

(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2014-167104
(P2014-167104A)

(43) 公開日 平成26年9月11日(2014.9.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09K 3/16 (2006.01)	C09K 3/16 I04C	4J011
C08F 2/44 (2006.01)	C08F 2/44 C	4J026
C08F 265/06 (2006.01)	C08F 265/06	4J038
C08F 290/06 (2006.01)	C08F 290/06	4J127
C09D 5/24 (2006.01)	C09D 5/24	

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-14054 (P2014-14054)
 (22) 出願日 平成26年1月29日 (2014.1.29)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-19421 (P2013-19421)
 (32) 優先日 平成25年2月4日 (2013.2.4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000168414
 荒川化学工業株式会社
 大阪府大阪市中央区平野町1丁目3番7号
 (72) 発明者 立花 誠
 大阪市鶴見区鶴見1丁目1番9号荒川化学
 工業株式会社研究所内
 (72) 発明者 富樫 春久
 大阪市鶴見区鶴見1丁目1番9号荒川化学
 工業株式会社研究所内
 (72) 発明者 水口 真司
 大阪市鶴見区鶴見1丁目1番9号荒川化学
 工業株式会社研究所内
 (72) 発明者 柏木 宏章
 大阪市鶴見区鶴見1丁目1番9号荒川化学
 工業株式会社研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 活性エネルギー線硬化型樹脂組成物用帯電防止剤、活性エネルギー線硬化型樹脂組成物、硬化皮膜および帯電防止処理光学フィルム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高い透明性と高い帯電防止性を硬化膜にもたらず組成物において、活性エネルギー線硬化型樹脂との相溶性に優れ、当該樹脂組成物の吸水性を抑制でき、よって当該樹脂組成物より得られる硬化皮膜の帯電防止性能の低下も抑制可能な、新規な帯電防止剤の提供。

【解決手段】 四級アンモニウム塩構造を有するビニルモノマー (a1)、水酸基含有ビニルモノマー類とラクトン類が開環重付加してなり、かつ、重量平均分子量が4000~10000であるビニルモノマー (a2)、および炭素数3~5の分岐状アルキルエステル基を有し、かつ脂環構造を有しないビニルモノマー (a3)、ならびに必要な応じ他のビニルモノマー (a4) を反応させることにより得られる共重合体 (A) を含有する、活性

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

四級アンモニウム塩構造を有するビニルモノマー（a1）、水酸基含有ビニルモノマー類とラクトン類が開環重付加してなり、かつ、重量平均分子量が4000～10000であるビニルモノマー（a2）、および炭素数3～5の分岐状アルキルエステル基を有し、かつ脂環構造を有しないビニルモノマー（a3）、ならびに必要な応じ他のビニルモノマー（a4）を反応させることにより得られる共重合体（A）を含有する、活性エネルギー線硬化型樹脂組成物用帯電防止剤（1）。

【請求項 2】

ラクトン類が - カプロラクトンおよび - バレロラクトンからなる群より選ばれる1種である、請求項1の帯電防止剤（1）。

10

【請求項 3】

（a1）成分、前記（a2）成分、前記（a3）成分および前記（a4）成分の共重合比率（重量比）が順に30～60：15～35：20～40：0～20である、請求項1または2の帯電防止剤（1）。

【請求項 4】

請求項1～3のいずれかの帯電防止剤（1）、分子内に少なくとも5個の（メタ）アクリロイル基を有するポリ（メタ）アクリレート類（2）、ならびに必要な応じて反応性希釈剤（3）および光重合開始剤（4）を含む、活性エネルギー線硬化型樹脂組成物。

20

【請求項 5】

（2）成分が、重量平均分子量が550～10000であり、かつ、水酸基価が0～60 mg KOH / gのものである、請求項4の活性エネルギー線硬化型樹脂組成物。

【請求項 6】

各成分の含有量が以下の通りである、請求項4～5のいずれかの活性エネルギー線硬化型樹脂組成物。

（1）成分：0.3～20重量%

（2）成分および（3）成分：80～99.7重量%

（4）成分：0～15重量%

【請求項 7】

（2）成分および（3）成分の使用量比が、両者の合計を100重量%とした場合において、順に50～95重量%程度および5～50重量%程度である、請求項6の活性エネルギー線硬化型樹脂組成物。

30

【請求項 8】

請求項4～7のいずれかの活性エネルギー線硬化型樹脂組成物から得られる硬化皮膜。

【請求項 9】

請求項8の硬化皮膜を基材フィルムの少なくとも片面に有する帯電防止処理光学フィルム。

【請求項 10】

基材フィルムが、ポリエステルフィルム、トリアセチルセルロースフィルム、ポリカーボネートフィルム、アクリル系樹脂フィルムおよび脂環式ポリオレフィン系樹脂フィルムからなる群より選ばれる1種である、請求項9の帯電防止処理光学フィルム。

40

【請求項 11】

基材フィルムの平均厚みが30～1000 μmである請求項9または10の帯電防止処理光学フィルム。

【請求項 12】

硬化皮膜の平均膜厚が0.05～30 μmである請求項8～11のいずれかの帯電防止処理光学フィルム。

【請求項 13】

硬化皮膜面の鉛筆硬度（JIS K 5400準拠、荷重500 g）が2H以上である請求項8～12のいずれかの帯電防止処理光学フィルム。

50

【請求項 14】

硬化皮膜を有するフィルムのヘイズ値が 0.4 以下である請求項 8 ~ 13 のいずれかの帯電防止処理光学フィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、活性エネルギー線硬化型樹脂組成物用帯電防止剤、当該帯電防止剤含む活性エネルギー線硬化型樹脂組成物、および当該組成物より得られる帯電防止性の硬化皮膜、ならびに当該硬化皮膜を有する帯電防止処理光学フィルムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

各種基材のコーティング剤、例えば液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機 EL ディスプレイ（以下、フラットパネルディスプレイと総称する）等の各種表示装置の前面板に用いるハードコート剤としては、従来、例えばペンタエリスリトールポリ（メタ）アクリレートやジトリメチロールプロパンポリ（メタ）アクリレート等の分子内に多数の（メタ）アクリロイル基を有する化合物（所謂活性エネルギー線硬化性樹脂）と、反応性希釈剤等とを構成成分とする組成物が知られている。当該組成物は、紫外線や電子線の照射により瞬時に硬化するため生産性が高く、また、各種基材の表面に硬度や耐擦傷性に優れた硬化皮膜を形成する。

