

(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
2017 年 9 月 8 日(08.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/150313 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *B29K 25/00* (2006.01)
B29C 55/02 (2006.01) *B29K 45/00* (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) *B29L 7/00* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) *B29L 9/00* (2006.01)
G02F 1/13363 (2006.01) *B29L 11/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006704
- (22) 国際出願日: 2017 年 2 月 23 日(23.02.2017)
- (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 2016-037282 2016 年 2 月 29 日(29.02.2016) JP
特願 2016-037493 2016 年 2 月 29 日(29.02.2016) 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: 周 宏晃(SHU, Hiroaki); 〒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); 〒

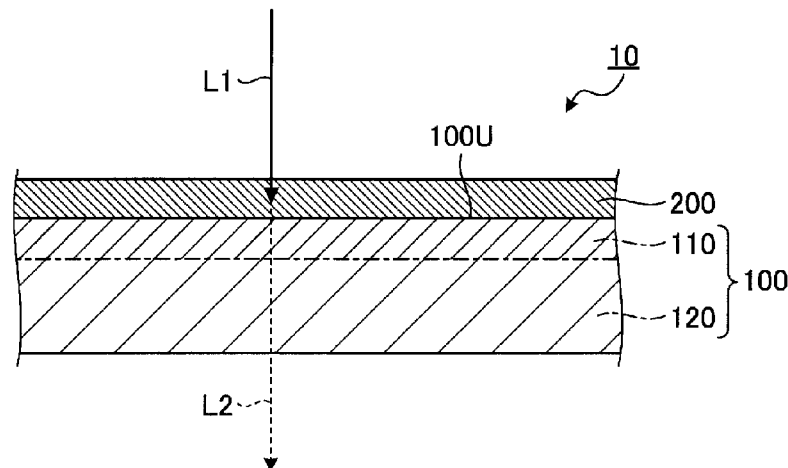
1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号
虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

- (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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))

(54) Title: DEPOLARIZING FILM AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 偏光解消フィルム及びその製造方法



(57) Abstract: A depolarizing film which is provided with a base film and a depolarizing layer that is formed on at least one surface of the base film and has a function of converting linearly polarized light into partially polarized light or non-polarized light, and wherein: the depolarizing layer contains a liquid crystalline compound or an orientation fixed compound of the liquid crystalline compound; the base film comprises a surface treatment layer into which oxygen atoms are introduced; and the surface treatment layer and the depolarizing layer are in direct contact with each other.

(57) 要約: 基材フィルムと、前記基材フィルムの少なくとも一方の面に形成された、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能を有する偏光解消層と、を備え、前記偏光解消層が、液晶性化合物又は前記液晶性化合物の配向固定化合物を含み、前記基材フィルムが、酸素原子を導入された表面処理層を含み、前記表面処理層と前記偏光解消層とが、直接に接している、偏光解消フィルム。



WO 2017/150313 A1

明 細 書

発明の名称： 偏光解消フィルム及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、偏光解消フィルム及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、液晶性化合物を利用した偏光解消フィルムが記載されている。この特許文献 1 には、配向処理を施されていない透明樹脂フィルムの面に、液晶性化合物を含む塗工液を塗工して形成された偏光解消層は、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する偏光解消機能を発揮しうると記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2011-257479 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、本発明者が特許文献 1 記載の技術について検証を行ったところ、特許文献 1 記載の方法で偏光解消フィルムを製造した場合、偏光解消機能を面内で均一に発揮することが難しいことが判明した。具体的には、特許文献 1 記載の方法で製造された偏光解消フィルムにおいては、偏光解消層の面内の一部が、偏光解消機能を有していなかったり、偏光解消機能に劣っていたりすることがあった。

[0005] 本発明は、前記の課題に鑑みて創案されたものであって、偏光解消機能を面内で均一に発揮できる偏光解消フィルム及びその製造方法を提供することを、第一の目的とする。

[0006] 樹脂フィルムを延伸すると、機械的強度の向上、薄型化などの様々な利点を得られる。そこで、延伸した透明樹脂フィルムを用いて偏光解消フィルムを製造する技術が求められる。ところが、樹脂フィルムを延伸すると、通常

は、その樹脂フィルムに含まれる重合体分子が延伸方向に配向する。そして、このように重合体分子が配向した樹脂フィルムの面は、当該面上の液晶性化合物を配向させうる配向規制力を発現しうる。このように、延伸処理は配向処理の一種であるので、特許文献1記載の技術では、透明樹脂フィルムとして延伸フィルムを用いて偏光解消フィルムを得ることが難しかった。

[0007] また、樹脂フィルムを延伸させた場合、通常は、その樹脂フィルムに含まれる重合体分子が配向することにより、大きな面内レターデーション R_e が発現する。ところが、偏光解消フィルムを液晶表示装置に設けようとする場合、その偏光解消フィルムが大きな面内レターデーション R_e を有する透明樹脂フィルムを備えていると、透明樹脂フィルムを透過することによって画像を表示する偏光の偏光状態が変化し、画像が意図しない着色を生じる可能性がある。そのため、偏光解消フィルムが延伸フィルムを備える場合、その延伸フィルムの面内レターデーション R_e は、小さいことが望ましい。

[0008] 本発明は、前記の課題に鑑みて創案されたもので、面内レターデーション R_e の小さい延伸フィルムを備える偏光解消フィルム及びその製造方法を提供することを、第二の目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者は、前記の課題を解決するべく鋭意検討を行った。その結果、本発明者は、表面処理によって酸素が導入されたフィルムの面に、液晶性化合物又はその配向固定化合物を含む偏光解消層を設けることにより、偏光解消機能を面内で均一に発揮できる偏光解消フィルムが得られることを見い出し、本発明を完成させた。

すなわち、第一の発明を達成する観点では、本発明は、下記のとおりである。

[0010] 〔1〕 基材フィルムと、前記基材フィルムの少なくとも一方の面に形成された、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能を有する偏光解消層と、を備え、

前記偏光解消層が、液晶性化合物又は前記液晶性化合物の配向固定化合物

を含み、

前記基材フィルムが、酸素原子を導入された表面処理層を含み、

前記表面処理層と前記偏光解消層とが、直接に接している、偏光解消フィルム。

〔２〕 表面処理層における酸素原子の導入量が、 $5\text{ atom}\% \sim 20\text{ atom}\%$ である、〔１〕記載の偏光解消フィルム。

〔３〕 前記基材フィルムの面内レターデーションが、 30 nm 以下である、〔１〕又は〔２〕記載の偏光解消フィルム。

〔４〕 前記基材フィルムが、脂環式構造含有重合体、並びに、芳香族ビニル化合物水素化物単位（ a ）及びジエン化合物水素化物単位（ b ）を有するブロック共重合体からなる群より選ばれる少なくとも１種類の重合体を含む、〔１〕～〔３〕のいずれか一項に記載の偏光解消フィルム。

〔５〕 前記基材フィルムが、延伸フィルムである、〔１〕～〔４〕のいずれか一項に記載の偏光解消フィルム。

〔６〕 長尺のフィルムである、〔１〕～〔５〕のいずれか一項に記載の偏光解消フィルム。

〔７〕 処理前フィルムの少なくとも一方の面に、酸素原子を導入する表面処理を施す工程と、

前記表面処理を施された前記面に、液晶性化合物を含む塗工液を塗工して、偏光解消層を形成する工程と、を含み、

前記偏光解消層が、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能を有する、偏光解消フィルムの製造方法。

〔８〕 前記表面処理が、コロナ処理である、〔７〕記載の偏光解消フィルムの製造方法。

[0011] また、第二の目的を達成する観点では、本発明は、以下の通りのものである。

〔９〕 基材フィルムと、前記基材フィルムの少なくとも一方の面に形成された、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能を有する偏光解消層

と、を備え、

前記偏光解消層が、液晶性化合物又は前記液晶性化合物の配向固定化合物を含み、

前記基材フィルムが、延伸フィルムであり、

前記基材フィルムの面内レターデーションが、 30 nm 以下である、偏光解消フィルム。

〔10〕 前記基材フィルムが、芳香族ビニル化合物水素化物単位（a）及びジエン化合物水素化物単位（b）を有するブロック共重合体を含む、〔9〕記載の偏光解消フィルム。

〔11〕 前記基材フィルムが、酸素原子を導入された表面処理層を含み、

前記表面処理層と前記偏光解消層とが、直接に接している、〔9〕又は〔10〕記載の偏光解消フィルム。

〔12〕 表面処理層における酸素原子の導入量が、 $5\text{ atom}\% \sim 20\text{ atom}\%$ である、〔11〕記載の偏光解消フィルム。

〔13〕 ヘイズが 15% 以下である、〔9〕～〔12〕のいずれか一項に記載の偏光解消フィルム。

〔14〕 延伸前フィルムを延伸して、基材フィルムを得る工程と、
前記基材フィルムの少なくとも一方の面に、酸素原子を導入する表面処理を施す工程と、

表面処理を施された前記面に、液晶性化合物を含む塗工液を塗工して、偏光解消層を形成する工程と、を含み、

前記偏光解消層が、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能を有する、偏光解消フィルムの製造方法。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、偏光解消機能を面内で均一に発揮できる偏光解消フィルム及びその製造方法を提供できる。

または、本発明によれば、面内レターデーション R_e の小さい延伸フィル

ムを備える偏光解消フィルム及びその製造方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本発明の第一実施形態に係る偏光解消フィルムを模式的に示す断面図である。

[図2]図2は、本発明の第二実施形態に係る偏光解消フィルム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

[0014] 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。

[0015] 以下の説明において、レターデーションとは、別に断らない限り、面内レターデーション R_e を表す。また、あるフィルムの面内レターデーション R_e は、別に断らない限り、 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ で表される値である。ここで、 n_x は、前記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。 n_y は、前記フィルムの面内方向であって n_x の方向に垂直な方向の屈折率を表す。 d は、前記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。

[0016] 以下の説明において、「偏光板」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。

[0017] [1. 本発明の第一実施形態の説明]

以下、本発明の第一実施形態について説明する。

[0018] [1. 1. 第一実施形態に係る偏光解消フィルムの概要]

図1は、本発明の第一実施形態に係る偏光解消フィルム10を模式的に示す断面図である。

図1に示すように、本発明の第一実施形態に係る偏光解消フィルム10は、基材フィルム100と、基材フィルム100の少なくとも一方の面100Uに形成された偏光解消層200とを備える。偏光解消層200は、直線偏

光を部分偏光又は非偏光に変換する機能（即ち、偏光解消機能）を有する層である。そのため、偏光解消層 200 は、当該偏光解消層 200 に入射する直線偏光 L1 の少なくとも一部又は全てを、部分偏光又は非偏光 L2 に変換して出射することができる。

[0019] 「偏光」とは、電場が特定の方向にのみ振動している光のことを表し、直線偏光、円偏光及び楕円偏光に分類される。「直線偏光」とは、電場の振動方向が一方向で一定である光を表し、「円偏光」とは、電場の振動が伝播に伴って円を描く光を表す。また、「楕円偏光」とは、直線偏光と円偏光との中間的な状態にあり、電場の振動が時間に関して楕円を描くような光である。

[0020] 他方、「非偏光」とは、電界成分に観測しうる規則性がない光を指す。換言すると、非偏光とは、優位な特定の偏光状態が観測されないランダムな光である。また、「部分偏光」とは、偏光と非偏光との中間の状態にある光を指し、直線偏光、円偏光及び楕円偏光の少なくとも 1 つと非偏光とが交じり合った光を意味する。偏光解消層 200 は、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能を有するので、当該偏光解消層 200 から出射される光が部分偏光である場合、その部分偏光は、通常、直線偏光と非偏光とが交じり合った光であることが多い。

[0021] また、「直線偏光を部分偏光に変換する機能を有する」層とは、後述する実施例において説明した方法で評価した場合に、偏光度が 99.90% 以上である直線偏光の偏光度を 90.00% 未満に低下させることができる層を意味する。また、「直線偏光を非偏光に変換する機能を有する」層とは、後述する実施例において説明した方法で評価した場合に、偏光度が 99.90% 以上である直線偏光の偏光度を 5.0% 未満に低下させることができる層を意味する。さらに、偏光度とは、別に断らない限り、JIS Z 8701 の 2 度視野（C 光源）により視感度補正を行われた偏光度を意味する。

[0022] 一般に、直線偏光が部分偏光又は非偏光に変換される場合だけでなく、直線偏光が円偏光又は楕円偏光に変換される場合も、偏光度の低下が観測され

うる。しかし、偏光解消層 200 が有する偏光解消機能は、このように直線偏光を円偏光又は楕円偏光に変換する機能とは、区別される。偏光度の低下が、部分偏光又は非偏光への変換によるものか、円偏光又は楕円偏光への変換によるものか、については、後述する実施例において説明した判断手法で判断できる。偏光解消フィルム 10 は、当該判断手法を用いて評価したときに、部分偏光又は非偏光に変換により偏光度の低下が生じていると判断されるものである。

[0023] 偏光解消層 200 は、液晶性化合物又は前記液晶性化合物の配向固定化合物を含む。ここで、液晶性化合物の配向固定化合物とは、液晶性化合物の配向状態を固定化した化合物を意味し、例えば、液晶性化合物を重合して得られる重合体が挙げられる。偏光解消層 200 は、通常、配向状態が揃った複数の液晶性化合物又はその配向固定化合物からなるミクロな液晶ドメインを多数含んでいる。これらの液晶ドメインの配向状態は、通常、ランダムである。そのため、前記の液晶ドメインの配向状態は互いに打ち消されるので、偏光解消層 200 は、マクロな視点では、配向していない層（即ち、配向性を有さない層）でありうる。

[0024] このようにランダムな配向状態を有する液晶ドメインを含む偏光解消層 200 では、マクロな視点では液晶性化合物の配向状態がランダム又はほぼランダムであるので、当該偏光解消層 200 に入射する直線偏光の電界成分の一部又は全てに、ランダム性を付与できる。よって、偏光解消層 200 は、当該偏光解消層 200 に入射する直線偏光の一部又は全てを部分偏光又は非偏光に変換する偏光解消機能を発揮できる。偏光解消層 200 が有する前記の液晶配向構造は、液晶性化合物全体が一方向に配向していることによって直線偏光を円偏光又は楕円偏光に変換する $\lambda/4$ 波長板とは、明確に区別される。

[0025] さらに、偏光解消フィルム 10 では、基材フィルム 100 が、酸素原子が導入された表面処理層 110 を含み、且つ、この表面処理層 110 と偏光解消層 200 とが、直接に接している。酸素原子が導入されているので、表面

処理層 110 における酸素元素の存在比率は、通常、表面処理層 110 以外の基材フィルム 100 の層部分 120 よりも、大きい。また、表面処理層 110 と偏光解消層 200 とが直接に接している、とは、表面処理層 110 と偏光解消層 200 との間に他の層が無いことを表す。

[0026] 基材フィルム 100 が、酸素原子が導入された表面処理層 110 を含み、且つ、表面処理層 110 と偏光解消層 200 とが、直接に接していることにより、偏光解消フィルム 10 は、偏光解消機能を面内で均一に発揮できる、との効果を奏する。このような効果が得られる仕組みは、本発明者によれば、下記のとおりと推察される。ただし、本発明の技術的範囲は、下記の仕組みの説明によっては制限されない。

[0027] 特許文献 1 記載の技術では、ラビング処理等の配向処理を施されていない透明樹脂フィルムの面に、液晶性化合物を含む塗工液を塗工して、偏光解消層を形成していた。しかし、一般に、透明樹脂フィルムに配向処理を施していなくても、透明樹脂フィルムの面においては、当該透明樹脂フィルムに含まれる分子が配向しうる。例えば、一般に、透明樹脂フィルムを搬送する場合、透明樹脂フィルムは搬送ロール等の部材に接触する。また、長尺の透明樹脂フィルムをロール状に巻き取る場合、巻き重ねられた透明樹脂フィルム同士が接触する。これらの接触により、摩擦力が生じるので、透明樹脂フィルムの表面の分子は摩擦力によって配向しうる。特に、搬送時のフィルム振動、巻き取り時のロール形状などの要因によっては、前記の接触時の接触圧が瞬間的に強くなることもあり、このように接触圧が強くなった部分では、透明樹脂フィルムの表面の分子の配向の程度が大きくなる。分子が配向した面は、一般に、当該面上の液晶性化合物を配向させうる配向規制力を有する。そのため、透明樹脂フィルムの面に塗工された塗工液中の液晶性化合物が部分的に配向して、偏光解消層の面内の一部が、偏光解消機能を有していなかったり、偏光解消機能に劣っていたりすることがあった。

[0028] これに対し、図 1 に示す偏光解消フィルム 10 では、基材フィルム 100 が、コロナ処理等の表面処理によって酸素原子を導入された表面処理層 11

Oを含む。このような表面処理層110では、酸素原子が導入されることにより、分子の配向状態が一様に乱されている。そのため、この表面処理層110に液晶性化合物を含む塗工液を塗工した場合に、液晶性化合物は規則性を持って配向し難くなる。よって、ランダムな配向状態を有する液晶ドメインを面内で均一に有する偏光解消層200が形成されるので、偏光解消フィルム10は、偏光解消機能を面内で均一に発揮できる。

[0029] [1. 2. 第一実施形態に係る偏光解消フィルムの基材フィルム]

[1. 2. 1. 基材フィルムの組成]

基材フィルムとしては、通常、樹脂フィルムを用いる。樹脂としては、熱可塑性樹脂が好ましい。よって、基材フィルムは、熱可塑性の重合体と、必要に応じて任意の成分とを含む樹脂のフィルムが好ましい。

[0030] 重合体としては、例えば、脂環式構造含有重合体、セルロースエステル、ポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、エポキシ重合体、ポリスチレン、アクリル重合体、メタクリル重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、などが挙げられる。また、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用いてもよい。

[0031] 基材フィルムが含む重合体としては、脂環式構造含有重合体、並びに、芳香族ビニル化合物水素化物単位(a)及びジエン化合物水素化物単位(b)を有するブロック共重合体からなる群より選ばれる少なくとも1種類の重合体が好ましい。以下の説明において、芳香族ビニル化合物水素化物単位(a)及びジエン化合物水素化物単位(b)を有するブロック共重合体を、適宜、「特定ブロック共重合体」ということがある。

[0032] 以下、脂環式構造含有重合体について説明する。

脂環式構造含有重合体とは、その重合体の構造単位が脂環式構造を有する重合体である。脂環式構造含有重合体は、例えば、主鎖に脂環式構造を有する重合体、側鎖に脂環式構造を有する重合体、主鎖及び側鎖に脂環式構造を有する重合体、並びに、これらの2以上の任意の比率の混合物としうる。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有する重合体が好ましい。

[0033] 脂環式構造の例としては、飽和脂環式炭化水素（シクロアルカン）構造、及び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、中でもシクロアルカン構造が特に好ましい。

[0034] 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個以下である。脂環式構造を構成する炭素原子数がこの範囲であると、基材フィルムの機械強度、耐熱性及び成形性が高度にバランスされる。

[0035] 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、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、基材フィルムの透明性及び耐熱性が良好となる。

[0036] 脂環式構造含有重合体の中でも好ましいものとしては、ノルボルネン系重合体、単環の環状オレフィン重合体、環状共役ジエン重合体、ビニル脂環式炭化水素重合体、及び、これらの水素化物等が挙げられる。これらの中でも、ノルボルネン系重合体は、透明性及び成形性が良好なため、特に好適である。

[0037] ノルボルネン系重合体の例としては、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化物；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化物が挙げられる。また、ノルボルネン構造を有する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、ノルボルネン構造を有する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、ノルボルネン構造を有する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、ノルボルネン構造を有する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。これらの重合体としては、例えば、特開2002-321302号公報等に記載されている重合体が挙げられる。これらの中で、ノルボルネン構造を有する単量体の開環重合体の水素化物は、透明性、成形性、耐熱性、低吸湿性、寸法安定性、軽量性などの観点から、特に好適である。

[0038] ノルボルネン構造を有する単量体の例としては、ビスクロ[2, 2, 1]ヘプト-2-エン（慣用名：ノルボルネン）、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）、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）、テトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1^{7, 10}]ドデカ-3-エン（慣用名：テトラシクロドデセン）、およびこれらの化合物の誘導体（例えば、環に置換基を有するもの）を挙げることができる。ここで、置換基の例としては、アルキル基、アルキレン基、及び極性基を挙げることができる。また、これらの置換基は、同一または相異なって、複数個が環に結合していてもよい。ノルボルネン構造を有する単量体は、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。

[0039] 極性基の例としては、ヘテロ原子、及びヘテロ原子を有する原子団が挙げられる。ヘテロ原子の例としては、酸素原子、窒素原子、硫黄原子、ケイ素原子、及びハロゲン原子が挙げられる。極性基の具体例としては、カルボキシル基、カルボニルオキシカルボニル基、エポキシ基、ヒドロキシル基、オキシ基、エステル基、シラノール基、シリル基、アミノ基、アミド基、イミド基、ニトリル基、及びスルホン酸基が挙げられる。

