

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5380211号
(P5380211)

(45) 発行日 平成26年1月8日 (2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月4日 (2013.10.4)

| | |
|-----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| GO2B 1/10 (2006.01) | GO2B 1/10 Z |
| GO2B 1/11 (2006.01) | GO2B 1/10 A |
| GO2B 5/30 (2006.01) | GO2B 5/30 |
| GO2F 1/1335 (2006.01) | GO2F 1/1335 |
| CO8G 61/12 (2006.01) | CO8G 61/12 |

請求項の数 14 (全 70 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2009-203144 (P2009-203144) | (73) 特許権者 | 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号 |
| (22) 出願日 | 平成21年9月2日 (2009.9.2) | (74) 代理人 | 100115107 弁理士 高松 猛 |
| (65) 公開番号 | 特開2011-53493 (P2011-53493A) | (74) 代理人 | 100151194 弁理士 尾澤 俊之 |
| (43) 公開日 | 平成23年3月17日 (2011.3.17) | (74) 代理人 | 100164758 弁理士 長谷川 博道 |
| 審査請求日 | 平成24年2月9日 (2012.2.9) | (72) 発明者 | 脇阪 大樹 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 山崎 高康 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 帯電防止層を有する光学フィルム、反射防止フィルム、偏光板、及び画像表示装置

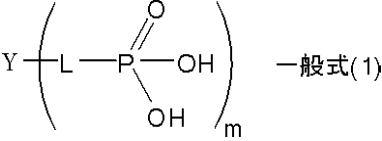
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明支持体上に、少なくとも以下に示す(A)～(D)を含有する組成物から形成される帯電防止層を少なくとも1層有する光学フィルム。

- (A) 共役高分子である導電性ポリマー
- (B) 重合性基を二つ以上有する多官能モノマー
- (C) 下記化合物(1)、及び下記化合物(2)から選ばれる少なくとも1種の化合物
- (D) 光重合開始剤
- ・化合物(1)：下記一般式(1)で表される化合物

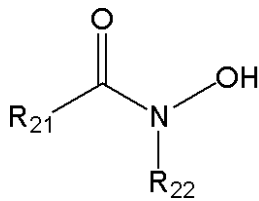
【化1】



〔一般式(1)中、Yは、炭素原子、ヘテロ原子、置換又は無置換の、アミノ基に由来する基、アルキル基に由来する基、アシル基に由来する基、アリール基に由来する基、アルコキシ基に由来する基、アリールオキシ基に由来する基、ヘテロアリール基に由来する基からなる群より選ばれるm個の基を表す。Lは、単結合、置換又は無置換の、2個の炭化水素基、2個のヘテロ原子、又はイミノ基を表す。mは2以上の整数を表す。〕

・化合物(2)：一般式(2-2)で表される化合物

【化2】



一般式(2-2)

〔一般式(2-2)中、 R_{21} 及び R_{22} は、各々独立に、水素原子、置換又は無置換のアルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、アルコキシ基、又はアリールオキシ基である。〕

10

【請求項2】

前記光学フィルムの表面抵抗率 SR (Ω/sq)の常用対数値($\log SR$)が6~12の範囲である、請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項3】

前記(A)導電性ポリマーが、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリピロール、及びこれらの誘導体の少なくともいずれかを含む、請求項1又は2に記載の光学フィルム。

【請求項4】

前記(A)導電性ポリマーが、ポリチオフェン及びその誘導体の少なくともいずれかを含む、請求項1又は2に記載の光学フィルム。

20

【請求項5】

前記(A)導電性ポリマーが、ポリ(3,4-エチレンジオキシ)チオフェンを含む、請求項1又は2に記載の光学フィルム。

【請求項6】

更に、(A)前記導電性ポリマーのドーパントとしてポリスチレンスルホン酸を含有する、請求項1~5のいずれか1項に記載の光学フィルム。

【請求項7】

前記化合物(1)がホスホン酸化合物である、請求項1~6のいずれか1項に記載の光学フィルム。

【請求項8】

30

前記(B)重合性基を二つ以上有する多官能モノマーの重合性基が、置換又は無置換の、アクリロイル基、メタアクリロイル基、及び $-C(O)OCH=CH_2$ から選ばれるいずれかの基である、請求項1~7のいずれか1項に記載の光学フィルム。

【請求項9】

前記組成物が更に(F)フッ素系又はシリコン系の界面活性剤を含有する、請求項1~8のいずれか1項に記載の光学フィルム。

【請求項10】

前記(C)成分として、前記化合物(1)と前記化合物(2)とを含有する、請求項1~9のいずれか1項に記載の光学フィルム。

【請求項11】

40

前記帯電防止層が、平均粒子径 $0.5 \sim 20 \mu m$ (体積基準)の透光性粒子を含有する、請求項1~10のいずれか1項に記載の光学フィルム。

【請求項12】

請求項1~11のいずれか1項に記載の光学フィルムの帯電防止層上に直接又は他の層を介して低屈折率層を有する、反射防止フィルム。

【請求項13】

請求項1~11のいずれか1項に記載の光学フィルム又は請求項12に記載の反射防止フィルムを偏光板用保護フィルムとして用いた偏光板。

【請求項14】

請求項1~11のいずれか1項に記載の光学フィルム、請求項12に記載の反射防止フ

50

ィルム又は請求項 1 3 に記載の偏光板をディスプレイの最表面に有する、画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、帯電防止層を有する光学フィルム、光学フィルムを用いた偏光板及び、前記光学フィルム又は前記偏光板をディスプレイの最表面に用いた画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

光学、精密機械、建材、家電等の分野においては、埃付着、電気回路故障等を防止することを目的として、帯電防止能を有するフィルムを貼付することが有用であるとされている。とりわけ、家電分野においては、陰極管表示装置（CRT）、プラズマディスプレイ（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）や液晶表示装置（LCD）のような画像表示装置に施される保護フィルムに対して、防塵性やパネル加工時の故障対策の観点から帯電防止性が要求されている。

【0003】

上記のような画像表示装置の保護フィルムは、帯電防止性に加えて、防眩性、反射防止性、ハードコート性、防汚性等の様々な機能が必要とされる場合があり、これらの機能を両立させることが重要である。

画像表示装置に使用される光学フィルムに帯電防止性能を付与する方法として、従来、導電性の無機金属酸化物粒子を有機バインダー中に分散させた層を備えた反射防止フィルムが知られている（特許文献1参照）。しかしながら、光学フィルムで無機金属酸化物粒子を用いた場合、従来一般的に用いられている導電性粒子の屈折率が1.6～2.2程度と高いことから、これらの粒子を含有する層の屈折率が上がってしまう。層の屈折率が上がってしまうと、隣接層との屈折率の違いにより意図せぬ干渉ムラが生じたり、反射色の色味が強くなるなどの問題が生じたりする。

【0004】

一方、無機酸化物粒子に代わる導電性材料として導電性ポリマーが知られている。例えば、導電性ポリマーとしては、ポリアニオンを含むポリチオフエンが開発され、これを用いた導電性膜を形成する技術が開示されている（特許文献2）。この導電性膜は屈折率が無機微粒子含有帯電防止膜に比べて高くないが導電性ポリマーの単独膜であるため、被膜強度が弱く保護フィルム用途としては問題があった。

【0005】

この問題に対して導電性ポリマーと硬化性バインダーからなる塗膜が開示されている（特許文献3、4）。しかしながら、これらの技術においては、耐光性、耐熱性、耐湿熱性といった耐久性、とりわけ耐光性が悪く、光照射により導電性が大幅に悪化するという問題があった。

【0006】

一方、耐湿熱性向上のために導電性ポリマーとして、芳香族環に2個以上のヒドロキシ基が結合したヒドロキシ基含有芳香族性化合物を混合して使用することが提案されている（特許文献5）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-196122号公報

【特許文献2】欧州特許第440957号明細書

【特許文献3】特開2004-91618号公報

【特許文献4】特開2006-176681号公報

【特許文献5】特開2006-131873号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上記特許文献 5 の技術においては、ラジカル重合によって硬化させる一般的なハードコート材料と導電性高分子を組み合わせる際に、前記ヒドロキシ基含有芳香族性化合物がラジカルトラップ剤として働き、重合が阻害されて塗膜の硬化が進まない場合があることがわかった。

【 0 0 0 9 】

とりわけ硬化性バインダーと導電性ポリマーを混合して導電性ポリマーの密度が低い塗膜では耐光性の悪化が顕著であり、導電性と塗膜の硬度、透過率を満足させることは困難であった。具体的には導電性ポリマーの含有量が少ないと耐久性が悪く、含有量を増加させると塗膜の硬度低下や着色による透過率低下の問題があり改良が必要であることがわかった。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、被膜強度が強く、ハードコート性、透明性、帯電防止性に優れ、かつ耐熱性、耐湿熱性、耐光性に優れた帯電防止層を備えた光学フィルムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明者らは、上記課題を解消すべく鋭意検討した結果、導電性ポリマー、硬化性モノマーの混合物に、以下で述べる本発明の化合物 (C) 併用することにより前記課題を解決し目的を達成しうることを知見し、本発明を完成するに至った。

< 1 >

透明支持体上に、少なくとも以下に示す (A) ~ (D) を含有する組成物から形成される帯電防止層を少なくとも 1 層有する光学フィルム。

(A) 共役高分子である導電性ポリマー

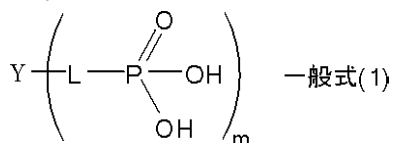
(B) 重合性基を二つ以上有する多官能モノマー

(C) 下記化合物 (1)、及び下記化合物 (2) から選ばれる少なくとも 1 種の化合物

(D) 光重合開始剤

・化合物 (1) : 下記一般式 (1) で表される化合物

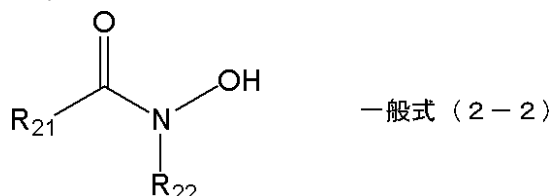
【化 1 0 1】



〔一般式 (1) 中、Y は、炭素原子、ヘテロ原子、置換又は無置換の、アミノ基に由来する基、アルキル基に由来する基、アシル基に由来する基、アリール基に由来する基、アルコキシ基に由来する基、アリールオキシ基に由来する基、ヘテロアリール基に由来する基からなる群より選ばれる m 個の基を表す。L は、単結合、置換又は無置換の、2 個の炭化水素基、2 個のヘテロ原子、又はイミノ基を表す。m は 2 以上の整数を表す。〕

・化合物 (2) : 一般式 (2 - 2) で表される化合物

【化 1 0 2】



〔一般式 (2 - 2) 中、R₂₁ 及び R₂₂ は、各々独立に、水素原子、置換又は無置換のアルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、アルコキシ基、又はアリールオキシ基である。〕

< 2 >

前記光学フィルムの表面抵抗率 SR (Ω / sq) の常用対数値 ($\log SR$) が 6 ~ 12 の範囲である、< 1 > に記載の光学フィルム。

< 3 >

前記 (A) 導電性ポリマーが、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリピロール、及びそれらの誘導体の少なくともいずれかを含む、< 1 > 又は < 2 > に記載の光学フィルム。

< 4 >

前記 (A) 導電性ポリマーが、ポリチオフェン及びその誘導体の少なくともいずれかを含む、< 1 > 又は < 2 > に記載の光学フィルム。

< 5 >

前記 (A) 導電性ポリマーが、ポリ (3 , 4 - エチレンジオキシ) チオフェンを含む、< 1 > 又は < 2 > に記載の光学フィルム。

< 6 >

更に、(A) 前記導電性ポリマーのドーパントとしてポリスチレンスルホン酸を含有する、< 1 > ~ < 5 > のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

< 7 >

前記化合物 (1) がホスホン酸化合物である、< 1 > ~ < 6 > のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

< 8 >

前記 (B) 重合性基を二つ以上有する多官能モノマーの重合性基が、置換又は無置換の、アクリロイル基、メタアクリロイル基、及び $-C(O)OCH=CH_2$ から選ばれるいずれかの基である、< 1 > ~ < 7 > のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

< 9 >

前記組成物が更に (F) フッ素系又はシリコン系の界面活性剤を含有する、< 1 > ~ < 8 > のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

< 10 >

前記 (C) 成分として、前記化合物 (1) と前記化合物 (2) とを含有する、< 1 > ~ < 9 > のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

< 11 >

前記帯電防止層が、平均粒子径 $0.5 \sim 20 \mu m$ (体積基準) の透光性粒子を含有する、< 1 > ~ < 10 > のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

< 12 >

< 1 > ~ < 11 > のいずれか 1 項に記載の光学フィルムの帯電防止層上に直接又は他の層を介して低屈折率層を有する、反射防止フィルム。

< 13 >

< 1 > ~ < 11 > のいずれか 1 項に記載の光学フィルム又は < 12 > に記載の反射防止フィルムを偏光板用保護フィルムとして用いた偏光板。

< 14 >

< 1 > ~ < 11 > のいずれか 1 項に記載の光学フィルム、< 12 > に記載の反射防止フィルム又は < 13 > に記載の偏光板をディスプレイの最表面に有する、画像表示装置。

本発明は、上記 < 1 > ~ < 14 > に関するものであるが、その他の事項 (たとえば下記 [1] ~ [18] に記載した事項など) についても参考のために記載した。

【 0012 】

[1]

透明支持体上に、少なくとも以下に示す (A) ~ (D) を含有する組成物から形成される帯電防止層を少なくとも 1 層有する光学フィルム。

(A) 導電性ポリマー

(B) 重合性基を二つ以上有する多官能モノマー

(C) 下記化合物 (1)、下記化合物 (2) 及び下記化合物 (3) から選ばれる少なくとも 1 種の化合物

10

20

30

40

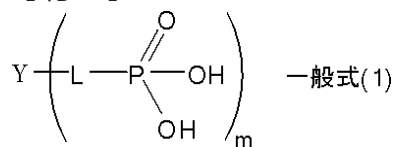
50

(D) 光重合開始剤

・化合物(1)：下記一般式(1)で表される化合物

【0013】

【化1】



【0014】

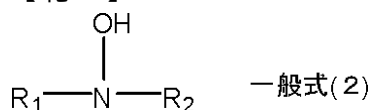
〔一般式(1)中、Yは、水素原子、炭素原子、ヘテロ原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、置換又は無置換の、アミノ基に由来する基、アルキル基に由来する基、アシル基に由来する基、アリール基に由来する基、アルコキシ基に由来する基、アリールオキシ基に由来する基、ヘテロアリール基に由来する基からなる群より選ばれるm個の基を表す。Lは、単結合、置換又は無置換の、2個の炭化水素基、2個のヘテロ原子、又はイミノ基を表す。mは1以上の整数を表す。〕

10

・化合物(2)：一般式(2)で表される化合物

【0015】

【化2】



20

【0016】

〔一般式(2)中、R₁は、水素原子、アルキル基、アシル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基又はヘテロアリール基を表す。R₂は、水素原子、アルキル基、アリール基、ヘテロアリール基又はスルホニル基を表す。アルキル基、アシル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヘテロアリール基、スルホニル基は、置換基を有していてもよい。〕

・化合物(3)：3個のリン化合物

【0017】

[2]

前記光学フィルムの表面抵抗率SR(Ω/sq)の常用対数値(LogSR)が6~12の範囲である、上記[1]に記載の光学フィルム。

30

[3]

前記(A)導電性ポリマーが、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリピロール、及びこれらの誘導体の少なくともいずれかを含む、上記[1]又は[2]に記載の光学フィルム。

[4]

前記(A)導電性ポリマーが、ポリチオフェン及びその誘導体の少なくともいずれかを含む、上記[1]又は[2]に記載の光学フィルム。

[5]

前記(A)導電性ポリマーが、ポリ(3,4-エチレンジオキシ)チオフェンを含む、上記[1]又は[2]に記載の光学フィルム。

40

[6]

更に、(A)前記導電性ポリマーのドーパントとしてポリスチレンスルホン酸を含有する、上記[1]~[5]のいずれか1項に記載の光学フィルム。

[7]

前記化合物(1)がホスホン酸化合物である、上記[1]~[6]のいずれか1項に記載の光学フィルム。

[8]

前記一般式(1)において、mが2以上の整数である、上記[1]~[7]のいずれか

50

1 項に記載の光学フィルム。

[9]

前記一般式 (2) で表される化合物が、ヒドロキサム酸化合物及びヒドロキシアミン化合物からなる群より選択される少なくとも 1 つの化合物を含む、上記 [1] ~ [8] のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

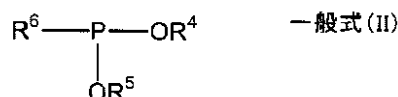
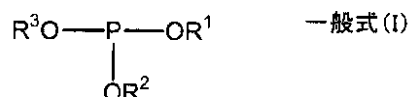
[1 0]

前記化合物 (3) : 3 価のリン化合物が、下記一般式 (I)、(II)、(III)又は (IV) で表される化合物である、上記 [1] ~ [9] のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

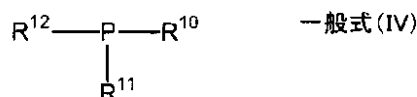
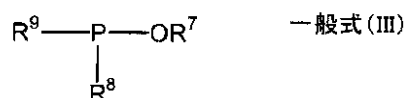
【 0 0 1 8 】

10

【 化 3 】



20



【 0 0 1 9 】

30

[一般式 (I)、(II)、(III) 及び (IV) 中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 及び R^{12} は、各々独立に、水素原子、置換又は無置換のアルキル基、置換又は無置換のアリール基、又は置換又は無置換のヘテロアリール基を表す。]

【 0 0 2 0 】

[1 1]

前記 (B) 重合性基を二つ以上有する多官能モノマーの重合性基が、置換又は無置換の、アクリロイル基、メタアクリロイル基、及び $-\text{C}(\text{O})\text{OCH}=\text{CH}_2$ から選ばれるいずれかの基である、上記 [1] ~ [1 0] のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

[1 2]

40

前記組成物が更に (F) フッ素系又はシリコン系の界面活性剤を含有する、上記 [1] ~ [1 1] のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

[1 3]

前記 (C) 成分として、前記化合物 (1) と前記化合物 (2) とを含有する、上記 [1] ~ [1 2] のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

[1 4]

前記 (C) 成分として、前記化合物 (1) と前記化合物 (3) とを含有する、上記 [1] ~ [1 3] のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

[1 5]

前記帯電防止層が、平均粒子径 $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$ (体積基準) の透光性粒子を含有する

50

、上記〔１〕～〔１４〕のいずれか１項に記載の光学フィルム。

〔１６〕

上記〔１〕～〔１５〕のいずれかに記載の光学フィルムの帯電防止層上に直接又は他の層を介して低屈折率層を有する、反射防止フィルム。

〔１７〕

上記〔１〕～〔１５〕のいずれかに記載の光学フィルム又は上記〔１６〕に記載の反射防止フィルムを偏光板用保護フィルムとして用いた偏光板。

〔１８〕

上記〔１〕～〔１５〕のいずれかに記載の光学フィルム、上記〔１６〕に記載の反射防止フィルム又は上記〔１７〕に記載の偏光板をディスプレイの最表面に有する、画像表示装置。

10

【発明の効果】

【００２１】

本発明によれば、被膜強度が強く、ハードコート性、透明性、帯電防止性に優れ、かつ耐熱性、耐湿熱性、耐光性に優れた帯電防止層を備えた光学フィルム及び反射防止フィルム、これを用いた偏光板、並びに画像表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

以下、本発明について詳しく説明する。

本発明の光学フィルムは、透明支持体上に、少なくとも以下に示す（Ａ）～（Ｄ）を含有する組成物から形成される帯電防止層を少なくとも１層有する。より具体的には、下記（Ａ）～（Ｄ）成分を含有する塗布組成物を透明支持体上に塗布し、硬化させることによって形成することができる。

20

（Ａ）導電性ポリマー

（Ｂ）重合性基を二つ以上有する多官能モノマー

（Ｃ）下記化合物（１）、下記化合物（２）及び下記化合物（３）から選ばれる少なくとも１種の化合物

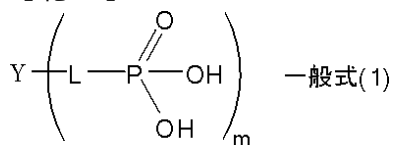
（Ｄ）光重合開始剤

・化合物（１）：下記一般式（１）で表される化合物

【００２３】

30

【化４】



【００２４】

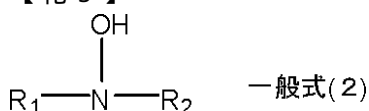
〔一般式（１）中、Ｙは、水素原子、炭素原子、ヘテロ原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、置換又は無置換の、アミノ基に由来する基、アルキル基に由来する基、アシル基に由来する基、アリール基に由来する基、アルコキシ基に由来する基、アリールオキシ基に由来する基、ヘテロアリール基に由来する基からなる群より選ばれるｍ個の基を表す。Ｌは、単結合、置換又は無置換の、２価の炭化水素基、２価のヘテロ原子、又はイミノ基を表す。ｍは１以上の整数を表す。〕

40

・化合物（２）：一般式（２）で表される化合物

【００２５】

【化５】



【００２６】

〔一般式（２）中、Ｒ_１は、水素原子、アルキル基、アシル基、アリール基、アルコキシ

50

基、アリールオキシ基又はヘテロアリール基を表す。R₂は、水素原子、アルキル基、アリール基、ヘテロアリール基又はスルホニル基を表す。アルキル基、アシル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヘテロアリール基、スルホニル基は、置換基を有していてもよい。]

・化合物(3): 3価のリン化合物

以下、本発明における帯電防止層に含まれる各成分について説明する。

【0027】

〔(A)導電性ポリマー〕

まず、本発明の光学フィルムに用いることのできる導電性ポリマーについて説明する。

本発明に用いられる導電性ポリマーとは、 $10^{-6} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$ 以上の導電性を示すポリマーをいい、これに該当する高分子化合物であれば、いずれのものも使用することができる。より好ましくは、 $10^{-1} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$ 以上の導電性を有する高分子化合物である。

【0028】

導電性ポリマーは、好ましくは芳香族炭素環又は芳香族ヘテロ環を、単結合又は二価以上の連結基で連結した非共役高分子又は共役高分子である。非共役高分子又は共役高分子における前記芳香族炭素環としては、例えばベンゼン環が挙げられ、更に縮環を形成してもよい。非共役高分子又は共役高分子における前記芳香族ヘテロ環としては、例えばピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、ピリダジン環、トリアジン環、オキサゾール環、チアゾール環、イミダゾール環、オキサジアゾール環、チアジアゾール環、トリアゾール環、テトラゾール環、フラン環、チオフェン環、ピロール環、インドール環、カルバゾール環、ベンゾイミダゾール環、イミダゾピリジン環などが挙げられ、更に縮環を形成してもよく、置換基を有してもよい。

【0029】

また、非共役高分子又は共役高分子における前記二価以上の連結基としては、炭素原子、珪素原子、窒素原子、硼素原子、酸素原子、硫黄原子、金属、金属イオンなどで形成される連結基が挙げられる。好ましくは、炭素原子、窒素原子、珪素原子、硼素原子、酸素原子、硫黄原子及びこれらの組み合わせから形成される基であり、組み合わせにより形成される基としては、置換若しくは無置換のメチレン基、カルボニル基、イミノ基、スルホニル基、スルフィニル基、エステル基、アミド基、シリル基などが挙げられる。

【0030】

導電性ポリマーとしては、具体的には、置換又は非置換の導電性ポリアニリン、ポリパラフェニレン、ポリパラフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリフラン、ポリピロール、ポリセレノフェン、ポリイソチアナフテン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセチレン、ポリピリジルビニレン、ポリアジン、又はこれらの誘導体等が挙げられる。これらは1種のみを用いてもよく、また、目的に応じて2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0031】

また、所望の導電性を達成できる範囲であれば、導電性を有しない他のポリマーとの混合物として用いることもでき、導電性ポリマーを構成し得るモノマーと導電性を有しない他のモノマーとのコポリマーも用いることができる。

【0032】

導電性ポリマーとしては、共役高分子であることが更に好ましい。共役高分子の例としては、ポリアセチレン、ポリジアセチレン、ポリ(パラフェニレン)、ポリフルオレン、ポリアズレン、ポリ(パラフェニレンサルファイド)、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリイソチアナフテン、ポリアニリン、ポリ(パラフェニレンビニレン)、ポリ(2,5-チエニレンビニレン)、複鎖型共役系高分子(ポリペリナフタレンなど)、金属フタロシアニン系高分子、その他共役系高分子(ポリ(パラキシリレン)、ポリ[- (5,5'-ピチオフェンジイル)ベンジリデン]など)、又はこれらの誘導体等が挙げられる。

好ましくはポリ(パラフェニレン)、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリ(パラフェニレンビニレン)、ポリ(2,5-チエニレンビニレン)が挙げられ、よ

り好ましくはポリチオフェン、ポリアニリン、ポリピロール又はこれらの誘導体、更に好ましくはポリチオフェン及びその誘導体の少なくともいずれかが挙げられる。

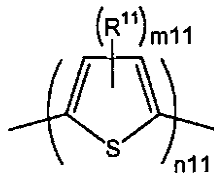
これら共役高分子は置換基を有していてもよい。これらの共役高分子が有する置換基としては、後述の一般式 (I) において R^{11} として説明する置換基を挙げることができる。

【0033】

特に、導電性ポリマーが下記一般式 (I) で表される部分構造を有すること (即ちポリチオフェン及びその誘導体であること) が、高い透明性と帯電防止性を両立した光学フィルムを得るという観点から好ましい。

【0034】

【化6】



一般式 (I)

