(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 12 月 29 日(29.12.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/208716 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 1/16 (2015.01) *G02B 5/30* (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
B32B 27/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/068808

(22) 国際出願日: 2016 年 6 月 24 日(24.06.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-129267 2015 年 6 月 26 日(26.06.2015) JP

(71) 出願人: 日本ゼオン株式会社(ZEON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目６番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 円谷　学(TSUBURAYA, Manabu); 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目６番２号 日本ゼオン株式会社内 Tokyo (JP). 下出　真菜(SHIMODE, Mana); 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目６番２号　日本ゼオン株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

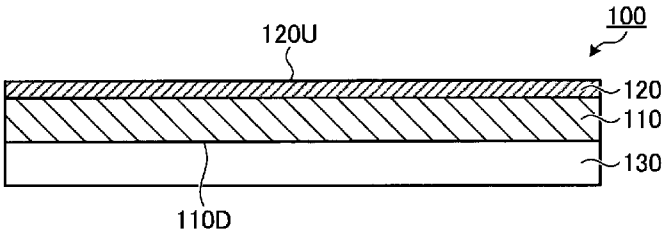
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2016/208716 A1

(54) **Title**: ANTISTATIC FILM, MANUFACTURING METHOD THEREFOR, POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 帯電防止フィルム及びその製造方法、偏光板並びに液晶表示装置



(57) **Abstract**: An antistatic film provided with a substrate film layer produced from a thermoplastic resin containing a polymer having an alicyclic structure, and an antistatic layer provided on the substrate film layer and containing metallic oxide particles having electrical conductivity, wherein the surface resistance value of the antistatic layer is 1.0×10^{6}-1.0×10^{10} Ω/□ inclusive, and the image clarity of the surface of the antistatic layer is 90 or more.

(57) 要約: 脂環式構造を含有する重合体を含む熱可塑性樹脂からなる基材フィルム層と、前記基材フィルム層上に設けられ導電性を有する金属酸化物粒子を含む帯電防止層と、を備える、帯電防止フィルムであって、前記帯電防止層の表面抵抗値が、１．０×１０^{6}Ω／□以上１．０×１０^{10}Ω／□以下であり、前記帯電防止層の表面の画像鮮明性が、９０以上である、帯電防止フィルム。

明　細　書

発明の名称 ：

帯電防止フィルム及びその製造方法、偏光板並びに液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、帯電防止フィルム及びその製造方法、偏光板並びに液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 脂環式構造を含有する重合体を含む光学フィルムは、透明性及び耐熱性に優れるという理由から、従来から液晶表示装置用の偏光板保護フィルムの基材フィルム層として用いられてきた（特許文献１）。また、偏光板保護フィルムには、液晶表示装置の静電気を除去するために、導電性を有する帯電防止層を形成することが提案されている（特許文献２）。さらに、製造時、運搬時及び保管時の透明性の低下、汚染及び傷を抑制するために、偏光板保護フィルムにはマスキングフィルムが貼り合わせられることがあった（特許文献３）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００６－３０８７０号公報

特許文献2：特開２０１４－１１２１８４号公報

特許文献3：特開２０１１－１１２９４５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 脂環式構造を含有する重合体を含む光学フィルムは、一般に、弾性率が低く柔らかである。そのため、前記の光学フィルムは、マスキングフィルムを貼り合わせてロール状にした状態である程度の期間、保存していると、光学フィルム表面に凹凸形状が形成されることがある。例えば、表面に凹凸形状が形成されたマスキングフィルムを用いた場合、ロール状に巻き取った時の

圧力によってマスキングフィルムの凹凸形状が光学フィルムに転写され、光学フィルム表面に凹凸形状が形成されることがある。

[0005] このように凹凸形状が形成された光学フィルムの表面に帯電防止層を形成すると、この帯電防止層にも凹凸形状が形成され易い。また、帯電防止層に形成された凹凸形状は、その凹凸形状が強調される傾向がある。そして、このような凹凸形状が形成された帯電防止層を備えた偏光板保護フィルムを液晶表示装置に設けると、この液晶表示装置の外観評価が低くなり、視認性が劣る可能性がある。

[0006] 本発明は前記の課題に鑑みて創案されたもので、画像の視認性を良好にできる帯電防止フィルム及びその製造方法；画像の視認性を良好にできる帯電防止フィルムを備えた偏光板；並びに、帯電防止フィルムを備え、視認性の良好な画像を表示できる液晶表示装置；を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は前記の課題を解決するべく鋭意検討した結果、脂環式構造を含有する重合体を含む熱可塑性樹脂からなる基材フィルム層と導電性を有する金属酸化物粒子を含む帯電防止層とを備える帯電防止フィルムであって、所定範囲の表面抵抗値及び表面の画像鮮明性を有する帯電防止層を備えるものが、液晶表示装置に設けられた場合に画像の視認性を良好にできることを見い出し、本発明を完成させた。

すなわち、本発明は下記の通りである。

[0008] 〔１〕 脂環式構造を含有する重合体を含む熱可塑性樹脂からなる基材フィルム層と、前記基材フィルム層上に設けられ導電性を有する金属酸化物粒子を含む帯電防止層と、を備える、帯電防止フィルムであって、

前記帯電防止層の表面抵抗値が、１．０×１０^{6}Ω／□以上１．０×１０^{10}Ω／□以下であり、

前記帯電防止層の表面の画像鮮明性が、９０以上である、帯電防止フィルム。

〔２〕 前記帯電防止層とは反対側の前記基材フィルム層の面に、マスキ

ングフィルムを備える、〔１〕記載の帯電防止フィルム。

〔３〕　前記マスキングフィルムが、前記基材フィルム層側の面で前記基材フィルム層に接していて、

前記基材フィルム層に接する前記マスキングフィルムの面の算術平均粗さＲａ及び凹凸間の平均間隔Ｓｍが、下記式（ｉ）及び式（ii）を満たす、〔２〕記載の帯電防止フィルム。

Ｒａ＜０．０８μｍ　式（ｉ）

Ｓｍ＞０．６ｍｍ　　式（ii）

〔４〕　前記基材フィルム層が、第一表面層、中間層及び第二表面層をこの順に備え、

前記中間層が、紫外線吸収剤を含み、

前記基材フィルム層の厚みが、１０μｍ以上６０μｍ以下であり、

前記基材フィルム層の波長３８０ｎｍにおける光線透過率が、１０％以下である、〔１〕～〔３〕のいずれか１項に記載の帯電防止フィルム。

〔５〕　前記帯電防止層が、単層構造を有し、

前記帯電防止層の厚みが、０．８μｍ～１０．０μｍである、〔１〕～〔４〕のいずれか１項に記載の帯電防止フィルム。

〔６〕　前記帯電防止層と前記基材フィルム層との屈折率差が、０．０３以下である、〔１〕～〔５〕のいずれか１項に記載の帯電防止フィルム。

〔７〕　前記帯電防止フィルムのヘイズ値が、０．３％以下である、〔１〕～〔６〕のいずれか１項に記載の帯電防止フィルム。

〔８〕　ロール状に巻き取られた長尺のフィルムである、〔１〕～〔７〕のいずれか１項に記載の帯電防止フィルム。

〔９〕　前記基材フィルム層の波長５５０ｎｍにおける面内レターデーションが、８０ｎｍ～１８０ｎｍであり、且つ、

前記基材フィルム層の遅相軸が、前記基材フィルム層の長手方向に対して、４５°±５°の角度をなす、〔８〕記載の帯電防止フィルム。

〔１０〕　〔１〕～〔９〕のいずれか１項に記載の帯電防止フィルムを備

える、偏光板。

〔１１〕　液晶セルと、〔１０〕記載の偏光板とを備えた、液晶表示装置。

〔１２〕　前記液晶セルと、前記帯電防止フィルムの前記帯電防止層とが、導通されている、〔１１〕に記載の液晶表示装置。

〔１３〕　前記液晶表示装置がＩＰＳ方式である、〔１１〕又は〔１２〕に記載の液晶表示装置。

〔１４〕　脂環式構造を含有する重合体を含む熱可塑性樹脂からなる基材フィルム層に、マスキングフィルムを貼り合わせて、複層フィルムを得る工程、

前記複層フィルムをロール状に巻き取る工程、

巻き取られたロール状の前記複層フィルムを巻き出す工程、及び、

巻き出された前記複層フィルムの前記基材フィルム層の、前記マスキングフィルムとは反対側に、導電性を有する金属酸化物粒子を含む帯電防止層を形成する工程、を含む帯電防止層の製造方法であって、

前記帯電防止層の表面抵抗値が、１．０×10^{6}Ω／□以上１．０×10^{10}Ω／□以下であり、

前記帯電防止層の表面の画像鮮明性が、９０以上である、帯電防止フィルムの製造方法。

〔１５〕　前記基材フィルム層に接する前記マスキングフィルムの面の算術平均粗さＲａ及び凹凸間の平均間隔Ｓｍが、下記式（ｉ）及び式（ii）を満たす、〔１４〕に記載の帯電防止フィルムの製造方法。

Ｒａ＜０．０８μｍ　式（ｉ）

Ｓｍ＞０．６ｍｍ　　式（ii）

〔１６〕　前記複層フィルムをロール状に巻き取る工程において、ゴムロールを前記複層フィルム表面に、タッチ圧が０．０５ＭＰａ以上、１．５ＭＰａ以下の条件で接触させ、巻き取り張力が５０Ｎ／ｍ以上、２５０Ｎ／ｍ以下の条件で、前記マスキングフィルムが外側になるように巻き取る、〔１

４〕又は〔１５〕に記載の帯電防止フィルムの製造方法。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、画像の視認性を良好にできる帯電防止フィルム及びその製造方法；画像の視認性を良好にできる帯電防止フィルムを備えた偏光板；並びに、帯電防止フィルムを備え、視認性の良好な画像を表示できる液晶表示装置；を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、本発明の一実施形態に係る帯電防止フィルムを模式的に示す断面図である。

[図2]図２は、本発明の一実施形態に係る偏光板を模式的に示す断面図である。

[図3]図３は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明について実施形態及び例示物を示して詳細に説明する。ただし、本発明は以下に示す実施形態及び例示物に限定されるものではなく、本発明の請求の範囲及びその均等の範囲を逸脱しない範囲において任意に変更して実施しうる。

[0012] 以下の説明において、「長尺」のフィルムとは、幅に対して、通常５倍以上の長さを有するフィルムをいい、好ましくは１０倍若しくはそれ以上の長さを有し、具体的にはロール状に巻き取られて保管又は運搬される程度の長さを有するフィルムをいう。長尺のフィルムの長さの上限は、特に制限は無く、例えば、幅に対して１０万倍以下としうる。

[0013] 以下の説明において、フィルムの面内レターデーションＲｅは、別に断らない限り、Ｒｅ＝（ｎｘ－ｎｙ）×ｄで表される値である。また、フィルムの厚み方向のレターデーションＲｔｈは、別に断らない限り、Ｒｔｈ＝｛（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ｝×ｄで表される値である。ここで、ｎｘは、フィルムの厚み方向に垂直な方向（面内方向）であって最大の屈折率を与える方

向の屈折率を表す。ｎｙは、フィルムの前記面内方向であってｎｘの方向に直交する方向の屈折率を表す。ｎｚは、フィルムの厚み方向の屈折率を表す。ｄは、フィルムの厚みを表す。測定波長は、別に断らない限り、５５０ｎｍである。

[0014] 以下の説明において、「（メタ）アクリレート」は「アクリレート」及び「メタクリレート」の両方を包含し、「（メタ）アクリロイル基」は「アクリロイル基」及び「メタクリロイル基」の両方を包含する。

[0015] 以下の説明において、要素の方向が「平行」、「垂直」及び「直交」とは、別に断らない限り、本発明の効果を損ねない範囲内、例えば±５°の範囲内での誤差を含んでいてもよい。

[0016] 以下の説明において、長尺のフィルムの長手方向は、通常は製造ラインにおけるフィルムのＭＤ方向と平行である。

[0017] 以下の説明において、「偏光板」及び「１／４波長板」とは、別に断らない限り、剛直な部材だけでなく、例えば樹脂製のフィルムのように可撓性を有する部材も含む。

[0018] 以下の説明において、複数のフィルムを備える部材における各フィルムの光学軸（偏光子の透過軸、位相差フィルムの遅相軸等）がなす角度は、別に断らない限り、前記のフィルムを厚み方向から見たときの角度を表す。

[0019] 以下の説明において、フィルムの遅相軸とは、別に断らない限り、当該フィルムの面内における遅相軸を表す。

[0020] 以下の説明において、接着剤とは、別に断らない限り、狭義の接着剤のみならず、２３℃における剪断貯蔵弾性率が１ＭＰａ未満である粘着剤をも包含する。ここで、狭義の接着剤とは、エネルギー線照射後、あるいは加熱処理後、２３℃における剪断貯蔵弾性率が１ＭＰａ～５００ＭＰａである接着剤をいう。

[0021] 以下の説明において、ある液体の固形分とは、その液体の乾燥を経て残留する成分のことをいう。

[0022] ［１．帯電防止フィルムの概要］

図１は、本発明の一実施形態に係る帯電防止フィルム１００を模式的に示す断面図である。図１に示すように、帯電防止フィルム１００は、基材フィルム層１１０と、この基材フィルム層１１０上に設けられた帯電防止層１２０とを備える。この帯電防止層１２０は、所定範囲の表面抵抗値を有する。さらに、基材フィルム層１１０とは反対側の帯電防止層１２０の表面１２０Ｕの画像鮮明性は、所定値以上である。このような帯電防止フィルム１００は、液晶表示装置に設けられた場合に、帯電を防止する作用を発揮でき、且つ、画像の視認性を良好にできる。

[0023] また、帯電防止フィルム１００は、必要に応じて、帯電防止層１２０とは反対側の基材フィルム層１１０の面１１０Ｄに、マスキングフィルム１３０を備えうる。マスキングフィルム１３０は、搬送時及び保存時の汚染及び傷を抑制するために設けられたものであり、通常、帯電防止フィルム１００の使用時には剥離される。

[0024] ［２．基材フィルム層］

基材フィルム層は、脂環式構造を含有する重合体を含む熱可塑性樹脂からなる。脂環式構造を含有する重合体を、以下、適宜「脂環式構造含有重合体」ということがある。脂環式構造含有重合体は、その重合体の構造単位が脂環式構造を有する。脂環式構造含有重合体は、主鎖に脂環式構造を有していてもよく、側鎖に脂環式構造を有していてもよい。中でも、機械的強度及び耐熱性の観点から、主鎖に脂環式構造を含有する重合体が好ましい。

[0025] 脂環式構造としては、例えば、飽和脂環式炭化水素（シクロアルカン）構造、不飽和脂環式炭化水素（シクロアルケン、シクロアルキン）構造などが挙げられる。中でも、機械強度及び耐熱性の観点から、シクロアルカン構造及びシクロアルケン構造が好ましく、シクロアルカン構造が特に好ましい。

[0026] 脂環式構造を構成する炭素原子数は、一つの脂環式構造あたり、好ましくは４個以上、より好ましくは５個以上であり、好ましくは３０個以下、より好ましくは２０個以下、特に好ましくは１５個以下の範囲である。脂環式構造を構成する炭素原子数をこの範囲にすることにより、当該脂環式構造含有

重合体を含む熱可塑性樹脂の機械強度、耐熱性、及び成形性が高度にバランスされる。

[0027] 脂環式構造含有重合体において、脂環式構造を有する構造単位の割合は、使用目的に応じて適宜選択しうる。脂環式構造含有重合体における脂環式構造を有する構造単位の割合は、好ましくは５５重量％以上、さらに好ましくは７０重量％以上、特に好ましくは９０重量％以上である。脂環式構造含有重合体における脂環式構造を有する構造単位の割合がこの範囲にあると、当該脂環式構造含有重合体を含む熱可塑性樹脂の透明性及び耐熱性が良好となる。

[0028] 脂環式構造含有重合体としては、例えば、ノルボルネン系重合体、単環の環状オレフィン系重合体、環状共役ジエン系重合体、及び、これらの水素添加物等が挙げられる。これらの中でも、ノルボルネン系重合体は、成形性が良好なため、特に好適である。また、脂環式構造を有する重合体は、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0029] ノルボルネン系重合体としては、例えば、特開平３－１４８８２号公報、特開平３－１２２１３７号公報、特開平４－６３８０７号公報などに記載のものを用いうる。ノルボルネン系重合体の具体例としては、ノルボルネン構造を有する単量体の開環重合体及びその水素添加物；ノルボルネン構造を有する単量体の付加重合体及びその水素添加物；並びに、これらの変性物が挙げられる。以下の説明において、ノルボルネン構造を有する単量体のことを、「ノルボルネン系単量体」ということがある。ノルボルネン系単量体の開環重合体の例としては、ノルボルネン構造を有する１種類の単量体の開環単独重合体、ノルボルネン構造を有する２種類以上の単量体の開環共重合体、並びに、ノルボルネン系単量体及びこれと共重合しうる任意の単量体との開環共重合体が挙げられる。さらに、ノルボルネン系単量体の付加重合体の例としては、ノルボルネン構造を有する１種類の単量体の付加単独重合体、ノルボルネン構造を有する２種類以上の単量体の付加共重合体、並びに、ノル

ボルネン系単量体及びこれと共重合しうる任意の単量体との付加共重合体が挙げられる。これらの中で、ノルボルネン系単量体の開環重合体の水素添加物は、成形性、耐熱性、低吸湿性、寸法安定性及び軽量性の観点から、特に好適である。

[0030] ノルボルネン系単量体としては、例えば、ノルボルネン；ノルボルネンのアルキル置換誘導体；ノルボルネンのアルキリデン置換誘導体；ノルボルネンの芳香族置換誘導体；並びに、これらの極性基置換体などが挙げられる。ここで極性基としては、例えば、ハロゲン、水酸基、エステル基、アルコキシ基、シアノ基、アミド基、イミド基、シリル基等が挙げられる。これらは、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。このようなノルボルネン系単量体の具体例としては、２－ノルボルネン、５－メチル－２－ノルボルネン、５，５－ジメチル－２－ノルボルネン、５－エチル－２－ノルボルネン、５－ブチル－２－ノルボルネン、５－エチリデン－２－ノルボルネン、５－メトキシカルボニル－２－ノルボルネン、５－シアノ－２－ノルボルネン、５－メチル－５－メトキシカルボニル－２－ノルボルネン、５－フェニル－２－ノルボルネン、５－フェニル－５－メチル－２－ノルボルネン、５－ヘキシル－２－ノルボエルネン、５－オクチル－２－ノルボルネン、５－オクタデシル－２－ノルボルネンなどが挙げられる。

