

(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
2014 年 12 月 11 日(11.12.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/196637 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/065120
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 6 日(06.06.2014)
- (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 2013-119669 2013 年 6 月 6 日(06.06.2013) JP
特願 2013-146561 2013 年 7 月 12 日(12.07.2013) 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 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 齊藤 之人 (SAITOH Yukito); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 大室 克文 (OHMURO Katsufumi); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼 2 1

0 番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
渡野 亮子 (WATANO Akiko); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 佐藤 寛 (SATO Hiroshi); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (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).

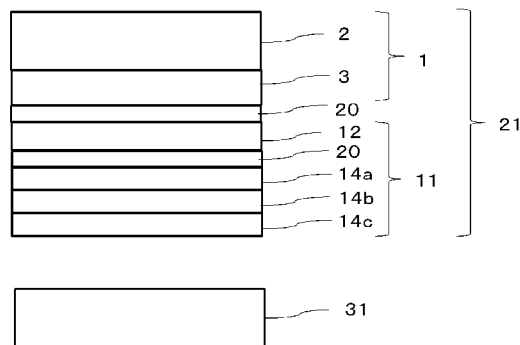
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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.

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL SHEET MEMBER AND IMAGE DISPLAY DEVICE EMPLOYING SAME

(54) 発明の名称: 光学シート部材及びそれを用いた画像表示装置

[図1]



(57) Abstract: An optical sheet member comprises: a polarizing plate including a polarizing element; a brightness enhancement film including a reflective polarizing element; and a $\lambda/4$ plate. The reflective polarizing element further comprises: a first light reflecting layer which has a reflection center wavelength in the 430-480nm wavelength band and has a peak reflectivity at a half width of 100nm or less, and is formed by fixing a cholesteric liquid-crystal phase which emits circularly polarized light; a second light reflecting layer which has a reflection center wavelength in the 500-600nm wavelength band and has a peak reflectivity at a half width of 100nm or less, and is formed by fixing a cholesteric liquid-crystal phase which emits circularly polarized light; and a third light reflecting layer which has a reflection center wavelength in the 600-650nm wavelength band and a peak reflectivity at a half width of 100nm or less, and is formed by fixing a cholesteric liquid-crystal phase which emits circularly polarized light. The brightness enhancement film further comprises the $\lambda/4$ plate, between the polarizing element and the reflective polarizing element, which satisfies the formula (2). When the optical sheet member is embedded in an image display device using a narrowband RGB backlight, frontal brightness, frontal contrast, and color reproduction range are enhanced (note that $Re(\lambda)$ refers to in-plane retardation in a λ nm wavelength). Formula (2) $550\text{nm}/4 - 25\text{nm} < Re(550) < 550\text{nm}/4 + 25\text{nm}$

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/196637 A1



(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, 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))

偏光子を含む偏光板と反射偏光子を含む輝度向上フィルムと $\lambda/4$ 板とを有し、反射偏光子が、430～480 nm の波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第一の光反射層と、500～600 nm の波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第二の光反射層と、600～650 nm の波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第三の光反射層を含み、輝度向上フィルムが、偏光子と反射偏光子の間に式 (2) を満たす $\lambda/4$ 板を有する光学シート部材は、RGB 狭帯域のバックライトを用いた画像表示装置に組み込んだときに、正面輝度、正面コントラストおよび色再現域がいずれも向上する ($R_e(\lambda)$ は波長 λ nm における面内方向のレターデーション)。式 (2) $550 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < R_e(550) < 550 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$

明 細 書

発明の名称：光学シート部材及びそれを用いた画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、光学シート部材及びそれを用いた画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置（以下、LCDとも言う）などのフラットパネルディスプレイは、消費電力が小さく、省スペースの画像表示装置として年々その用途が広がっている。液晶表示装置は、バックライト（以下、BLとも言う）、バックライト側偏光板、液晶セル、視認側偏光板などをこの順で設けられた構成となっている。

近年のフラットパネルディスプレイ市場において、LCD性能改善として省電力化、高精細化、色再現性向上のための開発が進んでおり、特にタブレットPCやスマートフォンなどの小型サイズで顕著に省電力化、高精細化、色再現性向上が求められているのが現状だが、大型サイズにおいても現行のTV規格（FHD、NTSC（National Television System Committee）比72%÷EBU（European Broadcasting Union）比100%）の次世代ハイビジョン（4K2K、EBU比100%以上）の開発が進められている。そのため、液晶表示装置の省電力化、高精細化、色再現性向上がますます求められている。

[0003] バックライトの省電力化に伴い、バックライトとバックライト側偏光板の間に光学シート部材を設け、光学シート部材は、あらゆる方向に振動しながら入射する光のうち、特定の偏光方向に振動する光のみ透過させて、他の偏光方向に振動する光は反射する光学素子である。モバイル機器の増加と家電製品の低消費電力化に伴う低電力LCDの核心部品として、LCDの低い光効率を解決して輝度（光源の単位面積当たりの明るさの程度）を高めることが期待されている。

これに対し、バックライトとバックライト側偏光板の間に光学シート部材（DBEF（Dual Brightness Enhancement Film、二重輝度向上フィルム）など）を組合せる事で、光リサイクルによりBLの光利用率を向上させ、バックライトを省電力化しつつ、その輝度を向上させる技術が知られている（特許文献1参照）。同様に特許文献2には、 $\lambda/4$ 板とコレステリック液晶相を固定してなる層を積層した構成の偏光板、コレステリック液晶相のピッチの異なる3層以上のコレステリック液晶相を固定してなる層での広帯域化により、光リサイクルでBLの光利用率を向上させる技術が記載されている。

しかし、このような光学シート部材は部材構成が複雑であり、市場に普及するためには、より部材の機能統合を進めた部材点数低減での低コスト化が必須となっている。

[0004] 一方、液晶表示装置の高精細化および色再現性向上の観点から、バックライトの発光スペクトルをシャープにする方法も知られてきている。例えば特許文献3には、青色LEDと導光板間に蛍光体として赤色光及び緑色光を放出する量子点（QD）を利用して白色光を具現することで高輝度と色彩再現性向上を実現する方法が記載されている。非特許文献1には、LCDの色再現性を改善するため量子ドットを用いた光変換シート（QDEF、量子ドットシートとも言う）を組合せた方式が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許3448626号公報

特許文献2：特開平1-133003号公報

特許文献3：特開2012-169271号公報

非特許文献

[0006] 非特許文献1：SID '12 DIGEST p. 895

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 光利用率を改善する特許文献1、2は白色光に対する広帯域の光リサイクル機能を付与するため、多層構成、部材の波長分散性を考慮した複雑な設計の上、製造コストが高い課題がある。また、特許文献3、非特許文献1に示す蛍光（PL）応用技術に関しては、量子ドット（Quantum Dot、以下、QDとも言う）を利用して白色光により高輝度、色彩再現性向上を実現するものであるが、更なる輝度改善には特許文献1、2との組み合わせが必須であり、上記同様の課題がある。

省電力化に必要なBL光利用率改善と、高精細（開口率低下）及び色再現性向上（カラーフィルター（以下、CFとも言う）透過率低下）がトレードオフの関係であり、光利用率改善と色再現性を両立することが課題である。

[0008] 本発明の解決しようとする課題は、RGB狭帯域のバックライトを用いた画像表示装置に組み込んだときに、正面輝度、正面コントラストおよび色再現域がいずれも向上する光学シート部材を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために本発明者らが鋭意検討した結果、RGB波長領域の発光ピークが狭いRGBの輝線光（半値幅100nm以下で、例えば量子ドットBL）を用いた光源に対応して、RGB波長領域に狭い反射ピークを有する反射偏光子を用いて光利用率を上げることで、シンプルな構成で、正面輝度、正面コントラストおよび色再現域を同時に、従来知られていないほど高くできることを見出し、上記課題を解決できることを見出した。

すなわち、上記課題は、以下の構成の本発明によって解決される。

[0010] [1] 偏光子（A）を含む偏光板と、

反射偏光子（B）を含む輝度向上フィルムと、

$\lambda/4$ 板（C）と、

を有し、

反射偏光子（B）が、430～480nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100nm以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射す

るコレステリック液晶相を固定してなる第一の光反射層と、

500～600 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第二の光反射層と、

600～650 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第三の光反射層を含み、

輝度向上フィルムが、偏光子（A）と反射偏光子（B）の間に下記式（2）を満たす $\lambda/4$ 板（C）を有する光学シート部材。

$$\text{式（2）} \quad 550 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < R_e(550) < 550 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$$

（式中、 $R_e(\lambda)$ は波長 λ nmにおける面内方向のレターデーション（単位：nm）を表す。）

[2] [1]に記載の光学シート部材は、 $\lambda/4$ 板（C）が更に下記式（1）、（3）、（4）を満たすことが好ましい。

$$\text{式（1）} \quad 450 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < R_e(450) < 450 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$$

$$\text{式（3）} \quad 630 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < R_e(630) < 630 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$$

$$\text{式（4）} \quad R_e(450) < R_e(550) < R_e(630)$$

（式中、 $R_e(\lambda)$ は波長 λ nmにおける面内方向のレターデーション（単位：nm）を表す。）

[3] 偏光子（A）を含む偏光板と、

反射偏光子（B）を含む輝度向上フィルムと、
を有し、

反射偏光子（B）が、430～480 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークと、500～600 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率の

ピークと、 $600\sim 650\text{ nm}$ の波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である反射率のピークを有し、直線偏光を出射する誘電体多層膜である光学シート部材。

[4] [1]～[3]のいずれかに記載の光学シート部材は、偏光板および反射偏光子(B)が、直接接触して、または、接着層を介して積層したことが好ましい。

[5] [1]または[2]に記載の光学シート部材は、偏光板、 $\lambda/4$ 板(C)および反射偏光子(B)がこの順で、直接接触して、または、接着層を介して積層したことが好ましい。

[6] [1]～[5]のいずれかに記載の光学シート部材は、反射偏光子(B)と、反射偏光子(B)の偏光板側に隣接する層との屈折率の差が 0.15 以下であることが好ましい。

[7] [1]～[6]のいずれかに記載の光学シート部材は、輝度向上フィルムの膜厚が $5\sim 10\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましい。

[8] [1]～[7]のいずれかに記載の光学シート部材と、
バックライトユニットとを有し、
バックライトユニットが $430\sim 480\text{ nm}$ の波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である発光強度のピークを有する青色光と、
 $500\sim 600\text{ nm}$ の波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である発光強度のピークを有する緑色光と、
 $600\sim 650\text{ nm}$ の波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である発光強度のピークを有する赤色光とを発光する光源を備え、
バックライトユニットが光源の後部に、光源から発光されて光学シート部材で反射された光の偏光状態の変換および反射をする反射部材を備える、画像表示装置。

[9] [8]に記載の画像表示装置は、光源が、前述の青色光を発光する青色発光ダイオードと、

前述の青色発光ダイオードの前述の青色光が入射したときに前述の緑色光

と前述の赤色光を発光する蛍光材料を有することが好ましい。

[10] [9]に記載の画像表示装置は、蛍光材料が量子ドット部材であり、

量子ドット部材が光学シート部材と青色光源の間に配置されたことが好ましい。

[11] [10]に記載の画像表示装置は、量子ドット部材が、入射光の偏光性を少なくとも一部保持した蛍光を発光することが好ましい。

[12] [8]～[11]のいずれかに記載の画像表示装置は、さらに液晶セルを有することが好ましい。

[0011] [13] [8]～[12]のいずれかに記載の画像表示装置は、バックライトユニットが、前述の青色光のうち460nmよりも短波長の光を選択的に透過する青色用波長選択フィルタを有することが好ましい。

[14] [8]～[13]のいずれかに記載の画像表示装置は、バックライトユニットが、前述の赤色光のうち630nmよりも長波長の光を選択的に透過する赤色用波長選択フィルタを有することが好ましい。

[15] [8]～[14]のいずれかに記載の画像表示装置は、さらに薄層トランジスタを有し、

薄層トランジスタが、キャリア濃度が $1 \times 10^{14} / \text{cm}^3$ 未満である酸化物半導体層を有することが好ましい。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、RGB狭帯域のバックライトを用いた画像表示装置に組み込んだときに、正面輝度、正面コントラストおよび色再現域がいずれも向上する光学シート部材を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、3層のコレステリック液晶相を固定してなる層を反射偏光子として用いた本発明の光学シート部材の一例の断面を、バックライトとの位置関係とあわせて示した概略図である。

[図2]図2は、3層のコレステリック液晶相を固定してなる層を反射偏光子と

して用いた本発明の光学シート部材の他の一例の断面を、バックライトとの位置関係とあわせて示した概略図である。

[図3]図3は、3層のコレスティック液晶相を固定してなる層を反射偏光子として用いた本発明の光学シート部材の他の一例の断面を、バックライトとの位置関係とあわせて示した概略図である。

[図4]図4は、誘電体多層膜を反射偏光子として用いた本発明の光学シート部材の他の一例の断面を、バックライトとの位置関係とあわせて示した概略図である。

[図5]図5は、誘電体多層膜を反射偏光子として用いた本発明の光学シート部材の他の一例の断面を、バックライトとの位置関係とあわせて示した概略図である。

[図6]図6は、誘電体多層膜を反射偏光子として用いた本発明の光学シート部材の他の一例の断面を、バックライトとの位置関係とあわせて示した概略図である。

[図7]図7は、本発明の画像表示装置である液晶表示装置の他の一例の断面を示した概略図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の光学シート部材および画像表示装置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、本発明の代表的な実施態様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態様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、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

本明細書中、ピークの「半値幅」とは、ピーク高さ $1/2$ でのピークの幅のことを言う。

[0015] [光学シート部材]

本発明の光学シート部材は、(i)の態様では、偏光子(A)を含む偏光板と、反射偏光子(B)を含む輝度向上フィルムと、 $\lambda/4$ 板(C)と、を

有し、前述の反射偏光子（B）が、430～480 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第一の光反射層と、500～600 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第二の光反射層と、600～650 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第三の光反射層を含み、前述の輝度向上フィルムが、前述の偏光子（A）と前述の反射偏光子（B）の間に下記式（2）を満たす $\lambda/4$ 板（C）を有することを特徴とする。

$$\text{式 (2)} \quad 550 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < \text{Re} (550) < 550 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$$

（式中、 $\text{Re}(\lambda)$ は波長 λ nmにおける面内方向のレターデーション（単位：nm）を表す。）

本発明の光学シート部材は、（i i）の態様では、偏光子（A）を含む偏光板と、反射偏光子（B）を含む輝度向上フィルムと、を有し、前述の反射偏光子（B）が、430～480 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークと、500～600 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークと、600～650 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークを有し、直線偏光を出射する誘電体多層膜であることを特徴とする。

このような構成により、本発明の光学シート部材はRGB狭帯域のバックライトを用いた画像表示装置に組み込んだときに、正面輝度、正面コントラストおよび色再現域がいずれも向上する。

図1～図6に、本発明の光学シート部材の概略図を、バックライトユニット31とともに示した。本発明の光学シート部材21は、偏光板1と、輝度向上フィルム11を含む。偏光板1と、輝度向上フィルム11は、接着層2

0を介して積層されていてもよく（図1、図2、図4、図5参照）、分離して配置されていてもよい（図3、図6参照）。

[0016] ＜偏光板＞

次に、偏光板について説明する。

本発明の光学シート部材が有する偏光板は、通常、液晶表示装置に用いられる偏光板と同様、偏光子（A）およびその両側に配置された二枚の偏光板保護フィルム（以下、保護フィルムとも言う）からなることが好ましい。本発明においては、二枚の保護フィルムの内、液晶セル側に配置される保護フィルムとして、位相差フィルムが用いられることが好ましい。

図1～図6中、偏光板1は、偏光子2を含む。偏光板1は、偏光子2の視認側の表面に位相差フィルム2を含んでいることが好ましい。偏光板1は、偏光子2のバックライトユニット31側の表面に、偏光板保護フィルム3を含んでいてもよい（図2、図3、図5、図6参照）が、含んでいなくてもよい（図1、図4参照）。

[0017] （偏光子）

前述の偏光子（A）としては、ポリマーフィルムにヨウ素が吸着配向されたものを用いることが好ましい。前述のポリマーフィルムとしては、特に限定されず各種のものを使用できる。例えば、ポリビニルアルコール系フィルム、ポリエチレンテレフタレート系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系フィルムや、これらの部分ケン化フィルム、セルロース系フィルム等の親水性高分子フィルムに、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエーテル系配向フィルム等が挙げられる。これらの中でも、偏光子（A）としてのヨウ素による染色性に優れたポリビニルアルコール系フィルムを用いることが好ましい。

[0018] 前述のポリビニルアルコール系フィルムの材料には、ポリビニルアルコールまたはその誘導体を用いられる。ポリビニルアルコールの誘導体としては、ポリビニルホルマール、ポリビニルアセタール等があげられる他、エチレン、プロピレン等のオレフィン、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸等

の不飽和カルボン酸そのアルキルエステル、アクリルアミド等で変性したものがあげられる。

[0019] 前述のポリマーフィルムの材料であるポリマーの重合度は、一般に500～10,000であり、1000～6000の範囲であることが好ましく、1400～4000の範囲にあることがより好ましい。更に、ケン化フィルムの場合、そのケン化度は、例えば、水への溶解性の点から、75モル%以上が好ましく、より好ましくは98モル%以上であり、98.3～99.8モル%の範囲にあることがより好ましい。

[0020] 前述のポリマーフィルム（未延伸フィルム）は、常法に従って、一軸延伸処理、ヨウ素染色処理が少なくとも施される。さらには、ホウ酸処理、洗浄処理、を施すことができる。また前述の処理の施されたポリマーフィルム（延伸フィルム）は、常法に従って乾燥処理されて偏光子（A）となる。

