

(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
2015年7月16日(16.07.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/105058 A1

- (51) 国際特許分類:
G09F 9/00 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01) *H05B 33/02* (2006.01)
G02F 1/13363 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050002
- (22) 国際出願日: 2015年1月5日(05.01.2015)
- (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 2014-002171 2014年1月9日(09.01.2014) 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: 山田 直良 (YAMADA Naoyoshi); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 竹上 竜太 (TAKEGAMI Ryuta); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人特許事務所サイクス(SIKS & CO.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目8番7号 京橋日殖ビル8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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 画像表示装置

(57) Abstract: This image display device, which is either an organic electroluminescent display device or a liquid-crystal display device containing blue or ultraviolet LEDs, phosphors, and liquid-crystal cells, contains a polarizer and a first optical film in front of said polarizer. Said first optical film exhibits a $R_e(589)$ of 3,000 to 30,000 nm and a $R_{th}(589)$ of $-30,000$ to $-3,000$ nm, and the angle (θ_1) between the slow axis of the first optical film and the absorption axis of the polarizer is $45^\circ \pm 30^\circ$. This image display device does not decrease in brightness and exhibits minimal rainbow distortion when viewed through polarized sunglasses, even if an additional film that exhibits a high degree of optical anisotropy and is stretched along at least one axis is provided on the front of the image display device.

(57) 要約: 偏光子と第1の光学フィルムとを有し、第1の光学フィルムは偏光子よりも視認側に配置され、第1の光学フィルムは $R_e(589)$ が $3000 \sim 30000$ nm、 $R_{th}(589)$ が $-30000 \sim -3000$ nm、第1の光学フィルムの遅相軸と偏光子の吸収軸とのなす角 θ_1 が $45^\circ \pm 30^\circ$ であり、青色又は紫外線LEDと蛍光体と液晶セルとを有する液晶表示装置或いは有機EL表示装置である画像表示装置は、偏光サングラスを装着して観察したときに明るさが暗くならず、虹ムラの発生を抑制でき、かつ、画像表示装置の視認側にさらに光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを有する場合も偏光サングラスを装着して観察したときに明るさが暗くならず、虹ムラの発生を抑制できる。

WO 2015/105058 A1

明 細 書

発明の名称：画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像表示装置に関する。より詳しくは、偏光子及び光学フィルムを有する画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、液晶表示装置（Liquid Crystal Display；LCD）や有機EL表示装置（有機Electro Luminescence表示装置）等の画像表示装置の用途が拡大しており、テレビ、モニター、スマートフォン、カーナビゲーション、デジタルカメラ、デジタルサイネージなどに利用されている。

[0003] LCDは一般的に液晶パネルの視認側、及び光源側の両方に偏光板を備えている。また、有機EL表示装置においても、外光の反射を抑えるために有機ELパネルの視認側に偏光板を備えたものが製品化されている。

[0004] これら、偏光板を備えた画像表示装置においては、出射光が直線偏光となるため、偏光サングラスを装着して画像表示装置を観察すると表示が暗くなり、視認性が著しく悪化する場合がある。

そこで、特許文献1及び2では、光学異方性の大きいポリエステルフィルムを表示装置等に用いることによって、偏光サングラスを用いた場合であっても良好な視認性が得られるという提案がなされている。

例えば、特許文献1には、面内方向のレタレーション（ R_e ）が3000～30000nmのポリエステルフィルムが開示されている。また、特許文献2には、面内方向のレタレーション（ R_e ）が3000～30000nmのポリエステルフィルムであって、 $R_e/R_{th} \geq 0.2$ のフィルムが開示されている。なお、これらのポリエステルフィルムの厚み方向のレタレーション（ R_{th} ）は正の値である。

[0005] 一方、面内方向のレタレーションが百nm以上である、二軸延伸ポリエス

テルフィルム等の光学異方性の大きなフィルムを偏光子保護フィルムとして用いた場合、偏光サングラスを装着して観察したときに、虹状の色ムラ（虹ムラ）が生じ、視認性を損なうことが知られている。偏光子を透過した画像表示装置からの出射光は直線偏光となるが、偏光子保護フィルムが大きな R_e を有する場合、画像表示装置からの出射光は偏光子保護フィルムの位相差によって、波長毎に種々の位相変動を受ける。この画像表示装置からの出射光を偏光サングラスを装着して観察すると、波長毎に異なる透過率となるために光に色が付いて見えることがあり、これが虹ムラの原因となる。さらに、偏光サングラスを装着しない場合であっても、偏光子保護フィルムの最表面における反射率の偏光依存性に起因して、虹ムラが視認される場合もある。

これに対し、特許文献1および2に開示されている画像表示装置では、光源が白色LEDのように連続的な発光スペクトルを有し、かつ偏光子保護フィルムの R_e が十分に大きな値であることで、画像表示装置からの出射光を偏光サングラスを装着して観察したときに波長毎に透過率が異なったとしても、白色を構成する赤色、緑色、青色の各種波長の光が透過してくるため、これらは全体として白色に見える。すなわち、虹ムラが視認されない。なお、 R_e が大きな光学フィルムを有する画像表示装置を正面からではなく斜めから観察した場合、光学フィルムの見かけ上の位相差が画像表示装置を正面から観察したときと比べて小さな値になってしまう場合があり、このとき、 R_e の大きさが不十分となって虹ムラが視認されてしまうことがあるが、特許文献1および2では、画像表示装置を斜めから観察した場合でも、光学フィルムが見かけ上大きな R_e を有するように、光学フィルムの R_e および R_{th} の効果的な範囲を規定している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許4888853号公報

特許文献2：特開2012-256014号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 近年、スマートフォンやカーナビゲーションシステム等の画像表示装置の表面には、指紋付着防止やガラス飛散防止等の理由で、二軸延伸ポリエステルフィルム等、光学異方性の大きなフィルムで構成された表面保護フィルムがエンドユーザーによって貼られることが増えてきている。また、タッチパネルを供えた画像表示装置の場合、タッチパネル基板用電極フィルムの基材として二軸延伸ポリエステルフィルム等が用いられることも増えてきている。これら、二軸延伸フィルムは通常、 R_e が数百nm以上、 R_{th} が数百～数万nm以上であり、かつ遅相軸の方位が定まっておらず、任意の方位である。

このような状況のもと、本発明者らがこれらのように視認側に少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを含む第2のフィルムが配置された画像表示装置について検討したところ、偏光子保護フィルムとして特許文献1および2に記載された R_e が大きなポリエステルフィルムを用いた場合であっても、偏光サングラスを装着して画像表示装置を観察したときに明るさが暗くなる問題や、虹ムラが視認されてしまう問題があることを見出した。

[0008] 本発明が解決しようとする課題は、偏光サングラスを装着して観察したときに明るさが暗くならず、虹ムラの発生を抑制でき、かつ、画像表示装置の視認側にさらに光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを有する場合も偏光サングラスを装着して観察したときに明るさが暗くならず、虹ムラの発生を抑制できる画像表示装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために本発明者らが鋭意検討を行った結果、特許文献1および2に記載されている大きな R_e を有する光学フィルムを備えた画像表示装置に、これら二軸延伸フィルムが貼り合わせられた場合、観察する方向によっては、光学フィルムの見かけ上の位相差と、二軸延伸フィルムの見かけ上の位相差が打ち消しあい、虹ムラが視認されてしまうことが問題で

あることを見出した。

そこでさらに鋭意検討を行った結果、本発明者らは、以下の構成を有する本発明の画像表示装置を発明するに至った。本発明の画像表示装置では、偏光子よりも視認側に配置される光学フィルム（以下、第1の光学フィルムとする）が、特定の範囲の大きな正の R_e 及び特定の範囲の負の R_{th} を有し、偏光子の吸収軸と第1の光学フィルムの遅相軸とのなす角度を特定の範囲とすることで、第1の光学フィルムよりもさらに視認側に光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを有するときでも、画像表示装置を斜めから観察した場合の第1の光学フィルムと第2のフィルムの見かけ上の位相差が打ち消しあうことがないか、または打ち消しの度合いが小さいことにより、観察方向を変えたときの消光位がないために明るく、かつ、虹ムラの発生を効果的に抑制できる。

[0010] [1] 少なくとも偏光子と第1の光学フィルムを有する画像表示装置であって、

第1の光学フィルムは偏光子よりも視認側に配置され、

第1の光学フィルムは波長 589 nm における面内リターデーション $R_e(589)$ が $3000\text{ nm} \leq R_e(589) \leq 30000\text{ nm}$ を満たし、

第1の光学フィルムは波長 589 nm における厚さ方向のリターデーション $R_{th}(589)$ が $-30000\text{ nm} \leq R_{th}(589) \leq -3000\text{ nm}$ を満たし、

第1の光学フィルムの遅相軸と偏光子の吸収軸とのなす角 θ_1 が $\theta_1 = 45^\circ \pm 30^\circ$ であり、

画像表示装置は、

青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードと、この青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて発光できる蛍光体と、液晶セルとを有する液晶表示装置、あるいは、

有機EL表示装置

である画像表示装置。

[2] [1]に記載の画像表示装置は、液晶表示装置が、

青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードと、この青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて少なくとも黄色発光できる蛍光体とを有する白色LEDを光源として含む液晶表示装置、または、

青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードを光源として含み、光源と液晶セルとの間に蛍光体が配置された液晶表示装置であることが好ましい。

[3] [1]または[2]に記載の画像表示装置は、さらに、第1の光学フィルムよりも視認側に、少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを含む第2のフィルムが配置されたことが好ましい。

[4] [3]に記載の画像表示装置は、第2のフィルムが二軸延伸フィルムを含むことが好ましい。

[5] [3]または[4]に記載の画像表示装置は、第2のフィルムが、少なくとも片面に導電層を有することが好ましい。

[6] [3]～[5]のいずれか一つに記載の画像表示装置は、第2のフィルムの厚みが、 $10\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ であることが好ましい。

[7] [3]～[6]のいずれか一つに記載の画像表示装置は、第2のフィルムの波長 589nm における厚さ方向のリターデーション $R_{th}(589)$ が、 $0\text{nm}\leq R_{th}(589)$ を満たすことが好ましい。

[8] [1]～[7]のいずれか一つに記載の画像表示装置は、第1の光学フィルムよりも視認側にカバーガラスまたはタッチパネル基板を有することが好ましい。

[9] [8]に記載の画像表示装置は、タッチパネル基板が、第2のフィルムを有することが好ましい。

[10] [9]に記載の画像表示装置は、画像表示装置が、カバーガラスおよびタッチパネル基板を有し、

視認側からカバーガラス、第2のフィルムおよび第1の光学フィルムがこ

の順に配置されたことが好ましい。

[11] [1]～[10]のいずれか一つに記載の画像表示装置は、第1の光学フィルムが、ハードコート層を有することが好ましい。

[12] [1]～[11]のいずれか一つに記載の画像表示装置は、第1の光学フィルムが、紫外線吸収剤を含むことが好ましい。

[13] [1]～[12]のいずれか一つに記載の画像表示装置は、第1の光学フィルムが、少なくとも片面に導電層を有することが好ましい。

[14] [1]～[13]のいずれか一つに記載の画像表示装置は、第1の光学フィルムの厚みが、10～500 μ mであることが好ましい。

[15] [1]～[14]のいずれか一つに記載の画像表示装置は、第1の光学フィルムが、ポリスチレン系樹脂を含むことが好ましい。

[16] [15]に記載の画像表示装置は、ポリスチレン系樹脂が、結晶性のポリスチレン系樹脂を含むことが好ましい。

[17] [15]または[16]に記載の画像表示装置は、ポリスチレン系樹脂が、シンジオタクチック構造を有することが好ましい。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、偏光サングラスを装着して観察したときに明るさが暗くならず、虹ムラの発生を抑制でき、かつ、画像表示装置の視認側にさらに光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを有する場合も偏光サングラスを装着して観察したときに明るさが暗くならず、虹ムラの発生を抑制できる画像表示装置を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0012] 以下において、本発明について詳細に説明する。以下に記載する構成要件の説明は、代表的な実施形態や具体例に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施形態に限定されるものではない。なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は「～」前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。本明細書中における各種の角度は、光学的に許容され得る誤差を有していてもよく、例えば $\pm 5^\circ$ 、好ましく