【0003】

20

ところで、そうした活性エネルギー線硬化型樹脂組成物をフラットパネルディスプレイ用途に供する場合には、その硬化皮膜には高い透明性は勿論のこと、ディスプレイの組立や作動中の静電気に起因したトラブルを防止したり、高精細画像を実現したりするために、良好な帯電防止性が要求される。

【0004】

硬化皮膜に帯電防止性を付与方法としては、例えば活性エネルギー線硬化型樹脂組成物に各種導電性フィラーを配合することが考えられるが、十分な帯電防止効果を得るためには多量で使用する必要があるため、硬化皮膜の透明性や硬度等に悪影響が及ぶ場合がある。また、導電性フィラーとして例えばアンチモン酸亜鉛微粒子を用いた活性エネルギー線硬化型樹脂組成物は（特許文献 1 を参照）、可視光に由来する着色が硬化皮膜に認められるため、特に前記フラットパネルディスプレイ用途には不相当であった。

30

【0005】

一方、帯電防止剤としてポリ（チオフェン）やポリ（アニリン）等の有機物（共役系導電性高分子）を使用することも考えられるが、これらは一般に強く着色しているため、やはり硬化皮膜の着色の点で難がある。但し、導電性高分子であっても、四級アンモニウム塩構造を有する共重合体を使用すれば硬化皮膜の透明性を確保できる。しかし、該共重合体は、四級アンモニウム塩という親水性の構造を有するため、活性エネルギー線硬化性樹脂のような有機化合物、特に、（メタ）アクリロイル基の数が多いポリ（メタ）アクリレート化合物や、高分子量の水酸基含有ポリ（メタ）アクリレート化合物との相溶性が一般に不十分であるとされている。

40

【0006】

この点、特許文献 2 には、アルキル基末端のアルキレンオキシド鎖を導入した四級アンモニウム塩構造含有共重合体が活性エネルギー線硬化性樹脂との相溶性に優れることが記載されているが、単位使用量あたりの帯電防止効果が十分ではなかった。

【0007】

また、特許文献 3 には、四級アンモニウム塩構造含有共重合体にオルガノポリシロキサン単位を導入することによって活性エネルギー線硬化性樹脂との相溶性が改善することが記載されているが、得られる硬化皮膜の透明性（ヘイズ）が十分ではなく、特に前記したフラットパネルディスプレイ用途には不向きであると考えられる。また、硬化皮膜のリコート性が不十分であるため、用途も制限されると考えられる。

50

【0008】

また、本出願人は特許文献4において、四級アンモニウム塩構造含有共重合体に水酸基末端のラクトン鎖と脂環系アルキルエステル鎖をグラフトさせたものが、活性エネルギー線硬化型樹脂（ポリ（メタ）アクリレート化合物）との相溶性に優れており、かつ硬化皮膜に優れた帯電防止性を付与できることを提案した。しかし、当該四級アンモニウム塩構造含有共重合体を含む活性エネルギー線硬化型樹脂組成物は吸水性が比較的高いため、当該樹脂組成物より得られる硬化皮膜の表面抵抗値が経時的に上昇しやすい傾向にあった。

【0009】

一方、光学フィルムに帯電防止性を付与する方法としては他にも、例えば基材フィルムに透明導電層を設ける方法が公知であり、特許文献5には、活性エネルギー線硬化性樹脂と導電性微粒子からなる透明導電層とその上に設けたハードコート層とを有する光学フィルムが記載されている。しかし、このような光学フィルムは所謂ツーコート仕様であるため、製造コストの点で難がある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開平9-051116号公報

【特許文献2】特開平6-73305号公報

【特許文献3】特開平10-279833号公報

【特許文献4】特開2012-31297号公報

20

【特許文献5】特開平11-42729号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、ポリ（メタ）アクリレート化合物等の活性エネルギー線硬化型樹脂を主成分とする組成物において、該活性エネルギー線硬化型樹脂との相溶性に優れるだけでなく、当該樹脂組成物の吸水性を抑制することができ、よって当該樹脂組成物より得られる硬化皮膜の帯電防止性の低下を抑制できる、新規な帯電防止剤を提供することを主たる課題とする。

【0012】

30

また、本発明は、経時的な帯電防止性に優れており、かつ、透明性、耐擦傷性及び硬度等も良好な硬化皮膜をワンコートで形成可能な活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を提供することも課題とする。

【0013】

また、本発明は、経時的な帯電防止性に優れており、かつ、透明性、耐擦傷性及び硬度等も良好な硬化皮膜を備える帯電防止処理フィルム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】

【0014】

本発明者は鋭意検討した結果、四級アンモニウム塩構造含有共重合体であって、所定の分岐状アルキルエステル構造とポリエステル構造の双方を導入したものが、前記課題を解決可能な帯電防止剤足りえることを見出した。

40

【0015】

また、本発明者は、当該帯電防止剤と特定の（ポリ）メタアクリレート化合物を含む活性エネルギー線硬化型樹脂組成物が、前記課題を解決可能な硬化皮膜及び帯電防止処理フィルムを与えることを見出した。

【0016】

すなわち本発明は、四級アンモニウム塩構造を有するビニルモノマー（a1）、水酸基含有ビニルモノマー類とラクトン類が開環重付加してなり、かつ、重量平均分子量が4000～10000であるビニルモノマー（a2）、および炭素数3～5の分岐状アルキルエステル基を有し、かつ脂環構造を有しないビニルモノマー（a3）、ならびに必要な応

50

じ他のビニルモノマー（a4）を反応させることにより得られる共重合体（A）を含有する、活性エネルギー線硬化型樹脂組成物用帯電防止剤（1）；当該帯電防止剤（1）、分子内に少なくとも5個の（メタ）アクリロイル基を有するポリ（メタ）アクリレート類（2）、ならびに必要に応じて反応性希釈剤（3）および光重合開始剤（4）を含む、活性エネルギー線硬化型樹脂組成物；当該活性エネルギー線硬化型樹脂組成物から得られる硬化皮膜；当該硬化皮膜を基材フィルムの少なくとも片面に有する帯電防止処理光学フィルム、に関する。

