

(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2017-114982

(P2017-114982A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
C08F	2/44	(2006.01)	C08F	2/44	Z	2H006
G02C	7/10	(2006.01)	G02C	7/10		2H148
G02B	5/23	(2006.01)	G02B	5/23		2K009
G02B	1/14	(2015.01)	G02B	1/14		4J011
C08F	2/46	(2006.01)	C08F	2/46		
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 33 頁)						

(21) 出願番号 特願2015-250219 (P2015-250219)
 (22) 出願日 平成27年12月22日 (2015.12.22)

(71) 出願人 311002067
 JNC株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 (74) 代理人 100097320
 弁理士 宮川 貞二
 (74) 代理人 100155192
 弁理士 金子 美代子
 (74) 代理人 100100398
 弁理士 柴田 茂夫
 (74) 代理人 100131820
 弁理士 金井 俊幸
 (72) 発明者 小笠原 由佳
 千葉県市原市五井海岸5番地の1 JNC
 石油化学株式会社 市原研究所内

最終頁に続く

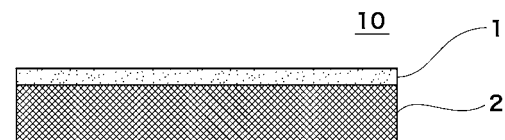
(54) 【発明の名称】 硬化性樹脂組成物、積層体、メガネ

(57) 【要約】

【課題】クロミズムを発現するハードコート層を形成可能な硬化性樹脂組成物（光変調性樹脂組成物）を提供する。

【解決手段】硬化性樹脂組成物は、平均粒子径0.01～10μmの無機微粒子と；クロミック化合物と；熱硬化性樹脂、および、活性エネルギー線硬化性樹脂からなる群から選択される少なくとも1つの硬化性樹脂と；含ケイ素重合体と；を含有する組成物である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平均粒子径 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ の無機微粒子と；
クロミック化合物と；
熱硬化性樹脂、および、活性エネルギー線硬化性樹脂からなる群から選択される少なくとも 1 つの硬化性樹脂と；
含ケイ素重合体と；を含有する、
硬化性樹脂組成物。

【請求項 2】

前記無機微粒子を前記硬化性樹脂組成物の固形分全体量に対して 10 重量%～70 重量% 含む、
請求項 1 に記載の硬化性樹脂組成物。 10

【請求項 3】

前記無機微粒子は、二酸化ケイ素、二酸化ジルコニウム、酸化すず、アルミナからなる群から選択される少なくとも 1 つの粒子であり、かつ、平均粒子径が $0.01 \sim 0.05 \mu\text{m}$ である、
請求項 1 または請求項 2 に記載の硬化性樹脂組成物。

【請求項 4】

前記クロミック化合物は、フォトクロミック化合物である、
請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の硬化性樹脂組成物。 20

【請求項 5】

前記フォトクロミック化合物は、スピロピラン化合物、スピロオキサジン化合物、ナフトピラン化合物、フルギミド化合物、クロメン化合物、ジアリールエテンからなる群から選択される少なくとも 1 つの化合物である、
請求項 4 に記載の硬化性樹脂組成物。

【請求項 6】

前記硬化性樹脂は、活性エネルギー線硬化性樹脂である、
請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の硬化性樹脂組成物。

【請求項 7】

前記活性エネルギー線硬化性樹脂は、(メタ)アクリレートモノマー、不飽和ポリエステル樹脂、ポリエステル(メタ)アクリレート樹脂、エポキシ(メタ)アクリレート樹脂、および、ウレタン(メタ)アクリレート樹脂からなる群から選択される少なくとも 1 つの化合物である、
請求項 6 に記載の硬化性樹脂組成物。 30

【請求項 8】

前記活性エネルギー線硬化性樹脂は、2 官能以上の(メタ)アクリロイル基を有するウレタン(メタ)アクリレート樹脂である、
請求項 7 に記載の硬化性樹脂組成物。

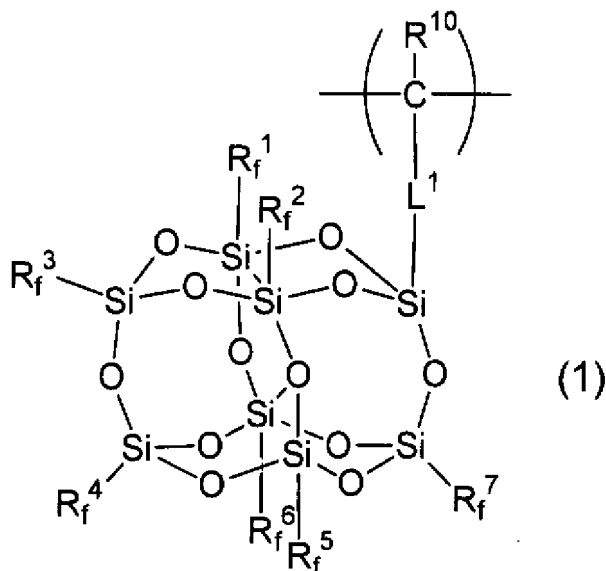
【請求項 9】

前記含ケイ素重合体は、フッ素シルセスキオキサン化合物を含有する、
請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の硬化性樹脂組成物。 40

【請求項 10】

前記含ケイ素重合体は、下記式(1)で示される構成単位 1 を含み、さらに、下記式(2)で示される構成単位 2 を含む重合体である、
請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の硬化性樹脂組成物。

【化 1】



10

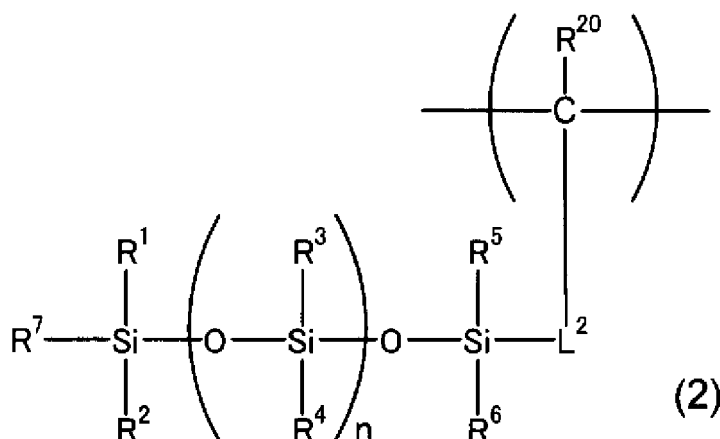
20

(上記式(1)中、 $R_f^1 \sim R_f^7$ はそれぞれ独立して、少なくとも1つのメチレンが酸素で置き換えられていてもよい炭素数1～20のフルオロアルキル、少なくとも1つの水素がフッ素もしくはトリフルオロメチルで置き換えられた炭素数6～20のフルオロアリール、または、アリール中の少なくとも1つの水素がフッ素もしくはトリフルオロメチルで置き換えられた炭素数7～20のフルオロアリールアルキルであり；

L^1 は、 $-Y^1-O-CO-$ (式中、 Y^1 はSiと結合する、炭素数2～10のアルキレンである。)であり、かつ、 R^{10} は水素、炭素数1～5のアルキルまたは炭素数6～10のアリールである；

または L^1 は、 $-Y^2-Ph-$ (式中、 Y^2 はSiと結合する、単結合または炭素数1～10のアルキレンであり、Phはフェニレンである。)であり、かつ、 R^{10} は水素である。)

【化 2】



30

40

(上記式(2)中、 n は1～1,000の整数である；

$R^1 \sim R^7$ が、それぞれ独立して水素、アルキル、アリールまたはアリールアルキルであり、これらのアルキル、アリールまたはアリールアルキルにおいて、少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられてもよく、そして少なくとも1つのメチレンが酸素またはシクロアルキレンで置き換えられてもよく；

L^2 は、 $-Y^1-O-CO-$ (式中、 Y^1 はSiと結合する、炭素数2～10のアルキレンである。)であり、かつ、 R^{20} は水素、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～5のアルキルまたは炭素数6～10のアリールである；

L^2 は、 $-X^1-Y_p-O-CO-$ (式中、 X^1 はSiと結合する、炭素数2～20のアルキレンであり、 Y_p は $-OCH_2CH_2-$ 、 $-OCHCH_3CH_2-$ または $-OCH_2$

50

C H (C H₃)⁻であり、pは0～3の整数である。)であり、かつ、R^{2 0}は水素、炭素数1～5のアルキルまたは炭素数6～10のアリールである；または
L²は、-Y²-P h- (式中、Y²はS iと結合する、単結合または炭素数1～10のアルキレンであり、P hはフェニレンである。)であり、かつ、R^{2 0}は水素である。)

【請求項11】

有機溶媒をさらに含有し、

前記有機溶媒は、芳香族および脂肪族炭化水素、エーテル、エステル、アルコール、ケトンからなる群から選択される少なくとも1つの溶媒である、

請求項1～10のいずれか1項に記載の硬化性樹脂組成物。

【請求項12】

基材と；

請求項1～11のいずれか1項に記載の硬化性樹脂組成物が硬化したハードコート層と；を備える、

積層体。

【請求項13】

前記基材は、ガラス、プラスチック、金属、または、セラミックスである、

請求項12に記載の積層体。

【請求項14】

前記プラスチックは、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリカーボネート、ナイロン、または、アリルジグリコールカーボネートである、

請求項12または請求項13に記載の積層体。

【請求項15】

請求項11～14のいずれか1項に記載の積層体からなるレンズと；

前記レンズを保持するフレームと；を備える、

メガネ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

ハードコート層を形成する硬化性樹脂組成物であって、特にクロミック機能を有するハードコート層を形成可能な硬化性樹脂組成物 (光変調性樹脂組成物ともいう) に関する。

【背景技術】

【0002】

光・熱・電気等の外部刺激に反応して色が付き、外部刺激が遮られると退色して元に戻る物質をクロミック物質 (クロミック材料) という。クロミック物質の用途としては、例えば、サングラスに使われるフォトクロミックガラスや、デジタル時計・電卓の表示板に使われる液晶が代表的である。

【0003】

クロミック物質の応答性を改善するためには、クロミック物質を含有する膜は適度な柔軟性が必要である。そのため、従来は製品の耐久性を確保するためにクロミック膜上にそれよりも硬いハードコート層等を形成していた。

例えば、サングラスに用いるフォトクロミックレンズとして、レンズ基材と、無機粒子・フォトクロミック色素・樹脂成分を含むフォトクロミック膜と、機能性膜 (ハードコート膜) とを備えたフォトクロミックレンズがある (特許文献1、段落0011、0013、0022を参照)。特許文献1に開示されたフォトクロミックレンズは、耐擦傷性、耐摩耗性等を確保するために機能性膜 (ハードコート膜) を備えている。

【0004】

上記のような複数の層から形成される積層体は、製造の容易さ、工程の削減等の理由からより少ない層数で構成されることが求められる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0005】

【特許文献1】特開2013-109254号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで本発明は、ハードコート層を形成する硬化性樹脂組成物であって、クロミズムを発現するハードコート層を形成可能な硬化性樹脂組成物（光変調性樹脂組成物ともいう）に関する。ハードコート層がクロミズムを発現することにより、別途ハードコート層を備える必要がなく、より少ない層数で、クロミック機能を有する製品を製造することができる。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討を行った。その結果、硬化性樹脂組成物であって、無機微粒子とクロミック化合物と硬化性樹脂と含ケイ素化合物とを含有する組成物から、ハードコート層でありながらクロミズムを発現する層が形成できることを見出し、本発明を完成させた。

【0008】

本発明の第1の態様に係る硬化性樹脂組成物は、平均粒子径0.01～10 μ mの無機微粒子と；クロミック化合物と；熱硬化性樹脂、および、活性エネルギー線硬化性樹脂からなる群から選択される少なくとも1つの硬化性樹脂と；含ケイ素重合体と；を含有する。

20

なお、「平均粒子径」とは、レーザー回折・散乱法によって求めた粒度分布における積算値50%での粒径である。

このように構成すると、ハードコート層でありながらクロミズムを発現する層を形成可能な組成物を得ることができる。そのため、別途ハードコート層を備えることなく、より少ない層数で、クロミズムを発現する製品を製造することができる。

【0009】

本発明の第2の態様に係る硬化性樹脂組成物は、上記本発明の第1の態様に係る硬化性樹脂組成物において、前記無機微粒子を前記硬化性樹脂組成物の固形分全体量（硬化物を構成する要素の全体量）に対して10重量%～70重量%含む。

このように構成すると、組成物から形成された層の強度を向上させることができる。

30

【0010】

本発明の第3の態様に係る硬化性樹脂組成物は、上記本発明の第1の態様または第2の態様に係る硬化性樹脂組成物において、前記無機微粒子は、二酸化ケイ素、二酸化ジルコニウム、酸化すず、アルミナからなる群から選択される少なくとも1つの粒子であり、かつ、平均粒子径が0.01～0.05 μ mである。

