

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-169450

(P2007-169450A)

(43) 公開日 平成19年7月5日(2007.7.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>CO8F 290/06</b> (2006.01)	CO8F 290/06	4J127
<b>CO8F 299/06</b> (2006.01)	CO8F 299/06	5D029
<b>G11B 7/254</b> (2006.01)	G11B 7/24 534D	
<b>G11B 7/257</b> (2006.01)	G11B 7/24 535C	
<b>G11B 7/24</b> (2006.01)	G11B 7/24 535G	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-368800 (P2005-368800)	(71) 出願人	000006172 三菱樹脂株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号
(22) 出願日	平成17年12月21日 (2005.12.21)	(74) 代理人	100094488 弁理士 平石 利子
		(74) 代理人	100095485 弁理士 久保田 千賀志
		(72) 発明者	新美 かほる 滋賀県長浜市三ツ矢町5番8号 三菱樹脂株式会社長浜工場内
		(72) 発明者	鈴木 隆信 滋賀県長浜市三ツ矢町5番8号 三菱樹脂株式会社長浜工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 活性エネルギー線硬化性組成物、該組成物を用いた硬化フィルム及び光ディスク

## (57) 【要約】

【課題】 透明で光学的に歪みが小さく、靱性、耐熱性、2次加工性に優れ、容易に成形可能な連続したロール状フィルムに成形が可能な活性エネルギー線硬化性組成物、該組成物を用いて形成された硬化フィルム、及び該硬化フィルムを用いて形成された光ディスクを提供すること。

【解決手段】 ウレタン(メタ)アクリレート化合物：40～60質量部、脂環(メタ)アクリレート化合物：20～50質量部、及びエポキシ(メタ)アクリレート化合物：0～30質量部を含有してなることを特徴とする活性エネルギー線硬化性組成物、その硬化フィルム、及びそれを用いた光ディスク。

【選択図】 なし



、フィルム化加工性、コストなどが折り合わず、用途や使用条件に制約を受けている。

例えば、特許文献1には、特定化合物を含むことを特徴とする光ディスクの硬化物層を形成する際に用いて好適な活性エネルギー線硬化性組成物が提案されており、この組成物を用いた厚さ5～200μmの硬化物層の形成方法として、コーティング法、特にスピニングコーター法の優位性が示されている。しかしながら、5～200μmの厚肉の場合、これらの方法では厚さ精度が十分でなく、さらに使用される活性エネルギー線硬化性組成物の飛散等のロスが大きく実用的とは言い難い。

#### 【0003】

また、光学的な歪みが小さく、耐熱変形性の高いフィルム材として変性ポリイミド、ポリエーテルスルホン等各種エンジニアリングプラスチックが知られているが、これらは高価で成形温度が高く用途が限定される。また、流延法によるポリカーボネートは製造に手間がかかり高価で使いにくく、熱硬化性のフェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂は脆く製造に手間がかかり、適当ではない。

10

加えて、UV硬化性のエポキシ樹脂、アクリル樹脂は、製造は容易であるが前記熱硬化性のものと同様に脆く、これらの樹脂の靱性を改良したものは軟質で耐熱変形性が劣るといった問題がある。さらにはこれらの樹脂は、厚みが数μm以下のコーティングや注型といった成形用途に用いられるものの、肉厚数十μm～数百μmのフィルムの例は実状知られていない。

例えば、特許文献2には、環状構造を有し、二つ以上のアクリレート基を有するエポキシアクリレート(a)と、環状構造を有する単官能アクリレート(b)とから成る組成物であり、前記(a)がビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂等及び前記(b)が2-ヒドロキシ-3-フェノキシ-プロピル(メタ)アクリレート等及びこれらの混合物からなる群から運ばれる1種以上の単官能アクリレートであることを特徴とする組成物やそれを用いて製造したシートが示されているが、靱性、耐熱性、2次加工性が十分とはいえない。

20

#### 【0004】

【特許文献1】特開2003-231725号公報

【特許文献2】特開平9-61601号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

#### 【0005】

本発明の目的は、透明で光学的に歪みが小さく、靱性、耐熱性、2次加工性に優れ、連続したロール状フィルムに容易に成形可能な活性エネルギー線硬化性組成物、該組成物を用いて形成された硬化フィルム、及び該硬化フィルムを用いて形成された光ディスクを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、特定構造のアクリレート化合物を組み合わせて配合することが合目的であることを見出した。