【0035】

一般式 (I) 中、 R^{11} は置換基を表し、 m_{11} は 0 ~ 2 の整数を表す。 m_{11} が 2 を表すとき、複数の R^{11} は互いに同一であっても異なってもよく、互いに連結して環を形成してもよい。 n_{11} は 1 以上の整数を表す。

【0036】

R^{11} で表される置換基としては、アルキル基 (好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 12、更に好ましくは炭素数 1 ~ 8 であり、例えばメチル、エチル、*iso*-プロピル、*tert*-ブチル、*n*-オクチル、*n*-デシル、*n*-ヘキサデシル、シクロプロピル、シクロペンチル、シクロヘキシルなどが挙げられる。)、アルケニル基 (好ましくは炭素数 2 ~ 20、より好ましくは炭素数 2 ~ 12、特に好ましくは炭素数 2 ~ 8 であり、例えばビニル、アリル、2-ブテニル、3-ペンテニル、2-ヘキセニル、3-ヘキセニル、4-ヘキセニル、2-オクテニルなどが挙げられる。)、アルキニル基 (好ましくは炭素数 2 ~ 20、より好ましくは炭素数 2 ~ 12、特に好ましくは炭素数 2 ~ 8 であり、例えばプロパルギル、3-ペンチニルなどが挙げられる。)、アリール基 (好ましくは炭素数 6 ~ 30、より好ましくは炭素数 6 ~ 20、特に好ましくは炭素数 6 ~ 12 であり、例えばフェニル、*p*-メチルフェニル、ナフチルなどが挙げられる。)、アミノ基 (好ましくは炭素数 0 ~ 20、より好ましくは炭素数 0 ~ 10、特に好ましくは炭素数 0 ~ 6 であり、例えばアミノ、メチルアミノ、ジメチルアミノ、ジエチルアミノ、ジベンジルアミノ、ジフェニルアミノなどが挙げられる。)、

【0037】

アルコキシ基 (好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 12、特に好ましくは炭素数 1 ~ 8 であり、例えばメトキシ、エトキシ、ブトキシ、ヘキシルオキシ、オクチルオキシなどが挙げられる。)、アリールオキシ基 (好ましくは炭素数 6 ~ 20、より好ましくは炭素数 6 ~ 16、特に好ましくは炭素数 6 ~ 12 であり、例えばフェニルオキシ、2-ナフチルオキシなどが挙げられる。)、アシル基 (好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 16、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 であり、例えばアセチル、ベンゾイル、ホルミル、ピバロイルなどが挙げられる。)、アルコキシカルボニル基 (好ましくは炭素数 2 ~ 20、より好ましくは炭素数 2 ~ 16、特に好ましくは炭素数 2 ~ 12 であり、例えばメトキシカルボニル、エトキシカルボニルなどが挙げられる。)、アリールオキシカルボニル基 (好ましくは炭素数 7 ~ 20、より好ましくは炭素数 7 ~ 16、特に好ましくは炭素数 7 ~ 10 であり、例えばフェニルオキシカルボニルなどが挙げられる。)、

【0038】

アシルオキシ基（好ましくは炭素数 2 ~ 20、より好ましくは炭素数 2 ~ 16、特に好ましくは炭素数 2 ~ 10 であり、例えばアセトキシ、ベンゾイルオキシなどが挙げられる。）、アシルアミノ基（好ましくは炭素数 2 ~ 20、より好ましくは炭素数 2 ~ 16、特に好ましくは炭素数 2 ~ 10 であり、例えばアセチルアミノ、ベンゾイルアミノなどが挙げられる。）、アルコキシカルボニルアミノ基（好ましくは炭素数 2 ~ 20、より好ましくは炭素数 2 ~ 16、特に好ましくは炭素数 2 ~ 12 であり、例えばメトキシカルボニルアミノなどが挙げられる。）、アリーロキシカルボニルアミノ基（好ましくは炭素数 7 ~ 20、より好ましくは炭素数 7 ~ 16、特に好ましくは炭素数 7 ~ 12 であり、例えばフェニロキシカルボニルアミノなどが挙げられる。）、スルホニルアミノ基（好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 16、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 であり、例えばメタンスルホニルアミノ、ベンゼンスルホニルアミノなどが挙げられる。）、スルファモイル基（好ましくは炭素数 0 ~ 20、より好ましくは炭素数 0 ~ 16、特に好ましくは炭素数 0 ~ 12 であり、例えばスルファモイル、メチルスルファモイル、ジメチルスルファモイル、フェニルスルファモイルなどが挙げられる。）、

10

【0039】

カルバモイル基（好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 16、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 であり、例えばカルバモイル、メチルカルバモイル、ジエチルカルバモイル、フェニルカルバモイルなどが挙げられる。）、アルキルチオ基（好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 16、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 であり、例えばメチルチオ、エチルチオなどが挙げられる。）、アリールチオ基（好ましくは炭素数 6 ~ 20、より好ましくは炭素数 6 ~ 16、特に好ましくは炭素数 6 ~ 12 であり、例えばフェニルチオなどが挙げられる。）、スルホニル基（好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 16、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 であり、例えばメシル、トリシルなどが挙げられる。）、スルフィニル基（好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 16、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 であり、例えばメタンスルフィニル、ベンゼンスルフィニルなどが挙げられる。）、ウレイド基（好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 16、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 であり、例えばウレイド、メチルウレイド、フェニルウレイドなどが挙げられる。）、リン酸アミド基（好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 16、特に好ましくは炭素数 1 ~ 12 であり、例えばジエチルリン酸アミド、フェニルリン酸アミドなどが挙げられる。）、

20

30

【0040】

ヒドロキシ基、メルカプト基、ハロゲン原子（例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子）、シアノ基、スルホ基、カルボキシル基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、ヘテロ環基（好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 12 で、ヘテロ原子としては、例えば窒素原子、酸素原子、硫黄原子が挙げられる。具体的には、例えばピロリジン、ピペリジン、ピペラジン、モルフォリン、チオフエン、フラン、ピロール、イミダゾール、ピラゾール、ピリジン、ピラジン、ピリダジン、トリアゾール、トリアジン、インドール、インダゾール、プリン、チアゾリン、チアゾール、チアジアゾール、オキサゾリン、オキサゾール、オキサジアゾール、キノリン、イソキノリン、フタラジン、ナフチリジン、キノキサリン、キナゾリン、シンノリン、プテリジン、アクリジン、フェナントロリン、フェナジン、テトラゾール、ベンズイミダゾール、ベンズオキサゾール、ベンズチアゾール、ベンゾトリアゾール、テトラザインデンなどが挙げられる。）、シリル基（好ましくは炭素数 3 ~ 40、より好ましくは 3 ~ 30、特に好ましくは 3 ~ 24 であり、例えばトリメチルシリル、トリフェニルシリルなどが挙げられる。）などが挙げられる。

40

【0041】

上記 R¹¹ で表される置換基は、更に置換されていてもよい。また、置換基を複数有する場合、それらの置換基は互いに同じでも異なってもよく、また可能な場合は連結して環を形成してもよい。形成される環としては例えば、シクロアルキル環、ベンゼン環、チオフエン環、ジオキサン環、ジチアン環等が挙げられる。

50

【 0 0 4 2 】

R^{11} で表される置換基として、好ましくはアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アルキルチオ基であり、更に好ましくはアルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基である。特に好ましくは、 $m11$ が 2 のとき、2 つの R^{11} が環を形成したアルコキシ基、アルキルチオ基であり、ジオキサン環、ジチアン環を形成することが好適である。

【 0 0 4 3 】

一般式 (I) において $m11$ が 1 のとき、 R^{11} はアルキル基であることが好ましく、炭素数 2 ~ 8 のアルキル基がより好ましい。

また、 R^{11} が、アルキル基であるポリ (3 - アルキルチオフェン) であるとき、隣り合ったチオフェン環との連結様式はすべて 2 - 5' で連結した立体規則的なものと、2 - 2'、5 - 5' 連結が含まれる立体不規則的なものがあるが、立体的不規則なものが好ましい。

10

【 0 0 4 4 】

本発明では、導電性ポリマーとしては、高い透明性と導電性を両立するという観点から、ポリ (3, 4 - エチレンジオキシ) チオフェン (下記具体例化合物 (6)、PEDOT) であることが特に好ましい。

【 0 0 4 5 】

一般式 (I) で表されるポリチオフェン及びその誘導体は、J. Mater. Chem., 2005, 15, 2077 - 2088. 及び Advanced Materials 2000, 12(7), page 481 など公知の方法によって作製することができる。また、市販品として、Denatron P502 (ナガセケムテック社製)、3,4-ethylenedioxythiophene (BAYTRON (登録商標) M V2)、3,4-polyethylenedioxythiophene / polystyrenesulfonate (BAYTRON (登録商標) P)、BAYTRON (登録商標) C)、BAYTRON (登録商標) F E、BAYTRON (登録商標) M V2、BAYTRON (登録商標) P、BAYTRON (登録商標) P AG、BAYTRON (登録商標) P HC V4、BAYTRON (登録商標) P HS、BAYTRON (登録商標) PH、BAYTRON (登録商標) PH 500、BAYTRON (登録商標) PH 510 (以上、シュタルク社製) など入手することができる。

20

ポリアニリン及びその誘導体としては、ポリアニリン (アルドリッチ社製)、ポリアニリン (エレラルダイン塩) (アルドリッチ社製) など入手することができる。

ポリピロール及びその誘導体としては、ポリピロール (アルドリッチ社製) など入手することができる。

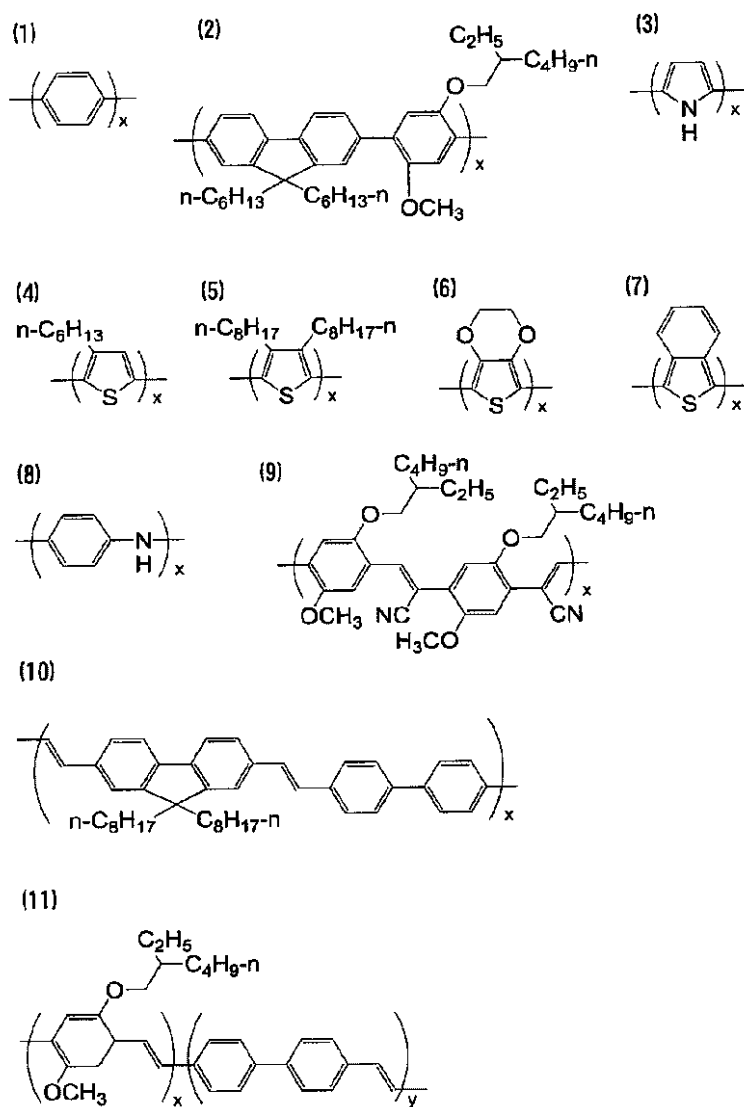
30

【 0 0 4 6 】

以下に、導電性ポリマーの具体例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。また、これらの他にも、国際公開第 98 / 01909 号記載の化合物等が挙げられる。

【 0 0 4 7 】

【化 7】



10

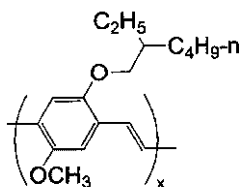
20

30

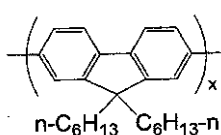
【 0 0 4 8 】

【化 8】

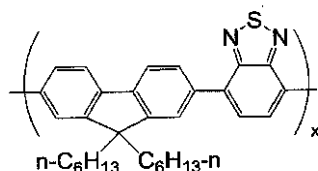
(12)



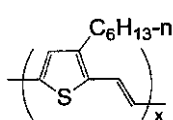
(13)



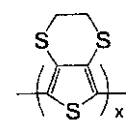
(14)



(15)

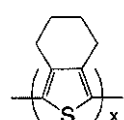


(16)

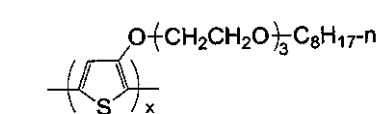


10

(17)



(18)



20

【 0 0 4 9 】

本発明で用いる導電性ポリマーの重量平均分子量は、1,000～1,000,000が好ましく、より好ましくは10,000～500,000であり、更に好ましくは10,000～100,000である。ここで重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィにより測定されるポリスチレン換算重量平均分子量である。

【 0 0 5 0 】

(有機溶剤への可溶性)

導電性ポリマーは、塗布性及び(B)成分との親和性付与の観点から、有機溶剤に可溶であることが好ましい。

30

より具体的には、本発明における導電性ポリマーは、含水率が5質量%以下で比誘電率が2～30の有機溶剤中に少なくとも1.0質量%で可溶であることが好ましい。

ここで、「可溶」とは溶剤中に単一分子状態又は複数の単一分子が会合した状態で溶解しているか、粒子径が300nm以下の粒子状に分散されている状態を指す。

【 0 0 5 1 】

一般に、導電性ポリマーは親水性が高く従来では水を主成分とする溶媒に溶解するが、このような導電性ポリマーを有機溶剤に可溶化するには、導電性ポリマーを含む組成物中に、有機溶剤との親和性を上げる化合物(例えば後述の可溶化補助剤等)や、有機溶剤中の分散剤等を添加する方法が挙げられる。また、導電性ポリマーとポリアニオンドーパントを用いる場合は、後述するようにポリアニオンドーパントの疎水化処理を行うことが好ましい。

40

更に、導電性ポリマーを脱ドーブ状態(ドーパントを用いない状態)で有機溶剤への溶解性を向上させおき、塗布膜形成後にドーパントを加えて導電性を発現させる方法も用いることができる。

【 0 0 5 2 】

上記以外にも、有機溶剤への溶解性を向上させる方法としては下記文献に示す方法を用いることも好ましい。

例えば、特開2002-179911号公報では、ポリアニリン組成物を脱ドーブ状態で有機溶媒に溶解させておき、該素材を基材上に塗布し、乾燥させた後、プロトン酸と酸

50

化剤とを溶解又は分散させた溶液にて酸化及びドーピング処理する事によって導電性を発現させる方法が記載されている。

また、国際公開第05/035626号公報には、水層及び有機層からなる混合層においてスルホン酸及びプロトン酸基を有する水不溶性有機高分子化合物の少なくとも一種の存在下にアニリン又はその誘導体を酸化重合するに際し、分子量調整剤及び、必要に応じ、相間移動触媒を共存させることにより有機溶媒に安定に分散する導電性ポリアニリンを製造する方法が記載されている。

【0053】

前記有機溶剤としては、例えば、アルコール類、芳香族炭化水素類、エーテル類、ケトン類、エステル類などが好適である。以下、具体的化合物を例示する（括弧内に比誘電率を記す。）。 10

アルコール類としては、例えば1価アルコール又は2価アルコールを挙げることができる。このうち1価アルコールとしては炭素数2～8の飽和脂肪族アルコールが好ましい。これらのアルコール類の具体例としては、エチルアルコール（25.7）、n-プロピルアルコール（21.8）、i-プロピルアルコール（18.6）、n-ブチルアルコール（17.1）、sec-ブチルアルコール（15.5）、tert-ブチルアルコール（11.4）などを挙げることができる。

【0054】

また、芳香族炭化水素類の具体例としては、ベンゼン（2.3）、トルエン（2.2）、キシレン（2.2）などを、エーテル類の具体例としては、テトラヒドロフラン（7.5）、エチレングリコールモノメチルエーテル（16）、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート（8）、エチレングリコールモノエチルエーテル（14）、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート（8）、エチレングリコールモノブチルエーテル（9）などを、ケトン類の具体例としては、アセトン（21.5）、ジエチルケトン（17.0）、メチルエチルケトン（15.5）、ジアセトンアルコール（18.2）、メチルイソブチルケトン（13.1）、シクロヘキサノン（18.3）などを、エステル類の具体例としては、酢酸メチル（7.0）、酢酸エチル（6.0）、酢酸プロピル（5.7）、酢酸ブチル（5.0）などを挙げることができる。 20

【0055】

導電性ポリマーと（B）重合性基を二つ以上有する多官能モノマーの両者を溶解分散できるという観点からは、有機溶剤の比誘電率は2.3～24が更に好ましく、より好ましくは4.0～21、最も好ましくは5.0～21である。例えば、i-プロピルアルコール、アセトン、プロピレングリコールモノエチルエーテル、シクロヘキサノン、酢酸メチルが好ましい。特に好ましくは、i-プロピルアルコール、アセトン、プロピレングリコールモノエチルエーテルである。 30

本発明において、比誘電率は20で測定した値をいう。

【0056】

比誘電率が2～30の有機溶剤は2種以上混合して用いることもできる。比誘電率が30を超える有機溶剤、又は5質量%以下の水を併用することもできるが、上記に挙げた有機溶剤も含む混合有機溶剤系のなかで、複数の有機溶剤や水の質量平均の比誘電率が30を超えないことが好ましい。この範囲にすることで導電性ポリマーと（B）重合性基を二つ以上有する多官能モノマーの両者を溶解又は分散した塗布組成物を形成することができ、塗膜の面状の良好な積層体を得られる。 40

【0057】

有機溶剤の含水率は、0～5質量%であることが好ましく、0～1質量%であることが好ましい。

【0058】

導電性ポリマーは、有機溶剤中に少なくとも1.0質量%で可溶なものであることが好ましく、少なくとも1.0～10.0質量%で可溶であることがより好ましく、少なくとも3.0～30.0質量%で可溶であることが更に好ましい。 50

前記有機溶剤中、導電性ポリマーは粒子状に存在していてもよい。この場合、平均粒子サイズは300nm以下であることが好ましく、200nm以下であることがより好ましく、100nm以下であることが更に好ましい。上記粒子サイズとすることで、有機溶剤中での沈降を抑制することができる。粒子サイズの下限は特に限定されない。

粗大粒子の除去や溶解促進のため、高圧分散機を用いることもできる。高圧分散機としては、例えば、ゴーリン（APVゴーリン社製）、ナノマイザー（ナノマイザー社製）、マイクロフルイタイザー（マイクロフライデックス社製）、アルチマイザー（スギノマシン社製）、DeBee（Bee社製）等が挙げられる。粒子サイズは、有機溶剤液を電子顕微鏡観察用のグリッドにすくい取り、溶剤揮発後に観察することができる。

【0059】

10

（疎水化処理）

前述のように導電性ポリマーと共にポリアニオンドーパントを用いる場合、導電性ポリマーとポリアニオンドーパントとを含む組成物に対して疎水化処理を行うことが好ましい。前記組成物に対して疎水化処理を行うことで、導電性ポリマーの有機溶剤への溶解性を向上させ、（B）重合性基を二つ以上有する多官能モノマーとの親和性を向上させることができる。疎水化処理は、ポリアニオンドーパントのアニオン基を修飾することにより行うことができる。

具体的には、疎水化処理の第1の方法としては、アニオン基をエステル化、エーテル化、アセチル化、トシル化、トリチル化、アルキルシリル化、アルキルカルボニル化する等の方法が挙げられる。中でもエステル化、エーテル化が好ましい。エステル化により疎水化する方法は、例えば、ポリアニオンドーパントのアニオン基を塩素化剤により塩素化し、その後メタノールやエタノール等のアルコールによりエステル化する方法が挙げられる。また、ヒドロキシル基又はグリシジル基を有する化合物で更に不飽和2重結合性基を有する化合物を用いて、スルホ基やカルボキシ基とエステル化して疎水化することもできる。

20

本発明においては従来公知の種々の方法を用いることができるが、その一例として、特開2005-314671号公報、及び特開2006-28439号公報等に具体的に記載されている。

【0060】

疎水化処理の第2の方法としては、塩基系の化合物をポリアニオンドーパントのアニオン基に結合させて疎水化する方法が挙げられる。塩基系の化合物としてはアミン系の化合物が好ましく、1級アミン、2級アミン、3級アミン、芳香族アミン等が挙げられる。具体的には、炭素数が1～20のアルキル基で置換された1級～3級のアミン、炭素数が1～20のアルキル基で置換されたイミダゾール、ピリジンなどが挙げられる。有機溶剤への溶解性向上のためにアミンの分子量は50～2000が好ましく、更に好ましくは70～1000、最も好ましくは80～500である。

30

【0061】

塩基系疎水化剤であるアミン化合物の量は、導電性ポリマーのドーパントに寄与していないポリアニオンドーパントのアニオン基に対して0.1～10.0モル当量であることが好ましく、0.5～2.0モル当量であることがより好ましく、0.85～1.25モル当量であることが特に好ましい。上記範囲で、有機溶剤への溶解性、導電性、塗膜の強度を満足することができる。

40

その他疎水化処理の詳細については、特開2008-115215号公報、及び特開2008-115216号公報等に記載の事項を適用することができる。

【0062】

（可溶化補助剤）

前記導電性ポリマーは、分子内に親水性部位と疎水性部位と好ましくは電離放射線硬化性官能基を有する部位を含む化合物（以下、可溶化補助剤という。）と共に用いることができる。

可溶化補助剤を用いることで、導電性ポリマーの含水率の低い有機溶剤への可溶化を助

50

け、更には本発明における組成物による層の塗布面状改良や硬化皮膜の強度を上げることができる。

可溶化補助剤は、親水部位、疎水部位、電離放射線硬化性官能基含有部位を有する共重合体であることが好ましく、これら部位がセグメントに分かれているブロック型又はグラフト型の共重合体であることが特に好ましい。このような共重合体は、リビングアニオン重合、リビングラジカル重合、又は上記部位を有したマクロモノマーを用いて重合することができる。

可溶化補助剤については、例えば特開 2 0 0 6 - 1 7 6 6 8 1 号公報の [0 0 2 2] ~ [0 0 3 8] 等に記載されている。

【 0 0 6 3 】

10

(導電性ポリマーを含む溶液の調製方法)

導電性ポリマーは、前記有機溶剤を用いて溶液の形態で調製することができる。

導電性ポリマーの溶液を調製する方法はいくつかの方法があるが、好ましくは以下の 3 つの方法が挙げられる。

第一の方法は、ポリアニオンドーパントの共存下で導電性ポリマーを水中で重合し、その後必要に応じて前記可溶化補助剤又は塩基系疎水化剤を加えて処理し、その後水を有機溶媒に置換する方法である。第二の方法は、ポリアニオンドーパントの共存下で導電性ポリマーを水中で重合し、その後必要に応じて前記可溶化補助剤又は塩基系疎水化剤で処理し、水を蒸発乾固させた後に、有機溶剤を加え可溶化する方法である。第三の方法は、共役系導電性高分子とポリアニオンドーパントをそれぞれ別途調製した後に、両者を溶媒中で混合分散し、ドーパ状態の導電性高分子組成物を調製し、溶剤に水を含む場合には水を有機溶媒に置換する方法である。

20

【 0 0 6 4 】

上記の方法において、可溶化補助剤の使用量は導電性ポリマーとポリアニオンドーパントの合計量に対して、1 ~ 1 0 0 質量% が好ましく、更に好ましくは 2 ~ 7 0 質量%、最も好ましくは 5 ~ 5 0 質量% である。また、第一の方法において水を有機溶剤に置換する方法は、エタノール、イソプロピルアルコール、アセトンのような水混和性の高い溶剤を加えて用いて均一溶液とした後、限外ろ過を行い水を除去する方法が好ましい。また、水混和性の高い溶剤を用いて含水率をある程度低下させた後、より疎水的な溶剤を混合し減圧下で揮発性の高い成分を除去し溶剤組成を調整する方法が挙げられる。また、塩基系疎水化剤を用いて十分な疎水化を行えば、水との混和性の低い有機溶剤を加えて、分離した 2 相系とし水相中の有機導電性高分子を有機溶剤相に抽出することも可能である。

30

【 0 0 6 5 】

((B) 重合性不飽和基を 2 つ以上有する多官能モノマー)

本発明では、組成物に (B) 重合性不飽和基を 2 つ以上有する多官能モノマーを含む。この (B) 重合性不飽和基を 2 つ以上有する多官能モノマーは、硬化剤として機能することができる。(A) 導電性ポリマーと (B) 重合性不飽和基を 2 つ以上有する多官能モノマーとを併用することで、導電性と塗膜の強度や耐擦傷性を両立させることが可能となる。重合性不飽和基は 3 つ以上であることがより好ましい。

【 0 0 6 6 】

40

本発明に用いられる重合性不飽和基を 2 つ以上有する多官能モノマーについて説明する。該モノマーとしては、(メタ) アクリロイル基、ビニル基、スチリル基、アリル基、 $-C(O)OCH=CH_2$ 等の重合性官能基を有する化合物が挙げられ、中でも、置換又は無置換の、アクリロイル基、メタアクリロイル基、及び $-C(O)OCH=CH_2$ から選ばれるいずれかの基が好ましい。特に好ましくは下記の 1 分子内に 3 つ以上の (メタ) アクリロイル基を含有する化合物を用いることができる。

