

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/203117 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/13 (2006.01) G02F 1/1334 (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/008798
(22) 国際出願日: 2024年3月7日(07.03.2024)
(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 2023-048075 2023年3月24日(24.03.2023) JP
(71) 出願人: 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).

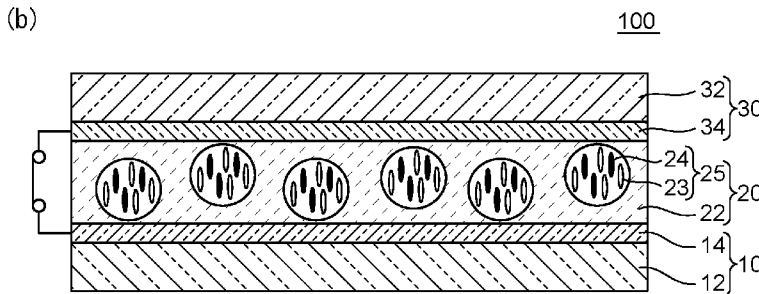
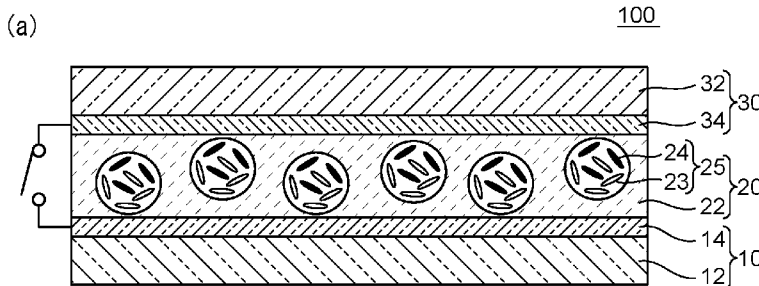
(72) 発明者: 大塚 雅徳 (OTSUKA Masanori); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 渡辺 健太(WATANABE Kenta); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 平井 真理子(HIRAI Mariko); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 靱井特許事務所 (MOMII & ASSOCIATES); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 4 番 4 号 アクア堂 島東館 7 階 Osaka (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,

(54) Title: POLYMER DISPERSION-TYPE LIQUID CRYSTAL FILM

(54) 発明の名称: 高分子分散型液晶フィルム



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a polymer dispersion-type liquid crystal film capable of switching between a colored state and a transparent state and having improved transparency in the colored state. A polymer dispersion-type liquid crystal film (100) according to the present invention comprises a first transparent conductive film (10), a polymer dispersion-type liquid crystal layer (20), and a second transparent conductive film (30) in this order, wherein the polymer dispersion-type liquid crystal layer (20) includes a polymer matrix (22), and liquid droplets (25)

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

dispersed in the polymer matrix (22) and containing a liquid crystal component (23) and a dichroic dye (24), and the liquid droplets (25) have an average particle size of 1 μm or less and a clarity of 90 or more in a colored state.

(57) 要約: 本発明は、着色状態と透明状態とを切り替え可能であり、かつ、着色状態における透明性が向上された高分子分散型液晶フィルムを提供することを目的とする。本発明の高分子分散型液晶フィルム(100)は、第1の透明導電性フィルム(10)と、高分子分散型液晶層(20)と、第2の透明導電性フィルム(30)と、をこの順に含み、前記高分子分散型液晶層(20)が、高分子マトリクス(22)と、前記高分子マトリクス(22)中に分散しており、液晶成分(23)と二色性色素(24)とを含む液滴(25)と、を含み、前記液滴(25)の平均粒子径が、1 μm 以下であり、着色状態におけるクラリティが、90以上である。

明 細 書

発明の名称： 高分子分散型液晶フィルム

技術分野

[0001] 本発明は、高分子分散型液晶フィルムに関する。

背景技術

[0002] 一対の透明電極層の間に、高分子マトリクスと液晶成分の液滴とを含む高分子分散型液晶（Polymer Dispersed Liquid Crystal；以下、「PDL C」と称する場合がある）層を有するPDL Cフィルムは、電圧の印加量に応じて、PDL C層における透過光の散乱度合いを変化させることができる。例えば、PDL Cフィルムは、電圧印加状態と無印加状態とを切り替えることにより、光を散乱させる状態（散乱状態）と光を透過させる状態（透明状態）とを切り替えることができる（特許文献1）。このような機能を利用して、PDL Cフィルムは、プライバシーまたはセキュリティを向上し得る調光フィルムとして、車、電車等の車両、オフィス、商業施設、住居等における窓、壁面、パーティション等への適用が進められている。

[0003] 上記PDL Cフィルムにおいて、液晶成分の液滴に二色性色素を含有させると、電圧印加状態と無印加状態とを切り替えることにより、少なくとも一部の波長の光を吸収する着色状態と光を透過させる透明状態とを切り替えることができる（特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-189123号公報

特許文献2：国際公開2022/186062

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来の二色性色素を用いたPDL Cフィルムは、着色状態における透明性

が低い傾向にある。よって、透明性や明瞭な視認性が求められる用途等においては、着色状態における透明性が向上されたP D L Cフィルムへの要望が存在する。

[0006] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その主たる目的は、着色状態と透明状態とを切り替え可能であり、かつ、着色状態における透明性が向上されたP D L Cフィルムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] [1] 本発明の1つの局面によれば、第1の透明導電性フィルムと、高分子分散型液晶層と、第2の透明導電性フィルムと、をこの順に含む、高分子分散型液晶フィルムであって、上記高分子分散型液晶層が、高分子マトリクスと、上記高分子マトリクス中に分散しており、液晶成分と二色性色素とを含む液滴と、を含み、上記液滴の平均粒子径が、 $1\mu\text{m}$ 以下であり、着色状態におけるクラリティが、90以上である、高分子分散型液晶フィルムが提供される。

[2] 上記[1]に記載の高分子分散型液晶フィルムにおいて、上記液滴の平均粒子径が、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $0.38\mu\text{m}$ 未満であってよい。

[3] 上記[1]または[2]に記載の高分子分散型液晶フィルムにおいて、上記液晶成分の複屈折が、0.25以下であってよい。

[4] 上記[1]から[3]のいずれかに記載の高分子分散型液晶フィルムにおいて、上記高分子分散型液晶層における上記高分子マトリクスの含有量と上記液晶成分および上記二色性色素の合計含有量との重量比（前者：後者）が、10：90～70：30であってよい。

[5] 上記[1]から[4]のいずれかに記載の高分子分散型液晶フィルムにおいて、上記高分子分散型液晶層の厚みが、 $30\mu\text{m}$ 以下であってよい。

