(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
2014 年 3 月 27 日(27.03.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/045787 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 1/09 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/072265

(22) 国際出願日: 2013 年 8 月 21 日(21.08.2013)

(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 2012-206271 2012 年 9 月 19 日(19.09.2012) JP
特願 2013-073980 2013 年 3 月 29 日(29.03.2013) 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: 松下　泰明(MATSUSHITA Yasuaki); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島５７７番地　富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 松村季彦(MATSUMURA Tokihiko); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島５７７番地　富士フイルム株式会社内 Kanagawa (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

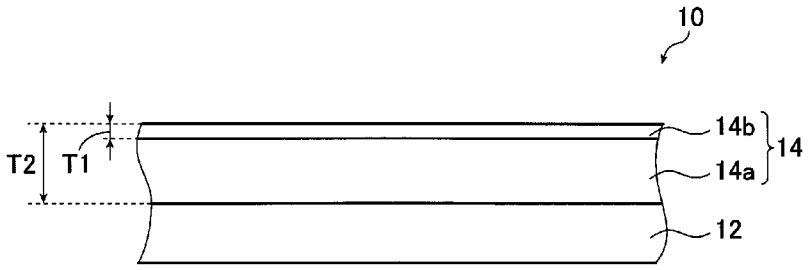
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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)）
— 補正された請求の範囲（条約第 19 条(1)）

(54) **Title**: WIRING BOARD

(54) 発明の名称 : 配線基板

［図1］



(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide a wiring board wherein a wiring layer has excellent conduction characteristics and an ion migration suppressing function. This wiring board has: an insulating substrate; and a wiring layer which is configured from a first metal layer that is disposed on the insulating substrate, and a second metal layer that is disposed to cover the first metal layer surface not in contact with the insulating substrate. The thickness of the second metal layer is 1/10 of the thickness of the whole wiring layer, the wiring layer contains a migration-suppressing agent, and a mass (Y) of the migration suppressing agent contained in the second metal layer is more than a mass (X) of the migration suppressing agent contained in the first metal layer.

(57) 要約:　本発明は、配線層の導電特性およびイオンマイグレーション抑制機能に優れる配線基板を提供することを目的とする。本発明の配線基板は、絶縁基板と、絶縁基板上に配置された第１金属層、および、第１金属層の絶縁基板と接触していない表面を覆うように配置された第２金属層からなる配線層とを有し、第２金属層の厚みが配線層の全体厚みの１／１０の厚みであり、配線層がマイグレーション抑制剤を含み、第２金属層に含まれるマイグレーション抑制剤との質量Ｙが、第１金属層に含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｘよりも大きい。

WO 2014/045787 A1

明　細　書

発明の名称 ： 配線基板

技術分野

[0001] 本発明は、配線基板に係り、特に、マイグレーション抑制剤が露出表面付近に偏在している配線層を有する配線基板に関する。

背景技術

[0002] 従来より、絶縁基板表面上に金属配線が配置された配線基板が、電子部材や半導体素子などに広く用いられている。金属配線を構成する金属としては導電性が高い銀、銅がよく用いられるが、これら金属はイオンマイグレーションが発生しやすいという問題がある。

このような金属のイオンマイグレーションを防止する方法として、金属配線中に所定のマイグレーション抑制剤を導入する方法が提案されている（特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１２－９９２３６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、半導体集積回路やチップ部品等の小型化により、金属配線の微細化が進んでいる。そのため、配線基板中の金属配線の幅および間隔はより狭小化しており、イオンマイグレーションによる回路の断線または導通がさらに生じやすくなっている。このような状況の下、配線基板中の金属配線間の絶縁信頼性のより一層の向上が要求されている。

また、各種回路や部品の性能向上の点からは、金属配線の導電特性のより一層の向上も要求されている。

[0005] 特許文献１に挙げられるような、所定のマイグレーション抑制剤を含む組成物を用いて金属配線を作製した場合に、マイグレーション抑制剤が金属細

線中に均一に分散しており、金属配線間の絶縁信頼性を向上させようとして金属配線中に多くのマイグレーション抑制剤を含有させると、金属配線内においてマイグレーション抑制剤のドメインが数多く形成され、結果として金属配線の導電特性が低下する。

一方、金属配線の導電特性を考慮して、金属配線内におけるマイグレーション抑制剤の含有量を減らすと、導電特性は向上するものの金属配線間の絶縁信頼性が低下する。

このように、従来技術においては、配線層の導電特性とイオンマイグレーション抑制機能（言い換えると、配線層間の絶縁信頼性）はトレードオフの関係にあることが多く、両者をより高いレベルで達成する技術が求められていた。

[0006] 本発明は、上記実情に鑑みて、配線層の導電特性およびイオンマイグレーション抑制機能に優れる配線基板を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、鋭意検討を行ったところ、配線層中におけるマイグレーション抑制剤の分布を制御することにより、上記課題を解決できることを見出した。

つまり、本発明者らは、以下の構成により上記課題が解決できることを見出した。

[0008] （１） 絶縁基板と、絶縁基板上に配置された第１金属層、および、第１金属層の絶縁基板と接触していない表面を覆うように配置された第２金属層からなる配線層とを有し、第２金属層の厚みが配線層の全体厚みの１／１０の厚みであり、配線層がマイグレーション抑制剤を含み、第２金属層に含まれるマイグレーション抑制剤との質量Ｙが、第１金属層に含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｘより大きい、配線基板。

（２） マイグレーション抑制剤が、後述する一般式（１Ａ）～（３Ａ）で表される化合物、後述する一般式（６Ａ）～（８Ａ）で表される化合物、ビスマス化合物、ジルコニウム化合物、マグネシウム化合物、酸化アンチモン

、後述する一般式（１）～一般式（５）で表される化合物、後述する一般式（２２）で表される化合物、後述する一般式（２３）で表される化合物、および、後述する一般式（２４）で表される基と後述する一般式（２５）で表される基とを有する化合物からなる群から選ばれる少なくとも一つを含む、（１）に記載の配線基板。

（３） 一般式（１）で表される化合物が、後述する一般式（６）～一般式（２１）で表される化合物からなる群から選択される少なくとも１種である、（２）に記載の配線基板。

（４） 配線層中の金属が、金、銀、銅、およびアルミニウムからなる群から選択される（１）～（３）のいずれか１つに記載の配線基板。

（５） 絶縁基板上に側面が露出する細線状の第１金属層が配置され、第１金属層の側面を含む絶縁基板と接触していない表面を覆うように第２金属層が配置されている、（１）～（４）のいずれか１つに記載の配線基板。

（６） （１）～（５）のいずれか１つに記載の配線基板と、配線基板の配線層上に配置された絶縁層とを有する、絶縁層付き配線基板。

（７） プリント配線基板に用いられる、（１）～（５）のいずれか１つに記載の配線基板。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、配線層の導電特性およびイオンマイグレーション抑制機能に優れる配線基板を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の配線基板の第１の実施態様を示す模式的断面図である。

[図2]本発明の配線基板の第２の実施態様を示す模式的断面図である。

[図3]本発明の絶縁層付き配線基板の実施態様を示す模式的断面図である。

[図4]第１の方法による配線層の形成を説明するための図である。

[図5]第２の方法による配線層の形成を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明の配線基板の好適態様について説明する。

まず、本発明の従来技術と比較した特徴点について詳述する。

本発明においては、配線層の露出表面（絶縁基材と接触していない表面）付近にマイグレーション抑制剤をより偏在させることにより、通常トレードオフの関係にある配線層の導電特性とイオンマイグレーション抑制機能との両者をより高いレベルで両立することができる。より具体的には、配線層の外側露出表面付近に多くのマイグレーション抑制剤を偏在させることにより、配線層の露出表面付近から外側に析出する金属イオンの拡散を効率よく抑制することができる。また、配線層の外側表面付近に多くのマイグレーション抑制剤を偏在させることにより、配線層内部において金属以外の不純物の量を低減させることができ、結果として配線層内部に導通路が形成され、優れた導電特性を達成することができる。

[0012] 次に、本発明の配線基板の第１の実施態様について、図面を参照して詳述する。

図１は、配線基板の第１の実施態様の模式的断面図を示し、配線基板１０は、絶縁基板１２と、絶縁基板１２上の全面に渡って配置された配線層１４とを備える。配線層１４は、第１金属層１４ａと第２金属層１４ｂとを有する。

以下に、各部材（絶縁基板１２、配線層１４）について詳述する。

[0013] ［絶縁基板］

絶縁基板１２は、絶縁性であり、配線層を支持できるものであれば、その種類は特に制限されない。例えば、有機基板、セラミック基板、ガラス基板などを使用することができる。

また、絶縁基板１２は、有機基板、セラミック基板、およびガラス基板からなる群から選ばれる少なくとも２つの基板が積層した構造であってもよい。

[0014] 有機基板の材料としては樹脂が挙げられ、例えば、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、またはそれらを混合した樹脂を使用することが好ましい。熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、アルキ

ッド樹脂、アクリル樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、フラン樹脂、ケトン樹脂、キシレン樹脂、ベンゾシクロブテン樹脂等が挙げられる。熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリイミド樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、アラミド樹脂、液晶ポリマー等が挙げられる。

なお、有機基板の材料としては、ガラス織布、ガラス不織布、アラミド織布、アラミド不織布、芳香族ポリアミド織布や、これらに上記樹脂を含浸させた材料なども使用できる。

[0015] ［配線層］

配線層１４は、絶縁基板１２上に配置される層で、導体部として機能する。

配線層１４（言い換えると、第１金属層１４ａまたは第２金属層１４ｂ）は、主に金属で構成されている。金属の種類は特に制限されず、用途に応じて適宜最適な金属が選択される。なかでも、配線としての機能の点から、銀、銅、金、アルミニウム、ニッケルまたはこれらの合金などが挙げられる。

[0016] 図１において、配線層１４は、第１金属層１４ａと、第１金属層１４ａ上に配置された第２金属層１４ｂとを有する。第２金属層１４ｂは、第１金属層１４ａの絶縁基板１２と接していない表面を覆っている。

第２金属層１４ｂの厚みＴ１は、配線層１４の全体厚みＴ２の１／１０の厚みに相当する。言い換えると、配線層１４中における第２金属層１４ｂは、配線層１４の露出表面から配線層１４の全体厚みの１／１０に相当する深さ位置までの領域に該当する。

配線層１４中における第２金属層１４ｂ部分の特定方法としては、絶縁基板１２表面に対して垂直な方向の配線層１４の垂直断面を電子顕微鏡（ＳＥＭまたはＴＥＭ）で観察して、配線層１４の外側表面（絶縁基板１２と接触していない表面）から配線層１４の全体厚みの１／１０に相当する深さ位置までの領域を第２金属層１４ｂとする。

なお、配線層１４の全体厚みは、５箇所以上の任意点の配線層１４の全体

厚みを測定して、それらを算術平均したものである。

[0017] 配線層１４には後述するマイグレーション抑制剤が含まれ、第２金属層１４ｂに含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｙは、第１金属層１４ａに含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｘよりも大きい。つまり、質量Ｙ＞質量Ｘの関係（質量Ｘ／質量Ｙが１未満の関係）を満たす。上記関係を満たしていれば、配線層１４からのイオンマイグレーションが抑制されると共に、配線層１４の導電特性も優れる。なかでも、イオンマイグレーション抑制機能と導電特性とのバランスがより優れる点で、第１金属層１４ａに含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｘと、第２金属層１４ｂに含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｙとの比（Ｘ／Ｙ）は０．３０未満が好ましく、０．２５以下がより好ましく、０．２０以下がさらに好ましい。また、後述するフッ素原子含有マイグレーション抑制剤を使用する場合、比（Ｘ／Ｙ）は０．１以下が最も好ましい。

下限は特に制限されないが、０が最も好ましく、実用上は０．００１以上であってもよい。

なお、比（Ｘ／Ｙ）の測定方法は特に制限されず、例えば、絶縁基板１２表面に対して垂直な方向の配線層１４の垂直断面を電子顕微鏡（ＳＥＭまたはＴＥＭ）で観察して、第１金属層１４ａに相当する領域と第２金属層１４ｂに相当する領域とに含まれる成分の元素分析を行い、マイグレーション抑制剤由来の元素の量を比較して、比（Ｘ／Ｙ）を求めることができる。

使用されるマイグレーション抑制剤の種類に関しては、後段で詳述する。

[0018] 配線層１４全体に含まれるマイグレーション抑制剤の含有量は特に制限されないが、配線層１４の導電特性の観点から、配線層１４全質量に対して、０．０１～１０質量％が好ましく、０．１～５質量％がより好ましい。

第２金属層１４ｂに含まれるマイグレーション抑制剤の含有量は上述した比（Ｘ／Ｙ）を満たしていれば特に制限されないが、配線層１４の導電特性の観点から、配線層１４全質量に対して、０．１～１０質量％が好ましく、０．３～５．０質量％がより好ましい。

[0019] 配線層１４の厚みＴ２は、配線基板の高集積化の点から、０．００１～１００μｍが好ましく、０．０１～３０μｍがより好ましく、０．０１～２０μｍがさらに好ましい。

[0020] 配線層１４には、本発明の効果を損なわない範囲で、金属とマイグレーション抑制剤以外の成分が含まれていてもよい。例えば、バインダー樹脂（エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルピロリドンなど）が含まれていてもよい。

[0021] 配線層１４の形成方法は特に制限されず後段において詳述するが、金属微粒子および／またはマイグレーション抑制剤を含有する組成物（導電ペースト）を用いて配線層１４を形成する方法が好ましい。

[0022] 図１においては、配線層１４は、絶縁基板１２の片面だけに設けられているが、両面に設けられていてもよい。つまり、配線基板１０は、片面基板であっても、両面基板であってもよい。なお、絶縁基板１２の両面に配線層１４が設けられる場合は、該スルーホール内に金属（例えば、銀または銀合金）が充填されることにより、両面の配線層１４が導通されていてもよい。

[0023]（マイグレーション抑制剤）

マイグレーション抑制剤（マイグレーション防止剤）は、配線層１４から析出する金属イオンのマイグレーションを抑制する化合物であり、上述した配線層１４中に含まれる。

マイグレーション抑制剤の種類は特に制限されず、公知の化合物を使用することができる。なかでも、本発明の効果がより優れる点で、無機イオン吸着剤、有機酸化防止剤、有機イオン吸着剤などが好ましい。以下に、それぞれの化合物について詳述する。

[0024] 無機イオン吸着剤とは金属イオンを吸着する無機化合物であり、ビスマス化合物、ジルコニウム化合物、酸化アンチモン化合物、または、マグネシウム化合物などが好適に挙げられる。

ビスマス化合物としては、例えば、酸化ビスマス、チタン酸ビスマス、硝酸ビスマス、サリチル酸ビスマス、炭酸ビスマスなどが挙げられる。これら

の中でも、酸化ビスマスが特に好ましい。

ジルコニウム化合物としては、例えば、リン酸ジルコニウム、タングステン酸ジルコニウム、モリブデン酸ジルコニウム、セレン酸ジルコニウム、テルル酸ジルコニウムなどが挙げられる。これらの中でも、リン酸ジルコニウムが特に好ましい。

酸化アンチモン化合物としては、例えば、五酸化アンチモン、三酸化アンチモン、リンアンチモン酸、アンチモン酸ジルコニウム、アンチモン酸チタンなどが挙げられる。これらの中でも、五酸化アンチモンが特に好ましい。

マグネシウム化合物としては、リン酸マグネシウム、炭酸マグネシウム、酸化マグネシウムなどが挙げられる。

[0025] 無機イオン吸着剤としては２種の化合物を併用してもよく、なかでも、ビスマス化合物と、ジルコニウム化合物および酸化アンチモン化合物の少なくともいずれかとを併用することが好ましい。

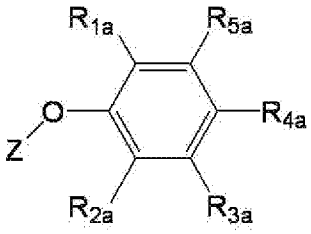
なお、ビスマス化合物（Ａ）と、ジルコニウム化合物および酸化アンチモン化合物の少なくともいずれか（Ｂ）との質量比（Ａ：Ｂ）は１：０．２～１：５が好ましく、１：０．５～１：２がより好ましい。

[0026] 有機酸化防止剤とは金属の酸化を防止する有機化合物であり、その種類は特に制限されないが、なかでも、酸化還元電位が０．５Ｖ以上２．０Ｖ以下（好ましくは、０．６Ｖ以上１．５Ｖ以下）の化合物であることが好ましい。

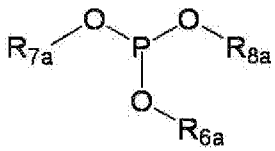
有機酸化防止剤の好適態様としては、一般式（１Ａ）、一般式（２Ａ）および一般式（３Ａ）で表される化合物群から選択される少なくとも１つの化合物が挙げられる。

[0027]

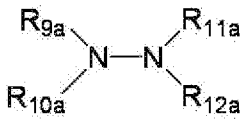
[化1]



式（１Ａ）



式（２Ａ）



式（３Ａ）

[0028] 一般式（１Ａ）中、R_{1a}～R_{5a}は、それぞれ独立に、水素原子、水酸基、酸素原子を有していてもよい脂肪族炭化水素基、酸素原子を有していてもよい芳香族炭化水素基、またはこれらを組み合わせた基を表す。なかでも、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、またはこれらを組み合わせた基が好ましい。

脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基またはこれらを組み合わせた基に含まれる炭素原子の数は特に制限されないが、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、１～４０が好ましく、４～２０がより好ましい。

[0029] 一般式（１Ａ）中、Ｚは、水素原子、アシル基、またはＲｚＯＣ(＝Ｏ)基を表す。Ｒｚは、脂肪族炭化水素基または芳香族炭化水素基を表す。なかでも、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、Ｚは水素原子が好ましい。

アシル基またはＲｚＯＣ(＝Ｏ)基に含まれる炭素原子の数は特に制限されないが、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、２～１２が好ましく、２～８がより好ましい。

[0030] なお、一般式（１Ａ）中、R_{1a}～R_{5a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は４以上である。つまり、R_{1a}～R_{5a}の少なくとも一つは、炭素原子を含む基（上記脂肪族炭化水素基、上記芳香族炭化水素基、またはこれらを組み合わせた基など）である。

炭素原子の合計数が該範囲であれば、金属のイオンマイグレーションがより抑制され、配線層間の絶縁信頼性がより向上する。なお、該効果がより優

れる点で、合計数は８以上が好ましく、１０以上がより好ましい。なお、上限は特に制限されないが、合成がより容易であり、配線層中での分散性がより優れる点から、合計数は５０以下が好ましく、４０以下がより好ましい。

なお、化合物中において、R_{1a}～R_{5a}の一つのみが炭素原子を含む基（例えば、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基など）の場合は、該基中の炭素原子の数が４以上であればよい。

また、化合物中において、R_{1a}～R_{5a}のうち複数の基が炭素原子を含む基（例えば、アルキル基、アルコキシ基など）の場合は、各基中に含まれる炭素原子の数の合計が４以上であればよい。例えば、R_{1a}およびR_{2a}がアルキル基で、R_{3a}～R_{5a}が水素原子の場合、R_{1a}のアルキル基中に含まれる炭素原子の数とR_{2a}のアルキル基中に含まれる炭素原子の数との合計数が４以上であればよい。

[0031] また、R_{1a}～R_{5a}は互いに結合して環を形成してもよい。形成される環の種類は特に制限されないが、例えば、５～６員環構造を挙げることができる。

[0032] R_{1a}～R_{5a}には、必要に応じて、公知の置換基がさらに含まれていてもよい。置換基としては、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アリール基、シアノ基、ヒドロキシル基、ニトロ基、カルボキシル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、シリルオキシ基、ヘテロ環オキシ基、アシルオキシ基、カルバモイルオキシ基、アルコキシカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニルオキシ基、アミノ基、アシルアミノ基、アミノカルボニルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルファモイルアミノ基、アルキルまたはアリールスルホニルアミノ基、メルカプト基、アルキルチオ基、アリールチオ基、ヘテロ環チオ基、スルファモイル基、スルホ基、アルキルまたはアリールスルフィニル基、アルキルまたはアリールスルホニル基、アシル基、アリールオキシカルボニル基、アルコキシカルボニル基、カルバモイル基、アリールまたはヘテロ環アゾ基、イミド基、ホスフィノ基、ホスフィニル基、ホスフィニルオキシ基、ホスフィニルアミノ基、シリル基が挙げられる。

[0033] 一般式（２Ａ）中、R_{6a}～R_{8a}は、それぞれ独立に、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基、またはこれらを組み合わせた基を表す。

脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基またはこれらを組み合わせた基に含まれる炭素原子の数は特に制限されないが、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、１～４０が好ましく、２～２０がより好ましい。

[0034] 一般式（２Ａ）中、R_{6a}～R_{8a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は６以上である。炭素原子の合計数が該範囲であれば、金属のイオンマイグレーションがより抑制される。なお、該効果がより優れる点で、合計数は８以上が好ましく、１０以上がより好ましい。なお、上限は特に制限されないが、合成がより容易であり、配線層中での分散性がより優れる点から、合計数は５０以下が好ましく、４０以下がより好ましい。

なお、上記合計とは、例えば、R_{6a}～R_{8a}がすべてアルキル基の場合、R_{6a}のアルキル基中に含まれる炭素原子の数と、R_{7a}のアルキル基中に含まれる炭素原子の数と、R_{8a}のアルキル基中に含まれる炭素原子の数との合計数が６以上であればよい。

なお、R_{6a}～R_{8a}には、必要に応じて、公知の置換基がさらに含まれていてもよい。置換基の例としては、上述したR_{1a}～R_{5a}に置換される置換基と同義である。

なお、R_{6a}～R_{8a}は互いに結合して環を形成してもよい。

[0035] 一般式（３Ａ）中、R_{9a}～R_{12a}は、それぞれ独立に、ヘテロ原子を含んでもよいアルキル基、ヘテロ原子を含んでもよいアリール基、または、これらを組み合わせた基を表す。

アルキル基またはアリール基に含まれる炭素原子の数は特に制限されないが、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、１～４０が好ましく、２～２０がより好ましい。

なお、アルキル基またはアリール基には、ヘテロ原子が含まれていてもよい。含有されるヘテロ原子の種類は特に制限されないが、ハロゲン原子、酸素原子、窒素原子、硫黄原子、セレン原子、テルル原子などが挙げられる。

なかでも、イオンマイグレーション抑制機能が優れる点で、－X_1－、－N(R_a)－、－C(＝X_2)－、－CON(R_b)－、－C(＝X_3)X_4－、－SO_n－、－$SO_2N(R_c)$－、ハロゲン原子、またはこれらを組み合わせた基の態様で含まれることが好ましい。

X_1～X_4は、それぞれ独立に、酸素原子、硫黄原子、セレン原子、およびテルル原子からなる群から選択される。なかでも、取り扱いがより簡便である点から、酸素原子、硫黄原子が好ましい。

上記R_a、R_b、R_cは、それぞれ独立に、水素原子または炭素数１～２０の炭化水素基から選択される。

ｎは１～３の整数を表す。

[0036] 一般式（３Ａ）中、R_{9a}～R_{12a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は６以上である。炭素原子の合計数が該範囲であれば、金属のイオンマイグレーションがより抑制される。なお、該効果がより優れる点で、合計数は８以上が好ましく、１０以上がより好ましい。なお、上限は特に制限されないが、合成がより容易であり、配線層中での分散性がより優れる点から、合計数は５０以下が好ましく、４０以下がより好ましい。

なお、上記合計とは、例えば、R_{9a}～R_{12a}がすべてアルキル基の場合、R_{9a}のアルキル基中に含まれる炭素原子の数と、R_{10a}のアルキル基中に含まれる炭素原子の数と、R_{11a}のアルキル基中に含まれる炭素原子の数と、R_{12a}のアルキル基中に含まれる炭素原子の数との合計数が６以上であればよい。

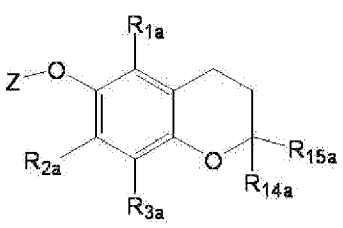
なお、R_{9a}～R_{12a}は互いに結合して環を形成してもよい。

[0037]（好適態様）

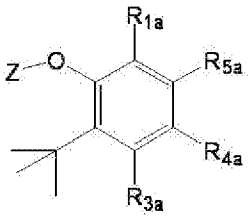
上述した一般式（１Ａ）～（３Ａ）で表される化合物のなかでも、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、一般式（４Ａ）、（５Ａ）または（１０Ａ）で表される化合物が好適に挙げられる。

[0038]

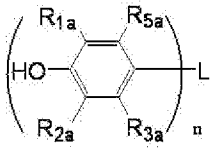
[化2]



式（４Ａ）



式（５Ａ）



式（１０Ａ）

[0039] 一般式（４Ａ）中、Ｚ、R_{1a}、R_{2a}、R_{3a}の定義は、一般式（１Ａ）中の各基の定義と同義である。

一般式（４Ａ）中、R_{14a}およびR_{15a}は、それぞれ独立に、水素原子、水酸基、酸素原子を含んでもよい脂肪族炭化水素基、酸素原子を含んでもよい芳香族炭化水素基を表す。なかでも、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、３級炭素原子あるいは４級炭素原子を含むアルキル基であることが好ましい。

脂肪族炭化水素基または芳香族炭化水素基に含まれる炭素原子の数は特に制限されないが、１～４０が好ましく、２～２０がより好ましい。特に、R_{14a}が炭素原子数１～５個のアルキル基で、R_{15a}が炭素原子数１０～２０個のアルキル基であることが好ましい。

[0040] R_{1a}、R_{2a}、R_{14a}およびR_{15a}のうち少なくとも一つに含まれる炭素原子の数が１～４０であることが好ましい。炭素原子の数が上記範囲内であれば、配線層中での分散性が向上し、結果としてイオンマイグレーション抑制機能が向上する。なかでも、炭素原子の数は８～４０が好ましく、１０～３０がより好ましい。

[0041] また、R_{1a}、R_{2a}、R_{14a}およびR_{15a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は４以上であることが好ましい。炭素原子の合計数が該範囲であれば、金属のイオンマイグレーションがより抑制される。なお、該効果がより優れる点で、合計数は８以上が好ましく、１０以上がより好ましい。なお、上限は特に制限されないが、合成がより容易であり、配線層中での分散性がより優れる点から、合計数は５０以下が好ましく、４０以下がより好ましい。

[0042] 一般式（５Ａ）中、Ｚ、R_{1a}、R_{3a}、R_{4a}、R_{5a}の定義は、一般式（１Ａ）中の各基の定義と同義である。

[0043] 一般式（１０Ａ）中、Ｚ、R_{1a}、R_{2a}、R_{3a}、R_{5a}の定義は、一般式（１Ａ）中の各基の定義と同義である。

Ｌは、酸素原子を有していてもよい２価若しくは３価の脂肪族炭化水素基、酸素原子を有していてもよい２価若しくは３価の芳香族炭化水素基、－Ｓ－、または、これらを組み合わせた基を表す。

脂肪族炭化水素基または芳香族炭化水素基に含まれる炭素原子の数は特に制限されないが、脂肪族炭化水素基は１～４０が好ましく、２～２０がより好ましい、また芳香族炭化水素基は６～４０が好ましく、６～２０がより好ましい。

また、脂肪族炭化水素基は、直鎖状、分岐状、または、環状のいずれであってもよい。

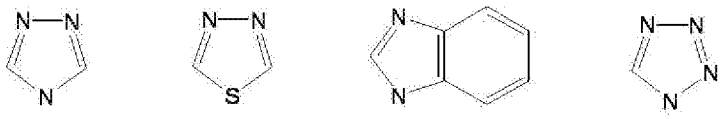
ｎは、２または３の整数を表す。

[0044] 有機イオン吸着剤とは金属イオンを吸着する有機化合物であり、その構造は特に制限されず、公知の有機化合物を使用できる。なかでも、テトラゾール構造、トリアゾール構造、チアジアゾール構造およびベンズイミダゾール構造からなる群から選ばれる構造（以後、複素環構造とも称する）と、メルカプト基と、ヘテロ原子を含有していてもよい炭化水素基を一つ以上とを有し、炭化水素基中の炭素原子の合計数（なお、複数の炭化水素基がある場合、各炭化水素基中の炭素原子の数の合計数）が５以上である化合物（以後、ＳＨ基含有化合物とも称する）が好ましい。