このように構成すると、無機微粒子により、組成物から形成された層の強度をより向上させることができる。

【0011】

本発明の第4の態様に係る硬化性樹脂組成物は、上記本発明の第1～第3の態様のいずれか1の態様に係る硬化性樹脂組成物において、前記クロミック化合物は、フォトクロミック化合物である。

40

このように構成すると、光の照射により色が変わる層を形成可能な組成物を得ることができる。そのため、組成物から形成された層は、日差しの強い場所では色が付くサングラス、車内への日射の熱エネルギーのカット・有害な紫外線カット機能などを有する自動車用ウィンドウフィルム、日射による冷房負荷を低減するために窓ガラスから侵入する日差しを効果的に遮へいする建物用ウィンドウフィルム等に応用することができる。

【0012】

本発明の第5の態様に係る硬化性樹脂組成物は、上記本発明の第4の態様に係る硬化性樹脂組成物において、前記フォトクロミック化合物は、スピロピラン化合物、スピロオキサジン化合物、ナフトピラン化合物、フルギミド化合物、クロメン化合物、ジアリールエ

50

テンからなる群から選択される少なくとも1つの化合物である。

このように構成すると、フォトクロミック化合物として適切な化合物を含む組成物を含有する組成物を得ることができる。

【0013】

本発明の第6の態様に係る硬化性樹脂組成物は、上記本発明の第1～第5の態様のいずれか1の態様に係る硬化性樹脂組成物において、前記硬化性樹脂は、活性エネルギー線硬化性樹脂である。

このように構成すると、活性エネルギー線硬化性樹脂は硬化速度が速いため、ハードコート層の製造時間を短縮することができる。さらに、活性エネルギー線硬化性樹脂を照射しないと硬化しないので、塗布工程の制約が少なく、また、低温硬化が可能となり、好ましい。

10

【0014】

本発明の第7の態様に係る硬化性樹脂組成物は、上記本発明の第6の態様に係る硬化性樹脂組成物において、前記活性エネルギー線硬化性樹脂は、(メタ)アクリレートモノマー、不飽和ポリエステル樹脂、ポリエステル(メタ)アクリレート樹脂、エポキシ(メタ)アクリレート樹脂、および、ウレタン(メタ)アクリレート樹脂からなる群から選択される少なくとも1つの化合物である。

このように構成すると、硬化反応性がよく、加工性に優れる樹脂を用いることができる。さらに、これらの樹脂を利用することにより、透明性の高い硬化膜を得ることができる。

20

【0015】

本発明の第8の態様に係る硬化性樹脂組成物は、上記本発明の第7の態様に係る硬化性樹脂組成物において、前記活性エネルギー線硬化性樹脂は、2官能以上の(メタ)アクリロイル基を有するウレタン(メタ)アクリレート樹脂である。

このように構成すると、伸び率や可撓性に加えて強度、耐久性が特に優れた樹脂を用いることができる。

【0016】

本発明の第9の態様に係る硬化性樹脂組成物は、上記本発明の第1～第8の態様のいずれか1の態様に係る硬化性樹脂組成物において、前記含ケイ素重合体は、フッ素シルセスキオキサン化合物を含有する。

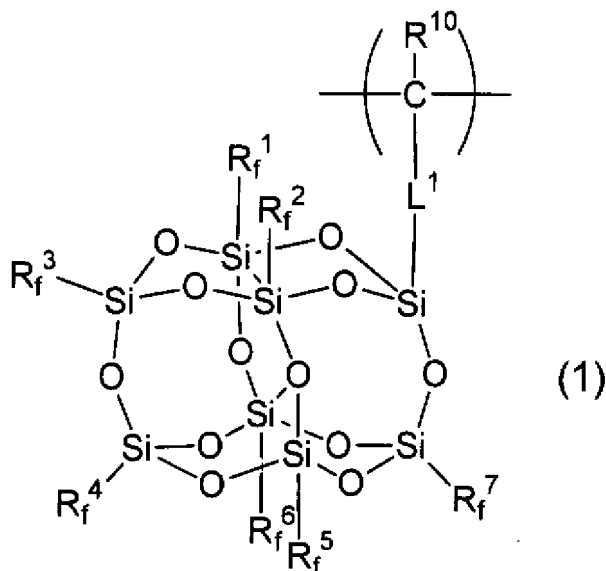
30

このように構成すると、汚防性、非粘着性、離型性、滑り性、耐磨耗性、耐蝕性、電気絶縁性、反射防止特性、難燃性、帯電防止特性、耐薬品性、耐候性などに優れる膜を形成可能な組成物を得ることができる。

【0017】

本発明の第10の態様に係る硬化性樹脂組成物は、上記本発明の第1～第9の態様のいずれか1の態様に係る硬化性樹脂組成物において、前記含ケイ素重合体は、下記式(1)で示される構成単位1を含み、さらに、下記式(2)で示される構成単位2を含む重合体である。

【化 1】



10

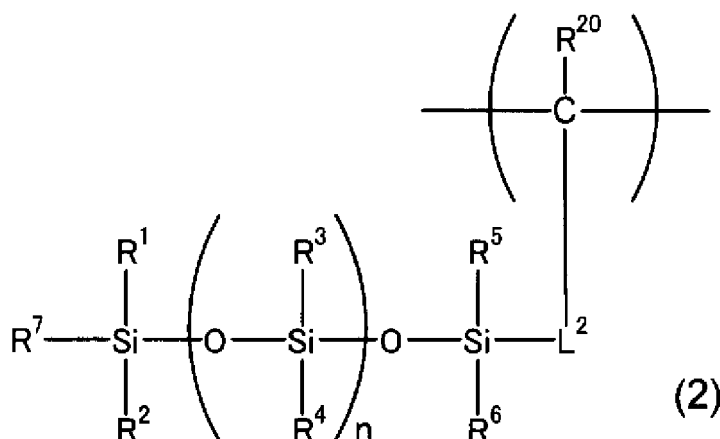
20

(上記式(1)中、 $R_f^1 \sim R_f^7$ はそれぞれ独立して、少なくとも1つのメチレンが酸素で置き換えられていてもよい炭素数1～20のフルオロアルキル、少なくとも1つの水素がフッ素もしくはトリフルオロメチルで置き換えられた炭素数6～20のフルオロアリール、または、アリール中の少なくとも1つの水素がフッ素もしくはトリフルオロメチルで置き換えられた炭素数7～20のフルオロアリールアルキルであり；

L^1 は、 $-Y^1-O-CO-$ (式中、 Y^1 はSiと結合する、炭素数2～10のアルキレンである。)であり、かつ、 R^{10} は水素、炭素数1～5のアルキルまたは炭素数6～10のアリールである；

または L^1 は、 $-Y^2-Ph-$ (式中、 Y^2 はSiと結合する、単結合または炭素数1～10のアルキレンであり、Phはフェニレンである。)であり、かつ、 R^{10} は水素である。)

【化 2】



30

40

(上記式(2)中、 n は1～1,000の整数である；

$R^1 \sim R^7$ が、それぞれ独立して水素、アルキル、アリールまたはアリールアルキルであり、これらのアルキル、アリールまたはアリールアルキルにおいて、少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられてもよく、そして少なくとも1つのメチレンが酸素またはシクロアルキレンで置き換えられてもよく；

L^2 は、 $-Y^1-O-CO-$ (式中、 Y^1 はSiと結合する、炭素数2～10のアルキレンである。)であり、かつ、 R^{20} は水素、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～5のアルキルまたは炭素数6～10のアリールである；

L^2 は、 $-X^1-Y_p-O-CO-$ (式中、 X^1 はSiと結合する、炭素数2～20のアルキレンであり、 Y_p は $-OCH_2CH_2-$ 、 $-OCHCH_3CH_2-$ または $-OCH_2$

50

C H (C H₃)^pであり、^pは0～3の整数である。)であり、かつ、R²⁰は水素、炭素数1～5のアルキルまたは炭素数6～10のアリールである；または

L²は、-Y²-Ph- (式中、Y²はSiと結合する、単結合または炭素数1～10のアルキレンであり、Phはフェニレンである。)であり、かつ、R²⁰は水素である。)

このように構成すると、汚防性、非粘着性、離型性、滑り性、耐磨耗性、耐蝕性、電気絶縁性、反射防止特性、難燃性、帯電防止特性、耐薬品性、耐候性などに優れ、さらに両親媒性、クリーニング性を有する膜を形成可能な組成物を得ることができる。

【0018】

本発明の第11の態様に係る硬化性樹脂組成物は、上記本発明の第1～第10の態様のいずれか1の態様に係る硬化性樹脂組成物において、有機溶媒をさらに含有し、前記有機溶媒は、芳香族および脂肪族炭化水素、エーテル、エステル、アルコール、ケトンからなる群から選択される少なくとも1つの溶媒である。

このように構成すると、硬化性樹脂組成物をコーティング液として塗布し易くすることができる。

【0019】

本発明の第12の態様に係る積層体は、例えば、図1または図2に示すように、基材2と；上記本発明の第1～第11の態様のいずれか1の態様に係る硬化性樹脂組成物が硬化したハードコート層1と；を備える。

このように構成すると、ハードコート層により、積層体の強度を向上させることができる。また、ハードコート層はクロミズムを発現するため、強度を有する積層体を種々のクロミズム製品に応用することができる。

【0020】

本発明の第13の態様に係る積層体は、上記本発明の第12の態様に係る積層体において、前記基材は、ガラス、プラスチック、金属、または、セラミックスである。

このように構成すると、適切な基材の選択により、積層体を種々のクロミズム製品に応用することができる。

【0021】

本発明の第14の態様に係る積層体は、上記本発明の第12または第13の態様に係る積層体において、前記プラスチックは、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリカーボネート、ナイロン、または、アリルジグリコールカーボネートである。

このように構成すると、適切な材料の選択により、積層体を種々のクロミズム製品に応用することができる。

【0022】

本発明の第15の態様に係るメガネは、上記本発明の第11～第14の態様のいずれか1の態様に係る積層体からなるレンズと；前記レンズを保持するフレームと；を備える。

このように構成すると、優れた強度および遮蔽率を有するレンズを備えたメガネを得ることができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明の硬化性樹脂組成物は、ハードコート層を形成可能な硬化性樹脂組成物であって、さらに、クロミズムを発現するハードコート層を形成可能な硬化性樹脂組成物である。そのため、本発明の硬化性樹脂組成物を用いると、別途ハードコート層を備えることなく、より少ない層数で、クロミズムを発現する製品を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】積層体10の層構成を示す断面図である。

【図2】積層体20の層構成を示す断面図である。

【図3】実施例11～15の遮蔽率と、無機微粒子の含有量との関係を示すグラフである。

【図4】実施例16～17の遮蔽率と、無機微粒子の含有量との関係を示すグラフである。

。

【図 5】比較例 1 1、1 3、1 4 の遮蔽率と、無機微粒子の含有量との関係を示すグラフである。

【図 6】実施例 1 8 の遮蔽率と、無機微粒子の含有量との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において互いに同一または相当する部分には同一あるいは類似の符号を付し、重複した説明は省略する。また、本発明は、以下の実施の形態に制限されるものではない。

【0026】

〔硬化性樹脂組成物〕

本発明の第 1 の実施の形態に係る硬化性樹脂組成物（または光変調性樹脂組成物ともいう）は、無機微粒子、クロミック化合物、硬化性樹脂、含ケイ素重合体を構成要素とする。硬化性樹脂組成物は、さらに、溶媒、添加剤を含有してもよい。

【0027】

〔無機微粒子〕

無機微粒子としては、分散性に優れている、入手がしやすいという点で無機酸化物微粒子を挙げることができる。例えば、酸化アルミニウム（アルミナ）、二酸化ケイ素、酸化チタン、酸化スズ、二酸化ジルコニウム、フッ化マグネシウム、酸化セリウム、酸化銅、酸化亜鉛、燐灰石、蛍石、シリカガラス、酸化鉄、酸化アンチモン、水晶石、方解石、石膏、層状ケイ酸塩鉱物、およびタルクが例示できる。これらは、1 種で利用してもよいし、2 種以上を混合して利用してもよい。中でも、二酸化ケイ素（シリカ）、二酸化ジルコニウム、酸化スズ、アルミナ、酸化セリウム、酸化亜鉛等が好ましく、特に好ましくは、二酸化ケイ素、二酸化ジルコニウム、酸化スズ、アルミナである。

二酸化ケイ素、二酸化ジルコニウム、酸化スズ、アルミナを用いると、硬化膜の強度をより向上させることができる。さらに、二酸化ケイ素を用いると、硬化膜を低屈折率とすることができる。二酸化ジルコニウム、酸化スズを用いると、硬化膜を高屈折率とすることができる。膜の屈折率を調整できると、例えば、基材の屈折率とあわせることで、干渉縞を抑え硬化膜の外観をよくすることが可能となる。また、高屈折率膜の上に低屈折率膜を備えることで反射防止の機能を付与することが可能となる。

