

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 10 月 3 日(03.10.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/147151 A1

- (51) 国際特許分類:
C08F 290/12 (2006.01) *C08J 7/04* (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/059509
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 29 日(29.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-080552 2012 年 3 月 30 日(30.03.2012) JP
特願 2013-012206 2013 年 1 月 25 日(25.01.2013) JP
特願 2013-036356 2013 年 2 月 26 日(26.02.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱化学株式会社(MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008251 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 嘉秀(SATO, Yoshihide). 岩崎 知一(IWASAKI, Tomokazu). 樋渡 智章(HIWATASHI, Tomoaki). 柘植 洋祐(TSUGE, Yosuke).
- (74) 代理人: 川口 嘉之, 外(KAWAGUCHI, Yoshiyuki et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋 3 丁目 4 番 10 号 アクロポリス 21 ビル 6 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ACTIVE ENERGY RAY-CURABLE RESIN COMPOSITION, LAMIANTE AND LAMINATE ROLL

(54) 発明の名称: 活性エネルギー線硬化性樹脂組成物、積層体およびロール状積層体

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a curable composition which is capable of forming a hard coat layer that has sufficient anti-blocking properties and high hardness. The above-mentioned problem is solved by adding a specific copolymer into a curable composition. Specifically disclosed is an active energy ray-curable resin composition which contains a (meth)acryloyl copolymer that has a hydrogen-bonding group and an unsaturated double bond in a side chain and a polyfunctional (meth)acrylate that has two or more unsaturated double bond groups in each molecule. This active energy ray-curable resin composition is characterized in that the SP value of the (meth)acryloyl copolymer is not less than the SP value of the polyfunctional (meth)acrylate.

(57) 要約: 十分なアンチブロッキング性能を有し、且つ高い硬度を有するハードコート層を形成し得る硬化性組成物を提供することを課題とする。硬化性組成物中に特定の共重合体を添加することで、上記課題を解決する。具体的には、側鎖に水素結合性基と不飽和二重結合を有する(メタ)アクリロイル共重合体と、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能(メタ)アクリレートと、を含有する活性エネルギー線硬化性樹脂組成物であって、該(メタ)アクリロイル共重合体のSP値が、該多官能(メタ)アクリレートのSP値以上であることを特徴とする活性エネルギー線硬化性樹脂組成物である。



WO 2013/147151 A1

明 細 書

発明の名称：

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物、積層体およびロール状積層体

技術分野

[0001] 本発明は、良好なアンチブロッキング性を有する硬化物を提供することができる活性エネルギー線硬化性樹脂組成物に関する。また、該活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を硬化させてなるハードコートフィルム、及び該ハードコートフィルムを積層させてなるフィルム積層体に関する。さらに、良好なアンチブロッキング性を有し、透明性が良好な積層体およびそれを捲回してなるロール状積層体に関する。

背景技術

[0002] P E Tフィルムに代表される熱可塑性フィルム表面には、硬度や滑り性に優れたハードコーティングが施されている。このようなハードコーティングが行われた後のフィルムは、ロール状に巻回され保存することがある。ロール状に巻回することで保存場所の点で有利になることから、このような保存方法が用いられている。

しかしながら、このようにハードコーティング後のP E Tフィルムをロール状に巻回することで、ハードコーティング面同士やハードコーティング面と他のフィルム面が接触することとなり、この接触により予期せずブロッキングが生じる場合がある。

[0003] このようなブロッキングを防ぐ方法としては、ハードコート層に無機微粒子を混入することで層表面を特定の粗さとし、ブロッキングを防ぐ方法が開示されている（特許文献1参照）。

また、樹脂及び炭素数2～4のアルキレンオキシド単位を含む特定の不飽和二重結合基含有モノマーを組成物中に含有させることにより、組成物に含有される樹脂を塗布後に相分離により析出させ、表面に凹凸を形成することでブロッキングを防ぐ方法が開示されている（特許文献2参照）。

また、後述する本願発明の特徴の一つであるSP値に着目した発明としては、特許文献3が開示する発明がある。特許文献3には、低SP値のポリマーをハードコート層の表面に偏析することで、オレフィンなどとの親和性（接着性）を向上する方法が記載されている（特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-42653号公報

特許文献2：特開2010-163535号公報

特許文献3：特開2002-348498号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献1に開示の技術では、粒子を混入するため、表面の凹凸形成のために膜厚を薄くする必要があり、膜硬度が低下し耐擦傷性が十分ではない傾向にある。また、粒子を含有したことにより、内部ヘイズが大きくなるという傾向でもある。

一方、上記特許文献2に開示の技術では、炭素数2～4のアルキレンオキシド単位を含む特定の不飽和二重結合基含有モノマーのSP値に対して、別に含有させる樹脂のSP値を低く設定することで塗布後に樹脂を相分離により析出させている。しかしながら本発明者らが検討したところ、上記特許文献2に開示の技術では不飽和二重結合基含有モノマーにアルキレンオキシド単位を含むため、硬化させた際のハードコート層の硬度が低く、アンチブロッキング性と耐擦傷性が低くなる傾向があることが判明した。

さらに、特許文献3に開示の技術は、アンダーコート層に関する技術であり、アンチブロッキング性に関する記載はされていない。また、実際に特許文献3に記載の発明では、相分離成分が非架橋性であるため、凸部の硬度不足につながりアンチブロッキング性は不十分であることが判明した。

[0006] 本発明は、このような従来技術が有する問題を解決するものであり、十分

なアンチブロッキング性能を有し、且つ高い硬度を有するハードコート層を形成し得る硬化性組成物を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を行った結果、硬化性組成物中に特定の共重合体を添加することで、上記課題を解決できることを見出した。本発明は以下に示すとおりである。

[0008] (1) 側鎖に水素結合性基と不飽和二重結合を有する(メタ)アクリロイル共重合体と、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能(メタ)アクリレートと、を含有する活性エネルギー線硬化性樹脂組成物であって、該(メタ)アクリロイル共重合体のSP値が、該多官能(メタ)アクリレートのSP値以上である、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(2) 3 μ mの膜厚で硬化物を得たときの表面粗さRaが1 nm以上である、(1)に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(3) さらに平均一次粒子径1 μ m以下の無機粒子を含有する、(1)または(2)に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(4) 活性エネルギー線硬化性樹脂組成物100重量部に対し、前記(メタ)アクリロイル共重合体を1～20重量部含み、前記多官能(メタ)アクリレートを75～98.5重量部含み、前記無機粒子を0.5～5重量部含む、(3)に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(5) 少なくとも一種以上の樹脂からなる第一成分、少なくとも一種以上の(メタ)アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマーからなる群から選択される第二成分、および少なくとも一種以上のポリエーテル変性シリコンオイルからなる第三成分を含有することを特徴とする、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(6) 前記第一成分が(メタ)アクリル樹脂である、(5)に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(7) 前記第一成分が、側鎖に水素結合性基と不飽和二重結合を有する(メタ)アクリロイル共重合体である、(5)に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

脂組成物。

(8) 前記第二成分が、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能(メタ)アクリレートである、(5)～(7)のいずれかに記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(9) 前記第一成分のSP値が、前記第二成分のSP値以上である、(5)～(8)のいずれかに記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(10) さらに平均一次粒子径1 μ m以下の無機粒子を含有する、(5)～(9)のいずれかに記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(11) 活性エネルギー線硬化性樹脂組成物100重量部に対し、前記(メタ)アクリロイル共重合体を1～20重量部含み、前記多官能(メタ)アクリレートを75～98.5重量部含み、前記無機粒子を0.5～5重量部含む、(10)に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(12) 前記(メタ)アクリロイル共重合体の重量平均分子量が、1,000以上100,000以下である、(1)～(4)、(7)～(11)のいずれかに記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(13) 前記(メタ)アクリロイル共重合体の水素結合性基が水酸基である、(1)～(4)、(7)～(12)のいずれかに記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(14) 前記(メタ)アクリロイル共重合体の水酸基の由来が、オキシラン骨格を持つモノマーの開環・付加反応によるもので、且つ、前記(メタ)アクリロイル共重合体を構成するモノマー全量のうち、オキシラン骨格を持つモノマーが80重量%以上である、(13)に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(15) 前記オキシラン骨格を持つモノマーの開環・付加反応が(メタ)アクリル酸の付加反応である、(14)に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(16) 前記多官能(メタ)アクリレートが、1分子中に3つ以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレートを含む、(1)～(

4)、(8)～(15)のいずれかに記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

(17) 少なくとも樹脂層の上に、ハードコート層を有する積層体であって、ハードコート層に、水素結合性基の当量が 1.25 mmol/g 以上の(メタ)アクリロイル共重合体および多官能(メタ)アクリレートを含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物を含み、ハードコート層中の直径 100 nm 以上の粒子の含有量が1重量%以下であり、ハードコート層の厚みが $1\sim 10\text{ }\mu\text{m}$ であり、ハードコート層の表面粗さ R_a が 5 nm 以上であることを特徴とする、積層体。

(18) 前記ハードコート層のヘイズ値が3%以下である、(17)に記載の積層体。

(19) 前記(メタ)アクリロイル共重合体の SP 値が、前記多官能(メタ)アクリレートの SP 値より高い、(17)または(18)に記載の積層体。

(20) 前記活性エネルギー線硬化性樹脂組成物が、平均一次粒子径 100 nm 未満の無機粒子を含有するものである、(17)～(19)のいずれかに記載の積層体。

(21) (1)～(16)のいずれかに記載の活性エネルギー線硬化組成物を硬化させてなるハードコートフィルム。

(22) (21)に記載のハードコートフィルムを他の樹脂フィルムと積層させてなるフィルム積層体。

(23) (22)に記載のフィルム積層体をロール状に巻回してなるロール状フィルム積層体。

発明の効果

[0009] 本発明の組成物を硬化させてなるハードコートおよび積層体は、表面に凹凸を形成するように設計されており、ハードコート同士が密着してもブロッキングを生じることがなく、且つ高い硬度を有する。また、本発明の積層体を用いたロール状積層体は、捲回時にブロッキングにより損傷することを予防することができる。本発明によれば、このようなハードコートを形成し得

る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0010] 以下において、本発明の実施の形態について詳細に説明するが、以下に記載する構成要件の説明は本発明の実施態様の代表例であり、本発明はこれらの内容に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々変形して実施することができる。以下に、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

なお、本願明細書において「～」とはその前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む意味で使用される。

また、本発明において、「(メタ)アクリレート」は、アクリレート及びメタクリレートの総称であり、いずれか一方又は両方を意味する。同様に「(メタ)アクリル酸」は、アクリル酸及びメタクリル酸の総称であり、いずれか一方又は両方を意味し、「(メタ)アクリロイル基」は、アクリロイル基及びメタクリロイル基の総称であり、いずれか一方又は両方を意味する。

[0011] [活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)]

本発明の一態様である活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(以下、「本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)」と略す場合がある。)は、側鎖に水素結合性基と不飽和二重結合を有する(メタ)アクリロイル共重合体と、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能(メタ)アクリレートと、を含有する活性エネルギー線硬化性樹脂組成物であって、該(メタ)アクリロイル共重合体のSP値が、該多官能(メタ)アクリレートのSP値以上であることを特徴とする。

[0012] <(メタ)アクリロイル共重合体>

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)に用いられる(メタ)アクリロイル共重合体は、側鎖に水素結合性基と不飽和二重結合を有する。水素結合性基とは、他の官能基に存在する元素と水素結合し得る元素を含む官能基を意味し、具体的には水酸基、アミノ基、チオール基、カルボキシル基、スルホン酸基、アミド基、リン酸基などが挙げられ、好ましくは水酸基である。また、水素結合性基の量は特段限定されないが、3.0mmol

1/g 以上であることが好ましい。本発明において、(メタ)アクリロイル共重合体が水素結合性基を有することで、(メタ)アクリロイル共重合体のSP値を多官能(メタ)アクリレートより高くすることが容易となり好ましい。

[0013] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)に用いられる(メタ)アクリロイル共重合体は、不飽和二重結合を有する。このような(メタ)アクリロイル共重合体は、例えば(メタ)アクリロイルモノマーを共重合した樹脂、(メタ)アクリロイルモノマーと他のエチレン性不飽和二重結合を有するモノマーとを共重合した樹脂、(メタ)アクリロイルモノマーと他のエチレン性不飽和二重結合およびエポキシ基を有するモノマーとを反応させた樹脂、(メタ)アクリロイルモノマーと他のエチレン性不飽和二重結合およびイソシアネート基を有するモノマーとを反応させた樹脂、などが挙げられる。

[0014] (メタ)アクリロイル共重合体が水素結合性基として水酸基を有する場合、該水酸基の由来が、オキシラン骨格を持つモノマーの開環・付加反応によるものであることが、結合基を付与でき、硬度を向上させたり、PETフィルムに含まれる環状オリゴマーのブリードアウトを防止できる点から好ましい。オキシラン骨格を持つモノマーとしては、エポキシ基を有する芳香族エポキシド、脂環族エポキシド及び脂肪族エポキシドが挙げられる。

芳香族エポキシドとしては、少なくとも1個の芳香族核を有する多価フェノールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体とエピクロルヒドリンとの反応によって製造されるジまたはポリグリシジルエーテル、ノボラック型エポキシ樹脂等が挙げられる。

脂環式エポキシドとしては、少なくとも1個のシクロヘキセンまたはシクロペンテン環等のシクロアルカン環を有する化合物を、過酸化水素、過酸等の適当な酸化剤でエポキシ化することによって得られる、シクロヘキセンオキサイドまたはシクロペンテンオキサイド含有化合物が挙げられる。

[0015] 脂肪族エポキシドの好ましいものとしては、脂肪族多価アルコールあるい

はそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはポリグリシジルエーテル等が挙げられ、例えば、エチレングリコールのジグリシジルエーテル、プロピレングリコールのジグリシジルエーテルまたは1, 6-ヘキサンジオールのジグリシジルエーテル等のアルキレングリコールのジグリシジルエーテル、グリセリンあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはトリグリシジルエーテル等の多価アルコールのポリグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテル等のポリアルキレングリコールのジグリシジルエーテル等が挙げられる。

[0016] オキシラン骨格を持つモノマーは、(メタ)アクリロイル共重合体を構成するモノマー全量のうち、80重量%以上であることが好ましく、90重量%以上であることがより好ましく、95重量%以上であることが更に好ましい。オキシラン骨格を持つモノマー構成比率が大きいと、導入可能な水酸基量と不飽和二重結含量が多くなり好ましい。

[0017] また、オキシラン骨格を持つモノマーの開環・付加反応は、アクリル酸の付加反応であることが好ましい。アクリル酸の反応とすることにより、水酸基の導入による高SP値化を達成しつつ、不飽和二重結合の導入ができるため、光硬化性も向上可能となり好ましい。

[0018] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)に用いられる(メタ)アクリロイル共重合体は、重量平均分子量(Mw)が1,000以上であることが好ましく、5,000以上であることがより好ましく、10,000以上であることが更に好ましい。また、100,000以下であることが好ましく、70,000以下であることがより好ましく、50,000以下であることが更に好ましい。この範囲にあると、(メタ)アクリロイル共重合体に基づくゲル化が生じにくい。

なお、(メタ)アクリロイル共重合体の重量平均分子量(Mw)は、GPCを用いて、ポリスチレン標準による換算値として決定することができる。

[0019] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）に用いられる（メタ）アクリロイル共重合体は、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物１００重量部に対し、１重量部以上含有させることが好ましく、３重量部以上であることがより好ましく、５重量部以上であることが更に好ましい。また、２０重量部以下であることが好ましく、１５重量部以下であることがより好ましく、１０重量部以下であることが更に好ましい。

