

(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
2020年4月23日(23.04.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/080171 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 5/30 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
G02F 1/13363 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/039578

(22) 国際出願日: 2019年10月8日(08.10.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2018-194000 2018年10月15日(15.10.2018) JP
特願 2019-183608 2019年10月4日(04.10.2019) 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: 後藤 周作(GOTO Shusaku); 〒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). 柳沼 寛教(YAGINUMA Hironori); 〒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). 友久 寛(TOMOHISA Hiroshi); 〒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). 清水 享(SHIMIZU Takashi);

〒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).

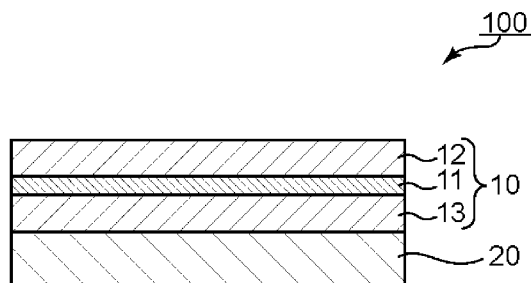
(74) 代理人: 靱 井 孝 文 (MOMII Takafumi); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番4号 アクア堂島東館7階 Osaka (JP).

(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, 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, 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: POLARIZING PLATE WITH PHASE DIFFERENCE LAYER, AND IMAGE DISPLAY DEVICE USING THIS

(54) 発明の名称: 位相差層付偏光板およびそれを用いた画像表示装置



(57) Abstract: A polarizing plate with a phase difference layer is provided which is thin, has excellent handling, and excellent optical characteristics. The polarizing plate with a phase difference layer comprises a polarizing plate, which includes a polarizing film, and a protection layer on at least one side of the polarizing film, and a phase difference layer. The polarizing film is configured from a polyvinyl alcohol-base resin film containing a dichroic substance, is at most 8 μm thick, and has a single transmittance of at least 43.0%, and the orthogonal absorbance per 1 μm thickness at the wavelength 550 nm is greater than or equal to 0.85. $\text{Re}(550)$ of the phase difference layer is 100-190 nm, and $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ is greater than or equal to 0.8 and less than 1. The angle formed between the slow axis of the phase difference layer and the absorption axis of the polarizing membrane is 40°-50°.

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、薄型で、取扱い性に優れ、かつ、光学特性に優れた位相差層付偏光板を提供する。本発明の位相差層付偏光板は、偏光膜と偏光膜の少なくとも一方の側に保護層とを含む偏光板と、位相差層と、を有する。偏光膜は、二色性物質を含むポリビニルアルコール系樹脂フィルムで構成され、その厚みは $8\mu\text{m}$ 以下であり、単体透過率は43.0%以上であり、波長 550nm における厚み $1\mu\text{m}$ あたりの直交吸光度は0.85以上である。位相差層の $R_e(550)$ は $100\text{nm} \sim 190\text{nm}$ であり、 $R_e(450)/R_e(550)$ は0.8以上1未満である。位相差層の遅相軸と該偏光膜の吸収軸とのなす角度は $40^\circ \sim 50^\circ$ である。

明 細 書

発明の名称： 位相差層付偏光板およびそれを用いた画像表示装置
技術分野

[0001] 本発明は、位相差層付偏光板およびそれを用いた画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、液晶表示装置およびエレクトロルミネセンス（ＥＬ）表示装置（例えば、有機ＥＬ表示装置、無機ＥＬ表示装置）に代表される画像表示装置が急速に普及している。画像表示装置には、代表的には偏光板および位相差板が用いられている。実用的には、偏光板と位相差板とを一体化した位相差層付偏光板が広く用いられているところ（例えば、特許文献１）、最近、画像表示装置の薄型化への要望が強くなるに伴って、位相差層付偏光板についても薄型化の要望が強まっている。また、近年、湾曲した画像表示装置および／または屈曲もしくは折り曲げ可能な画像表示装置に対する要望が高まっているところ、偏光板および位相差層付偏光板についても、さらなる薄型化およびさらなる柔軟化が求められている。位相差層付偏光板の薄型化を目的として、厚みに対する寄与の大きい偏光膜の保護層および位相差フィルムの薄型化が進んでいる。しかし、保護層および位相差フィルムを薄型化すると、偏光膜の収縮の影響が相対的に大きくなり、画像表示装置の反りおよび位相差層付偏光板の操作性の低下という問題が生じる。

[0003] 上記のような問題を解決するためには、偏光膜も併せて薄型化することが必要である。しかし、偏光膜の厚みを単に薄くすると、光学特性が低下してしまう。より具体的には、トレードオフの関係にある偏光度と単体透過率の一方または両方が、実用的に許容不可能な程度にまで低下してしまう。その結果、位相差層付偏光板の光学特性もまた不十分となってしまう。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特許第３３２５５６０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は上記従来の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、薄型で、取扱い性に優れ、かつ、光学特性に優れた位相差層付偏光板を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の位相差層付偏光板は、偏光膜と該偏光膜の少なくとも一方の側に保護層とを含む偏光板と、位相差層と、を有する。該偏光膜は、二色性物質を含むポリビニルアルコール系樹脂フィルムで構成され、その厚みが $8\mu\text{m}$ 以下であり、単体透過率が43.0%以上であり、波長 550nm における厚み $1\mu\text{m}$ あたりの直交吸光度が0.85以上である。該位相差層の $R_e(550)$ は $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ であり、 $R_e(450)/R_e(550)$ は0.8以上1未満であり、該位相差層の遅相軸と該偏光膜の吸収軸とのなす角度は $40^\circ\sim 50^\circ$ である。

1つの実施形態においては、上記保護層が、弾性率が 3000MPa 以上である基材から構成される。

1つの実施形態においては、上記位相差層付偏光板の総厚みが、 $90\mu\text{m}$ 以下であり、正面反射色相が3.5以下であり、上記保護層が、弾性率が 3000MPa 以上である樹脂フィルムから構成される。

1つの実施形態においては、上記保護層が、トリアセチルセルロース系樹脂フィルムから構成される。

1つの実施形態においては、上記偏光板が、上記偏光膜と上記偏光膜の一方の側のみに配置された上記保護層とを含み、上記位相差層が、粘着剤層を介して上記偏光膜に貼り合わされている。

1つの実施形態においては、上記位相差層が、ポリカーボネート系樹脂フィルムから構成される。

1つの実施形態においては、上記位相差層が、 $40\mu\text{m}$ 以下の厚みを有するポリカーボネート系樹脂フィルムから構成される。

1つの実施形態においては、上記偏光膜の波長470nmにおける直交吸光度 A_{470} と波長600nmにおける直交吸光度 A_{600} との比(A_{470}/A_{600})は0.7~2.00である。

1つの実施形態においては、上記偏光膜の直交b値は-10より大きく+10以下である。

1つの実施形態においては、上記偏光膜の波長550nmにおける直交吸光度 A_{550} は2.0以上である。

1つの実施形態においては、上記位相差層付偏光板は、上記位相差層の外側に別の位相差層をさらに有し、該別の位相差層の屈折率特性は $n_z > n_x = n_y$ の関係を示す。

1つの実施形態においては、上記位相差層付偏光板は、上記位相差層の外側に導電層または導電層付等方性基材をさらに有する。

1つの実施形態においては、上記位相差層付偏光板は長尺状であり、上記偏光膜は長尺方向に吸収軸を有し、上記位相差層は、長尺方向に対して40°~50°の角度をなす方向に遅相軸を有する斜め延伸フィルムである。1つの実施形態においては、上記位相差層付偏光板はロール状に巻回されている。

本発明の別の局面によれば、画像表示装置が提供される。この画像表示装置は、上記の位相差層付偏光板を備える。

1つの実施形態においては、上記画像表示装置は、有機エレクトロルミネセンス表示装置または無機エレクトロルミネセンス表示装置である。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、ポリビニルアルコール(PVA)系樹脂へのハロゲン化物(代表的には、ヨウ化カリウム)の添加、空中補助延伸および水中延伸を含む2段延伸、ならびに、加熱ロールによる乾燥および収縮を組み合わせる採用することにより、薄型でありながら、きわめて優れた光学特性を有する偏光膜を得ることができる。このような偏光膜を用いることにより、薄型で、取扱い性に優れ、かつ、光学特性に優れた位相差層付偏光板を実現するこ

とができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の1つの実施形態による位相差層付偏光板の概略断面図である。

[図2]本発明の別の実施形態による位相差層付偏光板の概略断面図である。

[図3]本発明の位相差層付偏光板に用いられる偏光膜の製造方法における加熱ロールを用いた乾燥収縮処理の一例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の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。

[0010] (用語および記号の定義)

本明細書における用語および記号の定義は下記の通りである。

(1) 屈折率 (n_x 、 n_y 、 n_z)

「 n_x 」は面内の屈折率が最大になる方向（すなわち、遅相軸方向）の屈折率であり、「 n_y 」は面内で遅相軸と直交する方向（すなわち、進相軸方向）の屈折率であり、「 n_z 」は厚み方向の屈折率である。

(2) 面内位相差 (R_e)

「 $R_e(\lambda)$ 」は、 23°C における波長 $\lambda\text{ nm}$ の光で測定した面内位相差である。例えば、「 $R_e(550)$ 」は、 23°C における波長 550 nm の光で測定した面内位相差である。 $R_e(\lambda)$ は、層（フィルム）の厚みを $d(\text{nm})$ としたとき、式： $R_e(\lambda) = (n_x - n_y) \times d$ によって求められる。

(3) 厚み方向の位相差 (R_{th})

「 $R_{th}(\lambda)$ 」は、 23°C における波長 $\lambda\text{ nm}$ の光で測定した厚み方向の位相差である。例えば、「 $R_{th}(550)$ 」は、 23°C における波長 550 nm の光で測定した厚み方向の位相差である。 $R_{th}(\lambda)$ は、層（フィルム）の厚みを $d(\text{nm})$ としたとき、式： $R_{th}(\lambda) = (n_x - n_z) \times d$ によって求められる。

(4) N_z 係数

N_z 係数は、 $N_z = R_{th} / R_e$ によって求められる。

(5) 角度

本明細書において角度に言及するときは、当該角度は基準方向に対して時計回りおよび反時計回りの両方を包含する。したがって、例えば「 45° 」は $\pm 45^\circ$ を意味する。

[0011] A. 位相差層付偏光板の全体構成

図1は、本発明の1つの実施形態による位相差層付偏光板の概略断面図である。本実施形態の位相差層付偏光板100は、偏光板10と位相差層20とを有する。偏光板10は、偏光膜11と、偏光膜11の一方の側に配置された第1の保護層12と、偏光膜11のもう一方の側に配置された第2の保護層13とを含む。目的に応じて、第1の保護層12および第2の保護層13の一方は省略されてもよい。例えば、位相差層20が偏光膜11の保護層としても機能し得る場合には、第2の保護層13は省略されてもよい。本発明の実施形態においては、偏光膜は、二色性物質を含むポリビニルアルコール系樹脂フィルムで構成される。偏光膜の厚みは $8\mu\text{m}$ 以下であり、単体透過率は43.0%以上であり、波長 550nm における厚み $1\mu\text{m}$ あたりの直交吸光度（以下、単位吸光度と称する）は0.85以上である。

[0012] 図2に示すように、別の実施形態による位相差層付偏光板101においては、別の位相差層50ならびに／あるいは導電層または導電層付等方性基材60が設けられてもよい。別の位相差層50ならびに導電層または導電層付等方性基材60は、代表的には、位相差層20の外側（偏光板10と反対側）に設けられる。別の位相差層は、代表的には、屈折率特性が $n_z > n_x = n_y$ の関係を示す。別の位相差層50ならびに導電層または導電層付等方性基材60は、代表的には、位相差層20側からこの順に設けられる。別の位相差層50ならびに導電層または導電層付等方性基材60は、代表的には、必要に応じて設けられる任意の層であり、いずれか一方または両方が省略されてもよい。なお、便宜上、位相差層20を第1の位相差層と称し、別の位相差層50を第2の位相差層と称する場合がある。なお、導電層または導電

層付等方性基材が設けられる場合、位相差層付偏光板は、画像表示セル（例えば、有機ELセル）と偏光板との間にタッチセンサが組み込まれた、いわゆるインナータッチパネル型入力表示装置に適用され得る。

[0013] 本発明の実施形態においては、第1の位相差層20の $R_e(550)$ は100nm～190nmであり、 $R_e(450)/R_e(550)$ は0.8以上1未満である。さらに、第1の位相差層20の遅相軸と偏光膜11の吸収軸とのなす角度は $40^\circ \sim 50^\circ$ である。

[0014] 上記の実施形態は適宜組み合わせてもよく、上記の実施形態における構成要素に当業界で自明の改変を加えてもよい。例えば、第2の位相差層50の外側に導電層付等方性基材60を設ける構成を、光学的に等価な構成（例えば、第2の位相差層と導電層との積層体）に置き換えてもよい。

[0015] 本発明の実施形態による位相差層付偏光板は、その他の位相差層をさらに含んでいてもよい。その他の位相差層の光学的特性（例えば、屈折率特性、面内位相差、 N_z 係数、光弾性係数）、厚み、配置位置等は、目的に応じて適切に設定され得る。

[0016] 本発明の位相差層付偏光板は、枚葉状であってもよく長尺状であってもよい。本明細書において「長尺状」とは、幅に対して長さが十分に長い細長形状を意味し、例えば、幅に対して長さが10倍以上、好ましくは20倍以上の細長形状を含む。長尺状の位相差層付偏光板は、ロール状に巻回可能である。位相差層付偏光板が長尺状である場合、偏光板および位相差層も長尺状である。この場合、偏光膜は、好ましくは長尺方向に吸収軸を有する。第1の位相差層は、好ましくは、長尺方向に対して $40^\circ \sim 50^\circ$ の角度をなす方向に遅相軸を有する斜め延伸フィルムである。偏光膜および第1の位相差層がこのような構成であれば、位相差層付偏光板をロールトゥロールにより作製することができる。

[0017] 実用的には、位相差層の偏光板と反対側には粘着剤層（図示せず）が設けられ、位相差層付偏光板は画像表示セルに貼り付け可能とされている。さらに、粘着剤層の表面には、位相差層付偏光板が使用に供されるまで、剥離フ

ィルムが仮着されていることが好ましい。剥離フィルムを仮着することにより、粘着剤層を保護するとともに、ロール形成が可能となる。

[0018] 位相差層付偏光板の正面反射色相 ($\sqrt{a^2 + b^2}$) は、好ましくは 3.5 以下であり、より好ましくは 3.0 以下である。正面反射色相が上記範囲内であれば所望でない色付き等が抑制される結果、反射特性に優れた位相差層付偏光板が得られ得る。