[6] 上記[1]から[5]のいずれかに記載の高分子分散型液晶フィルムにおいて、着色状態における全光線透過率が、50%以下であってよい。

[7] 上記[1]から[6]のいずれかに記載の高分子分散型液晶フィルムにおいて、着色状態におけるヘイズが、80%以下であってよい。

発明の効果

[0008] 本発明の実施形態によれば、着色状態と透明状態とを切り替え可能であり、かつ、着色状態における透明性が向上されたP D L Cフィルムが提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の1つの実施形態におけるP D L Cフィルムの概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の好ましい実施形態について説明するが、本発明はこれらの実施形態には限定されない。なお、本明細書中で、数値範囲を表す「～」は、その上限および下限の数値を含む。

[0011] A. 高分子分散型液晶フィルム

本発明の実施形態による高分子分散型液晶フィルムは、第1の透明導電性フィルムと、高分子分散型液晶層と、第2の透明導電性フィルムと、をこの順に含み、上記高分子分散型液晶層が、高分子マトリクスと、上記高分子マトリクス中に分散しており、液晶成分と二色性色素とを含む液滴（以下、「液晶液滴」と称する場合がある）と、を含み、上記液滴の平均粒子径が、1 μ m以下であり、着色状態におけるクラリティが、90以上である。

[0012] 上記の通り、P D L Cフィルムの外観は、印加される電圧に応じて変化する。1つの実施形態において、上記P D L Cフィルムは、電圧印加時に透明状態であり、電圧無印加時に着色状態である（ノーマルモード）。別の実施形態において、P D L Cフィルムは、電圧印加時に着色状態であり、電圧無印加時に透明状態である（リバースモード）。

[0013] 図1は、本発明の実施形態によるノーマルモードのP D L Cフィルムの一例の構成を説明する概略断面図であり、図1（a）はP D L C層に電圧が印加されていない状態（着色状態）を示し、図1（b）はP D L C層に電圧が印加されている状態（透明状態）を示す。P D L Cフィルム100は、第1の透明導電性フィルム10と、高分子マトリクス22と高分子マトリクス2

2中に分散した液晶液滴25とを含むPDL C層20と、第2の透明導電性フィルム30と、をこの順に含む。液晶液滴25は、液晶成分23と二色性色素24とを含有する、いわゆるゲストーホスト液晶である。図1(a)に示すように、電圧無印加時においては、液晶液滴25中の液晶成分23および二色性色素24が配向しておらず、二色性色素24によって光が吸収される結果、PDL Cフィルム100は着色状態となる。一方、図1(b)に示すように、電圧印加時においては、液晶成分23が電界方向に沿って配向し、二色性色素24も液晶成分23に追従して配向する。これにより、液晶液滴25の屈折率と高分子マトリクス22の屈折率とが揃う結果、PDL Cフィルム100は透明状態となる。

[0014] 図示しないが、リバースモードのPDL Cフィルムによれば、透明導電性フィルム表面に配向膜を設けることによって、電圧無印加時に液晶液滴25中の液晶成分23および二色性色素24を配向させて透明状態とし、電圧を印加することにより液晶成分23および二色性色素24の配向状態が変化する結果、着色状態とすることができる。

[0015] 着色状態におけるPDL Cフィルムのクラリティは、例えば90以上、好ましくは92以上、より好ましくは95以上、さらに好ましくは97以上である。クラリティの上限は、100である。クラリティは、狭角散乱度に対応し、PDL Cフィルムに入射した光の平行光の進行方向に対して $\pm 2.5^\circ$ の角度範囲の透過率である。クラリティが高いことは、PDL Cフィルムを通して見た像の境界が明瞭であることを意味する。クラリティは、PDL Cフィルムを透過した光のなかで、当該PDL Cフィルムに入射した光の平行光の光軸に対して直進する直進光の光量を光量 L_C とし、当該平行光の光軸に対する角度が $\pm 2.5^\circ$ 以内である狭角散乱光の光量を光量 L_R とするときに、以下の式(1)によって算出される。

$$100 \times (L_C - L_R) / (L_C + L_R) \quad \cdots \text{式(1)}$$

[0016] 着色状態におけるPDL Cフィルムの全光線透過率は、例えば50%以下であり、40%以下、30%以下、20%以下、または10%以下であって

よく、例えば0.5%以上であり、1%以上であってよい。透明状態におけるPDL Cフィルムの全光線透過率は、例えば15%以上であり、20%以上、30%以上、または50%以上であってよく、例えば99%以下である。PDL Cフィルムの透明状態と着色状態とにおける全光線透過率の差は、例えば10%以上であり、20%以上または30%以上であってよい。全光線透過率は、JIS K 7361に従って測定され得る。

[0017] 着色状態におけるPDL Cフィルムのヘイズは、例えば80%以下であり、60%以下、50%以下、または45%以下であってよく、例えば5%以上である。透明状態におけるPDL Cフィルムのヘイズは、例えば30%以下であり、20%以下、10%以下、または5%以下であってよく、例えば0.1%以上である。PDL Cフィルムの透明状態と着色状態とにおけるヘイズの差は、例えば10%以上であり、20%以上、30%以上または40%以上であってよい。ヘイズはJIS K 7136に従って測定され得る。

[0018] 電圧印加時にPDL Cフィルムに印加される電圧は、PDL Cフィルムを動作させ得る電圧（動作電圧）であり、例えば5V～300V、好ましくは10V～200Vであり得る。本明細書において、「電圧印加時」とは、PDL Cフィルムに動作電圧が印加された状態を意味し、例えば150Vの電圧が印加された状態であり得る。

[0019] PDL Cフィルムの全体厚みは、例えば30 μ m～250 μ m、好ましくは50 μ m～150 μ mである。

[0020] A-1. 第1の透明導電性フィルム

第1の透明導電性フィルム10は、代表的には、第1の透明基材12とその一方の側（PDL C層20側）に設けられた第1の透明電極層14とを有する。第1の透明導電性フィルム10は、必要に応じて、第1の透明基材12の片側または両側にハードコート層を有していてもよく、また、第1の透明基材12と第1の透明電極層14との間に屈折率調整層を有していてもよい。

