



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201638136 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：105102676

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 28 日

(51)Int. Cl. : *C08G59/17 (2006.01)* *C08G59/42 (2006.01)*
G03F7/032 (2006.01) *H05K1/03 (2006.01)*
H05K3/28 (2006.01)

(30)優先權：2015/01/28 日本 2015-014500
 2015/11/02 日本 2015-215703
 2015/11/02 日本 2015-215704
 2015/11/02 日本 2015-215705
 2015/11/02 日本 2015-215707
 2016/01/15 日本 2016-006642
 2016/01/20 日本 2016-008984

(71)申請人：互應化學工業股份有限公司 (日本) GOO CHEMICAL CO., LTD. (JP)

日本

新日鐵住金化學股份有限公司 (日本) NIPPON STEEL & SUMIKIN CHEMICAL CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：樋口倫也 HIGUCHI, MICHIO (JP)；橋本壯一 HASHIMOTO, SOICHI (JP)；丸澤尚 MARUSAWA, HISASHI (JP)；田中信也 TANAKA, SHINYA (JP)；荒井貴 ARAI, TAKASHI (JP)；川里浩信 KAWASATO, HIRONOBU (JP)；稻葉真司 INABA, SHINJI (JP)

(74)代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：2 共 95 頁

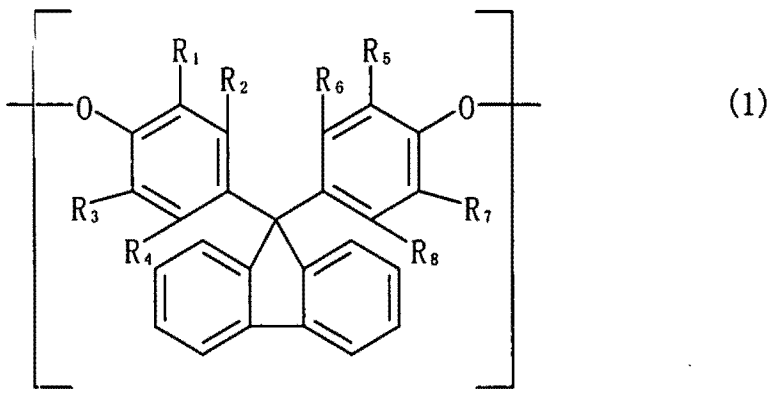
(54)名稱

含羧基樹脂、感光性樹脂組成物、乾膜、印刷線路板及含羧基樹脂的製造方法

CARBOXYL GROUP-CONTAINING RESIN, PHOTO-SENSITIVE RESIN COMPOSITION, DRY FILM, PRINTED WIRING BOARD, AND MANUFACTURAL METHOD OF CARBOXYL GROUP-CONTAINING RESIN

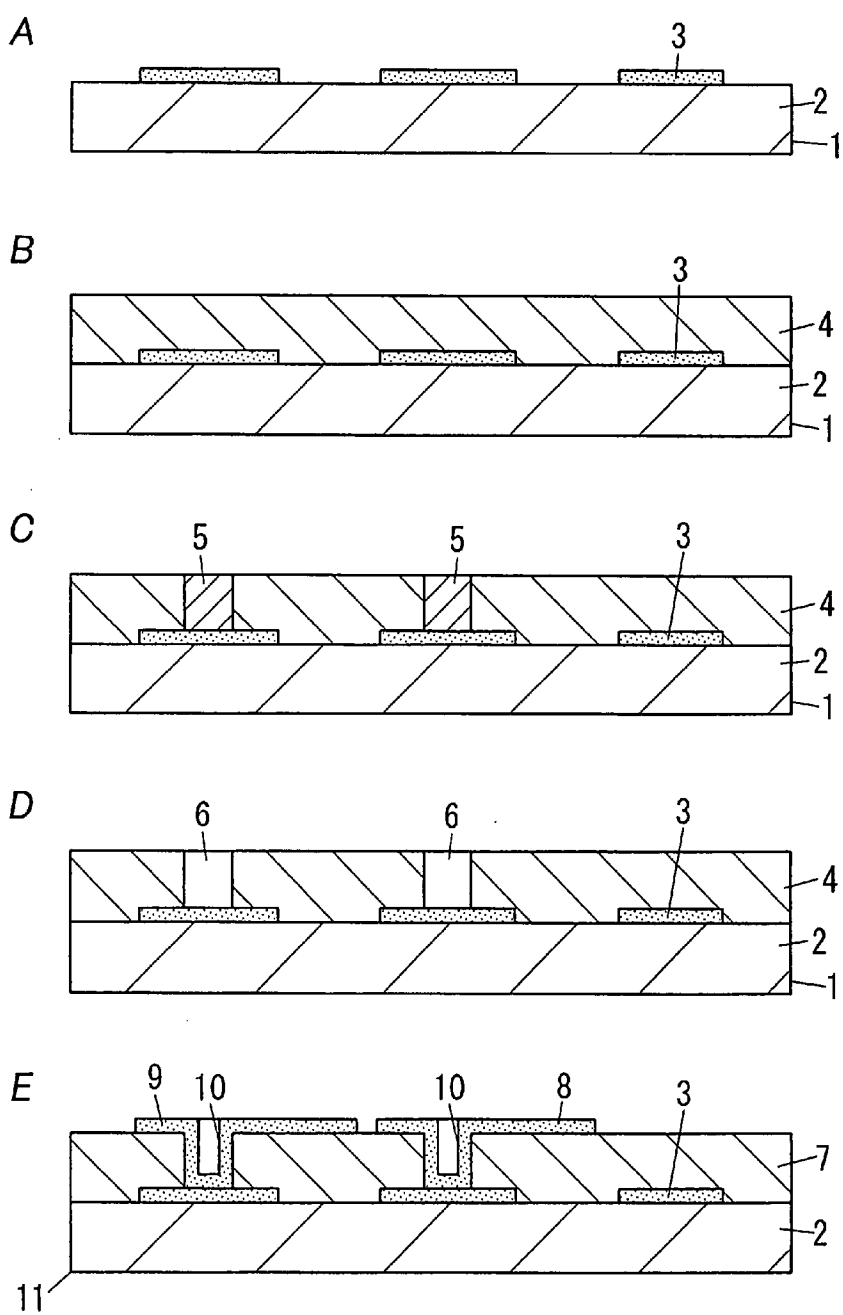
(57)摘要

本發明提供一種含羧基樹脂，其適合作為感光性樹脂組成物的成分，且具有第骨架，並且能夠對感光性樹脂組成物賦予優異的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性，而且能夠對感光性樹脂組成物的硬化物賦予較高的電絕緣性和耐鍍覆性。該含羧基樹脂，是中間體、酸二酐及酸一酐之反應物，該中間體是具有雙酚第骨架之環氧化合物與含不飽和基羧酸之反應物，該雙酚第骨架是以下述式(1)來表示。該含羧基樹脂的多分散性在 1.2~2.8 的範圍內。



指定代表圖：

第1圖



符號簡單說明：

- 1 . . . 芯材
- 2 . . . 絕緣層
- 3 . . . 導體線路(第一導體線路)
- 4 . . . 皮膜
- 5 . . . 未曝光部分
- 6 . . . 孔
- 7 . . . 層間絕緣層
- 8 . . . 第二導體線路
- 9 . . . 穿孔鍍覆
- 10 . . . 貫穿孔
- 11 . . . 印刷線路板

201638136

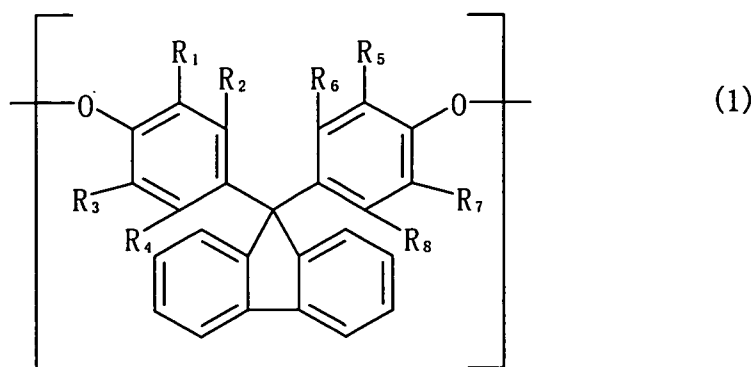
【發明摘要】

【中文發明名稱】含羧基樹脂、感光性樹脂組成物、乾膜、印刷線路板及含羧基樹脂的製造方法

【英文發明名稱】CARBOXYL GROUP-CONTAINING RESIN,
PHOTO-SENSITIVE RESIN COMPOSITION, DRY FILM, PRINTED WIRING
BOARD, AND MANUFACTURAL METHOD OF CARBOXYL
GROUP-CONTAINING RESIN

【中文】

本發明提供一種含羧基樹脂，其適合作為感光性樹脂組成物的成分，且具有萘骨架，並且能夠對感光性樹脂組成物賦予優異的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性，而且能夠對感光性樹脂組成物的硬化物賦予較高的電絕緣性和耐鍍覆性。該含羧基樹脂，是中間體、酸二酐及酸一酐之反應物，該中間體是具有雙酚萘骨架之環氧化合物與含不飽和基羧酸之反應物，該雙酚萘骨架是以下述式(1)來表示。該含羧基樹脂的多分散性在1.2～2.8的範圍內。



【英文】

無

【指定代表圖】第1圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 芯材
- 2 絕緣層
- 3 導體線路(第一導體線路)
- 4 皮膜
- 5 未曝光部分
- 6 孔
- 7 層間絕緣層
- 8 第二導體線路
- 9 穿孔鍍覆
- 10 貫穿孔
- 11 印刷線路板

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】含羧基樹脂、感光性樹脂組成物、乾膜、印刷線路板及含羧基樹脂的製造方法

【英文發明名稱】CARBOXYL GROUP-CONTAINING RESIN, PHOTO-SENSITIVE RESIN COMPOSITION, DRY FILM, PRINTED WIRING BOARD, AND MANUFACTURAL METHOD OF CARBOXYL GROUP-CONTAINING RESIN

【技術領域】

【0001】 本發明有關一種含羧基樹脂、感光性樹脂組成物、乾膜、具備層間絕緣層之印刷線路板、具備抗焊劑層之印刷線路板、及前述含羧基樹脂的製造方法，該感光性樹脂組成物含有前述含羧基樹脂，該乾膜是前述感光性樹脂組成物的乾燥物，該層間絕緣層包含前述感光性樹脂組成物的硬化物，而該抗焊劑層包含前述感光性樹脂組成物的硬化物。

【先前技術】

【0002】 過去使用電絕緣性的樹脂組成物，用以形成印刷線路板的抗焊劑層、抗鍍劑層、抗蝕刻劑層、層間絕緣層等電絕緣性層。這樣的樹脂組成物，例如是感光性樹脂組成物。

【0003】 已提案在感光性樹脂組成物中摻和一種含羧基樹脂，用以對由感光性樹脂組成物所形成之層賦予較高

的耐熱性，該含羧基樹脂具有雙酚莢骨架。例如日本特許第4508929號揭示使用一種具備莢骨架之含羧基樹脂，該含羧基樹脂是使莢環氧(甲基)丙烯酸酯與多元羧酸或其酸酐進行反應而獲得。

【0004】 由感光性樹脂組成物所形成之層，亦要求高電絕緣性和耐鍍覆性。因此，需要增加具有雙酚莢骨架之含羧基樹脂的分子量。

【0005】 然而，若增加具有雙酚莢骨架之含羧基樹脂的分子量，則難以藉由含有鹼金屬鹽和鹼金屬氫氧化物中的至少其中一者之鹼性水溶液，來對感光性樹脂組成物進行顯影。近年來，爲了提升作業環境、減輕廢棄處處理的負擔等，逐漸在避免使用含有有機胺之顯影液，因此，強烈要求感光性樹脂組成物能夠藉由含有鹼金屬鹽和鹼金屬氫氧化物中的至少其中一者之鹼性水溶液來進行顯影。

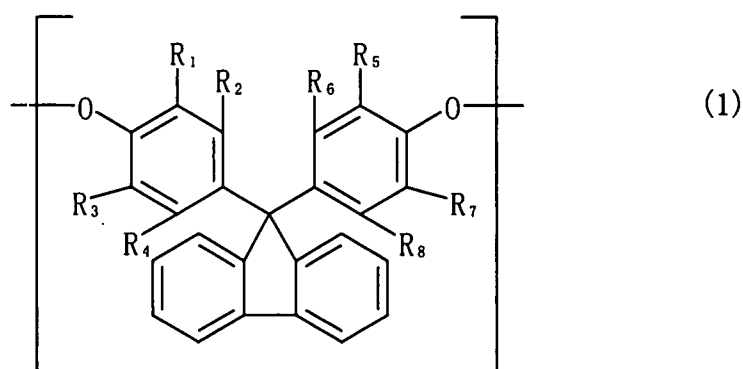
【發明內容】

【0006】 本發明的目的在於提供一種含羧基樹脂、感光性樹脂組成物、乾膜、具備層間絕緣層之印刷線路板、具備抗焊劑層之印刷線路板、及含羧基樹脂的製造方法，該含羧基樹脂組成物適合作爲感光性樹脂組成物的成分，且具有莢骨架，並且能夠對感光性樹脂組成物賦予優異的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性，而且能夠對感光性樹脂組成物的硬化物賦予較高的電絕緣性和耐鍍覆性，該感光性樹脂組成物含有前述含羧基樹脂，該乾膜是前述感光

性樹脂組成物的乾燥物，該層間絕緣層包含前述感光性樹脂組成物的硬化物，而該抗焊劑層包含前述感光性樹脂組成物的硬化物。

【0007】 本發明的其中一態樣的含羧基樹脂(A1)，是中間體、酸二酐(a3)及酸一酐(a4)之反應物，該中間體是環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)之反應物，其中，前述環氧化合物(a1)具有雙酚茚骨架，前述雙酚茚骨架是以下述式(1)來表示，在下述式(1)中， $R_1 \sim R_8$ 各自獨立地為氫、碳數1~5的烷基、或鹵素，並且，前述含羧基樹脂(A1)的多分散性在1.2~2.8的範圍內。

【0008】



【0009】 本發明的其中一態樣的感光性樹脂組成物，其含有：含羧基樹脂(A)；不飽和化合物(B)，其於一分子中具有至少一個乙烯性不飽和鍵；光聚合起始劑(C)；及，環氧化合物(D)；其中，前述含羧基樹脂(A)含有含羧基樹脂(A1)。

【0010】 本發明的其中一態樣的乾膜，其是前述感光性樹脂組成物的乾燥物。

【0011】 本發明的其中一態樣的印刷線路板，其具備層間絕緣層，該層間絕緣層包含前述感光性樹脂組成物的硬化物。

【0012】 本發明的其中一態樣的印刷線路板，其具備抗焊劑層，該抗焊劑層包含前述感光性樹脂組成物的硬化物。

【0013】 本發明的其中一態樣的製造方法，是製造多分散性在1.2～2.8的範圍內之含羧基樹脂(A1)的方法，其包含下述步驟：使環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)進行反應，來獲得中間體的步驟；及，使前述中間體、酸二酐(a3)及酸一酐(a4)進行反應，來合成前述含羧基樹脂(A1)的步驟；其中，前述環氧化合物(a1)具有雙酚萸骨架，前述雙酚萸骨架是以式(1)來表示，在式(1)中， $R_1 \sim R_8$ 各自獨立地為氫、碳數1～5的烷基、或鹵素。

【0014】 根據本發明的其中一態樣，能夠獲得一種含羧基樹脂，其適合作為感光性樹脂組成物的成分，且具有萸骨架，並且能夠對感光性樹脂組成物賦予優異的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性，而且能夠對感光性樹脂組成物的硬化物賦予較高的電絕緣性和耐鍍覆性。

【0015】 又，根據本發明的其中一態樣，能夠獲得一種感光性樹脂組成物、乾膜、具備層間絕緣層之印刷線路板、具備抗焊劑層之印刷線路板、及前述含羧基樹脂的製造方法，該感光性樹脂組成物含有前述含羧基樹脂，該乾膜是前述感光性樹脂組成物的乾燥物，該層間絕緣層包含

前述感光性樹脂組成物的硬化物，而該抗焊劑層包含前述感光性樹脂組成物的硬化物。

【圖式簡單說明】

【0016】 第1A圖至第1E圖是表示多層印刷線路板的製造步驟之剖面圖。

第2圖是關於由合成例A-1所獲得的含羧基樹脂(A-1)的藉由膠體滲透層析法來獲得的GPC溶析曲線。

【實施方式】

【0017】 以下，說明本發明的其中一實施形態。再者，在以下說明中，「(甲基)丙烯酸」意指「丙烯酸」與「甲基丙烯酸」之中的至少其中一者。例如，(甲基)丙烯酸酯意指甲基丙烯酸酯與丙烯酸酯之中的至少其中一者。

【0018】 本實施形態的含羧基樹脂(A1)，適合作為感光性樹脂組成物的成分。感光性樹脂組成物，其含有例如：含羧基樹脂(A)；不飽和化合物(B)，其於一分子中具有至少一個乙烯性不飽和鍵；光聚合起始劑(C)；及，環氧化合物(D)；其中，前述含羧基樹脂(A)含有含羧基樹脂(A1)。

【0019】 含羧基樹脂(A1)，是中間體、酸二酐(a3)及酸一酐(a4)之反應物，該中間體是環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)之反應物。環氧化合物(a1)具有雙酚

蒽骨架，該雙酚蒽骨架是以下述式(1)來表示，且在式(1)中， $R_1 \sim R_8$ 各自獨立地為氫、碳數1~5的烷基或鹵素。

【0020】含羧基樹脂(A1)，是藉由下述方式合成：使環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)進行反應，然後使藉此獲得的中間體，與酸二酐(a3)和酸一酐(a4)進行反應。含羧基樹脂(A1)的多分散性(polydispersity)在1.2~2.8的範圍內。再者，多分散性，是含羧基樹脂(A1)的重量平均分子量(M_w)相對於數量平均分子量(M_n)的比值(M_w/M_n)。含羧基樹脂(A1)的多分散性，是由分子量的測定結果計算出來，該分子量的測定結果是藉由以下述條件實行膠體滲透層析法(GPC)而得。

GPC裝置：昭和電工公司製造，商品名SHODEX SYSTEM 11；

管柱：SHODEX KF-800P，KF-005，KF-003，KF-001之4管串聯；

移動相：四氫呋喃(THF)；

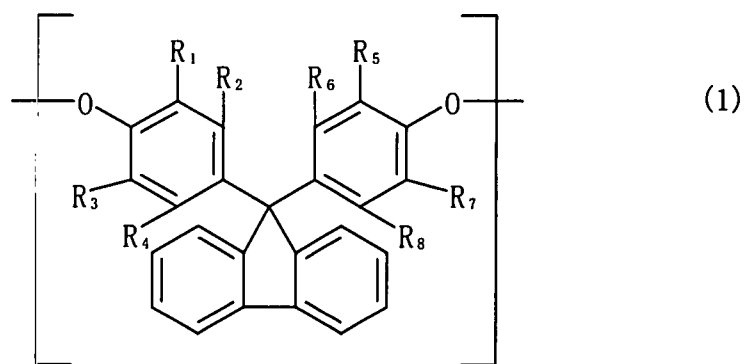
流量：1ml/分鐘；

管柱溫度：45℃；

偵測器：折射率(RI)偵測器；

換算：聚苯乙烯。

【0021】

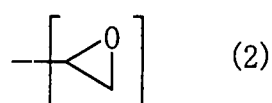


式(1)中的 $R_1 \sim R_8$ ，各自可以是氫，亦可以是碳數1~5的烷基或鹵素。這是因為下述緣故：即便芳香環中的氫被低分子量的烷基或鹵素取代，也不會對含羧基樹脂(A1)有不良影響，反而有時也會提升包含了含羧基樹脂(A1)之感光性樹脂組成物的硬化物的耐熱性或阻燃性。

