

(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
2018年7月5日(05.07.2018)



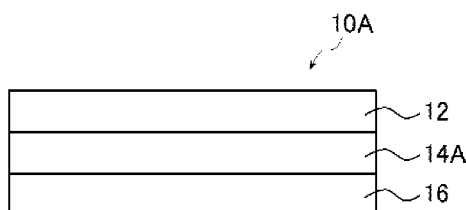
(10) 国際公開番号

WO 2018/123725 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/02 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/045509
- (22) 国際出願日: 2017年12月19日(19.12.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-251811 2016年12月26日(26.12.2016) JP
特願 2017-236196 2017年12月8日(08.12.2017) 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26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 渥美 匡広 (ATSUMI Kunihiro); 〒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).
齊藤 之人 (SAITOH Yukito); 〒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: 渡辺 望稔, 外(WATANABE Mochitoshi et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 友泉岩本町ビル6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) Title: CIRCULARLY POLARIZING PLATE, AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 円偏光板、有機エレクトロルミネッセンス表示装置



(57) Abstract: The present invention provides: a circularly polarizing plate that when applied to a display device further suppresses reflection of ambient light and change in color during viewing from an oblique direction; and an organic electroluminescent display device. This circularly polarizing plate has a polarizer, a $\lambda/2$ plate, and a $\lambda/4$ plate in this order, and an angle formed between the absorption axis of the polarizer and an in-plane slow axis of the $\lambda/4$ plate is within a range of 20 to 70°. The Nz factor of the $\lambda/4$ plate is 0.30 to 0.70, and the absorption axis of the polarizer and the in-plane slow axis of the $\lambda/2$ plate are orthogonal or parallel. When the absorption axis of the polarizer and the in-plane slow axis of the $\lambda/2$ plate are orthogonal, the Nz factor of the $\lambda/2$ plate is 0.10 to 0.40, and when the absorption axis of the polarizer and the in-plane slow axis of the $\lambda/2$ plate are parallel, the Nz factor of the $\lambda/2$ plate is 0.60 to 0.90.

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)）

(57) 要約：本発明は、表示装置に適用した際に、斜め方向から視認時の外光反射および色味変化がより抑制される、円偏光板、および、有機エレクトロルミネッセンス表示装置を提供する。本発明の円偏光板は、偏光子、 $\lambda/2$ 板、および、 $\lambda/4$ 板をこの順で有し、偏光子の吸収軸と $\lambda/4$ 板の面内遅相軸とのなす角度が $20 \sim 70^\circ$ の範囲にあり、 $\lambda/4$ 板のNzファクターが $0.30 \sim 0.70$ であり、偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交または平行であり、偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、 $\lambda/2$ 板のNzファクターが $0.10 \sim 0.40$ であり、偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、 $\lambda/2$ 板のNzファクターが $0.60 \sim 0.90$ である。

明 細 書

発明の名称：円偏光板、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 技術分野

[0001] 本発明は、円偏光板、および、有機エレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、外光反射による悪影響を抑制するために、円偏光板が有機エレクトロルミネッセンス（ＥＬ）表示装置などに使用されている。円偏光板としては、例えば、特許文献１に記載されるように、第１光学異方性層、 $\lambda/4$ 板、および、偏光子を組み合わせた態様が開示されている。なお、特許文献１の実施例においては、第１光学異方性層として、 N_z ファクターが０または１を示す $\lambda/2$ 板が使用されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：国際公開第２０１５／１６６９９１号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一方、近年、有機ＥＬ表示装置に代表される表示装置においては、視野角特性のより一層の向上が求められている。より具体的には、円偏光板を含む表示装置においては、斜め方向から視認した際の外光反射のより一層の低減が求められている。

本発明者が、特許文献１に記載の円偏光板を含む有機ＥＬ表示装置の外光反射特性について検討を行ったところ、斜め方向から見た際には外光反射の抑制が昨今求められるレベルまで到達しておらず、更なる改良が必要であった。

また、斜め方向からの視認時において、方位角を変えて視認した際に、色味の変化が小さいことも求められている。つまり、斜め方向から視認した際

の色味変化がより抑制されることが求められている。

[0005] 本発明は、上記実情に鑑みて、表示装置に適用した際に、斜め方向から視認した際の外光反射および色味変化がより抑制される、円偏光板を提供することを目的とする。

また、本発明は、上記円偏光板を有する有機EL表示装置を提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、従来技術の問題点について鋭意検討した結果、所定の構成の円偏光板を用いることにより、上記課題を解決できることを見出した。

すなわち、以下の構成により上記目的を達成することができることを見出した。

[0007] (1) 有機エレクトロルミネッセンス表示パネルと、有機エレクトロルミネッセンス表示パネル上に配置された円偏光板とを含む、有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、

円偏光板が、偏光子、 $\lambda/2$ 板、および、 $\lambda/4$ 板をこの順で有し、

偏光子の吸収軸と $\lambda/4$ 板の面内遅相軸とのなす角度が $20 \sim 70^\circ$ の範囲にあり、

$\lambda/4$ 板のNzファクターが $0.30 \sim 0.70$ であり、

偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交または平行であり、

偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、 $\lambda/2$ 板のNzファクターが $0.10 \sim 0.40$ であり、

偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、 $\lambda/2$ 板のNzファクターが $0.60 \sim 0.90$ である、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

(2) 偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、 $\lambda/2$ 板のNzファクターが $0.15 \sim 0.35$ であり、

偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、 $\lambda/2$ 板のNzファクターが $0.65 \sim 0.85$ である、(1)に記載の有機エレクト

ロルミネッセンス表示装置。

(3) $\lambda/4$ 板の N_z ファクターが $0.40 \sim 0.60$ である、(1) または (2) に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

(4) $\lambda/2$ 板が、逆波長分散性を示す、(1) ～ (3) のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

(5) $\lambda/4$ 板が、逆波長分散性を示す、(1) ～ (4) のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

(6) 偏光子、 $\lambda/2$ 板、および、 $\lambda/4$ 板をこの順で有し、
偏光子の吸収軸と $\lambda/4$ 板の面内遅相軸とのなす角度が $20 \sim 70^\circ$ の範囲にあり、

$\lambda/4$ 板の N_z ファクターが $0.30 \sim 0.70$ であり、
偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交または平行であり、
偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.10 \sim 0.40$ であり、
偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.60 \sim 0.90$ である、円偏光板。

(7) 偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.15 \sim 0.35$ であり、

偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.65 \sim 0.85$ である、(6) に記載の円偏光板。

(8) $\lambda/4$ 板の N_z ファクターが $0.40 \sim 0.60$ である、(6) または (7) に記載の円偏光板。

(9) $\lambda/2$ 板が、逆波長分散性を示す、(6) ～ (8) のいずれかに記載の円偏光板。

(10) $\lambda/4$ 板が、逆波長分散性を示す、(6) ～ (9) のいずれかに記載の円偏光板。

(11) 反射防止用途に用いられる、(6) ～ (10) のいずれかに記載の円偏光板。

(12) 有機エレクトロルミネッセンス表示パネルと、有機エレクトロルミネッセンス表示パネル上に配置された円偏光板とを含む、有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、

円偏光板が、偏光子、 $\lambda/2$ 板、 $\lambda/4$ 板、および、ポジティブCプレートとをこの順で有し、

偏光子の吸収軸と $\lambda/4$ 板の面内遅相軸とのなす角度が $20 \sim 70^\circ$ の範囲にあり、

ポジティブCプレートの波長 550 nm における厚み方向のレタデーション $R_{th}(550)$ が、後述する式(1)の関係を満たし、

偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交または平行であり、

偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.10 \sim 0.40$ であり、

偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.60 \sim 0.90$ である、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

(13) ポジティブCプレートの波長 550 nm における厚み方向のレタデーション $R_{th}(550)$ が、後述する式(2)の関係を満たす、(12)に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

(14) $\lambda/2$ 板が、逆波長分散性を示す、(12)または(13)に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

(15) $\lambda/4$ 板が、逆波長分散性を示す、(12)～(14)のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

(16) 偏光子、 $\lambda/2$ 板、 $\lambda/4$ 板、および、ポジティブCプレートとをこの順で有し、

偏光子の吸収軸と $\lambda/4$ 板の面内遅相軸とのなす角度が $20 \sim 70^\circ$ の範囲にあり、

ポジティブCプレートの波長 550 nm における厚み方向のレタデーション $R_{th}(550)$ が、後述する式(1)の関係を満たし、

偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交または平行であり、

偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.10 \sim 0.40$ であり、

偏光子の吸収軸と $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.60 \sim 0.90$ である、円偏光板。

(17) ポジティブCプレートの波長 550 nm における厚み方向のレタデーション $R_{th}(550)$ が、後述する式(2)の関係を満たす、(16)に記載の円偏光板。

(18) $\lambda/2$ 板が、逆波長分散性を示す、(16)または(17)に記載の円偏光板。

(19) $\lambda/4$ 板が、逆波長分散性を示す、(16)～(18)のいずれかに記載の円偏光板。

(20) 反射防止用途に用いられる、(16)～(19)のいずれかに記載の円偏光板。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、表示装置に適用した際に、斜め方向から視認時の外光反射および色味変化がより抑制される、円偏光板を提供できる。

また、本発明によれば、上記円偏光板を有する有機EL表示装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の円偏光板の第1実施態様の断面図である。

[図2]本発明の円偏光板の第1実施態様における、偏光子の吸収軸、 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸、および、 $\lambda/4$ 板の面内遅相軸の関係を示す図である。

[図3]本発明の有機EL表示装置の断面図である。

[図4]本発明の円偏光板の第2実施態様の断面図である。

[図5]本発明の円偏光板の第2実施態様における、偏光子の吸収軸、 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸、および、 $\lambda/4$ 板の面内遅相軸の関係を示す図である。

[図6]本発明の円偏光板の第3実施態様の断面図である。

[図7]本発明の円偏光板の第3実施態様における、偏光子の吸収軸、 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸、および、 $\lambda/4$ 板の面内遅相軸の関係を示す図である。

[図8]本発明の円偏光板の第4実施態様の断面図である。

[図9]本発明の円偏光板の第4実施態様における、偏光子の吸収軸、 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸、および、 $\lambda/4$ 板の面内遅相軸の関係を示す図である。

[図10]各軸方向のオーダーパラメータを説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明について詳細に説明する。なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。まず、本明細書で用いられる用語について説明する。

[0011] 本発明において、 $R_e(\lambda)$ および $R_{th}(\lambda)$ は各々、波長 λ における面内のレタデーションおよび厚み方向のレタデーションを表す。特に記載がないときは、波長 λ は、550nmとする。

本発明において、 $R_e(\lambda)$ および $R_{th}(\lambda)$ は AxoScan OPMF-1 (オプトサイエンス社製) において、波長 λ で測定した値である。AxoScanにて平均屈折率 $((n_x + n_y + n_z) / 3)$ と膜厚 $(d (\mu m))$ を入力することにより、

遅相軸方向 ($^\circ$)

$$R_e(\lambda) = R_O(\lambda)$$

$$R_{th}(\lambda) = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$$

が算出される。

なお、 $R_O(\lambda)$ は、AxoScan OPMF-1で算出される数値として表示されるものであるが、 $R_e(\lambda)$ を意味している。

[0012] 本明細書において、屈折率 n_x 、 n_y 、および、 n_z は、アッペ屈折率 (NAR-4T、アタゴ (株) 製) を使用し、光源にナトリウムランプ ($\lambda = 589 \text{ nm}$) を用いて測定する。また、波長依存性を測定する場合は、多波長アッペ屈折計 DR-M2 (アタゴ (株) 製) にて、干渉フィルタとの組み

合わせて測定できる。

また、ポリマーハンドブック（JOHN WILEY & SONS, INC）、および、各種光学フィルムのカタログの値を使用できる。主な光学フィルムの平均屈折率の値を以下に例示する：セルロースアシレート（1.48）、シクロオレフィンポリマー（1.52）、ポリカーボネート（1.59）、ポリメチルメタクリレート（1.49）、および、ポリスチレン（1.59）。

また、本明細書において、 N_z ファクターとは、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で与えられる値である。

[0013] なお、本明細書では、「可視光」とは、380～800 nmのことをいう。

また、本明細書において、角度（例えば「90°」などの角度）、およびその関係（例えば「直交」、「平行」、および「45°で交差」など）については、本発明が属する技術分野において許容される誤差の範囲を含むものとする。例えば、厳密な角度 $\pm 10^\circ$ の範囲内であることなどを意味し、厳密な角度との誤差は、 5° 以下であることが好ましく、 3° 以下であることがより好ましい。

[0014] なお、本明細書において、Cプレートは以下のように定義される。

Cプレートは、ポジティブCプレート（正のCプレート）とネガティブCプレート（負のCプレート）との2種があり、ポジティブCプレートは式（C1）の関係を満たすものであり、ネガティブCプレートは式（C2）の関係を満たすものである。なお、ポジティブCプレートは R_{th} が負の値を示し、ネガティブCプレートは R_{th} が正の値を示す。

$$\text{式 (C1)} \quad n_z > n_x \div n_y$$

$$\text{式 (C2)} \quad n_z < n_x \div n_y$$

なお、上記「 $\div$ 」とは、両者が完全に同一である場合だけでなく、両者が実質的に同一である場合も包含する。「実質的に同一」とは、例えば、 $(n_x - n_y) \times d$ （ただし、 d はフィルムの厚みである）が、0～10 nm、

好ましくは $0 \sim 5 \text{ nm}$ の場合も「 $n_x \div n_y$ 」に含まれる。

[0015] 本明細書において、偏光子の「吸収軸」は、吸光度の最も高い方向を意味する。「透過軸」は、「吸収軸」と 90° の角度をなす方向を意味する。

本明細書において、 $\lambda/2$ 板および $\lambda/4$ 板の「面内遅相軸」は、面内において屈折率が最大となる方向を意味する。

[0016] <第1実施態様>

以下に、本発明の円偏光板の第1実施態様について図面を参照して説明する。図1に、本発明の円偏光板の第1実施態様の断面図を示す。なお、本発明における図は模式図であり、各層の厚みの関係や位置関係などは必ずしも実際のものとは一致しない。以下の図も同様である。

円偏光板10Aは、偏光子12と、 $\lambda/2$ 板14Aと、 $\lambda/4$ 板16とをこの順で有する。

また、図2において、偏光子12の吸収軸、 $\lambda/2$ 板14Aの面内遅相軸、および、 $\lambda/4$ 板16の面内遅相軸の関係を示す。図2中、偏光子12中の矢印は吸収軸の方向を、 $\lambda/2$ 板14Aおよび $\lambda/4$ 板16中の矢印はそれぞれの層中の面内遅相軸の方向を表す。

以下、円偏光板10Aに含まれる各部材について詳述する。

[0017] (偏光子)

偏光子12は、光を特定の直線偏光に変換する機能を有する部材（直線偏光子）であればよく、例えば、吸収型偏光子が挙げられる。

吸収型偏光子としては、例えば、ヨウ素系偏光子、二色性染料を利用した染料系偏光子、および、ポリエーテル系偏光子が挙げられる。ヨウ素系偏光子および染料系偏光子には、塗布型偏光子と延伸型偏光子とがあり、いずれも適用できる。なかでも、ポリビニルアルコールにヨウ素または二色性染料を吸着させ、延伸して作製される偏光子が好ましい。

また、基材上にポリビニルアルコール層を形成した積層フィルムの状態では延伸および染色を施すことで偏光子を得る方法として、特許第5048120号公報、特許第5143918号公報、特許第5048120号公報、特

許第4691205号公報、特許第4751481号公報、および、特許第4751486号公報に記載の方法が挙げられ、これらの偏光子に関する公知の技術も好ましく利用できる。

なかでも、取り扱い性の点で、偏光子12は、ポリビニルアルコール系樹脂（ $-\text{CH}_2-\text{CHOH}-$ を繰り返し単位として含むポリマー、特に、ポリビニルアルコールおよびエチレンービニルアルコール共重合体からなる群から選択される少なくとも1つが好ましい。）を含む偏光子であることが好ましい。