は $\pm 3^\circ$ 、より好ましくは $\pm 1^\circ$ の誤差を含んでいてもよい。

[0013] [画像表示装置]

本発明の画像表示装置は、少なくとも偏光子と第1の光学フィルムとを有する画像表示装置であって、第1の光学フィルムは偏光子よりも視認側に配置され、第1の光学フィルムは波長 589 nm における面内リターデーション $R_e(589)$ が $3000\text{ nm} \leq R_e(589) \leq 30000\text{ nm}$ を満たし、第1の光学フィルムは波長 589 nm における厚さ方向のリターデーション $R_{th}(589)$ が $-30000\text{ nm} \leq R_{th}(589) \leq -3000\text{ nm}$ を満たし、第1の光学フィルムの遅相軸と偏光子の吸収軸とのなす角 θ_1 が $\theta_1 = 45^\circ \pm 30^\circ$ であり、画像表示装置は、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードと、この青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて発光できる蛍光体と、液晶セルとを有する液晶表示装置、あるいは、有機EL表示装置である。

このような構成により、本発明の画像表示装置は、偏光サングラスを装着して観察したときに明るさが暗くならず、虹ムラの発生を抑制でき、かつ、画像表示装置の視認側にさらに光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを有する場合（例えば、二軸延伸ポリエステルフィルム等の光学異方性の大きな二軸延伸フィルムで構成された表面保護フィルムが貼り合わせられた場合や、光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを有するタッチパネルが配置された場合）も、偏光サングラスを装着して観察したときに明るさが暗くならず、虹ムラの発生を抑制できる。

例えば、飛散防止フィルムの基材として通常使用される二軸延伸ポリエチレンテレフタレート（以下、PETとも言う）は、大きな R_e と R_{th} を有し、かつ遅相軸が任意の方向を向いていることが問題である。上述の用途で使用される二軸延伸ポリエステルフィルム等の大きな光学異方性を有する少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムは、一般的に、波長 589 nm における面内リターデーション $R_e(589)$ が $100 \sim 30000\text{ nm}$ の範囲であり、波長 589 nm における厚さ方向のリターデーション $R_{th}(58$

9) が、 $100 \sim 30000 \text{ nm}$ の範囲である。

これに対し、大きな R_e を有し、かつ R_{th} が負であるフィルムを用い、フィルムの遅相軸の方位を偏光子の吸収軸と $45^\circ \pm 30^\circ$ の配置にすれば、二軸延伸 PET 等との組合せにおいても虹ムラが発現しないことを本発明者らは見出した。偏光子よりも視認側に配置された高 R_e かつ負の高 R_{th} フィルムの遅相軸と偏光子の吸収軸とのなす角 θ_1 を $45^\circ \pm 30^\circ$ で配置した白色光源等を有する画像表示装置は、観察方向を変えたときの消光位がなく（常に明るい）、虹ムラを改善でき、さらに視認側に二軸延伸 PET 等の虹ムラの原因となる光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを積層しても観察方向を変えたときの消光位がなく、虹ムラも改善できる。

[0014] <第1の光学フィルム>

上述の第1の光学フィルムは、第1の光学フィルムは偏光子よりも視認側に配置され、第1の光学フィルムは波長 589 nm における面内リターデーション $R_e(589)$ が $3000 \text{ nm} \leq R_e(589) \leq 30000 \text{ nm}$ を満たし、第1の光学フィルムは波長 589 nm における厚さ方向のリターデーション $R_{th}(589)$ が $-30000 \text{ nm} \leq R_{th}(589) \leq -3000 \text{ nm}$ を満たし、第1の光学フィルムの遅相軸と偏光子の吸収軸とのなす角 θ_1 が $\theta_1 = 45^\circ \pm 30^\circ$ である。

まず、第1の光学フィルムの好ましい態様について説明する。

[0015] (特性)

第1の光学フィルムは、波長 589 nm における面内リターデーション $R_e(589)$ が $3000 \sim 30000 \text{ nm}$ の範囲であり、 $7000 \sim 30000 \text{ nm}$ の範囲であることが好ましく、 $8000 \sim 30000 \text{ nm}$ であることがさらに好ましい。

$R_e(589)$ を上記範囲内とすることにより、第1の光学フィルムを画像表示装置に組み込んだ際に、虹ムラの発生を抑制することができる。なお、虹ムラの発生を抑制するための第1の光学フィルムの $R_e(589)$ には

上限がないが、一般に $R_e(589)$ を 30000 nm を超える範囲とするためには第1の光学フィルムを厚くする必要があり、近年の画像表示装置の薄型化のトレンドの観点からは 30000 nm 以下であることが、好ましい。

[0016] また、第1の光学フィルムは、波長 589 nm における厚さ方向のリタレーション $R_{th}(589)$ が、 $-30000 \sim -3000\text{ nm}$ であり、 $-30000 \sim -8000\text{ nm}$ であることが好ましく、 $-30000 \sim -9000\text{ nm}$ であることがさらに好ましい。 $R_{th}(589)$ を上記範囲内とすることにより、第1の光学フィルムを組み込んだ画像表示装置において、光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを有する場合、例えば指紋付着防止やガラス飛散防止等の理由で、二軸延伸ポリエステルフィルム等の正の R_{th} を有する、光学異方性の大きなフィルムで構成された表面保護フィルムが貼られた場合や、二軸延伸ポリエステルフィルム等を電極フィルムの基材として用いたタッチパネルが用いられた場合であっても、斜めから画像表示装置を観察した場合の第1の光学フィルムと第2のフィルムの見かけ上の位相差が打ち消しあうことがないか、または打ち消しの度合が小さいことにより、観察方向を変えたときの消光位がないために明るく、かつ、虹ムラの発生を効果的に抑制することができる。

[0017] ここで、第1の光学フィルムの面内方向のレタレーション(R_e)は、下記式(1)で規定され、厚み方向のレタレーション(R_{th})は、下記式(2)で規定される。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d \quad (1)$$

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

式(1)及び(2)中、 n_x は第1の光学フィルムの面内の遅相軸方向の屈折率であり、 n_y は第1の光学フィルムの面内の進相軸方向の屈折率であり、 n_z は第1の光学フィルムの厚み方向の屈折率であり、 d は第1の光学フィルムの厚さを表す。第1の光学フィルムの屈折率 n_x 、 n_y 、 n_z は(株)アタゴ社製「アッベ屈折計NAR-4T」、及びナトリウムランプを用い

て測定することができる。

[0018] 第1の光学フィルムの遅相軸と、偏光子の吸収軸とのなす角 θ_1 は $45^\circ \pm 30^\circ$ であり、 $45^\circ \pm 15^\circ$ であることが好ましく、 $45^\circ \pm 5^\circ$ であることがさらに好ましい。偏光子を通過した光は直線偏光となるが、 θ_1 が上記範囲であると、光は波長毎に種々の楕円率を有する楕円偏光に変換され、そのため偏光サングラスを装着して画像表示装置を観察したとき、表示をより明るくすることができる。

[0019] 第1の光学フィルムの膜厚は、 $10 \sim 500 \mu\text{m}$ であることが好ましい。第1の光学フィルムの膜厚は、 $15 \sim 400 \mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $15 \sim 300 \mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、 $20 \sim 200 \mu\text{m}$ であることがよりさらに好ましい。画像表示装置を薄型化するために、第1の光学フィルムは薄い方が好ましいが、搬送性、及び加工性の観点から、 $10 \mu\text{m}$ 以上の厚みとすることが好ましい。また、第1の光学フィルムの厚みを $10 \mu\text{m}$ 以上とした場合には、 3000 nm 以上の R_e や、 -3000 nm 以下の R_t を発現させることが容易になる。

[0020] (組成)

本発明の画像表示装置に用いられる第1の光学フィルムの光学特性を満足するフィルムを作製する態様としては、後述の負の複屈折性樹脂を含有するフィルムが挙げられる。

また、本発明の画像表示装置に用いられる第1の光学フィルムの光学特性を満足するフィルムを作製する態様としては他に、TACフィルム等の複屈折性の小さいフィルムに非液晶性高分子有機化合物を50質量%以上含有する層、及び棒状液晶を50質量%以上含む組成物のホメオトロピック配向を固定してなる層が挙げられる。なお、非液晶性高分子有機化合物や、棒状液晶の具体例については、特開2013-50482号公報の記載を参酌することができる。

以下、負の複屈折性樹脂を含有するフィルムについて説明する。

[0021] ー負の複屈折性樹脂ー

第1の光学フィルムは、フィルム化されたときにフィルムが負の複屈折性を示す樹脂を含有することが好ましい。以下、フィルム化されたときにフィルムが負の複屈折性を示す樹脂のことを、負の複屈折性樹脂とも言う。負の複屈折性樹脂は、これらの条件を満たす限り特に限定されないが、フィルムが溶融押出し法を利用して作製する場合は、溶融押出し成形性が良好な材料を利用することが好ましく、その観点では、環状オレフィン系樹脂（但し、正の複屈折性樹脂、すなわち分子が一軸性の配向をとって形成された層に光が入射したとき、配向方向の光の屈折率が配向方向に直交する方向の光の屈折率より大きくなる樹脂を除く）、セルロースアシレート系樹脂（但し、正の複屈折性樹脂であるものを除く）、マレイミド系共樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリスチレン類等のスチレン系樹脂、ポリアクリロニトリル系樹脂、ポリビニルアセタール系樹脂を用いることができる。本発明では、中でも、ポリスチレン系樹脂を用いることが特に好ましく、第1の光学フィルムは、ポリスチレン系フィルムであることが好ましい。

[0022] 本発明で用いられる負の複屈折性樹脂は1種の樹脂を含有していてもよいし、互いに異なる2種以上の樹脂を含有していてもよい。また、1種単独で負の複屈折性を有する樹脂を単独で使用してもよいし、2種以上をブレンドした場合に負の複屈折性を示す場合は、2種以上を併用してもよい。負の複屈折性樹脂が、単独で負の複屈折性樹脂である樹脂と、単独で正の複屈折性樹脂である樹脂からなるポリマーブレンドの場合、単独で負の複屈折性樹脂である樹脂の、単独で正の複屈折性樹脂である樹脂に対する配合割合としては、両者の固有複屈折の絶対値の大きさや、成形温度における複屈折性の発現性等により異なる。また、ポリマーブレンドは、単独で負の複屈折性樹脂である樹脂と、単独で正の複屈折性樹脂である樹脂以外に、その他の成分を含有していてもよい。この成分は、本発明の効果を害しない限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば相溶化剤などが好適に挙げられる。相溶化剤は、ブレンド時に相分離が生じてしまう場合等に好適に使用することができ、この相溶化剤を使用することによって、単独で負の

複屈折性樹脂である樹脂と、単独で正の複屈折性樹脂である樹脂との混合状態を良好にすることができる。

[0023] 本発明で用いられる負の複屈折性樹脂は、ポリスチレン系樹脂であることがより好ましい。本発明において、ポリスチレン系樹脂とは、主成分としてスチレン及びスチレンの誘導体を重合して得られる樹脂、ならびに、スチレンとその他の樹脂の共重合体樹脂を指す。本発明に使用可能なポリスチレン系樹脂としては、本発明の効果を損なわない限り特に限定されず、公知のポリスチレン系樹脂等を用いることができる。特に複屈折、フィルム強度、耐熱性を改良できる、スチレンとその他の樹脂の共重合体樹脂を用いることが好ましい。