[0040] ノルボルネン構造を有する単量体と開環共重合可能な単量体の例としては、シクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテンなどのモノ環状オレフ

イン類およびその誘導体；シクロヘキサジエン、シクロヘプタジエンなどの環状共役ジエンおよびその誘導体が挙げられる。ノルボルネン構造を有する単量体と開環共重合可能な単量体は、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。

[0041] ノルボルネン構造を有する単量体の開環重合体は、例えば、単量体を開環重合触媒の存在下に重合又は共重合することにより製造しうる。

[0042] ノルボルネン構造を有する単量体と付加共重合可能な単量体の例としては、エチレン、プロピレン、1-ブテンなどの炭素原子数2～20の α -オレフィンおよびこれらの誘導体；シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘキセンなどのシクロオレフィンおよびこれらの誘導体；並びに1,4-ヘキサジエン、4-メチル-1,4-ヘキサジエン、5-メチル-1,4-ヘキサジエンなどの非共役ジエンが挙げられる。これらの中でも、 α -オレフィンが好ましく、エチレンがより好ましい。また、ノルボルネン構造を有する単量体と付加共重合可能な単量体は、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。

[0043] ノルボルネン構造を有する単量体の付加重合体は、例えば、単量体を付加重重合触媒の存在下に重合又は共重合することにより製造しうる。

[0044] 上述した開環重合体及び付加重合体の水素化物は、例えば、これらの開環重合体及び付加重合体の溶液において、ニッケル、パラジウム等の遷移金属を含む水素化触媒の存在下で、炭素-炭素不飽和結合を、好ましくは90%以上水素化することによって製造しうる。

[0045] ノルボルネン系重合体の中でも、構造単位として、X：ビスクロ〔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の割合とYの割合との比が、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、基材フィルムを、長期的に寸法変化がなく、光学特性の安定性に優れ

るものにできる。

[0046] 脂環式構造含有重合体の重量平均分子量 (M_w) 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 100,000 以下、より好ましくは 80,000 以下、特に好ましくは 50,000 以下である。脂環式構造含有重合体の重量平均分子量がこのような範囲にあるときに、基材フィルムの機械的強度および成型加工性が高度にバランスされ好適である。ここで、前記の重量平均分子量は、溶媒としてシクロヘキサンを用いてゲル・パーミエーション・クロマトグラフィーで測定したポリイソプレンまたはポリスチレン換算の重量平均分子量である。また、前記のゲル・パーミエーション・クロマトグラフィーにおいて、試料がシクロヘキサンに溶解しない場合には、溶媒としてトルエンを用いてもよい。

[0047] 脂環式構造含有重合体の分子量分布（重量平均分子量 (M_w) / 数平均分子量 (M_n)）は、好ましくは 1 以上、より好ましくは 1.2 以上であり、好ましくは 10 以下、より好ましくは 4 以下、特に好ましくは 3.5 以下である。

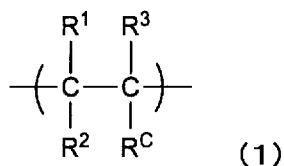
[0048] 次に、芳香族ビニル化合物水素化物単位 (a) 及びジエン化合物水素化物単位 (b) を有する特定ブロック共重合体について説明する。

芳香族ビニル化合物水素化物単位 (a) は、芳香族ビニル化合物を重合し、その不飽和結合を水素化して得られる構造を有する構造単位である。ただし、芳香族ビニル化合物水素化物単位 (a) は、当該構造を有する限りにおいて、どのような製造方法で得られた単位をも含む。

同様に、本願においては、例えばスチレンを重合し、その不飽和結合を水素化して得られる構造を有する構造単位を、スチレン水素化物単位と呼ぶことがある。スチレン水素化物単位も、当該構造を有する限りにおいて、どのような製造方法で得られた単位をも含む。

芳香族ビニル化合物水素化物単位 (a) の例としては、以下の構造式 (1) で表される構造単位が挙げられる。

[0049] [化1]

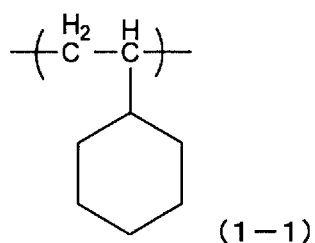


[0050] 構造式(1)において、R[°]は脂環式炭化水素基を表す。R[°]の例を挙げると、シクロヘキシル基等のシクロヘキシル基類；デカヒドロナフチル基類等が挙げられる。

[0051] 構造式(1)において、R¹、R²及びR³は、それぞれ独立に、水素原子、鎖状炭化水素基、ハロゲン原子、アルコキシ基、ヒドロキシ基、エステル基、シアノ基、アミド基、イミド基、シリル基、又は、極性基（ハロゲン原子、アルコキシ基、ヒドロキシ基、エステル基、シアノ基、アミド基、イミド基、又はシリル基）で置換された鎖状炭化水素基を表す。中でもR¹、R²及びR³としては、耐熱性、低複屈折性及び機械強度等の観点から水素原子及び炭素原子数1～6個の鎖状炭化水素基であることが好ましい。鎖状炭化水素基としては飽和炭化水素基が好ましく、アルキル基がより好ましい。

[0052] 芳香族ビニル化合物水素化物単位(a)のより具体的な例としては、下記式(1-1)で表される構造単位が挙げられる。式(1-1)で表される構造単位は、スチレン水素化物単位である。

[0053] [化2]



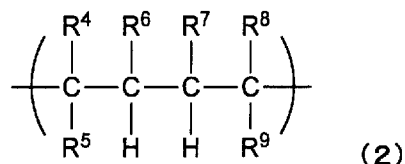
[0054] 芳香族ビニル化合物水素化物単位(a)の例示物において立体異性体を有するものは、そのいずれの立体異性体も使用することができる。芳香族ビニル化合物水素化物単位(a)は、1種類だけでも用いてもよく、2種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

[0055] ジエン化合物水素化物単位（b）は、ジエン化合物を重合し、その得られた重合物が不飽和結合を有していればその不飽和結合を水素化して得られる構造を有する構造単位である。但し、ジエン化合物水素化物単位（b）は、当該構造を有する限りにおいて、どのような製造方法で得られた単位をも含む。

同様に、本願においては、例えばイソプレンを重合し、その不飽和結合を水素化して得られる構造を有する構造単位を、イソプレン水素化物単位と呼ぶことがある。イソプレン水素化物単位も、当該構造を有する限りにおいて、どのような製造方法で得られた単位をも含む。

[0056] ジエン化合物水素化物単位（b）は、直鎖共役ジエン化合物等の共役ジエン化合物を重合し、その不飽和結合を水素化して得られる構造を有することが好ましい。その例としては、以下の構造式（2）で表される構造単位、及び構造式（3）で表される構造単位が挙げられる。

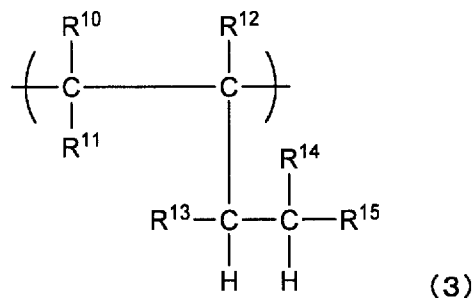
[0057] [化3]



[0058] 構造式（2）において、 $R^4 \sim R^9$ は、それぞれ独立に、水素原子、鎖状炭化水素基、ハロゲン原子、アルコキシ基、ヒドロキシル基、エステル基、シアノ基、アミド基、イミド基、シリル基、又は、極性基（ハロゲン原子、アルコキシ基、ヒドロキシル基、エステル基、シアノ基、アミド基、イミド基、又はシリル基）で置換された鎖状炭化水素基を表す。中でも $R^4 \sim R^9$ としては、耐熱性、低複屈折性及び機械強度等の観点から水素原子及び炭素原子数1～6個の鎖状炭化水素基であることが好ましい。鎖状炭化水素基としては飽和炭化水素基が好ましく、アルキル基がより好ましい。

[0059]

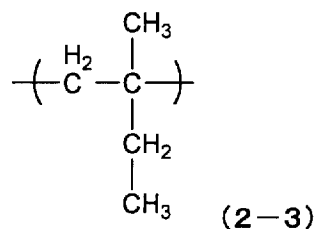
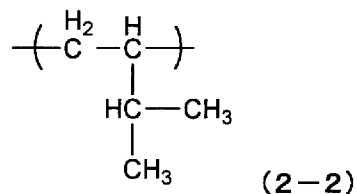
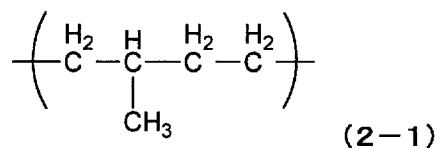
[化4]



[0060] 構造式(3)において、 $\text{R}^{10} \sim \text{R}^{15}$ は、それぞれ独立に、水素原子、鎖状炭化水素基、ハロゲン原子、アルコキシ基、ヒドロキシル基、エステル基、シアノ基、アミド基、イミド基、シリル基、又は、極性基(ハロゲン原子、アルコキシ基、ヒドロキシル基、エステル基、シアノ基、アミド基、イミド基、又はシリル基)で置換された鎖状炭化水素基を表す。中でも $\text{R}^{10} \sim \text{R}^{15}$ としては、耐熱性、低複屈折性及び機械強度等の観点から水素原子及び炭素原子数1～6個の鎖状炭化水素基であることが好ましい。鎖状炭化水素基としては飽和炭化水素基が好ましく、アルキル基がより好ましい。

[0061] ジエン化合物水素化物単位(b)のより具体的な例としては、下記式(2-1)～(2-3)で表される構造単位が挙げられる。式(2-1)～(2-3)で表される構造単位は、イソプレン水素化物単位である。

[0062] [化5]



- [0063] ジエン化合物水素化物単位 (b) の例示物において立体異性体を有するものは、そのいずれの立体異性体も使用することができる。ジエン化合物水素化物単位 (b) は、1種類だけを用いてもよく、2種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。
- [0064] 特定ブロック共重合体は、前述の芳香族ビニル化合物水素化物単位 (a) 及びジエン化合物水素化物単位 (b) を有するブロック共重合体である。この特定ブロック共重合体は、芳香族ビニル化合物水素化物単位 (a) を有するブロックAと、芳香族ビニル化合物水素化物単位 (a) 及びジエン化合物水素化物単位 (b) を有する共重合ブロックBとを含むことが好ましい。さらに、特定ブロック共重合体は、1分子あたり1つの共重合ブロックBと、その両端に連結された1分子当たり2つのブロックAとを有するトリブロック分子構造を有することが好ましい。
- [0065] トリブロック分子構造を有する特定ブロック共重合体は、特に、1分子当たり2つのブロックAとしてブロックA1及びブロックA2を有し、ブロックA1とブロックA2との重量比 $A1/A2$ が、特定の範囲内であることが好ましい。 $A1/A2$ は、好ましくは $60/5 \sim 85/5$ 、より好ましくは $65/5 \sim 80/5$ である。特定ブロック共重合体がトリブロック分子構造を有し、且つ $A1/A2$ がかかる範囲内であることにより、上記各種の特性、特に耐熱性において優れた基材フィルムを容易に得ることができる。
- [0066] 特定ブロック共重合体においては、芳香族ビニル化合物水素化物単位 (a) と、ジエン化合物水素化物単位 (b) との重量比 $(a)/(b)$ が、特定の範囲内であることが好ましい。 $(a)/(b)$ は、好ましくは $70/30 \sim 95/5$ である。 $(a)/(b)$ がかかる範囲内であることにより、上記各種の特性において優れた基材フィルムを容易に得ることができる。また、 $(a)/(b)$ がかかる範囲内であることにより、引裂き強度及び衝撃強度が高く、且つレターデーションの発現性が低い基材フィルムを容易に得ることができる。
- [0067] 特定ブロック共重合体の分子量は、好ましくは60,000以上、より好

ましくは70,000以上である。分子量の上限は、好ましくは150,000以下、より好ましくは140,000以下である。分子量がかかる範囲内、特に前記下限以上の値であることにより、上記各種の特性、特に耐熱性において優れた基材フィルムを容易に得ることができる。ここでいう特定ブロック共重合体の分子量は、テトラヒドロフラン（THF）を溶媒とするゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー（GPC）により測定されるポリスチレン換算の重量平均分子量を採用しうる。

[0068] 特定ブロック共重合体の分子量分布（重量平均分子量（Mw）／数平均分子量（Mn））は、好ましくは2以下、より好ましくは1.5以下、さらにより好ましくは1.2以下である。分子量分布の下限は1.0以上としうる。これにより、重合体粘度を低めて成形性を高めることができる。

[0069] ブロックAは、芳香族ビニル化合物水素化物単位（a）のみからなることが好ましいが、芳香族ビニル化合物水素化物単位（a）以外に任意の単位を含みうる。任意の構造単位の例としては、芳香族ビニル化合物水素化物単位（a）以外のビニル化合物に基づく構造単位が挙げられる。ブロックAにおける任意の構造単位の含有率は、好ましくは10重量%以下、より好ましくは5重量%以下、特に好ましくは1重量%以下である。

[0070] 共重合ブロックBは、芳香族ビニル化合物水素化物単位（a）及びジエン化合物水素化物単位（b）のみからなることが好ましいが、これら以外に任意の単位を含みうる。任意の構造単位の例としては、芳香族ビニル化合物水素化物単位（a）以外のビニル化合物に基づく構造単位が挙げられる。ブロックBにおける任意の構造単位の含有率は、好ましくは10重量%以下、より好ましくは5重量%以下、特に好ましくは1重量%以下である。

[0071] 特定ブロック共重合体は、例えば、芳香族ビニル化合物水素化物単位（a）及びジエン化合物水素化物単位（b）に対応する単量体を用意し、これらを重合させ、得られた重合体を水素化することにより製造しうる。

[0072] 芳香族ビニル化合物水素化物単位（a）に対応する単量体としては、芳香族ビニル化合物を用いうる。その例としては、スチレン、 α -メチルスチレ

ン、 α -エチルスチレン、 α -プロピルスチレン、 α -イソプロピルスチレン、 α -t-ブチルスチレン、2-メチルスチレン、3-メチルスチレン、4-メチルスチレン、2, 4-ジイソプロピルスチレン、2, 4-ジメチルスチレン、4-t-ブチルスチレン、5-t-ブチル-2-メチルスチレン、モノクロロスチレン、ジクロロスチレン、モノフルオロスチレン、及び4-フェニルスチレン等のスチレン類；ビニルシクロヘキサン、及び3-メチルイソプロペニルシクロヘキサン等のビニルシクロヘキサン類；並びに4-ビニルシクロヘキセン、4-イソプロペニルシクロヘキセン、1-メチル-4-ビニルシクロヘキセン、1-メチル-4-イソプロペニルシクロヘキセン、2-メチル-4-ビニルシクロヘキセン、及び2-メチル-4-イソプロペニルシクロヘキセン等のビニルシクロヘキセン類が挙げられる。これらの単量体は、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。

[0073] ジエン化合物水素化物単位（b）に対応する単量体の例としては、ブタジエン、イソプレン、2, 3-ジメチル-1, 3-ブタジエン、1, 3-ペンタジエン、及び1, 3-ヘキサジエン等の鎖状共役ジエン類挙げられる。これらの単量体は、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。

[0074] 重合の反応様式としては、通常、アニオン重合を採用しうる。また、重合は、塊状重合、溶液重合等のいずれで行ってもよい。中でも、重合反応と水素化反応とを連続して行うためには、溶液重合が好ましい。

[0075] 重合の反応溶媒の例としては、n-ブタン、n-ペンタン、イソペンタン、n-ヘキサン、n-ヘプタン、及びイソオクタン等の脂肪族炭化水素溶媒；シクロペンタン、シクロヘキサン、メチルシクロペンタン、メチルシクロヘキサン、及びデカリン等の脂環式炭化水素溶媒；並びにベンゼン及びトルエン等の芳香族炭化水素溶媒が挙げられる。中でも脂肪族炭化水素溶媒及び脂環式炭化水素溶媒を用いると、水素化反応にも不活性な溶媒としてそのまま使用することができ、好ましい。

反応溶媒は、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。

反応溶媒は、通常、全単量体100重量部に対して200重量部～10,000重量部となるような割合で用いられる。

[0076] 重合の際、通常は重合開始剤を使用する。重合開始剤の例としては、*n*-ブチルリチウム、*sec*-ブチルリチウム、*tert*-ブチルリチウム、ヘキシルリチウム、及びフェニルリチウム等のモノ有機リチウム；並びにジリチオメタン、1,4-ジオブタン、及び1,4-ジリチオ-2-エチルシクロヘキサン等の多官能性有機リチウム化合物が挙げられる。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。

[0077] 特定ブロック共重合体として、ブロックA1及びA2並びに共重合ブロックBを含むトリブロック共重合体を製造する場合の製造方法の例としては、下記の第一工程～第三工程を含む製造方法が挙げられる。ここで、「モノマー組成物」と称する材料は、2種類以上の物質の混合物のみならず、単一の物質からなる材料をも包含する。

[0078] 第一工程：芳香族ビニル化合物を含有するモノマー組成物（a1）を重合させてブロックAを形成する工程。

第二工程：かかるブロックAの一端において、芳香族ビニル化合物及びジエン化合物を含有するモノマー組成物を重合させて共重合ブロックBを形成し、A-Bのジブロックの重合体を形成する工程。

第三工程：かかるジブロックの重合体の、共重合ブロックB側の末端において、芳香族ビニル化合物を含有するモノマー組成物（a2）を重合させて、特定ブロック共重合体を得る工程。ただし、モノマー組成物（a1）とモノマー組成物（a2）とは、同一でも異なってもよい。

[0079] それぞれの重合体ブロックを重合する際には、各ブロック内で、ある1成分の連鎖が過度に長くなることを抑制するために、重合促進剤及びランダムマイザーを使用しうる。例えば重合をアニオン重合により行う場合には、ルイ

ス塩基化合物をランダムマイザーとして使用しうる。ルイス塩基化合物の具体例としては、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジフェニルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、及びエチレングリコールメチルフェニルエーテル等のエーテル化合物；テトラメチルエチレンジアミン、トリメチルアミン、トリエチルアミン、及びピリジン等の第3級アミン化合物；カリウム-*tert*-アミルオキシド、及びカリウム-*tert*-ブチルオキシド等のアルカリ金属アルコキシド化合物；並びにトリフェニルホスフィン等のホスフィン化合物が挙げられる。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。

[0080] 重合温度は重合が進行する限り制限は無いが、通常0℃以上、好ましくは20℃以上であり、通常200℃以下、好ましくは100℃以下、より好ましくは80℃以下である。

[0081] 重合後は、任意の方法により反応混合物から重合体を回収しうる。回収方法の例としては、スチームストリッピング法、直接脱溶媒法、及びアルコール凝固法が挙げられる。また、重合時に水素化反応に不活性な溶媒を反応溶媒として用いた場合は、重合溶液から重合体を回収せず、そのまま水素化工程に供してもよい。

[0082] 重合体の水素化方法に制限は無く、任意の方法を採用しうる。水素化は、例えば、適切な水素化触媒を用いて行いうる。より具体的には、有機溶媒中で、ニッケル、コバルト、鉄、ロジウム、パラジウム、白金、ルテニウム、及びレニウムからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属を含む水素化触媒を用いて、水素化を行いうる。水素化触媒は、不均一系触媒であってもよく、均一系触媒であってもよい。水素化触媒は、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。

[0083] 不均一系触媒は、金属または金属化合物のままで用いてもよく、適切な担体に担持させて用いてもよい。担体の例としては、活性炭、シリカ、アルミナ、炭化カルシウム、チタニア、マグネシア、ジルコニア、ケイソウ土、及

び炭化珪素が挙げられる。担体における触媒の担持量は、通常0.01重量%以上、好ましくは0.05重量%以上であり、通常80重量%以下、好ましくは60重量%以下である。

[0084] 均一系触媒の例としては、ニッケル、コバルト、又は鉄の化合物と有機金属化合物（例えば、有機アルミニウム化合物、有機リチウム化合物）とを組み合わせた触媒；並びにロジウム、パラジウム、白金、ルテニウム、及びレニウム等の有機金属錯体触媒が挙げられる。ニッケル、コバルト、又は鉄の化合物の例としては、これらの金属のアセチルアセトン塩、ナフテン酸塩、シクロペンタジエニル化合物、及びシクロペンタジエニルジクロロ化合物が挙げられる。有機アルミニウム化合物の例としては、トリエチルアルミニウム、トリイソブチルアルミニウム等のアルキルアルミニウム；ジエチルアルミニウムクロリド、エチルアルミニウムジクロリド等のハロゲン化アルミニウム；並びにジイソブチルアルミニウムハイドライド等の水素化アルキルアルミニウムが挙げられる。