[0021] 一軸延伸処理における延伸方法は特に制限されず、湿潤延伸法と乾式延伸法のいずれも採用できる。乾式延伸法の延伸手段としては、たとえば、ロール間延伸方法、加熱ロール延伸方法、圧縮延伸方法等があげられる。延伸は多段で行うこともできる。前述の延伸手段において、未延伸フィルムは、通常、加熱状態とされる。延伸フィルムの延伸倍率は目的に応じて適宜に設定できるが、延伸倍率（総延伸倍率）は2～8倍程度、好ましくは3～7倍、さらに好ましくは3.5～6.5倍とするのが望ましい。

[0022] ヨウ素染色処理は、例えば、ポリマーフィルムをヨウ素およびヨウ化カリウムを含有するヨウ素溶液に浸漬することにより行われる。ヨウ素溶液は、通常、ヨウ素水溶液であり、ヨウ素および溶解助剤としてヨウ化カリウムを含有する。ヨウ素濃度は0.01～1質量%程度、好ましくは0.02～0.5質量%であり、ヨウ化カリウム濃度は0.01～10質量%程度、さらには0.02～8質量%で用いるのが好ましい。

[0023] ヨウ素染色処理にあたり、ヨウ素溶液の温度は、通常20～50℃程度、好ましくは25～40℃である。浸漬時間は通常10～300秒間程度、好ましくは20～240秒間の範囲である。ヨウ素染色処理にあたっては、ヨ

ヨウ素溶液の濃度、ポリマーフィルムのヨウ素溶液への浸漬温度、浸漬時間等の条件を調整することによりポリマーフィルムにおけるヨウ素含有量およびカリウム含有量が前述の範囲になるように調整する。ヨウ素染色処理は、一軸延伸処理前、一軸延伸処理中、一軸延伸処理後の何れの段階で行ってもよい。

- [0024] 前述の偏光子（A）のヨウ素含有量は、光学特性を考慮すると、例えば、2～5質量%の範囲であり、好ましくは、2～4質量%の範囲である。
- [0025] 前述の偏光子（A）は、カリウムを含有するのが好ましい。カリウム含有量は、好ましくは0.2～0.9質量%の範囲であり、より好ましくは0.5～0.8質量%の範囲である。偏光子（A）が、カリウムを含有することによって、好ましい複合弾性率（ E_r ）を有し、偏光度の高い偏光フィルムを得ることができる。カリウムの含有は、例えば、偏光子（A）の形成材料であるポリマーフィルムを、カリウムを含む溶液に浸漬することにより可能である。前述の溶液は、ヨウ素を含む溶液を兼ねていてもよい。
- [0026] 乾燥処理工程としては、自然乾燥、送風乾燥、加熱乾燥等の従来公知の乾燥方法を用いることができる。例えば加熱乾燥では、加熱温度は20～80℃程度であり、乾燥時間は1～10分間程度である。また、この乾燥処理工程においても適宜延伸することができる。
- [0027] 偏光子（A）の厚さとしては特に限定されず、通常は5～300 μm 、好ましくは10～200 μm 、より好ましくは、20～100 μm である。
- [0028] 偏光子（A）の光学特性としては、偏光子（A）単体で測定したときの単体透過率が43%以上であることが好ましく、43.3～45.0%の範囲にあることがより好ましい。また、前述の偏光子（A）を2枚用意し、2枚の偏光子（A）の吸収軸が互いに90°になるように重ね合わせて測定する直交透過率は、より小さいことが好ましく、実用上、0.00%以上0.050%以下が好ましく、0.030%以下であることがより好ましい。偏光度としては、実用上、99.90%以上100%以下であることが好ましく、99.93%以上100%以下であることが特に好ましい。偏光板として

測定した際にもほぼこれと同等の光学特性が得られるものが好ましい。

[0029] (偏光板保護フィルム)

本発明の光学シート部材は、偏光子の液晶セルと反対側に偏光板保護フィルムを有していてもよく、有さなくてもよい。偏光子の液晶セルと反対側に偏光板保護フィルムを有さない場合は、偏光子に直接または接着剤を介して、後述の反射偏光子が設けられていてもよい。

前述の保護フィルムのうち、液晶セルと反対側に配置される保護フィルムとしては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮断性、等方性等に優れる熱可塑性樹脂が用いられる。このような熱可塑性樹脂の具体例としては、トリアセチルセルロース等のセルロース樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、(メタ)アクリル樹脂、環状ポリオレフィン樹脂(ノルボルネン系樹脂)、ポリアリレート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、及びこれらの混合物が挙げられる。

[0030] セルロース樹脂は、セルロースと脂肪酸のエステルである。このようセルロースエステル系樹脂の具体例としては、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、トリプロピルセルロース、ジプロピルセルロース等が挙げられる。これらのなかでも、トリアセチルセルロースが特に好ましい。トリアセチルセルロースは多くの製品が市販されており、入手容易性やコストの点でも有利である。トリアセチルセルロースの市販品の例としては、富士フィルム社製の商品名「UV-50」、「UV-80」、「SH-80」、「TD-80U」、「TD-TAC」、「UZ-TAC」や、コニカ社製の「KCシリーズ」等が挙げられる。

[0031] 環状ポリオレフィン樹脂の具体的としては、好ましくはノルボルネン系樹脂である。環状オレフィン系樹脂は、環状オレフィンを重合単位として重合される樹脂の総称であり、例えば、特開平1-240517号公報、特開平3-14882号公報、特開平3-122137号公報等に記載されている樹脂が挙げられる。具体例としては、環状オレフィンの開環(共)重合体、

環状オレフィンの付加重合体、環状オレフィンとエチレン、プロピレン等の α -オレフィンとその共重合体（代表的にはランダム共重合体）、及び、これらを不飽和カルボン酸やその誘導体で変性したグラフト重合体、ならびに、それらの水素化物等が挙げられる。環状オレフィンの具体例としては、ノルボルネン系モノマーが挙げられる。

[0032] 環状ポリオレフィン樹脂としては、種々の製品が市販されている。具体例としては、日本ゼオン株式会社製の商品名「ゼオネックス」、「ゼオノア」、J S R株式会社製の商品名「アートン」、T I C O N A社製の商品名「トーパス」、三井化学株式会社製の商品名「A P E L」が挙げられる。

[0033] （メタ）アクリル系樹脂としては、本発明の効果を損なわない範囲内で、任意の適切な（メタ）アクリル系樹脂を採用し得る。例えば、ポリメタクリル酸メチル等のポリ（メタ）アクリル酸エステル、メタクリル酸メチルー（メタ）アクリル酸共重合、メタクリル酸メチルー（メタ）アクリル酸エステル共重合体、メタクリル酸メチルーアクリル酸エステル（メタ）アクリル酸共重合体、（メタ）アクリル酸メチルースチレン共重合体（MS樹脂等）、脂環族炭化水素基を有する重合体（例えば、メタクリル酸メチルーメタクリル酸シクロヘキシル共重合体、メタクリル酸メチルー（メタ）アクリル酸ノルボルニル共重合体等）が挙げられる。好ましくは、ポリ（メタ）アクリル酸メチル等のポリ（メタ）アクリル酸C 1 - 6アルキルが挙げられる。より好ましくはメタクリル酸メチルを主成分（50～100質量%、好ましくは70～100質量%）とするメタクリル酸メチル系樹脂が挙げられる。

[0034] （メタ）アクリル系樹脂の具体例として、例えば、三菱レイヨン株式会社製のアクリペットV HやアクリペットV R L 2 0 A、特開2004-70296号公報に記載の分子内に環構造を有する（メタ）アクリル系樹脂、分子内架橋や分子内環化反応により得られる高T_g（メタ）アクリル樹脂系が挙げられる。

[0035] （メタ）アクリル系樹脂として、ラクトン環構造を有する（メタ）アクリル系樹脂を用いることもできる。高い耐熱性、高い透明性、二軸延伸するこ

とにより高い機械的強度を有するからである。

[0036] 保護フィルムの厚さは適宜に設定し得るが、一般には強度や取扱い等の作業性、薄層性等の点より $1 \sim 500 \mu\text{m}$ 程度である。特に $1 \sim 300 \mu\text{m}$ が好ましく、 $5 \sim 200 \mu\text{m}$ がより好ましい。保護フィルムは、 $5 \sim 150 \mu\text{m}$ の場合に特に好適である。

[0037] $R_e(\lambda)$ 、 $R_{th}(\lambda)$ は、各々、波長 λ における面内のレターデーション、及び厚さ方向のレターデーションを表す。 $R_e(\lambda)$ は K O B R A 21 A D H、又は W R（王子計測機器（株）製）において、波長 $\lambda \text{ nm}$ の光をフィルム法線方向に入射させて測定される。測定波長 $\lambda \text{ nm}$ の選択にあたっては、波長選択フィルターをマニュアルで交換するか、または測定値をプログラム等で変換して測定することができる。測定されるフィルムが、1軸又は2軸の屈折率楕円体で表されるものである場合には、以下の方法により $R_{th}(\lambda)$ が算出される。なお、この測定方法は、後述する光学異方性層中のディスコティック液晶分子の配向膜側の平均チルト角、その反対側の平均チルト角の測定においても一部利用される。

$R_{th}(\lambda)$ は、前述の $R_e(\lambda)$ を、面内の遅相軸（K O B R A 21 A D H、又は W R により判断される）を傾斜軸（回転軸）として（遅相軸がない場合には、フィルム面内の任意の方向を回転軸とする）のフィルム法線方向に対して法線方向から片側 50° まで 10 度ステップで各々その傾斜した方向から波長 $\lambda \text{ nm}$ の光を入射させて全部で 6 点測定し、その測定されたレターデーション値と平均屈折率の仮定値及び入力された膜厚値を基に K O B R A 21 A D H 又は W R が算出する。上記において、法線方向から面内の遅相軸を回転軸として、ある傾斜角度にレターデーションの値がゼロとなる方向をもつフィルムの場合には、その傾斜角度より大きい傾斜角度でのレターデーション値はその符号を負に変更した後、K O B R A 21 A D H、又は W R が算出する。なお、遅相軸を傾斜軸（回転軸）として（遅相軸がない場合には、フィルム面内の任意の方向を回転軸とする）、任意の傾斜した2方向からレターデーション値を測定し、その値と平均屈折率の仮定値、及

び入力された膜厚値を基に、以下の式（A）、及び式（B）よりR t hを算出することもできる。

[0038] [数1]

$$R_e(\theta) = \left[n_x - \frac{n_y \times n_z}{\sqrt{\{n_y \sin(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2 + \{n_z \cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))}$$

..... 式（A）

なお、上記のR e（θ）は法線方向から角度θ傾斜した方向におけるレターデーション値を表す。また、式（A）におけるn xは、面内における遅相軸方向の屈折率を表し、n yは、面内においてn xに直交する方向の屈折率を表し、n zは、n x及びn yに直交する方向の屈折率を表す。dは膜厚である。

$$R t h = ((n x + n y) / 2 - n z) \times d \dots \dots \dots \text{式（B）}$$

[0039] 測定されるフィルムが、1軸や2軸の屈折率楕円体で表現できないもの、いわゆる光学軸（o p t i c a x i s）がないフィルムの場合には、以下の方法により、R t h（λ）は算出される。R t h（λ）は、前述のR e（λ）を、面内の遅相軸（K O B R A 2 1 A D H、又はWRにより判断される）を傾斜軸（回転軸）として、フィルム法線方向に対して−5 0° から+5 0° まで1 0° ステップで各々その傾斜した方向から波長λ n mの光を入射させて1 1点測定し、その測定されたレターデーション値と平均屈折率の仮定値及び入力された膜厚値を基にK O B R A 2 1 A D H又はWRが算出する。また、上記の測定において、平均屈折率の仮定値は、ポリマーハンドブック（J O H N W I L E Y & S O N S, I N C）、各種光学フィルムのカタログの値を使用することができる。平均屈折率の値が既知でないものについては、アッペ屈折計で測定することができる。主な光学フィルムの平均屈折率の値を以下に例示する：セルロースアシレート（1. 4 8）、シクロオレフィンポリマー（1. 5 2）、ポリカーボネート（1. 5 9）、ポリメチルメタクリレート（1. 4 9）、ポリスチレン（1. 5 9）である。これ

ら平均屈折率の仮定値と膜厚を入力することで、KOBRA 21ADH又はWRは n_x 、 n_y 、 n_z を算出する。この算出された n_x 、 n_y 、 n_z より $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ が更に算出される。

[0040] なお、本明細書では、「可視光」とは、380nm～780nmのことをいう。また、本明細書では、測定波長について特に付記がない場合は、測定波長は550nmである。

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

[0041] 本明細書において、位相差フィルム等の「遅相軸」は、屈折率が最大となる方向を意味する。

また、本明細書において、位相差領域、位相差フィルム、及び液晶層等の各部材の光学特性を示す数値、数値範囲、及び定性的な表現（例えば、「同等」、「等しい」等の表現）については、液晶表示装置やそれに用いられる部材について一般的に許容される誤差を含む数値、数値範囲及び性質を示していると解釈されるものとする。

また、本明細書で「正面」とは、表示面に対する法線方向を意味し、「正面コントラスト（CR）」は、表示面の法線方向において測定される白輝度及び黒輝度から算出されるコントラストをいい、「視野角コントラスト（CR）」は、表示面の法線方向から傾斜した斜め方向（例えば、表示面に対して、極角方向60度で定義される方向）において測定される白輝度及び黒輝度から算出されるコントラストをいうものとする。

[0042] （接着層）

前述の偏光子（A）と保護フィルムの貼り合わせには、偏光子（A）ならびに保護フィルムに応じて、接着剤や粘着剤等を適宜採用することができる

。この接着剤および接着処理方法としては特に限定されるものではないが、例えば、ビニルポリマーからなる接着剤、あるいは、少なくともホウ酸やホウ砂、グルタルアルデヒドやメラミン、シュウ酸などのビニルアルコール系ポリマーの水溶性架橋剤からなる接着剤などを介して行うことができる。このような接着剤からなる接着層は、水溶液の塗布乾燥層などとして形成するが、その水溶液の調製に際しては、必要に応じて、架橋剤や他の添加剤、酸等の触媒も配合することができる。特に偏光子（A）としてポリビニルアルコール系のポリマーフィルムを用いる場合には、ポリビニルアルコール系樹脂を含有する接着剤を用いることが、接着性の点から好ましい。さらには、アセトアセチル基を有するポリビニルアルコール系樹脂を含む接着剤が耐久性を向上させる点からより好ましい。

[0043] 前述のポリビニルアルコール系樹脂は、特に限定されるものではないが、接着性の点から平均重合度100～3000程度、平均ケン化度は85～100モル%程度が好ましい。また、接着剤水溶液の濃度としては特に限定されるものではないが、0.1～15質量%であることが好ましく、0.5～10質量%であることがより好ましい。前述の接着層の厚みとしては、乾燥後の厚みにおいて30～1000nm程度が好ましく、50～300nmがより好ましい。この厚みが薄すぎると接着力が不十分となり、厚すぎると外観に問題が発生する確率が高くなる。

[0044] その他の接着剤として、（メタ）アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコン系等の熱硬化性樹脂又は紫外線硬化型樹脂を用いることができる。

[0045] ＜輝度向上フィルム＞

輝度向上フィルムは反射偏光子（B）を含み、輝度向上フィルムは430～480nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100nm以下である反射率のピークと、500～600nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100nm以下である反射率のピークと、600～650nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100nm以下である反射率の

ピークを有する。

このような構成の輝度向上フィルムにより、第一の偏光状態の光が反射偏光子によって実質的に反射され、一方第二の偏光状態の光が実質的に前述の反射偏光子を透過できるようになり、後述の反射部材（導光器、光共振器と言われることもある）で反射偏光子によって実質的に反射された第一の偏光状態の光がその方向および偏光状態をランダム化され再循環され、画像表示装置の明るさを向上させることができる。

反射偏光子（B）から出射される光、すなわち反射偏光子の透過光および反射光の偏光状態は、例えばAxometrics社のAxoscanで偏光測定することで計測することができる。

[0046] 本発明の光学シート部材は、輝度向上フィルムの膜厚が $3 \sim 12 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $6 \sim 9 \mu\text{m}$ であることが特に好ましい。

[0047] 前述の輝度向上フィルムとしては、以下の（i）または（ii）の態様が好ましい。

態様（i）：反射偏光子（B）が、 $430 \sim 480 \text{ nm}$ の波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第一の光反射層と、 $500 \sim 600 \text{ nm}$ の波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第二の光反射層と、 $600 \sim 650 \text{ nm}$ の波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第三の光反射層を含み、輝度向上フィルムが、偏光子（A）と反射偏光子（B）の間に下記式（2）を満たす $\lambda/4$ 板（C）を有する。前述の $\lambda/4$ 板（C）が更に下記式（1）、（3）、（4）を満たすことが好ましい。

式（1） $450 \text{ nm}/4 - 25 \text{ nm} < \text{Re}(450) < 450 \text{ nm}/4 + 25 \text{ nm}$

$$\text{式 (2)} \quad 550 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < \text{Re} (550) < 550 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$$

$$\text{式 (3)} \quad 630 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < \text{Re} (630) < 630 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$$

$$\text{式 (4)} \quad \text{Re} (450) < \text{Re} (550) < \text{Re} (630)$$

(式 (1) ~ (4) 中、 $\text{Re} (\lambda)$ は波長 $\lambda \text{ nm}$ における面内方向のレターデーション (単位: nm) を表す。)

態様 (i i) : 反射偏光子 (B) が、 $430 \sim 480 \text{ nm}$ の波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である反射率のピークと、 $500 \sim 600 \text{ nm}$ の波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である反射率のピークと、 $600 \sim 650 \text{ nm}$ の波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が 100 nm 以下である反射率のピークを有し、直線偏光を出射する誘電体多層膜である。

