

(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
2023年1月12日(12.01.2023)



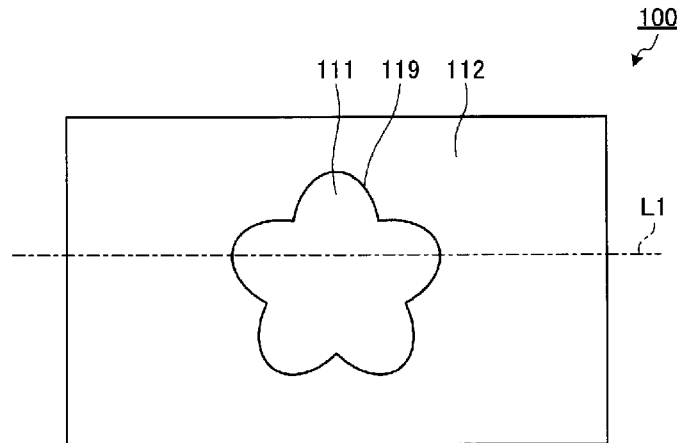
(10) 国際公開番号

WO 2023/282063 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *B42D 25/391* (2014.01)
B32B 7/023 (2019.01) *G02B 5/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/024956
- (22) 国際出願日: 2022年6月22日(22.06.2022)
- (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 2021-113021 2021年7月7日(07.07.2021) 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: 段 海玲 (DUAN, Hailing); 〒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). 藤野 泰秀 (FUJINO, Yasuhide); 〒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: 弁理士法人 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,

(54) Title: OPTICAL DISPLAY MEDIUM

(54) 発明の名称: 光学表示媒体



(57) Abstract: This optical display medium having a display surface comprises: a reflective polarizer layer provided in a reflective region R_L which is a part of or the entire region of the display surface; and a birefringent layer provided further to a viewing side than the reflective polarizer layer and provided to a region R_A which occupies a part of the reflective region R_L . The reflective polarizer layer is a layer that reflects incident light as circularly polarized light or linearly polarized light. The birefringent layer is a layer that contains a flaky birefringent material and exhibits optical properties as a C plate. The reflective polarizer layer is

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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))

preferably a layer of a material having cholesteric regularity.

(57) 要約: 表示面を有する光学表示媒体であって、前記表示面の一部又は全部の領域である反射領域 R_L に設けられる反射偏光子層と、前記反射偏光子層より視認側に設けられ、前記反射領域 R_L の一部を占める領域 R_A に設けられる複屈折層とを備え、前記反射偏光子層は、入射光を、円偏光または直線偏光として反射する層であり、前記複屈折層は、フレーク状複屈折素材を含み、Cプレートとしての光学特性を示す層である、光学表示媒体。前記反射偏光子層は、好ましくはコレステリック規則性を有する材料の層である。

明 細 書

発明の名称：光学表示媒体

技術分野

[0001] 本発明は、識別媒体、加飾媒体、またはそれらの両方の用途に使用しうる光学表示媒体及び物品、並びに光学表示媒体の使用方法に関する。

背景技術

[0002] 物品が真正品であるか否かの判定を容易にするために、物品に識別媒体を設けることが一般的に行われている。識別媒体は、偽造防止性能を有し、且つ識別機能を有することが求められる。ここでいう識別媒体の偽造防止性能とは、識別媒体が一般的な印刷等の技術では容易に複製できないものである性能である。識別媒体の識別機能とは、真正な識別媒体が、一般的な技術で偽造した偽造識別媒体と、何らかの手段で、高い信頼度をもって識別しうる機能である。

[0003] 識別媒体は、多くの場合、通常の部材には見られない光学的効果を奏する特殊な構成を有する。特に、観察の態様の違いにより、一般的な製造技術で製造された表示媒体では得られない特殊な表示状態の変化が観察されるという光学的特性を有しうる。かかる光学的特性は、識別媒体としての機能とは別に、美観に優れ意匠的效果を発現する特性としても利用しうる。そのため、識別媒体と同様の構成を有する光学表示媒体を、識別媒体として用い且つ加飾媒体としても利用する場合があります、又は識別媒体と同様の構成を有する光学表示媒体を、識別媒体の用途に用いず単に加飾媒体として用いる場合もある。

[0004] 識別媒体は、その識別機能を有する箇所が秘匿されていること、即ち識別機能を有する箇所がそこに存在することを通常の観察では感知されないものであることが望まれる。つまり、通常の観察では識別機能を有する箇所の存在が感知されないものであれば、偽造者は、識別媒体を識別媒体として認識せず、通常の表示媒体としか認識しないので、その場合偽造者は識別媒体の

識別機能を模倣すること自体に想到しない。そのため識別機能を有する箇所が秘匿された識別媒体は、識別機能を模倣した偽造品が製造される可能性が低くなる。

[0005] 識別媒体の真正性の判定は、多くの識別媒体の場合、円偏光子又は直線偏光子等の光学部材を含む、特殊なビューーを通した観察により行われる（例えば、特許文献1～3）。一方、特殊なビューーを必要としない肉眼での観察による判定が行える識別媒体もあり、例えば、所謂ホログラム等の、識別媒体上の模様の立体視が可能であるか否か等による判定が行える識別媒体がある（例えば、特許文献4）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-221650号公報

特許文献2：特開2010-113249号公報（対応公報：米国特許出願公開第2010/119738号明細書）

特許文献3：国際公開第2005/059597号

特許文献4：特許第5915838号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 真正性の判定のために特殊な判定具が必要である識別媒体については、判定を行う者が限定されてしまう。即ち、税関係員等といった、特殊な判定具を所有している特殊な識別者のみしか判定を行うことができず、一方、物品を売買したり所持したり使用したりする一般の物品使用者は、かかる特殊な判定具を所有しないため判定を行うことができない。

[0008] また、特許文献1及び2の識別媒体についての真正性の判定は、判定具を識別媒体に近接させるという特殊な操作を必要とする。そのため、それらの識別媒体については、通常使用されている状態（商品として陳列されている状態、識別者以外の使用者が通常の使用の態様で所持している状態等）の物

品の真正性を、特殊な操作を伴わず簡単に判定することは出来ない。例えば、通常使用されている状態の物品について、離隔した位置から短時間観察するといった簡単な観察で真正性を判定するといったことはできない。

[0009] 所謂ホログラムにより特殊な判定具無しに判定が行える識別媒体の場合、判定を行う者の限定がより少なくなる一方、比較的類似の効果が得られるものを、既に一般的になったホログラムの技術により製造しうるため、偽造防止性能が不十分となる場合がある。ホログラムを特殊な判定具を通して観察する形態とする場合には、より偽造防止性能を高めた構成をとり得るが、その場合上記同様、判定を行う者が限定されてしまう。

[0010] また、ホログラムを有する媒体は、そこにホログラムが存在すること自体は、自然光照射下に単に目視するといった通常観察により感知されてしまうので、識別機能を有する箇所が隠されたものとするのは困難である。

[0011] 従って、本発明の目的は、偽造防止性能が高く、識別機能を、特殊な判定具を用いることなく簡単な観察により利用することができるものでありながら、且つ識別機能を有する箇所の秘匿性が高い、光学表示媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明者らは、前記の課題を解決するための検討において、偏光サングラス、並びに液晶表示装置等の偏光を出射する装置等の一般的な器具を、その一般的な使用の態様で使用するにより識別機能を利用しうる識別媒体を構成することを着想した。当該着想に基づいてさらに検討を進めた結果、特定の識別媒体を構成した場合、かかる一般的な器具を、特殊な操作を伴わない簡単な観察態様で使用するにより識別機能を利用可能であり、良好な偽造防止性能を得ることもでき、識別機能を有する箇所の秘匿性を高めることが可能であり、さらに媒体の意匠的自由度をも高めることができることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、本発明は、下記のものを含む。

[0013] [1] 表示面を有する光学表示媒体であって、

前記表示面の一部又は全部の領域である反射領域 R_L に設けられる反射偏光子層と、

前記反射偏光子層より視認側に設けられ、前記反射領域 R_L の一部を占める領域 R_A に設けられる複屈折層とを備え、

前記反射偏光子層は、入射光を、円偏光または直線偏光として反射する層であり、

前記複屈折層は、フレーク状複屈折素材を含み、Cプレートとしての光学特性を示す層である、光学表示媒体。

〔2〕 前記反射偏光子層が、コレステリック規則性を有する材料の層である、〔1〕に記載の光学表示媒体。

〔3〕 前記反射偏光子層が、フレーク状反射素材を含むインキ層である、〔1〕又は〔2〕に記載の光学表示媒体。

〔4〕 前記光学表示媒体を非偏光で観察した際の、前記領域 R_A と、前記反射領域 R_L のうちの前記領域 R_A 以外の領域 R_B との色差 $\Delta E^*(N)$ が、極角 0° 方向の観察において1以下である、〔1〕～〔3〕のいずれか1項に記載の光学表示媒体。

〔5〕 前記色差 $\Delta E^*(N)$ が、極角 $20 \sim 70^\circ$ 且つ方位角 $0 \sim 360^\circ$ の全方向の観察の全てにおいて1以下である、〔4〕に記載の光学表示媒体。

〔6〕 前記光学表示媒体を偏光で観察した際の、前記領域 R_A と、前記反射領域 R_L のうちの前記領域 R_A 以外の領域 R_B との色差 $\Delta E^*(P)$ が、極角 $20 \sim 70^\circ$ 且つ方位角 $0 \sim 360^\circ$ の全方向の観察うちのどれか1において3以上である、〔1〕～〔5〕のいずれか1項に記載の光学表示媒体。

〔7〕 前記色差 $\Delta E^*(P)$ が、極角 0° 方向の観察において1以下である、〔6〕に記載の光学表示媒体。

〔8〕 極角 0° 方向から測定した前記複屈折層の面内位相差 $R_e(A)_0$ が、 $R_e(A)_0 \leq 30 \text{ nm}$ を満たし、

極角 45° のいずれかの方位角から測定した前記複屈折層の斜め位相差 R

$e(A)_{45}$ が、下記式(e 1) :

$$70\text{ nm} \leq R e(A)_{45} \leq 700\text{ nm} \quad \text{式(e 1)}$$

を満たす、〔1〕～〔7〕のいずれか1項に記載の光学表示媒体。

〔9〕 前記反射偏光子層より視認側に設けられ、前記反射領域 R_L のうちの前記領域 R_A 以外の領域 R_B の一部又は全部を占める等方層をさらに備え、

極角 0° 方向から測定した前記等方層の面内位相差 $R e(B)_0$ が、 $R e(B)_0 \leq 30\text{ nm}$ を満たし、

前記等方層の斜め位相差 $R e(B)_{45}$ が、 $0 \leq R e(B)_{45} \leq 30$ を満たす、

〔1〕～〔8〕のいずれか1項に記載の光学表示媒体。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、偽造防止性能が高く、識別機能を、特殊な判定具を用いることなく簡単な観察により利用することができるものでありながら、且つ識別機能を有する箇所の秘匿性が高い、光学表示媒体が提供される。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、本発明の光学表示媒体の一例を概略的に示す上面図である。

[図2]図2は、図1に示す光学表示媒体を、線 L_1 に沿った面で切断した縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、実施形態及び例示物を示して本発明について詳細に説明する。ただし、本発明は、以下に説明する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できる。

[0017] 以下の説明において、別に断らない限り、「(メタ)アクリル基」とは、「アクリル基」、「メタクリル基」及びこれらの組み合わせを包含する用語である。「(チオ)エポキシ基」「イソ(チオ)シアネート基」といった表現も同様の意味を表す用語である。

[0018] 以下の説明において、ある層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。また、ある層の厚み方向のレターデーション R_{th} は、別に断らない限り、 $R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$ で表される値である。また、NZ係数は、別に断らない限り、 $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で表される値である。ここで、 n_x 、 n_y 及び n_z は層の主屈折率であり、 n_x は、層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、前記面内方向であって n_x の方向に直交する方向の屈折率を表す。 n_z は厚み方向の屈折率を表す。 d は、層の厚みを表す。測定波長は、別に断らない限り、 550nm である。これらの値は、位相差計（Axometrics社製「AxoScan」）を用いて測定しうる。

[0019] 本願では、斜め方向の位相差についても述べる。面内位相差 R_e は通常、フィルムの極角 0° の方向から光学的な観察を行い測定する一方、斜め方向の位相差は、かかる観察方向を極角 0° 超の斜め方向に変更して観察し、かかる観察方向に直交する面がフィルムの面であると見做した場合における、見掛け上の面内位相差の値に相当する。本願では、ある極角から観察した斜め方向の位相差を、当該極角の数値を付して示す場合がある。例えば、極角 45° の方向から観察した斜め方向の位相差を例えば、斜め 45° 位相差、又は $R_{e_{45}}$ と示すことがある。また、これと対比して、極角 0° から観察した面内位相差を、そのことを明示するため例えば R_{e_0} と示すことがある。

具体的には、極角 ϕ における斜め位相差 $R_{e\phi}$ は、式 $R_{e\phi} = |n_y - n_{x'}| \cdot d\phi$ により求められる。

ここで $d\phi$ は斜め方向の層内の光路長であり、式 $d\phi = d / \cos\phi$ により求められる。

$n_{x'}$ は、下記式（e2）により求められる。

[0020] [数1]

$$n_{x'} = \frac{n_x \cdot n_z}{\sqrt{n_x^2 \sin^2 \phi + n_z^2 \cos^2 \phi}} \quad (\text{e } 2)$$

[0021] 以下の説明において、ある層の遅相軸の方向とは、別に断らない限り、面内方向の遅相軸の方向をいう。但し、斜め方向の位相差について述べる場合、その定義は上に述べた通りである。

[0022] 以下の説明においては、別に断らない限り、光学表示媒体は、表示面を上向きにして水平に載置した状態で説明する。したがって、光学表示媒体を視認する側を単に「上」側、その反対側を「下」側という場合がある。例えば、ある層の一方の表面及び他方の表面のうち光学表示媒体の表示面に近い側の面を「上側」の表面と表現する場合がある。また、かかる「上」「下」方向に垂直な方向を「水平」方向という場合がある。

[0023] 以下の説明において、 ΔE^* の記号で示される色差は、CIE 1976 (L^* , a^* , b^*) 色空間における色差 (ΔE^*_{ab}) であり、D65光源を白色点として計算されるものである。

