

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03F 7/004 (2006.01)

G03F 7/033 (2006.01)

H05K 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00809410.1

[45] 授权公告日 2006年6月21日

[11] 授权公告号 CN 1260617C

[22] 申请日 2000.6.21 [21] 申请号 00809410.1

[30] 优先权

[32] 1999.6.24 [33] JP [31] 177587/99

[32] 2000.2.29 [33] JP [31] 52990/00

[86] 国际申请 PCT/JP2000/004028 2000.6.21

[87] 国际公布 WO2000/079344 日 2000.12.28

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.24

[71] 专利权人 日立化成工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 千叶达男 市川立也

审查员 叶楠

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 黄永奎

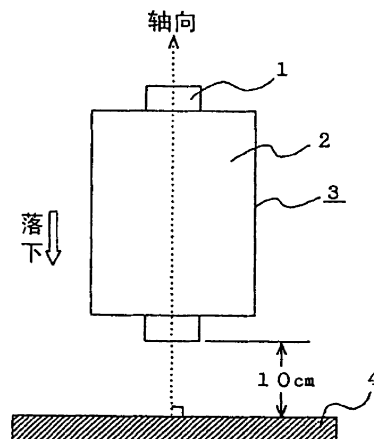
权利要求书 3 页 说明书 34 页 附图 3 页

[54] 发明名称

感光元件、感光元件辊、使用其的抗蚀图形的制法、抗蚀图形、抗蚀图形的积层片、布线图形的制法及布线图形

[57] 摘要

本发明提供一种感光元件、感光元件辊、使用其的抗蚀图形的制法、抗蚀图形、抗蚀图形的积层基片、布线图形的制法及布形图形，在由双轴取向聚酯膜及其一面上具有感光性树脂组合物的支撑膜所构成的感光元件中，在与形成该支撑膜的所述感光性树脂组合物的面的对面上具有含微粒子的树脂层，所述感光性树脂组合物为(A)含羧基的粘合剂聚合物、(B)分子内有至少一种可聚合的烯类不饱和基团的光聚合性化合物，以及(C)光聚合引发剂所构成。



1. 一种感光元件，在双轴取向聚酯膜的支撑膜上具有感光性树脂组
5 合物层，其特征是，在该支撑膜的与形成所述感光性树脂组合物层的面的
对面上具有含微粒子的树脂层，所述支撑膜的浊度为 0.01~2.0%，所述感
光性树脂组合物含有：

(A) 含羧基的粘合剂聚合物；

(B) 含有双酚 A 类丙烯酸酯和/或甲基丙烯酸酯的光聚合性化合物，
10 以及

(C) 对 (A) 成分及 (B) 成分的总量 100 重量份为 0.01—20 重量
份的、含有 2,4,5-三芳基咪唑二聚物的光聚合引发剂。

2. 根据权利要求 1 所述的感光元件，所述支撑膜的水的接触角 (°)
应满足下列数式 (1)：

15 $(X \text{ 面的接触角}) / (Y \text{ 面的接触角}) > 1.1 \quad (1)$

X 面：涂布、干燥感光性树脂组合物的一面；

Y 面：涂布、干燥感光性树脂组合物相对侧的面。

3. 根据权利要求 2 所述的感光元件，支撑膜为在双轴取向聚酯膜的
一侧面上积层了含微粒子树脂层的支撑膜，在已形成所述树脂层的对面上
20 涂布、干燥感光性树脂组合物层。

4. 根据权利要求 1 所述的感光元件，微粒子的平均粒径为 0.01—
5.0 μm 。

5. 根据权利要求 1 所述的感光元件，含有微粒子的树脂层厚度为 0.05
—5.0 μm 。

25 6. 根据权利要求 1 所述的感光元件，支撑膜的浊度为 0.01—1.0%。

7. 根据权利要求 1 所述的感光元件，支撑膜纵向的 105℃、30 分钟
的热收缩率为 0.30—0.60%。

8. 根据权利要求 1 所述的感光元件，支撑膜纵向的 150℃、30 分钟
的热收缩率为 1.00—1.90%。

30 9. 根据权利要求 1 所述的感光元件，支撑膜纵向的 200℃、30 分钟

的热收缩率为 3.00—6.50%。

10. 根据权利要求 1 所述的感光元件, (A) 含有羧基的粘合剂聚合物的重均分子量为 20,000—300,000。

11. 根据权利要求 1 所述的感光元件, (A) 含有羧基的粘合剂聚合物的酸值为 50—300mg KOH / g。

12. 根据权利要求 1 所述的感光元件, (A) 成分、(B) 成分的配合量为:

(A) 成分对 (A) 成分及 (B) 成分的总量 100 重量份为 40—80 重量份;

10 (B) 成分对 (A) 成分及 (B) 成分的总量 100 重量份为 20—60 重量份。

13. 一种感光元件辊, 是将权利要求 1—12 任一项所述的感光元件卷绕在卷芯上的感光元件辊。

14. 根据权利要求 13 所述的感光元件辊, 将感光元件卷绕在卷芯上, 使所述卷芯的轴向与冲突面成垂直的方式, 将所述感光元件辊由冲突面 10cm 高度 5 次自然落下后的感光元件辊端面的卷绕误差高度为 1mm 以下。

15. 一种抗蚀图形的制法, 其特征是, 将权利要求 1—12 任一项所述的感光元件在电路形成用基片上以感光性树脂组合物层与该电路形成用基片粘接的方式积层, 以图像状照射活性光线, 使曝光部分光固化, 通过显影除去未曝光部分。

16. 一种抗蚀图形, 由权利要求 15 所述的抗蚀图形的制法制造。

17. 根据权利要求 16 所述的抗蚀图形, 抗蚀图形侧面的凹凸为 0—3.0 μm 。

18. 根据权利要求 16 所述的抗蚀图形, 抗蚀图形侧面的中线中大于 3.0 μm 的凹凸数为 0—5 个 / 4mm。

19. 根据权利要求 16 所述的抗蚀图形, 抗蚀图形侧面的算术平均粗糙度 (Ra) 为 0—2.0 μm 。

20. 根据权利要求 16 所述的抗蚀图形, 抗蚀图形侧面的最大高度 (Ry) 为 0—3.0 μm 。

21. 根据权利要求 16 所述的抗蚀图形, 抗蚀图形侧面的最大高度(Ry) 为 0—3.0 μm 。
22. 根据权利要求 16 所述的抗蚀图形, 抗蚀图形的宽度为 1 μm 以上。
23. 根据权利要求 16 所述的抗蚀图形, 抗蚀图形的高度为 1—150 μm 以上。
24. 一种抗蚀图形积层基片, 在电路形成用基片上形成有权利要求 17—21 任一项所述的抗蚀图形。
25. 一种布线图形的制法, 其特征是, 蚀刻或电镀权利要求 24 所述的抗蚀图形积层片。
26. 一种布线图形, 由权利要求 25 所述的布线图形的制法制造。
27. 根据权利要求 26 所述的布线图形, 布线图形侧面的凹凸为 0—3.0 μm 。
28. 根据权利要求 26 所述的布线图形, 在布线图形侧面的中线中大于 3.0 μm 的凹凸数为 0—5 个 / 4mm。
29. 根据权利要求 26 所述的布线图形, 布线图形的侧面的算术粗度 (Ra) 为 0—2.0 μm 。
30. 根据权利要求 26 所述的布线图形, 布线图形侧面的最大高度(Ry) 为 0—3.0 μm 。
31. 根据权利要求 26 所述的布线图形, 布线图形侧面的最大高度(Ry) 为 0—3.0 μm 。
32. 根据权利要求 27—31 任一项所述的布线图形, 布线图形的宽度为 1 μm 以上。
33. 根据权利要求 27—31 任一项所述的布线图形, 布线图形的高度为 0.01—200 μm 。

5 感光元件、感光元件辊、使用其的抗蚀图形的制法、抗蚀图形、
抗蚀图形的积层片、布线图形的制法及布线图形

技术领域

本发明涉及感光元件、感光元件辊、使用其的抗蚀图形的制法、抗蚀图形、抗蚀图形的积层片、布线图形的制法及布线图形。

10

背景技术

过去，在印刷布线板的制造、金属的精密加工等领域中，作为用于蚀刻和电镀等的抗蚀材料，广泛地使用感光性树脂组合物及感光元件。

15 感光元件通常由光透过性的支撑膜、感光性树脂组合物层、保护膜三层构成。作为其使用方法一般可举出如下的方法，即，首先剥离保护膜后，感光性树脂层以直接接触进行压接（层压），粘接在光透过性膜上形成图形的底片，照射（曝光）活性光线（多半使用紫外线），然后喷射有机溶剂或碱水溶液，除去不需要部分，以此形成（显影）抗蚀图形。尤其从环境等方面出发，要求作为显影液使用碱水溶液。

20 近年来，正在推进电子机器的小型化和轻量化。印刷布线板也要求电路的微细化、抗蚀图形也要求细线化，感光元件也要求高分辨率化。然而，已有的由三层结构构成的感光性元件不能满足这种要求。即，由于通过光透过性支撑膜进行曝光，所以为了得到高分辨率，需要将该膜的厚度尽可能地作薄。另一方面，为了发挥作为涂布感光性树脂组合物
25 时的支撑体的作用要求其具有一定程度的自身保持性，一般需要有 15—25 μm 的厚度。因此，使用已有的等级的光透过性支撑膜，则达不到高分辨率要求，这就是现状。

30 针对这些要求，为了达到高分辨率，进行了各种试验。例如，可举出：在曝光前，剥离支撑膜，在感光性树脂组合物层上直接粘合底片的方法。通常，感光性树脂组合物层以粘合在基材上的方式保持一定程度

的粘合性。因此，若直接地适用该法，则有下列问题，即，底片与感光性树脂组合物层粘合，难于剥离底片，降低作业性，感光树脂污染底片，由于阻碍了空气中的氧，感光度下降等问题。

因此，作为改进这种方法的试验，将感光性树脂组合物层作成 2 层以上，并将与底片直接接触的层作成非粘合性层（特开昭 61-31855 号公报、特开平 1-221735 号公报、特开平 2-230149 号公报等）。然而，这种方法为了使感光性树脂组合物层多层化，涂布要花时间，而且对感光度下降也不起作用。

此外，作为另一种方法，在感光性树脂组合物层上设置中间层，以克服这些缺点的试验公开于特公昭 56-40824 号公报、特公昭 55-501072 号公报、特公昭 54-12215 号公报、特公昭 47-469 号公报、特公昭 59-97138 号公报、特公昭 59-216141 号公报、特公昭 63-197942 号公报等。然而，所有这些专利文献均必需在支撑膜与感光性树脂组合物层之间设置中间层，涂布也需花费时间，而且对薄的中间层难于处理。

本发明的目的是，提供一种抗蚀图形侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、碱显影性、生产率及作业性优异、不良腐蚀数少的感光元件。

本发明的目的是，还提供一种发挥上述效果、抗蚀图形侧面锯齿形刻纹性优异的感光元件。

本发明的目的是，还提供一种发挥上述效果、分辨率优异的感光性元件。

本发明的目的是，还提供一种除上述效果外，层压时感光元件的尺寸变化性优异的感光元件。

本发明的目的是，还提供一种除上述发明效果外，抗蚀固化后的膜强度优异的感光性元件。

本发明的目的是，还提供一种除上述发明效果外，剥离性优异的感光元件。

本发明的目的是，还提供一种除上述效果外，耐电镀性优异的感光元件。

本发明的目的是，还提供一种除上述效果外，粘合性优异的感光元

件。

本发明的目的是，还提供一种除上述效果外，保管时的冷流性优异的感光元件。

5 本发明的另一目的是，还提供一种抗蚀图形的侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、碱显影性、输送时卷绕误差性、生产率及作业性优异、不良腐蚀数少的感光元件辊。