[0031] また、ノルボルネン系単量体としては、例えば、ノルボルネンに一つ以上のシクロペンタジエンが付加した単量体；この単量体のアルキル置換誘導体；この単量体のアルキリデン置換誘導体；この単量体の芳香族置換誘導体；並びに、これらの極性基置換体などが挙げられる。このようなノルボルネン系単量体の具体例としては、１，４：５，８－ジメタノ－１，２，３，４，４ａ，５，８，８ａ－２，３－シクロペンタジエノオクタヒドロナフタレン、６－メチル－１，４：５，８－ジメタノ－１，４，４ａ，５，６，７，８，８ａ－オクタヒドロナフタレン、１，４：５，１０：６，９－トリメタノ－１，２，３，４，４ａ，５，５ａ，６，９，９ａ，１０，１０ａ－ドデカ

ヒドロ－２，３－シクロペンタジエノアントラセンなどが挙げられる。

[0032] さらに、ノルボルネン系単量体としては、例えば、シクロペンタジエンの多量体である多環構造の単量体；この単量体のアルキル置換誘導体；この単量体のアルキリデン置換誘導体；この単量体の芳香族置換誘導体；並びに、これらの極性基置換体などが挙げられる。このようなノルボルネン系単量体の具体例としては、ジシクロペンタジエン、２，３－ジヒドロジシクロペンタジエン等が挙げられる。

[0033] また、ノルボルネン系単量体としては、例えば、シクロペンタジエンとテトラヒドロインデンとの付加物；この付加物のアルキル置換誘導体；この付加物のアルキリデン置換誘導体；この付加物の芳香族置換誘導体；並びに、これらの極性基置換体などが挙げられる。このようなノルボルネン系単量体の具体例としては、１，４－メタノ－１，４，４ａ，４ｂ，５，８，８ａ，９ａ－オクタヒドロフルオレン、５，８－メタノ－１，２，３，４，４ａ，５，８，８ａ－オクタヒドロ－２，３－シクロペンタジエノナフタレンなどが挙げられる。

ノルボルネン系単量体は、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0034] ノルボルネン系重合体の中でも、構造単位として、Ｘ：ビシクロ［３．３．０］オクタン－２，４－ジイル－エチレン構造と、Ｙ：トリシクロ［４．３．０．$1^{2,5}$］デカン－７，９－ジイル－エチレン構造とを有し、これらの構造単位の含有量が、ノルボルネン系重合体の構造単位全体に対して９０重量％以上であり、かつ、Ｘの含有割合とＹの含有割合との比が、Ｘ：Ｙの重量比で１００：０～４０：６０であるものが好ましい。このような重合体を用いることにより、長期的に寸法変化がなく、光学特性の安定性に優れる基材フィルム層を得ることができる。

[0035] Ｘの構造を構造単位として有する単量体としては、例えば、ノルボルネン環に五員環が結合した構造を有するノルボルネン系単量体を挙げることができる。その具体例としては、トリシクロ［４．３．０．$1^{2,5}$］デカ－３，７

－ジエン（慣用名：ジシクロペンタジエン）及びその誘導体（環に置換基を有するもの）、７，８－ベンゾトリシクロ［４．３．０．１^{2,5}］デカ－３－エン（慣用名：メタノテトラヒドロフルオレン）、及びその誘導体を挙げることができる。また、Ｙの構造を構造単位として有する単量体としては、例えば、テトラシクロ［４．４．０．１^{2,5}．１^{7,10}］デカ－３，７－ジエン（慣用名：テトラシクロドデセン）及びその誘導体（環に置換基を有するもの）を挙げることができる。

[0036] 上述した単量体の重合は公知の方法で行いうる。また、必要に応じて、上述した単量体を任意の単量体と共重合したり、水素添加したりすることにより、所望の重合体を得てもよい。水素添加する場合、水素添加率は、耐熱劣化性及び耐光劣化性の観点から、９０％以上、好ましくは９５％以上、より好ましくは９９％以上である。

さらに、得られた重合体を、必要に応じて、例えば、α，β－不飽和カルボン酸及びその誘導体、スチレン系炭化水素、オレフィン系不飽和結合及び加水分解可能な基を有する有機ケイ素化合物、並びに、不飽和エポキシ単量体等の変性剤を用いて変性させてもよい。

[0037] 脂環式構造含有重合体の数平均分子量（Ｍｎ）は、好ましくは１０，０００以上、より好ましくは１５，０００以上、特に好ましくは２０，０００以上であり、好ましくは２００，０００以下、より好ましくは１００，０００以下、特に好ましくは５０，０００以下である。数平均分子量がこのような範囲にあるときに、基材フィルム層の機械的強度及び成形加工性が高度にバランスされる。

ここで、脂環式構造含有重合体の数平均分子量は、シクロヘキサン溶媒によるＧＰＣ（ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィ）法により、ポリイソプレン換算値として測定しうる。

[0038] 脂環式構造含有重合体を含む熱可塑性樹脂において、脂環式構造含有重合体の量は、好ましくは５０重量％～１００重量％、より好ましくは７０重量％～１００重量％である。脂環式構造含有重合体の量を前記の範囲に収める

ことにより、所望の物性を有する基材フィルム層を容易に得られる。

[0039] 脂環式構造含有重合体を含む熱可塑性樹脂は、必要に応じて、脂環式構造を有する重合体に組み合わせて任意の成分を含みうる。任意の成分としては、例えば、紫外線吸収剤；無機微粒子；酸化防止剤、熱安定剤、近赤外線吸収剤等の安定剤；滑剤、可塑剤等の樹脂改質剤；染料、顔料等の着色剤；老化防止剤；などの配合剤が挙げられる。任意の成分は、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0040] 基材フィルム層は、１層のみを備える単層構造を有していてもよく、２層以上の層を備える複層構造を有していてもよい。中でも、基材フィルム層は、第一表面層、紫外線吸収剤を含む中間層、及び、第二表面層を厚み方向においてこの順に備える複層フィルムであることが好ましい。すなわち、基材フィルム層は、脂環式構造含有重合体を含む熱可塑性樹脂からなる第一表面層と、脂環式構造含有重合体及び紫外線吸収剤を含む熱可塑性樹脂からなる中間層と、脂環式構造含有重合体を含む熱可塑性樹脂からなる第二表面層とを、厚み方向においてこの順に備えることが好ましい。このような複層フィルムにおいては、第一表面層及び第二表面層によって中間層に含まれる紫外線吸収剤のブリードアウトを抑制することができる。

[0041] ブリードアウトの効果的な抑制のためには、第一表面層及び第二表面層は、紫外線吸収剤を含まないことが好ましい。また、第一表面層に含まれる重合体、中間層に含まれる重合体及び第二表面層に含まれる重合体は、同じでもよく、異なっていてもよい。したがって、第一表面層に含まれる熱可塑性樹脂と、第二表面層に含まれる熱可塑性樹脂とは、異なっていてもよいが、層の形成が容易であることから、同じであることが好ましい。通常、第一表面層及び第二表面層は、紫外線吸収剤を含まないこと以外は中間層に含まれる熱可塑性樹脂と同様の熱可塑性樹脂によって、形成される。

[0042] 紫外線吸収剤としては、例えば、トリアジン系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、アクリロニトリル系紫外線吸収剤等の有機紫外線吸収剤が挙げられる。中でも、波長３８０

ｎｍ付近における紫外線吸収性能が優れているという点で、トリアジン系紫外線吸収剤が好ましい。また、紫外線吸収剤としては、分子量は４００以上であるものが好ましい。

[0043] トリアジン系紫外線吸収剤としては、例えば、１，３，５－トリアジン環を有する化合物を好ましく用いうる。トリアジン系紫外線吸収剤の具体例としては、２－（４，６－ジフェニル－１，３，５－トリアジン－２－イル）－５－［（ヘキシル）オキシ］－フェノール、２，４－ビス（２－ヒドロキシ－４－ブトキシフェニル）－６－（２，４－ジブトキシフェニル）－１，３，５－トリアジン等が挙げられる。また、トリアジン系紫外線吸収剤の市販品としては、例えば、「チヌビン１５７７」（チバスペシャリティーケミカルズ社製）等を挙げることができる。

[0044] ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、例えば、２，２’－メチレンビス［４－（１，１，３，３－テトラメチルブチル）－６－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）フェノール］、２－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－２－ヒドロキシフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－ｐ－クレゾール、２－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－４，６－ビス（１－メチル－１－フェニルエチル）フェノール、２－ベンゾトリアゾール－２－イル－４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール、２－［５－クロロ（２Ｈ）－ベンゾトリアゾール－２－イル］－４－メチル－６－（ｔｅｒｔ－ブチル）フェノール、２－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール、２－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－４－（１，１，３，３－テトラメチルブチル）フェノール、２－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－４－メチル－６－（３，４，５，６－テトラヒドロフタルイミジルメチル）フェノール、メチル３－（３－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－５－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート／ポリエチレングリコール３００の反応生成物、２－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－６－（直鎖および側鎖ドデシル）－４－

メチルフェノール等が挙げられる。トリアゾール系紫外線吸収剤の市販品としては、例えば、「アデカスタブＬＡ－３１」（旭電化工業社製）等を挙げることができる。

[0045] 紫外線吸収剤は、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0046] 中間層に含まれる熱可塑性樹脂において、紫外線吸収剤の量は、好ましくは１重量％以上、より好ましくは３重量％以上であり、好ましくは８重量％以下、より好ましくは６重量％以下である。ここで、紫外線吸収剤の量とは、２種類以上の紫外線吸収剤を用いる場合には、それらの紫外線吸収剤の全体量のことを示す。紫外線吸収剤の量を前記範囲の下限以上にすることにより、波長２００ｎｍ～３７０ｎｍの紫外線の透過を効果的に抑制でき、また、上限以下にすることにより、フィルムの黄色味を抑えることができるので、色味の劣化を抑制できる。さらに、紫外線吸収剤の量を前記範囲とすることにより、多量の紫外線吸収剤を含有しないことから、熱可塑性樹脂の耐熱性の低下を抑制できる。

[0047] 脂環式構造含有重合体及び紫外線吸収剤を含む熱可塑性樹脂の製造方法としては、溶融押出法による基材フィルム層の製造時より前に紫外線吸収剤を脂環式構造含有重合体に配合する方法；紫外線吸収剤を高濃度に含むマスターバッチを用いる方法；溶融押出法による基材フィルム層の製造時に紫外線吸収剤を脂環式構造含有重合体に配合する方法、などが挙げられる。これらの方法では、紫外線吸収剤の量を前記範囲とすることにより、紫外線吸収剤の分散性を十分に高めることができる。

[0048] 熱可塑性樹脂のガラス転移温度は、好ましくは８０℃以上、より好ましくは１００℃以上、更に好ましくは１２０℃以上、より更に好ましくは１３０℃以上、中でも好ましくは１５０℃以上、特に好ましくは１６０℃以上であり、好ましくは２５０℃以下、より好ましくは１８０℃以下である。熱可塑性樹脂のガラス転移温度を前記範囲の下限値以上にすることにより、高温環境下における基材フィルム層の耐久性を高めることができ、また、上限値以

下にすることにより、延伸処理を容易に行える。

[0049] 熱可塑性樹脂の光弾性係数は、好ましくは１０×１０$^{-10}$Ｐａ$^{-1}$以下、より好ましくは１０×１０$^{-12}$Ｐａ$^{-1}$以下、特に好ましくは４×１０$^{-12}$Ｐａ$^{-1}$以下である。熱可塑性樹脂の光弾性係数を前記範囲に収めることにより、貼り合わせ等のハンドリング時の引っ張りストレスによる基材フィルム層のレターデーション変化を抑制できる。ここで、光弾性係数Ｃは、複屈折をΔｎ、応力をσとしたとき、Ｃ＝Δｎ／σで表される値である。

[0050] さらに、基材フィルム層が第一表面層、中間層及び第二表面層を備える場合には、中間層に含まれる熱可塑性樹脂のガラス転移温度ＴｇＡと第一表面層及び第二表面層に含まれる熱可塑性樹脂のガラス転移温度ＴｇＢとは、ＴｇＢ－ＴｇＡ＜１５℃の関係を満たすことが好ましい。

[0051] 基材フィルム層の波長３８０ｎｍにおける光線透過率は、好ましくは１０％以下、より好ましくは５％以下、特に好ましくは１％以下である。また、基材フィルム層の波長２８０ｎｍ～３７０ｎｍにおける光線透過率は、好ましくは１．５％以下、より好ましくは１％以下である。これにより、帯電防止フィルムによって紫外線を遮ることができるので、帯電防止フィルムを備える液晶表示装置において、偏光子及び液晶セルへの紫外線によるダメージを抑制できる。そのため、偏光子の偏光度の低下及び着色を抑制できる。さらに、液晶セルの液晶駆動を安定させることができる。

ここで光線透過率は、ＪＩＳ　Ｋ　０１１５に準拠して、分光光度計を用いて測定しうる。

[0052] 基材フィルム層は、光学的に等方なフィルムであってもよく、光学的な異方性を有するフィルムであってもよい。例えば、基材フィルム層は、１０ｎｍ以下の面内レターデーションＲｅを有する等方性フィルムであってもよい。基材フィルム層が等方性フィルムである場合、この基材フィルム層の厚み方向のレターデーションＲｔｈは１０ｎｍ以下が好ましい。

[0053] また、例えば、基材フィルム層は、光学的な異方性を有する位相差フィルムであってもよい。具体例を挙げると、基材フィルム層は、１／４波長板と

して機能しうるフィルムであってもよい。基材フィルム層が１／４波長板として機能しうる場合、その基材フィルム層の測定波長５５０ｎｍにおける面内レターデーションＲｅは、好ましくは８０ｎｍ以上、より好ましくは９５ｎｍ以上であり、好ましくは１８０ｎｍ以下、より好ましくは１５０ｎｍ以下である。基材フィルム層の面内レターデーションＲｅが前記の範囲内であると、帯電防止フィルムを液晶表示装置に組み込んだ際に、表示面を回転軸として設置位置を変えた場合でも、偏光サングラス越しの画像の色味変化が少なくなるために、液晶表示装置の画像の視認性が優れる。また、基材フィルム層が１／４波長板として機能しうる場合、この基材フィルム層の測定波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレターデーションＲｔｈは、５０ｎｍ～２２５ｎｍが好ましい。

[0054] さらに、基材フィルム層が１／４波長板として機能しうる長尺のフィルムである場合、その基材フィルム層の遅相軸は、基材フィルム層の長手方向に対して所定の範囲の角度をなすように設定されることが好ましい。以下、基材フィルム層の遅相軸が基材フィルム層の長手方向に対してなす角度を、適宜「配向角」ということがある。この配向角の範囲は、好ましくは４５°±５°、より好ましくは４５°±４°、特に好ましくは４５°±３°である。このよう範囲の配向角を有する基材フィルム層を備えた帯電防止フィルムを用いれば、偏光サングラスによる画像の視認性を高められる偏光板の製造を容易にできる。

[0055] 基材フィルム層の面内レターデーションＲｅのバラツキは、好ましくは１０ｎｍ以内、より好ましくは５ｎｍ以内、特に好ましくは２ｎｍ以内である。また、基材フィルム層の厚み方向のレターデーションＲｔｈのバラツキは、好ましくは２０ｎｍ以内、より好ましくは１５ｎｍ以内、特に好ましくは１０ｎｍ以内である。レターデーションＲｅ及びＲｔｈのバラツキを前記の範囲に収めることにより、この帯電防止フィルムを適用した液晶表示装置の表示品質を良好なものにすることが可能になる。

[0056] 基材フィルム層の揮発性成分の量は、好ましくは０．１重量％以下、より

好ましくは０．０５重量％以下、さらに好ましくは０．０２重量％以下である。揮発性成分の量を少なくすることにより、寸法安定性を向上させて、レターデーション等の光学特性の経時変化を小さくできる。

ここで、揮発性成分は、分子量２００以下の物質である。揮発性成分としては、例えば、残留単量体及び溶媒などが挙げられる。揮発性成分の量は、分子量２００以下の物質の合計として、ガスクロマトグラフィーにより分析することにより定量しうる。

[0057] 基材フィルム層の厚みは、好ましくは１０μｍ以上、より好ましくは２０μｍ以上であり、好ましくは６０μｍ以下、より好ましくは４０μｍ以下である。基材フィルム層の厚みを前記範囲に収めることにより、帯電防止フィルムの薄膜化が可能になる。また、基材フィルム層が第一表面層、中間層及び第二表面層を備える場合、中間層の厚みは５μｍ以上３０μｍ以下が好ましく、第一表面層及び第二表面層の厚みは合計で５μｍ以上２０μｍ以下が好ましい。さらに、中間層の厚みと第一表面層及び第二表面層の合計厚みとの比｛（中間層の厚み）／（第一表面層及び第二表面層の合計厚み）｝は、生産安定性の観点から、１～３が好ましい。また、中間層の厚みのばらつきは、全面で±２．０μｍ以内とすることが、液晶表示装置の画像表示性を良好にできるため、好ましい。

[0058] 基材フィルム層は、例えば、熱可塑性樹脂をフィルム状に成形することにより製造しうる。成形方法としては、例えば、加熱溶融成形法、溶液流延法などを用いうる。中でも、フィルム中の揮発性成分を低減させられることから、加熱溶融成形法を用いることが好ましい。加熱溶融成形法は、さらに詳細には、例えば溶融押出成形法、プレス成形法、インフレーション法、射出成形法、ブロー成形法、延伸成形法などに分類できる。これらの中で、機械的強度および表面精度などに優れる基材フィルム層を得るためには、溶融押出成形法を用いるのが好ましい。

[0059] 特に、基材フィルム層として２以上の層を備える複層フィルムを製造する場合には、共押出法を用いることが好ましい。例えば、第一表面層、中間層

及び第二表面層を備える複層構造の基材フィルム層は、第一表面層を形成するための熱可塑性樹脂と、中間層を形成するための熱可塑性樹脂と、第二表面層を形成するための熱可塑性樹脂とをダイから共押し出しすることにより、製造しうる。このような共押出法の中でも、共押出Ｔダイ法が好ましい。また、共押出Ｔダイ法としては、フィードブロック方式及びマルチマニホールド方式を挙げることができる。

[0060] 共押出Ｔダイ法において、Ｔダイを有する押出機における熱可塑性樹脂の溶融温度は、好ましくはＴｇ＋８０℃以上、より好ましくはＴｇ＋１００℃以上であり、好ましくはＴｇ＋１８０℃以下、より好ましくはＴｇ＋１５０℃以下である。ここで「Ｔｇ」は、熱可塑性樹脂のガラス転移温度を示し、基材フィルム層が第一表面層、中間層及び第二表面層を備える場合には第一表面層及び第二表面層に含まれる熱可塑性樹脂のガラス転移温度を示す。押出機での溶融温度を前記範囲の下限値以上にすることにより、熱可塑性樹脂の流動性を十分に高めることができ、また、上限値以下にすることにより、熱可塑性樹脂の劣化を抑制できる。

[0061] さらに、溶融押出成形法において、押出機における熱可塑性樹脂の温度は、樹脂投入口ではＴｇ～（Ｔｇ＋１００）℃、押出機出口では（Ｔｇ＋５０）～（Ｔｇ＋１７０）℃、ダイス温度は（Ｔｇ＋５０）℃～（Ｔｇ＋１７０）℃が好ましい。

