(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-2193
(P2007-2193A)
(43)公開日　平成19年1月11日(2007.1.11)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
C08G 77/20	(2006.01)	C08G 77/20		4J127
C08F 290/14	(2006.01)	C08F 290/14		4J246
C08F 299/08	(2006.01)	C08F 299/08		

審査請求 未請求　請求項の数 7　OL　（全 15 頁）

(21)出願番号　特願2005-187095 (P2005-187095)
(22)出願日　平成17年6月27日 (2005.6.27)

(71)出願人　000004086
日本化薬株式会社
東京都千代田区富士見１丁目１１番２号
(72)発明者　中山　幸治
東京都北区志茂３－２６－８　日本化薬株式会社機能化学品開発研究所内
(72)発明者　亀谷　英照
東京都北区志茂３－３３－５

Fターム(参考)　4J127 AA01 AA03 AA04 BB041 BB091 BB221 BC061 BC131 BD321 BD331 BE59Y BE591 BF71Y BF711 BG38Y BG381 CB281 CB342 CC031 CC092 CC131 FA08 FA12 FA14 FA15 FA17 FA23 FA41

最終頁に続く

(54)【発明の名称】（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物、それを用いる感光性樹脂組成物及びその硬化物

(57)【要約】　（修正有）
【課題】硬度、耐擦傷性に優れた新規な感光基含有アルコキシシラン化合物を提供する。
【解決手段】式（１）で示されるアルコキシケイ素化合物同士またはこれと、式（２）で示されるアルコキシケイ素化合を塩基性触媒の存在下共加水分解縮合させることにより得られる（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）。$XR^1{}_aSi(OR^2)_{3-a}$（１）（式中、Ｘは（メタ）アクリル基を含む有機基、R^1はＣ１～Ｃ１０のアルキル基、Ｃ１～Ｃ１０の置換アルキル基、アリール基、置換アリール基を表す。ａは０または１の整数。R^2はＣ１～Ｃ４のアルキル基を表す。）$R^3{}_bSi(OR^4)_{4-b}$（２）（式中、R^3はＣ１～Ｃ１０のアルキル基、Ｃ１～Ｃ１０の置換アルキル基、アリール基、置換アリール基を表す。ｂは０～２の整数である。R^3が複数である場合、複数のR^3は互いに同一であっても異なっていても良い。R^4はＣ１～Ｃ４のアルキル基を表す。）
【選択図】なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
一般式（１）で示されるアルコキシケイ素化合物同士またはこれと、一般式（２）で示されるアルコキシケイ素化合を塩基性触媒の存在下共加水分解縮合させることにより得られる（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）。
$XR^1_aSi(OR^2)_{3-a}$ （１）
（式中、Ｘは（メタ）アクリル基を含む有機基、R^1はＣ１～Ｃ１０のアルキル基、Ｃ１～Ｃ１０の置換アルキル基、アリール基、置換アリール基を表す。ａは０または１の整数である。R^2はＣ１～Ｃ４のアルキル基を表す。）
$R^3_bSi(OR^4)_{4-b}$ （２）
（式中、R^3はＣ１～Ｃ１０のアルキル基、Ｃ１～Ｃ１０の置換アルキル基、アリール基、置換アリール基を表す。ｂは０～２の整数である。R^3が複数である場合、複数のR^3は互いに同一であっても異なっていても良い。R^4はＣ１～Ｃ４のアルキル基を表す。）
【請求項２】
一般式（１）の化合物が、Ｘが（メタ）アクリロキシ基で置換されたＣ１～Ｃ４のアルキル基である化合物であり、一般式（２）の化合物が、R^3が炭素数６以下のアルキル基、又はアリール基である請求項１記載の（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）。
【請求項３】
請求項１又は２記載の（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）を含有する感光性樹脂組成物。
【請求項４】
請求項１乃至請求項３のいずれか一項に記載の（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）と光重合開始剤とを含有する感光性樹脂組成物。
【請求項５】
更に、（Ａ）成分以外の重合性化合物（Ｂ）を含有することを特徴とする請求項３又は請求項４のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。
【請求項６】
請求項３乃至５のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物を硬化して得られる硬化物。
【請求項７】
請求項６に記載の硬化物を含有する物品。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、新規なケイ素化合物、及び各種電気・電子部品絶縁材料、積層板（プリント配線板）やＦＲＰ（繊維強化プラスチック）を始めとする各種複合材料、接着剤、塗料等に用いられる耐熱性に優れた硬化物を与える感光性樹脂組成物に関する。
【背景技術】
【０００２】
有機高分子化合物の成型性、無機化合物の耐溶剤性など両者の長所を組み合わせて新規なハイブリッド材料を開発しようとする試みは広く行われている。例えば特許文献１には、テトラアルコキシシランなどの加水分解性無機化合物を加水分解重合して得られた無機酸化物のマトリックス中に、ウレタン結合を有する非反応性ポリマーが均一に分散した有機・無機ハイブリッド透明均質体が開示されている。
【０００３】
これら有機・無機ハイブリッド材料は、透明性、耐溶剤性、耐熱性、耐候性等に優れており、多方面への応用が検討されている。ところで従来、紫外線や電子線等の活性エネルギー線を照射することにより硬化する感光性樹脂組成物は、印刷関係、塗料関係、電気絶縁関係など種々の用途に開発され、実用的に使用されている。その利点として（１）無溶剤で低公害型である、（２）硬化速度が極めて速く製品の生産性が高い、（３）固形分として硬化するので硬化前後における体積変化が極めて小さい、（４）素材による熱損失、

または素材に対する熱影響がないため、プラスチック、紙、無機質素材などの塗料、接着剤にも種々開発されている。

【０００４】

これらの感光性樹脂組成物の多くは有機化合物からなるものであり、乾式平板印刷用に使用されているシリコーン樹脂型のもの等の他に、無機化合物を含むものは、ほとんど使用されていない。特許文献２では、感光基含有アルコキシシランを含む感光性有機・無機複合体組成物が開示されている。しかしこの場合、感光基含有アルコキシシランは加水分解重合後、溶媒を除去されることなく使用される。すなわち、感光性有機・無機複合体組成物として使用直前に溶液中でのみ有機・無機ハイブリッド材料を得るため適用用途の範囲が狭い。また、特許文献３では、高硬度・優れた密着性等の性質を有する硬化物を与えるエポキシ基を有するアルコキシシランを含む感光性組成物が報告されているが、（メタ）アクリル基を有するアルコキシシランを含む感光性組成物についての開示はない。

