

(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
2019年9月26日(26.09.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/181971 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *G02B 5/26* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/011563
- (22) 国際出願日: 2019年3月19日(19.03.2019)
- (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 2018-050798 2018年3月19日(19.03.2018) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 稲田 寛 (INADA Hiroshi); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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).

- (74) 代理人: 伊東 秀明, 外 (ITOHI Hideaki et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 ザイマックス岩本町ビル6階 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,

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING CHOLESTERIC LIQUID CRYSTAL FILM

(54) 発明の名称: コレステリック液晶フィルムの製造方法

(57) Abstract: The present invention provides a method for producing a cholesteric liquid crystal film, which is capable of producing a cholesteric liquid crystal film that exhibits high elastic modulus, while being shaped into a predetermined shape without the occurrence of cracks. A method for producing a cholesteric liquid crystal film according to the present invention comprises: a step 1 for forming a coating film which contains a liquid crystal compound A having a first reactive group and a second reactive group that is different from the first reactive group, or which alternatively contains a liquid crystal compound B having the first reactive group and a liquid crystal compound C having the second reactive group; a step 2 for forming a cholesteric liquid crystal phase in the coating film; a step 3 for curing the coating film by causing a reaction of the first reactive group; a step 4 for shaping the coating film that is obtained in the step 3; and a step 5 for producing a cholesteric liquid crystal film by causing a reaction of the second reactive group.

(57) 要約: 本発明は、ひび割れがなく所定の形状に成形された、高い弾性率を示すコレステリック液晶フィルムを製造可能なコレステリック液晶フィルムの製造方法を提供する。本発明のコレステリック液晶フィルムの製造方法は、第1反応性基および第1反応性基とは異なる第2反応性基を有する液晶化合物Aを含むか、または、第1反応性基を有する液晶化合物Bおよび第2反応性基を有する液晶化合物Cを含む塗膜を形成する工程1と、塗膜中にコレステリック液晶相を形成する工程2と、第1反応性基を反応させて、塗膜を硬化させる工程3と、工程3で得られた塗膜を成形する工程4と、第2反応性基を反応させて、コレステリック液晶フィルムを製造する工程5と、を含む。

WO 2019/181971 A1

明 細 書

発明の名称： コレステリック液晶フィルムの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、コレステリック液晶フィルムの製造方法に関する。

背景技術

[0002] コレステリック液晶相を固定してなるフィルム（以後、「コレステリック液晶フィルム」ともいう。）は、特定の波長域において右円偏光および左円偏光のいずれか一方を選択的に反射させる性質を有する層として知られており、種々の用途への展開がなされている。

例えば、特許文献１では、重合性基を有する液晶化合物を重合させて得られるコレステリック液晶フィルムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特表２００２－５３６５２９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、所定の形状に成形されたコレステリック液晶フィルムが望まれている。コレステリック液晶フィルムに曲面などの３次元形状を付与できれば、様々な形状の物品に隙間なくコレステリック液晶フィルムを貼合できる。

また、取り扱い性の観点から、コレステリック液晶フィルムは高い弾性率を示すことも望まれている。

本発明者らは、特許文献１で開示される液晶化合物を用いてコレステリック液晶フィルムを製造して、その特性を評価したところ、高い弾性率を示すものの、所定の形状に成形しようとするとひび割れが発生してしまうという問題があることを知見した。

[0005] 本発明は、上記実情に鑑みて、ひび割れがなく所定の形状に成形された、高い弾性率を示すコレステリック液晶フィルムを製造可能なコレステリック

液晶フィルムの製造方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記課題に対して鋭意検討を行ったところ、段階的な硬化処理を実施することにより、上記課題を解決できることを知見した。

すなわち、下記構成により、上記課題が解決できることを見出した。

[0007] (1) 第1反応性基および第1反応性基とは異なる第2反応性基を有する液晶化合物Aを含むか、または、第1反応性基を有する液晶化合物Bおよび第2反応性基を有する液晶化合物Cを含む塗膜を形成する工程1と、

塗膜中にコレステリック液晶相を形成する工程2と、

第1反応性基を反応させて、塗膜を硬化させる工程3と、

工程3で得られた塗膜を成形する工程4と、

第2反応性基を反応させて、コレステリック液晶フィルムを製造する工程5と、を含むコレステリック液晶フィルムの製造方法。

(2) 第1反応性基および第2反応性基が、それぞれ独立に、アクリロイル基、メタクリロイル基、オキセタニル基、エポキシ基、チエタニル基、チオエポキシ基、カルボキシ基、メルカプト基、イソシアネート基、イソチオシアネート基、アジリジニル基、ピロール基、ビニル基、アリル基、フマレート基、シンナモイル基、オキサゾリン基、ヒドロキシ基、アルコキシシリル基、ヒドロシリル基、および、アミノ基からなる群から選択される、

(1)に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

(3) 工程1の塗膜がキラリ剤を含む、(1)または(2)に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

(4) 第2反応性基の反応が、ラジカル重合反応である、(1)～(3)のいずれかに記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

(5) 第2反応性基が、アクリロイル基またはメタクリロイル基である、(1)～(4)のいずれかに記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

(6) 第1反応性基の反応が、カチオン重合反応、マイケル付加反応、ヒ

ドロシリル化反応、または、エンーチオール反応である、(1)～(5)のいずれかに記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

(7) 第1反応性基が、オキセタニル基、エポキシ基、チエタニル基、チオエポキシ基、メルカプト基、アクリロイル基、または、メタクリロイル基である、(1)～(6)のいずれかに記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

(8) 工程1の塗膜が、第1反応性基および第1反応性基とは異なる第2反応性基を有する液晶化合物Aを含む、(1)～(7)のいずれかに記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、ひび割れがなく所定の形状に成形された、高い弾性率を示すコレステリック液晶フィルムを製造可能なコレステリック液晶フィルムの製造方法を提供できる。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明について詳細に説明する。なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

[0010] 本発明において、可視光は、電磁波のうち、ヒトの目に見える波長の光であり、380～780nmの波長領域の光である。紫外光は10nm以上380nm未満の波長領域の光であり、赤外光は780nmを超える波長領域の光である。

また、可視光のうち、420～490nmの波長領域の光は青色（B）光であり、495～570nmの波長領域の光は緑色（G）光であり、620～750nmの波長領域の光は赤色（R）光である。

[0011] 本発明の製造方法の特徴点としては、2回の段階的な硬化処理を実施している点、および、1段目の硬化処理と2段目の硬化処理との間に成形処理を実施している点が挙げられる。

特許文献1で開示されるコレステリック液晶フィルムは、複数の重合性基

を有する液晶化合物を完全に硬化させて得られるため、高い弾性率を示す。しかしながら、コレステリック液晶フィルム自体が硬すぎるため、所定の形状に成形しようとする、ひび割れが生じてしまう。

それに対して、本願発明の製造方法によれば、2種の反応性基を用いることにより、まず、1段目の硬化処理によって一方の反応性基のみを反応させて、半硬化状態のフィルムを製造する。得られたフィルムは比較的伸びやすいため、所定の形状に成形できる。その後、所定の形状に成形したフィルムに対して2段目の硬化処理を施して他方の反応性基を反応させることにより、高い弾性率を示し、かつ、ひび割れがなく所定の形状に成形されたコレステリック液晶フィルムが得られる。

