

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G03F 7/004

C08L 61/34 C08L 61/28

C08L101/12



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00815531.3

[43] 公开日 2003 年 1 月 8 日

[11] 公开号 CN 1390318A

[22] 申请日 2000. 10. 23 [21] 申请号 00815531.3

[30] 优先权

[32]1999. 10. 22 [33]JP [31]300995/99

[32]1999. 10. 28 [33]JP [31]307516/99

[32]1999. 10. 29 [33]JP [31]307946/99

[32]1999. 10. 29 [33]JP [31]307947/99

[32]2000. 6. 29 [33]JP [31]196492/00

[86] 国际申请 PCT/JP00/07380 2000. 10. 23

[87] 国际公布 WO01/29616 日 2001. 4. 26

[85] 进入国家阶段日期 2002. 5. 10

[71] 申请人 日立化成工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 佐藤邦明 沓名贵彦 吉野利纯

平山隆雄 鹈沢干夫

[74] 专利代理机构 北京银龙专利代理有限公司

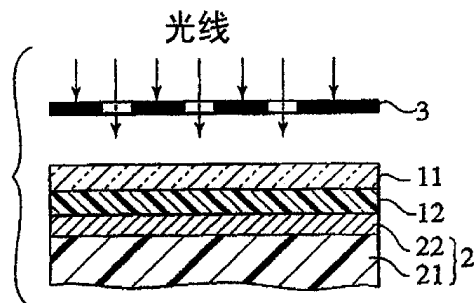
代理人 皋吉甫

权利要求书 9 页 说明书 32 页 附图 1 页

[54] 发明名称 光敏性树脂组合物, 利用该光敏性树脂组合物制成的光敏性元件, 制作防蚀图形的方法, 防蚀图形和防蚀图型的叠层基板

[57] 摘要

本发明公开了一种光敏树脂组合物, 该组合物包含(A)光敏性树脂、(B)光聚合引发剂和(C)阻燃剂, 其中阻燃剂化合物中的卤原子或锑原子的含量为 5 重量% 以下; 以及, 利用该光敏树脂组合物的光敏性元件、防蚀图案的制造方法、防蚀性图案、和、防蚀性图案的叠层基板。



ISSN 1008-4274

1. 一种光敏性树脂组合物，其特征是包含（A）光敏性树脂、（B）光聚合引发剂和（C）阻燃剂，其中阻燃剂化合物中的卤原子或锑原子的含量为5重量%以下。

2. 按权利要求1所述的光敏性树脂组合物，其特征是所述的卤原子或锑原子的含量为3重量%以下。

3. 按权利要求1所述的光敏性树脂组合物，其特征是所述的卤原子或锑原子的含量为1重量%以下。

4. 按权利要求1所述的光敏性树脂组合物，其特征是所述的卤原子或锑原子的含量为0.5重量%以下。

5. 按权利要求1所述的光敏性树脂组合物，其特征是所述的卤原子或锑原子的含量为0.1重量%以下。

6. 按权利要求1所述的光敏性树脂组合物，其特征是在0.3毫米厚的无卤镀铜叠层板的两面上各有厚度为50微米的光敏性树脂组合物层的叠层板按UL94V规格的可燃性,满足UL94V-0或V-1的标准。

7. 一种包含(A)光敏性树脂、(B)光聚合引发剂和(C1)锌化合物的光敏性树脂组合物。

8. 按权利要求7所述的光敏性树脂组合物，其特征是所述的(C1)锌化合物是由酸和锌合成的化合物。

9. 按权利要求8所述的光敏性树脂组合物，其特征是所述的酸选自钼酸、磷酸、六氢锡酸、锡酸和硼酸。

10. 按权利要求7所述的光敏性树脂组合物，其特征是所述的(C1)锌化合物选自钼酸钙锌、钼酸锌、氧化锌、磷酸锌、六氢锡酸锌、锡酸锌和硼酸锌。

11. 按权利要求7所述的光敏性树脂组合物，其特征是进一步包含(C2)有机氮类化合物、(C3)金属氢氧化物和(C4)有机磷化合物中的一种以上。

12. 按权利要求7所述的光敏性树脂组合物，其特征是相对于组合物

的总量，所述的（A）成分为 10-90 重量%、所述的（B）成分为 0.5-20 重量%和所述的（C1）成分为 0.5-20 重量%。

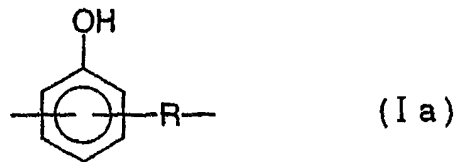
13. 按权利要求 11 所述的光敏性树脂组合物，其特征是在含上述(C2)成分的情况下，相对于组合物的总量，其量为 0.2-10 重量%、在含(C3)成分的情况下，其量为 5-50 重量%和在含(C4)成分的情况下，其量为 2-50 重量%。

14. 一种包含(A)光敏性树脂、(B)光聚合引发剂和（C2）有机氮类化合物的光敏性树脂组合物。

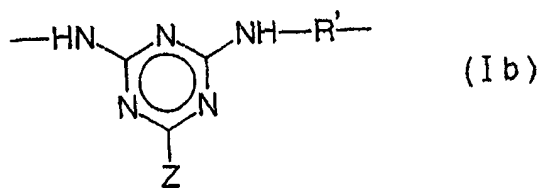
15.按权利要求 14 所述的光敏性树脂组合物，其特征是所述的（C2）有机氮类化合物在一分子中至少有 3 个氮原子。

16. 按权利要求 14 所述的光敏性树脂组合物，其特征是所述的（C2）有机氮类化合物是三吡嗪类化合物。

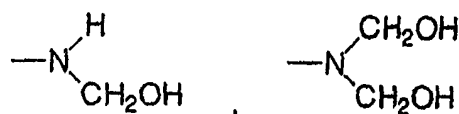
17. 按权利要求 16 所述的光敏性树脂组合物，其特征是所述的三吡嗪类化合物是有通式(Ia)和 (Ib) 表示的重复单元的蜜胺酚化合物。



(式中，R 表示 2 价的有机基。)

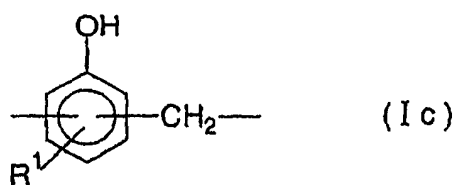


(式中 R' 表示 2 价有机基，Z 是-NH₂、

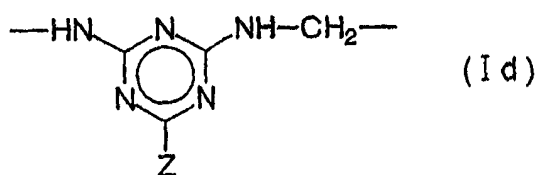


或碳原子数为 6-18 的芳基。)

18. 按权利要求 16 所述的光敏性树脂组合物,其特征是所述的三吡嗪类化合物是有通式(Ic)和 (Id) 表示的重复单元的蜜胺酚化合物。

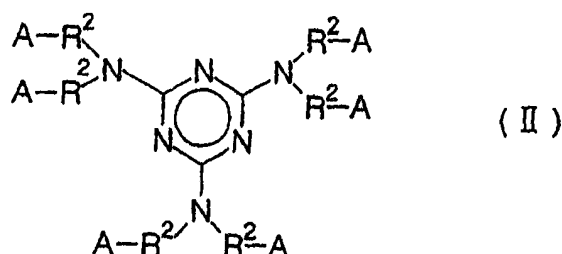


(式中, R^1 表示氢原子或甲基。)



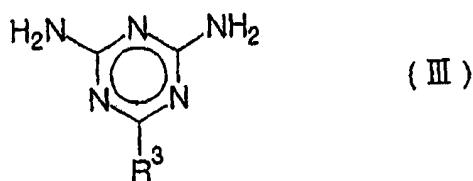
(式中, Z 与上述通式(Ib)中的 Z 相同。)

19. 按权利要求 16 所述的光敏性树脂组合物,其特征是所述的三吡嗪类化合物是通式(II)表示的蜜胺丙烯酸酯化合物。



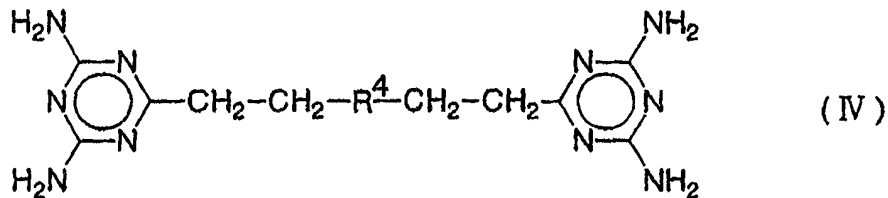
(式中, 6 个 A 各自独立, 表示 (甲基) 丙烯酰基, 6 个 R^2 各自独立, 表示 2 价有机基。)

20. 按权利要求 16 所述的光敏性树脂组合物,其特征是所述的三吡嗪类化合物是通式(III)表示的三吡嗪衍生物。



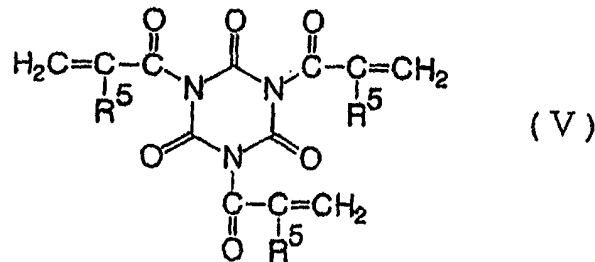
(式中, R^3 表示碳原子数为 1-10 的 1 价脂肪族基或碳原子数为 6-18 的芳基。)

21. 按权利要求 16 所述的光敏性树脂组合物, 其特征是所述的三吡嗪类化合物是通式 (IV) 表示的三吡嗪衍生物。



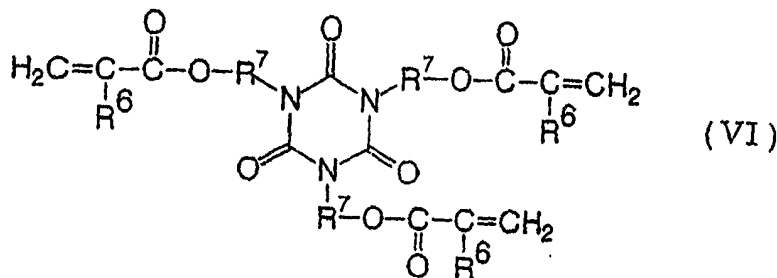
(式中, R^4 表示碳原子数为 1-10 的 2 价的脂肪族基或碳原子数为 6-18 的亚芳基。)

22. 按权利要求 16 所述的光敏性树脂组合物, 其特征是所述的三吡嗪类化合物是通式 (V) 表示的异三聚氰酸酯衍生物。



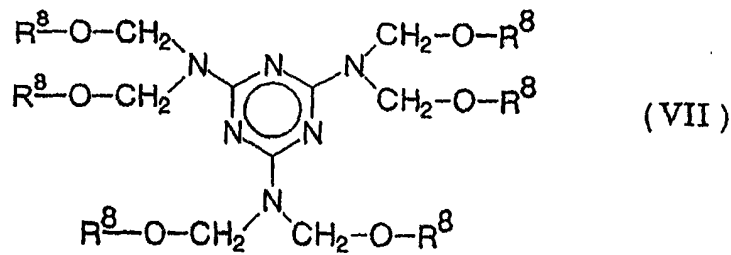
(式中, 3 个 R^5 各自独立, 表示氢原子或甲基。)