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）では、これらの（メタ）アクリロイル共重合体を１種単独で含んでいてもよく、また２種以上を含んでいてもよい。

[0020] <多官能（メタ）アクリレート>

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）に用いられる多官能（メタ）アクリレートは、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能（メタ）アクリレートである。このような多官能（メタ）アクリレートとしては、例えば、多価アルコールと（メタ）アクリレートとの脱アルコール反応物である、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能（メタ）アクリレートが挙げられる。多官能（メタ）アクリレートのうち好ましくは、１分子中に３つ以上の（メタ）アクリロイル基を有する多官能（メタ）アクリレートであり、具体的には、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、ジペンタエリスリトールヘキサ（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、トリメチロールプロパントリ（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、ナノエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレートなどが挙げられる。

これらの多官能（メタ）アクリレートは１種のみを単独で用いてもよく、また、２種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0021] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）に用いられる多官

能（メタ）アクリレートは、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物 100 重量部に対し、75 重量部以上含有させることが好ましく、85 重量部以上であることがより好ましく、90 重量部以上であることが更に好ましい。また、98.5 重量部以下であることが好ましく、97 重量部以下であることがより好ましく、95 重量部以下であることが更に好ましい。

本発明の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物では、これらの多官能（メタ）アクリレートを 1 種単独で含んでいてもよく、また 2 種以上を含んでいてもよい。

また、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（1）に用いられる多官能（メタ）アクリレートは、エチレンオキシド（EO）単位を分子中に含むモノマーを実質的に含有しないことが好ましく、含有しないことがより好ましい。エチレンオキシド（EO）単位を分子中に含むモノマーを含有しないことで、ハードコートとした際の十分な硬度を確保できる。なお、ここでいう実質的とは多官能（メタ）アクリレート全体 100 重量部に対し 3 重量部未満であることをいう。

[0022] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（1）は、（メタ）アクリロイル共重合体の SP 値が、多官能（メタ）アクリレートの SP 値以上である。好ましくは（メタ）アクリロイル共重合体の SP 値が、多官能（メタ）アクリレートの SP 値よりも 0.5 以上高く、1.0 以上高いことがより好ましい。

また、本発明に用いられる（メタ）アクリロイル共重合体の SP 値は 14.0 以上であることが好ましく、16.0 以上であることがより好ましく、20.0 以下であることが好ましく、18.0 以下であることがより好ましい。

一方、本発明に用いられる多官能（メタ）アクリレートの SP 値は 8.0 以上であることが好ましく、10.0 以上であることがより好ましく、14.0 以下であることが好ましく、13.0 以下であることがより好ましい。

SP 値とは、Solubility Parameter（溶解性パラメー

ター)の略であり、溶解性の尺度となるものである。S P 値は数値が大きいほど極性が高く、逆に数値が小さいほど極性が低いことを示す。

例えば、S P 値は次の方法によって実測することができる[参考文献: S U H、C L A R K E、J. P. S. A-1、5、1 6 7 1~1 6 8 1 (1 9 6 7)]。

[0023] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)では、(メタ)アクリロイル共重合体のS P 値が、多官能(メタ)アクリレートのS P 値以上であることで、相分離を発生させ易くなっている。

なお、(メタ)アクリロイル共重合体のS P 値を多官能(メタ)アクリレートのS P 値以上とするためには、例えば(メタ)アクリロイル共重合体の側鎖に極性が高い基を多く含むように設計すればよく、例えば(メタ)アクリル酸の付加によりオキシラン骨格を持つモノマーを開環することで共重合体を調製する方法などが挙げられる。その他多官能(メタ)アクリレートのS P 値が低くなるように設計すればよく、例えば脂環骨格を有する二官能以上のアクリレートを添加する方法などが挙げられる。

[0024] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)に含まれる(メタ)アクリロイル共重合体と、多官能(メタ)アクリレートはそれぞれ、互いに反応する官能基を有しているのが好ましい。このような官能基を互いに反応させることによって、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)を硬化させて得られる層の耐性を高めることができる。このような官能基の組合せとして、例えば、活性水素を有する官能基(水酸基、アミノ基、チオール基、カルボキシル基など)とエポキシ基、活性水素を有する官能基とイソシアネート基、エチレン性不飽和基とエチレン性不飽和基(エチレン性不飽和基の重合が生じる)、シラノール基とシラノール基(シラノール基の縮重合が生じる)、シラノール基とエポキシ基、活性水素を有する官能基と活性水素を有する官能基、活性メチレンとアクリロイル基、オキサゾリン基とカルボキシル基などが挙げられる。

[0025] また、ここにいう「互いに反応する官能基」としては、(メタ)アクリロ

イル共重合体と多官能（メタ）アクリレートのみを混合しただけでは反応は進行しないが、重合開始剤を併せて混合することによって互いに反応するものも含まれる。ここで使用できる重合開始剤としては、光重合開始剤であり、詳細は後述する。

[0026] <無機粒子>

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）は、平均一次粒子径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下の無機粒子を含有することが好ましい。平均一次粒子径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下である無機粒子と極性の高い（メタ）アクリロイル共重合体とを含有させることで、高い硬度を維持したまま良好なアンチブロッキング性を有するハードコートを形成し得る硬化性組成物を提供できる。

本発明においては、極性の高い（メタ）アクリロイル共重合体を多官能（メタ）アクリレートとともに含有させることで共重合体を相分離させることができることに加え、無機粒子を併せて加えることで、硬化させた際に、相分離した共重合体とともに無機粒子も表面付近に存在することとなる。そして、この共重合体及び無機粒子の存在により、組成物をハードコート層とした際に表面に適度な凹凸が形成し、優れたアンチブロッキング性を有することから、無機粒子を含有することが好ましい。

[0027] 無機粒子の例としては、シリカ（オルガノシリカゾルを含む）、アルミナ、チタニア、ゼオライト、雲母、合成雲母、酸化カルシウム、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛、フッ化マグネシウム、スメクタイト、合成スメクタイト、バーミキュライト、ITO（酸化インジウム／酸化錫）、ATO（酸化アンチモン／酸化錫）、酸化錫、酸化インジウム、酸化アンチモンなどが挙げられ、これらの無機粒子は１種のみ含有させることでもよく、２種以上を組み合わせてもよい。

[0028] 無機粒子の平均一次粒子径は $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下であるが、 200 nm 以下であることが好ましく、 100 nm 以下であることがより好ましい。下限値は特段限定されないが、通常 5 nm 以上、好ましくは 10 nm 以上である。 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粒径の無機粒子を使用すると、粒子の自重により沈降が生じ、ハード

コート液の貯蔵安定性が低下しやすくなり、好ましくない。

[0029] 一方、上記範囲の無機粒子の運動は、重力による沈降よりも熱拡散が支配するため、ハードコート液中に安定に粒子を分散可能となり、さらにハードコート膜を形成した際に効果的に表面に無機粒子を存在させることができる。また、無機粒子の平均一次粒子径が小さいほど、光学特性が良好になる傾向がある。

本発明における無機粒子の平均一次粒子径は、例えば、TEMなどの電子顕微鏡により観察される粒子の大きさを平均した径をいう。

[0030] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）に用いられる無機粒子は、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物１００重量部に対し、０．５重量部以上含有させることが好ましく、０．７重量部以上であることがより好ましく、１重量部以上であることが更に好ましい。また、５重量部以下であることが好ましく、３重量部以下であることがより好ましく、２重量部以下であることが更に好ましい。

[0031] <重合開始剤>

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）は、活性エネルギーにより硬化させるために、重合開始剤を含有することが好ましい。重合開始剤は、硬化性組成物１００重量部に対して、通常０．０１重量部以上、好ましくは０．１重量部以上、より好ましくは１重量部以上、また、通常２０重量部以下、好ましくは１０重量部以下加えることができる。

重合開始剤としては、光重合開始剤であればよく、例えば、２-ヒドロキシ-２-メチル-１-フェニルプロパン-１-オン、１-ヒドロキシ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-モルフォリノプロパン-１-オン、２, ２-ジメトキシ-１, ２-ジフェニルエタン-１-オン、２-ベンジル-２-ジメチルアミノ-１-(４-モルフォリノフェニル)-ブタン-１-オンなどが挙げられる。

[0032] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）の調製方法は特限定されず、例えば、（メタ）アクリロイル共重合体と多官能（メタ）アク

リレートを、必要に応じて、溶媒、重合開始剤、添加剤などと併せて混合することにより調製することができる。

[0033] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）の調製で用いられる溶媒は、特に限定されるものではなく、（メタ）アクリロイル共重合体、多官能（メタ）アクリレート、塗布の下地となる基材の材質、および組成物の塗布方法などを考慮して適宜選択される。用いることができる溶媒の具体例としては、例えば、トルエン、キシレンなどの芳香族系溶媒；メチルエチルケトン、アセトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン系溶媒；ジエチルエーテル、イソプロピルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、エチレングリコールジメチルエーテル、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、プロピレングリコールモノメチルエーテル、アニソール、フェネトールなどのエーテル系溶媒；酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソプロピル、エチレングリコールジアセテートなどのエステル系溶媒；ジメチルホルムアミド、ジエチルホルムアミド、N-メチルピロリドンなどのアミド系溶媒；メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブなどのセロソルブ系溶媒；メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノールなどのアルコール系溶媒；ジクロロメタン、クロロホルムなどのハロゲン系溶媒；などが挙げられる。

これらの溶媒を単独で使用してもよく、また２種以上を併用して使用してもよい。これらの溶媒のうち、エステル系溶媒、エーテル系溶媒、アルコール系溶媒およびケトン系溶媒が好ましく使用される。

[0034] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）は、必要に応じて、種々の添加剤を添加することができる。このような添加剤として、帯電防止剤、可塑剤、界面活性剤、酸化防止剤および紫外線吸収剤などの常用の添加剤が挙げられる。

[0035] <本発明が効果を奏する理由>

本発明が効果を奏する理由としては、未だ明らかではないが、以下のとお

り推察される。

すなわち、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）は、塗液の状態では、高ＳＰ値のアクリロイル共重合体と低ＳＰ値のアクリルオリゴマーおよびアクリルモノマーがそれぞれ溶媒和しているため、均一系を保っているが、塗液の塗工と乾燥工程において溶媒は留去され、不均一系に変化する。

これによりサブミクロンオーダーの海島構造と微細な凹凸が乾燥塗膜に形成されることとなり、さらに活性エネルギー線により硬化処理を施すことによって、この微細凹凸は高い弾性率を獲得し、また熱力学的にも安定化されるため、フィルム同士のブロッキングを十分に防止可能となるものと推察される。

[0036] [活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）]

本発明の別態様である活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（以下、「本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）」と略す場合がある。）は、

少なくとも一種以上の樹脂からなる第一成分、

少なくとも一種以上の（メタ）アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマーからなる群から選択される第二成分、

および少なくとも一種以上のポリエーテル変性シリコンオイルからなる第三成分を含有することを特徴とする。

[0037] <第一成分：樹脂>

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）の第一成分の樹脂としては、例えば、（メタ）アクリル樹脂、オレフィン樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリシロキサン樹脂、ポリシラン樹脂、ポリイミド樹脂またはフッ素樹脂などを用いることが好ましい。これらの樹脂は、低分子量であるいわゆるオリゴマーであってもよい。これらのなかでも、ＳＰ値が高い点から、（メタ）アクリル樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリイミド樹脂を骨格構造に

含む樹脂が好ましく、S P 値の制御が可能でかつ容易に重合可能な（メタ）アクリル樹脂を骨格構造に含む樹脂が特に好ましい。

[0038] （メタ）アクリル樹脂を骨格構造に含む樹脂として、（メタ）アクリルモノマーを重合または共重合した樹脂、（メタ）アクリルモノマーと他のエチレン性不飽和二重結合を有するモノマーとを共重合した樹脂などが挙げられる。オレフィン樹脂を骨格構造に含む樹脂として、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体、アイオノマー、エチレン・ビニルアルコール共重合体、エチレン・塩化ビニル共重合体などが挙げられる。ポリエーテル樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にエーテル結合を含む樹脂であり、例えば、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などが挙げられる。ポリエステル樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にエステル結合を含む樹脂であり、例えば不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ポリエチレンテレフタレートなどが挙げられる。ポリウレタン樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にウレタン結合を含む樹脂である。ポリシロキサン樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にシロキサン結合を含む樹脂である。ポリシラン樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にシラン結合を含む樹脂である。ポリイミド樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にイミド結合を含む樹脂である。フッ素樹脂を骨格構造に含む樹脂は、ポリエチレンの水素の一部または全部をフッ素で置きかえられた構造を含む樹脂である。樹脂として、上記骨格構造の2種以上からなる共重合体であってもよく、上記骨格構造とそれ以外のモノマーとからなる共重合体であってもよい。

[0039] また、上述の樹脂のうち、（メタ）アクリロイル共重合体が、S P 値が高く、S P 値の制御が可能でかつ容易に重合可能な点から好ましく、更には側鎖に水素結合性基を有するものが、（メタ）アクリロイル共重合体のS P 値を多官能（メタ）アクリレートより高くすることが容易となり更に好ましい。水素結合性基とは、他の官能基に存在する元素と水素結合し得る元素を含む官能基を意味し、具体的には水酸基、アミノ基、チオール基、カルボキシル

基、スルホン酸基、アミド基、リン酸基などが挙げられ、相分離しやすい（アンチブロッキング性が発現しやすい）点から好ましくは水酸基、アミノ基、アミド基、カルボキシル基であり、特に好ましくは水酸基である。また、水素結合性基の量は特段限定されないが、 3.0 mmol/g 以上であることが好ましい。

[0040] （メタ）アクリロイル共重合体は、不飽和二重結合を有することが硬度が高くなるため、好ましい。このような（メタ）アクリロイル共重合体は、例えば（メタ）アクリロイルモノマーを共重合した樹脂、（メタ）アクリロイルモノマーと他のエチレン性不飽和二重結合を有するモノマーとを共重合した樹脂、（メタ）アクリロイルモノマーと他のエチレン性不飽和二重結合およびエポキシ基を有するモノマーとを反応させた樹脂、（メタ）アクリロイルモノマーと他のエチレン性不飽和二重結合およびイソシアネート基を有するモノマーとを反応させた樹脂、などが挙げられる。

[0041] （メタ）アクリロイル共重合体が水素結合性基として水酸基を有する場合、該水酸基の由来は、オキシラン骨格を持つモノマーの開環・付加反応によるものであることが、結合基を付与でき、硬度を向上させたり、ブリードアウトを防止できる点から好ましい。なお、オキシラン骨格を持つモノマーとしては、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）の場合と同様に、エポキシ基を有する芳香族エポキシド、脂環族エポキシド及び脂肪族エポキシドが挙げられる。具体的な芳香族エポキシド、脂環式エポキシド、脂肪族エポキシドの種類、またオキシラン骨格を持つモノマーの使用量は、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）において説明したものと同様である。

[0042] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）の第一成分として用いられる樹脂は、重量平均分子量（ M_w ）が $1,000$ 以上であることが好ましく、 $5,000$ 以上であることがより好ましく、 $10,000$ 以上であることが更に好ましい。また、 $100,000$ 以下であることが好ましく、 $70,000$ 以下であることがより好ましく、 $50,000$ 以下であるこ