[0024] 本発明の光学表示媒体は、

- ・光学表示媒体に非偏光を入射させ、光学表示媒体からの反射光を通常の状態様（特段の偏光成分の選択を伴わない状態様）で観察する。

- ・光学表示媒体に非偏光を入射させ、光学表示媒体からの反射光のうちの偏光成分を選択的に観察する。

- ・光学表示媒体に偏光を入射させ、光学表示媒体からの反射光を通常の状態様で観察する。

といった観察状態様で観察しうる。説明の便宜のため、以下の説明においては、前記3つの状態様のうちの第1のものを「非偏光での観察」、第2のものを「非偏光－偏光観察」、第3のものを「偏光－非偏光観察」という場合がある。第2のものと第3のものの総称として、これらを「偏光での観察」という場合がある。

[0025] [光学表示媒体の概要]

本発明の光学表示媒体は、表示面を有し、表示面の一部又は全部の領域である反射領域 R_L に設けられる反射偏光子層と、反射偏光子層より視認側に設けられ、反射領域 R_L の一部を占める領域 R_A に設けられる複屈折層とを備え

る。

[0026] 図1は、本発明の光学表示媒体の一例を概略的に示す上面図であり、図2は、図1に示す光学表示媒体を、線L1に沿った面で切断した縦断面図である。図1及び図2において、光学表示媒体100は、基材101、基材101の上側の面101Uに接して設けられた反射偏光子層102、及び反射偏光子層102の上側の面102U上に接して設けられた複屈折層111を備える。

[0027] この例では、光学表示媒体100の上側の面は、その全部が反射偏光子層102に占められる領域であり、したがって当該領域が反射領域 R_L である。複屈折層111は、反射領域 R_L のうちの一部の領域 R_A のみを占めている。

[0028] 光学表示媒体100はさらに、任意の構成要素として、等方層112を備える。等方層112は、反射領域 R_L のうちの、領域 R_A 以外の領域 R_B を占める。この例では、複屈折層111と、等方層112とは、境界119において、それらの側面が互いに接するよう配置されている。このように複屈折層は、その全部又は一部の縁の側面が、等方層の縁の側面と互いに接するよう配置されることが、識別機能の秘匿性を高める観点から好ましい。複屈折層と等方層とは離隔していてもよいが、識別機能の秘匿性を高める観点から、離隔している場合の距離は、小さいことが好ましい。かかる距離は、通常200 μm 以下、好ましくは100 μm 以下、より好ましくは50 μm 以下、更に好ましくは20 μm 以下、特に好ましくは10 μm 以下である。

[0029] 反射領域 R_L に、複屈折層111に占められる領域 R_A と、それ以外の領域 R_B とが設けられることにより、これらは潜像を形成する。潜像とは、通常の非偏光での観察では観察されず、光学表示媒体の特定の観察においてだけ観察される像である。図1～図2の例の光学表示媒体では、特定の観察において、領域 R_A により規定される花柄の模様が、潜像として機能しうる。

[0030] [反射偏光子層]

反射偏光子層は、入射光を、円偏光または直線偏光として反射する層である。反射偏光子層は、入射光のうちのある波長における偏光成分の一部また

は全部を透過させ、他の偏光成分の一部または全部を反射させる。反射偏光子層としては、反射型円偏光子または反射型直線偏光子を用いる。

反射型円偏光子とは、ある波長の入射光の、右円偏光成分及び左円偏光成分のうちの一方を透過させ、他の一方を反射する光学素子である。反射型直線偏光子とは、ある波長の入射光の、ある直線偏光成分及び当該成分と垂直な直線偏光成分のうちの一方を透過させ、他の一方を反射する光学素子である。

光学表示媒体の、識別媒体としての使用に際しての容易さの観点から、反射偏光子層は、好ましくは反射型円偏光子である。光学表示媒体の使用に際しては、利用の容易さの観点から直線偏光子又は直線偏光光源を利用することが好ましいところ、反射偏光子層が反射型円偏光子であることにより、かかる直線偏光子等を利用した光学表示媒体の使用に際して、直線偏光子の透過軸の向きへの依存が少ない識別機能の発現が期待される。

[0031] 図1及び図2の例においては、反射偏光子層102として、反射型円偏光子を採用している。反射型円偏光子を構成する材料の、より具体的な例示については後に別途述べる。

[0032] [複屈折層]

本願において、複屈折層は、Cプレートとしての光学特性を示す層である。

Cプレートは、ポジティブCプレート又はネガティブCプレートである。ポジティブCプレートは、主屈折率 n_x 、 n_y 及び n_z が、 $n_x = n_y$ であるか又はそれに近い関係であり、且つ $n_x < n_z$ である、板状の形状を有する光学部材である。ネガティブCプレートは、主屈折率 n_x 、 n_y 及び n_z が、 $n_x = n_y$ であるか又はそれに近い関係であり、且つ $n_y > n_z$ である、板状の形状を有する光学部材である。

[0033] 反射型円偏光子の材料としても使用しうる液晶性化合物を材料として、高品質で意匠的自由度が高いネガティブCプレートを容易に製造可能であるため、Cプレートとしては、ネガティブCプレートが好ましい。特に、コレス

テリック規則性を有する材料の層であって、その反射帯域の一部又は全部が可視領域外であるものを構成することにより、ネガティブCプレートとして機能しうる層を容易に得うる。

[0034] 複屈折層における $n_x - n_y$ の値は、好ましくは0.010以下、より好ましくは0.005以下であり、理想的には0（即ち $n_x = n_y$ ）である。 $n_x - n_y$ の値が小さい場合、面内位相差 R_e も小さくなるので、Cプレートにおける n_x と n_y との関係は、面内位相差 R_e により規定しうる。具体的には、本願における複屈折層の面内位相差 $R_e(A)_0$ は、好ましくは30 nm以下、より好ましくは15 nm以下であり、理想的には0 nmである。複屈折層がポジティブCプレートである場合における $n_z - n_x$ の値、及び複屈折層がネガティブCプレートである場合における $n_y - n_z$ の値は、所望の斜め位相差が得られる範囲に適宜調整しうる。具体的には、これらの値はいずれも好ましくは0.010以上、より好ましくは0.015以上であり、一方好ましくは0.30以下、より好ましくは0.25以下である。

[0035] 複屈折層はCプレートであるため、その斜め方向位相差が、正面の面内位相差より大きな値となる。具体的には、極角 45° のいずれかの方位角から測定した前記複屈折層の斜め位相差 $R_e(A)_{45}$ は、下記式（e1）を満たすことが好ましい。より好ましい例では、極角 45° の全ての方位角から測定した前記複屈折層の斜め位相差 $R_e(A)_{45}$ が、下記の好ましい範囲内である。

[0036] $70 \text{ nm} \leq R_e(A)_{45} \leq 700 \text{ nm}$ 式（e1）

[0037] この場合、 $R_e(A)_{20-70}$ （即ち極角 $20^\circ \sim 70^\circ$ の範囲内の全ての方位角から測定した面内位相差 $R_e(A)$ の測定値）のうち少なくとも一部が、107.5 nm以上であり且つ167.5 nm以下となりうる。 $R_e(A)_{20-70}$ がかかる要件を満たす場合、複屈折層は、極角 $20^\circ \sim 70^\circ$ の範囲のいずれかの方向から観察した場合に、可視光波長中心の550 nmにおいて $\lambda/4$ 波長板として機能しうる。

[0038] 式（e1）において、 $R_e(A)_{20-70}$ の下限はより好ましくは120 nm以上で

あり、一方より好ましくは155nm以下である。複屈折層がCプレートであり、 $Re(A)_0$ が30nm以下といった小さい値であるため、ある一の方角において $Re(A)_{20-70}$ が式(e1)を満たす場合、通常は全ての方位角において $Re(A)_{20-70}$ が式(e1)を満たす。

[0039] 別の観点から、極角45°のいずれかの方位角から測定した複屈折層の面内位相差 $Re(A)_{45}$ は、好ましくは70nm以上であり、一方好ましくは700nm以下である。 $Re(A)_{45}$ がかかる範囲内であることにより、複屈折層は、極角20〜70°の範囲のいずれかの方向から観察した場合に、可視光波長中心の550nmにおいて $\lambda/4$ 波長板として機能しうる。

[0040] 複屈折層は、フレーク状複屈折素材を含む層である。フレーク状複屈折素材とは、Cプレートとして機能しうるフィルムの、フレーク状の形状を有する粒子である。このようなフレーク状の形状の粒子は、Cプレートとして機能しうるフィルムを調製し、それを粉砕し、平坦な形状の粒子とすることにより得うる。Cプレートを構成する材料の、より具体的な例示については後に別途述べる。

[0041] [等方層]

本発明の光学表示媒体は、複屈折層及び反射偏光子層のみからなっているもよいが、それらに加えて、任意の構成要素を備えうる。任意の構成要素の例として、等方層が挙げられる。等方層は、光学的に等方な層であり、即ちその面内位相差及び厚み方向位相差が、無い、又は十分に小さい層である。具体的には、極角0°方向から測定した等方層の面内位相差 $Re(B)_0$ は、好ましくは30nm以下、より好ましくは15nm以下であり、理想的には0nmである。また、等方層の厚み方向位相差 $Rth(B)$ は、好ましくは−30nm以上、より好ましくは−15nm以上であり、一方好ましくは30nm以下、より好ましくは15nm以下である。等方層の斜め45°位相差 $Re(B)_{45}$ は、好ましくは30nm以下、より好ましくは15nm以下であり、理想的には0nmである。

[0042] 等方層は、反射領域 R_L のうちの、領域 R_A 以外の領域 R_B に設けうる。領域

R_B に等方層を設けることにより、非偏光での観察における領域 R_A の外観と領域 R_B の外観との差異を低減することができ、識別機能の秘匿性を高めることができる。等方層は、図1～図2の例における等方層112のように、その側面が、複屈折層の側面と互いに接するよう配置されることが、識別機能の秘匿性を高める上で特に好ましい。

[0043] 〔その他の構成要素〕

その他の任意の構成要素の例としては、光吸収層、基材層、装飾部材、及び装着部材が挙げられる。

[0044] 光吸収層は、入射した光を吸収する層である。光吸収層は、黒色の層としうる。光吸収層の材料は、どのような材料であってもよいが、例えば、黒色の着色がなされたフィルムとしうる。光吸収層は、反射偏光子層の裏側、即ち、反射偏光子層の視認側と反対側の位置に設けうる。反射偏光子層が反射型円偏光子及び反射型直線偏光子のいずれかである場合、入射した光のうち、反射されなかった光の多くは透過する。反射偏光子層の裏側に光吸収層を設けると、透過光が吸収され、その結果、反射光による効果をより鮮明に視認することができる。一方、反射偏光子層の裏側に光吸収層を設けない場合、反射偏光子層の裏側が視認されることになり、反射光による効果が不鮮明となるが、光学表示媒体をシースルーの物体とすることができるという意匠的效果が得られる。

[0045] 基材層は、図1～図2の例における基材101のように、反射偏光子層の裏側に設けうる。基材層は、光吸収層を兼ねた層としうるが、光吸収層とは別に基材層を設けてもよい。

[0046] 装飾部材は、光学表示媒体の識別機能発現には寄与しないが、光学表示媒体の意匠的效果に寄与しうる部材である。装飾部材の一例としては、ラメと呼ばれる、金属的な光沢を有する切片が挙げられる。かかる切片を、例えば反射偏光子層の切片と並べて設けたり、反射偏光子層の上面に重ねて設けたりしうる。装飾部材の別の例としては、光学表示媒体の表示面を覆うカバーガラス等の透明な部材、光学表示媒体の周囲を装飾したり保護したりするた

めのトレイ等の筐体、等の部材が挙げられる。

[0047] 装着部材とは、光学表示媒体を、物品に装着する際に機能する部材である。装着部材は、その一部又は全部が装飾部材を兼ねるものであってもよい。装着部材の例としては、光学表示媒体の周囲から延長した、リング、クラスプ、フック、ワイヤー、チェーン、紐等の部材、並びに装飾部材を兼ねたトレイなどの筐体が挙げられる。装着部材は、光学表示媒体の必須の構成要素である反射偏光子層及び／又はパターン状位相差層に直接付着していてもよく、それ以外の任意の部材を介して結合していてもよい。装着部材との結合は、接着剤による付着、ウェルダ加工による付着、ねじ止め又は結紮等の機械的結合等のいずれであってもよい。

[0048] [光学表示媒体の光学的性質]

光学表示媒体は、非偏光での観察において、領域 R_A と領域 R_B との色差 $\Delta E^*(N)$ が小さいことが好ましい。具体的には、非偏光での観察における色差 $\Delta E^*(N)$ は、極角 0° 方向の観察において、好ましくは 1 以下、より好ましくは 0.7 以下であり、理想的には 0 である。加えて、極角 $20 \sim 70^\circ$ 且つ方位角 $0 \sim 360^\circ$ の全方向の観察の全てにおいて、 $\Delta E^*(N)$ は好ましくは 1 以下、より好ましくは 0.7 以下であることが好ましい。より好ましくは、極角 $20 \sim 70^\circ$ 且つ方位角 $0 \sim 360^\circ$ の全方向の観察の全てにおいて、 $\Delta E^*(N)$ は、前記数値範囲の要件を満たす。このような小さい $\Delta E^*(N)$ を有することにより、非偏光での通常の観察における、光学表示媒体の識別機能の秘匿性を高めることができる。

[0049] 一方、偏光での観察における領域 R_A と領域 R_B との色差 $\Delta E^*(P)$ は、極角 0° 方向の観察では小さく、 0° 超のある極角における観察では大きいことが好ましい。具体的には、色差 $\Delta E^*(P)$ は、極角 0° 方向の観察において、好ましくは 1 以下、より好ましくは 0.7 以下であり、理想的には 0 である。一方、色差 $\Delta E^*(P)$ は、極角 $20 \sim 70^\circ$ 且つ方位角 $0 \sim 360^\circ$ の全方向の観察うちのどれか 1 において、好ましくは 3 以上であり、より好ましくは 7 以上である。より好ましい例では、色差 $\Delta E^*(P)$ は、極角 20

