

(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
2022年1月13日(13.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/009508 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 5/30 (2006.01) **B32B 7/023** (2019.01)
B05D 3/06 (2006.01) **G02F 1/133** (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/017090

(22) 国際出願日: 2021年4月28日(28.04.2021)

(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 2020-116381 2020年7月6日(06.07.2020) 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: 元村 勇也 (**MOTOMURA, Yuya**); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 馬島 渉 (**MAJIMA, Wataru**); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 早田 佑一 (**HAYATA, Yuichi**); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (**TAIYO, NAKAJIMA & KATO**); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) **Title:** LIQUID CRYSTAL FILM, METHOD FOR PRODUCING LIQUID CRYSTAL FILM, DECORATIVE FILM AND CASE PANEL FOR ELECTRONIC DEVICES

(54) 発明の名称: 液晶膜、液晶膜の製造方法、加飾フィルム、及び電子デバイスの筐体パネル

(57) **Abstract:** The present invention provides a liquid crystal film which comprises: two or more liquid crystal regions that have different peak wavelengths of reflected light; and an intermediate liquid crystal region that is sandwiched between two liquid crystal regions that have different peak wavelengths of reflected light. If two liquid crystal regions that have different peak wavelengths of reflected light of this liquid crystal film are defined as a first liquid crystal region and a second liquid crystal region, the discharge direction of reflected light in the intermediate liquid crystal region is different from the discharge direction of reflected light in the first liquid crystal region and the discharge direction of reflected light in the second liquid crystal region. The present invention also provides applications of this liquid crystal film.

(57) 要約: 反射光のピーク波長の互いに異なる2以上の液晶領域と、反射光のピーク波長の互いに異なる2つの液晶領域の間に挟まれる中間液晶領域と、を含み、反射光のピーク波長の互いに異なる2つの液晶領域を第1液晶領域、第2液晶領域とした場合、中間液晶領域における反射光の放出方向は、第1液晶領域における反射光の放出方向及び第2液晶領域における反射光の放出方向それぞれと異なる、液晶膜、並びにその応用。



WO 2022/009508 A1

明 細 書

発明の名称：

液晶膜、液晶膜の製造方法、加飾フィルム、及び電子デバイスの筐体パネル

技術分野

[0001] 本開示は、液晶膜、液晶膜の製造方法、加飾フィルム、及び電子デバイスの筐体パネルに関する。

背景技術

[0002] 紙、木材、プラスチック、金属、ガラス、無機系素材等の基材表面には、硬度、耐擦り傷性、耐摩擦性、耐薬品性、耐有機溶媒性等の様々な性能を付与して表面を保護するためにコーティング、又は、意匠性を目的とした塗装が行われている。

[0003] また、近年、コレステリック液晶化合物を用いた技術において、コレステリック液晶化合物特有の色表現が着目されている。

[0004] 例えば、特開平 1－2 2 2 9 4 4 号公報には、ベースフィルム層の上に薄い金属層を張り合わせるとともに、この金属層の上に一部を抜いて印刷インキ層を形成してなる加飾フィルムを、樹脂成形品の表面に一体的に張り合わせ、上記印刷インキ層に抜き印刷にて形成した透孔内に、上記金属層を屈曲させて上記透孔内に圧入し、かつこの圧入した金属層の上面を上記印刷インキ層の上面と面一状に揃え、また上記透孔内面と上記圧入金属層の側面との間に微小隙間を形成したことを特徴とする加飾フィルム張樹脂形成品が記載されている。

[0005] また、特開 2 0 1 7－3 0 3 3 0 号公報には、少なくとも内面フィルム及び外面フィルムから成る積層フィルムに、文字及び／又は図柄が、印刷及び外面フィルム側に張出した凸部により形成されており、文字及び／又は図柄の少なくとも一部が、金属光沢を有すると共に、色相、明度、彩度、或いは光沢度の少なくとも一つが文字及び／又は図柄を除く領域と異なり、文字及

び／又は図柄の少なくとも一部に沿って凸部が形成されている装飾積層フィルムが記載されている。前記文字及び／又は図柄の少なくとも一部が、金属光沢を有すると共に、色相、明度、彩度、或いは光沢度の少なくとも一つが前記文字及び／又は図柄を除く領域と異なり、前記文字及び／又は図柄の少なくとも一部に沿って凸部が形成されていることを特徴とする装飾積層フィルム。

[0006] 一方、特開2016-26305号公報には、反射光の中心波長が互いに異なる2種類以上のコレステリック配向された液晶領域を含む単一層の液晶層を有し、ヘイズが5%以上である、液晶フィルムが記載されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特開平1-222944号公報に記載されている加飾フィルム張樹脂形成品では、透孔内面と圧入金属層の側面との間に微小隙間が形成されていることから、立体感を視認させることが可能であるが、製造方法が煩雑であり、用途が限定される。また、特開2017-30330号公報に記載されている装飾積層フィルムでは、凸部が形成されていることから、立体感を視認させることが可能であるが、加工の際に凸部がつぶれる場合があり、立体感を保持することができない。特許文献3では、立体感を得ることは着目されていない。

[0008] 本開示はこのような事情に鑑みてなされたものであり、本発明の実施形態によれば、立体感を視認させることができる液晶膜、及びその製造方法が提供される。

本発明の他の実施形態によれば、立体感を視認させることができる加飾フィルムが提供される。

本発明の他の実施形態によれば、上記加飾フィルムを用いた電子デバイスの筐体パネルが提供される。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示は、以下の態様を含む。

< 1 >

反射光のピーク波長の互いに異なる 2 以上の液晶領域と、反射光のピーク波長の互いに異なる 2 つの液晶領域の間に挟まれる中間液晶領域と、を含み、

反射光のピーク波長の互いに異なる 2 つの液晶領域の一方を第 1 液晶領域とし、他方を第 2 液晶領域とした場合、

中間液晶領域における反射光の放出方向は、第 1 液晶領域における反射光の放出方向及び第 2 液晶領域における反射光の放出方向とそれぞれ異なる、液晶膜。

< 2 >

第 1 液晶領域の反射光のピーク波長は、300 nm～800 nmであり、

第 1 液晶領域の反射光のピーク波長と、第 2 液晶領域の反射光のピーク波長との差は 100 nm 以上である、< 1 >に記載の液晶膜。

< 3 >

第 1 液晶領域の反射光のピーク波長における反射率及び第 2 液晶領域の反射光のピーク波長における反射率はそれぞれ、30%以上である< 1 >又は< 2 >に記載の液晶膜。

< 4 >

第 1 液晶領域及び第 2 液晶領域の少なくとも一方は、領域内で反射光のピーク波長が連続的に変化する、< 1 >～< 3 >のいずれか 1 つに記載の液晶膜。

< 5 >

コレステリック液晶化合物及び光異性化キラル化合物を含む液晶組成物を塗布する工程と、

液晶組成物の塗布によって形成された、互いに隣り合う 2 つの領域に対して、互いに異なる露光強度で第 1 の紫外線を照射する第 1 露光工程と、

第 1 露光工程後の液晶組成物に、第 2 の紫外線を照射して硬化させる第 2 露光工程と、を含み、

第1露光工程において、第1の紫外線の平行度は 10° 以下である、＜1＞～＜4＞のいずれか1つに記載の液晶膜の製造方法。

＜6＞

コレステリック液晶化合物及び光異性化キラル化合物を含む液晶組成物を塗布する工程と、

液晶組成物の塗布によって形成された、互いに隣り合う2つの領域に対して、互いに異なる露光強度で第1の紫外線を照射する第1露光工程と、

第1露光工程後の液晶組成物に、第2の紫外線を照射して硬化させる第2露光工程と、を含み、

第1露光工程において、互いに隣り合う2つの領域に対して、光の透過率が互いに異なる2つのパターン領域を有するパターンニングマスクを介して第1の紫外線を照射し、

2つのパターン領域の境界幅が $30\mu\text{m}$ 以下である、＜1＞～＜4＞のいずれか1つに記載の液晶膜の製造方法。

＜7＞

コレステリック液晶化合物及び光異性化キラル化合物を含む液晶組成物を塗布する工程と、

液晶組成物の塗布によって形成された、互いに隣り合う2つの領域に対して、互いに異なる露光強度で第1の紫外線を照射する第1露光工程と、

第1露光工程後の液晶組成物に、第2の紫外線を照射して硬化させる第2露光工程と、を含み、

第1露光工程において、互いに隣り合う2つの領域に対して、光の透過率が互いに異なる2つのパターン領域を有するパターンニングマスクを介して第1の紫外線を照射し、紫外線の平行度は 10° 以下であり、

2つのパターン領域の境界幅が $30\mu\text{m}$ 以下である、＜1＞～＜4＞のいずれか1つに記載の液晶膜の製造方法。

＜8＞

＜1＞～＜4＞のいずれか1つに記載の液晶膜を含む、加飾フィルム。

< 9 >

着色層をさらに含む、< 8 >に記載の加飾フィルム。

< 10 >

< 8 >又は< 9 >に記載の加飾フィルムを備えた電子デバイスの筐体パネル。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、立体感を視認させることができる液晶膜、及びその製造方法が提供される。

また、本開示によれば、立体感を視認させることができる加飾フィルムが提供される。

さらに、本開示によれば、上記加飾フィルムを用いた電子デバイスの筐体パネルが提供される。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の液晶膜、液晶膜の製造方法、加飾フィルム、及び電子デバイスの筐体パネルについて詳細に説明する。

[0012] 本明細書において「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を意味する。

本明細書に段階的に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本明細書に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

[0013] 本明細書において、組成物中の各成分の量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合には、特に断らない限り、組成物中に存在する複数の物質の合計量を意味する。

本明細書において、2以上の好ましい態様の組み合わせは、より好ましい態様である。

本明細書において、「工程」という語は、独立した工程だけでなく、他の

工程と明確に区別できない場合であっても、その工程の所期の目的が達成されれば、本用語に含まれる。

本明細書において、「(メタ) アクリレート」は、アクリレート及びメタクリレートの両方を包含する概念である。また、「(メタ) アクリル」は、アクリル及びメタクリルの両方を包含する概念である。

[0014] [液晶膜]

本開示に係る液晶膜は、反射光のピーク波長の互いに異なる2以上の液晶領域と、反射光のピーク波長の互いに異なる2つの液晶領域の間に挟まれる中間液晶領域と、を含む。以下、反射光のピーク波長の互いに異なる2つの液晶領域の一方を第1液晶領域とし、他方を第2液晶領域とし、第1液晶領域と第2液晶領域との間に挟まれる領域を中間液晶領域として、説明する。

[0015] 反射光のピーク波長とは、ある一方向から入射した光が選択的に反射する光（反射光）における反射波長のうち、反射光の強度が最も大きい中心波長（選択反射波長の中心波長）を指す。

[0016] 本開示に係る液晶膜では、中間液晶領域における反射光の放出方向が、第1液晶領域における反射光の放出方向及び第2液晶領域における反射光の放出方向それぞれと異なるため、立体感を視認させることができる。

[0017] 本開示に係る液晶膜では、表面に物理的な凹凸が形成されていなくても、反射光の放出方向の違いによって、立体感を創出することができる。

[0018] 本開示に係る液晶膜は、第1液晶領域及び第2液晶領域以外に、さらに他の液晶領域を含んでいてもよい。例えば、本開示に係る液晶膜は、第3液晶領域を含み、さらに、第2液晶領域と第3液晶領域の間に挟まれる第2中間液晶領域を含んでいてもよい。

[0019] 本開示に係る液晶膜は、単一膜であることが好ましく、第1液晶領域、第2液晶領域、及び中間液晶領域は、単一膜の一部又は全部であることが好ましい。また、第1液晶領域、第2液晶領域、及び中間液晶領域はそれぞれ、液晶膜の主面に存在することが好ましい。なお、主面とは、液晶膜を構成する面のうち、最も広い面を意味する。

[0020] 第1液晶領域、第2液晶領域、及び中間液晶領域はそれぞれ、コレステリック液晶相からなる領域（コレステリック相領域）であることが好ましい。コレステリック液晶相とは、棒状液晶分子又は円盤状液晶分子が螺旋状に配列された相状態のことを意味する。コレステリック相領域であるか否かの判定は、例えば、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて以下の方法により行うことができる。

[0021] 液晶膜から、ローラーカッターを用いて幅5mm×長さ2mmのサンプル片を切り取る。サンプル片をエポキシ樹脂で包埋し、ミクロトーム（製品名「RM2265」、Leica社製）を用いて、液晶膜の厚さ方向に向かって切断する。走査型電子顕微鏡（型式「S-4800」、日立ハイテクノロジーズ社製、観察倍率：10000倍、加速電圧：2.0kV）を用いて、断面のSEM画像を観察し、コレステリック液晶相の屈折率の変化に由来する濃淡の縞模様があるか否かを確認する。縞模様が確認された場合には、コレステリック液晶相であると判定する。

[0022] 断面のSEM画像において、縞模様の濃い領域と薄い領域の1周期分が、液晶のネジレの180度に対応している。よって、縞模様の濃い領域、薄い領域、濃い領域、薄い領域の2周期分が、液晶のネジレの360度に対応する。すなわち、縞模様を表す濃淡の2周期分の幅が、コレステリック液晶相における螺旋ピッチの長さに対応する。

[0023] 本開示に係る液晶膜では、第1液晶領域の反射光のピーク波長と、第2液晶領域の反射光のピーク波長とは異なる。よって、第1液晶領域と第2液晶領域とでは、コレステリック液晶相における螺旋ピッチの長さが互いに異なる。中間液晶領域においては、螺旋ピッチの長さが第1液晶領域側から第2液晶領域側に向かって連続的に変化していることが好ましい。

[0024] 例えば、第1液晶領域の反射光のピーク波長が、第2液晶領域の反射光のピーク波長よりも短い場合には、第1液晶領域における螺旋ピッチの長さは、第2液晶領域における螺旋ピッチの長さよりも短い。また、中間液晶領域においては、螺旋ピッチの長さが第1液晶領域側から第2液晶領域側に向か

って連続的に長くなるように変化していることが好ましい。

[0025] 本開示に係る液晶膜では、中間液晶領域における反射光の放出方向は、第1液晶領域における反射光の放出方向及び第2液晶領域における反射光の放出方向それぞれと異なる。中間液晶領域における反射光の放出方向が、第1液晶領域における反射光の放出方向及び第2液晶領域における反射光の放出方向それぞれと異なるか否かについては、各液晶領域に対して、平行光を入射し、反射光の放出方向を目視で確認することにより行われる。

[0026] 第1液晶領域及び第2液晶領域では、平行光を入射すると、入射角と反射角とが同じである鏡面反射となる。例えば、第1液晶領域における反射光のピーク波長が、第2液晶領域における反射光のピーク波長よりも短い場合に、中間液晶領域では、第1液晶領域側から平行光を入射すると、入射角よりも反射角が小さくなる。

[0027] 第1液晶領域の反射光のピーク波長は、視認性の観点から、300nm～800nmであることが好ましく、400nm～700nmであることがより好ましい。また、第1液晶領域の反射光のピーク波長と、第2液晶領域の反射光のピーク波長との差は100nm以上であることが好ましく、150nm以上であることがより好ましい。反射光のピーク波長の差が100nm以上であると、立体感がより向上する。なお、上記差の上限値は特に限定されず、例えば、250nmである。

