

(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 10 月 2 日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/157182 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *G02F 1/13363* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) *G02F 1/1337* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/058244
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 25 日(25.03.2014)
- (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 2013-070265 2013 年 3 月 28 日(28.03.2013) JP
- (71) 出願人: J X 日鉱日石エネルギー株式会社(JX NIPPON OIL & ENERGY CORPORATION) [JP/JP];
〒1008162 東京都千代田区大手町二丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 上坂 哲也(UESAKA, Tetsuya); 〒1008162
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 3 号 J X 日
鉱日石エネルギー株式会社内 Tokyo (JP). 今福
浩(IMAFUKU, Hiroshi); 〒1008162 東京都千代田区
大手町二丁目 6 番 3 号 J X 日鉱日石エネ
ルギー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森田 順之(MORITA, Nobuyuki); 〒
1050003 東京都港区西新橋三丁目 5 番 8 号渡瀬
ビル 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.
- (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).

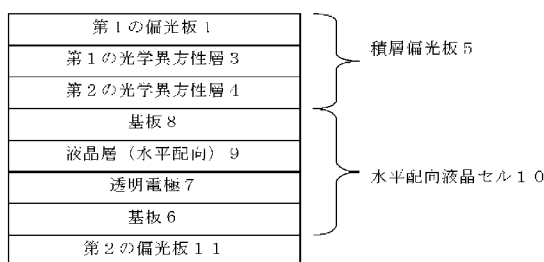
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LAMINATED POLARIZING PLATE AND HORIZONTAL ALIGNMENT LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 積層偏光板及び水平配向型液晶表示装置

【図2】



- 1 First polarizing plate
3 First optically anisotropic layer
4 Second optically anisotropic layer
5 Laminated polarizing plate
6, 8 Substrate
7 Transparent electrode
9 Liquid crystal layer (horizontal alignment)
10 Horizontal alignment liquid crystal cell
11 Second polarizing plate

(57) Abstract: Provided are a laminated polarizing plate having superior field of view characteristics and a horizontal alignment liquid crystal display device. The laminated polarizing plate results from laminating, in the given order, at least a first polarizing plate, a first optically anisotropic layer, and a second optically anisotropic layer. The first optically anisotropic layer satisfies [1]-[7], the second optically anisotropic layer satisfies [8] and [9], and the first optically anisotropic layer and second optically anisotropic layer satisfy [10]. [1]: $50 \text{ nm} \leq \text{Re1} (550) \leq 200 \text{ nm}$. [2]: $30 \text{ nm} \leq \text{Rth1} (550) \leq 330 \text{ nm}$. [3]: $0.5 \leq \text{Rth1} (550)/\text{Re1} (550) \leq 1.5$. [4]: $0.7 \leq \text{Re1} (450)/\text{Re1} (550) < 1.1$. [5]: $0.7 \leq \text{Rth1} (450)/\text{Rth1} (550) < 1.1$. [6]: $0.95 \leq \text{Re1} (650)/\text{Re1} (550) < 1.2$. [7]: $0.95 \leq \text{Rth1} (650)/\text{Rth1} (550) < 1.2$. [8]: $-10 \text{ nm} \leq \text{Re2} (550) \leq 10 \text{ nm}$. [9]: $-200 \text{ nm} \leq \text{Rth2} (550) \leq -50 \text{ nm}$. [10]: $-60 \text{ nm} \leq \text{Rth1} (550) + \text{Rth2} (550) \leq 60 \text{ nm}$. (Here, Re and Re 2 are the in-plane retardation values for the first and second optically anisotropic layers, and Rth1 and Rth2 are the thickness-direction retardation values of the first and second optically anisotropic layers.)

(57) 要約:

[続葉有]



視野角特性に優れた積層偏光板及び水平配向型液晶表示装置として、少なくとも第1の偏光板、第1の光学異方性層及び第2の光学異方性層がこの順に積層された積層偏光板であって、第1の光学異方性層が〔1〕～〔7〕を満たし、第2の光学異方性層が〔8〕～〔9〕を満たし、第1の光学異方性層及び第2の光学異方性層が〔10〕を満たす積層偏光板が提供される。〔1〕 $50\text{ nm} \leq \text{Re}1(550) \leq 200\text{ nm}$ 〔2〕 $30\text{ nm} \leq \text{Rth}1(550) \leq 300\text{ nm}$ 〔3〕 $0.5 \leq \text{Rth}1(550) / \text{Re}1(550) \leq 1.5$ 〔4〕 $0.7 \leq \text{Re}1(450) / \text{Re}1(550) < 1.1$ 〔5〕 $0.7 \leq \text{Rth}1(450) / \text{Rth}1(550) < 1.1$ 〔6〕 $0.95 \leq \text{Re}1(650) / \text{Re}1(550) < 1.2$ 〔7〕 $0.95 \leq \text{Rth}1(650) / \text{Rth}1(550) < 1.2$ 〔8〕 $-10\text{ nm} \leq \text{Re}2(550) \leq 10\text{ nm}$ 〔9〕 $-200\text{ nm} \leq \text{Rth}2(550) \leq -50\text{ nm}$ 〔10〕 $-60\text{ nm} \leq \text{Rth}1(550) + \text{Rth}2(550) \leq 60\text{ nm}$ (ここで、 $\text{Re}1$ 、 $\text{Re}2$ は、第1、第2の光学異方性層の面内のリターデーション値、 $\text{Rth}1$ 、 $\text{Rth}2$ は、第1、第2の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。)

明 細 書

発明の名称： 積層偏光板及び水平配向型液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、視野角特性に優れた積層偏光板及び水平配向型液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置における表示モードの1つとして、初期状態において液晶セル内の液晶分子が基板表面に対して平行に配列する水平配向モードがある（特許文献1）。電圧無印加時には、液晶分子が基板表面に対して平行に配列し、液晶セルの両側に直線偏光板を直交配置すると黒表示が得られる。

電圧印加時には、液晶分子が基板表面に平行な方向から電界の方向に回転し、その結果、明表示が得られる。

水平配向型液晶表示装置の黒表示において、正面の視野においては良好な黒表示が得られるが、斜めからの視野においては光漏れが生じ、コントラストが低くなってしまうという問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許第3, 807, 831号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明は、視野角特性の優れた水平配向型液晶表示装置用積層偏光板及び水平配向型液晶表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明者らは前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す水平配向型液晶表示装置用積層偏光板およびそれを用いた水平配向型液晶表示装置により、前記目的を達成できることを見出し本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は以下のとおりである。

[0006] [1] 少なくとも第1の偏光板、第1の光学異方性層および第2の光学異方性層がこの順に積層された積層偏光板であって、前記第1の光学異方性層が以下の[1]～[7]を満たし、前記第2の光学異方性層が以下の[8]～[9]を満たし、前記第1の光学異方性層及び前記第2の光学異方性層が、以下の[10]を満たすことを特徴とする積層偏光板。

$$[1] \quad 50 \text{ nm} \leq R_{e1}(550) \leq 200 \text{ nm}$$

$$[2] \quad 30 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) \leq 300 \text{ nm}$$

$$[3] \quad 0.5 \leq R_{th1}(550) / R_{e1}(550) \leq 1.5$$

$$[4] \quad 0.7 \leq R_{e1}(450) / R_{e1}(550) < 1.1$$

$$[5] \quad 0.7 \leq R_{th1}(450) / R_{th1}(550) < 1.1$$

$$[6] \quad 0.95 \leq R_{e1}(650) / R_{e1}(550) < 1.2$$

$$[7] \quad 0.95 \leq R_{th1}(650) / R_{th1}(550) < 1.2$$

(ここで、 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ は、それぞれ波長450 nm、550 nm および 650 nmの光における第1の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ波長450 nm、550 nm および 650 nmの光における第1の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ ならびに $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ $R_{e1}(450) = (n_{x1}(450) - n_{y1}(450)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(550) = (n_{x1}(550) - n_{y1}(550)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(650) = (n_{x1}(650) - n_{y1}(650)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(450) = \{ (n_{x1}(450) + n_{y1}(450)) / 2 - n_{z1}(450) \} \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(550) = \{ (n_{x1}(550) + n_{y1}(550)) / 2 - n_{z1}(550) \} \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(650) = \{ (n_{x1}(650) + n_{y1}(650)) / 2 - n_{z1}(650) \} \times d1 [\text{nm}]$ 、

nm] である。また、 d_1 は第 1 の光学異方性層の厚さ、 $n_{x1}(450)$ 、 $n_{x1}(550)$ 、 $n_{x1}(650)$ はそれぞれ波長 450、550、650 nm の光に対する第 1 の光学異方性層面内の最大主屈折率、 $n_{y1}(450)$ 、 $n_{y1}(550)$ 、 $n_{y1}(650)$ はそれぞれ $n_{x1}(450)$ 、 $n_{x1}(550)$ 、 $n_{x1}(650)$ に直交する方位の主屈折率、 $n_{z1}(450)$ 、 $n_{z1}(550)$ 、 $n_{z1}(650)$ はそれぞれ波長 450、550、650 nm の光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_{x1}(550) > n_{y1}(550) > n_{z1}(550)$ である。）

$$[8] \quad -10 \text{ nm} \leq R_{e2}(550) \leq 10 \text{ nm}$$

$$[9] \quad -200 \text{ nm} \leq R_{th2}(550) \leq -50 \text{ nm}$$

(ここで、 $R_{e2}(550)$ は波長 550 nm の光における第 2 の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th2}(550)$ は波長 550 nm の光における第 2 の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e2}(550)$ 及び $R_{th2}(550)$ は、それぞれ $R_{e2}(550) = \{n_{x2}(550) - n_{y2}(550)\} \times d_2 [\text{nm}]$ 、 $R_{th2}(550) = [\{n_{x2}(550) + n_{y2}(550)\} / 2 - n_{z2}(550)] \times d_2 [\text{nm}]$ である。また、 d_2 は第 2 の光学異方性層の厚さ、 $n_{x2}(550)$ は波長 550 nm の光に対する第 2 の光学異方性層面内の最大主屈折率、 $n_{y2}(550)$ は $n_{x2}(550)$ に直交する方位の主屈折率、 $n_{z2}(550)$ は波長 550 nm の光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_{z2}(550) > n_{x2}(550) = n_{y2}$ である。)

$$[10] \quad -60 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) + R_{th2}(550) \leq 60 \text{ nm}$$

[0007] [2] 前記第 2 の光学異方性層が、正の一軸性を示す液晶性組成物を液晶状態においてホメオトロピック配向させた後、配向固定化したホメオトロピック配向液晶フィルムからなることを特徴とする前記 [1] に記載の積層偏光板。

[0008] [3] 前記の正の一軸性を示す液晶性組成物が、オキセタニル基を有する側

鎖型液晶性高分子を含むことを特徴とする前記〔２〕に記載の積層偏光板。

[0009] 〔４〕前記第１の光学異方性層が、ポリカーボネートあるいは環状ポリオレフィンを含むことを特徴とする前記〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の積層偏光板。

[0010] 〔５〕前記第１の偏光板の吸収軸と前記第１の光学異方性層の遅相軸とのなす角度を r としたときに、 $85^{\circ} \leq r \leq 95^{\circ}$ を満たすように積層されていることを特徴とする前記〔１〕～〔４〕のいずれかに記載の積層偏光板。

[0011] 〔６〕少なくとも第１の偏光板、第１の光学異方性層、第２の光学異方性層、水平配向型液晶セルおよび第２の偏光板がこの順に配置された水平配向型液晶表示装置であって、前記第１の光学異方性層が、以下の〔１〕～〔７〕を満たし、前記第２の光学異方性層が、以下の〔８〕～〔９〕を満たし、前記第１の光学異方性層及び前記第２の光学異方性層が、以下の〔１０〕を満たすことを特徴とする水平配向型液晶表示装置。

$$[1] \quad 50 \text{ nm} \leq R_{e1}(550) \leq 200 \text{ nm}$$

$$[2] \quad 30 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) \leq 300 \text{ nm}$$

$$[3] \quad 0.5 \leq R_{th1}(550) / R_{e1}(550) \leq 1.5$$

$$[4] \quad 0.7 \leq R_{e1}(450) / R_{e1}(550) < 1.1$$

$$[5] \quad 0.7 \leq R_{th1}(450) / R_{th1}(550) < 1.1$$

$$[6] \quad 0.95 \leq R_{e1}(650) / R_{e1}(550) < 1.2$$

$$[7] \quad 0.95 \leq R_{th1}(650) / R_{th1}(550) < 1.2$$

(ここで、 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ は、それぞれ波長 450 nm 、 550 nm および 650 nm の光における第１の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ波長 450 nm 、 550 nm および 650 nm の光における第１の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ ならびに $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ $R_{e1}(450) = (n \times 1(450$

$0) - n_{y1}(450)) \times d_1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(550) = (n_{x1}(550) - n_{y1}(550)) \times d_1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(650) = (n_{x1}(650) - n_{y1}(650)) \times d_1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(450) = \{(n_{x1}(450) + n_{y1}(450)) / 2 - n_{z1}(450)\} \times d_1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(550) = \{(n_{x1}(550) + n_{y1}(550)) / 2 - n_{z1}(550)\} \times d_1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(650) = \{(n_{x1}(650) + n_{y1}(650)) / 2 - n_{z1}(650)\} \times d_1 [\text{nm}]$ である。また、 d_1 は第1の光学異方性層の厚さ、 $n_{x1}(450)$ 、 $n_{x1}(550)$ 、 $n_{x1}(650)$ 、 $n_{y1}(450)$ 、 $n_{y1}(550)$ 、 $n_{y1}(650)$ はそれぞれ波長450、550、650nmの光に対する第1の光学異方性層面内の主屈折率、 $n_{z1}(450)$ 、 $n_{z1}(550)$ 、 $n_{z1}(650)$ はそれぞれ波長450、550、650nmの光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_{x1}(550) > n_{y1}(550) > n_{z1}(550)$ である。)

$$[8] -10 \text{ nm} \leq R_{e2}(550) \leq 10 \text{ nm}$$

$$[9] -200 \text{ nm} \leq R_{th2}(550) \leq -50 \text{ nm}$$

(ここで、 $R_{e2}(550)$ は波長550nmの光における第2の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th2}(550)$ は波長550nmの光における第2の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e2}(550)$ 及び $R_{th2}(550)$ は、それぞれ $R_{e2}(550) = \{n_{x2}(550) - n_{y2}(550)\} \times d_2 [\text{nm}]$ 、 $R_{th2}(550) = [\{n_{x2}(550) + n_{y2}(550)\} / 2 - n_{z2}(550)] \times d_2 [\text{nm}]$ である。また、 d_2 は第2の光学異方性層の厚さ、 $n_{x2}(550)$ は波長550nmの光に対する第2の光学異方性層面内の最大主屈折率、 $n_{y2}(550)$ は $n_{x2}(550)$ に直交する方位の主屈折率、 $n_{z2}(550)$ は波長550nmの光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_{z2}(550) > n_{x2}(550) = n_{y2}$ である。)

$$[10] -60 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) + R_{th2}(550) \leq 60$$

n m

[0012] [7] 少なくとも第1の偏光板、第1の光学異方性層、第2の光学異方性層、水平配向型液晶セル、第3の光学異方性層および第2の偏光板がこの順に配置された水平配向型液晶表示装置であって、前記第1の光学異方性層が、以下の[1]～[7]を満たし、前記第2の光学異方性層が、以下の[8]～[9]を満たし、前記第1の光学異方性層及び前記第2の光学異方性層が、以下の[10]を満たし、前記第3の光学異方性層が、以下の[11]～[12]を満たすことを特徴とする水平配向型液晶表示装置。

$$[1] \quad 50 \text{ nm} \leq R_{e1}(550) \leq 200 \text{ nm}$$

$$[2] \quad 30 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) \leq 300 \text{ nm}$$

$$[3] \quad 0.5 \leq R_{th1}(550) / R_{e1}(550) \leq 1.5$$

$$[4] \quad 0.7 \leq R_{e1}(450) / R_{e1}(550) < 1.1$$

$$[5] \quad 0.7 \leq R_{th1}(450) / R_{th1}(550) < 1.1$$

$$[6] \quad 0.95 \leq R_{e1}(650) / R_{e1}(550) < 1.2$$

$$[7] \quad 0.95 \leq R_{th1}(650) / R_{th1}(550) < 1.2$$

(ここで、 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ は、それぞれ波長450 nm、550 nm および 650 nmの光における第1の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ波長450 nm、550 nm および 650 nmの光における第1の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ ならびに $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ $R_{e1}(450) = (n_{x1}(450) - n_{y1}(450)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(550) = (n_{x1}(550) - n_{y1}(550)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(650) = (n_{x1}(650) - n_{y1}(650)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(450) = \{ (n_{x1}(450) + n_{y1}(450)) / 2 - n_{z1}(450) \} \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(550) = \{ (n_{x1}(550) + n_{y1}(550) / 2 - n_{z1}(550) \} \times d1 [\text{nm}]$ 、