23. 按权利要求 16 所述的光敏性树脂组合物, 其特征是所述的三吡嗪类化合物是通式 (VI) 表示的异氰酸酯衍生物。



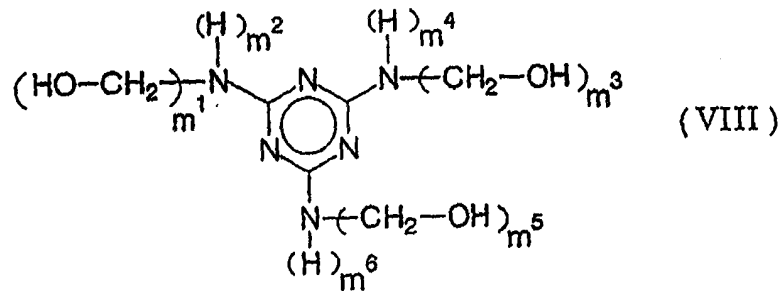
(式中, 3 个 R^6 各自独立, 表示氢原子或甲基, 3 个 R^7 各自独立, 表示碳原子数为 1-10 的亚烷基。)

24. 按权利要求 16 所述的光敏性树脂组合物, 其特征是所述的三吡嗪类化合物是通式 (VII) 表示的三吡嗪衍生物。



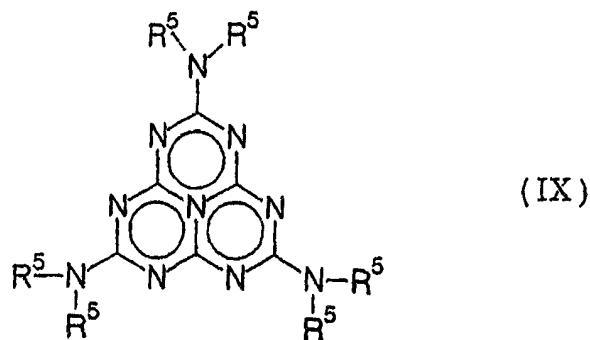
(式中, 6 个 R^8 各自独立, 表示碳原子数为 1-10 的烷基。)

25. 按权利要求 16 所述的光敏性树脂组合物, 其特征是所述的三吡嗪类化合物是通式 (VIII) 表示的三吡嗪衍生物。



(式中, m^1 - m^6 各自独立, 是 0、1 或 2, $(m^1+m^2)=(m^3+m^4)=(m^5+m^6)=2$ 。)

26. 按权利要求 16 所述的光敏性树脂组合物, 其特征是所述的三吡嗪类化合物是通式 (IX) 表示的三吡嗪衍生物。



(式中, 6个 R^5 各自独立, 与上述通式(V)中的 R^5 相同。)

27. 按权利要求16所述的光敏性树脂组合物, 其特征是所述的三吡嗪类化合物选自1,3,5-三氨基三吡嗪与甲醛的共聚物蜜胺甲醛树脂、1,3,5-三氨基三吡嗪与磷酸的共聚物蜜胺磷酸酯化合物、1,3,5-三氨基三吡嗪与焦磷酸的化合物、硫酸-2-蜜胺、苯二氨基三嗪与甲醛的共聚物蜜胺树脂、聚磷酸蜜胺和三缩水甘油异三聚氰酸酯。

28. 按权利要求16所述的光敏性树脂组合物,其特征是所述的三吡嗪类化合物是1,3,5-三氨基三吡嗪。

29. 按权利要求14所述的光敏性树脂组合物,其特征是进一步包含一种以上的(C3)金属氢氧化物和(C4)有机磷化合物。

30. 按权利要求14所述的光敏性树脂组合物,其特征是相对于组合物的总量,所述的(A)成分为10-90重量%、所述的(B)成分为0.5-20重量%、所述的(C2)成分为0.2-10重量%。

31. 按权利要求29所述的光敏性树脂组合物,其特征是在包含所述的(C3)成分的情况下,相对于组合物总量,它的含量为5-50重量%、在含所述的(C4)成分的情况下,相对于组合物的总量,它的含量为2-50重量%。

32. 一种包括(A)光敏性树脂、(B)光聚合引发剂和(C3)金属氢氧化物的光敏性树脂组合物。

33. 按权利要求32所述的光敏性树脂组合物,其特征是所述的(C3)金属氢氧化物选自氢氧化铝、氢氧化镁、氢氧化铝镁碳酸盐水合物、氢氧化镍、氢氧化酞和氢氧化铍。

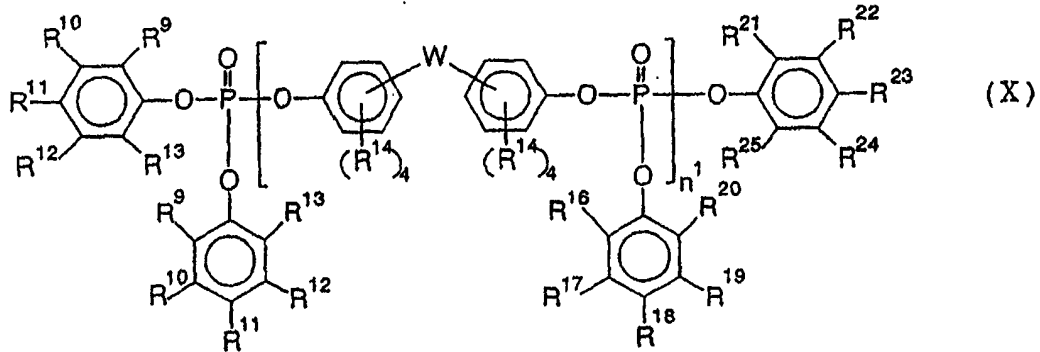
34. 按权利要求32所述的光敏性树脂组合物,其特征是进一步包含(C4)有机磷化合物。

35. 按权利要求32所述的光敏性树脂组合物,其特征是相对于组合物的总量,所述的(A)成分为10-90重量%、所述的(B)成分为0.5-20重量%、所述的(C3)成分为5-50重量%。

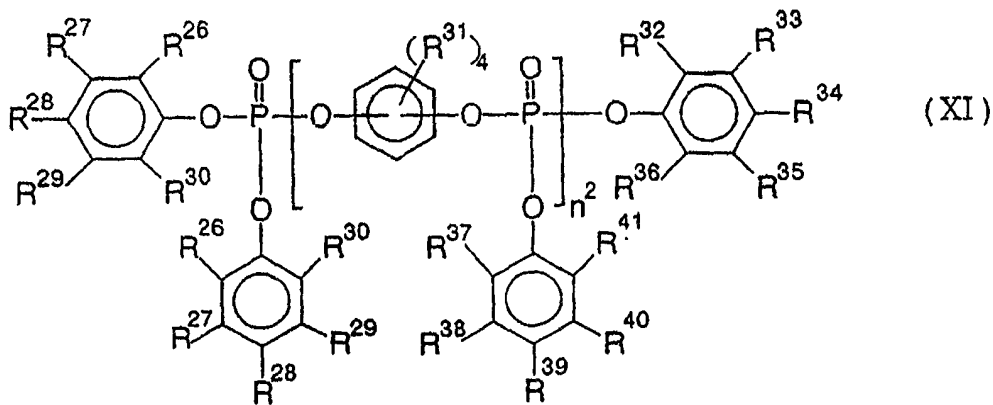
36. 按权利要求32所述的光敏性树脂组合物,其特征是相对于组合物的总量,所述(C4)成分的含量为2-50重量%。

37. 一种包含(A)光敏性树脂、(B)光聚合引发剂和(C4)有机磷类化合物的光敏性树脂组合物。

38. 按权利要求 37 所述的光敏性树脂组合物,其特征是所述的(D)有机磷类化合物选自用通式(X):



(式中, R^{11} - R^{25} 各自独立,表示氢原子或碳原子数为1-10的烷基、W表示单键、碳原子数为1-10的亚烷基、-S-、-SO₂-、-O-、-CO-或-N=N-, n^1 是1以上的整数。)表示的磷酸酯类化合物、用通式(XI):



(式中, R^{26} - R^{41} 各自独立,表示氢原子或碳原子数为1-10的烷基, n^2 是1以上的整数。)表示的磷酸酯类化合物和含磷的环氧树脂。

39. 按权利要求37所述的光敏性树脂组合物,其特征是相对于组合物的总量,所述的(A)成分为10-90重量%、所述的(B)成分为0.5-20重量%、所述的(C4)成分为2-50重量%。

40. 按权利要求 7、14、32 或 37 的任一项所述的光敏性树脂组合物,其特征是进一步包含 (D) 固化剂。

41. 按权利要求 40 所述的光敏性树脂组合物,其特征是相对于组合物的总量,所述成分(D)的含量为 2-50 重量%。

42. 按权利要求 1、7、14、32 或 37 的任一项所述的光敏性树脂组合物,其特征是所述的 (A) 光敏性树脂是 (a1) 环氧树脂与(a2)含不饱和基的一元羧酸的反应生成物与 (a3)含饱和或不饱和基的多元酸酐反应得到的物质。

43. 按权利要求 42 所述的光敏性树脂组合物,其特征是所述的 (a1) 环氧树脂选自酚醛清漆型环氧树脂、双酚型环氧树脂、水杨醛环氧树脂及橡胶改性环氧树脂。

44. 一种光敏性元件,由包含(A)光敏性树脂、(B) 光聚合引发剂和 (C) 阻燃剂的光敏性树脂组合物在基板上形成防蚀层,其中所述的阻燃剂化合物中的卤原子或锑原子的含量为 5 重量%以下。

45. 按权利要求 44 所述的光敏性元件,其特征是所述的 (C) 阻燃剂选自(C1)锌化合物、(C2) 有机氮类化合物、(C3) 金属氢氧化物和 (C4) 有机磷化合物。

46. 包括以下步骤的防蚀图形的制作方法:

1) 叠层步骤,在基板上叠层包含(A)光敏性树脂、(B) 光聚合引发剂和 (C) 阻燃剂的光敏性树脂组合物构成的防蚀层,其中所述的阻燃剂化合物中的卤原子或锑原子的含量为 5 重量%以下;

2) 光固化步骤,向图像照射活性光线,使露光部分的所述防蚀层固化;

3)形成步骤,通过显像选择性地除去未露光部分的所述防蚀层,形成防蚀图形。

47. 按权利要求 46 记载的防蚀图形的制作方法,其特征是所述的(C) 阻燃剂选自 (C1) 锌化合物、(C2) 有机氮类化合物、(C3) 金属氢氧化物和 (C4) 有机磷类化合物。

48. 根据权利要求 46 记载的防蚀图形制作方法制作的防蚀图形。

49. 一种防蚀图形叠层基板，其特征是采用包含（A）光敏性树脂、（B）光聚合引发剂和（C）阻燃剂，所述的阻燃剂化合物中的卤原子或锑原子的含量为 5 重量%以下的光敏性树脂组合物形成的防蚀层得到的防蚀图形叠层在基板上制成。

50. 按权利要求 49 记载的防蚀图形叠层基板,其特征是所述的（C）阻燃剂选自（C1）锌化合物、（C2）有机氮类化合物、（C3）金属氢氧化物和（C4）有机磷化合物。

光敏性树脂组合物,利用该光敏性树脂组合物制成的
光敏性元件,制作防蚀图形的方法,防蚀图形
和防蚀图形的叠层基板

技术领域

本发明涉及一种光敏性树脂组合物,用它的光敏性元件,防蚀图形的制作方法,防蚀图形和防蚀图形的叠层基板。

背景技术

过去,印刷配线板制造中的焊掩模防蚀剂,可用丝网印刷的方法制作热固型或紫外线固化型防蚀油墨。

近年,伴随电子装置的高度集成化,在印刷配线板中,配线图形、绝缘图形就必需高度精密化,但是,通过以前的丝网印刷的防蚀图形的形成法,由于在印刷时发生渗漏、混浊等,难以形成高精细度的防蚀图像。