【0028】

無機微粒子の平均粒子径は、0.01～10 μm が好ましく、より好ましくは 0.01～1 μm であり、特に好ましくは 0.01～0.05 μm である。

平均粒子径が 0.01～10 μm であると、眼鏡レンズとして好適な透過性を有するフォトリソクロミックレンズを得られるため好ましい。さらに、平均粒子径が 0.01 μm 以上であると、樹脂への分散性がよくなり形成された層の強度が増すため好ましい。10 μm 以下であると、透明性に優れるため好ましい。0.01～0.05 μm であると、硬度と透明性を両立させるといった観点から特に好ましい。

【0029】

無機微粒子は、硬化性樹脂組成物の固形分全体量に対して 10～70 重量% 含むことが好ましく、より好ましくは 10～60 重量% であり、特に好ましくは 20～60 重量% である。

無機微粒子の含有量が 10 重量% 以上であるとハードコート層としての硬度を満たすことができる。また、10 重量% 以上であると、クロミック材料のクロミズム発現の機能を効果的に増大させることができる。例えば、実施例でも示すように、フォトリソクロミック材料を使用した場合に、同じ添加量においても遮蔽率を上げる効果があり、高価なクロミック材料の使用量を極限まで低減することができる。70 重量% 以下であると製膜性を維持した透明膜ができる。

【0030】

無機微粒子は、硬化性樹脂組成物中へ乾燥状態で添加してもよく、適当な溶媒に分散さ

10

20

30

40

50

せた状態で硬化性樹脂組成物中へ添加してもよい。溶媒に分散させた状態での添加は、硬化性樹脂組成物中で安定、かつ全体に均一に分散させることができ好ましい。

特に、無機微粒子が分散したコロイド溶液の状態で、無機微粒子を硬化性樹脂組成物中へ添加することが好ましい。中でも、有機溶媒またはモノマーを分散媒とするコロイド溶液の状態で、無機微粒子を硬化性樹脂組成物中へ添加することが好ましい。このようなコロイド溶液に含まれる無機微粒子は、シリコンによる表面改質処理等によって表面が疎水化処理されているため、硬化性成分との親和性に優れ、硬化性樹脂組成物中で均一に分散可能なためである。

分散媒としては、プロピレングリコールモノメチルエーテル等のエーテル系溶媒、メチルエチルケトン等のケトン系溶媒、トリプロピレングリコールジアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート等のアクリルモノマー、メトキシプロピルアセテート等のエステル系溶媒、メトキシプロパノール等のアルコール系溶媒等の有機溶媒を挙げることができる。上記分散液における無機微粒子の濃度は、例えば20～50重量%程度であるが、特に限定されない。

【0031】

〔クロミック化合物〕

クロミック化合物としては、フォトクロミック化合物をあげることができる。または、サーモクロミック化合物、または、エレクトロクロミック化合物であってもよい。または、これらの混合物であってもよい。

フォトクロミック化合物、サーモクロミック化合物、エレクトロクロミック化合物としては、公知のものを使用することができる。例えば、フォトクロミック化合物としては、スピロピラン系化合物、スピロオキサジン系化合物、ナフトピラン系化合物、フルギミド系化合物、クロメン系化合物、ジアリールエテン、アゾベンゼン系化合物、およびこれらの混合物を挙げることができる。サーモクロミック化合物としては、サリチリデンアニリン系化合物、トリフェニルメタン系化合物、スピロピラン系化合物、およびこれらの混合物を挙げることができる。エレクトロクロミック化合物としては、無機系では酸化タングステン、酸化イリジウム、プルシアンブルー、有機系ではビオロゲン系化合物、ポリチオフェン、アニリンの電気化学的または化学的酸化によって合成することができるポリアニリン、金属錯体として希土類ジフタロシアニン、およびこれらの混合物を挙げることができる。

【0032】

クロミック化合物は、特に限定はしないが、硬化性樹脂組成物の固形分全体量に対して0.01～20重量%を含んでもよく、0.1～15重量%であってもよく、または0.1～10重量%であってもよい。なお、クロミック化合物の含有量が0.01重量%以上であるとサングラスとして必要な発色濃度を得ることができ、20重量%以下であると原料コストを抑えることができる。しかし、添加量は用途に応じてその機能を発現するのに必要な量であればよく、例えば、フォトクロミック色素の場合は、用途により10重量%以下でも効果を出すものが多数存在する。

【0033】

〔硬化性樹脂〕

硬化性樹脂としては、熱硬化性樹脂、活性エネルギー線硬化性樹脂が利用でき、活性エネルギー線硬化性樹脂が好ましく利用できる。これらは、1種で利用してもよいし、2種以上を混合して利用してもよい。硬化性樹脂組成物の固形分全体量に対して、硬化性樹脂の含有量は、30～90重量%であり、40～90重量%が好ましく、40～80重量%が特に好ましい。含有量が30～90重量%の範囲であれば、透明な樹脂膜を形成することができる。

【0034】

・熱硬化性樹脂

熱硬化性樹脂としては、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂などが利用できる。前記メラミン樹脂としては、メチル化メラミン樹脂、ブチル化メラミ

10

20

30

40

50

ン樹脂などのアルキル化メラミン樹脂、メチロール型メラミン樹脂、イミノ型メラミン樹脂などが挙げられる。前記ウレタン樹脂としては、ポリエーテル型ポリウレタン樹脂、ポリエステル型ポリウレタン樹脂、ポリカーボネート型ポリウレタン樹脂、ポリエステルポリカーボネート型ポリウレタン樹脂などが挙げられる。前記エポキシ樹脂としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、オキシランを有するモノマーの重合体、またはオキシランを有するモノマーと他のモノマーとの共重合体などが挙げられる。前記シリコーン樹脂としては、メチルシリコーンレジン、メチルフェニルシリコーンレジン、変性シリコーンレジンなどが挙げられる。また、変性シリコーンレジンとしては、アルキッド変性、エポキシ変性、アクリル変性、ポリエステル変性などが挙げられる。これらは、1種で利用してもよいし、2種以上を混合して利用してもよい。

10

【0035】

熱硬化性樹脂を用いる場合には、必要に応じて硬化剤を添加してもよい。この場合、熱硬化性樹脂組成物の固形分全体量に対して、硬化剤の含有量は、0.1～10重量%が好ましく、0.1～5重量%がより好ましく、0.1～4重量%が特に好ましい。硬化剤としては、イソシアネート、カルボン酸、アミン、酸無水物化合物、酸発生剤、ルイス酸を放出するオニウム塩である複塩またはその誘導体などが利用でき、好ましくはルイス酸を放出するオニウム塩である複塩またはその誘導体などが利用できる。なお、イソシアネートを硬化剤として使用した場合、公知の方法によりポリオールとの熱硬化反応を利用することができる。

20

【0036】

・活性エネルギー線硬化性樹脂

活性エネルギー線硬化性樹脂としては、(メタ)アクリレートモノマー、不飽和ポリエステル樹脂、ポリエステル(メタ)アクリレート樹脂、エポキシ(メタ)アクリレート樹脂、ウレタン(メタ)アクリレート樹脂などのラジカル重合が可能な不飽和結合を有する樹脂などが利用できる。

【0037】

前記(メタ)アクリレートモノマーとしては、アルコールに α 、 β -不飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物が挙げられる。例えば、ポリアルキレングリコールジ(メタ)アクリレート、エチレングリコール(メタ)アクリレート、プロピレングリコール(メタ)アクリレート、ポリエチレンポリトリメチロールプロパンジ(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、トリメチロールプロパンエトキシトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンジエトキシトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリエトキシトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンテトラエトキシトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンペンタエトキシトリ(メタ)アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ(メタ)アクリレート、テトラ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トリ(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、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)アクリレートなどが挙げられる。また、シルセスキオキサン骨格を有する化合物で、官能基に(メタ)アクリレートを有する化合物も挙げられる。

30

40

【0038】

前記不飽和ポリエステル樹脂としては、アルコールと不飽和多塩基酸(および必要に応じて飽和多塩基酸)とのエステル化反応による縮合生成物(不飽和ポリエステル)を、重合性モノマーに溶解したものが挙げられる。

不飽和ポリエステル樹脂は、無水マレイン酸などの不飽和酸とエチレングリコールなどのジオールとを重縮合させて製造できる。具体的にはフマル酸、マレイン酸、イタコン酸などの重合性不飽和結合を有する多塩基酸またはその無水物を酸成分とし、これとエチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール

50

、1, 2-ブタンジオール、1, 3-ブタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、2-メチル-1, 3-プロパンジオール、2, 2-ジメチル-1, 3-プロパンジオール、シクロヘキサン-1, 4-ジメタノール、ビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物、ビスフェノールAのプロピレンオキサイド付加物などのアルコールをアルコール成分として反応させ、また、必要に応じてフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、テトラヒドロフタル酸、アジピン酸、セバシン酸などの重合性不飽和結合を有していない多塩基酸またはその無水物も酸成分として加えて製造されるものが挙げられる。

【0039】

前記ポリエステル（メタ）アクリレート樹脂としては、（1）飽和多塩基酸および／または不飽和多塩基酸とアルコールから得られる末端カルボキシルのポリエステルに α , β -不飽和カルボン酸エステルを含有するエポキシ化合物を反応して得られる（メタ）アクリレート、（2）飽和多塩基酸および／または不飽和多塩基酸とアルコールから得られる末端カルボキシルのポリエステルに水酸基含有アクリレートを反応させて得られる（メタ）アクリレート、（3）飽和多塩基酸および／または不飽和多塩基酸とアルコールから得られる末端水酸基のポリエステルに（メタ）アクリル酸を反応して得られる（メタ）アクリレートが挙げられる。

ポリエステル（メタ）アクリレートの原料として用いられる飽和多塩基酸としては、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、テトラヒドロフタル酸、アジピン酸、セバシン酸などの重合性不飽和結合を有していない多塩基酸またはその無水物が挙げられ、重合性不飽和多塩基酸としては、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸などの重合性不飽和結合を有している多塩基酸またはその無水物が挙げられる。さらにアルコール成分としては、前記不飽和ポリエステルと同様である。

【0040】

前記エポキシ（メタ）アクリレート樹脂としては、グリシジルを有する化合物と、アクリル酸などの重合性不飽和結合を有するカルボキシル化合物のカルボキシルとの開環反応により生成する重合性不飽和結合を持った化合物（ビニルエステル）を、重合性モノマーに溶解したものが挙げられる。前記ビニルエステルとしては、公知の方法により製造されるものであり、エポキシ樹脂に不飽和一塩基酸、例えばアクリル酸またはメタクリル酸を反応させて得られるエポキシ（メタ）アクリレートが挙げられる。また、各種エポキシ樹脂をビスフェノール（例えばA型）またはアジピン酸、セバシン酸、ダイマー酸（ハリダイマー270S：ハリマ化成（株））などの二塩基酸で反応させ、可撓性を付与してもよい。原料としてのエポキシ樹脂としては、ビスフェノールAジグリシジルエーテルおよびその高分子量同族体、ノボラック型グリシジルエーテル類などが挙げられる。

【0041】

前記ウレタン（メタ）アクリレート樹脂としては、例えば、ポリイソシアネートとポリヒドロキシ化合物あるいはアルコール類とを反応させた後、さらに水酸基含有（メタ）アクリル化合物および必要に応じて水酸基含有アリルエーテル化合物を反応させることによって得ることができるラジカル重合性不飽和基含有オリゴマーが挙げられる。

前記ポリイソシアネートとしては、具体的には2, 4-トリレンジイソシアネートおよびその異性体、ジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、水添キシリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、ナフタリレンジイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネート、パノックD-750、クリスボンNK（商品名；大日本インキ化学工業（株）製）、デスモジュールL（商品名；住友バイエルウレタン（株）製）、コロネートL（商品名；日本ポリウレタン工業（株）製）、タケネートD102（商品名；三井武田ケミカル（株）製）、イソネート143L（商品名；三菱化学（株）製）などが挙げられる。

前記ポリヒドロキシ化合物としては、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオールなどが挙げられ、具体的にはグリセリン-エチレンオキシド付加物、グリセリン-プロ

10

20

30

40

50

ピレンオキシド付加物、グリセリンーテトラヒドロフラン付加物、グリセリンーエチレンオキシドープロピレンオキシド付加物、トリメチロールプロパンーエチレンオキシド付加物、トリメチロールプロパンープロピレンオキシド付加物、トリメチロールプロパンーテトラヒドロフラン付加物、トリメチロールプロパンーエチレンオキシドープロピレンオキシド付加物、ジペンタエリスリトールーエチレンオキシド付加物、ジペンタエリスリトーループロピレンオキシド付加物、ジペンタエリスリトールーテトラヒドロフラン付加物、ジペンタエリスリトールーエチレンオキシドープロピレンオキシド付加物などが挙げられる。