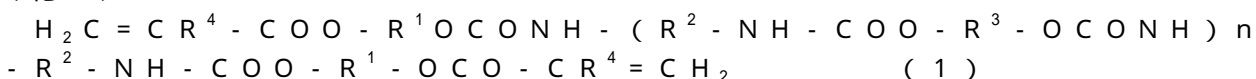
40

すなわち、本発明は、下記(1)～(6)の態様を含むものである。

(1)ウレタン(メタ)アクリレート化合物：40～60質量部、脂環(メタ)アクリレート化合物：20～50質量部、及びエポキシ(メタ)アクリレート化合物：0～30質量部を含有してなることを特徴とする活性エネルギー線硬化性組成物。

(2)ウレタン(メタ)アクリレート化合物が、下記式(1)で表される化合物であることを特徴とする前記(1)の活性エネルギー線硬化性組成物。

〔化3〕



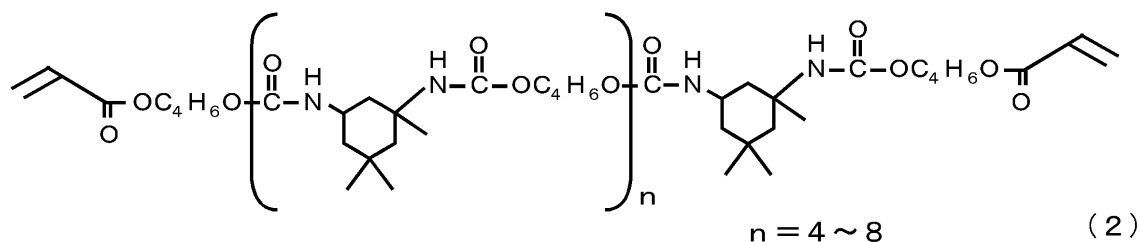
〔但し、式(1)において、R<sup>1</sup>はヒドロキシ基含有(メタ)アクリル酸エステル残鎖部分、R<sup>2</sup>はジイソシアネート残基を表し、R<sup>3</sup>は2官能アルコール残基、R<sup>4</sup>は水素又は

50

メチル基を表し、 $n$  は 1 ~ 8 の整数を表す。]

(3) ウレタン(メタ)アクリレート化合物が下記式(2)で表される化合物であることを特徴とする前記(1)の活性エネルギー線硬化性組成物。

【化4】



10

(4) エポキシ(メタ)アクリレート化合物がビスフェノールAグリシジルエーテル(メタ)アクリレートであることを特徴とする前記(1)~(3)のいずれかの活性エネルギー線硬化性組成物。

【0007】

(5) 前記(1)~(4)のいずれかの活性エネルギー線硬化性組成物を用いて形成されたことを特徴とする活性エネルギー線硬化フィルム。

(6) 前記(5)の活性エネルギー線硬化フィルムを少なくとも一層積層して形成されることを特徴とする光ディスク。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明の活性エネルギー線硬化性組成物を用いることにより、透明で光学的に歪みが小さく、靱性、耐熱性、2次加工性に優れ、連続したロール状硬化フィルムを容易に製造することができる。

また、本発明の活性エネルギー線硬化フィルムは、光ディスクなどの光学用途において優れた特性を有するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明の活性エネルギー線硬化性組成物におけるウレタン(メタ)アクリレート化合物は、少なくとも二官能以上のウレタン(メタ)アクリレートオリゴマーで、上記式(1)で表される化合物が好適である。

30

【0010】

ウレタン(メタ)アクリレート化合物の合成方法は特に限定されないが、例えば、脂肪族ポリオール又は脂肪族ポリオールグリシジルエーテルと脂環式ジイソシアネートとをウレタン縮合させた化合物に、水酸基含有(メタ)アクリレートを付加させることにより合成することができる。

式(1)における $R^1$ は、分子内に少なくとも1個の(メタ)アクリロイル基と少なくとも1個のヒドロキシ基を有するヒドロキシ基含有(メタ)アクリル酸エステルの残鎖である。

40

【0011】

前記ヒドロキシ基含有(メタ)アクリル酸エステル成分の具体例としては、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、4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、6-ヒドロキシヘキシル(メタ)アクリレート、シクロヘキサジメタノールモノ(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートとカプロラク톤の付加物、4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレートとカプロラク톤の付加物、トリメチロールプロパンジアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート等が挙げられる。これらは、1種単独で、又は2種以上を適宜組合せて用いることができる。それら