[0018] 偏光子12の厚みは特に制限されないが、取り扱い性に優れると共に、光学特性にも優れる点より、 $35\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $3\sim 25\mu\text{m}$ がより好ましく、 $4\sim 15\mu\text{m}$ がさらに好ましい。上記厚みであれば、画像表示装置の薄型化に対応可能となる。

[0019] ($\lambda/2$ 板14A)

$\lambda/2$ 板14Aは、上記偏光子12と後述する $\lambda/4$ 板16との間に配置される層である。この層を設けることにより、円偏光板を含む表示装置において、斜め方向からの視認の際に外光反射および色味変化がより抑制される。

なお、 $\lambda/2$ 板14Aは、単層構造であることが好ましい。

[0020] $\lambda/2$ 板14Aとは、特定の波長 λnm における面内レタデーション $R_e(\lambda)$ が $R_e(\lambda) \div \lambda/2$ を満たす光学異方性層のことをいう。この式は、可視光域のいずれかの波長（例えば、 550nm ）において達成されていればよい。

なかでも、円偏光板を表示装置に適用した際に、斜め方向での視認において外光反射および／または色味変化がより抑制される点（以後、単に「本発明の効果がより優れる点」とも称する）で、波長 550nm における面内レタデーション $R_e(550)$ は、 $200\sim 400\text{nm}$ であることが好ましく、 $240\sim 320\text{nm}$ であることがより好ましく、 $250\sim 300\text{nm}$ であることがさらに好ましい。

[0021] 図2に示すように、偏光子12の吸収軸と $\lambda/2$ 板14Aの面内遅相軸とは直交するように配置される。

直交とは、偏光子12の吸収軸と $\lambda/2$ 板14Aの面内遅相軸とのなす角度が $90 \pm 10^\circ$ であることを意図し、上記なす角度は $85 \sim 95^\circ$ が好ましく、 $88 \sim 92^\circ$ がより好ましく、 $89 \sim 91^\circ$ がさらに好ましい。

なお、上記角度は、偏光子12表面の法線方向から視認した際の、偏光子12の吸収軸と $\lambda/2$ 板14Aの面内遅相軸とのなす角度を意図する。

[0022] $\lambda/2$ 板14Aは、順波長分散性（面内レタレーションが、測定波長が大きくなるにつれて小さくなる特性。）を示しても、逆波長分散性（面内レタレーションが、測定波長が大きくなるにつれて大きくなる特性。）を示してもよいが、本発明の効果がより優れる点で、逆波長分散性を示すことが好ましい。なお、上記順波長分散性および逆波長分散性は、可視光域において示されることが好ましい。

なお、 $\lambda/2$ 板14Aの面内レタレーションを適切に逆波長分散性とするためには、具体的には、 $\lambda/2$ 板14Aの $R_e(450)/R_e(550)$ は、0.70以上1.00未満であることが好ましく、0.80～0.90であることがより好ましく、0.81～0.87であることがさらに好ましく、 $\lambda/2$ 板14Aの $R_e(650)/R_e(550)$ は、1.00超1.20以下であることが好ましく、1.04～1.18であることがより好ましい。

なお、上記 $R_e(450)$ および $R_e(650)$ は、それぞれ波長450nmおよび波長650nmで測定した $\lambda/2$ 板14Aの面内レタレーションを示す。

[0023] $\lambda/2$ 板14Aの N_z ファクターは、0.10～0.40であり、本発明の効果がより優れる点で、0.15～0.35が好ましく、0.20～0.30がより好ましく、0.23～0.27がさらに好ましい。 N_z ファクターの算出方法は上述の通りである。

[0024] $\lambda/2$ 板14Aの波長550nmにおける厚み方向のレタレーションであ

る R_{th} (550) は、本発明の効果がより優れる点で、 $-120 \sim -20 \text{ nm}$ であることが好ましく、 $-80 \sim -50 \text{ nm}$ であることがより好ましい。

[0025] $\lambda/2$ 板 14A は、液晶化合物を用いて形成されることが好ましい。ただし、上述した面内レタレーションなど所定の特性を満たせば、他の材料で構成されていてもよい。例えば、ポリマーフィルム（特に、延伸処理が施されたポリマーフィルム）から形成されていてもよい。

なお、従来、有機EL表示パネルは剛直な平面型が主流であったが、近年、折り畳みが可能なフレキシブルな有機EL表示パネルが提案されている。このようなフレキシブルな有機EL表示パネルに用いる円偏光板としては、それ自体がフレキシブル性に優れることが求められる。この観点からは、液晶化合物を用いて形成された $\lambda/2$ 板 14A であれば、ポリマーフィルムよりもフレキシブル性に優れるため、フレキシブルな有機EL表示パネルに好適に適用できる。

また、後段で詳述する $\lambda/4$ 板 16 も、上記理由から、液晶化合物を用いて形成された $\lambda/4$ 板であることが好ましい。

つまり、液晶化合物を用いて形成された $\lambda/2$ 板および液晶化合物を用いて形成された $\lambda/4$ 板を含む円偏光板であれば、フレキシブルな有機EL表示パネルにより好適に適用できる。

[0026] 液晶化合物の種類は特に制限されないが、その形状から、棒状タイプ（棒状液晶化合物）と円盤状タイプ（円盤状液晶化合物。ディスコティック液晶化合物）とに分類できる。さらにそれぞれ低分子タイプと高分子タイプとがある。高分子とは一般に重合度が100以上のものを指す（高分子物理・相転移ダイナミクス，土井 正男 著，2頁，岩波書店，1992）。2種以上の棒状液晶化合物、2種以上の円盤状液晶化合物、または、棒状液晶化合物と円盤状液晶化合物との混合物を用いてもよい。

[0027] $\lambda/2$ 板 14A は、光学特性の温度変化および湿度変化を小さくできることから、重合性基を有する液晶化合物（棒状液晶化合物または円盤状液晶化

合物)を用いて形成されることがより好ましい。液晶化合物は2種類以上の混合物でもよく、その場合、少なくとも1つが2以上の重合性基を有していることが好ましい。

つまり、λ/2板14Aは、重合性基を有する液晶化合物(棒状液晶化合物または円盤状液晶化合物)が重合などによって固定されて形成された層であることが好ましく、この場合、層となった後はもはや液晶性を示す必要はない。

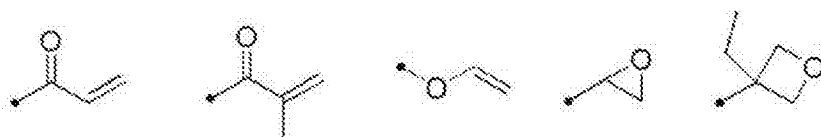
上記重合性基の種類は特に制限されず、ラジカル重合またはカチオン重合が可能な重合性基が好ましい。

ラジカル重合性基としては、公知のラジカル重合性基を用いることができ、アクリロイル基またはメタアクリロイル基が好ましい。

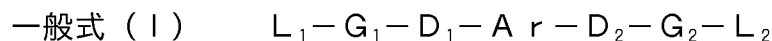
カチオン重合性基としては、公知のカチオン重合性基を用いることができ、具体的には、脂環式エーテル基、環状アセタール基、環状ラクトン基、環状チオエーテル基、スピロオルソエステル基、および、ビニルオキシ基などが挙げられる。なかでも、脂環式エーテル基またはビニルオキシ基が好ましく、エポキシ基、オキセタニル基、または、ビニルオキシ基がより好ましい。

特に、好ましい重合性基の例としては下記が挙げられる。

[0028] [化1]



[0029] なかでも、後述する延伸処理および/または収縮処理によりN zファクターの制御がよりしやすい点で、重合性基を有する液晶化合物としては、一般式(1)で表される化合物が好ましい。



[0030] D_1 および D_2 は、それぞれ独立に、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-C(=S)O-$ 、 $-O-C(=S)-$ 、 $-CR^1R^2-$ 、 $-CR^1R^2-CR^3R^4-$ 、 $-O$

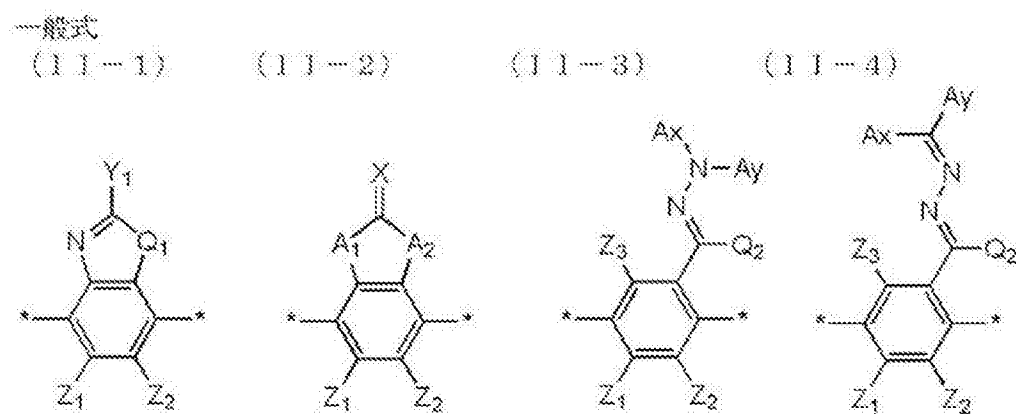
$-\text{CR}^1\text{R}^2-$ 、 $-\text{CR}^1\text{R}^2-\text{O}-$ 、 $-\text{CR}^1\text{R}^2-\text{O}-\text{CR}^3\text{R}^4-$ 、 $-\text{CR}^1\text{R}^2-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-\text{CR}^1\text{R}^2-$ 、 $-\text{CR}^1\text{R}^2-\text{O}-\text{CO}-\text{CR}^3\text{R}^4-$ 、 $-\text{CR}^1\text{R}^2-\text{CO}-\text{O}-\text{CR}^3\text{R}^4-$ 、 $-\text{NR}^1-\text{CR}^2\text{R}^3-$ 、 $-\text{CR}^1\text{R}^2-\text{NR}^3-$ 、 $-\text{CO}-\text{NR}^1-$ 、または、 $-\text{NR}^1-\text{CO}-$ を表し、 R^1 、 R^2 、 R^3 、および R^4 は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、または炭素数1～4のアルキル基を表す。

G_1 および G_2 は、それぞれ独立に、炭素数5～8の2価の脂環式炭化水素基を表し、脂環式炭化水素基に含まれるメチレン基は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、または、 $-\text{NR}^6-$ で置換されていてもよく、 R^6 は水素原子または炭素数1～6のアルキル基を表す。

L_1 および L_2 は、それぞれ独立に、1価の有機基を表し、 L_1 および L_2 からなる群から選ばれる少なくとも一種が、重合性基を有する1価の基を表す。なかでも、 L_1 および L_2 の一方が重合性基を有する1価の基を表し、他方が重合性基を含まない1価の有機基を表すか、または、 L_1 および L_2 の一方がラジカル重合性基で、他方がカチオン重合性基であることが好ましい。

Ar は、一般式(II-1)、一般式(II-2)、一般式(II-3)、または、一般式(II-4)で表される2価の芳香環基を表す。

[0031] [化2]



[0032] Q_1 は、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{O}-$ 、または $-\text{NR}^{11}-$ を表し、 R^{11} は、水素原子または炭素数1～6のアルキル基を表す。 Y_1 は、炭素数6～12の芳香族炭化水素基、または、炭素数3～12の芳香族複素環基を表す。 Z_1 、 Z_2 、および、 Z_3

は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ～ 20 の脂肪族炭化水素基、炭素数 3 ～ 20 の脂環式炭化水素基、1 価の炭素数 6 ～ 20 の芳香族炭化水素基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、 $-NR^{12}R^{13}$ または $-SR^{12}$ を表す。 Z_1 および Z_2 は、互いに結合して芳香族炭化水素環または芳香族複素環を形成してもよく、 R^{12} および R^{13} は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数 1 ～ 6 のアルキル基を表す。 A_1 および A_2 は、それぞれ独立に、 $-O-$ 、 $-NR^{21}-$ (R^{21} は水素原子または置換基を表す。)、 $-S-$ および $-CO-$ からなる群から選ばれる基を表す。 X は水素原子または置換基が結合していてもよい第 14 ～ 16 族の非金属原子を表す。 A_x は、芳香族炭化水素環および芳香族複素環からなる群から選ばれる少なくとも一つの芳香環を有する、炭素数 2 ～ 30 の有機基を表す。 A_y は、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数 1 ～ 6 のアルキル基、または、芳香族炭化水素環および芳香族複素環からなる群から選ばれる少なくとも一つの芳香環を有する、炭素数 2 ～ 30 の有機基を表す。 A_x および A_y が有する芳香環は置換基を有していてもよく、 A_x と A_y とは結合して、環を形成していてもよい。 Q_2 は、水素原子、または、置換基を有していてもよい炭素数 1 ～ 6 のアルキル基を表す。

[0033] 一般式 (I) で表される化合物の各置換基の定義および好ましい範囲については、特開 2012-21068 号公報に記載の化合物 (A) の D^1 、 D^2 、 G^1 、 G^2 、 L^1 、 L^2 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 X^1 、 Y^1 、 Q^1 、および、 Q^2 に関する記載をそれぞれ上記一般式 (I) の D_1 、 D_2 、 G_1 、 G_2 、 L_1 、 L_2 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 Q_1 、 Y_1 、 Z_1 、および、 Z_2 について参照でき、特開 2008-107767 号公報に記載の一般式 (I) で表される化合物の A_1 、 A_2 、および、 X に関する記載をそれぞれ上記一般式 (I) の A_1 、 A_2 、および、 X について参照でき、WO 2013/018526 に記載の一般式 (I) で表される化合物の A_x 、 A_y 、および、 Q^1 に関する記載をそれぞれ上記一般式 (I) に関する A_x 、 A_y 、および、 Q_2 について参照できる。 Z_3 については、特開 2012-21068 号公報に記載の化合物 (A) の Q^1 に関する記載を参照できる。

[0034] L_1 および L_2 の一方は、 $-D_3-G_3-Sp-P_3$ で表される基であることが好ましい。

D_3 は、 D_1 と同義である。

G_3 は、単結合、炭素数6～12の2価の芳香環基もしくは複素環基、または、炭素数5～8の2価の脂環式炭化水素基を表し、上記脂環式炭化水素基に含まれるメチレン基は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、または、 $-NR^7-$ で置換されていてもよく、ここで R^7 は水素原子または炭素数1～6のアルキル基を表す。

Sp は、単結合、アルキレン基、 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-NR^8-$ 、または、これらを組み合わせた基を表す。上記組み合わせた基としては、例えば、 $-(CH_2)_n-$ 、 $-(CH_2)_n-O-$ 、 $-(CH_2-O)_n-$ 、 $-(CH_2CH_2-O)_m-$ 、 $-O-(CH_2)_n-$ 、 $-O-(CH_2)_n-O-$ 、 $-O-(CH_2-O)_n-$ 、 $-O-(CH_2CH_2-O)_m-$ 、 $-C(=O)-O-(CH_2)_n-$ 、 $-C(=O)-O-(CH_2)_n-O-$ 、 $-C(=O)-O-(CH_2-O)_n-$ 、 $-C(=O)-O-(CH_2CH_2-O)_m-$ 、 $-C(=O)-NR^8-(CH_2)_n-$ 、 $-C(=O)-NR^8-(CH_2)_n-O-$ 、 $-C(=O)-NR^8-(CH_2-O)_n-$ 、 $-C(=O)-NR^8-(CH_2CH_2-O)_m-$ 、および、 $-(CH_2)_n-O-C(=O)-(CH_2)_n-C(=O)-O-(CH_2)_n-$ が挙げられる。ここで、 n は2～12の整数を表し、 m は2～6の整数を表し、 R^8 は水素原子または炭素数1～6のアルキル基を表す。