【 0 0 6 7 】

重合性の不飽和結合を有する化合物の具体例としては、アルキレングリコールの (メタ) アクリル酸ジエステル類、ポリオキシアルキレングリコールの (メタ) アクリル酸ジエステル類、多価アルコールの (メタ) アクリル酸ジエステル類、エチレンオキシドあるい

50

はプロピレンオキシド付加物の(メタ)アクリル酸ジエステル類、エポキシ(メタ)アクリレート類、ウレタン(メタ)アクリレート類、ポリエステル(メタ)アクリレート類等を挙げることができる。

【0068】

中でも、多価アルコールと(メタ)アクリル酸とのエステル類が好ましい。例えば、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(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、EO変性トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、PO変性トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、EO変性リン酸トリ(メタ)アクリレート、トリメチロールエタントリ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパントテトラ(メタ)アクリレート、ジ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、ペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、1,2,3-クロヘキサントテトラメタアクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート、カプロラクトン変性トリス(アクリロキシエチル)イソシアヌレート等が挙げられる。

【0069】

(メタ)アクリロイル基を有する多官能アクリレート系化合物類は市販されているものを用いることもでき、日本化薬(株)製KAYARAD DPHA、同PET-30等を挙げることができる。

非含フッ素多官能モノマーについては、特開2009-98658号公報の段落[0114]~[0122]に記載されており、本発明においても同様である。

【0070】

[(C)化合物(1)、化合物(2)及び化合物(3)]

本発明の帯電防止層用組成物には、前記化合物(1)、前記化合物(2)及び前記化合物(3)の少なくともいずれか1種を含む。帯電防止層用組成物に化合物(1)、化合物(2)及び化合物(3)の少なくともいずれかを添加することにより、耐熱性、耐湿熱性、耐光性に優れた帯電防止性光学フィルムが得られる。

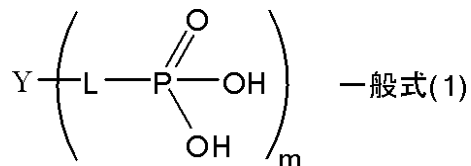
【0071】

<化合物(1)>

化合物(1)は、下記一般式(1)で表される化合物である。帯電防止層が下記一般式(1)で表される化合物を含むことで、耐光性、湿熱耐久性に優れたものが得られる理由ははっきりとわからないが、化合物(1)が導電性ポリマーの脱ドーピングを抑制し、それに伴う分解反応を抑制しているものと考えられる。

【0072】

【化9】



【0073】

一般式(1)中、Yは、水素原子、炭素原子、ヘテロ原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、アミノ基に由来する基、アルキル基に由来する基、アシル基に由来する基、アリール基に由来する基、アルコキシ基に由来する基、アリールオキシ基に由来する基、又はヘテロアリール基に由来する基からなる群より選ばれたm個の基を表す。Lは単結合、2価の炭化水素基、2価のヘテロ原子、又はイミノ基を表す。mは1以上の整数を表す。

【0074】

一般式(1)におけるYは、各々置換基を有していてもよい。置換基としては、以下に述べる置換基群Vが挙げられる。

【0075】

(置換基群V)

ハロゲン原子(例えば塩素、臭素、沃素、フッ素);メルカプト基;シアノ基;カルボキシル基;リン酸基;スルホ基;ヒドロキシ基;炭素数1~10、好ましくは炭素数2~8、更に好ましくは炭素数2~5のカルバモイル基(例えばメチルカルバモイル基、エチルカルバモイル基、モルホリノカルバモイル基);炭素数0~10、好ましくは炭素数2~8、更に好ましくは炭素数2~5のスルファモイル基(例えばメチルスルファモイル基、エチルスルファモイル基、ピペリジノスルファモイル基);ニトロ基;炭素数1~20、好ましくは炭素数1~10、更に好ましくは炭素数1~8のアルコキシ基(例えばメトキシ基、エトキシ基、2-メトキシエトキシ基、2-フェニルエトキシ基);炭素数6~20、好ましくは炭素数6~12、更に好ましくは炭素数6~10のアリールオキシ基(例えばフェノキシ基、p-メチルフェノキシ基、p-クロロフェノキシ基、ナフトキシ基);炭素数1~20、好ましくは炭素数2~12、更に好ましくは炭素数2~8のアシル基(例えばアセチル基、ベンゾイル基、トリクロロアセチル基);炭素数1~20、好ましくは炭素数2~12、更に好ましくは炭素数2~8のアシルオキシ基(例えばアセチルオキシ基、ベンゾイルオキシ基);炭素数1~20、好ましくは炭素数2~12、更に好ましくは炭素数2~8のアシルアミノ基(例えばアセチルアミノ基);

10

【0076】

炭素数1~20、好ましくは炭素数1~10、更に好ましくは炭素数1~8のスルホニル基(例えばメタンスルホニル基、エタンスルホニル基、ベンゼンスルホニル基);炭素数1~20、好ましくは炭素数1~10、更に好ましくは炭素数1~8のスルフィニル基(例えばメタンスルフィニル基、エタンスルフィニル基、ベンゼンスルフィニル基);炭素数1~20、好ましくは炭素数1~10、更に好ましくは炭素数1~8のスルホニルアミノ基(例えばメタンスルホニルアミノ基、エタンスルホニルアミノ基、ベンゼンスルホニルアミノ基);炭素数0~20、好ましくは炭素数0~12、更に好ましくは炭素数0~8の置換若しくは無置換のアミノ基(例えば、無置換のアミノ基、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、ベンジルアミノ基、アニリノ基、ジフェニルアミノ基);炭素数0~15、好ましくは炭素数3~10、更に好ましくは炭素数3~6のアンモニウム基(例えばトリメチルアンモニウム基、トリエチルアンモニウム基);炭素数0~15、好ましくは炭素数1~10、更に好ましくは炭素数1~6のヒドラジノ基(例えばトリメチルヒドラジノ基);炭素数1~15、好ましくは炭素数1~10、更に好ましくは炭素数1~6のウレイド基(例えばウレイド基、N,N-ジメチルウレイド基);炭素数1~15、好ましくは炭素数1~10、更に好ましくは炭素数1~6のイミド基(例えばスクシンイミド基);

20

30

【0077】

炭素数1~20、好ましくは炭素数1~12、更に好ましくは炭素数1~8のアルキルチオ基(例えばメチルチオ基、エチルチオ基、プロピルチオ基);炭素数6~80、好ましくは炭素数6~40、更に好ましくは炭素数6~30のアリールチオ基(例えばフェニルチオ基、p-メチルフェニルチオ基、p-クロロフェニルチオ基、2-ピリジルチオ基、1-ナフチルチオ基、2-ナフチルチオ基、4-プロピルシクロヘキシル-4'-ピフェニルチオ基、4-ブチルシクロヘキシル-4'-ピフェニルチオ基、4-ペンチルシクロヘキシル-4'-ピフェニルチオ基、4-プロピルフェニル-2-エチニル-4'-ピフェニルチオ基);炭素数1~80、好ましくは炭素数1~40、更に好ましくは炭素数1~30のヘテロアリールチオ基(例えば2-ピリジルチオ基、3-ピリジルチオ基、4-ピリジルチオ基、2-キノリルチオ基、2-フリルチオ基、2-ピロリルチオ基);炭素数2~20、好ましくは炭素数2~12、更に好ましくは炭素数2~8のアルコキシカルボニル基(例えばメトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、2-ベンジルオキシカルボニル基);炭素数6~20、好ましくは炭素数6~12、更に好ましくは炭素数6~10のアリーロキシカルボニル基(例えばフェノキシカルボニル基);

40

【0078】

炭素数1~18、好ましくは炭素数1~10、更に好ましくは炭素数1~5の無置換のア

50

ルキル基（例えばメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基）；炭素数 1 ~ 18、好ましくは炭素数 1 ~ 10、更に好ましくは炭素数 1 ~ 5 の置換アルキル基（例えばヒドロキシメチル基、トリフルオロメチル基、ベンジル基、カルボキシエチル基、エトキシカルボニルメチル基、アセチルアミノメチル基、またここでは炭素数 2 ~ 18、好ましくは炭素数 3 ~ 10、更に好ましくは炭素数 3 ~ 5 の不飽和炭化水素基（例えばビニル基、エチニル基 1 - シクロヘキセニル基、ベンジリジン基、ベンジリデン基）も置換アルキル基に含まれることにする）；炭素数 6 ~ 20、好ましくは炭素数 6 ~ 15、更に好ましくは炭素数 6 ~ 10 の置換若しくは無置換のアリール基（例えばフェニル基、ナフチル基、p - カルボキシフェニル基、p - ニトロフェニル基、3, 5 - ジクロロフェニル基、p - シアノフェニル基、m - フルオロフェニル基、p - トリル基、4 - プロピルシクロヘキシル - 4' - ビフェニル、4 - ブチルシクロヘキシル - 4' - ビフェニル、4 - ペンチルシクロヘキシル - 4' - ビフェニル、4 - プロピルフェニル - 2 - エチニル - 4' - ビフェニル）；炭素数 1 ~ 20、好ましくは炭素数 2 ~ 10、更に好ましくは炭素数 4 ~ 6 の置換若しくは無置換のヘテロ環基（例えばピリジル基、5 - メチルピリジル基、チエニル基、フリル基、モルホリノ基、テトラヒドロフルフリル基）；が挙げられる。

【0079】

上記置換基群 V の置換基は、ベンゼン環やナフタレン環が縮合した構造を形成することができる。

更に、これらの置換基は更に置換されていてもよい。当該更なる置換基としても、上記置換基群 V から選ばれるいずれかの置換基が挙げられる。

【0080】

一般式 (1) 中、m は 1 以上の整数を表す。後述のように、Y が多価の基であれば、その価数に応じて m が定まる。

具体的には、一般式 (1) において、Y が炭素原子の場合には、m は 4 である。Y がヘテロ原子の場合、窒素原子であれば m は 3 であり、酸素原子又は硫黄原子であれば m は 2 である。Y が水素原子、ヒドロキシ基、又はメルカプト基の場合には、m は 1 である。

【0081】

一般式 (1) の Y で表されるヘテロ原子としては、窒素原子、酸素原子、硫黄原子、又はセレン原子が好ましく、窒素原子、酸素原子、又は硫黄原子が好ましい。

【0082】

一般式 (1) の Y で表されるアルキル基に由来する基とは、1 価 (m = 1) のアルキル基のほか、2 価 (m = 2) のアルキレン基、更には 3 個以上の結合手を有するものを含む。アルコキシ基に由来する基中に存在するアルキル基においても同様である。

【0083】

Y で表されるアルキル基に由来する基は、直鎖、分岐、環状のいずれでもよい。Y で表されるアルキル基に由来する基の炭素数は 1 ~ 60 であることが好ましく、より好ましくは炭素数 1 ~ 50、更に好ましくは炭素数 1 ~ 40 である。

【0084】

更に、一般式 (1) において Y で表されるアルキル基に由来する基は、未置換であっても置換基を有していてもよく、該置換基としては上記置換基群 V を挙げることができる。上記置換基群 V のなかでも好適な置換基は、ハロゲン原子（フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子）、ヒドロキシ基、メルカプト基、アリール基、ヘテロアリール基、アシル基、アルコキシ基、アミノ基、シアノ基、カルボキシ基、スルホ基、カルバモイル基、スルファモイル基、ニトロ基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、アシルアミノ基であり、より好ましくは、ハロゲン原子（フッ素原子）、ヒドロキシ基、メルカプト基、アシル基、アルコキシ基、アリール基、ヘテロアリール基、スルホ基、アリールオキシ基である。

【0085】

Y で表されるアルキル基に由来する基としては、具体的には、例えば、m = 1 の場合；メチル、エチル、t - ブチル、t - オクチル、2 - エチルヘキシル、シクロヘキシル、n

10

20

30

40

50

- ヘキサデシル、3 - ドデシルオキシプロピル、パーフロロブチル、3 - (2' , 4' - di - tert - ペンチルフェノキシ) プロピル等 : $m = 2$ の場合 ; メチレン、エチレン、メチルヒドロキシメチレン又はイソブチレン等 : $m = 3$ 以上の場合 ; シクロヘキサントリイル又はシクロヘキサントトライル等を挙げることができる。

【 0 0 8 6 】

一般式 (1) において、Y で表されるアシル基に由来する基とは、1 価 ($m = 1$) のホルミル基やアセチル基などのほか、2 価 ($m = 2$) のカルボニル基を含む。一般式 (1) の Y で表されるアシル基に由来する基としては、好ましくは炭素数 1 ~ 6 0、より好ましくは炭素数 1 ~ 5 0、更に好ましくは炭素数 1 ~ 4 0 である。

【 0 0 8 7 】

更に、Y で表されるアシル基に由来する基は、未置換であっても置換基を有していてもよい。該置換基としては上記置換基群 V を挙げることができる。上記置換基群 V のなかでも好適な置換基は、ハロゲン原子 (フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子)、アルキル基、ヒドロキシ基、メルカプト基、アリール基、ヘテロアリール基、アシル基、アルコキシ基、アミノ基、シアノ基、カルボキシ基、スルホ基、カルバモイル基、スルファモイル基、ニトロ基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、又はアシルアミノ基であり、より好ましくはハロゲン原子、アルキル基、ヒドロキシ基、メルカプト基、アリール基、又はヘテロアリール基である。

【 0 0 8 8 】

Y で表されるアシル基に由来する基として、具体的には、例えば、 $m = 1$ の場合 ; アセチル、ベンゾイル、トリクロロアセチル、フェニルカルボニル基、又はエチルカルボニル基等 : 多価の場合 ; カルボニル等を挙げることができる。

【 0 0 8 9 】

一般式 (1) において、Y で表されるアリール基に由来する基とは、1 価 ($m = 1$) のアリール基 (例えばフェニル基やナフチル基等) のほか、2 価 ($m = 2$) のアリーレン (例えば、フェニレン基やナフチレン基等) や、トリイル基、テトライル基などの多価の基を含む。例えば、無置換のフェニル基に由来する基では、1 ~ 6 価となり得る。アリールオキシ基に由来する基中に存在するアリール基においても同様である。

【 0 0 9 0 】

Y で表されるアリール基に由来する基としては、好ましくは炭素数 6 ~ 6 0、より好ましくは炭素数 6 ~ 5 0、更に好ましくは炭素数 6 ~ 4 0 である。

【 0 0 9 1 】

更に、Y で表されるアリール基に由来する基は、未置換であっても置換基を有していてもよく、該置換基としては上記置換基群 V を挙げることができる。上記置換基群 V のなかでも好適な置換基は、アルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子 (フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子)、メルカプト基、アリール基、ヘテロアリール基、アシル基、アミノ基、シアノ基、カルボキシ基、スルホ基、カルバモイル基、スルファモイル基、ニトロ基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、アシルアミノ基である。また、Y で表されるアリール基に由来する基はポリスチレンなどのポリマーであってもよい。ポリマーの繰り返し単位数としては特に制限されていないが、溶解性と帯電防止性の観点からは、1 0 0 0 0 0 以下であり、より好ましくは 1 0 0 0 0 0 以下である。Y で表されるアリール基に由来する基の置換基としてより好ましくは、アルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、メルカプト基、アシル基、アミノ基、カルボキシ基、スルホ基、ニトロ基である。

【 0 0 9 2 】

Y で表されるアリール基に由来する基として、具体的には、例えば、 $m = 1$ の場合 ; フェニル、1 - ナフチル、4 - トリル、4 - メトキシフェニル、4 - ヘキサデシルオキシフェニル、3 - ペンタデシルフェニル、2 , 4 - di - tert - ペンチルフェニル、8 - キノリル、又は 5 - (1 - ドデシルオキシカルボニルエトキシカルボニル) - 2 - クロロフェニル等 : 多価の場合、o - フェニレン、m - フェニレン、p - フェニレン、1 , 4 -

10

20

30

40

50

ナフチレン、9,10-アンスリレン、2-ペンタデシル-1,4-フェニレン等を挙げることができる。

【0093】

一般式(1)のYで表されるヘテロアリール基に由来する基とは、1価($m=1$)のヘテロアリール基のほか、2価($m=2$)のヘテロアリーレンや、トリイル基、テトライル基などの多価の基を含む。

一般式(1)において、Yで表されるヘテロアリール基に由来する基のヘテロアリール基は、ヘテロ原子として窒素原子、硫黄原子、酸素原子、又はセレン原子を少なくとも一つ含む5員～8員のヘテロアリール基であることが好ましい。更に、芳香族環等と縮環を形成する等、ヘテロアリール基が有する置換基が互いに連結して環を形成してもよい。

【0094】

更に、Yで表されるヘテロアリール基に由来する基は、未置換であっても置換基を有していてもよく、該置換基としては上記置換基群Vを挙げることができる。上記置換基群Vのなかでも好適な置換基は、アルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子(フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子)、メルカプト基、アリール基、ヘテロアリール基、アシル基、アミノ基、シアノ基、カルボキシル基、スルホ基、カルバモイル基、スルファモイル基、ニトロ基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アシルオキシ基、又はアシルアミノ基であり、より好ましくはアルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、メルカプト基、アシル基、アミノ基、カルボキシル基、スルホ基、又はニトロ基である。

【0095】

Yで表されるヘテロアリール基に由来する基として、具体的には、例えば、 $m=1$ の場合；ピリジル、フリル、ピロール、チアゾリル、オキサゾリル、イミダゾリル、トリアゾリル、テトラゾリル、ベンゾトリアゾリル、又はキノリル等；多価の場合；ピリジンジイル、イミダゾリレン、ピロリレン、又はイソチアゾリレン等を挙げることができる。

【0096】

また、Yで表されるヘテロアリール基に由来する基は、ヘテロ原子がイオンとなって塩構造を形成していてもよい。例えば、アンモニウムイオンを挙げることができる。アンモニウムイオンなどヘテロ原子がカチオンの場合の対イオンとしては、ブロモイオン、クロロイオン、テトラフルオロホウ酸イオン、ヘキサフルオロリン酸イオン、過塩素酸イオン、又は硝酸イオンを挙げることができ、ヘテロ原子がアニオンの場合の対イオンとしては、アンモニウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、又はカルシウムイオンを挙げることができる。

【0097】

一般式(1)のYで表されるアミノ基に由来する基とは、アミノ基(NH_2-)であれば $m=1$ であり、イミノ基($-\text{NH}-$)であれば $m=2$ であるが、置換アミノ基の場合には、その置換基によって多価の基となり得る。例えば、アルキルアミノ基の場合、置換基として有するアルキル基は、上述のように1価以外にも、多価の基となり得る。

【0098】

一般式(1)において、Yで表されるアミノ基に由来する基としては、好ましくは炭素数1～100、より好ましくは炭素数1～30、更に好ましくは炭素数1～10である。

【0099】

Yで表されるアミノ基に由来する基は、未置換であっても置換基を有していてもよく、該置換基としては上記置換基群Vを挙げることができる。上記置換基群Vのなかでも好適な置換基は、ヒドロキシ基、スルホ基、アルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、アルコキシ基、ハロゲン原子(フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子)、メルカプト基、又はカルボキシル基であり、より好ましくはヒドロキシ基、スルホ基、又はアルキル基である。

【0100】

また、Yで表されるアミノ基に由来する基は、アンモニウムイオンであってもよい。対

10

20

30

40

50

イオンとしては、ブロモイオン、クロロイオン、テトラフルオロホウ酸イオン、ヘキサフルオロリン酸イオン、過塩素酸イオン、又は硝酸イオンを挙げることができる。

【0101】

一般式(1)において、Yで表されるアルコキシ基に由来する基とは、1価($m = 1$)のアルコキシ基(例えばメトキシ基、エトキシ基等)のほか、アルコキシ基のアルキル部分が多価である基を含む。例えば、アルキル部分がアルキレン基の場合には、アルコキシ基に由来する基は2価($m = 2$)であり、トリイルアルカンやテトライルアルカン等の場合には、3価以上($m \geq 3$)となる。更に、アルコキシ基が置換基を有する場合、2価($m = 2$)の置換基や、トリイル基、テトライル基等の多価の置換基で置換された場合には、アルコキシ基に由来する基は多価の基となる。例えば、3価の置換基で置換されたアルコキシ基は、2価($m = 2$)の基となる。

10

【0102】

一般式(1)のYで表されるアルコキシ基に由来する基としては、好ましくは炭素数1~60、より好ましくは炭素数1~50、更に好ましくは炭素数1~40のアルコキシ基である。

【0103】

更に、Yで表されるアルコキシ基に由来する基は、未置換であっても置換基を有していてもよく、該置換基としては上記置換基群Vを挙げることができる。上記置換基群Vのなかでも好適な置換基は、アルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子(フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子)、メルカプト基、アリール基、ヘテロアリール基、アシル基、アミノ基、シアノ基、カルボキシル基、スルホ基、カルバモイル基、スルファモイル基、ニトロ基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アシルオキシ基、又はアシルアミノ基であり、より好ましくはアルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、メルカプト基、アリール基、又はヘテロアリール基である。

20

【0104】

Yで表されるアルコキシ基に由来する基として、具体的には、例えば、 $m = 1$ の場合；メトキシ、エトキシ、ブトキシ、メトキシエトキシ、又はn-オクチルオキシ等；多価の場合；エチレンジオキシ、又はプロピレンジオキシ等を挙げることができる。

【0105】

一般式(1)において、Yで表されるアリールオキシ基に由来する基とは、1価($m = 1$)のアリールオキシ基(例えばフェノキシ基等)のほか、アリールオキシ基のアリール部分が多価である場合を含む。例えば、アリール部分が3価であるアリーレン基の場合には、アリールオキシ基に由来する基は2価($m = 2$)となる。

30

更に、アリールオキシ基が置換基を有する場合、トリイル基、テトライル基等の多価の置換基で置換されていると、アリールオキシ基に由来する基は多価の基となる。例えば、トリイルのアルキル基に由来する基で置換されたアリールオキシ基は、2価($m = 2$)の基となる。

【0106】

一般式(1)において、Yで表されるアリールオキシ基に由来する基としては、好ましくは炭素数6~60、より好ましくは炭素数6~50、更に好ましくは炭素数6~40のアリールオキシ基である。

40

【0107】

更に、Yで表されるアリールオキシ基に由来する基は、未置換であっても置換基を有していてもよく、該置換基としては上記置換基群Vを挙げることができる。上記置換基群Vのなかでも好適な置換基は、アルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子(フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子)、メルカプト基、アリール基、ヘテロアリール基、アシル基、アミノ基、シアノ基、カルボキシル基、スルホ基、カルバモイル基、スルファモイル基、ニトロ基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アシルオキシ基、又はアシルアミノ基であり、より好ましくはアルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、メルカプト基、アミノ基、カルボキシル基、又はスルホ基である。

50

【0108】

Yで表されるアリールオキシ基に由来する基として、具体的には、例えば、 $m = 1$ の場合；フェノキシ、4-tert-オクチルフェノキシ、ナフチロキシ、又はピレニルオキシ等：多価の場合；p-フェニレンジオキシ、ナフチレンジオキシ、又は2-n-ヘキシル-1,4-フェニレンジオキシ等を挙げることができる。

【0109】

一般式(1)中、Lは単結合、2価の炭化水素基、2価のヘテロ原子、又はイミノ基を表す。

【0110】

一般式(1)において、Lで表される2価の炭化水素基は、好ましくは炭素数0~30、より好ましくは炭素数0~20、更に好ましくは炭素数0~10である。Lで表される2価の炭化水素基は、炭化水素構造中に環構造及び/又は不飽和結合を有していてもよく、好適には飽和炭化水素基である。

また、Lで表される2価の炭化水素基は、直鎖でも分岐でもよく、好ましくは直鎖状の炭化水素基である。

【0111】

更に、Lで表される2価の炭化水素基は、無置換でも置換基を有していてもよく、好適には、無置換の炭化水素基である。該置換基としては上記置換基群Vを挙げることができる。上記置換基群Vのなかでも好適な置換基は、ハロゲン原子(フッ素原子、塩素原子、臭素原子、又はヨウ素原子)、ヒドロキシ基、メルカプト基、アリール基、ヘテロアリール基、アシル基、アルコキシ基、アミノ基、シアノ基、カルボキシル基、スルホ基、カルバモイル基、スルファモイル基、ニトロ基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、又はアシルアミノ基であり、より好ましくは、ハロゲン原子(フッ素原子)、ヒドロキシ基、メルカプト基、アシル基、アルコキシ基、アリール基、ヘテロアリール基、スルホ基、又はアリールオキシである。

特に好適な、Lで表される2価の炭化水素基は、無置換で直鎖状の炭化水素基であり、より好適には無置換で直鎖の炭素数0~10の炭化水素基である。

【0112】

一般式(1)において、Lで表される2価のヘテロ原子としては、酸素原子、硫黄原子、セレン原子、又は窒素原子であり、好適には、酸素原子、硫黄原子、又はセレン原子である。

【0113】

特に、一般式(1)におけるLとして好適には、単結合、2価の炭化水素基、酸素原子、イミノ基(-NH-、-NR-(Rはアルキル基、アリール基、又はヘテロアリール基を表す。))、硫黄原子、又はセレン原子であり、更に好適には、単結合、無置換で直鎖状の2価の炭化水素基である。

【0114】

一般式(1)において、耐久性(耐光性、耐熱性、耐湿熱性)、特に耐光性改良効果が高いという点でmは2以上であることが好ましい。

【0115】

以下に本発明に用いられる一般式(1)で表される化合物の具体例を示すが、本発明の一般式(1)で表される化合物はこれら具体例に限定されない。

【0116】

10

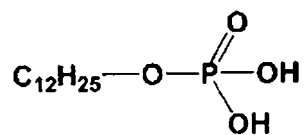
20

30

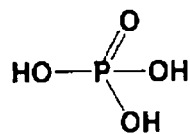
40

【化 1 0】

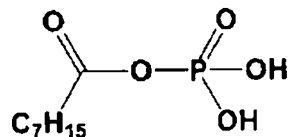
(PH-1)