50

の中でも、2 - ヒドロキシエチル (メタ) アクリレート、2 - ヒドロキシプロピル (メタ) アクリレート、4 - ヒドロキシブチル (メタ) アクリレートが好ましい。

【0012】

式 (1) における  $R^2$  は、ジイソシアネート残基であり、具体例としては、トリレンジイソシアネート、4,4 - ジフェニルメタンジイソシアネート等の芳香族系のジイソシアネートの他、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ビス (4 - イソシアナトシクロヘキシル) メタン、1,2 - 水添キシリレンジイソシアネート、1,4 - 水添キシリレンジイソシアネート、水添テトラメチルキシリレンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネート等の脂肪族系のジイソシアネートが挙げられる。これらは、1種単独で、又は2種以上を適宜組合せて用いることができる。それらの中でも、脂環式ジイソシアネート化合物が好ましく、中でもイソホロンジイソシアネートが、光線透過率、耐熱変形性、耐熱分解性の面で優れているためより好ましい。

10

【0013】

式 (1) における  $R^3$  は2官能アルコール残基であり、具体例としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、テトラメチレングリコール、ヘキサジオール等のアルキルポリオールその他、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のポリエーテルポリオール等のグリコール系化合物が挙げられる。これらは、1種単独で、又は2種以上を適宜組合せて用いることができる。それらの中でも、テトラメチレングリコール骨格が好ましい。

【0014】

式 (1) のウレタン (メタ) アクリレートの好ましい例としてイソホロンジイソシアネートとテトラエチレングリコールをウレタン縮合させ、末端を (メタ) アクリル化したウレタン (メタ) アクリレートが挙げられるが、なかでも、数平均分子量が600 ~ 10000、さらに好ましくは1000 ~ 4000で、分子内にウレタン縮合が10 ~ 18個存在している構造の末端に4 - ヒドロキシブチルアクリレートを反応させて得られる上記式 (2) で表される化合物が好ましい。

20

【0015】

本発明の活性エネルギー線硬化性組成物における脂環 (メタ) アクリレート化合物としては、少なくとも2官能以上の (メタ) アクリロイル基をもつ脂環 (メタ) アクリレートモノマーで、脂環構造として硬化組成物に硬度を付与させる構造を有するものが好ましい。好ましい脂環構造として、ノルボルニル環、アダマンチル環、ジシクロペンタン環、トリシクロデカン環、テトラシクロドデカン環、ボルネン環、デカヒドロナフタレン環、ポリヒドロアントラセン環、トリシクレン、コレステリック環などのステロイド骨格、胆汁酸、ジギタロイド類、ショウノウ環、イソショウノウ環、セスキテルペン環、サントン環、ジテルペン環、トリテルペン環、ステロイドサポニン類などが例示される。これらは、1種単独で、又は2種以上を併用して用いることができる。それらの中でも、得られる硬化物の表面硬度に優れることから、トリシクロデカン骨格をもつ (メタ) アクリレート化合物が好ましい。

30

【0016】

本発明の活性エネルギー線硬化性組成物におけるエポキシ (メタ) アクリレート化合物としては、二つ以上の (メタ) アクリロイル基を有するエポキシ (メタ) アクリレートオリゴマーで分子量や極性が高いもので、アクリロイル基の反応で容易に物性が向上しやすい構造を有するものが好ましい。好ましいエポキシ (メタ) アクリレート化合物の具体例としては、1,4 - ブタンジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、エチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、トリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、1,6 - ヘキサジオールジグリシジルエーテル、グリセリンジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、水添ビスフェノール A ジグリシジルエーテル、2,2 - ジブromoネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、トリメチロールエタ

40

50

ントリグリシジルエーテル、脂肪族ポリオールポリグリシジルエーテル、ポリグリコールジエポキシド、ヒマシ油ポリグリシジルエーテル、シクロヘキサジメタノールジグリシジルエーテル、レゾルシノールジグリシジルエーテル、ビスフェノールAジグリシジルエーテル、ビスフェノールFジグリシジルエーテル、ビスフェノールSジグリシジルエーテル、ビスフェノールAエチレンオキシド付加ジグリシジルエーテル、ビスフェノールAプロピレンオキシド付加ジグリシジルエーテル、フタル酸及びジヒドロフタル酸等の二塩基酸とエピハロヒドリンとの反応によって得られるジグリシジルエステル化合物、アミノフェノール及びビス(4-アミノフェニル)メタン等の芳香族アミンとエピハロヒドリンとの反応によって得られるエポキシ化合物、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロ-2,2-[4-(2,3-エポキシプロポキシ)フェニル]プロパン、フェノールノボラック型エポキシ樹脂及びクレゾールノボラック型エポキシ樹脂等の多官能エポキシ化合物の(メタ)アクリル酸付加体が挙げられる。