【発明の効果】

【0017】

本発明の帯電防止剤は、活性エネルギー線硬化型樹脂、特に（メタ）アクリロイル基数が多いポリ（メタ）アクリレート化合物や、高分子量で水酸基価を有するようなポリ（メタ）アクリレート化合物との相溶性に優れており、透明な活性エネルギー線硬化型樹脂組成物が得られる。また、当該帯電防止剤によれば、これを用いた活性エネルギー線硬化型樹脂組成物の大気中水分の吸収率が低下するため、相溶性不良や、硬化被膜の帯電防止性低下といった問題が生じ難い。また、当該帯電防止剤は、単位使用量あたりの帯電防止効果に優れる。

10

【0018】

また、当該帯電防止剤を用いた活性エネルギー線硬化型樹脂組成物は透明性に優れており、大気中の水分の吸収率も小さいため、相溶性不良や、硬化皮膜の帯電防止性低下といった問題が生じ難い。また、当該硬化皮膜は、帯電防止性、透明性、硬度、耐擦傷性だけでなく、耐候性やリコート性等に優れた平滑な皮膜であり、ワンコートで得ることができる。それゆえ、当該活性エネルギー線硬化型樹脂組成物は、各種フラットパネルディスプレイの前面板のコーティング剤として有用である他、陰極線管のコーティング剤等としても好適に使用できる。

20

【0019】

また、本発明の帯電防止処理フィルムは、帯電防止性、透明性、表面硬度、耐擦傷性、耐候性等に優れており、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイおよび有機ELディスプレイ等のフラットパネルディスプレイ用途に好適である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の活性エネルギー線硬化型樹脂組成物用帯電防止剤（1）（以下、（1）成分という。）は、四級アンモニウム塩構造を有するビニルモノマー（a1）（以下、（a1）成分という。）、水酸基含有ビニルモノマー類とラクトン類が開環重付加してなり、かつ、重量平均分子量が4000～10000であるビニルモノマー（a2）（以下、（a2）成分という。）、炭素数3～5の分岐状アルキルエステル基を有し、かつ脂環構造を有しないビニルモノマー（a3）（以下、（a3）成分という。）、および必要に応じて他のビニルモノマー（a4）（以下、（a4）成分という。）を反応させることにより得られる共重合体（A）（以下、（A）成分という。）を含む。

30

【0021】

（a1）成分は、分子内に四級アンモニウム塩構造を有するビニルモノマーであれば、各種公知のものを特に制限なく用い得る。具体的には、式（1）： $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{R}^1) - \text{CO} - \text{A} - \text{B} - \text{N}^+(\text{R}^2)(\text{R}^3)(\text{R}^4) \cdot \text{X}^-$ （式中、 R^1 はHまたは CH_3 、 $\text{R}^2 \sim \text{R}^4$ は炭素数1～3程度のアシル基を、AはOまたはNHを、Bは炭素数1～3程度のアシル基を、 X^- はカウンターアニオン種を表す）で表される（メタ）アクリレート化合物が好適であり、1種を単独で使用しても、2種以上を併用してもよい。また、 X^- としては、 Cl^- 、 SO_4^- 、 SO_3^- 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_4^-$ 、 Br^- 等が挙げられるが、帯電防止効果の点より Cl^- が最も好ましい。なお、（a1）成分は、四級アンモニウム塩構造を有する（メタ）アクリルモノマーとして、市販品（共栄社化学（株）製「ライトエステルDQ-100」、（興人（株）製「DMAEA-Q」等）を利用できる。

40

【0022】

50

(a2)成分は、水酸基含有ビニルモノマー類とラクトン類とを開環重付加反応させたものであり、各種公知のものを特に制限なく用い得る。なお、(a2)成分に代えて他の長鎖モノマー、例えば、アルキル基末端のアルキレンオキシド構造を分子内に有するビニルモノマーを使用した場合には、硬化皮膜の帯電防止性が不十分になる傾向にある。

【0023】

水酸基含有ビニルモノマー類としては、例えば、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、ヒドロキシブチル(メタ)アクリレートおよびヒドロキシエチル(メタ)アクリルアミド等の水酸基含有(メタ)アクリレートや、ヒドロキシエチルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテルおよびヒドロキシジエチレングリコールビニルエーテル等の水酸基含有ビニルモノマーが挙げられ、1種を単独で使用しても、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、特にラジカル共重合性の点より、水酸基含有(メタ)アクリレートが好ましい。

10

【0024】

ラクトン類としては、 ϵ -プロピオラクトン、 γ -ブチロラクトン、 δ -バレロラクトン、 ϵ -メチル γ -バレロラクトンおよび ϵ -カプロラクトン等が挙げられ、1種を単独で使用しても、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、特に開環重合の反応性の点より、 ϵ -カプロラクトンおよび δ -バレロラクトンからなる群より選ばれる1種が好ましい。

【0025】

また、(a2)成分は、重量平均分子量(ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによるポリスチレン換算値をいう。以下、同様。)が4000~10000である。これは、重量平均分子量が4000未満であると相溶性が不十分となったり、硬化皮膜の透明性が損なわれたりする傾向にあるためであり、また、10000を超えるものは、合成が困難なためである。かかる観点より、該重量平均分子量は、好ましくは5000~8000である。

20

【0026】

(a2)成分は各種公知の方法で得ることができる。具体的には、例えば、前記水酸基含有ビニルモノマー類を開始剤として、前記ラクトン類を開環重付加反応させればよい。また、反応の際に両者の仕込み比率や、反応温度、触媒種・量を適宜選択することによって、前記重量平均分子量を調節できる。