～70° 且つ方位角0～360° の全方向の観察のうちの全てにおいて、好ましくは3以上であり、より好ましくは7以上である。極角20～70° 且つ方位角0～360° の全方向の観察における色差 $\Delta E^*(P)$ の最大値は、特に限定されないが、例えば60以下、又は40以下としうる。複屈折層がCプレートであり、 $R_e(A)_0$ が30nm以下といった小さい値であるため、ある一の方位角において色差 $\Delta E^*(P)$ が前記下限以上である場合、通常は全ての方位角において色差 $\Delta E^*(P)$ が前記下限以上である。また、色差 $\Delta E^*(P)$ は、極角20～70° の範囲内のある角度において、最大値を採りうる。色差 $\Delta E^*(P)$ が最大となる極角は、より好ましくは30～60° である。

[0050] 色差 $\Delta E^*(P)$ が、極角0° 方向の観察では小さく、0° 超のある極角における観察では大きいことにより、光学表示媒体が、偏光での観察により識別機能を発現することができ、またかかる識別機能は、簡単な観察により利用することができる。具体的には、偏光サングラスを装着した状態の観察者が、通常使用されている状態の物品に付された光学表示媒体の真正性を、角度を変えて観察することによる潜像の色の变化の有無や周辺との明るさの違いを調べるといった簡単な観察により、判定することが可能となる。それにより、商品として陳列されている状態、及び識別者以外の使用者が通常の使用の態様で所持している状態等の通常使用の状態の物品に付された光学表示媒体の真正性を、使用の状態を妨げずに一瞥するといった簡単な観察により判定することができる。

[0051] 〔光学表示媒体の、識別媒体としての使用方法〕

本発明の光学表示媒体の使用に際しては、入射光をその表示面に入射させ、反射偏光子層において反射させ反射光とし、反射光を観察する。その具体的な例としては、

- ・非偏光での観察（識別媒体に非偏光を入射させ、識別媒体からの反射光を通常の態様即ち特段の偏光成分の選択を伴わない態様で観察する）、及び偏光での観察

が挙げられ、偏光での観察の具体的な例としては、

- ・ 非偏光－偏光観察（識別媒体に非偏光を入射させ、識別媒体からの反射光のうちの偏光成分を選択的に観察する）、及び
- ・ 偏光－非偏光観察（識別媒体に偏光を入射させ、識別媒体からの反射光を通常の態様で観察する）

が挙げられる。

[0052] 光学表示媒体に入射させる光の例としては、非偏光、及び偏光が挙げられ、偏光の例としては、直線偏光、円偏光、及び楕円偏光が挙げられる。入射させる光が非偏光である場合、反射光の観察においては、反射光の直線偏光成分または円偏光成分を選択的に観察することにより、非偏光－偏光観察を行いうる。

[0053] 入射させる光が非偏光である場合、かかる非偏光としては、太陽光及び室内照明光等の、一般的な環境光を使用しうる。

[0054] 入射させる偏光が直線偏光である場合、かかる直線偏光としては、直線偏光子に非偏光を透過させることにより得られる直線偏光を使用しうる。直線偏光を供給する装置は、本発明の光学表示媒体の使用のための専用品であってもよいが、他の用途に用いる一般的な光源及び一般的な直線偏光子を組み合わせ用いてもよい。または、他の用途に用いる一般的な、光源及び直線偏光子が組み合わせされた状態の装置を用いてもよい。

[0055] 入射させる偏光が円偏光である場合、かかる円偏光としては、非偏光を、円偏光子に非偏光を透過させることにより得られる円偏光を使用しうる。円偏光を供給する装置は、本発明の光学表示媒体の使用のための専用品であってもよいが、他の用途に用いる一般的な光源及び一般的な円偏光子を組み合わせ用いてもよい。または、他の用途に用いる一般的な、光源及び円偏光子が組み合わせされた状態の装置を用いてもよい。

[0056] 入射させる偏光が楕円偏光である場合、かかる楕円偏光としては、非偏光を、適切な光学素子に非偏光を透過させることにより得られる楕円偏光を使用しうる。楕円偏光を供給する装置は、本発明の光学表示媒体の使用のため

の専用品であってもよいが、他の用途に用いる一般的な光源及び一般的な直線偏光子又は円偏光子を組み合わせ用いてもよい。または、他の用途に用いる一般的な、光源及び直線偏光子又は円偏光子が組み合わせられた状態の装置を用いてもよい。

[0057] 例えば、一般的な液晶表示画面付きのパーソナルコンピュータ及びスマートフォン等の、表示画面を備えた電子機器の多くは、表示画面からの出射光として直線偏光を出射するので、そのような電子機器を、直線偏光を供給する装置として使用しうる。より具体的には、そのような電子機器を光学表示媒体に近接させる等の操作により、非偏光の環境光の入射が少なく、相対的に当該電子機器からの出射光の入射が多い環境下に光学表示媒体を位置させ、直線偏光の供給を達成しうる。

[0058] 他の例として、一般的な液晶表示画面付きのパーソナルコンピュータ及びスマートフォン等の、表示画面を備えた電子機器の一部は、表示画面からの出射光として円偏光を出射するので、そのような電子機器を、円偏光を供給する装置として使用しうる。より具体的には、そのような電子機器を光学表示媒体に近接させる等の操作により、非偏光の環境光の入射が少なく、相対的に当該電子機器からの出射光の入射が多い環境下に光学表示媒体を位置させ、円偏光の供給を達成しうる。

[0059] さらに他の例として、上に述べた直線偏光又は円偏光を出射する電子機器の表示画面に、様々な目的で後付のフィルムが貼合されることがある。このような後付のフィルムの例としては、表示画面の保護、表示画面の視野角の調整、表示画面を偏光サングラスを介して観察した場合の視認性向上等様々な目的で貼合されるものが挙げられる。これらのフィルムの多くは、何らかの位相差を有するものが多く、そのため直線偏光を円偏光又は楕円偏光に変換したり、円偏光を直線偏光又は楕円偏光に変換したりする機能を発現しうる。このような態様の、後付フィルムを伴う電子機器を用いて、直線偏光、円偏光又はそれ以外の楕円偏光の供給を達成することも出来る。

[0060] 反射光の直線偏光成分の選択的な観察は、観察用直線偏光子を介して、反

射光を目視することにより行いうる。反射光の円偏光成分の選択的な観察は、観察用円偏光子を介して、反射光を目視することにより行いうる。環境光の入射の妨げとなることを避けるため、観察用直線偏光子及び観察用円偏光子は、通常、光学表示媒体から離隔した状態で使用しうる。離隔の距離の下限は、光学表示媒体及び観察用直線偏光子の寸法等に応じて適宜調整しうるが、通常、100mm以上としうる。一方離隔の距離の上限は、光学表示媒体の反射光が観察できる範囲内で適宜調整しうるが、通常30m以下としうる。

[0061] このように、光学表示媒体から離隔した位置において使用する観察用直線偏光子は、本発明の光学表示媒体の使用のための専用品であってもよいが、他の用途に用いる一般的な直線偏光子であってもよい。例えば、市販の偏光サングラスの多くは直線偏光子として機能しうるので、そのような市販の偏光サングラスを観察用直線偏光子として用いてもよい。観察用円偏光子の例としては、直線偏光子と位相差フィルムとの組み合わせにより構成された円偏光子、及びコレステリック材料の層を含む円偏光子（例えば、国際公開第2020/121791号に記載されるもの）が挙げられる。

[0062] [使用方法、及び識別機能発現の具体例]

図1～図2に示した光学表示媒体100であって、反射偏光子層が銀色の（即ち可視光領域全体に亘る反射帯域を有する）反射型円偏光子であり、基材101が光吸収層として機能するものを例にとり、本発明の光学表示媒体の識別媒体としての使用方法及びそれによる識別機能発現の例を、より具体的に説明する。

[0063] まず、通常为非偏光での観察の場合について説明する。この場合、潜像は、観察方向が極角 0° である場合でも、極角 0° 超である場合でも、観察されない。

[0064] 具体的には、光学表示媒体100の上側の面から、領域 R_B に非偏光が入射した場合、光は等方層112を透過して反射偏光子層102に到達する。反射偏光子層102は反射型円偏光子であるため、非偏光を右円偏光及び左円

偏光に分離し、一方を反射させ、もう一方を透過させる。透過した円偏光は、基材 101 により吸収される。一方反射した円偏光は、再び等方層 112 を透過して上向きに出射する。

等方層 112 は等方な層であるため、観察方向が極角 0° である場合も、極角 0° 超である場合も、等方層 112 を透過する光の位相差は透過前後で変化せず、偏光状態も変化しない。

[0065] 一方、光学表示媒体 100 の上側の面から、領域 R_A に非偏光が入射した場合、光は複屈折層 111 を透過して反射偏光子層 102 に到達する。反射偏光子層 102 は反射型円偏光子であるため、非偏光を右円偏光及び左円偏光に分離し、一方を反射させ、もう一方を透過させる。透過した円偏光は、基材 101 により吸収される。一方反射した円偏光は、再び複屈折層 111 を透過して上向きに出射する。

ここで、観察方向が極角 0° である場合は、観察者は、円偏光が複屈折層 111 を垂直に透過した後に出射する光を観察することになる。複屈折層 111 は C プレートであるため、複屈折層 111 を垂直に透過する光の位相差は透過前後で変化せず、偏光状態も変化しない。したがって、領域 R_A と領域 R_B では、その外観の相違が視認できないので、潜像は観察されない。

観察方向が極角 0° 超である場合は、観察者は、円偏光が複屈折層 111 を斜めに透過した後に出射する光を観察することになる。複屈折層 111 は C プレートであり、斜めに透過する光に対しては、斜め位相差を有する層として機能する。その結果、出射する光は楕円偏光又は直線偏光となり、特に複屈折層 111 が $\lambda/4$ 波長板として機能する極角においては、観察者は直線偏光を観察することになる。しかしながら、目視による観察では、偏光状態での相違は視認されない。そのため結局、領域 R_A と領域 R_B では、その外観の相違が視認できないので、潜像は観察されない。

[0066] 次に、観察用偏光子として直線偏光子を用いた、非偏光－偏光観察の場合について説明する。この場合、潜像は、観察方向が極角 0° である場合は観察されず、極角 0° 超のある観察角度範囲において観察される。

[0067] 具体的には、光学表示媒体 100 の上側の面から、領域 R_B に非偏光が入射した場合、光学表示媒体 100 から出射する光は、非偏光での観察の場合と同様に、円偏光となる。この円偏光を、観察用直線偏光子を介して観察すると、円偏光のうち、直線偏光子透過軸に沿った直線偏光成分が、観察用直線偏光子を透過して観察者に到達する。その結果、非偏光での観察に比べて低い明度で、領域 R_B が観察される。等方層 112 が等方な層であり、観察方向が極角 0° である場合も極角 0° 超である場合も等方層 112 を透過する光の位相差は透過前後で変化せず偏光状態も変化しないため、領域 R_B においては、極角の変化による大きな外観の変化は見られない。また観察用直線偏光子の透過軸方向と、光学表示媒体 100 との角度関係が変化しても、大きな外観の変化は見られない。

[0068] 一方、光学表示媒体 100 の上側の面から、領域 R_A に非偏光が入射した場合、光学表示媒体 100 から出射する光は、非偏光での観察の場合と同様に、観察方向が極角 0° である場合は円偏光となり、極角 0° 超である場合は楕円偏光又は直線偏光となり、特に複屈折層 111 が $\lambda/4$ 波長板として機能する極角においては、直線偏光となる。極角 0° で領域 R_A から出射する円偏光を、観察用直線偏光子を介して観察すると、出射する円偏光のうち、直線偏光子透過軸に沿った直線偏光成分が、観察用直線偏光子を透過して観察者に到達する。その結果、非偏光での観察に比べて低い明度で、領域 R_A が観察される。この場合においては、観察用直線偏光子の透過軸方向と、光学表示媒体 100 との角度関係が変化しても、大きな外観の変化は見られない。これに対して、極角 0° 超である場合は、出射する楕円偏光又は直線偏光のうち、直線偏光子透過軸に沿った直線偏光成分が、観察用直線偏光子を透過して観察者に到達する。その結果、また観察用直線偏光子の透過軸方向と、光学表示媒体 100 との角度関係との変化により、領域 R_A の外観は大きく変化する。特に、屈折層 111 が $\lambda/4$ 波長板として機能する極角からの観察において、観察用直線偏光子の透過軸と、屈折層の見掛けの遅相軸とが、観察方向からみて 45° または 135° の角度関係を呈する場合、領域 R_A の明

るさは最大又は最小となる。このような外観の変化により、屈折層 1 1 1 と、等方層 1 1 2 との境界が明確に視認され、潜像が観察される。

[0069] さらに、入射光として直線偏光を用いた、偏光－非偏光観察の場合について説明する。この場合も、潜像は、観察方向が極角 0° である場合は観察されず、極角 0° 超のある観察角度範囲において観察される。

[0070] 具体的には、光学表示媒体 1 0 0 の上側の面から、領域 R_B に直線偏光が入射した場合、反射偏光子層 1 0 2 で反射され光学表示媒体 1 0 0 から出射する光は、入射した直線偏光のうちの、右円偏光成分又は左円偏光成分のみからなる円偏光となる。等方層 1 1 2 は等方な層であるため、観察方向が極角 0° である場合も、極角 0° 超である場合も、等方層 1 1 2 を透過する光の位相差は透過前後で変化せず、偏光状態も変化しない。

[0071] 一方、光学表示媒体 1 0 0 の上側の面から、領域 R_A に直線偏光が入射した場合については、観察方向が極角 0° であると、極角 0° で入射し反射偏光子層 1 0 2 で反射され出射する光を観察することになる。複屈折層 1 1 1 は C プレートであるため、複屈折層 1 1 1 を垂直に透過する光の位相差は透過前後で変化せず、偏光状態も変化しない。したがって、領域 R_A と領域 R_B では、その外観の相違が視認できないので、潜像は観察されない。

観察方向が極角 0° 超であると、極角 0° 超で入射し反射偏光子層 1 0 2 で反射され出射する光を観察することになる。この場合、極角 0° 超で入射した直線偏光は、複屈折層 1 1 1 を斜めに透過して楕円偏光又は円偏光に変換され反射偏光子層 1 0 2 に到達する。反射偏光子層 1 0 2 では、さらにその右円偏光成分又は左円偏光成分のみが反射される。反射される円偏光成分の多少は、反射偏光子層 1 0 2 に到達する光の偏光状態によって変化することになり、それは、入射直線偏光の偏光方向と複屈折層 1 1 1 の見掛けの遅相軸との関係により変化する。このような外観の変化により、屈折層 1 1 1 と、等方層 1 1 2 との境界が明確に視認され、潜像が観察される。