[0019] 位相差層付偏光板の総厚みは、好ましくは 140 μm 以下であり、より好ましくは 120 μm 以下であり、さらに好ましくは 100 μm 以下であり、さらにより好ましくは 90 μm 以下であり、さらにより好ましくは 85 μm 以下である。総厚みの下限は、例えば 30 μm であり得る。本発明の実施形態によれば、このようにきわめて薄い位相差層付偏光板を実現することができる。このような位相差層付偏光板は、きわめて優れた可撓性および折り曲げ耐久性を有し得る。このような位相差層付偏光板は、湾曲した画像表示装置および／または屈曲もしくは折り曲げ可能な画像表示装置に特に好適に適用され得る。なお、位相差層付偏光板の総厚みとは、位相差層付偏光板をパネルやガラス等の外部被着体と密着させるための粘着剤層を除き、位相差層付偏光板を構成するすべての層の厚みの合計をいう（すなわち、位相差層付偏光板の総厚みは、位相差層付偏光板を画像表示セル等の隣接部材に貼り付けるための粘着剤層およびその表面に仮着され得る剥離フィルムの厚みを含まない）。

[0020] 以下、位相差層付偏光板の構成要素について、より詳細に説明する。

[0021] B. 偏光板

B-1. 偏光膜

偏光膜 11 は、上記のとおり、厚みが 8 μm 以下であり、単体透過率が 43.0% 以上であり、波長 550 nm における単位吸光度が 0.85 以上である。一般的に、単体透過率と単位吸光度とは互いにトレードオフの関係にあり、単体透過率を高めると単位吸光度が低下し得、単位吸光度を高めると単体透過率が低下し得る。このため、従来、単体透過率 43.0% 以上、か

つ、波長 550 nm における単位吸光度が 0.85 以上の光学特性を満足する薄型の偏光膜を実用に供するのは困難であった。単体透過率が 43.0% 以上であり、波長 550 nm における単位吸光度が 0.85 以上であるという優れた光学特性を有する薄型の偏光膜を用いることが、本発明の特徴の 1 つである。

[0022] 偏光膜の厚みは、好ましくは $1\ \mu\text{m} \sim 8\ \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $1\ \mu\text{m} \sim 7\ \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $2\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ である。

[0023] 偏光膜は、好ましくは、波長 380 nm $\sim$ 780 nm のいずれかの波長で吸収二色性を示す。偏光膜の単体透過率は、好ましくは 44.0% 以下であり、より好ましくは 43.5% 以下である。偏光膜の偏光度は、好ましくは 99.990% 以上であり、好ましくは 99.998% 以下である。上記単体透過率は、代表的には、紫外可視分光光度計を用いて測定し、視感度補正を行なった Y 値である。上記偏光度は、代表的には、紫外可視分光光度計を用いて測定して視感度補正を行なった平行透過率 T_p および直交透過率 T_c に基づいて、下記式により求められる。

$$\text{偏光度 (\%)} = \{ (T_p - T_c) / (T_p + T_c) \}^{1/2} \times 100$$

[0024] 1 つの実施形態においては、 $8\ \mu\text{m}$ 以下の薄型の偏光膜の透過率は、代表的には、偏光膜（表面の屈折率：1.53）と保護フィルム（屈折率：1.50）との積層体を測定対象として、紫外可視分光光度計を用いて測定される。偏光膜の表面の屈折率および／または保護フィルムの空気界面に接する表面の屈折率に応じて、各層の界面での反射率が変化し、その結果、透過率の測定値が変化する場合がある。したがって、例えば、屈折率が 1.50 ではない保護フィルムを用いる場合、保護フィルムの空気界面に接する表面の屈折率に応じて透過率の測定値を補正してもよい。具体的には、透過率の補正值 C は、保護フィルムと空気層との界面における透過軸に平行な偏光の反射率 R_1 （透過軸反射率）を用いて、以下の式で表わされる。

$$C = R_1 - R_0$$

$$R_0 = ((1.50 - 1)^2 / (1.50 + 1)^2) \times (T_1 / 100)$$

$$R_1 = ((n_1 - 1)^2 / (n_1 + 1)^2) \times (T_1 / 100)$$

ここで、 R_0 は、屈折率が1.50である保護フィルムを用いた場合の透過軸反射率であり、 n_1 は使用する保護フィルムの屈折率であり、 T_1 は偏光膜の透過率である。例えば、表面屈折率が1.53である基材（シクロオレフィン系フィルム、ハードコート層付きフィルムなど）を保護フィルムとして用いる場合、補正量Cは約0.2%となる。この場合、測定により得られた透過率に0.2%を加算することで、表面の屈折率が1.53である偏光膜を屈折率が1.50である保護フィルムを用いた場合の透過率に換算することが可能である。なお、上記式に基づく計算によれば、偏光膜の透過率 T_1 を2%変化させたときの補正值Cの変化量は0.03%以下であり、偏光膜の透過率が補正值Cの値に与える影響は限定的である。また、保護フィルムが表面反射以外の吸収を有する場合は、吸収量に応じて適切な補正を行うことができる。

[0025] 偏光膜の波長550nmにおける単位吸光度は、上記のとおり0.85以上であり、好ましくは0.9以上であり、より好ましくは1.0以上であり、さらに好ましくは1.3以上である。単位吸光度の上限は、例えば1.9であり得る。波長 λ nmにおける直交吸光度 A_λ は、上記直交透過率 T_c に基づいて、下記式により求められる。

$$\text{直交吸光度} = \log 10 (100 / T_c)$$

波長550nmにおける単位吸光度は、上記で得られる直交吸光度 A_{550} を厚みで除すことにより求められる。なお、位相差層付偏光板の単位吸光度は、実質的には偏光膜の単位吸光度に対応する。

位相差層付偏光板が有機エレクトロルミネセンス（EL）表示装置および無機EL表示装置（例えば、量子ドット表示装置）に用いられる場合には、直交吸光度 A_{550} は、例えば2.0以上（例えば、単位吸光度が0.85以上で、厚みが2.5 μ m以上）であり得る。位相差層付偏光板が液晶表示装置に用いられる場合には、直交吸光度 A_{550} は、例えば3.0以上であり得る。

[0026] 好ましくは、偏光膜は、波長470nmにおける直交吸光度 A_{470} と波長6

00nmにおける直交吸光度 A_{600} との比(A_{470}/A_{600})が0.7以上であり、より好ましくは0.75以上であり、さらに好ましくは0.80以上であり、特に好ましくは0.85以上である。比(A_{470}/A_{600})は、好ましくは2.00以下であり、より好ましくは1.33以下である。比(A_{470}/A_{600})がこのような範囲であれば、可視光全域にわたって良好な偏光性能を実現することができる。薄型偏光膜におけるヨウ素量が限られている中、従来の技術では、上記の単位吸光度および比(A_{470}/A_{600})の両方を所望の範囲とすることは困難であったところ、本発明に用いられる偏光膜は、これらの両方を所望の範囲とすることができる。

[0027] さらに、偏光膜の直交b値は、例えば-10より大きく、好ましくは-7以上であり、より好ましくは-5以上である。直交b値は、好ましくは+10以下であり、より好ましくは+5以下である。直交b値は偏光膜（最終的には、位相差層付偏光板）を直交状態に配置した場合の色相を示しており、この数値の絶対値が大きいほど、直交色相（画像表示装置における黒表示）が色味がかって見えることを意味する。例えば、直交b値が-10以下のように低い場合は、黒表示が青く色づいて見え、表示性能が低下する。すなわち、本発明の実施形態によれば、黒表示時に優れた色相を実現し得る位相差層付偏光板を得ることができる。なお、直交b値は、V-7100に代表される分光光度計により測定され得る。

[0028] 偏光膜としては、任意の適切な偏光膜が採用され得る。偏光膜は、代表的には、二層以上の積層体を用いて作製され得る。

[0029] 積層体を用いて得られる偏光膜の具体例としては、樹脂基材と当該樹脂基材に塗布形成されたPVA系樹脂層との積層体を用いて得られる偏光膜が挙げられる。樹脂基材と当該樹脂基材に塗布形成されたPVA系樹脂層との積層体を用いて得られる偏光膜は、例えば、PVA系樹脂溶液を樹脂基材に塗布し、乾燥させて樹脂基材上にPVA系樹脂層を形成して、樹脂基材とPVA系樹脂層との積層体を得ること；当該積層体を延伸および染色してPVA系樹脂層を偏光膜とすること；により作製され得る。本実施形態においては

、延伸は、代表的には積層体をホウ酸水溶液中に浸漬させて延伸することを含む。さらに、延伸は、必要に応じて、ホウ酸水溶液中での延伸の前に積層体を高温（例えば、95℃以上）で空中延伸することをさらに含み得る。得られた樹脂基材／偏光膜の積層体はそのまま用いてもよく（すなわち、樹脂基材を偏光膜の保護層としてもよく）、樹脂基材／偏光膜の積層体から樹脂基材を剥離し、当該剥離面に目的に応じた任意の適切な保護層を積層して用いてもよい。このような偏光膜の製造方法の詳細は、例えば特開2012-73580号公報に記載されている。当該公報は、その全体の記載が本明細書に参考として援用される。

[0030] 偏光膜の製造方法は、代表的には、長尺状の熱可塑性樹脂基材の片側に、ハロゲン化物とポリビニルアルコール系樹脂とを含むポリビニルアルコール系樹脂層を形成して積層体とすること、および、上記積層体に、空中補助延伸処理と、染色処理と、水中延伸処理と、長手方向に搬送しながら加熱することにより幅方向に2%以上収縮させる乾燥収縮処理と、をこの順に施すことを含む。これにより、厚みが8μm以下であり、単体透過率が43.0%以上であり、波長550nmにおける単位吸光度が0.85以上である、優れた光学特性を有する偏光膜が提供され得る。すなわち、補助延伸を導入することにより、熱可塑性樹脂上にPVAを塗布する場合でも、PVAの結晶性を高めることが可能となり、高い光学特性を達成することが可能となる。また、同時にPVAの配向性を事前に高めることで、後の染色工程や延伸工程で水に浸漬された時に、PVAの配向性の低下や溶解などの問題を防止することができ、高い光学特性を達成することが可能になる。さらに、PVA系樹脂層を液体に浸漬した場合において、PVA系樹脂層がハロゲン化物を含まない場合に比べて、ポリビニルアルコール分子の配向の乱れ、および配向性の低下が抑制され得る。これにより、染色処理および水中延伸処理など、積層体を液体に浸漬して行う処理工程を経て得られる偏光膜の光学特性を向上し得る。さらに、乾燥収縮処理により積層体を幅方向に収縮させることにより、光学特性を向上させることができる。

[0031] B-2. 保護層

第1の保護層12および第2の保護層13は、それぞれ、偏光膜の保護層として使用できる任意の適切なフィルムで形成される。当該フィルムの主成分となる材料の具体例としては、トリアセチルセルロース（TAC）等のセルロース系樹脂や、ポリエステル系、ポリビニルアルコール系、ポリカーボネート系、ポリアミド系、ポリイミド系、ポリエーテルスルホン系、ポリスルホン系、ポリスチレン系、ポリノルボルネン系、ポリオレフィン系、（メタ）アクリル系、アセテート系等の透明樹脂等が挙げられる。また、（メタ）アクリル系、ウレタン系、（メタ）アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂等も挙げられる。この他にも、例えば、シロキサン系ポリマー等のガラス質系ポリマーも挙げられる。また、特開2001-343529号公報（WO01/37007）に記載のポリマーフィルムも使用できる。このフィルムの材料としては、例えば、側鎖に置換または非置換のイミド基を有する熱可塑性樹脂と、側鎖に置換または非置換のフェニル基ならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物が使用でき、例えば、イソブテンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体と、アクリロニトリル・スチレン共重合体とを有する樹脂組成物が挙げられる。当該ポリマーフィルムは、例えば、上記樹脂組成物の押出成形物であり得る。1つの実施形態においては、保護層（特に、視認側の保護層）はTAC系樹脂を含む。保護層としてTAC系樹脂フィルムを用いることにより、折り曲げ耐久性が向上され得る。

[0032] 本発明の位相差層付偏光板は、後述するように代表的には画像表示装置の視認側に配置され、第1の保護層12は、代表的にはその視認側に配置される。したがって、第1の保護層12には、必要に応じて、ハードコート処理、反射防止処理、スティッキング防止処理、アンチグレア処理等の表面処理が施されていてもよい。さらに／あるいは、第1の保護層12には、必要に応じて、偏光サングラスを介して視認する場合の視認性を改善する処理（代表的には、（楕）円偏光機能を付与すること、超高位相差を付与すること）

が施されていてもよい。このような処理を施すことにより、偏光サングラス等の偏光レンズを介して表示画面を視認した場合でも、優れた視認性を実現することができる。したがって、位相差層付偏光板は、屋外で用いられ得る画像表示装置にも好適に適用され得る。

[0033] 第1の保護層の厚みは、好ましくは $5\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ 、より好ましくは $10\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $10\mu\text{m}\sim 35\mu\text{m}$ である。なお、表面処理が施されている場合、外側保護層の厚みは、表面処理層の厚みを含めた厚みである。

[0034] 第2の保護層13は、1つの実施形態においては、光学的に等方性であることが好ましい。本明細書において「光学的に等方性である」とは、面内位相差 $R_e(550)$ が $0\text{nm}\sim 10\text{nm}$ であり、厚み方向の位相差 $R_{th}(550)$ が $-10\text{nm}\sim +10\text{nm}$ であることをいう。第2の保護層13は、1つの実施形態においては、任意の適切な位相差値を有する位相差層であり得る。この場合、位相差層の面内位相差 $R_e(550)$ は、例えば $110\text{nm}\sim 150\text{nm}$ である。第2の保護層の厚みは、好ましくは $5\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ 、より好ましくは $10\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ である。薄型化および軽量化の観点からは、好ましくは第2の保護層は省略され得る。

[0035] B-3. 偏光膜の製造方法

偏光膜は、例えば、長尺状の熱可塑性樹脂基材の片側に、ハロゲン化物とポリビニルアルコール系樹脂(PVA系樹脂)とを含むポリビニルアルコール系樹脂層(PVA系樹脂層)を形成して積層体とすること、および、積層体に、空中補助延伸処理と、染色処理と、水中延伸処理と、長手方向に搬送しながら加熱することにより幅方向に2%以上収縮させる乾燥収縮処理と、をこの順に施すことを含む方法により作製され得る。PVA系樹脂層におけるハロゲン化物の含有量は、好ましくは、PVA系樹脂100重量部に対して5重量部 $\sim$ 20重量部である。乾燥収縮処理は、加熱ロールを用いて処理することが好ましく、加熱ロールの温度は、好ましくは、 $60^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$

