

(43) 国際公開日
2006年9月28日 (28.09.2006)

PCT

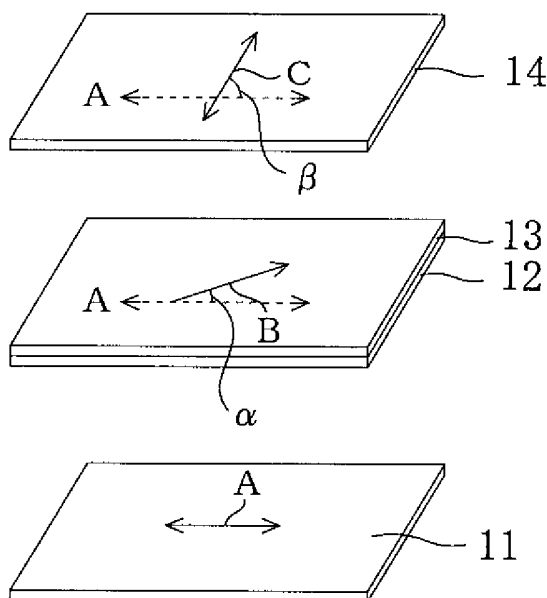
(10) 国際公開番号
WO 2006/100830 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *B32B 27/28* (2006.01)
B05D 7/24 (2006.01) *B32B 27/34* (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) *G02F 1/13363* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/301411
- (22) 国際出願日: 2006年1月30日 (30.01.2006)
- (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2005-083183 2005年3月23日 (23.03.2005) JP
 特願2005-152310 2005年5月25日 (25.05.2005) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 梅本 清司 (UMEMOTO, Seiji) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 川本 育郎 (KAWAMOTO, Ikuo) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 武田 健太郎 (TAKEDA, Kentarou) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 靱井 孝文 (MOMII, Takafumi); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 6丁目1番2号千代田ビル別館7階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW,

[続葉有]

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING OPTICAL FILM, AND IMAGE DISPLAY APPARATUS MAKING USE OF THE OPTICAL FILM PRODUCED BY THE PROCESS

(54) 発明の名称: 光学フィルムの製造方法、およびそのような製造方法により得られる光学フィルムを用いた画像表示装置



(57) Abstract: A process for producing an optical film that has excellent durability, contributing to thickness reduction, and that prevents heat irregularity, satisfactorily avoiding light leakage during black displaying. There is provided a process comprising the steps of applying a coating liquid containing a liquid crystal material to an alignment substrate; aligning the liquid crystal material to thereby form a first optical compensation layer on the substrate surface; transferring the first optical compensation layer to a surface of transparent protective film; superimposing a polarizer on another surface of transparent protective film; and superimposing a second optical compensation layer on the surface of the first optical compensation layer. The polarizer and the first optical compensation layer are disposed on opposite sides of the transparent protective film. The first optical compensation layer and the second optical compensation layer are disposed so that the slow axis of each thereof and the absorption axis of the polarizer make an angle falling within a specified range.

(57) 要約: 優れた耐久性を有し、薄型化に寄与し、熱ムラを防止し、かつ、黒表示における光漏れを良好に防止し得る光学フィルムの製造方法を提供する。配向基材に液晶材料含有塗工液を塗工する工程と;

液晶材料を配向させて基材表面に第1の光学補償層を形成する工程と; 第1の光学補償層を透明保護フィルムの表面に転写する工程と; 透明保護フィルムの表面に偏光子を積層する工程と; 第1の光学補償層の表面に第2の光学補償層を形成する工程とを含む。該偏光子と該第1の光学補償層は、互いに透明保護フィルムの反対側に配置される。第1の光学補償層と第2の光学補償層は、それぞれの遅相軸と偏光子の吸収軸とのなす角度が特定範囲内となるように形成される。



MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

光学フィルムの製造方法、およびそのような製造方法により得られる光学フィルムを用いた画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、光学フィルムの製造方法、および光学フィルムを用いた画像表示装置に関する。より詳細には、本発明は、優れた耐久性を有し、薄型化に寄与し、熱ムラを防止し、かつ、黒表示における光漏れを良好に防止し得る光学フィルムの簡便安価な製造方法、およびそのような製造方法により得られた光学フィルムを用いた画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] VAモードの液晶表示装置として、透過型液晶表示装置および反射型液晶表示装置に加えて、半透過反射型液晶表示装置が提案されている（例えば、特許文献1および2参照）。半透過反射型液晶表示装置は、明るい場所では反射型液晶表示装置と同様に外光を利用し、暗い場所ではバックライト等の内部光源により表示を視認可能としている。言い換えれば、半透過反射型液晶表示装置は、反射型および透過型を兼ね備えた表示方式を採用しており、周囲の明るさに応じて反射モード、透過モードのいずれかの表示モードに切り替える。その結果、半透過反射型液晶表示装置は、消費電力を低減しつつ周囲が暗い場合でも明瞭な表示を行うことができるので、携帯機器の表示部に好適に利用されている。

[0003] このような半透過反射型液晶表示装置の具体例としては、例えばアルミニウム等の金属膜に光透過用の窓部を形成した反射膜を下基板の内側に備え、この反射膜を半透過反射板として機能させる液晶表示装置が挙げられる。このような液晶表示装置においては、反射モードの場合には、上基板側から入射した外光が、液晶層を通過した後下基板内側の反射膜で反射され、再び液晶層を透過して上基板側から出射されて表示に寄与する。一方、透過モードの場合には、下基板側から入射したバックライトからの光が、反射膜の窓部を通過して液晶層を通過した後、上基板側から出射されて表示に寄与する。したがって、反射膜形成領域のうち、窓部が形成された

領域が透過表示領域となり、その他の領域が反射表示領域となる。

- [0004] しかし、従来の反射型または半透過反射型のVAモードの液晶表示装置においては、黒表示における光漏れが生じ、コントラストが低下するという問題が長く解決されていらない。

特許文献1:特開平11-242226号

特許文献2:特開2001-209065号

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 本発明は上記従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、優れた耐久性を有し、薄型化に寄与し、熱ムラを防止し、かつ、黒表示における光漏れを良好に防止し得る光学フィルムの簡便安価な製造方法、およびそのような製造方法により得られた光学フィルムを用いた画像表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の光学フィルムの製造方法は、配向処理した基材に液晶材料を含有する塗工液を塗工する工程と;該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理して配向させて、該基材の表面に第1の光学補償層を形成する工程と;該基材表面に形成された該第1の光学補償層を透明保護フィルム(T)の表面に転写する工程と;透明保護フィルム(T)の表面に偏光子を積層する工程と;該第1の光学補償層の表面に第2の光学補償層を形成する工程とを含み、該偏光子と該第1の光学補償層が、互いに透明保護フィルム(T)を介して反対側に配置され、該第1の光学補償層が、該第1の光学補償層の遅相軸と該偏光子の吸収軸とのなす角度が $+17^{\circ}$ $\sim +27^{\circ}$ または $-17^{\circ} \sim -27^{\circ}$ となるように形成され、該第2の光学補償層が、該第2の光学補償層の遅相軸と該偏光子の吸収軸とのなす角度が $+85^{\circ} \sim +95^{\circ}$ となるように形成される。
- [0007] 好ましい実施形態においては、上記液晶材料は重合性モノマーおよび/または架橋性モノマーを含み、上記液晶材料の配向工程は、重合処理および/または架橋処理を行うことをさらに含む。さらに好ましい実施形態においては、上記重合処理お

よび／または架橋処理は、加熱または光照射により行われる。

[0008] 好ましい実施形態においては、上記第2の光学補償層は、その N_z 係数が $1.2 \leq N_z \leq 2$ となるようにして形成される。

[0009] 好ましい実施形態においては、上記第1の光学補償層の表面に第2の光学補償層を形成する工程は、ポリイミド、ポリアミド、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミドおよびポリエステルイミドからなる群から選択される少なくとも1つのポリマーを含む塗工液を基材シートの表面に塗工する工程と、該塗工液を乾燥して該基材シート表面にポリマー層を形成する工程と、該ポリマー層を該基材シートごと加熱および延伸して、該基材シート上に該第2の光学補償層を形成する工程と、該基材シート上に形成された第2の光学補償層を該第1の光学補償層の表面に貼り付ける工程と、該基材シートを該第2の光学補償層から剥離する工程とを含む。さらに好ましい実施形態においては、上記基材シート上に上記第2の光学補償層を形成する工程において、上記ポリマー層は該基材シートごと1.2倍～3倍の延伸倍率で延伸される。さらに好ましい実施形態においては、上記基材シート上に上記第2の光学補償層を形成する工程において、上記ポリマー層は該基材シートごと幅方向に延伸される。

[0010] 好ましい実施形態においては、上記第2の光学補償層の厚みは $1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ である。

[0011] 好ましい実施形態においては、上記第1の光学補償層は $\lambda/2$ 板である。好ましい実施形態においては、上記第2の光学補償層は $\lambda/4$ 板である。

[0012] 本発明の別の局面によれば、光学フィルムが提供される。この光学フィルムは、上記の製造方法により得られる。

[0013] 本発明のさらに別の局面によれば、画像表示装置が提供される。この画像表示装置は、上記光学フィルムを含む。

発明の効果

[0014] 以上のように、本発明によれば、積層光学フィルムにおいて、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率特性を有する第1の光学補償層($\lambda/2$ 板)と、 $n_x > n_y > n_z$ の屈折率特性を有する第2の光学補償層($\lambda/4$ 板)とを組み合わせ用い、偏光子の吸収軸と第1の光学補償層および第2の光学補償層のそれぞれの遅相軸とのなす角度を所定の範囲

に設定し、かつ、好ましくは、第2の光学補償層の N_z 係数を所定の範囲($1.2 \leq N_z \leq 2$)に設定することにより、特に反射型および半透過型のVAモードの液晶表示装置において、黒表示の光漏れが顕著に改善され得る。また、本発明によれば、特に反射型および半透過型のVAモードの液晶表示装置において、広い波長帯域において視野角が顕著に改善され得る。さらに、本発明においては、好ましくは、特定の方法で得られる特定の第1の光学補償層および第2の光学補償層を採用することで、第1の光学補償層および第2の光学補償層をいずれも非常に薄く形成することができるので、画像表示装置の薄型化に大きく貢献し、かつ、熱ムラが顕著に防止され得る。加えて、本発明によれば、第1の光学補償層を基材から透明保護フィルムに転写して形成することにより、直接塗工する場合に比べて、第1の光学補償層の密着性が格段に向上する。その結果、非常に優れた耐久性を有する光学フィルムが得られる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の好ましい実施形態による光学フィルムの概略断面図である。
- [図2]本発明の好ましい実施形態による光学フィルムの分解斜視図である。
- [図3]本発明の光学フィルムの製造方法の一例における一つの工程の概略を示す斜視図である。
- [図4]本発明の光学フィルムの製造方法の一例における別の工程の概略を示す斜視図である。
- [図5]本発明の光学フィルムの製造方法の一例におけるさらに別の工程の概略を示す模式図である。
- [図6]本発明の光学フィルムの製造方法の一例におけるさらに別の工程の概略を示す模式図である。
- [図7]本発明の光学フィルムの製造方法の一例におけるさらに別の工程の概略を示す模式図である。
- [図8]本発明の好ましい実施形態による液晶表示装置に用いられる液晶パネルの概略断面図である。

