



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I751279 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：107104315

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 07 日

(51)Int. Cl. : C08K5/29 (2006.01)

G03F7/004 (2006.01)

G02B5/20 (2006.01)

H05K3/28 (2006.01)

(30)優先權：2017/02/07 日本

2017-020628

2017/11/09 日本

2017-216564

(71)申請人：日商有澤製作所股份有限公司 (日本) ARISAWA MFG. CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：權平貴志 GONDAIRA, TAKASHI (JP)；田井誠 TAI, MAKOTO (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW 200844657A

TW 201410462A

TW 201700537A

審查人員：林佳慧

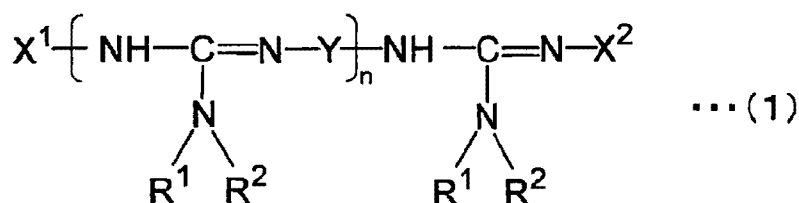
申請專利範圍項數：12 項 圖式數：0 共 55 頁

(54)名稱

感光性樹脂組成物、使用該感光性樹脂組成物之阻焊膜、可撓性印刷配線板及影像顯示裝置

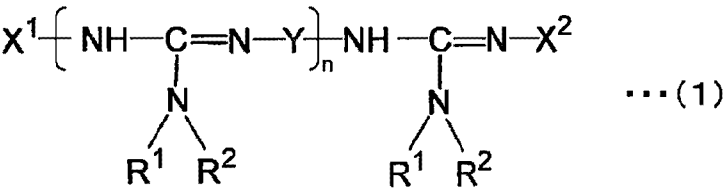
(57)摘要

本發明的感光性樹脂組成物係含有具有羧基及乙烯性不飽和基之感光性預聚物、光聚合起始劑、熱硬化劑及顏料，且該熱硬化劑係藉由碳二醯亞胺基被在 80°C 以上的溫度解離之胺基保護之式(1)表示的聚碳二醯亞胺化合物，聚碳二醯亞胺化合物的重量平均分子量為 300 至 3000 且碳二醯亞胺當量為 150 至 600，製膜成為乾燥膜厚 10 至 40μm 時，在波長 350 至 430nm 的至少一部分波長之透射光譜的透射率的最大值為 7%以上，



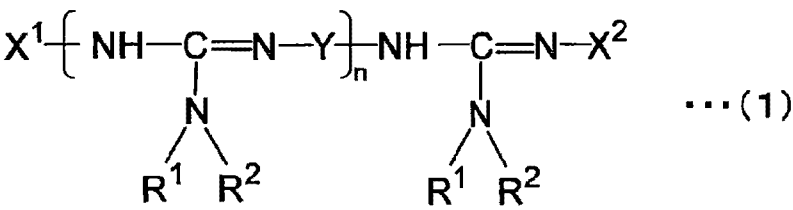
(式(1)中，R¹、R²、X¹、X²及n係各自與說明書所記載的定義同樣)。

The photosensitive resin composition of the present invention comprising a photosensitive pre-polymer having a carboxyl group and an ethylenic unsaturated group, a photopolymerization initiator, a thermal curing agent and a pigment; wherein, the thermal curing agent is a polycarbodiimide compound represented by the formula (1) in which a carbodiimide group is protected by an amino group dissociated at a temperature of 80°C or higher; the weight average molecular weight of the polycarbodiimide compound is from 300 to 3000 and the carbodiimide equivalent is from 150 to 600; the maximum value of the transmittance of the transmission spectrum at at least a part of the wavelengths of 350 to 430 nm when formed into a dry film thickness of 10 to 40 μm is 7% or more.



(In the formula (1), R¹, R², X¹, X² and n are each the same as defined in the specification.)

特徵化學式：



I751279

發明摘要

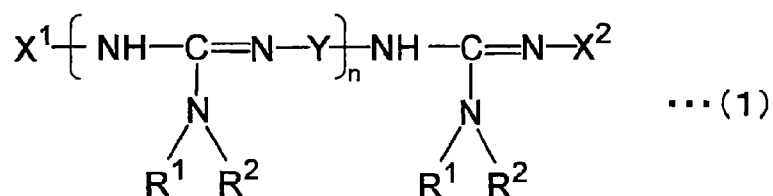
【發明名稱】(中文/英文)

感光性樹脂組成物、使用該感光性樹脂組成物之阻焊膜、可撓性印刷配線板及影像顯示裝置

PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION, SOLDER RESIST FILM USING THE PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION, FLEXIBLE PRINTED WIRING BOARD AND IMAGE DISPLAY DEVICE

【中文】

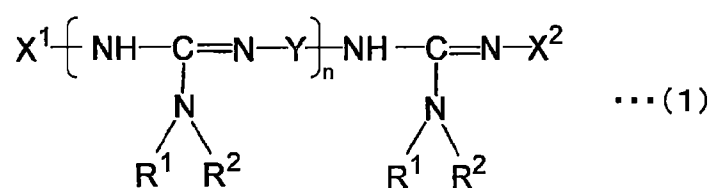
本發明的感光性樹脂組成物係含有具有羧基及乙烯性不飽和基之感光性預聚物、光聚合起始劑、熱硬化劑及顏料，且該熱硬化劑係藉由碳二醯亞胺基被在 80℃ 以上的溫度解離之胺基保護之式(1)表示的聚碳二醯亞胺化合物，聚碳二醯亞胺化合物的重量平均分子量為 300 至 3000 且碳二醯亞胺當量為 150 至 600，製膜成為乾燥膜厚 10 至 40 μm 時，在波長 350 至 430nm 的至少一部分波長之透射光譜的透射率的最大值為 7% 以上，



(式(1)中， R^1 、 R^2 、 X^1 、 X^2 及 n 係各自與說明書所記載的定義同樣)。

【英文】

The photosensitive resin composition of the present invention comprising a photosensitive pre-polymer having a carboxyl group and an ethylenic unsaturated group, a photopolymerization initiator, a thermal curing agent and a pigment; wherein, the thermal curing agent is a polycarbodiimide compound represented by the formula (1) in which a carbodiimide group is protected by an amino group dissociated at a temperature of 80°C or higher; the weight average molecular weight of the polycarbodiimide compound is from 300 to 3000 and the carbodiimide equivalent is from 150 to 600; the maximum value of the transmittance of the transmission spectrum at at least a part of the wavelengths of 350 to 430 nm when formed into a dry film thickness of 10 to 40 μm is 7% or more.



(In the formula (1), R¹, R², X¹, X² and n are each the same as defined in the specification.)

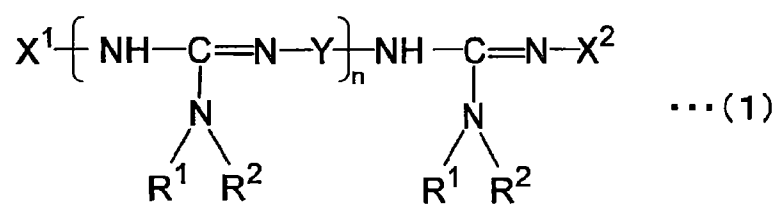
【代表圖】

【本案指定代表圖】：無。

【本代表圖之符號簡單說明】：無。

本案無圖式。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

感光性樹脂組成物、使用該感光性樹脂組成物之阻焊膜、可撓性印刷配線板及影像顯示裝置

PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION, SOLDER RESIST FILM USING THE PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION, FLEXIBLE PRINTED WIRING BOARD AND IMAGE DISPLAY DEVICE

【技術領域】

【0001】本發明係有關於一種感光性樹脂組成物，更詳而言之，係有關於一種可使用在可撓性印刷配線板之乾膜阻劑所使用的感光性樹脂組成物，使用該感光性樹脂組成物之阻焊膜，可撓性印刷配線板以及具備該可撓性印刷配線板之影像顯示裝置。

【先前技術】

【0002】可撓性印刷配線板(FPC；Flexible Printed Circuits)，係具有可撓性、彎曲性等的特長，在小型化、輕量化、薄型化等急速地進展之行動電話、攝錄影機、筆記型個人電腦等的各種電子機器中，為了將電路納入複雜的機構中而採用許多可撓性印刷配線板。

【0003】FPC 係由銅箔積層板(CCL)及面層材所構成，其中銅箔積層板係由蝕刻處理形成電路。使用作為面層材之阻焊劑，通常為了不容易觀看到在配線板之由導電性材

料所構成的配線圖案、或防止光線在阻劑表面產生漫反射，而構成為吸收可見光之黑色著色。

【0004】作為用以將阻焊劑黑色化之著色劑，以往係使用碳黑、黑色系金屬氧化物等的黑色無機顏料。但是，碳黑和黑色系金屬氧化物因為導電度較高，作為阻焊劑的絕緣物之功能係有低落的情形。又，黑色無機顏料係從紫外線區域起至紅外線區域顯示吸收波長，但形成阻焊劑之感光性樹脂組成物的光硬化用之曝光光線，係被黑色無機顏料吸收，阻焊劑層之表層可被硬化，但是有內層未充分地硬化之情形，且有其曝光感度及解析性(圖案化性)較低之問題。

【0005】因此，將形成阻焊劑之感光性樹脂組成物黑色化之同時，維持光硬化性而提高解析性已有各種研究，例如在專利文獻 1 至 3，係提出一種含有特定著色劑之感光性樹脂組成物。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻 1] 日本特許第 5380034 號公報

[專利文獻 2] 日本特許第 5352175 號公報

[專利文獻 3] 日本特許第 5586729 號公報

【發明內容】

(發明欲解決之課題)

【0007】專利文獻 1 至 3 所記載之感光性樹脂組成

物，雖然具有優異的配線圖案之遮蔽性和解析性，但是就近年來隨著技術進步而被要求的水準而言，尚不充分而被期望開發一種新穎的感光性樹脂組成物。

【0008】因此，本發明欲解決之課題，係提供一種具有優異的配線圖案遮蔽性之同時，能夠提高該配線圖案的解析性(圖案化性)之新穎的感光性樹脂組成物、以及使用該感光性樹脂組成物之阻焊膜、可撓性印刷配線板及影像顯示裝置。

(用以解決課題之手段)

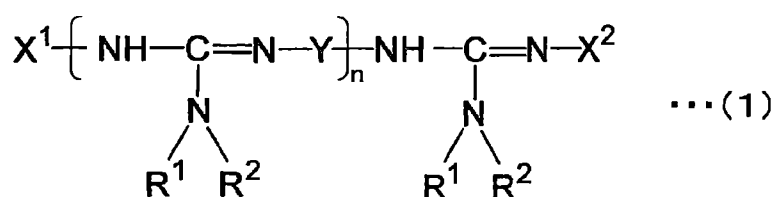
【0009】為了解決前述課題，本發明者等專心研究之結果，發現藉由含有感光性預聚物、光聚合起始劑、熱硬化劑及顏料之感光性樹脂組成物，而使用具有特定物性之聚碳二醯亞胺化合物作為熱硬化劑，且使感光性樹脂組成物的特定波長(具體而言，波長 350 至 430nm 的至少一部分波長)中之透射率成為一定值以上，能夠解決上述課題而完成了本發明。

【0010】亦即，本發明係以下的<1>至<12>。

<1> 一種感光性樹脂組成物，係含有具有羧基及乙烯性不飽和基之感光性預聚物、光聚合起始劑、熱硬化劑及顏料，且前述熱硬化劑係藉由碳二醯亞胺基被在 80℃ 以上的溫度解離之胺基保護之下述式(1)表示的聚碳二醯亞胺化合物，而該聚碳二醯亞胺化合物的重量平均分子量為 300 至 3000 且碳二醯亞胺當量為 150 至 600，製膜成為乾燥膜厚 10 至 40μm 時，在波長 350 至 430nm 的至少一部分波長