有機金属錯体触媒の例としては、例えば、上記各金属の γ -ジクロロ π -ベンゼン錯体、ジクロロートリス（トリフェニルホスフィン）錯体、ヒドリッククロロートリフェニルホスフィン）錯体等の金属錯体が挙げられる。

[0085] 水素化触媒の使用量は、重合体100重量部に対して、通常0.01重量部以上、好ましくは0.05重量部以上、より好ましくは0.1重量部以上であり、通常100重量部以下、好ましくは50重量部以下、より好ましくは30重量部以下である。

[0086] 水素化反応の際の反応温度は、通常10℃～250℃であるが、水素化率を高くでき、且つ、重合体鎖切断反応を小さくできるという理由から、好ましくは50℃以上、より好ましくは80℃以上であり、好ましくは200℃以下、より好ましくは180℃以下である。また、反応時の圧力は、通常0.1MPa～30MPaであるが、上記理由に加え、操作性の観点から、好ましくは1MPa以上、より好ましくは2MPa以上であり、好ましくは20MPa以下、より好ましくは10MPa以下である。

水素化率は、通常90%以上、好ましくは95%以上、より好ましくは97%以上である。水素化率を高くすることにより、ビニル脂環式炭化水素重合体の低複屈折性及び熱安定性等を高めることができる。水素化率は $^1\text{H-NMR}$ により測定できる。

[0087] 基材フィルムを形成する樹脂における前記の重量体の量は、好ましくは50重量%～100重量%、より好ましくは70重量%～100重量%、特に好ましくは90重量%～100重量%である。重合体の割合を前記範囲にすることにより、基材フィルムが十分な耐熱性及び透明性を得ることができる。中でも、重合体として特定ブロック共重合体を用いる場合、基材フィルムを形成する樹脂における前記の特定ブロック共重合体の量は、好ましくは95重量%～100重量%、より好ましくは97重量%～100重量%である。

[0088] 基材フィルムを形成する樹脂は、上に挙げた重合体に加えて、任意の成分を含みうる。任意の成分の例としては、酸化防止剤、熱安定剤、光安定剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、分散剤、塩素捕捉剤、難燃剤、結晶化核剤、強化剤、ブロッキング防止剤、防曇剤、離型剤、顔料、有機又は無機の充填剤、中和剤、滑剤、分解剤、金属不活性化剤、汚染防止剤、及び抗菌剤が挙げられる。これらの成分は、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。任意の成分の割合は、樹脂における重合体の割合が好ましい割合となる範囲内で適切に調整しうる。

[0089] 基材フィルムを形成する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℃以上であり、好ましくは250℃以下、より好ましくは230℃以下である。ガラス転移温度がこのような範囲にある樹脂で形成された基材フィルムは、高温下での使用における変形及び応力の発生が抑制されるので、耐久性に優れる。

[0090] [1. 2. 2. 基材フィルムが含む表面処理層]

基材フィルムは、偏光解消層に接する層として、表面処理層を含む。表面処理層は、基材フィルムの偏光解消層側の最表面層である。また、この表面

処理層は、酸素原子を導入された層である。このように酸素原子を導入されたことにより、表面処理層の表面においては重合体等の分子の配向状態が乱されている。

[0091] 表面処理層は、基材フィルムの表面に、酸素原子を導入できる適切な表面処理を施すことにより、形成しうる。このような表面処理としては、例えば、コロナ処理、プラズマ処理などが挙げられる。

[0092] 表面処理層における酸素原子の導入量は、通常 5 a t o m % 以上、好ましくは 6 a t o m % 以上、より好ましくは 7 a t o m % 以上であり、通常 20 a t o m % 以下、好ましくは 19 a t o m % 以下、より好ましくは 18 a t o m % 以下である。このような導入量で酸素原子を導入することにより、表面処理層の表面において分子の配向状態を効果的に乱して、偏光解消層における液晶性化合物及びその配向固定化合物の配向状態をランダムにできる。

[0093] 表面処理層における酸素原子の導入量は、下記の方法によって測定しうる。

基材フィルムの表面に表面処理を行う前後それぞれで、X P S 法（X 線光電分光法）により、基材フィルムの面に存在する元素の特定し、存在する元素の存在比率を測定する。具体的には、表面処理を施される前の処理前フィルムの面、及び、その面に表面処理を施して得られた基材フィルムの面のそれぞれを X P S 法で分析し、その面に存在する元素の存在比率を測定する。そして、表面処理を行う前後での、その面に存在する酸素元素の存在比率の差を、酸素原子導入量として計算しうる。

[0094] また、表面処理を行う前の酸素元素の存在比率が不明である場合、表面処理層における酸素原子の導入量は、表面処理層における酸素元素の存在比率と、表面処理層以外の基材フィルムの層部分における酸素元素の存在比率との差を計算することによって、測定しうる。例えば、基材フィルムの表面処理層側の面、及び、表面処理層とは反対側の面の両方の酸素元素の存在比率を X P S 法によって測定し、その差を計算することによって、表面処理層における酸素原子の導入量を測定してもよい。

[0095] 表面処理層の厚みには、特段の制限は無く、任意である。XPS法では、一般に、試料表面の深さ数ナノメートルにおける元素の存在比率が測定されることから、表面処理層は、少なくとも、基材フィルム表面の厚み数ナノメートルの範囲には形成されている。

[0096] [1. 2. 3. 基材フィルムの特性]

基材フィルムは、通常、透明なフィルムである。そのため、通常は、基材フィルムの全光線透過率は高く、また、基材フィルムのヘイズは低い。具体的には、基材フィルムの全光線透過率は、好ましくは70%~100%、より好ましくは80%~100%、特に好ましくは90%~100%である。また、基材フィルムのヘイズは、好ましくは0.0%~3.0%、より好ましくは0.0%~1.0%である。

フィルムの全光線透過率及びヘイズは、それぞれ、JIS K 7361及びJIS K 7136に従って測定しうる。

[0097] 基材フィルムの面内レターデーション R_e は、小さいことが好ましい。具体的には、基材フィルムの面内レターデーション R_e は、好ましくは30nm以下、より好ましくは25nm以下、特に好ましくは20nm以下である。基材フィルムの面内レターデーション R_e が前記のように小さいことにより、偏光解消層を薄くすることができる。

[0098] 基材フィルムの引張弾性率は、好ましくは1,500MPa以上、より好ましくは1,800MPa以上、特に好ましくは2,000MPa以上であり、また、好ましくは5,000MPa以下、より好ましくは4,500MPa以下、特に好ましくは4,000MPa以下である。基材フィルムの引張弾性率は、引張方向によって異なる場合がありうるが、その場合、基材フィルムは、その面内の少なくとも一方向で、前記の引張弾性率を有することが好ましい。基材フィルムの引張弾性率が前記範囲の下限值以上であることにより、その基材フィルムは高い剛性を有するので、大面積化しても撓み等の変形を生じ難く、また、機械的な耐久性に優れる。また、基材フィルムの引張弾性率が前記範囲の上限値以下であることにより、脆性を小さくして基

材フィルムの機械的強度を高めることができる。

[0099] フィルムの引張弾性率は、下記の方法によって測定しうる。

J I S K 7 1 6 2に従い、フィルムをダンベル型に打ち抜いて、試験片を得る。この試験片について、引張り試験器を用いて、引張り速度5 mm／分で引っ張り試験を行う。前記の引張試験で得られたS Sカーブ（応力－ひずみ曲線）の傾きから、引張弾性率を測定しうる。

[0100] 基材フィルムは、高い衝撃強度を有することが好ましい。ここで、フィルムの衝撃強度とは、様々な高さhからフィルムに鋼球を落下させる衝撃試験での、フィルムが破れなかった場合及びフィルムが破れた場合の境界の高さhにおける、鋼球の位置エネルギー（m J）である。また、前記の衝撃試験とは、フィルムを、水平となるように支持できる治具に水平に固定し、治具に固定されたフィルムの中央に、鋼球（パチンコ玉、重さ5 g、直径11 mm）を様々な高さhから落下させる試験である。基材フィルムの衝撃強度は、好ましくは14 m J以上、より好ましくは15 m J以上としうる。衝撃強度の上限は、特に限定されないが、例えば80 m J以下としうる。このように高い衝撃強度を有することにより、表示装置の製造工程において不良を発生させない高い耐久性を得ることができる。

[0101] 基材フィルムは、延伸処理を施された延伸フィルムであってもよい。延伸処理により、基材フィルムの機械的強度等の物性を調整することができる。また、一般に、延伸処理を施すと、延伸フィルムに含まれる分子は配向するので、特許文献1のような従来の技術では延伸フィルム上に偏光解消層を形成することは困難であった。これに対し、表面処理層を含む基材フィルムは、当該基材フィルムが延伸処理を施された延伸フィルムであっても、表面処理層上に偏光解消層を形成することが可能である。

[0102] 基材フィルムの厚みは、好ましくは5 μ m以上、より好ましくは10 μ m以上であり、好ましくは150 μ m以下、より好ましくは100 μ m以下である。基材フィルムの厚みが、前記範囲の下限値以上であることにより、基材フィルムの機械的強度を十分に高めることができ、また、前記範囲の上限

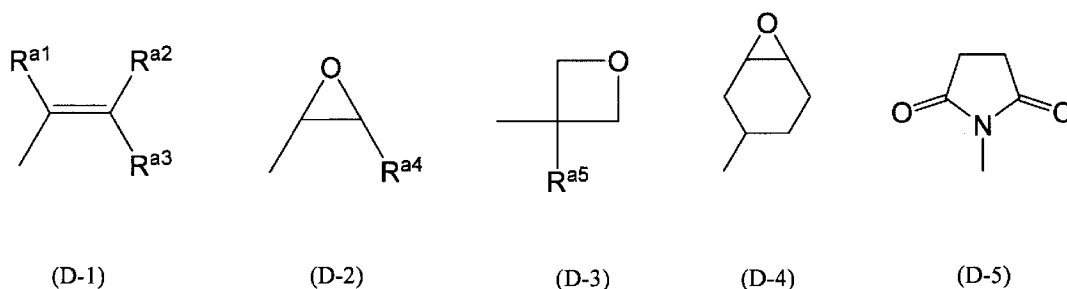
値以下であることにより、基材フィルムの厚みを薄くできる。

[0103] [1. 3. 第一実施形態に係る偏光解消フィルムの偏光解消層]

偏光解消層は、基材フィルムの表面処理層の表面に形成された、液晶性化合物又はその配向固定化合物を含む層である。偏光解消層において、液晶性化合物及びその配向固定化合物は、上述したようにランダムな配向状態を有する液晶ドメインを形成している。そのため、偏光解消層は、偏光解消機能を発揮できる。

[0104] 液晶性化合物としては、偏光解消機能が得られる限り、任意の化合物を用いる。また、液晶性化合物は、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。中でも、重合性官能基を有する液晶性化合物が好ましい。特に好適な液晶性化合物としては、下記式(D-1)～(D-5)で表される重合性官能基と、メソゲン基と、これらの重合性官能基及びメソゲンを連結する連結基と、を有する化合物が挙げられる。下記式(D-1)～(D-3)において、 R^{a1} ～ R^{a5} は、それぞれ独立に、炭素原子数1～4のアルキル基または水素原子を表す。

[0105] [化6]



[0106] 上記重合性官能基と、メソゲン基と、これらの重合性官能基及びメソゲンを連結する連結基と、を有する好適な液晶性化合物の具体例としては、液晶便覧(液晶便覧編集委員会編、丸善、平成12年10月30日発行)の「3章 分子構造と液晶性」における「3.2 ノンキラル棒状液晶分子」および「3.3 キラル棒状液晶分子」に記載された液晶性化合物のうち、上記重合性官能基を有する化合物が挙げられる。

[0107] 好ましく用いられる液晶性化合物の具体例を示すと、例えば、下記式(4

）で表される基を含む液晶性化合物が挙げられる。式（４）で表される基を含む液晶性化合物を、以下、適宜「化合物（４）」といふことがある。化合物（４）は、末端に重合性官能基を有するネマチック型の液晶性化合物である。



[0108] 式（４）において、 P^{11} は、上記式（Ｄ－１）～（Ｄ－５）のいずれかで表される重合性官能基を表す。

[0109] 式（４）において、 A^{11} は、２価の脂環式炭化水素基又は２価の芳香族炭化水素基を表す。該２価の脂環式炭化水素基及び２価の芳香族炭化水素基に含まれる水素原子は、ハロゲン原子、炭素原子数１～６のアルキル基、炭素原子数１～６のアルコキシ基、シアノ基又はニトロ基で置換されていてもよい。また、該炭素原子数１～６のアルキル基及び該炭素原子数１～６のアルコキシ基に含まれる水素原子は、フッ素原子で置換されていてもよい。

[0110] A^{11} の脂環式炭化水素基及び芳香族炭化水素基の炭素原子数は、例えば３～１８であり、５～１２であることが好ましく、５又は６であることがより好ましい。 A^{11} は、シクロヘキサン－１，４－ジイル基又は１，４－フェニレン基であることが特に好ましい。

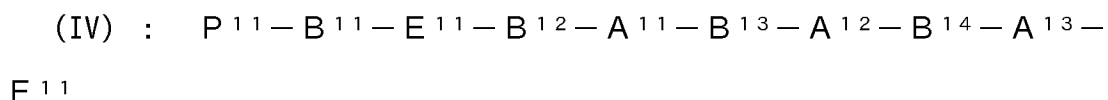
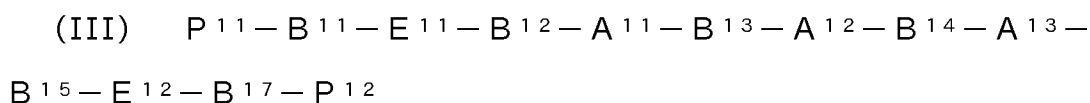
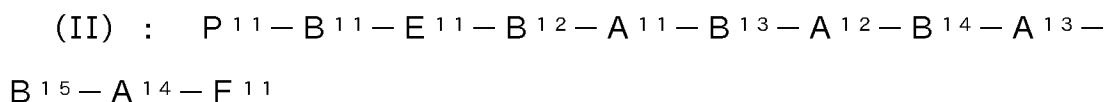
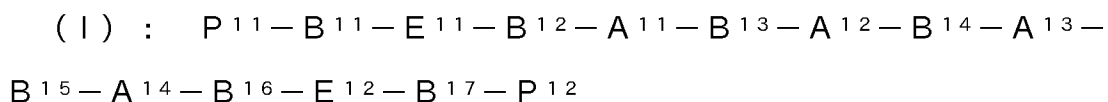
[0111] 式（４）において、 B^{11} は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-O-$ 、 $-O-C(=O)-$ 、 $-O-C(=O)-O-$ 、 $-C(=O)-NR^{16}-$ 、 $-NR^{16}-C(=O)-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-CS-$ または単結合を表す。 R^{16} は、水素原子または炭素原子数１～６のアルキル基を表す。

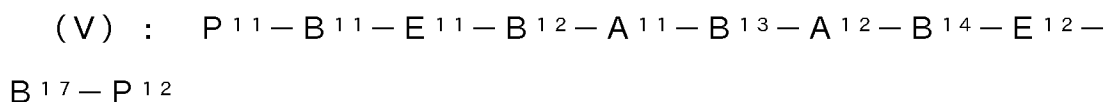
[0112] 式（４）において、 B^{12} 及び B^{13} は、それぞれ独立に、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=O)-O-$ 、 $-O-C(=O)-$ 、 $-O-C(=O)-O-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-N=CH-$ 、 $-N=N-$ 、 $-C(=O)-NR^{17}-$ 、 $-NR^{17}-C(=O)-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=CH-C(=O)-O-$ 、 $-O-C(=O)-CH=CH-$ 又は単結合を表す。 R^{17} は、水素原子または炭素原子数１～６のアルキル基を表す。

[0113] 式(4)において、 E^{11} は、炭素原子数1～12のアルカンジイル基を表す。該アルカンジイル基に含まれる水素原子は、炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数1～5のアルコキシ基で置換されていてもよい。また、該アルキル基及びアルコキシ基に含まれる水素原子は、ハロゲン原子で置換されていてもよい。さらに、該アルカンジイル基に含まれる $-CH_2-$ は、 $-O-$ または $-C(=O)-$ で置き換えていてもよい。

[0114] E^{11} は、炭素原子数1～12の直鎖状アルカンジイル基が好ましい。該アルカンジイル基に含まれる $-CH_2-$ は、 $-O-$ で置き換えていてもよい。 $-CH_2-$ が $-O-$ で置き換えていてもよい炭素原子数1～12の直鎖状アルカンジイル基としては、例えば、メチレン基、エチレン基、プロパン-1, 3-ジイル基、ブタン-1, 4-ジイル基、ペンタン-1, 5-ジイル基、ヘキサン-1, 6-ジイル基、ヘプタン-1, 7-ジイル基、オクタン-1, 8-ジイル基、ノナン-1, 9-ジイル基、デカン-1, 10-ジイル基、ウンデカン-1, 11-ジイル基、ドデカン-1, 12-ジイル基、 $-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-$ 、 $-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-$ 、および、 $-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-$ 等が挙げられる。

[0115] 化合物(4)としては、たとえば、下記式(I)、式(II)、式(III)、式(IV)、式(V)及び式(VI)のいずれかで表される化合物が挙げられる。



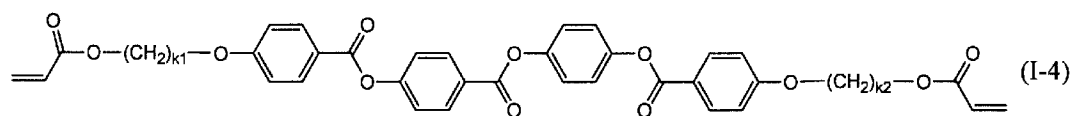
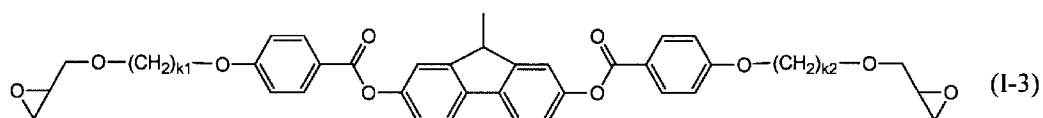
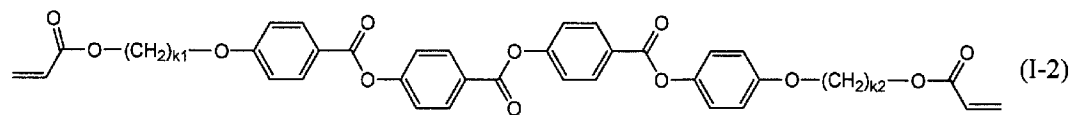
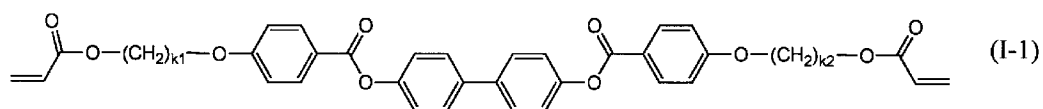


[0116] 式 (I) ~ (VI) において、 A^{12} 、 A^{13} 及び A^{14} は、上記 A^{11} と同義であり、 B^{14} 、 B^{15} 及び B^{16} は、上記 B^{12} と同義であり、 B^{17} は、上記 B^{11} と同義であり、 E^{12} は、上記 E^{11} と同義である。 F^{11} は、水素原子、炭素原子数 1 ~ 13 のアルキル基、炭素原子数 1 ~ 13 のアルコキシ基、シアノ基、ニトロ基、トリフルオロメチル基、ジメチルアミノ基、ヒドロキシ基、メチロール基、ホルミル基、スルホ基 ($-SO_3H$)、カルボキシ基、炭素原子数 1 ~ 10 のアルコキシカルボニル基またはハロゲン原子を表し、該アルキル基およびアルコキシ基に含まれる $-CH_2-$ は、 $-O-$ で置き換っていてもよい。また、 P^{12} は、上記 P^{11} と同義である。

