(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6649631号
(P6649631)

(45)発行日　令和2年2月19日(2020.2.19)　(24)登録日　令和2年1月21日(2020.1.21)

(51)Int.Cl.		F I		
C23C 18/18	(2006.01)	C23C	18/18	
C09D 4/02	(2006.01)	C09D	4/02	
C09D 5/00	(2006.01)	C09D	5/00	D
C09D 201/02	(2006.01)	C09D	201/02	
C08F 2/44	(2006.01)	C08F	2/44	Z

請求項の数 15　(全 35 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2016-546711 (P2016-546711)
(86)(22)出願日　平成27年9月7日(2015.9.7)
(86)国際出願番号　PCT/JP2015/075364
(87)国際公開番号　WO2016/035896
(87)国際公開日　平成28年3月10日(2016.3.10)
審査請求日　平成30年8月29日(2018.8.29)
(31)優先権主張番号　特願2014-181469 (P2014-181469)
(32)優先日　平成26年9月5日(2014.9.5)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000003986
日産化学株式会社
東京都中央区日本橋二丁目５番１号
(74)代理人　110001999
特許業務法人はなぶさ特許商標事務所
(72)発明者　森元　雄大
千葉県船橋市鈴身町４８８番地６　日産化学工業株式会社　材料科学研究所内
(72)発明者　小島　圭介
千葉県船橋市鈴身町４８８番地６　日産化学工業株式会社　材料科学研究所内

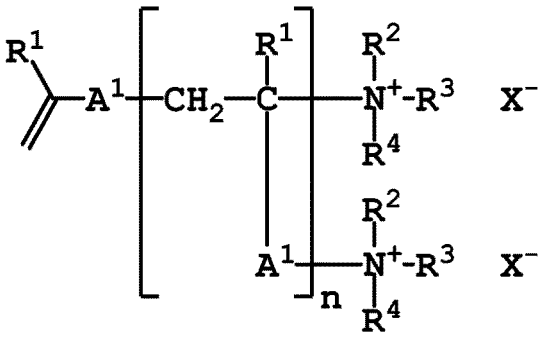
審査官　印出　亮太

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光硬化性無電解めっき下地剤

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
基材上に無電解めっき処理により金属めっき膜を形成するための下地剤であって、
（ａ）アンモニウム基を分子末端に有し且つ重量平均分子量が１，０００～５，０００，０００であるハイパーブランチポリマー、
（ｂ）金属微粒子、
（ｃ）（メタ）アクリロイル基を有する重合性化合物、及び
（ｄ）光重合開始剤
を含み、
前記（ａ）ハイパーブランチポリマーが、式［１］で表されるハイパーブランチポリマーである、光硬化性下地剤。

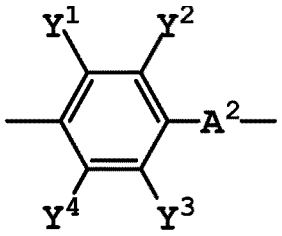
【化１】



[1]

（式中、R^1はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、R^2乃至R^4はそれぞれ独立して水素原子、炭素原子数１乃至２０の直鎖状、枝分かれ状若しくは環状のアルキル基、炭素原子数７乃至２０のアリールアルキル基又は－（CH_2CH_2O）$_mR^5$（式中、R^5は水素原子又はメチル基を表し、ｍは２乃至１００の整数を表す。）を表す（該アルキル基及びアリールアルキル基は、アルコキシ基、ヒドロキシ基、アンモニウム基、カルボキシ基又はシアノ基で置換されていてもよい。）か、R^2乃至R^4のうちの２つの基が一緒になって、直鎖状、枝分かれ状又は環状のアルキレン基を表すか、又はR^2乃至R^4はそれらが結合する窒素原子と一緒になって環を形成してもよく、X^-は陰イオンを表し、ｎは繰り返し単位構造の数であって、５乃至１００，０００の整数を表し、A^1は式［２］で表される構造を表す。）

【化２】



[2]

（式中、A^2はエーテル結合又はエステル結合を含んでいてもよい炭素原子数１乃至３０の直鎖状、枝分かれ状又は環状のアルキレン基を表し、Y^1乃至Y^4はそれぞれ独立して水素原子、炭素原子数１乃至２０のアルキル基、炭素原子数１乃至２０のアルコキシ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基又はシアノ基を表す。）

【請求項２】

前記（ｃ）重合性化合物が、（メタ）アクリロイル基を有し、且つオキシアルキレン構造、ウレタン構造及びポリ（メタ）アクリル構造からなる群から選ばれる少なくとも１つの構造を有する化合物である、請求項１に記載の光硬化性下地剤。

【請求項３】

前記（ｃ）重合性化合物が、（メタ）アクリロイル基を有し、且つオキシアルキレン構造及びウレタン構造からなる群から選ばれる少なくとも１つの構造を有する化合物である、請求項１に記載の光硬化性下地剤。

【請求項４】

前記（ｃ）重合性化合物が、（メタ）アクリロイル基を有し且つオキシアルキレン構造を有する化合物である、請求項２に記載の光硬化性下地剤。

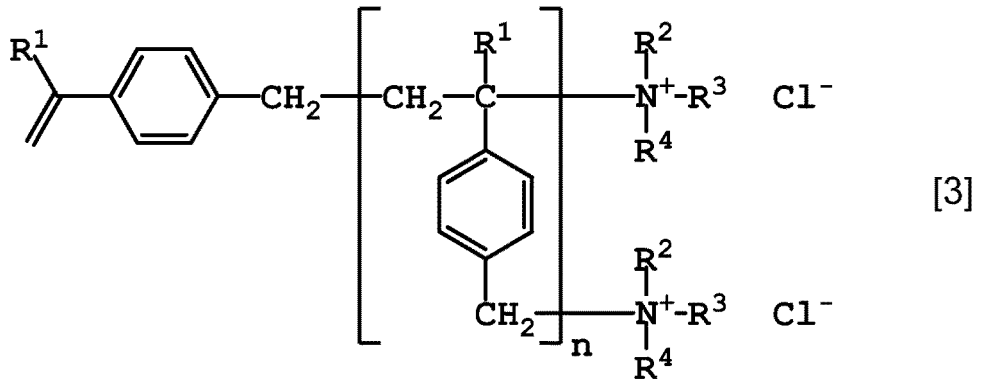
【請求項５】

前記（ｃ）重合性化合物がウレタン（メタ）アクリレート化合物である、請求項２に記載の光硬化性下地剤。

【請求項６】

前記（ｃ）重合性化合物が、（メタ）アクリロイル基を有するポリ（メタ）アクリル化合物である、請求項２に記載の光硬化性下地剤。

【請求項７】
前記（ｃ）重合性化合物が、分子内に２個以上の（メタ）アクリロイル基を有する化合物である、請求項１乃至請求項６のうち何れか一項に記載の光硬化性下地剤。
【請求項８】
前記（ａ）ハイパーブランチポリマーが、式［３］で表されるハイパーブランチポリマーである、請求項１乃至請求項７のうち何れか一項に記載の光硬化性下地剤。
【化３】



[3]

（式中、R^1乃至R^4及びｎは前記と同じ意味を表す。）
【請求項９】
前記（ｂ）金属微粒子が、鉄（Ｆｅ）、コバルト（Ｃｏ）、ニッケル（Ｎｉ）、銅（Ｃｕ）、パラジウム（Ｐｄ）、銀（Ａｇ）、スズ（Ｓｎ）、白金（Ｐｔ）及び金（Ａｕ）からなる群より選択される少なくとも一種の金属の微粒子である、請求項１乃至請求項８のうち何れか一項に記載の光硬化性下地剤。
【請求項１０】
前記（ｂ）金属微粒子が、パラジウム微粒子である、請求項９に記載の光硬化性下地剤。
【請求項１１】
前記（ｂ）金属微粒子が、１～１００ｎｍの平均粒径を有する微粒子である、請求項１乃至請求項１０のうち何れか一項に記載の光硬化性下地剤。
【請求項１２】
請求項１乃至請求項１１のうち何れか一項に記載の光硬化性下地剤を光硬化させる工程を含む、無電解めっき下地層の形成方法。
【請求項１３】
請求項１２に記載の形成方法により無電解めっき下地層を形成したあと、当該下地層の上に無電解めっきする工程を含む、無電解めっき金属膜の形成方法。
【請求項１４】
基材上に請求項１２に記載の形成方法により無電解めっき下地層を形成したあと、該無電解めっき下地層上に請求項１３に記載の形成方法により金属めっき膜を形成することによる、金属被膜基材の製造方法。
【請求項１５】
下記Ａ工程乃至Ｃ工程を含む、金属被膜基材の製造方法。
Ａ工程：請求項１乃至請求項１１のうち何れか一項に記載の光硬化性下地剤を基材上に塗布し、塗膜を形成する工程
Ｂ工程：光硬化性下地剤を塗布した基材を露光し、下地層を形成する工程
Ｃ工程：下地層を具備した基材を無電解めっき浴に浸漬し、金属めっき膜を形成する工程
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は無電解めっき下地剤に関し、より詳細には光硬化性無電解めっき下地剤に関する。

【背景技術】
【０００２】
無電解めっきは、基材をめっき液に浸漬するだけで、基材の種類や形状に関係なく厚さの均一な被膜が得られ、プラスチックやセラミック、ガラス等の不導体材料にも金属めっき膜を形成できることから、例えば、自動車部品などの樹脂成形体への高級感や美観の付与といった装飾用途や、電磁遮蔽、プリント基板及び大規模集積回路等の配線技術など、種々の分野において幅広く用いられている。
【０００３】
通常、無電解めっきにより基材（被めっき体）上に金属めっき膜を形成する場合、基材と金属めっき膜の密着性を高めるための前処理が行われる。具体的には、まず種々のエッチング手段によって被処理面を粗面化及び／又は親水化し、次いで、被処理面上へのめっき触媒の吸着を促す吸着物質を被処理面上に供給する感受性化処理（sensitization）と、被処理面上にめっき触媒を吸着させる活性化処理（activation）とを行う。典型的には、感受性化処理は塩化第一スズの酸性溶液中に被処理物を浸漬し、これにより、還元剤として作用し得る金属（Sn^{2+}）が被処理面に付着する。そして、感受性化された被処理面に対して、活性化処理として塩化パラジウムの酸性溶液中に被処理物を浸漬させる。これにより、溶液中のパラジウムイオンは還元剤である金属（スズイオン：Sn^{2+}）によって還元され、活性なパラジウム触媒核として被処理面に付着する。こうした前処理後、無電解めっき液に浸漬して、金属めっき膜を被処理面上に形成する。
【０００４】
このように従来の無電解めっき技術ではめっき触媒を活性化する必要があったのに対し、アンモニウム基を有するハイパーブランチポリマー及びＰｄ微粒子を含む組成物を触媒として使用することで、塗布後活性化工程を経ずに直接無電解めっき液へ浸漬させるだけで無電解めっきが形成される例が報告されている（特許文献１）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】国際公開第２０１２／１４１２１５号パンフレット
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
上述したように、従来の無電解めっき処理において、前処理工程で実施される粗面化処理はクロム化合物（クロム酸）が使用されており、また前処理の工程数が非常に多いなど、環境面やコスト面、煩雑な操作性などの種々の改善が求められている。
さらに近年、樹脂筐体の成形技術が向上し、綺麗な筐体面をそのままめっき化できる方法、特に電子回路形成の微細化及び電気信号の高速化に伴い、平滑基板への密着性の高い無電解めっきの方法が求められている。
そこで本発明はこうした課題に着目し、環境に配慮し、少ない工程数で簡便に処理でき、かつ十分な基板密着性が得られる、無電解めっきの前処理工程として用いられる新たな無電解めっき下地剤の提供を目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明者らは、上記目的を達成するために鋭意検討した結果、アンモニウム基を分子末端に有するハイパーブランチポリマー、金属微粒子、（メタ）アクリロイル基を有する重合性化合物、及び光重合開始剤とを組合せ、これを基材上に塗布して得られる層が無電解金属めっきの下地層としてめっき性ならびに密着性が優れることを見出し、本発明を完成させた。
【０００８】
すなわち本発明は、第１観点として、基材上に無電解めっき処理により金属めっき膜を形成するための下地剤であって、

（ａ）アンモニウム基を分子末端に有し且つ重量平均分子量が１，０００～５，０００，０００であるハイパーブランチポリマー、
（ｂ）金属微粒子、
（ｃ）（メタ）アクリロイル基を有する重合性化合物、及び
（ｄ）光重合開始剤
を含む光硬化性下地剤に関する。

第２観点として、前記（ｃ）重合性化合物が、（メタ）アクリロイル基を有し、且つオキシアルキレン構造、ウレタン構造及びポリ（メタ）アクリル構造からなる群から選ばれる少なくとも１つの構造を有する化合物である、第１観点に記載の光硬化性下地剤に関する。

第３観点として、前記（ｃ）重合性化合物が、（メタ）アクリロイル基を有し、且つオキシアルキレン構造及びウレタン構造からなる群から選ばれる少なくとも１つの構造を有する化合物である、第１観点に記載の光硬化性下地剤に関する。

第４観点として、前記（ｃ）重合性化合物が、（メタ）アクリロイル基を有し且つオキシアルキレン構造を有する化合物である、第２観点に記載の光硬化性下地剤に関する。

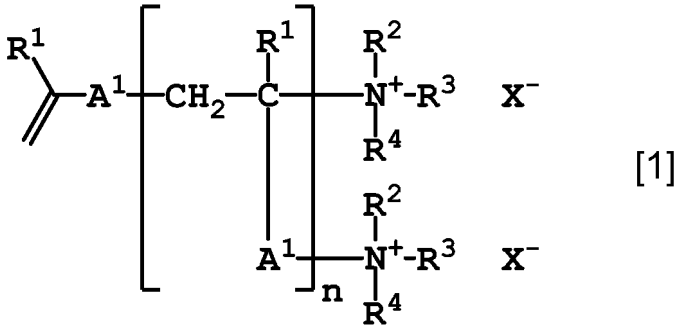
第５観点として、前記（ｃ）重合性化合物がウレタン（メタ）アクリレート化合物である、第２観点に記載の光硬化性下地剤に関する。

第６観点として、前記（ｃ）重合性化合物が、（メタ）アクリロイル基を有するポリ（メタ）アクリル化合物である、第２観点に記載の光硬化性下地剤に関する。

第７観点として、前記（ｃ）重合性化合物が、分子内に２個以上の（メタ）アクリロイル基を有する化合物である、第１観点乃至第６観点のうち何れか一つに記載の光硬化性下地剤に関する。

第８観点として、前記（ａ）ハイパーブランチポリマーが、式［１］で表されるハイパーブランチポリマーである、第１観点乃至第７観点のうち何れか一つに記載の光硬化性下地剤に関する。

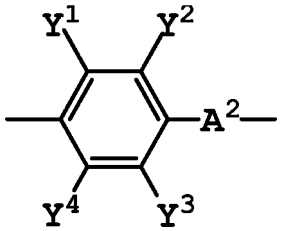
【化１】



[1]

（式中、R^1はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、R^2乃至R^4はそれぞれ独立して水素原子、炭素原子数１乃至２０の直鎖状、枝分かれ状若しくは環状のアルキル基、炭素原子数７乃至２０のアリールアルキル基又は－（CH_2CH_2O）$_mR^5$（式中、R^5は水素原子又はメチル基を表し、ｍは２乃至１００の整数を表す。）を表す（該アルキル基及びアリールアルキル基は、アルコキシ基、ヒドロキシ基、アンモニウム基、カルボキシ基又はシアノ基で置換されていてもよい。）か、R^2乃至R^4のうちの２つの基が一緒になって、直鎖状、枝分かれ状又は環状のアルキレン基を表すか、又はR^2乃至R^4はそれらが結合する窒素原子と一緒になって環を形成してもよく、X^-は陰イオンを表し、ｎは繰り返し単位構造の数であって、５乃至１００，０００の整数を表し、A^1は式［２］で表される構造を表す。）

【化２】

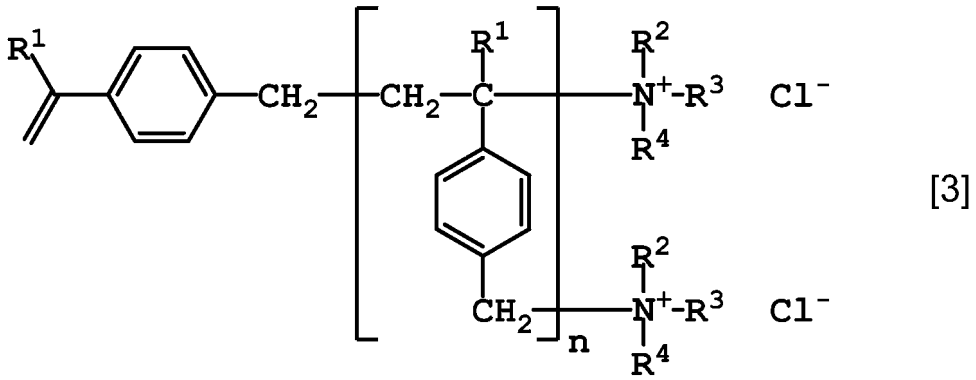


[2]