至此,开发与利用照相平版印刷术形成防蚀图像的方法、焊掩模抗蚀剂、划线抗蚀剂等种种油墨,都从过去的热固化型向成像的光敏性型转移。

而且,近年来,从工作环境和地球环境考虑,在印刷配线板或半导体等的电器、电子材料领域中,强烈要求不含环境负荷物质即卤素类化合物和锑类化合物并具有阻燃性的材料。因此,对于作为新一种材料即光敏性焊掩模抗蚀剂同样也应考虑。但是,满足阻燃性的非卤素类、非锑类光敏性的焊掩模抗蚀剂还未开发出来。为此,例如,为制作非卤素类的印刷配线板,在同时使用非卤素类、非锑类基板和焊料抗蚀剂时,即使基板是阻燃性的,如果焊料抗蚀剂是可燃性的,仍存在印刷配线板的阻燃性不满足基准的问题。

发明内容

因此,本发明的目的是提供适用于制造印刷配线板、半导体组件等制造的非卤化阻燃性光敏性树脂组合物,本发明的另一目的是提供可以

得到阻燃性优良，同时耐热性、机械特性、密着性和耐药品性均良好的焊料抗蚀剂硬化膜的光敏性树脂组合物。

本发明的再 1 个目的是提供适用于制造印刷配线板、半导体组件等制造的非卤化的、并可得到阻燃性优良、同时耐热性、机械特性、密着性、耐药品性、作业性和生产性也良好的焊料抗蚀剂硬化膜的光敏性元件。

本发明的又一目的是提供适用于制造印刷配线板、半导体组件等的非卤化的、并可得到阻燃性优良、同时耐热性、机械特性、密着性、耐药品性、作业性和生产性也良好的防蚀图形及其制造方法。以及防蚀图形叠层基板。

根据本发明的第 1 个方案，提供含有 (A) 光敏性树脂、(B) 光聚合引发剂和 (C) 阻燃剂，其中所述阻燃剂化合物中的卤原子或锑原子含量为 5 重量%以下的光敏性树脂组合物。根据本发明的第 2 个方案，提供含有(A)光敏性树脂、(B) 光聚合引发剂和 (C1) 锌化合物的光敏性树脂组合物。根据本发明的第 3 个方案，提供含有 (A) 光敏性树脂、(B)光聚合引发剂和 (C2) 有机氧类化合物的光敏性树脂组合物。根据本发明的第 4 个方案，提供包括(A)光敏性树脂、(B) 光聚合引发剂和 (C3) 金属氢氧化物的光敏性树脂组合物。根据本发明的第 5 个方案，提供含有(A)光敏性树脂、(B) 光聚合引发剂和 (C4) 有机磷类化合物的光敏性树脂组合物。

通过采用这样的各种构成，本发明的光敏性树脂组合物由于实质上是非卤素类、非锑类物质同时具有优良的阻燃性，所以，可适用于印刷配线板、半导体组件等的非卤化的制造，用这种光敏性树脂组合物可以得到阻燃性优良，同时耐热性、机械特性、密着性和耐药品性也优良的焊料抗蚀剂固化膜。

本发明的其它方案提供了在基体上由本发明的光敏性树脂组合物形成的防蚀层的光敏性元件。这种光敏性元件，因为防蚀层使用了本发明的光敏性树脂组合物，所以可赋予阻燃性优良，同时耐热性、机械特性、密着性、耐药品性、作业性和生产性也良好的焊料抗蚀剂固化膜，可适

用于印刷配线板、半导体组件等的非卤化制造。

按照本发明的另1个方案提供包括以下步骤的防蚀图形的制作方法：

- 1) 在基板上将本发明的光敏性树脂组合物形成的防蚀层进行叠层的步骤；
- 2) 对图像照射活性光线，使露光部分的所述防蚀层形成固化的步骤；
- 3) 通过显像有选择地除去未露光部分的所述防蚀层形成防蚀图形的步骤。

而且，本发明的另1个方案提供了通过所述防蚀图形的制造方法制造的防蚀图形。根据上述的防蚀图形的制造方法，可得到阻燃性优良，同时耐热性、机械特性、密着性、耐药品性、作业性和生产性也良好，适用于制造印刷配线板、半导体等的非卤化的防蚀图形。

本发明的另1个方案提供了将使用本发明的光敏性树脂组合物形成的防蚀层得到的防蚀图形在基板上叠层得到的防蚀图形的叠层基板，由于防蚀层用本发明的光敏性树脂组合物，所以，阻燃性优良，同时耐热性、机械特性密着性、耐药品性、作业性和生产性也良好，适用于印刷配线板、半导体组件等的非卤化制造。

附图说明

图1是表示光敏性元件的1个实施方案的示意图。

图2是表示防蚀图形的制作方法一工序实例的示意图。

具体实施方式

以下根据实施方案详细说明本发明。而且，在以下的描述中，(甲基)丙烯酸表示丙烯酸和与其相应的甲基丙烯酸，(甲基)丙烯酸酯表示丙烯酸酯和与其相应的甲基丙烯酸酯，(甲基)丙烯酰基表示丙烯酰基和与其相应的甲基丙烯酰基。

本发明的光敏性树脂组合物包含有(A)光敏性树脂、(B)光聚合引发剂和(C)阻燃剂，其中所述阻燃剂化合物中的卤原子或锶原子含量为5重量%以下(下文称为[组合物X])。其中，阻燃剂化合物中的卤原子或锶原子的含量是相对于阻燃剂化合物的分子量的分子中卤原子和锶原子的任何一种的单独量或总量，其中不包括在阻燃剂中所含的杂质的

卤原子或铈原子（例如，合成阻燃剂化合物时所用催化剂中的卤原子或铈原子）的量。阻燃剂化合物中的卤原子或铈原子含量如果在 5 重量% 以下，对环境负荷没有影响，实际上形成非卤素类、非铈类的阻燃性光敏性树脂组合物。阻燃剂化合物中的卤原子或铈原子含量优选为 3 重量% 以下，更优选为 1 重量% 以下，特别优选为 0.5 重量% 以下，最优选为 0.1 重量% 以下。特别优选使用阻燃剂化合物分子中不含卤原子或铈原子的阻燃剂。

这种光敏性树脂组合物 X 的阻燃性，在厚度为 0.3 毫米的非卤镀铜膜叠层板的两面上使用这种光敏性树脂组合物各形成厚度为 50 微米的层，对该叠层板优选赋予满足 UL94V 规格的 UL94V-0 或 V-1 基准的阻燃性。因此，例如与非卤的基板组合，可提供阻燃性高的印刷配线板。而且，上述非卤镀铜膜叠层板是日立化成工业株式会社制[MCL-RO-67G]。

另外，本发明的其它光敏性树脂组合物（下文称[组合物 I]），包含（A）光敏性树脂、（B）光聚合引发剂和（C1）锌化合物。

本发明的其它光敏性树脂组合物（下文称[组合物 II]），包含（A）光敏性树脂、（B）光聚合引发剂和（C2）有机氮类化合物。

本发明的其它光敏性树脂组合物（下文称[组合物 III]），包含（A）光敏性树脂、（B）光聚合引发剂和（C3）金属氢氧化物。

本发明的其它光敏性树脂组合物（下文称[组合物 IV]），包含（A）光敏性树脂、（B）光聚合引发剂和（C4）有机磷类化合物。

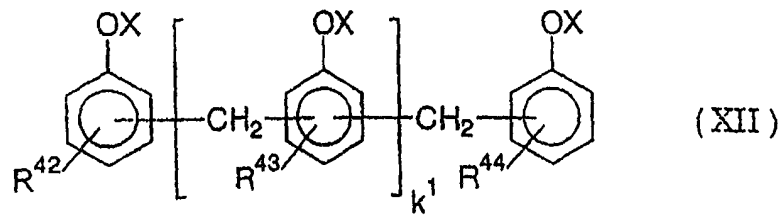
组合物 I-IV 也具有和上述组合物 X 中说明的相同卤原子或铈原子含量和阻燃性特性。

以下，对上述各配合成分进行说明。

首先，（A）光敏性树脂，只要具有光敏性基团就可以没有特别限制，例如，可以通过（a1）环氧树脂与（a2）含不饱和基的一元羧酸的反应生成物（A）和（a3）含饱和或不饱和基的多元酸酐进行反应得到。此时，据认为，在最初的反应中，通过（a1）环氧树脂的环氧基与（a2）含不饱和基的一元羧酸的羧基的加成反应生成羟基，在下面的反应中，生成的羟基与（a3）含饱和或不饱和基的多元酸酐的酸酐基进行半酯化反应。

上述的(a1)环氧树脂可列举出酚醛清漆型环氧树脂、双酚型环氧树脂、水杨醛型环氧树脂、橡胶改性型环氧树脂。它们可单独使用,或两种以上组合使用。

酚醛清漆型环氧树脂,例如,可优选列举苯酚酚醛型环氧树脂、甲酚酚醛型环氧树脂、最好是以通式(XII)表示的环氧树脂:

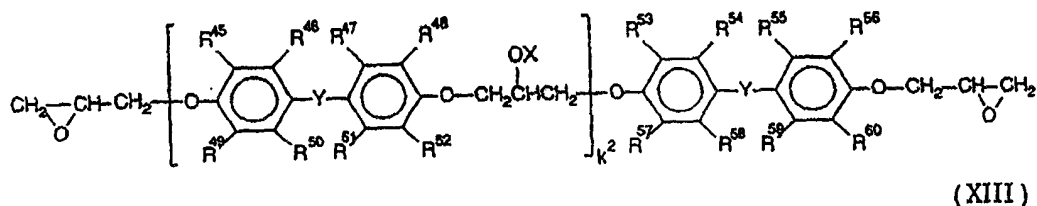


(式中, X 表示氢原子或缩水甘油基, R^{42} - R^{44} 各自独立, 表示氢原子或碳原子数 1-5 的烷基, k^1 是 1 以上的整数)。

上述的苯酚酚醛型环氧树脂和甲酚酚醛型环氧树脂,例如,可列举出苯酚酚醛树脂或甲酚酚醛树脂与表氯醇进行反应得到的物质。

可能得到的酚醛清漆型环氧树脂,例如,可列举出 EOCN-102S、EOCN-103S、EOCN-104S、EOCN-1020、EOCN-1025、EOCN-1027、EOCN-100、EOCN-3300、EOCN-4400、EPPN-201、RE-305、RE-306(以上,日本化药(株)制品名)、YDPN-638、YDPN-638P、YDCN-701、YDCN-702、YDCN-703、YDCN-704、YDCN-500(以上,东都化成(株)制品名)、ESCN-195XL、ESCN-195XF、ESCN-195XHH、ESCN-220L、ESCN-220F、ESCN-220HH、ESCN-200L(以上,住友化学工业(株)制品名)、“表氯系列的 N-660、N-665、N-667、N-670、N-673、N-680、N-690、N-695、N-665EXP、N-673-70M、N-680-75M、N-690-75M、N-738、N-740、N-770、N-775、N-770-70M、N-865、N-865-70M(以上,大日本油墨化学工业(株)制品名)。它们可单独使用,或两种以上组合使用。

上述双酚型环氧树脂,例如,优选可列举双酚 A 型环氧树脂、双酚 F 型环氧树脂、双酚 S 型环氧树脂、最好是以通式(XIII)表示的环氧树脂。



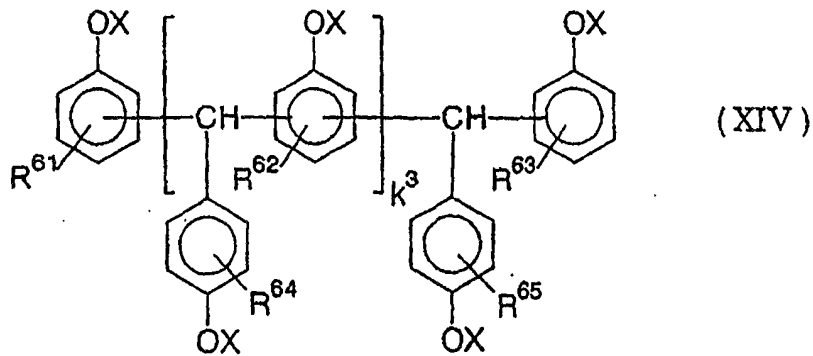
(式中, X 与上述通式 (XII) 中的 X 意义相同, Y 表示 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ 或 $-\text{SO}_2-$, $\text{R}^{45}-\text{R}^{60}$ 与上述通式 (XII) 中的 R^{42} 意义相同, k^2 是 1 以上的整数)。它们可单独使用, 或两种以上组合使用。