[0012] 本発明の製造方法は、後述する工程1～工程5を含む。

以下、各工程の手順について詳述する。

[0013] <工程1>

工程1は、第1反応性基および第1反応性基とは異なる第2反応性基を有する液晶化合物Aを含むか、または、第1反応性基を有する液晶化合物Bおよび第2反応性基を有する液晶化合物Cを含む塗膜を形成する工程である。本工程を実施することにより、硬化処理が施される塗膜が形成される。本工程によって、液晶化合物Aを含む塗膜か、または、液晶化合物Bおよび液晶化合物Cを含む塗膜が形成される。

以下では、まず、本工程で用いられる材料について詳述する。

[0014] (液晶化合物)

液晶化合物Aは、第1反応性基および第1反応性基とは異なる第2反応性基を有する。

第1反応性基および第2反応性基の種類は特に制限されず、公知の反応性基が挙げられる。なかでも、反応性が優れる点から、第1反応性基および第2反応性基は、それぞれ独立に、アクリロイル基、メタクリロイル基、オキセタニル基、エポキシ基、チエタニル基、チオエポキシ基、カルボキシル基、メルカプト基、イソシアネート基、イソチオシアネート基、アジリジニル

基、ピロール基、ビニル基、アリル基、フマレート基、シンナモイル基、オキサゾリン基、ヒドロキシル基、アルコキシシリル基、ヒドロシリル基、および、アミノ基からなる群から選択されることが好ましい。

[0015] 液晶化合物Aが有する第1反応性基の数は特に制限されないが、コレステリック液晶フィルム（以後、「CLフィルム」ともいう。）への成形付与がしやすい点で、1～3個が好ましく、1～2個がより好ましく、1個がさらに好ましい。

液晶化合物Aが有する第2反応性基の数は特に制限されないが、CLフィルムに硬さを付与する点で、1～3個が好ましく、1～2個がより好ましく、1個がさらに好ましい。

[0016] 第1反応性基の反応、および、第2反応性の反応の種類は、それぞれ特に制限されず、公知の反応が採用される。例えば、ラジカル重合反応、カチオン重合反応、マイケル付加反応、ヒドロシリル化反応、エンーチオール反応、縮合反応、開環反応（例：オキセタニル基、チエタニル基、エポキシ基、または、チオエポキシ基の開環反応）、および、二量化反応（例：光二量化反応。具体的には、シンナモイル基同士の光二量化反応など。）が挙げられる。

[0017] CLフィルムへの成形付与がしやすい点で、第1反応性基の反応が、カチオン重合反応、マイケル付加反応、ヒドロシリル化反応、または、エンーチオール反応であることが好ましい。

より具体的には、第1反応性基は、オキセタニル基、エポキシ基、チエタニル基、チオエポキシ基、カルボキシル基、メルカプト基、イソシアネート基、イソチオシアネート基、アジリジニル基、ピロール基、ビニル基、アリル基、フマレート基、シンナモイル基、オキサゾリン基、ヒドロキシル基、アルコキシシリル基、ヒドロシリル基、または、アミノ基であることが好ましく、オキセタニル基、エポキシ基、チエタニル基、チオエポキシ基、メルカプト基、アクリロイル基、または、メタクリロイル基であることがより好ましい。

[0018] CLフィルムの弾性率がより高い点で、第2反応性基の反応がラジカル重合反応であることが好ましい。

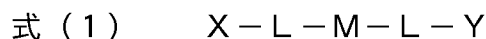
より具体的には、第2反応性基は、アクリロイル基またはメタクリロイル基であることが好ましい。

[0019] 第1反応性基と第2反応性基との組み合わせとしては、（エポキシ基：（メタ）アクリロイル基）、（オキセタニル基：（メタ）アクリロイル基）、（エポキシ基：メルカプト基）、（オキセタニル基：メルカプト基）、（エポキシ基：ヒドロシリル基）、（オキセタニル基：ヒドロシリル基）などが挙げられる。

なお、上記（ ）中の左側の基が第1反応性基を表し、右側の基が第2反応性基を表す。また、（メタ）アクリロイル基とは、アクリロイル基またはメタクリロイル基を表す表記である。

[0020] 液晶化合物Aの種類は特に制限されないが、棒状タイプ（棒状液晶化合物）であっても、円盤状タイプ（円盤状液晶化合物。ディスコティック液晶化合物）であってもよい。

液晶化合物Aとしては、式（1）で表される化合物が好ましい。



Xは第1反応性基を表す。Yは第2反応性基を表す。第1反応性基および第2反応性基の定義は、上述した通りである。

Lは、それぞれ独立に、単結合または2価の連結基を表す。2価の連結基としては特に制限されないが、例えば、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-NR^A-$ 、および、2価の炭化水素基からなる群より選ばれるいずれか1種または2種以上を組み合わせた基が挙げられる。 R^A は、水素原子またはアルキル基を表す。

上記2価の炭化水素基としては、例えば、アルキレン基、アルケニレン基（例： $-CH=CH-$ ）、アルキニレン基（例： $-C\equiv C-$ ）、および、アリーレン基（例：フェニレン基）が挙げられる。上記アルキレン基としては、直鎖状、分岐鎖状、および、環状のいずれであってもよい。また、その炭素数は、1～10が好ましく、1～6がより好ましく、1～4がさらに好ま

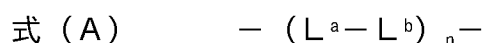
しい。

[0021] Mは、2価のメソゲン基を表す。

メソゲン基とは、剛直かつ配向性を有する官能基である。メソゲン基としては、棒状のメソゲン基であっても、円盤状のメソゲン基であってもよい。なお、棒状のメソゲン基とは主骨格部が直線的である構造のメソゲン基を意図し、円盤状のメソゲン基とは主骨格部が放射状に広がった構造のメソゲン基を意図する。

メソゲン基の構造としては、より具体的には、芳香環基（芳香族炭化水素環基および芳香族複素環基）および脂環基からなる群から選択される基が、複数個、直接または2価の連結基（例えば、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{NR}^{\text{A}}-$ （ R^{A} は、水素原子、または、アルキル基を表す）、または、これらを組み合わせた基）を介して連なった構造が挙げられる。

より具体的には、メソゲン基としては、式（A）で表される基が挙げられる。



L^{a} は、2価の芳香環基、または、2価の脂環基を表す。

2価の芳香環基としては、2価の芳香族炭化水素環基（例えば、フェニレン基）、または、2価の芳香族複素環基が挙げられる。

2価の脂環基としては、シクロヘキシレン基が挙げられる。

L^{b} は、単結合、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{NR}^{\text{A}}-$ 、または、これらを組み合わせた基（例えば、 $-\text{CO}-\text{O}-$ ）を表す。 R^{A} は、水素原子またはアルキル基を表す。

n は、2以上の整数を表す。なかでも、2～5が好ましく、2～3がより好ましい。

[0022] 塗膜が液晶化合物Aを含む場合、液晶化合物Aの含有量は特に制限されないが、塗膜全質量に対して、30～99質量%が好ましく、50～97質量%がより好ましい。