[0062] 基材フィルム層の製造方法は、上述した成形方法によって得られたフィルムに延伸処理を施す工程を含んでいてもよい。延伸処理を施すことにより、基材フィルム層にレターデーション等の光学特性を発現させることができる。

[0063] 延伸処理は、基材フィルム層に発現させたいレターデーションに応じて、任意の方法で行いうる。例えば、一方向のみに延伸処理を行う一軸延伸処理を行ってもよく、異なる２方向に延伸処理を行う二軸延伸処理を行ってもよい。また、二軸延伸処理では、２方向に同時に延伸処理を行う同時二軸延伸処理を行ってもよく、ある方向に延伸処理を行った後で別の方向に延伸処理

を行う逐次二軸延伸処理を行ってもよい。さらに、延伸処理は、フィルム長手方向に延伸処理を行う縦延伸処理、フィルム幅方向に延伸処理を行う横延伸処理、フィルム幅方向に平行でもなく垂直でもない斜め方向に延伸処理を行う斜め延伸処理のいずれを行ってもよく、これらを組み合わせて行ってもよい。延伸処理の方式は、例えば、ロール方式、フロート方式、テンター方式などが挙げられる。

[0064] 基材フィルム層が１／４波長板として機能しうるフィルムである場合、前記の延伸処理の中でも、斜め延伸処理が好ましい。１／４波長板としての基材フィルム層を備える帯電防止フィルムと偏光子とを貼り合わせて使用する場合には、通常、偏光子の透過軸と基材フィルム層の遅相軸とを、平行でもなく垂直でもない所定の角度で交差するように貼り合わせを行う。また、長尺の偏光子の透過軸は、一般に、その長手方向に平行又は垂直である。この際、斜め延伸処理によって得た基材フィルム層では、その基材フィルム層の長手方向に対して斜め方向に遅相軸が発現しているので、貼り合わせのために帯電防止フィルムを枚葉に裁断する必要が無く、ロール・トゥ・ロール法による効率的な貼り合わせが可能である。

[0065] 斜め延伸処理の具体的方法としては、特開昭５０－８３４８２号公報、特開平２－１１３９２０号公報、特開平３－１８２７０１号公報、特開２０００－９９１２号公報、特開２００２－８６５５４号公報、特開２００２－２２９４４号公報などに記載された方法を用いうる。また、斜め延伸処理に用いうる延伸機は、例えば、テンター延伸機が挙げられる。テンター延伸機には、横一軸延伸機、同時二軸延伸機などがあり、中でも長尺のフィルムを連続的に斜め延伸しうるものが好ましい。

[0066] 延伸温度は、基材フィルム層に含まれる熱可塑性樹脂のガラス転移温度Ｔｇを基準として、好ましくはＴｇ－３０℃以上、より好ましくはＴｇ－１０℃以上であり、好ましくはＴｇ＋６０℃以下、より好ましくはＴｇ＋５０℃以下である。

延伸倍率は、好ましくは１．０１倍～３０倍、好ましくは１．０１倍～１

０倍、より好ましくは１．０１倍～５倍である。

[0067] 基材フィルム層の表面には、必要に応じて、表面処理を施してもよい。例えば、帯電防止層を設けられる側の基材フィルム層の面には、帯電防止層との接着性を高めるために、例えば、プラズマ処理、コロナ処理、アルカリ処理、コーティング処理等の表面処理を施してもよい。

[0068] 表面処理の中でも、コロナ処理が好ましい。コロナ処理により、基材フィルム層と帯電防止層との接着性を顕著に高めることが可能である。コロナ処理時のコロナ放電電子の照射量は、好ましくは１Ｗ／ｍ^2／ｍｉｎ～１０００Ｗ／ｍ^2／ｍｉｎである。このようなコロナ処理を施された基材フィルム層の面の水接触角は、好ましくは１０°～５０°である。水接触角の測定は、ＪＩＳ Ｒ３２５７ θ／２法に準拠して測定しうる。また、コロナ処理を施した後には、帯電防止層の外観を良好にするために、コロナ処理を施された面に帯電防止層を形成する前に基材フィルム層を除電することが好ましい。

[0069] ［３．帯電防止層］

帯電防止層は、基材フィルム層上に設けられた層であって、導電性を有する金属酸化物粒子を含む。この際、帯電防止層は、任意の層を介して基材フィルム層上に間接的に設けられていてもよいが、通常は、基材フィルム層の表面に接するように直接に設けられている。帯電防止層においては、通常は金属酸化物粒子が鎖状に連結するように凝集して鎖状連結体を形成しており、この鎖状連結体によって導電パスが形成されている。そのため、帯電防止フィルムは、帯電防止機能を発揮できる。

[0070] 〔３．１．金属酸化物粒子〕

金属酸化物粒子に含まれる金属酸化物としては、例えば、酸化錫；アンチモン、フッ素又はリンがドーピングされた酸化錫；酸化インジウム；アンチモン、スズ又はフッ素がドーピングされた酸化インジウム；酸化アンチモン；低次酸化チタン等が挙げられる。特に、アンチモンがドーピングされた酸化錫、及び、アンチモンがドーピングされた酸化インジウムが好ましい。また、これらは１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み

合わせて用いてもよい。

[0071] 金属酸化物粒子の平均粒子径は、好ましくは２ｎｍ以上、より好ましくは４ｎｍ以上、特に好ましくは５ｎｍ以上であり、好ましくは５０ｎｍ以下、より好ましくは４０ｎｍ以下、特に好ましくは１０ｎｍ以下である。金属酸化物粒子の平均粒子径を前記範囲の下限値以上にすることにより、金属酸化物粒子が粒状に凝集し難くなるので、金属酸化物粒子を鎖状に連結するように凝集させ易い。また、上限値以下にすることにより、帯電防止層のヘイズを小さくできるので、帯電防止層の透明性を向上させることができる。さらに、金属酸化物粒子同士を鎖状に連結させ易くできる。

ここで、粒子の平均粒子径とは、レーザー回折法で測定された粒子径分布が正規分布を示すと仮定した場合において散乱強度が最大となる粒子径を示す。

[0072] また、金属酸化物粒子は、当該粒子の表面を、加水分解性の有機ケイ素化合物で処理されたものであることが好ましい。このような処理を施された金属酸化物粒子は、通常、金属酸化物からなる粒子本体の表面が、有機ケイ素化合物の加水分解物によって修飾されている。そこで、以下、加水分解性の有機ケイ素化合物による金属酸化物粒子の表面の処理を「修飾処理」と呼ぶことがある。また、粒子表面を加水分解性の有機ケイ素化合物で処理された金属酸化物粒子のことを「修飾粒子」ということがある。このような修飾処理を施すことにより、金属酸化物粒子の鎖状の連結を強固にしたり、金属酸化物粒子の分散性を向上させたりすることができる。

[0073] 加水分解性の有機ケイ素化合物としては、例えば、下記式（１）で表される有機ケイ素化合物が挙げられる。

$R^1_aSi(OR^2)_{4-a}$ （１）

（式（１）において、R^1及びR^2は、それぞれ独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数１～１０の炭化水素基、及び、炭素原子数１～１０の有機基からなる群より選ばれる基を表し、ａは、０～３の整数を表す。）

[0074] 式（１）において、R^1として好ましい例を挙げると、ビニル基、アクリル

基、炭素原子数１～８のアルキル基などが挙げられる。

また、式（１）において、R^2として好ましい例を挙げると、水素原子、ビニル基、アリール基、アクリル基、炭素原子数１～８のアルキル基、$-CH_2OC_nH_{2n+1}$（ｎは１～４の整数を表す。）などが挙げられる。

[0075] 式（１）で表される有機ケイ素化合物としては、「ａ」が０又は１の有機ケイ素化合物が好ましい。式（１）において「ａ」が０である四官能の有機ケイ素化合物は、金属酸化物粒子の連結を維持することに有効である。また、式（１）において「ａ」が１である三官能の有機ケイ素化合物は、鎖状に連結した金属酸化物粒子の帯電防止剤中での分散性を向上させることに有効である。更に、式（１）において「ａ」が０又は１である三官能以上の有機ケイ素化合物は、通常、加水分解速度が速い。

[0076] また、式（１）で表される有機ケイ素化合物としては、「ａ」が０である四官能の有機ケイ素化合物と「ａ」が１である三官能の有機ケイ素化合物とを組み合わせて用いることが好ましい。このように組み合わせて用いる場合、四官能の有機ケイ素化合物と三官能の有機ケイ素化合物とのモル比（四官能の有機ケイ素化合物／三官能の有機ケイ素化合物）は、好ましくは２０／８０以上、より好ましくは３０／７０以上であり、好ましくは８０／２０以下、より好ましくは７０／３０である。四官能の有機ケイ素化合物が過剰とならないようにすることで、金属酸化物粒子が塊りに凝固することを抑制できるので、鎖状の連結を生成させ易い。また、三官能の有機ケイ素化合物が過剰とならないようにすることで、金属酸化物粒子の連結の際におけるゲルの生成を抑制できる。そのため、前記のようなモル比で式（１）で表される四官能の有機ケイ素化合物と三官能の有機ケイ素化合物とを組み合わせることにより、金属酸化物粒子を効率的に鎖状に連結させることができる。

[0077] 前記のように、式（１）で表される有機ケイ素化合物として四官能の有機ケイ素化合物と三官能の有機ケイ素化合物とを組み合わせて用いることにより、金属酸化物粒子同士を鎖状に強固に連結することができる。その理由は、明確ではないものの、下記のように推察される。金属酸化物粒子の連結部

分は活性が高いので、「ａ」が０である四官能の有機ケイ素化合物は、金属酸化物粒子の連結部分に吸着しやすい。また、四官能の有機ケイ素化合物は、加水分解しやすいので、アルコールの混合と同時に加水分解が進行し、Ｓｉ－ＯＨが多く生成する。他方、「ａ」が１である三官能の有機ケイ素化合物は、水への溶解度が低く、アルコールと混合することで水に溶解して加水分解が進む。そのため、三官能の有機ケイ素化合物は、先に金属酸化物粒子の連結部分に吸着して加水分解した四官能の有機ケイ素化合物のＳｉ－ＯＨに、後から反応すると考えられる。

したがって、四官能の有機ケイ素化合物と三官能の有機ケイ素化合物とを組み合わせて用いる場合には、これらの有機ケイ素化合物を同時に金属酸化物粒子の水分散液と混合するのではなく、まず、四官能の有機ケイ素化合物を金属酸化物粒子の水分散液と混合したのち、アルコールを混合するとともに三官能の有機ケイ素化合物を混合することが好ましい。

[0078] 加水分解性の有機ケイ素化合物の具体例としては、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン等のテトラアルコキシシラン類；メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリアセトキシシラン、メチルトリプロポキシシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、フェニルトリアセトキシシラン、γ－クロロプロピルトリメトキシシラン、γ－クロロプロピルトリエトキシシラン、γ－クロロプロピルトリプロポキシシラン、γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、γ－（β－グリシドキシエトキシ）プロピルトリメトキシシラン、γ－メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、γ－アミノプロピルトリメトキシシラン、γ－メルカプトプロピルトリエトキシシラン等のトリアルコキシ又はトリアシルオキシシラン類；ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、フェニルメチルジエトキシシラン、γ－グリシドキシプロピ

ルメチルジメトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルフェニルジエトキシシラン、γ－クロロプロピルメチルジメトキシシラン、ジメチルジアセトキシシラン、γ－メタクリルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、γ－メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、γ－アミニプロピルメチルジメトキシシラン等のジアルコキシシラン又はジアシルシラン類；トリメチルクロロシラン等が挙げられる。これらは、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0079] 次いで、修飾粒子（粒子表面を加水分解性の有機ケイ素化合物で処理された金属酸化物粒子）の製造方法について説明する。下記に説明する製造方法では、修飾粒子は、分散液の状態で製造される。

[0080] 修飾粒子の製造方法では、処理対象となる金属酸化物粒子の水分散液を用意する。このとき、水分散液における金属酸化物粒子の濃度は、好ましくは１重量％以上、より好ましくは１０重量％以上であり、好ましくは４０重量％以下である。

[0081] 次いで、前記の水分散液のｐＨを、好ましくは２以上、より好ましくは２．５以上、且つ、好ましくは５以下、より好ましくは４以下に調整する。水分散液のｐＨを前記範囲の下限値以上にすることにより、金属酸化物粒子の球状の凝集を抑制できるので、鎖状の連結を生じさせ易い。また、上限値以下にすることにより、金属酸化物粒子が鎖状に連結する際、連結数を高め易い。そのため、金属酸化物粒子の平均連結数を２以上と多くし易いので、帯電防止フィルムの帯電防止性能を向上させ易い。

[0082] ｐＨを調整する方法としては、イオン交換樹脂を用いたイオン交換処理法、酸を混合する方法、などが挙げられる。イオン交換樹脂としては、Ｈ型カチオン交換樹脂が好ましい。通常、イオン交換処理によって、水分散液のｐＨを酸性にシフトさせることができる。また、イオン交換樹脂処理だけではｐＨが充分に低くならない場合には、必要に応じて水分散液に酸を混合してもよい。

また、通常、イオン交換処理の際には、脱イオン処理も行われるので、金

属酸化物粒子は鎖状に配向し易くなる。

[0083] ｐＨを調整した後で、金属酸化物粒子の水分散液を濃縮又は希釈することにより、当該水分散液の固形分濃度を、適切な範囲に調整することが好ましい。具体的には、ｐＨ調整後の水分散液の固形分濃度を、好ましくは１０重量％以上、より好ましくは１５重量％以上、且つ、好ましくは４０重量％以下、より好ましくは３５重量％以下に調整する。金属酸化物粒子の水分散液の固形分濃度を前記範囲の下限値以上にすることにより、金属酸化物粒子の鎖状の連結を生じさせ易い。そのため、金属酸化物粒子の平均連結数を３以上と多くし易いので、帯電防止フィルムの帯電防止性能を向上させ易い。また、上限値以下にすることにより、金属酸化物粒子の水分散液の粘度を低くして、撹拌による混合を十分に進行させることができる。そのため、加水解性の有機ケイ素化合物を金属酸化物粒子に均一に吸着させることができる。

[0084] その後、前記のようにして用意した金属酸化物粒子の水分散液と、加水分解性の有機ケイ素化合物とを混合する。加水分解性の有機ケイ素化合物としては、前記の式（１）で表される化合物が挙げられる。

[0085] 加水分解性の有機ケイ素化合物の量は、当該有機ケイ素化合物の種類、金属酸化物粒子の粒子径などの要素に応じて適切に設定しうる。金属酸化物粒子と加水分解性の有機ケイ素化合物との重量比（有機ケイ素化合物／金属酸化物粒子）は、好ましくは０．０１以上、より好ましくは０．０２以上であり、好ましくは０．５以下、より好ましくは０．３以下である。２種類以上の有機ケイ素化合物を用いる場合、その有機ケイ素化合物の合計量が、前記の重量比の範囲を満たすことが好ましい。前記の重量比を前記範囲の下限値以上にすることにより、鎖状に連結した金属酸化物粒子の連結が帯電防止剤中で切れることを抑制できるので、優れた帯電防止機能を有する帯電防止フィルムが得られる。また、帯電防止剤中での金属酸化物粒子の分散性を向上させたり、帯電防止剤の粘度を低くしたり、帯電防止剤の経時安定性を良好にしたりできるので、帯電防止層のヘイズを低くできる。また、重量比を前記範囲の上限値以下にすることにより、金属酸化物粒子の表面を修飾する有

機ケイ素化合物の加水分解物の層が厚くなりすぎることを抑制できるので、帯電防止層の表面抵抗値を小さくできる。

[0086] また、ここで説明する修飾粒子の製造方法では、金属酸化物粒子の水分散液とアルコールとを混合することにより、加水分解性の有機ケイ素化合物を加水分解する工程を行う。この工程は、通常、金属酸化物粒子の水分散液と加水分解性の有機ケイ素化合物とを混合する工程の後で行う。ただし、前述したように、四官能の有機ケイ素化合物と三官能の有機ケイ素化合物とを組み合わせて用いる場合には、四官能の有機ケイ素化合物を金属酸化物粒子の水分散液と混合した後で、この水分散液にアルコールを混合することが好ましい。さらに、前記の金属酸化物粒子の水分散液とアルコールとを混合すると同時又はその後に、三官能の有機ケイ素化合物を、前記の金属酸化物粒子の水分散液に混合することが好ましい。

[0087] アルコールとしては、例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、ノルマルプロピルアルコール、イソプロピルアルコール、ブタノール等が挙げられる。これらのアルコールは、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。また、前記のアルコールに組み合わせて、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル等の有機溶媒を用いてもよい。

[0088] アルコールの量は、アルコールとの混合後の金属酸化物粒子の水分散液の固形分濃度が、所望の範囲に収まるように調整することが好ましい。ここで、水分散液の固形分濃度の所望の範囲は、好ましくは３重量％以上、より好ましくは５重量％以上であり、好ましくは３０重量％以下、より好ましくは２５重量％以下である。また、前記の水分散液の固形分濃度は、有機ケイ素化合物を含む全固形分の濃度を表す。さらに、前記の有機ケイ素化合物の量は、シリカ換算の量として求めうる。

[0089] 加水分解の際の温度は、好ましくは３０℃以上、より好ましくは４０℃以

上である。加水分解の際の温度の上限は、通常は使用溶媒の沸点（概ね１００℃）以下である。加水分解の際の温度を前記の下限値以上にすることにより、加水分解に要する時間を短くしたり、加水分解性の有機ケイ素化合物の残存を抑制したりでき、また、上限値以下にすることにより、得られる修飾粒子の安定性を良好にできるので、粒子の過剰な凝集を抑制できる。

[0090] さらに、必要に応じて、加水分解触媒として、金属酸化物粒子の水分散液に酸を混合してもよい。酸としては、塩酸、硝酸、酢酸、リン酸が挙げられる。また、酸は、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0091] 有機ケイ素化合物を加水分解する際の操作の好適な具体例は、以下の通りである。

まず、式（１）において「ａ」が０である四官能の有機ケイ素化合物を、金属酸化物粒子の水分散液と混合し、この水分散液とアルコールとを混合して、四官能の有機ケイ素化合物の加水分解を行う。その後、水分散液を室温に冷却し、必要に応じて再び前記アルコールと混合する。その後、式（１）において「ａ」が１である三官能の有機ケイ素化合物を前記の水分散液と混合し、前述の加水分解に適した温度に昇温して、加水分解を行う。これにより、四官能の有機ケイ素化合物の加水分解物によって、金属酸化物粒子の鎖状の連結を維持することができる。さらに、三官能の有機ケイ素化合物の加水分解物の金属酸化物粒子の表面への結合が促進されるので、金属酸化物粒子の分散性を向上させることができる。