之透射光譜的透射率之最大值為 7%以上，

【0011】



【0012】

(式(1)中， R^1 及 R^2 係各自獨立地表示氫原子、直鏈或分枝鏈之碳數 1 至 6 的烷基或碳數 3 至 6 的環烷基， R^1 及 R^2 可互相相同亦可不同，但是不可同時為氫原子， X^1 及 X^2 係各自表示 $-R^3-\text{NH}-\text{COOR}^4$ ， R^3 係具有至少 1 個芳香族基之二價有機基， R^4 係將羥基從具有 1 個羥基之有機基除去後的殘基， X^1 與 X^2 可互相相同亦可不同， Y 係表示 $-\text{R}^5-\text{NHCOO}-\text{R}^6-\text{OCOHN}-\text{R}^5-$ ， R^5 係各自獨立地表示具有至少 1 個芳香族基之二價有機基， R^6 為二價有機基，但是 R^6 不為醚鍵， n 係表示 1 至 5 的整數)。

< 2 > 如前述 < 1 > 所述之感光性樹脂組成物，其中製膜成為乾燥膜厚 10 至 40 μm 時之在 $L^*a^*b^*$ 表色系的亮度 L^* 為 30 以下。

< 3 > 如前述 < 1 > 或 < 2 > 所述之感光性樹脂組成物，其中在將感光性樹脂組成物的膜體以硬化膜厚 10 至 40 μm 形成在銅箔的光澤面而成之積層體之前述膜體，該膜體表面的 $L^*a^*b^*$ 表色系之亮度 L^* 為 30 以下。

< 4 > 如前述 < 1 > 至 < 3 > 項中任一項所述之感光性樹脂組成物，其中前述顏料係含有選自由 C.I.PIGMENT

VIOLET 3、C.I.PIGMENT VIOLET 15、C.I.PIGMENT
VIOLET 19、C.I.PIGMENT VIOLET 23、C.I.PIGMENT
VIOLET 29、C.I.PIGMENT VIOLET 37、C.I.PIGMENT
VIOLET 50、偶氮次甲基偶氮系黑及茈黑所組成群組之至少 1 種作為主顏料。

< 5 > 如前述 < 4 > 所述之感光性樹脂組成物，其中前述顏料係更含有選自由黃色顏料、藍色顏料及綠色顏料所組成群組之至少 1 種作為調色顏料。

< 6 > 如前述 < 1 > 至 < 5 > 項中任一項所述之感光性樹脂組成物，其中相對於組成物的總固體成分，以固體成分計含有 1.0 至 7.0 質量%之前述顏料。

< 7 > 如前述 < 1 > 至 < 6 > 項中任一項所述之感光性樹脂組成物，其中前述聚碳二醯亞胺化合物的碳二醯亞胺基數目為 2 至 6。

< 8 > 如前述 < 1 > 至 < 7 > 項中任一項所述之感光性樹脂組成物，其中前述聚碳二醯亞胺化合物的前述碳二醯亞胺當量，係相對於前述感光性預聚物的前述羧基為 0.9 至 1.3 當量。

< 9 > 如前述 < 1 > 至 < 8 > 項中任一項所述之感光性樹脂組成物，係可使用在阻焊膜。

【 0013 】

< 10 > 一種阻焊膜，係含有前述 < 1 > 至 < 9 > 中任一項所述之感光性樹脂組成物。

< 11 > 一種可撓性印刷配線板，係具有絕緣層，設置在前

述絕緣層上之由導電性材料所構成之配線圖案、及設在前述配線圖案上之阻焊劑層，且前述阻焊劑層係含有前述<1>至<9>項中任一項所述之感光性樹脂組成物。

<12> 一種影像顯示裝置，係具備前述<11>所述之可撓性印刷配線板。

(發明效果)

【0014】依據本發明的感光性樹脂組成物時，可確保藉由顏料層積在配線圖案時之配線圖案的遮蔽性，又，製膜成乾燥膜厚 10 至 40 μm 時，因為在波長 350 至 430nm 的至少一部分波長之透射光譜的透射率最大值為 7% 以上，所以光硬化時能夠發揮優異的解析性。

又，使用本發明的感光性樹脂組成物形成膜體時若膜體的 $L^*a^*b^*$ 表色系之亮度 L^* 為 30 以下，能夠更提升配線圖案的遮蔽性。

【圖式簡單說明】

無。

【實施方式】

(用以實施發明之形態)

【0015】詳細地說明本發明的實施形態，但是本發明不被以下的實施形態限定，在其要旨的範圍內能夠進行各種變形而實施。

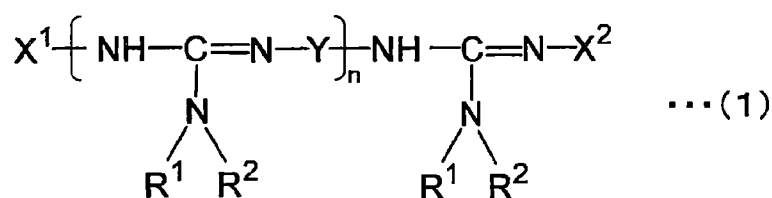
又，在以下的實施形態中，所謂(甲基)丙烯酸係意指丙烯酸或甲基丙烯酸，有關(甲基)丙烯酸酯亦相同。

而且，在本說明書中，「質量」係與「重量」同意義。

【0016】又，以下，係記載 FPC 作為例子，本實施形態的感光性樹脂組成物亦能夠使用在半導體封裝體用途(半導體 PKG 用途)。又，除了藉由前述的蝕刻處理而形成電路的 CCL 以外，使用含有銀粒子、銅粒子等的導電性微粒子之膏狀奈米印墨，而藉由印刷而形成電路之基板亦能夠使用作為 FPC 用基板。以下，CCL 係設為亦包含使用含有上述導電性微粒子之膏狀奈米印墨，而藉由印刷而形成電路之基板。

【0017】本實施形態的感光性樹脂組成物，係含有具有羧基及乙烯性不飽和基之感光性預聚物、光聚合起始劑、熱硬化劑及顏料。熱硬化劑係藉由碳二醯亞胺基被在 80℃ 以上的溫度解離之胺基保護之下述式(1)表示之聚碳二醯亞胺化合物，該聚碳二醯亞胺化合物的重量平均分子量為 300 至 3000 且碳二醯亞胺當量為 150 至 600。而且，將本實施形態的感光性樹脂組成物製膜成乾燥膜厚 10 至 40μm 時，在波長 350 至 430nm 的至少一部分波長之透射光譜的透射率之最大值為 7%以上。

【0018】



【0019】

(式(1)中，R¹及 R²係各自獨立地表示氫原子、直鏈或分枝鏈之碳數 1 至 6 的烷基或碳數 3 至 6 的環烷基，R¹及 R²

可互相相同亦可不同，但是不可同時為氫原子、 X^1 及 X^2 係各自表示 $-R^3-NH-COOR^4$ ， R^3 係具有至少 1 個芳香族基之二價有機基， R^4 係將羥基從具有 1 個羥基之有機基除去後的殘基， X^1 及 X^2 可互相相同亦可不同， Y 係表示 $-R^5-NHCOO-R^6-OCOHN-R^5-$ ， R^5 係各自獨立地表示具有至少 1 個芳香族基之二價有機基， R^6 為二價有機基。但是 R^6 不為醚鍵。 n 係表示 1 至 5 的整數)。

【0020】以下，詳細地說明各成分。

【0021】

(感光性預聚物)

在本實施形態之感光性預聚物，較佳是使用源自丙烯酸系單體之具有乙烯性不飽和末端基者。在此所謂之丙烯酸系單體，係丙烯酸或是甲基丙烯酸、或該等烷酯、羥基烷酯等的衍生物。

【0022】此種感光性預聚物，可舉出聚酯丙烯酸酯、環氧基丙烯酸酯、胺甲酸酯丙烯酸酯、丙烯酸化丙烯酸酯、聚丁二烯丙烯酸酯、聚矽氧丙烯酸酯、三聚氰胺丙烯酸酯等。其中，就柔軟性、耐熱性、接著性之均衡優異之點而言，以環氧基丙烯酸酯及胺甲酸酯丙烯酸酯為佳。

【0023】本實施形態的感光性預聚物，係只要為滿足上述條件者即可，沒有特別限定，可使用在 1 分子中兼具羧基及至少 2 個乙烯性不飽和基者。具體而言，特佳者係可舉出具有羧基之環氧基(甲基)丙烯酸酯化合物(EA)、或具有羧基之胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物(UA)。

【0024】

< 具有羧基之環氧(甲基)丙烯酸酯化合物(EA) >

在本實施形態之具有羧基之環氧基(甲基)丙烯酸酯化合物，係沒有特別限定，但以使環氧化合物和含不飽和基的單羧酸之反應物、與酸酐反應而得到之環氧基(甲基)丙烯酸酯化合物為適合。

【0025】環氧化合物係沒有特別限定，可舉出雙酚 A 型環氧化合物、雙酚 F 型環氧化合物、雙酚 S 型環氧化合物、苯酚酚醛清漆型環氧化合物、聯苯型環氧化合物、甲酚酚醛清漆型環氧化合物、或脂肪族環氧化合物等的環氧化合物。該等環氧化合物能夠單獨 1 種或組合 2 種以上而使用。其中，從柔軟性的觀點而言，以使用雙酚 F 型環氧化合物為佳，從絕緣性的觀點而言，以使用聯苯型環氧化合物為佳。

【0026】含不飽和基的單羧酸可舉例如丙烯酸、丙烯酸的二聚物、甲基丙烯酸、 β -糠基丙烯酸、 β -苯乙基丙烯酸、桂皮酸、巴豆酸、 α -氰基桂皮酸等。又，亦可舉出含羥基的丙烯酸酯與飽和或不飽和二質子酸酐之反應生成物、含不飽和基的單環氧丙基醚與飽和或不飽和二質子酸酐之反應生成物。該等含不飽和基的單羧酸能夠單獨 1 種或組合 2 種以上而使用。

【0027】酸酐可舉例順丁烯二酸酐、琥珀酸酐、伊康酸酐、鄰苯二甲酸酐、四氫鄰苯二甲酸酐、六氫鄰苯二甲酸酐、甲基六氫鄰苯二甲酸酐、內亞甲基四氫鄰苯二甲酸

酐、甲基內亞甲基四氫鄰苯二甲酸酐、氯橋酸酐、甲基四氫鄰苯二甲酸酐等的二質子性酸酐、偏苯三甲酸酐、焦蜜石酸酐、二苯基酮四羧酸二酐等的芳香族多元羧酸酐、如 5-(2,5-二氧代四氫呋喃基)-3-甲基-3-環己烯-1,2-二羧酸酐、內雙環-[2,2,1]-庚-5-烯-2,3-二羧酸酐的多元羧酸酐衍生物等。該等酸酐能夠單獨 1 種或組合 2 種以上而使用。

【0028】如此方式所得到之具有羧基的環氧(甲基)丙烯酸酯化合物的分子量係沒有特別限制，以重量平均分子量為 5000 至 15000 為佳，較佳為 8000 至 12000。在此，重量平均分子量係以凝膠滲透層析法測定的聚苯乙烯換算之值。

【0029】又，前述環氧基(甲基)丙烯酸酯化合物的酸價(固體成分酸價)，係從顯影性與硬化後的柔軟性之平衡觀點而言，以在 30 至 150mgKOH/g 的範圍為佳，以 40 至 100mgKOH/g 的範圍為較佳。又，固體成分酸價係依據 JIS K0070 所測定的值。