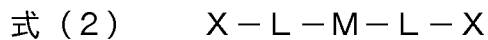
[0023] 液晶化合物Bは、第1反応性基を有する化合物である。液晶化合物Bは、第2反応性基を有さない。

第1反応性基の定義は、上述した通りである。

液晶化合物Bが有する第1反応性基の数は特に制限されないが、CLフィルムへの成形付与がしやすい点およびCLフィルムの弾性率がより高い点で、1～4個が好ましく、2～3個がより好ましい。

[0024] 液晶化合物Bの種類は特に制限されないが、棒状タイプ（棒状液晶化合物）であっても、円盤状タイプ（円盤状液晶化合物。ディスコティック液晶化合物）であってもよい。

液晶化合物Bとしては、式（2）で表される化合物が好ましい。



Xは第1反応性基を表す。第1反応性基の定義は、上述した通りである。

Lは、それぞれ独立に、単結合または2価の連結基を表す。2価の連結基の定義は、式（1）中のLで表される2価の連結基の定義と同じである。

Mは、2価のメソゲン基を表す。メソゲン基の定義は、式（1）中のMで表されるメソゲン基の定義と同じである。

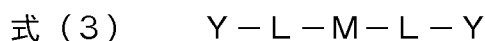
[0025] 液晶化合物Cは、第2反応性基を有する化合物である。液晶化合物Cは、第1反応性基を有さない。

第2反応性基の定義は、上述した通りである。

液晶化合物Cが有する第2反応性基の数は特に制限されないが、CLフィルムへの成形付与がしやすい点およびCLフィルムの弾性率がより高い点で、1～4個が好ましく、2～3個がより好ましい。

[0026] 液晶化合物Cの種類は特に制限されないが、棒状タイプ（棒状液晶化合物）であっても、円盤状タイプ（円盤状液晶化合物。ディスコティック液晶化合物）であってもよい。

液晶化合物Cとしては、式（3）で表される化合物が好ましい。



Yは第2反応性基を表す。第2反応性基の定義は、上述した通りである。

Lは、それぞれ独立に、単結合または2価の連結基を表す。2価の連結基の定義は、式(1)中のLで表される2価の連結基の定義と同じである。

Mは、2価のメソゲン基を表す。メソゲン基の定義は、式(1)中のMで表されるメソゲン基の定義と同じである。

[0027] 塗膜が液晶化合物Bおよび液晶化合物Cを含む場合、液晶化合物Bおよび液晶化合物Cの合計含有量は特に制限されないが、塗膜全質量に対して、30～99質量%が好ましく、50～97質量%がより好ましい。

液晶化合物Bの含有量に対する、液晶化合物Cの含有量の比(液晶化合物C/液晶化合物B)は特に制限されないが、1～9が好ましく、1.5～4がより好ましい。

[0028] (その他の成分)

塗膜は、液晶化合物A～液晶化合物C以外の成分を含んでいてもよい。

例えば、塗膜は、第1反応性基または第2反応性基と反応する第3反応性基を有する硬化剤を含んでいてもよい。例えば、第1反応性基の反応がヒドロシリル化反応であり、第1反応性基がビニル基である場合、ヒドロシリル基(H-Si)を有する硬化剤を併用することができる。この場合、後述する工程3において、第1反応性基であるビニル基と、第3反応性基であるヒドロシリル基との間で反応が進行する。

なかでも、硬化剤が有する第3反応性基は、第1反応性基と反応することが好ましい。

上記硬化剤が有する第3反応性基の種類は特に制限されず、第1反応性基または第2反応性基の種類に応じて、最適な反応性基が選択される。例えば、アクリロイル基、メタクリロイル基、オキセタニル基、エポキシ基、チエタニル基、チオエポキシ基、カルボキシ基、メルカプト基、イソシアネート基、イソチオシアネート基、アジリジニル基、ピロール基、ビニル基、アリル基、フマレート基、シンナモイル基、オキサゾリニル基、ヒドロキシ基、アルコキシシリル基、ヒドロシリル基、および、アミノ基からなる群から選択される基が挙げられる。

[0029] 第1反応性基または第2反応性基と、第3反応性基の組み合わせとしては、（ビニル基：ヒドロシリル基）、（（メタ）アクリロイル基：メルカプト基）、（（メタ）アクリロイル基：メルカプト基）、（エポキシ基：（メタ）アクリロイル基）、（（メタ）アクリロイル基：エポキシ基）、（オキセタン基：（メタ）アクリロイル基）、および、（（メタ）アクリロイル基：オキセタン基）などが挙げられる。

なお、上記（ ）中の左側の基が第1反応性基または第2反応性基を表し、右側の基が第3反応性基を表す。また、（メタ）アクリロイル基とは、アクリロイル基またはメタクリロイル基を表す表記である。

[0030] 塗膜は、キラル剤を含んでいてもよい。

キラル剤の種類は、特に制限されない。キラル剤は液晶性であっても、非液晶性であってもよい。キラル剤は、公知の種々のキラル剤（例えば、液晶デバイスハンドブック、第3章4－3項、TN（twisted nematic）、STN（Super Twisted Nematic）用カイラル剤、199頁、日本学術振興会第142委員会編、1989に記載）から選択できる。キラル剤は、一般に不斉炭素原子を含む。ただし、不斉炭素原子を含まない軸性不斉化合物または面性不斉化合物を、キラル剤として用いることもできる。軸性不斉化合物または面性不斉化合物の例には、ビナフチル、ヘリセン、パラシクロファンおよびこれらの誘導体が含まれる。キラル剤は、重合性基を有していてもよい。

キラル剤は、1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

塗膜中でのキラル剤の含有量は特に制限されないが、塗膜中の液晶化合物全質量に対して、0.1～30質量%が好ましい。

[0031] 塗膜は、重合開始剤を含んでいてもよい。特に、液晶化合物が重合性基（例えば、ラジカル重合性基、カチオン重合性基）を有する場合、組成物が重合開始剤を含むことが好ましい。

重合開始剤としては、紫外光または可視光の照射によって重合反応を開始可能な光重合開始剤が好ましい。

重合開始剤の種類は、第1反応性基および第2反応性基の種類によって最

適な化合物が選択されるが、例えば、ラジカル重合開始剤およびカチオン重合開始剤が挙げられる。例えば、第1反応性基の反応がカチオン重合反応であり、第2反応性基の反応がラジカル重合反応である場合、塗膜はラジカル重合開始剤およびカチオン重合開始剤の両方を含んでいてもよい。

ラジカル重合開始剤およびカチオン重合開始剤の種類は特に制限されず、公知の化合物が用いられる。

塗膜中での重合開始剤の合計含有量は特に制限されないが、塗膜中の重合性基を有する液晶化合物全質量に対して、0.01～20質量%が好ましく、0.05～8質量%がより好ましい。