[0028] 反射光のピーク波長は、例えば、以下の方法で得られる。まず、液晶膜が形成されている面を入射面として、分光光度計（製品名「V-670」、日本分光社製）を用いて反射波長を測定する。得られた分光スペクトルからピーク波長を読み取る。

[0029] 第1液晶領域及び第2液晶領域の反射光のピーク波長における反射率はそれぞれ、鮮明性の観点から、20%以上であることが好ましく、30%以上であることがより好ましい。反射率の上限値は特に限定されず、例えば、60%である。

[0030] 反射光のピーク波長における反射率は、例えば、以下の方法で得られる。

まず、液晶膜が形成されている面を入射面として、分光光度計（製品名「V-670」、日本分光社製）を用いて反射波長を測定する。得られた分光スペクトルからピーク波長を読み取り、その波長での反射率を測定領域の反射率とする。測定領域内に、後述するグラデーションがある場合には、測定領域内で反射波長が最も短い領域の反射率を採用する。

[0031] 意匠性により優れた液晶膜を得る観点から、第1液晶領域及び第2液晶領域のうち少なくとも一方は、領域内で反射光のピーク波長が連続的に変化することが好ましく、第1液晶領域及び第2液晶領域のいずれも、領域内で反射光のピーク波長が連続的に変化することがより好ましい。

[0032] 領域内で反射光のピーク波長が連続的に変化するとは、ピーク波長の変化がグラデーション様であることを意味し、例えば、ピーク波長が面内の一方方向に漸減又は漸増している状態であってもよい。

[0033] 中間液晶領域の幅、すなわち、第1液晶領域と第2液晶領域との距離は、 $50\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $30\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $20\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。中間液晶領域の幅が狭いほど、立体感が向上する。

[0034] (物性)

液晶膜の厚さは、適切な反射率を得る観点から、 $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $0.5\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $1\mu\text{m}\sim 6\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

[0035] 液晶膜は、特定の波長域に選択反射性を有することが好ましい。液晶膜が選択反射性を有するとは、選択反射波長を満たす特定の波長域を有することをいい、液晶膜の反射色相は選択反射波長の中心波長で調整することができる。

[0036] 本明細書において、「選択反射波長の中心波長」とは、対象となる物（部材）における透過率の極小値かつ最大値を $T_{\min}$ （%）とした場合、下記の式で表される半値透過率 $[T^{1/2}; \%]$ を示す2つの波長の平均値のことをいう。但し、上記2つの波長のうち一方の波長は、上記 $T_{\min}$ を示す波長

よりも短い波長を含む波長域における最大波長とし、上記2つの波長のうち他方の波長は、上記 T_{min} を示す波長よりも長い波長を含む波長域における最小波長とする。

半値透過率を求める式： $T^{1/2} = 100 - (100 - T_{min}) \div 2$

[0037] 液晶膜における選択反射波長は特に限定はされず、例えば、可視光（380nm～780nm）及び近赤外光（780nmを超え2,000nm以下）のいずれの範囲にも設定することが可能である。

[0038] 中でも、液晶膜は、波長380nm～1,200nmの少なくとも一部の波長域に選択反射性を有することが好ましい。

[0039] [液晶膜の製造方法]

本開示に係る液晶膜の製造方法は、コレステリック液晶化合物及び光異性化キラル化合物を含む液晶組成物を塗布する工程と、液晶組成物の塗布によって形成された、互いに隣り合う2つの領域に対して、互いに異なる露光強度で紫外線を照射する第1露光工程と、第1露光工程後の液晶組成物に、紫外線を照射して硬化させる第2露光工程と、を含むことが好ましい。

[0040] <塗布工程>

塗布工程は、コレステリック液晶化合物及び光異性化キラル化合物を含む液晶組成物を塗布する工程である。

[0041] 塗布工程において、コレステリック液晶化合物及び光異性化キラル化合物を含む液晶組成物は、例えば、基材上に塗布される。塗布方法は特に限定されず、例えば、スプレーコート法、スピンコート法、ブレードコート法、ディップコート法、キャスト法、ロールコート法、バーコート法、ダイコート法、ミスト法、インクジェット法、ディスペンサー法、スクリーン印刷法、凸版印刷法、及び凹版印刷法が挙げられる。

[0042] (コレステリック液晶化合物)

液晶組成物は、コレステリック液晶化合物を含む。液晶組成物に含まれるコレステリック液晶化合物は、1種のみでもよく、2種以上であってもよい。

[0043] コレステリック液晶化合物の形状は特に限定されず、コレステリック液晶化合物は、棒状コレステリック液晶化合物であってもよく、円盤状コレステリック液晶化合物であってもよいが、棒状コレステリック液晶化合物であることが好ましい。

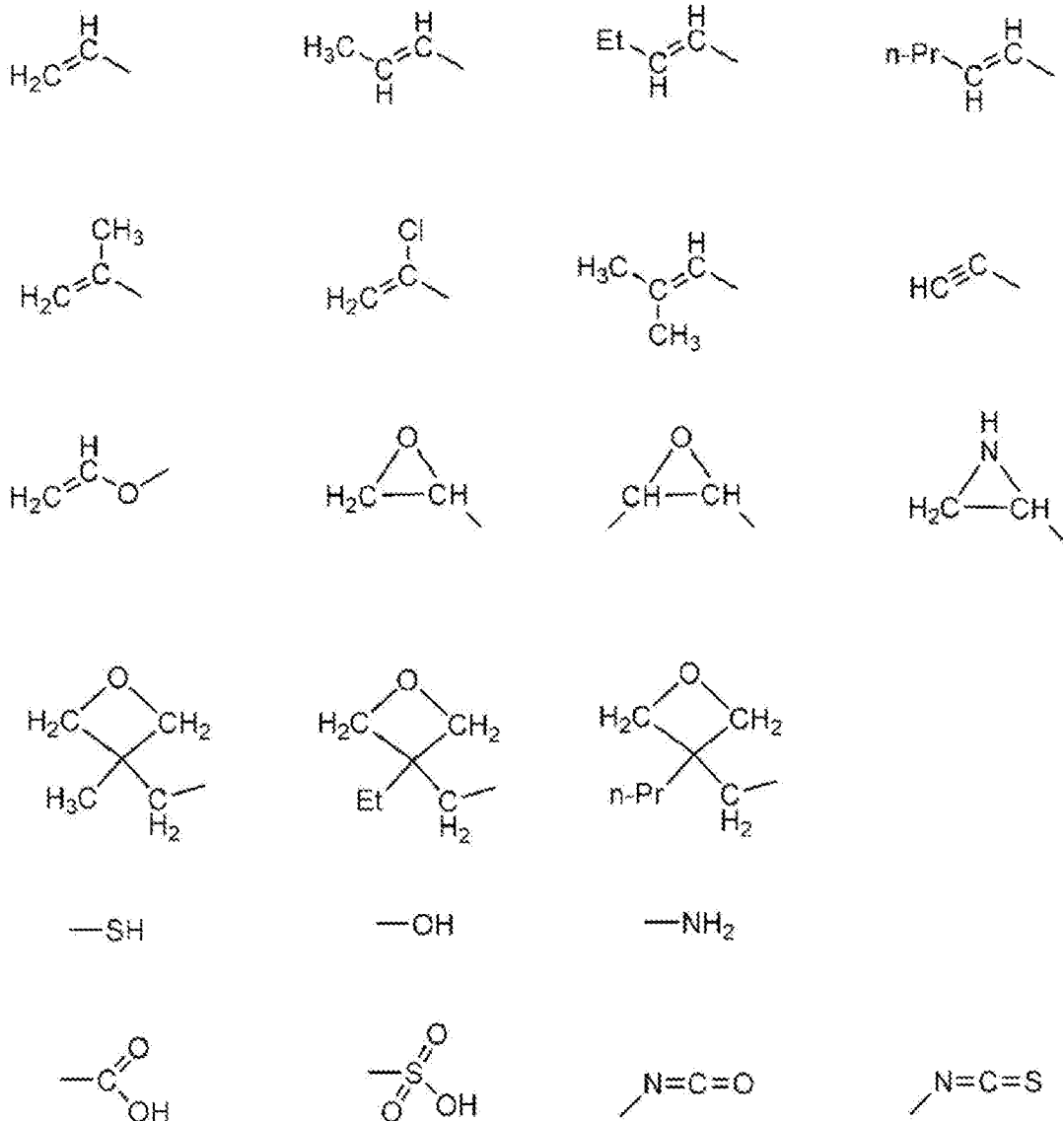
[0044] コレステリック液晶組成物は、反応性基を有するコレステリック液晶化合物を含むことが好ましく、反応性基を2つ以上有するコレステリック液晶化合物を含むことがより好ましい。また、組成物は、架橋機構の異なる2種以上の反応性基を有するコレステリック液晶化合物を含むことがさらに好ましい。架橋機構としては、例えば、縮合反応、水素結合、及び重合が挙げられる。架橋機構の異なる2種以上の反応性基のうち、少なくとも1種の架橋機構は重合であることが好ましい。すなわち、2種以上の反応性基のうち、少なくとも1種は重合性基であることが好ましい。反応性基としては、例えば、ビニル基、(メタ)アクリロイル基、エポキシ基、オキセタニル基、ビニルエーテル基、ヒドロキシ基、カルボキシ基、及びアミノ基が挙げられる。

[0045] 重合性基は、ラジカル重合性基、及びカチオン重合性基のいずれであってもよい。反応性、及び、螺旋構造のピッチの固定容易性の観点から、2種以上の反応性基のうち、少なくとも1種はラジカル重合性基であることが好ましい。重合性基の組み合わせとしては、ラジカル重合性基とカチオン重合性基との組み合わせが好ましい。中でも、反応の制御しやすさの観点から、重合性基の組み合わせは、ラジカル重合性基がビニル基又は(メタ)アクリル基であり、カチオン重合性基がエポキシ基、オキセタニル基又はビニルエーテル基である組み合わせが特に好ましい。

[0046] 以下、反応性基の具体例を示す。なお、E t はエチル基を表し、n - P r はn - プロピル基を表す。

[0047]

[化1]



[0048] 棒状コレステリック液晶化合物としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類及びアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が挙げられる。棒状コレステリック液晶化合物は、低分子コレステリック液晶化合物であってもよく、高分子コレステリック液晶化合物であってもよい。高分子コレステリック液晶化合物は、反応性基を有する低分子

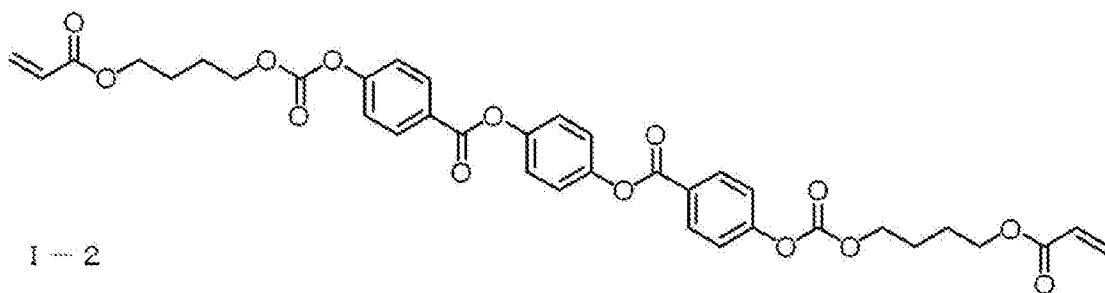
コレステリック液晶化合物が重合した高分子化合物である。棒状コレステリック液晶化合物としては、特開２００８－２８１９８９号公報、特表平１１－５１３０１９号公報（国際公開第９７／００６００号）又は特表２００６－５２６１６５号公報に記載のものが挙げられる。

[0049] 以下、棒状コレステリック液晶化合物の具体例を示すが、棒状コレステリック液晶化合物は、これらに限定されるものではない。なお、以下に示す化合物は、特表平１１－５１３０１９号公報（国際公開第９７／００６００号）に記載の方法で合成することができる。

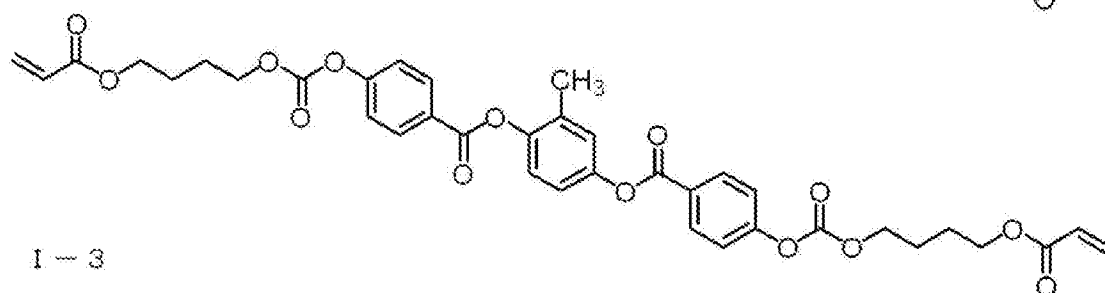
[0050]

[化2]