【０００５】

【特許文献１】特開平５－８５８６０号公報

【特許文献２】特開平８－２６２７００号公報

【特許文献３】特開２００５－１５５８１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明の目的は、新規なケイ素化合物及び、表面硬度、耐擦傷性に優れた塗膜を得ることが出来る感光性樹脂組成物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明者は、前記課題を解決すべく、鋭意研究を行った結果、表面硬度、耐擦傷性に優れた塗膜を得ることが出来る感光性樹脂組成物を与える新規なケイ素化合物を見出し、本発明に至った。

すなわち本発明は、

【０００８】

（１）一般式（１）で示されるアルコキシケイ素化合物同士またはこれと、一般式（２）で示されるアルコキシケイ素化合を塩基性触媒の存在下共加水分解縮合させることにより得られる（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）、

$XR^1{}_aSi(OR^2)_{3-a}$ （１）

（式中、Ｘは（メタ）アクリル基を含む有機基、R^1はＣ１～Ｃ１０のアルキル基、Ｃ１～Ｃ１０の置換アルキル基、アリール基、置換アリール基を表す。ａは０または１の整数である。R^2はＣ１～Ｃ４のアルキル基を表す。）

$R^3{}_bSi(OR^4)_{4-b}$ （２）

（式中、R^3はＣ１～Ｃ１０のアルキル基、Ｃ１～Ｃ１０の置換アルキル基、アリール基、置換アリール基を表す。ｂは０～２の整数である。R^3が複数である場合、複数のR^3は互いに同一であっても異なっていても良い。R^4はＣ１～Ｃ４のアルキル基を表す。）

（２）一般式（１）の化合物が、Ｘが（メタ）アクリロキシ基で置換されたＣ１～Ｃ４のアルキル基である化合物であり、一般式（２）の化合物が、R^3が炭素数６以下のアルキル基、又はアリール基である（１）記載の（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）、

（３）（１）又は（１）記載の（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）を含有する感光性樹脂組成物、

（４）（１）乃至（３）のいずれか一項に記載の（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）と光重合開始剤とを含有する感光性樹脂組成物、

（５）更に、（Ａ）成分以外の重合性化合物（Ｂ）を含有することを特徴とする（３）又は（４）のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物、

（６）（３）乃至（５）のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物を硬化して得られる硬化物、

（７）（６）に記載の硬化物を含有する物品、
に関する。
【発明の効果】
【０００９】
本発明により得られる（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物を用いた感光性樹脂組成物を硬化して得られる硬化物は、高硬度、基材への密着性、擦傷性が良好であり、プラスチック光学部品や各種フィルムへのコーティング剤、塗料、ライニング、接着剤、更にはエレクトロニクス分野における絶縁ワニス、絶縁シート、積層板、レジストインキ、半導体封止材等多くの分野で使用可能である。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１０】
本発明の（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物は、一般式（１）で示されるアルコキシケイ素化合物同士またはこれと一般式（２）で示されるアルコキシケイ素化合物を、塩基性触媒の存在下共加水分解縮合することにより得られる。
$XR^1_aSi(OR^2)_{3-a}$ （１）
（式中、Ｘは（メタ）アクリル基を含む有機基、R^1はＣ１～Ｃ１０のアルキル基、Ｃ１～Ｃ１０の置換アルキル基、アリール基、置換アリール基を表す。ａは０または１の整数である。R^2はＣ１～Ｃ４のアルキル基を表す。）
$R^3_bSi(OR^4)_{4-b}$ （２）
（式中、R^3はＣ１～Ｃ１０のアルキル基、Ｃ１～Ｃ１０の置換アルキル基、アリール基、置換アリール基を表す。ｂは０～２の整数である。R^3が複数である場合、複数のR^3は互いに同一であっても異なっていても良い。R^4はＣ１～Ｃ４のアルキル基を表す。）
【００１１】
本発明で使用する、一般式（１）のアルコキシケイ素化合物中の（メタ）アクリル基を有する有機基Ｘとしては、（メタ）アクリル基を有する有機基であれば特に制限はないが、（メタ）アクリロキシ基で置換されたＣ１～Ｃ４のアルキル基が挙げられる。具体的には例えば、メタクリロキシメチル基、２－メタクリロキシエチル基、３－メタクリロキシプロピル基、４－メタクリロキシブチル基、アクリロキシメチル基、２－アクリロキシエチル基、３－アクリロキシプロピル基、４－アクリロキシブチル基等が挙げられる。これらの中で（メタ）アクリロキシ基で置換されたＣ１～Ｃ３のアルキル基、例えば２－メタクリロキシエチル基、３－メタクリロキシプロピル基、２－アクリロキシエチル基３－アクリロキシプロピル基が好ましい。
【００１２】
本発明で使用する一般式（１）で示されるアルコキシケイ素化合物中の置換基R^1の例としては、直鎖状または分岐状のＣ１～Ｃ１０のアルキル基または置換アルキル基、アリール基、置換アリール基等が挙げられる。直鎖状または分岐状のＣ１～Ｃ１０のアルキル基としては具体的には例えば、メチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、ｉ－プロピル基、ｎ－ブチル基、ｔ－ブチル基、ｎ－ペンチル基、ｉ－ペンチル基、アミル基、ヘキシル基、オクチル基、２－エチルヘキシル基、ノニル基、デシル基等が挙げられる。アリール基としては具体的には例えば、フェニル基、ナフチル基等が挙げられる。置換基としては例えば、直鎖状または分岐状のＣ１～Ｃ３のアルキル基、水酸基、ハロゲン原子等が挙げられる。これらの中で、Ｃ１～Ｃ６のアルキル基、アリール基が好ましい。
【００１３】
また、一般式（１）におけるR^2、一般式（２）におけるR^4の例としては、Ｃ１～Ｃ４のアルキル基が挙げられる。具体的には例えば、メチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、ｉ－プロピル基、ｎ－ブチル基、ｉ－ブチル基、ｔｅｒｔ－ブチル基等が挙げられる。これらR^2、R^4は、相溶性、反応性等の反応条件の観点から、メチル又はエチルであることが好ましい。
【００１４】
一般式（１）の化合物として用いることのできる化合物の好ましい具体例としては、例