共重合体樹脂としては、例えば、スチレンーアクリロニトリル系樹脂、スチレンーアクリル系樹脂、スチレンー無水マレイン酸系樹脂、あるいはこれらの多元（二元、三元等）共重合ポリマーなどが挙げられる。これらの中でも、スチレンーアクリル系樹脂やスチレンー無水マレイン酸系樹脂が耐熱性・フィルム強度の観点から好ましい。

スチレンー無水マレイン酸系樹脂は、スチレンと無水マレイン酸との質量組成比が、スチレン：無水マレイン酸＝95：5～50：50であることが好ましく、スチレン：無水マレイン酸＝90：10～70：30であることがより好ましい。また、固有複屈折を調整するため、スチレン系樹脂の水素添加を行うことも好ましく利用できる。スチレンー無水マレイン酸系樹脂としては、例えば、ノバケミカル社製の「Daylark D332」などが挙げられる。また、スチレンーアクリル系樹脂としては、後述する、旭化成ケミカル社製の「デルペット980N」などを用いることができる。

[0024] ポリスチレン系樹脂は、非結晶性のポリスチレン系樹脂であっても、結晶性のポリスチレン系樹脂であってもよいが、少なくとも結晶性のポリスチレン系樹脂を含むことが力学的強度の観点から好ましい。結晶性のポリスチレン系樹脂としては、シンジオタクチック構造を有するポリスチレン系樹脂、アイソタクチック構造を有するポリスチレン系樹脂を挙げるができる。

非結晶性のポリスチレン系樹脂としては、アタクチック構造を有するポリスチレン系樹脂を挙げることができる。

- [0025] ポリスチレン系樹脂はシンジオタクチック構造を有していても、アイソタクチック構造を有していても、アタクチック構造を有していてもよいが、シンジオタクチック構造を有することが好ましい。シンジオタクチック構造を有するポリスチレン系樹脂は、力学的強度が高く、熱収縮率も小さく特に優れている。本発明で用いるシンジオタクチック構造を有するポリスチレン系樹脂とは、炭素－炭素結合から形成される主鎖に対して側鎖であるフェニル基やその誘導体が交互に反対方向に位置する立体構造を有するものであり、その立体規則性（タクティシティー）は同位炭素による核磁気共鳴法（ ^{13}C －NMR法）により定量されることが一般的でかつ精度に優れる。この ^{13}C －NMR法により測定される立体規則性は、連続する複数個の構成単位の存在割合、例えば2個の場合はダイアッド、3個の場合はトライアッド、5個の場合はペンダッドによって示すことができる。本発明に好ましく用いることができるシンジオタクチック構造を有するポリスチレン系樹脂としては、通常はラセミダイアッドで75～100%、好ましくは85～100%、若しくはラセミペンタヘッドで30～100%、好ましくは50～100%の立体規則性を有するものである。具体的には立体規則性のポリスチレン、ポリ（アルキルスチレン）、ポリ（ハロゲン化スチレン）、ポリ（ハロゲン化アルキルスチレン）、ポリ（アルコキシスチレン）、ポリ（ビニル安息香酸エステル）が挙げられる。ここでポリ（アルキルスチレン）としては、ポリ（メチルスチレン）、ポリ（エチルスチレン）、ポリ（プロピルスチレン）、ポリ（ブチルスチレン）、ポリ（フェニルスチレン）、ポリ（ビニルナフタレン）、ポリ（ビニルスチレン）、ポリ（アセナフチン）などがある。また、ポリ（ハロゲン化スチレン）としては、ポリ（クロロスチレン）、ポリ（ブロモスチレン）、ポリ（フルオロスチレン）などがある。また、ポリ（アルコキシスチレン）としては、ポリ（メトキシスチレン）、ポリ（エトキシスチレン）などがある。これらのなかで、より好ましいものは、ポリ（ス

チレン)、ポリ(メチルスチレン)であり、さらに好ましくは、ポリ(スチレン)である。

[0026] これらのシンジオタクチック構造を有するポリスチレン系樹脂は、上述のようなホモポリマー以外の共重合体であってもよい。共重合体のモノマー成分としては、上述のスチレン系重合体を構成するモノマーのほか、エチレン、プロピレン、ブテン、ヘキセン、オクテン等のオレフィンモノマー、ブタジエン、イソブレン等のジエンモノマー、環状オレフィンモノマー、環状ジエンモノマーやメタクリル酸メチル、無水マレイン酸、アクリロニトリル等の極性ビニルモノマー等を挙げることができる。これらの内、スチレンを主成分として、これに、アルキルスチレン、水素化スチレン、ハロゲン化スチレンを共重合したものが好ましい。これらの中でも、p-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-ターシャリーブチルスチレン、p-クロロスチレン、m-クロロスチレン、p-フルオロスチレン、水素化スチレンであり、特に好ましくはp-メチルスチレンである。

これらの添加量は、好ましくは、ポリマー全体の0～30質量%、より好ましくは1～20質量%、さらに好ましくは3～10質量%である。これらの共重合により、結晶化速度を遅くし球晶の生成を抑制する。この結果透明性が高く、耐折強度の高いシンジオタクチック構造を有するポリスチレン系樹脂を達成することができる。

[0027] また、シンジオタクチックーポリスチレン系重合体と他のポリマーをブレンドして使用してもよい。好ましいポリマーブレンド成分としては、上述のようなシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体や、アタクチック構造を有するスチレン系重合体が相溶性の観点から好ましい。これらの中でも特に、シンジオタクチック構造を有するポリスチレンを主成分とし、これに、p-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-ターシャリーブチルスチレン、p-クロロスチレン、m-クロロスチレン、p-フルオロスチレン、水素化スチレンなどを構成成分としてなるシンジオタクチック構造あるいはアタクチック構造のホモポリマー、あるいは／および、これらのモノマー

の少なくとも一種とスチレンからなるシンジオタクチック構造あるいはアタクチック構造を有するコポリマーをブレンドすることが好ましい。特に、シンジオタクチック構造を有するp-メチルスチレンやシンジオタクチック構造を有するp-メチルスチレンとスチレンの共重合体を、シンジオタクチック構造を有するポリスチレンとブレンドしたものが好ましい。これらのブレンドするポリマーの添加量は好ましくは、ポリマーの合計量の0～30質量%、より好ましくは1～20質量%、さらに好ましくは3～10質量%である。

[0028] 本発明で用いるシンジオタクチックーポリスチレン系重合体の分子量は、重量平均分子量が10万～80万のものが好ましく、特に好ましくは、20万～60万のものである。さらに分子量分布は、重量平均分子量(Mw)/数平均分子量(Mn)が1.5～5、さらに好ましくは2～4が好ましい。このようなシンジオタクチックーポリスチレン系重合体は、例えば不活性炭化水素溶媒中または、溶媒の不存在下に、チタン化合物及び水とトリアルキルアルミニウムの縮合生成物を触媒として、スチレン系単量体(上記スチレン系重合体の構成成分に対応する単量体)を重合することにより製造することができる(特開昭62-187708号公報)。あるいは、チタン化合物及びカチオンと複数の基が元素に結合したアニオンとからなる化合物を触媒として重合することにより製造することができる(特開平4-249504号公報)。

[0029] シンジオタクチックポリスチレンの市販品としては、ザレックS105(出光興産社製)が挙げられる。

アタクチックポリスチレンの市販品としては、HF77(ポリスチレンジャパン社製)が挙げられる。

[0030] ー添加剤ー

第1の光学フィルムは、上記負の複屈折性樹脂以外の材料を含有してもよい。樹脂以外の材料としては、種々の添加剤が挙げられ、その例には、安定化剤、紫外線吸収剤、光安定化剤、可塑剤、微粒子、および光学調整剤

が含まれる。なお、添加剤の具体例については、特開 2010-137422 号公報の段落 [0054] ~ [0065] の記載を参酌することができ、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

[0031] 上述の第 1 の光学フィルムは、特に、添加剤として安定化剤および紫外線吸収剤のうち少なくとも一方を含有することが好ましく、両方を含有することが好ましい。

[0032] 上述の第 1 の光学フィルムは安定化剤を含有していることが、フィルムの耐久性の観点から好ましい。

安定化剤としては、フェノール系安定化剤が好ましく、ヒンダードフェノール系安定化剤がより好ましい。

本発明では安定化剤として例えば、Irganox 1010 (BASF 社製) を好ましく用いることができる。安定化剤は、それぞれ単独でまたは 2 種以上を組み合わせ用いることができ、その配合量は本発明の目的を損なわない範囲で適宜選択される。好ましくは、第 1 の光学フィルムに含まれる樹脂の質量に対して、安定化剤の添加量は 0.001 ~ 5 質量% が好ましく、より好ましくは 0.005 ~ 3 質量% であり、さらに好ましくは 0.01 ~ 0.8 質量% である。

[0033] 上述の第 1 の光学フィルムは紫外線吸収剤を含有していると、長期間の使用によって、太陽光を含む外光に晒された場合に、第 1 の光学フィルム自身や偏光子等の劣化を抑制することができるため、好ましい。

紫外線吸収剤としては、紫外線吸収性を発現できるもので、公知のものがいずれも使用できる。たとえば、ベンゾトリアゾール系、ヒドロキシフェニルトリアジン系、及びベンゾオキサジン系の紫外線吸収剤を好適に使用できる。本発明では紫外線吸収剤として例えば、2, 2' - (p-フェニレン) ジー 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン (富士フイルムファインケミカルズ株式会社製、製品名 UVSORB 101) を好ましく用いることができる。また、紫外線の吸収幅を広くするために、最大吸収波長の異なる紫外線吸収剤を 2 種以上併用してもよい。紫外線吸収剤の添加量は、第 1 の光学フ

ィルムに含まれる樹脂の0.01～2質量%であることが好ましく、0.01～1.5質量%であることがさらに好ましい。

[0034] (構成)

第1の光学フィルムは偏光子よりも視認側に配置される。

第1の光学フィルムは、偏光子や偏光子保護フィルムやカバーガラスやタッチパネル基板やタッチパネル基板に含まれる任意の部材などの他部材と、接着剤や粘着材等によって貼り合わせられていてもよく、上述の他部材と空気層を介して配置されていてもよい。また、偏光子保護フィルムとして偏光子とロールトゥロール成形されて一体化されたものであってもよい。

上述の第1の光学フィルムは、他部材と、接着剤や粘着材等によって貼り合わせられていることが好ましく、画像表示装置の視認側の偏光板に含まれる最も視認側の偏光子保護フィルムと接着剤や粘着材等によって貼り合わせられて偏光子保護フィルムの一部に組み込まれたこと、または、タッチパネル基板内部において透明導電層と接着剤や粘着材等によって貼り合わせられたことがより好ましく、画像表示装置の視認側の偏光板に含まれる最も視認側の偏光子保護フィルムと接着剤や粘着材等によって貼り合わせられて偏光子保護フィルムの一部に組み込まれたことが特に好ましい。

[0035] 一易接着層一

第1の光学フィルムは、他部材と接着するための易接着層を有することが好ましい。例えば、偏光子との接着性を改良するために、第1の光学フィルムの偏光子と貼り合わせられる面に偏光子側易接着層を設けることができる。また、ハードコート層との接着性を改良するために、第1の光学フィルムのハードコートが塗布される面にハードコート側易接着層を設けることができる。

[0036] 本発明における第1の光学フィルムの易接着層の膜厚は、通常0.002～1.0 μm 、より好ましくは0.03～0.5 μm 、さらに好ましくは0.04～0.2 μm の範囲である。膜厚が0.002 μm 未満の場合は十分な接着性が得られない可能性があり、1.0 μm を超える場合は、外観や透