である。乾燥収縮処理による積層体の幅方向の収縮率は、好ましくは、2%以上である。このような製造方法によれば、上記B-1項で説明した偏光膜を得ることができる。特に、ハロゲン化物を含むPVA系樹脂層を含む積層体を作製し、上記積層体の延伸を空中補助延伸及び水中延伸を含む多段階延伸とし、延伸後の積層体を加熱ロールで加熱することにより、優れた光学特性（代表的には、単体透過率および波長550nmにおける単位吸光度）を有する偏光膜を得ることができる。

[0036] B-3-1. 積層体の作製

熱可塑性樹脂基材とPVA系樹脂層との積層体を作製する方法としては、任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、熱可塑性樹脂基材の表面に、ハロゲン化物とPVA系樹脂とを含む塗布液を塗布し、乾燥することにより、熱可塑性樹脂基材上にPVA系樹脂層を形成する。上記のとおり、PVA系樹脂層におけるハロゲン化物の含有量は、好ましくは、PVA系樹脂100重量部に対して5重量部～20重量部である。

[0037] 塗布液の塗布方法としては、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、スピンコート法、ワイヤーバーコート法、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。上記塗布液の塗布・乾燥温度は、好ましくは50℃以上である。

[0038] PVA系樹脂層の厚みは、好ましくは、3μm～40μm、さらに好ましくは3μm～20μmである。

[0039] PVA系樹脂層を形成する前に、熱可塑性樹脂基材に表面処理（例えば、コロナ処理等）を施してもよいし、熱可塑性樹脂基材上に易接着層を形成してもよい。このような処理を行うことにより、熱可塑性樹脂基材とPVA系樹脂層との密着性を向上させることができる。

[0040] B-3-1-1. 熱可塑性樹脂基材

熱可塑性樹脂基材の厚みは、好ましくは20μm～300μm、より好ましくは50μm～200μmである。20μm未満であると、PVA系樹脂

層の形成が困難になるおそれがある。300 μ mを超えると、例えば、後述の水中延伸処理において、熱可塑性樹脂基材が水を吸収するのに長時間を要するとともに、延伸に過大な負荷を要するおそれがある。

[0041] 熱可塑性樹脂基材は、好ましくは、その吸水率が0.2%以上であり、さらに好ましくは0.3%以上である。熱可塑性樹脂基材は、水を吸収し、水が可塑剤的な働きをして可塑化し得る。その結果、延伸応力を大幅に低下させることができ、高倍率に延伸することができる。一方、熱可塑性樹脂基材の吸水率は、好ましくは3.0%以下、さらに好ましくは1.0%以下である。このような熱可塑性樹脂基材を用いることにより、製造時に熱可塑性樹脂基材の寸法安定性が著しく低下して、得られる偏光膜の外観が悪化するなどの不具合を防止することができる。また、水中延伸時に基材が破断したり、熱可塑性樹脂基材からPVA系樹脂層が剥離したりするのを防止することができる。なお、熱可塑性樹脂基材の吸水率は、例えば、構成材料に変性基を導入することにより調整することができる。吸水率は、JIS K 7209に準じて求められる値である。

[0042] 熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度（ T_g ）は、好ましくは120℃以下である。このような熱可塑性樹脂基材を用いることにより、PVA系樹脂層の結晶化を抑制しながら、積層体の延伸性を十分に確保することができる。さらに、水による熱可塑性樹脂基材の可塑化と、水中延伸を良好に行うことを考慮すると、100℃以下、さらには90℃以下であることがより好ましい。一方、熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度は、好ましくは60℃以上である。このような熱可塑性樹脂基材を用いることにより、上記PVA系樹脂を含む塗布液を塗布・乾燥する際に、熱可塑性樹脂基材が変形（例えば、凹凸やタルミ、シワ等の発生）するなどの不具合を防止して、良好に積層体を作製することができる。また、PVA系樹脂層の延伸を、好適な温度（例えば、60℃程度）にて良好に行うことができる。なお、熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度は、例えば、構成材料に変性基を導入する、結晶化材料を用いて加熱することにより調整することができる。ガラス転移温度（ T_g ）は

、JIS K 7121に準じて求められる値である。

[0043] 熱可塑性樹脂基材の構成材料としては、任意の適切な熱可塑性樹脂が採用され得る。熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート系樹脂等のエステル系樹脂、ノルボルネン系樹脂等のシクロオレフィン系樹脂、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、これらの共重合体樹脂等が挙げられる。これらの中でも、好ましくは、ノルボルネン系樹脂、非晶質のポリエチレンテレフタレート系樹脂である。

[0044] 1つの実施形態においては、非晶質の（結晶化していない）ポリエチレンテレフタレート系樹脂が好ましく用いられる。中でも、非晶性の（結晶化しにくい）ポリエチレンテレフタレート系樹脂が特に好ましく用いられる。非晶性のポリエチレンテレフタレート系樹脂の具体例としては、ジカルボン酸としてイソフタル酸および／またはシクロヘキサンジカルボン酸をさらに含む共重合体や、グリコールとしてシクロヘキサンジメタノールやジエチレングリコールをさらに含む共重合体が挙げられる。

[0045] 好ましい実施形態においては、熱可塑性樹脂基材は、イソフタル酸ユニットを有するポリエチレンテレフタレート系樹脂で構成される。このような熱可塑性樹脂基材は延伸性に極めて優れるとともに、延伸時の結晶化が抑制され得るからである。これは、イソフタル酸ユニットを導入することで、主鎖に大きな屈曲を与えることによるものと考えられる。ポリエチレンテレフタレート系樹脂は、テレフタル酸ユニットおよびエチレングリコールユニットを有する。イソフタル酸ユニットの含有割合は、全繰返し単位の合計に対して、好ましくは0.1モル%以上、さらに好ましくは1.0モル%以上である。延伸性に極めて優れた熱可塑性樹脂基材が得られるからである。一方、イソフタル酸ユニットの含有割合は、全繰返し単位の合計に対して、好ましくは20モル%以下、より好ましくは10モル%以下である。このような含有割合に設定することで、後述の乾燥収縮処理において結晶化度を良好に増加させることができる。

[0046] 熱可塑性樹脂基材は、予め（PVA系樹脂層を形成する前）、延伸されていてもよい。1つの実施形態においては、長尺状の熱可塑性樹脂基材の横方向に延伸されている。横方向は、好ましくは、後述の積層体の延伸方向に直交する方向である。なお、本明細書において、「直交」とは、実質的に直交する場合も包含する。ここで、「実質的に直交」とは、 $90^{\circ} \pm 5.0^{\circ}$ である場合を包含し、好ましくは $90^{\circ} \pm 3.0^{\circ}$ 、さらに好ましくは $90^{\circ} \pm 1.0^{\circ}$ である。

[0047] 熱可塑性樹脂基材の延伸温度は、ガラス転移温度（ T_g ）に対し、好ましくは $T_g - 10^{\circ}\text{C} \sim T_g + 50^{\circ}\text{C}$ である。熱可塑性樹脂基材の延伸倍率は、好ましくは1.5倍～3.0倍である。

[0048] 熱可塑性樹脂基材の延伸方法としては、任意の適切な方法が採用され得る。具体的には、固定端延伸でもよいし、自由端延伸でもよい。延伸方式は、乾式でもよいし、湿式でもよい。熱可塑性樹脂基材の延伸は、一段階で行ってもよいし、多段階で行ってもよい。多段階で行う場合、上述の延伸倍率は、各段階の延伸倍率の積である。

[0049] B-3-1-2. 塗布液

塗布液は、上記のとおり、ハロゲン化物とPVA系樹脂とを含む。上記塗布液は、代表的には、上記ハロゲン化物および上記PVA系樹脂を溶媒に溶解させた溶液である。溶媒としては、例えば、水、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン、各種グリコール類、トリメチロールプロパン等の多価アルコール類、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン等のアミン類が挙げられる。これらは単独で、または、二種以上組み合わせて用いることができる。これらの中でも、好ましくは、水である。溶液のPVA系樹脂濃度は、溶媒100重量部に対して、好ましくは3重量部～20重量部である。このような樹脂濃度であれば、熱可塑性樹脂基材に密着した均一な塗布膜を形成することができる。塗布液におけるハロゲン化物の含有量は、好ましくは、PVA系樹脂100重量部に対して5重量部～20重量部である。

- [0050] 塗布液に、添加剤を配合してもよい。添加剤としては、例えば、可塑剤、界面活性剤等が挙げられる。可塑剤としては、例えば、エチレングリコールやグリセリン等の多価アルコールが挙げられる。界面活性剤としては、例えば、非イオン界面活性剤が挙げられる。これらは、得られるPVA系樹脂層の均一性や染色性、延伸性をより一層向上させる目的で使用され得る。
- [0051] 上記PVA系樹脂としては、任意の適切な樹脂が採用され得る。例えば、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が挙げられる。ポリビニルアルコールは、ポリ酢酸ビニルをケン化することにより得られる。エチレンービニルアルコール共重合体は、エチレンー酢酸ビニル共重合体をケン化することにより得られる。PVA系樹脂のケン化度は、通常85モル%~100モル%であり、好ましくは95.0モル%~99.95モル%、さらに好ましくは99.0モル%~99.93モル%である。ケン化度は、JIS K 6726-1994に準じて求めることができる。このようなケン化度のPVA系樹脂を用いることによって、耐久性に優れた偏光膜が得られ得る。ケン化度が高すぎる場合には、ゲル化してしまうおそれがある。
- [0052] PVA系樹脂の平均重合度は、目的に応じて適切に選択し得る。平均重合度は、通常1000~10000であり、好ましくは1200~4500、さらに好ましくは1500~4300である。なお、平均重合度は、JIS K 6726-1994に準じて求めることができる。
- [0053] 上記ハロゲン化物としては、任意の適切なハロゲン化物が採用され得る。例えば、ヨウ化物および塩化ナトリウムが挙げられる。ヨウ化物としては、例えば、ヨウ化カリウム、ヨウ化ナトリウム、およびヨウ化リチウムが挙げられる。これらの中でも、好ましくは、ヨウ化カリウムである。
- [0054] 塗布液におけるハロゲン化物の量は、好ましくは、PVA系樹脂100重量部に対して5重量部~20重量部であり、より好ましくは、PVA系樹脂100重量部に対して10重量部~15重量部である。PVA系樹脂100重量部に対するハロゲン化物の量が20重量部を超えると、ハロゲン化物が

ブリードアウトし、最終的に得られる偏光膜が白濁する場合がある。

[0055] 一般に、PVA系樹脂層が延伸されることによって、PVA系樹脂中のポリビニルアルコール分子の配向性が高くなるが、延伸後のPVA系樹脂層を、水を含む液体に浸漬すると、ポリビニルアルコール分子の配向が乱れ、配向性が低下する場合がある。特に、熱可塑性樹脂基材とPVA系樹脂層との積層体をホウ酸水中延伸する場合において、熱可塑性樹脂基材の延伸を安定させるために比較的高い温度で上記積層体をホウ酸水中で延伸する場合、上記配向度低下の傾向が顕著である。例えば、PVAフィルム単体のホウ酸水中での延伸が60℃で行われることが一般的であるのに対し、A-PET（熱可塑性樹脂基材）とPVA系樹脂層との積層体の延伸は70℃前後の温度という高い温度で行われ、この場合、延伸初期のPVAの配向性が水中延伸により上がる前の段階で低下し得る。これに対して、ハロゲン化物を含むPVA系樹脂層と熱可塑性樹脂基材との積層体を作製し、積層体をホウ酸水中で延伸する前に空気中で高温延伸（補助延伸）することにより、補助延伸後の積層体のPVA系樹脂層中のPVA系樹脂の結晶化が促進され得る。その結果、PVA系樹脂層を液体に浸漬した場合において、PVA系樹脂層がハロゲン化物を含まない場合に比べて、ポリビニルアルコール分子の配向の乱れ、および配向性の低下が抑制され得る。これにより、染色処理および水中延伸処理など、積層体を液体に浸漬して行う処理工程を経て得られる偏光膜の光学特性を向上し得る。

[0056] B-3-2. 空中補助延伸処理

特に、高い光学特性を得るためには、乾式延伸（補助延伸）とホウ酸水中延伸を組み合わせる、2段延伸の方法が選択される。2段延伸のように、補助延伸を導入することにより、熱可塑性樹脂基材の結晶化を抑制しながら延伸することができ、後のホウ酸水中延伸において熱可塑性樹脂基材の過度の結晶化により延伸性が低下するという問題を解決し、積層体をより高倍率に延伸することができる。さらには、熱可塑性樹脂基材上にPVA系樹脂を塗布する場合、熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度の影響を抑制するために、

通常の金属ドラム上にPVA系樹脂を塗布する場合と比べて塗布温度を低くする必要があり、その結果、PVA系樹脂の結晶化が相対的に低くなり、十分な光学特性が得られない、という問題が生じ得る。これに対して、補助延伸を導入することにより、熱可塑性樹脂上にPVA系樹脂を塗布する場合でも、PVA系樹脂の結晶性を高めることが可能となり、高い光学特性を達成することが可能となる。また、同時にPVA系樹脂の配向性を事前に高めることで、後の染色工程や延伸工程で水に浸漬された時に、PVA系樹脂の配向性の低下や溶解などの問題を防止することができ、高い光学特性を達成することが可能になる。

[0057] 空中補助延伸の延伸方法は、固定端延伸（たとえば、テンター延伸機を用いて延伸する方法）でもよいし、自由端延伸（たとえば、周速の異なるロール間に積層体を通して一軸延伸する方法）でもよいが、高い光学特性を得るためには、自由端延伸が積極的に採用され得る。1つの実施形態においては、空中延伸処理は、上記積層体をその長手方向に搬送しながら、加熱ロール間の周速差により延伸する加熱ロール延伸工程を含む。空中延伸処理は、代表的には、ゾーン延伸工程と加熱ロール延伸工程とを含む。なお、ゾーン延伸工程と加熱ロール延伸工程の順序は限定されず、ゾーン延伸工程が先に行われてもよく、加熱ロール延伸工程が先に行われてもよい。ゾーン延伸工程は省略されてもよい。1つの実施形態においては、ゾーン延伸工程および加熱ロール延伸工程がこの順に行われる。また、別の実施形態では、テンター延伸機において、フィルム端部を把持し、テンター間の距離を流れ方向に広げることで延伸される（テンター間の距離の広がり延伸倍率となる）。この時、幅方向（流れ方向に対して、垂直方向）のテンターの距離は、任意に近づくように設定される。好ましくは、流れ方向の延伸倍率に対して、自由端延伸により近くなるように設定され得る。自由端延伸の場合、幅方向の収縮率 = $(1/\text{延伸倍率})^{1/2}$ で計算される。