)) / 2 - n z 1 (5 5 0) } \times d 1 [n m] 、 R t h 1 (6 5 0) = \{ (n x 1 (6 5 0) + n y 1 (6 5 0)) / 2 - n z 1 (6 5 0) \} \times d 1 [n m] である。また、d 1 は第 1 の光学異方性層の厚さ、n x 1 (4 5 0) 、 n x 1 (5 5 0) 、 n x 1 (6 5 0) はそれぞれ波長 4 5 0 、 5 5 0 、 6 5 0 n m の光に対する第 1 の光学異方性層面内の最大主屈折率、n y 1 (4 5 0) 、 n y 1 (5 5 0) 、 n y 1 (6 5 0) はそれぞれ n x 1 (4 5 0) 、 n x 1 (5 5 0) 、 n x 1 (6 5 0) に直交する方位の主屈折率、n z 1 (4 5 0) 、 n z 1 (5 5 0) 、 n z 1 (6 5 0) はそれぞれ波長 4 5 0 、 5 5 0 、 6 5 0 n m の光に対する厚さ方向の主屈折率であり、n x 1 (5 5 0) > n y 1 (5 5 0) > n z 1 (5 5 0) である。)

$$[8] -10 \text{ nm} \leq R e 2 (5 5 0) \leq 10 \text{ nm}$$

$$[9] -200 \text{ nm} \leq R t h 2 (5 5 0) \leq -50 \text{ nm}$$

(ここで、R e 2 (5 5 0) は波長 5 5 0 n m の光における第 2 の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、R t h 2 (5 5 0) は波長 5 5 0 n m の光における第 2 の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。R e 2 (5 5 0) 及び R t h 2 (5 5 0) は、それぞれ R e 2 (5 5 0) = \{ n x 2 (5 5 0) - n y 2 (5 5 0) \} \times d 2 [n m] 、 R t h 2 (5 5 0) = [\{ n x 2 (5 5 0) + n y 2 (5 5 0) \} / 2 - n z 2 (5 5 0)] \times d 2 [n m] である。また、d 2 は第 2 の光学異方性層の厚さ、n x 2 (5 5 0) は波長 5 5 0 n m の光に対する第 2 の光学異方性層面内の最大主屈折率、n y 2 (5 5 0) は n x 2 (5 5 0) に直交する方位の主屈折率、n z 2 (5 5 0) は波長 5 5 0 n m の光に対する厚さ方向の主屈折率であり、n z 2 (5 5 0) > n x 2 (5 5 0) = n y 2 である。)

$$[10] -60 \text{ nm} \leq R t h 1 (5 5 0) + R t h 2 (5 5 0) \leq 60 \text{ nm}$$

$$[11] -10 \text{ nm} \leq R e 3 (5 5 0) \leq 10 \text{ nm}$$

$$[12] -10 \text{ nm} \leq R t h 3 (5 5 0) \leq 10 \text{ nm}$$

(ここで、R e 3 (5 5 0) は波長 5 5 0 n m の光における第 3 の光学異方

性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th3}(550)$ は波長 550 nm の光における第 3 の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e3}(550)$ 及び $R_{th3}(550)$ は、それぞれ $R_{e3}(550) = (n_{x3}(550) - n_{y3}(550)) \times d_3 [\text{nm}]$ 、 $R_{th3}(550) = \{ (n_{x3}(550) + n_{y3}(550)) / 2 - n_{z3}(550) \} \times d_3 [\text{nm}]$ である。また、 d_3 は第 3 の光学異方性層の厚さ、 $n_{x3}(550)$ 、 $n_{y3}(550)$ は波長 550 nm の光に対する第 3 の光学異方性層面内の主屈折率、 $n_{z3}(550)$ は波長 550 nm の光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_{x3}(550) \geq n_{y3}(550) \geq n_{z3}(550)$ である。）

[0013] 〔8〕前記第 2 の光学異方性層が、正の一軸性を示す液晶性組成物を液晶状態においてホメオトロピック配向させた後、配向固定化したホメオトロピック配向液晶フィルムからなることを特徴とする前記〔6〕または〔7〕に記載の水平配向型液晶表示装置。

[0014] 〔9〕前記の正の一軸性を示す液晶性組成物が、オキセタニル基を有する側鎖型液晶性高分子を含むことを特徴とする前記〔8〕に記載の水平配向型液晶表示装置。

[0015] 〔10〕前記第 1 の光学異方性層が、ポリカーボネートあるいは環状ポリオレフィンを含むことを特徴とする前記〔6〕～〔9〕のいずれかに記載の水平配向型液晶表示装置。

[0016] 〔11〕前記第 1 の偏光板の吸収軸と前記第 1 の光学異方性層の遅相軸とのなす角度を r としたときに、 $85^\circ \leq r \leq 95^\circ$ を満たすように積層されていることを特徴とする前記〔6〕～〔10〕のいずれかに記載の水平配向型液晶表示装置。

[0017] 〔12〕前記第 1 の偏光板の吸収軸と前記第 2 の偏光板の吸収軸とのなす角度を s としたときに、 $85^\circ \leq s \leq 95^\circ$ を満たし、前記第 2 の偏光板の吸収軸と水平配向型液晶セル内の液晶の光軸とのなす角度を t としたときに、 $-5^\circ \leq t \leq 5^\circ$ を満たすように積層されていることを特徴とする前記〔1

1]に記載の水平配向型液晶表示装置。

発明の効果

[0018] 本発明の水平配向型液晶表示装置は、表示が明るく、全方位において高コントラストな表示が可能である。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の積層偏光板の断面模式図である。

[図2]実施例2で用いた水平配向型液晶表示装置の断面模式図である。

[図3]実施例2で用いた水平配向型液晶表示装置の各構成部材の角度関係を示した平面図である。

[図4]実施例2における水平配向型液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

[図5]実施例3における水平配向型液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

[図6]実施例4における水平配向型液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

[図7]実施例5で用いた水平配向型液晶表示装置の断面模式図である。

[図8]実施例5で用いた水平配向型液晶表示装置の各構成部材の角度関係を示した平面図である。

[図9]実施例5における水平配向型液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

[図10]比較例1における水平配向型液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

[図11]比較例2における水平配向型液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

[図12]比較例3における水平配向型液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

[図13]比較例4における水平配向型液晶表示装置を全方位から見た時のコントラスト比を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の積層偏光板は、図1に示すような少なくとも第1の偏光板、第1の光学異方性層および第2の光学異方性層がこの順に積層された積層偏光板である。

[0021] 以下本発明に用いられる構成部材について順に説明する。

まず、本発明に使用する水平配向型液晶セルについて説明する。液晶セルとしては、特に制限はないが、透過型、反射型、半透過型の各種液晶セルを挙げることができる。液晶セルの駆動方式も特に制限はなく、STN-LCD等に用いられるパッシブマトリクス方式、TFT(Thin Film Transistor)電極、TFD(Thin Film Diode)電極等の能動電極を用いるアクティブマトリクス方式、プラズマアドレス方式等のいずれの駆動方式であっても良い。

[0022] 液晶セルを構成する透明基板としては、液晶層を構成する液晶性を示す材料を特定の配向方向に配向させるものであれば特に制限はない。具体的には、基板自体が液晶を配向させる性質を有している透明基板、基板自体は配向能に欠けるが、液晶を配向させる性質を有する配向膜等をこれに設けた透明基板等がいずれも使用できる。また、液晶セルの電極は、ITO等の公知のものが使用できる。電極は通常、液晶層が接する透明基板の面上に設けることができ、配向膜を有する基板を使用する場合は、基板と配向膜との間に設けることができる。

[0023] 液晶層を形成する液晶性を示す材料としては、正の誘電率異方性を有する材料であれば特に制限されず、各種の液晶セルを構成し得る通常の各種低分子液晶物質、高分子液晶物質およびこれらの混合物が挙げられる。また、これらに液晶性を損なわない範囲で色素や非液晶性物質等を添加することもできる。

[0024] 本発明の水平配向型液晶表示装置は、前記した構成部材以外にも他の構成部材を付設することができる。例えば、カラーフィルターを本発明の液晶表示装置に付設することにより、色純度の高いマルチカラー又はフルカラー表

示を行うことができるカラー液晶表示装置を作製することができる。

[0025] 次に、本発明に使用する光学異方性層について順に説明する。

まず、第1の光学異方性層について説明する。

第1の光学異方性層としては、例えば、ポリカーボネート、ノルボルネン系樹脂等の環状ポリオレフィン、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜なポリマーからなるフィルムを一軸あるいは二軸延伸処理する手法や特開平5-157911号公報に示されるような熱収縮フィルムにより長尺フィルムの幅方向を熱収縮させて厚み方向に位相差を大きくする手法により製造した複屈折フィルム、液晶ポリマーなどの液晶材料からなる配向フィルム、液晶材料の配向層をフィルムにて支持したものなどが挙げられる。

[0026] 面内方向に面内の主屈折率が最大になる方向であるx方向、x方向に直行する方向であるy方向を取り、厚さ方向をz方向とする場合、正の一軸性光学異方性層は、屈折率として $n_x > n_y = n_z$ の関係を有する。また、正の二軸性光学異方性層は、屈折率として $n_x > n_z > n_y$ の関係を有する。負の一軸性光学異方性層は、屈折率として $n_x = n_y > n_z$ の関係を有する。負の二軸性光学異方性層は、屈折率として $n_x > n_y > n_z$ の関係を有する。

[0027] 第1の光学異方性層は、第1の光学異方性層は第1の偏光板の視野角補償として寄与しており、以下の[1]～[7]を満たすことが必要である。

$$[1] \quad 50 \text{ nm} \leq R_{e1}(550) \leq 200 \text{ nm}$$

$$[2] \quad 30 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) \leq 300 \text{ nm}$$

$$[3] \quad 0.5 \leq R_{th1}(550) / R_{e1}(550) \leq 1.5$$

$$[4] \quad 0.7 \leq R_{e1}(450) / R_{e1}(550) < 1.1$$

$$[5] \quad 0.7 \leq R_{th1}(450) / R_{th1}(550) < 1.1$$

$$[6] \quad 0.95 \leq R_{e1}(650) / R_{e1}(550) < 1.2$$

$$[7] \quad 0.95 \leq R_{th1}(650) / R_{th1}(550) < 1.2$$

[0028] 上記 [1] ~ [7] において、 $Re1(450)$ 、 $Re1(550)$ および $Re1(650)$ は、それぞれ波長 450 nm 、 550 nm および 650 nm の光における第 1 の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $Rth1(450)$ 、 $Rth1(550)$ および $Rth1(650)$ は、それぞれ波長 450 nm 、 550 nm および 650 nm の光における第 1 の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $Re1(450)$ 、 $Re1(550)$ および $Re1(650)$ ならびに $Rth1(450)$ 、 $Rth1(550)$ および $Rth1(650)$ は、それぞれ $Re1(450) = (nx1(450) - ny1(450)) \times d1[\text{nm}]$ 、 $Re1(550) = (nx1(550) - ny1(550)) \times d1[\text{nm}]$ 、 $Re1(650) = (nx1(650) - ny1(650)) \times d1[\text{nm}]$ 、 $Rth1(450) = \{ (nx1(450) + ny1(450)) / 2 - nz1(450) \} \times d1[\text{nm}]$ 、 $Rth1(550) = \{ (nx1(550) + ny1(550)) / 2 - nz1(550) \} \times d1[\text{nm}]$ 、 $Rth1(650) = \{ (nx1(650) + ny1(650)) / 2 - nz1(650) \} \times d1[\text{nm}]$ である。また、 $d1$ は第 1 の光学異方性層の厚さ、 $nx1(450)$ 、 $nx1(550)$ 、 $nx1(650)$ はそれぞれ波長 450 、 550 、 650 nm の光に対する第 1 の光学異方性層面内の最大主屈折率、 $ny1(450)$ 、 $ny1(550)$ 、 $ny1(650)$ はそれぞれ $nx1(450)$ 、 $nx1(550)$ 、 $nx1(650)$ に直交する方位の主屈折率、 $nz1(450)$ 、 $nz1(550)$ 、 $nz1(650)$ はそれぞれ波長 450 、 550 、 650 nm の光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $nx1(550) > ny1(550) > nz1(550)$ である。

[0029] すなわち、第 1 の光学異方性層面内のリターデーション値 $Re1(550)$ は $50\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$ であることが必要であり、好ましくは $70\text{ nm} \sim 180\text{ nm}$ 、さらに好ましくは $90\text{ nm} \sim 160\text{ nm}$ の範囲である。 $Re1(550)$ 値が上記範囲内である場合には、十分な視野角改良効果が得られ、斜めから見たときの不必要な色付きを防ぐことができる。

また、第1の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値 $R_{th1}(550)$ (550) は30nm~300nmであることが必要であり、好ましくは40nm~200nm、さらに好ましくは50nm~150nmの範囲である。上記範囲を外れた場合には、十分な視野角改良効果が得られないかあるいは、斜めから見たときに不必要な色付きが生じる恐れがある。

[0030] さらに、 $R_{th1}(550)/R_{e1}(550)$ は0.5~1.5であることが必要であり、好ましくは0.5~1.2の範囲である。上記範囲を外れた場合には、十分な視野角改良効果が得られないかあるいは、斜めから見たときに不必要な色付きが生じる恐れがある。