[0072] 以上の結果として、非偏光での観察、及び極角 0° からの偏光での観察（即ち非偏光－偏光観察及び／又は偏光－非偏光観察）では、潜像は観察され

ず、一方極角 0° 超の偏光での観察では、潜像が観察される。このような、非偏光での観察と偏光での観察との差異、及び偏光での観察における極角による差異が視認された場合に、光学表示媒体が真正であると判定しうる。加えて、潜像が視認される場合におけるその明確さは、観察方向の極角によって変化し、且つ、入射する偏光の偏光方向又は観察用直線偏光子の透過軸方向と光学表示媒体との位置関係が変化することによっても変化する。このような変化を視認された場合に、光学表示媒体が真正であると判定しうる。

[0073] 上に述べた例では、反射偏光子層として反射型円偏光子を用い、且つ偏光での観察では直線偏光を用いた（即ち、直線偏光光源又は観察用直線偏光子を用いた）が、本発明の光学表示媒体及びその使用方法是これに限られず、反射偏光子層として反射型円偏光子を用い且つ偏光での観察では円偏光を用いた場合、反射偏光子層として反射型直線偏光子を用い且つ偏光での観察では直線偏光を用いた場合、及び反射偏光子層として反射型直線偏光子を用い且つ偏光での観察では円偏光を用いた場合においても、偏光子層がCプレートであることに基づき、偏光での観察で極角 0° 超の場合に潜像が観察されるので、同様の使用方法による使用が可能である。

[0074] [反射偏光子層の具体例]

反射偏光子層を構成する材料及び反射偏光子層を形成する方法について具体的に説明する。反射偏光子層の例としては、上に述べた反射偏光子層 102 として例示される反射型円偏光子、及び反射型直線偏光子が挙げられる。また、反射偏光子層は、1 層のみの層によりかかる機能を発現するものであってもよく、複数の層の組み合わせによりかかる機能を発現するものであってもよい。

[0075] 反射偏光子層は、フレーク状の反射素材を含むインキ層であることが好ましい。インキ層とは、インキの硬化物の層であり、通常はインキの塗布及び硬化により形成される。インキは通常、溶媒及び固形分を含み、その硬化の際に溶媒の一部又は全部が揮発する。従ってインキ層は、インキの固形分を含む層である。したがって、反射偏光子層を形成するためのインキは、フレ

ーク状の反射素材を固形分として含みうる。

[0076] フレーク状の反射素材とは、フレーク、即ちフレーク状の形状を有する粒子であって、個々の粒子が反射偏光子としての機能を有するものである。より具体的には、フレークの原料として反射偏光子層として機能しうるフィルム調製し、かかる原料フィルムを破碎しフレークとしたものを、フレーク状の反射素材として利用しうる。

[0077] フレークの平均粒径は、特に限定されず、インキ層の形成に適した粒径としうる。具体的には、平均粒径は、好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $20\mu\text{m}$ 以上であり、一方好ましくは $300\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下である。平均粒径は、レーザー回折・散乱式粒子径分布測定装置（例えば堀場製作所製、製品名「LA-960」）による粒度分布の測定により求めうるD50平均粒径としうる。

[0078] フレークの厚み d に対するフレークの平均粒径 l の比 l/d は、好ましくは2以上、より好ましくは4以上であり、一方好ましくは100以下であり、より好ましくは50以下である。かかる形状を有することにより、フレークの原料のフィルムの厚み方向と、フィルムを用いて調製したフレークを含むインキ層の厚み方向とが同様の方向となり、したがってフレーク原料フィルムと光学的性質が同様のものとなるインキ層を容易に形成することができる。

[0079] インキにおける、フレーク以外の成分は、特に限定されず、市販のインキ用のメジウム、希釈剤等の物質を使用しうる。

[0080] ある基材の表面に原料フィルムと同じものを直接形成し反射偏光子層とするのに比べて、当該基材の表面にフレーク状の反射素材を含むインキを用いてインキ層を形成する場合、製造の自由度が高い点において特に好ましい。例えば、配向規制力を有しない基材の表面にも容易に反射偏光子層を形成することができる、配向処理及び広帯域化処理等の処理をそれぞれの光学表示素子の製造において行う必要が無く原料フィルムの調製の時点でまとめて行うことができる、光学表示媒体の表示面における反射偏光子層の平面的な形

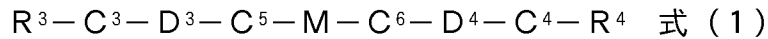
状及び厚み等の形状を容易に調整することができる、等の利点を得られる。

[0081] 反射型円偏光子層として用いるフィルム（フレーク状反射素材の原料フィルムを含む）の例としては、コレステリック規則性を有する材料の層が挙げられる。コレステリック規則性とは、材料内部のある平面上では分子軸が一定の方向に並んでいるが、それに重なる次の平面では分子軸の方向が少し角度をなしてずれ、さらに次の平面ではさらに角度がずれるというように、重なって配列している平面を順次透過して進むに従って当該平面中の分子軸の角度がずれて（ねじれて）いく構造である。即ち、ある材料の層の内部の分子がコレステリック規則性を有する場合、分子は、層の内部のある第一の平面上では分子軸が一定の方向になるように並ぶ。層の内部の、当該第一の平面に重なる次の第二の平面では、分子軸の方向が、第一の平面における分子軸の方向と、少し角度をなしてずれる。当該第二の平面にさらに重なる次の第三の平面では、分子軸の方向が、第二の平面における分子軸の方向から、さらに角度をなしてずれる。このように、重なって配列している平面において、当該平面中の分子軸の角度が順次ずれて（ねじれて）いく。このように分子軸の方向がねじれてゆく構造は、通常はらせん構造であり、光学的にカイラルな構造である。

[0082] コレステリック規則性を有する材料のより具体的な例としては、コレステリック樹脂層が挙げられる。コレステリック樹脂層とは、硬化性の液晶性化合物であってコレステリック液晶相を呈したものを硬化させることにより得られる層である。コレステリック樹脂層は、例えば、重合性の液晶性化合物を、コレステリック液晶相を呈した状態で重合させることにより得うる。より具体的には、重合性の液晶性化合物を含む液晶組成物を、適切な基材に塗布する等して層の状態とし、コレステリック液晶相に配向させ、硬化させることにより、コレステリック樹脂層を得うる。

[0083] 重合性の液晶性化合物としては、光重合性液晶化合物が好ましい。光重合性液晶化合物としては、活性エネルギー線を照射することによって重合する光重合性の液晶化合物を用いる。活性エネルギー線としては、可視光線

、紫外線、及び赤外線等の広範なエネルギー線の中から、光重合性液晶化合物の重合反応を進行させうるエネルギー線を採用しうるが、特に、紫外線等の電離放射線が好ましい。中でも、コレステリック液晶組成物に好適に用いられる光重合性液晶化合物としては、1分子中に2つ以上の反応性基を有する棒状液晶化合物が好ましく、式(1)で表される化合物が特に好ましい。



[0084] 式(1)において、 R^3 及び R^4 は、反応性基であり、それぞれ独立して、(メタ)アクリル基、(チオ)エポキシ基、オキセタン基、チエタニル基、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、メルカプト基、イソ(チオ)シアネート基、アミノ基、ヒドロキシル基、カルボキシル基、及びアルコキシシリル基からなる群より選択される基を表す。これらの反応性基を有することにより、液晶組成物を硬化させた際に、機械的強度の高い液晶組成物硬化層を得ることができる。

[0085] 式(1)において、 D^3 及び D^4 は、それぞれ独立して、単結合、炭素原子数1個～20個の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基、及び炭素原子数1個～20個の直鎖状又は分岐鎖状のアルキレンオキサイド基からなる群より選択される基を表す。

[0086] 式(1)において、 $C^3 \sim C^6$ は、それぞれ独立して、単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CS-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-O-(C=O)-O-$ 、 $-CH_2-(C=O)-O-$ 、及び $-CH_2O-(C=O)-$ からなる群より選択される基を表す。

[0087] 式(1)において、 M は、メソゲン基を表す。具体的には、 M は、非置換又は置換基を有していてもよい、アゾメチン類、アゾキシ類、フェニル類、ビフェニル類、ターフェニル類、ナフタレン類、アントラセン類、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

エニルピリミジン類、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からなる群から選択された互いに同一又は異なる2個～4個の骨格が、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CS-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-O-(C=O)-O-$ 、 $-CH_2-(C=O)-O-$ 、及び $-CH_2O-(C=O)-$ 等の結合基によって結合された基を表す。

[0088] 前記メソゲン基Mが有しうる置換基としては、例えば、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数1個～10個のアルキル基、シアノ基、ニトロ基、 $-O-R^5$ 、 $-O-C(=O)-R^5$ 、 $-C(=O)-O-R^5$ 、 $-O-C(=O)-O-R^5$ 、 $-NR^5-C(=O)-R^5$ 、 $-C(=O)-NR^5R^7$ 、または $-O-C(=O)-NR^5R^7$ が挙げられる。ここで、 R^5 及び R^7 は、水素原子又は炭素数1個～10個のアルキル基を表す。 R^5 及び R^7 がアルキル基である場合、当該アルキル基には、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-O-C(=O)-$ 、 $-C(=O)-O-$ 、 $-O-C(=O)-O-$ 、 $-NR^6-C(=O)-$ 、 $-C(=O)-NR^6-$ 、 $-NR^6-$ 、または $-C(=O)-$ が介在していてもよい（ただし、 $-O-$ および $-S-$ がそれぞれ2以上隣接して介在する場合を除く）。ここで、 R^6 は、水素原子または炭素数1個～6個のアルキル基を表す。

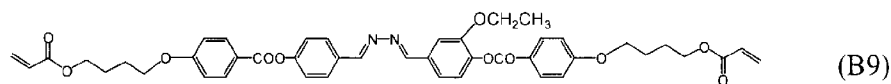
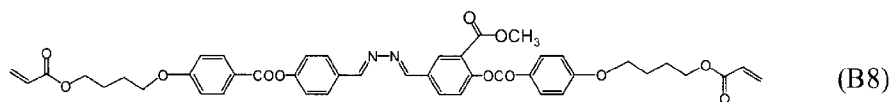
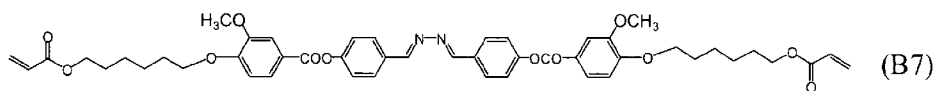
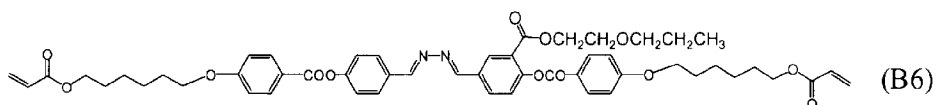
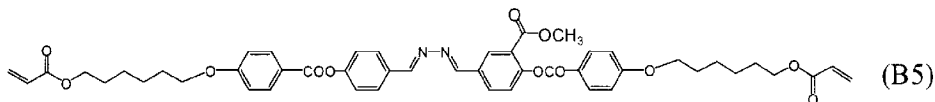
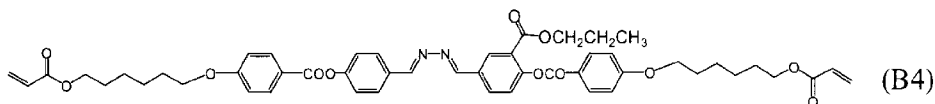
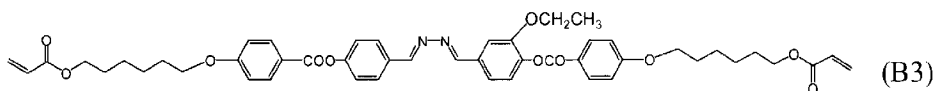
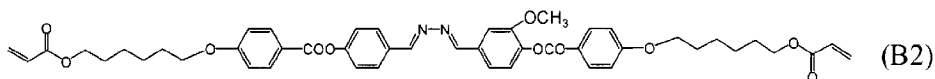
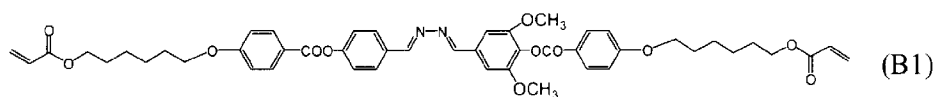
[0089] 前記「置換基を有してもよい炭素数1個～10個のアルキル基」における置換基としては、例えば、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、カルボキシル基、シアノ基、アミノ基、炭素原子数1個～6個のアルコキシ基、炭素原子数2個～8個のアルコシアルコキシ基、炭素原子数3個～15個のアルコシアルコシアルコキシ基、炭素原子数2個～7個のアルコシカルボニル基、炭素原子数2個～7個のアルキルカルボニルオキシ基、炭素原子数2～7個のアルコシカルボニルオキシ基等が挙げられる。

[0090] また、前記の棒状液晶化合物は、非対称構造であることが好ましい。ここで非対称構造とは、式(1)において、メソゲン基Mを中心として、 $R^3-C^3-D^3-C^5-M-$ と $-M-C^6-D^4-C^4-R^4$ とを対比すると、これらが異なる

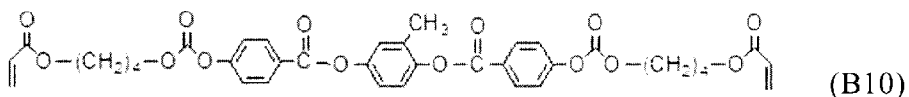
構造のことをいう。棒状液晶化合物として非対称構造のものを用いることにより、配向均一性をより高めることができる。

[0091] 棒状液晶性化合物の好ましい具体例としては、以下の化合物（B1）～（B10）が挙げられる。ただし、棒状液晶性化合物は、下記の化合物に限定されるものではない。

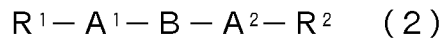
[0092] [化1]



[0093] [化2]



[0094] 液晶組成物が上述した棒状液晶化合物を含む場合、当該液晶組成物は、棒状液晶化合物に組み合わせて、配向助剤として、式（２）で表される化合物を含むことが好ましい。



[0095] 式（２）において、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立して、炭素原子数１個～２０個の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基、炭素原子数１個～２０個の直鎖状又は分岐鎖状のアルキレンオキサイド基、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、カルボキシル基、任意の結合基が介在していてもよい（メタ）アクリル基、エポキシ基、メルカプト基、イソシアネート基、アミノ基、及びシアノ基からなる群より選択される基である。