ＳＨ基含有化合物は、テトラゾール構造、トリアゾール構造、チアジアゾール構造およびベンズイミダゾール構造からなる群から選ばれる構造を含む。なかでも、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、トリアゾール構造、チアジアゾール構造が好ましい。

[0045] なお、該構造をより具体的に例示すると、それぞれ以下の一般式（Ｘ）～（Ｗ）で表すことができる。

[0046] [化3]



式（X） 式（Y） 式（Z） 式（W）

[0047] ＳＨ基含有化合物には、メルカプト基（ＨＳ－）が含まれる。メルカプト基は金属と共有結合を生成する反応性に富む。該メルカプト基は、上記トリアゾール構造などの複素環構造に結合する。

ＳＨ基含有化合物中におけるメルカプト基の量は特に制限されないが、化合物の全分子量中に対してメルカプト基の原子量総量が占める割合が５０％以下であることが好ましく、特に４０％以下が好ましい。

なお、メルカプト基は、一つだけなく、複数含まれていてもよい。

[0048] ＳＨ基含有化合物は、ヘテロ原子を含有していてもよい炭化水素基（以後、単に炭化水素基とも称する）を一つ以上有し、炭化水素基中の炭素原子の合計数（なお、複数の炭化水素基がある場合、各炭化水素基中の炭素原子の数を合計したものを意味する）が５以上である。該炭化水素基が化合物中に含まれることにより、金属のイオンマイグレーションを抑制する効果もより高まる。

[0049] 炭化水素基は、炭素原子と水素原子を含む基である。該炭化水素基は、通常、上記トリアゾール構造などの複素環構造に結合する。炭化水素基としては、より具体的には、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基、またはこれらを組み合わせた基が挙げられる。

各炭化水素基中の炭素数は特に制限されず、後述する合計炭素数が５以上を示せば特に制限されないが、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、４以上が好ましく、６以上がより好ましく、８以上が特に好ましい。上限は特に制限されないが、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、炭素数３０以下が好ましく、２４以下がより好ましい。

[0050] 脂肪族炭化水素基としては、炭素数４以上が好ましく、炭素数６以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、イオンマイグレーション抑制機能

がより優れる点で４０以下が好ましい。脂肪族炭化水素基としては、直鎖状、分岐鎖状、環状のいずれであってもよく、化合物の配線層中における分散性がより優れる点で、直鎖状の脂肪族炭化水素部分の炭素原子数が１８以下、または、第３級または第４級の炭素原子を含む分岐鎖状であることが好ましい。

芳香族炭化水素基としては、炭素数６以上が好ましく、２置換以上の芳香族炭化水素基がより好ましい。

[0051] 上記複素環構造に結合する全ての炭化水素基中の炭素原子の合計数は、５以上を示す。炭素原子の合計数が該範囲であれば、イオンマイグレーションがより抑制される。なお、該効果がより優れる点で、合計数は６以上が好ましく、８以上がより好ましい。なお、上限は特に制限されないが、合成がより容易であり、配線層中での分散性がより優れる点から、合計数は３６以下が好ましく、２４以下がより好ましい。

なお、化合物中において、炭化水素基の数が１つの場合は、炭化水素基中の炭素原子の数が５以上であればよい。

また、化合物中において、複数の炭化水素基が含まれる場合は、各炭化水素基中に含まれる炭素原子の数の合計が５以上であればよい。より具体的には、２つの炭化水素基（炭化水素基Ａ、炭化水素基Ｂ）が化合物中に含まれる場合、炭化水素基Ａ中の炭素原子の数と炭化水素基Ｂ中の炭素原子の数の合計が５以上であればよい。

[0052] なお、上記の炭素原子の合計数は、以下の一般式（Ａ）で表すこともできる。

つまり、該化合物は、一般式（Ａ）で表される合計炭素数T_cが５以上であればよい。

[0053] [数1]

$$Tc = \sum_{i=1}^{n} Ci \quad \text{式（A）}$$

[0054] 一般式（Ａ）中、Ｃｉは化合物中に含まれるｉ番目の炭化水素基中の炭素

数を表し、ｉは１～ｎの整数を表す。

[0055] 炭化水素基には、ヘテロ原子が含まれていてもよい。含有されるヘテロ原子の種類は特に制限されないが、ハロゲン原子、酸素原子、窒素原子、硫黄原子、セレン原子、テルル原子などが挙げられる。なかでも、イオンマイグレーション抑制機能が優れる点で、－X_1－、－N(R_a)－、－C(＝X_2)－、－CON(R_b)－、－C(＝X_3)X_4－、－SO_n－、－SO_2N(R_c)－、ハロゲン原子、またはこれらを組み合わせた基の態様で含まれることが好ましい。

X_1～X_4は、それぞれ独立に、酸素原子、硫黄原子、セレン原子、およびテルル原子からなる群から選択される。なかでも、取り扱いがより簡便である点から、酸素原子、硫黄原子が好ましい。

上記R_a、R_b、R_cは、それぞれ独立に、水素原子または炭素数１～２０の炭化水素基から選択される。

ｎは１～３の整数を表す。

[0056] なお、ヘテロ原子が炭化水素基中に含まれる場合、メルカプト基（－ＳＨ）など態様で含まれていてもよい。

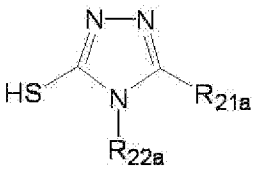
[0057] ＳＨ基含有化合物の分子量は特に制限さないが、配線層中での分散性がより優れる点から、５０～１０００が好ましく、１００～６００がより好ましい。

[0058] （好適態様）

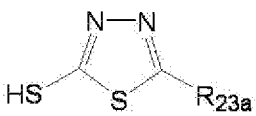
ＳＨ基含有化合物の好適態様としては、以下の一般式（６Ａ）～一般式（８Ａ）で表される化合物が挙げられる。該化合物であれば、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる。特に、本発明の効果がより優れる点で、一般式（６Ａ）または一般式（７Ａ）で表される化合物が好ましい。

[0059]

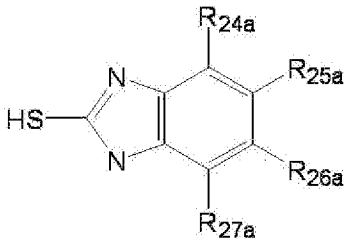
[化4]



式（６Ａ）



式（７Ａ）



式（８Ａ）

[0060] 一般式（６Ａ）中、R_{21a}およびR_{22a}は、それぞれ独立に、水素原子、または、ヘテロ原子を含んでいてもよい炭化水素基を表し、R_{21a}およびR_{22a}の少なくとも一方はヘテロ原子を含んでいてもよい炭化水素基を表し、R_{21a}およびR_{22a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は５以上である。

R_{21a}およびR_{22a}の好適態様としては、$-X_1-$、$-N(R_a)-$、$-C(=X_2)-$、$-CON(R_b)-$、$-C(=X_3)X_4-$、$-SO_n-$、$-SO_2N(R_c)-$、またはハロゲン原子を含んでいてもよい炭化水素基（例えば、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基、またはそれらの組み合わせ）が挙げられる。X_1～X_4、R_a～R_c、ｎの定義は上述の通りである。なかでも、ＳＨ基含有化合物のイオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、アリール基、または、$-X_1-$、$-N(R_a)-$、$-C(=X_2)-$、$-CON(R_b)-$、または$-C(=X_3)X_4-$を含んでいてもよい炭化水素基が挙げられ、R_{1a}およびR_{2a}のうち少なくともどちらか一方が脂肪族炭化水素基であることがより好ましい。

なお、炭化水素基（脂肪族炭化水素基および芳香族炭化水素基）の好適態様は、上述の通りであり、ヘテロ原子の種類も上述の通りである。

[0061] 一般式（６Ａ）において、R_{21a}およびR_{22a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は５以上である。言い換えると、R_{21a}中の炭素原子の数と、R_{22a}中の炭素原子の数との合計数（合計炭素数）が５以上であればよい。なお、合計数の好適態様は、上述の通りである。

[0062] 一般式（７Ａ）中、R_{23a}は、ヘテロ原子を含んでいてもよい炭化水素基を表し、R_{23a}中に含まれる炭素原子の数は５以上である。

該炭化水素基の定義は上述の通りである。なお、一般式（７Ａ）中におい

て、該炭化水素基の好適態様としては、－X_1－、－N(R_a)－、－C(＝X_2)－、－CON(R_b)－、－C(＝X_3)X_4－、－SO_n－、－$SO_2N(R_c)$－、またはハロゲン原子を含んでいてもよい炭化水素基（例えば、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基、またはそれらの組み合わせ）が挙げられ、－X_1－を有する炭化水素基（特に、脂肪族炭化水素基）がより好ましい。

[0063] 一般式（８Ａ）中、R_{24a}～R_{27a}は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、または、ヘテロ原子を含んでいてもよい炭化水素基を表し、R_{24a}～R_{27a}の少なくとも一つは炭化水素基を表し、R_{24a}～R_{27a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は５以上である。

該炭化水素基の定義は上述の通りである。なお、一般式（８Ａ）中における、該炭化水素基の好適態様としては、－X_1－、－N(R_a)－、－C(＝X_2)－、－CON(R_b)－、－C(＝X_3)X_4－、－SO_n－、－$SO_2N(R_c)$－、またはハロゲン原子を含んでいてもよい炭化水素基（例えば、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基、またはそれらの組み合わせ）が挙げられ、以下の一般式（９Ａ）で表される基がより好ましい。該基であれば、ＳＨ基含有化合物の配線層中における分散性がより優れ、イオンマイグレーション抑制機能がより向上する。

＊－L_1－R_{30a}　　一般式（９Ａ）

一般式（９Ａ）中、L_1は、単結合、－Ｏ－、－NR_{31a}－、－ＣＯ－、－C(R_{32a})(R_{33a})－またはこれらを組み合わせた基を表す。R_{31a}～R_{33a}は、それぞれ独立に、水素原子または脂肪族炭化水素基を表す。

R_{30a}は、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基、またはこれらを組み合わせた基を表す。脂肪族炭化水素基および芳香族炭化水素基の好適態様は、上述の通りである。

なお、一般式（９Ａ）中、＊は結合位置を表す。

[0064] 一般式（８Ａ）において、R_{24a}～R_{27a}の少なくとも一つは、ヘテロ原子を含んでいてもよい炭化水素基を表す。なかでも、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、R_{24a}～R_{27a}のうち１～２個が該炭化水素基であること

が好ましく、１個であることがより好ましい。

また、R_{24a}～R_{27a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は５以上である。言い換えると、R_{24a}中の炭素原子の数と、R_{25a}中の炭素原子の数と、R_{26a}中の炭素原子の数と、R_{27a}中の炭素原子の数との合計数（合計炭素数）が５以上であればよい。なお、合計数の好適態様は、上述の通りである。

[0065] マイグレーション抑制剤（マイグレーション防止剤）の他の好適態様としては、後述する一般式（１）～（５）で表される化合物、一般式（２２）で表される化合物、一般式（２３）で表される化合物、一般式（２４）で表される基と一般式（２５）で表される基とを有する化合物が挙げられる。これらの化合物にはフッ素原子が含まれており、後述するように１液型の配線層形成用組成物中に含有させることにより、所望のマイグレーション抑制剤の分布状態を含む配線層を容易に製造することができる。

なお、上述したフッ素原子が含まれるマイグレーション防止剤（一般式（１）～（５）で表される化合物、一般式（２２）で表される化合物、一般式（２３）で表される化合物、一般式（２４）で表される基と一般式（２５）で表される基とを有する化合物）のフッ素含有率は、形成される配線層のイオンマイグレーション抑制機能がより優れると共に、面状特性にもより優れる点で、２０質量％以上６５質量％未満であることが好ましく、２５～６０質量％がより好ましく、３０～５５質量％がさらに好ましい。

なお、フッ素含有率とは、マイグレーション防止剤の全分子量中におけるフッ素原子の占める質量の割合（含有率）を表したものである。

以下、それぞれの化合物について詳述する。

[0066] （一般式（１）で表される化合物）

まず、一般式（１）で表される化合物について説明する。

$P-(CR_1=Y)_n-Q$ 一般式（１）

一般式（１）中、ＰおよびＱは、それぞれ独立に、ＯＨ、NR_2R_3またはCHR_4R_5を表す。ただし、ｎが０であるとき、ＰおよびＱの両方がCHR_4R_5であることはなく、ＰおよびＱの両方がＯＨであることもない。Ｙは、CR_6

または窒素原子を表す。

[0067] 一般式（１）中、R_2およびR_3は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。

窒素原子に置換可能な基としては窒素原子に置換できる基であれば特に制限されないが、例えば、アルキル基（シクロアルキル基を含む）、アルケニル基（シクロアルケニル基、ビシクロアルケニル基を含む）、アルキニル基、アリール基、複素環基、アルキルおよびアリールスルフィニル基、アルキルおよびアリールスルホニル基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、カルバモイル基、ホスフィノ基、ホスフィニル基、またはこれらの組み合わせなどが挙げられる。

[0068] さらに詳しくは、アルキル基〔直鎖、分岐、環状の置換または無置換のアルキル基を表す。それらは、アルキル基（好ましくは炭素数１から３０のアルキル基、例えば、メチル、エチル、ｎ－プロピル、イソプロピル、ｔ－ブチル、ｎ－オクチル、エイコシル、２－クロロエチル、２－シアノエチル、２－エチルヘキシル）、シクロアルキル基（好ましくは、炭素数３から３０の置換または無置換のシクロアルキル基、例えば、シクロヘキシル、シクロペンチル、４－ｎ－ドデシルシクロヘキシル）、ビシクロアルキル基（好ましくは、炭素数５から３０の置換または無置換のビシクロアルキル基、つまり、炭素数５から３０のビシクロアルカンから水素原子を一個取り去った一価の基である。例えば、ビシクロ［１．２．２］ヘプタン－２－イル、ビシクロ［２．２．２］オクタン－３－イル）、さらに環構造が多いトリシクロ構造なども包含するものである。以下に説明する置換基の中のアルキル基（例えばアルキルチオ基のアルキル基）もこのような概念のアルキル基を表す。〕、アルケニル基〔直鎖、分岐、環状の置換または無置換のアルケニル基を表す。それらは、アルケニル基（好ましくは炭素数２から３０の置換または無置換のアルケニル基、例えば、ビニル、アリル、プレニル、ゲラニル、オレイル）、シクロアルケニル基（好ましくは、炭素数３から３０の置換または無置換のシクロアルケニル基、つまり、炭素数３から３０のシクロアル

ケンの水素原子を一個取り去った一価の基である。例えば、２－シクロペンテン－１－イル、２－シクロヘキセン－１－イル）、ビシクロアルケニル基（置換または無置換のビシクロアルケニル基、好ましくは、炭素数５から３０の置換または無置換のビシクロアルケニル基、つまり二重結合を一個持つビシクロアルケンの水素原子を一個取り去った一価の基である。例えば、ビシクロ［２．２．１］ヘプト－２－エン－１－イル、ビシクロ［２．２．２］オクト－２－エン－４－イル）を包含するものである。〕、アルキニル基（好ましくは、炭素数２から３０の置換または無置換のアルキニル基、例えば、エチニル、プロパルギル、トリメチルシリルエチニル基）、アリール基（好ましくは炭素数６から３０の置換または無置換のアリール基、例えばフェニル、ｐ－トリル、ナフチル、ｍ－クロロフェニル、ｏ－ヘキサデカノイルアミノフェニル）、複素環基（好ましくは５または６員の置換または無置換の、芳香族または非芳香族の複素環化合物から一個の水素原子を取り除いた一価の基であり、さらに好ましくは、炭素数３から３０の５または６員の芳香族の複素環基である。例えば、２－フラニル、２－チエニル、２－ピリミジニル、２－ベンゾチアゾリニル）、アルキルおよびアリールスルフィニル基（好ましくは、炭素数１から３０の置換または無置換のアルキルスルフィニル基、６から３０の置換または無置換のアリールスルフィニル基、例えば、メチルスルフィニル、エチルスルフィニル、フェニルスルフィニル、ｐ－メチルフェニルスルフィニル）、アルキルおよびアリールスルホニル基（好ましくは、炭素数１から３０の置換または無置換のアルキルスルホニル基、６から３０の置換または無置換のアリールスルホニル基、例えば、メチルスルホニル、エチルスルホニル、フェニルスルホニル、ｐ－メチルフェニルスルホニル）、アシル基（好ましくはホルミル基、炭素数２から３０の置換または無置換のアルキルカルボニル基、炭素数７から３０の置換または無置換のアリールカルボニル基、炭素数４から３０の置換または無置換の炭素原子でカルボニル基と結合している複素環カルボニル基、例えば、アセチル、ピバロイル、２－クロロアセチル、ステアロイル、ベンゾイル、ｐ－ｎ－オ

クチルオキシフェニルカルボニル、２－ピリジルカルボニル、２－フリルカルボニル）、アリールオキシカルボニル基（好ましくは、炭素数７から３０の置換または無置換のアリールオキシカルボニル基、例えば、フェノキシカルボニル、ｏ－クロロフェノキシカルボニル、ｍ－ニトロフェノキシカルボニル、ｐ－ｔ－ブチルフェノキシカルボニル）、アルコキシカルボニル基（好ましくは、炭素数２から３０の置換または無置換アルコキシカルボニル基、例えば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、ｔ－ブトキシカルボニル、ｎ－オクタデシルオキシカルボニル）、カルバモイル基（好ましくは、炭素数１から３０の置換または無置換のカルバモイル、例えば、カルバモイル、Ｎ－メチルカルバモイル、Ｎ，Ｎ－ジメチルカルバモイル、Ｎ，Ｎ－ジ－ｎ－オクチルカルバモイル、Ｎ－（メチルスルホニル）カルバモイル）、ホスフィノ基（好ましくは、炭素数２から３０の置換または無置換のホスフィノ基、例えば、ジメチルホスフィノ、ジフェニルホスフィノ、メチルフェノキシホスフィノ）、ホスフィニル基（好ましくは、炭素数２から３０の置換または無置換のホスフィニル基、例えば、ホスフィニル、ジオクチルオキシホスフィニル、ジエトキシホスフィニル）を好ましい例として挙げることができる。

上記の官能基の中で、水素原子を有するものは、これを取り去りさらに置換されていてもよい。

[0069] 一般式（１）におけるR_2およびR_3で表されるアルキル基は、直鎖、分岐、環状の置換または無置換のアルケニル基を表し、好ましくは炭素数１～５０、さらに好ましくは炭素数１～３０、特に好ましくは炭素数１～２０である。

好ましい例としては、メチル、エチル、ｎ－プロピル、イソプロピル、シクロプロピル、ブチル、イソブチル、ｔ－ブチル、ｓｅｃ－ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ｔ－ペンチル、ヘキシル、シクロヘキシル、ヘプチル、シクロペンチル、オクチル、２－エチルヘキシル、ノニル、デシル、ドデシル、テトラデシル、ヘキサデシル、オクタデシル、エイコシ

ル、ドコシル、トリアコンチルなどを挙げることができる。さらに好ましくは、メチル、エチル、ｎ－プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ｔ－ブチル、ｓｅｃ－ブチル、ｔ－ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ヘキシル、シクロヘキシル、オクチル、２－エチルヘキシル、ドデシル、ヘキサデシル、オクタデシルであり、特に好ましくは、メチル、エチル、ｎ－プロピル、イソプロピル、ブチル、ｔ－ブチル、ペンチル、イソペンチル、ヘキシル、シクロヘキシル、オクチル、２－エチルヘキシル、ドデシル、ヘキサデシル、オクタデシルである。

なお、アルキル基には、－ＣＯ－、－ＮＨ－、－Ｏ－、－Ｓ－、またはこれらを組み合わせた基などの連結基が含まれていてもよい。なお、アルキル基中に上記連結基が含まれる場合、その位置は特に制限されず、末端であってもよい。例えば、－Ｓ－R_x（R_x：アルキル基）であってもよい。

[0070] R_2およびR_3で表されるアルキル基は、さらに置換基を有していてもよい。

置換基としては、ハロゲン原子、アルキル基（シクロアルキル基を含む）、アルケニル基（シクロアルケニル基、ビシクロアルケニル基を含む）、アルキニル基、アリール基、複素環基、シアノ基、ヒドロキシル基、ニトロ基、カルボキシル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、シリルオキシ基、複素環オキシ基、アシルオキシ基、カルバモイルオキシ基、アルコキシカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニルオキシ、アミノ基（アニリノ基を含む）、アシルアミノ基、アミノカルボニルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルファモイルアミノ基、アルキルおよびアリールスルホニルアミノ基、メルカプト基、アルキルチオ基、アリールチオ基、複素環チオ基、スルファモイル基、スルホ基、アルキルおよびアリールスルフィニル基、アルキルおよびアリールスルホニル基、アシル基、アリールオキシカルボニル基、アルコキシカルボニル基、カルバモイル基、アリールおよび複素環アゾ基、イミド基、ホスフィノ基、ホスフィニル基、ホスフィニルオキシ基、ホスフィニルアミノ基、シリル基、またはこれらの組み合わせが挙げられる。

[0071] さらに詳しくは、置換基としては、ハロゲン原子（例えば、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子）、アルキル基〔（直鎖、分岐、環状の置換または無置換のアルキル基を表す。それらは、アルキル基（好ましくは炭素数１から３０のアルキル基、例えば、メチル、エチル、ｎ－プロピル、イソプロピル、ｔ－ブチル、ｎ－オクチル、エイコシル、２－クロロエチル、２－シアノエチル、２－エチルヘキシル）、シクロアルキル基（好ましくは、炭素数３から３０の置換または無置換のシクロアルキル基、例えば、シクロヘキシル、シクロペンチル、４－ｎ－ドデシルシクロヘキシル）、ビシクロアルキル基（好ましくは、炭素数５から３０の置換または無置換のビシクロアルキル基、つまり、炭素数５から３０のビシクロアルカンから水素原子を一個取り去った一価の基である。例えば、ビシクロ［１．２．２］ヘプタン－２－イル、ビシクロ［２．２．２］オクタン－３－イル）、さらに環構造が多いトリシクロ構造なども包含するものである。以下に説明する置換基の中のアルキル基（例えばアルキルチオ基のアルキル基）もこのような概念のアルキル基を表す。〕、

[0072] アルケニル基〔直鎖、分岐、環状の置換または無置換のアルケニル基を表す。それらは、アルケニル基（好ましくは炭素数２から３０の置換または無置換のアルケニル基、例えば、ビニル、アリル、プレニル、ゲラニル、オレイル）、シクロアルケニル基（好ましくは、炭素数３から３０の置換または無置換のシクロアルケニル基、つまり、炭素数３から３０のシクロアルケンの水素原子を一個取り去った一価の基である。例えば、２－シクロペンテン－１－イル、２－シクロヘキセン－１－イル）、ビシクロアルケニル基（置換または無置換のビシクロアルケニル基、好ましくは、炭素数５から３０の置換または無置換のビシクロアルケニル基、つまり二重結合を一個持つビシクロアルケンの水素原子を一個取り去った一価の基である。例えば、ビシクロ［２．２．１］ヘプト－２－エン－１－イル、ビシクロ［２．２．２］オクト－２－エン－４－イル）を包含するものである。〕、アルキニル基（好ましくは、炭素数２から３０の置換または無置換のアルキニル基、例えば、エ

チニル、プロパルギル、トリメチルシリルエチニル基）、

[0073] アリール基（好ましくは炭素数６から３０の置換または無置換のアリール基、例えばフェニル、ｐ－トリル、ナフチル、ｍ－クロロフェニル、ｏ－ヘキサデカノイルアミノフェニル）、複素環基（好ましくは５または６員の置換または無置換の、芳香族または非芳香族の複素環化合物から一個の水素原子を取り除いた一価の基であり、さらに好ましくは、炭素数３から３０の５員または６員の芳香族の複素環基である。例えば２－フラニル、２－チエニル、２－ピリミジニル、２－ベンゾチアゾリニル）、

[0074] シアノ基、ヒドロキシル基、ニトロ基、カルボキシル基、アルコキシ基（好ましくは、炭素数１から３０の置換もしくは無置換のアルコキシ基、例えば、メトキシ、エトキシ、イソプロポキシ、ｔ－ブトキシ、ｎ－オクチルオキシ、２－メトキシエトキシ）、アリールオキシ基（好ましくは、炭素数６から３０の置換または無置換のアリールオキシ基、例えば、フェノキシ、２－メチルフェノキシ、４－ｔ－ブチルフェノキシ、３－ニトロフェノキシ、２－テトラデカノイルアミノフェノキシ）、シリルオキシ基（好ましくは、炭素数３から２０のシリルオキシ基、例えば、トリメチルシリルオキシ、ｔ－ブチルジメチルシリルオキシ）、複素環オキシ基（好ましくは、炭素数２から３０の置換または無置換の複素環オキシ基、１－フェニルテトラゾール－５－オキシ、２－テトラヒドロピラニルオキシ）、アシルオキシ基（好ましくはホルミルオキシ基、炭素数２から３０の置換または無置換のアルキルカルボニルオキシ基、炭素数６から３０の置換または無置換のアリールカルボニルオキシ基、例えば、ホルミルオキシ、アセチルオキシ、ピバロイルオキシ、ステアロイルオキシ、ベンゾイルオキシ、ｐ－メトキシフェニルカルボニルオキシ）、カルバモイルオキシ基（好ましくは、炭素数１から３０の置換または無置換のカルバモイルオキシ基、例えば、Ｎ，Ｎ－ジメチルカルバモイルオキシ、Ｎ，Ｎ－ジエチルカルバモイルオキシ、モルホリノカルボニルオキシ、Ｎ，Ｎ－ジ－ｎ－オクチルアミノカルボニルオキシ、Ｎ－ｎ－オクチルカルバモイルオキシ）、アルコキシカルボニルオキシ基（好ましくは

、炭素数２から３０の置換または無置換アルコキシカルボニルオキシ基、例えばメトキシカルボニルオキシ、エトキシカルボニルオキシ、ｔ－ブトキシカルボニルオキシ、ｎ－オクチルカルボニルオキシ）、アリールオキシカルボニルオキシ基（好ましくは、炭素数７から３０の置換または無置換のアリールオキシカルボニルオキシ基、例えば、フェノキシカルボニルオキシ、ｐ－メトキシフェノキシカルボニルオキシ、ｐ－ｎ－ヘキサデシルオキシフェノキシカルボニルオキシ）、

[0075] アミノ基（好ましくは、アミノ基、炭素数１から３０の置換または無置換のアルキルアミノ基、炭素数６から３０の置換または無置換のアニリノ基、例えば、アミノ、メチルアミノ、ジメチルアミノ、アニリノ、Ｎ－メチル－アニリノ、ジフェニルアミノ）、アシルアミノ基（好ましくは、ホルミルアミノ基、炭素数１から３０の置換または無置換のアルキルカルボニルアミノ基、炭素数６から３０の置換または無置換のアリールカルボニルアミノ基、例えば、ホルミルアミノ、アセチルアミノ、ピバロイルアミノ、ラウロイルアミノ、ベンゾイルアミノ、３，４，５－トリ－ｎ－オクチルオキシフェニルカルボニルアミノ）、アミノカルボニルアミノ基（好ましくは、炭素数１から３０の置換または無置換のアミノカルボニルアミノ、例えば、カルバモイルアミノ、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノカルボニルアミノ、Ｎ，Ｎ－ジエチルアミノカルボニルアミノ、モルホリノカルボニルアミノ）、アルコキシカルボニルアミノ基（好ましくは炭素数２から３０の置換または無置換アルコキシカルボニルアミノ基、例えば、メトキシカルボニルアミノ、エトキシカルボニルアミノ、ｔ－ブトキシカルボニルアミノ、ｎ－オクタデシルオキシカルボニルアミノ、Ｎ－メチル－メトキシカルボニルアミノ）、アリールオキシカルボニルアミノ基（好ましくは、炭素数７から３０の置換または無置換のアリールオキシカルボニルアミノ基、例えば、フェノキシカルボニルアミノ、ｐ－クロロフェノキシカルボニルアミノ、ｍ－ｎ－オクチルオキシフェノキシカルボニルアミノ）、スルファモイルアミノ基（好ましくは、炭素数０から３０の置換または無置換のスルファモイルアミノ基、例えば、スルファ

モイルアミノ、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノスルホニルアミノ、Ｎ－ｎ－オクチルアミノスルホニルアミノ）、アルキルおよびアリールスルホニルアミノ基（好ましくは炭素数１から３０の置換または無置換のアルキルスルホニルアミノ、炭素数６から３０の置換または無置換のアリールスルホニルアミノ、例えば、メチルスルホニルアミノ、ブチルスルホニルアミノ、フェニルスルホニルアミノ、２，３，５－トリクロロフェニルスルホニルアミノ、ｐ－メチルフェニルスルホニルアミノ）、