P_3 は重合性基を示す。重合性基の定義は、上述した通りである。

[0035] L_1 および L_2 の他方は、重合性基を含まない1価の有機基か、 P_3 とは異なる重合性基であることが好ましく、例えば、炭素数1～20の脂肪族炭化水素基、炭素数3～20の脂環式炭化水素基、および、1価の炭素数6～20の芳香族炭化水素基が挙げられる。なお、上記脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素基、および、芳香族炭化水素基には、置換基が置換していてもよく、置換基としては、例えば、アルキル基が挙げられる。

[0036] 一般的に、液晶化合物の配向の程度を表すパラメータとして、オーダーパラメータが知られている。オーダーパラメータは、結晶のように分布がない

場合に 1、液体状態のように完全にランダムな場合に 0 となる。例えば、ネマチック液晶では、通常 0.6 程度の値をとるといわれている。オーダーパラメータについては、例えば、DE JEU, W. H. (著) 「液晶の物性」(共立出版、1991 年、11 頁) に詳しく記載があり、次の式で表される。

[0037] [数1]

$$S = \frac{3\langle \cos^2 \theta \rangle - 1}{2}$$

[0038] ここで θ は、配向要素(例えば、液晶化合物)の平均的な配向軸方向と、各配向要素の軸とのなす角度である。

[0039] 本明細書においては、図 10 に示すように、 $\lambda/2$ 板および $\lambda/4$ 板などの位相差板の面内遅相軸方向を x 軸、面内で遅相軸方向と直交する方向を y 軸、位相差板の厚み方向を z 軸とし、配向解析により得られた液晶化合物に由来するメソゲン基の平均配向方向 M と、 x 軸、 y 軸、 z 軸との角度をそれぞれ θ_x 、 θ_y 、 θ_z としたとき、メソゲン基の x 方向のオーダーパラメータ S_x 、 y 方向のオーダーパラメータ S_y 、 z 方向のオーダーパラメータ S_z はそれぞれ下記式で表される。

なお、メソゲン基とは、液晶化合物に含まれる構造であり、剛直かつ配向性を有する官能基である。メソゲン基の構造としては、例えば、芳香環基および脂環基からなる群から選択される基が、複数個、直接または連結基(例えば、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-NR-$ (R は、水素原子、または、アルキル基を表す)、または、これらを組み合わせた基)を介して連なった構造が挙げられる。

[0040]

[数2]

$$S_x = \frac{3\langle \cos^2 \theta_x \rangle - 1}{2}$$

$$S_y = \frac{3\langle \cos^2 \theta_y \rangle - 1}{2}$$

$$S_z = \frac{3\langle \cos^2 \theta_z \rangle - 1}{2}$$

[0041] 位相差板中のメソゲン基の各方向におけるオーダーパラメータの測定方法としては、偏光ラマンスペクトル測定が挙げられる。

より具体的には、測定装置としては、偏光ラマンスペクトル測定には nano finder（東京インスツルメンツ社製）を用いる。まず、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）を用いて、位相差板の面内遅相軸（x軸）方向を特定する。次に、位相差板の主面（xy面）、位相差板の第1断面（xz面）、および、位相差板の第2断面（yz面）を測定面として、偏光ラマンスペクトル測定を行う。なお、上記第1断面および第2断面は、位相差板を所定の方法で切断して露出される断面である。第1断面はx軸に平行で、かつ、主面に対して垂直な方向で位相差板を切断して形成される断面である。第2断面は、y軸に平行で、かつ、主面に対して垂直な方向で位相差板を切断して形成される断面である。

偏光ラマンスペクトル測定の具体的な方法としては、所定の励起波長（例えば、785nm）で偏光をいくつかの角度で回転させ、それに対して平行な方向と垂直な方向との偏光ラマンスペクトルを測定する。次に、Naoki Hayashi, Tatsuhisa Kato, Phys. Rev. E, 63, 021706 (2001)に記載の方法に従って、位相差板中に含まれるメソゲン基の骨格に由来するピークをもつバンドに対し、理論的に導いた式により最小二乗法に基づくフィッティング解析を行い、測定面内の2次オーダーパラメータ S_{xy} 、 S_{yx} 、 S_{yz} 、 S_{zy} 、 S_{xz} 、および、 S_{zx} を算出する。さらに以下の式に基づき各軸方向

のオーダーパラメータ S_x 、 S_y 、および、 S_z を算出する。

$$S_x = (S_{xy} + S_{xz}) / 2$$

$$S_y = (S_{yx} + S_{yz}) / 2$$

$$S_z = (S_{zx} + S_{zy}) / 2$$

なお、位相差板中におけるメソゲン基の構造は、熱分解GC-MS (Gas chromatography-mass spectrometry)、IR (infrared) スペクトル測定、および、NMR (nuclear magnetic resonance) 測定により決定できる。使用される液晶化合物の構造が予めわかっている場合は、その構造より位相差板中におけるメソゲン基の構造を決定できる。

[0042] なお、メソゲン基の配向解析に用いる構造部位がメソゲン基の基準軸に平行である場合、解析結果をそのまま用いることができる。また、メソゲン基の配向解析に用いる構造部位がメソゲン基の基準軸に直交している場合、解析結果をメソゲン基の基準軸に方向に変換する。例えば、メソゲン基の配向解析に用いる構造部位がメソゲン基の基準軸に直交している液晶化合物がネマチック液晶性を示す場合は、液晶化合物は一軸性で配向しているため、上記測定により得られた測定値 ($S_{x\perp}$ 、 $S_{y\perp}$ 、 $S_{z\perp}$) を以下の式 (X) ~ 式 (Z) により変換することにより、各軸に沿ったメソゲン基のオーダーパラメータを算出できる。

なお、上記基準軸はオーダーパラメータを算出する際の軸であり、メソゲン基の種類によって異なる。詳細は、後段で詳述する。

[0043] [数3]

$$\text{式(X)} \quad S_x = -2S_{x\perp}$$

$$\text{式(Y)} \quad S_y = -2S_{y\perp}$$

$$\text{式(Z)} \quad S_z = -2S_{z\perp}$$

[0044] 上記オーダーパラメータを算出する際には、メソゲン基の種類によって基準軸が変わる。具体的には、メソゲン基が棒状である場合、メソゲン基の長軸を基準としてオーダーパラメータが算出される。つまり、メソゲン基の長

軸が基準軸となり、メソゲン基の長軸の平均配向方向と、上述した x 軸、 y 軸、および、 z 軸とのなす角度をそれぞれ θ_x 、 θ_y 、 および、 θ_z として、オーダーパラメータを算出する。

また、メソゲン基が円盤状である場合、メソゲン基の円盤面に直交する軸を基準としてオーダーパラメータが算出される。つまり、メソゲン基の円盤面に直交する軸が基準軸となり、メソゲン基の円盤面に直交する軸の平均配向方向と、上述した x 軸、 y 軸、および、 z 軸とのなす角度をそれぞれ θ_x 、 θ_y 、 および、 θ_z として、オーダーパラメータを算出する。

[0045] $\lambda/2$ 板 14 A において、液晶化合物由来のメソゲン基が棒状の場合は、式 (A1) ~ (A3) の要件を満たすことが好ましい。

$$\text{式 (A1)} \quad S_x > S_z > S_y$$

$$\text{式 (A2)} \quad -0.3 < S_z < 0.2 \quad (\text{好ましくは、} -0.10 < S_z < 0.10)$$

$$\text{式 (A3)} \quad S_x > 0.05$$

上記 S_x は、0.1 以上であることが好ましく、0.2 以上であることがより好ましい。上限は特に制限されないが、0.4 以下の場合が多い。

また、 S_y は、-0.1 以下であることが好ましく、-0.2 以下であることがより好ましい。下限は特に制限されないが、-0.4 以上の場合が多い。

また、 S_x の絶対値と S_y の絶対値との差は、0.1 以下であることが好ましく、0.04 以下であることがより好ましい。下限は特に制限されないが、0 が好ましい。

[0046] $\lambda/2$ 板 14 A において、液晶化合物由来のメソゲン基が円盤状の場合、式 (A4) ~ (A6) の要件を満たす。

$$\text{式 (A4)} \quad S_y > S_z > S_x$$

$$\text{式 (A5)} \quad -0.2 < S_z < 0.3 \quad (\text{好ましくは、} -0.10 < S_z < 0.10)$$

$$\text{式 (A6)} \quad S_y > 0.05$$

上記 S_x は、 -0.1 以下であることが好ましく、 -0.2 以下であることがより好ましい。下限は特に制限されないが、 -0.4 以上の場合が多い。

また、 S_y は、 0.1 以上であることが好ましく、 0.2 以上であることがより好ましい。上限は特に制限されないが、 0.4 以下の場合が多い。

また、 S_x の絶対値と S_y の絶対値との差は、 0.1 以下であることが好ましく、 0.04 以下であることがより好ましい。下限は特に制限されないが、 0 が好ましい。

[0047] $\lambda/2$ 板 14A の形成方法は特に制限されず、公知の方法が挙げられる。

なかでも、 N_z ファクターの制御がしやすい点で、重合性基を有する液晶化合物（以後、単に「重合性液晶化合物」とも称する）を含む $\lambda/2$ 板形成用組成物（以後、単に「組成物」とも称する）を塗布して塗膜を形成し、塗膜に配向処理を施して重合性液晶化合物を配向させ、得られた塗膜に対して硬化処理（紫外線の照射（光照射処理）または加熱処理）を施し、硬化処理が施された膜に対して延伸処理および収縮処理の少なくとも一方を施して、 $\lambda/2$ 板を得る方法が好ましい。

以下、上記方法を、工程 1 ～ 工程 3 に分けて詳述する。

[0048] （工程 1）

工程 1 は、支持体上に、組成物を塗布して塗膜を形成し、塗膜に配向処理を施して重合性液晶化合物を配向させる工程である。

本工程で使用される組成物は、重合性液晶化合物を含む。重合性液晶化合物の定義および好適範囲は、上述した通りである。

[0049] 組成物中における重合性液晶化合物の含有量は特に制限されないが、 N_z ファクターの制御がしやすい点で、組成物中の全固形分に対して、 50 質量%以上が好ましく、 70 質量%以上がより好ましく、 90 質量%以上がさらに好ましい。上限は特に制限されないが、 99 質量%以下の場合が多い。

なお、組成物中の全固形分には、溶媒は含まれない。

[0050] 上記組成物には、上述した重合性液晶化合物以外の成分が含まれていても

よい。

例えば、組成物には、重合開始剤が含まれていてもよい。使用される重合開始剤は、重合反応の形式に応じて選択され、例えば、熱重合開始剤、光重合開始剤が挙げられる。例えば、光重合開始剤としては、 α -カルボニル化合物、アシロインエーテル、 α -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物、多核キノン化合物、および、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などが挙げられる。

組成物中における重合開始剤の含有量は、組成物の全固形分に対して、0.01～20質量%であることが好ましく、0.5～5質量%であることがより好ましい。

[0051] また、組成物には、塗工膜の均一性、および、膜の強度の点で、重合性モノマーが含まれていてもよい。

重合性モノマーとしては、ラジカル重合性またはカチオン重合性の化合物が挙げられる。重合性モノマーとしては、多官能性ラジカル重合性モノマーが好ましく、上記の重合性基を有する液晶化合物と共重合性のものがより好ましい。例えば、特開2002-296423号公報中の段落[0018]～[0020]に記載のものが挙げられる。

組成物中における重合性モノマーの含有量は、重合性液晶化合物の全質量に対して、1～50質量%であることが好ましく、2～30質量%であることがより好ましい。

[0052] また、組成物には、塗工膜の均一性、および、膜の強度の点で、界面活性剤が含まれていてもよい。

界面活性剤としては、従来公知の化合物が挙げられるが、フッ素系化合物が好ましい。具体的には、例えば特開2001-330725号公報中の段落[0028]～[0056]に記載の化合物、特願2003-295212号明細書中の段落[0069]～[0126]に記載の化合物が挙げられる。

[0053] また、組成物には、溶媒が含まれていてもよい。溶媒としては、有機溶媒

が好ましい。有機溶媒としては、アミド（例、N，N－ジメチルホルムアミド）、スルホキシド（例、ジメチルスルホキシド）、ヘテロ環化合物（例、ピリジン）、炭化水素（例、ベンゼン、ヘキサン）、アルキルハライド（例、クロロホルム、ジクロロメタン）、エステル（例、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル）、ケトン（例、アセトン、メチルエチルケトン）、および、エーテル（例、テトラヒドロフラン、1，2－ジメトキシエタン）が挙げられる。なかでも、アルキルハライドまたはケトンが好ましい。2種類以上の有機溶媒を併用してもよい。

[0054] また、組成物には、垂直配向剤、および、水平配向剤などの各種配向制御剤が含まれていてもよい。これらの配向制御剤は、界面側において液晶化合物を水平または垂直に配向制御可能な化合物である。

[0055] さらに、組成物には、上記成分以外に、密着改良剤、可塑剤、および、ポリマーなどの他の添加剤が含まれていてもよい。

[0056] 工程1で使用される支持体は、組成物を塗布するための基材として機能を有する部材である。支持体は、組成物を塗布および硬化させた後に剥離される仮支持体、または、延伸した後に剥離される仮支持体であってもよい。

[0057] 支持体（仮支持体）としては、プラスチックフィルムその他、ガラス基板を用いてもよい。プラスチックフィルムを構成する材料としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）などのポリエステル、ポリカーボネート、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリオレフィン、セルロース誘導体、シリコン、および、ポリビニルアルコール（PVA）などが挙げられる。

支持体の厚みとしては、5～1000 μ m程度であればよく、10～250 μ mが好ましく、15～90 μ mがより好ましい。

[0058] なお、必要に応じて、支持体上には、配向層を配置してもよい。

配向層は、一般的には、ポリマーを主成分とする。配向層用ポリマーとしては、多数の文献に記載があり、多数の市販品を入手できる。利用されるポリマーは、ポリビニルアルコール、ポリイミド、または、その誘導体が好ま

しい。

なお、配向層には、公知のラビング処理が施されることが好ましい。

配向層の厚みは、 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。

[0059] 組成物の塗布方法としては、カーテンコーティング法、ディップコーティング法、スピンコーティング法、印刷コーティング法、スプレーコーティング法、スロットコーティング法、ロールコーティング法、スライドコーティング法、ブレードコーティング法、グラビアコーティング法、および、ワイヤーバー法などの公知の方法が挙げられる。いずれの方法で塗布する場合においても、単層塗布が好ましい。

[0060] 支持体上に形成された塗膜に、配向処理を施して、塗膜中の重合性液晶化合物を配向させる。

配向処理は、室温により塗膜を乾燥させる、または、塗膜を加熱することにより行うことができる。サーモトロピック性液晶化合物の場合、一般に温度または圧力の変化により、塗膜中の相状態を液晶相に転移させることができる。リオトロピック性をもつ液晶化合物の場合には、溶媒量などの組成比によっても、塗膜中の相状態を液晶相に転移させることができる。

なお、塗膜を加熱する場合の条件は特に制限されないが、加熱温度としては $50 \sim 150^\circ\text{C}$ が好ましく、加熱時間としては $10 \text{ 秒間} \sim 5 \text{ 分間}$ が好ましい。

[0061] (工程2)

工程2は、重合性液晶化合物が配向された塗膜に対して硬化処理を施す工程である。

重合性液晶化合物が配向された塗膜に対して実施される硬化処理の方法は特に制限されず、例えば、光照射処理および加熱処理が挙げられる。なかでも、製造適性の点で、光照射処理が好ましく、紫外線照射処理がより好ましい。

光照射処理の照射条件は特に制限されないが、 $50 \sim 1000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$

の照射量が好ましい。

[0062] (工程 3)

工程 3 は、工程 2 で得られた硬化膜に対して、延伸処理および収縮処理の少なくとも一方を施して、 $\lambda/2$ 板を得る工程である。本工程では、延伸処理および収縮処理の両方を実施してもよく、例えば、一方向では延伸処理、他方向では収縮処理などのように方向に応じて処理の種類を変更してもよい。

延伸処理の方法としては、一軸延伸および二軸延伸などの公知の延伸処理の方法が挙げられる。

収縮処理（特に、熱収縮処理）の方法としては、例えば、特開 2006-215142 号公報、特開 2007-261189 号公報、および、特許 4228703 号公報などに記載の方法を参照できる。