明性、フィルムのブロッキング性が悪化する可能性がある。

[0037] 本発明において、第1の光学フィルムに易接着層を設ける方法はリバースグラビアコート、ダイレクトグラビアコート、ロールコート、ダイコート、バーコート、カーテンコート等、従来公知の塗工方式を用いることができる。塗工方式に関しては「コーティング方式」槇書店 原崎勇次著1979年発行に記載例がある。

[0038] 本発明において、第1の光学フィルムに易接着層を形成する際の乾燥および硬化条件に関しては特に限定されるわけではなく、例えば、オフラインコーティングにより易接着層を設ける場合、通常、80～200℃で3～40秒間、好ましくは100～180℃で3～40秒間を目安として熱処理を行うことがよい。

[0039] 一方、インラインコーティングにより易接着層を設ける場合、通常、70～280℃で3～200秒間を目安として熱処理を行うことがよい。

[0040] また、オフラインコーティングあるいはインラインコーティングに係わらず、必要に応じて熱処理と紫外線照射等の活性エネルギー線照射とを併用してもよい。本発明における第1の光学フィルムにはあらかじめ、コロナ処理、プラズマ処理等の表面処理を施してもよい。

[0041] 一偏光子との貼り合わせー

第1の光学フィルムを偏光板における偏光子の保護フィルムとして使用する場合、一般的には、偏光子側易接着層側に偏光子を接着させるための接着剤を介して偏光子を貼り合わせることが好ましい。

接着剤としては、従来公知のものを使用することができ、例えば、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリブチルアクリレート等のアクリル系化合物、グリシジル基やエポキシシクロヘキサンに例示される脂環式エポキシ基を有するエポキシ系化合物等が挙げられる。

[0042] 作製した接着剤層の上に、例えば一軸延伸され、ヨウ素等で染色されたポリビニルアルコールを偏光子として張り合わせることが好ましい。偏光子の反対側にも保護フィルムや位相差フィルム等を張り合わせて偏光板とするこ

とができる。

[0043] ー導電層ー

第1の光学フィルムは、少なくとも片面に導電層を有する透明導電性フィルムであってもよい。この場合、第1の光学フィルムは帯電防止フィルムとして、またはタッチパネルの電極フィルムとして用いることができる。導電層としては、例えば、特開2013-1009号公報、特開2012-216550号公報、特開2012-151095号公報、特開2012-25158号公報、特開2011-253546号公報、特開2011-197754号公報、特開2011-34806号公報、特開2010-198799号公報、特開2009-277466号公報、特開2012-216550号公報、特開2012-151095号公報、国際公開2010/140275号パンフレット、国際公開2010/114056号パンフレットに記載された導電層を例示することができる。

[0044] ーハードコート層ー

第1の光学フィルムは、少なくとも片面にハードコート層を有していてもよい。この場合、この第1の光学フィルムの耐傷性を向上させることができる。また、ハードコート層を有するこの第1の光学フィルムは反射防止フィルムの支持体として用いることもできる。液晶表示装置（LCD）や有機EL表示装置のように高精細、高品位化された画像表示装置の場合には、上記の防塵性の他に、表示面での外光の反射によるコントラスト低下や像の映り込みを防止するため反射防止フィルムを用いることが好ましい。

ハードコート層の組成および形成方法としては、特開2000-111706号公報を参考にすることができ、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

[0045] （第1の光学フィルムの製造方法）

第1の光学フィルムは溶液製膜法、熔融製膜法など公知の製膜法のうちいずれの方法でも製膜することができる。第1の光学フィルムの面内方向及び厚み方向のレタデーションを本発明で規定する範囲とするためには、延伸工

程が設けられることが好ましい。以下、第1の光学フィルムの製膜法について、以下に詳しく説明する。

[0046] ー溶融製膜法ー

(1) 溶融

負の複屈折性樹脂は溶融製膜に先立ち混合しペレット化することが好ましい。ペレット化することによって、溶融押し出し機のホッパーでのサージングを抑制し、安定供給が可能となる。好ましいペレットの大きさは断面積が $1\text{ mm}^2 \sim 300\text{ mm}^2$ 、長さが $1\text{ mm} \sim 30\text{ mm}$ である。

この樹脂のペレットを溶融押し出し機に入れ、 $100^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ で1分～10時間脱水した後、混練押し出しする。混練は1軸あるいは2軸の押し出し機を使用して行うことができる。

[0047] 押し出し機の種類として、一般的には設備コストの比較的安い単軸押し出し機が用いられることが多く、フルフライト、マドック、ダルメージ等のスクリュタイプがあるが、フルフライトタイプが好ましい。また、スクリュセグメントを変更することにより、途中でベント口を設けて不要な揮発成分を脱揮させながら押出ができる二軸押し出し機を用いることが可能である。二軸押し出し機には大きく分類して同方向と異方向のタイプがありどちらも用いることが可能であるが、滞留部分が発生し難くセルフクリーニング性能の高い同方向回転のタイプが好ましい。二軸押し出し機は、混練性が高く、樹脂の供給性能が高いため、低温での押出が可能となり、本発明の製膜に適している。

[0048] (2) 濾過

樹脂中の異物濾過のためや異物によるギアポンプ損傷を避けるために、押し出し機出口にフィルター濾材を設けるいわゆるブレーカープレート式の濾過を行うことが好ましい。またさらに精度高く異物濾過をするために、ギアポンプ通過後にいわゆるリーフ型ディスクフィルターを組み込んだ濾過装置を設けることが好ましい。濾過は、濾過部を1カ所設けて行うことができ、また複数カ所設けて行う多段濾過でも良い。フィルター濾材の濾過精度は高

い方が好ましいが、濾材の耐圧や濾材の目詰まりによる濾圧上昇から、濾過精度は $15\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ が好ましく、さらに好ましくは $10\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ である。特に最終的に異物濾過を行うリーフ型ディスクフィルター装置を使用する場合では品質の上で濾過精度の高い濾材を使用することが好ましく、耐圧、フィルターライフの適性を確保するために装填枚数にて調整することが可能である。濾材の種類は、高温高圧下で使用される点から鉄鋼材料を用いることが好ましく、鉄鋼材料の中でも特にステンレス鋼、スチールなどを用いることが好ましく、腐食の点から特にステンレス鋼を用いることが望ましい。濾材の構成としては、線材を編んだものの他に、例えば金属長繊維あるいは金属粉末を焼結し形成する焼結濾材が使用でき、濾過精度、フィルターライフの点から焼結濾材が好ましい。

[0049] (3) ギアポンプ

厚み精度を向上させるためには、吐出量の変動を減少させることが重要であり、押出機とダイスの間にギアポンプを設けて、ギアポンプから一定量の樹脂を供給することが好ましい。ギアポンプとは、ドライブギアとドリブンギアとからなる一对のギアが互いに噛み合った状態で収容され、ドライブギアを駆動して両ギアを噛み合い回転させることにより、ハウジングに形成された吸引口から熔融状態の樹脂をキャビティ内に吸引し、同じくハウジングに形成された吐出口からその樹脂を一定量吐出するものである。押出機先端部分の樹脂圧力が若干の変動があっても、ギアポンプを用いることにより変動を吸収し、製膜装置下流の樹脂圧力の変動は非常に小さなものとなり、厚み変動が改善される。ギアポンプを用いることにより、ダイ部分の樹脂圧力の変動巾を $\pm 1\%$ 以内にすることが可能である。

ギアポンプによる定量供給性能を向上させるために、スクリュウの回転数を変化させて、ギアポンプ前の圧力を一定に制御する方法も用いることができる。また、ギアポンプのギアの変動を解消した3枚以上のギアを用いた高精度ギアポンプも有効である。

[0050] (4) ダイ

上記の如く構成された押出機によって樹脂が溶融され、必要に応じ濾過機、ギアポンプを経由して溶融樹脂がダイに連続的に送られる。ダイはダイス内の溶融樹脂の滞留が少ない設計であれば、一般的に用いられるＴダイ、フィッシュテールダイ、ハンガーコートダイの何れのタイプを用いることができる。また、ダイの直前に樹脂温度の均一性アップのためのスタティックミキサーを入れてもよい。ダイ出口部分のクリアランスは一般的にフィルム厚みの１．０～５．０倍が良く、好ましくは１．２～３倍、さらに好ましくは１．３～２倍である。リップクリアランスがフィルム厚みの１．０倍以上であれば、製膜により面状の良好なシートを得やすいため好ましい。また、リップクリアランスがフィルム厚みの５．０倍以下であれば、シートの厚み精度を高くしやすいため好ましい。ダイはフィルムの厚み精度を決定する非常に重要な設備であり、厚み調整が厳密にコントロールできるもことが好ましい。また、ダイの温度ムラや幅方向の流速ムラのできるだけ少ない設計が重要である。

[0051] (５) キャスト

上記方法にて、ダイよりシート上に押し出された溶融樹脂をキャストイングドラム上で冷却固化し、未延伸フィルムを得ることが好ましい。この時、静電印加法、エアナイフ法、エアーチャンバー法、バキュームノズル法、タッチロール法等の方法を用い、キャストイングドラムと溶融押し出したシートの密着を上げることが好ましい。このような密着向上法は、溶融押し出したシートの全面に実施してもよく、一部に実施しても良い。特にエッジピニングと呼ばれる、フィルムの両端部にのみを密着させる方法が取られることも多いが、これに限定されるものではない。

キャストイングドラムは複数本用いて徐冷することがより好ましい、特に一般的には３本の冷却ロールを用いることが比較的好く行われているが、この限りではない。ロールの直径は５０mm～５０００mmが好ましく、複数本あるロールの間隔は、面間で０．３mm～３００mmが好ましい。

キャストイングドラムは、負の複屈折性樹脂の $T_g - 70^{\circ}\text{C} \sim T_g + 20$

℃が好ましく、より好ましくは $T_g - 50^\circ\text{C} \sim T_g + 10^\circ\text{C}$ 、さらに好ましくは $T_g - 30^\circ\text{C} \sim T_g + 5^\circ\text{C}$ である。

[0052] また、いわゆるタッチロール法を用いる場合、タッチロール表面は、ゴム、テフロン（登録商標）等の樹脂でもよく、金属ロールでも良い。さらに、金属ロールの厚みを薄くすることでタッチしたときの圧力によりロール表面が若干くぼみ、圧着面積が広くなりフレキシブルロールと呼ばれる様なロールを用いることも可能である。

タッチロール温度は $T_g - 70^\circ\text{C} \sim T_g + 20^\circ\text{C}$ が好ましく、より好ましくは $T_g - 50^\circ\text{C} \sim T_g + 10^\circ\text{C}$ 、さらに好ましくは $T_g - 30^\circ\text{C} \sim T_g + 5^\circ\text{C}$ である。

[0053] (6) 延伸

上記のようにキャストドラム上に押し出されたキャストフィルム（未延伸原反）は、本発明の画像表示装置に用いられる第1の光学フィルムが満たす光学特性を発現させるように、延伸を行うことが好ましい。その場合、縦（MD）又は横（TD）の少なくとも1軸方向に延伸されることが好ましいが、縦（MD）及び横（TD）に2軸延伸されていてもよい。縦及び横に2軸延伸する場合は、縦→横、横→縦のように逐次で行なってもよく、同時に2方向に延伸しても構わない。さらに、例えば縦→縦→横、縦→横→縦、縦→横→横のように多段で延伸することも好ましい。

[0054] また、第1の光学フィルムの遅相軸が縦方向に対し 45° の角度となるよう、斜め方向に延伸してもよい。この場合、この第1の光学フィルムと偏光子をロールトゥロールで貼り合わせて偏光板を作製したとき、第1の光学フィルムの遅相軸と偏光子の吸収軸とのなす角度 θ_1 が $45^\circ \pm 30^\circ$ を成すようになるため、好ましい。

[0055] 縦延伸は、通常2対以上のニップロールを設置、その間を加熱した原反を通しながら、出口側ニップロールの周速を入口側より速くすることで達成できる。この時、上記のように表裏に温度差を付与することが好ましい。