符号の説明

- [0016] 10 光学フィルム

11	偏光子
12	保護層
13	第1の光学補償層
14	第2の光学補償層
15	第2の保護層
20	液晶セル
100	液晶パネル

発明を実施するための最良の形態

[0017] (用語および記号の定義)

本明細書における用語および記号の定義は下記の通りである:

(1)「 n_x 」は面内の屈折率が最大になる方向(すなわち、遅相軸方向)の屈折率であり、「 n_y 」は面内で遅相軸に垂直な方向(すなわち、進相軸方向)の屈折率であり、「 n_z 」は厚み方向の屈折率である。また、例えば「 $n_x = n_y$ 」は、 n_x と n_y が厳密に等しい場合のみならず、 n_x と n_y が実質的に等しい場合も包含する。本明細書において「実質的に等しい」とは、光学フィルムの全体的な光学特性に実用上の影響を与えない範囲で n_x と n_y が異なる場合も包含する趣旨である。

(2)「面内位相差 R_e 」は、23℃における波長590nmの光で測定したフィルム(層)面内の位相差値をいう。 R_e は、波長590nmにおけるフィルム(層)の遅相軸方向、進相軸方向の屈折率をそれぞれ、 n_x 、 n_y とし、 d (nm)をフィルム(層)の厚みとしたとき、式: $R_e = (n_x - n_y) \times d$ によって求められる。

(3)厚み方向の位相差 R_{th} は、23℃における波長590nmの光で測定した厚み方向の位相差値をいう。 R_{th} は、波長590nmにおけるフィルム(層)の遅相軸方向、厚み方向の屈折率をそれぞれ、 n_x 、 n_z とし、 d (nm)をフィルム(層)の厚みとしたとき、式: $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ によって求められる。

(4) N_z 係数は、面内位相差 R_e と厚み方向位相差 R_{th} との比であり、式: $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ によって求められる。

(5)本明細書に記載される用語や記号に付される添え字の「1」は第1の光学補償層を表し、添え字の「2」は第2の光学補償層を表す。

(6)「 $\lambda/2$ 板」とは、ある特定の振動方向を有する直線偏光を、当該直線偏光の振動方向とは直交する振動方向を有する直線偏光に変換したり、右円偏光を左円偏光に(または、左円偏光を右円偏光に)変換したりする機能を有するものをいう。 $\lambda/2$ 板は、光の波長(通常、可視光領域)に対して、フィルム(層)面内の位相差値が約 $1/2$ である。

(7)「 $\lambda/4$ 板」とは、ある特定の波長の直線偏光を円偏光に(または、円偏光を直線偏光に)変換する機能を有するものをいう。 $\lambda/4$ 板は、光の波長(通常、可視光領域)に対して、フィルム(層)面内の位相差値が約 $1/4$ である。

[0018] A. 光学フィルム

A-1. 光学補償フィルムの全体構成

図1は、本発明の好ましい実施形態による光学フィルムの概略断面図である。図2は、図1の光学フィルムを構成する各層の光軸を説明する分解斜視図である。図1に示すように、この光学フィルム10は、偏光子11と第1の光学補償層13と第2の光学補償層14とをこの順に有する。光学フィルムの各層は、任意の適切な粘着剤層または接着剤層(図示せず)を介して積層されている。実用的には、偏光子11の光学補償層が形成されない側には、任意の適切な保護層(透明保護フィルム)15が積層されている。さらに、必要に応じて、偏光子11と第1の光学補償層13との間にも、任意の適切な保護層(透明保護フィルム)12が設けられ得る。

[0019] 上記第1の光学補償層13は、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率特性を有する。上記第2の光学補償層14は、 $n_x > n_y > n_z$ の屈折率特性を有し、かつ、 N_z 係数が $1.2 \leq N_z \leq 2$ である。第1の光学補償層および第2の光学補償層の詳細については、それぞれ、後述のA-2項およびA-3項で説明する。

[0020] 本発明においては、図2に示すように、上記第1の光学補償層13は、その遅相軸Bが偏光子11の吸収軸Aに対して所定の角度 α を規定するようにして積層されている。角度 α は、偏光子11の吸収軸Aに対して $+17^\circ \sim +27^\circ$ または $-17^\circ \sim -27^\circ$ であり、好ましくは $+19^\circ \sim +25^\circ$ または $-19^\circ \sim -25^\circ$ であり、さらに好ましくは $+21^\circ \sim +24^\circ$ または $-21^\circ \sim -24^\circ$ であり、最も好ましくは $+22^\circ \sim +23^\circ$ または $-22^\circ \sim -23^\circ$ である。上記第2の光学補償層14は、その遅相軸Cが偏

光子11の吸収軸Aに対して所定の角度 β を規定するようにして積層されている。角度 β は、偏光子11の吸収軸Aに対して $+85^\circ \sim +95^\circ$ であり、好ましくは $+87^\circ \sim +93^\circ$ であり、さらに好ましくは $+88^\circ \sim +92^\circ$ であり、最も好ましくは $+89^\circ \sim +91^\circ$ である。このような特定の位置関係で特定の2つの光学補償層を積層することにより、VAモード(特に、反射型または半透過型のVAモード)の液晶表示装置の黒表示における光漏れが顕著に防止され得る。

[0021] 本発明の光学フィルムの全体厚みは、好ましくは $40 \sim 150 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $40 \sim 130 \mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $40 \sim 100 \mu\text{m}$ である。本発明によれば、2つの光学補償層のみで画像表示装置における光漏れを良好に防止できる。さらに、本発明によれば、第1の光学補償層を液晶材料(後述)で形成することにより、第1の光学補償層を $\lambda/2$ 板として機能させるための厚みを従来に比べて格段に薄くすることができ、かつ、第2の光学補償層を特定のポリマー材料および特定の製造方法(後述)で形成することにより、第2の光学補償層を $\lambda/4$ 板として機能させるための厚みを従来に比べて格段に薄くすることができる。その結果、本発明の光学フィルムは、従来の同等の光学フィルムに比べて、全体厚みを格段にまで薄くすることができ、画像表示装置の薄型化に大きく貢献し得る。

[0022] A-2. 第1の光学補償層

第1の光学補償層13は、上記のように、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率特性を有する。好ましくは、第1の光学補償層13は、 $\lambda/2$ 板として機能し得る。第1の光学補償層が $\lambda/2$ 板として機能することにより、 $\lambda/4$ 板として機能する第2の光学補償層の波長分散特性(特に、位相差が $\lambda/4$ を外れる波長範囲)について、位相差が適切に調節され得る。このような第1の光学補償層の面内位相差 Re_1 は、好ましくは $200 \sim 300\text{nm}$ であり、さらに好ましくは $220 \sim 280\text{nm}$ であり、最も好ましくは $230 \sim 270\text{nm}$ である。

[0023] 上記第1の光学補償層の厚みは、 $\lambda/2$ 板として最も適切に機能し得るように設定され得る。言い換えれば、厚みは、所望の面内位相差が得られるように設定され得る。具体的には、厚みは、好ましくは $0.5 \sim 5 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $1 \sim 4 \mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $1.5 \sim 3 \mu\text{m}$ である。

[0024] 上記第1の光学補償層を形成する材料としては、上記のような特性が得られる限り

において任意の適切な材料が採用され得る。液晶材料が好ましく、液晶相がネマチック相である液晶材料(ネマチック液晶)がさらに好ましい。液晶材料を用いることにより、得られる光学補償層の n_x と n_y との差を非液晶材料に比べて格段に大きくすることができる。その結果、所望の面内位相差を得るための光学補償層の厚みを格段に小さくすることができる。このような液晶材料としては、例えば、液晶ポリマーや液晶モノマーが使用可能である。液晶ポリマーおよび液晶モノマーを組み合わせ用いてもよい。液晶材料の液晶性の発現機構は、リオトロピックでもサーモトロピックでもどちらでもよい。また、液晶の配向状態は、ホモジニアス配向であることが好ましい。

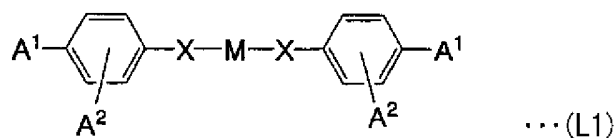
[0025] 上記液晶材料が液晶モノマーである場合、例えば、重合性モノマーまたは架橋性モノマーであることが好ましい。これは、後述するように、重合性モノマーまたは架橋性モノマーを重合または架橋させることによって、液晶材料の配向状態を固定できるためである。液晶モノマーを配向させた後に、例えば、液晶モノマー(重合性モノマーまたは架橋性モノマー)同士を重合または架橋させれば、それによって上記配向状態を固定することができる。ここで、重合によりポリマーが形成され、架橋により3次元網目構造が形成されることとなるが、これらは非液晶性である。したがって、形成された第1の光学補償層は、例えば、液晶性化合物に特有の温度変化による液晶相、ガラス相、結晶相への転移が起きることはない。その結果、第1の光学補償層は、温度変化に影響されない、極めて安定性に優れた光学補償層となる。重合性モノマーおよび架橋性モノマーは、組み合わせ用いてもよい。

[0026] 上記液晶モノマーとしては、任意の適切な液晶モノマーが採用され得る。例えば、特表2002-533742(WO00/37585)、EP358208(US5211877)、EP66137(US4388453)、WO93/22397、EP0261712、DE19504224、DE4408171、およびGB2280445等に記載の重合性メソゲン化合物等が使用できる。このような重合性メソゲン化合物の具体例としては、例えば、BASF社の商品名LC242、Merck社の商品名E7、Wacker-Chem社の商品名LC-Silicon-CC3767が挙げられる。

[0027] 上記液晶モノマーとしては、例えば、ネマチック性液晶モノマーが好ましく、具体的には、下記式(L1)で表されるモノマーが挙げられる。これらの液晶モノマーは、単独

で、または2つ以上を組み合わせ用いられ得る。

[0028] [化1]



[0029] 上記式(L1)において、 A^1 および A^2 は、それぞれ重合性基を表し、同一でも異なってもよい。また、 A^1 および A^2 はいずれか一方が水素であってもよい。Xは、それぞれ独立して、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{C}=\text{N}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{NR}-$ 、 $-\text{NR}-\text{CO}-$ 、 $-\text{NR}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{NR}-$ 、 $-\text{NR}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{O}-$ または $-\text{NR}-\text{CO}-\text{NR}$ を表し、Rは、Hまたは $\text{C}_1\sim\text{C}_4$ アルキルを表し、Mはメソゲン基を表す。