また、上述した支持体としては、延伸時の加熱処理の際に特定の方向に収縮する支持体（熱収縮性支持体）なども挙げられる。例えば、このような支持体を用いることにより、特定の方向に延伸させつつ、支持体の収縮方向においては硬化膜を収縮させることもできる。

[0063] 硬化膜に対して延伸処理および／または収縮処理を施す方向は、使用される重合性液晶化合物の種類およびその配向方向によって、適宜最適な方向が選択される。

例えば、重合性液晶化合物として棒状液晶化合物を用い、かつ、工程 1 において塗膜表面に対して垂直方向に重合性液晶化合物が配向している場合は、硬化膜の表面（主面）に平行な一方向に硬化膜を延伸させ、かつ、面内において上記一方向に直交する方向に硬化膜を収縮させることにより、所定の N_z ファクターを示す $\lambda/2$ 板を得ることができる。

[0064] 上記では、延伸処理および収縮処理の方法を示したが、本発明は上記に制限されず、使用される液晶化合物の種類に応じて適宜最適な処理が実施される。

[0065] ($\lambda/4$ 板)

$\lambda/4$ 板 16 は、上記 $\lambda/2$ 板 14 A 上に配置される層である。

なお、 $\lambda/4$ 板 16 は、単層構造であることが好ましい。

[0066] $\lambda/4$ 板 ($\lambda/4$ 機能を有する板) 16 とは、ある特定の波長の直線偏光を円偏光に（または、円偏光を直線偏光に）変換する機能を有する板である。より具体的には、所定の波長 λ nm における面内レタレーションが $\lambda/4$ （または、この奇数倍）を示す板である。

なかでも、本発明の効果がより優れる点で、波長 550 nm における面内レタレーション $R_e(550)$ は、100～200 nm であることが好ましく、120～160 nm であることがより好ましく、130～150 nm であることがさらに好ましい。

[0067] 図 2 に示すように、偏光子 12 の吸収軸と、 $\lambda/4$ 板 16 の面内遅相軸とのなす角度 θ は $20 \sim 70^\circ$ の範囲である。言い換えると、角度 θ は $20 \sim 70^\circ$ の範囲にある。本発明の効果がより優れる点で、角度 θ は $35 \sim 55^\circ$ であることが好ましく、 $40 \sim 50^\circ$ であることがより好ましく、 $43 \sim 47^\circ$ であることがさらに好ましい。

なお、上記角度とは、偏光子 12 表面の法線方向から視認した際の、偏光子 12 の吸収軸と $\lambda/4$ 板 16 の面内遅相軸とのなす角度を意図する。

[0068] $\lambda/4$ 板 16 は、可視光域において、順波長分散性を示しても、逆波長分散性を示してもよいが、本発明の効果がより優れる点で、逆波長分散性を示すことが好ましい。なお、上記波長分散性は、可視光域において示されることが好ましい。

なお、 $\lambda/4$ 板 16 の面内レタレーションを適切に逆波長分散性とするためには、具体的には、 $\lambda/4$ 板 16 の $R_e(450)/R_e(550)$ は、 $0.70 \sim 1.00$ であることが好ましく、 $0.80 \sim 0.90$ であることがより好ましく、 $0.81 \sim 0.87$ であることがさらに好ましく、 $\lambda/4$ 板 16 の $R_e(650)/R_e(550)$ は、 $1.00 \sim 1.20$ であることが好ましく、 $1.04 \sim 1.18$ であることがより好ましい。

なお、上記 $R_e(450)$ および $R_e(650)$ は、それぞれ波長 450

n mおよび650 n mで測定した $\lambda/4$ 板16の面内レタデーションを示す。

[0069] $\lambda/4$ 板16のN zファクターは、0.30~0.70であり、本発明の効果がより優れる点で、0.40~0.60が好ましく、0.45~0.55がより好ましい。N zファクターの算出方法は上述の通りである。

[0070] 波長550 n mで測定した $\lambda/4$ 板16の厚み方向のレタデーションであるR t h (550)は、本発明の効果がより優れる点で、-50~50 n mであることが好ましく、-20~20 n mであることがより好ましく、-10~10 n mであることがさらに好ましい。

[0071] $\lambda/4$ 板16を構成する材料は上記特性を示せば特に制限されず、上述した $\lambda/2$ 板14Aで述べた態様が挙げられる。なかでも、上記特性の制御がしやすい点で、 $\lambda/4$ 板16は、重合性基を有する液晶化合物（棒状液晶化合物または円盤状液晶化合物）が重合などによって固定されて形成された層であることが好ましく、この場合、層となった後はもはや液晶性を示す必要はない。

$\lambda/4$ 板16中において液晶化合物由来のメソゲン基のオーダーパラメータは、液晶化合物の種類において、式(A1)~(A3)、または、式(A4)~(A6)を満たすことが好ましい。

[0072] $\lambda/4$ 板16の形成方法は特に制限されず、公知の方法が採用でき、例えば、上述した $\lambda/2$ 板14Aを形成する方法が挙げられる。

[0073] (その他の層)

上記円偏光板10Aは、本発明の効果を損なわない範囲で、偏光子12、 $\lambda/2$ 板14A、および、 $\lambda/4$ 板16以外の他の層を有していてもよい。

例えば、円偏光板10Aには、液晶化合物の配向方向を規定する機能を有する配向層が含まれていてもよい。配向層の配置位置は特に制限されないが、例えば、偏光子12と $\lambda/2$ 板14Aとの間、および、 $\lambda/2$ 板14Aと $\lambda/4$ 板16との間が挙げられる。

配向層を構成する材料、および、配向層の厚みは、上述した通りである。

また、円偏光板 10A には各層間を接着するための接着層または粘着層が含まれていてもよい。

[0074] さらに、偏光子 12 の表面上には、偏光子保護フィルムが配置されていてもよい。

偏光子保護フィルムの構成は特に制限されず、例えば、透明支持体またはハードコート層であってもよく、透明支持体とハードコート層との積層体であってもよい。

ハードコート層としては、公知の層を使用でき、例えば、上述した多官能モノマーを重合硬化して得られる層であってもよい。

また、透明支持体としては、公知の透明支持体を使用でき、例えば、透明支持体を形成する材料としては、トリアセチルセルロースに代表されるセルロースポリマー（以下、セルロースアシレートという）、熱可塑性ノルボルネン樹脂（日本ゼオン（株）製のゼオネックス、ゼオノア、JSR（株）製のアートンなど）、アクリル樹脂、および、ポリエステル樹脂が挙げられる。

偏光子保護フィルムの厚みは特に限定されないが、偏光板の厚みを薄くできる点で、 $40\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $25\mu\text{m}$ 以下がより好ましい。

[0075] なお、円偏光板 10A の製造方法は特に制限されず、例えば、それぞれ用意した偏光子、 $\lambda/2$ 板、および、 $\lambda/4$ 板を接着剤または粘着剤を介して貼り合わせる方法が挙げられる。

[0076] 上記円偏光板 10A は、種々の用途に適用でき、特に、反射防止用途に好適に適用できる。より具体的には、有機 EL 表示装置などの表示装置の反射防止用途に好適に適用できる。

円偏光板 10A を含む表示装置の態様としては、図 3 に示すように、矢印で示す視認側から、円偏光板 10A と、有機 EL 表示パネル 18 とをこの順で有する有機 EL 表示装置 20 が挙げられる。なお、円偏光板 A 中の偏光子 12 が視認側に配置される。

有機 EL 表示パネル 18 は、電極間（陰極および陽極間）に有機発光層（

有機エレクトロルミネッセンス層）を挟持してなる有機ＥＬ素子を用いて構成された表示パネルである。

有機ＥＬ表示パネルの構成は特に制限されず、公知の構成が採用される。

[0077] <第２実施態様>

以下に、本発明の円偏光板の第２実施態様について図面を参照して説明する。図４に、本発明の円偏光板の第２実施態様の断面図を示す。

円偏光板１０Ｂは、偏光子１２と、 $\lambda/2$ 板１４Ｂと、 $\lambda/4$ 板１６とをこの順で有する。

また、図５において、偏光子１２の吸収軸、 $\lambda/2$ 板１４Ｂの面内遅相軸、および、 $\lambda/4$ 板１６の面内遅相軸の関係を示す。図５中、偏光子１２中の矢印は吸収軸の方向を、 $\lambda/2$ 板１４Ｂおよび $\lambda/4$ 板１６中の矢印はそれぞれの層中の面内遅相軸の方向を表す。

図４に示す円偏光板１０Ｂは、 $\lambda/2$ 板１４Ｂの点を除いて、図１に示す円偏光板１０Ａと同様の層を有するものであるので、同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その説明を省略し、以下では、主に、 $\lambda/2$ 板１４Ｂについて詳述する。

なお、図５に示すように、偏光子１２の吸収軸と $\lambda/4$ 板１６の面内遅相軸とのなす角度 θ は、第１の実施態様と同じように、 $20\sim70^\circ$ の範囲内である。その好適範囲は、上述の通りである。また、円偏光板１０Ｂは、上述した円偏光板１０Ａが有していてもよい他の層を有していてもよい。

[0078] ($\lambda/2$ 板１４Ｂ)

$\lambda/2$ 板１４Ｂは、 $\lambda/2$ 板１４Ａと同様に、偏光子１２と $\lambda/4$ 板１６との間に配置される層である。

$\lambda/2$ 板１４Ｂは、面内遅相軸の方向、および、 N_z ファクターの点を除いて、上述した $\lambda/2$ 板１４Ａの定義と同義である。より具体的には、 $\lambda/2$ 板１４Ｂの面内レタデーションは、上述した $\lambda/2$ 板１４Ａの面内レタデーションの範囲と同義である。また、 $\lambda/2$ 板１４Ｂの厚み方向のレタデーションは、上述した $\lambda/2$ 板１４Ａの厚み方向のレタデーションの範囲と同

義である。また、 $\lambda/2$ 板14Bは順波長分散性または逆波長分散性を示してもよく、逆波長分散性を示すことが好ましい。

以下、 $\lambda/2$ 板14Bの面内遅相軸の方向、および、 N_z ファクターについて詳述する。

[0079] $\lambda/2$ 板14Bの面内遅相軸は、偏光子12の吸収軸と平行となるように配置される。

平行とは、偏光子12の吸収軸と $\lambda/2$ 板14Bの面内遅相軸とのなす角度が $0 \sim 10^\circ$ であることを意図し、上記なす角度は $0 \sim 5^\circ$ が好ましく、 $0 \sim 2^\circ$ がより好ましく、 $0 \sim 1^\circ$ がさらに好ましい。

なお、上記角度は、偏光子12表面の法線方向から視認した際の、偏光子12の吸収軸と $\lambda/2$ 板14Bの面内遅相軸とのなす角度を意図する。

また、 $\lambda/2$ 板14Bの N_z ファクターは、 $0.60 \sim 0.90$ であり、本発明の効果がより優れる点で、 $0.65 \sim 0.85$ であることが好ましく、 $0.70 \sim 0.80$ であることがより好ましい。 N_z ファクターの算出方法は上述の通りである。

[0080] $\lambda/2$ 板14Bを構成する材料は上記特性を示せば特に制限されず、上述した $\lambda/2$ 板14Aで述べた態様が挙げられる。なかでも、上記特性の制御がしやすい点で、 $\lambda/2$ 板14Bは、重合性基を有する液晶化合物（棒状液晶化合物または円盤状液晶化合物）が重合などによって固定されて形成された層であることが好ましく、この場合、層となった後はもはや液晶性を示す必要はない。

$\lambda/2$ 板14Bの形成方法は特に制限されず、公知の方法が採用でき、例えば、上述した $\lambda/2$ 板14Aを形成する方法が挙げられる。

[0081] 上記円偏光板10Bは、上述した円偏光板10Aと同様の用途に好適に適用できる。具体的な適用例としては、円偏光板10Bを含む有機EL表示装置が挙げられる。

[0082] <第3実施態様>

以下に、本発明の円偏光板の第3実施態様について図面を参照して説明す

る。図6に、本発明の円偏光板の第3実施態様の断面図を示す。

円偏光板10Cは、偏光子12と、 $\lambda/2$ 板14Aと、 $\lambda/4$ 板22と、ポジティブCプレート24とをこの順で有する。

また、図7において、偏光子12の吸収軸、 $\lambda/2$ 板14Aの面内遅相軸、および、 $\lambda/4$ 板22の面内遅相軸の関係を示す。図7中、偏光子12中の矢印は吸収軸の方向を、 $\lambda/2$ 板14Aおよび $\lambda/4$ 板22中の矢印はそれぞれの層中の面内遅相軸の方向を表す。

図6に示す円偏光板10Cは、 $\lambda/4$ 板22およびポジティブCプレート24の点を除いて、図1に示す円偏光板10Aと同様の層を有するものであるので、同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その説明を省略し、以下では、主に、 $\lambda/4$ 板22およびポジティブCプレート24について詳述する。

なお、図7に示すように、偏光子12の吸収軸と $\lambda/2$ 板14Aの面内遅相軸とは直交するように配置される。また、円偏光板10Cは、上述した円偏光板10Aが有していてもよい他の層を有していてもよい。

[0083] ($\lambda/4$ 板22)

$\lambda/4$ 板($\lambda/4$ 機能を有する板)22とは、ある特定の波長の直線偏光を円偏光に(または、円偏光を直線偏光に)変換する機能を有する板である。より具体的には、所定の波長 λ nmにおける面内レタデーションが $\lambda/4$ (または、この奇数倍)を示す板である。

なかでも、本発明の効果がより優れる点で、波長550 nmにおける面内レタデーション $R_e(550)$ は、100~200 nmであることが好ましく、120~160 nmであることがより好ましく、130~150 nmであることがさらに好ましい。

[0084] 図7に示すように、偏光子12の吸収軸と、 $\lambda/4$ 板22の面内遅相軸とのなす角度 θ は20~70°の範囲である。言い換えると、角度 θ は20~70°の範囲にある。本発明の効果がより優れる点で、角度 θ は35~55°であることが好ましく、40~50°であることがより好ましく、43~

4.7°であることがさらに好ましい。

なお、上記角度とは、偏光子12表面の法線方向から視認した際の、偏光子12の吸収軸と $\lambda/4$ 板22の面内遅相軸とのなす角度を意図する。

[0085] $\lambda/4$ 板22は、可視光域において、順波長分散性を示しても、逆波長分散性を示してもよいが、本発明の効果がより優れる点で、逆波長分散性を示すことが好ましい。なお、上記波長分散性は、可視光域において示されることが好ましい。

なお、 $\lambda/4$ 板22の面内レタデーションを適切に逆波長分散性とするためには、具体的には、 $\lambda/4$ 板22の $R_e(450)/R_e(550)$ は、0.70~1.00であることが好ましく、0.80~0.90であることがより好ましく、0.81~0.87であることがさらに好ましく、 $\lambda/4$ 板22の $R_e(650)/R_e(550)$ は、1.00~1.20であることが好ましく、1.04~1.18であることがより好ましい。

なお、上記 $R_e(450)$ および $R_e(650)$ は、それぞれ波長450nmおよび650nmで測定した $\lambda/4$ 板22の面内レタデーションを示す。

[0086] $\lambda/4$ 板22の波長550nmにおける厚み方向のレタデーションである $R_{th}(550)$ は、本発明の効果がより優れる点で、-50~50nmであることが好ましく、-20~20nmであることがより好ましく、-10~10nmであることがさらに好ましい。

[0087] $\lambda/4$ 板22を構成する材料は上記特性を示せば特に制限されず、上述した第1実施態様の $\lambda/2$ 板14Aで述べた態様が挙げられる。なかでも、上記特性の制御がしやすい点で、 $\lambda/4$ 板22は、重合性基を有する液晶化合物（棒状液晶化合物または円盤状液晶化合物）が重合などによって固定されて形成された層であることが好ましく、この場合、層となった後はもはや液晶性を示す必要はない。