[0058] 空中補助延伸は、一段階で行ってもよいし、多段階で行ってもよい。多段階で行う場合、延伸倍率は、各段階の延伸倍率の積である。空中補助延伸に

おける延伸方向は、好ましくは、水中延伸の延伸方向と略同一である。

[0059] 空中補助延伸における延伸倍率は、好ましくは2.0倍～3.5倍である。空中補助延伸と水中延伸とを組み合わせた場合の最大延伸倍率は、積層体の元長に対して、好ましくは5.0倍以上、より好ましくは5.5倍以上、さらに好ましくは6.0倍以上である。本明細書において「最大延伸倍率」とは、積層体が破断する直前の延伸倍率をいい、別途、積層体が破断する延伸倍率を確認し、その値よりも0.2低い値をいう。

[0060] 空中補助延伸の延伸温度は、熱可塑性樹脂基材の形成材料、延伸方式等に応じて、任意の適切な値に設定することができる。延伸温度は、好ましくは熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度（ T_g ）以上であり、さらに好ましくは熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度（ T_g ）+10℃以上、特に好ましくは T_g +15℃以上である。一方、延伸温度の上限は、好ましくは170℃である。このような温度で延伸することで、PVA系樹脂の結晶化が急速に進むのを抑制して、当該結晶化による不具合（例えば、延伸によるPVA系樹脂層の配向を妨げる）を抑制することができる。空中補助延伸後のPVA系樹脂の結晶化指数は、好ましくは1.3～1.8であり、より好ましくは1.4～1.7である。PVA系樹脂の結晶化指数は、フーリエ変換赤外分光光度計を用い、ATR法により測定することができる。具体的には、偏光を測定光として測定を実施し、得られたスペクトルの 1141 cm^{-1} および 1440 cm^{-1} の強度を用いて、下記式に従って結晶化指数を算出する。

$$\text{結晶化指数} = (I_c / I_R)$$

ただし、

I_c : 測定光を入射して測定したときの 1141 cm^{-1} の強度

I_R : 測定光を入射して測定したときの 1440 cm^{-1} の強度

である。

[0061] B-3-3. 不溶化処理

必要に応じて、空中補助延伸処理の後、水中延伸処理や染色処理の前に、不溶化処理を施す。上記不溶化処理は、代表的には、ホウ酸水溶液にPVA

系樹脂層を浸漬することにより行う。不溶化処理を施すことにより、PVA系樹脂層に耐水性を付与し、水に浸漬した時のPVAの配向低下を防止することができる。当該ホウ酸水溶液の濃度は、水100重量部に対して、好ましくは1重量部～4重量部である。不溶化浴（ホウ酸水溶液）の液温は、好ましくは20℃～50℃である。

[0062] B-3-4. 染色処理

上記染色処理は、代表的には、PVA系樹脂層を二色性物質（代表的には、ヨウ素）で染色することにより行う。具体的には、PVA系樹脂層にヨウ素を吸着させることにより行う。当該吸着方法としては、例えば、ヨウ素を含む染色液にPVA系樹脂層（積層体）を浸漬させる方法、PVA系樹脂層に当該染色液を塗工する方法、当該染色液をPVA系樹脂層に噴霧する方法等が挙げられる。好ましくは、染色液（染色浴）に積層体を浸漬させる方法である。ヨウ素が良好に吸着し得るからである。

[0063] 上記染色液は、好ましくは、ヨウ素水溶液である。ヨウ素の配合量は、水100重量部に対して、好ましくは0.05重量部～0.5重量部である。ヨウ素の水に対する溶解度を高めるため、ヨウ素水溶液にヨウ化物を配合することが好ましい。ヨウ化物としては、例えば、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタン等が挙げられる。これらの中でも、好ましくは、ヨウ化カリウムである。ヨウ化物の配合量は、水100重量部に対して、好ましくは0.1重量部～10重量部、より好ましくは0.3重量部～5重量部である。染色液の染色時の液温は、PVA系樹脂の溶解を抑制するため、好ましくは20℃～50℃である。染色液にPVA系樹脂層を浸漬させる場合、浸漬時間は、PVA系樹脂層の透過率を確保するため、好ましくは5秒～5分であり、より好ましくは30秒～90秒である。

[0064] 染色条件（濃度、液温、浸漬時間）は、最終的に得られる偏光膜の単体透過率および波長550nmにおける単位吸光度が所望の値となるように設定

することができる。このような染色条件としては、好ましくは、染色液としてヨウ素水溶液を用い、ヨウ素水溶液におけるヨウ素およびヨウ化カリウムの含有量の比を、 $1 : 5 \sim 1 : 20$ とする。ヨウ素水溶液におけるヨウ素およびヨウ化カリウムの含有量の比は、好ましくは $1 : 5 \sim 1 : 10$ である。これにより、上記のような光学特性を有する偏光膜が得られ得る。

[0065] ホウ酸を含有する処理浴に積層体を浸漬する処理（代表的には、不溶化処理）の後に連続して染色処理を行う場合、当該処理浴に含まれるホウ酸が染色浴に混入することにより染色浴のホウ酸濃度が経時的に変化し、その結果、染色性が不安定になる場合がある。上記のような染色性の不安定化を抑制するために、染色浴のホウ酸濃度の上限は、水100重量部に対して、好ましくは4重量部、より好ましくは2重量部となるように調整される。一方で、染色浴のホウ酸濃度の下限は、水100重量部に対して、好ましくは0.1重量部であり、より好ましくは0.2重量部であり、さらに好ましくは0.5重量部である。1つの実施形態においては、予めホウ酸が配合された染色浴を用いて染色処理を行う。これにより、上記処理浴のホウ酸が染色浴に混入した場合のホウ酸濃度の変化の割合を低減し得る。予め染色浴に配合されるホウ酸の配合量（すなわち、上記処理浴に由来しないホウ酸の含有量）は、水100重量部に対して、好ましくは0.1重量部～2重量部であり、より好ましくは0.5重量部～1.5重量部である。

[0066] B-3-5. 架橋処理

必要に応じて、染色処理の後、水中延伸処理の前に、架橋処理を施す。上記架橋処理は、代表的には、ホウ酸水溶液にPVA系樹脂層を浸漬させることにより行う。架橋処理を施すことにより、PVA系樹脂層に耐水性を付与し、後の水中延伸で、高温の水中へ浸漬した際のPVAの配向低下を防止することができる。当該ホウ酸水溶液の濃度は、水100重量部に対して、好ましくは1重量部～5重量部である。また、上記染色処理後に架橋処理を行う場合、さらに、ヨウ化物を配合することが好ましい。ヨウ化物を配合することにより、PVA系樹脂層に吸着させたヨウ素の溶出を抑制することがで

きる。ヨウ化物の配合量は、水 100 重量部に対して、好ましくは 1 重量部～5 重量部である。ヨウ化物の具体例は、上述のとおりである。架橋浴（ホウ酸水溶液）の液温は、好ましくは 20℃～50℃である。

[0067] B-3-6. 水中延伸処理

水中延伸処理は、積層体を延伸浴に浸漬させて行う。水中延伸処理によれば、上記熱可塑性樹脂基材や PVA 系樹脂層のガラス転移温度（代表的には、80℃程度）よりも低い温度で延伸し得、PVA 系樹脂層を、その結晶化を抑えながら、高倍率に延伸することができる。その結果、優れた光学特性を有する偏光膜を製造することができる。

[0068] 積層体の延伸方法は、任意の適切な方法を採用することができる。具体的には、固定端延伸でもよいし、自由端延伸（例えば、周速の異なるロール間に積層体を通して一軸延伸する方法）でもよい。好ましくは、自由端延伸が選択される。積層体の延伸は、一段階で行ってもよいし、多段階で行ってもよい。多段階で行う場合、後述の積層体の延伸倍率（最大延伸倍率）は、各段階の延伸倍率の積である。

[0069] 水中延伸は、好ましくは、ホウ酸水溶液中に積層体を浸漬させて行う（ホウ酸水中延伸）。延伸浴としてホウ酸水溶液を用いることで、PVA 系樹脂層に、延伸時にかかる張力に耐える剛性と、水に溶解しない耐水性とを付与することができる。具体的には、ホウ酸は、水溶液中でテトラヒドロキシホウ酸アニオンを生成して PVA 系樹脂と水素結合により架橋し得る。その結果、PVA 系樹脂層に剛性と耐水性とを付与して、良好に延伸することができ、優れた光学特性を有する偏光膜を製造することができる。

[0070] 上記ホウ酸水溶液は、好ましくは、溶媒である水にホウ酸および／またはホウ酸塩を溶解させることにより得られる。ホウ酸濃度は、水 100 重量部に対して、好ましくは 1 重量部～10 重量部であり、より好ましくは 2.5 重量部～6 重量部であり、特に好ましくは 3 重量部～5 重量部である。ホウ酸濃度を 1 重量部以上とすることにより、PVA 系樹脂層の溶解を効果的に抑制することができ、より高特性の偏光膜を製造することができる。なお、

ホウ酸またはホウ酸塩以外に、ホウ砂等のホウ素化合物、グリオキザール、グルタルアルデヒド等を溶媒に溶解して得られた水溶液も用いることができる。

[0071] 好ましくは、上記延伸浴（ホウ酸水溶液）にヨウ化物を配合する。ヨウ化物を配合することにより、PVA系樹脂層に吸着させたヨウ素の溶出を抑制することができる。ヨウ化物の具体例は、上述のとおりである。ヨウ化物の濃度は、水100重量部に対して、好ましくは0.05重量部～15重量部、より好ましくは0.5重量部～8重量部である。

[0072] 延伸温度（延伸浴の液温）は、好ましくは40℃～85℃、より好ましくは60℃～75℃である。このような温度であれば、PVA系樹脂層の溶解を抑制しながら高倍率に延伸することができる。具体的には、上述のように、熱可塑性樹脂基材のガラス転移温度（ T_g ）は、PVA系樹脂層の形成との関係で、好ましくは60℃以上である。この場合、延伸温度が40℃を下回ると、水による熱可塑性樹脂基材の可塑化を考慮しても、良好に延伸できないおそれがある。一方、延伸浴の温度が高温になるほど、PVA系樹脂層の溶解性が高くなって、優れた光学特性が得られないおそれがある。積層体の延伸浴への浸漬時間は、好ましくは15秒～5分である。

[0073] 水中延伸による延伸倍率は、好ましくは1.5倍以上、より好ましくは3.0倍以上である。積層体の総延伸倍率は、積層体の元長に対して、好ましくは5.0倍以上であり、さらに好ましくは5.5倍以上である。このような高い延伸倍率を達成することにより、光学特性に極めて優れた偏光膜を製造することができる。このような高い延伸倍率は、水中延伸方式（ホウ酸水中延伸）を採用することにより、達成し得る。

[0074] B-3-7. 乾燥収縮処理

上記乾燥収縮処理は、ゾーン全体を加熱して行うゾーン加熱により行っても良いし、搬送ロールを加熱する（いわゆる加熱ロールを用いる）ことにより行う（加熱ロール乾燥方式）こともできる。好ましくは、その両方を用いる。加熱ロールを用いて乾燥させることにより、効率的に積層体の加熱力一

ルを抑制して、外観に優れた偏光膜を製造することができる。具体的には、加熱ロールに積層体を沿わせた状態で乾燥することにより、上記熱可塑性樹脂基材の結晶化を効率的に促進させて結晶化度を増加させることができ、比較的低い乾燥温度であっても、熱可塑性樹脂基材の結晶化度を良好に増加させることができる。その結果、熱可塑性樹脂基材は、その剛性が増加して、乾燥によるPVA系樹脂層の収縮に耐え得る状態となり、カールが抑制される。また、加熱ロールを用いることにより、積層体を平らな状態に維持しながら乾燥できるので、カールだけでなくシワの発生も抑制することができる。この時、積層体は、乾燥収縮処理により幅方向に収縮させることにより、光学特性を向上させることができる。PVAおよびPVA／ヨウ素錯体の配向性を効果的に高めることができるからである。乾燥収縮処理による積層体の幅方向の収縮率は、好ましくは1%～10%であり、より好ましくは2%～8%であり、特に好ましくは4%～6%である。加熱ロールを用いることにより、積層体を搬送しながら連続的に幅方向に収縮させることができ、高い生産性を実現することができる。

[0075] 図3は、乾燥収縮処理の一例を示す概略図である。乾燥収縮処理では、所定の温度に加熱された搬送ロールR1～R6と、ガイドロールG1～G4とにより、積層体200を搬送しながら乾燥させる。図示例では、PVA樹脂層の面と熱可塑性樹脂基材の面を交互に連続加熱するように搬送ロールR1～R6が配置されているが、例えば、積層体200の一方の面（たとえば熱可塑性樹脂基材面）のみを連続的に加熱するように搬送ロールR1～R6を配置してもよい。

[0076] 搬送ロールの加熱温度（加熱ロールの温度）、加熱ロールの数、加熱ロールとの接触時間等を調整することにより、乾燥条件を制御することができる。加熱ロールの温度は、好ましくは60℃～120℃であり、さらに好ましくは65℃～100℃であり、特に好ましくは70℃～80℃である。熱可塑性樹脂の結晶化度を良好に増加させて、カールを良好に抑制することができるとともに、耐久性に極めて優れた光学積層体を製造することができる。

なお、加熱ロールの温度は、接触式温度計により測定することができる。図示例では、6個の搬送ロールが設けられているが、搬送ロールは複数個であれば特に制限はない。搬送ロールは、通常2個～40個、好ましくは4個～30個設けられる。積層体と加熱ロールとの接触時間（総接触時間）は、好ましくは1秒～300秒であり、より好ましくは1～20秒であり、さらに好ましくは1～10秒である。

[0077] 加熱ロールは、加熱炉（例えば、オーブン）内に設けてもよいし、通常の製造ライン（室温環境下）に設けてもよい。好ましくは、送風手段を備える加熱炉内に設けられる。加熱ロールによる乾燥と熱風乾燥とを併用することにより、加熱ロール間での急峻な温度変化を抑制することができ、幅方向の収縮を容易に制御することができる。熱風乾燥の温度は、好ましくは30℃～100℃である。また、熱風乾燥時間は、好ましくは1秒～300秒である。熱風の風速は、好ましくは10m/s～30m/s程度である。なお、当該風速は加熱炉内における風速であり、ミニベーン型デジタル風速計により測定することができる。