- [0021] 第1の透明導電性フィルムの表面抵抗値は、好ましくは $1\ \Omega/\square \sim 1000\ \Omega/\square$ であり、より好ましくは $5\ \Omega/\square \sim 300\ \Omega/\square$ であり、さらに好ましくは $10\ \Omega/\square \sim 200\ \Omega/\square$ である。
- [0022] 第1の透明導電性フィルムのヘイズ値は、好ましくは20%以下であり、より好ましくは10%以下であり、さらに好ましくは0.1%~10%である。
- [0023] 第1の透明導電性フィルムの全光線透過率は、好ましくは40%以上であり、より好ましくは60%以上であり、さらに好ましくは80%以上である。
- [0024] 第1の透明基材は、任意の適切な材料を用いて形成され得る。代表的には、第1の透明基材は、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムである。熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエステル系樹脂；ポリノルボルネン等のシクロオレフィン系樹脂；アクリル系樹脂；ポリカーボネート系樹脂；セルロース系樹脂等が挙げられる。なかでも好ましくは、ポリエステル系樹脂、シクロオレフィン系樹脂またはアクリル系樹脂である。これらの樹脂は、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性等に優れる。上記熱可塑性樹脂は、単独で、または2種以上組み合わせて用いてもよい。また、偏光板に用いられるような光学フィルム、例えば、低位相差基材、高位相差基材、位相差板、吸収型偏光フィルム、偏光選択反射フィルム等を第1の透明基材として用いることも可能である。
- [0025] 第1の透明基材の厚みは、好ましくは $200\ \mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $3\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $5\ \mu\text{m} \sim 70\ \mu\text{m}$ である。第1の透明基材の厚みを $200\ \mu\text{m}$ 以下とすることにより、PDL層の機能を十分に発揮させることができる。
- [0026] 第1の透明基材の全光線透過率は、好ましくは40%以上であり、より好ましくは60%以上であり、さらに好ましくは80%以上である。
- [0027] 第1の透明電極層は、例えば、インジウム錫酸化物（ITO）、酸化亜鉛（ZnO）、酸化錫（SnO₂）等の金属酸化物を用いて形成され得る。この

場合、金属酸化物は、アモルファス金属酸化物であってもよく、結晶化金属酸化物であってもよい。第1の透明電極層はまた、銀ナノワイヤー（AgNW）等の金属ナノワイヤ、カーボンナノチューブ（CNT）、有機導電膜、金属層またはこれらの積層体によって形成され得る。好ましくはITOを含む透明電極層が形成される。ITOを含む透明電極層は透明性に優れる。第1の透明電極層は、目的に応じて、所望の形状にパターニングされ得る。

[0028] 第1の透明電極層の全光線透過率は、好ましくは85%以上であり、より好ましくは87%以上であり、さらに好ましくは90%以上である。このような範囲の全光線透過率を有する透明電極層を用いることにより、透明状態において高い全光線透過率を有するPDLCFilmが得られ得る。当該全光線透過率は高いほど好ましく、その上限は、例えば、99%である。

[0029] 第1の透明電極層の厚みは、例えば10nm以上であり、好ましくは15nm以上である。第1の透明電極層の厚みは、例えば50nm以下であり、好ましくは35nm以下であり、より好ましくは30nm以下である。

[0030] 第1の透明電極層は、例えば、スパッタリングによって、第1の透明基材の一方の面に設けられる。スパッタリングによって金属酸化物層を形成後、アニーリングすることにより結晶化することができる。アニーリングは、例えば120℃～300℃、10分～120分熱処理することにより行われる。

[0031] 屈折率調整層およびハードコート層については、当該技術分野において周知の構成が採用され得るので、その詳細な構成については記載を省略する。

[0032] A-2. 高分子分散型液晶層

PDLCLayer 20は、高分子マトリクス22と高分子マトリクス22中に分散した液晶液滴25とを含む。液晶液滴の平均粒子径は、代表的には1μm以下であり、例えば0.5μm以下である。粒子径が小さい液晶液滴を含むPDLCLayerは散乱性が低くなることから、液晶液滴の平均粒子径を1μm以下とすることにより、クラリティが高いPDLCFilmが得られ得る。散乱性をより低くする観点から、液晶液滴の平均粒子径は、可視光の波長以下

であることが好ましい。具体的には、液晶液滴の平均粒子径は、好ましくは $0.38\text{ }\mu\text{m}$ 未満、より好ましくは $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 未満、さらに好ましくは $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 未満、さらにより好ましくは $0.18\text{ }\mu\text{m}$ 以下、さらにより好ましくは $0.15\text{ }\mu\text{m}$ 以下、さらにより好ましくは $0.12\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。液晶液滴の平均粒子径の下限は、本発明の効果が得られる限り制限されず、例えば $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 以上または $0.05\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり得る。上記液晶液滴の平均粒子径は、体積平均粒子径であり、例えば、実施例に記載の方法で求めることができる。

[0033] 液晶液滴の粒子径は、比較的狭い粒度分布を有することが好ましい。液晶液滴の粒子径の変動係数（CV値）は、例えば 0.4 未満であり得、好ましくは 0.35 以下、より好ましくは 0.3 以下であり得る。変動係数は以下の式から算出することができる。

CV値＝液晶液滴の粒子径分布の標準偏差／平均粒子径

[0034] 高分子マトリクスは、任意の適切な樹脂で構成され得る。高分子マトリクス形成用樹脂は、光透過率、液晶成分の屈折率、透明導電性フィルムとの密着力等に応じて適切に選択され得る。高分子マトリクス形成用樹脂は、液晶成分の屈折率と近似した屈折率を有することが好ましい。

[0035] 高分子マトリクス形成用樹脂の具体例としては、ウレタン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、アクリル系樹脂等が挙げられる。これらは、水溶性樹脂または水分散性樹脂であることが好ましい。高分子マトリクス形成用樹脂は、1種のみ用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0036] 液晶成分としては、任意の適切な液晶化合物を単独でまたは二種以上組み合わせて用いることができる。液晶成分の波長 589 nm における複屈折（ $\Delta n = n_e - n_o$ ； n_e は異常光屈折率、 n_o は常光屈折率）は、例えば 0.25 以下である。クラリティが高いPDL Cフィルムを得る観点から、上記複屈折は、好ましくは 0.2 以下、より好ましくは 0.15 以下であり、例えば 0.12 以下、また例えば 0.1 以下であってよい。上記複屈折は、

例えば0.01以上であり、0.05以上または0.08以上であってよい。上記複屈折を有する液晶成分を用いることにより、着色状態（例えば、電圧無印加時）のPDL C層の散乱性を低下させることができ、結果として、クラリティが高いPDL Cフィルムを得ることができる。

[0037] 液晶成分の誘電異方性は、正でも負でもよい。液晶成分は、例えば、ネマティック型液晶、スメクティック型液晶、またはコレステリック型液晶であり得る。透明状態において優れた透明性を実現できることから、ネマティック型液晶を用いることが好ましい。

[0038] ネマティック型の液晶化合物としては、ビフェニル系化合物、フェニルベンゾエート系化合物、シクロヘキシルベンゼン系化合物、アゾキシベンゼン系化合物、アゾベンゼン系化合物、アゾメチン系化合物、ターフェニル系化合物、ビフェニルベンゾエート系化合物、シクロヘキシルビフェニル系化合物、フェニルピリジン系化合物、シクロヘキシルピリミジン系化合物、コレステロール系化合物、フッ素系化合物等が挙げられる。

