(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 7 月 6 日(06.07.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/115606 A1

(51) 国際特許分類:
G03F 7/039 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
C08G 73/22 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)
G03F 7/40 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085706

(22) 国際出願日: 2016 年 12 月 1 日(01.12.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-256406 2015 年 12 月 28 日(28.12.2015) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 吉田　健太(YOSHIDA Kenta); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻４０００番地　富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 山田　悟(YAMADA Satoru); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻４０００番地　富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 松田　知樹(MATSUDA Tomoki); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻４０００番地　富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 榎本　和朗(ENOMOTO Kazuaki); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻４０００番地　富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 中川　幹雄(NAKAGAWA Mikio); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻４０００番地　富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 米澤　裕之(YONEZAWA Hiroyuki); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻４０００番地　富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 渡辺　望稔, 外(WATANABE Mochitoshi et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町２丁目３番３号　友泉岩本町ビル６階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2017/115606 A1

(54) **Title**: PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION, METHOD FOR PRODUCING CURED FILM, CURED FILM, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE AND TOUCH PANEL

(54) 発明の名称 : 感光性樹脂組成物、硬化膜の製造方法、硬化膜、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置およびタッチパネル

(57) **Abstract**: The objective of the present invention is to provide: a photosensitive resin composition which has good heat-resistant transparency (after N_2 baking); a method for producing a cured film, which uses this photosensitive resin composition; a cured film; a liquid crystal display device; an organic electroluminescent display device; and a touch panel. A photosensitive resin composition according to the present invention contains: a polybenzoxazole precursor having an acid-decomposable group that has a specific structure; a photoacid generator; and a solvent.

(57) 要約: 本発明は、耐熱透明性（N_2ベーク後）が良好となる感光性樹脂組成物、ならびに、それを用いた硬化膜の製造方法、硬化膜、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置およびタッチパネルを提供すること課題とする。本発明の感光性樹脂組成物は、特定構造の酸分解性基を有するポリベンゾオキサゾール前駆体と、光酸発生剤と、溶剤とを含有する、感光性樹脂組成物である。

明　細　書

発明の名称 ：

感光性樹脂組成物、硬化膜の製造方法、硬化膜、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置およびタッチパネル

技術分野

[0001] 本発明は、感光性樹脂組成物、硬化膜の製造方法、硬化膜、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置およびタッチパネルに関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置などの画像表示装置や、タッチパネルなどの入力装置には、一般的に、パターン形成された層間絶縁膜が設けられている。

この層間絶縁膜の形成には、必要とするパターン形状を得るための工程数が少なく、しかも十分な平坦性が得られるという理由から、感光性樹脂組成物が広く使用されている。

[0003] 例えば、特許文献１には、酸の作用により分解しアルカリ可溶性基を生じる基を有する所定のポリイミド前駆体、および、活性光線又は放射線の照射により酸を発生する化合物を含有する感光性樹脂組成物が記載されている（［請求項１］）。

[0004] また、特許文献２には、酸分解性基を有する所定のポリベンゾオキサゾール前駆体、発生する酸のｐＫａが４以下である光酸発生剤、溶剤、ならびに、ベンゼン環および／またはフェノール性水酸基と反応する架橋性基を２つ以上有する架橋剤を含有する感光性樹脂組成物が記載されている（［請求項１］）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１３－０５０６９６号公報

特許文献2：国際公開第２０１５／０８７８３１号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、画像表示装置の高性能化のために、従来よりも高い温度（例えば３００℃より高い温度）での熱処理（ポストベーク）や製膜を行う試みがなされている。

そこで、本発明者らは、特許文献１および２に記載された感光性樹脂組成物を用いて高温で製膜したところ、酸分解性基の種類によっては、窒素雰囲気において３００℃より高い温度でポストベークした後に透明性（以下、「耐熱透明性（N_2ベーク後）」と略す。）が劣る場合があることを明らかとした。

[0007] そこで、本発明は、耐熱透明性（N_2ベーク後）が良好となる感光性樹脂組成物、ならびに、それを用いた硬化膜の製造方法、硬化膜、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置およびタッチパネルを提供することを課題とする。

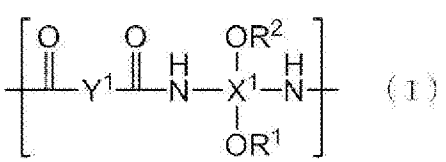
課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記課題を達成すべく鋭意検討した結果、特定構造の酸分解性基を有するポリベンゾオキサゾール前駆体と、光酸発生剤と、溶剤とを有する感光性樹脂組成物を用いると、得られる硬化膜の耐熱透明性（N_2ベーク後）が良好となることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、以下の構成により上記課題を達成することができることを見出した。

[0009] ［１］ 下記式（１）で表される繰り返し単位を有するポリベンゾオキサゾール前駆体と、光酸発生剤と、溶剤とを含有する、感光性樹脂組成物。

[化1]

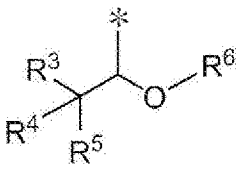


（１）

ここで、式（１）中、X^1は芳香環を含む４価の有機基を表し、Y^1は２価の

有機基を表し、R^1およびR^2は、それぞれ独立に、水素原子または下記式（２）で表される有機基を表し、水素原子と下記式（２）で表される有機基との割合がモル比で９０／１０～１０／９０である。

[化2]



（２）

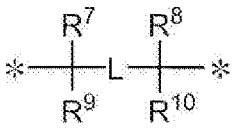
ここで、式（２）中、＊は酸素原子との結合位置を表し、R^3は水素原子または炭素数１～１０の有機基を表し、R^4、R^5およびR^6は、それぞれ独立に、炭素数１～１０の有機基を表し、R^3、R^4、R^5およびR^6は、いずれか２つ以上が連結して環を形成していてもよい。

［２］　式（１）中のY^1を構成する炭素原子のうち、式（１）中のカルボニル炭素に隣接する炭素原子が水素原子を有していない、［１］に記載の感光性樹脂組成物。

［３］　式（１）中のY^1が、芳香環を含む２価の有機基である、［２］に記載の感光性樹脂組成物。

［４］　式（１）中のY^1が、下記式（３）で表される２価の有機基である、［２］に記載の感光性樹脂組成物。

[化3]



（３）

ここで、式（３）中、＊はカルボニル炭素との結合位置を表し、Ｌは２価の有機基を表し、R^7、R^8、R^9およびR^{10}は、それぞれ独立に、炭素数１～１０の有機基を表し、R^7、R^8、R^9およびR^{10}は、いずれか２つ以上が連結して環を形成していてもよい。

［５］　式（２）中のR^3が水素原子である、［１］～［４］のいずれかに記載の感光性樹脂組成物。

［６］　式（２）中のR^3～R^6を構成する有機基の炭素数の合計が６以下で

ある、［１］～［５］のいずれかに記載の感光性樹脂組成物。

［７］　式（２）中のR^4およびR^5を構成する有機基の炭素数の合計が２であり、R^6を構成する有機基の炭素数が４以下である、［５］に記載の感光性樹脂組成物。

［８］　式（２）中のR^3が、置換基を有さないアルキル基または水素原子であり、

式（２）中のR^4、R^5およびR^6が、いずれも、置換基を有さないアルキル基である、［１］～［７］のいずれかに記載の感光性樹脂組成物。

[0010] ［９］　［１］～［８］のいずれかに記載の感光性樹脂組成物を基板に塗布する工程と、

塗布された感光性樹脂組成物から溶剤を除去する工程と、

溶剤が除去された感光性樹脂組成物を活性放射線で露光する工程と、

露光された感光性樹脂組成物を現像液により現像する工程と、

現像された感光性樹脂組成物を熱硬化して硬化膜を得る工程とを含む硬化膜の製造方法。

［１０］　現像する工程の後、かつ、熱硬化する工程の前に、現像された感光性樹脂組成物を露光する工程を含む、［９］に記載の硬化膜の製造方法。

［１１］　［１］～［８］のいずれかに記載の感光性樹脂組成物を硬化してなる硬化膜。

［１２］　層間絶縁膜である、［１１］に記載の硬化膜。

［１３］　［１１］または［１２］に記載の硬化膜を有する、液晶表示装置。

［１４］　［１１］または［１２］に記載の硬化膜を有する、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

［１５］　［１１］または［１２］に記載の硬化膜を有する、タッチパネル。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、耐熱透明性（N_2ベーク後）が良好となる感光性樹脂組成物、ならびに、それを用いた硬化膜の製造方法、硬化膜、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置およびタッチパネルを提供することができる。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明について詳細に説明する。

以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施態様に限定されるものではない。

なお、本明細書において、「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

本明細書における基（原子団）の表記において、置換および無置換を明記していない表記は、置換基を有さないものと共に置換基を有するものをも包含するものである。例えば、「アルキル基」とは、置換基を有さないアルキル基（無置換アルキル基）のみならず、置換基を有するアルキル基（置換アルキル基）をも包含するものである。

また、本明細書において、固形分は、２５℃における固形分である。

[0013] ［感光性樹脂組成物］

本発明の感光性樹脂組成物は、後述する式（１）で表される繰り返し単位を有するポリベンゾオキサゾール前駆体と、光酸発生剤と、溶剤とを含有する。

本発明の感光性樹脂組成物は、上述したように、後述する式（１）、すなわち、後述する式（２）で表される特定構造の有機基（酸分解性基）を含む繰り返し単位を有するポリベンゾオキサゾール前駆体と、光酸発生剤と、溶剤とを含有することにより、得られる硬化膜の耐熱透明性（N_2ベーク後）が良好となる。

これは、詳細には明らかではないが、本発明者らは以下のように推測している。

まず、ポリベンゾオキサゾール前駆体は、高温で焼成されることにより環化（ベンゾオキサゾール環を形成）し、優れた耐熱性および絶縁性を示すポリベンゾオキサゾールとなる。

一方、この焼成過程において、酸分解性基の脱保護が進行しないと環化が阻害され、残存したアミド結合が分解することで、得られる硬化膜の透明性が低下する。

また、この焼成過程において、膜中に酸が存在していると、脱保護で生じる保護基に由来する成分の副反応が進行し、その結果、得られる硬化膜の透明性が低下することになる。

そのため、本発明においては、ポリベンゾオキサゾール前駆体が特定構造の酸分解性基を有していることにより、焼成工程における酸分解性基の脱保護の進行が促進され、かつ、脱保護で生じる保護基に由来する成分の副反応が抑制されたため、耐熱透明性（N_2ベーク後）が良好になったと考えられる。

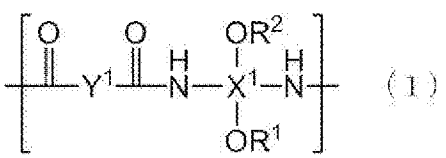
[0014] 本発明の感光性樹脂組成物は、ポジ型感光性樹脂組成物として好ましく用いることができ、特に化学増幅型ポジ型感光性樹脂組成物として好ましく用いることができる。

以下に、本発明の感光性樹脂組成物が含有するポリベンゾオキサゾール前駆体、光酸発生剤および溶剤、ならびに、任意に含有する添加剤について詳述する。

[0015] 〔ポリベンゾオキサゾール前駆体〕

本発明の感光性樹脂組成物が含有するポリベンゾオキサゾール前駆体は、下記式（１）で表される繰り返し単位を有するポリベンゾオキサゾール前駆体である。

[化4]

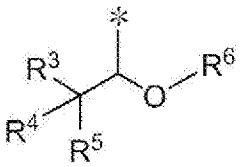


（１）

ここで、式（１）中、X^1は芳香環を含む４価の有機基を表し、Y^1は２価の有機基を表し、R^1およびR^2は、それぞれ独立に、水素原子または下記式（２）で表される有機基を表し、水素原子と下記式（２）で表される有機基との割合がモル比で９０／１０～１０／９０である。

なお、ポリベンゾオキサゾール前駆体が、上記式（１）で表される繰り返し単位を複数有する場合においては、水素原子と下記式（２）で表される有機基との割合は、複数の上記式（１）で表される繰り返し単位における水素原子と上記式（２）で表される有機基の総割合を意味する。

[化5]



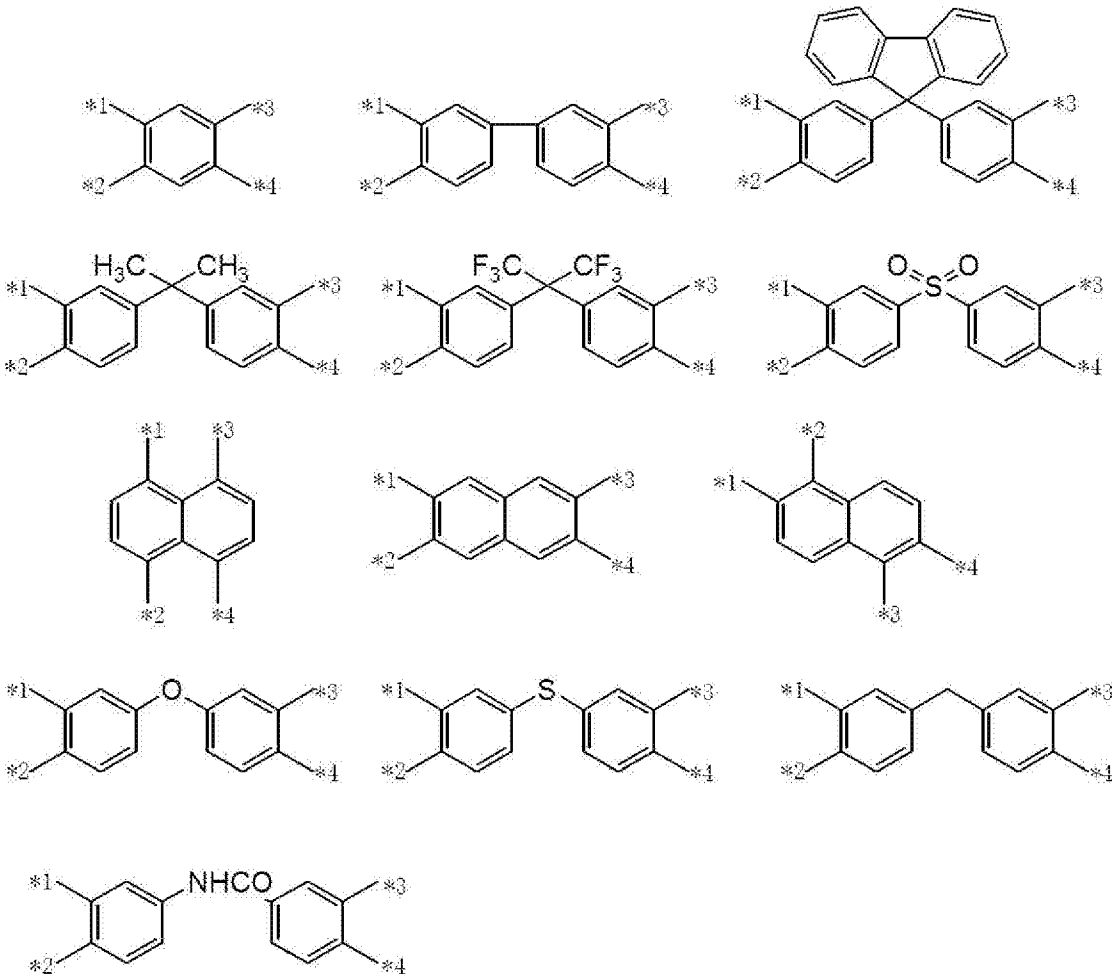
（２）

ここで、式（２）中、＊は酸素原子との結合位置を表し、R^3は水素原子または炭素数１～１０の有機基を表し、R^4、R^5およびR^6は、それぞれ独立に、炭素数１～１０の有機基を表し、また、R^3、R^4、R^5およびR^6は、いずれか２つ以上が連結して環を形成していてもよい。

[0016] 上記式（１）中、X^1が示す芳香環を含む４価の有機基としては、具体的には、例えば、以下に示す有機基が好適に挙げられる。

なお、以下に示す４価の有機基において、「＊１」および「＊２」は、いずれか一方が上記式（１）における－ＯＲ^{1}または－ＯＲ^{2}との連結部分を表し、他方が上記式（１）における－ＮＨ－との連結部分を表す。同様に、「＊３」および「＊４」は、いずれか一方が上記式（１）における－ＯＲ^{1}または－ＯＲ^{2}との連結部分を表し、他方が上記式（１）における－ＮＨ－との連結部分を表す。

[化6]



[0017] また、上記式（１）中、Y^1が示す２価の有機基としては、例えば、環状の脂肪族基、直鎖状の脂肪族基、分岐状の脂肪族基、芳香族環基、または、これらと、－CH_2－、－Ｏ－、－Ｓ－、－SO_2－、－ＣＯ－、－ＮＨＣＯ－、および、－Ｃ（CF_3）$_2$－の少なくとも１種との組み合わせからなる基を表が挙げられる。

[0018] 本発明においては、窒素雰囲気において３００℃より高い温度でポストベークした後に、空気中で追加の熱処理を施した場合でも、透明性（以下、「耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）」と略す。）が良好となる理由から、Y^1を構成する炭素原子のうち、上記式（１）中のカルボニル炭素に隣接する炭素原子が水素原子を有していないことが好ましい。これは、上記式（１）中のカルボニル炭素に隣接する炭素原子が水素原子を有していないことにより

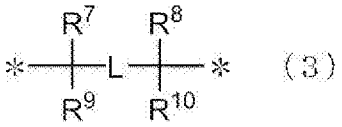
、空気中の酸素による水素原子の引き抜き、すなわち、酸化が抑制されるためであると考えられる。

ここで、カルボニル炭素とは、上記式（１）中のＹ[1]に隣接するカルボニル基を構成する炭素原子をいう。

[0019] 本発明においては、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）がより良好となる理由から、上記式（１）中のＹ[1]が、芳香環を含む２価の有機基であり、かつ、Ｙ[1]を構成する炭素原子のうち上記式（１）中のカルボニル炭素に隣接する炭素原子が水素原子を有していないことが好ましい。

また、本発明においては、同様の理由から、上記式（１）中のＹ[1]が、下記式（３）で表される２価の有機基であることが好ましい。

[化7]



（３）

ここで、式（３）中、＊はカルボニル炭素との結合位置を表し、Ｌは２価の有機基を表し、Ｒ[7]、Ｒ[8]、Ｒ[9]およびＲ[10]は、それぞれ独立に、炭素数１～１０の有機基を表し、また、Ｒ[7]、Ｒ[8]、Ｒ[9]およびＲ[10]は、いずれか２つ以上が連結して環を形成していてもよい。