前記アルコール類としては、具体的には、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、2-メチル-1, 3-プロパンジオール、1, 3-ブタンジオール、ビスフェノールAとプロピレンオキシドまたはエチレンオキシドとの付加物、1, 2, 3, 4-テトラヒドロキシブタン、グリセリン、トリメチロールプロパン、1, 2-シクロヘキサングリコール、1, 3-シクロヘキサングリコール、1, 4-シクロヘキサングリコール、パラキシレングリコール、ビスシクロヘキシル-4, 4-ジオール、2, 6-デカリングリコール、2, 7-デカリングリコールなどが挙げられる。

前記水酸基含有（メタ）アクリル化合物としては、特に限定されるものではないが、水酸基含有（メタ）アクリル酸エステルが好ましく、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、3-ヒドロキシブチル（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、ポリプロピレングリコールモノ（メタ）アクリレート、トリス（ヒドロキシエチル）イソシアヌルサンノジ（メタ）アクリレート、ペンタエスリトールトリ（メタ）アクリレートなどが挙げられる。

【0042】

活性エネルギー線硬化性樹脂脂としては、（メタ）アクリレートモノマー、不飽和ポリエステル樹脂、ポリエステル（メタ）アクリレート樹脂、エポキシ（メタ）アクリレート樹脂、および、ウレタン（メタ）アクリレート樹脂、または、これらの混合物が好ましい。より好ましくは、2官能以上の（メタ）アクリロイル基を有するウレタン（メタ）アクリレート樹脂である。これらの樹脂は、硬化反応性がよく、加工性に優れるため好ましい。さらに、これらの樹脂を利用することにより、透明性の高い硬化膜を得ることができる。また、これらの樹脂は、UV硬化による硬化方法を利用できるため、硬化時間を短縮でき、ロールツーロールでの加工や、コンベア装置を用いた加工に適しているため好ましい。

【0043】

活性エネルギー線硬化性樹脂を用いる場合には、必要に応じて硬化剤を添加してもよい。この場合、硬化性樹脂組成物の固形分全体量に対して、硬化剤の含有量は、0.1～10重量%が好ましく、0.1～5重量%がより好ましく、0.1～4重量%が特に好ましい。硬化剤としては、活性エネルギー線重合開始剤が利用できる。活性エネルギー線重合開始剤としては、紫外線や可視光線などの活性エネルギー線の照射によりラジカルを発生する化合物であれば特に限定しない。活性エネルギー線重合開始剤として用いられる化合物としては、ベンゾフェノン、ミヒラーズケトン、4, 4'-ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノン、キサントン、チオキサントン、イソプロピルキサントン、2, 4-ジエチルチオキサントン、2-エチルアントラキノン、アセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-4'-イソプロピルプロピオフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、イソプロピルベンゾインエーテル、イソブチルベンゾインエーテル、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、カンファーキノン、ベンズアントロン、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、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン、1, 4-ジメ

チルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、4, 4'-ジ(ｔ-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3, 4, 4'-トリ(ｔ-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキサイド、2-(4'-メトキシシスチリル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(3', 4'-ジメトキシシスチリル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(2', 4'-ジメトキシシスチリル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4'-ペンチルオキシシスチリル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、4-[p-N, N-ジ(エトキシカルボニルメチル)]-2, 6-ジ(トリクロロメチル)-s-トリアジン、1, 3-ビス(トリクロロメチル)-5-(2'-クロロフェニル)-s-トリアジン、1, 3-ビス(トリクロロメチル)-5-(4'-メトキシフェニル)-s-トリアジン、2-(p-ジメチルアミノスチリル)ベンズオキサゾール、2-(p-ジメチルアミノスチリル)ベンズチアゾール、2-メルカプトベンズチアゾール、3, 3'-カルボニルビス(7-ジエチルアミノクマリン)、2-(o-クロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビイミダゾール、2, 2'-ビス(2-クロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラキス(4-エトキシカルボニルフェニル)-1, 2'-ビイミダゾール、2, 2'-ビス(2, 4-ジクロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビイミダゾール、2, 2'-ビス(2, 4-ジプロモフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビイミダゾール、2, 2'-ビス(2, 4, 6-トリクロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビイミダゾール、3-(2-メチル-2-ジメチルアミノプロピオニル)カルバゾール、3, 6-ビス(2-メチル-2-モルホリノプロピオニル)-9-n-ドデシルカルバゾール、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ビス(η⁵-2, 4-シクロペンタジエン-1-イル)-ビス(2, 6-ジフルオロ-3-(1H-ピロール-1-イル)-フェニル)チタニウムなどである。これらの化合物は単独で使用してもよく、2つ以上を混合して使用することも有効である。3, 3', 4, 4'-テトラ(ｔ-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3, 3', 4, 4'-テトラ(ｔ-ヘキシルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3, 3'-ジ(メトキシカルボニル)-4, 4'-ジ(ｔ-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3, 4'-ジ(メトキシカルボニル)-4, 3'-ジ(ｔ-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、4, 4'-ジ(メトキシカルボニル)-3, 3'-ジ(ｔ-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノンなどが好ましい。

10

20

30

【0044】

〔含ケイ素重合体〕

含ケイ素重合体とは、その構造中にケイ素を含む重合体である。含ケイ素重合体としては、例えば、フッ素シルセスキオキサン化合物を挙げることができる。

以下に、含ケイ素重合体を詳細に説明する。なお、下記の含ケイ素重合体は公知の方法で合成することができる。例えば、特許第5418224号公報に合成方法が記載されている。

40

【0045】

本発明の重合体は、付加重合性官能基を有するフルオロシルセスキオキサン由来の構成単位1、または、付加重合性官能基を有するフルオロシルセスキオキサン由来の構成単位1と付加重合性官能基を有するオルガノポリシロキサン由来の構成単位2とを有する重合体である。

本発明の重合体は、ブロック共重合などの定序性重合体であっても、ランダム重合体であってもよいが、好ましくはランダム重合体である。また、本発明の重合体は架橋構造を有しても、グラフト重合体であってもよい。

【0046】

本発明の重合体が構成単位1と構成単位2とからなる場合、構成単位1と構成単位2と

50

のモル比は目的とする重合体に応じて適宜決定すればよいが、 $0.001:99.999 \sim$ 約 $99.999:0.001$ であることが好ましく、 $0.1:99.9 \sim 99.9:0.1$ であることがさらに好ましい。

また、本発明の重合体が、任意の構成単位である構成単位 3 や構成単位 4 を含む場合は、構成単位 1 と任意の構成単位とのモル比が約 $0.001:99.999 \sim$ 約 $99.999:0.001$ であることが好ましく、同様に、構成単位 2 と任意の構成単位とのモル比が約 $0.001:99.999 \sim$ 約 $99.999:0.001$ であることが好ましい。

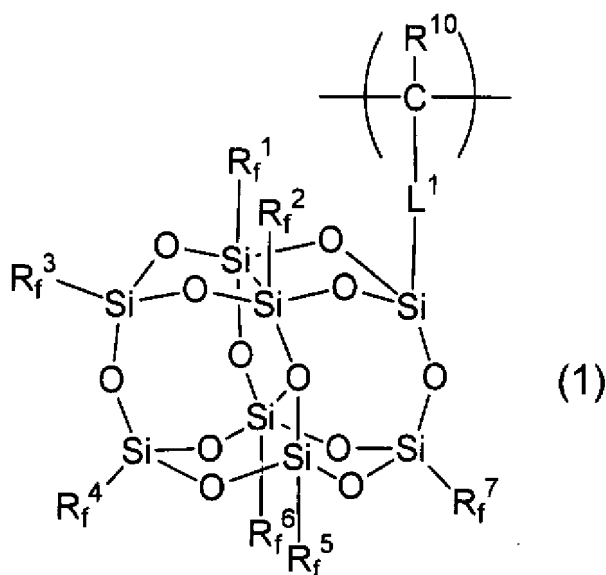
また、共重合体の重量平均分子量は構成単位 1 と構成単位 2 の構成やその含有率で変わるが、約 $1000 \sim 100$ 万であることが好ましい。また、本発明の重合体の分子量分布 (M_w/M_n) は、特に限定されないが、通常、約 $1.01 \sim 2.5$ 程度である。

また、本発明の重合体に含まれるフッ素原子含有率は $0.001 \sim 65$ 重量%であることが好ましい。

【0047】

・フルオロシルセスキオキサン由来の構成単位 1

【化 3】



フルオロシルセスキオキサン由来の構成単位 1 は、上記式 (1) で示される構成を有せば特に限定されない。式 (1) 中、 $R_f^1 \sim R_f^7$ がそれぞれ独立して、少なくとも 1 つのメチレンが酸素で置き換えられていてもよい直鎖状もしくは分岐鎖状の炭素数 $1 \sim 20$ のフルオロアルキル、少なくとも 1 つの水素がフッ素もしくはトリフルオロメチルで置き換えられた炭素数 $6 \sim 20$ のフルオロアリール、または、アリール中の少なくとも 1 つの水素がフッ素もしくはトリフルオロメチルで置き換えられた炭素数 $7 \sim 20$ のフルオロアリールアルキルであり；

L^1 は、 $-Y^1-O-CO-$ (式中、 Y^1 はフルオロシルセスキオキサン骨格を構成する Si と結合する、炭素数 $2 \sim 10$ のアルキレンである。) であり、かつ、 R^{10} は水素、炭素数 $1 \sim 5$ のアルキルまたは炭素数 $6 \sim 10$ のアリールである；

または L^1 は、 $-Y^2-Ph-$ (式中、 Y^2 はフルオロシルセスキオキサン骨格を構成する Si と結合する、単結合または炭素数 $1 \sim 10$ のアルキレンであり、Ph はフェニレンである。) であり、かつ、 R^{10} は水素である。

式 (1) 中、 $R_f^1 \sim R_f^7$ の全てが、フルオロアルキル、フルオロアリールまたはフルオロアリールアルキルであることが好ましい。ここで、 $R_f^1 \sim R_f^7$ におけるフルオロアルキルは直鎖状もしくは分岐鎖状のフルオロアルキルのどちらでもよい。

【0048】

ここで、式 (1) において $R_f^1 \sim R_f^7$ におけるフルオロアルキルの炭素数は $1 \sim 20$ であり、好ましくは $3 \sim 14$ である。さらに、このフルオロアルキルの少なくとも 1 つのメチレンが酸素で置き換えられていてもよい。ここでメチレンとは、 $-CH_2-$ 、 $-C$

FH—または—CF₂—を含む。つまり、「少なくとも1つのメチレンが酸素で置き換えられてもよい」とは、—CH₂—、—CFH—または—CF₂—が—O—で置き換えられてもよいことを意味する。ただし、フルオロアルキルにおいて、2つの酸素が結合（—O—O—）していることはない。また、好ましいフルオロアルキルにおいては、Siに隣接するメチレンは酸素で置き換えられることはなく、Siとは反対側の末端はCF₃である。さらに、—CH₂—または—CFH—が酸素で置き換えられるよりは、—CF₂—が酸素で置き換えられる方が好ましい。かかるフルオロアルキルの好ましい具体例には、3, 3, 3-トリフルオロプロピル、3, 3, 4, 4, 4-ペンタフルオロブチル、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6-ノナフルオロヘキシル、トリデカフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロオクチル、ヘプタデカフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロドデシル、ヘンイコサフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロドデシル、ペンタコサフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロテトラデシル、(3-ヘプタフルオロイソプロポキシ)プロピルなどが含まれる。これらの中でも、パーフルオロアルキルエチルが好ましく例示される。

10

【0049】

R_f¹～R_f⁷におけるフルオロアリールとは、アリールにおいて少なくとも1つの1または2以上の水素が、フッ素またはトリフルオロメチルで置き換えられているものであり、その炭素数は6～20であることが好ましく、より好ましくは6である。かかるアリールの例にはフェニル、ナフチルなどのほか、ヘテロアリールも含まれる。具体的にはペンタフルオロフェニルなどのフルオロフェニルや、トリフルオロメチルフェニルが挙げられる。

20

【0050】

R_f¹～R_f⁷におけるフルオロアリールアルキルとは、フッ素を含有するアリールを含むアルキルであって、その炭素数が7～20であるのが好ましく、さらに7～10がより好ましい。含まれるフッ素はアリール中の少なくとも1つの水素が、フッ素またはトリフルオロメチルとして置き換えられたものが好ましい。アリール部分の例にはフェニル、ナフチルなどのほか、ヘテロアリールも含まれ、アルキル部分の例には、メチル、エチルおよびプロピルなどが含まれる。