10

## 【0017】

これらエポキシ(メタ)アクリレート化合物は所望により1種もしくは2種以上を混合して使用することができる。特にビスフェノールAジグリシジルエーテル、ビスフェノールFジグリシジルエーテル、ビスフェノールAエチレンオキシド付加ジグリシジルエーテル、ビスフェノールAプロピレンオキシド付加ジグリシジルエーテル等の多官能エポキシ化合物の(メタ)アクリル酸付加体であるビスフェノール型エポキシ(メタ)アクリレート化合物類が耐熱変形性、耐熱分解性、加工性、コストの面で好ましい。

## 【0018】

本発明の活性エネルギー線硬化性組成物において、ウレタン(メタ)アクリレート化合物：40～60質量部、脂環(メタ)アクリレート化合物：20～50質量部、及びエポキシ(メタ)アクリレート化合物：0～30質量部を含有する配合比が、適度な粘度(フィルム化加工性)、韌性、耐熱変形性、耐熱分解性、2次加工性、コストの面から好ましい。

20

ウレタン(メタ)アクリレート化合物が40質量部未満では韌性が劣り、60質量部を超えると耐熱分解性の面で劣る。

脂環(メタ)アクリレート化合物は、20質量部未満では、フィルム化加工性、耐熱変形性に劣り、50質量部を超えると、強度、韌性の面で劣る。

エポキシ(メタ)アクリレート化合物は、必要に応じて配合するものであり、配合すれば、耐熱変形性、耐熱分解性、2次加工性、コスト向上の効果を得ることができるが、30質量部を超えると、樹脂組成物が高粘度になるためフィルム形成に不利となり、しかも硬化物の光線透過率もが低下する。

30

## 【0019】

本発明の活性エネルギー線硬化性組成物には、ウレタン(メタ)アクリレート化合物と脂環(メタ)アクリレート化合物とエポキシ(メタ)アクリレート化合物以外の成分として、他の光硬化性のオリゴマー、モノマーや光重合開始剤、増感剤、架橋剤、紫外線吸収剤、重合禁止剤、充填材、熱可塑性樹脂、染料や顔料等の着色剤等が、硬化や透明性、耐熱性等の物性に効果的な、かつ支障とならない範囲内で添加できる。特に活性エネルギー線として紫外線照射を応用する場合は光重合開始剤は必須であり、例えばベンゾイン系、アセトフェノン系、チオキサントン系、フォスフィンオキシド系、及びパーオキシド系等の光重合開始剤が制限なく使用でき、なかでもベンゾイン系、具体的には1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン等が透明性の面で好適である。光重合開始剤の量は、硬化性等に応じて適宜調整されるが、典型的には本発明の活性エネルギー線硬化性組成物100質量部に対して1～10質量部である。

40

## 【0020】

本発明の活性エネルギー線硬化性組成物のフィルム化の方法には特に制約はなく、既存のコーティング法等を応用することができる。例えば、好ましいフィルム化方法の1例として、連続して低速駆動する工程用離型フィルム、ベルト、ロール上に十分混合分散した

50

該組成物を定量供給して表面張力や加熱、加圧効果によりフィルム状に賦形し、離型フィルム、ベルト、ロールを介して活性エネルギー線を照射して硬化させ、離型フィルム、ベルト、ロールを剥離してフィルムを得る方法がある。

工程用離型フィルムとしてはポリエチレンフィルム、2軸延伸ポリプロピレンフィルム、ポリ-4-メチルペンテン-1フィルム、2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、2軸延伸ポリエチレンナフタレートフィルム、フツ素樹脂フィルム等の離型性、寸法安定性、平滑性に優れたフィルムが利用でき、好ましくは光学用の平滑性に優れた2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムで、より好ましくはさらにシリコンコーティングで離型処理された光学用の平滑性に優れた2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムである。離型性の程度は組成物を硬化させた後の離型性の他、コーティングした時のフィルム形態のぬれ安定性、密着性とのバランスで調整される。また離型フィルムの厚さとしては主に組成物コーティング時の安定性、硬化後の硬化収縮による反り抑制、硬化に関わる活性エネルギー線透過性、離型フィルムコストのバランスで調整され、実用的には50~250 $\mu\text{m}$ である。