[0092] 前記のように有機ケイ素化合物を加水分解することにより、金属酸化物粒子の表面を有機ケイ素化合物の加水分解物によって修飾して、修飾粒子を得ることができる。加水分解を行った直後においては、前記の修飾粒子は、水等の溶媒に分散した分散液の状態で得られる。この修飾粒子の分散液は、そのまま帯電防止剤の調製に用いうるが、必要に応じて、洗浄処理又は脱イオン処理を施してもよい。脱イオン処理によりイオン濃度を低下させることで、安定性に優れた修飾粒子の分散液を得ることができる。この脱イオン処理

は、例えば、陽イオン交換樹脂、陰イオン交換樹脂、両イオン交換樹脂等のイオン交換樹脂を用いて行いうる。また、洗浄処理は、例えば、限外濾過膜法等を用いて行いうる。

[0093] さらに、得られた修飾粒子の分散液は、必要に応じて、溶媒置換を行ってから用いてもよい。溶媒置換を行うと、バインダ重合体及び極性溶媒への分散性が向上する。そのため、帯電防止剤の塗工性を向上させることができる。したがって、帯電防止層の表面の平滑性を良好にしたり、帯電防止層における筋条及びムラ等の外観上の欠陥の発生を抑制したりできる。さらに、帯電防止層の耐擦傷性、透明性、密着性を向上させたり、ヘイズを小さくしたりできる。また、帯電防止フィルムの製造信頼性を向上させることができる。

[0094] また、得られた修飾粒子の分散液は、必要に応じて、水と混合して用いてもよい。水と混合することにより、通常、修飾粒子の連結数が増加し、得られる帯電防止層の導電性が向上する。そのため、概ね10^{6}Ω／□～10^{10}Ω／□の表面抵抗値を有する帯電防止層が得られるので、帯電防止性に優れた帯電防止フィルムが得られる。

[0095] 上述した導電性を有する金属酸化物粒子（修飾粒子を含む。）は、通常、当該金属酸化物粒子を含む分散液又は帯電防止剤中において、鎖状に連結している。そして、このような連結は帯電防止層においても維持されているので、連結した金属酸化物粒子により帯電防止層に導電パスが形成される。そのため、帯電防止層は、優れた帯電防止性を発揮できると推察される。また、金属酸化物粒子が粒状に凝集するのではなく、鎖状に連結するように凝集しているので、金属酸化物粒子は、可視光線の散乱を生じうるほど大きな凝集塊を形成し難い。そのため、このような金属酸化物粒子を含む帯電防止層のヘイズを低くすることが可能になっていると推察される。ただし、本発明は前記の推察に制限されるものではない。

[0096] 金属酸化物粒子の平均連結数は、好ましくは２個以上、より好ましくは３個以上、特に好ましくは５個以上である。金属酸化物粒子の平均連結数を前

記下限値以上にすることにより、帯電防止層の帯電防止性能を高めることができる。金属酸化物粒子の平均連結数の上限は、好ましくは２０個以下、より好ましくは１０個以下である。金属酸化物粒子の平均連結数を前記上限値以下にすることにより、鎖状に連結した金属酸化物粒子の製造を容易に行うことができる。

[0097] ここで、金属酸化物粒子の平均連結数は、下記の方法により測定しうる。

金属酸化物粒子の鎖状連結体の写真を、透過型電子顕微鏡によって撮影する。この写真から、金属酸化物粒子の鎖状連結体１００個について、それぞれの鎖状連結体における連結数を求める。そして、各鎖状連結体の連結数の平均値を計算し、小数点以下１桁を四捨五入して、金属酸化物粒子の平均連結数を得る。

[0098] 帯電防止層において、金属酸化物粒子の量は、好ましくは３重量％以上、より好ましくは５重量％以上、特に好ましくは１０重量％以上であり、好ましくは５０重量％以下、より好ましくは３０重量％以下、特に好ましくは２０重量％以下である。金属酸化物粒子の量を前記範囲の下限値以上にすることにより、帯電防止層の表面抵抗値を小さくして、帯電防止性能を良好にできる。また、上限値以下にすることにより、帯電防止層のヘイズを小さくできるので、帯電防止フィルムの透明性を向上させることができる。

[0099] 〔３．２．バインダ重合体〕

帯電防止層は、金属酸化物粒子に加えて、通常、バインダ重合体を含む。バインダ重合体により、金属酸化物粒子を帯電防止層に保持することができる。

[0100] バインダ重合体としては、（メタ）アクリロイル基を１分子中に３個以上有する化合物を５０重量％以上含む重合性単量体を重合して得られる構造を有する重合体が好ましい。このような重合体をバインダ重合体として用いることにより、帯電防止層の表面抵抗値を効果的に低くすることができる。

[0101] （メタ）アクリロイル基を１分子中に３個以上有する化合物としては、例えば、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリト

ールテトラ（メタ）アクリレート、ジ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）アクリレート等が挙げられる。

[0102] また、（メタ）アクリロイル基を１分子中に３個以上有する化合物は、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。例えば、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレートとペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレートとの組み合わせ、並びに、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレートとジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレートとジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレートとの組み合わせを、バインダ重合体を得るための重合性単量体として用いてもよい。

[0103] 上述した重合性単量体の中でも、１分子中に（メタ）アクリロイル基を４個有する化合物、５個有する化合物、及び、６個有する化合物を、合計で８０重量％以上含む重合性単量体を用いることが、好ましい。

[0104] また、バインダ重合体を得るための重合性単量体としては、前記のような（メタ）アクリロイル基を１分子中に３個以上有する化合物に組み合わせて、任意の単量体化合物を用いてもよい。このような任意の単量体化合物としては、例えば、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート等の３官能の（メタ）アクリレート類；エチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、メタクリル酸アリル、フタル酸ジアリル、トリメチロールプロパントリアクリレート、グリセリンジアリルエーテル、ポリエチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート等の多官能不飽和単量体類；ビスフェノキシエタノールフルオレンジアクリレート、２－プロペノイックアシッド［５，５’－（９－フルオレン－９－イリデン）ビス（１，１’－ビフェニル）－２－（ポリオキシエチレン）エステル］、２－プロペノイックアシッド［５，５’－４－（１，１’ビフェニリル）メチレンビス（１，１’－ビフェニル）

－２－（ポリオキシエチレン）エステル］等の芳香環及び（メタ）アクリロイル基を有する化合物類；メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、２－エチルヘキシル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、ノニル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート等の炭素原子数１～３０のアルキル（メタ）アクリレート類のアクリル系不飽和単量体類；等が挙げられる。また、これらは、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0105] また、任意の単量体化合物として、カルボキシル基と重合性の炭素－炭素二重結合とを有する化合物を、重合性単量体の全量中の０．０１重量％～５重量％用いると、帯電防止層の表面抵抗値を効果的に低下させられる。前記のカルボキシル基と重合性の炭素－炭素二重結合とを有する化合物としては、例えば、アクリル酸；メタクリル酸；クロトン酸；フマル酸；イタコン酸；ムコン酸；無水マレイン酸とモノアルコールとのハーフエステル類；ジペンタエリスリトールペンタアクリレート及びペンタエリスリトールトリアクリレート等の水酸基を有するアクリレート類中の水酸基の一部がアクリル酸の炭素－炭素二重結合に付加した化合物；ジペンタエリスリトールペンタアクリレート及びペンタエリスリトールトリアクリレート等の水酸基を有するアクリレート類中の水酸基とジカルボン酸もしくは無水カルボン酸とが反応した化合物；などが挙げられる。これらは、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0106] （メタ）アクリロイル基を１分子中に３個以上有する化合物を５０重量％以上含む重合性単量体の酸価は、好ましくは０．０１ｍｇＫＯＨ／ｇ～０．５ｍｇＫＯＨ／ｇである。バインダ重合体を得るための重合性単量体の酸価を前記範囲の下限値以上にすることにより、帯電防止層の表面抵抗値を効果的に低くでき、また、上限値以下にすることにより、帯電防止剤の安定性を良好にできる。

重合性単量体の酸価は、ＪＩＳ　Ｋ　００７０（化学製品の酸価、けん化価、エステル価、よう素価、水酸基価及び不けん化物の試験方法）により、指示薬にブロモチモールブルーを用いて測定しうる。

[0107] 帯電防止層において、バインダ重合体の量は、好ましくは５０重量％以上、より好ましくは６０重量％以上、特に好ましくは７０重量％以上であり、好ましくは９５重量％以下、より好ましくは９０重量％以下である。バインダ重合体の量を前記範囲にすることにより、帯電防止層と基材フィルム層との接着性を高めることができ、かつ金属酸化物粒子の帯電防止層中での分散性を向上させることができる。また、帯電防止層の厚みを均一にすることができる。

[0108] 〔３．３．任意の成分〕

帯電防止層は、本発明の効果を著しく損なわない限り、金属酸化物粒子及びバインダ重合体以外に任意の成分を含みうる。また、任意の成分は、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0109] 〔３．４．帯電防止層の製造方法〕

帯電防止層は、金属酸化物粒子を含む帯電防止剤を前記基材フィルム層上に塗工して形成しうる。また、塗工時点において帯電防止剤は通常は流体状であるので、帯電防止剤を基材フィルム層上に塗工した後には、塗工された帯電防止剤の膜を硬化させる工程を行うことが好ましい。以下、この帯電防止層の製造方法の例として、（メタ）アクリロイル基を１分子中に３個以上有する化合物を５０重量％以上含む重合性単量体を重合して得られる重合体をバインダ重合体として含む帯電防止層の好ましい製造方法を説明する。

[0110] 本例に示す帯電防止層の製造方法では、まず、帯電防止剤を用意する。この帯電防止剤として、本例では、金属酸化物粒子と、バインダ重合体を得るための重合性単量体とを含むものを用いる。また、この重合性単量体としては、（メタ）アクリロイル基を１分子中に３個以上有する化合物を５０重量％以上含む重合性単量体を用いる。

[0111] 前記の重合性単量体は、通常、紫外線等の活性エネルギー線の照射により重合しうる。したがって、帯電防止剤は、光重合開始剤を含むことが好ましい。光重合開始剤としては、例えば、ベンゾイン誘導体、ベンジルケタール類、α－ヒドロキシアセトフェノン類、α－アミノアセトフェノン類、アシルフォスフィンオキサイド類、ο－アシルオキシム類等が挙げられる。また、市販の光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン／アミン、ミヒラーケトン／ベンゾフェノン、チオキサントン／アミンなどの組み合わせ（商品名：イルガキュアやダロキュアなど、チバガイギー社製）等が挙げられる。光重合開始剤は、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0112] 光重合開始剤の量は、重合性単量体１００重量部に対して、好ましくは１重量部以上、より好ましくは２重量部以上、特に好ましくは３重量部以上であり、好ましくは２０重量部以下、より好ましくは１０重量部以下、特に好ましくは５重量部以下である。光重合開始剤の量を前記の範囲にすることで、重合性単量体の重合を効率良く進行させることができ、かつ光重合開始剤の過剰混合を避けて、未反応の光重合開始剤起因の帯電防止層の黄変や膜物性の変化を抑制することができる。

[0113] 帯電防止剤は、溶媒を含みうる。溶媒としては、重合性単量体を溶解でき、且つ、容易に揮発しうるものが好ましい。このような溶媒としては、例えば、水；メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、イソプロパノール、ジアセトンアルコール、フルフリルアルコール、テトラヒドロフルフリルアルコール、エチレングリコール、ヘキシレングリコール、イソプロピルグリコール等のアルコール類；酢酸メチルエステル、酢酸エチルエステル等のエステル類；ジエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、テトラヒドロフラン等のエーテル類；アセトン、メチルエチルケトン、メチル

イソブチルケトン、アセチルアセトン、アセト酢酸エステル、シクロヘキサノン等のケトン類；メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ等のセロソルブ類；トルエン、キシレン等の芳香族化合物；イソホロン等が挙げられる。また、溶媒は、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0114] 前記の溶媒の中でも、親水性の溶媒が好ましい。親水性の溶媒を用いることにより、帯電防止剤を乾燥する工程で、空気中の水分が吸着されることで、導電パスの形成を促進し、帯電防止性能を向上させることが出来る。具体的には、エタノール、メタノール、２-プロパノール（ＩＰＡ、イソプロパノールともいう）の混合溶媒が好ましい。

[0115] さらに、前記の溶媒の中でも、ジアセトンアルコール、シクロヘキサノン及びアセチルアセトンは、高沸点であるため、塗工した帯電防止剤の膜の乾燥後の表面の平坦性が向上することから、好ましい。

[0116] また、金属酸化物粒子を、水を含む分散液の状態で用意にする場合には、帯電防止剤の溶媒として、水溶性を有する溶媒を用いることが好ましい。

[0117] 溶媒の量は、帯電防止剤の固形分濃度が所望の範囲に収まるように設定することが好ましい。ここで、帯電防止剤の固形分濃度は、好ましくは１０重量％以上、より好ましくは２０重量％以上、特に好ましくは３０重量％以上であり、好ましくは７０重量％以下、より好ましくは５５重量％以下である。帯電防止剤における固形分の濃度を前記の範囲に収めることにより、帯電防止層の厚みを適切な範囲に収めやすく、充分な帯電防止性能を有する帯電防止層を製造しやすい。さらに、通常は、帯電防止層のヘイズを低くできるので、帯電防止フィルムの透明性を良好にできる。また、通常は、帯電防止層のクラック、基材フィルム層の反りを抑制できる。さらに、帯電防止剤の粘度を低くできるので、帯電防止剤の塗工性を良好にできる。そのため、帯電防止層の表面の平坦性を高めることができ、筋ムラの発生を抑制できる。

[0118] さらに、帯電防止剤は、帯電防止層が含みうる任意の成分を含んでいてもよい。

[0119] 帯電防止剤は、帯電防止剤が含む各成分を適切な混合装置で混合することにより、得られる。混合装置としては、例えば、ホモミキサーなどが挙げられる。

[0120] 帯電防止剤を用意した後で、この帯電防止剤を基材フィルム層上に塗工して、基材フィルム層上に帯電防止剤の膜を形成する。そして、必要に応じて乾燥により帯電防止剤の膜から溶媒を除去した後で、紫外線等の活性エネルギー線を照射して重合性単量体を重合することにより帯電防止剤の膜を硬化させて、帯電防止層を得る。

[0121] 塗工方法としては、例えば、バーコート法、スロットコート法、スピンコート法、ロールコート法、カーテンコート法、ダイコート法、スクリーン印刷法等が挙げられる。

[0122] 帯電防止剤の塗工は、所定の相対湿度の環境において行うことが好ましい。前記の塗工時の具体的な相対湿度は、好ましくは４０％ＲＨ以上、より好ましくは４５％ＲＨ以上、更に好ましくは５０％ＲＨ以上、特に好ましくは５２％ＲＨ以上であり、好ましくは６５％ＲＨ以下、より好ましくは６０％ＲＨ以下、更に好ましくは５８％ＲＨ以下、特に好ましくは５７％ＲＨ以下である。塗工時の環境の相対湿度を前記範囲の下限値以上にすることにより、金属酸化物粒子を凝集させて鎖状に十分に連結させられるので、帯電防止層の表面抵抗値を効果的に低くできる。さらに、塗工時の環境の相対湿度を前記範囲の下限値以上にすることで、基材フィルム層の帯電による放電や、帯電ムラによる塗工ムラを抑制することができる。また、塗工時の環境の相対湿度を前記範囲の上限値以下にすることにより、金属酸化物粒子の過剰な凝集を抑制できるので、帯電防止層の断裂及びヘイズのムラを抑制できる。

[0123] ここで、塗工時の環境の相対湿度を前記範囲の上限値以下にすることの意義を、具体的に説明する。

一般に、溶媒を含む塗料を基材上に塗工して塗料膜を形成した場合、塗工直後の溶媒の揮発により、基材から溶媒の気化熱の分だけ熱が奪われ、塗料膜の表面に結露が生じることがある。このような現象は「ブラッシング」と

呼ばれ、このブラッシングが生じた部分では見た目が白化することがある。

[0124] 前記のようなブラッシングが、仮に基材フィルム層上に形成された帯電防止剤の膜に生じると、当該ブラッシングが生じた部分において帯電防止剤の膜に含まれる金属酸化物粒子の凝集が過剰に進行する可能性がある。金属酸化物粒子の凝集が過剰に進行すると、帯電防止層に断裂が生じたり、帯電防止層のヘイズにムラが生じたりすることがある。

また、前記のようなブラッシングの影響は、帯電防止剤の膜が外気に触れる面積が広い部分において生じやすい。これは、外気に触れる面積が大きいと、冷却が早く始まり、そのため結露が生じやすいからである。

通常、帯電防止層の膜の端部近傍においては、帯電防止剤の膜の上面だけでなく、端面においても帯電防止層が外気に触れる。そのため、この帯電防止剤の膜の端部近傍においては、帯電防止剤の膜は大面積で外気に触れて早く冷却が開始されるので、冷えやすく、結露が生じやすい。したがって、この帯電防止層の膜の端部近傍では、前記のブラッシングの影響を受けて、帯電防止層の断裂及びヘイズのムラが特に生じやすい。

[0125] これに対し、塗工時の環境の相対湿度を前記範囲の上限値以下にすると、前記のようなブラッシングの発生は抑制される。そのため、帯電防止層の端部近傍を含めた層全体において、帯電防止層の断裂及びヘイズのムラを、容易に抑制することができる。このように、塗工時の環境の相対湿度を前記範囲の上限値以下にすることには、ブラッシングによる導電性粒子の凝集を抑制し、帯電防止層の断裂及びヘイズのムラを抑制することにより、均一な帯電防止層を実現できる点で、意義がある。

[0126] 前記のように帯電防止剤を基材フィルム層上に塗工した後で、必要に応じて乾燥により帯電防止剤の膜から溶媒を除去する。乾燥時の温度及び圧力は、帯電防止層の材料の種類、溶媒の種類、帯電防止層の厚み等の条件に応じて、適切に設定しうる。

[0127] その後、帯電防止剤の膜に、活性エネルギー線を照射する。これにより、重合性単量体が重合して帯電防止剤の膜が硬化するので、金属酸化物粒子及

びバインダ重合体を含む帯電防止層が得られる。活性エネルギー線の波長、照射量などの照射条件は、帯電防止層の材料の種類、帯電防止層の厚み等の条件に応じて、適切に設定しうる。

[0128] 〔３．５．帯電防止層の構造及び寸法〕

帯電防止層は、２層以上の層を備える複層構造を有していてもよいが、１層のみからなる単層構造を有していていることが好ましい。帯電防止層が単層構造を有することにより、帯電防止層の全光線透過率を高めたり、帯電防止層の製造を容易にしたり、帯電防止フィルムの厚みを薄くしたりできる。

[0129] 帯電防止層の厚みは、好ましくは０．８μｍ以上、より好ましくは１．０μｍ以上、特に好ましくは１．５μｍ以上であり、好ましくは１０．０μｍ以下、より好ましくは８μｍ以下、更に好ましくは６μｍ以下、特に好ましくは４．０μｍ以下である。帯電防止層の厚みを前記の範囲に収めることにより、帯電防止層の表面抵抗値を特定範囲に抑制し、画像視認性と液晶駆動の安定性とを高度にバランスすることができる。さらに、通常は、帯電防止フィルムのカールを抑制したり、帯電防止層の耐擦傷性を良好にしたりできる。