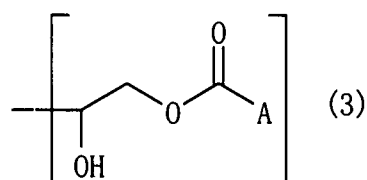
【0022】 在本實施形態中，含羧基樹脂(A1)，因為具有源自環氧化合物(a1)之雙酚芴骨架，所以能夠對含有含羧基樹脂(A1)之感光性樹脂組成物的硬化物賦予較高的耐熱性和絕緣可靠性。進一步，含羧基樹脂(A1)的多分散性在1.2~2.8的範圍內，因此能夠減少由感光性樹脂組成物所形成之皮膜的黏性，並且確保硬化物的良好絕緣可靠性和耐鍍覆性(例如無電鍍鎳/金處理時的白化耐性)，同時能夠對感光性樹脂組成物賦予優異的顯影性。亦即，藉由使多分散性為1.2以上，能夠減少皮膜的黏性，並且提升絕緣可靠性和耐鍍覆性；藉由使多分散性為2.8以下，能夠提升藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性。因此，也能夠獲得一種感光性樹脂組成物，其能夠藉由含有鹼金屬鹽和鹼金屬氫氧化物中的至少其中一者之鹼性水溶液來進行顯影。

【0023】更具體地說明含羧基樹脂(A1)。爲了合成含羧基樹脂(A1)，首先使環氧化合物(a1)的至少一部分的環氧基(參照式(2))，與含不飽和基羧酸(a2)進行反應，藉此合成中間體。中間體，具有下述式(3)所示的結構(S3)，該結構(S3)是由環氧基與含不飽和基羧酸(a2)的開環加成反應所產生。亦即，中間體，在結構(S3)中具有二級羥基，該二級羥基是由環氧基與含不飽和基羧酸(a2)的開環加成反應所產生。在式(3)中，A是含不飽和基羧酸殘基。

【0024】



【0025】

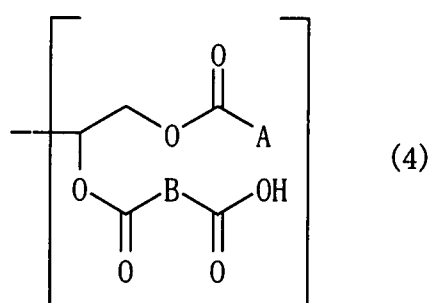


【0026】繼而，使中間體中的二級羥基中的一部分與酸二酐(a3)進行反應，且使中間體中的二級羥基中的另一部分與酸一酐(a4)進行反應。藉此，能夠合成含羧基樹脂(A1)。因此，含羧基樹脂(A1)，具有以式(1)來表示的雙酚茆骨架、下述式(4)所示的結構(S4)、及下述式(5)所示的結構(S5)。

【0027】結構(S4)，是藉由下述方式產生：中間體的結構(S3)中的二級羥基與酸一酐(a4)中的酸酐基進行反

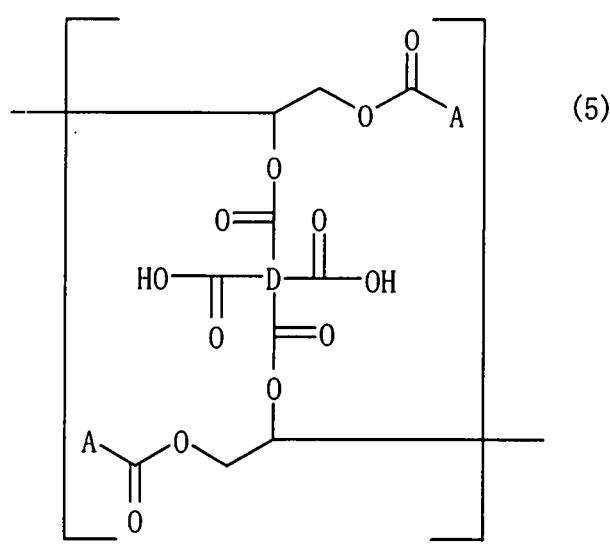
應。在式(4)中，A是含不飽和基羧酸殘基，B是酸一酐殘基。

【0028】



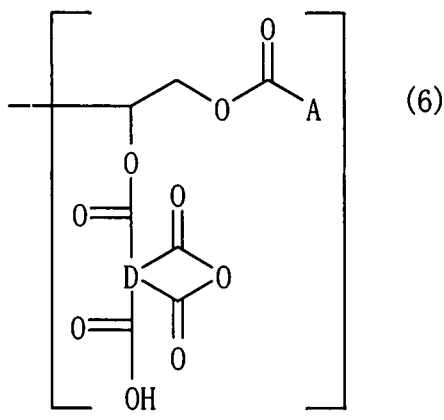
【0029】結構(S5)，是藉由酸二酐(a3)中的2個酸酐基分別與中間體中的2個二級羥基進行反應來產生。亦即，結構(S5)，是藉由酸二酐(a3)將2個二級羥基進行交聯來生成。再者，可能會有：存在於1個分子的中間體中的2個二級羥基彼此被交聯的情形、與分別存在於2個分子的中間體中的2個二級羥基彼此被交聯的情形。若分別存在於2個分子的中間體中的2個二級羥基彼此被交聯時，則分子量會增加。在式(5)中，A是含不飽和基羧酸殘基，D是酸二酐殘基。

【0030】



【0031】 含羧基樹脂(A1)亦可能進一步具有以下述式(6)來表示的結構(S6)。結構(S6)，是藉由下述方式來產生：在酸二酐(a3)中的2個酸酐基中，僅其中1個酸酐基與中間體中的二級羥基進行反應。在式(6)中，A是含不飽和基羧酸殘基，D是酸二酐殘基。

【0032】



【0033】 在合成中間體時，當環氧化合物(a1)中的一部分環氧基未進行反應而殘留時，含羧基樹脂(A1)可能具有如式(2)所示的結構(S2)亦即環氧基。又，當中間體中的一部分結構(S3)是未進行反應而殘留時，含羧基樹脂(A1)亦可能具有結構(S3)。

【0034】 然而，在本實施形態中，藉由將合成含羧基樹脂(A1)時的反應條件最佳化，來減少含羧基樹脂(A1)中的結構(S2)和結構(S6)的數量，或自含羧基樹脂(A1)將結構(S2)和結構(S6)幾乎去除。

【0035】 根據上述，含羧基樹脂(A1)，具有以式(1)來表示的雙酚茆骨架、結構(S4)、及結構(S5)。進一步，含羧基樹脂(A1)，有時具有結構(S2)、結構(S3)及結構(S6)之中的至少一種。

【0036】 又，當環氧化合物(a1)本身具有二級羥基時，亦即例如當後述式(7)中的 $n=1$ 以上時，含羧基樹脂(A1)，有時也會具有藉由下述方式產生的結構：環氧化合物(a1)中的二級羥基與酸二酐(a3)和酸一酐(a4)之中的至少其中一者進行反應。

【0037】 再者，上述含羧基樹脂(A1)的結構，是依據技術常識來合理類推而得，現實上則無法藉由分析來特定出含羧基樹脂(A1)的結構。其理由如下所述。當環氧化合物(a1)本身具有二級羥基時(例如當在式(7)中 n 為1以上時)，隨著環氧化合物(a1)中的二級羥基的數量不同，含羧基樹脂(A1)的結構會有很大變化。又，在中間體與酸二酐(a3)進行反應時，如上所述，可能會有於中間體的存在於1個分子中的2個二級羥基被酸二酐(a3)交聯的情形、與於中間體的分別存在於2個分子中的2個二級羥基被酸二酐(a3)交聯的情形。因此，最終獲得的含

羧基樹脂(A1)，包含了相互結構不同之複數種分子，因而即便分析含羧基樹脂(A1)，也無法特定出其結構。

【0038】 含羧基樹脂(A1)，因為具有源自含不飽和基羧酸(a2)之乙烯性不飽和基，所以具有光反應性。因此，含羧基樹脂(A1)能夠對感光性樹脂組成物賦予感光性(具體而言是紫外線硬化性)。又，含羧基樹脂(A1)，因為其具有源自酸二酐(a3)和酸一酐(a4)之羧基，所以能夠對感光性樹脂組成物賦予藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性，該鹼性水溶液含有鹼金屬鹽和鹼金屬氫氧化物之中的至少其中一者。進一步，含羧基樹脂(A1)的分子量，取決於藉由酸二酐(a3)來進行之交聯的數量。因此，能夠獲得酸價與分子量經適度地調整後之含羧基樹脂(A1)。亦即，藉由控制酸二酐(a3)和酸一酐(a4)的量、以及酸一酐(a4)相對於酸二酐(a3)的量，能夠容易獲得所期望的分子量和酸價之含羧基樹脂(A1)。因此，能夠獲得多分散性在1.2~2.8的範圍內之含羧基樹脂(A1)。

【0039】 含羧基樹脂(A1)的重量平均分子量，較佳是在1000~5000的範圍內。若重量平均分子量是1000以上，則能夠進一步抑制由感光性樹脂組成物所形成之皮膜的黏性，並且能夠進一步提升硬化物的絕緣可靠性和耐鍍覆性。又，若重量平均分子量是5000以下，則能夠特別提升感光性樹脂組成物的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性。

【0040】 較佳是：含羧基樹脂(A1)的重量平均分子量在1000～5000的範圍內，並且含羧基樹脂(A1)的GPC溶析曲線(elution curve)下的分子量200以上且小於1700的區域(AR1)的面積與GPC溶析曲線下的分子量1700以上的區域(AR2)的面積的比例在1:0.5～1:2.5的範圍內。此時，能夠進一步抑制由感光性樹脂組成物所形成之皮膜的黏性，並且確保硬化物的良好絕緣可靠性和耐鍍覆性，同時能夠對感光性樹脂組成物賦予更加優異的顯影性。亦即，當區域(AR1)的面積設為1時，藉由使區域(AR2)的面積為0.5以上，能夠抑制由感光性樹脂組成物所形成之皮膜的黏性，並且進一步提升硬化物的絕緣可靠性和耐鍍覆性。進一步，當該區域(AR1)的面積設為1時，藉由使區域(AR2)的面積為2.5以下，能夠進一步提升感光性樹脂組成物的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性。

【0041】 再者，GPC溶析曲線下的區域的面積，是指在GPC溶析曲線的圖表上，GPC溶析曲線與表示示差折射偵測強度(mV)=0的直線之間的區域的面積，該GPC溶析曲線的圖表是將橫軸設為溶析時間(分鐘)，且縱軸設為示差折射偵測強度(mV)。使用校正曲線來將溶析時間換算成分子量。再者，含羧基樹脂(A1)的GPC溶析曲線，亦獲得自藉由膠體滲透層析法來測得的測定結果。

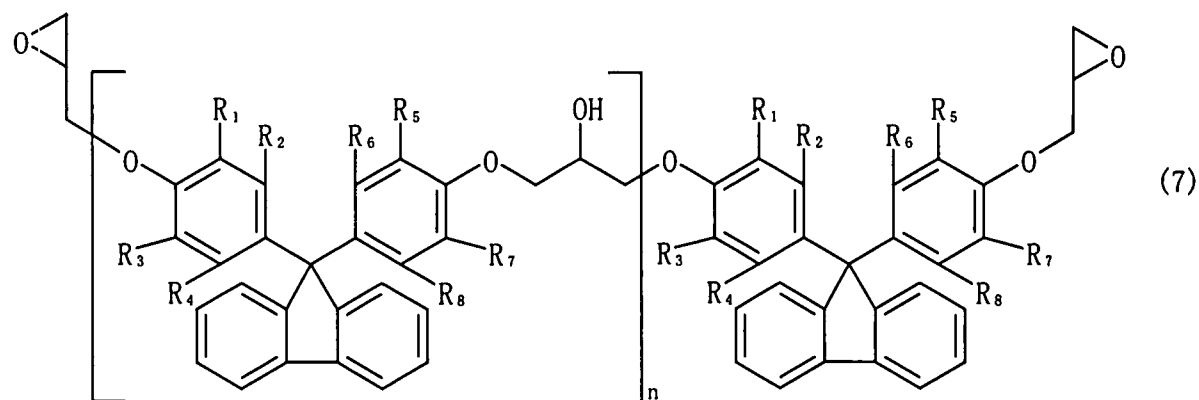
【0042】 含羧基樹脂(A1)的固體成分酸價，較佳是在60～140mg KOH/g的範圍內。此時，能夠特別提升感光

性樹脂組成物的顯影性。固體成分酸價，更佳是在80～135mg KOH/g的範圍內，進一步較佳是在90～130mg KOH/g的範圍內。

【0043】 詳細地說明含羧基樹脂(A1)的原料及合成含羧基樹脂(A1)時的反應條件。

【0044】 環氧化合物(a1)，具有例如下述式(7)所示的結構(S7)。式(7)中的n，例如是在0～20的範圍內的數。爲了使含羧基樹脂(A1)的分子量爲適當的值，n的平均，特佳是在0～1的範圍內。若n的平均在0～1的範圍內，則容易抑制由於酸二酐(a3)的加成所導致的過量的分子量增加。

【0045】



【0046】 含不飽和羧酸(a2)，可含有例如於一分子中僅具有1個乙烯性不飽和基之化合物。更具體而言，含不飽和基羧酸(a2)，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種化合物：丙烯酸、甲基丙烯酸、 ω -羧基-聚己內酯($n \equiv 2$)單丙烯酸酯、巴豆酸、桂皮酸、琥珀酸單(2-丙烯醯基氧乙基)酯、琥珀酸單(2-甲基丙烯醯基氧

乙基)酯、鄰苯二甲酸單(2-丙烯醯基氧乙基)酯、鄰苯二甲酸單(2-甲基丙烯醯基氧乙基)酯、鄰苯二甲酸單(2-丙烯醯基氧丙基)酯、鄰苯二甲酸單(2-甲基丙烯醯基氧丙基)酯、馬來酸單(2-丙烯醯基氧乙基)酯、馬來酸單(2-甲基丙烯醯基氧乙基)酯、丙烯酸 β -羧基乙酯、四氫鄰苯二甲酸單(2-丙烯醯基氧乙基)酯、四氫鄰苯二甲酸單(2-甲基丙烯醯基氧乙基)酯、六氫鄰苯二甲酸單(2-丙烯醯基氧乙基)酯、及六氫鄰苯二甲酸單(2-甲基丙烯醯基氧乙基)酯。含不飽和基羧酸(a2)較佳是含有丙烯酸。

【0047】 在使環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)進行反應時，可採用公知的方法。例如，在環氧化合物(a1)的溶劑溶液中添加含不飽和基羧酸(a2)，進一步視需要而添加熱聚合抑制劑和觸媒，並加以攪拌混合，藉此獲得反應性溶液。可藉由利用常規方法，更佳是在60～150℃的溫度使該反應性溶液進行反應，特佳是在80～120℃的溫度使該反應性溶液進行反應，來獲得中間體。溶劑，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種成分：甲基乙基酮、環己酮等酮類；甲苯、二甲苯等芳香族烴類；乙酸乙酯、乙酸丁酯、賽璐蘇乙酸酯(cellosolve acetate)、丁基賽璐蘇乙酸酯、卡必醇乙酸酯(carbitol acetate)、丁基卡必醇乙酸酯、丙二醇單甲醚乙酸酯等乙酸酯類；及，二烷二醇醚類。熱聚合抑制劑，可含有例如氫醌和氫醌單甲醚之中的至少其中一者。觸媒，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少

一種成分：苯甲基二甲基胺、三乙基胺等三級胺類；三甲基苯甲基氯化銨、甲基三乙基氯化銨等四級銨鹽類；三苯基膦、及三苯基銻(triphenyl stibine)。

【0048】 尤其，較佳是觸媒含有三苯基膦。亦即，較佳是：在三苯基膦的存在下，使環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)進行反應。此時，能夠特別促進環氧化合物(a1)中的環氧基與含不飽和基羧酸(a2)的開環加成反應，而能夠達成95%以上、97%以上或幾乎100%的反應率(轉化率)。因此，能夠以較高的產率來獲得具有結構(S3)之中間體。又，在包含感光性樹脂組成物的硬化物之層中能夠抑制離子遷移的發生，而能夠進一步提升該層的絕緣可靠性。

【0049】 在使環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)進行反應時，相對於環氧化合物(a1)的1莫耳的環氧基，含不飽和基羧酸(a2)的量，較佳是在0.8~1.2莫耳的範圍內。此時，能夠獲得具有優異的感光性與保存穩定性之感光性樹脂組成物。

【0050】 亦較佳是在氣泡產生的狀態下使環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)進行反應。此時，能夠抑制不飽和基的加成聚合反應，因此能夠抑制中間體的分子量的增加和中間體的溶液的膠化。又，能夠抑制最終產物也就是含羧基樹脂(A1)的過度著色。

【0051】 以這樣的方式進行而獲得的中間體，具備羥基，該羥基是藉由環氧化合物(a1)的環氧基與含不飽和基羧酸(a2)的羧基的反應所生成。

【0052】 酸二酐(a3)，是具有2個酸酐基之化合物。酸二酐(a3)，可含有四羧酸的酸酐。酸二酐(a3)，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種化合物：1,2,4,5-苯四甲酸二酐、二苯基酮四甲酸二酐、甲基環己烯四甲酸二酐、四甲酸二酐、萘-1,4,5,8-四甲酸二酐、乙烯四甲酸二酐、9,9'-雙(3,4-二羧基苯基)萘二酐、甘油雙(脫水偏苯三酸酯)單乙酸酯、乙二醇雙(脫水偏苯三酸酯)、3,3',4,4'-二苯基砒四甲酸二酐、1,3,3a,4,5,9b-六氫-5(四氫-2,5-二側氧基-3-呋喃基)萘并[1,2-c]呋喃-1,3-二酮、1,2,3,4-丁烷四甲酸二酐、及3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐。尤其，較佳是酸二酐(a3)含有3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐。亦即，較佳是式(5)和式(6)中的D包含3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐殘基。此時，能夠確保感光性樹脂組成物的良好顯影性，同時進一步抑制由感光性樹脂組成物所形成之皮膜的黏性，並且能夠進一步提升硬化物的絕緣可靠性和耐鍍覆性。相對於酸二酐(a3)整體，3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐的量，較佳是在20~100莫耳%的範圍內，更佳是在40~100莫耳%的範圍內，但是不受限於這些範圍內。

【0053】 酸一酐(a4)，是具有1個酸酐基之化合物。酸一酐(a4)，可含有二羧酸的酸酐。酸一酐(a4)，可含有

例如選自由下述所組成之群組中的至少一種化合物：鄰苯二甲酸酐、1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐、甲基四氫鄰苯二甲酸酐、甲基納迪克酸酐(methyl nadic acid anhydride)、六氫鄰苯二甲酸酐、甲基六氫鄰苯二甲酸酐、琥珀酸酐、甲基琥珀酸酐、馬來酸酐、檸康酸酐、戊二酸酐、環己烷-1,2,4-三羧酸-1,2-酐、及伊康酸酐。尤其，較佳是酸一酐(a4)含有1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐。亦即，較佳是式(4)中的B包含1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐殘基。此時，能夠確保感光性樹脂組成物的良好顯影性，同時進一步抑制由感光性樹脂組成物所形成之皮膜的黏性，並且能夠進一步提升硬化物的絕緣可靠性和耐鍍覆性。相對於酸一酐(a4)整體，1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐的量，較佳是在20~100莫耳%的範圍內，更佳是在40~100莫耳%的範圍內，但是不受限於這些範圍內。

【0054】 酸二酐(a3)與酸一酐(a4)之中的至少其中一者，可包含具有羧基並且具有脂環式骨架之酸酐(a5)。此時，能夠使含羧基樹脂(A1)中包含的羧基量增加。藉此，能夠進一步提升感光性樹脂組成物的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性。又，因為含羧基樹脂(A1)具有源自酸酐(a5)之脂環式骨架，所以能夠進一步抑制由感光性樹脂組成物所形成之皮膜的黏性，並且進一步提升耐鍍覆性和焊料耐熱性。

【0055】 較佳是酸二酐(a4)包含酸酐(a5)。亦即，較佳是式(4)中的B包含酸酐(a5)的殘基。酸酐(a5)，含有

例如下述脂環式化合物中的至少一種：環烷、環烯、二環式化合物、多環式化合物、螺環化合物等。尤其，較佳是酸酐(a5)為含有環烷之化合物。所謂環烷，例如有：環丙烷、環丁烷、環戊烷、環己烷、環庚烷、環辛烷等。進一步較佳是酸酐(a5)為含有環己烷之化合物。又，酸酐(a5)，較佳是具有直接鍵結於脂環式骨架的羧基。進一步，酸酐(a5)中的酸酐基，較佳是直接鍵結於脂環式骨架。酸酐(a5)可不含芳香環。又，酸酐(a5)，可以是三羧酸的酸酐。