10

#### 【0021】

工程用離型ベルトはステンレスや表面メッキ加工鋼など平滑性、寸法安定性に優れたシート材をシームレスに継いで2本以上のロールに掛けてロールの駆動により連続定速加工に利用する。表面をさらにフツ素樹脂やセラミック等でコーティングして高離型性を付与することもできる。

工程用離型ロールは表面メッキ加工鋼にさらにフツ素樹脂やセラミック等でコーティングして離型性を付与される。

20

これらはフィルム化にあたり片面のみ接触した状態で組成物を賦形してもう片面は大気接触状態で加工することもできるし、種々の組み合わせで両面工程用離型材を接触させて加工することもできる。ただし、活性エネルギー線として紫外線を応用した場合にはその低透過性の制約により片面は少なくとも大気もしくは(透明プラスチック)フィルムが必須で照射も大気もしくは(透明プラスチック)フィルム側に限定される。

#### 【0022】

フィルム化に際し、活性エネルギー線硬化性組成物の供給量は、グラビアコーティング、ロールコーティング、ロッドコーティング、ナイフコーティング、ブレードコーティング、スクリーンコーティング、ダイコーティング、カーテンフローコーティング等のそれぞれ自体知られた方式により制御でき、これらの方式を特に制限なく用いることができる。

30

組成物をフィルム化する目的により、肉厚を所望の厚さに加工するのに適当な方式を選択すればよいが、その多くは5~2000 $\mu\text{m}$ 、さらに多くは10~500 $\mu\text{m}$ 、さらには20~200 $\mu\text{m}$ であり、コーティング加工としては厚い領域であり、厚さ精度、加工の手間、外観等を考慮すると特にダイコーティング方式で組成物を硬化成分が実質100%の無溶剤系とした組合せが好ましい。

ここで実質100%とは、組成物処方上溶剤や揮発成分を使用しない、もしくは所定の条件で除去したもので、残留溶剤や光重合開始剤残さは実性能上への弊害の低さから無視できるものとする。組成物の無溶剤化による粘度の上昇に伴うコーティング加工性への影響に対しては組成物での材料選択や加熱により調整できる。

40

#### 【0023】

活性エネルギー線硬化性組成物の硬化に使用する活性エネルギー線は、特に制約なく工業的に利用できるものが応用でき、紫外線、電子線、 $\gamma$ 線、X線等が挙げられるが、透過厚さ、エネルギー、設備コスト、光重合開始剤や増感剤等添加剤のコスト、品質への負荷等総合的に判断すると特に紫外線が利用しやすい。紫外線は各種発光特性のものが特に制限なく利用でき、フィルム厚さや硬化状況等に応じて調整ができ、また、エネルギーに関しても首記同様に調整でき、照度として概ね0.1~5 $\text{J}/\text{cm}^2$ である。さらに照射効率を向上するために照射雰囲気窒素等の不活性ガスとしたり、成形した組成物を加温しながら照射することも可能である。

#### 【0024】

50

硬化フィルムを得る段階で工程用離型フィルムを用いない場合は、単独の硬化フィルムが得られるので、そのままロール状に巻き取ったり断戴して枚葉化したりした形態で光学機能調整用フィルム化等具体的な用途に供することになる。一方、工程用離型フィルムを用いた場合にはそれとの積層フィルムとして得られるので、硬化後に工程用離型フィルムを剥離して前記同様の対応ができるほか、剥離せずにそのまま積層された形態で具体的な用途に供し工程用離型フィルムを保護フィルムないし具体的な用途での工程用離型フィルムとする態様も本発明の範囲内である。

#### 【0025】

本発明の光ディスクは、前記本発明の硬化フィルムを少なくとも1層積層した構成を有するものである。具体例の一つとして、表面にピット、グループ等の凹凸パターンが形成されて信号記録面とされているディスク基板上に光透過層を設け、この光透過層側からレーザー光を照射して情報の記録、再生を行うようにした光ディスクにおいて、該光透過層として本発明の硬化フィルムを用いたものが挙げられる。