30

【0027】

反応の際には、硫酸およびリン酸等の鉱酸；リチウム、ナトリウムおよびカリウム等のアルカリ金属；*n*-ブチルリチウムおよび*t*-ブチルリチウム等のアルキル金属化合物；チタンテトラブトキシド等の金属アルコキシド；ジブチルスズジラウリレート、ジブチルスズジオクトレート、ジブチルスズメルカプチドおよびオクチル酸スズ等のスズ化合物等の触媒を使用できる。その使用量は特に制限されないが、通常、水酸基含有ビニルモノマーおよびラクトン類の合計100重量%に対して0.01~10重量%程度である。

【0028】

(a3)成分は、炭素数3~5の分岐状アルキルエステル基を有し、かつ脂環構造を有しないビニルモノマーであれば、各種公知のものを特に制限なく使用できる。具体的には、例えば、*iso*-プロピル(メタ)アクリレート、*tert*-ブチル(メタ)アクリレート、*iso*-ブチル(メタ)アクリレートおよび*iso*-ペンチル(メタ)アクリレート等からなる群より選ばれる1種等が挙げられる。(A)成分の原料として(a3)成分を用いることにより、該(A)成分を含む活性エネルギー線硬化型樹脂組成物より得られる硬化皮膜の経時的な帯電防止性が良好になる。かかる観点より、(a3)成分としては特に*tert*-ブチル(メタ)アクリレートおよび*iso*-ブチル(メタ)アクリレートからなる群より選ばれる1種が好ましい。

40

【0029】

(a4)成分としては、例えば、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、*n*-ブチル(メタ)アクリレート、*n*-ペンチル(メタ)アクリレート、*n*-ヘ

50

キシル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレートおよびフェニル(メタ)アクリレート等の、炭素数1~10程度の炭化水素基を有するモノ(メタ)アクリレート類(但し(a3)成分に該当するものを除く。)や、スチレン、 α -メチルスチレンおよび4-メチルスチレン等の芳香環構造ビニルモノマー類が挙げられ、1種を単独で使用しても、2種以上を併用してもよい。

【0030】

(A)成分は、前記(a1)成分、(a2)成分および(a3)成分、ならびに必要に応じて(a4)成分を各種公知の方法(塊状重合、溶液重合、乳化重合等)でラジカル共重合させることにより得られる。反応温度は通常40~160 程度、反応時間は2~12時間程度である。

10

【0031】

(a1)成分~(a4)成分の共重合比率は特に制限されないが、(A)成分と活性エネルギー線硬化性樹脂との相溶性や、硬化皮膜の帯電防止性および透明性等を考慮すると、通常は順に30~60:15~35:20~40:0~20(重量比)程度であり、好ましくは40~50:15~25:25~35:0~10(重量比)である。

【0032】

反応の際には、過酸化水素、過硫酸アンモニウムおよび過硫酸カリウム等の無機過酸化物;ベンゾイルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイドおよびラウリルパーオキサイド等の有機過酸化物;2,2-アゾビス(イソブチロニトリル)および2,2'-アゾビス(メチルブチロニトリル)等のアゾ系化合物等のラジカル重合開始剤を使用できる。その使用量は特に制限されないが、通常、(a1)成分~(a4)成分の総重量に対し、0.01~10重量%程度である。

20

【0033】

また、ラウリルメルカプタン、ドデシルメルカプタン、2-メルカプトベンゾチアゾールおよびブロムトリクロルメタン等の連鎖移動剤を使用してもよい。その使用量は特に制限されないが、通常、(a1)成分~(a4)成分の総重量に対し、0.01~10重量%程度である。

【0034】

また、溶液重合の場合には、エチレングリコールモノエチルエーテルおよびプロピレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル類;メタノール、エタノールおよびn-プロパノール等のアルコール類;アセトン、メチルエチルケトンおよびメチルイソブチルケトン等のケトン類;ベンゼン、トルエンおよびキシレン等の芳香族炭化水素類;酢酸エチル、酢酸ブチル等の酢酸エステル類;クロロホルムおよびジメチルホルムアミド等の有機溶剤を使用できる。これらの中でも(a1)成分~(a4)成分の溶解力の点よりグリコールエーテル類が好ましい。また、乳化重合の場合には、各種公知のアニオン性、ノニオン性、カチオン性の界面活性剤を使用できる。

30

【0035】

こうして得られる(A)成分の物性は特に限定されないが、例えば重量平均分子量(ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法におけるポリエチレンオキサイド換算値をいう。)が通常350,000以下、具体的には200,000~350,000程度の範囲である。重量平均分子量が100,000以上であることにより、硬化皮膜からの(A)成分(即ち(1)成分)のブリードアウトを低減できるため、該硬化皮膜の帯電防止性が良好になる。また、重量平均分子量が350,000以下であることにより、(A)成分と、ポリ(メタ)アクリレート類(2)および反応性希釈剤(3)との相溶性がより良好となり、経時的な帯電防止性に優れる硬化皮膜が得やすくなる。なお、該重量平均分子量の測定方法は特に限定されず、各種公知の手段を採用でき、市販の測定機も利用できる。

40

【0036】

(1)成分は、(A)成分が固形物である場合には、前記有機溶剤を含む溶液(不揮発分が通常5~50重量%程度)として利用できる。また、(A)成分を溶液重合により得た場合には、(A)成分と前記有機溶剤を含む溶液(不揮発分が通常5~50重量%程度

50

)として利用できる。

【0037】

本発明の活性エネルギー線硬化型樹脂組成物は、(1)成分、分子内に少なくとも5個の(メタ)アクリロイル基を有するポリ(メタ)アクリレート類(2)(以下、(2)成分という。)、ならびに必要に応じて反応性希釈剤(3)(以下、(3)成分といい、(2)成分に該当するものを除く。)および光重合開始剤(4)(以下、(4)成分という。)を含むものである。

【0038】

(2)成分としては、例えば、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、トリペンタエリスリトールポリ(メタ)アクリレートおよびペンタエリスリトールポリ(メタ)アクリレート等の、分子内に少なくとも5個(具体的には5~12個程度)の(メタ)アクリロイル基を有する非ウレタン変性ポリ(メタ)アクリレート化合物(2-1)(以下、(2-1)成分という。)や、当該(2-1)成分と各種公知のポリイソシアネート化合物との反応により得られる、分子内に少なくとも5個(具体的には5~30個程度)の(メタ)アクリロイル基を有するウレタン変性ポリ(メタ)アクリレート化合物(2-2)(以下、(2-2)成分という。)が挙げられ、1種を単独で使用しても、2種以上を併用してもよい。なお、(2)成分は市販品を使用できるが、このものは通常、(メタ)アクリロイル基個数が異なるポリ(メタ)アクリレート化合物が複数種混在した組成物である。