【0056】 更佳是酸酐(a5)含有環己烷-1,2,4-三甲酸-1,2-酐。亦即，較佳是式(4)中的B包含環己烷-1,2,4-三甲酸-1,2-酐殘基。此時，結構(S4)具有2個羧基與脂環式骨架，因而能夠減少由感光性樹脂組成物所形成之皮膜的黏性，且提升硬化物的絕緣可靠性和耐鍍覆性，並且確保良好的顯影性。又，環己烷-1,2,4-三甲酸-1,2-酐的水溶性較高，且反應性亦佳，因此容易製造含羧基樹脂(A1)。

【0057】 在使中間體，與酸二酐(a3)和酸一酐(a4)進行反應時，可採用公知的方法。例如，在中間體的溶劑溶液中添加酸二酐(a3)和酸一酐(a4)，進一步視需要而添加熱聚合抑制劑和觸媒，並加以攪拌混合，藉此獲得反應性溶液。可藉由利用常規方法，更佳是在60~150℃的溫度使該反應性溶液進行反應，特佳是在80~120℃的溫度使該反應性溶液進行反應，來獲得含羧基樹脂

(A1)。作為溶劑、觸媒及聚合抑制劑，可使用適當的溶劑、觸媒及聚合抑制劑，亦可直接使用合成中間體時所使用的溶劑、觸媒及聚合抑制劑。

【0058】 尤其，較佳是觸媒含有三苯基膦。亦即，較佳是：在三苯基膦的存在下，使中間體與酸一酐(a4)和酸二酐(a3)進行反應。此時，能夠特別促進中間體中的二級羥基與酸一酐(a4)和酸二酐(a3)的反應，而能夠達成90%以上、95%以上、97%以上或幾乎100%的反應率(轉化率)。因此，能夠以較高的產率來獲得具有結構(S4)和結構(S5)之含羧基樹脂(A1)。又，在包含感光性樹脂組成物的硬化物之層中能夠抑制離子遷移的發生，而能夠進一步提升該層的絕緣可靠性。

【0059】 亦較佳是：在氣泡產生的狀態下，使中間體與酸一酐(a4)和酸二酐(a3)進行反應。此時，能夠抑制生成的含羧基樹脂(A1)的過量的分子量增加，因此能夠抑制多分散性的過度增加，藉此能夠特別提升感光性樹脂組成物的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性。

【0060】 在使中間體與酸一酐(a4)和酸二酐(a3)進行反應時，相對於環氧化合物(a1)的1莫耳的環氧基，酸二酐(a3)的量，較佳是在0.05~0.24莫耳的範圍內。又，相對於環氧化合物(a1)的1莫耳的環氧基，酸一酐(a4)的量，較佳是在0.3~0.7莫耳的範圍內。此時，能夠容易獲得酸價與分子量經適度地調整後之含羧基樹脂(A1)。又，能夠抑制生成的含羧基樹脂(A1)的過量的分

子量增加，因此能夠抑制多分散性的過度增加及GPC解析曲線下的分子量1700以上的區域的面積的過度增加，藉此能夠特別提升感光性樹脂組成物的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性。

【0061】 在使中間體、酸一酐(a4)及酸二酐(a3)進行反應時，可使中間體、酸一酐(a4)及酸二酐(a3)同時進行反應。

【0062】 在使中間體、酸一酐(a4)及酸二酐(a3)進行反應時，可以首先藉由使中間體與酸二酐(a3)進行反應來合成生成物，再使該生成物與酸一酐(a4)進行反應。亦即，含羧基樹脂(A1)可以是生成物與酸一酐(a4)之反應物，該生成物是中間體與酸二酐(a3)之反應物。此時，中間體與酸二酐(a3)的反應，是以不與酸一酐(a4)的反應競爭的方式，來穩定地進行，因此易於穩定地生成結構(S5)。進一步，生成物中的分子彼此不易產生結構的偏差。因此，在使生成物與酸一酐(a4)進行反應而獲得的含羧基樹脂(A1)中，其分子彼此亦不易產生結構的偏差。因此，能夠穩定地製造例如具有特定分子量分佈或進一步具有特定酸價之含羧基樹脂(A1)，該分子量分佈是重量平均分子量在1000～5000的範圍內，並且區域(AR1)的面積與區域(AR2)的面積的比例在1：0.5～1：2.5的範圍內。

【0063】 說明感光性樹脂組成物中除了含羧基樹脂(A1)以外之成分。

【0064】 如上所述，感光性樹脂組成物，含有例如：含羧基樹脂(A)；不飽和化合物(B)，其於一分子中具有至少一個乙烯性不飽和鍵；光聚合起始劑(C)；及，環氧化合物(D)；其中，含羧基樹脂(A)含有含羧基樹脂(A1)。

【0065】 含羧基樹脂(A)，可僅含有含羧基樹脂(A1)，亦可進一步含有除了含羧基樹脂(A1)以外的含羧基樹脂(以下亦稱為含羧基樹脂(F))。

【0066】 含羧基樹脂(F)，可含有例如具有羧基但不具有光聚合性之化合物(以下稱為(F1)成分)。(F1)成分，含有例如乙烯性不飽和單體的聚合物，該乙烯性不飽和單體包含了具有羧基之乙烯性不飽和化合物。具有羧基之乙烯性不飽和化合物，可含有下述化合物：丙烯酸、甲基丙烯酸、 ω -羧基-聚己內酯($n \geq 2$)單丙烯酸酯等。具有羧基之乙烯性不飽和化合物，亦可含有季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯等與二元酸酐之反應物。乙烯性不飽和單體，可進一步含有下述不具有羧基之乙烯性不飽和化合物：鄰苯二甲酸2-(甲基)丙烯酸醯氧基乙酯、鄰苯二甲酸2-(甲基)丙烯酸醯氧基乙基-2-羥乙酯、直鏈或支鏈之脂肪族或脂環族(其中，環中可具有一部分不飽和鍵)的(甲基)丙烯酸酯等。

【0067】 含羧基樹脂(F)，可含有具有羧基和乙烯性不飽和基之化合物(以下稱為(F2)成分)。又，含羧基樹脂(F)，可僅含有(F2)成分。(F2)成分，含有一種樹脂(以下稱為第一樹脂(g))，該樹脂是例如中間體與選自多元

羧酸和其酸酐的群組中的至少一種化合物(g3)之反應物，該中間體是於一分子中具有2個以上環氧基之環氧化合物(g1)與乙烯性不飽和化合物(g2)之反應物。第一樹脂(g)，例如可使環氧化合物(g1)中的環氧基與乙烯性不飽和化合物(g2)中的羧基進行反應，然後對獲得的中間體加成化合物(g3)而獲得。環氧化合物(g1)，可含有下述適當的環氧樹脂：甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂等。環氧化合物(g1)，可含有乙烯性不飽和化合物(h)的聚合物。乙烯性不飽和化合物(h)，含有例如(甲基)丙烯酸環氧丙酯等具有環氧基之化合物(h1)，或進一步含有鄰苯二甲酸2-(甲基)丙烯醯氧基乙酯等不具有環氧基之化合物(h2)。乙烯性不飽和化合物(g2)，較佳是含有丙烯酸或甲基丙烯酸之中的至少其中之一者。化合物(g3)，含有例如選自由下述所組成之群組中的一種以上的化合物：鄰苯二甲酸、四氫鄰苯二甲酸、甲基四氫鄰苯二甲酸等多元羧酸；及，這些多元羧酸的酸酐。

【0068】 (F2)成分，亦可含有一種樹脂(稱為第二樹脂(i))，該樹脂是例如乙烯性不飽和單體的聚合物與具有環氧基之乙烯性不飽和化合物之反應物，該乙烯性不飽和單體含有具有羧基之乙烯性不飽和化合物。乙烯性不飽和單體，可進一步含有不具有羧基之乙烯性不飽和化合物。第二樹脂(i)，可藉由下述方式來獲得：使具有環氧基之乙烯性不飽和化合物，與聚合物中的一部分羧基進行反應。

乙烯性不飽和單體，可進一步含有不具有羧基之乙烯性不飽和化合物。具有羧基之乙烯性不飽和化合物，含有例如下述化合物：丙烯酸、甲基丙烯酸、 ω -羧基-聚己內酯($n \equiv 2$)單丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯等。不具有羧基之乙烯性不飽和化合物，含有例如下述化合物：鄰苯二甲酸2-(甲基)丙烯酸鹽氧基乙酯、鄰苯二甲酸2-(甲基)丙烯酸鹽氧基乙基-2-羥乙酯、直鏈或支鏈之脂肪族或脂環族(其中，環中可具有一部分不飽和鍵)的(甲基)丙烯酸酯等。具有環氧基之乙烯性不飽和性化合物，較佳是含有(甲基)丙烯酸環氧丙酯。

【0069】 含羧基樹脂(A)，僅含有含羧基樹脂(A1)，或含有含羧基樹脂(A1)與含羧基樹脂(F)。含羧基樹脂(A)，較佳是含有30質量%以上的含羧基樹脂(A1)，更佳是含有50質量%以上，進一步較佳是含有100質量%。此時，能夠使感光性樹脂組成物的硬化物的耐熱性和絕緣可靠性特別提升。又，能夠充分減少由感光性樹脂組成物所形成之皮膜的黏性。進一步，能夠確保感光性樹脂組成物的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性。

【0070】 不飽和化合物(B)，能夠對感光性樹脂組成物賦予光硬化性。不飽和化合物(B)，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種化合物：(甲基)丙烯酸2-羥乙酯等單官能(甲基)丙烯酸酯；以及，二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、

季戊四醇四(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、 ϵ -己內酯改質季戊四醇六丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯等多官能(甲基)丙烯酸酯。

【0071】 尤其，不飽和化合物(B)，較佳是三官能化合物，亦即於一分子中具有3個不飽和鍵之化合物。此時，在對由感光性樹脂組成物所形成之皮膜進行曝光、顯影時，能夠提升解析度，同時能夠特別提升感光性樹脂組成物的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性。三官能化合物，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種化合物：三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、EO改質三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化異三聚氰酸三(甲基)丙烯酸酯、 ϵ -己內酯改質參(2-丙烯醯氧基乙基)異三聚氰酸酯、及乙氧基化甘油三(甲基)丙烯酸酯。

【0072】 不飽和化合物(B)，亦較佳是含有含磷化合物(含磷之不飽和化合物)。此時，能夠提升感光性樹脂組成物的硬化的阻燃性。含磷之不飽和化合物，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種化合物：磷酸2-甲基丙烯醯基氧基乙酯(作為具體例，共榮社化學股份有限公司製造的商品型號LIGHT ESTER P-1M、和LIGHT ESTER P-2M)、磷酸2-丙烯醯基氧基乙酯(作為具體例，共榮社化學股份有限公司製造的商品型號LIGHT ACRYLATE P-1A)、磷酸二苯基-2-甲基丙烯醯基氧

基乙酯(作為具體例，大八工業股份有限公司製造的商品型號MR-260)、以及昭和高分子股份有限公司製造的HFA系列(作為具體例，二季戊四醇六丙烯酸酯與HCA(9,10-二氫-9-氧雜-10-磷雜菲-10-氧化物)的加成反應物也就是商品型號HFA-6003和HFA-6007、己內酯改質二季戊四醇六丙烯酸酯與HCA(9,10-二氫-9-氧雜-10-磷雜菲-10-氧化物)的加成反應物也就是商品型號HFA-3003和HFA-6127等)。

【0073】 不飽和化合物(B)，可含有預聚物。預聚物，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種化合物：先使具有乙烯性不飽和鍵之單體進行聚合，再加成乙烯性不飽和基而獲得之預聚物；以及，低聚(甲基)丙烯酸酯預聚物類。低聚(甲基)丙烯酸酯預聚物類，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種成分：環氧基(甲基)丙烯酸酯、聚酯(甲基)丙烯酸酯、胺酯(甲基)丙烯酸酯、醇酸樹脂(甲基)丙烯酸酯、矽氧樹脂(甲基)丙烯酸酯、及螺烷烴樹脂(spirane resin)(甲基)丙烯酸酯。

【0074】 光聚合起始劑(C)，含有例如醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)。亦即，感光性樹脂組成物，含有例如醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)。此時，儘管感光性樹脂組成物含有含羧基樹脂(A1)，仍能夠對感光性樹脂組成物賦予對於紫外線的高感光性。又，在包含感光性樹脂組成物的硬化物之層中能夠抑制離子遷移的發生，而能夠進一步提升該層的絕緣可靠性。

【0075】 又，醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)，不易妨礙硬化物的電絕緣性。因此，藉由對感光性樹脂組成物進行曝光硬化，能夠獲得電性絕緣性優異的硬化物，且該硬化物適合作為例如抗焊劑層、抗鍍劑層、抗蝕刻劑層、層間絕緣層。

【0076】 醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種成分：2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基-氧化膦、2,4,6-三甲基苯甲醯基-苯基-膦酸乙酯等單醯基氧化膦系光聚合起始劑；以及，雙-(2,6-二氯苯甲醯基)苯基氧化膦、雙-(2,6-二氯苯甲醯基)-2,5-二甲基苯基氧化膦、雙-(2,6-二氯苯甲醯基)-4-丙基苯基氧化膦、雙-(2,6-二氯苯甲醯基)-1-萘基氧化膦、雙-(2,6-二甲氧基苯甲醯基)苯基氧化膦、雙-(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦、雙-(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,5-二甲基苯基氧化膦、雙-(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基氧化膦、(2,5,6-三甲基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦等雙醯基氧化膦系光聚合起始劑。尤其，較佳是醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)含有2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基-氧化膦，亦較佳是醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)僅含有2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基-氧化膦。

【0077】 光聚合起始劑(C)，較佳是：除了醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)以外，還含有羥基酮系光聚合起始劑(C2)。亦即，感光性樹脂組成物，較佳是含有羥基酮

系光聚合起始劑(C2)。此時，相較於不含有羥基酮系光聚合起始劑(C2)的情形，能夠對感光性樹脂組成物賦予進一步較高的感光性。藉此，當對由感光性樹脂組成物所形成之塗膜照射紫外光來使其硬化時，能夠使塗膜自其表面以至深部皆充分硬化。作為羥基酮系光聚合起始劑(C2)，可列舉例如：1-羥基-環己基-苯基-酮、苯基乙醛酸甲酯、1-[4-(2-羥基乙氧基)-苯基]-2-羥基-2-甲基-1-丙-1-酮、2-羥基-1-{4-[4-(2-羥基-2-甲基-丙醯基)-苯甲基]苯基}-2-甲基-丙-1-酮、及2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙-1-酮。

【0078】 醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)與羥基酮系光聚合起始劑(C2)的質量比，較佳是在1：0.01～1：10的範圍內。此時，能夠使在由感光性樹脂組成物所形成之塗膜的表面附近的硬化性與在深部的硬化性均衡地提升。

【0079】 光聚合起始劑(C)，亦較佳是含有雙(二乙基胺基)二苯基酮(C3)。亦即，亦較佳是：感光性樹脂組成物含有醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)和雙(二乙基胺基)二苯基酮(C3)，或感光性樹脂組成物含有感光性樹脂組成物含有醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)、羥基酮系光聚合起始劑(C2)及雙(二乙基胺基)二苯基酮(C3)。此時，當先對由感光性樹脂組成物所形成之塗膜進行部分曝光，再進行顯影時，因為沒有被曝光的部分的硬化受到抑制，所以使解析度變特別高。因此，能夠形成非常微細圖

案之感光性樹脂組成物的硬化物。尤其，當由感光性樹脂組成物製作多層印刷線路板的層間絕緣層，並且以光刻法 (photolithography) 來在該層間絕緣層設置用於貫穿孔的小徑的孔時 (參照第 1 圖)，能夠精密且容易形成小徑的孔。

【0080】 相對於醯基氧化膦系光聚合起始劑 (C1)，雙 (二乙基胺基) 二苯基酮 (C3) 的量，較佳是在 0.5 ~ 20 質量 % 的範圍內。相對於醯基氧化膦系光聚合起始劑 (C1)，若雙 (二乙基胺基) 二苯基酮 (C3) 的量是 0.5 質量 % 以上，則使解析度變特別高。又，相對於醯基氧化膦系光聚合起始劑 (C1)，若雙 (二乙基胺基) 二苯基酮 (C3) 的量是 20 質量 % 以下，則雙 (二乙基胺基) 二苯基酮 (C3) 不易妨礙感光性樹脂組成物的硬化物的電絕緣性。

【0081】 感光性樹脂組成物，可進一步含有公知的光聚合促進劑、敏化劑 (sensitizer) 等。感光性樹脂組成物，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種成分：安息香與其烷基醚類；苯乙酮、苯偶醯二甲基縮酮等苯乙酮類；2-甲基蒽醌等蒽醌類；2,4-二甲基噻噸酮、2,4-二乙基噻噸酮、2-異丙基噻噸酮、4-異丙基噻噸酮、2,4-二異丙基噻噸酮等噻噸酮 (thioxanthone) 類；二苯基酮、4-苯甲醯基-4'-甲基二苯基硫醚等二苯基酮類；2,4-二異丙基咕噸酮等咕噸酮類 (xanthone)；以及，2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙-1-酮等 α -羥基酮類；2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-(N-嗎啉基)-1-丙酮等

含氮原子之化合物。感光性樹脂組成物，除了光聚合起始劑(C)以外，還可含有對二甲基安息香酸乙酯、對二甲基胺基安息香酸異戊酯、苯甲酸2-二甲基胺基乙酯等三級胺系等公知的光聚合促進劑或敏化劑等。感光性樹脂組成物，可視需要而含有用於可見光曝光的光聚合起始劑和用於近紅外線曝光的光聚合起始劑之中的至少一種。感光性樹脂組成物，除了光聚合起始劑(C)以外，還可含有用於雷射曝光法的敏化劑也就是7-二乙基胺基-4-甲基香豆素等香豆素衍生物、羰花青(carbocyanine)色素系、咕噸(xanthene)色素系等。

【0082】環氧化合物(D)，能夠對感光性樹脂組成物賦予熱硬化性。環氧化合物(D)，較佳是於一分子中具有至少2個環氧基。環氧化合物(D)，可以是難溶於溶劑之環氧化合物，亦可以是廣泛使用的可溶於溶劑之環氧化合物。環氧化合物(D)，較佳是含有例如選自由下述所組成之群組中的一種以上的成分：苯酚酚醛清漆型環氧樹脂(作為具體例，DIC股份有限公司製造的商品型號EPICLON N-775)、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂(作為具體例，DIC股份有限公司製造的商品型號EPICLON N-695)、雙酚A酚醛清漆型環氧樹脂(作為具體例，DIC股份有限公司製造的商品型號EPICLON N-865)、雙酚A型環氧樹脂(作為具體例，三菱化學股份有限公司製造的商品型號jER1001)、雙酚F型環氧樹脂(作為具體例，三菱化學股份有限公司製造的商品型號

jER4004P)、雙酚S型環氧樹脂(作為具體例，DIC股份有限公司製造的商品型號EPICLON EXA-1514)、雙酚AD型環氧樹脂、聯苯型環氧樹脂(作為具體例，三菱化學股份有限公司製造的商品型號YX4000)、聯苯酚醛清漆型環氧樹脂(作為具體例，日本化藥股份有限公司製造的商品型號NC-3000)、氫化雙酚A型環氧樹脂(作為具體例，新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品型號ST-4000D)、萘型環氧樹脂(作為具體例，DIC股份有限公司製造的商品型號EPICLON HP-4032、EPICLON HP-4700、EPICLON HP-4770)、氫醌型環氧樹脂(作為具體例，新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品型號YDC-1312)、三級丁基鄰苯二酚型環氧樹脂(作為具體例，DIC股份有限公司製造的商品型號EPICLON HP-820)、雙環戊二烯型環氧樹脂(作為具體例，DIC股份有限公司製造的商品型號EPICLON HP-7200)、金剛烷型環氧樹脂(作為具體例，出光興產股份有限公司製造的商品型號ADAMANTATE X-E-201)、雙酚型環氧樹脂(作為具體例，新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品型號YSLV-80XY)、二苯基醚型環氧樹脂(作為具體例，新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品型號YSLV-80DE)、肆(羥苯基)乙烷型環氧樹脂(作為具體例，日本化藥股份有限公司製造的商品型號GTR-1800)、具有雙酚萘骨架之環氧樹脂(作為具體例，具有結構(S7)之環氧樹脂)、橡膠狀核殼聚合物