えば、２－メタクリロキシエチルトリメトキシシラン、２－メタクリロキシエチルトリエトキシシラン、３－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、３－メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、２－アクリロキシエチルトリメトキシシラン、２－アクリロキシエチルトリエトキシシラン、３－アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、３－アクリロキシプロピルトリエトキシシラン、２－メタクリロキシエチルメチルジメトキシシラン、２－メタクリロキシエチルメチルジエトキシシラン、３－メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、３－メタクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、２－アクリロキシエチルメチルジメトキシシラン、２－アクリロキシエチルメチルジエトキシシラン、３－アクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、３－アクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン等が挙げられる。これら一般式（１）で示されるアルコキシケイ素化合物は、単独で用いてもよく、２種以上を用いても良い。

【００１５】

一般式（１）のアルコキシケイ素化合物は、信越化学工業株式会社、チッソ株式会社、東レ・ダウコーニング株式会社などから入手可能である。

【００１６】

本発明で使用する一般式（２）で示されるアルコキシケイ素化合物中の置換基R^3の例としては、直鎖状または分岐状のＣ１～Ｃ１０のアルキル基または置換アルキル基、アリール基、置換アリール基等が挙げられる。具体的には例えば、メチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、ｉ－プロピル基、ｎ－ブチル基、ｔ－ブチル基、ｎ－ペンチル基、ｉ－ペンチル基、アミル基、ヘキシル基、オクチル基、２－エチルヘキシル基、ノニル基、デシル基等が挙げられる。これらの中で、Ｃ１～Ｃ６のアルキル基、アリール基が好ましい。

【００１７】

一般式（２）で示されるアルコキシケイ素化合物として用いることのできる化合物の好ましい具体例としては、例えば、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、イソブチルトリエトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、ヘキシルトリエトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、オクチルトリエトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、デシルトリエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジフェニルジメトキシシラン、ジフェニルジエトキシシラン等が挙げられる。

これら一般式（２）で示されるアルコキシケイ素化合物は、単独で用いてもよく、２種以上を用いても良い。

【００１８】

一般式（２）のアルコキシケイ素化合物は、信越化学工業株式会社、チッソ株式会社、東レ・ダウコーニング株式会社などから入手可能である。

【００１９】

本発明の（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）は、一般式（１）のアルコキシケイ素化合物を必須成分とし、一般式（１）の化合物単独、または必要に応じ、一般式（２）の置換アルコキシケイ素化合物とを（共）加水分解縮合させることにより得ることが出来る。一般式（１）のアルコキシケイ素化合物及び一般式（２）のアルコキシケイ素化合物の配合割合は、一般式（１）と一般式（２）のアルコキシケイ素化合物の総モル数を１００モル％とした場合に、一般式（１）：一般式（２）＝１００～５モル％：９５～０モル％、好ましくは一般式（１）：一般式（２）＝１００～１０モル％：９０～０モル％である。また、（共）加水分解縮合のために添加する水の添加量としては反応系全体のアルコキシ基１モルに対して０．１～１．５モル当量が好ましく、０．２～１．２モル当量が特に好ましい。

【００２０】

上記縮合反応に使用する触媒は塩基性であれば特に限定されないが、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、水酸化セシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウムなどの無機塩基、アンモニア、トリエチルアミン

、ジエチレントリアミン、ｎ－ブチルアミン、ジメチルアミノエタノール、トリエタノールアミン、テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイドなどの有機塩基を使用することが出来る。これらの中でも、特に反応性制御の点から無機塩基、アンモニア、テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイドが好ましい。触媒の添加量としては、反応に使用するアルコキシケイ素化合物の合計に対し、通常５×１０$^{-4}$～７．５重量％、好ましくは１×１０$^{-3}$～５重量％である。

【００２１】

縮合反応は、無溶剤または溶剤中で行うことができる。溶剤としては、一般式（１）および一般式（２）のアルコキシケイ素化合物を溶解する溶剤であれば特に制限はない。このような溶剤としては、例えばジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、テトラヒドロフラン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンのような非プロトン性極性溶媒、トルエン、キシレンのような芳香族炭化水素等が例示できる。その中でも非プロトン性極性溶媒が好ましい。溶剤の使用量は、反応が円滑に進行する範囲であれば特に制限はないが、一般式（１）と一般式（２）の化合物の合計重量１００部に対して、通常５０～９００重量部程度使用する。

【００２２】

縮合反応における反応温度は、触媒量にもよるが、通常２０～１６０℃、好ましくは４０～１４０℃である。又、反応時間は通常１～１２時間である。

【００２３】

また反応時に分子中に（メタ）アクリル基の熱重合を防止するため、熱重合禁止剤を添加することもできる。使用しうる熱重合禁止剤としては、具体的には例えば、ハイドロキノン、メチルハイドロキノン、ハイドロキノンモノメチルエーテル、ｔ－ブチルカテコール、２，６－ｔ－ブチル－ｐ－クレゾール等があげられる。

【００２４】

このようにして得られる（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）の分子量は、重量平均分子量で４００～５００００のものが好ましく、７５０～３００００のものがより好ましい。重量平均分子量で４００未満の場合、組成物にした場合の硬化性が低下する傾向があり、５００００より大きい場合、組成物にした場合の相溶性の低下、粘度の上昇等の組成物としての物性低下が見られることがある。

【００２５】

本発明の感光性樹脂組成物は、前記（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）、必要に応じて光重合開始剤を含有する。