[0030] 上記式(L1)において、Xは同一であっても異なってもよいが、同一であることが好ましい。

[0031] 上記式(L1)のモノマーの中でも、 A^2 は、それぞれ、 A^1 に対してオルト位に配置されていることが好ましい。

[0032] さらに、上記 A^1 および A^2 は、それぞれ独立して、下記式

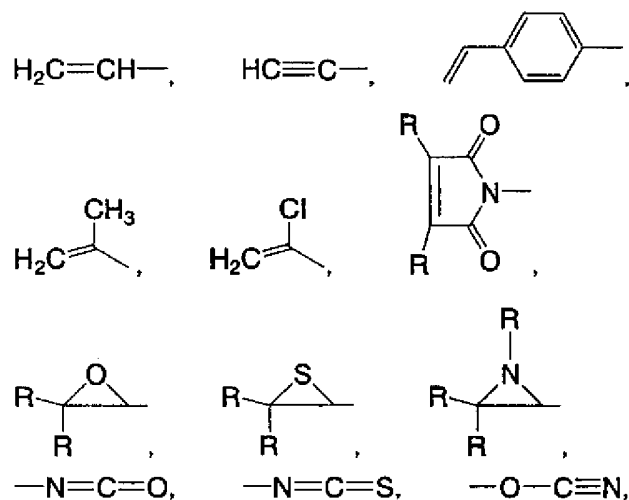


で表されることが好ましく、 A^1 および A^2 は同じ基であることが好ましい。

[0033] 上記式(L2)において、Zは架橋性基を表し、Xは上記式(L1)で定義した通りであり、Spは、1~30個の炭素原子を有する直鎖または分枝鎖の置換または非置換のアルキル基からなるスペーサーを表し、nは、0または1を表す。上記Spにおける炭素鎖は、例えば、エーテル官能基中の酸素、チオエーテル官能基中の硫黄、非隣接イミノ基または $\text{C}_1\sim\text{C}_4$ のアルキルイミノ基等により割り込まれていてもよい。

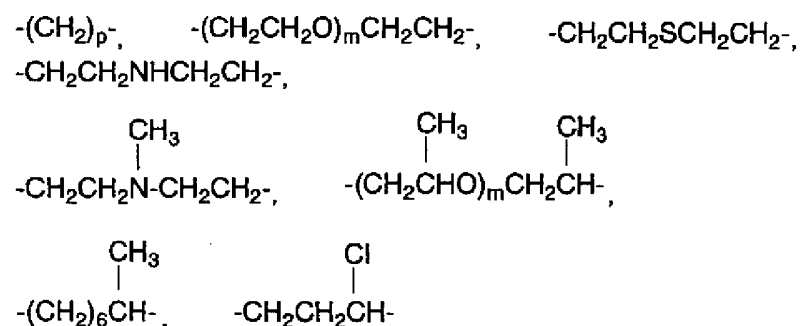
[0034] 上記式(L2)において、Zは、下記式で表される原子団のいずれかであることが好ましい。下記式において、Rとしては、例えば、メチル、エチル、n-プロピル、i-プロピル、n-ブチル、i-ブチル、t-ブチル等の基が挙げられる。

[0035] [化2]



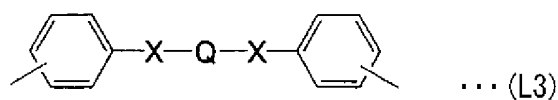
[0036] また、上記式(L2)において、Spは、下記式で表される原子団のいずれかであることが好ましく、下記式において、mは1～3、pは1～12であることが好ましい。

[0037] [化3]



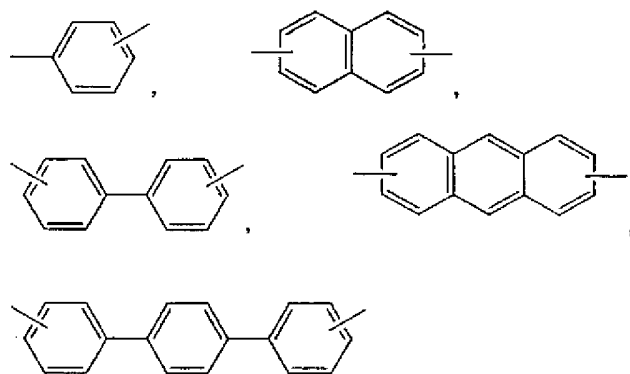
[0038] 上記式(L1)において、Mは、下記式(L3)で表されることが好ましい。下記式(L3)において、Xは、上記式(L1)において定義したのと同様である。Qは、例えば、置換または非置換の直鎖もしくは分枝鎖アルキレンもしくは芳香族炭化水素原子団を表す。Qは、例えば、置換または非置換の直鎖もしくは分枝鎖 $\text{C}_1 \sim \text{C}_{12}$ アルキレン等であり得る。

[0039] [化4]



[0040] 上記Qが芳香族炭化水素原子団である場合、例えば、下記式に表されるような原子団や、それらの置換類似体が好ましい。

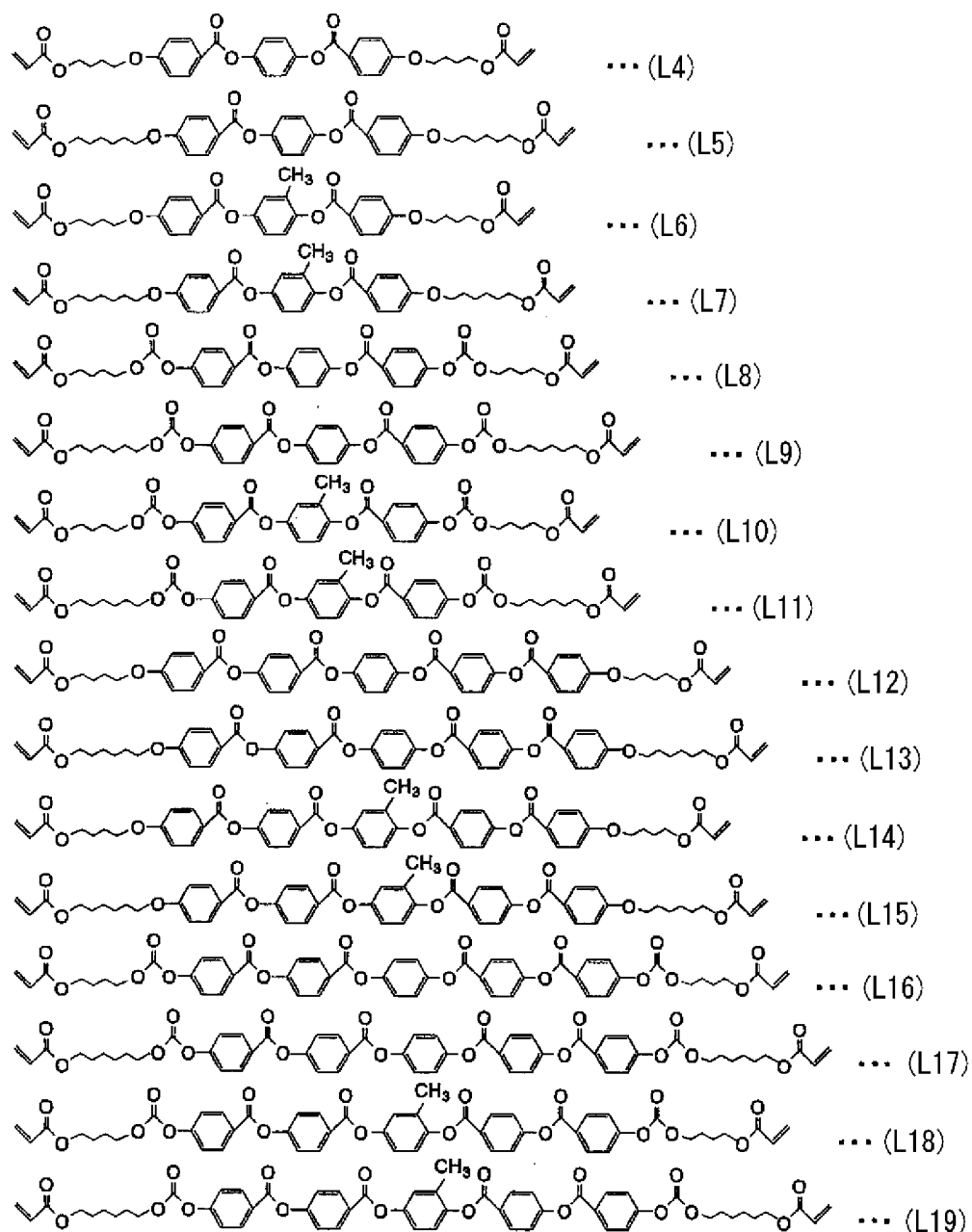
[0041] [化5]



[0042] 上記式で表される芳香族炭化水素原子団の置換類似体としては、例えば、芳香族環1個につき1～4個の置換基を有してもよく、また、芳香族環または基1個につき、1または2個の置換基を有してもよい。上記置換基は、それぞれ同一であっても異なってもよい。上記置換基としては、例えば、 $C_1 \sim C_4$ アルキル、ニトロ、F、Cl、Br、I等のハロゲン、フェニル、 $C_1 \sim C_4$ アルコキシ等が挙げられる。

[0043] 上記液晶モノマーの具体例としては、例えば、下記式(L4)～(L19)で表されるモノマーが挙げられる。

[0044] [化6]



[0045] 上記液晶モノマーが液晶性を示す温度範囲は、その種類に応じて異なる。具体的には、当該温度範囲は、好ましくは40～120℃であり、さらに好ましくは50～100℃であり、最も好ましくは60～90℃である。

[0046] A-3. 第2の光学補償層

第2の光学補償層14は、 $n_x > n_y > n_z$ の屈折率特性を有する。すなわち、第2の光学補償層14は、二軸性の光学補償層である。好ましくは、第2の光学補償層14は、

$\lambda/4$ 板として機能し得る。全ての波長において十分な視覚補償を達成させるためには、第2の光学補償層の波長分散は、液晶セル中の液晶の波長分散と同様の波長分散を示すことが好ましい。本発明によれば、 $\lambda/4$ 板として機能する第2の光学補償層の波長分散特性を、上記 $\lambda/2$ 板として機能する第1の光学補償層の光学特性によって補正することによって、広い波長範囲での円偏光機能を発揮することができる。このような第2の光学補償層の面内位相差 Re_2 は、好ましくは90~160nmであり、さらに好ましくは100~150nmであり、最も好ましくは110~140nmである。また、第2の光学補償層の厚み方向の位相差 Rth_2 は、好ましくは80~150nmであり、さらに好ましくは90~140nmであり、最も好ましくは100~130nmである。

[0047] 上記第2の光学補償層の Nz 係数は、 $1.2 \leq Nz \leq 2$ であり、好ましくは $1.3 \leq Nz \leq 1.8$ であり、さらに好ましくは $1.4 \leq Nz \leq 1.7$ である。上記第2の光学補償層の Nz 係数をこのような範囲内に調整することによって、上記第2の光学補償層を $\lambda/4$ 板として機能させながら、VAモードの液晶セルに対する光学補償と軸補償の機能をも発揮させることが可能となり、液晶表示装置のコントラストを向上させることができる。

[0048] 上記第2の光学補償層の厚みは、 $\lambda/4$ 板として最も適切に機能し得るように設定され得る。言い換えれば、厚みは、所望の面内位相差が得られるように設定され得る。具体的には、厚みは、好ましくは $1 \sim 10 \mu m$ であり、さらに好ましくは $1.2 \sim 6 \mu m$ であり、最も好ましくは $1.4 \sim 3 \mu m$ である。この厚みは、従来の二軸性の $\lambda/4$ 板で実現できる厚みに比べて格段に薄い。これは、本発明の製造方法により、特定のポリマーを特定の加熱および延伸処理に供することにより実現され得る（製造方法の詳細は後述のB項で説明する）。