【0030】具有前述羧基之環氧基(甲基)丙烯酸酯化合物，可單獨構成感光性預聚物，亦可與後述之具有羧基的胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物併用。此時，具有羧基之環氧(甲基)丙烯酸酯化合物係相對於具有羧基之胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物 100 質量份，以在 100 質量份以下的範圍使用為佳。

【0031】

< 具有羧基的胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物(UA) >

在本實施形態之具有羧基的胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物，係含有源自具有羥基的(甲基)丙烯酸酯之單元、源自多元醇之單元、源自聚異氰酸酯之單元作為結構單元之化合物。更詳言之，係由源自兩末端具有羥基之(甲基)丙烯酸酯之單元所構成，該兩末端之間係由重複單元所構成，而該重複單元係由被胺甲酸酯鍵連結之源自多元醇的單元及源自聚異氰酸酯的單元所構成，且成為羧基存在於該重複單元中之構造。

【0032】亦即，前述具有羧基的胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物係下述式表示。



[式中， n 為 1 至 200 的整數， $OR^{11}O$ 為多元醇的脫氫殘基， R^{12} 係表示聚異氰酸酯的脫異氰酸酯殘基]。

【0033】具有羧基的胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物係能夠藉由至少使具有羥基之(甲基)丙烯酸酯、多元醇、及聚異氰酸酯反應而製造，在此，多元醇或聚異氰酸酯的至少一者必須使用具有羧基之化合物。較佳是使用具有羧基之多元醇。如此，多元醇及/或聚異氰酸酯係藉由使用具有羧基的化合物，能夠製造在 R^{11} 或 R^{12} 中存在羧基之胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物。又，上述式中， n 係以 1 至 200 左右為佳，以 2 至 30 為較佳。 n 為此種範圍時，由感光性樹脂組成物所構成之硬化膜的可撓性係更優異。

【0034】又，多元醇及聚異氰酸酯的至少一者係使用 2 種類以上時，重複單元係表示複數個種類，其複數個單

元的規則性係能夠按照完全無規、嵌段、局部存在等之目的而適當地選擇。

【0035】在本實施形態所使用之具有羥基的(甲基)丙烯酸酯，可舉例如乙二醇單丙烯酸酯、丙二醇單丙烯酸酯、1,3-丙二醇單丙烯酸酯、1,4-丁二醇單丙烯酸酯、1,6-己二醇單丙烯酸酯、1,9-壬二醇單丙烯酸酯、二乙二醇單丙烯酸酯、三乙二醇單丙烯酸酯、二丙二醇單丙烯酸酯、丙烯酸 2,3-二羥基丙酯、甲基丙烯酸 3-(4-苯甲醯基-3-羥基苯氧基)-2-羥基丙酯、二甲基丙酸 2,3-二羥基丙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸羥基丙酯、(甲基)丙烯酸羥基丁酯、前述各(甲基)丙烯酸酯的己內酯或環氧烷(alkylene oxide)加成物、甘油單(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯酸酯、環氧丙基甲基丙烯酸酯-丙烯酸加成物、三羥甲基丙烷單(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基二(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、雙三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷-環氧烷加成物-二(甲基)丙烯酸酯等。

具有該等羥基之(甲基)丙烯酸酯，係能夠單獨 1 種或組合 2 種以上而使用。

【0036】在本實施形態所使用的多元醇，能夠使用聚合物多元醇及/或二羥基化合物。聚合物多元醇可舉例如聚乙二醇、聚丙二醇、聚伸丁二醇等的聚醚系二醇、由多元醇與多質子酸的酯所得到的聚酯系多元醇、含有源自碳酸伸己酯(hexamethylene carbonate)、碳酸伸戊酯等之單元作

為結構單元之聚碳酸酯系二醇、聚己內酯二醇、聚丁內酯二醇等的聚內酯系二醇。

【0037】又，使用具有羧基的聚合物多元醇時，例如，能夠使用在上述聚合物多元醇合成時使偏苯三甲酸酐等三價以上的多質子酸共存且以羧基殘留的方式合成的化合物等。

【0038】聚合物多元醇係能夠將該等聚合物多元醇的 1 種或組合 2 種以上而使用。又，該等聚合物多元醇係使用重量平均分子量為 200 至 2000 時，因為由感光性樹脂組成物所構成之硬化膜的可撓性較優異，故較佳。又，該等聚合物多元醇之中，使用聚碳酸酯二醇時，由感光性樹脂組成物所構成之硬化膜的耐熱性較高且具有優異的耐壓力鍋 (pressure cooker) 性，故較佳。再者，聚合物多元醇的結構單元不是只由單一結構單元所構成，而是由複數個結構單元所構成者時，因為由感光性樹脂組成物所構成之硬化膜的可撓性更優異，故更佳。由此種的複數個結構單元所構成之聚合物多元醇，可舉出含有源自乙二醇及丙二醇之單元作為結構單元之聚醚系二醇、含有源自碳酸己二酯及碳酸戊二酯之單元作為結構單元之聚碳酸酯二醇等。

【0039】二羥基化合物係能夠使用具有 2 個醇性羥基之分枝或直鏈狀化合物，特別是使用具有羧基之二羥基脂肪族羧酸為佳。此種二羥基化合物可舉出二羥甲基丙酸、二羥甲基丁酸。藉由使用具有羧基之二羥基脂肪族羧酸，能夠容易地使羧基存在於胺甲酸酯 (甲基) 丙烯酸酯化合物

中。

【0040】二羥基化合物係能夠使用 1 種單獨或組合 2 種以上而使用，亦可與聚合物多元醇一起使用。

【0041】又，將具有羧基之聚合物多元醇併用時，使用具有羧基者作為後述之聚異氰酸酯時，亦可使用乙二醇、二乙二醇、丙二醇、1,4-丁二醇、1,3-丁二醇、1,5-戊二醇、新戊二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,4-環己烷二甲醇、氫醌等不具有羧基之二羥基化合物。

【0042】在本實施形態所使用的聚異氰酸酯，具體而言，可舉出 2,4-甲苯二異氰酸酯、2,6-甲苯二異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯、六亞甲基二異氰酸酯、二苯基亞甲基二異氰酸酯、(鄰、間或對)-二甲苯二異氰酸酯、亞甲雙(環己基異氰酸酯)、三甲基六亞甲基二異氰酸酯、環己烷-1,3-二亞甲基二異氰酸酯、環己烷-1,4-二亞甲基二異氰酸酯及 1,5-萘二異氰酸酯等的二異氰酸酯。該等聚異氰酸酯能夠 1 種或組合 2 種以上而使用。又，亦能夠使用具有羧基之聚異氰酸酯。

【0043】在本實施形態所使用之具有羧基的胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物的分子量係沒有特別限定，重量平均分子量(Mw)係以 1000 至 30000 為佳，較佳為 8000 至 20000。具有羧基的胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物之重量平均分子量為 1000 以上時，由感光性樹脂組成物所構成之硬化膜的伸長率及強度為良好，30000 以下時，可撓性變為良好。

【0044】又，前述胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯的酸價係以 30 至 80mgKOH/g 為佳，更佳為 40 至 60mgKOH/g。酸價為 30mgKOH/g 以上時，感光性樹脂組成物的鹼溶解性變為良好，80mgKOH/g 以下時，硬化膜的柔軟性等變為良好。

【0045】雖然具有羧基的胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物之酸價係以 30 至 80mgKOH/g 為佳，但是即便在其範圍而提高酸價時，雖然能夠改善顯影性，但是有可撓性降低之傾向，降低酸價時，雖然可撓性變高，但是有顯影性降低且容易產生顯影殘渣之傾向。此時，藉由將至少 2 種類酸價不同之具有羧基的胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物組合而使用，有能夠容易地得到具有優異的可撓性且良好的顯影性之感光性樹脂組成物之情形。

【0046】具有羧基的胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物，係能夠藉由下列等方法來製造：(1)將具有羥基的(甲基)丙烯酸酯、多元醇、及聚異氰酸酯全部混合而使其反應之方法；(2)使多元醇與聚異氰酸酯反應而製造每 1 分子含有 1 個以上的異氰酸酯基之胺甲酸酯異氰酸酯預聚物之後，使該胺甲酸酯異氰酸酯預聚物與具有羥基的(甲基)丙烯酸酯反應之方法；(3)使具有羥基的(甲基)丙烯酸酯與聚異氰酸酯反應而製造每 1 分子含有 1 個以上的異氰酸酯基之胺甲酸酯異氰酸酯預聚物之後，使該預聚物與多元醇反應之方法。

【0047】

(光聚合起始劑)

光聚合起始劑係沒有特別限制，亦能夠使用先前已知者的任一種。具體而言，代表性者可舉例如雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-苯基氧化膦、2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦、1,2-辛烷二酮、1-[4-(苯硫基)苯基]-2-(O-苯甲醯基肟)]、乙酮、1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9H-吡啶-3-基]-1-(O-乙醯基肟)、2-苄基-2-二甲胺基-1-(4-嗎啉基苯基)-丁酮-1,2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-嗎啉基)苯基]-1-丁酮、苯偶姻、苯偶姻甲醚、苯偶姻乙醚、苯偶姻異丙醚、苯偶姻正丁醚、苯偶姻異丁醚、苯乙酮、二甲胺基苯乙酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、2,2-二乙氧基-2-苯基苯乙酮、2-羥基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、1-羥基環己基苯基酮、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-嗎啉-丙烷-1-酮、4-(2-羥乙氧基)苯基-2-(羥基-2-丙基)酮、二苯基酮、對苯基二苯基酮、4,4'-二乙胺基二苯基酮、二氯二苯基酮、2-甲基蒽醌、2-乙基蒽醌、2-第三丁基蒽醌、2-胺基蒽醌、2-甲基 9-氧硫吡啶、2-乙基 9-氧硫吡啶、2-氯 9-氧硫吡啶、2,4-二甲基 9-氧硫吡啶、2,4-二乙基 9-氧硫吡啶、苄基二甲縮酮、苯乙酮二甲縮酮、對二甲胺基苯甲酸乙酯等。該等光聚合起始劑係能夠單獨 1 種或組合 2 種以上而使用。

其中，從厚膜硬化性的觀點而言，較佳係使用雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-苯基氧化膦、2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦、2-苄基-2-二甲胺基-1-(4-嗎啉基苯基)-丁酮

-1,2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-嗎啉基)苯基]-1-丁酮、9-氧硫吡啶類。

【0048】相對於上述感光性預聚物 100 質量份，光聚合起始劑的使用量以 2 質量份以上為佳，較佳為 6 質量份以上，更佳為 10 質量份以上，又，20 質量份以下為佳，較佳為 16 質量份以下，更佳是 14 質量份以下。相對於感光性預聚合物 100 質量份，光聚合起始劑的含量為 2 質量份以上時，容易進行感光性預聚物之光硬化反應，又，20 質量份以下時，不會引起硬化膜的脆弱化或損害密著性而可進行硬化反應。

【0049】

(熱硬化劑)

在本實施形態所使用的熱硬化劑，係含有能夠與感光性預聚物的羧基反應之碳二醯亞胺基之聚碳二醯亞胺化合物。本實施形態的聚碳二醯亞胺化合物，其特徵在於其構造中的碳二醯亞胺基被在 80℃ 以上的溫度解離之胺基保護。又，所謂「被保護」，係意指雖然碳二醯亞胺基與胺基為共價鍵結，但是為受熱產生解離程度之鍵結。

【0050】碳二醯亞胺基(-N=C=N)係與羧基的反應性較高，因為在與具有羧基的感光性預聚物摻混之瞬間開始反應，所以組成物的保存安定性較差且在未達 80℃ 的溫度使其薄膜化之乾式阻劑膜為不適合，而聚碳二醯亞胺未被使用在以往的感光性樹脂組成物中。亦即，無法使聚碳二醯亞胺直接在該狀態下存在於感光性樹脂組成物中，故在本