本发明的目的是，提供一种抗蚀图形的侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、碱显影性、输送时卷绕误差性、生产率及作业性优异、不良腐蚀数少的感光元件辊。

10 本发明的再另一目的是，抗蚀图形的侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、生产率及作业性优异、不良腐蚀数少的抗蚀图形的制法。

15 本发明的再一目的是，提供一种抗蚀图形的侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、生产率及作业性优异、不良腐蚀数少的抗蚀图形。

本发明的再一目的是，提供一种抗蚀图形的侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、生产率及作业性优异、不良腐蚀数少的抗蚀图形积层基片。

20 本发明的再一目的是，提供一种布线图形的侧面锯齿形刻纹性、电阻及线美观优异的布线图形的制造方法。

本发明的再一目的是，提供一种布线图形的侧面锯齿形刻纹性、电阻及线美观优异的布线图形。

发明内容

25 本发明涉及一种感光元件，在双轴取向聚酯膜的支撑膜上具有感光性树脂组合物层，其特征是，在与形成该支撑膜的所述感光树脂组合物层的面的对面上具有含微粒子的树脂层，所述感光性树脂组合物含有：

(A) 含有羧基的粘合剂聚合物；

(B) 含有双酚 A 类丙烯酸酯和/或甲基丙烯酸酯的光聚合性化合物。

30 以及

(C) 对 (A) 成分及 (B) 成分的总量 100 重量份为 0.01—20 重量份

的、含有 2,4,5-三芳基咪唑二聚物的光聚合引发剂。

还有,本发明涉及一种感光元件,在支撑膜上具有感光性树脂组合物层,支撑膜横向的 200℃、30 分钟的热收缩率为 0.00—4.00%,所述感光性树脂组合物含有:

- 5 (A) 含羧基的粘合剂聚合物;
 (B) 分子内有至少一种可聚合的烯类不饱和基团的光聚合性化合物, 以及
 (C) 光聚合引发剂。

10 还有,本发明涉及所述的感光元件,其支撑膜横向的 150℃、30 分钟的热收缩率为 0.00—0.20%。

还有,本发明涉及所述的感光元件,其支撑膜横向的 150℃、30 分钟的热收缩率为 0.00—0.20%。

15 还有,本发明涉及一种感光元件,在支撑膜上具有感光性树脂组合物层,支撑膜横向的 150℃、30 分钟的热收缩率为 0.00—0.20%,所述感光性树脂组合物含有:

- (A) 含羧基的粘合剂聚合物;
 (B) 分子内有至少一种可聚合的烯类不饱和基团的光聚合性化合物, 以及
 (C) 光聚合引发剂。

20 还有,本发明涉及一种感光元件,支撑膜横向的 105℃、30 分钟的热收缩率为 0.00—0.20%。

还有,本发明涉及一种感光元件,在支撑膜上具有感光性树脂组合物层,支撑膜水的接触角(°)应满足下列数式(1):

$$(X \text{ 面的接触角}) / (Y \text{ 面的接触角}) > 1.1 \quad (1)$$

25 X 面: 涂布、干燥感光性树脂组合物的面;

Y 面: 与涂布、干燥感光性树脂组合物面对侧的面;

所述感光树脂组合物含有:

- (A) 含羧基的粘合剂聚合物;
 (B) 分子内有至少一种可聚合的烯类不饱和基团的光聚合性化合物,

以及

(C) 光聚合引发剂。

还有，本发明涉及所述的感光元件，支撑膜为在双轴取向聚酯膜的一侧面上积层了含微粒子树脂层的支撑膜，在已形成所述树脂层的对面
5 上涂布、干燥感光性树脂组合物层。

还有，本发明涉及所述的感光元件，微粒子的平均粒径为 0.01—5.0 μm 。

还有，本发明涉及所述的感光元件，含有微粒子的树脂层厚度为 0.05—5.0 μm 。

10 还有，本发明涉及所述的感光元件，支撑膜的浊度为 0.01—5.0%。

还有，本发明涉及所述的感光元件，支撑膜纵向的 105 $^{\circ}\text{C}$ 、30 分钟的热收缩率为 0.30—0.60%。

还有，本发明涉及所述的感光元件，支撑膜纵向的 150 $^{\circ}\text{C}$ 、30 分钟的热收缩率为 1.00—1.90%。

15 还有，本发明涉及所述的感光元件，支撑膜纵向的 200 $^{\circ}\text{C}$ 、30 分钟的热收缩率为 3.00—6.50%。

还有，本发明涉及所述的感光元件，(A) 含有羧基的粘合剂聚合物的重均分子量为 20,000—300,000。

20 还有，本发明涉及所述的感光元件，(A) 含有羧基的粘合剂聚合物的酸值为 50—300mg KOH / g。

还有，本发明涉及所述的感光元件，作为 (B) 光聚合性化合物含有双酚 A 类 (甲基) 丙烯酸酯化合物。

还有，本发明涉及所述的感光元件，作为 (C) 光聚合引发剂含有 2,4,5-三芳基咪唑二聚物。

25 还有，本发明涉及所述的感光元件，(A) 成分、(B) 成分及 (C) 成分的配合量为：

(A) 成分对 (A) 成分及 (B) 成分的总量 100 重量份为 40—80 重量份；

30 (B) 成分对 (A) 成分及 (B) 成分的总量 100 重量份为 20—60 重量份，以及

(C) 成分对 (A) 成分及 (B) 成分的总量 100 重量份为 0.01—20 重量份。

还有, 本发明涉及一种感光元件辊, 是将所述感光元件卷绕在卷芯上的感光元件辊。

5 还有, 本发明涉及一种感光元件辊, 将感光元件卷绕在卷芯上, 使所述卷芯的轴向与冲突面成垂直的方式, 将所述感光元件辊由冲突面 10cm 高度 5 次自然落下后的感光元件辊端面的卷绕误差高度为 1mm 以下。

10 还有, 本发明涉及一种抗蚀图形的制法, 其特征是, 将所述感光元件在电路形成用基片上以感光性树脂组合物层粘接的方式积层, 以图像状照射活性光线, 使曝光部分光固化, 通过显影除去未曝光部分。

还有, 本发明涉及一种抗蚀图形, 由所述抗蚀图形的制法制造。

还有, 本发明涉及一种抗蚀图形, 抗蚀图形侧面的凹凸为 0—3.0 μm 。

15 还有, 本发明涉及一种抗蚀图形, 抗蚀图形侧面的中线中大于 3.0 μm 的凹凸数为 0—5 个 / 4mm。

还有, 本发明涉及一种抗蚀图形, 抗蚀图形侧面的算术平均粗度 (Ra) 为 0—2.0 μm 。

还有, 本发明涉及所述的抗蚀图形, 抗蚀图形侧面的最大高度 (Ry) 为 0—3.0 μm 。

20 还有, 本发明涉及一种抗蚀图形, 抗蚀图形侧面的最大高度 (Ry) 为 0—3.0 μm 。

还有, 本发明涉及所述的抗蚀图形, 抗蚀图形的宽度为 1 μm 以上。

还有, 本发明涉及所述的抗蚀图形, 抗蚀图形的高度为 1—150 μm 。

25 还有, 本发明涉及一种抗蚀图形积层基片, 在电路形成用基片上形成所述的抗蚀图形。

还有, 本发明涉及一种布线图形的制法, 其特征是, 蚀刻或电镀所述的抗蚀图形积层片。

还有, 本发明涉及一种布线图形, 由所述的布线图形的制法制造。

还有, 本发明涉及一种布线图形, 布线图形侧面的凹凸为 0—3.0 μm 。

30 还有, 本发明涉及一种布线图形, 在布线图形侧面的中线中大于 3.0 μm

的凹凸数为 0—5 个 / 4mm。

还有，本发明涉及一种布线图形，布线图形的侧面的算术粗度 (Ra) 为 0—2.0 μm 。

还有，本发明涉及所述的布线图形，布线图形侧面的最大高度 (Ry) 为 0—3.0 μm 。

还有，本发明涉及一种布线图形，布线图形侧面的最大高度 (Ry) 为 0—3.0 μm 。

还有，本发明涉及所述的布线图形，布线图形的宽度为 1 μm 以上。

还有，本发明涉及所述的布线图形，布线图形的高度为 0.01—200 μm 。

10

附图的简要说明

图 1 为感光元件辊卷绕误差实验方法的模式图。

图 2A 及 B 为感光元件辊卷绕误差高度测定法模式图，图 2B 为将图 2A 作 90° 旋转的图。

图 3 为 L 型直角尺的模式图。

图 4A 为感光元件卷绕误差发生部分的模式图，图 4B 为该部分的放大图。

图 5 为抗蚀图形的模式图。

图 6 为抗蚀图形侧面的凹凸部分测定法的模式图。

图 7 为抗蚀图形的剖视图。

图 8 为抗蚀图形侧面的凹凸部的剖视图。

实施发明的最佳方式

以下详细地说明本发明。还有，本发明中的所谓 (甲基) 丙烯酸是指丙烯酸及与其对应的甲基丙烯酸，所谓 (甲基) 丙烯酸酯是指丙烯酸酯及与其对应的甲基丙烯酸酯，所谓 (甲基) 丙烯酰基是指丙烯酰基及与其对应的甲基丙烯酰基。

本发明的感光元件具有如下四个特征。

本发明的感光元件的第 1 个特征为：在由双轴取向聚酯膜及在其一方的面上具有感光性树脂组合物层的支撑膜所构成的感光元件中，在与

形成了该支撑膜的所述感光性树脂组合物层的面的对面上有含微粒子的树脂层，所述感光性树脂组合物为含有（A）含羧基的粘合剂聚合物、和（B）分子内有至少一种可聚合的烯类不饱和基团的光聚合性化合物，以及（C）光聚合引发剂所构成。

5 本发明的感光元件的第 2 特征为：在支撑膜上具有感光性树脂组合物层的感光元件中，支撑膜横向的 200℃、30 分钟的热收缩率为 0.00—4.00%，所述感光性树脂组合物含有：（A）含羧基的粘合剂聚合物；和（B）分子内有至少一种可聚合的烯类不饱和基团的光聚合性化合物，以及（C）光聚合引发剂所构成。

10 本发明的感光元件的第 3 特征为：在支撑膜上具有感光性树脂组合物层的感光元件中，支撑膜横向的 150℃、30 分钟的热收缩率为 0.00—0.20%，所述感光性树脂组合物含有：（A）含羧基的粘合剂聚合物；和（B）分子内有至少一种可聚合的烯类不饱和基团的光聚合性化合物，以及（C）光聚合引发剂所构成。

15 本发明的感光元件的第 4 特征为：在支撑膜上具有感光性树脂组合物层的感光元件中，支撑膜的水的接触角（°）满足所述式（1），所述感光性树脂组合物含有：（A）含羧基的粘合剂聚合物；和（B）分子内有至少一种可聚合的烯类不饱和基团的光聚合性化合物，以及（C）光聚合引发剂所构成。