[0039] 二色性色素としては、液晶成分へ相溶し得る任意の適切な二色性色素を用いることができる。 $\Delta\epsilon$ が正の二色性色素でも負の二色性色素でもよい。二色性色素自体が液晶性を示してもよい。二色性色素は、1種のみ用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0040] 二色性色素の具体例としては、アゾ系染料、アントラキノン系染料、ナフトキノ系染料、ペリレン系染料、キノフタロン系染料、テトラジン系染料、ベンゾチアジアゾール系染料等が挙げられる。なかでも、吸光係数、液晶成分への溶解度、耐光性等の観点から、二色性色素はアントラキノン系染料またはアゾ系染料を含むことが好ましい。例えば、日本学術振興会第142委員会編；「液晶デバイスハンドブック」日本工業新聞社（1989年）、第192頁～第196頁及び第724頁～第730頁に記載のアゾ系染料、アントラキノン系染料またはこれらの混合物を用いることができる。また、種々の二色性色素が市販されており、これらを適宜用いることができる。

[0041] PDL C層は、必要に応じて、任意の適切な成分をさらに含んでもよい。

このような任意成分としては、界面活性剤、レベリング剤、架橋剤、分散安定剤等が挙げられる。

[0042] P D L C層における液晶成分の含有割合は、例えば30重量%～90重量%、好ましくは35重量%～85重量%、より好ましくは40重量%～80重量%である。

[0043] P D L C層における二色性色素の含有量は、液晶成分100重量部に対して、例えば0.1重量部～20重量部、好ましくは1重量部～15重量部、より好ましくは3重量部～10重量部である。

[0044] P D L C層における高分子マトリクスの含有量と液晶成分および二色性色素の合計含有量との重量比（前者：後者）は、例えば10：90～70：30、好ましくは15：85～65：35、より好ましくは20：80～60：40である。

[0045] P D L C層における高分子マトリクスと液晶成分と二色性色素との合計含有割合は、例えば80重量%以上、好ましくは90重量%以上、より好ましくは95重量%以上であり、例えば100重量%以下、好ましくは99重量%以下である。

[0046] P D L C層の厚みは、好ましくは40 μ m以下、より好ましくは30 μ m以下であり、例えば25 μ m以下、また例えば20 μ m以下であってよく、好ましくは2 μ m以上、より好ましくは3 μ m以上であり、例えば5 μ m以上、また例えば10 μ m以上であってよい。P D L C層の厚みが上記範囲内であると、クラリティが大きく、着色性も高いP D L Cフィルムが好適に得られ得る。

[0047] A-3. 第2の透明導電性フィルム

第2の透明導電性フィルム30は、代表的には、第2の透明基材32とその一方の側（P D L C層20側）に設けられた第2の透明電極層34とを有する。第2の透明導電性フィルム30は、必要に応じて、第2の透明基材32の片側または両側にハードコート層を有していてもよく、また、第2の透明基材32と第2の透明電極層34との間に屈折率調整層を有していてもよ

い。

[0048] 第2の透明導電性フィルムの表面抵抗値は、好ましくは $1\ \Omega/\square \sim 1000\ \Omega/\square$ であり、より好ましくは $5\ \Omega/\square \sim 300\ \Omega/\square$ であり、さらに好ましくは $10\ \Omega/\square \sim 200\ \Omega/\square$ である。

[0049] 第2の透明導電性フィルムのヘイズ値は、好ましくは20%以下であり、より好ましくは10%以下であり、さらに好ましくは0.1%~10%である。

[0050] 第2の透明導電性フィルムの全光線透過率は、好ましくは40%以上であり、より好ましくは60%以上であり、さらに好ましくは80%以上である。

[0051] 第2の透明基材および第2の透明電極層については、第1の透明基材および第1の透明電極層と同様の説明をそれぞれ適用することができる。第2の透明導電性フィルムは、第1の透明導電性フィルムと同じ構成を有していてもよく、異なる構成を有していてもよい。

[0052] B. 高分子分散型液晶フィルムの製造方法

A項に記載のPDL Cフィルムは、任意の適切な製造方法で製造することができる。A項に記載のPDL Cフィルムの製造方法は、例えば、

液晶成分と二色性色素と分散媒とを混合して、上記液晶成分と上記二色性色素とを含有する粒子を含む液晶エマルジョンを調製すること（工程A）、

上記液晶エマルジョンと高分子マトリクス形成用樹脂とを混合して、上記粒子を含む塗工液を調製すること（工程B）、

第1の透明導電性フィルムに、上記塗工液を塗工して、塗布層を得ること（工程C）、

該塗布層を乾燥させて、高分子マトリクスと上記高分子マトリクス中に分散した上記液晶成分および上記二色性色素を含有する液滴とを含むPDL C層を得ること（工程D）、および、

上記PDL C層の上に第2の透明導電性フィルムを積層すること（工程E））、

を含む。

[0053] B-1. 工程A

工程Aにおいては、液晶成分と二色性色素と分散媒とを混合して、上記液晶成分と二色性色素とを含有する粒子（以下、「液晶粒子」と称する場合がある）を含む液晶エマルションを調製する。

[0054] 分散媒としては、水または水と水混和性有機溶媒との混合溶媒が好ましく用いられ得る。水混和性有機溶媒としては、C1-3アルコール、アセトン、DMSO等が挙げられる。液晶成分および二色性色素については、A項に記載した通りである。

[0055] 液晶エマルションにおける液晶成分の含有割合は、例えば30重量%~70重量%、好ましくは40重量%~60重量%である。

[0056] 液晶エマルションにおける二色性色素の含有量は、液晶成分100重量部に対して、例えば0.1重量部~20重量部、好ましくは1重量部~15重量部、より好ましくは3重量部~10重量部である。

[0057] 液晶粒子の平均粒子径は、代表的には1 μ m以下であり、例えば0.5 μ m以下、好ましくは0.38 μ m未満、より好ましくは0.3 μ m未満、さらに好ましくは0.2 μ m未満、さらにより好ましくは0.18 μ m以下、さらにより好ましくは0.15 μ m以下、さらにより好ましくは0.12 μ m以下であり、例えば0.01 μ m以上または0.05 μ m以上であり得る。PDL層における液晶液滴の粒子径は、液晶エマルションにおける液晶粒子の粒子径に依存し得る。よって、液晶エマルションにおける液晶粒子の平均粒子径が上記範囲内であれば、PDL層における液晶液滴の平均粒子径を上記所望の範囲とすることができる。なお、上記液晶粒子の平均粒子径は、体積平均のメジアン径を意味し、動的光散乱式粒度分布測定装置を用いて測定され得る。

[0058] 液晶粒子の粒子径は、比較的狭い粒度分布を有することが好ましい。液晶粒子の変動係数（CV値）は、例えば0.4未満であり得、好ましくは0.35以下、より好ましくは0.3以下であり得る。