$\lambda/4$ 板22の形成方法は特に制限されず、公知の方法が採用でき、例えば、上述した $\lambda/2$ 板14Aを形成する方法で述べた工程1および2を含む

方法が挙げられる。

[0088] (ポジティブCプレート24)

ポジティブCプレート24は、円偏光板10C中において上記 $\lambda/4$ 板22の偏光子12側とは反対側の表面上に配置される層である。なお、ポジティブCプレート24は、単層構造であることが好ましい。

ポジティブCプレート24の波長550nmにおける厚み方向のレタレーションである $R_{th}(550)$ は、以下の式(1)の関係を満たす。

式(1)
$$-\{(\lambda/4 \text{ 板 } 22 \text{ の波長 } 550 \text{ nm における面内レタレーション}) \times 1/2 + 30 \text{ nm}\} \leq R_{th}(550) \leq -\{(\lambda/4 \text{ 板 } 22 \text{ の波長 } 550 \text{ nm における面内レタレーション}) \times 1/2 - 30 \text{ nm}\}$$

例えば、 $\lambda/4$ 板22の波長550nmにおける面内レタレーションが138nmである場合、ポジティブCプレート24の波長550nmにおける厚み方向のレタレーションである $R_{th}(550)$ は、 $-99 \sim -39 \text{ nm}$ の範囲にある。

なかでも、本発明の効果がより優れる点で、以下の式(2)の関係を満たすのが好ましい。

式(2)
$$-\{(\lambda/4 \text{ 板 } 22 \text{ の波長 } 550 \text{ nm における面内レタレーション}) \times 1/2 + 15 \text{ nm}\} \leq R_{th}(550) \leq -\{(\lambda/4 \text{ 板 } 22 \text{ の波長 } 550 \text{ nm における面内レタレーション}) \times 1/2 - 15 \text{ nm}\}$$

なお、上記 $R_{th}(550)$ の具体的な数値としては、本発明の効果がより優れる点で、 $-100 \sim -50 \text{ nm}$ が好ましく、 $-90 \sim -60 \text{ nm}$ がより好ましく、 $-80 \sim -60 \text{ nm}$ がさらに好ましい。

[0089] ポジティブCプレート24の波長550nmにおける面内レタレーションは特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、 $0 \sim 10 \text{ nm}$ が好ましい。

[0090] ポジティブCプレート24は、順波長分散性を示しても、逆波長分散性を示してもよいが、本発明の効果がより優れる点で、逆波長分散性を示すことが好ましい。なお、上記順波長分散性および逆波長分散性は、可視光域にお

いて示されることが好ましい。

なお、ポジティブCプレート24が順波長分散性を示すとは、ポジティブCプレート24の厚み方向のレタレーションが順波長分散性を示すことを意味する。つまり、ポジティブCプレート24の厚み方向のレタレーションが、測定波長が大きくなるにつれて小さくなることを意味する。

また、ポジティブCプレート24が逆波長分散性を示すとは、ポジティブCプレート24の厚み方向のレタレーションが逆波長分散性を示すことを意味する。つまり、ポジティブCプレート24の厚み方向のレタレーションが、測定波長が大きくなるにつれて大きくなることを意味する。

[0091] なお、ポジティブCプレート24の厚み方向のレタレーションを適切に逆波長分散性とするためには、具体的には、ポジティブCプレート24の $R_{th}(450)/R_{th}(550)$ は、0.70以上1.00未満であることが好ましく、0.80～0.90であることがより好ましく、ポジティブCプレート24の $R_{th}(650)/R_{th}(550)$ は、1.00超1.20以下であることが好ましく、1.02～1.10であることがより好ましい。

なお、上記 $R_{th}(450)$ および $R_{th}(650)$ は、それぞれ波長450nmおよび波長650nmで測定したポジティブCプレート24の厚み方向のレタレーションを示す。

[0092] ポジティブCプレート24の厚みは特に制限されず、厚み方向のレタレーションが所定の範囲となるように調整されるが、位相差フィルムの薄型化の点で、6μm以下が好ましく、0.5～5.0μmがより好ましく、0.5～2.0μmがさらに好ましい。

なお、本明細書において、ポジティブCプレート24の厚みとは、ポジティブCプレート24の平均厚みを意図する。上記厚みは、ポジティブCプレート24の任意の5点以上の厚みを測定して、それらを算術平均して求める。

[0093] ポジティブCプレート24を構成する材料は上記特性を示せば特に制限さ

れず、上述した第1実施態様の $\lambda/2$ 板14Aで述べた態様が挙げられる。なかでも、上記特性の制御がしやすい点で、ポジティブCプレート24は、重合性基を有する液晶化合物（棒状液晶化合物または円盤状液晶化合物）が重合などによって固定されて形成された層であることが好ましく、この場合、層となった後はもはや液晶性を示す必要はない。

ポジティブCプレート24の形成方法は特に制限されず、公知の方法が採用でき、例えば、上述した $\lambda/2$ 板14Aを形成する方法で述べた工程1および2を含む方法が挙げられる。

[0094] なお、 $\lambda/2$ 板12A、 $\lambda/4$ 板22、および、ポジティブCプレート24のうち少なくとも1つが逆波長分散性を示すことが好ましく、全てが逆波長分散性を示すことがより好ましい。

[0095] 上記円偏光板10Cは、上述した円偏光板10Aと同様の用途に好適に適用できる。具体的な適用例としては、円偏光板10Cを含む有機EL表示装置が挙げられる。

[0096] <第4実施態様>

以下に、本発明の円偏光板の第4実施態様について図面を参照して説明する。図8に、本発明の円偏光板の第4実施態様の断面図を示す。

円偏光板10Dは、偏光子12と、 $\lambda/2$ 板14Bと、 $\lambda/4$ 板22と、ポジティブCプレート24とをこの順で有する。

また、図9において、偏光子12の吸収軸、 $\lambda/2$ 板14Bの面内遅相軸、および、 $\lambda/4$ 板22の面内遅相軸の関係を示す。図9中、偏光子12中の矢印は吸収軸の方向を、 $\lambda/2$ 板14Bおよび $\lambda/4$ 板22中の矢印はそれぞれの層中の面内遅相軸の方向を表す。

図8に示す円偏光板10Dは、 $\lambda/2$ 板14Bの点を除いて、図6に示す円偏光板10Cと同様の層を有するものであるので、同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

また、図8に示す円偏光板10D中の $\lambda/2$ 板14Bは、上述した第2実施態様で説明した態様と同一であり、その説明を省略する。

なお、図9に示すように、 $\lambda/2$ 板14Bの面内遅相軸は、偏光子12の吸収軸と平行となるように配置される。また、偏光子12の吸収軸と $\lambda/4$ 板22の面内遅相軸とのなす角度 θ は、第1の実施態様と同じように、 $20 \sim 70^\circ$ の範囲内である。その好適範囲は、上述の通りである。また、円偏光板10Dは、上述した円偏光板10Aが有していてもよい他の層を有していてもよい。

[0097] 上記円偏光板10Dは、上述した円偏光板10Aと同様の用途に好適に適用できる。具体的な適用例としては、円偏光板10Dを含む有機EL表示装置が挙げられる。

実施例

[0098] 以下に実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、および、処理手順などは、本発明の趣旨を逸脱しない限り、適宜、変更することができる。従って、本発明の範囲は以下に示す具体例に限定されるものではない。

[0099] [実施例1]

<<偏光子の作製>>

<保護膜の作製>

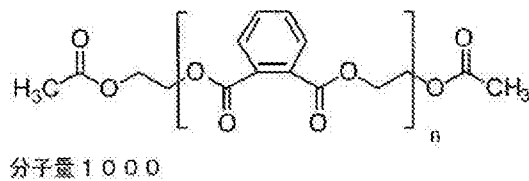
下記の組成物をミキシングタンクに投入し攪拌して、各成分を溶解し、コア層セルロースアシレートドープを調製した。

アセチル置換度2.88のセルロースアセテート	100質量部
エステルオリゴマー（化合物1-1）	10質量部
耐久性改良剤（化合物1-2）	4質量部
紫外線吸収剤（化合物1-3）	3質量部
メチレンクロライド（第1溶媒）	438質量部
メタノール（第2溶媒）	65質量部

[0100]

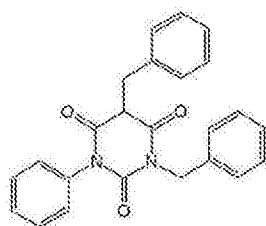
[化3]

(化合物 1-1)



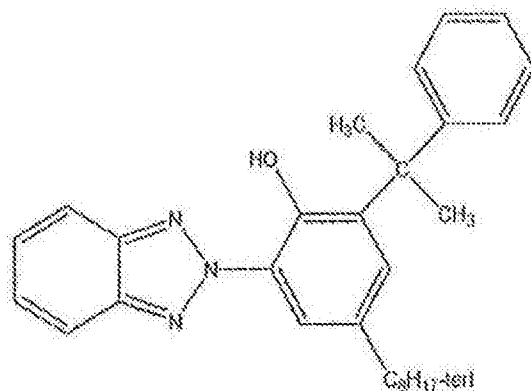
[0101] [化4]

(化合物 1-2)



[0102] [化5]

(化合物 1-3)



[0103] [外層セルロースアシレートドープの作製]

上記のコア層セルロースアシレートドープ 90 質量部に下記組成のマット剤分散液を 10 質量部加え、外層セルロースアシレートドープを調製した。

平均粒子サイズ 20 nm のシリカ粒子

(AEROSIL R972、日本アエロジル(株)製)

2 質量部

メチレンクロライド（第１溶媒）	76質量部
メタノール（第２溶媒）	11質量部
コア層セルロースアシレートドーパ	1質量部

[0104] [セルロースアシレートフィルムの作製]

上記コア層セルロースアシレートドーパとその両側に外層セルロースアシレートドーパとを３層同時に流延口から２０℃のドラム上に流延した。ドラム上のフィルムの溶媒含有率が略２０質量％の状態となったところでフィルムを剥ぎ取り、剥ぎ取ったフィルムの幅方向の両端をテンタクリップで固定し、フィルム中の残留溶媒が３～１５質量％の状態、フィルムを横方向に１．２倍延伸しつつ乾燥した。その後、延伸されたフィルムを熱処理装置のロール間に搬送することにより、厚さ２５μmのセルロースアシレートフィルムを作製し、偏光板保護膜とした。

[0105] <ハードコート層の作製>

ハードコート層形成用の塗布液として、下記表１に記載のハードコート用硬化性組成物を調製した。

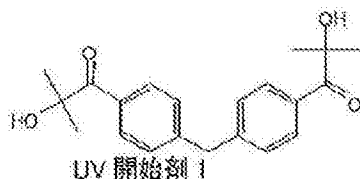
[0106] [表１]

表 1

	モノマー				UV開始剤		溶剤
	モノマー１	モノマー２	モノマー１ /モノマー２	合計 添加量 [質量部]	種類	添加量 [質量部]	
ハードコート１	ヘンタエリスリオール トリアクリレート	ヘンタエリスリオール テトラアクリレート	3/2	53.5	UV 開始剤１	1.5	酢酸エチル

[0107] [化6]

(化合物 2-1)



[0108] 上記ハードコート用硬化性組成物を、上記にて作製した偏光板保護膜の表面上へ塗布し、その後、偏光板保護膜上の塗膜を１００℃で６０秒間乾燥し

、窒素0.1%以下の条件でUV (ultraviolet) を1.5 kW、300 mJにて照射し、硬化させ、厚み3 μ mのハードコート層を有するハードコート層付保護膜を作製した。なお、ハードコート層の膜厚の調整は、スロットダイを用い、ダイコート法において塗布量を調整することにより行った。

[0109] <片面保護膜付偏光板の作製>

1) フィルムのケン化

作製したハードコート層付保護膜を37℃に調温した4.5 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液（ケン化液）に1分間浸漬した後、ハードコート層付保護膜を取り出して水洗した。その後、ハードコート層付保護膜を0.05 mol/Lの硫酸水溶液に30秒間浸漬した後、ハードコート層付保護膜を取り出して、さらに水洗浴に通した。そして、得られたフィルムをエアナイフによる水切りを3回繰り返し、水を落とした後に70℃の乾燥ゾーンに15秒間滞留させて乾燥し、ケン化処理したハードコート層付保護膜を作製した。

2) 偏光子の作製

特開2001-141926号公報の実施例1に従い、乾燥条件を変更して、2対のニップロール間に周速差を与え、長手方向に延伸し、幅1330 mm、厚み15 μ mの偏光子を調製した。

3) 貼り合わせ

作製した偏光子と、ケン化処理したハードコート層付保護膜とを、PVA（（株）クラレ製、PVA-117H）3質量%水溶液を接着剤として、偏光子の吸収軸とフィルム（ハードコート層付保護膜）の長手方向とが平行となるようにロールツーロールで貼り合わせて片面保護膜付偏光子を作製した。

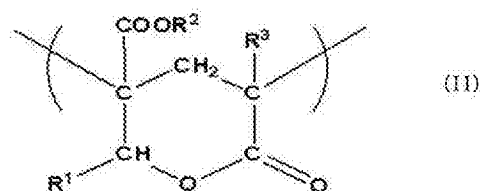
このとき、ハードコート層付保護膜のセルロースアシレートフィルム側が、偏光子側になるように貼り合わせた。

[0110] << λ /2板の作製>>

<仮支持体の作製>

下記一般式（ⅠⅠ）で表されるラクトン環構造を有するアクリル系樹脂 { 共重合モノマー質量比＝メタクリル酸メチル／２－（ヒドロキシメチル）アクリル酸メチル＝８／２、ラクトン環化率約１００％、ラクトン環構造の含有割合１９．４％、重量平均分子量１３３０００、メルトフローレート６．５ｇ／１０分（２４０℃、１０ｋｇｆ）、Ｔｇ１３１℃} ９０質量部と、アクリロニトリルスチレン（ＡＳ）樹脂 {トーヨーＡＳ ＡＳ２０、東洋スチレン社製} １０質量部との混合物（Ｔｇ１２７℃）のペレットを二軸押出機に供給し、約２８０℃でシート状に溶融押出しした。その後、溶融押出されたシートを、縦一軸延伸機において、給気温度１３０℃、シート面温度１２０℃、延伸速度３０％／分、および、延伸倍率３５％で縦延伸した。その後、縦延伸されたシートを、テンター式延伸機において、給気温度１３０℃、シート面温度１２０℃、延伸速度３０％／分、および、延伸倍率３５％で横延伸した。その後、横延伸されたシートを、巻取り部前で両端部を切り落とし、長さ４０００ｍのロールフィルムとして巻き取りして、厚み４０μｍの長尺状の仮支持体を得た。

[0111] [化7]



[0112] 上記一般式（ⅠⅠ）中、 R^1 は水素原子であり、 R^2 および R^3 はメチル基である。

[0113] <配向層の形成>

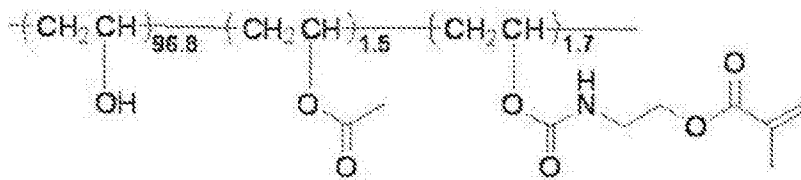
上記仮支持体に、下記組成の配向層塗布液（Ａ）を＃１４のワイヤーバーで連続的に塗布した。配向層塗布液が塗布された仮支持体を、６０℃の温風で６０秒間、さらに１００℃の温風で１２０秒間乾燥し、仮支持体上に配向層を形成した。

使用した変性ポリビニルアルコールの鹸化度は９６．８％であった。

[0114] ー配向層塗布液（Ａ）の組成ー

下記の変性ポリビニルアルコール	10質量部
水	308質量部
メタノール	70質量部
イソプロパノール	29質量部
光重合開始剤（IRGACURE（登録商標）2959、BASF社製）	0.8質量部

[0115] [化8]