[0020] 芳香環を含む２価の有機基としては、具体的には、例えば、ベンゼン環、ナフタレン環、ペンタレン環、インデン環、アズレン環、ヘプタレン環、インデセン環、ペリレン環、ペンタセン環、アセナフタレン環、フェナントレン環、アントラセン環、ナフタセン環、クリセン環、トリフェニレン環、フルオレン環、ビフェニル環、ピロール環、フラン環、チオフェン環、イミダゾール環、オキサゾール環、チアゾール環、ピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、ピリダジン環、インドリジン環、インドール環、ベンゾフラン環、ベンゾチオフェン環、イソベンゾフラン環、キノリジン環、キノリン環、フタラジン環、ナフチリジン環、キノキサリン環、キノキサゾリン環、イソキノリン環、カルバゾール環、フェナントリジン環、アクリジン環、フェナントロリン環、チアントレン環、クロメン環、キサンテン環、フェノキサチ

イン環、フェノチアジン環、フェナジン環などの芳香族環基；上記芳香族環基と、－CH_2－、－Ｏ－、－Ｓ－、－SO_2－、－ＣＯ－、－ＮＨＣＯ－、および、－Ｃ（CF_3）$_2$－の少なくとも１種の連結基と、の組み合わせからなる基；等が挙げられる。

[0021] 上記式（３）中、Ｌが示す２価の有機基としては、例えば、２価の脂肪族炭化水素基が挙げられ、具体的には、炭素数３～１５の環状の脂肪族基、炭素数１～２０の直鎖状または分岐状の脂肪族基等が挙げられる。

[0022] ここで、炭素数３～１５の環状の脂肪族基としては、環状アルキレン基、環状アルケニレン基、環状アルキニレン基などが挙げられ、環状アルキレン基が好ましい。環状アルキレン基であると、耐光性に優れ、耐薬品性により優れた硬化膜を得ることができる。

環状の脂肪族基の炭素数は、３～１５であり、６～１２が好ましい。炭素数が上記範囲であると、耐光性に優れ、耐薬品性により優れた硬化膜を得ることができる。環状の脂肪族基は、６員環が好ましい。炭素数３～１５の環状の脂肪族基は、置換基を有していてもよく、無置換であってもよい。無置換が好ましい。

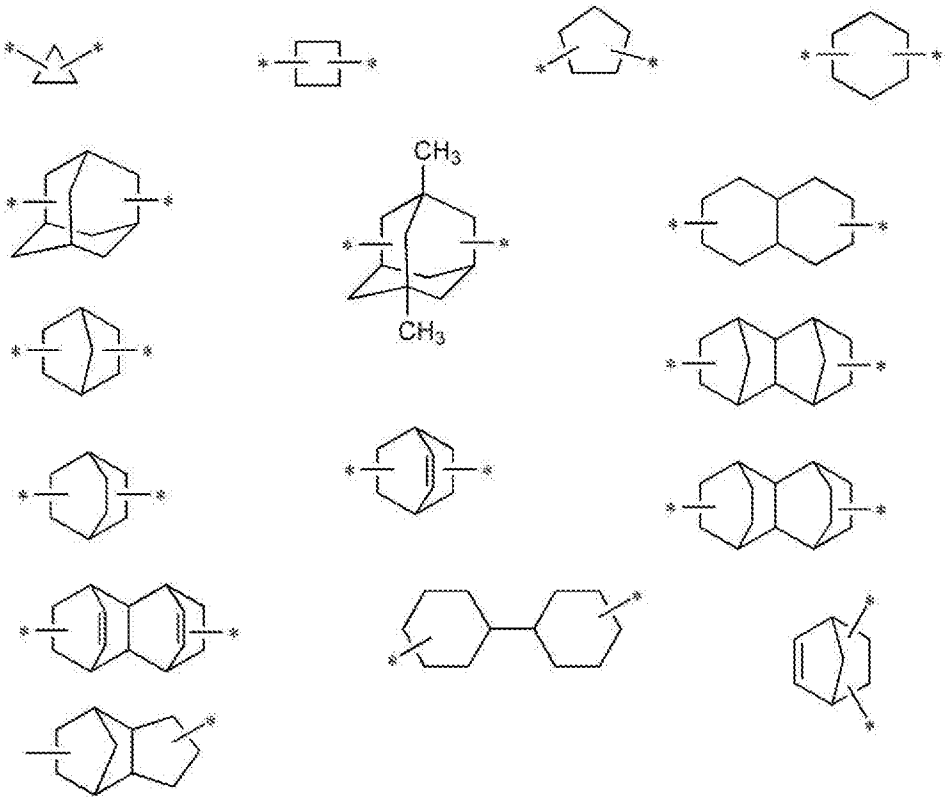
置換基としては、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ハロゲン原子などが挙げられる。

なお、環状の脂肪族基が置換基を有する場合、環状の脂肪族基の炭素数は、置換基の炭素数を除いた数とする。

炭素数３～１５の環状の脂肪族基の具体例としては、環状脂肪族ジカルボン酸のカルボキシル基の除去後に残存する残基（環状の脂肪族基）が挙げられる。具体的には、以下に示す基が挙げられ、シクロプロピレン基、シクロブチレン基、シクロペンチレン基、シクロヘキシレン基、ビスシクロヘキシレン基、アダマンチレン基が好ましく、シクロヘキシレン基またはビスシクロヘキシレン基がより好ましい。なお、以下に示す基中、＊は上記式（３）中のＬに隣接する４級炭素原子との結合位置を表す。

[0023]

[化8]

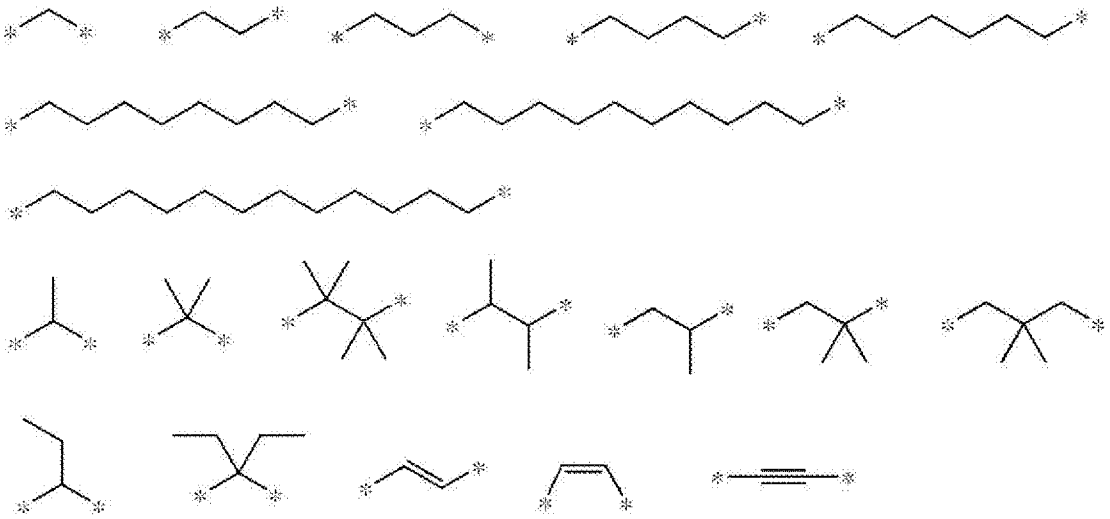


[0024] また、炭素数１～２０の直鎖または分岐の脂肪族基としては、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、ポリオキシアルキレン基などが挙げられ、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基が好ましく、アルキレン基がより好ましい。

直鎖または分岐の脂肪族基の炭素数は、１～２０であり、２～１５が好ましく、２～１２が更に好ましい。炭素数が上記範囲であると、溶剤溶解性が良好である。

炭素数１～２０の直鎖または分岐の脂肪族基の具体例としては、以下に示す基が挙げられる。なお、以下に示す基中、＊は上記式（３）中のＬに隣接する４級炭素原子との結合位置を表す。

[化9]



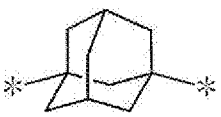
[0025] また、上記式（３）中、Ｒ[7]、Ｒ[8]、Ｒ[9]およびＲ[10]が示す炭素数１～１０の有機基としては、炭素数１～１０の直鎖状または分岐状のアルキル基（例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ｔ－ブチル基など）、炭素数２～１０のアルケニル基、炭素数２～１０のアルキニル基、炭素数６～１０のアリール基、炭素数１～１０のアルコキシ基などが挙げられる。

これらの基は、置換基を有していてもよく、置換基としては、水酸基、アルキル基、ハロゲン原子、シアノ基、アミド基、スルホニルアミド基などを挙げることができる。

[0026] また、上記式（３）中、Ｒ[7]、Ｒ[8]、Ｒ[9]およびＲ[10]は、いずれか２つ以上が連結して環を形成していてもよい。

環を形成した上記式（３）で表される２価の有機基としては、以下に示すアダマンチレン基が挙げられる。なお、＊はカルボニル炭素との結合位置を表す。

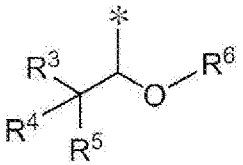
[化10]



[0027] また、上記式（１）中、Ｒ[1]およびＲ[2]は、それぞれ独立に、水素原子または下記式（２）で表される有機基を表す。

ここで、下記式（２）で表される有機基は、芳香環の水素原子をヒドロキシ基で置換してなる水酸基（以下、「フェノール性水酸基」ともいう。）を保護する酸分解性基に相当する構造であり、本発明では、上記式（１）中のR^1およびR^2における水素原子と下記式（２）で表される有機基との割合がモル比で９０／１０～１０／９０である。

[化11]


（２）

ここで、式（２）中、＊は酸素原子との結合位置を表し、R^3は水素原子または炭素数１～１０の有機基を表し、R^4、R^5およびR^6は、それぞれ独立に、炭素数１～１０の有機基を表し、また、R^3、R^4、R^5およびR^6は、いずれか２つ以上が連結して環を形成していてもよい。

[0028] 上記式（２）中、R^3、R^4、R^5およびR^6が示す炭素数１～１０の有機基としては、炭素数１～１０の直鎖状または分岐状のアルキル基（例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ｔ－ブチル基など）、炭素数２～１０のアルケニル基、炭素数２～１０のアルキニル基、炭素数６～１０のアリール基、炭素数１～１０のアルコキシ基などが挙げられる。

これらの基は、置換基を有していてもよく、置換基としては、水酸基、アルキル基、ハロゲン原子、シアノ基、アミド基、スルホニルアミド基などを挙げることができる。

[0029] 本発明においては、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）が良好となる理由から、上記式（２）中のR^3が水素原子であることが好ましい。これは、焼成工程における酸分解性基の脱保護の進行がより促進されるためであると考えられる。

[0030] また、本発明においては、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）が良好となる理由から、上記式（２）中のR^3～R^6を構成する有機基の炭素数の合計（R^3

が水素原子である場合はR^4～R^6を構成する有機基の炭素数の合計をいう。）が６以下であることが好ましい。

更に、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）がより良好となる理由から、上記式（２）中のR^4およびR^5を構成する有機基の炭素数の合計が２であり、R^6を構成する有機基の炭素数が４以下であることが好ましい。

このように耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）が良好となる理由は、焼成工程における酸分解性基の脱保護で生じる保護基に由来する成分が揮発しやすくなり、その結果、保護基に由来する成分の副反応がより抑制されるためであると考えられる。

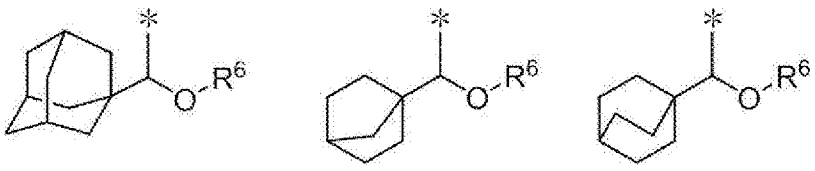
[0031] また、本発明においては、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）が良好となる理由から、上記式（２）中のR^3が、置換基を有さないアルキル基または水素原子であり、上記式（２）中のR^4、R^5およびR^6が、いずれも、置換基を有さないアルキル基であることが好ましい。

ここで、アルキル基は、直鎖状、分岐状および脂環式のいずれの形状であってもいが、直鎖状または分岐状のアルキル基であることが好ましく、例えば、炭素数１～１０の直鎖状または分岐状のアルキル基が挙げられ、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ｔ－ブチル基等が挙げられる。

[0032] 本発明においては、上記式（２）中、R^3、R^4、R^5およびR^6は、いずれか２つ以上が連結して環を形成していてもよい。

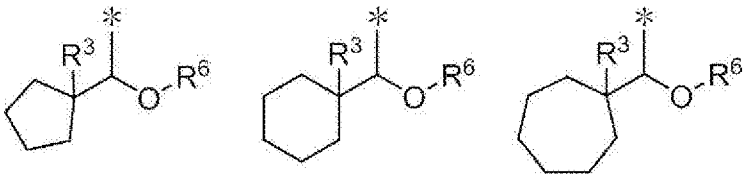
ここで、R^3、R^4およびR^5が連結して環を形成した場合、上記式（２）で表される有機基としては、例えば、以下に示す基が挙げられる。

[化12]



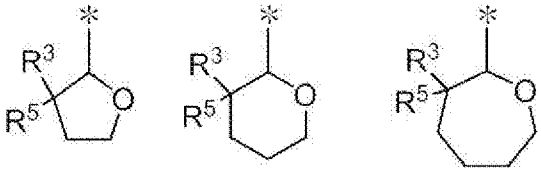
[0033] また、R^4およびR^5が連結して環を形成した場合、上記式（２）で表される有機基としては、例えば、以下に示す基が挙げられる。

[化13]



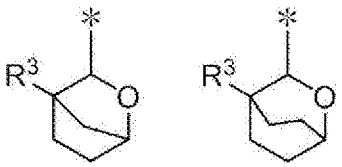
[0034] また、R^4およびR^6が連結して環を形成した場合、上記式（２）で表される有機基としては、例えば、以下に示す基が挙げられる。

[化14]



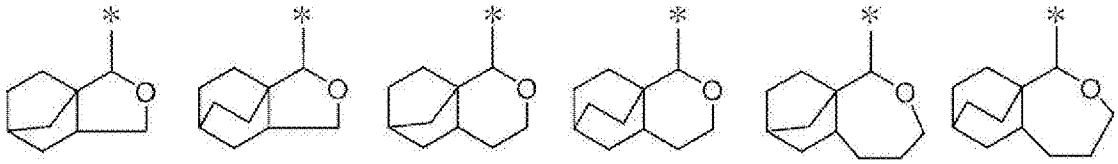
[0035] また、R^4、R^5およびR^6が連結して環を形成した場合、上記式（２）で表される有機基としては、例えば、以下に示す基が挙げられる。

[化15]



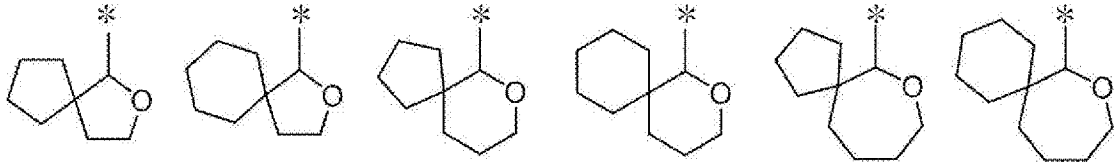
[0036] また、R^3、R^4、R^5およびR^6が連結して環を形成した場合、上記式（２）で表される有機基としては、例えば、以下に示す基が挙げられる。

[化16]



[0037] また、R^4およびR^6が連結して環とR^3およびR^5が連結して環とを形成した場合、上記式（２）で表される有機基としては、例えば、以下に示す基が挙げられる。

[化17]



[0038] 本発明においては、上記式（１）中のＲ[1]およびＲ[2]に関して、水素原子と上記式（２）で表される有機基との割合がモル比で９０／１０～１０／９０であり、８５／１５～３０／７０であるのが好ましい。

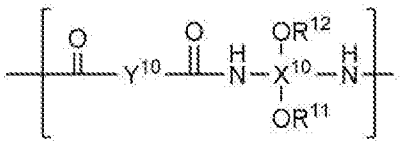
すなわち、ポリベンゾオキサゾール前駆体が、ポリベンゾオキサゾール前駆体の全繰り返し単位が有するフェノール性水酸基のうち、モル比で１０～９０％のフェノール性水酸基が上記式（２）で表される有機基で保護されており、１５～７０％が保護されているのが好ましい。

なお、ここでいうポリベンゾオキサゾール前駆体の全繰り返し単位が有するフェノール性水酸基とは、上記式（２）で表される有機基で保護を行う前の状態のポリベンゾオキサゾール前駆体の全繰り返し単位が有するフェノール性水酸基を意味する。

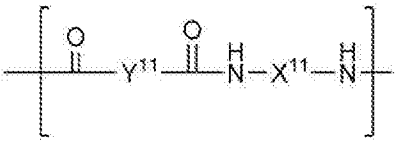
[0039] 本発明においては、ポリベンゾオキサゾール前駆体は、上記式（１）で表される繰り返し単位以外の繰り返し単位（以下、「他の繰り返し単位」ともいう。）を含んでいてもよい。

他の繰り返し単位としては、例えば、一般式（ａ１）で表される繰り返し単位、一般式（ａ２）で表される繰り返し単位、一般式（ａ３）で表される繰り返し単位などが例示される。

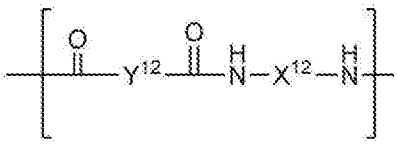
[化18]



(a1)



(a2)



(a3)

[0040] 一般式（ａ１）中、Ｘ[10]は芳香環を含む４価の有機基を表し、Ｙ[10]は芳香族

環基、環状の脂肪族基、直鎖の脂肪族基、分岐の脂肪族基、または、これらと、－CH_2－、－Ｏ－、－Ｓ－、－SO_2－、－ＣＯ－、－ＮＨＣＯ－、および－Ｃ（CF_3）$_2$－の少なくとも１種との組み合わせからなる基を表し、R^{11}およびR^{12}は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、酸分解性基または－ＣＯＲｃを表す。

一般式（ａ１）中、X^{10}は、上記式（１）で説明したＸと同様の範囲であり、好ましい範囲も同様である。また、一般式（ａ１）中、R^{11}およびR^{12}は、上記式（１）で説明したＲと同様の範囲であり、好ましい範囲も同様である。

