与含不饱和基团的酸酐(b)反应,然后再与多元酸酐(d)反应而得到。

作为(3)体系的特征,与(1)、(2)同样可列举出通过提高感光性基团的浓度,有效地高感光度化。此外(3)与(1)和(2)同样显影性也提高了。但与(2)不同,感光性单元(丙

烯基)和显影性单元(羧基)为随机排列,结果有难于完全地控制树脂结构的倾向。

这些(1)~(3)体系分别具有优异的特征,但从感光性、显影性的平衡、以及所得到的固化物的特性来看,特别优选(2)或(1)。

作为上述(1)~(3)所述的(A)含羧酸感光性树脂的合成所使用的、(a)1分子中具有至少2个羟基和1个羧基的化合物的具体例子,例如可列举出二羟甲基丙酸、二羟甲基醋酸、二羟甲基丁酸、二羟甲基戊酸、二羟甲基己酸等含多羟基的单羧酸类。作为特别优选的,例如可列举出二羟甲基丙酸等。

作为(b)含不饱和基团的酸酐,可列举出丙烯酸酐、甲基丙烯酸酐,这些可单独使用或2种以上组合使用。

作为(c)1分子中具有至少2个环氧基的环氧化合物,可使用公知常用的各种环氧树脂,例如双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、双酚S型环氧树脂、溴化双酚A型环氧树脂、加氢双酚A型环氧树脂、联苯酚型环氧树脂、联二甲苯酚型环氧树脂、苯酚酚醛清漆型环氧树脂、甲酚酚醛清漆型环氧树脂、溴化苯酚酚醛清漆型环氧树脂、双酚A的酚醛清漆型环氧树脂等缩水甘油醚化合物;对苯二甲酸二缩水甘油酯、六氢邻苯二甲酸二缩水甘油酯、二聚酸二缩水甘油酯等缩水甘油酯化合物;三缩水甘油基异氰尿酸酯、N,N,N',N'-四缩水甘油基间苯二甲胺、N,N,N',N'-四缩水甘油基双氨基甲基环己烷、N,N-二缩水甘油基苯胺等缩水甘油基胺化合物。其中,从可提供高感光度且耐热性优异的固化涂膜来看,优选为苯酚酚醛清漆型环氧树脂和甲酚酚醛清漆型环氧树脂。进一步从指触干燥性也优异来看,更优选软化点60℃以上的甲酚酚醛清漆型环氧树脂。这些多官能环氧化合物可单独使用或2种以上组合使用。

作为(d)多元酸酐,可列举出琥珀酸酐、马来酸酐、邻苯二甲酸酐、四氢苯酐、六氢苯酐、甲基六氢苯酐、衣康酸酐、甲基内亚甲基四氢苯酐(methyl endo methylenetetrahydrophthalic anhydride)、偏苯三甲酸酐、均苯四甲酸二酐等,这些可单独使用或2种以上组合使用。

另外,可使用由(1)~(3)得到的含羧酸感光性树脂(A)进一步与(e)1分子中同时具有环状醚基和烯属不饱和基团的化合物反应而得到的树脂。

作为前述(e)1分子中同时具有环状醚基和烯属不饱和基团的化合物,可列举出(甲基)丙烯酸2-羟乙酯缩水甘油醚(2-Hydroxyethyl(meth)acrylate Glycidylether)、(甲基)丙烯酸2-羟丙酯缩水甘油醚、(甲基)丙烯酸3-羟丙酯缩水甘油醚、(甲基)丙烯酸2-羟丁酯缩水甘油醚、(甲基)丙烯酸4-羟丁酯缩水甘油醚、(甲基)丙烯酸2-羟戊酯缩水甘油醚、(甲基)丙烯酸6-羟己酯缩水甘油醚或(甲基)丙烯酸缩水甘油酯等含环氧基的烯属不饱和单体类,这些可单独使用或2种以上组合使用。在这样的含环氧基的烯属不饱和单体类中,特别是(甲基)丙烯酸4-羟丁酯缩水甘油醚、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯由于具有适当的生产率、光固化性,所以优选。

相对于酸酐残基,这样的(e)1分子中同时具有环状醚基和烯属不饱和基团的化合物的添加量优选为5%当量~40%当量,进一步优选为10%当量~30%当量。从感光度上升、耐化学镀金性的提高的观点出发,优选添加量为5%当量以上,另一方面,超过40%当量时,有最大显影寿命变短、指触干燥性变坏的情况,故不优选。这些化合物(e)的改性通过提高交联密度使得高感光度化、耐碱性、PCT和PCBT耐性具有协同的效果。

上述含羧酸感光性树脂(A)的酸值优选为40~

200mgKOH/g的范围,更优选为80~120mgKOH/g的范围。含羧酸感光性树脂的酸值不足40mgKOH/g时,碱显影变得困难,另一方面超过200mgKOH/g时,显影液使得曝光部的溶解加重,因此线变得过细,根据情况,有时曝光部和未曝光部无区别地被显影液溶解剥离,难以描绘正常的抗蚀图案,故不优选。

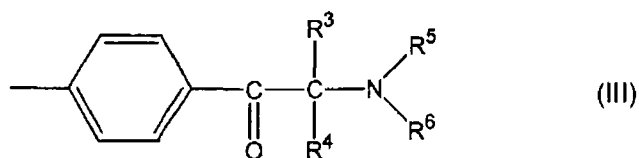
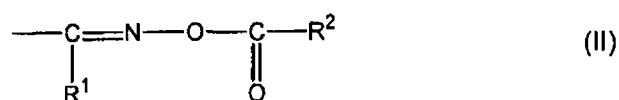
另外,上述含羧酸感光性树脂(A)的重均分子量根据树脂骨架而异,通常优选为2000~50000的范围、更优选为5000~20000的范围。重均分子量不足2000时,不粘手性能差,曝光后的涂膜的耐湿性不好,显影时产生膜减少,分辨率很差。另一方面,重均分子量超过50000时,显影性非常差,贮存稳定性恶化。

相对于树脂组合物的总质量,这样的含羧酸感光性树脂(A)的配合率优选为20~60质量%、更优选为30~50质量%。比上述范围少时,涂膜强度降低,故不优选。另一方面,比上述范围多时,粘性变高,或者抗蚀剂涂布性等降低,故不优选。

本发明中,在上述含羧酸感光性树脂(A)的基础上,还可添加公知常用的羧酸树脂、特优选为感光性羧酸树脂。

接着,对光聚合引发剂(B)进行说明。

作为光聚合引发剂(B),优选使用选自下组中的1种或2种以上的光聚合引发剂:包含下述通式(II)所示结构的脲酯系光聚合引发剂(B-1)、包含下述通式(III)所示结构的 α -氨基苯乙酮系光聚合引发剂(B-2)、以及包含下述通式(IV)所示结构的酰基氧化膦系光聚合引发剂(B-3)。



通式 (II) ~ (IV) 中,

R^1 表示氢原子、苯基 (可被碳数 1~6 的烷基、苯基或卤素原子取代)、碳数 1~20 的直链状、支链状或环状的烷基 (可被 1 个以上羟基取代, 在烷基链的中间可具有 1 个以上氧原子)、碳数 5~8 的环烷基、碳数 2~20 的烷酰基或苯甲酰基 (可被碳数 1~6 的烷基或苯基取代),