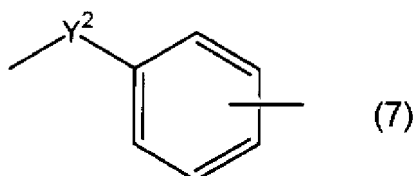
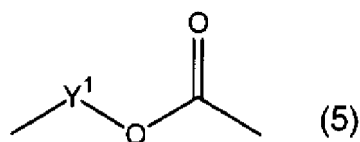
【0051】

R_f¹～R_f⁷は、フルオロアルキル、フルオロアリールおよびフルオロアリールアルキルのうちフルオロアルキルが好ましい。そして、フルオロアルキルの中でも、パーフルオロアルキルエチルが好ましく、さらに好ましくは3, 3, 3-トリフルオロプロピル、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6-ノナフルオロヘキシルまたはトリデカフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロオクチルである。

30

【0052】

【化4】



40

また、式(1)において、L¹は上記式(5)または(7)で表される基であることが好ましい。

式(5)においてY¹は、炭素数2～10のアルキレンであり、好ましくは炭素数2～6のアルキレンであり、さらに好ましくはプロピレンである。但し、式(5)の基の両端を構成するY¹とカルボニルにおいて、Y¹がフルオロシルセスキオキサン骨格を構成するSiと結合し、かつ、カルボニルがCと結合する。

式(7)において、Y²は、単結合または炭素数2～10のアルキレンであり、好ましくは単結合または炭素数2～6のアルキレンであり、より好ましくは単結合または炭素数

50

1あるいは2のアルキレンであり、特に好ましくは単結合またはエチレンである。またメチレンは、ベンゼン環のいずれかの炭素に結合しており、好ましくは Y^2 に対してパラ位の炭素に結合している。但し、式(7)の基の両端を構成する Y^2 とフェニルにおいて、 Y^2 がフルオロシルセスキオキサン骨格を構成するSiと結合し、かつ、フェニルがCと結合する。

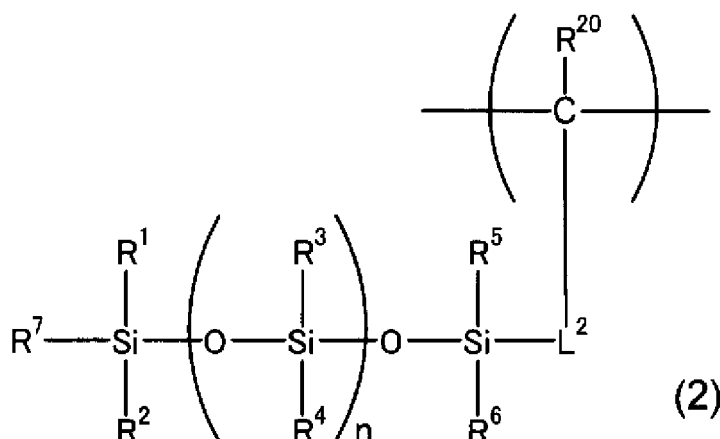
【0053】

・オルガノポリシロキサン由来の構成単位2

本発明の重合体は、上記構成単位1に加えて、ポリジメチルシロキサンに代表されるオルガノポリシロキサンに由来する構成単位2を含んでもよい。オルガノポリシロキサンを有機ポリマー側鎖にグラフトさせた場合、得られるポリマーはオルガノポリシロキサンと

10

【化5】



20

オルガノポリシロキサン由来の構成単位2は、上記式(2)で示される構成を有せば特に限定されない。式(2)中、nは1~1,000の整数である； $R^1 \sim R^7$ が、それぞれ独立して水素、アルキル、アリールまたはアリールアルキルであり、これらのアルキル、アリールまたはアリールアルキルにおいて、少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられてもよく、そして少なくとも1つの $-CH_2-$ が $-O-$ またはシクロアルキレンで置き換えられてもよく； L^2 は、 $-Y^1-O-CO-$ （式中、 Y^1 はオルガノポリシロキサン骨格を構成するSiと結合する、炭素数2~10のアルキレンである。）であり、かつ、 R^{20} は水素、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1~5のアルキルまたは炭素数6~10のアリールである；

30

L^2 は、 $-X^1-Y_p-O-CO-$ （式中、 X^1 はオルガノポリシロキサン骨格を構成するSiと結合する、炭素数2~20のアルキレンであり、 Y_p は $-OCH_2CH_2-$ 、 $-OCHCH_3CH_2-$ または $-OCH_2CH(CH_3)-$ であり、pは0~3の整数である。）であり、かつ、 R^{20} は水素、炭素数1~5のアルキルまたは炭素数6~10のアリールである；または

L^2 は、 $-Y^2-Ph-$ （式中、 Y^2 はオルガノポリシロキサン骨格を構成するSiと結合する、単結合または炭素数1~10のアルキレンであり、Phはフェニレンである。）であり、かつ、 R^{20} は水素であり；

40

式(2)における R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 および R^7 がそれぞれ独立して少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられてもよいアルキル、少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられてもよいアリール、または、少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられてもよいアリールアルキル； R^3 および R^4 が、それぞれ独立して水素、フェニルまたは少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられてもよいアルキルが好ましい。より好ましくは、 R^1 、 R^2 、 R^5 および R^6 がそれぞれ独立してメチルまたはフェニルであり；

R^3 および R^4 がそれぞれ独立してメチル、フェニルまたは3,3,3-トリフルオロプロピルであり；

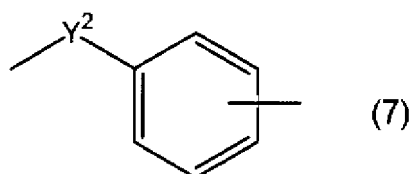
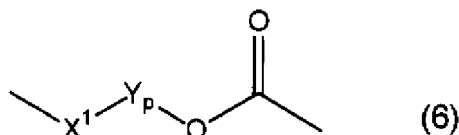
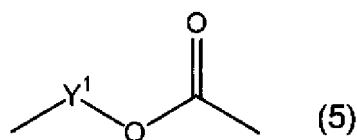
50

R⁷ がメチル、エチル、プロピル、ブチル、イソブチル、フェニル、3, 3, 3-トリフルオロプロピル、3, 3, 4, 4, 4-ペンタフルオロブチル、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6-ノナフルオロヘキシル、トリデカフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロオクチル、ヘプタデカフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロデシル、ヘンイコサフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロドデシル、ペンタコサフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロテトラデシル、(3-ヘプタフルオロイソプロポキシ)プロピル、ペンタフルオロフェニルプロピル、ペンタフルオロフェニル、またはα, α, α-トリフルオロメチルフェニルである。

【0054】

【化6】

10



20

ここで、式(2)において、L²は上記式(5)、(6)または(7)で表される基であることが好ましい。

式(5)と式(7)は、式(1)のL¹と同様である。

式(6)において、X¹は炭素数1~20のアルキレンであり、好ましくは-CH₂-CH₂-CH₂-であり；Y_pは-OCH₂-CH₂-, -OCH(CH₃)-CH₂-または-OCH₂-CH(CH₃)-であり、好ましくは-OCH₂-CH₂-であり；pは0~3の整数であり、好ましくは0または1である。但し、式(6)の基の両端を構成するX¹とカルボニルにおいて、X¹がフルオロシルセスキオキサン骨格を構成するSiと結合し、かつ、カルボニルがCと結合する。

30

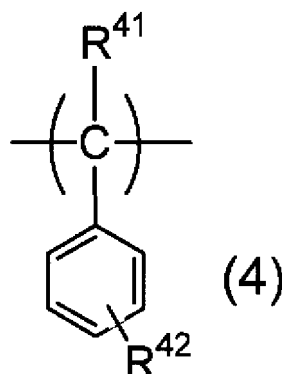
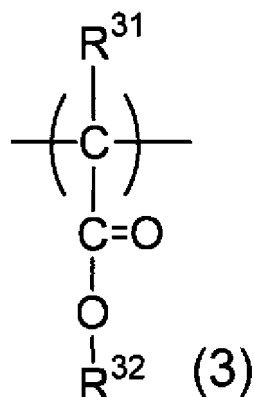
【0055】

・本発明の重合体を構成してもよい任意の構成単位(構成単位3、構成単位4)

本発明の重合体は、上記構成単位1、もしくは上記構成単位1と構成単位2を含めば特に限定されないが、得られる重合体の撥水撥油性、防汚性、帯電制御特性、溶剤への溶解性、硬さ、感触などの種々の性質、樹脂との相溶性、レベリング性などをコントロールするため、下記式(3)で表される構成単位3や、下記式(4)で表される構成単位4を含んでもよい。

【化7】

40



50

(1) 構成単位 3

構成単位 3 は、上記式 (3) で示される構成を有せば特に限定されない。式 (3) 中、 $R^{3\ 1}$ が水素、炭素数 1～30 のアルキル、炭素数 6～30 のアリールまたは炭素数 7～40 のアリールアルキルであり、これらのアルキル、アリールまたはアリールアルキルにおいて、少なくとも 1 つの水素がフッ素で置き換えられてもよく、そして少なくとも 1 つの $-CH_2-$ が $-O-$ またはシクロアルキレンで置き換えられてもよく；

$R^{3\ 2}$ が架橋性または非架橋性の基より選択される基である。

好ましくは、 $R^{3\ 1}$ が水素、炭素数 1～10 のアルキル、炭素数 6～10 のアリールまたは炭素数 7～20 のアリールアルキルであり、これらのアルキル、アリールまたはアリールアルキルにおいて、少なくとも 1 つの水素がフッ素で置き換えられてもよく、そして少なくとも 1 つの $-CH_2-$ が $-O-$ で置き換えられてもよい。

好ましくは、 $R^{3\ 2}$ がヒドロキシル、環状エーテルを含む一価の官能基、ハロゲン化アルキル、ブロックドイソシアネート、イソシアネート、アミノ及びカルボキシルから選択される基を有する基、水素、炭素数 1～12 のアルキル、炭素数 6～10 のアリールまたは炭素数 7～20 のアリールアルキルであり、これらのアルキル、アリールまたはアリールアルキルにおいて、少なくとも 1 つの水素がフッ素で置き換えられてもよく、そして少なくとも 1 つの $-CH_2-$ が $-O-$ で置き換えられてもよい。

(2) 構成単位 4

構成単位 4 は、上記式 (4) で示される構成を有せば特に限定されない。式 (4) 中、 $R^{4\ 1}$ が、水素、炭素数 1～30 のアルキル、炭素数 6～30 のアリールまたは炭素数 7～40 のアリールアルキルであり、これらのアルキル、アリールまたはアリールアルキルにおいて、少なくとも 1 つの水素がフッ素で置き換えられてもよく、そして少なくとも 1 つの $-CH_2-$ が $-O-$ またはシクロアルキレンで置き換えられてもよく；

$R^{4\ 2}$ が、架橋性、または非架橋性の基より選択される基である。

好ましくは、 $R^{4\ 1}$ が、水素、炭素数 1～10 のアルキル、炭素数 6～10 のアリールまたは炭素数 7～20 のアリールアルキルであり、これらのアルキル、アリールまたはアリールアルキルにおいて、少なくとも 1 つの水素がフッ素で置き換えられてもよく、そして少なくとも 1 つの $-CH_2-$ が $-O-$ で置き換えられてもよい。

好ましくは、 $R^{4\ 2}$ が、ヒドロキシル、環状エーテルを含む一価の官能基、ハロゲン化アルキル、ブロックドイソシアネート、イソシアネート、アミノ及びカルボキシルから選択される基を有する基、水素、炭素数 1～10 のアルキルであり、少なくとも 1 つの水素がフッ素で置き換えられてもよく、そして少なくとも 1 つの $-CH_2-$ が $-O-$ で置き換えられてもよい。

【0056】

〔有機溶媒〕

本発明の硬化性樹脂組成物に有機溶媒を添加して、コーティング液としてもよい。用いられる有機溶媒の例には、炭化水素系溶媒（ベンゼン、トルエンなど）、エーテル系溶媒（ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジフェニルエーテル、アニソール、ジメトキシベンゼンなど）、ハロゲン化炭化水素系溶媒（塩化メチレン、クロロホルム、クロロベンゼンなど）、ケトン系溶媒（アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど）、アルコール系溶媒（メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブチルアルコール、*t*-ブチルアルコールなど）、ニトリル系溶媒（アセトニトリル、プロピオニトリル、ベンゾニトリルなど）、エステル系溶媒（酢酸エチル、酢酸ブチルなど）、カーボネート系溶媒（エチレンカーボネート、プロピレンカーボネートなど）、アミド系溶媒（*N,N*-ジメチルホルムアミド、*N,N*-ジメチルアセトアミド）、ハイドロクロロフルオロカーボン系溶媒（ $HCFC-141b$ 、 $HCFC-225$ ）、ハイドロフルオロカーボン（ $HFCs$ ）系溶媒（炭素数 2～4、5 および 6 以上の $HFCs$ ）、パーフルオロカーボン系溶媒（パーフルオロペンタン、パーフルオロヘキサン）、脂環式ハイドロフルオロカーボン系溶媒（フルオロシクロペンタン、フルオロシクロブタン）、酸素含有フッ素系溶媒（フルオロエーテル、フルオロポリエーテル、フルオロケトン、フル