一般式（ａ１）中、Y^{10}は芳香族環基、環状の脂肪族基、直鎖の脂肪族基、分岐の脂肪族基、または、これらと、－CH_2－、－Ｏ－、－Ｓ－、－SO_2－、－ＣＯ－、－ＮＨＣＯ－、および－Ｃ（CF_3）$_2$－の少なくとも１種との組み合わせからなる基を表し、芳香族環基、または、芳香族環基と－CH_2－、－Ｏ－、－Ｓ－、－SO_2－、－ＣＯ－、－ＮＨＣＯ－、および－Ｃ（CF_3）$_2$－の少なくとも１種との組み合わせからなる基、が好ましい。芳香族環基としては、単環であってもよく、多環であってもよい。芳香族環基は、ヘテロ原子を含むヘテロ芳香族環基であってもよい。芳香族環の具体例としては、ベンゼン環、ナフタレン環、ペンタレン環、インデン環、アズレン環、ヘプタレン環、インデセン環、ペリレン環、ペンタセン環、アセナフタレン環、フェナントレン環、アントラセン環、ナフタセン環、クリセン環、トリフェニレン環、フルオレン環、ビフェニル環、ピロール環、フラン環、チオフェン環、イミダゾール環、オキサゾール環、チアゾール環、ピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、ピリダジン環、インドリジン環、インドール環、ベンゾフラン環、ベンゾチオフェン環、イソベンゾフラン環、キノリジン環、キノリン環、フタラジン環、ナフチリジン環、キノキサリン環、キノキサゾリン環、イソキノリン環、カルバゾール環、フェナントリジン環、アクリジン環、フェナントロリン環、チアントレン環、クロメン環、キサンテン環、フェノキサチイン環、フェノチアジン環、および、フェナジン環が挙げられ

る。

[0041] 一般式（ａ２）中、Y^{11}は、芳香族環基、環状の脂肪族基、直鎖の脂肪族基、分岐の脂肪族基、または、これらと、－CH_2－、－Ｏ－、－Ｓ－、－SO_2－、－ＣＯ－、－ＮＨＣＯ－、および－Ｃ（CF_3）$_2$－の少なくとも１種との組み合わせからなる基を表し、X^{11}は、芳香族環基、環状の脂肪族基、または、これらと、－CH_2－、－Ｏ－、－Ｓ－、－SO_2－、－ＣＯ－、－ＮＨＣＯ－、および－Ｃ（CF_3）$_2$－との組み合わせからなる基を表す。

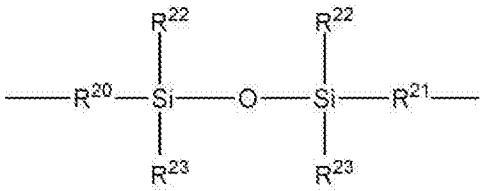
芳香族環基、環状の脂肪族基、直鎖の脂肪族基、分岐の脂肪族基は、上述したものが挙げられ、好ましい範囲も同様である。

[0042] 一般式（ａ３）、Y^{12}は、芳香族環基、環状の脂肪族基、直鎖の脂肪族基、分岐の脂肪族基、または、これらと、－CH_2－、－Ｏ－、－Ｓ－、－SO_2－、－ＣＯ－、－ＮＨＣＯ－、および－Ｃ（CF_3）$_2$－の少なくとも１種との組み合わせからなる基を表し、X^{12}は、ケイ素原子を含む基を表す。

芳香族環基、環状の脂肪族基、直鎖の脂肪族基、分岐の脂肪族基は、上述したものが挙げられ、好ましい範囲も同様である。

X^{12}が表す、ケイ素原子を含む基は、下記で表される基であることが好ましい。

[化19]



R^{20}およびR^{21}はそれぞれ独立に２価の有機基を表し、R^{22}およびR^{23}はそれぞれ独立に１価の有機基を表す。

[0043] R^{20}およびR^{21}で表される２価の有機基としては特に制限はないが、具体的に炭素数１～２０の直鎖もしくは分岐のアルキレン基、炭素数６～２０のアリーレン基、炭素数３～２０の２価の環状脂肪族基、またはこれらを組み合わせてなる基が挙げられる。

直鎖または分岐のアルキレン基の炭素数は、１～２０が好ましく、１～１０がより好ましく、１～６がさらに好ましい。具体的には、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、イソプロピレン基、ブチレン基、ｔ－ブチレン基などが挙げられる。

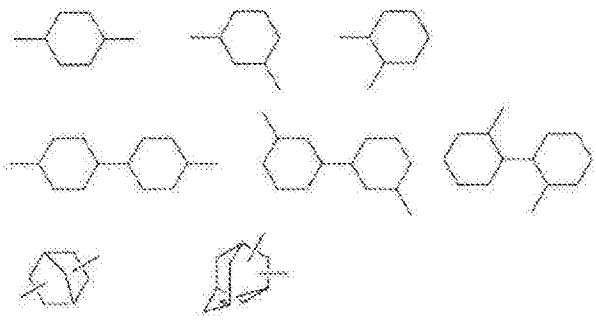
アリーレン基の炭素数は、６～２０が好ましく、６～１４がより好ましく、６～１０がさらに好ましい。具体的なアリーレン基としては、１，４－フェニレン基、１，３－フェニレン基、１，２－フェニレン基、ナフチレン基、アントラセニレン基などが挙げられる。

２価の環状脂肪族基の炭素数は、３～２０が好ましく、３～１０がより好ましく、５～６がさらに好ましい。２価の環状脂肪族基としては、１，４－シクロヘキシレン基、１，３－シクロヘキシレン基、１，２－シクロヘキシレン基などが挙げられる。

炭素数１～２０の直鎖もしくは分岐のアルキレン基、炭素数６～２０のアリーレン基、および炭素数３～２０の２価の環状脂肪族基は置換基を有していてもよい。置換基としては、炭素数１～６のアルキル基、ハロゲン原子、シアノ基、アミド基、スルホニルアミド基などを挙げることができる。

炭素数１～２０の直鎖もしくは分岐のアルキレン基、炭素数６～２０のアリーレン基、または炭素数３～２０の２価の環状脂肪族基を組み合わせてなる基としては、特に制限はないが、炭素数３～２０の２価の環状脂肪族基を組み合わせてなる基を組み合わせた基であることが好ましい。以下、炭素数１～２０の直鎖もしくは分岐のアルキレン基、炭素数６～２０のアリーレン基、または炭素数３～２０の２価の環状脂肪族基を組み合わせてなる基の具体例としては、以下のものが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[化20]



[0044] R^{22}およびR^{23}で表される１価の有機基としては、炭素数１～２０の直鎖もしくは分岐のアルキル基もしくは炭素数６～２０のアリール基が挙げられる。

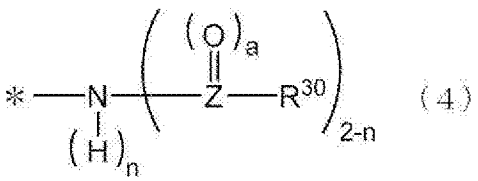
直鎖もしくは分岐のアルキル基の炭素数は、１～２０が好ましく、１～１０がより好ましく、１～６が更に好ましい。具体的には、アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ｔ－ブチル基などが挙げられる。

アリール基の炭素数は、６～２０が好ましく、炭素数６～１４がより好ましく、６～１０がさらに好ましい。具体的にアリール基としては、フェニル基、トルイル基、メシチル基、ナフチル基などが挙げられる。

炭素数１～２０の直鎖もしくは分岐のアルキル基、アリール基は置換基を有していてもよい。置換基としては、炭素数１～６のアルキル基、ハロゲン原子、シアノ基、アミド基、スルホニルアミド基などを挙げることができる。

[0045] 本発明におけるポリベンゾオキサゾール前駆体は、得られる硬化膜の耐熱透明性がより良好となる理由から、片末端または両末端に、下記式（４）で表される部分構造を有しているのが好ましい。

[化21]



（４）

上記式（４）中、＊は結合位置を表し、Ｚは単結合、炭素原子または硫黄原子を表し、R^{30}は１価の有機基を表し、ｎは０または１を表し、Ｚが単結合の場合、ａは０であり、Ｚが炭素原子の場合、ａは１であり、Ｚが硫黄原子の場合、ａは２であり、ｎが０の場合、２つのR^{30}は、互いに結合し環を形成していてもよい。

[0046] Ｚは、単結合、炭素原子または硫黄原子を表し、単結合、または、炭素原子が好ましい。

R^{30}は１価の有機基を表す。１価の有機基としては特に制限はないが、一分子あたりの式量が１０～５００のものが例示される。また、１価の有機基を構成する原子は、炭素原子、酸素原子、窒素原子、水素原子、硫黄原子から選択されることが好ましく、炭素原子、酸素原子、窒素原子、水素原子から選択されることがより好ましい。

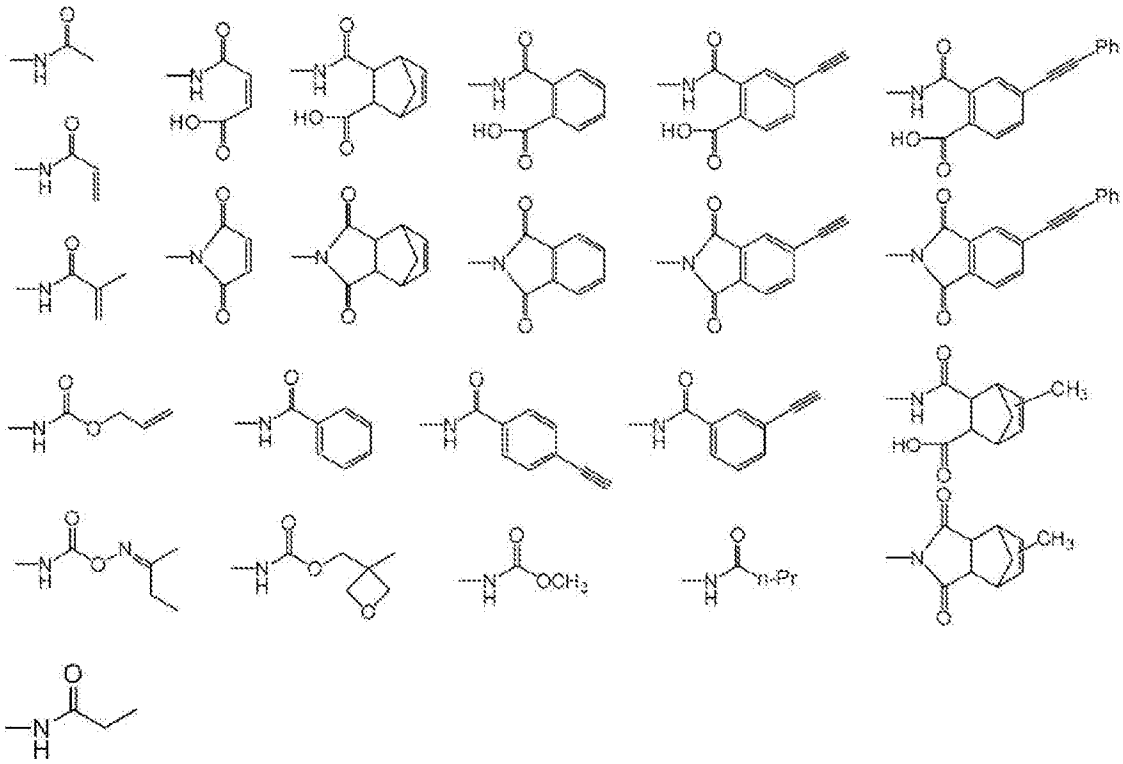
具体的には、アルキル基（好ましくは炭素数１～１０、より好ましくは炭素数１～６）、アルケニル基（好ましくは炭素数２～１０、より好ましくは炭素数２～６）、アルキニル基（好ましくは炭素数２～１０、より好ましくは炭素数２～６）、アリール基（好ましくは炭素数６～２０、より好ましくは炭素数６～１０）、アルコキシ基（好ましくは炭素数１～１０、より好ましくは炭素数１～６）、カルボキシル基、架橋性基、ならびに、酸素原子、カルボニル基、スルホニル基、アリーレン基（好ましくは炭素数６～２０、より好ましくは炭素数６～１０）、アルキレン基（好ましくは炭素数１～１０、より好ましくは炭素数１～６）、アルケニレン基（好ましくは炭素数２～１０、より好ましくは炭素数２～６）、およびアルキニレン基（好ましくは炭素数２～１０、より好ましくは炭素数２～６）と、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、カルボニル基、カルボキシル基、酸素原子、アルキレン基、アルキニレン基またはアリーレン基との組み合わせからなる基であることがより好ましい。

これらの基は、置換基を有していてもよく、置換基としては、水酸基、アルキル基、ハロゲン原子、シアノ基、アミド基、スルホニルアミド基などを

挙げることができる。

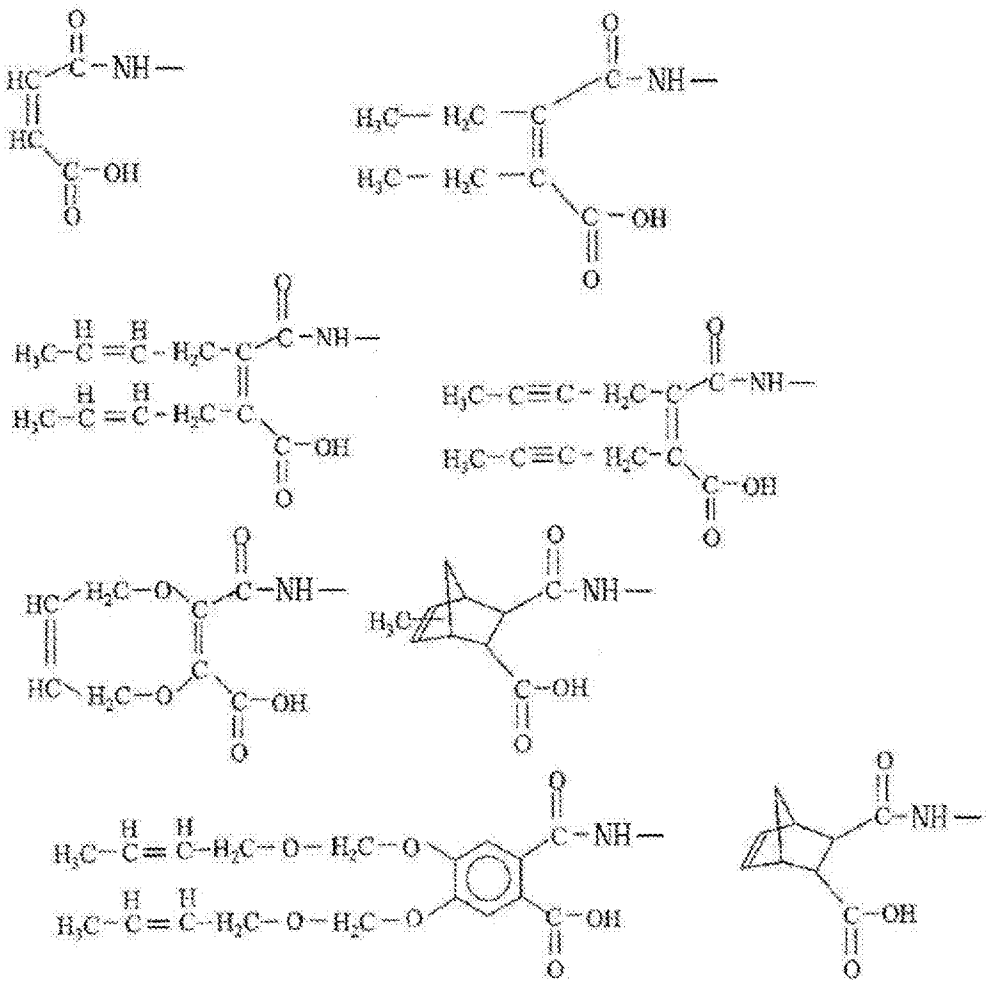
[0047] 上記式（４）で表される基の具体例としては、以下のものが挙げられるが、これらに限定されるものではない。式中、Ｐｈはフェニル基を表し、ｎ－Ｐｒは、ｎ－プロピレン基を表す。

[0048] [化22]



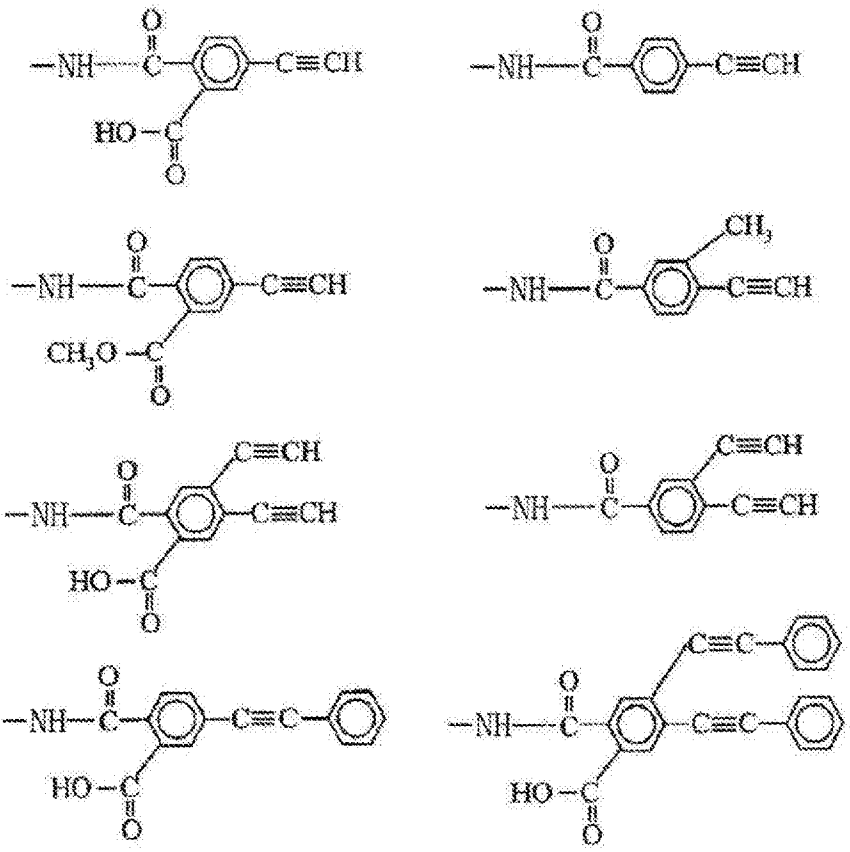
[0049]

[化23]