帯電防止層の厚みは、干渉式膜厚計（フィルメトリクス社製「Ｆ２０膜厚測定システム」）にて測定しうる。

[0130] 帯電防止層の厚みと基材フィルム層の厚みとの比（帯電防止層／基材フィルム層）は、好ましくは１／５０以上、より好ましくは１／２５以上、特に好ましくは１／１２以上であり、好ましくは３／１０以下、より好ましくは１／５以下、特に好ましくは３／２５以下である。帯電防止層の厚みと基材フィルム層の厚みとの比を前記の範囲に収めることにより、帯電防止フィルムのカールを安定して抑制できる。

[0131] 〔３．６．帯電防止層の物性〕

帯電防止層の表面抵抗値は、通常１．０×10^{6}Ω／□以上、好ましくは１．０×10^{7}Ω／□以上、より好ましくは１．０×10^{8}Ω／□以上であり、通常１．０×10^{10}Ω／□以下、好ましくは５．０×10^{9}Ω／□以下、より

好ましくは１．０×１０^{9}Ω／□以下である。帯電防止層がこのような表面抵抗値を有することにより、帯電防止フィルムの帯電防止性を高めることができる。そのため、帯電防止フィルムをインセルタイプのタッチパネルを備える液晶表示装置に組み込んだ場合に、タッチパネルの操作時における帯電による液晶駆動のムラの発生を抑制することができる。特に、帯電防止層を液晶表示装置の液晶セルと導通させた場合、液晶セルの帯電を効果的に抑制して、画像表示の安定性を更に高めることができる。

表面抵抗値は、ＪＩＳ　Ｋ６９１１に準拠して、ディジタル超絶縁/微少電流計（日置電気社製「ＤＳＭ－８１０４」）を用いて測定しうる。

[0132] 帯電防止層の表面の画像鮮明性（ＤＯＩ：規格ＡＳＴＭ　Ｅ４３０）は、通常９０以上、好ましくは９２以上であり、より好ましくは９４以上であり、通常１００以下である。ここで、帯電防止層の表面とは、詳細には、基材フィルム層とは反対側の帯電防止層の面をいう。帯電防止層の表面がこのような画像鮮明性を有することにより、帯電防止層の表面の凹凸形状が強調されることを抑制できるので、帯電防止フィルムを備えた液晶表示装置の画像の視認性を良好にできる。

[0133] 前記の画像鮮明性の測定は、ＡＳＴＭ　Ｅ４３０の規格に基づいて行いうる。具体的には、Ｇａｒｄｎｅｒ　ＷａｖｅＳｃａｎＩＩ（ＢＹＫ社製）などの測定装置を用いて、ＬＥＤ光をサンプルに対して入射角度６０°で照射し、反射角度６０°で検出した強度のプロファイルから、画像鮮明性（ＤＯＩ）を算出しうる。

[0134] 帯電防止層の表面の画像鮮明性を前記の範囲に収める方法としては、例えば、帯電防止層が形成される側の基材フィルム層の面の表面を平滑にする方法；帯電防止層と反対側の基材フィルムの面の表面を平滑にする方法；基材フィルムと接触する側のマスキングフィルムの表面を平滑にする方法；基材フィルムとの接触面の反対側のマスキングフィルムの表面を平滑にする方法；帯電防止層の表面を平滑にする方法、などが挙げられる。

[0135] 帯電防止層の屈折率は、好ましくは１．５００以上、より好ましくは１．

５１０以上、更に好ましくは１．５１５以上、特に好ましくは１．５２０以上であり、好ましくは１．５５０以下、より好ましくは１．５４０以下である。

[0136] さらに、帯電防止層の屈折率は、帯電防止層と基材フィルム層との屈折率差が所定の範囲に収まることように設定することが好ましい。具体的には、前記の屈折率差は、好ましくは０．０３０以下、より好ましくは０．０２５以下、特に好ましくは０．０２０以下であり、理想的にはゼロである。屈折率差をこのように小さくすることにより、基材フィルム層と帯電防止層との界面での光の反射を抑制できるので、帯電防止層の塗工ムラ及びスポットムラを視認し難くできるので、帯電防止フィルムの外観を良好にし易い。また、帯電防止層の表面の画像鮮明性を向上させることができる。そのため、帯電防止フィルムを設けられた液晶表示装置の画像の視認性を効果的に高めることができる。

[0137] ここで、帯電防止層及び基材フィルム層の屈折率は、屈折率膜厚測定装置（Ｍｅｔｒｉｃｏｎ社製「プリズムカプラ」）にて波長４０７ｎｍ、波長５３２ｎｍ、及び波長６３３ｎｍの３波長で測定した値を元にコーシーフィッティングを行い求めた、波長５５０ｎｍでの数値である。また、前記の屈折率差は、基材フィルム層の屈折率と帯電防止層の屈折率との差の絶対値として求めうる。ここで、層の屈折率が異方性を有する場合には、その層の平均屈折率を当該層の屈折率の測定値として採用しうる。例えば、基材フィルム層が延伸フィルムである場合、その基材フィルム層の屈折率は異方性を有する。この場合には、延伸方向の屈折率（ｎｓ）、延伸方向に垂直な面内方向の屈折率（ｎｆ）、及び、厚み方向の屈折率（ｎｚ）の平均値を、当該基材フィルム層の屈折率の測定値として採用しうる。

[0138] 帯電防止層の表面の水接触角は、好ましくは７０°～９０°である。帯電防止層の表面の水接触角がこの範囲にあることで、帯電防止フィルムを接着剤で任意の部材と接着する際に、接着剤のハジキを抑制できる。そのため、例えば、液晶表示装置の製造時において帯電防止フィルムを備えた偏光板と

タッチパネルとの間を層間接着剤で埋める際に、層間接着剤と偏光板との間のハジキを抑制できる。よって、接着時の作業性を良好にしたり、接着剤による接着強度を高めたりできる。ここで、水接触角は、ＪＩＳ　Ｒ３２５７　θ／２法に準拠して測定しうる。

[0139] 帯電防止層の表面自由エネルギーは、好ましくは２３ｍＪ／ｍ^{2}以上、より好ましくは２４ｍＪ／ｍ^{2}以上であり、好ましくは２７ｍＪ／ｍ^{2}以下、より好ましくは２６ｍＪ／ｃｍ^{2}以下である。帯電防止層の表面自由エネルギーを前記の範囲に収めることにより、帯電防止フィルムを接着剤で任意の部材と接着する際に、接着剤のハジキを抑制できる。そのため、接着時の作業性を良好にしたり、接着剤による接着強度を高めたりできる。ここで、帯電防止層の表面自由エネルギーは、帯電防止層の表面におけるヘキサデカンの接触角及び水の接触角を測定し、測定された接触角のデータから、Ｏｗｅｎｓ－Ｗｅｎｄｔの解析理論によって計算しうる。前記の解析理論については、「Ｄ．Ｋ．Ｏｗｅｎｓ，　Ｒ．Ｃ．Ｗｅｎｄｔ，　Ｊ．Ａｐｐｌ．Ｐｏｌｙｍ．Ｓｃｉ．，１３，１７４１，（１９６９）」を参照しうる。

[0140] 帯電防止層のＪＩＳ鉛筆硬度は、好ましくはＢ以上、より好ましくはＨＢ以上、特に好ましくはＨ以上である。帯電防止層のＪＩＳ鉛筆硬度を高めることにより、帯電防止層をハードコート層として機能させることができるので、帯電防止フィルムの耐擦傷性を向上させることができる。ここで、ＪＩＳ鉛筆硬度は、ＪＩＳ　Ｋ５６００－５－４に準拠して、各種硬度の鉛筆を４５°傾けて、上から５００ｇ重の荷重を掛けて層の表面を引っ掻き、傷が付きはじめる鉛筆の硬さである。

[0141] 帯電防止層の耐擦傷性は、スチールウール＃０００００にスチールウール１ｃｍ^{2}角に１０ｇｆないし５０ｇｆないし１００ｇｆないし５００ｇｆの荷重をかけた状態で、帯電防止フィルムの帯電防止層の表面を１０往復させて、往復させた後の表面状態を目視で観察し、キズが認められない荷重を求める。

キズが認められない荷重は、好ましくは１０ｇｆ以上、より好ましくは５

０ｇｆ以上、特に好ましくは１００ｇｆ以上である。帯電防止層の耐擦傷性を高めることで、偏光板化などの加工工程での不用意な外的要因によるキズ付きを抑制することができる。

[0142] 前記のような帯電防止層の高い硬度を活用する観点から、帯電防止フィルムにおいて帯電防止層は最表面に露出していることが好ましい。

[0143] ［４．マスキングフィルム］

マスキングフィルムは、脂環式構造含有重合体を含む基材フィルム層を保護するため、基材フィルム層に貼り合わせられるフィルムである。よって、帯電防止フィルムにおいて、基材フィルム層側のマスキングフィルムの面は、通常、帯電防止層とは反対側の基材フィルム層の面に接している。本発明においては、脂環式構造含有重合体を含む基材フィルム層を用いるため、マスキングフィルムの表面上に凹凸形状が形成されていると、貼りあわせた際に基材フィルム上に凹凸形状が転写されやすい。ここで、マスキングフィルムには、基材フィルム層に接する面と、基材フィルムと反対側の面が存在するが、基材フィルム層と反対側の面は、ロール状に巻き取った際に、空気界面を介して基材フィルム層と接触するため、基材フィルム層の表面への転写による凹凸形成の影響は少ない。一方、基材フィルム層と直接接する面の凹凸形状は、マスキングフィルムの基材フィルム層と反対側の面における凹凸形状よりも、基材フィルム層の表面への転写による凹凸形成に、より大きな影響を与える。したがって、基材フィルム層に接するマスキングフィルムの面の算術平均粗さＲａ及び凹凸間の平均間隔Ｓｍは、下記の式（ｉ）及び式（ii）を満たすことが好ましい。

Ｒａ＜０．０８μｍ　式（ｉ）

Ｓｍ＞０．６ｍｍ　式（ii）

[0144] 詳細には、前記の算術平均粗さＲａは、好ましくは０．０８μｍ未満、より好ましくは０．０４５μｍ以下、特に好ましくは０．０２５μｍ以下である。また、前記の凹凸間の平均間隔Ｓｍは、好ましくは０．６ｍｍより大きく、より好ましくは０．８ｍｍ以上、特に好ましくは０．９ｍｍ以上であり

、好ましくは２．０ｍｍ以下である。前記の算術平均粗さＲａ及び凹凸間の平均間隔Ｓｍは、光干渉式粗さ計で測定しうる。測定装置としては、ＮｅｗＶｉｅｗシリーズ（Ｚｙｇｏ社製）、Ｗｙｋｏシリーズ（日本ビーコ社製）、ＶｅｒｔＳｃａｎシリーズ（菱化システム社製）などを用いうる。

[0145] 前記の式（ｉ）及び式（ii）が満たされている場合には、脂環式構造含有重合体を含む基材フィルム層とマスキングフィルムとを貼り合わせ、ロール状に巻き取って、ある程度の期間保存した後に、基材フィルム層の表面における凹凸形状の形成を抑制できる。そのため、この基材フィルム層の表面に帯電防止層を形成した場合に、その帯電防止層の表面の画像鮮明性を上述した所望の範囲に収めることができる。したがって、その帯電防止層を備える帯電防止フィルムを備えた液晶表示装置において、画像の視認性を効果的に高めることが可能である。ここで、基材フィルム層とマスキングフィルムとを貼り合わせた後の前記の保存期間には、特に制限はないが、通常は半年以内と考えられる。

[0146] 前記のマスキングフィルムとしては、支持フィルム層及び粘着層を備えるフィルムが好ましい。このようなマスキングフィルムは、通常、支持フィルム層とは反対側の粘着層の面で基材フィルム層と貼り合わせられる。

[0147] マスキングフィルムの支持フィルム層の素材は、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリオレフィン、ポリエステル、アクリル、トリアセチルセルロース等が挙げられる。また、これらは、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。その中でも、表面平滑性、耐熱性及び透明性の観点から、ポリエステルが好ましい。ポリエステルは、特に限定されないが、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリトリエチレンテレフタレートなどが好適に使用しうる。

[0148] マスキングフィルムの支持フィルム層の厚みは、帯電防止フィルムの基材フィルム層の厚み及び要求品質により異なるが、好ましくは１０μｍ以上、より好ましくは１５μｍ以上であり、好ましくは１００μｍ以下、より好ま

しくは５０μｍ以下である。支持フィルム層の厚みを前記範囲の下限値以上にすることにより、マスキングフィルムのロールの外観の乱れによるシワの発生を抑制できる。また、支持フィルム層の厚みを前記範囲の上限値以下にすることにより、基材フィルム層からのマスキングフィルムの剥離を抑制したり、フィルムの巻き取りを容易に行ったりできる。

[0149] マスキングフィルムの粘着層としては、コーティングにより形成される粘着層と、共押し出しにより形成される自己粘着層とがあるが、支持フィルム層の選択肢を広げることが可能であるという観点から、コーティングにより形成される粘着層が好ましい。この際、粘着層の材料としての粘着剤は、例えば、ゴム系粘着剤、アクリル系粘着剤、ポリビニルエーテル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、シリコーン系粘着剤などが挙げられる。また、粘着剤は、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。これらの中でも、耐熱性及び生産性の観点から、アクリル系粘着剤が好ましい。

[0150] マスキングフィルムの粘着層の厚みは、好ましくは２．０μｍ以上、より好ましくは５．０μｍ以上であり、好ましくは２０．０μｍ以下、より好ましくは１５．０μｍ以下である。粘着層の厚みを前記範囲の下限値以上にすることにより、粘着層の粘着力を高められるので、マスキングフィルムの浮き及び剥がれを抑制できる。また、粘着層の厚みを前記範囲の上限値以下にすることにより、基材フィルム層からマスキングフィルムを剥がす際の糊残りを抑制できる。また、マスキングフィルムの繰り出し張力を低くできるので、基材フィルム層とマスキングフィルムとの貼り合わせ時におけるシワ及び傷の発生を抑制できる。ここで「糊残り」とは、マスキングフィルムの剥離後に基材フィルム層に粘着剤が残留する現象をいう。

[0151] マスキングフィルムの欠点数は、好ましくは５個／ｍ^{2}以下、より好ましくは１個／ｍ^{2}以下である。ここで、マスキングフィルムの欠点とは、支持フィルム層のフィッシュアイ、埋没異物、粘着層のフィッシュアイ、付着異物等の、目視で確認できる欠陥をいう。欠点の数を前記の範囲に収めることによ

り、面状検査機を用いて帯電防止層の異物検査を行う際、帯電防止層の異物を正確にカウントし易い。

[0152] マスキングフィルムのヘイズは、６％以下であることが好ましく、より好ましくは４％以下、更に好ましくは３％以下、特に好ましくは１％以下である。マスキングフィルムのヘイズがこのような範囲に収まっていることによって、マスキングフィルムを基材フィルム層に貼り合わせた状態のままで帯電防止層を形成した場合に、マスキングフィルムを剥がすことなく帯電防止層を評価することが可能である。さらに、面状検査機を用いて帯電防止層の異物検査を行う際、帯電防止層の異物を正確にカウントし易い。

[0153] 基材フィルム層とマスキングフィルムとが貼り合わせられている場合、マスキングフィルムと基材フィルム層との間にある長径１００μｍ以上の異物の数が、１個／ｍ^{2}以下であることが好ましい。このような異物は、基材フィルム層の凹凸構造から生じうるものであり、所謂「エアがみ」が異物として検出されうる。

[0154] マスキングフィルムは、異物の混入を防ぐ目的、及び、巻き取りシワを抑制する目的で、粘着面にセパレーターを用いる構成で製造される場合がある。その場合、粘着面とセパレーターとの剥離力を小さくする目的、及び、剥離帯電を抑制する目的で、セパレーターへ離型処理を行うことが一般的である。離型剤としては、ポリジメチルシロキサンなどのシリコーン系離型剤、フッ化アルキルなどのフッ素系離型剤、長鎖アルキル系離型剤などが用いられる。その中でも、離型性及び加工性が良好である理由で、シリコーン系離型剤が好適に用いられる。ただし、シリコーン系離型剤が基材フィルム層に付着すると、その後の帯電防止層を形成する工程においてムラとなる可能性がある。そのため、マスキングフィルムの表面のＳｉ量は、所定量以下であることが好ましい。マスキングフィルムの表面のＳｉ量は、Ｘ線光電子分光又は蛍光Ｘ線で測定しうる。マスキングフィルムの表面のＳｉ量は、Ｘ線光電子分光での測定では１．０ａｔｍ％以下が好ましく、蛍光Ｘ線での測定では０．３ｋｃｐｓ以下が好ましい。

[0155] ［５．任意の層］

帯電防止フィルムは、基材フィルム層、帯電防止層及びマスキングフィルムに組み合わせて、任意の層を備えうる。

例えば、帯電防止フィルムは、帯電防止層上に反射防止層を備えていてもよい。

また、帯電防止フィルムは、帯電防止層とは反対側の基材フィルム層の面に、易接着層を備えていてもよい。

[0156] ［６．帯電防止フィルムの物性及び形状］

帯電防止フィルムのヘイズ値は、好ましくは０．３％以下、より好ましくは０．２％以下、更に好ましくは０．１％以下、特に好ましくは０．０５％以下である。帯電防止フィルムがこのような範囲のヘイズ値を有することにより、この帯電防止フィルムを備えた液晶表示装置において、ヘイズによる画像視認性の低下を抑制することができ、鮮明な画像を表示することができる。

帯電防止フィルムのヘイズ値は、ＪＩＳ　Ｋ７１３６に準拠して、ヘイズメーター（東洋精機社製「ヘイズガードII）を用いて測定しうる。

[0157] 帯電防止フィルムの透過色相Ｌ*は、好ましくは９４．０以上、より好ましくは９４．５以上、更に好ましくは９４．７以上、特に好ましくは９５．０以上であり、好ましくは９７．０以下、より好ましくは９６．５以下、更に好ましくは９６．３以下、特に好ましくは９６．０以下である。帯電防止フィルムの透過色相Ｌ*を前記範囲に収めることにより、この帯電防止フィルムを備えた液晶表示装置において、画像視認性を良好にできる。

前記の透過色相Ｌ*は、Ｌ*ａ*ｂ*表色系における座標Ｌ*である。帯電防止フィルムの透過色相Ｌ*は、分光光度計（日本分光社製「Ｖ－７２００」）により、Ｃ光源を用いて測定しうる。