オロアルコール)、芳香族系フッ素溶媒(α , α , α -トリフルオロトルエン、ヘキサフルオロベンゼン)、水が含まれる。これらは、1種で利用してもよいし、2種以上を混合して利用してもよい。

用いられる有機溶媒の量は、特に限定されないが、硬化性樹脂組成物の固形分全体量に対して有機溶媒は、好ましくは0.1~2倍であり、より好ましくは1~1.5倍である。

【0057】

[添加剤]

本発明の硬化性樹脂組成物に酸化防止剤を含有させてもよい。酸化防止剤を含有させることにより、酸化劣化を防止し着色の少ないフィルムとすることができる。酸化防止剤の例はフェノール系、硫黄系、およびリン系の酸化防止剤である。酸化防止剤を使用するときの好ましい酸化防止剤の含有割合は、特に限定されないが、硬化性樹脂組成物の固形分全体量に対して酸化防止剤は、好ましくは0.0001~0.1重量%であり、より好ましくは0.01~0.1重量%である。

【0058】

酸化防止剤の具体例は、モノフェノール類(2,6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール、ブチル化ヒドロキシアニソール、2,6-ジ-*t*-ブチル-*p*-エチルフェノール、ステアリル- β -(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネートなど)、ビスフェノール類(2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-エチル-6-*t*-ブチルフェノール)、4,4'-*tert*-ブチルビス(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、4,4'-*tert*-ブチリデンビス(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、3,9-ビス[1,1-ジメチル-2-{ β -(3-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオニルオキシ}エチル]2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5,5]ウンデカンなど)、高分子型フェノール類(1,1,3-トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-*t*-ブチルフェニル)ブタン、1,3,5-トリメチル-2,4,6-トリス(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、テトラキス[メチレン-3-(3',5'-ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン、ビス[3,3'-ビス(4'-ヒドロキシ-3'-*t*-ブチルフェニル)ブチリックアシッド]グリコールエステル、1,3,5-トリス(3',5'-ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシベンジル)-*s*-トリアジン-2,4,6-(1H,3H,5H)トリオン、トコフェノールなど)、硫黄系酸化防止剤(ジラウリル-3,3'-チオジプロピオネート、ジミリスチル-3,3'-チオジプロピオネート、ジステアリル-3,3'-チオジプロピオネートなど)、ホスファイト類(リフェニルホスファイト、ジフェニルイソデシルホスファイト、フェニルジイソデシルホスファイト、トリス(ノニルフェニル)ホスファイト、ジイソデシルペンタエリスリトールホスファイト、トリス(2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル)ホスファイト、サイクリックネオペンタンテトライルビス(オクタデシル)ホスファイト、サイクリックネオペンタンテトライルビス(2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル)ホスファイト、サイクリックネオペンタンテトライルビス(2,4-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェニル)ホスファイト、ビス[2-*t*-ブチル-6-メチル-4-{2-(オクタデシルオキシカルボニル)エチル}フェニル]ヒドロゲンホスファイトなど)、およびオキサホスファフェナントレンオキサイド類(9,10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキサイド、10-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-9,10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキサイド、10-デシロキシ-9,10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキサイドなど)である。これらの酸化防止剤はそれぞれ単独で利用できるが、フェノール系/硫黄系またはフェノール系/リン系と組み合わせて使用することが特に好ましい。市販のフェノール系の酸化防止剤としては、チバ・ジャパン(株)製IRGANOX 1010(商品名)やIRGAFOS 168(商品名)をそれぞれ単独で利用することができ、また、これらを混合して利用することもできる。

10

20

30

40

50

【0059】

耐光性を向上させるために、硬化性樹脂組成物に紫外線吸収剤を含有させてもよい。紫外線吸収剤としては、一般のプラスチック用紫外線吸収剤を使用でき、その好ましい含有割合は、特に限定されない。硬化性樹脂組成物の固形分全体量に対して、紫外線吸収剤は、好ましくは0.0001～0.1重量%であり、より好ましくは0.001～0.1重量%である。

【0060】

紫外線吸収剤の具体例は、フェニルサリシレート、p-tert-ブチルフェニルサリシレート、p-オクチルフェニルサリシレート等のサリチル酸類、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-オクトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-ドデシルオキシベンゾフェノン、2,2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2,2'-ジヒドロキシ-4,4'-ジメトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホベンゾフェノン等のベンゾフェノン類、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジtert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジtert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジtert-ブチルアミルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-{(2'-ヒドロキシ-3',3'',4'',5'',6''-テトラヒドロフタルイミドメチル)-5'-メチルフェニル}ベンゾトリアゾール等のベンゾトリアゾール類、およびビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)セバケート、ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)[{3,5-ビス(1,1-ジメチルエチル)-4-ヒドロキシフェニル}メチル]ブチルマロネート等のヒンダートアミン類である。

【0061】

[その他の添加剤]

または、フォトクロミック色素の耐久性の向上、発色速度の向上、退色速度の向上や成形性の向上のために、さらに界面活性剤、ラジカル補足剤、紫外線安定剤、離型剤、着色防止剤、帯電防止剤、蛍光染料、染料、顔料、香料、可塑剤など、任意の成分を硬化性樹脂組成物に含有させてもよい。

または、活性エネルギー増感剤、重合禁止剤、重合開始助剤、レベリング剤、濡れ性改良剤、シランカップリング剤、硬化助剤など、任意の成分を硬化性樹脂組成物に含有させてもよい。

これらの添加剤としては、公知の化合物が何ら制限なく使用できる。

【0062】

本発明のハードコート層と基材との密着性を向上させる硬化助剤としては、例えば、1分子中にチオールを2個以上有する化合物が挙げられる。より具体的には、ヘキサンジチオール、デカンジチオール、1,4-ジメチルメルカプトベンゼン、ブタンジオールビスグリコレート、エチレングリコールビスチオグリコレート、トリメチロールプロパントリスチオグリコレート、ブタンジオールビスチオプロピオネート、トリメチロールプロパントリスチオプロピオネート、トリメチロールプロパントリスチオグリコレート、ペンタエリスリトールテトラキスチオプロピオネート、ペンタエリスリトールテトラキスチオグリコネート、トリスヒドロキシエチルトリスチオプロピオネート、1,4-ビス(3-メルカプトブチルオキシ)ブタン(商品名;カレンズMT BD1、昭和電工株式会社製)、ペンタエリスリトールテトラキス(3-メルカプトブチレート)(商品名;カレンズMT PE1、昭和電工株式会社製)、1,3,5-トリス(3-メルカプトブチルオキシエチル)-1,3,5-トリアジン-2,4,6-(1H,3H,5H)-トリオン(商品名;カレンズMT NR1、昭和電工株式会社製)などが挙げられる。

【0063】

〔硬化性樹脂組成物の調製〕

本発明において、硬化性樹脂組成物の調製方法は特に限定されず、所定量の各成分を秤取り混合することにより行うことができる。なお、各成分の添加順序は特に限定されず全ての成分を同時に添加してもよいし、モノマー成分のみを予め混合し、重合させる直前にクロミック化合物や他の成分を添加・混合してもよい。

【0064】

〔積層体〕

本発明の第2の実施の形態に係る積層体10、20は、本発明の硬化性樹脂組成物または硬化性樹脂組成物を含有するコーティング液を、基材2上の片面（図1参照）または両面（図2参照）に塗布等を行うことにより層を形成し、硬化性樹脂組成物または硬化性樹脂組成物を含有するコーティング液の層を硬化させるのに必要なエネルギー（熱、活性エネルギー線等）を照射し、硬化させることで製造できる。硬化性樹脂組成物または硬化性樹脂組成物を含有するコーティング液を硬化させた層が、クロミック機能を有するハードコート層1となり、基材2の耐擦傷性、耐摩耗性を向上させることができる。

【0065】

下記の方法で、硬化性樹脂組成物から積層体10、20を製造することができる。本発明の積層体10、20は、本発明の硬化性樹脂組成物または硬化性樹脂組成物を含有するコーティング液の層を形成する工程と、この層を硬化させる工程とによって得られる。

【0066】

層の形成は、例えば、硬化性樹脂組成物または硬化性樹脂組成物を含有するコーティング液を基材の片面または両面に塗布することによって行うことができる。

塗布する方法は、特に制限されないが、スピンコート法、ロールコート法、スリットコート法、ディッピング法、スプレーコート法、グラビアコート法、リバースコート法、ロッドコート法、バーコート法、ダイコート法、キスコート法、リバースキスコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法などが利用できる。

塗布される基材の例としては、白板ガラス、青板ガラス、シリカコート青板ガラスなどのガラス基板；ポリカーボネート、アクリル樹脂、塩化ビニール樹脂、芳香族ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド、ポリイミド、トリアセテート、ジアセテートなどの合成樹脂フィルム；ノルボルネン系樹脂を含むシクロオレフィン系樹脂（商品名；ゼオノア、ゼオネックス、日本ゼオン株式会社、商品名；アートン、JSR株式会社）、メタクリルスチレン、ポリサルフォン、脂環式アクリル樹脂、ポリアリレートなどの光学用途に用いる透明樹脂基板；アルミニウム板、銅板、ニッケル板、ステンレス板などの金属基板；その他セラミック板、光電変換素子を有する半導体基板；ウレタンゴム、スチレンゴムなどが挙げられる。これらの基材は前処理をされていてもよく、前処理の例としては、シランカップリング剤などによる薬品処理、サンドブラスト処理、コロナ放電処理、紫外線処理、プラズマ処理、イオンプレーティング、スパッタリング、気相反応法、真空蒸着などが挙げられる。

【0067】

層の硬化は、溶媒を用いた場合など、必要に応じて乾燥を行い、その後、通常、加熱工程および活性エネルギー線照射工程のうちの少なくとも1工程によって行うことができる。

塗布された硬化性樹脂組成物または硬化性樹脂組成物を含有するコーティング液の乾燥は、用いた溶媒が気化する温度で行えばよく、通常、室温（25℃程度）～120℃程度で行うことができる。加熱工程では、熱硬化が開始する温度から約200℃の環境下で熱硬化性樹脂を硬化させることができる。硬化剤として、活性エネルギー線重合開始剤を用いる場合は、乾燥後に、活性エネルギー線源により、光活性エネルギー線または電子線を照射して硬化させることができる。活性エネルギー線源としては特に制限はないが、用いる活性エネルギー線重合開始剤の性質に応じて、例えば低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、メタルハライドランプ、カーボンアーク、キセノンアーク、気体レーザー、固体

レーザー、電子線照射装置などが挙げられる。

【0068】

ハードコート層1の厚みは、特に限定されないが、一般に0.1～50 μmの膜厚であればよく、好ましくは、0.1～25 μmであり、より好ましくは、0.1～10 μmである。また、基材2がフィルムの場合、その厚みは、特に限定されないが、一般に0.1 μm～1 mmの膜厚であればよく、好ましくは、0.1～500 μm、より好ましくは、20～300 μmである。基材2がレンズであれば、特に限定されないが、1～10 mmが好ましい。

【0069】

積層体10、20を光学フィルムとして用いる場合、基材2は、光学フィルムに用いられる素材であれば特に限定されないが、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリウレタン、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース、ポリイミド、およびポリエーテルスルホンが挙げられる。これらの中でも、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロースが好ましい。これらのフィルムは、市販品を購入して用いてもよい。例えば、膜厚100 μmのポリエチレンテレフタレートフィルムとしては、東レ（株）製「ルミラー100-U34（商品名）」が利用できる。

【0070】

〔用途〕

本発明のハードコート層はクロミック化合物を含有しているためクロミズムを発現する。例えば、フォトクロミック化合物を用いた場合は、透明な基材とハードコート層からなる本発明の積層体を、光が照射されると発色し光照射を停止すると退色する光応答性を利用したサングラスのレンズとして用いることができる。当該レンズは、基材とハードコート層の2層から構成された場合であっても、クロミズムを発現し、さらに、耐擦傷性、耐磨耗性に優れたレンズとなり得る。このように、ハードコート層がクロミズムを発現することにより、より少ない層構成でクロミック機能を有する製品を製造することができる。サングラスのレンズ以外の製品には、例えば、ヘルメットのシールド、車のサンルーフ等の窓、ウィンドウ（窓用）フィルムを挙げることができる。