10

【0039】

なお、前記ポリイソシアネート化合物としては、2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、1,3-キシレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート、3-メチル-ジフェニルメタンジイソシアネートおよび1,5-ナフタレンジイソシアネート等の芳香族系ジイソシアネート化合物；ジシクロヘキシルメタンジイソシアネートおよびイソホロンジイソシアネート等の脂環族ジイソシアネート化合物；ヘキサメチレンジイソシアネート等の脂肪族ジイソシアネート化合物；これらの2~6量体等が挙げられ、これらの中でも硬化皮膜の耐候性の観点より脂環族ジイソシアネート化合物が好ましい。

20

【0040】

また、(2)成分のうち、分子量が550~10000程度(好ましくは550~7000程度)であり、かつ、水酸基価が0~60mg KOH/g程度(好ましくは15~50mg KOH/g程度)のものは、特に(1)成分との相溶性に優れており、かつ、硬化皮膜の帯電防止性、透明性、硬度、および耐擦傷性等に寄与するため好ましい。

30

【0041】

(3)成分は任意成分であり、これを併用することによって、(2)成分と(1)成分の相溶性が一層良好になる。その結果、本発明に係る活性エネルギー線硬化型樹脂組成物の透明性が向上し、かつ、帯電防止性、透明性、硬度、および耐擦傷性等に特に優れた硬化皮膜が得られる。

【0042】

(3)成分としては、例えば、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(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)アクリレートおよびトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート等の、分子内に3~4個の(メタ)アクリロイル基を有するポリ(メタ)アクリレート類(以下、(3-1)成分という。)、1,6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、1,9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ヘキサエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジシクロペンタジエンジ(メタ)アクリレートおよびビスフェノールAエチレンオキシド変性ジ(メタ)アクリレート等の、分子内に(メタ)アクリロイル基を2個有するジ(メタ)アクリレート類、前記(a1)~(a4)成分、前

40

50

記水酸基含有ビニルモノマー類等が挙げられ、特に前記相溶化作用と硬化皮膜性能（硬度、耐擦傷性等）の観点より（3-1）成分が好ましい。

【0043】

本発明の活性エネルギー線硬化型樹脂組成物における各成分の含有量は特に制限されないが、通常は、当該組成物の全量を100重量%（固形分換算）とした場合において、以下の通りである。かかる量で使用するにより、硬化皮膜の帯電防止性、硬度、耐擦傷性、耐溶剤性等のバランスが良好になる。

【0044】

（1）成分：0.3～20重量%程度（好ましくは1～15重量%）

（2）成分および（3）成分：80～99.7重量%程度（好ましくは80～98重量%

10

）
（4）成分：0～15重量%程度（好ましくは1～5重量%）

【0045】

また、（2）成分および（3）成分を併用する場合、その使用量比は特に制限されないが、通常は両者の合計を100重量%とした場合において、順に20～100重量%程度、および0～80重量%程度である。但し、得られる活性エネルギー線硬化型樹脂組成物の透明性や、硬化皮膜の帯電防止性、透明性、硬度および耐擦傷性等を考慮すると、好ましくは順に50～95重量%程度、5～50重量%程度である。

【0046】

また、当該活性エネルギー線硬化型樹脂組成物には、塗布作業性等を考慮して、前記した有機溶剤を希釈溶剤として使用できる。それらの中でも当該組成物より得られる硬化皮膜の表面平滑性を考慮すると、前記グリコールエーテル類、アルコール類およびケトン類からなる群より選ばれる少なくとも1種が好ましい。また、希釈後の活性エネルギー線硬化型樹脂組成物の固形分濃度は特に限定されないが、通常1～60重量%程度である。

20

【0047】

また、当該活性エネルギー線硬化型樹脂組成物には、光増感剤、表面調整剤、界面活性剤、紫外線吸収剤、無機フィラー、シランカップリング剤、コロイダルシリカ、接着性改良剤、消泡剤、湿潤剤、防錆剤および安定化剤等の添加剤を使用することもできる。

【0048】

本発明の硬化皮膜は、本発明の活性エネルギー線硬化型樹脂組成物から得られる。具体的には、たとえば、当該組成物を各種基材フィルム上に、乾燥後の重量が0.05～30g/m²程度、好ましくは0.1～20g/m²程度になるように塗布し、乾燥させた後、活性エネルギー線（紫外線または電子線）を照射して硬化させることにより得ることができる。

30

【0049】

塗布方法としては、例えばパーコーター塗工、メイヤーバー塗工、エアナイフ塗工、グラビア塗工、リバースグラビア塗工、オフセット印刷、フレキソ印刷、スクリーン印刷法等が挙げられる。

【0050】

活性エネルギー線としては、紫外線や電子線が挙げられる。紫外線光源としては、キセノンランプ、高圧水銀灯、メタルハライドランプを有する紫外線照射装置が挙げられる。また、光量、光源、搬送速度等の条件は適宜調整すればよく、例えば高圧水銀灯を使用する場合には、光量が通常80～160W/cm程度、搬送速度が通常5～50m/分程度である。

40

【0051】

本発明の帯電防止処理フィルムは、当該硬化皮膜を基材フィルムの少なくとも片面に有するものである。

【0052】

基材フィルムとしては、例えば、ポリカーボネートフィルム、ポリエステルフィルム、ポリオレフィンフィルム、ポリスチレンフィルム、エポキシ樹脂フィルム、メラミン樹脂

50

フィルム、トリアセチルセルロースフィルム、ABS樹脂フィルム、AS樹脂フィルム、アクリル系樹脂フィルムおよび脂環式ポリオレフィン系樹脂フィルム等が挙げられ、これらの中でも透明性、硬化皮膜との密着性の観点より、ポリカーボネートフィルム、トリアセチルセルロースフィルム、アクリル系樹脂フィルムおよび脂環式ポリオレフィン系樹脂フィルムからなる群より選ばれる1種のフィルムが好ましい。また、基材フィルムの平均厚みは特に限定されないが、通常30～1000 μ m程度、好ましくは30～200 μ mである。