[0032] 塗膜は、配向制御剤を含んでいてもよい。塗膜が配向制御剤を含むことにより、安定的または迅速なコレステリック液晶相の形成が可能となる。

塗膜中での配向制御剤の含有量は特に制限されないが、塗膜中の液晶化合物全質量に対して、0.01～10質量%が好ましく、0.01～5質量%がより好ましい。

[0033] 塗膜は、酸化防止剤、紫外光吸収剤、増感剤、安定剤、可塑剤、連鎖移動剤、重合禁止剤、消泡剤、レベリング剤、増粘剤、難燃剤、界面活性物質、分散剤、ならびに、染料および顔料などの色材、などの他の添加剤を含んでいてもよい。

[0034] (工程1の手順)

工程1では、上述した成分を含む塗膜が形成されればその手順は特に制限されないが、所定の成分を含む組成物を塗布して塗膜を形成する方法が挙げられる。なお、液晶化合物Aを含む塗膜を形成する際には、液晶化合物Aを含む組成物Xが用いられ、液晶化合物Bおよび液晶化合物Cを含む塗膜を形成する際には、液晶化合物Bおよび液晶化合物Cを含む組成物Yが用いられる。

上記組成物(組成物Xおよび組成物Y)は、溶媒を含んでいてもよい。

溶媒としては、水または有機溶媒が挙げられる。有機溶媒としては、例えば、N,N-ジメチルホルムアミドなどのアミド類;ジメチルスルホキシド

などのスルホキシド類；ピリジンなどのヘテロ環化合物；ベンゼンおよびヘキサンなどの炭化水素；クロロホルムおよびジクロロメタンなどのアルキルハライド類；酢酸メチル、酢酸ブチル、および、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテートなどのエステル類；アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、および、シクロペンタノンなどのケトン類；テトラヒドロフランおよび1, 2-ジメトキシエタンなどのエーテル類；1, 4-ブタンジオールジアセテート；などが挙げられる。

[0035] 上記組成物（組成物Xおよび組成物Y）の塗布方法は特に制限はなく、例えば、ワイヤーバーコーティング法、カーテンコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法、スピンコーティング法、ディップコーティング法、および、スプレーコーティング法などが挙げられる。

上記組成物は、通常、各種支持体上に塗布される。なお、支持体としては、CLフィルム形成後に剥離される仮支持体であってもよい。

支持体（仮支持体）としては、プラスチックフィルムその他、ガラス基板などを用いてもよい。

支持体の表面上には、必要に応じて、配向膜を配置してもよい。

また、支持体の表面には、必要に応じて、ラビング処理を施してもよい。

[0036] なお、塗布後、必要に応じて、塗膜から溶媒を除去するための乾燥処理を実施してもよい。

[0037] 形成される塗膜の厚みは特に制限されず、1～100 μm が好ましく、1～50 μm がより好ましく、2～30 μm がさらに好ましい。

[0038] <工程2>

工程2は、塗膜中にコレステリック液晶相を形成する工程である。本工程では、塗膜中の液晶化合物（液晶化合物A～C）をコレステリック配向させて、コレステリック液晶相を形成する。

コレステリック液晶相を形成する方法は特に制限されないが、例えば、塗膜を加熱する方法が挙げられる。加熱温度は、使用される液晶化合物の種類

によって最適な温度が選択されるが、通常、 $30\sim 160^{\circ}\text{C}$ の場合が多く、 $50\sim 130^{\circ}\text{C}$ の場合が多い。

[0039] なお、形成されるコレステリック液晶相の螺旋ピッチ長は、液晶化合物の種類、または、キラル剤の種類若しくはその添加濃度を調整することによって、制御可能である。

[0040] <工程 3>

工程 3 は、第 1 反応性基を反応させて、塗膜を硬化させる工程である。本工程では、塗膜中の液晶化合物が有する第 1 反応性基を反応させて、塗膜を硬化させる。本工程では、第 2 反応性基は反応させない。つまり、工程 3 は、塗膜を半硬化させる工程といえる。なお、後段において、工程 3 で得られた膜を「半硬化膜」ともいう。

第 1 反応性基を反応させる方法は、第 1 反応性基の種類によって異なるが、例えば、露光処理および加熱処理が挙げられる。

[0041] 露光処理の際の波長は特に制限されず、例えば、紫外光、および、可視光が挙げられる。なお、露光の際には、第 2 反応性基の反応が進行しないように、所定の波長をカットするフィルターを介して、塗膜を露光してもよい。

露光の際の照射エネルギーは、 $20\text{ mJ}/\text{cm}^2\sim 50\text{ J}/\text{cm}^2$ が好ましく、 $100\sim 1500\text{ mJ}/\text{cm}^2$ がより好ましい。

露光は、加熱条件下にて実施してもよい。加熱温度としては、使用される液晶化合物の種類によって最適な温度が選択されるが、通常、 $30\sim 160^{\circ}\text{C}$ の場合が多く、 $50\sim 150^{\circ}\text{C}$ の場合が多い。

[0042] 第 1 反応性基を反応させる際の方法として加熱処理が用いられる場合、加熱温度としては、第 1 反応性基の種類によって最適な温度が選択されるが、通常、 $30\sim 160^{\circ}\text{C}$ の場合が多く、 $50\sim 150^{\circ}\text{C}$ の場合が多い。

[0043] <工程 4>

工程 4 は、工程 3 で得られた塗膜を成形する工程である。本工程では、工程 3 で得られた半硬化膜を所定の形状に成形する。つまり、本工程は、工程 3 で得られた半硬化膜を変形させる工程である。

成形方法は特に制限されず、例えば、熱成形方法が挙げられる。熱成形方法としては、具体的には、真空成形、圧空成形、真空－圧空成形、インサート成形、および、ブロー成形などが挙げられる。

真空成形の方法としては、例えば、減圧可能なチャンバーボックス中に、被処理フィルム（本発明では、半硬化膜に該当）をセットし、チャンバー内を減圧した状態で被処理フィルムを加熱軟化させ、所定の型にフィルムを押し当て、チャンバー内を大気圧に戻す方法が挙げられる。

圧空成形の方法としては、例えば、減圧可能なチャンバーボックス中に、被処理フィルムをセットし、チャンバー内を減圧した状態で被処理フィルムを加熱軟化させ、加圧することで、被処理フィルムを変形させて、チャンバー内を大気圧に戻す方法が挙げられる。

インサート成形の方法としては、例えば、予め射出成形金型に沿うように真空成形された被処理フィルムを金型内にセットし、そこに熔融樹脂を射出して射出成形と同時に被処理フィルムを製品に溶着させる方法が挙げられる。

[0044] 熱成形の際の被処理フィルムの加熱装置としては、例えば、赤外線ヒーター、電気ヒーター、高周波誘導加熱装置、ハロゲンランプ、マイクロ波発生装置、蒸気発生装置、および、レーザー装置などの各種装置が挙げられる。

熱成形の際の温度は特に制限されないが、70～400℃が好ましく、100～300℃がより好ましく、120～250℃がさらに好ましい。

また、加熱時間についても、形状変化が可能な時間であれば特に制限されないが、0.1～30分間が好ましく、0.5～10分間がより好ましく、1～5分間がさらに好ましい。

[0045] 成形により工程3で得られた塗膜に付与される形状は特に制限されず、例えば、曲面を含む3次元形状が挙げられる。つまり、例えば、本工程で、曲面を含む3次元形状を有する半硬化膜が得られる。