図 1 ~ 図 6 中、図 1 ~ 図 3 に態様 (i) 具体例を記載し、図 4 ~ 図 6 に態様 (i i) の具体例を記載した。

[0048] まず、態様 (i) について説明する。

コレステリック液晶相を固定してなる光反射層は、右円偏光または左円偏光の少なくとも一方をその反射中心波長の近傍の波長帯域において反射することができる。また、 $\lambda / 4$ 板は、波長 $\lambda \text{ nm}$ の光を円偏光から直線偏光に変換することができる。態様 (i) のような構成の輝度向上フィルムにより、第一の偏光状態 (例えば、右円偏光) の光が反射偏光子によって実質的に反射され、一方第二の偏光状態 (例えば、左円偏光) の光が実質的に前述の反射偏光子を透過し、前述の反射偏光子を透過した第二の偏光状態 (例えば、左円偏光) の光は式 (2)、好ましくは式 (1) ~ (4) を満たす $\lambda / 4$ 板 (C) によって直線偏光に変換され、前述の偏光板の偏光子 (直線偏光子) を実質的に透過することができる。

態様 (i) のとき、前述の反射偏光子 (B) は、前述の第一の光反射層、前述の第二の光反射層、前述の第三の光反射層を有することが好ましい。前

述の輝度向上フィルムの膜厚を薄くする観点から、前述の反射偏光子（B）はコレステリック液晶相を固定してなる層として前述の第一の光反射層、前述の第二の光反射層、前述の第三の光反射層のみを有することが好ましく、すなわちその他のコレステリック液晶相を固定してなる層を有さないことが好ましい。

図1～図3に、コレステリック液晶相を固定してなる第一の光反射層14a、コレステリック液晶相を固定してなる第二の光反射層14b、コレステリック液晶相を固定してなる第三の光反射層14cの3層が、接着層20を介して、式（2）、好ましくは式（1）～（4）を満たす $\lambda/4$ 板12に積層している態様を示した。ただし、本発明はこのような具体例によって限定されるものではなく、前述の第一の光反射層、前述の第二の光反射層、前述の第三の光反射層は、式（2）、好ましくは式（1）～（4）を満たす $\lambda/4$ 板に直接接触していてもよい。また、式（2）、好ましくは式（1）～（4）を満たす $\lambda/4$ 板12は、単層であっても、2層以上の積層体であってもよく、2層以上の積層体であることが好ましい。

[0049] 第一の光反射層は、430～480nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100nm以下である反射率のピークを有する。

第一の光反射層の反射中心波長は、430～470nmの波長帯域にあることが好ましい。

第一の光反射層の反射率のピークの半値幅は100nm以下であることが好ましく、この反射率のピークの半値幅が80nm以下であることがより好ましく、この反射率のピークの半値幅が70nm以下であることが特に好ましい。

[0050] 第二の光反射層は、500～600nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100nm以下である反射率のピークを有する。

第二の光反射層の反射中心波長は、520～560nmの波長帯域にあることが好ましい。

第二の光反射層の反射率のピークの半値幅は100nm以下であることが

好ましく、この反射率のピークの半値幅が80nm以下であることがより好ましく、この反射率のピークの半値幅が70nm以下であることが特に好ましい。

[0051] 第三の光反射層は、600～650nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100nm以下である反射率のピークを有する。

第三の光反射層の反射中心波長は、610～640nmの波長帯域にあることが好ましい。

第三の光反射層の反射率のピークの半値幅は100nm以下であることが好ましく、この反射率のピークの半値幅が80nm以下であることがより好ましく、この反射率のピークの半値幅が70nm以下であることが特に好ましい。

ピークを与える波長（すなわち反射中心波長）は、コレステリック液晶層のピッチまたは屈折率を変えることにより調整することができるが、ピッチを変えることはキラル剤の添加量を変えることによって容易に調整可能である。具体的には富士フィルム研究報告No. 50（2005年）pp. 60～63に詳細な記載がある。

[0052] 第一、第二、第三の光反射層の積層順について説明する。どの順番でも正面輝度を向上させることが出来る。しかし、斜め方位では第一、第二、第三の光反射層の影響で色づきが発生する。この理由は以下の2つである。1つ目の理由は、斜め方位において、光反射層の反射率のピーク波長は正面のピーク波長に対して短波側にシフトすることである。例えば、500～600nmの波長帯域に反射中心波長を有する光反射層は、斜め方位では400～500nmに波長帯域に中心波長がシフトする。もう1つの理由は、光反射層は反射しない波長領域においては負のCプレート（Rthでは正の位相差板）として作用するため、斜め方位ではリタレーションの影響で色づきが発生する。本発明者らは、本発明の構成においてこれらの色づきの理由を詳細に検討した結果、第一、第二、第三の光反射層の積層順によって、色づき抑制に最も好ましい配置順があることを見出した。すなわち、バックライトユ

ニット（光源）側から見て、最も波長の小さい第一の光反射層を光源側に位置させ（Blue層：B）、次に最も波長の大きい第三の光反射層を位置させ（Red層：R）、次に中間の波長の第二の光反射層（Green層：G）を位置させるときに、最も好ましい。すなわち、バックライトユニット（光源）側から順に、B R G（第一の光反射層、第三の光反射層、第二の光反射層）の順となる。

第一、第二、第三の光反射層の積層順は、バックライトユニット側から順にB R G（第一の光反射層、第三の光反射層、第二の光反射層）、B G R（第一の光反射層、第二の光反射層、第三の光反射層）、G B R（第二の光反射層、第一の光反射層、第三の光反射層）、G R B（第二の光反射層、第三の光反射層、第一の光反射層）、R B G（第三の光反射層、第一の光反射層、第二の光反射層）またはR G B（第三の光反射層、第二の光反射層、第一の光反射層）という配置順のいずれかであり；

バックライトユニット側から順にB R G（第一の光反射層、第三の光反射層、第二の光反射層）、B G R（第一の光反射層、第二の光反射層、第三の光反射層）またはG B R（第二の光反射層、第一の光反射層、第三の光反射層）という配置順であることが好ましく；

バックライトユニット側から順にB R G（第一の光反射層、第三の光反射層、第二の光反射層）という配置順であることがより好ましい。

[0053] 態様（i）に用いられるコレステリック液晶相を固定してなる光反射層の製造方法としては特に制限はないが、例えば、特開平1-133003号公報、特許3416302号、特許3363565号、特開平8-271731号公報に記載の方法を用いることができ、これらの公報の内容は本発明に組み込まれる。

以下、特開平8-271731号公報に記載の方法について説明する。

[0054] 前述のコレステリック液晶層の重畳に際しては、同じ方向の円偏光を反射する組合せで用いることが好ましい。これにより各層で反射される円偏光の位相状態を揃えて各波長域で異なる偏光状態となることを防止でき、光の利

用効率を高めることができる。

[0055] コレステリック液晶としては、適宜なものを用いてよく、特に限定はない。液晶層の重畳効率や薄膜化などの点より液晶ポリマーの使用が有利である。また複屈折の大きいコレステリック液晶分子ほど選択反射の波長域が広くなって好ましい。

[0056] 前述の液晶ポリマーとしては、例えばポリエステル等の主鎖型液晶ポリマー、アクリル主鎖やメタクリル主鎖、シロキサン主鎖等からなる側鎖型液晶ポリマー、低分子カイラル剤含有のネマチック液晶ポリマー、キラル成分導入の液晶ポリマー、ネマチック系とコレステリック系の混合液晶ポリマーなどの適宜なものを用いうる。取扱性等の点よりは、ガラス転移温度が30～150℃のものが好ましい。

[0057] コレステリック液晶層の形成は、偏光分離板に必要な応じポリイミドやポリビニルアルコール、SiO₂の斜方蒸着層等の適宜な配向膜を介して直接塗布する方式、透明フィルムなどからなる液晶ポリマーの配向温度で変質しない支持体に必要な応じ配向膜を介して塗布する方式などの適宜な方式で行うことができる。支持体としては、偏光の状態変化を防止する点などより位相差が可及的に小さいものが好ましく用いうる。また配向膜を介したコレステリック液晶層の重畳方式なども採ることができる。

[0058] なお液晶ポリマーの塗布は、溶剤による溶液や加熱による熔融液等の液状物としたものを、ロールコーティング方式やグラビア印刷方式、スピンコート方式などの適宜な方式で展開する方法などにより行うことができる。形成するコレステリック液晶層の厚さは、選択反射性、配向乱れや透過率低下の防止等の点より、0.5～100μmが好ましい。

[0059] $\lambda/4$ 板(C)は、反射層を通り抜けた円偏光を直線偏光に変換するための層である。同時に、厚さ方向のリタデーション(R_{th})を調節することで、斜め方位から見た場合に発生する正の厚さ方向の位相差をキャンセルすることが可能となる。

従って、 $\lambda/4$ 板(C)の厚さ方向のリタデーション(R_{th})は、0に

近い値であれば好ましく、負の値を有することが更に好ましい。好ましい R_{th} 値は、光反射層の層順に依存して異なる。これは、前述したように光反射層は反射しない波長領域においては負の C プレートすなわち正の R_{th} の位相差板として作用するため、光反射層の順序が、好ましいリタデーションを与える波長に直接影響するためである。第一、第二および第三の光反射層の配置順序に応じた、好ましい $\lambda/4$ 板 (C) の R_{th} の範囲は以下の表 1 に示す通りである。

[0060] [表1]

バックライトユニット側からの 光反射層の配置順序	好ましい $\lambda/4$ 板の R_{th} の範囲 (nm)
B R G (第一の光反射層、第三の光反射層、第二の光反射層)	-400~-50
B G R (第一の光反射層、第二の光反射層、第三の光反射層)	-450~-80
G R B (第二の光反射層、第三の光反射層、第一の光反射層)	-650~-230
G B R (第二の光反射層、第一の光反射層、第三の光反射層)	-450~-310
R B G (第三の光反射層、第一の光反射層、第二の光反射層)	-360~-250
R G B (第三の光反射層、第二の光反射層、第一の光反射層)	-520~-280

[0061] 態様 (i) のとき、輝度向上フィルムが、偏光子 (A) と反射偏光子 (B) の間に下記式 (1) ~ (4) を満たす $\lambda/4$ 板 (C) を有する。

$$\text{式 (1)} \quad 450 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < R_e(450) < 450 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$$

$$\text{式 (2)} \quad 550 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < R_e(550) < 550 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$$

$$\text{式 (3)} \quad 630 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < R_e(630) < 630 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$$

$$\text{式 (4)} \quad R_e(450) < R_e(550) < R_e(630)$$

(式 (1) ~ (4) 中、 $R_e(\lambda)$ は波長 λ nm における面内方向のレタデーション (単位: nm) を表す。)

前述の $\lambda/4$ 板 (C) は、下記式 (1') ~ (4') を満たすことがより好ましい。

$$\text{式 (1')} \quad 450 \text{ nm} / 4 - 15 \text{ nm} < \text{Re} (450) < 450 \text{ nm} / 4 + 15 \text{ nm}$$

$$\text{式 (2')} \quad 550 \text{ nm} / 4 - 15 \text{ nm} < \text{Re} (550) < 550 \text{ nm} / 4 + 15 \text{ nm}$$

$$\text{式 (3')} \quad 630 \text{ nm} / 4 - 15 \text{ nm} < \text{Re} (630) < 630 \text{ nm} / 4 + 15 \text{ nm}$$

$$\text{式 (4')} \quad \text{Re} (450) < \text{Re} (550) < \text{Re} (630)$$

前述の $\lambda/4$ 板(C)は、下記式(1'')～(4'')を満たすことが特に好ましい。式(1'') $450 \text{ nm} / 4 - 5 \text{ nm} < \text{Re} (450) < 450 \text{ nm} / 4 + 5 \text{ nm}$

$$\text{式 (2'')} \quad 550 \text{ nm} / 4 - 5 \text{ nm} < \text{Re} (550) < 550 \text{ nm} / 4 + 5 \text{ nm}$$

$$\text{式 (3'')} \quad 630 \text{ nm} / 4 - 5 \text{ nm} < \text{Re} (630) < 630 \text{ nm} / 4 + 5 \text{ nm}$$

$$\text{式 (4'')} \quad \text{Re} (450) < \text{Re} (550) < \text{Re} (630)$$

[0062] 態様(i)に用いられる式(1)～(4)を満たす $\lambda/4$ 板(C)の製造方法としては特に制限はないが、例えば、特開平8-271731号公報に記載の方法を用いることができ、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

以下、特開平8-271731号公報に記載の方法について説明する。

[0063] 位相差フィルムの重畳体からなる $1/4$ 波長板としては、例えば単色光に対して $1/2$ 波長の位相差を与えるものと、 $1/4$ 波長の位相差を与えるものとの組合せで複数の位相差フィルムをそれらの光軸を交差させて積層したものがあげられる。

[0064] 前述の場合、単色光に対して $1/2$ 波長又は $1/4$ 波長の位相差を与える位相差フィルムの複数枚をそれらの光軸を交差させて積層することにより、複屈折光の屈折率差(Δn)と厚さ(d)の積($\Delta n d$)で定義されるリタデーションの波長分散を重畳ないし加減できて任意に制御でき、全体としての位相差を $1/4$ 波長に制御しつつ波長分散を抑制して、広い波長域にわた

り $1/4$ 波長の位相差を示す波長板とすることができる。

[0065] 上記において位相差フィルムの積層数は任意である。光の透過率などの点より 2～5 枚の積層が一般的である。また、 $1/2$ 波長の位相差を与える位相差フィルムと $1/4$ 波長の位相差を与える位相差フィルムの配置位置も任意である。

[0066] また位相差フィルムの重畳体からなる $1/4$ 波長板は、波長 450 nm の光におけるリタデーションを R_{450} 、波長 550 nm の光におけるリタデーションを R_{550} とした場合に、 R_{450}/R_{550} が 1.00～1.05 でリタデーションが大きい位相差フィルムと、前述の比が 1.05～1.20 でリタデーションが小さい位相差フィルムとを、それらの光軸を交差させて積層したものなどとしても得ることができる。

[0067] 前述の場合もリタデーションが異なる位相差フィルムを光軸を交差させて、就中、直交させて積層することにより、各位相差フィルムにおけるリタデーションの波長分散を重畳ないし加減できて制御でき、特にリタデーションを短波長側ほど小さくすることができる。

[0068] ちなみに前述による $1/4$ 波長板の具体例としては、ポリビニルアルコールフィルムを延伸処理してなる位相差フィルム（波長 550 nm の光におけるリタデーション：700 nm）と、ポリカーボネートフィルムを延伸処理してなる位相差フィルム（波長 550 nm の光におけるリタデーション：560 nm）を、それらの光軸が直交するように積層したものなどがあげられる。かかる積層物は、波長 450～650 nm にわたってほぼ $1/4$ 波長板として機能する。

[0069] 位相差フィルムは、上記の如く例えば高分子フィルムを一軸、ないし二軸等で延伸処理する方法などにより得ることができる。その高分子の種類については特に限定はなく、透明性に優れるものが好ましく用いられる。その例としては、ポリカーボネート系高分子、ポリエステル系高分子、ポリスルホン系高分子、ポリエーテルスルホン系高分子、ポリスチレン系高分子、ポリオレフィン系高分子、ポリビニルアルコール系高分子、酢酸セルロース系高

分子、ポリ塩化ビニル系高分子、ポリメチルメタクリレート系高分子などがあげられる。

[0070] 特に、 R_{450}/R_{550} が1.00～1.05の位相差フィルムは、例えばポリオレフィン系高分子、ポリビニルアルコール系高分子、酢酸セルロース系高分子、ポリ塩化ビニル系高分子、ポリメチルメタクリレート系高分子の如く、吸収端が200nmの波長付近にある高分子などを用いて形成することができる。

[0071] また R_{450}/R_{550} が1.05～1.20の位相差フィルムは、例えばポリカーボネート系高分子、ポリエステル系高分子、ポリスルホン系高分子、ポリエーテルスルホン系高分子、ポリスチレン系高分子の如く、吸収端が200nmよりも長波長側にある高分子などを用いて形成することができる。

[0072] 一方、態様(i)に用いられる式(1)～(4)を満たす $\lambda/4$ 板(C)は、以下の $\lambda/2$ 板及び $\lambda/4$ 板の積層体として調製したものも用いることができる。

前述の $\lambda/2$ 板及び $\lambda/4$ 板として用いられる光学異方性層について説明する。本発明の位相差は、光学異方性層を含んでもよく、光学異方性層は液晶化合物を主成分とする硬化性組成物の1種又は複数種から形成することができ、液晶化合物のうち、重合性基を有する液晶化合物が好ましく、前述の硬化性組成物の1種から形成されているのが好ましい。

式(1)～(4)を満たす $\lambda/4$ 板(C)に使用される $\lambda/4$ 板は、支持体自身で目的の $\lambda/4$ 機能を有する光学異方性支持体であってもよいし、ポリマーフィルムからなる支持体上に光学異方性層等を有していてもよい。すなわち、後者の場合、支持体上に他の層を積層させることで所望の $\lambda/4$ 機能を持たせる。光学異方性層の構成材料については特に制限されず、液晶性化合物を含有する組成物から形成され、この液晶性化合物の分子の配向によって発現された光学異方性を示す層であっても、ポリマーフィルムを延伸してフィルム中の高分子を配向させて発現させた光学異方性を有する層であっても、双方の層を有していてもよい。すなわち、1枚又は2枚以上の二軸性

フィルムによって構成することができるし、またCプレートとAプレートとの組合せ等、一軸性フィルムを2枚以上組合せることでも構成することができる。勿論、1枚以上の二軸性フィルムと、1枚以上の一軸性フィルムとを組み合わせることによっても構成することもできる。