変性ポリビニルアルコール

変性ポリビニルアルコールの組成割合は、モル分率である。

[0116] <液晶層の形成>

次に、棒状液晶化合物がネマチック相で垂直配向されて固定化された液晶層の形成について説明する。

後述する表2に示す組成物1を、MEK（メチルエチルケトン）に溶解して、固形分濃度が10質量%となるよう調製し、塗布液を得た。得られた塗布液を上記配向層上にバー塗布して、120℃で2分間加熱熟成を行って、塗布膜中において棒状液晶化合物の均一な配向状態を得た。その後、この塗布膜を120℃に保持し、これにメタルハライドランプを用いて120℃、100mJ/cm²にて紫外線照射して、液晶層（膜厚：17μm）を形成した。

[0117] <変形>

上記のように作製した仮支持体および液晶層を含むフィルムを、4辺をテンターで固定したバッチ延伸機において、給気温度140℃、フィルム面温度130℃、変形速度30%/分で表3に記載の変形倍率（X方向75%延伸、Y方向10%収縮）になるよう変形した。その後、得られたフィルムの

4 辺の端部を切り落とし、延伸された仮支持体と $\lambda/2$ 板とを含むフィルム A を得た。

なお、上記 X 方向とは面内遅相軸方向を意図し、Y 方向は面内において X 方向に直交する方向である。なお、後述する実施例および比較例でも同様である。

[0118] << $\lambda/4$ 板の作製 (A)>>

上記<< $\lambda/2$ 板の作製>>で述べた方法に沿って、配向層付き仮支持体を製造した。

[0119] <液晶層の形成>

次に、棒状液晶化合物がネマチック相で垂直配向されて固定化された液晶層の形成について説明する。

後述する表 2 に示す組成物 1 を、MEK に溶解して、固形分濃度が 10 質量%となるよう調製し、塗布液を得た。得られた塗布液を上記配向層上にバース塗布して、120℃で 2 分間加熱熟成を行って、塗布膜中において棒状液晶化合物の均一な配向状態を得た。その後、この塗布膜を 120℃に保持し、これにメタルハライドランプを用いて 120℃、100 mJ/cm²にて紫外線照射して、液晶層（膜厚：8 μm）を形成した。

[0120] <変形>

上記のように作製した仮支持体および液晶層を含むフィルムを、4 辺をテンターで固定したバッチ延伸機において、給気温度 140℃、フィルム面温度 130℃、変形速度 30%/分で表 3 に記載の変形倍率（X 方向 80%延伸、Y 方向 10%収縮）になるよう変形した。その後、得られたフィルムの 4 辺の端部を切り落とし、延伸された仮支持体と $\lambda/4$ 板とを含むフィルム B を得た。

[0121] <<円偏光板の作製>>

上記で得られた片側保護膜付き偏光子の偏光子側の表面上に、偏光子と $\lambda/2$ 板とが対向するように市販のアクリル接着剤（東亜合成株式会社製 UV-3300）を介して、片側保護膜付き偏光子とフィルム A とを貼り合わせ

て、貼合体を得た。メタルハライドランプを用いて、仮支持体側から照射量 $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の紫外線を上記貼合体に照射して、接着剤を硬化させた後、得られたフィルムから延伸された仮支持体を剥離した。

次に、片側保護膜付き偏光子と $\lambda/2$ 板とを含むフィルムの $\lambda/2$ 板側の表面上に、 $\lambda/2$ 板と $\lambda/4$ 板とが対向するように市販のアクリル接着剤（東亜合成株式会社製 UV-3300）を介して、上記フィルムとフィルム B とを貼り合わせて、貼合体を得た。メタルハライドランプを用いて、仮支持体側から照射量 $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の紫外線を上記貼合体に照射して、接着剤を硬化させた後、得られたフィルムから延伸された仮支持体を剥離し、偏光子と $\lambda/2$ 板と $\lambda/4$ 板とをこの順で有する円偏光板を作製した。

なお、後述する表 3 に示す「 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸と偏光子の吸収軸となす角度（°）」および「 $\lambda/4$ 板の面内遅相軸と偏光子の吸収軸となす角度（°）」に記載の角度となるように、各層の貼り合わせを実施した。

[0122] [実施例 2～11、比較例 1～3]

<< $\lambda/2$ 板の作製>>および<< $\lambda/4$ 板の作製 (A)>>の際の組成物の種類、液晶層の厚み、変形倍率、および、 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸と偏光子の吸収軸となす角度（°）を後述する表 3 に記載の通り変更した以外は、実施例 1 と同様の手順に従って、円偏光板を作製した。

[0123] なお、フィルム A およびフィルム B からそれぞれ延伸された仮支持体を剥離し、 $\lambda/2$ 板および $\lambda/4$ 板の $R_e(\lambda)$ 、 $R_{th}(\lambda)$ 、および、遅相軸方向を AxoScan により測定し、さらに、Nz ファクターを算出した。

[0124] なお、組成物 1～5 の組成を表 2 にまとめて示す。

表 2 中の各数値は「質量部」を表す。

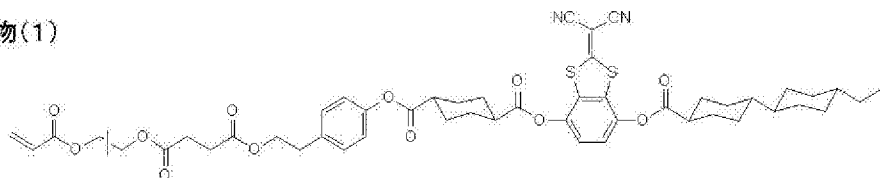
[0125]

[表2]

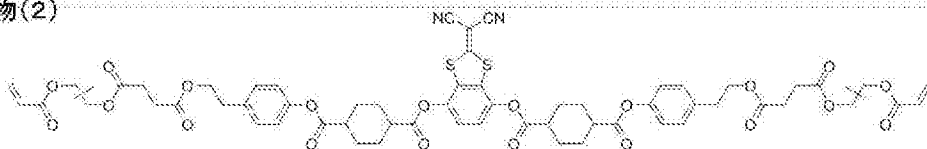
表2	組成物1	組成物2	組成物3	組成物4	組成物5
棒状液晶化合物(1)	70	40		70	40
棒状液晶化合物(2)	30			30	
棒状液晶化合物(3)		60			60
円盤状化合物101			80		
円盤状化合物102			20		
重合開始剤1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
重合開始剤2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
垂直配向剤1	0.5	0.5			
垂直配向剤2			2		
重合性化合物1	0.5		0.5		
重合性化合物2		10			10
ハイソルフMTEM				2	2
NKエステル A-200				1	1
界面活性剤1	0.2	0.2	0.2		
界面活性剤2	0.4	0.4	0.4		
界面活性剤3				0.2	0.2

[0126] [化9]

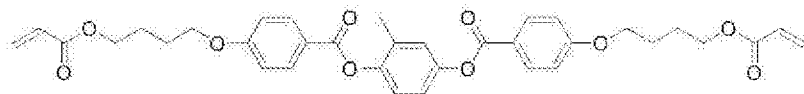
棒状液晶化合物(1)



棒状液晶化合物(2)

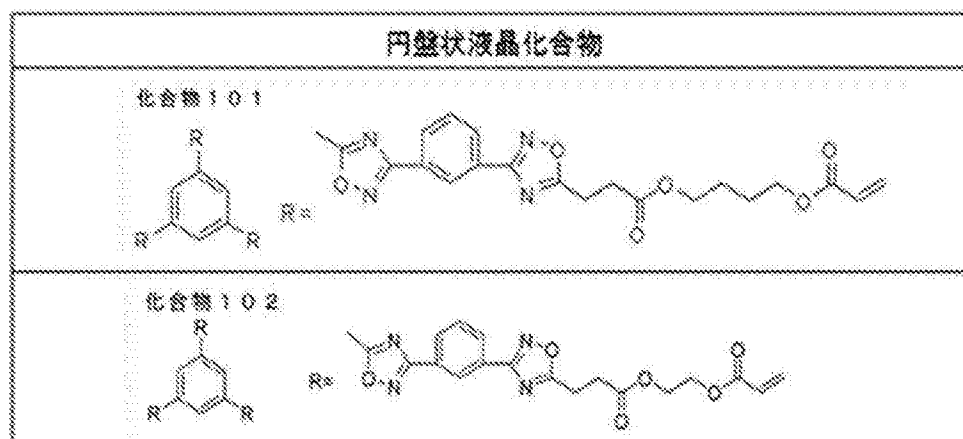


棒状液晶化合物(3)

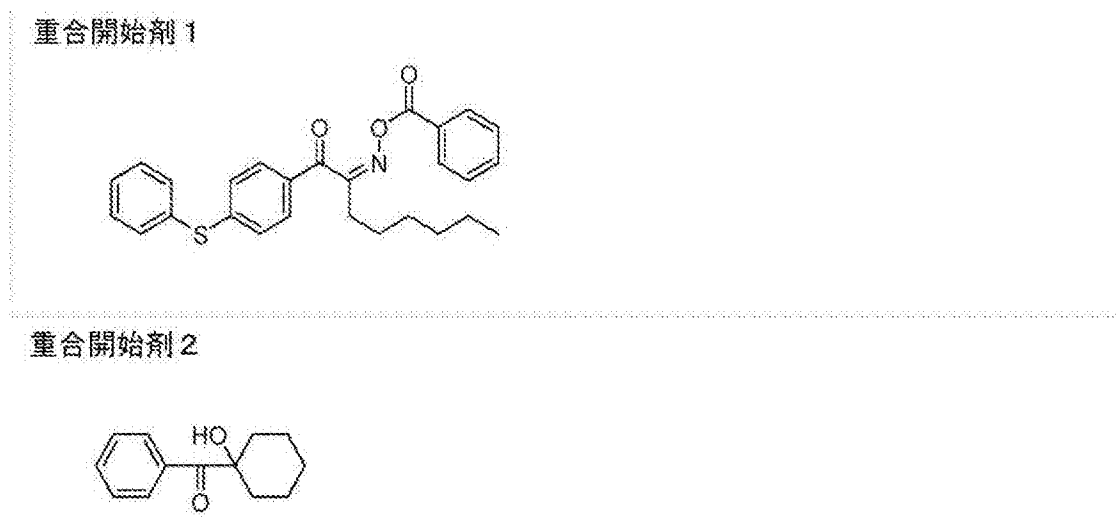


[0127]

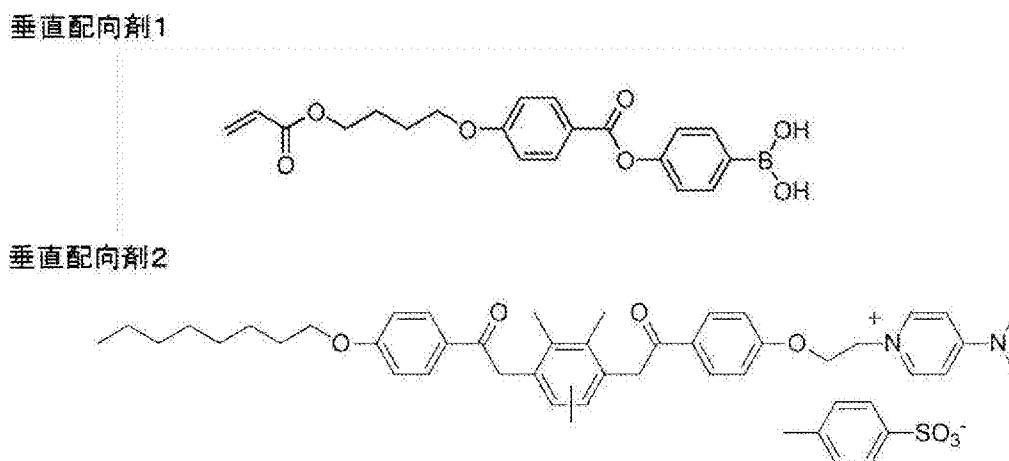
[化10]



[0128] [化11]



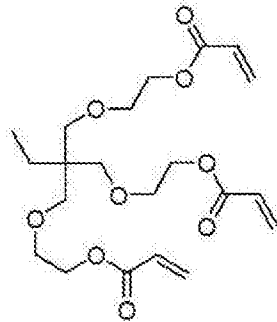
[0129] [化12]



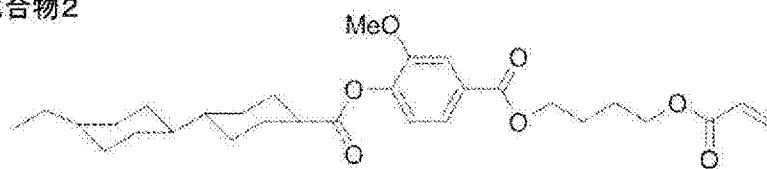
[0130]

[化13]

重合性化合物1

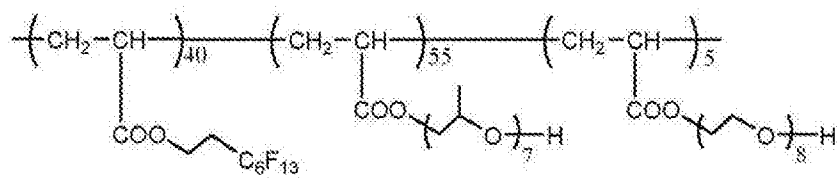


重合性化合物2

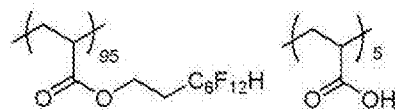


[0131] [化14]

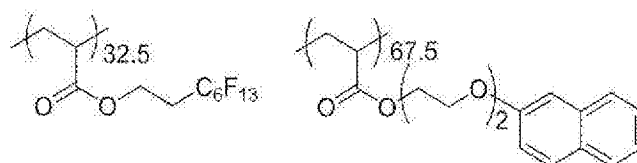
界面活性剤1



界面活性剤2



界面活性剤3



[0132] [円偏光板の有機EL表示パネルへの実装および表示性能の評価]

(円偏光板の有機EL表示装置への実装)

有機EL表示パネル搭載のSAMSUNG社製GALAXY S IVを

分解し、円偏光板を剥離して、実施例 1 ～ 11 および比較例 1 ～ 3 の円偏光板をそれぞれ有機 EL 表示パネル上に貼合し、有機 EL 表示装置を作製した。

[0133] (表示性能の評価)

作製した有機 EL 表示装置について、明光下にて反射率および反射色味を評価した。外光反射光が最も視認されやすい黒表示にて、極角 45° から蛍光灯を映し込んだときの反射光を観察した。具体的には、視野角方向（極角 45° 、方位角を 15° 刻みで $0 \sim 165^\circ$ ）の反射光を分光放射計 SR-3（トプコン社製）により測定し、比較例 1 を基準として下記の基準で評価した。

(反射率)

A：比較例 1 での反射光の最大輝度に対する、反射光の最大輝度の割合が 40%以下である場合

B：比較例 1 での反射光の最大輝度に対して、反射光の最大輝度の割合が 40%超 60%以下である場合

C：比較例 1 での反射光の最大輝度に対して、反射光の最大輝度の割合が 60%超 80%以下である場合

D：比較例 1 での反射光の最大輝度に対して、反射光の最大輝度の割合が 80%超である場合

[0134] (色味変化)

色味変化（反射色味変化）は、全測定角度での反射光の色味 a^* および b^* の変化の大きさ $\Delta a^* b^*$ を下記式で定義した。

[0135] [数1]

$$\Delta a^* b^* = \sqrt{(\text{最大}a^* - \text{最小}a^*)^2 + (\text{最大}b^* - \text{最小}b^*)^2}$$

[0136] A：比較例 1 での反射光の反射色味変化に対する、反射光の反射色味変化の割合が 40%以下である場合

B：比較例 1 での反射光の反射色味変化に対する、反射光の反射色味変化の割合が 40%超 60%以下である場合

C：比較例1での反射光の反射色味変化に対する、反射光の反射色味変化の割合が60%超80%以下である場合

D：比較例1での反射光の反射色味変化に対する、反射光の反射色味変化の割合が80%超である場合

[0137] 表3中においては、得られた $\lambda/2$ 板および $\lambda/4$ 板の、 $R_e(550)$ 、 $R_{th}(550)$ 、 N_z 、 $R_e(450)/R_e(550)$ 、および、 $R_e(650)/R_e(550)$ を示す。