【００２６】

（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）の含有量は、感光性樹脂組成物の固形分を１００重量％としたとき５～９５重量％、好ましくは２０～８０重量％である。含有量が少ないと組成物の硬化物の硬度が低くなり、多いと組成物の粘度が高くなり、操作性が悪くなりやすい。

【００２７】

本発明の感光性樹脂組成物に含有しうる光重合開始剤としては、通常の感光性樹脂組成物に使用されるものが挙げられ、具体的には例えば、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾイン類；アセトフェノン、２，２－ジエトキシ－２－フェニルアセトフェノン、１，１－ジクロロアセトフェノン、２－ヒドロキシ－２－メチル－フェニルプロパン－１－オン、ジエトキシアセトフェノン、１－ヒドロキシクロヘキシルフェニルケトン、２－メチル－１－〔４－（メチルチオ）フェニル〕－２－モルホリノプロパン－１－オンなどのアセトフェノン類；２－エチルアントラキノン、２－ターシャリーブチルアントラキノン、２－クロロアントラキノン、２－アミルアントラキノンなどのアントラキノン類；２，４－ジエチルチオキサントン、２－イソプロピルチオキサントン、２－クロロチオキサントンなどのチオキサントン類；アセトフエノンジメチルケタール、ベンジルジメチルケタールなどのケタール類；ベンゾフェノン、４－ベンゾイル－４’－メチルジ

フェニルサルファイド、４，４’－ビスメチルアミノベンゾフェノンなどのベンゾフェノン類；２，４，６－トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド、ビス（２，４，６－トリメチルベンゾイル）－フェニルホスフィンオキサイド等のホスフィンオキサイド類等が挙げられる。これらの添加割合としては、感光性樹脂組成物の固形分を１００重量％としたとき、通常０．０１～３０重量％、好ましくは、０．１～２５重量％である。

【００２８】

上記の光重合開始剤は、単独または２種以上の混合物として使用しても良い。

【００２９】

更に、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミンなどの第３級アミン、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノ安息香酸エチルエステル、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノ安息香酸イソアミルエステル等の安息香酸誘導体等の促進剤などと組み合わせて使用することができる。これらの促進剤の添加量としては、光重合開始剤１００重量部に対して、１００重量部以下の量である。

【００３０】

本発明の感光性樹脂組成物は、前述の（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）、光重合開始剤に加えて（Ａ）成分以外の重合性化合物（Ｂ）を含有しても良い。

【００３１】

本発明の感光性樹脂組成物に含有しうる重合性化合物（Ｂ）としては、（メタ）アクリロイルオキシ基を有する化合物、マレイミド化合物、（メタ）アクリルアミド化合物、不飽和ポリエステル等が挙げられる。

【００３２】

（メタ）アクリロイルオキシ基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）エステル（メタ）アクリレート（Ｂ－１）、ウレタン（メタ）アクリレート（Ｂ－２）、エポキシ（メタ）アクリレート（Ｂ－３）、（ポリ）エーテル（メタ）アクリレート（Ｂ－４）、アルキル（メタ）アクリレート若しくはアルキレン（メタ）アクリレート（Ｂ－５）、芳香環を有する（メタ）アクリレート（Ｂ－６）、脂環構造を有する（メタ）アクリレート（Ｂ－７）等が挙げられ、中でも（ポリ）エステル（メタ）アクリレート、（ポリ）エーテル（メタ）アクリレート（Ｂ－４）、アルキル（メタ）アクリレート若しくはアルキレン（メタ）アクリレート（Ｂ－５）、芳香環を有する（メタ）アクリレート（Ｂ－６）、脂環構造を有する（メタ）アクリレート（Ｂ－７）が好ましい。

【００３３】

本発明の感光性樹脂組成物に用い得る（ポリ）エステル（メタ）アクリレート（Ｂ－１）としては、主鎖にエステル結合を１つ以上有する（メタ）アクリレートであれば特に限定されないが、例えば、カプロラクトン変性２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、エチレンオキサイド及び／又はプロピレンオキサイド変性フタル酸（メタ）アクリレート、エチレンオキサイド変性コハク酸（メタ）アクリレート、カプロラクトン変性テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレートの如き単官能（ポリ）エステル（メタ）アクリレート類；ヒドロキシピバリン酸エステルネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、カプロラクトン変性ヒドロキシピバリン酸エステルネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、エピクロルヒドリン変性フタル酸ジ（メタ）アクリレート；トリメチロールプロパン又はグリセリン１モルに１モル以上のε－カプロラクトン、γ－ブチロラクトン、δ－バレロラクトン等の環状ラクトン化合物を付加して得たトリオールのモノ、ジ又はトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトール又はジトリメチロールプロパン１モルに１モル以上のε－カプロラクトン、γ－ブチロラクトン、δ－バレロラクトン等の環状ラクトン化合物を付加して得たトリオールのモノ、ジ、トリ又はテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトール１モルに１モル以上のε－カプロラクトン、γ－ブチロラクトン、δ－バレロラクトン等の環状ラクトン化合物を付加して得たトリオールのモノ、又はポリ（メタ）アクリレートのトリオール、テトラオール、ペンタオール又はヘキサオール等の多価アルコールのモノ（メタ）アクリレート又はポリ（メタ）アクリレート；

（ポリ）エチレングリコール、（ポリ）プロピレングリコール、（ポリ）テトラメチレングリコール、（ポリ）ブチレングリコール、３－メチル－１，５－ペンタンジオール、ヘキサンジオール等のジオール成分とマレイン酸、フマル酸、コハク酸、アジピン酸、フタル酸、イソフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸、テトラヒドロフタル酸、ダイマー酸、セバチン酸、アゼライン酸、５－ナトリウムスルホイソフタル酸等の多塩基酸、及びこれらの無水物との反応物であるポリエステルポリオールの（メタ）アクリレート；前記ジオール成分と多塩基酸及びこれらの無水物とε－カプロラクトン、γ－ブチロラクトン、δ－バレロラクトン等からなる環状ラクトン変性ポリエステルジオールの（メタ）アクリレート等の多官能（ポリ）エステル（メタ）アクリレート類等が挙げられる。