[0049] 第2の光学補償層を構成する材料としては、上記のような光学特性が得られる限りにおいて任意の適切な材料が採用され得る。例えば、このような材料としては、非液晶性材料が挙げられる。特に好ましくは、非液晶性ポリマーである。このような非液晶性材料は、液晶性材料とは異なり、基板の配向性に関係なく、それ自身の性質により $n_x > n_z$ 、 $n_y > n_z$ という光学的一軸性を示す膜を形成し得る。その結果、配向基板のみならず未配向基板も使用され得る。さらに、未配向基板を用いる場合であっても、その表面に配向膜を塗工する工程や配向膜を積層する工程等を省略することができ

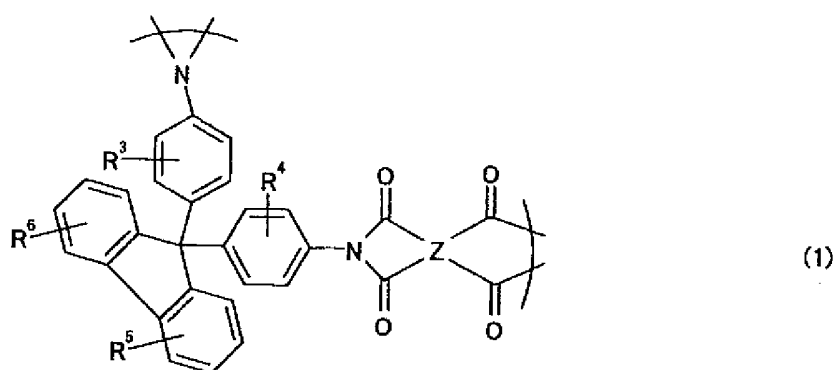
る。

[0050] 上記非液晶性ポリマーとしては、例えば、耐熱性、耐薬品性、透明性に優れ、剛性にも富むことから、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド等のポリマーが好ましい。これらのポリマーは、いずれか一種類を単独で使用してもよいし、例えば、ポリアリールエーテルケトンとポリアミドとの混合物のように、異なる官能基を持つ2種以上の混合物として使用してもよい。このようなポリマーの中でも、高透明性、高配向性、高延伸性であることから、ポリイミドが特に好ましい。ポリイミドは耐熱性が高く、熱膨張が小さいので、ポリイミドから形成される第2の光学補償層は熱ムラの発生が小さい。

[0051] 上記ポリマーの分子量は、特に制限されないが、例えば、重量平均分子量(Mw)が1,000～1,000,000の範囲であることが好ましく、より好ましくは2,000～500,000の範囲である。

[0052] 上記ポリイミドとしては、例えば、面内配向性が高く、有機溶剤に可溶なポリイミドが好ましい。具体的には、例えば、特表2000-511296号公報に開示された、9,9-ビス(アミノアリール)フルオレンと芳香族テトラカルボン酸二無水物との縮合重合生成物を含み、下記式(1)に示す繰り返し単位を1つ以上含むポリマーが使用できる。

[0053] [化7]



[0054] 上記式(1)中、 $R^3 \sim R^6$ は、それぞれ独立して、水素、ハロゲン、フェニル基、1～4個のハロゲン原子または C_{1-10} アルキル基で置換されたフェニル基、および C_{1-10} アルキル基からなる群から選択される少なくとも一種の置換基である。好ましくは、 $R^3 \sim R^6$ は、それぞれ独立して、ハロゲン、フェニル基、1～4個のハロゲン原子または C_1

アルキル基で置換されたフェニル基、および C_{1-10} アルキル基からなる群から選択される少なくとも一種の置換基である。

[0055] 上記式(1)中、Zは、例えば、 C_{6-20} の4価芳香族基であり、好ましくは、ピロメリット基、多環式芳香族基、多環式芳香族基の誘導体、または、下記式(2)で表される基である。

[0056] [化8]

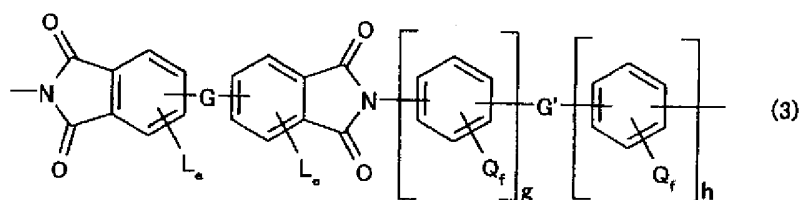


[0057] 上記式(2)中、Z'は、例えば、共有結合、 $C(R^7)_2$ 基、CO基、O原子、S原子、 SO_2 基、 $Si(C_2H_5)_2$ 基、または、 NR^8 基であり、複数の場合、それぞれ同一であってもよく異なってもよい。また、wは、1から10までの整数を表す。 R^7 は、それぞれ独立して、水素または $C(R^9)_3$ である。 R^8 は、水素、炭素原子数1～約20のアルキル基、または C_{6-20} アリール基であり、複数の場合、それぞれ同一であってもよく異なってもよい。 R^9 は、それぞれ独立して、水素、フッ素、または塩素である。

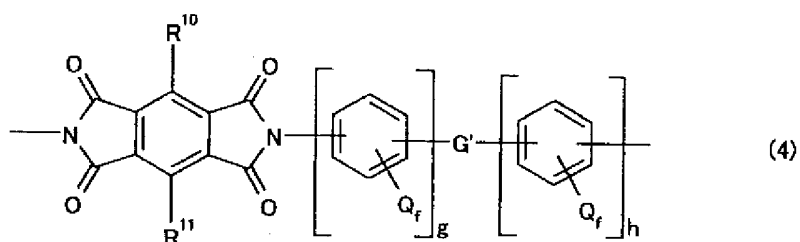
[0058] 上記多環式芳香族基としては、例えば、ナフタレン、フルオレン、ベンゾフルオレンまたはアントラセンから誘導される4価の基が挙げられる。また、上記多環式芳香族基の置換誘導体としては、例えば、 C_{1-10} のアルキル基、そのフッ素化誘導体、およびFやCl等のハロゲンからなる群から選択される少なくとも一つの基で置換された上記多環式芳香族基が挙げられる。

[0059] この他にも、例えば、特表平8-511812号公報に記載された、繰り返し単位が下記一般式(3)または(4)で示されるホモポリマーや、繰り返し単位が下記一般式(5)で示されるポリイミド等が挙げられる。なお、下記式(5)のポリイミドは、下記式(3)のホモポリマーの好ましい形態である。

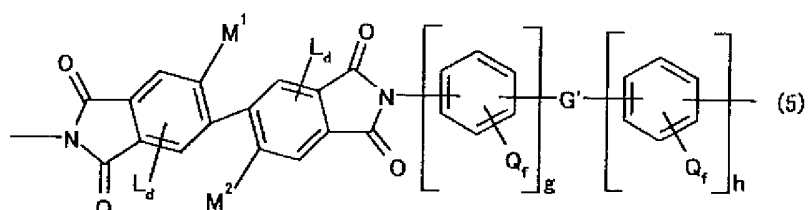
[0060] [化9]



[0061] [化10]



[0062] [化11]



[0063] 上記一般式(3)～(5)中、GおよびG'は、それぞれ独立して、例えば、共有結合、 CH_2 基、 $\text{C}(\text{CH}_3)_2$ 基、 $\text{C}(\text{CF}_3)_2$ 基、 $\text{C}(\text{CX}_3)_2$ 基(ここで、Xは、ハロゲンである。)、C O基、O原子、S原子、 SO_2 基、 $\text{Si}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 基、および、 $\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 基からなる群から選択される基であり、それぞれ同一であってもよく異なってもよい。

[0064] 上記式(3)および式(5)中、Lは、置換基であり、dおよびeは、その置換数を表す。Lは、例えば、ハロゲン、 C_{1-3} アルキル基、 C_{1-3} ハロゲン化アルキル基、フェニル基、または、置換フェニル基であり、複数の場合、それぞれ同一であってもよく異なってもよい。上記置換フェニル基としては、例えば、ハロゲン、 C_{1-3} アルキル基、および C_{1-3} ハロゲン化アルキル基からなる群から選択される少なくとも一種の置換基を有する置換フェニル基が挙げられる。また、上記ハロゲンとしては、例えば、フッ素、塩素、臭素またはヨウ素が挙げられる。dは、0から2までの整数であり、eは、0から3まで

の整数である。

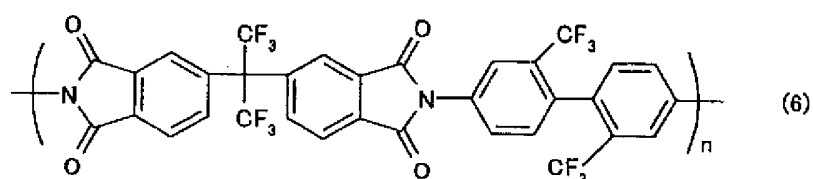
[0065] 上記式(3)～(5)中、Qは置換基であり、fはその置換数を表す。Qとしては、例えば、水素、ハロゲン、アルキル基、置換アルキル基、ニトロ基、シアノ基、チオアルキル基、アルコキシ基、アリール基、置換アリール基、アルキルエステル基、および置換アルキルエステル基からなる群から選択される原子または基であって、Qが複数の場合、それぞれ同一であってもよく異なってもよい。上記ハロゲンとしては、例えば、フッ素、塩素、臭素およびヨウ素が挙げられる。上記置換アルキル基としては、例えば、ハロゲン化アルキル基が挙げられる。また上記置換アリール基としては、例えば、ハロゲン化アリール基が挙げられる。fは、0から4までの整数であり、gは、0から3までの整数であり、hは、1から3までの整数である。また、gおよびhは、1より大きいことが好ましい。

[0066] 上記式(4)中、 R^{10} および R^{11} は、それぞれ独立して、水素、ハロゲン、フェニル基、置換フェニル基、アルキル基、および置換アルキル基からなる群から選択される基である。その中でも、 R^{10} および R^{11} は、それぞれ独立に、ハロゲン化アルキル基であることが好ましい。

[0067] 上記式(5)中、 M^1 および M^2 は、それぞれ独立して、例えば、ハロゲン、 C_{1-3} アルキル基、 C_{1-3} ハロゲン化アルキル基、フェニル基、または、置換フェニル基である。上記ハロゲンとしては、例えば、フッ素、塩素、臭素およびヨウ素が挙げられる。また、上記置換フェニル基としては、例えば、ハロゲン、 C_{1-3} アルキル基、および C_{1-3} ハロゲン化アルキル基からなる群から選択される少なくとも一種の置換基を有する置換フェニル基が挙げられる。

[0068] 上記式(3)に示すポリイミドの具体例としては、例えば、下記式(6)で表されるもの等が挙げられる。

[0069] [化12]



[0070] さらに、上記ポリイミドとしては、例えば、前述のような骨格（繰り返し単位）以外の酸二無水物やジアミンを、適宜共重合させたコポリマーが挙げられる。

[0071] 上記酸二無水物としては、例えば、芳香族テトラカルボン酸二無水物が挙げられる。上記芳香族テトラカルボン酸二無水物としては、例えば、ピロメリット酸二無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、複素環式芳香族テトラカルボン酸二無水物、2, 2' -置換ビフェニルテトラカルボン酸二無水物等が挙げられる。