[0031] さらに、 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ 、 $R_{e1}(650)$ が以下の[4] および[6] の関係を満たし、 $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ 、 $R_{th1}(650)$ が以下の[5] および[7] の関係を満たしていることが必要である。これらの範囲を外れた場合には、十分な視野角改良効果が得られないかあるいは、斜めから見たときに不必要な色付きが生じる恐れがある。

$$[4] \quad 0.7 \leq R_{e1}(450)/R_{e1}(550) < 1.1$$

$$[5] \quad 0.7 \leq R_{th1}(450)/R_{th1}(550) < 1.1$$

$$[6] \quad 0.95 \leq R_{e1}(650)/R_{e1}(550) < 1.2$$

$$[7] \quad 0.95 \leq R_{th1}(650)/R_{th1}(550) < 1.2$$

[0032] また、前記第1の光学異方性層および第2の光学異方性層は以下の[10] を満たすことが必要である。

$$[10] \quad -60\text{nm} \leq R_{th1}(550) + R_{th2}(550) \leq 60\text{nm}$$

上記範囲は更に好ましくは $-55\text{nm} \leq R_{th1}(550) + R_{th2}(550) \leq 55\text{nm}$ である。 $R_{th1}(550) + R_{th2}(550)$ が上記範囲である場合、優れた視野角特性を示す。

[0033] また前記第1の偏光板の吸収軸と前記第1の光学異方性層の遅相軸とのなす角度を r としたときに、 r は $85^\circ \sim 95^\circ$ の範囲であることが好ましく

、より好ましくは $88 \sim 92^\circ$ 、更に好ましくは略 90° （直交）である。
 第1の偏光板の吸収軸と第1の光学異方性層の長尺ロールを略直交（交わる角度が $90^\circ \pm 5^\circ$ 以内、好ましくは $\pm 2^\circ$ 以内のことをいう。）となるようにロールトゥロールに貼り合わせて一体化することで、高効率かつ薄型の積層偏光板を製造できるが、略直交に一体化するためには、第1の光学異方性層の遅相軸は、ロール長尺方向に対し、直交な方向に配置する必要がある。そのためには、第1の光学異方性層を横一軸延伸あるいは二軸延伸により製造したほうがよい。一般に、横一軸延伸または二軸延伸で製造した場合、位相差フィルムの屈折率の関係は、 $n_x > n_y > n_z$ からなる負の二軸性になることが知られている。

[0034] 次に、第2の光学異方性層について説明する。

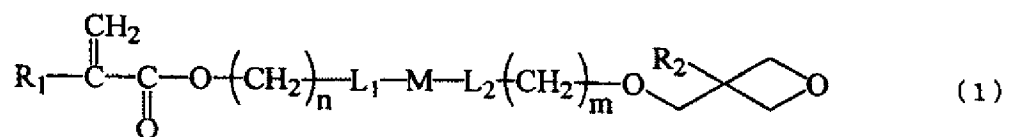
第2の光学異方性層は、正の一軸性を示す液晶材料を液晶状態においてホメオトロピック配向させた後、配向固定化したホメオトロピック配向液晶フィルムからなることが望ましい。

本発明において、液晶材料のホメオトロピック配向を固定化した液晶フィルムを得るに当たっては、液晶材料と配向基板の選択が極めて重要である。

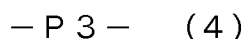
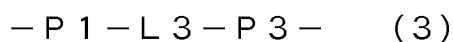
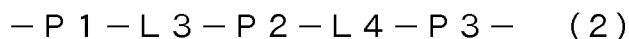
本発明に用いられる液晶材料は、少なくともポリ（メタ）アクリレートやポリシロキサンなどの側鎖型の液晶性ポリマーを主たる構成成分として含むものである。

また本発明において用いられる側鎖型液晶ポリマーは末端に重合可能なオキセタニル基を有するものであることが望ましい。より具体的には、式（1）で表されるオキセタニル基を有する（メタ）アクリル化合物の（メタ）アクリル部位を単独重合、もしくは他の（メタ）アクリル化合物と共重合させて得られる側鎖型液晶性高分子物質を好ましい例として挙げるができる。

[0035] [化1]

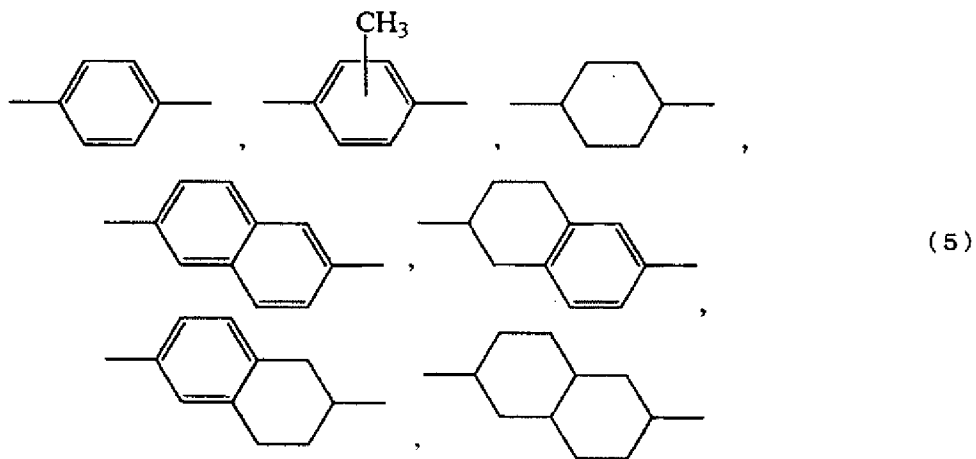


[0036] 上記式(1)中、 R_1 は水素またはメチル基を表し、 R_2 は水素、メチル基またはエチル基を表し、 L_1 および L_2 はそれぞれ個別に単結合、 $-O-$ 、 $-O-CO-$ 、または $-CO-O-$ のいずれかを表し、 M は式(2)、式(3)または式(4)を表し、 n および m はそれぞれ個別に0~10の整数を示す。

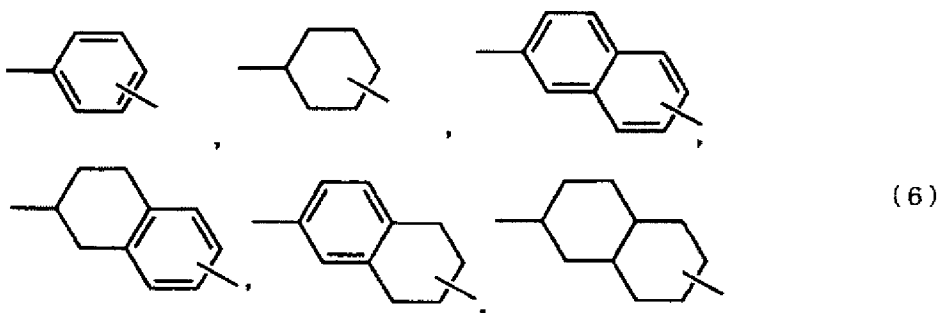


[0037] 式(2)~(4)中、 $P1$ および $P2$ はそれぞれ個別に式(5)から選ばれる基を表し、 $P3$ は式(6)から選ばれる基を表し、 $L3$ および $L4$ はそれぞれ個別に単結合、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-O-CO-$ または $-CO-O-$ を表す。

[0038] [化2]



[化3]

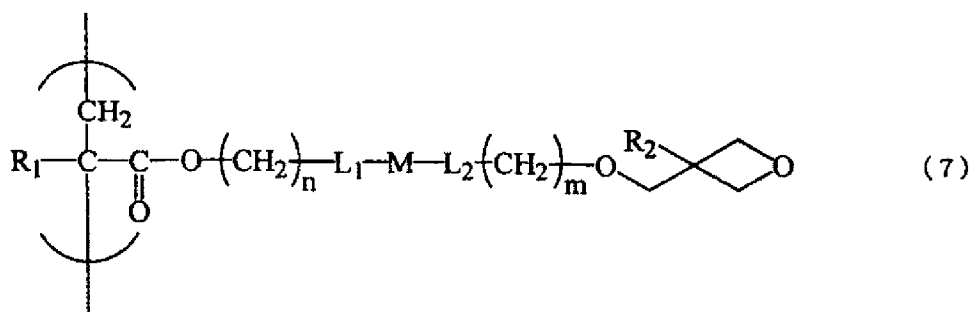


[0039] これらオキセタニル基を有する(メタ)アクリル化合物の合成法は特に制

限されるものではなく、通常の有機化学合成法で用いられる方法を適用することによって合成することができる。例えば、ウィリアムソンのエーテル合成や、縮合剤を用いたエステル合成などの手段でオキセタニル基を持つ部位と（メタ）アクリル基を持つ部位を結合することで、オキセタニル基と（メタ）アクリル基の2つの反応性官能基を持つオキセタニル基を有する（メタ）アクリル化合物を合成することができる。

[0040] 式（１）で表されるオキセタニル基を有する（メタ）アクリル化合物の（メタ）アクリル基を単独重合、もしくは他の（メタ）アクリル化合物と共重合することにより下記式（７）で表されるユニットを含む側鎖型液晶性高分子物質が得られる。重合条件は特に限定されるものではなく、通常のラジカル重合やアニオン重合の条件を採用することができる。

[0041] [化4]



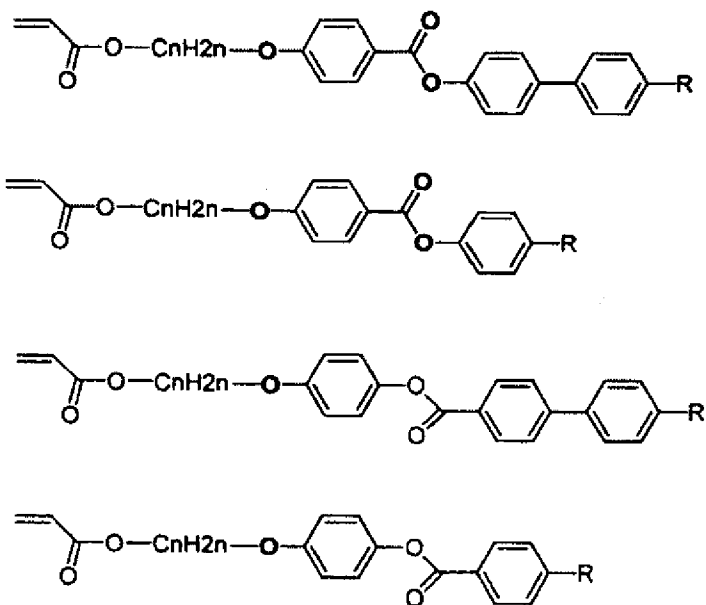
[0042] ラジカル重合の例としては、（メタ）アクリル化合物をジメチルホルムアミド（DMF）などの溶媒に溶かし、2，2′-アゾビスイソブチロニトリル（AIBN）や過酸化ベンゾイル（BPO）などを開始剤として、60～120℃で数時間反応させる方法が挙げられる。また、液晶相を安定に出現させるために、臭化銅（Ⅰ）／2，2′-ビピリジル系や2，2，6，6-テトラメチルピペリジノオキシ・フリーラジカル（TEMPO）系などを開始剤としたリビングラジカル重合を行い、分子量分布を制御する方法も有効である。これらのラジカル重合は脱酸素条件で行うことが好ましい。

[0043] アニオン重合の例としては、（メタ）アクリル化合物をテトラヒドロフラン（THF）などの溶媒に溶かし、有機リチウム化合物、有機ナトリウム化

合物、グリニャール試薬などの強塩基を開始剤として反応させる方法が挙げられる。また、開始剤や反応温度を最適化することでリビングアニオン重合とし、分子量分布を制御することもできる。これらのアニオン重合は、厳密に脱水かつ脱酸素条件で行う必要がある。

[0044] また、このとき共重合する（メタ）アクリル化合物は特に限定されるものではなく、合成される高分子物質が液晶性を示せば何でもよいが、合成される高分子物質の液晶性を高めるため、メソゲン基を有する（メタ）アクリル化合物が好ましい。例えば下記式で示されるような（メタ）アクリル化合物を好ましい化合物として例示することができる。

[0045] [化5]



[0046] ここで、Rは、水素、炭素数1～12のアルキル基、炭素数1～12のアルコキシ基、またはシアノ基を表す。

[0047] 側鎖型液晶性高分子物質は、式（7）で表されるユニットを5～100モル%含むものが好ましく、10～100モル%含むものが特に好ましい。また、側鎖型液晶性高分子物質は、重量平均分子量が2,000～100,000であるものが好ましく、5,000～50,000のものが特に好ましい。

[0048] 本発明で用いる液晶材料においては、前記側鎖型液晶性高分子物質の他に

、液晶性を損なわずに混和し得る種々の化合物を含有することができる。含有することができる化合物としては、オキセタニル基、エポキシ基、ビニルエーテル基などのカチオン重合性官能基を有する化合物、フィルム形成能を有する各種の高分子物質、液晶性を示す各種の低分子液晶性化合物や高分子液晶性化合物などが挙げられる。前記の側鎖型液晶性高分子物質を組成物として用いる場合、組成物全体に占める前記の側鎖型液晶性高分子物質の割合は、10質量%以上、好ましくは30質量%以上、さらに好ましくは50質量%以上である。側鎖型液晶性高分子物質の含有量が10質量%未満では組成物中に占める重合性基濃度が低くなり、重合後の機械的強度が不十分となるため好ましくない。

[0049] また前記液晶材料は配向処理された後、オキセタニル基をカチオン重合させて架橋することにより、当該液晶状態を固定化する。このため、液晶材料中に、光や熱などの外部刺激でカチオンを発生する光カチオン発生剤および／または熱カチオン発生剤を含有させておくことが好ましい。また必要によっては各種の増感剤を併用してもよい。

[0050] 光カチオン発生剤とは、適当な波長の光を照射することによりカチオンを発生できる化合物を意味し、有機スルフォニウム塩系、ヨードニウム塩系、フォスフォニウム塩系などを例示することが出来る。これら化合物の対イオンとしては、アンチモネート、フォスフェート、ボレートなどが好ましく用いられる。具体的な化合物としては、 $Ar_3S^+ SbF_6^-$ 、 $Ar_3P^+ BF_4^-$ 、 $Ar_2I^+ PF_6^-$ （ただし、Arはフェニル基または置換フェニル基を示す。）などが挙げられる。また、スルホン酸エステル類、トリアジン類、ジアゾメタン類、 β -ケトスルホン、イミノスルホナート、ベンゾインスルホナートなども用いることができる。

[0051] 熱カチオン発生剤とは、適当な温度に加熱されることによりカチオンを発生できる化合物であり、例えば、ベンジルスルホニウム塩類、ベンジルアンモニウム塩類、ベンジルピリジニウム塩類、ベンジルホスホニウム塩類、ヒドラジニウム塩類、カルボン酸エステル類、スルホン酸エステル類、アミン