20 本发明的感光元件的第 1 特征中的支撑膜，在双轴取向聚酯膜的一方的面上积层含微粒子的树脂层，第 2 感光元件、第 2 感光元件及第 4 感光元件最好也是上述结构的支撑膜。

上述微粒子的平均粒径以 0.01—5.0 μm 为优选，以 0.02—4.0 μm 为更优选，以 0.03—3.0 μm 为特优选。该平均粒径未满 0.01 μm ，则有作业性变差的倾向，若超过 5.0 μm ，则有产生分辨率及感光度下降的倾向。

上述微粒子的配合量，例如按照构成树脂层的基底树脂、微粒子的种类以及平均半径、所希望的物理性质等为不同的优选配合量。

作为上述微粒子的，可举出例如二氧化硅、高岭土、滑石、三氧化二铝、磷酸钙、二氧化钛、碳酸钙、硫酸钡、氟化钙、氟化锂、沸石、硫化钼等无机粒子、交联高分子粒子、草酸钙等的有机粒子等。从透明性

的观点出发，优选二氧化硅粒子。这些微粒子可单独或者将其两种以上组合使用。

作为构成含有所述微粒子树脂层的基底树脂，可举出例如聚酯类树脂、聚氨酯类树脂、丙烯酸类树脂，以及这些树脂的混合物及其共聚物。

5 所述的树脂层厚度以 0.01—5.0 μm 为优选，以 0.05—3.0 μm 为更优选，以 0.1—2.0 μm 为特别优选，以 0.1—1.0 μm 为最优选。在该厚度未满足 0.01 μm ，具有得不到本发明效果的倾向，若超过 5.0 μm ，则有聚酯膜的透明性变差、感光度及分辨率差的倾向。

10 在所述双轴取向聚酯膜的一方的面上，作为积层所述树脂层的方法无特别限制，可举出例如涂布方法。

作为构成所述双轴取向聚酯膜的聚酯类树脂，可举出例如以聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯等芳香族二羧酸类与二元醇类作为构成的成分的芳香族线形聚酯、和以脂肪族二羧酸类和二元醇类作为构成成分的脂肪族线形聚酯，以及由这些共聚物等的聚酯等为主构成的聚酯类树脂等。这些聚酯类树脂可以单独或者

15 将其两种以上组合使用。

在积层上述树脂层的双轴取向聚酯膜中也可以含有微粒子，作为上述的微粒子可列举例如与上述树脂层中所含有的微粒子相同的微粒子。其含量以 0—80ppm 为优选，以 0—60ppm 为更优选，以 0—40ppm 为特别

20 优选。若这种含量超过 80ppm，则有聚酯膜的全部透明性下降、分辨率及感光度降低的倾向。

所述双轴取向聚酯膜的制法无特别限定，例如，可使用双轴拉伸方法等。并且，在未拉伸膜或单轴拉伸膜一方的面上形成所述的树脂层后，也可以进一步拉伸制成支撑膜。

25 所述双轴取向树脂膜的厚度以 1—100 μm 为优选，以 1—50 μm 为更优选，以 1—30 μm 为特优选，而最好为 10—30 μm 。在该厚度未满足 1 μm 时，则有容易制造性和容易得到性变差的倾向，若超过 100 μm ，则有廉价性变差的倾向。

30 本发明的感光元件的第 2 特征中的支撑膜，支撑膜横向的 200 $^{\circ}\text{C}$ 、30 分钟的热收缩率为 0.00—4.00%，第 1 感光元件、第 3 感光元件及第 4 感

角) >1.3 为非常优选, 以 (X 面的接触角) / (Y 面的接触角) >1.35 为极优选, 以 (X 面的接触角) / (Y 面的接触角) >1.4 为非常极优选。还有, 作为 (X 面的接触角) / (Y 面的接触角) 的上限以 5.0 为优选, 以 4.0 为更优选, 以 3.0 为特优选, 以 2.0 为极优选。这种接触角关系未
5 满 1.1 时, 尺寸精度变差。还有, 本发明中的接触角, 例如参照 JIS R 3257, 可通过静滴法测定。

上述支撑膜纵向的 105℃、30 分钟的热收缩率以 0.30—0.60% 为优选, 以 0.35—0.55% 为更优选, 以 0.40—0.50% 为特优选。该热收缩率未
10 满 0.30% 时, 则有聚酯膜变脆倾向, 若超过 0.60%, 则有在层压时感光元件尺寸发生变化的倾向。

上述支撑膜纵向的 150℃、30 分钟的热收缩率以 1.00—1.90% 为优选, 以 1.10—1.70% 为更优选, 以 1.20—1.60% 为特优选。该热收缩率未
15 满 1.00% 时, 则有聚酯膜变脆倾向, 若超过 1.90%, 则有在层压时发生感光元件尺寸发生变化的倾向。

上述支撑膜纵向的 200℃、30 分钟的热收缩率以 3.00—6.50% 为优选, 以 3.30—5.00% 为更优选, 以 3.60—4.70% 为特优选。该热收缩率未
20 满 3.00% 时, 则有聚酯膜变脆倾向, 若超过 6.50%, 则有在层压时发生感光元件尺寸发生变化的倾向。

还有, 本发明的热收缩率为可通过下列方法测定, 即, 从膜的纵向
25 及横向分别采取宽度 20mm、长度 150mm 的试验片 5 枚, 在各自的中间部分以约 100mm 的距离加上标记, 并将试验片垂直地挂在保持上述温度 ±3℃ 的热风循环式恒温槽上, 加热 30 分钟后取出, 在室温下放置 30 分钟后测定标记间距离, 通过下述式 (2) 求出其平均值, 即可测定出。其他的规定参照 JIS C 2318-1997 (5、3、4 尺寸变化)。

$$25 \quad \Delta L (\%) = (L_0 - L) / L_0 \times 100 \quad (2)$$

ΔL : 热收缩率 (%)

L_0 : 加热前的标记间距离 (mm)

L : 加热后的标记间距离 (mm)

作为可得到的上述支撑膜, 可举出例如东洋纺织株式会社制的 A2100
30 -16、A4100-25 (商品名) 等。

上述支撑膜的厚度以 1—100 μm 为优选，以 1—50 μm 为更优选，以 1—30 μm 为特优选，以 10—30 μm 为极优选。该厚度未满足 1 μm 时，则有发生机械强度下降、涂布时聚合物膜破坏等问题的倾向，若超过 100 μm ，则有分辨率降低和价格变高的倾向。

5 本发明的第 1 感光元件，在双轴取向聚酯膜的一方的面上，将积层含有微粒子树脂层的聚酯膜作成了支撑膜，在形成上述树脂层的对面上可通过涂布、干燥感光性树脂组合物层而得到。上述涂布可通过辊筒涂布、点涂布、凹板印刷辊涂布、刮涂气刀式涂布、棒式涂布等已知的方法进行。另外，干燥可在 80—150 $^{\circ}\text{C}$ 进行 5—30 分钟。

10 还有，本发明的第 2 感光元件及第 3 感光元件在上述支撑膜一方的面上根据需要有含微粒子树脂层时，在形成上述树脂层的对面上可通过涂布、干燥感光性树脂组合物层得到。上述涂布及干燥，可举出与第 1 感光元件的涂布及干燥例示出的方法相同。

本发明中的 (A) 具有羧基的粘合剂聚合物，可通过使具有羧基的聚合性单体与其他聚合性单体自由基聚合制造。

15 作为具有羧基的聚合性单体可举出，例如 (甲基) 丙烯酸、 α -溴 (甲基) 丙烯酸、 α -氯 (甲基) 丙烯酸、 β -呋喃基 (甲基) 丙烯酸、 β -苯乙烯基 (甲基) 丙烯酸、马来酸、马来酸酐、马来酸一甲酯、马来酸一乙酯、马来酸一异丙酯等马来酸单酯、富马酸、桂皮酸、 α -氰基桂皮酸、衣康酸、巴豆酸、丙炔酸等。

20 作为其他聚合性单体无特别限定，可举出例如：苯乙烯、乙烯基甲苯、 α -甲基苯乙烯等的 α 位或芳香环中被取代的可聚合的苯乙烯衍生物、双丙酮丙烯酰胺等丙烯酰胺、丙烯腈、乙烯基-n-丁基醚等乙烯醇的酯类、(甲基) 丙烯酸烷基酯、(甲基) 丙烯酸四氢糠醛酯、(甲基) 丙烯酸二甲氨基乙酯、(甲基) 丙烯酸二乙基氨基乙酯、(甲基) 丙烯酸缩水甘油酯、2,2,2-三氟乙基 (甲基) 丙烯酸酯、2,2,3,3-四氟丙基 (甲基) 丙烯酸酯等。

作为上述 (甲基) 丙烯酸烷基酯，可举出例如下列通式 (1) 所示的化合物：

30



- 5 式中 R^1 表示为氢原子或甲基， R^2 表示为碳数 1—12 的烷基。
 这些化合物中的烷基可由羟基、环氧基、卤代基等所取代。
 作为上述通式 (1) 中的 R^2 所表示的碳数 1—12 的烷基，可举出例如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基及其结构异构体。
- 10 作为上述通式 (1) 所表示的单体可举出，例如：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸庚酯、(甲基)丙烯酸 2-乙己酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸壬酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸十一酯、(甲基)丙烯酸十二酯等。这些单体可
- 15 单独或者将基两种以上组合使用。
 还有，本发明中的 (A) 成分粘合剂聚合物从可绕性观点出发，最好是使其含有将苯乙烯或苯乙烯衍生物作为聚合性单体。
 为了使粘接性与剥离性良好，将上述苯乙烯或苯乙烯衍生物作为共聚成分，以含 0.1—30wt% 为优选，以含 1—28wt% 为更优选，以含 1.5—
 20 27wt% 为特优选。在该含量未满足 0.1wt% 时，有粘接性变差的倾向，若超过 30wt%，则有剥离片变大，剥离时间变长的倾向。
 这些粘合剂聚合物可以单独或将其两种以组合使用。作为将两种以上组合使用时的粘合剂聚合物，可举出例如由不同的共聚成分组成的两种以上的粘合剂聚合物、不同重均分子量的两种以上的粘合剂聚合物、
 25 不同分散度的两种以上的粘合剂聚合物。
 还有，本发明中 (A) 含有羧基的粘合剂聚合物从涂膜性及分辨率观点出发，以重均分子量 20,000—300,000 为优选，以 25,000—200,000 为更优选，以 30,000—150,000 为特优选。在该重均分子量未满足 20,000 时，则有耐显影液性下降的倾向，若超过 300,000，则有显影时间变长的倾向。
 30 还有，在本发明中，重均分子量由凝胶渗透色谱测定，为使用标准聚苯

乙烯校正曲线换算的值。

还有,本发明中的(A)含有羧基的粘合剂聚合物的酸值以50—300mg KOH / g 为优选,以60—250mg KOH / g 为更优选,以70—200mg KOH / g 为特优选。在该酸值未满足50mg KOH / g 时,则有显影时间变长的倾向,若超过300mg KOH / g,则有光固化的抗蚀的耐显影性降低的倾向。