[0096] 前記アルキル基及びアルキレンオキサイド基は、置換されていないか、若しくはハロゲン原子で１つ以上置換されていてもよい。さらに、前記ハロゲン原子、ヒドロキシル基、カルボキシル基、（メタ）アクリル基、エポキシ基、メルカプト基、イソシアネート基、アミノ基、及びシアノ基は、炭素原子数１個～２個のアルキル基、及びアルキレンオキサイド基と結合していてもよい。

[0097] R^1 及び R^2 として好ましい例としては、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、カルボキシル基、（メタ）アクリル基、エポキシ基、メルカプト基、イソシアネート基、アミノ基、及びシアノ基が挙げられる。

[0098] また、 R^1 及び R^2 の少なくとも一方は、反応性基であることが好ましい。 R^1 及び R^2 の少なくとも一方として反応性基を有することにより、前記式（２）で表される化合物が硬化時に液晶組成物硬化層中に固定され、より強固な層を形成することができる。ここで反応性基とは、例えば、カルボキシル基、（メタ）アクリル基、エポキシ基、メルカプト基、イソシアネート基、及びアミノ基を挙げることができる。

[0099] 式（２）において、 A^1 及び A^2 はそれぞれ独立して、１，４－フェニレン基、１，４－シクロヘキシレン基、シクロヘキセン－１，４－イレン基、４，４’－ビフェニレン基、４，４’－ビスシクロヘキシレン基、及び２，６－ナ

フチレン基からなる群より選択される基を表す。前記 1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキシレン基、シクロヘキセン-1, 4-イレン基、4, 4'-ビフェニレン基、4, 4'-ビスシクロヘキシレン基、及び 2, 6-ナフチレン基は、置換されていないか、若しくはハロゲン原子、ヒドロキシル基、カルボキシル基、シアノ基、アミノ基、炭素原子数 1 個～10 個のアルキル基、ハロゲン化アルキル基等の置換基で 1 つ以上置換されていてもよい。A¹及び A²のそれぞれにおいて、2 以上の置換基が存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。

[0100] A¹及び A²として特に好ましいものとしては、1, 4-フェニレン基、4, 4'-ビフェニレン基、及び 2, 6-ナフチレン基からなる群より選択される基が挙げられる。これらの芳香環骨格は脂環式骨格と比較して比較的剛直であり、棒状液晶化合物のメソゲンとの親和性が高く、配向均一性がより高くなる。

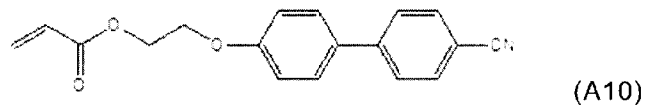
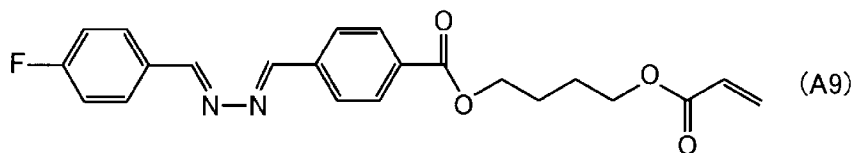
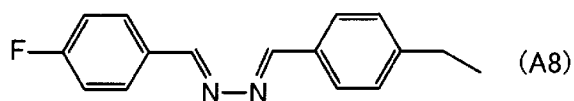
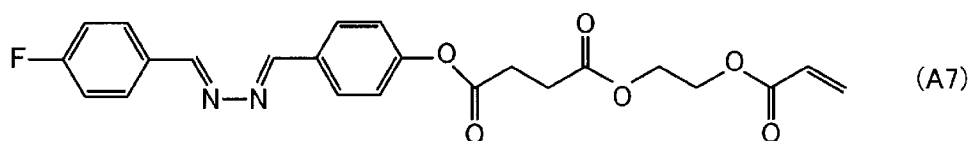
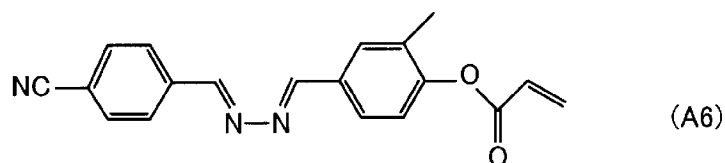
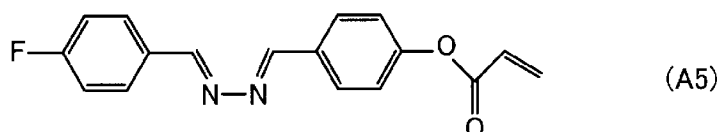
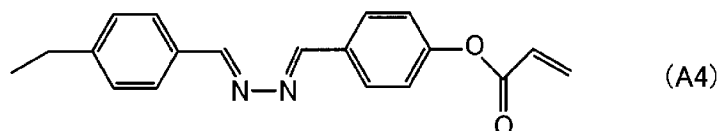
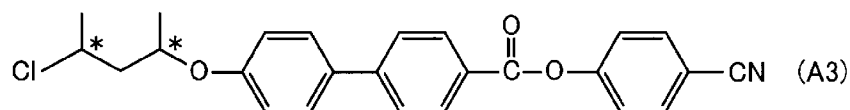
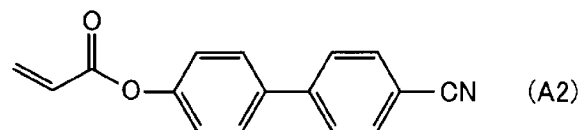
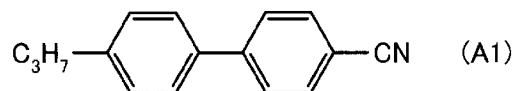
[0101] 式 (2) において、B は、単結合、-O-、-S-、-S-S-、-CO-、-CS-、-OCO-、-CH₂-、-OCH₂-、-CH=N-N=CH-、-NHCO-、-O-(C=O)-O-、-CH₂-(C=O)-O-、及び -CH₂O-(C=O)- からなる群より選択される。

B として特に好ましいものとしては、単結合、-O-(C=O)- 及び -CH=N-N=CH- が挙げられる。

[0102] 式 (2) で表される化合物として特に好ましい具体例としては、下記の化合物 (A1) ～ (A10) 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。

[0103]

[化3]



[0104] 上記化合物（A3）において、「*」はキラル中心を表す。

[0105] （式（2）で表される化合物の合計重量）／（棒状液晶化合物の合計重量）で示される重量比は、好ましくは0.001以上、より好ましくは0.0

1 以上、更に好ましくは 0.05 以上であり、好ましくは 1 以下、より好ましくは 0.65 以下である。前記の重量比を前記下限値以上にするにより、液晶組成物の層において配向均一性を高めることができる。また、上限値以下にするにより、配向均一性を高くできる。また、液晶組成物の液晶相の安定性を高くできる。さらに、液晶組成物の屈折率異方性 Δn を高くできるので、例えば、円偏光の選択反射性能等の所望の光学的性能を有する液晶組成物硬化層を安定して得ることができる。ここで、式 (2) で表される化合物の合計重量とは、式 (2) で表される化合物を 1 種類のみ用いた場合にはその重量を示し、2 種類以上を用いた場合には合計の重量を示す。同様に、棒状液晶化合物の合計重量とは、棒状液晶化合物を 1 種類のみ用いた場合にはその重量を示し、2 種類以上を用いた場合には合計の重量を示す。

[0106] また、式 (2) で表される化合物と棒状液晶化合物とを組み合わせる場合、式 (2) で表される化合物の分子量が 600 未満であることが好ましく、棒状液晶化合物の分子量が 600 以上であることが好ましい。これにより、式 (2) で表される化合物が、それよりも分子量の大きい棒状液晶化合物の隙間に入り込むことができるので、配向均一性を向上させることができる。

[0107] コレステリック樹脂層を形成するための液晶組成物は、さらに、コレステリック樹脂層を構成する任意成分、及び液晶組成物の取り扱いを容易とするための溶媒を含みうる。任意成分の例としては、カイラル剤、重合開始剤、及び界面活性剤が挙げられる。任意成分及び溶媒の具体例としては、特開 2019-188740 号公報に記載されるものが挙げられる。

[0108] 液晶組成物を、配向規制力を有する支持体の表面に塗布して液晶組成物の層とし、コレステリック液晶相に配向させ、硬化させることにより、反射型円偏光子層として用いるフィルムを得うる。配向規制力を有する支持体としては、表面がラビング処理されたフィルム、延伸により表面に配向規制力が付与されたフィルム等を用いる。液晶組成物は、塗布後直ちにコレステリック液晶相に配向する場合もあるが、必要に応じて加温等の処理を施しコ

レステリック液晶相を呈する条件とすることにより配向を達成しうる。液晶組成物を硬化させる場合の硬化方法としては、コレステリック液晶組成物に含まれる成分に応じた方法を選択できる。通常コレステリック液晶組成物に含まれる重合性液晶性化合物等の重合成分を重合させることにより、コレステリック液晶組成物の層を硬化させる。重合方法としては、例えば、活性エネルギー線を照射する方法、及び、熱重合法が挙げられる。中でも、室温で重合反応を進行させられるので、活性エネルギー線を照射する方法が好ましい。ここで、照射される活性エネルギー線には、可視光線、紫外線、及び赤外線等の光、並びに電子線等の任意のエネルギー線が含まれうる。ここで、照射される活性エネルギー線には、可視光線、紫外線、及び赤外線等の光、並びに電子線等の任意のエネルギー線が含まれうる。また、活性エネルギー線の照射によってコレステリック液晶組成物の層を硬化させる場合、照射される活性エネルギー線の好ましい強度は、用いる液晶組成物により異なるが、例えば、 $50 \text{ mJ} / \text{cm}^2 \sim 10,000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ でありうる。

[0109] また、液晶性化合物を配向させた後、コレステリック液晶組成物の層を硬化させる前に、コレステリック液晶組成物の層に広帯域化処理を施してもよい。このような広帯域化処理は、例えば、1回以上の活性エネルギー線の照射処理と加温処理との組み合わせにより行うことができる。この際、照射される光のエネルギーは、用いる液晶組成物により異なるが例えば、 $0.01 \text{ mJ} / \text{cm}^2 \sim 50 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ としうる。また、加熱処理は、例えば、好ましくは 40°C 以上、より好ましくは 50°C 以上、好ましくは 200°C 以下、より好ましくは 140°C 以下の温度に加熱することにより行うことができる。このような広帯域化処理を行うことにより、らせん構造のピッチの大きさを連続的に大きく変化させて、広い反射波長帯域を得ることができる。

[0110] 反射型直線偏光子の例としては、多層の薄膜を積層したフィルム（例えば商品名「DBEF」、3M社製）、及びワイヤーグリッド偏光子が挙げられる。

[0111] 反射偏光子層が反射型円偏光子及び反射型直線偏光子のいずれである場合

においても、反射偏光子層に入射した非偏光の、反射偏光子層による反射率は最大で50%となる。反射の帯域及び反射率に応じて、反射偏光子層は視覚的に様々な色を呈する。反射偏光子層に入射した非偏光の、反射偏光子層による反射率が、波長領域420nm～650nmにおけるすべての波長において35～50%である場合、反射偏光子層は銀色の層として観察される。35～50%の反射がなされる帯域がこれより狭い場合、反射偏光子層は、帯域に応じて様々な色を呈しうる。例えば、反射帯域の中心波長が450nm付近にある場合、550nm付近にある場合、及び650nm付近にある場合で、それぞれ、青、緑、赤といった色を呈しうる。反射帯域の中心波長は、フィルムを構成する材料の種類及びその成分の割合、並びにフィルムの製造条件により調整しうる。特に、コレステリック規則性を有するフィルムの製造においては、液晶性化合物及びカイラル剤の種類並びにカイラル剤の含有割合によりコレステリック規則性のらせんのピッチを調整することができ、特にカイラル剤の含有割合を変更することにより、僅かなピッチの調整を容易に達成することができる。そのような調整により、反射帯域の中心波長を容易に所望の値に調整可能である。

[0112] 本発明の光学表示媒体は、反射偏光子層として1枚の層のみを有していてもよく、多数枚の層を有していてもよい。光学表示媒体はまた、反射偏光子層として1種類の層のみを有していてもよく、反射光の偏光状態が異なる複数種類の層を有していてもよい。例えば、光学表示媒体は、反射偏光子層として、赤、緑、青、及び銀色といった複数種類の色を呈する複数種類の反射型偏光子の切片を、水平方向に多数敷き詰められて配置された状態で有しうる。このように反射偏光子層として多数の切片を有する場合、反射偏光子層は反射型円偏光子であることが、その向きを揃える必要が無い観点から好ましい。

潜像の視認を明確にするという観点からは、反射偏光子層は、銀色のもの、又は銀色のものとその他の色のものとの組み合わせであることが好ましい。

[0113] 〔複屈折層の具体例〕

複屈折層を構成する材料及び複屈折層を形成する方法について具体的に説明する。複屈折層は、1層のみの層により機能を発現するものであってもよく、複数の層の組み合わせにより機能を発現するものであってもよい。

[0114] 複屈折層は、フレーク状の複屈折素材を含む層であり、好ましくは、フレーク状の複屈折素材を含むインキ層である。複屈折層を形成するためのインキは、フレーク状の複屈折素材を固形分として含みうる。複屈折層が、フレーク状のインキ層であることにより、製造の自由度が高いという利点を特に有利に享受しうる。例えば、配向規制力を有しない基材の表面にも容易に複屈折層を形成することができるので、既に形成された反射偏光子層の上に、印刷等の処理により容易に複屈折層を形成することができる。また、光学表示媒体の表示面における複屈折層の平面的な形状を容易に調整することができるので、潜像の形状の意匠的自由度を高めることができる。加えて、複屈折層の厚みを容易に調整することができるので、Cプレートとしての光学的特性のうち厚みに依存するものを容易に調整することができる。