改質雙酚A型環氧樹脂(作為具體例，KANAKA CORPORATION製造的商品型號MX-156)、橡膠狀核殼聚合物改質雙酚F型環氧樹脂(作為具體例，KANAKA CORPORATION製造的商品型號MX-136)、以及特殊二官能型環氧樹脂(作為具體例，三菱化學股份有限公司製造的商品型號YL7175-500、及YL7175-1000;DIC股份有限公司製造的商品型號EPICLON TSR-960、EPICLON TER-601、EPICLON TSR-250-80BX、EPICLON 1650-75MPX、EPICLON EXA-4850、EPICLON EXA-4816、EPICLON EXA-4822、及EPICLON EXA-9726;新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品型號YSLV-120TE)。

【0083】環氧化合物(D)，較佳是含有結晶性環氧樹脂。此時，能夠使感光性樹脂組成物的顯影性提升。再者，結晶性環氧樹脂，是指具有熔點之環氧樹脂。結晶性環氧樹脂，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種成分：異三聚氰酸三環氧丙酯(1,3,5-參(2,3-環氧丙基)-1,3,5-三吡啶-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮)、氫醌型結晶性環氧樹脂(作為具體例，新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品名YDC-1312)、聯苯型結晶性環氧樹脂(作為具體例，三菱化學股份有限公司製造的商品名YX-4000)、二苯基醚型結晶性環氧樹脂(作為具體例，新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品型號YSLV-80DE)、雙酚型結晶性環氧樹脂(作為具體例，

新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品名 YSLV-80XY)、肆(羥苯基)乙烷型結晶性環氧樹脂(作為具體例，日本化藥股份有限公司製造的商品型號 GTR-1800)、雙酚茈型結晶性環氧樹脂(作為具體例，具有結構(S7)之環氧樹脂)。

【0084】 相對於環氧化合物(D)，結晶性環氧樹脂的量，較佳是在10~100質量%的範圍內，更佳是在30~100質量%的範圍內，進一步較佳是在35~100質量%的範圍內。此時，在至感光性樹脂組成物的熱硬化前為止的步驟中，能夠抑制含羧基樹脂與環氧樹脂的熱硬化反應，而使顯影性提升。

【0085】 尤其，結晶性環氧樹脂，較佳是含有熔點110℃以下的結晶性環氧樹脂。亦即，環氧化合物(D)，較佳是含有熔點110℃以下的結晶性環氧樹脂。此時，能夠特別提升感光性樹脂組成物的藉由鹼性水溶液來進行顯影之顯影性。熔點110℃以下的結晶性環氧樹脂，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種成分：聯苯型環氧樹脂(作為具體例，三菱化學股份有限公司製造的商品型號 YX4000)、二苯基醚型環氧樹脂(作為具體例，新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品型號 YSLV-80DE)、及雙酚型環氧樹脂(作為具體例，新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品型號 YSLV-80XY)。

【0086】環氧化合物(D)，可含有異三聚氰酸三環氧丙酯。尤其，異三聚氰酸三環氧丙酯，較佳是較佳是 β 體，該 β 體具有3個環氧基鍵結在相對於S-三吡環骨架面為同一方向上而成的結構；或者，較佳是該 β 體與 α 體之混合物，該 α 體具有1個環氧基鍵結在相對於S-三吡環骨架面為與其他2個環氧基不同的方向上而成的結構。

【0087】結晶性環氧樹脂，亦較佳是含有熔點小於100℃的結晶性環氧樹脂。亦即，環氧化合物(D)，亦較佳是含有熔點小於100℃的結晶性環氧樹脂。此時，能夠使感光性樹脂組成物的顯影性進一步提升。又，熔點小於100℃的結晶性環氧樹脂，與感光性樹脂組成物中的除了環氧樹脂(D)以外之成分或溶劑等相溶性較高，因此易於分散在感光性樹脂組成物中而均勻化。進一步，若感光性樹脂組成物含有熔點小於100℃的結晶性環氧樹脂，則即便在低溫時也不易發生結晶化。因此，能夠對感光性樹脂組成物賦予較高的保存穩定性。進一步，在低溫時能夠抑制感光性樹脂組成物中的羧基與環氧基的交聯反應，因此能夠維持感光性樹脂組成物的良好顯影性，同時能夠對感光性樹脂組成物賦予較高的保存穩定性。

【0088】熔點小於100℃的結晶性環氧樹脂，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種成分：、二苯基醚型環氧樹脂(作為具體例，新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品型號YSLV-80DE)、及雙酚型環氧樹脂(作為具體例，新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品

型號 YSLV-80XY)、具有雙酚蒽骨架之環氧樹脂(作為具體例,具有結構(S7)之環氧樹脂)。

【0089】當環氧化合物(D)含有熔點小於100℃的結晶性環氧樹脂時,熔點小於100℃的結晶性環氧樹脂中包含的環氧基的當量,相對於含羧基樹脂(A)中包含的1當量的羧基,若在0.2~2.0的範圍內則較佳,若在0.25~1.7的範圍內則更佳,若在0.3~1.5的範圍內則進一步較佳。

【0090】環氧化合物(D),可含有含磷環氧樹脂。此時,能夠提升感光性樹脂組成物的硬化物的阻燃性。含磷環氧樹脂,例如是:磷酸改質雙酚F型環氧樹脂(作為具體例,DIC股份有限公司製造的商品型號EPICRON EXA-9726、及EPICRON EXA-9710)、新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品型號EPOTORT FX-305等。

【0091】感光性樹脂組成物,可含有三聚氰胺。感光性樹脂組成物,可含有成分(E),該成分(E)含有三聚氰胺與三聚氰胺衍生物之中的至少其中一者。此時,能夠使感光性樹脂組成物的硬化物與銅等金屬之間的黏合性較高。因此,感光性樹脂組成物,特別適合作為用於印刷線路板的絕緣材料。又,能夠提升感光性樹脂組成物的硬化物的耐鍍覆性,亦即無電鍍鎳/金處理時的白化耐性。

【0092】三聚氰胺,是2,4,6-三胺基-1,3,5-三吡,且可自一般市售的化合物取得。又,三聚氰胺衍生物,只

要是於其一分子中具有1個三吡環與胺基之化合物即可。作為三聚氰胺衍生物，可列舉例如：胍胺(guanamine)；甲基胍胺；苯基胍胺；2,4-二胺基-6-甲基丙烯醯基氧乙基-S-三吡、2-乙烯基-4,6-二胺基-S-三吡、2-乙烯基-4,6-二胺基-S-三吡/異三聚氰酸加成物、2,4-二胺基-6-甲基丙烯醯基氧乙基-S-三吡/異三聚氰酸加成物等S-三吡衍生物；以及，三聚氰胺-四氫鄰苯二甲酸鹽等三聚氰胺與酸酐之反應物。作為三聚氰胺衍生物的更詳細的具體例，可列舉：四國化成工業股份有限公司的產品名VD-1、產品名VD-2、產品名VD-3。

【0093】 感光性樹脂組成物，可含有有機溶劑。有機溶劑，是基於下述目的而使用：感光性樹脂組成物的液狀化或清漆化、黏度的調整、塗佈性的調整、成膜性的調整等。

【0094】 有機溶劑，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種化合物：乙醇、丙醇、異丙醇、己醇、乙二醇等直鏈、支鏈、2級或多元醇類；甲基乙基酮、環己酮等酮類；甲苯、二甲苯等芳香族烴類；Swasol系列(丸善石油化學公司製造)、Solvesso系列(埃克森美孚化學公司(ExxonMobil Chemical Company)製造)等石油系芳香族系混合溶劑；賽璐蘇、丁基賽璐蘇等賽璐蘇類；卡必醇、丁基卡必醇等卡必醇類；丙二醇甲基醚等丙二醇烷基醚類；二丙二醇甲基醚等聚丙二醇烷基醚類；乙酸乙酯、乙酸丁酯、賽璐蘇乙酸酯、卡必醇乙酸酯等乙酸酯類；以及，二烷二醇醚類。

【0095】 適當調整感光性樹脂組成物中的成分的量，使得感光性樹脂組成物具有光硬化性且能夠藉由鹼性溶液來進行顯影。

【0096】 相對於感光性樹脂組成物的固體分量，含羧基樹脂(A)的量，若在5～85質量%的範圍內則較佳，若在10～75質量%的範圍內則更佳，若在30～60質量%的範圍內則進一步較佳。

【0097】 相對於含羧基樹脂(A)，不飽和化合物(B)的量，若在1～50質量%的範圍內則較佳，若在10～45質量%的範圍內則更佳，若在21～40質量%的範圍內則進一步較佳。尤其，若相對於含羧基樹脂(A)，不飽和化合物(B)的量在21～40質量%的範圍內，則能夠對感光性樹脂組成物賦予優異的光硬化性，同時能夠使感光性樹脂組成物的顯影性進一步提升，並且進一步減少由感光性樹脂組成物所形成之皮膜的黏性。亦即，若相對於含羧基樹脂(A)，不飽和化合物(B)的量是21質量%以上，則能夠使感光性樹脂組成物的光硬化性提升，同時使感光性樹脂組成的顯影性進一步提升。又，若相對於含羧基樹脂(A)，不飽和化合物(B)的量是40質量%以下，則能夠進一步減少由感光性樹脂組成物所形成之皮膜的黏性。

【0098】 相對於含羧基樹脂(A)，光聚合起始劑(C)的量，較佳是在0.1～30質量%的範圍內，若在1～25質量%的範圍內則進一步較佳。

【0099】 有關環氧化合物(D)的量，相對於含羧基樹脂(A)中包含的1當量的羧基，較佳是環氧化合物(D)中包含的環氧基的當量的合計量在0.7～2.5的範圍內，若在0.7～2.3的範圍內則更佳，若在0.7～2.0的範圍內則進一步較佳。

當感光性樹脂組成物含有三聚氰胺時，相對於含羧基樹脂(A)，三聚氰胺的量，較佳是在0.1～10質量%的範圍內，若在0.5～5質量%的範圍內則進一步較佳。

當感光性樹脂組成物含有成分(E)，該成分(E)含有三聚氰胺及三聚氰胺衍生物之中的至少其中一者時，相對於含羧基樹脂(A)，成分(E)的量，較佳是在0.1～10質量%的範圍內，若在0.5～5質量%的範圍內則進一步較佳。

【0100】 當感光性樹脂組成物含有有機溶劑時，有機溶劑的量，較佳是：以在使由感光性樹脂組成物所形成之塗膜乾燥時有機溶劑能夠迅速地揮發而消失的方式，亦即以有機溶劑不殘留在乾燥膜中的方式，來進行調整。尤其，相對於感光性樹脂組成物整體，有機溶劑的量，較佳是在0～99.5質量%的範圍內，若在15～60質量%的範圍內則進一步較佳。再者，有機溶劑的適當比例，會隨著塗佈方法等而不同，因此，較佳是視塗佈方法來適當調節比例。

【0101】 再者，固體分量，是指從感光性樹脂組成物將溶劑等揮發性成分去除後餘留的所有成分的合計量。

【0102】 只要在不妨礙本實施形態的功効的範圍內，感光性樹脂組成物，可進一步含有上述成分以外之成分。

【0103】 例如，感光性樹脂組成物可含有無機填充材。此時，能夠減少由感光性樹脂組成物所形成之膜硬化收縮的情形。無機填充材，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種材料：硫酸鋇、結晶性二氧化矽、奈米二氧化矽、奈米碳管(carbon nanotube)、滑石、膨潤土、氫氧化鋁、氫氧化鎂、及二氧化鈦。可藉由使感光性樹脂組成物含有二氧化鈦、氧化鋅等白色材料，來使感光性樹脂組成物和其硬化物白色化。感光性樹脂組成物中的無機填充材的比例，可適當設定，相對含羧基樹脂(A)，無機填充材的量，較佳是在0～300質量%的範圍內。

【0104】 感光性樹脂組成物，可含有選自由下述所組成之群組中的至少一種樹脂：經以己內醯胺、脞、丙二酸酯等封閉後之甲苯二異氰酸酯系、嗎啉二異氰酸酯系、異佛酮二異氰酸酯系及六亞甲基二異氰酸酯系封閉異氰酸酯；三聚氰胺樹脂、正丁基化三聚氰胺樹脂、異丁基化三聚氰胺樹脂、丁基化尿素樹脂、丁基化三聚氰胺尿素共縮合樹脂、苯胍胺(benzoguanamine)系共縮合樹脂等胺基樹脂；前述以外的各種熱硬化性樹脂；紫外線硬化性環氧基(甲基)丙烯酸酯；將(甲基)丙烯酸加成在雙酚A型、苯酚酚醛清漆型、甲酚酚醛清漆型、脂環型等環氧樹脂而獲得之樹脂；以及，鄰苯二甲酸二烯丙酯樹脂、苯氧樹脂、胺酯樹脂、氟樹脂等高分子化合物。

【0105】 感光性樹脂組成物，可含有用來使環氧化合物(D)硬化的硬化劑。硬化劑，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種成分：咪唑、2-甲基咪唑、2-乙基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-苯基咪唑、4-苯基咪唑、1-氰乙基-2-苯基咪唑、1-(2-氰乙基)-2-乙基-4-甲基咪唑等咪唑衍生物；雙氰胺、苯甲基二甲基胺、4-(二甲胺基)-N,N-二甲基苯甲基胺、4-甲氧基-N,N-二甲基苯甲基胺、4-甲基-N,N-二甲基苯甲基胺等胺化合物；己二醯肼、癸二醯肼等醯肼化合物；三苯基磷等磷化合物；酸酐；酚；硫醇；路易斯酸胺錯合物；及，鎘鹽。這些成分的市售品，例如有：四國化成股份有限公司製造的2MZ-A、2MZ-OK、2PHZ、2P4BHZ、2P4MHZ(皆為咪唑系化合物的商品名)；San-Apro股份有限公司製造的U-CAT3503N、U-CAT3502T(皆為二甲基胺的封閉異氰酸酯化合物的商品名)；DBU、DBN、U-CATSA102、U-CAT5002(皆為二環式脒化合物及其鹽)。

【0106】 感光性樹脂組成物，可含有除了成分(E)以外的黏合性賦予劑。黏合性賦予劑，例如是：胍胺；甲基胍胺；苯基胍胺；以及，2,4-二胺基-6-甲基丙烯醯基氧乙基-S-三吡、2-乙烯基-4,6-二胺基-S-三吡、2-乙烯基-4,6-二胺基-S-三吡/異三聚氰酸加成物、2,4-二胺基-6-甲基丙烯醯基氧乙基-S-三吡/異三聚氰酸加成物等S-三吡衍生物。

【0107】 感光性樹脂組成物，可含有選自由下述所組成之群組中的至少一種成分：硬化促進劑；著色劑；聚矽氧、丙烯酸酯等的共聚物；塗平劑(leveling agent)；矽烷耦合劑等黏合性賦予劑；搖變劑(thixotropic agent)；聚合抑制劑；防光暈劑；阻燃劑；消泡劑；抗氧化劑；界面活性劑；以及，高分子分散劑。

【0108】 感光性樹脂組成物中的胺化合物的含量，以盡可能減少為佳。若以這樣的方式進行，則不易損及由感光性樹脂組成物的硬化物所構成之層的電絕緣性。尤其，相對於含羧基樹脂(A)，胺化合物的量，較佳是6質量%以下，若是4質量%以下則進一步較佳。

【0109】 可藉由下述方式來調製感光性樹脂組成物：調配如上所述之感光性樹脂組成物的原料，並藉由使用例如三輥研磨機(three-roll mill)、球磨機(ball mill)、砂磨機(sand mill)等之公知的揉合方法來進行揉合。當感光性樹脂組成物的原料中包含液狀成分、黏度較低的成分等時，可藉由下述方式來調配感光性樹脂組成物：首先將原料中除了液狀成分、黏度較低的成分以外的部分進行揉合，然後在獲得的混合物中，添加液狀成分、黏度較低的成分等並加以混合。

【0110】 考慮到保存穩定性等，可藉由將感光性樹脂組成物的一部分成分混合來調製第一劑，並藉由將其餘成分混合來調製第二劑。亦即，感光性樹脂組成物可具備第一劑與第二劑。此時，例如，可藉由將感光性樹脂組成物的

成分中的不飽和化合物(B)、一部分有機溶劑及熱硬化性成分，預先混合並加以分散來調製第一劑，並藉由將感光性樹脂組成物的成分中的其餘成分混合並加以分散來調製第二劑。此時，可適時將需要量之第一劑與第二劑混合來調製混合液，並使該混合液硬化來獲得硬化物。

【0111】 本實施形態的感光性樹脂組成物，適合於用於印刷線路板的電絕緣性材料。尤其，感光性樹脂組成物，適合於抗焊劑層、抗鍍劑層、抗蝕刻劑層、層間絕緣層等電絕緣性層的材料。

【0112】 本實施形態的感光性樹脂組成物，較佳是具有如下所述之性質：即便是厚度 $25\ \mu\text{m}$ 的皮膜，也能夠藉由碳酸鈉水溶液來進行顯影。此時，能夠藉由光刻法，由感光性樹脂組成物來製作充分厚的電絕緣性層，因此，能夠將感光性樹脂組成物廣泛地應用於製作印刷線路板中的層間絕緣層、抗焊劑層等。當然，亦能夠由感光性樹脂組成物來製作比厚度 $25\ \mu\text{m}$ 更薄的電絕緣性層。

【0113】 可藉由下述方法來確認厚度 $25\ \mu\text{m}$ 的皮膜是否可藉由碳酸鈉水溶液來進行顯影。藉由在適當的基材上塗佈感光性樹脂組成物，來形成濕潤塗膜，然後以 80°C 對該濕潤塗膜加熱40分鐘，藉此形成厚度 $25\ \mu\text{m}$ 的皮膜。在將負型光罩直接地緊貼於該皮膜上的狀態下，以 $500\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 的條件對皮膜照射紫外線，來實行曝光，該負型光罩具有使紫外線穿透之曝光部、及遮蔽紫外線之非曝光部。在曝光後，實行下述處理：先以 0.2 MPa 的噴射

壓力來對皮膜噴射 30°C 的 1% 碳酸鈉 (Na_2CO_3) 水溶液 90 秒，再以 0.2MPa 的噴射壓力來噴射純水 90 秒。在該處理後觀察皮膜，結果皮膜中的對應於非曝光部的部分被去除且無法確認到殘渣時，則可判斷厚度 $25\text{ }\mu\text{m}$ 的皮膜可藉由碳酸鈉水溶液來進行顯影。

【0114】 以下，參照第 1A 圖至第 1E 圖，來說明印刷線路板的製造方法的一例，該印刷線路板具備由本實施形態的感光性樹脂組成物所形成之層間絕緣層。在本方法中，是藉由光刻法來在層間絕緣層上形成貫穿孔。

【0115】 首先，如第 1A 圖所示，準備芯材 1。芯材 1，具備例如至少一絕緣層 2 與至少一導體線路 3。設置在芯材 1 的其中一面上的導體線路 3，以下稱為第一導體線路 3。如第 1B 圖所示，在芯材 1 的其中一面，由感光性樹脂組成物形成皮膜 4。皮膜 4 的形成方法，例如有塗佈法與乾膜法。

【0116】 在塗佈法中，例如在芯材 1 上塗佈感光性樹脂組成物，來形成濕潤薄膜。感光性樹脂組成物的塗佈方法，可選自公知的方法，例如由下述方法所組成之群組：浸漬法、噴霧法、旋轉塗佈法、輥塗佈法、簾幕式塗佈法 (curtain coating)、及網版印刷法。繼而，為了使感光性樹脂組成物中的有機溶劑揮發，例如在 $60\sim 120^{\circ}\text{C}$ 的範圍內的溫度下，使濕潤塗膜乾燥，藉此能夠獲得皮膜 4。