(PH-2)

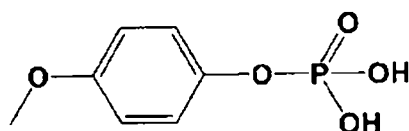


(PH-3)

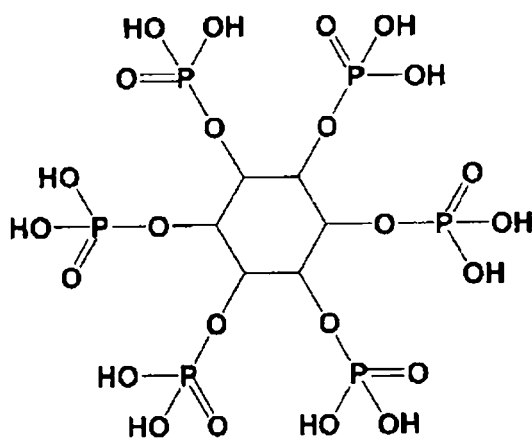


10

(PH-4)

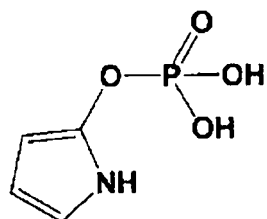


(PH-5)

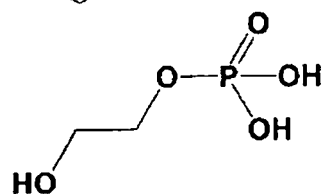


20

(PH-6)



(PH-7)



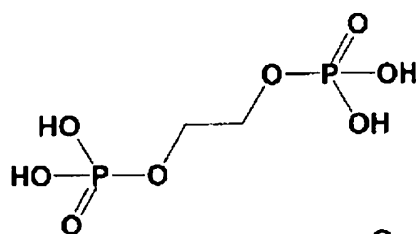
30

40

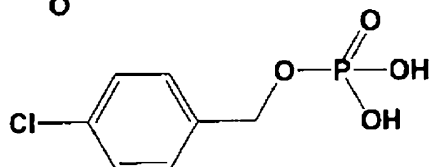
【 0 1 1 7】

【化 1 1】

(PH-8)

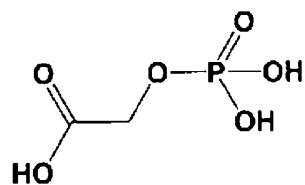


(PH-9)

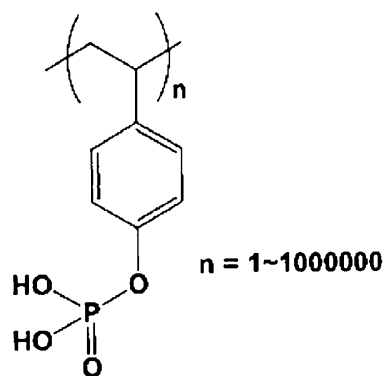


10

(PH-10)

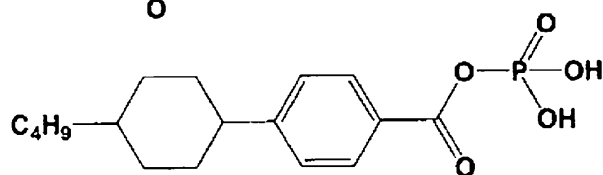


(PH-11)



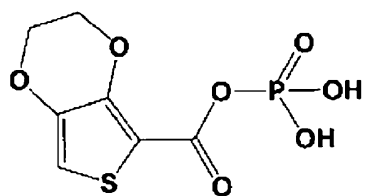
20

(PH-12)

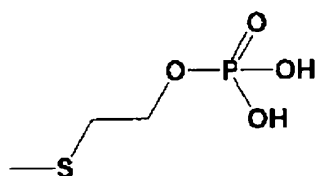


30

(PH-13)

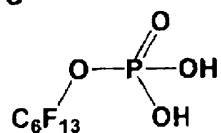


(PH-14)



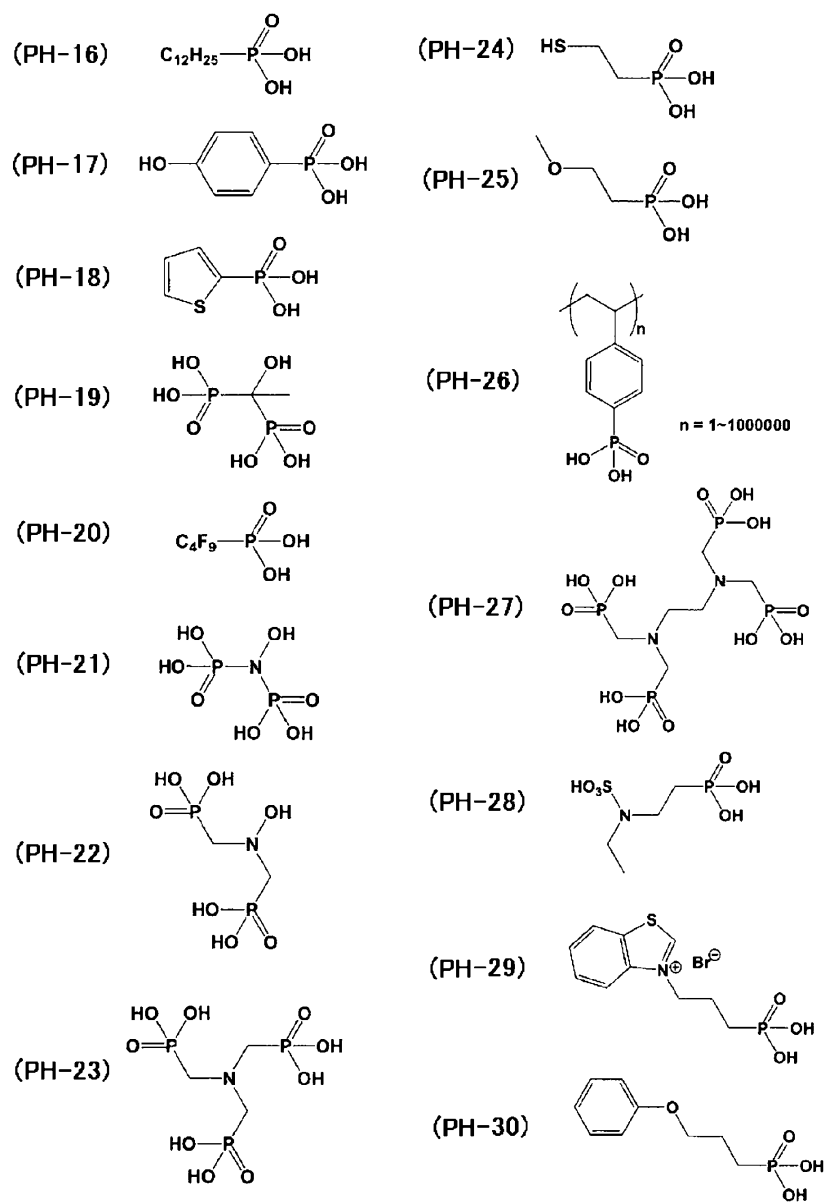
40

(PH-15)



【 0 1 1 8 】

【化 1 2】



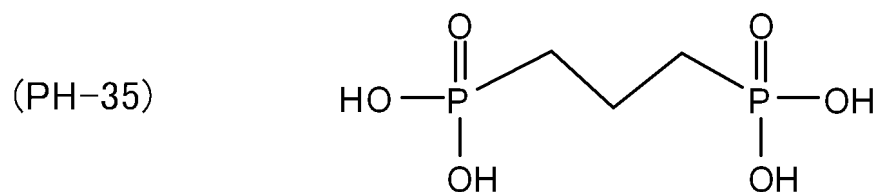
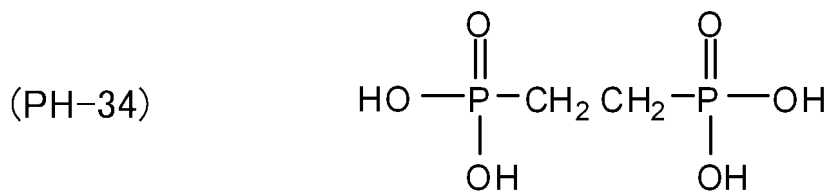
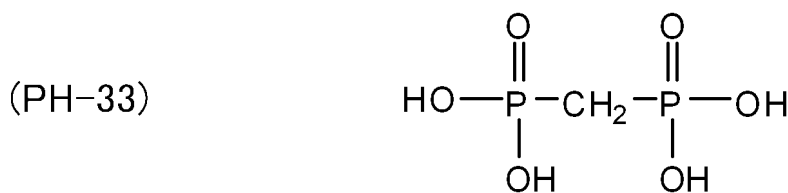
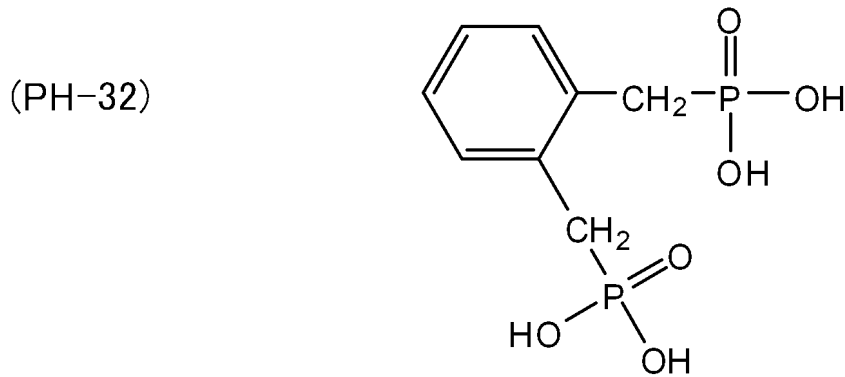
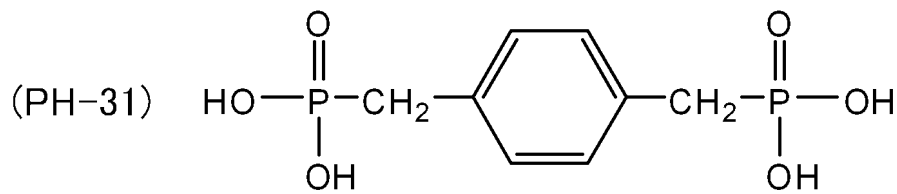
10

20

30

【 0 1 1 9】

【化 1 3】



【0 1 2 0】

一般式(1)で表される化合物は、公知の方法によって合成することができる。具体的には、一般式(1)中の「Y-Lm」に対応するアルコール又はハロゲン化物に、五酸化二リン又はリン酸を反応させて合成する方法が好適に用いられる。また、一般式(1)で表される化合物は、市販品として入手可能なものもあり、例えば、1-ヒドロキシエタン-1,1-ジホスホン酸(東京化成製)、ニトリロトリス(メチレンホスホン酸)(東京化成製)、フィチン酸(東京化成製)などがある。

【0 1 2 1】

化合物(1)で表される化合物は耐光性、耐熱性改良の観点からホスホン酸化合物であることが好ましい。ここで、ホスホン酸化合物とは一般式(1)において、リン原子(P

10

20

30

40

50

）と Y 側で直接結合する原子が酸素原子でないものを言う。

【 0 1 2 2 】

帯電防止層中での、一般式（ 1 ）で表される化合物と導電性ポリマーの比率は、いかなるものであってもよいが、高い帯電防止性と高い耐久性の両立の観点から、好ましくは、質量比で、一般式（ 1 ）で表される化合物：導電性ポリマー = 0 . 0 1 : 1 . 0 ~ 1 0 : 1 の範囲であり、より好ましくは 0 . 0 5 : 1 . 0 ~ 5 . 0 : 1 の範囲であり、更に好ましくは、0 . 0 5 : 1 . 0 ~ 1 . 0 : 1 . 0 の範囲である。

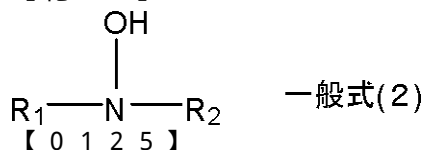
【 0 1 2 3 】

< 化合物（ 2 ） >

化合物（ 2 ）は、下記一般式（ 2 ）で表される化合物である。下記一般式（ 2 ）で表される化合物（化合物（ 2 ））は、前記導電性ポリマーと並存させても凝集を引き起こし難い。よって、下記一般式（ 2 ）で表される化合物と前記導電性ポリマーとを含有する組成物を用いて形成した帯電防止層は、高い透明性及び優れた帯電防止性を示し、耐光性、耐熱性、耐湿熱性に優れる。

【 0 1 2 4 】

【 化 1 4 】



【 0 1 2 5 】

一般式（ 2 ）中、 R_1 は、水素原子、アルキル基、アシル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基又はヘテロアリール基を表す。一般式（ 2 ）中、 R_2 は、水素原子、アルキル基、アリール基、ヘテロアリール基又はスルホニル基を表す。アルキル基、アシル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヘテロアリール基、スルホニル基は、置換基を有していてもよい。

【 0 1 2 6 】

一般式（ 2 ）における R_1 及び R_2 は、各々置換基を有していてもよい。置換基としては、前記置換基群 V が挙げられる。

【 0 1 2 7 】

一般式（ 2 ）の R_1 で表されるアルキル基としては、好ましくは炭素数 1 ~ 6 0、より好ましくは炭素数 1 ~ 5 0、更に好ましくは炭素数 1 ~ 4 0 のアルキル基である。具体的には、例えば、メチル、t - ブチル、t - オクチル、2 - エチルヘキシル、シクロヘキシル、n - ヘキサデシル、3 - ドデシルオキシプロピル、3 - (2' , 4' - di - tert - ペンチルフェノキシ) プロピルなどである。

【 0 1 2 8 】

一般式（ 2 ）の R_1 で表されるアシル基としては、好ましくは炭素数 1 ~ 6 0、より好ましくは炭素数 1 ~ 5 0、更に好ましくは炭素数 1 ~ 4 0 のアシル基である。具体的には、例えば、アセチル、ベンゾイル、トリクロロアセチル、フェニルカルボニル基、エチルカルボニル基などである。

【 0 1 2 9 】

一般式（ 2 ）の R_1 で表されるアリール基としては、好ましくは炭素数 6 ~ 6 0、より好ましくは炭素数 6 ~ 5 0、更に好ましくは炭素数 6 ~ 4 0 のアリール基である。具体的には、例えばフェニル、1 - ナフチル、p - トリル、o - トリル、4 - メトキシフェニル、4 - ヘキサデシルオキシフェニル、3 - ペンタデシルフェニル、2 , 4 - di - tert - ペンチルフェニル、8 - キノリル、5 - (1 - ドデシルオキシカルボニルエトキシカルボニル) - 2 - クロロフェニルなどである。

【 0 1 3 0 】

一般式（ 2 ）の R_1 で表されるアルコキシ基としては、好ましくは炭素数 1 ~ 6 0、より好ましくは炭素数 1 ~ 5 0、更に好ましくは炭素数 1 ~ 4 0 のアルコキシ基である。具体的には例えばメトキシ、エトキシ、プロトキシ、メトキシエトキシ、n - オクチルオキシ

10

20

30

40

50

などである。

【0131】

一般式(2)の R_1 で表されるアリールオキシ基としては、好ましくは炭素数6~60、より好ましくは炭素数6~50、更に好ましくは炭素数6~40のアリールオキシ基である。具体的には、例えばフェノキシ、4-tert-オクチルフェノキシなどである。

【0132】

一般式(2)の R_1 で表されるヘテロアリール基としては、N、S、O及びSeのヘテロ原子を少なくとも一つ含む5員~8員のヘテロアリール基であることが好ましい。具体的には、例えば4-ピリジル、2-フリル、2-ピロール、2-チアゾリル、3-チアゾリル、2-オキサゾリル、2-イミダゾリル、トリアゾリル、テトラゾリル、ベンゾトリアゾリル、2-キノリル、3-キノリルなどを挙げることができる。

10

【0133】

一般式(2)の R_2 で表されるアルキル基としては、好ましくは炭素数1~60、より好ましくは炭素数1~50、更に好ましくは炭素数1~40のアルキル基である。具体的には例えば、メチル、t-ブチル、t-オクチル、2-エチルヘキシル、シクロヘキシル、n-ヘキサデシル、3-ドデシルオキシプロピル、3-(2',4'-ditert-ペンチルフェノキシ)プロピルなどである。

【0134】

一般式(2)の R_2 で表されるアリール基としては、好ましくは炭素数6~60、より好ましくは炭素数6~50、更に好ましくは炭素数6~40のアリール基である。具体的には例えば、フェニル、1-ナフチル、p-トリル、o-トリル、4-メトキシフェニル、4-ヘキサデシルオキシフェニル、3-ペンタデシルフェニル、2,4-ditert-ペンチルフェニル、8-キノリル、5-(1-ドデシルオキシカルボニルエトキシカルボニル)-2-クロロフェニルなどである。

20

【0135】

一般式(2)の R_2 で表されるヘテロアリール基としては、N、S、O及びSeのヘテロ原子を少なくとも一つ含む5員~8員のヘテロアリール基が好ましい。具体的には例えば、4-ピリジル、2-フリル、2-ピロール、2-チアゾリル、3-チアゾリル、2-オキサゾリル、2-イミダゾリル、トリアゾリル、テトラゾリル、ベンゾトリアゾリル、モルホリニルなど)、アシル基(例えばアセチル、ブタノイル、ドデカノイル、ベンゾイルなどである。

30

【0136】

一般式(2)の R_2 で表されるスルホニル基としては、好ましくは炭素数1~60、より好ましくは炭素数1~50、更に好ましくは炭素数1~40のスルホニル基である。具体的にいえば、フェニルスルホニル、メチルスルホニル、エチルスルホニル、プロピルスルホニルなどが挙げられる。

【0137】

R_1 及び R_2 は同じでも異なってもよい。また、 R_1 と R_2 とが互いに連結して環を形成してもよい。

【0138】

前記一般式(2)で表される化合物としては、ヒドロキサム酸化合物及びヒドロキシアミン化合物からなる群より選択される少なくとも1つの化合物が、塗膜の強度、透明性を保ちつつ、高い帯電防止性と耐光性、耐久性が得られるという観点から好ましい。

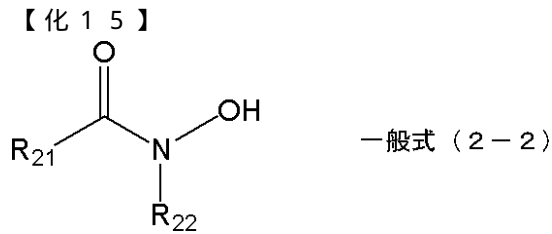
40

【0139】

- ヒドロキサム酸化合物 -

ヒドロキサム酸化合物としては、下記一般式(2-2)で表される化合物が好ましい。

【0140】



【0 1 4 1】

一般式 (2-2) 中、 R_{21} 及び R_{22} は、各々独立に、水素原子、置換又は無置換のアルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、アルコキシ基、又はアリールオキシ基であり、置換又は無置換の、アルキル基又はアリール基であることが好ましく、置換又は無置換のアルキル基又はフェニル基であることがより好ましい。これらは無置換でもよいし置換基を有していてもよい。

10

【0 1 4 2】

一般式 (2-2) の R_{21} で表されるアルキル基は、炭素数 1 ~ 60 のアルキル基が好ましく、炭素数 1 ~ 50 のアルキル基がより好ましく、炭素数 1 ~ 40 のアルキル基が更に好ましい。該アルキル基は、直鎖状、分岐状、環状のいずれであってもよいが、直鎖状又は分岐状のアルキル基が好ましい。

【0 1 4 3】

一般式 (2-2) の R_{21} で表されるアルキル基は更に置換されていてもよく、該置換基としては、ポリビニル基、ポリプロピレン基、ポリスチレン基、フッ素原子、塩素原子、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基、アルコキシカルボニル基、置換されてもよいアミノ基又はアンモニウム基が好ましく、ポリビニル基、ポリプロピレン基、ポリスチレン基、フッ素原子、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基、アルコキシカルボニル基、アミノ基又はアンモニウム基がより好ましく、スルホ基、ホスホン基又はカルボキシ基が更に好ましい。該置換基としてのポリビニル基、ポリプロピレン基、ポリスチレン基は繰り返し単位数が、10 ~ 100, 000 であることが好ましく、10 ~ 10, 000 であることがより好ましく、10 ~ 5, 000 であることが粘性の観点から更に好ましい。

20

【0 1 4 4】

一般式 (2-2) の R_{21} で表されるアリール基は、炭素数 6 ~ 60 のアリール基が好ましく、炭素数 6 ~ 30 のアリール基がより好ましく、フェニル基又はナフチル基が更に好ましく、フェニル基が特に好ましい。

30

【0 1 4 5】

一般式 (2-2) の R_{21} で表されるアリール基は更に置換されていてもよく、該置換基としては、アルキル基、ハロゲン原子、スルホ基若しくはこの塩、ホスホン基、カルボキシ基、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、ヘテロアリール基又は置換されてもよいアミノ基が好ましく、アルキル基、ハロゲン原子、スルホ基若しくはこの塩、ホスホン基、カルボキシ基、ハロゲン原子又はヒドロキシ基がより好ましく、アルキル基、カルボキシ基又はヒドロキシ基が更に好ましい。 R_{21} で表されるアリール基の置換基としてのアルキル基は、炭素数 1 ~ 60 が好ましく、炭素数 1 ~ 40 がより好ましく、炭素数 1 ~ 30 が更に好ましい。

40

【0 1 4 6】

R_{21} がフェニル基のときの置換基数は、0 ~ 5 であることが好ましく、0 ~ 4 であることがより好ましい。 R_{21} がフェニル基の場合の該置換基の置換位置は特に制限されないが、好ましくは、一般式 (2-2) のカルボニル基に対してメタ位又はパラ位である。

【0 1 4 7】

一般式 (2-2) の R_{21} で表されるヘテロアリール基は、一般式 (2) の R_1 で表されるヘテロアリール基と同義であり、好適な範囲も同様である。

【0 1 4 8】

一般式 (2-2) の R_{21} で表されるアルコキシ基は、1 ~ 60 が好ましく、炭素数 1 ~ 50 がより好ましく、炭素数 1 ~ 40 が更に好ましい。一般式 (2-2) の R_{21} で表

50

されるアルコキシ基は更に置換されていてもよく、該置換基としては、ヒドロキシ基、ホスホン基、スルホ基、カルボキシ基が挙げられる。

【0149】

一般式(2-2)の R_{21} で表されるアリールオキシ基は、炭素数6~60のアリールオキシ基が好ましく、炭素数6~50のアリールオキシ基がより好ましく、フェニルオキシ基、ナフチルオキシ基が更に好ましい。一般式(2-2)の R_{21} で表されるアリールオキシ基は更に置換されていてもよく、該置換基としては、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基及びこれらの塩基、置換されてもよいアミノ基、アルキル基、ヒドロキシ基、アリール基又はヘテロアリール基が好ましく、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基、アミノ基、アンモニウム基、ヒドロキシ基又はアルキル基がより好ましい。

10

【0150】

一般式(2-2)における R_{22} は、水素原子、アルキル基、アリール基又はヘテロアリール基であることが好ましく、水素原子、アルキル基又はアリール基であることがより好ましく、水素原子、アルキル基又はフェニル基であることが更に好ましい。

【0151】

一般式(2-2)の R_{22} で表されるアルキル基は、炭素数1~60のアルキル基が好ましく、炭素数1~50のアルキル基が好ましく、炭素数1~40のアルキル基が好ましい。一般式(2-2)の R_2 で表されるアルキル基は更に置換されていてもよく、該置換基としては、ヒドロキシ基、ホスホン基、スルホ基、カルボキシ基が挙げられる。

【0152】

一般式(2-2)の R_{22} で表されるアリール基は、炭素数6~60のアリール基が好ましく、炭素数6~50のアリール基がより好ましく、フェニル基、ナフチル基が更に好ましい。

20

一般式(2-2)の R_{22} で表されるアリール基は更に置換されていてもよく、該置換基としては、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基及びこれらの塩基、置換されてもよいアミノ基、アルキル基、ヒドロキシ基、アリール基、ヘテロアリール基が好ましく、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基、アミノ基、アンモニウム基、ヒドロキシ基、アルキル基がより好ましい。 R_2 で表されるアリール基の置換基としてのアルキル基は、炭素数1~60が好ましく、炭素数1~50がより好ましく、炭素数1~40が更に好ましい。

【0153】

一般式(2-2)の R_{22} がフェニル基のときの置換基数は、0~4であることが好ましく、0~3であることがより好ましい。一般式(2-2)の R_{22} がフェニル基の場合の該置換基の置換位置は特に制限されないが、好ましくは、一般式(2-2)のカルボニル基に対してメタ位又はパラ位である。

30

【0154】

一般式(2-2)の R_{22} で表されるヘテロアリール基は、一般式(1)の R_2 で表されるヘテロアリール基と同義であり、好適な範囲も同様である。

【0155】

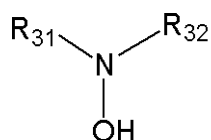
- ヒドロキシアミン化合物 -

ヒドロキシアミン化合物としては、下記一般式(2-3)で表される化合物が好ましい

40

【0156】

【化16】



一般式(2-3)