また、表3中、「 $\lambda/2$ 板作製条件」欄は、使用された液晶組成物の種類、液晶層膜厚、X方向の変形率（X変形率）、および、Y方向の変形率（Y変形率）をそれぞれ表す。なお、X変形率欄およびY変形率欄において、マイナス表記は収縮を意図し、プラス表記は延伸を意図する。

[0138] [表3]

表3		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	比較例1	比較例2	比較例3
$\lambda/2$ 板	$R_e(550)(nm)$	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
	$R_{th}(550)(nm)$	-69	-83	-41	-107	-30	-69	-69	-69	89	30	102	-138	138	138
	N_z	0.25	0.2	0.35	0.11	0.39	0.25	0.25	0.25	0.75	0.61	0.87	0	1	1
	$R_e(450)/R_e(550)$	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	1.09	0.85	0.85	0.85	1.09	0.85	1.09
	$R_e(650)/R_e(550)$	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	0.96	1.05	1.05	1.05	0.96	1.05	0.96
	$\lambda/2$ 板の面内遅相軸と偏光子の吸収軸となす角度(°)	90	90	90	90	90	90	90	90	0	0	0	90	0	0
$\lambda/2$ 板作製条件	液晶組成物	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物2	組成物1	組成物1	組成物1	組成物3	組成物4	組成物5
	液晶層膜厚(μm)	17	17.5	16.5	18	16.2	17	17	15	16	16.1	15.5	5	5	5
	X変形率(%)	75	73	77	70	79	75	75	75	85	82	88	0	0	0
	Y変形率(%)	-10	-8	-10	-8	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	0	0	0
$\lambda/4$ 板	$R_e(550)(nm)$	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
	$R_{th}(550)(nm)$	0	0	0	0	0	-14	25	0	0	0	0	0	0	0
	N_z	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.68	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	$R_e(450)/R_e(550)$	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
	$R_e(650)/R_e(550)$	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	$\lambda/4$ 板の面内遅相軸と偏光子の吸収軸となす角度(°)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
$\lambda/4$ 板作製条件	液晶組成物	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1	組成物1
	液晶層膜厚(μm)	8	8	8	8	8	8.2	8	8	8	8	8	8	8	8
	X変形率(%)	80	80	80	80	80	75	88	80	80	80	80	80	80	80
	Y変形率(%)	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
表示性能	反射率	A	A	B	C	C	B	C	B	A	C	C	D	D	D
	色味変化	A	A	A	B	B	B	C	C	A	B	B	D	C	D

[0139] 上記表3に示すように、所定の N_z ファクターの関係を満たす円偏光板を用いると、所望の効果が得られることが確認された。

なかでも、実施例 1 ～ 5 の比較から分かるように、 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが 0.15 ～ 0.35 の場合に効果がより優れ、0.20 ～ 0.30 の場合に効果がさらに優れることが確認された。

また、実施例 1 と実施例 6 ～ 7 の比較から分かるように、 $\lambda/4$ 板の N_z ファクターが 0.40 ～ 0.60 の場合に効果がより優れ、0.45 ～ 0.55 の場合に効果がさらに優れることが確認された。

また、実施例 1 と実施例 8 との比較より、 $\lambda/2$ 板が逆波長分散性を示す場合により効果が優れることが確認された。

また、実施例 9 ～ 11 の比較から分かるように、 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが 0.65 ～ 0.85 の場合に効果がより優れることが確認された。

[0140] なお、上述した方法に従って、実施例 1 で用いられた $\lambda/2$ 板および $\lambda/4$ 板中のメソゲン基のオーダーパラメータを算出した。結果を以下の表 4 に示す。

[0141] [表4]

表4		実施例1	
		$\lambda/2$	$\lambda/4$
オーダー パラメータ	S_x	0.286	0.299
	S_y	-0.351	-0.301
	S_z	0.065	0.002

[0142] [実施例 1 2]

上述した＜＜ $\lambda/2$ 板の作製＞＞と同様の手順に従って、 $\lambda/2$ 板を作製した。

[0143] ＜＜ $\lambda/4$ 板の作製（B）＞＞

上記＜＜ $\lambda/2$ 板の作製＞＞で述べた方法に沿って、仮支持体を作製した。

上記仮支持体に、上述した配向層塗布液（A）を #14 のワイヤーバーで連続的に塗布した。配向層塗布液が塗布された仮支持体を、60℃の温風で60秒間、さらに100℃の温風で120秒間乾燥し、仮支持体上に塗膜を形成した。さらに、塗膜に対して、仮支持体の長手方向にラビング処理を施

し、配向層を形成した。

[0144] 次に、後述する表5に示す組成物6を、MEKに溶解させて、固形分濃度が10質量%となるよう調製し、塗布液を得た。得られた塗布液を上記配向層上にバー塗布して、120℃で2分間加熱熟成を行って、塗膜中において液晶化合物の均一な配向状態を得た。その後、この塗膜を120℃に保持し、これにメタルハライドランプを用いて120℃、100mJ/cm²にて紫外線照射して、λ/4板（膜厚：2.2μm）を形成した。上記手順によって、仮支持体、配向層、および、λ/4板を有するフィルムCを得た。

[0145] <<ポジティブCプレートの作製>>

上記<<λ/4板の作製（B）>>で述べた方法に沿って、配向層付き仮支持体を製造した。ただし、ラビング処理は実施しなかった。

次に、後述する表5に示す組成物7を、MEKに溶解させて、固形分濃度が10質量%となるよう調製し、塗布液を得た。得られた塗布液を上記配向層上にバー塗布して、120℃で2分間加熱熟成を行って、塗膜中において液晶化合物の均一な配向状態を得た。その後、この塗膜を120℃に保持し、これにメタルハライドランプを用いて120℃、100mJ/cm²にて紫外線照射して、ポジティブCプレート（膜厚：1.1μm）を形成した。上記手順によって、仮支持体、配向層、および、ポジティブCプレートを有するフィルムDを得た。

[0146] <<円偏光板の作製>>

上記で得られた片側保護膜付き偏光子の偏光子側の表面上に、偏光子とλ/2板とが対向するように市販のアクリル接着剤（東亜合成株式会社製UV-3300）を介して、片側保護膜付き偏光子とフィルムAとを貼り合わせて、貼合体を得た。メタルハライドランプを用いて、仮支持体側から照射量100mJ/cm²の紫外線を上記貼合体に照射して、接着剤を硬化させた後、得られたフィルムから延伸された仮支持体を剥離した。

上記フィルムAの代わりに、フィルムC～フィルムDを用いて上記と同様の手順を繰り返し、偏光子上に、λ/4板、および、ポジティブCプレート

をさらに貼り合わせた。上記手順によって、偏光子、 $\lambda/2$ 板、 $\lambda/4$ 板、および、ポジティブCプレートをこの順で有する円偏光板を作製した。

なお、後述する表6に示す「 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸と偏光子の吸収軸となす角度(°)」および「 $\lambda/4$ 板の面内遅相軸と偏光子の吸収軸となす角度(°)」に記載の角度となるように、各層の貼り合わせを実施した。

[0147] [実施例13～17]

$\lambda/2$ 板のR_{th}およびN_z、並びに、ポジティブCプレートのR_{th}(550)の値を表6に示す値に調整した以外は、実施例12と同様の手順に従って、円偏光板を作製した。

[0148] 得られた実施例12～17の円偏光板を用いて、上述した「円偏光板の有機EL表示パネルへの実装および表示性能の評価」を実施した。結果を表6に示す。

[0149] なお、組成物6～7の組成を表5にまとめて示す。

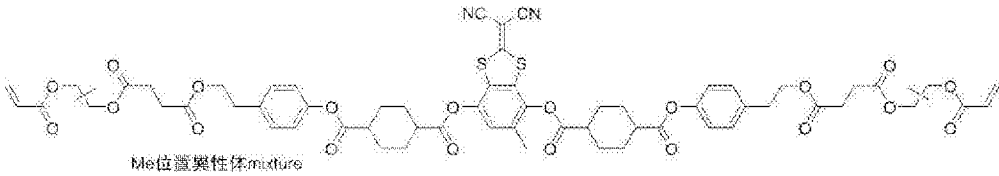
表5中の各数値は「質量部」を表す。

[0150] [表5]

表5	組成物6	組成物7
棒状液晶化合物(2)	50	30
棒状液晶化合物(4)	50	30
棒状液晶化合物(1)		40
重合開始剤1	1.5	1.5
重合開始剤2	1.5	1.5
垂直配向剤3		1
垂直配向剤1		0.5
重合性化合物1		10
重合性化合物2	12	
ハイスルブMTEM	2	
NKエステル A-200	1	
界面活性剤1		0.2
界面活性剤2		0.4
界面活性剤3	0.2	

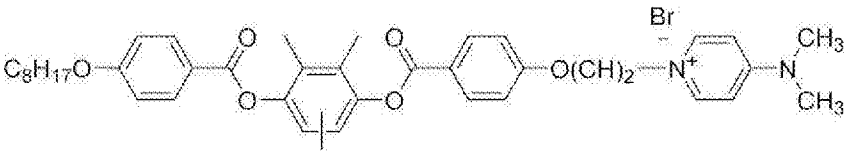
[0151] 棒状液晶化合物(4)

[化10]



[0152] 垂直配向剤 3

[化14]



[0153] 表6中、「式(1)を満たすか否か」欄は、ポジティブCプレートの波長550nmにおける厚み方向のレタデーション $R_{th}(550)$ が上述した式(1)の関係を満たす場合は「A」、満たさない場合は「B」とする。

「式(2)を満たすか否か」欄は、ポジティブCプレートの波長550nmにおける厚み方向のレタデーション $R_{th}(550)$ が上述した式(2)の関係を満たす場合は「A」、満たさない場合は「B」とする。

[0154] [表6]

表6		実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17
$\lambda/2$ 板	Re(550)(nm)	275	275	275	275	275	275
	Rth(550)(nm)	-69	-69	-69	69	69	69
	Nz	0.25	0.25	0.25	0.75	0.75	0.75
	Re(450)/Re(550)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
	Re(650)/Re(550)	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	$\lambda/2$ 板の面内遅相軸と偏光子の吸収軸となす角度($^{\circ}$)	90	90	90	90	90	90
$\lambda/4$ 板	Re(550)(nm)	138	138	138	138	138	138
	Rth(550)(nm)	69	69	69	69	69	69
	Nz	1	1	1	1	1	1
	Re(450)/Re(550)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
	Re(650)/Re(550)	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	$\lambda/4$ 板の面内遅相軸と偏光子の吸収軸となす角度($^{\circ}$)	45	45	45	45	45	45
ポジティブCプレート	Re(550)(nm)	0	0	0	0	0	0
	Rth(550)(nm)	-69	-40	-95	-69	-40	-95
	式(1)を満たすか否か	A	A	A	A	A	A
	式(2)を満たすか否か	A	B	B	A	B	B
	Rth(450)/Rth(550)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
	Rth(650)/Rth(550)	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
表示性能	反射率	A	C	B	A	C	B
	色味変化	A	C	C	A	C	C

[0155] 上記表6に示すように、所定の層構成の円偏光板を用いると、所望の効果

が得られることが確認された。

なかでも、ポジティブCプレートの波長550nmにおける厚み方向のレタデーションRth(550)が上述した式(2)の関係を満たす場合、より効果が優れることが確認された。

符号の説明

[0156]	10A, 10B, 10C, 10D	円偏光板
	12	偏光子
	14A, 14B	$\lambda/2$ 板
	16, 22	$\lambda/4$ 板
	18	有機EL表示パネル
	20	有機EL表示装置
	24	ポジティブCプレート

請求の範囲

- [請求項1] 有機エレクトロルミネッセンス表示パネルと、前記有機エレクトロルミネッセンス表示パネル上に配置された円偏光板とを含む、有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、
- 前記円偏光板が、偏光子、 $\lambda/2$ 板、および、 $\lambda/4$ 板をこの順で有し、
- 前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/4$ 板の面内遅相軸とのなす角度が $20 \sim 70^\circ$ の範囲にあり、
- 前記 $\lambda/4$ 板のNzファクターが $0.30 \sim 0.70$ であり、
- 前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交または平行であり、
- 前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、前記 $\lambda/2$ 板のNzファクターが $0.10 \sim 0.40$ であり、
- 前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、前記 $\lambda/2$ 板のNzファクターが $0.60 \sim 0.90$ である、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。
- [請求項2] 前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、前記 $\lambda/2$ 板のNzファクターが $0.15 \sim 0.35$ であり、
- 前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、前記 $\lambda/2$ 板のNzファクターが $0.65 \sim 0.85$ である、請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。
- [請求項3] 前記 $\lambda/4$ 板のNzファクターが $0.40 \sim 0.60$ である、請求項1または2に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。
- [請求項4] 前記 $\lambda/2$ 板が、逆波長分散性を示す、請求項1～3のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。
- [請求項5] 前記 $\lambda/4$ 板が、逆波長分散性を示す、請求項1～4のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。
- [請求項6] 偏光子、 $\lambda/2$ 板、および、 $\lambda/4$ 板をこの順で有し、

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/4$ 板の面内遅相軸とのなす角度が $20 \sim 70^\circ$ の範囲にあり、

前記 $\lambda/4$ 板の N_z ファクターが $0.30 \sim 0.70$ であり、

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交または平行であり、

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、前記 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.10 \sim 0.40$ であり、

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、前記 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.60 \sim 0.90$ である、円偏光板。

[請求項7] 前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、前記 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.15 \sim 0.35$ であり、

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、前記 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.65 \sim 0.85$ である、請求項6に記載の円偏光板。

[請求項8] 前記 $\lambda/4$ 板の N_z ファクターが $0.40 \sim 0.60$ である、請求項6または7に記載の円偏光板。

[請求項9] 前記 $\lambda/2$ 板が、逆波長分散性を示す、請求項6～8のいずれか1項に記載の円偏光板。

[請求項10] 前記 $\lambda/4$ 板が、逆波長分散性を示す、請求項6～9のいずれか1項に記載の円偏光板。

[請求項11] 反射防止用途に用いられる、請求項6～10のいずれか1項に記載の円偏光板。

[請求項12] 有機エレクトロルミネッセンス表示パネルと、前記有機エレクトロルミネッセンス表示パネル上に配置された円偏光板とを含む、有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、

前記円偏光板が、偏光子、 $\lambda/2$ 板、 $\lambda/4$ 板、および、ポジティブCプレートをこの順で有し、

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/4$ 板の面内遅相軸とのなす角度が $20 \sim 70^\circ$ の範囲にあり、

前記ポジティブCプレートの波長 550 nm における厚み方向のレタデーション $R_{th}(550)$ が、以下の式(1)の関係を満たし、

$$\text{式(1)} \quad - \{ (\text{前記}\lambda/4\text{板の波長}550 \text{ nm}\text{における面内レタデーション}) \times 1/2 + 30 \text{ nm} \} \leq R_{th}(550) \leq - \{ (\text{前記}\lambda/4\text{板の波長}550 \text{ nm}\text{における面内レタデーション}) \times 1/2 - 30 \text{ nm} \}$$

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交または平行であり、

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、前記 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.10 \sim 0.40$ であり、

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、前記 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.60 \sim 0.90$ である、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

[請求項13] 前記ポジティブCプレートの波長 550 nm における厚み方向のレタデーション $R_{th}(550)$ が、以下の式(2)の関係を満たす、請求項12に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

$$\text{式(2)} \quad - \{ (\text{前記}\lambda/4\text{板の波長}550 \text{ nm}\text{における面内レタデーション}) \times 1/2 + 15 \text{ nm} \} \leq R_{th}(550) \leq - \{ (\text{前記}\lambda/4\text{板の波長}550 \text{ nm}\text{における面内レタデーション}) \times 1/2 - 15 \text{ nm} \}$$