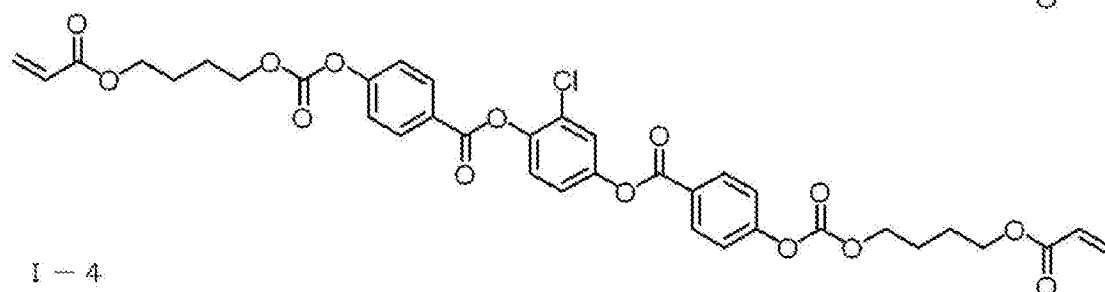
I - 1



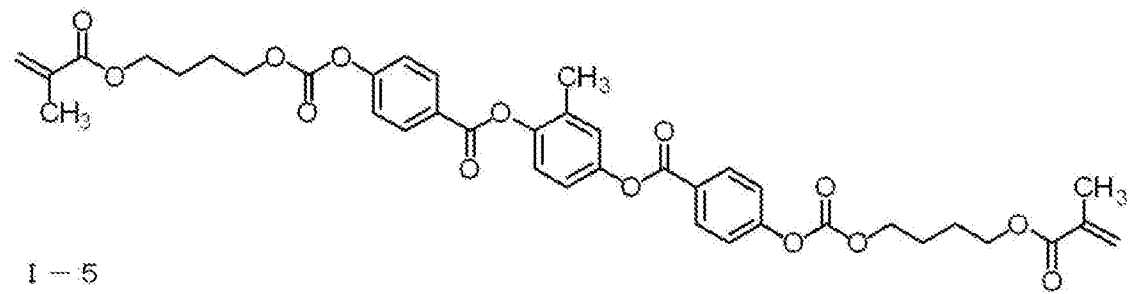
I - 2



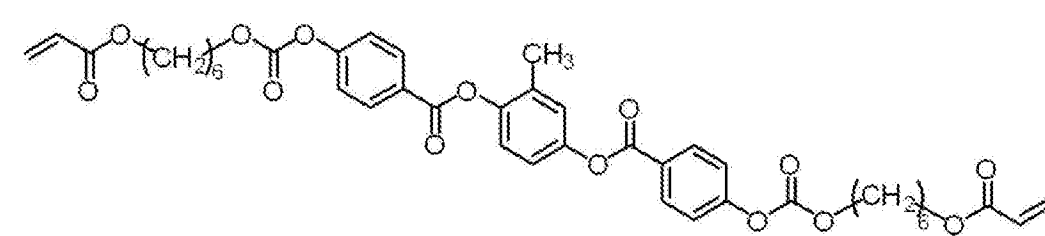
I - 3



I - 4



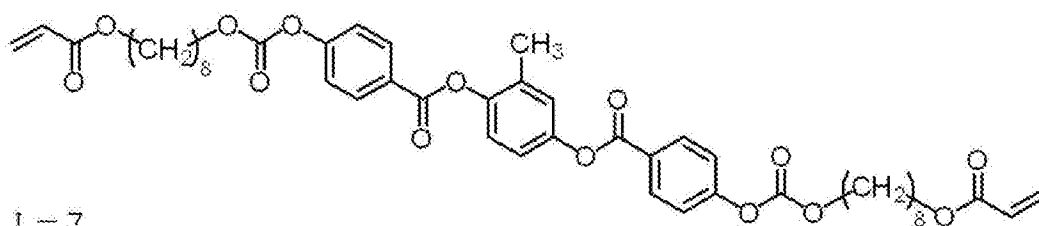
I - 5



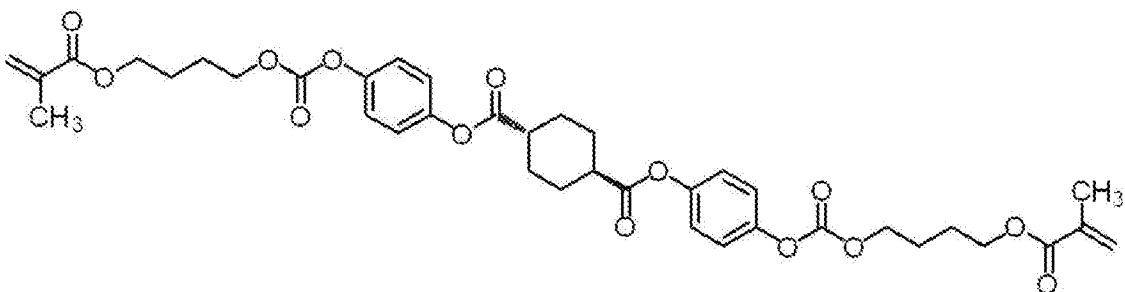
[0051]

[化3]

1-8



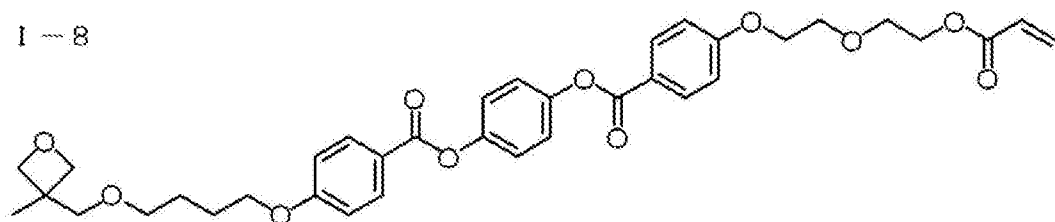
1-7



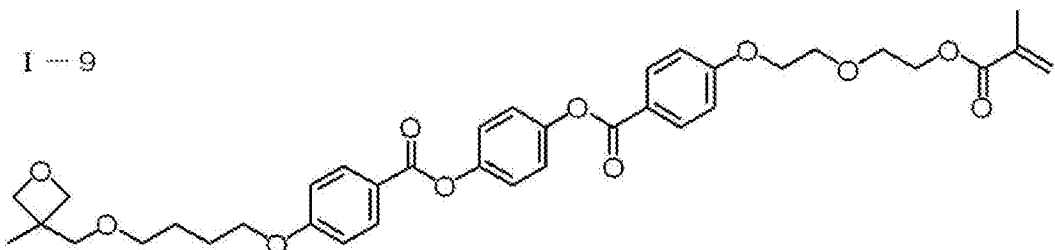
[0052]

[化4]

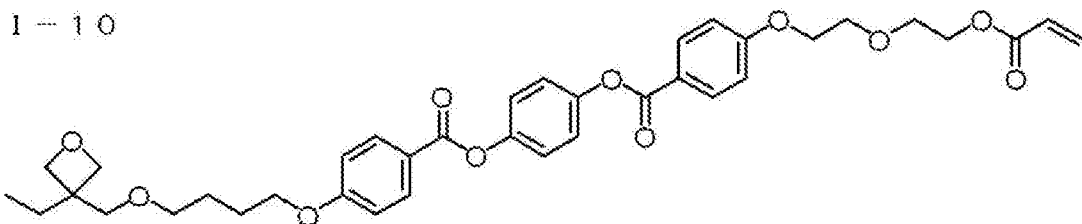
I - 8



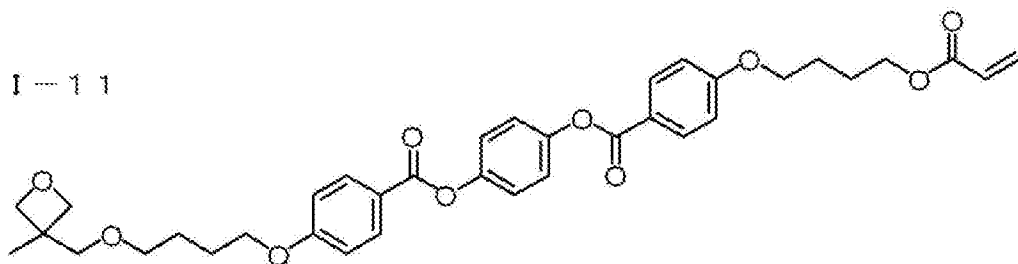
I - 9



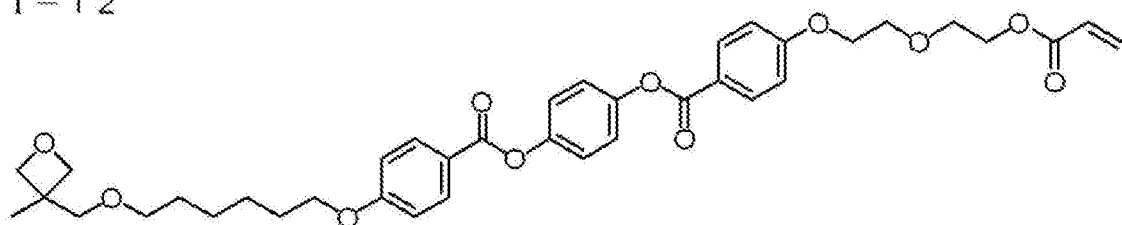
I - 10



I - 11



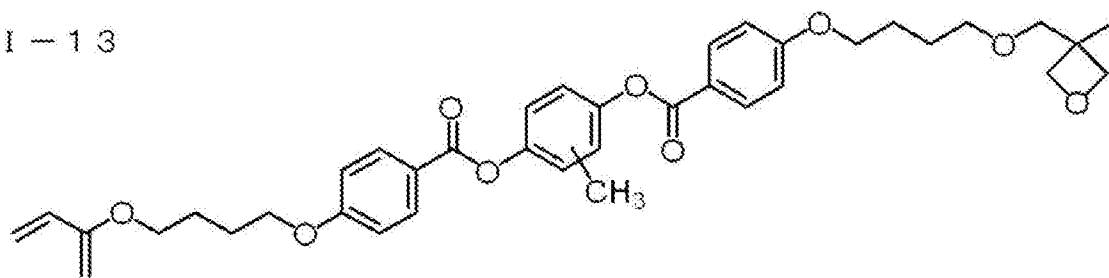
I - 12



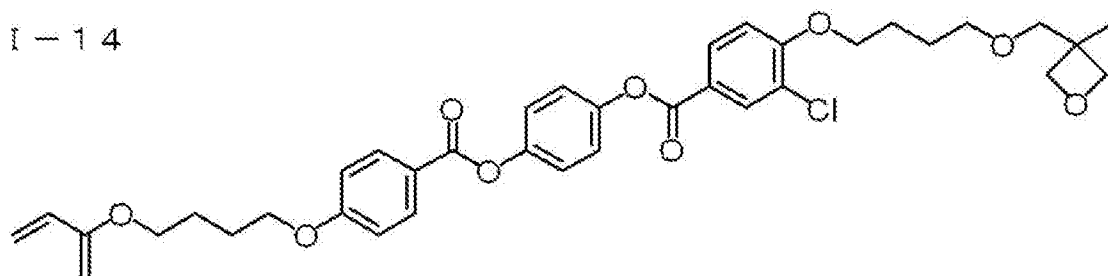
[0053]

[化5]

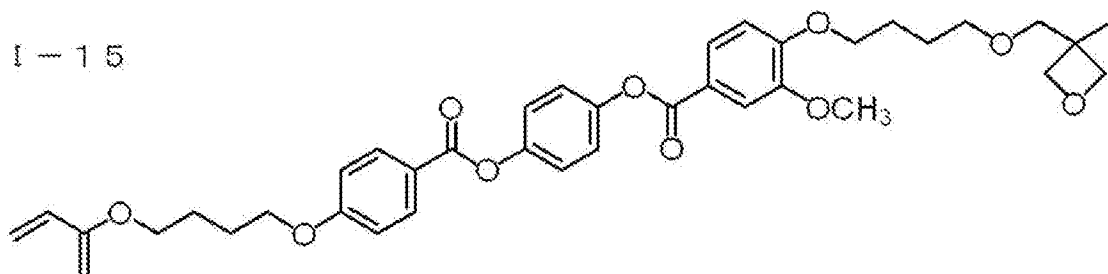
I-13



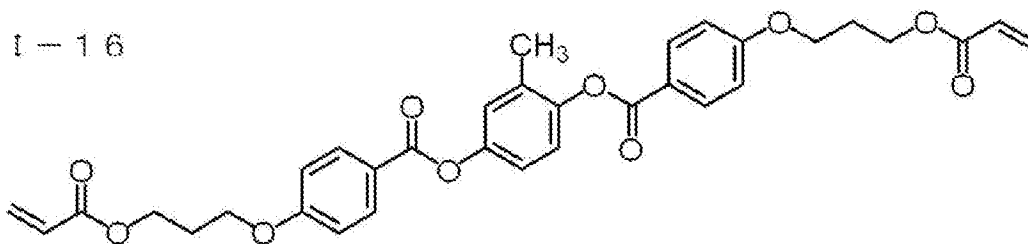
I-14



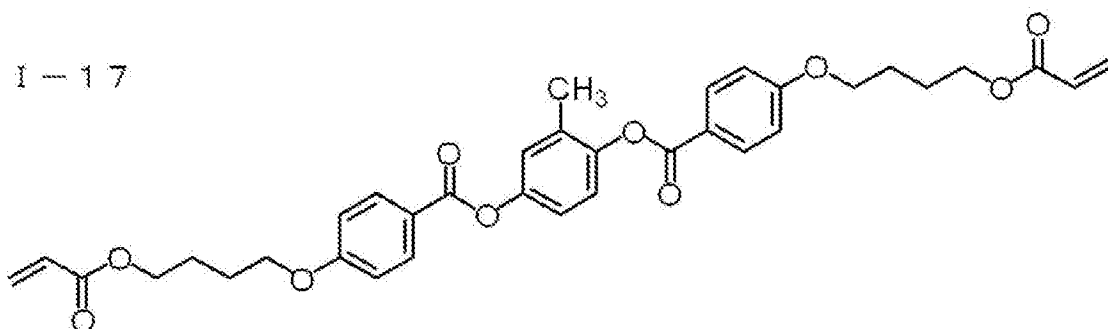
I-15



I-16



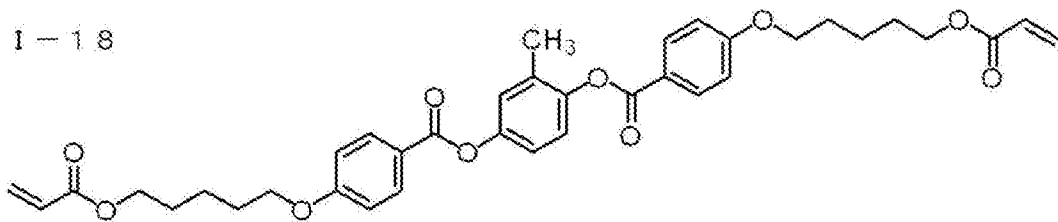
I-17



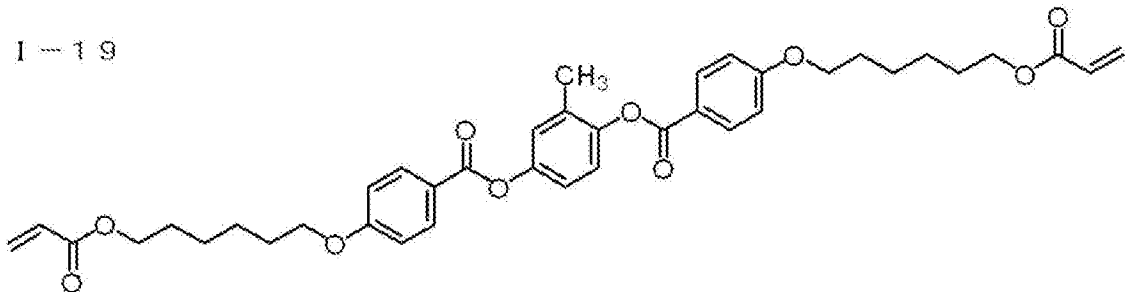
[0054]

[化6]

I-18



I-19



[0055] 円盤状コレステリック液晶化合物としては、モノマー等の低分子量の円盤状コレステリック液晶化合物、又は、重合性の円盤状コレステリック液晶化合物が挙げられる。

[0056] 円盤状コレステリック液晶化合物の例としては、C. Destradéらの研究報告、Mol. Cryst. 71巻、111頁（1981年）に記載されているベンゼン誘導体；C. Destradéらの研究報告、Mol. Cryst. 122巻、141頁（1985年）、Physics Lett, A, 78巻、82頁（1990）に記載されているトルキセン誘導体；B. Kohneらの研究報告、Angew. Chem. 96巻、70頁（1984年）に記載されたシクロヘキサン誘導体；並びに、J. M. Lehnらの研究報告、J. Chem. Commun., 1794頁（1985年）、及びJ. Zhangらの研究報告、J. Am. Chem. Soc. 116巻、2655頁（1994年）に記載されているアザクラウン系又はフェニルアセチレン系マクロサイクルが挙げられる。