とが更に好ましい。この範囲にあると、アンチブロッキング性が良好になる。

なお、樹脂の重量平均分子量（ M_w ）は、GPCを用いて、ポリスチレン標準による換算値として決定することができる。

[0043] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（2）の第一成分として用いられる樹脂は、耐傷つき性向上の点から、アクリロイル当量（アクリロイル基の導入量）が、 1 mmol/g 以上が好ましく、 2 mmol/g 以上がより好ましく、 3 mmol/g 以上が特に好ましい。また、ゲル化防止の点から、 10 mmol/g 以下が好ましく、 8 mmol/g 以下がより好ましく、 6 mmol/g 以下が特に好ましい。

[0044] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（2）の第一成分として用いられる樹脂は、アンチブロッキング性向上の点から、2級水酸基当量が、 1 mmol/g 以上が好ましく、 2 mmol/g 以上がより好ましく、 3 mmol/g 以上が特に好ましい。また、多官能アクリレートとの相溶性の点から、 10 mmol/g 以下が好ましく、 8 mmol/g 以下がより好ましく、 6 mmol/g 以下が特に好ましい。

[0045] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（2）の第一成分として用いられるは、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物100重量部に対し、1重量部以上含有させることが好ましく、3重量部以上であることがより好ましく、5重量部以上であることが更に好ましい。また、20重量部以下であることが好ましく、15重量部以下であることがより好ましく、10重量部以下であることが更に好ましい。

本発明の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物では、これらの樹脂を1種単独で含んでいてもよく、また2種以上を含んでいてもよい。

[0046] <第二成分：（メタ）アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマー>

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（2）の第二成分の（メタ）アクリロイル基を含有するモノマーあるいはオリゴマーとしては、例え

ば、多官能性モノマー、例えば多価アルコールと（メタ）アクリレートとの脱アルコール反応物などを用いることができる。オリゴマーとしては、ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマー、ポリエステル（メタ）アクリレートオリゴマーや上記第一成分であげられた樹脂の低分子量物などが挙げられる。これらの中でも硬度が高い又は硬化性が良好な点から、多官能性モノマー、ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマー、ポリエステル（メタ）アクリレートオリゴマーが好ましい。さらに、ハンドリング性・塗工性が良好な点から、重量平均分子量8000未満のものであることが好ましく、5000未満であることがさらに好ましい。

[0047] また、上述の（メタ）アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマーのうち、硬度が高い又は硬化性が良好な点から多官能（メタ）アクリレートが好ましい。多官能（メタ）アクリレートとは、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能（メタ）アクリレートである。なお、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能（メタ）アクリレートとしては、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（1）において説明したものと同様のものが挙げられる。挙げられたものの中でも、硬度が高い又は硬化性が良好であるため、ペンタエリスリトールテトラ（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、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレートが好ましく、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレートが特に好ましい。

これらの（メタ）アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマーは1種のみを単独で用いてもよく、また、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0048] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（2）に用いられる（メタ）アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマーは、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物100重量部に対し、75重量部以上含有させることが好ましく、85重量部以上であることがより好ましく、90重量部以上であることが更に好ましい。また、98.5重量部以下であることが好まし

く、97重量部以下であることがより好ましく、95重量部以下であることが更に好ましい。

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(2)では、これらの多官能(メタ)アクリレートを一様単独で含んでいてもよく、また2種以上を含んでいてもよい。

また、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(2)に用いられる(メタ)アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマーは、エチレンオキシド(E O)単位を分子中に含むモノマーを実質的に含有しないことが好ましく、含有しないことがより好ましい。エチレンオキシド(E O)単位を分子中に含むモノマーを含有しないことで、ハードコートとした際の十分な硬度を確保できる。なお、ここでいう実質的とは多官能(メタ)アクリレート全体100重量部に対し3重量部未満であることをいう。

[0049] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(2)は、第一成分のS P値が、第二成分のS P値以上である方が好ましい。好ましくは第一成分のS P値が、第二成分のS P値よりも0.5以上高く、1.0以上高いことがより好ましい。

また、第一成分のS P値は、14.0以上であることが好ましく、16.0以上であることがより好ましく、20.0以下であることが好ましく、18.0以下であることがより好ましい。

一方、第二成分のS P値は8.0以上であることが好ましく、10.0以上であることがより好ましく、14.0以下であることが好ましく、13.0以下であることがより好ましい。

S P値とは、S o l u b i l i t y P a r a m e t e r (溶解性パラメーター)の略であり、溶解性の尺度となるものである。S P値は数値が大きいほど極性が高く、逆に数値が小さいほど極性が低いことを示す。

例えば、S P値は次の方法によって実測することができる[参考文献：S U H、C L A R K E、J. P. S. A-1、5、1671~1681(1967)]。

[0050] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）では、第一成分のＳＰ値が、第二成分のＳＰ値以上であることで、相分離を発生させ易くなり好ましい。

なお第一成分のＳＰ値を第二成分のＳＰ値以上とするためには、例えば、第一成分の樹脂の側鎖に極性が高い基を多く含むように設計すればよく、例えば（メタ）アクリル酸の付加によりオキシラン骨格を持つモノマーを開環することで共重合体を調製する方法などが挙げられる。その他（メタ）アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマーのＳＰ値が低くなるように設計すればよく、例えば脂環骨格を有する二官能以上のアクリレートを追加する方法などが挙げられる。

[0051] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）において、第一成分の樹脂と、第二成分の（メタ）アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマーはそれぞれ、互いに反応する官能基を有しているのが好ましい。このような官能基を互いに反応させることによって、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を硬化させて得られる層の耐性を高めることができる。このような官能基の組合せとして、例えば、活性水素を有する官能基（水酸基、アミノ基、チオール基、カルボキシル基など）とエポキシ基、活性水素を有する官能基とイソシアネート基、エチレン性不飽和基とエチレン性不飽和基（エチレン性不飽和基の重合が生じる）、シラノール基とシラノール基（シラノール基の縮重合が生じる）、シラノール基とエポキシ基、活性水素を有する官能基と活性水素を有する官能基、活性メチレンとアクリロイル基、オキサゾリン基とカルボキシル基などが挙げられる。

[0052] また、ここにいう「互いに反応する官能基」としては、樹脂と（メタ）アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマーのみを混合しただけでは反応は進行しないが、重合開始剤を併せて混合することによって互いに反応するものも含まれる。ここで使用できる重合開始剤としては、光重合開始剤であり、詳細は後述する。

[0053] <第三成分：ポリエーテル変性シリコンオイル>

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）の第三成分のポリエーテル変性シリコンオイルは、シロキサン結合からなる直鎖状ポリマーによって構成される。シロキサン結合からなる直鎖状ポリマーとしては、側鎖の一部がメチル基であるもの、側鎖の全てと両末端又は片末端とがメチル基であるもの、側鎖の一部がフェニル基であるもの、側鎖の一部が水素結合基であるもの、及び側鎖の一部が水素原子であるものが挙げられる。これらの中でも、側鎖の全てと両末端又は片末端とがメチル基であるもの、側鎖の一部が水素結合基であるもの、及び側鎖の一部が水素原子であるものが、アンチブロッキング性が良好でかつ光学特性が良好な点から好ましく、側鎖の全てと両末端又は片末端とがメチル基であるものが表面偏析しやすい点から特に好ましい。また、シリコンオイルは、さまざまな有機基を導入することで、有機基の種類により性質が異なる。ポリエーテル変性シリコンオイルには、さらに有機基を導入してもよく、アルキル基、アラルキル基、水酸基、アクリロイル基、カルボキシル基、カルボニル基、フルオロ基、アミノ基、エポキシ基などが挙げられる。これらの中でも、アンチブロッキング性が良好であるため、アルキル基、アラルキル基、水酸基、アクリロイル基、カルボキシル基、カルボニル基、エポキシ基が好ましく、アルキル基、アラルキル基、水酸基、アクリロイル基が特に好ましい。

[0054] 第三成分のポリエーテル変性シリコンオイルの具体例として、BYK-300、BYK-302、BYK-306、BYK-307、BYK-320、BYK-325、BYK-330、BYK-331、BYK-333、BYK-337、BYK-342、BYK-345、BYK-347、BYK-348、BYK-349、BYK-375、BYK-377、BYK-378、BYK-3455、BYK-3500、BYK-3510、BYK-3530、シルフェイス SAG001、シルフェイス SAG005（以上、日信化学工業株式会社）FZ-2191、FZ-2166、FZ-2154、FZ-2120、L-720、SH 8700、L-7002、L-7001、SF 8410、FZ-2123、SH 8400、FZ-2164

、FZ-77、FZ-2105、FZ-2208（以上、東レダウコーニング社（Dow Corning Toray Co., Ltd.）製商品名）、SILWET L-8500、SILWET L-8610、SILWET L-8620、SILWET L-77、SILWET L-7280、SILWET L-7608、SILWET L-7001、SILWET L-7002、SILWET L-7087、SILWET L-7210、SILWET L-7220、SILWET L-7230、SILWET L-7500、SILWET L-7510、SILWET L-7602、SILWET L-7622、SILWET L-7650、SILWET L-720（以上、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン社製商品名）が挙げられる。これらの中でも、アンチブロッキング性が良好である点から、BYK306、BYK307、BYK325、BYK331、BYK333、BYK342、BYK375、BYK377、BYK378、BYK-UV3500、BYK-UV3510、シルフェイス SAG001が好ましく、更に相溶性が良好である点からBYK325、BYK331、BYK-UV3500、BYK-UV3510、シルフェイス SAG001が特に好ましい。

[0055] これらの第三成分のシリコンオイルは1種のみを単独で用いてもよく、また、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

本発明に用いられる第三成分のシリコン系樹脂は、本発明の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物100重量部に対し、0.001重量部以上含有させることが好ましく、0.05重量部以上であることがより好ましく、0.1重量部以上であることが更に好ましい。また、10.0重量部以下であることが好ましく、5.0重量部以下であることがより好ましく、1.0重量部以下であることが更に好ましい。この範囲であれば、アンチブロッキング性と面性が良好であるため好ましい。

[0056] <無機粒子>

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（2）は、本発明に係る

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）の場合と同様に、平均一次粒子径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下の無機粒子を含有することが好ましい。平均一次粒子径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下である無機粒子と極性の高い樹脂とを含有させることで、高い硬度を維持したまま良好なアンチブロッキング性を有するハードコートを形成し得る硬化性組成物を提供できる。なお、具体的な無機粒子の種類、無機粒子の好ましい平均一次粒子径、及び活性エネルギー線硬化性樹脂組成物における無機粒子の含有量は、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）において説明したものと同様である。

[0057] <重合開始剤>

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）は、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）の場合と同様に、活性エネルギーにより硬化させるために、重合開始剤を含有することが好ましい。なお、具体的な重合開始剤の種類、及び活性エネルギー線硬化性樹脂組成物における重合開始剤の含有量は、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）において説明したものと同様である。

[0058] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）の調製方法は特段限定されず、例えば、第一成分と第二成分を必要に応じて、溶媒、重合開始剤、添加剤などと併せて混合することにより調製することができる。また、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）の調製で用いられる溶媒も、特に限定されるものではなく、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）において説明したものと同様のものを適宜使用することができる。さらに本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）は、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）の場合と同様に、必要に応じて、種々の添加剤を添加することができる。このような添加剤として、帯電防止剤、可塑剤、界面活性剤、酸化防止剤および紫外線吸収剤などの常用の添加剤が挙げられる。

[0059] <本発明の効果を奏する理由>

本発明が効果を奏する理由は、未だ明らかではないが、以下のように推察

される。

すなわち、本発明の構成をもつことで、本発明の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を塗布し、乾燥させた際に、第一成分、例えば、側鎖に水素結合性基を有する(メタ)アクリロイル共重合体などのアクリル樹脂が相分離により塗布表面に析出する。これにより、第一成分が塗布表面に微細な凹凸を形成する際、例えば、水素結合性基と同様に親水性であるポリエーテル変性シリコンオイルが第一成分の相分離を阻害することなく塗布表面に偏析する。これにより、塗膜の表面エネルギーを低下し、表面凹凸に加えて滑り性を付与できるため、アンチブロッキング性がより向上しているものと推察される。

[0060] [積層体] 本発明の別態様である積層体（以下、「本発明に係る積層体（１）」と略す場合がある。）は、フィルムなどの基材表面にハードコートを形成した積層体であり、ハードコート層は、樹脂組成物を活性エネルギー線照射によって硬化するものである。より具体的には、

少なくとも樹脂層の上に、ハードコート層を有する積層体であって、

ハードコート層に、水素結合性基の当量が 1.25 mmol/g 以上の(メタ)アクリロイル共重合体および多官能(メタ)アクリレートを含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物を含み、

ハードコート層中の直径 100 nm 以上の粒子の含有量が 1% 以下であり、

ハードコート層の厚みが $1\sim 10\text{ }\mu\text{m}$ であり、

ハードコート層の表面粗さ R_a が 5 nm 以上であることを特徴とする。

[0061] 本発明に係る積層体（１）のハードコート層に用いられる(メタ)アクリロイル共重合体は、水素結合性基を有する。水素結合性基とは、他の官能基に存在する元素と水素結合し得る元素を含む官能基を意味し、具体的には水酸基、アミノ基、チオール基、カルボキシル基、スルホン酸基、アミド基、リン酸基などが挙げられるが、不飽和二重結合含有モノマーおよびオリゴマーへの付加反応が起きないことと、相溶性が良好であるため、好ましくは水

酸基である。また、本発明に係る積層体（１）のハードコート層における（メタ）アクリロイル共重合体の水素結合性基の量は、 1.25 mmol/g 以上である。水素結合性基の量は、好ましくは 2.50 mmol/g 以上、より好ましくは 3.00 mmol/g 以上、さらに好ましくは 3.50 mmol/g 以上である。また、 9.0 mmol/g 以下であることが、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の塗液状態での均一性を確保するにあたり、好ましい。より好ましくは、 8.50 mmol/g 以下、さらに好ましくは、 8.00 mmol/g 以下、特に好ましくは 7.00 mmol/g 以下である。本発明に係る積層体（１）のハードコート層において、（メタ）アクリロイル共重合体が水素結合性基を有することで、（メタ）アクリロイル共重合体のSP値を多官能（メタ）アクリレートより高くすることが容易となり好ましい。

[0062] 本発明に係る積層体（１）のハードコート層に用いられる（メタ）アクリロイル共重合体は、不飽和二重結合を有することが好ましい。このような（メタ）アクリロイル共重合体は、例えば（メタ）アクリロイルモノマーを共重合した樹脂、（メタ）アクリロイルモノマーと他のエチレン性不飽和二重結合を有するモノマーとを共重合した樹脂、（メタ）アクリロイルモノマーと他のエチレン性不飽和二重結合およびエポキシ基を有するモノマーとを反応させた樹脂、（メタ）アクリロイルモノマーと他のエチレン性不飽和二重結合およびイソシアネート基を有するモノマーとを反応させた樹脂、などが挙げられる。

[0063] 本発明に係る積層体（１）のハードコート層に用いられる（メタ）アクリロイル共重合体の水酸基の由来は、オキシラン骨格を持つモノマーの開環・付加反応によるものであることが、結合基を付与でき、硬度を向上させたり、ブリードアウトを防止できる点から好ましい。なお、オキシラン骨格を持つモノマーとしては、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）の場合と同様に、エポキシ基を有する芳香族エポキシド、脂環族エポキシド及び脂肪族エポキシドが挙げられる。具体的な芳香族エポキシド、脂環式

エポキシド、脂肪族エポキシドの種類、またオキシラン骨格を持つモノマーの使用量は、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）において説明したものと同様である。

[0064] 本発明に係る積層体（１）のハードコート層に用いられる（メタ）アクリロイル共重合体は、重量平均分子量（ M_w ）が１，０００以上であることが好ましく、５，０００以上であることがより好ましく、１０，０００以上であることが更に好ましい。また、１００，０００以下であることが好ましく、７０，０００以下であることがより好ましく、５０，０００以下であることが更に好ましい。この範囲にあると、（メタ）アクリロイル共重合体に基づくゲル化が生じにくい。