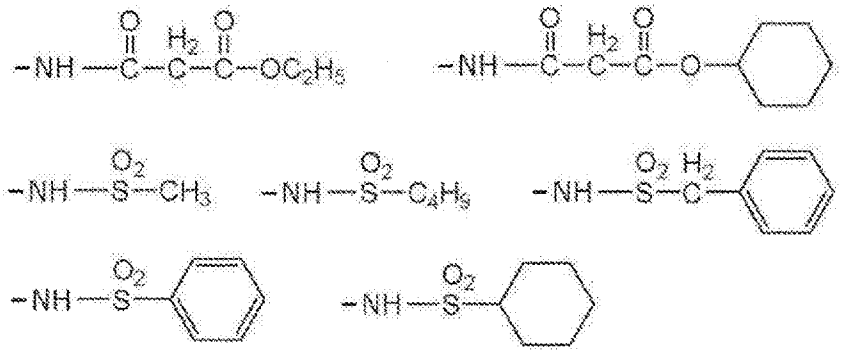


[0050]

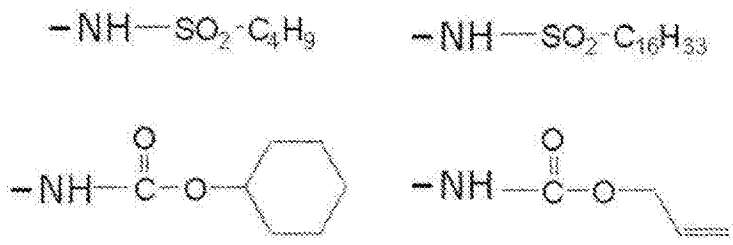
[化24]



[0051] [化25]

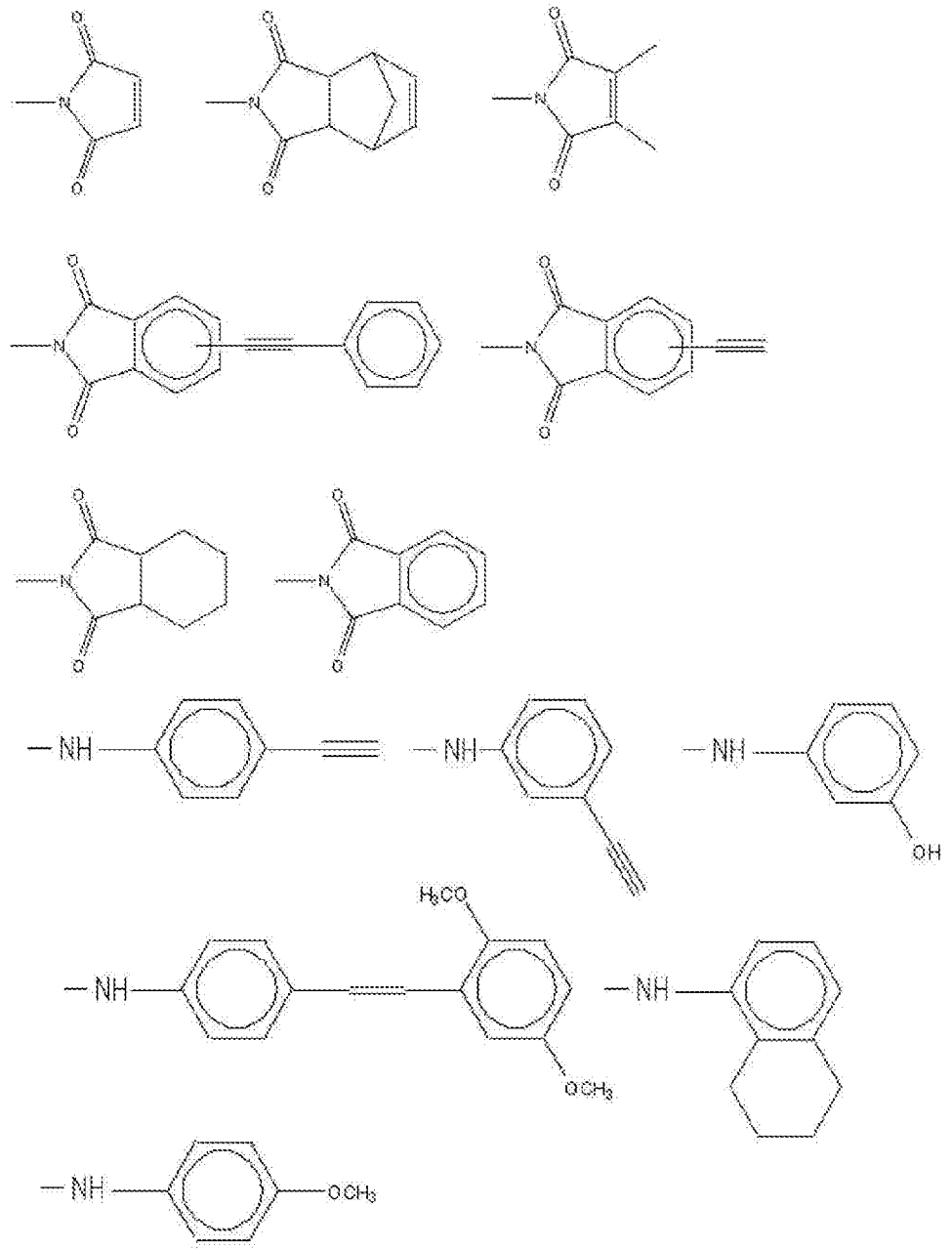


[0052] [化26]



[0053]

[化27]



[0054] ポリベンゾオキサゾール前駆体は、重量平均分子量（Ｍｗ）が３，０００～２００，０００が好ましい。下限は、４，０００以上がより好ましく、５，０００以上が更に好ましい。上限は、１００，０００以下がより好ましく、５０，０００以下が更に好ましい。また、数平均分子量（Ｍｎ）は、１，０００～５０，０００が好ましい。下限は、２，０００以上がより好ましく、３，０００以上が更に好ましい。上限は、４０，０００以下がより好まし

く、３０，０００以下が更に好ましい。この範囲とすることでパターニング性がより良好となり、硬化膜物性も良好となる。

なお、本発明における重量平均分子量や数平均分子量は、ゲル浸透クロマトグラフィ（ＧＰＣ）法により以下の条件で測定したものである。

・カラムの種類：ＴＳＫ　ｇｅｌ　Ｓｕｐｅｒ（東ソー）

・展開溶媒：テトラヒドロフランカラム温度：４０℃流量（サンプル注入量）：１０μｌ

・装置名：　ＨＬＣ－８２２０ＧＰＣ（東ソー）

・検量線ベース樹脂：ポリスチレン

[0055] 本発明においては、感光性樹脂組成物におけるポリベンゾオキサゾール前駆体の含有量は、感光性樹脂組成物の全固形分１００質量部に対して、２０質量部以上が好ましく、３０質量部以上がより好ましく、４０質量部以上が特に好ましい。上限は、例えは、９９質量部以下が好ましく、９７質量部以下がより好ましく、９５質量部以下が特に好ましい。２種以上のポリベンゾオキサゾール前駆体を用いる場合は、その合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0056] 本発明で用いるポリベンゾオキサゾール前駆体は、特開２００８－２２４９７０号公報の記載を参酌して合成することができる。また、単官能酸クロリドによる末端の封止は、例えば、重合反応の際に単官能酸クロリドを混ぜておくことにより一度に合成することができる。

[0057] 〔光酸発生剤〕

本発明の感光性樹脂組成物が有する光酸発生剤は特に限定されない。

光酸発生剤は、波長３００ｎｍ以上、好ましくは波長３００～４５０ｎｍの活性光線に感応し、酸を発生する化合物が好ましいが、その化学構造に制限されるものではない。また、波長３００ｎｍ以上の活性光線に直接感応しない光酸発生剤についても、増感剤と併用することによって波長３００ｎｍ以上の活性光線に感応し、酸を発生する化合物であれば、増感剤と組み合わせて好ましく用いることができる。

[0058] 本発明で使用される光酸発生剤としては、ｐＫａが３以下の酸を発生する光酸発生剤が好ましく、ｐＫａが２以下の酸を発生する光酸発生剤がより好ましい。

ここで、ｐＫａは、基本的に２５℃の水中におけるｐＫａを指す。水中で測定できないものは、測定に適する溶剤に変更し測定したものを指す。具体的には、化学便覧等に記載のｐＫａが参考にできる。

また、ｐＫａが３以下の酸としては、スルホン酸またはホスホン酸であることが好ましく、スルホン酸であることがより好ましい。

また、光酸発生剤は、ｐＫａが２以下の酸を発生するものが好ましい。

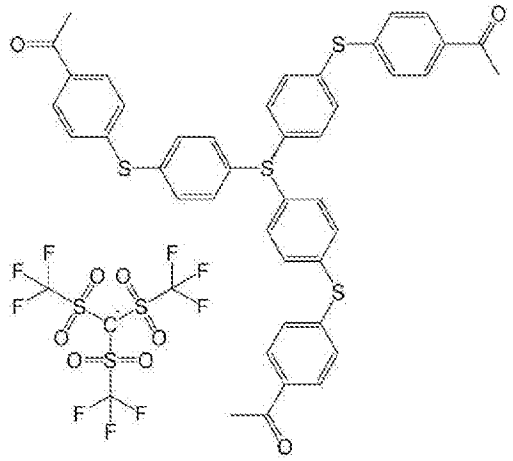
[0059] 光酸発生剤の例として、オニウム塩化合物、トリクロロメチル－ｓ－トリアジン類、スルホニウム塩、ヨードニウム塩、第四級アンモニウム塩類、ジアゾメタン化合物、イミドスルホネート化合物、および、オキシムスルホネート化合物などを挙げることができる。これらの中でも、オニウム塩化合物、イミドスルホネート化合物、オキシムスルホネート化合物が好ましく、オニウム塩化合物、オキシムスルホネート化合物が特に好ましい。光酸発生剤は、１種単独または２種類以上を組み合わせて使用することができる。

[0060] トリクロロメチル－ｓ－トリアジン類、ジアリールヨードニウム塩類、トリアリールスルホニウム塩類、第四級アンモニウム塩類、およびジアゾメタン化合物の具体例としては、特開２０１１－２２１４９４号公報の段落番号００８３～００８８に記載の化合物や、特開２０１１－１０５６４５号公報の段落番号００１３～００４９に記載の化合物が例示でき、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。

イミドスルホネート化合物の具体例としてはＷＯ２０１１／０８７０１１号公報の段落番号００６５～００７５に記載の化合物が例示でき、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。

[0061] また、下記構造のトリアリールスルホニウム塩類を使用することも好ましい。

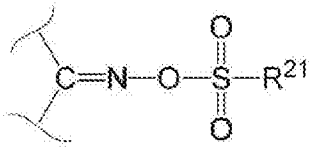
[化28]



[0062] オキシムスルホネート化合物、すなわち、オキシムスルホネート構造を有する化合物としては、下記一般式（Ｂ１－１）で表されるオキシムスルホネート構造を含有する化合物が好ましく例示できる。

[0063] 一般式（Ｂ１－１）

[化29]



一般式（Ｂ１－１）中、R^{21}は、アルキル基またはアリール基を表す。波線は他の基との結合を表す。

[0064] 一般式（Ｂ１－１）中、いずれの基も置換されてもよく、R^{21}におけるアルキル基は直鎖状でも分岐状でも環状でもよい。許容される置換基は以下に説明する。

R^{21}のアルキル基としては、炭素数１～１０の、直鎖状または分岐状アルキル基が好ましい。R^{21}のアルキル基は、ハロゲン原子、炭素数６～１１のアリール基、炭素数１～１０のアルコキシ基、または、シクロアルキル基（７，７－ジメチル－２－オキソノルボルニル基などの有橋式脂環基を含む、好ましくはビシクロアルキル基等）で置換されてもよい。

R^{21}のアリール基としては、炭素数６～１１のアリール基が好ましく、フェ

ニル基またはナフチル基がより好ましい。R^{21}のアリール基は、低級アルキル基、アルコキシ基あるいはハロゲン原子で置換されてもよい。

[0065] 上記一般式（Ｂ１－１）で表されるオキシムスルホネート構造を含有する上記化合物は、特開２０１４－２３８４３８号公報の段落番号０１０８～０１３３に記載のオキシムスルホネート化合物であることも好ましい。

[0066] イミドスルホネート系化合物としては、ナフタレンイミド系化合物が好ましく、国際公開ＷＯ１１／０８７０１１号パンフレットの記載を参酌でき、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。

[0067] 本発明においては、光酸発生剤の含有量は、感光性樹脂組成物の全固形分１００質量部に対して、０．１～２０質量部が好ましい。下限は、例えば、０．２質量部以上がより好ましく、０．５質量部以上がさらに好ましい。上限は、例えば、１０質量部以下がより好ましく、５質量部以下がさらに好ましい。

また、光酸発生剤の含有量は、ポリベンゾオキサゾール前駆体１００質量部に対して、０．１～２０質量部であることが好ましく、０．１～１０質量部であることがより好ましく、０．１～８質量部であることが更に好ましい。

なお、光酸発生剤は、１種のみを用いてもよいし、２種以上を併用することもできる。２種類以上の光酸発生剤を用いる場合は、その合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0068] 〔溶剤〕

本発明の感光性樹脂組成物が含有する溶剤は特に限定されず、公知の溶剤を用いることができる。

なお、本発明の感光性樹脂組成物は、上述した必須成分と、後述する任意成分を溶剤に溶解した溶液として調製されることが好ましい。また、溶剤としては、必須成分および任意成分を溶解し、各成分と反応しないものが好ましい。

[0069] 溶剤としては、具体的には、例えば、エチレングリコールモノアルキルエ

ーテル類、エチレングリコールジアルキルエーテル類、エチレングリコールモノアルキルエーテルアセテート類、プロピレングリコールモノアルキルエーテル類、プロピレングリコールジアルキルエーテル類、プロピレングリコールモノアルキルエーテルアセテート類、ジエチレングリコールジアルキルエーテル類（例えばジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテルなど）、ジエチレングリコールモノアルキルエーテルアセテート類、ジプロピレングリコールモノアルキルエーテル類、ジプロピレングリコールジアルキルエーテル類、ジプロピレングリコールモノアルキルエーテルアセテート類、エステル類、ケトン類、アミド類、ラクトン類等が例示できる。また、特開２０１１－２２１４９４号公報の段落番号０１７４～０１７８に記載の溶剤、特開２０１２－１９４２９０号公報の段落番号０１６７～０１６８に記載の溶剤も挙げられ、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0070] また、これらの溶剤にさらに必要に応じて、ベンジルエチルエーテル、ジヘキシルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、イソホロン、カプロン酸、カプリル酸、１－オクタノール、１－ノナール、ベンジルアルコール、アニソール、酢酸ベンジル、安息香酸エチル、シュウ酸ジエチル、マレイン酸ジエチル、炭酸エチレン、炭酸プロピレン等の溶剤を添加することもできる。これら溶剤は、１種単独でまたは２種以上を混合して使用することができる。

溶剤は、１種単独であってもよく、２種以上を用いてもよい。２種以上を用いる場合は、例えば、プロピレングリコールモノアルキルエーテルアセテート類とジアルキルエーテル類、ジアセテート類とジエチレングリコールジアルキルエーテル類、あるいは、エステル類とブチレングリコールアルキルエーテルアセテート類とを併用することがさらに好ましい。

[0071] 溶剤は、沸点１３０℃以上１６０℃未満の溶剤、沸点１６０℃以上の溶剤、または、これらの混合物であることが好ましい。

沸点１３０℃以上１６０℃未満の溶剤としては、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（沸点１４６℃）、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート（沸点１５８℃）、プロピレングリコールメチル－ｎ－ブチルエーテル（沸点１５５℃）、プロピレングリコールメチル－ｎ－プロピルエーテル（沸点１３１℃）が例示できる。

沸点１６０℃以上の溶剤としては、３－エトキシプロピオン酸エチル（沸点１７０℃）、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル（沸点１７６℃）、プロピレングリコールモノメチルエーテルプロピオネート（沸点１６０℃）、ジプロピレングリコールメチルエーテルアセテート（沸点２１３℃）、３－メトキシブチルエーテルアセテート（沸点１７１℃）、ジエチレングリコールジエチエルエーテル（沸点１８９℃）、ジエチレングリコールジメチルエーテル（沸点１６２℃）、プロピレングリコールジアセテート（沸点１９０℃）、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート（沸点２２０℃）、ジプロピレングリコールジメチルエーテル（沸点１７５℃）、１，３－ブチレングリコールジアセテート（沸点２３２℃）が例示できる。

[0072] 本発明においては、溶剤の含有量は、感光性樹脂組成物中の全成分１００質量部に対し、５０～９５質量部であることが好ましい。下限は、６０質量部以上がより好ましい。上限は、９０質量部以下がより好ましい。

また、溶剤の含有量は、ポリベンゾオキサゾール前駆体１００質量部に対して、５００～２０００質量部であるのが好ましく、７００～１８００質量部であるのがより好ましい。

なお、溶剤は、１種類のみ用いてもよいし、２種類以上用いてもよい。２種類以上用いる場合は、その合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0073] 〔密着改良剤〕

本発明の感光性樹脂組成物は、密着改良剤を含有してもよい。密着改良剤としてはアルコキシシラン化合物などが挙げられる。

アルコキシシラン化合物は、基材となる無機物、例えば、シリコン、酸化シリコン、窒化シリコン等のシリコン化合物、金、銅、モリブデン、チタン

、アルミニウム等の金属と絶縁膜との密着性を向上させる化合物であることが好ましい。

密着改良剤の具体例としては、例えば、γ－アミノプロピルトリメトキシシラン、γ－アミノプロピルトリエトキシシラン、３－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシランなどのγ－グリシドキシプロピルトリアルコキシシラン、γ－グリシドキシプロピルジアルコキシシラン、３－メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシランなどのγ－メタクリロキシプロピルトリアルコキシシラン、γ－メタクリロキシプロピルジアルコキシシラン、γ－クロロプロピルトリアルコキシシラン、γ－メルカプトプロピルトリアルコキシシラン、β－（３，４－エポキシシクロヘキシル）エチルトリアルコキシシラン、ビニルトリアルコキシシランが挙げられる。これらのうち、γ－グリシドキシプロピルトリアルコキシシランやγ－メタクリロキシプロピルトリアルコキシシランが好ましく、γ－グリシドキシプロピルトリアルコキシシランがより好ましく、３－メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、３－グリシドキシプロピルトリメトキシシランがさらに好ましい。これらは１種単独または２種以上を組み合わせて使用することができる。