[0078] B-3-8. その他の処理

好ましくは、水中延伸処理の後、乾燥収縮処理の前に、洗浄処理を施す。上記洗浄処理は、代表的には、ヨウ化カリウム水溶液にPVA系樹脂層を浸漬させることにより行う。

[0079] C. 第1の位相差層

第1の位相差層20は、目的に応じて任意の適切な光学的特性および／または機械的特性を有し得る。第1の位相差層20は、代表的には遅相軸を有する。1つの実施形態においては、第1の位相差層20の遅相軸と偏光膜11の吸収軸とのなす角度 θ は、上記のとおり40°～50°であり、好ましくは42°～48°であり、さらに好ましくは約45°である。角度 θ がこのような範囲であれば、後述するように第1の位相差層を $\lambda/4$ 板とすることにより、非常に優れた円偏光特性（結果として、非常に優れた反射防止特性）を有する位相差層付偏光板が得られ得る。

[0080] 第1の位相差層は、好ましくは屈折率特性が $n_x > n_y \geq n_z$ の関係を示す。第1の位相差層は、代表的には偏光板に反射防止特性を付与するために設けられ、1つの実施形態においては $\lambda/4$ 板として機能し得る。この場合、第1の位相差層の面内位相差 $R_e(550)$ は、好ましくは $100\text{ nm} \sim 190\text{ nm}$ 、より好ましくは $110\text{ nm} \sim 170\text{ nm}$ 、さらに好ましくは $130\text{ nm} \sim 160\text{ nm}$ である。なお、ここで「 $n_y = n_z$ 」は n_y と n_z が完全に等しい場合だけではなく、実質的に等しい場合を包含する。したがって、本発明の効果を損なわない範囲で、 $n_y < n_z$ となる場合があり得る。

[0081] 第1の位相差層の N_z 係数は、好ましくは $0.9 \sim 3$ 、より好ましくは $0.9 \sim 2.5$ 、さらに好ましくは $0.9 \sim 1.5$ 、特に好ましくは $0.9 \sim 1.3$ である。このような関係を満たすことにより、得られる位相差層付偏光板を画像表示装置に用いた場合に、非常に優れた反射色相を達成し得る。

[0082] 第1の位相差層は、位相差値が測定光の波長に応じて大きくなる逆分散波長特性を示してもよく、位相差値が測定光の波長に応じて小さくなる正の波長分散特性を示してもよく、位相差値が測定光の波長によってもほとんど変化しないフラットな波長分散特性を示してもよい。1つの実施形態においては、第1の位相差層は、逆分散波長特性を示す。この場合、位相差層の $R_e(450)/R_e(550)$ は、好ましくは 0.8 以上 1 未満であり、より好ましくは 0.8 以上 0.95 以下である。このような構成であれば、非常に優れた反射防止特性を実現することができる。

[0083] 第1の位相差層は、光弾性係数の絶対値が好ましくは $2 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 以下、より好ましくは $2.0 \times 10^{-13} \text{ m}^2/\text{N} \sim 1.5 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 、さらに好ましくは $1.0 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N} \sim 1.2 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ の樹脂を含む。光弾性係数の絶対値がこのような範囲であれば、加熱時の収縮応力が発生した場合に位相差変化が生じにくい。その結果、得られる画像表示装置の熱ムラが良好に防止され得る。

[0084] 第1の位相差層は、代表的には樹脂フィルムの延伸フィルムで構成される。1つの実施形態において、第1の位相差層の厚みは、好ましくは $70\text{ }\mu\text{m}$

以下であり、より好ましくは $45\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ である。第1の位相差層の厚みがこのような範囲であれば、加熱時のカールを良好に抑制しつつ、貼り合わせ時のカールを良好に調整することができる。また、後述するように第1の位相差層がポリカーボネート系樹脂フィルムで構成される実施形態においては、第1の位相差層の厚みは、好ましくは $40\mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $10\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $20\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ である。第1の位相差層が、このような厚みを有するポリカーボネート系樹脂フィルムで構成されることにより、カールの発生を抑制しつつ、折り曲げ耐久性および反射色相の向上にも寄与し得る。

[0085] 第1の位相差層20は、上記の特性を満足し得る任意の適切な樹脂フィルムで構成され得る。そのような樹脂の代表例としては、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステルカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリビニルアセタール系樹脂、ポリアリレート系樹脂、環状オレフィン系樹脂、セルロース系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリル系樹脂が挙げられる。これらの樹脂は、単独で用いてもよく組み合わせて（例えば、ブレンド、共重合）用いてもよい。第1の位相差層が逆分散波長特性を示す樹脂フィルムで構成される場合、ポリカーボネート系樹脂またはポリエステルカーボネート系樹脂（以下、単にポリカーボネート系樹脂と称する場合がある）が好適に用いられ得る。

[0086] 上記ポリカーボネート系樹脂としては、本発明の効果が得られる限りにおいて、任意の適切なポリカーボネート系樹脂を用いることができる。例えば、ポリカーボネート系樹脂は、フルオレン系ジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、イソソルビド系ジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、脂環式ジオール、脂環式ジメタノール、ジ、トリまたはポリエチレングリコール、ならびに、アルキレングリコールまたはスピログリコールからなる群から選択される少なくとも1つのジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、を含む。好ましくは、ポリカーボネート系樹脂は、フルオレン系ジヒドロキ

シ化合物に由来する構造単位と、イソソルビド系ジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、脂環式ジメタノールに由来する構造単位ならびに／あるいはジ、トリまたはポリエチレングリコールに由来する構造単位と、を含み；さらに好ましくは、フルオレン系ジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、イソソルビド系ジヒドロキシ化合物に由来する構造単位と、ジ、トリまたはポリエチレングリコールに由来する構造単位と、を含む。ポリカーボネート系樹脂は、必要に応じてその他のジヒドロキシ化合物に由来する構造単位を含んでいてもよい。なお、本発明に好適に用いられ得るポリカーボネート系樹脂の詳細は、例えば、特開2014-10291号公報、特開2014-26266号公報、特開2015-212816号公報、特開2015-212817号公報、特開2015-212818号公報に記載されており、当該記載は本明細書に参考として援用される。

[0087] 前記ポリカーボネート系樹脂のガラス転移温度は、110℃以上150℃以下であることが好ましく、より好ましくは120℃以上140℃以下である。ガラス転移温度が過度に低いと耐熱性が悪くなる傾向にあり、フィルム成形後に寸法変化を起こす可能性があり、又、得られる有機ELパネルの画像品質を下げる場合がある。ガラス転移温度が過度に高いと、フィルム成形時の成形安定性が悪くなる場合があり、又フィルムの透明性を損なう場合がある。なお、ガラス転移温度は、JIS K 7121（1987）に準じて求められる。

[0088] 前記ポリカーボネート系樹脂の分子量は、還元粘度で表すことができる。還元粘度は、溶媒として塩化メチレンを用い、ポリカーボネート濃度を0.6 g/dLに精密に調製し、温度20.0℃±0.1℃でウベローデ粘度管を用いて測定される。還元粘度の下限は、通常0.30 dL/gが好ましく、より好ましくは0.35 dL/g以上である。還元粘度の上限は、通常1.20 dL/gが好ましく、より好ましくは1.00 dL/g、更に好ましくは0.80 dL/gである。還元粘度が前記下限値より小さいと成形品の機械的強度が小さくなるという問題が生じる場合がある。一方、還元粘度が前

記上限値より大きいと、成形する際の流動性が低下し、生産性や成形性が低下するという問題が生じる場合がある。

[0089] ポリカーボネート系樹脂フィルムとして市販のフィルムを用いてもよい。市販品の具体例としては、帝人社製の商品名「ピュアエースWR-S」、「ピュアエースWR-W」、「ピュアエースWR-M」、日東電工社製の商品名「NRF」が挙げられる。

[0090] 第1の位相差層20は、例えば、上記ポリカーボネート系樹脂から形成されたフィルムを延伸することにより得られる。ポリカーボネート系樹脂からフィルムを形成する方法としては、任意の適切な成形加工法が採用され得る。具体例としては、圧縮成形法、トランスファー成形法、射出成形法、押出成形法、ブロー成形法、粉末成形法、FRP成形法、キャスト塗工法（例えば、流延法）、カレンダー成形法、熱プレス法等が挙げられる。押出成形法またはキャスト塗工法が好ましい。得られるフィルムの平滑性を高め、良好な光学的均一性を得ることができるからである。成形条件は、使用される樹脂の組成や種類、位相差層に所望される特性等に応じて適宜設定され得る。なお、上記のとおり、ポリカーボネート系樹脂は、多くのフィルム製品が市販されているので、当該市販フィルムをそのまま延伸処理に供してもよい。

[0091] 樹脂フィルム（未延伸フィルム）の厚みは、第1の位相差層の所望の厚み、所望の光学特性、後述の延伸条件などに応じて、任意の適切な値に設定され得る。好ましくは $50\mu\text{m}$ ～ $300\mu\text{m}$ である。

[0092] 上記延伸は、任意の適切な延伸方法、延伸条件（例えば、延伸温度、延伸倍率、延伸方向）が採用され得る。具体的には、自由端延伸、固定端延伸、自由端収縮、固定端収縮などの様々な延伸方法を、単独で用いることも、同時にしくは逐次で用いることもできる。延伸方向に関しても、長さ方向、幅方向、厚さ方向、斜め方向等、様々な方向や次元に行なうことができる。延伸の温度は、樹脂フィルムのガラス転移温度（ T_g ）に対し、 $T_g - 30^\circ\text{C}$ ～ $T_g + 60^\circ\text{C}$ であることが好ましく、より好ましくは $T_g - 10^\circ\text{C}$ ～ $T_g + 50^\circ\text{C}$ である。

- [0093] 上記延伸方法、延伸条件を適宜選択することにより、上記所望の光学特性（例えば、屈折率特性、面内位相差、 N_z 係数）を有する位相差フィルムを得ることができる。
- [0094] 1つの実施形態においては、位相差フィルムは、樹脂フィルムを一軸延伸もしくは固定端一軸延伸することにより作製される。固定端一軸延伸の具体例としては、樹脂フィルムを長手方向に走行させながら、幅方向（横方向）に延伸する方法が挙げられる。延伸倍率は、好ましくは1.1倍～3.5倍である。
- [0095] 別の実施形態においては、位相差フィルムは、長尺状の樹脂フィルムを長手方向に対して上記の角度 θ の方向に連続的に斜め延伸することにより作製され得る。斜め延伸を採用することにより、フィルムの長手方向に対して角度 θ の配向角（角度 θ の方向に遅相軸）を有する長尺状の延伸フィルムが得られ、例えば、偏光膜との積層に際してロールトゥロールが可能となり、製造工程を簡略化することができる。なお、角度 θ は、位相差層付偏光板において偏光膜の吸収軸と位相差層の遅相軸とがなす角度であり得る。角度 θ は、上記のとおり、好ましくは $40^\circ \sim 50^\circ$ であり、より好ましくは $42^\circ \sim 48^\circ$ であり、さらに好ましくは約 45° である。
- [0096] 斜め延伸に用いる延伸機としては、例えば、横および／または縦方向に、左右異なる速度の送り力もしくは引張り力または引き取り力を付加し得るテンター式延伸機が挙げられる。テンター式延伸機には、横一軸延伸機、同時二軸延伸機等があるが、長尺状の樹脂フィルムを連続的に斜め延伸し得る限り、任意の適切な延伸機が用いられ得る。
- [0097] 上記延伸機において左右の速度をそれぞれ適切に制御することにより、上記所望の面内位相差を有し、かつ、上記所望の方向に遅相軸を有する位相差層（実質的には、長尺状の位相差フィルム）が得られ得る。
- [0098] 上記フィルムの延伸温度は、位相差層に所望される面内位相差値および厚み、使用される樹脂の種類、使用されるフィルムの厚み、延伸倍率等に応じて変化し得る。具体的には、延伸温度は、好ましくは $T_g - 30^\circ\text{C} \sim T_g +$

30℃、さらに好ましくは $T_g - 15^\circ\text{C} \sim T_g + 15^\circ\text{C}$ 、最も好ましくは $T_g - 10^\circ\text{C} \sim T_g + 10^\circ\text{C}$ である。このような温度で延伸することにより、本発明において適切な特性を有する第1の位相差層が得られ得る。なお、 T_g は、フィルムの構成材料のガラス転移温度である。

[0099] D. 第2の位相差層

第2の位相差層は、上記のとおり、屈折率特性が $n_z > n_x = n_y$ の関係を示す、いわゆるポジティブCプレートであり得る。第2の位相差層としてポジティブCプレートを用いることにより、斜め方向の反射を良好に防止することができ、反射防止機能の広視野角化が可能となる。この場合、第2の位相差層の厚み方向の位相差 R_{th} (550)は、好ましくは $-50\text{nm} \sim -300\text{nm}$ 、より好ましくは $-70\text{nm} \sim -250\text{nm}$ 、さらに好ましくは $-90\text{nm} \sim -200\text{nm}$ 、特に好ましくは $-100\text{nm} \sim -180\text{nm}$ である。ここで、「 $n_x = n_y$ 」は、 n_x と n_y が厳密に等しい場合のみならず、 n_x と n_y が実質的に等しい場合も包含する。すなわち、第2の位相差層の面内位相差 R_e (550)は10nm未満であり得る。

[0100] $n_z > n_x = n_y$ の屈折率特性を有する第2の位相差層は、任意の適切な材料で形成され得る。第2の位相差層は、好ましくは、ホメオトロピック配向に固定された液晶材料を含むフィルムからなる。ホメオトロピック配向させることができる液晶材料（液晶化合物）は、液晶モノマーであっても液晶ポリマーであってもよい。当該液晶化合物および当該位相差層の形成方法の具体例としては、特開2002-333642号公報の[0020]～[0028]に記載の液晶化合物および当該位相差層の形成方法が挙げられる。この場合、第2の位相差層の厚みは、好ましくは $0.5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $0.5\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ である。

[0101] E. 導電層または導電層付等方性基材

導電層は、任意の適切な成膜方法（例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、CVD法、イオンプレーティング法、スプレー法等）により、任意の適

切な基材上に、金属酸化物膜を成膜して形成され得る。金属酸化物としては、例えば、酸化インジウム、酸化スズ、酸化亜鉛、インジウムスズ複合酸化物、スズーアンチモン複合酸化物、亜鉛－アルミニウム複合酸化物、インジウム－亜鉛複合酸化物が挙げられる。なかでも好ましくは、インジウムスズ複合酸化物（ITO）である。