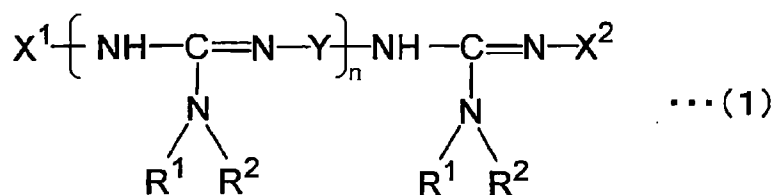
實施形態係使用藉由胺基保護碳二醯亞胺基之碳二醯亞胺化合物。

更詳言之，認為因為能夠在未達 80℃ 的溫度進行加熱而薄膜化且相同地在未達 80℃ 的溫度進行熱積層處理等的熱壓黏處理，所以胺基不會從碳二醯亞胺基解離，而即便在該時點亦能夠精確度良好地顯影。而且，因為本實施形態的感光性樹脂組成物在熱壓黏處理時具有適當的流動性，所以能夠適合進行 FPC 的圖案電路埋入。隨後，進行顯影處理，在預定位置形成開口部。其後，藉由在胺基解離之 80℃ 以上的溫度進行加熱，胺基會解離且碳二醯亞胺基會與羧基進行反應，能夠使感光性樹脂組成物完全硬化(C 階段)。又，藉由碳二醯亞胺基與羧基之反應，能夠形成醯脲之構造。藉由形成此種之構造，硬化後的樹脂組成物中之未反應的羧基會減少，亦能夠具有耐遷移特性。

【0051】胺基係只要可在 80℃ 以上的溫度從碳二醯亞胺基解離即可，而沒有特別限定，能夠使用 1 級至 3 級的任一種。其中，從提升與碳二醯亞胺基鍵結後的安定性之觀點而言，較佳係使用具有活性氫之 1 級胺基及 2 級胺基(亦即，能夠藉由反應而放出氫之 1 級胺基或 2 級胺基)。藉由使用具有活性氫之胺基，與碳二醯亞胺基的鍵結力會變高。

【0052】本實施形態的聚碳二醯亞胺化合物係下述式(1)表示之化合物。

【0053】



【0054】

(式(1)中， R^1 及 R^2 係各自獨立地表示氫原子、直鏈或分枝鏈之碳數 1 至 6 的烷基或碳數 3 至 6 的環烷基， R^1 與 R^2 可互相相同亦可不同，但是不可同時為氫原子、 X^1 及 X^2 係各自表示 $-R^3\text{-NH-COOR}^4$ ， R^3 係具有至少 1 個芳香族基之二價有機基， R^4 係將羥基從具有 1 個羥基之有機基除去後的殘基， X^1 與 X^2 可互相相同亦可不同， Y 係表示 $-R^5\text{-NHCOO-R}^6\text{-OCOHN-R}^5-$ ， R^5 係各自獨立地表示具有至少 1 個芳香族基之二價有機基， R^6 為二價有機基。但是 R^6 不為醚鍵。 n 係表示 1 至 5 的整數)。

【0055】在式(1)， R^1 及 R^2 係各自獨立地表示氫原子、直鏈或分枝鏈之碳數 1 至 6 的烷基或碳數 3 至 6 的環烷基。又，連結在相同氮原子之 R^1 及 R^2 可互相相同亦可不同，但是不可同時成為氫原子。

作為直鏈或分枝鏈之碳數 1 至 6 的烷基，例如可舉出甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、第三丁基、戊基、己基等，作為碳數 3 至 6 的環烷基，例如可舉出環丙基、環丁基、環戊基、環己基等。

【0056】聚碳二醯亞胺化合物的胺基為具有 2 個活性氫之 1 級胺時，與其它碳二醯亞胺基反應掉之聚碳二醯亞胺係構成三維網狀結構且凝膠化掉。該結果，與在感光性

樹脂組成物所含有的其它成分之相溶性係有低落之情形。因此，以使用具有 1 個活性氫之 2 級胺基為佳。具體而言， R^1 及 R^2 係以各自獨立地表示直鏈或分枝鏈之碳數 1 至 6 的烷基或碳數 3 至 6 的環烷基為較佳，以乙基、甲基、丙基、異丙基為更佳。尤其是以 R^1 及 R^2 同時為丙基或異丙基為特佳，同時以異丙基為最佳。

【0057】又，在本實施形態中，聚碳二醯亞胺化合物係具有碳二醯亞胺基被胺保護之構造。保護碳二醯亞胺基之胺，如上述，從與其它成分的相溶性之觀點而言，以不容易產生交聯反應之 2 級胺為佳。2 級胺例如可舉出二甲基胺、N-乙基甲胺、N-甲基丙胺、N-甲基丁胺、N-甲基戊胺、N-己胺、N-甲基環己胺、二乙胺、N-乙基丙胺、N-乙基丁胺、N-乙基戊胺、N-乙基己胺、二異丙胺、N-丙基丁胺、N-丙基戊胺、N-丙基己胺、二-第二丁胺、二-正丁胺、二異丁胺等。

【0058】在本實施形態所使用的胺，能夠適合使用沸點為 160°C 以下者。藉由使用沸點 160°C 以下的胺保護碳二醯亞胺基，能夠抑制在室溫與羧基反應，且能夠在 80 至 200°C 的溫度範圍使其解離。所使用的胺係以沸點 50 至 140°C 為較佳，以沸點為 80 至 110°C 為更佳。沸點為 80 至 110°C 時，能夠藉由 100 至 160°C 的加熱處理而使胺解離。

沸點為 160°C 以下的胺，例如可舉出二乙胺、N-甲基己胺、N-甲基環己胺、二-正丁胺、N-丙基丁胺、二-第二丁胺、二異丁胺、二異丙胺、N-甲基戊胺、N-甲基丁胺、

N-乙基丁胺、N-甲基丙胺、N-乙基丙胺等。該等胺之中，沸點 50 至 140°C 的胺，可舉出二乙胺、N-甲基丙胺、N-甲基丁胺、N-甲基戊胺、二-第二丁胺、二異丁胺、N-乙基丙胺、N-乙基丁胺、二異丙胺、N-丙基丁胺。該等胺之中，沸點 80 至 110°C 的胺，可舉出 N-乙基丙胺、N-乙基丁胺、N-甲基丁胺、二異丙胺。

【0059】在式(1)， X^1 及 X^2 各自為 $-R^3-NH-COOR^4$ 。在此， R^3 係具有至少 1 個芳香族基之二價有機基， R^4 係將羥基從具有 1 個羥基之有機基除去後的殘基， X^1 與 X^2 可互相相同亦可不同。

【0060】 R^3 之具有至少 1 個芳香族基之二價有機基，例如可舉出將 2 個 $-OCN$ 基從具有至少 1 個芳香族基之芳香族二異氰酸酯除去後的二價殘基。芳香族二異氰酸酯例如可舉出 4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、4,4'-二苯基醚二異氰酸酯、對苯二異氰酸酯、間-苯二異氰酸酯、3,3'-二甲氧基-4,4'-聯苯二異氰酸酯、鄰聯甲苯胺二異氰酸酯、伸萘基二異氰酸酯、2,4-甲苯二異氰酸酯、2,6-甲苯二異氰酸酯、3,3'-二甲氧基-4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、3,3'-二甲基-4,4'-二苯基醚二異氰酸酯等。該等芳香族二異氰酸酯可單獨使用 1 種，亦可組合 2 種以上而使用。

其中，從工業上原料的泛用性較高的觀點而言，較佳係將 2 個 $-OCN$ 基從 4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、2,4-甲苯二異氰酸酯、或 2,6-甲苯二異氰酸酯除去後的二價殘基。

【0061】 R^4 之將羥基從具有 1 個羥基之有機基除去後

的殘基，係只要不阻礙該具有 1 個羥基之有機基的羥基與異氰酸酯基反應，且將羥基從除了羥基以外不與異氰酸酯基具有反應性的有機基除去後的殘基即可，沒有特別限定。除了羥基以外不與異氰酸酯基具有反應性的有機基，例如可舉出羥甲基、羥乙基、羥丙基、羥丁基等的羥烷基、羥基酯基、羥基醚基、羥基環烷基等。將羥基從除了羥基以外不與異氰酸酯基具有反應性的有機基除去後的殘基，例如可舉出烷基、酯基、醚基、環烷基等。具體而言，具有 1 個羥基之有機基為羥甲基時，將羥基從羥甲基除去後的殘基為甲基，羥乙基時，將羥基從羥乙基除去後的殘基為乙基。

在本實施形態， R^4 係以將羥基從羥烷基除去後的殘基之烷基為佳，以甲基、乙基為較佳。

【0062】在式(1)， Y 為 $-R^5-NHCOO-R^6-OCOHN-R^5-$ 。在此， R^5 係各自獨立地表示具有至少 1 個芳香族基之二價有機基， R^6 為二價有機基。但是 R^6 不為醚鍵。

【0063】 R^5 之具有至少 1 個芳香族基之二價有機基，係與上述 R^3 同樣地，可舉出將 2 個 $-OCN$ 基從具有至少 1 個芳香族基之芳香族二異氰酸酯除去後的二價殘基，其具體例、較佳例子亦同樣。

【0064】 R^6 的二價有機基例如可舉出具有酯鍵、碳酸酯基、共軛二烯構造等之基。又， R^6 為醚鍵時，因為醚鍵為親水性，有無法充分地得到耐遷移特性之虞，所以 R^6 不可成為醚鍵。

【0065】 R^6 的二價有機基之具體例，可舉出將 2 個羥基從二醇化合物除去後的二價殘基。二醇化合物例如可舉出低分子二醇或聚烷二醇、聚碳酸酯二醇、蓖麻油系二醇、聚酯二醇等。

【0066】低分子二醇或聚烷二醇，可舉出在 1 分子中具有 2 個羥基之化合物，例如可舉出乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、2,2-二甲基-1,3-丙二醇、2,2-二乙基-1,3-丙二醇、2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇、2-戊基-2-丙基-1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,5-己二醇、1,6-己二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、2-乙基-1,3-己二醇、及 2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇等。

【0067】聚碳酸酯二醇可舉出二醇與碳酸酯之反應物，製造聚碳酸酯二醇時的碳酸酯，可舉例如碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二丙酯、碳酸二丁酯等的碳酸二烷酯；二苯基碳酸酯等的碳酸二芳酯；碳酸仲乙酯、碳酸仲丙酯、碳酸 1,2-仲丙酯、碳酸 1,2-仲丁酯、碳酸 1,3-仲丁酯、碳酸 1,2-仲戊酯等的碳酸仲烷酯等。

【0068】蓖麻油系二醇例如可舉出蓖麻油脂肪酸酯系二醇，具體而言，可舉出藉由蓖麻油、上述低分子二醇或二醚多元醇與蓖麻油之酯交換反應或與蓖麻油脂肪酸之酯化反應而得到的蓖麻油脂肪酸酯等。

【0069】聚酯二醇例如可舉出來自多羧酸[脂肪族飽和或不飽和多羧酸(己二酸、壬二酸、十二烷酸、順丁烯二酸、

反丁烯二酸、伊康酸、二聚化亞麻油酸等)及/或芳香族二羧酸(鄰苯二甲酸、間苯二甲酸等)]、與二醇(前述的低分子二醇)之線狀或分枝狀聚酯二醇；聚內酯二醇[例如以前述低分子二醇的 1 種以上作為起始劑，在此將(取代)己內酯(ϵ -己內酯、 α -甲基- ϵ -己內酯、 ϵ -甲基- ϵ -己內酯等)在觸媒(有機金屬化合物、金屬螯合物化合物、脂肪酸金屬鹽基化物等)的存在下使其加成聚合而成之多元醇(例如，聚己內酯二醇)]；及使環氧烷(環氧乙烷、環氧丙烷等)對在末端具羧基及/或 OH 基之聚酯進行加成聚合得到之聚碳酸酯多元醇等。