[0072] 上記ピロメリット酸二無水物としては、例えば、ピロメリット酸二無水物、3, 6-ジフェニルピロメリット酸二無水物、3, 6-ビス(トリフルオロメチル)ピロメリット酸二無水物、3, 6-ジブロモピロメリット酸二無水物、3, 6-ジクロロピロメリット酸二無水物等が挙げられる。上記ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物としては、例えば、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 3', 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2, 2', 3, 3'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物等が挙げられる。上記ナフタレンテトラカルボン酸二無水物としては、例えば、2, 3, 6, 7-ナフタレン-テトラカルボン酸二無水物、1, 2, 5, 6-ナフタレン-テトラカルボン酸二無水物、2, 6-ジクロロ-ナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸二無水物等が挙げられる。上記複素環式芳香族テトラカルボン酸二無水物としては、例えば、チオフェン-2, 3, 4, 5-テトラカルボン酸二無水物、ピラジン-2, 3, 5, 6-テトラカルボン酸二無水物、ピリジン-2, 3, 5, 6-テトラカルボン酸二無水物等が挙げられる。上記2, 2'-置換ビフェニルテトラカルボン酸二無水物としては、例えば、2, 2'-ジブロモ-4, 4', 5, 5'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2, 2'-ジクロロ-4, 4', 5, 5'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)-4, 4', 5, 5'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物等が挙げられる。

[0073] また、上記芳香族テトラカルボン酸二無水物のその他の例としては、3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、ビス(2, 3-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(2, 5, 6-トリフルオロ-3, 4-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、2, 2'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)-1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロプロパン二無水物、4, 4'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)-2, 2-ジフェニルプロ

ロパン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)エーテル二無水物、4, 4'-オキシジフタル酸二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)スルホン酸二無水物、3, 3', 4, 4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物、4, 4'-[4, 4'-イソプロピリデン-ジ(p-フェニレンオキシ)]ビス(フタル酸無水物)、N, N-(3, 4-ジカルボキシフェニル)-N-メチルアミン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ジエチルシラン二無水物等が挙げられる。

[0074] これらの中でも、上記芳香族テトラカルボン酸二無水物としては、2, 2'-置換ビフェニルテトラカルボン酸二無水物が好ましく、より好ましくは、2, 2'-ビス(トリハロメチル)-4, 4', 5, 5'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物であり、さらに好ましくは、2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)-4, 4', 5, 5'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物である。

[0075] 上記ジアミンとしては、例えば、芳香族ジアミンが挙げられ、具体例としては、ベンゼンジアミン、ジアミノベンゾフェノン、ナフタレンジアミン、複素環式芳香族ジアミン、およびその他の芳香族ジアミンが挙げられる。

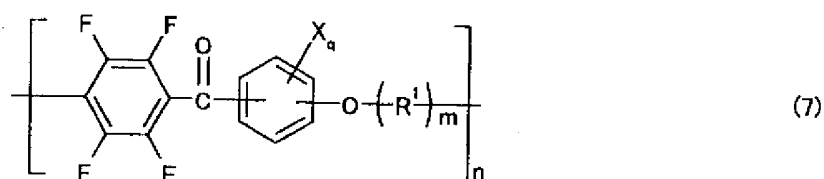
[0076] 上記ベンゼンジアミンとしては、例えば、o-, m-およびp-フェニレンジアミン、2, 4-ジアミノトルエン、1, 4-ジアミノ-2-メトキシベンゼン、1, 4-ジアミノ-2-フェニルベンゼンおよび1, 3-ジアミノ-4-クロロベンゼンのようなベンゼンジアミンからなる群から選択されるジアミン等が挙げられる。上記ジアミノベンゾフェノンの例としては、2, 2'-ジアミノベンゾフェノン、および3, 3'-ジアミノベンゾフェノン等が挙げられる。上記ナフタレンジアミンとしては、例えば、1, 8-ジアミノナフタレン、および1, 5-ジアミノナフタレン等が挙げられる。上記複素環式芳香族ジアミンの例としては、2, 6-ジアミノピリジン、2, 4-ジアミノピリジン、および2, 4-ジアミノ-S-トリアジン等が挙げられる。

[0077] また、芳香族ジアミンとしては、上記の他に、4, 4'-ジアミノビフェニル、4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、4, 4'-(9-フルオレニリデン)-ジアニリン、2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)-4, 4'-ジアミノビフェニル、3, 3'-ジクロロ-4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、2, 2'-ジクロロ-4, 4'-ジアミノビフェニル、2, 2', 5, 5'-テトラクロロベンジジン、2, 2'-ビス(4-アミノフェノキシフェニル)プロパン、2, 2'-ビス(4

ーアミノフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-アミノフェニル)ー1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロプロパン、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、3, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、1, 3-ビス(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1, 3-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、1, 4-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、4, 4'-ビス(4-アミノフェノキシ)ビフェニル、4, 4'-ビス(3-アミノフェノキシ)ビフェニル、2, 2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2, 2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]ー1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロプロパン、4, 4'-ジアミノジフェニルチオエーテル、4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン等が挙げられる。

[0078] 上記ポリエーテルケトンとしては、例えば、特開2001-49110号公報に記載された、下記一般式(7)で表されるポリアリールエーテルケトンが挙げられる。

[0079] [化13]



[0080] 上記式(7)中、Xは、置換基を表し、qは、その置換数を表す。Xは、例えば、ハロゲン原子、低級アルキル基、ハロゲン化アルキル基、低級アルコキシ基、または、ハロゲン化アルコキシ基であり、Xが複数の場合、それぞれ同一であっても異なってもよい。

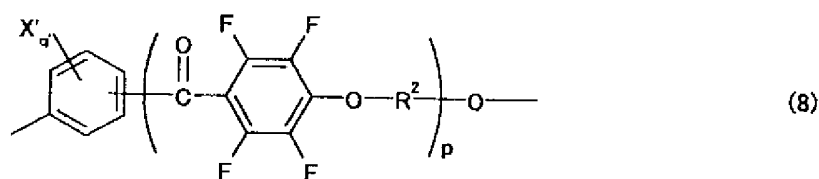
[0081] 上記ハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、臭素原子、塩素原子およびヨウ素原子が挙げられ、これらの中でも、フッ素原子が好ましい。上記低級アルキル基としては、例えば、 C_{1-6} の直鎖または分岐鎖を有するアルキル基が好ましく、より好ましくは C_{1-4} の直鎖または分岐鎖のアルキル基である。具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、および、tert-ブチル基が好ましく、特に好ましくは、メチル基およびエチル基である。上記ハロゲン化アルキル基としては、例えば、トリフルオロメチル基等の上記低級アルキル基のハロゲン化物が挙げられる。上記低級アルコキシ基としては、例えば、 C_{1-6} の直鎖

または分岐鎖のアルコキシ基が好ましく、より好ましくは C_{1-4} の直鎖または分岐鎖のアルコキシ基である。具体的には、メキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基、ブトキシ基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、および、tert-ブトキシ基が、さらに好ましく、特に好ましくはメキシ基およびエトキシ基である。上記ハロゲン化アルコキシ基としては、例えば、トリフルオロメキシ基等の上記低級アルコキシ基のハロゲン化物が挙げられる。

[0082] 上記式(7)中、 q は、0から4までの整数である。上記式(7)においては、 $q=0$ であり、かつ、ベンゼン環の両端に結合したカルボニル基とエーテルの酸素原子とが互いにパラ位に存在することが好ましい。

[0083] また、上記式(7)中、 R^1 は、下記式(8)で表される基であり、 m は、0または1の整数である。

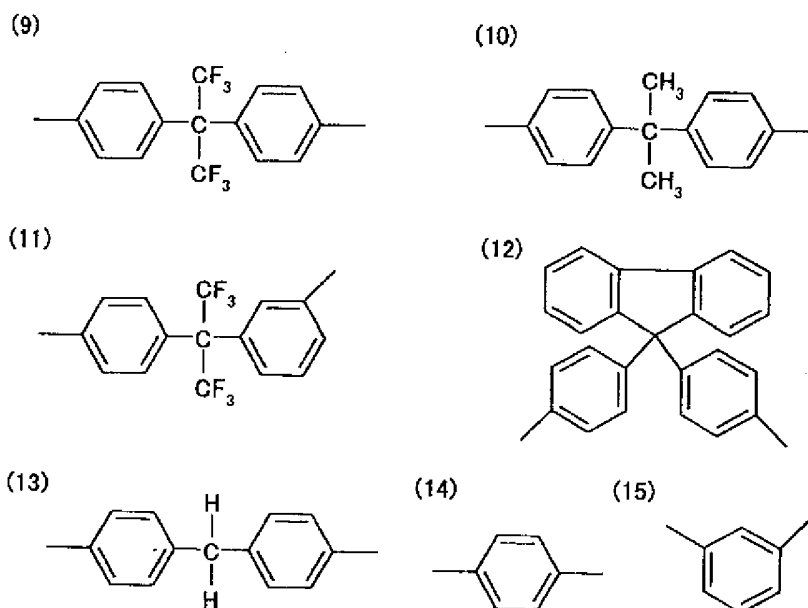
[0084] [化14]



[0085] 上記式(8)中、 X' は置換基を表し、例えば、上記式(7)における X と同様である。上記式(8)において、 X' が複数の場合、それぞれ同一であっても異なってもよい。 q' は、上記 X' の置換数を表し、0から4までの整数であって、 $q'=0$ が好ましい。また、 p は、0または1の整数である。

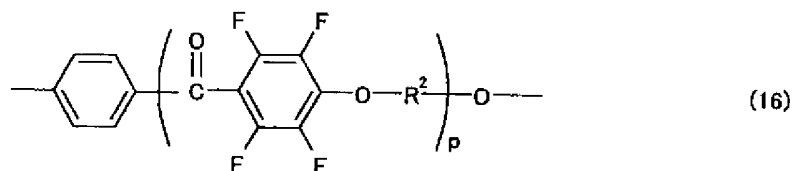
[0086] 上記式(8)中、 R^2 は、2価の芳香族基を表す。この2価の芳香族基としては、例えば、*o*-、*m*-もしくは*p*-フェニレン基、または、ナフタレン、ビフェニル、アントラセン、*o*-、*m*-もしくは*p*-テルフェニル、フェナントレン、ジベンゾフラン、ビフェニルエーテル、もしくは、ビフェニルスルホンから誘導される2価の基等が挙げられる。これらの2価の芳香族基において、芳香族に直接結合している水素が、ハロゲン原子、低級アルキル基または低級アルコキシ基で置換されてもよい。これらの中でも、上記 R^2 としては、下記式(9)～(15)からなる群から選択される芳香族基が好ましい。

[0087] [化15]



[0088] 上記式(7)中、 R^1 としては、下記式(16)で表される基が好ましく、下記式(16)において、 R^2 および p は上記式(8)と同義である。

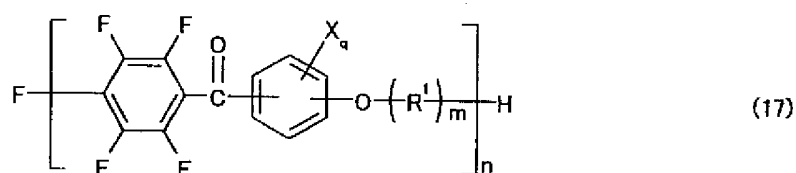
[0089] [化16]



[0090] さらに、上記式(7)中、 n は重合度を表し、例えば、2～5000の範囲であり、好ましくは、5～500の範囲である。また、その重合は、同じ構造の繰り返し単位からなるものであってもよく、異なる構造の繰り返し単位からなるものであってもよい。後者の場合には、繰り返し単位の重合形態は、ブロック重合であつてもよいし、ランダム重合であつてもよい。