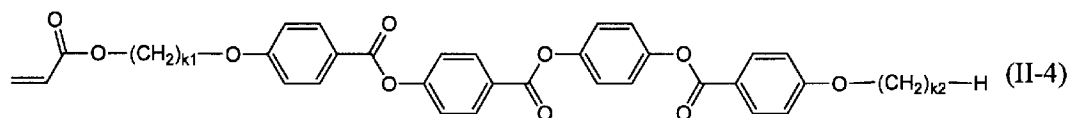
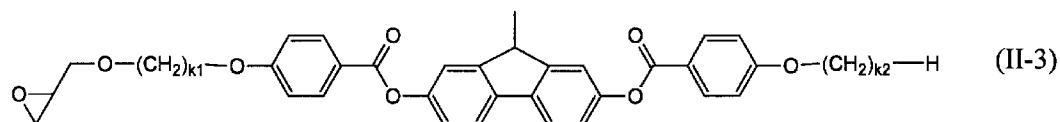
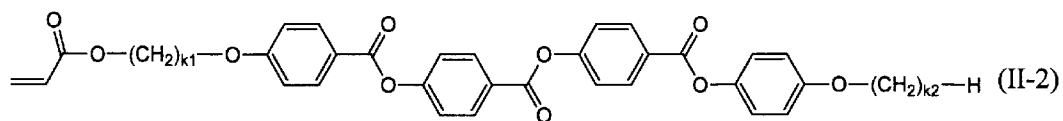
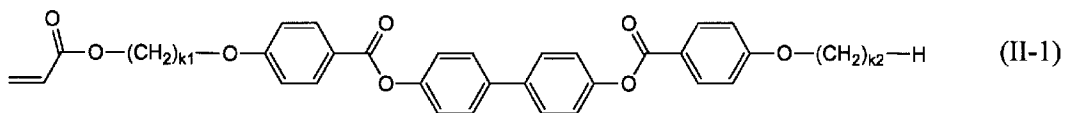
[0117] 化合物 (4) の例としては、以下の式 (I-1) ~ 式 (I-4)、式 (II-1) ~ 式 (II-4)、式 (III-1) ~ 式 (III-26)、式 (IV-1) ~ 式 (IV-19)、式 (V-1) ~ 式 (V-2)、式 (VI-1) ~ 式 (VI-6) で表される化合物等が挙げられる。下記の式において、 k_1 及び k_2 は、それぞれ独立に、2 ~ 12 の整数を表す。これらの液晶性化合物は、製造が容易であるか、市販されているので、入手が容易である。

[0118]

[化7]

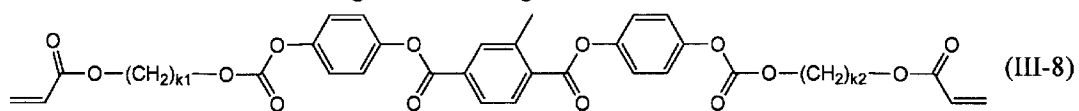
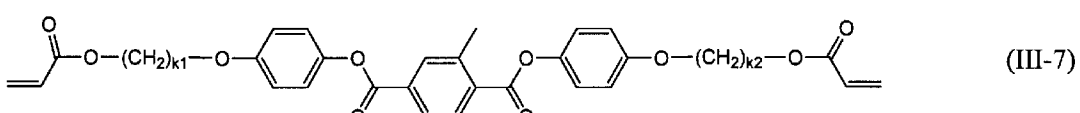
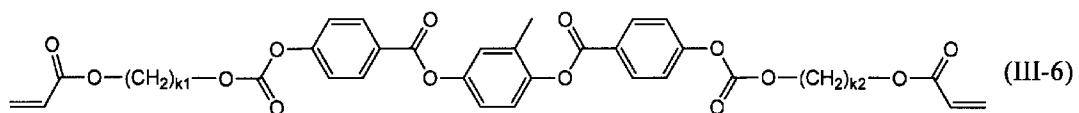
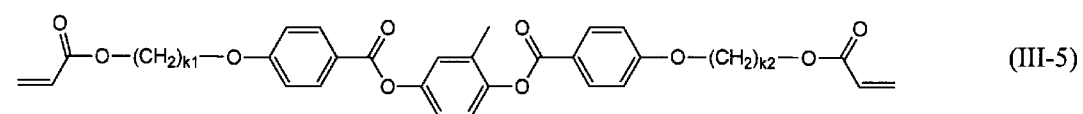
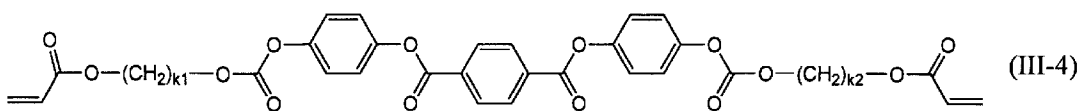
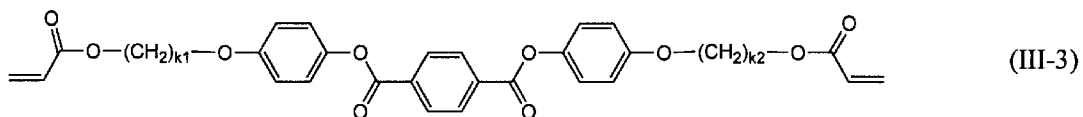
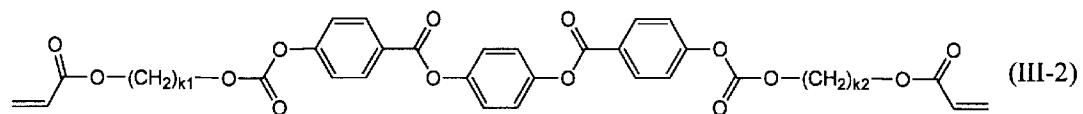
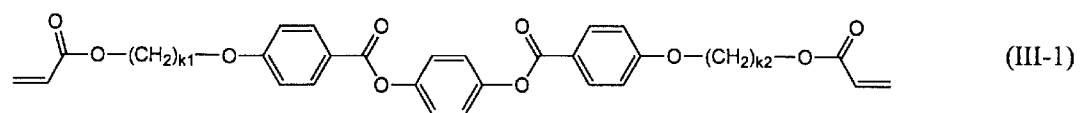


[0119] [化8]



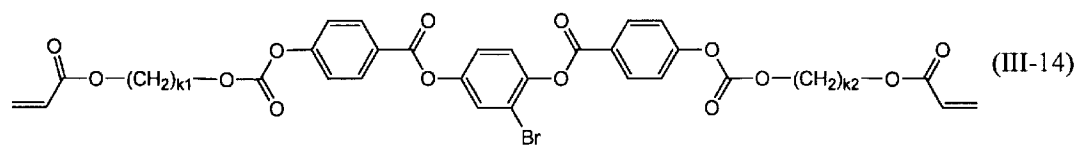
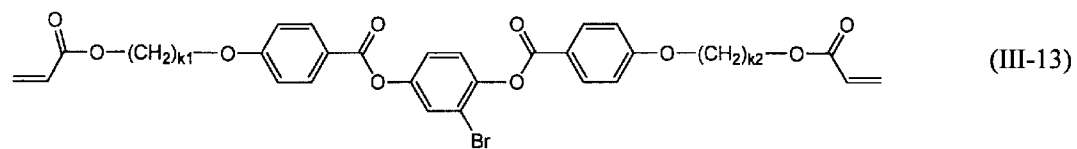
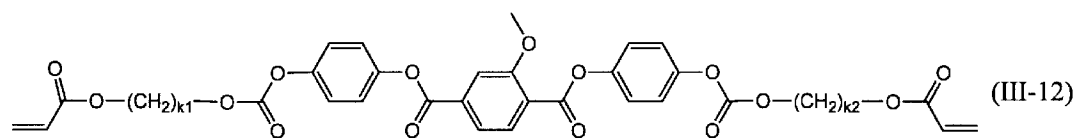
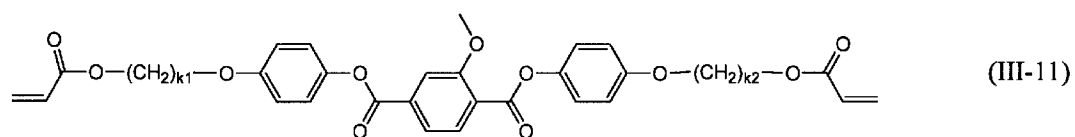
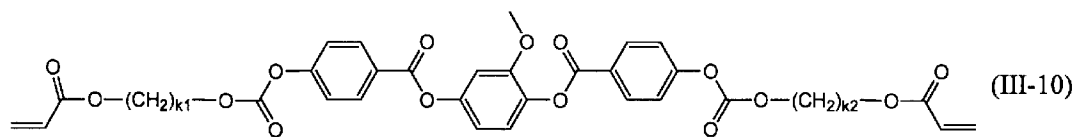
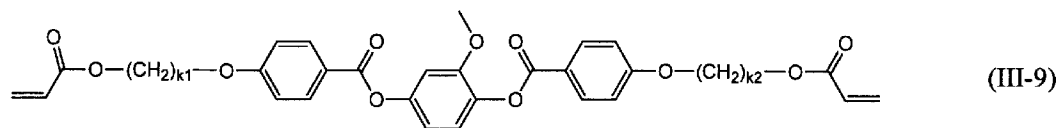
[0120]

[化9]



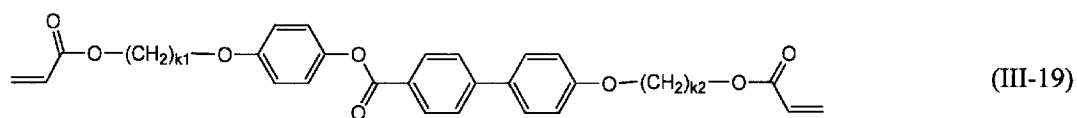
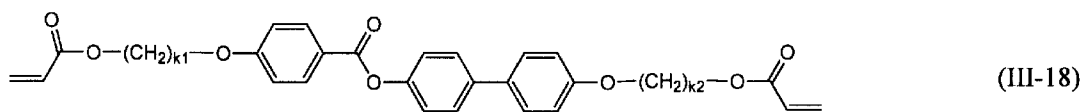
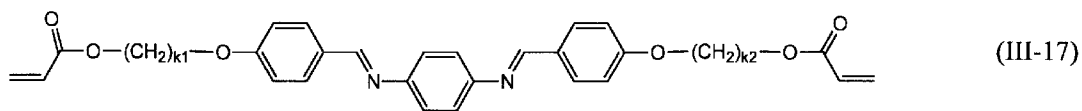
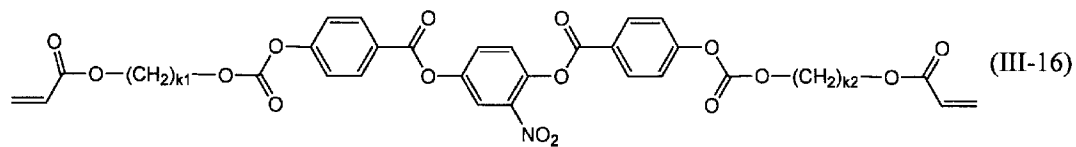
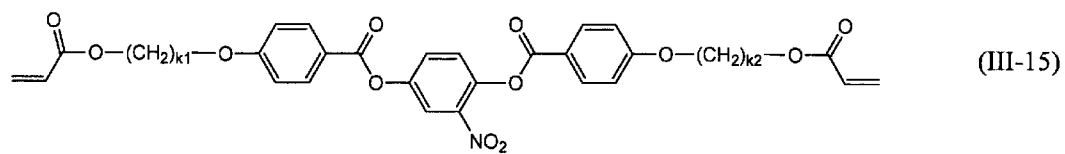
[0121]

[化10]



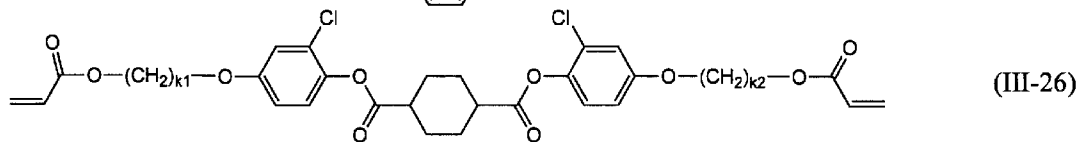
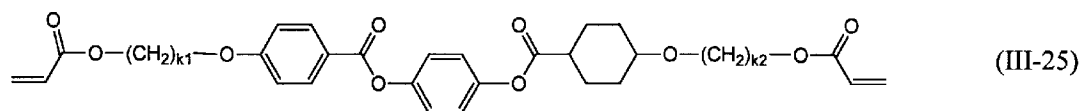
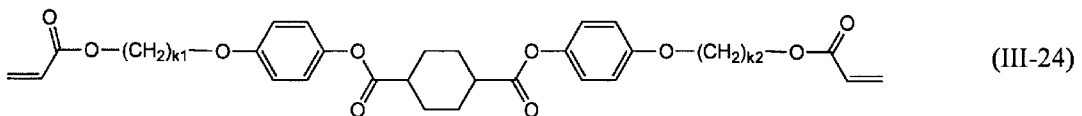
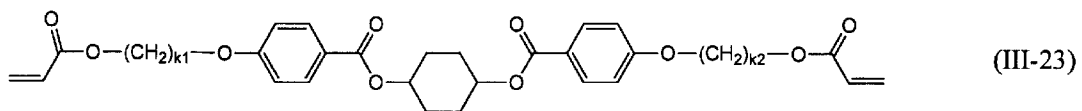
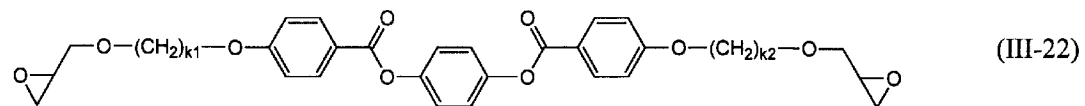
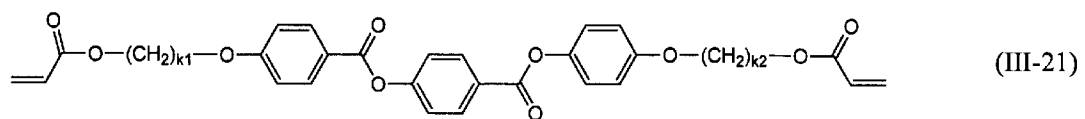
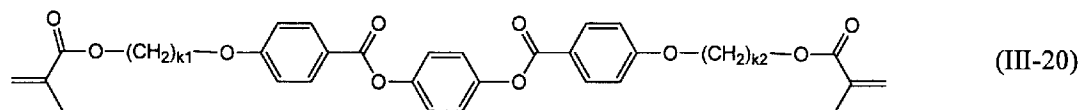
[0122]

[化11]



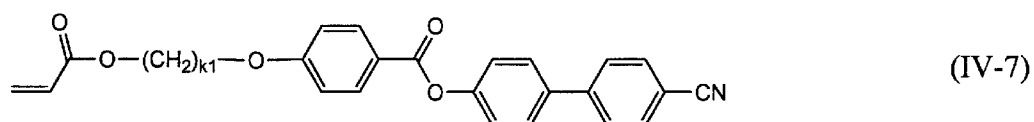
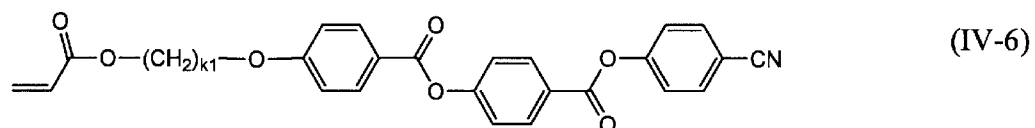
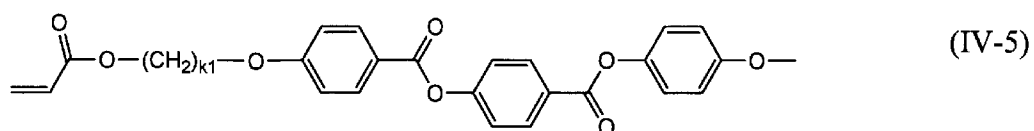
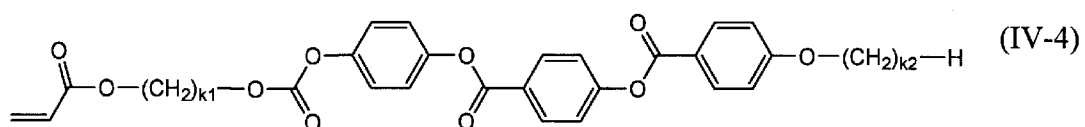
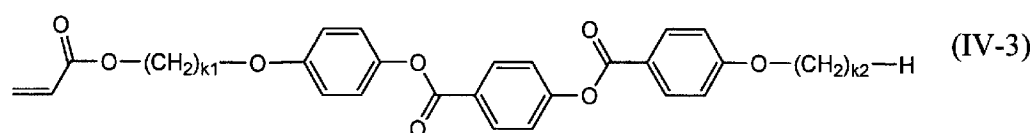
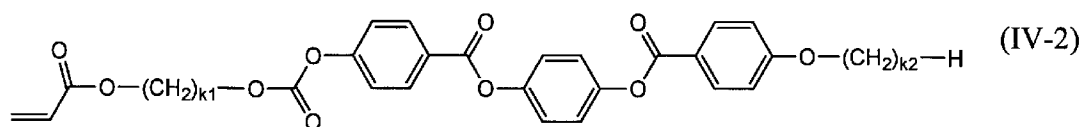
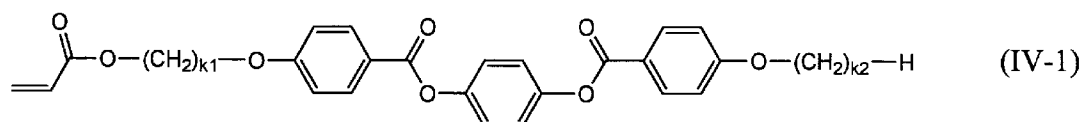
[0123]

[化12]



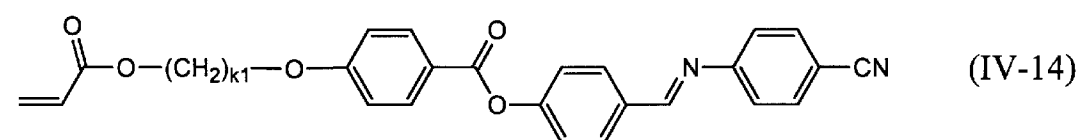
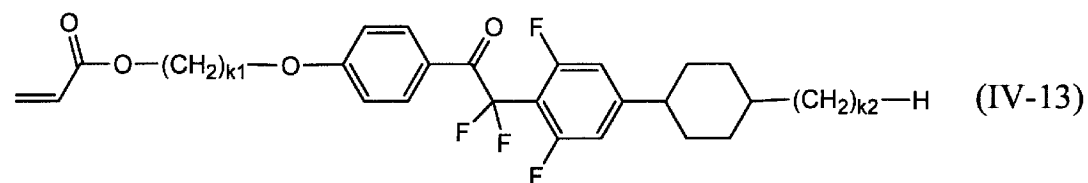
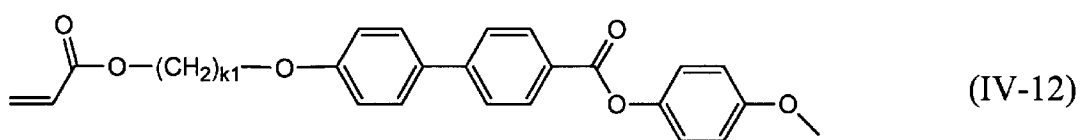
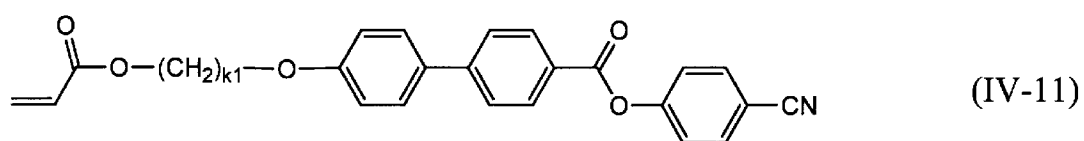
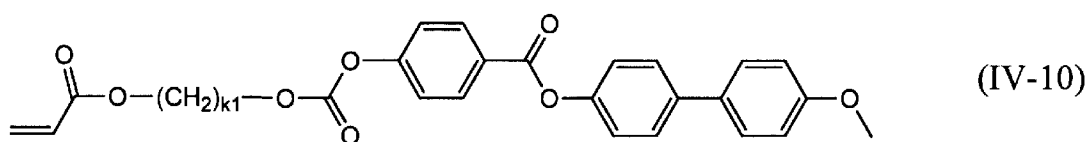
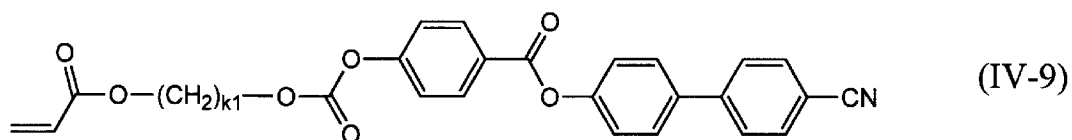
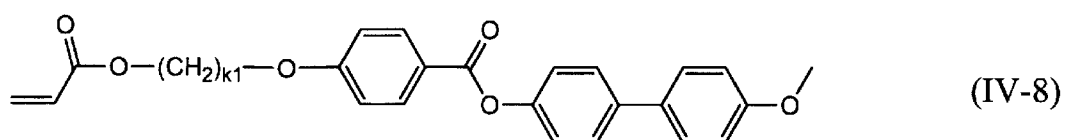
[0124]