[0057] 上記円盤状コレステリック液晶化合物には、上記各種構造を分子中心の円盤状の母核とし、直鎖アルキル基、アルコキシ基、置換ベンゾイルオキシ基等の基（L）が放射線状に置換された構造を有し、液晶性を示し、一般的に円盤状液晶とよばれる液晶化合物が含まれる。このような分子の集合体が一

様に配向した場合は負の一軸性を示すが、円盤状コレステリック化合物は、この記載に限定されるものではない。円盤状コレステリック液晶化合物の例としては、特開2008-281989号公報の段落0061～段落0075に記載のものが挙げられる。

[0058] コレステリック液晶化合物として、反応性基を有する円盤状コレステリック液晶化合物を用いる場合、硬化された液晶膜において、水平配向、垂直配向、傾斜配向、及び、ねじれ配向のいずれの配向状態で固定されていてもよい。

[0059] コレステリック液晶化合物の含有量は、液晶膜の反射率をより高める観点から、液晶組成物の全質量に対して、5質量%～60質量%であることが好ましく、10質量%～50質量%であることがより好ましく、15質量%～40質量%であることがさらに好ましい。また、コレステリック液晶化合物の含有量は、液晶膜の反射率をより高める観点から、液晶組成物の全固形分量に対して、30質量%～100質量%であることが好ましく、40質量%～95質量%であることがより好ましく、50質量%～90質量%であることがさらに好ましい。なお、液晶組成物の固形分とは、後述する溶剤を除く成分を意味する。

[0060] (光異性化キラル化合物)

液晶組成物は、光異性化キラル化合物を含む。光異性化キラル化合物とは、1分子中に、光異性化構造を有し、かつ、キラリティーを有する化合物を意味する。液晶組成物に含まれる光異性化キラル化合物は、1種であってもよく、2種以上であってもよい。

[0061] 光異性化キラル化合物は、光異性化容易性、及び、異性化構造の維持性の観点から、露光により立体構造が変化する化合物であることが好ましく、露光によりE Z配置が異性化する2置換以上のエチレン性不飽和結合を有することがより好ましく、露光によりE Z配置が異性化する3置換のエチレン性不飽和結合を有することが特に好ましい。

[0062] 光異性化キラル化合物は、露光により異性化すると、コレステリック液晶

化合物が形成するコレステリック液晶相の螺旋ピッチ（ねじれ力、螺旋のねじれ角）等の配向構造を変化させる。露光時の露光量によって、光異性化キラル化合物の光異性化割合を調整することができる。光異性化キラル化合物の光異性化割合によって、コレステリック液晶相の螺旋ピッチの長さを変化させ、反射光のピーク波長を変化させることができる。なお、光異性化割合とは、光異性化キラル化合物の総分子数に対する、光異性化した光異性化キラル化合物の分子数の割合を意味する。

[0063] 本開示におけるE Z配置の異性化には、*c i s - t r a n s*異性化も含まれる。また、上記2置換以上のエチレン性不飽和結合は、芳香環基とエステル結合とが置換したエチレン性不飽和結合であることが好ましい。

[0064] また、光異性化キラル化合物は、光異性化構造を1個のみ有していてもよく、2個以上有していてもよい。光異性化容易性、及び、異性化構造の維持性の観点から、光異性化化合物は、光異性化構造を2個以上有していることが好ましく、2個～4個有していることがより好ましく、2個有していることが特に好ましい。

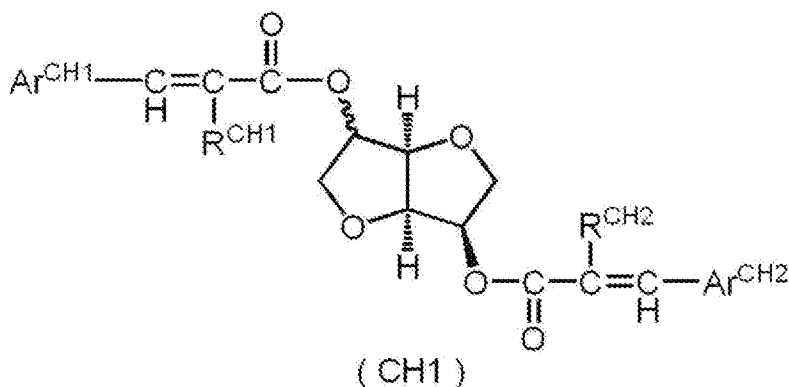
[0065] 具体的には、光異性化キラル化合物は、下記式（CH1）で表される化合物であることが好ましい。

[0066] 下記式（CH1）で表される化合物は、露光時の露光量に応じてコレステリック液晶相の螺旋ピッチ（ねじれ力、螺旋のねじれ角）等の配向構造を変化させることができる。

[0067] また、下記式（CH1）で表される化合物は、2つのエチレン性不飽和結合におけるE Z配置が露光により異性化可能な化合物である。

[0068]

[化7]



[0069] 式(CH1)中、 Ar^{CH1} 及び Ar^{CH2} はそれぞれ独立に、アリール基又は複素芳香環基を表し、 R^{CH1} 及び R^{CH2} はそれぞれ独立に、水素原子又はシアノ基を表す。

[0070] 式(CH1)における Ar^{CH1} 及び Ar^{CH2} はそれぞれ独立に、アリール基であることが好ましい。

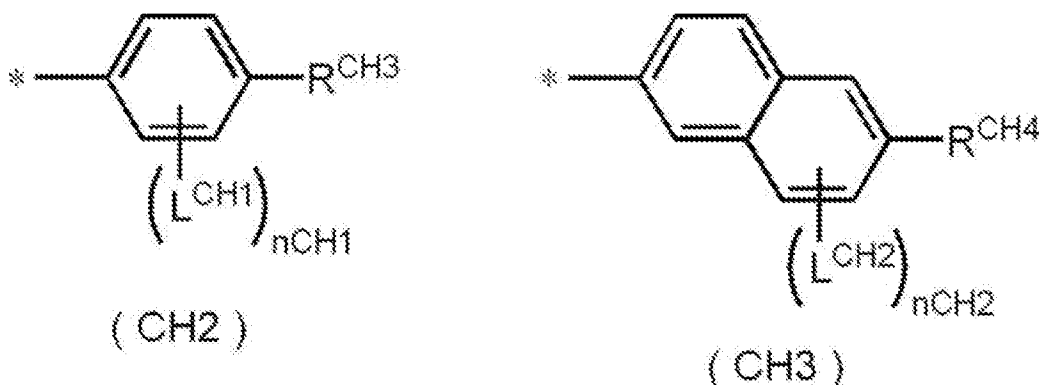
[0071] 式(CH1)の Ar^{CH1} 及び Ar^{CH2} におけるアリール基は、置換基を有していてもよく、総炭素数6～40であることが好ましく、総炭素数6～30であることがより好ましい。置換基は、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、カルボキシ基、シアノ基、又は、複素環基であることが好ましく、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、アシルオキシ基、アルコキシカルボニル基、又は、アリールオキシカルボニル基であることがより好ましい。

[0072] 式(CH1)における R^{CH1} 及び R^{CH2} はそれぞれ独立に、シアノ基であることが好ましい。

[0073] 中でも、 Ar^{CH1} 及び Ar^{CH2} は、下記式(CH2)又は式(CH3)で表されるアリール基であることが好ましく、下記式(CH2)で表されるアリール基であることがより好ましい。

[0074]

[化8]



[0075] 式 (CH 2) 及び式 (CH 3) 中、 R^{CH3} 及び R^{CH4} はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、カルボキシ基、又は、シアノ基を表し、 L^{CH1} 及び L^{CH2} はそれぞれ独立に、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、又は、ヒドロキシ基を表し、 $nCH1$ は 0～4 の整数を表し、 $nCH2$ は 0～6 の整数を表し、* は式 (CH 1) におけるエチレン性不飽和結合との結合位置を表す。

[0076] 式 (CH 2) 及び式 (CH 3) における R^{CH3} 及び R^{CH4} はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アリール基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、又は、アシルオキシ基であることが好ましく、アルコキシ基、ヒドロキシ基、又は、アシルオキシ基であることがより好ましく、アルコキシ基であることが特に好ましい。

[0077] 式 (CH 2) 及び式 (CH 3) における L^{CH1} 及び L^{CH2} はそれぞれ独立に、炭素数 1～10 のアルコキシ基、又は、ヒドロキシ基であることが好ましい。

[0078] 式 (CH 2) における $nCH1$ は、0 又は 1 であることが好ましく、0 であることがより好ましい。

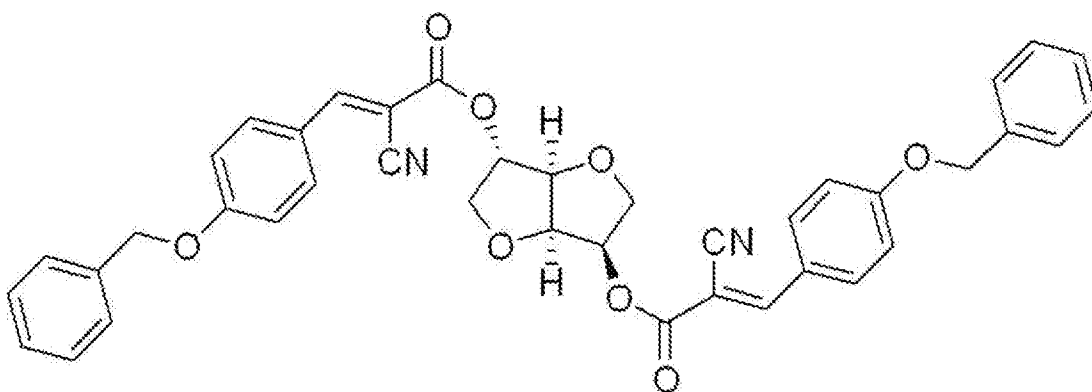
[0079] 式 (CH 3) における $nCH2$ は、0 又は 1 であることが好ましく、0 であることがより好ましい。

[0080] 式 (CH1) の A_{rCH1} 及び A_{rCH2} における複素芳香環基は、置換基を有していてもよく、総炭素数 4 ~ 40 であることが好ましく、総炭素数 4 ~ 30 であることがより好ましい。置換基としては、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、又は、シアノ基が好ましく、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アリール基、アルコキシ基、又は、アシルオキシ基がさらに好ましい。

[0081] 複素芳香環基は、ピリジル基、ピリミジニル基、フリル基、又は、ベンゾフラニル基であることが好ましく、ピリジル基、又はピリミジニル基であることがより好ましい。

[0082] 式 (CH1) で表される化合物としては、以下の化合物が好ましく挙げられる。なお、以下の化合物は、各エチレン性不飽和結合の立体配置が、露光により変化する化合物である。

[0083] [化9]



[0084] 光異性化キラル化合物の含有量は、目的とする反射波長を得る観点から、液晶組成物の全質量に対して、0.1質量% ~ 15質量%であることが好ましく、0.25質量% ~ 10質量%であることがより好ましく、0.5質量% ~ 5質量%であることがさらに好ましい。また、光異性化キラル化合物の含有量は、目的とする反射波長を得る観点から、液晶組成物の全固形分量に対して、0.5質量% ~ 15質量%であることが好ましく、1質量% ~ 10質量%であることがより好ましく、2質量% ~ 7質量%であることがさらに

好ましい。

[0085] (重合性キラル化合物)

液晶組成物は、重合性キラル化合物を含むことが好ましい。重合性キラル化合物は、重合性基を有するキラル化合物のことを意味する。ここでいう重合性キラル化合物は、光異性化構造を有しないものとし、上記光異性化キラル化合物とは区別される。

[0086] 重合性キラル化合物は、不斉炭素原子を含む化合物であることが好ましいが、不斉炭素原子を含まない軸性不斉化合物又は面性不斉化合物であってもよい。軸性不斉化合物又は面性不斉化合物の例には、ビナフチル、ヘリセン、パラシクロファン及びこれらの誘導体が含まれる。

[0087] 重合性キラル化合物と、重合性基を有するコレステリック液晶化合物（重合性コレステリック液晶化合物）との重合反応により、重合性コレステリック液晶化合物に由来する構成単位と、重合性キラル化合物に由来する構成単位とを有するポリマーが形成される。

[0088] 重合性キラル化合物が有する重合性基は、重合性コレステリック液晶化合物が有する重合性基と、同種の基であることが好ましい。

[0089] 重合性キラル化合物が有する重合性基は、エチレン性不飽和基、エポキシ基又はアジリジニル基であることが好ましく、エチレン性不飽和基であることがより好ましい。

[0090] 重合性キラル化合物は、イソソルビド誘導体、イソマンニド誘導体、又はビナフチル誘導体であることが好ましい。イソソルビド誘導体としては、BASF社製のLC-756が挙げられる。

[0091] 重合性キラル化合物の含有量は、目的とする反射波長を得る観点から、液晶組成物の全質量に対して、0.1質量%～7質量%であることが好ましく、0.2質量%～5質量%であることがより好ましく、0.3質量%～3質量%であることがさらに好ましい。また、重合性キラル化合物の含有量は、目的とする反射波長を得る観点から、液晶組成物の全固形分量に対して、0.5質量%～8質量%であることが好ましく、1質量%～10質量%である

ことがより好ましく、1質量%～5質量%であることがさらに好ましい。

[0092] (架橋剤)

液晶組成物は、液晶膜の強度向上及び耐久性向上の観点から、架橋剤を含んでいてもよい。架橋剤は、紫外線、熱、湿気等により反応が進行する化合物であることが好ましい。

架橋剤としては、例えば、ジメチロールトリシクロデカンジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート等の多官能アクリレート化合物；グリシジル(メタ)アクリレート、エチレングリコールジグリシジルエーテル等のエポキシ化合物；2, 2-ビスヒドロキシメチルブタノールートリス[3-(1-アジリジニル)プロピオネート]、4, 4-ビス(エチレンイミノカルボニルアミノ)ジフェニルメタン等のアジリジン化合物；ヘキサメチレンジイソシアネート、ビウレット型イソシアネート等のイソシアネート化合物；オキサゾリン基を側鎖に有するポリオキサゾリン化合物、及び、ビニルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)3-アミノプロピルトリメトキシシラン等のアルコキシシラン化合物が挙げられる。また、架橋剤の反応性に応じて公知の触媒を併用することにより、液晶膜の強度及び耐久性向上に加えて生産性を向上させることができる。

[0093] 架橋剤の含有量は、配向性の観点から、液晶組成物の全質量に対して、0.1質量%～6質量%であることが好ましく、0.2質量%～4質量%であることがより好ましく、0.3質量%～2質量%であることがさらに好ましい。また、架橋剤の含有量は、配向性の観点から、液晶組成物の全固形分量に対して、0.1質量%～6質量%であることが好ましく、0.5質量%～5質量%であることがより好ましく、1質量%～4質量%であることがさらに好ましい。

[0094] (重合開始剤)

液晶組成物は、少なくとも1種の重合開始剤を含むことが好ましい。重合開始剤は、紫外線の照射によって重合反応を開始させることが可能な光重合

開始剤であることが好ましい。

[0095] 光重合開始剤としては、例えば、 α -カルボニル化合物（例えば、米国特許第2367661号、及び米国特許第2367670号の各明細書に記載）、アシロインエーテル化合物（例えば、米国特許第2448828号明細書に記載）、 α -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（例えば、米国特許第2722512号明細書に記載）、多核キノン化合物（例えば、米国特許第3046127号、米国特許第2951758号の各明細書に記載）、トリアリールイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ（例えば、米国特許第3549367号明細書に記載）、アクリジン化合物及びフェナジン化合物（例えば、特開昭60-105667号公報、及び米国特許第4239850号明細書に記載）、及びオキサジアゾール化合物（例えば、米国特許第4212970号明細書に記載）が挙げられる。