作为本发明的(B)分子内至少一个可聚合的烯类不饱和基团的可光聚合性化合物,虽然可以列举的有,例如,由多元醇与 α , β -不饱和和羧酸反应得到的化合物、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧多乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧多丙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧多乙氧多丙氧基)苯基]丙烷等双酚A类(甲基)丙烯酸酯化合物;由含缩水甘油基的化合物与 α , β -不饱和羧酸反应得到的化合物、含氨基甲酸酯键的(甲基)丙烯酸酯化合物等氨基甲酸酯单体、壬基苯基二氧戊环(甲基)丙烯酸酯、 γ -氯- β -羟丙基- β' -(甲基)丙烯酰氧乙基-O-苯二甲酸酯、 β -羟乙基- β' -(甲基)丙烯酰氧乙基-O-苯二甲酸酯、 β -羟丙基- β' -(甲基)丙烯酰氧乙基-O-苯二甲酸酯、(甲基)丙烯酸烷基酯等,不过,以双酚A类(甲基)丙烯酸酯化合物或含氨基甲酸酯键的(甲基)丙烯酸酯化合物为必须成分者为优选。它们可以单独或2种以上组合使用。

作为上述的由多元醇与 α , β -不饱和羧酸反应得到的化合物,列举的有,例如,乙烯基数为2—14的聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丙烯基数为2—14的聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷乙氧基三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷二乙氧基三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三乙氧基三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷四乙氧基三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷五乙氧基三(甲基)丙烯酸酯、四羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、四羟甲基丙烷四(甲基)丙烯酸酯、丙烯基数为2—14的聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯等。

作为上面所述 α , β -不饱和羧酸列举的有,例如,(甲基)丙烯酸等。

作为上面所述,2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧多乙氧基)苯基]丙烷列举的有,例如,2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧二乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧三乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧四

乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧五乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧六乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧七乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧八乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧九乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧十乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧十一乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧十二乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧十三乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧十四乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧十五乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧十六乙氧基)苯基]丙烷等，2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧五乙氧基)苯基]丙烷可以在市场上买到，其商品名为 BPE-500，由新中村化学工业株式会社制的，2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧十五乙氧基)苯基]丙烷也可以在市场上买到，其商品名为 BPE-1300，也是由新中村化学工业株式会社制的。这些化合物被单独或 2 种以上组合使用。

作为上面所述的 2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧多乙氧多丙氧基)苯基]丙烷、例如，2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧二乙氧八丙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧四乙氧四丙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧六乙氧六丙氧基)苯基]丙烷等。它们被单独或 2 种以上组合使用。

作为上面所述的含缩水甘油基的化合物列举的有，例如，三(甲基)丙烯酸三羟甲基丙烷三缩水甘油基醚酯、2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧-2-羟基丙氧基)苯基]等。

作为上面所述的氨基甲酸酯单体列举的有，例如，在 β 位有 OH 基的(甲基)丙烯基单体与异佛尔酮二异氰酸酯、2,6-亚甲基二异氰酸酯、2,4-亚甲基二异氰酸酯、1,6-六亚甲基二异氰酸酯等二异氰酸酯化合物的加成化合物；三[(甲基)丙烯基氧四乙二醇异氰酸酯]六亚甲基异氰脲酸酯、EO 改性氨基甲酸二(甲基)丙烯酸酯、EO,PO 改性氨基甲酸二(甲基)丙烯酸酯等，其中，EO 表示乙烯氧化物，EO 改性化合物有氧化乙烯基链段。PO 表示丙烯氧化物，PO 改性化合物有氧化丙烯基链段。

作为 EO 改性氨基甲酸二(甲基)丙烯酸酯列举有，例如，新中村化学工业株式会社制的商品名为 UA-11 的产品等。还有，作为 EO,PO

改性氨基甲酸二(甲基)丙烯酸酯列举有,例如,新中村化学工业株式会社制的商品名为 UA-13 的产品等。

5 作为上面所述的(甲基)丙烯酸烷基酯列举的有,例如,(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基乙酯等。

它们被单独或 2 种以上组合使用。

作为本发明中的(B)成分的光聚合引发剂,列举的有,例如,二苯甲酮、N,N'-四甲基-4,4'-二氨基二苯甲酮(米虫酮)、N,N'-四乙基-4,4'-二氨基二苯甲酮、4-甲氧基-4'-二甲基氨基二苯甲酮、2-苄基-2-二甲基氨基-10 1-(4-吗啉代苯基)丁酮-1、2-甲基-1-[4-(甲基硫)苯基]-2-吗啉代丙酮-1 等芳香酮;2-乙基蒽醌、萘醌、2-叔丁基蒽醌、八甲基蒽醌、1,2-苯并蒽醌、2,3-苯并蒽醌、2-苯基蒽醌、2,3-二苯基蒽醌、1-氯代蒽醌、2-甲基蒽醌、1,4-萘醌、9,10-菲醌、2-甲基-1,4-萘醌、2,3-二甲基蒽醌等醌类;苯偶因甲醚、苯偶因乙醚、苯偶因苯醚等偶因醚类化合物;苯偶因、甲基丙偶因、乙基苯偶因等苯偶因化合物;苯偶酰二甲基缩酮等苯偶酰衍生物;2-(o-氯代苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物、2-(o-氯代苯基)-4,5-(甲氧苯基)咪唑二聚物、2-(o-氟代苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物、2-(o-甲氧苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物、2-(p-甲氧苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物等的 2,4,5-三芳基咪唑二聚物;9-苯基吡啶、1,7-二(9,9'-吡啶左)庚烷等吡啶衍生物;N-苯基甘氨酸、N-苯基甘氨酸衍生物;香豆素类化合物等。

还有,两个 2,4,5-三芳基咪唑的芳基取代基既可给予相同的对称化合物,也可以给不同的非对称化合物。

还有,如使二乙基噻吨酮与二甲氨基安息香酸的组合那样,也可以使噻吨酮类化合物与叔胺化合物组合。

25 还有,从粘接性与感光度的观点来看,2,4,5-三芳基咪唑二聚物为更优选。这些化合物可以单独或者将其两种以上组合使用。

本发明中(A)成分配合量对(A)成分及(B)成分 100 重量份,以 50—70 重量份为优选,以 55—65 重量份为更优选,在该配合量未满足 40 重量份而用作感光元件时,有涂膜性变差的倾向,若超过 80 重量份,则有光固化性变为不充分的倾向。

本发明中 (B) 成分配合量对 (A) 成分及 (B) 成分 100 重量份, 以 30—50 重量份为优选, 以 35—45 重量份为更优选, 在该配合量未满足 20 重量份时, 则有光固化性不充分的倾向, 若超过 60 重量份, 则有涂膜性变坏的倾向。

5 本发明中 (C) 成分配合量对 (A) 成分及 (B) 成分 100 重量份, 以 0.01—20 重量份为优选, 以 0.05—10 重量份为更优选, 以 0.1—5 重量份为特优选, 在该配合量未满足 0.01 重量份时, 则有感光度变为不充分的倾向, 若超过 20 重量份, 则有分辨率变坏的倾向。

还有, 在本发明的感光树脂组合物中, 根据需要, 可对 (A) 成分及
10 (B) 成分的总量 100 重量份分别含有 0.01—20 重量份的孔雀绿等染料、无色尤胆紫等光发色剂、防止热发色剂、P-甲苯磺酰胺等增塑剂、颜料、填充剂、消泡剂、阻燃剂、隐定剂、增粘剂、矫正剂、促进剥离剂、抗氧剂、香料、成像剂和热交联剂等。这些添加剂可以单独或者组合两种以上使用。

15 本发明中的感光性树脂组合物根据需要可溶解于甲醇、乙醇、丙酮、丁酮、乙二醇一甲醚、乙二醇一乙醚、甲苯、N-二甲基磺酰胺等溶剂或其混合溶剂中, 制成固形部分 30—60wt% 的溶液, 进行涂布。

还有, 感光性树脂组合物层的厚度根据用途不同而不同, 干燥后的厚度以 1—200 μm 为优选, 以 1—100 μm 为更优选, 以 1—30 μm 为特优
20 选。在该厚度未满足 1 μm 时, 有用工业方法涂布困难的倾向, 超过 200 μm , 则有抗蚀底部光固化性变坏的倾向。

由如此得到的感光性树脂组合物层与支撑膜两层构成的本发明感光元件, 例如, 在其直接的或感光性树脂组合物层的另一面 (与支撑膜存在的面的对面) 上再积层保护膜, 卷绕在卷芯上加以贮藏。这时最好是
25 使支撑膜卷绕成最外侧, 卷绕时的卷绕速度及卷绕张力等可适当决定。作为上述保护膜, 可列举有, 例如聚乙烯、聚丙烯等非性活性的聚烯烃膜等, 但从感光性树脂组合物层的剥离性的观点出发, 最好是聚乙烯膜。并且, 从气孔的发生性观点出发, 最好使用低失透现象的保护膜。在上述辊型的感光元件辊的端面上, 从保护端面的观点出发, 最好设置端面
30 隔离装置, 从耐边缘熔化的观点出发, 最好设置防湿端面的隔离装置。

还有，作为捆包的方法，最好是用透湿性低的黑色薄片捆包包装。还有，在本发明中所谓的边缘熔化是指由感光元件辊端面渗出感光性树脂组合物层所产生的现象。

作为上述的卷芯最好是圆筒型的，可列举例如聚乙烯树脂、聚丙烯树脂、聚苯乙烯树脂、聚氯乙烯树脂、ABS 树脂（丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物）等的塑料、纸等。

还有，在另一方面，本发明的感光元件辊如图 1 所示将感光元件 2 卷绕在卷芯 1，使芯 1 的轴向与冲突面 4 呈垂直方式，将所述感光元件辊 3 从冲突面上 10cm 的高度 5 次自然落下后的感光元件辊端面的卷绕误差高度为 1mm 以下。

上述落下最好是连续地进行 5 次，而且最好是 1 分钟连续进行 5 次。并且，最好是，将上述感光性元件辊在 0—10℃ 的冷藏室内保存 8—12 小时后，进行上述落下实验。

作为上述卷芯的尺寸列举出，例如直径为 5—10cm、轴向长度为 10—80cm。

在将上述感光元件卷绕在卷芯上时，感光元件的宽度无特别限制，但最好是短于卷芯轴向长度，以短于 1—10cm 为优选。卷绕感光元件的长度也无特别限制，但以 10—550m 为优选。

上述冲突面 4 最好即使使感光元件辊落下也不受到破坏，例如混凝土面、金属面等。

上述 5 次自然落下后的感光元件辊端面卷绕误差的高度，例如可以下列方式测定。首先，如图 2、图 3、图 4 所示，以 L 型直角尺 5 的 X 片与通过卷芯 1 的轴向平面成为平行，Y 片与通过卷芯 1 的平面成为垂直的方式，使 L 型直角尺 5 与感光元件辊 3 的端部接触。然后，测定由感光元件辊 3 的端面所产生的卷绕误差 6 顶点的距离（卷绕误差高度 d）。还有，在本发明中，作为卷绕误差高度采用最大的卷绕误差值，将其定为感光元件卷绕误差高度。并且，在本发明中，所谓感光元件辊卷绕误差是落下前与落下后的感光元件辊端面的误差的高低差。