また、縦延伸の前に原反を予熱することが好ましい。予熱温度は負の複屈

折性樹脂の $T_g - 50 \sim T_g + 30^\circ\text{C}$ が好ましく、より好ましくは $T_g - 40 \sim T_g + 15^\circ\text{C}$ 、さらに好ましくは $T_g - 30 \sim T_g$ である。このような予熱は、加熱ロールと接触させてもよく、放射熱源（IRヒーター、ハロゲンヒーター等）を用いてもよく、熱風を吹き込んでもよい。

縦延伸は $T_g - 10^\circ\text{C} \sim T_g + 50^\circ\text{C}$ で行なうことが好ましく、より好ましくは $T_g \sim T_g + 40^\circ\text{C}$ 、さらに好ましくは $T_g \sim T_g + 30^\circ\text{C}$ で行なうことが好ましい。延伸倍率は1.1～5.5倍が好ましく、より好ましくは1.3～3倍である。なお、ここでいう延伸倍率は以下の式によって求めた値である。

延伸倍率 = (延伸後の長さ - 延伸前の長さ) / (延伸前の長さ)

[0056] 縦延伸後、冷却することが好ましく、 $T_g - 50^\circ\text{C} \sim T_g$ が好ましく、より好ましくは $T_g - 45^\circ\text{C} \sim T_g - 5^\circ\text{C}$ がより好ましくは、さらに好ましくは $T_g - 40^\circ\text{C} \sim T_g - 10^\circ\text{C}$ である。このような冷却は、冷却ロールに接触させてもよく、冷風を吹き付けてもよい。

[0057] 横延伸はテンターを用いて行なうことが好ましい。即ちフィルムの両端をクリップで把持しながら熱処理ゾーンを搬送しながら、クリップを幅方向に広げることで行うことができる。

好ましい延伸温度は $T_g - 10^\circ\text{C} \sim T_g + 50^\circ\text{C}$ 、より好ましくは $T_g \sim T_g + 40^\circ\text{C}$ 、さらに好ましくは $T_g \sim T_g + 30^\circ\text{C}$ である。延伸倍率は1.1～5.5倍が好ましく、より好ましくは1.3～3倍である。

[0058] 延伸工程においては、延伸処理後に、フィルムに熱処理を行なうことが好ましい。

[0059] 熱処理とは、 $T_g + 10^\circ\text{C} \sim T_g + 50^\circ\text{C}$ 程度（更に好ましくは、 $T_g + 15^\circ\text{C} \sim T_g + 30^\circ\text{C}$ ）で1～60秒間（更に好ましくは2～30秒間）の熱処理をフィルムに施すことをいう。熱固定は、横延伸に引き続き、テンター内でチャックに把持した状態で行なうことが好ましく、この際チャック間隔は横延伸終了時の幅で行なっても、さらに広げても、あるいは幅を縮めて行なってもよい。熱処理を施すことによって、 R_e 、 R_{th} を本発明の範囲

内に調整することができる。

[0060] (7) 巻き取り

このようにして得たシートは両端をトリミングし、巻き取ることが好ましい。トリミングされた部分は、粉碎処理された後、或いは必要に応じて造粒処理や解重合・再重合等の処理を行った後、同じ品種のフィルム用原料として、または異なる品種のフィルム用原料として再利用してもよい。トリミングカッターはロータリーカッター、シャー刃、ナイフ等の何れのタイプの物を用いても構わない。材質についても、炭素鋼、ステンレス鋼何れを用いても構わない。一般的には、超硬刃、セラミック刃を用いると刃物の寿命が長く、また切り粉の発生が抑えられて好ましい。

また、巻き取り前に、少なくとも片面にラミフィルムを付けることも、傷防止の観点から好ましい。好ましい巻き取り張力は $1 \text{ kg/m幅} \sim 50 \text{ kg/m幅}$ 、より好ましくは $2 \text{ kg/m幅} \sim 40 \text{ kg/m幅}$ 、さらに好ましくは $3 \text{ kg/m幅} \sim 20 \text{ kg/m幅}$ である。巻き取り張力が 1 kg/m幅 以上であれば、フィルムを均一に巻き取りやすいため好ましい。また、巻き取り張力が 50 kg/m幅 以下であれば、フィルムが堅巻きになることがなく、巻き外観が美しく、フィルムのコブの部分がクリープ現象により延びてフィルムの波うちの原因になったり、フィルムの伸びによる残留複屈折が生じるようなこともない。巻き取り張力は、ラインの途中のテンションコントロールにより検知し、一定の巻き取り張力になるようにコントロールされながら巻き取ることが好ましい。製膜ラインの場所により、フィルム温度に差がある場合には熱膨張により、フィルムの長さが僅かに異なる場合があるため、ニップロール間のドロー比率を調整し、ライン途中でフィルムに規定以上の張力がかからない様にすることが必要である。

巻き取り張力はテンションコントロールの制御により、一定張力で巻き取れることもできるが、巻き取った直径に応じてテーパーをつけ、適正な巻き取り張力にすることがより好ましい。一般的には巻き径が大きくなるにつれて張力を少しずつ小さくするが、場合によっては、巻き径が大きくなるにしたが

って張力を大きくする方が好ましい場合もある。このような巻き取り方法は、下述の溶液製膜法にも同様に適用できる。

[0061] ー溶液製膜法ー

(1) 製膜

第1の光学フィルムを溶液製膜法により製膜するときには、まず負の複屈折性樹脂を溶媒に溶解させることが好ましい。溶媒に溶解させる際の樹脂の合計濃度は3～50質量%が好ましく、より好ましくは5～40質量%、さらに好ましくは10～35質量%である。得られる溶液の室温における粘度は、通常は1～1,000,000(mPa・s)、好ましくは10～100,000(mPa・s)、さらに好ましくは100～50,000(mPa・s)、特に好ましくは1,000～40,000(mPa・s)である。

使用する溶媒としては、ベンゼン、トルエン、キシレンなどの芳香族系溶媒、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、1-メトキシ-2-プロパノール等のセロソルブ系溶媒、ジアセトンアルコール、アセトン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、4-メチル-2-ペンタノン、シクロヘキサノン、エチルシクロヘキサノン、1,2-ジメチルシクロヘキサノン等のケトン系溶媒、乳酸メチル、乳酸エチル等のエステル系溶媒、2,2,3,3-テトラフルオロ-1-プロパノール、塩化メチレン、クロロホルム等のハロゲン含有溶媒、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル系溶媒、1-ペンタノール、1-ブタノール等のアルコール系溶媒を挙げることができる。

[0062] また、上記以外でも、SP値(溶解度パラメーター)が通常10～30($\text{MPa}^{1/2}$)の範囲の溶媒を使用することが好ましい。上記溶媒は単独であるいは2種以上併用して使用することができる。溶媒を2種以上併用する場合には、混合物としてのSP値の範囲を上記範囲内とすることが好ましい。このとき、混合物としてのSP値の値は、その質量比から求めることができ、例えば二種の混合物の場合は、各溶媒の質量分率をW1、W2、また、SP値をSP1、SP2とすると混合溶媒のSP値は下記式により計算した値と

して求めることができる。

$$SP \text{ 値} = W1 \cdot SP1 + W2 \cdot SP2$$

さらに第1の光学フィルムの表面平滑性を向上させるためにレベリング剤を添加してもよい。一般的なレベリング剤であれば何れも使用できるが、例えば、フッ素系ノニオン界面活性剤、特殊アクリル樹脂系レベリング剤、シリコン系レベリング剤などを使用することができる。

[0063] 第1の光学フィルムを溶液製膜法により製造する方法としては、上記溶液をダイスやコーターを使用して金属ドラム、スチールベルト、ポリエチレンテレフタレート（PET）やポリエチレンナフタレート（PEN）等のポリエステルフィルム、ポリテトラフルオロエチレン製ベルトなどの基材の上に塗布し、その後溶剤を乾燥・除去して基材よりフィルムを剥離する方法が一般に挙げられる。

また、スプレー、ハケ、ロールスピンコート、ディッピングなどの手段を用いて、樹脂溶液を基材に塗布し、その後溶剤を乾燥・除去して基材よりフィルムを剥離することにより製造することもできる。なお、塗布の繰り返しにより厚みや表面平滑性等を制御してもよい。

また、基材としてポリエステルフィルムを使用する場合には、表面処理されたフィルムを使用してもよい。表面処理の方法としては、一般的に行われている親水化処理方法、例えばアクリル系樹脂やスルホン酸塩基含有樹脂をコーティングやラミネートにより積層する方法、あるいは、コロナ放電処理等によりフィルム表面の親水性を向上させる方法等が挙げられる。

[0064] （2）乾燥

上記溶液製膜法の乾燥（溶剤除去）工程については、特に制限はなく一般的に用いられる方法、例えば多数のローラーを介して乾燥炉中を通過させる方法等で実施できるが、乾燥工程において溶媒の蒸発に伴い気泡が発生すると、フィルムの特性を著しく低下させるので、これを避けるために、乾燥工程を2段以上の複数工程とし、各工程での温度あるいは風量を制御することが好ましい。

また、第1の光学フィルム中の残留溶媒量は、通常は10質量%以下である。このように残留溶剤を少なくすることで、より一層粘着跡故障を軽減することができるため、好ましい。

[0065] (3) 延伸

上述のようにして溶液製膜法で得られた第1の光学フィルムは、溶融製膜時の延伸方法と同様の方法で延伸することができる。

[0066] <偏光子>

本発明の画像表示装置は、上述した偏光子を有し、上述した第1の光学フィルムは偏光子よりも視認側に配置される。

画像表示装置は、偏光子を1枚有していても、2枚以上有していてもよい。例えば画像表示装置が液晶表示装置である場合は、偏光子を少なくとも液晶セルよりも視認側に1枚有することが好ましく、液晶セルの視認側と光源側にそれぞれ1枚ずつ有することがより好ましい。例えば画像表示装置が有機EL表示装置である場合は、偏光子を少なくとも発光層よりも視認側に1枚有することが好ましい。好ましい画像表示装置の構成については後述する。

偏光子は、両側に偏光子保護フィルムを有するものであることが好ましい。本発明では、視認側の偏光子の、視認側の偏光子保護フィルム的一方に上述の第1の光学フィルムを積層して一体化した態様が好ましい。なお、偏光子保護フィルムの少なくとも一方を上述の第1の光学フィルムとしてもよい。

偏光子としては、ヨウ素系偏光子、二色性染料を用いる染料系偏光子やポリエン系偏光子のいずれを用いてもよい。ヨウ素系偏光子及び染料系偏光子は、一般にポリビニルアルコール系フィルムを用いて、延伸して製造することが好ましい。偏光子の吸収軸は、フィルムの延伸方向に相当することが通常である。従って、縦方向（搬送方向、フィルム長手方向）に延伸された偏光子は、長手方向に対して平行に吸収軸を有し、横方向（搬送方向と垂直方向）に延伸された偏光子は長手方向に対して垂直に吸収軸を有することが好ま

しい。

[0067] <第2のフィルム>

本発明の画像表示装置は、さらに、第1の光学フィルムよりも視認側に、少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを含む第2のフィルムが配置されたことが好ましい。

少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムであることは、フィルムの屈折率が異方性を有することによって確認することができる。

第1の光学フィルムの遅相軸と、第2のフィルムの遅相軸とのなす角 θ_2 は特に制限はない。従来の画像表示装置では特に、第1の光学フィルムの遅相軸と、第2のフィルムの遅相軸とのなす角 θ_2 が 90° である場合、第1の光学フィルムの見かけ上の位相差と、第2のフィルムの見かけ上の位相差の打ち消し合いが最も顕著となり、虹ムラが視認されやすくなるが、本発明の画像表示装置では θ_2 が 90° である場合も虹ムラが視認されにくい。