イミド類、五塩化アンチモン―塩化アセチル錯体、ジアリールヨードニウム塩―ジベンジルオキシ銅、ハロゲン化ホウ素―三級アミン付加物などを挙げることができる。

[0052] これらのカチオン発生剤の液晶材料中への添加量は、用いる側鎖型液晶性高分子物質を構成するメソゲン部分やスペーサ部分の構造や、オキセタニル基当量、液晶の配向条件などにより異なるため一概には言えないが、側鎖型液晶性高分子物質に対し、通常100質量ppm～20質量%、好ましくは1000質量ppm～10質量%、より好ましくは0.2質量%～7質量%、最も好ましくは0.5質量%～5質量%の範囲である。100質量ppmよりも少ない場合には、発生するカチオンの量が十分でなく重合が進行しないおそれがあり、また20質量%よりも多い場合には、液晶フィルム中に残存するカチオン発生剤の分解残存物等が多くなり耐光性などが悪化するおそれがあるため好ましくない。

[0053] 次に配向基板について説明する。

配向基板としては、まず平滑な平面を有するものが好ましく、有機高分子材料からなるフィルムやシート、ガラス板、金属板などを挙げることができる。コストや連続生産性の観点からは有機高分子からなる材料を用いることが好ましい。有機高分子材料の例としては、ポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリフェニレンオキシド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエチレンテレフタレート、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、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムが挙げられる。またポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体等のスチレン系ポリマー、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体等のオレフィン系ポリマー、環状ないしノルボルネン構造を有するシクロポリオレフィン、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等の透明ポリマーからなるフィルムも挙げられる。さ

らにイミド系ポリマー、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、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、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や前記ポリマーのブレンド物等の透明ポリマーからなるフィルムなども挙げられる。これらのなかでも、光学フィルムとして用いられるトリアセチルセルロース、ポリカーボネート、ノルボルネンポリオレフィン等のプラスチックフィルムが使用される。有機高分子材料のフィルムとしては、特にゼオノア（商品名，日本ゼオン（株）製）、ゼオネックス（商品名，日本ゼオン（株）製）、アートン（商品名，J S R（株）製）などのノルボルネン構造を有するポリマー物質からなるプラスチックフィルムが光学的にも優れた特性を有するので好ましい。また金属フィルムとしては、例えばアルミニウムなどから形成される当該フィルムが挙げられる。

[0054] 前述の液晶材料を用い、安定してホメオトロピック配向を得るためには、これらの基板を構成する材料が長鎖（通常炭素数4以上、好ましくは8以上）のアルキル基を有しているか、基板表面に長鎖アルキル基を有する化合物の層を有することがより好ましい。中でも長鎖アルキル基を有するポリビニルアルコールからなる層を形成することが、形成方法も容易であり好ましい。なお、これら有機高分子材料は単独で基板として用いても良いし、他の基板の上に薄膜として形成させていても良い。液晶の分野においては、基板に対して布等で擦るラビング処理を行うことが一般的であるが、本発明のホメオトロピック配向液晶フィルムは、面内の異方性が基本的に生じない配向構造であるため、必ずしもラビング処理を必要としない。しかしながら、液晶材料を塗布したときのはじき抑制の観点からは弱いラビング処理を施すことがより好ましい。ラビング条件を規定する重要な設定値としては周速比がある。これはラビング布をロールに巻きつけて回転させつつ基板を擦る場合の、布の移動速度と基板の移動速度の比を表す。本発明においては弱いラビン

グ処理とは、通常周速比が50以下、より好ましくは25以下、特に好ましくは10以下である。周速比が50より大きい場合、ラビングの効果が強すぎて液晶材料が完全に垂直に配向しきれず、垂直方向より面内方向に倒れた配向となる恐れがある。

[0055] 次に、ホメオトロピック配向液晶フィルムの製造方法について説明する。

液晶フィルム製造の方法としてはこれらに限定されるものではないが、前述の液晶材料を前述の配向基板上に展開し、当該液晶材料を配向させた後、光照射および／または加熱処理することにより当該配向状態を固定化することにより製造することができる。

液晶材料を配向基板上に展開して液晶材料層を形成する方法としては、液晶材料を熔融状態で直接配向基板上に塗布する方法や、液晶材料の溶液を配向基板上に塗布後、塗膜を乾燥して溶媒を留去させる方法が挙げられる。

[0056] 溶液の調製に用いる溶媒に関しては、本発明の液晶材料を溶解でき適当な条件で留去できる溶媒であれば特に制限はなく、一般的にアセトン、メチルエチルケトン、イソホロン、シクロヘキサノンなどのケトン類、ブトキシエチルアルコール、ヘキシロキシエチルアルコール、メトキシ-2-プロパノールなどのエーテルアルコール類、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテルなどのグリコールエーテル類、酢酸エチル、乳酸エチルなどのエステル類、フェノール、クロロフェノールなどのフェノール類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドンなどのアミド類、クロロホルム、テトラクロロエタン、ジクロロベンゼンなどのハロゲン系などやこれらの混合系が好ましく用いられる。また、配向基板上に均一な塗膜を形成するために、界面活性剤、消泡剤、レベリング剤などを溶液に添加してもよい。

[0057] 液晶材料を直接塗布する方法でも、溶液を塗布する方法でも、塗布方法については、塗膜の均一性が確保される方法であれば、特に限定されることはなく公知の方法を採用することができる。例えば、スピンコート法、ダイコート法、カーテンコート法、ディップコート法、ロールコート法などが挙げ

られる。液晶材料の溶液を塗布する方法では、塗布後に溶媒を除去するための乾燥工程を入れることが好ましい。この乾燥工程は、塗膜の均一性が維持される方法であれば、特に限定されることなく公知の方法を採用することができる。例えば、ヒーター（炉）、温風吹きつけなどの方法が挙げられる。

[0058] 液晶フィルムの膜厚は、液晶表示装置の方式や種々の光学パラメータに依存することから一概には言えないが、通常 $0.2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 、好ましくは $0.3\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $0.5\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ である。膜厚が $0.2\mu\text{m}$ より薄い場合、十分な視野角改良あるいは輝度向上効果を得ることができない恐れがある。また $10\mu\text{m}$ を越えると、液晶表示装置が不必要に色付く等の恐れがある。

[0059] 続いて、配向基板上に形成された液晶材料層を、熱処理などの方法で液晶配向を形成し、光照射および／または加熱処理で硬化を行い固定化する。最初の熱処理では、使用した液晶材料の液晶相発現温度範囲に加熱することで、該液晶材料が本来有する自己配向能により液晶を配向させる。熱処理の条件としては、用いる液晶材料の液晶相挙動温度（転移温度）により最適条件や限界値が異なるため一概には言えないが、通常 $10\sim 250^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは $30^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ の範囲であり、該液晶材料のガラス転移点（ T_g ）以上の温度、さらに好ましくは T_g より 10°C 以上高い温度で熱処理するのが好ましい。あまり低温では、液晶配向が十分に進行しないおそれがあり、また高温では液晶材料中のカチオン重合性反応基や配向基板に悪影響を与えるおそれがある。また、熱処理時間については、通常3秒～30分、好ましくは10秒～10分の範囲である。3秒より短い熱処理時間では、液晶配向が十分に完成しないおそれがあり、また30分を超える熱処理時間では、生産性が悪くなるため、どちらの場合も好ましくない。

該液晶材料層を熱処理などの方法で液晶配向を形成したのち、液晶配向状態を保ったまま液晶材料を組成物中のオキセタニル基の重合反応により硬化させる。硬化工程は、完成した液晶配向を硬化（架橋）反応により液晶配向状態を固定化し、より強固な膜に変性することを目的にしている。

[0060] 本発明の液晶材料は重合性のオキセタニル基を持つため、その反応基の重合（架橋）には、カチオン重合開始剤（カチオン発生剤）を用いるのが好ましいことは前述のとおりである。また、重合開始剤としては、熱カチオン発生剤より光カチオン発生剤の使用が好ましい。

光カチオン発生剤を用いた場合、光カチオン発生剤の添加後、液晶配向のための熱処理までの工程を暗条件（光カチオン発生剤が解離しない程度の光遮断条件）で行えば、液晶材料は配向段階までは硬化することなく、十分な流動性をもって液晶配向することができる。この後、適当な波長の光を発する光源からの光を照射することによりカチオンを発生させ、液晶材料層を硬化させる。

[0061] 光照射の方法としては、用いる光カチオン発生剤の吸収波長領域にスペクトルを有するようなメタルハライドランプ、高圧水銀灯、低圧水銀灯、キセノンランプ、アークランプ、レーザーなどの光源からの光を照射し、光カチオン発生剤を開裂させる。1平方センチメートルあたりの照射量としては、積算照射量として通常1～2000mJ、好ましくは10～1000mJの範囲である。ただし、光カチオン発生剤の吸収領域と光源のスペクトルが著しく異なる場合や、液晶材料自身に光源波長の吸収能がある場合などはこの限りではない。これらの場合には、適当な光増感剤や、吸収波長の異なる2種以上の光カチオン発生剤を混合して用いるなどの方法を採用することもできる。

光照射時の温度は、該液晶材料が液晶配向をとる温度範囲である必要がある。また、硬化の効果を充分にあげるためには、該液晶材料のT_g以上の温度で光照射を行うのが好ましい。

[0062] 以上のような工程により製造した液晶材料層は、充分強固な膜となっている。具体的には、硬化反応によりメソゲンが3次元的に結合され、硬化前と比べて耐熱性（液晶配向保持の上限温度）が向上するのみでなく、耐スクラッチ性、耐磨耗性、耐クラック性などの機械的強度に関しても大幅に向上する。

なお、配向基板として、光学的に等方でない、あるいは得られる液晶フィルムが最終的に目的とする使用波長領域において不透明である、もしくは配向基板の膜厚が厚すぎて実際の使用に支障を生じるなどの問題がある場合、配向基板上で形成された形態から、位相差機能を有する延伸フィルムに転写した形態も使用しうる。転写方法としては公知の方法を採用することができる。例えば、特開平4-57017号公報や特開平5-333313号公報に記載されているように液晶フィルム層を粘着剤もしくは接着剤を介して、配向基板とは異なる基板を積層した後に、必要により粘着剤もしくは接着剤を使って表面の硬化処理を施し、該積層体から配向基板を剥離することで液晶フィルムのみを転写する方法等を挙げることができる。

転写に使用する粘着剤もしくは接着剤は、光学グレードのものであれば特に制限はなく、アクリル系、エポキシ系、ウレタン系など一般に用いられているものを用いることができる。

[0063] 以上のようにして得られるホメオトロピック配向液晶層は、当該液晶層の光学位相差を垂直入射から傾けた角度で測定することによって定量化することができる。ホメオトロピック配向液晶層の場合、この位相差値は垂直入射について対称的である。光学位相差の測定には数種の方法を利用することができ、例えば自動複屈折測定装置（王子計測機器（株）製）および偏光顕微鏡を利用することができる。このホメオトロピック配向液晶層はクロスニコル偏光板間で黒色に見える。このようにしてホメオトロピック配向性を評価した。

[0064] 第2の光学異方性層は、以下の〔8〕～〔9〕を満たすことが必要である。

$$〔8〕 -10\text{ nm} \leq R_{e2}(550) \leq 10\text{ nm}$$

$$〔9〕 -200\text{ nm} \leq R_{th2}(550) \leq -50\text{ nm}$$

ここで、 $R_{e2}(550)$ は波長550nmの光における第2の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th2}(550)$ は波長550nmの光における第2の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を

意味する。 $R_{e2}(550)$ 及び $R_{th2}(550)$ は、それぞれ $R_{e2}(550) = \{n_{x2}(550) - n_{y2}(550)\} \times d_2 [\text{nm}]$ 、 $R_{th2}(550) = [\{n_{x2}(550) + n_{y2}(550)\} / 2 - n_{z2}(550)] \times d_2 [\text{nm}]$ である。また、 d_2 は第2の光学異方性層の厚さ、 $n_{x2}(550)$ は波長550nmの光に対する第2の光学異方性層面内の最大主屈折率、 $n_{y2}(550)$ は $n_{x2}(550)$ に直交する方位の主屈折率、 $n_{z2}(550)$ は波長550nmの光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_{z2}(550) > n_{x2}(550) = n_{y2}(550)$ である。

[0065] すなわち、ホメオトロピック配向液晶フィルム面内のリターデーション値 $R_{e2}(550)$ は、 $-10\text{nm} \sim 10\text{nm}$ であることが必要であり、好ましくは $0\text{nm} \sim 10\text{nm}$ 、さらに好ましくは $0\text{nm} \sim 5\text{nm}$ の範囲である。また、厚さ方向のリターデーション値 $R_{th2}(550)$ は、 $-200\text{nm} \sim -50\text{nm}$ であることが必要であり、好ましくは $-190\text{nm} \sim -70\text{nm}$ 、さらに好ましくは $-180\text{nm} \sim -90\text{nm}$ に制御されたものである。

[0066] 前記 $R_{th2}(550)$ 値を上記範囲にすることにより、液晶表示装置の視野角改良フィルムとしては、液晶表示の色調補正を行いながら視野角を広げることが可能となる。 $R_{th2}(550)$ 値が -50nm より大きいあるいは -200nm より小さい場合には、十分な視野角改良効果が得られないかあるいは、斜めから見たときに不必要な色付きが生じる恐れがある。また、 $R_{e2}(550)$ 値を 10nm 以下とすることにより、液晶表示素子の正面特性を良化させることができる。

[0067] 次に、第3の光学異方性層について説明する。

第3の光学異方性層としては、ポリカーボネート系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、セルロース系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリイミド系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、及びこれらの混合物が挙げられる。また

、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もできる。これらのうち、セルロース系樹脂および環状ポリオレフィン系樹脂が特に好適に用いられる。第3の光学異方性層中には、任意の適切な添加剤が1種類以上含まれていてもよい。

[0068] 前記セルロース系樹脂としては、セルロースと脂肪酸のエステルが好ましい。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、トリプロピオニルセルロース、ジプロピオニ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は、厚み方向レターデーションが10nmを超えるものが多いが、これらのレターデーションを打ち消す添加剤を用いたり、製膜の方法によって正面レターデーションのみならず、厚み方向レターデーションも小さいセルロース系樹脂フィルムを得ることができ、特に好適に用いられる。上記の製膜の方法としては、例えばシクロペンタノン、メチルエチルケトン等の溶剤を塗工したポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ステンレスなどの基材フィルムを、一般的なセルロース系フィルムに貼り合わせ、加熱乾燥（例えば80～150℃で3～10分間程度）した後、基材フィルムを剥離する方法；ノルボルネン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂などをシクロペンタノン、メチルエチルケトン等の溶剤に溶解した溶液を一般的なセルロース系樹脂フィルムに塗工し加熱乾燥（例えば80～150℃で3～10分間程度）した後、塗工フィルムを剥離する方法などが挙げられる。

[0069] また、厚み方向レターデーションが小さいセルロース系樹脂フィルムとしては、脂肪置換度を制御した脂肪酸セルロース系樹脂フィルムを用いることができる。一般的に用いられるトリアセチルセルロースでは酢酸置換度が2.8程度であるが、好ましくは酢酸置換度を1.8～2.7に制御することによってR_{th}を小さくすることができる。上記脂肪酸置換セルロース系樹