なお、（メタ）アクリロイル共重合体の重量平均分子量（ M_w ）は、GPCを用いて、ポリスチレン標準による換算値として決定することができる。

[0065] 本発明に係る積層体（１）のハードコート層に用いられる（メタ）アクリロイル共重合体は、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物１００重量部に対し、１重量部以上含有させることが好ましく、３重量部以上であることがより好ましく、５重量部以上であることが更に好ましい。また、２０重量部以下であることが好ましく、１５重量部以下であることがより好ましく、１０重量部以下であることが更に好ましい。

本発明に係る積層体（１）のハードコート層では、これらの（メタ）アクリロイル共重合体を１種単独で含んでもよく、また２種以上を含んでもよい。

[0066] <多官能（メタ）アクリレート>

本発明に係る積層体（１）のハードコート層に用いられる多官能（メタ）アクリレートは、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能（メタ）アクリレートであることが好ましい。このような多官能（メタ）アクリレートとしては、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）の場合と同様に、多価アルコールと（メタ）アクリレートとの脱アルコール反応物である、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能（メ

タ) アクリレートが挙げられる。なお、多官能(メタ)アクリレートとしては、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)において説明したものと同様のものが挙げられる。

多官能(メタ)アクリレートは1種のみを単独で用いてもよく、また、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0067] 本発明に係る積層体(1)のハードコート層に用いられる多官能(メタ)アクリレートは、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物100重量部に対し、75重量部以上含有させることが好ましく、85重量部以上であることがより好ましく、90重量部以上であることが更に好ましい。また、98.5重量部以下であることが好ましく、97重量部以下であることがより好ましく、95重量部以下であることが更に好ましい。

[0068] 本発明に係る積層体(1)のハードコート層に用いられる活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、これらの多官能(メタ)アクリレートを1種単独で含んでいてもよく、また2種以上を含んでいてもよい。

また、多官能(メタ)アクリレートは、エチレンオキシド(EO)単位を分子中に含むモノマーを実質的に含有しないことが好ましく、含有しないことがより好ましい。エチレンオキシド(EO)単位を分子中に含むモノマーを含有しないことで、ハードコートとした際の十分な硬度を確保できる。なお、ここでいう実質的とは多官能(メタ)アクリレート全体100重量部に対し3重量部未満であることをいう。

[0069] 本発明に係る積層体(1)のハードコート層に用いられる活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、(メタ)アクリロイル共重合体のSP値が、多官能(メタ)アクリレートのSP値以上であることが好ましい。(メタ)アクリロイル共重合体のSP値が、多官能(メタ)アクリレートのSP値よりも0.5以上高いことがより好ましく、1.0以上高いことがさらに好ましい。

また、本発明に係る積層体(1)のハードコート層に用いられる(メタ)アクリロイル共重合体のSP値は、14.0以上であることが好ましく、16.0以上であることがより好ましく、20.0以下であることが好ましく

、 18.0 以下であることがより好ましい。

一方、本発明に係る積層体（１）のハードコート層に用いられる多官能（メタ）アクリレートのＳＰ値は、8.0 以上であることが好ましく、10.0 以上であることがより好ましく、14.0 以下であることが好ましく、13.0 以下であることがより好ましい。

ＳＰ値とは、Solubility Parameter（溶解性パラメーター）の略であり、溶解性の尺度となるものである。ＳＰ値は数値が大きいほど極性が高く、逆に数値が小さいほど極性が低いことを示す。

例えば、ＳＰ値は次の方法によって実測することができる〔参考文献：S U H、C L A R K E、J. P. S. A-1、5、1671～1681（1967）〕。

[0070] 本発明に係る積層体（１）のハードコート層では、（メタ）アクリロイル共重合体のＳＰ値が、多官能（メタ）アクリレートのＳＰ値以上であることで、相分離を発生させやすくなり好ましい。

なお、（メタ）アクリロイル共重合体のＳＰ値を多官能（メタ）アクリレートのＳＰ値以上とするためには、例えば（メタ）アクリロイル共重合体の側鎖に極性が高い基を多く含むように設計すればよく、例えば（メタ）アクリル酸の付加によりオキシラン骨格を持つモノマーを開環することで共重合体を調製する方法などが挙げられる。その他多官能（メタ）アクリレートのＳＰ値が低くなるように設計すればよく、例えば脂環骨格を有する二官能以上のアクリレートを添加する方法などが挙げられる。

[0071] 本発明に係る積層体（１）のハードコート層に含まれる（メタ）アクリロイル共重合体と、多官能（メタ）アクリレートはそれぞれ、互いに反応する官能基を有しているのが好ましい。このような官能基を互いに反応させることによって、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を硬化させて得られる層の耐性を高めることができる。このような官能基の組合せとして、例えば、活性水素を有する官能基（水酸基、アミノ基、チオール基、カルボキシル基など）とエポキシ基、活性水素を有する官能基とイソシアネート基、エチレン

性不飽和基とエチレン性不飽和基（エチレン性不飽和基の重合が生じる）、シラノール基とシラノール基（シラノール基の縮重合が生じる）、シラノール基とエポキシ基、活性水素を有する官能基と活性水素を有する官能基、活性メチレンとアクリロイル基、オキサゾリン基とカルボキシル基などが挙げられる。

[0072] また、ここにいう「互いに反応する官能基」としては、（メタ）アクリロイル共重合体と多官能（メタ）アクリレートのみを混合しただけでは反応は進行しないが、重合開始剤を併せて混合することによって互いに反応するものも含まれる。ここで使用できる重合開始剤としては、光重合開始剤であり、詳細は後述する。

[0073] <直径100nm以上の粒子>

本発明に係る積層体（1）のハードコート層は、直径100nm以上の粒子の含有量が1重量%以下であることを特徴としている。ヘイズの上昇防止ならびに二次凝集した粒子が目視されることを防止する観点から、0.5重量%以下がより好ましく、0.1重量%以下が特に好ましい。なお、ハードコート層中の直径100nm以上の粒子の含有量は、例えば、ハードコート層を測定する際には、透過電子顕微鏡（TEM）によって測定することができ、硬化させる前の樹脂組成物や溶剤にハードコートを溶解させて測定する際には、動的光散乱法により測定できる。

[0074] <無機粒子>

本発明に係る積層体（1）における活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、平均一次粒子径が100nm未満の無機粒子を含有することが好ましく、90nm以下の無機微粒子を含有することがより好ましく、80nm以下の無機微粒子を含有することがさらに好ましい。平均一次粒子径が100μm以下である無機粒子と極性の高い樹脂とを含有させることで、高い硬度を維持したまま良好なアンチブロッキング性を有するハードコートを形成し得る硬化性組成物を提供できる。なお、具体的な無機粒子の種類、無機粒子の好ましい平均一次粒子径、及び活性エネルギー線硬化性樹脂組成物における無

機粒子の含有量は、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）において説明したものと同様である。

[0075] ＜重合開始剤＞

本発明に係る積層体（１）における活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）の場合と同様に、活性エネルギーにより硬化させるために、重合開始剤を含有することが好ましい。なお、具体的な重合開始剤の種類、及び活性エネルギー線硬化性樹脂組成物における重合開始剤の含有量は、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）において説明したものと同様である。

[0076] 本発明に係る積層体（１）における活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の調製方法は特段限定されず、例えば、（メタ）アクリロイル共重合体と多官能（メタ）アクリレートとを、必要に応じて、溶媒、重合開始剤、添加剤などと併せて混合することにより調製することができる。また、本発明に係る積層体（１）における活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の調製で用いられる溶媒も、特に限定されるものではなく、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）において説明したものと同様のものを適宜使用することができる。さらに本発明に係る積層体（１）における活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）の場合と同様に、必要に応じて、種々の添加剤を添加することができる。このような添加剤として、帯電防止剤、可塑剤、界面活性剤、酸化防止剤および紫外線吸収剤などの常用の添加剤が挙げられる。

[0077] ＜ハードコート層＞

本発明に係る積層体（１）は、ハードコート層の厚みが１～１０μmであることを特徴としており、耐傷付性の付与とITOの結晶化工程における過熱処理にてPETフィルムなどからオリゴマーが析出すること防ぐため、０．５μm以上が好ましく、１μm以上がより好ましく、１．５μm以上が特に好ましい。また、加熱処理におけるハードコート熱収縮が引き起こす反りを防止するため、１０μm以下が好ましく、７μm以下がより好ましく、５

μm 以下が特に好ましい。

[0078] 本発明に係る積層体（１）は、ハードコート層の表面粗さ R_a が 5 nm 以上であることを特徴としており、 R_a が高いほどフィルム同士のブロッキングを防止する効果があるため、 5 nm 以上が好ましく、 7 nm 以上がより好ましく、 10 nm 以上が特に好ましい。また、凹凸が大きいと耐傷付性悪化することがあるため、 100 nm 以下が好ましく、 50 nm 以下がより好ましく、 30 nm 以下が特に好ましい。

なお、 R_a を高くするためには、以下の方法が一例として挙げられる。

- ・ハードコート層の膜厚を厚くすること。
- ・ SP 値が低い多官能（メタ）アクリレートを用いたり、 SP 値が高い（メタ）アクリロイル共重合体を用いることで両者の SP 値の差を大きくすること。
- ・ 活性エネルギー線硬化性樹脂組成物中の（メタ）アクリロイル共重合体の含有量を増やすこと。
- ・ 活性エネルギー線硬化性樹脂組成物中の重合開始剤の含有量を減らすこと。
- ・ 硬化させる際の UV 強度を下げること。

なお、上記表面粗さ R_a は、算術平均粗さ（ R_a ）を意味し、 $JIS\ B\ 0601-2001$ において規定されるパラメーターであり、例えば小坂研究所社製の高精度微細形状測定器、または（株）キーエンス製のカラー 3D レーザー顕微鏡などを用いて、 $JIS\ B\ 0601-2001$ に準拠して測定することができる。

[0079] 本発明に係る積層体（１）は、ハードコート層のヘイズ値が 3% 以下であることが、良好な透明性を確保する観点から好ましく、ヘイズ値としては、 2.5% 下がより好ましく、 2% 以下が特に好ましい。また、検出限界との関係から現実的には、 0.01% 以上が好ましく、 0.1% 以上が特に好ましい。

なお、ヘイズ値を低くするためには、以下の方法が一例として挙げられる

- 。
- ・ハードコート層の膜厚を薄くすること。
- ・水酸基を含むS P値が高い多官能（メタ）アクリレートを用いたり、S P値が低い（メタ）アクリロイル共重合体を用いることで両者のS P値の差を小さくすること。
- ・活性エネルギー線硬化性樹脂組成物中の（メタ）アクリロイル共重合体の含有量を減らすこと。
- ・活性エネルギー線硬化性樹脂組成物中の重合開始剤の含有量を増やすこと
- 。
- ・硬化させる際のUV強度を上げること。

[0080] ハードコート層を成形する基材としては、各種プラスチックフィルムおよびプラスチック板などを使用することができる。プラスチックフィルムとして、例えば、トリアセチルセルロース（TAC）フィルム、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、ジアセチレンセルロースフィルム、アセテートブチレートセルロースフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリアクリル系樹脂フィルム、ポリウレタン系樹脂フィルム、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリエーテルケトンフィルム、（メタ）アクリルニトリルフィルム、シクロオレフィンポリマー（COP）フィルム等が使用できる。また、プラスチック板として、例えばアクリル板、トリアセチルセルロース板、ポリエチレンテレフタレート板、ジアセチレンセルロース板、アセテートブチレートセルロース板、ポリエーテルサルホン板、ポリウレタン板、ポリエステル板、ポリカーボネート板、ポリスルホン板、ポリエーテル板、ポリメチルペンテン板、ポリエーテルケトン板、（メタ）アクリルニトリル板などが挙げられる。なお、基材の厚さは、用途に応じて適時選択することができるが、一般に25～1000 μ m程で用いられる。

[0081] 本発明に係る積層体（1）における活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の

塗布方法は特段限定されず、例えば、ディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、スピンコート法、ローラーコート法、バーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法やエクストルージョンコート法（米国特許2681294号明細書）などにより塗布することができる。

[0082] 本発明に係る積層体（1）において、基材上に成形されたハードコート層は室温にて相分離させてもよく、また硬化させる前に組成物を乾燥させることで予め相分離させておいてもよい。塗布された組成物を硬化させる前に乾燥又は加熱させる場合は、30～200℃、より好ましくは40～150℃で、0.01～30分間、より好ましくは0.1～10分間乾燥させて、予め相分離させることができる。硬化前に乾燥させて予め相分離させておくことは、微細凹凸を有する塗布膜中の溶媒を効果的に除去でき、かつハードコートに所望の大きさの凹凸を設けることができ、好ましい。

[0083] 硬化させる前に相分離させる他の方法として、光硬化前に熱硬化させても良い。また、本願発明の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、光硬化させた後に、熱硬化させてもよい。

[0084] アンチブロッキング性硬化性樹脂組成物の塗布により得られた塗膜を、または乾燥させた塗膜を、硬化させることによって、微細凹凸を有する被膜が形成される。硬化には、必要に応じた波長の光を発する光源を用いて光を照射することによって、硬化させることができる。なお、硬化のための光照射は、積算光量が100mJ/cm²以上20,000mJ/cm²以下となるよう照射することが好ましい。光源としては、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、メタルハライド、キセノンフラッシュ、紫外線LED、電子線などを用いることができる。

[0085] こうして形成されるハードコート層は、良好なブロッキング性を有する。本発明に係る積層体（1）における良好なブロッキング性は、ハードコート層において（メタ）アクリロイル共重合体が相分離し、含有される無機粒子が表面近傍に存在することで、ハードコート層表面に良好な凹凸を付与することに起因するものである。

[0086] そのため、本発明に係る積層体（１）における活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、以下の工程によって $2\mu\text{m}$ の膜厚で硬化物を得たときの表面粗さ R_a が、 5nm 以上となるものが好ましい。また、 R_a が高いほどフィルム同士のブロッキングを防止する効果があるため、 5nm 以上となるものが好ましく、 7nm 以上となるものがより好ましく、 10nm 以上となるものが特に好ましい。また、凹凸が大きいと耐傷付性悪化することがあるため、 100nm 以下となるものが好ましく、 50nm 以下となるものがより好ましく、 30nm 以下となるものが特に好ましい。なお、表面粗さ R_a は、算術平均粗さ（ R_a ）を意味し、JIS B 0601-2001において規定されるパラメーターであり、例えば小坂研究所社製の高精度微細形状測定器、または（株）キーエンス製のカラー３Ｄレーザー顕微鏡などを用いて、JIS B 0601-2001に準拠して測定することができる。

<塗布工程>

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を、厚さ $188\mu\text{m}$ の透明な二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム（ヘイズ値 0.8%；三菱化学ポリエステル社製 商品名：ダイアホイルO321E）に、バーコーターを用いて、乾燥後の塗膜厚が $2\sim 3\mu\text{m}$ となるように塗布し、 80°C で１分間加熱乾燥する。

<硬化工程>

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の塗布されたポリエチレンテレフタレートフィルムを、出力密度 $120\text{W}/\text{cm}$ の高圧水銀灯を光源として、光源下 15cm の位置で、アイグラフィック社製EYE UV METER UVPF-A1、PD365を使用して積算光量 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ となるようにUVを照射して、硬化膜を得る。