[0096] 光重合開始剤は、光ラジカル重合開始剤であってもよく、光カチオン重合開始剤であってもよい。

[0097] 光ラジカル重合開始剤としては、 α -ヒドロキシアセトフェノン化合物、 α -アミノアルキルフェノン化合物、アシルホスフィンオキサイド化合物、チオキサントン化合物、及びオキシムエステル化合物が好ましく挙げられる。

[0098] 光カチオン重合開始剤としては、ヨードニウム塩化合物、及びスルホニウム塩化合物が好ましく挙げられる。

[0099] 重合開始剤の含有量は、使用するコレステリック液晶化合物の構造、及び所望の螺旋ピッチに応じて適宜選択することができるが、硬化性の観点から、液晶組成物の全質量に対して、0.01質量%～3質量%であることが好ましく、0.05質量%～2質量%であることがより好ましく、0.1質量%～1質量%であることがさらに好ましい。また、重合開始剤の含有量は、硬化性の観点から、液晶組成物の全固形分量に対して、0.1質量%～3質量%であることが好ましく、0.2質量%～2質量%であることがより好ましく、0.3質量%～1.5質量%であることがさらに好ましい。

[0100] (溶剤)

液晶組成物は、少なくとも1種の溶剤を含んでいてもよい。溶剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。溶剤は、溶解性の観点から、有機溶剤であることが好ましい。

[0101] 有機溶剤としては、例えば、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン；アルキルハライド、アミド、スルホキシド、ヘテロ環化合物、炭化水素、エステル、エーテル、及びアルコールが挙げられる。中でも、環境への負荷を考慮した場合には、有機溶剤は、ケトンであることが好ましい。

[0102] 溶剤の含有量は、液晶組成物の全質量に対して、40質量%～90質量%であることが好ましく、50質量%～80質量%であることがより好ましい。

[0103] (その他の添加剤)

液晶組成物は、必要に応じて、上記成分以外のその他の添加剤を含んでいてもよい。その他の添加剤としては、例えば、界面活性剤、重合禁止剤、酸化防止剤、水平配向剤、紫外線吸収剤、光安定化剤、着色剤、及び金属酸化物粒子が挙げられる。

[0104] <第1露光工程>

第1露光工程は、液晶組成物の塗布によって形成された、互いに隣り合う2つの領域に対して、互いに異なる露光強度で紫外線を照射する工程である。互いに隣り合う2つの領域とは、塗布工程で液晶組成物が塗布された塗布面を仮想的に複数の領域に区分けした場合に隣り合う2つの領域を意味する。

[0105] 互いに隣り合う2つの領域に対して、互いに異なる露光強度で露光する方法は特に限定されない。露光方法としては、例えば、互いに隣り合う2つの領域に対して、光の透過率が互いに異なる2つのパターン領域を有するパターンニングマスクを介して、紫外線を照射する方法が挙げられる。具体的には、パターンニングマスクに、透過率の相対的に低いパターン領域と、透過率の

相対的に高いパターン領域とが存在することが好ましい。互いに隣り合う2つの領域に対して紫外線の透過率を変えることにより、互いに異なる露光強度で露光することができる。透過率の相対的に低いパターン領域を介して紫外線を照射すると、光異性化キラル化合物の光異性化割合は相対的に少なく、透過率の相対的に高いパターン領域を介して紫外線を照射すると、光異性化キラル化合物の光異性化割合は多くなる。よって、透過率が高いパターン領域を介して紫外線を照射するほど、反射光のピーク波長がより長い液晶領域を形成することができる。

[0106] 互いに隣り合う2つの領域を第1領域、第2領域とした場合に、第1領域に対する紫外線の透過率と、第2領域に対する紫外線の透過率とが互いに異なることが好ましく、透過率の差は大きい方が好ましい。言い換えれば、互いに異なる2つのパターン領域を第1パターン領域、第2パターン領域とした場合、第1パターン領域と第2パターン領域における紫外線の透過率の差が大きい方が好ましい。透過率の差が大きいと、立体感がより向上した液晶膜を得ることができる。

[0107] また、塗布工程で液晶組成物が塗布された塗布面を仮想的に複数の領域に区分けした場合に、区分けされた一の領域に対する紫外線の透過率は一定であってもよく、連続的に変化させたものであってもよい。意匠性により優れた液晶膜を得る観点から、区分けされた一の領域に対する透過率は、連続的に変化させたものであることが好ましい。一の領域に対する透過率を連続的に変化させることにより、グラデーションを形成することができる。

[0108] 区分けされた一の領域に対する透過率を、連続的に変化させる場合には、第1領域の第2領域との境界部分における透過率と、第2領域の第1領域との境界部分における透過率とが互いに異なることが好ましく、透過率の差は大きい方が好ましい。透過率の差が大きいと、立体感がより向上した液晶膜を得ることができる。

[0109] パターニングマスクとしては、例えば、パターン形成されたフォトマスク、及び、各種印刷方法（例えば、レーザープリンタ又はインクジェットプリ

ンタによる印刷、グラビア印刷、スクリーン印刷)を用いてパターン印刷されたマスクが挙げられる。

[0110] 露光の際に用いるパターニングマスクは1種のみであってもよく、2種以上であってもよい。

[0111] 中でも、立体感がより向上した液晶膜を得る観点から、パターニングマスクはパターン形成されたフォトマスクであることが好ましい。パターン形成されたフォトマスクは、例えば、石英基板上に金属クロム膜をスパッタで形成した後、フォトレジストを用いてパターニングすることにより得られる。

[0112] パターン形成されたフォトマスクを用いると、互いに隣り合う2つのパターン領域の境界幅を $10\mu\text{m}$ 未満とすることができる。フォトマスクは、パターンの境界がシャープであり、互いに隣り合う2つの領域が明確に分かれやすいためである。一方、上記各種印刷方法を用いてパターン印刷されたマスクを用いると、互いに隣り合う2つのパターン領域の境界幅が $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ となる。境界幅とは、互いに異なる2つのパターン領域を第1パターン領域、第2パターン領域とした場合、第1パターン領域と第2パターン領域の間に存在する境界部分の幅を意味する。境界部分は、第1パターン領域、第2パターン領域のいずれにも属さないものとする。例えば、第1パターン領域における紫外線の透過率が T_1 であり、第2パターン領域における紫外線の透過率が T_2 である場合に、境界部分に対する紫外線の透過率は $T_1\sim T_2$ で連続的に変化する。

[0113] 上記境界幅は、 $30\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $20\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。境界幅の下限値は特に限定されず、理想的には、 $0\mu\text{m}$ である。

[0114] 第1露光工程における紫外線の波長範囲は、 400nm 以下が好ましく、 380nm 以下がより好ましく、 $300\text{nm}\sim 380\text{nm}$ がさらに好ましい。

[0115] 波長範囲は、例えば、光学フィルターを用いる方法、2種以上の光学フィ

ルターを用いる方法、又は特定波長の光源を用いる方法により調整することができる。

[0116] 露光に用いる光源としては、例えば、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、メタルハライドランプ、及び発光ダイオード（LED）が挙げられる。

[0117] 第1露光工程における紫外線の露光量は特に限定されず、例えば、 $0.1 \text{ mJ/cm}^2 \sim 2,000 \text{ mJ/cm}^2$ である。

[0118] 立体感がより向上した液晶膜を得る観点から、紫外線の平行度は 20° 以下であることが好ましく、 10° 以下であることがより好ましい。紫外線の平行度の下限値は特に限定されず、例えば、 5° である。

[0119] 平行度とは、膜に対して垂直に入射する光を 0° とした場合の入射角度を意味する。例えば、膜に対して 10° の角度で入射する光は、平行度 10° と表現される。

[0120] 一般的な光源から照射される光は、様々な角度に放出される。平行光は、例えば、あらかじめ決められた角度以上の入射角度の光を吸収するルーバーによって得られる。ルーバーは、例えば、光を吸収する素材で形成された筒状の装置である。光源としてLEDを用いる場合には、光源とルーバーとの間に、拡散板を設けることが好ましい。拡散板を設けると、ルーバーに入射する光が均一となり、均一な強度の平行光が得られる。

[0121] 第1露光工程では、紫外線を照射すると共に、加熱することが好ましい。加熱温度は特に限定されず、例えば、 $30^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$ である。

[0122] 第1露光工程は、大気雰囲気下で行われることが好ましい。

[0123] <第2露光工程>

第2露光工程は、第1露光工程後の液晶組成物に、紫外線を照射して硬化させる工程である。

[0124] 露光に用いる光源としては、例えば、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、メタルハライドランプ、及び発光ダイオード（LED）が挙げられる。

[0125] 第2露光工程における紫外線の露光量は特に限定されず、例えば、 $5 \text{ mJ/cm}^2 \sim 2,000 \text{ mJ/cm}^2$ である。

- [0126] 第2露光工程では、紫外線を照射すると共に、加熱することが好ましい。
加熱温度は特に限定されず、例えば、30℃～100℃である。
- [0127] 第2露光工程は、硬化を促進させる観点から、低酸素雰囲気下（好ましくは、酸素濃度1,000ppm以下、すなわち、酸素を含まないか、0ppm超1,000ppm以下の酸素を含む雰囲気）で行われることが好ましく、窒素雰囲気下で行われることがより好ましい。
- [0128] 第2露光工程は、第1露光工程の後、短時間で行われることが好ましい。
具体的には、第1露光工程における紫外線の照射開始から、第2露光工程における紫外線の照射開始までの時間が5分以下であることが好ましく、2分以下であることがより好ましい。
- [0129] 第1露光工程における紫外線の照射開始から、第2露光工程における紫外線の照射開始までの時間が5分以下であると、液晶組成物内での光異性化キラル化合物の拡散が抑制され、中間液晶領域の幅を狭くさせることができる。中間液晶領域の幅が狭くなると、より立体感に優れた液晶膜が得られる。
- [0130] <その他の工程>
本開示に係る液晶膜の製造方法は、所望に応じ、上記工程以外のその他の工程を含んでもよい。その他の工程としては、例えば、基材を剥離する工程が挙げられる。
- [0131] [加飾フィルム]
本開示に係る加飾フィルムは、上記液晶膜を含むことが好ましい。
- [0132] (基材)
本開示に係る加飾フィルムは、基材を含むことが好ましい。本開示に係る加飾フィルムにおいて、液晶膜は基材上に直接設けられていてもよく、他の層を介して設けられていてもよい。
- [0133] 基材の形状及び材質は、特に制限はなく、所望に応じ適宜選択すればよい。液晶膜を後述する加飾フィルムに用い、加飾フィルムを成型する場合には、成型容易性の観点から、基材は、樹脂基材であることが好ましい。
- [0134] 基材の材質として、例えば、ポリエチレン(PE)、ポリエチレンナフタレ

ート(PEN)、ポリアミド(PA)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリアクリルニトリル(PAN)、ポリイミド(PI)、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)、ポリカーボネート(PC)、アクリル・ポリカーボネート樹脂、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PS)、ポリアクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体(ABS)、環状オレフィン・コポリマー(COC)、シクロオレフィンポリマー(COP)、トリアセチルセルロース(TAC)、ウレタン樹脂、及びウレタン・アクリル樹脂が挙げられる。成型する場合には、加工性及び強度の観点から、基材の材質は、ポリエチレンテレフタレート、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ウレタン・アクリル樹脂、ポリカーボネート、アクリル・ポリカーボネート樹脂及びポリプロピレンからなる群より選択される少なくとも1種の樹脂であることが好ましい。

[0135] 基材は、2種以上の樹脂からなる積層体であってもよい。

[0136] 基材は、必要に応じ、添加剤を含有していてもよい。添加剤としては、例えば、鉱油、炭化水素、脂肪酸、アルコール、脂肪酸エステル、脂肪酸アミド、金属石けん、天然ワックス、シリコン等の潤滑剤；水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム等の無機難燃剤；ハロゲン系難燃剤、リン系難燃剤等の有機難燃剤；金属粉、タルク、炭酸カルシウム、チタン酸カリウム、ガラス繊維、カーボン繊維、木粉等の有機又は無機の充填剤；酸化防止剤、紫外線防止剤、滑剤、分散剤、カップリング剤、発泡剤、着色剤、及び、主成分の樹脂以外の樹脂が挙げられる。

[0137] 基材は、市販品であってもよい。市販品としては、例えば、テクノロイ（登録商標）シリーズ（アクリル樹脂フィルム、又はアクリル樹脂／ポリカーボネート樹脂積層フィルム、住友化学社製）、ABSフィルム（オカモト社製）、ABSシート（積水成型工業社製）、テフレックス（登録商標）シリーズ（PETフィルム、帝人フィルムソリューション社製）、ルミラー（登録商標）易成型タイプ（PETフィルム、東レ社製）、及びピュアサーモ（

ポリプロピレンフィルム、出光ユニテック社製）が挙げられる。

[0138] 基材の厚さは、特に限定されないが、 $1\ \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $20\ \mu\text{m}$ 以上がさらに好ましく、 $50\ \mu\text{m}$ 以上が特に好ましい。また、基材の厚さは、 $500\ \mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $450\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $200\ \mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。

[0139] (配向層)

本開示に係る加飾フィルムは、配向層を有していてもよい。配向層は、液晶膜の形成の際、液晶膜中のコレステリック液晶化合物の分子を配向させるために用いられる。

[0140] 配向層は、例えば、有機化合物（好ましくはポリマー）のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成等によって設けられる。配向層としては、電場の付与、磁場の付与、又は光照射により配向機能が生じる配向層も知られている。

[0141] 基材、液晶層等の下層の種類によっては、配向層を設けなくても、下層を直接配向処理（例えば、ラビング処理）することで、配向層として機能させることもできる。直接配向処理可能な下層としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）からなる層が挙げられる。

[0142] また、液晶層の上に直接、他の液晶層を設ける場合、下層の液晶層が配向層として機能する場合もある。このような場合、配向層を設けなくても、また、特別な配向処理（例えば、ラビング処理）を実施しなくても上層の液晶層におけるコレステリック液晶分子を配向させることができる。

[0143] 以下、好ましい例として、ラビング処理配向層及び光配向層について説明する。

[0144] ーラビング処理配向層ー

ラビング処理配向層に用いることができる配向層用ポリマーとしては、例えば、特開平8-338913号公報の段落0022に記載のメタクリレート系共重合体、スチレン系共重合体、ポリオレフィン、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、ポリ（N-メチロールアクリルアミド）、

ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル共重合体、カルボキシメチルセルロース、及びポリカーボネートが挙げられる。また、配向層用ポリマーは、シランカップリング剤であってもよい。配向層用ポリマーは、水溶性ポリマー（例えば、ポリ（N-メチロールアクリルアミド）、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコール、又は変性ポリビニルアルコール）が好ましく、ゼラチン、ポリビニルアルコール又は変性ポリビニルアルコールがより好ましく、ポリビニルアルコール又は変性ポリビニルアルコールが特に好ましい。