[0115] 複屈折層として用いるフィルム（フレーク状複屈折素材の原料フィルムを含む）の例としては、コレステリック規則性を有する材料の層が挙げられる。当該材料、フィルムの製造に用いる液晶組成物、その成分、及びフィルムの製造方法の例としては、反射型円偏光子層として用いるフィルムについてのものと同じものを挙げることができる。但し、コレステリック規則性を有する材料で複屈折層を構成する場合、その反射帯域の一部又は全部は、可視領域外である必要がある。具体的には、反射帯域の中心波長が380nm以下の紫外領域、あるいは780nm以上の赤外領域に反射帯域の中心波長を有するものとしうる。また、400nm～680nmの可視領域のどの波長においても、反射率が20%以下の小さい値であるものとしうる。このような光学的特性を備える場合、フィルムは非偏光観察における見掛け上、一般的な透明の樹脂フィルムと同様に透明な外観を呈する一方、液晶性化合物の配向に起因して、Cプレートとして機能しうる光学異方性を備えうる

。このようなフィルムは、フィルムを構成する材料の種類及びその成分の割合、並びにフィルムの製造条件により調整しうる。特に、液晶性化合物及びカイラル剤の種類並びにカイラル剤の含有割合によりコレステリック規則性のらせんのピッチを調整することができ、特にカイラル剤の含有割合を変更することにより、僅かなピッチの調整を容易に達成することができる。また、上に述べた広帯域化処理を行わないで製造を行うことにより、反射帯域が可視領域に及ぶ程度が低いフィルムを容易に製造することができる。そのような調整により、所望の光学特性を容易に達成することができる。

[0116] 〔等方層の具体例〕

等方層を構成する材料及び等方層を形成する方法について具体的に説明する。

等方層を構成する材料は、光学的に等方な、どのような材料をも使用しうる。等方層を構成する材料の特に好ましい例としては、複屈折層との色差が少ない材料が挙げられる。そのような材料の例としては、複屈折層の形成に用いる重合性の液晶性化合物と同じ液晶性化合物を含む液晶組成物を、等方相に配向した状態で硬化させてなるフィルムが挙げられる。より具体的には、カイラル剤の量を少なくするか又はカイラル剤を用いない他は、複屈折層の形成に用いる液晶組成物と同じ液晶組成物を用い、これを等方相に配向した状態で硬化させることにより、複屈折層との色差が非常に少ない、透明なフィルムを得うる。このフィルムを、複屈折層の形成と同じ手順でフレークとし、インキ層を形成することにより、複屈折層との色差が非常に少ない等方層を、容易に得ることができる。

[0117] 〔印刷による複屈折層及び等方層の形成方法の例〕

インキを用いた、インキ層である複屈折層及び等方層の形成は、反射偏光子層の表面に、インキを塗布し、インキを硬化させることにより行いうる。かかるインキ層の形成は、具体的には、既知の印刷方法により行いうる。効率的な製造を行う観点からは、スクリーン印刷法、インクジェット印刷法等の印刷法が好ましい。特に、複屈折層の縁の側面が等方層の縁の側面と互い

に接する配置、又は複屈折層と等方層との離隔距離が $200\mu\text{m}$ 以下といった短い距離である配置を達成する観点から、これらを毛抜き印刷法と呼ばれる手法により形成することが好ましい。具体的には、複屈折層及び等方層の一方を、第一の層として、印刷法によるインクの塗布及び硬化により所望の表面形状を呈するよう形成し、その後、複屈折層及び等方層のもう一方を、第二の層として、第一の層と接するか短い距離で離隔する位置に、印刷法によるインクの塗布及び硬化により形成することにより、かかる毛抜き印刷法によるこれらの層の形成を達成しうる。

[0118] 〔光学表示媒体の用途：物品〕

本発明の光学表示媒体を、他の構成要素に備え付けることにより、識別機能を有する物品を構成しうる。又は本発明の光学表示媒体そのものを、識別機能を有する物品として用いうる。

物品の例としては、衣類、靴、帽子、装身具、宝飾品、日用品等の様々な物品が挙げられる。物品は、本発明の光学表示媒体を備えることにより、識別機能を有するものとしうる。かかる識別機能を有することにより、物品が、偽造品でない真正なものであることの識別を行いうる。加えて、光学表示媒体が、物品に意匠的效果を付与することができる。光学表示媒体は、タグ、チャーム、ワッペン、ステッカー等の、物品の装飾品、部品又は付属物として、物品に設けうる。

本発明の物品は、前記本発明の光学表示媒体に加えて、偏光子ビューワーをさらに備えうる。偏光子ビューワーとしては、上に述べた観察用直線偏光子又は観察用円偏光子等の観察用偏光子を備え、かかる観察用偏光子を介して光学表示媒体を観察しうるよう物品に備えられたものが挙げられる。偏光子ビューワーは、例えばタグの形状とし、紐等を介して物品本体に備え付けられた態様としうる。このように、光学表示媒体に加えて偏光子ビューワーをさらに備えることにより、一般の物品使用者が、簡単に光学表示媒体の識別を行うことができる。

実施例

[0119] 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。

[0120] 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、以下の操作は、別に断らない限り、常温常圧大気中にて行った。

[0121] 以下の説明において、市販の接着剤としては、別に断らない限り、日東電工社製の透明粘着テープ「LUCIACS CS9621T」（厚み $25\mu\text{m}$ 、可視光透過率90%以上、面内レターデーション3nm以下）を用いた。

[0122] [評価方法]

(1. フレークの粒度分布及び平均粒径)

レーザー回折・散乱式粒子径分布測定装置（堀場製作所製、製品名「LA-960」）にて粒度分布を測定し、D50平均粒径を求めた。

[0123] (2. 面内位相差 R_{e0} 及び斜め 45° 位相差 R_{e45})

Axometrics Axoscan Mueller Matrix Polarimeter (OPTO SCIENCE, INC.) により測定した。測定波長は 550nm とした。斜め 45° 位相差 R_{e45} は、極角（観察方向と、測定対象の表面の法線方向とがなす角）を 45° とし、方位角（測定対象のある面内方向と、観察方向を傾ける方向とがなす角） 0° 以上 360° 未満において、方位角 5° の間隔で全周に亘り測定を行い、それらの算術平均を求めた。

[0124] (3. 色差 ΔE^*)

光学表示媒体の、領域 R_A （表示媒体の上面の、複屈折層で占められる領域）及び領域 R_B （表示媒体の上面の、等方層で占められる領域）のそれぞれを測定対象とし、反射スペクトルを測定した。測定装置としては、平行照明ユニットを備え付けたディスプレイ測定システム（コニカミノルタ製、製品名「DMS803」）を用いた。

[0125] 測定の角度（極角及び方位角）は、測定データの取得が求められる角度に適宜設定した。偏光での観察による色差 ΔE^* （P）の取得を行う場合、測定装置の検出ユニットと測定対象との間に、直線偏光子を介在させた状態で測定を行った。直線偏光子は、その面が観察方向と直交する向きに配置し、各観察において面内における吸収軸の方位角を 360° 回転させ、 ΔE^* が最大となった方位角における ΔE^* の値を、その観察における測定値とした。

非偏光での観察による色差 ΔE^* （N）の取得を行う場合、光度計と測定対象との間に、直線偏光子を介在させない状態で測定を行った。

[0126] 測定された反射スペクトルに基づき、色彩計算を行い、領域 R_A 及び R_B それぞれについての L^* 、 a^* 及び b^* を算出した。 L^* 、 a^* 及び b^* のそれぞれの値についての二者の差 ΔL^* 、 Δa^* 及び Δb^* から、領域 R_A 及び R_B の色差 ΔE^* を、式 $\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ から求めた（計算範囲： $380 \sim 780 \text{ nm}$ ）。

[0127] それぞれの実施例及び比較例において、測定は、下記の条件のそれぞれについて行った。

（3. 1）非偏光での観察（ ΔE^* （N））：極角 0° 方向。

（3. 2）偏光での観察（ ΔE^* （P））：極角 0° 方向。

（3. 3）偏光での観察（ ΔE^* （P））：極角 $20 \sim 70^\circ$ 且つ方位角 $0 \sim 360^\circ$ の全方向。測定の最大値と、かかる最大値を与えた極角とを記録した。

[0128] （4. 目視評価）

得られた光学表示媒体について、下記の各種の目視評価を行った。

（4. 1）非偏光での目視評価。光学表示媒体の表示面を、自然光照射下において、様々な角度から、偏光子等を介さずに直接目視で観察し、領域 R_A 及び領域 R_B の境界部が視認されるか否か、及び色の相違が視認されるか否かを、それぞれ判定した。

（4. 2）直線偏光子を用いた、偏光での目視評価。光学表示媒体の表示面を、自然光照射下において、極角 0° 方向において、直線偏光子を介して

観察し、コントラストの相違が視認されるか否かを判定した。併せて、極角を変更し 0° 超の様々な極角及び様々な方位角から観察し、コントラストの相違が視認されるか否かを判定し、全ての角度から視認できない場合は「見えない」と評価し、視認される場合はどの極角から最も大きな相違が視認されたかを記録した。

(4. 3) 偏光サングラスを用いた、偏光での目視評価。直線偏光子を用いず、その代わりに、観察者が直線偏光レンズを備えた偏光サングラスを装着した他は、上記(4. 2)と同じ評価を行った。

(4. 4) 偏光光源を用いた、偏光での目視評価。直線偏光子を用いず、且つ、自然光に代えて直線偏光を用いた他は、上記(4. 2)と同じ評価を行った。直線偏光としては、市販のスマートフォン(Samsung製、商品名「Galaxy A41」)又は市販のパーソナルコンピューター(パナソニック株式会社製、商品名「Let's note CF-SZ6」)に設けられた液晶表示装置からの出射光を使用した。全ての例において、どちらの偏光を用いた場合も判定結果は同じであった。

[0129] [製造例1：塗布液1A～1E]

表1に示す各成分を、表1に示す割合で混合し、塗布液A～Eを得た。

[0130] [表1]

表1

	塗布液1A	塗布液1B	塗布液1C	塗布液1D	塗布液1E
液晶性化合物(X1)	23.82	26.71	23.82	26.71	—
液晶性化合物LC242	—	—	—	—	26.71
カイラル剤	2.99	0.84	—	—	—
配向助剤(X2)	5.96	6.68	5.96	6.68	6.68
光重合開始剤(OXE02)	0.86	0.96	0.86	0.96	0.96
界面活性剤	0.29	0.32	0.29	0.32	0.32
MEK	66.1	69.2	60.3	67.6	67.6

[0131] 表1中の数値は重量部である。製造例1以降において使用した材料は以下の通りである。

液晶性化合物(X1)：前記式(B5)で表される光重合性の液晶性化合物

物。

液晶性化合物 LC242 : BASF 社製、商品名「Paliocolor LC242」。

カイラル剤 : BASF 社製、商品名「Paliocolor LC756」。

配向助剤 (X2) : 前記式 (A10) で表される光重合性の非液晶性化合物。

光重合開始剤 (OXE02) : チバ・ジャパン社製、商品名「Irgacure OXE02」

光重合開始剤 (907) : チバ・ジャパン社製、商品名「Irgacure 907」

界面活性剤 : AGC セイミケミカル社製、商品名「S-420」

MEK : メチルエチルケトン

CPN : シクロペンタノン

[0132] [製造例 2 : 塗布液 2SG、2R 及び 2B]

表 2 に示す各成分を、表 2 に示す割合で混合し、塗布液 2SG、2G 及び 2B を得た。

[0133] [表 2]

表 2

	塗布液 2SG	塗布液 2R	塗布液 2B
液晶性化合物 (X1)	100	100	100
カイラル剤	8	7	10
配向助剤 (X2)	25	25	25
光重合開始剤 (907)	5	5	5
界面活性剤	0.15	0.15	0.15
CPN	320	320	320

[0134] [実施例 1]

(1-1. 複屈折層用フィルム)

支持フィルム (長尺のポリエチレンテレフタレートフィルム、東洋紡社製

「PETフィルムA4100」、厚み100 μ m、以下において同じ）を用意し、その表面にラビング処理を施した。ラビング処理された面に、製造例1で得た塗布液1Bをバーコーターにて塗布し、未硬化状態の塗布液の膜を形成した。

[0135] 塗布液の膜に、オープンにて140℃で2分間加熱する処理を施して、塗布液中の液晶性化合物を配向させ、膜を乾燥させた。その後、室温にて1分間冷却してから、膜に紫外線を照射し硬化させた。照射は窒素雰囲気下（酸素濃度400ppm以下）で行い、線源としては高圧水銀ランプを用い、365nm（i線）における照度を280mW/cm²とし、365nm（i線）における露光量を400mJ/cm²とした。これにより、支持フィルム上に、複屈折層用フィルム1Bを形成した。複屈折層用フィルムの厚みは、3.1 μ mであった。

[0136] （1-2. 複屈折層用フレーク）

支持フィルム上に形成された複屈折層用フィルム1Bに、凹凸形状を有するローラーを押し当てて亀裂を形成し、その後空気を吹き付けて、複屈折層用フィルムを支持フィルムから剥離し、剥離片を得た。剥離片をカッターミル（ウエスト社製「ミクロ・パウダーMPW-G008」、以下において同じ）で粉碎し、51 μ mの篩を用いて分級した。篩を通過した粒子のみを回収して、複屈折層用フレーク1Bを得た。複屈折層用フレーク1Bの粒度分布を測定し平均粒径を求めたところ、30 μ mであった。

[0137] （1-3. 複屈折層用インキ）

スクリーンインキ（十条ケミカル社製「No. 2500メジウム」）100部、当該スクリーンインキの専用希釈剤（テترون標準溶剤）10部、及び複屈折層用フレーク1B 15部を混合し、複屈折層用インキ1Bを得た。

[0138] （1-4. 等方層用フィルム）

新たな支持フィルムの一方向の表面に、製造例1で得た塗布液1Dをバーコーターにて塗布し、未硬化状態の塗布液の膜を形成した。塗布液の膜に、オ

ーブンにて210℃で5分間加熱する処理を施して、膜を乾燥させた。その後、膜に紫外線を照射し硬化させた。照射は窒素雰囲気下（酸素濃度400ppm以下）で、加熱時の温度210℃の状態のまま行い、線源としては高圧水銀ランプを用い、365nm（i線）における照度を280mW/cm²とし、365nm（i線）における露光量を400mJ/cm²とした。これにより、支持フィルム上に、等方層用フィルム1Dを形成した。等方層用フィルムの厚みは、3.1μmであった。

[0139] （1-5. 等方層用フレイク及びインキ）

支持フィルム上の複屈折層用フィルム1Bに代えて、支持フィルム上の等方層用フィルム1Dを用いた他は、（1-2）～（1-3）と同じ操作により、等方層用フレイク1D及び等方層用インキ1Dを得た。等方層用フレイク1Dの平均粒径は30μmであった。