[0076] メルカプト基、アルキルチオ基（好ましくは、炭素数１から３０の置換または無置換のアルキルチオ基、例えば、メチルチオ、エチルチオ、ｎ－ヘキサデシルチオ）、アリールチオ基（好ましくは炭素数６から３０の置換または無置換のアリールチオ、例えば、フェニルチオ、ｐ－クロロフェニルチオ、ｍ－メトキシフェニルチオ）、複素環チオ基（好ましくは炭素数２から３０の置換または無置換の複素環チオ基、例えば、２－ベンゾチアゾリルチオ、１－フェニルテトラゾール－５－イルチオ）、スルファモイル基（好ましくは炭素数０から３０の置換または無置換のスルファモイル基、例えば、Ｎ－エチルスルファモイル、Ｎ－（３－ドデシルオキシプロピル）スルファモイル、Ｎ，Ｎ－ジメチルスルファモイル、Ｎ－アセチルスルファモイル、Ｎ－ベンゾイルスルファモイル、Ｎ－（Ｎ‘－フェニルカルバモイル）スルファモイル）、スルホ基、アルキルおよびアリールスルフィニル基（好ましくは、炭素数１から３０の置換または無置換のアルキルスルフィニル基、６から３０の置換または無置換のアリールスルフィニル基、例えば、メチルスルフィニル、エチルスルフィニル、フェニルスルフィニル、ｐ－メチルフェニルスルフィニル）、

[0077] アルキルおよびアリールスルホニル基（好ましくは、炭素数１から３０の置換または無置換のアルキルスルホニル基、６から３０の置換または無置換のアリールスルホニル基、例えば、メチルスルホニル、エチルスルホニル、フェニルスルホニル、ｐ－メチルフェニルスルホニル）、アシル基（好ましくはホルミル基、炭素数２から３０の置換または無置換のアルキルカルボニル

基、炭素数７から３０の置換または無置換のアリールカルボニル基、炭素数４から３０の置換または無置換の炭素原子でカルボニル基と結合している複素環カルボニル基、例えば、アセチル、ピバロイル、２－クロロアセチル、ステアロイル、ベンゾイル、ｐ－ｎ－オクチルオキシフェニルカルボニル、２－ピリジルカルボニル、２－フリルカルボニル）、アリールオキシカルボニル基（好ましくは、炭素数７から３０の置換または無置換のアリールオキシカルボニル基、例えば、フェノキシカルボニル、ｏ－クロロフェノキシカルボニル、ｍ－ニトロフェノキシカルボニル、ｐ－ｔ－ブチルフェノキシカルボニル）、アルコキシカルボニル基（好ましくは、炭素数２から３０の置換または無置換アルコキシカルボニル基、例えば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、ｔ－ブトキシカルボニル、ｎ－オクタデシルオキシカルボニル）、

[0078] カルバモイル基（好ましくは、炭素数１から３０の置換または無置換のカルバモイル、例えば、カルバモイル、Ｎ－メチルカルバモイル、Ｎ，Ｎ－ジメチルカルバモイル、Ｎ，Ｎ－ジ－ｎ－オクチルカルバモイル、Ｎ－（メチルスルホニル）カルバモイル）、アリールおよび複素環アゾ基（好ましくは炭素数６から３０の置換または無置換のアリールアゾ基、炭素数３から３０の置換または無置換の複素環アゾ基、例えば、フェニルアゾ、ｐ－クロロフェニルアゾ、５－エチルチオ－１，３，４－チアジアゾール－２－イルアゾ）、イミド基（好ましくは、Ｎ－スクシンイミド、Ｎ－フタルイミド）、ホスフィノ基（好ましくは、炭素数２から３０の置換または無置換のホスフィノ基、例えば、ジメチルホスフィノ、ジフェニルホスフィノ、メチルフェノキシホスフィノ）、ホスフィニル基（好ましくは、炭素数２から３０の置換または無置換のホスフィニル基、例えば、ホスフィニル、ジオクチルオキシホスフィニル、ジエトキシホスフィニル）、ホスフィニルオキシ基（好ましくは、炭素数２から３０の置換または無置換のホスフィニルオキシ基、例えば、ジフェノキシホスフィニルオキシ、ジオクチルオキシホスフィニルオキシ）、ホスフィニルアミノ基（好ましくは、炭素数２から３０の置換または無

置換のホスフィニルアミノ基、例えば、ジメトキシホスフィニルアミノ、ジメチルアミノホスフィニルアミノ）、シリル基（好ましくは、炭素数３から３０の置換または無置換のシリル基、例えば、トリメチルシリル、ｔ－ブチルジメチルシリル、フェニルジメチルシリル）を表わす。

[0079] 上記の官能基の中で、水素原子を有するものは、これを取り去りさらに上記の基で置換されていてもよい。そのような官能基の例としては、アルキルカルボニルアミノスルホニル基、アリールカルボニルアミノスルホニル基、アルキルスルホニルアミノカルボニル基、アリールスルホニルアミノカルボニル基などが挙げられる。その例としては、メチルスルホニルアミノカルボニル、ｐ－メチルフェニルスルホニルアミノカルボニル、アセチルアミノスルホニル、ベンゾイルアミノスルホニル基などが挙げられる。

[0080] R_2およびR_3で表されるアルケニル基は、直鎖、分岐、環状の置換または無置換のアルケニル基を表し、好ましくは炭素数２～５０、さらに好ましくは炭素数２～３０、特に好ましくは炭素数２～２０である。好ましい例としては、ビニル、アリル、プレニル、ゲラニル、オレイル、２－シクロペンテン－１－イル、２－シクロヘキセン－１－イル、ビシクロ［２．２．１］ヘプト－２－エン－１－イル、ビシクロ［２．２．２］オクト－２－エン－４－イル）などを挙げることができる。さらに好ましくは、ビニル、アリル、プレニル、ゲラニル、オレイル、２－シクロペンテン－１－イル、２－シクロヘキセン－１－イル、であり、特に好ましくは、ビニル、アリル、プレニル、ゲラニル、オレイル、２－シクロペンテン－１－イル、２－シクロヘキセン－１－イルである。

R_2およびR_3で表されるアルケニル基はさらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

なお、アルケニル基には、上記アルキル基と同様に、－ＣＯ－、－ＮＨ－、－Ｏ－、－Ｓ－またはこれらを組み合わせた基などの連結基が含まれていてもよい。

[0081] R_2およびR_3で表されるアルキニル基は、直鎖、分岐、環状の置換または無置換のアルキニル基を表し、好ましくは炭素数２～５０、さらに好ましくは炭素数２～３０、特に好ましくは炭素数２～２０である。好ましい例としては、エチニル、プロパルギルなどを挙げることができる。

R_2およびR_3で表されるアルキニル基はさらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

なお、アルキニル基には、上記アルキル基と同様に、－ＣＯ－、－ＮＨ－、－Ｏ－、－Ｓ－またはこれらを組み合わせた基などの連結基が含まれていてもよい。

[0082] R_2およびR_3で表されるアリール基は、置換または無置換のアリール基を表し、好ましくは炭素数６～５０、さらに好ましくは炭素数６～３０、特に好ましくは炭素数６～２０である。好ましい例としては、フェニル、２－メチルフェニル、３－メチルフェニル、４－メチルフェニル、２－エチルフェニル、４－エチルフェニル、２，４－ジメチルフェニル、２，６－ジメチルフェニル、２，４，６－トリメチルフェニル、１－ナフチル、２－ナフチル、２－クロロフェニル、３－クロロフェニル、４－クロロフェニル、２－メトキシフェニル、３－メトキシフェニル、４－メトキシフェニル、２－ベンジルフェニル、４－ベンジルフェニル、２－メチルカルボニルフェニル、４－メチルカルボニルフェニルなどを挙げることができる。

さらに好ましくは、フェニル、２－メチルフェニル、４－メチルフェニル、２－エチルフェニル、４－エチルフェニル、２，４－ジメチルフェニル、２，６－ジメチルフェニル、２，４，６－トリメチルフェニル、１－ナフチル、２－ナフチル、２－クロロフェニル、４－クロロフェニル、２－メトキシフェニル、３－メトキシフェニル、４－メトキシフェニル、２－ベンジルフェニル、４－ベンジルフェニルなどを挙げることができ、特に好ましくは、フェニル、２－メチルフェニル、４－メチルフェニル、２，４－ジメチルフェニル、２，６－ジメチルフェニル、２，４，６－トリメチルフェニル、

１－ナフチル、２－ナフチル、２－クロロフェニル、４－クロロフェニル、２－メトキシフェニル、４－メトキシフェニル、２－ベンジルフェニル、４－ベンジルフェニルなどを挙げることができる。

R_2およびR_3で表されるアリール基はさらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

[0083] R_4およびR_5は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。

R_4およびR_5で表される置換基としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができ、好ましくは、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、または、これらを組み合わせた基であり、それぞれの好ましい例としては、前述のR_2およびR_3の例を挙げることができる。

R_4およびR_5で表される基は、さらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

[0084] R_1およびR_6は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。

R_1およびR_6で表される置換基としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができ、好ましくは、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、または、これらを組み合わせた基であり、それぞれの好ましい例としては、前述のR_2およびR_3の例を挙げることができる。

R_1およびR_6で表される基は、さらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

[0085] ｎは０～５の整数を表す。ただし、ｎが０であるとき、ＰおよびＱの両者が共にＯＨであることはなく、CHR_4R_5であることもない。ｎが２以上の数を表すとき、（CR_1＝Ｙ）で表される複数の原子群は、同一であっても異なっていてもよい。

[0086] 一般式（１）で表される化合物は、鎖状であっても環状であってもよく、環状である場合は、R_1、R_2、R_3、R_4、R_5、またはR_6で表される基のうちの少なくとも二つの基が互いに結合して環を形成していてもよい。

なお、二つの基が結合する際には、単結合、二重結合および三重結合のいずれかの結合形式が含まれていてもよい。

[0087] なお、R_1～R_6の少なくとも一つの基中には、フッ素原子が含まれる。なお、フッ素原子は、フッ素含有率が上述した範囲となるように含有されることが好ましい。フッ素原子は、一般式（１）で表される化合物の任意の炭素原子に置換してもよい。

なお、R_1～R_6の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）は、フッ素原子で置換されていることが好ましい。なかでも、フッ素原子は、フルオロアルキル基（以下、R_f基もいう）またはR_f基で置換された基として含まれることが好ましい。つまり、R_1～R_6の少なくとも一つの基中には、フルオロアルキル基が含まれることが好ましい。

R_f基は、炭素原子数１ないし１４の直鎖もしくは分岐のパーフルオロアルキル基、または、炭素原子数１ないし１４の直鎖もしくは分岐のパーフルオロアルキル基で置換された、炭素原子数２ないし２０の置換基であることが好ましい。

炭素原子数１ないし１４の直鎖または分岐鎖パーフルオロアルキル基の例としては、CF_3-、C_2F_5-、C_3F_7-、C_4F_9-、$C_5F_{11}-$、$(CF_3)_2-CF-(CF_2)_2-$、$C_6F_{13}-$、$C_7F_{15}-$、$(CF_3)_2-CF-(CF_2)_4-$、$C_8F_{17}-$、$C_9F_{19}-$、$C_{10}F_{21}-$、$C_{12}F_{25}-$および$C_{14}F_{29}-$を挙げることができる。

炭素原子数１ないし１４のパーフルオロアルキル基により置換された炭素原子数２ないし２０の置換基の例としては、$(CF_3)_2CF(CF_2)_4(CH_2)_2-$、$C_9F_{19}CH_2-$、$C_8F_{17}CH_2CH(OH)CH_2-$、$C_8F_{17}CH_2CH(OH)CH_2OC=OCH_2-$、$(CF_3)_2CF(CF_2)_4(CH_2)_2OC=OC$

H_2－、$C_8F_{17}CH_2CH(OH)CH_2OC=O(CH_2)_2$－、$(CF_3)_2CF(CF_2)_4(CH_2)_2OC=O(CH_2)_2$－、$(CF_3)_2CFOC_2F_4$－、$CF_3CF_2CF_2O[CF(CF_3)CF_2O]_4$－$CF(CF_3)$－、などを挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

R_f基は分子中に１ないし４個含まれることが好ましい。

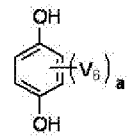
なお、上述した一般式（１）で表される化合物は、２種以上使用してもよい。

[0088] 一般式（１）で表される化合物は、一般式（６）～一般式（２１）で表される化合物からなる群から選択される少なくとも１種であることが好ましい。

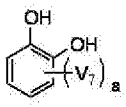
なお、一般式（６）～一般式（２１）で表される化合物には、上述したフッ素含有率を満たすフッ素原子が含まれることが好ましい。

[0089] [化5]

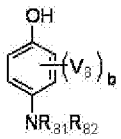
一般式（６）



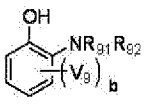
一般式（７）



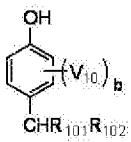
一般式（８）



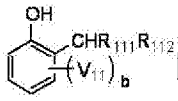
一般式（９）



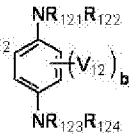
一般式（１０）



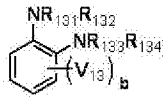
一般式（１１）



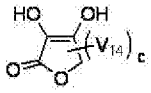
一般式（１２）



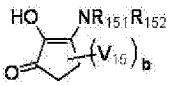
一般式（１３）



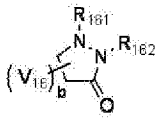
一般式（１４）



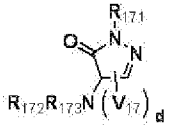
一般式（１５）



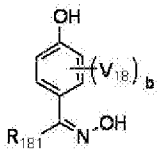
一般式（１６）



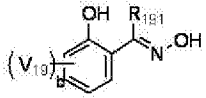
一般式（１７）



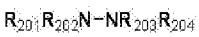
一般式（１８）



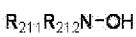
一般式（１９）



一般式（２０）



一般式（２１）



[0090] 上記一般式（６）で表される化合物は、一般式（１）において、Ｐ、Ｑがそれぞれ０Ｈであり、ＹがＣR_6であり、ｎが２であり、Ｐに隣接する炭素原

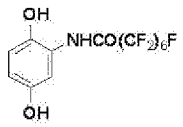
子上のR_1およびQに隣接する炭素原子上のR_6が互いに結合して二重結合を形成して環を形成した場合の化合物である。

一般式（６）において、V_6は置換基を表す。ａは、１～４の整数（好ましくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。なお、V_6のうち少なくとも一つにはフッ素原子が含まれる。つまり、V_6が１つの場合、その置換基にはフッ素原子が含まれ、V_6が２つ以上の場合、少なくとも１つのV_6にフッ素原子が含まれていればよい。フッ素原子は、少なくとも１つのV_6で表される基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）に置換して導入されることが好ましい。なかでも、V_6中に上述したR_f基が含まれることが好ましい。

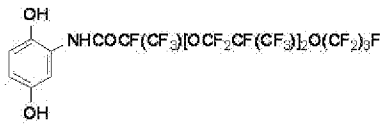
V_6で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（６）に複数のV_6が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

以下に、一般式（６）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、以下、化合物の構造式に併記した百分率表示は、フッ素原子の質量含率（フッ素含有率）を示すものである。

[0091] [化6]



6-1 52.4%



6-2 56.8%

[0092] 上記一般式（７）で表される化合物は、一般式（１）において、Ｐ、Ｑがそれぞれ０Ｈであり、ＹがＣR_6であり、ｎが１であり、Ｐに隣接する炭素原子上のR_1およびＱに隣接する炭素原子上のR_6が互いに結合して環を形成した場合の一例である。

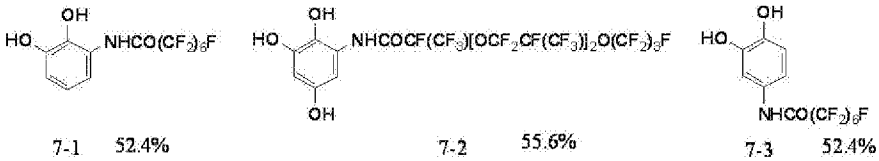
一般式（７）において、V_7は置換基を表す。ａは、１～４の整数（好ましくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。なお、V_7のうち少なくとも一つにはフッ素原子が含まれる。つまり、V_7が１つの場合、その置換

基にはフッ素原子が含まれ、V_7が２つ以上の場合、少なくとも１つのV_7にフッ素原子が含まれていればよい。フッ素原子は、少なくとも１つのV_7で表される基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）に置換して導入されることが好ましい。なかでも、V_7中に上述したR_f基が含まれることが好ましい。

V_7で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（７）に複数のV_7が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

以下に、一般式（７）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0093] [化7]



7-1 52.4% 7-2 55.6% 7-3 52.4%

[0094] 上記一般式（８）で表される化合物は、一般式（１）において、ＰがＯＨ、ＱがＮR_2R_3であり、ＹがＣR_6であり、ｎが２であり、Ｐに隣接する炭素原子上のR_1およびＱに隣接する炭素原子上のR_6が互いに結合して二重結合を形成して環を形成した場合の一例である。

一般式（８）において、V_8は置換基を表す。ｂは、０～４の整数（好ましくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。V_8で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（８）に複数のV_8が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

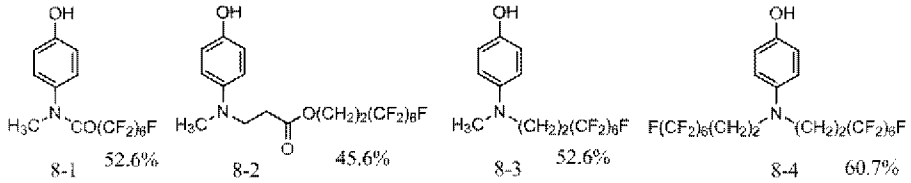
[0095] R_{81}およびR_{82}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3に例示した基を好ましく挙げることができる。

V_8、R_{81}およびR_{82}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、V_8、R_{81}およびR_{82}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、V_8、R_{81}およびR_{82}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

なお、V_8が複数ある場合、複数のV_8、R_{81}およびR_{82}のうち少なくとも１つの基に、フッ素原子が含まれる。

[0096] 以下に、一般式（８）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0097] [化8]



[0098] 一般式（９）で表される化合物は、一般式（１）において、ＰがＯＨ、ＱがＮR_2R_3であり、ＹがＣR_6であり、ｎが１であり、Ｐに隣接する炭素原子上のR_1およびＱに隣接する炭素原子上のR_6が互いに結合して環を形成した場合の一例である。

一般式（９）において、V_9は置換基を表す。ｂは、０～４の整数（好ましくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。V_9で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（９）に複数のV_9が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

[0099] R_{91}およびR_{92}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3に例示した基を好ましく挙げることができる。

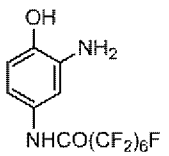
V_9、R_{91}およびR_{92}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、V_9、R_{91}およびR_{92}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素

原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、V_9、R_{91}およびR_{92}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

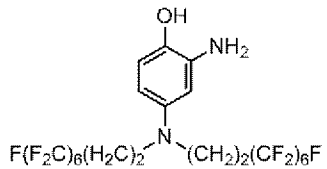
なお、V_9が複数ある場合、複数のV_9、R_{91}およびR_{92}のうち少なくとも１つの基に、フッ素原子が含まれる。

[0100] 以下に、一般式（９）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

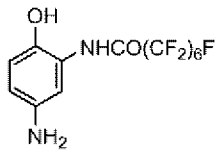
[0101] [化9]



9-1 52.5%



9-2 60.5%



9-3 52.5%

[0102] 一般式（１０）で表される化合物は、一般式（１）において、ＰがＯＨ、ＱがＣＨR_4R_5であり、ＹがＣR_6であり、ｎが２であり、Ｐに隣接する炭素原子上のR_1およびＱに隣接する炭素原子上のR_6が互いに結合して二重結合を形成して環を形成した場合の一例である。

一般式（１０）において、V_{10}は置換基を表す。ｂは、０～４の整数（好ましくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。V_{10}で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（１０）に複数のV_{10}が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

[0103] R_{101}およびR_{102}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。

R_{101}およびR_{102}で表される置換基としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができ、好ましくは、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、または、アリール基であり、それぞれの好ましい例としては、前述のR_2およびR_3の例を挙げることができる。

R_{101}およびR_{102}が置換基を表す場合、これらの基は、さらに置換基を有して

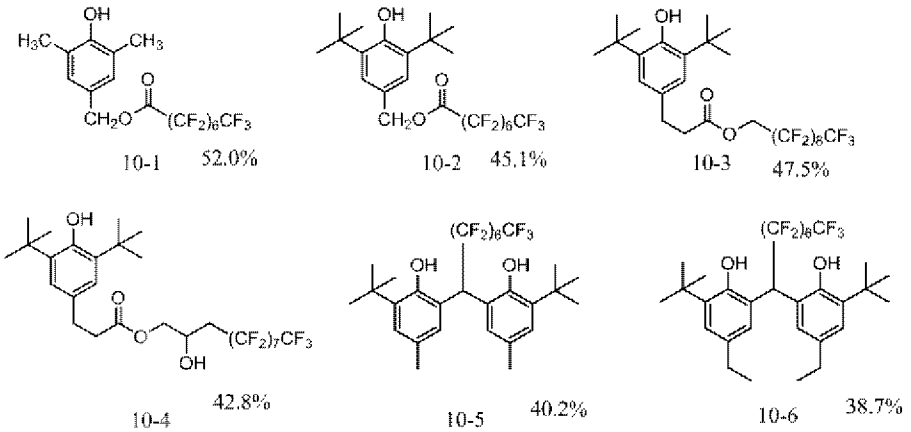
いてもよい。置換基の例としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

[0104] V_{10}、R_{101}およびR_{102}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、V_{10}、R_{101}およびR_{102}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。なかでも、V_{10}、R_{101}およびR_{102}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることが好ましい。

なお、V_{10}が複数ある場合、複数のV_{10}、R_{101}およびR_{102}のうち少なくとも１つの基に、フッ素原子が含まれる。

[0105] 以下に、一般式（１０）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0106] [化10]



[0107] 一般式（１１）で表される化合物は、一般式（１）において、ＰがＯＨ、ＱがＣＨR_4R_5であり、ＹがＣR_6であり、ｎが１であり、Ｐに隣接する炭素原子上のR_1およびＱに隣接する炭素原子上のR_6が互いに結合して環を形成した場合の一例である。

一般式（１１）において、V_{11}は置換基を表す。ｂは、０～４の整数（好ましくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。V_{11}で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（１１）に複数のV_{11}が存在している

場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

[0108] R_{111}およびR_{112}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。

R_{111}およびR_{112}で表される置換基としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができ、好ましくは、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、または、アリール基であり、それぞれの好ましい例としては、前述のR_2およびR_3の例を挙げることができる。

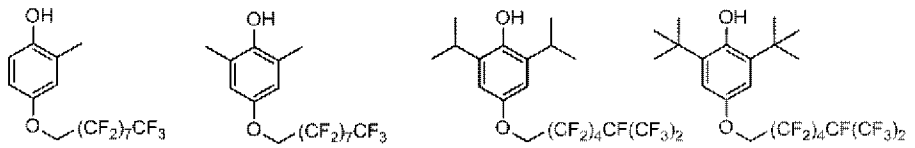
R_{111}またはR_{112}が置換基を表す場合、これらの基は、さらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

[0109] V_{11}、R_{111}およびR_{112}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、V_{11}、R_{111}およびR_{112}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、V_{11}、R_{111}およびR_{112}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

なお、V_{11}が複数ある場合、複数のV_{11}、R_{111}およびR_{112}のうち少なくとも１つの基に、フッ素原子が含まれる。

[0110] 以下に、一般式（１１）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0111] [化11]



[0112] 一般式（１２）で表される化合物は、一般式（１）において、Ｐ、ＱがそれぞれNR_2R_3であり、ＹがＣR_6であり、ｎが２であり、Ｐに隣接する炭素原子上のR_1およびＱに隣接する炭素原子上のR_6が互いに結合して二重結合を形成して環を形成した場合の一例である。

一般式（１２）において、V_{12}は置換基を表す。ｂは、０～４の整数（好ましくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。V_{12}で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（１２）に複数のV_{12}が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

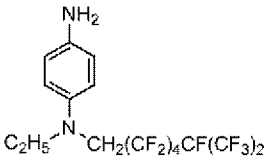
[0113] R_{121}、R_{122}、R_{123}およびR_{124}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3に例示した基を好ましく挙げることができる。

[0114] V_{12}、R_{121}、R_{122}、R_{123}およびR_{124}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、V_{12}、R_{121}、R_{122}、R_{123}およびR_{124}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、V_{12}、R_{121}、R_{122}、R_{123}およびR_{124}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

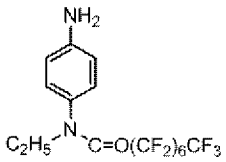
なお、V_{12}が複数ある場合、複数のV_{12}、R_{121}、R_{122}、R_{123}およびR_{124}のうち少なくとも１つの基に、フッ素原子が含まれる。

[0115] 以下に、一般式（１２）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

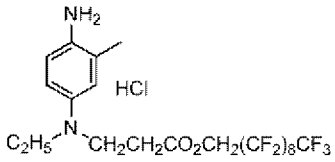
[0116] [化12]



12-1 55.0%



12-2 53.5%



12-3 51.3%

[0117] 一般式（１３）で表される化合物は、一般式（１）において、Ｐ、ＱがそれぞれNR_2R_3であり、ＹがCR_6であり、ｎが１であり、Ｐに隣接する炭素原子上のR_1およびＱに隣接する炭素原子上のR_6が互いに結合して環を形成した場合の一例である。

一般式（１３）において、V_{13}は置換基を表す。ｂは、０～４の整数（好ま

しくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。V_{13}で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（１３）に複数のV_{13}が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

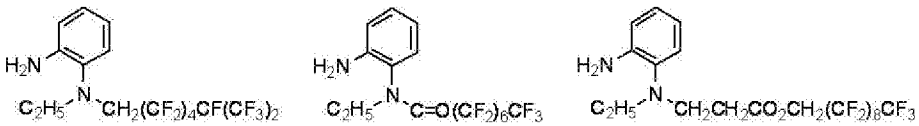
[0118] R_{131}、R_{132}、R_{133}およびR_{134}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3に例示した基を好ましく挙げることができる。

[0119] V_{13}、R_{131}、R_{132}、R_{133}およびR_{134}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、V_{13}、R_{131}、R_{132}、R_{133}およびR_{134}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、V_{13}、R_{131}、R_{132}、R_{133}およびR_{134}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

なお、V_{13}が複数ある場合、複数のV_{13}、R_{131}、R_{132}、R_{133}およびR_{134}のうち少なくとも１つの基に、フッ素原子が含まれる。

[0120] 以下に、一般式（１３）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0121] [化13]



13-1 55.0% 13-2 53.5% 13-3 52.3%

[0122] 一般式（１４）で表される化合物は、一般式（１）において、Ｐ、Ｑがそれぞれ０Ｈであり、ＹがＣＲ$_6$であり、ｎが１であり、Ｐに隣接する炭素原子上のR_1およびＱに隣接する炭素原子上のR_6が互いに結合して環を形成した場合の一例である。

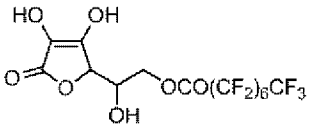
一般式（１４）において、V_{14}は置換基を表す。ｃは、１～２の整数（好ましくは１１）を表す。なお、V_{14}のうち少なくとも一つにはフッ素原子が含ま

れる。つまり、V_{14}が１つの場合、その置換基にはフッ素原子が含まれ、V_{14}が２つ以上の場合、少なくとも１つのV_{14}にフッ素原子が含まれていればよい。フッ素原子は、少なくとも１つのV_{14}で表される基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）に置換して導入されることが好ましい。なかでも、V_{14}中に上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

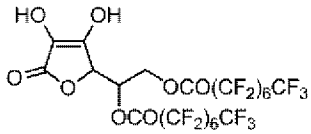
V_{14}で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（１４）に複数のV_{14}が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

[0123] 以下に、一般式（１４）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0124] [化14]