（式中、A^2はエーテル結合又はエステル結合を含んでいてもよい炭素原子数１乃至３０の直鎖状、枝分かれ状又は環状のアルキレン基を表し、Y^1乃至Y^4はそれぞれ独立して水素原子、炭素原子数１乃至２０のアルキル基、炭素原子数１乃至２０のアルコキシ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基又はシアノ基を表す。）

第９観点として、前記（ａ）ハイパーブランチポリマーが、式［３］で表されるハイパーブランチポリマーである、第８観点に記載の光硬化性下地剤に関する。

【化３】



[3]

（式中、R^1乃至R^4及びｎは前記と同じ意味を表す。）

第１０観点として、前記（ｂ）金属微粒子が、鉄（Ｆｅ）、コバルト（Ｃｏ）、ニッケル（Ｎｉ）、銅（Ｃｕ）、パラジウム（Ｐｄ）、銀（Ａｇ）、スズ（Ｓｎ）、白金（Ｐｔ）及び金（Ａｕ）からなる群より選択される少なくとも一種の金属の微粒子である、第１観点乃至第９観点のうち何れか一つに記載の光硬化性下地剤に関する。

第１１観点として、前記（ｂ）金属微粒子が、パラジウム微粒子である、第１０観点に記載の光硬化性下地剤に関する。

第１２観点として、前記（ｂ）金属微粒子が、１～１００ｎｍの平均粒径を有する微粒子である、第１観点乃至第１１観点のうち何れか一つに記載の光硬化性下地剤に関する。

第１３観点として、第１観点乃至第１２観点のうち何れか一つに記載の光硬化性下地剤を光硬化により層形成して得られる、無電解めっき下地層に関する。

第１４観点として、第１３観点に記載の無電解めっき下地層に無電解めっきすることにより該下地層上に形成される、金属めっき膜に関する。

第１５観点として、基材と、該基材上に形成された第１３観点に記載の無電解めっき下地層と、該無電解めっき下地層上に形成された第１４観点に記載の金属めっき膜とを具備する、金属被膜基材に関する。

第１６観点として、下記Ａ工程乃至Ｃ工程を含む、金属被膜基材の製造方法に関する。

Ａ工程：第１観点乃至第１２観点のうち何れか一つに記載の光硬化性下地剤を基材上に塗布し、塗膜を形成する工程

Ｂ工程：光硬化性下地剤を塗布した基材を露光し、下地層を形成する工程

Ｃ工程：下地層を具備した基材を無電解めっき浴に浸漬し、金属めっき膜を形成する工程

【発明の効果】

【０００９】

本発明の下地剤は、基材上に塗布して光硬化するだけで容易に無電解金属めっきの下地

層を形成することができる。また、本発明の下地剤は、従来、金属めっき膜との密着性を高めるために基材上に形成されていたプライマー層を形成せずとも、基材との密着性に優れる下地層を形成することができる。さらに、本発明の下地剤は、μｍオーダーの細線を描くことができ、各種配線技術にも好適に使用することができる。

また本発明の下地剤から形成された無電解金属めっきの下地層は、無電解めっき浴に浸漬するだけで、容易に金属めっき膜を形成でき、基材と下地層、そして金属めっき膜とを備える金属被膜基材を容易に得ることができる。そして上記金属めっき膜は、下層の下地層との密着性に優れる。

すなわち、本発明の下地剤を用いて基材上に下地層を形成することにより、いわば基材との密着性に優れた金属めっき膜を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】図１は、製造例１で得られた塩素原子を分子末端に有するハイパーブランチポリマー（ＨＰＳ－Ｃｌ）の^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルを示す図である。

【図２】図２は、製造例２で得られたジメチルオクチルアンモニウム基を分子末端に有するハイパーブランチポリマー（ＨＰＳ－Ｎ（Ｍｅ）$_{2}$ＯｃｔＣｌ）の^{13}Ｃ　ＮＭＲスペクトルを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、本発明について詳細に説明する。

本発明の下地剤は、（ａ）アンモニウム基を分子末端に有し且つ重量平均分子量が１，０００～５，０００，０００であるハイパーブランチポリマー、（ｂ）金属微粒子、（ｃ）（メタ）アクリロイル基を有する重合性化合物、及び（ｄ）光重合開始剤を含む光硬化性下地剤である。

本発明の下地剤は基材上に無電解めっき処理により無電解めっき金属膜（金属めっき膜ともいう）を形成するための下地剤として好適に使用される。

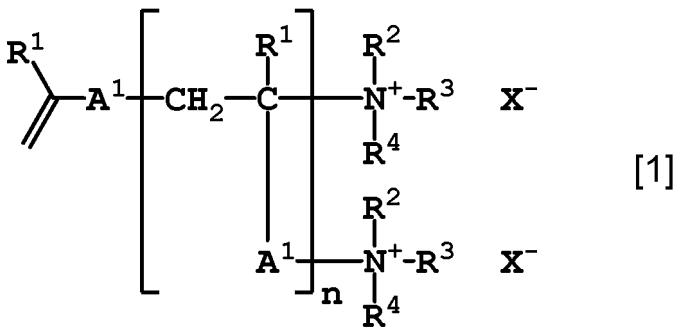
【００１２】

［下地剤］

＜（ａ）ハイパーブランチポリマー＞

本発明の下地剤に用いられるハイパーブランチポリマーは、アンモニウム基を分子末端に有し且つ重量平均分子量が１，０００～５，０００，０００であるポリマーであり、具体的には下記式［１］で表されるハイパーブランチポリマーが挙げられる。

【化４】



[1]

前記式［１］中、Ｒ^{1}は、それぞれ独立して水素原子又はメチル基を表す。

また、Ｒ^{2}乃至Ｒ^{4}は、それぞれ独立して、水素原子、炭素原子数１乃至２０の直鎖状、枝分かれ状若しくは環状のアルキル基、炭素原子数７乃至２０のアリールアルキル基、又は－（ＣＨ$_{2}$ＣＨ$_{2}$Ｏ）$_{m}$Ｒ^{5}（式中、Ｒ^{5}は水素原子又はメチル基を表し、ｍは２乃至１００の任意の整数を表す。）を表す。上記アルキル基及びアリールアルキル基は、アルコキシ基、ヒドロキシ基、アンモニウム基、カルボキシ基又はシアノ基で置換されていてもよい。また、Ｒ^{2}乃至Ｒ^{4}のうちの２つの基が一緒になって、直鎖状、枝分かれ状又は環状の

アルキレン基を表すか、又はR^2乃至R^4はそれらが結合する窒素原子と一緒になって環を形成してもよい。

またX^-は陰イオンを表し、ｎは繰り返し単位構造の数であって、５乃至１００，０００の整数を表す。

【００１３】

上記R^2乃至R^4における炭素原子数１乃至２０の直鎖状のアルキル基としては、メチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、ｎ－ブチル基、ｎ－ペンチル基、ｎ－ヘキシル基、ｎ－ヘプチル基、ｎ－オクチル基、ｎ－ノニル基、ｎ－デシル基、ｎ－ウンデシル基、ｎ－ドデシル基、ｎ－トリデシル基、ｎ－テトラデシル基、ｎ－ペンタデシル基、ｎ－ヘキサデシル基、ｎ－ヘプタデシル基、ｎ－オクタデシル基、ｎ－ノナデシル基、ｎ－エイコシル基等が挙げられ、下地剤が無電解めっき液に溶出しにくい点で、炭素原子数８以上の基が好ましく、特にｎ－オクチル基が好ましい。枝分かれ状のアルキル基としては、イソプロピル基、イソブチル基、ｓｅｃ－ブチル基、ｔｅｒｔ－ブチル基等が挙げられる。環状のアルキル基としては、シクロペンチル環、シクロヘキシル環構造を有する基等が挙げられる。

またR^2乃至R^4における炭素原子数７乃至２０のアリールアルキル基としては、ベンジル基、フェネチル基等が挙げられる。

さらに、R^2乃至R^4のうちの２つの基が一緒になった直鎖状のアルキレン基としては、メチレン基、エチレン基、トリメチレン基、テトラメチレン基、ヘキサメチレン基等が挙げられる。枝分かれ状のアルキレン基としては、メチルエチレン基、ブタン－１，３－ジイル基、２－メチルプロパン－１，３－ジイル基等が挙げられる。環状のアルキレン基としては、炭素原子数３乃至３０の単環式、多環式、架橋環式の環状構造の脂環式脂肪族基が挙げられる。具体的には、炭素原子数４以上のモノシクロ、ビシクロ、トリシクロ、テトラシクロ、ペンタシクロ構造等を有する基を挙げることができる。これらアルキレン基は基中に窒素原子、硫黄原子又は酸素原子を含んでいてもよい。

そして、式［１］で表される構造でR^2乃至R^4はそれらが結合する窒素原子と一緒になって形成する環は、環中に窒素原子、硫黄原子又は酸素原子を含んでいてもよく、例えばピリジン環、ピリミジン環、ピラジン環、キノリン環、ビピリジル環等が挙げられる。

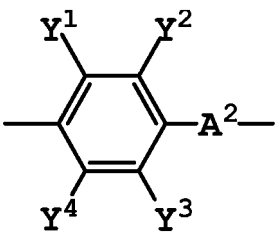
これらR^2乃至R^4の組合せとしては、例えば、［メチル基、メチル基、メチル基］、［メチル基、メチル基、エチル基］、［メチル基、メチル基、ｎ－ブチル基］、［メチル基、メチル基、ｎ－ヘキシル基］、［メチル基、メチル基、ｎ－オクチル基］、［メチル基、メチル基、ｎ－デシル基］、［メチル基、メチル基、ｎ－ドデシル基］、［メチル基、メチル基、ｎ－テトラデシル基］、［メチル基、メチル基、ｎ－ヘキサデシル基］、［メチル基、メチル基、ｎ－オクタデシル基］、［エチル基、エチル基、エチル基］、［ｎ－ブチル基、ｎ－ブチル基、ｎ－ブチル基］、［ｎ－ヘキシル基、ｎ－ヘキシル基、ｎ－ヘキシル基］、［ｎ－オクチル基、ｎ－オクチル基、ｎ－オクチル基］等が挙げられ、中でも［メチル基、メチル基、ｎ－オクチル基］、［ｎ－オクチル基、ｎ－オクチル基、ｎ－オクチル基］の組合せが好ましい。

またX^-の陰イオンとして好ましくはハロゲン原子、PF_6^-、BF_4^-又はパーフルオロアルカンスルホナートが挙げられる。

【００１４】

上記式［１］中、A^1は下記式［２］で表される構造を表す。

【化５】



[2]

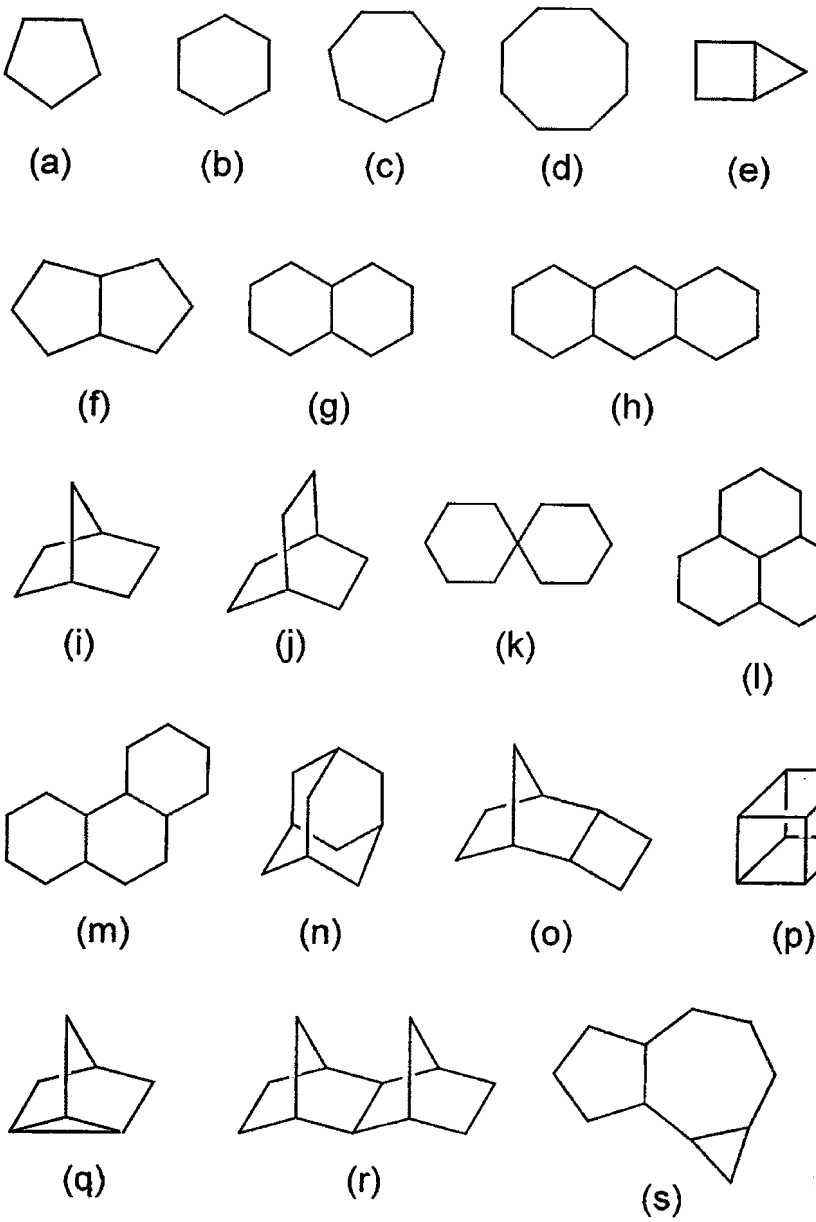
上記式［２］中、A^2はエーテル結合又はエステル結合を含んでいてもよい炭素原子数１乃至３０の直鎖状、枝分かれ状又は環状のアルキレン基を表す。

Y^1乃至Y^4は、それぞれ独立して、水素原子、炭素原子数１乃至２０のアルキル基、炭素原子数１乃至２０のアルコキシ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基又はシアノ基を表す。

【００１５】

上記A^2のアルキレン基の具体例としては、メチレン基、エチレン基、トリメチレン基、テトラメチレン基、ヘキサメチレン基等の直鎖状アルキレン基、メチルエチレン基、ブタン－１，３－ジイル基、２－メチルプロパン－１，３－ジイル基等の枝分かれ状アルキレン基が挙げられる。また環状アルキレン基としては、炭素原子数３乃至３０の単環式、多環式及び架橋環式の環状構造の脂環式脂肪族基が挙げられる。具体的には、炭素原子数４以上のモノシクロ、ビシクロ、トリシクロ、テトラシクロ、ペンタシクロ構造等を有する基を挙げることができる。例えば、下記に脂環式脂肪族基のうち、脂環式部分の構造例（ａ）乃至（ｓ）を示す。

【化６】



【００１６】

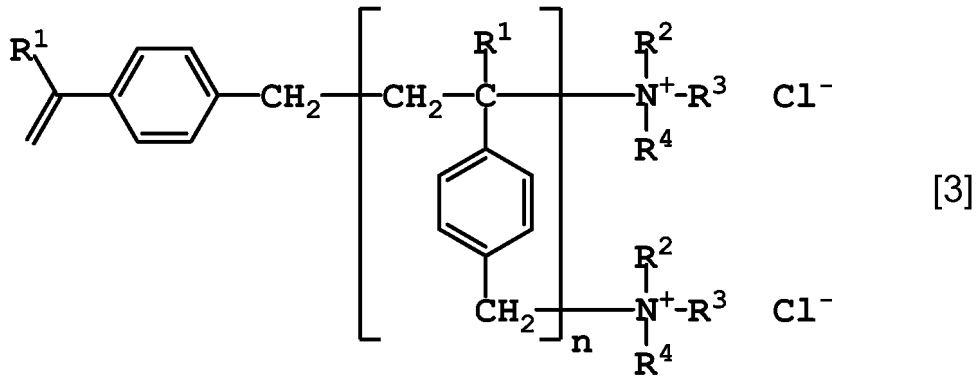
また上記式［２］中のY^1乃至Y^4の炭素原子数１乃至２０のアルキル基としては、メチル基、エチル基、イソプロピル基、ｎ－ペンチル基、シクロヘキシル基等が挙げられる。