【００３４】

本発明の感光性樹脂組成物に用い得るウレタン（メタ）アクリレート（Ｂ－２）とは、主鎖にウレタン結合を１つ以上有する（メタ）アクリレートであれば特に限定されず、少なくとも一つの（メタ）アクリロイルオキシ基を有するヒドロキシ化合物（Ｂ－２－イ）とイソシアネート化合物（Ｂ－２－ロ）とから通常のウレタン生成反応によって得られる。

【００３５】

少なくとも一つの（メタ）アクリロイルオキシ基を有するヒドロキシ化合物（Ｂ－２－イ）としては、具体的には例えば、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、２－ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、４－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、シクロヘキサンジメタノールモノ（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、ペンタエリスリトールトリ（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）アクリレートなど各種の水酸基を有する（メタ）アクリレート化合物と、上記の水酸基を有する（メタ）アクリレート化合物とε－カプロラクトンとの開環反応物などが挙げられる。

【００３６】

イソシアネート化合物（Ｂ－２－ロ）としては、具体的には例えば、Ｐ－フェニレンジイソシアネート、ｍ－フェニレンジイソシアネート、Ｐ－キシレンジイソシアネート、ｍ－キシレンジイソシアネート、２，４－トリレンジイソシアネート、２，６－トリレンジイソシアネート、４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート、ナフタレンジイソシアネートの如き芳香族ジイソシアネート類；イソホロンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、４，４’－ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、水添キシレンジイソシアネート、ノルボルネンジイソシアネート、リジンジイソシアネート等の脂肪族又は脂環構造のジイソシアネート類；イソシアネートモノマーの一種類以上のビュレット体又は、上記ジイソシアネート化合物を３量化したイソシアネート体等のポリイソシアネート；上記イソシアネート化合物と前記、ポリオール化合物とのウレタン化反応によって得られるポリイソシアネート等が挙げられる。

【００３７】

本発明の感光性樹脂組成物に用い得るエポキシ（メタ）アクリレート（Ｂ－３）とは、エポキシ基を有するエポキシ樹脂と（メタ）アクリル酸とを通常の方法で反応させて得られる（メタ）アクリレートであれば特に限定されない。

【００３８】

エポキシ樹脂とは、具体的には例えば、ハイドロキノンジグリシジルエーテル、カテコールジグリシジルエーテル、レゾルシノールジグリシジルエーテル等のフェニルジグリシジルエーテル；ビスフェノール－Ａ型エポキシ樹脂、ビスフェノール－Ｆ型エポキシ樹脂、ビスフェノール－Ｓ型エポキシ樹脂、２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）－１，１，１，３，３，３－ヘキサフルオロプロパンのエポキシ化合物等のビスフェノール型エポキシ化合物；水素化ビスフェノール－Ａ型エポキシ樹脂、水素化ビスフェノール－Ｆ型エポキシ樹脂、水素化ビスフェノール－Ｓ型エポキシ樹脂、水素化２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）－１，１，１，３，３，３－ヘキサフルオロプロパンのエポキシ化合

物等の水素化ビスフェノール型エポキシ化合物；臭素化ビスフェノール－Ａ型エポキシ樹脂、臭素化ビスフェノール－Ｆ型エポキシ樹脂等のハロゲノ化ビスフェノール型エポキシ化合物；シクロヘキサンジメタノールジグリシジルエーテル化合物等の脂環式ジグリシジルエーテル化合物；１，６－ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、１，４－ブタンジオールジグリシジルエーテル、ジエチレングリコールジグリシジルエーテル等の脂肪族ジグリシジルエーテル化合物；ポリサルファイドジグリシジルエーテル等のポリサルファイド型ジグリシジルエーテル化合物；フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリスヒドロキシフェニルメタン型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエンフェノール型エポキシ樹脂、ビフェノール型エポキシ樹脂、ビスフェノール－Ａノボラック型エポキシ樹脂、ナフタレン骨格含有エポキシ樹脂、複素環式エポキシ樹脂等が挙げられる。

【００３９】

本発明の感光性樹脂組成物に用い得る（ポリ）エーテル（メタ）アクリレート（Ｂ－４）としては、主鎖にエーテル結合を１つ以上有する（メタ）アクリレートであれば特に限定されないが、例えば、ブトキシエチル（メタ）アクリレート、ブトキシトリエチレングリコール（メタ）アクリレート、エピクロルヒドリン変性ブチル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニロキシエチル（メタ）アクリレート、２－エトキシエチル（メタ）アクリレート、エチルカルビトール（メタ）アクリレート、フェノキシエチル（メタ）アクリレート、ノニルフェノキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート等の単官能（ポリ）エーテル（メタ）アクリレート類；ポリエチレングリコールジ（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、ポリブ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）アクリレート等のアルキレングリコールジ（メタ）アクリレート類；エチレンオキシドとプロピレンオキシドの共重合体、プロピレングリコールとテトラヒドロフランの共重合体、ポリイソプレングリコール、水添ポリイソプレングリコール、ポリブタジェングリコール、水添ポリブタジェングリコール等の炭化水素系ポリオール類等の多価水酸基化合物と（メタ）アクリル酸から誘導される多官能（メタ）アクリレート類；ネオペンチルグリコール１モルに１モル以上のエチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイド等の環状エーテルを付加したジオールのジ（メタ）アクリレート；ビスフェノールＡ、ビスフェノールＦ、ビスフェノールＳ等のビスフェノール類のアルキレンオキシド変性体のジ（メタ）アクリレート；水添ビスフェノールＡ、水添ビスフェノールＦ、水添ビスフェノールＳ等の水添ビスフェノール類のアルキレンオキシド変性体ジ（メタ）アクリレート；トリメチロールプロパン又はグリセリン１モルに１モル以上のエチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイド等の環状エーテル化合物を付加して得たトリオールのモノ、ジ又はトリ（メタ）アクリレート；ペンタエリスリトール又はジトリメチロールプロパン１モルに１モル以上のエチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイド等の環状エーテル化合物を付加したトリオールのモノ、ジ、トリ又はテトラ（メタ）アクリレート；ジペンタエリスリトール１モルに１モル以上のエチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイド等の環状エーテル化合物を付加したヘキサオールの３乃至６官能（メタ）アクリレート等の多官能（ポリ）エーテル（メタ）アクリレート類などが挙げられる。