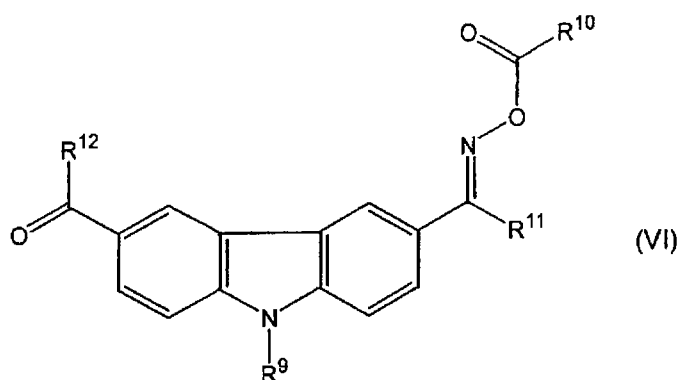
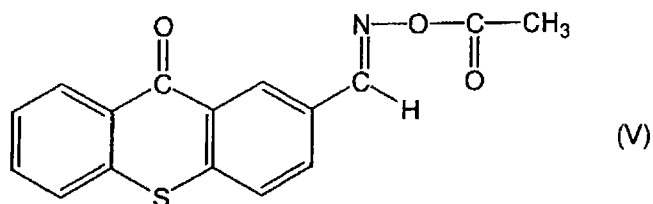
R^2 表示苯基 (可被碳数 1~6 的烷基、苯基或卤素原子取代)、碳数 1~20 的直链状、支链状或环状的烷基 (可被 1 个以上羟基取代, 在烷基链的中间可具有 1 个以上氧原子)、碳数 5~8 的环烷基、碳数 2~20 的烷酰基或苯甲酰基 (可被碳数 1~6 的烷基或苯基取代),

R^3 和 R^4 各自独立地表示碳数 1~12 的直链状、支链状或环状的烷基或芳烷基,

R^5 和 R^6 各自独立地表示氢原子、碳数 1~6 的直链状、支链状或环状的烷基, 或 R^5 和 R^6 可以结合而形成环状烷醚基,

R^7 和 R^8 各自独立地表示碳数 1~10 的直链状、支链状或环状的烷基、烷氧基、环己基、环戊基、芳基 (可被卤素原子、烷基或烷氧基取代)、或 $R-C(=O)-$ 基团 (此处 R 为碳数 1~20 的烃基), 其中, R^7 和 R^8 的双方都为 $R-C(=O)-$ 基团的情况排除在外。

作为前述具有通式 (II) 所示基团的脲酯系光聚合引发剂 (B-1) 优选列举出下述式 (V) 所示的2-(乙酰氧基亚氨基甲基)噻吨-9-酮、下述通式 (VI) 所示的化合物、以及下述通式 (VII) 所示的化合物。

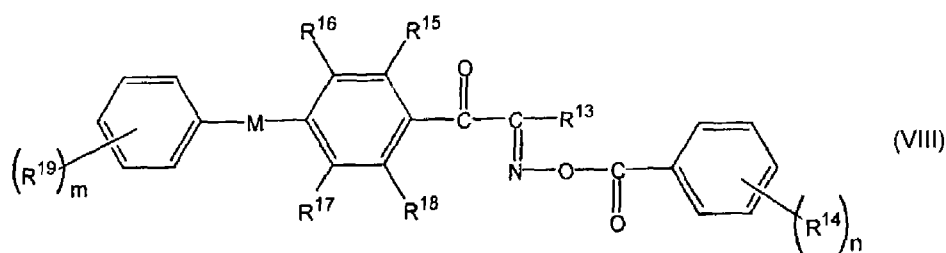


(式中, R^9 表示氢原子、卤素原子、碳数1~12的直链状、支链状或环状烷基、环戊基、环己基、苯基、苄基、苯甲酰基、碳数2~12的烷酰基、碳数2~12的烷氧羰基(构成烷氧基的烷基的碳数为2以上的情况下, 烷基可被1个以上羟基取代, 在烷基链的中间可具有1个以上氧原子)、或者苯氧羰基,

R^{10} 、 R^{12} 各自独立地表示苯基(可被碳数1~6的烷基、苯基或卤素原子取代)、碳数1~20的直链状、支链状或环状烷基(可被1个以上羟基取代, 在烷基链的中间可具有1个以上氧原子)、碳数5~8的环烷基、碳数2~20的烷酰基或者苯甲酰基(可被碳数1~6的烷基或苯基取代),

R^{11} 表示氢原子、苯基(可被碳数1~6的烷基、苯基或卤素

原子取代)、碳数1~20的直链状、支链状或环状烷基(可被1个以上羟基取代,在烷基链的中间可具有1个以上氧原子)、碳数5~8的环烷基、碳数2~20的烷酰基或者苯甲酰基(可被碳数1~6的烷基或苯基取代。)



(式中, R^{13} 、 R^{14} 和 R^{19} 各自独立地表示碳数1~12的直链状、支链状或环状烷基, R^{15} 、 R^{16} 、 R^{17} 和 R^{18} 各自独立地表示氢原子或者碳数1~6的直链状、支链状或环状烷基, M 表示O、S或NH, m 和 n 各自独立地表示0~5的整数。)

其中,更优选式(V)所示的2-(乙酰氧基亚氨基甲基)噻吨-9-酮、以及式(VI)所示的化合物。作为市售品,可列举出Ciba Specialty Chemicals公司生产的CGI-325、IRGACURE OXE01、IRGACURE OXE02等。这些脞酯系光聚合引发剂可单独使用或2种以上组合使用。

作为包含通式(III)所示结构的 α -氨基苯乙酮系光聚合引发剂(B-2),可列举出2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代丙酮-1、2-苄基-2-二甲氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁烷-1-酮、2-(二甲氨基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-吗啉基)苯基]-1-丁酮、N,N-二甲氨基苯乙酮等。作为市售品可列举出Ciba Specialty Chemicals公司生产的IRGACURE907、IRGACURE 369、IRGACURE 379等。

作为包含通式(IV)所示结构的酰基氧化膦系光聚合引发剂(B-3),可列举出2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦、双

(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-苯基氧化膦、双(2,6-二甲氧基苯甲酰基)-2,4,4-三甲基-戊基氧化膦等。作为市售品，可列举出BASF公司生产的Lucirin TPO、Ciba Specialty Chemicals公司生产的IRGACURE 819等。

相对于100质量份前述含羧酸感光性树脂(A)，这样的光聚合引发剂(B)的配合率优选为0.01~30质量份、更优选为0.5~15质量份的范围。不足0.01质量份时，铜上的光固化性不足、涂膜剥离，耐化学试剂性等涂膜特性降低，故不优选。另一方面，超过30质量份时，在光聚合引发剂(B)的阻焊剂涂膜表面的光吸收剧烈，有深部固化性降低的趋势，故不优选。

再者，相对于100质量份前述含羧酸感光性树脂(A)，前述包含式(II)所示结构的脲酯系光聚合引发剂的配合率优选为0.01~20质量份、更优选为0.01~5质量份的范围。

在本发明的组合物中，可使用除上述化合物以外的光聚合引发剂、光聚合引发助剂和敏化剂，例如可列举出苯偶姻化合物、苯乙酮化合物、蒽醌化合物、噻吨酮化合物、缩酮化合物、二苯甲酮化合物、咕吨酮化合物以及叔胺化合物等。

若列举出苯偶姻化合物的具体例子，则例如是苯偶姻、苯偶姻甲醚、苯偶姻乙醚、苯偶姻异丙醚。

若列举出苯乙酮化合物的具体例子，则例如是苯乙酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、2,2-二乙氧基-2-苯基苯乙酮、1,1-二氯苯乙酮。

若列举出蒽醌化合物的具体例子，则例如是2-甲基蒽醌、2-乙基蒽醌、2-叔丁基蒽醌、1-氯蒽醌。

若列举出噻吨酮化合物的具体例子，则例如是2,4-二甲基噻吨酮、2,4-二乙基噻吨酮、2-氯噻吨酮、2,4-二异丙基噻吨酮。

若列举出缩酮化合物的具体例子，则例如是苯乙酮二甲基

缩酮、苯偶酰二甲基缩酮。

若列举出二苯甲酮化合物的具体例子,则例如是二苯甲酮、4-苯甲酰基二苯硫醚、4-苯甲酰基-4'-甲基二苯硫醚、4-苯甲酰基-4'-乙基二苯硫醚、4-苯甲酰基-4'-丙基二苯硫醚。