【実施例】

【0071】

以下に本発明を、実施例を用いて詳細に説明する。しかし本発明は、以下の実施例に記載された内容に限定されるものではない。

【0072】

〔実施例1〕

・UV硬化系コーティング剤Aの調製

硬化性樹脂としてウレタンアクリレート樹脂UV-1700B（日本合成化学工業（株）製、固形分濃度100 wt %）6.4 g、無機微粒子としてオルガノシリカゾルPGM-A C-2140Y（日産化学工業（株）製、平均粒子径30 nm、固形分濃度40 wt %）4.0 g、重合開始剤としてイルガキュア127（BASFジャパン（株）製、固形分濃度100 wt %）0.32 g、含ケイ素化合物XUA008（JNC（株）製、固形分濃度30 wt %）0.267 g、プロピレングリコールモノメチルエーテル（PGNE、和光純薬工業（株）製）8.0 g、メチルエチルケトン（MEK、和光純薬工業（株）製）2.0 g、クロミック化合物としてDAE0018（山田化学工業（株）製、固形分濃度100 wt %）0.2 gを計量し、並列スターラー（SRS261PA、ADVANTEC）で攪拌・混合させたものをコーティング剤A（実施例1）とした。

〔実施例2～7、比較例1～5〕

下記のとおりUV硬化系コーティング剤B～Lを調製し、実施例2～7、および、比較例1～5とした。

・コーティング剤B、コーティング剤Cの調製

実施例 1 の無機微粒子 PGM-AC-2140Y の代わりに、オルガノシリカゾル MEK-ST-2040（日産化学工業（株）製、平均粒子径 10～15 nm、固形分濃度 40 wt %）4.0 g を計量し、マグネチックスターラーで攪拌・混合したものをコーティング剤 B（実施例 2）とした。

また、MEK-ST-2040 の配合比が異なるものをコーティング剤 C（実施例 3）とした。

・コーティング剤 D、コーティング剤 E の調製

実施例 1 の無機微粒子 PGM-AC-2140Y の代わりに、オルガノジルコニアゾル OZ-S30K-AC（日産化学工業（株）製、平均粒子径 10～15 nm、固形分濃度 30 wt %）5.3 g を計量し、マグネチックスターラーで攪拌・混合したものをコーティング剤 D（実施例 4）とした。

また、OZ-S30K-AC の配合比が異なるものをコーティング剤 E（実施例 5）とした。

・コーティング剤 F、コーティング剤 G の調製

UV-1700B の代わりに、アロニックス M305（東亜合成（株）製、固形分濃度 100 wt %）6.4 g を計量し、マグネチックスターラーで攪拌・混合したものをコーティング剤 F（実施例 6）とした。

また、アロニックス M305 の配合比が異なるものをコーティング剤 G（実施例 7）とした。

・コーティング剤 H の調製

コーティング剤 A に対し、無機微粒子、および、含ケイ素化合物が入っていないものをコーティング剤 H（比較例 1）とした。

・コーティング剤 I の調製

コーティング剤 A に対し、無機微粒子が入っていないものをコーティング剤 I（比較例 2）とした。

・コーティング剤 J、コーティング剤 K の調製

コーティング剤 A に対し、含ケイ素化合物が入っていないものをコーティング剤 J（比較例 3）とした。

また、配合比の異なるものをコーティング剤 K（比較例 4）とした。

・コーティング剤 L の調製

コーティング剤 A に対し、無機微粒子が入っておらず、UV-1700B の代わりに、アロニックス M305（東亜合成（株）製、固形分濃度 100 wt %）8.0 g を計量し、マグネチックスターラーで攪拌・混合したものをコーティング剤 L（比較例 5）とした。

【0073】

コーティング剤 A～L 調製時の秤量値を表 1、2 に示す。

10

20

30

【表 1】

表 1: 実施例 1～7

		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
コーティング剤		A	B	C	D	E	F	G
ウレタン アクリレート樹脂	UV-1700B	6.40	6.40	4.80	3.20	2.40		
アクリレート	M305 (PETA)						6.40	4.80
無機微粒子	1: PGM-AC-2140Y	4.00					4.00	8.00
	2: MEK-ST-2040		4.00	8.00				
	3: OZ-S30K-AC				5.30	10.70		
有機溶媒	PGME	8.00	8.00	6.00	5.00	4.00	7.00	4.00
	MEK	2.00					3.00	3.00
クロミック化合物	DAE-0018	0.20	0.32	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
含ケイ素化合物	XUA-008	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
重合開始剤	Irgacure127	0.32	0.32	0.24	0.16	0.12	0.32	0.24

数値の単位は[g]

【表 2】

表 2: 比較例 1～5

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
コーティング剤		H	I	J	K	L
ウレタン アクリレート樹脂	UV-1700B	8.00	8.00	6.40	4.80	
アクリレート	M305 (PETA)					8.00
無機微粒子	1: PGM-AC-2140Y			4.00	8.00	
	2: MEK-ST-2040					
	3: OZ-S30K-AC					
有機溶媒	PGME	10.00	10.00	8.00	6.00	9.00
	MEK	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
クロミック化合物	DAE-0018	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
含ケイ素化合物	XUA-008		0.27			0.27
重合開始剤	Irgacure127	0.40	0.40	0.32	0.20	0.40

数値の単位は[g]

【0074】

[実施例 8]

・熱硬化系コーティング剤 M の調製

主剤のポリオールとしてサイラプレーン 4401 (JNC (株) 製、固形分濃度 100 wt %) 1.225 g、および硬化剤のポリイソシアネートとしてタケネート (三井化学 (株) 製、固形分濃度 74.8 wt %) 3.933 g、無機微粒子として PGM-AC-2140Y (日産化学工業 (株) 製、平均粒子径 30 nm、固形分濃度 40 wt %) 3.083 g、含ケイ素化合物 XUA008 (JNC (株) 製、固形分濃度 30 wt %) 0.050 g、酢酸エチル (関東化学 (株) 製) 2.76 g、クロミック化合物として DAE0018 (山田化学工業 (株) 製、固形分濃度 100 wt %) を 0.125 g 計量し、並列スターラー (SRS261PA、ADVANTEC) で攪拌・混合させたものをコーティング剤 M (実施例 8) とした。

10

20

30

40

50

【0075】

[比較例6]

下記のとおり熱硬化系コーティング剤Oを調製し、比較例6とした。

・コーティング剤Oの調製

コーティング剤Mに対し、無機微粒子が入っていないものをコーティング剤O（比較例6）とした。

【0076】

コーティング剤M、O調製時の秤量値を表3に示す。

【表3】

表3:実施例8、比較例6

		実施例8	比較例6
コーティング剤		M	O
アクリレート	サイラブレン 4401	1.23	2.37
	タケネート D140N	3.93	7.53
無機微粒子	1:PGM-AC-2140Y	2.08	-
有機溶媒	酢酸エチル	2.76	10.10
クロミック化合物	DAE-0018	0.13	0.20
含ケイ素化合物	XUA-008	0.05	0.08

数値の単位は[g]

【0077】

[ガラス板上のUV硬化膜A1～L1の作製および遮蔽率評価]

実施例1のコーティング剤Aを用いて、ガラス板（Eagle XGコーニング（株）製、0.7mm厚）上に、スピンコーター（オプティコートMS-A150、ミカサ（株）製）にて300rpm、20秒の条件でスピンコートを行い、ウェット膜を形成した。それを、100℃に設定したホットプレート（HI-200A、AS ONE（株）製）上で1分間加熱処理を施す。その後、サンプル上に290～370nmの波長以外をカットするフィルター（U340、HOYA（株）製）を被せ、メタルハライドランプを備えたコンペア式紫外線照射装置（MJ-1500L、アイグラフィックス（株）製）を用いて1000mJ/cm²の条件で光硬化させ、膜厚約10μmのUV硬化膜A1を作製した。

UV硬化膜A1ができ次第、表面粗度・微細形状測定装置（P-16+、KLA-Tencor（株）製）を用いて塗布膜の厚さを測定した。

その後、紫外可視光光度計（V-670、日本分光（株）製）にて、575nmでの透過率を測定し、以下の計算方法に従って膜厚10μmの場合の吸光度を算出し、これを遮蔽率とした。

$$\text{遮蔽率} = \text{吸光度 (Abs.)} = \log_{10} (\text{透過率} / 100) \times 10 / \text{膜厚} (\mu\text{m})$$

遮蔽率は、硬化膜+ガラス板で測定した。測定結果は表4に示したとおりであった。

【0078】

実施例2～7、比較例1～5のコーティング剤B～Lを用いて、UV硬化膜A1と同様の方法でガラス板上の硬化膜を作製し、UV硬化膜B1、C1、…を得た。

得られたUV硬化膜B1、C1、…の遮蔽率の測定結果は表4、5に示すとおりであった。

【0079】

硬化膜A1～L1の測定値を表4、5に示す。

【表 4】

表 4: 実施例 11~17

	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
コーティング剤	A	B	C	D	E	F	G
UV硬化膜	A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1
遮蔽率 発色時吸光度	0.356	0.306	0.336	0.334	0.367	0.202	0.226

10

【表 5】

表 5: 比較例 11~15

	比較例 11	比較例 12	比較例 13	比較例 14	比較例 15
コーティング剤	H	I	J	K	L
UV硬化膜	H1	I1	J1	K1	L1
遮蔽率 発色時吸光度	0.326	0.308	0.316	0.327	0.169

20

【0080】

[ポリカーボネートシート上のUV硬化型コートシートA2~L2の作製および評価]

・ポリカーボネートシート上へのUV硬化膜の作製

実施例1のコーティング剤Aを用い、ポリカーボネートシート（ユーピロンNF2000、三菱エンジニアリングプラスチックス（株）製、0.5mm厚）上に、コーティングロッドNo.16（R. D. S. Webster社製）によりウェット膜を形成し、80℃に設定したオーブン（LP-201、ESPEC（株）製）内で3分間加熱処理を施した。その後、高圧水銀灯を備えたコンベア式紫外線照射装置（アイグラフィックス（株）製）を用いて積算光量500mJ/cm²の条件で光硬化させ、膜厚約5μmのUV硬化型コートシートA2を得た。

30

得られたUV硬化型コートシートA2の全光線透過率、耐摩耗試験、密着性、鉛筆硬度試験、撥液撥油試験の測定結果は表6に示すとおりであった。

【0081】

実施例2~7、比較例1~5のコーティング剤B~Lを用いて、UV硬化型コートシートA2と同様の方法でコーティングを行い、UV硬化型コートシートB2~L2を得た。

得られたUV硬化型コートシートB2~L2の全光線透過率、耐摩耗試験、密着性、鉛筆硬度試験、撥液撥油試験の測定結果は表6に示すとおりであった。

【0082】

[全光線透過率、耐摩耗試験、密着性、鉛筆硬度試験、撥液撥油試験の測定方法]

UV硬化型コートシートA2、および、UV硬化型コートシートB2~L2の被膜の物性値を、下記の方法にて測定した。

40

【0083】

全光線透過率（%T）は、ヘイズメーター（NDH5000、日本電色工業（株）製）を用いて、JIS K7361に基づき、測定した。

【0084】

耐摩耗試験は、スチールウール（ボンスター品番#0000、日本スチールウール製）を用い、擦傷試験機にて1kg荷重、1000往復の擦傷試験を行った。擦傷試験前後のフィルムのヘイズ値（%）の変化（Δヘイズ）を、上記全光線透過率（%T）の測定と同様にヘイズメーター（NDH5000、日本電色工業（株）製）にて測定した。

Δヘイズ＝試験後ヘイズ（%）－試験前ヘイズ（%、初期ヘイズ）

50

【0085】

密着性は、塗布膜に対してカッターでつけた十字傷にセロハンテープ（（株）寺岡製造所製）を貼りつけてから剥離するクロスカット試験を行った。評価基準は以下のとおりである。全て目視により確認した。

○：変化無し。

△：十字傷周辺の塗布膜の一部が剥がれている。

×：セロハンテープを密着させた面の塗布膜が剥がれている。

【0086】

鉛筆硬度試験は、表面性試験機（HEIDON Type：14W、新東科学（株）製）を用いて、JIS K5600に準じて測定した。

10

【0087】

撥液撥油試験は、油性サインペン（シャープーマーカー、黒、King Size Pro Permanent Markers、Sharpie社製、以下「マーカー」という）を用いて、塗膜上に3mm×30mmの線を引き、マーカーのはじきを確認した。また、上記マーカーで線を引いた後の塗膜をキムワイプ（日本製紙クレシア（株）製）で3往復拭き、塗膜上のマーカーによる線について、以下の評価基準に従って目視確認により評価を行った。