炭素原子数１乃至２０のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、イソプロポキシ基、ｎ－ペンチルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基等が挙げられる。Y^1乃至Y^4としては、水素原子又は炭素原子数１乃至２０のアルキル基が好ましい。

【００１７】

好ましくは、本発明に用いられるハイパーブランチポリマーとしては、下記式［３］で表されるハイパーブランチポリマーが挙げられる。

【化７】



[3]

前記式［３］中、R^1乃至R^4及びｎは上記と同じ意味を表す。

【００１８】

本発明で用いる上記アンモニウム基を分子末端に有するハイパーブランチポリマーは、例えば、分子末端にハロゲン原子を有するハイパーブランチポリマーにアミン化合物を反応させることによって得ることができる。

なお、分子末端にハロゲン原子を有するハイパーブランチポリマーは、国際公開第２００８／０２９６８８号パンフレットの記載に従い、ジチオカルバメート基を分子末端に有するハイパーブランチポリマーより製造することができる。該ジチオカルバメート基を分子末端に有するハイパーブランチポリマーは、市販品を用いることができ、日産化学工業（株）製のハイパーテック（登録商標）ＨＰＳ－２００等を好適に使用可能である。

【００１９】

本反応で使用できるアミン化合物は、第一級アミンとしては、メチルアミン、エチルアミン、ｎ－プロピルアミン、イソプロピルアミン、ｎ－ブチルアミン、イソブチルアミン、ｓｅｃ－ブチルアミン、ｔｅｒｔ－ブチルアミン、ｎ－ペンチルアミン、ｎ－ヘキシルアミン、ｎ－ヘプチルアミン、ｎ－オクチルアミン、ｎ－ノニルアミン、ｎ－デシルアミン、ｎ－ウンデシルアミン、ｎ－ドデシルアミン、ｎ－トリデシルアミン、ｎ－テトラデシルアミン、ｎ－ペンタデシルアミン、ｎ－ヘキサデシルアミン、ｎ－ヘプタデシルアミン、ｎ－オクタデシルアミン、ｎ－ノナデシルアミン、ｎ－エイコシルアミン等の脂肪族アミン；シクロペンチルアミン、シクロヘキシルアミン等の脂環式アミン；ベンジルアミン、フェネチルアミン等のアラルキルアミン；アニリン、ｐ－ｎ－ブチルアニリン、ｐ－ｔｅｒｔ－ブチルアニリン、ｐ－ｎ－オクチルアニリン、ｐ－ｎ－デシルアニリン、ｐ－ｎ－ドデシルアニリン、ｐ－ｎ－テトラデシルアニリンなどのアニリン類、１－ナフチルアミン、２－ナフチルアミンなどのナフチルアミン類、１－アミノアントラセン、２－アミノアントラセンなどのアミノアントラセン類、１－アミノアントラキノンなどのアミノアントラキノン類、４－アミノビフェニル、２－アミノビフェニルなどのアミノビフェニル類、２－アミノフルオレン、１－アミノ－９－フルオレノン、４－アミノ－９－フルオレノンなどのアミノフルオレン類、５－アミノインダンなどのアミノインダン類、５－アミノイソキノリンなどのアミノイソキノリン類、９－アミノフェナントレンなどのアミノフェナントレン類等の芳香族アミンが挙げられる。更に、Ｎ－（ｔｅｒｔ－ブトキシカルボニル）－１，２－エチレンジアミン、Ｎ－（ｔｅｒｔ－ブトキシカルボニル）－１，３－プロピレンジアミン、Ｎ－（ｔｅｒｔ－ブトキシカルボニル）－１，４－ブチレンジアミン、Ｎ－（ｔｅｒｔ－ブトキシカルボニル）－１，５－ペンタメチレンジアミン、Ｎ－

（ｔｅｒｔ－ブトキシカルボニル）－１，６－ヘキサメチレンジアミン、Ｎ－（２－ヒドロキシエチル）アミン、Ｎ－（３－ヒドロキシプロピル）アミン、Ｎ－（２－メトキシエチル）アミン、Ｎ－（２－エトキシエチル）アミン等のアミン化合物が挙げられる。

【００２０】

第二級アミンとしては、ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジ－ｎ－プロピルアミン、ジイソプロピルアミン、ジ－ｎ－ブチルアミン、ジイソブチルアミン、ジ－ｓｅｃ－ブチルアミン、ジ－ｎ－ペンチルアミン、エチルメチルアミン、メチル－ｎ－プロピルアミン、メチル－ｎ－ブチルアミン、メチル－ｎ－ペンチルアミン、エチルイソプロピルアミン、エチル－ｎ－ブチルアミン、エチル－ｎ－ペンチルアミン、メチル－ｎ－オクチルアミン、メチル－ｎ－デシルアミン、メチル－ｎ－ドデシルアミン、メチル－ｎ－テトラデシルアミン、メチル－ｎ－ヘキサデシルアミン、メチル－ｎ－オクタデシルアミン、エチルイソプロピルアミン、エチル－ｎ－オクチルアミン、ジ－ｎ－ヘキシルアミン、ジ－ｎ－オクチルアミン、ジ－ｎ－ドデシルアミン、ジ－ｎ－ヘキサデシルアミン、ジ－ｎ－オクタデシルアミン等の脂肪族アミン；ジシクロヘキシルアミン等の脂環式アミン；ジベンジルアミン等のアラルキルアミン；ジフェニルアミン等の芳香族アミン；フタルイミド、ピロール、ピペリジン、ピペラジン、イミダゾール等の窒素含有複素環式化合物が挙げられる。更に、ビス（２－ヒドロキシエチル）アミン、ビス（３－ヒドロキシプロピル）アミン、ビス（２－エトキシエチル）アミン、ビス（２－プロポキシエチル）アミン等が挙げられる。

【００２１】

第三級アミンとしては、トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリ－ｎ－プロピルアミン、トリ－ｎ－ブチルアミン、トリ－ｎ－ペンチルアミン、トリ－ｎ－ヘキシルアミン、トリ－ｎ－オクチルアミン、トリ－ｎ－ドデシルアミン、ジメチルエチルアミン、ジメチル－ｎ－ブチルアミン、ジメチル－ｎ－ヘキシルアミン、ジメチル－ｎ－オクチルアミン、ジメチル－ｎ－デシルアミン、ジエチル－ｎ－デシルアミン、ジメチル－ｎ－ドデシルアミン、ジメチル－ｎ－テトラデシルアミン、ジメチル－ｎ－ヘキサデシルアミン、ジメチル－ｎ－オクタデシルアミン、ジメチル－ｎ－エイコシルアミン等の脂肪族アミン；ピリジン、ピラジン、ピリミジン、キノリン、１－メチルイミダゾール、４，４’－ビピリジル、４－メチル－４，４’－ビピリジル等の窒素含有複素環式化合物が挙げられる。

【００２２】

これらの反応で使用できるアミン化合物の使用量は、分子末端にハロゲン原子を有するハイパーブランチポリマーのハロゲン原子１モルに対して０．１～２０モル当量、好ましくは０．５～１０モル当量、より好ましくは１～５モル当量であればよい。

【００２３】

分子末端にハロゲン原子を有するハイパーブランチポリマーとアミン化合物との反応は、水又は有機溶媒中で、塩基の存在下又は非存在下で行なうことができる。使用する溶媒は、分子末端にハロゲン原子を有するハイパーブランチポリマーとアミン化合物を溶解可能なものが好ましい。さらに、分子末端にハロゲン原子を有するハイパーブランチポリマーとアミン化合物を溶解可能であるが、分子末端にアンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーを溶解しない溶媒であれば、単離が容易となりさらに好適である。

本反応で使用できる溶媒としては、本反応の進行を著しく阻害しないものであればよく、水；２－プロパノール等のアルコール類；酢酸等の有機酸類；ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、１，２－ジクロロベンゼン等の芳香族炭化水素類；テトラヒドロフラン（ＴＨＦ）、ジエチルエーテル等のエーテル類；アセトン、メチルエチルケトン（ＭＥＫ）、メチルイソブチルケトン（ＭＩＢＫ）、シクロヘキサノン等のケトン類；クロロホルム、ジクロロメタン、１，２－ジクロロエタン等のハロゲン化物；ｎ－ヘキサン、ｎ－ヘプタン、シクロヘキサン等の脂肪族炭化水素類；Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド（ＤＭＦ）、Ｎ，Ｎ－ジメチルアセトアミド、Ｎ－メチル－２－ピロリドン（ＮＭＰ）等のアミド類が使用できる。これらの溶媒は１種を用いてもよいし、２種以上を混合して用いてもよい。また、使用量は、分子末端にハロゲン原子を有するハイパーブランチポリマ

ーの質量に対して０．２～１，０００倍質量、好ましくは１～５００倍質量、より好ましくは５～１００倍質量、最も好ましくは５～５０倍質量の溶媒を使用することが好ましい。

【００２４】

好適な塩基としては一般に、アルカリ金属水酸化物及びアルカリ土類金属水酸化物（例えば水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化カルシウム）、アルカリ金属酸化物及びアルカリ土類金属酸化物（例えば酸化リチウム、酸化カルシウム）、アルカリ金属水素化物及びアルカリ土類金属水素化物（例えば水素化ナトリウム、水素化カリウム、水素化カルシウム）、アルカリ金属アミド（例えばナトリウムアミド）、アルカリ金属炭酸塩及びアルカリ土類金属炭酸塩（例えば炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸カルシウム）、アルカリ金属重炭酸塩（例えば重炭酸ナトリウム）等の無機化合物、並びにアルカリ金属アルキル、アルキルマグネシウムハロゲン化物、アルカリ金属アルコキシド、アルカリ土類金属アルコキシド、ジメトキシマグネシウム等の有機金属化合物が使用される。特に好ましいのは、炭酸カリウム及び炭酸ナトリウムである。また、使用量は、分子末端にハロゲン原子を有するハイパーブランチポリマーのハロゲン原子１モルに対して０．２～１０モル当量、好ましくは０．５～１０モル当量、最も好ましくは１～５モル当量の塩基を使用することが好ましい。

【００２５】

この反応では反応開始前に反応系内の酸素を十分に除去することが好ましく、窒素、アルゴン等の不活性気体で系内を置換するとよい。反応条件としては、反応時間は０．０１～１００時間、反応温度は０～３００℃から、適宜選択される。好ましくは反応時間が０．１～７２時間で、反応温度が２０～１５０℃である。

【００２６】

第三級アミンを用いた場合、塩基の存在／非存在に関わらず、式［１］で表されるハイパーブランチポリマーを得ることができる。

塩基の非存在下で、第一級アミン又は第二級アミン化合物と分子末端にハロゲン原子を有するハイパーブランチポリマーを反応させた場合、それぞれに対応するハイパーブランチポリマーの末端第二級アミン及び第三級アミンがプロトン化されたアンモニウム基末端のハイパーブランチポリマーが得られる。また、塩基を用いて反応を行った場合においても、有機溶媒中で塩化水素、臭化水素、ヨウ化水素等の酸の水溶液と混合することにより、対応するハイパーブランチポリマーの末端第二級アミン及び第三級アミンがプロトン化されたアンモニウム基末端のハイパーブランチポリマーが得られる。

【００２７】

前記ハイパーブランチポリマーは、ゲル浸透クロマトグラフィーによるポリスチレン換算で測定される重量平均分子量Ｍｗが１，０００～５，０００，０００であり、より好ましくは２，０００～２００，０００であり、最も好ましくは３，０００～１００，０００である。また、分散度Ｍｗ（重量平均分子量）／Ｍｎ（数平均分子量）としては１．０～７．０であり、好ましくは１．１～６．０であり、より好ましくは１．２～５．０である。

【００２８】

＜（ｂ）金属微粒子＞

本発明の下地剤に用いられる金属微粒子としては特に限定されず、金属種としては鉄（Ｆｅ）、コバルト（Ｃｏ）、ニッケル（Ｎｉ）、銅（Ｃｕ）、パラジウム（Ｐｄ）、銀（Ａｇ）、スズ（Ｓｎ）、白金（Ｐｔ）及び金（Ａｕ）並びにこれらの合金が挙げられ、これらの金属の１種類でもよいし２種以上の併用でも構わない。中でも好ましい金属微粒子としてはパラジウム微粒子が挙げられる。なお、金属微粒子として、前記金属の酸化物を用いてもよい。

【００２９】

前記金属微粒子は、例えば金属塩の水溶液を高圧水銀灯により光照射する方法や、該水溶液に還元作用を有する化合物（所謂還元剤）を添加する方法等により、金属イオンを還

元することによって得られる。例えば、上記ハイパーブランチポリマーを溶解した溶液に金属塩の水溶液を添加してこれに紫外線を照射する、又は、該ハイパーブランチポリマー溶液に金属塩の水溶液及び還元剤を添加するなどして、金属イオンを還元することにより、ハイパーブランチポリマーと金属微粒子の複合体を形成させながら、ハイパーブランチポリマー及び金属微粒子を含む下地剤を調製することができる。

【００３０】

前記金属塩としては、塩化金酸、硝酸銀、硫酸銅、硝酸銅、酢酸銅、塩化スズ、塩化第一白金、塩化白金酸、Ｐｔ（ｄｂａ）$_2$［ｄｂａ＝ジベンジリデンアセトン］、Ｐｔ（ｃｏｄ）$_2$［ｃｏｄ＝１，５－シクロオクタジエン］、Ｐｔ（CH_3）$_2$（ｃｏｄ）、塩化パラジウム、酢酸パラジウム（Ｐｄ（ＯＣ（＝Ｏ）CH_3）$_2$）、硝酸パラジウム、Ｐｄ$_2$（ｄｂａ）$_3$・ＣＨＣｌ$_3$、Ｐｄ（ｄｂａ）$_2$、塩化ロジウム、酢酸ロジウム、塩化ルテニウム、酢酸ルテニウム、Ｒｕ（ｃｏｄ）（ｃｏｔ）［ｃｏｔ＝シクロオクタトリエン］、塩化イリジウム、酢酸イリジウム、Ｎｉ（ｃｏｄ）$_2$等が挙げられる。

前記還元剤としては、特に限定されるものではなく、種々の還元剤を用いることができ、得られる下地剤に含有させる金属種等により還元剤を選択することが好ましい。用いることができる還元剤としては、例えば、水素化ホウ素ナトリウム、水素化ホウ素カリウム等の水素化ホウ素金属塩；水素化アルミニウムリチウム、水素化アルミニウムカリウム、水素化アルミニウムセシウム、水素化アルミニウムベリリウム、水素化アルミニウムマグネシウム、水素化アルミニウムカルシウム等の水素化アルミニウム塩；ヒドラジン化合物；クエン酸及びその塩；コハク酸及びその塩；アスコルビン酸及びその塩；メタノール、エタノール、２－プロパノール、ポリオール等の第一級又は第二級アルコール類；トリメチルアミン、トリエチルアミン、ジイソプロピルエチルアミン、ジエチルメチルアミン、テトラメチルエチレンジアミン（ＴＭＥＤＡ）、エチレンジアミン四酢酸（ＥＤＴＡ）等の第三級アミン類；ヒドロキシルアミン；トリ－ｎ－プロピルホスフィン、トリ－ｎ－ブチルホスフィン、トリシクロヘキシルホスフィン、トリベンジルホスフィン、トリフェニルホスフィン、トリエトキシホスフィン、１，２－ビス（ジフェニルホスフィノ）エタン（ＤＰＰＥ）、１，３－ビス（ジフェニルホスフィノ）プロパン（ＤＰＰＰ）、１，１’－ビス（ジフェニルホスフィノ）フェロセン（ＤＰＰＦ）、２，２’－ビス（ジフェニルホスフィノ）－１，１’－ビナフチル（ＢＩＮＡＰ）等のホスフィン類などが挙げられる。

【００３１】

前記金属微粒子の平均粒径は１～１００ｎｍが好ましい。該金属微粒子の平均粒径を１００ｎｍ以下とすることで、表面積の減少が少なく十分な触媒活性が得られる。平均粒径としては、７５ｎｍ以下が更に好ましく、１～３０ｎｍが特に好ましい。