10

硬化フィルムのディスク基板上への積層形成方法としては、別途準備した接着剤や粘着剤あるいはそのフィルム材などを応用して加工する方法が一般的である。接着剤や粘着剤を用いる場合は、硬化フィルムもしくは光ディスク面に塗工、乾燥、軟化（接着剤の場合）、硬化（粘着剤の場合）したのち、それぞれ光ディスクもしくは硬化フィルムを積層し硬化もしくは冷却固化（接着剤の場合）させる。接着剤や粘着剤のフィルム材を用いる場合には、硬化フィルムもしくは光ディスク面に積層、軟化（接着剤の場合）したのち、それぞれ各々光ディスクもしくは硬化フィルムを積層し硬化もしくは冷却固化（接着剤の場合）させる。接着剤や粘着剤あるいはそのフィルム材については特に制約はないがフィルム同様に耐熱性、透明性、コストの他接着性の観点からアクリル系が好適である。

20

#### 【0026】

以上に示したように、本発明の活性エネルギー線硬化性組成物は耐熱性、加工性に優れており、該組成物を成形、硬化させて得られる本発明の活性エネルギー線硬化フィルムは靱性、耐熱性、2次加工性に優れ、該硬化フィルムを積層して得られる光ディスクは積層の簡便性、厚さ精度、コストに優れ、その工業的利用価値は極めて大きいものである。

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明する。

#### 【0027】

##### （実施例1）

30

（1）活性エネルギー線硬化性組成物の調製、硬化フィルムの作製及び評価：

ウレタン（メタ）アクリレート化合物として、前記式（2）のウレタンアクリレートを50質量部、脂環（メタ）アクリレート化合物としてジメチロールトリシクロデカンジアクリレートを20質量部、エポキシ（メタ）アクリレート化合物としてビスフェノールAグリシジルエーテル型エポキシアクリレートを30質量部、光重合開始剤として2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オンを2質量部準備し、これらを混合溶解し、活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

得られた組成物の粘度は、25において10000 mPa・sであり、淡黄色透明で粘稠な液体であった。

#### 【0028】

40

この硬化性組成物を、巻物から巻き出された厚さ250 μmの光学用の平滑性に優れた2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム面に28の温度条件下で250 mm幅のダイコーターにて80 μmの厚さに塗布し、紫外線をメタルハライドランプで1 J/cm<sup>2</sup>の照度で照射して硬化させて巻き取り、2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムを工程用離型フィルムとして積層された硬化フィルムを得た。この過程で硬化以降のフィルムの硬化収縮に伴う積層された硬化フィルムのカールの具合、厚さ精度、2次加工性、光線透過率について以下に示す評価を行った。

#### 【0029】

〔評価項目及び評価方法〕

<カールの具合>

50



巻き取りロールの張力で硬化以降巻き取りまでに走行している積層された硬化フィルムは、平面状に位置が保たれているが、硬化収縮により硬化フィルムが縮もうとしてその応力度合いや工程用離型フィルムの腰の強さに応じて積層された硬化フィルムの両端が硬化フィルム側にカールするが、その時の硬化フィルムへの張力によって平面に戻そうとする作用による硬化フィルムへの亀裂、割れ、巻き取り位置での両端部の折り込みやシワ入り、蛇行の状況について次の基準により判定した。

：カールはあるもののフィルムへの亀裂、割れや両端部の折り込みやシワ入り、蛇行等は見られなかった。

：カールがあり、シワ入りもしくは蛇行も一部見られたが、フィルムへの亀裂、割れや両端部の折り込みは見られなかった。

×：カールによりシワ入りもしくは蛇行が見られ、フィルムへの亀裂、割れや両端部の折り込みのいずれかが起こり部分的にフィルムが得られなかった。

10

#### 【0030】

##### < 厚さ精度 >

得られた積層された硬化フィルムから工程用離型フィルムを剥離除去し、硬化フィルム250mm幅方向に均等幅でJISK7130A-1法に準じて20点マイクロメータにより測定し次の基準で判定を行った。

：測定値の範囲が0.005mm未満かつ標準偏差が0.0020mm未満。

：測定値の範囲が0.005mm未満もしくは標準偏差が0.0020mm未満。

×：測定値の範囲が0.005mm以上で標準偏差が0.0020mm以上。

20

##### < 2次加工性 >

得られた積層された硬化フィルムのままフィルム面を移動刃側としてトムソン刃による裁断加工を20下で10枚行い、硬化フィルムの切断面の状況に応じて次の基準により判定した。