脂に、ジブチルフタレート、p-トルエンスルホンアニリド、クエン酸アセチルトリエチル等の可塑剤を添加することにより、 R_{th} を小さく制御することができる。可塑剤の添加量は、脂肪酸セルロース系樹脂100重量部に対して、好ましくは40重量部以下、より好ましくは1～20重量部、さらに好ましくは1～15重量部である。厚み方向レターデーションが小さいセルロース系樹脂フィルムとしては、種々の製品が市販されている。具体例としては、富士フイルム株式会社製の商品名「Z-TAC」、コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社製の商品名「ゼロタック」が挙げられる。

[0070] 前記環状ポリオレフィン系樹脂としては、好ましくはノルボルネン系樹脂である。環状ポリ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、並びに、それらの水素化物などが挙げられる。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。環状ポリオレフィン系樹脂としては、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」、JSR株式会社製の商品名「アートン」、TICONA社製の商品名「トープス」、三井化学株式会社製の商品名「アペル」が挙げられる。

[0071] 第3の光学異方性層は、以下の[11]～[12]を満たすものが用いられる。

$$[11] - 10 \text{ nm} \leq R_{e3}(550) \leq 10 \text{ nm}$$

$$[12] - 10 \text{ nm} \leq R_{th3}(550) \leq 10 \text{ nm}$$

ここで、 $R_{e3}(550)$ は波長550nmの光における第3の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th3}(550)$ は波長55

0 nmの光における第3の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e3}(550)$ 及び $R_{th3}(550)$ は、それぞれ $R_{e3}(550) = (n_{x3}(550) - n_{y3}(550)) \times d_3$ [nm]、 $R_{th3}(550) = \{ (n_{x3}(550) + n_{y3}(550)) / 2 - n_{z3}(550) \} \times d_3$ [nm] である。また、 d_3 は第3の光学異方性層の厚さ、 $n_{x3}(550)$ 、 $n_{y3}(550)$ は波長550 nmの光に対する第3の光学異方性層面内の主屈折率、 $n_{z3}(550)$ は波長550 nmの光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_{x3}(550) \geq n_{y3}(550) \geq n_{z3}(550)$ である。

[0072] すなわち、第3の光学異方性層の面内リターデーション値 $R_{e3}(550)$ は、-10 nm～10 nmであり、好ましくは0 nm～10 nm、さらに好ましくは0 nm～5 nmの範囲である。また、厚さ方向のリターデーション値 $R_{th3}(550)$ は、-10 nm～10 nmであり、好ましくは-7 nm～7 nm、さらに好ましくは-5 nm～5 nmの範囲である。 $R_{e3}(550)$ および $R_{th3}(550)$ を上記範囲とすることにより、良好な視野角特性を示すこととなる。

[0073] 本発明に用いる第1の偏光板および第2の偏光板について説明する。

本発明に使用される第1の偏光板および第2の偏光板としては、通常、偏光子の片側または両側に保護フィルムを有するものが使用される。片側のみに保護フィルムを有する構造の場合、前記第1の光学異方性層は保護フィルムの機能を兼ねることとなる。本発明の積層偏光板は、第1の光学異方性層の遅相軸と第1の偏光板の吸収軸とが略直交（交わる角度が $90^\circ \pm 5^\circ$ 以内）になるように積層されており、幅方向に延伸した負の二軸性光学異方性層を用いることでロールトゥロールでの一体製造が可能となる。

[0074] 偏光子は、特に制限されず、各種のものを使用でき、例えば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したも

の、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のポリエチン系配向フィルム等が挙げられる。これらのなかでもポリビニルアルコール系フィルムを延伸して二色性材料（沃素、染料）を吸着・配向したものが好適に用いられる。偏光子の厚さも特に制限されないが、 $5 \sim 80 \mu\text{m}$ 程度が一般的である。

[0075] ポリビニルアルコール系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸した偏光子は、例えば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の $3 \sim 7$ 倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗してもよい。ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるほか、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸してもよし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

[0076] 前記偏光子の片側または両側に設けられている保護フィルムには、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性などに優れるものが好ましい。前記保護フィルムの材料としては、例えば、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、ジアセチルセルロースやトリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、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、ポリカーボネート系ポリマーなどが挙げられる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン、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、シクロオレフィン系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、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、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、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、あるいは前記ポリマーのブレンド物などが保護フィルムを形成するポリマーの例として挙げられる。その他、アクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型樹脂などをフィルム化したものなどが挙げられる。保護フィルムの厚さは、一般には500 μm 以下であり、1～300 μm が好ましい。特に5～200 μm とするのが好ましい。

[0077] 保護フィルムとしては、光学的に等方な基板が好ましく、例えばフジタック（富士フイルム社製品）やコニカタック（コニカミノルタオプト社製品）などのトリアセチルセルロース（TAC）フィルム、アートンフィルム（JSR社製品）やゼオノアフィルム、ゼオネックスフィルム（日本ゼオン社製品）などのシクロオレフィン系ポリマー、TPXフィルム（三井化学社製品）、アクリプレンフィルム（三菱レーヨン社製品）が挙げられるが、楕円偏光板とした場合の平面性、耐熱性や耐湿性などからトリアセチルセルロース、シクロオレフィン系ポリマーが好ましい。

なお、偏光子の両側に保護フィルムを設ける場合、その表裏で同じポリマー材料からなる保護フィルムを用いてもよく、異なるポリマー材料等からなる保護フィルムを用いてもよい。前記偏光子と保護フィルムとは通常、水系粘着剤等を介して密着している。水系接着剤としては、ポリビニルアルコール系接着剤、ゼラチン系接着剤、ビニル系ラテックス系、水系ポリウレタン、水系ポリエステル等を例示できる。

[0078] 前記保護フィルムとしては、ハードコート層や反射防止処理、スティッキング防止や、拡散ないしアンチグレアを目的とした処理を施したものをを用いることができる。

ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるもので

あり、例えばアクリル系、シリコン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。

[0079] またアンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して偏光板透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えば、サンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて保護フィルムの表面に微細凹凸構造を付与することにより形成することができる。前記表面微細凹凸構造の形成に含有させる微粒子としては、例えば平均粒径が $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。表面微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は、表面微細凹凸構造を形成する透明樹脂100重量部に対して一般的に2～50重量部程度であり、5～25重量部が好ましい。アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層（視角拡大機能など）を兼ねるものであってもよい。

なお、前記反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等は、保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途光学層として透明保護層とは別体のものとして設けることもできる。

[0080] 前記第1、第2の光学異方性層及び第1の偏光板は、それぞれ粘着剤層を介して互いに貼り合わせることでより作製することができる。粘着剤層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えば、アクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優

れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いうる。

[0081] 粘着剤層の形成は、適宜な方式で行うことができる。その例としては、例えば、トルエンや酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物又は混合物からなる溶媒にベースポリマーまたはその組成物を溶解又は分散させた10～40重量％程度の粘着剤溶液を調製し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方式で前記液晶層上に直接付設する方式、あるいは前記に準じセパレータ上に粘着剤層を形成してそれを前記液晶層上移着する方式などが挙げられる。また、粘着剤層には、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤、顔料、着色剤、酸化防止剤などの粘着層に添加されることの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘着剤層などであってもよい。

なお、各光学異方性層を粘着剤層を介して、相互に貼り合わせる際には、フィルム表面を表面処理して粘着剤層との密着性を向上することができる。表面処理の手段は、特に制限されないが、前記の各光学異方性層の透明性を維持できるコロナ放電処理、スパッタ処理、低圧UV照射、プラズマ処理などの表面処理法を好適に採用できる。これら表面処理法のなかでもコロナ放電処理が良好である。

[0082] 本発明の水平配向型液晶表示装置は、第1の偏光板、第1の光学異方性層および第2の光学異方性層から少なくとも構成される本発明の積層偏光板、水平配向型液晶セルおよび第2の偏光板がこの順に配置されたものである。

さらに、本発明の水平配向型液晶表示装置は、第1の偏光板、第1の光学異方性層および第2の光学異方性層から少なくとも構成される本発明の積層偏光板、水平配向型液晶セル、第3の光学異方性層および第2の偏光板がこの順に配置されたものである。

[0083] 本発明の水平配向型液晶表示装置においては、第1の偏光板の吸収軸と第2の偏光板の吸収軸とのなす角度を s としたときに、 s は $85^{\circ} \sim 95^{\circ}$ の

範囲であることが好ましく、より好ましくは $88 \sim 92^\circ$ 、更に好ましくは略 90° （直交）である。sが上下範囲から外れた場合には、水平配向型液晶表示装置の光漏れが大きく、著しく視認性が悪化するため好ましくない。

また、第2の偏光板の吸収軸と水平配向型液晶セル内の液晶の光軸とのなす角度をtとしたときに、 $-5^\circ \leq t \leq 5^\circ$ を満たすように積層されていることが好ましい、tが上下範囲から外れた場合には、水平配向型液晶表示装置の光漏れが大きく、著しく視認性が悪化するため好ましくない。

実施例

[0084] 以下に実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

なお、実施例で用いた各分析方法は以下の通りである。

(1) ^1H -NMRの測定

化合物を重水素化クロロホルムに溶解し、 400MHz の ^1H -NMR（V a r i a n t社製I N O V A - 4 0 0）で測定した。

(2) GPCの測定

化合物をテトラヒドロフランに溶解し、東ソー社製8020GPCシステムで、TSK-GEL SuperH1000、SuperH2000、SuperH3000、SuperH4000を直列につなぎ、溶出液としてテトラヒドロフランを用いて測定した。分子量の校正にはポリスチレンスタンダードを用いた。

(3) 顕微鏡観察

オリンパス光学社製BH2偏光顕微鏡で液晶の配向状態を観察した。

(4) 膜厚測定法

SLOAN社製SURFACE TEXTURE ANALYSIS SYSTEM DekTak 3030STを用いた。また、干渉波測定（日本分光（株）製 紫外・可視・近赤外分光光度計V-570）と屈折率のデータから膜厚を求める方法も併用した。

(5) 液晶フィルムのパラメータ測定

王子計測機器（株）製自動複屈折計K O B R A 2 1 A D Hを用いた。

[0085] [参考例 1]

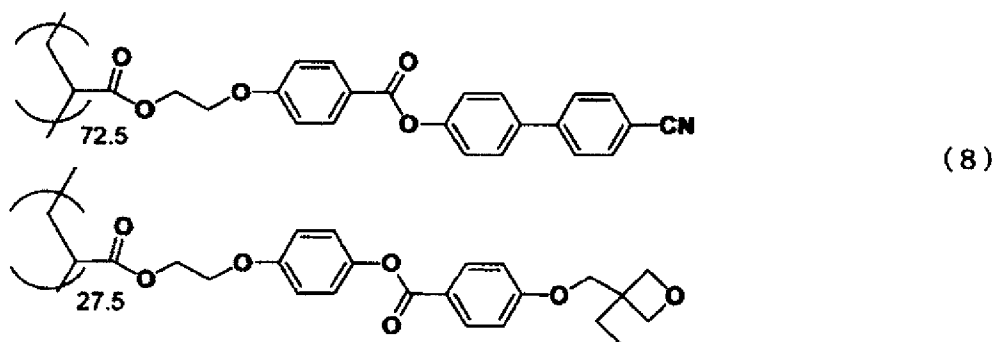
（偏光子の作製）

ポリビニルアルコールフィルムを温水中に浸漬して膨張させたあと、ヨウ素／ヨウ化カリウム水溶液中にて染色し、次いでホウ酸水溶液中で一軸延伸処理して偏光子を得た。この偏光子は、分光光度計にて単体透過率、平行透過率および直交透過率を調べたところ透過率 43.5%、偏光度 99.9%であった。

[0086] [参考例 2]

下記式（8）で示される液晶性ポリマーを合成した。分子量はポリスチレン換算で、 $M_n = 8000$ 、 $M_w = 15000$ であった。なお、式（8）はブロック重合体の構造で表記しているがモノマーの構成比を表すものである。

[化6]



[0087] 式（8）のポリマー 1.0 g を、9 ml のシクロヘキサノンに溶かし、暗所でトリアリルスルフォニウムヘキサフルオロアンチモネート 50% プロピレンカーボネート溶液（アルドリッチ社製、試薬）0.1 g を加えた後、孔径 0.45 μm のポリテトラフルオロエチレン製フィルターでろ過して液晶材料の溶液を調製した。

配向基板は以下のようにして調製した。厚さ 38 μm のポリエチレンナフタレートフィルム（帝人（株）製）を 15 cm 角に切り出し、アルキル変性ポリビニルアルコール（PVA：（株）クラレ製、MP-203）の 5 質量

%溶液（溶媒は、水とイソプロピルアルコールの質量比 1 : 1 の混合溶媒）をスピンコート法により塗布し、50℃のホットプレートで30分乾燥した後、120℃のオーブンで10分間加熱した。次いで、レーヨンのラビング布でラビングした。得られたPVA層の膜厚は1.2 μmであった。ラビング時の周速比（ラビング布の移動速度／基板フィルムの移動速度）は4とした。

このようにして得られた配向基板に、前述の液晶材料溶液をスピンコート法により塗布した。次いで60℃のホットプレートで10分乾燥し、150℃のオーブンで2分間熱処理し、液晶材料を配向させた。次いで、60℃に加熱したアルミ板に試料を密着させて置き、その上から、高圧水銀灯ランプにより600 mJ / cm²の紫外光（ただし365 nmで測定した光量）を照射して、液晶材料を硬化させた。

[0088] 基板として用いたポリエチレンナフタレートフィルムは大きな複屈折を持ち光学用フィルムとして好ましくないため、得られた配向基板上の液晶性フィルムを、紫外線硬化型接着剤を介して、トリアセチルセルロース（TAC）フィルムに転写した。すなわち、ポリエチレンナフタレートフィルム上の硬化した液晶材料層の上に、接着剤を5 μm厚となるように塗布し、TACフィルムでラミネートして、TACフィルム側から紫外線を照射して接着剤を硬化させた後、ポリエチレンナフタレートフィルムおよびPVA層を剥離した。

[0089] 得られた光学フィルム（液晶層／接着剤層／TACフィルム）を偏光顕微鏡下で観察すると、ディスクリネーションがなくモノドメインの均一な配向で、コノスコープ観察から正の一軸性屈折率構造を有するホメオトロピック配向であることがわかった。KOBRA 21ADHを用いて測定したTACフィルムと液晶層をあわせた面内方向のリターデーションは0.5 nm、厚さ方向のリターデーションは-119 nmであった。なお、TACフィルム単体は負の一軸性で面内のリターデーションが0.5 nm、厚さ方向のリターデーションは+35 nmであったことから、液晶層単独でのリターデーシ

ョンは、 $R_{e2}(550)$ が0nm、 $R_{th2}(550)$ が -154 nmと見積もられた。実施例1以降では他基材と貼り合わせる際は、基板のTACフィルムは除去しホメオトロピック配向液晶層のみを取り出して使用した。また、ホメオトロピック配向液晶層の厚みは $0.9\mu m$ であった。各方位の屈折率は $n_{z2}(550) > n_{x2}(550) = n_{y2}(550)$ の関係であった。