[0145] 配向層の厚さは、 $0.01\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ であることが好ましい。

[0146] ラビング処理—

液晶組成物が塗布される配向層、基材、又は、その他の層の表面に対して、必要に応じてラビング処理を行ってもよい。ラビング処理は、一般には、ポリマーを主成分とする膜の表面を、紙又は布で一定方向に擦ることにより実施することができる。ラビング処理の一般的な方法については、例えば、「液晶便覧」（丸善社発行、平成12年10月30日）に記載されている。

[0147] ラビング密度を変える方法としては、「液晶便覧」（丸善社発行）に記載されている方法を用いることができる。ラビング密度（L）は、下記式（A）で定量化されている。

$$\text{式（A）} \quad L = N l (1 + 2 \pi r n / 60 v)$$

式（A）中、Nはラビング回数、lはラビングローラーの接触長、rはローラーの半径、nはローラーの回転数（rpm）、vはステージ移動速度（秒速）である。

[0148] ラビング密度を高くする方法としては、ラビング回数を増やす方法、ラビングローラーの接触長を長くする方法、ローラーの半径を大きくする方法、ローラーの回転数を大きくする方法、及びステージ移動速度を遅くする方法が挙げられる。一方、ラビング密度を低くする方法としては、ラビング回数を減らす方法、ラビングローラーの接触長を短くする方法、ローラーの半径を小さくする方法、ローラーの回転数を小さくする方法、及びステージ移動

速度を速くする方法が挙げられる。また、ラビング処理の際の条件としては、特許第4052558号公報の記載を参照することもできる。

[0149] ー光配向層ー

光照射により形成される光配向層に用いられる光配向材料としては、例えば、特開2006-285197号公報、特開2007-76839号公報、特開2007-138138号公報、特開2007-94071号公報、特開2007-121721号公報、特開2007-140465号公報、特開2007-156439号公報、特開2007-133184号公報、特開2009-109831号公報、特許第3883848号公報、及び特許第4151746号公報に記載のアゾ化合物；特開2002-229039号公報に記載の芳香族エステル化合物；特開2002-265541号公報、及び特開2002-317013号公報に記載の光配向性単位を有するマレイミド及び／又はアルケニル置換ナジイミド化合物；特許第4205195号及び特許第4205198号公報に記載の光架橋性シラン誘導体；並びに、特表2003-520878号公報、特表2004-529220号公報、及び特許第4162850号公報に記載の光架橋性ポリイミド、ポリアミド、又は、エステルが挙げられる。中でも、光配向材料は、アゾ化合物、光架橋性ポリイミド、ポリアミド、又は、エステルであることが好ましい。

[0150] 光配向材料から形成した層に、直線偏光又は非偏光照射を施し、光配向層を製造する。

[0151] 本明細書において、「直線偏光照射」とは、光配向材料に光反応を生じさせるための操作である。用いる光の波長は、用いる光配向材料により異なり、その光反応に必要な波長であれば特に限定されるものではない。光照射に用いる光は、ピーク波長が200nm～700nmの光であることが好ましく、ピーク波長が400nm以下の紫外光であることがより好ましい。

[0152] 光照射に用いる光源としては、公知の光源、例えば、タングステンランプ、ハロゲンランプ、キセノンランプ、キセノンフラッシュランプ、水銀ラン

プ、水銀キセノンランプ、カーボンアークランプ等のランプ、各種のレーザー（例えば、半導体レーザー、ヘリウムネオンレーザー、アルゴンイオンレーザー、ヘリウムカドミウムレーザー、又はYAGレーザー）、発光ダイオード、及び陰極線管が挙げられる。

[0153] 直線偏光を得る方法としては、偏光板（例えば、ヨウ素偏光板、二色色素偏光板、又はワイヤーグリッド偏光板）を用いる方法、プリズム系素子（例えば、グラントムソンプリズム）又はブリュースター角を利用した反射型偏光子を用いる方法、及び、偏光を有するレーザー光源から出射される光を用いる方法が挙げられる。また、フィルター又は波長変換素子等を用いて必要とする波長の光のみを選択的に照射してもよい。

[0154] 照射する光が直線偏光の場合、配向層に対して上面若しくは裏面から配向層表面に対して垂直、又は、斜めから光を照射する方法が挙げられる。光の入射角度は、光配向材料によって異なるが、配向層に対して、 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ （垂直）であることが好ましく、 $40^{\circ} \sim 90^{\circ}$ であることがより好ましい。

[0155] 非偏光を利用する場合には、斜めから非偏光を照射する。入射角度は、 $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ であることが好ましく、 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ であることがより好ましく、 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ であることがさらに好ましい。照射時間は、1分～60分であることが好ましく、1分～10分であることがより好ましい。

[0156]（着色層）

本開示に係る加飾フィルムは、意匠性の観点から、さらに着色層を含むことが好ましい。着色層は、着色剤を含む層である。着色層は、1層であってもよく、2層以上であってもよい。

[0157] 着色層の位置は特に限定されず、所望の位置に設けることができる。意匠性の観点から着色層は、基材の、液晶膜が形成されている側とは反対側に設けられることが好ましい

[0158] 着色層の全光透過率は、視認性の観点から、10%以下であることが好ましい。

[0159] 着色層の色としては、制限されず、加飾フィルムの用途等に応じて適宜選択することができる。着色層の色としては、例えば、黒、灰、白、赤、橙、黄、緑、青、及び紫が挙げられる。また、着色層の色は、金属調の色であってもよい。

[0160] 着色層は、強度及び耐傷性の観点から、樹脂を含むことが好ましい。樹脂としては、後述するバインダー樹脂が挙げられる。また、着色層は、重合性化合物を硬化してなる層であってもよく、重合性化合物及び重合開始剤を含む層であってもよい。

[0161] 重合性化合物及び重合開始剤としては、特に制限はなく、公知の重合性化合物及び公知の重合開始剤を用いることができる。

[0162] ー着色剤ー

着色剤は、顔料であってもよく、染料であってもよい。耐久性の観点から、着色剤は、顔料であることが好ましい。着色層を金属調とするために、着色剤として、金属粒子、パール顔料等を用いてもよい。

[0163] 顔料は、無機顔料であってもよく、有機顔料であってもよい。

[0164] 無機顔料としては、例えば、二酸化チタン、酸化亜鉛、リトポン、軽質炭酸カルシウム、ホワイトカーボン、酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム等の白色顔料；カーボンブラック、チタンブラック、チタンカーボン、酸化鉄、黒鉛等の黒色顔料；酸化鉄、バリウムイエロー、カドミウムレッド、及びクロムイエローが挙げられる。

[0165] 無機顔料としては、特開2005-7765号公報の段落0015及び段落0114に記載の無機顔料も挙げられる。

[0166] 有機顔料としては、例えば、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン等のフタロシアニン系顔料；アゾレッド、アゾイエロー、アゾオレンジ等のアゾ系顔料；キナクリドンレッド、シンカシャレッド、シンカシャマゼンタ等のキナクリドン系顔料；ペリレンレッド、ペリレンマルーン等のペリレン系顔料；カルバゾールバイオレット、アントラピリジン、フラバンスロンイエロー、イソインドリンイエロー、インダスロンブルー、ジブロムアン

ザスロンレッド、アントラキノンレッド、及びジケトピロロピロールが挙げられる。

[0167] 有機顔料の具体例としては、C. I. Pigment Red 177、179、224、242、254、255、264等の赤色顔料、C. I. Pigment Yellow 138、139、150、180、185等の黄色顔料；C. I. Pigment Orange 36、38、71等の橙色顔料；C. I. Pigment Green 7、36、58等の緑色顔料；C. I. Pigment Blue 15：6等の青色顔料；及び、C. I. Pigment Violet 23等の紫色顔料が挙げられる。

[0168] 有機顔料としては、特開2009-256572号公報の段落0093に記載の有機顔料も挙げられる。

[0169] 顔料は、光透過性及び光反射性を有する顔料（いわゆる、光輝性顔料）であってもよい。光輝性顔料としては、例えば、アルミニウム、銅、亜鉛、鉄、ニッケル、スズ、酸化アルミニウム、及びこれらの合金の金属製光輝性顔料、干渉マイカ顔料、ホワイトマイカ顔料、グラファイト顔料、並びに、ガラスフレーク顔料が挙げられる。光輝性顔料は、無着色のものであってよく、着色されたものであってよい。

[0170] 着色層に含まれる着色剤は、1種であってもよく、2種以上であってもよい。また、2種以上の着色剤が含まれる場合、無機顔料と有機顔料との組み合わせであってもよい。

[0171] 着色剤の含有量は、目的とする色発現の観点から、着色層の全質量に対して、1質量%～50質量%であることが好ましく、5質量%～50質量%であることがより好ましく、10質量%～40質量%であることが特に好ましい。

[0172] 一分散剤—

着色層に含まれる着色剤、特に顔料の分散性を向上する観点から、着色層は、少なくとも1種の分散剤を含有してもよい。分散剤が含まれると、着色

層における着色剤の分散性が向上し、得られる加飾フィルムにおける色の均一化が図れる。

[0173] 分散剤は、着色剤の種類、形状等に応じて適宜選択することができ、高分子分散剤であることが好ましい。

[0174] 高分子分散剤としては、例えば、シリコンポリマー、アクリルポリマー、及びポリエステルポリマーが挙げられる。例えば、加飾フィルムに耐熱性を付与したい場合には、分散剤は、グラフト型シリコンポリマー等のシリコンポリマーであることが好ましい。

[0175] 分散剤の重量平均分子量は、1,000～5,000,000であることが好ましく、2,000～3,000,000であることがより好ましく、2,500～3,000,000であることが特に好ましい。重量平均分子量が1,000以上であると、着色剤の分散性がより向上する。

[0176] 分散剤は、市販品であってもよい。市販品としては、BASFジャパン社製のEFKA 4300（アクリル系高分子分散剤）；花王社製のホモゲノールL-18、ホモゲノールL-95、及びホモゲノールL-100；日本ルーブリゾール社製の、ソルスパス20000、及びソルスパス24000；並びに、ビックケミー・ジャパン社製の、DISPERBYK-110、DISPERBYK-164、DISPERBYK-180、及びDISPERBYK-182が挙げられる。なお、「ホモゲノール」、「ソルスパス」、及び「DISPERBYK」はいずれも登録商標である。

[0177] 着色層中、分散剤の含有量は、着色剤100質量部に対して、1質量部～30質量部であることが好ましい。

[0178] バインダー樹脂

着色層は、成型加工適正の観点から、少なくとも1種のバインダー樹脂を含むことが好ましい。バインダー樹脂の種類は、特に制限されない。バインダー樹脂は、所望の色を得る観点から、透明な樹脂であることが好ましく、具体的には、全光透過率が80%以上の樹脂であることが好ましい。全光透過率は、分光光度計（例えば、島津製作所製、分光光度計UV-2100）

により測定することができる。

[0179] バインダー樹脂としては、例えば、アクリル樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル、ポリウレタン、及びポリオレフィンが挙げられる。バインダー樹脂は、単独重合体であってもよく、共重合体であってもよい。

[0180] 着色層中、バインダー樹脂の含有量は、成型加工性の観点から、着色層の全質量に対して、5質量%～70質量%であることが好ましく、10質量%～60質量%であることがより好ましく、20質量%～60質量%であることが特に好ましい。

[0181] ー添加剤ー

着色層は、上記の成分以外に、必要に応じて添加剤を含んでいてもよい。添加剤としては、特に制限されない。添加剤としては、例えば、特許第4502784号公報の段落0017、及び、特開2009-237362号公報の段落0060～0071に記載の界面活性剤；特許第4502784号公報の段落0018に記載の熱重合防止剤（重合禁止剤ともいう。フェノチアジンが好ましく挙げられる。）；並びに、特開2000-310706号公報の段落0058～0071に記載の添加剤が挙げられる。

[0182] ー着色層の形成方法ー

着色層の形成方法としては、例えば、着色層形成用組成物を用いる方法、着色されたフィルムを貼り合せる方法等が挙げられる。中でも、着色層の形成方法は、着色層形成用組成物を用いる方法が好ましい。また、na×リアルシリーズ、na×アドミラシリーズ、na×マルチシリーズ（日本ペイント社製）、レタンPGシリーズ（関西ペイント社製）等の市販の塗料を用いて着色層を形成してもよい。

[0183] 着色層形成用組成物を用いて着色層を形成する方法としては、着色層形成用組成物を塗布して着色層を形成する方法と、着色層形成用組成物を印刷して着色層を形成する方法と、が挙げられる。印刷方法としては、例えば、スクリーン印刷、インクジェット印刷、フレキソ印刷、グラビア印刷、及びオフセット印刷が挙げられる。

- [0184] 着色層形成用組成物は、着色剤を含む。また、着色層形成用組成物は、少なくとも1種の有機溶剤を含むことが好ましく、着色層に含まれ得る上記各成分を含んでいてもよい。
- [0185] 着色層形成用組成物に含まれ得る上記各成分の含有量は、着色層中の上記各成分の含有量に関する記載のうち、「着色層」を「着色層形成用組成物」と読み替えた量の範囲で調整することが好ましい。
- [0186] 有機溶剤としては、特に制限されず、公知の有機溶媒を適用することができる。有機溶剤としては、例えば、アルコール、エステル、エーテル、ケトン、及び芳香族炭化水素が挙げられる。
- [0187] 着色層形成用組成物中、有機溶剤の含有量は、着色層形成用組成物の全質量に対して、5質量%～90質量%であることが好ましく、30質量%～70質量%であることがより好ましい。
- [0188] 着色層形成用組成物の調製方法としては、例えば、有機溶剤と、着色剤等の着色層に含まれる成分と、を混合する方法が挙げられる。また、着色層形成用組成物が着色剤として顔料を含む場合、顔料の均一分散性、及び、分散安定性をより高める観点から、顔料と分散剤とを含む顔料分散液を用いて、着色層形成用組成物を調製することが好ましい。
- [0189] ー着色層の厚さー
- 着色層の厚さは、特に制限されないが、視認性及び立体成型性の観点から、0.5 μm 以上であることが好ましく、3 μm 以上であることがより好ましく、3 μm ～50 μm であることがさらに好ましく、3 μm ～20 μm であることが特に好ましい。
- [0190] 着色層を2層以上である場合は、各着色層がそれぞれ独立に、上記厚さの範囲であることが好ましい。
- [0191] (その他の層)
- 本開示に係る加飾フィルムは、配向層及び着色層以外のその他の層を有していてもよい。
- [0192] その他の層としては、加飾フィルムにおいて公知の層である、保護層、粘

着層、紫外線吸収層、反射層、自己修復層、帯電防止層、防汚層、防電磁波層、導電性層等が挙げられる。

[0193] その他の層は公知の方法により形成することができる。例えば、これらの層に含まれる成分を含む組成物（層形成用組成物）を層状に付与し、乾燥する方法が挙げられる。

[0194] [電子デバイスの筐体パネル]

本開示の加飾フィルムは、種々の用途に用いることができる。本開示の加飾フィルムは、例えば、電子デバイスの筐体パネルに用いられる。電子デバイスの種類は特に限定されず、例えば、スマートフォン、携帯電話、及びタブレットが挙げられる。本開示の加飾フィルムを備えた電子デバイスの筐体パネルは、使用者に、立体感を視認させることができる。