在用上述感光元件制造抗蚀图形时，可举出下列积层方法，即，在有上述保护膜存在的情况下，去掉保护膜之后，通过边加热感光树脂组

合物层边压接电路形成用基片，从粘接性及随动性的观点出发，最好是在减压下积层。被积层的表面在通常为金属面，但无特别限制。感光性树脂组合物层的加热温度以 70—130℃为优选，压接压力以 0.1—1Mpa (1—10kgf/cm²) 为优选，但是，这些条件无特别限制。还有，如有所述，
5 若将感光性树脂组合物层加热至 70—130℃，则不需要对电路形成用基片作预热处理，但是，为了进一步提高积层性，也可以进行电路形成用基片的预热处理。

这样积层结束的感光性树脂组合物层，通过所谓原图的底片或正掩膜图形，活性光线以图像状照射。此时，在存在于光性树脂组合物层上的
10 的聚合物膜为透明的情况下，也可以直接照射活性光线，而在不透明的情况下，当然需要除去。

作为活性光线的光源，可使用已知的光源，例如碳弧灯、水银蒸气弧灯、超高压水银灯、高压水银灯、氙灯等紫外线有效地进行幅射。此外，也可以使用有效地幅射摄影用闪光灯、太阳灯等的可见光。

其次，曝光之后，在感光树脂组合物层上有支撑体存在的条件下，
15 除去支撑体之后，通过湿式显影和干式显像等除去未曝光部分进行显影，制造抗蚀图形。

在湿式显影的场合下，使用碱性水溶液、水系显影液和与有机溶剂等感光性树脂组合物对应的显影液，使用例如喷雾、摇动浸渍、冲洗、
20 刮削等已知的方法进行显影。

作为显影液，使用碱性水溶液等的安全且稳定的、操作性良好的显影液。

作为上述碱性水溶液的碱，使用例如锂、钠或钾的氢氧化物等的氢氧化碱金属盐，锂、钠、钾或按的碳酸盐或碳酸氢盐等的碳酸碱金属盐，
25 磷酸钾、磷酸钠、磷酸钠等碱金属磷酸盐，吡咯磷酸钠、吡咯磷酸钾等碱金属吡咯磷酸盐，锂、钠或钾的硼氧化等的硼酸碱金属盐等。

此外，作为用于显影的碱性水溶液最好是 0.1—5wt% 碳酸钠的稀溶液、0.1—5wt% 碳酸钾的稀溶液、0.1—5wt% 氢氧化钠的稀溶液、0.1—5wt% 四硼酸钠的稀溶液等。

30 还有，用于显影的碱性水溶液的 pH 最好是定为 9—11 的范围。其温

度与感光性树脂组合物层的显影性一致进行调节。

还有，在碱性水溶液中也可以混入表面活性剂、消泡剂、促进显影用的少量有机溶剂等。

5 作为水系显影液由水或碱性水溶液与一种以上的有机溶剂组成。这里作为碱性物质可举出，除上述物质之外，例如还有硼砂、硅酸钠、氢氧化四甲氨、乙醇胺、乙二胺、二乙三胺、2-氨基-2-羟基甲基-1,3-丙二醇、1,3-二氨基丙二醇-2、吗啉等。

显影液的 pH 最好是在抗蚀显影能够充分的范围内尽可能地降低，以定为 pH8—12 为优选，pH9—10 为更优选。

10 作为上述有机溶剂可举出例如三丙酮醇、丙酮、乙酸乙酯、具有碳数 1—4 的烷氧基的烷氧基乙醇、乙醇、异丙醇、丁醇、二甘醇单甲醚、二甘醇单乙醚，二甘醇单丁醚等。这些有机溶剂可单独或将其两种以上组合使用。

15 有机溶剂的浓度通常最好是 2—90wt%，其温度可与显影性一致进行调整。

还有，在水系显影液中，也可少量混入表面活性剂和消泡剂等。

20 作为单独使用的有机溶剂类显影液，可举出例如 1,1,1-三氯甲烷、N-甲基吡咯烷酮、N,N-二甲基甲酰胺、环己酮、甲基异丁基甲酮、 γ -呋喃烷酮等。为了防止起火，最好向这些有机溶剂中加 1—20wt% 的水。根据需要，也可以合并使用两种以上的显影方法。

在显影方式中，有浸渍方式、容器方式、喷雾方式、冲洗方式、刮剥方式；为提高分辨率，最好适用高压喷雾方式。

作为显影后的处理，也可以根据需要通过进行 60—250℃ 的加热或 0.2—10mJ / cm² 的曝光，进一步使抗蚀图形固化。

25 还有，另一方面在本发明的抗蚀图形中还有如下的 4 个特征。

本发明抗蚀图形的第 1 特征是，抗蚀图形侧面的凹凸为 0—3.0 μ m。

本发明抗蚀图形的第 2 特征是，抗蚀图形侧面的中线中，大于 3.0 μ m 的凹凸数为 0—5 个 / 4mm。

30 本发明抗蚀图形的第 3 特征是，抗蚀图形侧面的算术平均粗度 (Ra) 为 0—2.0 μ m。

本发明抗蚀图形的第 4 特征是，抗蚀图形侧面的最大高度（ R_y ）为 0— $3.0\mu\text{m}$ 。

这里，本发明中所谓的抗蚀图形侧面，是指在如图 5 所示的将在基片中积层的感光性树脂组合物层从基片上方以图像状曝光活性光线，然后进行显影所得到的抗蚀图形 7 中，与基片 15 的垂直方向（感光元件中的感光性树脂组合物层的厚度方向）上的抗蚀图形的面。

还有，本发明中所谓的抗蚀图形侧面的凹凸，是指在如图 5 中所示的、与在抗蚀图形侧面 8 所存在的基片 15 垂直方向（感光元件的感光性树脂组合物层的厚度方向）上所具有的线形沟 9。

10 本发明抗蚀图形的第 1 特征的抗蚀图形侧面的凹凸为 0— $3.0\mu\text{m}$ ，以 0— $2.8\mu\text{m}$ 为优选，以 0— $2.5\mu\text{m}$ 为更优选，以 0— $2.3\mu\text{m}$ 为特优选，以 0— $2.0\mu\text{m}$ 为非常优选，以 0— $1.8\mu\text{m}$ 为极优选，以 0— $1.5\mu\text{m}$ 为非常极优选。若该值超过 $3.0\mu\text{m}$ ，则所得到的布线图形侧面的锯齿形刻纹性、电阻及线美观变差。

15 本发明抗蚀图形的第 2 特征的抗蚀图形的中线中大于 $3.0\mu\text{m}$ 的凹凸数为 0—5 个 / 4mm ，以 0—4 个 / 4mm 为优选、以 0—3 个 / 4mm 为更优选、以 0—2 个 / 4mm 为特优选、以 0—1 个 / 4mm 为非常优选、以 0 个 / 4mm 为极优选。若该值超过 5 个 / 4mm ，则所得到的布线图形的侧面锯齿形刻纹性、电阻及线美观变差。

20 本发明抗蚀图形第 3 特征的抗蚀图形侧面的算术平均粗度（ R_a ）为 0— $2.0\mu\text{m}$ ，以 0— $1.8\mu\text{m}$ 为优选，以 0— $1.5\mu\text{m}$ 为更优选，以 0— $1.3\mu\text{m}$ 为特优选，以 0— $1.0\mu\text{m}$ 为非常优选，以 0— $0.8\mu\text{m}$ 为更非常优选，以 0— $0.5\mu\text{m}$ 为极优选，以 0— $0.3\mu\text{m}$ 为非常极优选。若该值超过 $2.0\mu\text{m}$ ，则得到的布线图形侧面的锯齿形刻纹性、电阻及线美观变差。

25 本发明抗蚀图形第 4 特征的抗蚀图形侧面的最大高度（ R_y ）为 0— $3.0\mu\text{m}$ ，以 0— $2.8\mu\text{m}$ 为优选，以 0— $2.5\mu\text{m}$ 为更优选，以 0— $2.3\mu\text{m}$ 为特优选，以 0— $2.0\mu\text{m}$ 为非常优选，以 0— $1.8\mu\text{m}$ 为极优选，以 0— $1.5\mu\text{m}$ 为非常极优选，若该值超过 $3.0\mu\text{m}$ ，则得到的布线图形侧面的锯齿形刻纹性、电阻及线的美观变差。

30 还有，本发明抗蚀图形的宽度虽无特别限制，但以 $1\mu\text{m}$ 以上为优选，

以 $3\mu\text{m}$ 以上为更优选，以 $5\mu\text{m}$ 以上为特优选，以 $5\text{—}1000\mu\text{m}$ 为非常优选，以 $6\text{—}1000\mu\text{m}$ 为非常优选，以 $7\text{—}1000\mu\text{m}$ 为极优选，以 $8\text{—}1000\mu\text{m}$ 为非常极优选，以 $9\text{—}900\mu\text{m}$ 为更极优选， $10\text{—}800\mu\text{m}$ 为非常极优选。

还有，本发明抗蚀图形的高度虽无特别限制，但以 $1\text{—}150\mu\text{m}$ 为优选，以 $1\text{—}110\mu\text{m}$ 为更优选，以 $2\text{—}100\mu\text{m}$ 为特优选，以 $3\text{—}90\mu\text{m}$ 为非常优选，以 $4\text{—}80\mu\text{m}$ 为更非常优选， $5\text{—}75\mu\text{m}$ 为极优选。

本发明的抗蚀图形侧面的凹凸，例如可进行如下测定。首先，在基片上进行感光性树脂组合物的积层，使用直线形底片图形（具有透过 $100\mu\text{m}\times 1\text{cm}$ 尺寸的活性光的窗），通过曝光（ $30\text{—}200\text{mJ}/\text{cm}^2$ ：以得到矩形抗蚀图形的方式进行适宜地选择）和显影（ $0.1\text{—}5\text{wt}\%$ 碳酸钠稀溶液等， $20\text{—}40^\circ\text{C}$ ：以得到矩形抗蚀图形的方式进行适宜地选择），制成直线形及矩形抗蚀图形（宽度： $100\mu\text{m}$ ，长度： 1cm ，高度：感光性树脂组合物层薄膜）。

这里，如图 6 所示，将与基片成垂直方向且与抗蚀图形 7 的长度方向成平行的抗蚀图形的面作为抗蚀图形侧面 8，将其抗蚀图形侧面 8 的横幅作为抗蚀图形的高度。并且将与基片成平行方向，并与抗蚀图形侧面成垂直的抗蚀图形的面的横幅作为抗蚀图形的宽度。其次，在抗蚀图形侧面 8 上任意拉出两条与基片成垂直方向的线并将其中点分别定为中点 S10 及中点 T11。将中点 S10 与中点 T11 由线连结，并将该线称为抗蚀图形侧面 8 的中线 12（以中线 12 的长度成为 4mm 方式，成为中点 S10 及中点 T11）。这里，所谓抗蚀图形侧面的凹凸是在抗蚀图形侧面 8 的中线 12（长度： 4mm ）的范围内测定的。

所谓上述抗蚀图形侧面中线上的凹凸，是指如图 7 及图 8 所示的，在邻近的两个凸部的接线上为垂直并且在基片上为平行的线，在作成夹在两个凸部之间的、通过凹部的最深点 13 的线与上述接线的交点 14 时上述最深点 13 以及上述交点 14 之间的距离。还有，图 7 为通过抗蚀图形侧面的中线在与基板成平行的面剖开的剖视图，图 8 为图 7 中的凹凸部的剖视图。