[0046] なお、工程3で得られた塗膜を所定の被貼合物の形状に合わせて成形して、成形された塗膜と被貼合物とを貼合させて得られる積層体を用いて、後述

する工程 5 を実施してもよい。

[0047] <工程 5>

工程 5 は、第 2 反応性基を反応させて、コレステリック液晶フィルムを製造する工程である。本工程では、第 2 反応性基を反応させて、弾性率が高い CL フィルムが得られる。

[0048] 第 2 反応性基を反応させる方法は、第 2 反応性基の種類によって異なるが、例えば、露光処理および加熱処理が挙げられる。

露光処理の際の波長は特に制限されず、例えば、紫外光、および、可視光が挙げられる。

露光の際の照射エネルギーは、 $20 \text{ mJ} / \text{cm}^2 \sim 50 \text{ J} / \text{cm}^2$ が好ましく、 $100 \sim 1500 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ がより好ましい。

露光は、加熱条件下にて実施してもよい。加熱温度としては、使用される液晶化合物の種類によって最適な温度が選択されるが、通常、 $30 \sim 160^\circ\text{C}$ の場合が多く、 $50 \sim 150^\circ\text{C}$ の場合が多い。

[0049] 第 2 反応性基を反応させる際の方法として加熱処理が用いられる場合、加熱温度としては、第 2 反応性基の種類によって最適な温度が選択されるが、通常、 $30 \sim 160^\circ\text{C}$ の場合が多く、 $50 \sim 150^\circ\text{C}$ の場合が多い。

[0050] 上記方法によって、ひび割れがなく所定の形状に成形された、高い弾性率を示す CL フィルムが製造される。

得られた CL フィルムは、コレステリック液晶相を固定してなるフィルムに該当する。

コレステリック液晶相は、右円偏光および左円偏光のいずれか一方を選択的に反射する円偏光選択反射性を有する。よって、CL フィルムも、上記円偏光選択反射性を有する。

なお、ここで、コレステリック液晶相を「固定した」状態は、コレステリック液晶相となっている液晶化合物の配向が保持された状態である。より具体的には、コレステリック液晶相を「固定した」状態は、通常 $0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 、より過酷な条件下では $-30^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ の温度範囲において、層に流動性

が無く、また、外場もしくは外力によって配向形態に変化を生じさせることなく、固定化された配向形態を安定に保ち続けることができる状態であることが好ましい。

[0051] CLフィルムの反射中心波長は、適宜調整可能であり、可視光領域、紫外光領域、および、赤外光領域のいずれの領域に位置していてもよく、各種用途への展開から、可視光領域に位置することが好ましい。また、CLフィルムの反射中心波長が可視光領域に位置する場合、青色光領域、緑色光領域、および、赤色光領域のいずれに位置してもよい。

[0052] CLフィルムは、粘着剤または接着剤を介して、各種被貼合物に貼合されてもよい。被貼合物としては、例えば、車両のフロントガラス、ヘッドアップディスプレイ、ヘッドライト、社内外の加飾、および、カメラなどのレンズカバーなどが挙げられる。

[0053] CLフィルムの厚みは特に制限されないが、取り扱い性の点から、1～200 μm が好ましく、5～50 μm がより好ましい。

なお、CLフィルムの厚みを厚くする方法としては、工程1の塗膜を厚くする方法、および、上記工程1～工程3を複数回（例えば、2回以上）繰り返し実施して、得られる半硬化膜の厚みを厚くする方法が挙げられる。

実施例

[0054] 以下に実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、および、処理手順は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更できる。従って、本発明の範囲は以下に示す実施例により制限的に解釈されるべきものではない。

[0055] <組成物1の調製>

以下の成分を混合して、組成物1を調製した。

液晶化合物1 : 1 g

キラル剤1 : 55 mg

開始剤1 : 10 mg

開始剤2 (CPI-400PG (サンアプロ社製)) : 14 mg

配向剤 1 : 0.5 mg

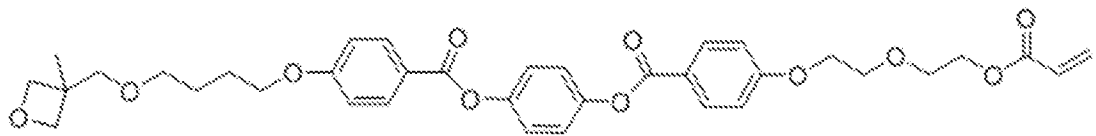
配向剤 2 : 0.2 mg

メチルエチルケトン : 1.09 g

シクロヘキサノン : 0.16 g

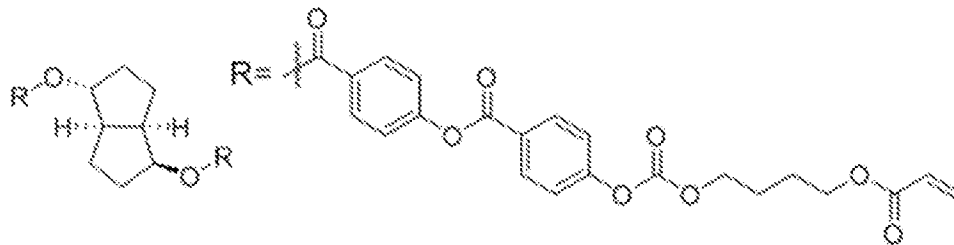
[0056] 液晶化合物 1 (以下の構造式の化合物)

[0057] [化1]



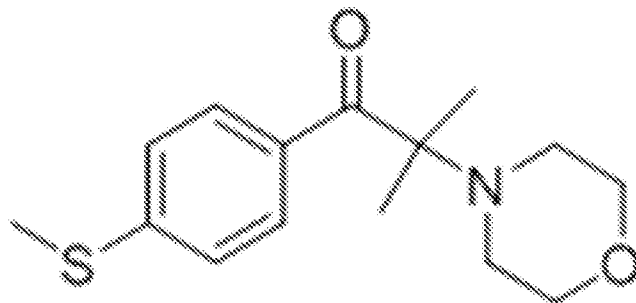
[0058] キラル剤 1 (以下の構造式の化合物)

[0059] [化2]



[0060] 開始剤 1 (以下の構造式の化合物)

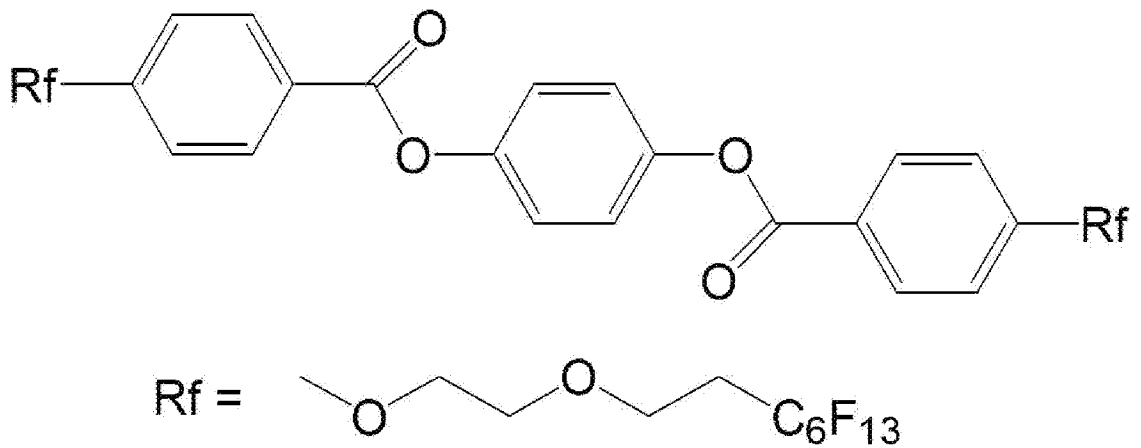
[0061] [化3]