[0102] 導電層が金属酸化物を含む場合、該導電層の厚みは、好ましくは50 nm以下であり、より好ましくは35 nm以下である。導電層の厚みの下限は、好ましくは10 nmである。

[0103] 導電層は、上記基材から第1の位相差層（または、存在する場合には第2の位相差層）に転写されて導電層単独で位相差層付偏光板の構成層とされてもよく、基材との積層体（導電層付基材）として第1の位相差層（または、存在する場合には第2の位相差層）に積層されてもよい。好ましくは、上記基材は光学的に等方性であり、したがって、導電層は導電層付等方性基材として位相差層付偏光板に用いられ得る。

[0104] 光学的に等方性の基材（等方性基材）としては、任意の適切な等方性基材を採用し得る。等方性基材を構成する材料としては、例えば、ノルボルネン系樹脂やオレフィン系樹脂などの共役系を有さない樹脂を主骨格としている材料、ラクトン環やグルタリミド環などの環状構造をアクリル系樹脂の主鎖中に有する材料などが挙げられる。このような材料を用いると、等方性基材を形成した際に、分子鎖の配向に伴う位相差の発現を小さく抑えることができる。等方性基材の厚みは、好ましくは50 μm 以下であり、より好ましくは35 μm 以下である。等方性基材の厚みの下限は、例えば20 μm である。

[0105] 上記導電層および／または上記導電層付等方性基材の導電層は、必要に応じてパターン化され得る。パターン化によって、導通部と絶縁部とが形成され得る。結果として、電極が形成され得る。電極は、タッチパネルへの接触を感知するタッチセンサ電極として機能し得る。パターニング方法としては、任意の適切な方法を採用し得る。パターニング方法の具体例としては、ウ

エツトエッチング法、スクリーン印刷法が挙げられる。

[0106] F. 画像表示装置

上記A項からE項に記載の位相差層付偏光板は、画像表示装置に適用され得る。したがって、本発明は、そのような位相差層付偏光板を用いた画像表示装置を包含する。画像表示装置の代表例としては、液晶表示装置、エレクトロルミネセンス（EL）表示装置（例えば、有機EL表示装置、無機EL表示装置）が挙げられる。本発明の実施形態による画像表示装置は、その視認側に上記A項からE項に記載の位相差層付偏光板を備える。位相差層付偏光板は、位相差層が画像表示セル（例えば、液晶セル、有機ELセル、無機ELセル）側となるように（偏光膜が視認側となるように）積層されている。1つの実施形態においては、画像表示装置は、湾曲した形状（実質的には、湾曲した表示画面）を有し、および／または、屈曲もしくは折り曲げ可能である。このような画像表示装置においては、本発明の位相差層付偏光板の効果が顕著となる。

実施例

[0107] 以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって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。なお、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。

（１）厚み

10 μ m以下の厚みは、干渉膜厚計（大塚電子社製、製品名「MCPD-3000」）を用いて測定した。10 μ mを超える厚みは、デジタルマイクロメーター（アンリツ社製、製品名「KC-351C」）を用いて測定した。

（２）単体透過率、単位吸光度および直交吸光度

実施例および比較例に用いた偏光板について、紫外可視分光光度計（日本分光社製、製品名「V7100」）を用いて測定した単体透過率 T_s 、平行透過率 T_p 、直交透過率 T_c をそれぞれ、偏光膜の T_s 、 T_p および T_c と

した。これらの T_s 、 T_p および T_c は、JIS Z8701の2度視野（C光源）により測定して視感度補正を行なったY値である。なお、保護フィルムの屈折率は1.50であり、偏光膜の保護フィルムとは反対側の表面の屈折率は1.53であった。

測定波長550nmで測定された直交透過率 T_{c550} から下記式により直交吸光度 A_{550} を求め、厚みにより除して単位吸光度とした。また、測定波長470nmの直交透過率 T_{c470} から直交吸光度 A_{470} を、測定波長600nmの直交透過率 T_{c600} から直交吸光度 A_{600} を求めた。

$$\text{直交吸光度} = \log 10 (100 / T_c)$$

なお、分光光度計は、大塚電子社製LPF-200などでも同等の測定をすることが可能である。

（3）直交b値

実施例および比較例に用いた偏光板を、紫外可視分光光度計（日本分光社製、製品名「V7100」）を用いて測定し、クロスニコル状態での色相を求めた。直交b値が低い（負の値で、かつ、絶対値が大きい）偏光板ほど、色相がニュートラルではなく青色になっていることを示している。

（4）反り

実施例および比較例で得られた位相差層付偏光板を110mm×60mmサイズに切り出した。このとき、偏光膜の吸収軸方向が長辺方向となるように切り出した。切り出した位相差層付偏光板を、120mm×70mmサイズ、厚み0.2mmのガラス板に粘着剤を介して貼り合わせ、試験サンプルとした。試験サンプルを、85℃に保持された加熱オーブンに24時間投入し、取り出した後の反り量を測定した。ガラス板を下にして試験サンプルを平面上に静置した時に、当該平面から最も高い部分の高さを反り量とした。

（5）折り曲げ耐久性

実施例および比較例で得られた位相差層付偏光板を50mm×100mmサイズに切り出した。このとき、偏光膜の吸収軸方向が短辺方向となるように切り出した。恒温恒湿チャンバー付耐折試験機（YUASA社製、CLO

9 type-D01) を用いて、20℃50%RHの条件下で、切り出した位相差層付偏光板を折り曲げ試験に供した。具体的には、位相差層付偏光板を、位相差層側が外側となるように、吸収軸方向に平行な方向に繰り返し折り曲げて、表示不良となるようなクラック、剥がれやフィルムの破断等が発生するまでの折り曲げ回数を測定し、以下の基準で評価した（折り曲げ径：2mmφ）。

<評価基準>

1万回未満：不良

1万回以上3万回未満：良

3万回以上：優

(6) 正面反射色相

実施例および比較例で得られた位相差層付偏光板を、紫外線吸収機能の無いアクリル系粘着剤を用いて反射板（東レフィルム社製、商品名「DMS-X42」；反射率86%、偏光板なしでの反射色相 $a^* = -0.22$ 、 $b^* = 0.32$ ）上に貼り合せて測定サンプルを作製した。このとき、位相差層付偏光板の位相差層側が反射板と対向するように貼り合せた。当該測定サンプルに対して、分光測色計（コニカミノルタ製のCM-2600d）を用いてSCE方式で測定し、 a^* および b^* の値を $\sqrt{(a^{*2} + b^{*2})}$ に代入して、正面反射色相を求めた。

(7) 弾性率

測定対象のフィルムを、JIS K6734：2000に基づき平行部幅10mm、長さ40mmの引張試験ダンベルに成形し、JIS K7161：1994に準拠して引張試験を行い、引張弾性率を求めた。ここで、長さ方向は、通常、偏光膜の延伸方向と一致する。

[0108] [実施例1]

1. 偏光膜の作製

熱可塑性樹脂基材として、長尺状で、吸水率0.75%、 T_g 約75℃である、非晶質のイソフタル共重合ポリエチレンテレフタレートフィルム（厚

み：100 μm ）を用いた。樹脂基材の片面に、コロナ処理を施した。

ポリビニルアルコール（重合度4200、ケン化度99.2モル%）およびアセトアセチル変性PVA（日本合成化学工業社製、商品名「ゴーセファイマーZ410」）を9：1で混合したPVA系樹脂100重量部に、ヨウ化カリウム13重量部を添加して水に溶解し、PVA水溶液（塗布液）を調製した。

樹脂基材のコロナ処理面に、上記PVA水溶液を塗布して60℃で乾燥することにより、厚み13 μm のPVA系樹脂層を形成し、積層体を作製した。

得られた積層体を、130℃のオーブン内で周速の異なるロール間で縦方向（長手方向）に2.4倍に自由端一軸延伸した（空中補助延伸処理）。

次いで、積層体を、液温40℃の不溶化浴（水100重量部に対して、ホウ酸を4重量部配合して得られたホウ酸水溶液）に30秒間浸漬させた（不溶化処理）。

次いで、液温30℃の染色浴（水100重量部に対して、ヨウ素とヨウ化カリウムを1：7の重量比で配合して得られたヨウ素水溶液）に、最終的に得られる偏光膜の単体透過率（Ts）および波長550 nmにおける単位吸光度が所望の値となるように濃度を調整しながら60秒間浸漬させた（染色処理）。

次いで、液温40℃の架橋浴（水100重量部に対して、ヨウ化カリウムを3重量部配合し、ホウ酸を5重量部配合して得られたホウ酸水溶液）に30秒間浸漬させた（架橋処理）。

その後、積層体を、液温70℃のホウ酸水溶液（ホウ酸濃度4.0重量%）に浸漬させながら、周速の異なるロール間で縦方向（長手方向）に総延伸倍率が5.5倍となるように一軸延伸を行った（水中延伸処理）。

その後、積層体を液温20℃の洗浄浴（水100重量部に対して、ヨウ化カリウムを4重量部配合して得られた水溶液）に浸漬させた（洗浄処理）。

その後、90℃に保たれたオーブン中で乾燥しながら、表面温度が75℃

に保たれたSUS製の加熱ロールに約2秒接触させた（乾燥収縮処理）。乾燥収縮処理による積層体の幅方向の収縮率は5.2%であった。

このようにして、樹脂基材上に厚み4.6 μ mの偏光膜を形成した。

[0109] 2. 偏光板の作製

上記で得られた偏光膜の表面（樹脂基材とは反対側の面）に、保護層としてハードコート層（屈折率1.53）付シクロオレフィン系フィルム（厚み：28 μ m、弾性率：2100MPa）を、紫外線硬化型接着剤を介して貼り合せた。具体的には、硬化型接着剤の総厚みが1.0 μ mになるように塗工し、ロール機を使用して貼り合わせた。その後、UV光線を保護層側から照射して接着剤を硬化させた。次いで、両端部をスリットした後に、樹脂基材を剥離し、保護層／接着層／偏光膜の構成を有する長尺状の偏光板（幅：1300mm）を得た。偏光板（実質的には、偏光膜）の単体透過率は43.15%であり、偏光度は99.995%であった。さらに、波長550nmにおける単位吸光度は0.97であり、 A_{470}/A_{600} は0.87であり、直交b値は-3.0であった。

[0110] 3. 位相差層を構成する位相差フィルムの作製

3-1. ポリエステルカーボネート系樹脂の重合

攪拌翼および100℃に制御された還流冷却器を具備した縦型反応器2器からなるバッチ重合装置を用いて重合を行った。ビス[9-(2-フェノキシカルボニルエチル)フルオレン-9-イル]メタン29.60質量部(0.046mol)、イソソルビド(ISB)29.21質量部(0.200mol)、スピログリコール(SPG)42.28質量部(0.139mol)、ジフェニルカーボネート(DPC)63.77質量部(0.298mol)及び触媒として酢酸カルシウム1水和物 1.19×10^{-2} 質量部(6.78×10^{-5} mol)を仕込んだ。反応器内を減圧窒素置換した後、熱媒で加温を行い、内温が100℃になった時点で攪拌を開始した。昇温開始40分後に内温を220℃に到達させ、この温度を保持するように制御すると同時に減圧を開始し、220℃に到達してから90分で13.3kPaにし

た。重合反応とともに副生するフェノール蒸気を100℃の還流冷却器に導き、フェノール蒸気中に若干量含まれるモノマー成分を反応器に戻し、凝縮しないフェノール蒸気は45℃の凝縮器に導いて回収した。第1反応器に窒素を導入して一旦大気圧まで復圧させた後、第1反応器内のオリゴマー化された反応液を第2反応器に移した。次いで、第2反応器内の昇温および減圧を開始して、50分で内温240℃、圧力0.2kPaにした。その後、所定の攪拌動力となるまで重合を進行させた。所定動力に到達した時点で反応器に窒素を導入して復圧し、生成したポリエステルカーボネート系樹脂を水中に押し出し、ストランドをカッティングしてペレットを得た。

[0111] 3-2. 位相差フィルムの作製

得られたポリエステルカーボネート系樹脂（ペレット）を80℃で5時間真空乾燥をした後、単軸押出機（東芝機械社製、シリンダー設定温度：250℃）、Tダイ（幅200mm、設定温度：250℃）、チルロール（設定温度：120～130℃）および巻取機を備えたフィルム製膜装置を用いて、厚み130μmの長尺状の樹脂フィルムを作製した。得られた長尺状の樹脂フィルムを、所定の位相差が得られるように調整しながら延伸し、厚み48μmの位相差フィルムを得た。延伸条件は、幅方向に、延伸温度143℃、延伸倍率2.8倍であった。得られた位相差フィルムの $Re(550)$ は141nmであり、 $Re(450)/Re(550)$ は0.86であり、 Nz 係数は1.12であった。

[0112] 4. 位相差層付偏光板の作製

上記2. で得られた偏光板の偏光膜表面に、上記3. で得られた位相差フィルムを、アクリル系粘着剤（厚み5μm）を介して貼り合わせた。このとき、偏光膜の吸収軸と位相差フィルムの遅相軸とが45°の角度をなすようにして貼り合わせた。このようにして、保護層／接着層／偏光膜／粘着剤層／位相差層の構成を有する位相差層付偏光板を得た。得られた位相差層付偏光板の総厚みは87μmであった。得られた位相差層付偏光板を上記（4）～（6）の評価に供した。結果を表1に示す。

[0113] [実施例 2 - 1]

1. 偏光膜の作製

実施例 1 と同様にして樹脂基材上に厚み $4.6 \mu\text{m}$ の偏光膜を形成した。

[0114] 2. 偏光板の作製

保護層としてハードコート層付トリアセチルセルロース (TAC) フィルム (ハードコート層厚み $7 \mu\text{m}$ 、TAC 厚み $25 \mu\text{m}$ 、弾性率: 3600 MPa) を用いたこと以外は実施例 1 と同様にして、保護層/接着層/偏光膜の構成を有する偏光板を作製した。偏光板 (実質的には、偏光膜) の単体透過率は 43.0% であり、偏光度は 99.995% であった。さらに、波長 550 nm における単位吸光度は 0.97 であり、 A_{470}/A_{600} は 0.87 であり、直交 b 値は -2.0 であった。