【００３２】

本発明の下地剤における上記（ａ）ハイパーブランチポリマーの添加量は、上記（ｂ）金属微粒子１００質量部に対して５０～２，０００質量部が好ましい。５０質量部以上とすることで、上記金属微粒子を十分に分散させることができ、また２，０００質量部以下とすることで、有機物含有量の増加に因る物性等の不具合を抑制することができる。より好ましくは、１００～１，０００質量部である。

【００３３】

＜（ｃ）（メタ）アクリロイル基を有する重合性化合物＞

本発明の下地剤に用いられる（メタ）アクリロイル基を有する重合性化合物としては、（メタ）アクリロイル基を有し、且つオキシアルキレン構造、ウレタン構造及びポリ（メタ）アクリル構造からなる群から選ばれる少なくとも１つの構造を有する化合物であることが好ましく、また（メタ）アクリロイル基を有し、且つオキシアルキレン構造及びウレタン構造からなる群から選ばれる少なくとも１つの構造を有する化合物であることが好ましい。特に（メタ）アクリロイル基を有し且つオキシアルキレン構造を有する化合物、ウレタン（メタ）アクリレート化合物、又は（メタ）アクリロイル基を有するポリ（メタ）アクリル化合物であることが好ましい。また、（メタ）アクリロイル基を有する重合性化

合物は、分子内に２個以上の（メタ）アクリロイル基を有することが好ましい。
上記オキシアルキレン構造としては、例えば、オキシアルキレン基を有する構造が挙げられ、上記オキシアルキレン基としては、炭素原子数２乃至４のオキシアルキレン基が好ましく、中でもオキシエチレン基［－ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_2$－］又はオキシプロピレン基［－ＯＣＨ$_2$Ｃ（ＣＨ$_3$）Ｈ－］が好ましい。オキシアルキレン基は複数個が連結したポリ（オキシアルキレン）基であってもよく、その場合、一種のオキシアルキレン基を単独で有していてもよく、或いは二種以上を組み合わせて有していてもよい。複数種のオキシアルキレン基を有する場合、それらの結合はブロック結合及びランダム結合の何れであってもよい。
なお、本発明では（メタ）アクリレート化合物とは、アクリレート化合物とメタクリレート化合物の両方をいう。例えば（メタ）アクリル酸は、アクリル酸とメタクリル酸をいう。

【００３４】
［（メタ）アクリロイル基を有し且つオキシアルキレン構造を有する化合物］
そのような化合物としては、例えば、以下の（１）～（５）に示した有機化合物が例示される。

【００３５】
（１）単官能（（メタ）アクリロイル基を１個有する）化合物
（メタ）アクリロイル基を１個有し且つオキシアルキレン構造を有する化合物としては、例えば、２－フェノキシエチル（メタ）アクリレート、エチレンオキシド変性ｏ－フェニルフェノール（メタ）アクリレート、エチレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、エチレングリコールモノエチルエーテル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノエチルエーテル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノブチルエーテル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノ（２－エチルヘキシル）エーテル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールモノラウリルエーテル（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールモノ（ノニルフェニル）エーテル（メタ）アクリレート、オクタエチレングリコールモノ（メタ）アクリレート、ノナエチレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、デカエチレングリコールモノ（メタ）アクリレート、トリデカエチレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールモノ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールモノ（メタ）アクリレート、テトラプロピレングリコールモノ（メタ）アクリレート、ペンタプロピレングリコールモノ（ノニルフェニル）エーテル（メタ）アクリレート、ヘキサプロピレングリコールモノ（メタ）アクリレート、ノナプロピレングリコールモノ（メタ）アクリレート、トリデカプロピレングリコールモノ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールモノ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート等が挙げられる。

【００３６】
上記単官能化合物は、市販品を好適に使用でき、例えば、２－ＭＴＡ、ＭＰＥ４００Ａ、ＭＰＥ５５０Ａ、ビスコート＃１９２、同＃１９２Ｄ、同＃１９０、同＃ＭＴＧ［以上、何れも大阪有機化学工業（株）製］；ライトアクリレートＥＣ－Ａ、同ＭＴＧ－Ａ、同ＥＨＤＧ－ＡＴ、同１３０Ａ、同ＤＰＭ－Ａ、同ＰＯ－Ａ、同Ｐ２Ｈ－Ａ、同Ｐ－２００Ａ、同ＮＰ－４ＥＡ、ライトエステルＢＣ、同１３０ＭＡ、同０４１ＭＡ、同ＰＯ［以上、何れも共栄社化学（株）製］；ＮＫエステルＡ－ＬＥＮ－１０、同ＡＭ－９０Ｇ、同ＡＭ－１３０Ｇ、同ＡＭＰ－２０ＧＹ、同Ｍ－９０Ｇ、同Ｍ－２３０Ｇ、同ＰＨＥ－１Ｇ［以上、何れも新中村化学工業（株）製］；ＥＢＥＣＲＹＬ（登録商標）１１０、同１１４［以上、何れもダイセル・オルネクス（株）製］；ブレンマー（登録商標）ＡＥ－９０Ｕ

、同ＡＥ－２００、同ＡＥ－４００、同ＡＰ－１５０、同ＡＰ－４００、同ＡＰ－５５０、同ＡＰ－８００、同ＡＭＥ－４００、同ＡＬＥ－２００、同ＡＮＰ－３００、同７５ＡＮＥＰ－６００、同ＡＡＥ－３００、同ＰＥ－９０、同ＰＥ－２００、同ＰＥ－３５０、同ＰＥ－３５０Ｇ、同ＰＰ－１０００、同ＰＰ－５００、同ＰＰ－８００、同５０ＰＥＰ－３００、同７０ＰＥＰ－３５０Ｂ、同５５ＰＥＴ－８００、同１０ＰＰＢ－５００Ｂ、同ＰＭＥ－１００、同ＰＭＥ－２００、同ＰＭＥ－４００、同ＰＭＥ－１０００、同ＰＭＥ－４０００、同５０ＰＯＥＰ－８００Ｂ、同ＰＬＥ－２００、同ＰＬＥ－１３００、同ＰＳＥ－１３００、同ＰＡＥ－１００、同４３ＰＡＰＥ－６００Ｂ［以上、何れも日油（株）製］等が挙げられる。

【００３７】

（２）２官能（（メタ）アクリロイル基を２個有する）化合物

（メタ）アクリロイル基を２個有し且つオキシアルキレン構造を有する化合物としては、例えば、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ヘプタエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ノナエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、テトラデカエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ヘプタプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリ（テトラメチレングリコール）ジ（メタ）アクリレート、ノナ（テトラメチレングリコール）ジ（メタ）アクリレート、ポリ（テトラメチレングリコール）ジ（メタ）アクリレート、プロピレンオキシド変性ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、エチレンオキシド変性ビスフェノールＡジ（メタ）アクリレート［エチレンオキシド付加モル数２～３０］、プロピレンオキシド変性ビスフェノールＡジ（メタ）アクリレート［プロピレンオキシド付加モル数２～３０］、エチレンオキシド－プロピレンオキシド変性ビスフェノールＡジ（メタ）アクリレート、９，９－ビス（４－（２－（（メタ）アクリロイルオキシ）エトキシ）フェニル）フルオレン等が挙げられる。

【００３８】

上記２官能化合物は、市販品を好適に使用でき、例えば、ビスコート＃３１０ＨＰ、同＃３３５ＨＰ、同＃７００ＨＶ［以上、何れも大阪有機化学工業（株）製］；ライトアクリレート３ＥＧ－Ａ、同４ＥＧ－Ａ、同９ＥＧ－Ａ、同１４ＥＧ－Ａ、同ＰＴＭＧＡ－２５０、同ＢＰ－４ＥＡＬ、同ＢＰ－４ＰＡ、ライトエステル２ＥＧ、同３ＥＧ、同４ＥＧ、同９ＥＧ、同１４ＥＧ、同ＢＰ－２ＥＭＫ［以上、何れも共栄社化学（株）製］；ＮＫエステルＡ－２００、同Ａ－４００、同Ａ－６００、同Ａ－Ｂ１２０６ＰＥ、同ＡＢＥ－３００、同Ａ－ＢＰＥ－４、同Ａ－ＢＰＥ－１０、同Ａ－ＢＰＥ－２０、同Ａ－ＢＰＥ－３０、同Ａ－ＢＰＥＦ、同Ａ－ＢＰＰ－３、同ＡＰＧ－１００、同ＡＰＧ－２００、同ＡＰＧ－４００、同ＡＰＧ－７００、同Ａ－ＰＴＭＧ－６５、同２Ｇ、同３Ｇ、同４Ｇ、同９Ｇ、同１４Ｇ、同２３Ｇ、同ＢＰＥ－８０Ｎ、同ＢＰＥ－１００、同ＢＰＥ－２００、同ＢＰＥ－５００、同ＢＰＥ－９００、同ＢＰＥ－１３００Ｎ、同１２０６ＰＥ、同９ＰＧ［以上、何れも新中村化学工業（株）製］；ＤＰＧＤＡ、ＴＰＧＤＡ、ＰＥＧ４００ＤＡ－Ｄ、ＥＢＥＣＲＹＬ（登録商標）１４５、同１５０、同１１［以上、何れもダイセル・オルネクス（株）製］；ブレンマー（登録商標）ＡＤＥ－２００、同ＡＤＥ－３００、同ＡＤＥ－４００、同ＡＤＥ－６００、同ＡＤＰ－４００、同ＡＤＴ－２５０、同ＡＤＣシリーズ、同ＰＤＥ－１００、同ＰＤＥ－１５０、同ＰＤＥ－２００、同ＰＤＥ－４００、同ＰＤＥ－６００、同ＰＤＰ－４００Ｎ、同ＰＤＴ－６５０、同ＰＤＣシリーズ、同ＰＤＢＥ－２００、同ＰＤＢＥ－２５０、同ＰＤＢＥ－４５０、同ＰＤＢＥ－１３００、同ＰＤＢＰＥシリーズ［以上、何れも日油（株）製］等が挙げられる。

【００３９】

（３）３官能（（メタ）アクリロイル基を３個有する）化合物

（メタ）アクリロイル基を３個有し且つオキシアルキレン構造を有する化合物としては

、例えば、エチレンオキシド変性１，１，１－トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート［エチレンオキシド付加モル数３～３０］、エチレンオキシド変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート［エチレンオキシド付加モル数３～３０］、プロピレンオキシド変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート［プロピレンオキシド付加モル数３～３０］、エチレンオキシド変性グリセリントリ（メタ）アクリレート［エチレンオキシド付加モル数３～３０］、プロピレンオキシド変性グリセリントリ（メタ）アクリレート［プロピレンオキシド付加モル数３～３０］、トリス（２－（アクリロイルオキシ）エチル）イソシアヌレート、ε－カプロラクトン変性トリス（２－（アクリロイルオキシ）エチル）イソシアヌレート［ε－カプロラクトン付加モル数１～３０］等が挙げられる。

【００４０】

上記３官能化合物は、市販品を好適に使用でき、例えば、ビスコート＃３６０［大阪有機化学工業（株）製］；ＮＫエステルＡ－ＧＬＹ－９Ｅ、同Ａ－ＧＬＹ－２０Ｅ、同ＡＴ－２０Ｅ［以上、何れも新中村化学工業（株）製］；ＴＭＰＥＯＴＡ、ＯＴＡ４８０、ＥＢＥＣＲＹＬ（登録商標）１３５［以上、何れもダイセル・オルネクス（株）製］等が挙げられる。

【００４１】

（４）４官能（（メタ）アクリロイル基を４個有する）化合物

（メタ）アクリロイル基を４個有し且つオキシアルキレン構造を有する化合物としては、例えば、エチレンオキシド変性ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート［エチレンオキシド付加モル数４～４０］、エチレンオキシド変性ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート［エチレンオキシド付加モル数４～４０］等が挙げられる。

【００４２】

上記４官能化合物は、市販品を好適に使用でき、例えば、ＮＫエステルＡＴＭ－４Ｅ、同ＡＴＭ－３５Ｅ［以上、何れも新中村化学工業（株）製］；ＥＢＥＣＲＹＬ（登録商標）４０［ダイセル・オルネクス（株）製］等が挙げられる。

【００４３】

（５）５官能以上（（メタ）アクリロイル基を５個以上有する）の化合物

（メタ）アクリロイル基を５個以上有し且つオキシアルキレン構造を有する化合物としては、例えば、エチレンオキシド変性ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート［エチレンオキシド付加モル数６～６０］、エチレンオキシド変性トリペンタエリスリトールオクタ（メタ）アクリレート［エチレンオキシド付加モル数６～６０］等が挙げられる。

【００４４】

上記５官能以上の化合物は、市販品を好適に使用でき、例えば、ＮＫエステルＡ－ＤＰＨ－１２Ｅ［新中村化学工業（株）製］等が挙げられる。

【００４５】

［ウレタン（メタ）アクリレート化合物］

そのような化合物としては、例えば、以下の（１）～（６）に示した有機化合物が例示される。

【００４６】

（１）単官能（（メタ）アクリロイル基を１個有する）ウレタン（メタ）アクリレート

（メタ）アクリロイル基を１個有し且つウレタン構造を有する化合物としては、特に限定されないが、例えば、ポリイソシアネート（イソシアネート成分）とモノオール（活性水素成分）とを反応させてイソシアネート末端プレポリマーを得、これを（メタ）アクリロイル基およびイソシアネートと反応性の基を有する化合物と反応させ、（メタ）アクリロイル基を１分子あたり平均１個有するウレタン（メタ）アクリレートを得ることができる。モノオールの代わりにポリオールを使用してもよいが、その場合、ポリオールの末端ヒドロキシ基の一部には（メタ）アクリロイルオキシ基を導入しないように操作する必要がある。

【００４７】
（２）２官能（（メタ）アクリロイル基を２個有する）ウレタン（メタ）アクリレート
（メタ）アクリロイル基を２個有し且つウレタン構造を有する化合物としては、例えば、フェニルグリシジルエーテルの（メタ）アクリル酸付加物とヘキサメチレンジイソシアネートとのウレタン化物、フェニルグリシジルエーテルの（メタ）アクリル酸付加物とトルエンジイソシアネートとのウレタン化物等が挙げられる。
【００４８】
上記２官能ウレタン（メタ）アクリレートは、市販品を好適に使用でき、例えば、ＡＨ－６００、ＡＴ－６００［以上、何れも共栄社化学（株）製］；ＮＫオリゴＵ－２ＰＰＡ、同Ｕ－２００ＰＡ、同ＵＡ－１６０ＴＭ、同ＵＡ－２９０ＴＭ、同ＵＡ－４２００、同ＵＡ－４４００、同ＵＡ－１２２Ｐ、同ＵＡ－Ｗ２Ａ［以上、何れも新中村化学工業（株）製］；ＥＢＥＣＲＹＬ（登録商標）２１０、同２１５、同２３０、同２４４、同２４５、同２７０、同２８０／１５ＩＢ、同２８４、同２８５、同４８５８、同８３０７、同８４０２、同８４１１、同８８０４、同８８０７、同９２２７ＥＡ、同９２７０、ＫＲＭ（登録商標）７７３５［以上、何れもダイセル・オルネクス（株）製］；紫光（登録商標）ＵＶ－６６３０Ｂ、同７０００Ｂ、同７４６１ＴＥ、同２０００Ｂ、同２７５０Ｂ、同３０００、同３２００Ｂ、同３２１０ＥＡ、同３３００Ｂ、同３３１０Ｂ、同３５００ＢＡ、同３５２０ＴＬ、同３７００Ｂ、同６６４０Ｂ［以上、何れも日本合成化学工業（株）製］等が挙げられる。
【００４９】
（３）３官能（（メタ）アクリロイル基を３個有する）ウレタン（メタ）アクリレート
【００５０】
（メタ）アクリロイル基を３個有し且つウレタン構造を有する化合物の市販品としては、例えば、ＮＫオリゴＵＡ－７１００［新中村化学工業（株）製］；ＥＢＥＣＲＹＬ（登録商標）２０４、同２０５、同２６４、同２６５、同２９４／２５ＨＤ、同１２５９、同４８２０、同８３１１、同８４６５、同８７０１、同９２６０、ＫＲＭ（登録商標）８２９６、同８６６７［以上、何れもダイセル・オルネクス（株）製］；紫光（登録商標）ＵＶ－７５５０Ｂ、同７０００Ｂ、同７５１０Ｂ、同７４６１ＴＥ、同２７５０Ｂ［以上、何れも日本合成化学工業（株）製］等が挙げられる。
【００５１】
（４）４官能（（メタ）アクリロイル基を４個有する）ウレタン（メタ）アクリレート
【００５２】
（メタ）アクリロイル基を４個有し且つウレタン構造を有する化合物の市販品としては、例えば、ＥＢＥＣＲＹＬ（登録商標）８２１０、同８４０５、ＫＲＭ（登録商標）８５２８［以上、何れもダイセル・オルネクス（株）製］；紫光（登録商標）ＵＶ－７６５０Ｂ［日本合成化学工業（株）製］等が挙げられる。
【００５３】
（５）５官能以上（（メタ）アクリロイル基を５個以上有する）のウレタン（メタ）アクリレート
（メタ）アクリロイル基を５個以上有し且つウレタン構造を有する化合物としては、例えば、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレートとヘキサメチレンジイソシアネートとのウレタン化物、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレートとトルエンジイソシアネートとのウレタン化物、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレートとイソホロンジイソシアネートとのウレタン化物、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレートとヘキサメチレンジイソシアネートとのウレタン化物等が挙げられる。
【００５４】
上記５官能以上のウレタン（メタ）アクリレートは、市販品を好適に使用でき、例えば、ＵＡ－３０６Ｈ、ＵＡ－３０６Ｔ、ＵＡ－３０６Ｉ、ＵＡ－５１０Ｈ［以上、何れも共栄社化学（株）製］；ＮＫオリゴＵ－６ＬＰＡ、同Ｕ－１０ＨＡ、同Ｕ－１０ＰＡ、同Ｕ－１１００Ｈ、同Ｕ－１５ＨＡ、同ＵＡ－５３Ｈ、同ＵＡ－３３Ｈ［以上、何れも新中村