[0140] （1-6. 反射偏光子層用フィルム2S及びフレイク2S）

支持フィルムを用意し、その表面にラビング処理を施した。ラビング処理された面に、製造例2で得た塗布液2SGをバーコーターにて塗布し、未硬化状態の塗布液の膜を形成した。

[0141] 塗布液の膜に、オーブンにて120℃で4分間加熱する処理を施して、塗布液中の液晶性化合物を配向させ、膜を乾燥させた。その後、膜に広帯域化処理を施した。この広帯域化処理では、5mJ/cm²～30mJ/cm²の弱い紫外線の照射と100℃～120℃の加温処理とを交互に複数回繰り返すことで、円偏光分離機能を発揮できる波長範囲が所望の波長幅を有するように制御した。その後、800mJ/cm²の硬化用紫外線を膜に照射して、膜を硬化させた。これにより、支持フィルム上に、反射偏光子層用フィルム2Sを形成した。反射偏光子層用フィルムの厚みは、5.2μmであった。反射偏光子層用フィルム2Sは、自然光の下で目視で観察したところ、銀色であった。

[0142] 支持フィルム上の複屈折層用フィルム1Bに代えて、支持フィルム上の反射偏光子層用フィルム2Sを用いた他は、（1-2）と同じ操作により、反

射偏光子層用フレーク 2 S を得た。反射偏光子層用フレーク 2 S の平均粒径は $30\text{ }\mu\text{m}$ であった。

[0143] (1-7. 反射偏光子層用インキ 2 S)

複屈折層用フレーク 1 B に代えて反射偏光子層用フレーク 2 S を用いた他は、(1-3) と同じ操作により、反射偏光子層用インキ 2 S を得た。

[0144] (1-8. 反射偏光子層の形成)

基材（黒色に着色されたポリエチレンテレフタレートフィルム）を用意し、その表面にコロナ処理を施した。コロナ処理された面に、(1-7) で得た反射偏光子層用インキ 2 S の膜を、スクリーン印刷（1 インチ当たり線数 120 のスクリーン版を使用。以下において同じ。）により形成した。膜を乾燥させて、反射偏光子層を形成し、反射偏光子層及び基材を備える複層物を得た。得られた反射偏光子層を自然光の下で目視にて観察したところ、銀色の外観を有していた。

[0145] (1-9. 複屈折層の形成)

(1-8) で得た複層物の反射偏光子層側の表面の一部の、矩形の領域に、(1-3) で得た複屈折層用インキ 1 B の膜を、スクリーン印刷により形成した。膜を乾燥させて、複屈折層を形成した。

[0146] また、支持フィルム上に、上に述べた形成方法と同じ方法で、複屈折層を形成し、これを、市販の接着剤を介して、ガラスに転写し、位相差測定用の複屈折層を形成した。その面内位相差 R_{e0} 及び斜め 45° 位相差 R_{e45} を測定した。測定結果を表 3 に示す。得られた複屈折層を自然光の下で目視にて観察したところ、一般的な透明フィルムと同様の透明な層の外観を有していた。

[0147] (1-10. 等方層の形成：光学表示媒体)

(1-9) で得た複層物の反射偏光子層側の表面の、複屈折層に隣接する矩形の領域に、(1-5) で得た等方層用インキ 1 D の膜を、スクリーン印刷により形成した。膜を乾燥させて、等方層を形成した。インキの塗布量は、等方層の厚みが隣接する複屈折層と同じ厚みとなるよう調整した。これに

より、基材及び反射偏光子層、並びに反射偏光子層の表面上に設けられた複屈折層及び等方層を備える、図1に概略的に示す形状を有する光学表示媒体を得た。

[0148] また、ガラス板上に、上に述べた形成方法と同じ方法で、位相差測定用の等方層を形成し、その面内位相差 R_{e_0} 及び斜め 45° 位相差 $R_{e_{45}}$ を測定した。測定結果を表3に示す。得られた等方層を自然光の下で目視にて観察したところ、一般的な透明フィルムと同様の透明な層の外観を有していた。

[0149] 得られた光学表示媒体について、複屈折層の領域 R_A と等方層の領域 R_B との色度差 ΔE^* を、各測定条件において測定した。測定結果を表4に示す。

[0150] 得られた光学表示媒体について、各種の目視評価を行った。評価結果を表5に示す。

[0151] [実施例2]

下記の変更点以外は、実施例1と同じ操作により、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。得られた複屈折層及び等方層はいずれも、一般的な透明フィルムと同様の透明な層の外観を有していた。

- ・(1-1)の複屈折層用フィルムの形成において、塗布液1Bに代えて塗布液1Aを用いた。

- ・(1-4)の等方層用フィルムの形成において、塗布液1Dに代えて塗布液1Cを用いた。

- ・(1-9)の複屈折層の形成において、複屈折層用インキの塗布厚みを変更した。得られた複屈折層の厚み、面内位相差 R_{e_0} 及び斜め 45° 位相差 $R_{e_{45}}$ は表3に示す通りであった。

[0152] [実施例3及び4]

下記の変更点以外は、実施例1と同じ操作により、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。

- ・(1-9)の複屈折層の形成において、複屈折層用インキの塗布厚みを変更した。得られた複屈折層の面内位相差 R_{e_0} 及び斜め 45° 位相差 $R_{e_{45}}$ は表3に示す通りであった。得られた複屈折層は、一般的な透明フィルムと

同様の透明な層の外観を有していた。

[0153] 〔実施例 5〕

（5－1．反射偏光子層用フィルム 2 B 及びフレーク 2 B）

下記の変更点以外は、実施例 1 の（1－6）と同じ操作により、反射偏光子層用フィルム 2 B 及び反射偏光子層用フレーク 2 B を得た。

・塗布液 2 S G に代えて塗布液 2 B を用いた。

・広帯域化処理を行わなかった。即ち、乾燥させた膜を、広帯域化処理を経ること無く硬化用紫外線照射に供した。得られた反射偏光子層用フィルム 2 B は、自然光の下で目視で観察したところ、青色の外観を有していた。

[0154] （5－2．反射偏光子層用インキ 2 B）

複屈折層用フレーク 1 B に代えて反射偏光子層用フレーク 2 B を用いた他は、実施例 1 の（1－3）と同じ操作により、反射偏光子層用インキ 2 B を得た。

[0155] （5－3．光学表示媒体等）

（1－8）の反射偏光子層の形成において、反射偏光子層用インキ 2 S に代えて、（5－2）で得た反射偏光子層用インキ 2 B を用いた他は、実施例 1 の（1－1）～（1－5）及び（1－8）～（1－10）と同じ操作により、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。

[0156] 〔実施例 6〕

（6－1．反射偏光子層用フィルム 2 G 及びフレーク 2 G）

下記の変更点以外は、実施例 1 の（1－6）と同じ操作により、反射偏光子層用フィルム 2 G 及び反射偏光子層用フレーク 2 G を得た。

・広帯域化処理を行わなかった。即ち、乾燥させた膜を、広帯域化処理を経ること無く硬化用紫外線照射に供した。得られた反射偏光子層用フィルム 2 B は、自然光の下で目視で観察したところ、緑色の外観を有していた。

[0157] （6－2．反射偏光子層用インキ 2 G）

複屈折層用フレーク 1 B に代えて反射偏光子層用フレーク 2 G を用いた他は、実施例 1 の（1－3）と同じ操作により、反射偏光子層用インキ 2 G を

得た。

[0158] (6-3. 光学表示媒体等)

(1-8)の反射偏光子層の形成において、反射偏光子層用インキ2Sに代えて、(6-2)で得た反射偏光子層用インキ2Gを用いた他は、実施例1の(1-1)～(1-5)及び(1-8)～(1-10)と同じ操作により、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。

[0159] [実施例7]

(7-1. 反射偏光子層用フィルム2R及びフレーク2R)

下記の変更点以外は、実施例1の(1-6)と同じ操作により、反射偏光子層用フィルム2R及び反射偏光子層用フレーク2Rを得た。

- ・塗布液2SGに代えて塗布液2Rを用いた。
- ・広帯域化処理を行わなかった。即ち、乾燥させた膜を、広帯域化処理を経ること無く硬化用紫外線照射に供した。得られた反射偏光子層用フィルム2Rは、自然光の下で目視で観察したところ、赤色の外観を有していた。

[0160] (7-2. 反射偏光子層用インキ2R)

複屈折層用フレーク1Bに代えて反射偏光子層用フレーク2Rを用いた他は、実施例1の(1-3)と同じ操作により、反射偏光子層用インキ2Rを得た。

[0161] (7-3. 光学表示媒体等)

(1-8)の反射偏光子層の形成において、反射偏光子層用インキ2Sに代えて、(7-2)で得た反射偏光子層用インキ2Rを用いた他は、実施例1の(1-1)～(1-5)及び(1-8)～(1-10)と同じ操作により、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。

[0162] [実施例8]

(8-1. 反射偏光子層用インキ2RGB)

複屈折層用フレーク1B 15部に代えて、(5-1)で得た反射偏光子層用フレーク2B 5部、(6-1)で得た反射偏光子層用フレーク2G 5部、及び(7-1)で得た反射偏光子層用フレーク2R 5部を組み合わせ

せて用いた他は、実施例 1 の（1－3）と同じ操作により、反射偏光子層用インキ 2 RGB を得た。

[0163] （8－2．光学表示媒体等）

（1－8）の反射偏光子層の形成において、反射偏光子層用インキ 2 S に代えて、（8－1）で得た反射偏光子層用インキ 2 RGB を用いた他は、実施例 1 の（1－1）～（1－5）及び（1－8）～（1－10）と同じ操作により、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。反射偏光子層が得られた時点で、反射偏光子層を自然光の下で目視にて観察したところ、銀色の外観を有していた。

[0164] 〔実施例 9〕

下記の変更点以外は、実施例 1 と同じ操作により、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。

・（1－4）の等方層用フィルムの形成において、塗布液 1 D に代えて塗布液 1 E を用いた。等方層は、一般的な透明フィルムと同様の透明な層の外観を有していた。

[0165] 〔比較例 1〕

（C 1－1．複屈折層用フレーク）

市販の $\lambda/4$ 波長板フィルム（日本ゼオン製、商品名「ゼオノアフィルム」、厚み $13\mu\text{m}$ 、以下において同じ）を裁断して切片を得た。切片をカッターミルで粉碎し、 $51\mu\text{m}$ の篩を用いて分級した。篩を通過した粒子のみを回収して、複屈折層用フレーク 1 F を得た。

[0166] 複屈折層用フレーク 1 F の粒度分布を測定し平均粒径を求めたところ、 $40\mu\text{m}$ であった。

[0167] （C 1－2．等方層用インキ）

スクリーンインキ（十条ケミカル社製「No. 2500 メジウム」）100部、及び当該スクリーンインキの専用希釈剤（テトロン標準溶剤）10部を混合し、等方層用インキ 1 G を得た。

[0168] （C 1－3．光学表示媒体等）

下記の変更点以外は、実施例 1 の（1－3）及び（1－6）～（1－10）と同じ操作により、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。

- ・（1－3）の複屈折層用インキの調製において、複屈折層用フレーク 1 B に代えて、（C 1－1）で得た複屈折層用フレーク 1 F を用いた。

- ・（1－10）の等方層の形成において、等方層用インキ 1 D に代えて、（C 1－2）で得た等方層用インキ 1 G を用いた。

[0169] 〔比較例 2〕

（C 2－1．複屈折層用フレーク）

市販の $\lambda/2$ 波長板フィルム（日本ゼオン製、商品名「ゼオノアフィルム」、厚み $26\ \mu\text{m}$ 、以下において同じ）を裁断して切片を得た。切片をカッターミルで粉碎し、 $51\ \mu\text{m}$ の篩を用いて分級した。篩を通過した粒子のみを回収して、複屈折層用フレーク 1 H を得た。

[0170] 複屈折層用フレーク 1 H の粒度分布を測定し、平均粒径を求めたところ、 $40\ \mu\text{m}$ であった。

[0171] （C 2－2．光学表示媒体等）

下記の変更点以外は、実施例 1 の（1－3）及び（1－6）～（1－10）と同じ操作により、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。

- ・（1－3）の複屈折層用インキの調製において、複屈折層用フレーク 1 B に代えて、（C 2－1）で得た複屈折層用フレーク 1 H を用いた。

- ・（1－10）の等方層の形成において、等方層用インキ 1 D に代えて、比較例 1 の（C 1－2）で得た等方層用インキ 1 G を用いた。

[0172] 〔比較例 3〕

下記の変更点以外は、実施例 1 の（1－6）～（1－10）と同じ操作により、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。

- ・（1－9）の複屈折層の形成において、複屈折層用インキの印刷による塗布及び乾燥を行うことに代えて、市販の $\lambda/2$ 波長板フィルム（日本ゼオン製、商品名「ゼオノアフィルム」）を反射偏光子層の表面に貼合し、それにより複屈折層を形成した。貼合は、波長板フィルムを、（1－9）におい

て形成した複屈折層と同じ形状に裁断し、一方の表面に接着剤層を設け、当該接着剤層を介して反射偏光子層と波長板フィルムとを接着することにより行った。加えて、上記 $\lambda/2$ 波長板フィルムの面内位相差 Re_0 及び斜め 45° 位相差 Re_{45} を測定した。測定結果は表3に示す通りであった。

・（1-10）の等方層の形成において、等方層用インキ1Dに代えて、比較例1の（C1-2）で得た等方層用インキ1Gを用いた。

[0173] 〔比較例4〕

（C4-1．ポジティブA複屈折層用フィルム）

塗布液1Bに代えて塗布液1Dを用い、且つ塗布厚みを2通りに変更した他は、実施例1の（1-1）と同じ操作により、支持フィルム上に、複屈折層用フィルム1D-1を形成した。複屈折層用フィルム1D-1の厚みは $1.2\mu m$ であった。

[0174] （C4-2．光学表示媒体等）

下記の変更点以外は、実施例1の（1-4）～（1-10）と同じ操作により、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。