[0115] 3. 位相差層を構成する位相差フィルムの作製

PMMA を 0.7 質量部溶融混練したこと以外は実施例 1 と同様にして得たポリエステルカーボネート系樹脂 (ペレット) を 80°C で 5 時間真空乾燥をした後、単軸押出機 (東芝機械社製、シリンダー設定温度: 250°C)、Tダイ (幅 200 mm 、設定温度: 250°C)、チルロール (設定温度: $120 \sim 130^\circ\text{C}$) および巻取機を備えたフィルム製膜装置を用いて、厚み $105 \mu\text{m}$ の長尺状の樹脂フィルムを作製した。得られた長尺状の樹脂フィルムを、所定の位相差が得られるように調整しながら 138°C で、幅方向に 2.8 倍延伸し、厚み $38 \mu\text{m}$ の位相差フィルムを得た。得られた位相差フィルムの $R_e(550)$ は 144 nm であり、 $R_e(450)/R_e(550)$ は 0.86 であった。

[0116] 4. 位相差層付偏光板の作製

上記 2. で得られた偏光板の偏光膜表面に、上記 3. で得られた位相差フィルムを、アクリル系粘着剤 (厚み $5 \mu\text{m}$) を介して貼り合わせた。このとき、偏光膜の吸収軸と位相差フィルムの遅相軸とが 45° の角度をなすようにして貼り合わせた。このようにして、保護層/接着層/偏光膜/粘着剤層/位相差層の構成を有する位相差層付偏光板を得た。得られた位相差層付偏

光板の総厚みは $81\ \mu\text{m}$ であった。得られた位相差層付偏光板を実施例 1 と同様の評価に供した。結果を表 1 に示す。

[0117] [実施例 2-2]

実施例 2-1 と同様にして得られた厚み $105\ \mu\text{m}$ の長尺状のポリエステルカーボネート樹脂フィルムを、所定の位相差が得られるように調整しながら幅方向に延伸し、厚み $38\ \mu\text{m}$ の位相差フィルムを得た。得られた位相差フィルムの $R_e(550)$ は 140nm であった。

上記位相差フィルムを位相差層として用いたこと以外は実施例 2-1 と同様にして、保護層／接着層／偏光膜／粘着剤層／位相差層の構成を有する位相差層付偏光板を得た。得られた位相差層付偏光板の総厚みは $81\ \mu\text{m}$ であった。得られた位相差層付偏光板を実施例 1 と同様の評価に供した。結果を表 1 に示す。

[0118] [実施例 2-3]

実施例 2-1 と同様にして得られた厚み $105\ \mu\text{m}$ の長尺状のポリエステルカーボネート樹脂フィルムを、所定の位相差が得られるように調整しながら幅方向に延伸し、厚み $38\ \mu\text{m}$ の位相差フィルムを得た。得られた位相差フィルムの $R_e(550)$ は 149nm であった。

上記位相差フィルムを位相差層として用いたこと以外は実施例 2-1 と同様にして、保護層／接着層／偏光膜／粘着剤層／位相差層の構成を有する位相差層付偏光板を得た。得られた位相差層付偏光板の総厚みは $81\ \mu\text{m}$ であった。得られた位相差層付偏光板を実施例 1 と同様の評価に供した。結果を表 1 に示す。

[0119] [比較例 1]

1. 偏光子の作製

平均重合度が 2,400、ケン化度が 99.9 モル%、厚みが $30\ \mu\text{m}$ であるポリビニルアルコール系樹脂フィルムを用意した。ポリビニルアルコールフィルムを、周速比の異なるロール間で、 20°C の膨潤浴（水浴）中に 30 秒間浸漬して膨潤しながら搬送方向に 2.4 倍に延伸し（膨潤工程）、続

いて、30℃の染色浴（ヨウ素濃度が0.03重量%、ヨウ化カリウム濃度が0.3重量%である水溶液）中で最終延伸後の単体透過率が所望の値となるように浸漬して染色しながら元のポリビニルアルコールフィルム（搬送方向に全く延伸していないポリビニルアルコールフィルム）を基準にして搬送方向に3.7倍に延伸した（染色工程）。この時の浸漬時間は約60秒であった。次いで、染色したポリビニルアルコールフィルムを、40℃の架橋浴（ホウ酸濃度が3.0重量%、ヨウ化カリウム濃度が3.0重量%である水溶液）中で浸漬しながら元のポリビニルアルコールフィルムを基準にして搬送方向に4.2倍まで延伸した（架橋工程）。さらに、得られたポリビニルアルコールフィルムを、64℃の延伸浴（ホウ酸濃度が4.0重量%、ヨウ化カリウム濃度が5.0重量%である水溶液）中で50秒間浸漬して元のポリビニルアルコールフィルムを基準にして搬送方向に6.0倍まで延伸した（延伸工程）後、20℃の洗浄浴（ヨウ化カリウム濃度が3.0重量%である水溶液）中で5秒間浸漬した（洗浄工程）。洗浄したポリビニルアルコールフィルムを、30℃で2分間乾燥して偏光子（厚み12 μ m）を作製した。

[0120] 2. 偏光板の作製

接着剤として、アセトアセチル基を含有するポリビニルアルコール樹脂（平均重合度が1,200、ケン化度が98.5モル%、アセトアセチル化度が5モル%）とメチロールメラミンとを含有する水溶液を用いた。この接着剤を接着剤層の厚みが0.1 μ mとなるように用いて、上記で得られた偏光子の一方の面にハードコート層付トリアセチルセルロース（TAC）フィルム（ハードコート層厚み7 μ m、TAC厚み25 μ m、弾性率：3600MPa）を、偏光子の他方の面に厚みが25 μ mのTACフィルムをロール貼合機で貼り合わせた後、オーブン内で加熱乾燥（温度が60℃、時間が5分間）させて、保護層1（厚み32 μ m）／接着層／偏光子／接着層／保護層2の構成を有する偏光板を作製した。

[0121] 3. 位相差層付偏光板の作製

上記 2. で得られた偏光板の保護層 2 の表面に、実施例 1 と同様にして位相差フィルムを貼り合わせ、保護層 1 / 接着層 / 偏光子 / 接着層 / 保護層 2 / 粘着剤層 / 位相差層の構成を有する位相差層付偏光板を作製した。得られた位相差層付偏光板の総厚みは $122\ \mu\text{m}$ であった。得られた位相差層付偏光板を実施例 1 と同様の評価に供した。

[0122] [比較例 2]

1. 偏光子の作製

比較例 1 と同様にして、偏光子（厚み $12\ \mu\text{m}$ ）を作製した。

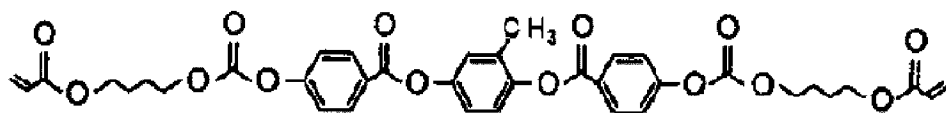
[0123] 2. 偏光板の作製

比較例 1 と同様にして、保護層 1（厚み $32\ \mu\text{m}$ ） / 接着層 / 偏光子 / 接着層 / 保護層 2（厚み $25\ \mu\text{m}$ ）の構成を有する偏光板を作製した。

[0124] 3. 位相差層を構成する第 1 の配向固化層および第 2 の配向固化層の作製

ネマチック液晶相を示す重合性液晶（BASF 社製：商品名「P a l i o c o l o r LC242」、下記式で表される） 10g と、当該重合性液晶化合物に対する光重合開始剤（BASF 社製：商品名「イルガキュア 907」） 3g とを、トルエン 40g に溶解して、液晶組成物（塗工液）を調製した。

[化1]



ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム（厚み $38\ \mu\text{m}$ ）表面を、ラビング布を用いてラビングし、配向処理を施した。配向処理の方向は、偏光板に貼り合わせる際に偏光子の吸収軸の方向に対して視認側から見て 15° 方向となるようにした。この配向処理表面に、上記液晶塗工液をバーコーターにより塗工し、 90°C で 2 分間加熱乾燥することによって液晶化合物を配向させた。このようにして形成された液晶層に、メタルハライドランプを用いて $1\text{mJ}/\text{cm}^2$ の光を照射し、当該液晶層を硬化させることによって

、PETフィルム上に液晶配向固化層Aを形成した。液晶配向固化層Aの厚みは $2.5\mu\text{m}$ 、面内位相差 $R_e(550)$ は 270nm であった。さらに、液晶配向固化層Aは、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率分布を有していた。

塗工厚みを変更したこと、および、配向処理方向を偏光子の吸収軸の方向に対して視認側から見て 75° 方向となるようにしたこと以外は上記と同様にして、PETフィルム上に液晶配向固化層Bを形成した。液晶配向固化層Bの厚みは $1.5\mu\text{m}$ 、面内位相差 $R_e(550)$ は 140nm であった。さらに、液晶配向固化層Bは、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率分布を有していた。また、液晶配向固化層AおよびBの $R_e(450)/R_e(550)$ は 1.11 であった。

[0125] 4. 位相差層付偏光板の作製

上記2. で得られた偏光板の保護層2側の表面に、上記3. で得られた液晶配向固化層Aおよび液晶配向固化層Bをこの順に転写した。このとき、偏光子の吸収軸と配向固化層Aの遅相軸とのなす角度が 15° 、偏光子の吸収軸と配向固化層Bの遅相軸とのなす角度が 75° になるようにして転写（貼り合わせ）を行った。なお、それぞれの転写（貼り合わせ）は、紫外線硬化型接着剤（厚み $1\mu\text{m}$ ）を介して行った。このようにして、保護層1／接着層／偏光子／接着層／保護層2／接着層／位相差層（第1の配向固化層／接着層／第2の配向固化層）の構成を有する位相差層付偏光板を得た。得られた位相差層付偏光板の総厚みは $75\mu\text{m}$ であった。得られた位相差層付偏光板を実施例1と同様の評価に供した。結果を表1に示す。

[0126] [比較例3]

1. 偏光膜の作製

実施例2-1と同様にして、樹脂基材上に厚み $4.6\mu\text{m}$ の偏光膜を形成した。

[0127] 2. 偏光板の作製

上記で得られた偏光膜の表面（樹脂基材とは反対側の面）に、保護層としてアクリル系フィルム（表面屈折率 1.50 、 $20\mu\text{m}$ ）を、紫外線硬化型

接着剤を介して貼り合せた。具体的には、硬化型接着剤の総厚みが $1.0\mu\text{m}$ になるように塗工し、ロール機を使用して貼り合わせた。その後、UV光線を保護層側から照射して接着剤を硬化させた。次いで、両端部をスリットした後に、樹脂基材を剥離し、保護層／接着層／偏光膜の構成を有する長尺状の偏光板（幅： 1300mm ）を得た。偏光板（実質的には、偏光膜）の単体透過率は 43.0% であり、偏光度は 99.995% であった。さらに、波長 550nm における単位吸光度は 0.97 であり、 A_{470}/A_{600} は 0.87 であり、直交 b 値は -2.0 であった。

[0128] 3. 位相差層付偏光板の作製

比較例2と同様にして、上記2. で得られた偏光板の偏光膜表面に、比較例2と同様にして得られた液晶配向固化層Aおよび液晶配向固化層Bをこの順に転写した。このようにして、保護層／接着層／偏光膜／接着層／位相差層（第1の配向固化層／接着層／第2の配向固化層）の構成を有する位相差層付偏光板を得た。得られた位相差層付偏光板の総厚みは $32\mu\text{m}$ であった。得られた位相差層付偏光板を実施例1と同様の評価に供した。結果を表1に示す。

[0129] [比較例4]

PVA水溶液（塗布液）にヨウ化カリウムを添加しなかったこと、乾燥収縮処理において加熱ロールを用いず幅方向の収縮率を 0.1% 以下としたこと、および、染色浴の濃度を調整して偏光膜の単体透過率を調整したこと以外は実施例1と同様にして、偏光膜および偏光板を作製した。偏光板（実質的には、偏光膜）の単体透過率は 43.13% であり、偏光度は 99.881% であった。さらに、波長 550nm における単位吸光度は 0.67 であった。この偏光板を用いたこと以外は実施例1と同様にして位相差層付偏光板を作製した。

[0130]

[表1]

	保護膜		偏光膜							位相差膜			反射率		正面反射色相 SCI, D65光源			折り曲げ 耐久性
	種類	弾性率 (Td) (MPa)	厚み (μm)	Ts (%)	偏光度	単位光強度 @550nm	A470/ A600	直交比	材料	Re(550) (nm)	厚み (μm)	Re(450)/ Re(550)	μm	反射率	a*	b*	$\sqrt{(a^2+b^2)}$	
実施例1	COP-HC	2100	4.6	43.2	99.995	0.97	0.87	-3.0	PECフィルム	141	48	0.86	87	3.4	-0.05	-1.9	1.90	不良
実施例2-1	TAC-HC	3600	4.6	43.0	99.995	0.97	0.87	-2.0	PECフィルム	144	38	0.86	81	3.2	-0.05	-1.89	1.89	優
実施例2-2	TAC-HC	3600	4.6	43.0	99.995	0.97	0.87	-2.0	PECフィルム	140	38	0.86	81	3.2	1.03	0.21	1.05	優
実施例2-3	TAC-HC	3600	4.6	43.0	99.995	0.97	0.87	-2.0	PECフィルム	149	38	0.86	81	3.2	-0.61	-2.30	2.38	優
比較例1	TAC-HC/TAC	3600	12	43.5	99.979	0.36	0.89	-1.3	PECフィルム	144	48	0.86	122	5.3	-0.07	-1.59	1.59	不良
比較例2	TAC-HC/TAC	3600	12	43.5	99.979	0.36	0.89	-1.3	液晶配向膜	270/140	6	1.11	75	4.2	2.15	-4.15	4.67	不良
比較例3	アクリル系	2300	4.6	43.0	99.995	0.97	0.87	-2.0	液晶配向膜	270/140	6	1.11	32	1.6	2.82	-3.04	4.15	優
比較例4	COP-HC	2100	4.5	43.1	99.881	0.67	-	-	PECフィルム	141	48	0.86	-	-	-	-	-	-

PEC:ポリエステルカーボネート

[0131] [評価]

実施例1と比較例1、2および4とを比較すると明らかなように、所定の方法で作製された偏光膜は薄型でありながら、優れた光学特性を示す。この

ような偏光膜を用いることにより、薄型で、優れた光学特性を有し、かつ、加熱試験後の反りが顕著に抑制された（結果として、取扱い性に優れた）位相差層付偏光板が得られることがわかる。また、ポリカーボネート系樹脂（ポリエステルカーボネート系樹脂を含む）フィルムから構成される位相差層と組み合わせて用いることにより、優れた反射色相が得られ得ることがわかる。加えて、ポリカーボネート系樹脂の $40\mu\text{m}$ 以下まで薄くし、位相差層付偏光板の総厚みを $85\mu\text{m}$ 以下とし、さらに、弾性率が 3000MPa 以上の基材、好ましくはTACフィルムを保護層として用いることにより、折り曲げ特性がさらに向上し得る。一方、比較例3の位相差層付偏光板は、薄型で、優れた光学特性を有し、かつ、加熱試験後の反りが顕著に抑制されているものの、反射色相が大きく、表示特性の点で満足のいくものではなかった。