【００４０】

本発明の感光性樹脂組成物に用い得るアルキル（メタ）アクリレート又はアルキレン（メタ）アクリレート（Ｂ－５）としては、直鎖若しくは分岐アルコール、直鎖若しくは分岐ポリオールまたはハロゲン原子で置換された上記アルコールの（メタ）アクリレートであれば特に限定されないが、例えば、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、デシル（メタ）アクリレート、ドデシル（メタ）アクリレート等の単官能（メタ）アクリレート類；エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、プロピレングリコールジ（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、１，６－ヘキサンジオールジ（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、２－メチル－１，８－オクタンジオールジ（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）アクリレートの炭化水素ジオールのジ（メタ）アクリレート類；トリメチロールプロパンのモノ（メタ）アクリレート、ジ（メタ）アクリレート又はトリ（メタ）アクリレート（以下、ジ、トリ、テトラ等の多官能の総称として「ポリ」を用いる。）、グリセリンのモノ（メタ）アクリレート又はポリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールのモノ又はポリ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンのモノ又はポリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールのモノ又はポリ（メタ）アクリレート等のトリオール、テトラオール、ヘキサオール等の多価アルコールのモノ又はポリ（メタ）アクリレート類；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、４－ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート等の水酸基含有（メタ）アクリル類；などが挙げられる。

【００４１】

本発明の感光性樹脂組成物に用い得る芳香環を有する（メタ）アクリレート（Ｂ－６）としては、主鎖または側鎖に芳香環を有する（メタ）アクリレートであれば特に限定されないが、例えば、フェニル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート等の単官能（メタ）アクリレート類；ビスフェノールＡジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールＦジ（メタ）アクリレート等のジ（メタ）アクリレート類等が挙げられる。

【００４２】

本発明の感光性樹脂組成物に用い得る脂環構造を有する（メタ）アクリレート（Ｂ－７）としては、主鎖または側鎖に酸素原子または窒素原子を含んでも良い脂環式化合物を有する（メタ）アクリレートであれば特に限定されないが、例えば、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、シクロペンチル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニル（メタ）アクリレート等の脂環構造を有する単官能（メタ）アクリレート類；水添ビスフェノールＡ、水添ビスフェノールＦ等の水添ビスフェノール類のジ（メタ）アクリレート；トリシクロデカンジメチロールジ（メタ）アクリレート等の環状構造を持つ多官能性（メタ）アクリレート類；テトラフルフリル（メタ）アクリレート等の構造中に酸素原子等を有する脂環式（メタ）アクリレート、等が挙げられる。

【００４３】

本発明の感光性樹脂組成物に含有しても良い（Ａ）以外の重合性化合物（Ｂ）における（メタ）アクリロイル基を有する化合物としては、上記した化合物の他に、例えば、（メタ）アクリル酸ポリマーとグリシジル（メタ）アクリレートとの反応物、グリシジル（メタ）アクリレートポリマーと（メタ）アクリル酸との反応物等のポリ（メタ）アクリルポリマー（メタ）アクリレート；ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート等のアミノ基を有する（メタ）アクリレート；トリス（メタ）アクリロキシエチルイソシアヌレート等のイソシアヌル（メタ）アクリレート；ポリシロキサン骨格を有する（メタ）アクリレート；ポリブタジェン（メタ）アクリレート、メラミン（メタ）アクリレート等が挙げられる。

【００４４】

また、本発明の感光性樹脂組成物に含有しても良い（Ａ）成分以外の重合性化合物（Ｂ）におけるマレイミド基含有化合物としては、例えば、Ｎ－ｎ－ブチルマレイミド、Ｎ－ヘキシルマレイミド、２－マレイミドエチル－エチルカーボネート、２－マレイミドエチル－プロピルカーボネート、Ｎ－エチル－（２－マレイミドエチル）カーバメート等の単官能脂肪族マレイミド類；Ｎ－シクロヘキシルマレイミド等の脂環式単官能マレイミド類；Ｎ、Ｎ－ヘキサメチレンビスマレイミド、ポリプロピレングリコール－ビス（３－マレイミドプロピル）エーテル、ビス（２－マレイミドエチル）カーボネート等の脂肪族ビスマレイミド類；１，４－ジマレイミドシクロヘキサン、イソホロンビスウレタンビス（Ｎ－エチルマレイミド）等の脂環式ビスマレイミド；マレイミド酢酸とポリテトラメチレングリコールとをエステル化して得られるマレイミド化合物、マレイミドカプロン酸とペンタエリスリトールのテトラエチレンオキサイド付加物とのエステル化によるマレイミド化

合物等のカルボキシマレイミド誘導体と種々の（ポリ）オールとをエステル化して得られる（ポリ）エステル（ポリ）マレイミド化合物等を挙げることができるが、特にこれらに限定されるものではない。

【００４５】

本発明の感光性樹脂組成物に含有しても良い（Ａ）成分以外の重合性化合物（Ｂ）における（メタ）アクリルアミド化合物としては、例えば、アクリロイルモルホリン、Ｎ－イソプロピル（メタ）アクリルアミド等の単官能性（メタ）アクリルアミド類；メチレンビス（メタ）アクリルアミド等の多官能（メタ）アクリルアミド類などを挙げることができるが、特にこれらに限定されるものではない。

【００４６】

本発明の感光性樹脂組成物に本発明の感光性樹脂組成物に含有しても良い（Ａ）成分以外の重合性化合物（Ｂ）における不飽和ポリエステルとしては、例えば、ジメチルマレート、ジエチルマレート等のフマル酸エステル類；マレイン酸、フマル酸等の多価不飽和カルボン酸と多価アルコールとのエステル化反応物を挙げることができるが、特にこれらに限定されるものではない。