[化13]



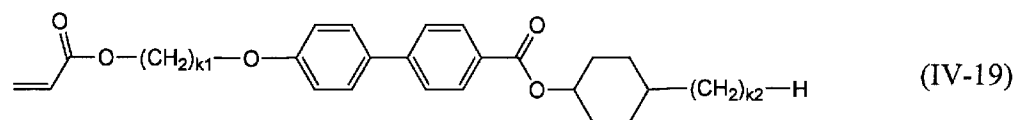
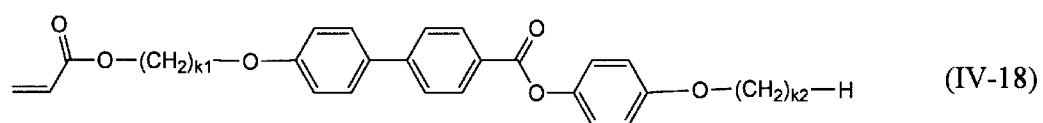
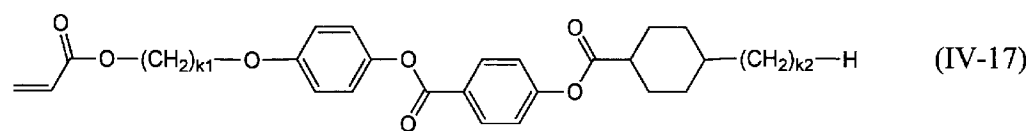
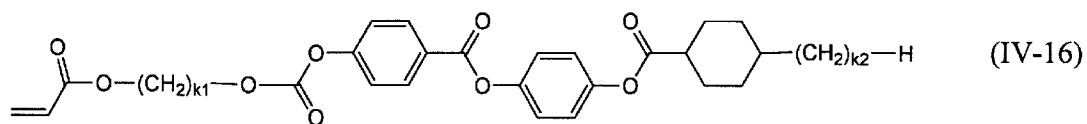
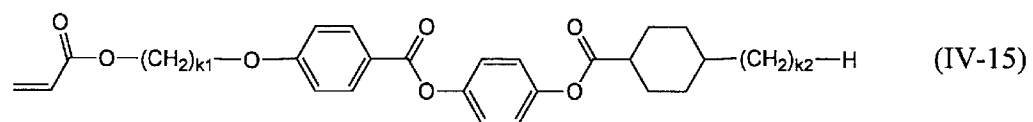
[0125]

[化14]



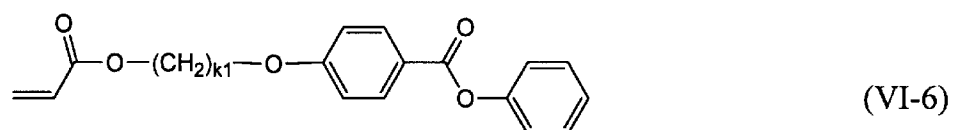
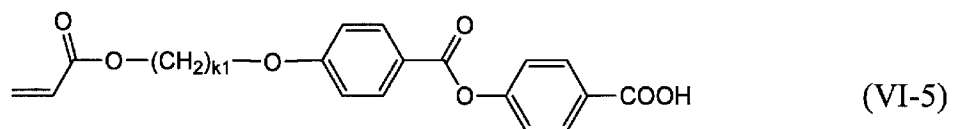
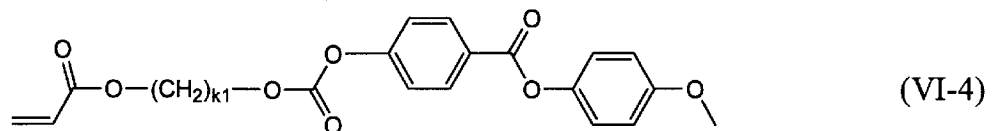
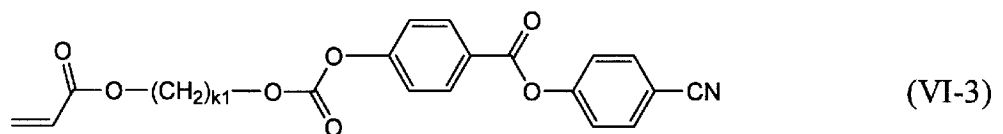
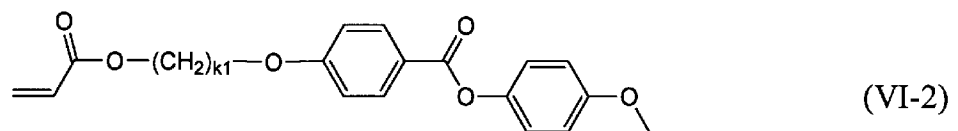
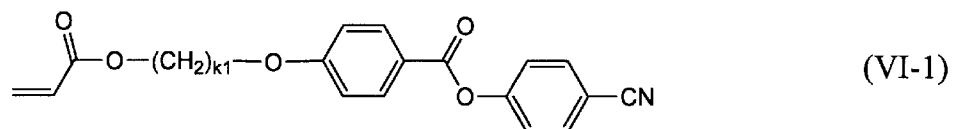
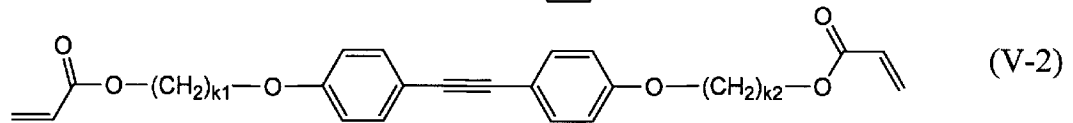
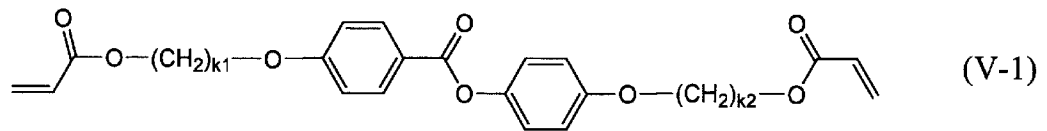
[0126]

[化15]



[0127]

[化16]



[0128] 偏光解消層において、液晶性化合物は、当該液晶性化合物の配向状態が固定化されて、配向固定化合物となってもよい。このような配向状態の固定化は、上記のような末端に重合性官能基を有する液晶性化合物を、重合させることによって行いうる。このような重合を行った場合、液晶性化合物の重合体が、配向固定化合物として得られる。

[0129] 偏光解消層の厚みは、好ましくは0.3 μm 以上、より好ましくは0.5 μm 以上、特に好ましくは0.8 μm 以上であり、好ましくは10 μm 以下、より好ましくは8 μm 以下、特に好ましくは5 μm 以下である。偏光解消

層は、液晶性化合物又はその配向固定化合物を含む層として形成できるので、前記のように厚みを薄くすることが可能である。偏光解消層の厚みが、前記範囲の下限值以上であることにより当該偏光解消層に入射する直線偏光を部分偏光又は非偏光に効果的に変換でき、また、前記範囲の上限値以下であることにより、厚みを薄くできる。

[0130] [1. 4. 第一実施形態に係る偏光解消フィルムの任意の層]

偏光解消フィルムは、基材フィルム及び偏光解消層に組み合わせて、更に任意の層を備えていてもよい。例えば、偏光解消フィルムは、基材フィルムの偏光解消層とは反対側、及び、偏光解消層の基材フィルムとは反対側に、任意の層を備えていてもよい。

[0131] [1. 5. 第一実施形態に係る偏光解消フィルムの特性]

偏光解消フィルムは、偏光解消層を備えるので、偏光解消機能を有する。そのため、偏光解消フィルムは、当該偏光解消フィルムに入射する直線偏光の少なくとも一部又は全てを、部分偏光又は非偏光に変換して出射できる。

[0132] また、偏光解消フィルムは、前記の偏光解消機能を、面内で均一に発揮できる。したがって、偏光解消フィルムは、偏光解消機能を発揮できない部分が当該偏光解消フィルムの面内に局所的に生じることを抑制できる。

[0133] 偏光解消フィルムが偏光解消機能を面内で均一に発揮できることは、下記の方法によって確認しうる。

ライトテーブル上に、2枚の偏光板を重ねて置く。一方の偏光板の偏光透過軸と他方の偏光板の偏光透過軸とが垂直なクロスニコルとなるように、偏光板の向きを調整する。この偏光板の間に、100mm×100mmにカットした偏光解消フィルムを設置する。ライトテーブルを点灯させた状態で、偏光解消フィルムを面内方向で360°回転させながら、目視で観察する。観察の結果、偏光解消フィルムをどの角度にしても、当該偏光解消フィルムの全面にわたって暗くなる部分が無い場合に、その偏光解消フィルムは偏光解消機能を面内で均一に発揮できると判断できる。

[0134] 偏光解消フィルムは、高い透明性を有することが好ましい。よって、偏光

解消フィルムは、高い全光線透過率を有することが好ましく、また、低いヘイズを有することが好ましい。偏光解消フィルムの具体的な全光線透過率は、好ましくは80%以上、より好ましくは85%以上、特に好ましくは90%以上である。また、偏光解消フィルムの具体的なヘイズは、好ましくは15%以下、より好ましくは13%以下、特に好ましくは10%以下である。偏光解消フィルムが前記のように高い透明性を有することにより、偏光解消フィルムを画像表示装置に設けた場合に、その画像表示装置の白輝度を高くできるので、画面を明るくできる。

[0135] 偏光解消フィルムの面内レターデーション R_e は、好ましくは30nm以下、より好ましくは10nm以下である。偏光解消フィルムが前記のように小さい面内レターデーション R_e を有することにより、偏光解消フィルムを画像表示装置に設けた場合に、その画像表示装置から出射される光の光学的な等方性を高めることができる。そのため、視認性及び画質の角度依存性を小さくすることができる。

[0136] 偏光解消フィルムの引張弾性率は、好ましくは1,500MPa以上、より好ましくは1,800MPa以上、特に好ましくは2,000MPa以上であり、また、好ましくは5,000MPa以下、より好ましくは4,500MPa以下、特に好ましくは4,000MPa以下である。偏光解消フィルムの引張弾性率は、引張方向によって異なる場合がありうるが、その場合、偏光解消フィルムは、その面内の少なくとも一方向で、前記の引張弾性率を有することが好ましい。偏光解消フィルムの引張弾性率が前記範囲の下限値以上であることにより、その偏光解消フィルムは高い剛性を有するので、大面積化しても撓み等の変形を生じ難く、また、機械的な耐久性に優れる。また、偏光解消フィルムの引張弾性率が前記範囲の上限値以下であることにより、脆性を小さくして偏光解消フィルムの機械的強度を高めることができる。

[0137] 偏光解消フィルムは、高い衝撃強度を有することが好ましい。偏光解消フィルムの衝撃強度は、好ましくは14mJ以上、より好ましくは15mJ以

上としうる。衝撃強度の上限は、特に限定されないが、例えば80 mJ以下としうる。このように高い衝撃強度を有することにより、表示装置の製造工程において不良を発生させない高い耐久性を得ることができる。

[0138] [1. 6. 第一実施形態に係る偏光解消フィルムの寸法]

偏光解消フィルムは、長尺のフィルムであることが好ましい。「長尺」のフィルムとは、幅に対して、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。

[0139] このような長尺の偏光解消フィルムは、従来は、偏光解消機能を、面内で均一に発揮することが難しかった。一般に、長尺の基材フィルムは、製造時に巻き取られてロールとなり、そのロールの状態で保存された後、ロールから巻き出して使用される。前記の巻き取り、保存及び巻き出しのいずれにおいても、基材フィルムの表面にはフィルム同士の接触による摩擦力が生じ、フィルム表面の一部において、分子が配向する。そのため、従来は、長尺の基材フィルムを用いて製造された偏光解消フィルムでは、偏光解消層を面内の全体に均一に形成することが困難であったので、偏光解消機能を、面内で均一に発揮することが難しかった。これに対し、本発明の第一実施形態のように基材フィルムが表面処理層を含んでいれば、前記の摩擦力による配向状態を解消できるので、偏光解消機能を面内で均一に発揮できる長尺の偏光解消フィルムが得られる。よって、本発明の第一実施形態に係る偏光解消フィルムが長尺のフィルムであることは、従来は解決が難しかった課題を解決できるという点で、技術的な意義がある。

[0140] 偏光解消フィルムの厚みは、好ましくは5 μm 以上、より好ましくは8 μm 以上、特に好ましくは10 μm 以上であり、好ましくは200 μm 以下、より好ましくは150 μm 以下、特に好ましくは100 μm 以下である。偏光解消フィルムの厚みが、前記範囲の下限值以上であることにより、偏光解

消フィルムの取り扱い性を良好にでき、また、前記範囲の上限値以下であることにより、偏光解消フィルムの透明性を高くしたり、薄型化を促進したりできる。

[0141] [1. 7. 第一実施形態に係る偏光解消フィルムの製造方法]

偏光解消フィルムは、表面処理を施すことによって表面処理層を含む前記の基材フィルムが得られる処理前フィルムを用意する工程と；処理前フィルムの少なくとも一方の面に表面処理を施して、表面処理層を含む基材フィルムを得る工程と；表面処理を施された前記面に、液晶性化合物を含む塗工液を塗工して、偏光解消層を形成する工程と；を含む製造方法により、製造しうる。

[0142] [1. 7. 1. 処理前フィルムの用意]

処理前フィルムは、適切な表面処理を施すことによって、上述した基材フィルムが得られるフィルムである。この処理前フィルムとしては、表面処理層を含んでいないこと以外は基材フィルムと同様のフィルムを用いる。

[0143] 処理前フィルムの製造方法は、任意である。例えば、樹脂によって処理前フィルムを製造する場合、樹脂を任意の成形方法で成形することにより、処理前フィルムを製造しうる。成形方法としては、例えば、熔融成形法及び溶液流延法が挙げられる。熔融成形法は、さらに詳細には、押出成形法、プレス成形法、インフレーション成形法、射出成形法、ブロー成形法、延伸成形法などに分類できる。これらの方法の中でも、機械強度及び表面精度に優れた処理前フィルムが得られるので、押出成形法、インフレーション成形法及びプレス成形法が好ましく、中でも面内レターデーション R_e の発現をより確実に抑制しながらも、効率よく簡単に処理前フィルムを製造できる観点から、押出成形法が特に好ましい。押出成形法による成形を行うと、通常は、長尺の処理前フィルムを得ることができる。

[0144] 処理前フィルムには、必要に応じて、任意の処理を施してから、表面処理を施してもよい。例えば、処理前フィルムには、表面処理の前に、延伸処理を施してもよい。延伸処理を行う場合の延伸条件は、特に限定されず、所望

の製品が得られるよう適宜調整しうる。延伸処理において行う延伸は、一軸延伸、二軸延伸、又はその他の延伸としうる。延伸方向は、任意の方向に設定しうる。例えば、延伸前の処理前フィルムが長尺のフィルムである場合、延伸方向は、フィルム長手方向、フィルム幅方向、及びそれ以外の斜め方向のいずれであってもよい。二軸延伸を行う場合の2の延伸方向がなす角度は、通常は互いに直交する角度としうるが、それに限らず任意の角度としうる。二軸延伸は、逐次二軸延伸であってもよく、同時二軸延伸であってもよい。生産性が高さの観点からは、同時二軸延伸が好ましい。

[0145] 延伸処理を行う場合の延伸倍率は、所望の条件に応じて適宜調整しうる。例えば、延伸倍率は、好ましくは1.5倍以上、より好ましくは2倍以上であり、好ましくは5倍以下、より好ましくは3倍以下である。二軸延伸の場合は、2の延伸方向それぞれの倍率をこの範囲内としうる。延伸倍率を当該範囲内とすることにより、高品質な偏光解消フィルムを効率的に製造しうる。延伸温度は、樹脂のガラス転移温度 T_g を基準として、 $T_g - 5^\circ\text{C} \sim T_g + 20^\circ\text{C}$ としうる。

[0146] [1.7.2. 表面処理]

処理前フィルムを用意した後で、処理前フィルムの少なくとも一方の面に、表面処理を施す工程を行う。この表面処理は、処理前フィルムの面に酸素原子を導入する処理である。この表面処理を施されることにより、フィルム最外層として表面処理層が形成されるので、前記表面処理層を含む基材フィルムが得られる。

[0147] 表面処理としては、例えば、コロナ処理、プラズマ処理などが挙げられる。中でも、表面処理層を容易に形成できるので、コロナ処理が好ましい。

[0148] 表面処理の際の処理条件は、酸素原子の導入が可能である限り、任意である。よって、例えば、表面処理としてコロナ処理を行う場合、そのコロナ処理での放電量は、任意に設定しうる。コロナ処理での放電量の範囲の具体例を示すと、例えば、 $50\text{W} \cdot \text{min} / \text{m}^2 \sim 500\text{W} \cdot \text{min} / \text{m}^2$ としうる。

[0149] また、通常、前記の表面処理によっては、フィルムのレターデーション等の光学特性は変化しない。

[0150] [1. 7. 3. 塗工液の塗工]

前記の表面処理の後で、表面処理を施された前記面に、液晶性化合物を含む塗工液を塗工する工程を行う。塗工液の塗工により、表面処理層に直接に接した液晶性化合物を含む偏光解消層を形成できる。そして、これにより、表面処理層を含む基材フィルムと、前記基材フィルムの表面処理層側に設けられた偏光解消層とを備える偏光解消フィルムが得られる。表面処理層に含まれる分子が配向していないので、前記の偏光解消層に含まれる液晶性化合物は、配向しない。そのため、偏光解消層は、ランダムな配向状態を有する液晶ドメインを含む層となるので、偏光解消機能を発揮できる。

[0151] 塗工液としては、上述した液晶性化合物を含む液を用いる。また、塗工液は、液晶性化合物に組み合わせて、任意の成分を含みうる。

塗工液は、例えば、溶媒を含みうる。溶媒としては、液晶性化合物を溶解しうるものが好ましく、液晶性化合物の重合反応に不活性なものがより好ましい。好適な溶媒の例としては、水；メタノール、エタノール、エチレングリコール、イソプロピルアルコール、プロピレングリコール、メチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、プロピレングリコールモノメチルエーテル等のアルコール系溶媒；酢酸エチル、酢酸ブチル、エチレングリコールメチルエーテルアセテート、γ-ブチロラクトン、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート、乳酸エチル等のエステル系溶媒；アセトン、メチルエチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、メチルアミルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン系溶媒；ペンタン、ヘキサン、ヘプタン等の脂肪族炭化水素溶媒；トルエン、キシレン等の芳香族溶媒；アセトニトリル等のニトリル系溶媒；テトラヒドロフラン、ジメトキシエタン等のエーテル系溶媒；およびクロロホルム、クロロベンゼン等の塩素化炭化水素溶媒；などが挙げられる。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。

[0152] 溶媒の量は、液晶性化合物100重量部に対して、好ましくは40重量部以上、より好ましくは70重量部以上、特に好ましくは100重量部以上であり、好ましくは1,200重量部以下、より好ましくは1,100重量部以下、特に好ましくは1,000重量部以下である。このような量の溶媒を用いることにより、塗工液の塗工性を良好にできる。

[0153] 塗工液は、例えば、重合開始剤を含みうる。重合開始剤を用いることにより、液晶性化合物の重合を促進することができるので、当該液晶性化合物の配向状態の固定化を容易に行うことができる。重合開始剤としては、光重合開始剤を用いてもよく、熱重合開始剤を用いてもよい。また、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。

[0154] 光重合開始剤としては、例えば、ベンゾイン類、ベンゾフェノン類、ベンジルケタール類、 α -ヒドロキシケトン類、 α -アミノケトン類、ヨードニウム塩及びスルホニウム塩等が挙げられる。市販の光重合開始剤としては、例えば、チバスペシャルティケミカルズ社製の「イルガキュア (Irgacure) 907」、「イルガキュア184」、「イルガキュア651」、「イルガキュア819」、「イルガキュア250」、「イルガキュア369」；精工化学社製の「セイクオールBZ」、「セイクオールZ」、「セイクオールBEE」；日本化薬社製の「カヤキュアー (kayacure) BP100」；ダウ社製の「カヤキュアーUVI-6992」；旭電化社製の「アデカオプトマーSP-152」、「アデカオプトマーSP-170」；などが挙げられる。

[0155] 熱重合開始剤としては、例えば、2,2'-アゾビス (イソブチロニトリル)、4,4'-アゾビス (4-シアノ吉草酸) 等のアゾ系開始剤；過酸化ベンゾイル等の過酸化物；などが挙げられる。