上述的双酚型环氧树脂, 例如可用双酚型树脂的羟基与氯甲代氧丙环反应得到的物质。

为促进表氯醇反应, 优选在反应温度为 $50-120^\circ\text{C}$ 于碱金属氢氧化物存在下, 在二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、二甲基亚砷等极性有机溶剂中进行。上述的反应温度低于 50°C 时, 有反应缓慢的趋势, 如果温度超过 120°C , 有发生大量副反应的倾向。

可能得到的双酚型环氧树脂, 例如可列举出 RE-310S、RE-304S、RE-404S (以上, 日本化药 (株) 制品名)、YD-115、YD-115G、YD-115CA、YD-118P、YD-127、YD-128、YD-128G、YD-128S、YD-128CA、YD-134、YD-134N、YD-011、YD-012、YD-013、YD-014、YD-017、YD-019、YD-020、YD-8125、YD-7011R、YD-7014R、YD-7017、YD-7019、YD-7020、YD-900、YD-901、YD-902、YD-903、YD-904、YD-907、YD-909、YD-927H、ZX-1059、YDF-8170、YDF-170、YDF-175S、YDF-2001、YDF-2004 (以上, 东都化成 (株) 制品名)、表氯系列的 840、840S、850、850S、850CRP、855、857、D-515、860、900-IM、1050、1055、2055、3050、4050、4055、7050、9055、830、830S、830LVP、835、835LV、EXA-1514、EXA-4004 (以上, 大日本油墨化学工业 (株) 制品名)。它们可单独使用, 或两种以上组合使用。

上述的水杨醛型环氧树脂, 例如, 可优选列举出水杨醛与苯酚或甲酚的反应产物水杨醛型树脂和表氯醇反应得到的物质、例如, 最好是以 (XIV) 通式表示的环氧树脂:



(式中, X 与通式 (XII) 中的 X 意义相同, R^{61} - R^{65} 与上述通式 (XII) 中的 R^{42} 意义相同, k^3 是 1 以上的整数) 表示的环氧树脂。

可能得到的水杨醛型环氧树脂, 例如, 可列举出 EPPN-501H、EPPN-501HY、EPPN-502H、FAE-2500 (以上, 日本化药 (株) 制品名)。它们可单独使用, 或两种以上组合使用。

上述橡胶改性的环氧树脂, 例如, 上述通过双酚 F 型环氧树脂、双酚 A 型环氧树脂、双酚 S 型环氧树脂、水杨醛型环氧树脂、苯酚酚醛型环氧树脂、甲酚酚醛清漆型环氧树脂等的一部分或全部环氧基, 用两末端的羧酸改性型丁腈橡胶 (例如, 古德里奇社制的 CTBN、Hycar CTB 等)、末端氨基改性的硅酮橡胶等改性得到。

可能得到的橡胶改性的环氧树脂, 例如, 可列举出环氧化的聚丁二烯改性的环氧树脂: 艾波莱特 PB3600、PB4700 (以上, 代塞尔化学工业 (株) 制品名)、EPB-13、EPB-1054 (以上, 日本曹达 (株) 制品名)、环氧化的丁二烯-苯乙烯改性的环氧树脂: 艾波莱特 AT014、AT015、AT000 以上, 代塞尔化学工业 (株) 制品名)、聚二甲基硅氧烷的环氧化合物: X22-163B、KF100T (信越硅 (株) 制品名)、 α, ω -聚丁二烯二羧酸与上述的环氧化物反应得到的环氧化合物、两末端羧酸的丙烯腈丁腈橡胶与上述的双酚 F 型环氧树脂、双酚 A 型环氧树脂、双酚 S 型环氧树脂的一部分反应得到的环氧化合物。它们可单独使用, 或两种以上组合使用。

在这些 (a1) 环氧树脂中, 从机械特性、密着性、显像性等方面来看, 优选双酚 F 型环氧树脂或橡胶改性的环氧树脂。

另外, 如果需要, (a1) 成分, 例如, 可与加氢的双酚 A 型环氧树脂

等部分并用。

(a2) 含不饱和基的一元羧酸，例如，可列举出丙烯酸、丙烯酸的二聚物、甲基丙烯酸、 β -糠基丙烯酸、 β -苯乙基丙烯酸、桂皮酸、巴豆酸、 α -氰基桂皮酸、含羟基的丙烯酸酯与饱和或不饱和的二羧酸酐反应的生成物半酯化合物、含不饱和基的一缩水甘油醚与饱和或不饱和的二元酸酐的反应生成物半酯化合物。它们可单独使用，或两种以上组合使用。

上述的半酯化合物，例如，可通过含羟基的丙烯酸酯、含不饱和基的一缩水甘油醚与饱和或不饱和的二元羧酸酐按等摩尔进行反应得到。

这种含羟基的丙烯酸酯和含不饱和基的一缩水甘油醚，例如，可列举出丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸羟丙酯、丙烯酸羟丁酯、甲基丙烯酸羟丁酯、聚乙二醇一丙烯酸酯、聚乙二醇一甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷二甲基丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、季戊四醇五甲基丙烯酸酯、丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯。它们可单独使用，或两种以上组合使用。

上述的饱和或不饱和的二元羧酸酐，例如，可列举出琥珀酸酐、马来酸酐、四氢化酞酸酐、酞酸酐、甲基四氢化酞酸酐、乙基四氢化酞酸酐、六氢化酞酸酐、甲基六氢化酞酸酐、乙基六氢化酞酸酐、衣康酸酐。它们可单独使用，或两种以上组合使用。

根据需要，(a2)成分，可与偏苯三酸酐、均苯四甲酸酐、二苯甲酮四羧酸酐、联苯四羧酸酐等的多元羧酸酐组合使用。

在上述的(a1)成分与(a2)成分的反应中，优选以相对于(a1)环氧树脂的环氧基1当量(a2)含不饱和基的一元羧酸为0.8-1.05当量的比例反应，更优选为0.9-1.0当量。

另外，(a1)成分与(a2)成分例如可溶于有机溶剂中进行反应。作为有机溶剂，例如，可列举出甲基乙基酮、环己酮等的酮类；甲苯、二甲苯、四甲基苯等芳香烃类；甲基溶纤剂、丁基溶纤剂、甲基卡必醇、丁基卡必醇、丙二醇一甲醚、二丙二醇一乙醚、二丙二醇二乙醚、三乙

二醇一乙醚等二醇醚类；乙酸乙酯、乙酸丁酯、丁基溶纤剂乙酸酯、卡必醇乙酸酯等酯类；辛烷、癸烷等脂肪族烃类；石油醚、石脑油、加氢石脑油、溶剂油等石油类溶剂。它们可单独使用，或两种以上组合使用。

而且，为促进(a1)成分与(a2)成分的反应，优选使用催化剂，例如，可以使用三乙胺、苄基甲胺、甲基三乙基氯化铵、苄基三甲基氯化铵、苄基三甲基溴化铵、苄基三甲基碘化铵、三苯基膦。它们可单独使用，或两种以上组合使用。催化剂的用量相对于(a1)成分与(a2)成分的总量100重量份为0.1-10重量份。

另外，为防止(a1)成分与(a2)成分在反应中聚合，优选使用聚合禁止剂，例如，可列举出氢醒、甲基氢醒、氢醒一甲基醚、邻苯二酚、焦培酚。它们可单独使用，或两种以上组合使用。聚合禁止剂的用量相对于(a1)成分与(a2)成分的总量100重量份为0.01-1重量份。

使用上述的化合物进行(a1)成分与(a2)成分反应的反应温度为60-150℃，优选为80-120℃。

与上述(a1)成分和(a2)成分的反应生成物(A')反应的(a3)含饱和或不饱和的多元羧酸酐可列举出琥珀酸酐、马来酸酐、四氢化酞酸酐、酞酸酐、甲基四氢化酞酸酐、乙基四氢化酞酸酐、六氢化酞酸酐、甲基六氢化酞酸酐、乙基六氢化酞酸酐、衣康酸酐。它们可单独使用，或两种以上组合使用。

在反应生成物(A')与(a3)成分的反应中,例如,反应生成物(A')中的羟基1当量,用(a3)成分0.1-1.0当量进行反应,可调整光敏性树脂(A)的酸值。

(A)光敏性树脂的酸值,从光敏性树脂组合物在稀碱溶液中的溶解性看,优选为30毫克KOH/克以上,从固化膜的电特性看优选为150毫克KOH/克以下,更优选为50-120毫克KOH/克。

反应生成物(A')与(a3)成分反应的反应温度为60-120℃。

以上,描述了通过作为原料采用环氧树脂的反应得到(A)光敏性树脂的方法,但是,这种(A)光敏性树脂也可以使用ZFR1122、ZFR1179(日本化药(株)制品名)等市售的光敏性树脂。另外,(A)光敏性树

优良的阻燃剂，例如，可列举（C1）锌化合物、（C2）有机氮类化合物、（C3）金属氢氧化物、（C4）有机磷类化合物。它们可单独使用，或两种以上任意组合使用。

上述的（C1）锌化合物可作为本发明的光敏性树脂组合物 I 的必要成分使用，另外，本发明的光敏性树脂组合物 II、组合物 III、组合物 IV 分别可以以任意组合。

这种（C1）锌化合物，没有特别限制，例如，可由钼酸、磷酸、六氢氧代锡酸、锡酸、硼酸等的酸与锌合成。它们的实例是：例如可列举出钼酸钙锌、钼酸锌、氧化锌、磷酸锌、六氢氧代锡酸锌、锡酸锌、硼酸锌等。其中，优选钼酸锌，锡酸锌和硼酸锌。它们可单独使用，或两种以上组合使用。从经济方面考虑，优选用湿法等将上述的锌化合物涂布在滑石等填料上。

可能得到的锌化合物，例如，可列举出 KEMGARD911A、KEMGARD911B、KEMGARD911C、KEMGARD981、KEMGARD425（以上，日本シヤークイン・ウイリアムズ（株）制品名）、FLAMTARD-H、FLAMTARD-S（以上，日本轻金属（株）制品名）、HA-1、SZB-2335、HA-S1、HA-1T（以上，界化学工业（株）制品名）。

上述（C1）成分的用量，相对于光敏性树脂组合物总量，从得到的固化物的阻燃性看，优选为 0.5 重量%以上，从耐热性看，优选为 20 重量%以下，更优选为 1-15 重量%。

上述的（C2）有机氮类化合物，可作为本发明光敏性树脂组合物 II 的必要成分使用，另外，本发明的光敏性树脂组合物 I、组合物 III、组合物 IV 可以分别任意组合。

这种（C2）有机氮类化合物，是在分子内有 1 个以上的氮原子的有机化合物，优选是在 1 个分子中至少有 3 个氮原子的有机化合物，在 1 个分子中有 3 个氮原子的有六元环（含氢化的三吡嗪环的三吡嗪环）构造的三吡嗪类化合物更好。

这种三吡嗪类化合物，可分别优选使用有下式（Ia）和（Ib）表示的重复单元的蜜胺酚化合物、有下式（Ic）和（Id）表示的重复单元的蜜胺

脂也可以与苯乙烯-马来酸酐共聚物的丙烯酸羟乙酯改性物或苯乙烯-马来酸酐共聚物的甲基丙烯酸羟乙酯改性物等的苯乙烯-马来酸类树脂一部分组合使用。(A)成分的含量相对于光敏性树脂组合物的总量为10-90重量%。