【0070】其中， R^6 的二價有機基，從提升耐遷移特性的觀點而言，係以蓖麻油系二醇殘基(將 2 個羥基從蓖麻油系構造除去後的殘基)、低分子二醇殘基、聚烷二醇殘基、聚碳酸酯二醇殘基為佳、蓖麻油系二醇殘基、丙二醇殘基($-(CH_2)_3-$)、丁二醇殘基($-(CH_2)_4-$)、聚碳酸酯二醇殘基(具體而言、 $-O-C(=O)-O-(CH_2)_m-$, $m=3,4$)為較佳。

【0071】在式(1)， n 為 1 至 5 的整數。在本實施形態，從得到交聯物之點而言，聚碳二醯亞胺化合物的碳二醯亞胺基之數量以 2 個以上為佳，故藉由 n 為 1 以上，能夠達成上述效果。

換言之，碳二醯亞胺基的數量為 2 至 6，從感光性樹脂組成物硬化時不容易產生翹曲之觀點而言，碳二醯亞胺基的數量係以 2 至 5 為佳。

【0072】在本實施形態，較佳之聚碳二醯亞胺化合

物，係式(1)中， R^1 及 R^2 皆為異丙基， X^1 及 X^2 係各自表示 $-R^3-NH-COOR^4$ ， R^3 係從4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、2,4-甲苯二異氰酸酯或2,6-甲苯二異氰酸酯除去2個 $-OCN$ 基後的二價殘基、 R^4 係從羥甲基或羥乙基除去羥基後的殘基， X^1 及 X^2 可互相相同亦可不同， Y 係表示 $-R^5-NHCOO-R^6-OCOHN-R^5-$ ， R^5 係各自獨立地表示從4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、2,4-甲苯二異氰酸酯或2,6-甲苯二異氰酸酯除去2個 $-OCN$ 基後的二價殘基， R^6 為蓖麻油系二醇殘基、丙二醇殘基、丁二醇殘基、或聚碳酸酯二醇殘基， n 為1至5的整數。

【0073】在本實施形態，聚碳二醯亞胺化合物的重量平均分子量為300至3000。聚碳二醯亞胺化合物的重量平均分子量為300以上時，因為在感光性樹脂組成物的硬化時不容易產生翹曲，故為較佳，3000以下時，因為顯影時間能夠縮短，故為較佳。再者，聚碳二醯亞胺化合物的重量平均分子量，從耐遷移特性的觀點而言，以300至1200的範圍為佳。

又，在本實施形態中，重量平均分子量係使用凝膠滲透層析法，且藉由聚苯乙烯換算所測定的值。

【0074】又，在本實施形態中，聚碳二醯亞胺化合物的碳二醯亞胺基之當量數為150至600。碳二醯亞胺基的當量數為150以上時，能夠減低硬化物的翹曲。又，碳二醯亞胺基的當量數為600以下時，因為能夠得到所需要的交聯密度，所以能夠維持耐遷移特性。為了得到較優異的

耐遷移性，碳二醯亞胺基的當量數係以 400 以下為佳，以 300 以下為更佳。

【0075】本實施形態的聚碳二醯亞胺化合物的製造方法，例如能夠使用以下的方法來製造：使在 1 分子中含有至少 2 個異氰酸酯基之碳二醯亞胺單體、與在分子末端具有羥基之多元醇反應而得到聚碳二醯亞胺，使所得到的聚碳二醯亞胺與含羥基單體反應而將聚碳二醯亞胺的末端異氰酸酯基封閉，且使末端封止聚碳二醯亞胺與胺反應而藉由胺基保護碳二醯亞胺基之方法。

【0076】聚碳二醯亞胺係能夠藉由習知的方法而得到，例如能夠藉由日本特開 2007-138080 號公報等所揭示的方法來製造。

【0077】藉由上述方法，能夠得到藉由胺基保護碳二醯亞胺基之聚碳二醯亞胺化合物。

【0078】聚碳二醯亞胺化合物的使用量，係相對於感光性預聚物的羧基，以聚碳二醯亞胺化合物的碳二醯亞胺基之當量成為 0.9 至 1.3 當量的方式使用為佳。相對於羧基的當量 1，碳二醯亞胺基的當量為 0.9 以上時，在能夠充分地提高耐遷移特性之同時，能夠提升乾膜的保存安定性。又，相對於羧基的當量 1，碳二醯亞胺基的當量為 1.3 以下時，能夠維持乾膜的保存安定性。碳二醯亞胺基的當量係以 1.0 以上為更佳，又，以 1.2 以下為更佳。

【0079】

(顏料)

在本實施形態，顏料係能夠使用紫色顏料、黑色顏料、黃色顏料、藍色顏料、綠色顏料、紅色顏料、橙色顏料等各種顏色的顏料。又，其構造可舉出二噁吩系、偶氮次甲基偶氮系、酞花青系、喹吖酮(quinacridone)系、苯并咪唑酮系、標準還原藍(indanethrene)系、芘(perylene)系、偶氮系、喹啉黃(quinophthalone)系、蔥醌系、苯胺系、花青苷系等的有機顏料。

藉由在感光性樹脂組成物中含有有機顏料，將感光性樹脂組成物製膜成為乾燥膜厚 10 至 40 μm 時，在波長 350 至 430nm 的至少一部分波長之透射光譜的透射率之最大值能夠成為 7% 以上，因此，能夠兼具配線圖案的遮蔽性與該配線圖案的解析性，再者能夠提升絕緣性。顏料可單獨使用 1 種，亦可組合 2 種以上而使用。

【0080】以下，顯示在本實施形態能夠使用的顏料之具體例。又，「C.I.」係意指著色指數。

【0081】

< 紫色顏料 >

紫色顏料可舉例如 C.I.PIGMENT VIOLET 1、1:1、2、2:2、3、3:1、3:3、5、5:1、14、15、16、19、23、25、27、29、31、32、37、39、42、44、47、49、50 等。其中，可較佳係可舉例 C.I.PIGMENT VIOLET 3、15、19、23、29、37。

【0082】

< 黑色顏料 >

黑色顏料例如能夠舉出茈黑、偶氮次甲基偶氮系黑、花青苷黑、苯胺黑、內醯胺黑等。其中較佳係能夠舉出茈黑、偶氮次甲基偶氮系黑。

【 0083 】

< 黃色顏料 >

黃色顏料係例如能夠舉出 C.I.Pigment Yellow 1、1:1、2、3、4、5、6、9、10、12、13、14、16、17、24、31、32、34、35、35:1、36、36:1、37、37:1、40、41、42、43、48、53、55、61、62、62:1、63、65、73、74、75、81、83、87、93、94、95、97、100、101、104、105、108、109、110、111、116、117、119、120、126、127、127:1、128、129、133、134、136、138、139、142、147、148、150、151、153、154、155、157、158、159、160、161、162、163、164、165、166、167、168、169、170、172、173、174、175、176、180、181、182、183、184、185、188、189、190、191、191:1、192、193、194、195、196、197、198、199、200、202、203、204、205、206、207、208 等。其中，較佳係能夠舉出 C.I.Pigment Yellow 139、185。

【 0084 】

< 藍色顏料 >

藍色顏料係例如能夠舉出 C.I.Pigment Blue 1、1:2、9、14、15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、17、19、25、27、28、29、33、35、36、56、56:1、60、

61、61：1、62、63、66、67、68、71、72、73、74、75、
76、78、79 等。其中，較佳係能夠舉出 C.I.Pigment Blue 15、
15：1、15：2、15：3、15：4、15：6、16。

【0085】

< 綠色顏料 >

綠色顏料係例如能夠舉出 C.I.Pigment Green 1、2、4、
7、8、10、13、14、15、17、18、19、26、36、45、48、
50、51、54、55 等。其中，較佳係能夠舉出 C.I.Pigment Green
7。

【0086】

< 紅色顏料 >

紅色顏料係例如能夠舉出 C.I.Pigment Red 1、2、3、4、
5、6、7、8、9、12、14、15、16、17、21、22、23、31、
32、37、38、41、47、48、48：1、48：2、48：3、48：4、
49、49：1、49：2、50：1、52：1、52：2、53、53：1、
53：2、53：3、57、57：1、57：2、58：4、60、63、63：
1、63：2、64、64：1、68、69、81、81：1、81：2、81：
3、81：4、83、88、90：1、101、101：1、104、108、108：
1、109、112、113、114、122、123、144、146、147、149、
151、166、168、169、170、172、173、174、175、176、
177、178、179、181、184、185、187、188、190、193、
194、200、202、206、207、208、209、210、214、216、
220、221、224、230、231、232、233、235、236、237、
238、239、242、243、245、247、249、250、251、253、

254、255、256、257、258、259、260、262、263、264、
265、266、267、268、269、270、271、272、273、274、
275、276 等。其中，較佳係能夠舉出 C.I.Pigment Red 122。

【0087】

< 橙色顏料 >

橙色顏料係例如能夠舉出 C.I.Pigment Orange 1、2、
5、13、16、17、19、20、21、22、23、24、34、36、38、
39、43、46、48、49、61、62、64、65、67、68、69、70、
71、72、73、74、75、77、78、79 等。

【0088】 在本實施形態中，係將上述的顏料適當地組合而製造呈現所希望的色調之感光性樹脂組成物即可，但較佳係含有選自由紫色顏料及黑色顏料所組成群組之至少 1 種顏料作為主顏料。藉由在感光性樹脂組成物中含有由選自紫色顏料及黑色顏料所組成群組之至少 1 種顏料，容易調整由感光性樹脂組成物所形成的膜體之黑色度。又，所謂主顏料，係指相對於在感光性樹脂組成物中所含有的顏料之總質量為比率最多的顏料。

【0089】 紫色顏料及黑色顏料之中，較佳係含有選自由 C.I.PIGMENT VIOLET 3、C.I.PIGMENT VIOLET 15、C.I.PIGMENT VIOLET 19、C.I.PIGMENT VIOLET 23、C.I.PIGMENT VIOLET 29、C.I.PIGMENT VIOLET 37、C.I.PIGMENT VIOLET 50、偶氮次甲基偶氮系黑及茈黑所組成群組之至少 1 種。

【0090】 含有上述的主顏料之後，感光性樹脂組成物

的色調不充分時，以更含有選自由黃色顏料、藍色顏料及綠色顏料所組成群組之至少 1 種顏料作為調色顏料為佳。以固體成分計相對於主顏料 1，調色顏料為 0.1 以上且未達 1.0，較佳是以 0.3 至 0.8 的比例使用為佳。

【0091】從分散安定性的觀點而言，在本實施形態所使用的顏料，係以具有 0.001 至 0.1 μm 的數量平均粒徑為佳，以具有 0.01 至 0.08 μm 的數量平均粒徑為更佳。又，在此所謂「粒徑」，係指使粒子的電子顯微鏡照相影像成為同面積的圓時之直徑、又，所謂「數量平均粒徑」，係指針對 100 個粒子所求取之上述粒徑的平均值。

【0092】在本實施形態，相對於感光性樹脂組成物的總固體成分，顏料係以固體成分計含有 1.0 至 7.0 質量%的範圍為佳。相對於該組成物的總固體成分，以固體成分計含有 0.1 質量%以上時，組成物中的分散安定性優異，同時能夠得到具有所希望的透射率之膜體，又，為 7.0 質量%以下時，能夠不引起硬化不良和解析性低落而形成膜體。

【0093】又，顏料較佳係形成分散液而使用。該分散液係能夠藉由將顏料及分散劑預先混合而得到的組成物添加至有機溶劑(或媒液)而使其分散來調製。所謂前述媒液，係指塗料為液體狀態時使顏料分散之介質部分，包含液狀且與前述顏料鍵結而使塗膜堅固的部分(黏結劑)、及將其溶解稀釋之成分(有機溶劑)。