【0117】 在乾膜法中，首先在由聚酯等所作成的適當的支撐體上塗佈感光性樹脂組成物，再進行乾燥，藉此在支撐體上形成感光性樹脂組成物的乾燥物也就是乾膜。藉此，獲得一種積層體，其具備乾膜與用來支撐乾膜的支撐體。先將該積層體中的乾膜疊合於芯材1上，再對乾膜與芯材1施加壓力，繼而自乾膜將支撐體剝離，藉此自支撐體上將乾膜轉印至芯材1上。藉此，在芯材1上設置由乾膜所構成之皮膜4。

【0118】 如第1C圖所示，藉由對皮膜4進行曝光，來使皮膜4部分硬化。因此，例如先將負型光罩緊貼於皮膜4上，再對皮膜4照射紫外線。負型光罩具備使紫外線穿透之曝光部、及遮蔽紫外線之非曝光部，且非曝光部是設置在與貫穿孔10的位置一致的位置。負型光罩，例如是遮罩膜(mask film)或乾板(dry plate)等曝光用具(photo tool)。紫外線的光源，可選自由例如下述所組成之群組：化學燈(chemical lamp)、低壓水銀燈、中壓水銀燈、高壓水銀燈、超高壓水銀燈、氙氣燈、及金屬鹵素燈。

【0119】 再者，曝光方法，可以是使用負型光罩之方法以外的方法。例如，可藉由直接描繪法來對皮膜4進行曝光，該直接描繪法是將自光源發出的紫外線僅照射在皮膜4的所欲曝光的部分。適用於直接描繪法的光源，可選自由例如下述所組成之群組：高壓水銀燈、超高壓水銀燈、

金屬鹵素燈、g 線 (436 nm)、h 線 (405 nm)、I 線 (365 nm)；以及，g 線、h 線及 I 線之中的 2 種以上的組合。

【0120】 又，在乾膜法中，可先將該積層體的乾膜疊合於芯材 1 上，然後在不剝離支撐體的情形下，透過支撐體來對由乾膜所構成之皮膜 4 照射紫外線，藉此對皮膜 4 進行曝光，繼而在顯影處理前自皮膜 4 剝離支撐體。

【0121】 繼而，藉由對皮膜 4 實施顯影處理，來去除第 1C 圖所示的皮膜 4 的未曝光部分 5，藉此，以第 1D 圖所示的方式，來在要形成貫穿孔 10 的位置上設置孔 6。在顯影處理中，可視感光性樹脂組成物的組成而使用適當的顯影液。顯影液，例如是鹼性水溶液或有機胺，該鹼性水溶液含有鹼金屬鹽和鹼金屬氫氧化物之中的至少其中一者。鹼性水溶液，更具體而言，含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種成分：碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸銨、碳酸氫鈉、碳酸氫鉀、碳酸氫銨、氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化銨、氫氧化四甲基銨、及氫氧化鋰。鹼性水溶液中的溶劑，可僅為水，亦可為水與低級醇類等親水性有機溶劑的混合物。有機胺，可含有例如選自由下述所組成之群組中的至少一種成分：單乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、單異丙醇胺、二異丙醇胺、及三異丙醇胺。

【0122】 顯影液，較佳是含有鹼金屬鹽和鹼金屬氫氧化物中的至少其中一者之鹼性水溶液，特佳是碳酸鈉水溶液。此時，能夠達成作業環境的提升和廢棄物處理的負擔減少。

【0123】 繼而，藉由對皮膜4進行加熱來使其硬化。加熱的條件，例如，加熱溫度是在 $120 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 的範圍內，加熱時間是在 $30 \sim 120$ 分鐘的範圍內。若以這樣的方式進行來使皮膜4進行熱硬化，則能夠提升層間絕緣層7的強度、硬度、耐化學藥品性等性能。

【0124】 可視需要而在加熱前或加熱後、或在加熱前與加熱後，對皮膜4進一步照射紫外線。此時，能夠使皮膜4的光硬化進一步進行。

【0125】 根據以上所述，能夠在芯材1上設置層間絕緣層7，該層間絕緣層7是由感光性樹脂組成物的硬化物所構成。可藉由加成法等公知的方法，來在該層間絕緣層7上設置第二導體線路8和穿孔鍍覆9。藉此，如第1E圖所示，能夠獲得印刷線路板11，其具備：第一導體線路3；第二導體線路8；層間絕緣層7，其介於第一導體線路3與第二導體線路8之間；以及，貫穿孔10，其將第一導體線路3與第二導體線路8進行電性連接。再者，在第1E圖中，穿孔鍍覆9具有將孔6的內面被覆之筒狀的形狀，但是亦可在孔6的內側整體填充有穿孔鍍覆9。

【0126】 說明製造印刷線路板的方法的一例，該印刷線路板具備由本實施形態的感光性樹脂組成物所形成之抗焊劑層。

【0127】 首先，準備芯材。芯材，具備例如至少一絕緣層與至少一導體線路。在芯材的設置有導體線路的面上，由感光性樹脂組成物形成皮膜。作為皮膜的形成方法，可

列舉塗佈法與乾膜法。作為塗佈法與乾膜法，可採用與上述形成層間絕緣層時相同的方法。藉由對皮膜進行曝光來使部分進行硬化。曝光方法，亦可採用與上述形成層間絕緣層時相同的方法。繼而，藉由對皮膜實施顯影處理，來去除皮膜的未曝光部分，藉此，皮膜的曝光後的部分殘留於芯材上。繼而，藉由對芯材上的皮膜進行加熱，來使其進行熱硬化。顯影方法和加熱方法，亦可採用與上述形成層間絕緣層時相同的方法。在加熱前或加熱後、或在加熱前與加熱後，對皮膜進一步照射紫外線。此時，能夠使皮膜的光硬化進一步進行。

【0128】根據以上所述，能夠在芯材上設置抗焊劑層，該抗焊劑層是由感光性樹脂組成物的硬化物所構成。藉此，能夠獲得一種印刷線路板，其具備：芯材，其具備絕緣層與其上的導體線路；以及，抗焊劑層，其部分地包覆了芯材的設置有導體線路的面。

[實施例]

【0129】(1-1)合成例A-1～A-24和B-1～B-6的合成

以下述方式進行，來調配合成例A-1～A-24和B-1～B-6。

在安裝有回流冷卻器、溫度計、空氣吹入管及攪拌機之四頸燒瓶內，添加表1～3中的「第一反應」欄中所示的原料成分，並在有氣泡產生的狀態下攪拌這些原料成分，藉此調配混合物。於四頸燒瓶內，在有氣泡產生的狀

態下一面攪拌該混合物，一面以「第一反應」欄的「反應條件」欄中所示的反應溫度和反應時間來進行加熱。藉此，調配中間體的溶液。

繼而，在四頸燒瓶內的中間體的溶液中，投入表 1 ~ 3 的「第二反應」欄中所示的原料成分，並在有氣泡產生的狀態下一面攪拌四頸燒瓶內的溶液，一面以「第二反應」欄的「反應條件(1)」欄中所示的反應溫度和反應時間來進行加熱。繼而，除了合成例 A - 17、A - 18、B - 1、B - 4、B - 5 及 B - 6 以外，其餘則在有氣泡產生的狀態下一面攪拌四頸燒瓶內的溶液，一面以「第二反應」欄的「反應條件(2)」欄中所示的反應溫度和反應時間來進行加熱。藉此，獲得含羧基樹脂的 65 質量% 溶液(其中，合成例 B - 4 則是 57% 溶液)。含羧基樹脂的重量平均分子量、多分散性及酸價，如表 1 ~ 3 所示。成分間的莫耳比亦表示於表 1 ~ 3 中。

【0130】(1-2) 合成例 A - 25 的合成

在安裝有回流冷卻器、溫度計、空氣吹入管及攪拌機之四頸燒瓶內，添加 250 質量份的下述環氧化合物 1、72 質量份的丙烯酸、60 質量份的丙二醇單甲基醚乙酸酯、140 質量份的二乙二醇單乙基醚乙酸酯、0.2 質量份的甲基氫醌、1.5 質量份的三苯基磷，並在有氣泡產生的狀態攪拌這些原料成分，藉此調配混合物。於四頸燒瓶內，在有氣泡產生的狀態下一面攪拌該混合物，一面以 115℃ 進行加熱 12 小時。藉此，調配中間體的溶液。

繼而，在四頸燒瓶內的中間體的溶液中，投入58.8質量份的3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐、20質量份的丙二醇單甲基醚乙酸酯，並在有氣泡產生的狀態下一面攪拌該等，一面以115℃進行加熱3小時。

繼而，在四頸燒瓶內的中間體的溶液中，投入60.8質量份的1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐、18.7質量份的丙二醇單甲基醚乙酸酯，並在有氣泡產生的狀態下一面攪拌這些原料成分，一面以115℃進行加熱3小時，繼而在有氣泡產生的狀態下一面攪拌這些原料成分，一面以80℃進行加熱1小時。

藉此，獲得含羧基樹脂的65質量%溶液。該含羧基樹脂的重量平均分子量是2758，酸價是105，多分散性是1.76。

【0131】關於由合成例A-1所獲得的含羧基樹脂，將藉由膠體滲透層析法來獲得的GPC溶析曲線表示於第2圖。在該GPC溶析曲線中，溶析時間27.363的波峰面積，是對應於GPC溶析曲線下的分子量205~1617的區域的面積，且該波峰面積的比例是46.5229%。溶析時間26.017的波峰面積，是對應於GPC溶析曲線下的分子量1747~3341的區域的面積，且該波峰面積的比例是30.8301%。溶析時間25.471的波峰面積，是對應於GPC溶析曲線下的分子量3524~11576的區域的面積，且該波峰面積的比例是22.5309%。由該GPC溶析

曲線求出區域(A R 1)的面積與區域(A R 2)的面積的面積比，結果為1：1.2。

【0132】關於合成例B-1、B-2、B-3及B-4，求出區域(A R 1)的面積與區域(A R 2)的面積的面積比，結果分別為1：0、1：2.8、1：1及1：3.6。

【0133】再者，表1～3中的(a1)欄中所示的成分的詳細內容如下所述。

- ・環氧化合物1：環氧當量250 g/eq的雙酚茆型環氧化合物，其以式(7)來表示，且式(7)中的 $R_1 \sim R_8$ 皆為氫。
- ・環氧化合物2：環氧當量279 g/eq的雙酚茆型環氧化合物，其以式(7)來表示，且式(7)中的 R_1 和 R_5 皆為甲基， $R_2 \sim R_4$ 及 $R_6 \sim R_8$ 皆為氫。
- ・環氧化合物3：環氧當量650 g/eq的雙酚茆型環氧化合物，其以式(7)來表示，且式(7)中的 $R_1 \sim R_8$ 皆為氫， $R_2 \sim R_4$ 及 $R_6 \sim R_8$ 皆為氫。
- ・甲酚酚醛清漆型環氧樹脂：環氧當量203 g/eq的甲酚酚醛清漆型環氧樹脂。

【0134】(2) 調配感光性樹脂組成物

以下述方式進行，來調配實施例1～97和比較例1～6。

先以三輥研磨機來揉合後述表4～表14的「組成」欄中所示的成分，再於燒瓶內攪拌並混合這些成分，藉此獲得感光性樹脂組成物。再者，成分的詳細內容如下所述。

- ・不飽和化合物A：三羥甲基丙烷三丙烯酸酯。

- ・不飽和化合物B：三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯。
- ・不飽和化合物C：二季戊四醇六丙烯酸酯，日本化藥股份有限公司製造，商品型號KAYARAD DPHA。
- ・不飽和化合物D：二官能脂肪族胺酯丙烯酸酯，DAICEL-ALLNEX LTD.製造，商品型號EBECRYL 8402。
- ・不飽和化合物E： ϵ -己內酯改質二季戊四醇六丙烯酸酯，日本化藥股份有限公司製造，商品型號DPCA-60。
- ・不飽和化合物F：三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯，新中村化學工業股份有限公司製造，商品型號A-DCP。
- ・光聚合起始劑A：2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基-氧化膦，巴斯夫公司製造，商品型號Irgacure TPO。
- ・光聚合起始劑B：1-羥基-環己基-苯基-酮，巴斯夫公司製造，商品型號Irgacure 184。
- ・光聚合起始劑C：4,4'-雙(二乙基胺基)二苯基酮。
- ・光聚合起始劑D：2-甲基-1-(4-甲基硫苯基)-2-(N-嗎啉基)丙-1-酮，巴斯夫公司製造，商品型號Irgacure 907。
- ・光聚合起始劑E：2,4-二乙基噻噸-9-酮。
- ・光聚合起始劑F：雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基氧化膦，巴斯夫公司製造，商品型號Irgacure 819。
- ・光聚合起始劑G：2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙-1-酮，巴斯夫公司製造，商品型號Irgacure 1173。

- ・結晶性環氧樹脂A：聯苯型結晶性環氧樹脂，三菱化學股份有限公司製造，商品型號YX4000，熔點105℃，環氧當量187g/eq。

- ・非晶性環氧樹脂B：含長鏈碳鏈之雙酚A型環氧樹脂，DIC股份有限公司製造，商品型號EPICLON EXA-4816，液狀樹脂，環氧當量410g/eq。

- ・非晶性環氧樹脂B的溶液：以溶劑二乙二醇單乙基醚乙酸酯來將非晶性環氧樹脂B溶解成固體成分90%後的溶液。

- ・結晶性環氧樹脂C：雙酚型結晶性環氧樹脂，新日鐵住金化學股份有限公司製造，商品型號YSLV-80XY，熔點75～85℃，環氧當量192g/eq。

- ・非晶性環氧樹脂D的溶液：以溶劑二乙二醇單乙基醚乙酸酯來將甲酚酚醛清漆型環氧樹脂(DIC股份有限公司製造，商品型號EPICLON N-695，軟化點90～100℃，環氧當量214g/eq)溶解成固體成分75%後的溶液。

- ・結晶性環氧樹脂E：1,3,5-參(2,3-環氧丙基)-1,3,5-三吡啶-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮(高熔點型)，熔點150～158℃，環氧當量99g/eq。

- ・結晶性環氧樹脂F：氫醌型結晶性環氧樹脂，新日鐵化學股份有限公司製造的商品型號YDC-1312，熔點138～145℃，環氧當量176g/eq。

- ・結晶性環氧樹脂G：二苯基醚型結晶性環氧樹脂，新日鐵住金化學股份有限公司製造的商品型號YSLV-80DE，熔點 $80 \sim 90^{\circ}\text{C}$ ，環氧當量 163 g/eq 。
- ・非晶性環氧樹脂H：橡膠狀核殼聚合物改質雙酚A型環氧樹脂，KANEKA CORPORATION製造，商品型號MX-120，液狀樹脂，環氧當量 243 g/eq 。
- ・非晶性環氧樹脂I的溶液：以固體成分為80%的方式，將非晶性聯苯酚醛清漆型環氧樹脂(日本化藥股份有限公司製造的商品名NC-3000，軟化點 $53 \sim 63^{\circ}\text{C}$ ，環氧當量 280 g/eq)溶於二乙二醇單乙基醚乙酸酯而得的溶液(以固體成分80%來換算的環氧當量是 350 g/eq)。
- ・非晶性環氧樹脂J：含橡膠粒子之雙酚F型環氧樹脂，KANEKA CORPORATION製造，商品型號Kane Ace MX-130。
- ・三聚氰胺：日產化學工業股份有限公司製造，三聚氰胺微粉。
- ・三聚氰胺分散清漆：日產化學工業股份有限公司製造，三聚氰胺微粉的分散清漆。以珠磨機(bead mill)將1.5份的三聚氰胺微粉、3.5份的不飽和化合物三羥甲基丙烷三丙烯酸酯進行分散而得。
- ・三聚氰胺衍生物：三聚氰胺與1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐之反應物也就是三聚氰胺-四氫鄰苯二甲酸鹽。
- ・抗氧化劑：受阻酚系抗氧化劑，巴斯夫公司製造，商品型號IRGANOX 1010。

- 藍色顏料：酞花青藍(phthalocyanine blue)。
- 黃色顏料：1,1'-[(6-苯基-1,3,5-三吡-2,4-二基)二亞胺基]雙(9,10-蒽二酮)。
- 硫酸鋇：堺化學工業股份有限公司製造，商品型號BARIACE B31。
- 滑石：日本滑石公司製造，商品型號SG-2000。
- 膨潤土：有機膨潤土，Rheox, Inc.製造，商品型號BENTONE SD-2。
- 消泡劑：信越矽利光股份有限公司製造，商品型號KS-66。
- 界面活性劑A：DIC股份有限公司製造，商品型號MEGAFACE F-477。
- 界面活性劑B：DIC股份有限公司製造，商品型號MEGAFACE F-556。
- 流變調節劑：BYK Japan KK製造，商品型號BYK-430。
- 溶劑A：二乙二醇單乙基醚乙酸酯。
- 溶劑B：甲基乙基酮。

【0135】 (3) 製作測試片

除了實施例17、35、56、88及97以外的實施例和比較例，以下述方式進行來製作測試片。

【0136】 準備具備厚度35 μ m銅箔之玻璃環氧覆銅積層板(FR-4型)。在該玻璃環氧覆銅積層板上，以減去法來形成作為導體線路的梳型電極，藉此獲得芯材，該梳型

電極的線寬/間距為 $50\text{ }\mu\text{m}/50\text{ }\mu\text{m}$ 。若為實施例90~97和比較例5~6時，以蝕刻劑(MEC Co., Ltd.製造的有機酸系蝕刻劑，商品型號CZ-8100)，來溶解並去除芯材的導體線路的厚度 $1\text{ }\mu\text{m}$ 左右的表層部分，藉此對導體線路進行粗糙化。在該芯材的其中一面的整個面上，以網版印刷法來塗佈感光性樹脂組成物，藉此形成濕潤塗膜。以 80°C 對該濕潤塗膜加熱40分鐘(實施例90~96和比較例5~6則為30分鐘)，來進行預備乾燥，藉此形成膜厚 $25\text{ }\mu\text{m}$ 的皮膜。在將具有非曝光部之負型光罩直接與該皮膜接觸的狀態下，以 $500\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 的條件對皮膜照射紫外線來實行曝光，該非曝光部具有包含直徑 $50\text{ }\mu\text{m}$ 的圓形形狀(若為實施例27~36和62~83時，則是 $50\text{ }\mu\text{m}$ 和 $70\text{ }\mu\text{m}$ 的圓形形狀)之圖案。對曝光後的皮膜實施顯影處理。在顯影處理時，以 0.2 MPa 的噴射壓力對皮膜噴射 30°C 的1%碳酸鈉水溶液90秒。繼而，藉由以 0.2 MPa 的噴射壓力對皮膜噴射純水90秒，來清洗皮膜。藉此，去除皮膜的未曝光部分，並形成孔。繼而，若為實施例1~16、18~26、比較例1~4、實施例37~55、57~61、84~87、89~96及比較例5、6時，先以 $1000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 的條件來對皮膜照射紫外線，再以 160°C 進行加熱60分鐘。然而，若為不含有顏料之實施例16和87時，則將曝光時的紫外線設為 $300\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 的條件。若為實施例27~34、36及62~83時，則先以 160°C 對皮膜加熱60分鐘，再以 $1000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 的條件來對皮膜照射紫外線。藉此，在芯

材上形成由感光性樹脂組成物所構成之層。藉此獲得測試片。

【0137】 實施例17、35、56、88及97，以下述方式進行來製作測試片。

【0138】 先以塗敷器 (applicator) 將感光性樹脂組成物塗佈在聚對苯二甲酸乙二酯製的薄膜上，再藉由以 95°C 進行加熱25分鐘，來使其乾燥，藉此在薄膜上形成厚度 $25\text{ }\mu\text{m}$ 的乾膜。