下面说明(B)光聚合引发剂。

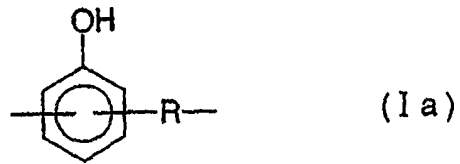
该(B)光聚合引发剂,例如,可列举出苯偶因、苯偶因甲醚、苯偶因异丙醚等苯偶因类;苯乙酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、2,2-二乙氧基-2-苯基苯乙酮、1,1-二氯苯乙酮、1-羟基环己基苯酮、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉-1-丙酮、N,N-二甲基氨基苯乙酮等苯乙酮类;2-甲基蒽醌、2-乙基蒽醌、2-叔丁基蒽醌、1-氯蒽醌、2-戊基蒽醌、2-氨基蒽醌等蒽醌类;2,4-二甲硫基咕吨酮、2,4-二乙硫基咕吨酮、2-氯硫基咕吨酮、2,4-二异丙硫基咕吨酮、等的硫基咕吨酮类;苯乙酮二二甲基缩酮、苄基二甲基缩酮等的缩酮类;二苯甲酮、甲基二苯甲酮、4,4'-二氯二苯甲酮、4,4'-双二乙基氨基二苯甲酮、米希勒酮、4-苯甲酰-4'-甲基二苯基硫化物等二苯甲酮类;2,4,6-三甲基苯酰基二苯基磷氧化物。它们可单独使用,或两种以上组合使用。

根据需要,本发明的光敏性树脂组合物可含光聚合引发助剂。这种光聚合引发助剂例如,可列举出N,N-二甲基氨基安息酸乙酯、N,N-二甲基氨基安息酸异戊酯、戊基-4-二甲基氨基苯甲酸酯、三乙胺、三乙醇胺等叔胺类。它们可单独使用,或两种以上组合使用。

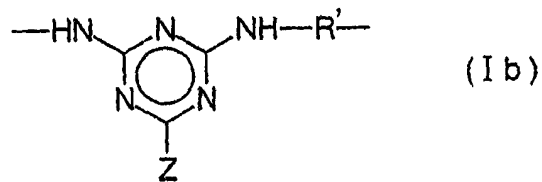
从确保光敏性树脂光聚合度看,(B)成分相对于光敏性树脂总量,的配合量优选为0.5重量%以上,从得到的固化物的耐热性看,(B)成分的配合量优选为20重量%以下,更优选为2-15重量%。光聚合引发剂的配合量低于0.5重量%时,有露光部分在显像中溶出的倾向。

下面,说明(C)阻燃剂。这种(C)阻燃剂,阻燃剂化合物中卤原子或锶原子的含量为5重量%以下的物质,只要对光敏性树脂组合物赋予了必要的阻燃性就可以。特别优选使用在分子中不含卤原子或锶原子的阻燃剂,但是,不超过上述含量范围作为置换基等有这些原子的化合物也可以。

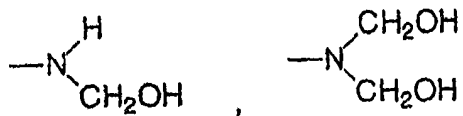
酚化合物。



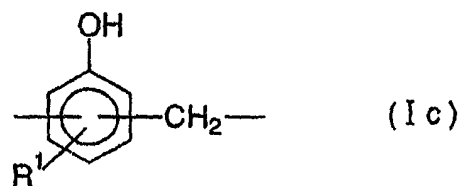
(式中, R 表示 2 价有机基。)



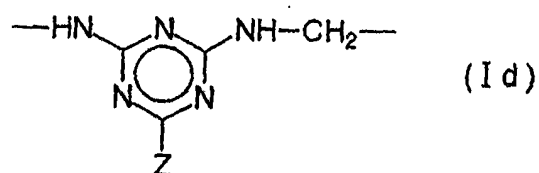
(式中, R' 表示 2 价有机基, Z 表示 -NH₂,



或碳原子数为 6-18 的芳基。)

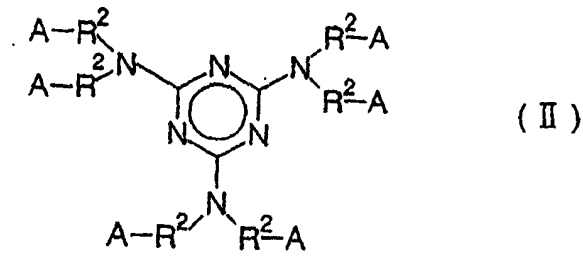


(式中, R¹ 表示氢原子或甲基。)



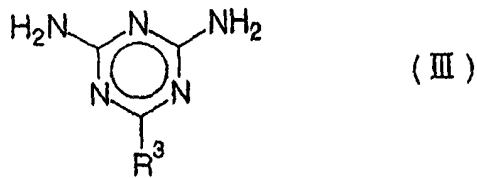
(式中, Z 与上述通式 (Ib) 中的 Z 相同。)

再者, 上述三吡嗪类化合物, 可列举出: 下述通式 (II) 表示的蜜胺丙烯酸酯化合物:



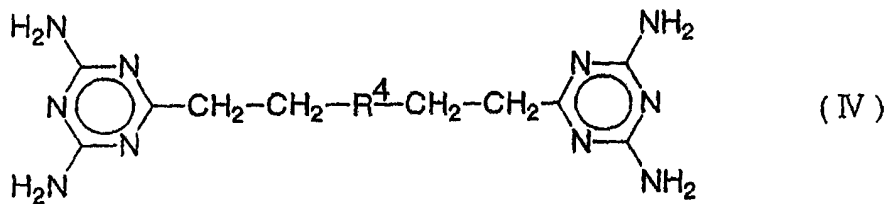
(式中, 6 个 A 各自独立, 表示 (甲基) 丙烯酸酯, 6 个 R² 各自独立表示 2 价有机基。)

下述通式 (III) 表示的三吡嗪衍生物:



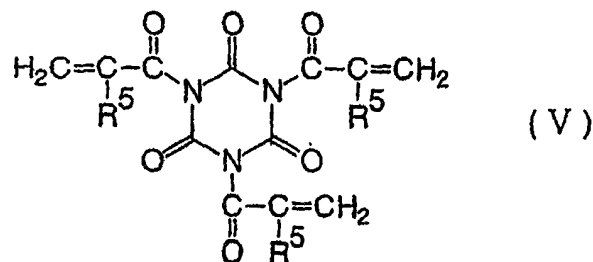
(式中, R³ 表示碳原子数为 1-10 的 1 价脂肪族基或碳原子数 6-18 的芳基。)

下述通式 (IV) 表示的三吡嗪衍生物:

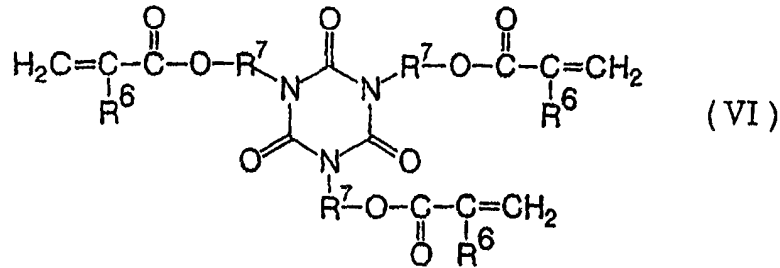


(式中, R⁴ 表示碳原子数 1-10 的 2 价的脂肪族基或碳原子数 6-18 的亚芳基。)

下述通式 (V) 表示的异氰三聚酸酯衍生物:

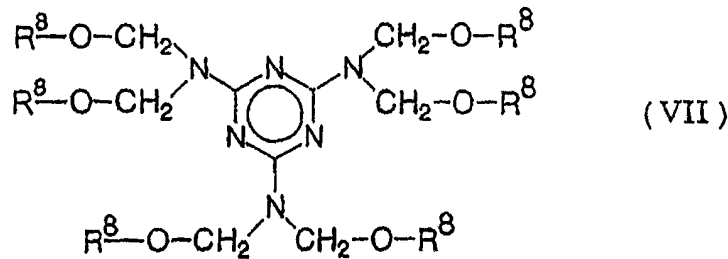


(式中, 3 个 R^5 各自独立, 表示氢原子或甲基。)
 下述通式 (VI) 表示的异三聚氰酸酯衍生物:

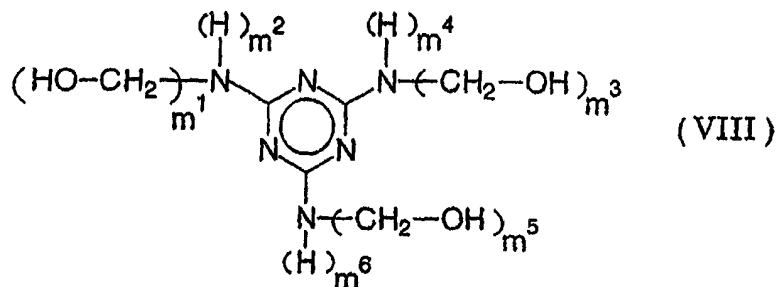


(式中, 3 个 R^6 各自独立, 表示氢原子或甲基, 3 个 R^7 各自独立, 表示碳原子 1-10 的亚烷基。)

下述通式 (VII) 表示的三吡嗪衍生物:

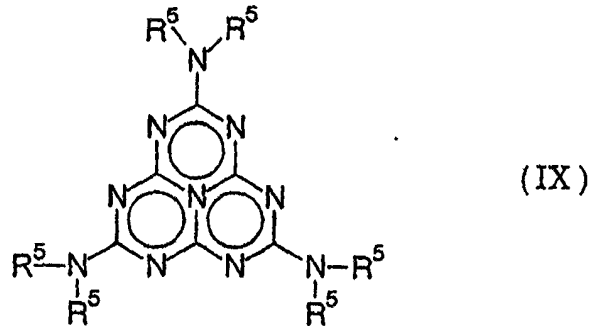


(式中, 6 个 R^8 各自独立, 表示碳原子数 1-10 的烷基。)
 下述通式 (VIII) 表示的三吡嗪衍生物:



(式中, m^1 - m^6 各自独立, 是 0、1 或 2; $(m^1+m^2) = (m^3+m^4) = (m^5+m^6) = 2$ 。)

下述通式 (IX) 表示的三吡嗪衍生物:



(式中, 6 个 R^5 各自独立, 与通式 (V) 中的 R^5 相同。) 和 1, 3, 5, -三氨基三吡嗪与甲醛的共聚物蜜胺甲醛树脂、1, 3, 5-三氨基三吡嗪与磷酸的共聚物蜜胺磷酸酯化合物、1, 3, 5-三氨基三吡嗪与焦磷酸的化合物、硫酸-2-蜜胺、苯并苯胺与甲醛的共聚物蜜胺树脂、多磷酸蜜胺、三缩水甘油异三聚氰酸酯、1, 3, 5-三氨基三吡嗪。它们可单独使用, 或两种以上组合使用。

从光敏性树脂组合物涂膜的密着性看, 优选采用 1, 3, 5-三氨基三吡嗪。另外, 从易得性的角度看, 优选通式 (III) 表示的三吡嗪衍生物, 优选列举例如苯二氨基三嗪 (通式 (III) 中 R^3 =苯基)。

从阻燃性考虑, 优选使用通式 (Ia) - (Id) 表示的蜜胺酚类化合物、通式 (II) 表示的蜜胺丙烯酸酯化合物、通式 (IV) 表示的三吡嗪衍生物、通式 (V) 表示的异三聚氰酸酯衍生物、通式 (VI) 表示的异三聚氰酸酯衍生物、通式 (VII) 表示的三吡嗪衍生物、通式 (VIII) 表示的三吡嗪衍生物、通式 (IX) 表示的三吡嗪衍生物、1, 3, 5-三氨基三吡嗪与磷酸的共聚物蜜胺磷酸酯化合物、1, 3, 5-三氨基三吡嗪与甲醛的共聚物蜜胺甲醛树脂、1, 3, 5-三氨基三吡嗪与焦磷酸的化合物、硫酸-2-蜜胺、苯二氨基三嗪酸酯与甲醛的共聚物的蜜胺树脂、多磷酸蜜胺、三缩水甘油异三聚氰酸酯等。