上述抗蚀图形侧面的中线上的凹凸，可通过例如光学显微镜、扫描型电子显微镜（SEM）、接触型表面光洁度测定器、非接触型三维表面光

洁度测定器、表面形状存储显微镜（Keyenc 株式会社制 VF-7500 等）、超深度形状测定显微镜（Keyenc 株式会社制 VK-8500 等）等进行测定。

通过使用上述表面形状存储显微镜（Keyenc 株式会社制 VF-7500 等）、超深度形状测定显微镜（Keyenc 株式会社制 VK-8500 等）等的可
5 进行非接触深度方向的测定装置，能够很容易地从抗蚀图形侧面的垂直方向测定凹凸。

在使用上述光学显微镜、扫描型电子显微镜（SEM）等测定抗蚀图形侧面凹凸时，通过对抗蚀图形侧面 8 的中线 12 沿着与基片成平行方向并且与抗蚀图形侧面成垂直方向切断所得到的中线剖面从基片上方观察，可容易地观察抗蚀图形 7。而且，即使不切断也可从基片斜上方观察到。
10

还有，本发明中的抗蚀图形侧面的算术平均粗度（Ra）及量大高度（Ry），例如与上述抗蚀图形侧面的凹凸测定相同，也可在抗蚀图形侧面的中线（长度：4mm）范围内进行测定。再有，本发明中的算术平均粗度（Ra）及最大高度（Ry）根据 JIS B 0601，为切断值 $\lambda_c=0.8\text{mm}$ ，评价长度 $1n=4\text{mm}$ 时的值。
15

上述抗蚀图形侧面算术平均粗度（Ra）及最大高度（Ry）可用例如接触型表面光洁度测定器、表面形存储显微镜（Keyenc 株式会社制 VF-7500 等）、超深度形状测定显微镜（Keyenc 株式会社制 VK-8500 等）等测定，但最好是使用可非接触测定的表面形状存储显微镜和超深度形状测定显微镜等。
20

在显影后所进行的金属面蚀刻时，可使用氯化铜溶液、氯化铁溶液、碱腐蚀溶液、过氧化氢类腐蚀溶液，但是，从腐蚀系数良好这一点出发，最好是使用氯化铁溶液。

在用本发明的感光性元件制造印刷布线板时，将已显影的抗蚀图形掩蔽，通过腐蚀、电镀等已知方法处理电路形成用基片的表面。
25

作为上述的电镀法有，例如硫酸铜电镀、吡咯磷酸铜电镀等铜电镀、高低焊镀等焊电镀、瓦特浴（硫酸镍—氯化锌）电镀、氨基磺酸镍电镀等镍电镀、硬金电镀和软金电镀等金电镀等。

通过对如上所述的抗蚀图形形成的电路形成用基片的腐蚀或电镀，
30

可得到布线图形。

还有,另一方面,本发明的布线图形还有4个特征。

本发明布线图形的第1特征是,布线图形侧面的凹凸为0—3.0 μm 。

本发明布线图形的第2特征是,布线图形侧面中线中大于3.0 μm 的
5 凹凸数为0—5个/4mm。

本发明布线图形的第3特征是,布线图形的算术平均粗度(Ra)为
0—2.0 μm 。

本发明布线图形的第4特征是,布线图形的最大高度(Ry)为0—
3.0 μm 。

10 本发明的布线图形沿着抗蚀图形侧面的凹凸有腐蚀或电镀的倾向,
从线美观及电阻的观点出发,最好是布线图形侧面的凹凸小。

本发明布线图形的第1特征的布线图形侧面的凹凸为0—3.0 μm ,以
0—2.8 μm 为优选,以0—2.5 μm 为更优选,以0—2.3 μm 为特优选,以0
—2.0 μm 为非常优选,以0—1.8 μm 为极优选,以0—1.5 μm 为非常极优
15 选。若该值超过3.0 μm ,则所得到的配线图形侧面的锯齿形刻纹性、电
阻及线美观变差。

本发明布线图形的第2特征的布线图形的中线中大于3.0 μm 的凹凸
数为0—5个/4mm,以0—4个/4mm为优选、以0—3个/4mm为更
优选、以0—2个/4mm为特优选、以0—1个/4mm为非常优选、以0
20 个/4mm为极优选。若该值超过5个/4mm,则所得到的布线图形的侧
面锯齿形刻纹性、电阻及线的美观变差。

本发明布线图形第3特征的布线图形侧面的算术平均粗度(Ra)为
0—2.0 μm ,以0—1.8 μm 为优选,以0—1.5 μm 为更优选,以0—1.3 μm
为特优选,以0—1.0 μm 为非常优选,以0—0.8 μm 为更非常优选,以
25 0—0.5 μm 为极优选,以0—0.3 μm 为非常极优选。若该值超过2.0 μm ,
则得到的布线图形侧面的锯齿形刻纹性、电阻及线的美观变差。

本发明布线图形第4特征的布线图形侧面的最大高度(Ry)为0—
3.0 μm ,以0—2.8 μm 为优选,以0—2.5 μm 为更优选,以0—2.3 μm 为特
优选,以0—2.0 μm 为非常优选,以0—1.8 μm 为极优选,以0—1.5 μm
30 为非常极优选,若该值超过3.0 μm ,则得到的布线图形侧面的锯齿形刻

纹性、电阻及线的美观变差。

还有，本发明布线图形的宽度虽无特别限制，但以 $1\mu\text{m}$ 以上为优选，以 $3\mu\text{m}$ 以上为更优选，以 $5\mu\text{m}$ 以上为特优选，以 $5\text{—}1000\mu\text{m}$ 为非常优选，以 $6\text{—}1000\mu\text{m}$ 为非常优选，以 $7\text{—}1000\mu\text{m}$ 为非常特优选，以 $8\text{—}1000\mu\text{m}$ 5 为非常极优选，以 $9\text{—}900\mu\text{m}$ 为更极优选， $10\text{—}800\mu\text{m}$ 为非常极优选。

还有，本发明布线图形的高度虽无特别限制，但以 $0.01\text{—}200\mu\text{m}$ 为优选，以 $0.02\text{—}190\mu\text{m}$ 为更优选，以 $0.03\text{—}180\mu\text{m}$ 为特优选，以 $0.05\text{—}150\mu\text{m}$ 为非常优选，以 $0.08\text{—}130\mu\text{m}$ 为更非常优选，以 $0.10\text{—}100\mu\text{m}$ 为极优选，以 $1.00\text{—}100\mu\text{m}$ 为更极优选，以 $5.00\text{—}50\mu\text{m}$ 为非常极优选。

10 本发明的布线图形侧面的凹凸，例如可按下列方式测定。首先，在电路形成用基片上形成抗蚀图形，通过将其进行腐蚀（氯化铁水溶液、氯化铜水溶液等， $40\text{—}60^\circ\text{C}$ ），制成直线形布线图形（宽度： $100\mu\text{m}$ ，长度： 1cm ，高度：电路形成用基片的金属层厚度）。这里，与抗蚀图形侧面相同，将以与基片成垂直方向并且与布线图形的长度方向成平行的布
15 线图形的面作为布线图形侧面，将该布线图形侧面的横幅作为布线图形的高度。并且，将与基片成平行方向并且与布线图形侧面成垂直布线图形的面的横幅作为布线图形的宽度。然后，在布线图形侧面上任意引出两条与基片成垂直方向的线，并将其中点分别作成中点 M 及中点 N，由线连接上述中点 M 与中点 N，将该线称为布线侧面的中线（以中线的长
20 度成为 4mm 的方式取中点 M 及中点 N）。这里，所谓布线图形侧面的凹凸是在布线图形侧面的中线（长度： 4mm ）的范围内测定的。

所述上述布线图形侧面的中线的凹凸，如同抗蚀图形侧面的线上的凹凸相同，是指在邻近的两个凸部的接线上为垂直并且在基片上为平行的线，在作成夹在两个凸部之间的、通过凹部的最深点的线与上述接线的
25 交点时的上述最深点及上述交点间的距离。

上述布线图形侧面的中线上凹凸，可通过例如光学显微镜、扫描型电子显微镜（SEM）、接触型表面光洁度测定器、表面形状存储（Keyenc 株式会社制 VF-7500 等）、超深度形状测定显微镜（Keyenc 株式会社制 VK-8500 等）等测定。

30 通过使用上述表面形状存储显微镜（Keyenc 株式会社制 VF-7500

等)、超深度形状测定显微镜(Keyenc株式会社制VK-8500等)等的、可进行非接触深度方向的测定装置,能够很容易地从布线图形侧面的垂直方向测定凹凸。

在使用上述光学显微镜、扫描型电子显微镜(SEM)等测定布线图形侧面凹凸时,通过对布线图形侧面的中线沿着与基片成平行方向并且与布线图形侧面成垂直方向切断所得到的中线剖面从基片上方观察,可容易地观察抗蚀图形。而且,即使不切断布线图形,也可从基片斜上方观察到。

还有,本发明中的布线图形侧面的算术平均粗度(Ra)及量大高度(Ry),例如与上述布线图形侧面的凹凸测定相同,也可在布线图形侧面的中线(长度:4mm)范围内进行测定。再有,本发明中的算术平均粗度(Ra)及最大高度(Ry)根据JIS B 0601,为切断值 $\lambda_c=0.8\text{mm}$,评价长度 $1n=4\text{mm}$ 时的值。

上述布线图形侧面算术平均粗度(Ra)及最大高度(Ry)可用例如接触型表面光洁度测定器、表面形状存储显微镜(Keyenc株式会社制VF-7500等)、超深度形状测定显微镜(Keyenc株式会社制VK-8500等)等测定,但最好是使用可非接触测定的表面形状存储显微镜和超深度形状测定显微镜等。

然后,可利用比用于显影的碱性水溶液更强的碱性水溶液剥离抗蚀图形。

作为该强碱性水溶液可用例如1—10wt%氢氧化钠水溶液、1—10wt%氢氧化钾水溶液。

作为剥离方式可举出如浸渍方式、喷涂方式,这两种方式可单独使用,也可以合并使用。形成有抗蚀图形的印刷布线板也可以是多层印刷布线板。

实施例

以下通过实施例说明本发明。

实施例1、实施例2及比较例1—3

用表1中表示的配合量合成(A)成份,调制溶液,并在该溶液中混合(B)成份、(C)成份、其他成份及溶剂,得到了感光性树脂组合物。

表 1

	材 料	配合量
(A) 成分	甲基丙烯酸/甲基丙烯酸甲基/苯乙烯共聚物(重量比 25/50/25、重均分子量 70,000、酸值 163mgKOH/g)的 40wt% 甲苯/甲基溶纤素(重量比 4/6)溶液	150g (固形部分 60g)
(B) 成分	2,2-二[4-(“甲基”丙烯基氧五乙氧基)苯基]丙烯	30.0g
	γ -氯- β -羟丙基- β' -甲基丙烯酰氧乙基-o-对苯二甲酸酯	10.0g
(C) 成分	2-(o-氯代苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物	3.0g
	N,N'-四乙基-4,4'-二氨基二苯甲酮	0.15g
其他 的成 分	无色龙胆紫	0.5g
	孔雀绿	0.05g
	p-甲苯基磺酰胺	4.0g
溶剂	丙酮	10.0g
	甲苯	10.0g
	甲醇	3.0g
	N,N-二甲苯磺酰胺	3.0g