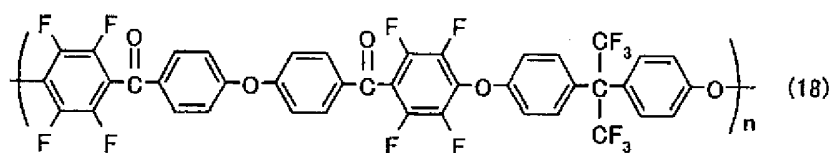
[0091] さらに、上記式(7)で示されるポリアリールエーテルケトン末端は、 p -テトラフルオロベンゾイレン基側がフッ素であり、オキシアルキレン基側が水素原子であることが好ましく、このようなポリアリールエーテルケトンは、例えば、下記一般式(17)で表すことができる。なお、下記式において、 n は上記式(7)と同様の重合度を表す。

[0092] [化17]

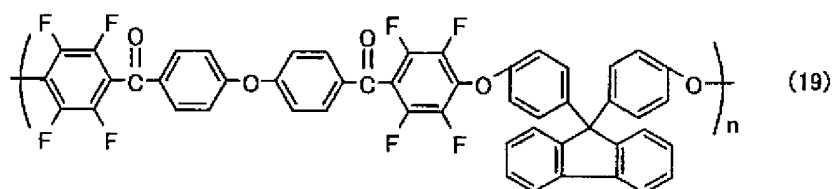


[0093] 上記式(7)で示されるポリアリールエーテルケトン具体例としては、下記式(18)～(21)で表されるもの等が挙げられ、下記各式において、 n は、上記式(7)と同様の重合度を表す。

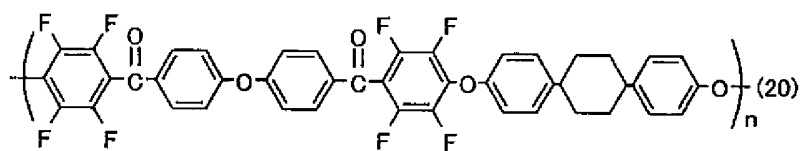
[0094] [化18]



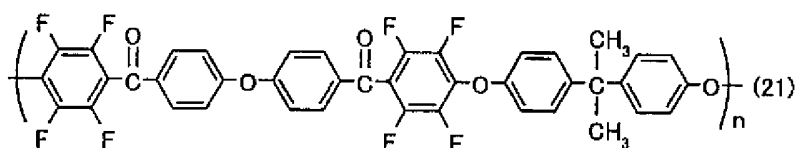
[0095] [化19]



[0096] [化20]

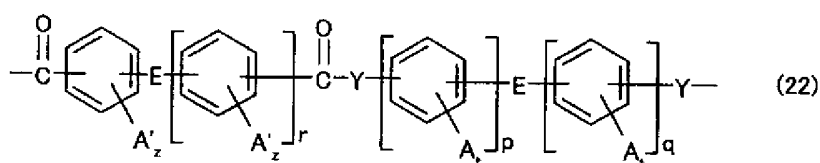


[0097] [化21]



[0098] また、これらの他に、上記ポリアミドまたはポリエステルとしては、例えば、特表平10-508048号公報に記載されるポリアミドやポリエステルが挙げられ、それらの繰り返し単位は、例えば、下記一般式(22)で表すことができる。

[0099] [化22]



[0100] 上記式(22)中、Yは、OまたはNHである。また、Eは、例えば、共有結合、C₂アルキレン基、ハロゲン化C₂アルキレン基、CH₂基、C(CX₃)₂基(ここで、Xはハロゲンまたは水素である。)、CO基、O原子、S原子、SO₂基、Si(R)₂基、および、N(R)基からなる群から選ばれる少なくとも一種の基であり、それぞれ同一であってもよく異なってもよい。上記Eにおいて、Rは、C₁₋₃アルキル基およびC₁₋₃ハロゲン化アルキル基の少なくとも一種類であり、カルボニル官能基またはY基に対してメタ位またはパラ位にある。

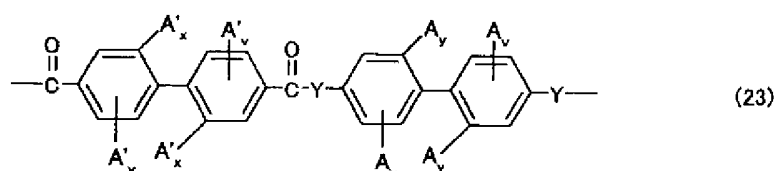
[0101] また、上記式(22)中、AおよびA'は、置換基であり、tおよびzは、それぞれの置換数を表す。また、pは、0から3までの整数であり、qは、1から3までの整数であり、rは、0から3までの整数である。

[0102] 上記Aは、例えば、水素、ハロゲン、C₁₋₃アルキル基、C₁₋₃ハロゲン化アルキル基、OR(ここで、Rは、上記で定義したとおりである。)で表されるアルコキシ基、アリール基、ハロゲン化等による置換アリール基、C₁₋₉アルコキシカルボニル基、C₁₋₉アルキルカルボニルオキシ基、C₁₋₁₂アリールオキシカルボニル基、C₁₋₁₂アリールカルボニルオキシ基およびその置換誘導体、C₁₋₁₂アリールカルバモイル基、ならびに、C₁

アリールカルボニルアミノ基およびその置換誘導体からなる群から選択され、複数の場合、それぞれ同一であってもよく異なってもよい。上記A'は、例えば、ハロゲン、C₁₋₃アルキル基、C₁₋₃ハロゲン化アルキル基、フェニル基および置換フェニル基からなる群から選択され、複数の場合、それぞれ同一であってもよく異なってもよい。上記置換フェニル基のフェニル環上の置換基としては、例えば、ハロゲン、C₁₋₃アルキル基、C₁₋₃ハロゲン化アルキル基およびこれらの組み合わせが挙げられる。上記tは、0から4までの整数であり、上記zは、0から3までの整数である。

[0103] 上記式(22)で表されるポリアミドまたはポリエステルの一繰り返し単位の中でも、下記一般式(23)で表されるものが好ましい。

[0104] [化23]



[0105] 上記式(23)中、A、A'およびYは、上記式(22)で定義したとおりであり、vは0から3の整数、好ましくは、0から2の整数である。xおよびyは、それぞれ0または1であるが、共に0であることはない。

[0106] A-4. 偏光子

上記偏光子11としては、目的に応じて任意の適切な偏光子が採用され得る。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にヨウ素などの二色性物質を吸着させて一軸延伸した偏光子が、偏光二色比が高く特に好ましい。これら偏光子の厚さは特に制限されないが、一般的に、1~80 μm程度である。

[0107] ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させて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

3～7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硫酸亜鉛、塩化亜鉛等を含んでも良いし、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良い。

[0108] 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だけでなく、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良いし、また延伸してからヨウ素で染色しても良い。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。

[0109] A-5. 保護層

上記保護層12および15としては、偏光板の保護層として使用できる任意の適切なフィルムが採用され得る。好ましくは透明保護フィルムである。このようなフィルムの主成分となる材料の具体例としては、トリアセチルセルロース(TAC)等のセルロース系樹脂や、ポリエステル系、ポリビニルアルコール系、ポリカーボネート系、ポリアミド系、ポリイミド系、ポリエーテルスルホン系、ポリスルホン系、ポリスチレン系、ポリノルボルネン系、ポリオレフィン系、アクリル系、アセテート系等の透明樹脂等が挙げられる。また、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型樹脂または紫外線硬化型樹脂等も挙げられる。この他にも、例えば、シロキサン系ポリマー等のガラス質系ポリマーも挙げられる。また、特開2001-343529号公報(WO01/37007)に記載のポリマーフィルムも使用できる。このフィルムの材料としては、例えば、側鎖に置換または非置換のイミド基を有する熱可塑性樹脂と、側鎖に置換または非置換のフェニル基ならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物が使用でき、例えば、イソブテンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体と、アクリロニトリル・スチレン共重合体とを有する樹脂組成物が挙げられる。上記ポリマーフィルムは、例えば、前記樹脂組成物の押出成形物であり得る。TAC、ポリイミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ガラス質系ポリマーが好ましく、TACがさらに好ましい。

- [0110] 上記保護層は、透明で、色付きが無いことが好ましい。具体的には、厚み方向の位相差値 R_{th} が、好ましくは $-90\text{nm} \sim +90\text{nm}$ であり、さらに好ましくは $-80\text{nm} \sim +80\text{nm}$ であり、最も好ましくは $-70\text{nm} \sim +70\text{nm}$ である。
- [0111] 上記保護層の厚みとしては、上記の好ましい厚み方向の位相差が得られる限りにおいて、任意の適切な厚みが採用され得る。具体的には、保護層の厚みは、好ましくは 5mm 以下であり、さらに好ましくは 1mm 以下であり、特に好ましくは $1 \sim 500 \mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $5 \sim 150 \mu\text{m}$ である。
- [0112] 保護層12および15は、同一であってもよく、異なってもよい。保護層15には、必要に応じて、ハードコート処理、反射防止処理、スティッキング防止処理、アンチグレア処理等が施され得る。
- [0113] A-6. 偏光板のその他の構成要素
- 本発明の光学フィルムは、さらに他の光学層を備えていてもよい。このような他の光学層としては、目的や画像表示装置の種類に応じて任意の適切な光学層が採用され得る。具体例としては、液晶フィルム、光散乱フィルム、回折フィルム、さらに別の光学補償層(位相差フィルム)等が挙げられる。
- [0114] 本発明の光学フィルムは、少なくとも一方に最外層として粘着剤層または接着剤層をさらに有し得る。このように最外層として粘着剤層または接着剤層を有することにより、例えば、他の部材(例えば、液晶セル)との積層が容易になり、本発明の光学フィルムが他の部材から剥離するのを防止できる。上記粘着剤層および接着剤層を形成する材料としては、任意の適切な材料が採用され得る。好ましくは、吸湿性や耐熱性に優れる材料が用いられる。吸湿による発泡や剥離、熱膨張差等による光学特性の低下、液晶セルの反り等を防止できるからである。
- [0115] 実用的には、上記粘着剤層または接着剤層の表面は、本発明の光学フィルムが実際に使用されるまでの間、任意の適切なセパレータによってカバーされ、汚染が防止され得る。セパレータは、例えば、任意の適切なフィルムに、必要に応じて、シリコーン系、長鎖アルキル系、フッ素系、硫化モリブデン等の剥離剤による剥離コート进行する方法等によって形成され得る。
- [0116] 本発明の光学フィルムにおける各層は、例えば、サリチル酸エステル系化合物、ベ

ンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、シアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤による処理等によって、紫外線吸収能を付与したものであってもよい。