【0157】

一般式(2-3)中、 R_{31} 及び R_{32} は各々独立に、水素原子、置換又は無置換の、

50

アルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、アルコキシ基又はアリールオキシ基であり、水素原子、置換又は無置換の、アルキル基又はアリール基であることが好ましく、水素原子、置換又は無置換の、アルキル基又はフェニル基であることがより好ましい。

【0158】

一般式(2-3)の R_{31} 又は R_{32} で表されるアルキル基は、炭素数1~60のアルキル基が好ましく、炭素数1~50のアルキル基がより好ましく、炭素数1~40のアルキル基が更に好ましい。 R_{31} と R_{32} は互いに連結して環を形成してもよい。

【0159】

一般式(2-3)の R_{31} 又は R_{32} で表されるアルキル基は更に置換されていてもよく、該置換基としては、ヒドロキシ基、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基、ポリビニル基、ポリプロピレン基又はポリスチレン基が好ましく、ヒドロキシ基、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基、アミノ基、アンモニウム基、ポリビニル基、ポリプロピレン基又はポリスチレン基がより好ましく、ヒドロキシ基、スルホ基、ホスホン基又はカルボキシ基が更に好ましい。該置換基としてのポリビニル基、ポリプロピレン基、ポリスチレン基は繰り返し単位数が、10~100, 000であることが好ましく、10~10, 000であることがより好ましく、10~5, 000であることが粘度の観点から更に好ましい。

10

【0160】

一般式(2-3)の R_{31} 又は R_{32} で表されるアリール基は、炭素数6~60のアリール基が好ましく、炭素数6~50のアリール基がより好ましく、フェニル基又はナフチル基が更に好ましい。

20

【0161】

一般式(2-3)の R_{31} 又は R_{32} で表されるアリール基は更に置換されていてもよく、該置換基としては、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基、アルキル基、アリール基、ヒドロキシ基、又は置換されてもよいアミノ基が好ましく、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基、アルキル基、又はヒドロキシ基がより好ましく、スルホ基、カルボキシ基、又はヒドロキシ基が更に好ましい。 R_{31} 又は R_{32} で表されるアリール基の置換基としてのアルキル基は、炭素数1~60が好ましく、炭素数1~50がより好ましく、炭素数1~40が更に好ましい。

【0162】

R_{31} がフェニル基のときの置換基数は、0~5であることが好ましく、0~4であることがより好ましい。 R_{31} 又は R_{32} がフェニル基の場合の該置換基の置換位置は特に制限されないが、好ましくは、一般式(2-3)の窒素原子に対してパラ位である。

30

【0163】

一般式(2-3)の R_{31} 又は R_{32} で表されるヘテロアリール基は、一般式(1)の R_2 で表されるヘテロアリール基と同義であり、好適な範囲も同様である。

【0164】

一般式(2-3)の R_{31} 又は R_{32} で表されるアルコキシ基は、1~60が好ましく、炭素数1~50がより好ましく、炭素数1~40が更に好ましい。一般式(2-3)の R_{32} で表されるアルコキシ基は更に置換されていてもよく、該置換基としては、ヒドロキシ基、ホスホン基、スルホ基、又はカルボキシ基が挙げられる。

40

【0165】

一般式(2-3)の R_{31} 又は R_{32} で表されるアリールオキシ基は、炭素数6~60のアリールオキシ基が好ましく、炭素数6~50のアリールオキシ基がより好ましく、フェニルオキシ基、又はナフチルオキシ基が更に好ましい。一般式(2-3)の R_{32} で表されるアリールオキシ基は更に置換されていてもよく、該置換基としては、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基及びこれらの塩基、置換されてもよいアミノ基、アルキル基、ヒドロキシ基、アリール基、又はヘテロアリール基が好ましく、スルホ基、ホスホン基、カルボキシ基、アミノ基、アンモニウム基、ヒドロキシ基、又はアルキル基がより好ましい。

50

【 0 1 6 6 】

R_{31} 及び R_{32} は同一でも異なってもよいが、入手しやすさからは、 R_{31} 及び R_{32} が同一のものである。

【 0 1 6 7 】

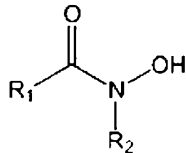
以下に本発明に用いられる一般式(2)で表される化合物の具体例を示すが、本発明の一般式(2)で表される化合物はこれら具体例に限定されない。

【 0 1 6 8 】

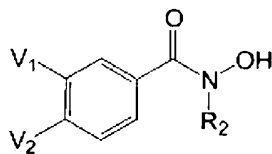
【 化 1 7 】

ヒドロキサム酸化合物

10

HX-1 $R_1 = \text{CH}_3$, $R_2 = \text{H}$ HX-2 $R_1 = \text{C}_2\text{H}_5$, $R_2 = \text{H}$ HX-3 $R_1 = \text{C}_3\text{H}_7$, $R_2 = \text{H}$ HX-4 $R_1 = \text{C}_4\text{H}_9$, $R_2 = \text{H}$ HX-5 $R_1 = \text{C}_7\text{H}_{15}$, $R_2 = \text{H}$ HX-6 $R_1 = \text{C}_9\text{H}_{19}$, $R_2 = \text{H}$ HX-7 $R_1 = \text{C}_{15}\text{H}_{31}$, $R_2 = \text{H}$ HX-8 $R_1 = \text{CH}_3$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-9 $R_1 = \text{C}_7\text{H}_{15}$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-10 $R_1 = \text{C}_9\text{H}_{19}$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-11 $R_1 = \text{C}_{15}\text{H}_{31}$, $R_2 = \text{C}_2\text{H}_5$ HX-12 $R_1 = \text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-13 $R_1 = (\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{CH}_3$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-14 $R_1 = \text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-15 $R_1 = (\text{CH}_2)_3\text{N}^+(\text{CH}_3)_3 \cdot \text{Br}^-$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-16 $R_1 = (\text{CH}_2)_3\text{SO}_3\text{H}$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-17 $R_1 = (\text{CH}_2)_3\text{COOH}$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-18 $R_1 = (\text{CH}_2)_3\text{PO}(\text{OH})_2$, $R_2 = \text{CH}_3$

20



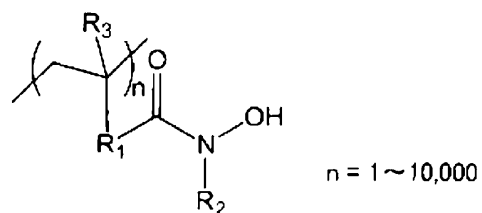
30

HX-19 $V_1 = \text{H}$, $V_2 = \text{H}$, $R_2 = \text{H}$ HX-20 $V_1 = \text{H}$, $V_2 = \text{H}$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-21 $V_1 = \text{H}$, $V_2 = \text{H}$, $R_2 = \text{Ph}$ HX-22 $V_1 = \text{Cl}$, $V_2 = \text{H}$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-23 $V_1 = \text{CH}_3$, $V_2 = \text{H}$, $R_2 = \text{H}$ HX-24 $V_1 = \text{H}$, $V_2 = \text{OH}$, $R_2 = \text{C}_2\text{H}_5$ HX-25 $V_1 = \text{SO}_3\text{H}$, $V_2 = \text{H}$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-26 $V_1 = \text{SO}_3\text{Na}$, $V_2 = \text{H}$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-27 $V_1 = \text{COOH}$, $V_2 = \text{H}$, $R_2 = \text{CH}_3$ HX-28 $V_1 = \text{PO}(\text{OH})_2$, $V_2 = \text{H}$, $R_2 = \text{CH}_3$

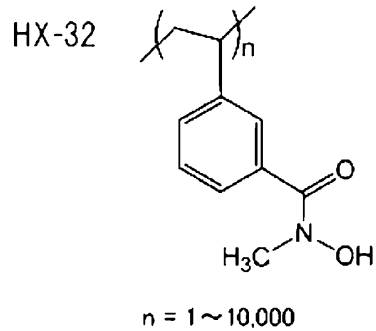
40

【 0 1 6 9 】

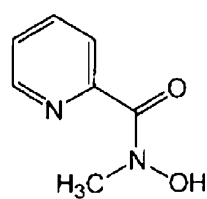
【化 1 8】

HX-29 $R_1 = (CH_2)_4$, $R_2 = H$, $R_3 = H$

10

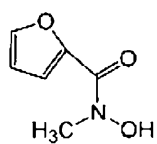
HX-30 $R_1 = (CH_2)_4$, $R_2 = CH_3$, $R_3 = H$ HX-31 $R_1 = (CH_2)_6$, $R_2 = CH_3$, $R_3 = CH_3$ 

HX-33

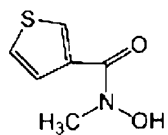


20

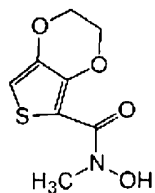
HX-34



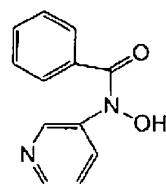
HX-35



HX-36

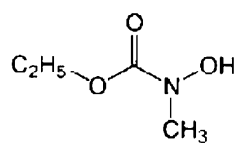


HX-37

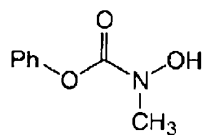


30

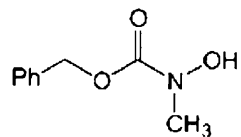
HX-38



HX-39



HX-40

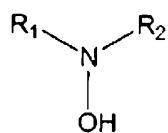
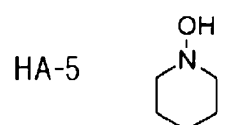
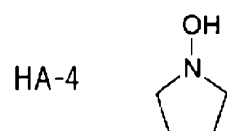


40

【 0 1 7 0 】

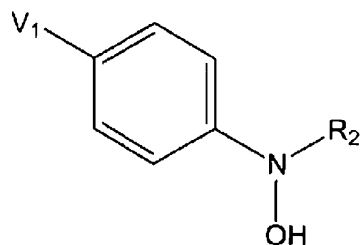
【化 1 9】

ヒドロキシアミン化合物

HA-1 $R_1 = R_2 = CH_3$ HA-2 $R_1 = R_2 = H$ HA-3 $R_1 = Ph, R_2 = Ph$ HA-6 $R_1 = R_2 = C_2H_5$ HA-7 $R_1 = R_2 = C_7H_{15}$ HA-8 $R_1 = R_2 = (CH_2)_6SO_3H$ HA-9 $R_1 = R_2 = (CH_2)_6OH$ HA-10 $R_1 = R_2 = (CH_2)_4COOH$ HA-11 $R_1 = R_2 = (CH_2)_4PO(OH)_2$ HA-12 $R_1 = C_6H_{13}, R_2 = C_2H_5$

10

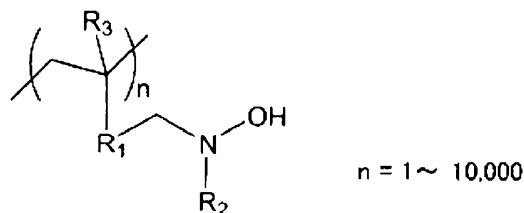
20

HA-13 $V_1 = H, R_2 = CH_3$ HA-14 $V_1 = CH_3, R_2 = CH_3$ HA-15 $V_1 = OH, R_2 = Ph$ HA-16 $V_1 = SO_3H, R_2 = C_6H_4-4-SO_3H$ HA-17 $V_1 = COOH, R_2 = H$ HA-18 $V_1 = PO(OH)_2, R_2 = C_2H_5$

30

【 0 1 7 1 】

【化 2 0】

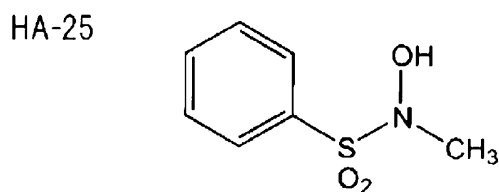
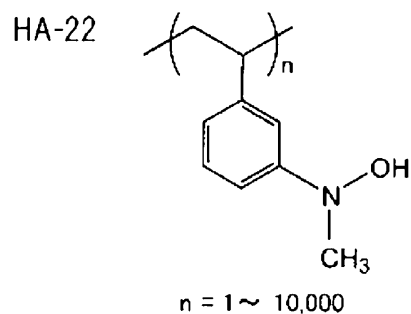


HA-19 $R_1 = (CH_2)_4$, $R_2 = CH_3$, $R_3 = H$

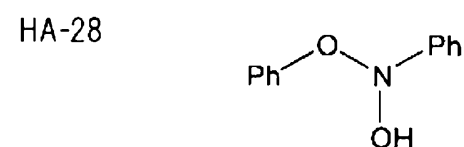
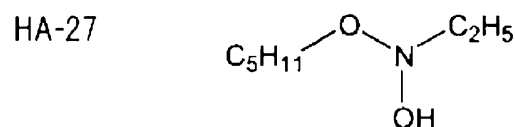
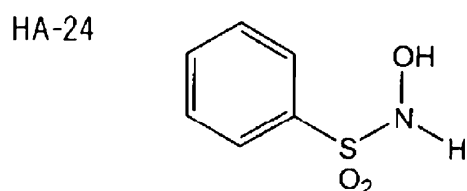
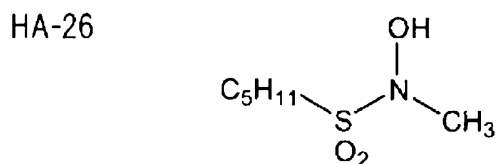
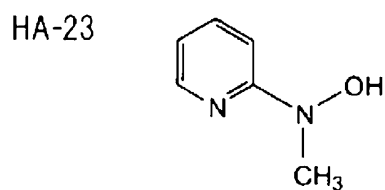
HA-20 $R_1 = (CH_2)_4$, $R_2 = CH_3$, $R_3 = CH_3$

HA-21 $R_1 = (CH_2)_6$, $R_2 = C_6H_5$, $R_3 = CH_3$

10



20



30

【 0 1 7 2 】

一般式(2)で表される化合物は、公知の方法によって合成することができる。具体的には、カルボン酸ハロゲン化物又はカルボン酸エステルに、ヒドロキシルアミンを反応させて合成する方法が好適に用いられる。また、一般式(2)で表される化合物は、市販品として入手可能なものもあり、例えば、アセトヒドロキサム酸(東京化成製)、N-メチルフロヒドロキサム酸(東京化成製)、ベンゾヒドロキサム酸(東京化成製)、オクタノヒドロキサム酸(東京化成製)などがある。

40

【 0 1 7 3 】

本発明に係る一般式(2)で表される化合物と導電性ポリマーの比率は、いかなるものであってもよいが、高い導電性と高い耐久性の両立の観点から、好ましくは、質量比で、一般式(2)で表される化合物：導電性ポリマー＝0.01：1.0～100：1の範囲であり、より好ましくは0.05：1.0～10：1の範囲であり、更に好ましくは、0

50

. 0 5 : 1 . 0 ~ 5 . 0 : 1 . 0 の範囲である。

【 0 1 7 4 】

前記式 (2) で表される化合物の添加方法は、いかなるものであってもよい。好ましくは、導電性ポリマーを含有する分散液と、前記式 (2) で表される化合物を溶解した溶液とを混ぜ合わせる方法である。詳細は後述する。

【 0 1 7 5 】

< 化合物 (3) >

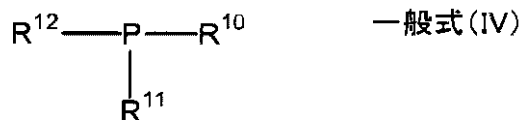
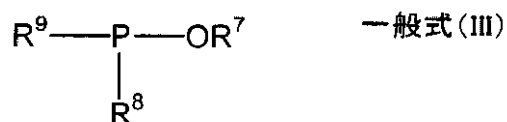
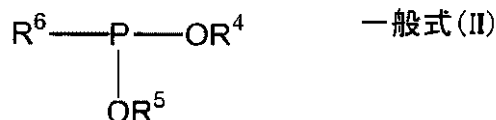
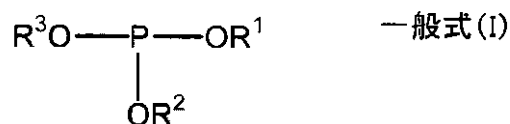
化合物 (3) は、3 価のリン化合物を含有する。3 価のリン化合物は、前記本発明の導電性ポリマーと並存させても凝集を引き起こさない。よって、3 価のリン化合物と前記導電性ポリマーとを含有する組成物を用いて形成した帯電防止層は、高い透明性及び優れた帯電防止性を示し、加えて光耐久性に優れる。なお、ポリリン酸を添加した場合には導電性ポリマーを凝集させるのに対して、3 価のリン化合物では凝集を引き起こさない。これは、3 価のリン化合物を添加しても導電性ポリマー組成物の pH が変化しないためと推測される。しかしながら、本発明はこのような推測によって限定されない。

【 0 1 7 6 】

前記 3 価のリン化合物としては、下記一般式 (I)、(I I)、(I I I) 又は (I V) で表される化合物が好ましい。

【 0 1 7 7 】

【 化 2 1 】



【 0 1 7 8 】

一般式 (I)、(I I)、(I I I) 及び (I V) 中、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 及び R_{12} は、各々独立に、水素原子、置換又は無置換の、アルキル基、アリール基、又はヘテロアリール基を表す。これらは、置換又は無置換の、アルキル基、アリール基、又はヘテロアリール基であることが高い光耐久性を与えるという観点から好適であり、置換又は無置換のアルキル基であることが溶解性の観点からより好適である。

【 0 1 7 9 】

また、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 及び

R_1, R_2 は互いに連結して環を形成してもよい。

$R_1 \sim R_{12}$ で表されるアルキル基、アリール基及びヘテロアリール基は、各々置換基を有していてもよい。置換基としては、前記置換基群 V が挙げられる。

【0180】

上記 $R_1 \sim R_{12}$ で表されるアルキル基としては、好ましくは炭素数 1 ~ 60、より好ましくは炭素数 1 ~ 50、更に好ましくは炭素数 1 ~ 40 の置換又は無置換のアルキル基である。

上記 $R_1 \sim R_{12}$ で表されるアルキル基は、直鎖状、分岐鎖状、環状のいずれであってもよいが、コスト、溶解性の観点から、直鎖状、分岐鎖状のアルキル基が好適である。

【0181】

上記 $R_1 \sim R_{12}$ で表されるアルキル基の置換基としては、上記置換基群 V の中でも、アルキル基、アリール基、アルコキシ基、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換若しくは無置換のアミノ基、カルボキシル基、リン酸基、スルホ基が好ましく、アルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、置換のアミノ基、カルボキシル基、リン酸基、スルホ基がより好ましく、ヒドロキシ基、置換アミノ基、リン酸基、スルホ基が更に好ましい。

【0182】

上記 $R_1 \sim R_{12}$ で表されるアルキル基は、具体的には、例えば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、オクチル、2 - エチルヘキシル、シクロヘキシル、ヘキサデシル、3 - ドデシルオキシプロピル、3 - (2', 4' - di - tert - ペンチルフェノキシ) プロピルなどである。

【0183】

上記 $R_1 \sim R_{12}$ で表されるアリール基としては、好ましくは炭素数 6 ~ 60、より好ましくは炭素数 6 ~ 50、更に好ましくは炭素数 6 ~ 40 の置換又は無置換のアリール基である。

【0184】

上記 $R_1 \sim R_{12}$ で表されるアリール基の置換基としては、上記置換基群 V の中でも、アルキル基、アリール基、アルコキシ基、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換若しくは無置換のアミノ基、カルボキシル基、リン酸基、スルホ基が好ましく、アルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、置換のアミノ基、カルボキシル基、リン酸基、スルホ基がより好ましく、ヒドロキシ基、置換アミノ基、リン酸基、スルホ基が更に好ましい。

【0185】

上記 $R_1 \sim R_{12}$ で表されるアリール基がフェニル基の場合、前記置換基のフェニル基における置換位置は特に制限されないが、置換基が 1 個の場合は 4 位に置換基を有することが高い光耐久性を与えるという観点から好ましく、置換基が 2 個の場合は 2, 6 - 位、3, 5 - 位に置換基を有することが好ましい。

【0186】

上記 $R_1 \sim R_{12}$ で表されるアリール基は、具体的には、例えばフェニル、1 - ナフチル、p - トリル、o - トリル、4 - メトキシフェニル、4 - ヘキサデシルオキシフェニル、3 - ペンタデシルフェニル、2, 4 - di - tert - ペンチルフェニル、8 - キノリル、5 - (1 - ドデシルオキシカルボニルエトキシカルボニル) - 2 - クロロフェニルなどである。

【0187】

上記 $R_1 \sim R_{12}$ で表されるヘテロアリール基としては、N, S, O 及び Se のヘテロ原子を少なくとも一つ含む 5 員 ~ 8 員のヘテロアリール基であることが好ましい。具体的には、例えば 4 - ピリジル、2 - フリル、2 - ピロール、2 - チアゾリル、3 - チアゾリル、2 - オキサゾリル、2 - イミダゾリル、トリアゾリル、テトラゾリル、ベンゾトリアゾリル、2 - キノリル、3 - キノリルなどである。

【0188】

3 価のリン化合物としては、溶解性の観点から、一般式 (I) で表わされる化合物が好ましい。一般式 (I) における R_1 , R_2 及び R_3 は、同一でも異なってもよいが、

10

20

30

40

50

コスト及び入手の容易性の観点から同一であることが好ましい。一般式 (I) における R_1 、 R_2 及び R_3 は、置換又は無置換のアルキル基であることが溶解性の観点から好適であり、置換基を有さないアルキル基であることがコストの観点からより好適である。

【0189】

3 価のリン化合物は塩化合物であってもよい。そのような塩を形成する官能基としては、アンモニウム基、スルホニウム基が挙げられる。対イオンとしては、アンモニウム基の場合にはアニオン性の対イオン（例えば、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 ClO_4^- 、 PF_6^- 、 AsF_6^- 、 SbF_6^- 、 BF_4^- 、各種スルホン酸アニオンなど）、スルホニウム基の場合にはカチオン性の対イオン（たとえば Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} など）が挙げられる。

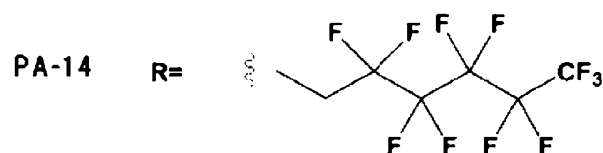
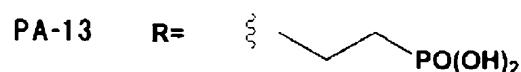
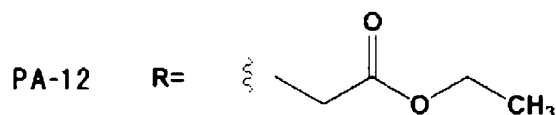
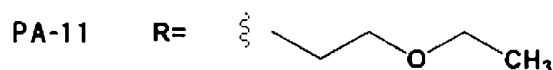
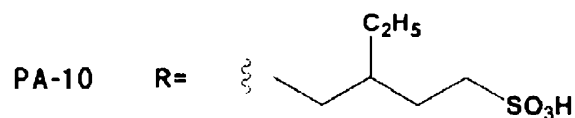
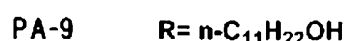
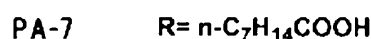
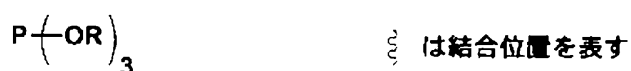
10

【0190】

以下に本発明に用いられる 3 価のリン化合物の具体例を示すが、これら具体例に限定されない。

【0191】

【化 2 2】



20

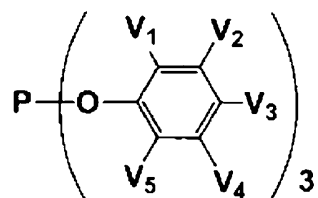
30

40

【0192】

50

【化 2 3】



| | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 |
|-------|-----------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|
| PA-15 | H | H | H | H | H |
| PA-16 | H | H | CH ₃ | H | H |
| PA-17 | H | H | n-C ₉ H ₁₉ | H | H |
| PA-18 | H | H | OCH ₃ | H | H |
| PA-19 | H | Cl | Cl | H | H |
| PA-20 | CH ₃ | H | H | H | CH ₃ |
| PA-21 | CH ₃ | H | CH ₃ | H | CH ₃ |
| PA-22 | H | H | Ph | H | H |
| PA-23 | H | OH | OH | OH | H |
| PA-24 | H | H | NH ₂ | H | H |
| PA-25 | H | H | COOH | H | H |
| PA-26 | H | H | SO ₃ H | H | H |
| PA-27 | H | H | PO(OH) ₂ | H | H |
| PA-28 | CH ₃ | CH ₃ | CH ₃ | CH ₃ | CH ₃ |