[0158] 帯電防止フィルムの全光線透過率は、好ましくは８５％以上、より好ましくは８６％以上、特に好ましくは８８％以上である。

帯電防止フィルムの全光線透過率は、紫外・可視分光計を用いて、波長３

８０ｎｍ～７８０ｎｍの範囲で測定しうる。

[0159] 帯電防止フィルムは、長尺のフィルムであってもよく、枚葉のフィルムであってもよい。通常、製造効率を高める観点から、帯電防止フィルムは、長尺のフィルムとして製造され、ロール状に巻き取られて運搬及び保管される。また、枚葉の帯電防止フィルムを製造する場合には、通常は、長尺の帯電防止フィルムを所望の形状に切り出すことにより、枚葉の帯電防止フィルムを製造する。

[0160] ［７．帯電防止フィルムの製造方法］

帯電防止フィルムは、基材フィルム層上に帯電防止層を形成する工程を含む製造方法により、製造しうる。また、マスキングフィルムを備える帯電防止フィルムは、基材フィルム層上に帯電防止層を形成する工程、及び、基材フィルム層にマスキングフィルムを貼り合わせる工程を含む製造方法により、製造しうる。この際、基材フィルム層にマスキングフィルムを貼り合わせる工程は、基材フィルム層上に帯電防止層を形成する工程の前に行ってもよく、後に行ってもよい。また、製造効率を高める観点から、帯電フィルムの製造方法は、ロールツーロールによって行うことが好ましい。

[0161] 中でも、マスキングフィルムを備える長尺の帯電防止フィルムは、基材フィルム層にマスキングフィルムを貼り合わせて複層フィルムを得る工程；この複層フィルムをロール状に巻き取る工程；巻き取られたロール状の複層フィルムを巻き出す工程；及び、巻き出された複層フィルムの基材フィルム層の、マスキングフィルムとは反対側に、帯電防止層を形成する工程；を含む製造方法によって製造することが好ましい。この製造方法において、基材フィルム層は、ロール状に巻き取った複層フィルムに含まれる層として保管され、保管後に巻き出されて帯電防止層の形成工程に供される。ロール状に巻き取られて保管された期間中において、巻き重ねられた複層フィルム間の圧力によっては、基材フィルム層の表面に凹凸形状が形成され易くなる。そこで、複層フィルムを巻き取る際の巻き取り張力を調整することにより、巻き重ねられた複層フィルム間の圧力を制御することが好ましい。また、この製

造方法において、複層フィルムを巻き取る際は、マスキングフィルムが外側になるように巻き取ることが好ましい。

[0162] 具体的には、前記の巻き取り張力は、好ましくは５０Ｎ／ｍ以上、より好ましくは７０Ｎ／ｍ以上、特に好ましくは９０Ｎ／ｍ以上であり、好ましくは２５０Ｎ／ｍ以下、より好ましくは２００Ｎ／ｍ以下、特に好ましくは１８０Ｎ／ｍ以下である。複層フィルムの巻き取り張力を前記範囲の下限値以上にすることにより、複層フィルムを安定して巻き取ることができ、前記範囲の上限値以下にすることにより、基材フィルム層の表面での凹凸形状の形成を抑制でき、その結果、帯電防止層の画像鮮明性を上述した所定の範囲に収めやすい。

[0163] 巻き取りの際に、必要に応じて、ゴムロールを複層フィルム表面に接触させて、巻き取ってもよい。ゴムロールを複層フィルム表面に接触させるタッチ圧を調整することにより、巻き取りの際の複層フィルムのずれを抑制できる。具体的には、前記のタッチ圧は、好ましくは０．０５ＭＰａ以上、より好ましくは０．０７ＭＰａ以上、さらに好ましくは０．１０ＭＰａ以上であり、好ましくは１．５ＭＰａ以下、より好ましくは１．０ＭＰａ以下、さらに好ましくは、０．７ＭＰａ以下である。複層フィルムのタッチ圧を前記範囲の下限値以上にすることにより、複層フィルムを安定して巻き取ることができ、前記範囲の上限値以下にすることにより、基材フィルム層の表面での凹凸形状の形成を抑制でき、その結果、帯電防止層の画像鮮明性を上述した所定の範囲に収めやすい。

[0164] 通常、上述した製造方法によって製造された帯電防止フィルムは、ロール状に巻き取られて保存及び運搬される。そして、帯電防止フィルムは、使用時には、ロールから巻き出され、基材フィルム層からマスキングフィルムを剥離されて帯電防止層とは反対側の基材フィルム層の面を露出させられ、この露出した面を偏光子等の光学部材に貼り合わせられて使用される。

[0165] ［８．偏光板］

図２は、本発明の一実施形態に係る偏光板２００を模式的に示す断面図で

ある。図２に示すように、上述した帯電防止フィルム１００を偏光板保護フィルムとして用いることにより、偏光板２００を得ることができる。このような偏光板２００は、偏光板保護フィルムとして上述した帯電防止フィルム１００を用いたものであり、偏光子２１０と、帯電防止フィルム１００とを備える。この際、帯電防止層１２０の高い硬度を活用する観点、及び、液晶表示装置における帯電防止層１２０のアースを容易に行う観点から、帯電防止層１２０は偏光板２００の最表面に露出していることが好ましい。さらに、偏光板２００は、必要に応じて、帯電防止フィルム１００とは別に、任意の偏光板保護フィルム２２０を備えていてもよい。図２では、任意の偏光板保護フィルム２２０と、偏光子２１０と、基材フィルム層１１０と、帯電防止層１２０とをこの順に備える偏光板２００を例に示す。

[0166] 偏光子としては、任意のものを用いうる。偏光子としては、ポリビニルアルコール系フィルムに、ヨウ素などをドープした後、延伸加工することにより得られるものが一般的である。

[0167] 帯電防止フィルムは、通常、帯電防止層よりも基材フィルム層の方が偏光子に近くなる向きで設ける。また、特に帯電防止フィルムの基材フィルム層が１／４波長板として機能しうる場合には、偏光子の透過軸に対して帯電防止フィルムの基材フィルム層の遅相軸が、所定の角度θをなすように配置することが好ましい。前記の角度θは、具体的には、好ましくは４０°以上、より好ましくは４３°以上であり、好ましくは５０°以下、より好ましくは４８°以下であり、特に好ましくは４５°±１°の範囲内の角度である。このような偏光板を備える液晶表示装置においては、液晶セル及び偏光子を透過した直線偏光を、帯電防止フィルムによって円偏光又は楕円偏光に変換することができる。そのため、画像を円偏光又は楕円偏光で表示できるので、液晶表示装置の使用者が偏光サングラスを装着した状態でも、表示内容を視認可能にすることができる。

[0168] 任意の偏光板保護フィルムとしては、光学的に等方な等方性フィルムを用いてもよく、所望のレターデーションを有する位相差フィルムを用いてもよ

い。偏光板保護フィルムとして位相差フィルムを用いる場合、その位相差フィルムは光学補償機能を発揮して、視野角依存性を改善したり、斜視時の偏光子の光漏れ現象を補償して液晶表示装置の視野角特性を改善したりできる。このような位相差フィルムとしては、例えば、縦一軸延伸フィルム、横一軸延伸フィルム、縦横二軸延伸フィルム、液晶性化合物を重合させてなる位相差フィルム、などを用いうる。位相差フィルムの具体例としては、シクロオレフィン樹脂などの熱可塑性樹脂からなる熱可塑性樹脂フィルムを一軸延伸または二軸延伸したものが挙げられる。また、市販の熱可塑性樹脂フィルムとしては、例えば、日本ゼオン社製の「ゼオノアフィルム」；積水化学工業社製の「エスシーナ」及び「ＳＣＡ４０」；ＪＳＲ社製の「アートンフィルム」などが挙げられる。

[0169] 偏光子、帯電防止フィルム及び偏光板保護フィルムは、接着剤によって貼り合わせられて、一体化されていてもよい。また、偏光子、帯電防止フィルム及び偏光板保護フィルムは、部材表面のプラズマ処理等の処理方法によって、直接に貼り合わせられていてもよい。

[0170] 接着剤としては、任意の接着剤を使用でき、例えば、ゴム系、フッ素系、アクリル系、ポリビニルアルコール系、ポリウレタン系、シリコーン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリエーテル系、エポキシ系などの接着剤を用いうる。また、これらの接着剤は、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。中でも、偏光子と帯電防止フィルムとの間には、例えばアクリル系接着剤層のような紫外線硬化型の接着剤層を設け、この紫外線硬化型の接着剤層によって偏光子と帯電防止フィルムとを貼り合わせることが好ましい。これにより、偏光子に対する水分の影響を小さくできるので、偏光子の劣化を抑制できる。この際、接着剤層の膜厚は０．１μｍ以上２．０μｍ以下が好ましい。

[0171] 偏光板は、偏光子と帯電防止フィルムとを貼り合わせる工程を含む製造方法によって製造しうる。この際、製造を効率的に行う観点から、偏光板は、長尺の偏光子と長尺の帯電防止フィルムとを用いて、長尺の偏光板として製

造することが好ましい。このような製造方法は、ロールツーロール法によって行うことができる。通常、このような偏光板を用いて液晶表示装置を製造する場合、長尺の偏光板を適切な大きさに切り出し、切り出した偏光板を液晶表示装置に設ける。この際、偏光板を切り出す方法としては、例えば、レーザー切削、型抜き加工、裁断等の方法を用いうる。

[0172] ［９．液晶表示装置］

図３は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置３００を模式的に示す断面図である。図３に示すように、上述した帯電防止フィルム１００は、液晶表示装置３００に設けて使用しうる。このような液晶表示装置３００は、液晶セル３１０と、上述した偏光子２１０及び帯電防止フィルム１００を備える偏光板２００とを備えるものである。通常、偏光子２１０及び帯電防止フィルム１００を備える偏光板２００は、液晶セル３１０の視認側に設けられ、帯電防止フィルム１００は偏光子２１０の視認側に設けられる。また、図３では、任意の偏光板３２０、液晶セル３１０、任意の偏光板保護フィルム２２０、偏光子２１０、基材フィルム層１１０及び帯電防止層１２０をこの順に備える液晶表示装置３００を例に示す。また、任意の偏光板３２０としては、偏光板保護フィルム３３０、偏光子３４０及び偏光板保護フィルム３５０をこの順に備える例を示す。

[0173] 帯電防止フィルムは、帯電防止層を備えることによって優れた帯電防止性を有するので、液晶セルの液晶分子の駆動制御を安定化させることができる。また、帯電防止層の表面の画像鮮明性が所定範囲にあるので、画像の視認性を良好にできる。さらに、帯電防止フィルムの基材フィルム層が脂環式構造含有重合体を含む熱可塑性樹脂からなるので、トリアセチルセルロース等の材料からなる偏光板保護フィルムを備える従来の液晶表示装置に比べ、耐熱性及び耐湿性を良好にできる。

[0174] また、通常、前記の帯電防止フィルムは透明性に優れるので、画像の鮮明性を良好にできる。さらに、このような帯電防止フィルムは、貼り合わせに際して水系の接着剤を使用する必要がないため、高温高湿下での耐久試験で

の品質低下を抑制できる。また、特に帯電防止フィルムの基材フィルム層が紫外線吸収剤を含む場合、液晶表示装置を製造するときに浴びる紫外線、及び、液晶表示装置を使用するときに浴びる外光中の紫外線から、液晶セル及び偏光子等の構成部材を保護できる。

[0175] 液晶セルとしては、ＴＮ方式、ＶＡ方式、ＩＰＳ方式等の任意のものを使用しうる。その中でも、ＩＰＳ方式の液晶セルが、視野角が変わった場合に液晶表示の表示色が変わらないため、好ましい。よって、上述した帯電防止フィルムは、ＩＰＳ方式の液晶表示装置に設けることが好ましい。

[0176] また、液晶表示装置をタッチパネルセンサーとして使用する場合、液晶表示装置全体の厚さの低減のため、インセルタイプの液晶セルを使用することが好ましい。インセルタイプの液晶セルは、帯電し易い傾向があるので、上述した帯電防止フィルムを適用することの利点を特に有効に活用できる。

[0177] 液晶表示装置において、液晶セルと帯電防止フィルムの帯電防止層とは導通されていることが好ましい。具体例を挙げると、液晶セルと帯電防止フィルムの帯電防止層とが電極（図３の引き出し電極３６０参照。）によって電気的に接続されて、液晶セルと帯電防止層とが導通されていることが好ましい。これにより、液晶セルに貯まった電荷を帯電防止層に逃がして液晶セルの帯電を抑制できるので、液晶セルの液晶分子の駆動制御を効果的に安定化させることができる。

[0178] さらに、液晶表示装置において、帯電防止層は、液晶表示装置が備える任意の導電性部材と電気的に接続されることにより、アースされていることが好ましい。これにより、液晶セルの帯電を効果的に抑制できるので、液晶セルの液晶分子の駆動制御を効果的に安定化させることができる。

[0179] 帯電防止層と任意の導電性部材とは、通常、導線により接続される。この導線は、通常、銀ペースト、カーボンテープ、金属テープ等の導電性接着材料により、帯電防止層の表面に固着される。よって、帯電防止層と任意の導電性部材とを電気的に接続するアース処理は、当該アース処理を効率的に行う観点から、帯電防止層の表面が露出した状態によって行われることが好ま

しい。帯電防止層と任意の導電性部材とを接続する導線は、帯電防止層の表面の１か所で帯電防止層に接続されていてもよく、帯電防止層の表面の複数個所で帯電防止層に接続されていてもよい。

[0180] 任意の導電性部材としては、液晶表示装置の画像表示を妨げないようにする観点から、画像を視認できる範囲外に設けられた部材を用いることが好ましい。さらに、任意の導電性部材としては、帯電抑制効果を高める観点から、体積抵抗率が小さい部材を用いることが好ましい。任意の導電性部材の具体的な体積抵抗率は、好ましくは１．０×１０^{6}Ωｍ以下、より好ましくは１．０×１０^{3}Ωｍ以下、更に好ましくは１．０Ωｍ以下、特に好ましくは１．０×１０$^{-3}$Ωｍ以下である。このような任意の導電性部材の材質としては、例えば、ケイ素；炭素；鉄、アルミニウム、銅、金、銀等の金属；ニクロム等の合金；などが挙げられる。

[0181] 液晶表示装置において、液晶表示装置に含まれる液晶セル及び偏光板等の部材は、必要に応じて接着剤によって貼り合わせられていてもよい。接着剤としては、例えば、ウレタン系接着剤、アクリル系接着剤、ポリエステル系接着剤、エポキシ系接着剤、酢酸ビニル系接着剤、塩化ビニル酢酸ビニル共重合体、セルロース系接着剤等が挙げられる。接着剤層の厚みは、好ましくは１０μｍ～２５μｍである。

実施例

[0182] 以下、実施例を示して本発明について具体的に説明する。ただし、本発明は以下に示す実施例に限定されるものでは無く、本発明の請求の範囲及びその均等の範囲を逸脱しない範囲において任意に変更して実施しうる。以下の説明において、量を表す「％」及び「部」は、別に断らない限り、重量基準である。また、以下に説明する操作は、別に断らない限り、常温及び常圧の条件において行った。

[0183] ［評価方法］

（金属酸化物粒子の平均連結数の測定方法）

金属酸化物粒子の鎖状連結体の写真を、透過型電子顕微鏡によって撮影し

た。この写真から、金属酸化物粒子の鎖状連結体１００個について、それぞれの鎖状連結体における連結数を求め、その平均値を計算し、小数点以下１桁を四捨五入して、金属酸化物粒子の平均連結数を求めた。

[0184] （基材フィルム層の厚みの測定方法）

基材フィルム層の厚みは、接触式膜厚計（ミツトヨ社製「ダイヤルゲージ」）にて測定した。

基材フィルム層に含まれる各層の厚みは、基材フィルム層をエポキシ樹脂で包埋した後に、ミクロトームを用いて０．０５μｍ厚みにスライスし、顕微鏡を用い断面観察を行い、算出した。

[0185] （基材フィルム層の測定波長３８０ｎｍにおける光線透過率の測定方法）

基材フィルム層の測定波長３８０ｎｍにおける光線透過率は、分光光度計（日本分光社製「Ｖ－６５０」）で測定した。

[0186] （基材フィルム層の面内レターデーションＲｅ及び配向角の測定）

波長５５０ｎｍのおける基材フィルム層の面内レターデーションＲｅ及び配向角は、アクソスキャン（Ａｘｉｏｍｅｔｒｉｃ社製「Ａｘｏｓｃａｎ」）で測定した。

[0187] （マスキングフィルムの表面粗さの測定方法）

マスキングフィルムの算術平均粗さＲａ及び凹凸間の平均間隔Ｓｍの測定は、干渉式表面粗さ測定装置（Ｚｙｇｏ社製「ＮｅｗＶｉｅｗ７３００」）を用いて、マスキングフィルムの基材フィルム層に接触する側の表面（粘着面側）をＭＤ方向で測定することにより、行った。また、測定は、対物レンズ１．０倍の条件で行った。

[0188] （マスキングフィルムの表面Ｓｉ量の測定）

マスキングフィルムの表面のＳｉ量は、Ｘ線光電子分光測定により算出した。

[0189] （マスキングフィルムのヘイズの測定方法）

マスキングフィルムのヘイズ値は、ＪＩＳ　Ｋ７１３６に準拠して、ヘイズメーター（東洋精機社製「ヘイズガードＩＩ）を用いて測定した。このヘ

イズ値の測定は、支持フィルム層側から光を入射して行った。

[0190] （帯電防止層の画像鮮明性の測定方法）

Ｇａｒｄｎｅｒ　ＷａｖｅＳｃａｎＩＩ（ＢＹＫ社製）を用いて、基材フィルム層とは反対側の帯電防止層の表面に対して入射角度６０°でＬＥＤ光を照射し、反射角度６０°で検出した強度のプロファイルから、画像鮮明性（ＤＯＩ）を算出した。測定方法は、ＡＳＴＭ　Ｅ４３０の規格に準拠した。

[0191] （帯電防止層の表面抵抗値の測定方法）

帯電防止フィルムを１０ｃｍ×１０ｃｍの正方形に切り出して、試料フィルムを得た。この試料フィルムの帯電防止層側の面における表面抵抗値を、ＪＩＳ　Ｋ６９１１に準拠して、ディジタル超絶縁／微少電流計（日置電気社製「ＤＳＭ－８１０４」）を用いて測定した。

[0192] （帯電防止層の厚みの測定方法）

帯電防止層の厚みは、干渉式膜厚計（フィルメトリクス社製「Ｆ２０膜厚測定システム」）にて測定した。

[0193] （帯電防止フィルムのヘイズ値の測定方法）

帯電防止フィルムのヘイズ値は、ＪＩＳ　Ｋ７１３６に準拠して、ヘイズメーター（東洋精機社製「ヘイズガードＩＩ）を用いて測定した。

[0194] （基材フィルム層と帯電防止層との屈折率差の測定方法）

基材フィルム層及び帯電防止層の屈折率を、屈折率膜厚測定装置（Ｍｅｔｒｉｃｏｎ社製「プリズムカプラ」）にて、波長４０７ｎｍ、波長５３２ｎｍ、及び波長６３３ｎｍの３波長で測定した。基材フィルム層が延伸フィルムである場合は、延伸方向の屈折率（ｎｓ）、延伸方向に垂直な面内方向の屈折率（ｎｆ）、厚み方向の屈折率（ｎｚ）から、（ｎｓ＋ｎｆ＋ｎｚ）／３の式で基材フィルム層の平均屈折率を計算し、この平均屈折率を当該基材フィルム層の屈折率の測定値として採用した。また、基材フィルム層が、一軸延伸フィルムである場合、厚み方向の屈折率（ｎｚ）は、延伸方向に垂直な面内方向の屈折率（ｎｆ）と等しいと近似して計算した。帯電防止層は、