ここで、式(1)～(4)を満たす $\lambda/4$ 板(C)に用いられる「 $\lambda/4$ 板」とは、特定の波長 λ nmにおける面内レターデーション $R_e(\lambda)$ が

$$R_e(\lambda) = \lambda/4$$

を満たす光学異方性層のことをいう。上式は可視光域のいずれかの波長(例えば、550 nm)において達成されていれば良いが、波長550 nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が

$$115 \text{ nm} \leq R_e(550) \leq 155 \text{ nm}$$

であることが好ましく、120 nm～145 nmであることがより好ましい。この範囲であると、後述する $\lambda/2$ 板と組み合わせたときに、反射光の光漏れを視認されない程度まで低減できるため好ましい。

[0073] 式(1)～(4)を満たす $\lambda/4$ 板(C)に使用される $\lambda/2$ 板は、支持体自身で目的の $\lambda/2$ 機能を有する光学異方性支持体であってもよいし、ポリマーフィルムからなる支持体上に光学異方性層等を有していてもよい。すなわち、後者の場合、支持体上に他の層を積層させることで所望の $\lambda/2$ 機能を持たせる。光学異方性層の構成材料については特に制限されず、液晶性化合物を含有する組成物から形成され、この液晶性化合物の分子の配向によって発現された光学異方性を示す層であっても、ポリマーフィルムを延伸してフィルム中の高分子を配向させて発現させた光学異方性を有する層であっても、双方の層を有していてもよい。すなわち、1枚又は2枚以上の二軸性フィルムによって構成することができるし、またCプレートとAプレートとの組合せ等、一軸性フィルムを2枚以上組合せることでも構成することができる。勿論、1枚以上の二軸性フィルムと、1枚以上の一軸性フィルムとを組み合わせることによっても構成することもできる。

ここで、式(1)～(4)を満たす $\lambda/4$ 板(C)に用いられる「 $\lambda/2$

板」とは、特定の波長 λ nmにおける面内レターデーション $R_e(\lambda)$ が

$$R_e(\lambda) = \lambda / 2$$

を満たす光学異方性層のことをいう。上式は可視光域のいずれかの波長（例えば、550 nm）において達成されていれば良い。さらに、本発明では $\lambda / 2$ 板の面内レターデーション R_{e1} が $\lambda / 4$ 板の面内レターデーション R_{e2} に対し実質的に2倍であるように設定される。

ここで、「レターデーションが実質的に2倍である」とは、

$$R_{e1} = 2 \times R_{e2} \pm 50 \text{ nm}$$

であることを意味する。ただし、

$$R_{e1} = 2 \times R_{e2} \pm 20 \text{ nm}$$

であることがより好ましく、

$$R_{e1} = 2 \times R_{e2} \pm 10 \text{ nm}$$

であることがさらに好ましい。上式は可視光域のいずれかの波長において達成されていれば良いが、波長550 nmにおいて達成されていることが好ましい。この範囲であると、前述した $\lambda / 4$ 板と組み合わせたときに、反射光の光漏れを視認されない程度まで低減できるため好ましい。

[0074] $\lambda / 4$ 板（C）を透過した直線偏光の方向は、バックライト側偏光板の透過軸方向と平行となるよう積層される。

$\lambda / 4$ 板（C）が単層の場合には、 $\lambda / 4$ 板（C）の遅相軸方向と偏光板の吸収軸方向のなす角は 45° になる。

$\lambda / 4$ 板（C）が $\lambda / 4$ 板と $\lambda / 2$ 板の積層体の場合には、夫々の遅相軸方向と偏光板の吸収軸方向のなす角は、次のような位置関係となる。

[0075] 前述の $\lambda / 2$ 板の波長550 nmにおける R_{th} が負である場合には、この $\lambda / 2$ 板の遅相軸方向と前述の偏光子層の吸収軸方向とのなす角が $75^\circ \pm 8^\circ$ の範囲であることが好ましく、 $75^\circ \pm 6^\circ$ の範囲であることがより好ましく、 $75^\circ \pm 3^\circ$ の範囲であることがさらに好ましい。さらにこのとき、前述の $\lambda / 4$ 板の遅相軸方向と前述の偏光子層の吸収軸方向とのなす角が $15^\circ \pm 8^\circ$ の範囲であることが好ましく、 $15^\circ \pm 6^\circ$ の範囲であるこ

とがより好ましく、 $15^{\circ} \pm 3^{\circ}$ の範囲であることがさらに好ましい。上記の範囲であると、反射光の光漏れを視認されない程度まで低減できるため好ましい。

[0076] また、前述の $\lambda/2$ 板の波長550nmにおけるRthが正である場合には、この $\lambda/2$ 板の遅相軸方向と前述の偏光子層の吸収軸方向とのなす角が $15^{\circ} \pm 8^{\circ}$ の範囲であることが好ましく、 $15^{\circ} \pm 6^{\circ}$ の範囲であることがより好ましく、 $15^{\circ} \pm 3^{\circ}$ の範囲であることがさらに好ましい。さらにこのとき、前述の $\lambda/4$ 板の遅相軸方向と前述の偏光子層の吸収軸方向とのなす角が $75^{\circ} \pm 8^{\circ}$ の範囲であることが好ましく、 $75^{\circ} \pm 6^{\circ}$ の範囲であることがより好ましく、 $75^{\circ} \pm 3^{\circ}$ の範囲であることがさらに好ましい。上記の範囲であると、反射光の光漏れを視認されない程度まで低減できるため好ましい。

[0077] 本発明に使用される光学異方性支持体の材料について特に制限はない。種々のポリマーフィルム、例えば、セルロースアシレート、ポリカーボネート系ポリマー、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体（AS樹脂）等のスチレン系ポリマー等を利用することができる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体の如きポリオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマー、又は前述のポリマーを混合したポリマー等から1種又は2種以上のポリマーを選択し、主成分として用いてポリマーフィルムを作製し、上記特性を満足する組合せで、光学フィルムの作製に利用することができる。

[0078] $\lambda/2$ 板及び $\lambda/4$ 板がポリマーフィルム（透明支持体）と光学異方性層との積層体である場合、光学異方性層は、液晶性化合物を含有する組成物から形成された層を少なくとも一層含んでいることが好ましい。即ち、ポリマーフィルム（透明支持体）と液晶性化合物を含有する組成物から形成された光学異方性層との積層体であることが好ましい。透明支持体には光学異方性が小さいポリマーフィルムを用いてもよいし、延伸処理などにより光学異方性を発現させたポリマーフィルムを用いてもよい。支持体は光透過率が80%以上であることが好ましい。

[0079] 前述の $\lambda/2$ 板及び $\lambda/4$ 板が有してもよい光学異方性層の形成に用いられる液晶性化合物の種類については特に制限されない。例えば、低分子液晶性化合物を液晶状態においてネマチック配向に形成後、光架橋や熱架橋によって固定化して得られる光学異方性層や、高分子液晶性化合物を液晶状態においてネマチック配向に形成後、冷却することによってこの配向を固定化して得られる光学異方性層を用いることもできる。なお本発明では、光学異方性層に液晶性化合物が用いられる場合であっても、光学異方性層は、この液晶性化合物が重合等によって固定されて形成された層であり、層となった後はもはや液晶性を示す必要はない。重合性液晶性化合物は、多官能性重合性液晶でもよいし、単官能性重合性液晶性化合物でもよい。また、液晶性化合物は、ディスコティック液晶性化合物でもよいし、棒状液晶性化合物でもよい。

[0080] 一般的に、液晶化合物はその形状から、棒状タイプと円盤状タイプに分類できる。さらにそれぞれ低分子と高分子タイプがある。高分子とは一般に重合度が100以上のものを指す（高分子物理・相転移ダイナミクス，土井 正男 著，2頁，岩波書店，1992）。本発明では、いずれの液晶化合物を用いることもできるが、棒状液晶化合物または円盤状液晶化合物を用いるのが好ましい。2種以上の棒状液晶化合物、2種以上の円盤状液晶化合物、又は棒状液晶化合物と円盤状液晶化合物との混合物を用いてもよい。温度変化や湿度変化を小さくできることから、反応性基を有する棒状液晶化合物または

円盤状液晶化合物を用いて形成することがより好ましく、少なくとも1つは1液晶分子中の反応性基が2以上あることがさらに好ましい。液晶化合物は二種類以上の混合物でもよく、その場合少なくとも1つが2以上の反応性基を有していることが好ましい。

棒状液晶化合物としては、例えば、特表平11-513019や特開2007-279688号に記載のものを好ましく用いることができ、ディスコティック液晶化合物としては、例えば、特開2007-108732号や特開2010-244038号に記載のものを好ましく用いることができるが、これらに限定されない。

[0081] 前述の光学異方性層において、液晶化合物の分子は、垂直配向、水平配向、ハイブリッド配向及び傾斜配向のいずれかの配向状態に固定化されていることが好ましい。視野角依存性が対称である位相差板を作製するためには、ディスコティック液晶性化合物の円盤面がフィルム面（光学異方性層面）に対して実質的に垂直であるか、又は、棒状液晶性化合物の長軸がフィルム面（光学異方性層面）に対して実質的に水平であることが好ましい。ディスコティック液晶性化合物が実質的に垂直とは、フィルム面（光学異方性層面）とディスコティック液晶性化合物の円盤面とのなす角度の平均値が $70^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲内であることを意味する。 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ がより好ましく、 $85^{\circ} \sim 90^{\circ}$ が更に好ましい。棒状液晶性化合物が実質的に水平とは、フィルム面（光学異方性層面）と棒状液晶性化合物のダイレクターとのなす角度が $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ の範囲内であることを意味する。 $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ がより好ましく、 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ が更に好ましい。

[0082] 前述の $\lambda/2$ 板及び $\lambda/4$ 板が、液晶性化合物を含有する光学異方性層を含む場合、この光学異方性層は一層のみからなってもよいし、二層以上の光学異方性層の積層体であってもよい。

[0083] 前述の光学異方性層は、棒状液晶性化合物又はディスコティック液晶性化合物等の液晶性化合物と、所望により、後述する重合開始剤や配向制御剤や他の添加剤を含む塗布液を、支持体上に塗布することで形成することができ

る。支持体上に配向膜を形成し、この配向膜表面に前述の塗布液を塗布して形成することが好ましい。

[0084] 本発明では、配向膜の表面に前述の組成物を塗布して、液晶性化合物の分子を配向させるのが好ましい。配向膜は液晶性化合物の配向方向を規定する機能を有するため、本発明の好ましい態様を実現する上で利用するのが好ましい。しかし、液晶性化合物を配向後にその配向状態を固定してしまえば、配向膜はその役割を果たしているために、本発明の構成要素としては必ずしも必須のものではない。即ち、配向状態が固定された配向膜上の光学異方性層のみを偏光層や支持体上に転写して本発明の偏光板を作製することも可能である。

配向膜は、ポリマーのラビング処理により形成することが好ましい。

[0085] ポリマーの例には、例えば特開平 8-338913 号公報明細書中段落番号 [0022] 記載のメタクリレート系共重合体、スチレン系共重合体、ポリオレフィン、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコール、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル共重合体、カルボキシメチルセルロース、ポリカーボネート等が含まれる。シランカップリング剤をポリマーとして用いることができる。水溶性ポリマー(例、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール)が好ましく、ゼラチン、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコールが更に好ましく、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。前述のラビング処理は、LCDの液晶配向処理工程として広く採用されている処理方法を適用することができる。即ち、配向膜の表面を、紙やガーゼ、フェルト、ゴムあるいはナイロン、ポリエステル繊維などを用いて一定方向に擦ることにより、配向を得る方法を用いることができる。一般的には、長さ及び太さが均一な繊維を平均的に植毛した布などを用いて数回程度ラビングを行うことにより実施される。

[0086] 配向膜のラビング処理面に前述の組成物を塗布して、液晶性化合物の分子

を配向させる。その後、必要に応じて、配向膜ポリマーと光学異方性層に含まれる多官能モノマーとを反応させるか、あるいは、架橋剤を用いて配向膜ポリマーを架橋させることで、前述の光学異方性層を形成することができる。

配向膜の膜厚は、 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。

[0087] 光学異方性層を支持する透明支持体（ポリマーフィルム）の面内のレターデーション（ R_e ）は $0 \sim 50 \text{ nm}$ であることが好ましく、 $0 \sim 30 \text{ nm}$ であることがより好ましく、 $0 \sim 10 \text{ nm}$ であることがさらに好ましい。上記の範囲であると、反射光の光漏れを視認されない程度まで低減できるため好ましい。

[0088] また、この支持体の厚さ方向のレターデーション（ R_{th} ）はその上または下に設けられる光学異方性層との組み合わせによって選択することが好ましい。それによって、斜め方向から観察したときの反射光の光漏れ、及び色味付きを低減することができる。

[0089] ポリマーの例には、セルロースアシレートフィルム（例えば、セルローストリアセテートフィルム（屈折率 1.48 ）、セルロースジアセテートフィルム、セルロースアセテートブチレートフィルム、セルロースアセテートプロピオネートフィルム）、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂フィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリメチルメタクリレート等のポリアクリル系樹脂フィルム、ポリウレタン系樹脂フィルム、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリエーテルケトンフィルム、（メタ）アクリルニトリルフィルム、ポリオレフィン、脂環式構造を有するポリマー（ノルボルネン系樹脂（アートン：商品名、JSR社製）、非晶質ポリオレフィン（ゼオネックス：商品名、日本ゼオン社製））、などが挙げられる。このうちトリアセチルセルロース、ポリエチレンテレフタレート、脂環式構造を有するポリマーが好ましく、特にトリアセチルセルロ

ースが好ましい。

[0090] 透明支持体の厚さは $10\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ 程度のものを用いることができるが、好ましくは $10\mu\text{m}$ ～ $80\mu\text{m}$ であり、 $20\mu\text{m}$ ～ $60\mu\text{m}$ であることがより好ましい。また、透明支持体は複数枚の積層からなっているてもよい。外光反射の抑制には薄い方が好ましいが、 $10\mu\text{m}$ より薄いと、フィルムの強度が弱くなり、好ましくない傾向がある。透明支持体とその上に設けられる層（接着層、垂直配向膜あるいは位相差層）との接着を改善するため、透明支持体に表面処理（例、グロー放電処理、コロナ放電処理、紫外線（UV）処理、火炎処理）を実施してもよい。透明支持体の上に、接着層（下塗り層）を設けてもよい。また、透明支持体や長尺の透明支持体には、搬送工程でのすべり性を付与したり、巻き取った後の裏面と表面の貼り付きを防止するために、平均粒径が $10\sim 100\text{nm}$ 程度の無機粒子を固形分重量比で $5\%\sim 40\%$ 混合したポリマー層を支持体の片側に塗布や支持体との共流延によって形成したものを用いることが好ましい。

[0091] なお上記では、支持体上に光学異方性層を設けた積層体構造である $\lambda/2$ 板または $\lambda/4$ 板について説明したが、本発明はこの態様に限定されるものではなく、1枚の透明支持体の片面に $\lambda/2$ 板と $\lambda/4$ 板が積層されたものであってもよく、または1枚の透明支持体の片面に $\lambda/2$ 板が積層され、もう一方の片面に $\lambda/4$ 板が積層されたものであってもよい。さらに、 $\lambda/2$ 板または $\lambda/4$ 板は、延伸ポリマーフィルム（光学異方性支持体）単独からなっているても、液晶性化合物を含有する組成物から形成された液晶フィルムのみからなっているてもよい。液晶フィルムの好ましい例も、前述の光学異方性層の好ましい例と同様である。

[0092] 前述の $\lambda/2$ 板及び $\lambda/4$ 板は長尺状フィルムの状態で連続的に製造されることが好ましい。このとき、 $\lambda/2$ または $\lambda/4$ の遅相軸角は、前述の長尺状フィルムの長手方向に対して $15^\circ\pm 8^\circ$ 、または 75° であることが好ましい。このようにすることで、後述する光学積層体の製造において、前述の長尺状フィルムの長手方向と偏光膜の長手方向を一致させてロールトゥ

ロールによる貼り合せを行うことが可能になり、貼り合せの軸角度の精度が高く、生産性の高い円偏光板や楕円偏光板の製造が可能になる。なお、光学異方性層が液晶性化合物から形成される場合には、光学異方性層の遅相軸の角度はラビングの角度で調整できる。また、 $\lambda/2$ 板または $\lambda/4$ 板が延伸処理したポリマーフィルム（光学異方性支持体）から形成される場合は、延伸方向によって遅相軸の角度が調整できる。

[0093] 次に、態様（i i）について説明する。

態様（i i）に用いられる誘電体多層膜は、前述の反射偏光子として機能し、輝度向上フィルムを構成する。輝度向上フィルムは、前述の反射偏光子（B）が、430～480 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークと、500～600 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークと、600～650 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークを有し、直線偏光を出射する。上記すべての波長帯域においてほぼ一定で波長に対しフラットな1つの反射率のピークを有する場合もこの態様に含まれる。

図4～図6に、反射偏光子（B）13として、誘電体多層膜15を用いた態様を示した。ただし、本発明はこのような具体例によって限定されるものではなく、誘電体多層膜15は便宜上3層の積層体として図面に記載されているが、積層数は目的とする反射率を達成するために適宜変更することができる。

態様（i i）に用いられる誘電体多層膜は、430～480 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークと、500～600 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークと、600～650 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークのみを有することが好ましく、すなわち上記の反射率のピーク以外に可視光領域において反射率のピークを有さないことが好ましい。

[0094] 態様（i i）に用いられる誘電体多層膜は、膜厚が薄い方が好ましい。態様（i i）に用いられる誘電体多層膜の膜厚は、 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $10 \sim 50 \mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $5 \sim 20 \mu\text{m}$ であることが特に好ましい。