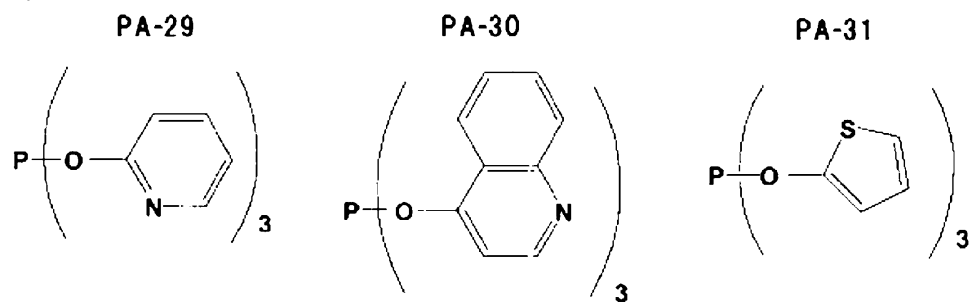
10

20

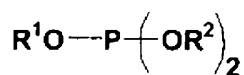
30

【 0 1 9 3 】

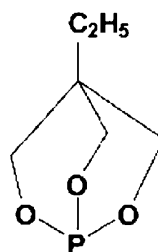
【化 2 4】



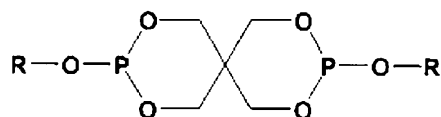
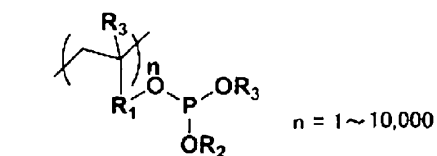
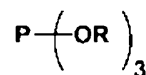
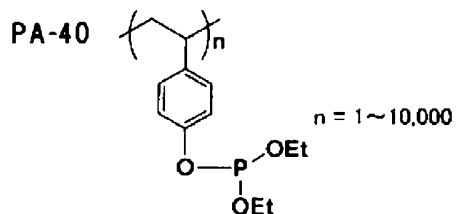
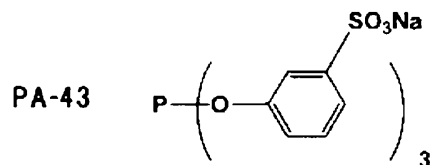
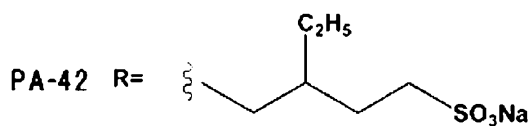
10



PA-35

PA-32 $R^1 = CH_3, R^2 = C_2H_5$ PA-33 $R^1 = Ph, R^2 = C_2H_5$ PA-34 $R^1 = n-C_{13}H_{27}, R^2 = C_2H_5$

20

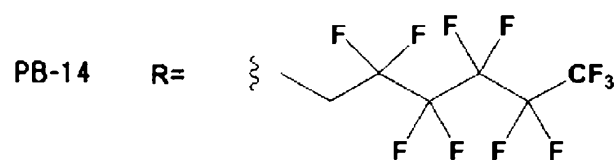
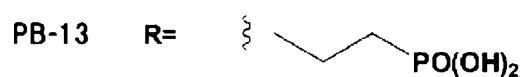
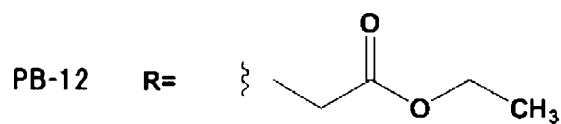
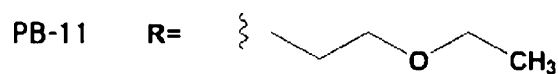
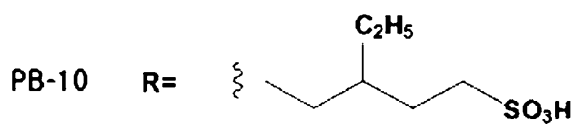
PA-36 $R = n-C_{18}H_{37}$ PA-37 $R = n-C_{10}H_{21}$ PA-38 $R_1 = (CH_2)_4, R_2 = CH_3, R_3 = CH_3$ PA-39 $R_1 = (CH_2)_4, R_2 = C_6H_5, R_3 = C_6H_5$ PA-41 $R = n-C_7H_{14}N^+Et_3 Cl^-$ 

30

40

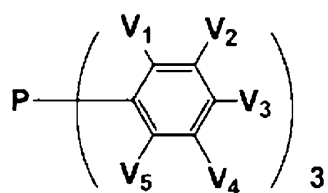
【 0 1 9 4 】

【化 2 5】

PB-1 $R = \text{CH}_3$ PB-2 $R = \text{C}_2\text{H}_5$ PB-3 $R = n\text{-C}_3\text{H}_7$ PB-4 $R = n\text{-C}_4\text{H}_9$ PB-5 $R = t\text{-C}_4\text{H}_9$ PB-6 $R = n\text{-C}_5\text{H}_{11}$ PB-7 $R = n\text{-C}_7\text{H}_{14}\text{COOH}$ PB-8 $R = n\text{-C}_9\text{H}_{19}$ PB-9 $R = n\text{-C}_{11}\text{H}_{22}\text{OH}$ 

【 0 1 9 5 】

【化 2 6】



| | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 |
|-------|-----------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|
| PB-15 | H | H | H | H | H |
| PB-16 | H | H | CH ₃ | H | H |
| PB-17 | H | H | n-C ₉ H ₁₉ | H | H |
| PB-18 | H | H | OCH ₃ | H | H |
| PB-19 | H | Cl | Cl | H | H |
| PB-20 | CH ₃ | H | H | H | CH ₃ |
| PB-21 | CH ₃ | H | CH ₃ | H | CH ₃ |
| PB-22 | H | H | Ph | H | H |
| PB-23 | H | OH | OH | OH | H |
| PB-24 | H | H | NH ₂ | H | H |
| PB-25 | H | H | COOH | H | H |
| PB-26 | H | H | SO ₃ H | H | H |
| PB-27 | H | H | PO(OH) ₂ | H | H |
| PB-28 | CH ₃ | CH ₃ | CH ₃ | CH ₃ | CH ₃ |

10

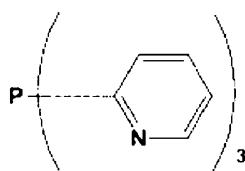
20

30

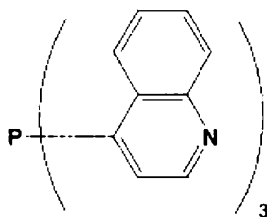
【 0 1 9 6】

【化 27】

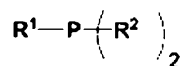
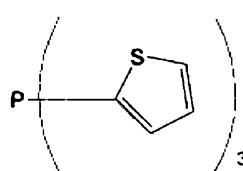
PB-29



PB-30



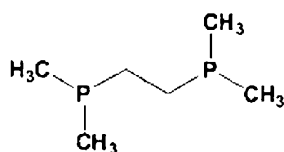
PB-31



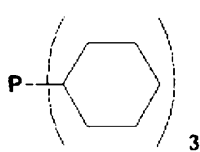
10

PB-32 $R^1 = CH_3$, $R^2 = C_2H_5$ PB-33 $R^1 = Ph$, $R^2 = C_2H_5$ PB-34 $R^1 = n-C_{13}H_{27}$, $R^2 = C_2H_5$

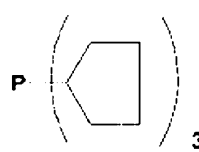
PB-35



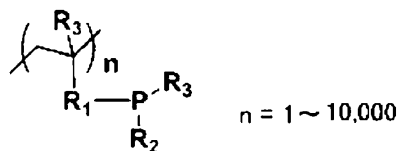
PB-36



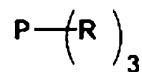
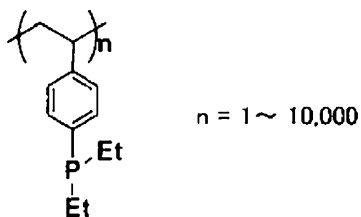
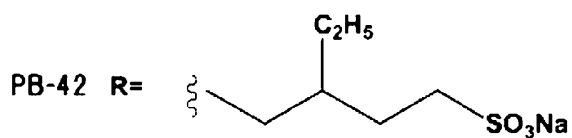
PB-37



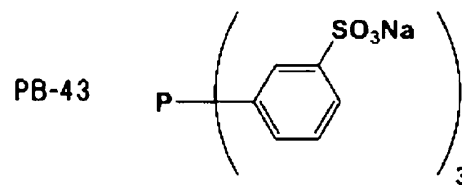
20

PB-38 $R_1 = (CH_2)_4$, $R_2 = CH_3$, $R_3 = CH_3$ PB-39 $R_1 = (CH_2)_4$, $R_2 = C_6H_5$, $R_3 = C_6H_5$

PB-40

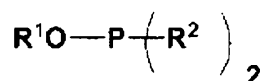
PB-41 $R = n-C_7H_{14}N^+Et_3 Cl^-$ 

30



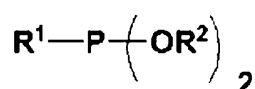
【0197】

【化 2 8】



- PC-1 $R^1=CH_3, R^2=CH_3$
 PC-2 $R^1=C_2H_5, R^2=C_2H_5$
 PC-3 $R^1=C_5H_{11}, R^2=C_4H_9$
 PC-4 $R^1=C_2H_4OH, R^2=C_2H_5$
 PC-5 $R^1=C_2H_4SO_3H, R^2=Ph$
 PC-6 $R^1=Ph, R^2=Ph$
 PC-7 $R^1=Ph, R^2=C_6H_4-4-OH$
 PC-8 $R^1=Ph, R^2=C_6H_4-4-PO(OH)_2$

10



20

- PD-1 $R^1=CH_3, R^2=CH_3$
 PD-2 $R^1=C_2H_5, R^2=C_2H_5$
 PD-3 $R^1=C_5H_{11}, R^2=C_4H_9$
 PD-4 $R^1=C_2H_4OH, R^2=C_2H_5$
 PD-5 $R^1=C_2H_4SO_3H, R^2=Ph$
 PD-6 $R^1=Ph, R^2=Ph$
 PD-7 $R^1=Ph, R^2=C_6H_4-4-OH$
 PD-8 $R^1=Ph, R^2=C_6H_4-4-PO(OH)_2$

30

【0 1 9 8】

3 価のリン化合物は、公知の方法によって合成することができる。具体的には、G.M. Kosolapoff L. Maier 編、Organic Phosphorus Compounds、John Wiley & Sons Inc、1973 年、特開 2 0 0 4 - 2 5 6 4 5 6 号に記載の方法が好適に用いられる。また、3 価のリン化合物は、市販品として入手可能なものもあり、例えば、Phosphorous Acid Tris(2-chloroethyl) Ester (東京化成製)、Tris(2-ethylhexyl) Phosphite (東京化成製)、Trihexyl Phosphite (東京化成製)、Triisodecyl Phosphite (東京化成製)、Trimethyl Phosphite (東京化成製)、Tri-n-octadecyl Phosphite (東京化成製)、Trimethylolpropane Phosphite (東京化成製)、1,2-Bis(dimethylphosphino)ethane (東京化成製)、Tributylphosphine (東京化成製)、Tri-n-octylphosphine (東京化成製)、Trihexylphosphine (東京化成製)、Tricyclohexylphosphine (東京化成製)、Tris(2-carboxyethyl)phosphine Hydrochloride (東京化成製)、が挙げられる。

40

【0 1 9 9】

50

3 価のリン化合物と導電性ポリマーの配合比率は、いかなるものであってもよいが、高い導電性と高い耐久性の両立の観点から、好ましくは、質量比で、3 価のリン化合物：導電性ポリマー = 0.01 : 1.0 ~ 100 : 1 の範囲であり、より好ましくは 0.05 : 1.0 ~ 10 : 1 の範囲であり、更に好ましくは、0.05 : 1.0 ~ 5.0 : 1.0 の範囲である。

【0200】

3 価のリン化合物の添加方法は、いかなるものであってもよい。好ましくは、導電性ポリマーを含有する分散液と、3 価のリン化合物を溶解した溶液とを混ぜ合わせる方法である。詳細は後述する。

【0201】

化合物(1) ~ 化合物(3)で示される化合物はそれぞれを併用することが耐光性、耐熱性を向上させる点で好ましい。中でも化合物(1)と化合物(2)、化合物(1)と化合物(3)を併用することが好ましい。

化合物(1)と化合物(2)を併用する場合、化合物(1)と化合物(2)の配合比率は、いかなるものであってもよいが、化合物(1)：化合物(2) = 10 : 1 ~ 1 : 10 の範囲が好ましく、5 : 1 ~ 1 : 1 の範囲がより好ましい。

化合物(1)と化合物(3)を併用する場合、化合物(1)と化合物(3)の配合比率は、いかなるものであってもよいが、化合物(1)：化合物(3) = 10 : 1 ~ 1 : 10 の範囲が好ましく、5 : 1 ~ 1 : 1 の範囲がより好ましい。

【0202】

〔その他の添加物〕

- ドーパント -

本発明の帯電防止層には、少なくとも一種のドーパントを含有することが、帯電防止層を形成するための組成物を調製する際の溶媒への分散性が改善されるという観点から好ましい。帯電防止層の形成は、後述のように塗布によることが好ましく、分散性が良好な分散液(組成物)を得ることは製造の観点から重要である。なお本発明においてドーパントとは、導電性ポリマーの導電性を变化させる作用を有する添加物を意味する。このようなドーパントとしては、電子受容性(アクセプター)ドーパント、電子供与性(ドナー)ドーパントが挙げられる。

【0203】

電子受容性(アクセプター)ドーパントの例としては、ハロゲン(Cl_2 , Br_2 , I_2 , ICl , ICl_3 , IBr , IF)、ルイス酸(PF_5 , AsF_5 , SbF_5 , BF_3 , BCl_3 , BBR_3 , SO_3)、プロトン酸(HF , HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , HClO_4 , FSO_3H , ClSO_3H , $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{H}$, 各種有機酸, アミノ酸など)、遷移金属化合物(FeCl_3 , FeOCl , TiCl_4 , ZrCl_4 , HfCl_4 , NbF_5 , NbCl_5 , TaCl_5 , MoF_5 , MoCl_5 , WF_6 , WCl_6 , UF_6 , LnCl_3 ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Ce}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}$ などのランタノイド)、電解質アニオン(Cl^- , Br^- , I^- , ClO_4^- , PF_6^- , AsF_6^- , SbF_6^- , 各種スルホン酸アニオン)、その他 O_2 , XeOF_4 , (NO_2^- , BF_4^+) (SbF_6^-), (NO_2^+) (SbCl_6^-), (NO_2^+) (BF_4^-), $\text{FSO}_2\text{OOSO}_2\text{F}$, AgClO_4 , H_2IrCl_6 , $\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 等が挙げられる。

【0204】

電子供与性(ドナー)ドーパントの例としてはアルカリ金属(Li , Na , K , Rb , Cs)、アルカリ土類金属(Ca , Sr , Ba)、ランタノイド(Eu など)、その他(R_4N^+ , R_4P^+ , R_4As^+ , R_3S^+ , アセチルコリン、ここでRは置換又は無置換の炭化水素基)等が挙げられる。

【0205】

ドーパントと前記導電性ポリマーとの組み合わせとしては、例えば：

(A) ポリアセチレンと I_2 , AsF_5 , FeCl_3 など；

(B) ポリ(p-フェニレン)と AsF_5 , K , AsF_6^- など；

- (C) ポリピロールと ClO_4^- など；
- (D) ポリチオフェン類と ClO_4^- ，スルホン酸化合物、とくにポリスチレンスルホン酸、ニトロソニウム塩、アミニウム塩、キノン類など；
- (E) ポリイソチアナフテンと I_2 など；
- (F) ポリ(p-フェニレンサルファイド)と AsF_5 ；
- (G) ポリ(p-フェニレンオキシド)と AsF_5 ；
- (H) ポリアニリンと HCl 、ドデシルベンゼンスルホン酸など；
- (I) ポリ(p-フェニレンビニレン)と H_2SO_4 など；
- (J) ポリチオフェニレンビニレンと I_2 など；
- (K) ニッケルフタロシアニンと I_2 など；

10

等が挙げられる。

【0206】

これらの組み合わせの中でも、好ましくは前記(D)又は(H)の組み合わせであり、より好ましくは、ドーブ状態の安定性が高いという観点から、ポリチオフェン類(ポリチオフェン及びその誘導体)とスルホン酸化合物の組み合わせであり、更に好ましくは、水分散液が調整可能であり、塗布により簡便に導電性薄膜が調整できるという観点から、ポリチオフェン類とポリスチレンスルホン酸の組み合わせである。

【0207】

導電性ポリマーとドーパントの比率は、いかなるものであってもよいが、ドーブ状態の安定性と導電性を両立させるという観点から、好ましくは、質量比で、導電性ポリマー：ドーパント = 1.0 : 0.0000001 ~ 1.0 : 1.0 の範囲であり、好ましくは 1.0 : 0.000001 ~ 1.0 : 1.0 の範囲、より好ましくは 1.0 : 0.0001 ~ 1.0 : 0.5 の範囲である。

20

【0208】

一方、導電性ポリマーの分散性を高めるために、高分子鎖に電解質をドーブしたイオン導電性ポリマーとしてもよい。該高分子鎖の例としては、ポリエーテル(ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシドなど)、ポリエステル(ポリエチレンサクシネート、ポリ-β-プロピオラクトンなど)、ポリアミン(ポリエチレンジイミンなど)、ポリスルフィド(ポリアルキレンスルフィドなど)などが挙げられ、ドーブされた電解質としては各種アルカリ金属塩などが挙げられる。

30

【0209】

前記アルカリ金属塩を構成するアルカリ金属イオンとしては Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、 Cs^+ などが、対塩を形成するアニオンとしては F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 NO_3^- 、 SCN^- 、 ClO_4^- 、 CF_3SO_3^- 、 BF_4^- 、 AsF_6^- 、 BPh_4^- などが挙げられる。

【0210】

高分子鎖とアルカリ金属塩の組み合わせとしては、例えばポリエチレンオキシドと LiCF_3SO_3 、 LiClO_4 など、ポリエチレンサクシネートと LiClO_4 、 LiBF_4 、ポリ-β-プロピオラクトンと LiClO_4 など、ポリエチレンジイミンと NaCF_3SO_3 、 LiBF_4 など、ポリアルキレンスルフィドと AgNO_3 などが挙げられる。

40

【0211】

- 光重合開始剤 -

本発明における帯電防止層を形成するための組成物は、光重合開始剤を含有することが好ましい。光重合開始剤としては、アセトフェノン類、ベンゾイン類、ベンゾフェノン類、ホスフィンオキシド類、ケタール類、アントラキノン類、チオキサントン類、アゾ化合物、過酸化物類、2,3-ジアルキルジオン化合物類、ジスルフィド化合物類、フルオロアミン化合物類、芳香族スルホニウム類、ロフィンダイマー類、オニウム塩類、ポレート塩類、活性エステル類、活性ハロゲン類、無機錯体、クマリン類などが挙げられる。光重合開始剤の具体例、及び好ましい態様、市販品などは、特開2009-098658号公報の段落[0133]~[0151]に記載されており、本発明においても同様に好適に

50

用いることができる。

【0212】

「最新UV硬化技術」{(株)技術情報協会}(1991年)、p.159、及び、「紫外線硬化システム」加藤清視著(平成元年、総合技術センター発行)、p.65~148にも種々の例が記載されており本発明に有用である。

【0213】

(界面活性剤)

本発明の帯電防止層には各種の界面活性剤を使用することが好ましい。一般的に界面活性剤は乾燥風の局所的な分布による乾燥バラツキに起因する膜厚ムラ等を抑制するために添加される。本発明では上記効果に加えて材料の相溶性に起因すると考えられる帯電防止層の表面凹凸や塗布物のハジキを改良できることがわかった。特に耐久性(耐光性、耐熱性、耐湿熱性)を改良すべく(C)成分を添加した場合塗膜の表面が荒れる場合があり、界面活性剤を併用することでそれを抑制し、導電性と耐久性を高いレベルで両立することが可能となる。

【0214】

界面活性剤としては、具体的にはフッ素系界面活性剤、又はシリコン系界面活性剤が好ましい。また、界面活性剤は、低分子化合物よりもオリゴマーやポリマーであることが好ましい。

【0215】

界面活性剤を添加すると、塗布された液膜の表面に界面活性剤が速やかに移動して偏在化し、膜乾燥後も界面活性剤がそのまま表面に偏在することになるので、界面活性剤を添加した帯電防止層の表面エネルギーは、界面活性剤によって低下する。帯電防止層の膜厚不均一性やハジキ、ムラを防止するという観点からは、膜の表面エネルギーが低いことが好ましい。

【0216】

層の表面エネルギー(γ ; 単位、 mJ/m^2)は、D. K. Owensの“J. Appl. Polym. Sci.”、13巻、p.1741(1969年)を参考に、層上で、純水 H_2O とヨウ化メチレン CH_2I_2 を用いて実験的に求めることができる。このとき、純水とヨウ化メチレンのそれぞれの接触角を $\theta_{\text{H}_2\text{O}}$ 、 $\theta_{\text{CH}_2\text{I}_2}$ として、下記の連立方程式(1)、(2)により γ^d 及び γ^h を求め、その和で表される値 γ ($=\gamma^d + \gamma^h$)により防眩層の表面張力のエネルギー換算値(mN/m 単位を mJ/m^2 単位としたもの)として定義する。サンプルは、測定する前に所定の温湿度条件で一定時間以上調湿を行うことが必要である。この際の温度は20~27、湿度は50~65RH%の範囲であることが好ましく、調湿時間は2時間以上であることが好ましい。

$$\begin{aligned} (1) \quad 1 + \cos \theta_{\text{H}_2\text{O}} &= 2 \gamma^d \left(\frac{\gamma_{\text{H}_2\text{O}}^d}{\gamma_{\text{H}_2\text{O}}} \right) + 2 \gamma^h \left(\frac{\gamma_{\text{H}_2\text{O}}^h}{\gamma_{\text{H}_2\text{O}}} \right) \\ (2) \quad 1 + \cos \theta_{\text{CH}_2\text{I}_2} &= 2 \gamma^d \left(\frac{\gamma_{\text{CH}_2\text{I}_2}^d}{\gamma_{\text{CH}_2\text{I}_2}} \right) + 2 \gamma^h \left(\frac{\gamma_{\text{CH}_2\text{I}_2}^h}{\gamma_{\text{CH}_2\text{I}_2}} \right) \end{aligned}$$

ここで、 $\theta_{\text{H}_2\text{O}}^d = 21.8^\circ$ 、 $\theta_{\text{H}_2\text{O}}^h = 51.0^\circ$ 、 $\gamma_{\text{H}_2\text{O}}^d = 72.8^\circ$ 、 $\gamma_{\text{CH}_2\text{I}_2}^d = 49.5^\circ$ 、 $\gamma_{\text{CH}_2\text{I}_2}^h = 1.3^\circ$ 、 $\gamma_{\text{CH}_2\text{I}_2}^v = 50.8^\circ$ である。

【0217】

帯電防止層の好ましい表面エネルギーは、 $45 \text{ mJ}/\text{m}^2$ 以下の範囲であり、20~45 mJ/m^2 の範囲がより好ましく、20~40 mJ/m^2 の範囲が更に好ましい。層の表面エネルギーを45 mJ/m^2 以下とすることにより、該帯電防止層上の膜厚均一化やハジキ改良という効果が得られる。ただし、界面活性剤を添加する層の上に更に低屈折率層などの上層を塗布する場合には、界面活性剤は上層へ溶出・移動するものであることが好ましく、界面活性剤を添加する層の上層塗布液の溶媒(例えば、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、トルエン、シクロヘキサノン等)で該層を浸漬、洗い流した後

の該層の表面エネルギーは、むしろ高いことが好ましく、表面エネルギー $35 \sim 70 \text{ mJ} / \text{m}^2$ であることが好ましい。

【0218】

フッ素系界面活性剤の好ましい態様、及び具体例は、特開2007-102206号公報の段落番号[0023]～[0080]に記載されており、本発明においても同様である。

【0219】

シリコン系化合物の好ましい例としては、ジメチルシリルオキシ単位を繰り返し単位として複数個含む、化合物鎖の末端及び/又は側鎖に置換基を有するものが挙げられる。ジメチルシリルオキシを繰り返し単位として含む化合物鎖中にはジメチルシリルオキシ以外の構造単位を含んでもよい。置換基は同一であっても異なってもよく、複数個あることが好ましい。好ましい置換基の例としてはポリエーテル基、アルキル基、アリール基、アリールオキシ基、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、アリール基、シナモイル基、エポキシ基、オキセタニル基、水酸基、フルオロアルキル基、ポリオキシアルキレン基、カルボキシル基、アミノ基などを含む基が挙げられる。

【0220】

分子量に特に制限はないが、10万以下であることが好ましく、5万以下であることがより好ましく、1000～30000であることが特に好ましく、1000～20000であることが最も好ましい。

【0221】

シリコン系化合物のシリコン原子含有量には特に制限はないが18.0質量%以上であることが好ましく、25.0～37.8質量%であることが特に好ましく、30.0～37.0質量%であることが最も好ましい。

【0222】

好ましいシリコン系化合物の例としては、信越化学工業(株)製の“X-22-174DX”、“X-22-2426”、“X-22-164B”、“X22-164C”、“X-22-170DX”、“X-22-176D”、“X-22-1821”(以上商品名)；チッソ(株)製の“FM-0725”、“FM-7725”、“FM-4421”、“FM-5521”、“FM-6621”、“FM-1121”(以上商品名)；Gelest製の“DMS-U22”、“RMS-033”、“RMS-083”、“UMS-182”、“DMS-H21”、“DMS-H31”、“HMS-301”、“FMS121”、“FMS123”、“FMS131”、“FMS141”、“FMS221”(以上商品名)；東レ・ダウコーニング(株)製の“SH200”、“DC11PA”、“SH28PA”、“ST80PA”、“ST86PA”、“ST97PA”、“SH550”、“SH710”、“L7604”、“FZ-2105”、“FZ2123”、“FZ2162”、“FZ-2191”、“FZ2203”、“FZ-2207”、“FZ-3704”、“FZ-3736”、“FZ-3501”、“FZ-3789”、“L-77”、“L-720”、“L-7001”、“L-7002”、“L-7604”、“Y-7006”、“SS-2801”、“SS-2802”、“SS-2803”、“SS-2804”、“SS-2805”(以上商品名)；モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン製の“TSF400”、“TSF401”、“TSF410”、“TSF433”、“TSF4450”、“TSF4460”(以上商品名)；などが挙げられるがこれらに限定されるものではない。