○：マーカーで書いた線が完全に消えた。

△：マーカーで書いた線が一部残った。

×：マーカーで書いた線が消えなかった。

20

【0088】

UV硬化型コートシートA2～L2の測定値を表6、7に示す。

【表6】

表6:実施例21～27

	実施例 21	実施例 22	実施例 23	実施例 24	実施例 25	実施例 26	実施例 27
コーティング液	A	B	C	D	E	F	G
UV硬化型コートシート	A2	B2	C2	D2	E2	F2	G2
全光線透過率 (%T)	89.86	87.57	86.87	89.08	89.05	89.65	89.70
耐摩耗試験	試験前(%ヘイズ)	0.20	1.45	1.82	0.53	0.56	0.26
1kg×1000回	試験後(%ヘイズ)	1.62	1.97	2.74	2.16	4.74	2.40
往復	△ヘイズ	1.42	0.52	0.92	1.63	4.18	2.14
密着性	○	○	○	○	○	○	○
鉛筆硬度試験	HB	B	HB	HB	HB	B	HB
撥水撥油	○	○	○	○	○	○	○
マーカー	○	○	○	○	○	○	○

30

【表 7】

表 7: 比較例 21~25

	比較例 21	比較例 22	比較例 23	比較例 24	比較例 25
コーティング液	H	I	J	K	L
UV硬化型コートシート	H2	I2	J2	K2	L2
全光線透過率 (%T)	89.54	89.72	89.63	89.89	89.69
耐摩耗試験 試験前(%ヘイズ)	0.30	0.55	0.36	0.35	0.28
1kg × 1000 回 試験後(%ヘイズ)	6.79	7.38	3.92	6.81	7.82
往復 Δヘイズ	6.49	6.83	3.56	6.46	7.54
密着性	○	○	○	△	○
鉛筆硬度試験	HB	B	HB	F	HB
撥水撥油 マーカー	×	○	×	×	○

10

【0089】

[ガラス板上の熱硬化膜 M1、O1 の作製および遮蔽率評価]

実施例 8 のコーティング剤 M を用いて、ガラス板 (Eagle XG コーニング (株) 製、0.7 mm 厚) 上に、スピンコーター (オプティコート MS-A150、ミカサ (株) 製) にて 1500 rpm、30 秒の条件でスピンコートを行い、ウェット膜を形成した。それを、100℃に設定したホットプレート (HI-200A、AS ONE (株) 製) 上で 1 分間加熱処理を施す。その後、130 度に設定したクリーンオーブン (Ymat o Clean Oven DT610、ヤマト科学 (株) 製) 内で 90 分加熱処理を施して熱硬化させ、膜厚約 10 μm の熱硬化膜 M1 を作製した。

20

熱硬化膜 M1 ができ次第、表面粗度・微細形状測定装置 (P-16+、KLA-Tencor (株) 製) を用いて塗布膜の厚さを測定した。

その後、紫外可視光光度計 (V-670、日本分光 (株) 製) にて、575 nm での透過率を測定し、以下の計算方法に従って膜厚 10 μm の場合の吸光度を算出し、これを遮蔽率とした。

30

遮蔽率 = 吸光度 (Abs.) = $\log_{10} (\text{透過率} / 100) \times 10 / \text{膜厚} (\mu\text{m})$

遮蔽率は、硬化膜 + ガラス板で測定した。測定結果は表 8 に示したとおりであった。

【0090】

比較例 6 のコーティング剤 O を用いて、熱硬化膜 M1 と同様の方法でガラス板上の硬化膜を作製し、熱硬化膜 O1 を得た。

得られた熱硬化膜 O1 の遮蔽率の測定結果は表 8 に示すとおりであった。

【0091】

硬化膜 M1、O1 の測定値を表 8 に示す。

【表 8】

表 8: 実施例 18、比較例 16

40

	実施例 18	比較例 16
コーティング剤	M	O
熱硬化膜	M1	O1
遮蔽率 発色時吸光度	0.218	0.155

【0092】

[ポリカーボネートシート上の熱硬化型コートシート M2、O2 の作製および評価]

・ポリカーボネートシート上への熱硬化膜の作製

実施例 8 のコーティング剤 M を用い、ポリカーボネートシート (ユーピロン NF200

50

0、三菱エンジニアリングプラスチックス（株）製、0.5mm厚）上に、コーティングロッドNo. 22（R. D. S. Webster社製）によりウェット膜を形成し、130℃に設定したオーブン（LP-201、ESPEC（株）製）内で90分間加熱処理を施して熱硬化させ、膜厚約5μmの熱硬化型コートシートM2を得た。

得られた熱硬化型コートシートM2の全光線透過率、耐摩耗試験、密着性、鉛筆硬度試験、撥液撥油試験の測定結果は表9に示すとおりであった。

【0093】

比較例6のコーティング剤Oを用いて、熱硬化型コートシートM2と同様の方法でコーティングを行い、熱硬化型コートシートO2を得た。

得られた熱硬化型コートシートO2の全光線透過率、耐摩耗試験、密着性、鉛筆硬度試験、撥液撥油試験の測定結果は表9に示すとおりであった。

10

【0094】

[全光線透過率、耐摩耗試験、密着性、鉛筆硬度試験、撥液撥油試験の測定方法]

熱硬化型コートシートM2、および、熱硬化型コートシートO2の被膜の物性値を、下記の方法にて測定した。

【0095】

全光線透過率（%T）は、ヘイズメーター（NDH5000、日本電色工業（株）製）を用いて、JIS K7361に基づき、測定した。

【0096】

耐摩耗試験は、スチールウール（ボンスター品番#0000、日本スチールウール製）を用い、擦傷試験機にて400g荷重、30往復の擦傷試験を行った。擦傷試験前後のフィルムのヘイズ変化（Δヘイズ）を、ヘイズメーター（NDH5000、日本電色工業（株）製）にて測定した。

20

$\Delta \text{ヘイズ} = \text{試験後ヘイズ}(\%) - \text{試験前ヘイズ}(\%、\text{初期ヘイズ})$

【0097】

密着性は、塗布膜に対してカッターでつけた十字傷にセロハンテープ（（株）寺岡製造所製）を貼りつけてから剥離するクロスカット試験を行った。評価基準は以下のとおりである。全て目視により確認した。

○：変化無し。

△：十字傷周辺の塗布膜の一部が剥がれている。

30

×：セロハンテープを密着させた面の塗布膜が剥がれている。

【0098】

鉛筆硬度試験は、表面性試験機（HEIDON Type: 14W、新東科学（株）製）を用いて、JIS K5600に準じて測定した。

【0099】

撥液撥油試験は、油性サインペン（シャープーマーカー、黒、King Size Permanent Markers、Sharpie社製、以下「マーカー」という）を用いて、塗膜上に3mm×30mmの線を引き、マーカーのはじきを確認した。また、上記マーカーで線を引いた後の塗膜をキムワイプ（日本製紙クレシア（株）製）で3往復拭き、塗膜上のマーカーによる線について、以下の評価基準に従って目視確認により評価を行った。

40

○：マーカーで書いた線が完全に消えた。

△：マーカーで書いた線が一部残った。

×：マーカーで書いた線が消えなかった。

【0100】

熱硬化型コートシートM2、O2の測定値を表9に示す。

【表 9】

表9:実施例28、比較例26

	実施例28	比較例26
コーティング液	M	O
熱硬化型コートシート	M2	O2
全光線透過率 (%T)	90.87	90.57
耐摩耗試験 試験前(%ヘイズ)	0.71	2.23
0.3kg × 40 回 試験後(%ヘイズ)	31.27	20.27
往復 Δヘイズ	30.56	18.04
密着性	○	○
鉛筆硬度試験	B	B
撥水撥油 マーカー	×	×

10

【0101】

表4、5、および表8の結果からも明らかなように、実施例11～18の硬化膜は、遮蔽率に優れる。さらに表6の結果からも明らかなように、実施例21～27は、耐摩耗性と撥水撥油性をも有する。遮蔽率、耐摩耗性、撥水撥油性は、含ケイ素化合物と無機微粒子から形成されることより、特に優れた効果が見られる。

20

以上より、本発明のコーティング剤（硬化性樹脂組成物）から形成された硬化膜は、紫外線が照射された際の遮蔽性に優れ、UV硬化性のアクリレート樹脂を使用した場合、さらに耐摩耗性、撥水撥油性の効果が見られる。

【0102】

図3のグラフに、実施例11～15の遮蔽率と無機微粒子の含有量との関係を示す。樹脂はウレタンアクリレートであり、クロミック化合物の添加量は同じである。グラフからも明らかなように、無機微粒子1、2、3を添加した際、含ケイ素化合物が併用されていると、無機微粒子の割合が多くなるにつれて、遮蔽率が上がる効果がみられた。

図4のグラフに、実施例16～17の遮蔽率と無機微粒子の含有量との関係を示す。樹脂はアクリレートであり、クロミック化合物の添加量は同じである。グラフからも明らかなように、含ケイ素化合物が併用されていると、無機微粒子の割合が多くなるにつれて、遮蔽率が上がる効果がみられた。

30

図5のグラフに、比較例11、13、14の遮蔽率と無機微粒子の含有量との関係を示す。樹脂はウレタンアクリレートであり、クロミック化合物の添加量は同じである。実施例11～15との比較すると、含ケイ素化合物が併用されていない比較例11、13、14では、無機微粒子の割合が多くなるにつれて、遮蔽率が上がる効果はみられなかった。

図6のグラフに、実施例18の遮蔽率と無機微粒子の含有量との関係を示す。樹脂は熱硬化型樹脂であり、クロミック化合物の添加量は同じである。熱硬化型樹脂においても、含ケイ素化合物が併用された状態で、無機微粒子の割合が多くなると、遮蔽率が上がる効果がみられた。

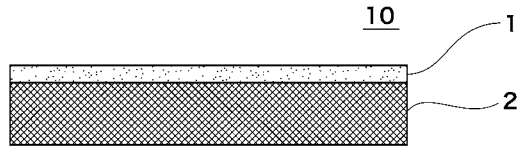
40

【符号の説明】

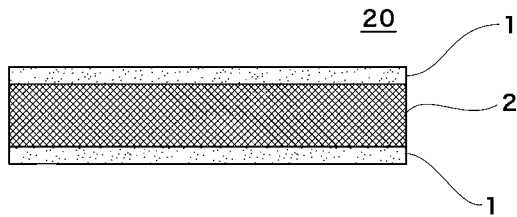
【0103】

- 1 クロミック機能を有するハードコート層
- 2 基材
- 10、20 積層体

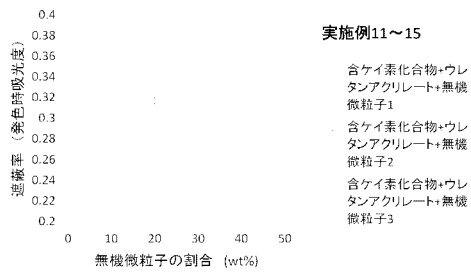
【図 1】



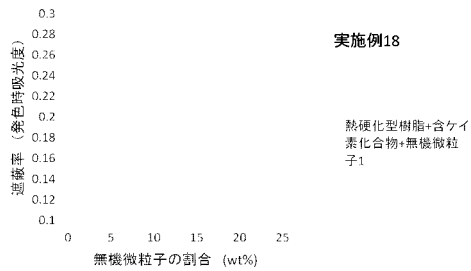
【図 2】



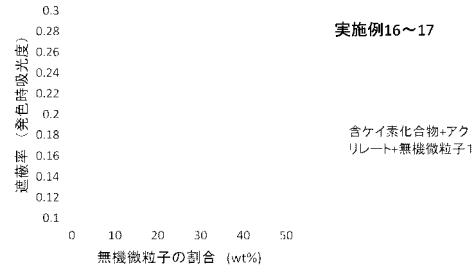
【図 3】



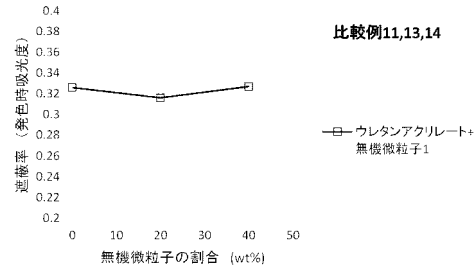
【図 6】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 富貴

千葉県市原市五井海岸 5 番地の 1 J N C 石油化学株式会社 市原研究所内

(72)発明者 ▲高▼橋 夕佳

千葉県市原市五井海岸 5 番地の 1 J N C 石油化学株式会社 市原研究所内

(72)発明者 室谷 篤史

千葉県市原市五井海岸 5 番地の 1 J N C 石油化学株式会社 市原研究所内

(72)発明者 山廣 幹夫

千葉県市原市五井海岸 5 番地の 1 J N C 石油化学株式会社 市原研究所内

F ターム(参考) 2H006 BE02

2H148 DA03 DA05 DA24

2K009 AA15 BB02 BB11 BB22 BB24 CC09 CC42

4J011 AA05 AC04 PA13 PA16 PA23 PA35 PA43 PB06 PB25 PB30

PB40 PC02 QA14 QA23 QB24 RA10 SA14 SA16 SA22 SA24

SA26 SA63 SA82 SA86 UA01 VA01 WA02