若列举出叔胺化合物的具体例子,则例如是乙醇胺化合物、具有二烷基氨基苯结构的化合物,例如4,4'-二甲氨基二苯甲酮(日本曹达公司制造的NISSOCURE MABP)、4,4'-二乙氨基二苯甲酮(Hodogaya Chemical Co., LTD.制EAB)等二烷基氨基二苯甲酮、7-(二乙氨基)-4-甲基-2H-1-苯并吡喃-2-酮(7-(二乙氨基)-4-甲基香豆素)等含二烷基氨基的香豆素化合物、4-二甲氨基安息香酸乙酯(日本化药公司制KAYACURE EPA)、2-二甲氨基安息香酸乙酯(InterNational Bio-Synthetics公司制造的Quantacure DMB)、4-二甲氨基安息香酸(正丁氧基)乙酯(InterNational Bio-Synthetics公司制造的Quantacure BEA)、对二甲氨基安息香酸异戊基乙酯(日本化药公司制KAYACURE DMBI)、4-二甲氨基安息香酸-2-乙基己酯(Van Dyk公司制Esolol 507)、4,4'-二乙氨基二苯甲酮(Hodogaya Chemical Co., LTD.制EAB)。

上述中,优选噻吨酮化合物和叔胺化合物。从深部固化性方面出发,优选含有噻吨酮化合物,其中,优选2,4-二甲基噻吨酮、2,4-二乙基噻吨酮、2-氯噻吨酮、2,4-二异丙基噻吨酮等噻吨酮化合物。

相对于100质量份上述含羧酸感光性树脂(A),作为这样的噻吨酮化合物的配合率,优选为20质量份以下、更优选为10质量份以下的比例。噻吨酮化合物的配合量过多时,厚膜固化性降低,牵涉到产品的成本提高,故不优选。

作为叔胺化合物,优选具有二烷基氨基苯结构的化合物,

其中，特别优选二烷基氨基二苯甲酮化合物、最大吸收波长在350nm~410nm的含二烷基氨基的香豆素化合物。作为二烷基氨基二苯甲酮化合物，4,4'-二乙氨基二苯甲酮因毒性低而优选。最大吸收波长在350nm~410nm的含二烷基氨基的香豆素化合物，由于最大吸收波长在紫外线区域，因此，提供着色少、无色透明的感光性组合物是毋庸置疑的，也可以提供使用着色颜料并反映着色颜料自身的颜色的着色阻焊膜。从对波长400nm~410nm的激光显示优异的敏化效果出发，尤其优选7-(二乙氨基)-4-甲基-2H-1-苯并吡喃-2-酮。

相对于100质量份上述含羧酸感光性树脂(A)，作为这样的叔胺化合物的配合率优选为0.1~20质量份、更优选为0.1~10质量份的比例。叔胺化合物的配合率不足0.1质量份时，存在不能得到充分的敏化效果的趋势。超过20质量份时，叔胺化合物使得干燥阻焊剂涂膜表面的光吸收剧烈，深部固化性有降低的趋势。

这些光聚合引发剂、光聚合引发助剂和敏化剂可单独使用或使用2种以上的混合物。

相对于100质量份前述含羧酸感光性树脂(A)，这些光聚合引发剂(B)、光聚合引发助剂和敏化剂的总量优选为35质量份以下的范围。超过35质量份时，这些的光吸收导致深部固化性有降低的趋势。

接着，对分子中具有2个以上烯属不饱和基团的化合物(C)进行说明。

本发明的光固化性树脂组合物所用的分子中具有2个以上烯属不饱和基团的化合物(C)是如下的物质：通过活性能量射线照射而光固化，且在碱性水溶液中，不溶解或有助于不溶解前述含烯属不饱和基团的含羧酸感光性树脂(A)的物质。

作为这样的化合物，可列举出乙二醇、甲氧基四乙二醇、聚乙二醇、丙二醇等二醇的二丙烯酸酯类；己二醇、三羟甲基丙烷、季戊四醇、二季戊四醇、三羟乙基异氰脲酸酯等多元醇或这些的环氧乙烷加成物或环氧丙烷加成物等的多元丙烯酸酯类；丙烯酸苯氧酯、双酚A二丙烯酸酯、以及这些酚类的环氧乙烷加成物或环氧丙烷加成物等的多元丙烯酸酯类；甘油二缩水甘油醚、甘油三缩水甘油醚、三羟甲基丙烷三缩水甘油醚、三缩水甘油基异氰脲酸酯等缩水甘油醚的多元丙烯酸酯类；以及三聚氰胺丙烯酸酯；和/或对应上述丙烯酸酯的各甲基丙烯酸酯类等。

进一步，可列举出甲酚酚醛清漆型环氧树脂等多官能环氧树脂与丙烯酸反应的环氧丙烯酸酯树脂，以及再使该环氧丙烯酸酯树脂的羟基与季戊四醇三丙烯酸酯等羟基丙烯酸酯和异佛尔酮二异氰酸酯等二异氰酸酯的半尿烷化合物反应的环氧尿烷丙烯酸酯化合物等。这样的环氧丙烯酸酯系树脂不会降低指触干燥性，而且能提高光固化性。

相对于100质量份前述含羧酸感光性树脂(A)，这样的分子中具有2个以上烯属不饱和基团的化合物(C)的配合率优选为1~100质量份、更优选为5~70质量份的比例。前述配合率不足1质量份时，光固化性降低，活性能量射线照射后的碱显影难以进行图案形成，故不优选。另一方面，超过100质量份时，对碱性水溶液的溶解性降低，涂膜有变脆的倾向，故不优选。

接着，对热固化性成分(D)进行说明。

为了赋予耐热性，本发明的光固化性树脂组合物中可以加入热固化性成分(D)。特别优选的热固化性成分(D)是分子中具有2个以上环状醚基和/或环状硫醚基(以下简称为环状(硫)醚基)的热固化性成分(D)。

作为这样的分子中具有2个以上环状(硫)醚基的热固化性成分(D),可列举出分子中具有2个以上3、4或5元环的环状醚基或环状硫醚基的任一种或2种基团的化合物,例如可列举出分子中具有至少2个以上环氧基的化合物即多官能环氧化合物(D-1)、分子中具有至少2个以上氧杂环丁烷基的化合物即多官能氧杂环丁烷化合物(D-2)、分子中具有2个以上硫醚基的化合物即环硫化合物(D-3)等。

作为前述多官能环氧化合物(D-1),例如可列举出双酚A型环氧树脂,如Japan Epoxy Resins Co.,Ltd.制造的Epikote828、Epikote834、Epikote1001、Epikote1004,大日本油墨化学工业公司制造的Epiclon840、Epiclon850、Epiclon1050、Epiclon2055,东都化成公司制造的Epotote YD-011、YD-013、YD-127、YD-128, Dow Chemical制造的D.E.R.317、D.E.R.331、D.E.R.661、D.E.R.664, Ciba Specialty Chemicals公司的Araldite6071、Araldite6084、AralditeGY250、AralditeGY260,住友化学工业公司制造的Sumiepoxy ESA-011、ESA-014、ELA-115、ELA-128,旭化成工业公司制造的A.E.R.330、A.E.R.331、A.E.R.661、A.E.R.664等(均为商品名);溴化环氧树脂,如Japan Epoxy Resins Co.,Ltd.制造的Epikote YL903,大日本油墨化学工业公司制造的Epiclon152、Epiclon165,东都化成公司制造的Epotote YDB-400、YDB-500, Dow Chemical制造的D.E.R.542, Ciba Specialty Chemicals公司制造的Araldite8011,住友化学工业公司制造的Sumiepoxy ESB-400、ESB-700,旭化成工业公司制造的A.E.R.711、A.E.R.714等(均为商品名);酚醛清漆型环氧树脂,如Japan Epoxy Resins Co.,Ltd.制造的Epikote152、Epikote154, Dow Chemical制造的D.E.N.431、D.E.N.438,大日本油墨化学工业公司制造的Epiclon N-730、