有上述通式 (Ia) - (Id) 表示的重复单元的蜜胺酚化合物, 只要在 1

个分子内至少有 1 个以上的酚单元和蜜胺单元就可以没有特别的限制。另外，蜜胺单元与酚单元的重复数是复数的情况下，蜜胺单元和酚单元可以连续以块状存在，无也可以规则存在。

上述通式 (I) - (IX) 中，碳原子数 1-10 的烷基，例如，可列举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、新戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基和它们的异构体。

上述通式 (I) - (IX) 中，碳原子数 1-10 的亚烷基，例如，可列举出亚甲基、亚乙基、亚正丙基、亚异丙基、亚正丁基、亚异丁基、亚仲丁基、亚叔丁基、亚戊基、亚异戊基、亚新戊基、亚己基、亚庚基、亚壬基、亚辛基、亚癸基和它们的异构体。

上述通式 (I) - (IX) 中，碳原子数 6-18 的芳基，例如，可列举出苯基、甲苯基、二甲苯基、联苯基、萘基、蒽基、菲基。这些基团可被卤原子、氨基、硝基、氰基、巯基、烯丙基、碳原子数 1-20 的烷基等取代。

上述通式 (I) - (IX) 中，碳原子数 6-18 的亚芳基，例如，可列举出亚苯基、亚甲苯基、亚二甲苯基、亚联苯基、亚萘基、亚蒽基、亚菲基。这些基团可被卤原子、氨基、硝基、氰基、巯基、烯丙基、碳原子数 1-20 的烷基等取代。

上述通式 (I) - (IX) 表示的化合物可被氨基、硝基、氰基、巯基、烯丙基碳原子数 1-20 的烷基等可取代的基团取代。

可能得到的 (C2) 有机氮化合物，例如，可列举出 1, 3, 5-三氨基三吡嗪、苯二氨基三嗪、1, 3, 5-三丙烯酰基六氢-S-三吡嗪 (TAF)、三(丙烯酰氧乙基)异三聚氰酸酯(通式 (VI) 中的 R^6 =氢原子, R^7 =乙基的化合物)、三(甲基丙烯酰氧乙基)异三聚氰酸酯(通式 (VI) 中的 R^6 =甲基, R^7 =乙基的化合物)、 ϵ -己内酯改性的三(丙烯酰氧乙基)异三聚氰酸酯、六甲氧蜜胺、六丁氧基蜜胺、六羟甲基蜜胺、N-3A、N-6A、N-6M(新中村化学工业(株)制品名)、SetaCure590、SetaCure591(AKZO社制品名)、Melapur200、Melapur MC15(DSM ジャパン社制品名)、SG-102、SGO-201(四国化成工业(株)制品名)、アピノン-901、P-7202、

MPP-A、SB-201、SB-202、SB-203、SB-254、SB-255、SB-301、SB-302、SB-303、SB-354、SB-355（以上，（株）三和ケミカル制品名）、プラネロン NP（以上，三井化学フヱィン（株）制品名）、サイメル 300、サイメル 301、サイメル 303、サイメル 325、サイメル 350、サイメル 370、サイメル 1123（以上，三井サイテック（株）制品名）、メラノ 523、メラノ 2000、メラノ 3000（以上，日立化成工业（株）制品名）、メレム（日产化学工业（株）制品名，通式(IX)中， R^5 =氢原子的化合物）、PMP-100、PMP-200、PMP-300（以上，日产化学工业（株）制品名，多磷酸蜜胺）等。它们可单独使用，或两种以上组合使用。

上述（C2）成分的用量，相对于光敏性树脂组合物的总量，从固化物的阻燃性考虑，优选为 0.2 重量%以上，从耐热性角度考虑，优选为 10 重量%以下，更优选为 0.5-8 重量%。

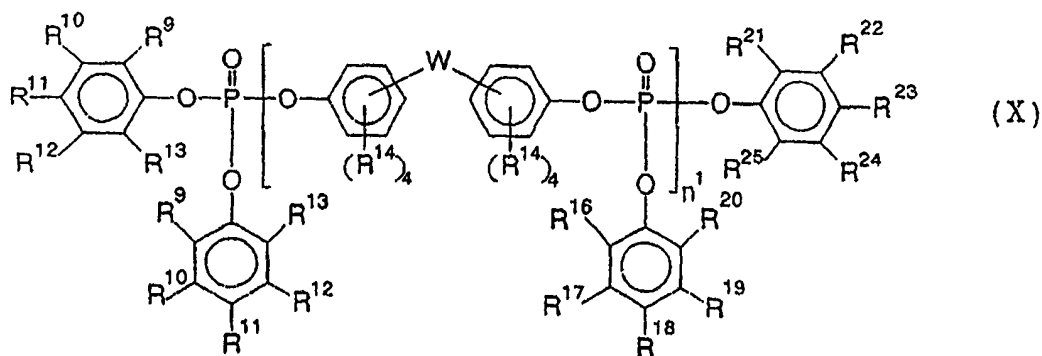
上述（C3）金属氢氧化物，可作为本发明光敏性树脂组合物的必要成分使用，而且，本发明的光敏性树脂组合物 I、组合物 II、组合物 IV 可分别任意组合。

这种（C3）金属氢氧化物，例如，可列举出氢氧化铝、氢氧化镁、氢氧化铝镁碳酸盐水合物、氢氧化镍、氢氧化钛、氢氧化铌。它们可单独使用，或两种以上组合使用。

上述（C3）成分的用量，相对于光敏性树脂组合物的总量，从固化物的阻燃性考虑优选为 5 重量%以上，从耐热性考虑优选为 50 重量%以下，更优选为 10-40 重量%。

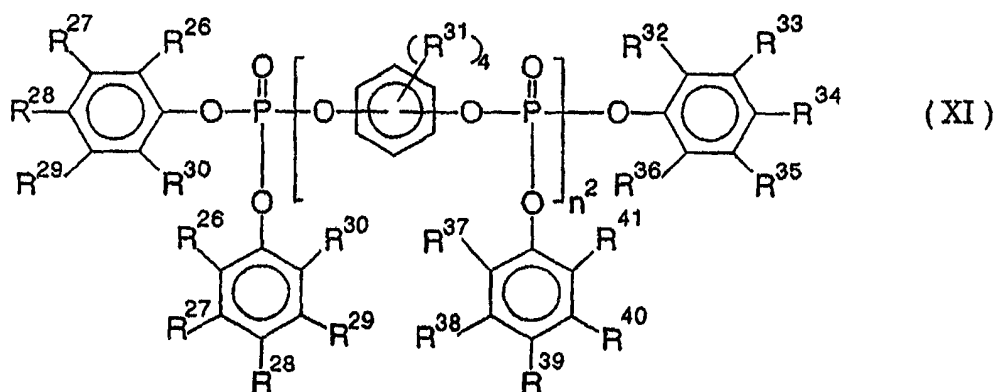
上述（C4）有机磷类化合物，可作为本发明光敏性树脂组合物的必要成分使用，而且，本发明的光敏性树脂组合物 I、组合物 II、组合物 III 可任意组合使用。

这种（C4）有机磷类化合物，是在分子中含磷原子的有机化合物，例如，可列举出磷酸三甲酯、磷酸三乙酯、磷酸三苯基酯、三甲酚磷酸酯、磷酸三二甲苯酯、磷酸甲酚苯酯、甲酚二 2, 6-二甲苯磷酸酯、2-甲基丙烯酰氧乙基酸性磷酸酯、二苯基-2-甲基丙烯酰氧乙基磷酸酯、下述通式（X）表示的磷酸酯类化合物：



(式中, R^9 - R^{25} 各自独立, 表示氢原子或碳原子数为 1-10 的烷基, W 表示单键, 碳原子数为 1-10 亚烷基、-S-、-SO₂-、-O-、-CO-或-N=N-, n^1 是 1 以上的整数。)

下述通式 (XI) 表示的磷酸酯类化合物:



(式中, R^{26} - R^{41} 各自独立, 表示氢原子或碳原子数为 1-10 的烷基, n^2 是 1 以上的整数。)、三芳基磷酸酯、含磷的环氧树脂。这些可单独使用, 或两种以上组合使用。

可能得到的 (C4) 有机磷化合物, 例如, 可列举出 CR-733S、CR-741、CR-747、PX-200 (以上, 大八化学工业 (株) 制品名) 等芳香族缩合磷酸酯、SP-703、SP-601 (四国化成 (株) 制品名)、“利奥夫奥斯系列的 35、50、65、95、110 (以上, 味的素 (株) 制品名) 等。另外, 含磷的环氧树脂, 例如, 可列举出 ZX-1548 系列的 1、2、3、4 (东都化成 (株)

制品名)。这些可单独使用，或两种以上组合使用。

上述(C4)成分的用量，相对于光敏性树脂组合物的总量，从固化物的阻燃性考虑优选为2重量%以上，从耐热性考虑优选为50重量%以下，更优选为5-40重量%。

根据需要，本发明的光敏性树脂组合物(称为上述组合物X和组合物I-IV，下文同)可使用(D)固化剂。这种(D)固化剂，其自身是可用热、紫外线等固化的化合物，或是可与本发明的光敏性树脂组合物中的光敏性树脂成分的羧基、羟基等用热、紫外线等固化的化合物。通过使用上述固化剂，可提高最终固化膜的耐热性、密着性、耐药品性等。

上述(D)固化剂，例如，可列举出环氧化合物、尿素化合物、咪唑啉化合物等。这种环氧化合物，例如，可列举出双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、加氢双酚A型环氧树脂、酚醛清漆型环氧树脂、双酚S型环氧树脂、三缩水甘油异三聚氰酸酯等杂环环氧化合物、YX4000(油化シェル社制)的对二甲苯酐缩水甘油醚等的对二甲苯酚型环氧树脂。上述的尿素化合物，可列举二羟甲基尿素等。这些可单独使用，或两种以上组合使用。

这种(D)成分使用时的用量，相对于光敏性树脂组合物的总量，从最终固化膜的耐热性考虑优选为2重量%以上，从显像性考虑优选为50重量%以下，更优选为10-40重量%。

本发明的光敏性树脂组合物，为达到提高最终固化膜的耐热性、密着性、耐药品性等诸多特性的目的，可使用环氧树脂固化剂。

这种环氧树脂固化剂，例如，可列举出2-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、1-苄基-2-甲基咪唑、2-苄基咪唑、2-苄基-4-甲基-5-羟甲基咪唑等咪唑类；二氨基二苯基甲烷、苯二胺、苯二甲基二胺、二氨基苯二磺酸、双氰二酰胺、尿素、尿素衍生物等胺类；它们的有机酸盐或环氧加成物；三氟化硼的胺配合物；乙基二氨基-S-三吡嗪、2,4-二氨基-S-三吡嗪、2,4-二氨基-6-二甲苯基-S-三吡嗪等三吡嗪衍生物；三乙胺、三乙醇胺、N,N-二甲基辛基胺、N-苄基二甲胺、吡啶、N-甲基马琳、六(N-甲基)蜜胺、2,4,6-三(二甲基氨基酚)、四甲基胍、间二甲基氨基酚等叔胺类；

聚乙烯基酚、苯酚醛、烷基苯酚醛等多酚类；三丁基磷、三苯基磷、三-2-氰基乙基磷等有机磷类，它们的使用量，相对于光敏性树脂组合物的总量优选为 0.01-20 重量%，更优选为 0.1-10 重量%。这些可单独使用，或两种以上组合使用。

再，根据需要，本发明的光敏性树脂组合物可添加稀释剂。这种稀释剂，例如，可使用有机溶剂、光聚合性化合物。有机溶剂可举出例如上述 (a1) 成分与 (a2) 成分反应时使用的有机溶剂。