【００４７】

前記（Ａ）成分と共重合する（Ａ）成分以外の化合物であれば上記以外の化合物も全て本発明の重合性化合物（Ｂ）として使用可能であり、その１種類又は複数種の化合物を、特に制限なく、併用しても良く、全て本発明の感光性樹脂組成物に含まれる。

【００４８】

本発明の感光性樹脂組成物に（Ｂ）成分を含有する場合に、その使用量は、感光性樹脂組成物の固形分を１００重量％としたとき４～９４重量％、好ましくは１９～７９重量％である。

【００４９】

本発明の感光性樹脂組成物は、更に用途に応じて、非反応性化合物、無機充填剤、有機充填剤、シランカップリング剤、粘着付与剤、消泡剤、レベリング剤、可塑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、難燃剤、顔料、染料等の添加剤を適宜使用することができる。
上記添加剤は、公知公用のものであれば如何なるものも、その硬化性、樹脂特性を損なわない範囲で、特に制限無く使用することができる。

【００５０】

非反応性化合物とは、反応性が低いか、若しくは反応性の無い液状若しくは固体状のオリゴマーや樹脂であれば特に限定されないが、具体的には例えば、（メタ）アクリル酸アルキル共重合体、エポキシ樹脂、液状ポリブタジエン、ジシクロペンタジエン誘導体、飽和ポリエステルオリゴマー、キシレン樹脂、ポリウレタンポリマー、ケトン樹脂、ジアリルフタレートポリマー（ダップ樹脂）、石油樹脂、ロジン樹脂、フッ素系オリゴマー、シリコン系オリゴマーなどが挙げられる。

【００５１】

無機充填剤としては、例えば、二酸化珪素、酸化珪素、炭酸カルシウム、珪酸カルシウム、炭酸マグネシウム、酸化マグネシウム、タルク、カオリンクレー、焼成クレー、酸化亜鉛、硫酸亜鉛、水酸アルミニウム、酸化アルミニウム、ガラス、雲母、硫酸バリウム、アルミナホワイト、ゼオライト、シリカバルーン、ガラスバルーン、等を挙げることができる。これらの無機充填剤には、シランカップリング剤、チタネート系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤、ジルコネート系カップリング剤などを添加、反応させるなどの方法により、ハロゲン基、エポキシ基、水酸基、チオール基の官能基を持たせることもできる。

【００５２】

有機充填剤としては、例えば、ベンゾグアナミン樹脂、シリコーン樹脂、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ポリオレフィン樹脂、エチレン・アクリル酸共重合体、ポリスチレン、アクリル共重合体、ポリメチルメタクリレート樹脂、フッ素樹脂、ナイロン１２、ナイロン６／６６、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリイミド樹

脂などが挙げられる。

【００５３】

シランカップリング剤としては、例えば、γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン又はγ－クロロプロピルトリメトキシシラン等のシランカップリング剤、テトラ（２，２－ジアリルオキシメチル－１－ブチル）ビス（ジトリデシル）ホスファイトチタネート、ビス（ジオクチルパイロホスフェート）エチレンチタネート等のチタネート系カップリング剤；アセトアルコキシアルミニウムジイソプロピレート等のアルミニウム系カップリング剤；アセチルアセトン・ジルコニウム錯体等のジルコニウム系カップリング剤、などが挙げられる。

【００５４】

本発明の感光性樹脂組成物を得るには、上記した各成分を混合すればよく、混合の順序や方法は特に限定されない。

【００５５】

本発明の感光性樹脂組成物は、例えば、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン類、酢酸エチル、酢酸ブチル等の酢酸エステル類、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素など、その他の一般によく用いられる有機溶剤によって本発明の感光性樹脂組成物を希釈して使用することも可能である。

【００５６】

本発明の感光性樹脂組成物は、１８０～５００ｎｍの波長の紫外線又は可視光線を照射することによって重合させることができる。又、紫外線以外のエネルギー線の照射によって、あるいは、熱によっても硬化させることができる。

【００５７】

上記波長１８０～５００ｎｍの紫外線又は可視光線の光発生源としては、例えば、低圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、ケミカルランプ、ブラックライトランプ、水銀－キセノンランプ、エキシマーランプ、ショートアーク灯、ヘリウム・カドミニウムレーザー、アルゴンレーザー、エキシマーレーザー、太陽光を挙げることができる。

【００５８】

本発明の感光性樹脂組成物は、インキ、アルミニウム、鉄、銅等の金属、塩化ビニル、アクリル、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン等のプラスチック、ガラス等のセラミック、木材、紙、印刷紙、繊維などの各種コーティング材として、表面処理剤、バインダー、プラスチック材料、成形材料、積層板、接着剤、粘着剤などの用途に有用である。更に具体的な用途としては、平凸版インキ、フレキソインキ、グラビアインキ、スクリーンインキなどのインキ分野、ツヤニス分野、紙塗工剤分野、木工用塗料分野、飲料缶用塗工剤又は印刷インキ分野、軟包装フィルム塗工剤、印刷インキ又は粘着剤、感熱紙、感熱フィルム用塗工剤、印刷インキ、接着剤、粘着剤又は光ファイバーコート剤などの用途に有用である。

【００５９】

本発明の感光性樹脂組成物のエネルギー線照射または加熱による硬化物を有する物品も本発明に含まれる。

【実施例】

【００６０】

以下、本発明を実施例で具体的に説明する。尚、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。また、実施例中特に断りがない限り、部は重量部を示す。また、実施例中の各物性値は以下の方法で測定した。