[請求項14] 前記 $\lambda/2$ 板が、逆波長分散性を示す、請求項12または13に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

[請求項15] 前記 $\lambda/4$ 板が、逆波長分散性を示す、請求項12～14のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

[請求項16] 偏光子、 $\lambda/2$ 板、 $\lambda/4$ 板、および、ポジティブCプレートをこの順で有し、

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/4$ 板の面内遅相軸とのなす角度が $20 \sim 70^\circ$ の範囲にあり、

前記ポジティブCプレートの波長 550 nm における厚み方向のレタデーション $R_{th}(550)$ が、以下の式(1)の関係を満たし、

$$\text{式(1)} \quad - \{ (\text{前記}\lambda/4\text{板の波長}550 \text{ nm}\text{における面内レタデーション}) \times 1/2 + 30 \text{ nm} \} \leq R_{th}(550) \leq - \{ (\text{前記}\lambda/4\text{板の波長}550 \text{ nm}\text{における面内レタデーション}) \times 1/2 - 30 \text{ nm} \}$$

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交または平行であり、

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが直交する場合、前記 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.10 \sim 0.40$ であり、

前記偏光子の吸収軸と前記 $\lambda/2$ 板の面内遅相軸とが平行である場合、前記 $\lambda/2$ 板の N_z ファクターが $0.60 \sim 0.90$ である、円偏光板。

[請求項17] 前記ポジティブCプレートの波長 550 nm における厚み方向のレタデーション $R_{th}(550)$ が、以下の式(2)の関係を満たす、請求項16に記載の円偏光板。

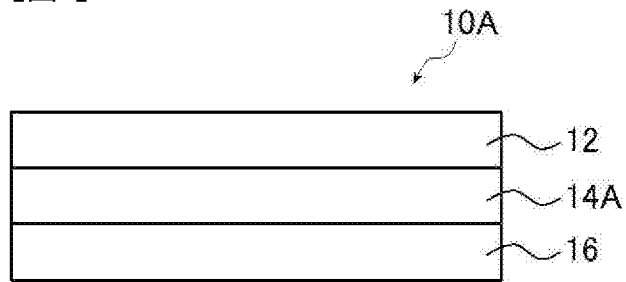
$$\text{式(2)} \quad - \{ (\text{前記}\lambda/4\text{板の波長}550 \text{ nm}\text{における面内レタデーション}) \times 1/2 + 15 \text{ nm} \} \leq R_{th}(550) \leq - \{ (\text{前記}\lambda/4\text{板の波長}550 \text{ nm}\text{における面内レタデーション}) \times 1/2 - 15 \text{ nm} \}$$

[請求項18] 前記 $\lambda/2$ 板が、逆波長分散性を示す、請求項16または17に記載の円偏光板。

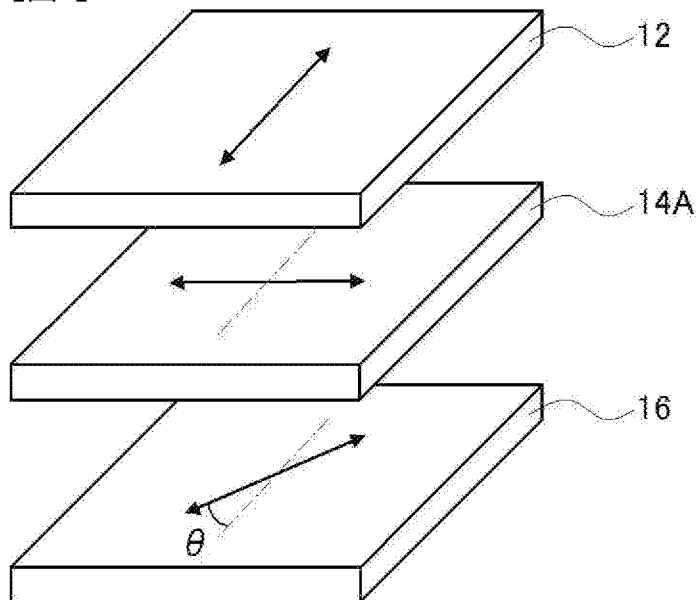
[請求項19] 前記 $\lambda/4$ 板が、逆波長分散性を示す、請求項16～18のいずれか1項に記載の円偏光板。

[請求項20] 反射防止用途に用いられる、請求項16～19のいずれか1項に記載の円偏光板。

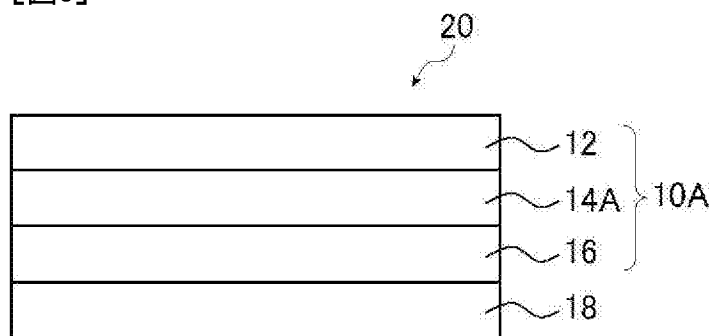
[図1]



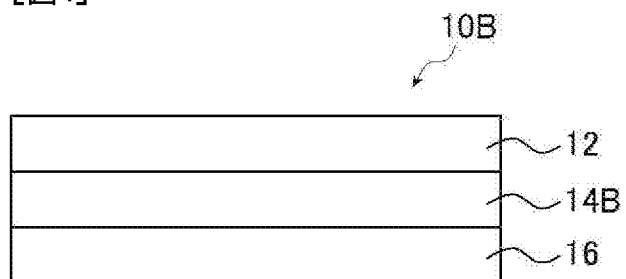
[図2]



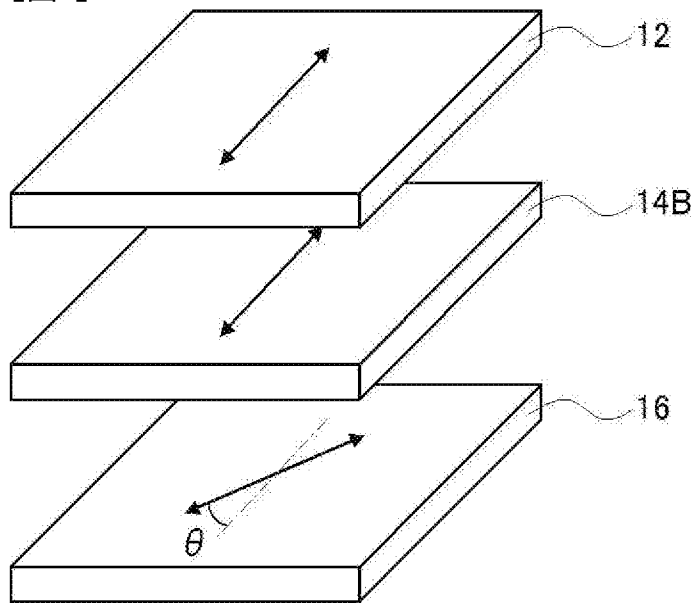
[図3]



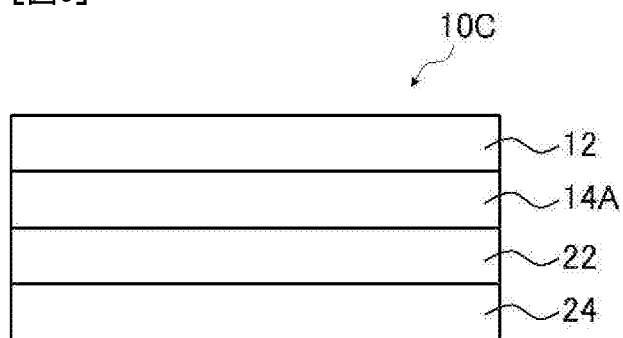
[図4]



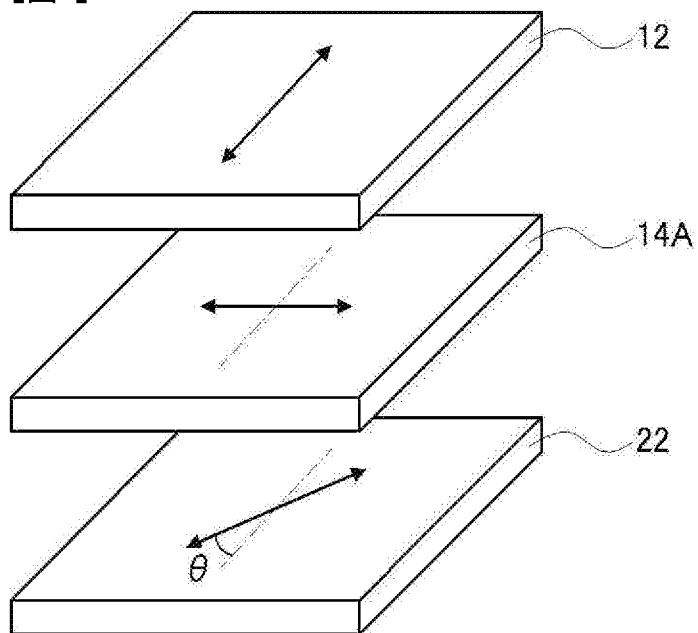
[図5]



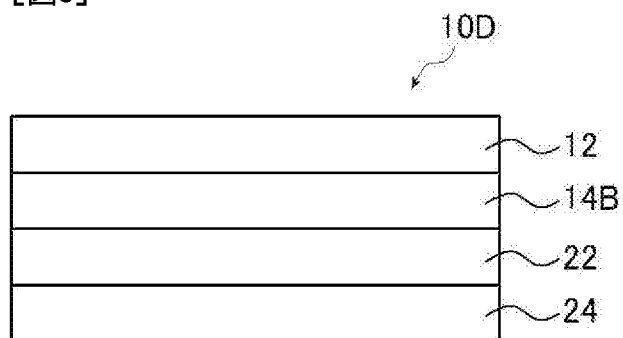
[図6]



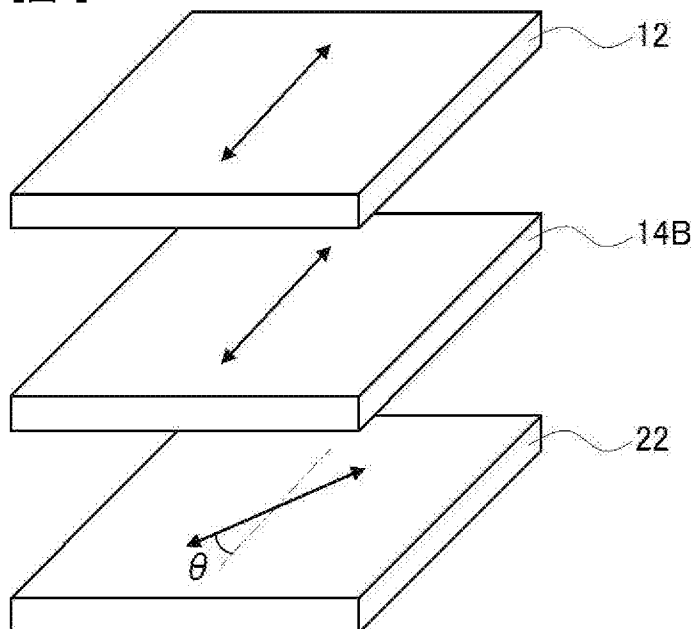
[図7]



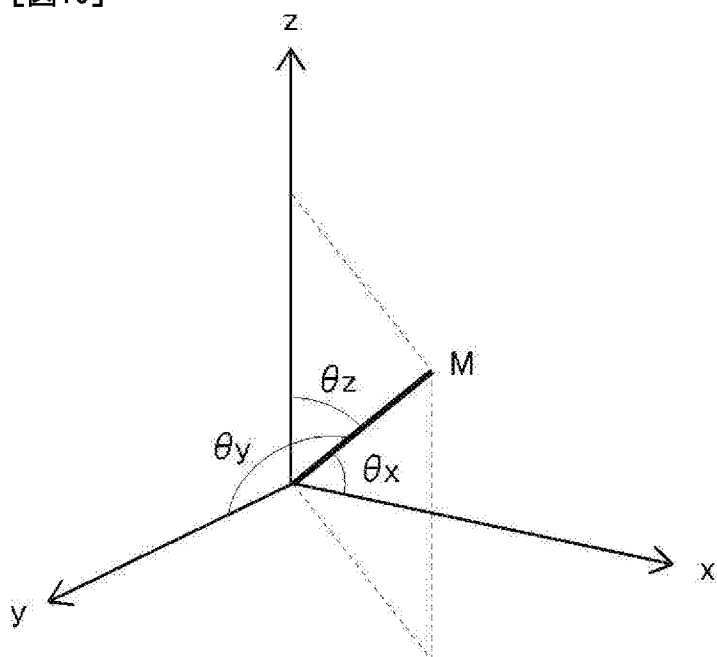
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/045509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05B33/02 (2006.01) i, G02B5/30 (2006.01) i, H01L27/32 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H05B33/02, G02B5/30, H01L27/32, H01L51/50

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-75635 A (NITTO DENKO CORP.) 12 March 2003, paragraphs [0010]-[0012], [0032]-[0035], example 1 (Family: none)	6-8, 11 1-5, 9-10, 12-20
X Y	JP 2003-29038 A (NITTO DENKO CORP.) 29 January 2003, paragraphs [0008]-[0011], [0027]-[0029], example 1 & US 2003/0016446 A1, paragraphs [0012]-[0015], [0031]-[0033], example 1 & TW 546493 B & KR 10-2003-0007220 A	6-8, 11 1-5, 9-10, 12-20



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

"I" 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

19 March 2018 (19.03.2018)

Date of mailing of the international search report

03 April 2018 (03.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/045509

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/166991 A1 (FUJIFILM CORP.) 05 November 2015, paragraphs [0002], [0004], [0017], [0020]-[0022], [0037], [0046]-[0047], fig. 1, 3 & US 2017/0047555 A1, paragraphs [0005]-[0007], [0042]-[0045], [0052]-[0059], [0093], [0114]-[0122], fig. 1, 3	1-5, 9-10, 12-20
A	US 2016/0266296 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 15 September 2016, entire text, all drawings & EP 3067722 A1 & KR 10-2016-0110672 A & CN 105974507 A	1-20
P, X	WO 2017/154817 A1 (NITTODENKO CORP.) 14 September 2017, paragraphs [0021], [0027], [0053]-[0068], [0073], examples 1-3 & JP	1-11
P, A	2017-161861 A	12-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05B33/02(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05B33/02, G02B5/30, H01L27/32, H01L51/50

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2003-75635 A (日東電工株式会社) 2003.03.12, 段落[0010]-[0012], [0032]-[0035], 実施例 1 (ファミリーなし)	6-8, 11 1-5, 9-10, 12-20
X Y	JP 2003-29038 A (日東電工株式会社) 2003.01.29, 段落[0008]-[0011], [0027]-[0029], 実施例 1 & US 2003/0016446 A1, 段落[0012]-[0015], [0031]-[0033], 実施例 1 & TW 546493 B & KR 10-2003-0007220 A	6-8, 11 1-5, 9-10, 12-20

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.03.2018

国際調査報告の発送日

03.04.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

本田 博幸

20

2905

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2015/166991 A1 (富士フイルム株式会社) 2015. 11. 05, 段落[0002], [0004], [0017], [0020]-[0022], [0037], [0046]-[0047], 図 1, 3 & US 2017/0047555 A1, 段落[0005]-[0007], [0042]-[0045], [0052]- [0059], [0093], [0114]-[0122], 図 1, 3	1-5, 9-10, 12- 20
A	US 2016/0266296 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016. 09. 15, 全文, 全図 & EP 3067722 A1 & KR 10-2016-0110672 A & CN 105974507 A	1-20
P, X	WO 2017/154817 A1 (日東電工株式会社) 2017. 09. 14, 段落[0021], [0027], [0053]-[0068], [0073], 実施例 1-3	1-11
P, A	& JP 2017-161861 A	12-20