[0117] B. 光学フィルムの製造方法

本発明の光学フィルムの製造方法は、配向処理した基材に液晶材料を含有する塗工液を塗工する工程と;該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理して配向させて、該基材の表面に第1の光学補償層を形成する工程と;該基材表面に形成された該第1の光学補償層を透明保護フィルム(T)の表面に転写する工程と;透明保護フィルム(T)の表面に偏光子を積層する工程と;該第1の光学補償層の表面に第2の光学補償層を形成する工程とを含む。本発明の製造方法においては、該偏光子と該第1の光学補償層が、互いに透明保護フィルム(T)を介して反対側に配置される。本発明の製造方法においては、第1の光学補償層13は、該第1の光学補償層の遅相軸と該偏光子の吸収軸とのなす角度が $+17^{\circ} \sim +27^{\circ}$ または $-17^{\circ} \sim -27^{\circ}$ となるように形成され、第2の光学補償層14は、該第2の光学補償層の遅相軸と該偏光子の吸収軸とのなす角度が $+85^{\circ} \sim +95^{\circ}$ となるように形成される。このような製造方法によれば、例えば、図1および図2に示すような光学フィルムが得られる。上記の各工程の順序および/または配向処理が施されるフィルムは、目的に応じて適宜変更され得る。例えば、偏光子の積層工程は、いずれの光学補償層の形成工程または積層工程の後に行ってもよい。以下、各工程の詳細について説明する。

[0118] B-1. 基材の配向処理

基材としては、本発明における適切な第1の光学補償層が得られる限りにおいて、任意の適切な基材が用いられる。基材の具体例としては、ガラス基板、金属箔、プラスチックシートまたはプラスチックフィルムが挙げられる。基材上には、必要に応じて配向膜が設けられ得る。上記プラスチックフィルムとしては、任意の適切なフィルムが採用され得る。具体例としては、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形成され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、環状またはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、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、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形成され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およびそれらのブレンド物等の透明ポリマーから形成されるフィルムなども挙げられる。好ましくは、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムである。

- [0119] 基材の厚みは、好ましくは20～100 μm であり、さらに好ましくは30～90 μm であり、最も好ましくは30～80 μm である。このような範囲の厚みを有することにより、非常に薄い第1の光学補償層を積層工程において良好に支持する強度が付与され、かつ、すべり性やロール走行性のような操作性も適切に維持される。
- [0120] 上記基材への配向処理としては、任意の適切な配向処理が採用され得る。具体的には、機械的な配向処理、物理的な配向処理、化学的な配向処理が挙げられる。機械的な配向処理の具体例としては、ラビング処理、延伸処理が挙げられる。物理的な配向処理の具体例としては、磁場配向処理、電場配向処理が挙げられる。化学的な配向処理の具体例としては、斜方蒸着法、光配向処理が挙げられる。好ましくはラビング処理である。なお、各種配向処理の処理条件は、目的に応じて任意の適切な条件が採用され得る。なお、配向処理は、基材表面に直接施してもよく、任意の適切な配向層(代表的には、ポリイミド層またはポリビニルアルコール層)を形成し、当該配向層に施してもよい。
- [0121] 上記配向処理の配向方向は、基材と偏光子を積層した場合に偏光子の吸収軸と所定の角度をなすような方向である。この配向方向は、後述するように、形成される第1の光学補償層13の遅相軸Bの方向と実質的に同一である。したがって、上記所定の角度は、 $+17^{\circ} \sim +27^{\circ}$ または $-17^{\circ} \sim -27^{\circ}$ であり、好ましくは $+19^{\circ} \sim +$

25° または -19° ～ -25° であり、さらに好ましくは +21° ～ +24° または -21° ～ -24° であり、最も好ましくは +22° ～ +23° または -22° ～ -23° である。

[0122] B-2. 第1の光学補償層を形成する液晶材料の塗工工程

次に、上記配向処理を施した基材表面に上記A-2項で説明したような液晶材料を含有する塗工液を塗工し、次いで当該液晶材料を配向させて第1の光学補償層を形成する。具体的には、液晶材料を適切な溶媒に溶解または分散した塗工液を調製し、この塗工液を、上記配向処理を施した基材表面に塗工すればよい。液晶材料の配向工程は後述のB-3項で説明する。

[0123] 上記溶媒としては、上記液晶材料を溶解または分散し得る任意の適切な溶媒が採用され得る。使用される溶媒の種類は、液晶材料の種類等に応じて適宜選択され得る。溶媒の具体例としては、クロロホルム、ジクロロメタン、四塩化炭素、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、塩化メチレン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼン、オルソジクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素類、フェノール、p-クロロフェノール、o-クロロフェノール、m-クレゾール、o-クレゾール、p-クレゾールなどのフェノール類、ベンゼン、トルエン、キシレン、メシチレン、メキシベンゼン、1, 2-ジメキシベンゼン等の芳香族炭化水素類、アセトン、メチルエチルケトン (MEK)、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン等のケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸プロピルなどのエステル系溶媒、t-ブチルアルコール、グリセリン、エチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、2-メチル-2, 4-ペンタンジオールのようなアルコール系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドのようなアミド系溶媒、アセトニトリル、ブチロニトリルのようなニトリル系溶媒、ジエチルエーテル、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサンのようなエーテル系溶媒、あるいは二硫化炭素、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、酢酸エチルセロソルブ等が挙げられる。好ましくは、トルエン、キシレン、メシチレン、MEK、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、酢酸エチル、酢酸ブ

チル、酢酸プロピル、酢酸エチルセロソルブである。これらの溶媒は、単独で、または2種類以上を組み合わせ用いられ得る。

[0124] 上記塗工液における液晶材料の含有量は、液晶材料の種類や目的とする層の厚み等に応じて適宜設定され得る。具体的には、液晶材料の含有量は、好ましくは5～50重量%であり、さらに好ましくは10～40重量%であり、最も好ましくは15～30重量%である。

[0125] 上記塗工液は、必要に応じて任意の適切な添加剤をさらに含有し得る。添加剤の具体例としては、重合開始剤や架橋剤が挙げられる。これらは、液晶材料として液晶モノマー(重合性モノマーまたは架橋性モノマー)を用いる場合に特に好適に用いられる。上記重合剤の具体例としては、ベンゾイルパーオキシド(BPO)、アゾビスイソブチロニトリル(AIBN)等が挙げられる。上記架橋剤の具体例としては、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、金属キレート架橋剤等が挙げられる。これらは、単独で、または2種類以上を組み合わせ用いられ得る。他の添加剤の具体例としては、老化防止剤、変性剤、界面活性剤、染料、顔料、変色防止剤、紫外線吸収剤等が挙げられる。これらもまた、単独で、または2種類以上を組み合わせ用いられ得る。上記老化防止剤としては、例えば、フェノール系化合物、アミン系化合物、有機硫黄系化合物、ホスフィン系化合物が挙げられる。上記前記変性剤としては、例えば、グリコール類、シリコーン類やアルコール類が挙げられる。上記界面活性剤は、例えば、光学フィルムの表面を平滑にするために用いられ、具体例としては、シリコーン系、アクリル系、フッ素系等の界面活性剤が挙げられる。

[0126] 上記塗工液の塗工量は、塗工液の濃度や目的とする層の厚み等に応じて適宜設定され得る。例えば、塗工液の液晶材料濃度が20重量%である場合、塗工量は、透明保護フィルムの面積(100cm²)あたり好ましくは0.03～0.17mlであり、さらに好ましくは0.05～0.15mlであり、最も好ましくは0.08～0.12mlである。

[0127] 塗工方法としては、任意の適切な方法が採用され得る。具体例としては、ロールコート法、スピンコート法、ワイヤーバーコート法、ディップコート法、エクストルージョン法、カーテンコート法、スプレコート法等が挙げられる。

[0128] B-3. 第1の光学補償層を形成する液晶材料の配向工程

次いで、上記基材表面の配向方向に応じて、第1の光学補償層を形成する液晶材料を配向させる。当該液晶材料の配向は、使用した液晶材料の種類に応じて、液晶相を示す温度で処理することにより行われる。このような温度処理を行うことにより、液晶材料が液晶状態をとり、上記基材表面の配向方向に応じて当該液晶材料が配向する。これによって、塗工により形成された層に複屈折が生じ、基材表面に第1の光学補償層が形成される。

[0129] 上記のように処理温度は、液晶材料の種類に応じて適宜決定され得る。具体的には、処理温度は、好ましくは40～120℃であり、さらに好ましくは50～100℃であり、最も好ましくは60～90℃である。また、処理時間は、好ましくは30秒以上であり、さらに好ましくは1分以上であり、特に好ましくは2分以上、最も好ましくは4分以上である。処理時間が30秒未満である場合には、液晶材料が十分に液晶状態をとらない場合がある。一方、処理時間は、好ましくは10分以下であり、さらに好ましくは8分以下であり、最も好ましくは7分以下である。処理時間が10分を超えると、添加剤が昇華するおそれがある。

[0130] また、液晶材料として上記A-2項に記載のような液晶モノマー（重合性モノマーおよび／または架橋性モノマー）を用いる場合には、上記塗工により形成された層に、さらに重合処理または架橋処理を施すことが好ましい。重合処理を行うことにより、上記液晶モノマーが重合し、液晶モノマーがポリマー分子の繰り返し単位として固定される。また、架橋処理を行うことにより、上記液晶モノマーが3次元の網目構造を形成し、液晶モノマーが架橋構造の一部として固定される。結果として、液晶材料の配向状態が固定される。なお、液晶モノマーが重合または架橋して形成されるポリマーまたは3次元網目構造は「非液晶性」である。したがって、形成された第1の光学補償層は、例えば、液晶分子に特有の温度変化による液晶相、ガラス相、結晶相への転移が起きることはない。その結果、温度に影響されない、非常に優れた安定性を有する第1の光学補償層が得られ得る。

[0131] 上記重合処理または架橋処理の具体的手順は、使用する重合開始剤や架橋剤の種類によって適宜選択され得る。例えば、光重合開始剤または光架橋剤を使用する場合には光照射を行えばよく、紫外線重合開始剤または紫外線架橋剤を使用する

場合には紫外線照射を行えばよく、熱による重合開始剤または架橋剤を使用する場合には加熱を行えばよい。光または紫外線の照射時間、照射強度、合計の照射量等は、液晶材料の種類、透明保護フィルムの種類および配向処理の種類、第1の光学補償層に所望される特性等に応じて適宜設定され得る。同様に、加熱温度、加熱時間等も適宜設定され得る。

- [0132] 上記のような配向処理を行うことにより、上記基材の配向方向に応じて液晶材料が配向するので、形成された第1の光学補償層の遅相軸Bは、上記基材の配向方向と実質的に同一となる。したがって、第1の光学補償層の遅相軸Bの方向は、基材の長手方向に対して、 $+17^{\circ} \sim +27^{\circ}$ または $-17^{\circ} \sim -27^{\circ}$ 、好ましくは $+19^{\circ} \sim +25^{\circ}$ または $-19^{\circ} \sim -25^{\circ}$ 、さらに好ましくは $+21^{\circ} \sim +24^{\circ}$ または $-21^{\circ} \sim -24^{\circ}$ 、最も好ましくは $+22^{\circ} \sim +23^{\circ}$ または $-22^{\circ} \sim -23^{\circ}$ となる。

- [0133] B-4. 第1の光学補償層の転写工程

次に、上記基材上に形成された上記第1の光学補償層を、上記透明保護フィルム(T)の表面に転写する。転写方法は特に限定されず、例えば、基材に支持された第1の光学補償層を接着剤を介して透明保護フィルム(T)と貼り合わせることにより行われる。第1の光学補償層を転写により透明保護フィルム(T)の表面に形成することにより、液晶材料を透明保護フィルム(T)に直接塗工する場合に比べて、層同士の密着性に非常に優れた(結果として、非常に優れた耐久性を有する)光学フィルムが得られる。