【0139】 準備具備厚度 $35\text{ }\mu\text{m}$ 銅箔之玻璃環氧覆銅積層板 (FR-4 型)。在該玻璃環氧覆銅積層板上，以減去法來形成作為導體線路的梳型電極，藉此獲得芯材，該梳型電極的線寬/間距為 $50\text{ }\mu\text{m}/50\text{ }\mu\text{m}$ 。若為實施例35和97時，以蝕刻劑 (MECCO., Ltd. 製造的有機酸系蝕刻劑，商品型號CZ-8100)，來溶解並去除芯材的導體線路的厚度 $1\text{ }\mu\text{m}$ 左右的表層部分，藉此對導體線路進行粗糙化。以真空層合機對該芯材進行加熱層合，來在芯材的其中一面的整個面上形成乾膜。加熱層合的條件，是 0.5 MPa 、 80°C 、1分鐘。藉此，在芯材上形成由乾膜所構成之厚度 $25\text{ }\mu\text{m}$ 的皮膜。若為實施例17、56、88及97時，則以與在實施例1時相同的條件對該皮膜實施曝光、顯影及紫外線照射的處理；若為實施例35時，則以與在實施例27時相同的條件對該皮膜實施曝光、顯影及紫外線照射的處理。再者，在曝光後、顯影前，自乾膜 (皮膜) 剝離聚對苯二甲酸乙二酯製的薄膜。藉此，在芯材上形成由感光性樹

脂組成物的硬化物(亦可稱為乾膜的硬化物)所構成之層。藉此獲得測試片。

【0140】 (4) 評估試驗

(4-1) 黏性

除了實施例17、35、56、88及97以外的實施例和比較例，在製作測試片時，於皮膜曝光後自皮膜取下負型光罩時的皮膜的黏性程度，是以下述方式進行評估。

A：在自皮膜取下負型光罩時沒有抗性的感覺，且在取下負型光罩後的皮膜上，無法確認到黏貼的痕跡。

B：在自皮膜取下負型光罩時有抗性的感覺，且在取下負型光罩後的皮膜上，確認到黏貼的痕跡。

C：難以自皮膜取下負型光罩，且若強行取下負型光罩，則皮膜破損。

【0141】 再者，關於黏性評估為C之比較例1和6，並未實行(4-3)～(4-7)的評估。

【0142】 (4-2) 顯影性

除了實施例17、35、56、88、90～97及比較例5、6以外的實施例和比較例，在印刷線路板的其中一面的整個面上，以網版印刷塗佈法來塗佈感光性樹脂組成物，藉此形成濕潤塗膜。以80℃對該濕潤塗膜加熱40分鐘或60分鐘，藉此形成膜厚25 μm 的皮膜。在不進行曝光的情形下，對皮膜實施顯影處理。在顯影處理時，先以0.2 MPa的噴射壓力對皮膜噴射30℃的1%碳酸鈉水溶液90秒，再

以 0.2 MPa 的噴射壓力噴射純水 90 秒。觀察處理後的印刷線路板，並以下述方式評估其結果。

A：在濕潤塗膜的加熱時間為 40 分鐘、60 分鐘的任一情形，皆是全部皮膜被去除。

B：當濕潤薄膜的加熱時間為 40 分鐘時，皮膜全部被去除，但是 60 分鐘則有一部分皮膜殘留在印刷線路板上。

C：在濕潤塗膜的加熱時間為 40 分鐘、60 分鐘的任一情形，皆有一部分皮膜殘留在印刷線路板上。

【0143】 實施例 1 和比較例 2，亦針對變更顯影處理的條件後的情形實行評估。亦即，實施例 1 和比較例 2，亦針對下述情形實行評估：於顯影處理時，在將皮膜浸泡於 28℃ 的 1.2% 氫氧化四甲基銨溶液中的狀態下，先使皮膜振動 60 秒，再以 0.2 MPa 的噴射壓力噴射純水 90 秒。在表 5 中，使用 1% 碳酸鈉水溶液時的評估表示於左側，使用 1.2% 氫氧化四甲基銨溶液時的評估表示於右側。

【0144】 再者，顯影性的評估為 C 之比較例 3 和 4，並未實行下述 (4-3) ~ (4-7) 的評估。比較例 2，亦因為使用 1% 碳酸鈉水溶液時的評估為 C，所以當使用 1% 碳酸鈉水溶液時，並未進行下述 (4-3) ~ (4-7) 的評估。

【0145】 再者，實施例 17、35、56、88、90 ~ 97 及比較例 5，在製作測試片時的曝光後的顯影步驟中，並無問題而能夠顯影。

【0146】 (4-3) 解析度

針對實施例和比較例，觀察在測試片中的由硬化物所構成之層上形成的孔，並以下述方式評估其結果。

A：孔的底部的直徑是 $40\ \mu\text{m}$ 以上。

B：孔的底部的直徑是 $25\ \mu\text{m}$ 以上但小於 $40\ \mu\text{m}$ 。

C：孔的底部的直徑小於 $25\ \mu\text{m}$ 、或無法形成明確的孔。

其中，實施例 27～36 和 62～83，是以下述方式評估解析度。

A： $50\ \mu\text{m}$ 的圓形形狀的非曝光部已開口。

B： $70\ \mu\text{m}$ 的圓形形狀的非曝光部已開口，但是 $50\ \mu\text{m}$ 的圓形形狀的非曝光部並未開口。

C： $70\ \mu\text{m}$ 的圓形形狀的非曝光部和 $50\ \mu\text{m}$ 的圓形形狀的非曝光部兩者皆未開口。

【0147】 實施例 1 和比較例 2，亦針對下述情形實行評估：於製作測試片時的顯影處理時，在將皮膜浸泡於 28°C 的 1.2% 氫氧化四甲基銨溶液中的狀態下，先使皮膜振動 60 秒，再以 0.2 MPa 的噴射壓力噴射純水 90 秒。在表 5 中，使用 1% 碳酸鈉水溶液時的評估表示於左側，使用 1.2% 氫氧化四甲基銨溶液時的評估表示於右側。

【0148】 (4-4) 耐鍍覆性

先在實施例和比較例的測試片的導體線路中的露出於外部的部分上，使用市售的無電鍍鎳浴來形成鍍鎳層，再使用市售的無電鍍金浴來形成鍍金層。藉此，形成由鍍鎳層和鍍金層所構成之金屬層。以目視觀察由硬化物所構

成之層和金屬層。又，對於由硬化物所構成之層實行玻璃紙黏著膠帶剝離試驗。以下述方式評估其結果。

A：由硬化物所構成之層和金屬層的外觀無法確認到異常，且沒有發生由於玻璃紙黏著膠帶剝離試驗導致金屬層剝離的情形。

B：在由硬化物所構成之層確認到變色，但是沒有發生由於玻璃紙黏著膠帶剝離試驗導致金屬層剝離的情形。

C：確認到由硬化物所構成之層浮起，且發生由於玻璃紙黏著膠帶剝離試驗導致金屬層剝離的情形

【0149】 關於實施例1和比較例2，亦針對下述情形實行評估：於製作測試片時的顯影處理時，在將皮膜浸泡於28℃的1.2%氫氧化四甲基銨溶液中的狀態下，先使皮膜振動60秒，再以0.2MPa的噴射壓力噴射純水90秒。在表5中，使用1%碳酸鈉水溶液時的評估表示於左側，使用1.2%氫氧化四甲基銨溶液時的評估表示於右側。

【0150】 (4-5) 線間絕緣性

一面對實施例和比較例的測試片中的導體線路(梳型電極)施加直流(DC)30V的偏電壓(bias voltage)，一面將印刷線路板暴露在121℃、97%的相對溼度(R.H.)的試驗環境下150小時(若為實施例27~36、90~97、比較例5時則是100小時)。在該試驗環境下持續測定由硬化物所構成之層的梳型電極間的電阻值，並依據下述評估基準來評估其結果。

A：自試驗開始時至經過150小時(若為實施例27~36、90~97、比較例5時則是100小時)為止之間，電阻值一直維持在 $10^6 \Omega$ 以上。

B：自試驗開始時至經過100小時(若為實施例27~36、90~97、比較例5時則是80小時)為止之間，電阻值一直維持在 $10^6 \Omega$ 以上，但是自試驗開始時至經過150小時(若為實施例27~36時則是100小時)前，電阻值已小於 $10^6 \Omega$ 。

C：自試驗開始時至經過100小時(若為實施例27~36、90~97、比較例5時則是80小時)前，電阻值已小於 $10^6 \Omega$ 。

【0151】 實施例1和比較例2，亦針對下述情形實行評估：於製作測試片時的顯影處理時，在將皮膜浸泡於28℃的1.2%氫氧化四甲基銨溶液中的狀態下，先使皮膜振動60秒，再以0.2MPa的噴射壓力噴射純水90秒。在表5中，使用1%碳酸鈉水溶液時的評估表示於左側，使用1.2%氫氧化四甲基銨溶液時的評估表示於右側。

【0152】 (4-6) 層間絕緣性

在實施例和比較例的測試片中的由硬化物所構成之層上，黏貼導電膠帶。一面對該導電膠帶施加DC100V的偏電壓，一面將印刷線路板暴露在121℃、97%R.H.的試驗環境下60小時(若為實施例27~36、90~97、比較例5時則是50小時)。在該試驗環境下持續測定由硬化

物所構成之層的導體線路與導電膠帶之間的電阻值，並依據下述評估基準來評估其結果。

A：自試驗開始時至經過60小時(若為實施例27~36、90~97、比較例5時則是40小時)為止之間，電阻值一直維持在 $10^6 \Omega$ 以上。

B：自試驗開始時至經過50小時(若為實施例27~36、90~97、比較例5時則是30小時)為止之間，電阻值一直維持在 $10^6 \Omega$ 以上，但是自試驗開始時至經過60小時(若為實施例27~36則是40小時)前，電阻值已小於 $10^6 \Omega$ 。

C：自試驗開始時至經過50小時(若為實施例27~36、90~97、比較例5時則是30小時)前，電阻值已小於 $10^6 \Omega$ 。

【0153】關於實施例1和比較例2，亦針對下述情形實行評估：於製作測試片時的顯影處理時，在將皮膜浸泡於 28°C 的1.2%氫氧化四甲基銨溶液中的狀態下，先使皮膜振動60秒，再以0.2 MPa的噴射壓力噴射純水90秒。在表5中，使用1%碳酸鈉水溶液時的評估表示於左側，使用1.2%氫氧化四甲基銨溶液時的評估表示於右側。

【0154】(4-7) 壓力鍋試驗 (pressure cooker test, PCT)

將實施例和比較例的測試片放置在 121°C 、100% R.H.的環境下100小時(若為實施例27~36時則是50小時)，之後依據下述評估基準來評估由硬化物所構成之層的外觀。

A：在由硬化物所構成之層無法觀察到異常。

B：在由硬化物所構成之層觀察到變色。

C：在由硬化物所構成之層觀察到大幅的變色，且發生一部份膨脹。

【0155】 實施例1和比較例2，亦針對下述情形實行評估：於製作測試片時的顯影處理時，在將皮膜浸泡於28℃的1.2%氫氧化四甲基銨溶液中的狀態下，先使皮膜振動60秒，再以0.2MPa的噴射壓力噴射純水90秒。在表5中，使用1%碳酸鈉水溶液時的評估表示於左側，使用1.2%氫氧化四甲基銨溶液時的評估表示於右側。

【0156】 (4-8) 焊料耐熱性

在實施例27～36的測試片上塗佈水溶性助焊劑(倫敦化學公司製造，商品型號LONCO 3355-11)，繼而將該測試片浸漬於260℃的熔融焊料浴中10秒鐘，繼而進行水洗。反覆進行此一連串操作3次，之後觀察測試片中的由硬化物所構成之層(抗焊劑層)的外觀，並依據下述評估基準來進行評估。

A：無法觀察到異常。

B：能夠觀察到由硬化物所構成之層變色。

C：能夠觀察到由硬化物所構成之層剝離。

【0157】 (4-9) 低溫穩定性

將實施例62～83的感光性樹脂組成物保管在3℃7天。自開始保管，在經過1天時、經過5天時、經過7天時確認感光性樹脂中的結晶性環氧樹脂有無結晶化的情形，並依據下述評估基準來進行評估。

A：在經過7天時，無法確認到結晶性環氧樹脂結晶化的情形，且感光性樹脂組成物保持均勻的狀態。

B：在經過1天時，無法確認到結晶性環氧樹脂結晶化的情形，且感光性樹脂組成物保持均勻的狀態，但是在經過5天時，確認到結晶化的情形，且感光性樹脂組成物已變成不均勻的狀態。

C：在3℃經過1天時，確認到結晶化的情形，且感光性樹脂組成物已變成不均勻的狀態。

【0158】 (4-10) 玻璃轉化溫度

實施例90～97和比較例5，在鐵氟龍(註冊商標)製的構件上形成由硬化物所構成之層。由硬化物所構成之層的形成方法，設為與在形成測試片中的由硬化物所構成之層時相同。先自構件剝離由硬化物所構成之層，再藉由熱機械分析(Thermal Mechanical Analysis, TMA)來測定該層的玻璃轉化溫度。

【0159】 將以上的評估測試的結果表示於下述表4～14中。

【0160】 再者，表11和表12中的「熔點小於100℃的結晶性環氧E/A」，是相對於含羧基樹脂(A)，熔點小於100℃的結晶性環氧樹脂中包含的環氧基的當量；「熔點100℃以上的結晶性環氧E/A」，是相對於含羧基樹脂(A)，熔點100℃以上的結晶性環氧樹脂中包含的環氧基的當量；「環氧整體E/A」，是相對於含羧基樹脂(A)，環氧化合物(D)中包含的環氧基的當量。

【0161】 [表1]

合成例			A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10
第一反應	原料成分(質量份)	(a1)環氧化合物 1 (環氧當量 250g/eq)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
		(a2)丙烯酸	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
		丙二醇單甲基醚乙酸酯	60	—	—	60	60	60	60	60	60	60
		二乙二醇單乙基醚乙酸酯	140	200	200	140	140	140	140	140	140	140
		甲基氫醌	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		三苯基磷	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	—	1.5	1.5
		二甲基二苯甲基胺	-	—	—	—	—	—	—	1.0	—	—
		反應條件	反應溫度 (°C)	115	115	115	115	115	115	115	115	115
			反應時間 (小時)	12	12	12	12	12	12	12	12	12
第二反應	原料成分(質量份)	(a3)3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐	58.8	—	—	29.4	70.56	58.8	44.1	58.8	58.8	88.2
		3,3',4,4'-二苯基酮四甲酸二酐	—	64.4	—	—	—	—	—	—	—	—
		1,2,4,5-苯四甲酸二酐	—	—	43.6	—	—	—	—	—	—	—
		(a4)1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐	60.8	60.8	60.8	60.8	48.64	76.0	98.8	60.8	30.4	45.6
		丙二醇單甲基醚乙酸酯	38.7	39.4	30.5	22.9	38.5	46.9	51.2	38.7	22.3	46.4
		反應條件(1)	反應溫度 (°C)	115	115	115	115	115	115	115	115	115
			反應時間 (小時)	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	反應條件(2)	反應溫度 (°C)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
		反應時間 (小時)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	(a2)相對於(a1)中的環氧基的莫耳比		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	(a3)相對於(a1)中的環氧基的莫耳比		0.2	0.2	0.2	0.1	0.24	0.2	0.15	0.2	0.2	0.3
	(a4)相對於(a1)中的環氧基的莫耳比		0.4	0.4	0.4	0.4	0.32	0.5	0.65	0.4	0.2	0.3
物性	重量平均分子量		3096	2908	2832	1324	3709	3096	2463	3031	2985	4377
	多分散性		2.15	2.14	1.98	1.28	2.54	2.16	1.72	2.07	2.37	2.7
	酸價		105	106	104	83	103	112	116	105	83	113

【 0 1 6 2 】 [表 2]

合成例				A-11	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16	B-1	B-2	B-3	B-4	
第一反應	原料成分(質量份)	(a1)	環氧化合物 1 (環氧當量 250g/eq)	—	250	250	250	250	250	250	250	250	—	
			環氧化合物 2 (環氧當量 279g/eq)	279	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			環氧化合物 3 (環氧當量 650g/eq)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	650	
		(a2)	丙烯酸	72	72	72	72	57.6	72	72	72	72	72	
			ω-羧基-聚己內酯 (n≡2)單丙烯酸酯	—	—	—	—	58	—	—	—	—	—	
		丙二醇單甲基醚乙酸酯		60	200	60	60	60	60	60	60	60	—	
		二乙二醇單乙基醚乙酸酯		168	—	140	140	140	140	140	140	140	550	
		甲基氫醌		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
		三苯基膦		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
		二甲基二苯甲基胺		-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	反應條件	反應溫度(℃)		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	
		反應時間(小時)		16	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	第二反應	原料成分(質量份)	(a3)	3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐	29.4	58.8	58.8	58.8	64.68	58.8	—	102.9	58.8	—
			(a4)	1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐	91.2	60.8	—	—	54.72	—	121.6	15.2	—	22.8
琥珀酸酐				—	—	40.0	—	—	—	—	—	—	—	
鄰苯二甲酸酐				—	—	—	59.2	—	—	—	—	—	—	
偏苯三酸酐				—	—	—	—	—	38.4	—	—	—	134.5	
丙二醇單甲基醚乙酸酯			26.9	38.7	27.5	37.8	62.1	26.7	39.8	38.2	6	—		
二乙二醇單乙基醚乙酸酯			-	—	—	—	—	—	—	—	—	114.7		
反應條件 (1)		反應溫度(℃)		115	115	115	115	115	115	100	115	115	100	
		反應時間(小時)		6	6	6	6	6	6	3	6	6	10	
反應條件 (2)		反應溫度(℃)		80	80	80	80	80	80	—	80	80	—	
		反應時間(小時)		1	1	1	1	1	1	—	1	1	—	
(a2)相對於(a1)中的環氧基的莫耳比				1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
(a3)相對於(a1)中的環氧基的莫耳比				0.1	0.2	0.2	0.2	0.22	0.2	—	0.35	0.2	—	
(a4)相對於(a1)中的環氧基的莫耳比				0.6	0.4	0.4	0.4	0.36	0.2	0.8	0.1	—	0.85	
物性	重量平均分子量			1524	2974	2832	3156	3708	4122	858	5235	2427	4259	
	多分散性			1.62	1.98	2.14	2.2	2.09	2.39	1.19	2.94	1.97	4.35	
	酸價			96	105	107	103	94	108	100	103	60	104	

【 0 1 6 3 】 [表 3]

合成例				A-17	A-18	A-19	A-20	A-21	A-22	A-23	A-24	B-5	B-6
第一反應	原料成分(質量份)	(a1)	環氧化合物 1 (環氧當量 250g/eq)	250	250	250	250	250	—	250	250	—	—
			環氧化合物 2 (環氧當量 279g/eq)	—	—	—	—	—	279	—	—	—	—
		—	甲酚酚醛清漆型環氧樹脂 (環氧當量 203g/eq)	—	—	—	—	—	—	—	—	203	203
		(a2)	丙烯酸	72	72	72	72	72	72	72	57.6	72.7	72.7
			ω-羧基-聚己內酯 (n≒2)單丙烯酸酯	—	—	—	—	—	—	—	58	—	—
		二乙二醇單乙基醚乙酸酯		200	200	200	200	200	168	—	200	160.1	160.1
		丙二醇單甲基醚乙酸酯		—	—	—	—	—	60	200	—	—	—
		甲基氫醌		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		三苯基膦		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	—
		二甲基苯甲基胺		—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6
	反應條件	反應溫度(℃)		115	115	115	115	115	115	115	115	110	110
		反應時間(小時)		12	12	12	12	12	16	12	12	10	10
第二反應	原料成分(質量份)	(a3)	3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐	—	—	52.9	44.1	73.5	29.4	73.5	52.9	—	—
			1,2,4,5-苯四甲酸二酐	21.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			3,3',4,4'-二苯基酮四甲酸二酐	—	16.1	—	—	—	—	—	—	—	—
		(a4)	1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐	30.4	60.8	—	7.6	—	45.6	15.2	—	60.8	60.8
			環己烷-1,2,4-三甲酸-1,2-酐	35.6	29.7	35.6	39.6	29.3	29.7	19.8	35.6	—	—
			二乙二醇單乙基醚乙酸酯	21.6	31.7	22	23.5	29.7	—	—	45.5	78.9	78.9
		丙二醇單甲基醚乙酸酯		—	—	—	—	—	18.3	32.7	—	—	—
	反應條件(1)	反應溫度(℃)		100	100	115	115	115	115	115	115	115	115
		反應時間(小時)		3	6	6	6	6	6	6	6	3	3
	反應條件(2)	反應溫度(℃)		—	—	80	80	80	80	80	80	—	—
		反應時間(小時)		—	—	1	1	1	1	1	1	—	—
	(a2)相對於(a1)中的環氧基的莫耳比			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	—
(a3-1)相對於(a1)中的環氧基的莫耳比			0.18	0.15	0.18	0.20	0.15	0.15	0.10	0.18	—	—	
(a3-2)相對於(a1)中的環氧基的莫耳比			0.20	0.40	—	0.05	—	0.30	0.10	—	—	—	
(a3-3)相對於(a1)中的環氧基的莫耳比			0.10	0.05	0.18	0.15	0.25	0.10	0.25	0.18	—	—	
物性	重量平均分子量		1277	1117	2111	2343	3942	1559	4023	2215	7824	6850	
	多分散性		1.26	1.24	1.71	1.76	2.17	1.66	2.23	1.73			
	酸價		105	105	100	102	106	100	105	90	68	67	