[0059] 液晶エマルションは、例えば、機械的乳化法、マイクロチャンネル法、膜乳化法等によって調製され得る。好ましくは、液晶エマルションは機械的乳化法または膜乳化法で調製される。機械的乳化法によれば、粒子径が小さい液晶エマルションが効率的に得られ得る。機械的乳化法は、ホモミキサー、ホモジナイザー等の公知の分散・混合装置を用いて行うことができ、好ましくは高圧ホモジナイザー、超音波ホモジナイザー等のホモジナイザーを用いて行われ得る。また、膜乳化法によれば、粒度分布が揃ったエマルションが好適に得られ得る。膜乳化法の詳細については、特開平4-355719号公報、特開2015-40994号公報（これらは、本明細書に参考として援用される）等の開示を参照することができる。

[0060] 液晶成分、二色性色素、および分散媒の混合順は特に制限されない。例えば、液晶成分と二色性色素とを混合し、得られた混合物と分散媒とを混合してもよく、3つを同時に添加および混合してもよい。

[0061] B-2. 工程B

工程Bにおいては、工程Aで得られた液晶エマルションと高分子マトリクス形成用樹脂とを混合して、上記液晶粒子を含む塗工液を調製する。塗工液は、必要に応じて、任意の他の成分を含み得る。任意成分としては、界面活性剤、レベリング剤、架橋剤、分散安定剤等が挙げられる。これらの任意成分は、目的に応じて、工程Aにおいて液晶エマルションに添加されていてもよい。

[0062] 高分子マトリクス形成用樹脂については、A項に記載の通りである。高分子マトリクス樹脂は、例えば、高分子マトリクス形成用樹脂粒子が分散媒中に分散した樹脂分散体として、あるいは、高分子マトリクス形成用樹脂が溶媒中に溶解した樹脂溶液として、液晶エマルションと混合される。このとき、樹脂分散体の分散媒または樹脂溶液の溶媒としては、液晶エマルションの調製において用いられる分散媒と同様の物が用いられ得る。

[0063] 高分子マトリクス形成用樹脂粒子の平均粒子径は、好ましくは10nm～500nmであり、より好ましくは30nm～300nm、さらに好ましく

は50nm～200nmである。樹脂の種類および／または平均粒子径の異なる2種以上の樹脂粒子を用いてもよい。高分子マトリクス形成用樹脂粒子の平均粒子径は、体積平均のメジアン径を意味し、動的光散乱式粒度分布測定装置を用いて測定され得る。

[0064] 塗工液における液晶粒子の粒子径は、液晶エマルションにおける粒子径と実質的に同一である。よって、塗工液における液晶粒子の平均粒子径（体積平均粒子径）は、代表的には1μm以下であり、例えば0.5μm以下、好ましくは0.38μm未満、より好ましくは0.3μm未満、さらに好ましくは0.2μm未満、さらにより好ましくは0.18μm以下、さらにより好ましくは0.15μm以下、さらにより好ましくは0.12μm以下であり、例えば0.01μm以上または0.05μm以上であり得る。

[0065] 塗工液の固形分における液晶成分の含有割合は、例えば30重量%～90重量%、好ましくは35重量%～85重量%、より好ましくは40重量%～80重量%である。

[0066] 塗工液における高分子マトリクス形成用樹脂の含有量と液晶成分および二色性色素の合計含有量との重量比（前者：後者）は、例えば10：90～70：30、好ましくは15：85～65：35、より好ましくは20：80～60：40である。

[0067] 塗工液の固形分における高分子マトリクス形成用樹脂と液晶成分と二色性色素との合計含有割合は、例えば80重量%以上、好ましくは90重量%以上、より好ましくは95重量%以上であり、例えば100重量%以下、好ましくは99重量%以下である。

[0068] 界面活性剤としては、例えば、アニオン界面活性剤、カチオン界面活性剤、両性界面活性剤、非イオン界面活性剤等を挙げることができる。界面活性剤の含有割合は、塗工液の固形分100重量部に対して、好ましくは1重量部～15重量部であり、より好ましくは2重量部～10重量部である。

[0069] レベリング剤としては、例えば、アクリル系レベリング剤、フッ素系レベリング剤、シリコン系レベリング剤等を挙げることができる。レベリング

剤の含有量は、塗工液の固形分 100 重量部に対して、好ましくは 0.1 重量部～10 重量部であり、より好ましくは 0.5 重量部～5 重量部である。

[0070] 架橋剤としては、例えば、アジリジン系架橋剤、イソシアネート系架橋剤等を挙げることができる。架橋剤の含有量は、塗工液の固形分 100 重量部に対して、好ましくは 0.5 重量部～20 重量部であり、より好ましくは 1 重量部～10 重量部である。

[0071] 塗工液の固形分濃度は、例えば 20 重量%～60 重量%、好ましくは 30 重量%～50 重量%であり得る。

[0072] B-3. 工程 C

工程 C においては、第 1 の透明導電性フィルムに、B 項で調製した塗工液を塗布して、塗布層を得る。

[0073] 塗工液は、代表的には、第 1 の透明導電性フィルムの透明電極層側表面に塗布される。第 1 の透明導電性フィルムについては、A 項に記載した通りである。

[0074] 塗布時における塗工液の粘度は、好ましくは $20 \text{ mPa} \cdot \text{s} \sim 400 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であり、より好ましくは $30 \text{ mPa} \cdot \text{s} \sim 300 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であり、さらに好ましくは $40 \text{ mPa} \cdot \text{s} \sim 200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である。粘度が $20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満の場合、分散媒を乾燥させる際に分散媒の対流が顕著となり、PDL 層の厚みが不安定となるおそれがある。また、粘度が $400 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ を超える場合、塗工液のビードが安定しないおそれがある。塗工液の粘度は、例えば、アントンパール社製レオメーター MCR 302 により測定することができる。ここでの粘度は、 20°C 、せん断速度 $1000 (1/\text{s})$ の条件でのせん断粘度の値を用いている。

[0075] 塗布方法としては、任意の適切な方法を採用することができる。例えば、ロールコート法、スピコート法、バーコート法、ディップコート法、ダイコート法、カーテンコート法、スプレーコート法、ナイフコート法（コンマコート法等）等が挙げられる。なかでも、ロールコート法が好ましい。例えば、スロットダイを用いたロールコート法による塗布に関しては、特開 20

19-5698号公報の記載を参照することができる。

[0076] 塗布層の厚みは、好ましくは $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $2\mu\text{m}\sim 90\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $5\mu\text{m}\sim 75\mu\text{m}$ である。

[0077] B-4. 工程D

工程Dにおいては、塗布層を乾燥させて、高分子マトリクスと該高分子マトリクス中に分散した液晶成分および二色性色素を含有する液滴とを含むPDLC層を得る。乾燥により塗布層から分散媒が除去されて高分子マトリクス形成用樹脂と液晶成分を含む粒子が残存する結果、高分子マトリクス中に液晶液滴が分散した構造を有するPDLC層が形成される。

[0078] 塗布層の乾燥は、任意の適切な方法によって行われ得る。乾燥方法の具体例としては、自然乾燥、加熱乾燥、熱風乾燥等が挙げられる。塗工液が架橋剤を含む場合、乾燥時において、高分子マトリクスの架橋構造が形成され得る。