将所得到的感光树脂组合物溶液均匀地涂布在表 2 所示的支撑膜

5 [A2100-16 及 A4100-25 (分别在一方的面上具有含微粒子二氧化硅树脂层的双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯): 东洋纺织株式会社制和 G2-16、G2-19 及 V-20 (分别不具有含微粒子树脂层的聚对苯二甲酸乙二醇酯): 帝人株式会社制] 上, 用 100°C 的热风对流或干燥机干燥 10 分钟后, 得到了感光元件。感光性树脂组合物层的干燥后的膜厚度为 20 μ m。

10 表 2 中所示的支撑膜的浊度是按照 JIS K 7105 用浊度计 (东洋电色株式会社制 TC-H3DP) 测定的。

还有, 由支撑膜纵向及横向分别取 5 枚宽度 20mm、长度 150mm 的试验片, 在各自的中心部分设 100mm 的距离, 加标记, 在保持有 105 \pm 3°C、150 \pm 3°C 及 200 \pm 3°C 的热风循环式恒温槽中垂直地吊挂试验片, 在

15 30 分钟加热后取出, 在室温下放置 30 分钟后, 测定标记之间的距离, 通

过上述式(2)算出热收缩率, 求出其平均值。

其次, 利用具有相当于#600 电刷的研磨机(山启株式会社制)研磨两面积层铜箔(厚度 $35\mu\text{m}$)的积层的玻璃环氧材料渗铜积层板(日立化成工业株式会社制、商品名 MCL-E-61)的铜表面, 水洗后由空气流干燥, 将所得到的渗铜积层板加热到 80°C , 在该铜表面上在 120°C 、 0.4MPa ($4\text{kgf}/\text{cm}^2$) 下对所述感光性树脂组合物层进行了层压。

此后, 利用具有 3KW 超高压水银灯的曝光机(Orc Seisakusho 株式会社制) HMW-201B, 用具有作为底片的 Stofa 21 段分段压片的光学器件(Photo tool)、和作为粘合性评价用底片的线幅/空隙幅 $30/400/—250/400$ (单位: μm) 的布线图形的光学器件, 以显影后残留分段段数 8.0 的能量进行了曝光。然后, 除去支撑膜, 通过在 30°C 下喷射 1.0wt% 碳酸钠水溶液进行了显影。这里, 粘合性在显影后通过在基片上粘合的细线的线幅最小的值进行了评价。粘合性的评价是, 数值愈小, 愈为良好值。

此后, 用 $5\mu\text{m}$ 的梳形图形, 与上述粘合性评价相同得到了抗蚀图形, 由残存的抗蚀图形求出分辨率(μm)。分辨率的评价是, 数值愈小, 愈为良好值。

其次, 以上述能量在线幅/空隙幅为 $50\mu\text{m}/50\mu\text{m}$ 的条件下曝光, 进行 20 秒的显影, 用扫描型电子显微镜观察所得到的抗蚀图形, 研究了抗蚀图形侧面的锯齿形刻纹性。所谓抗蚀图形侧面锯齿形刻纹性是指抗蚀图形的形状不是直线形而是带锯齿的不理想的状态, 抗蚀图形的侧面锯齿形的凹凸浅是理想的。

深的: 抗蚀图形的侧面锯齿形刻纹的凹凸超过 $2\mu\text{m}$ 的情况;

浅的: 抗蚀图形的侧面锯齿形刻纹的凹凸为 $2\mu\text{m}$ 以下的情况;

上述结果汇总示于表 2。

还有, 对于在表 2 上所示出的支撑膜的 X 面(涂布和干燥感光性树脂组合物的面)以及 Y 面(与涂布和干燥感光性树脂组合物的面的对侧一面)的接触角, 根据 JIS R 3257, 利用协和界面科学株式会社制的接触角计 CA-A(Q1 光学镜式)进行了测定。

表 2

		实施例 1	实施例 2	比较例 1	比较例 2	比较例 3
支撑膜		A2100-16	A4100-25	G2-16	G2-19	V-20
支撑膜厚度 (μm)		16	25	16	19	20
油度 (%)		0.2	0.8	2.2	2.5	5.5
热收缩率 (%)	纵向	0.46	0.49	0.5	0.53	0.58
	105°C	1.35	1.51	2.00	2.33	2.39
	150°C	4.09	4.84	7.03	7.91	8.01
热收缩率 (%)	横向	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
	105°C	0.01	0.18	0.92	0.98	0.95
	150°C	0.85	0.99	5.55	6.03	5.98
(X 面的接触角) / (Y 面的接触角)		>1.1	>1.1	1.1	1.1	1.1
分辨率 (μm)		15	20	20	20	30
粘合性 (μm)		15	15	20	20	25
抗蚀图形的侧面锯齿形刻纹		浅的	浅的	深的	深的	深的

实施例 3

在两面有积层有铜箔（厚度 $35\mu\text{m}$ ）的玻璃环氧材料的渗铜积层板（日立化成工业株式会社制、商品名 MCL-E-61）上，与实施例 1 相同，将实施例 1 所制成的感光元件进行了层压。然后，作为底片使用直线形底片图形（具有透过 $100\mu\text{m}\times 1\text{cm}$ 尺寸的活性光的窗），与实施例 1 相同，以显影后的分段段数为 8.0 的能量进行了曝光、显影。

用表面形状存储显微镜（Keyenc 株式会社制 VF-7500）测定了所得到的抗蚀图形侧面的中线（长度：4mm）上的凹凸，该最深的凹凸为 $0.9\mu\text{m}$ 。并且，利用表面形状存储显微镜（Keyenc 株式会社制 VF-7500）测定了所得到的抗蚀图形侧面的中线（长度：4mm）上的算术平均粗度（Ra）及最大高度（Ry）（切断值 $\lambda c=0.8\text{mm}$ 、评价长度 $1n=4\text{mm}$ ）， $Ra=0.3\mu\text{m}$ 及 $Ry=0.9\mu\text{m}$ 。

实施例 4

除取代实施例 1 所制成的感光元件而使用实施例 2 所制成的感光元件外，与实施例 3 相同。

所得到的抗蚀图形侧面中线（长度：4mm）上的最深的凹凸为 $1.0\mu\text{m}$ 。并且，所得到的抗蚀图形侧面中线（长度：4mm）上的算术平均粗度（Ra）及最大高度（Ry）为 $Ra=0.4\mu\text{m}$ 及 $Ry=1.0\mu\text{m}$ 。

比较例 4

除取代实施例 1 所制成的感光元件而使用对比较例 1 所制成的感光元件外，与实施例 3 相同。

所得到的抗蚀图形侧面中线（长度：4mm）上的最深的凹凸为 $5.0\mu\text{m}$ 。大于 $3.0\mu\text{m}$ 的凹凸数为 8 个。并且，所得到的抗蚀图形侧面中线（长度：4mm）上的算术平均粗度（Ra）及最大高度（Ry）为 $Ra=2.3\mu\text{m}$ 及 $Ry=5.0\mu\text{m}$ 。

比较例 5

除取代实施例 1 所制成的感光元件而使用对比较例 2 所制成的感光元件外，与实施例 3 相同。

所得到的抗蚀图形侧面中线（长度：4mm）的最深的凹凸为 $5.1\mu\text{m}$ ，大于 $3.0\mu\text{m}$ 的凹凸数为 9 个。并且所得到的抗蚀图形侧面中线（长度：

4mm)上的算术平均粗度(Ra)及最大高度(Ry)为 $Ra=2.2\mu\text{m}$ 及 $Ry=5.1\mu\text{m}$ 。

比较例 6

除取代实施例 1 所制成的感光元件而使用对比较例 3 所制成的感光
5 元件外,与实施例 3 相同。

所得到的抗蚀图形侧面中线(长度:4mm)上的最深的凹凸为 $5.5\mu\text{m}$,
大于 $3.0\mu\text{m}$ 的凹凸数为 7 个。并且,所得到的抗蚀图形侧面中线(长度:
4mm)上的算术平均粗度(Ra)及最大高度(Ry)为 $Ra=2.3\mu\text{m}$ 及 $Ry=5.5\mu\text{m}$ 。

10 实施例 5

在两面上积层有铜箔(厚度 $35\mu\text{m}$)的玻璃环氧材料的渗铜积层板(日
立化成工业株式会社制、商品名 MCL-E-61)上,与实施例 1 相同对
由实施例 1 所制成的感光元件进行了积层。得到了直线形布线图形(宽
15 度: $100\mu\text{m}$ 、长度:1cm、高度:电路形成用基片的金属层厚度),与实
施例 1 相同,以显影后的分段段数为 8.0 的能量进行了曝光、显影,然后
在 50°C 用氯化铁溶剂进行腐蚀处理。

用表面形状存储显微镜(Keyenc 株式会社制 VF-7500)测定了所
得到的抗蚀图形侧面的中线(长度:4mm)上的凹凸,该最深的凹凸为
 $0.9\mu\text{m}$ 。并且,利用表面形状存储显微镜(Keyenc 株式会社制 VF-7500)
20 测定了所得到的抗蚀图形侧面的中线(长度:4mm)上的算术平均粗度
(Ra)及最大高度(Ry)(切断值 $\lambda_c=0.8\text{mm}$ 、评价长度 $1n=4\text{mm}$),
 $Ra=0.3\mu\text{m}$ 及 $Ry=0.9\mu\text{m}$ 。

所得到的的布线图形外观良好,电阻特性也良好。

实施例 6

25 除取代实施例 1 制成的感光元件而使用实施例 2 所制成的感光元件
外,与实施例 5 相同。

所得到的布线图形侧面的中线(长度:4mm)上最深的凹凸为 $1.0\mu\text{m}$ 。
并且,所得到的布线图形侧面中线(长度:4mm)上的算术平均粗度(Ra)
及最大高度(Ry)为 $Ra=0.4\mu\text{m}$ 及 $Ry=1.0\mu\text{m}$ 。

30 所得到的的布线图形外观良好,电阻特性也良好。

比较例 7

除取代实施例 1 所制成的感光元件而使用比较例 1 所制成的感光元件外，与实施例 5 相同。

5 所得到的布线图形侧面的中线（长度：4mm）上最深的凹凸为 $5.0\mu\text{m}$ 。大于 $3.0\mu\text{m}$ 的凹凸数为 8 个。并且，所得到的布线图形侧面中线（长度：4mm）上的算术平均粗度（Ra）及最大高度（Ry）为 $Ra=2.3\mu\text{m}$ 及 $Ry=5.0\mu\text{m}$ 。

所得到的的布线图形与实施例 5 及 6 所得到的布线图形相比，外观不良，电阻特性也不良。

10 比较例 8

除取代实施例 1 所制成的感光元件而使用比较例 2 所制成的感光元件外，与实施例 5 相同。

15 所得到的布线图形侧面的中线（长度：4mm）上最深的凹凸为 $5.1\mu\text{m}$ 。大于 $3.0\mu\text{m}$ 的凹凸数为 9 个。并且，所得到的布线图形侧面中线（长度：4mm）上的算术平均粗度（Ra）及最大高度（Ry）为 $Ra=2.2\mu\text{m}$ 及 $Ry=5.1\mu\text{m}$ 。