配向しておらず屈折率はどの方向でも一定であるため、長手方向の屈折率を当該帯電防止層の屈折率の測定値として採用した。この測定した値を元に、コーシーフィッティングを行い、波長５５０ｎｍでの基材フィルム層及び帯電防止層それぞれの屈折率を算出した。この算出した屈折率の差の絶対値を計算し、屈折率差とした。

[0195] （液晶表示装置の画像の視認性の評価方法）

液晶表示装置の表示面に画像を表示させた状態で、表示面を、正面から偏光サングラスを通して見た。観察は、表示面に垂直な回転軸を中心にして表示面を４５°ずつ回転して、８つの設置方向で行った。

このとき、いずれの設置方向でも画像の色味が変化せず、画像がクリアに視認できる場合には、画像の視認性が特に良好であるとして「３」と判定した。

また、画像がわずかにぼやけたり、設置方向によって画像の色味変化がわずかに生じ、画像の視認性がわずかに悪化したが使用上実害のない場合には、画像の視認性が良好であるとして「２」と判定した。

さらに、画像がひどくぼやけたり、設置方向による色味変化、又は、表示ムラがひどく生じた場合には、画像の視認性が不良であるとして「１」と判定した。

[0196] （液晶表示装置の液晶駆動の安定性の評価方法）

液晶表示装置のタッチパネルを操作した。このとき、液晶駆動の乱れが発生することなく画像が視認できる場合には、液晶駆動の安定性が特に良好であるとして「３」と判定した。また、まれに液晶駆動の乱れが発生する場合には、液晶駆動の安定性が良好であるとして「２」と判定した。さらに、画像が乱れて表示ムラが見られる場合には、液晶駆動の安定性が不良であるとして「１」と評価した。

[0197] ［製造例１：金属酸化物粒子の製造］

錫酸カリウム１３０ｇと酒石酸アンチモニルカリウム３０ｇを純水４００ｇに溶解した混合溶液を調製した。

硝酸アンモニウム１．０ｇと１５％アンモニア水１２ｇを純水１０００ｇに溶解させた水溶液を用意した。この水溶液を６０℃で撹拌しながら、この水溶液に前記の混合溶液を１２時間かけて添加して、加水分解を行った。また、この際、前記の水溶液をｐＨ９．０に保つように、１０％硝酸溶液を前記水溶液に同時に添加した。加水分解により、水溶液中に沈殿物が生成した。

[0198] 生成した沈殿物を濾別洗浄した後、再び水に分散させて、固形分濃度２０重量％のＳｂドープ酸化スズ前駆体の水酸化物の分散液を調製した。この分散液を温度１００℃で噴霧乾燥して、粉末を得た。得られた粉体を、空気雰囲気下、５５０℃で２時間加熱処理することにより、アンチモンドープ酸化スズの粉末を得た。

[0199] この粉末６０部を、濃度４．３重量％の水酸化カリウム水溶液１４０部に分散させて、水分散液を得た。この水分散液を３０℃に保持しながらサンドミルで３時間粉砕して、ゾルを調製した。次に、このゾルに、イオン交換樹脂で、ｐＨが３．０になるまで脱アルカリイオン処理を行った。次いで、このゾルに純水を加えて、アンチモンドープ酸化スズの粒子を固形分濃度２０重量％で含む、粒子分散液を調製した。この粒子分散液のｐＨは、３．３であった。また粒子の平均粒子径は、９ｎｍであった。

[0200] 次いで、前記の粒子分散液１００ｇを２５℃に調整し、テトラエトキシシラン（多摩化学製：正珪酸エチル、SiO_2濃度２８．８％）４．０ｇを３分で添加した後、３０分撹拌を行った。その後、これにエタノール１００ｇを１分かけて添加し、３０分間で５０℃に昇温し、１５時間加熱処理を行った。加熱処理後の分散液の固形分濃度は１０％であった。

[0201] 次いで、限外濾過膜にて、分散媒である水及びエタノールをエタノールに置換した。これにより、金属酸化物粒子（Ｐ１）として、シリカで被覆されたアンチモンドープ酸化スズの粒子を固形分濃度２０％で含む分散液を得た。前記の金属酸化物粒子（Ｐ１）は、複数個が凝集することにより鎖状に連結していた。このとき、金属酸化物粒子（Ｐ１）の平均連結数は、５個であ

った。

[0202] ［実施例１］

（１－１．帯電防止剤の製造）

ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（以下、「ＤＰ６Ａ」と略記することがある。）、ジペンエリスリトールペンタアクリレート（以下、「ＤＰ５Ａ」と略記することがある。）及びジペンタエリスリトールテトラアクリレート（以下、「ＤＰ４Ａ」と略記することがある。）を含む、紫外線硬化型の重合性単量体の組成物（Ｒ１）を用意した。この重合性単量体の組成物（Ｒ１）において、各成分の重量比は、ＤＰ６Ａ／ＤＰ５Ａ／ＤＰ４Ａ＝６４／１７／１９であった。また、重合性単量体の組成物（Ｒ１）の固形分の濃度は１００％であった。

[0203] イソホロンジイソシアネート２２２重量部と、ペンタエリスリトールトリアクリレート（以下、「ＰＥ３Ａ」と略記することがある。）及びペンタエリスリトールテトラアクリレート（以下、「ＰＥ４Ａ」と略記することがある。）の混合物（ＰＥ３Ａ／ＰＥ４Ａ＝７５／２５（重量比））７９５重量部とのウレタン反応アクリレートである多官能ウレタンアクリレート（Ｕ１）を用意した。この多官能ウレタンアクリレート（Ｕ１）の固形分の濃度は１００％であった。

[0204] エタノール、ノルマルプロピルアルコール、メタノール及び水の混合物であるミックスエタノールを用意した。このミックスエタノールにおいて、各成分の重量比は、エタノール／ノルマルプロピルアルコール／メタノール／水＝８５．５／９．６／４．９／０．２であった。

[0205] 前記の重合性単量体の組成物（Ｒ１）２９．４重量部、前記の多官能ウレタンアクリレート（Ｕ１）１２．６重量部、メチルエチルケトン７．３重量部、前記のミックスエタノール７．３重量部、アセチルアセトン７．３重量部、及び光重合開始剤（ＢＡＳＦジャパン株式会社製「イルガキュア１８４」固形分１００％）０．８６重量部を十分混合して、混合液を得た。この混合液に、製造例１で製造した金属酸化物粒子（Ｐ１）（固形分２０％）の分

散液３５．０重量部、及び、アクリル系界面活性剤（固形分１００％）０．２４重量部を加え、均一に混合して、帯電防止剤（Ａ１）として活性エネルギー線硬化性を有する液状組成物を得た。

[0206] （１－２．基材フィルム層の製造及びマスキングフィルムとの貼り合わせ）

乾燥させた脂環式構造含有重合体を含む熱可塑性樹脂（ＣＯＰ１）（日本ゼオン社製、ガラス転移温度１２３℃）１００部、及び、ベンゾトリアゾール系の紫外線吸収剤（ＡＤＥＫＡ社製「ＬＡ－３１」）５．５部を、二軸押出機により混合した。次いで、その混合物を、押出機に接続されたホッパーへ投入し、単軸押出機へ供給し溶融押出して、紫外線吸収剤を含む熱可塑性樹脂（Ｊ１）を得た。この熱可塑性樹脂（Ｊ１）における紫外線吸収剤の量は、５．２重量％であった。

[0207] 目開き３μｍのリーフディスク形状のポリマーフィルターを備えた、ダブルフライト型のスクリュー径５０ｍｍ単軸押出機（スクリュー有効長さＬとスクリュー径Ｄとの比Ｌ／Ｄ＝３２）を用意した。この単軸押出機に装填されたホッパーへ、前記の熱可塑性樹脂（Ｊ１）を投入した。そして、この熱可塑性樹脂（Ｊ１）を溶融させ、押出機の出口温度２８０℃、押出機のギヤポンプの回転数１０ｒｐｍで、溶融した熱可塑性樹脂（Ｊ１）をマルチマニホールドダイに供給した。このマルチマニホールドダイのダイスリップの算術表面粗さＲａは、０．１μｍであった。

[0208] 他方、熱可塑性樹脂（Ｊ１）を投入された単軸押出機とは別に、目開き３μｍのリーフディスク形状のポリマーフィルターを備えた、スクリュー径５０ｍｍの単軸押出機（Ｌ／Ｄ＝３２）を用意した。この単軸押出機に装填されたホッパーへ、熱可塑性樹脂（Ｊ１）の製造に用いたのと同様の脂環式構造含有重合体を含む熱可塑性樹脂（ＣＯＰ１）を投入した。そして、この熱可塑性樹脂（ＣＯＰ１）を溶融させ、押出機の出口温度２８５℃、押出機のギヤポンプの回転数４ｒｐｍで、溶融した熱可塑性樹脂（ＣＯＰ１）を前記のマルチマニホールドダイに供給した。

[0209] 溶融状態の熱可塑性樹脂（ＣＯＰ１）、紫外線吸収剤を含む溶融状態の熱可塑性樹脂（Ｊ１）、及び、溶融状態の熱可塑性樹脂（ＣＯＰ１）を、それぞれマルチマニホールドダイから２８０℃で吐出させ、１５０℃に温度調整された冷却ロールにキャストして、延伸前フィルムを得た。樹脂の吐出の際、エアギャップ量は５０ｍｍに設定した。また、吐出された樹脂を冷却ロールにキャストする方法として、エッジピニングを採用した。

[0210] 得られた延伸前フィルムは、熱可塑性樹脂（ＣＯＰ１）からなる厚み８．５μｍの樹脂層、紫外線吸収剤を含む熱可塑性樹脂（Ｊ１）からなる厚み１８μｍの樹脂層、及び、熱可塑性樹脂（ＣＯＰ１）からなる厚み８．５μｍの樹脂層をこの順に備える、３層構造のフィルムであった。また、延伸前フィルムの幅は１４００ｍｍ、総厚みは３５μｍであった。こうして得た延伸前フィルムに、当該延伸前フィルムの幅方向の両端部５０ｍｍずつを切り除くトリミング処理を施して、幅を１３００ｍｍにした。

[0211] 前記の延伸前フィルムを、延伸温度１４０℃、延伸速度２０ｍ／ｍｉｎの条件で、延伸前フィルムの長手方向に対して平行でもなく垂直でもない斜め方向に延伸して、基材フィルム層としての延伸フィルムを得た。

[0212] その後、この基材フィルム層に冷却ゾーンを通過させて冷却した後、基材フィルム層の一方の面に、マスキングフィルム１を貼り合わせて、複層フィルムを得た。前記のマスキングフィルム１は、ポリエチレンテレフタレートからなる支持フィルム層（厚さ３８μｍ）と、アクリル系粘着剤からなる粘着層（厚さ１４μｍ）とを備えていて、粘着層側の表面としての粘着面（算術平均粗さＲａ＝０．０１μｍ、凹凸間の平均間隔Ｓｍ＝０．９ｍｍ）で基材フィルム層に貼り合わせられた。また、マスキングフィルム１の粘着面とは反対側の表面のＳｉ量は１．０ａｔｍ％以下、マスキングフィルム１のヘイズは３．０％であった。

[0213] その後、得られた複層フィルムの端部をトリミングしながら、巻き取り張力１２０Ｎ／ｍ、ゴム製のタッチロールを用いタッチ圧０．２ＭＰａの条件で、マスキングフィルム１が外側になるように巻き取って、幅１３３０ｍｍ

のロール状の複層フィルムを得た。得られた複層フィルムは、熱可塑性樹脂（ＣＯＰ１）からなる厚み６．０μｍの第一表面層、紫外線吸収剤を含む熱可塑性樹脂（Ｊ１）からなる厚み１３．０μｍの中間層、及び、熱可塑性樹脂（ＣＯＰ１）からなる厚み６．０μｍの第二表面層を備える基材フィルム層；並びに、厚み５２μｍのマスキングフィルム；を、この順に備えていた。

[0214] 複層フィルムのロールから複層フィルムの一部を引き出し、マスキングフィルムを剥離し、上述の方法で、基材フィルム層の面内レターデーションＲｅ、配向角、及び、波長３８０ｎｍにおける光線透過率を測定した。

[0215] （１－３．帯電防止フィルムの製造）

ロール状に巻き取られた複層フィルムを、巻き取った状態で２４時間保管した。その後、ロールから複層フィルムを引き出し、マスキングフィルム１とは反対側の基材フィルム層の面に、コロナ処理（出力０．４ｋＷ、放電量２００Ｗ・ｍｉｎ／ｍ^2）を施した。このコロナ処理を施された面に、帯電防止剤（Ａ１）を、硬化後に得られる帯電防止層の厚みが３．０μｍとなるように、ダイコーターを用いて塗工して、帯電防止剤（Ａ１）の膜を形成した。前記の帯電防止剤（Ａ１）の塗工は、相対湿度５０％の環境において行った。

[0216] その後、この帯電防止剤（Ａ１）の膜を、６０℃で２分間乾燥したのち、高圧水銀ランプで２５０ｍＪ／ｃｍ^{2}の光を照射して硬化させることで、帯電防止層を得た。これにより、マスキングフィルム１、基材フィルム層及び帯電防止層をこの順に備える帯電防止フィルムを得た。得られた帯電防止フィルムは、巻き取り張力２００Ｎで、ロール状に巻き取った。こうして得られた帯電防止層及び帯電防止フィルムの評価を、上述した方法によって行った。

[0217] （１－４．偏光板の製造）

樹脂フィルムにヨウ素をドープして一方向に延伸して製造された偏光子を用意した。また、前記の帯電防止フィルムのロールから帯電防止フィルムを

引き出し、マスキングフィルム１を剥離して、帯電防止層とは反対側の基材フィルム層の面を露出させた。そして、露出した基材フィルム層の面と、前記の偏光子の片面とを、紫外線硬化型のアクリル接着剤で貼り合わせた。この際、基材フィルム層の遅相軸は、偏光子の透過軸に対して４５°の角度をなすようにした。

[0218] また、偏光子のもう片面には、偏光板保護フィルムとして、横一軸延伸を施されたシクロオレフィンフィルムを、紫外線硬化型のアクリル接着剤で貼り合せた。この際、シクロオレフィンフィルムの遅相軸は、偏光子の透過軸に対して平行にした。

[0219] その後、紫外線を照射して接着剤を硬化させることにより、偏光板保護フィルム、接着剤の層、偏光子、接着剤の層、基材フィルム層及び帯電防止層を厚み方向においてこの順に備える偏光板を得た。

[0220] （１－５．液晶表示装置の製造）

タッチセンサーを備える、インセルタイプの液晶セルを含む液晶パネルに、前記の偏光板を組み込んで、液晶表示装置を製造した。この際、偏光板の向きは、帯電防止層側の面が視認側に向くように設定した。

[0221] 製造された液晶表示装置の画像の視認性を、上述の方法で評価した。評価の結果、液晶表示装置の表示面を偏光サングラスを通して見たときに、色味が変化せず、ぼやけることが無く、画像を視認できたため、「３」と判定した。

[0222] また、製造された液晶表示装置の液晶駆動の安定性を、上述の方法で評価した。評価の結果、液晶表示装置のタッチパネルを操作した時に、液晶駆動の乱れが発生することなく画像が視認できたので、「３」と判定した。

[0223] ［実施例２］

前記工程（１－３）において、帯電防止剤（Ａ１）の塗工厚みを調整することにより、帯電防止層の厚みを１．２μｍに変更した。以上の事項以外は実施例１と同様にして、帯電防止フィルムの製造及び評価、並びに、液晶表示装置の製造及び評価を行った。この実施例２では、液晶表示装置の液晶駆

動の安定性の評価において、帯電によって液晶駆動にわずかにムラが見られたが、使用上実害の無い程度であった。

[0224] ［実施例３］

前記工程（１－３）において、帯電防止剤（Ａ１）の塗工厚みを調整することにより、帯電防止層の厚みを１１．０μｍに変更した。以上の事項以外は実施例１と同様にして、帯電防止フィルムの製造及び評価、並びに、液晶表示装置の製造及び評価を行った。この実施例３では、ヘイズ値の上昇に伴って、実施例１よりも液晶表示装置の画像がわずかにぼやけ、液晶表示装置の視認性がわずかに悪くなったが、使用上実害の無い程度であった。

[0225] ［実施例４］

前記工程（１－１）において、製造例１で製造した金属酸化物粒子（Ｐ１）の分散液の量を５．０重量部に変更した。以上の事項以外は実施例１と同様にして、帯電防止フィルムの製造及び評価、並びに、液晶表示装置の製造及び評価を行った。この実施例４では、実施例１と比較して、金属酸化物粒子（Ｐ１）の密度が減ったことにより帯電防止層の屈折率が低くなり、基材フィルム層と帯電防止層との屈折率差が大きくなり、干渉ムラが生じたので、液晶表示装置の画像にわずかに色ムラが生じ、液晶表示装置の視認性がわずかに悪くなった。また、表面抵抗値が上がったことで、液晶駆動にわずかにムラが見られた。しかし、画像視認性および液晶駆動の安定性は、使用上実害が無い程度であった。

[0226] ［実施例５］

前記工程（１－１）において、製造例１で製造した金属酸化物粒子（Ｐ１）の分散液の量を１００．０重量部に変更した。以上の事項以外は実施例１と同様にして、帯電防止フィルムの製造及び評価、並びに、液晶表示装置の製造及び評価を行った。この実施例５では、実施例１と比較して、金属酸化物粒子（Ｐ１）の密度が増えたことにより帯電防止層の屈折率が高くなり、基材フィルム層と帯電防止層との屈折率差が大きくなり、干渉ムラが生じたので、液晶表示装置の画像にわずかに色ムラが生じ、液晶表示装置の視認性

がわずかに悪くなったが、使用上実害が無い程度であった。

[0227] ［実施例６］

前記工程（１－２）において、マスキングフィルム１をマスキングフィルム２に変更した。このマスキングフィルム２は、ポリエチレンからなる支持フィルム層（厚さ４０μｍ）と、アクリル系粘着剤からなる粘着層（厚さ１０μｍ）とを備えていて、粘着層側の表面としての粘着面（算術平均粗さＲａ＝０．０５μｍ、凹凸間の平均間隔Ｓｍ＝０．７１ｍｍ）で基材フィルム層に貼り合わせられた。また、マスキングフィルム２の粘着面とは反対側の表面のＳｉ量は１．０ａｔｍ％以下、マスキングフィルム２のヘイズは３．５％であった。以上の事項以外は実施例１と同様にして、帯電防止フィルムの製造及び評価、並びに、液晶表示装置の製造及び評価を行った。この実施例６では、実施例１と比較して、マスキングフィルムの表面粗さが高くなったため、帯電防止層の画像鮮明性（ＤＯＩ）が低下した。そのため、液晶表示装置の画像に表示ムラが生じ、液晶表示装置の視認性がわずかに悪くなったが、使用上実害が無い程度であった。