【0053】

当該硬化皮膜は、平均膜厚が通常0.05～30 μ m程度、好ましくは0.1～20 μ mである。

10

【0054】

また、当該帯電防止処理フィルムの硬化皮膜面の鉛筆硬度(JIS K 5400準拠、荷重500g)は通常2H以上である。

【0055】

また、当該帯電防止処理フィルムのヘイズ値は通常0.4以下、好ましくは0.2以下である。

【実施例】

【0056】

以下に本発明を実施例により更に具体的に説明する。ただし、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。また実施例中、「%」及び「部」は特に断りのない限り「重量%」を意味する。

20

【0057】

また、(A)成分の重量平均分子量は、市販の分子量測定機を利用し、以下の条件で測定した実測値である。

【0058】

分子量測定機：製品名「HLC-8220GPC」、東ソー(株)製
 カラム：製品名「TSK Gel G6000PW_{XL}-CP」、「TSK Gel G3000PW_{XL}-CP」、東ソー(株)製
 展開溶媒：0.1MのNaNO₃および0.1Mの酢酸溶液
 流速：0.5mL/min
 試料濃度：0.5g/L

30

【0059】

<(a2)成分の合成>

合成例1

攪拌装置、冷却管を備えた反応装置に、ヒドロキシエチルメタクリレート130部、
 -カプロラクトン1140部およびオクチル酸スズ1.3部を加え、150℃まで昇温し、6時間保温した後に冷却して、重量平均分子量約5500のポリエステル構造含有単官能ビニルモノマー(以下、(a2-1)成分という。)を得た。なお、当該重量平均分子量は、市販の分子量測定機(本体製品名「HLC-8220GPC」、東ソー(株)製；カラム製品名「TSK Gel G1000H」、「TSK Gel G2000H」、東ソー(株)製；展開溶媒 テトラヒドロフラン)を用いて得た値である(以下、同様。)表1に組成と重量平均分子量を示す(以下、同様)。

40

【0060】

合成例2

合成例1と同様の反応装置に、ヒドロキシエチルメタクリレート130部、
 -バレロラクトン2280部およびオクチル酸スズ1.3部を加え、150℃まで昇温し、6時間保温した後に冷却して、重量平均分子量約7400のポリエステル構造含有単官能ビニルモノマー(以下、(a2-2)成分という。)を得た

【0061】

比較合成例1

50

合成例 1 と同様の反応装置に、ヒドロキシエチルメタクリレート 130 部、 ϵ -カプロラクトン 570 部およびオクチル酸スズ 0.7 部を加え、150 まで昇温し、6 時間保温した後に冷却して、重量平均分子量約 2900 のポリエステル構造含有単官能ビニルモノマー（以下、(b-1)成分という。）を得た。

【0062】

<(A)成分の合成>

実施例 1

合成例 1 と同様の反応装置に、メタクリロイルオキシエチルトリメチルアンモニウムクロリド (DMC) (以下、(a1-1)成分という。) 100 部、(a2-1)成分 60 部、tert-ブチルメタアクリレート (t-BMA) (以下、(a3-1)成分という。) 40 部およびプロピレングリコールモノメチルエーテル (以下、PGM という。) 800 部を加え、90 まで昇温した。次いで 2,2'-アゾビス(メチルプロピロニトリル) (以下、AMBN という。) 8 部および PGM 32 部を加え、重合反応を開始、100 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (A-1) の溶液 (不揮発分 20%) を得た。

【0063】

実施例 2

合成例 1 と同様の反応装置に、(a1-1)成分 100 部、(a2-1)成分 60 部、iso-ブチルメタアクリレート (iso-BMA) (以下、(a3-2)成分という。) 40 部および PGM 800 部を加え、90 まで昇温した。次いで AMBN 8 部および PGM 32 部を加え、重合反応を開始、100 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (A-2) の溶液 (不揮発分 20%) を得た。

【0064】

実施例 3

合成例 1 と同様の反応装置に、(a1-1)成分 60 部、(a2-1)成分 60 部、(a3-1)成分 80 部および PGM 800 部を加え、90 まで昇温した。次いで AMBN 8 部および PGM 32 部を加え、重合反応を開始、100 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (A-3) の溶液 (不揮発分 20%) を得た。

【0065】

実施例 4

合成例 1 と同様の反応装置に、(a1-1)成分 60 部、(a2-1)成分 60 部、(a3-2)成分 80 部および PGM 800 部を加え、90 まで昇温した。次いで AMBN 8 部および PGM 32 部を加え、重合反応を開始、100 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (A-4) の溶液 (不揮発分 20%) を得た。

【0066】

実施例 5

合成例 1 と同様の反応装置に、(a1-1)成分 120 部、(a2-1)成分 60 部、(a3-1)成分 20 部および PGM 800 部を加え、90 まで昇温した。次いで AMBN 8 部および PGM 32 部を加え、重合反応を開始、100 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (A-5) の溶液 (不揮発分 20%) を得た。

【0067】

実施例 6

合成例 1 と同様の反応装置に、(a1-1)成分 120 部、(a2-1)成分 60 部、(a3-1)成分 20 部および PGM 800 部を加え、90 まで昇温した。次いで AMBN 8 部および PGM 32 部を加え、重合反応を開始、100 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (A-6) の溶液 (不揮発分 20%) を得た。

【0068】

実施例 7

10

20

30

40

50

合成例 1 と同様の反応装置に、(a 1 - 1) 成分 1 0 0 部、合成例 2 で得た (a 2 - 2) 成分 6 0 部、(a 3 - 1) 成分 4 0 部および P G M 8 0 0 部を加え、9 0 まで昇温した。次いで A M B N 8 部および P G M 3 2 部を加え、重合反応を開始、1 0 0 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (A - 7) の溶液 (不揮発分 2 0 %) を得た。