[0062] 配向剤 1 (以下の構造式の化合物)

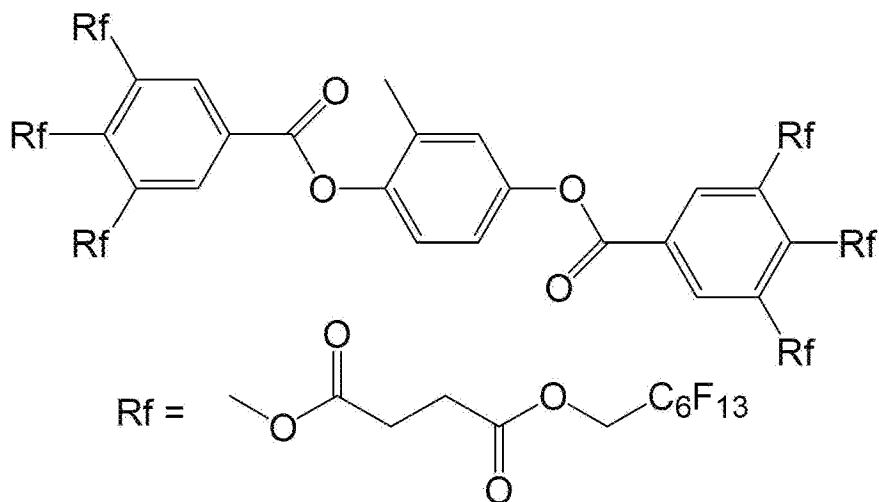
[0063]

[化4]



[0064] 配向剤 2（以下の構造式の化合物）

[0065] [化5]



[0066] ＜組成物 2 の調製＞

以下の成分を混合して、組成物 2 を調製した。

液晶化合物 2 : 0.7 g

液晶化合物 3 : 0.3 g

キラル剤 1 : 55 mg

開始剤 1 : 2 mg

開始剤 2（CPI-100（サンアプロ社製）） : 14 mg

配向剤 1 : 0.5 mg

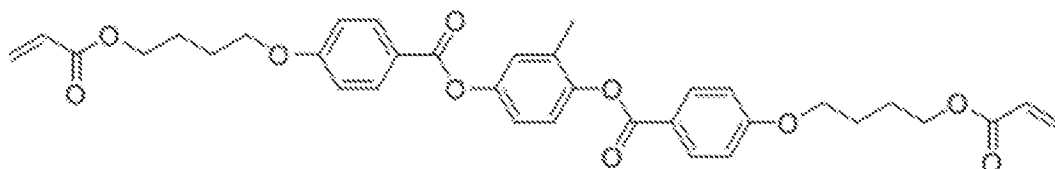
配向剤 2 : 0.2 mg

メチルエチルケトン : 1.09 g

シクロヘキサノン：0.16 g

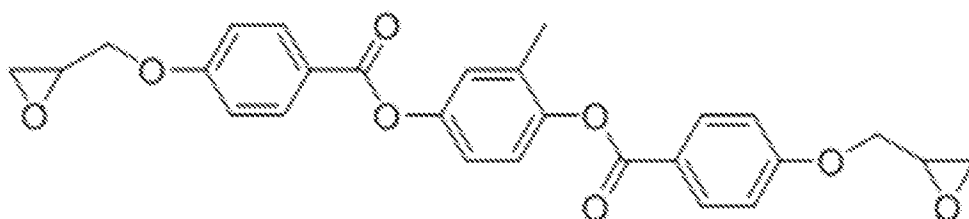
[0067] 液晶化合物 2 (以下の構造式の化合物)

[0068] [176]



[0069] 液晶化合物 3 (以下の構造式の化合物)

[0070] [化7]



[0071] <組成物 3 の調製>

以下の成分を混合して、組成物3を調製した。

液晶化合物 2 : 1. 0 g

キラル剤 1 : 5 5 m g

開始劑 1 : 2 m g

配向劑 1 : 0.5 mg

配向劑 2 : 0. 2 m g

メチルエチルケトン：1.09 g

シクロヘキサノン：0.16g

[0072] <組成物4の調製>

以下の成分を混合して、組成物4を調製した。

液晶化合物 4 : 0.5 g

液晶化合物 5 : 0.5 g

キラル剤 1 : 5 5 m g

開始劑 1 : 2 m g

配向剤 1 : 0.5 mg

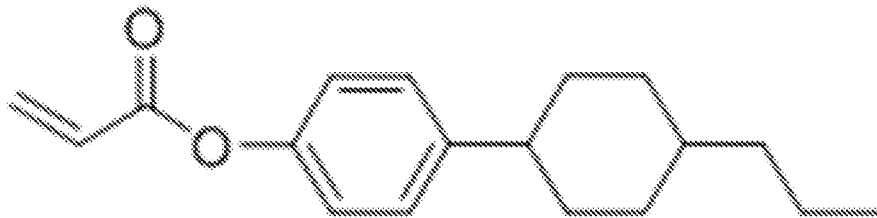
配向剤 2 : 0.2 mg

メチルエチルケトン : 1.09 g

シクロヘキサノン : 0.16 g

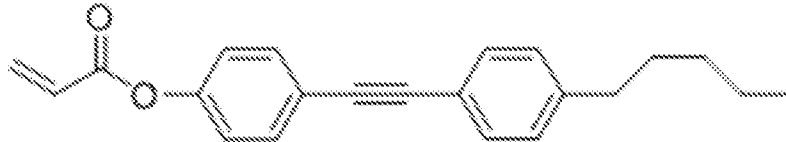
[0073] 液晶化合物 4 (以下の構造式の化合物)

[0074] [化8]



[0075] 液晶化合物 5 (以下の構造式の化合物)

[0076] [化9]



[0077] <実施例 1>

厚み 100 μm の東洋紡 (株) 社製 PET フィルム (ポリエチレンテレフタレートフィルム、コスモシャイン A4100) に、ラビング処理を施した。

ラビング処理が施された PET フィルムのラビング処理面上に、ワイヤーバーを用いて組成物 1 を室温にて塗布した後、乾燥処理を実施して、塗膜を形成した。なお、塗膜 (乾膜) の厚みを 2 ~ 5 μm 程度であった。

次に、塗膜が形成された PET フィルムを 100 $^{\circ}\text{C}$ のホットプレート上に 1 分間静置して、塗膜に熱処理を施し、コレステリック液晶相の状態とした。