化学工業（株）製］；ＥＢＥＣＲＹＬ（登録商標）２２０、同１２９０、同５１２９、同８２５４、同８３０１Ｒ、ＫＲＭ（登録商標）８２００、同８２００ＡＥ、同８９０４、同８４５２［以上、何れもダイセル・オルネクス（株）製］；紫光（登録商標）ＵＶ－１７００Ｂ、同６３００Ｂ、同７６００Ｂ、同７６０５Ｂ、同７６１０Ｂ、同７６２０ＥＡ、同７６３０Ｂ、同７６４０Ｂ、同７６５０Ｂ［以上、何れも日本合成化学工業（株）製］等が挙げられる。

【００５５】

（６）ポリウレタン（メタ）アクリレート

ポリウレタン（メタ）アクリレートは、市販品を好適に使用でき、例えば、アクリット８ＢＲ－５００、同８ＢＲ－６００、同８ＢＲ－９３０Ｍ［以上、何れも大成ファインケミカル（株）製］等の側鎖にウレタン構造を有するポリウレタン（メタ）アクリレート；アクリット８ＵＨ－１００６、同８ＵＨ－１０１２［以上、何れも大成ファインケミカル（株）製］等の主鎖にウレタン構造を有するポリウレタン（メタ）アクリレートなどが挙げられる。

【００５６】

［（メタ）アクリロイル基を有するポリ（メタ）アクリル化合物］

そのような化合物としては、側鎖に（メタ）アクリロイル基を有する（メタ）アクリルポリマーであれば特に制限されない。このようなポリマー（（メタ）アクリル（メタ）アクリレートともいう）は、例えば、反応性基を有する（メタ）アクリレートをモノマー成分として含む（メタ）アクリルモノマーを重合し、得られたポリマーに、該反応性基と反応し得る官能基と（メタ）アクリロイル基とを有する化合物を反応させることで得られる。

【００５７】

上記（メタ）アクリル（メタ）アクリレートは、市販品を好適に使用でき、例えば、アクリット８ＫＸ－０７７、同８ＫＸ－０７８、同８ＫＸ－１２７、同８ＫＸ－１２８、同８ＫＸ－０１２Ｃ、同８ＫＸ－０１４Ｃ、同８ＫＸ－０１８Ｃ、同８ＫＸ－０５２Ｃ、同８ＫＱ－２００１［以上、何れも大成ファインケミカル（株）製］；ＳＭＰ－２２０Ａ、ＳＭＰ－２５０Ａ、ＳＭＰ－３６０Ａ、ＳＭＰ－５５０Ａ［以上、何れも共栄社化学（株）製］等が挙げられる。

【００５８】

また、本発明の下地剤に用いられる（メタ）アクリロイル基を有する重合性化合物としては、上記（メタ）アクリロイル基を有し、且つオキシアルキレン構造、ウレタン構造及びポリ（メタ）アクリル構造からなる群から選ばれる少なくとも１つの構造を有する化合物以外に、分子内に２個以上の（メタ）アクリロイル基を有する化合物であることも好ましい。

【００５９】

［その他の（メタ）アクリロイル基を有する化合物］

上記（メタ）アクリロイル基を有し且つオキシアルキレン構造を有する化合物、上記ウレタン（メタ）アクリレート化合物並びに上記（メタ）アクリロイル基を有するポリ（メタ）アクリル化合物以外の、本発明の（ｃ）重合性化合物としては、例えば、以下の（１）～（５）に示した有機化合物が例示される。

【００６０】

（１）単官能（（メタ）アクリロイル基を１個有する）化合物

１個の（メタ）アクリロイル基を有する化合物としては、例えば、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、ｔｅｒｔ－ブチル（メタ）アクリレート、イソアミル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、イソオクチル（メタ）アクリレート、２－エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ノニル（メタ）アクリレート、イソノニル（メタ）アクリレート、３，５，５－トリメチルヘキシル（メタ）アクリレート、

デシル（メタ）アクリレート、イソデシル（メタ）アクリレート、４－ｔｅｒｔ－ブチルシクロヘキシル（メタ）アクリレート、アダマンチル（メタ）アクリレート、ノルボルネニル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、メンシル（メタ）アクリレート、ウンデシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、トリデシル（メタ）アクリレート、パルミチル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、イソステアリル（メタ）アクリレート、ベヘニル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、グリシジル（メタ）アクリレート、テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、グリセリンモノ（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシ－３－フェノキシプロピル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、４－ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシエチル＝（２－（（メタ）アクリロイルオキシ）エチル）＝フタレート、β－カルボキシエチル（メタ）アクリレート、モノ（２－（（メタ）アクリロイルオキシ）エチル）スクシネート、モノ（２－（（メタ）アクリロイルオキシ）エチル）ヘキサヒドロフタレート、モノ（２－（（メタ）アクリロイルオキシ）エチル）フタレート、ネオペンチルグリコール＝ベンゾエート＝（メタ）アクリレート、ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート、ジエチルアミノエチル（メタ）アクリレート、７－アミノ－３，７－ジメチルオクチル（メタ）アクリレート、イソプロピル（メタ）アクリルアミド、ｔｅｒｔ－オクチル（メタ）アクリルアミド、イソブトキシメチル（メタ）アクリルアミド、ジアセトン（メタ）アクリルアミド、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリルアミド、３－（Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノ）プロピル（メタ）アクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチル（メタ）アクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジエチル（メタ）アクリルアミド、（メタ）アクリロイルモルホリン等が挙げられる。

【００６１】

上記単官能化合物は、市販品を好適に使用でき、例えば、ＨＥＡ、ＨＰＡ、４－ＨＢＡ、ＡＩＢ、ＴＢＡ、ＮＯＡＡ、ＩＯＡＡ、ＩＮＡＡ、ＬＡ、ＳＴＡ、ＩＳＴＡ、ＩＢＸＡ、ＭＥＤＯＬ－１０、ＯＸＥ－１０、ＯＸＥ－３０、ビスコート＃１５０、同＃１５０Ｄ、同＃１５５、同＃１６０、同＃１９０Ｄ［以上、何れも大阪有機化学工業（株）製］；ライトエステルＥ、同ＮＢ、同ＩＢ、同ＴＢ、同ＥＨ、同ＩＤ、同Ｌ、同Ｌ－７、同Ｓ、同ＣＨ、同ＴＨＦ（１０００）、同ＢＺ、同ＩＢ－Ｘ、同ＨＯ－２５０（Ｎ）、同ＨＯＰ（Ｎ）、同ＨＯＡ（Ｎ）、同ＨＯＰ－Ａ（Ｎ）、同ＨＯＢ（Ｎ）、同ＤＭ、同ＤＥ、同ＤＱ－１００、同ＨＯ－ＭＳ（Ｎ）、同ＨＯ－ＨＨ（Ｎ）、同Ｇ、同Ｐ－１Ｍ、同Ｐ－２Ｍ、ライトアクリレートＩＡＡ、同Ｌ－Ａ、同Ｓ－Ａ、同ＴＨＦ－Ａ、同ＩＢ－ＸＡ、同ＨＯＢ－Ａ、同ＨＯＡ－ＨＨ（Ｎ）、同ＢＡ－１０４、同Ｐ－１Ａ（Ｎ）、エポキシエステルＭ－６００Ａ、ＨＯＡ－ＭＳ（Ｎ）、ＨＯＡ－ＭＰＬ（Ｎ）、ＨＯＡ－ＭＰＥ（Ｎ）［以上、何れも共栄社化学（株）製］；ＤＭＡＡ（登録商標）、ＡＣＭＯ（登録商標）、ＮＩＰＡＭ（登録商標）、ＤＥＡＡ（登録商標）、ＤＭＡＰＡＡ（登録商標）、ＨＥＡＡ（登録商標）［以上、何れもＫＪケミカルズ（株）製］；ＮＫエステルＡ－ＳＡ、同Ｓ－１８００Ａ、同ＣＢ－１、同Ｓ、同ＳＡ［以上、何れも新中村化学工業（株）製］；β－ＣＥＡ、ＩＢＯＡ－Ｂ、ＯＤＡ－Ｎ［以上、何れもダイセル・オルネクス（株）製］；ブレンマー（登録商標）ＣＨＡ、同ＴＢＣＨＡ、同ＬＡ、同ＣＡ、同ＳＡ、同ＶＡ、同Ｇ、同ＧＨ、同ＧＳ、同ＧＬＭ、同ＧＬＭ－Ｒ、同Ｇ－ＦＡ８０、同ＱＡ、同ＣＨＭＡ、同ＥＨＭＡ－２５、同ＴＢＣＨＭＡ、同ＤＭＡ、同ＬＭＡ、同ＳＬＭＡ－Ｓ、同ＳＬＭＡ－ＳＨ、同ＣＭＡ、同ＳＭＡ、同ＶＭＡ、同ＶＭＡ－７０［以上、何れも日油（株）製］等が挙げられる。

【００６２】

（２）２官能（（メタ）アクリロイル基を２個有する）化合物

２個の（メタ）アクリロイル基を有する化合物としては、例えば、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、１，４－ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、１，６－ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、３－メチル－１，５－ペンタンジオールジ（メタ）アクリレート、１，９－ノナンジ

オールジ（メタ）アクリレート、１，１０－デカンジオールジ（メタ）アクリレート、２－メチル－１，８－オクタンジオールジ（メタ）アクリレート、トリシクロ［５．２．１．$0^{2,6}$］デカンジメタノールジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールＡジグリシジルエーテルアクリル酸付加物、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールアクリル酸付加物、グリセリンジ（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシ－３－アクリロイルオキシプロピルメタクリレート等が挙げられる。

【００６３】

上記２官能化合物は、市販品を好適に使用でき、例えば、ビスコート＃１９５、同＃２３０、同＃２３０Ｄ、同＃２６０、同＃５４０［以上、何れも大阪有機化学工業（株）製］；ライトアクリレートＮＰ－Ａ、同ＭＰＤ－Ａ、同１．６ＨＸ－Ａ、同１．９ＮＤ－Ａ、同ＭＯＤ－Ａ、同ＤＣＰ－Ａ、同ＨＰＰ－Ａ、同Ｇ－２０１Ｐ、ライトエステルＰ－２Ｍ、同ＥＧ、同１．４ＢＧ、同ＮＰ、同１．６ＨＸ、同１．９ＮＤ、同Ｇ－１０１Ｐ、同Ｇ－２０１Ｐ［以上、何れも共栄社化学（株）製］；ＮＫエステル７０１Ａ、同Ａ－ＤＣＰ、同Ａ－ＤＯＤ－Ｎ、同Ａ－ＨＤ－Ｎ、同Ａ－ＮＯＤ－Ｎ、同１Ｇ、同ＤＣＰ、同ＤＯＤ－Ｎ、同ＨＤ－Ｎ、同ＮＯＤ－Ｎ、同ＮＰＧ、同７０１［以上、何れも新中村化学工業（株）製］；ＨＤＤＡ、ＩＲＲ２１４－Ｋ、ＨＰＮＤＡ［以上、何れもダイセル・オルネクス（株）製］；ブレンマー（登録商標）ＧＡＭ、同ＧＡＭ－Ｒ、同ＧＭＲ－Ｈ、同ＧＭＲ－Ｒ、同ＮＤＭＡ［以上、何れも日油（株）製］等が挙げられる。

【００６４】

（３）３官能（（メタ）アクリロイル基を３個有する）化合物

３個の（メタ）アクリロイル基を有する化合物としては、例えば、１，１，１－トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、グリセリントリ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

【００６５】

上記３官能化合物は、市販品を好適に使用でき、例えば、ビスコート＃２９５、同＃３００［以上、何れも大阪有機化学工業（株）製］；ライトアクリレートＴＭＰ－Ａ、同ＰＥ－３Ａ、ライトエステルＴＭＰ［以上、何れも共栄社化学（株）製］；ＮＫエステルＡ－９３００、同Ａ－９３００－１ＣＬ、同Ａ－ＴＭＭ－３、同Ａ－ＴＭＭ－３Ｌ、同Ａ－ＴＭＭ－３ＬＭ－Ｎ、同Ａ－ＴＭＰＴ、同ＴＭＰＴ［以上、何れも新中村化学工業（株）製］；ＰＥＴＩＡ、ＰＥＴＲＡ、ＴＭＰＴＡ、ＥＢＥＣＲＹＬ（登録商標）１８０［以上、何れもダイセル・オルネクス（株）製］等が挙げられる。

【００６６】

（４）４官能（（メタ）アクリロイル基を４個有する）化合物

４個の（メタ）アクリロイル基を有する化合物としては、例えば、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

【００６７】

上記４官能化合物は、市販品を好適に使用でき、例えば、ビスコート＃３００［大阪有機化学工業（株）製］；ライトアクリレートＰＥ－４Ａ［共栄社化学（株）製］；ＮＫエステルＡＤ－ＴＭＰ、同Ａ－ＴＭＭＴ［以上、何れも新中村化学工業（株）製］；ＥＢＥＣＲＹＬ（登録商標）１４０、同１１４２、同１８０［以上、何れもダイセル・オルネクス（株）製］等が挙げられる。

【００６８】

（５）５官能以上（（メタ）アクリロイル基を５個以上有する）の化合物

５個以上の（メタ）アクリロイル基を有する化合物としては、例えば、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、トリペンタエリスリトールオクタ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

【００６９】

上記５官能以上の化合物は、市販品を好適に使用でき、例えば、ビスコート＃８０２［

大阪有機化学工業（株）製］；ライトアクリレートＤＰＥ－６Ａ［共栄社化学（株）製］；ＮＫエステルＡ－９５５０、同Ａ－ＤＰＨ［以上、何れも新中村化学工業（株）製］；ＤＰＨＡ［ダイセル・オルネクス（株）製］等が挙げられる。

【００７０】

本発明の下地剤における上記（ｃ）（メタ）アクリロイル基を有する重合性化合物の添加量は、前記ハイパーブランチポリマーと金属微粒子より形成された複合体１００質量部に対して、０．１～５００質量部が好ましく、１～２００質量部がより好ましく、１～１００質量部がより一層好ましい。

【００７１】

＜（ｄ）光重合開始剤＞

本発明の下地剤に用いられる光重合開始剤としては公知のものが使用することが可能であり、例えば、アルキルフェノン類、ベンゾフェノン類、アシルホスフィンオキシド類、ミヒラーのベンゾイルベンゾエート類、オキシムエステル類、テトラメチルチウラムモノスルフィド類、チオキサントン類等が挙げられる。

特に、光開裂型の光ラジカル重合開始剤が好ましい。光開裂型の光ラジカル重合開始剤については、最新ＵＶ硬化技術（１５９頁、発行人：高薄一弘、発行所：（株）技術情報協会、１９９１年発行）に記載されているものが挙げられる。