Epiclone N-770、Epiclone N-865, 东都化成公司制造的Epotote YDCN-701、YDCN-704, Ciba Specialty Chemicals公司制造的Araldite ECN1235、Araldite ECN1273、Araldite ECN1299、Araldite XPY307, 日本化药公司制造的EPPN-201、EOCN-1025、EOCN-1020、EOCN-104S、RE-306, 住友化学工业公司制造的Sumiepoxy ESCN-195X、ESCN-220, 旭化成工业公司制造的A.E.R. ECN-235、ECN-299等(均为商品名); 双酚F型环氧树脂, 如大日本油墨化学工业公司制造的Epiclone830, Japan Epoxy Resins Co.,Ltd.制造的Epikote807, 东都化成公司制造的Epotote YDF-170、YDF-175、YDF-2004, Ciba Specialty Chemicals公司制造的Araldite XPY306等(均为商品名); 氢化双酚A型环氧树脂, 如东都化成公司制造的Epotote ST-2004、ST-2007、ST-3000(商品名)等; 缩水甘油胺型环氧树脂, 如Japan Epoxy Resins Co.,Ltd.制造的Epikote604, 东都化成公司制造的Epotote YH-434, Ciba Specialty Chemicals公司制造的Araldite MY720, 住友化学工业公司制造的Sumiepoxy ELM-120等(均为商品名); Ciba Specialty Chemicals公司制造的Araldite CY-350(商品名)等乙内酰脲型环氧树脂; DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.制造的Celoxide2021, Ciba Specialty Chemicals公司制造的Araldite CY175、CY179等(均为商品名)脂环式环氧树脂; Japan Epoxy Resins Co.,Ltd.制造的YL-933, Dow Chemical制造的T.E.N.、EPPN-501、EPPN-502等(均为商品名)三羟基苯基甲烷型环氧树脂; Japan Epoxy Resins Co.,Ltd.制造的YL-6056、YX-4000、YL-6121(均为商品名)等联二甲苯酚型或联苯酚型环氧树脂或者它们的混合物; 日本化药公司制造的EBPS-200, 旭电化工业公司制造的EPX-30、大日本油墨化学工业公司制造的EXA-1514(商品名)等双酚S型环氧树脂;

Japan Epoxy Resins Co.,Ltd.制造的Epikote157S（商品名）等双酚A酚醛清漆型环氧树脂；Japan Epoxy Resins Co.,Ltd.制造的EpikoteYL-931、Ciba Specialty Chemicals公司制造的Araldite163等（均为商品名）四羟苯基乙烷型环氧树脂；Ciba Specialty Chemicals公司制造的Araldite PT810、日产化学工业公司制造的TEPIC等（均为商品名）杂环式环氧树脂；日本油脂公司制造的Blemmer DGT等邻苯二甲酸二缩水甘油酯树脂；东都化成公司制造的ZX-1063等四缩水甘油基二甲苯酰基乙烷（tetraglycidyl xylenoyl ethane）树脂；新日铁化学公司制造的ESN-190、ESN-360，大日本油墨化学工业公司制造的HP-4032、EXA-4750、EXA-4700等含萘基的环氧树脂；大日本油墨化学工业公司制造的HP-7200、HP-7200H等具有二环戊二烯骨架的环氧树脂；日本油脂公司制造的CP-50S、CP-50M等甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚系环氧树脂；以及环己基马来酰亚胺与甲基丙烯酸缩水甘油酯的共聚环氧树脂；环氧改性的聚丁二烯橡胶衍生物（例如DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.制造的PB-3600等）、CTBN改性环氧树脂（例如东都化成公司制造的YR-102、YR-450等）等，但并不限于这些物质。这些环氧树脂可以单独使用或组合2种以上使用。这些当中特别优选酚醛清漆型环氧树脂、杂环式环氧树脂、双酚A型环氧树脂或它们的混合物。

作为前述多官能氧杂环丁烷化合物（D-2），可以列举出双〔（3-甲基-3-氧杂环丁烷基甲氧基）甲基〕醚、双〔（3-乙基-3-氧杂环丁烷基甲氧基）甲基〕醚、1,4-双〔（3-甲基-3-氧杂环丁烷基甲氧基）甲基〕苯、1,4-双〔（3-乙基-3-氧杂环丁烷基甲氧基）甲基〕苯、丙烯酸（3-甲基-3-氧杂环丁烷基）甲酯、丙烯酸（3-乙基-3-氧杂环丁烷基）甲酯、甲基丙烯酸（3-甲基-3-氧杂环丁

烷基)甲酯、甲基丙烯酸(3-乙基-3-氧杂环丁烷基)甲酯、它们的低聚物或共聚物等多官能氧杂环丁烷类,以及氧杂环丁烷醇与酚醛清漆树脂、聚(对羟基苯乙烯)、cardo型双酚类、杯芳烃类、间苯二酚杯芳烃(calixresorcinarene)类、或者倍半硅氧烷(silsesquioxane)等具有羟基的树脂的醚化物等。另外,可以列举出具有氧杂环丁烷环的不饱和单体与(甲基)丙烯酸烷基酯的共聚物等。

作为前述环硫化合物(D-3),例如可列举出Japan Epoxy Resins Co.,Ltd.制造的双酚A型环硫树脂YL7000等。另外,也可以使用以同样的合成方法,将酚醛清漆型环氧树脂的环氧基的氧原子替换成硫原子的环硫树脂等。

相对于前述含羧酸感光性树脂(A)的1当量羧基,前述分子中具有2个以上环状(硫)醚基的热固化性成分(D)的配合率优选为0.6~2.5当量、更优选为0.8~2.0当量的范围。分子中具有2个以上环状(硫)醚基的热固化性成分(D)的配合量不足0.6当量的情况下,导致羧基残留在阻焊膜中,此时耐热性、耐碱性、电绝缘性等降低,故不优选。另一方面,超过2.5当量的情况下,低分子量的环状(硫)醚基残留在干燥涂膜中,从而涂膜的强度等降低,故不优选。

在本申请发明的光固化性树脂组合物中使用热固化性成分(D)的情况下,优选组合使用热固化催化剂。作为这样的热固化催化剂,例如可列举出咪唑、2-甲基咪唑、2-乙基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-苄基咪唑、4-苄基咪唑、1-氰乙基-2-苄基咪唑、1-(2-氰乙基)-2-乙基-4-甲基咪唑等咪唑衍生物;双氰胺、苄基二甲胺、4-(二甲氨基)-N,N-二甲苄基胺、4-甲氧基-N,N-二甲苄基胺、4-甲基-N,N-二甲苄基胺等胺化合物;己二酸二酰肼、癸二酸二酰肼等酰肼化合物;三苄基磷等

磷化合物等。另外作为市售品，例如有四国化成工业公司制造的2MZ-A、2MZ-OK、2PHZ、2P4BHZ、2P4MHZ（都是咪唑系化合物的商品名），SAN-APRO公司制造的U-CAT3503N、U-CAT3502T（都是二甲基胺的嵌段异氰酸酯化合物的商品名），DBU、DBN、U-CATSA102、U-CAT5002（都是二环式脒化合物及其盐）等。特别地，并不限于这些化合物，只要是环氧树脂、氧杂环丁烷化合物的热固化催化剂、或促进环氧基和/或氧杂环丁烷基与羧基的反应的物质就可以，可以单独使用或混合2种以上使用。另外，也可以使用三聚氰二胺、甲基胍胺、苯并胍胺、三聚氰胺、2,4-二氨基-6-甲基丙烯酰氧基乙基-均三嗪、2-乙基-2,4-二氨基-均三嗪、2-乙基-4,6-二氨基-均三嗪·异氰脲酸加成物、2,4-二氨基-6-甲基丙烯酰氧基乙基-均三嗪·异氰脲酸加成物等均三嗪衍生物，优选将这些还作为赋粘剂起作用的化合物与前述热固化催化剂组合使用。

这些热固化催化剂的配合量只要是通常量的比例就足够，例如相对于100质量份含羧酸感光性树脂（A）或热固化性成分（D），优选为0.1~20质量份、更优选为0.5~15.0质量份。

接着，对本发明的光固化性树脂组合物可使用的着色剂（E）进行说明。

本发明的光固化性树脂组合物可以配合着色剂。作为着色剂，可使用红、蓝、绿、黄、黑等公知常用的着色剂，可以是颜料、染料、色素的任意一种。其中，从降低环境负荷以及对人体的影响的观点出发，优选不含有卤素和偶氮化合物。