[0068] 本発明の画像表示装置は、第2のフィルムが二軸延伸フィルムを含むことが好ましい。第2のフィルムは二軸延伸フィルムの単層であっても、二軸延伸フィルムと他の層の積層体であってもよい。

第2のフィルムは、二軸延伸ポリエステルフィルム等の光学異方性の大きな二軸延伸フィルムで構成された表面保護フィルムとして、指紋付着防止やガラス飛散防止用途で用いられることがより好ましい。

第2のフィルムは、タッチパネル基板に基材として含まれる光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムであることもより好ましい。

[0069] 本発明の画像表示装置は、第2のフィルムが、少なくとも片面に導電層を有することも好ましく、この場合の導電層の好ましい態様は、第1のフィルムが導電層を有する場合の導電層の好ましい態様と同様である。

また、この場合、本発明の画像表示装置は、後述のタッチパネル基板が、第2のフィルムを有することが好ましい。

[0070] 本発明の画像表示装置は、第2のフィルムの厚みが、 $10\mu\text{m}\sim 500\mu$

mであることが好ましく、 $15\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $20\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ であることが特に好ましい。

[0071] 第2のフィルムの波長 589nm における面内方向のリターデーション $R_e(589)$ が、 $100\sim 30000\text{nm}$ であることが好ましく、 $100\sim 10000\text{nm}$ であることがより好ましく、 $100\sim 3000\text{nm}$ であることが特に好ましい。

本発明の画像表示装置は、第2のフィルムの波長 589nm における厚さ方向のリターデーション $R_{th}(589)$ が、 $0\text{nm}\leq R_{th}(589)$ を満たすことが好ましく、 $100\sim 30000\text{nm}$ であることがより好ましく、 $100\sim 20000\text{nm}$ であることが特に好ましい。第2のフィルムの $R_{th}(589)$ がこのような正の範囲であるときに、 $R_{th}(589)$ が負の第1の光学フィルムによって、視認側に第2のフィルムが配置された画像表示装置の虹ムラを抑制しやすい。

[0072] <画像表示装置の構成>

本発明の画像表示装置は、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードと、この青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて発光できる蛍光体と、液晶セルとを有する液晶表示装置、または、有機EL表示装置である。上述の液晶表示装置は、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードと、この青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて少なくとも黄色発光できる蛍光体とを有する白色LEDを光源として含む液晶表示装置、または、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードを光源として含み、光源と液晶セルとの間に蛍光体が配置された液晶表示装置であることが好ましい。

これらは、携帯電話、スマートフォン、携帯情報端末、カーナビゲーション、タブレットPC、販売機器、ATM、FA(Factory Automation)機器等に制限なく使用することができる。特に本発明の画像表示装置は、エンドユーザーが表面保護フィルムを貼り合わせる可能性のあるテレビ、モニター、携帯電話、スマートフォン、携帯情報端末、カーナビ

ゲーショ、タブレットPC、販売機器、ATM、FA機器、デジタルカメラ、電子ゲーム機や、その他のタッチパネルを有する全ての画像表示装置に好適に使用できる。

また、本発明の画像表示装置は、タッチパネル基板の基材として従来用いられているフィルムの代わりに、上述の第1の光学フィルムを用いた画像表示装置であってもよい。

[0073] 本発明の画像表示装置は、第1の光学フィルムよりも視認側にカバーガラスまたはタッチパネル基板を有することが好ましく、第1の光学フィルムよりも視認側にカバーガラスおよびタッチパネル基板を有することがより好ましい。

本発明の画像表示装置は、カバーガラスおよびタッチパネル基板を有し、視認側からカバーガラス、第2のフィルムおよび第1の光学フィルムがこの順に配置されたことが特に好ましい。この場合、本発明の画像表示装置は、タッチパネル基板が第2のフィルムを有することが好ましい。

[0074] 一方、本発明の画像表示装置は、カバーガラスよりも視認側に第2のフィルムを有することも好ましい。

以下、本発明の画像表示装置の好ましい態様の具体的な構成を説明する。

[0075] 画像表示装置の構成としては、

(A0) 液晶セルや偏光子を含む液晶パネルが第1の光学フィルムを有し、タッチパネル基板もカバーガラスを有さない態様；

(A1) 液晶セルや偏光子を含む液晶パネルが第1の光学フィルムを有し、液晶パネルよりも視認側にタッチパネル基板を有し、さらに視認側にカバーガラスを有する態様；

(A2) 液晶セルや偏光子を含む液晶パネルとタッチパネル基板とが一体化し、タッチパネル基板が第1の光学フィルムを有し、さらに視認側にカバーガラスを有する態様；

(A3) 液晶セルや偏光子を含む液晶パネルを有し、液晶パネルが第1の光学フィルムを有し、さらに視認側にカバーガラスとタッチパネル基板が一体

化したカバーガラス部材を有する態様；

（A 4）液晶セルや偏光子を含む液晶パネルを有し、さらに視認側にカバーガラスとタッチパネル基板が一体化したカバーガラス部材を有し、タッチパネル基板が第 1 の光学フィルムを有する態様；

（B 0）発光層を含む有機 E L パネルを有し、有機 E L パネルよりも視認側に円偏光板を有し、円偏光板が第 1 の光学フィルムを有し、タッチパネル基板もカバーガラスを有さない態様；

（B 1）発光層を含む有機 E L パネルを有し、有機 E L パネルよりも視認側に円偏光板を有し、円偏光板が第 1 の光学フィルムを有し、円偏光板よりも視認側にタッチパネル基板を有し、さらに視認側にカバーガラスを有する態様；

（B 2）発光層を含む有機 E L パネル、円偏光板およびタッチパネル基板が一体化し、円偏光板およびタッチパネル基板のいずれかが第 1 の光学フィルムを有し、さらに視認側にカバーガラスを有する態様；

（B 3）発光層を含む有機 E L パネルを有し、有機 E L パネルよりも視認側に円偏光板を有し、円偏光板が第 1 の光学フィルムを有し、円偏光板よりも視認側にカバーガラスとタッチパネル基板が一体化したカバーガラス部材を有する態様；

（B 4）発光層を含む有機 E L パネルを有し、有機 E L パネルよりも視認側に円偏光板を有し、円偏光板よりも視認側にカバーガラスとタッチパネル基板が一体化したカバーガラス部材を有し、カバーガラス部材が第 1 の光学フィルムを有する態様；

などを挙げることができる。

[0076] （A 0）の態様の画像表示装置としては、公知の液晶テレビにおいて、上述の第 1 の光学フィルムを視認側の偏光板の視認側偏光子保護フィルムまたは視認側偏光子保護フィルムの一部として用いる態様を挙げることができる。

（A 3）の態様の画像表示装置としては、アップル社製タブレット端末「

i P a d（本明細書中の i P a d は登録商標）－m i n i」において、上述の第 1 の光学フィルムを視認側の偏光板の視認側偏光子保護フィルムまたは視認側偏光子保護フィルムの一部として用いる態様を挙げることができる。

（A 4）の態様の画像表示装置としては、アップル社製タブレット端末「i P a d－m i n i」において、カバーガラス部材のタッチパネル基板の基材として上述の第 1 の光学フィルムを用いる態様を挙げることができる。

（B 0）の態様の画像表示装置としては、公知の有機 E L テレビにおいて、上述の第 1 の光学フィルムを円偏光板の一部として使用される直線偏光子の視認側偏光子保護フィルム、視認側偏光子保護フィルムの一部、円偏光板よりも視認側に配置されるタッチパネル基板の一部または円偏光板よりも視認側に配置されるカバーガラスの一部に配置して用いる態様を挙げることができる。

（B 2）の態様の画像表示装置としては、サムスン社製スマートフォン「ギャラクシー S 4」において、上述の第 1 の光学フィルムを円偏光板の一部として使用される直線偏光子の視認側偏光子保護フィルム、視認側偏光子保護フィルムの一部、円偏光板よりも視認側に配置されるタッチパネル基板の一部に配置して用いる態様を挙げることができる。

[0077] （液晶表示装置）

本発明の画像表示装置が液晶表示装置である場合には、液晶セルの駆動モードとしては、V A モード、I P S モード、T N モード、E C B モード、またはその他のいずれのモードであってもよい。

[0078] V A モードの液晶セルでは、電圧無印加時に棒状液晶性分子が実質的に垂直に配向している。V A モードの液晶セルには、（1）棒状液晶性分子を電圧無印加時に実質的に垂直に配向させ、電圧印加時に実質的に水平に配向させる狭義の V A モードの液晶セル（特開平 2－1 7 6 6 2 5 号公報記載）に加えて、（2）視野角拡大のため、V A モードをマルチドメイン化した（M V A モードの）液晶セル（S I D 9 7、D i g e s t o f T e c h. P a p e r s（予稿集）2 8（1 9 9 7）8 4 5 記載）、（3）棒状液晶性

分子を電圧無印加時に実質的に垂直配向させ、電圧印加時にねじれマルチドメイン配向させるモード（ $n-A$ SMモード）の液晶セル（日本液晶討論会の予稿集58～59（1998）記載）および（4）SURVIVALモードの液晶セル（LCDインターナショナル98で発表）が含まれる。

[0079] IPSモードの液晶セルは、ネマチック液晶に横電界をかけてスイッチングする方式であり、詳しくはProc. IDRC (Asia Display '95), p. 577-580及び同p. 707-710に記載されている。

[0080] TNモードの液晶セルでは、電圧無印加時に棒状液晶性分子が実質的に水平配向し、さらに $60 \sim 120^\circ$ にねじれ配向していることが好ましい。TNモードの液晶セルは、カラーTFT液晶表示装置として最も多く利用されており、多数の文献に記載がある。

[0081] ECBモードの液晶セルは、電圧無印加時に棒状液晶性分子が実質的に水平配向している。ECBモードは、最も単純な構造を有する液晶表示モードの一つであって、例えば特開平5-203946号公報に詳細が記載されている。

[0082] 液晶表示装置は、光源として青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードと、蛍光体とを有していることが好ましい。この場合に用いられるこの蛍光体は、青色、赤色、緑色、または黄色等の蛍光を発するものであることが好ましく、黄色の蛍光を発するものであることがより好ましい。この場合、発光スペクトルが可視域に亘って連続的となり、高いリターデーションを有するフィルムを光が透過した場合に虹ムラが発生することを抑制できるため、好ましい。

[0083] また、この蛍光体は発光ダイオードの光源、すなわち発光部の内部に含まれていてもよく、または光源と液晶セルとの間（すなわち発光ダイオードと液晶パネルとの間）、たとえば、拡散シート等に含まれていてもよい。

さらに、蛍光体は量子ドットであってもよく、青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて緑色発光する量子ドット

と青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて赤色発光する量子ドットの組み合わせがより好ましい。

[0084] (有機EL表示装置)

本発明の画像表示装置は有機EL表示装置であってもよい。有機EL表示装置は陽極、陰極の一对の電極間に発光層もしくは発光層を含む複数の有機化合物薄膜を形成した表示装置であり、発光層のほか正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層、電子輸送層、保護層などを有してもよく、またこれらの各層はそれぞれ他の機能を備えたものであってもよい。各層の形成にはそれぞれ種々の材料を用いることができる。

[0085] 有機EL表示装置は、赤、緑、青の各色に発光する発光層を備えたものであってもよく、また、白色に発光する発光層と、カラーフィルタを備えたものであってもよい。

[0086] 本発明に用いられる有機EL表示装置は偏光子を含む。

偏光子は有機EL表示装置のいずれの部材として用いられてもよいが、通常は円偏光板の一部に用いられる。

有機EL表示装置は、視認側に円偏光板を備えたものであることが好ましい。円偏光板は、 $\lambda/4$ 波長板と偏光子を有する偏光板であり、偏光子は $\lambda/4$ 波長板よりも視認側に配置されることが好ましい。本発明においては、偏光子の視認側にさらに第1の光学フィルムが配置される。円偏光板を備えた有機EL表示装置は、外光の反射を抑制し、良好な視認性を得ることができるため、好ましい。