14-1 49.8%



14-2 58.9%

[0125] 一般式（１５）で表される化合物は、一般式（１）において、ＰがＯＨ、ＱがＮR_2R_3であり、ＹがＣR_6であり、ｎが１であり、Ｐに隣接する炭素原子上のR_1およびＱに隣接する炭素原子上のR_6が互いに結合して環を形成した場合の一例である。

一般式（１５）において、V_{15}は置換基を表す。ｂは、０～４の整数（好ましくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。V_{15}で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（１５）に複数のV_{15}が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

[0126] R_{151}およびR_{152}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR_2およ

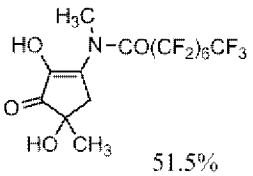
びR$_3$に例示した基を好ましく挙げることができる。

[0127] V$_{15}$、R$_{151}$およびR$_{152}$のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、V$_{15}$、R$_{151}$およびR$_{152}$の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、V$_{15}$、R$_{151}$およびR$_{152}$のうち少なくとも１つには、上述したR$_f$基が含まれることがより好ましい。

なお、V$_{15}$が複数ある場合、複数のV$_{15}$、R$_{151}$およびR$_{152}$のうち少なくとも１つの基に、フッ素原子が含まれる。

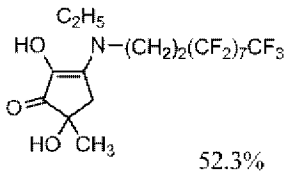
[0128] 以下に、一般式（１５）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0129] [化15]



51.5%

15-1



52.3%

15-2

[0130] 一般式（１６）で表される化合物は、一般式（１）において、Ｐ、ＱがそれぞれNR_2R_3であり、ｎが０であり、R$_2$およびR$_3$が互いに結合して環を形成した場合の一例である。

一般式（１６）において、V$_{16}$は置換基を表す。ｂは、０～４の整数（好ましくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。V$_{16}$で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR$_2$およびR$_3$で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（１６）に複数のV$_{16}$が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

[0131] R$_{161}$およびR$_{162}$は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR$_2$およびR$_3$に例示した基を好ましく挙げることができる。

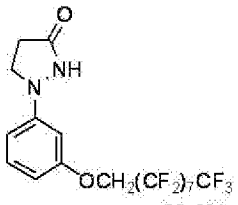
[0132] V$_{16}$、R$_{161}$およびR$_{162}$のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

なかでも、V_{16}、R_{161}およびR_{162}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、V_{16}、R_{161}およびR_{162}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

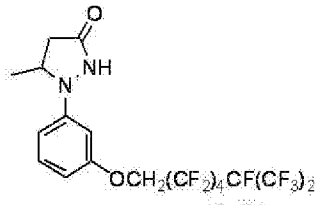
なお、V_{16}が複数ある場合、複数のV_{16}、R_{161}およびR_{162}のうち少なくとも１つの基に、フッ素原子が含まれる。

[0133] 以下に、一般式（１６）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0134] [化16]



16-1 52.9%



16-2 49.6%

[0135] 一般式（１７）で表される化合物は、一般式（１）において、Ｐ、ＱがそれぞれNR_2R_3であり、ｎが０であり、R_2およびR_3が互いに結合して環を形成した場合の一例である。

一般式（１７）において、V_{17}は置換基を表す。ｄは、０または１を表す。V_{17}で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（１７）に複数のV_{17}が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

[0136] R_{171}、R_{172}およびR_{173}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3に例示した基を好ましく挙げることができる。

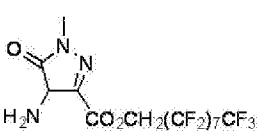
[0137] V_{17}、R_{171}、R_{172}およびR_{173}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、V_{17}、R_{171}、R_{172}およびR_{173}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全

部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、V_{17}、R_{171}、R_{172}およびR_{173}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

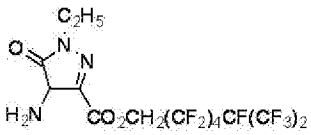
なお、V_{17}が複数ある場合、複数のV_{17}、R_{171}、R_{172}およびR_{173}のうち少なくとも１つの基に、フッ素原子が含まれる。

[0138] 以下に、一般式（１７）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0139] [化17]



17-1 54.8%



17-2 51.5%

[0140] 一般式（１８）で表される化合物は、一般式（１）において、Ｐ、Ｑがそれぞれ０Ｈであり、ＹがＣR_6および窒素原子であり、ｎが３であり、R_1およびR_6が互いに結合して環を形成した場合の一例である。

一般式（１８）において、V_{18}は置換基を表す。ｂは、０～４の整数（好ましくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。V_{18}で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（１８）に複数のV_{18}が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

[0141] R_{181}は、水素原子または置換基を表す。R_{181}で表される置換基としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができ、好ましくは、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、または、アリール基であり、それぞれの好ましい例としては、前述のR_2およびR_3の例を挙げることができる。

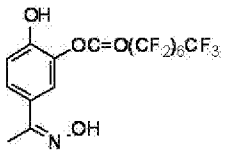
R_{181}が置換基を表す場合、さらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

[0142] V_{18}およびR_{181}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、V_{18}およびR_{181}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、V_{18}およびR_{181}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

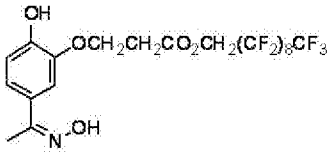
なお、V_{18}が複数ある場合、複数のV_{18}およびR_{181}のうち少なくとも１つの基に、フッ素原子が含まれる。

[0143] 以下に、一般式（１８）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0144] [化18]



18-1 50.6%



18-2 50.0%

[0145] 一般式（１９）で表される化合物は、一般式（１）において、Ｐ、Ｑがそれぞれ０Ｈであり、ＹがＣR_6および窒素原子であり、ｎが２であり、R_1およびR_6が互いに結合して環を形成した場合の一例である。

一般式（１９）において、V_{19}は置換基を表す。ｂは、０～４の整数（好ましくは１～２の整数を表し、より好ましくは１）を表す。V_{19}で表される置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。一般式（１９）に複数のV_{19}が存在している場合、それぞれの基は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

[0146] R_{191}は、水素原子または置換基を表す。R_{191}で表される置換基としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができ、好ましくは、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、または、アリール基であり、それぞれの好ましい例としては、前述のR_2およびR_3の例を挙げることができる。

R_{191}が置換基を表す場合、さらに置換基を有していてもよい。置換基の例と

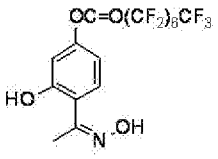
しては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

[0147] V_{19}およびR_{191}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、V_{19}およびR_{191}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、V_{19}およびR_{191}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

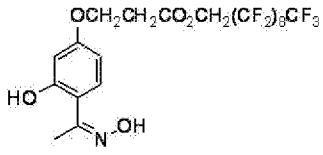
なお、V_{19}が複数ある場合、複数のV_{19}およびR_{191}のうち少なくとも１つの基に、フッ素原子が含まれる。

[0148] 以下に、一般式（１９）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0149] [化19]



19-1 50.6%



19-2 50.0%

[0150] 一般式（２０）で表される化合物は、一般式（１）において、Ｐ、ＱがそれぞれNR_2R_3であり、ｎが０である場合の一例である。

一般式（２０）において、R_{201}、R_{202}、R_{203}およびR_{204}は、それぞれ独立に、水素原子、または、窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3に例示した基を好ましく挙げることができる。

R_{201}、R_{202}、R_{203}およびR_{204}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、R_{201}、R_{202}、R_{203}およびR_{204}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、R_{201}、R_{202}、R_{203}およびR_{204}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

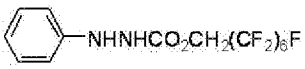
[0151] 以下に、一般式（２０）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明

はこれらに限定されるものではない。

[0152] [化20]



20-1 51.1%



20-2 51.0%

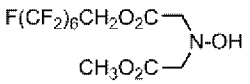
[0153] 一般式（２１）で表される化合物は、一般式（１）において、ＰがそれぞれNR_2R_3であり、ＱがＯＨであり、ｎが０である場合の一例である。

一般式（２１）において、R_{211}およびR_{212}は、それぞれ独立に、水素原子、または、窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3に例示した基を好ましく挙げることができる。

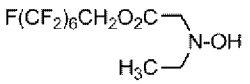
R_{211}およびR_{212}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。なかでも、R_{211}およびR_{212}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、R_{211}およびR_{212}のうち少なくとも１つには、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

[0154] 以下に、一般式（２１）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0155] [化21]



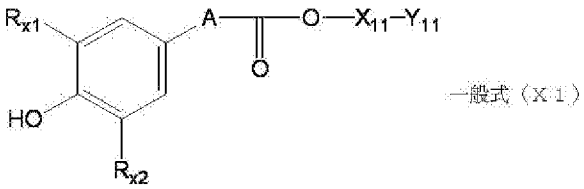
21-1 50.8%



21-2 53.2%

[0156] また、一般式（１）で表される化合物の最好適態様としては、以下の一般式（Ｘ１）で表される化合物が挙げられる。

[0157] [化22]



一般式（X1）

[0158] R_{x1}およびR_{x2}は、それぞれ独立に、炭素数１～１２のアルキル基を表す。

アルキル基中の炭素数は、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる点で、好ましくは１～８、より好ましくは１～６、特に好ましくは１～５である。アルキル基の好適な具体例としては、例えば、メチル、エチル、ｎ－プロピル、イソプロピル、ｔ－ブチル、イソブチル、２，２－ジメチルプロピル、ヘキシル、シクロヘキシルなどが挙げられる。

[0159] Ａは、炭素数１～２のアルキレン基を表す。Ａとして好ましくは、－CH_2－、－CH_2CH_2－、であり、より好ましくは、－CH_2CH_2－である。

[0160] X_{11}は、水酸基を含んでいてもよい炭素数１～３のアルキレン基を表す。X_{11}として好ましくは－CH_2－、－CH_2CH_2－、－$CH_2CH(CH_3)$－、－$CH_2CH_2CH_2$－、－$CH_2CH(OH)CH_2$－、－$CH_2CH(CH_2OH)$－であり、さらに好ましくは－CH_2－、－CH_2CH_2－、－$CH_2CH(OH)CH_2$－、－$CH_2CH_2CH_2$－であり、特に好ましくは－CH_2－、－CH_2CH_2－である。

[0161] Y_{11}は、炭素数４～１２の直鎖状のパーフルオロアルキル基を表す。好ましいパーフルオロアルキル基の例としては、C_4F_9－、C_5F_{11}－、C_6F_{13}－、C_7F_{15}－、C_8F_{17}－、C_9F_{19}－、$C_{10}F_{21}$－、$C_{12}F_{25}$－が挙げられる。炭素数が上記範囲内であれば、イオンマイグレーション抑制機能がより優れる。

上記R_{x1}、R_{x2}、Ａ、およびX_{11}は、さらに上述した置換基を有していてもよい。

[0162] （一般式（２）で表される化合物）

次に、一般式（２）で表される化合物について説明する。

R_7－Ｃ（＝Ｏ）－Ｈ　　一般式（２）

本発明において一般式（２）で表される化合物には、アルデヒド体とヘミアセタール体との間に平衡が存在することにより還元性を示す化合物（アルドースなど）や、ロブリー・ドブリュインーファン　エッケンシュタイン転位反応によるアルドースーケトース間の異性化によりアルデヒド体を形成しうる化合物（フルクトースなど）も含有する。

[0163] 一般式（２）中、R_7はアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリー

ル基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。

R_7がアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、または、アリール基を表すとき、それぞれの好ましい例としては、前述のR_2およびR_3の例を挙げることができる。

R_7が複素環基を表すとき、好ましくは５または６員の置換または無置換の、芳香族または非芳香族の複素環化合物から一個の水素原子を取り除いた一価の基であり、さらに好ましくは、炭素数３から３０の５または６員の芳香族または、非芳香族の複素環基である。好ましい例としては、２－フラニル、２－チエニル、２－ピリミジニル、２－ベンゾチアゾリル、２－ベンゾオキサゾリル、２－イミダゾリル、４－イミダゾリル、トリアゾリル、ベンゾトリアゾリル、チアジアゾリル、ピロリジニル、ピペリジニル、イミダゾリジニル、ピラゾリジニル、モルホリニル、テトラヒドロフラニル、テトラヒドロチエニルなどを挙げることができる。

R_7としてさらに好ましくはアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基であり、特に好ましくは、アルキル基、アリール基である。

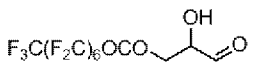
R_7で表されるアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、または、複素環基は、さらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

[0164] R_7で表される基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）は、フッ素原子で置換されている。なかでも、R_7中には、上述したR_f基が含まれることが好ましい。なお、一般式（２）で表される化合物には、上述したフッ素含有率を満たすフッ素原子が含まれることが好ましい。

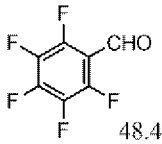
また、R_7で表される基中には、ヒドロキシル基、または、－ＣＯＯ－で表される基が含まれていてもよい。

[0165] 以下に、一般式（２）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

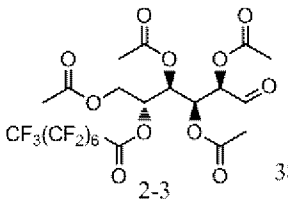
[0166] [化23]



2-1 58.6%



2-2 48.4%

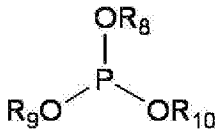


2-3 38.3%

[0167] （一般式（３）で表される化合物）

次に、一般式（３）で表される化合物について説明する。

[0168] [化24]



一般式（３）

[0169] 一般式（３）中、R_8、R_9およびR_{10}で表される基は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基および複素環基の好ましい例としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3の例を挙げることができる。

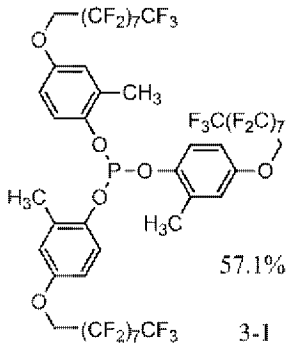
R_8、R_9およびR_{10}で表される基は、さらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

R_8～R_{10}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）は、フッ素原子で置換されている。なかでも、R_8～R_{10}の少なくとも一つの基中には、上述したR_f基が含まれることが好ましい。なお、一般式（３）で表される化合物には、上述したフッ素含有率を満たすフッ素原子が含まれることが好ましい。

[0170] 以下に、一般式（３）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0171]

[化25]

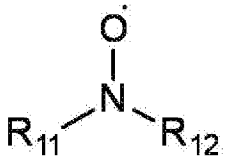


3-1

[0172] （一般式（４）で表される化合物）

次に、一般式（４）で表される化合物について説明する。

[0173] [化26]



一般式（４）

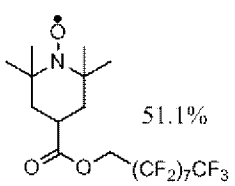
[0174] 一般式（４）中、R_{11}およびR_{12}は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基および複素環基の好ましい例としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3の例を挙げることができる。

R_{11}およびR_{12}で表される基は、さらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

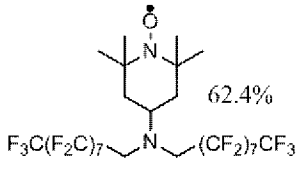
R_{11}～R_{12}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）は、フッ素原子で置換されている。なかでも、R_{11}～R_{12}の少なくとも一つの基中には、上述したR_f基が含まれることが好ましい。なお、一般式（４）で表される化合物には、上述したフッ素含有率を満たすフッ素原子が含まれることが好ましい。

[0175] 以下に、一般式（４）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0176] [化27]



4-1



4-2

[0177] （一般式（５）で表される化合物）

次に、一般式（５）で表される化合物について説明する。

Ｚ－ＳＨ　　一般式（５）

一般式（５）中、Ｚは、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基および複素環基の好ましい例としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3の例を挙げることができる。

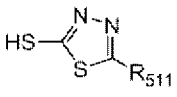
Ｚで表される基は、さらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

Ｚで表される基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）は、フッ素原子で置換されている。なかでも、Ｚ中には、上述したR_f基が含まれることが好ましい。なお、一般式（５）で表される化合物には、上述したフッ素含有率を満たすフッ素原子が含まれることが好ましい。

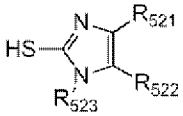
[0178] 一般式（５）で表される化合物は、一般式（５１）ないし一般式（５４）で表される化合物であることが好ましい。

[0179] [化28]

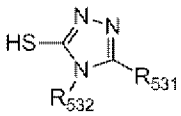
一般式（５１）



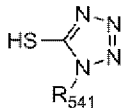
一般式（５２）



一般式（５３）



一般式（５４）



[0180] 一般式（５１）において、R_{511}は、フッ素原子が含まれる置換基を表す。

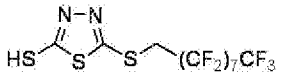
置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアル

キル基の置換基を挙げることができる。R_{511}で表される基は、さらに置換基を有していてもよい。置換基の例としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

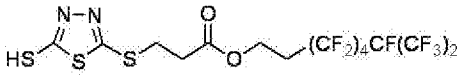
なお、R_{511}には、フッ素原子が含まれる。なかでも、R_{511}中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、R_{511}には、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

[0181] 以下に、一般式（５１）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

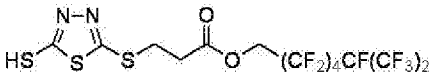
[0182] [化29]



51-1 55.5%



51-2 46.1%



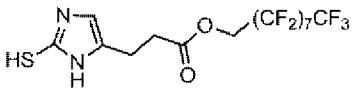
51-3 47.2%

[0183] 一般式（５２）において、R_{521}およびR_{522}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。R_{523}は、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3に例示した基を好ましく挙げることができる。また、置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。R_{521}、R_{522}およびR_{523}は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

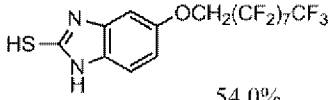
R_{521}、R_{522}、およびR_{523}のうち少なくとも一つの基中には、フッ素原子が含まれる。なかでも、R_{521}、R_{522}、およびR_{523}のうち少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、R_{521}、R_{522}、およびR_{523}のうち少なくとも一つの基中には、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

[0184] 以下に、一般式（５２）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0185] [化30]



52-1 53.5%



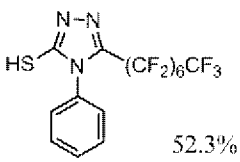
52-2 54.0%

[0186] 一般式（５３）において、R_{531}は、水素原子または置換基を表す。R_{532}は、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3に例示した基を好ましく挙げることができる。また、置換基としては、前述の一般式（１）においてR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。R_{531}およびR_{532}は同一であっても、異なっていてもよく、互いに結合して環を形成していてもよい。

R_{531}およびR_{532}のうち少なくとも一つの基中には、フッ素原子が含まれる。なかでも、R_{531}およびR_{532}のうち少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、R_{531}およびR_{532}のうち少なくとも一つの基中には、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

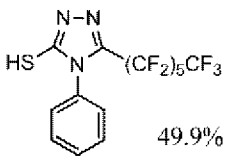
[0187] 以下に、一般式（５３）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0188] [化31]



52.3%

53-1



49.9%

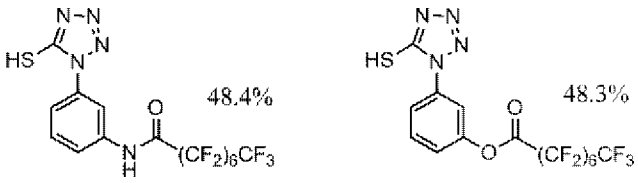
53-2

[0189] 一般式（５４）において、R_{541}はフッ素原子が含まれる窒素原子に置換可能な基を表す。窒素原子に置換可能な基としては、前述の一般式（１）のR_2およびR_3に例示した基を好ましく挙げることができる。

R_{541}には、フッ素原子が含まれる。なかでも、R_{541}中の一部または全部の水素原子（好ましくは、炭素原子に結合している一部または全部の水素原子）が、フッ素原子で置換されていることが好ましい。また、R_{541}には、上述したR_f基が含まれることがより好ましい。

[0190] 以下に、一般式（５４）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

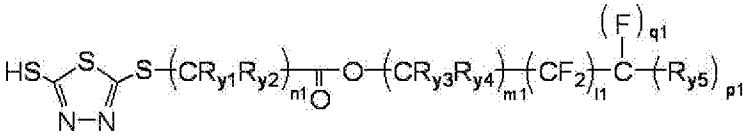
[0191] [化32]



54-1 54-2

[0192] また、一般式（５）で表される化合物の最好適態様としては、以下の一般式（Ｙ）で表される化合物が挙げられる。

[0193] [化33]



一般式（Ｙ）

[0194] 一般式（Ｙ）中、R_{y1}およびR_{y2}は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。ｎ１は１または２を表し、好ましくは２を表す。ｎ１が２であるとき、複数の$CR_{y1}R_{y2}$で表される単位の構造は、同一であっても異なっていてもよい。

R_{y1}およびR_{y2}がアルキル基を表すとき、好ましくは炭素数１～３０、さらに好ましくは炭素数１～１５、特に好ましくは１～６であり、例えばメチル、エチル、ｎ－プロピル、イソプロピル、ｔ－ブチル、ｎ－オクチル、エイコシル、クロロメチル、ヒドロキシメチル、アミノエチル、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノメチル、２－クロロエチル、２－シアノエチル、２－ヒドロキシエチル、２－（Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノ）エチル、２－エチルヘキシルなどが好ましく挙げられる。

$(CR_{y1}R_{y2})_{n1}$で表される構造として、好ましくは$-CH_2-$、$-CH_2CH_2$

ー、－$CH_2CH(CH_3)$ー、であり、さらに好ましくは－CH_2CH_2ー、－$CH_2CH(CH_3)$ー、であり、特に好ましくは－CH_2CH_2ーである。

[0195] R_{y3}およびR_{y4}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。ｍ１は１～６の整数を表す。ｍ１が２以上であるとき、複数の$CR_{y3}R_{y4}$で表される単位の構造は、同一であっても異なっていてもよい。また、R_{y3}およびR_{y4}は、互いに結合して環を形成していてもよい。なお、置換基の定義は、上述の通りである。

[0196] $(CR_{y3}R_{y4})_{m1}$で表される構造として、好ましくは、－CH_2ー、－CH_2CH_2ー、－$CH_2CH(CH_3)$ー、－$CH_2CH_2CH_2$ー、－$CH_2CH(OH)CH_2$ー、－$CH_2CH(CH_2OH)$ーであり、さらに好ましくは、－CH_2ー、－CH_2CH_2ー、－$CH_2CH(OH)CH_2$ー、－$CH_2CH_2CH_2$ー、であり、特に好ましくは、－CH_2ー、－CH_2CH_2ー、である。

[0197] Ｉ１は、１～６の整数を表す。なかでも、フッ素系樹脂との相溶性により優れる点で、２～５が好ましく、３～４がより好ましい。

[0198] ｑ１は０または１を表し、ｐ１は２または３を表し、ｐ１＋ｑ１は３を表す。なかでも、フッ素系樹脂との相溶性により優れる点で、ｑ１が１で、ｐ１が２であることが好ましい。

[0199] R_{y5}は、炭素数１～１４のパーフルオロアルキル基を表す。パーフルオロアルキル基は、直鎖状でも分岐鎖状でもよい。

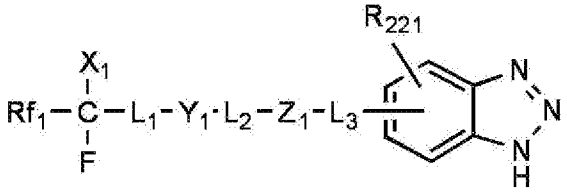
炭素原子数１～１４の直鎖状または分岐鎖状のパーフルオロアルキル基の例としては、CF_3ー、C_2F_5ー、C_3F_7ー、C_4F_9ー、C_5F_{11}ー、C_6F_{13}ー、C_7F_{15}ー、C_8F_{17}ー、C_9F_{19}ー、$C_{10}F_{21}$ー、$C_{12}F_{25}$ー、$C_{14}F_{29}$ーなどが挙げられる。

[0200] （一般式（２２）で表される化合物）

次に、一般式（２２）で表される化合物について説明する。なお、一般式（２２）で表される化合物には、上述したフッ素含有率を満たすフッ素原子が含まれることが好ましい。

[0201]

[化34]



一般式（２２）

[0202] 一般式（２２）中、Ｒｆ$_1$は、エーテル性酸素原子を有してもよい水素原子の少なくとも一つがフッ素原子に置換された炭素数２２以下のフルオロアルキル基、またはフッ素原子を表す。

上記フルオロアルキル基中の水素原子はフッ素原子以外の他のハロゲン原子に置換されていてもよい。他のハロゲン原子としては、塩素原子が好ましい。また、エーテル性酸素原子（－Ｏ－）は、フルオロアルキル基の炭素－炭素結合環に存在してもよく、フルオロアルキル基の末端に存在してもよい。また、フルオロアルキル基の構造は、直鎖構造、分岐構造、環構造、または部分的に環を有する構造が挙げられ、直鎖構造が好ましい。

Ｒｆ$_1$としては、ペルフルオロアルキル基または水素原子１個を含むペルフルオロアルキル基であることが好ましく、ペルフルオロアルキル基が特に好ましい（ただし、エーテル性酸素原子を有するものを含む。）。

Ｒｆ$_1$としては、炭素原子数が４～６のペルフルオロアルキル基、または、エーテル性酸素原子を有する炭素原子数が４～９のペルフルオロアルキル基が好ましい。

Ｒｆ$_1$の具体例としては、以下が挙げられる。

－ＣＦ$_3$、－ＣＦ$_2$ＣＦ$_3$、－ＣＦ$_2$ＣＨＦ$_2$、－（ＣＦ$_2$）$_2$ＣＦ$_3$、－（ＣＦ$_2$）$_3$ＣＦ$_3$、－（ＣＦ$_2$）$_4$ＣＦ$_3$、－（ＣＦ$_2$）$_5$ＣＦ$_3$、－（ＣＦ$_2$）$_6$ＣＦ$_3$、－（ＣＦ$_2$）$_7$ＣＦ$_3$、－（ＣＦ$_2$）$_8$ＣＦ$_3$、－（ＣＦ$_2$）$_9$ＣＦ$_3$、－（ＣＦ$_2$）$_{11}$ＣＦ$_3$、－（ＣＦ2）$_{15}$ＣＦ$_3$、－ＣＦ（ＣＦ$_3$）Ｏ（ＣＦ$_2$）$_5$ＣＦ$_3$、－ＣＦ$_2$Ｏ（ＣＦ$_2$ＣＦ$_2$Ｏ）ｐＣＦ$_3$（ｐは１～８の整数）、－ＣＦ（ＣＦ$_3$）Ｏ（ＣＦ$_2$ＣＦ（ＣＦ$_3$）Ｏ）ｑＣ$_6$Ｆ$_{13}$（ｑは１～４の整数）、－ＣＦ（ＣＦ$_3$）Ｏ（ＣＦ$_2$ＣＦ（ＣＦ$_3$）Ｏ）ｒＣ$_3$Ｆ$_7$（ｒは１～５の整数）。

Ｒｆ$_1$としては、特に－（ＣＦ$_2$）ＣＦ$_3$または－（ＣＦ$_2$）$_5$ＣＦ$_3$が好ましい。

[0203] X_1は、水素原子、フッ素原子、またはトリフルオロメチル基を表す。

なかでも、フッ素原子、トリフルオロメチル基が好ましい。

[0204] L_1は、単結合または炭素数１～６のアルキレン基を表す。炭素数１～２のアルキレン基が好ましい。

L_2は、単結合、または、水酸基若しくはフッ素原子で置換されていてもよい炭素数１～６のアルキレン基を表す。なかでも、炭素数１～２のアルキレン基が好ましい。

L_3は、単結合または炭素数１～６のアルキレン基を表す。なかでも、単結合または炭素数１～２のアルキレン基が好ましい。

[0205] Y_1およびZ_1は、単結合、－CO_2－、－ＣＯ－、－ＯＣ（＝Ｏ）Ｏ－、－SO_3－、－ＣＯＮR_{222}－、－ＮＨＣＯＯ－、－Ｏ－、－Ｓ－、－SO_2NR_{222}－、または、－ＮR_{222}－を表す。R_{222}は、水素原子または炭素数１～５のアルキル基を表す。