市販されている光ラジカル重合開始剤としては、例えば、ＩＲＧＡＣＵＲＥ（登録商標）１８４、同３６９、同６５１、同５００、同８１９、同９０７、同７８４、同２９５９、同ＣＧＩ１７００、同ＣＧＩ１７５０、同ＣＧＩ１８５０、同ＣＧ２４－６１、同ＴＰＯ、同ＯＸＥ－０１、同ＯＸＥ－０２、Ｄａｒｏｃｕｒ（登録商標）１１１６、同１１７３［以上、ＢＡＳＦジャパン（株）製］、ＥＳＡＣＵＲＥ　ＫＩＰ１５０、同ＫＩＰ６５ＬＴ、同ＫＩＰ１００Ｆ、同ＫＴ３７、同ＫＴ５５、同ＫＴＯ４６、同ＫＩＰ７５［以上、ランベルティ社製］等を挙げることができる。これら重合開始剤は複数種を組み合わせて用いることもできる。

【００７２】

光重合開始剤は一種単独で、又は二種以上を混合して用いてもよい。また、その添加量としては、（ｃ）重合性化合物１００質量部に対して０．０１～２０質量部、さらに好ましくは０．１～１０質量部である。

【００７３】

＜下地剤＞

本発明の下地剤は、前記（ａ）アンモニウム基を分子末端に有するハイパーブランチポリマー、（ｂ）金属微粒子、（ｃ）重合性化合物、及び（ｄ）光重合開始剤を含むものであり、このとき、前記ハイパーブランチポリマーと前記金属微粒子が複合体を形成していることが好ましい。

ここで複合体とは、前記ハイパーブランチポリマーの末端のアンモニウム基の作用により、金属微粒子に接触又は近接した状態で両者が共存し、粒子状の形態を為すものであり、言い換えると、前記ハイパーブランチポリマーのアンモニウム基が金属微粒子に付着又は配位した構造を有する複合体であると表現される。

従って、本発明における「複合体」には、上述のように金属微粒子とハイパーブランチポリマーが結合して一つの複合体を形成しているものだけでなく、金属微粒子とハイパーブランチポリマーが結合部分を形成することなく、夫々独立して存在しているものも含まれていてもよい。

【００７４】

アンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーと金属微粒子の複合体の形成は、ハイパーブランチポリマーと金属微粒子を含む下地剤の調製時に同時に実施され、その方法としては、低級アンモニウム配位子によりある程度安定化した金属微粒子を製造した後にハイパーブランチポリマーにより配位子を交換する方法や、アンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーの溶液中で、金属イオンを直接還元することにより複合体を形成する方法がある。例えば、上記ハイパーブランチポリマーを溶解した溶液に金属塩の水溶液

を添加してこれに紫外線を照射する、又は、該ハイパーブランチポリマー溶液に金属塩の水溶液及び還元剤を添加するなどして、金属イオンを還元することによっても複合体を形成できる。

【００７５】

配位子交換法において、原料となる低級アンモニウム配位子によりある程度安定化した金属微粒子は、Ｊｏｕｎａｌ ｏｆ Ｏｒｇａｎｏｍｅｔａｌｌｉｃ Ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ １９９６，５２０，１４３－１６２等に記載の方法で製造することができる。得られた金属微粒子の反応混合溶液に、アンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーを溶解し、室温（およそ２５℃）又は加熱撹拌することにより目的とする金属微粒子複合体を得ることができる。

使用する溶媒としては、金属微粒子とアンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーとを必要濃度以上に溶解できる溶媒であれば特に限定はされないが、具体的には、エタノール、ｎ－プロパノール、２－プロパノール等のアルコール類；塩化メチレン、クロロホルム等のハロゲン化炭化水素類；テトラヒドロフラン（ＴＨＦ）、２－メチルテトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン等の環状エーテル類；アセトニトリル、ブチロニトリル等のニトリル類など及びこれらの溶媒の混合液が挙げられ、好ましくは、テトラヒドロフランが挙げられる。

金属微粒子の反応混合液と、アンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーを混合する温度は、通常０℃乃至溶媒の沸点の範囲を使用することができ、好ましくは、室温（およそ２５℃）乃至６０℃の範囲である。

なお、配位子交換法において、アミン系分散剤（低級アンモニウム配位子）以外にホスフィン系分散剤（ホスフィン配位子）を用いることによっても、あらかじめ金属微粒子をある程度安定化することができる。

【００７６】

直接還元方法としては、金属イオンとアンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーを溶媒に溶解し、メタノール、エタノール、２－プロパノール、ポリオール等の第一級又は第二級アルコール類で還元させることにより、目的とする金属微粒子複合体を得ることができる。

ここで用いられる金属イオン源としては、上述の金属塩が使用できる。

使用する溶媒としては、金属イオンとアンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーを必要濃度以上に溶解できる溶媒であれば特に限定はされないが、具体的には、メタノール、エタノール、プロパノール、２－プロパノール等のアルコール類；塩化メチレン、クロロホルム等のハロゲン化炭化水素類；テトラヒドロフラン（ＴＨＦ）、２－メチルテトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン等の環状エーテル類；アセトニトリル、ブチロニトリル等のニトリル類；Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド（ＤＭＦ）、Ｎ－メチル－２－ピロリドン（ＮＭＰ）等のアミド類；ジメチルスルホキシド等のスルホキシド類など及びこれらの溶媒の混合液が挙げられ、好ましくは、アルコール類、ハロゲン化炭化水素類、環状エーテル類が挙げられ、より好ましくは、エタノール、２－プロパノール、クロロホルム、テトラヒドロフランなどが挙げられる。

還元反応の温度は、通常０℃乃至溶媒の沸点の範囲を使用することができ、好ましくは、室温（およそ２５℃）乃至６０℃の範囲である。

【００７７】

他の直接還元方法としては、金属イオンとアンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーを溶媒に溶解し、水素ガス雰囲気下で反応させることにより、目的とする金属微粒子複合体を得ることができる。

ここで用いられる金属イオン源としては、上述の金属塩や、ヘキサカルボニルクロム［$Cr(CO)_6$］、ペンタカルボニル鉄［$Fe(CO)_5$］、オクタカルボニルジコバルト［$Co_2(CO)_8$］、テトラカルボニルニッケル［$Ni(CO)_4$］等の金属カルボニル錯体が使用できる。また金属オレフィン錯体や金属ホスフィン錯体、金属窒素錯体等の０価の金属錯体も使用できる。

使用する溶媒としては、金属イオンとアンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーを必要濃度以上に溶解できる溶媒であれば特に限定はされないが、具体的には、エタノール、プロパノール等のアルコール類；塩化メチレン、クロロホルム等のハロゲン化炭化水素類；テトラヒドロフラン、２－メチルテトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン等の環状エーテル類；アセトニトリル、ブチロニトリル等のニトリル類など及びこれらの溶媒の混合液が挙げられ、好ましくは、テトラヒドロフランが挙げられる。

金属イオンとアンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーを混合する温度は、通常０℃乃至溶媒の沸点の範囲を使用することができる。

【００７８】

また、直接還元方法として、金属イオンとアンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーを溶媒に溶解し、熱分解反応させることにより、目的とする金属微粒子複合体を得ることができる。

ここで用いられる金属イオン源としては、上述の金属塩や金属カルボニル錯体やその他の０価の金属錯体、酸化銀等の金属酸化物が使用できる。

使用する溶媒としては、金属イオンとアンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーを必要濃度以上に溶解できる溶媒であれば特に限定はされないが、具体的には、メタノール、エタノール、ｎ－プロパノール、２－プロパノール、エチレングリコール等のアルコール類；塩化メチレン、クロロホルム等のハロゲン化炭化水素類；テトラヒドロフラン（ＴＨＦ）、２－メチルテトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン等の環状エーテル類；アセトニトリル、ブチロニトリル等のニトリル類；ベンゼン、トルエン等の芳香族炭化水素類など及びこれらの溶媒の混合液が挙げられ、好ましくはトルエンが挙げられる。

金属イオンとアンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーを混合する温度は、通常０℃乃至溶媒の沸点の範囲を使用することができ、好ましくは溶媒の沸点近傍、例えばトルエンの場合は１１０℃（加熱還流）である。

【００７９】

こうして得られるアンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーと金属微粒子の複合体は、再沈殿等の精製処理を経て、粉末などの固形物の形態とすることができる。

【００８０】

本発明の下地剤は、前記（ａ）アンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーと（ｂ）金属微粒子（好ましくはこれらよりなる複合体）と前記（ｃ）重合性化合物と前記（ｄ）光重合開始剤とを含むものであって、後述する［無電解めっき下地層］の形成時に用いるワニスの形態であってもよい。

【００８１】

＜増粘剤＞

本発明の下地剤は、必要に応じて増粘剤を配合することにより、下地剤の粘度やレオロジー特性を調整することができる。従って、増粘剤の添加は、本発明の下地剤を印刷インキとして使用する場合に特に重要な役割を果すこととなる。

【００８２】

上記増粘剤としては、例えば、カルボキシビニルポリマー（カルボマー）等のポリアクリル酸類（架橋したものも含む）；ポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、ポリ酢酸ビニル（ＰＶＡｃ）、ポリスチレン（ＰＳ）等のビニルポリマー；ポリエチレンオキシド類；ポリエステル；ポリカーボネート；ポリアミド；ポリウレタン；デキストリン、寒天、カラギナン、アルギン酸、アラビアガム、グアーガム、トラガントガム、ローカストビーンガム、デンプン、ペクチン、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース等の多糖類；ゼラチン、カゼイン等のタンパク質などが挙げられる。また、上記各ポリマーには、ホモポリマーだけでなくコポリマーも含まれる。これら増粘剤は一種を単独で使用してもよく、また二種以上を併用してもよい。

【００８３】

＜その他添加剤＞

本発明の下地剤は、本発明の効果を損なわない限りにおいて、さらに界面活性剤、各種表面調整剤、消泡剤等の添加剤を適宜添加してもよい。

【００８４】

上記界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンセチルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル等のポリオキシエチレンアルキルエーテル類；ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル等のポリオキシエチレンアルキルアリールエーテル類；ポリオキシエチレン・ポリオキシプロピレンブロックコポリマー類；ソルビタンモノラウレート、ソルビタンモノパルミテート、ソルビタンモノステアレート、ソルビタンモノオレエート、ソルビタントリステアレート、ソルビタントリオレエート等のソルビタン脂肪酸エステル類；ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノパルミテート、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート、ポリオキシエチレンソルビタントリオレエート等のポリオキシエチレンノニオン系界面活性剤；エフトップ（登録商標）ＥＦ－３０１、同ＥＦ－３０３、同ＥＦ－３５２［以上、三菱マテリアル電子化成（株）製］、メガファック（登録商標）Ｆ－１７１、同Ｆ－１７３、同Ｒ－０８、同Ｒ－３０［以上、ＤＩＣ（株）製］、Ｎｏｖｅｃ（登録商標）ＦＣ－４３０、同ＦＣ－４３１［以上、住友スリーエム（株）製］、アサヒガード（登録商標）ＡＧ－７１０［旭硝子（株）製］、サーフロン（登録商標）Ｓ－３８２［ＡＧＣセイミケミカル（株）製］等のフッ素系界面活性剤などが挙げられる。

【００８５】

また、上記表面調整剤としては、信越シリコーン（登録商標）ＫＰ－３４１［信越化学工業（株）製］等のシリコーン系レベリング剤；ＢＹＫ（登録商標）－３０２、同３０７、同３２２、同３２３、同３３０、同３３３、同３７０、同３７５、同３７８［以上、ビックケミー・ジャパン（株）製］等のシリコーン系表面調整剤などが挙げられる。

【００８６】

これら添加剤は一種を単独で使用してもよく、また二種以上を併用してもよい。添加剤の使用量は、前記ハイパーブランチポリマーと金属微粒子より形成された複合体１００質量部に対して、０．００１～５０質量部が好ましく、０．００５～１０質量部がより好ましく、０．０１～５質量部がより一層好ましい。

【００８７】

［無電解めっき下地層］

上述の本発明の下地剤は、基材上に塗布し光硬化することにより、無電解めっき下地層を形成することができる。この無電解めっき下地層も本発明の対象である。

【００８８】

前記基材としては特に限定されないが、非導電性基材又は導電性基材を好ましく使用できる。

非導電性基材としては、例えばガラス、セラミック等；ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、塩化ビニル樹脂、ナイロン（ポリアミド樹脂）、ポリイミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、ＰＥＮ（ポリエチレンナフタラート）樹脂、ＰＥＴ（ポリエチレンテレフタラート）樹脂、ＰＥＥＫ（ポリエーテルエーテルケトン）樹脂、ＡＢＳ（アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共重合体）樹脂、エポキシ樹脂、ポリアセタール樹脂等；紙などが挙げられる。これらはシート又はフィルム等の形態にて好適に使用され、この場合の厚さについては特に限定されない。

また導電性基材としては、例えばＩＴＯ（スズドープ酸化インジウム）や、ＡＴＯ（アンチモンドープ酸化スズ）、ＦＴＯ（フッ素ドープ酸化スズ）、ＡＺＯ（アルミニウムドープ酸化亜鉛）、ＧＺＯ（ガリウムドープ酸化亜鉛）、また各種ステンレス鋼、アルミニウム並びにジュラルミン等のアルミニウム合金、鉄並びに鉄合金、銅並びに真鍮、燐青銅、白銅及びベリリウム銅等の銅合金、ニッケル並びにニッケル合金、そして、銀並びに洋銀等の銀合金などの金属等が挙げられる。

さらに上記非導電性基材上にこれらの導電性基材で薄膜が形成された基材も使用可能で

ある。
また、上記基材は、三次元成形体であってもよい。
【００８９】
上記アンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーと金属微粒子と重合性化合物と光重合開始剤とを含む下地剤より無電解めっき下地層を形成する具体的な方法としては、まず前記アンモニウム基を有するハイパーブランチポリマーと金属微粒子（好ましくはこれらよりなる複合体）と重合性化合物と光重合開始剤とを適当な溶媒に溶解又は分散させてワニスの形態とし、該ワニスを、金属めっき被膜を形成する基材上にスピンコート法；ブレードコート法；ディップコート法；ロールコート法；バーコート法；ダイコート法；スプレーコート法；インクジェット法；ファウンテンペンナノリソグラフィー（ＦＰＮ）、ディップペンナノリソグラフィー（ＤＰＮ）などのペンリソグラフィー；活版印刷、フレキソ印刷、樹脂凸版印刷、コンタクトプリンティング、マイクロコンタクトプリンティング（μＣＰ）、ナノインプリンティングリソグラフィー（ＮＩＬ）、ナノトランスファープリンティング（ｎＴＰ）などの凸版印刷法；グラビア印刷、エングレービングなどの凹版印刷法；平版印刷法；スクリーン印刷、謄写版などの孔版印刷法；オフセット印刷法等によって塗布した後、好ましくは続いて溶媒を蒸発・乾燥させた後、紫外線等の活性光線を照射して光硬化させることにより、薄層を形成する。
これらの塗布方法の中でもスピンコート法、スプレーコート法、インクジェット法、ペンリソグラフィー、コンタクトプリンティング、μＣＰ、ＮＩＬ及びｎＴＰが好ましい。スピンコート法を用いる場合には、単時間で塗布することができるために、揮発性の高い溶液であっても利用でき、また、均一性の高い塗布を行うことができるという利点がある。スプレーコート法を用いる場合には、極少量のワニスで均一性の高い塗布を行うことができ、工業的に非常に有利となる。インクジェット法、ペンリソグラフィー、コンタクトプリンティング、μＣＰ、ＮＩＬ、ｎＴＰを用いる場合には、例えば配線などの微細パターンを効率的に形成（描画）することができ、工業的に非常に有利となる。
【００９０】
ここで用いられる溶媒としては、上記複合体、重合性化合物及び光重合開始剤を溶解又は分散するものであれば特に限定されないが、例えば、水；ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン等の芳香族炭化水素類；メタノール、エタノール、ｎ－プロパノール、２－プロパノール、ｎ－ブタノール、２－ブタノール、ｎ－ヘキサノール、ｎ－オクタノール、２－オクタノール、２－エチルヘキサノール等のアルコール類；メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、フェニルセロソルブ等のセロソルブ類；プロピレングリコールモノメチルエーテル（ＰＧＭＥ）、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、ジエチレングリコールエチルメチルエーテル、ジエチレングリコールブチルメチルエーテル、ジエチレングリコールイソプロピルメチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、トリプロピレングリコールジメチルエーテル等のグリコールエーテル類；エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（ＰＧＭＥＡ）等のグリコールエステル類；テトラヒドロフラン（ＴＨＦ）、メチルテトラヒドロフラン、１，４－ジオキサン、ジエチルエーテル等のエーテル類；酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル類；アセトン、メチルエチルケトン（ＭＥＫ）、メチルイソブチルケトン（ＭＩＢＫ）、シクロペンタノン、シクロヘキサノン等のケトン類；ｎ－ヘプタン、ｎ－ヘキサン、シクロヘキサン等の脂肪族炭化水素類；１，２－ジクロロエタン、クロロホルム等のハロゲン化脂肪族炭化水素類；Ｎ－メチル－２－ピロリドン（ＮＭＰ）、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド

（ＤＭＦ）、Ｎ，Ｎ－ジメチルアセトアミド等のアミド類；ジメチルスルホキシドなどが使用できる。これら溶媒は単独で使用してもよく、２種類以上の溶媒を混合してもよい。さらに、ワニスの粘度を調整する目的で、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール等のグリコール類を添加してもよい。

また上記溶媒に溶解又は分散させる濃度は任意であるが、ワニス中の前記複合体濃度は０．０５～９０質量％であり、好ましくは０．１～８０質量％である。

【００９１】

また、上記インクジェット法に用いる溶媒としては、水、モノアルコール及び多価アルコールからなる混合溶媒が好ましい。

【００９２】

＜モノアルコール＞

モノアルコールとしては、例えば、メタノール、エタノール、１－プロパノール、２－プロパノール、１－ブタノール、２－ブタノール、２－メチルプロパノール、２－メチル－２－プロパノール、２－エチルヘキサノール等の低級アルコール類；エチレングリコールモノメチルエーテル（メチルセロソルブ）、エチレングリコールモノエチルエーテル（エチルセロソルブ）、エチレングリコールモノプロピルエーテル（プロピルセロソルブ）、エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（イソプロピルセロソルブ）、エチレングリコールモノブチルエーテル（ブチルセロソルブ）、エチレングリコールモノフェニルエーテル（フェニルセロソルブ）等のエチレングリコールモノアルキルエーテル類（セロソルブ類）；プロピレングリコールモノメチルエーテル（ＰＧＭＥ）、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノフェニルエーテル等のプロピレングリコールモノアルキルエーテル類；３－メトキシプロパノール、３－エトキシプロパノール、３－プロポキシプロパノール、３－ブトキシプロパノール、３－メトキシブタノール、３－メトキシ－３－メチルブタノール、４－メトキシブタノール等のその他のアルコキシアルコール類；ジアセトンアルコール；乳酸メチル、乳酸エチル等の乳酸エステル類などが挙げられる。これらのモノアルコールは一種を単独で使用してもよく、二種以上を併用してもよい。

これらの中でも、低級アルコール類、ジアセトンアルコールが好ましく、１－プロパノール、ジアセトンアルコールがより好ましい。

【００９３】

＜多価アルコール＞

多価アルコールとしては、例えば、エチレングリコール；１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、１，３－プロパンジオール、２－メチル－１，３－プロパンジオール等のプロパンジオール類；１，２－ブタンジオール、１，３－ブタンジオール、１，４－ブタンジオール、２，３－ブタンジオール、２－メチル－１，４－ブタンジオール等のブタンジオール類；１，５－ペンタンジオール、３－メチル－１，５－ペンタンジオール、２－メチル－２，４－ペンタンジオール等のペンタンジオール類；１，６－ヘキサンジオール等のヘキサンジオール類；グリセリン、１，２，６－ヘキサントリオール等のトリオール類などが挙げられる。これらの多価アルコールは一種を単独で使用してもよく、二種以上を併用してもよい。

これらの中でも、プロパンジオール類、ブタンジオール類が好ましく、１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、１，３－プロパンジオール、１，３－ブタンジオール、１，４－ブタンジオールがより好ましい。

【００９４】

これらの好ましい組合せとしては、例えば、水／１－プロパノール／エチレングリコール、水／１－プロパノール／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／１－プロパノール／１，３－プロパンジオール、水／１－プロパノール／１，３－ブタンジオール、水／１－プロパノール／１，４－ブタンジオール、水／１－プロパノール／２，３－ブタンジオール、水／１－プロパノール／１，６－ヘキサンジオール、水／ジアセ

トンアルコール／エチレングリコール、水／ジアセトンアルコール／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／ジアセトンアルコール／２－エチルヘキサノール／エチレングリコールモノフェニルエーテル（フェニルセロソルブ）／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／ジアセトンアルコール／１，３－プロパンジオール、水／ジアセトンアルコール／１，３－ブタンジオール、水／ジアセトンアルコール／１，４－ブタンジオール、水／ジアセトンアルコール／２，３－ブタンジオール、水／メタノール／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／エタノール／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／２－プロパノール／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／１－ブタノール／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／２－ブタノール／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／２－メチルプロパノール／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／２－メチル－２－プロパノール／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）等が挙げられる。

これらの中でも、水／１－プロパノール／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／１－プロパノール／１，３－プロパンジオール、水／１－プロパノール／１，３－ブタンジオール、水／１－プロパノール／１，４－ブタンジオール、水／ジアセトンアルコール／エチレングリコール、水／ジアセトンアルコール／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／ジアセトンアルコール／２－エチルヘキサノール／エチレングリコールモノフェニルエーテル（フェニルセロソルブ）／１，２－プロパンジオール（プロピレングリコール）、水／ジアセトンアルコール／１，３－プロパンジオール、水／ジアセトンアルコール／１，３－ブタンジオール、水／ジアセトンアルコール／１，４－ブタンジオールがより好ましい。

【００９５】

上記混合溶媒におけるモノアルコールの割合は、５質量％以上８０質量％未満、１０質量％以上８０質量％未満、２０質量％以上７０質量％未満、５質量％以上５０質量％未満、２０質量％以上４０質量％未満であることが好ましい。

また、上記混合溶媒における多価アルコールの割合は、５質量％以上５０質量％未満であることが好ましく、より好ましくは２０質量％以上４０質量％未満である。

【００９６】

また上記混合溶媒に溶解又は分散させる濃度は任意であるが、ワニス中の上記複合体濃度は０．０５～１０質量％であり、好ましくは０．１～５質量％である。

上記複合体の濃度が０．０５質量％未満であると、触媒インクをインクジェット塗布した際に断線が発生しやすくなる虞があり、また複合体の濃度が１０質量％を超えるとインクジェットノズルの詰まりを発生させる虞がある。

【００９７】

溶媒の乾燥法としては、特に限定されるものではなく、例えば、ホットプレートやオーブンを用いて、適切な雰囲気下、すなわち大気、窒素等の不活性ガス、真空中等で蒸発させればよい。これにより、均一な成膜面を有する下地層を得ることが可能である。焼成温度は、溶媒を蒸発させることができれば特に限定されないが、４０～２５０℃で行うことが好ましい。

【００９８】

光重合に用いる活性光線としては、例えば、紫外線、電子線、Ｘ線等が挙げられる。紫外線照射に用いる光源としては、太陽光線、ケミカルランプ、低圧水銀灯、高圧水銀灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ、ＵＶ－ＬＥＤ等が使用できる。また、光重合後、必要に応じてポストベークを行うことにより、具体的にはホットプレート、オーブン等を用いて加熱することにより重合を完結させることができる。ポストベークの条件としては、特に限定されないが、通常、５０～２６０℃、１～１２０分間の範囲で行われる。

【００９９】

［無電解めっき処理、金属めっき膜、金属被膜基材］

上記のようにして得られた基材上に形成された無電解めっき下地層を無電解めっきする

ことにより、無電解めっき下地層の上に金属めっき膜が形成される。こうして得られる金属めっき膜、並びに、基材上に無電解めっき下地層、金属めっき膜の順にて具備する金属被膜基材も本発明の対象である。

無電解めっき処理（工程）は特に限定されず、一般的に知られている何れの無電解めっき処理にて行うことができ、例えば、従来一般に知られている無電解めっき液を用い、該めっき液（浴）に基材上に形成された無電解めっき下地層を浸漬する方法が一般的である。

【０１００】

前記無電解めっき液は、主として金属イオン（金属塩）、錯化剤、還元剤を主に含有し、その他用途に合わせてｐＨ調整剤、ｐＨ緩衝剤、反応促進剤（第二錯化剤）、安定剤、界面活性剤（めっき膜への光沢付与用途、被処理面の濡れ性改善用途など）などが適宜含まれてなる。

ここで無電解めっきにより形成される金属めっき膜に用いられる金属としては、鉄、コバルト、ニッケル、銅、パラジウム、銀、スズ、白金、金及びそれらの合金が挙げられ、目的に応じて適宜選択される。

また上記錯化剤、還元剤についても金属イオンに応じて適宜選択すればよい。

また無電解めっき液は市販のめっき液を使用してもよく、例えば、メルテックス（株）製の無電解ニッケルめっき薬品（メルプレート（登録商標）ＮＩシリーズ）、無電解銅めっき薬品（メルプレート（登録商標）ＣＵシリーズ）；奥野製薬工業（株）製の無電解ニッケルめっき液（ＩＣＰニコロン（登録商標）シリーズ、トップピエナ６５０）、無電解銅めっき液（ＯＰＣ－７００無電解銅Ｍ－Ｋ、ＡＴＳアドカッパーＩＷ、同ＣＴ、ＯＰＣカッパー（登録商標）ＡＦシリーズ、同ＨＦＳ、同ＮＣＡ）、無電解スズめっき液（サブスターＳＮ－５）、無電解金めっき液（フラッシュゴールド３３０、セルフゴールドＯＴＫ－ＩＴ）、無電解銀めっき液（ムデンシルバー）；小島化学薬品（株）製の無電解パラジウムめっき液（パレットＩＩ）、無電解金めっき液（ディップＧシリーズ、ＮＣゴールドシリーズ）；佐々木化学薬品（株）製の無電解銀めっき液（エスダイヤＡＧ－４０）；日本カニゼン（株）製の無電解ニッケルめっき液（シューマー（登録商標）シリーズ、シューマー（登録商標）カニブラック（登録商標）シリーズ）、無電解パラジウムめっき液（Ｓ－ＫＰＤ）；ダウケミカル社製の無電解銅めっき液（キューポジット（登録商標）カッパーミックスシリーズ、サーキュポジット（登録商標）シリーズ）、無電解パラジウムめっき液（パラマース（登録商標）シリーズ）、無電解ニッケルめっき液（デュラポジット（登録商標）シリーズ）、無電解金めっき液（オーロレクトロレス（登録商標）シリーズ）、無電解スズめっき液（ティンポジット（登録商標）シリーズ）；上村工業（株）製の無電解銅めっき液（スルカップ（登録商標）ＥＬＣ－ＳＰ、同ＰＳＹ、同ＰＣＹ、同ＰＧＴ、同ＰＳＲ、同ＰＥＡ、同ＰＭＫ）；アトテックジャパン（株）製の無電解銅めっき液（プリントガント（登録商標）ＰＶ、同ＰＶＥ）等を好適に用いることができる。

【０１０１】

上記無電解めっき工程は、めっき浴の温度、ｐＨ、浸漬時間、金属イオン濃度、撹拌の有無や撹拌速度、空気・酸素の供給の有無や供給速度等を調節することにより、金属被膜の形成速度や膜厚を制御することができる。

【実施例】

【０１０２】

以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明するが、これによって本発明が限定されるものではない。実施例において、試料の物性測定は、下記の条件のもとで下記の装置を使用して行った。

【０１０３】

（１）ＧＰＣ（ゲル浸透クロマトグラフィー）

装置：東ソー（株）製　ＨＬＣ－８２２０ＧＰＣ

カラム：昭和電工（株）製　Ｓｈｏｄｅｘ（登録商標）ＧＰＣ　ＫＦ－８０４Ｌ　＋同ＫＦ－８０３Ｌ

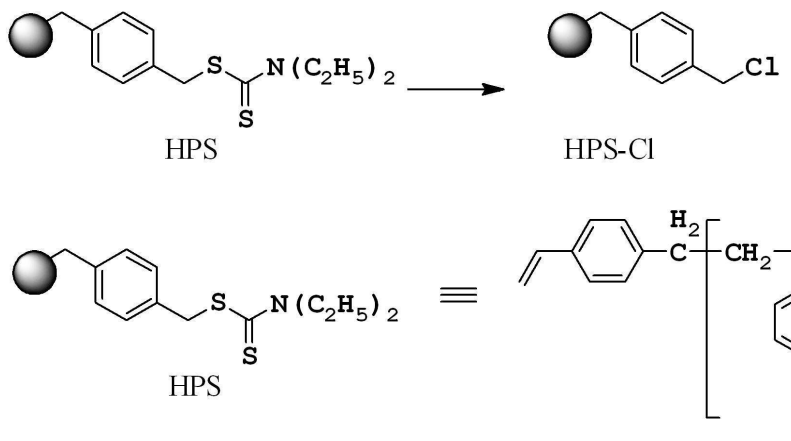
カラム温度：４０℃
溶媒：テトラヒドロフラン
検出器：ＵＶ（２５４ｎｍ）、ＲＩ
（２）^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトル
装置：日本電子（株）製　ＪＮＭ－Ｌ４００
溶媒：$CDCl_3$
基準ピーク：テトラメチルシラン（０．００ｐｐｍ）
（３）^{13}Ｃ　ＮＭＲスペクトル
装置：日本電子（株）製　ＪＮＭ－ＥＣＡ７００
溶媒：$CDCl_3$
緩和試薬：トリスアセチルアセトナートクロム（$Cr(acac)_3$）
基準ピーク：$CDCl_3$（７７．０ｐｐｍ）
（４）ＩＣＰ発光分析（誘導結合プラズマ発光分析）
装置：（株）島津製作所製　ＩＣＰＭ－８５００
（５）ＴＥＭ（透過型電子顕微鏡）画像
装置：（株）日立ハイテクノロジーズ製　Ｈ－８０００
（６）ＵＶ照射装置
装置：アイグラフィックス（株）製　ＵＳ５－０４０１
（７）インクジェットシステム
装置：クラスターテクノロジー（株）製　Ｉｎｋｊｅｔ　Ｄｅｓｉｇｎｅｒ
ドライバー：クラスターテクノロジー（株）製　ＷａｖｅＢｕｉｌｄｅｒ（登録商標）ＰＩＪＤ－１ＳＥＴ
ヘッド：クラスターテクノロジー（株）製　ＰｕｌｓｅＩｎｊｅｃｔｏｒ（登録商標）ＰＩＪ－１５ＮＳＥＴ（ノズル径：１５μｍ）
（８）デジタルマイクロスコープ画像
装置：（株）キーエンス製　ＶＨＸ－２０００

【０１０４】

また使用した略号は以下のとおりである。
ＨＰＳ：ハイパーブランチポリスチレン［日産化学工業（株）製　ハイパーテック（登録商標）ＨＰＳ－２００］
２ＥＨ：２－エチルヘキサノール
ＤＡＡ：ジアセトンアルコール
ＩＰＡ：２－プロパノール
ＩＰＥ：ジイソプロピルエーテル
ＰＧ：プロピレングリコール
ＰｈＣ：フェニルセロソルブ
ＰｒＯＨ：１－プロパノール
ＰＥＮ：ポリエチレンナフタレート
４ＥＧ２Ａ：テトラエチレングリコールジアクリレート［日油（株）製　ブレンマー（登録商標）ＡＤＥ－２００］
１４ＥＧ２Ａ：テトラデカエチレングリコールジアクリレート［共栄社化学（株）製　ライトアクリレート１４ＥＧ－Ａ］
ＤＤ２Ａ：１，１０－デカンジオールジアクリレート［新中村化学工業（株）製　ＮＫエステルＡ－ＤＯＤ－Ｎ］
ＤＥＡＡ：Ｎ，Ｎ－ジエチルアクリルアミド［ＫＪケミカルズ（株）製　ＤＥＡＡ（登録商標）］
ＤＰ６Ａ－１２Ｅ：エチレンオキシド変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（エチレンオキシド付加モル数１２）［新中村化学工業（株）製　ＮＫエステルＡ－ＤＰＨ－１２Ｅ］
ＥＥＥＡ：２－（２－エトキシエトキシ）エチルアクリレート［大阪有機化学工業（株）