・（1-9）の複屈折層の形成において、複屈折層用インキの印刷による塗布及び乾燥を行うことに代えて、（C4-1）で得た複屈折層用フィルム1D-1を反射偏光子層の表面に貼合し、それにより複屈折層を形成した。貼合は、複屈折層用フィルムを、（1-9）において形成した複屈折層と同じ形状に裁断し、一方の表面に接着剤層を設け、当該接着剤層を介して反射偏光子層と複屈折層用フィルムを接着し、その後支持フィルムを剥離することにより行った。加えて、支持フィルム上に、上に述べた形成方法と同じ方法で、位相差測定用の複屈折層を形成し、これを、市販の接着剤を介して、ガラスに転写し、位相差測定用の複屈折層を形成した。その面内位相差 Re_0 及び斜め 45° 位相差 Re_{45} を測定した。測定結果は表3に示す通りであった。

[0175] 〔比較例5〕

下記の変更点以外は、実施例1の（1-3）～（1-10）と同じ操作に

より、光学表示媒体及びその他の構造物を得て評価した。

- ・（１－３）の複屈折層用インキの調製において、複屈折層用フレーク１Ｂに代えて、（Ｃ２－１）で得た複屈折層用フレーク１Ｈを用いた。

[0176] 実施例及び比較例の結果を、表３～表５に示す。

[0177] [表3]

表 3

	複屈折層 Re0 (nm)	複屈折層 Re45 (nm)	複屈折層 膜厚 (μm)	等方層 Re0 (nm)	等方層 Re45 (nm)	等方層膜 厚 (μm)
実施例1	4	80	3.1	3以下	3以下	3.1
実施例2	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
実施例3	5	132	5.2	3以下	3以下	5.2
実施例4	7	234	8.9	3以下	3以下	8.9
実施例5	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
実施例6	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
実施例7	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
実施例8	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
実施例9	5	137	5.3	3以下	3以下	5.3
比較例1	137	130-110	13	0	0	-
比較例2	275	260-220	26	0	0	-
比較例3	275	260-220	26	0	0	-
比較例4	280	275-250	1.2	3以下	3以下	5.2
比較例5	275	260-220	26	3以下	3以下	5.2

[0178] [表4]

表 4

	複屈折層 種類	等方層種 類	反射偏光 子層種類	(3.1) ΔE*(N) 0°	(3.2) ΔE*(P) 0°	(3.3) ΔE*(P) 20-70°	(3.3) ΔE*(P) 20-70° 最 大値極角 (°)
実施例1	1Bインキ	1Dインキ	2Sインキ	0.1	0.1	19	70
実施例2	1Aインキ	1Cインキ	2Sインキ	0.2	0.2	20	45
実施例3	1Bインキ	1Dインキ	2Sインキ	0.3	0.3	22	45
実施例4	1Bインキ	1Dインキ	2Sインキ	0.2	0.2	24	35
実施例5	1Bインキ	1Dインキ	2Bインキ	0.3	0.3	15	45
実施例6	1Bインキ	1Dインキ	2Gインキ	0.2	0.3	20	45
実施例7	1Bインキ	1Dインキ	2Rインキ	0.3	0.3	18	45
実施例8	1Bインキ	1Dインキ	2RGBインキ	0.3	0.3	21	45
実施例9	1Bインキ	1Eインキ	2Sインキ	6.7	7.1	22	45
比較例1	1Fインキ	透明メジウム	2Sインキ	0.2	0.2	0.2	-
比較例2	1Hインキ	透明メジウム	2Sインキ	0.2	0.2	0.2	-
比較例3	λ/2市販 フィルム	透明メジウム	2Sインキ	0.2	0.2	0.5	0
比較例4	λ/2液晶 フィルム	1Dインキ	2Sインキ	0.2	0.2	0.3	-
比較例5	1Hインキ	1Dインキ	2Sインキ	0.2	0.2	0.2	-

[0179]

[表5]

表 5

	(4.1) 非偏光目視境界部	(4.1) 非偏光目視色相違	(4.2) 直線偏光子極角 0° コントラスト	(4.2) 直線偏光子極角 0° 超コントラスト	(4.3) シンク極角 0° コントラスト	(4.3) シンク極角 0° 超コントラスト	(4.4) 偏光光源極角 0° コントラスト	(4.4) 偏光光源極角 0° 超コントラスト
実施例1	見えない	見えない	見えない	70° で最大	見えない	70° で最大	見えない	70° で最大
実施例2	見えない	見えない	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大
実施例3	見えない	見えない	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大
実施例4	見えない	見えない	見えない	35° で最大	見えない	35° で最大	見えない	35° で最大
実施例5	見えない	見えない	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大
実施例6	見えない	見えない	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大
実施例7	見えない	見えない	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大
実施例8	見えない	見えない	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大	見えない	45° で最大
実施例9	見える	見える	見える	45° で最大	見える	45° で最大	見える	45° で最大
比較例1	見える*1	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない
比較例2	見える*1	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない
比較例3	見える	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない
比較例4	見える	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない
比較例5	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない	見えない

[0180] * 1 : 複屈折層のフレークが視認されることにより境界が見える。

[0181] 上記の結果より、本願で規定する特定の反射偏光子層及び複屈折層を備える実施例の光学表示媒体では、各種の偏光での観察において、極角 0° では潜像が視認されない一方、極角が 0° 超のある角度において潜像のコントラストが最大となるという、特異的な性質を示し、識別媒体としての有効性が高いことが分かる。

[0182] 実施例1～9の中で、等方層を構成する液晶性化合物として、複屈折層を構成する液晶性化合物と異なるものを用いた実施例9では、複屈折層の領域 R_A と等方層の領域 R_B との色差が若干大きく、非偏光での観察でも潜像が若干視認されたが、等方層を構成する液晶性化合物として複屈折層を構成する液晶性化合物と同じものを用いた実施例1～8では、複屈折層の領域 R_A と等方層の領域 R_B との色差が非常に小さく、識別機能を有する箇所の秘匿性が特に高かった。

符号の説明

[0183] 1 0 0 : 光学表示媒体

1 0 1 : 基材

1 0 1 U : 基材の上側の面

1 0 2 : 反射偏光子層

1 0 2 U : 反射偏光子層の上側の面

1 1 1 : 複屈折層

1 1 2 : 等方層

1 1 9 : 境界

R_L : 反射領域

R_A : 領域

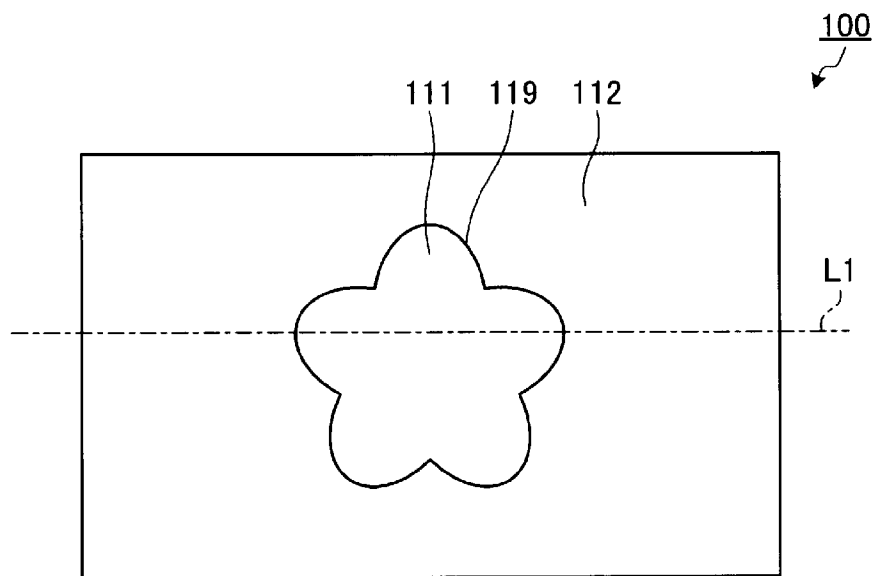
R_B : 領域

請求の範囲

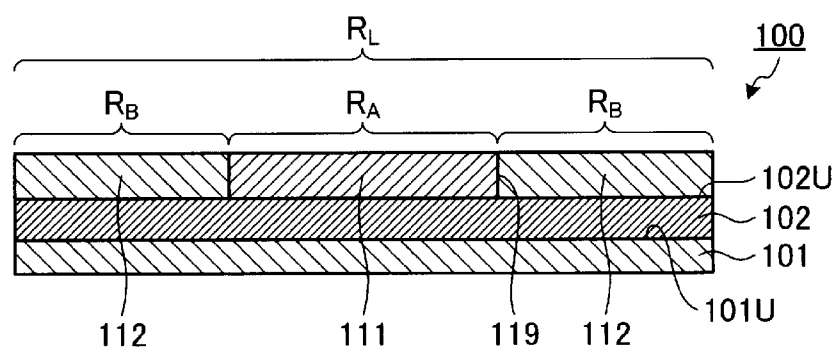
- [請求項1] 表示面を有する光学表示媒体であって、
前記表示面の一部又は全部の領域である反射領域 R_L に設けられる反射偏光子層と、
前記反射偏光子層より視認側に設けられ、前記反射領域 R_L の一部を占める領域 R_A に設けられる複屈折層とを備え、
前記反射偏光子層は、入射光を、円偏光または直線偏光として反射する層であり、
前記複屈折層は、フレーク状複屈折素材を含み、Cプレートとしての光学特性を示す層である、光学表示媒体。
- [請求項2] 前記反射偏光子層が、コレステリック規則性を有する材料の層である、請求項1に記載の光学表示媒体。
- [請求項3] 前記反射偏光子層が、フレーク状反射素材を含むインキ層である、請求項1又は2に記載の光学表示媒体。
- [請求項4] 前記光学表示媒体を非偏光で観察した際の、前記領域 R_A と、前記反射領域 R_L のうちの前記領域 R_A 以外の領域 R_B との色差 $\Delta E^*(N)$ が、極角 0° 方向の観察において1以下である、請求項1又は2に記載の光学表示媒体。
- [請求項5] 前記色差 $\Delta E^*(N)$ が、極角 $20 \sim 70^\circ$ 且つ方位角 $0 \sim 360^\circ$ の全方向の観察の全てにおいて1以下である、請求項4に記載の光学表示媒体。
- [請求項6] 前記光学表示媒体を偏光で観察した際の、前記領域 R_A と、前記反射領域 R_L のうちの前記領域 R_A 以外の領域 R_B との色差 $\Delta E^*(P)$ が、極角 $20 \sim 70^\circ$ 且つ方位角 $0 \sim 360^\circ$ の全方向の観察うちのどれか1において3以上である、請求項1又は2に記載の光学表示媒体。
- [請求項7] 前記色差 $\Delta E^*(P)$ が、極角 0° 方向の観察において1以下である、請求項6に記載の光学表示媒体。

- [請求項8] 極角 0° 方向から測定した前記複屈折層の面内位相差 $R_e(A)_0$ が、 $R_e(A)_0 \leq 30 \text{ nm}$ を満たし、
- 極角 45° のいずれかの方位角から測定した前記複屈折層の斜め位相差 $R_e(A)_{45}$ が、下記式 (e1) :
- $$70 \text{ nm} \leq R_e(A)_{45} \leq 700 \text{ nm} \quad \text{式 (e1)}$$
- を満たす、請求項1又は2に記載の光学表示媒体。
- [請求項9] 前記反射偏光子層より視認側に設けられ、前記反射領域 R_L のうちの前記領域 R_A 以外の領域 R_B の一部又は全部を占める等方層をさらに備え、
- 極角 0° 方向から測定した前記等方層の面内位相差 $R_e(B)_0$ が、 $R_e(B)_0 \leq 30 \text{ nm}$ を満たし、
- 前記等方層の斜め位相差 $R_e(B)_{45}$ が、 $0 \leq R_e(B)_{45} \leq 30$ を満たす、
- 請求項1又は2に記載の光学表示媒体。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/024956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G02B 5/30**(2006.01)i; **B32B 7/023**(2019.01)i; **B42D 25/391**(2014.01)i; **G02B 5/22**(2006.01)i

FI: G02B5/30; G02B5/22; B32B7/023; B42D25/391

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; B32B7/023; B42D25/391; G02B5/22

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2020/261923 A1 (NIPPON ZEON CO LTD) 30 December 2020 (2020-12-30) paragraphs [0017]-[0095], fig. 1-3	1-9
Y	JP 2020-86396 A (NIPPON ZEON CO LTD) 04 June 2020 (2020-06-04) paragraphs [0091]-[0094]	1-9
A	JP 2014-174472 A (NIPPON ZEON CO LTD) 22 September 2014 (2014-09-22) entire text, all drawings	1-9
A	WO 2007/105721 A1 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 20 September 2007 (2007-09-20) entire text, all drawings	1-9



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 August 2022

Date of mailing of the international search report

06 September 2022

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/JP2022/024956

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/261923	A1	30 December 2020	EP 3992678 A1 paragraphs [0020]-[0136], fig. 1-3	
JP	2020-86396	A	04 June 2020	US 2021/0032396 A1 paragraphs [0245]-[0249] WO 2019/181893 A1 CN 111886524 A KR 10-2020-0131833 A	
JP	2014-174472	A	22 September 2014	(Family: none)	
WO	2007/105721	A1	20 September 2007	US 8134660 B2 CN 101401013 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; B32B 7/023(2019.01)i; B42D 25/391(2014.01)i; G02B 5/22(2006.01)i FI: G02B5/30; G02B5/22; B32B7/023; B42D25/391										
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; B32B7/023; B42D25/391; G02B5/22										
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>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022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	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
Y	WO 2020/261923 A1（日本ゼオン株式会社）30.12.2020（2020-12-30） [0017]-[0095], 図1-3	1-9								
Y	JP 2020-86396 A（日本ゼオン株式会社）04.06.2020（2020-06-04） [0091]-[0094]	1-9								
A	JP 2014-174472 A（日本ゼオン株式会社）22.09.2014（2014-09-22） 全文、全図	1-9								
A	WO 2007/105721 A1（大日本印刷株式会社）20.09.2007（2007-09-20） 全文、全図	1-9								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 24.08.2022	国際調査報告の発送日 06.09.2022									
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） 中村 和正 20 4401 電話番号 03-3581-1101 内線 3269									

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/JP2022/024956

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2020/261923	A1	30.12.2020	EP	3992678	A1	
				[0020]-[0136], 図1-3			
JP	2020-86396	A	04.06.2020	US	2021/0032396	A1	
				[0245]-[0249]			
				WO	2019/181893	A1	
				CN	111886524	A	
				KR	10-2020-0131833	A	
JP	2014-174472	A	22.09.2014	(ファミリーなし)			
WO	2007/105721	A1	20.09.2007	US	8134660	B2	
				CN	101401013	A	