なかでも、－CO_2－、－Ｏ－、－Ｓ－、－SO_2NR_{222}－、または、－ＣＯＮR_{222}－が好ましい。

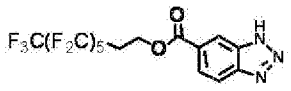
[0206] R_{221}は、水素原子、炭素数１～８に直鎖若しくは分岐のアルキル基、またはRf_1－ＣＦX_1－L_1－Y_1－L_2－Z_1－L_3－を表す。

ただし、Y_1およびZ_1がいずれも単結合以外の場合、L_2はフッ素原子で置換されていてもよい炭素数１～６のアルキレン基を表す。

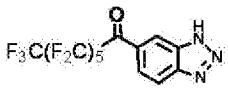
[0207] 以下に、一般式（２２）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0208]

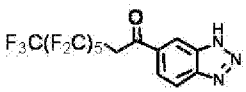
[化35]



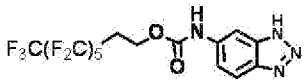
1-1



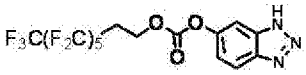
1-2



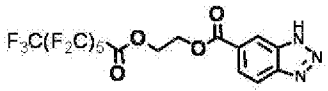
1-3



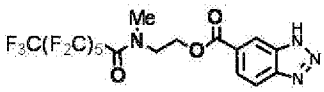
1-4



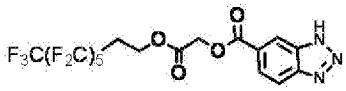
1-5



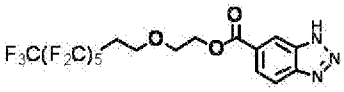
1-6



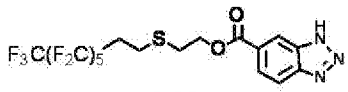
1-7



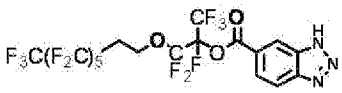
1-8



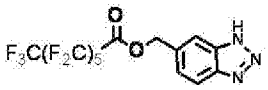
1-9



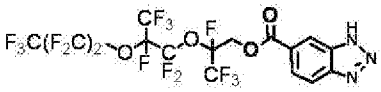
1-10



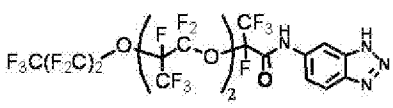
1-11



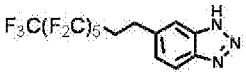
1-12



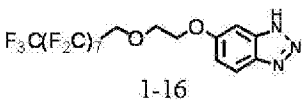
1-13



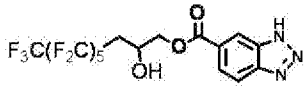
1-14



1-15



1-16



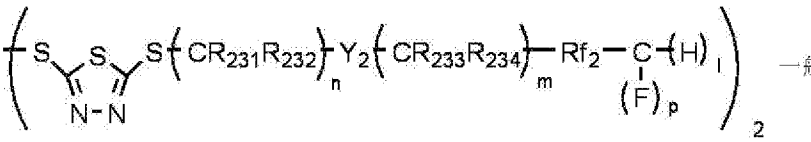
1-17

[0209] （一般式（２３）で表される化合物）

次に、一般式（２３）で表される化合物について説明する。なお、一般式（２３）で表される化合物には、上述したフッ素含有率を満たすフッ素原子が含まれることが好ましい。

[0210]

[化36]



一般式（２３）

[0211] 一般式（２３）中、R_{231}およびR_{232}は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。R_{231}およびR_{232}がアルキル基を表すとき、好ましくは炭素数１～３０、さらに好ましくは炭素数１～１５、特に好ましくは１～６であり、例えばメチル、エチル、ｎ－プロピル、イソプロピル、ｔ－ブチル、ｎ－オクチル、エイコシル、クロロメチル、ヒドロキシメチル、アミノエチル、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノメチル、２－クロロエチル、２－シアノエチル、２－ヒドロキシエチル、２－（Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノ）エチル、２－エチルヘキシルなどが好ましく挙げられる。

$(CR_{231}R_{232})_n$で表される構造として、好ましくは$-CH_2-$、$-CH_2CH_2-$、$-CH_2CH(CH_3)-$、であり、さらに好ましくは$-CH_2CH_2-$、$-CH_2CH(CH_3)-$、であり、特に好ましくは$-CH_2CH_2-$である。

[0212] R_{233}およびR_{234}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。置換基の例としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

$(CR_{233}R_{234})_m$で表される構造として、好ましくは、$-CH_2-$、$-CH_2CH_2-$、$-CH_2CH(CH_3)-$、$-CH_2CH_2CH_2-$、$-CH_2CH(OH)CH_2-$、$-CH_2CH(CH_2OH)-$であり、さらに好ましくは、$-CH_2-$、$-CH_2CH_2-$、$-CH_2CH(OH)CH_2-$、$-CH_2CH_2CH_2-$、であり、特に好ましくは、$-CH_2-$、$-CH_2CH_2-$、である。

[0213] Y_2は、単結合、－ＣＯ－、または－ＣＯＯ－を表す。

Y_2が単結合または－ＣＯ－のとき、ｎは０を表し、ｍは０～６の整数を表す。なかでも、ｍは０～４が好ましく、１～２がより好ましい。

Y_2が－ＣＯＯ－のとき、ｎは１または２を表し、好ましくは２を表す。ｍは１～６の整数を表し、１～４が好ましく、１～２がより好ましい。

[0214] Rf_2は、炭素数１～２０の直鎖若しくは分岐のパーフルオロアルキレン基

、または、炭素数１～２０の直鎖若しくは分岐のパーフルオロエーテル基を表す。

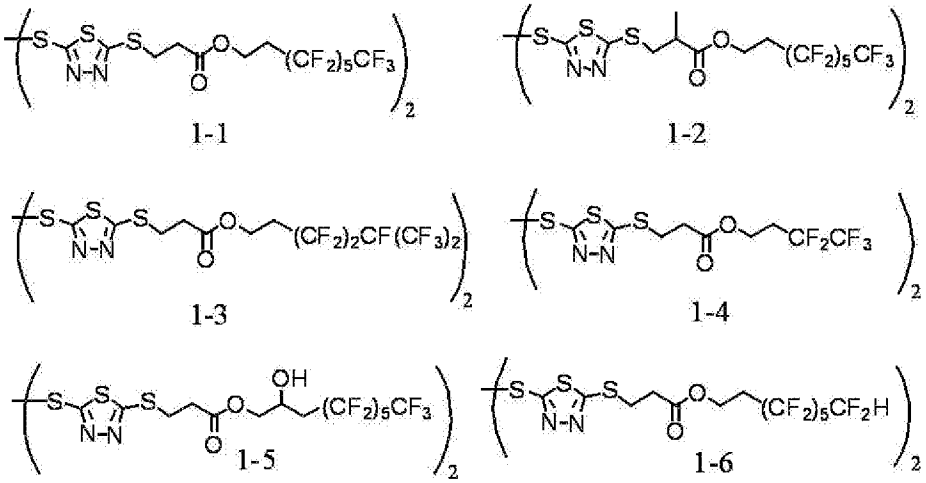
パーフルオロアルキレン基の炭素数は１～２０であるが、２～１５が好ましく、３～１２がより好ましい。パーフルオロアルキレン基の具体例としては、例えば、－C_4F_8－、－C_5F_{10}－、－C_6F_{12}－、－C_7F_{14}－、－C_8F_{16}－、－C_9F_{18}－、－$C_{10}F_{20}$－、－$C_{12}F_{24}$－などが挙げられる。

パーフルオロエーテル基とは、上記パーフルオロアルキレン基中の１箇所以上の炭素－炭素原子間、またはパーフルオロアルキレン基の結合末端にエーテル性酸素原子（－Ｏ－）が挿入された基を意味する。パーフルオロアルキレン基の炭素数は１～２０であるが、２～１５が好ましく、３～１２がより好ましい。パーフルオロエーテル基の具体例としては、－$(C_gF_{2g}O)_h$－（式中、ｇはそれぞれ独立に１～２０の整数であり、ｈは１以上の整数であり、ｇ×ｈ≦２０以下の関係を満たす。）で表されるパーフルオロエーテル基が挙げられる。

[0215] ｐは２～３の整数を表し、Ｉは０～１の整数を表し、ｐ＋Ｉ＝３の関係を満たす。なかでも、ｐが３で、Ｉが０であることが好ましい。

[0216] 以下に、一般式（２３）で表される化合物の具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0217] [化37]

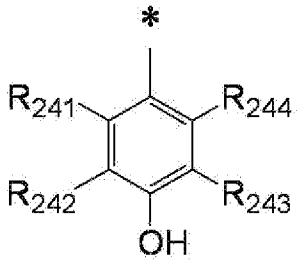


[0218] （一般式（２４）で表される基と一般式（２５）で表される基とを有する化

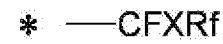
合物）

次に、一般式（２４）で表される基と一般式（２５）で表される基とを有する化合物（以後、化合物Ｘとも称する）について説明する。なお、化合物Ｘには、上述したフッ素含有率を満たすフッ素原子が含まれることが好ましい。

[0219] [化38]



一般式（２４）



一般式（２５）

[0220] 一般式（２４）中、R_{241}、R_{242}、R_{243}、およびR_{244}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。置換基の例としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。なかでも、置換基としてはアルキル基が好ましく、特に、R_{242}およびR_{243}がアルキル基（特に、tert－ブチル基）であることが好ましい。R_{241}およびR_{244}は、水素原子であることが好ましい。

＊は、結合位置を示す。

[0221] 一般式（２５）中、Ｘは、水素原子、フッ素原子、またはトリフルオロメチル基を表す。なかでも、フッ素原子、またはトリフルオロメチル基が好ましい。

Ｒｆは、エーテル性酸素原子を有していてもよい水素原子の少なくとも１つがフッ素原子に置換された炭素原子数２０以下のフルオロアルキル基、またはフッ素原子を表す。Ｒｆの定義は、炭素原子数が異なる点を除いて上記Rf_1と同義であり、好適態様も同義である。

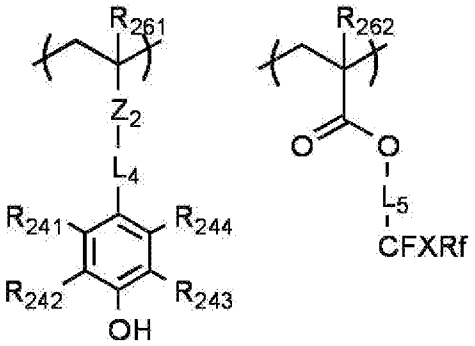
＊は、結合位置を示す。

[0222] 化合物Ｘの好適態様としては、以下の一般式（２６）で表される繰り返し

単位および一般式（２７）で表される繰り返し単位を有するポリマーＡが挙げられる。

[0223] [化39]

一般式（２６）　一般式（２７）



[0224] 一般式（２６）および一般式（２７）中、R_{261}およびR_{262}は、それぞれ独立に、水素原子、または、炭素数１～４の置換若しくは無置換のアルキル基を表す。

Z_2は、単結合、エステル基、アミド基、またはエーテル基を表す。

L_4は、単結合または２価の有機基を表す。L_4で表される有機基としては、直鎖、分岐、若しくは環状のアルキレン基、芳香族基、またはこれらを組み合わせた基であることが好ましい態様の１つである。該アルキレン基と芳香族基とを組み合わせた基は、さらに、エーテル基、エステル基、アミド基、ウレタン基、ウレア基を介していてもよい。なかでも、L_4中の総炭素数が１～１５であることが好ましい。なお、ここで、総炭素数とは、例えば、L_4で表される置換若しくは無置換の２価の有機基に含まれる総炭素原子数を意味する。具体的には、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、フェニレン基、および、これらの基が、メトキシ基、ヒドロキシル基、塩素原子、臭素原子、フッ素原子等で置換されたもの、更には、これらを組み合わせた基が挙げられる。

L_5は、単結合、または、炭素数１～６のフッ素を有さない２価の有機基を表す。なかでも、炭素数２～４のアルキレン基であることが好ましい。

なお、一般式（２６）および一般式（２７）中のR_{241}～R_{244}、ＸおよびＲｆの定義は、上述の通りである。

[0225] ポリマーＡ中における一般式（２６）で表される繰り返し単位の含有量は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、ポリマー中の全繰り返し単位に対して、５～９０モル％が好ましく、１０～７０モル％がより好ましい。

ポリマーＡ中における一般式（２７）で表される繰り返し単位の含有量は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、ポリマー中の全繰り返し単位に対して、１０～９５モル％が好ましく、３０～９０モル％がより好ましい。

ポリマーＡの重量平均分子量は特に制限されないが、イオンマイグレーション抑制能がより優れる点で、３，０００～５００，０００が好ましく、５，０００～１００，０００がより好ましい。

[0226] 化合物Ｘの他の好適態様としては、以下の一般式（２８）で表される基がさらに含まれることが好ましい。＊は、結合位置を示す。

＊－（$R_{281}O$）$_q$$R_{282}$　　一般式（２８）

R_{281}は、炭素数１～４のアルキレン基を表す。

R_{282}は、水素原子または置換基を有していてもよい炭素数１～１０のアルキル基を表す。なかでも、水素原子または炭素数１～４のアルキル基が好ましい。置換基の例としては、前述のR_2およびR_3で表されるアルキル基の置換基を挙げることができる。

ｑは、１～２１０の整数を表す。

一般式（２８）で表される基の好適態様としては、以下の一般式（２８－１）で表される基が挙げられる。

＊－（$R_{283}O$）$_k$（$R_{284}O$）$_j$$R_{282}$　　一般式（２８－１）

R_{283}は、エチレン基を表す。R_{284}は、炭素数３～４のアルキレン基を表す。

ｋは、０～１００の整数を表す。なかでも、１～５０が好ましく、２～２３がより好ましい。

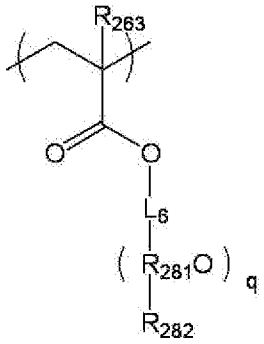
ｊは、０～１００の整数を表す。なかでも、０～５０が好ましく、０～２３がより好ましい。

なお、ｋ＋ｊは２≦ｋ＋ｊ≦１００を満たす。

[0227] 化合物Ｘの好適態様としては、上記一般式（２６）で表される繰り返し単位、上記一般式（２７）で表される繰り返し単位、および、一般式（２９）で表される繰り返し単位を有するポリマーＢが挙げられる。

一般式（２６）および一般式（２７）の説明は、上述の通りである。

[0228] [化40]



一般式（２９）

[0229] 一般式（２９）中、R_{263}は、水素原子、または、炭素数１～４の置換若しくは無置換のアルキル基を表す。

L_6は、単結合または炭素数１～１０のフッ素原子を有しない２価の有機基である。L_6が上記有機基である場合、直鎖構造、分岐構造、環構造、部分的に環を有する構造の炭素数１～１０のオキシアルキレン基であることが好ましい。オキシアルキレン基として具体的には、$CH_2CH_{10}CH_2O$（式中、C_6H_{10}は、シクロヘキシレン基である。）、CH_2O、CH_2CH_2O、$CH_2CH(CH_3)O$、$CH(CH_3)O$、$CH_2CH_2CH_2O$、$C(CH_3)_2O$、$CH(CH_2CH_3)CH_2O$、$CH_2CH_2CH_2CH_2O$、$CH(CH_2CH_2CH_3)O$、$CH_2(CH_2)_3CH_2O$、$CH(CH_2CH(CH_3)_2)O$などが挙げられる。なかでも、炭素数２～４のオキシアルキレン基であることが好ましい。

なお、一般式（２９）中、R_{281}、R_{282}、ｑの定義は、上述の通りである。

[0230] ポリマーＢ中における一般式（２６）で表される繰り返し単位の含有量は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、ポリマー中の全繰り返し単位に対して、５～８０モル％が好ましく、１０～６０モル％がより好ましい。

ポリマーＢ中における一般式（２７）で表される繰り返し単位の含有量は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、ポリマー中の全繰り返し単位に対して、１０～８５モル％が好ましく、２０～７０モル％がより好ましい。

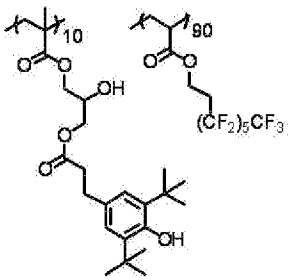
ポリマーＢ中における一般式（２９）で表される繰り返し単位の含有量は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、ポリマー中の全繰り返し単位に対して、１０～８５モル％が好ましく、２０～７０モル％がより好ましい。

ポリマーＢの重量平均分子量は特に制限されないが、イオンマイグレーション抑制能がより優れる点で、３，０００～５００，０００が好ましく、５，０００～１００，０００がより好ましい。

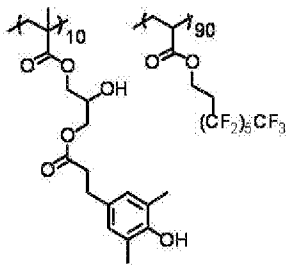
[0231] 以下に、化合物Ｘの具体例を示す。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0232]

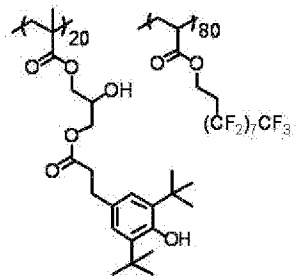
[化41]



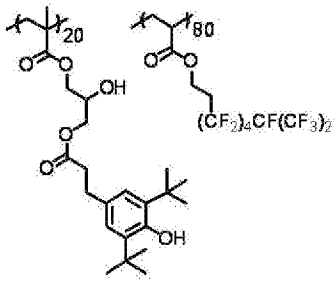
(1-1)



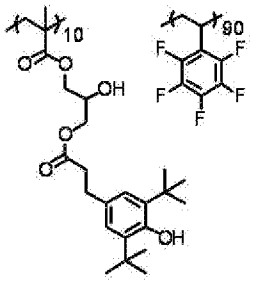
(1-2)



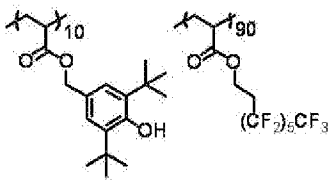
(1-3)



(1-4)



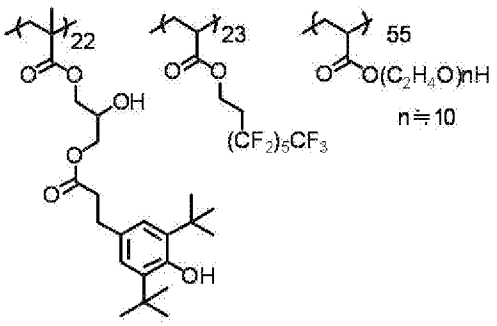
(1-5)



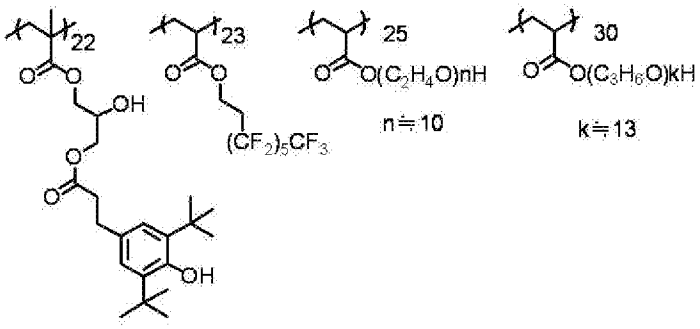
(1-6)

[0233]

[化42]



(1-1)



(1-3)

[0234] 次に、本発明の配線基板の第２の実施態様について、図面を参照して詳述する。

図２は、配線基板の第２の実施態様の模式的断面図を示し、配線基板１００は、絶縁基板１２と、絶縁基板１２上に配置された２つの配線層１１４とを備える。配線層１１４は、細線状の第１金属層１１４ａと第２金属層１１４ｂとを有する。

図２に示す配線基板１００は、配線層１１４の形状が異なる点を除いて、図１に示す配線基板１０と同様の構成を有するものであるので、同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その説明を省略し、主として配線層１１４について説明する。

[0235] 配線層１１４は、細線状の第１金属層１１４ａと第１金属層１１４ａの絶縁基板１２と接していない表面を覆う第２金属層１１４ｂとを有する。

配線層１１４は、図１に示す配線基板１０中の配線層１４に相当して同様の構成を有し、その形状のみが異なる。つまり、第１金属層１１４ａは図１

に示す配線基板１０中の第１金属層１４ａに相当し、第２金属層１１４ｂは図１に示す配線基板１０中の第１金属層１４ｂに相当する。

より具体的には、配線層１１４を構成する金属の種類の好適態様は、上述した第１の実施形態の場合と同じである。

また、第２金属層１１４ｂの厚みＴ１は、上述した第１の実施形態の場合と同様に、配線層１１４の全体厚みＴ２の１／１０の厚みに相当する。

また、第２金属層１１４ｂに含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｙは、第１の実施形態の場合と同様に、第１金属層１１４ａに含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｘより大きく、その好適態様も同じである。

さらに、配線層１１４全体に含まれるマイグレーション抑制剤の質量の好適範囲、および、第２金属層１１４ｂに含まれるマイグレーション抑制剤の質量の好適範囲は、上述した第１の実施形態の場合と同じである。

[0236] 図２において、第１金属層１１４ａは細線状であり、第１金属層１１４ａを覆うように（第１金属層１１４ａの上面１６と２つの側面１８を覆うように）第２金属層１１４ｂが存在する。

なお、図２においては、配線層１１４は垂直断面が矩形状の層であるが、特にその形状は制限されず任意の形状であってもよい。

[0237] 図２において、２つ配線層１１４がストライプ状に配置されているが、その数および配置パターンは特に制限されない。

配線層１１４の幅Wは、配線基板の高集積化の点から、０．１～１０００μｍが好ましく、０．１～３００μｍがより好ましく、０．１～１００μｍがさらに好ましく、０．２～５０μｍが特に好ましい。

配線層１１４間の間隔Ｄは、配線基板の高集積化の点から、０．１～１０００μｍが好ましく、０．１～３００μｍがより好ましく、０．１～１００μｍがさらに好ましく、０．２～５０μｍが特に好ましい。

配線層１１４の厚みＴ２は、配線基板の高集積化の点から、０．００１～１００μｍが好ましく、０．０１～３０μｍがより好ましく、０．０１～２０μｍがさらに好ましい。

[0238] 本発明の配線基板は、種々の用途および構造に対して使用することができる。例えば、プリント配線基板、プラズマディスプレイパネル用パネル基板、太陽電池電極用基板、メンブレン配線板、タッチパネル電極用基板などが挙げられる。

また、配線基板は、電子機器に含まれることが好ましい。電子機器とは、タッチパネルもしくはメンブレンスイッチやそれらを搭載したテレビ・モバイル通信機器・パーソナルコンピューター・ゲーム機器・車載表示機器・ネット通信機器、照明・表示用ＬＥＤ、太陽電池制御に関する電子配線機器、ＲＦＩＤなどの無線通信デバイス、あるいは半導体配線基板や有機ＴＦＴ配線基板で駆動制御された機器類を指す。

[0239] 本発明の配線基板の配線層側上には、必要に応じて、さらに絶縁層を設けてもよい。

例えば、図３に示すように、上述した配線基板１００の配線層１１４側上には、必要に応じて、さらに配線層１１４を覆うように絶縁層２０を設けて、絶縁層付き配線基板２００を形成してもよい。絶縁層２０を設けることにより、配線層１１４間の絶縁特性がより向上する。

絶縁層２０の材料としては、公知の絶縁性の材料を使用することができる。例えば、エポキシ樹脂、アラミド樹脂、結晶性ポリオレフィン樹脂、非晶性ポリオレフィン樹脂、フッ素含有樹脂（ポリテトラフルオロエチレン、全フッ素化ポリイミド、全フッ素化アモルファス樹脂など）、ポリイミド樹脂、ポリエーテルスルフォン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、アクリレート樹脂など挙げられる。

また、絶縁層２０として、いわゆる光学用透明粘着シート（ＯＣＡ）を使用してもよい。ＯＣＡは市販品を用いてもよく、例えば、３Ｍ（株）製８１７１ＣＬシリーズ、８１４６シリーズなどが挙げられる。

また、絶縁層２０として、いわゆるソルダーレジスト層を使用してもよい。ソルダーレジストは市販品を用いてもよく、例えば、太陽インキ製造（株）製ＰＦＲ８００、ＰＳＲ４０００（商品名）、日立化成工業（株）製 ＳＲ

７２００Ｇなどが挙げられる。

[0240] ［配線基板の製造方法（その１）］

配線基板の製造方法は上述した配線層を形成することができれば特に制限されず、公知の方法を採用できる。

配線基板の製造方法の好適態様の一つとしては、金属微粒子を含む組成物（導電性ペースト）を絶縁基板上に塗布して、必要に応じて加熱処理を行い、配線層を作製する方法が好ましい。

なかでも、配線基板の製造方法の好適態様の一つとしては、少なくとも金属微粒子を含む組成物（導電性ペーストに相当。以後、組成物Ｘとも称する）と、少なくともマイグレーション抑制剤を含む組成物（以後、組成物Ｙとも称する）との少なくとも２種の組成物を使用する方法が挙げられる。より具体的には、組成物Ｘと組成物Ｙとをそれぞれ独立したコーティング用組成物として絶縁基板上に塗布する方法（以後、第１の方法とも称する）と、組成物Ｘと組成物Ｙとを混合してなる混合組成物を絶縁基板上に塗布する方法（以後、第２の方法とも称する）が挙げられる。

なお、組成物を絶縁基板上に塗布する方法は特に制限されず、インクジェット法、スクリーン印刷法、グラビア印刷法、グラビアオフセット印刷法、オフセット印刷法、フレキソ印刷法などが挙げられる。

以下に、インクジェット法を用いた第１の方法および第２の方法について詳述する。

なお、後述する説明を容易にするために、第１の方法および第２の方法で使用される組成物Ｙにはマイグレーション抑制剤は含まれるが、組成物Ｘにはマイグレーション抑制剤は含まれていないとする。また、配線基板の製造方法で使用される導電ペーストの詳細については、後述する。

[0241] 第１の方法は、組成物Ｘと組成物Ｙとの両者の塗布量の比率を調節しながら、同時に塗布して絶縁基板上で混合させる方法である。つまり、絶縁基板上に塗布される組成物Ｘの量と組成物Ｙの量との比率を決定する制御工程と、決定された比率に従って、組成物Ｘおよび／または組成物Ｙを絶縁基板上

に塗布して１つの層を形成する形成工程と、形成工程を繰り返して絶縁基板上に上記層を複数層積層して上述した配線層を得る積層工程とを備え、制御工程において、複数層の厚み方向において絶縁基板に近い層から遠い層に向かって、組成物Ｘの比率が大きくなり、かつ、組成物Ｙの比率が小さくなるように比率を決定する方法である。このような方法を実施することにより、配線層の外側表面近辺（絶縁基板から遠い側の表面近辺）においてマイグレーション抑制剤をより多く偏在させることができる。

[0242] 上記第１の方法をインクジェット法により実施した態様を、図４を用いて説明する。

まず、ステージ２２上に絶縁基板１２を載置する。ステージ２２は、通常、絶縁基板１２よりも広い幅寸法を有しており、図示しない移動機構により水平方向に自在に移動可能に構成されている。移動機構としては、ラックアンドピニオン機構、ボールネジ機構などが挙げられる。また、図示しないステージ制御部により移動機構を制御して、ステージ２２を所望の位置に移動させることができる。

次に、絶縁基板１２に向かって組成物Ｘを吐出するインクジェットヘッド２４から組成物Ｘを１層または数層分積層して第１層３０を形成する。この組成物Ｘの積層は、図４（Ａ）に示すように、移動機構によりステージ２２を移動させながら（図では左方向に移動）、インクジェットヘッド２４から組成物Ｘを吐出する。ここでは、絶縁基板１２に向かって組成物Ｙを吐出するインクジェットヘッド２６からは、組成物Ｙの吐出は行わない。

吐出終了後、必要に応じて、第１層３０を加熱する工程を実施してもよい。加熱処理を施すことにより、溶媒を除去できると共に、金属微粒子同士を融着させることができる。例えば、組成物Ｘ吐出終了後、２５～２５０℃（より好ましくは、８０～２３０℃）の環境温度に一定時間保持することが好ましい。