蓝色着色剂：

作为蓝色着色剂，有酞菁系、蒽醌系，颜料系是被分类为颜料（Pigment）的化合物，具体而言可列举出带有下述的染料索（C.I.: The Society of Dyers and Colourists发行）号的物质：

颜料蓝15、颜料蓝15:1、颜料蓝15:2、颜料蓝15:3、颜料蓝15:4、颜料蓝15:6、颜料蓝16、颜料蓝60。

作为染料系，可使用溶剂蓝35、溶剂蓝63、溶剂蓝68、溶剂蓝70、溶剂蓝83、溶剂蓝87、溶剂蓝94、溶剂蓝97、溶剂蓝122、溶剂蓝136、溶剂蓝67、溶剂蓝70等。除了上述以外，还可以使用金属取代或者无取代的酞菁化合物。

绿色着色剂：

作为绿色着色剂，同样有酞菁系、蒽醌系，具体而言可使用颜料绿7、颜料绿36、溶剂绿3、溶剂绿5、溶剂绿20、溶剂绿28等。除了上述以外，还可使用金属取代或者无取代的酞菁化合物。

黄色着色剂：

作为黄色着色剂，可列举出单偶氮系、双偶氮系、缩合偶氮系、苯并咪唑酮系、异吲哚啉酮系、蒽醌系等，具体而言可列举出以下物质。

蒽醌系：溶剂黄163、颜料黄24、颜料黄108、颜料黄193、颜料黄147、颜料黄199、颜料黄202。

异吲哚啉酮系：颜料黄110、颜料黄109、颜料黄139、颜料黄179、颜料黄185。

缩合偶氮系：颜料黄93、颜料黄94、颜料黄95、颜料黄128、颜料黄155、颜料黄166、颜料黄180。

苯并咪唑酮系：颜料黄120、颜料黄151、颜料黄154、颜料黄156、颜料黄175、颜料黄181。

单偶氮系：颜料黄1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 61, 62, 62:1, 65, 73, 74, 75, 97, 100, 104, 105, 111, 116, 167, 168, 169, 182, 183。

双偶氮系：颜料黄12, 13, 14, 16, 17, 55, 63, 81, 83, 87, 126, 127, 152, 170, 172, 174, 176, 188, 198。

红色着色剂：

作为红色着色剂，有单偶氮系、双偶氮系、偶氮色淀系、苯并咪唑酮系、茈系、二酮吡咯并吡咯系、缩合偶氮系、蒽醌系、喹吡啶酮系等，具体而言可列举出以下物质。

单偶氮系：颜料红1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 31, 32, 112, 114, 146, 147, 151, 170, 184, 187, 188, 193, 210, 245, 253, 258, 266, 267, 268, 269。

双偶氮系：颜料红 37, 38, 41。

单偶氮色淀系：颜料红48:1, 48:2, 48:3, 48:4, 49:1, 49:2, 50:1, 52:1, 52:2, 53:1, 53:2, 57:1, 58:4, 63:1, 63:2, 64:1, 68。

苯并咪唑酮系：颜料红171、颜料红175、颜料红176、颜料红185、颜料红208。

茈系：溶剂红135、溶剂红179、颜料红123、颜料红149、颜料红166、颜料红178、颜料红179、颜料红190、颜料红194、颜料红224。

二酮吡咯并吡咯系：颜料红254、颜料红255、颜料红264、颜料红270、颜料红272。

缩合偶氮系：颜料红220、颜料红144、颜料红166、颜料红214、颜料红220、颜料红221、颜料红242。

蒽醌系：颜料红168、颜料红177、颜料红216、溶剂红149、溶剂红150、溶剂红52、溶剂红207。

喹吡啶酮系：颜料红122、颜料红202、颜料红206、颜料红207、颜料红209。

另外，为了调整色调，可以加入紫、橙、棕色、黑等着色剂。

具体例示的话，有颜料紫19、23、29、32、36、38、42、溶剂紫13、36、C.I.颜料橙1、C.I.颜料橙5、C.I.颜料橙13、C.I.

颜料橙14、C.I.颜料橙16、C.I.颜料橙17、C.I.颜料橙24、C.I.颜料橙34、C.I.颜料橙36、C.I.颜料橙38、C.I.颜料橙40、C.I.颜料橙43、C.I.颜料橙46、C.I.颜料橙49、C.I.颜料橙51、C.I.颜料橙61、C.I.颜料橙63、C.I.颜料橙64、C.I.颜料橙71、C.I.颜料橙73、C.I.颜料棕23、C.I.颜料棕25、C.I.颜料黑1、C.I.颜料黑7等。

因为受到使用的着色剂的种类、其他的添加剂等种类的影响，所以着色剂的具体配合比率不能一概而论，但相对于100质量份本发明的感光性树脂组合物的含羧酸感光性树脂，优选配合0质量份~5质量份。更优选使用0.05质量份~3质量份，特别优选的着色剂为：蓝和绿为酞菁系、蒽醌系，黄为蒽醌系，红为二酮吡咯并吡咯系、蒽醌系，且不含卤素原子的着色剂。此外，从耐热性的观点出发，优选颜料系的蓝和绿，从感光度和分辨率的观点出发，优选染料系的蓝、绿和红色着色剂。

为了提高其涂膜的物理强度等，根据需要，本发明的光固化性树脂组合物可以配合填料。作为这样的填料，可使用公知常用的无机或者有机填料，特别优选使用硫酸钡、球状二氧化硅以及滑石。更进一步，还可以使用具有1个以上烯属不饱和基团的化合物、在前述多官能环氧树脂(D-1)中分散纳米二氧化硅的Hanse-Chemie公司生产的NANOCRYL(商品名) XP 0396、XP 0596、XP 0733、XP 0746、XP 0765、XP 0768、XP 0953、XP 0954、XP 1045(均为商品系列名)、Hanse-Chemie公司生产的NANOPOX(商品名) XP 0516、XP 0525、XP 0314(均为商品系列名)。这些可以单独使用或者配合2种以上使用。

相对于100质量份上述含羧酸感光性树脂(A)，这些填料的配合量优选为300质量份以下、更优选为0.1~300质量份、特

别优选为0.1~150质量份。填料的配合量超过300质量份时，感光性组合物的粘度变高、印刷性降低，或者固化物变脆，故不优选。

另外，为了合成上述含羧酸感光性树脂(A)或者调制组合物，或者用于涂布到基板或载体膜上的粘度调整，本发明的光固化性树脂组合物可以使用有机溶剂。

作为这样的有机溶剂，可以列举出酮类、芳香族烃类、二醇醚类、二醇醚乙酸酯类、酯类、醇类、脂肪族烃、石油系溶剂等。更具体地有甲乙酮、环己酮等酮类；甲苯、二甲苯、四甲基苯等芳香族烃类；溶纤剂、甲基溶纤剂、丁基溶纤剂、卡必醇、甲基卡必醇、丁基卡必醇、丙二醇单甲醚、二丙二醇单甲醚、二丙二醇二乙醚、三乙二醇单乙醚等二醇醚类；乙酸乙酯、乙酸丁酯、二丙二醇甲醚乙酸酯、丙二醇甲醚乙酸酯、丙二醇乙醚乙酸酯、丙二醇丁醚乙酸酯等酯类；乙醇、丙醇、乙二醇、丙二醇等醇类；辛烷、癸烷等脂肪族烃；石油醚、石脑油、加氢石脑油、溶剂石脑油等石油系溶剂等。这样的有机溶剂可单独使用或以2种以上的混合物的形式使用。

本发明的光固化性树脂组合物还可以根据需要混合公知常用的添加剂类，如氢醌、氢醌单甲醚、叔丁基邻苯二酚、连苯三酚、吩噻嗪等公知常用的热阻聚剂，微粉二氧化硅、有机膨润土、蒙脱土等公知常用的增稠剂，硅酮系、氟系、高分子系等消泡剂和/或流平剂，咪唑系、噻唑系、三唑系等硅烷偶联剂，抗氧化剂、防锈剂等。