所得到的的布线图形与实施例 5 及 6 所得到的布线图形相比，外观不良，电阻特性也不良。

比较例 9

20 除取代实施例 1 所制成的感光元件而使用比较例 3 所制成的感光元件外，与实施例 5 相同。

25 所得到的布线图形侧面的中线（长度：4mm）上最深的凹凸为 $5.5\mu\text{m}$ 。大于 $3.0\mu\text{m}$ 的凹凸数为 7 个。并且，所得到的布线图形侧面中线（长度：4mm）上的算术平均粗度（Ra）及最大高度（Ry）为 $Ra=2.3\mu\text{m}$ 及 $Ry=5.5\mu\text{m}$ 。

所得到的的布线图形与实施例 5 及 6 所得到的布线图形相比，外观不良，电阻特性也不良。

实施例 7

30 在与由实施例 1 所得到的感光元件的感光性树脂组合物层支撑膜相对的面上作为保护膜积层了聚乙烯膜。然后，在卷芯（直径：8cm、轴向

长度：60cm) 卷绕感光元件 (宽 55cm、长度：300m)，使具有支撑膜的面成外侧，得到了感光元件辊。然后，将所得到的感光元件辊在 0°C 的冷藏室保存 10 小时。

5 在冷藏室保存后，使卷芯轴方向与混凝土面 (冲突面) 成垂直方式使感光元件辊自冲突面上 10cm 落下 5 次。并且，该落下在 1 分钟连续地进行 5 次。

5 次落下后的感光元件辊端面卷绕误差为 0.5mm。

实施例 8

10 除取代实施例 1 所得到的感光元件而使用实施例 2 所得到的感光元件外，与实施例 7 相同。

5 次落下后的感光元件辊端面卷绕误差高度为 0.6mm。

比较例 10

除取代实施例 1 所得到的感光元件而使用比较例 1 所得到的光元件外，与实施例 7 相同。

15 5 次落下后的感光元件辊端面卷绕误差高度为 5.0mm。

比较例 11

除取代实施例 1 所得到的感光元件而使用比较例 2 所得到的感光元件外，与实施例 7 相同。

5 次落下后的感光元件辊端面卷绕误差高度为 4.0mm。

20 比较例 12

除取代实施例 1 所得到的感光元件而使用比较例 2 所得到的感光元件外，与实施例 7 相同。

5 次落下后的感光元件辊端面卷绕误差高度为 6.0mm。

工业上利用的可能性

25 本发明的感光元件，其抗蚀图形侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、碱处理性、生产率及作业性优异，不良腐蚀数少。

本发明的感光元件除有上述发明效果外，还有优异的抗蚀图形侧面锯齿形刻纹性。

30 本发明的感光元件除有上述发明效果外，还有优异的分辨率。

本发明的感光元件除有上述发明效果外，还有优异的层压时感光元件的尺寸变化性。

本发明的感光元件除有上述发明效果外，还有优异的抗蚀固化后的膜强度。

5 本发明的感光元件除有上述发明效果外，还有优异的剥离性。

本发明的感光元件除有上述发明效果外，还有优异的保管时的冷流性。

本发明的感光元件辊，其抗蚀图形侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、碱显影性、输送时卷绕误差性、生产率及作业性优异，不良腐蚀数少。

本发明的感光元件辊，其抗蚀图形侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、输送时卷绕误差性、生产率及作业性优异，不良腐蚀数少。

15 本发明抗蚀图形的制法，其抗蚀图形侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、生产率及作业性优异，不良腐蚀数少。

本发明的抗蚀图形，其抗蚀图形侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、生产率及作业性优异，不良腐蚀数少。

20 本发明的抗蚀图形积层基片，其抗蚀图形侧面锯齿形刻纹性、抗蚀图形上面的平整性、分辨率、粘合性、生产率及作业性优异，不良腐蚀数少。

本发明的布线图形的制法，其布线图形侧面锯齿形刻纹性、电阻特性及线美观优异。

25 本发明的布线图形，其布线图形侧面锯齿形刻纹性、电阻特性及线美观优异。

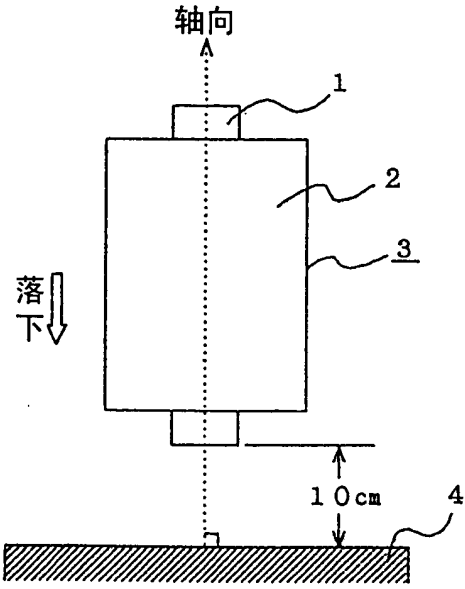


图 1

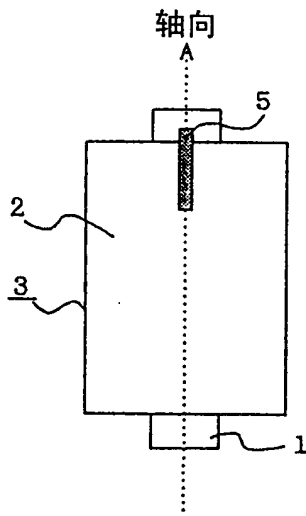


图 2A

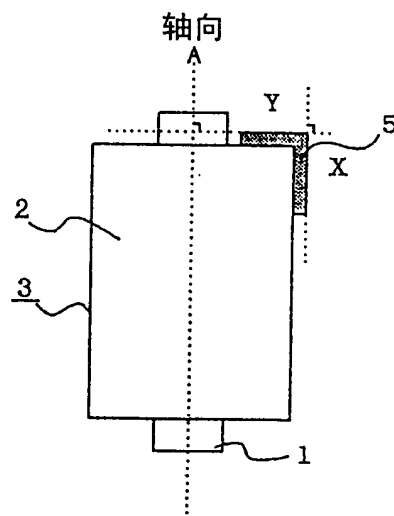


图 2B

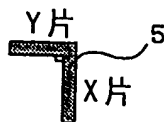


图 3

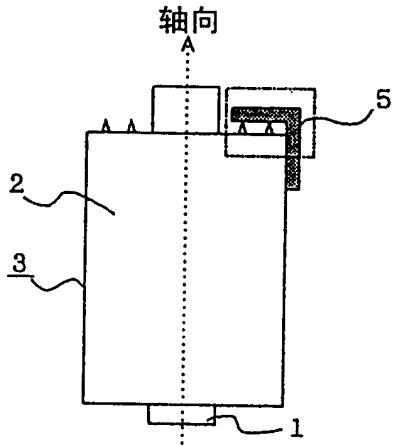


图 4A

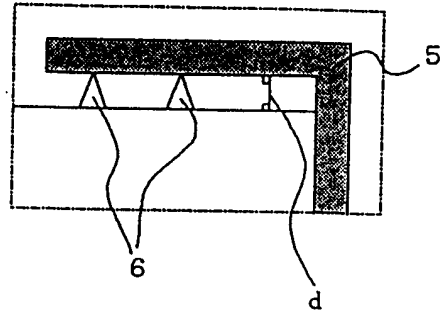


图 4B

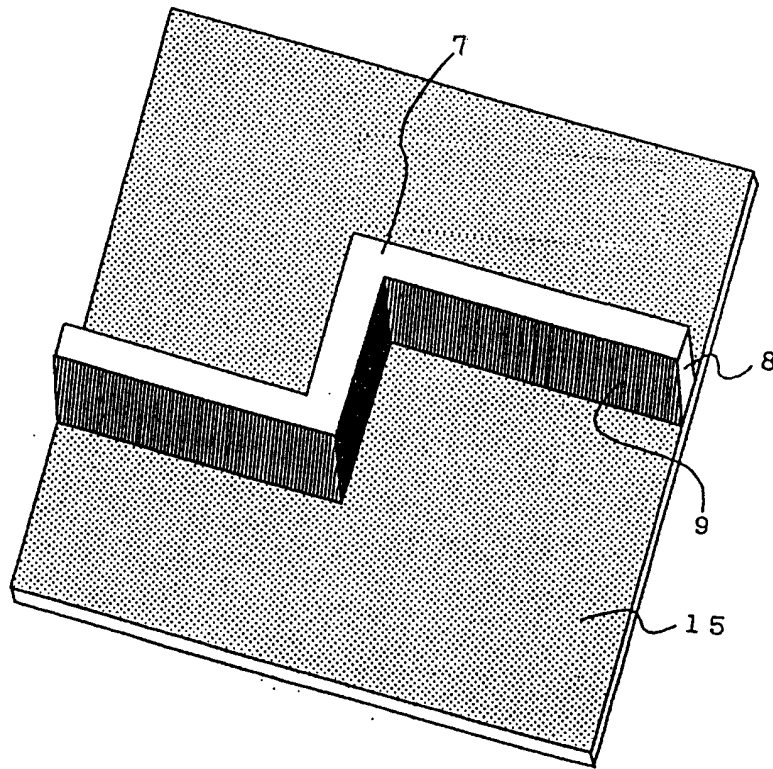


图 5

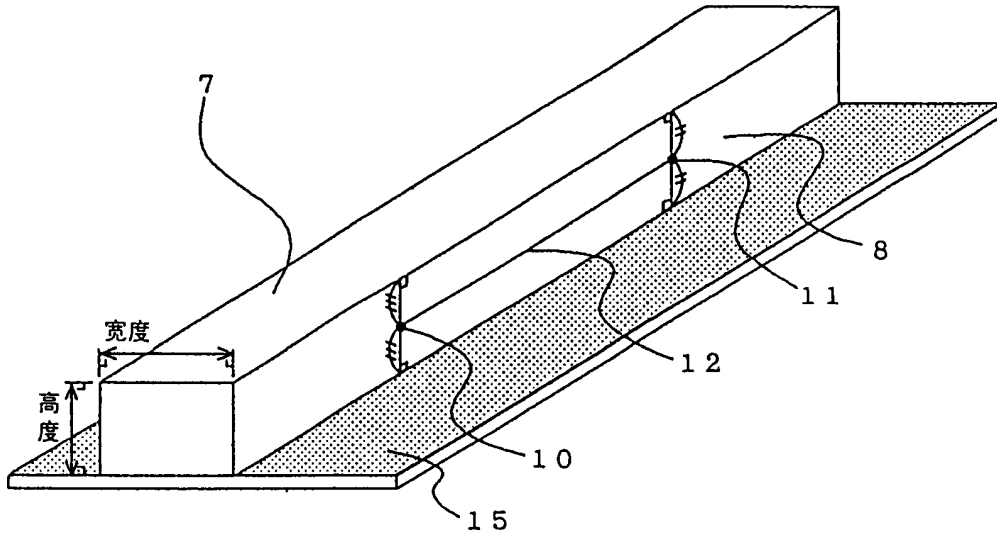


图 6

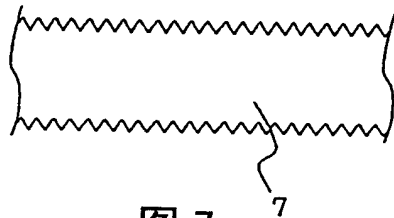


图 7

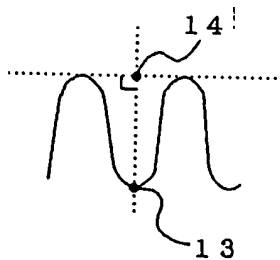


图 8