：全てきれいに問題なく切断された。

：切断面に細かい亀裂が入るものが3枚未満見られた。

×：切析面に細かい亀裂が入るものが3枚以上見られた。

#### 【0031】

##### < 光線透過率 >

得られた積層フィルムから工程用離型フィルムを剥離除去し、初期の波長400nmにおける光透過率を測定した。次いで、その硬化物を80、85%RHの環境条件下に500時間放置した後、初期の光線透過率と同様にして、再度環境試験後の波長400nmにおける光線透過率を測定した。500時間放置後の光線透過率の初期の光線透過率に対する割合を求め、次の基準により判定した。

30

：90%以上。

：88%以上。

×：88%未満。

#### 【0032】

##### (2) 硬化フィルム層を有する光ディスクの作製及び評価：

評価用光ディスク基材の作製：

40

光ディスク形状を有するポリカーボネート樹脂製透明円盤状鏡面基板（直径12cm、板厚1.1mm、反り角0度、以下基材と略記）の片面に、上記（1）で得られた硬化フィルムを20μm厚さの粘着剤を用いて平均膜厚が100μmとなるように貼りあわせて、硬化フィルム層を有する光ディスクを得た。この光ディスクを80、85%相対湿度下で500時間置いた後の反りについて、次の判定を行った。

：初期反り角と80、85%相対湿度下で500時間後の反り角の差が0.3°未満。

×：初期反り角と80、85%相対湿度下で500時間後の反り角の差が0.3°以上。

#### 【0033】

##### (実施例2～5、比較例1～5)

表1の実施例2～5及び比較例1～5の欄に示す活性エネルギー線硬化性組成物を用い

50

た以外は、実施例 1 と同様にして、基材に硬化フィルム層を形成した光ディスクを得た。また、得られた硬化フィルム及び光ディスクについて、実施例 1 と同様の評価を行った結果を表 1 の評価結果欄にそれぞれ示した。

【 0 0 3 4 】

なお表 1 における用語の意味は、次の通りである。

ウレタンアクリレート A : イソホロンジイソシアネートとテトラメチレングリコールをウレタン縮合させ、末端に 4 - ヒドロキシブチルアクリレートを付加して得たウレタンアクリレート (分子量 1 0 0 0 ~ 4 0 0 0 ) 。 ( 前記式 ( 2 ) の化合物 )

ウレタンアクリレート B : トリレンジイソシアネートとテトラメチレングリコールをウレタン縮合させ、末端に 4 - ヒドロキシブチルアクリレートを付加して得たウレタンアクリレート (分子量 1 0 0 0 ~ 5 0 0 0 ) 。

脂環アクリレート : ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート

エポキシアクリレート : ビスフェノール A グリシジルエーテルエポキシアクリレート

光重合開始剤 : 2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - フェニルプロパン - 1 - オン

【 0 0 3 5 】

【表 1】

	実施例					比較例				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
硬化性組成物	ウレタンアクリレートA	50	50	40	60	—	70	20	100	—
	ウレタンアクリレートB	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	脂環アクリレート	20	30	50	40	80	—	20	—	—
	エポキシアクリレート	30	20	10	—	20	30	60	—	100
	光重合開始剤	2	2	2	2	2	2	2	2	2
評価	カールの具合	○	○	○	○	△	○	△	○	×
	厚さ精度	○	○	○	○	○	×	△	△	×
	2次加工性	○	○	△	○	×	○	×	○	△
	光線透過率（初期）	○	○	○	○	△	○	△	○	×
	光線透過率（環境試験後）	○	○	○	△	△	△	△	△	×
反り	○	○	○	△	○	○	○	×	○	
総合判定	◎	◎	○	○	○	×	×	×	×	×

10

20

30

40

---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4J127 AA03 AA04 BA01 BB031 BB032 BB111 BB112 BB221 BB222 BC021  
BC022 BC122 BC141 BD182 BD441 BD451 BD461 BE24Y BE241 BE34Y  
BE342 BF15X BF151 BF30Y BF302 BF62X BF621 BF63X BF631 BG04X  
BG041 BG05X BG05Y BG051 BG052 BG10Y BG102 BG12Y BG122 BG28X  
BG281 CB281 CC021 FA01 FA21 FA34  
5D029 LA04 LB07 LC04 LC07