実施例

[0195] 以下、実施例により本開示を詳細に説明するが、本開示はこれらに限定されるものではない。なお、本実施例において、「%」とは、特に断りのない限り、「質量%」を意味する。

[0196] [実施例 1]

<基材の準備>

基材として、テクノロイ C O O O（ポリカーボネート樹脂単層シート、住化アクリル販売社製）を準備した。

[0197] <配向層の形成>

下記に記載の組成を有する配向層用塗布液 1 を調製した。

—液晶配向層形成用塗布液の組成—

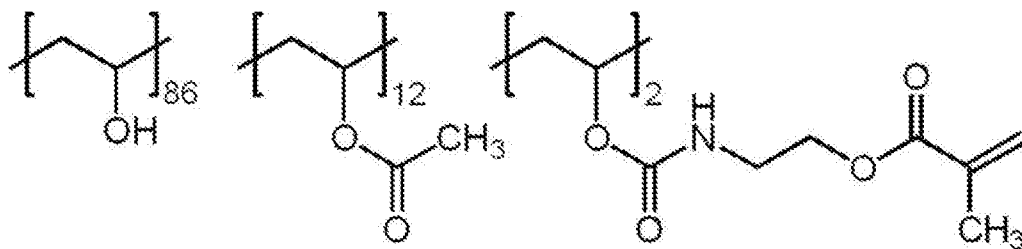
・下記に示す構造の変性ポリビニルアルコール（化合物 1 1）：1 0. 0 0 質量部

・水：5 5. 0 0 質量部

・メタノール：3 5. 0 0 質量部

[0198] 変性ポリビニルアルコールの構造を以下に示す。各構成単位の右下の数字はモル比を表す。

[0199] [化10]



[0200] 基材上に、放電電力75W、搬送速度0.5m/分、及び、基材と電極間との距離1mmの条件でコロナ処理を行った。その後、配向層形成用塗布液を、上記コロナ処理を行った面にワイヤーバー（番手#10）で塗布し、85℃で2分間乾燥させ、配向膜を得た。

[0201] 次に、配向膜に対して、短辺方向を基準に反時計回りに3°回転させた方向にラビング処理（レーヨン布、圧力0.1kgf（0.98N）、回転数1,000rpm（回転/分）、搬送速度10m/分、回数1回）を施した。これにより、基材上に配向層が形成された。

[0202] <液晶膜の形成>

下記に記載の組成を有する液晶組成物を調製した。

—液晶組成物の組成—

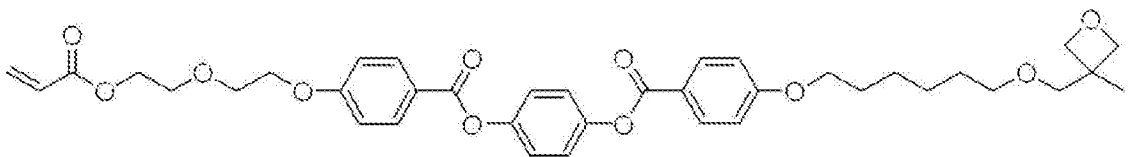
- ・液晶化合物1：下記に示す構造を有する化合物…17.67質量部
- ・液晶化合物2：下記に示す構造を有する化合物…5.88質量部
- ・液晶化合物3：下記に示す構造を有する化合物…5.88質量部
- ・重合性キラル化合物：下記に示す構造を有する化合物（製品名「パリオカラーLC756」、BASF社製）…0.74質量部
- ・光異性化キラル化合物：下記に示す構造を有する化合物…2.06質量部
- ・架橋剤：ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート（製品名「ライトアクリレートDCP-A」、新中村化学工業社製）…0.88質量部
- ・光重合開始剤：2-ヒドロキシ-1-（4-（4-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル）ベンジル）フェニル）-2-メチルプロパン-1-オン（製品名「Omni-rad127」、IGM Resins B.V.社製）…0.29質量部

- ・界面活性剤 1：下記に示す構造を有する化合物…0.09 質量部
- ・界面活性剤 2：下記に示す構造を有する化合物…0.01 質量部
- ・有機溶剤 1：メチルエチルケトン…46.55 質量部
- ・有機溶剤 2：シクロヘキサノン…19.95 質量部

[0203] 以下、液晶化合物 1、液晶化合物 2、液晶化合物 3、重合性キラル化合物、光異性化キラル化合物、及び界面活性剤の構造を示す。

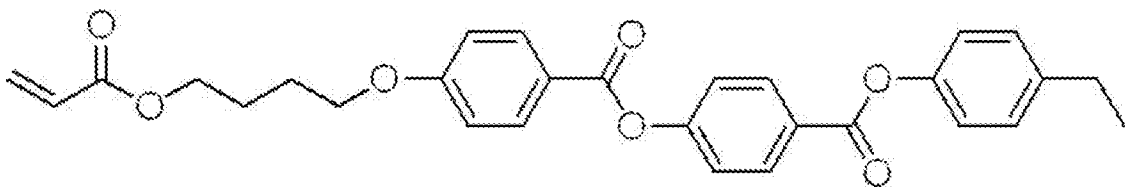
[0204] (液晶化合物 1)

[0205] [化11]



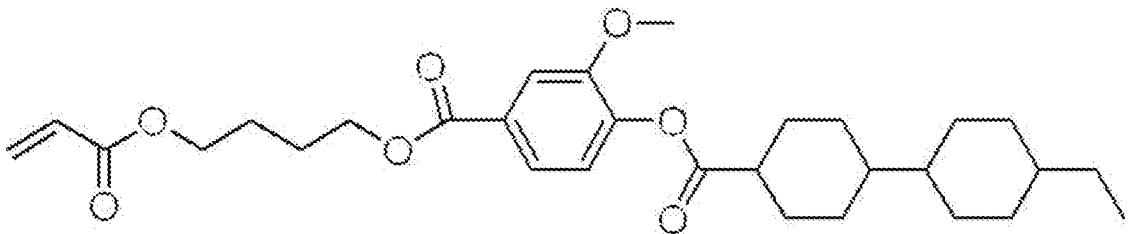
[0206] (液晶化合物 2)

[0207] [化12]



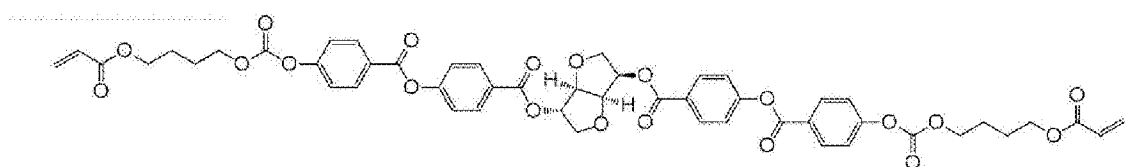
[0208] (液晶化合物 3)

[0209] [化13]



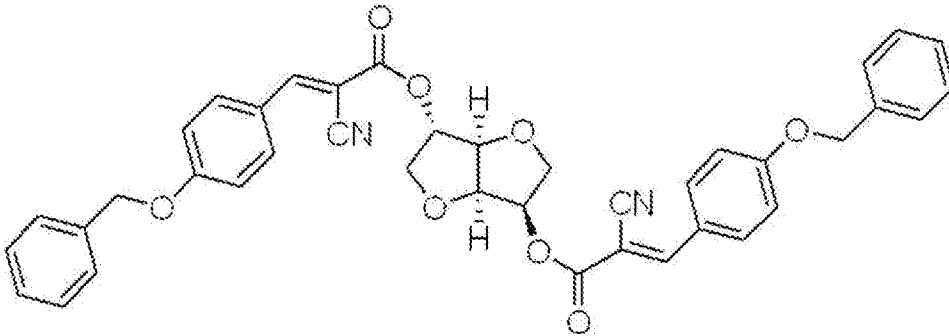
[0210] (重合性キラル化合物)

[0211] [化14]



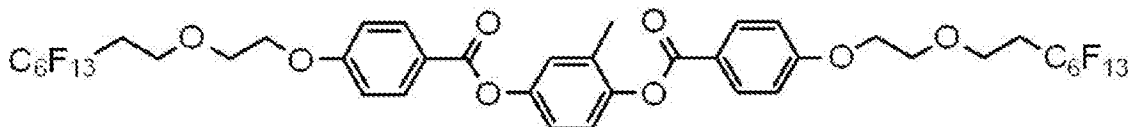
[0212] (光異性化キラル化合物)

[0213] [化15]



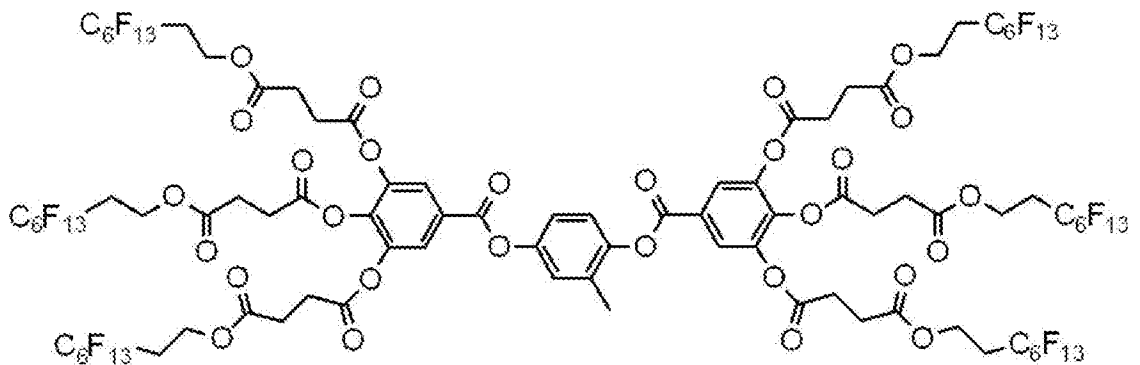
[0214] (界面活性剤 1)

[0215] [化16]



[0216] (界面活性剤 2)

[0217] [化17]



[0218] 次に、配向層上に、ワイヤーバー（番手 # 4）を用いて液晶組成物を塗布した。85℃で2分間、乾燥処理を行った。

[0219] 液晶組成物が塗布された積層体を40℃の温度に保ったパージボックス内に入れ、基材側にパターンニングマスクを密着させた。UV-LED（CCS社製）を用いて、パターンニングマスク側から14.3 mJ/cm²の露光量で波長365 nmの光（第1の紫外線）を照射した（第1露光工程）。その際、紫外線の平行度がルーバーによって8°となるように調整した。その後、窒素パージを行い、液晶組成物が塗布された側からUV-LED（CCS社

製)を用いて $50\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の露光量で波長 285 nm の光(第2の紫外線)を照射して硬化させた(第2露光工程)。これにより、配向層上に液晶膜が形成された。なお、波長 365 nm の光を照射開始後、波長 285 nm の光を照射開始までの時間は 60 秒であった。

[0220] 実施例1では、パターニングマスクとして、石英基板上に金属クロム膜をスパッタで形成した後にフォトレジストを用いてパターニングしたフォトマスクを用いた。実施例1で用いたパターニングマスク1は互いに隣り合う2つの領域を有し、一方の領域は、光の透過率が 0% ~ 10% へ連続的に変化する領域であり、他方の領域は、光の透過率が 30% ~ 50% へ連続的に変化する領域である。

[0221] 次に、基材の、液晶膜が形成されている側とは反対側の面に、黒色塗料(製品名「REALミラーブラック、日本ペイント社製)をワイヤーバー(番手#24)を用いて塗布した。 80°C で2分間、乾燥処理を行った。これにより、基材上に着色層が形成され、加飾フィルムが得られた。

[0222] [実施例2]

実施例2では、パターニングマスク1をパターニングマスク2に変更したこと以外は、実施例1と同様の方法で加飾フィルムを得た。パターニングマスク2は互いに隣り合う2つの領域を有し、一方の領域は、透過率が 5% ~ 15% へ連続的に変化する領域であり、他方の領域は、透過率が 30% ~ 50% へ連続的に変化する領域である。

[0223] [実施例3]

実施例3では、パターニングマスク1をパターニングマスク3に変更したこと以外は、実施例1と同様の方法で加飾フィルムを得た。パターニングマスク3は互いに隣り合う2つの領域を有し、一方の領域は、透過率が 0% で一定な領域(表1中の第1液晶領域)であり、他方の領域(表1中の第2液晶領域)は、透過率が 40% で一定な領域である。

[0224] [実施例4]

実施例4では、パターニングマスク1をパターニングマスク4に変更した

こと以外は、実施例 1 と同様の方法で加飾フィルムを得た。パターニングマスク 4 は互いに隣り合う 2 つの領域を有し、一方の領域は、透過率が 10 %（表 1 中の第 1 液晶領域）で一定な領域であり、他方の領域（表 1 中の第 2 液晶領域）は、透過率が 40 % で一定な領域である。

[0225] [実施例 5]

実施例 5 では、パターニングマスク 1 をパターニングマスク 5 に変更したこと以外は、実施例 1 と同様の方法で加飾フィルムを得た。パターニングマスク 5 は互いに隣り合う 2 つの領域を有し、一方の領域は、透過率が 0 %（表 1 中の第 1 液晶領域）で一定な領域であり、他方の領域（表 1 中の第 2 液晶領域）は、透過率が 13 % で一定な領域である。

[0226] [実施例 6]

実施例 6 では、配向層上に、ワイヤーバー（番手 # 3）を用いて液晶組成物を塗布したこと以外は、実施例 3 と同様の方法で加飾フィルムを得た。

[0227] [実施例 7]

着色層を設けなかったこと以外は、実施例 3 と同様の方法で加飾フィルムを得た。

[0228] [実施例 8]

第 1 露光工程において、紫外線の平行度が 15° となるように調整したこと以外は、実施例 3 と同様の方法で加飾フィルムを得た。

[0229] [実施例 9]

実施例 9 では、パターニングマスク 1 をパターニングマスク 9 に変更したこと以外は、実施例 1 と同様の方法で加飾フィルムを得た。パターニングマスク 9 は、レーザープリンタ（製品名「Docucentre-V11C3373」、富士ゼロックス社製）を用いて作製されたマスクである。パターニングマスク 9 は互いに隣り合う 2 つの領域を有し、一方の領域（表 1 中の第 1 液晶領域）は、透過率が 0 % で一定な領域であり、他方の領域（表 1 中の第 2 液晶領域）は、透過率が 40 % で一定な領域である。

[0230] [比較例 1]

配向膜に対してラビング処理を行わなかったこと以外は、実施例 3 と同様の方法で加飾フィルムを得た。

[0231] [比較例 2]

配向層上に液晶組成物を塗布し、乾燥処理を行うまでは、実施例 1 と同様の方法で行った。次に、液晶組成物が塗布された積層体を 40℃の温度に保ったパージボックス内に入れ、窒素パージを行い、液晶組成物が塗布された側から UV-LED (CCS 社製) を用いて 50 mJ/cm² の露光量で波長 285 nm の光を照射した。これにより、460 nm のピーク波長を有する液晶膜 1 が形成された。