上述光聚合性化合物例如可列举出(甲基)丙烯酸 2-羟乙酯、(甲基)丙烯酸 2-羟丙酯等(甲基)丙烯酸羟烷基酯类；乙二醇、甲氧基四乙烯、聚乙二醇等二醇的一或二(甲基)丙烯酸酯类；N, N-二甲基(甲基)丙烯酰胺、N-羟甲基(甲基)丙烯酰胺等(甲基)丙烯酰胺类；N, N-甲基氨基乙基(甲基)丙烯酸酯等氨基烷基(甲基)丙烯酸酯类；己二醇、三羟甲基丙烷、季戊四醇、二三羟甲基丙烷、二季戊四醇、三羟乙基异三聚氰酸酯等多元醇或它们的氧化乙烯或沿华加成物的多元(甲基)丙烯酸酯类；苯氧乙基(甲基)丙烯酸酯、双酚 A 的聚乙氧二(甲基)丙烯酸酯等的酚类的氧化乙烯或氧化丙烯加成物的(甲基)丙烯酸酯类；甘油二缩水甘油醚、三羟甲基丙烷三缩水甘油醚、三缩水甘油异三聚氰酸酯等缩水甘油醚的(甲基)丙烯酸酯类。这些可单独使用，或两种以上组合使用。

这些稀释剂使用时的用量，相对于光敏性树脂组合物的总量，从光敏度考虑优选为 5 重量%以上，从耐热性考虑优选为 80 重量%以下，更优选为 10-70 重量%。

根据需要，为提高密着性、涂膜硬度等特性，本发明的光敏性树脂组合物中与下述物质组合使用，这些物质是硫酸钡、酞酸钡、氧化硅、滑石、煅烧的高岭土、碳酸镁、氧化铝、氢氧化铝、云母等公知的无机填料。其用量，相对于光敏性树脂组合物的总量优选为 2-80 重量%，更优选为 5-50 重量%。它们可单独使用，或两种以上组合使用。

根据需要，本发明的光敏性树脂组合物，可添加公知的常用的各种添加剂，这些添加剂是酞菁蓝、酞菁绿、碘绿、偶氮黄、古斯塔紫、氧

化酞、碳黑、萘黑等公知的着色剂、氢醌、甲基氢醌、氢醌一甲醚、邻苯二酚、1, 2, 3-苯三酚等聚合终止剂、潘通、蒙脱石等增粘剂、硅酮类、氟类、乙烯基树脂类的消泡剂、有机硅烷偶合剂等。这些物质可单独使用，或两种以上组合使用。

在本发明中，作为上述添加剂等的配合成分，优选使用不含卤原子或铈原子的添加剂，相对于光敏性树脂组合物的固形物总量（组合物含稀释剂等溶剂时，是除该溶剂之外的组合物的干重），卤原子或铈原子的含量优选为 1 重量%以下，更优选为 0.5 重量%以下。

含上述成分的本发明光敏性树脂组合物，例如，可通过将各成分用辊式研磨机、球磨机等均匀地混练、混合得到。

得到的光敏性树脂组合物，例如，可通过如下的方法成像用于固化膜的制作。即，在软件印刷电路配线板等的基板上用丝网印刷法、喷涂法、辊涂法、幕涂法、静电涂布等方法，涂布形成厚度为 10-200 微米的膜，涂膜在 60-110℃温度下干燥后，与复制膜直接接触（或中间夹入透明膜不直接接触），照射紫外线等活性光，此后，未露光的部分用稀碱水溶液溶解除去（显像）。

根据需要，露光部分通过紫外线露光等的露光后或加热后使其充分固化，得到固化膜。露光，例如优选 1-5J/厘米，加热，优选于 100-120℃温度下加热 30 分钟-12 小时。

下面将详细描述的是在基体上叠层光敏性树脂组合物层，制成光敏性元件。

本发明的光敏性树脂组合物，可用于印刷电路配线板或半导体等电器、电子材料领域，在固体电路点阵用配线板、芯片尖端联线用配线板、软件印刷电路配线板、高密度多层基板、磁带等中，不含卤素类化合物和铈类化合物，是适用于在阻燃性、耐热性、机械特性、密着性、耐药品性等方面优良的焊掩模、层间绝缘膜（叠层材料）、电镀防蚀材料等的非卤素类、非铈类的光敏性树脂组合物。

下面对本发明的光敏性元件，即由上述光敏性树脂组合物 X、光敏性树脂组合物 I-IV 在基体上形成的防蚀层构成的光敏性元件参考附图进行

说明。

图 1 是光敏性元件的 1 个实施方案的示意图，光敏性元件 1 包括，基体 11，在基体上形成的防蚀层（光敏性树脂组合物层）12。基体 11，例如，可优选使用聚乙烯对苯二酸酯、聚丙烯、聚乙烯、聚酯等聚合物膜。聚合物膜厚优选为 5-100 微米。在基体 11 上形成防蚀层 12 的方法不限，但是，通过涂布用光敏性树脂组合物的溶液并干燥。涂布的光敏性树脂组合物层的厚度随用途不同而不同，但是，干燥后的厚度优选为 10-100 微米。涂布可用例如辊涂、点涂、凹版印刷涂布、气刀涂布、铸涂、条涂等公知的方法进行。干燥可在 70-150℃温度下进行 5-30 分钟。另外，防蚀层 12 中残存的有机溶剂量，从防止在后续工程中有机溶剂扩散考虑优选为 2 重量%以下。防蚀层表面用聚乙烯、聚丙烯等聚合物膜形成覆盖保护膜。

关于本发明防蚀图形的制作方法，参照图 2 所示工程的一例进行说明。

首先，步骤 (i) 在基板上叠层由上述本发明的光敏性树脂组合物 X、光敏性树脂组合物 I-IV 形成的防蚀层。叠层方法是任意的，例如如图 2 (A) 所示，在由加入了玻璃纤维的环氧树脂等形成的基体 21 上有由铜等构成的被加工层 22 的基板 2 上，以将防蚀层 12 密着在被加工层 22 的表面上的方式叠层上述光敏性主件 1。在光敏性元件 1 的防蚀层 12 上有保护膜（图中未示出）的情况下，叠层前除去保护膜。这样的叠层方法，例如，可列举在将防蚀层 12 加热到 70-130℃的同时，0.1-1Mpa(1-10 公 kgf/cm²) 的压力压着于基板 2 上进行叠层的方法，也可在减压下进行叠层。

防蚀层叠层结束后，进行步骤 (ii)，向画像照射的活性光线，使露光部分的上述防蚀层光固化。向画像照射的活性光线的方法，例如，如图 2 (B) 所示，画像照射活性光线通过掩蔽图形 3 照射到防蚀层 12 上。露光部分的防蚀层 12 光固化。掩蔽图形 3 可以是阴性型也可以是阳性型，通常都可使用。活性光线的光源，公知的光源，例如，可用碳弧灯、水银蒸汽弧灯、高压水银灯、氙灯等可有效发射紫外线、可视光的灯。再

者，不用掩蔽图形也可进行激光直接描画露光。

露光后，进行步骤 (iii)，通过显像选择地除去未露光部分的防蚀层，如图 2 (C) 所示，形成防蚀图形 121。而且，步骤 (ii) 露光，只要不防碍向防蚀层 12 照射光，可以在基体 11 存在状态下进行，但是，此时，在显像前除去基体 11。显像，通过在采用碱性水溶液、水系显像液、有机溶剂等显像液的湿显像、干显像等中除去未露光部分。优选采用上述碱性水溶液，例如，可列举出 0.1-5 重量%碳酸钠的稀溶液、0.1-5 重量%碳酸钾稀溶液、0.1-5 重量%氢氧化钠稀溶液。这些碱性水溶液的 pH 值优选为 9—11，其温度根据光敏性树脂组合物层的显像性进行调整。而且，可将表面活性剂、消泡剂、有机溶剂等加入碱性水溶液中。上述的显像方式，例如，可列举浸泡方式、喷涂方式、冲洗方式、拍击方式。

显像后的处理，根据需要，通过在 60—250℃ 下加热或进行 0.2-10J/厘米² 的露光对形成的防蚀图形进一步固化。

本发明的防蚀图形叠层板是将采用本发明的光敏性树脂组合物 X 或组合物 I-IV 形成的防蚀层得到的防蚀图形叠层在基板上而制成。这种叠层基板可用公知的任何方法制造。

下面，参考实施例更详细地说明本发明。且，合成例和实施例中的“份”表示重量份。

合成例 1

加入 YDCN704 (东都化成 (株)，甲酚酚醛清漆型环氧树脂) 220 份、丙烯酸 72 份、氢醌 1.0 份、乙酸卡必醇酯 180 份，在 90℃ 加热，搅拌溶解反应混合物。

得到的混合物冷却到 60℃，加入氯化苄基三甲基铵 1 份，在 100℃ 加热，进行反应直到酸值变为 1 毫克 KOH / 克。

接着，加入四氢化钛酸酐 152 份和乙酸卡必醇酯 100 份，在 80℃ 加热，反应 6 小时后冷却，用乙酸卡必醇酯稀释，得到固形物浓度为 60% 的光敏性树脂 P1。

合成例 2

在 EPPN502H (日本化药 (株) 水杨醛型环氧树脂) 330 份中加入丙

[密着性]

按 JIS K5400, 在试验片上制作 100 个 1 毫米的格子, 用玻璃纸带进行剥离试验。观察格子的剥离状态, 按下述标准进行评价。

- A: 90 / 100 以上不剥离
- B: 50 / 100 以上—90 / 100 以下不剥离
- C: 0 / 100—50 / 100 以下不剥离。

[耐酸性]

试验片在室温下于 10% 盐酸水溶液中浸渍 30 分钟, 按 JIS K5400, 在试验片上制作 100 个 1 毫米的格子, 用玻璃纸带进行剥离试验。观察格子的剥离状态, 按下述标准进行评价。

- A: 90 / 100 以上不剥离
- B: 50 / 100 以上—90 / 100 以下不剥离
- C: 0 / 100—50 / 100 以下不剥离。

[耐碱性]

试验片在室温下于 5% 氢氧化钠水溶液中浸渍 30 分钟, 按 JIS K5400, 在试验片上制作 100 个 1 毫米的格子, 用玻璃纸带进行剥离试验。观察格子的剥离状态, 按下述标准进行评价。

- A: 90 / 100 以上不剥离
- B: 50 / 100 以上—90 / 100 以下不剥离
- C: 0 / 100—50 / 100 以下不剥离。

[软钎料耐热性]

用松香类助剂或水溶性助溶剂涂布试验片, 在 260℃ 的软钎料槽中浸渍 10 秒。将其为一个周期, 重复六个周期后目视观察涂膜外观。

- A: 涂膜外观无异常 (剥离、气泡), 没有暗藏软钎料
- B: 涂膜外观异常 (剥离、气泡), 或有暗藏软钎料

[耐热冲击性]

对试验片按 -55℃ / 30 分、125℃ / 30 分为一个周期进行加热, 以 1000 个周期后, 目视观察和用显微镜观察试验片。

- A: 没有发生裂化

烯酸 144 份、氢醌 1.5 份、乙酸卡必醇酯 250 份，在 90℃加热，搅拌溶解反应混合物。

得到的混合物冷却到 60℃，加入氯化苄基三甲基铵 2 份，在 100℃加热，进行反应直到酸值变为 1 毫克 KOH / 克。

接着，加入四氢化钛酸酐 230 份和乙酸卡必醇酯 180 份，在 80℃加热，反应 6 小时后冷却，用乙酸卡必醇酯稀释，得到固形物浓度为 60% 的光敏性树脂 P2。

合成例 3

将 YDF2001（东都化成（株）制，双酚 F 型环氧树脂）475 份、丙烯酸 72 份、氢醌 0.5 份、乙酸卡必醇酯 120 份、在 90℃加热，搅拌溶解反应混合物。

得到的混合物冷却到 60℃，加入氯化苄基三甲基铵 2 份，在 100℃加热，进行反应直到酸值变为 1 毫克 KOH / 克。

加入马来酸酐 98 份和乙酸卡必醇酯 85 份，在 80℃加热，反应 6 小时后冷却，用乙酸卡必醇酯稀释，得到固形物浓度为 60% 的光敏性树脂 P3。

实施例 1—32 和比较例 1—4

根据表 1 所示的配比成分制备组合物，用三辊研磨机研磨制备。

通过丝网印刷法，用 120 目涤纶筛将制备的组合物涂布在镀铜叠层板上（MCL-RO-67G，基板厚 0.3 毫米，日立化成工业（株）制），使厚度为 30 微米（干燥后）的，用热风循环式干燥机在 80℃干燥 30 分钟。

将具有规定图形的阴模密着在涂膜上，用紫外线露光装置露光 500mJ / 厘米²。

此后，用 1%碳酸钠水溶液于 0.18MPa 压力下喷涂显像 60 秒，溶解未露光部分并显像。

用得到的图像评价显像性和光感度，接着在 150℃加热 1 小时制成试验板。

对该试验板进行后述的密着性、耐酸性、耐碱性、软钎料耐热性、耐热冲击性试验。表 2 示出了评价结果。另外，关于试验方法和评价方法如下。

B: 发生裂化

[阻燃性]

用非卤镀铜叠层板 (MCL-R0-67G, 基板厚 0.3 毫米) 作基材, 在两面上涂布防蚀层, 单面厚 50 微米, 制成 UL94V 规格的试验片, 按 UL94V 规格进行垂直燃烧试验.