[0156] 重合開始剤の量は、液晶性化合物100重量部に対して、好ましくは0.1重量部以上、より好ましくは0.5重量部以上であり、好ましくは30重量部以下、より好ましくは10重量部以下である。このような量の重合開始

剤を用いることにより、液晶性化合物の配向状態の変化を抑制しながら重合反応を進めることができる。

[0157] 塗工液は、例えば、重合禁止剤を含みうる。重合禁止剤を用いることにより、液晶性化合物の重合を制御することができ、偏光解消層の安定性を向上させたり、塗工前の塗工液の安定性を向上させたりすることができる。また、重合禁止剤は、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。

[0158] 重合禁止剤としては、例えば、ハイドロキノン、置換基（アルキル基等）を有するハイドロキノン等のハイドロキノン類；置換基（アルキル基等）を有するカテコール（ブチルカテコール等）などのカテコール類；ピロガロール類；2, 2, 6, 6-テトラメチルー1-ピペリジニルオキシラジカル等のラジカル補足剤；チオフェノール類； β -ナフチルアミン類；及び β -ナフトール類；などが挙げられる。

[0159] 重合禁止剤の量は、液晶性化合物100重量部に対して、好ましくは0.1重量部以上、より好ましくは0.5重量部以上であり、好ましくは30重量部以下、より好ましくは10重量部以下である。このような量の重合禁止剤を用いることにより、重合反応の際、液晶性化合物の配向状態の変化を抑制できる。

[0160] 光重合開始剤を使用する場合、塗工液は、例えば、光増感剤を含みうる。光増感剤を用いることにより、液晶性化合物の重合を高感度化することができる。また、光増感剤は、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。

[0161] 光増感剤としては、例えば、キサントン、チオキサントン等のキサントン類；アントラセン、アルコキシ基等の置換基を有するアントラセンなどのアントラセン類；フェノチアジン；及びルブレン；などが挙げられる。

[0162] 光増感剤の量は、液晶性化合物100重量部に対して、好ましくは0.1重量部以上、より好ましくは0.5重量部以上であり、好ましくは30重量部以下、より好ましくは10重量部以下である。このような量の光増感剤を

用いることにより、液晶性化合物の配向状態の変化を抑制しながら重合反応を進めることができる。

[0163] 塗工液は、例えば、界面活性剤を含みうる。界面活性剤を用いることにより、偏光解消層に含まれるミクロな液晶ドメインのサイズを制御することが可能である。

[0164] 塗工液の塗工方法としては、例えば、マイクログラビアコート法、ダイコート法、カンマコート法、リップコート法、スピンコート法、バーコート法などを用いる。

[0165] ただし、表面処理を行ってから塗工液を塗工するまでの期間には、基材フィルムの表面処理層の面（即ち、表面処理を施された面）は、任意の部材と接触しない非接触状態にすることで、摩擦力を与えないことが好ましい。これにより、表面処理層に含まれる分子の摩擦力による配向を抑制できるので、均一性の高い偏光解消層を容易に形成できる。

[0166] [1. 7. 4. 任意の工程]

偏光解消フィルムの製造方法は、上述した工程に組み合わせて、更に任意の工程を含みうる。

例えば、偏光解消フィルムの製造方法は、塗工液の塗工の後で、偏光解消層を乾燥させる乾燥工程を含んでいてもよい。乾燥工程により、塗工液の塗工によって形成された偏光解消層から溶媒等の揮発性を除去できる。乾燥温度は、乾燥を効率的に行う観点から、好ましくは30℃以上、より好ましくは50℃以上であり、基材フィルム及び液晶性化合物の熱劣化を抑制する観点から、好ましくは250℃以下、より好ましくは180℃以下である。

[0167] また、例えば、偏光解消フィルムの製造方法は、塗工液の塗工によって形成された偏光解消層に含まれる液晶性化合物の配向状態を固定化する工程を含んでいてもよい。液晶性化合物の配向状態の固定化は、液晶性化合物を重合させることにより、行いうる。このように液晶性化合物の配向状態を固定化することにより、液晶性化合物の配向固定化合物を含む偏光解消層が得られる。このように配向固定化合物を含む偏光解消層は、通常、高い剛性を有

する固体状の層であるので、高い機械的強度を得ることができる。

- [0168] 液晶性化合物の重合は、光重合であってもよく、熱重合であってもよい。中でも、低温で安定的に重合反応を進められるので、光重合が好ましい。光重合では、光重合開始剤の開裂を可能とする波長の光を多く含む光を偏光解消層に照射することで、液晶性化合物の配向状態の固定化を効果的に行なうことができる。光源は、使用する光重合開始剤の種類に応じて選択でき、例えば、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、フュージョンランプ等の紫外線ランプを好適に用いる。他方、熱重合では、偏光解消層を、熱重合開始剤が開裂して重合が開始される温度まで加熱することが好ましい。

- [0169] さらに、偏光解消フィルムの製造方法は、更に任意の層を設ける工程を含んでいてもよい。

- [0170] [1. 7. 5. 長尺のフィルムでの実施]

上述した製造方法によれば、基材フィルムと、この基材フィルム上に設けられた液晶性化合物又はその配向固定化合物を含む偏光解消層とを備える偏光解消フィルムが得られる。また、処理前フィルムとして長尺のフィルムを用いる場合、上述した製造方法が含む各工程は、処理前フィルムをフィルム長手方向に搬送しながら、行うことが可能である。このように処理前フィルムを搬送する場合、処理前フィルムの面には搬送ロール等の部材が接触して前記面の分子が配向することがありえるが、上述した製造方法では、表面処理によって配向状態を乱しているので、フィルムを搬送しながらの製造が可能である。よって、上述した偏光解消フィルムの製造方法は、ロール・トゥ・ロール法による連続した製造が可能であるので、生産性に優れる。

- [0171] [1. 8. 第一実施形態に係る偏光解消フィルムの用途]

偏光解消フィルムは、液晶表示装置に設けることが好ましい。液晶表示装置においては、通常、直線偏光子を透過した直線偏光によって画像が表示される。そのため、偏光サングラスを着けた観察者は、液晶表示装置に表示される画像を視認できないことがありえる。これに対し、液晶表示装置に偏光解消フィルムを設けると、非偏光又は部分偏光によって画像が表示されるの

で、偏光サングラスを着けた観察者は画像を明瞭に視認することができる。

[0172] ところで、液晶表示装置の画面に $\lambda/4$ 波長板を適切に設けた場合、その液晶表示装置は、円偏光又は楕円偏光によって画像を表示することが可能である。そのため、液晶表示装置に $\lambda/4$ 波長板が設けた場合には、偏光サングラスを着けた観察者は画像を視認することができる。しかし、円偏光又は楕円偏光によって画像を表示されるようにするためには、液晶表示装置が備える直線偏光子の偏光透過軸と $\lambda/4$ 波長板の遅相軸との軸合わせをすることで、直線偏光子の偏光透過軸と $\lambda/4$ 波長板の遅相軸とがなす角度を正確に調整することが求められる。そのため、前記のように円偏光又は楕円偏光によって画像を表示できる液晶表示装置は、製造のための操作及び条件調整が複雑であり、製造が難しかった。これに対し、偏光解消フィルムは、前記のような軸合わせが不要であり、液晶表示装置に任意の向きで設けることができる。よって、偏光解消フィルムは、偏光サングラスを着けて見た場合の視認性に優れる液晶表示装置の製造を容易化できる点で、優れている。

[0173] 液晶表示装置に偏光解消フィルムを設ける場合、通常は、液晶セル、視認側直線偏光子及び偏光解消フィルムがこの順となるように、偏光解消フィルムを設ける。これにより、液晶セル及び視認側直線偏光子を透過した画像を表示するための直線偏光を、偏光解消フィルムによって部分偏光又は非偏光に変換できる。このような液晶表示装置の製造は、直線偏光子と偏光解消フィルムとを貼り合わせて複層フィルムを製造し、この複層フィルムを用いて液晶表示装置を組み立てることによって、行いうる。

[0174] 直線偏光子は、偏光透過軸及び偏光吸収軸を有する光学部材であり、偏光吸収軸と平行な振動方向を有する直線偏光を吸収し、偏光透過軸と平行な振動方向を有する直線偏光を通過させうる。ここで、直線偏光の振動方向とは、直線偏光の電場の振動方向を意味する。直線偏光子としては、例えば、ポリビニルアルコール、部分ホルマール化ポリビニルアルコール等の適切なビニルアルコール系重合体のフィルムに、ヨウ素及び二色性染料等の二色性物質による染色処理、延伸処理、架橋処理等の適切な処理を適切な順序及び方

式で施したフィルムを用いる。通常、直線偏光子を製造するための延伸処理では、フィルムを長手方向に延伸するので、得られる直線偏光子においては当該直線偏光子の長手方向に平行な偏光吸収軸及び当該直線偏光子の幅方向に平行な偏光透過軸が発現しうる。この直線偏光子は、偏光度に優れるものが好ましい。直線偏光子の厚さは、 $5\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ が一般的であるが、これに限定されない。

[0175] 直線偏光子と偏光解消フィルムとの貼り合わせは、任意の方法によって行うことができ、例えば、接着剤又は粘着剤を用いた貼り合わせによって実施しうる。特に、長尺の直線偏光子と長尺の偏光解消フィルムとを貼り合わせると、ロール・トゥ・ロール法による複層フィルムの製造が可能であるので、好ましい。ロール・トゥ・ロール法を用いて製造された長尺の複層フィルムは、通常、適切な寸法にカットされて、液晶表示装置に組み込まれる。

[0176] [2. 本発明の第二実施形態の説明]

次に、本発明の第二実施形態について説明する。

[0177] [2. 1. 第二実施形態に係る偏光解消フィルムの概要]

図2は、本発明の第二実施形態に係る偏光解消フィルム20を模式的に示す断面図である。

図2に示すように、本発明の第二実施形態に係る偏光解消フィルム20は、延伸フィルムとしての基材フィルム300と、基材フィルム300の少なくとも一方の面300Uに形成された偏光解消層400とを備える。偏光解消層400は、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能（即ち、偏光解消機能）を有する層である。そのため、偏光解消層400は、当該偏光解消層400に入射する直線偏光L1の少なくとも一部又は全てを、部分偏光又は非偏光L2に変換して出射することができる。

[0178] 偏光解消層400は、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能を有するので、当該偏光解消層400から出射される光が部分偏光である場合、その部分偏光は、通常、直線偏光と非偏光とが交じり合った光であることが多い。

- [0179] 偏光解消層400が有する偏光解消機能は、直線偏光を円偏光又は楕円偏光に変換する機能とは、区別される。偏光度の低下が、部分偏光又は非偏光への変換によるものか、円偏光又は楕円偏光への変換によるものか、については、後述する実施例において説明した判断手法で判断できる。偏光解消フィルム20は、当該判断手法を用いて評価したときに、部分偏光又は非偏光に変換により偏光度の低下が生じていると判断されるものである。
- [0180] 偏光解消層400としては、通常、第一実施形態において説明した偏光解消層200と同様のものを用いる。よって、偏光解消層400は、通常、配向状態が揃った複数の液晶性化合物又はその配向固定化合物からなるミクロな液晶ドメインを多数含んでいる。これらの液晶ドメインの配向状態は、通常、ランダムである。そのため、前記の液晶ドメインの配向状態は互いに打ち消されるので、偏光解消層400は、マクロな視点では、配向していない層（即ち、配向性を有さない層）でありうる。
- [0181] このようにランダムな配向状態を有する液晶ドメインを含む偏光解消層400では、マクロな視点では液晶性化合物の配向状態がランダム又はほぼランダムであるので、当該偏光解消層400に入射する直線偏光の電界成分の一部又は全てに、ランダム性を付与できる。よって、偏光解消層400は、当該偏光解消層400に入射する直線偏光の一部又は全てを部分偏光又は非偏光に変換する偏光解消機能を発揮できる。偏光解消層400が有する前記の液晶配向構造は、液晶性化合物全体が一方向に配向していることによって直線偏光を円偏光又は楕円偏光に変換する $\lambda/4$ 波長板とは、明確に区別される。
- [0182] また、偏光解消フィルム20が備える基材フィルム300は、延伸フィルムでありながら、その面内レターデーション R_e が小さい。このように基材フィルム300が有する面内レターデーション R_e が小さいことにより、基材フィルム300を透過する光の偏光状態の変化を抑制できる。そのため、偏光解消フィルム20を液晶表示装置等の表示装置に設けた場合に、画像の意図しない着色を抑制できる。

[0183] 基材フィルム300は、酸素原子が導入された表面処理層310を含むことが好ましく、また、この表面処理層310と偏光解消層400とは、直接に接していることが好ましい。酸素原子が導入されているので、表面処理層310における酸素元素の存在比率は、通常、表面処理層310以外の基材フィルム300の層部分320よりも、大きい。また、表面処理層310と偏光解消層400とが直接に接している、とは、表面処理層310と偏光解消層400との間に他の層が無いことを表す。基材フィルム300がこのような表面処理層310を備えることにより、偏光解消層400における液晶ドメインの配向状態を、容易にランダムにできる。また、表面処理層310を備える基材フィルム300を用いることにより、偏光解消フィルム20は、通常、偏光解消機能を面内で均一に発揮できる。

[0184] [2. 2. 第二実施形態に係る偏光解消フィルムの基材フィルム]

[2. 2. 1. 基材フィルムの組成]

基材フィルムとしては、通常、樹脂フィルムを用いる。樹脂としては、熱可塑性樹脂が好ましい。よって、基材フィルムは、熱可塑性の重合体と、必要に応じて任意の成分とを含む樹脂のフィルムが好ましい。

[0185] 重合体としては、例えば、第一実施形態で説明したのと同様の重合体が挙げられる。また、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。

[0186] 中でも、重合体としては、芳香族ビニル化合物水素化物単位(a)及びジエン化合物水素化物単位(b)を有するブロック共重合体が好ましい。すなわち、基材フィルムが含む重合体としては、特定ブロック共重合体が好ましい。特定ブロック共重合体は、延伸されても面内レターデーション R_e を発現し難いので、この特定ブロック共重合体を用いることにより、基材フィルムの面内レターデーション R_e を容易に小さくできる。

[0187] 特定ブロック共重合体としては、第一実施形態で説明したものをを用いることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0188] 基材フィルムを形成する樹脂における前記の重量体の量は、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0189] 基材フィルムを形成する樹脂は、上に挙げた重合体に加えて、任意の成分を含みうる。任意の成分の例としては、第一実施形態で説明したのと同様の成分が挙げられる。これらの成分は、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。任意の成分の割合は、樹脂における重合体の割合が好ましい割合となる範囲内で適切に調整しうる。

[0190] 基材フィルムを形成する樹脂のガラス転移温度は、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0191] [2. 2. 2. 基材フィルムが含みうる表面処理層]

基材フィルムは、偏光解消層に接する層として、表面処理層を含むことが好ましい。表面処理層は、基材フィルムの偏光解消層側の最表面層である。また、この表面処理層は、酸素原子を導入された層である。このように酸素原子を導入されたことにより、表面処理層の表面においては重合体等の分子の配向状態が乱されている。そのため、この表面処理層の表面に設けられた偏光解消層において、液晶性化合物が配向することを効果的に抑制できる。したがって、基材フィルムが延伸フィルムでありながら、その基材フィルム上に、偏光解消層を容易に形成できる。

[0192] また、基材フィルムが表面処理層を備える場合、偏光解消フィルムは、通常、偏光解消機能を面内で均一に発揮できる。前記のように酸素原子が導入されると、表面処理層における分子の乱れは、面内で一様に生じる。そのため、分子が配向した部分が基材フィルムの表面に局所的に生じることを、抑制できる。よって、この表面処理層に液晶性化合物を含む塗工液を塗工した場合に、ランダムな配向状態を有する液晶ドメインを面内で均一に有する形成できるので、偏光解消フィルムは、偏光解消機能を面内で均一に発揮できる。一般に、フィルム同士の擦れ合い及び搬送ロールとの接触による摩擦に

よって、配向処理を施されていないフィルムであっても、当該フィルムの表面には局所的に分子が配向した部分が形成されることに鑑みれば、前記のように偏光解消機能を面内で均一に発揮できることは、大きな利点である。

[0193] 表面処理層は、基材フィルムの表面に、酸素原子を導入できる適切な表面処理を施すことにより、形成しうる。このような表面処理としては、例えば、第一実施形態で説明したのと同様の処理が挙げられる。

[0194] 表面処理層における酸素原子の導入量は、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0195] 表面処理層における酸素原子の導入量は、第一実施形態で説明したのと同様の方法によって測定しうる。

[0196] 表面処理層の厚みには、特段の制限は無く、任意である。表面処理層における酸素原子の導入量の測定方法で用いるXPS法では、一般に、試料表面の深さ数ナノメートルにおける元素の存在比率が測定されることから、表面処理層は、少なくとも、基材フィルム表面の厚み数ナノメートルの範囲には形成されている。

[0197] [2. 2. 3. 基材フィルムの特性]

第二実施形態では、基材フィルムは、延伸処理を施された延伸フィルムである。延伸処理を施されているので、基材フィルムは、通常、優れた機械的強度を有する。ところが、一般に、延伸処理を施すと、フィルムに含まれる分子は配向するので、特許文献1のような従来の技術では延伸フィルム上に偏光解消層を形成することは困難であった。これに対し、本発明の第二実施形態では、表面処理層を形成する等の手法により、当該基材フィルムが延伸処理を施された延伸フィルムであっても、その延伸フィルム上に偏光解消層を形成することを可能としている。

[0198] 基材フィルムの面内レターデーション R_e は、通常30nm以下、好ましくは20nm以下、より好ましくは10nm以下である。基材フィルムの面内レターデーション R_e が前記のように小さいことにより、偏光解消層を薄

くすることができる。

[0199] 前記のように小さい面内レターデーション R_e を有する延伸フィルムとしての基材フィルムは、例えば、上述した特定ブロック共重合体を用いることにより、実現できる。

[0200] 基材フィルムは、通常、透明なフィルムである。そのため、通常は、基材フィルムの全光線透過率は高く、また、基材フィルムのヘイズは低い。具体的には、基材フィルムの全光線透過率及びヘイズは、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができる。

フィルムの全光線透過率及びヘイズは、それぞれ、第一実施形態で説明したのと同様にして測定しうる。

[0201] 基材フィルムの引張弾性率は、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0202] フィルムの引張弾性率は、第一実施形態で説明したのと同様の方法によって測定しうる。

[0203] 基材フィルムは、高い衝撃強度を有することが好ましい。ここで、フィルムの衝撃強度は、第一実施形態で説明した衝撃強度と同義である。基材フィルムの衝撃強度は、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0204] 基材フィルムの厚みは、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0205] [2. 3. 第二実施形態に係る偏光解消フィルムの偏光解消層]

偏光解消層は、基材フィルムの表面に形成された、液晶性化合物又はその配向固定化合物を含む層である。偏光解消層としては、通常、第一実施形態において説明した偏光解消層と同様のものを用いることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0206] [2. 4. 第二実施形態に係る偏光解消フィルムの任意の層]

偏光解消フィルムは、基材フィルム及び偏光解消層に組み合わせて、更に任意の層を備えていてもよい。例えば、偏光解消フィルムは、基材フィルムの偏光解消層とは反対側、及び、偏光解消層の基材フィルムとは反対側に、任意の層を備えていてもよい。

[0207] [2. 5. 第二実施形態に係る偏光解消フィルムの特性]

偏光解消フィルムは、偏光解消層を備えるので、偏光解消機能を有する。そのため、偏光解消フィルムは、当該偏光解消フィルムに入射する直線偏光の少なくとも一部又は全てを、部分偏光又は非偏光に変換して出射できる。

[0208] また、偏光解消フィルムは、通常、前記の偏光解消機能を、面内で均一に発揮できる。したがって、偏光解消フィルムは、偏光解消機能を発揮できない部分が当該偏光解消フィルムの面内に局所的に生じることを抑制できる。

[0209] 偏光解消フィルムが偏光解消機能を面内で均一に発揮できることは、第一実施形態と同様の方法によって確認しうる。

[0210] 偏光解消フィルムは、高い透明性を有することが好ましい。よって、偏光解消フィルムは、高い全光線透過率を有することが好ましく、また、低いヘイズを有することが好ましい。偏光解消フィルムの具体的な全光線透過率及びヘイズは、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0211] 偏光解消フィルムの面内レターデーション R_e は、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0212] 偏光解消フィルムの引張弾性率は、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0213] 偏光解消フィルムは、高い衝撃強度を有することが好ましい。偏光解消フィルムの衝撃強度は、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることがで

きる。

[0214] [2. 6. 第二実施形態に係る偏光解消フィルムの寸法]