【0094】

(其它著色劑)

本實施形態的感光性樹脂組成物，係只要不損害本實施形態的效果，亦可含有上述顏料以外的著色劑。

在本實施形態所使用的其它著色劑，可舉例如碳黑、鈦黑、奈米碳管、乙炔黑、鈦酸鋇、氧化鉻、氧化銻、海藍(ultramarine)、普魯士藍(Prussian blue)、黃鉛、鋅黃、鉛丹、氧化鐵紅、鋅華、鉛白、鋅鋁白(Lithopone)、二氧化鈦等的無機顏料；亞硝基染料、硝基染料、偶氮染料、芪偶氮染料、酮亞胺(ketoimine)染料、三苯基甲烷染料、二苯并呋喃(xanthene)染料、吡啶染料、喹啉染料、次甲基(methine)/多次甲基染料、噻唑染料、吲達胺(indamine)染料、靛酚(indophenol)染料、吡啶染料、嘔啶染料、噻啶染料、硫化染料、胺基酮染料、羥基酮(oxyketone)染料、蔥醌染料、靛類(indigoid)染料、酞花青染料等的染料。

【0095】

(光聚合性化合物)

在本實施形態，亦可在感光性樹脂組成物中含有光聚合性化合物。

在本實施形態中之本成分的光聚合性化合物的例子，只要為能夠光交聯者即可，沒有特別限制，但以使用具有乙烯性不飽和鍵之化合物為佳。在分子內具有乙烯性不飽和鍵之化合物，可舉出(甲基)丙烯酸酯化合物、雙酚A系二(甲基)丙烯酸酯化合物、環氧基丙烯酸酯化合物、改性環氧基丙烯酸酯化合物、脂肪酸改性環氧基丙烯酸酯化合物、胺改性雙酚A型環氧基丙烯酸酯化合物、氫化雙

酚 A 系二(甲基)丙烯酸酯化合物、在分子內具有胺甲酸酯鍵之二(甲基)丙烯酸酯化合物、在分子內具有疏水性骨架之二(甲基)丙烯酸酯化合物、在分子內具有(聚)氧伸乙基鏈及(聚)氧伸丙基鏈的兩者之聚烷二醇二(甲基)丙烯酸酯化合物、三羥甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯化合物、聚酯丙烯酸酯化合物等。該等化合物能夠單獨、或組合 2 種以上而使用。

【0096】在本實施形態適宜使用之光聚合性化合物，就所市售者而言，例如可例示「EBECRYL-3708」、
「EBECRYL-1039」(任一者均為商品名、DAICEL·ALLNEX 股份公司製)、「R-684」、「HX-220」、「HX-620」(任一者均為商品名、日本化藥股份公司製)等。

【0097】相對於感光性預聚物 100 質量份，光聚合性化合物的使用量係以 10 質量份以上為佳，較佳為 20 質量份以上，更佳為 30 質量份以上，又，以 60 質量份以下為佳，較佳為 50 質量份以下，更佳為 40 質量份以下。相對於感光性預聚物 100 質量份，光聚合性化合物的含量為 10 質量份以上時，因為能夠使製造 FPC 時的解析度提升，所以能夠描繪精細的電路圖案，而且為 60 質量份以下時，因為硬化膜具有阻燃性、耐熱性，故較佳。

【0098】

(其它成分)

本實施形態的感光性樹脂組成物係在不妨礙本實施形態所希望的效果之範圍可含有其它成分。其它成分係例

如能夠含有阻燃劑、可塑劑、填充劑等。

阻燃劑係例如可舉出有機次膦酸系阻燃劑、金屬氧化物、磷酸酯、偶磷氮(phosphazene)化合物、三聚氰胺與其熱縮合物之多磷酸的鹽、三聚氰胺與三聚異氰酸的化合物等。

可塑劑係例如可舉出對甲苯磺醯胺等。

填充劑係例如可舉出氧化矽、氧化鋁、滑石、碳酸鈣、硫酸鋇等。

該等成分可單獨使用 1 種，亦可組合 2 種以上而使用。

【0099】相對於感光性預聚物 100 質量份，該等成分的使用量係以 5 至 60 質量份為佳，以 20 至 40 質量份為更佳。

【0100】

(感光性樹脂組成物的製造)

本實施形態的感光性樹脂組成物之製造方法，能夠依照先前習知的方法而製造，且沒有特別限定。例如能夠藉由在感光性預聚物中依序混合光聚合起始劑、熱硬化劑、顏料及其它任意成分來製造。

混合步驟係能夠使用珠磨機、輥磨機等的混合機而混合。

【0101】又，本實施形態的感光性樹脂組成物可為液狀亦可為薄膜狀(膜體)。薄膜狀感光性樹脂組成物，例如能夠藉由將本實施形態的感光性樹脂組成物塗佈在經脫模處理的薄膜上，於預定溫度除去在該樹脂組成物中所含有

的溶劑來形成。塗佈方法係能夠按照所希望的厚度而適當地選擇缺角輪塗佈機、凹版塗佈機、模頭塗佈機等。

【0102】本實施形態的感光性樹脂組成物係製膜成為乾燥膜厚 10 至 40 μm 時，在光聚合起始劑的反應區域之波長 350 至 430nm 的至少一部分波長之透射光譜的透射率的最大值為 7% 以上。前述透射率的最大值為 7% 以上時，在光硬化時能夠使曝光光線達到膜的底部為止，所以在光硬化時能夠發揮優異的解析性。

從解析性的安定化之觀點而言，在波長 350 至 430nm 的至少一部分波長之透射光譜的透射率的最大值，係以 8% 以上為佳，以 10% 以上為更佳。波長 350 至 430nm 的至少一部分波長的透射率係越高越佳。

【0103】又，本實施形態的感光性樹脂組成物係製膜成乾燥膜厚 10 至 40 μm 時，波長 405nm 的透射率係以 6% 以上為佳。光聚合反應開始的波長之一的波長 405nm 之透射率為 6% 以上時，曝光感度變為良好。

【0104】而且，在本實施形態中之透射光譜，係例如能夠藉由使用感光性樹脂組成物在厚度 10 至 40 μm 的範圍製造具有任意膜厚之膜體，針對所得到的膜體使用分光光度計(例如，「U-4100 SpectroPhotometer」(股份公司日立製作所製))而測定透射光譜來確認。

【0105】又，本實施形態的感光性樹脂組成物，製膜成乾燥膜厚 10 至 40 μm 時在 $L^*a^*b^*$ 表色系中之亮度 L^* 係以 30 以下為佳。乾燥膜厚 10 至 40 μm 的膜體的亮度 L^* 為

30 以下時，能夠維持遮蔽性。從遮蔽性的觀點而言，乾燥膜厚 10 至 40 μm 的膜體之亮度 L^* 係以 25 以下為較佳，以 22 以下為更佳。

【0106】而且，本實施形態的感光性樹脂組成物在具有光澤面及粗面之銅箔的光澤面，以硬化膜厚 10 至 40 μm 形成感光性樹脂組成物的膜體而成之積層體，在前述膜體表面的 $L^*a^*b^*$ 表色系中之亮度 L^* 係以 30 以下為佳。在銅箔上形成感光性樹脂組成物的膜體而成之積層體，在感光性樹脂組成物膜體表面之亮度 L^* 為 30 以下時，實際上使用作為配線板的阻焊劑時，能夠充分地遮蔽由導電性材料所構成之配線圖案，且能夠抑制該配線圖案被辨認出，故較佳。從遮蔽性的觀點而言，積層體的膜體表面亮度 L^* 係以 28 以下為佳，以 25 以下為更佳。

【0107】在銅箔的光澤面以硬化膜厚 10 至 40 μm 形成感光性樹脂組成物的膜體而成之積層體，其以 $L^*a^*b^*$ 表色系所規定的色度 a^* 、 b^* 係沒有特別限定，各自以 -5 至 5 的範圍為佳，以 -3 至 3 的範圍為更佳。

【0108】又，在本實施形態， $L^*a^*b^*$ 表色系係設為依據國際照明委員會於 1976 年所推薦的規定或 JIS Z 8729 的規定。具體而言， $L^*a^*b^*$ 係使用色差計(商品名「CR-400」Konica Minolta 公司製；色彩色差計)，關於由感光性樹脂組成物所形成的膜體或積層體的膜體側之表面，只要在複數處(例如 3 點以上)進行測定且採用其平均值即可。

【0109】

(感光性薄膜)

本實施形態的感光性薄膜，係具備支撐物、形成在該支撐物上之感光性樹脂組成物層，該感光性樹脂組成物層係含有上述感光性樹脂組成物。感光性薄膜亦可在與感光性樹脂組成物層之與支撐物為相反側的面具有保護膜層。

若依據本實施形態之感光性薄膜，具有優異的可撓性之同時，可使該感光性薄膜硬化後，容易地形成阻焊膜。

【0110】以下，說明有關感光性薄膜的製造方法。

感光性樹脂組成物層較佳係將本實施形態的感光性樹脂組成物溶解在甲醇、乙醇、丙酮、甲乙酮、甲基溶纖劑、乙基溶纖劑、甲苯、N,N-二甲基甲醯胺、丙二醇單甲醚等的溶劑或該等之混合溶劑，形成為固體成分 30 至 70 質量%左右的溶液之後，將如此的溶液塗佈在支撐物上而形成。

【0111】支撐物係例如可舉出具有聚對苯二甲酸乙二酯等的聚酯、聚丙烯、聚乙烯等的耐熱性及耐溶劑性之聚合物膜。在支撐物中塗佈有樹脂組成物之面，係以經施行脫模處理者為佳。

支撐物的厚度係能夠依照用途、該樹脂組成物厚度而適當地選擇。

【0112】感光性樹脂組成物層的厚度係依照用途而不同，但藉由加熱及/或吹出熱風而除去溶劑後之乾燥後的厚度，係以 5 至 100 μm 為佳，以 10 至 50 μm 為更佳。

【0113】保護膜係例如可舉出聚乙烯膜、聚丙烯膜、

聚對苯二甲酸乙二酯。

【0114】本實施形態的感光性薄膜係能夠直接保存，在常溫(23℃)具有約 2 星期以上的保存安定性。

【0115】本實施形態的感光性薄膜係能夠使用在阻劑圖案的形成。阻劑圖案係例如能夠使用具備下列步驟之製造方法來製造：層積步驟，其係將感光性薄膜層積在電路形成用基板上；曝光步驟，其係將活性光線照射在感光性樹脂組成物層的預定部分，而在感光性樹脂組成物層形成硬化部；顯影步驟，其係將該硬化部以外的感光性樹脂組成物層除去；及熱硬化步驟，其係藉由加熱使硬化部的感光性樹脂組成物層硬化。

又，感光性薄膜具有保護膜時，係具有將保護膜從感光性薄膜除去之步驟。

【0116】電路形成用基板係具備絕緣層、及藉由蝕刻法或印刷法形成在絕緣層上之導電體層(由銅、銅系合金、銀、銀系合金、鎳、鉻、鐵、不鏽鋼等的鐵系合金等的導電性材料所構成之層。較佳係由銅或銅系合金所構成)，在層積步驟，係以在電路形成用基板的導電體層側，層積感光性薄膜的感光性樹脂組成物層的方式進行層積。

【0117】在層積步驟中之感光性薄膜的層積方法，係例如可舉出一邊加熱感光性樹脂組成物層，一邊壓黏在電路形成用基板之層積方法。如此方式而層積時，從密著性及追隨性等的觀點，以在減壓下進行層積為佳。