【 0 1 6 4 】 [表 4]

			實施例									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
組成 (質量份)	(A)	合成例 A-1 (65%溶液)	154	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-2 (65%溶液)	—	154	—	—	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-3 (65%溶液)	—	—	154	—	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-4 (65%溶液)	—	—	—	154	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-5 (65%溶液)	—	—	—	—	154	—	—	—	—	—
		合成例 A-6 (65%溶液)	—	—	—	—	—	154	—	—	—	—
		合成例 A-7 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	154	—	—	—
		合成例 A-8 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	154	—	—
		合成例 A-9 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	—	154	—
		合成例 A-10 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	154
	(B)	不飽和化合物 A	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	(C)	光聚合起始劑 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		光聚合起始劑 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		光聚合起始劑 C	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	(D)	結晶性環氧樹脂 A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		非晶性環氧樹脂 B	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	(E)	三聚氰胺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	—	抗氧化劑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		藍色顏料	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		消泡劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		界面活性劑 A	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		流變調節劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		溶劑 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
皮膜形成法		塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	
評估	黏性	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	
	顯影性	A/A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	
	解析度	A/A	A	B	A	A	A	A	A	B	B	
	耐鍍覆性	A/B	B	B	B	A	A	B	A	A	A	
	線間絕緣性	A/A	B	B	A	A	A	B	B	A	A	
	層間絕緣性	A/A	B	B	A	A	A	B	B	A	A	
	PCT	A/A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	

【 0 1 6 5 】 [表 5]

			實施例									
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
組成(質量份)	(A)	合成例 A-1 (65%溶液)	—	154	154	154	154	154				
		合成例 A-11 (65%溶液)	154	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-12 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	154	—	—	—
		合成例 A-13 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	154	—	—
		合成例 A-14 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	—	154	—
		合成例 A-15 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	154
	(B)	不飽和化合物 A	25	25	25	25	25	25	25	10	—	25
		不飽和化合物 B	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—
		不飽和化合物 C	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—
	(C)	光聚合起始劑 A	6	—	6	6	6	6	6	6	6	6
		光聚合起始劑 B	1	—	1	1	1	1	1	1	1	1
		光聚合起始劑 C	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
		光聚合起始劑 D	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
		光聚合起始劑 E	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	(D)	結晶性環氧樹脂 A	20	20	20	50	20	20	20	20	20	20
		非晶性環氧樹脂 B	35	35	35	—	35	35	35	35	35	35
	(E)	三聚氰胺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	—	抗氧化劑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		藍色顏料	1	1	1	1	0.6	—	1	1	1	1
		黃色顏料	—	—	—	—	0.8	—	—	—	—	—
		硫酸鋇	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—
		消泡劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	—	1.5	1.5	1.5
		界面活性劑 A	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		流變調節劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		溶劑 A	6	6	6	9	6	5	—	6	6	6
		溶劑 B	—	—	—	—	—	—	40	—	—	—
	皮膜形成法		塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	乾膜法	塗佈	塗佈	塗佈
評估	黏性		A	A	A	A	A	A	—	A	A	B
	顯影性		A	A	A	B	A	A	—	B	B	A
	解析度		A	A	B	A	A	A	A	A	B	A
	耐鍍覆性		A	A	A	A	A	A	A	B	A	A
	線間絕緣性		A	B	A	A	A	A	A	B	A	A
	層間絕緣性		A	B	A	A	A	A	A	B	A	A
	PCT		A	A	A	A	A	A	A	B	A	A

【 0 1 6 6 】 [表 6]

			實施例						比較例			
			21	22	23	24	25	26	1	2	3	4
組成 (質量份)	(A)	合成例 A-1 (65%溶液)	—	154	154	154	154	154	—	—	—	—
		合成例 A-16 (65%溶液)	154	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	合成例 B-1 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	154	—	—	—
		合成例 B-2 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	154	—	—
		合成例 B-3 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	—	154	—
		合成例 B-4 (57%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	175
	(B)	不飽和化合物 A	25	—	—	25	25	25	25	25	25	25
		不飽和化合物 B	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—
		不飽和化合物 C	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
		不飽和化合物 D	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—
	(C)	光聚合起始劑 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		光聚合起始劑 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		光聚合起始劑 C	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3
	(D)	結晶性環氧樹脂 A	20	20	20	—	20	20	20	20	20	20
		非晶性環氧樹脂 B	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
		結晶性環氧樹脂 C	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—
	(E)	三聚氰胺	1.5	1.5	1.5	1.5	1	—	1.5	1.5	1.5	1.5
		三聚氰胺衍生物	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—
	—	抗氧化劑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		藍色顏料	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		消泡劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		界面活性劑 A	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		流變調節劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		溶劑 A	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6
皮膜形成法		塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	
評估	黏性		A	B	A	A	A	A	C	A	A	A
	顯影性		B	A	B	A	A	A	A	C/A	C	C
	解析度		A	B	B	A	A	A	—	—/A	—	—
	耐鍍覆性		A	A	B	A	A	A	—	—/A	—	—
	線間絕緣性		A	A	B	A	A	A	—	—/A	—	—
	層間絕緣性		A	A	B	A	A	A	—	—/A	—	—
	PCT		A	A	B	A	A	A	—	—/A	—	—

【 0 1 6 7 】 [表 7]

			實施例									
			27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	(A)	(A-17)65%溶液	154	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(A-18)65%溶液	—	154	—	—	—	—	—	—	—	—
		(A-19)65%溶液	—	—	154	—	—	—	154	—	—	—
		(A-20)65%溶液	—	—	—	154	—	—	—	—	—	—
		(A-21)65%溶液	—	—	—	—	154	—	—	154	—	—
		(A-22)65%溶液	—	—	—	—	—	154	—	—	—	—
		(A-23)65%溶液	—	—	—	—	—	—	—	—	154	—
		(A-24)65%溶液	—	—	—	—	—	—	—	—	—	154
	(B)	不飽和化合物 C	24	24	24	24	24	24	24	10	—	24
		不飽和化合物 B	—	—	—	—	—	—	—	14	24	—
	(C)	光聚合起始劑 A	15	15	15	15	15	15	—	8	6	15
		光聚合起始劑 B	1	1	1	1	1	1	—	1	1	1
		光聚合起始劑 C	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
		光聚合起始劑 D	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—
		光聚合起始劑 E	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	(D)	結晶性環氧樹脂 A	22	22	22	22	22	22	22	22	30	22
		非晶性環氧樹脂 D 的溶液	20	20	20	20	20	20	20	20	—	20
		非晶性環氧樹脂 B 的溶液	—	—	—	—	—	—	—	—	35	—
	(E)	三聚氰胺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	—	抗氧化劑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		藍色顏料	1	1	1	1	1	1	1	0.6	—	1
		黃色顏料	—	—	—	—	—	—	—	0.8	—	—
		硫酸鋇	50	50	50	50	50	50	50	50	—	50
		滑石	14	14	14	14	14	14	14	14	—	14
		膨潤土	3	3	3	3	3	3	3	3	—	3
		消泡劑	4	4	4	4	4	4	4	4	—	4
		界面活性劑 B	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		溶劑 A	5	5	5	5	5	5	5	5	—	5
		溶劑 B	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—
	皮膜形成法		塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	乾膜法	塗佈
評估	黏性		A	A	A	A	A	A	A	A	—	A
	顯影性		A	A	A	A	B	A	A	A	—	A
	解析度		B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	耐鍍覆性		B	B	A	A	A	A	A	A	A	A
	線間絕緣性		A	A	A	A	A	A	B	A	A	A
	層間絕緣性		A	A	A	A	A	A	B	A	A	A
	PCT		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	焊料耐熱性		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

【 0 1 6 8 】 [表 8]

			實施例							
			37	38	39	40	41	42	43	44
組成 (質量份)	(A)	合成例 A-1 (65%溶液)	154	154	154	154	154	154	154	154
	(B)	不飽和化合物 A	24	24	24	24	24	24	24	24
	(C)	光聚合起始劑 A	6	6	6	6	6	6	6	6
		光聚合起始劑 B	1	1	1	1	1	1	1	1
		光聚合起始劑 C	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	甲基氫 醌	結晶性環氧樹脂 E	20	—	—	—	—	—	—	—
		結晶性環氧樹脂 F	—	20	—	—	—	—	—	—
		結晶性環氧樹脂 A	—	—	20	—	—	25	—	50
		結晶性環氧樹脂 G	—	—	—	20	—	—	—	—
		結晶性環氧樹脂 C	—	—	—	—	20	—	35	—
		結晶性環氧樹脂 D 的溶液	—	—	—	—	—	—	14	—
		結晶性環氧樹脂 B 的溶液	39	39	39	39	39	—	—	—
		結晶性環氧樹脂 H	—	—	—	—	—	25	—	—
	(E)	三聚氰胺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	—	抗氧化劑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		藍色顏料	1	1	1	1	1	1	1	1
		消泡劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	—
		滑石	—	—	—	—	—	—	—	—
		膨潤土	—	—	—	—	—	—	—	1.5
		界面活性劑 A	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		流變調節劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		溶劑 A	—	—	—	—	—	—	—	5
皮膜形成法			塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈
評估	黏性		A	A	A	A	A	A	A	A
	顯影性		A	A	A	A	A	A	A	A
	解析度		A	A	A	A	A	A	A	A
	耐鍍覆性		A	A	A	A	A	A	A	A
	線間絕緣性		B	A	A	A	A	A	A	A
	層間絕緣性		B	A	A	A	A	A	A	A
	PCT		A	A	A	A	A	A	A	A

【 0 1 6 9 】 [表 9]

			實施例							
			45	46	47	48	49	50	51	52
組成 (質量份)	(A)	合成例 A-1 (65%溶液)	154	154	154	154	154	—	—	—
		合成例 A-2 (65%溶液)	—	—	—	—	—	154	—	—
		合成例 A-3 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	154	—
		合成例 A-4 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	154
	(B)	不飽和化合物 A	24	—	10	22	26	26	26	26
		不飽和化合物 B	—	24	—	—	—	—	—	—
		不飽和化合物 C	—	—	28	—	—	—	—	—
	(C)	光聚合起始劑 A	6	6	6	6	6	6	6	6
		光聚合起始劑 B	1	1	1	1	1	1	1	1
		光聚合起始劑 C	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	(D)	結晶性環氧樹脂 E	—	—	—	—	—	—	—	—
		結晶性環氧樹脂 F	—	—	—	—	40	40	40	40
		結晶性環氧樹脂 A	—	20	20	20	—	—	—	—
		結晶性環氧樹脂 C	50	—	—	—	—	—	—	—
		非晶性環氧樹脂 D 的溶液	—	—	—	—	—	—	—	—
		非晶性環氧樹脂 B 的溶液	—	39	39	39	—	—	—	—
	(E)	三聚氰胺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	—	抗氧化劑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		藍色顏料	1	1	1	0.6	1	1	1	1
		黃色顏料	—	—	—	0.8	—	—	—	—
		硫酸鋇	—	—	—	50	—	—	—	—
		滑石	—	—	—	14	—	—	—	—
		膨潤土	—	—	—	3	—	—	—	—
		消泡劑	1.5	1.5	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5
		界面活性劑 A	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		流變調節劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		溶劑 A	5	—	—	8	—	—	—	—
薄膜形成法		塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	
評估	黏性		A	A	B	A	A	A	A	B
	顯影性		A	A	B	B	A	A	A	A
	解析度		A	A	B	B	A	A	B	A
	耐鍍覆性		A	A	B	A	A	B	B	B
	線間絕緣性		A	A	A	B	A	A	A	A
	層間絕緣性		A	A	A	B	A	A	A	A
	PCT		A	A	A	B	A	A	A	A

【 0 1 7 0 】 [表 1 0]

			實施例								
			53	54	55	56	57	58	59	60	61
組成 (質量份)	(A)	合成例 A-5 (65%溶液)	154	—		—	—	—	108	54	39
		合成例 A-7 (65%溶液)	—	154	—	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-16 (65%溶液)	—	—	154	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-12 (65%溶液)	—	—	—	154	—	—	—	—	—
		合成例 A-11 (65%溶液)	—	—	—	—	154	—	—	—	—
		合成例 A-15 (65%溶液)	—	—	—	—	—	154	—	—	—
		合成例 B-5 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	46	100	115
	(B)	不飽和化合物 A	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	(C)	光聚合起始劑 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		光聚合起始劑 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		光聚合起始劑 C	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	(D)	結晶性環氧樹脂 E	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		結晶性環氧樹脂 F	40	40	40	—	40	40	40	40	40
		結晶性環氧樹脂 A	—	—	—	40	—	—	—	—	—
	(E)	三聚氰胺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	—	抗氧化劑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		藍色顏料	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		消泡劑	1.5	1.5	1.5	—	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		界面活性劑 A	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		流變調節劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		溶劑 B	—	—	—	50	—	—	—	—	—
皮膜形成法		塗佈	塗佈	塗佈	乾膜法	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	
評估	黏性	A	A	A	—	A	A	A	B	B	
	顯影性	A	A	B	—	A	A	A	A	A	
	解析度	A	A	A	A	A	A	B	B	C	
	耐鍍覆性	A	B	A	A	A	A	A	A	B	
	線間絕緣性	A	B	A	A	A	A	A	B	B	
	層間絕緣性	A	B	A	A	A	A	B	B	B	
	PCT	A	A	A	A	A	A	A	B	B	

【 0 1 7 1 】 [表 1 1]

			實施例									
			62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
組成 (質量份)	(A)	合成例 A-1 (65%質量溶液)	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
	(B)	不飽和化合物 A	15	15	15	21	21	21	21	7	21	21
		不飽和化合物 E	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—
		不飽和化合物 F	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
	(C)	光聚合起始劑 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		光聚合起始劑 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		光聚合起始劑 C	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	(D)	結晶性環氧樹脂 C	51	—	65	30	35	18	—	18	—	—
		結晶性環氧樹脂 G	—	43	—	—	—	—	18	—	—	—
		結晶性環氧樹脂 A	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—
		結晶性環氧樹脂 F	—	—	—	—	—	—	—	—	30	18
		非晶性環氧樹脂 I 的溶液	—	—	—	—	—	—	—	8	15	—
		非晶性環氧樹脂 B 的溶液	—	—	—	15	20	40	40	28	—	40
	(E)	三聚氰胺分散清漆	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	—	抗氧化劑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		藍色顏料	—	—	—	—	—	—	—	0.6	—	—
		黃色顏料	—	—	—	—	—	—	—	0.8	—	—
		硫酸鋇	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—
		滑石	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—
		膨潤土	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
		界面活性劑 A	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		流變調節劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	—	1.5	1.5
		溶劑 B	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
皮膜形成法			塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	
評估	黏性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	顯影性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	解析度	A	A	B	A	A	A	A	B	A	A	
	耐鍍覆性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	線間絕緣性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	層間絕緣性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	PCT	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	低溫穩定性	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	
	熔點小於 100℃ 的 結晶性環氧 E/A	1.40	1.40	1.81	0.83	0.98	0.50	0.59	0.50	—	—	
	熔點 100℃ 以上的 結晶性環氧 E/A	—	—	—	—	—	—	—	0.29	0.91	0.55	
	環氧整體 E/A	1.40	1.40	1.81	1.01	1.21	0.97	1.06	1.24	1.14	1.01	

【 0 1 7 2 】 [表 1 2]

			實施例											
			72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
組成 (質量份)	(A)	合成例 A-1 (65 質量%溶液)	154	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-2 (65 質量%溶液)	—	154	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-3 (65 質量%溶液)	—	—	154	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-4 (65 質量%溶液)	—	—	—	154	—	—	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-5 (65 質量%溶液)	—	—	—	—	154	—	—	—	—	108	54	39
		合成例 A-7 (65 質量%溶液)	—	—	—	—	—	154	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-16 (65 質量%溶液)	—	—	—	—	—	—	154	—	—	—	—	—
		合成例 A-11 (65 質量%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	154	—	—	—	—
		合成例 A-15 (65 質量%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	—	154	—	—	—
		合成例 B-5 (65%溶液)										46	100	115
	(B)	不飽和化合物 A	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	(C)	光聚合起始劑 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		光聚合起始劑 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		光聚合起始劑 C	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	(D)	結晶性環氧樹脂 C	43	44	43	34	42	48	44	39.5	39.5	38.0	33.0	31.6
	(E)	三聚氰胺分散清漆	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	—	抗氧化劑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		藍色顏料	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		界面活性劑 A	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		流變調節劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		溶劑 B	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
皮膜形成法		塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	
評估	黏性	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	B	B	
	顯影性	A	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A	A	
	解析度	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B	C	
	耐鍍覆性	A	B	B	A	A	B	A	A	A	A	A	B	
	線間絕緣性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	
	層間絕緣性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	
	PCT	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	低溫穩定性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	熔點小於 100℃ 的 結晶性環氧 E/A	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	
	熔點 100℃ 以上的 結晶性環氧 E/A	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	環氧整體 E/A	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	

【 0 1 7 3 】 [表 1 3]

			實施例					
			84	85	86	87	88	89
組成 (質量份)	(A)	合成例 A-25 (65%溶液)	154	154	154	154	154	154
	(B)	不飽和化合物 A	25	—	25	25	25	—
		不飽和化合物 B	—	25	—	—	—	—
		不飽和化合物 E	—	—	—	—	—	8
		不飽和化合物 D	—	—	—	—	—	22
	(C)	光聚合起始劑 A	6	—	6	6	6	6
		光聚合起始劑 B	1	—	1	1	1	1
		光聚合起始劑 C	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
		光聚合起始劑 D	—	4	—	—	—	—
		光聚合起始劑 E	—	0.5	—	—	—	—
	(D)	環氧樹脂 A	20	20	50	20	20	20
		環氧樹脂 B	35	35	—	35	35	35
	(E)	三聚氰胺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	—	抗氧化劑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		藍色顏料	1	0.6	1	—	1	1
		黃色顏料	—	0.8	—	—	—	—
		硫酸鋇	—	50	—	—	—	—
		消泡劑	1.5	1.5	1.5	1.5	—	1.5
		界面活性劑 A	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		流變調節劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		溶劑 A	6	6	9	5	—	6
		溶劑 B	—	—	—	—	50	—
皮膜形成法			塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	乾膜法	塗佈
評估	黏性		A	A	A	A	—	A
	顯影性		A	A	B	A	—	B
	解析度		A	B	A	A	A	B
	耐鍍覆性		A	A	A	A	A	B
	線間絕緣性		A	B	A	A	A	B
	層間絕緣性		A	B	A	A	A	B
	PCT		A	A	A	A	A	B

【 0 1 7 4 】 [表 1 4]