[0074] 本発明においては、得られる硬化膜のパターニング性および耐薬品性がより良好となる理由から、上記アルコキシシラン化合物のうち、エポキシ基を有するアルコキシシラン化合物を含有するのが好ましい。

[0075] 密着改良剤の含有量は、感光性樹脂組成物の全固形成分１００質量部に対し、０．００１～１５質量部であることが好ましく、０．００５～１０質量部であることがより好ましい。密着改良剤は、１種類のみ用いてもよいし、２種類以上用いてもよい。２種類以上用いる場合は、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0076] 〔増感剤〕

本発明の感光性樹脂組成物は、増感剤を含有してもよい。増感剤は、活性光線を吸収して電子励起状態となる。電子励起状態となった増感剤は、光酸

発生剤と接触して、電子移動、エネルギー移動、発熱などの作用が生じる。これにより光酸発生剤は化学変化を起こして分解し、酸を生成する。このため、増感剤を含有させることで、光酸発生剤の分解を促進させることができる。好ましい増感剤の例としては、以下の化合物類に属しており、かつ３５０～４５０ｎｍの波長域に吸収波長を有する化合物を挙げることができる。

[0077] 多核芳香族類（例えば、ピレン、ペリレン、トリフェニレン、アントラセン、９，１０－ジブトキシアントラセン、９，１０－ジエトキシアントラセン，３，７－ジメトキシアントラセン、９，１０－ジプロピルオキシアントラセン）、キサンテン類（例えば、フルオレッセイン、エオシン、エリスロシン、ローダミンＢ、ローズベンガル）、キサントン類（例えば、キサントン、チオキサントン、ジメチルチオキサントン、ジエチルチオキサントン）、シアニン類（例えばチアカルボシアニン、オキサカルボシアニン）、メロシアニン類（例えば、メロシアニン、カルボメロシアニン）、ローダシアニン類、オキソノール類、チアジン類（例えば、チオニン、メチレンブルー、トルイジンブルー）、アクリジン類（例えば、アクリジンオレンジ、クロロフラビン、アクリフラビン）、アクリドン類（例えば、アクリドン、１０－ブチル－２－クロロアクリドン）、アントラキノン類（例えば、アントラキノン）、スクアリウム類（例えば、スクアリウム）、スチリル類、ベーススチリル類（例えば、２－［２－［４－（ジメチルアミノ）フェニル］エテニル］ベンゾオキサゾール）、クマリン類（例えば、７－ジエチルアミノ４－メチルクマリン、７－ヒドロキシ４－メチルクマリン、２，３，６，７－テトラヒドロ－９－メチル－１Ｈ，５Ｈ，１１Ｈ［１］ベンゾピラノ［６，７，８－ｉｊ］キノリジン－１１－ノン）。

これら増感剤の中でも、多核芳香族類、アクリドン類、スチリル類、ベーススチリル類、クマリン類が好ましく、多核芳香族類がより好ましい。多核芳香族類の中でもアントラセン誘導体が最も好ましい。

[0078] 本発明の感光性樹脂組成物が増感剤を含有する場合、増感剤の含有量は、感光性樹脂組成物中の全固形分１００質量部に対し、０．００１～１００質

量部であることが好ましい。下限は、例えば、０．１質量部以上がより好ましく、０．５質量部以上がさらに好ましい。下限は、例えば、５０質量部以下がより好ましく、２０質量部以下がさらに好ましい。増感剤は、２種以上を併用することもできる。増感剤を２種以上併用する場合は、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0079] 〔架橋剤〕

本発明の感光性樹脂組成物は、架橋剤を含有してもよい。架橋剤を含有することにより、より強硬な硬化膜を得ることができる。

架橋剤としては、熱によって架橋反応が起こるものであれば制限は無い。例えば、分子内に２個以上のエポキシ基またはオキセタニル基を有する化合物、ブロックイソシアネート化合物、アルコキシメチル基含有架橋剤、エチレン性不飽和二重結合を有する化合物等が挙げられる。具体的には、国際公開公報第２０１４／０５０７３０号公報の段落番号０１５３～０１６３に記載の化合物を使用することが好ましい。

[0080] ＜その他の架橋剤＞

その他の架橋剤としては、特開２０１２－８２２３号公報の段落番号０１０７～０１０８に記載のアルコキシメチル基含有架橋剤、エチレン性不飽和二重結合を有する化合物なども好ましく用いることができ、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。アルコキシメチル基含有架橋剤としては、アルコキシメチル化グリコールウリルが好ましい。

[0081] 本発明の感光性樹脂組成物が架橋剤を有する場合、架橋剤の含有量は、ポリベンゾオキサゾール前駆体１００質量部に対し、０．０１～５０質量部であることが好ましい。下限は、例えば、０．１質量部以上がより好ましく、０．５質量部以上がさらに好ましい。上限は、例えば、３０質量部以下がより好ましく、２０質量部以下がさらに好ましい。この範囲であれば、機械的強度および耐溶剤性に優れた硬化膜が得られる。架橋剤は１種類のみ用いてもよいし、２種類以上用いてもよい。２種類以上用いる場合は、その合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0082] 〔塩基性化合物〕

本発明の感光性樹脂組成物は、塩基性化合物を含有してもよい。塩基性化合物としては、化学増幅型ポジ型レジストで用いられるものの中から任意に選択して使用することができる。例えば、脂肪族アミン、芳香族アミン、複素環式アミン、第四級アンモニウムヒドロキシド、カルボン酸の第四級アンモニウム塩等が挙げられる。これらの具体例としては、特開２０１１－２２１４９４号公報の段落番号０２０４～０２０７に記載の化合物が挙げられ、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。

[0083] 具体的には、脂肪族アミンとしては、例えば、トリメチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン、ジ－ｎ－プロピルアミン、トリ－ｎ－プロピルアミン、ジ－ｎ－ペンチルアミン、トリ－ｎ－ペンチルアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、ジシクロヘキシルアミン、ジシクロヘキシルメチルアミンなどが挙げられる。

芳香族アミンとしては、例えば、アニリン、ベンジルアミン、Ｎ，Ｎ－ジメチルアニリン、ジフェニルアミンなどが挙げられる。

複素環式アミンとしては、例えば、ピリジン、２－メチルピリジン、４－メチルピリジン、２－エチルピリジン、４－エチルピリジン、２－フェニルピリジン、４－フェニルピリジン、Ｎ－メチル－４－フェニルピリジン、４－ジメチルアミノピリジン、イミダゾール、ベンズイミダゾール、４－メチルイミダゾール、２－フェニルベンズイミダゾール、２，４，５－トリフェニルイミダゾール、ニコチン、ニコチン酸、ニコチン酸アミド、キノリン、８－オキシキノリン、ピラジン、ピラゾール、ピリダジン、プリン、ピロリジン、ピペリジン、ピペラジン、モルホリン、４－メチルモルホリン、Ｎ－シクロヘキシル－Ｎ’－［２－（４－モルホリニル）エチル］チオ尿素、１，５－ジアザビシクロ［４．３．０］－５－ノネン、１，８－ジアザビシクロ［５．３．０］－７－ウンデセンなどが挙げられる。

第四級アンモニウムヒドロキシドとしては、例えば、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、テトラプロ

ピルアンモニウムヒドロキシド、ベンジルトリメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラ－ｎ－ブチルアンモニウムヒドロキシド、テトラ－ｎ－ヘキシルアンモニウムヒドロキシドなどが挙げられる。

カルボン酸の第四級アンモニウム塩としては、例えば、テトラメチルアンモニウムアセテート、テトラメチルアンモニウムベンゾエート、テトラ－ｎ－ブチルアンモニウムアセテート、テトラ－ｎ－ブチルアンモニウムベンゾエートなどが挙げられる。

[0084] 本発明の感光性樹脂組成物が塩基性化合物を有する場合、塩基性化合物の含有量は、感光性樹脂組成物中の全固形成分１００質量部に対し、０．００１～３質量部であることが好ましく、０．００５～１質量部であることがより好ましい。塩基性化合物は、１種単独で使用しても、２種以上を併用してもよい。２種類以上用いる場合は、その合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0085] 〔界面活性剤〕

本発明の感光性樹脂組成物は、界面活性剤を含有してもよい。界面活性剤としては、アニオン系、カチオン系、ノニオン系、または、両性のいずれでも使用することができるが、好ましい界面活性剤はノニオン界面活性剤である。界面活性剤は、例えば、特開２０１２－８８４５９号公報の段落番号０２０１～０２０５に記載のものや、特開２０１１－２１５５８０号公報の段落番号０１８５～０１８８に記載のものを用いることができ、これらの記載は本願明細書に組み込まれる。

ノニオン系界面活性剤の例としては、ポリオキシエチレン高級アルキルエーテル類、ポリオキシエチレン高級アルキルフェニルエーテル類、ポリオキシエチレングリコールの高級脂肪酸ジエステル類、シリコーン系、フッ素系界面活性剤を挙げることができる。また、以下商品名で、ＫＰ－３４１、Ｘ－２２－８２２（信越化学工業（株）製）、ポリフローＮｏ．９９Ｃ（共栄社化学（株）製）、エフトップ（三菱マテリアル電子化成（株）製）、メガファック（ＤＩＣ（株）製）、Ｆ－５５４（ＤＩＣ（株）製）、フロラード

ノベックＦＣ－４４３０（住友スリーエム製）、サーフロンＳ－２４２（ＡＧＣセイミケミカル（株）製）、ＰｏｌｙＦｏｘＰＦ－６３２０（ＯＭＮＯＶＡ製）、ＳＨ－８４００（東レ・ダウコーニングシリコーン（株）製）、フタージェントＦＴＸ－２１８Ｇ（ネオス（株）製）等を挙げることができる。

また、界面活性剤として、特開２０１４－２３８４３８号公報の段落番号０１５１～０１５５に記載の化合物も好ましく用いられる。

[0086] 界面活性剤は、１種単独でまたは２種以上を混合して使用することができる。

本発明の感光性樹脂組成物が界面活性剤を有する場合、界面活性剤の含有量は、感光性樹脂組成物の全固形成分１００質量部に対し、１０質量部以下であることが好ましく、０．００１～１０質量部がより好ましく、０．０１～３質量部がさらに好ましい。

[0087] 〔酸化防止剤〕

本発明の感光性樹脂組成物は、酸化防止剤を含有してもよい。酸化防止剤としては、公知の酸化防止剤を含有することができる。酸化防止剤を添加することにより、硬化膜の着色を防止できる。更には、分解による膜厚減少を低減でき、また、耐熱透明性に優れるという利点がある。

酸化防止剤としては、例えば、リン系酸化防止剤、アミド類、ヒドラジド類、ヒンダードアミン系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤、フェノール系酸化防止剤、アスコルビン酸類、硫酸亜鉛、糖類、亜硝酸塩、亜硫酸塩、チオ硫酸塩、ヒドロキシルアミン誘導体などを挙げることができる。これらの中では、硬化膜の着色、膜厚減少の観点からフェノール系酸化防止剤、ヒンダードアミン系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、アミド系酸化防止剤、ヒドラジド系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤が好ましく、フェノール系酸化防止剤が最も好ましい。これらは１種単独で用いてもよいし、２種以上を混合してもよい。

具体例としては、特開２００５－２９５１５号公報の段落番号００２６～

００３１に記載の化合物、特開２０１１-２２７１０６号公報の段落番号０１０６～０１１６に記載の化合物を挙げる事ができ、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。

好ましい市販品として、アデカスタブＡＯ－２０、アデカスタブＡＯ－６０、アデカスタブＡＯ－８０、アデカスタブＬＡ－５２、アデカスタブＬＡ－８１、アデカスタブＡＯ－４１２Ｓ、アデカスタブＰＥＰ－３６、イルガノックス１０３５、イルガノックス１０９８、チヌビン１４４を挙げる事ができる。

[0088] 本発明の感光性樹脂組成物が酸化防止剤を有する場合、酸化防止剤の含有量は、感光性樹脂組成物の全固形成分１００質量部に対し、０．１～１０質量部であることが好ましく、０．２～５質量部であることがより好ましく、０．５～４質量部であることが特に好ましい。この範囲にすることで、形成された膜の十分な透明性が得られ、且つ、パターン形成時の感度も良好となる。

[0089] 〔酸増殖剤〕

本発明の感光性樹脂組成物は、感度向上を目的に、酸増殖剤を用いることができる。

酸増殖剤は、酸触媒反応によってさらに酸を発生して反応系内の酸濃度を上昇させることができる化合物であり、酸が存在しない状態では安定に存在する化合物である。

酸増殖剤の具体例としては、特開２０１１－２２１４９４号公報の段落番号０２２６～０２２８に記載の酸増殖剤が挙げられ、この内容は本願明細書に組み込まれる。

本発明の感光性樹脂組成物が酸増殖剤を含有する場合、酸増殖剤の含有量は、光酸発生剤１００質量部に対して、１０～１０００質量部とするのが、露光部と未露光部との溶解コントラストの観点から好ましく、２０～５００質量部がさらに好ましい。酸増殖剤は、１種単独で使用しても、２種以上を併用してもよい。２種類以上の酸増殖剤を用いる場合は、その合計量が上記

範囲となることが好ましい。

[0090] 〔現像促進剤〕

本発明の感光性樹脂組成物は、現像促進剤を含有することができる。

現像促進剤としては、特開２０１２－０４２８３７号公報の段落番号０１７１～０１７２に記載されているものを参酌でき、この内容は本願明細書に組み込まれる。

現像促進剤は、１種を単独で用いてもよいし、２種以上を併用することも可能である。

本発明の感光性樹脂組成物が現像促進剤を有する場合、現像促進剤の添加量は、感度と残膜率の観点から、感光性樹脂組成物の全固形分１００質量部に対し、０～３０質量部が好ましく、０．１～２０質量部がより好ましく、０．５～１０質量部であることが最も好ましい。

[0091] 〔その他の成分〕

本発明の感光性樹脂組成物は、必要に応じて、熱ラジカル発生剤、熱酸発生剤、紫外線吸収剤、増粘剤、有機または無機の沈殿防止剤などの公知の添加剤を、それぞれ独立に１種または２種以上、加えることができる。

これらの化合物としては、例えば特開２０１２－８８４５９号公報の段落番号０２０１～０２２４の記載の化合物を使用することができ、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。

また、特開２０１２－８２２３号公報の段落番号０１２０～０１２１に記載の熱ラジカル発生剤、ＷＯ２０１１／１３６０７４Ａ１に記載の窒素含有化合物および熱酸発生剤も用いることができ、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。

[0092] ＜不純物＞

本発明の感光性樹脂組成物は、組成物の保存安定性の悪化や装置汚染につながる可能性があるため、不純物の含有量は少ないほうが好ましい。

不純物の具体例としては、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、鉄、マンガン、銅、アルミニウム、チタン、クロム、コバルト、ニッ

ケル、亜鉛、スズ、またはこれらのイオン、遊離ハロゲンやハロゲン化物イオンなどが挙げられる。

これら不純物の含有量は、本発明の感光性樹脂組成物中に、１０００ｐｐｂ以下が好ましく、５００ｐｐｂ以下がより好ましく、１００ｐｐｂ以下がさらに好ましい。特に金属不純物については、２０ｐｐｂ以下が特に好ましい。下限は特に定めるものではないが、現実的に減らせる限界や、測定限界の観点から、１０ｐｐｔ以上又は１００ｐｐｔ以上とすることができる。

不純物をこのように減らす方法としては、樹脂や添加剤の原料にこれら不純物を含まないものを使用すること、組成物調合時にこれら不純物が混入しないようにすること、および混入した場合には洗浄することなどにより、不純物量を上記範囲内とすることができる。これら不純物は、例えば、ＩＣＰ（Inductively Coupled Plasma）発光分光分析法、原子吸光分光法などの公知の方法で定量することができる。

[0093] また、本発明の感光性樹脂組成物は、ベンゼン、ホルムアルデヒド、トリクロロエチレン、１，３－ブタジエン、四塩化炭素、クロロホルム、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルアセトアミド、ヘキサン、などの化合物を含まないことが好ましい。

これら化合物の含有量は、本発明の感光性樹脂組成物中に、５００ｐｐｍ以下が好ましく、１０ｐｐｍ以下がより好ましく、１ｐｐｍ以下がさらに好ましい。下限は特に定めるものではないが、現実的に減らせる限界や、測定限界の観点から、０．１ｐｐｂ以上又は１ｐｐｂ以上とすることができる。

これら不純物は、金属の不純物と同様の方法で含有量を抑制することができ、また、公知の測定法により定量することができる。

[0094] 〔感光性樹脂組成物の調製方法〕

本発明の感光性樹脂組成物は、各成分を所定の割合でかつ任意の方法で混合し、撹拌溶解して調製することができる。例えば、各成分を、それぞれ予め溶剤に溶解させた溶液とした後、これらを所定の割合で混合して本発明の感光性樹脂組成物を調製することもできる。以上のように調製した組成物溶

液は、例えば孔径０．２μｍのフィルター等を用いてろ過した後に、使用することもできる。

[0095] ［硬化膜の製造方法］

本発明の硬化膜の製造方法は、以下の（１）～（５）の工程を含むことが好ましい。

（１）本発明の感光性樹脂組成物を基板上に塗布する工程（塗布工程）

（２）塗布された感光性樹脂組成物から溶剤を除去する工程（溶剤除去工程）

（３）溶剤が除去された感光性樹脂組成物を活性光線により露光する工程（露光工程）

（４）露光された感光性樹脂組成物を現像液により現像する工程（現像工程）

（５）現像された感光性樹脂組成物を熱硬化して硬化膜を得る工程（ポストベーク工程）

以下に各工程を順に説明する。

[0096] （１）の塗布工程では、本発明の感光性樹脂組成物を基板上に塗布して溶剤を含む湿潤膜とすることが好ましい。

[0097] （１）の塗布工程を行う前に、基板に対してアルカリ洗浄やプラズマ洗浄などの洗浄を行ってもよい。また、洗浄後の基板に対してヘキサメチルジシラザンなどで基板表面を処理してもよい。ヘキサメチルジシラザンで基板表面を処理する方法としては、特に限定されないが、例えば、ヘキサメチルジシラザン蒸気中に基板を晒しておく方法等が挙げられる。

基板としては、無機基板、樹脂、樹脂複合材料などが挙げられる。

無機基板としては、例えばガラス、石英、シリコーン、シリコンナイトライド、および、それらのような基板上にモリブデン、チタン、アルミ、銅などを蒸着した複合基板が挙げられる。