[0095] 態様（i i）に用いられる誘電体多層膜の製造方法としては特に制限はないが、例えば、特許3187821号、特許3704364号、特許4037835号、特許4091978号、特許3709402号、特許4860729号、特許3448626号などに記載の方法を参考に製造することができ、これらの公報の内容は本発明に組み込まれる。なお、誘電体多層膜は、誘電体多層反射偏光板や、交互多層膜の複屈折干渉偏光子と言われることもある。

[0096] <接着層（粘着剤層）>

本発明の光学シート部材は、偏光板および反射偏光子（B）が、直接接触して、または、接着層を介して積層されていることが好ましい。

本発明の光学シート部材は、偏光板、 $\lambda/4$ 板（C）および反射偏光子（B）がこの順で、直接接触して、または、接着層を介して積層したことが好ましい。

これらの部材どうしを直接接触して積層させる方法としては、各部材の上に他の部材を塗布により積層する方法を挙げることができる。

また、これらの部材どうしの間には、接着層（粘着剤層）が配置されていてもよい。光学異方性層と偏光板との積層のために用いられる粘着剤層としては、例えば、動的粘弾性測定装置で測定した貯蔵弾性率 G' と損失弾性率 G'' との比（ $\tan \delta = G'' / G'$ ）が $0.001 \sim 1.5$ である物質のことを表し、いわゆる、粘着剤やクリープしやすい物質等が含まれる。本発明に用いることのできる粘着剤としては、例えば、アクリル系粘着剤や、ポリビニルアルコール系接着剤が挙げられるが、これに限定されない。

[0097] 本発明の光学シート部材は、反射偏光子（B）と、反射偏光子（B）の偏光板側に隣接する層との屈折率の差が 0.15 以下であることが好ましく、

0.10以下であることがより好ましく、0.05以下であることが特に好ましい。前述の反射偏光子（B）の偏光板側に隣接する層としては、上述の接着層を挙げることができる。

このような接着層の屈折率の調整方法としては特に制限はないが、例えば特開平11-223712号公報に記載の方法を用いることができる。特開平11-223712号公報に記載の方法の中でも、以下の態様が特に好ましい。

[0098] 前述の接着層に用いられる粘着剤の例としては、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリウレタン系樹脂、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂等の樹脂をあげることができる。これらは単独もしくは2種以上混合して使用しても良い。特に、アクリル系樹脂は、耐水性、耐熱性、耐光性等の信頼性に優れ、接着力、透明性が良く、更に、屈折率を液晶ディスプレイに適合するように調整し易い等から好ましい。アクリル系粘着剤としては、アクリル酸及びそのエステル、メタクリル酸及びそのエステル、アクリルアミド、アクリルニトリル等のアクリルモノマーの単独重合体もしくはこれらの共重合体、更に、前述のアクリルモノマーの少なくとも1種と、酢酸ビニル、無水マレイン酸、スチレン等の芳香族ビニルモノマーとの共重合体をあげることができる。特に、粘着性を発現するエチレンアクリレート、ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート等の主モノマー、凝集力成分となる酢酸ビニル、アクリルニトリル、アクリルアミド、スチレン、メタクリレート、メチルアクリレートなどのモノマー、さらに接着力向上や、架橋化起点を付与するメタクリル酸、アクリル酸、イタコン酸、ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシプロピルメタクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、アクリルアミド、メチロールアクリルアミド、グリシジルメタクリレート、無水マレイン酸等の官能基含有モノマーからなる共重合体で、 T_g （ガラス転移点）が -60°C ～ -15°C の範囲にあり、重量平均分子量が20万～100万の範囲にあるものが好ましい。

[0099] 硬化剤として、例えば金属キレート系、イソシアネート系、エポキシ系の架橋剤が必要に応じて1種あるいは2種以上混合されて用いられる。このようなアクリル系粘着剤は、後述するフィラーを含有した状態で、粘着力が100～2000 g/25 mmの範囲になるよう配合されると実用上好ましい。粘着力が100 g/25 mm未満では耐環境性が悪く、特に、高温高湿時に剥離の生じる恐れがあり、逆に、200 g/25 mmを超えると貼り直しができなかったり、できても粘着剤が残るといった問題が生じる。アクリル系粘着剤の屈折率（JIS K-7142によるB法）は、1.45～1.70の範囲、特に、1.5～1.65の範囲が好ましい。

[0100] 粘着剤には、屈折率の調整のためにフィラーが含有される。フィラーとしてはシリカ、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、クレー、タルク、二酸化チタン等の無機系白色顔料、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂等有機系の透明または白色顔料等をあげることができる。アクリル系粘着剤を選択したときは、シリコーンビーズ、エポキシ樹脂ビーズがアクリル系粘着剤に対する分散性が優れ、均一で良好な屈折率が得られることから好ましい。また、フィラーは、光拡散が均一な球状のフィラーが好ましい。

このようなフィラーの粒子径（JIS B9921）は、0.1～20.0 μm 、好ましくは1.0～10.0 μm の範囲が望ましい。特に、0.5～1.0 μm の範囲が好ましい。

本発明では、フィラーの屈折率（JIS K-7142によるB法）は、粘着剤の屈折率に対して0.05～0.5の差があることが好ましく、より好ましくは0.05～0.3が良い。

拡散粘着層におけるフィラーの含有量は、1.0～40.0質量%、特に、3.0～20質量%であることが望ましい。

[0101] [画像表示装置]

本発明の画像表示装置は、本発明の光学シート部材と、バックライトユニットとを有し、バックライトユニットが430～480 nmの波長帯域に発

光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する青色光と、500～600nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する緑色光と、600～650nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する赤色光とを発光する光源を備え、バックライトユニットが光源の後部に、光源から発光されて光学シート部材で反射された光の偏光状態の変換および反射をする反射部材を備えることを特徴とする。

[0102] バックライトユニットの青色光、緑色光及び赤色光の発光強度のピークを与える波長と、輝度向上フィルムにおける各色のピークを与える波長との差は、50nm以内であることが好ましく、20nm以内であることがより好ましい。

[0103] <バックライトユニット>

バックライトユニットの構成としては、導光板や反射板などを構成部材とするエッジライト方式であっても、直下型方式であっても構わないが、バックライトユニットが光源の後部に、光源から発光されて光学シート部材で反射された光の偏光状態の変換および反射をする反射部材を備えることが好ましい。このような反射部材としては特に制限は無く、公知のものを用いることができ、特許3416302号、特許3363565号、特許4091978号、特許3448626号などに記載されており、これらの公報の内容は本発明に組み込まれる。

本発明では、バックライトユニットの光源は、前述の青色光を発光する青色発光ダイオードと、前述の青色発光ダイオードの前述の青色光が入射したときに前述の緑色光と前述の赤色光を発光する蛍光材料を有することが好ましい。

なお、バックライトユニットの光源としては、前述の青色光を発光する青色発光ダイオードと、前述の緑色光を発光する緑色発光ダイオードと、前述の赤色光を発光する赤色発光ダイオードとを用いてもよい。

[0104] 蛍光材料としては、イットリウム・アルミニウム・ガーネット系の黄色蛍

光体やテルビウム・アルミニウム・ガーネット系の黄色蛍光体等がある。蛍光材料の蛍光波長は、蛍光体の粒子径を変更することによって、制御することができる。

本発明の画像表示装置は、前述の青色光を発光する青色発光ダイオードと、前述の青色発光ダイオードの前述の青色光が入射したときに前述の緑色光と前述の赤色光を発光する蛍光材料が量子ドット部材（例えば、量子ドットシートやバー形状の量子ドットバー）であり、量子ドット部材が光学シート部材と青色光源の間に配置されたことが好ましい。このような量子ドット部材としては特に制限は無く、公知のものを用いることができるが、例えば特開2012-169271号公報、SID' 12 DIGEST p. 895、などに記載されており、これらの文献の内容は本発明に組み込まれる。また、このような量子ドットシートとしては、QDEF（Quantum Dot Enhancement Film、ナノシス社製）を用いることができる。

[0105] 本発明の光学シート部材は、前述の量子ドット部材が入射光の偏光性を少なくとも一部保持した蛍光を発光することが輝度改善、低消費電力の観点から好ましい。入射光の偏光性を少なくとも一部保持した蛍光を発光することができる前述の量子ドット部材としては、量子ドット材料（量子ドット、量子ロッド型、量子テトラポッド型など量子効果の粒子を含む）を使用できる。また、蛍光の偏光性保持の観点から非特許文献（THE PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS 2013, 4, 502-507）記載の量子ロッドタイプを使用することがより好ましい。量子ドット部材が「入射光の偏光性を一部保持した蛍光を発光するとは、偏光度99.9%の光が量子ドット部材に入射したときにその量子ドット部材が発光する蛍光の偏光度が0%ではないことであり、好ましくは偏光度が10~80%であり、より好ましくは80~99%であり、更に好ましくは99~99.9%である。

[0106] 本発明の画像表示装置は、バックライトユニットが、前述の青色光のうち

460nmよりも短波長の光を選択的に透過する青色用波長選択フィルタを有することが好ましい。

本発明の画像表示装置は、バックライトユニットが、前述の赤色光のうち630nmよりも長波長の光を選択的に透過する赤色用波長選択フィルタを有することが好ましい。

このような青色用波長選択フィルタや赤色用波長選択フィルタとしては特に制限は無く、公知のものをを用いることができ、特開2008-52067号公報などに記載されており、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

[0107] バックライトユニットは、その他、公知の拡散板や拡散シート、プリズムシート（例えば、BEFなど）、導光器を備えていることも好ましい。その他の部材についても、特許3416302号、特許3363565号、特許4091978号、特許3448626号などに記載されており、これらの公報の内容は本発明に組み込まれる。

[0108] <表示パネル>

前述の画像表示装置としては、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイ（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（OLED又はILED）、フィールドエミッションディスプレイ（FED）、タッチパネル、電子ペーパー等を挙げることができる。

前述の画像表示装置の好ましい表示パネルの一例は、透過モードの液晶パネルであり、一对の偏光子とその間に液晶セルとを有する。偏光子のそれぞれと液晶セルとの間には、通常、視野角補償のための位相差フィルムが配置される。液晶セルの構成については特に制限はなく、一般的な構成の液晶セルを採用することができる。液晶セルは、例えば、対向配置された一对の基板と、この一对の基板間に挟持された液晶層とを含み、必要に応じて、カラーフィルター層などを含んでいてもよい。液晶セルの駆動モードについても特に制限はなく、ツイステッドネマチック（TN）、スーパーツイステッドネマチック（STN）、バーティカルアライメント（VA）、インプレインスイッチング（IPS）、オプティカリーコンペンセイテッドベンドセル（

OCB)等の種々のモードを利用することができる。

[0109] 本発明の液晶パネル像表示装置に利用される液晶セルは、VAモード、OCBモード、IPSモード、又はTNモードであることが好ましいが、これらに限定されるものではない。

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、更に $60 \sim 120^\circ$ にねじれ配向している。TNモードの液晶セルは、カラーTF-T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。

VA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。VA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VAモードの液晶セル(特開平2-176625号公報記載)に加えて、(2)視野角拡大のため、VAモードをマルチドメイン化した(MVAモードの)液晶セル(SID97、Digest of tech. Papers(予稿集)28(1997)845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-ASMモード)の液晶セル(日本液晶討論会の予稿集58~59(1998)記載)及び(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。また、PVA(Patterned Vertical Alignment)型、光配向型(Optical Alignment)、及びPSA(Polymer-Sustained Alignment)のいずれであってもよい。これらのモードの詳細については、特開2006-215326号公報、及び特表2008-538819号公報に詳細な記載がある。

IPSモードの液晶セルは、棒状液晶分子が基板に対して実質的に平行に配向しており、基板面に平行な電界が印加することで液晶分子が平面的に応答する。IPSモードは電界無印加状態で黒表示となり、上下一対の偏光板の吸収軸は直交している。光学補償シートを用いて、斜め方向での黒表示時

の漏れ光を低減させ、視野角を改良する方法が、特開平 10-54982 号公報、特開平 11-202323 号公報、特開平 9-292522 号公報、特開平 11-133408 号公報、特開平 11-305217 号公報、特開平 10-307291 号公報などに開示されている。

[0110] 液晶表示装置の一実施形態は、対向する少なくとも一方に電極を設けた基板間に液晶層を挟持した液晶セルを有し、この液晶セルは 2 枚の偏光板の間に配置して構成されることが好ましい。液晶表示装置は、上下基板間に液晶が封入された液晶セルを備え、電圧印加により液晶の配向状態を変化させて画像の表示を行う。さらに必要に応じて偏光板保護フィルムや光学補償を行う光学補償部材、接着層などの付随する機能層を有する。また、本発明の画像表示装置は、他の部材を含んでいてもよい。例えば、カラーフィルター基板、薄層トランジスタ基板、レンズフィルム、拡散シート、ハードコート層、反射防止層、低反射層、アンチグレア層等とともに（又はそれに替えて）、前方散乱層、プライマー層、帯電防止層、下塗り層等の表面層が配置されていてもよい。

図 7 に、本発明の画像表示装置が液晶表示装置である場合の構成の一例を示した。図 7 では、画像表示装置 51 は、バックライトユニット 31、本発明の光学シート部材 21（反射偏光子 11 とバックライト側偏光板 1 との積層体）、薄層トランジスタ基板 41、液晶セル 42、カラーフィルター基板 43、表示側偏光板 44 がこの順で積層される。

なお、本発明の光学シート部材 21 の構成は、図 2 の構成のものを代表例として図 7 に記載したが、本発明の画像表示装置がこのような例によって図 2 の構成に限定されることはない。

[0111]（カラーフィルター）

本発明における画素は、光源が 500nm 以下の可視の B を用いている場合、RGB 画素形成方法としては、公知の種々の方法を用いて形成させることができる。例えば、ガラス基板上にフォトリソ、およびフォトリソを用いて所望のブラックマトリックス、および R、G、B の画素パターンを

形成することもできるし、また、R、G、Bの画素用着色インクを用いて、所定の幅のブラックマトリクス、及びn個置きに前述のブラックマトリクスの幅よりも広いブラックマトリクスで区分された領域内（凸部で囲まれた凹部）に、インクジェット方式の印刷装置を用いて所望の濃度になるまでインク組成物の吐出を行い、R、G、Bのパターンからなるカラーフィルターを作製することもできる。画像着色後は、ベーク等することで各画素及びブラックマトリクスを完全に硬化させてもよい。

カラーフィルターの好ましい特性は特開2008-083611号公報などに記載されており、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

例えば、緑色を示すカラーフィルターにおける最大透過率の半分の透過率となる波長は、一方が590nm以上610nm以下であり、他方が470nm以上500nm以下であることが好ましい。また、緑色を示すカラーフィルターにおいて前述の最大透過率の半分の透過率となる波長は、一方が590nm以上600nm以下であることが好ましい。さらに緑色を示すカラーフィルターにおける最大透過率は80%以上であることが好ましい。緑色を示すカラーフィルターにおいて最大透過率となる波長は530nm以上560nm以下であることが好ましい。

前述の光源ユニットが有する光源は、600nm以上700nm以下の波長領域における発光ピークの波長が620nm以上650nm以下であることが好ましい。前述の光源ユニットが有する光源は、600nm以上700nm以下の波長領域に発光ピークを有し、前述の緑色を示すカラーフィルターにおいて、前述の発光ピークの波長における透過率は、最大透過率の10%以下であることが好ましい。

前述の赤色を示すカラーフィルターは、580nm以上590nm以下における透過率が最大透過率の10%以下であることが好ましい。

[0112] カラーフィルター用顔料として、青ではC. I. Pigment Blue 15 : 6に補色顔料C. I. Pigment Violet 23を用いられる。赤では、C. I. Pigment Red 254に補

色としてC. I. Pigment Yellow 139を用いられる。緑色用の顔料としては、通常C. I. Pigment Green 36（臭化銅フタロシアニングリーン）、C. I. Pigment Green 7（塩化銅フタロシアニングリーン）に、補色用顔料としてC. I. Pigment Yellow 150やC. I. Pigment Yellow 138等が用いられる。これらの顔料の組成を調整することで制御可能である。補色顔料の組成を比較例に対して少量ながら増量することで、長波長側の半値波長を590nmから600nmの範囲に設定することが可能である。なお、現在は、一般的に顔料を用いているが、分光を制御でき、プロセス安定性、信頼性が確保できる色素であれば、染料によるカラーフィルターであってもよい。

[0113]（ブラックマトリックス）

本発明の画像表示装置は、各画素の間にブラックマトリックスが配置される。ブラックストライプを形成する材料としては、クロム等の金属のスパッタ膜を用いたもの、感光性樹脂と黒色着色剤等を組み合わせた遮光性感光性組成物などが挙げられる。黒色着色剤の具体例としては、カーボンブラック、チタンカーボン、酸化鉄、酸化チタン、黒鉛などが挙げられ、中でも、カーボンブラックが好ましい。

[0114]（薄層トランジスタ）

本発明の画像表示装置は、さらに薄層トランジスタ（以下、TFTとも言う）を有するTFT基板を有することが好ましい。

前述の薄層トランジスタが、キャリア濃度が $1 \times 10^{14} / \text{cm}^3$ 未満である酸化物半導体層を有することが好ましい。前述の薄層トランジスタの好ましい態様については特開2011-141522号公報に記載されており、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

[0115]＜光学シート部材の画像表示装置への貼合方法＞

本発明の光学シート部材を液晶表示装置などの画像表示装置へと貼合する方法としては、公知の方法を用いることができる。また、ロールtoパネル

製法を用いることもでき、生産性、歩留まりを向上する上で好ましい。ロール to パネル製法は特開 2011-48381 号公報、特開 2009-175653 号公報、特許 4628488 号公報、特許 4729647 号公報、WO 2012/014602 号、WO 2012/014571 号等に記載されているが、これらに限定されない。

実施例

[0116] 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。

[0117] [製造例 1]