産業上の利用可能性

[0132] 本発明の位相差層付偏光板は、液晶表示装置、有機EL表示装置および無機EL表示装置用の円偏光板として好適に用いられる。

符号の説明

[0133]	10	偏光板
	11	偏光膜
	12	第1の保護層
	13	第2の保護層
	20	位相差層
	100	位相差層付偏光板
	101	位相差層付偏光板

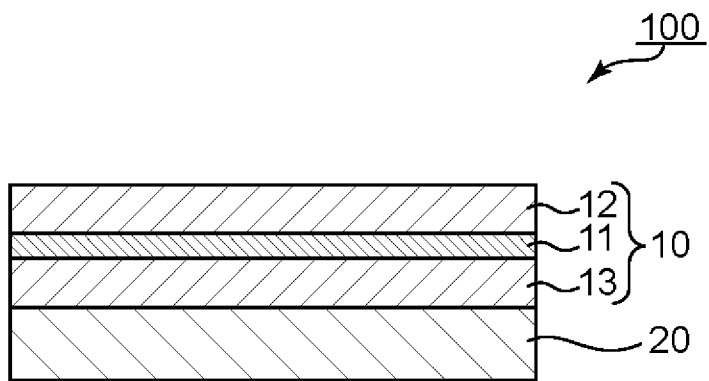
請求の範囲

- [請求項1] 偏光膜と該偏光膜の少なくとも一方の側に保護層とを含む偏光板と、位相差層と、を有し、
- 該偏光膜が、二色性物質を含むポリビニルアルコール系樹脂フィルムで構成され、その厚みが $8\mu\text{m}$ 以下であり、単体透過率が43.0%以上であり、波長550nmにおける厚み $1\mu\text{m}$ あたりの直交吸光度が0.85以上であり、
- 該位相差層の $R_e(550)$ が $100\text{nm} \sim 190\text{nm}$ であり、 $R_e(450)/R_e(550)$ が0.8以上1未満であり、
- 該位相差層の遅相軸と該偏光膜の吸収軸とのなす角度が $40^\circ \sim 50^\circ$ である、
- 位相差層付偏光板。
- [請求項2] 前記保護層が、弾性率が3000MPa以上である基材から構成される、請求項1に記載の位相差層付偏光板。
- [請求項3] 総厚みが、 $90\mu\text{m}$ 以下であり、
- 正面反射色相が、3.5以下であり、
- 前記保護層が、弾性率が3000MPa以上である樹脂フィルムから構成される、請求項1または2に記載の位相差層付偏光板。
- [請求項4] 前記保護層が、トリアセチルセルロース系樹脂フィルムから構成される、請求項1から3のいずれかに記載の位相差層付偏光板。
- [請求項5] 前記偏光板が、前記偏光膜と前記偏光膜の一方の側のみに配置された前記保護層とを含み、
- 前記位相差層が、粘着剤層を介して前記偏光膜に貼り合わされている、請求項1から4のいずれかに記載の位相差層付偏光板。
- [請求項6] 前記位相差層が、ポリカーボネート系樹脂フィルムから構成される、請求項1から5のいずれかに記載の位相差層付偏光板。
- [請求項7] 前記位相差層が、 $40\mu\text{m}$ 以下の厚みを有するポリカーボネート系樹脂フィルムから構成される、請求項1から6のいずれかに記載の位

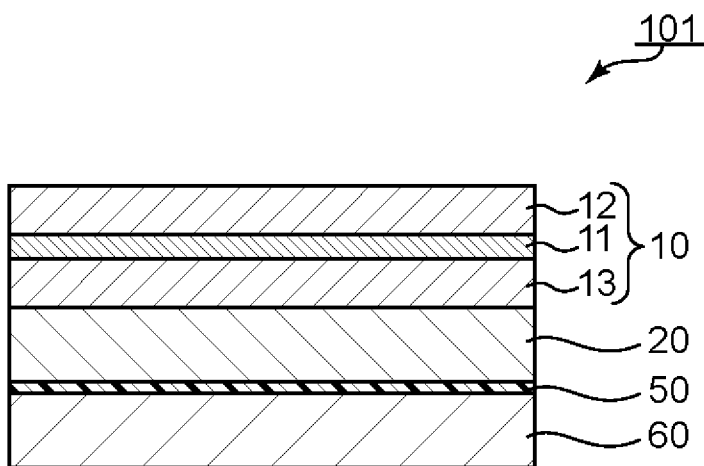
相差層付偏光板。

- [請求項8] 前記偏光膜の波長470nmにおける直交吸光度 A_{470} と波長600nmにおける直交吸光度 A_{600} との比(A_{470}/A_{600})が0.7～2.00である、請求項1から7のいずれかに記載の位相差層付偏光板。
- [請求項9] 前記偏光膜の直交b値が-10より大きく+10以下である、請求項1から8のいずれかに記載の位相差層付偏光板。
- [請求項10] 前記偏光膜の波長550nmにおける直交吸光度 A_{550} が2.0以上である、請求項1から9のいずれかに記載の位相差層付偏光板。
- [請求項11] 前記位相差層の外側に別の位相差層をさらに有し、該別の位相差層の屈折率特性が $n_z > n_x = n_y$ の関係を示す、請求項1から10のいずれかに記載の位相差層付偏光板。
- [請求項12] 前記位相差層の外側に導電層または導電層付等方性基材をさらに有する、請求項1から11のいずれかに記載の位相差層付偏光板。
- [請求項13] 長尺状であり、
前記偏光膜が長尺方向に吸収軸を有し、
前記位相差層が、長尺方向に対して40°～50°の角度をなす方向に遅相軸を有する斜め延伸フィルムである、
請求項1から12のいずれかに記載の位相差層付偏光板。
- [請求項14] ロール状に巻回されている、請求項13に記載の位相差層付偏光板。
- [請求項15] 請求項1から12のいずれかに記載の位相差層付偏光板を備える、画像表示装置。
- [請求項16] 有機エレクトロルミネセンス表示装置または無機エレクトロルミネセンス表示装置である、請求項15に記載の画像表示装置。

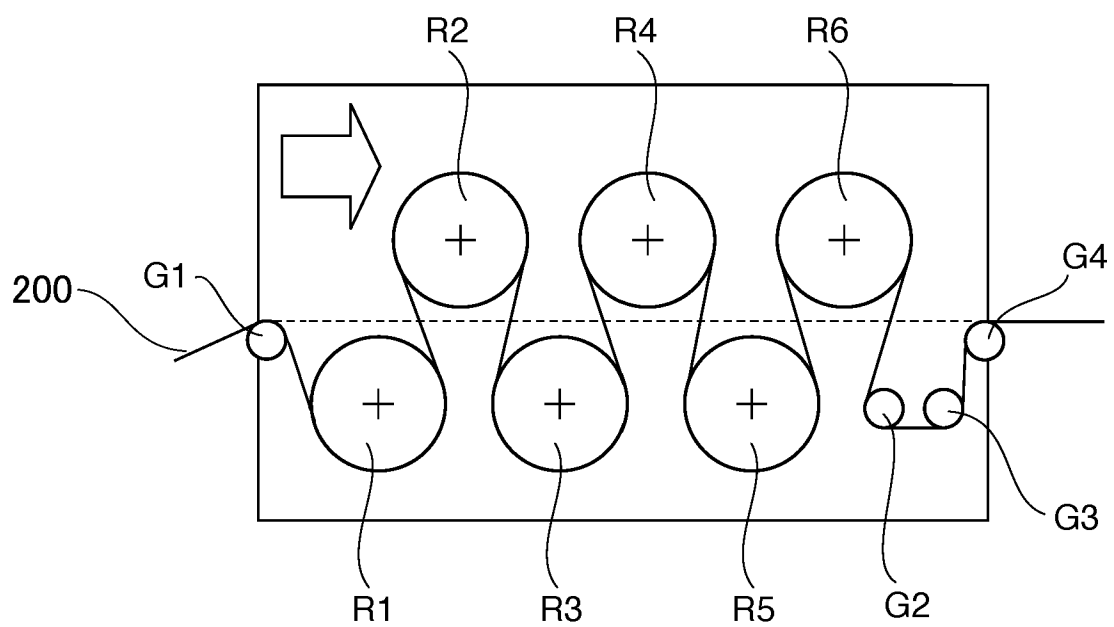
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/039578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02B5/30 (2006.01) i, G02F1/1335 (2006.01) i, G02F1/13363 (2006.01) i,
G09F9/30 (2006.01) i, H01L27/32 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i,
H05B33/02 (2006.01) i, H05B33/14 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G02B5/30, G02F1/1335, G02F1/13363, G09F9/30, H01L27/32,
H01L51/50, H05B33/02, H05B33/14

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-36729 A (NITTO DENKO CORP.) 23 February 2015, claims, paragraphs [0034]-[0035], [0056]-[0059], [0065]-[0088], [0093]-[0097], [0103], [0105], fig. 9, 10a-12b & US 2015/0043070 A1 claims, paragraphs [0041]-[0043], [0089]-[0092], [0101]-[0125], [0130]-[0134], [0140], [0142], fig. 9, 10a-12b & EP 2837489 A1 & CN 104375230 A & KR 10-2015-0020057 A & TW 201506470 A & KR 10-2016-0105375 A	1-16
Y	JP 2014-010291 A (NITTO DENKO CORP.) 20 January 2014, claims, paragraphs [0003]-[0005], [0010]-[0026], [0053]-[0057], [0059], [0097]-[0103], [0107], fig. 1 (Family: none)	1-16

☒ 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
18 December 2019 (18.12.2019)

Date of mailing of the international search report
07 January 2020 (07.01.2020)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/039578

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-026266 A (NITTO DENKO CORP.) 06 February 2014, claims, paragraphs [0002]-[0005], [0010]-[0022], [0051]-[0058], [0071], [0081], [0087], [0239], fig. 1 & US 2015/0168624 A1 claims, paragraphs [0002]-[0005], [0017]-[0035], [0064]-[0075], [0090], [0116]-[0118], [0129]-[0132], [0522], fig. 1 & WO 2013/191152 A1 & EP 2835672 A1 & TW 201407209 A & KR 10-2014-0137018 A & CN 104350399 A	1-16
Y	JP 2015-212817 A (MITSUBISHI CHEMICAL CORP.) 26 November 2015, claims, paragraphs [0027]-[0035], [0048], [0200]-[0208], [0261] & US 2017/0031061 A1 claims, paragraphs [0034]-[0042], [0055], [0197]-[0205], [0274] & WO 2015/159929 A1 & EP 3133424 A1 & TW 201546504 A & KR 10-2016-0145582 A & CN 106461836 A	1-16
Y	JP 2017-040907 A (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 23 February 2017, paragraph [0066] & CN 106468796 A & KR 10-2017-0021755 A & TW 201730594 A	2-3
Y	WO 2015/152157 A1 (FUJIFILM CORP.) 08 October 2015, paragraphs [0020]-[0022], [0068], [0075]-[0077] & US 2017/0017026 A1 paragraphs [0056]-[0063], [0189]-[0192], [0204]-[0207] & CN 106164720 A & KR 10-2016-0134749 A & TW 201543087 A & JP 2018-77522 A	2-3
Y	WO 2014/109299 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 17 July 2014, paragraph [0034] & JP 2017-219863 A	2-3
A	KR 10-2015-0108263 A (LG CHEM, LTD.) 25 September 2015, entire text (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30, G02F1/1335, G02F1/13363, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2015-36729 A (日東電工株式会社) 2015.02.23, [特許請求の範囲], 段落[0034]-[0035], [0056]-[0059], [0065]- [0088], [0093]-[0097], [0103], [0105], 図 9, 10a-12b & US 2015/0043070 A1 Claims, [0041]-[0043], [0089]-[0092], [0101]-[0125], [0130]-[0134], [0140], [0142], FIGs. 9, 10a-12b & EP 2837489 A1 & CN 104375230 A & KR 10-2015-0020057 A & TW 201506470 A & KR 10-2016-0105375 A	1-16
Y	JP 2014-010291 A (日東電工株式会社) 2014.01.20,	1-16

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

18.12.2019

国際調査報告の発送日

07.01.2020

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)

横川 美穂

20

4749

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
	[特許請求の範囲], 段落[0003]-[0005], [0010]-[0026], [0053]-[0057], [0059], [0097]-[0103], [0107], 図1 (ファミリーなし)	
Y	JP 2014-026266 A (日東電工株式会社) 2014. 02. 06, [特許請求の範囲], 段落[0002]-[0005], [0010]-[0022], [0051]-[0058], [0071], [0081], [0087], [0239], 図1 & US 2015/0168624 A1 Claims, [0002]-[0005], [0017]-[0035], [0064]-[0075], [0090], [0116]-[0118], [0129]-[0132], [0522], Fig. 1 & WO 2013/191152 A1 & EP 2835672 A1 & TW 201407209 A & KR 10-2014-0137018 A & CN 104350399 A	1-16
Y	JP 2015-212817 A (三菱化学株式会社) 2015. 11. 26, [特許請求の範囲], 段落[0027]-[0035], [0048], [0200]-[0208], [0261] & US 2017/0031061 A1 Claims, [0034]-[0042], [0055], [0197]-[0205], [0274] & WO 2015/159929 A1 & EP 3133424 A1 & TW 201546504 A & KR 10-2016-0145582 A & CN 106461836 A	1-16
Y	JP 2017-040907 A (住友化学株式会社) 2017. 02. 23, 段落[0066] & CN 106468796 A & KR 10-2017-0021755 A & TW 201730594 A	2-3
Y	WO 2015/152157 A1 (富士フイルム株式会社) 2015. 10. 08, 段落[0020]-[0022], [0068], [0075]-[0077] & US 2017/0017026 A1 [0056]-[0063], [0189]-[0192], [0204]-[0207] & CN 106164720 A & KR 10-2016-0134749 A & TW 201543087 A & JP 2018-77522 A	2-3
Y	WO 2014/109299 A1 (コニカミノルタ株式会社) 2014. 07. 17, 段落[0034] & JP 2017-219863 A	2-3
A	KR 10-2015-0108263 A (LG CHEM, LTD.,) 2015. 09. 25, 全文 (ファミリーなし)	1-16