【0223】

- 透光性粒子 -

本発明の帯電防止層には、防眩性(表面散乱性)や内部散乱性を付与するため、各種の透光性粒子を用いることができる。

【0224】

透光性粒子は有機粒子であっても、無機粒子であってもよい。粒径にばらつきがないほど、散乱特性にばらつきが少なくなり、ヘイズ値の設計が容易となる。透光性粒子として

は、プラスチックビーズが好適であり、特に透明度が高く、バインダーとの屈折率差が前述のような数値になるものが好ましい。

有機粒子としては、ポリメチルメタクリレート粒子（屈折率 1.49）、架橋ポリ（アクリル - スチレン）共重合体粒子（屈折率 1.54）、メラミン樹脂粒子（屈折率 1.57）、ポリカーボネート粒子（屈折率 1.57）、ポリスチレン粒子（屈折率 1.60）、架橋ポリスチレン粒子（屈折率 1.61）、ポリ塩化ビニル粒子（屈折率 1.60）、ベンゾグアナミン - メラミンホルムアルデヒド粒子（屈折率 1.68）等が用いられる。

無機粒子としては、シリカ粒子（屈折率 1.44）、アルミナ粒子（屈折率 1.63）、ジルコニア粒子、チタニア粒子、また中空や細孔を有する無機粒子が挙げられる。

【0225】

10

なかでも架橋ポリスチレン粒子、架橋ポリ（（メタ）アクリレート）粒子、架橋ポリ（アクリル - スチレン）粒子が好ましく用いられ、これらの粒子の中から選ばれた各透光性粒子の屈折率にあわせてバインダーの屈折率を調整することにより、本発明の内部ヘイズ、表面ヘイズ、中心線平均粗さを達成することができる。

更に、3官能以上の（メタ）アクリレートモノマーを主成分としたバインダー（硬化後の屈折率が 1.50 ~ 1.53）とアクリル含率 50 ~ 100 重量パーセントである架橋ポリ（メタ）アクリレート重合体からなる透光性粒子を組み合わせる用いることが好ましく、特にバインダーと架橋ポリ（スチレン - アクリル）共重合体からなる透光性粒子（屈折率が 1.48 ~ 1.54）との組合せが好ましい。

【0226】

20

本発明におけるバインダー成分（透光性粒子以外の成分を混合したもの）と透光性粒子の屈折率は、1.45 ~ 1.70 であることが好ましく、より好ましくは 1.48 ~ 1.65 である。

また、本発明においては、バインダーと透光性粒子との屈折率の差（透光性粒子の屈折率 - バインダーの屈折率）は、絶対値として好ましくは 0.001 ~ 0.030 であり、より好ましくは 0.001 ~ 0.020、更に好ましくは 0.001 ~ 0.015 である。この差が 0.030 を超えると、フィルム文字ボケ、暗室コントラストの低下、表面の白濁等の問題が生じる。屈折率差を前記範囲とするには、バインダー及び透光性粒子の種類及び量割合を適宜選択すればよい。どのように選択するかは、予め実験的に容易に知ることができる。

30

【0227】

ここで、バインダーの屈折率は、アッペ屈折計で直接測定するか、分光反射スペクトルや分光エリブソメトリーを測定するなどして定量評価できる。前記透光性粒子の屈折率は、屈折率の異なる 2 種類の溶媒の混合比を変化させて屈折率を変化させた溶媒中に透光性粒子を等量分散して濁度を測定し、濁度が極小になった時の溶媒の屈折率をアッペ屈折計で測定することで測定される。

【0228】

上記のような透光性粒子の場合には、バインダー中で透光性粒子が沈降し易いので、沈降防止のためにシリカ等の無機フィラーを添加してもよい。なお、無機フィラーは添加量が増す程、透光性粒子の沈降防止に有効であるが、塗膜の透明性に悪影響を与える。従って、好ましくは、粒径 0.5 μm 以下の無機フィラーを、バインダーに対して塗膜の透明性を損なわない程度に、0.1 質量%未満程度含有させるとよい。

40

【0229】

透光性粒子の平均粒子径（体積基準）は 0.5 ~ 20 μm が好ましく、より好ましくは 2.0 ~ 15.0 μm である。平均粒径が 0.5 μm 未満であると、光の散乱角度分布が広角にまで広がるため、ディスプレイの文字ボケを引き起こしたりするため、好ましくない。一方、20 μm を超えると、添加する層の膜厚を厚くする必要が生じ、カールやコスト上昇といった問題が生じる。

【0230】

また、粒子径の異なる 2 種以上の透光性粒子を併用して用いてもよい。より大きな粒子

50

径の透光性粒子で防眩性を付与し、より小さな粒子径の透光性粒子で表面のザラツキ感を低減することが可能である。

【0231】

前記透光性粒子は、添加層全固形分中に3～30質量%含有されるように配合される。より好ましくは5～20質量%である。3質量%未満であると、添加効果が不足し、30質量%を超えると、画像ボケや表面の白濁やギラツキ等の問題が生じる。

【0232】

また、透光性粒子の密度は、好ましくは10～1000mg/m²、より好ましくは100～700mg/m²である。

【0233】

本発明の帯電防止層は、更に後述の溶媒や、このほかに更に添加剤を含有することも可能である。更に含有し得る添加剤としては、ポリマーの分解を抑える目的で、紫外線吸収剤、亜リン酸エステル、ヒドロキサム酸、ヒドロキシアミン、イミダゾール、ハイドロキノン、フタル酸、などを挙げることができる。また、膜強度を高める目的で無機微粒子、ポリマー微粒子、シランカップリング剤、屈折率を下げて透明性を高める目的でフッ素系化合物（特に、フッ素系界面活性剤）などを挙げることができる。

【0234】

〔帯電防止層用組成物〕

本発明における帯電防止層用組成物は、(A)導電性ポリマー、(B)重合性基を二つ以上有する多官能モノマー、(C)前記化合物(1)、前記化合物(2)及び前記化合物(3)から選ばれる少なくとも1種の化合物（各化合物単独又はその組み合わせ）、及び(D)光重合開始剤、並びに必要に応じてその他の添加剤を含有する。

帯電防止層を形成するための塗布組成物における各成分の好ましい含有量について説明する。なお、ここで含有量とは塗布組成物中の全固形分に対する各成分の固形分の比率（質量%）である。

(A)成分の含有量は、0.1～20質量%が好ましく、0.1～12質量%が更に好ましく、0.2～5質量%が最も好ましい。

(B)成分の含有量は60～99質量%が好ましく、75～99質量%が更に好ましく、85～97質量%が最も好ましい。

(C)成分の含有量は化合物1～3を合わせて0.1～10質量%が好ましく、0.1～5質量%が更に好ましく、0.1～2質量%が最も好ましい。

(D)成分の含有量は1～10質量%であることが好ましく、1～5質量%であることが更に好ましい。

(A)の含有量が0.1質量%よりも少ないと導電性が低く十分な帯電防止効果が得られず、20質量%を超えると被膜の強度が弱くなる、あるいは塗膜が着色し、透過率の低下につながる。

(B)成分が50質量%よりも少ないと塗膜の強度が弱くなることがある。

(C)成分が0.1質量%よりも少ないと耐熱性、耐湿熱性、耐光性の改良効果が得られず、10質量%を超えると塗膜の強度が低下したり、泣き出しによって塗膜が白化したり、塗膜に表面凹凸が発生したりと面状の悪化につながることもある。

【0235】

塗布組成物が溶媒を含む場合、塗布組成物中の固形分の濃度が1～70質量%の範囲となるように溶媒を用いるのが好ましく、より好ましくは3～60質量%であり、最も好ましくは40～60質量%である。

【0236】

〔帯電防止層〕

本発明における帯電防止層は、屈折率が1.48～1.65であることが好ましい。更に望ましくは1.48～1.60、最も好ましくは1.48～1.55である。上記範囲内とすることで基材との干渉ムラを抑制し、更に低屈折率層を積層した際の反射色味をニュートラルにすることができ好ましい。

10

20

30

40

50

【0237】

帯電防止層の膜厚は0.05～20 μm が好ましく、2 μm ～15 μm が好ましく、5～10 μm が最も好ましい。上記範囲とすることで物理強度と導電性を両立することができる。

【0238】

帯電防止層の透過率は80%以上であることが好ましく、85%以上であることがより好ましく、90%以上であることが最も好ましい。

【0239】

帯電防止層のヘイズは、防眩性付与のための樹脂粒子を含有しない場合は3%以下であることが好ましく、2%以下であることが更に好ましく、1%以下であることが最も好ましい。一方、防眩性付与のために樹脂粒子を含有する場合は、0.1～30%であることが好ましく、0.1～20%であることが更に好ましい。

10

【0240】

[光学フィルム]

本発明の光学フィルムの硬度は、500 g 荷重の鉛筆硬度試験でH以上であることが好ましく、2H以上であることが更に好ましく、3H以上であることが最も好ましい。

【0241】

本発明の光学フィルムの表面抵抗率SR (Ω/\square) の常用対数値 ($\log SR$) は13以下であることが好ましく、より好ましくは5～12以下であり、更に好ましくは6～12であり、更により好ましくは6～11である。表面抵抗率を上記範囲にすることで優れた防塵性を付与することが可能となる。

20

このような表面抵抗率とするために、帯電防止層における(A)導電性ポリマーの含有量が、0.01～1.0 g/m^2 であることが好ましく、0.05～0.5 g/m^2 であることがより好ましく、0.1～0.3 g/m^2 であることが更に好ましい。

【0242】

[光学フィルムの製造方法]

本発明の光学フィルムは以下の方法で形成することができるが、この方法に制限されない。まず帯電防止層用組成物が調製される。次に、該組成物をディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法、ダイコート法等により透明支持体上に塗布し、加熱・乾燥する。マイクログラビアコート法、ワイヤーバーコート法、ダイコート法(米国特許2681294号明細書、特開2006-122889号公報参照)がより好ましく、ダイコート法が特に好ましい。

30

【0243】

塗布後、光照射して、塗布組成物から形成される層を硬化する。これにより帯電防止層が形成される。必要に応じて、透明支持体上にあらかじめその他の層(以下に述べるフィルムを構成する層、例えば、ハードコート層、防眩層など)を塗設しておき、その上に帯電防止層を形成することができる。このようにして本発明の光学フィルムが得られる。

【0244】

[光学フィルムの層構成]

40

本発明の光学フィルムは、透明な支持体上に、帯電防止層、及び目的に応じて必要な機能層を単独又は複数層設けることにより作製することができる。光学フィルムの物理強度を高めるためにハードコート層を有したり、光学干渉によって反射率が減少するように屈折率、膜厚、層の数、層順等を考慮して積層したりした光学フィルムを挙げることができる。

なお、本発明の帯電防止層にその他の機能を加えてもよい。例えば、低屈折率となる化合物を添加することによって低屈折率層を兼ねる帯電防止層としてもよい。本発明における帯電防止層が低屈折率性を付与するためには、後述の[低屈折率層]の構成を帯電防止層に適用することができる。またその他、本発明の帯電防止層にはハードコート性や、防眩性を付与することができる。

50

【 0 2 4 5 】

本発明の光学フィルムのより具体的な層構成の例を下記に示す。

- ・ 透明支持体 / 帯電防止層
- ・ 透明支持体 / 帯電防止層 / 低屈折率層
- ・ 透明支持体 / ハードコート層 / 帯電防止層
- ・ 透明支持体 / 帯電防止層 / ハードコート層
- ・ 透明支持体 / 防眩層 / 帯電防止層
- ・ 透明支持体 / 帯電防止層 / 防眩層
- ・ 透明支持体 / 帯電防止層 / 高屈折率層 / 低屈折率層
- ・ 透明支持体 / 帯電防止層 / 中屈折率層 / 高屈折率層 / 低屈折率層
- ・ 透明支持体 / 帯電防止層 / ハードコート層 / 低屈折率層
- ・ 透明支持体 / ハードコート層 / 帯電防止層 / 低屈折率層
- ・ 透明支持体 / 防眩層 / 帯電防止層 / 低屈折率層
- ・ 透明支持体 / 帯電防止層 / 防眩層 / 低屈折率層
- ・ 透明支持体 / ハードコート層 / 帯電防止層 / 中屈折率層 / 高屈折率層 / 低屈折率層

10

層

層

【 0 2 4 6 】

(透明支持体)

20

本発明の光学フィルムにおける透明支持体としては、透明基材フィルムが好ましい。透明基材フィルムとしては、透明樹脂フィルム、透明樹脂板、透明樹脂シートや透明ガラスなど、特に限定は無い。透明樹脂フィルムとしては、セルロースアシレートフィルム（例えば、セルローストリアセテートフィルム（屈折率 1.48）、セルロースジアセテートフィルム、セルロースアセテートブチレートフィルム、セルロースアセテートプロピオネートフィルム）、ポリエチレンテレフタレートフィルム、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ポリオレフィン、脂環式構造を有するポリマー（ノルボルネン系樹脂（アートン：商品名、

30

J S R 社製、非晶質ポリオレフィン（ゼオネックス：商品名、日本ゼオン社製））、などが挙げられる。このうちトリアセチルセルロース、ポリエチレンテレフタレート、脂環式構造を有するポリマーが好ましく、特にトリアセチルセルロースが好ましい。

透明支持体の厚さは通常 25 μm ~ 1000 μm 程度のものを用いることができるが、好ましくは 25 μm ~ 250 μm であり、30 μm ~ 90 μm であることがより好ましい。

透明支持体の表面は平滑であることが好ましく、平均粗さ R a の値が 1 μm 以下であることが好ましく、0.0001 ~ 0.5 μm であることが好ましく、0.001 ~ 0.1 μm であることが更に好ましい。

透明支持体については、特開 2009 - 98658 号公報の段落 [0163] ~ [0169] に記載されており、本発明においても同様である。

40

【 0 2 4 7 】

(ハードコート層)

本発明の光学フィルムには、フィルムの物理的強度を付与するために、ハードコート層を設けることができる。本発明においては、ハードコート層を設けなくてもよいが、ハードコート層を設けた方が鉛筆引掻き試験などの耐擦傷性面が強くなり、好ましい。

【 0 2 4 8 】

本発明におけるハードコート層の屈折率は、反射防止性能を得るための光学設計から、1.48 ~ 1.65 であることが好ましい。更に望ましくは 1.48 ~ 1.60、最も好ましくは 1.48 ~ 1.55 である。

50

【0249】

ハードコート層の膜厚は、フィルムに十分な耐久性、耐衝撃性を付与する観点から、 $0.5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ とし、好ましくは $1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 、更に好ましくは $1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ である。

また、ハードコート層の強度は、鉛筆硬度試験で、H以上であることが好ましく、2H以上であることが更に好ましく、3H以上であることが最も好ましい。更に、JIS K 5400に従うテーパー試験で、試験前後の試験片の摩耗量が少ないほど好ましい。

【0250】

ハードコート層を形成するバインダー成分としては、前記(B)重合性不飽和基を2つ以上有する多官能モノマーに記載したモノマーを好適に用いる事ができる。

10

【0251】

ハードコート層には、内部散乱性付与の目的で、平均粒径が $1.0 \sim 10.0\mu\text{m}$ 、好ましくは $1.5 \sim 7.0\mu\text{m}$ のマット粒子、例えば無機化合物の粒子又は樹脂粒子を含有してもよい。

【0252】

ハードコート層のバインダーには、ハードコート層の屈折率を制御する目的で、各種屈折率モノマー又は無機粒子、或いは両者を加えることができる。無機粒子には屈折率を制御する効果に加えて、架橋反応による硬化収縮を抑える効果もある。本発明では、ハードコート層形成後において、前記多官能モノマー及びノ又は高屈折率モノマー等が重合して生成した重合体、その中に分散された無機粒子を含んでバインダーと称する。屈折率を制御するための無機微粒子としてはシリカ微粒子を用いる事が支持体とハードコート層の干渉による色味ムラを抑制するという観点から好ましい。

20

【0253】

(防眩層)

本発明では前記帯電防止層とは別に表面散乱による防眩性と、好ましくはフィルムの硬度、耐擦傷性を向上するためのハードコート性をフィルムに寄与する目的で防眩層を形成してもよい。

防眩層については特開2009-98658号公報の段落[0178]～[0189]に記載されており、本発明においても同様である。

【0254】

(高屈折率層及び中屈折率層)

高屈折率層の屈折率は、前記のように $1.65 \sim 2.20$ であることが好ましく、 $1.70 \sim 1.80$ であることがより好ましい。中屈折率層の屈折率は、低屈折率層の屈折率と高屈折率層の屈折率との間の値となるように調整される。中屈折率層の屈折率は、 $1.55 \sim 1.65$ であることが好ましく、 $1.58 \sim 1.63$ であることが更に好ましい。

高屈折率層及び中屈折率層の形成方法は化学蒸着(CVD)法や物理蒸着(PVD)法、特に物理蒸着法の一つである真空蒸着法やスパッタ法により、無機物酸化物の透明薄膜を用いることもできるが、オールウェット塗布による方法が好ましい。

【0255】

中屈折率層、高屈折率層は上記屈折率範囲の層であれば特に限定されないが、構成成分として公知のものを用いる事ができ、具体的には特開2008-262187号公報の段落番号[0074]～[0094]に示される。

40

【0256】

(低屈折率層)

本発明の光学フィルムは、前記帯電防止層上に直接又は他の層を介して低屈折率層を有することが好ましい。この場合、本発明の光学フィルムは、反射防止フィルムとして機能することができる。

この場合、低屈折率層は、屈折率が $1.30 \sim 1.51$ であることが好ましい。 $1.30 \sim 1.46$ であることが好ましく、 $1.32 \sim 1.38$ が更に好ましい。上記範囲内とすることで反射率を抑え、膜強度を維持することができ、好ましい。低屈折率層の形成方

50

法も化学蒸着（CVD）法や物理蒸着（PVD）法、特に物理蒸着法の一様である真空蒸着法やスパッタ法により、無機物酸化物の透明薄膜を用いることもできるが、低屈折率層用組成物を用いてオールウェット塗布による方法を用いることが好ましい。

【0257】

低屈折率層は上記屈折率範囲の層であれば特に限定されないが、構成成分としては公知のものを用いることができ、具体的には特開2007-298974号公報に記載の含フッ素硬化性樹脂と無機微粒子を含有する組成物や、特開2002-317152号公報、特開2003-202406号公報、及び特開2003-292831号公報に記載の中空シリカ微粒子含有低屈折率コーティングを好適に用いることができる。

【0258】

本発明の光学フィルムは、前述した層構成例のうち、透明支持体上にハードコート層（防眩層）／帯電防止層の2層が積層された構成であることが好ましい。この際、帯電防止層上に低屈折率層等が設けられても良い。更には、前記2層が一回の塗布工程で2層の塗布層を同時に塗布形成される方法を用いることが好ましい。

高いハードコート性を得るために層中の導電性ポリマー含率を一定にしたまま帯電防止層の膜厚を厚くすると、層中の導電性ポリマー総量が増えるために着色が強くなり透過率が低下する傾向にある。また、膜厚を厚くすると層下部に存在する導電性ポリマーは表面抵抗を下げる効果に寄与しなくなることから導電性ポリマーの使用量が多くなる。そこで上記のようにハードコート層（防眩層）と導電性ポリマーを高密度に含有した帯電防止層を2層構成とすることで高いハードコート性と導電性、透過率を両立した光学フィルムが得られる。

この際、ハードコート層と帯電防止層の2層を一回の塗布工程で同時に塗布形成することにより低コストで高い生産性を得る事が可能となる。一回の塗布工程で2層を同時に形成する方法としては、公知の方法を用いることができる。具体的には、特開2007-293302号公報の段落番号[0032]～[0056]等に記載の方法を利用することができる。

【0259】

[偏光板用保護フィルム]

光学フィルムを偏光膜の表面保護フィルム（偏光板用保護フィルム）として用いる場合、薄膜層を有する側とは反対側の透明支持体の表面、すなわち偏光膜と貼り合わせる側の表面を親水化することで、ポリビニルアルコールを主成分とする偏光膜との接着性を改良することができる。

偏光子の2枚の保護フィルムのうち、光学フィルム以外のフィルムが、光学異方層を含んでなる光学補償層を有する光学補償フィルムであることも好ましい。光学補償フィルム（位相差フィルム）は、液晶表示画面の視野角特性を改良することができる。

光学補償フィルムとしては、公知のものを用いることができるが、視野角を広げるという点では、特開2001-100042号公報に記載されている光学補償フィルムが好ましい。

【0260】

光学フィルムを偏光膜の表面保護フィルム（偏光板用保護フィルム）として用いる場合、透明支持体としては、トリアセチルセルロースフィルムを用いることが特に好ましい。

【0261】

本発明における偏光板用保護フィルムを作製する手法としては、（1）予め鹼化処理した透明支持体の一方の面に上記の反射防止フィルムを構成する各層を塗設する手法、（2）透明支持体の一方の面に反射防止層を塗設した後、偏光膜と貼り合わせる側又は両面を鹼化処理する手法、（3）透明支持体の一方の面に反射防止層の一部を塗設した後、偏光膜と貼り合わせる側又は両面を鹼化処理した後に残りの層を塗設する手法、の3手法があげられるが、（1）は反射防止層を塗設すべき面まで親水化され、透明支持体と反射防止層との密着性の確保が困難となるため、（2）の手法が特に好ましい。

【0262】

〔 偏光板 〕

次に、本発明の偏光板について説明する。本発明の偏光板は、偏光膜と該偏光膜の両面を保護する２枚の保護フィルムを有する偏光板であって、該保護フィルムの少なくとも一方が前記本発明の反射防止フィルムであることを特徴とする。

【 ０ ２ ６ ３ 〕

光学フィルムの透明支持体が、必要に応じてポリビニルアルコールからなる接着剤層等を介して偏光膜に接着しており、偏光膜のもう一方の側にも保護フィルムを有する構成が好ましい。もう一方の保護フィルムの偏光膜と反対側の面には粘着剤層を有していても良い。

【 ０ ２ ６ ４ 〕

本発明の光学フィルムを偏光板用保護フィルムとして用いることにより、物理強度、帯電防止性、耐久性に優れた偏光板が作製できる。

【 ０ ２ ６ ５ 〕

また、本発明の偏光板は、光学補償機能を有することもできる。その場合、２枚の表面保護フィルムの表面及び裏面のいずれかの一面側のみを上記光学フィルムを用いて形成されており、該偏光板の光学フィルムを有する側とは他面側の表面保護フィルムが光学補償フィルムであることが好ましい。

【 ０ ２ ６ ６ 〕

本発明の光学フィルムを偏光板用保護フィルムの一方に、光学異方性のある光学補償フィルムを偏光膜の保護フィルムのもう一方に用いた偏光板を作製することにより、更に、液晶表示装置の明室でのコントラスト、上下左右の視野角を改善することができる。

【 ０ ２ ６ ７ 〕

また、本発明の画像表示装置は、前記本発明の反射防止フィルム又は偏光板をディスプレイの最表面に有することを特徴とする。

【 実施例 〕

【 ０ ２ ６ ８ 〕

以下、実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明の範囲はこれによって限定して解釈されるものではない。なお、特別の断りの無い限り、「部」及び「％」は質量基準である。

【 ０ ２ ６ ９ 〕

< 実施例 １ >

(調製例 １ - １) 導電性ポリマーの水溶液 (A) の作製

ポリスチレンスルホン酸 (分子量約 １ ０ 万) の ２ 質量 % の水溶液 １ ０ ０ ０ m l に、 ８ . ０ g の ３ , ４ - エチレンジオキシチオフエンを加え ２ ０ で混合した。この混合液に、酸化触媒液 １ ０ ０ m l (１ ５ 質量 % の過硫酸アンモニウムと ４ . ０ 質量 % の硫酸第二鉄を含む) を添加した後に、 ２ ０ で ３ 時間攪拌して反応させた。

得られた反応液に １ ０ ０ ０ m l のイオン交換水を添加した後に、限外ろ過法を用いて約 １ ０ ０ ０ m l 溶液を除去した。この操作を ３ 回繰り返した。

そして、得られた溶液に １ ０ ０ m l の硫酸水溶液 (１ ０ 質量 %) と １ ０ ０ ０ m l のイオン交換水とを加え、限外ろ過法を用いて約 １ ０ ０ ０ m l の溶液を除去した。得られた液に １ ０ ０ ０ m l のイオン交換水を加えた後、限外ろ過法を用いて約 １ ０ ０ ０ m l の液を除去した。この操作を ５ 回繰り返した。これにより約 １ . １ 質量 % の P E D O T ・ P S S (ポリ (３ , ４ - エチレンジオキシチオフエン) ・ポリスチレンスルホン酸) の水溶液を得た。固形分濃度をイオン交換水で調整して、 １ . ０ 質量 % の水溶液とし、導電性ポリマーの溶液 (A) を調製した。この溶液 (A) は水溶液であり、水の比誘電率は ８ ０ である。

【 ０ ２ ７ ０ 〕

(調製例 １ - ２) 導電性ポリマーのアセトン溶液 (B) の調製

調製例 １ で調製した P E D O T ・ P S S の水溶液 (A) の ２ ０ ０ m l にアセトンを ２ ０ ０ m l 加えた後、限外ろ過により水及びアセトンを ２ １ ０ m l 除去した。この操作を １ 度繰り返し、固形分濃度をアセトンで調整し、 １ . ０ 質量 % の水 / アセトン溶液を調製した

10

20

30

40

50

。この溶液 200 ml にトリオクチルアミン 2.0 g を溶解したアセトン を 500 ml 加えた後、スターラーにより 3 時間攪拌した。限外ろ過により水及びアセトン を 510 ml 除去した。固形分濃度をアセトンで調製し、1.0 質量% のアセトン溶液とし、導電性ポリマー溶液 (B) を調製した。この溶液の含水率は 2 質量% であり、この溶剤の比誘電率は 22.7 であった。