在層積步驟中，感光性樹脂組成物層的加熱係以在 30

℃ 以上且未達 80℃ 的溫度進行為佳，壓黏壓力係設為 0.1 至 2.0MPa 左右為佳，周圍氣壓係以設為 3hPa 以下為佳。加熱溫度為 80℃ 以上時，因為感光性樹脂組成物中的聚碳二醯亞胺化合物的胺基會從羧基解離，所以在比解離溫度更低的溫度下進行層積步驟。

【0118】在曝光步驟，係對感光性樹脂組成物層的預定部分照射活性光線而形成硬化部。硬化部的形成方法，可舉出通過被稱為原圖(artwork)之負或正光罩圖案而呈圖像狀照射活性光線之方法。又，亦能夠藉由 LDI(Laser Direct Imaging)方式、LP(Digital Light Processing)(註冊商標)曝光法等不具有光罩圖案之直接描繪法進行曝光。此時，在感光性樹脂組成物層上存在的支撐物為透明時，能夠直接照射活性光線。支撐物為不透明時，係在將支撐物除去後，對感光性樹脂組成物層照射活性光線。

【0119】活性光線的光源係能夠使用習知的光源、例如碳弧燈、水銀蒸氣電弧燈、超高壓水銀燈、高壓水銀燈、氙燈、半導體雷射等有效地放射紫外線之光源。又，亦能夠使用照相用泛光燈、日光燈等有效地放射可見光之光源。

【0120】其次，在感光性樹脂組成物層上存在有支撐物時，係將支撐物除去後，在顯影步驟藉由濕式顯影、乾式顯影等將硬化部以外的感光性樹脂組成物層除去而顯影，形成阻劑圖案。

【0121】濕式顯影時，係使用鹼性水溶液等的顯影液，例如藉由噴霧、搖動浸漬、刷洗、刮除等習知的方法

進行顯影。顯影液係以安全且安定，操作性良好者為佳，例如能夠使用 20 至 50℃ 的碳酸鈉之稀薄溶液(1 至 5 質量 %水溶液)等。

【0122】藉由上述形成方法所得到的阻劑圖案，例如使用作為可撓性印刷配線板的阻焊膜時，係在顯影步驟後進行加熱硬化步驟。可藉由加熱硬化步驟，感光性樹脂組成物層的感光性樹脂組成物中之聚碳二醯亞胺化合物的胺基會解離，並形成硬化膜。

【0123】加熱方法係能夠舉例以烘箱進行加熱。加熱條件係在 80℃ 以上的溫度進行 20 至 120 分鐘為佳。因為聚碳二醯亞胺化合物的胺基係在 80℃ 以上解離者，故藉由在 80℃ 以上加熱，能夠使胺基從碳二醯亞胺基解離而與感光性預聚物的羧基反應而硬化。加熱溫度的上限係沒有特別限制，例如從作業效率的觀點而言，以在 200℃ 以下進行為佳。

【0124】

(可撓性印刷配線板)

藉由上述的方法，能夠得到具有絕緣層、設置在絕緣層上且由導電性材料所構成的配線圖案、及設在配線圖案上的阻焊劑層之可撓性印刷配線板(FPC)，藉由碳二醯亞胺基與羧基的反應，能夠在阻焊劑層內形成所謂醯脲之構造。在本實施形態中，FPC 亦可在阻焊劑層上更具備含有導電性材料之遮蔽層。

【0125】遮蔽層係例如可舉出由絕緣層/金屬層/導電

性接著劑層的 3 層結構所構成者，能夠使用市售的遮蔽薄膜。

構成遮蔽層之導電性材料，可舉出金屬。金屬例如可舉出金、銀、銅、鋁、鎳、該等合金等。

【0126】又，為了提高遮蔽層與阻焊劑層的接著性，例如由 3 層結構所構成之遮蔽層時，係以導電性接著劑層與阻焊劑層接著之方式設置。

【0127】在本實施形態中，因為以本實施形態的感光性樹脂組成物形成阻焊劑層，故能夠獲得配線圖案被遮蔽且解析性亦優異的 FPC。

【0128】在本實施形態中，係以硬化後之膜厚使配線圖案與遮蔽層之層間距離成為 $10\mu\text{m}$ 之方式設置阻焊劑層而製造可撓性印刷配線板，將該可撓性印刷配線板在溫度 85°C 、相對濕度 $85\%\text{RH}$ 的環境下一邊施加電壓 50V 一邊進行連續測定電阻值時，以 $1.0\times 10^7\Omega$ 以上的電阻值繼續 500 小時以上為佳。

在進行上述耐環境試驗時，可撓性印刷配線板的電絕緣特性係使 $1.0\times 10^7\Omega$ 以上的電阻值為 500 小時以上、較佳係電阻值的持續時間為 1000 小時以上時，可謂具有實用上非常優異的耐遷移特性之阻焊劑。

【0129】

(圖像顯示裝置)

又，本實施形態的圖像顯示裝置係具備本實施形態的可撓性印刷配線板(FPC)。本實施形態的圖像顯示裝置係例

如具備：液晶顯示基板，其在液晶面板顯示器表面具有液晶顯示部；印刷基板，其設置有液晶顯示基板的驅動電路；可撓性印刷配線板(FPC)，其用以將液晶顯示基板與印刷基板進行電性連接；而且，使用本實施形態的可撓性印刷配線板作為該 FPC。

【0130】液晶顯示基板係將液晶封入而成，且在一面形成液晶顯示部，而該液晶係用以在以玻璃作為基本之二片絕緣性基板之間形成由多數的像素陣列所構成之顯示區域。印刷基板係搭載有將觸控感測器模組進行驅動控制的控制 IC 之所謂控制基板。

【0131】本實施形態的可撓性印刷配線板(FPC)，係其一端接著在液晶顯示基板，另一端接著在印刷基板，且藉由本實施形態的 FPC 將液晶顯示基板與印刷基板進行電性連接。

實施例

【0132】 以下，藉由實施例及比較例而具體地說明本發明，但是本發明不被該等例子限定。

【0133】

(實施例 1 至 14、比較例 1 至 2)

(i) 感光性樹脂組成物的製作

以表 1 及表 2 顯示的調配比例調配各成分，且以混合機混合，得到實施例 1 至 14、比較例 1 至 2 的感光性樹脂組成物。

【0134】

(ii) 乾膜的製造

將上述(i)所得到的感光性樹脂組成物，以乾燥後的厚度成為如表所示的厚度之方式塗佈在 25 μ m 厚的聚對苯二甲酸乙二酯(PET)膜上，且於 80℃ 使其乾燥 5 分鐘之後，將聚乙烯膜貼合在塗佈面側而得到乾膜。

【 0135 】

< 硬化前乾膜的透射率及 L*值之測定 >

(1) 試驗試樣的製造

將上述(ii)所製作的乾膜之聚乙烯膜剝離，藉由真空積層貼合在 25 μ m 厚的聚對苯二甲酸乙二酯(PET)膜，製造試驗試樣。真空積層係在熱板溫度 50 至 70℃、擠壓壓力 0.5 至 1.0MPa、擠壓時間 10 至 20 秒、真空度 3hPa 以下實施。

【 0136 】

(2) 測定方法

針對試驗試樣，使用安裝有 60 Φ 積分球之分光光度計「U-4100Spectro Photometer」(股份公司日立製作所製)，測定波長 350 至 430nm 的範圍之透射率之最大值、波長 405nm 的透射率、及亮度 L*。

【 0137 】

< 測定硬化後乾膜的 L*之值 >

(1) 試驗試樣的製作

將上述(ii)所製造的乾膜之聚乙烯膜剝離，藉由真空積層貼合在 35 μ m 厚的壓延銅箔。真空積層係在熱板溫度 50 至 70℃、擠壓壓力 0.5 至 1.0MPa、擠壓時間 10 至 20 秒、

真空度 3hPa 以下實施。真空積層後，以超高壓水銀燈照射 300mJ/cm² 的紫外線。照射後，將 PET 膜剝離，將 30℃ 的 1wt%碳酸鈉水溶液以噴霧壓 0.18MPa 進行噴霧，進行顯影 60 秒鐘。顯影後，以高壓水銀燈照射 1,000mJ/cm² 的紫外線。照射後，以熱風循環式乾燥機使其於 150℃ 硬化 90 分鐘，而得到試驗試樣。

【 0138】

(2) 測定方法

針對試驗試樣，使用色彩色差計「CR-400」(Konica Minolta 股份公司製)而測定亮度 L*及色度 a*、b*。

【 0139】

< 遮蔽性 >

(1) 試驗試樣的製造

準備在 25μm 厚的聚醯亞胺製基材的一側設置有厚度 12μm、線寬 30μm、間隙寬 30μm 之銅的直線電路圖案之可撓性銅箔積層板(有澤製作所股份公司製「PNS H1012RAH」)。將上述(ii)所製造的乾膜之聚乙烯膜剝離，藉由真空積層貼合在可撓性銅箔積層板。真空積層係在熱板溫度 50 至 70℃、擠壓壓力 0.5 至 1.0MPa、擠壓時間 10 至 20 秒、真空度 3hPa 以下實施。真空積層後，以超高壓水銀燈照射 300mJ/cm² 的紫外線。照射後，將 PET 膜剝離，將 30℃ 的 1wt%碳酸鈉水溶液以噴霧壓 0.18MPa 進行噴霧且顯影 60 秒鐘。顯影後，使用高壓水銀燈照射 1,000mJ/cm² 的紫外線。照射後，使用熱風循環式乾燥機使其於 150℃

硬化 90 分鐘。

【0140】

(2) 測定方法及判定基準

以目視及光學顯微鏡(50 倍)觀察所製造的試驗試樣，藉由是否能夠隔著乾膜而確認銅電路圖案來評估遮蔽性。

[評價基準]

◎：即使光學顯微鏡，亦難以確認銅電路圖案。

○：以光學顯微鏡能夠確認銅電路圖案，但是藉由目視難以確認。

×：即使目視亦能夠確認有無銅電路圖案。

【0141】

<解析性(圖案化性)>

(1) 試驗試樣的製作

將上述(ii)所製作的乾膜之聚乙烯膜剝離，藉由真空積層貼合在 35 μm 厚的壓延銅箔來製造試驗試樣。真空積層係在熱板溫度 50 至 60 $^{\circ}\text{C}$ 、擠壓壓力 0.5 至 1.0MPa、擠壓時間 10 至 20 秒、真空度 3hPa 以下實施。

【0142】

(2) 測定方法及判定基準

隔著形成有預定圖案(L/S=30/300 μm 、40/300 μm 、50/300 μm 、60/300 μm 、70/300 μm 、80/300 μm 、90/300 μm 、100/300 μm)之光罩，以超高壓水銀燈照射 300mJ/cm² 的紫外線。照射後，將 PET 膜剝離，對乾膜在 30 $^{\circ}\text{C}$ 以噴霧壓 0.18MPa 噴霧 1wt%碳酸鈉水溶液，並顯影 60 秒鐘。有關

解析性係依照下述基準而進行評價。

[評價基準]

解析性係依照有無線之剝落、晃動而進行判斷。

◎：L/S=30/300 至 100/300 μ m 無線剝落、晃動。

○：L/S=60/300 至 100/300 μ m 無線剝落、晃動。

△：L/S=80/300 至 100/300 μ m 無線剝落、晃動。

×：即便 L/S=100/300 μ m 亦產生線剝落、晃動。

【0143】 將上述結果顯示在表 1 及表 2。

【0144】

[表 1]