また、配向層上に液晶組成物を塗布し、乾燥処理を行うまでは、実施例 1 と同様の方法で行った。次に、液晶組成物が塗布された積層体を 40℃の温度に保ったパージボックス内に入れ、基材側から UV-LED (CCS 社製) を用いて 5.7 mJ/cm² の露光量で波長 365 nm の光を照射した。その後、窒素パージを行い、液晶組成物が塗布された側から UV-LED (CCS 社製) を用いて 50 mJ/cm² の露光量で波長 285 nm の光を照射した。これにより 650 nm のピーク波長を有する液晶膜 2 が形成された。

さらに、配向層上に液晶組成物を塗布し、乾燥処理を行うまでは、実施例 1 と同様の方法で行った。次に、液晶組成物が塗布された積層体を 40℃の温度に保ったパージボックス内に入れ、基材側から UV-LED (CCS 社製) を用いて 1.8 mJ/cm² の露光量で波長 365 nm の光を照射した。その後、窒素パージを行い、液晶組成物が塗布された側から UV-LED (CCS 社製) を用いて 50 mJ/cm² の露光量で波長 285 nm の光を照射した。これにより 550 nm のピーク波長を有する液晶膜 3 が形成された。

液晶膜 1 と液晶膜 2 とを、5 cm×5 cm に切り取り、液晶膜 3 を 0.5 cm×5 cm に切り取った。液晶膜 1、液晶膜 3、液晶膜 2 の順に、5 cm の長さの辺が接触するように並べ、黒色 PET ベース (製品名「くっきりミエール」、巴川製紙所社製) に隙間なく貼りつけた。

[0232] 実施例及び比較例で得られた加飾フィルムの表面 (液晶膜が形成されてい

る面)には、反射光のピーク波長の異なる2つの液晶領域(第1液晶領域、第2液晶領域)と、第1液晶領域と第2液晶領域との間に中間液晶領域が存在することが目視で確認された。

[0233] 実施例及び比較例で得られた加飾フィルムにおいて、第1液晶領域及び第2液晶領域における反射の形態を確認し、反射光のピーク波長、及び反射率を測定した。中間液晶領域における反射光の放出方向を確認した。確認方法、及び測定方法は以下のとおりである。測定結果を表1に示す。

[0234] (反射の形態)

加飾フィルムの液晶膜における第1液晶領域、及び第2液晶領域に対して、平行光を入射し、反射の形態を目視で確認した。具体的には、反射の形態として、鏡面反射、乱反射のいずれに該当するかを確認した。なお、平行光は、白色光源に斜め方向の光を遮蔽するルーバーを取り付け、反射光が目視で確認できる十分な強度が得られるよう調整した。

[0235] (反射光のピーク波長)

加飾フィルムの液晶膜における第1液晶領域、及び第2液晶領域に対して、各領域の表面を入射面として、分光光度計(製品名「V-670」、日本分光社製)を用いて、反射波長を測定した。得られた分光スペクトルからピーク波長を読み取った。なお、実施例1及び実施例2では、第1液晶領域及び第2液晶領域のいずれもグラデーションであるため、測定しなかった。実施例1及び実施例2に関しては、表1には、グラデーションの色相を記載した。

[0236] (反射率)

加飾フィルムの液晶膜における第1液晶領域、及び第2液晶領域に対して、各領域の表面を入射面として、分光光度計(製品名「V-670」、日本分光社製)を用いて、反射波長を測定した。得られた分光スペクトルからピーク波長を読み取り、その波長での反射率を測定領域の反射率とした。なお、実施例1及び実施例2では、第1液晶領域及び第2液晶領域のいずれもグラデーションであるため、測定領域内で反射波長が最も短い領域の反射率を

採用した。

[0237] (反射光の放出方向)

加飾フィルムの液晶膜における中間液晶領域に対して、平行光を入射し、反射光の放出方向を目視で確認した。第1液晶領域、及び第2液晶領域における反射の形態が鏡面反射であって、中間液晶領域における反射光の放出方向が鏡面反射より小さい場合には、「中間液晶領域における反射光の放出方向は、第1液晶領域における反射光の放出方向及び第2液晶領域における反射光の放出方向それぞれと異なる」と判定した。なお、平行光は、白色光源に斜め方向の光を遮蔽するルーバーを取り付け、反射光が目視で確認できる十分な強度が得られるよう調整した。

[0238] 実施例及び比較例で得られた加飾フィルムについて、立体感及び意匠性に関する評価を行った。評価方法は以下のとおりである。評価結果を表1に示す。

[0239] (立体感)

加飾フィルムの液晶膜を目視で観察し、下記の評価基準で、立体感を評価した。

A：際立った立体感を視認できる。

B：立体感を視認できる。

C：立体感を視認できない。

[0240] (意匠性)

加飾フィルムの液晶膜を目視で観察した。3種類の異なる色調が視認されることに加えて、立体感、グラデーション等のデザイン要素をいくつ視認できるかに基づいて、意匠性を評価した。評価基準は以下のとおりである。

A：デザイン要素を2つ以上視認できる。

B：デザイン要素を1つ視認できる。

C：デザイン要素を視認できない。

[0241]

[表1]

	第1液晶領域			第2液晶領域			中間液晶領域	第1露光工程		着色層の有無	評価	
	反射の形態	ピーク波長 (nm)	反射率 (%)	反射の形態	ピーク波長 (nm)	反射率 (%)	反射光の放出方向	紫外線の平行度 (%)	境界幅 (μm)		立体感	意匠性
実施例1	鏡面反射	(青) 427nm	38	鏡面反射	(赤) 627nm	31	鏡面反射より小さい	8	10	あり	A	A
実施例2	鏡面反射	(緑) 527nm	35	鏡面反射	(赤) 627nm	32	鏡面反射より小さい	8	10	あり	A	A
実施例3	鏡面反射	460	40	鏡面反射	650	32	鏡面反射より小さい	8	10	あり	A	A
実施例4	鏡面反射	520	38	鏡面反射	650	34	鏡面反射より小さい	8	10	あり	A	A
実施例5	鏡面反射	460	40	鏡面反射	650	38	鏡面反射より小さい	8	10	あり	B	A
実施例6	鏡面反射	460	28	鏡面反射	650	20	鏡面反射より小さい	8	10	あり	A	B
実施例7	鏡面反射	460	40	鏡面反射	650	32	鏡面反射より小さい	8	10	なし	A	B
実施例8	鏡面反射	460	40	鏡面反射	650	32	鏡面反射より小さい	15	10	あり	B	B
実施例9	鏡面反射	460	40	鏡面反射	650	32	鏡面反射より小さい	8	40	あり	B	B
比較例1	乱反射	460	40	乱反射	650	32	乱反射	8	10	あり	C	B
比較例2	鏡面反射	460	40	鏡面反射	650	32	鏡面反射と同じ	8	10	あり	C	C

[0242] 表1に示すように、実施例1～実施例9では、液晶膜が、反射光のピーク波長の互いに異なる2以上の液晶領域と、反射光のピーク波長の互いに異なる2つの液晶領域の間に挟まれる中間液晶領域と、を含み、反射光のピーク波長の互いに異なる2つの液晶領域を第1液晶領域、第2液晶領域とした場合、中間液晶領域における反射光の放出方向は、第1液晶領域における反射光の放出方向及び第2液晶領域における反射光の放出方向それぞれと異なるため、立体感を視認できた。

[0243] 一方、比較例1では、第1液晶領域、第2液晶領域及び中間液晶領域のいずれも、表面で乱反射が起こり、反射光の放出方向が同じであるため、立体感を視認できなかった。

[0244] 比較例2では、第1液晶領域、第2液晶領域及び中間液晶領域のいずれも、表面で鏡面反射が起こり、反射光の放出方向が同じであるため、立体感を視認できなかった。

[0245] なお、2020年7月6日出願された日本国特許出願2020-116381号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。また、本明細書に記載された全ての文献、特許出願および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個

々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 反射光のピーク波長の互いに異なる 2 以上の液晶領域と、反射光のピーク波長の互いに異なる 2 つの液晶領域の間に挟まれる中間液晶領域と、を含み、
- 前記反射光のピーク波長の互いに異なる 2 つの液晶領域の一方を第 1 液晶領域とし、他方を第 2 液晶領域とした場合、
- 前記中間液晶領域における反射光の放出方向は、前記第 1 液晶領域における反射光の放出方向及び前記第 2 液晶領域における反射光の放出方向とそれぞれ異なる、液晶膜。
- [請求項2] 前記第 1 液晶領域の反射光のピーク波長は、300nm～800nmであり、
- 前記第 1 液晶領域の反射光のピーク波長と、前記第 2 液晶領域の反射光のピーク波長との差は100nm以上である、請求項 1 に記載の液晶膜。
- [請求項3] 前記第 1 液晶領域の反射光のピーク波長における反射率及び前記第 2 液晶領域の反射光のピーク波長における反射率はそれぞれ、30%以上である請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶膜。
- [請求項4] 前記第 1 液晶領域及び前記第 2 液晶領域の少なくとも一方は、領域内で反射光のピーク波長が連続的に変化する、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液晶膜。
- [請求項5] コレステリック液晶化合物及び光異性化キラル化合物を含む液晶組成物を塗布する工程と、
- 前記液晶組成物の塗布によって形成された、互いに隣り合う 2 つの領域に対して、互いに異なる露光強度で第 1 の紫外線を照射する第 1 露光工程と、
- 前記第 1 露光工程後の液晶組成物に、第 2 の紫外線を照射して硬化させる第 2 露光工程と、を含み、
- 前記第 1 露光工程において、前記第 1 の紫外線の平行度は 10° 以

下である、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の液晶膜の製造方法。

[請求項6] コレステリック液晶化合物及び光異性化キラル化合物を含む液晶組成物を塗布する工程と、

前記液晶組成物の塗布によって形成された、互いに隣り合う2つの領域に対して、互いに異なる露光強度で第1の紫外線を照射する第1露光工程と、

前記第1露光工程後の液晶組成物に、第2の紫外線を照射して硬化させる第2露光工程と、を含み、

前記第1露光工程において、互いに隣り合う2つの領域に対して、光の透過率が互いに異なる2つのパターン領域を有するパターンニングマスクを介して前記第1の紫外線を照射し、

前記2つのパターン領域の境界幅が $30\mu\text{m}$ 以下である、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の液晶膜の製造方法。

[請求項7] コレステリック液晶化合物及び光異性化キラル化合物を含む液晶組成物を塗布する工程と、

前記液晶組成物の塗布によって形成された、互いに隣り合う2つの領域に対して、互いに異なる露光強度で第1の紫外線を照射する第1露光工程と、

前記第1露光工程後の液晶組成物に、第2の紫外線を照射して硬化させる第2露光工程と、を含み、

前記第1露光工程において、互いに隣り合う2つの領域に対して、光の透過率が互いに異なる2つのパターン領域を有するパターンニングマスクを介して第1の紫外線を照射し、前記紫外線の平行度は 10° 以下であり、

前記2つの領域のパターン境界幅が $30\mu\text{m}$ 以下である、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の液晶膜の製造方法。

[請求項8] 請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の液晶膜を含む、加飾フ

イルム。

[請求項9] 着色層をさらに含む、請求項8に記載の加飾フィルム。

[請求項10] 請求項8又は請求項9に記載の加飾フィルムを備えた電子デバイスの筐体パネル。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/017090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G02B 5/30**(2006.01)i; **B05D 3/06**(2006.01)i; **B32B 7/023**(2019.01)i; **G02F 1/133**(2006.01)i

FI: G02B5/30; B05D3/06 102Z; B32B7/023; G02F1/133

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; B05D3/06; B32B7/023; G02F1/133

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	WO 2020/122245 A1 (FUJIFILM CORP.) 18 June 2020 (2020-06-18) paragraphs [0015], [0022], [0189], [0192]-[0194], [0196]-[0243]	1-4, 6, 8-10
Y		5, 7
Y	JP 2003-57620 A (SHARP CORP.) 26 February 2003 (2003-02-26) paragraph [0040]	5, 7
A	JP 2003-215342 A (SEIKO EPSON CORP.) 30 July 2003 (2003-07-30) paragraphs [0021]-[0024]	1-10
A	WO 2019/009252 A1 (FUJIFILM CORP.) 10 January 2019 (2019-01-10) entire text, all drawings	1-10
A	WO 2018/230395 A1 (FUJIFILM CORP.) 20 December 2018 (2018-12-20) entire text, all drawings	1-10
A	WO 2018/181634 A1 (FUJIFILM CORP.) 04 October 2018 (2018-10-04) entire text, all drawings	1-10

☐ 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 June 2021

Date of mailing of the international search report

06 July 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/017090

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/122245	A1	18 June 2020	(Family: none)	
JP	2003-57620	A	26 February 2003	US 2003/0032690	A1
				paragraph [0057]	
JP	2003-215342	A	30 July 2003	US 2003/0142256	A1
				paragraphs [0035]-[0041]	
				TW 200306443	A
				CN 1435717	A
				KR 10-0511582	B1
WO	2019/009252	A1	10 January 2019	US 2020/0122555	A1
				entire text, all drawings	
				EP 3650894	A1
WO	2018/230395	A1	20 December 2018	KR 10-2019-0138692	A
				CN 110691998	A
WO	2018/181634	A1	04 October 2018	US 2020/0020889	A1
				entire text, all drawings	
				CN 110521282	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 5/30(2006.01)i; B05D 3/06(2006.01)i; B32B 7/023(2019.01)i; G02F 1/133(2006.01)i FI: G02B5/30; B05D3/06 102Z; B32B7/023; G02F1/133										
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）） G02B5/30; B05D3/06; B32B7/023; G02F1/133										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2021年									
日本国実用新案登録公報	1996-2021年									
日本国登録実用新案公報	1994-2021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	WO 2020/122245 A1（富士フイルム株式会社）18.06.2020（2020-06-18） 段落[0015], [0022], [0189], [0192]-[0194], [0196]-[0243]	1-4, 6, 8-10								
Y		5, 7								
Y	JP 2003-57620 A（シャープ株式会社）26.02.2003（2003-02-26） 段落[0040]	5, 7								
A	JP 2003-215342 A（セイコーエプソン株式会社）30.07.2003（2003-07-30） 段落[0021]-[0024]	1-10								
A	WO 2019/009252 A1（富士フイルム株式会社）10.01.2019（2019-01-10） 全文, 全図	1-10								
A	WO 2018/230395 A1（富士フイルム株式会社）20.12.2018（2018-12-20） 全文, 全図	1-10								
A	WO 2018/181634 A1（富士フイルム株式会社）04.10.2018（2018-10-04） 全文, 全図	1-10								
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 24.06.2021		国際調査報告の発送日 06.07.2021								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 菅原 奈津子 20 7860 電話番号 03-3581-1101 内線 3271								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/017090

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2020/122245	A1	18.06.2020	(ファミリーなし)	
JP	2003-57620	A	26.02.2003	US 2003/0032690	A1
				段落[0057]	
JP	2003-215342	A	30.07.2003	US 2003/0142256	A1
				段落[0035]-[0041]	
				TW 200306443	A
				CN 1435717	A
				KR 10-0511582	B1
WO	2019/009252	A1	10.01.2019	US 2020/0122555	A1
				全文, 全図	
				EP 3650894	A1
WO	2018/230395	A1	20.12.2018	KR 10-2019-0138692	A
				CN 110691998	A
WO	2018/181634	A1	04.10.2018	US 2020/0020889	A1
				全文, 全図	
				CN 110521282	A