[0079] 乾燥温度は、好ましくは $20^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ であり、より好ましくは $25^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ である。乾燥時間は、好ましくは1分 $\sim$ 100分であり、より好ましくは2分 $\sim$ 10分である。

[0080] B-5. 工程E

工程Eにおいては、PDLC層の上に第2の透明導電性フィルムを積層する。これにより、第1の透明導電性フィルムと、PDLC層と、第2の透明導電性フィルムとをこの順に有するPDLCフィルムが得られる。

[0081] 第2の透明導電性フィルムについては、A項に記載した通りである。PDLC層上への第2の透明導電性フィルムの積層は、代表的には、第2の透明電極層側がPDLC層と対向するように行われる。当該積層は、十分な密着性を得る観点から、好ましくはラミネーターを用いて、 $0.006\text{MPa}/\text{m}\sim 7\text{MPa}/\text{m}$ のラミネート圧、より好ましくは $0.06\text{MPa}/\text{m}\sim 0.7\text{MPa}/\text{m}$ のラミネート圧をかけながら行われ得る。

実施例

[0082] 以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例

になんら限定されるものではない。各特性の測定方法は以下の通りである。
また、特に明記しない限り、実施例および比較例における「部」および「%」は重量基準である。

[0083] (1) 厚み

デジタルマイクロメーター（アンリツ社製、製品名「K C - 3 5 1 C」）を用いて測定した。

(2) 液晶エマルション中の液晶粒子の体積平均粒子径

1 0 0 m L の水に液晶エマルションを数滴加えて測定試料を調製した。動的光散乱式粒子径分布測定装置（M i c r o t r a c 社製、装置名「N a n o t r a c 1 5 0」）を用いて、装置の測定ホルダに測定試料をセットし、測定可能な濃度であることを装置のモニタにて確認後に測定を行った。

(3) 樹脂粒子の平均粒子径

1 0 0 m L の水に樹脂分散体を数滴加えて測定試料を調製した。動的光散乱式粒子径分布測定装置（M i c r o t r a c 社製、装置名「N a n o t r a c 1 5 0」）を用いて、装置の測定ホルダに測定試料をセットし、測定可能な濃度であることを装置のモニタにて確認後に測定を行った。

(4) ヘイズ

ヘイズメーター（日本電色社製、製品名「N D H 4 0 0 0」）を用いて、J I S K 7 1 3 6 に基づいて測定した。

(5) 全光線透過率

ヘイズメーター（日本電色社製、製品名「N D H 4 0 0 0」）を用いて、J I S K 7 3 6 1 に基づいて測定した。

(6) クラリティ

ヘイズメーター（B Y K - G A R D N E R 社製、製品名「h a z e - g a r d i」）を用いて、メーカー指定の方法に基づいて測定した。

(7) P D L C 層中の液晶液滴の平均粒子径

冷却環境下で P D L C フィルムを水平方向にスライスし、露出した P D L C 層の水平断面をミクロトームにより平滑化した。次いで、P D L C 層の水

平断面を走査型電子顕微鏡（SEM）にて観察し、断面SEM画像を得た。断面SEM画像中、 $30\mu\text{m} \times 20\mu\text{m}$ の領域における全ての液晶液滴の断面積から面積円相当径（Heywood diameter）を算出し、相当径ごとに推定される体積で重み付けした統計を取ることで体積平均粒子径（メジアン径）を算出した。

（８）液晶成分の複屈折

液晶成分の製造業者が開示する値を用いた。

[0084] [実施例１]

（第１および第２の透明導電性フィルム）

PET基材（厚み： $50\mu\text{m}$ ）の一方の面に、スパッタ法によりITO層を形成して、[透明基材／透明電極層]の構成を有する透明導電性フィルムを得た。

[0085] （液晶エマルションの調製）

２種以上の液晶化合物を含む液晶成分（JNC社製、製品名「JC-5175XX」、複屈折 $\Delta n = 0.09$ （ $n_e = 1.569$ ， $n_o = 1.479$ 、誘電率異方性 $\Delta \epsilon = 7.9$ 、粘度 $= 32.2\text{mPa} \cdot \text{s}$ ）27.9部、二色性色素（林原社製、製品名「G-470」）0.26部、二色性色素（林原社製、製品名「NKX-3739」）0.53部、二色性色素（林原社製、製品名「NKX-3708」）1.31部、純水67部、および界面活性剤（第一工業製薬社製、「ノイゲンET159」）3部を混合し、高圧ホモジナイザーで処理することによって液晶エマルションを調製した。得られた液晶エマルション中の液晶粒子の平均粒子径は、 170nm であった。

[0086] （塗工液の調製）

上記液晶エマルション47.6部、ポリエーテル系ポリウレタン樹脂水性分散体（DSM社製、商品名「NeoRez R967」、ポリマー平均粒子径： 80nm 、CV値 $= 0.27$ 、固形分： $40\text{wt}\%$ ）32部、レベリング剤（DIC社製、製品名「F-444」）0.1部、架橋剤（トリス〔3-（2-メチルアジリジン-1-イル）プロピオン酸〕=プロピリジントリ

メチル) 1 部、および純水 1 9. 3 部を混合することにより、エマルション塗工液(固形分濃度: 3 0 w t %)を得た。

[0087] (P D L C フィルムの作製)

上記エマルション塗工液を、第 1 の透明導電性フィルムの I T O 層面に塗布し、4 0 ° C で乾燥させて、厚み 1 6 μ m の P D L C 層を形成した。その後、ラミネーターを用いて 0. 4 M P a / m のラミネート圧を適用しながら、上記 P D L C 層の上に第 2 の透明導電性フィルムを、I T O 層が P D L C 層に対向するように積層した。これにより、P D L C フィルムを得た。

[0088] [実施例 2 ~ 8]

表 1 に示すように、異なる種類の液晶成分を用いたこと、液晶粒子の平均粒子径が異なる液晶エマルションを調製したこと、および / または P D L C 層の厚みを変更したこと以外は実施例 1 と同様にして、P D L C フィルムを得た。用いた液晶成分の特性は以下のとおりである。

・液晶成分 (J N C 社製、製品名「J C - 5 1 7 4 X X」、複屈折 $\Delta n = 0. 0 9 8$ ($n_e = 1. 5 7 7$, $n_o = 1. 4 7 9$)、誘電率異方性 $\Delta \epsilon = 1 1. 8$ 、粘度 = 4 6. 8 m P a · s)

・液晶成分 (J N C 社製、製品名「J C - 5 1 7 3 X X」、複屈折 $\Delta n = 0. 1 4 9$ ($n_e = 1. 6 5 1$, $n_o = 1. 5 0 2$)、誘電率異方性 $\Delta \epsilon = 1 0. 0$ 、粘度 = 4 8. 5 m P a · s)