			實施例							比較例		
			90	91	92	93	94	95	96	97	5	6
組成 (質量份)	(A)	合成例 A-1 (65%溶液)	154	—	—	154	154	—	154	—	—	—
		合成例 A-2 (65%溶液)	—	154	—	—	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-3 (65%溶液)	—	—	154	—	—	—	—	—	—	—
		合成例 A-12 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	154	—	—
		合成例 A-4 (65%溶液)	—	—	—	—	—	154	—	—	—	—
		合成例 B-6 (65%溶液)	—	—	—	—	—	—	—	—	154	154
	(B)	不飽和化合物 A	24	24	24	24	24	24	24	24	—	24
		不飽和化合物 C	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—
	(C)	光聚合起始劑 A	6	6	6	—	3	6	10	6	6	6
		光聚合起始劑 F	—	—	—	5	3	—	—	—	—	—
		光聚合起始劑 B	1	1	1	—	1	1	3	1	1	1
		光聚合起始劑 G	—	—	—	5	3	—	—	—	—	—
		光聚合起始劑 C	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3
	(D)	結晶性環氧樹脂 A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		非結晶性環氧樹脂 J	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	(E)	三聚氰胺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	—	抗氧化劑	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		藍色顏料	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		硫酸鋇	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—
		消泡劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	—	1.5	1.5
		界面活性劑	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		溶劑 A	8	8	8	8	8	8	8	—	10	—
		溶劑 B	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—
皮膜形成法			塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	塗佈	乾膜法	塗佈	塗佈
評估	黏性	A	A	A	A	A	A	A	—	B	C	
	解析度	A	A	B	A	A	A	B	A	C	—	
	耐鍍覆性	A	B	B	A	A	B	A	A	B	—	
	線間絕緣性	A	A	A	A	A	A	A	A	C	—	
	層間絕緣性	A	A	A	A	A	A	A	A	C	—	
	玻璃轉化溫度 (°C)	153	150	151	153	154	154	153	152	131	—	

【0175】 由以上所述的實施形態可知，第一態樣的含羧基樹脂(A1)，是中間體、酸二酐(a3)及酸一酐(a4)之反應物，該中間體是環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)之反應物，其中，環氧化合物(a1)具有雙酚芴骨架，雙酚芴骨架是以下述式(1)來表示，在式(1)中，R₁~R₈各自獨立地為氫、碳數1~5的烷基、或鹵素，並且，含羧基樹脂的多分散性在1.2~2.8的範圍內。

【0176】 在第二態樣的含羧基樹脂(A1)中，針對第一態樣，前述含羧基樹脂的重量平均分子量在1000～5000的範圍內。

【0177】 在第一或第二態樣中，含羧基樹脂(A1)的固體成分酸價，較佳是在60～140mg KOH/g的範圍內。

【0178】 第三態樣的含羧基樹脂(A1)，針對第二態樣，該含羧基樹脂具有下述分子量分佈：GPC溶析曲線下的分子量200以上且小於1700的區域的面積與GPC溶析曲線下的分子量1700以上的區域的面積的比例，在1：0.5～1：2.5的範圍內。

【0179】 在第四態樣的含羧基樹脂(A1)中，針對第一至第三態樣中的任一態樣，前述酸一酐(a4)含有1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐。

【0180】 在第五態樣的含羧基樹脂(A1)中，針對第一至第四態樣中的任一態樣，前述酸二酐(a3)含有3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐。

【0181】 在第六態樣的含羧基樹脂(A1)中，針對第一至第五態樣中的任一態樣，相對於環氧化合物(a1)的1莫耳的環氧基，酸一酐(a4)的量在0.3～0.7莫耳的範圍內。

【0182】 在第七態樣的含羧基樹脂(A1)中，針對第一至第六態樣中的任一態樣，相對於環氧化合物(a1)的1莫耳的環氧基，酸二酐(a3)的量在0.05～0.24莫耳的範圍內。

【0183】 第八態樣的感光性樹脂組成物，其含有：含羧基樹脂(A)；不飽和化合物(B)，其於一分子中具有至少一個乙烯性不飽和鍵；光聚合起始劑(C)；及，環氧化合物(D)；其中，含羧基樹脂(A)，含有第一至第七態樣中的任一態樣的含羧基樹脂(A1)。

【0184】 第九態樣的感光性樹脂組成物，針對第八態樣，前述感光性樹脂組成物具有如下所述的性質：厚度 $25\mu\text{m}$ 的感光性樹脂組成物的皮膜可藉由碳酸鈉水溶液來進行顯影。

【0185】 在第十態樣的感光性樹脂組成物中，針對第八或第九態樣，前述不飽和化合物(B)含有於一分子中具有3個不飽和鍵之化合物。

【0186】 在第十一態樣的感光性樹脂組成物中，針對第八至第十態樣中的任一態樣，前述環氧化合物(D)含有結晶性環氧樹脂。

【0187】 在第十一態樣中，相對於含羧基樹脂(A)，不飽和化合物(B)的含量可在21～40質量%的範圍內。

【0188】 在第十二態樣的感光性樹脂組成中，針對第十一態樣，前述結晶性環氧樹脂含有熔點 110°C 以下的結晶性環氧樹脂。

【0189】 在第十一或第十二態樣中，結晶性環氧樹脂可含有熔點小於 100°C 的結晶性環氧樹脂。

【0190】 在第十三態樣的感光性樹脂組成物中，針對第八至第十二態樣中的任一態樣，前述光聚合起始劑(C)含有醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)。

【0191】 在第十四態樣的感光性樹脂組成物中，針對第十三態樣，前述光聚合起始劑(C)含有羥基酮系光聚合起始劑(C2)。

【0192】 在第十五態樣的感光性樹脂組成物中，針對第十三或第十四態樣，前述光聚合起始劑(C)含有雙(二乙基胺基)二苯基酮(C3)。

【0193】 在第十四或第十五態樣中，醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)與含有羥基酮系光聚合起始劑(C2)的質量比，可在1：0.01～1：10的範圍內。

【0194】 第十六態樣的感光性樹脂組成物，針對第八至第十五態樣中的任一態樣，前述感光性樹脂組成物含有成分(E)，該成分(E)含有三聚氰胺與三聚氰胺衍生物之中的至少其中一者。

【0195】 第十七態樣的乾膜，是第八至第十六態樣中的任一態樣的感光性樹脂組成物的乾燥物。

【0196】 第十八態樣的印刷線路板，其具備層間絕緣層，該層間絕緣層包含第八至第十六態樣中的任一態樣的感光性樹脂組成物的硬化物。

【0197】 第十九態樣的印刷線路板，其具備抗焊劑層，該抗焊劑層包含第八至第十六態樣中的任一態樣的感光性樹脂組成物的硬化物。

【0198】 第二十態樣的製造方法，是製造多分散性在1.2～2.8的範圍內之含羧基樹脂(A1)的方法，其包含下述步驟：

使環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)進行反應，來獲得中間體的步驟；及，

使中間體、酸二酐(a3)及酸一酐(a4)進行反應，來合成含羧基樹脂(A1)的步驟；

其中，環氧化合物(a1)具有雙酚茈骨架，

雙酚茈骨架是以式(1)來表示，在式(1)中， $R_1 \sim R_8$ 各自獨立地為氫、碳數1～5的烷基、或鹵素。

【0199】 在第二十一態樣的含羧基樹脂的製造方法中，針對第二十態樣，前述含羧基樹脂(A1)的重量平均分子量在1000～5000的範圍內。

【0200】 在第二十二態樣的含羧基樹脂的製造方法中，針對第二十或第二十一的態樣，前述含羧基樹脂，具有下述分子量分佈：GPC溶析曲線下的分子量200以上且小於1700的區域的面積與GPC溶析曲線下的分子量1700以上的區域的面積的比例，在1：0.5～1：2.5的範圍內。

【0201】 在第二十三態樣的含羧基樹脂的製造方法中，針對第二十至第二十二態樣中的任一態樣，相對於環氧化合物(a1)的1莫耳的環氧基，酸一酐(a4)的量在0.3～0.7莫耳的範圍內。

【0202】 在第二十四態樣的含羧基樹脂的製造方法中，針對第二十至第二十三態樣中的任一態樣，相對於環氧化合物(a1)的1莫耳的環氧基，酸二酐(a3)的量在0.05~0.24莫耳的範圍內。

【0203】 在第二十五態樣的含羧基樹脂的製造方法中，針對第二十至第二十四態樣中的任一態樣，前述環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)的反應，是在三苯基磷的存在下實行。

【0204】 在第二十六態樣的含羧基樹脂的製造方法中，針對第二十至第二十五態樣中的任一態樣，前述中間體、酸二酐(a3)及酸一酐(a4)的反應，是在三苯基磷的存在下實行。

【符號說明】

【0205】

- 1 芯材
- 2 絕緣層
- 3 導體線路(第一導體線路)
- 4 皮膜
- 5 未曝光部分
- 6 孔
- 7 層間絕緣層
- 8 第二導體線路
- 9 穿孔鍍覆

1 0 貫 穿 孔

1 1 印 刷 線 路 板

【生物材料寄存】

【 0 2 0 6 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 2 0 7 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

.

.

.

.

【發明申請專利範圍】

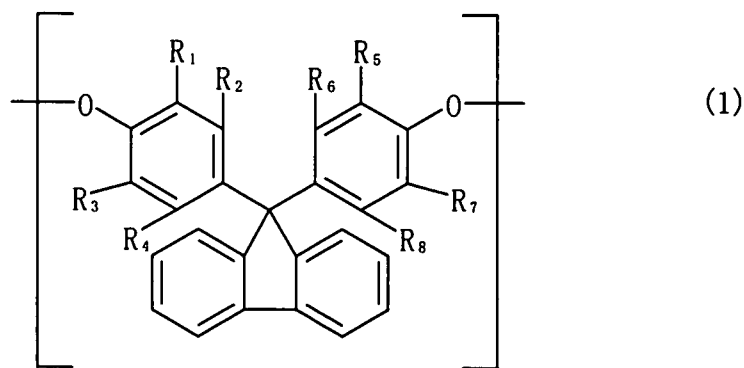
【第1項】一種含羧基樹脂，是中間體、酸二酐(a3)及酸一酐(a4)之反應物，該中間體是環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)之反應物，其中，

前述環氧化合物(a1)具有雙酚蒽骨架，

前述雙酚蒽骨架是以下述式(1)來表示，

下述式(1)中， $R_1 \sim R_8$ 各自獨立地為氫、碳數1~5的烷基、或鹵素，

並且，前述含羧基樹脂的多分散性在1.2~2.8的範圍內，



【第2項】如請求項1所述之含羧基樹脂，其中，該含羧基樹脂具有1000~5000的範圍內的重量平均分子量。

【第3項】如請求項2所述之含羧基樹脂，其中，該含羧基樹脂具有下述分子量分佈：GPC溶析曲線下的分子量200以上且小於1700的區域的面積與GPC溶析曲線下的分子量1700以上的區域的面積的比例，在1:0.5

～ 1 : 2.5 的範圍內。

【第4項】 如請求項 1 或 2 所述之含羧基樹脂，其中，
前述酸一酐(a4)含有 1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐。

【第5項】 如請求項 1 或 2 所述之含羧基樹脂，其中，
前述酸二酐(a3)含有 3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐。

【第6項】 如請求項 1 或 2 所述之含羧基樹脂，其中，
相對於前述環氧化合物(a1)的 1 莫耳的環氧基，前述酸
一酐(a4)的量在 0.3～0.7 莫耳的範圍內。

【第7項】 如請求項 1 或 2 所述之含羧基樹脂，其中，
相對於前述環氧化合物(a1)的 1 莫耳的環氧基，前述酸
二酐(a3)的量在 0.05～0.24 莫耳的範圍內。

【第8項】 一種感光性樹脂組成物，其含有：

含羧基樹脂(A)；

不飽和化合物(B)，其於一分子中具有至少一個乙烯
性不飽和鍵；

光聚合起始劑(C)；及，

環氧化合物(D)；

其中，前述含羧基樹脂(A)，含有如請求項 1～7 中
任一項所述之含羧基樹脂(A1)。

【第9項】 如請求項 8 所述之感光性樹脂組成物，其中，
該感光性樹脂組成物具有如下所述的性質：厚度 25 μ m
的感光性樹脂組成物的皮膜可藉由碳酸鈉水溶液來進行

顯影。

【第10項】 如請求項8或9所述之感光性樹脂組成物，其中，前述不飽和化合物(B)含有於一分子中具有3個不飽和鍵之化合物。

【第11項】 如請求項8或9所述之感光性樹脂組成物，其中，前述環氧化合物(D)含有結晶性環氧樹脂。

【第12項】 如請求項11所述之感光性樹脂組成，其中，前述結晶性環氧樹脂含有熔點110℃以下的結晶性環氧樹脂。

【第13項】 如請求項8或9所述之感光性樹脂組成物，其中，前述光聚合起始劑(C)含有醯基氧化膦系光聚合起始劑(C1)。

【第14項】 如請求項13所述之感光性樹脂組成物，其中，前述光聚合起始劑(C)含有羥基酮系光聚合起始劑(C2)。

【第15項】 如請求項13或14所述之感光性樹脂組成物，其中，前述光聚合起始劑(C)含有雙(二乙基胺基)二苯基酮(C3)。

【第16項】 如請求項8或9所述之感光性樹脂組成物，其中，該感光性樹脂組成物進一步含有成分(E)，該成分(E)含有三聚氰胺與三聚氰胺衍生物之中的至少其中一者。

【第17項】 一種乾膜，其是如請求項8～16中任一項所述之感光性樹脂組成物的乾燥物。

【第18項】 一種印刷線路板，其具備層間絕緣層，該層間絕緣層包含如請求項8～16中任一項所述之感光性樹脂組成物的硬化物。

【第19項】 一種印刷線路板，其具備抗焊劑層，該抗焊劑層包含如請求項8～16中任一項所述之感光性樹脂組成物的硬化物。

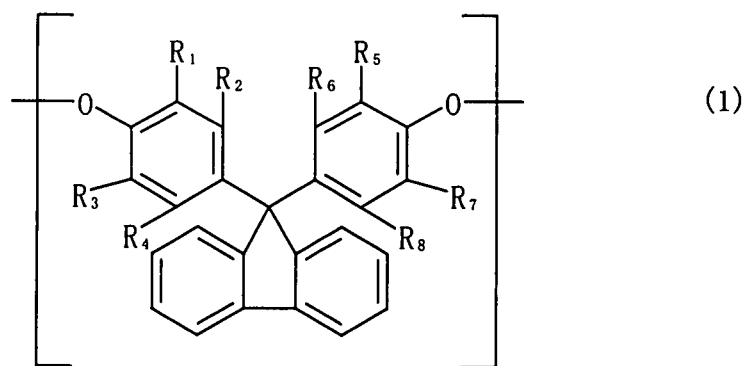
【第20項】 一種含羧基樹脂的製造方法，是製造多分散性在1.2～2.8的範圍內之含羧基樹脂(A1)的方法，其包含下述步驟：

使環氧化合物(a1)與含不飽和基羧酸(a2)進行反應，來獲得中間體的步驟；及，

使前述中間體、酸二酐(a3)及酸一酐(a4)進行反應，來合成前述含羧基樹脂(A1)的步驟；

其中，前述環氧化合物(a1)具有雙酚蒽骨架，

並且，前述雙酚蒽骨架是以下述式(1)來表示，且在下述式(1)中， $R_1 \sim R_8$ 各自獨立地為氫、碳數1～5的烷基、或鹵素，



【第21項】 如請求項20所述之含羧基樹脂的製造方法，其中，前述含羧基樹脂(A1)的重量平均分子量在1000～5000的範圍內。

【第22項】 如請求項20或21所述之含羧基樹脂的製造方法，其中，前述含羧基樹脂具有下述分子量分佈：GPC溶析曲線下的分子量200以上且小於1700的區域的面積與GPC溶析曲線下的分子量1700以上的區域的面積的比例，在1：0.5～1：2.5的範圍內。

【第23項】 如請求項20或21所述之含羧基樹脂的製造方法，其中，前述相對於環氧化合物(a1)的1莫耳的環氧基，前述酸一酐(a4)的量在0.3～0.7莫耳的範圍內。

【第24項】 如請求項20或21所述之含羧基樹脂的製造方法，其中，相對於前述環氧化合物(a1)的1莫耳的環氧基，前述酸二酐(a3)的量在0.05～0.24莫耳的範圍內。

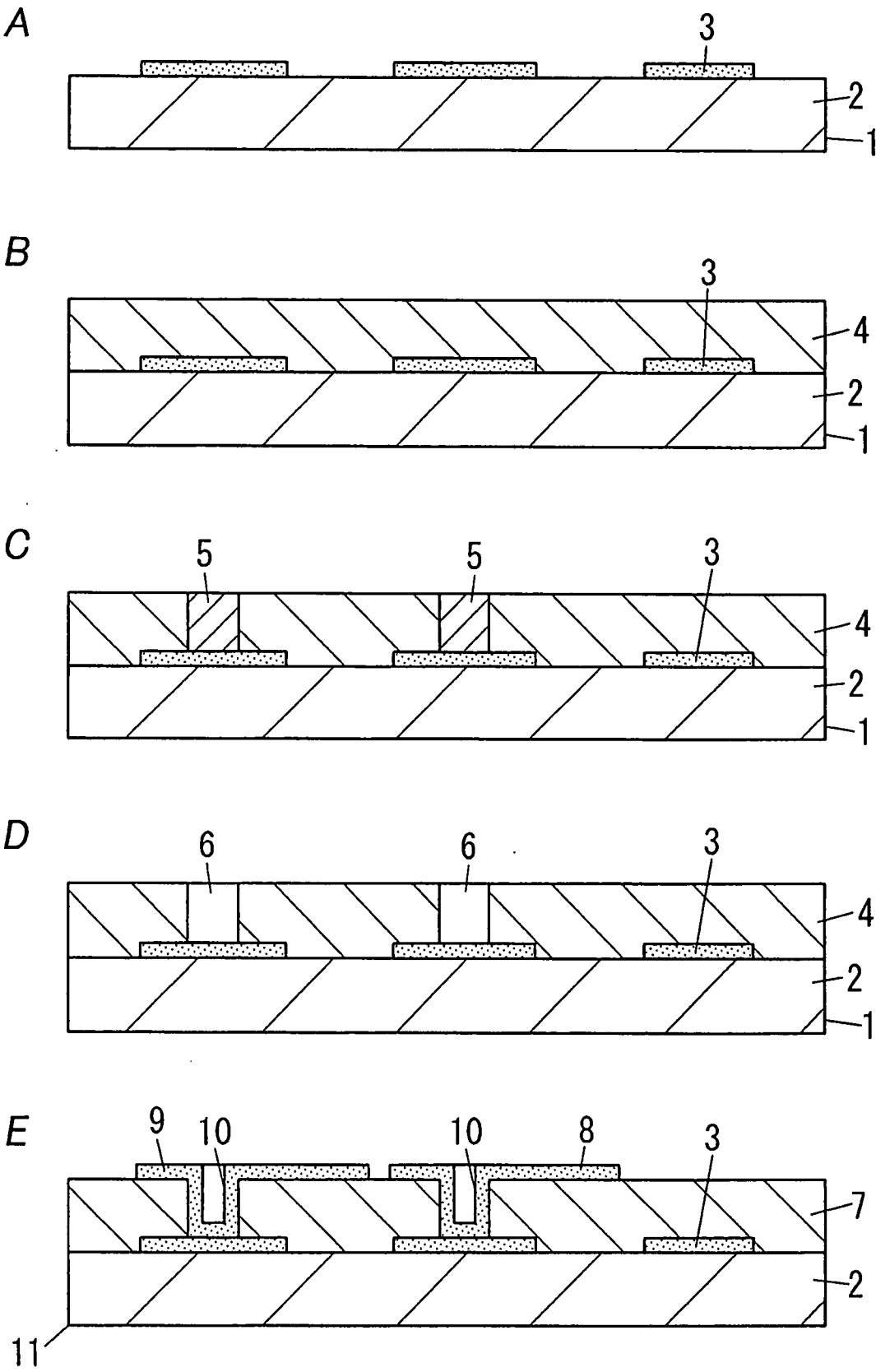
【第25項】 如請求項20或21所述之含羧基樹脂的製

造方法，其中，前述環氧化合物(a 1)與前述含不飽和基羧酸(a 2)的反應，是在三苯基磷的存在下實行。

【第26項】 如請求項20或21所述之含羧基樹脂的製造方法，其中，前述中間體、前述酸二酐(a 3)及前述酸一酐(a 4)的反應，是在三苯基磷的存在下實行。

圖式

第1圖



第2圖