（１）重量平均分子量：ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）法

（２）エポキシ当量：ＪＩＳ　Ｋ－７２３６に記載の方法で測定。

（３）粘度：Ｅ型粘度計にて測定。

（４）屈折率：屈折率計を使用しＤ線（５８９ｎｍ）、２５℃にて測定。

【００６１】

実施例１

３－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン（信越化学工業株式会社製）９９．４部、メチルイソブチルケトン（純正化学株式会社製）１９８．８部、ｔ－ブチルヒドロキシトルエン（東京化成工業株式会社製）０．３部、０．５重量％炭酸カリウム（純正化学株式会社製）水溶液１４．５部を反応容器に仕込み、８０℃に昇温した。昇温後、８０℃にて５時間反応させた。反応終了後、洗浄液が中性になるまで水洗を繰り返した。次いで減圧下で溶媒を除去することにより（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ－１）７０部を得た。得られた化合物の重量平均分子量は２１００、粘度は２．２Ｐａ・ｓ（２５℃）、屈折率は１．４７７（２５℃）であった。また赤外吸収スペクトルを測定したところ、１７２０ｃｍ－１付近にメタクリロイル基のエステル結合に起因する吸収ピークが認められた。

【００６２】

実施例２

３－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン８９．４部、メチルトリメトキシシラン５．４部、メチルイソブチルケトン１８９．６部、ｔ－ブチルヒドロキシトルエン０．３部０．５重量％炭酸カリウム水溶液１４．５部を反応容器に仕込み、８０℃に昇温した。昇温後、８０℃にて５時間反応させた。反応終了後、洗浄液が中性になるまで水洗を繰り返した。次いで減圧下で溶媒を除去することにより（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ－２）６６部を得た。得られた化合物の重量平均分子量は２１５０、粘度は３．４Ｐａ・ｓ（２５℃）、屈折率は１．４７７（２５℃）であった。また赤外吸収スペクトルを測定したところ、１７２０ｃｍ－１付近にメタクリロイル基のエステル結合に起因する吸収ピークが認められた。

【００６３】

実施例３、４、比較例１、２

表１に示す組成で配合した感光性樹脂組成物をバーコーター（Ｎｏ．２０）を用いて易接着処理ポリエステルフィルム（東洋紡株式会社製：Ａ－４３００、膜厚１８８μｍ）に塗布し、８０℃の乾燥炉中に１分間放置後、空気雰囲気下で１２０Ｗ／ｃｍの高圧水銀灯を用い、ランプ高さ１０ｃｍの距離から５ｍ／分の搬送速度で紫外線を照射し、硬化皮膜（１０～１５μｍ）を有するフィルムを得た。

【００６４】

表１

配合量（ｇ）

	実施例		比較例	
	3	4	1	2
Ａ－１	４０	－	－	－
Ａ－２	－	３０	－	－
ＤＰＨＡ＊１	－	－	４０	２５
Ｒ－５５１＊２	１０	１０	１０	１０
ＰＥＴ－３０＊３	－	１０	－	１５
Ｉｒｇ．１８４＊４	２．５	２．５	２．５	２．５
ＭＥＫ＊５	５０	５０	５０	５０

【００６５】

＊１：ＤＰＨＡ；日本化薬株式会社製、ＫＡＹＡＲＡＤ　ＤＰＨＡ（ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート）

＊２：Ｒ－５５１；日本化薬株式会社製、ＫＡＹＡＲＡＤ　Ｒ－５５１（ビスフェノールＡポリ（ｎ　４）エトキシジアクリレート）

＊３：ＰＥＴ－３０；日本化薬株式会社製、ＫＡＹＡＲＡＤ　ＰＥＴ－３０（ペンタエリスリトールトリアクリレート）

＊４：Ｉｒｇ．１８４（イルガキュアー１８４）；チバ・スペシャルティ・ケミカルズ製（１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン）

＊５：ＭＥＫ；純正化学株式会社、２－ブタノン

【００６６】

試験例

実施例又は比較例で得られたフィルムにつき、下記項目を評価しその結果を表２に示した。

【００６７】

（鉛筆硬度）

ＪＩＳ　Ｋ　５４００に従い、鉛筆引っかきを用いて、塗工フィルムの鉛筆硬度を測定した。即ち、測定する硬化皮膜を有するポリエステルフィルム上に、鉛筆を４５度の角度で、上から１ｋｇの荷重を掛け５ｍｍ程度引っかき、傷の付き具合を確認した。５回測定を行い、傷なしの回数を数える。

評価　５／５：５回中５回とも傷なし

０／５：５回中全て傷発生

【００６８】

（耐擦傷試験）

スチールウール＃００００上で２００ｇ／ｃｍ^{2}の荷重を掛け１０往復させ、傷の状況を目視で判断した。

評価　○：傷無し

×：傷発生

【００６９】

（密着性）

ＪＩＳ　Ｋ　５４００に従い、フィルムの表面に１ｍｍ間隔で縦、横１１本の切れ目を入れて１００個の碁盤目を作る。セロハンテープ（登録商標）をその表面に密着させた後一気に剥がした時に剥離せず残存したマス目の個数を表示した。

【００７０】

（カール）

測定する硬化皮膜を有するポリエステルフィルムを５ｃｍ×５ｃｍにカットし、８０℃の乾燥炉に１時間放置した後、室温まで戻した。水平な台上で浮き上がった４辺それぞれの高さを測定し、平均値を測定値（単位；ｍｍ）とした。この時、基材自身のカールは０ｍｍであった。

【００７１】

（外観）

表面のクラック、白化、曇り等の状態を目視にて判断した。

評価　○：良好

△：微少クラック発生

×：著しいクラック発生

【００７２】

表２　評価結果

	鉛筆硬度３Ｈ	擦傷性	密着性	カール	外観
実施例３	５／５	○	１００	１８	○
実施例４	５／５	○	１００	１５	○
比較例１	５／５	○	１００	４０	×
比較例２	５／５	○	１００	２９	△

【００７３】

表２に示した結果から、本発明の（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物（Ａ）を含有する感光性樹脂組成物をコートしたフィルムは、鉛筆硬度や耐擦傷性が高い上、カールの発生が少なくクラックがほとんど見られない。このため、本発明の（メタ）アクリル基含有ケイ素化合物は、単体として感光性基を持った有機・無機ハイブリッド材料を取り扱うことができる点において優れており、使用上の制約条件が少ない。

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 4J246 AA03 BA020 BA040 BA12X BA120 BA140 BB02X BB022 BB13X BB131
BB15X BB151 CA26X CA260 CA33X CA330 FA08 HA22 HA28 HA32