次に、酸素雰囲気下、コレステリック液晶相の状態の塗膜に対して、波長

カットフィルターL U O 3 5 0（朝日分光株式会社製）をかぶせて、90℃にて1000mJ/cm²の条件で紫外線を照射して、塗膜を硬化させて、半硬化膜を得た。なお、この硬化処理によって、液晶化合物1中のオキセタニル基が反応する。

得られた半硬化膜上に、さらに組成物1を塗布して形成された塗膜に対して上記と同様手順によって硬化処理を施す操作を、得られる半硬化膜の厚みが15μm以上になるまで繰り返し、サンプルAを得た。

なお、本実施例において、硬化処理では「EXECURE3000-W」（HOYA CANDEO OPTRONICS（株）社製）を用いた。

[0078] 得られたサンプルA中のPETフィルム上に光学粘着フィルム（MSC70；美館イメージング社製）を貼合し、さらに、貼合された光学粘着フィルム上に離型フィルム（MRF-25、三菱樹脂株式会社製）を貼合した。

次に、上記で得られたフィルムを曲面ガラス（曲率半径400mm）の凸側に半硬化膜面側を向けて仮固定し、離型フィルム側から市販のヒートガン（設定温度：200℃）を用いて熱成形した。フィルムが曲面ガラスにきれいに沿ったところで、離型フィルムを剥がし、光学粘着フィルムと曲面ガラスの凹面とを貼合した。

さらに、貼合された半硬化膜に対して、窒素雰囲気下、100℃にて1000mJ/cm²の紫外線照射を施して、硬化膜（コレステリック液晶フィルム）を得た。なお、この硬化処理によって、液晶化合物1中のアクリロイル基が反応する。

得られた硬化膜にはひび割れがなく、曲面ガラスに貼合されていた。

[0079] なお、上記で得られたサンプルAに対して、窒素雰囲気下、100℃にて1000mJ/cm²の紫外線照射を施して、弾性率を測定するためのサンプルBを製造した。

[0080] <実施例2>

組成物1の代わりに組成物2を用いた以外は、実施例1と同様手順に従って、硬化膜を製造したところ、得られた硬化膜にはひび割れがなく、曲面ガ

ラスに貼合されていた。

なお、実施例 1 と同様に、サンプル B を製造した。

また、実施例 2 においては、1 回目の光照射の際にエポキシ基が反応し、2 回目の光照射の際にアクリロイル基が反応した。

[0081] <比較例 1>

厚み 100 μm の東洋紡（株）社製 PET フィルム（ポリエチレンテレフタレートフィルム、コスモシャイン A4100）に、ラビング処理を施した。

ラビング処理が施された PET フィルムのラビング処理面上に、ワイヤーバーを用いて組成物 3 を室温にて塗布した後、乾燥処理を実施して、塗膜を形成した。なお、塗膜（乾膜）の厚みを 2～5 μm 程度であった。

次に、塗膜が形成された PET フィルムを 100℃ のホットプレート上に 1 分間静置して、塗膜に熱処理を施し、コレステリック液晶相の状態とした。

次に、窒素雰囲気下、100℃ にて 1000 mJ/cm^2 の紫外線照射を施して、硬化膜（コレステリック液晶フィルム）を得た。なお、この硬化処理によって、液晶化合物 2 中のアクリロイル基が反応する。

得られた硬化膜上に、さらに組成物 3 を塗布して形成された塗膜に対して上記と同様手順によって硬化処理を施す操作を、得られる硬化膜の厚みが 15 μm 以上になるまで繰り返し、サンプル C を得た。

得られたサンプル C を 130℃ に加熱し、曲面ガラス（曲率半径 400 mm ）の凹面に合わせて貼合しようとして、サンプル C を湾曲させたところ、サンプル C 中の硬化膜にひび割れが観察された。

[0082] <比較例 2>

組成物 3 の代わりに組成物 4 を用いた以外は、比較例 1 と同様の手順に従って、サンプル C を得た。得られたサンプル C を曲面ガラス（曲率半径 400 mm ）の凹面に貼合しようとして、サンプル C を 130℃ に加熱し、湾曲させたところ、サンプル C 中の硬化膜にひび割れは観察されず、曲面ガラス

の形状に沿ってサンプルCを貼合できた。

[0083] <弾性率測定>

実施例1および2で製造されたサンプルB、並びに、比較例1および2で製造されたサンプルCからPETフィルムを剥離し、テンシロン万能材料試験機（RTC-1225A；エー・アンド・デー社製）を用いて、得られたそれぞれの硬化膜（コレステリック液晶フィルム）の室温での弾性率を測定し、以下の基準に従って、評価した。

「A」：弾性率が1000MPa以上

「B」：弾性率が1000MPa未満

[0084] <破断伸び率測定>

実施例1および2で製造されたサンプルA、並びに、比較例1および2で製造されたサンプルCからPETフィルムを剥離し、テンシロン万能材料試験機（RTC-1225A；エー・アンド・デー社製）を用いて、得られたそれぞれの膜（実施例1および2では半硬化膜、比較例1および2ではコレステリック液晶フィルム）の130℃での破断伸び率を測定した。破断伸び率は10%以上が実用上好ましい。

[0085] 各測定結果を以下の表1にまとめて示す。

表1中、「ひび割れの有無」は、曲面ガラスに貼合する際に、CLフィルム（硬化膜）中にひび割れが観察されるか否かを示す。

なお、実施例1～2および比較例1～2のいずれにおいても、得られた硬化膜はコレステリック液晶相が固定されてなる膜に該当していた。

[0086]

[表1]

表1	ひび割れの有無	弾性率	破断伸び率 (%)
実施例1	無	A	26%
実施例2	無	A	10%
比較例1	有	A	5%
比較例2	無	B	25%

[0087] 表1に示すように、本発明の製造方法によれば、高い弾性率を示し、かつ、ひび割れがなく所定の形状に成形されたCLフィルムを製造できた。なかでも、第1反応性基および第1反応性基とは異なる第2反応性基を有する液晶化合物Aを用いる実施例1において、破断伸び率が高く、より優れた効果を示した。

一方で、段階的な硬化処理を実施していない比較例1および比較例2においては、CLフィルムにひび割れが発生するか、または、CLフィルムの弾性率が低かった。

[0088] なお、上述した実施例1および2においては、得られた半硬化膜上に、さらに組成物1（または、組成物2）を塗布して形成された塗膜に対して上記と同様手順によって硬化処理を施す操作を繰り返す処理を実施したが、この処理を実施しなかった以外は、実施例1および2と同様の処理を実施することにより、所定の効果を示す厚み2～5 μ m程度のCLフィルムが得られた。