偏光解消フィルムは、長尺のフィルムであることが好ましい。

[0215] 偏光解消フィルムの厚みは、第一実施形態で説明したのと同様の範囲にあることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0216] [2. 7. 第二実施形態に係る偏光解消フィルムの製造方法]

偏光解消フィルムは、例えば、延伸することによって基材フィルムが得られる延伸前フィルムを用意する工程；延伸前フィルムを延伸して、基材フィルムを得る工程；基材フィルムの少なくとも一方の面に表面処理を施して、表面処理層を形成する工程；並びに、表面処理を施された前記面に、液晶性化合物を含む塗工液を塗工して、偏光解消層を形成する工程：を含む製造方法により、製造しうる。また、通常、前記の製造方法は、延伸前フィルム及び基材フィルムをフィルム長手方向に搬送しながら行われる。以下、この製造方法について詳細に説明する。

[0217] [2. 7. 1. 延伸前フィルムの用意]

延伸前フィルムは、延伸することによって、上述した基材フィルムが得られるフィルムである。この延伸前フィルムとしては、上述した基材フィルムと同様の樹脂からなるフィルムを用いうる。

[0218] 延伸前フィルムの製造方法は、任意である。延伸前フィルムは、例えば、第一実施形態で説明した処理前フィルムの製造方法と同様の方法で製造でき、これにより、第一実施形態で説明した処理前フィルムの製造方法と同様の利点を得ることができる。

[0219] [7. 2. 延伸工程]

延伸前フィルムを用意した後で、延伸前フィルムを延伸して、基材フィルムを得る工程を行う。延伸条件は、特に限定されず、所望の製品が得られるよう適宜調整しうる。

[0220] 延伸は、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、延伸は、延伸前フィルムの長手方向に延伸処理を行う縦延伸処理、延伸前フィルムの幅方向に延伸処理を行う横延伸処理、延伸前フィルムの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。

[0221] 延伸倍率は、基材フィルムに求められる物性に応じて任意に設定しうる。具体的な延伸倍率の範囲を示すと、好ましくは1.2倍以上、より好ましくは1.5倍以上、特に好ましくは2.0倍以上であり、好ましくは10倍以下、より好ましくは8倍以下、特に好ましくは5倍以下である。このように大きな延伸倍率で延伸された延伸フィルムでは、当該フィルム中の重合体分子が大きく配向するが、このような延伸フィルムを基材フィルムとして用いた場合でも、表面処理層を設けることにより、その基材フィルム上に偏光解消層を容易に形成することができる。

[0222] 延伸温度は、基材フィルムに求められる物性に応じて任意に設定しうる。具体的な延伸温度の範囲を示すと、好ましくは $T_g A - 30^{\circ}\text{C}$ 以上、より好ましくは $T_g A - 20^{\circ}\text{C}$ 以上、特に好ましくは $T_g A - 15^{\circ}\text{C}$ 以上であり、好ましくは $T_g A + 70^{\circ}\text{C}$ 以下、より好ましくは $T_g A + 60^{\circ}\text{C}$ 以下、特に好ましくは $T_g A + 50^{\circ}\text{C}$ 以下である。ここで、 $T_g A$ は、延伸前フィルム及び基材フィルムが含む樹脂のガラス転移温度を表す。このような温度範囲で延伸された延伸フィルムでは、当該フィルム中の重合体分子が大きく配向するが、このような延伸フィルムを基材フィルムとして用いた場合でも、表面処理層を設けることにより、その基材フィルム上に偏光解消層を容易に形成することができる。

[0223] [2. 7. 3. 表面処理工程]

延伸前フィルムを延伸して基材フィルムを得た後で、基材フィルムの少な

くとも一方の面に、表面処理を施す工程を行うことが好ましい。この表面処理は、基材フィルムの面に酸素原子を導入する処理である。この表面処理を施されることにより、基材フィルムの最外層として、表面処理層が形成される。この表面処理層の表面において分子の配向状態が乱されているので、この面での配向規制力を低減することができる。

[0224] 表面処理は、例えば、第一実施形態で説明したのと同様に行うことができる。

[0225] [2. 7. 4. 塗工液の塗工工程]

前記の表面処理の後で、表面処理を施された前記面に、液晶性化合物を含む塗工液を塗工する工程を行う。塗工液の塗工により、表面処理層上に液晶性化合物を含む偏光解消層を形成できる。そして、これにより、基材フィルム及び偏光解消層を備える偏光解消フィルムが得られる。表面処理層に含まれる分子が配向していないので、前記の偏光解消層に含まれる液晶性化合物は、配向しない。そのため、偏光解消層は、ランダムな配向状態を有する液晶ドメインを含む層となるので、偏光解消機能を発揮できる。

[0226] 塗工液としては、上述した液晶性化合物を含む液を用いる。また、塗工液は、液晶性化合物に組み合わせて、任意の成分を含みうる。塗工液としては、通常、第一実施形態で説明したのと同様のものを用いることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0227] 塗工液の塗工方法としては、例えば、第一実施形態で説明したのと同様の方法が挙げられる。

[0228] ただし、表面処理を行ってから塗工液を塗工するまでの期間には、基材フィルムの表面処理層の面（即ち、表面処理を施された面）は、任意の部材と接触しない非接触状態にすることで、摩擦力を与えないことが好ましい。これにより、表面処理層に含まれる分子の摩擦力による配向を抑制できるので、均一性の高い偏光解消層を容易に形成できる。

[0229] [7. 5. 任意の工程]

偏光解消フィルムの製造方法は、上述した工程に組み合わせて、更に任意

の工程を含みうる。任意の工程としては、例えば、第一実施形態で説明したのと同様の工程が挙げられ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

[0230] [2. 8. 第二実施形態に係る偏光解消フィルムの用途]

偏光解消フィルムは、第一実施形態で説明したのと同様の用途に用いることができ、これにより、第一実施形態で説明したのと同様の利点を得ることができる。

実施例

[0231] 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。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、常温常圧大気中において行った。

[0232] [評価方法]

[フィルムの面内レターデーシヨンの測定方法]

フィルムの面内レターデーシヨン R_e は、測定波長550nmで、ポラリメータ（AXOMETRICS社製「AxoScan」）を用いて測定した。

また、以下に示す実施例では、コロナ処理を施す前の処理前フィルムの面内レターデーシヨン R_e を測定しているものがある。通常はコロナ処理によっては面内レターデーシヨン R_e は変化しないので、処理前フィルムの面内レターデーシヨンの測定値は、基材フィルムの面内レターデーシヨンとして採用できる。

[0233] [フィルム表面への酸素原子導入量の測定方法]

フィルム表面に表面処理を行う前後それぞれで、XPS測定分析装置（アルバックファイ社製「PHI VearsaprobeII」）を用いて、フィルム表面に存在する元素の特定し、存在する元素の存在比率を測定した。

表面処理を行う前後での、フィルム表面に存在する酸素元素の存在比率の差を、酸素原子導入量として計算した。

[0234] 〔フィルムの全光線透過率の測定方法〕

フィルムの全光線透過率は、J I S K 7 3 6 1に従って、ヘイズメーター（東洋精機製作所社製「ヘイズガードII」）を用いて測定した。

[0235] 〔フィルムのヘイズの測定方法〕

フィルムのヘイズは、J I S K 7 1 3 6に従って、ヘイズメーター（東洋精機製作所社製「ヘイズガードII」）を用いて測定した。

[0236] 〔フィルムの引張弾性率の測定方法〕

J I S K 7 1 6 2に従い、フィルムをダンベル型に打ち抜いて、試験片を得た。この試験片について、引張り試験器（インストロンジャパン社製「引っ張り試験機5 5 6 4」）を用いて、引張り速度5 mm／分で引っ張り試験を行った。前記の引張試験で得られたS Sカーブ（応力-ひずみ曲線）の傾きから、引張弾性率を測定した。また、特に延伸フィルムについては、その延伸フィルムを製造するために延伸前フィルムを延伸した方向における引張弾性率を測定した。

[0237] 〔衝撃強度の測定方法〕

フィルムを、治具を用いて水平に固定した。治具に固定されたフィルムの中央に、鋼球（パチンコ玉、重さ5 g、直径1 1 mm）を様々な高さhから落下させる衝撃試験を行った。そして、この衝撃試験で、フィルムが破れなかった場合及びフィルムが破れた場合の境界の高さhを求めた。この境界の高さhにおける鋼球の位置エネルギー（k m J）を、フィルムの衝撃強度として測定した。

[0238] 〔偏光解消機能の評価方法〕

紫外可視分光光度計（日本分光社製の紫外可視分光光度計「V 7 2 0 0」に、偏光測定オプションである「V A P - 7 0 7 0」をセットしたキット）を用意した。この装置の光源側に、偏光プリズム（グラントムソンプリズム）を設置した。また、この偏光プリズムより受光側に設置された回転ホルダ

一に、検光子として、偏光度が99.90%以上である偏光板を装着した。

[0239] この状態で光源を発光させ、前記の紫外可視分光光度計を用いて、偏光プリズムから出射した直線偏光が検光子を透過するMD透過率 T_{MD} 及びTD透過率 T_{TD} を測定した。ここで、MD透過率 T_{MD} とは、偏光プリズムから出射する直線偏光の振動方向と、検光子の偏光透過軸とが、平行であるときの透過率である。また、TD透過率 T_{TD} とは、偏光プリズムから出射する直線偏光の振動方向と、検光子の偏光透過軸とが、垂直であるときの透過率である。MD透過率 T_{MD} 及びTD透過率 T_{TD} の測定は、測定波長380nm～780nmの範囲で行った。

[0240] 測定されたMD透過率 T_{MD} 及びTD透過率 T_{TD} から、下記の式(A)により、補正前の偏光度 D_P を計算し、さらに、JIS Z 8701の2度視野(C光源)により視感度補正を行なって、補正された偏光度を求めた。以下、偏光プリズムと検光子との間にサンプルフィルムを設置しないで測定した前記の偏光度を、適宜「blankの偏光度」ということがある。このblankの偏光度の値が99.90%以上であることを確認した。

$$D_P (\%) = \{ (T_{MD} - T_{TD}) / (T_{MD} + T_{TD}) \}^{1/2} \times 100 \quad (A)$$

[0241] 次に、偏光プリズムと検光子との間に測定対象であるサンプルフィルムを設置し、前記と同様に、MD透過率 T_{MD} 及びTD透過率 T_{TD} の測定、補正前の偏光度 D_P の計算、並びに、視感度補正を行って、測定角度0°における補正された偏光度を求めた。

その後、サンプルフィルムを、当該サンプルフィルムの主面に垂直な回転軸を中心にして、測定角度45°、90°、135°及び180°だけ回転させて、前記と同様に、それぞれの測定角度における補正された偏光度を求めた。

[0242] サンプルフィルムを設置しないで測定したblankの偏光度は、偏光プリズムから出射された直線偏光そのものの偏光度を示す。また、サンプルフィルムを設置して測定した偏光度は、偏光プリズムから出射された直線偏光が

前記サンプルフィルムを透過した後の光の偏光度を示す。よって、サンプルフィルムが偏光解消機能を有する場合、サンプルフィルムを設置して測定した偏光度は、サンプルフィルムを設置しないで測定したブランクの偏光度よりも、偏光解消された分だけ低くなる。サンプルフィルムを設置して測定した偏光度が90.00%未満である場合、そのサンプルフィルムは、「直線偏光を部分偏光に変換する機能を有する」と判断できる。特に、サンプルフィルムを設置して測定した偏光度が5.0%未満である場合、もはや優位な偏光が観測されているとは言い難いため、「直線偏光を非偏光に変換する機能を有する」と判断できる。

[0243] サンプルフィルムが偏光解消機能を有していない場合でも、当該サンプルフィルムが直線偏光を円偏光又は楕円偏光に変換する円偏光変換機能を有する場合には、サンプルフィルムを設置して測定した偏光度がブランクの偏光度よりも低くなることはありえる。このような偏光度の低下が、偏光解消機能によるものか、円偏光変換機能によるものかは、下記の判断手法により判断できる。

[0244] 測定角度 0° 、 45° 、 90° 、 135° 及び 180° において測定された偏光度のうち、最大値と最小値との差を計算する。この差が、10.00%未満である場合、サンプルフィルムは、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する偏光解消機能を有していると判断できる。他方、前記の差が、10.00%以上であるとき、サンプルフィルムは面内レターデーションを有しており、観測しうる遅相軸方向が明確に存在することを示しているので、このようなサンプルフィルムは、直線偏光を円偏光又は楕円偏光に変換する円偏光変換機能を有していると判断できる。

[0245] 〔偏光解消機能の面内均一性の評価方法〕

ライトテーブル上に、2枚の偏光板を重ねて置いた。一方の偏光板の偏光透過軸と他方の偏光板の偏光透過軸とが垂直なクロスニコルとなるように、偏光板の向きを調整した。この偏光板の間に、 $100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ にカットしたフィルムを設置した。ライトテーブルを点灯させた状態で、フィル

ムを面内方向で 360° 回転させながら、目視で観察した。観察の結果から、下記の基準に基づいて、そのフィルムの偏光解消機能の面内均一性の評価を行った。

「良」：消光位がとれない。即ち、全面にわたり、フィルムをどの角度にしても、暗くなる部分がない。

「不良」：消光位がとれる。即ち、フィルムをある角度にすると、暗くなる部分がある。

[0246] [1. 第一実施形態に関する製造例、実施例及び比較例]

[製造例1-1. 処理前フィルム1-1の製造]

脂環式構造含有重合体樹脂（日本ゼオン社製「ZEONOR1430」；ガラス転移温度 135°C ）のペレットを、空気を流通させた熱風乾燥器を用いて、 70°C で2時間乾燥した。その後、乾燥させた樹脂を、 65mm 径のスクリーを備えた樹脂溶融混練機を有するTダイ式のフィルム溶融押出し成形機を使用して、溶融樹脂温度 270°C 、Tダイの幅 500mm の成形条件でフィルム状に成形して、厚み $40\mu\text{m}$ 、長さ 1000m の処理前フィルム1-1を製造した。この処理前フィルム1-1の表面の酸素元素の存在比率を測定したところ、 $0\text{atom}\%$ であった。この処理前フィルム1-1の面内レターデーション R_e を、上述した方法で測定した。

[0247] [製造例1-2. 処理前フィルム1-2の製造]

(1-2-1. 第1段階の重合反応：ブロックA1の伸長)

十分に乾燥し窒素置換した、攪拌装置を備えたステンレス鋼製反応器に、脱水シクロヘキサン 320 部、スチレン 65 部、及びジブチルエーテル 0.38 部を仕込み、 60°C で攪拌しながら n -ブチルリチウム溶液（ 15 重量%含有ヘキサン溶液） 0.41 部を添加して重合反応を開始させ、第1段階の重合反応を行った。反応開始後1時間の時点で、反応混合物から、試料をサンプリングし、ガスクロマトグラフィー（GC）により分析した結果、重合転化率は 99.5% であった。

[0248] (1-2-2. 第2段階の反応：ブロックBの伸長)

前記工程（１－２－１）で得られた反応混合物に、スチレン１５部及びイソプレン１５部からなる混合モノマー４０部を添加し、引き続き第２段階の重合反応を開始した。第２段階の重合反応開始後１時間の時点で、反応混合物から、試料をサンプリングし、ＧＣにより分析した結果、重合転化率は９９．５％であった。

[0249] （１－２－３．第３段階の反応：ブロックＡ２の伸長）

前記工程（１－２－２）で得られた反応混合物に、スチレン５部を添加し、引き続き第３段階の重合反応を開始した。第３段階の重合反応開始後１時間の時点で、反応混合物から、試料をサンプリングし、重合体の重量平均分子量 M_w 及び数平均分子量 M_n を測定した。またこの時点でサンプリングした試料をＧＣにより分析した結果、重合転化率はほぼ１００％であった。その後直ちに、反応混合物にイソプロピルアルコール０．２部を添加して反応を停止させた。これにより、Ａ１－Ｂ－Ａ２のトリブロック分子構造を有するブロック共重合体を含む混合物を得た。

[0250] 前記工程（１－１－１）及び（１－１－２）では重合反応を十分に進行させたことから、重合転化率は略１００％であり、したがってブロックＢにおける S_t/I_p の重量比は２０／２０であると考えられる。ここで、「 S_t 」はスチレンを示し、「 I_p 」はイソプレンを示す。

これらの値から、得られたブロック共重合体は、 $S_t - (S_t/I_p) - S_t = 65 - (15/15) - 5$ のトリブロック分子構造を有する重合体であることが分かった。ブロック共重合体の重量平均分子量（ $M_w(3)$ ）は１０５，５００、分子量分布（ M_w/M_n ）は１．０４であった。

[0251] 次に、上記のブロック共重合体を含む混合物を攪拌装置を備えた耐圧反応器に移送し、水素化触媒として珪藻土担持型ニッケル触媒（日揮触媒化成社製「Ｅ２２Ｕ」、ニッケル担持量６０％）８．０部及び脱水シクロヘキサン１００部を添加して混合した。反応器内部を水素ガスで置換し、さらに溶液を攪拌しながら水素を供給し、温度１９０℃、圧力４．５ＭＰａにて６時間水素化反応を行った。これにより、ブロック共重合体の水素化反応が進行し

て、特定ブロック共重合体を含む反応溶液が得られた。この反応溶液に含まれる特定ブロック共重合体の重量平均分子量 (M_w) は 111,800、分子量分布 (M_w/M_n) は 1.05 であった。

[0252] 水素化反応終了後、反応溶液をろ過して水素化触媒を除去した後、フェノール系酸化防止剤であるペンタエリスリチル・テトラキス〔3- (3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート〕 (松原産業社製「Songnox 1010」) 0.1部を溶解したキシレン溶液 2.0部を添加して溶解させた。

次いで、上記溶液を、円筒型濃縮乾燥器 (日立製作所社製「コントロ」) を用いて、温度 260℃、圧力 0.001 MPa 以下で乾燥して、溶液から、溶媒であるシクロヘキサン及びキシレン、並びにその他の揮発成分を除去した。

[0253] 乾燥後に得られた特定ブロック共重合体を、溶融させてダイからストランド状に押出し、冷却した後、ペレタイザーにより成形して、特定ブロック共重合体のペレット 95部を作製した。得られたペレット状の特定ブロック共重合体の重量平均分子量 (M_w) は 110,300、分子量分布 (M_w/M_n) は 1.10、水素化率はほぼ 100% であった。

[0254] 前記の特定ブロック共重合体を押し出し成型することにより、厚み 50 μ m、長さ 1000m の処理前フィルム 1-2 を製造した。この処理前フィルム 1-2 の表面の酸素元素の存在比率を測定したところ、0 atom% であった。この処理前フィルム 1-2 の面内レーダーレーション R_e を、上述した方法で測定した。

[0255] [製造例 1-3. 処理前フィルム 1-3 の製造]

長尺のフィルムの幅方向の両端部を把持しうるクリップを備えたテンター延伸機を用意した。製造例 1-2 で得られた処理前フィルム 1-2 を、前記のテンター延伸機に供給し、クリップで処理前フィルム 1-2 の幅方向の両端部を把持して、フィルム幅方向に引っ張ることにより、一軸延伸処理を施した。この際の延伸条件は、延伸温度 130℃、延伸倍率 2.0 倍であった。

。これにより、延伸フィルムとしての処理前フィルム 1-3 を得た。この処理前フィルム 1-3 の表面の酸素元素の存在比率を測定したところ、0 a t o m % であった。この処理前フィルム 1-3 の面内レターデーション R e を、上述した方法で測定した。

[0256] [実施例 1-1]

(塗工液の調製)

液晶性化合物 (B A S F 社製「L C 2 4 2」) 1 0 0 重量部、光重合開始剤 (チバ・ジャパン社製「イルガキュア 3 6 9」) 3 重量部、レベリング剤 (D I C 社製「F-4 7 7」) 0. 5 重量部、及び、溶媒としてのシクロペンタノン 2 6 0 重量部を混合して、偏光解消層用の塗工液を得た。

[0257] (表面処理；基材フィルムの製造)

製造例 1-1 で製造した処理前フィルム 1-1 の一方の面に、コロナ処理装置 (春日電機社製) を用いて、放電量 $50 \text{ W} \cdot \text{min} / \text{m}^2$ でコロナ処理を施した。前記のコロナ処理によって処理前フィルム 1-1 の表面部分が表面処理層となって、基材フィルム 1-1 が得られた。この基材フィルム 1-1 のコロナ処理を施された面の酸素元素の存在比率を測定したところ、5 a t o m % であった。こうして得られた基材フィルム 1-1 の引張弾性率を、上述した方法で測定した。

[0258] (塗工液の塗工)