なお、上記のホメオトロピック配向液晶層が第2の光学異方性層に該当する。

[0090] [実施例1]

積層偏光板の構造について図1を用いて説明する。

参考例1で得た偏光子の片面にポリビニルアルコール系接着剤を介して、保護フィルム2として、厚み $40\mu m$ 、正面位相差： 6 nm、厚み方向の位相差： 60 nmのトリアセチルセルロース（TAC）フィルムを接着して第1の偏光板1を形成した。その第1の偏光板1の他面にポリビニルアルコール系接着剤を介して、ロール長尺方向に吸収軸を有する第1の偏光板1の吸収軸と横一軸延伸により作製したロール幅方向に遅相軸を有するノルボルネン系樹脂からなる第1の光学異方性層3を、第1の偏光板の吸収軸と第1の光学異方性層3の遅相軸とのなす角度が 90 度になるように接着し、その上に参考例2で作製した第2の光学異方性層4をアクリル系粘着剤を介して貼り合せを行い、積層偏光板5を得た。ここで、第1の光学異方性層3の $R_{e1}(550)$ は 115 nm、 $R_{th1}(550)$ は 103.5 nmの位相差を示し、 $R_{e1}(450)/R_{e1}(550)$ は 1.01 、 $R_{th1}(450)/R_{th1}(550)$ は 1.01 、 $R_{e1}(650)/R_{e1}(550)$ は 0.99 、 $R_{th1}(650)/R_{th1}(550)$ は 0.99 であった。各方位の屈折率は $n_{x1}(550) > n_{y1}(550) > n_{z1}(550)$ の関係であった。

[0091] [実施例2]

本実施例2に用いた水平配向型液晶表示装置について図2、図3を用いて

説明する。

基板 6 に ITO 層からなる透過率の高い材料で透明電極 7 が形成され、透明電極 7 と基板 8 の間に負の誘電率異方性を示す液晶材料からなる液晶層 9 が挟持されている。

液晶層 9 には正の誘電率異方性を示す液晶材料が用いられており、透明電極 7 の面方向に電界を加えると、液晶分子が電界の方向に回転する。

[0092] 水平配向型液晶セル 10 の表示面側（図の上側）に実施例 1 で作製した積層偏光板 5 を配置した。水平配向型液晶セル 10 の背面側（図の下側）に第 2 の偏光板 11 として、直線偏光板（住友化学（株）製 SQW-062）を配置した。直線偏光板の支持基板に使用されたトリアセチルセルロースの R_{th} は 35 nm であった。

図 3 に矢印で示す、第 1 の偏光板 1 および第 2 の偏光板 11 の吸収軸の方位はそれぞれ面内 90 度、0 度とした。第 1 の光学異方性層 3 は、面内に光軸を有し、負の二軸光学異方性を有する光学素子で形成されている。図 3 に矢印で示す、第 1 の光学異方性層 3 の遅相軸の方位は 0 度とし、面内 R_{e1} で 115 nm、 R_{th1} で 103.5 nm の位相差を示す。

ホメオトロピック配向液晶フィルムからなる第 2 の光学異方性層 4 は R_{e2} が 0 nm、 R_{th2} が -154 nm の位相差を示す。

図 4 は、黒表示 0 V、白表示 5 V の透過率の比（白表示）／（黒表示）をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。コントラストの等高線は内側から順に 6000、3000、1000、500、200 とした。また、同心円は中心から 20 度間隔の角度を示す。したがって最外円は中心から 80 度を示す（以下の図も同様）。コントラスト比を全方位で見た場合、全方位にてコントラスト比は高くなり良好な視野角特性が得られることがわかった。

[0093] [実施例 3]

ノルボルネン系樹脂からなる第 1 の光学異方性層 3 の面内 R_{e1} を 125 nm、 R_{th1} を 87.5 nm とし、ホメオトロピック配向液晶フィルムが

らなる第2の光学異方性層4の面内 R_{e2} を0 nm、 R_{th2} が -134 nmとした以外は、実施例2と同様にして水平配向型液晶表示装置を作製した。 $R_{e1}(450)/R_{e1}(550)$ は1.01、 $R_{th1}(450)/R_{th1}(550)$ は1.01、 $R_{e1}(650)/R_{e1}(550)$ は0.99、 $R_{th1}(650)/R_{th1}(550)$ は0.99であった。各方位の屈折率は $n_{x1}(550) > n_{y1}(550) > n_{z1}(550)$ の関係であった。

図5は、黒表示0 V、白表示5 Vの透過率の比（白表示）／（黒表示）をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。コントラスト比を全方位で見た場合、全方位にてコントラスト比は高くなり良好な視野角特性が得られることがわかった。

[0094] [実施例4]

ノルボルネン系樹脂からなる第1の光学異方性層3の面内 R_{e1} を140 nm、 R_{th1} を70.0 nmとし、ホメオトロピック配向液晶フィルムからなる第2の光学異方性層4の面内 R_{e2} を0 nm、 R_{th2} が -113 nmとした以外は、実施例2と同様にして水平配向型液晶表示装置を作製した。 $R_{e1}(450)/R_{e1}(550)$ は1.01、 $R_{th1}(450)/R_{th1}(550)$ は1.01、 $R_{e1}(650)/R_{e1}(550)$ は0.99、 $R_{th1}(650)/R_{th1}(550)$ は0.99であった。各方位の屈折率は $n_{x1}(550) > n_{y1}(550) > n_{z1}(550)$ の関係であった。

図6は、黒表示0 V、白表示5 Vの透過率の比（白表示）／（黒表示）をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。コントラスト比を全方位で見た場合、全方位にてコントラスト比は高くなり良好な視野角特性が得られることがわかった。

[0095] [実施例5]

本実施例に用いた水平配向型液晶表示装置については図7および図8に詳細を記載する。

下側第2の偏光板11と液晶セル10の間に第3の光学異方性層12として厚み方向レターデーションが小さいセルロース系樹脂フィルム（富士フィルム（株）製Z-TAC偏光フィルム）を配置したこと以外は、実施例2と同様にして水平配向型液晶表示装置を作製した。 $R_{e1}(450)/R_{e1}(550)$ は1.01、 $R_{th1}(450)/R_{th1}(550)$ は1.01、 $R_{e1}(650)/R_{e1}(550)$ は0.99、 $R_{th1}(650)/R_{th1}(550)$ は0.99であった。各方位の屈折率は $n_{x1}(550) > n_{y1}(550) > n_{z1}(550)$ の関係であった。また第3の光学異方性層12に関して $R_{e3}(550)$ は1nm、 $R_{th3}(550)$ は2nmであった。各方位の屈折率は $n_{x3}(550) \geq n_{y3}(550) \geq n_{z3}(550)$ の関係であった。

図9は、黒表示0V、白表示5Vの透過率の比（白表示）／（黒表示）をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。コントラスト比を全方位で見た場合、全方位にてコントラスト比は高くなり良好な視野角特性が得られることがわかった。

[0096] [比較例1]

ホメオトロピック配向液晶フィルムからなる第2の光学異方性層4の R_{th2} を -200nm とした以外は、実施例2と同様にして水平配向型液晶表示装置を作製した。その結果、 $R_{th1} + R_{th2} = -96.5\text{nm}$ となる。

図10は、黒表示0V、白表示5Vの透過率の比（白表示）／（黒表示）をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。コントラスト比を全方位で見た場合、右上、左上、右下、左下の4方向で特に低くなり、視野角特性が悪化することがわかった。

[0097] [比較例2]

ノルボルネン系樹脂からなる第1の光学異方性層3を用いなかったこと以外は、実施例2と同様にして水平配向型液晶表示装置を作製した。

図11は、黒表示0V、白表示5Vの透過率の比（白表示）／（黒表示）

をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。コントラスト比を全方位で見た場合、右上、左上、右下、左下の4方向で特に低くなり、視野角特性が悪化することがわかった。

[0098] [比較例3]

ホメオトロピック配向液晶フィルムからなる第2の光学異方性層4を用いなかったこと以外は、実施例2と同様にして水平配向型液晶表示装置を作製した。

図12は、黒表示0V、白表示5Vの透過率の比（白表示）／（黒表示）をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。コントラスト比を全方位で見た場合、右上、左上、右下、左下の4方向で特に低くなり、視野角特性が悪化することがわかった。

[0099] [比較例4]

ノルボルネン系樹脂からなる第1の光学異方性層3およびホメオトロピック配向液晶フィルムからなる第2の光学異方性層4を用いなかったこと以外は、実施例2と同様にして水平配向型液晶表示装置を作製した。

図13は、黒表示0V、白表示5Vの透過率の比（白表示）／（黒表示）をコントラスト比として、全方位からのコントラスト比を示している。コントラスト比を全方位で見た場合、右上、左上、右下、左下の4方向で特に低くなり、視野角特性が悪化することがわかった。

[0100] [比較例5]

ノルボルネン系樹脂からなる第1の光学異方性層3の R_{e1} を25nm、 R_{th1} を103.5nmとした以外は、実施例2と同様にして水平配向型液晶表示装置を作製した。黒表示0V、白表示5Vの透過率の比（白表示）／（黒表示）のコントラスト比を測定したところ、全方位で見た場合、右上、左上の2方向で特に低くなり、視野角特性が悪化することがわかった。

[0101] [比較例6]

ノルボルネン系樹脂からなる第1の光学異方性層3の R_{e1} を115nm、 R_{th1} を350nmとした以外は、実施例2と同様にして水平配向型液晶

表示装置を作製した。その結果、 $R_{th1} + R_{th2} = -196 \text{ nm}$ となる。また、 $R_{th1}(550) / R_{e1}(550) = 3.0$ となる。黒表示0 V、白表示5 Vの透過率の比（白表示）／（黒表示）のコントラスト比を測定したところ、全方位で見た場合、右上、左上の2方向で特に低くなり、視野角特性が悪化することがわかった。

[0102] [比較例7]

第1の光学異方性層3のノルボルネン系樹脂からポリスルホン系樹脂に変えた以外は、実施例2と同様にして水平配向型液晶表示装置を作製した。その結果、 $R_{e1}(450) / R_{e1}(550) = 1.2$ 、 $R_{th1}(450) / R_{th1}(550) = 1.19$ 、 $R_{e1}(650) / R_{e1}(550) = 0.7$ 、 $R_{th1}(650) / R_{th1}(550) = 0.68$ となる。黒表示0 V、白表示5 Vの透過率の比（白表示）／（黒表示）のコントラスト比を測定したところ、コントラスト範囲は実施例2と同様、全方位においてコントラスト比が高く良好な視野角特性が得られたが、 $R_{e1}(450) / R_{e1}(550)$ 値、 $R_{th1}(450) / R_{th1}(550)$ 値、 $R_{e1}(650) / R_{e1}(550)$ 値、 $R_{th1}(650) / R_{th1}(550)$ 値が最適範囲より大きく外れてしまったため、黒表示をした時の色味が赤紫化してしまい色づきが大きいことがわかった。

[0103] [比較例8]

ホメオトロピック配向液晶フィルムからなる第2の光学異方性層4の R_{e2} を50 nm、 $R_{th2} = -154 \text{ nm}$ とした以外は、実施例2と同様にして水平配向型液晶表示装置を作製した。黒表示0 V、白表示5 Vの透過率の比（白表示）／（黒表示）のコントラスト比を測定したところ、全方位で見た場合、右下、左下の2方向で特に低くなり、視野角特性が悪化することがわかった。

請求の範囲

[請求項1] 少なくとも第1の偏光板、第1の光学異方性層および第2の光学異方性層がこの順に積層された積層偏光板であって、前記第1の光学異方性層が以下の[1]～[7]を満たし、前記第2の光学異方性層が以下の[8]～[9]を満たし、前記第1の光学異方性層及び前記第2の光学異方性層が以下の[10]を満たすことを特徴とする積層偏光板。

$$[1] \quad 50 \text{ nm} \leq R_{e1}(550) \leq 200 \text{ nm}$$

$$[2] \quad 30 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) \leq 300 \text{ nm}$$

$$[3] \quad 0.5 \leq R_{th1}(550) / R_{e1}(550) \leq 1.5$$

$$[4] \quad 0.7 \leq R_{e1}(450) / R_{e1}(550) < 1.1$$

$$[5] \quad 0.7 \leq R_{th1}(450) / R_{th1}(550) < 1.1$$

1

$$[6] \quad 0.95 \leq R_{e1}(650) / R_{e1}(550) < 1.2$$

$$[7] \quad 0.95 \leq R_{th1}(650) / R_{th1}(550) < 1.2$$

(ここで、 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ は、それぞれ波長450 nm、550 nmおよび650 nmの光における第1の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ波長450 nm、550 nmおよび650 nmの光における第1の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ ならびに $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ $R_{e1}(450) = (n_{x1}(450) - n_{y1}(450)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(550) = (n_{x1}(550) - n_{y1}(550)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(650) = (n_{x1}(650) - n_{y1}(650)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(450)$

$$) = \{ (n_{x1}(450) + n_{y1}(450)) / 2 - n_{z1}(450) \} \times d_1 \text{ [nm]}, R_{th1}(550) = \{ (n_{x1}(550) + n_{y1}(550)) / 2 - n_{z1}(550) \} \times d_1 \text{ [nm]}, R_{th1}(650) = \{ (n_{x1}(650) + n_{y1}(650)) / 2 - n_{z1}(650) \} \times d_1 \text{ [nm]}$$
 である。また、 d_1 は第1の光学異方性層の厚さ、 $n_{x1}(450)$ 、 $n_{x1}(550)$ 、 $n_{x1}(650)$ はそれぞれ波長450、550、650nmの光に対する第1の光学異方性層面内の最大主屈折率、 $n_{y1}(450)$ 、 $n_{y1}(550)$ 、 $n_{y1}(650)$ はそれぞれ $n_{x1}(450)$ 、 $n_{x1}(550)$ 、 $n_{x1}(650)$ に直交する方位の主屈折率、 $n_{z1}(450)$ 、 $n_{z1}(550)$ 、 $n_{z1}(650)$ はそれぞれ波長450、550、650nmの光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_{x1}(550) > n_{y1}(550) > n_{z1}(550)$ である。)

$$[8] -10 \text{ nm} \leq R_{e2}(550) \leq 10 \text{ nm}$$

$$[9] -200 \text{ nm} \leq R_{th2}(550) \leq -50 \text{ nm}$$

(ここで、 $R_{e2}(550)$ は波長550nmの光における第2の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th2}(550)$ は波長550nmの光における第2の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e2}(550)$ 及び $R_{th2}(550)$ は、それぞれ $R_{e2}(550) = \{ n_{x2}(550) - n_{y2}(550) \} \times d_2 \text{ [nm]}$ 、 $R_{th2}(550) = [\{ n_{x2}(550) + n_{y2}(550) \} / 2 - n_{z2}(550)] \times d_2 \text{ [nm]}$ である。また、 d_2 は第2の光学異方性層の厚さ、 $n_{x2}(550)$ は波長550nmの光に対する第2の光学異方性層面内の最大主屈折率、 $n_{y2}(550)$ は $n_{x2}(550)$ に直交する方位の主屈折率、 $n_{z2}(550)$ は波長550nmの光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_{z2}(550) > n_{x2}(550) = n_{y2}$ である。)

$$[10] -60 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) + R_{th2}(550)$$

$$\leq 60 \text{ nm}$$

[請求項2] 前記第2の光学異方性層が、正の一軸性を示す液晶性組成物を液晶状態においてホメオトロピック配向させた後、配向固定化したホメオトロピック配向液晶フィルムからなることを特徴とする請求項1に記載の積層偏光板。