[0243] 次に、第１層３０上に、組成物Ｘと組成物Ｙとの混合層３２を形成する。この混合層３２の形成は、図４（Ｂ）に示すように、ステージ２２を移動さ

せながら、インクジェットヘッド２４から組成物Ｘを吐出し、同時にインクジェットヘッド２６から組成物Ｙを吐出して行う。このとき、組成物Ｘの吐出量と組成物Ｙの吐出量を、所望の比率に調整する。ここでは、組成物Ｘの吐出量が２５％、組成物Ｙの吐出量が７５％となるように、各ノズルの吐出量を調整して吐出している。

なお、各ノズルからの吐出量の調整は、描画のドットピッチ密度によって調整してもよい。例えば、インクジェットヘッド２４とインクジェットヘッド２６の各ノズルの吐出量を一定としたまま、インクジェットヘッド２４の数とインクジェットヘッド２６の数とを２５：７５となるように制御することにより、吐出量の比率の調整を行うことも可能である。

[0244] 組成物Ｘおよび組成物Ｙの吐出後、図４（Ｃ）に示すように、それぞれの吐出量で吐出された組成物Ｘおよび組成物Ｙが拡散混合することにより、混合層３２が積層される。

吐出終了後、必要に応じて、混合層３２を加熱する工程を実施してもよい。加熱処理を施すことにより、溶媒を除去できると共に、金属微粒子同士を融着させることができる。例えば、吐出終了後、２５～２５０℃（より好ましくは、８０～２３０℃）の環境温度に一定時間保持することが好ましい。

上記方法で形成された混合層３２では組成物Ｙに含まれていたマイグレーション抑制剤が含有され、結果として第１層３０と混合層３２とからなる配線層３４中の外側に位置する混合層３２にマイグレーション抑制剤を偏在させることができる。つまり、組成物Ｘおよび組成物Ｙ中のマイグレーション抑制剤の濃度を調整すると共に、その塗布量（吐出量）の比率を調整して、複数の層を積層することにより、上述したマイグレーション抑制剤が偏在した配線層を形成することができる。

なお、図４においては、第１層３０と混合層３２の２層積層の場合について説明したが、積層させる層の数は特に制限されず、上述した配線層が形成されれば、何層積層してもよい。また、第１層３０と混合層３２とが、それぞれ上述した第１金属層１４ａ（または第１金属層１１４ａ）と第２金属層

１４ｂ（または第２金属層１１４ｂ）とに相当するように、組成物Ｘおよび組成物Ｙの混合比率を調整して、配線層３４を形成してもよい。

また、上記では、組成物Ｘにマイグレーション抑制剤が含まれない態様について説明したが、組成物Ｘと組成物Ｙの両方にマイグレーション抑制剤および金属微粒子が含まれていてもよい。

[0245] 第２の方法は、予め組成物Ｘと組成物Ｙとを混合させた混合組成物で両者の比率が異なるものを複数種類調製したものを用意して、その比率の異なる混合組成物を順次塗布する方法である。つまり、組成物Ｘと組成物Ｙとの混合比率の異なる複数の混合組成物を用意する調製工程と、組成物Ｘの比率の高い混合組成物から順に選択して、選択された混合組成物を絶縁基板上に塗布して１つの層を形成する形成工程と、形成工程を繰り返して絶縁基板上に上記層を複数層積層して上述した配線層を得る積層工程とを備える方法である。このような方法を実施することにより、配線層の外側表面近辺においてマイグレーション抑制剤をより多く偏在させることができる。

[0246] 上記第２の方法をインクジェット法により実施した場合を、図５を用いて説明する。

まず、ステージ２２上に絶縁基板１２を載置する。

次に、絶縁基板１２に向かって組成物Ｘを吐出するインクジェットヘッド２４から組成物Ｘを１層または数層分積層して第１層３０を形成する。組成物Ｘの積層は、第１の方法と同様に、移動機構によりステージ２２を移動させながら（図５（Ａ）では左方向に移動）、インクジェットヘッド２４から組成物Ｘを吐出する。

吐出終了後、必要に応じて、第１層３０を加熱する工程を実施してもよい。加熱処理を施すことにより、溶媒を除去できると共に、金属微粒子同士を融着させることができる。例えば、組成物Ｘ吐出終了後、２５～２５０℃（より好ましくは、８０～２３０℃）の環境温度に一定時間保持することが好ましい。

[0247] 次に、インクジェットヘッド２８から、混合組成物（組成物Ｘと組成物Ｙ

との混合比率が２５：７５の混合組成物）を第１層３０上に吐出して、混合層３２を形成する。混合組成物の積層は、第１の方法と同様に、移動機構によりステージ２２を移動させながら（図５（Ｂ）では左方向に移動）、インクジェットヘッド２８から混合組成物を吐出する。

吐出終了後、必要に応じて、混合層３２を加熱する工程を実施してもよい。加熱処理を施すことにより、溶媒を除去できると共に、金属微粒子同士を融着させることができる。例えば、吐出終了後、２５～２５０℃（より好ましくは、８０～２３０℃）の環境温度に一定時間保持することが好ましい。

上記方法で形成された混合層３２では組成物Ｙに含まれていたマイグレーション抑制剤が含有され、結果として第１層３０と混合層３２とからなる配線層３４中の外側に位置する混合層３２にマイグレーション抑制剤を偏在させることができる。

なお、図５においては、第１層３０と混合層３２の２層積層の場合について説明したが、積層させる層の数は特に制限されず、上述した配線層が形成されれば何層積層してもよい。

また、上記では、組成物Ｘにマイグレーション抑制剤が含まれない態様について説明したが、組成物Ｘと組成物Ｙの両方にマイグレーション抑制剤および金属微粒子が含まれていてもよい。

[0248] 上記第２の方法では、組成物Ｘと組成物Ｙとを混合した混合組成物を使用したが、金属微粒子とマイグレーション抑制剤との混合比率を変えた組成物を複数用意して、同様の手順を実施して、配線基板を製造してもよい。

[0249] 上記第１の方法および第２の方法に関してはインクジェット法を使用した態様について詳述したが、インクジェット法の代わりに他の方法（例えば、スクリーン印刷法、ディスペンサー法など）を使用して、同様の手順で配線層を作製してもよい。

[0250] 上述した第１の方法や第２の方法などで使用される配線層を形成するための組成物（以後、導電ペーストとも称する）には、通常、金属微粒子が含まれる。このような組成物を絶縁基板上に塗布して、必要に応じて加熱処理を

施すことにより、金属微粒子同士が融着してグレインを形成し、さらにグレイン同士が接着・融着して配線層（言い換えれば、第１金属層および第２金属層）が形成される。

金属微粒子を構成する金属の種類は特に制限されず、用途に応じて適宜最適な金属の種類が選択される。なかでも、プリント配線基板などの配線回路としての点から、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケルまたはこれらの合金などが挙げられる。

[0251] 金属微粒子の平均粒径は特に制限されず、導電ペースト中では、主に、マイクロオーダーの平均粒径を有する金属微粒子（以後、金属マイクロ粒子とも称する）、または、ナノオーダーの平均粒径を有する金属微粒子（以後、金属ナノ粒子とも称する）の２種が使用される。

金属マイクロ粒子の平均粒径は特に制限されず、配線層の導電特性がより優れる点で、０．５～１０μｍが好ましく、１～５μｍがより好ましい。

金属ナノ粒子の平均粒径は特に制限されず、配線層の導電特性がより優れる点で、５～１００ｎｍが好ましく、１０～２０ｎｍがより好ましい。

なお、金属微粒子の平均粒径は、金属微粒子を電子顕微鏡（ＳＥＭ若しくはＴＥＭ）により観察して、２０個以上の金属微粒子の一次粒径（直径）を測定して、それらを算術平均して得られる平均値である。

[0252] なお、必要に応じて、金属微粒子の表面は保護剤により被覆されていてもよい。保護剤により被覆されることにより、導電ペースト中での金属微粒子の保存安定性が向上する。

使用される保護剤の種類は特に制限されず、公知のポリマー（例えば、ポリビニルピロリドンなど側鎖に自由電子を有する官能基を有するポリマー）や、公知の界面活性剤などが挙げられる。

なかでも、金属ナノ粒子の場合、その表面が保護剤で覆われていることが好ましく、特に、熱重量測定（ＴＧＡ）において１６０℃まで加熱した際の重量減少率が３０％以上である保護剤を使用することが好ましい。このような保護剤であれば、加熱処理を施して配線層を形成した際に、保護剤が配線

層中に残存しにくく、導電特性に優れた配線層が得られる。

[0253] 導電ペーストには、上述したマイグレーション抑制剤が含まれていてもよい。

また、導電ペーストには、必要に応じて、金属微粒子およびマイグレーション抑制剤以外に他の成分が含まれていてもよい。

例えば、導電ペーストには、樹脂バインダーが含まれていてもよい。樹脂バインダーが含まれることにより、絶縁基板と配線層との密着性がより向上する。使用される樹脂バインダーの種類は特に制限されないが、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルピロリドン、またはシランカップリング剤の反応物などが挙げられる。

[0254] また、導電ペーストには、溶媒が含まれていてもよい。使用される溶媒の種類は特に制限されず、水または有機溶媒が挙げられる。

なお、使用される有機溶媒としては、例えば、アルコール系溶媒（例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、sec-ブタノール、カルビトール、２－ヘプタノール、オクタノール、２－エチルヘキサノール、α－テルピネオール、ジエチレングリコールモノエチルエーテル）、ケトン系溶媒（例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン）、炭化水素系溶媒（例えば、ヘプタン、オクタン、ドデカン）芳香族炭化水素溶媒（例えば、トルエン、キシレン）、アミド系溶媒（例えば、ホルムアミド、ジメチルアセトアミド、Ｎ－メチルピロリドン、ジメチルプロピレンウレア）、ニトリル系溶媒（例えば、アセトニトリル、プロピオニトリル）、エステル系溶媒（例えば、酢酸メチル、酢酸エチル）、カーボネート系溶媒（例えば、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート）、エーテル系溶媒、ハロゲン系溶媒などが挙げられる。これらの溶媒を、２種以上混合して使用してもよい。

[0255] ［配線基板の製造方法（その２）］

上記配線基板の製造方法（その１）以外の他の配線基板の製造方法の好適態様の一つとしては、上述した一般式（１）～一般式（５）で表される化合

物、一般式（２２）で表される化合物、一般式（２３）で表される化合物、および、一般式（２４）で表される基と一般式（２５）で表される基とを有する化合物からなる群から選ばれる少なくとも一つのマイグレーション抑制剤（以後、これら化合物をまとめて「フッ素原子含有マイグレーション抑制剤」とも称する）と、金属微粒子とを含む導電ペースト（配線層形成用組成物）を用いて、配線層を製造する方法が挙げられる。

上記フッ素原子含有マイグレーション抑制剤にはフッ素原子が含まれる。そのため、上記導電ペーストを用いて配線層を形成すると、フッ素原子含有マイグレーション抑制剤の表面エネルギーが低さのため、フッ素原子含有マイグレーション抑制剤が配線層の表面近傍に移動し、上述した所定のマイグレーション抑制剤の濃度分布を有する配線層が形成される。つまり、上記導電ペーストを絶縁基板上に塗布して、必要に応じて硬化処理を施すだけで、所望の配線層を製造することができる。

[0256] 導電ペースト中におけるフッ素原子含有マイグレーション抑制剤の含有量は特に制限されないが、形成される配線層の導電特性とイオンマイグレーション抑制機能とのバランスより、金属微粒子全質量に対して、０．０５～５質量％が好ましく、０．１～３質量％がより好ましい。

導電ペースト中に含まれる金属微粒子の定義は、上述の通りである。

また、導電ペーストには、上述した溶媒や樹脂バインダーなどが含まれていてもよい。

[0257] 絶縁基板上への導電ペーストの塗布方法は特に制限されず、上述した配線基板の製造方法（その１）で述べた塗布方法などが挙げられる。

また、導電ペーストを塗布して得られる塗膜に対する硬化処理の方法も特に制限されず、上述した配線基板の製造方法（その１）で述べた加熱処理などが挙げられる。

実施例

[0258] 以下、実施例により、本発明について更に詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0259] ＜合成例１：マイグレーション抑制剤を含まない導電性ペーストＡ－１の合成＞

Ｎ，Ｎ－ジメチル－１，３－ジアミノプロパン（東京化成、特級）２．０４ｇ（２０．０ｍｍｏｌ）と、ｎ－オクチルアミン（花王、純度９８％）１．９４ｇ（１５．０ｍｍｏｌ）と、ｎ－ドデシルアミン（関東化学、特級）０．９３ｇ（５．０ｍｍｏｌ）とを混合し、この混合溶液にシュウ酸銀〔硝酸銀（関東化学、一級）とシュウ酸アンモニウム一水和物またはシュウ酸二水和物（関東化学、特級）から合成したもの〕６．０８ｇ（２０．０ｍｍｏｌ）を加え、３分間撹拌し、シュウ酸イオン・アルキルアミン・アルキルジアミン・銀錯化合物を調製した。これを９５℃で２０～３０分加熱撹拌すると、二酸化炭素の発泡を伴う反応が完結し、青色光沢を呈する懸濁液へと変化した。これにメタノール（関東化学、一級）１０ｍＬを加え、遠心分離により得られた沈殿物を自然乾燥すると、青色光沢の被覆銀超微粒子の固体物４．６２ｇ（銀基準収率９７．０％）が得られた。この固体物をｎ－ブタノール（関東化学、特級）とｎ－オクタン（関東化学、特級）の混合溶媒（４／１：ｖ／ｖ）に６．９３ｇに分散し、マイグレーション抑制剤を含まない導電性ペーストＡ－１を得た。

[0260] ＜合成例２：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１の合成＞

合成例１で得られた導電性ペーストＡ－１（１１．５５ｇ）に対し、ＤＬ－αトコフェロール（東京化成社製）０．３ｇを添加して、攪拌し、マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１を得た。

[0261] ＜合成例３：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－２の合成＞

合成例１で得られた導電性ペーストＡ－１（１１．５５ｇ）に対し、ＩＲＧＡＮＯＸ２４５（ＢＡＳＦ社製）０．１５ｇを添加して、攪拌し、マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－２を得た。

[0262] ＜合成例４：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－３の合

成＞

合成例１で得られた導電性ペーストＡ－１（１１．５５ｇ）に対し、ＩＲＧＡＮＯＸ１１３５（ＢＡＳＦ社製）０．１５ｇを添加して、攪拌し、マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－３を得た。

[0263] ＜合成例５：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－４の合成＞

合成例１で得られた導電性ペーストＡ－１（１１．５５ｇ）に対し、５－Ｍｅｒｃａｐｔｏ－１－ｐｈｅｎｙｌ－１Ｈ－ｔｅｔｒａｚｏｌｅ（東京化成社製）０．１５ｇを添加、撹拌してマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－４を得た。

[0264] ＜マイグレーション抑制剤を含まない導電性ペーストＡ－２＞

マイグレーション抑制剤を含まない導電性ペーストＡ－２として、ポリマー型導電性ペーストＬＳ－４５０－７Ｈ（アサヒ化学研究所製）を用いた。

[0265] ＜合成例６：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－５の合成＞

前述の導電性ペーストＡ－２（１０ｇ）に対し、ＤＬ－αトコフェロール（東京化成社製）０．８ｇを添加して、攪拌し、マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－５を得た。

[0266] ＜合成例７：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－６の合成＞

前述の導電性ペーストＡ－２（１０ｇ）に対し、ＩＲＧＡＮＯＸ２４５（ＢＡＳＦ社製）０．４ｇを添加して、攪拌し、マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－６を得た。

[0267] ＜合成例８：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－７の合成＞

前述の導電性ペーストＡ－２（１０ｇ）に対し、ＩＸＥＰＬＡＳ　Ｂ１（東亞合成社製）０．４ｇを添加して、攪拌し、マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－７を得た。

[0268] ＜マイグレーション抑制剤を含まない導電性ペーストＡ－３＞

マイグレーション抑制剤を含まない導電性ペーストＡ－３として、ナノペーストＮＰＳ（ハリマ化成社製）を用いた。

[0269] ＜合成例９：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－８の合成＞

前述の導電性ペーストＡ－３（１０ｇ）に対し、ＤＬ－αトコフェロール（東京化成社製）０．４ｇを添加して、攪拌し、マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－８を得た。

[0270] （合成例１０：化合物Ｍ－１）

反応容器に、３－（３，５－ジ－tert－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオン酸（３．５ｇ，１２．６ｍｍｏｌ）、ジクロロメタン（２０ｍｌ）、２，２，３，３，４，４，５，５，６，６，７，７，８，８，９，９，１０，１０，１０－ノナデカフルオロデカン－１－オール（６．３ｇ，１２．６ｍｍｏｌ）、テトラヒドロフラン（１０ｍｌ）、１－エチル－３－（３－ジメチルアミノプロピル）カルボジイミド塩酸塩（２．４ｇ，１２．６ｍｍｏｌ）、４－ジメチルアミノピリジン（０．０５ｇ，０．４ｍｍｏｌ）をこの順に加えた。

反応溶液を室温で３時間攪拌した後、反応溶液に１Ｎ塩酸（５０ｍｌ）を加え、酢酸エチル１００ｍｌで抽出した。有機層を飽和食塩水で洗浄し、有機層を硫酸マグネシウムで乾燥した。固形分をろ別した後、減圧濃縮し、白色の粗結晶を得た。メタノールで再結晶を行い、化合物Ｍ－１を６．０ｇ得た（収率６３％）。

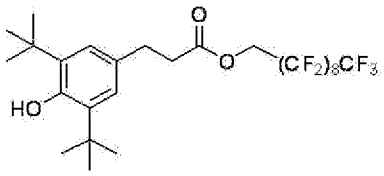
得られた化合物Ｍ－１の^{1}Ｈ－ＮＭＲスペクトルは以下の通りである。

^{1}Ｈ－ＮＭＲ（溶媒：重クロロホルム、基準：テトラメチルシラン）

６．９８（２Ｈ，ｓ）、５．０９（１Ｈ，ｓ）、４．５９（２Ｈ，ｔ）、２．９０（２Ｈ，ｔ）、２．７１（２Ｈ，ｔ）、１．４３（９Ｈ，ｓ）

^{1}Ｈ－ＮＭＲのデータにおいて、各プロトンのピークが特徴的な位置に観察されることから、化合物Ｍ－１であると同定した。

[0271] [化43]



(M－１)

[0272] （合成例１１：化合物Ｍ－２）

反応容器に、１，３，４－チアジアゾール－２，５－ジチオール（和光純薬製）（４．０ｇ，２６．６ｍｍｏｌ）、テトラヒドロフラン（８０ｍｌ）を加えて完溶させた。その後、アクリル酸３，３，４，４，５，５，６，６，７，８，８，８－ドデカフルオロ－７－（トリフルオロメチル）オクチル（１２．５ｇ，２６．６ｍｍｏｌ）を、滴下漏斗から０．５時間かけて反応溶液に滴下した。反応溶液を６５℃で６時間攪拌後、室温まで冷却し、反応溶液を減圧濃縮した。反応溶液にヘキサン２００ｍＬを添加し、氷浴にて冷却して、粗結晶１６ｇを得た。粗結晶のうち８ｇをシリカゲルカラムクロマトグラフィー（移動相：ヘキサン／酢酸エチル＝２／１～１／１）にて精製し、本発明の化合物Ｍ－２を６ｇ得た（収率７２％）。

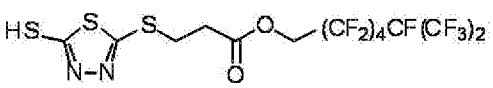
得られた化合物Ｍ－２の^{1}Ｈ－ＮＭＲスペクトルは以下の通りである。

^{1}Ｈ－ＮＭＲ（溶媒：重クロロホルム、基準：テトラメチルシラン）

１１．１（１Ｈ，ｂｒ）、４．４４（２Ｈ，ｔ）、３．４０（２Ｈ，ｔ）、２．８５（２Ｈ，ｔ）、２．４９（２Ｈ，ｔ）、２．４９（２Ｈ，ｍ）

^{1}Ｈ－ＮＭＲのデータにおいて、各プロトンのピークが特徴的な位置に観察されることから、化合物Ｍ－２であると同定した。

[0273] [化44]



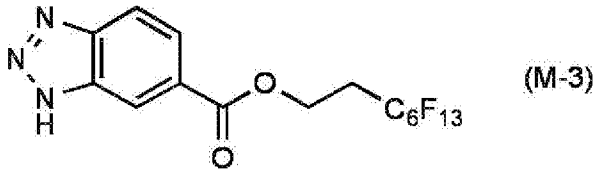
(M-2)

[0274] （合成例１２：化合物Ｍ－３）

反応容器に、１Ｈ－ベンゾトリアゾール－５－カルボン酸（１．５ｇ，９．１９ｍｍｏｌ）、テトラヒドロフラン（２７ｍｌ）、ジメチルホルムアミド（３ｍｌ）、３，３，４，４，５，５，６，６，７，７，８，８，８－ト

リデカフルオロ－１－オクタノール（３．３５ｇ，９．１９ｍｍｏｌ）、１－エチル－３－（３－ジメチルアミノプロピル）カルボジイミド塩酸塩（１．７６ｇ，９．１９ｍｍｏｌ）、４－ジメチルアミノピリジン（０．１１ｇ，０．９１ｍｍｏｌ）をこの順に加えた。７０℃で２４時間攪拌した後、水５０ｍｌを加え、酢酸エチル１００ｍｌで抽出した。有機層を飽和食塩水で洗浄し、有機層を硫酸マグネシウムで乾燥した。固形分をろ別した後、溶液を減圧濃縮した。シリカゲルカラムクロマトグラフィー（移動相：ヘキサン／酢酸エチル＝２／１）にて精製し、化合物Ｍ－３を３．１ｇ得た（収率６６％）。

[0275] [化45]



(M-3)

[0276] （合成例１３：化合物Ｍ－４）

下記スキームに従って、化合物Ｍ－４Ａを合成した。

[0277] [化46]



M-4A

[0278] 反応容器に、１，３，４－チアジアゾール－２，５－ジチオール（和光純薬製）（４．０ｇ，２６．６ｍｍｏｌ）、テトラヒドロフラン（８０ｍｌ）を加えて完溶させた。アクリル酸３，３，４，４，５，５，６，６，７，７，８，８，８－トリデカフルオロオクチル（１１．１３ｇ，２６．６ｍｍｏｌ）を、滴下漏斗から０．５時間掛けて滴下した。６５℃で６時間攪拌後、室温まで冷却し、溶液を減圧濃縮した。反応混合物にヘキサン２００ｍＬを添加し、氷浴にて冷却して、粗結晶１５ｇを得た。粗結晶のうち７．５ｇをシリカゲルカラムクロマトグラフィー（移動相：ヘキサン／酢酸エチル＝２／１～１／１）にて精製し、化合物Ｍ－４Ａを６ｇ得た（収率７９％）。

[0279] 次に、得られた化合物Ｍ－４Ａを用いて、下記スキームに従って、化合物

Ｍ－４を合成した。

[0280] [化47]



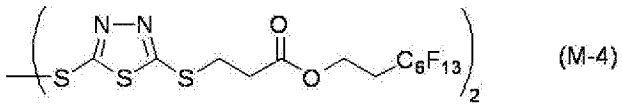
[0281] 反応容器に、化合物Ｍ－４Ａ（３．０ｇ，５．２８ｍｍｏｌ）、酢酸エチル（２０ｍｌ）を加えて完溶させた。ヨウ化ナトリウム（７９．１ｍｇ，０．５２８ｍｍｏｌ）と３０％過酸化水素（２２．１１ｍｍｏｌ，２．３９ｇ）をこの順で加えて、室温で１時間撹拌した。析出した結晶を１００ｍｌの水で洗浄し、得られた粗結晶２．７ｇをシリカゲルカラムクロマトグラフィー（移動相：ヘキサン／酢酸エチル＝２／１～１／１）にて精製し、化合物Ｍ－４を２．４ｇ得た（収率８０％）。

得られた本発明の化合物Ｍ－４のＮＭＲスペクトルは以下の通りであった。

^{1}Ｈ－ＮＭＲ（溶媒：重クロロホルム、基準：テトラメチルシラン）：４．４３（２Ｈ，ｔ）、３．６０（２Ｈ，ｔ）、２．９５（２Ｈ，ｔ）、２．４９（２Ｈ，ｍ）

^{1}Ｈ－ＮＭＲのデータにおいて、各プロトンのピークが特徴的な位置に観察されることから、化合物Ｍ－４であると同定した。

[0282] [化48]



(M-4)

[0283] （合成例１４：化合物Ｍ－５）

３００ｍＬの三口フラスコに、４－メチル－２－ペンタノン（和光純薬工業（株）製）２７．３ｇを入れ、窒素気流下、８０℃まで加熱した。そこへ、アクリル酸３，３，４，４，５，５，６，６，７，７，８，８，８－トリデカフルオローオクチル３７．６ｇ、グリシジルメタクリレート（東京化成工業（株）製）１．４２ｇ、Ｖ－６０１（和光純薬工業（株）製）０．９２ｇ、４－メチル－２－ペンタノン（和光純薬工業（株）製）６３．８ｇ溶液を

、４時間かけて滴下した。滴下終了後、２時間撹拌後、９０℃に昇温し、さらに２時間攪拌した。上記の反応溶液に、３－（３，５－ジ－tert－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオン酸３．３４ｇ、ジメチルドデシルアミン（和光純薬工業（株）製）０．２１ｇを加え、１２０℃に加熱し２４時間反応させた。反応終了後、ヘキサン５００ｍｌ、酢酸エチル５００ｍｌを加え、有機層を５％クエン酸水溶液３００ｍｌで洗浄後、５％アンモニア水溶液３００ｍｌで洗浄した。さらに５％クエン酸水溶液３００ｍｌで洗浄後、水３００ｍｌで洗浄した。有機層を減圧濃縮後、ヘキサンで再沈を行い、減圧化で乾燥し、化合物Ｍ－５（Ｍｗ＝７，０００）を３０ｇ得た。なお、重量平均分子量は、ＧＰＣ（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー）法で測定されたポリスチレン換算値である。重量平均分子量のＧＰＣ法による測定は、ポリマーをテトラヒドロフランに溶解させ、東ソー（株）製高速ＧＰＣ（ＨＬＣ－８２２０ＧＰＣ）を用い、カラムとして、ＴＳＫｇｅｌ　ＳｕｐｅｒＨＺ４０００（ＴＯＳＯＨ製、４．６ｍｍＩ．Ｄ．×１５ｃｍ）を用い、溶離液としてＴＨＦ（テトラヒドロフラン）を用いて行った。

化合物Ｍ－５は、一般式（２４）で表される基と一般式（２５）で表される基とを有する化合物に該当する。

[0284]（合成例１５：化合物Ｍ－６）

３００ｍＬの三口フラスコに、１－メトキシ－２－プロパノール（和光純薬工業（株）製）１４．３ｇを入れ、窒素気流下、８０℃まで加熱した。そこへ、アクリル酸３，３，４，４，５，５，６，６，７，７，８，８，８－トリデカフルオロ－オクチル４．８１ｇ、グリシジルメタクリレート（東京化成工業（株）製）１．５６ｇ、ブレンマーＡＥ－４００(日本油脂社製)１４．０９ｇ、Ｖ－６０１（和光純薬工業（株）製）０．４６ｇ、１－メトキシ－２－プロパノール（和光純薬工業（株）製）３３．４ｇ溶液を、４時間かけて滴下した。滴下終了後、２時間撹拌後、９０℃に昇温し、さらに２時間攪拌した。上記の反応溶液に、３－（３，５－ジ－tert－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオン酸３．６７ｇ、ジメチルドデシルアミン（和

光純薬工業（株）製）０．２３ｇ、を加え、１２０℃に加熱し２４時間反応させた。反応終了後、減圧濃縮後し水２００ｇで希釈した。反応液をフィルターろ過した後、６０℃に加熱し、分離したポリマー溶液を取り出し、化合物Ｍ－６（Ｍｗ＝８，０００）の３５ｗ％水溶液４５ｇ得た。

重量平均分子量は、ＧＰＣ（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー）法で測定されたポリスチレン換算値である。重量平均分子量のＧＰＣ法による測定は、ポリマーをテトラヒドロフランに溶解させ、東ソー（株）製高速ＧＰＣ（ＨＬＣ－８２２０ＧＰＣ）を用い、カラムとして、ＴＳＫｇｅｌ ＳｕｐｅｒＨＺ４０００（ＴＯＳＯＨ製、４．６ｍｍＩ．Ｄ．×１５ｃｍ）を用い、溶離液としてＴＨＦ（テトラヒドロフラン）を用いて行った。