[0087] また、本発明に係る積層体（１）における活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、 $3\mu\text{m}$ の膜厚で硬化物を得たときの S_m が $0.001\mu\text{m}$ 以上、 $10\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.005\mu\text{m}$ 以上、 $5\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $0.01\mu\text{m}$ 以上、 $3\mu\text{m}$ 以下であることが特に好ま

しい。なお、 S_m とは、表面の粗さ曲線要素の平均長さであり、一般に粗さ曲線の山谷平均間隔または凹凸の平均間隔と言われるものである。 S_m は、例えば小坂研究所社製の高精度微細形状測定器、または（株）キーエンス製のカラー３Ｄレーザー顕微鏡などを用いて、ＪＩＳ Ｂ ０ ６ ３ ３ に準拠して測定することができる。

[0088] また、本発明に係る積層体（１）におけるハードコート層は、 $3\mu m$ の膜厚で硬化物を得たときのＪＩＳ－Ｋ ５ ６ ０ ０ に従い測定された鉛筆硬度が、 H 以上であることが好ましく、 $2H$ 以上であることがより好ましい。

[0089] 本発明に係る積層体（１）におけるハードコート層は、 $3\mu m$ の膜厚で硬化物を得たときの全光線透過率とヘイズは、全光線透過率が８５％以上、好ましくは９０％以上であり、ヘイズは２．０％以下、好ましくは１．８％以下、より好ましくは１．５％以下、更に好ましくは１．０％未満である。

全光線透過率（ T_t （％））は、硬化物に対する入射光強度（ T_0 ）と硬化物を透過した全透過光強度（ T_1 ）とを測定し、下記式により算出される。

$$T_t(\%) = (T_1 / T_0) \times 100$$

なお、全光線透過率の測定は、例えば濁度計（日本電色工業株式会社製）を用いて測定することができる。

[0090] ヘイズは、ＪＩＳ Ｋ ７ １ ３ ６ に準拠して、下記式より算出することができる。

$$H(\%) = (T_d / T_t) \times 100$$

H ：ヘイズ（曇価）（％）

T_d ：拡散透光率（％）

T_t ：全光線透過率（％）

なお、ヘイズの測定は、例えば濁度計（日本電色工業株式会社製）を用いて測定することができる。

[0091] ＜外部ヘイズの測定方法＞

基材上に活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を塗布・乾燥・硬化して得たアンチブロッキング層のヘイズ（以下、ヘイズ H_A と記載する。）を測定し、

そのアンチブロッキング層上に、アンチブロッキング層に用いた活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の構成のうち、(メタ)アクリロイル共重合体を含まない活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（以下、(A')）と記載する。）を調製し、乾燥後2 μm程度の塗膜厚みとなるようバーコーターで塗布し、80の電気オープン中で1分間乾燥させる。その後、高圧水銀ランプを用いて紫外線を照射量500 mJ / cm²で照射して塗布層を硬化させる。このように、アンチブロッキング層上に表面凸凹の無い層を設けた塗膜を作成し、その塗膜のヘイズ（以下、ヘイズH_Tと記載する。）を測定する。同様に、上述のアンチブロッキング層と同じ厚みとなるように(A')を塗布・乾燥・硬化した塗膜を形成しヘイズ（以下、ヘイズH₁と記載する。）を測定する。さらに、表面凸凹の無い層と同じ厚みとなるように塗布・乾燥・硬化した塗膜を作成し、ヘイズ（以下、ヘイズH₂と記載する。）を測定する。以下の式で算出される値をアンチブロッキング層を設けたときに発生する外部ヘイズとする。

$$\text{外部ヘイズ} = \text{ヘイズ} H_A - \{ \text{ヘイズ} H_T - (\text{ヘイズ} H_2 - \text{ヘイズ} H_1) \}$$

[0092] <内部ヘイズの測定方法>

また、以下の式で算出される値を内部ヘイズとする。

$$\text{内部ヘイズ} = \text{ヘイズ} H_T - (\text{ヘイズ} H_2 - \text{ヘイズ} H_1)$$

[0093] <本発明が効果を奏する理由>

本発明が効果を奏する理由としては、未だ明らかではないが、以下のとおり推察される。

すなわち、本発明に係る積層体（1）は、塗液の状態では、高SP値のアクリロイル共重合体と低SP値のアクリルオリゴマーおよびアクリルモノマーがそれぞれ溶媒和しているため、均一系を保っているが、塗液の塗工と乾燥工程において溶媒は留去され、不均一系に変化する。

これによりサブミクロンオーダーの海島構造と微細な凹凸が乾燥塗膜に形成されることとなり、さらに活性エネルギー線により硬化処理を施すことによって、この微細凹凸は高い弾性率を獲得し、また熱力学的にも安定化され

るため、フィルム同士のブロッキングを十分に防止可能となるものと推察される。

[0094] [ハードコートフィルム]

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）又は本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）を基材の上などに塗布し、フィルム状に硬化させることで、本発明のハードコートフィルム（以下、「本発明に係るハードコートフィルム」と略す場合がある。）が得られる。

[0095] 本発明に係るハードコートフィルムを成形する基材としては、本発明に係る積層体（１）において説明したものと同様のものが挙げられ、基材の厚さも、本発明に係る積層体（１）の場合と同様に、一般に $25 \sim 1000 \mu\text{m}$ 程で用いられる。

[0096] 本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）又は本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）の塗布方法は特段限定されず、本発明に係る積層体（１）の場合と同様に、例えば、ディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、スピンコート法、ローラーコート法、バーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法やエクストルージョンコート法などにより塗布することができる。

[0097] ハードコートフィルムの厚みは、特に制限されるものではなく、種々の要因を考慮して適時設定することができ、通常膜厚が $0.01 \sim 20 \mu\text{m}$ となるように活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を塗布することができる。

[0098] 基材上に成形されたハードコートフィルムは室温にて相分離させてもよく、また硬化させる前に組成物を乾燥させることで予め相分離させておいてもよい。塗布された組成物を硬化させる前に乾燥又は加熱させる場合、本発明に係る積層体（１）の場合と同様に、 $30 \sim 200^\circ\text{C}$ 、より好ましくは $40 \sim 150^\circ\text{C}$ で、 $0.01 \sim 30$ 分間、より好ましくは $0.1 \sim 10$ 分間乾燥させて、予め相分離させることができる。硬化前に乾燥させて予め相分離させておくことは、微細凹凸を有する塗布膜中の溶媒を効果的に除去でき、かつハードコートに所望の大きさの凹凸を設けることができ、好ましい。

- [0099] 硬化させる前に相分離させる他の方法として、塗膜に光を照射して相分離させる方法を用いることもできる。照射する光として、本発明に係る積層体（１）の場合と同様に、例えば露光量 $0.1 \sim 3.5 \text{ J/cm}^2$ の光、好ましくは $0.5 \sim 1.5 \text{ J/cm}^2$ の光を用いることができる。またこの照射光の波長は特に限定されるものではないが、本発明に係る積層体（１）の場合と同様に、例えば 360 nm 以下の波長を有する照射光などを用いることができる。例えば重合開始剤として 2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オンなどを用いる場合は、照射光は 310 nm 付近の波長を有する光を照射するのが好ましく、そしてさらに 360 nm 付近の波長を有する光を照射するのがより好ましい。このような光は、高圧水銀灯、超高圧水銀灯などを用いて得ることができる。このように光を照射することによって、相分離および硬化が生じることとなる。光を照射して相分離させることによって、硬化性組成物に含まれる溶媒の乾燥ムラに起因する表面形状のムラを回避でき、好ましい。
- [0100] アンチブロッキング性硬化性樹脂組成物の塗布により得られた塗膜を、または乾燥させた塗膜を、硬化させることによって、微細凹凸を有する被膜が形成される。硬化には、必要に応じた波長の光を発する光源を用いて光を照射することによって、硬化させることができる。なお、硬化のための光照射は、積算光量が 100 mJ/cm^2 以上 $20,000 \text{ mJ/cm}^2$ 以下となるよう照射することが好ましい。光源としては、高圧水銀灯、超高圧水銀灯などを用いることができる。
- [0101] こうして形成される本発明に係るハードコートフィルムは、良好なブロッキング性を有する。本発明に係るハードコートフィルムの良好なブロッキング性は、ハードコート層において（メタ）アクリロイル共重合体が相分離し、含有される無機粒子が表面近傍に存在することで、ハードコート層表面に良好な凹凸を付与することに起因するものである。
- [0102] そのため、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（１）又は本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（２）は、 $3 \mu\text{m}$ の膜厚で硬

化物を得たときの表面粗さ R_a が 1 nm 以上であることが好ましく、 3 nm 以上であることがより好ましい。上限は特段限定されないが、通常 200 nm 以下である。

なお、表面粗さ R_a は、算術平均粗さ (R_a) を意味し、JIS B 0601-2001において規定されるパラメーターであり、例えば小坂研究所社製の高精度微細形状測定器、または(株)キーエンス製のカラー3Dレーザー顕微鏡などを用いて、JIS B 0601-2001に準拠して測定することができる。

- [0103] また、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)又は本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(2)は、 $3\text{ }\mu\text{m}$ の膜厚で硬化物を得たときの S_m が $0.001\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.005\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $3\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが特に好ましい。ここで S_m とは、表面の粗さ曲線要素の平均長さであり、一般に粗さ曲線の山谷平均間隔または凹凸の平均間隔と言われるものである。

S_m は、例えば小坂研究所社製の高精度微細形状測定器、または(株)キーエンス製のカラー3Dレーザー顕微鏡などを用いて、JIS B 0633に準拠して測定することができる。

- [0104] また、本発明に係るハードコートは、良好な硬度を有する。本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)又は本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(2)は、 $3\text{ }\mu\text{m}$ の膜厚で硬化物を得たときの JIS-K 5600に従い測定された鉛筆硬度が、H以上であることが好ましく、2H以上であることがより好ましい。

- [0105] 加えて、本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(1)又は本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物(2)を硬化させたハードコートは、良好な透明性を有する。本発明の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、 $3\text{ }\mu\text{m}$ の膜厚で硬化物を得たときの全光線透過率とヘイズは、全光線透過率が85%以上、好ましくは90%以上であり、ヘイズは2.0%以下、

好ましくは1.8%以下、より好ましくは1.5%以下、更に好ましくは1.0%未満である。

なお、全光線透過率（ T_t (%)）およびヘイズは、本発明に係る積層体（1）において説明したものと同様の方法で測定・算出することができる。

[0106] [フィルム積層体・ロール状フィルム積層体]

本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（1）又は本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（2）を基材の上などに塗布、硬化させ、ハードコートフィルムを成形することで、ハードコート層を有するフィルム積層体（以下、「本発明に係るフィルム積層体」と略す場合がある。）が得られる。また、フィルム積層体を巻回してロール状にした場合に、良好なアンチブロッキング性が発揮され、このような態様に好ましく適用される。

このようなロール状フィルム積層体は、基材フィルム上にハードコートを形成し、ロール状に巻き付けていくことにより製造される。

[0107] <表示装置>

本発明に係るフィルム積層体は、光源を含む表示装置に使用してもよい。表示装置に使用する場合、フィルム積層体に含まれる基材は透光性基材であることが望ましい。また、光源は、基材の背面、すなわち基材の微細凹凸層とは反対側の面に配置され、そこから基材に向けて光を照射することが好ましい。

[0108] 透光性基材としては、上記基材のなかでも、透光性のプラスチックフィルムおよびプラスチック板が好ましく、また必要に応じて、ガラスなどを使用してもよい。透光性プラスチックフィルムとしては、特に、トリアセチルセルロース（TAC）フィルム、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、ジアセチレンセルロースフィルム、アセテートブチレートセルロースフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリアクリル系樹脂フィルム、ポリウレタン系樹脂フィルム、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルフィルム、ポリメチルペンテ

ンフィルム、ポリエーテルケトンフィルム、（メタ）アクリルニトリルフィルム、シクロオレフィンポリマー（COP）フィルムが好ましく、透光性プラスチック板としては、特に、アクリル板、トリアセチルセルロース板、ポリエチレンテレフタレート板、ジアセチレンセルロース板、アセテートブチレートセルロース板、ポリエーテルサルホン板、ポリウレタン板、ポリエステル板、ポリカーボネート板、ポリスルホン板、ポリエーテル板、ポリメチルペンテン板、ポリエーテルケトン板、（メタ）アクリルニトリル板が好ましい。透光性基材として、PETフィルムを使用するのが強度などの点から好ましい。なお、透光性基材の厚さは、用途に応じて適時選択することができるが、一般に25～1000 μ m程で用いられる。

[0109] 本発明に係るフィルム積層体と組み合わせることのできる光源としては、光を発することのできるものであれば特に限定はないが、例えば、光源としては、発光ダイオード、冷陰極管、熱陰極管、ELなどが挙げられる。本発明の表示装置には、さらに、位相差板、輝度向上フィルム、導光板、光拡散板、光拡散シート、集光シート、反射板などを備えていてもよい。また、光源として、液晶モジュール、バックライトユニットなどを使用してもよい。

[0110] 光透過性部材として、各種の光透過性板、光透過性フィルムなどを使用することができる。光透過性板として、例えば強化ガラス、アクリル板、トリアセチルセルロース板、ポリエチレンテレフタレート板、ジアセチレンセルロース板、アセテートブチレートセルロース板、ポリエーテルサルホン板、ポリウレタン板、ポリエステル板、ポリカーボネート板、ポリスルホン板、ポリエーテル板、ポリメチルペンテン板、ポリエーテルケトン板、（メタ）アクリルニトリル板などが挙げられる。光透過性フィルムとして、例えばトリアセチルセルロース（TAC）フィルム、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、ジアセチレンセルロースフィルム、アセテートブチレートセルロースフィルム、ポリエーテルサルホンフィルム、ポリアクリル系樹脂フィルム、ポリウレタン系樹脂フィルム、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルフィルム、ポリ

メチルペンテンフィルム、ポリエーテルケトンフィルム、（メタ）アクリルニトリルフィルム、シクロオレフィンポリマー（COP）フィルムなどが挙げられる。光透過性部材として、アクリル板、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、トリアセチルセルロース（TAC）フィルム、シクロオレフィンポリマー（COP）フィルム、強化ガラスを用いるのがより好ましい。なお、光透過性部材の厚さは、用途に応じて適時選択することができるが、一般に25～1000 μ m程で用いられる。

[0111] 表示装置を液晶モジュールとする場合には、上記光源のほか、その上に偏光板／液晶セル／偏光板がこの順に配置された構成を有するものである。液晶セルは、一般に液晶表示装置に用いられているものならば特に制限されない。例えば、TN（Twisted Nematic）型液晶セル、STN（Super Twisted Nematic）型液晶セル、HAN（Hybrid Alignment Nematic）型液晶セル、IPS（In Plane Switching）型液晶セル、VA（Vertical Alignment）型液晶セル、MVA（Multiple Vertical Alignment）型液晶セル、OCB（Optical Compensated Bend）型液晶セルなどを挙げることができる。

[0112] 本発明に係るフィルム積層体は、液晶表示装置（液晶ディスプレイ）、LED（発光ダイオードディスプレイ）、ELD（エレクトロルミネセンスディスプレイ）、VFD（蛍光ディスプレイ）、PDP（プラズマディスプレイパネル）などといった、フラットパネルディスプレイに適用することができる。また、表示装置の作製に使用することのできる本発明に係る活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は、アンチブロッキング性に加えて、耐候性をも有するので、これらの表示装置の屋外での使用が可能となる。例えば、広告などの情報掲示を目的としたパネルディスプレイとして屋外または半屋外に設置することが可能となる。