本发明的光固化性树脂组合物例如可用前述有机溶剂调节至适合涂布方法的粘度，利用浸涂法、流涂法、辊涂法、刮棒涂布法、丝网印刷法、帘涂法等方法涂布到基材上，在约60~100℃的温度下使组合物中所含的有机溶剂挥发干燥（临时干

燥),从而形成不粘手的涂膜。另外,在载体膜上涂布本发明的树脂组合物,干燥而得到干膜,卷绕该干膜,将其贴合在基材上,由此可形成树脂绝缘层。

将上述得到的涂膜或载体膜上的树脂层(与前述“涂膜”一起将这些称为“树脂层。”),通过活性能量射线的照射而曝光,使得曝光部(被活性能量射线照射的部分)固化。

具体地,利用接触式(或者非接触方式),通过形成有图案的光掩模利用活性能量射线选择性地曝光、或者使用激光直接曝光机等利用活性能量射线的直接描绘而进行图案曝光,利用稀碱性水溶液(例如0.3~3%碳酸钠水溶液)将未曝光部显影而形成抗蚀图案。进一步,加热到例如约140~180℃的温度而使其热固化,由此前述含羧酸感光性树脂(A)的羧基与分子中具有2个以上环状醚基和/或环状硫醚基的热固化性成分反应,可以形成耐热性、耐化学试剂性、耐吸湿性、密合性、电特性等诸特性优异的固化膜。

作为上述基材,可以列举出使用纸苯酚、纸环氧、玻璃布环氧、玻璃聚酰亚胺、玻璃布/无纺布环氧、玻璃布/纸环氧、合成纤维环氧、氟树脂·聚乙烯·PPO·氰酸酯等的高频率电路用覆铜层压板等材质的所有等级(FR-4等)的覆铜层压板,聚酰亚胺膜、PET膜、玻璃基板、陶瓷基板、晶圆板等。

涂布本发明的光固化性树脂组合物之后进行的挥发干燥可以使用热风循环式干燥炉、IR炉、热板、对流加热炉等(使用具备利用蒸气的空气加热方式的热源的装置、并使干燥机内的热风对流接触的方法、以及通过喷嘴吹支撑体的方式)来进行。

作为上述活性能量射线照射所使用的曝光机,可使用紫外线照射装置和直接描绘装置(例如,利用计算机的CAD数据直接用激光描绘图像的直接成像装置)。作为活性能量射线,只要

使用最大波长在350~410nm的范围的激光,那么气体激光、固体激光都可以。另外,其曝光量根据膜厚等而异,通常可以在5~200mJ/cm²、优选为5~100mJ/cm²、更优选为5~50mJ/cm²的范围内。作为上述直接描绘装置,例如可使用日本Orbotech公司制造、Pentax公司制造等的物质,只要是发射最大波长为350~410nm的激光的装置,就可以使用任一装置。

作为前述显影方法,可以使用浸渍法、淋洗法、喷射法、刷涂法等,作为显影液,可以使用氢氧化钾、氢氧化钠、碳酸钠、碳酸钾、磷酸钠、硅酸钠、氨、胺类等碱性水溶液。

实施例

下面,示出实施例,对本发明进行具体说明,本发明并不限于下述实施例。

<含羧酸感光性树脂(A)的合成>

树脂合成例1(A-1)

在600g二乙二醇单乙醚乙酸酯中添加442.2份(3.3摩尔)二羟甲基丙酸、1031.8份(6.7摩尔)甲基丙烯酸酐、3.0份甲基氢醌、8.5份三苯基膦,在95℃反应8小时。接着,投入800g二乙二醇单乙醚乙酸酯、2140g(缩水甘油基数(芳香环总数):10.0摩尔)邻甲酚酚醛清漆型环氧树脂〔大日本油墨化学工业株式会社制、EPICLON N-695、软化点95℃、环氧当量214、平均官能团数7.6〕、3.0份甲基氢醌、1000份卡必醇乙酸酯,搅拌的同时加热到90℃,溶解反应混合物。接着,将反应液冷却到60℃,投入10.0份三苯基膦,加热到100℃,反应约30小时。接着,在其中投入912份(6.0摩尔)四氢苯酐,加热到95℃,反应约6小时,然后将其冷却,得到固体成分的酸值为74mgKOH/g的、固体成分浓度为65%的含羧酸感光性树脂(清漆A-1)。

树脂合成例2 (A-2)

在 800g 二乙二醇单乙醚乙酸酯中，添加 442.2 份（3.3 摩尔）二羟甲基丙酸、1031.8 份（6.7 摩尔）甲基丙烯酸酐、3.0 份甲基氢醌、8.5 份三苯基膦，在 95℃ 反应 8 小时。接着，投入 1000g 二乙二醇单乙醚乙酸酯、2846.2g（缩水甘油基数（芳香环总数）：13.3 摩尔）邻甲酚酚醛清漆型环氧树脂〔大日本油墨化学工业株式会社制、EPICLON N-695、软化点 95℃、环氧当量 214、平均官能团数 7.6〕、442.2 份（3.3 摩尔）二羟甲基丙酸、3.0 份甲基氢醌、1300 份卡必醇乙酸酯，搅拌的同时加热到 90℃，溶解反应混合物。接着，将反应液冷却到 60℃，投入 12.0 份三苯基膦，加热到 100℃，反应约 25 小时。接着，在其中投入 1064 份（7.0 摩尔）四氢苯酐，加热到 95℃，反应约 6 小时，然后将其冷却，得到固体成分的酸值为 67mgKOH/g 的、固体成分浓度为 65% 的含羧酸感光性树脂（清漆 A-2）。

树脂合成例3 (A-3)

在 600g 二乙二醇单乙醚乙酸酯中，添加 670 份（5.0 摩尔）二羟甲基丙酸、1.5 份甲基氢醌、7.5 份三苯基膦，搅拌的同时加热到 80℃ 使其溶解。用 2 小时对其缓慢滴加 770 份（5.0 摩尔）的溶解有 750g 二乙二醇单乙醚乙酸酯的甲基丙烯酸酐，然后反应 5 小时。接着，投入 2140g（缩水甘油基数（芳香环总数）：10.0 摩尔）邻甲酚酚醛清漆型环氧树脂〔大日本油墨化学工业株式会社制、EPICLON N-695、软化点 95℃、环氧当量 214、平均官能团数 7.6〕、3.5 份甲基氢醌、1100 份卡必醇乙酸酯，搅拌的同时加热到 90℃，溶解反应混合物。接着，将反应液冷却到 60℃，投入 12.0 份三苯基膦，加热到 100℃，反应约 25 小时。接着，在其中投入 1064 份（7.0 摩尔）四氢苯酐，加热到 95℃，反应约 6 小时，然后将其冷却，得到固体

成分的酸值为 85mgKOH/g 的、固体成分浓度为 65%的含羧酸感光性树脂（清漆 A-3）。

树脂合成例4（A-4）

将 400 份环氧当量 800、软化点 79℃的双酚 F 型固型环氧树脂与 925 份环氧氯丙烷和 462.5 份二甲基亚砷溶解后，搅拌下、在 70℃用 100 分钟添加 81.2 份 98.5%NaOH。添加后进一步在 70℃反应 3 小时。接着，减压下蒸馏除去过量的未反应的环氧氯丙烷和二甲基亚砷的大部分，将包含副产物盐和二甲基亚砷的反应产物溶解到 750 份甲基异丁基酮中，进一步，添加 10 份 30%NaOH 并在 70℃反应 1 小时。反应结束后，用 200 份水水洗 2 次。油水分离后，从油层蒸馏回收甲基异丁基酮，得到 370 份环氧当量 290、软化点 62℃的环氧树脂（a-1）。

接着，在 600g 二乙二醇单乙醚乙酸酯中，添加 442.2 份（3.3 摩尔）二羟甲基丙酸、1031.8 份（6.7 摩尔）甲基丙烯酸酐、3.0 份甲基氢醌、8.5 份三苯基磷，在 95℃反应 8 小时。接着，投入 700g 二乙二醇单乙醚乙酸酯、2900 份（10 摩尔）环氧树脂（a-1）、3.0 份甲基氢醌、1000 份卡必醇乙酸酯，加热到 90℃并搅拌，溶解反应混合物。接着，将反应液冷却到 60℃，投入 16.7 份三苯基磷，加热到 100℃，反应约 32 小时。接着，在其中投入 786 份（7.86 摩尔）琥珀酸酐、450 份卡必醇乙酸酯，加热到 95℃，反应约 6 小时，冷却后，得到固体成分的酸值为 85mgKOH/g 的、固体成分的浓度为 65%的含羧酸感光性树脂（清漆 A-4）。