<偏光板の準備>

バックライト側偏光板のフロント側偏光板保護フィルムとして市販のセルロースアシレート系フィルム「TD80UL」（富士フィルム社製）を用い、位相差フィルムを準備した。

バックライト側偏光板のリア側偏光板保護フィルムとして市販のセルロースアシレート系フィルム「TD80UL」（富士フィルム社製）を用いた。

特開 2006-293275 号公報の [0219] ~ [0220] と同様にして、偏光子を製造し、上記位相差フィルムおよび偏光板保護フィルムを偏光子の両面にそれぞれ貼り合わせて、偏光板を製造した。

[0118] [実施例 1]

<広帯域λ/4板の形成>

特開 2003-262727 号公報の [0020] ~ [0033] と同様にして、広帯域λ/4板を準備した。広帯域λ/4板は、基材の上に2層の液晶性材料を塗布、重合後に、基材から剥離して得られた。

得られた広帯域λ/4板の Re (450) は 110 nm、Re (550) は 135 nm、Re (630) は 140 nm、膜厚は 1.6 μm であった。

得られた広帯域λ/4板と、上記にて製造した偏光板を、屈折率 1.47

のアクリル系接着剤を用いて貼り合わせた。

[0119] <反射偏光子の形成>

得られた広帯域λ／4板の上に、特開2013-203827（〔0016〕－〔0148〕記載）及び富士フイルム研究報告 No. 50（2005年）pp. 60～63を参考に用いたキラル剤の添加量を変更して、コレステリック液晶相を固定してなる第一の光反射層、コレステリック液晶相を固定してなる第二の光反射層およびコレステリック液晶相を固定してなる第三の光反射層を塗布により形成した。

得られた第一の光反射層の最大反射率のピークの反射中心波長は450 nm、半値幅は40 nm、膜厚は1.8 μmであった。

得られた第二の光反射層の最大反射率のピークの反射中心波長は550 nm、半値幅は50 nm、膜厚は2.0 μmであった。

得られた第三の光反射層の最大反射率のピークの反射中心波長は630 nm、半値幅は60 nm、膜厚は2.1 μmであった。

なお、第一の光反射層、第二の光反射層および第三の光反射層の平均屈折率は1.57であった。

また、得られた広帯域λ／4板および反射偏光子を有する輝度向上フィルムのトータル厚さは7.5 μmであった。

このようにして得られた偏光板と輝度向上フィルムの積層体を、実施例1の光学シート部材とした。

[0120] <液晶表示装置の製造>

市販の液晶表示装置（パナソニック社製、商品名TH-L42D2）を分解し、バックライト側偏光板として実施例1の光学シート部材を用いて、バックライトユニットを以下のRGB狭帯域バックライトユニットに変更し、実施例1の液晶表示装置を製造した。

用いたRGB狭帯域バックライトユニットは、光源として青色発光ダイオード（日亜B-LED、主波長465 nm、半値幅20 nm）を備える。また、光源の前部に青色発光ダイオードの青色光が入射したときに中心波長5

35 nm、半値幅40 nmの緑色光と、中心波長630 nm、半値幅40 nmの赤色光の蛍光発光をする量子ドット部材を備える。また、光源の後部に光源から発光されて前述の光学シート部材で反射された光の偏光状態の変換および反射をする反射部材を備える。

[0121] (実施例1 A、2 A、3 A、4 A、5 Aおよび6 A)

実施例1 から、以下の条件のみ変更して実施例1 A、2 A、3 A、4 A、5 Aおよび6 Aの光学シート部材および液晶表示装置を作製した。

バックライト側偏光板の偏光子と反射偏光子の間に位置する $\lambda/4$ 板に富士フィルム社製の“QLフィルム”を用いた。フィルムの $R_e(550) = 125\text{ nm}$ 、 $R_{th}(550) = \text{略}0\text{ nm}$ であった。

実施例1 で用いたバックライト側偏光板の偏光板保護フィルムを用いずにQLフィルムを直接バックライト側偏光板の偏光子に貼り合わせ、 $\lambda/4$ 板と偏光板保護フィルムを兼用して用いた。

光反射層の配置順（光源側からの順。下記表2～表5では、最大反射率のピークの反射中心波長450 nm、半値幅40 nm、膜厚1.8 μm の上述の第一の光反射層をBと表記し、最大反射率のピークの反射中心波長550 nm、半値幅50 nm、膜厚2.0 μm の上述の第二の光反射層をGと表記し、最大反射率のピークの反射中心波長630 nm、半値幅60 nm、膜厚2.1 μm の第三の光反射層をRと表記した）を次表のようになるように塗布順序を変更して各光反射層を形成し、配置した。それ以外は実施例1 と同じように作製を行った。

評価について、実施例1 での評価に加えて、後述の(4) 斜め方位の色ずれの評価を行った。

[0122] (実施例1 B～2 F)

実施例1 AからQLフィルムの R_{th} のみ変更して、実施例1 Aと同様に光学シート部材および液晶表示装置の作製を行った。 R_{th} の変更には、光学異方性層を特表2012-517024号公報の実施例に記載された方法を利用し、棒状液晶(RLC)としてBASF社製のLC242をQLフィ

ルム上に垂直配向させて形成することでR t hを変更した。

[0123] (実施例2 B～2 F)

実施例2 AからQLフィルムのR t hのみ変更して、実施例2 Aと同様に光学シート部材および液晶表示装置の作製を行った。R t hの変更には、光学異方性層を特表2 0 1 2－5 1 7 0 2 4号公報の実施例に記載された方法を利用し、棒状液晶(R L C)としてB A S F社製のL C 2 4 2をQLフィルム上に垂直配向させて形成することでR t hを変更した。

[0124] (実施例3 B～3 F)

実施例3 AからQLフィルムのR t hのみ変更して、実施例3 Aと同様に光学シート部材および液晶表示装置の作製を行った。R t hの変更には、光学異方性層を特表2 0 1 2－5 1 7 0 2 4号公報の実施例に記載された方法を利用し、棒状液晶(R L C)としてB A S F社製のL C 2 4 2をQLフィルム上に垂直配向させて形成することでR t hを変更した。

[0125] (実施例4 B～4 F)

実施例4 AからQLフィルムのR t hのみ変更して、実施例4 Aと同様に光学シート部材および液晶表示装置の作製を行った。R t hの変更には、光学異方性層を特表2 0 1 2－5 1 7 0 2 4号公報の実施例に記載された方法を利用し、棒状液晶(R L C)としてB A S F社製のL C 2 4 2をQLフィルム上に垂直配向させて形成することでR t hを変更した。

[0126] (実施例5 B～5 F)

実施例5 AからQLフィルムのR t hのみ変更して、実施例5 Aと同様に光学シート部材および液晶表示装置の作製を行った。R t hの変更には、光学異方性層を特表2 0 1 2－5 1 7 0 2 4号公報の実施例に記載された方法を利用し、棒状液晶(R L C)としてB A S F社製のL C 2 4 2をQLフィルム上に垂直配向させて形成することでR t hを変更した。

[0127] (実施例6 B～6 F)

実施例6 AからQLフィルムのR t hのみ変更して、実施例6 Aと同様に光学シート部材および液晶表示装置の作製を行った。R t hの変更には、光

学異方性層を特表2012-517024号公報の実施例に記載された方法
を利用し、棒状液晶（RLC）としてBASF社製のLC242をQLフィ
ルム上に垂直配向させて形成することでRthを変更した。

[0128] [実施例2および3]

実施例1において、第一の光反射層、第二の光反射層および第三の光反射
層の塗布厚みを変更し、輝度向上フィルムのトータル厚さを下記表5に記載
のとおりにした以外は実施例1と同様にして、実施例2および3の光学シー
ト部材ならびに液晶表示装置を製造した。

[0129] [実施例4]

実施例1において、反射偏光子と偏光板を接着させる接着剤を、屈折率1
.55の接着剤に変更した以外は実施例1と同様にして、実施例4の光学シー
ト部材ならびに液晶表示装置を製造した。

[0130] [実施例5]

製造例1で製造した偏光板に対し、以下の方法で調製したRGB狭帯域の
誘電体多層膜1を、実施例1と同様の接着剤を用いて貼り合わせて、実施例
5の光学シート部材を製造した。

RGB狭帯域の誘電体多層膜1は、IDW/AD'12、p.985～
988（2012）を参考に輝度向上フィルムのトータル厚さを下記表5に
記載のとおりに変更し、青色光に対応する波長帯域における最大反射率のピ
ークの反射中心波長は460nm、半値幅は30nm、緑色光に対応する波
長帯域における最大反射率のピークの反射中心波長は540nm、半値幅は
35nm、赤色光に対応する波長帯域における最大反射率のピークの反射中
心波長は630nm、半値幅は40nmとなるように製造した。

実施例1の液晶表示装置の製造において、実施例1の光学シート部材の代
わりに実施例5の光学シート部材を用いた以外は実施例1と同様にして、実
施例5の液晶表示装置を製造した。

[0131] [実施例6]

実施例1において、反射偏光子のキラル剤添加量を変更することにより第

一の光反射層の最大反射率のピークの中心波長を490nm、第二の光反射層の最大反射率のピークの反射中心波長を560nm、第三の光反射層の最大反射率のピークの反射中心波長は655nmとした以外は、実施例1と同様にして、実施例6の光学シート部材および液晶表示装置を製造した。

[0132] [実施例10]

実施例1から、以下の条件のみ変更して実施例10の光学シート部材および液晶表示装置を作製した。

バックライト側偏光板の偏光子と反射偏光子の間に位置する $\lambda/4$ 板にポリカーボネート $\lambda/4$ フィルムを用いた。ポリカーボネートフィルムは、厚さ50 μ mのポリカーボネートフィルムを150℃で2.5%延伸処理し、 $\lambda/4$ フィルムを作成した。フィルムの $R_e(550) = 125\text{nm}$ 、 $R_{th}(550) = 63\text{nm}$ であった。

実施例1で用いた偏光板の保護フィルムを用いずに上記ポリカーボネート $\lambda/4$ フィルムを直接バックライト側偏光板の偏光子に貼り合わせ、 $\lambda/4$ 板と偏光板保護フィルムを兼用して用いた。それ以外は実施例1と同じように作製を行った。

[0133] [比較例1]

市販の液晶表示装置（パナソニック社製、商品名TH-L42D2）を分解し、バックライト側偏光板として製造例1で製造した偏光板を用い、誘電体多層膜（商品名DBEF、スリーエム・カンパニー社製、下記表2には従来DBEFと記載）を接着剤を設けずに分離してバックライト側偏光板とバックライトユニットの間に配置し、比較例1の液晶表示装置を製造した。

誘電体多層膜（商品名DBEF）は、青～緑～赤領域の450～550～630nmまでほぼ一定で波長に対しフラットなピークの反射率であった。

この液晶表示装置のバックライト光源は、青色光の発光ピーク波長450nmであった。緑～赤領域では1つの発光ピークであり、ピーク波長は550nm、半値幅は100nmであった。

[0134] [比較例2]

実施例 1 において、第一の光反射層、第二の光反射層および第三の光反射層の代わりに、5 層の広帯域のコレステリック液晶相を積層し、輝度向上フィルムのトータル厚さを下記表 2 に記載のとおりに変更した以外は実施例 1 と同様にして、比較例 2 の光学シート部材を製造した。なお、下記表 2 では、5 層の広帯域のコレステリック液晶相のピーク波長を、光源側から順に記載した。

また、実施例 1 の液晶表示装置の製造において、実施例 1 の光学シート部材の代わりに比較例 2 の光学シート部材を用い、バックライトユニットを変更せずに比較例 1 と同じバックライトユニットを用いた以外は、実施例 1 と同様にして、比較例 2 の液晶表示装置を製造した。

[0135] [評価]

各実施例および比較例の光学シート部材および液晶表示装置を以下の基準にしたがって評価した。なお、実施例 5 以外の各実施例では比較例 2 を基準とし、実施例 5 では比較例 1 を基準とした。

[0136] (1) 正面輝度

液晶表示装置の正面輝度を、特開 2009-93166 号公報の〔0180〕に記載の方法で測定した。その結果をもとに、以下の基準で評価した。

5 : 比較例 1 または 2 の液晶表示装置の正面輝度よりも 30% 以上、良好である

4 : 比較例 1 または 2 の液晶表示装置の正面輝度よりも 20% 以上、30% 未満、良好である

3 : 比較例 1 または 2 の液晶表示装置の正面輝度よりも 10% 以上、20% 未満、良好である

2 : 比較例 1 または 2 の液晶表示装置の正面輝度と同等以下である。

結果を下表 2 ~ 5 に示す。

[0137] (2) 正面コントラスト

液晶表示装置の正面コントラストを、特開 2009-93166 号公報の〔0180〕に記載の方法で測定した。その結果をもとに、以下の基準で評

価した。

4：比較例1または2の液晶表示装置の正面コントラストよりも20%以上、良好である

3：比較例1または2の液晶表示装置の正面コントラストよりも10%以上、20%未満、良好である

2：比較例1または2の液晶表示装置の正面コントラストと同等以下である。

結果を下表2～5に示す。

[0138] (3) 色再現域

液晶表示装置の色再現域を、特開2012-3073号公報の〔0066〕に記載の方法で測定した。その結果をもとに、以下の基準で評価した。

4：比較例1または2の液晶表示装置のNTSC比よりも20%以上、良好である

3：比較例1または2の液晶表示装置のNTSC比よりも10%以上、20%未満、良好である

2：比較例1または2の液晶表示装置のNTSC比と同等以下である。

結果を下表2～5に示す。

[0139] (4) 色ずれ評価

実施例1A～1F、2A～2F、3A～3F、4A～4F、5A～5F、6A～6F（すなわち実施例1～6および10以外の実施例）では、液晶表示装置の斜め方位における色ずれの評価を評価した。色ずれ評価は液晶表示装置の白表示時における正面と横方向60度からの色のずれを目視で確認し、以下の4段階の基準で評価した。

4：ほとんど色ずれが認められない。

3：わずかに色ムラが認められる。

2：やや色ムラが認められる（許容できる）。

1：色ムラが目立つ。

結果を下表2～4に示す。

[0140] [表2]

液晶表示装置	偏光板	偏光子 偏光板保護フィルム 偏光板保護フィルムと 反射偏光子の間	比較例1	比較例2	実施例1	実施例1A	実施例2A	実施例3A	実施例4A	実施例5A	実施例6A	実施例1B	実施例1C	実施例1D	実施例1E	実施例1F
液晶表示装置	輝度向上フィルム	偏光子	あり	あり	あり				あり					あり		
		偏光板保護フィルム	従来TACフィルム	従来TACフィルム	従来TACフィルム				なし					なし		
		偏光板保護フィルムと 反射偏光子の間	なし(空気層)	広帯域入/4 (上下とも接着剤 で一体化)	広帯域入/4 (上下とも接着剤 で一体化)			QLフィルム (上下とも接着剤で一体化。Rth~0nm)				λ/4: Rth -220nm	λ/4: Rth -50nm	λ/4: Rth -400nm	λ/4: Rth -20nm	λ/4: Rth -430nm
		反射偏光子とその上の材 料(接着材または空気)と の平均屈折率の差	1.57	0.1	0.1			0.1						0.1		
		反射偏光子	従来DBEF	広帯域5層 コレスティック層	RGB狭帯域3層 コレスティック層			RGB狭帯域3層 コレスティック層						RGB狭帯域3層 コレスティック層		
		第1光反射層ピーク波長	—	430	—			—						—		
		第2光反射層ピーク波長	—	490	450			450						450		
		第3光反射層ピーク波長	—	550	550			550						550		
		第4光反射層ピーク波長	—	610	630			630						630		
		輝度向上フィルムのトータル 厚さ(μm)	25	13	7.5			7.5						7.5		
性能	バックライト	種類	従来LED_BKL	従来LED_BKL	RGB狭帯域 バックライト (青LED+ 量子ドット材料)			RGB狭帯域バックライト (青LED+ 量子ドット材料)						RGB狭帯域バックライト (青LED+ 量子ドット材料)		
		主波長	ピークを与えない	ピークを与えない	485			485						485		
		中心波長	550	550	535			535						535		
		中心波長	ピークを与えない	ピークを与えない	630			630						630		
		正面輝度	2	2	4			3	3	3	3	3	3	3	3	3
		正面コントラスト	2	2	4			4	4	4	4	4	4	4	4	4
		色再現域	2	2	4			4	4	4	4	4	4	4	4	4
		斜め方位色ずれ	—	—	—			4	3	3	2	2	3	3	2	2

[0141] [表3]

液晶表示装置	偏光板	偏光子 偏光板保護フィルム	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	
			2B	2C	2D	2E	2F	3B	3C	3D	3E	3F	4B	4C	4D	4E	4F
			あり			なし			あり			なし			あり		
輝度向上 フィルム	偏光板保護フィルムと 反射偏光子の間	$\lambda/4$: Rth -240nm	$\lambda/4$: Rth -80nm	$\lambda/4$: Rth -450nm	$\lambda/4$: Rth -50nm	$\lambda/4$: Rth -480nm	$\lambda/4$: Rth -430nm	$\lambda/4$: Rth -230nm	$\lambda/4$: Rth -650nm	$\lambda/4$: Rth -200nm	$\lambda/4$: Rth -680nm	$\lambda/4$: Rth -390nm	$\lambda/4$: Rth -310nm	$\lambda/4$: Rth -450nm	$\lambda/4$: Rth -280nm	$\lambda/4$: Rth -480nm	
		0.1			0.1			0.1			0.1			0.1			
		RGB狭帯域3層 コレステリック層			RGB狭帯域3層 コレステリック層			RGB狭帯域3層 コレステリック層			RGB狭帯域3層 コレステリック層			RGB狭帯域3層 コレステリック層			
		-			-			-			-			-			
		450			450			450			450			450			
	第1光反射層ピーク波長			550			550			550			550				
	第2光反射層ピーク波長			630			630			630			630				
	第3光反射層ピーク波長			-			-			-			-				
	ハックライト	種類	光反射層の配置順(光源側からの順。第1光反射層をB、第2光反射層をG、第3光反射層をRと表記) 輝度向上フィルム分のトータル厚さ(μm)			7.5			7.5			7.5			7.5		
			RGB狭帯域ハックライト (青LED + 量子ドット材料)			RGB狭帯域ハックライト (青LED + 量子ドット材料)			RGB狭帯域ハックライト (青LED + 量子ドット材料)			RGB狭帯域ハックライト (青LED + 量子ドット材料)			RGB狭帯域ハックライト (青LED + 量子ドット材料)		
465			465			465			465			465					
535			535			535			535			535					
630			630			630			630			630					
性能	正面輝度 正面コントラスト 色再現域 斜め方位色ずれ	主波長			465			465			465			465			
		中心波長			535			535			535			535			
		中心波長			630			630			630			630			
		3			3			3			3			3			
		4			4			4			4			4			