[0113] また、表示装置の屋外または半屋外での用途としては、タッチパネルが挙げられ、これは、画面上の表示を押さえることによって機器を操作する機構

を有し、例えば、銀行ATM、自動販売機、携帯情報端末（PDA）、複写機、ファクシミリ、ゲーム機、博物館およびデパートなどの施設に設置される案内表示装置、カーナビゲーション、マルチメディアステーション（コンビニエンスストアに設置される多機能端末機）、携帯電話、鉄道車両のモニタ装置などにおいて有用である。

実施例

[0114] 以下、実施例による具体的な態様により本発明を詳細に説明するが、本発明が実施例の態様のみに限定されないことは言うまでもない。

<合成例1>

(A-1) (メタ) アクリロイル共重合体Aの合成方法

温度計、攪拌機及び還流冷却管を備えたフラスコに、プロピレングリコールモノメチルエーテル157.3g、グリシジルメタクリレート98.0g、メチルメタクリレート1.0g、エチルアクリレート1.0g、メルカプトプロピルトリメトキシシラン1.9g、及び2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル) 1.0gを入れ、65℃で3時間反応させた。

[0115] その後、さらに2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル) 0.5gを加え3時間反応させた後、プロピレングリコールモノメチルエーテル138.1g、p-メトキシフェノール0.45gを加え100℃まで加熱した。

次に、アクリル酸50.7g、及びトリフェニルホスフィン3.08gを添加して、110℃で6時間反応させることで、アクリロイル基とメトキシシリル基を有する、重量平均分子量20,000でアクリロイル当量（アクリロイル基の導入量）4.47mmol/g、2級水酸基を4.47mmol/g含む（メタ）アクリロイル共重合体（A-1）を得た。なお、（メタ）アクリロイル共重合体（A-1）のSP値は17.8であった。

[0116] <合成例2>

(A-2) (メタ) アクリロイル共重合体A-1で表面修飾されたコロイダルシリカの合成方法

四つ口のフラスコに、合成例1で得た(メタ)アクリロイル共重合体(A-1) 3.75重量部に(C-1)コロイダルシリカ(日産化学製:MEK-
S T (平均一次粒子径10~15 nm)) 1.25重量部を投入し、シランカップリング反応の触媒としてアセチルアセトンアルミニウムを0.005重量部加え、70℃で4時間反応を行い、(メタ)アクリロイル共重合体(A-1)で表面修飾されたコロイダルシリカを調製した。

[0117] <合成例3>

(AD-1) 添加材としての(メタ)アクリロイル共重合体の合成方法

四つ口のフラスコに、メチルメタクリレート50g、ステアリルメタアクリレート33g、PEO変性メタアクリレート17g、およびメチルエチルケトン233.3g投入し、さらに2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)1.0gを投入し、65℃で3時間反応させ、(メタ)アクリロイル共重合体(AD-1)を得た。

また、(AD-2) 添加剤として、楠本化成製PEO変性シリコーンのLC-915を準備した。

[0118] <実験例1-1>

四つ口のフラスコに、(A-2) (メタ)アクリロイル共重合体A-1で表面修飾されたコロイダルシリカを1重量部、次いで(O-1)ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(SP値12.1)99.0重量部に、添加剤として(AD-1)を1重量部、及び(AD-2)を0.1重量部配合したのち、重合開始剤として1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(イルガキュア184)を5重量部加え、メチルエチルケトン157.5重量部加えることで、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0119] <実験例1-2>

(A-2) (メタ)アクリロイル共重合体A-1で表面修飾されたコロイダルシリカを3重量部、(O-1)ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートを97重量部とした以外は実験例1-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0120] <実験例 1-3>

(A-2) (メタ)アクリロイル共重合体 A-1 で表面修飾されたコロイダルシリカを 5 重量部、(O-1) ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート を 95 重量部とした以外は実験例 1-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0121] <実験例 1-4>

(A-2) (メタ)アクリロイル共重合体 A-1 で表面修飾されたコロイダルシリカを 20 重量部、(O-1) ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート を 80 重量部とした以外は実験例 1-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0122] <実験例 1-5>

(O-1) ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート を 94 重量部とし、新たに (O-2) イソシアヌル酸 EO 変性ジ及びトリアクリレート 5 重量部を加えた以外は実験例 1-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0123] <実験例 1-6>

(A-2) (メタ)アクリロイル共重合体 A-1 で表面修飾されたコロイダルシリカを 3 重量部、(O-1) ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート を 92 重量部とした以外は実験例 1-5 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0124] <実験例 1-7>

(A-2) (メタ)アクリロイル共重合体 A-1 で表面修飾されたコロイダルシリカを 5 重量部、(O-1) ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート を 90 重量部とした以外は実験例 1-5 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0125] <実験例 1-8>

(A-2) (メタ)アクリロイル共重合体 A-1 で表面修飾されたコロイダルシリカを 20 重量部、(O-1) ジペンタエリスリトールヘキサアクリレ

ートを75重量部とした以外は実験例1-5と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0126] <実験例1-9>

(A-2)(メタ)アクリロイル共重合体A-1で表面修飾されたコロイダルシリカに変えて、(A-1)(メタ)アクリロイル共重合体を0.75重量部、(C-1)コロイダルシリカ(日産化学性:MEK-ST、平均一次粒子径10~15nm)を0.25重量部とした以外は実験例1-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0127] <実験例1-10>

(A-1)(メタ)アクリロイル共重合体を2.25重量部、(C-1)コロイダルシリカを0.75重量部、(O-1)ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートを97重量部とした以外は実験例1-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0128] <実験例1-11>

(A-1)(メタ)アクリロイル共重合体を3.75重量部、(C-1)コロイダルシリカを1.25重量部、(O-1)ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートを95重量部とした以外は実験例1-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0129] <実験例1-12>

(A-1)(メタ)アクリロイル共重合体を15重量部、(C-1)コロイダルシリカを5重量部、(O-1)ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートを80重量部とした以外は実験例1-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0130] <実験例1-13>

(A-1)(メタ)アクリロイル共重合体を3.75重量部、(O-1)ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートを96.25重量部とし、(C-1)コロイダルシリカを配合しなかった以外は実験例1-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0131] <実験例 1-14>

(A-1) (メタ)アクリロイル共重合体を 3.75 重量部、(O-1) ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート を 95 重量部とし、(C-1) コロイダルシリカに代えて、(C-2) アクリル微粒子 (綜研化学製：ケミノー 8 H 3 W T、平均一次粒子径 0.8 μ m) を 1.25 重量部配合した以外は実験例 1-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0132] <実験例 1-15>

(O-1) ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート を 100 重量部とし、添加剤として (AD-1) を 1 重量部、及び (AD-2) を 0.1 重量部配合したのち、重合開始剤として 1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン (イルガキュア 184) を 5 重量部加え、メチルエチルケトン 157.5 重量部加えることで、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0133] [表1]

表 1

	(メタ)アクリル共重合体		微粒子		多官能 (メタ)アクリレート		添加剤		開始剤
	A-1	A-2	C-1	C-2	O-1	O-2	AD-1	AD-2	イルガキュア 184
実施例 1-1		1			99		1	0.1	5
実施例 1-2		3			97		1	0.1	5
実施例 1-3		5			95		1	0.1	5
実施例 1-4		20			80		1	0.1	5
実施例 1-5		1			94	5	1	0.1	5
実施例 1-6		3			92	5	1	0.1	5
実施例 1-7		5			90	5	1	0.1	5
実施例 1-8		20			75	5	1	0.1	5
実施例 1-9	0.75		0.25		99		1	0.1	5
実施例 1-10	2.25		0.75		97		1	0.1	5
実施例 1-11	3.75		1.25		95		1	0.1	5
実施例 1-12	15		5		80		1	0.1	5
実施例 1-13	3.75				96.25		1	0.1	5
実施例 1-14	3.75			1.25	95		1	0.1	5
実施例 1-15					100		1	0.1	5

[0134] 次に、上記実験例 1-1 ~ 1-15 で得られた活性エネルギー線硬化性樹脂組成物に対し、以下の塗布工程、硬化工程を経ることで、成形体を得た。

<塗布工程>

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を、厚さ $188\ \mu\text{m}$ の透明な二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム（ヘイズ値 0.8% ；三菱化学ポリエステル社製 商品名：ダイアホイル T300E）に、バーコーターを用いて、乾燥後の塗膜厚が $2\sim 3\ \mu\text{m}$ となるように塗布し、 80°C で 1 分間加熱乾燥した。

[0135] <硬化工程>

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の塗布された PET フィルムを、出力密度 $120\text{W}/\text{cm}$ の高圧水銀灯を光源として、光源下 15cm の位置で、アイグラフィック社製 EYE UV METER UVPF-A1、PD365 を使用して積算光量 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ となるように UV を照射して、硬化膜を得た。

[0136] 得られた硬化膜に対し、評価試験を行った。その結果を表 2 に示す。なお、評価方法は以下のとおりである。

<全光線透過率>

得られた硬化膜を 23°C 、相対湿度 60% の恒温室に 12 時間放置した後、硬化膜の透明性を JIS K-7105 に従い、ヘイズメーターにて評価した。

[0137] <透明性（ヘイズ値）>

得られた硬化膜を 23°C 、相対湿度 60% の恒温室に 12 時間放置した後、硬化膜の透明性を JIS K-7105 に従ってヘイズ値（H%）で評価し、PET フィルムのヘイズ値（H%）を差し引くことで、硬化膜のヘイズ値（H%）を求め、以下の基準で評価を行った。なお、評価は、ヘイズ値が小さいほど透明性が良好といえ、○であることが最良である。

0.5 未満：○

0.5～1.0 未満：△

1.0 以上：×

[0138] <鉛筆硬度>

得られた硬化膜に対し、J I S - K 5 6 0 0 に従い鉛筆硬度を測定した。

[0139] <表面粗さ R a >

得られた硬化膜を 2 3 ℃、相対湿度 6 0 % の恒温室に 1 2 時間放置した後、硬化膜の表面粗さ R a を A F M にて測定した。なお、実験例 1 - 3 および 1 - 1 5 のみ測定を行った。

[0140] <耐摩耗性>

得られた硬化膜の表面に対して、ボンスター製スチールウール（# 0 0 0 0）を荷重 5 0 0 g で 2 0 往復させたときの傷を目視で観察し、以下の基準で耐摩耗性を評価した。この傷の入る本数が少ないほど、耐摩耗性に優れる。

傷の無いもの：◎

数本の傷が入るもの：○

無数の傷が入るもの：△

傷が酷くフィルムが白化するもの：×

[0141] <耐ブロッキング性>

硬化後の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物によりコートされた基材を 2 枚用意し、2 3 ℃、相対湿度 6 0 % 下で塗工面同士を重ね合わせ、指圧にて約 1 k g の荷重を負荷した後、塗工面同士が易滑性を有しているかを確認し、以下の基準で耐ブロッキング性の評価をした。容易にずらすことができるもの：○

ずらすことは可能であるが音が鳴るもの：△

塗工面同士が密着して塗工面同士をずらすことが出来ない場合：×

[0142] <総合評価>

上記の評価結果のうち、一つも×がないものが良好な効果を有するものである。

[0143]

[表2]

表 2

	全線溶解	ヘイズ値	鉛筆硬度	表面粗さ	耐擦傷性	アンチブロッキング性
実験例 1-1	>90	○	2H	—	○	△
実験例 1-2	>90	○	2H	—	○	○
実験例 1-3	>90	○	2H	3.5	○	○
実験例 1-4	>90	△	2H	—	△	○
実験例 1-5	>90	○	2H	—	○	△
実験例 1-6	>90	○	2H	—	○	○
実験例 1-7	>90	○	2H	—	○	○
実験例 1-8	>90	△	2H	—	△	○
実験例 1-9	>90	○	2H	—	○	△
実験例 1-10	>90	○	2H	—	○	○
実験例 1-11	>90	○	2H	—	○	○
実験例 1-12	>90	△	2H	—	△	○
実験例 1-13	>90	○	2H	—	○	△
実験例 1-14	>90	○	2H	—	○	△
実験例 1-15	>90	○	2H	<1	○	×

[0144] <実験例 2-1>

四つ口のフラスコに、第一成分として、(A-2) (メタ) アクリロイル共重合体 A-1 で表面修飾されたコロイダルシリカを 5.0 重量部、次いで、第二成分として、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート (SP 値 12.1) 95.0 重量部に、第三成分として BYK 300 を 0.5 重量部配合したのち、重合開始剤として 1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルエーテル (イルガキュア 184) を 5 重量部加え、メチルエチルケトン 157.5 重量部加えることで、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0145] <実験例 2-2>

第三成分として BYK 302 を 0.5 重量部とした以外は実験例 2-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0146] <実験例 2-3>

第三成分として BYK 306 を 0.5 重量部とした以外は実験例 2-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0147] <実験例 2-4>

第三成分としてBYK307を0.5重量部とした以外は実験例2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0148] <実験例2-5>

第三成分としてBYK331を0.5重量部とした以外は実験例2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0149] <実験例2-6>

第三成分としてBYK333を0.5重量部とした以外は実験例2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0150] <実験例2-7>

第三成分としてBYK337を0.5重量部とした以外は実験例2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0151] <実験例2-8>

第三成分としてBYK342を0.5重量部とした以外は実験例2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0152] <実験例2-9>

第三成分としてBYK378を0.5重量部とした以外は実験例2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0153] <実験例2-10>

第三成分としてBYK-UV3510を0.5重量部とした以外は実験例2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0154] <実験例2-11>

第三成分としてBYK325を0.5重量部とした以外は実験例2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0155] <実験例2-12>

第三成分としてBYK377を0.5重量部とした以外は実験例2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0156] <実験例2-13>

第三成分としてBYK-UV3500を0.5重量部とした以外は実験例

2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0157] <実験例 2-14>

第三成分としてBYK 345を0.5重量部とした以外は実験例 2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0158] <実験例 2-15>

第三成分としてBYK 349を0.5重量部とした以外は実験例 2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0159] <実験例 2-16>

第三成分としてBYK 3455を0.5重量部とした以外は実験例 2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0160] <実験例 2-17>

第三成分としてBYK 3530を0.5重量部とした以外は実験例 2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0161] <実験例 2-18>

第三成分としてシルフェイス SAG001を0.5重量部とした以外は実験例 2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0162] <実験例 2-19>

第三成分としてシルフェイス SAG005を0.5重量部とした以外は実験例 2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0163] <実験例 2-20>

第一成分として、(A-1)(メタ)アクリロイル共重合体を5.0重量部とした以外は実験例 2-6と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0164] <実験例 2-21>

第三成分としてBYK 310を0.5重量部とした以外は実験例 2-1と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0165] <実験例 2-22>

第三成分としてBYK 313を0.5重量部とした以外は実験例 2-1と

同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0166] <実験例 2-23>

第三成分として BYK 315 を 0.5 重量部とした以外は実験例 2-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0167] <実験例 2-24>

第三成分として BYK 322 を 0.5 重量部とした以外は実験例 2-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0168] <実験例 2-25>

第三成分として BYK 323 を 0.5 重量部とした以外は実験例 2-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0169] <実験例 2-26>

第三成分として BYK 371 を 0.5 重量部とした以外は実験例 2-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0170] <実験例 2-27>

第三成分として BYK-UV 3570 を 0.5 重量部とした以外は実験例 2-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0171] <実験例 2-28>

第三成分を配合しない以外は実験例 2-1 と同様にして活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0172] 次に、上記実験例 2-1 ～ 2-28 で得られた活性エネルギー線硬化性樹脂組成物に対し、以下の塗布工程、硬化工程を経ることで、成形体を得た。