樹脂としては、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレート、ポリスチレン

、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、アリルジグリコールカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリベンズアゾール、ポリフェニレンサルファイド、ポリシクロオレフィン、ノルボルネン樹脂、ポリクロロトリフルオロエチレン等のフッ素樹脂、液晶ポリマー、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、アイオノマー樹脂、シアネート樹脂、架橋フマル酸ジエステル、環状ポリオレフィン、芳香族エーテル、マレイミドーオレフィン、セルロース、エピスルフィド化合物等の合成樹脂からなる基板が挙げられる。

これらの基板は、最終製品の形態によって、例えば薄膜トランジスター（Thin Film Transistor：ＴＦＴ）素子のような多層積層構造が形成されていてもよい。

基板への感光性樹脂組成物の塗布方法は特に限定されず、例えば、スリットコート法、スプレー法、ロールコート法、回転塗布法、流延塗布法、スリットアンドスピン法等の方法を用いることができる。

スリットコート法の場合には基板とスリットダイとの相対移動速度を５０～１２０ｍｍ／ｓｅｃとすることが好ましい。

感光性樹脂組成物を塗布したときの湿潤膜厚は特に限定されるものではなく、用途に応じた膜厚で塗布することができる。例えば、０．５～１０μｍが好ましい。

基板に本発明の感光性樹脂組成物を塗布する前に、特開２００９－１４５３９５号公報に記載されているような、所謂プリウェット法を適用することも可能である。

[0098] （２）の溶剤除去工程では、感光性樹脂組成物を塗布して形成した上記の湿潤膜から、減圧（バキューム）および／または加熱等により、溶剤を除去して基板上に乾燥膜を形成させる。溶剤除去工程の加熱条件は、好ましくは７０～１３０℃で３０～３００秒間程度である。温度と時間が上記範囲である場合、後述する（４）の工程を行う際にパターンの密着性がより良好で、

且つ残渣もより低減できる傾向にある。

[0099] （３）の露光工程では、乾燥膜を設けた基板に所定のパターンの活性光線を照射する。この工程では、露光部において、フェノール性水酸基が生成され、露光部における現像液への溶解性が向上する。すなわち、フェノール性水酸基を上記式（２）で表される有機基（酸分解性基）で保護した基を有するポリベンゾオキサゾール前駆体と、光酸発生剤とを含む態様においては、活性光線の照射によって、光酸発生剤が分解して酸が発生する。そして、発生した酸の触媒作用により、上記の酸分解性基が加水分解されて、フェノール性水酸基が生成する。

活性光線の光源としては、低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、ケミカルランプ、発光ダイオード（ＬＥＤ）光源、エキシマレーザー発生装置などを用いることができ、ｉ線（３６５ｎｍ）、ｈ線（４０５ｎｍ）、ｇ線（４３６ｎｍ）などの波長３００ｎｍ以上４５０ｎｍ以下の波長を有する活性光線が好ましく使用できる。また、必要に応じて長波長カットフィルター、短波長カットフィルター、バンドパスフィルターのような分光フィルターを通して照射光を調整することもできる。露光量は好ましくは１～５００ｍＪ／ｃｍ^{2}である。

露光装置としては、ミラープロジェクションアライナー、ステッパー、スキャナー、プロキシミティ、コンタクト、マイクロレンズアレイ、レンズスキャナ、レーザー露光、など各種方式の露光機を用いることができる。また、いわゆる超解像技術を用いた露光をすることもできる。超解像技術としては、複数回露光する多重露光や、位相シフトマスクを用いる方法、輪帯照明法などが挙げられる。これら超解像技術を用いることでより高精細なパターン形成が可能となり、好ましい。

[0100] （４）の現像工程では、ポリベンゾオキサゾール前駆体を、現像液を用いて現像する。現像液に溶解しやすいフェノール性水酸基を有する露光部領域を除去することにより、ポジ画像が形成する。

現像工程で使用する現像液には、塩基性化合物の水溶液が含まれることが

好ましい。塩基性化合物としては、例えば、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどのアルカリ金属水酸化物類；炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸セシウムなどのアルカリ金属炭酸塩類；重炭酸ナトリウム、重炭酸カリウムなどのアルカリ金属重炭酸塩類；テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、テトラプロピルアンモニウムヒドロキシド、テトラブチルアンモニウムヒドロキシド、ジエチルジメチルアンモニウムヒドロキシド等のテトラアルキルアンモニウムヒドロキシド類：コリン等の（ヒドロキシアルキル）トリアルキルアンモニウムヒドロキシド類；ケイ酸ナトリウム、メタケイ酸ナトリウムなどのケイ酸塩類；エチルアミン、プロピルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン等のアルキルアミン類；ジメチルエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアルコールアミン類；１，８－ジアザビシクロ－［５．４．０］－７－ウンデセン、１，５－ジアザビシクロ－［４．３．０］－５－ノネン等の脂環式アミン類を使用することができる。

これらのうち、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、テトラプロピルアンモニウムヒドロキシド、テトラブチルアンモニウムヒドロキシド、コリン（２－ヒドロキシエチルトリメチルアンモニウムヒドロキシド）が好ましい。

また、上記アルカリ類の水溶液にメタノールやエタノールなどの水溶性有機溶剤や界面活性剤を適当量添加した水溶液を現像液として使用することもできる。

現像液のｐＨは、好ましくは１０．０～１４．０である。

現像時間は、好ましくは３０～５００秒間であり、また、現像の手法は液盛り法（パドル法）、シャワー法、ディップ法等の何れでもよい。

現像の後に、リンス工程を行うこともできる。リンス工程では、現像後の基板を純水などで洗うことで、付着している現像液除去、現像残渣除去を行う。リンス方法は公知の方法を用いることができる。例えばシャワーリンス

やディップリンスなどを挙げる事ができる。

[0101] （５）のポストベーク工程では、得られたポジ画像を加熱することにより、上記式（２）で表される有機基（酸分解性基）で保護した基を熱分解してフェノール性水酸基を生成させ、環化（ベンゾオキサゾール環を形成）させることにより、硬化膜を形成することができる。また、フェノール性水酸基を架橋剤等と架橋させることにより、硬化膜を形成することもできる。この加熱は、ホットプレートやオーブン等の加熱装置を用いて行うことが好ましい。加熱温度は３００℃超が好ましく、３２０～３７０℃がより好ましい。加熱時間は、ホットプレート上なら５～９０分間、オーブンなら３０～１２０分間が好ましい。加熱によって環化反応または架橋反応を進行させることにより、耐熱性、硬度等により優れた硬化膜を形成することができる。また、加熱処理を行う際は窒素雰囲気下で行うことにより、透明性をより向上させることもできる。

ポストベークの前に、比較的低温でベークを行った後にポストベークすることもできる（ミドルベーク工程の追加）。ミドルベークを行う場合は、９０～１５０℃で１～６０分加熱した後に、２００℃以上の高温でポストベークすることが好ましい。また、ミドルベーク、ポストベークを３段階以上の多段階に分けて加熱する事もできる。このようなミドルベーク、ポストベークの工夫により、パターンのテーパー角を調整することができる。これらの加熱は、ホットプレート、オーブン、赤外線ヒーターなど、公知の加熱方法を使用することができる。

なお、ポストベークに先立ち、パターンを形成した基板に活性光線により全面再露光（ポスト露光）した後、ポストベークすることにより未露光部分に存在する光酸発生剤から酸を発生させ、架橋工程を促進する触媒として機能させることができ、膜の硬化反応を促進することができる。ポスト露光工程を含む場合の好ましい露光量としては、１００～３，０００ｍＪ／ｃｍ^{2}が好ましく、１００～５００ｍＪ／ｃｍ^{2}が特に好ましい。

[0102] 本発明の感光性樹脂組成物より得られた硬化膜は、ドライエッチングレジ

ストとして使用することもできる。ポストベーク工程により熱硬化して得られた硬化膜をドライエッチングレジストとして使用する場合、エッチング処理としてはアッシング、プラズマエッチング、オゾンエッチングなどのドライエッチング処理を行うことができる。

[0103] ［硬化膜］

本発明の硬化膜は、上述した本発明の感光性樹脂組成物を硬化して得られた硬化膜である。また、本発明の硬化膜は、上述した本発明の硬化膜の形成方法により得られた硬化膜であることが好ましい。

本発明の硬化膜は、層間絶縁膜および保護膜として好適に用いることができる。

本発明の感光性樹脂組成物は、高温でベークされた場合においても高い透明性を有する層間絶縁膜が得られる。本発明の感光性樹脂組成物を用いてなる層間絶縁膜は、高い透明性を有し、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、タッチパネル等の用途に有用である。

[0104] ［液晶表示装置］

本発明の液晶表示装置は、本発明の硬化膜を有する。

本発明の液晶表示装置としては、本発明の感光性樹脂組成物を用いて形成される平坦化膜や層間絶縁膜を有すること以外は特に制限されず、様々な構造をとる公知の液晶表示装置を挙げることができる。

例えば、本発明の液晶表示装置が具備するＴＦＴの具体例としては、アモルファスシリコン－ＴＦＴ、低温ポリシリコンーＴＦＴ、酸化物半導体ＴＦＴ等が挙げられる。本発明の硬化膜は電気特性に優れるため、これらのＴＦＴに組み合わせて好ましく用いることができる。

また、本発明の液晶表示装置が取りうる液晶駆動方式としてはＴＮ（Ｔｗｉｓｔｅｄ Ｎｅｍａｔｉｃ）方式、ＶＡ（Ｖｅｒｔｉｃａｌ Ａｌｉｇｎｍｅｎｔ）方式、ＩＰＳ（Ｉｎ－Ｐｌａｎｅ－Ｓｗｉｔｃｈｉｎｇ）方式、ＦＦＳ（Ｆｒｉｎｇｅ Ｆｉｅｌｄ Ｓｗｉｔｃｈｉｎｇ）方式、ＯＣＢ（Ｏｐｔｉｃａｌｌｙ Ｃｏｍｐｅｎｓａｔｅｄ Ｂｅｎｄ）方式などが挙げ

られる。

パネル構成においては、ＣＯＡ（Ｃｏｌｏｒ　Ｆｉｌｔｅｒ　ｏｎ　Ａｌａｙ）方式の液晶表示装置でも本発明の硬化膜を用いることができ、例えば、特開２００５－２８４２９１号公報の有機絶縁膜（１１５）や、特開２００５－３４６０５４号公報の有機絶縁膜（２１２）として用いることができる。また、本発明の液晶表示装置が取りうる液晶配向膜の具体的な配向方式としてはラビング配向法、光配向方などが挙げられる。また、特開２００３－１４９６４７号公報や特開２０１１－２５７７３４号公報に記載のＰＳＡ（Ｐｏｌｙｍｅｒ　Ｓｕｓｔａｉｎｅｄ　Ａｌｉｇｎｍｅｎｔ）技術によってポリマー配向支持されていてもよい。

また、本発明の感光性樹脂組成物および本発明の硬化膜は、上記用途に限定されず種々の用途に使用することができる。例えば、平坦化膜や層間絶縁膜以外にも、カラーフィルターの保護膜や、液晶表示装置における液晶層の厚みを一定に保持するためのスペーサーや固体撮像素子においてカラーフィルター上に設けられるマイクロレンズ等に好適に用いることができる。

液晶表示装置の詳細については、特開２００７－３２８２１０号公報および特開２０１４－２３８４３８号公報の記載を参酌でき、この内容は本明細書に組み込まれることとする。

[0105] ［有機エレクトロルミネッセンス表示装置］

本発明の有機エレクトロルミネッセンス（有機ＥＬ）表示装置は、本発明の硬化膜を有する。

本発明の有機ＥＬ表示装置としては、本発明の感光性樹脂組成物を用いて形成される平坦化膜や層間絶縁膜を有すること以外は特に制限されず、様々な構造をとる公知の各種有機ＥＬ表示装置や液晶表示装置を挙げることができる。

例えば、本発明の有機ＥＬ表示装置が具備するＴＦＴの具体例としては、アモルファスシリコン－ＴＦＴ、低温ポリシリコン－ＴＦＴ、酸化物半導体ＴＦＴ等が挙げられる。本発明の硬化膜は電気特性に優れるため、これらの

ＴＦＴに組み合わせて好ましく用いることができる。

液晶表示装置の詳細については、特開２０１４－２３８４３８号公報の記載を参酌でき、この内容は本明細書に組み込まれることとする。

[0106] ［タッチパネル及びタッチパネル表示装置］

本発明のタッチパネルは、絶縁層及び／又は保護層の、全部又は一部が本発明の感光性組成物の硬化物からなるタッチパネルである。また、本発明のタッチパネルは、透明基板、電極及び絶縁層及び／又は保護層を少なくとも有することが好ましい。

本発明のタッチパネル表示装置は、本発明のタッチパネルを有するタッチパネル表示装置であることが好ましい。本発明のタッチパネルとしては、抵抗膜方式、静電容量方式、超音波方式、電磁誘導方式など公知の方式いずれでもよい。中でも、静電容量方式が好ましい。

静電容量方式のタッチパネルとしては、特開２０１０－２８１１５号公報に開示されるものや、国際公開第２０１２／０５７１６５号に開示されるものが挙げられる。

タッチパネル表示装置としては、いわゆる、インセル型（例えば、特表２０１２－５１７０５１号公報の図５、図６、図７、図８）、いわゆる、オンセル型（例えば、特開２０１２－４３３９４号公報の図１４、国際公開第２０１２／１４１１４８号の図２（ｂ））、ＯＧＳ型、ＴＯＬ型、その他の構成（例えば、特開２０１３－１６４８７１号公報の図６）を挙げることができる。

静電容量方式のタッチパネルは、前面板と、前面板の非接触側に、少なくとも下記（１）～（５）の要素を有し、（４）の絶縁層が本発明の感光性樹脂組成物を用いた硬化膜であることが好ましい。

（１）額縁層

（２）複数のパッド部分が接続部分を介して第一の方向に延在して形成された複数の第一の透明電極パターン

（３）第一の透明電極パターンと電気的に絶縁され、第一の方向に交差す

る方向に延在して形成された複数のパッド部分からなる複数の第二の透明電極パターン

（４）第一の透明電極パターンと第二の透明電極パターンとを電気的に絶縁する絶縁層

（５）第一の透明電極パターンおよび第二の透明電極パターンの少なくとも一方に電気的に接続され、第一の透明電極パターンおよび第二の透明電極パターンとは別の導電性要素

本発明の静電容量型入力装置は、さらに上記（１）～（５）の要素の全てまたは一部を覆うように透明保護層を設置することが好ましく、透明保護層が本発明の硬化膜であることがより好ましい。

実施例

[0107] 以下に実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す実施例により限定的に解釈されるべきものではない。なお、特に断りのない限り、「部」、「％」は質量基準である。

[0108] 〔化合物Ｐ－１の合成〕

温度計、攪拌子、塩化カルシウム管を備えた５００ｍＬ三口フラスコに、（＋）－１０－カンファースルホン酸（東京化成工業（株）製）８．０５ｇ、硫酸ナトリウム（和光純薬工業（株）製）２４．６ｇ、および、メタノール１３３．３０ｇを加え、水浴につけて攪拌した。得られた溶液に、滴下ロートを用いてイソブチルアルデヒド（和光純薬工業（株）製）５０．０ｇを１０分間かけて滴下した。室温で４時間攪拌した後、トリエチルアミン（和光純薬工業（株）製）１７．５ｇを添加し、３０分攪拌した。硫酸ナトリウムをろ別した後、ろ液を酢酸エチルと水で抽出した。有機層を硫酸ナトリウムで乾燥した後、減圧濃縮することで透明液体３２．５ｇを得た。

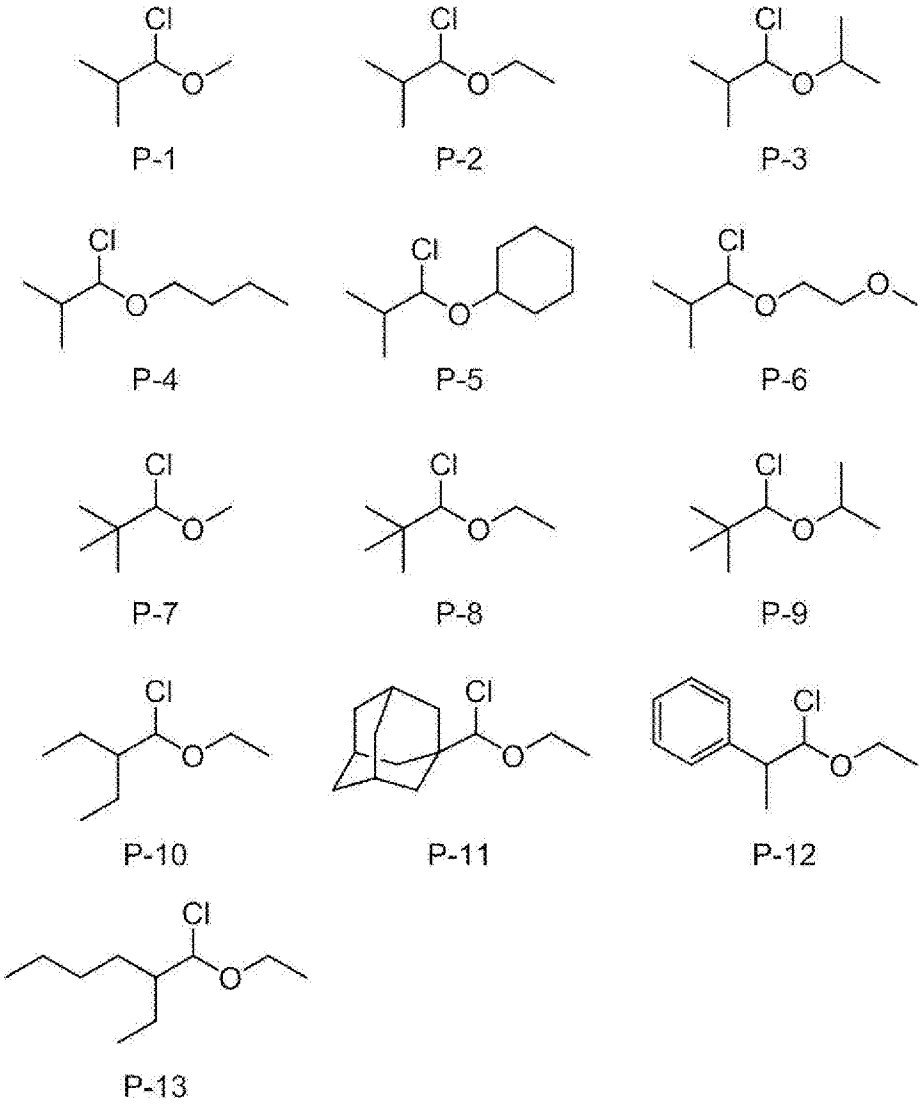
温度計、攪拌子、塩化カルシウム管を備えた５００ｍＬ三口フラスコに上記透明液体３２．５ｇを入れ、滴下ロートを用いて塩化アセチル（東京化成