コロナ処理を施された基材フィルム 1-1 の面に、前記の塗工液を、ダイコート法によって、w e t 膜厚が $3.2 \mu\text{m}$ になるように塗布して、塗工液層を形成した。その後、熱風式オーブンで 60°C 1 分間乾燥し、更に、室温で $1000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の紫外線を照射して塗工液層を硬化させることにより、基材フィルム 1-1 上に偏光解消層を形成して、基材フィルム 1-1 及び偏光解消層を備える偏光解消フィルムを得た。得られた偏光解消フィルムの全光線透過率、ヘイズ、面内レターデーション R e、偏光解消機能、及び、偏光解消機能の面内均一性を、上述した方法で評価した。

[0259] [実施例 1-2]

コロナ処理での放電量を $500\text{ W} \cdot \text{min} / \text{m}^2$ に変更したこと以外は、実施例 1-1 と同様にして、偏光解消フィルムの製造及び評価を行った。この実施例 1-2 において、コロナ処理を施された基材フィルム 1-1 の面の酸素元素の存在比率は、 $20\text{ atom}\%$ であった。

[0260] [実施例 1-3]

処理前フィルム 1-1 の代わりに、製造例 1-2 で製造した処理前フィルム 1-2 を用いた。また、コロナ処理での放電量を $300\text{ W} \cdot \text{min} / \text{m}^2$ に変更した。以上の事項以外は、実施例 1-1 と同様にして、偏光解消フィルムの製造及び評価を行った。

[0261] [実施例 1-4]

処理前フィルム 1-1 の代わりに、製造例 1-3 で製造した処理前フィルム 1-3 を用いた。また、コロナ処理での放電量を $300\text{ W} \cdot \text{min} / \text{m}^2$ に変更した。以上の事項以外は、実施例 1-1 と同様にして、偏光解消フィルムの製造及び評価を行った。

[0262] [比較例 1-1]

処理前フィルム 1-1 の代わりに、厚み $40\text{ }\mu\text{m}$ 、長さ 1000 m のトリアセチルセルロースフィルム（コニカミノルタオプト社製「KC4UY」）を用いた。また、コロナ処理を行わなかった。以上の事項以外は、実施例 1-1 と同様にして、偏光解消フィルムの製造及び評価を行った。

[0263] [比較例 1-2]

偏光解消フィルムの代わりに、 $\lambda/4$ 波長板である位相差フィルム（積水化学社製「エスシーナTER-140」）を評価した。

[0264] [結果]

実施例及び比較例の結果を、下記の表 1 に示す。表 1 において、略称の意味は、下記のとおりである。

Re：面内レターデーション。

酸素原子導入量：コロナ処理によって導入された酸素原子の量。

偏光度（ 0° 方向）：測定角度 0° における偏光度。

偏光度（45° 方向）：測定角度45° における偏光度。

偏光度（90° 方向）：測定角度90° における偏光度。

偏光度（135° 方向）：測定角度135° における偏光度。

偏光度（180° 方向）：測定角度180° における偏光度。

[0265] [表1]

[表1. 実施例及び比較例の結果]

	実施例 1-1	実施例 1-2	実施例 1-3	実施例 1-4	比較例 1-1	比較例 1-2
基 材 フィ ル ム						
製 造 例 番 号	1-1	1-1	1-2	1-3	-	-
Re(nm)	5	5	3	10	8	-
表 面 処 理	コロナ	コロナ	コロナ	コロナ	なし	-
放 電 量 (W・min/m ²)	50	500	300	300	-	-
酸素原子導入量(atom%)	5	20	10	10	-	-
引張弾性率(MPa)	2300	2300	2000	2300	5000	2500
偏 光 解 消 フィ ル ム						
全 光 線 透 過 率 (%)	91	91	90	90	90	91
ヘイズ (%)	7	8	8	10	8	0
Re(nm)	5	9	9	12	14	140
偏 光 度 (0° 方 向) (%)	79.86	79.40	79.30	79.38	78.54	99.98
偏 光 度 (45° 方 向) (%)	78.62	78.31	78.20	78.21	76.67	0
偏 光 度 (90° 方 向) (%)	79.69	78.46	78.33	78.37	77.41	99.98
偏 光 度 (135° 方 向) (%)	78.12	77.44	77.32	77.40	74.66	0
偏 光 度 (180° 方 向) (%)	79.55	78.76	78.76	78.77	78.94	99.98
偏光解消機能の 面内均一性	良	良	良	良	不良	-

[0266] [第一実施形態に係る実施例及び比較例の検討]

比較例1-1では、面内の一部に偏光解消機能を有さない部分が観察された。この部分では、トリアセチルセルロースフィルムの巻き取り又は巻き出しの時のフィルム同士の摩擦により、当該フィルム表面の分子が配向して、配向規制力が生じていたものと考えられる。これに対し、実施例1-1～1-4では、偏光解消機能を面内で均一に発揮できている。この結果から、本発明により、偏光解消機能を面内で均一に発揮できる偏光解消フィルムを実現できることが確認された。

[0267] [2. 第二実施形態に関する製造例、実施例及び比較例]

[製造例2-1. 基材フィルム2-1の製造]

(2-1-1. 延伸前フィルムの製造)

前記の〔製造例1-2〕で得られたペレット状の特定ブロック共重合体を押し出し成型することにより、厚み $50\mu\text{m}$ 、長さ 1000m の延伸前フィルム2-1を製造した。この延伸前フィルム2-1の表面の酸素元素の存在比率を測定したところ、 $0\text{at}\%$ であった。この延伸前フィルム2-1の面内レタージェーション R_e を、上述した方法で測定ところ、 3nm であった。さらに、こうして得られた延伸前フィルム2-1の引張弾性率及び衝撃強度を、上述した方法で測定した。

[0268] (2-1-2. 延伸)

長尺のフィルムの幅方向の両端部を把持しうるクリップを備えたテンター延伸機を用意した。前記の延伸前フィルム2-1をこのテンター延伸機に供給し、クリップで延伸前フィルム2-1の幅方向の両端部を把持して、フィルム幅方向に引っ張ることにより、一軸延伸処理を施した。この際の延伸条件は、延伸温度 140°C 、延伸倍率2.0倍であった。これにより、延伸フィルムとしての基材フィルム2-1を得た。この基材フィルム2-1の表面の酸素元素の存在比率を測定したところ、 $0\text{at}\%$ であった。また、この基材フィルム2-1の面内レタージェーションを、上述した方法で測定したところ、 10nm であった。さらに、こうして得られた基材フィルム2-1の引張弾性率及び衝撃強度を、上述した方法で測定した。

[0269] 〔製造例2-2. 基材フィルム2-2の製造〕

脂環式構造含有重合体樹脂（日本ゼオン社製「ZEONOR1430」；ガラス転移温度 135°C ）のペレットを、空気を流通させた熱風乾燥器を用いて、 70°C で2時間乾燥した。その後、乾燥させた樹脂を、 65mm 径のスクリーを備えた樹脂溶融混練機を有するTダイ式のフィルム溶融押出し成形機を使用して、溶融樹脂温度 270°C 、Tダイの幅 500mm の成形条件でフィルム状に成形して、厚み $100\mu\text{m}$ 、長さ 1000m の延伸前フィルム2-2を製造した。

[0270] 製造例2-1で用いたのと同様のテンター延伸機を用意した。前記の延伸

前フィルム2-2をこのテンター延伸機に供給し、クリップで延伸前フィルム2-2の幅方向の両端部を把持して、フィルム幅方向に引っ張ることにより、一軸延伸処理を施した。この際の延伸条件は、延伸温度140℃、延伸倍率2.0倍であった。これにより、延伸フィルムとしての基材フィルム2-2を得た。この基材フィルム2-2の表面の酸素元素の存在比率を測定したところ、0 atom%であった。また、この基材フィルム2-2の面内レターデーションを、上述した方法で測定したところ、50 nmであった。さらに、こうして得られた基材フィルム2-2の引張弾性率及び衝撃強度を、上述した方法で測定した。

[0271] [実施例2-1]

(塗工液の調製)

液晶性化合物(BASF社製「LC242」)100重量部、光重合開始剤(チバ・ジャパン社製「イルガキュア369」)3重量部、レベリング剤(DIC社製「F-477」)0.5重量部、及び、溶媒としてシクロペンタノン260重量部を混合して、偏光解消層用の塗工液を得た。

[0272] (表面処理)

製造例2-1で製造した基材フィルム2-1の一方の面に、コロナ処理装置(春日電機社製)を用いて、放電量300W・min/m²でコロナ処理を施して、当該基材フィルム2-1の表面部分を表面処理層にした。コロナ処理を施された面の酸素元素の存在比率を測定したところ、10 atom%であった。

[0273] (塗工層の塗工)

コロナ処理を施された基材フィルム2-1の面に、前記の塗工液を、ダイコート法によって、wet膜厚が3.2 μmになるように塗布して、塗工液層を形成した。その後、熱風式オーブンで60℃1分間乾燥し、更に、室温で1000 mJ/cm²の紫外線を照射して塗工液層を硬化させることにより、基材フィルム2-1上に偏光解消層を形成して、偏光解消フィルムを得た。得られた偏光解消フィルムの全光線透過率、ヘイズ、面内レターデーション

ン R e、偏光解消機能、及び、偏光解消機能の面内均一性を、上述した方法で評価した。

[0274] [実施例 2-2]

コロナ処理での放電量を $50\text{ W} \cdot \text{min} / \text{m}^2$ に変更したこと以外は、実施例 2-1 と同様にして、偏光解消フィルムの製造及び評価を行った。この実施例 2-2 において、コロナ処理を施された基材フィルム 2-1 の面の酸素元素の存在比率は、 $7\text{ atom}\%$ であった。

[0275] [実施例 2-3]

コロナ処理での放電量を $500\text{ W} \cdot \text{min} / \text{m}^2$ に変更したこと以外は、実施例 2-1 と同様にして、偏光解消フィルムの製造及び評価を行った。この実施例 2-3 において、コロナ処理を施された基材フィルム 2-1 の面の酸素元素の存在比率は、 $17\text{ atom}\%$ であった。

[0276] [比較例 2-1]

製造例 2-1 で製造した基材フィルム 2-1 の代わりに、製造例 2-2 で製造した基材フィルム 2-2 を用いたこと以外は、実施例 2-1 と同様にして、偏光解消フィルムの製造及び評価を行った。

[0277] [比較例 2-2]

製造例 2-1 で製造した基材フィルム 2-1 の代わりに、製造例 2-1 で製造した延伸前フィルム 2-1 を用いたこと以外は、実施例 2-1 と同様にして、偏光解消フィルムの製造及び評価を行った。

[0278] [結果]

実施例及び比較例の結果を、下記の表 2 に示す。表 2 において、略称の意味は、下記のとおりである。

R e : 面内レターデーション。

酸素原子導入量 : コロナ処理によって導入された酸素原子の量。

偏光度 (0° 方向) : 測定角度 0° における偏光度。

偏光度 (45° 方向) : 測定角度 45° における偏光度。

偏光度 (90° 方向) : 測定角度 90° における偏光度。

偏光度（135° 方向）：測定角度135° における偏光度。

偏光度（180° 方向）：測定角度180° における偏光度。

[0279] [表2]

[表2. 実施例及び比較例の結果]

	実施例 2-1	実施例 2-2	実施例 2-3	比較例 2-1	比較例 2-2
基 材 フィ ル ム	延 伸	延 伸	延 伸	延 伸	未 延 伸
製 造 例 番 号	2-1	2-1	2-1	2-2	-
Re(nm)	10	10	10	50	3
表 面 処 理	コ ロ ナ	コ ロ ナ	コ ロ ナ	コ ロ ナ	コ ロ ナ
放 電 量 (W・min/m ²)	300	50	500	300	300
酸素原子導入量 (atom%)	10	7	17	10	10
衝撃強度 (mJ)	18	18	18	80	14
引張弾性率 (MPa)	2300	2300	2300	2500	2000
偏 光 解 消 フィ ル ム					
全 光 線 透 過 率 (%)	90	90	90	87	90
ヘイズ (%)	10	9	10	26	8
Re(nm)	12	12	12	10	9
偏 光 度 (0° 方 向) (%)	79.37	79.36	79.36	78.54	79.30
偏 光 度 (45° 方 向) (%)	78.21	78.20	78.19	76.67	78.20
偏 光 度 (90° 方 向) (%)	78.36	78.35	78.35	77.41	78.33
偏 光 度 (135° 方 向) (%)	77.40	77.38	77.38	74.66	77.32
偏 光 度 (180° 方 向) (%)	78.77	78.76	78.75	78.94	78.76
偏光解消機能の面内均一性	良	良	良	良	良

符号の説明

[0280] 10、20 偏光解消フィルム

100、300 基材フィルム

110、310 表面処理層

120、320 表面処理層以外の基材フィルムの層部分

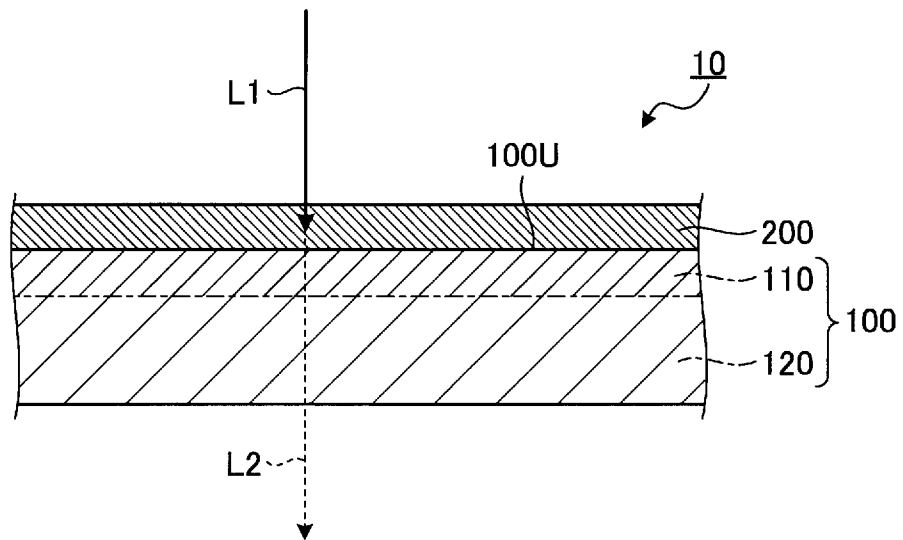
200、400 偏光解消層

請求の範囲

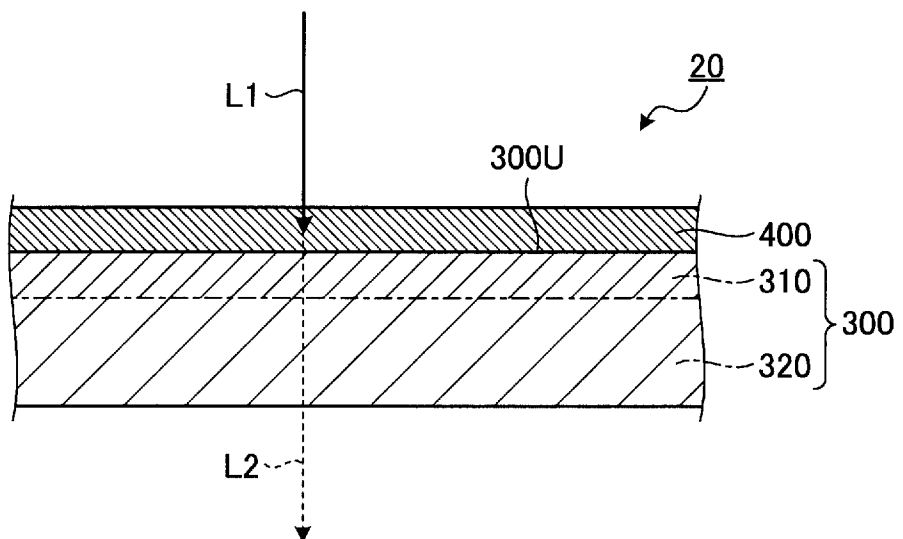
- [請求項1] 基材フィルムと、前記基材フィルムの少なくとも一方の面に形成された、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能を有する偏光解消層と、を備え、
前記偏光解消層が、液晶性化合物又は前記液晶性化合物の配向固定化合物を含み、
前記基材フィルムが、酸素原子を導入された表面処理層を含み、
前記表面処理層と前記偏光解消層とが、直接に接している、偏光解消フィルム。
- [請求項2] 表面処理層における酸素原子の導入量が、5 a t o m % ~ 2 0 a t o m % である、請求項1記載の偏光解消フィルム。
- [請求項3] 前記基材フィルムの面内レターデーションが、3 0 n m 以下である、請求項1又は2記載の偏光解消フィルム。
- [請求項4] 前記基材フィルムが、脂環式構造含有重合体、並びに、芳香族ビニル化合物水素化物単位（a）及びジエン化合物水素化物単位（b）を有するブロック共重合体からなる群より選ばれる少なくとも1種類の重合体を含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の偏光解消フィルム。
- [請求項5] 前記基材フィルムが、延伸フィルムである、請求項1～4のいずれか一項に記載の偏光解消フィルム。
- [請求項6] 長尺のフィルムである、請求項1～5のいずれか一項に記載の偏光解消フィルム。
- [請求項7] 処理前フィルムの少なくとも一方の面に、酸素原子を導入する表面処理を施す工程と、
前記表面処理を施された前記面に、液晶性化合物を含む塗工液を塗工して、偏光解消層を形成する工程と、を含み、
前記偏光解消層が、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能を有する、偏光解消フィルムの製造方法。

- [請求項8] 前記表面処理が、コロナ処理である、請求項7記載の偏光解消フィルムの製造方法。
- [請求項9] 基材フィルムと、前記基材フィルムの少なくとも一方の面に形成された、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能を有する偏光解消層と、を備え、
前記偏光解消層が、液晶性化合物又は前記液晶性化合物の配向固定化合物を含み、
前記基材フィルムが、延伸フィルムであり、
前記基材フィルムの面内レターションが、30nm以下である、偏光解消フィルム。
- [請求項10] 前記基材フィルムが、芳香族ビニル化合物水素化物単位（a）及びジエン化合物水素化物単位（b）を有するブロック共重合体を含む、請求項9記載の偏光解消フィルム。
- [請求項11] 前記基材フィルムが、酸素原子を導入された表面処理層を含み、
前記表面処理層と前記偏光解消層とが、直接に接している、請求項9又は10記載の偏光解消フィルム。
- [請求項12] 表面処理層における酸素原子の導入量が、5atom%～20atom%である、請求項11記載の偏光解消フィルム。
- [請求項13] ヘイズが15%以下である、請求項9～12のいずれか一項に記載の偏光解消フィルム。
- [請求項14] 延伸前フィルムを延伸して、基材フィルムを得る工程と、
前記基材フィルムの少なくとも一方の面に、酸素原子を導入する表面処理を施す工程と、
表面処理を施された前記面に、液晶性化合物を含む塗工液を塗工して、偏光解消層を形成する工程と、を含み、
前記偏光解消層が、直線偏光を部分偏光又は非偏光に変換する機能を有する、偏光解消フィルムの製造方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30(2006.01)i, B29C55/02(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i, B29K25/00(2006.01)n, B29K45/00(2006.01)n, B29L7/00(2006.01)n, B29L9/00(2006.01)n, B29L11/00(2006.01)n
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)

G02B5/30, B29C55/02, B32B7/02, G02F1/1335, G02F1/13363, B29K25/00, B29K45/00, B29L7/00, B29L9/00, B29L11/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2012-027259 A (JX Nippon Oil & Energy Corp.), 09 February 2012 (09.02.2012), examples 1, 2; comparative example 3 (Family: none)	1-14 3-4, 10-12
X Y	JP 2012-173452 A (Tokyo University of Agriculture and Technology), 10 September 2012 (10.09.2012), example 1 (Family: none)	1-7, 9-14 3-4, 10-12
Y	JP 2011-257479 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 22 December 2011 (22.12.2011), examples 1 to 3 (Family: none)	3

☐ 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
24 April 2017 (24.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30(2006.01)i, B29C55/02(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i,
G02F1/13363(2006.01)i, B29K25/00(2006.01)n, B29K45/00(2006.01)n, B29L7/00(2006.01)n,
B29L9/00(2006.01)n, B29L11/00(2006.01)n

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. G02B5/30, B29C55/02, B32B7/02, G02F1/1335, G02F1/13363, B29K25/00, B29K45/00, B29L7/00, B29L9/00,
B29L11/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2012-027259 A (J X日鉱日石エネルギー株式会社) 2012.02.09, 実施例1、2、比較例3 (ファミリーなし)	1-14 3-4、10 -12
X Y	JP 2012-173452 A (国立大学法人東京農工大学) 2012.09.10, 実施例1 (ファミリーなし)	1-7、9- 14 3-4、10 -12

☑ 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

24.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

吉川 陽吾

20

9811

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 2011-257479 A (住友化学株式会社) 2011. 12. 22, 実施例 1 – 3 (ファミリーなし)	3