树脂合成例5（A-5）

在 700g 二乙二醇单乙醚乙酸酯中，添加 442.2 份（3.3 摩尔）二羟甲基丙酸、1031.8 份（6.7 摩尔）甲基丙烯酸酐、3.0 份甲基氢醌、8.5 份三苯基磷，在 95℃反应 8 小时。接着，投入 950g 二乙二醇单乙醚乙酸酯、2140g（缩水甘油基数（芳香

环总数): 10.0 摩尔) 邻甲酚酚醛清漆型环氧树脂 [大日本油墨化学工业株式会社制、EPICLON N-695、软化点 95℃、环氧当量 214、平均官能团数 7.6]、3.0 份甲基氢醌、1000 份卡必醇乙酸酯, 加热到 90℃并搅拌, 溶解反应混合物。接着, 将反应液冷却到 60℃, 投入 10.0 份三苯基膦, 加热到 100℃, 反应约 30 小时。接着, 向其中投入 1140.0 份 (7.5 摩尔) 四氢苯酐, 加热到 95℃, 反应约 6 小时。进一步, 在得到的反应液中, 投入 213.0g (1.5 摩尔) 甲基丙烯酸缩水甘油酯, 在 115℃反应 4 小时, 得到固体成分的酸值为 68mgKOH/g 的、固体成分浓度为 65%的含羧酸感光性树脂 (清漆 A-5)。

比较合成例1 (R-1)

在 600g 二乙二醇单乙醚乙酸酯中, 投入 1070g (缩水甘油基数 (芳香环总数): 5.0 摩尔) 邻甲酚酚醛清漆型环氧树脂 [大日本油墨化学工业株式会社制、EPICLON N-695、软化点 95℃、环氧当量 214、平均官能团数 7.6]、360g (5.0 摩尔) 丙烯酸和 1.5g 氢醌, 加热到 100℃并搅拌, 得到均匀的溶液。接着, 投入 4.3g 三苯基膦, 加热到 110℃, 反应 2 小时后, 升温至 120℃再反应 12 小时。在得到的反应液中投入 415g 芳香族系烃 (Solvesso 150)、456.0g (3.0 摩尔) 四氢苯酐, 在 110℃反应 4 小时, 冷却后, 得到固体成分酸值为 89mgKOH/g、固体成分为 65%的树脂溶液。将这个称为清漆 R-1。

比较合成例2 (R-2)

在 650g 二乙二醇单乙醚乙酸酯中, 投入 1070g (缩水甘油基数 (芳香环总数): 5.0 摩尔) 邻甲酚酚醛清漆型环氧树脂 [大日本油墨化学工业株式会社制、EPICLON N-695、软化点 95℃、环氧当量 214、平均官能团数 7.6]、360g (5.0 摩尔) 丙烯酸和 1.5g 氢醌, 加热到 100℃并搅拌, 得到均匀的溶液。接

着，投入 4.3g 三苯基膦，加热到 110℃，反应 2 小时后，进一步添加 1.6g 三苯基膦，升温至 120℃再反应 12 小时。在得到的反应液中投入 525g 芳香族系烃 (Solvesso 150)、608g (4.0 摩尔) 四氢苯酐，在 110℃反应 4 小时。进一步，在得到的反应液中投入 142.0g (1.0 摩尔) 甲基丙烯酸缩水甘油酯，在 115℃反应 4 小时，得到固体成分酸值为 77mgKOH/g、固体成分为 65%的树脂溶液。将这个称为清漆 R-2。

比较合成例3 (R-3)

将 400 份环氧当量 800、软化点 79℃的双酚 F 型固型环氧树脂与 925 份环氧氯丙烷和 462.5 份二甲基亚砷溶解后，在搅拌下、在 70℃用 100 分钟添加 81.2 份 98.5%NaOH。添加后进一步在 70℃反应 3 小时。接着，减压下蒸馏除去过量的未反应环氧氯丙烷和二甲基亚砷的大部分，将包含副产物盐和二甲基亚砷的反应产物溶解到 750 份甲基异丁基酮中，进一步添加 10 份 30%NaOH，在 70℃下反应 1 小时。反应结束后，用 200 份水水洗 2 次。油水分离后，从油层蒸馏回收甲基异丁基酮，得到 370 份环氧当量 290、软化点 62℃的环氧树脂 (a-1)。投入 2900 份 (10 当量) 环氧树脂 (a-1)、720 份 (10 当量) 丙烯酸、2.8 份甲基氢醌、1950 份卡必醇乙酸酯，加热到 90℃并搅拌，溶解反应混合物。接着，将反应液冷却到 60℃，投入 16.7 份三苯基膦，加热到 100℃，反应约 32 小时，得到酸值为 1.0mgKOH/g 的反应物。接着，在其中投入 786 份 (7.86 摩尔) 琥珀酸酐、423 份卡必醇乙酸酯，加热到 95℃，反应约 6 小时，得到固体成分酸值为 100mgKOH/g、固体成分为 65%的树脂溶液。将这个称为清漆 R-3。

实施例1

使用上述合成例的树脂溶液，将表 1 所示的各种成分按照

各比例（质量份）进行配合，通过搅拌机进行预混合，然后用3辊式辊磨机进行混炼，调制光固化性树脂组合物。在此，用ERICHSEN公司生产的研磨检验仪（Grind meter）进行粒度测定，对所得的光固化性树脂组合物的分散度进行评价，结果为15 μ m以下。

表 1

(组合物例)	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7	例 8	例 9	例 10
清漆(A-1)	155	155	-	-	-	-	-	-	-	-
清漆(A-2)	-	-	155	-	-	-	-	-	-	-
清漆(A-3)	-	-	-	155	-	-	-	-	-	-
清漆(A-4)	-	-	-	-	155	-	-	-	-	-
清漆(A-5)	-	-	-	-	-	155	-	-	-	-
清漆(R-1)	-	-	-	-	-	-	155	155	-	-
清漆(R-2)	-	-	-	-	-	-	-	-	155	-
清漆(R-3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	155
光聚合引发剂(B-1)* ¹	1	-	-	1	1	1	1	-	1	1
光聚合引发剂(B-1)* ²	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-
光聚合引发剂(B-2)* ³	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
光聚合引发剂(B-3)* ⁴	-	10	-	-	-	-	-	10	-	-
化合物(C-1)* ⁵	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
热固化性成分(D-1)* ⁶	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
热固化性成分(D-1)* ⁷	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
热固化催化剂 三聚氰胺	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
着色剂(E-1)* ⁸	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
着色剂(E-2)* ⁹	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
硫酸钡 * ¹⁰	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
硅系消泡剂	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
有机溶剂 DPM* ¹¹	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
(备注)										
*1 2-(乙酰氧基氨基甲基)噻吨-9酮										
*2 1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲酰基)-9H-吡啶-3-基]-1-(0-乙酰肟)乙酮 (Ciba Specialty Chemicals公司生产的IRGACURE OXE02)										
*3 2-甲基-1-(4-甲基苯基)-2-吗啉代丙烷-1-酮 (Ciba Specialty Chemicals公司生产的IRGACURE907)										
*4 2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基-氧化膦										
*5 二季戊四醇六丙烯酸酯 (DPHA/日本化药制)										
*6 苯酚酚醛清漆型环氧树脂 (Dow Chemical制造的DEN-431)										
*7 联二甲苯酚型环氧树脂 (Japan Epoxy Resins Co., Ltd. 制YX-4000)										
*8 C.I. 颜料蓝 15:3										
*9 C.I. 颜料黄 147										
*10 堺化学公司生产的硫酸钡B30										
*11 二丙二醇单甲醚										

性能评价:

<最佳曝光量>

将铜厚35 μ m的电路图案基板抛光辊研磨后、水洗、干燥之后，通过丝网印刷法整面涂布所制备的上述各光固化性树脂组合物，在80℃的热风循环式干燥炉中干燥30分钟。干燥后，使用搭载了最大波长为355nm的半导体激光的直接描绘装置（Orbotech公司生产Paragon8000）、搭载高压汞灯的直接描绘曝光机（DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.制造Marculex，搭载超高压汞灯灯的直描曝光机）或搭载高压汞灯的曝光装置（搭载水银短弧灯的ORC公司制曝光机），通过阶段式曝光表（Kodak No2）进行曝光，显影60秒（30℃、0.2MPa、1质量%碳酸钠水溶液）时残留的阶段式曝光表的图案为7段时为最佳曝光量。

<指触干燥性>

在形成有图案的铜箔基板上，通过丝网印刷整面涂布所制备的上述各光固化性树脂组合物，在80℃干燥20分钟，静置冷却到室温。在该基板上，覆盖PET制负片，用ORC公司生产的（HMW680-GW20）在一分钟减压条件下压接，然后，评价剥离负片时的薄膜的贴合状态。

○：薄膜无阻力地剥离。

△：薄膜剥离，但涂膜上有稍许痕迹。

×：剥离薄膜时有阻力，在涂膜上有清晰痕迹。

<最大显影寿命>

在形成有图案的铜箔基板上，通过丝网印刷整面涂布所制备的上述各光固化性树脂组合物，在80℃干燥。在该干燥开始后20分钟到80分钟之间，相隔10分钟取出基板静置冷却到室温。在该基板上，在喷压2kg/cm²的条件下、用30℃的1%Na₂CO₃水溶液显影60秒，残渣没有残留的最大允许干燥时间为最大显

影寿命。

特性试验：

(涂膜特性评价基板的制作)

在形成有图案的铜箔基板上，通过丝网印刷整面涂布上述各光固化性树脂组合物，在 80℃干燥 20 分钟，静置冷却到室温。使用搭载有最大波长 355nm 的半导体激光的直接描绘装置，用最佳曝光量对该基板曝光阻焊图案，在喷压 2kg/cm² 的条件下、用 30℃的 1%Na₂CO₃ 水溶液显影 60 秒，得到抗蚀图案。用 UV 输送炉、在累积曝光量为 1000mJ/cm² 的条件下，紫外线照射该基板后，在 150℃加热 60 分钟中进行固化。

对得到的印刷基板（评价基板）如下评价特性。

< 焊料耐热性 >

将涂布有松香系焊剂的评价基板浸渍到预先设定为 260℃ 的焊锡槽中，用改性醇洗涤焊剂，然后目视评价抗蚀层的膨胀·剥离。判断基准如下。

○*：进行 10 秒钟浸渍，即使反复操作 6 次以上，也不剥离。

○：进行 10 秒钟浸渍，即使反复操作 3 次以上，也不剥离。

△：进行 10 秒钟浸渍，反复操作 3 次以上时，稍微剥离。

×：进行 10 秒钟浸渍，操作 3 次以内抗蚀层有膨胀、剥离。

< 耐化学镀金性 >

使用市售品化学镀镍浴以及化学镀金浴，在镍 0.5μm、金 0.03μm 的条件下进行镀敷，通过目视，评价抗蚀层有无剥离以及有无镀敷的渗入，然后通过带剥离评价有无抗蚀层的剥离。判断基准如下。

○*：完全看不到渗入、剥离。

○：镀敷后可看到一点点的渗入，带剥离后不剥离。

△：镀敷后可看到一点点的渗入，带剥离后也能看到剥离。

×: 镀敷后有剥离。

<耐碱性>

在室温下将评价基板浸渍到10vol%NaOH水溶液中30分钟，目视观察渗入、涂膜的溶出、以及带剥离导致的剥离。

○: 没有渗入、溶出以及带剥离后无剥离。

△: 无渗入、溶出，带剥离后稍微剥离。

×: 渗入、溶出、或带剥离后剥离。

<PCT耐性>

使用PCT装置(ESPEC株式会社制 HAST SYSTEM TPC - 412MD)，在121℃、饱和、0.2MPa的条件下，对评价基板处理50小时，目视确认涂膜的状态，进一步，通过带剥离确认剥离。判定基准如下述。

○: 无渗入、溶出，进一步带剥离后无剥离。

△: 无渗入、溶出，带剥离后稍微剥离。

×: 渗入、溶出，或带剥离后剥离。

<PCBT耐性>

代替铜箔基板而使用IPC B-25的梳型电极B样片，在上述条件下制备评价基板，对该梳型电极施加DC30V的偏压，使用PCT装置(ESPEC株式会社制 HAST SYSTEM TPC - 412MD)，在121℃、湿度97%的条件下，处理96小时，评价变色、迁移的有无。判断基准如下。

○*: 不发生变色、迁移。

○: 仅发生一点点变色、迁移。

△: 发生变色、迁移。

×: 变色显著，迁移从一方的电极到达另一方的电极。

<电特性>

代替铜箔基板而使用IPC B-25的梳型电极B样片，在上述

条件下制备评价基板，对该梳型电极施加DC100V的偏压，确认在85℃、85%的恒温恒湿槽中1000小时后有无迁移。判断基准如下。

○：完全看不到变化

△：仅有一点点变化

×：发生迁移

<涂膜的颜色>

通过目视判断固化物的颜色。

结果示于表2。

表 2

(组合物例)	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7	例 8	例 9	例 10
色调	绿	绿	绿	绿	绿	绿	绿	绿	绿	绿
高压汞灯曝光感光度(mJ/cm ²)	60	110	60	80	250	50	120	300	70	400
高压汞灯直描曝光感光度(mJ/cm ²)	60	110	60	80	250	50	120	300	70	400
355nm激光曝光感光度(mJ/cm ²)	70	130	60	100	300	60	150	350	80	450
指触干燥性	○	○	○	○	△	○	△	△	○	×
最大显影寿命(分钟)	60	60	70	60	50	60	50	50	40	40
焊料耐热性	○*	○	○	○	△	○*	○	○	○	×
耐化学镀金性	○*	○*	○*	○	○	○*	△	△	○	△
耐碱性	○	○	○	○	○	○	△	△	○	△
PCT耐性	○	○	○	○	△	○	△	×	△	×
PCBT耐性	○*	○	○*	○	○	○*	△	×	△	○
电特性	○*	○	○*	○	△	○*	△	△	○	△

实施例2

<干膜评价>

用甲乙酮稀释实施例1中使用的组合物例1，涂布到PET膜上并在80℃干燥30分钟，形成厚度为20μm的感光性树脂组合物层。进一步，在其上面贴合覆盖膜而获得干膜。其后剥离覆盖膜，在形成有图案的铜箔基板上，热层压膜，接着，在与实施例1的涂膜特性评价所用的基板同样的条件下进行曝光。剥离曝光后的载体膜，用150℃的热风干燥器进行60分钟加热固化，制作出试验基板。对于得到的具有固化皮膜的试验基板，

用前述的试验方法和评价方法进行各特性的评价试验。结果示于表3。

表3

(组合物例)	例1
高压汞灯曝光感光度 (mJ/cm ²)	60
高压汞灯直描曝光感光度 (mJ/cm ²)	60
355nm激光曝光感光度 (mJ/cm ²)	70
指触干燥性	○
最大显影寿命(分钟)	60
焊料耐热性	○*
耐化学镀金性	○*
耐碱性	○
PCT耐性	○
PCBT耐性	○*
电绝缘性	○*

从实施例1和2的表2以及表3所示结果可看出：本发明的含有含羧酸感光性树脂（A）而形成的光固化性树脂组合物与以往的树脂相比，具有高感光度、且显影性、指触干燥性、焊料耐热性、耐化学镀金性、耐碱性、PCT耐性、PCBT耐性优异，作为抗蚀剂用油墨是有用的。此外，本发明的光固化性树脂组合物即使对于i线、h线等单色光或激光、以及高压汞灯等紫外线光源也可具有高感光度。