工業（株）製）３２．６ｇを滴下し、濃硫酸（関東化学（株）製）５ｍｇを加えた。得られた溶液を４０℃で２時間反応させた後、過剰量の塩化アセチルを減圧下留去することにより、下記式で表される化合物Ｐ－１（３１．５ｇ）を得た。

[0109] 〔化合物Ｐ－２～Ｐ－１３の合成〕

イソブチルアルデヒドおよびメタノールを、それぞれ対応するアルデヒドとアルコールに変更し、Ｐ－１と同様の方法で、下記式で表される化合物Ｐ－２～Ｐ－１３を合成した。

[0110] [化30]



[0111] 〔ポリベンゾオキサゾール前駆体Ａ－１の合成〕

温度計、攪拌器、塩化カルシウム管を備えた１Ｌ三口フラスコに、８２．

４１ｇ（０．２２５ｍｏｌ）のヘキサフルオロ－２，２－ビス（３－アミノ－４－ヒドロキシフェニル）プロパン（Ｂｉｓ－ＡＰ－ＡＦ、セントラル硝子（株）製）、および、２３５ｇのＮ－メチルピロリドン（ＮＭＰ）を添加した。これを５０℃で撹拌し、溶解させた。この溶液に、予め調液しておいたイソフタロイルクロリド（ＩＰＣ、東京化成工業（株）製）２１．７２ｇ（０．１０７ｍｏｌ）、４，４’－オキシビスベンゾイルクロライド（ＯＢＢＯＣ、東京化成工業（株）製）３１．５８ｇ（０．１０７ｍｏｌ）、および、ＮＭＰ１１０ｇの溶液を、滴下ロートで２時間かけて滴下した。次に、この反応液にプロピオン酸クロリド（東京化成工業（株）製）２．５８ｇ（０．０２７ｍｏｌ）を添加した。１０分後イソプロパノール（２０３ｇ）を添加し、さらに１０分間撹拌した後、室温まで冷却した。その後、ピリジン（和光純薬工業（株）製）３６．６６ｇ（０．４６４ｍｏｌ）を５分間かけて滴下した。

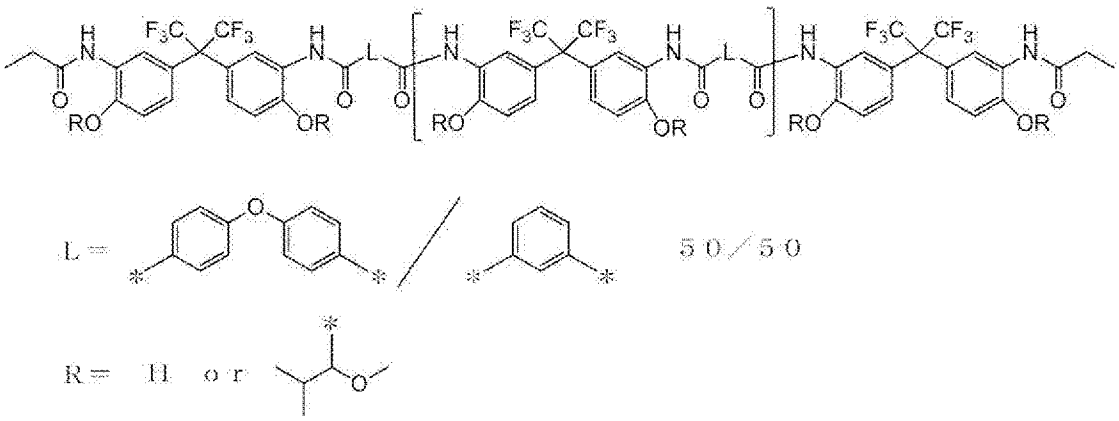
この反応液を２８００ｇの水と同時に、激しく撹拌した６００ｇの脱イオン水／イソプロパノール（８０／２０体積比）混合物中に投入し、析出した白色粉体を濾過によって回収し、そして脱イオン水／イソプロパノールによって洗浄した。真空下でポリマーを５０℃で２日間乾燥させ、樹脂Ａ－１ａを得た。

温度計、撹拌器、ディーンスターク冷却器を備えた３００ｍＬ三口フラスコに、テトラヒドロフラン（９０．００ｇ）、および、樹脂Ａ－１ａ（１０．００ｇ）を入れ、溶解させた。窒素フロー下、外温８０℃に加熱し、フラスコ内容物が３０ｇになるまで濃縮した。この溶液にテトラヒドロフランを添加し、固形分濃度を１０質量％に調整した。フラスコを室温の水浴に浸し、温度が安定したあと、トリエチルアミン（和光純薬工業（株）製）１．２７ｇ（０．０１２ｍｏｌ）を加えてよく撹拌した。この溶液に化合物Ｐ－１（１．４３ｇ、０．０１０ｍｏｌ）を滴下し、室温で２時間撹拌した。得られた溶液をメチルエチルケトン、酢酸エチル、水で抽出した。有機層をさらに３回水洗した後、ハイソルブＥＤＭ（東邦化学工業（株）製）２４ｇを添

加し、減圧下濃縮することで、ポリベンゾオキサゾール（ＰＢＯ）前駆体Ａ－１の３０質量％溶液を得た。得られたＰＢＯ前駆体Ａ－１の重量平均分子量は１３０００（ゲルパーミエーションクロマトグラフィーのポリスチレン換算値）で、分散度（Ｍｗ／Ｍｎ）は２．１であった。また、ＰＢＯ前駆体Ａ－１のフェノール性水酸基の保護率は、樹脂Ａ－１ａの全フェノール性水酸基量（モル量）に対して、２０％であった（^{1}Ｈ－ＮＭＲ）。ＰＢＯ前駆体Ａ－１の構造を以下に示す。

＜ＰＢＯ前駆体Ａ－１＞

[化31]



[0112] 〔ポリベンゾオキサゾール前駆体Ａ－２～Ａ－４４の合成〕

ジカルボン酸ジクロリド、ジアミンおよび末端封止剤ならびに酸分解性基の導入化合物を下記表１に示す化合物に変更した以外は、ＰＢＯ前駆体Ａ－１と同様の方法で、ＰＢＯ前駆体Ａ－２～Ａ－４４を合成した。

得られた各ＰＢＯ前駆体の重量平均分子量およびフェノール性水酸基の保護率を下記表１に示す。

なお、重量平均分子量（Ｍｗ）は、以下のように調整した。

・Ｍｗ＝１００００：ジカルボン酸ジクロリドの添加量＝０．１９１ｍｏｌ，末端封止剤の添加量＝０．０７４ｍｏｌ

・Ｍｗ＝１３０００：ジカルボン酸ジクロリドの添加量＝０．２１４ｍｏｌ，末端封止剤の添加量＝０．０２７ｍｏｌ

・Ｍｗ＝１６０００：ジカルボン酸ジクロリドの添加量＝０．２１８ｍｏ

ｌ，末端封止剤の添加量＝０．０２０ｍｏｌ

・Ｍｗ＝２７０００：ジカルボン酸ジクロリドの添加量＝０．２２２ｍｏｌ，末端封止剤の添加量＝０．０１１ｍｏｌ

また、保護率は、以下のように調整した。

・保護率＝２２％：酸分解性基の導入化合物の添加量＝０．０１１ｍｏｌ

・保護率＝２０％：酸分解性基の導入化合物の添加量＝０．０１０ｍｏｌ

・保護率＝１８％：酸分解性基の導入化合物の添加量＝０．００９ｍｏｌ

・保護率＝１６％：酸分解性基の導入化合物の添加量＝０．００８ｍｏｌ

・トリエチルアミンの添加量：酸分解性基の導入化合物の添加量の１．２当量

[0113] 〔ポリベンゾオキサゾール前駆体Ｒ－１の合成〕

５００ｍＬナスフラスコに２５．００ｇの樹脂Ａ－１ａ、２２５ｇのテトラヒドロフラン（ＴＨＦ）を添加し、窒素フロー下、８０℃の水浴につけて、８３ｇになるまで濃縮した。ここに１６７ｇのＴＨＦを添加し、８３ｇになるまで濃縮した。ここに、４２ｇのＴＨＦと、０．２４ｇ（０．００１０３ｍｏｌ）の（＋）－１０－カンファースルホン酸（東京化成工業（株）製）を添加し、室温で溶解させた後、１５℃まで冷却した。ここに、１．９２ｇ（０．０２７５ｍｏｌ）の２，３－ジヒドロフラン（和光純薬工業（株）製）を添加し、１５℃で１時間撹拌した。得られた溶液にトリエチルアミン０．１６ｇとＴＨＦ０．８０ｇを加えてクエンチした。

得られた溶液を５００ｍＬ三口フラスコに移し、２－ブタノン６０ｇ、酢酸エチル６０ｇ、および、水９０ｇを添加した。この混合液を６０℃で１０分間撹拌した後、分液ロートに移し、下層を除去した後、５００ｍＬ三口フラスコに移液した。ここに、２－ブタノン２０ｇと水９０ｇを添加した。この混合液を６０℃で１０分間撹拌した後、分液ロートに移し、一晩静置した後、下層を除去した。残った上層８０ｇを２００ｍＬナスフラスコに移し、ハイソルブＥＤＭ（東邦化学工業（株）製）６０ｇと、酢酸エチル３２ｇを添加し、５０℃で１時間減圧濃縮した。ここに酢酸エチル３２ｇを追加し、

さらに３０分減圧濃縮した。その後、７０℃まで昇温して２時間減圧濃縮し、室温まで冷却することで、Ｒ－１の３０重量％溶液を得た。得られたＡ－１の重量平均分子量は１３０００（ゲルパーミエーションクロマトグラフィーのポリスチレン換算値）で、分散度（Ｍｗ／Ｍｎ）は２．１であった。得られたＰＢＯ前駆体Ｒ－１のフェノール性水酸基の保護率は、樹脂Ａ－１ａの全フェノール性水酸基量（モル量）に対して、２０％であった（^{1}Ｈ－ＮＭＲ）。

[0114] 〔ポリベンゾオキサゾール前駆体Ｒ－２の合成〕

２，３－ジヒドロフランをエチルビニルエーテルに代えた以外は、ＰＢＯ前駆体Ｒ－１と同様の方法で、ＰＢＯ前駆体Ｒ－２を合成した。

得られたＰＢＯ前駆体Ｒ－２の重量平均分子量およびフェノール性水酸基の保護率を下記表１に示す。

[0115] 〔ポリイミド前駆体Ｒ－３の合成〕

特許文献１（特開２０１３－０５０６９６号公報）の［０４７６］段落（［表４］）に記載されたＰ－９８と同様の方法で、ポリイミド前駆体Ｒ－３を合成した。

得られたポリイミド前駆体Ｒ－３の重量平均分子量およびフェノール性水酸基の保護率を下記表１に示す。

[0116] 〔ポリイミド前駆体Ｒ－４の合成〕

化合物Ｐ－１に代えて、２，３－ジヒドロフランを用いた以外は、ポリイミド前駆体Ｒ－３と同様の方法で、ポリイミド前駆体Ｒ－４を合成した。

得られたポリイミド前駆体Ｒ－４の重量平均分子量およびフェノール性水酸基の保護率を下記表１に示す。

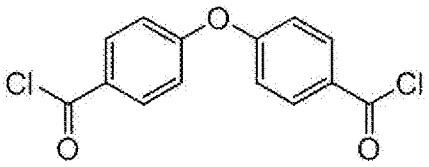
[0117]

[表1]

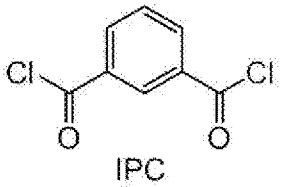
表1	ポリベンゾオキサゾール前駆体					
	ジカルボン酸ジクロリド化合物など	ジアミン化合物	末端封止剤	酸分解性基		Mw
				導入化合物	保護率	
A-1	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-1	20%	13,000
A-2	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	13,000
A-3	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-3	20%	13,000
A-4	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-4	20%	13,000
A-5	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-5	20%	13,000
A-6	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-6	20%	13,000
A-7	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-7	20%	13,000
A-8	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-8	20%	13,000
A-9	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-9	20%	13,000
A-10	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-10	20%	13,000
A-11	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-11	20%	13,000
A-12	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-12	20%	13,000
A-13	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-13	20%	13,000
A-14	OBBOC/IPC=70/30	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	13,000
A-15	OBBOC	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	13,000
A-16	IPC	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	13,000
A-17	1,3-アダマンタンジカルボン酸ジクロリド	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	13,000
A-18	2,2,6,6-テトラメチルピメリン酸ジクロリド	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	13,000
A-19	OBBOC/IPC=50/50	AHS	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	13,000
A-20	OBBOC/IPC=50/50	AHF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	13,000
A-21	OBBOC/IPC=50/50	HAB	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	13,000
A-22	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	塩化アセチル	P-2	20%	13,000
A-23	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	ブタン酸クロリド	P-2	20%	13,000
A-24	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	ピバロイルクロリド	P-2	20%	13,000
A-25	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	塩化ベンジル	P-2	20%	13,000
A-26	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	90%	13,000
A-27	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	50%	13,000
A-28	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	30%	13,000
A-29	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	15%	13,000
A-30	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	10%	13,000
A-31	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	30%	27,000
A-32	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	27,000
A-33	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	15%	27,000
A-34	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	10%	27,000
A-35	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	30%	20,000
A-36	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	20,000
A-37	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	15%	20,000
A-38	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	10%	20,000
A-39	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	30%	10,000
A-40	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	10,000
A-41	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	15%	10,000
A-42	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	10%	10,000
A-43	セバコイルクロリド	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	13,000
A-44	1,4-シクロヘキサンジカルボン酸ジクロリド	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	P-2	20%	13,000
R-1	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	2,3-ジヒドロフラン	20%	13,000
R-2	OBBOC/IPC=50/50	Bis-AP-AF	プロピオン酸クロリド	エチルビニルエーテル	20%	13,000
R-3	BPDA	CHDA	フタル酸無水物	P-1	50%	23,000
R-4	BPDA	CHDA	フタル酸無水物	2,3-ジヒドロフラン	50%	23,000

[0118] ＜表１中のジカルボン酸ジクロリド化合物など＞

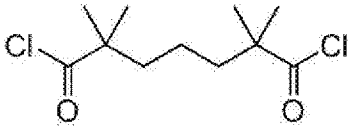
[化32]



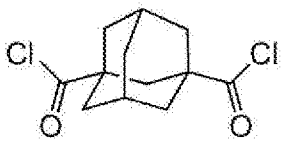
OBBOC



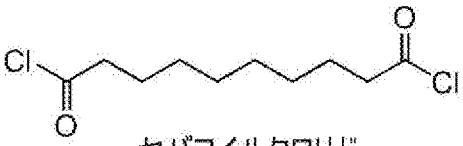
IPC



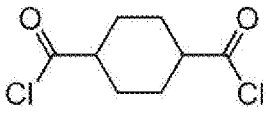
2,2,6,6,-テトラメチルピメリン酸ジクロリド



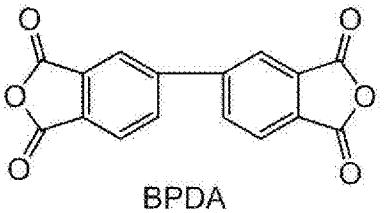
1,3-アダマンタンジカルボン酸ジクロリド



セバコイルクロリド



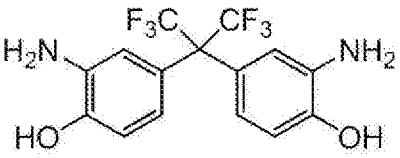
1,4-シクロヘキサンジカルボン酸ジクロリド



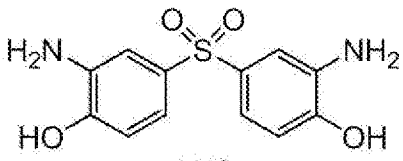
BPDA

[0119] ＜表１中のジアミン化合物＞

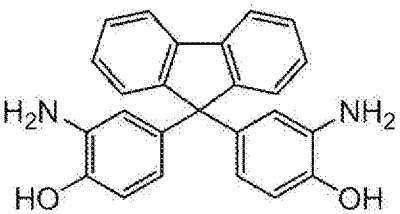
[化33]



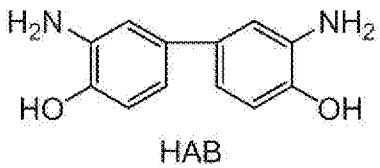
Bis-AP-AF



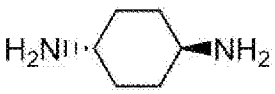
AHS



AHF



HAB



CHDA

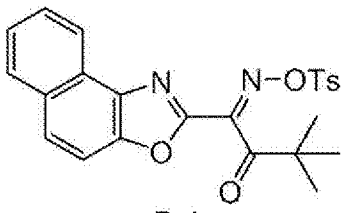
[0120] 〔光酸発生剤〕

光酸発生剤としては、以下に示す化合物を用いた。

[0121] ＜Ｂ－１＞

下記に示す構造（Ｔｓはトシル基を表す。以下、同様）を有する化合物

[化34]

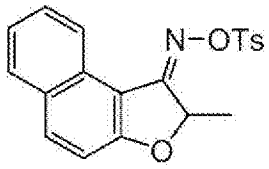


B-1

[0122] ＜Ｂ－２＞

下記に示す構造を有する化合物

[化35]

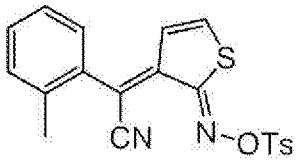


B-2

[0123] ＜Ｂ－３＞

下記に示す構造を有する化合物

[化36]

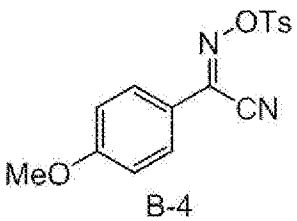


B-3

[0124] ＜Ｂ－４＞

下記に示す構造を有する化合物

[化37]

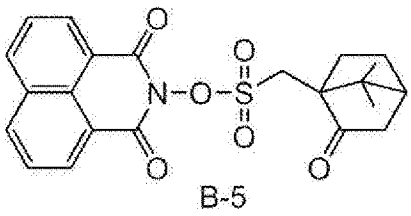


B-4

[0125] ＜Ｂ－５＞

下記に示す構造を有する化合物

[化38]