[0228] ［実施例７］

前記工程（１－２）において、延伸前フィルムの延伸温度を１４３℃に変更した。以上の事項以外は実施例１と同様にして、帯電防止フィルムの製造及び評価、並びに、液晶表示装置の製造及び評価を行った。この実施例７では、実施例１と比較して、基材フィルム層の面内レターデーションが低下したため、液晶表示装置の設置位置を変化させた際に、色味変化がわずかに見られ液晶表示装置の視認性がわずかに悪くなったが、使用上実害が無い程度であった。

[0229] ［実施例８］

前記工程（１－２）において、延伸前フィルムを製造する時のギアポンプの回転数を調整して延伸前フィルムの厚みを７０μｍに変更し、更に、延伸前フィルムの延伸温度を１４７℃に変更した。以上の事項以外は実施例１と同様にして、帯電防止フィルムの製造及び評価、並びに、液晶表示装置の製

造及び評価を行った。この実施例８では、実施例１と比較して、基材フィルム層の面内レターデーションが増加したため、液晶表示装置の設置位置を変化させた際に、色味変化がわずかに見られ液晶表示装置の視認性がわずかに悪くなったが、使用上実害が無い程度であった。

[0230] ［比較例１］

前記工程（１－１）において、製造例１で製造した金属酸化物粒子（Ｐ１）の分散液を使用しなかった。以上の事項以外は実施例１と同様にして、帯電防止フィルムの製造及び評価、並びに、液晶表示装置の製造及び評価を行った。この比較例１では、液晶表示装置の液晶駆動に大きなムラが生じ、操作不良といった実害が生じた。

[0231] ［比較例２］

前記工程（１－２）において、マスキングフィルム１をマスキングフィルム３に変更した。このマスキングフィルム３は、ポリエチレンからなる支持フィルム層（厚さ３０μｍ）と、微粘着層（厚さ１０μｍ）とを備えていて、微粘着層側の表面としての粘着面（算術平均粗さＲａ＝０．０９μｍ、凹凸間の平均間隔Ｓｍ＝０．５３ｍｍ）で基材フィルム層に貼り合わせられた。また、マスキングフィルム３の粘着面とは反対側の表面のＳｉ量は１．０ａｔｍ％以下、マスキングフィルム３のヘイズは５．５％であった。以上の事項以外は実施例１と同様にして、帯電防止フィルムの製造及び評価、並びに、液晶表示装置の製造及び評価を行った。この比較例２では、実施例１と比較して、マスキングフィルムの表面粗さが高くなり、画像鮮明性（ＤＯＩ）が大幅に低下した。そのため、液晶表示装置の画像に大きな表示ムラが発生し、操作不良といった実害が生じた。

[0232] ［結果］

上述した実施例及び比較例の結果を、下記の表１及び表２に示す。下記の表において、略称の意味は、以下の通りである。

Ｒｅ：面内レターデーション。

Ｒａ：算術平均粗さ。

Ｓｍ：凹凸間の平均間隔。

屈折率差：基材フィルム層と帯電防止層との屈折率差。

ＤＯＩ：帯電防止層の表面の画像鮮明性。

[0233] [表1]

[表1. 実施例の結果]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
基材フィルム層								
厚み(μm)	25	25	25	25	25	25	25	47
380nm光線透過率(%)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	0.05
Re(nm)	130	130	130	130	130	130	60	200
配向角(°)	45.5	45.5	45.5	45.5	45.5	45.5	45.5	45.5
屈折率	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53
ﾏｽｷﾝｸﾞﾌｨﾙﾑ								
Ra(μm)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01
Sm(mm)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.71	0.90	0.90
帯電防止層								
金属酸化物粒子	SnO-Sb	SnO-Sb	SnO-Sb	SnO-Sb	SnO-Sb	SnO-Sb	SnO-Sb	SnO-Sb
表面抵抗値(Ω／□)	$2.0X10^{8}$	$1.0X10^{9}$	$1.0X10^{7}$	$7.0X10^{9}$	$1.0X10^{8}$	$2.5X10^{8}$	$2.0X10^{8}$	$2.0X10^{8}$
膜厚(μm)	3.0	1.2	11.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
屈折率	1.54	1.54	1.54	1.49	1.565	1.54	1.54	1.54
屈折率差	0.01	0.01	0.01	0.04	0.035	0.01	0.01	0.01
帯電防止ﾌｨﾙﾑ								
DOI	95.8	96	94.5	93	93.5	91.0	95.5	95.5
ヘイズ(%)	0.02	0.01	0.29	0.02	0.25	0.02	0.02	0.02
画像視認性評価	3	3	2	2	2	2	2	2
液晶駆動の安定性評価	3	2	3	2	3	3	3	3

[0234]

[表2]

[表2. 実施例の結果]

	比較例1	比較例2
基材フィルム層		
厚み(μm)	25	25
380nm光線透過率(%)	6.0	6.0
Re(nm)	130	130
配向角(°)	45.5	45.5
屈折率	1.53	1.53
マスキングフィルム		
Ra(μm)	0.01	0.09
Sm(mm)	0.90	0.53
帯電防止層		
金属酸化物粒子	未添加	SnO-Sb
表面抵抗値(Ω/□)	$1.0X10^{14}$	$2.0X10^{8}$
膜厚(μm)	3.0	3.0
屈折率	1.48	1.54
屈折率差	0.05	0.01
帯電防止フィルム		
DOI	92	86
ヘイズ(%)	0.02	0.02
画像視認性評価	2	1
液晶駆動の安定性評価	1	3

[0235] [検討]

実施例において製造された帯電防止フィルムは、いずれも帯電防止層の表面抵抗値が小さいので、高い帯電防止性を有することが分かる。また、実施例において製造された帯電防止フィルムは、いずれも画像鮮明性が高く、外観が良好である。さらに、これらの実施例で製造した帯電防止フィルムを備える液晶表示装置は、画像の視認性及び液晶駆動の安定性の両方に優れる。したがって、本発明により、液晶表示装置の画像の視認性及び液晶駆動の安定性の両方を良好にできるので、液晶表示装置の画質を効果的に改善できることが確認された。

符号の説明

[0236] １００　帯電防止フィルム
１１０　基材フィルム層
１２０　帯電防止層
１３０　マスキングフィルム
２００　偏光板
２１０　偏光子
２２０　偏光板保護フィルム
３００　液晶表示装置
３１０　液晶セル
３２０　偏光板
３３０　偏光板保護フィルム
３４０　偏光子
３５０　偏光板保護フィルム
３６０　引き出し電極

請求の範囲

[請求項1] 脂環式構造を含有する重合体を含む熱可塑性樹脂からなる基材フィルム層と、前記基材フィルム層上に設けられ導電性を有する金属酸化物粒子を含む帯電防止層と、を備える、帯電防止フィルムであって、

前記帯電防止層の表面抵抗値が、１．０×１０^{6}Ω／□以上１．０×１０^{10}Ω／□以下であり、

前記帯電防止層の表面の画像鮮明性が、９０以上である、帯電防止フィルム。

[請求項2] 前記帯電防止層とは反対側の前記基材フィルム層の面に、マスキングフィルムを備える、請求項１記載の帯電防止フィルム。

[請求項3] 前記マスキングフィルムが、前記基材フィルム層側の面で前記基材フィルム層に接していて、

前記基材フィルム層に接する前記マスキングフィルムの面の算術平均粗さＲａ及び凹凸間の平均間隔Ｓｍが、下記式（ｉ）及び式（ii）を満たす、請求項２記載の帯電防止フィルム。

Ｒａ＜０．０８μｍ　式（ｉ）

Ｓｍ＞０．６ｍｍ　　式（ii）

[請求項4] 前記基材フィルム層が、第一表面層、中間層及び第二表面層をこの順に備え、

前記中間層が、紫外線吸収剤を含み、

前記基材フィルム層の厚みが、１０μｍ以上６０μｍ以下であり、

前記基材フィルム層の波長３８０ｎｍにおける光線透過率が、１０％以下である、請求項１～３のいずれか１項に記載の帯電防止フィルム。

[請求項5] 前記帯電防止層が、単層構造を有し、

前記帯電防止層の厚みが、０．８μｍ～１０．０μｍである、請求項１～４のいずれか１項に記載の帯電防止フィルム。

[請求項6] 前記帯電防止層と前記基材フィルム層との屈折率差が、０．０３以

下である、請求項１～５のいずれか１項に記載の帯電防止フィルム。

[請求項7] 前記帯電防止フィルムのヘイズ値が、０．３％以下である、請求項１～６のいずれか１項に記載の帯電防止フィルム。

[請求項8] ロール状に巻き取られた長尺のフィルムである、請求項１～７のいずれか１項に記載の帯電防止フィルム。

[請求項9] 前記基材フィルム層の波長５５０ｎｍにおける面内レターデーションが、８０ｎｍ～１８０ｎｍであり、且つ、

前記基材フィルム層の遅相軸が、前記基材フィルム層の長手方向に対して、４５°±５°の角度をなす、請求項８記載の帯電防止フィルム。

[請求項10] 請求項１～９のいずれか１項に記載の帯電防止フィルムを備える、偏光板。

[請求項11] 液晶セルと、請求項１０記載の偏光板とを備えた、液晶表示装置。

[請求項12] 前記液晶セルと、前記帯電防止フィルムの前記帯電防止層とが、導通されている、請求項１１に記載の液晶表示装置。

[請求項13] 前記液晶表示装置がＩＰＳ方式である、請求項１１又は１２に記載の液晶表示装置。

[請求項14] 脂環式構造を含有する重合体を含む熱可塑性樹脂からなる基材フィルム層に、マスキングフィルムを貼り合わせて、複層フィルムを得る工程、

前記複層フィルムをロール状に巻き取る工程、

巻き取られたロール状の前記複層フィルムを巻き出す工程、及び、

巻き出された前記複層フィルムの前記基材フィルム層の、前記マスキングフィルムとは反対側に、導電性を有する金属酸化物粒子を含む帯電防止層を形成する工程、を含む帯電防止層の製造方法であって、

前記帯電防止層の表面抵抗値が、１．０×10^{6}Ω／□以上１．０×10^{10}Ω／□以下であり、

前記帯電防止層の表面の画像鮮明性が、９０以上である、帯電防止

フィルムの製造方法。

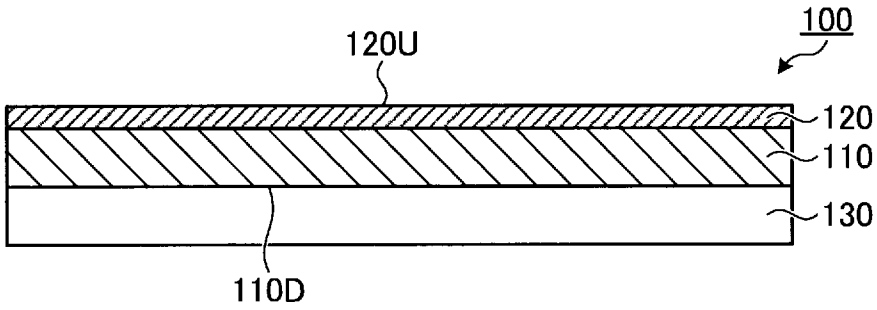
[請求項15] 前記基材フィルム層に接する前記マスキングフィルムの面の算術平均粗さＲａ及び凹凸間の平均間隔Ｓｍが、下記式（ｉ）及び式（ii）を満たす、請求項１４に記載の帯電防止フィルムの製造方法。

Ｒａ＜０．０８μｍ　式（ｉ）

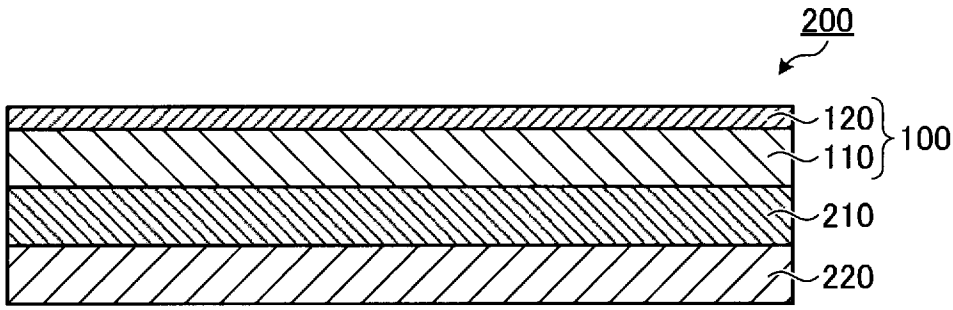
Ｓｍ＞０．６ｍｍ　式（ii）

[請求項16] 前記複層フィルムをロール状に巻き取る工程において、ゴムロールを前記複層フィルム表面に、タッチ圧が０．０５ＭＰａ以上、１．５ＭＰａ以下の条件で接触させ、巻き取り張力が５０Ｎ／ｍ以上、２５０Ｎ／ｍ以下の条件で、前記マスキングフィルムが外側になるように巻き取る、請求項１４又は１５に記載の帯電防止フィルムの製造方法。

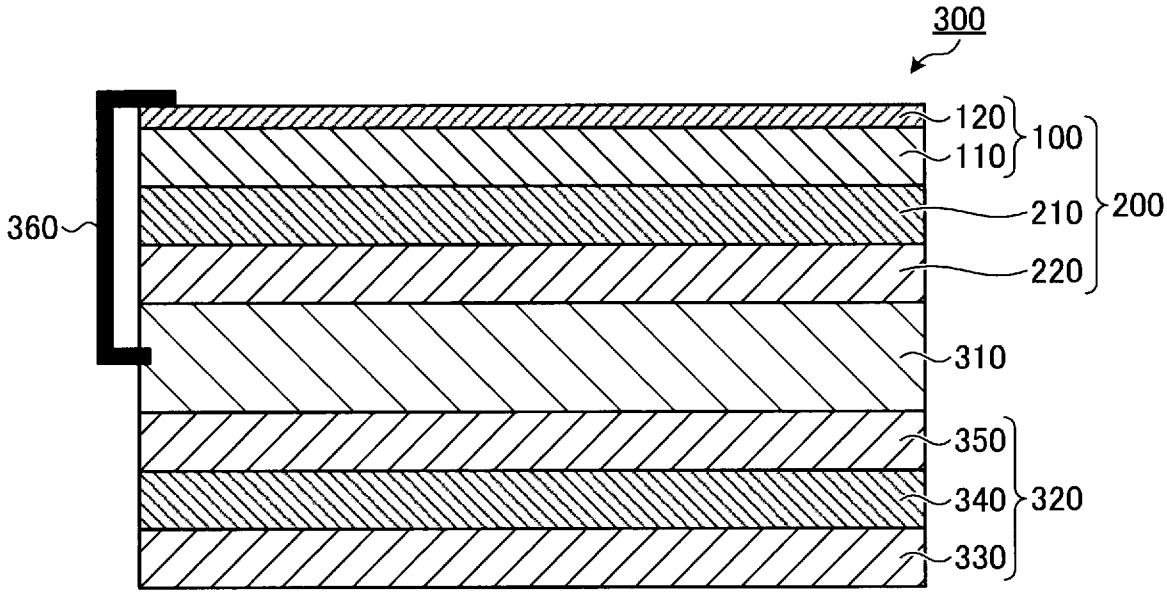
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/068808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B1/16(2015.01)i, *B32B7/02*(2006.01)i, *B32B27/18*(2006.01)i, *G02B5/30*(2006.01)i, *G02F1/1335*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B1/10-1/18, G02B5/30

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-233882 A (Fujifilm Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), claims; paragraphs [0215] to [0219] & US 2008/0198446 A1 claims; paragraphs [0286] to [0291]	1-16
Y	JP 2013-226809 A (Nippon Zeon Co., Ltd.), 07 November 2013 (07.11.2013), claims; paragraphs [0005] to [0007], [0058], [0110] to [0115], [0131] (Family: none)	1-16
Y	JP 2009-48109 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 05 March 2009 (05.03.2009), claims; paragraphs [0006] to [0007], [0023] to [0029] (Family: none)	3,15

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 July 2016 (29.07.16)	09 August 2016 (09.08.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/068808

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-181615 A (Nippon Zeon Co., Ltd.), 07 July 2005 (07.07.2005), claims; paragraphs [0008] to [0043] (Family: none)	4
Y	JP 2004-163752 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 10 June 2004 (10.06.2004), claims; paragraph [0013] (Family: none)	6
Y	JP 2005-316428 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 10 November 2005 (10.11.2005), claims; paragraphs [0005] to [0012] & US 2008/0192351 A1 claims; paragraphs [0034] to [0041] & WO 2005/098481 A1	6
Y	JP 2011-137954 A (Nippon Zeon Co., Ltd.), 14 July 2011 (14.07.2011), claims; paragraphs [0035] to [0040] (Family: none)	9
A	JP 2013-195499 A (Nippon Zeon Co., Ltd.), 30 September 2013 (30.09.2013), claims; paragraphs [0006] to [0120] (Family: none)	1-16

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６８８０８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B1/16(2015.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B32B27/18(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B1/10-1/18, G02B5/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2008-233882 A (富士フイルム株式会社) 2008.10.02 [特許請求の範囲], [0215]-[0219] & US 2008/0198446 A1 (Claims, [0286]-[0291])	1-16
Y	JP 2013-226809 A (日本ゼオン株式会社) 2013.11.07 [特許請求の範囲], [0005]-[0007], [0058], [0110]-[0115], [0131] ファミリー無し	1-16

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

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２９．０７．２０１６	０９．０８．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｏ　３８０７
廣田　健介
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2009-48109 A (大日本印刷株式会社) 2009.03.05 [特許請求の範囲], [0006]-[0007], [0023]-[0029] ファミリー無し	3, 15
Y	JP 2005-181615 A (日本ゼオン株式会社) 2005.07.07 [特許請求の範囲], [0008]-[0043] ファミリー無し	4
Y	JP 2004-163752 A (積水化学工業株式会社) 2004.06.10 [特許請求の範囲], [0013] ファミリー無し	6
Y	JP 2005-316428 A (大日本印刷株式会社) 2005.11.10 [特許請求の範囲], [0005]-[0012] & US 2008/0192351 A1 (Claims, [0034]-[0041]) & WO 2005/098481 A1	6
Y	JP 2011-137954 A (日本ゼオン株式会社) 2011.07.14 [特許請求の範囲], [0035]-[0040] ファミリー無し	9
A	JP 2013-195499 A (日本ゼオン株式会社) 2013.09.30 [特許請求の範囲]、[0006]-[0120] ファミリー無し	1-16