化合物Ｍ－６は、一般式（２４）で表される基と、一般式（２５）で表される基と、一般式（２８）で表される基とを有する化合物に該当する。

[0285] ＜合成例１６：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－９の合成＞

合成例１で得られた導電性ペーストＡ－１（１１．５５ｇ）に対し、合成例１０で得られた化合物Ｍ－１（０．１２ｇ）を添加し、撹拌してマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－９を得た。

[0286] ＜合成例１７：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１０の合成＞

合成例１で得られた導電性ペーストＡ－１（１１．５５ｇ）に対し、上記合成例１１で得られた化合物Ｍ－２（０．１２ｇ）を添加し、撹拌してマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１０を得た。

[0287] ＜合成例１８：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１１の合成＞

合成例１で得られた導電性ペーストＡ－１（１１．５５ｇ）に対し、上記合成例１２で得られた化合物Ｍ－３（０．１２ｇ）を添加し、撹拌してマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１１を得た。

[0288] ＜合成例１９：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１２

の合成＞

合成例１で得られた導電性ペーストＡ－１（１１．５５ｇ）に対し、前記合成例１３で得られた化合物Ｍ－４（０．１２ｇ）を添加し、撹拌してマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１２を得た。

[0289] ＜合成例２０：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１３の合成＞

合成例１で得られた導電性ペーストＡ－１（１１．５５ｇ）に対し、前記合成例１４で得られた化合物Ｍ－５（高分子型）（０．１２ｇ）を添加し、撹拌してマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１３を得た。

[0290] ＜合成例２１：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１４の合成＞

フローメタルＳＷ－１０２０（バンドー化学社製：導電性ペーストＡ－４、１１．５５ｇ）に対し、合成例１５で得られた化合物Ｍ－６（高分子型）（０．１２ｇ）を添加し、撹拌してマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１４を得た。

[0291] ＜合成例２２：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１５の合成＞

前述の導電性ペーストＡ－２（１０ｇ）に対し、合成例１０で得られた化合物Ｍ－１（０．１２ｇ）を添加し、撹拌してマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１５を得た。

[0292] ＜合成例２３：マイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１６の合成＞

前述の導電性ペーストＡ－２（１０ｇ）に対し、合成例１２で得られた化合物Ｍ－３（０．１２ｇ）を添加し、撹拌してマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１６を得た。

[0293] ＜実施例１～４および比較例１～２：インクジェットによる配線形成＞

マテリアルプリンターＤＭＰ－２８３１（ＦＵＪＩＦＩＬＭ　Ｄｉｍａｔ

ｉｘ社製）を用い、吐出量：１０ｐＬ、吐出間隔：５０μｍの条件で、ガラス基板上へマイグレーション抑制剤を含まない導電性ペーストＡをＬ／Ｓ＝７５／７５μｍの櫛形状に描画を行い、これを３層分重ねて描画を行った。次に、その同位置にマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢを同パターンで１層分の描画を行った。その後、オーブンで２３０℃、１時間ベークを行い、試験用配線基板を作製した。

なお、各実施例および比較例において導電性ペーストＡおよび導電性ペーストＢとしては、後述する表１に記載の上記導電ペーストをそれぞれ使用した。また、本方法は、表１の「配線形成方法」欄において「ＩＪ」と表記する。

[0294] ＜実施例５：インクジェットによる配線形成２＞

マテリアルプリンターＤＭＰ－２８３１（ＦＵＪＩＦＩＬＭ　Ｄｉｍａｔｉｘ社製）を用い、吐出量：１０ｐＬ、吐出間隔：５０μｍの条件で、ガラス基板上へマイグレーション抑制剤を含まない導電性ペーストＡ－１をＬ／Ｓ＝７５／７５μｍの櫛形状に描画を行い、これを３層分重ねて描画を行った。次に、吐出間隔を１００μｍに変更し、更に１層分導電性ペーストＡ－１の描画を行い、その同位置にマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢ－１を同パターン、吐出間隔：１００μｍの条件で１層分の描画を行った。その後、オーブンで２３０℃、１時間ベークを行い、試験用配線基板を作製した。

また、本方法は、表１の「配線形成方法」欄において「ＩＪ２」と表記する。

[0295] ＜実施例６～９および比較例３～６：スクリーン印刷による配線形成＞

ＤＰ－３２０型スクリーン印刷機（ニューロング精密工業株式会社製）を用いて、ガラス基板上へマイグレーション抑制剤を含まない導電性ペーストＡをＬ／Ｓ＝７５／７５μｍの櫛形状に印刷を行い（３００メッシュスクリーンを使用）、その同位置にマイグレーション抑制剤を含有する導電性ペーストＢを同パターンで印刷を行った（５００メッシュスクリーンを使用）。

その後、オーブンで２３０℃、１時間ベークを行い、試験用配線基板を作製した。

なお、各実施例および比較例において導電性ペーストＡおよび導電性ペーストＢは、後述する表１に記載の種類をそれぞれ使用した。また、本方法は、表１の「配線形成方法」欄において「スクリーン」と表記する。

[0296] ＜試験用配線膜厚測定方法＞

作製した試験用配線基板をエポキシ樹脂で包埋し、研磨による断面出しを行った後、Ｓ－３０００Ｎ（ＨＩＴＡＣＨＩ社製ＳＥＭ）を用いて断面を観察、配線層の層厚の測定を行った。結果を表１にまとめて示す。

なお、各試験用配線基板中の配線層の露出表面から配線層の全体厚みの１／１０に相当する深さ位置までの領域を第２金属層として、残りの部分を第１金属層とした。

[0297] ＜第１金属層に含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｘと、第２金属層に含まれるマイグレーション抑制剤との質量Ｙとの比（Ｘ／Ｙ）の測定方法＞

前述のＳＥＭ写真と、ＩＮＣＡ　ＰｅｎｔａＦＥＴｘ３（ＯＸＦＯＲＤ社製ＥＤＸ）を用い、マイグレーション抑制剤の存在部の検出を行い、第１金属層と第２金属層における検出強度、面積比より質量Ｘと質量Ｙの比（Ｘ／Ｙ）を求めた。結果を表１にまとめて示す。

[0298] ＜導電性評価方法＞

得られた試験用配線基板の導電性評価を抵抗率計ロレスタＥＰ　ＭＣＰ－Ｔ３６０（三菱化学アナリテック社製）を用いて行った。

評価方法として、作製した試験用配線基板の抵抗測定値をＲ１、マイグレーション抑制剤を含まない導電性ペーストＡのみで作製した比較用配線基板（導電性ペーストＢを用いる部分を導電性ペーストＡで代替したもの）の抵抗測定値をＲ２とし、その変化割合Ｒ１／Ｒ２を計算した。以下の基準に従って、評価した。結果を表１にまとめて示す。尚、実用上はＣ以上が使用可能であり、Ｂ以上が好ましい。

「Ａ」：Ｒ１／Ｒ２≦１．１の場合

「Ｂ」：１．１＜Ｒ１／Ｒ２≦１．２５の場合

「Ｃ」：１．２５＜Ｒ１／Ｒ２≦２．０の場合

「Ｄ」：２．０＜Ｒ１／Ｒ２の場合

なお、導電性ペーストＡとして導電性ペーストＡ－１を使用した実施例１～５および比較例１では、導電性ペーストＡ－１のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

また、導電性ペーストＡとして導電性ペーストＡ－２を使用した実施例６～８および比較例３では、導電性ペーストＡ－２のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

また、導電性ペーストＡとして導電性ペーストＡ－３を使用した実施例９および比較例５では、導電性ペーストＡ－３のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

なお、比較例２においては、導電性ペーストＡ－１のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

また、比較例４においては、導電性ペーストＡ－２のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

さらに、比較例６においては、導電性ペーストＡ－３のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

[0299] ＜絶縁信頼性評価方法＞

得られた試験用配線基板を用いて、湿度８５％、温度８５度、圧力１．０ａｔｍ、電圧８０Ｖの条件で寿命測定（使用装置：エスペック（株）社製、ＥＨＳ－２２１ＭＤ）を行った。

評価方法としては、まず、作製した試験用配線基板上に高透明性接着剤転写テープ８１４６－２（３Ｍ社製）貼り合せて、逆側にガラス基板を張り合わせて作製された絶縁信頼性試験用基板を用いて上記条件で寿命測定を行い、配線層間の抵抗値が１×１０^{5}Ωになるまでの時間Ｔ１を測定した。

次に、マイグレーション抑制剤を含まない導電性ペーストＡのみで作製した比較用配線基板（導電性ペーストＢを用いる部分をＡで代替したもの）を

用いて同様の方法で絶縁信頼性試験用基板を作製し、上記条件で寿命測定を行い、配線層間の抵抗値が１×１０^{5}Ωになるまでの時間Ｔ２を測定した。

得られた時間Ｔ１および時間Ｔ２を用いて寿命の改善効果（Ｔ１／Ｔ２）を計算した。以下の基準に従って、評価した。結果を表１にまとめて示す。尚、実用上はＣ以上が使用可能であり、Ｂ以上が好ましい。

「Ａ」：Ｔ１／Ｔ２≧５の場合

「Ｂ」：５＞Ｔ１／Ｔ２≧２の場合

「Ｃ」：２＞Ｔ１／Ｔ２＞１の場合

「Ｄ」：１≧Ｔ１／Ｔ２の場合

なお、導電性ペーストＡとして導電性ペーストＡ－１を使用した実施例１～５および比較例１では、導電性ペーストＡ－１のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

また、導電性ペーストＡとして導電性ペーストＡ－２を使用した実施例６～８および比較例３では、導電性ペーストＡ－２のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

また、導電性ペーストＡとして導電性ペーストＡ－３を使用した実施例９および比較例５では、導電性ペーストＡ－３のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

なお、比較例２においては、導電性ペーストＡ－１のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

また、比較例４においては、導電性ペーストＡ－２のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

さらに、比較例６においては、導電性ペーストＡ－３のみで作製した比較用配線基板を用いて、上記評価を行った。

[0300]

[表1]

表1(その1)

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
導電ペーストA	A−1	A−1	A−1	A−1	A−1	A−2	A−2	A−2	A−3
導電ペーストB	B−1	B−2	B−3	B−4	B−1	B−5	B−6	B−7	B−8
配線形成方法	IJ	IJ	IJ	IJ	IJ2	スクリーン	スクリーン	スクリーン	スクリーン
配線層全体厚み（μm）	2.6	2.4	2.4	2.2	2.6	7.6	7.2	7.2	5.8
質量X／質量Y	0.19	0.16	0.16	0.14	0.11	0.23	0.25	0.26	0.30
導電性評価	B	B	B	B	A	A	A	A	C
絶縁信頼性評価	A	A	A	B	A	A	B	B	A

[0301] [表2]

表1(その2)

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
導電ペーストA	A−1	B−1	A−2	B−5	A−3	B−8
導電ペーストB	A−1	B−1	A−2	B−5	A−3	B−8
配線形成方法	IJ	IJ	スクリーン	スクリーン	スクリーン	スクリーン
配線層全体厚み（μm）	2.5	2.8	7.3	7.6	5.7	6.1
質量X／質量Y	—	9	—	9	—	9
導電性評価	A	D	A	D	A	D
絶縁信頼性評価	D	A	D	A	D	A

[0302] 上記表１に示すように、第２金属層に含まれるマイグレーション抑制剤との質量Ｙが、第１金属層に含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｘがよりも大きい、実施例１～９においては、導電性に優れると共に、イオンマイグレーション抑制能も優れていた。なお、実施例１～９の比較より、Ｘ／Ｙが０．３０未満であれば、導電性評価および絶縁信頼性評価において「Ｃ」がなく、両者のバランスがより優れることが確認された。

一方、マイグレーション抑制剤を使用していない比較例１，３および５では、導電性は優れるものの、絶縁信頼性に劣っていた。

また、第２金属層に含まれるマイグレーション抑制剤との質量Ｙが、第１金属層に含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｘより小さい、比較例２，４および６では、絶縁信頼性には優れるものの、導電性に劣っていた。

[0303] ＜実施例１０～１５および比較例７～８：インクジェットによる配線形成＞

マテリアルプリンターＤＭＰ－２８３１（ＦＵＪＩＦＩＬＭ　Ｄｉｍａｔｉｘ社製）を用い、吐出量：１０ｐＬ、吐出間隔：５０μｍの条件で、ガラス基板上へ導電性ペーストＡまたはＢをＬ／Ｓ＝７５／７５μｍの櫛形状に

描画を行い、これを２層分重ねて描画を行った。その後、オーブンで２３０℃、１時間ベークを行い、試験用配線基板を作製した。

なお、各実施例および比較例において導電性ペーストＡおよび導電性ペーストＢとしては、後述する表２に記載の上記導電ペーストをそれぞれ使用した。本方法は、表２の「配線形成方法」欄において「ＩＪ３」と表記する。

[0304] ＜実施例１６～１７および比較例９：スクリーン印刷による配線形成＞

ＤＰ－３２０型スクリーン印刷機（ニューロング精密工業株式会社製）を用いて、ガラス基板上へ導電性ペーストＡまたはＢをＬ／Ｓ＝７５／７５μｍの櫛形状に印刷を行い（３００メッシュスクリーンを使用）、その後、オーブンで２３０℃、１時間ベークを行い、試験用配線基板を作製した。

なお、各実施例および比較例において導電性ペーストＡおよび導電性ペーストＢとしては、後述する表２に記載の上記導電ペーストをそれぞれ使用した。本方法は、表１の「配線形成方法」欄において「スクリーン２」と表記する。

[0305] 上記実施例１０～１７、比較例７～９で得られた試験用配線基板に対して、上述した＜導電性評価方法＞および＜絶縁信頼性評価方法＞を実施した。

なお、＜導電性評価方法＞および＜絶縁信頼性評価方法＞で使用される比較用配線基板としては、実施例１０～１４では導電性ペーストＡ－１を使用して上記と同様の手順（ＩＪ３）で作製した比較用配線基板を用いた。

実施例１５では、導電性ペーストＡ－４を使用して上記と同様の手順（ＩＪ３）で作製した比較用配線基板を用いた。

実施例１６および１７では、導電性ペーストＡ－２を使用して上記と同様の手順（スクリーン２）で作製した比較用配線基板を用いた。

[0306]

[表3]

表2(その1)

	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17
導電ペーストA	—	—	—	—	—	—	—	—
導電ペーストB	B−9	B−10	B−11	B−12	B−13	B−14	B−15	B−16
配線形成方法	IJ3	IJ3	IJ3	IJ3	IJ3	IJ3	スクリーン2	スクリーン2
配線層全体厚み（μm）	1.6	1.7	1.6	1.6	2.1	1.7	4.1	4.0
質量X／質量Y	0.07	0.08	0.05	0.07	0.03	0.04	0.04	0.03
導電性評価	B	B	B	B	B	B	A	A
絶縁信頼性評価	A	A	A	A	A	A	A	A

[0307] [表4]

表2(その2)

	比較例7	比較例8	比較例9
導電ペーストA	A−1	A−4	A−2
導電ペーストB	—	—	—
配線形成方法	IJ3	IJ3	スクリーン2
配線層全体厚み（μm）	1.6	1.6	4.0
質量X／質量Y	—	—	—
導電性評価	A	A	A
絶縁信頼性評価	D	D	D

[0308] 表２に示すように、フッ素原子含有マイグレーション抑制剤を使用した実施例１０～１７においては、配線層中においてフッ素原子含有マイグレーション抑制剤が表面側に偏在していることが確認され、配線層が導電性に優れると共に、イオンマイグレーション抑制能も優れていた。

一方、比較例７～９に示すように、フッ素原子含有マイグレーション抑制剤が含まれない場合は、導電性は優れるものの、絶縁信頼性に劣っていた。

符号の説明

[0309] １０，１００　配線基板

１２　絶縁基板

１４，３４，１１４　配線層

１４ａ，１１４ａ　第１金属層

１４ｂ，１１４ｂ　第２金属層

１６　上面

１８　側面

２０　絶縁層

２２　ステージ

２４，２６，２８　インクジェットヘッド

３０　第１層

３２　混合層

２００　絶縁層付き配線基板

請求の範囲

［請求項1］ 絶縁基板と、

前記絶縁基板上に配置された第１金属層、および、前記第１金属層の前記絶縁基板と接触していない表面を覆うように配置された第２金属層からなる配線層とを有し、

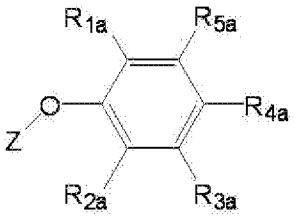
前記第２金属層の厚みが前記配線層の全体厚みの１／１０の厚みであり、

前記配線層がマイグレーション抑制剤を含み、

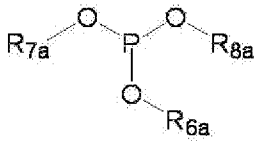
前記第２金属層に含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｙが、前記第１金属層に含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｘよりも大きい、配線基板。

［請求項2］ 前記マイグレーション抑制剤が、一般式（１Ａ）～（３Ａ）で表される化合物、一般式（６Ａ）～（８Ａ）で表される化合物、ビスマス化合物、ジルコニウム化合物、マグネシウム化合物、酸化アンチモン、一般式（１）～一般式（５）で表される化合物、一般式（２２）で表される化合物、一般式（２３）で表される化合物、および、一般式（２４）で表される基と一般式（２５）で表される基とを有する化合物からなる群から選ばれる少なくとも一つを含む、請求項１に記載の配線基板。

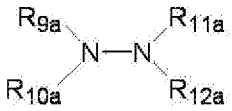
[化1]



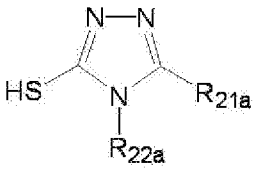
式（１Ａ）



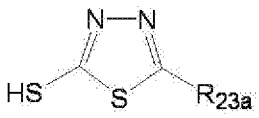
式（２Ａ）



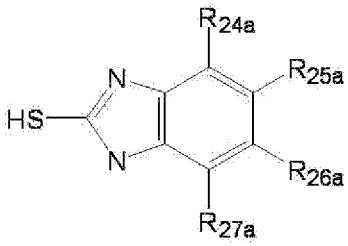
式（３Ａ）



式（６Ａ）



式（７Ａ）



式（８Ａ）

（一般式（１Ａ）中、R_{1a}～R_{5a}は、それぞれ独立に、水素原子、水酸基、酸素原子を有していてもよい脂肪族炭化水素基、酸素原子を有していてもよい芳香族炭化水素基、またはこれらを組み合わせた基を表す。Ｚは、水素原子、アシル基、またはＲｚＯＣ(＝Ｏ)基を表す。Ｒｚは、脂肪族炭化水素基または芳香族炭化水素基を表す。ただし、R_{1a}～R_{5a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は４以上である。なお、R_{1a}～R_{5a}は互いに結合して環を形成してもよい。

一般式（２Ａ）中、R_{6a}～R_{8a}は、それぞれ独立に、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基、またはこれらを組み合わせた基を表す。ただし、R_{6a}～R_{8a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は６以上である。

一般式（３Ａ）中、R_{9a}～R_{12a}は、それぞれ独立に、ヘテロ原子を含んでもよいアルキル基、ヘテロ原子を含んでもよいアリール基、または、これらを組み合わせた基を表す。ただし、R_{9a}～R_{12a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は６以上である。

一般式（６Ａ）中、R_{21a}およびR_{22a}は、それぞれ独立に、水素原子、または、ヘテロ原子を含んでいてもよい炭化水素基を表し、R_{21a}お

よびR_{22a}の少なくとも一方は前記炭化水素基を表し、R_{21a}およびR_{22a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は５以上である。

一般式（７Ａ）中、R_{23a}は、ヘテロ原子を含んでいてもよい炭化水素基を表し、R_{23a}中に含まれる炭素原子の数は５以上である。

一般式（８Ａ）中、R_{24a}～R_{27a}は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、または、ヘテロ原子を含んでいてもよい炭化水素基を表し、R_{24a}～R_{27a}の少なくとも一つは前記炭化水素基を表し、R_{24a}～R_{27a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は５以上である。）

$P-(CR_1=Y)_n-Q$　　一般式（１）

（一般式（１）中、ＰおよびＱは、それぞれ独立に、ＯＨ、NR_2R_3またはCHR_4R_5を表す。R_2およびR_3は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。R_4およびR_5は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。Ｙは、CR_6または窒素原子を表す。R_1およびR_6は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。

R_1、R_2、R_3、R_4、R_5、またはR_6で表される基は、そのうちの少なくとも二つの基が互いに結合して環を形成していてもよい。ｎは０～５の整数を表す。ただし、ｎが０であるとき、ＰおよびＱの両方がCHR_4R_5であることはなく、ＰおよびＱの両方がＯＨであることもない。ｎが２以上の数を表すとき、（$CR_1=Y$）で表される複数の原子群は、同一であっても異なっていてもよい。

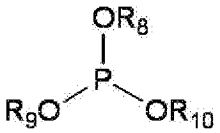
なお、R_1～R_6の少なくとも一つの基中には、フッ素原子が含まれる。）

$R_7-C(=O)-H$　　一般式（２）

（一般式（２）中、R_7は、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。なお、R_7で表される基中の一部または全部の水素原子は、フッ素原子で置換されている。また、R_7で表される基中には、ヒドロ

キシル基、または、－ＣＯＯ－で表される基が含まれていてもよい。）

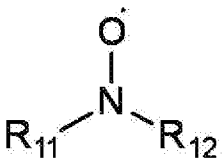
［化2］



一般式（３）

（一般式（３）中、R_8、R_9およびR_{10}は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。なお、R_8～R_{10}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子は、フッ素原子で置換されている。）

［化3］



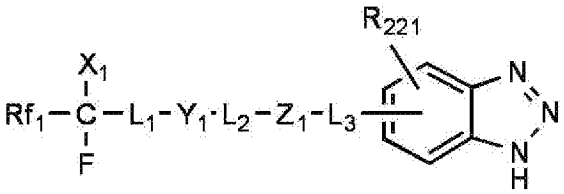
一般式（４）

（一般式（４）中、R_{11}およびR_{12}は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。なお、R_{11}～R_{12}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子は、フッ素原子で置換されている。）

Ｚ－ＳＨ　　一般式（５）

（一般式（５）中、Ｚは、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。なお、Ｚで表される基中の一部または全部の水素原子は、フッ素原子で置換されている。また、Ｚで表される基には、置換基が含まれていてもよい。）

[化4]

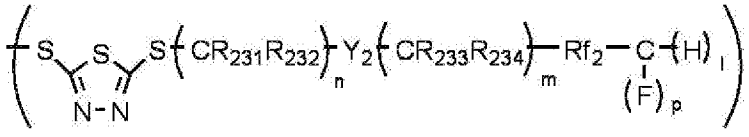


一般式（２２）

（一般式（２２）中、Ｒｆ$_1$は、エーテル性酸素原子を有してもよい水素原子の少なくとも一つがフッ素原子に置換された炭素数２２以下のフルオロアルキル基、またはフッ素原子を表す。Ｘ$_1$は、水素原子、フッ素原子、またはトリフルオロメチル基を表す。Ｌ$_1$は、単結合または炭素数１～６のアルキレン基を表す。Ｌ$_2$は、単結合、または、水酸基若しくはフッ素原子で置換されていてもよい炭素数１～６のアルキレン基を表す。Ｌ$_3$は、単結合または炭素数１～６のアルキレン基を表す。Ｙ$_1$およびＺ$_1$は、単結合、－ＣＯ$_2$－、－ＣＯ－、－ＯＣ（＝Ｏ）Ｏ－、－ＳＯ$_3$－、－ＣＯＮＲ$_{222}$－、－ＮＨＣＯＯ－、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＳＯ$_2$ＮＲ$_{222}$－、または、－ＮＲ$_{222}$－を表す。Ｒ$_{222}$は、水素原子または炭素数１～５のアルキル基を表す。Ｒ$_{221}$は、水素原子、炭素数１～８に直鎖若しくは分岐のアルキル基、またはＲｆ$_1$－ＣＦＸ$_1$－Ｌ$_1$－Ｙ$_1$－Ｌ$_2$－Ｚ$_1$－Ｌ$_3$－を表す。

ただし、Ｙ$_1$およびＺ$_1$がいずれも単結合以外の場合、Ｌ$_2$はフッ素原子で置換されていてもよい炭素数１～６のアルキレン基を表す。）

[化5]

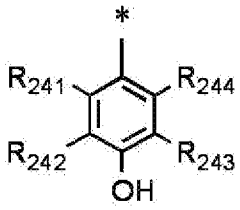


一般式（２３）

（一般式（２３）中、Ｒ$_{231}$およびＲ$_{232}$は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。Ｒ$_{233}$およびＲ$_{234}$は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。Ｙ$_2$は、単結合、－ＣＯ－、または－ＣＯＯ－を表す。Ｒｆ$_2$は、炭素数１～２０の直鎖若しくは分岐のパーフルオロアルキレン基、または、炭素数１～２０の直鎖若しくは分岐の

パーフルオロエーテル基を表す。Y_2が単結合または－ＣＯ－のとき、ｎは０を表し、ｍは０～６の整数を表す。Y_2が－ＣＯＯ－のとき、ｎは１または２を表し、ｍは１から６の整数を表す。ｐは２～３の整数を表し、ｌは０～１の整数を表し、ｐ＋ｌ＝３の関係を満たす。）

［化6］



一般式（２４）



一般式（２５）

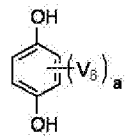
（一般式（２４）中、R_{241}、R_{242}、R_{243}、およびR_{244}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。＊は、結合位置を示す。

一般式（２５）中、Ｘは、水素原子、フッ素原子、またはトリフルオロメチル基を表す。Ｒｆは、エーテル性酸素原子を有していてもよい水素原子の少なくとも１つがフッ素原子に置換された炭素原子数２０以下のフルオロアルキル基、またはフッ素原子を表す。＊は、結合位置を示す。）

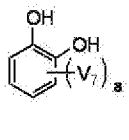
［請求項3］ 前記一般式（１）で表される化合物が、一般式（６）～一般式（２１）で表される化合物からなる群から選択される少なくとも１種である、請求項２に記載の配線基板。

[化7]

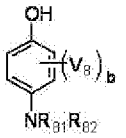
一般式（６）



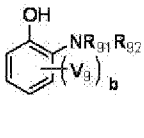
一般式（７）



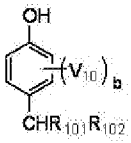
一般式（８）



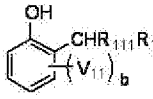
一般式（９）



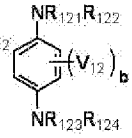
一般式（１０）



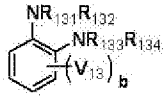
一般式（１１）



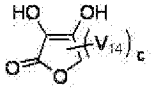
一般式（１２）



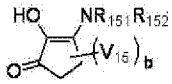
一般式（１３）



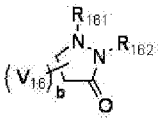
一般式（１４）



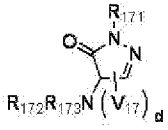
一般式（１５）



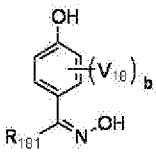
一般式（１６）



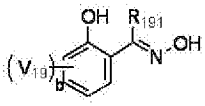
一般式（１７）



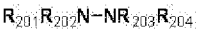
一般式（１８）



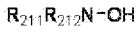
一般式（１９）



一般式（２０）



一般式（２１）



（一般式（６）中、V_6は置換基を表す。ａは、１～４の整数を表す。なお、V_6のうち少なくとも一つにはフッ素原子が含まれる。

一般式（７）中、V_7は置換基を表す。ａは、１～４の整数を表す。なお、V_7のうち少なくとも一つにはフッ素原子が含まれる。

一般式（８）中、V_8は置換基を表す。R_{81}およびR_{82}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_8、R_{81}およびR_{82}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（９）中、V_9は置換基を表す。R_{91}およびR_{92}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_9、R_{91}およびR_{92}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１０）中、V_{10}は置換基を表す。R_{101}およびR_{102}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。ｂは、０～４の整数を表

す。なお、V_{10}、R_{101}およびR_{102}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１１）中、V_{11}は置換基を表す。R_{111}およびR_{112}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{11}、R_{111}およびR_{112}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１２）中、V_{12}は置換基を表す。R_{121}、R_{122}、R_{123}およびR_{124}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{12}、R_{121}、R_{122}、R_{123}およびR_{124}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１３）中、V_{13}は置換基を表す。R_{131}、R_{132}、R_{133}およびR_{134}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{13}、R_{131}、R_{132}、R_{133}およびR_{134}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１４）中、V_{14}は置換基を表す。ｃは、１～２の整数を表す。なお、V_{14}のうち少なくとも一つにはフッ素原子が含まれる。