A: 直到裂化才熄灭残焰, 10 秒内灭火, 而且, 没有滴下燃烧 305 毫米下的棉的火焰粒。(达到 UL94V-0)

B: 直到裂化才熄灭残焰, 30 秒内灭火, 而且, 没有滴下燃烧 305 毫米下的棉的火焰粒。(达到 UL94V-1)

C: 没有达到 UL94-0, 也没有达到 UL94V-1

表 1-1

配合成分/重量份	例											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	感光性树脂 P1	70	0	0	0	70	70	70	0	0	0	0
	感光性树脂 P2	0	70	0	0	0	0	0	70	0	0	0
	感光性树脂 P3	0	0	70	0	0	0	0	0	70	0	0
B	ZFR1122	0	0	0	70	0	0	0	0	0	70	0
	ZFR1179	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	70
C1	イルガキュア 907	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	カキエツ DETX-S	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	KEMGARD911A	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5
	KEMGARD911C	0	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0
	FLAMTARD-H	0	0	5	0	0	0	5	0	0	5	0
	HA-1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
	1, 3, 5-三氨基三吡嗪	5	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3
	SG-102	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SGO-201	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Melapur200	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
C2	MPP-A	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
	フラーレン NP	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
	N-3A	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
	六氟化三吡嗪 D*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	氮氧化铝	30	30	30	30	10	10	10	0	0	0	5
C3	CR-747	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
	PX-200	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
	ZX-1548-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
	SP-703	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	レオファス 110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
D	エビコート 828	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	着色剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
难燃剤	三氧化硼	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BREN-S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EBR-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	カヤック F DPHA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
填料	氧化硅	0	0	0	0	10	10	10	20	20	15	15
	硫酸軟	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10

六氟化三吡嗪 D*: 1, 3, 5-三丙炔基六氢-S-三吡嗪

表 1-2

	配合成分/重量份	实 施 例												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
A	感光性树脂 P1	70	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0
	感光性树脂 P2	0	70	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	
	感光性树脂 P3	0	0	70	0	0	0	70	0	0	0	0	0	
	ZFR1122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ZFR1179	0	0	0	70	0	0	0	70	0	0	0	70	
B	イルガキュア 907	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	
	カヤキュア DETX-S	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
C1	KEMGARD911A	5	0	0	5	5	0	0	5	5	0	0	5	
	KEMGARD911C	0	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	
	FLAMTARD-H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	HA-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1, 3, 5-三氨基三吡嗪	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	
C2	SG-102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
	SGO-201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
	Melapur200	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
	MPP-A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
	フッネロン NP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	N-3A	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	
	六氢化三吡嗪 D*	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	
	氢氧化铝	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	10	
	CR-747	5	5	5	0	5	5	5	0	5	5	5	0	
	PX-200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C4	ZX-1548-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	SP-703	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	レオフォス 110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D	エビコート 828	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
	酞菁蓝	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
着色剂	三氧化锡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	BREN-S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	EBR-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
稀释剂	カヤック DPHA	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	
	氧化硅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
填料	硫酸钡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	

六氢化三吡嗪 D*: 1, 3, 5-三丙烯酰六氢-S-三吡嗪

表 1-3

配合成分/重量份	实 施 例										比 较 例			
	25	26	27	28	29	30	31	32	1	2	3	4		
A	感光性树脂 P1	70	70	70	70	0	70	70	70	0	70	0		
	感光性树脂 P2	0	70	0	0	70	0	0	0	0	70	0		
	感光性树脂 P3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70		
B	ZFR1122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	ZFR1179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	イルガキュア 907	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5		
C1	カキキュア DETX-S	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
	KEMGARD911A	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0		
	KEMGARD911C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
C2	FLAMTARD-H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	HA-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1, 3, 5-三氨基三吡嗪	0	0	5	5	5	0	0	0	0	0	5		
C3	SG-102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	SGO-201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Melapur200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
C4	MPP-A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	フラーレン NP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	N-3A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
D	六氟化三吡嗪 D*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	氢氧化铝	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	CR-747	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
着色剂	PX-200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	ZX-1548-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	SP-703	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
难燃剂	レオフオス 110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	エビコート 828	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
	酞菁蓝	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
稀释剂	三氧化铋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	BREN-S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	EBR-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
填料	カキキュア DPHA	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5		
	氧化硅	10	10	20	15	15	20	20	20	20	20	20		
	硫酸钡	10	10	10	15	15	10	10	10	10	10	10		

六氟化三吡嗪 D*: 1, 3, 5-三丙炔基六氢-S-三吡嗪

表 2

评价	实 施 例											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
卤含量/wt%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
铈含量/wt%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
密着性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐酸性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐碱性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
软钎料耐热性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐热冲击性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
阻燃性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
评价	实 施 例											
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
卤含量/wt%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
铈含量/wt%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
密着性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐酸性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐碱性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
软钎料耐热性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐热冲击性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
难燃性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
评价	实 施 例				实 施 例				比 较 例			
25	26	27	28	29	30	31	32	1	2	3	4	
卤含量/wt%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
铈含量/wt%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
密着性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐酸性	A	A	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C
耐碱性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
软钎料耐热性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐热冲击性	A	A	A	A	B	A	A	A	B	A	A	B
难燃性	A	A	B	B	B	A	A	C	A	A	A	A

注：表中卤含量及铈含量分别是阻燃剂化合物中的量。

配合表中使用的各材料如下所示。

ZFR1122: 含酸的环氧树脂(日本化药(株)制, 固形物浓度 60 重量%)

ZFR1179: 含氧的橡胶改性环氧树脂(日本化药(株)制, 固形物浓度 60 重量%)

欧加硬化剂(イルガキュア) 907: 2-甲基-[4-(甲硫基)苯基]吗啉-1-丙酮(チバ・スペシリティ・ケミカルズ(株)制)

卡雅硬化剂(カヤキュア) DEYX-S: 2, 4-二乙基硫杂蒽酮(日本化药(株)制)

KEMGARD911A: 钼酸锌化合物(日本ショーウインウリアムズ(株)制)

KEMGARD911C: 钼酸锌化合物(日本ショーウインウリアムズ(株)制)

FLAMTARD-H: 锡酸锌化合物(日本轻金属(株)制)

HA-1: 硼酸锌化合物(界化学工业(株)制)

SG-102: 三吡嗪衍生物(四国化成工业(株)制)

SGO-201: 三吡嗪衍生物(四国化成工业(株)制)

Melapur200: 1,3,5-三氨基三吡嗪与磷酸的共聚物(DSM ジャパン(株)制)

MPP-A: 磷酸蜜胺衍生物((株)三和ケミカル制)

普拉奈纶(プラネロン) NP: 三吡嗪衍生物(三井化学フライン(株)制)

N-3A: 蜜胺丙烯酸酯(新中村化学工业(株)制)

表涂剂(エピコート) 828: 双酚 A 型环氧树脂(油化シェルエポキシ(株)制)

BREN-S: 含溴的环氧树脂(日本化药(株)制, 含溴量为 35 重量%)

EBR-100: 溴化双酚 A 型环氧丙烯酸酯树脂(マナック(株)制), 溴含量为 41 重量%)

卡雅拉德(カヤラッド) DPHA: 一缩二季戊四醇丙烯酸季戊四醇酯(日本化药(株)制)

CR-747: 磷酸酯化合物(大八化学工业(株)制; 上述通式(X)中, R^9-R^{12} 、

R^{14} — R^{19} 、 R^{22} — R^{25} 是氢原子、 R^{13} 、 R^{20} 、 R^{21} 是甲基、W 是丙烯基)

PX-200: 磷酸酯化合物(大八化学工业(株)制)

ZX-1548-3: 含磷环氧树脂(东都化成(株)制)

SP-703: 磷酸酯化合物(四国化成工业(株)制)

拉奥夫奥斯(レオフゝス)110: 磷酸酯化合物(味素(株)制)

在本申请公开中,涉及1999年10月22日申请的特愿平11-300995号、1999年10月28日申请的特愿平11-307516号、1999年10月29日申请的特愿平11-307946号、1999年10月29日申请的特愿平11-307947号、2000年6月29日申请的特愿平2000-196492号所记载的主题,这些文献中公开的技术内容引入本申请参考。

即除所描述的外,在不脱离本发明的新并且有利的特征的情况下,可以对上述的实施方案进行许多修改或变更。因此,其全部的修改或变更都包括在附属的权利要求书中。

图 1

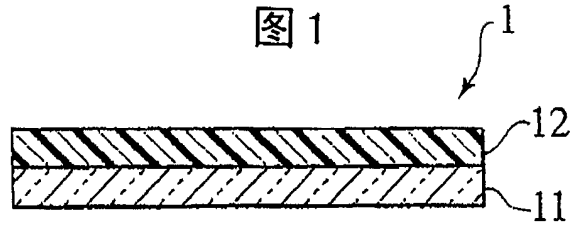


图 2A

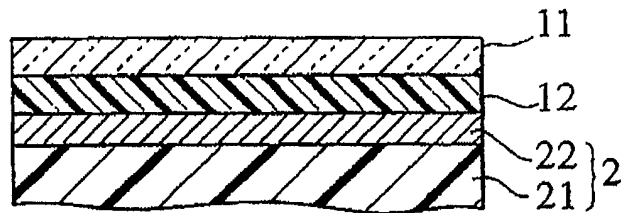


图 2B

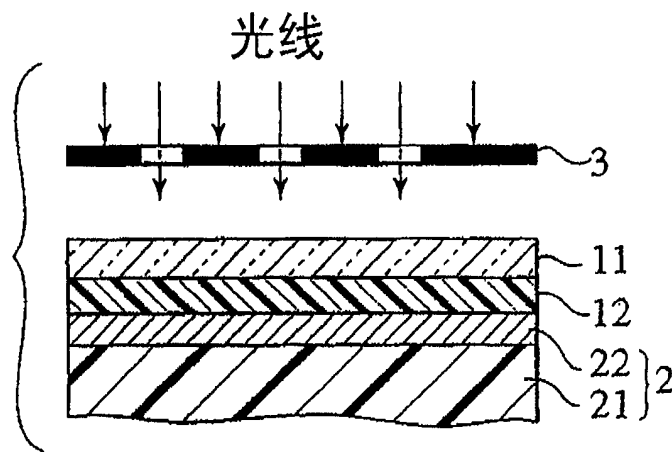


图 2C