[請求項3] 前記の正の一軸性を示す液晶性組成物が、オキシタニル基を有する側鎖型液晶性高分子を含むことを特徴とする請求項2に記載の積層偏光板。

[請求項4] 前記第1の光学異方性層が、ポリカーボネートあるいは環状ポリオレフィンを含むことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の積層偏光板。

[請求項5] 前記第1の偏光板の吸収軸と前記第1の光学異方性層の遅相軸とのなす角度を r としたときに、 $85^\circ \leq r \leq 95^\circ$ を満たすように積層されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の積層偏光板。

[請求項6] 少なくとも第1の偏光板、第1の光学異方性層、第2の光学異方性層、水平配向型液晶セルおよび第2の偏光板がこの順に配置された水平配向型液晶表示装置であって、前記第1の光学異方性層が、以下の[1]～[7]を満たし、前記第2の光学異方性層が、以下の[8]～[9]を満たし、前記第1の光学異方性層及び前記第2の光学異方性層が、以下の[10]を満たすことを特徴とする水平配向型液晶表示装置。

$$[1] \quad 50 \text{ nm} \leq R_{e1}(550) \leq 200 \text{ nm}$$

$$[2] \quad 30 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) \leq 300 \text{ nm}$$

$$[3] \quad 0.5 \leq R_{th1}(550) / R_{e1}(550) \leq 1.5$$

$$[4] \quad 0.7 \leq R_{e1}(450) / R_{e1}(550) < 1.1$$

$$[5] \quad 0.7 \leq R_{th1}(450) / R_{th1}(550) < 1.$$

$$[6] \quad 0.95 \leq R_{e1}(650) / R_{e1}(550) < 1.2$$

$$[7] \quad 0.95 \leq R_{th1}(650) / R_{th1}(550) < 1.2$$

(ここで、 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ は、それぞれ波長 450 nm 、 550 nm および 650 nm の光における第1の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ波長 450 nm 、 550 nm および 650 nm の光における第1の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ ならびに $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ $R_{e1}(450) = (n_{x1}(450) - n_{y1}(450)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(550) = (n_{x1}(550) - n_{y1}(550)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(650) = (n_{x1}(650) - n_{y1}(650)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(450) = \{ (n_{x1}(450) + n_{y1}(450)) / 2 - n_{z1}(450) \} \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(550) = \{ (n_{x1}(550) + n_{y1}(550)) / 2 - n_{z1}(550) \} \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(650) = \{ (n_{x1}(650) + n_{y1}(650)) / 2 - n_{z1}(650) \} \times d1 [\text{nm}]$ である。また、 $d1$ は第1の光学異方性層の厚さ、 $n_{x1}(450)$ 、 $n_{x1}(550)$ 、 $n_{x1}(650)$ 、 $n_{y1}(450)$ 、 $n_{y1}(550)$ 、 $n_{y1}(650)$ はそれぞれ波長 450 、 550 、 650 nm の光に対する第1の光学異方性層面内の主屈折率、 $n_{z1}(450)$ 、 $n_{z1}(550)$ 、 $n_{z1}(650)$ はそれぞれ波長 450 、 550 、 650 nm の光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_{x1}(550) > n_{y1}(550) > n_{z1}(550)$ である。)

$$[8] \quad -10\text{ nm} \leq R_{e2}(550) \leq 10\text{ nm}$$

$$[9] -200 \text{ nm} \leq R_{th2}(550) \leq -50 \text{ nm}$$

(ここで、 $R_{e2}(550)$ は波長 550 nm の光における第2の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th2}(550)$ は波長 550 nm の光における第2の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e2}(550)$ 及び $R_{th2}(550)$ は、それぞれ $R_{e2}(550) = \{n_{x2}(550) - n_{y2}(550)\} \times d2 [\text{nm}]$ 、 $R_{th2}(550) = [\{n_{x2}(550) + n_{y2}(550)\} / 2 - n_{z2}(550)] \times d2 [\text{nm}]$ である。また、 $d2$ は第2の光学異方性層の厚さ、 $n_{x2}(550)$ は波長 550 nm の光に対する第2の光学異方性層面内の最大主屈折率、 $n_{y2}(550)$ は $n_{x2}(550)$ に直交する方位の主屈折率、 $n_{z2}(550)$ は波長 550 nm の光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_{z2}(550) > n_{x2}(550) = n_{y2}$ である。)

$$[10] -60 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) + R_{th2}(550) \leq 60 \text{ nm}$$

[請求項7]

少なくとも第1の偏光板、第1の光学異方性層、第2の光学異方性層、水平配向型液晶セル、第3の光学異方性層および第2の偏光板がこの順に配置された水平配向型液晶表示装置であって、前記第1の光学異方性層が、以下の[1]～[7]を満たし、前記第2の光学異方性層が、以下の[8]～[9]を満たし、前記第1の光学異方性層及び前記第2の光学異方性層が、以下の[10]を満たし、前記第3の光学異方性層が、以下の[11]～[12]を満たすことを特徴とする水平配向型液晶表示装置。

$$[1] 50 \text{ nm} \leq R_{e1}(550) \leq 200 \text{ nm}$$

$$[2] 30 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) \leq 300 \text{ nm}$$

$$[3] 0.5 \leq R_{th1}(550) / R_{e1}(550) \leq 1.5$$

$$[4] 0.7 \leq R_{e1}(450) / R_{e1}(550) < 1.1$$

$$[5] 0.7 \leq R_{th1}(450) / R_{th1}(550) < 1.$$

1

$$[6] \quad 0.95 \leq R_{e1}(650) / R_{e1}(550) < 1.2$$

$$[7] \quad 0.95 \leq R_{th1}(650) / R_{th1}(550) < 1$$

. 2

(ここで、 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ は、それぞれ波長 450 nm 、 550 nm および 650 nm の光における第1の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、 $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ波長 450 nm 、 550 nm および 650 nm の光における第1の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。 $R_{e1}(450)$ 、 $R_{e1}(550)$ および $R_{e1}(650)$ ならびに $R_{th1}(450)$ 、 $R_{th1}(550)$ および $R_{th1}(650)$ は、それぞれ $R_{e1}(450) = (n_{x1}(450) - n_{y1}(450)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(550) = (n_{x1}(550) - n_{y1}(550)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{e1}(650) = (n_{x1}(650) - n_{y1}(650)) \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(450) = \{ (n_{x1}(450) + n_{y1}(450)) / 2 - n_{z1}(450) \} \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(550) = \{ (n_{x1}(550) + n_{y1}(550)) / 2 - n_{z1}(550) \} \times d1 [\text{nm}]$ 、 $R_{th1}(650) = \{ (n_{x1}(650) + n_{y1}(650)) / 2 - n_{z1}(650) \} \times d1 [\text{nm}]$ である。また、 $d1$ は第1の光学異方性層の厚さ、 $n_{x1}(450)$ 、 $n_{x1}(550)$ 、 $n_{x1}(650)$ はそれぞれ波長 450 、 550 、 650 nm の光に対する第1の光学異方性層面内の最大主屈折率、 $n_{y1}(450)$ 、 $n_{y1}(550)$ 、 $n_{y1}(650)$ はそれぞれ $n_{x1}(450)$ 、 $n_{x1}(550)$ 、 $n_{x1}(650)$ に直交する方位の主屈折率、 $n_{z1}(450)$ 、 $n_{z1}(550)$ 、 $n_{z1}(650)$ はそれぞれ波長 450 、 550 、 650 nm の光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 n_x

1 (550) > n_y 1 (550) > n_z 1 (550) である。)

$$[8] -10 \text{ nm} \leq R_{e2}(550) \leq 10 \text{ nm}$$

$$[9] -200 \text{ nm} \leq R_{th2}(550) \leq -50 \text{ nm}$$

(ここで、R_{e2}(550) は波長550 nmの光における第2の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、R_{th2}(550) は波長550 nmの光における第2の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。R_{e2}(550) 及びR_{th2}(550) は、それぞれ $R_{e2}(550) = \{n_{x2}(550) - n_{y2}(550)\} \times d_2 [\text{nm}]$ 、 $R_{th2}(550) = [\{n_{x2}(550) + n_{y2}(550)\} / 2 - n_{z2}(550)] \times d_2 [\text{nm}]$ である。また、d₂ は第2の光学異方性層の厚さ、n_{x2}(550) は波長550 nmの光に対する第2の光学異方性層面内の最大主屈折率、n_{y2}(550) はn_{x2}(550) に直交する方位の主屈折率、n_{z2}(550) は波長550 nmの光に対する厚さ方向の主屈折率であり、n_{z2}(550) > n_{x2}(550) = n_{y2} である。)

$$[10] -60 \text{ nm} \leq R_{th1}(550) + R_{th2}(550) \leq 60 \text{ nm}$$

$$[11] -10 \text{ nm} \leq R_{e3}(550) \leq 10 \text{ nm}$$

$$[12] -10 \text{ nm} \leq R_{th3}(550) \leq 10 \text{ nm}$$

(ここで、R_{e3}(550) は波長550 nmの光における第3の光学異方性層の面内のリターデーション値を意味し、R_{th3}(550) は波長550 nmの光における第3の光学異方性層の厚さ方向のリターデーション値を意味する。R_{e3}(550) 及びR_{th3}(550) は、それぞれ $R_{e3}(550) = (n_{x3}(550) - n_{y3}(550)) \times d_3 [\text{nm}]$ 、 $R_{th3}(550) = \{(n_{x3}(550) + n_{y3}(550)) / 2 - n_{z3}(550)\} \times d_3 [\text{nm}]$ である。また、d₃ は第3の光学異方性層の厚さ、n_{x3}(550)、n_{y3}(550) は波長550 nmの光に対する第3の光学異方性

層面内の主屈折率、 $n_z(550)$ は波長 550 nm の光に対する厚さ方向の主屈折率であり、 $n_x(550) \geq n_y(550) \geq n_z(550)$ である。）

[請求項8] 前記第2の光学異方性層が、正の一軸性を示す液晶性組成物を液晶状態においてホメオトロピック配向させた後、配向固定化したホメオトロピック配向液晶フィルムからなることを特徴とする請求項6または7に記載の水平配向型液晶表示装置。

[請求項9] 前記の正の一軸性を示す液晶性組成物が、オキシタニル基を有する側鎖型液晶性高分子を含むことを特徴とする請求項8に記載の水平配向型液晶表示装置。

[請求項10] 前記第1の光学異方性層が、ポリカーボネートあるいは環状ポリオレフィンを含むことを特徴とする請求項6～9のいずれかに記載の水平配向型液晶表示装置。

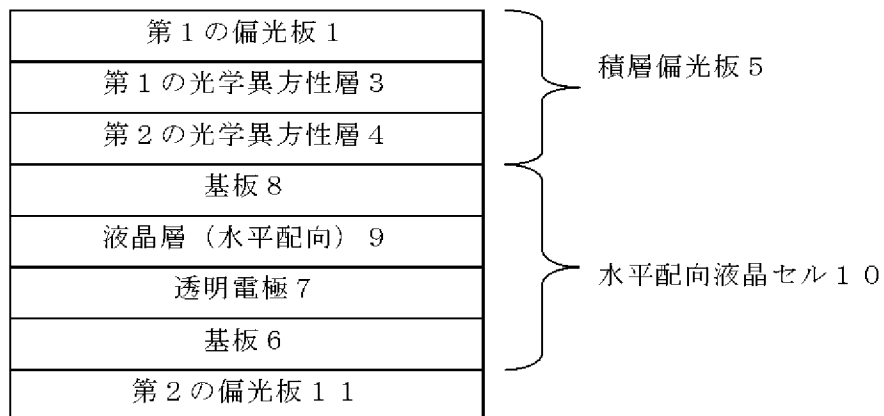
[請求項11] 前記第1の偏光板の吸収軸と前記第1の光学異方性層の遅相軸とのなす角度を r としたときに、 $85^\circ \leq r \leq 95^\circ$ を満たすように積層されていることを特徴とする請求項6～10のいずれかに記載の水平配向型液晶表示装置。

[請求項12] 前記第1の偏光板の吸収軸と前記第2の偏光板の吸収軸とのなす角度を s としたときに、 $85^\circ \leq s \leq 95^\circ$ を満たし、前記第2の偏光板の吸収軸と水平配向型液晶セル内の液晶の光軸とのなす角度を t としたときに、 $-5^\circ \leq t \leq 5^\circ$ を満たすように積層されていることを特徴とする請求項11に記載の水平配向型液晶表示装置。

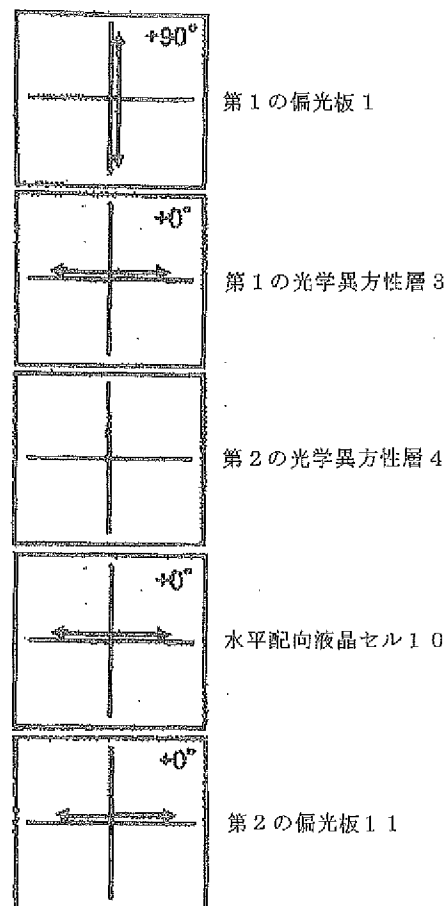
[図1]



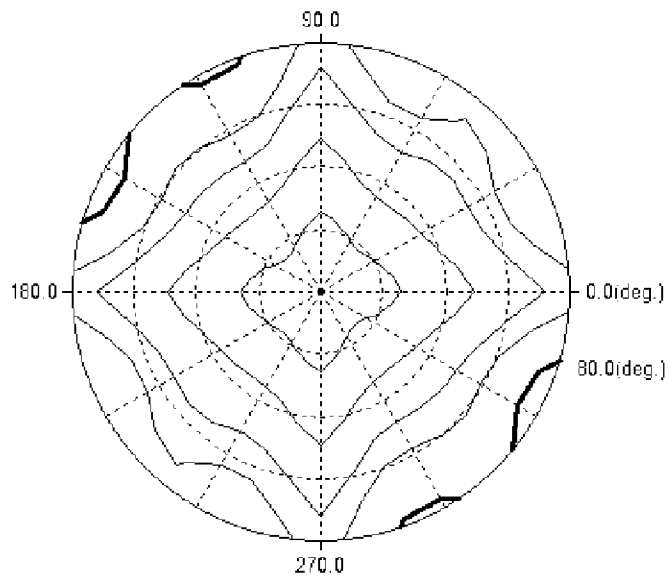
[図2]