【 0 0 6 9 】

比較例 1

合成例 1 と同様の反応装置に、(a 1 - 1) 成分 1 0 0 部、(a 2 - 1) 成分 6 0 部、シクロヘキシルメタクリレート (以下、C H M A という。) 4 0 部および P G M 8 0 0 部を加え、9 0 まで昇温した。次いで A M B N 8 部および P G M 3 2 部を加え、重合反応を開始、1 0 0 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (- 1) の溶液 (不揮発分 2 0 %) を得た。

10

【 0 0 7 0 】

比較例 2

合成例 1 と同様の反応装置に、(a 1 - 1) 成分 1 0 0 部、(a 2 - 1) 成分 6 0 部、トリシクロデカンメタクリレート (以下、T C D A という。) 4 0 部および P G M 8 0 0 部を加え、9 0 まで昇温した。次いで A M B N 8 部および P G M 3 2 部を加え、重合反応を開始、1 0 0 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (- 2) の溶液 (不揮発分 2 0 %) を得た。

20

【 0 0 7 1 】

比較例 3

合成例 1 と同様の反応装置に、(a 1 - 1) 成分 1 0 0 部、比較合成例 1 で得た (b - 1) 成分 6 0 部、(a 3 - 1) 成分 4 0 部および P G M 8 0 0 部を加え、9 0 まで昇温した。次いで A M B N 8 部および P G M 3 2 部を加え、重合反応を開始、1 0 0 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (- 3) の溶液 (不揮発分 2 0 %) を得た。

【 0 0 7 2 】

比較例 4

合成例 1 と同様の反応装置に、(a 1 - 1) 成分を 5 0 部、(a 2 - 1) 成分 6 0 部、(a 3 - 1) 成分 9 0 部および P G M 8 0 0 部を加え、9 0 まで昇温した。次いで A M B N 8 部および P G M 3 2 部を加え、重合反応を開始、1 0 0 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (- 4) の溶液 (不揮発分 2 0 %) を得た。

30

【 0 0 7 3 】

比較例 5

合成例 1 と同様の反応装置に、(a 1 - 1) 成分を 1 3 0 部、(a 2 - 1) 成分 6 0 部、(a 3 - 1) 成分 1 0 部および P G M 8 0 0 部を加え、9 0 まで昇温した。次いで A M B N 8 部および P G M 3 2 部を加え、重合反応を開始、1 0 0 で 6 時間保温した後に冷却し、四級アンモニウム塩構造含有ポリマー (- 5) の溶液 (不揮発分 2 0 %) を得た。

40

【 0 0 7 4 】

【表 1】

		(a1)		(a2)		(a3)その他				(a4)	他	重量 平均 分子量
		(a1-1)	(a2-1)	(a2-2)	(a3-1)	(a3-2)	CHMA	TCDA	(a4-1)	(b-1)		
					t-BMA	i-BMA			MMA			
実施例 1	(A-1)	100	60		40							260,000
実施例 2	(A-2)	100	60		40							254,000
実施例 3	(A-3)	60	60		80							214,000
実施例 4	(A-4)	60	60		80							208,000
実施例 5	(A-5)	120	60		20							281,000
実施例 6	(A-6)	120	60		20							273,000
実施例 7	(A-7)	100		60	40							235,000
比較例 1	(α -1)	100	60				40					271,000
比較例 2	(α -2)	100	60					40				282,000
比較例 3	(α -3)	100			40					60		214,000
比較例 4	(α -4)	50	60		90							198,000
比較例 5	(α -5)	130	60		10							358,000

10

【0075】

< 活性エネルギー線硬化型樹脂組成物の調製 >

実施例 8

溶液状の(A-1)成分からなる帯電防止剤を3部、ジペンタエリスリトールポリアクリレート(DPHA)((メタ)アクリロイル基が5個のものと6個のものとの混合物：荒川化学工業(株)製、商品名「KU 702」)を92部、および1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニルケトン(BASFジャパン(株)製、商品名「イルガキュア-184」、以下HCPKという。)を5部、固形分割合で配合し、メチルエチルケトン(MEK)で希釈して、不揮発分50%の活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を調製した。また、当該組成物の相溶性(外観)を塗料作成直後および25%、50%に2週間放置した後でそれぞれ目視評価した。

20

【0076】

実施例 9 ~ 19、比較例 6 ~ 11

(A-2)成分~(A-5)成分についても、表2で示す原料、表3で示す配合量の条件で不揮発分50%の活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を調製した。また、各組成物の相溶性を目視評価した。

30

【0077】

【表 2】

		N	Mw	OHV (mgKOH/g)
(2-1)	DPHA	5~6	600	49
(2-1)	TPPA	6~8	848	40
(2-2)	PEUA	3~6	4520	16
(2-2)	DPUA	5~10	6350	29
(3-1)	PETA	3~4	460	125

40

【0078】

表2中、各記号は以下の通りである。

N：当該整数個の(メタ)アクリロイル基を有する化合物が混在していることを意味する

Mw：重量平均分子量

OHV：水酸基価

DPHA：ジペンタエリスリトールポリアクリレート(商品名「KU 702」、荒川化学工業(株)製)