一般式（１５）中、V_{15}は置換基を表す。R_{151}およびR_{152}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{15}、R_{151}およびR_{152}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１６）中、V_{16}は置換基を表す。R_{161}およびR_{162}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{16}、R_{161}およびR_{162}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１７）中、V_{17}は置換基を表す。R_{171}、R_{172}およびR_{173}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｄは、０または１を表す。なお、V_{17}、R_{171}、R_{172}およびR_{173}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１８）中、V_{18}は置換基を表す。R_{181}は、水素原子または置換基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{18}およびR_{181}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１９）中、V_{19}は置換基を表す。R_{191}は、水素原子または置換基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{19}およびR_{191}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（２０）中、R_{201}、R_{202}、R_{203}およびR_{204}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。なお、R_{201}、R_{202}、R_{203}およびR_{204}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（２１）中、R_{211}およびR_{212}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。なお、R_{211}およびR_{212}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。）

［請求項4］ 前記配線層中の金属が、金、銀、銅、およびアルミニウムからなる群から選択される請求項１～３のいずれか１項に記載の配線基板。

［請求項5］ 前記絶縁基板上に側面が露出する細線状の第１金属層が配置され、

前記第１金属層の前記側面を含む前記絶縁基板と接触していない表面を覆うように第２金属層が配置されている、請求項１～４のいずれか１項に記載の配線基板。

［請求項6］ 請求項１～５のいずれか１項に記載の配線基板と、前記配線基板の前記配線層上に配置された絶縁層とを有する、絶縁層付き配線基板。

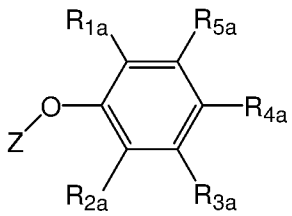
［請求項7］ プリント配線基板に用いられる、請求項１～５のいずれか１項に記載の配線基板。

補正された請求の範囲
[2014年1月10日(10.01.2014)国際事務局受理]

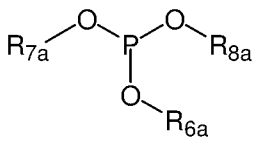
［請求項１］（補正後）　絶縁基板と、前記絶縁基板上に配置された配線層とを有し、前記配線層は前記配線層の露出表面から全体厚みの１／１０に相当する深さ位置までの領域である第２金属層と、前記第２金属層以外の領域である第１金属層とを有し、前記配線層がマイグレーション抑制剤を含み、前記第２金属層に含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｙが、前記第１金属層に含まれるマイグレーション抑制剤の質量Ｘよりも大きい、配線基板。

［請求項２］　前記マイグレーション抑制剤が、一般式（１Ａ）～（３Ａ）で表される化合物、一般式（６Ａ）～（８Ａ）で表される化合物、ビスマス化合物、ジルコニウム化合物、マグネシウム化合物、酸化アンチモン、一般式（１）～一般式（５）で表される化合物、一般式（２２）で表される化合物、一般式（２３）で表される化合物、および、一般式（２４）で表される基と一般式（２５）で表される基とを有する化合物からなる群から選ばれる少なくとも一つを含む、請求項１に記載の配線基板。

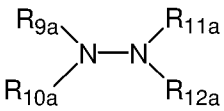
［化１］



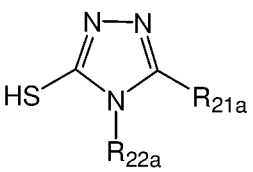
式（１Ａ）



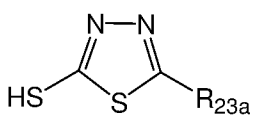
式（２Ａ）



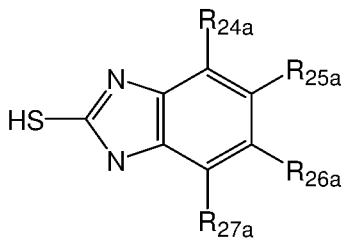
式（３Ａ）



式（６Ａ）



式（７Ａ）



式（８Ａ）

（一般式（１Ａ）中、R_{1a}～R_{5a}は、それぞれ独立に、水素原子、水酸基、酸素原子を有していてもよい脂肪族炭化水素基、酸素原子を有していてもよい芳香族炭化水素基、またはこれらを組み合わせた基を表す。Ｚは、水素原子、アシル基、またはＲｚＯＣ（＝Ｏ）基を表す。Ｒｚ は、脂肪族炭化水素基または

芳香族炭化水素基を表す。ただし、R_{1a}～R_{5a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は４以上である。なお、R_{1a}～R_{5a}は互いに結合して環を形成してもよい。

一般式（２Ａ）中、R_{6a}～R_{8a}は、それぞれ独立に、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基、またはこれらを組み合わせた基を表す。ただし、R_{6a}～R_{8a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は６以上である。

一般式（３Ａ）中、R_{9a}～R_{12a}は、それぞれ独立に、ヘテロ原子を含んでもよいアルキル基、ヘテロ原子を含んでもよいアリール基、または、これらを組み合わせた基を表す。ただし、R_{9a}～R_{12a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は６以上である。

一般式（６Ａ）中、R_{21a}およびR_{22a}は、それぞれ独立に、水素原子、または、ヘテロ原子を含んでいてもよい炭化水素基を表し、R_{21a}およびR_{22a}の少なくとも一方は前記炭化水素基を表し、R_{21a}およびR_{22a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は５以上である。

一般式（７Ａ）中、R_{23a}は、ヘテロ原子を含んでいてもよい炭化水素基を表し、R_{23a}中に含まれる炭素原子の数は５以上である。

一般式（８Ａ）中、R_{24a}～R_{27a}は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、または、ヘテロ原子を含んでいてもよい炭化水素基を表し、R_{24a}～R_{27a}の少なくとも一つは前記炭化水素基を表し、R_{24a}～R_{27a}の各基中に含まれる炭素原子の数の合計は５以上である。）

$P-(CR_1=Y)_n-Q$　　一般式（１）

（一般式（１）中、ＰおよびＱは、それぞれ独立に、ＯＨ、NR_2R_3またはCHR_4R_5を表す。R_2およびR_3は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。R_4およびR_5は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。Ｙは、CR_6または窒素原子を表す。R_1およびR_6は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。

R_1、R_2、R_3、R_4、R_5、またはR_6で表される基は、そのうちの少なくとも二つの基が互いに結合して環を形成していてもよい。ｎは０～５の整数を表す。ただし、ｎが０であるとき、ＰおよびＱの両方がCHR_4R_5であることはなく、ＰおよびＱの両方がＯＨであることもない。ｎが２以上の数を表すとき、$(CR_1=Y)$で表される複数の原子群は、同一であっても異なっていてもよい。

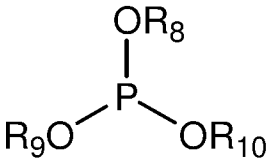
なお、R_1～R_6の少なくとも一つの基中には、フッ素原子が含まれる。）

$R_7-C(=O)-H$　　一般式（２）

（一般式（２）中、R_7は、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。なお、R_7

で表される基中の一部または全部の水素原子は、フッ素原子で置換されている。また、R_7で表される基中には、ヒドロキシル基、または、－ＣＯＯ－で表される基が含まれていてもよい。）

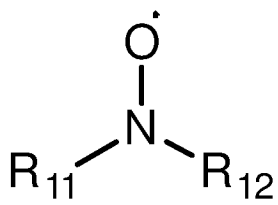
［化２］



一般式（３）

（一般式（３）中、R_8、R_9およびR_{10}は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。なお、R_8～R_{10}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子は、フッ素原子で置換されている。）

［化３］



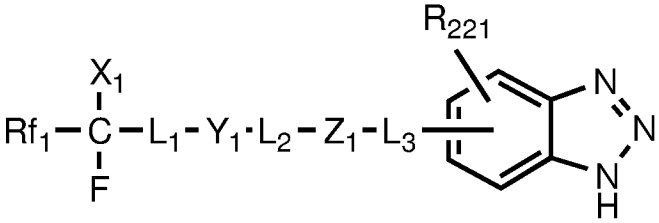
一般式（４）

（一般式（４）中、R_{11}およびR_{12}は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。なお、R_{11}～R_{12}の少なくとも一つの基中の一部または全部の水素原子は、フッ素原子で置換されている。）

Ｚ－ＳＨ　　一般式（５）

（一般式（５）中、Ｚは、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、または、これらの基を組み合わせた基を表す。なお、Ｚで表される基中の一部または全部の水素原子は、フッ素原子で置換されている。また、Ｚで表される基には、置換基が含まれていてもよい。）

［化４］



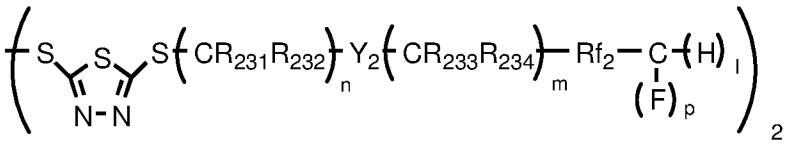
一般式（２２）

（一般式（２２）中、Ｒｆ$_1$は、エーテル性酸素原子を有してもよい水素原子の少なくとも一つがフッ素原子に置換された炭素数２２以下のフルオロアルキル基、またはフッ素原子を表す。X_1は、水素原子、フッ素原子、またはト

リフルオロメチル基を表す。L_1は、単結合または炭素数１～６のアルキレン基を表す。L_2は、単結合、または、水酸基若しくはフッ素原子で置換されていてもよい炭素数１～６のアルキレン基を表す。L_3は、単結合または炭素数１～６のアルキレン基を表す。Y_1およびZ_1は、単結合、－CO_2－、－CO－、－OC（＝O）O－、－SO_3－、－$CONR_{222}$－、－NHCOO－、－O－、－S－、－SO_2NR_{222}－、または、－NR_{222}－を表す。R_{222}は、水素原子または炭素数１～５のアルキレン基を表す。R_{221}は、水素原子、炭素数１～８に直鎖若しくは分岐のアルキル基、またはRf_1－CFX_1－L_1－Y_1－L_2－Z_1－L_3－を表す。

ただし、Y_1およびZ_1がいずれも単結合以外の場合、L_2はフッ素原子で置換されていてもよい炭素数１～６のアルキレン基を表す。）

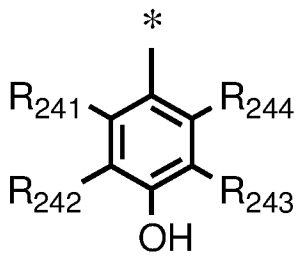
［化５］



一般式（２３）

（一般式（２３）中、R_{231}およびR_{232}は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。R_{233}およびR_{234}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。Y_2は、単結合、－CO－、または－COO－を表す。Rf_2は、炭素数１～２０の直鎖若しくは分岐のパーフルオロアルキレン基、または、炭素数１～２０の直鎖若しくは分岐のパーフルオロエーテル基を表す。Y_2が単結合または－CO－のとき、ｎは０を表し、ｍは０～６の整数を表す。Y_2が－COO－のとき、ｎは１または２を表し、ｍは１から６の整数を表す。ｐは２～３の整数を表し、ｌは０～１の整数を表し、ｐ＋ｌ＝３の関係を満たす。）

［化６］



一般式（２４）



一般式（２５）

（一般式（２４）中、R_{241}、R_{242}、R_{243}、およびR_{244}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。＊は、結合位置を示す。

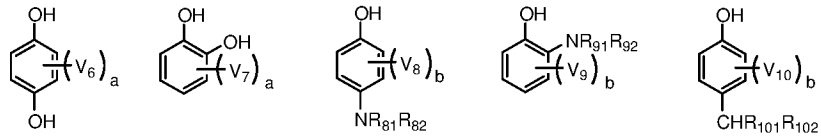
一般式（２５）中、Ｘは、水素原子、フッ素原子、またはトリフルオロメ

チル基を表す。Ｒｆは、エーテル性酸素原子を有していてもよい水素原子の少なくとも１つがフッ素原子に置換された炭素原子数２０以下のフルオロアルキル基、またはフッ素原子を表す。＊は、結合位置を示す。）

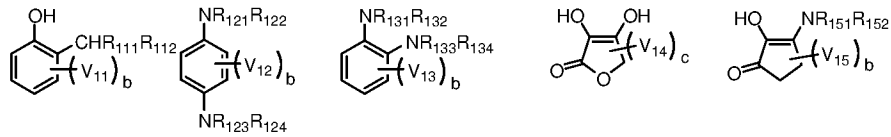
［請求項３］　前記一般式（１）で表される化合物が、一般式（６）～一般式（２１）で表される化合物からなる群から選択される少なくとも１種である、請求項２に記載の配線基板。

［化７］

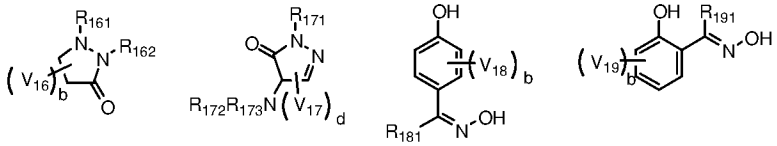
一般式（６）　一般式（７）　一般式（８）　一般式（９）　一般式（１０）



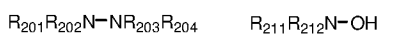
一般式（１１）　一般式（１２）　一般式（１３）　一般式（１４）　一般式（１５）



一般式（１６）　一般式（１７）　一般式（１８）　一般式（１９）



一般式（２０）　　一般式（２１）



（一般式（６）中、V_6は置換基を表す。ａは、１～４の整数を表す。なお、V_6のうち少なくとも一つにはフッ素原子が含まれる。

一般式（７）中、V_7は置換基を表す。ａは、１～４の整数を表す。なお、V_7のうち少なくとも一つにはフッ素原子が含まれる。

一般式（８）中、V_8は置換基を表す。R_{81}およびR_{82}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_8、R_{81}およびR_{82}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（９）中、V_9は置換基を表す。R_{91}およびR_{92}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_9、R_{91}およびR_{92}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれ

る。

一般式（１０）中、V_{10}は置換基を表す。R_{101}およびR_{102}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{10}、R_{101}およびR_{102}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１１）中、V_{11}は置換基を表す。R_{111}およびR_{112}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{11}、R_{111}およびR_{112}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１２）中、V_{12}は置換基を表す。R_{121}、R_{122}、R_{123}およびR_{124}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{12}、R_{121}、R_{122}、R_{123}およびR_{124}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１３）中、V_{13}は置換基を表す。R_{131}、R_{132}、R_{133}およびR_{134}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{13}、R_{131}、R_{132}、R_{133}およびR_{134}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１４）中、V_{14}は置換基を表す。ｃは、１～２の整数を表す。なお、V_{14}のうち少なくとも一つにはフッ素原子が含まれる。

一般式（１５）中、V_{15}は置換基を表す。R_{151}およびR_{152}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{15}、R_{151}およびR_{152}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１６）中、V_{16}は置換基を表す。R_{161}およびR_{162}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{16}、R_{161}およびR_{162}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１７）中、V_{17}は置換基を表す。R_{171}、R_{172}およびR_{173}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。ｄは、０または１を表す。なお、V_{17}、R_{171}、R_{172}およびR_{173}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１８）中、V_{18}は置換基を表す。R_{181}は、水素原子または置換基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{18}およびR_{181}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（１９）中、V_{19}は置換基を表す。R_{191}は、水素原子または置換基を表す。ｂは、０～４の整数を表す。なお、V_{19}およびR_{191}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（２０）中、R_{201}、R_{202}、R_{203}およびR_{204}は、それぞれ独立に、水

素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。なお、R_{201}、R_{202}、R_{203}およびR_{204}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。

一般式（２１）中、R_{211}およびR_{212}は、それぞれ独立に、水素原子または窒素原子に置換可能な基を表す。なお、R_{211}およびR_{212}のうち少なくとも１つには、フッ素原子が含まれる。）

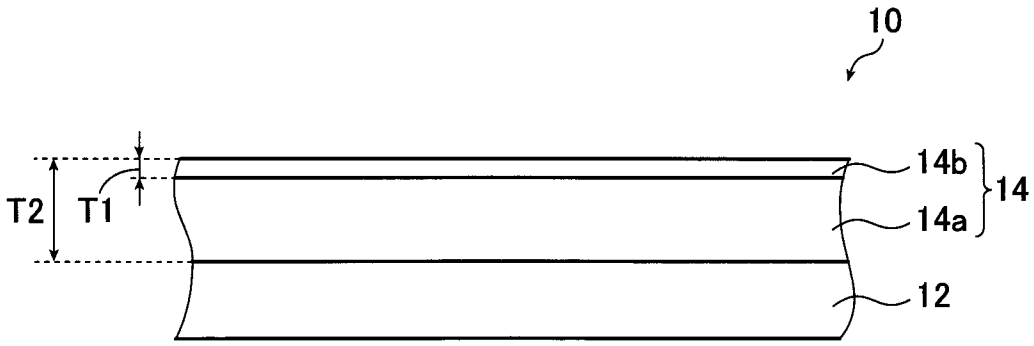
［請求項４］　前記配線層中の金属が、金、銀、銅、およびアルミニウムからなる群から選択される請求項１～３のいずれか１項に記載の配線基板。

［請求項５］（補正後）　前記絶縁基板上に側面が露出する細線状の前記第１金属層が配置され、前記第１金属層の前記側面を含む前記絶縁基板と接触していない表面を覆うように前記第２金属層が配置されている、請求項１～４のいずれか１項に記載の配線基板。

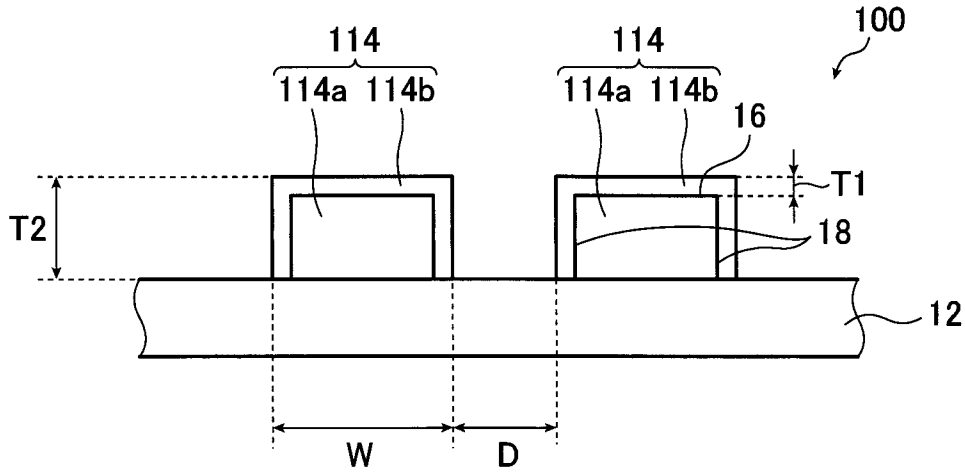
［請求項６］　請求項１～５のいずれか１項に記載の配線基板と、前記配線基板の前記配線層上に配置された絶縁層とを有する、絶縁層付き配線基板。

［請求項７］　プリント配線基板に用いられる、請求項１～５のいずれか１項に記載の配線基板。

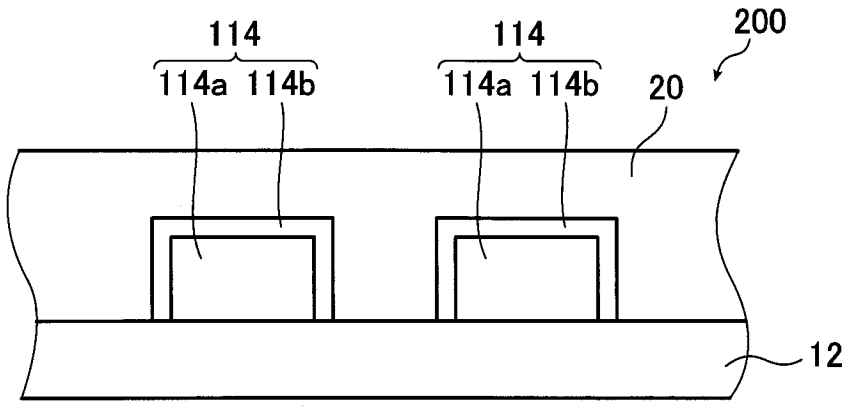
[図1]


10
T2
T1
14b
14
14a
12

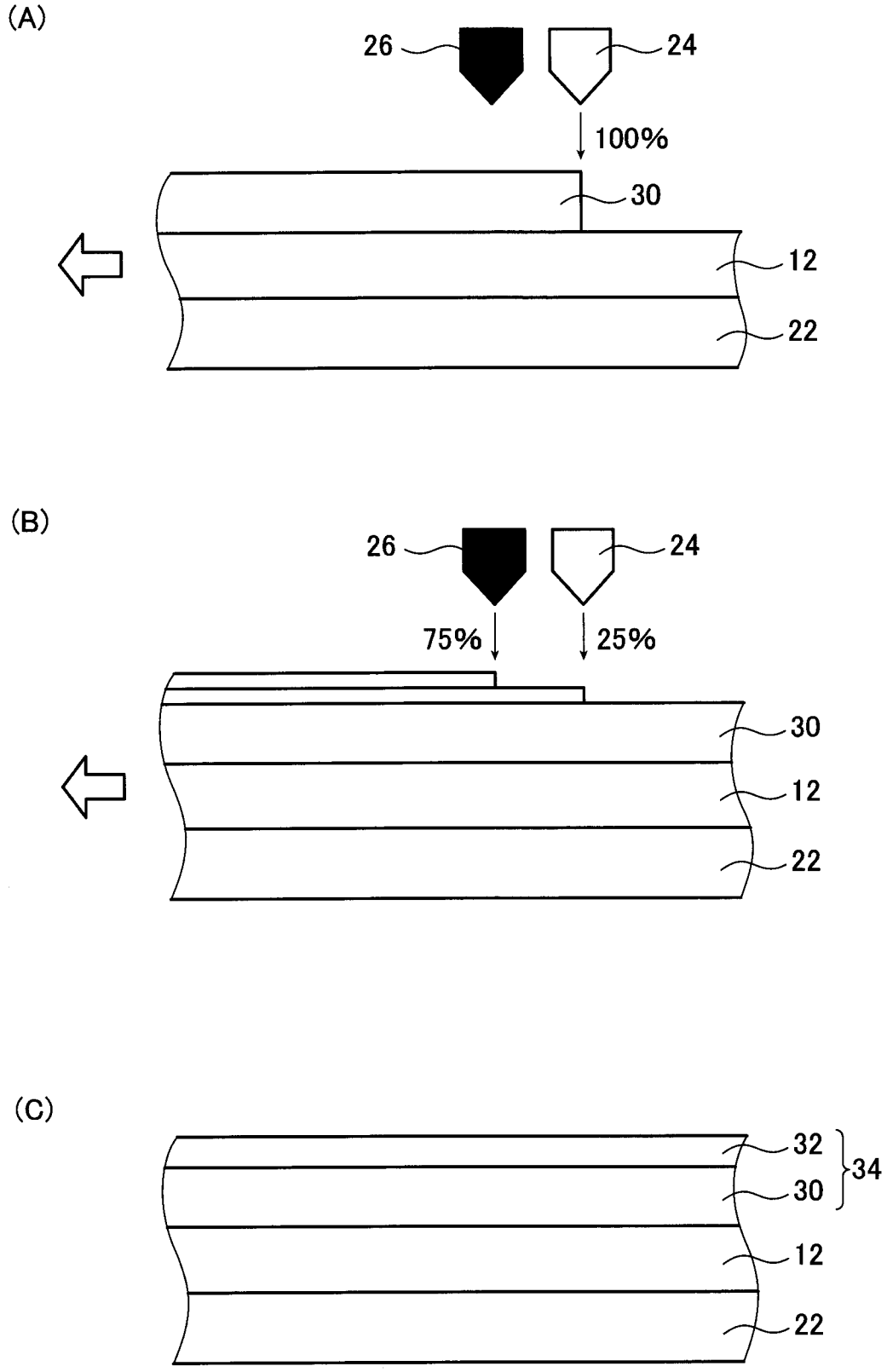
[図2]


100
114
114a 114b
114
114a 114b
16
T1
T2
18
12
W
D

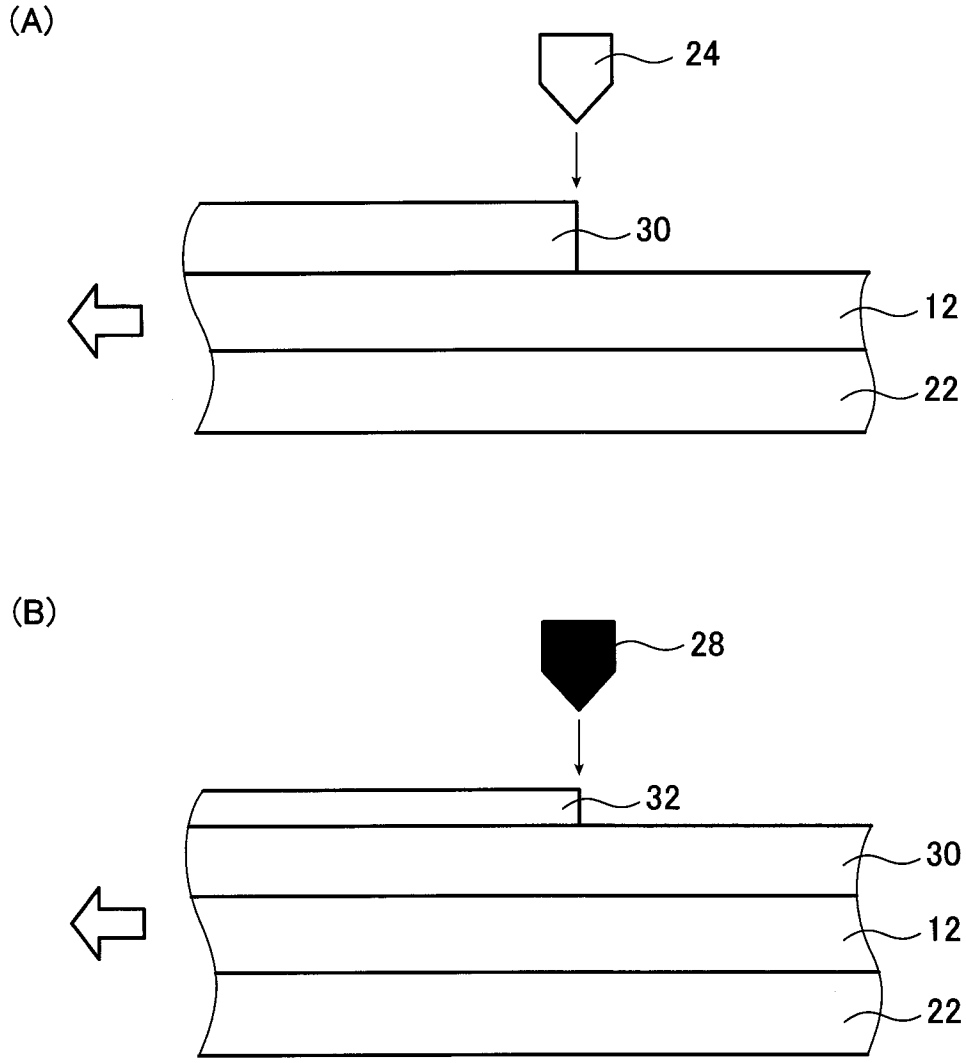
[図3]


200
114
114a 114b
114
114a 114b
20
12

[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/072265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K1/09(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)
H05K1/09

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2009-188360 A (Fujifilm Corp.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0007], [0015], [0020]; example 2 (Family: none)	1-2,4-7 3
Y	JP 2010-87148 A (Fujifilm Corp.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraph [0040] (Family: none)	3

☐ 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
13 November, 2013 (13.11.13)	26 November, 2013 (26.11.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７２２６５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K1/09(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.　H05K1/09

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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）

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	JP 2009-188360 A (富士フイルム株式会社) 2009.08.20, 【0007】, 【0015】, 【0020】, 実施例２ (ファミリーなし)	1－2, 4－7 3
Y	JP 2010-87148 A (富士フイルム株式会社) 2010.04.15, 【0040】 (ファミリーなし)	3

☐　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
１３．１１．２０１３	２６．１１．２０１３

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）　３Ｓ　３３０９
井上　信
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９１