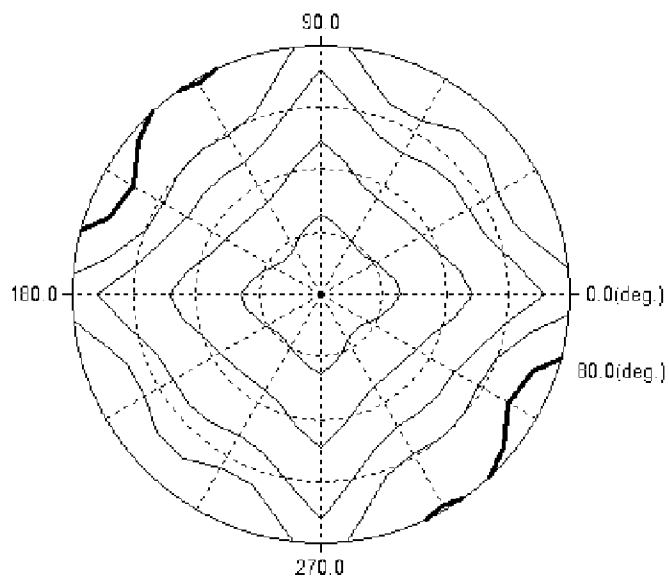
[図3]



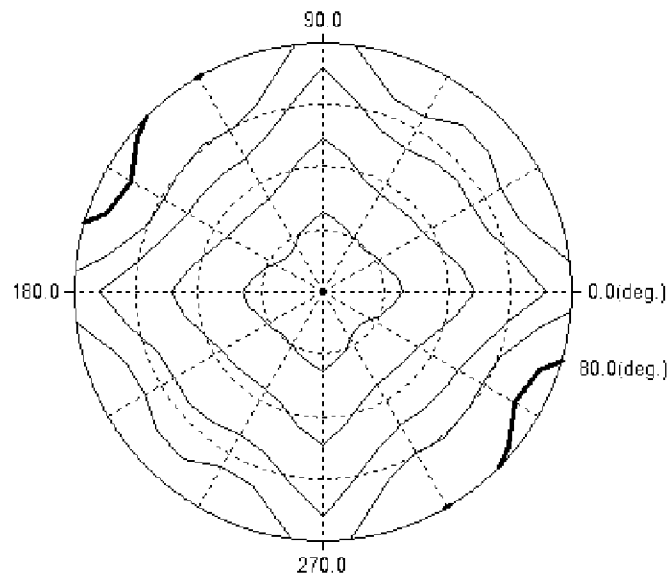
[図4]



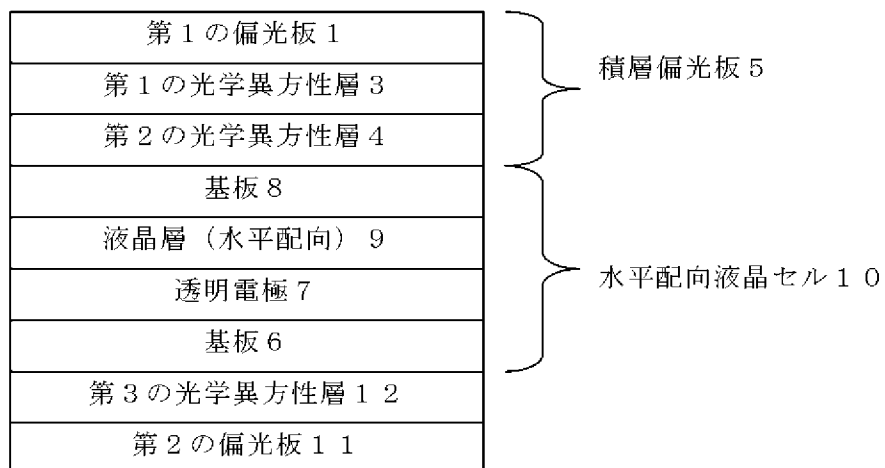
[図5]



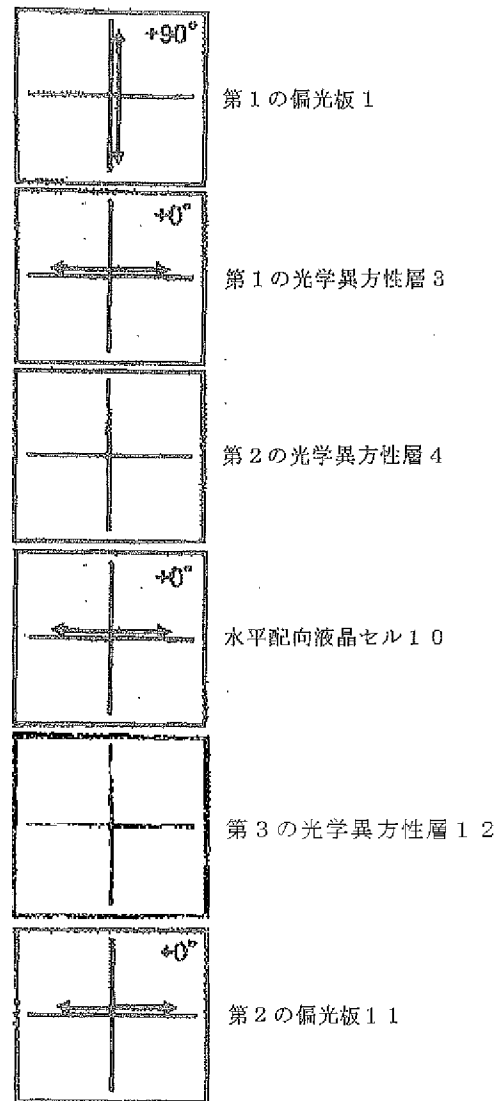
[図6]



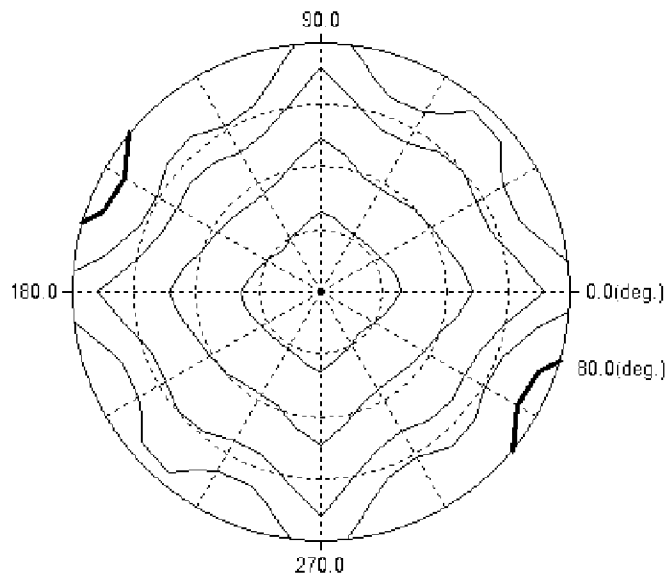
[図7]



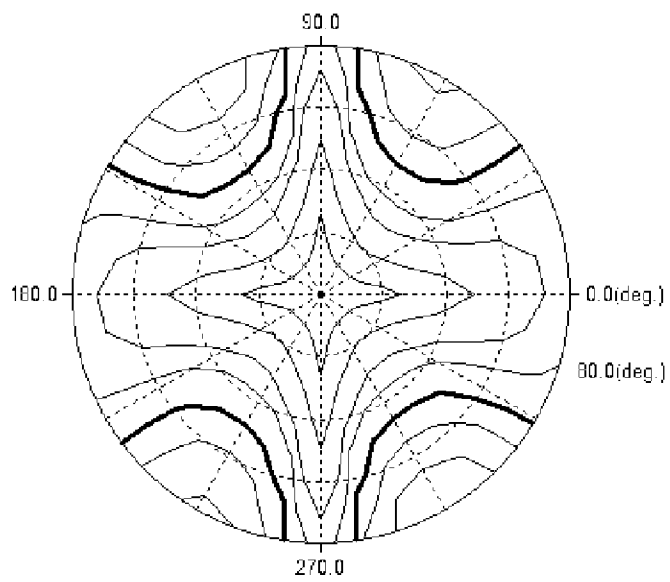
[図8]



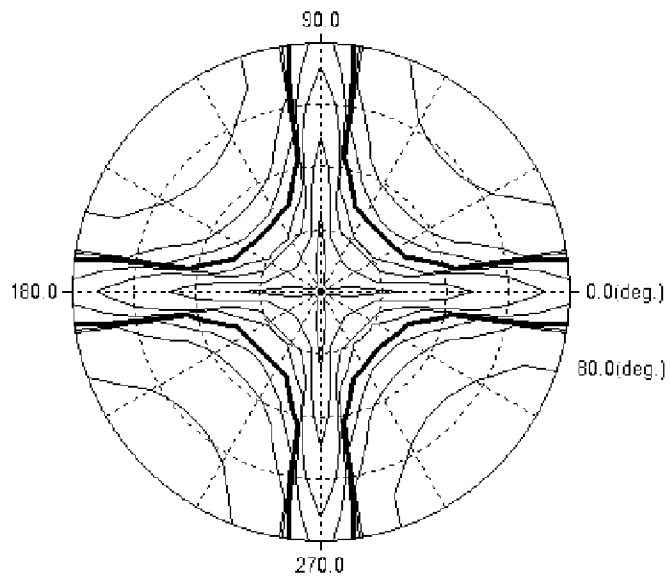
[図9]



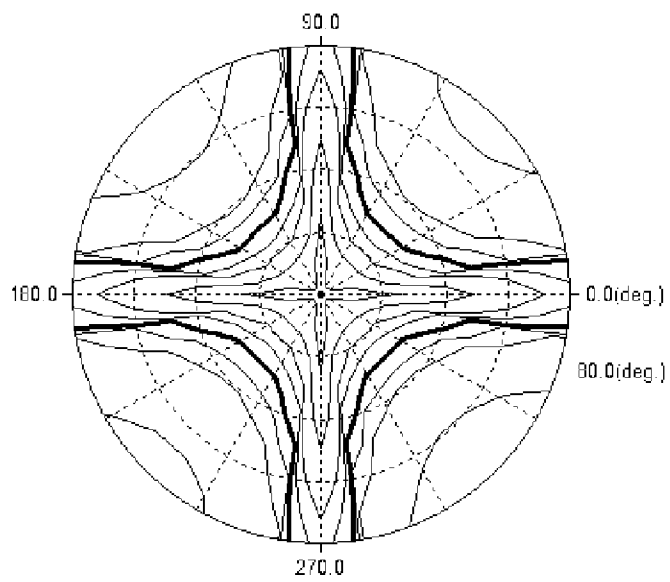
[図10]



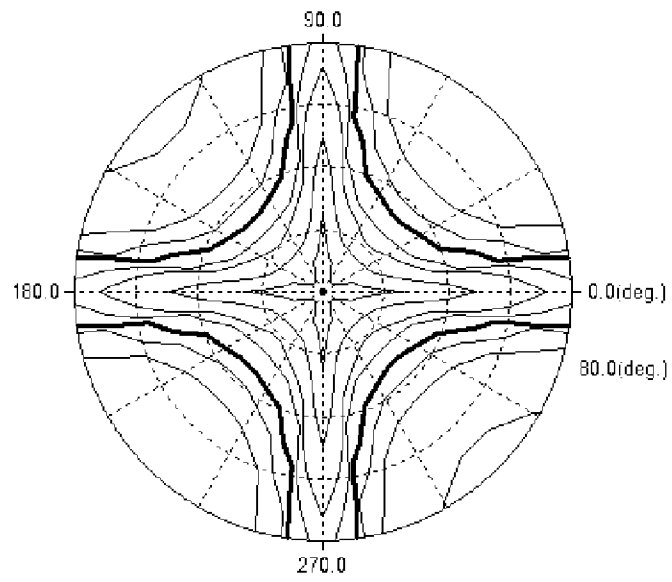
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i,
G02F1/1337(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, G02F1/1335, G02F1/13363, G02F1/1337

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 2013-50482 A (Fujifilm Corp.), 14 March 2013 (14.03.2013), paragraphs [0014] to [0015], [0025] to [0026], [0066] to [0067], [0113] to [0147]; tables 4 to 6; fig. 1, 3 & WO 2013/031659 A1	1-2, 4, 6-8, 10 3, 5, 9, 11-12
Y	WO 2006/085454 A1 (Nippon Oil Corp.), 17 August 2006 (17.08.2006), pages 5 to 10 & JP 2006-220770 A & US 2007/0263152 A1 & EP 1850155 A1 & KR 10-2007-0106763 A & CN 101116019 A	3, 9

☒ 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
20 June, 2014 (20.06.14)

Date of mailing of the international search report
01 July, 2014 (01.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058244

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 2006-178401 A (Nitto Denko Corp.), 06 July 2006 (06.07.2006), claims; paragraphs [0019] to [0020]; fig. 2 & US 2006/0114383 A1 & KR 10-2006-0059841 A & CN 1782810 A & TW I285275 B	5, 11-12
Y	JP 2008-51838 A (Fujifilm Corp.), 06 March 2008 (06.03.2008), claims; paragraphs [0017] to [0021]; fig. 1 (Family: none)	5, 11-12
A	JP 2010-102296 A (Fujifilm Corp.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraphs [0138] to [0167]; table 4 & US 2010/0245725 A1	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, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i, G02F1/1337(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, G02F1/1335, G02F1/13363, G02F1/1337

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 Y	JP 2013-50482 A（富士フイルム株式会社） 2013.03.14, 【0014】 - 【0015】 , 【0025】 - 【0026】 , 【0066】 - 【0067】 , 【0113】 - 【0147】 , 【表 4】 - 【表 6】 , 【図 1】 , 【図 3】 & WO 2013/031659 A1	1-2, 4, 6-8, 10 3, 5, 9, 11-12
Y	WO 2006/085454 A1（新日本石油株式会社） 2006.08.17, 5 頁-10 頁 & JP 2006-220770 A & US 2007/0263152 A1 & EP 1850155 A1 & KR 10-2007-0106763 A & CN 101116019 A	3, 9

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 1 . 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）

大隈 俊哉

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

2 0

4 6 3 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-178401 A (日東電工株式会社) 2006.07.06, 【特許請求の範囲】, 【0019】 - 【0020】, 【図 2】 & US 2006/0114383 A1 & KR 10-2006-0059841 A & CN 1782810 A & TW I285275 B	5, 11-12
Y	JP 2008-51838 A (富士フイルム株式会社) 2008.03.06, 【特許請求の範囲】, 【0017】 - 【0021】, 【図 1】 (ファミリーなし)	5, 11-12
A	JP 2010-102296 A (富士フイルム株式会社) 2010.05.06, 【0138】 - 【0167】, 【表 4】 & US 2010/0245725 A1	1-12