実施例

[0087] 以下に実施例と比較例を挙げて本発明の特徴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、処理手順等は、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。したがって、本発明の範囲は以下に示す具体例により限定的に解釈されるべきものではない。

[0088] [製造例：第1の光学フィルムの準備]

<シンジオタクチックポリスチレン>

市販のシンジオタクチックポリスチレン樹脂ザレック S105（出光興産社製）に、ヒンダードフェノール系安定化剤「Irganox 1010」（BASF社製）を0.3質量%、及び、紫外線吸収剤2,2'-(p-フェニレン)ジ-3,1-ベンゾオキサジン-4-オン（富士フィルムファインケミカルズ株式会社製、製品名UVSORB 101）を0.7質量%混合し、30mmの直径中の単軸押出機を用いて、300℃にて熔融押出し、静電ピニング法にて50℃の冷却ロールに密着させ、未延伸フィルムを製膜した。このとき押し出し機とダイの間にスクリーンフィルター、ギアポンプ、リーフ型ディスクフィルターをこの順に配置し、これらをメルト配管で連結し、幅450mm、リップギャップ1mmのダイから押出した。

次に、未延伸フィルムを横方向に115℃で3.8倍に延伸後、200℃で幅方向に5%弛緩させながら10秒間熱処理を施し、厚み100μmの延伸フィルムを作製し、延伸フィルムB1を得た。

[0089] (ハードコート層の形成)

延伸フィルムB1の一方の面に、易接着層を設けずに直接、下記組成の混合塗液（アクリルー1）を乾燥膜厚が5μmになるように塗布・乾燥し、紫外線を照射して硬化させハードコート層を形成した。

[0090] (アクリルー1の組成)

ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート	85質量部
2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート	15質量部
光重合開始剤（商品名：イルガキュア184、BASF製）	5質量部
メチルエチルケトン	200質量部

[0091] このようにして、実施例1に使用する第1の光学フィルムを得た。

[0092] 同様の方法で、未延伸フィルムの厚み、及び延伸倍率を適宜変更し、ハードコート層を除く第1の光学フィルムの厚みを下記表1に記載したとおりに変更した実施例2～5、12、13及び比較例2に使用する第1の光学フィルムを得た。

[0093] <アタクチックポリスチレン>

材料を市販のアタクチックポリスチレン樹脂HF77（ポリスチレンジャパン社製）に変え、未延伸フィルムの厚み、及び延伸倍率を適宜変更した以外は、実施例1と同様にして、ハードコート層を除く第1の光学フィルムの厚みを下記表1に記載したとおりに変更した実施例6～8、10～11及び比較例3に使用する第1の光学フィルムを得た。

[0094] <変性アクリル>

材料を市販の変性アクリル樹脂デルペット980N（旭化成社製）に変え、未延伸フィルムの厚みを変更した以外は、実施例1と同様にして、ハードコート層を除く第1の光学フィルムの厚みを下記表1に記載したとおりに変更した実施例9に使用する第1の光学フィルムを得た。

[0095] <PET>

特開2011-215646号公報の実施例に記載の方法に従って、厚みを下記表1に記載したとおりに変更し、比較例1に使用する第1の光学フィルムを作製した。なお、比較例1に使用する第1の光学フィルムはハードコート層を設けなかった。

[0096] [第1の光学フィルムの評価]

(Re、Rthの測定)

作製した第1の光学フィルムの膜厚dを、アンリツ株式会社製電子マイクロメーター「K-402B」を用いて測定した。

次に、第1の光学フィルムの屈折率、nx、ny、nzを、(株)アタゴ社製「アッペ屈折計NAR-4T」、及びナトリウムランプを用いて測定した。

このようにして得られた膜厚、及び屈折率を、下記式(1)、及び(2)に代入し、第1の光学フィルムの面内リターデーションRe、及び膜厚方向のリターデーションRthを得た。

$$Re = (nx - ny) \times d \quad (1)$$

$$Rth = \{ (nx + ny) / 2 - nz \} \times d \quad (2)$$

各実施例および比較例に用いる第1の光学フィルムの樹脂、膜厚、Reお

よび R_{th} の値を下記表 1 に記載した。

[0097] [実施例 1 ～ 9 及び比較例 1 ～ 3]

前述のようにして得た各実施例および比較例に用いる第 1 の光学フィルムを、株式会社東芝製液晶テレビ「24B5」の最も視認側となる偏光子保護フィルムの表面に粘着材である綜研化学株式会社製、SK2057 を介してハードコート層が視認側となるように貼り合わせ、画像表示装置を作製した。その際、「24B5」の視認側に使用されていた偏光子の吸収軸と、第 1 の光学フィルムの遅相軸とのなす角度 θ_1 が、下記表 1 に記載する角度になるように貼り合わせた。このようにして、(A0) の態様の実施例 1 ～ 9 及び比較例 1 ～ 3 の画像表示装置を得た。

[0098] [実施例 10]

有機 EL 表示装置であるサムスン社製スマートフォン「ギャラクシー S4」のカバーガラスを取り外し、有機 EL パネル、円偏光板およびタッチパネル基板が一体化した積層体の最も視認側となるタッチパネル基板の表面に実施例 10 に用いる第 1 の光学フィルムを粘着材である綜研化学株式会社製、SK2057 を介してハードコート層が視認側となるように貼り合わせ、画像表示装置を作製した。その際、「ギャラクシー S4」の視認側に円偏光板の一部として使用されていた直線偏光子の吸収軸と、第 1 の光学フィルムの遅相軸とのなす角度 θ_1 が、下記表 1 に記載する角度になるように貼り合わせた。その後、取り外したカバーガラスを取り付けた。このようにして、(B2) の態様の実施例 10 の画像表示装置を得た。

なお、「ギャラクシー S4」の有機 EL パネルおよびタッチパネル基板が一体化した積層体には、本発明における第 1 の光学フィルムの光学特性を満たすフィルムは配置されていなかった。

[0099] [実施例 11]

株式会社東芝製液晶テレビ「24B5」の代わりに、青色 LED を光源として有し、かつ、光源と液晶セルとの間に蛍光体を有するソニー株式会社製液晶テレビ「KDL-46W900A」を使用した以外は実施例 1 ～ 9 と同

様にして、(A0)の態様の実施例11の画像表示装置を得た。

[0100] [実施例12]

アップル社製タブレット端末「iPad-mini」のカバーガラス部材を取り外し、液晶パネルの最も視認側となる偏光子保護フィルムの表面に実施例12用に作製した第1の光学フィルムを粘着材である綜研化学株式会社製、SK2057を介してハードコート層が視認側となるように貼り合わせ、画像表示装置を作製した。その際、「iPad-mini」の視認側に使用されていた偏光子の吸収軸と、第1の光学フィルムの遅相軸とのなす角度 θ_1 が、表1に記載する角度になるように貼り合わせた。さらに、液晶パネルにカバーガラス部材を再び取り付け、(A3)の態様の実施例12の画像表示装置を得た。

なお、「iPad-mini」の液晶パネルはIPS液晶方式であり、また、カバーガラス部材はカバーガラスとタッチパネル基板の一体型であった。具体的には、カバーガラス部材には高Reを有する環状オレフィン系樹脂フィルムを基材として有し、さらにITO透明導電層を有するタッチパネル基板と、タッチパネル基板よりも視認側に配置されるカバーガラスとが設置されていた。

この高Reを有する環状オレフィン系樹脂フィルムは、一軸延伸フィルムであり、第2のフィルムに相当するものであった。また、この高Reを有する環状オレフィン系樹脂フィルムは厚み $100\mu\text{m}$ であり、 $\text{Re}140\text{nm}$ であり、 $\lambda/4$ 板としての性能を有するものであった。

[0101] [実施例13]

実施例12と同様にアップル社製タブレット端末「iPad-mini」のカバーガラス部材を取り外した。その後、カバーガラス部材のタッチパネル基板の基材として用いられていたITO透明導電層を有する環状オレフィン系樹脂フィルムをカバーガラスから剥がし、代わりに実施例12用に作製した第1の光学フィルムの両面にITO透明導電層を蒸着形成し、カバーガラスに粘着材を介して貼り合わせてカバーガラス部材を組み立てた。得られ

たカバーガラス部材を液晶パネルに取り付け、画像表示装置を作製した。その際、「i P a d - m i n i」の視認側に使用されていた偏光子の吸収軸と、第1の光学フィルムの遅相軸とのなす角度 θ_1 が、表1に記載する角度になるように貼り合わせた。このようにして、(A4)の態様の実施例13の画像表示装置を得た。

[0102] [評価]

<視認性の評価（二軸延伸PET貼合なし）>

作製した各実施例および比較例の画像表示装置を正面、及び斜め方向から、偏光サングラスを装着して観察した。その際、用いた偏光サングラスの直線偏光子は、吸収軸の方位が地面と平行になっていた。また、観察方位は偏光子の吸収軸とのなす角を $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ までの 10° 毎、極角は正面から極角 80° までの 10° 毎に観察し、画面表示の明るさの変化、及び虹ムラの発生有無を調べた。

明るさに関しては、以下の基準で評価した。AまたはB評価であることが実用上必要であり、A評価であることがより好ましい。

A・・・あらゆる方位、極角、及び偏光サングラスを装着した観察者の顔の傾斜角度において、表示が暗くならず、表示内容を視認できる。

B・・・表示が暗くなる場合があるが、表示内容を視認できる。

C・・・表示内容を視認できない程に表示が暗くなる場合がある。

[0103] また、虹ムラに関しては、以下の基準で評価した。AまたはB評価であることが実用上必要であり、A評価であることがより好ましい。

A・・・あらゆる方位、極角、及び偏光サングラスを装着した観察者の顔の傾斜角度において、虹ムラが視認されない。

B・・・ごく弱く虹ムラが視認される場合がある。

C・・・虹ムラが強く視認される。

下記表1に評価結果を示す。

[0104] <二軸延伸PET貼合あり>

作製した各実施例および比較例の画像表示装置の第1の光学フィルムより

もさらに視認側に、指紋付着防止やガラス飛散防止フィルム、またはタッチパネルの電極フィルムが設置された場合を模擬した評価を、以下の方法で行った。

具体的には、各実施例および比較例の画像表示装置の第1の光学フィルムよりもさらに視認側の表面に第2のフィルムとして二軸延伸PETフィルム（厚み $100\mu\text{m}$ 、 R_e ＝約 1500nm 、 R_{th} ＝約 16000nm ）を、第2のフィルムである二軸延伸PETフィルムの遅相軸と第1の光学フィルムの遅相軸とのなす角 θ_2 が 0° 、 45° 、 90° または 135° となるように配置し、それぞれの θ_2 の配置において正面及び斜め方向から、偏光サングラスを装着して観察した。

なお、実施例12は、第1の光学フィルムよりも視認側に、高 R_e を有する第2のフィルムを内部に有するタッチパネル基板が装着されているため、さらに二軸延伸PETフィルムを配置した評価は実施しなかった。

観察に用いた偏光サングラスの直線偏光子は、吸収軸の方位が地面と平行になっていた。また、観察方位は偏光子の吸収軸とのなす角を $0^\circ \sim 180^\circ$ までの 10° 毎、極角は正面から極角 80° までの 10° 毎に観察し、画面表示の明るさの変化、及び虹ムラの発生有無を調べた。