【0271】

(調製例 1 - 3) 導電性ポリマーのメチルエチルケトン溶液 (C) の調製

調製例 1 - 2 で調製した PEDOT・PSS の溶液 (B) の 200 ml にメチルエチルケトン を 300 ml 加え混合し、室温で減圧下で濃縮し、総量が 200 ml になるまで濃縮した。固形分をメチルエチルケトンで調整し、1.0 質量% のメチルエチルケトン溶液とし、導電性ポリマー溶液 (C) (分散液 (C)) を調製した。この溶液の含水率は 0.05 質量% であり、アセトン残率は 1 質量% 以下であった。この溶剤の比誘電率は 15.5 であった。この溶液に含まれる固形分中導電性ポリマーの含有率は 50 質量% である。

【0272】

(調製例 2) 導電性ポリマーの分散液 (D) の作製

トルエン 200 g、アニリン 2 g、ドデシルベンゼンスルホン酸 4.2 g、ポリアクリル酸誘導体 1.0 g、4 - メチルアニリン 0.03 g を溶解させ、6 N 塩酸 3.58 mL を溶解した蒸留水 60 g を加えた。

上記混合溶液にテトラブチルアンモニウムブロマイド 180 mg 添加し、5 以下に冷却した後、過硫酸アンモニウム 5.4 g を溶解させた蒸留水 30 g を加えた。5 以下の状態で 4 時間酸化重合を行った後、トルエンを真空留去した。

その後、ポリアニリン沈殿物を濾過後、水洗浄することにより目的とするポリアニリンを得た。得られたポリアニリンをトルエン 200 g に分散させ、水層を除去したのち、濃度 2 質量% に調節してトルエン分散液 (D) を得た。(得られた導電性ポリマーは、ポリアニリンにドデシルベンゼンスルホン酸がドーブされた化合物である。溶媒のトルエンの比誘電率は 2.2 である。) この溶液に含まれる固形分中導電性ポリマーの含有率はおよそ 100 質量% である。

【0273】

(帯電防止層用塗布液の調製)

各成分を下記表 1 のように混合し、メチルエチルケトン (MEK) 及びイソプロピルアルコール (IPA) の混合溶媒に溶解して固形分濃度 30 質量% の帯電防止層用塗布液 HC1 ~ 14 を作製した。

なお、下記表 1 において、塗布液 HC4、HC5、HC9、及び HC10 は、「本発明」と記載されているのを「参考例」に読み替えるものとする。

【0274】

【表 1】

| 表1 | | | | | | | | | | |
|-----------|----------------|------------|---------|------------|--------|------------|------------|------------|-----------------|-----|
| 塗布液 No | 含有量(固形分) | | | | | | | | 希釈溶剤 | 備考 |
| | 導電性ポリマー 分散液 | | 多官能モノマー | | 開始剤 | | 添加剤 | | | |
| | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | | |
| HC1 | 分散液C | 6 | DPHA | 91 | Irg127 | 3 | - | - | MEK(30)/IPA(70) | 比較例 |
| HC2 | 分散液C | 25 | DPHA | 72 | Irg127 | 3 | - | - | MEK(30)/IPA(70) | 比較例 |
| HC3 | 分散液C | 6 | DPHA | 90.5 | Irg127 | 3 | ハイドロキノン | 0.5 | MEK(30)/IPA(70) | 比較例 |
| HC4 | 分散液C | 6 | DPHA | 90.5 | Irg127 | 3 | 化合物(PH-1) | 0.5 | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |
| HC5 | 分散液C | 6 | DPHA | 90.5 | Irg127 | 3 | 化合物(PH-16) | 0.5 | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |
| HC6 | 分散液C | 6 | DPHA | 90.5 | Irg127 | 3 | 化合物(PH-19) | 0.5 | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |
| HC7 | 分散液C | 6 | DPHA | 90.5 | Irg127 | 3 | 化合物(PH-31) | 0.5 | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |
| HC8 | 分散液C | 6 | DPHA | 90.5 | Irg127 | 3 | 化合物(PH-35) | 0.5 | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |
| HC9 | 分散液C | 6 | DPHA | 88.5 | Irg127 | 3 | 化合物(PA-4) | 2 | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |
| HC10 | 分散液C | 6 | DPHA | 88.5 | Irg127 | 3 | 化合物(PA-13) | 2 | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |
| HC11 | 分散液C | 6 | DPHA | 88.5 | Irg127 | 3 | 化合物(HX-5) | 2 | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |
| HC12 | 分散液C | 6 | DPHA | 88.5 | Irg127 | 3 | 化合物(HX-11) | 2 | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |
| HC13 | 分散液D | 3 | DPHA | 93.5 | Irg127 | 3 | - | - | MEK(30)/IPA(70) | 比較例 |
| HC14 | 分散液D | 3 | DPHA | 93.5 | Irg127 | 3 | 化合物(PH-19) | 0.5 | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |

【0275】

それぞれ使用した化合物を以下に示す。

・DPHA: ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (日本化薬 (株) 製)

・Irg. 127：光重合開始剤イルガキュア127（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製）

【0276】

（中空シリカ粒子分散液（F）の調製）

中空シリカ粒子微粒子ゾル（イソプロピルアルコールシリカゾル、触媒化成工業（株）製CS60-IPA、平均粒子径60nm、シエル厚み10nm、シリカ濃度20%、シリカ粒子の屈折率1.31）500部に、アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン20部、及びジイソプロポキシアルミニウムエチルアセテート1.5部を加え混合した後に、イオン交換水9部を加えた。60℃で8時間反応させた後に室温まで冷却し、アセチルアセトン1.8部を添加し、分散液（E）を得た。その後、シリカの含率がほぼ一定になるようにシクロヘキサノンを添加しながら、圧力30Torrで減圧蒸留による溶媒置換を行い、最後に濃度調整により固形分濃度18.2%の分散液（F）を得た。得られた分散液のIPA残存量をガスクロマトグラフィーで分析したところ0.5%以下であった。

10

【0277】

（低屈折率層用塗布液の調製）

各成分を表2のように混合し、MEKに溶解して固形分5%の低屈折率層用塗布液を作製した。

【0278】

【表2】

20

表2

| 塗布液 No | 含有量(固形分) | | | | | | | |
|-----------|----------|------------|------|------------|---------|------------|--------------------|----------------------------|
| | バインダー | | | | 重合開始剤 | | RMS-033 (量・質量%) | 中空シリカ 分散液(F) (量・質量%) |
| | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | | |
| Ln1 | P-1 | 28 | DPHA | 10 | Irg.127 | 3 | 4 | 55 |
| Ln2 | DPHA | 38 | - | - | Irg.127 | 3 | 4 | 55 |

【0279】

なお、上記表中における略号は以下の通りである。

・「P-1」：特開2004-45462号公報に記載の含フッ素共重合体P-3（重量平均分子量約50000）

・DPHA：ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物、日本化薬（株）製

30

・Irg. 127：イルガキュア127、重合開始剤（チバ・ジャパン（株）製）

・RMS-033：メタクリロキシ変性シリコーン（Gelest（株）製）

【0280】

（帯電防止層の作製）

層厚80μmの透明支持体としてのトリアセチルセルロースフィルム（TD80UF、富士フィルム（株）製、屈折率1.48）上に、前記帯電防止層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。60℃で約1分乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら160W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度400mW/cm²、照射量120mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ5μmの帯電防止層を形成し、光学フィルムを作製した（試料No. 1～14）。

40

【0281】

（低屈折率層の作製）

低屈折率層用塗布液を上で作製した帯電防止層上にグラビアコーターを用いて塗布した。低屈折率層の乾燥条件は60℃、60秒とし、紫外線硬化条件は酸素濃度が0.01体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら240W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度600mW/cm²、照射量600mJ/cm²の照射量とした。このようにして、帯電防止層上に低屈折率層が形成された光学フィルム（反射防止フィルム）を作製した（試料No. 15, 16）

50

【 0 2 8 2 】

(光学フィルムの評価)

下記方法により光学フィルムの諸特性の評価を行った。結果を表 3 に示す。

(1) 表面抵抗値測定

25 、 60 % R H 条件下に試料を 2 時間置いた後に超絶縁抵抗 / 微小電流計 T R 8 6 0 1 ((株) アドバンテスト製) を用いて測定した。表面抵抗値の常用対数 ($\log S R$) で示す。

(2) 鉛筆硬度評価

耐傷性の指標として J I S K 5 4 0 0 に記載の鉛筆硬度評価を行った。反射防止フィルムを温度 25 、湿度 60 % R H で 2 時間調湿した後、J I S S 6 0 0 6 に規定する試験用鉛筆を用いて評価した。本発明においては、4 H 以上であることが好ましい。

10

(3) 透過率

U V / v i s スペクトルメーター (島津 U 2 4 0 0) にて、550 n m の光の透過率を測定した。透過率は 90 % 以上であることが好ましく、92 % 以上であることがより好ましい。

(4) 面荒れ評価

試料の裏側に油性黒インキを塗り、太陽光源下で目視観察する事により以下の基準で評価した。

：注意深く見ても膜表面が荒れていることがわからない

：注意深く見ると膜表面が荒れているのがわかるが気にならない

：膜表面がやや荒れており気になる

20

×：一目見ただけで膜表面が荒れているのがわかり非常に気になる

(5) 耐光性試験

スーパーセノンウェザーメーター SX75 (スガ試験機株式会社製) を用いて 1 8 0 W / m² の出力で 5 0 時間光を照射した後に表面抵抗値を上記方法で測定した。

(6) 耐熱性試験

耐熱性試験は、試料を温度 105 、湿度 10 % R H の環境下で 250 時間経時した後における表面抵抗値を上記方法で測定した。

(5) (6) において耐光性試験後、耐熱性試験後の表面抵抗値 $\log S R$ は、防塵性の観点から 1 3 以下であることが好ましく、より好ましくは 5 ~ 1 2 以下であり、更に好ましくは 7 ~ 1 2 であり、更により好ましくは 8 ~ 1 1 である。

30

(7) 積分反射率

光学フィルムの裏面 (光学機能層を有さない面) をサンドペーパーで粗面化した後に黒色インクで処理し、裏面反射をなくした状態で、分光光度計 V - 5 5 0 (日本分光 (株) 製) にて積分反射率を測定し、450 ~ 650 n m の平均反射率を算出し、反射防止性を評価した。

【 0 2 8 3 】

【表 3】

| 表3 試料 No | 帯電防止層 | | 低屈折率層 | | 透過率(%) | 鉛筆硬度 | 積分反射率 (%) | 表面抵抗値(Ω/\square) | | | | |
|----------------|-------|-----------|-------|------|--------|------|--------------|---------------------------|------|------|------|-----|
| | 塗布液 | 膜厚 | 塗布液 | 膜厚 | | | | 光照射前 | 光照射後 | 熱処理前 | 熱処理後 | |
| 1 | HC1 | 5 μ m | - | - | 92.1 | 3H | 4.7 | 7.9 | 14.3 | 7.9 | 12.2 | 比較例 |
| 2 | HC2 | 5 μ m | - | - | 87.2 | B | 4.7 | 4.7 | 12.1 | 4.7 | 10.5 | 比較例 |
| 3 | HC3 | 5 μ m | - | - | 硬化せず | - | - | - | - | - | - | 比較例 |
| 4 | HC4 | 5 μ m | - | - | 92.1 | 3H | 4.7 | 7.3 | 11.8 | 7.3 | 9.7 | 本発明 |
| 5 | HC5 | 5 μ m | - | - | 92.1 | 3H | 4.7 | 7 | 11.2 | 7 | 9.2 | 本発明 |
| 6 | HC6 | 5 μ m | - | - | 92.1 | 3H | 4.7 | 6.6 | 8 | 6.6 | 6.7 | 本発明 |
| 7 | HC7 | 5 μ m | - | - | 92.1 | 3H | 4.7 | 6.6 | 7.8 | 6.6 | 6.6 | 本発明 |
| 8 | HC8 | 5 μ m | - | - | 92.1 | 3H | 4.7 | 6.6 | 7.8 | 6.6 | 6.6 | 本発明 |
| 9 | HC9 | 5 μ m | - | - | 92.1 | 3H | 4.7 | 7.3 | 11.8 | 7.3 | 10.3 | 本発明 |
| 10 | HC10 | 5 μ m | - | - | 92.1 | 3H | 4.7 | 7.1 | 11.6 | 7.1 | 9.5 | 本発明 |
| 11 | HC11 | 5 μ m | - | - | 92.1 | 3H | 4.7 | 7.2 | 11.3 | 7.2 | 10 | 本発明 |
| 12 | HC12 | 5 μ m | - | - | 92.1 | 3H | 4.7 | 7.2 | 10.9 | 7.2 | 9.2 | 本発明 |
| 13 | HC13 | 5 μ m | - | - | 90.2 | 3H | 4.7 | 8.3 | 15.1 | 8.3 | 13.2 | 比較例 |
| 14 | HC14 | 5 μ m | - | - | 90.2 | 3H | 4.7 | 7.5 | 10.9 | 7.5 | 8.8 | 本発明 |
| 15 | HC6 | 5 μ m | Ln1 | 90nm | 94.5 | 3H | 1.5 | 8.5 | 9.8 | 8.5 | 8.6 | 本発明 |
| 16 | HC6 | 5 μ m | Ln2 | 90nm | 93.7 | 3H | 1.9 | 8.5 | 9.8 | 8.5 | 8.6 | 本発明 |

【0284】

上記表3において、試料4、5、9、及び10は、「本発明」と記載されているのを「参考例」に読み替えるものとする。

上記結果より、(A)導電性ポリマー、(B)重合性基を二つ以上有する多官能モノマー、(C)化合物(1)、(2)、(3)から選ばれた少なくとも1種の化合物を含有する帯電防止層を有する光学フィルムは被膜強度が強く、透明性、帯電防止性に優れ、かつ耐熱性、耐光性に優れることがわかる。また、帯電防止層上に更に低屈折率層を積層した光学フィルムでは反射率が低く、映り込みが少ないフィルムが得られた。

【0285】

10

20

30

40

50

< 実施例 2 >

(帯電防止層用塗布液の調製)

各成分を下記表 4 のように混合し、メチルエチルケトン及び IPA の混合溶媒に溶解して固形分濃度 30 質量%の帯電防止層用塗布液 HC 15、16 を作製した。

【 0 2 8 6 】

【表 4】

表 4

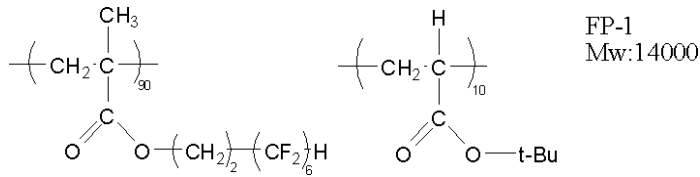
| 塗布液 No | 含有量(固形分) | | | | | | | | | | | 希釈溶剤 | 備考 |
|-----------|----------------|------------|---------|------------|---------|------------|------------|------------|-------|------------|----|-----------------|-----|
| | 導電性ポリマー 分散液 | | 多官能モノマー | | 開始剤 | | 添加剤 | | 界面活性剤 | | | | |
| | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| HC6 | 分散液C | 6 | DPHA | 90.5 | Irg.127 | 3 | 化合物(PH-19) | 0.5 | - | - | - | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |
| HC15 | 分散液C | 6 | DPHA | 90 | Irg.127 | 3 | 化合物(PH-19) | 1 | - | - | - | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |
| HC16 | 分散液C | 6 | DPHA | 90 | Irg.127 | 3 | 化合物(PH-19) | 1 | FP1 | 0.1 | - | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |

なお、上記表中における略号は以下の通りである。

「FP-1」：下記構造式で示されるフッ素系界面活性剤

【0288】

【化29】



【0289】

(光学フィルムの作製)

実施例1の試料No. 1において、帯電防止層用塗布液をHC15、16に変更した以外は同様にして試料No. 17、18を作製した。

【0290】

(光学フィルムの評価)

前記と同様の方法により光学フィルムの諸特性の評価を行った。結果を表5に示す。

【0291】

【表5】

表5

| 試料 No | 帯電防止層 | | 透過率(%) | 鉛筆硬度 | 積分反射率 (%) | 面荒れ | 表面抵抗(Ω/\square) | | | |
|----------|-------|-----------------|--------|------|--------------|-----|--------------------------|------|------|------|
| | 塗布液 | 膜厚 | | | | | 光照射前 | 光照射後 | 熱処理前 | 熱経時後 |
| 6 | HC6 | 5 μm | 92.1 | 3H | 4.7 | ○△ | 6.6 | 8 | 6.6 | 6.7 |
| 17 | HC15 | 5 μm | 92.1 | 3H | 4.7 | △ | 6.3 | 7.1 | 6.3 | 6.3 |
| 18 | HC16 | 5 μm | 92.1 | 3H | 4.7 | ○ | 6.3 | 7.1 | 6.3 | 6.3 |

【0292】

上記結果より、(A)導電性ポリマー、(B)重合性基を二つ以上有する多官能モノマー、(C)化合物(1)、(2)、(3)から選ばれた少なくとも1種の化合物を含有する帯電防止層に更に界面活性剤を添加することで面状が非常に良好なまま高い帯電防止性を実現できることがわかる。

【0293】

<実施例3>

実施例1の試料6の帯電防止用塗布液HC6において化合物(PH-19)に加えて化合物(PA-13)を2%併用した塗布液、化合物(HX-11)を2%併用した塗布液を使用した以外は同様にして光学フィルムを作製した。これらの評価を行ったところ、化合物(PH-19)、(PA-13)、(HX-11)をそれぞれ単独で使用した場合よりも帯電防止性、耐熱性、耐光性に優れた光学フィルムが得られた。

【0294】

<実施例4>

実施例1の試料1において、帯電防止層用塗布液を以下の表に示す液に変更し、硬化後の膜厚が12 μm になるようにした以外は同様にして試料No. 19、20を作製した。これらについて実施例1に準じて評価を行った。

【0295】

10

20

30

40

【表 6】

| 表6 | 含有量(固形分) | | | | | | | | | | | | | 備考 |
|------|----------|------------|--------|------------|----------|------------|---------|------------|------------------|------------|------------|------------|-----------------|-----|
| | 導電性ポリマー | | | 多官能モノマー | | | 開始剤 | | 透光性粒子 | | 添加剤 | | 希釈溶剤 | |
| | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | 種類 | 量 (質量%) | | |
| HC17 | 分散液C | 3 | PET-30 | 43.5 | ビスコート360 | 43.5 | Irg.127 | 3 | 8μm架橋アクリル・スチレン粒子 | 7 | - | - | MEK(30)/IPA(70) | 比較例 |
| HC18 | 分散液C | 3 | PET-30 | 43.5 | ビスコート360 | 43.5 | Irg.127 | 3 | 8μm架橋アクリル・スチレン粒子 | 7 | 化合物(PH-19) | 0.5 | MEK(30)/IPA(70) | 本発明 |

10

20

30

40

50

【表 7】

| 表7 試料 No | 帯電防止層 | | 透過率(%) | 鉛筆硬度 | 積分反射率 (%) | 表面抵抗値(Ω/\square) | | | | |
|----------------|-------|------------|--------|------|--------------|---------------------------|------|------|------|-----|
| | 塗布液 | 膜厚 | | | | 光照射前 | 光照射後 | 熱処理前 | 熱経過後 | |
| 19 | HC17 | 12 μ m | 91.5 | 3H | 4.6 | 7.9 | 14.8 | 7.9 | 12.4 | 比較例 |
| 20 | HC18 | 12 μ m | 91.5 | 3H | 4.6 | 6.6 | 7.8 | 6.6 | 6.7 | 本発明 |

10

20

30

40

【0297】

上記のように帯電防止層中に透光性粒子を含有した試料No. 20は、被膜強度が強く、透明性、帯電防止性に優れ、かつ耐熱性、耐光性に優れ、かつ防眩性を有するため映り込みが少ないフィルムであった。

【0298】

表中で使用した化合物を示す。

・PET-30：ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレートの混合物〔日本化薬（株）製〕；

・ビスコート360：トリメチロールプロパンPO変性トリアクリレート〔大阪有機化

50

学工業（株）社製］；

・ 8 μm 架橋アクリル・スチレン粒子（30％）：平均粒径 8.0 μm [積水化学（株）製] をポリトロン分散機にて 10000 rpm で 20 分間分散した MIBK 分散液、屈折率：1.55

【0299】

< 実施例 5 >

（ハードコート層用塗布液 HC - A の調製）

カプロラクトン変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（DPCA - 120、日本化薬（株）製）47 質量部、Irg. 127（重合開始剤：チバ・ジャパン（株）製）3 質量部に MEK 10 質量部、MIBK 40 質量部を加え、溶解するまで攪拌したのち、孔径 5 μ のポリプロピレン製フィルターでろ過してハードコート層用塗布液 HC - A を調製した。

【0300】

（帯電防止層用塗布液 HC - 19 の調製）

実施例 1 において帯電防止層用塗布液 HC - 6 において導電性ポリマー分散液 C の量を 1 / 3 にした以外は同様にして帯電防止層用塗布液 HC - 19 を調製した。

【0301】

（帯電防止層の作製）

実施例 1 の試料 No. 1 において、帯電防止層用塗布液を以下の表に示す液に変更し、硬化後の膜厚がそれぞれ 5 μm 、15 μm 、15 μm になるようにした以外は同様にして試料 No. 6、21、22 を作製した。

また、ハードコート層用塗布液 HC - A、及び帯電防止層用塗布液 HC - 6 を使用し、スロットダイ 1 層とスライド 1 層の複合コーターを用いて、上記のハードコート層用塗布液 HC - A、帯電防止層用塗布液 HC - 6 をそれぞれ乾燥後の膜厚が 10 μm 、5 μm となるようにウェット塗布量を適宜調整し、30 m / 分の速度でウェブを搬送しながら塗布を行い、続いて 100 で 2 分間乾燥した。次に酸素濃度が 0.01 体積％以下の雰囲気になるように窒素パージしながら 240 W / cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 600 mW / cm²、照射量 600 mJ / cm² で照射量し塗布層を硬化させ、試料 No. 23 を作製した。評価は実施例 1 に準じて評価を行った。

【0302】

10

20

30

【表 8】

表8

| | ハードコート層 | | 帯電防止層 | | | | 透過率(%) | 鉛筆硬度 | 積分 反射率 (%) | 表面抵抗値(Ω/\square) | | | |
|----|---------|------------|-------|-----------------|------------|-------------------------|--------|------|------------------|---------------------------|------|------|------|
| | 塗布液 | 膜厚 | 塗布液 | 導電性ポリマ-分散物含率(%) | 膜厚 | 導電性ポリマ-分散物塗量(g/m^2) | | | | 光照射前 | 光照射後 | 熱処理前 | 熱経時後 |
| 6 | - | - | HC6 | 6 | 5 μm | 0.3 | 92.1 | 3H | 4.7 | 6.6 | 8 | 6.6 | 6.7 |
| 21 | - | - | HC6 | 6 | 15 μm | 0.9 | 88.6 | 5H | 4.7 | 5.4 | 7.1 | 5.4 | 5.4 |
| 22 | - | - | HC19 | 2 | 15 μm | 0.3 | 92.1 | 5H | 4.7 | 8.1 | 9.6 | 8.1 | 8.5 |
| 23 | HC-A | 10 μm | HC6 | 6 | 5 μm | 0.3 | 92.1 | 5H | 4.7 | 6.6 | 8 | 6.6 | 6.7 |

これより、ハードコート層／帯電防止層の２層構成にすることにより、被膜強度が強く、透明性、帯電防止性に優れ、かつ耐熱性、耐光性に優れた塗膜が得られることがわかる。また、このような塗膜は少ない導電性ポリマーで効率良く導電性が発現できるため、導電性ポリマーの使用量を減らすことが可能となる。

更に、１回の塗布工程で２層を同時に塗布形成する方法を利用することで塗布工程数を減らすことができ、低コスト、高生産性を実現することができる。

【０３０４】

<実施例６>

[液晶表示装置での評価]

(偏光板の作製)

１．５ｍｏｌ／Ｌ、５５のＮａＯＨ水溶液中に２分間浸漬したあと中和、水洗した、８０μｍの厚さのトリアセチルセルロースフィルム（ＴＡＣ－ＴＤ８０Ｕ、富士フィルム（株）製）と、実施例及び及び比較例の光学フィルム（鹼化処理済み）に、ポリビニルアルコールにヨウ素を吸着させ、延伸して作製した偏光子の両面を接着、保護して偏光板を作製した。

【０３０５】

(液晶表示装置の作製)

V A型液晶表示装置（ＬＣ－３７ＧＳ１０、シャープ（株）製）に設けられている偏光板及び及び位相差膜を剥がし、代わりに上記で作製した偏光板を透過軸が製品に貼られていた偏光板と一致するように貼り付けて、実施例及び比較例の光学フィルムを有する液晶表示装置を作製した。なお、光学フィルムが視認側になるように貼り付けた。

【０３０６】

上記ようにして作製された実施例の光学フィルム付き偏光板及び画像表示装置は、それぞれ貼り付けた光学フィルムと同様、実施例は比較例に比べ、スジやムラの無い優れた面状、耐傷擦性、防汚性、防塵性及び密着性を示した。また、低屈折率層を積層した光学フィルム、防眩性を付与した光学フィルム付き偏光板及び画像表示装置は背景の映りこみが極めて少なく、表示品位の非常に高いものであった。

10

20

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 0 8 F 2/44 (2006.01) C 0 8 F 2/44 Z
C 0 8 F 283/00 (2006.01) C 0 8 F 283/00

審査官 早川 貴之

(56)参考文献 国際公開第2 0 0 6 / 0 9 5 5 9 5 (W O , A 1)
特開2 0 0 3 - 1 7 6 4 0 5 (J P , A)
特開2 0 0 8 - 0 0 7 6 5 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 B 1 / 1 0
G 0 2 B 1 / 1 1
G 0 2 B 5 / 3 0
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5