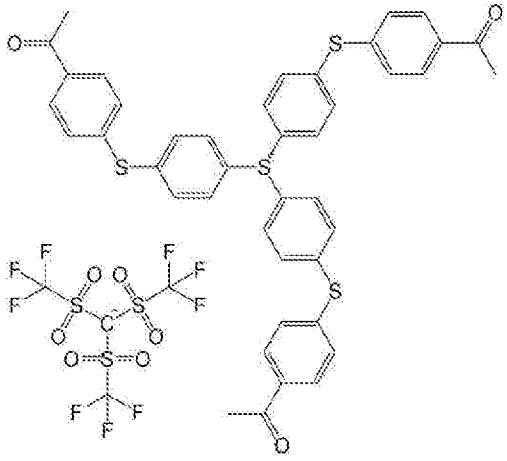


B-5

[0126] ＜Ｂ－６＞

下記に示す構造を有する化合物

[化39]



[0127] ＜ＤＢＡ＞

９，１０－ブトキシアントラセン

[0128] 〔溶剤〕

ＥＤＭ：ハイソルブＥＤＭ（東邦化学工業（株）製）

ＰＧＭＥＡ：プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（ＰＧＭＥＡ、（株）ダイセル製）

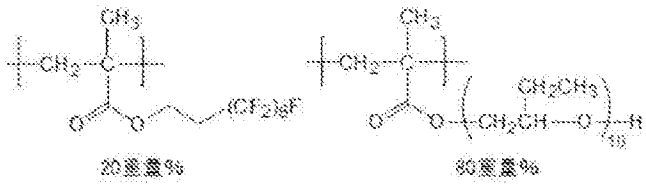
[0129] 〔密着改良剤〕

ＫＢＥ－３０２６：１，２－ビス（トリエトキシシリル）エタン（信越化学工業（株）製）

[0130] 〔界面活性剤〕

Ｆ－５５４：下記構造式で示されるパーフルオロアルキル基含有ノニオン界面活性剤（ＤＩＣ（株）製）

[化40]



[0131] 〔実施例１～５２および比較例１～４〕

上述した各成分を下記表２に示す種類および添加量で混合し、孔径０．２μｍのポリテトラフルオロエチレン製フィルターでろ過して、各感光性樹脂組成物を得た。

[0132] 〔評価〕

調製した各感光性樹脂組成物について、以下に示す方法および基準により、耐熱透明性、感度および現像膜減りについて評価した。これらの結果を下記表１に示す。

[0133] ＜耐熱透明性＞

（１）N_2ベーク後の透過率

ガラス基板（ＯＡ－１０（日本電気硝子社製））を、ヘキサメチルジシラザン（ＨＭＤＳ）蒸気下に３０秒曝し、各感光性樹脂組成物をスリット塗布した後、バキュームドライで溶剤を揮発させた後、１２０℃／１２０秒ホットプレート上でプリベークし、感光性樹脂組成物層を形成した。この基板をオーブンにて窒素雰囲気下で３５０℃／３０分間加熱し、膜厚２．５μｍの硬化膜を得た。得られた硬化膜の透過率を、分光光度計（Ｕ－３０００：（株）日立製作所製）を用いて、波長４００ｎｍで測定した。単位は％で示した。Ａ、ＢおよびＣが実用レベルである。

Ａ：透過率が９０％以上

Ｂ：透過率が８５％以上９０％未満

Ｃ：透過率が８０％以上８５％未満

Ｄ：透過率が７０％以上８０％未満

Ｅ：透過率が７０％未満

[0134] （２）追加Ａｉｒベーク後の透過率

ガラス基板（ＯＡ－１０（日本電気硝子社製））を、ヘキサメチルジシラザン（ＨＭＤＳ）蒸気下に３０秒曝し、各感光性樹脂組成物をスリット塗布した後、バキュームドライで溶剤を揮発させた後、１２０℃／１２０秒ホットプレート上でプリベークし、感光性樹脂組成物層を形成した。この基板をオーブンにて窒素雰囲気下で３５０℃／３０分間加熱し、膜厚２．５μｍの硬化膜を得た。この基板をさらにオーブンにて空気中、３５０℃／３０分間加熱した。得られた硬化膜の透過率を、分光光度計（Ｕ－３０００：（株）日立製作所製）を用いて、波長４００ｎｍで測定した。単位は％で示した。Ａ、Ｂ、Ｃが実用レベルである。

Ａ：透過率が９０％以上

Ｂ：透過率が８５％以上９０％未満

Ｃ：透過率が８０％以上８５％未満

Ｄ：透過率が７０％以上８０％未満

Ｅ：透過率が７０％未満

[0135] ＜感度＞

ヘキサメチルジシラザン蒸気で１分間表面処理をしたガラス基板（１１００×１３００ｍｍサイズ、０．７ｍｍ厚、コーニング社製）上に、各感光性樹脂組成物をＳＫ－Ｎ１３００Ｇ（大日本スクリーン製造（株）製）でスリットコートした後、０．２６６ｋＰａ（２．０Ｔｏｒｒ）まで減圧し、１００℃／９０秒ホットプレート上でプリベークして溶剤を揮発させ、膜厚３．０μｍの感光性樹脂組成物層を形成した。次に、得られた感光性樹脂組成物層を、キヤノン（株）製ＭＰＡｓｐ－Ｈ７６０露光機を用いて、５．０μｍホールパターンに露光した。８０℃／９０秒ホットプレート上で加熱後、アルカリ現像液（０．６質量％のテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液）で現像し（２５℃、７０秒）、超純水で３０秒リンスした。これにより

下底の径が５．０μｍのホールパターンが形成される露光量を感度とした。必要露光量が少ないほど（高感度であるほど）好ましく、Ａ、Ｂ、Ｃが実用範囲である。

Ａ：必要露光量が２００ｍＪ／ｃｍ^{2}未満

Ｂ：必要露光量が２００ｍＪ／ｃｍ^{2}以上３００ｍＪ／ｃｍ^{2}未満

Ｃ：必要露光量が３００ｍＪ／ｃｍ^{2}以上５００ｍＪ／ｃｍ^{2}未満

Ｄ：必要露光量が５００ｍＪ／ｃｍ^{2}以上７００ｍＪ／ｃｍ^{2}未満

Ｅ：必要露光量が７００ｍＪ／ｃｍ^{2}以上

[0136] ＜現像膜減り＞

ヘキサメチルジシラザン蒸気で１分間表面処理をしたガラス基板（１１００×１３００ｍｍサイズ、０．７ｍｍ厚、コーニング社製）上に、各感光性樹脂組成物をＳＫ－Ｎ１３００Ｇ（大日本スクリーン製造（株）製）でスリットコートした後、０．２６６ｋＰａ（２．０Ｔｏｒｒ）まで減圧し、１００℃／９０秒ホットプレート上でプリベークして溶剤を揮発させ、膜厚３．０μｍの感光性樹脂組成物層を形成した。次に、得られた感光性樹脂組成物層を、キヤノン（株）製ＭＰＡｓｐ－Ｈ７６０露光機を用いて、５．０μｍホールパターンに露光した。８０℃／９０秒ホットプレート上で加熱後、アルカリ現像液（０．６質量％のテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液）で現像し（２５℃、７０秒）、超純水で３０秒リンスした。ここで、下記式により現像膜減り率を求め、以下の基準で評価した。現像膜減り率は１００％に近いほど好ましく、Ａ、Ｂ、Ｃが実用範囲である。

現像後の未露光部の膜厚／現像前の膜厚×１００ ［％］

Ａ：現像膜減り率が９５％以上

Ｂ：現像膜減り率が９３％以上９５％未満

Ｃ：現像膜減り率が９０％以上９３％未満

Ｄ：現像膜減り率が８５％以上９０％未満

Ｅ：現像膜減り率が８５％未満

[0137]

[表2]

表2	処方					性能			
						透過率		感度	現像膜減り
	前駆体	光酸発生剤	溶剤	密着改良剤	界面活性剤	N2ベーク後	追加Airベーク後		
実施例1	A-1	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例2	A-2	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例3	A-3	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例4	A-4	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例5	A-5	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	C	A	A
実施例6	A-6	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	C	A	A
実施例7	A-7	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	B	B	A
実施例8	A-8	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	B	B	A
実施例9	A-9	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	B	B	A
実施例10	A-10	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	B	A	A
実施例11	A-11	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	D	B	A
実施例12	A-12	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	D	A	A
実施例13	A-13	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	D	A	A
実施例14	A-14	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例15	A-15	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例16	A-16	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例17	A-17	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例18	A-18	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例19	A-19	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	B	A
実施例20	A-20	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	B	A
実施例21	A-21	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	B	A
実施例22	A-22	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例23	A-23	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	B	A	A
実施例24	A-24	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例25	A-25	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例26	A-26	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	D	A
実施例27	A-27	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	C	A
実施例28	A-28	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	B	A
実施例29	A-29	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例30	A-30	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	B
実施例31	A-31	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	D	A
実施例32	A-32	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	D	A
実施例33	A-33	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	D	A
実施例34	A-34	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	C	A
実施例35	A-35	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	C	A
実施例36	A-36	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	C	A
実施例37	A-37	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	B	A
実施例38	A-38	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例39	A-39	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例40	A-40	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例41	A-41	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	B
実施例42	A-42	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	C
実施例43	A-43	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	E	A	A
実施例44	A-44	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	E	A	A
実施例45	A-2	B-2	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例46	A-2	B-3	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例47	A-2	B-4	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例48	A-2	B-5/DBA	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例49	A-2	B-6/DBA	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	A	A	A	A
実施例50	A-2	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	-	A	A	A	A
実施例51	A-2	B-1	EDM/PGMEA=60/40	-	F-554	A	A	A	A
実施例52	A-2	B-1	EDM/PGMEA=60/40	-	-	A	A	A	A
比較例1	R-1	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	D	E	A	A
比較例2	R-2	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	D	D	A	A
比較例3	R-3	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	E	E	A	A
比較例4	R-4	B-1	EDM/PGMEA=60/40	KBE-3026	F-554	E	E	A	A

[0138] 上記表１および表２に示す結果から、上記式（２）で表される有機基（酸分解性基）を有していないＰＢＯ前駆体Ｒ－１およびＲ－２を用いた場合は

、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）だけでなく、耐熱透明性（N_2ベーク後）も劣ることが分かった（比較例１および２）。

また、ポリイミド前駆体Ｒ－３およびＲ－４を用いた場合には、上記式（２）で表される有機基（酸分解性基）の有無にかかわらず、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）だけでなく、耐熱透明性（N_2ベーク後）も劣ることが分かった（比較例３および４）。

[0139] これに対し、上記式（２）で表される有機基（酸分解性基）を有するポリベンゾオキサゾール前駆体Ａ－１～Ａ－４４を用いた場合には、耐熱透明性（N_2ベーク後）が良好となり、感度および現像膜減り率が高くなることが分かった（実施例１～５２）。

特に、実施例１、１７、１８、４３および４４の対比から、上記式（１）中のY^1を構成する炭素原子のうち、上記式（１）中のカルボニル炭素に隣接する炭素原子が水素原子を有していないと、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）も良好となることが分かった。

また、実施例１と実施例７との対比、実施例２と実施例８との対比、および、実施例３と実施例９との対比から、上記式（２）中のR^3が水素原子であると、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）も良好となることが分かった。

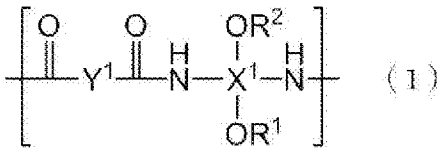
また、実施例１、４および１０と実施例１３との対比から、上記式（２）中のR^3～R^6を構成する有機基の炭素数の合計が６以下であると、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）も良好となることが分かった。特に、実施例１、４および１０の結果から、上記式（２）中のR^4およびR^5を構成する有機基の炭素数の合計が２であり、R^6を構成する有機基の炭素数が４以下であると、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）がより良好となることが分かった。

また、実施例１と実施例６との対比、および、実施例１と実施例１２との対比から、上記式（２）中のR^3が置換基を有さないアルキル基または水素原子であり、上記式（２）中のR^4、R^5およびR^6がいずれも置換基を有さないアルキル基であると、耐熱透明性（追加Ａｉｒベーク後）も良好となることが分かった。

請求の範囲

[請求項1] 下記式（１）で表される繰り返し単位を有するポリベンゾオキサゾール前駆体と、光酸発生剤と、溶剤とを含有する、感光性樹脂組成物。

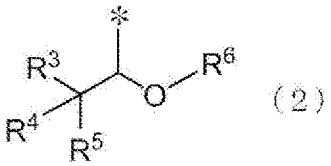
[化1]



（１）

ここで、前記式（１）中、X^1は芳香環を含む４価の有機基を表し、Y^1は２価の有機基を表し、R^1およびR^2は、それぞれ独立に、水素原子または下記式（２）で表される有機基を表し、前記水素原子と下記式（２）で表される有機基との割合がモル比で９０／１０～１０／９０である。

[化2]



（２）

ここで、前記式（２）中、＊は酸素原子との結合位置を表し、R^3は水素原子または炭素数１～１０の有機基を表し、R^4、R^5およびR^6は、それぞれ独立に、炭素数１～１０の有機基を表し、R^3、R^4、R^5およびR^6は、いずれか２つ以上が連結して環を形成していてもよい。

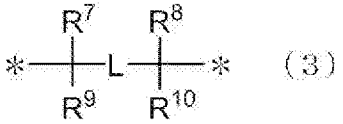
[請求項2] 前記式（１）中のY^1を構成する炭素原子のうち、前記式（１）中のカルボニル炭素に隣接する炭素原子が水素原子を有していない、請求項１に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項3] 前記式（１）中のY^1が、芳香環を含む２価の有機基である、請求項２に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項4] 前記式（１）中のY^1が、下記式（３）で表される２価の有機基で

ある、請求項２に記載の感光性樹脂組成物。

[化3]



（３）

ここで、前記式（３）中、＊はカルボニル炭素との結合位置を表し、Ｌは２価の有機基を表し、R^7、R^8、R^9およびR^{10}は、それぞれ独立に、炭素数１～１０の有機基を表し、R^7、R^8、R^9およびR^{10}は、いずれか２つ以上が連結して環を形成していてもよい。

[請求項5] 前記式（２）中のR^3が水素原子である、請求項１～４のいずれか１項に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項6] 前記式（２）中のR^3～R^6を構成する有機基の炭素数の合計が６以下である、請求項１～５のいずれか１項に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項7] 前記式（２）中のR^4およびR^5を構成する有機基の炭素数の合計が２であり、R^6を構成する有機基の炭素数が４以下である、請求項５に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項8] 前記式（２）中のR^3が、置換基を有さないアルキル基または水素原子であり、

前記式（２）中のR^4、R^5およびR^6が、いずれも、置換基を有さないアルキル基である、請求項１～７のいずれか１項に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項9] 請求項１～８のいずれか１項に記載の感光性樹脂組成物を基板に塗布する工程と、

塗布された感光性樹脂組成物から溶剤を除去する工程と、

溶剤が除去された感光性樹脂組成物を活性放射線で露光する工程と、

露光された感光性樹脂組成物を現像液により現像する工程と、

現像された感光性樹脂組成物を熱硬化して硬化膜を得る工程とを含む硬化膜の製造方法。

[請求項10] 前記現像する工程の後、かつ、前記熱硬化する工程の前に、現像された感光性樹脂組成物を露光する工程を含む、請求項９に記載の硬化膜の製造方法。

[請求項11] 請求項１～８のいずれか１項に記載の感光性樹脂組成物を硬化してなる硬化膜。

[請求項12] 層間絶縁膜である、請求項１１に記載の硬化膜。

[請求項13] 請求項１１または１２に記載の硬化膜を有する、液晶表示装置。

[請求項14] 請求項１１または１２に記載の硬化膜を有する、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

[請求項15] 請求項１１または１２に記載の硬化膜を有する、タッチパネル。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/085706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03F7/039(2006.01)i, *C08G73/22*(2006.01)i, *G03F7/40*(2006.01)i, *H01L51/50*(2006.01)i, *H05B33/22*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G03F7/004-7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CAplus/REGISTRY(STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2013/141376 A1 (Fujifilm Corp.), 26 September 2013 (26.09.2013), claims; examples 157 to 169 & JP 5696254 B2	1-3,5-9,11 10,12-15 4
X Y A	JP 2008-026673 A (Kyowa Hakko Chemical Co., Ltd.), 07 February 2008 (07.02.2008), claims; examples 2, 4 (Family: none)	1-3,5-9, 11-12 10,13-15 4
Y	WO 2015/087829 A1 (Fujifilm Corp.), 18 June 2015 (18.06.2015), claims; examples; paragraph [0176] & TW 201525067 A	10.12-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 February 2017 (15.02.17)	28 February 2017 (28.02.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/085706

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-077551 A (Hitachi Chemical DuPont MicroSystems, Ltd.), 11 March 2004 (11.03.2004), claims; examples (Family: none)	1-15
A	JP 2007-094317 A (Tokyo Institute of Technology), 12 April 2007 (12.04.2007), claims; examples (Family: none)	1-15
A	JP 2010-085430 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 15 April 2010 (15.04.2010), claims; examples & US 2011/0281218 A1 claims; examples	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８５７０６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G03F7/039(2006.01)i, C08G73/22(2006.01)i, G03F7/40(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G03F7/004-7/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

CAplus/REGISTRY (STN)

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	WO 2013/141376 A1（富士フイルム株式会社）2013.09.26, 請求の範囲，実施例 157-169 等 & JP 5696254 B2	1-3，5-9，11 10，12-15 4
X Y A	JP 2008-026673 A（協和発酵ケミカル株式会社）2008.02.07, 特許請求の範囲，実施例 2，4 （ファミリーなし）	1-3，5-9，11-12 10，13-15 4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１５．０２．２０１７	２８．０２．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｈ　５７０６
高橋　純平
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２３１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	WO 2015/087829 A1（富士フイルム株式会社）2015.06.18, 請求の範囲，実施例，[0176] & TW 201525067 A	10. 12-15
A	JP 2004-077551 A（日立化成デュポンマイクロシステムズ株式会社）2004.03.11, 特許請求の範囲，実施例 （ファミリーなし）	1-15
A	JP 2007-094317 A（国立大学法人東京工業大学）2007.04.12, 特許請求の範囲，実施例 （ファミリーなし）	1-15
A	JP 2010-085430 A（大日本印刷株式会社）2010.04.15, 特許請求の範囲，実施例 & US 2011/0281218 A1, Claims, Examples	1-15