[0142] [表4]

液晶表示装置	偏光板	偏光子	実施例																					
			偏光板保護フィルム																					
			あり																					
			なし																					
性能	バックライト	偏光板保護フィルムと 反射偏光子の間	λ / 4: Rth -310nm	λ / 4: Rth -250nm	λ / 4: Rth -360nm	λ / 4: Rth -220nm	λ / 4: Rth -390nm	λ / 4: Rth -430nm	λ / 4: Rth -280nm	λ / 4: Rth -520nm	λ / 4: Rth -250nm	λ / 4: Rth -550nm	実施例 5B	実施例 5C	実施例 5D	実施例 5E	実施例 5F	実施例 6B	実施例 6C	実施例 6D	実施例 6E	実施例 6F		
		反射偏光子とその上の材 料(接着材または空気)と の平均屈折率の差	0.1											0.1										
		反射偏光子	RGB狭帯域3層 コレステリック層											RGB狭帯域3層 コレステリック層										
		輝度向上 フィルム	-											-										
		第1光反射層ピーク波長	450											450										
		第2光反射層ピーク波長	550											550										
		第3光反射層ピーク波長	630											630										
		光反射層の配置順(光源 側からの順。第1光反射層 をB、第2光反射層をG、第 3光反射層をRと表記)	-											-										
		輝度向上フィルム分のトータル 厚さ(μm)	7.5											7.5										
		種類	RGB狭帯域バックライト (青LED+ 量子ドット材料)											RGB狭帯域バックライト (青LED+ 量子ドット材料)										
主波長	465											465												
中心波長	535											535												
中心波長	630											630												
正面輝度	3											3												
正面コントラスト	4											4												
色再現域	4											4												
斜め方位色ずれ	4											4												

[0143]

[表5]

	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例10
	あり	あり	あり	あり	あり	あり
偏光板	従来TACフィルム	従来TACフィルム	従来TACフィルム	従来TACフィルム	従来TACフィルム	なし
偏光子	あり	あり	あり	あり	あり	なし
偏光板保護フィルム	従来TACフィルム	従来TACフィルム	従来TACフィルム	従来TACフィルム	従来TACフィルム	なし
偏光板保護フィルムと 反射偏光子の間	広帯域λ/4 (上下とも接着剤 で一体化)	広帯域λ/4 (上下とも接着剤 で一体化)	広帯域λ/4 (上下とも接着剤 で一体化)	広帯域λ/4 (上下とも接着剤 で一体化)	広帯域λ/4 (上下とも接着剤 で一体化)	ポリカーボネート λ/4フィルム
反射偏光子とその上の材 料(接着材または空気)と の平均屈折率の差	0.1	0.1	0.02	0.1	0.1	0.1
反射偏光子	RGB狭帯域3層 コレステリック層	RGB狭帯域3層 コレステリック層	RGB狭帯域3層 コレステリック層	RGB狭帯域の 誘電体多層膜1	RGB狭帯域3層 コレステリック層	RGB狭帯域3層 コレステリック層
輝度向上 フィルム	—	—	—	—	—	—
第1光反射層ピーク波長	450	450	450	460	490	450
第2光反射層ピーク波長	550	550	550	540	560	550
第3光反射層ピーク波長	630	630	630	630	655	630
光反射層の配置順(光源 側からの順。第1光反射層 をB、第2光反射層をG、第 3光反射層をRと表記)	BGR	BGR	BGR	—	BGR	BGR
輝度向上フィルム分のトータル 厚さ(μm)	10	5	7.5	10	7.5	7.5
バックライト	RGB狭帯域 バックライト (青LED+ 量子ドット材料)	RGB狭帯域 バックライト (青LED+ 量子ドット材料)	RGB狭帯域 バックライト (青LED+ 量子ドット材料)	RGB狭帯域 バックライト (青LED+ 量子ドット材料)	RGB狭帯域 バックライト (青LED+ 量子ドット材料)	RGB狭帯域 バックライト (青LED+ 量子ドット材料)
主波長	465	465	465	465	465	465
中心波長	535	535	535	535	535	535
中心波長	630	630	630	630	630	630
正面輝度	4	3	5	3	3	3
正面コントラスト	3	4	4	4	3	4
色再現域	4	4	4	4	4	4
斜め方位色ずれ	—	—	—	—	—	—

[0144] 上記表2～5より、本発明の光学シート部材をバックライト側偏光板として、RGB狭帯域のバックライトを用いた画像表示装置に組み込んだときに、正面輝度、正面コントラストおよび色再現域がいずれも向上することがわ

かった。

一方、比較例 1 より、反射偏光子として従来公知の D B E F を用いた本発明の範囲外の光学シート部材をバックライト側偏光板として、従来の L E D をバックライトとして用いた画像表示装置に組み込むと、正面輝度、正面コントラスト、色再現域のいずれも改善が求められるレベルであることがわかった。

比較例 2 より、反射ピークが広帯域であるコレステリック液晶を固定してなる層を 5 層積層した反射偏光子を用いた本発明の範囲外の光学シート部材をバックライト側偏光板として、R G B 狭帯域のバックライトを用いた画像表示装置に組み込むと、正面輝度、正面コントラスト、色再現域のいずれも改善が求められるレベルであることがわかった。

なお、実施例 1 ～ 4、6、10、1A ～ 1F、2A ～ 2F、3A ～ 3F、4A ～ 4F、5A ～ 5F、6A ～ 6F では反射偏光子が円偏光を出射（透過および反射）していることと、実施例 5 では反射偏光子が直線偏光を出射（透過および反射）していることを本明細書中に記載の方法で確認した。

[0145] なお、実施例 1 の液晶表示装置にバックライトユニットに、460nm よりも短波長の光を選択的に透過する青色用波長選択フィルタを設けたところ、同様に良好な評価結果が得られた。また、実施例 1 の液晶表示装置にバックライトユニットに、630nm よりも長波長の光を選択的に透過する赤色用波長選択フィルタを設けたところ、同様に良好な評価結果が得られた。

[0146] [実施例 11]

次に、特開 2011-121327 号公報の実施例 1 に記載のセルロースアシレートフィルムの製造時に、青色発光ダイオードの青色光が入射したときに中心波長 560nm、半値幅 40nm の緑色光と、中心波長 640nm、半値幅 40nm の赤色光の蛍光発光をする量子ロッドをセルロースアシレートに対して 0.1 質量% 分散させて、量子ロッド分散延伸セルロースアシレートフィルムを調製した。この量子ロッド分散延伸セルロースアシレートフィルムの偏光度は 80% であった。

[0147] 実施例 1 において、バックライトの種類を、青色発光ダイオードと上記量子ロッド分散延伸セルロースアシレートフィルムを備えるものとした以外は同様にして、実施例 11 のサンプルを得た。

実施例 1 と同様に性能評価を行ったところ、正面輝度の評価が 5 である以外は同様の結果となり、偏光度が保持されていると更に良好な結果が得られることがわかった。

[0148] [実施例 11A～11F、12A～12F、13A～13F、14A～14F、15A～51F、16A～11F]

次に、実施例 1A～1F、2A～2F、3A～3F、4A～4F、5A～5F、6A～6F に対しても、バックライトの種類を、青色発光ダイオードと前述の量子ロッド分散延伸セルロースアシレートフィルムを備えるものとした以外は同様にして実施例 11A～11F、12A～12F、13A～13F、14A～14F、15A～51F、16A～16F のサンプルを得た。実施例 1 と同様に性能評価を行ったところ、正面輝度の評価が 4 である以外は同様の結果となり、偏光度が保持されていると更に良好な結果が得られることがわかった。

符号の説明

- [0149] 1 バックライト側偏光板
2 位相差フィルム
3 偏光子 (A)
4 偏光板保護フィルム
11 輝度向上フィルム
12 $\lambda/4$ 板 (C)
13 反射偏光子 (B)
14、14a、14b、14c 狭帯域のコレステリック液晶相を固定してなる層
15 誘電体多層膜
20 接着層 (接着剤)

- 2 1 光学シート部材
- 3 1 バックライトユニット（R、G、B狭帯域のバックライトユニット）
- 4 1 薄層トランジスタ基板
- 4 2 液晶セル
- 4 3 カラーフィルター基板
- 4 4 表示側偏光板
- 5 1 画像表示装置

請求の範囲

[請求項1]

偏光子（A）を含む偏光板と、
 反射偏光子（B）を含む輝度向上フィルムと、
 $\lambda/4$ 板（C）と、
 を有し、
 前記反射偏光子（B）が、430～480 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第一の光反射層と、
 500～600 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第二の光反射層と、
 600～650 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークを有し、円偏光を出射するコレステリック液晶相を固定してなる第三の光反射層を含み、
 前記輝度向上フィルムが、前記偏光子（A）と前記反射偏光子（B）の間に下記式（2）を満たす $\lambda/4$ 板（C）を有する光学シート部材；
 式（2） $550 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < R_e(550) < 550 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$
 式中、 $R_e(\lambda)$ は波長 λ nmにおける面内方向のレターデーション（単位：nm）を表す。

[請求項2]

前記 $\lambda/4$ 板（C）が更に下記式（1）、（3）、（4）を満たす請求項1に記載の光学シート部材；
 式（1） $450 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < R_e(450) < 450 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$
 式（3） $630 \text{ nm} / 4 - 25 \text{ nm} < R_e(630) < 630 \text{ nm} / 4 + 25 \text{ nm}$

式(4) $Re(450) < Re(550) < Re(630)$

式中、 $Re(\lambda)$ は波長 λ nmにおける面内方向のレターデーション
(単位: nm)を表す。

[請求項3]

偏光子(A)を含む偏光板と、

反射偏光子(B)を含む輝度向上フィルムと、

を有し、

前記反射偏光子(B)が、430～480 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークと、500～600 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークと、600～650 nmの波長帯域に反射中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である反射率のピークを有し、直線偏光を出射する誘電体多層膜である光学シート部材。

[請求項4]

前記偏光板および前記反射偏光子(B)が、直接接触して、または、接着層を介して積層した、請求項1～3のいずれか一項に記載の光学シート部材。

[請求項5]

前記偏光板、前記λ/4板(C)および前記反射偏光子(B)がこの順で、直接接触して、または、接着層を介して積層した、請求項1または2に記載の光学シート部材。

[請求項6]

前記反射偏光子(B)と、前記反射偏光子(B)の前記偏光板側に隣接する層との屈折率の差が0.15以下である、請求項1～5のいずれか一項に記載の光学シート部材。

[請求項7]

前記輝度向上フィルムの膜厚が5～10 μmである、請求項1～6のいずれか一項に記載の光学シート部材。

[請求項8]

請求項1～7のいずれか一項に記載の光学シート部材と、

バックライトユニットとを有し、

前記バックライトユニットが430～480 nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である発光強度のピークを有する青色光と、

500～600 nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である発光強度のピークを有する緑色光と、

600～650 nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100 nm以下である発光強度のピークを有する赤色光とを発光する光源を備え、

前記バックライトユニットが前記光源の後部に、前記光源から発光されて前記光学シート部材で反射された光の偏光状態の変換および反射をする反射部材を備える、画像表示装置。

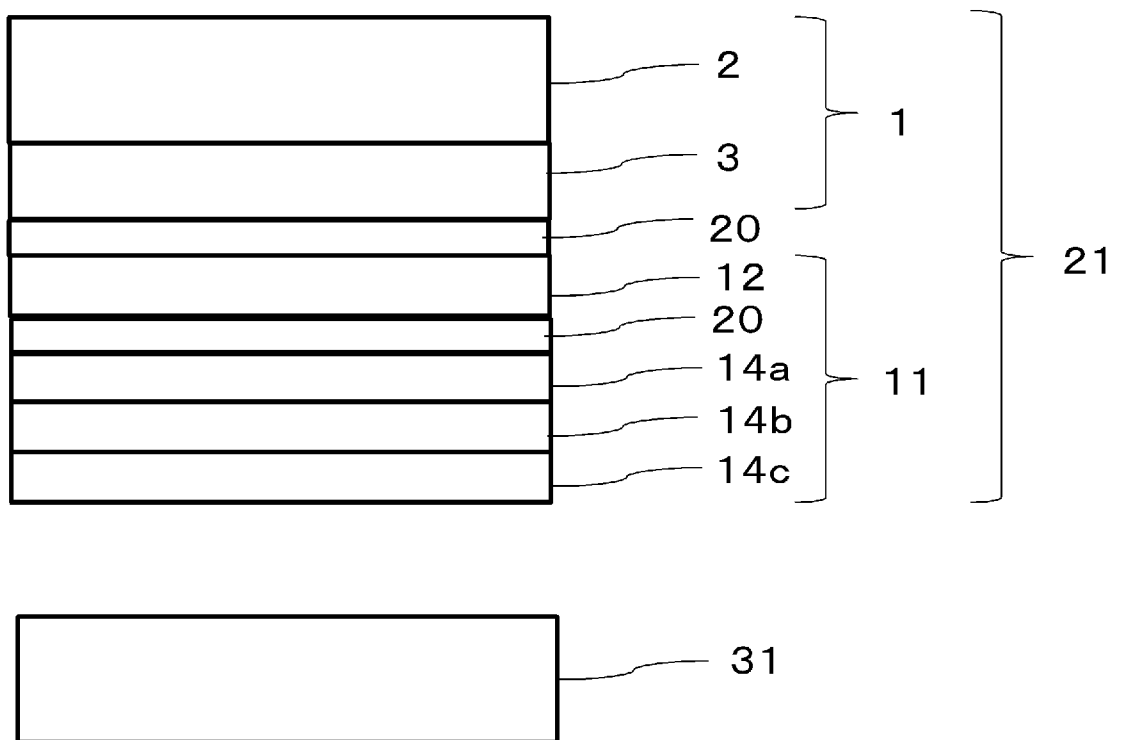
[請求項9] 前記光源が、前記青色光を発光する青色発光ダイオードと、
前記青色発光ダイオードの前記青色光が入射したときに前記緑色光と前記赤色光を発光する蛍光材料を有する、請求項8に記載の画像表示装置。

[請求項10] 前記蛍光材料が量子ドット部材であり、
前記量子ドット部材が前記光学シート部材と前記青色光源の間に配置された、請求項9に記載の画像表示装置。

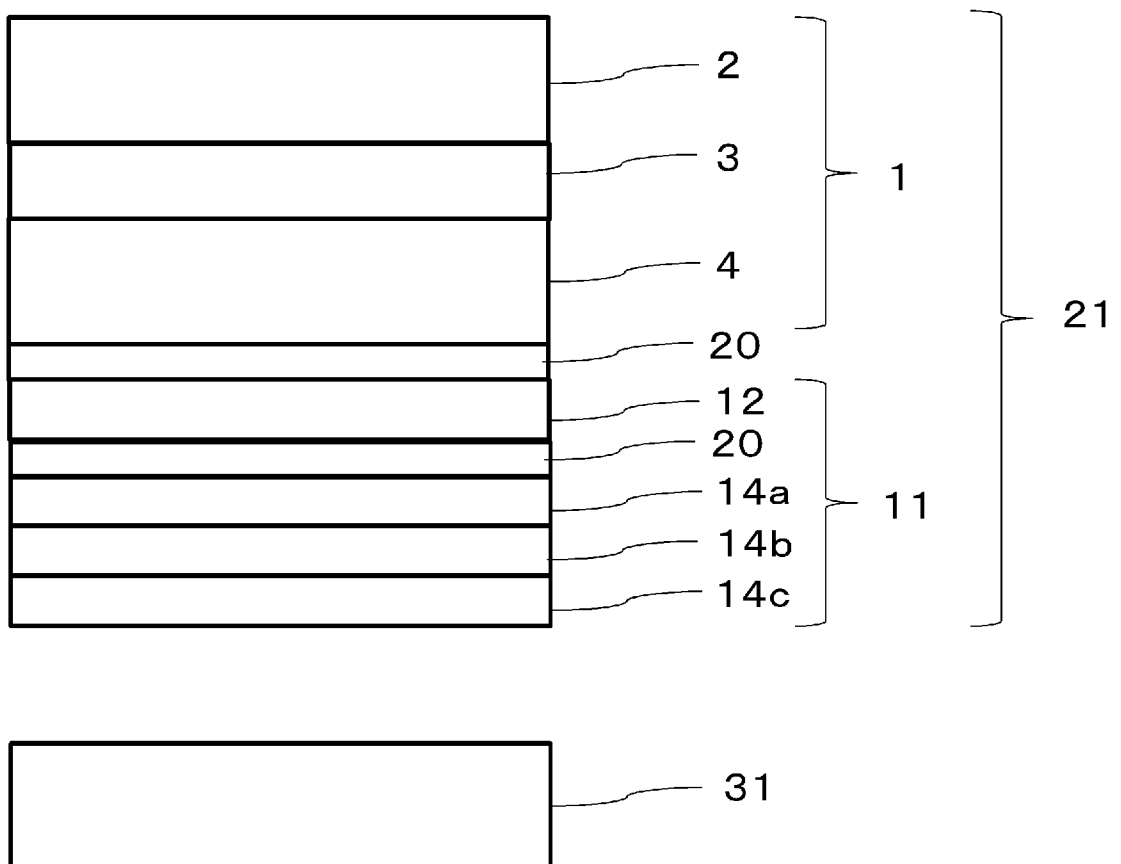
[請求項11] 前記量子ドット部材が、入射光の偏光性を少なくとも一部保持した蛍光を発光する、請求項10に記載の画像表示装置。