請求の範囲

- [請求項1] 第1反応性基および前記第1反応性基とは異なる第2反応性基を有する液晶化合物Aを含むか、または、前記第1反応性基を有する液晶化合物Bおよび前記第2反応性基を有する液晶化合物Cを含む塗膜を形成する工程1と、
- 前記塗膜中にコレステリック液晶相を形成する工程2と、
- 前記第1反応性基を反応させて、前記塗膜を硬化させる工程3と、
- 前記工程3で得られた塗膜を成形する工程4と、
- 前記第2反応性基を反応させて、コレステリック液晶フィルムを製造する工程5と、を含むコレステリック液晶フィルムの製造方法。
- [請求項2] 前記第1反応性基および前記第2反応性基が、それぞれ独立に、アクリロイル基、メタクリロイル基、オキセタニル基、エポキシ基、チエタニル基、チオエポキシ基、カルボキシ基、メルカプト基、イソシアネート基、イソチオシアネート基、アジリジニル基、ピロール基、ビニル基、アリル基、フマレート基、シンナモイル基、オキサゾリン基、ヒドロキシ基、アルコキシシリル基、ヒドロシリル基、および、アミノ基からなる群から選択される、請求項1に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。
- [請求項3] 前記工程1の塗膜がキラリ剤を含む、請求項1または2に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。
- [請求項4] 前記第2反応性基の反応が、ラジカル重合反応である、請求項1～3のいずれか1項に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。
- [請求項5] 前記第2反応性基が、アクリロイル基またはメタクリロイル基である、請求項1～4のいずれか1項に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。
- [請求項6] 前記第1反応性基の反応が、カチオン重合反応、マイケル付加反応、ヒドロシリル化反応、または、エンーチオール反応である、請求項1～5のいずれか1項に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方

法。

[請求項7] 前記第1反応性基が、オキセタニル基、エポキシ基、チエタニル基、チオエポキシ基、メルカプト基、アクリロイル基、または、メタクリロイル基である、請求項1～6のいずれか1項に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

[請求項8] 前記工程1の塗膜が、前記第1反応性基および前記第1反応性基とは異なる第2反応性基を有する液晶化合物Aを含む、請求項1～7のいずれか1項に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

補正された請求の範囲
[2019年8月14日(14.08.2019)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 第1反応性基および前記第1反応性基とは異なる第2反応性基を有する液晶化合物Aを含むか、または、前記第1反応性基を有する液晶化合物Bおよび前記第2反応性基を有する液晶化合物Cを含む塗膜を形成する工程1と、

前記塗膜中にコレステリック液晶相を形成する工程2と、

前記第1反応性基を反応させて、前記塗膜を硬化させる工程3と、

前記工程3で得られた塗膜を成形する工程4と、

前記工程4の後に、前記第2反応性基を反応させて、コレステリック液晶フィルムを製造する工程5と、を含むコレステリック液晶フィルムの製造方法。

[請求項2] 前記第1反応性基および前記第2反応性基が、それぞれ独立に、アクリロイル基、メタクリロイル基、オキセタニル基、エポキシ基、チエタニル基、チオエポキシ基、カルボキシル基、メルカプト基、イソシアネート基、イソチオシアネート基、アジリジニル基、ピロール基、ビニル基、アリル基、フマレート基、シンナモイル基、オキサゾリン基、ヒドロキシル基、アルコキシシリル基、ヒドロシリル基、および、アミノ基からなる群から選択される、請求項1に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

[請求項3] 前記工程1の塗膜がキラル剤を含む、請求項1または2に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

[請求項4] 前記第2反応性基の反応が、ラジカル重合反応である、請求項1～3のいずれか1項に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

[請求項5] 前記第2反応性基が、アクリロイル基またはメタクリロイル基である、請求項1～4のいずれか1項に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

[請求項6] 前記第1反応性基の反応が、カチオン重合反応、マイケル付加反応、ヒドロシリル化反応、または、エンーチオール反応である、請求項1～5のいずれか1項に記載のコレステリック液晶フィルムの製造方法。

〔請求項7〕 前記第1反応性基が、オキセタニル基、エポキシ基、チエタニル基、チオエポキシ基、メルカプト基、アクリロイル基、または、メタクリロイル基である、請求項1～6のいずれか1項に記載のコレステリック液晶フィルム₁の製造方法。

〔請求項8〕 前記工程1の塗膜が、前記第1反応性基および前記第1反応性基とは異なる第2反応性基を有する液晶化合物Aを含む、請求項1～7のいずれか1項に記載のコレステリック液晶フィルム₁の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/011563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02B5/30 (2006.01) i, G02B5/26 (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)

Int.Cl. G02B5/30, G02B5/26

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	JP 2011-225520 A (JNC CORPORATION) 10 November 2011, paragraphs [0025], formulas (4-1) to (4-5), paragraph [0084], formulas (1-1-3) to (1-1-5), paragraphs [0119], [0130]-[0131], [0152], [0156], [0190], [0269]-[0279], examples 6, 8-9 & US 2011/0240918 A1, formulas (4-1) to (4-5), (1-1-3) to (1-1-5), paragraphs [0165], [0172]-[0173], [0190], [0194], [0227], [0289]-[0299], examples 6, 8-9	1-8
A	WO 2015/050256 A1 (FUJIFILM CORP.) 09 April 2015, paragraphs [0005], [0024], [0046]-[0047], [0052]-[0055] & US 2016/0214285 A1, paragraphs [0008], [0055], [0098]-[0099], [0114]-[0120] & EP 3054330 A1 & CN 105593723 A & KR 10-2016-0052673 A	1-8
A	JP 2011-33791 A (FUJIFILM CORP.) 17 February 2011, paragraphs [0018]-[0041] & US 2011/0025973 A1, paragraphs [0068]-[0096] & EP 2280298 A1 & CN 101988974 A	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
10 June 2019 (10.06.2019)

Date of mailing of the international search report
18 June 2019 (18.06.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/011563

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-186396 A (NISSHA PRINTING CO., LTD.) 14 July 2005, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP2014-174321A (NIPPON ZEON CO., LTD.) 22 September 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-8

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, G02B5/26(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. G02B5/30, G02B5/26

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	J P 2011-225520 A（JNC株式会社）2011.11.10, [0025]式(4-1)-式(4-5)、[0084]式(1-1-3)-式(1-1-5)、[0119]、[0130]-[0131]、[0152]、[0156]、[0190]、[0269]-[0279]、実施例6、8-9 & US 2011/0240918 A1, 式(4-1)-式(4-5)、式(1-1-3)-式(1-1-5)、[0165]、[0172]-[0173]、[0190]、[0194]、[0227]、[0289]-[0299] 実施例6、8-9	1-8

☒ 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

10.06.2019

国際調査報告の発送日

18.06.2019

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）

山▲崎▼ 和子

20

6005

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
A	WO 2015/050256 A1 (富士フイルム株式会社) 2015. 04. 09, [0005]、 [0024]、[0046]-[0047]、[0052]-[0055] & US 2016/0214285 A1, [0008]、[0055]、[0098]-[0099]、 [0114]-[0120] & EP 3054330 A1 & CN 105593723 A & KR 10-2016-0052673 A	1-8
A	JP 2011-33791 A (富士フイルム株式会社) 2011. 02. 17, [0018]-[0041] & US 2011/0025973 A1, [0068]-[0096] & EP 2280298 A1 & CN 101988974 A	1-8
A	JP 2005-186396 A (日本写真印刷株式会社) 2005. 07. 14, 全文全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2014-174321 A (日本ゼオン株式会社) 2014. 09. 22, 全文全図 (フ ァミリーなし)	1-8