50

TPPA：トリペンタエリスリトールポリアクリレート（商品名「ビスコート#802」、大阪有機化学工業（株）製）

PEUA：ペンタエリスリトールポリアクリレートを主原料とするウレタン変性ポリアクリレート（商品名「KU-PEUA」、荒川化学工業（株）製）

DPUA：ジペンタエリスリトールポリアクリレートを主原料とするウレタン変性ポリアクリレート（商品名「KU-DPUA」、荒川化学工業（株）製）

PETA：ペンタエリスリトールポリアクリレート（商品名「ビスコート#300」、大阪有機化学工業（株）製）

【0079】

【表3】

	(1)成分他		(2-1)成分 (2-2)成分		(3-1)成分		(4)成分		相溶性 (直後)	相溶性 (25°C× 50% ,2週間)
実施例 8	(A-1)	3	DPHA	92	-		HCPK	5	○	○
実施例 9	(A-1)	3	PEUA	60	PETA	32	HCPK	5	○	○
実施例 10	(A-1)	3	DPUA	60	PETA	32	HCPK	5	○	○
実施例 11	(A-1)	3	TPPA	60	PETA	32	HCPK	5	○	○
実施例 12	(A-2)	3	DPHA	92	-		HCPK	5	○	○
実施例 13	(A-3)	3	DPHA	92	-		HCPK	5	○	○
実施例 14	(A-4)	3	DPHA	92	-		HCPK	5	○	○
実施例 15	(A-5)	3	DPHA	92	-		HCPK	5	○	○
実施例 16	(A-6)	3	DPHA	92	-		HCPK	5	○	○
実施例 17	(A-7)	3	DPHA	92	-		HCPK	5	○	○
実施例 18	(A-1)	0.5	DPHA	94.5	-		HCPK	5	○	○
実施例 19	(A-1)	10	DPHA	85	-		HCPK	5	○	○
比較例 6	(A-1)	3	-		PETA	92	HCPK	5	○	○
比較例 7	(α-1)	3	PEUA	60	PETA	32	HCPK	5	○	×
比較例 8	(α-2)	3	PEUA	60	PETA	32	HCPK	5	○	×
比較例 9	(α-3)	3	PEUA	60	PETA	32	HCPK	5	×	×
比較例 10	(α-4)	3	DPHA	92	-		HCPK	5	×	×
比較例 11	(α-5)	3	DPHA	92	-		HCPK	5	×	×

【0080】

なお、表3中、相溶性（直後、2週間放置後）の評価基準は以下の通りである。

：透明

×：白濁、完全分離

【0081】

<硬化皮膜、帯電防止処理フィルムの作製>

実施例20～31、比較例12～17

実施例8に係る組成物を、100μm厚のポリエステルフィルム（東洋紡績（株）製、商品名「コスモシャインA-4100」）上に、#9パーコーターで塗布し（計算値：膜厚5～6μm）、80℃で1分乾燥させ、空气中、高圧水銀灯（200mJ/cm²）の下を2度通過させることにより、実施例20用の、硬化皮膜を供えた帯電防止処理フィルムを作製した。実施例9～19、および比較例6～11に係る組成物についても同様にして、実施例21～31用、および比較例12～17用の帯電防止処理フィルムを作製した。結果を表4に示す。

【0082】

[硬化皮膜についての各種試験]

<表面抵抗試験>

実施例20に係る帯電防止処理フィルムの作製直後の表面抵抗を、市販抵抗率計（三菱化学（株）製、製品名「ハイレスタMCP-HT-450」）を用い、JIS K 6911に準じ、印加電圧500Vで測定した。実施例21～31用、および比較例12～17用の帯電防止処理フィルムについても同様に測定した。結果を表4に示す。

【0083】

< 透明性の測定 >

実施例 20 に係る帯電防止処理フィルムのヘイズ値を、村上色彩技術研究所製カラーヘイズメーターを用い、JIS K 5400 に準拠して測定した。実施例 21 ~ 31 用、および比較例 12 ~ 17 用の帯電防止処理フィルムについても同様に測定した。結果を表 4 に示す。なお、各ヘイズ値は基材であるポリエステルフィルムのヘイズ値を含めた数値である。

【 0084 】

< 耐擦傷性試験 >

実施例 20 に係る帯電防止処理フィルムの硬化皮膜を、スチールウール (10 mm × 10 mm) を底に貼り付けた重りで 50 回擦り、塗膜外観を基準で目視評価したが、何ら傷を見出せなかった。実施例 21 ~ 31 用、および比較例 12 ~ 17 用の帯電防止処理フィルムの硬化皮膜についても同様に試験したが、本条件下では差が生じなかった。結果を表 4 に示す。

【 0085 】

< 鉛筆硬度試験 >

実施例 20 に係る帯電防止処理フィルムの硬化皮膜を、荷重 500 g の鉛筆引っかき試験 (JIS K 5400 準拠) により評価した。実施例 21 ~ 31 用、および比較例 12 ~ 17 用の帯電防止処理フィルムの硬化皮膜についても同様に試験したが、本条件下では差が生じなかった。結果を表 4 に示す。

【 0086 】

【表 4】

	表面抵抗値 (Ω/\square)	透明性	耐擦傷性	鉛筆硬度
実施例 20	2.4×10^9	0.3	○	2H
実施例 21	5.2×10^9	0.2	○	2H
実施例 22	8.9×10^9	0.2	○	2H
実施例 23	1.0×10^{10}	0.2	○	2H
実施例 24	1.2×10^9	0.2	○	2H
実施例 25	2.1×10^9	0.2	○	2H
実施例 26	1.4×10^9	0.2	○	2H
実施例 27	9.8×10^8	0.3	○	2H
実施例 28	8.9×10^8	0.2	○	2H
実施例 29	1.6×10^9	0.3	○	2H
実施例 30	3.1×10^{10}	0.3	○	2H
実施例 31	6.4×10^8	0.3	○	H
比較例 12	$> 1.0 \times 10^{14}$	0.2	○	2H
比較例 13	5.2×10^9	0.2	○	2H
比較例 14	5.2×10^9	0.2	○	2H
比較例 15	3.1×10^{12}	0.9	○	2H
比較例 16	5.4×10^{11}	0.3	○	2H
比較例 17	8.7×10^8	1.2	○	2H

10

20

30

40

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
C 0 9 D 4/00 (2006.01)	C 0 9 D 4/00	
C 0 9 D 133/04 (2006.01)	C 0 9 D 133/04	

Fターム(参考) 4J011 PA69 PB26 PC08 QA23
4J026 AA76 AC09 AC26 BA28 DA02 DA12 DB02 DB36 GA09
4J038 CG042 CG102 CG131 CH162 FA111 FA121 FA231 GA01 KA06 NA20
PA17 PB08 PC08
4J127 AA03 AA04 AA07 BA041 BB021 BB101 BB221 BC021 BC151 BD141
BE24Y BE241 BF47Y BF471 BG10Y BG101 BG17Y BG171 BG18Y BG181
CB142 CB151 CC241 EA01 FA08 FA21 FA57