製ビスコート＃１９０］
Ｇ３Ａ－２０Ｅ：エチレンオキシド変性グリセリントリアクリレート（エチレンオキシド付加モル数２０）［新中村化学工業（株）製　ＮＫエステルＡ－ＧＬＹ－２０Ｅ］
ＬＡ：ラウリルアクリレート［日油（株）製　ブレンマー（登録商標）ＬＡ］
Ｐ４Ａ－４Ｅ：エチレンオキシド変性ペンタエリスリトールテトラアクリレート（エチレンオキシド付加モル数４）［新中村化学工業（株）製　ＮＫエステルＡＴＭ－４Ｅ］
ＰＯＥＡ：（２－フェノキシエチル）アクリレート［大阪有機化学工業（株）製ビスコート＃１９２］
ＵＡ４２００：ポリエーテル骨格２官能ウレタンアクリレート［新中村化学工業（株）製　ＮＫオリゴＵＡ－４２００］
ＵＶ７６０５Ｂ：６官能ウレタンアクリレート［日本合成化学工業（株）製　紫光（登録商標）ＵＶ－７６０５Ｂ］
８ＫＸ：（メタ）アクリル（メタ）アクリレート［大成ファインケミカル（株）製　アクリット８ＫＸ－０７８］
８ＵＨ：ポリウレタン（メタ）アクリレート［大成ファインケミカル（株）製　アクリット８ＵＨ－１００６］
ＴＰＯ：ジフェニル（２，４，６－トリメチルベンゾイル）ホスフィンオキシド［ＢＡＳＦジャパン（株）製　ＩＲＧＡＣＵＲＥ（登録商標）ＴＰＯ］
ＮＸＺ：金属石鹸系消泡剤［サンノプコ（株）製　ノプコ（登録商標）ＮＸＺ］

【０１０５】
［製造例１］ＨＰＳ－Ｃｌの製造
【化８】



５００ｍＬの反応フラスコに、塩化スルフリル［キシダ化学（株）製］２７ｇ及びクロロホルム５０ｇを仕込み、撹拌して均一に溶解させた。この溶液を窒素気流下０℃まで冷却した。
別の３００ｍＬの反応フラスコに、ジチオカルバメート基を分子末端に有するハイパーブランチポリマーＨＰＳ１５ｇ及びクロロホルム１５０ｇを仕込み、窒素気流下均一になるまで撹拌した。
前述の０℃に冷却されている塩化スルフリル／クロロホルム溶液中に、窒素気流下、ＨＰＳ／クロロホルム溶液が仕込まれた前記３００ｍＬの反応フラスコから、送液ポンプを用いて、該溶液を反応液の温度が－５～５℃となるように６０分間かけて加えた。添加終了後、反応液の温度を－５～５℃に保持しながら６時間撹拌した。
さらにこの反応液へ、シクロヘキセン［東京化成工業（株）製］１６ｇをクロロホルム５０ｇに溶かした溶液を、反応液の温度が－５～５℃となるように加えた。添加終了後、この反応液をＩＰＡ１，２００ｇに添加してポリマーを沈殿させた。この沈殿をろ取して得られた白色粉末をクロロホルム１００ｇに溶解し、これをＩＰＡ５００ｇに添加してポリマーを再沈殿させた。この沈殿物を減圧ろ過し、真空乾燥して、塩素原子を分子末端に

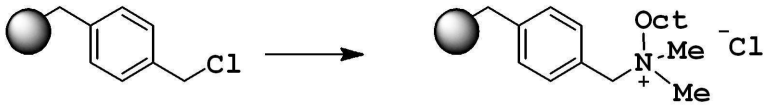
有するハイパーブランチポリマー（ＨＰＳ－Ｃｌ）８．５ｇを白色粉末として得た（収率９９％）。

得られたＨＰＳ－Ｃｌの^{1}Ｈ　ＮＭＲスペクトルを図１に示す。ジチオカルバメート基由来のピーク（４．０ｐｐｍ、３．７ｐｐｍ）が消失していることから、得られたＨＰＳ－Ｃｌは、ＨＰＳ分子末端のジチオカルバメート基がほぼ全て塩素原子に置換されていることが明らかとなった。また、得られたＨＰＳ－ＣｌのＧＰＣによるポリスチレン換算で測定される重量平均分子量Ｍｗは１４，０００、分散度Ｍｗ／Ｍｎは２．９であった。

【０１０６】

［製造例２］ＨＰＳ－Ｎ（Ｍｅ）$_{2}$ＯｃｔＣｌの製造

【化９】



HPS-Cl　　HPS-N(Me)$_2$OctCl

冷却器を設置した１００ｍＬの反応フラスコに、製造例１で製造したＨＰＳ－Ｃｌ４．６ｇ（３０ｍｍｏｌ）及びクロロホルム１５ｇを仕込み、均一になるまで撹拌した。この溶液へ、ジメチルオクチルアミン［花王（株）製　ファーミン（登録商標）ＤＭ０８９８］５．０ｇ（３１．５ｍｍｏｌ）をクロロホルム７．５ｇに溶解させた溶液を加え、さらにＩＰＡ７．５ｇを加えた。この混合物を、窒素雰囲気下６５℃で４０時間撹拌した。

液温３０℃まで冷却後、溶媒を留去した。得られた残渣を、クロロホルム６０ｇに溶解し、この溶液をＩＰＥ２９０ｇに添加して再沈精製した。析出したポリマーを減圧ろ過し、５０℃で真空乾燥して、ジメチルオクチルアンモニウム基を分子末端に有するハイパーブランチポリマー（ＨＰＳ－Ｎ（Ｍｅ）$_{2}$ＯｃｔＣｌ）９．３ｇを白色粉末として得た。

得られたＨＰＳ－Ｎ（Ｍｅ）$_{2}$ＯｃｔＣｌの^{13}Ｃ　ＮＭＲスペクトルを図２に示す。ベンゼン環のピークと、オクチル基末端のメチル基のピークから、得られたＨＰＳ－Ｎ（Ｍｅ）$_{2}$ＯｃｔＣｌは、ＨＰＳ－Ｃｌ分子末端の塩素原子がほぼ定量的にアンモニウム基に置換されていることが明らかとなった。また、ＨＰＳ－ＣｌのＭｗ（１４，０００）及びアンモニウム基導入率（１００％）から算出されるＨＰＳ－Ｎ（Ｍｅ）$_{2}$ＯｃｔＣｌの重量平均分子量Ｍｗは２８，０００となった。

【０１０７】

［製造例３］Ｐｄ［ＨＰＳ－Ｎ（Ｍｅ）$_{2}$ＯｃｔＣｌ］の製造

冷却器を設置した５００ｍＬの反応フラスコに、酢酸パラジウム［川研ファインケミカル（株）製］４．６ｇ及びクロロホルム１００ｇを仕込み、均一になるまで撹拌した。この溶液へ、製造例２で製造したＨＰＳ－Ｎ（Ｍｅ）$_{2}$ＯｃｔＣｌ５．０ｇをクロロホルム１００ｇに溶解させた溶液を、滴下ロートを使用して加えた。この滴下ロート内を、クロロホルム１００ｇ及びエタノール１００ｇを使用して前記反応フラスコへ洗い込んだ。この混合物を、窒素雰囲気下６０℃で１４時間撹拌した。

液温３０℃まで冷却後、溶媒を留去した。得られた残渣をクロロホルム３８ｇ及びエタノール３８ｇの混合液に溶解し、この溶液をＩＰＥ７５０ｇに添加して再沈精製した。析出したポリマーを減圧ろ過し、５０℃で真空乾燥して、アンモニウム基を分子末端に有するハイパーブランチポリマーとＰｄ粒子の複合体（Ｐｄ［ＨＰＳ－Ｎ（Ｍｅ）$_{2}$ＯｃｔＣｌ］）７．０ｇを黒色粉末として得た。

ＩＣＰ発光分析の結果から、得られたＰｄ［ＨＰＳ－Ｎ（Ｍｅ）$_{2}$ＯｃｔＣｌ］のＰｄ含有量は３１質量％であった。また、ＴＥＭ（透過型電子顕微鏡）画像から、そのＰｄ粒子径はおよそ２～４ｎｍであった。

【０１０８】

［参考例１］無電解銅めっき液の調製

市販のプリントガント（登録商標）ＰＶ［アトテックジャパン（株）製］を用いて、以

下のように無電解銅めっき液を調整した。
２００ｍＬのフラスコに、純水１７８ｍＬ、ベーシック　プリントガントＶ１５ｍＬ、カッパーソリューション　プリントガントＶＥ２ｍＬ、スターター　プリントガントＰＶ１．２ｍＬ、スタビライザー　プリントガントＰＶ０．２ｍＬ、リデューサーＣｕ３．２ｍＬ、及びＮａＯＨ　０．５２ｇを仕込み、撹拌して４０℃まで昇温し、無電解銅めっき液とした。
【０１０９】
［実施例１乃至１２］
以下の各成分を混合し、ハイパーブランチポリマー－Ｐｄ粒子複合体（ＨＢＰ－Ｐｄ）濃度１質量％の無電解めっき下地剤を調製した。
（１）ＨＢＰ－Ｐｄ：Ｐｄ［ＨＰＳ－Ｎ（Ｍｅ）$_2$ＯｃｔＣｌ］　１００質量部
（２）重合性化合物：表１に記載の化合物　表１に記載の量
（３）光重合開始剤：ＴＰＯ　重合性化合物に対して３質量部
（４）溶媒：水－ＰｒＯＨ－ＰＧ混合溶液（質量比１：１：１）　（１）乃至（４）の総量が１０，０００質量部となる量
上記下地剤をＰＥＮフィルム（５０×５０ｍｍ）易接着面上にスピンコーティング（２００ｒｐｍ×５秒間に続いて２，０００ｒｐｍ×３０秒間）した。この基材を、８０℃のホットプレートで１分間、続けて１５０℃のホットプレートで５分間乾燥し、基材上全面に下地層を具備した基材を得た。得られた下地層を、空気雰囲気下、露光量８００ｍＪ／ｃｍ^{2}のＵＶ光を照射し露光することで硬化した。
得られた基材を、４０℃に加熱した参考例１で調製した無電解銅めっき液中に１０分間浸漬した。その後、取り出した基材を水洗し、１２０℃のホットプレートで１０分間乾燥することでめっき基材を得た。
また、別途ＰＥＮフィルム無処理面上に上記方法によりめっきを施した基材を得た。
【０１１０】
これらのめっき基材上の金属めっき膜について、それぞれ基材密着性を評価した。基材密着性については、得られためっき基材上の金属めっき膜部分に、幅１８ｍｍの粘着テープ［ニチバン（株）製　セロテープ（登録商標）ＣＴ－１８Ｓ］を貼り、手の指で強く擦りつけてしっかり密着させた後、密着させた粘着テープを一気に剥がし、金属めっき膜の状態を以下の基準に従って目視で評価した。結果を表１に併せて示す。
【０１１１】
＜基材密着性評価基準＞
Ａ：金属めっき膜の剥離が確認できず基材上に密着
Ｂ：部分的に金属めっき膜が剥離
Ｃ：粘着テープを密着させた部分のおよそ３割以上の金属めっき膜が剥離し粘着テープに付着
【０１１２】
［実施例１４，１５］
さらに（５）消泡剤としてＮＸＺ　５質量部を配合し、（４）溶媒を水－ＤＡＡ－２ＥＨ－ＰｈＣ－ＰＧ混合溶液（質量比５：６４：５：１：２５）を（１）乃至（５）の総量が１０，０００質量部となる量に変更した以外は実施例１と同様に操作、評価した。結果を表１に併せて示す。
【０１１３】
［比較例１］
重合性化合物及び光重合開始剤を添加しなかった以外は実施例１と同様に操作、評価した。結果を表１に併せて示す。
【０１１４】

【表１】

表１

	HBP-Pd [質量部]	重合性化合物		TPO [質量部]	基材密着性	
		種類	[質量部]		易接着面	無処理面
実施例１	100	LA	10	0.3	A	C
実施例２	100	DD2A	10	0.3	A	C
実施例３	100	EEEA	5	0.15	A	C
実施例４	100	POEA	5	0.15	A	C
実施例５	100	4EG2A	50	1.5	A	A
実施例６	100	14EG2A	50	1.5	A	A
実施例７	100	G3A-20E	10	0.3	A	C
実施例８	100	P4A-4E	30	0.9	A	A
実施例９	100	DP6A-12E	5	0.15	A	C
実施例10	100	UA4200	10	0.3	A	C
実施例11	100	UV7605B	5	0.15	A	A
実施例12	100	DEAA	30	0.9	B	C
実施例14	100	8UH	50	1.5	A	A
実施例15	100	8KX	50	1.5	A	A
比較例１	100	None	ー	None	C	C

【０１１５】

表１に示すように、本発明の下地剤を用いて形成しためっき膜（実施例１乃至１２）では、何れもＰＥＮフィルムの易接着面において密着性が優れていることが確認された。更に実施例５，６，８，１１，１４，１５においては無処理面でも密着性が高いという結果となった。

これに対し、重合性化合物を含まない下地剤（比較例１）では、ＰＥＮの易接着面や無処理面にかかわらず密着性はなかった。

以上の結果より、本発明の下地剤を用いることで密着性に優れためっき膜が得られることが確認された。

【０１１６】

［実施例１３］

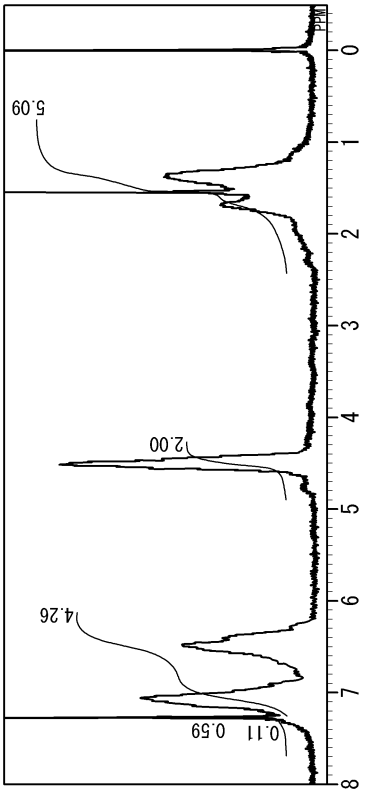
実施例１１で調製した下地剤をインクジェットシステムを用い、駆動波形：Ａ、繰返し周波数：１．３ｋＨｚ、ステージ速度：２０ｍｍ／秒、液滴間隔１５μｍで、ＰＥＮフィルム易接着面上に、長さ３０ｍｍの細線を１００μｍ間隔で１０本描画した。なお、駆動電圧は、液滴の飛翔を観察しながら液滴曲がりが起きないように４～６Ｖで調整した。

上記の細線を描画したフィルムを８０℃のホットプレートで１分間、続けて１５０℃のホットプレートで５分間乾燥し、基材上に細線形状の下地層を具備した基材を得た。得られた下地層を、空気雰囲気下、露光量８００ｍＪ／ｃｍ^{2}のＵＶ光を照射し露光することで硬化した。

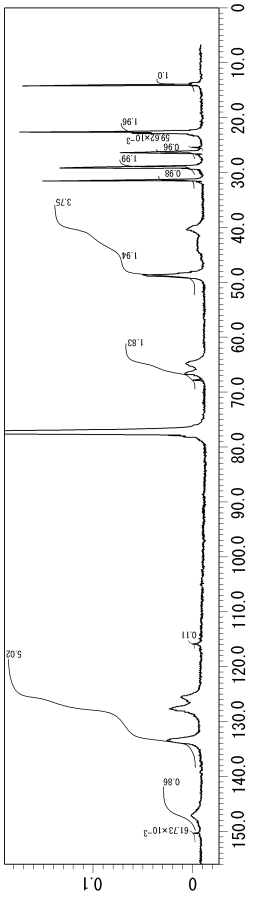
得られた基材を、４０℃に加熱した参考例１で調製した無電解銅めっき液中に１０分間浸漬した。その後、取り出した基材を水洗し、１２０℃のホットプレートで１０分間乾燥することでめっき基材を得た。

得られた無電解めっき処理した基材の銅めっきパターンについて、デジタルマイクロスコープ画像を観察したところ、平均線幅２９μｍの直進性の高い細線パターンが確認された。

【図１】


5.09
2.00
4.26
0.11
0.59
PPM
0
1
2
3
4
5
6
7
8

【図２】


1.0
1.96
59.62×10^-3
0.96
1.99
0.98
3.75
1.94
1.83
0.11
5.02
0.86
61.73×10^-3
0
10.0
20.0
30.0
40.0
50.0
60.0
70.0
80.0
90.0
100.0
110.0
120.0
130.0
140.0
150.0
0
0.1

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI	
C08F	***2/50***	***(2006.01)***	C08F	2/50
C08F	***8/30***	***(2006.01)***	C08F	8/30

(56)参考文献 特開２００１－３０３２５５（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１２／１４１２１５（WO，Ａ１）
国際公開第２０１２／１４１２１６（WO，Ａ１）
国際公開第２０１４／０４２２１５（WO，Ａ１）
特開２０１４－１５９６２０（ＪＰ，Ａ）
特表２００２－５４２３１５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１７８１０５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ２３Ｃ １８／００
Ｃ０９Ｄ ５／００