[請求項12] さらに液晶セルを有する、請求項8～11のいずれか一項に記載の画像表示装置。

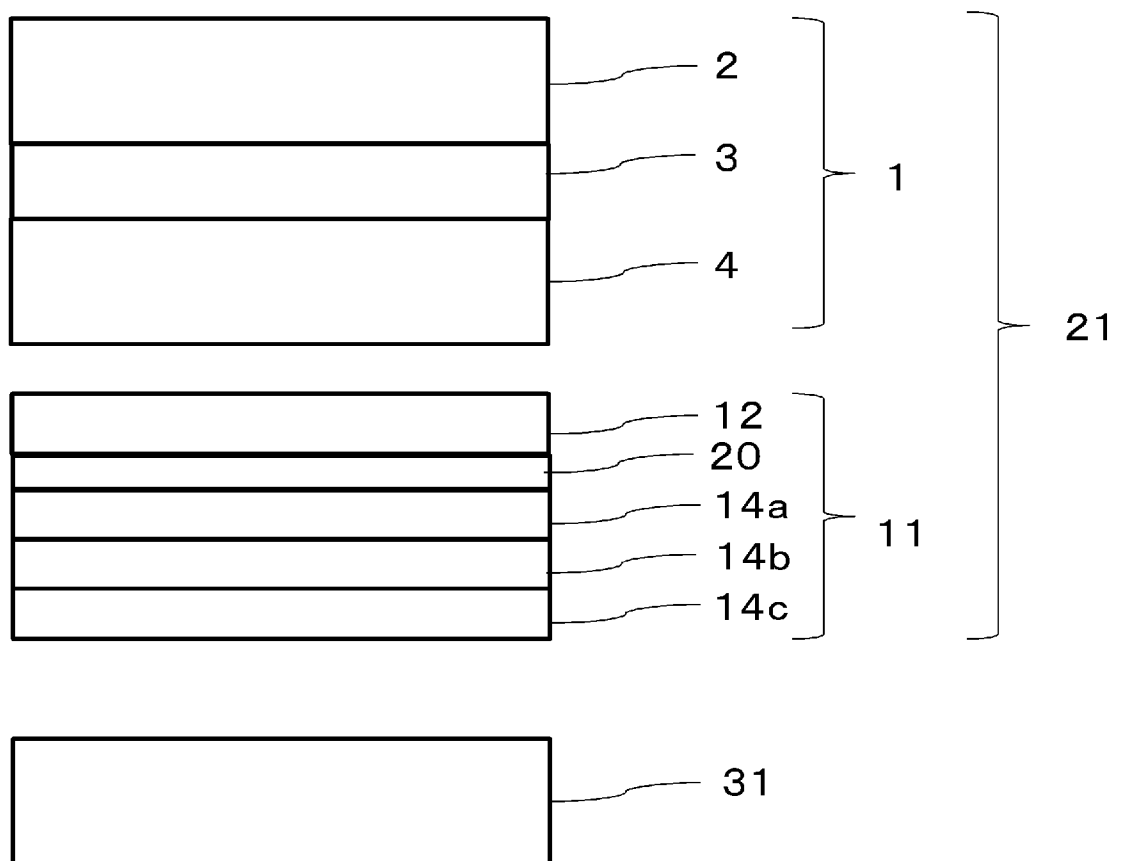
[図1]



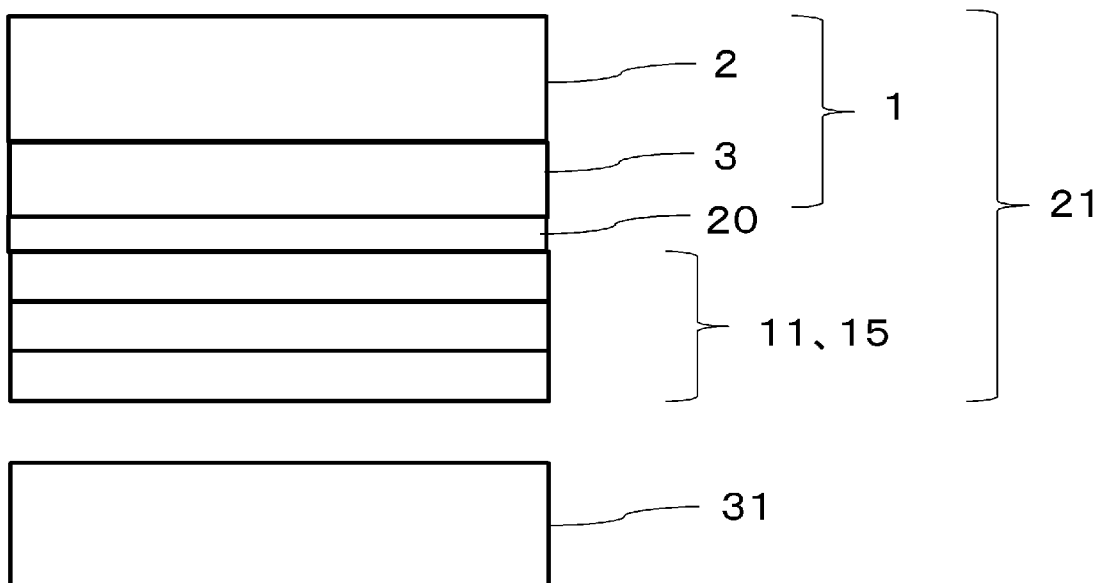
[図2]



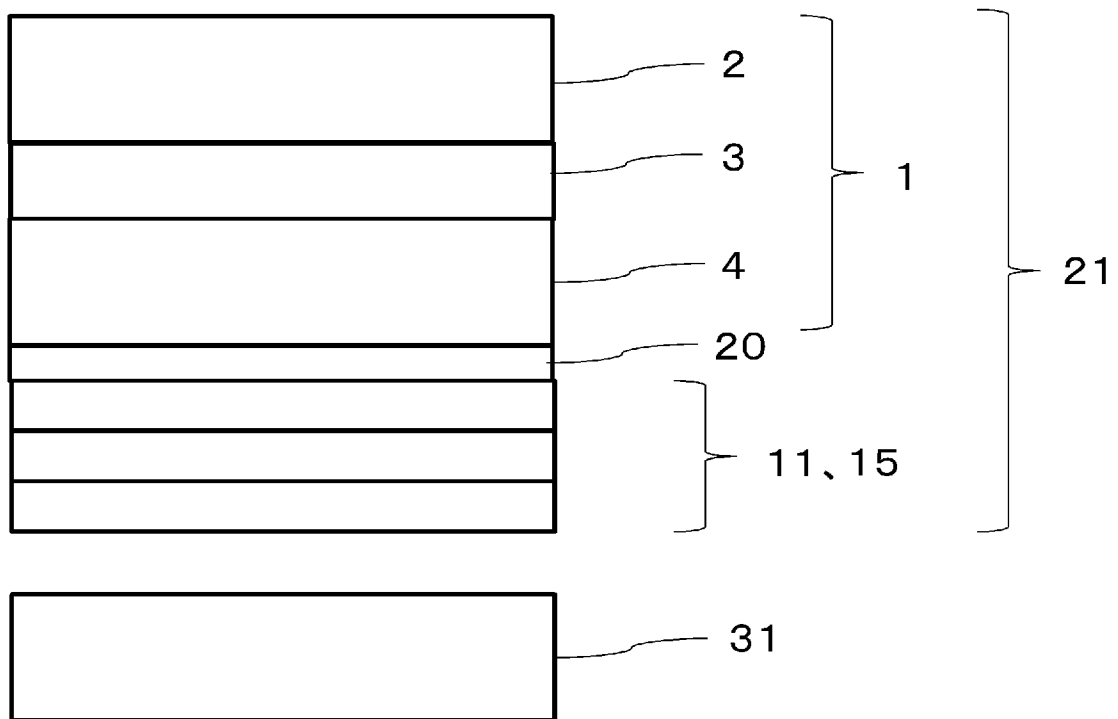
[図3]



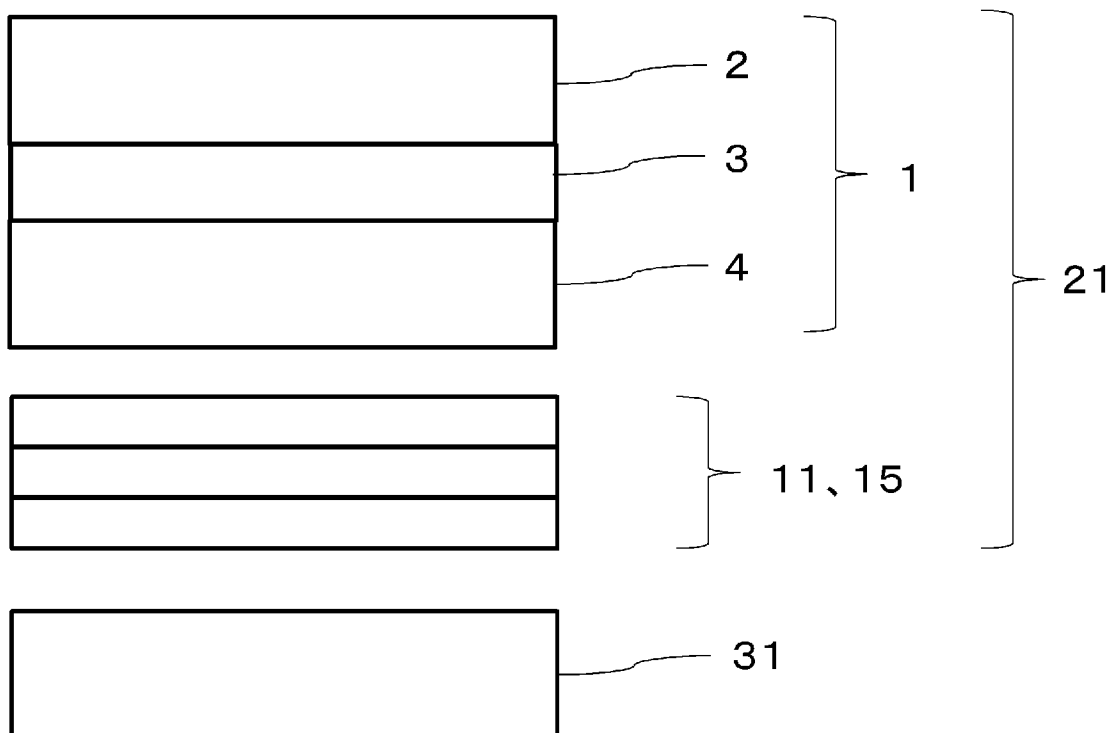
[図4]



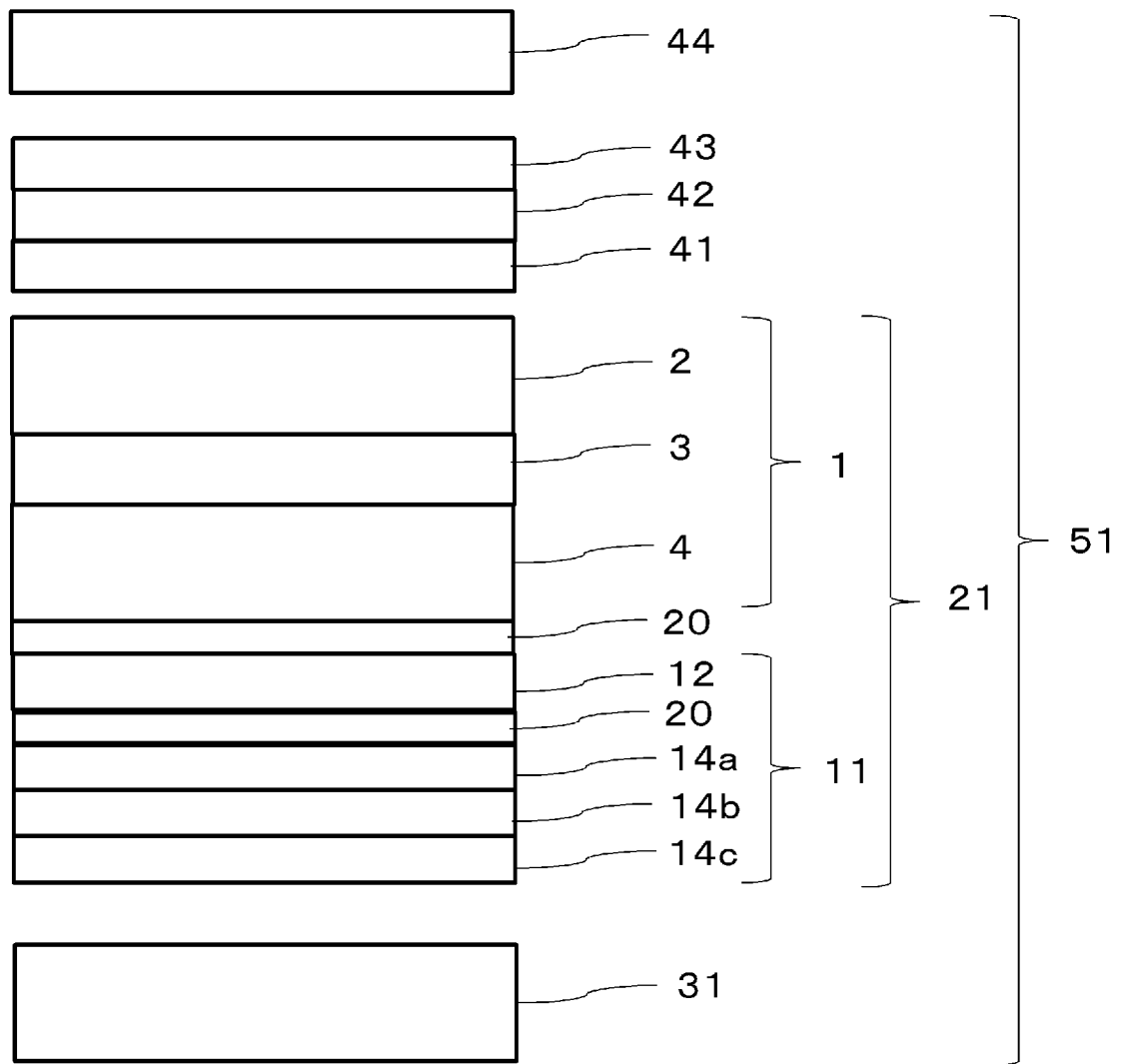
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/065120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/13363(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)

G02B5/30, B32B7/02, G02F1/1335, G02F1/13357, G02F1/13363

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 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-131213 A (Seiko Epson Corp.), 08 May 2003 (08.05.2003), claims; paragraphs [0021], [0031]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 3-5 2, 6-12
Y	JP 2005-189392 A (Nitto Denko Corp.), 14 July 2005 (14.07.2005), paragraphs [0054], [0055], [0062], [0107] (Family: none)	2, 6-7
Y	JP 9-73083 A (Toshiba Corp.), 18 March 1997 (18.03.1997), claims; paragraph [0056] (Family: none)	8-12

☒ 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
14 July, 2014 (14.07.14)

Date of mailing of the international search report
22 July, 2014 (22.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/065120

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 2012-507118 A (3M Innovative Properties Co.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraphs [0086], [0087], [0141], [0143] & US 2011/0199352 A1 & EP 2350737 A & WO 2010/062485 A1 & CN 102224448 A & TW 201027192 A & KR 10-2011-0080170 A	9-11
A	JP 2006-317736 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 24 November 2006 (24.11.2006), entire text (Family: none)	1-12
A	JP 2002-169026 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 14 June 2002 (14.06.2002), entire text; all drawings & US 2002/0036735 A1 & KR 10-2002-0024563 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02B5/30(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/13363(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. G02B5/30, B32B7/02, G02F1/1335, G02F1/13357, G02F1/13363		
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 4 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 4 年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2003-131213 A（セイコーエプソン株式会社）2003.05.08, 特許請求の範囲、段落 [0 0 2 1] [0 0 3 1]、図 1、2（ファミリーなし）	1, 3-5
Y		2, 6-12
Y	JP 2005-189392 A（日東電工株式会社）2005.07.14, 段落 [0 0 5 4] [0 0 5 5] [0 0 6 2] [0 1 0 7]（ファミリーなし）	2, 6-7
Y	JP 9-73083 A（株式会社東芝）1997.03.18, 特許請求の範囲、段落 [0 0 5 6]（ファミリーなし）	8-12
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 1 4 . 0 7 . 2 0 1 4	国際調査報告の発送日 2 2 . 0 7 . 2 0 1 4	
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 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 藤岡 善行 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1	2 0 9 2 2 5

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
Y	JP 2012-507118 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カ ンパニー) 2012. 03. 22, 段落 [0086][0087][0141][0 143] & US 2011/0199352 A1 & EP 2350737 A & WO 2010/062485 A1 & CN 102224448 A & TW 201027192 A & KR 10-2011-0080170 A	9-11
A	JP 2006-317736 A (富士写真フイルム株式会社) 2006. 11. 24, 全文 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2002-169026 A (富士写真フイルム株式会社) 2002. 06. 14, 全文、 全図 & US 2002/0036735 A1 & KR 10-2002-0024563 A	1-12