<塗布工程>

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を、厚さ 188 μm の透明な二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム（ヘイズ値 0.8%；三菱化学ポリエステル社製 商品名：ダイアホイル T300E）に、バーコーターを用いて、乾燥後の塗膜厚が 2 ～ 3 μm となるように塗布し、80℃で1分間加熱乾燥した。

[0173] <硬化工程>

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の塗布されたPETフィルムを、出力密度120W/cmの高圧水銀灯を光源として、光源下15cmの位置で、アイグラフィック社製EYE UV METER UVPF-A1、PD365を使用して積算光量200mJ/cm²となるようにUVを照射して、硬化膜を得た。

得られた硬化膜に対し、評価試験を行った。その結果を表3に示す。なお、評価方法は以下のとおりである。

[0174] <塗膜外観>

得られた硬化膜の塗膜外観を目視で観察し、以下の基準で評価を行った。

塗膜表面に欠陥が100個/500cm²以上又は大きな欠陥あり：1 塗膜表面に欠陥が100個/500cm²未満：2

塗膜表面に欠陥が50個/500cm²以下：3

塗膜表面に欠陥が30個/500cm²以下：4

塗膜表面に欠陥が20個/500cm²以下：5

塗膜表面に欠陥が10個/500cm²以下：6

※本発明では、評価結果の数値が大きいものほど効果があるものである。

[0175] <液外観>

得られた塗液を目視で観察し、以下の基準で評価を行った。

塗液が濁る：×

塗液が透明：○

[0176] <透明性（ヘイズ値）>

得られた硬化膜を23℃、相対湿度60%の恒温室に12時間放置した後、硬化膜の透明性をJIS K-7105に従ってヘイズ値（H%）で評価し、PETフィルムのヘイズ値（H%）を差し引くことで、硬化膜のヘイズ値（H%）を求め、以下の基準で評価を行った。なお、評価は、ヘイズ値が小さいほど透明性が良好といえ、○であることが最良である。

0.5未満：○

0.5～1.0未満：△

1. 0 以上 : ×

[0177] <耐ブロッキング性>

硬化後の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物によりコートされた基材を 2 枚用意し、23℃、相対湿度 60% 下で塗工面同士を重ね合わせ、指圧にて約 1 kg の荷重を負荷した後、塗工面同士が易滑性を有しているかを確認し、以下の基準で耐ブロッキング性の評価をした。

容易にずらすことができるもの : ○

ずらすことは可能であるが音が鳴るもの : △

塗工面同士が密着して塗工面同士をずらすことが出来ない場合 : ×

[0178] <総合評価>

上記の評価結果のうち、一つも×がないものが良好な効果を有するものである。

[0179] [表3]

表3

	樹脂	添加剤名	特徴	含有量 (重量部)	塗膜外観	液外観	ヘイズ	AB性
実験例 2-1	A-2	BYK300	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	3	○	△	◎
実験例 2-2	A-2	BYK302	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	3	○	△	◎
実験例 2-3	A-2	BYK306	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	4	○	○	◎
実験例 2-4	A-2	BYK307	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	4	○	○	◎
実験例 2-5	A-2	BYK331	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	5	○	○	◎
実験例 2-6	A-2	BYK333	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	4	○	○	◎
実験例 2-7	A-2	BYK337	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	4	○	○	◎
実験例 2-8	A-2	BYK342	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	4	○	○	◎
実験例 2-9	A-2	BYK378	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	4	○	○	◎
実験例 2-10	A-2	BYK-UV3510	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	6	○	○	◎
実験例 2-11	A-2	BYK325	ホリエーテル変性ホリジメチルアルキルシロキサン	0.5	5	○	○	◎
実験例 2-12	A-2	BYK377	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	4	○	○	◎
実験例 2-13	A-2	BYK-UV3500	アクリル基を有するホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	6	○	○	◎
実験例 2-14	A-2	BYK345	ホリエーテル変性シロキサン	0.5	5	○	○	○
実験例 2-15	A-2	BYK349	ホリエーテル変性シロキサン	0.5	4	○	○	○
実験例 2-16	A-2	BYK3455	ホリエーテル変性シロキサン	0.5	4	○	○	○
実験例 2-17	A-2	BYK3530	アクリル基を有するホリエーテル変性シロキサン	0.5	4	○	○	○
実験例 2-18	A-2	シルフェイズ SAG001	ホリエーテル変性シリコン	0.5	5	○	○	◎
実験例 2-19	A-2	シルフェイズ SAG005	ホリエーテル変性シリコン	0.5	6	○	○	◎
実験例 2-20	A-1	BYK333	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	4	○	○	◎
実験例 2-21	A-2	BYK310	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	5	○	○	×
実験例 2-22	A-2	BYK313	ホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	5	○	○	×
実験例 2-23	A-2	BYK315	ホリエーテル変性メチルアルキルホリジメチルシロキサン	0.5	5	○	○	×
実験例 2-24	A-2	BYK322	アラルキル変性ホリジメチルアルキルシロキサン	0.5	1	×	×	○
実験例 2-25	A-2	BYK323	アラルキル変性ホリジメチルアルキルシロキサン	0.5	1	×	×	○
実験例 2-26	A-2	BYK371	アクリル基を有するホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	4	○	○	×
実験例 2-27	A-2	BYK-UV3570	アクリル基を有するホリエーテル変性ホリジメチルシロキサン	0.5	4	○	○	×
実験例 2-28	A-2	なし	—	—	2	—	△	△

[0180] <合成例 4>

(メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカ (A P - 1)

合成例 2 で得た (メタ) アクリロイル共重合体 (A-1) で表面修飾されたコロイダルシリカ (A-2) をそのまま用いた。

[0181] <合成例 5>

(メタ) アクリロイル共重合体 (A P-2)

合成例 1 で得た (メタ) アクリロイル共重合体 (A-1) をそのまま用いた。

[0182] <合成例 6>

(メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカ (A P-3)

グリシジルメタクリレートを 79.0 g、メチルメタクリレートを 20.0 g とし、アクリル酸を 40.8 g に変更した以外は合成例 1 と同様にして行った。

[0183] <合成例 7>

(メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカ (A P-4)

アクリル酸の代わりに、酢酸 42.2 g を用いた以外は合成例 1 と同様にして行った。

[0184] <合成例 8>

(メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカ (A P-5)

アクリル酸の代わりに、乳酸 12.7 g、アクリル酸 40.5 g を用いた以外は合成例 1 と同様にして行った。

[0185] <合成例 9>

(メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカ (A P-6)

アクリル酸の代わりに、乳酸 31.7 g、アクリル酸 25.3 g に変更したを用いた以外は合成例 1 と同様にして行った。

[0186] <合成例 10>

(メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカ (A P - 7)

グリシジルメタクリレートを 69.0 g、メチルメタクリレートを 30.0 g とし、アクリル酸を 35.7 g に変更した以外は合成例 1 と同様に行った。

[0187] <合成例 1 1>

(メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカ (A P - 8)

アクリル酸の代わりに、乳酸 63.3 g を用いた以外は合成例 1 と同様に行なった。

[0188] <合成例 1 2>

(メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカ (A P - 9)

アクリル酸の代わりに、メタクリル酸 60.5 g を用いた以外は合成例 1 と同様に行なった。

[0189] <実験例 3 - 1>

四つ口のフラスコに、(A P - 2) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカを 5 重量部、次いで (O - 1) ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート (S P 値 12.1) 95 重量部に、添加剤としてアクリルポリマー (共栄社化学製: ポリフロー N o. 77) を 1 重量部配合したのち、重合開始剤として 1-ヒドロキシーシクロヘキシルフェニルケトン (チバスペシャルティケミカルズ製: イルガキュア 184) を 5 重量部加え、メチルエチルケトン 157.5 重量部加えることで、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を得た。

[0190] <実験例 3 - 2>

(A P - 2) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカを (A P - 1) (メタ) アクリロイル共重合体に変更した以外は、実験例 3 - 1 と同様に行った。

[0191] <実験例 3-3>

(A P-2) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカを (A P-3) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカに変更した以外は、実験例 3-1 と同様に行った。

[0192] <実験例 3-4>

(A P-2) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカを (A P-4) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカに変更した以外は、実験例 3-1 と同様に行った。

[0193] <実験例 3-5>

(A P-2) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカを (A P-5) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカに変更した以外は、実験例 3-1 と同様に行った。

[0194] <実験例 3-6>

(A P-2) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカを (A P-6) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカに変更した以外は、実験例 3-1 と同様に行った。

[0195] <実験例 3-7>

(A P-2) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカを (A P-7) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカに変更した以外は、実験例 3-1 と同様に行った。

[0196] <実験例 3-8>

(A P-2) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカを (A P-8) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカに変更した以外は、実験例 3-1 と同様に行った。

[0197] <実験例 3-9>

(A P-2) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカを (A P-9) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカに変更した以外は、実験例 3-1 と同様に行った。

[0198] <実験例 3-10>

(AP-2) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカを、平均一次粒子径 $1\ \mu\text{m}$ 以下のアクリル微粒子（綜研化学株式会社製：ケミスノー 8H3WT）に変更した以外は、実験例 3-1 と同様に行った。

[0199] <実験例 3-11>

(AP-2) (メタ) アクリロイル共重合体で表面修飾されたコロイダルシリカを使用せず、(O-1) ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート (SP 値 12.1) 100 重量部と変更した以外は、実験例 3-1 と同様に行った。

それぞれの実験例に用いた (メタ) アクリロイル共重合体の各種物性については、以下の方法で測定した。結果を表 5 に示す。

[0200] <SP 値の測定>

濁度法に準拠する方法にて測定した。より具体的には、以下の条件である。

測定温度 20°C で、アクリロイル共重合体を $0.5\ \text{g}$ を $100\ \text{mL}$ ビーカーに秤量し、良溶媒（プロピレングリコールモノメチルエーテル） $10\ \text{g}$ をピペットを用いて加え、マグネティックスターラーにより溶解した。次に、この希釈溶液に $50\ \text{mL}$ 滴下ロートを用いて低 SP 貧溶媒（*n*-ヘキサン）を徐々に滴下し、樹脂溶液に濁りが生じた点を低 SP 貧溶媒の滴下量とした。また、別途、上記希釈溶液に高 SP 貧溶媒（イオン交換水）を徐々に滴下し、樹脂溶液に濁りが生じた点を高 SP 貧溶媒の滴下量とした。樹脂の SP 値は、上記各貧溶媒の濁点至るまでの滴下量から算出することができる。

[0201]

[表4]

表 4

	(メタ)アクリル共重合体									微粒子	多官能 (メタ) アクリレート	添加剤	開始剤
	AP-1	AP-2	AP-3	AP-4	AP-5	AP-6	AP-7	AP-8	AP-9	SH3WT	Q-1	ポリブロー No77	イルガキュ A184
実験例 3-1	5										95	1	5
実験例 3-2		5									95	1	5
実験例 3-3			5								95	1	5
実験例 3-4				5							96	1	5
実験例 3-5					6						95	1	5
実験例 3-6						5					95	1	5
実験例 3-7							5				96	1	5
実験例 3-8								5			95	1	5
実験例 3-9									5		96	1	5
実験例 3-10										5	95	1	5
実験例 3-11										6	100	1	5

[0202] [表5]

表 5

	(メタ)アクリロイル共重合 体の水酸基当量(mmole/g)	樹脂SP値	直径100nm以上 の粒子の含有量 (%)	平均一次粒子径 100nm未満の無 機粒子
実験例 3-1	3.4	17.4	0%	1.25%
実験例 3-2	4.5	17.4	0%	0.00%
実験例 3-3	2.9	17.1	0%	1.25%
実験例 3-4	3.6	19.6	0%	1.25%
実験例 3-5	4.0	>20	0%	1.25%
実験例 3-6	4.9	18.2	0%	1.25%
実験例 3-7	2.6	17	0%	1.25%
実験例 3-8	6.3	>20	0%	1.25%
実験例 3-9	3.2	15.7	0%	1.25%
実験例 3-10	-	-	5%	0%
実験例 3-11	-	-	0%	0%

[0203] 次に、上記実験例で得られた活性エネルギー線硬化性樹脂組成物に対し、以下の塗布工程、硬化工程を経ることで、成形体を得た。

<塗布工程>

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を、厚さ 188 μm の透明な二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム（ヘイズ値 0.8%；三菱化学ポリエステル社製 商品名：ダイアホイル O321E）に、バーコーターを用いて、乾燥後の塗膜厚が 2～3 μm となるように塗布し、80℃で1分間加熱乾燥した。

[0204] <硬化工程>

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の塗布されたポリエチレンテレフタレートフィルムを、出力密度 120W/cm の高圧水銀灯を光源として、光源下 15cm の位置で、アイグラフィック社製 EYE UV METER UVPF-A1、PD365 を使用して積算光量 500 mJ/cm² となるよう

にUVを照射して、硬化膜を得た。

得られた硬化膜に対し、評価試験を行った。その結果を表6に示す。なお、評価方法は以下のとおりである。

[0205] <ハードコート層の厚み>

ミットヨ製の接触式の膜厚測定装置を用いて膜厚を測定した。

[0206] <全光線透過率>

得られた硬化膜を23℃、相対湿度60%の恒温室に12時間放置した後、硬化膜の透明性をJIS K-7105に従い、ヘイズメーターにて評価した。

[0207] <透明性（ヘイズ値）>

得られた硬化膜を23℃、相対湿度60%の恒温室に12時間放置した後、硬化膜の透明性をJIS K-7105に従ってヘイズ値（H%）で評価し、PETフィルムのヘイズ値（H%）を差し引くことで、硬化膜のヘイズ値（H%）を求め、以下の基準で評価を行った。なお、評価は、ヘイズ値が小さいほど透明性が良好といえる。

0.5未満：○

0.5～1.0未満：△

1.0以上：×

[0208] <鉛筆硬度>

得られた硬化膜に対し、JIS-K5600に従い鉛筆硬度を測定した。

<表面粗さRa>

得られた硬化膜を23℃、相対湿度60%の恒温室に12時間放置した後、硬化膜の表面粗さRaをAFMにて測定した。

[0209] <耐摩耗性>

得られた硬化膜の表面に対して、ボンスター製スチールウール（#0000）を荷重500gで20往復させたときの傷を目視で観察し、以下の基準で耐摩耗性を評価した。この傷の入る本数が少ないほど、耐摩耗性に優れる。

傷の無いもの：◎

数本の傷が入るもの：○

無数の傷が入るもの：△

傷が酷くフィルムが白化するもの：×

[0210] <耐ブロッキング性>

硬化後の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物によりコートされた基材を2枚用意し、23℃、相対湿度60%下で塗工面同士を重ね合わせ、指圧にて約1kgの荷重を負荷した後、塗工面同士が易滑性を有しているかを確認し、以下の基準で耐ブロッキング性の評価をした。

容易にずらすことができるもの：○

ずらすことは可能であるが音が鳴るもの：△

塗工面同士が密着して塗工面同士をずらすことが出来ない場合：×

[0211] 外部ヘイズおよび内部ヘイズの測定：

<外部ヘイズの測定方法>

基材上に活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を塗布・乾燥・硬化して得たアンチブロッキング層のヘイズ（以下、ヘイズ H_A と記載する。）を測定し、そのアンチブロッキング層上に、アンチブロッキング層に用いた活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の構成のうち、（メタ）アクリロイル共重合体を含まない活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（以下、（A'）と記載する。）を調製し、乾燥後2μm程度の塗膜厚みとなるようバーコーターで塗布し、80の電気オープン中で1分間乾燥させた。その後、高圧水銀ランプを用いて紫外線を照射量500mJ/cm²で照射して塗布層を硬化させた。このように、アンチブロッキング層上に表面凸凹の無い層を設けた塗膜を作成し、その塗膜のヘイズ（以下、ヘイズ H_T と記載する。）を測定した。同様に、上述のアンチブロッキング層と同じ厚みとなるように（A'）を塗布・乾燥・硬化した塗膜を形成しヘイズ（以下、ヘイズ H_1 と記載する。）を測定した。さらに、表面凸凹の無い層と同じ厚みとなるように塗布・乾燥・硬化した塗膜を作成し、ヘイズ（以下、ヘイズ H_2 と記載する。）を測定した。以下の式で