[0089] [比較例 1]

(第 1 および第 2 の透明導電性フィルム)

P E T 基材 (厚み: 5 0 μ m) の一方の面に、スパッタ法により I T O 層を形成して、[透明基材 / 透明電極層] の構成を有する透明導電性フィルムを得た。

[0090] (液晶エマルションの作製)

液晶成分 (J N C 社製、製品名「J C - 5 1 7 4 X X」) 2 7. 9 部、二色性色素 (林原社製、製品名「G - 4 7 0」) 0. 2 6 部、二色性色素 (林原社製、製品名「N K X - 3 7 3 9」) 0. 5 3 部、二色性色素 (林原社製

、製品名「NKX-3708」) 1.31部、純水67部、および界面活性剤(第一工業製薬社製、「ノイゲンET159」) 3部を混合し、ホモジナイザーにて100rpmで10分攪拌して粗分散した。粗分散液を、粒度分布の揃った分離膜(エス・ピー・ジーテクノ社製、「SPGポンピングコネクター」、細孔径5 μ m)に、室温にて膜の外から内に通過するように流速80mL/分/cm²の速度で透過させた。この操作を10回実施した。得られた液晶エマルション中の液晶粒子の体積平均粒子径は2.1 μ mであった。

[0091] (塗工液の調製)

上記液晶エマルション47.6部、ポリエーテル系ポリウレタン樹脂水性分散体(DSM社製、商品名「NeoRez R967」、ポリマー平均粒子径:80nm、CV値=0.27、固形分:40wt%) 32部、レベリング剤(DIC社製、製品名「F-444」) 0.1部、架橋剤(トリス〔3-(2-メチルアジリジン-1-イル)プロピオン酸〕=プロピリジントリメチル) 1部、および純水19.3部を混合することにより、エマルション塗工液(固形分濃度:30wt%)を得た。

[0092] (PDL Cフィルムの作製)

上記エマルション塗工液を、第1の透明導電性フィルムのITO層面に塗布し、40℃で乾燥させて、厚み16 μ mのPDL C層を形成した。その後、ラミネーターを用いて0.4MPa/mのラミネート圧を適用しながら、上記PDL C層の上に第2の透明導電性フィルムを、ITO層がPDL C層に対向するように積層した。これにより、PDL Cフィルムを得た。

[0093] [比較例2]

表1に示すように、異なる種類の液晶成分を用いたこと以外は比較例1と同様にして、PDL Cフィルムを得た。

[0094] <目視透明度評価>

黒インクで文字を印刷した普通紙を実施例および比較例で得たPDL Cフィルム(電圧無印加の着色状態)を介して目視で観察した際の文字の視認性

に基づいて、以下の基準で目視透明度を評価した。なお、普通紙とP D L Cフィルムとの距離は約2 0 0 m mであり、観察者の眼から普通紙までの距離は2 0 0 m mであった。各P D L Cフィルムのクラリティ、全光線透過率、およびヘイズと併せて評価結果を表1に示す。

《評価基準》

優：透明度が非常に高く、文字を明瞭に視認できる。

良：透明度がやや高く、文字を視認できる。

不良：透明度が低く、文字を視認できない。

[0095]

[表1]

		実施例				
		1	2	3	4	5
PDLC層 厚み (μm)		16	16	16	16	16
液晶材料	種類	JC-5175XX	JC-5174XX	JC-5174XX	JC-5174XX	JC-5173XX
	Δn	0.09	0.098	0.098	0.098	0.149
液晶粒子の平均粒子径 (nm)		170	100	170	320	100
液晶液滴の平均粒子径 (nm)		180	130	260	350	130
全光線透過率 (%)	ON	37.5	36.5	34.7	33.8	41.3
	OFF	5.0	4.6	4.4	6.2	6.5
μs° (%)	ON	1.6	1.7	1.8	3.2	1.1
	OFF	39.6	15.2	38.7	60.7	15.5
クオリティ	OFF	97.9	98.5	97.7	92.2	99.3
目視透明度		優	優	優	良	優

		実施例			比較例	
		6	7	8	1	2
PDLC層 厚み (μm)		16	16	20	16	16
液晶材料	種類	JC-5173XX	JC-5173XX	JC-5174XX	JC-5174XX	JC-5173XX
	Δn	0.149	0.149	0.098	0.098	0.149
液晶粒子の平均粒子径 (nm)		170	320	100	2100	2100
液晶液滴の平均粒子径 (nm)		180	350	130	1700	1700
全光線透過率 (%)	ON	37.9	47.5	32.3	29.9	44.2
	OFF	6.42	8.41	1.0	2.21	2.43
μs° (%)	ON	4.1	7.5	1.2	4.9	7.8
	OFF	58.8	79.7	35.1	93.8	98.6
クオリティ	OFF	97.4	92.4	97.1	67.2	18.1
目視透明度		優	良	優	不良	不良