明るさに関しては、以下の基準で評価した。AまたはB評価であることが実用上必要であり、A評価であることがより好ましい。

A・・・あらゆる方位、あらゆる極角、及び偏光サングラスを装着した観察者のあらゆる顔の傾斜角度において、表示が暗くならず、表示内容を視認できる。

B・・・表示が暗くなる場合があるが、表示内容を視認できる。

C・・・表示内容を視認できない程に表示が暗くなる場合がある。

[0105] また、虹ムラに関しては、以下の基準で評価した。AまたはB評価であることが実用上必要であり、A評価であることがより好ましい。

A・・・あらゆる方位、あらゆる極角、及び偏光サングラスを装着した観察者のあらゆる顔の傾斜角度において、表示が暗くならず、表示内容を視認

できる。

B・・・ごく弱く虹ムラが視認される場合がある。

C・・・虹ムラが強く視認される。

下記表 1 に評価結果を示す。

下記表 1 には、第 1 の光学フィルムと第 2 のフィルム（二軸延伸 P E T フィルム）の位相差の打ち消しあい最も顕著になり、虹ムラの視認性が高くなる、 θ_2 が 90° である場合について結果を示す。

[0106]

[表1]

	画像表示装置	第1の光学フィルム				第1の光学フィルム の遅相軸と 偏光子の吸収軸 とのなす角 θ_1	視認性 (二軸伸PET 貼合なし)		視認性 (二軸伸PET 貼合あり。 $\theta_2=90^\circ$)	
単位	方式	光源の種類	樹脂	フィルム厚み (ハードコート層 を除く) μm	Re nm	Rth nm	明るさ	虹ムラの 発生有無	明るさ	虹ムラの 発生有無
実施例1	VA液晶	白色LED	SPS	100	8000	-9000	A	A	A	A
実施例2	VA液晶	白色LED	SPS	45	4200	-4800	A	B	B	B
実施例3	VA液晶	白色LED	SPS	75	6000	-7000	A	B	A	B
実施例4	VA液晶	白色LED	SPS	200	16000	-17000	A	A	A	A
実施例5	VA液晶	白色LED	SPS	300	24000	-25000	A	A	A	A
実施例6	VA液晶	白色LED	PS	300	8000	-9000	A	A	A	A
実施例7	VA液晶	白色LED	PS	300	8000	-9000	B	A	B	A
実施例8	VA液晶	白色LED	PS	300	8000	-9000	B	A	B	A
実施例9	VA液晶	白色LED	MS	300	6000	-3000	A	A	A	B
実施例10	有機EL	RGB独立発光	PS	300	8000	-9000	A	A	A	A
実施例11	VA液晶	青色LED+蛍光体	PS	300	8000	-9000	A	A	A	A
実施例12	IPS液晶	白色LED	SPS	100	8000	-9000	A	A	---	---
実施例13	IPS液晶	白色LED	SPS	100	8000	-9000	A	A	A	A
比較例1	VA液晶	白色LED	PET	100	8000	9000	A	C	A	C
比較例2	VA液晶	白色LED	SPS	15	2000	-2300	B	C	B	C
比較例3	VA液晶	白色LED	PS	300	8000	-9000	C	A	C	A

[0107] 上記表1より、本発明の画像表示装置は偏光サングラスを装着して観察し

たときに明るさが暗くならず、虹ムラの発生を抑制でき、かつ、画像表示装置の視認側にさらに画像表示装置の視認側にさらに光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを有する場合も偏光サングラスを装着して観察したときに明るさが暗くならず、虹ムラの発生を抑制できることがわかった。

一方、 R_{th} が正であり本発明の上限値を上回り光学フィルムを用いた比較例1の画像表示装置は、偏光サングラスを装着して観察したときに虹ムラが発生し、比較例1の画像表示装置の視認側にさらに光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムで構成された表面保護フィルムが貼り合わせられた場合に偏光サングラスを装着して観察したときにも虹ムラが発生することがわかった。

R_e が本発明の上限値を上回り、 R_{th} が本発明の上限値を上回り光学フィルムを用いた比較例2の画像表示装置は、偏光サングラスを装着して観察したときに虹ムラが発生し、比較例2の画像表示装置の視認側にさらに光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムで構成された表面保護フィルムが貼り合わせられた場合に偏光サングラスを装着して観察したときにも虹ムラが発生することがわかった。

視認側に使用される偏光子の吸収軸と第1の光学フィルムの遅相軸とのなす角度 θ_1 が本発明の下限値を下回る光学フィルムを用いた比較例3の画像表示装置は、偏光サングラスを装着して観察したときに明るさが暗くなり、比較例3の画像表示装置の視認側にさらに光学異方性の大きな少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムで構成された表面保護フィルムが貼り合わせられた場合に偏光サングラスを装着して観察したときにも明るさが暗くなることがわかった。

[0108] なお、第2のフィルムである二軸延伸PETフィルムの遅相軸と、第1の光学フィルムの遅相軸とのなす角 θ_2 が 0° 、 45° 、 135° の場合の評価についても、第2のフィルムである二軸延伸PETフィルムの遅相軸と、第1の光学フィルムの遅相軸とのなす角 θ_2 が 90° の場合の評価と同様の傾向

であった。

[0109] <裸眼での評価>

また、本発明の画像表示装置の評価と同様の方法で、偏光サングラスを着せず、裸眼で観察した。その場合にも明るさが暗くならず、虹ムラの発生がなく、良好な視認性を有していることが確認された。

産業上の利用可能性

[0110] 本発明によれば、指紋付着防止やガラス飛散防止等の理由で、二軸延伸ポリエステルフィルム等の光学異方性の大きなフィルムで構成された表面保護フィルムが貼られた場合や、光学異方性の大きなフィルムを電極フィルムの基材として用いたタッチパネルが用いられた場合であっても、偏光サングラスを着装して画面を観察しても明るく良好な視認性が得られ、かつ虹ムラの発生が抑制される画像表示装置を提供することができる。このため、本発明の画像表示装置は、ユーザーが表面保護フィルムを貼り合わせる可能性のあるテレビ、モニター、スマートフォン、カーナビゲーション、デジタルカメラ、電子ゲーム機や、タッチパネルを有する全ての画像表示装置に好適に使用できる。また、本発明の画像表示装置に含まれる第1の光学フィルムは、反射防止フィルム、ガラス飛散防止フィルム、及びタッチパネルの電極フィルムとしての機能を持たせることもでき、産業上の利用可能性が高い。

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも偏光子と第1の光学フィルムを有する画像表示装置であって、
- 前記第1の光学フィルムは前記偏光子よりも視認側に配置され、
- 前記第1の光学フィルムは波長589nmにおける面内リターデーション $R_e(589)$ が $3000\text{nm} \leq R_e(589) \leq 30000\text{nm}$ を満たし、
- 前記第1の光学フィルムは波長589nmにおける厚さ方向のリターデーション $R_{th}(589)$ が $-30000\text{nm} \leq R_{th}(589) \leq -3000\text{nm}$ を満たし、
- 前記第1の光学フィルムの遅相軸と前記偏光子の吸収軸とのなす角 θ_1 が $\theta_1 = 45^\circ \pm 30^\circ$ であり、
- 前記画像表示装置は、
- 青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードと、前記青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて発光できる蛍光体と、液晶セルとを有する液晶表示装置、あるいは、
- 有機EL表示装置
- である画像表示装置。
- [請求項2] 前記液晶表示装置が、
- 青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードと、前記青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードからの光によって励起されて少なくとも黄色発光できる蛍光体とを有する白色LEDを光源として含む液晶表示装置、または、
- 青色発光ダイオードまたは紫外線発光ダイオードを光源として含み、前記光源と前記液晶セルとの間に前記蛍光体が配置された液晶表示装置
- である請求項1に記載の画像表示装置。

- [請求項3] さらに、前記第1の光学フィルムよりも視認側に、少なくとも一軸方向に延伸されたフィルムを含む第2のフィルムが配置された請求項1または2に記載の画像表示装置。
- [請求項4] 前記第2のフィルムが二軸延伸フィルムを含む請求項3に記載の画像表示装置。
- [請求項5] 前記第2のフィルムが、少なくとも片面に導電層を有する請求項3または4に記載の画像表示装置。
- [請求項6] 前記第2のフィルムの厚みが、 $10\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ である請求項3～5のいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項7] 前記第2のフィルムの波長 589nm における厚さ方向のリターデーション $R_{th}(589)$ が、 $0\text{nm} \leq R_{th}(589)$ を満たす請求項3～6のいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項8] 前記第1の光学フィルムよりも視認側にカバーガラスまたはタッチパネル基板を有する請求項1～7のいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項9] 前記タッチパネル基板が、前記第2のフィルムを有する請求項8に記載の画像表示装置。
- [請求項10] 前記画像表示装置が、前記カバーガラスおよび前記タッチパネル基板を有し、
視認側から前記カバーガラス、前記第2のフィルムおよび前記第1の光学フィルムがこの順に配置された請求項9に記載の画像表示装置。
- [請求項11] 前記第1の光学フィルムが、ハードコート層を有する請求項1～10のいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項12] 前記第1の光学フィルムが、紫外線吸収剤を含む請求項1～11のいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項13] 前記第1の光学フィルムが、少なくとも片面に導電層を有する請求項1～12のいずれか一項に記載の画像表示装置。

- [請求項14] 前記第1の光学フィルムの厚みが、10～500 μ mである請求項1～13のいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項15] 前記第1の光学フィルムが、ポリスチレン系樹脂を含む請求項1～14のいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項16] 前記ポリスチレン系樹脂が、結晶性のポリスチレン系樹脂を含む請求項15に記載の画像表示装置。
- [請求項17] 前記ポリスチレン系樹脂が、シンジオタクチック構造を有する請求項15または16に記載の画像表示装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G09F9/00(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13357(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 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) G09F9/00, G02B5/30, G02F1/1333, G02F1/13357, G02F1/13363, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015 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.
P, X P, A	WO 2014/208309 A1 (Fujifilm Corp.), 31 December 2014 (31.12.2014), paragraphs [0012] to [0099] (Family: none)	1-2, 8, 12-17 3-7, 9-11
P, A	WO 2014/119577 A1 (Mitsui Chemicals, Inc., Murata Mfg. Co., Ltd.), 07 August 2014 (07.08.2014), paragraphs [0036] to [0038], [0041] to [0042], [0110] to [0128]; fig. 2, 4 (Family: none)	1-17
P, A	WO 2014/185312 A1 (Toyobo Co., Ltd.), 20 November 2014 (20.11.2014), paragraphs [0010] to [0126]; fig. 1 (Family: none)	1-17
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 06 March 2015 (06.03.15)		Date of mailing of the international search report 17 March 2015 (17.03.15)
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/JP2015/050002

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-146003 A (Asahi Kasei Chemicals Corp.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0054] to [0067] (Family: none)	1-17
A	JP 2008-274043 A (Asahi Kasei Corp.), 13 November 2008 (13.11.2008), paragraph [0032] (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））			
Int.Cl. G09F9/00(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13357(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			
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（I P C））			
Int.Cl. G09F9/00, G02B5/30, G02F1/1333, G02F1/13357, G02F1/13363, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	
P, X P, A	W0 2014/208309 A1（富士フイルム株式会社）2014.12.31, 段落0012-0099（ファミリーなし）	1-2, 8, 12-17 3-7, 9-11	
P, A	W0 2014/119577 A1（三井化学株式会社, 株式会社村田製作所）2014.08.07, 段落0036-0038, 段落0041-0042, 段落0110-0128, 図2, 図4（ファミリーなし）	1-17	
P, A	W0 2014/185312 A1（東洋紡株式会社）2014.11.20, 段落0010-0126, 図1（ファミリーなし）	1-17	
☒ 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		の日の後に公表された文献	
「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 0 6 . 0 3 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 1 7 . 0 3 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / 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） 中村 直行 電話番号 03-3581-1101 内線 3273	21 5360

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2008-146003 A (旭化成ケミカルズ株式会社) 2008. 06. 26, 段落 0054-0067 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2008-274043 A (旭化成株式会社) 2008. 11. 13, 段落0032 (フ ァミリーなし)	1-17