表 1		(單位：質量份)							
組成		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8
	感光性預聚物 (A)	100	100	100	100	100	100	100	100
	聚碳二醯亞胺 ①(B) (下段為相對於感光性預聚物的 羧基之當量數)	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq	—	—
	聚碳二醯亞胺 ②(C) (下段為相對於感光性預聚物的 羧基之當量數)	—	—	—	—	—	—	107.1 1.0eq	—
	聚碳二醯亞胺 ③(D) (下段為相對於感光性預聚物的 羧基之當量數)	—	—	—	—	—	—	—	53.6 1.0eq
	光聚合起始劑 (E)	6	6	6	6	6	6	6	6
	改性環氧丙烯酸酯 (F)	20	20	20	20	20	20	20	20
	紫色顏料 (G)	7.0	4.3	4.0	4.0	3.9	3.4	3.4	2.6
	黑色顏料 (H)	—	—	—	—	—	—	—	—
	黑色顏料 (I)	—	—	—	—	—	—	—	—
	黑色顏料 (J)	—	—	—	—	—	—	—	—
	黃色顏料 (K)	—	1.5	1.5	1.9	2.0	1.6	1.6	1.2
	藍色顏料 (L)	—	1.2	1.5	1.1	1.1	0.9	0.9	0.7
	相對於總固體成分之主顏料比率(%)	2.92	1.79	1.67	1.67	1.62	1.42	1.42	1.42
	相對於總固體成分之調色顏料比率(%)	0	1.12	1.25	1.25	1.29	1.06	1.06	1.06
	相對於總固體成分之顏料比率(%)	2.92	2.91	2.91	2.91	2.92	2.48	2.48	2.48
評價	乾膜厚度 (μm)	25	25	25	25	25	25	25	25
	硬化前	350~430nm 的範圍之 透射率的最大值(%)	37.6	13.3	11.3	8.5	7.3	12.9	12.8
		405nm 的透射率(%)	28.0	9.5	8.6	6.5	6.0	9.2	9.2
		L*	12.6	15.9	13.5	13.5	12.5	21.0	20.9
	硬化後	L*	26.3	26.2	25.8	26.2	26.1	22.1	22.1
		a*	7.6	1.7	1.4	1.6	1.5	1.5	1.5
		b*	-3.1	-0.3	-0.7	0.3	0.6	-0.3	-0.3
		遮蔽性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		解像性	◎	◎	◎	○	○	◎	◎

- (A)：羧酸改性雙酚A型環氧基丙烯酸酯：Mw=12,000、酸價=100mgKOH/g
(B)：使用110℃解離的胺將蓖麻油系二醇基礎的聚碳二醯亞胺封閉(當量600g/cq、2官能、重量平均分子量1200)
(C)：使用110℃解離的胺將碳酸酯系二醇基礎的聚碳二醯亞胺封閉(當量600g/cq、2官能、重量平均分子量1200)
(D)：使用110℃解離的胺將蓖麻油系二醇基礎的聚碳二醯亞胺封閉(當量300g/cq、2官能、重量平均分子量600)
(E)：2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦
(F)：DAICEL·ALLNEX製「EBECRYL-3708」(商品名(Mw=1500、2官能))
(G)：二噁吩紫色(PIGMENT VIOLET 37)
(H)：偶氮次甲基偶氮
(I)：花黑(FK-4280)無色指數
(J)：花黑(FK-4281)無色指數
(K)：異噁唑啉
(L)：酞花青藍

【 0145 】

[表 2]

表 2		(單位：質量份)							
		實施例 9	實施例 10	實施例 11	實施例 12	實施例 13	實施例 14	比較例 1	比較例 2
組成	感光性預聚物 (A)	100	100	100	100	100	100	100	100
	聚碳二醯亞胺 ①(B) (下段為相對於感光性預聚物的 羧基之當量數)	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq	107.1 1.0eq
	聚碳二醯亞胺 ②(C) (下段為相對於感光性預聚物的 羧基之當量數)	—	—	—	—	—	—	—	—
	聚碳二醯亞胺 ③(D) (下段為相對於感光性預聚物的 羧基之當量數)	—	—	—	—	—	—	—	—
	光聚合起始劑 (E)	8	8	8	8	8	8	8	8
	改性環氧丙烯酸酯 (F)	20	20	20	20	20	20	20	20
	紫色顏料 (G)	8.5	2.1	4.0	—	—	—	4.0	—
	黑色顏料 (H)	—	—	—	7.0	—	—	—	—
	黑色顏料 (I)	—	—	—	—	7.0	—	—	—
	黑色顏料 (J)	—	—	—	—	—	7.0	—	—
	黃色顏料 (K)	4.0	1.0	—	—	—	—	3.0	7.0
	藍色顏料 (L)	2.3	0.6	3.0	—	—	—	—	—
	相對於總固體成分之主顏料比率(%)	3.43	0.89	1.67	2.92	2.92	2.92	1.67	0.00
	相對於總固體成分之調色顏料比率(%)	2.55	0.68	1.25	0.00	0.00	0.00	1.25	2.92
	相對於總固體成分之顏料比率(%)	5.98	1.56	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92
乾膜厚度 (μm)		10	40	25	25	25	25	25	25
評價	硬化前	350~430nm 的範圍之 透射率的最大值(%)	12.8	12.9	34.7	9.1	23.9	15.5	6.6
		405nm 的透射率(%)	9.2	9.2	19.8	8.7	13.5	12.6	5.6
		L*	21.1	21.0	20.5	28.7	22.0	27.4	73.7
	硬化後	L*	22.0	22.1	22.0	23.0	25.7	25.6	69.6
		a*	1.5	1.5	8.7	3.8	1.8	0.9	14.0
		b*	-0.4	-0.3	-18.0	0.4	-1.1	0.2	2.7
		遮蔽性	◎	◎	◎	○	◎	○	×
		解像性	◎	◎	◎	○	◎	◎	×
		解像性	◎	◎	◎	○	◎	◎	×

- (A)：羧酸改性雙酚A型環氧基丙烯酸酯：Mw=12,000、酸價=100mgKOH/g
(B)：使用110℃解離的胺將蓖麻油系二醇基礎的聚碳二醯亞胺封閉(當量600g/eq、2官能、重量平均分子量1200)
(C)：使用110℃解離的胺將碳酸酯系二醇基礎的聚碳二醯亞胺封閉(當量600g/eq、2官能、重量平均分子量1200)
(D)：使用110℃解離的胺將蓖麻油系二醇基礎的聚碳二醯亞胺封閉(當量300g/eq、2官能、重量平均分子量600)
(E)：2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦
(F)：DAICEL·ALLNEX製「EBECRYL-3708」(商品名(Mw=1500、2官能))
(G)：二噁吩紫色(PIGMENT VIOLET 37)
(H)：偶氮次甲基偶氮
(I)：荳黑(FK-4280)無色指數
(J)：荳黑(FK-4281)無色指數
(K)：異吲哚啉
(L)：酞花青藍

【0146】從表 1 及表 2，得知實施例 1 至 14 係製膜成乾燥膜厚 10 至 40μm 時，因為在波長 350 至 430nm 的至少一部分波長之透射光譜的透射率的最大值為 7%以上，所以在光硬化時能夠發揮優異的解析性。又，得知感光性樹

脂組成物之乾燥膜厚 10 至 40 μm 的膜體及硬化後乾膜之任一者， L^* 值均為 30 以下，所以為遮蔽性優異之薄膜。

【0147】已參照特定實施形態而詳細地說明本發明，但是本發明所屬技術領域中具有通常知識者清楚明白不脫離本發明的精神及範圍而能夠施加各式各樣的變更和修正。本申請案係基於 2017 年 2 月 7 日申請的日本專利申請案(日本特願 2017-020628)及 2017 年 11 月 9 日申請的日本專利申請案(日本特願 2017-216564)，將其內容在此引用作為參考。

產業上之可利用性

【0148】具備使用本發明的感光性樹脂組成物所形成的阻焊劑層之可撓性印刷配線板，係可適合使用作為在要求小型化和薄型化之電子機器所使用的電子材料構件。

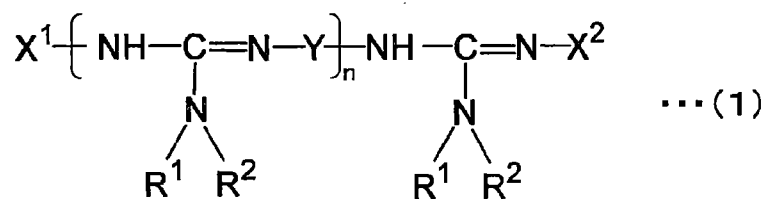
【符號說明】

無。

申請專利範圍

1. 一種感光性樹脂組成物，含有具有羧基及乙烯性不飽和基之感光性預聚物、光聚合起始劑、熱硬化劑及顏料，且，前述熱硬化劑係藉由碳二醯亞胺基被在 80℃ 以上的溫度解離之胺基保護之下述式(1)表示的聚碳二醯亞胺化合物，該聚碳二醯亞胺化合物的重量平均分子量為 300 至 3000 且碳二醯亞胺當量為 150 至 600，

製膜成乾燥膜厚 10 至 40 μ m 時，在波長 350 至 430nm 的至少一部分波長之透射光譜的透射率的最大值為 7%以上，



式(1)中， R^1 及 R^2 係各自獨立地表示氫原子、直鏈或分枝鏈之碳數 1 至 6 的烷基或碳數 3 至 6 的環烷基， R^1 及 R^2 可互相相同亦可不同，但是不可同時為氫原子， X^1 及 X^2 係各自表示 $-R^3-\text{NH}-\text{COOR}^4$ ， R^3 係具有至少 1 個芳香族基之二價有機基， R^4 係將羥基從具有 1 個羥基之有機基除去後的殘基， X^1 與 X^2 可互相相同亦可不同， Y 係表示 $-R^5-\text{NHCOO}-R^6-\text{OCOHN}-R^5-$ ， R^5 係各自獨立地表示具有至少 1 個芳香族基之二價有機基， R^6 為二價有機基，但是 R^6 不為醚鍵， n 係表示 1 至 5 的整數。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之感光性樹脂組成物，其中

製膜成為乾燥膜厚 10 至 40 μm 時之在 $L^*a^*b^*$ 表色系的亮度 L^* 為 30 以下。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之感光性樹脂組成物，其中在將感光性樹脂組成物的膜體以硬化膜厚 10 至 40 μm 形成在銅箔的光澤面而成之積層體之前述膜體，該膜體表面的 $L^*a^*b^*$ 表色系之亮度 L^* 為 30 以下。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之感光性樹脂組成物，其中前述顏料係含有選自由 C.I.PIGMENT VIOLET 3、C.I.PIGMENT VIOLET 15、C.I.PIGMENT VIOLET 19、C.I.PIGMENT VIOLET 23、C.I.PIGMENT VIOLET 29、C.I.PIGMENT VIOLET 37、C.I.PIGMENT VIOLET 50、偶氮次甲基偶氮系黑及茈黑所組成群組之至少 1 種作為主顏料。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之感光性樹脂組成物，其中前述顏料係更含有選自由黃色顏料、藍色顏料及綠色顏料所組成群組之至少 1 種作為調色顏料。
6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之感光性樹脂組成物，其中相對於組成物的總固體成分，以固體成分計含有 1.0 至 7.0 質量%之前述顏料。
7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之感光性樹脂組成物，其中前述式(1)中的碳二醯亞胺基之數為 2 至 6。
8. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之感光性樹脂組成物，其中前述聚碳二醯亞胺化合物的前述碳二醯亞胺當量，係相對於前述感光性預聚物的前述羧基為 0.9 至

1.3 當量。

9. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之感光性樹脂組成物，係使用在阻焊膜。
10. 一種阻焊膜，係含有申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項所述之感光性樹脂組成物。
11. 一種可撓性印刷配線板，係具有絕緣層，設置在前述絕緣層上之由導電性材料所構成之配線圖案、及設在前述配線圖案上之阻焊劑層，且前述阻焊劑層係含有申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項所述之感光性樹脂組成物。
12. 一種影像顯示裝置，係具備申請專利範圍第 11 項所述之可撓性印刷配線板。