「ON」はPDLCフィルムに150Vの電圧を印加した状態であり、「OFF」は電圧を印加していない状態である。

[0096] 表1に示されるとおり、実施例のPDLCフィルムは、着色状態における散乱性が低く、高いクオリティを示した。

産業上の利用可能性

[0097] 本発明のPDLCフィルムは、広告、案内板等の表示体、スマートウィンドウ等の種々の用途に好適に用いられる。

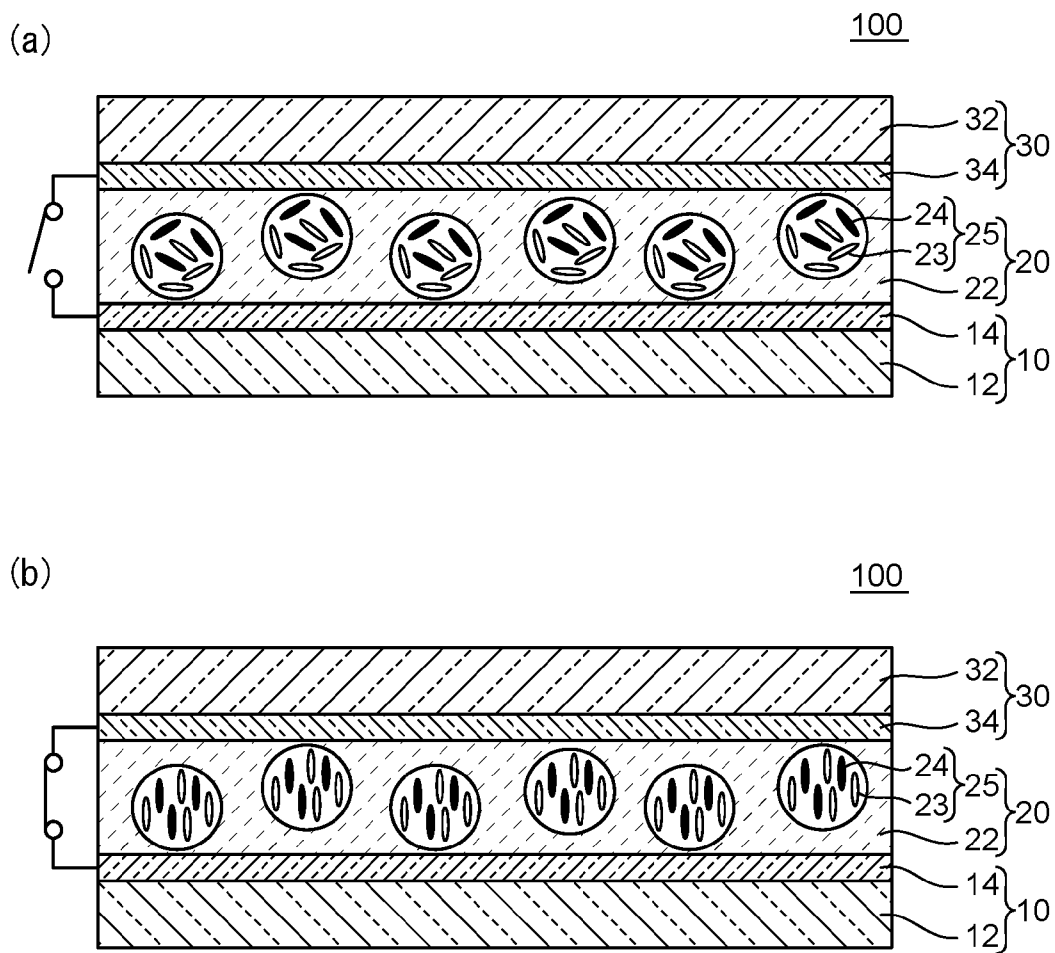
符号の説明

[0098]	1 0 0	P D L C フィルム
	1 0	第 1 の透明導電性フィルム
	2 0	P D L C 層
	2 2	高分子マトリクス
	2 3	液晶成分
	2 4	二色性色素
	2 5	液晶液滴
	3 0	第 2 の透明導電性フィルム

請求の範囲

- [請求項1] 第1の透明導電性フィルムと、高分子分散型液晶層と、第2の透明導電性フィルムと、をこの順に含む、高分子分散型液晶フィルムであって、
- 前記高分子分散型液晶層が、高分子マトリクスと、前記高分子マトリクス中に分散しており、液晶成分と二色性色素とを含む液滴と、を含み、
- 前記液滴の平均粒子径が、 $1\ \mu\text{m}$ 以下であり、
- 着色状態におけるクラリティが、90以上である、高分子分散型液晶フィルム。
- [請求項2] 前記液滴の平均粒子径が、 $0.01\ \mu\text{m}$ 以上 $0.38\ \mu\text{m}$ 未満である、請求項1に記載の高分子分散型液晶フィルム。
- [請求項3] 前記液晶成分の複屈折が、0.25以下である、請求項1に記載の高分子分散型液晶フィルム。
- [請求項4] 前記高分子分散型液晶層における前記高分子マトリクスの含有量と前記液晶成分および前記二色性色素の合計含有量との重量比（前者：後者）が、10：90～70：30である、請求項1に記載の高分子分散型液晶フィルム。
- [請求項5] 前記高分子分散型液晶層の厚みが、 $30\ \mu\text{m}$ 以下である、請求項1に記載の高分子分散型液晶フィルム。
- [請求項6] 着色状態における全光線透過率が、50%以下である、請求項1に記載の高分子分散型液晶フィルム。
- [請求項7] 着色状態におけるヘイズが、80%以下である、請求項1に記載の高分子分散型液晶フィルム。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/008798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02F 1/13 (2006.01)i; G02F 1/1334 (2006.01)i FI: G02F1/13 505; G02F1/1334 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) G02F1/13; G02F1/1334 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	US 2022/0153097 A1 (IMAGELAB CO., LTD.) 19 May 2022 (2022-05-19) paragraphs [0037]-[0051], [0089]-[0106], [0116]-[0121], [0133]-[0140], fig. 1-3B	1-7
A	WO 2019/132009 A1 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 04 July 2019 (2019-07-04) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2021-196453 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 27 December 2021 (2021-12-27) entire text, all drawings	1-7
A	WO 2019/221167 A1 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 21 November 2019 (2019-11-21) entire text, all drawings	1-7
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 02 May 2024		Date of mailing of the international search report 21 May 2024
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/JP2024/008798

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2022/0153097	A1	19 May 2022	US	2022/0250450	A1	
WO	2019/132009	A1	04 July 2019	US	2020/0278566	A1	
				entire text, all drawings			
				EP	3734354	A1	
				CN	111527444	A	
				JP	2022-68259	A	
JP	2021-196453	A	27 December 2021	US	2023/0108148	A1	
				entire text, all drawings			
				EP	4167024	A1	
				CN	115698835	A	
				WO	2021/251498	A1	
WO	2019/221167	A1	21 November 2019	US	2021/0072572	A1	
				entire text, all drawings			
				EP	3796073	A1	
				CN	112119348	A	
				JP	2019-200284	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G02F 1/13(2006.01)i; G02F 1/1334(2006.01)i

FI: G02F1/13 505; G02F1/1334

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））

G02F1/13; G02F1/1334

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報1922 - 1996年

日本国公開実用新案公報1971 - 2024年

日本国実用新案登録公報1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報1994 - 2024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	US 2022/0153097 A1 (IMAGE LAB CO., LTD.) 19.05.2022 (2022 - 05 - 19) 段落[0037]-[0051], [0089]-[0106], [0116]-[0121], [0133]-[0140], 図1-3B	1-7
A	WO 2019/132009 A1 (凸版印刷株式会社) 04.07.2019 (2019 - 07 - 04) 全文, 全図	1-7
A	JP 2021-196453 A (凸版印刷株式会社) 27.12.2021 (2021 - 12 - 27) 全文, 全図	1-7
A	WO 2019/221167 A1 (凸版印刷株式会社) 21.11.2019 (2019 - 11 - 21) 全文, 全図	1-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

02.05.2024

国際調査報告の発送日

21.05.2024

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）

鈴木 俊光 2L 9115

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

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/JP2024/008798

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2022/0153097	A1	19.05.2022	US	2022/0250450	A1	
WO	2019/132009	A1	04.07.2019	US	2020/0278566	A1	
				全文, 全図			
				EP	3734354	A1	
				CN	111527444	A	
				JP	2022-68259	A	
JP	2021-196453	A	27.12.2021	US	2023/0108148	A1	
				全文, 全図			
				EP	4167024	A1	
				CN	115698835	A	
				WO	2021/251498	A1	
WO	2019/221167	A1	21.11.2019	US	2021/0072572	A1	
				全文, 全図			
				EP	3796073	A1	
				CN	112119348	A	
				JP	2019-200284	A	