算出される値をアンチブロッキング層を設けたときに発生する外部ヘイズとした。なお、評価は、外部ヘイズ値が小さいほど透明性が良好といえる。

$$\text{外部ヘイズ} = \text{ヘイズ } H_A - \{ \text{ヘイズ } H_T - (\text{ヘイズ } H_2 - \text{ヘイズ } H_1) \}$$

[0212] <内部ヘイズの測定方法>

また、以下の式で算出される値を内部ヘイズとした。なお、評価は、ヘイズ値が小さいほど透明性が良好といえる。

$$\text{内部ヘイズ} = \text{ヘイズ } H_T - (\text{ヘイズ } H_2 - \text{ヘイズ } H_1)$$

[0213] <表面粗さ (Ra) の測定方法>

光干渉型表面形状測定装置 (Veeco社製 Wyko NT9100) を用いて、作製した塗膜の表面粗さを測定した。

[0214] [表6]

表 6

	HC層厚み (μm)	全光線 透過率	ヘイズ値	鉛筆硬度	耐擦傷性	アンチ ブロッキング性	内部 ヘイズ	外部 ヘイズ	Ra[nm]
実験例 3-1	2	90.9	1.1	2H	○	◎	0.1	0.3	11.95
実験例 3-2	2	90.6	0.8	2H	○	△	0	0.1	7.54
実験例 3-3	2	90.7	0.8	2H	○	○	0	0.1	7.82
実験例 3-4	2	90.6	1.6	2H	○	◎	0.1	0.3	31.83
実験例 3-5	2	90.5	1.3	2H	○	◎	0.1	0.4	9.53
実験例 3-6	2	90.7	0.8	2H	○	○	0.1	0	15.5
実験例 3-7	2	90.7	0.8	2H	○	×	0.1	0	6.67
実験例 3-8	2	測定不可能							
実験例 3-9	2	90.6	0.8	2H	△	×	0	0.1	6.57
実験例 3-10	2	90.7	1.2	2H	○	×	0.3	0.2	-
実験例 3-11	2	90.5	0.7	2H	○	×	0	0	-

※ 実験例 3-8 は、アクリロイル共重合体とアクリルオリゴマーを配合し、溶剤で分散液を作製する際に白濁・沈殿した。

産業上の利用可能性

[0215] 本発明の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物によりコートされたフィルムは、フィルム同士が接触した際に生じるブロッキングの発生を抑制することができる。このため、予期せぬブロッキングによるフィルムの損傷などを回避することができ、巻回ロールによる保管などをする際に有利である。

請求の範囲

- [請求項1] 側鎖に水素結合性基と不飽和二重結合を有する(メタ)アクリロイル共重合体と、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能(メタ)アクリレートと、を含有する活性エネルギー線硬化性樹脂組成物であって、
- 該(メタ)アクリロイル共重合体のS P値が、該多官能(メタ)アクリレートのS P値以上である、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項2] 3 μm の膜厚で硬化物を得たときの表面粗さR aが1 nm以上である、請求項1に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項3] さらに平均一次粒子径1 μm 以下の無機粒子を含有する、請求項1または2に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項4] 活性エネルギー線硬化性樹脂組成物100重量部に対し、前記(メタ)アクリロイル共重合体を1～20重量部含み、前記多官能(メタ)アクリレートを75～98.5重量部含み、前記無機粒子を0.5～5重量部含む、請求項3に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項5] 少なくとも一種以上の樹脂からなる第一成分、
- 少なくとも一種以上の(メタ)アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマーからなる群から選択される第二成分、
- および少なくとも一種以上のポリエーテル変性シリコンオイルからなる第三成分を含有することを特徴とする、
- 活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項6] 前記第一成分が(メタ)アクリル樹脂である、請求項5に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項7] 前記第一成分が、側鎖に水素結合性基と不飽和二重結合を有する(メタ)アクリロイル共重合体である、請求項5に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

- [請求項8] 前記第二成分が、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能（メタ）アクリレートである、請求項5～7のいずれか1項に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項9] 前記第一成分のS P値が、前記第二成分のS P値以上である、請求項5～8のいずれか1項に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項10] さらに平均一次粒子径1 μ m以下の無機粒子を含有する、請求項5～9のいずれか1項に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項11] 活性エネルギー線硬化性樹脂組成物100重量部に対し、前記（メタ）アクリロイル共重合体を1～20重量部含み、前記多官能（メタ）アクリレートを75～98.5重量部含み、前記無機粒子を0.5～5重量部含む、請求項10に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項12] 前記（メタ）アクリロイル共重合体の重量平均分子量が、1,000以上100,000以下である、請求項1～4、7～11のいずれか1項に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項13] 前記（メタ）アクリロイル共重合体の水素結合性基が水酸基である、請求項1～4、7～12のいずれか1項に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項14] 前記（メタ）アクリロイル共重合体の水酸基の由来が、オキシラン骨格を持つモノマーの開環・付加反応によるもので、且つ、前記（メタ）アクリロイル共重合体を構成するモノマー全量のうち、オキシラン骨格を持つモノマーが80重量%以上である、請求項13に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項15] 前記オキシラン骨格を持つモノマーの開環・付加反応が（メタ）アクリル酸の付加反応である、請求項14に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。
- [請求項16] 前記多官能（メタ）アクリレートが、1分子中に3つ以上の（メタ

）アクリロイル基を有する多官能（メタ）アクリレートを含む、請求項 1～4、8～15 のいずれか 1 項に記載の活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

[請求項17] 少なくとも樹脂層の上に、ハードコート層を有する積層体であって、

ハードコート層に、水素結合性基の当量が 1.25 mmol/g 以上の（メタ）アクリロイル共重合体および多官能（メタ）アクリレートを含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物を含み、

ハードコート層中の直径 100 nm 以上の粒子の含有量が 1 重量% 以下であり、

ハードコート層の厚みが $1 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、

ハードコート層の表面粗さ R_a が 5 nm 以上であることを特徴とする、積層体。

[請求項18] 前記ハードコート層のヘイズ値が 3 % 以下である、請求項 17 に記載の積層体。

[請求項19] 前記（メタ）アクリロイル共重合体の SP 値が、前記多官能（メタ）アクリレートの SP 値より高い、請求項 17 または 18 に記載の積層体。

[請求項20] 前記活性エネルギー線硬化性樹脂組成物が、平均一次粒子径 100 nm 未満の無機粒子を含有するものである、請求項 17～19 のいずれか 1 項に記載の積層体。

[請求項21] 請求項 1～16 のいずれか 1 項に記載の活性エネルギー線硬化組成物を硬化させてなるハードコートフィルム。

[請求項22] 請求項 21 に記載のハードコートフィルムを他の樹脂フィルムと積層させてなるフィルム積層体。

[請求項23] 請求項 22 に記載のフィルム積層体をロール状に巻回してなるロール状フィルム積層体。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08F290/12(2006.01)i, B32B27/30(2006.01)i, C08J7/04(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08F290/12, B32B27/30, C08J7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-026561 A (DIC Corp.), 10 February 2011 (10.02.2011), claims; paragraphs [0200] to [0206], [0209] to [0214] & CN 101928436 A & KR 10-2010-0138790 A & TW 201127480 A	1-4, 12-16, 21-23
A	JP 2004-182914 A (GE Toshiba Silicones Co., Ltd.), 02 July 2004 (02.07.2004), claims; paragraphs [0055] to [0068] (Family: none)	1-4, 12-16, 21-23
A	JP 2007-316598 A (Fuji Film Kabushiki Kaisha), 06 December 2007 (06.12.2007), claims; paragraphs [0344] to [0349] & US 2007/0212641 A1 & EP 1834765 A2	1-4, 12-16, 21-23

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 June, 2013 (17.06.13)Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059509

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-225679 A (Toa Gosei Co., Ltd.), 10 November 2011 (10.11.2011), claims; paragraphs [0064] to [0074] (Family: none)	1-4, 12-16, 21-23
A	JP 2012-053180 A (KYOCERA Chemical Corp.), 15 March 2012 (15.03.2012), claims; paragraphs [0051] to [0056] (Family: none)	1-4, 12-16, 21-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059509

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
claims 1-4, claims 12-16 which refer to any one of claims 1-4, and claims 21-23 which refer to any one of claims 1-4

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059509

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The technical feature common to the invention of claim 1, the invention of claim 5 and the invention of claim 17 of this international application is an active energy ray-curable resin composition which contains a resin and a compound having a (meth)acryloyl group. The common technical feature, however, cannot be considered as a special technical feature since it does not make a contribution over the prior art in view, for example, of the disclosure of document 1 and document 2 cited below.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature among these inventions.

Document 1: JP 2011-026561 A (DIC Corp.), 10 February 2011 (10.02.2011), claims; paragraphs [0200], [0203] to [0206], [0210] & CN 101928436 A & KR 10-2010-0138790 A & TW 201127480 A

Document 2: JP 2004-182914 A (GE Toshiba Silicones Co., Ltd.), 02 July 2004 (02.07.2004), claims; paragraphs [0055] to [0056] (Family: none)

Accordingly, the following three inventions (invention groups) are involved in claims.

(Invention 1) the inventions of claims 1-4, claims 12-16 which refer to any one of claims 1-4, and claims 21-23 which refer to any one of claims 1-4

An active energy ray-curable resin composition, which contains a (meth)acryloyl copolymer having a hydrogen-bonding group and an unsaturated double bond in a side chain (said (meth)acryloyl copolymer corresponding to a resin) and a polyfunctional (meth)acrylate having two or more unsaturated double bond groups in each molecule (said polyfunctional (meth)acrylate corresponding to a compound having a (meth)acryloyl group), and which is characterized in that the SP value of the (meth)acryloyl copolymer is not less than the SP value of the polyfunctional (meth)acrylate.

(Invention 2) the inventions of claims 5-11, claims 12-16 which refer to any one of claims 7-11, and claims 21-23 which refer to any one of claims 5-11

An active energy ray-curable resin composition which contains a first component (which corresponds to a resin), a second component that is selected from the group consisting of monomers and oligomers containing a (meth)acryloyl group (said second component corresponding to a compound having a (meth)acryloyl group), and a third component that is composed of a polyether-modifiedsilicone oil.

(Invention 3) the inventions of claims 17-20

A laminate which has a hard coat layer on a resin layer and which is characterized in that: the hard coat layer contains a cured product of an active energy ray-curable resin composition that contains a (meth)acryloyl copolymer having a hydrogen-bonding group equivalent weight of 1.25mmol/g or more (said (meth)acryloyl copolymer corresponding to a resin) and a polyfunctional (meth)acrylate (which corresponds to a compound having a (meth)acryloyl group); the content of the particles having a diameter of 100 nm or more in the hard coat layer is 1% by weight or less; the hard coat layer has a thickness of 1-10 μm ; and the hard coat layer has a surface roughness of 5 nm or more.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C08F290/12 (2006.01)i, B32B27/30 (2006.01)i, C08J7/04 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C08F290/12, B32B27/30, C08J7/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2011-026561 A (D I C 株式会社) 2011.02.10, 【特許請求の範囲】, 段落【0200】 - 【0206】, 【0209】 - 【0214】 & CN 101928436 A & KR 10-2010-0138790 A & TW 201127480 A	1-4, 12-16, 21 -23
A	JP 2004-182914 A (ジーイー東芝シリコン株式会社) 2004.07.02, 【特許請求の範囲】, 段落【0055】 - 【0068】 (ファミリーなし)	1-4, 12-16, 21 -23

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

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 7 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

河野 隆一郎

4 J

3 7 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 5 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-316598 A (富士フイルム株式会社) 2007. 12. 06, 【特許請求の範囲】, 段落【0344】－【0349】 & US 2007/0212641 A1 & EP 1834765 A2	1-4, 12-16, 21-23
A	JP 2011-225679 A (東亜合成株式会社) 2011. 11. 10, 【特許請求の範囲】, 段落【0064】－【0074】 (ファミリーなし)	1-4, 12-16, 21-23
A	JP 2012-053180 A (京セラケミカル株式会社) 2012. 03. 15, 【特許請求の範囲】, 段落【0051】－【0056】 (ファミリーなし)	1-4, 12-16, 21-23

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページを参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1 - 4、請求項 1 - 4 のいずれかを引用する請求項 1 2 - 1 6、請求項 1 - 4 のいずれかを引用している請求項 2 1 - 2 3

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

本願の請求項 1 に係る発明、請求項 5 に係る発明、請求項 1 7 に係る発明は、樹脂と（メタ）アクリロイル基を有する化合物を含有する活性エネルギー線硬化性樹脂組成物という共通の技術的特徴を有していますが、当該技術的特徴は、例えば、以下の文献 1、文献 2 の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではありませんので、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえません。

また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しません。

文献 1 : JP 2011-026561 A (D I C 株式会社) 2011. 02. 10, 【特許請求の範囲】、段落【0 2 0 0】、【0 2 0 3】－【0 2 0 6】、【0 2 1 0】

& CN 101928436 A & KR 10-2010-0138790 A & TW 201127480 A

文献 2 : JP 2004-182914 A (ジーイー東芝シリコン株式会社) 2004. 07. 02, 【特許請求の範囲】、段落【0 0 5 5】－【0 0 5 6】

(ファミリーなし)

そして、請求の範囲には、以下に示す 3 の発明（群）が含まれています。

（発明 1）請求項 1－4、請求項 1－4 のいずれかを引用する請求項 1 2－1 6、請求項 1－4 のいずれかを引用している請求項 2 1－2 3 に係る発明

側鎖に水素結合性基と不飽和二重結合を有する（メタ）アクリロイル共重合体（樹脂に相当する）と、一分子中に二つ以上の不飽和二重結合基を有する多官能（メタ）アクリレート（（メタ）アクリロイル基を有する化合物に相当する）と、を含有する活性エネルギー線硬化性樹脂組成物であって、前記（メタ）アクリロイル共重合体の S P 値が、前記多官能（メタ）アクリレートの S P 値以上である活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

（発明 2）請求項 5－1 1、請求項 7－1 1 のいずれかを引用する請求項 1 2－1 6、請求項 5－1 1 のいずれかを引用している 2 1－2 3 に係る発明

第一成分（樹脂に相当する）と、（メタ）アクリロイル基を含有するモノマー若しくはオリゴマーからなる群から選択される第二成分（（メタ）アクリロイル基を有する化合物に相当する）と、ポリエーテル変性シリコンオイルからなる第三成分を含有する活性エネルギー線硬化性樹脂組成物。

（発明 3）請求項 1 7－2 0 に係る発明

樹脂層の上にハードコート層を有する積層体であって、ハードコート層に水素結合性基の当量が 1. 2 5 mm o l / g 以上の（メタ）アクリロイル共重合体（樹脂に相当する）および多官能（メタ）アクリレート（（メタ）アクリロイル基を有する化合物に相当する）を含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物を含み、ハードコート層中の直径 1 0 0 n m 以上の粒子の含有量が 1 重量%以下であり、ハードコート層の厚みが 1 ～ 1 0 μ m であり、ハードコート層の表面粗さが 5 n m 以上である積層体。