- [0134] 上記接着剤としては、代表的には、硬化型接着剤が挙げられる。硬化型接着剤の代表例としては、紫外線硬化型等の光硬化型接着剤、湿気硬化型接着剤、熱硬化型接着剤が挙げられる。熱硬化型接着剤の具体例としては、エポキシ樹脂、イソシアネート樹脂およびポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂系接着剤が挙げられる。湿気硬化型接着剤の具体例としては、イソシアネート樹脂系の湿気硬化型接着剤が挙げられる。湿気硬化型接着剤(特に、イソシアネート樹脂系の湿気硬化型接着剤)が好ましい。湿気硬化型接着剤は、空気中の水分や被着体表面の吸着水、水酸基やカルボキシル基等の活性水素基等と反応して硬化するので、接着剤を塗工後、放置することによって自然に硬化させることができ、操作性に優れる。さらに、硬化のために加

熱する必要がないので、第1の光学補償層および透明保護フィルム(T)が貼り合わせ(接着)時に加熱されない。その結果、加熱収縮の心配がないので、本発明のように第1の光学補償層および透明保護フィルム(T)がきわめて薄い場合であっても、積層時の割れ等が顕著に防止され得る。なお、上記イソシアネート樹脂系接着剤とは、ポリイソシアネート系接着剤、ポリウレタン樹脂接着剤の総称である。

[0135] 上記硬化型接着剤は、例えば、市販の接着剤を使用してもよく、上記の各種硬化型樹脂を溶媒に溶解または分散し、硬化型樹脂接着剤溶液(または分散液)として調製してもよい。溶液(または分散液)を調製する場合、当該溶液における硬化型樹脂の含有割合は、固形分重量が好ましくは10～80重量%であり、さらに好ましくは20～65重量%であり、とりわけ好ましくは25～65重量%であり、最も好ましくは30～50重量%である。用いられる溶媒としては、硬化型樹脂の種類に応じて任意の適切な溶媒が採用され得る。具体例としては、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレン等が挙げられる。これらは、単独で、または2種以上を組み合わせ用いられ得る。

[0136] 上記接着剤の塗工量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、塗工量は、第1の光学補償層または透明保護フィルム(T)の面積(cm^2)あたり好ましくは0.3～3mlであり、さらに好ましくは0.5～2mlであり、最も好ましくは1～2mlである。塗工後、必要に応じて、接着剤に含まれる溶媒は、自然乾燥や加熱乾燥によって揮発させられる。このようにして得られる接着剤層の厚みは、好ましくは0.1 μm ～20 μm 、さらに好ましくは0.5 μm ～15 μm 、最も好ましくは1 μm ～10 μm である。また、接着剤層の押し込み硬度(Microhardness)は、好ましくは0.1～0.5GPaであり、さらに好ましくは0.2～0.5GPaであり、最も好ましくは0.3～0.4GPaである。なお、押し込み硬度は、ビッカース硬度との相関性が公知であるので、ビッカース硬度にも換算できる。押し込み硬度は、例えば、日本電気株式会社(NEC)製の薄膜硬度計(例えば、商品名MH4000、商品名MHA-400)を用いて、押し込み深さと押し込み荷重とから算出することができる。

[0137] 最後に、上記基材を上記第1の光学補償層から剥離すれば、上記第1の光学補償層と上記透明保護フィルム(T)との積層が完了する。

[0138] B-5. 偏光子の積層工程

偏光子を、透明保護フィルム(T)の表面に積層する。偏光子の積層は、本発明の製造方法における任意の適切な時点で行われ得る。例えば、偏光子を予め透明保護フィルム(T)に積層しておいてもよく、第1の光学補償層を形成した後に積層してもよく、第2の光学補償層を形成した後に積層してもよい。偏光子と第1の光学補償層は、互いに透明保護フィルム(T)を介して反対側に配置される。

[0139] 上記透明保護フィルム(T)と偏光子との積層方法としては、任意の適切な積層方法(例えば、接着)が採用され得る。接着は、任意の適切な接着剤または粘着剤を用いて行われ得る。接着剤または粘着剤の種類は、被着体(すなわち、透明保護フィルムおよび偏光子)の種類に応じて適宜選択され得る。接着剤の具体例としては、アクリル系、ビニルアルコール系、シリコーン系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリエーテル系等のポリマー製接着剤、イソシアネート系接着剤、ゴム系接着剤等が挙げられる。粘着剤の具体例としては、アクリル系、ビニルアルコール系、シリコーン系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリエーテル系、イソシアネート系、ゴム系等の粘着剤が挙げられる。

[0140] 上記接着剤または粘着剤の厚みは、特に制限されないが、好ましくは10~200nmであり、さらに好ましくは30~180nmであり、最も好ましくは50~150nmである。

[0141] 本発明の製造方法によれば、第1の光学補償層の形成時に、第1の光学補償層の遅相軸を任意の適切な方向に設定できるので、長手方向に延伸された(すなわち、長手方向に吸収軸を有する)長尺の偏光フィルム(偏光子)を使用することができる。つまり、長尺の透明保護フィルムと、長尺の偏光フィルム(偏光子)とを、それぞれの長手方向を揃えて(いわゆるロールtoロールで)連続的に貼りあわせることができる。したがって、非常に優れた製造効率で光学フィルムが得られる。さらに、この方法によれば、フィルムを長手方向(延伸方向)に対して斜めに切り出して積層する必要がない。その結果、切り出した各フィルムにおいて光軸の角度にばらつきが生じることがなく、結果として製品間で品質のばらつきがない光学フィルムが得られる。さらに、切り抜きによる廃棄物も生じないので、低コストで光学フィルムが得られる。加えて、大型偏光板の製造も容易になる。

[0142] なお、偏光子の吸収軸の方向は、長尺フィルムの長手方向と実質的に平行である。本明細書において「実質的に平行」とは、長手方向と吸収軸方向との角度が $0^{\circ} \pm 10^{\circ}$ を包含する趣旨であり、好ましくは $0^{\circ} \pm 5^{\circ}$ であり、さらに好ましくは $0^{\circ} \pm 3^{\circ}$ である。

[0143] B-6. 第2の光学補償層の形成工程

さらに、第2の光学補償層を上記第1の光学補償層の表面上に形成する。第2の光学補償層の形成工程の詳細な手順は以下の通りである。まず、第2の光学補償層を形成する材料(具体的には、上記A-3項に記載したような非液晶材料;以下、光学補償層形成材料ともいう)を含有する塗工液を基材シートに塗工する。塗工方法としては、任意の適切な方法が採用され得る。塗工方法の具体例としては、スピコート法、ロールコート法、フローコート法、プリント法、ディップコート法、流延成膜法、バーコート法、グラビア印刷法が挙げられる。

[0144] 上記光学補償層形成材料の塗工液における光学補償層形成材料濃度は、上記A-3項に記載のような光学補償層が得られ、かつ塗工可能であれば、任意の適切な濃度が採用され得る。例えば、当該塗工液は、溶媒100重量部に対して、光学補償層形成材料を好ましくは5~50重量部、さらに好ましくは10~40重量部含む。このような濃度範囲の塗工液は、塗工容易な粘度を有する。上記光学補償層形成材料の塗工液に用いられる溶媒は、上記光学補償層形成材料の種類に応じて適宜選択され得る。使用可能な溶媒の具体例としては、上記B-2項に記載したような溶媒が挙げられる。当該塗工液は、必要に応じて、安定剤、可塑剤、金属類等の種々の添加剤をさらに含有し得る。塗工液の塗工量は、第2の光学補償層が $\lambda/4$ 板として適切に機能し得るような厚さ(すなわち、上記A-3項に記載したような厚さ)となるように調整される。

[0145] また、上記光学補償層形成材料の塗工液は、得られる光学補償層の光学特性が適切である限りにおいて、光学補償層形成材料とは異なる樹脂をさらに含有し得る。このような樹脂としては、例えば、各種汎用樹脂、エンジニアリングプラスチック、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等が挙げられる。このような樹脂を併用することにより、目的に応じて適切な機械的強度や耐久性を有する光学補償層を形成することが可能とな

る。

- [0146] 上記基材シートとしては、本発明における適切な第2の光学補償層が得られる限りにおいて、任意の適切な基材シートが用いられる。具体的には、第1の光学補償層の転写に用いられるような基材(上記のB-4項に記載)が用いられ得る。必要に応じて、延伸処理、再結晶処理等が基材シートに施され得る。基材シートの厚みもまた、上記B-4項に記載のような厚みが採用され得る。
- [0147] 次いで、上記基材シートに形成された上記光学補償層形成材料の溶液の塗工膜を乾燥させて、ポリマー層を形成する(当該ポリマー層が、最終的に第2の光学補償層となる)。乾燥の方法としては任意の適切な方法(例えば、自然乾燥、加熱乾燥、風乾)が採用され得る。乾燥温度は、光学補償層形成材料の種類、溶媒の種類、目的とする光学補償層の光学特性等に応じて変化し得る。乾燥温度は、好ましくは20～400℃、さらに好ましくは60～300℃、最も好ましくは65～250℃である。乾燥時間は、好ましくは0.5～200分、さらに好ましくは1～120分、最も好ましくは5～100分である。乾燥は、一定温度で行ってもよく、温度を連続的または段階的に変化させながら行ってもよい。
- [0148] 次いで、得られたポリマー層を基材シートごと(すなわち、ポリマー層と基材シートとを一体として)加熱および延伸して、基材シート上に第2の光学補償層を形成する。延伸方法としては、任意の適切な方法(例えば、固定端延伸、自由端延伸)が採用され得る。延伸倍率は、延伸前のポリマー層および基材シートの一体の長さに対して、好ましくは1.2～3.0倍、さらに好ましくは1.3～2.9倍、最も好ましくは1.3～2.8倍である。このような範囲の延伸倍率であれば、第2の光学補償層において所望のN_z係数が得られる。延伸温度は、好ましくは120～200℃、さらに好ましくは130～190℃、最も好ましくは135～180℃である。このような範囲に延伸温度を設定することにより、非常に大きい延伸倍率で延伸処理を行っても、得られる光学補償層の光学特性を安定して制御できる。
- [0149] 延伸方向は、第2の光学補償層に所望される遅相軸の方向に応じて設定され得る。本発明においては、第1の光学補償層の遅相軸を偏光子の吸収軸(長尺フィルムの長手方向)に対して任意の斜め方向に設定できる。ここで、第1の光学補償層の遅

相軸を偏光子の吸収軸に対して $+22^{\circ}$ $\sim +23^{\circ}$ または -22° $\sim -23^{\circ}$ 方向に設定すると、第2の光学補償層の遅相軸を偏光子の吸収軸と実質的に直交させればよいことがわかった。当該遅相軸の方向は延伸方向に対応するので、上記ポリマー層および基材シートの延伸は、横方向(幅方向:長手方向に対して直交する方向:偏光子の吸収軸に直交する方向)に行えばよい。その結果、第2の光学補償層の遅相軸の方向を合わせるために打ち抜く必要がなく、ロールtoロールによる貼り合わせが可能となり、製造効率がさらに改善される。

[0150] 次に、上記基材シート上に形成された上記第2の光学補償層を上記第1の光学補償層の表面に転写する。転写方法は特に限定されず、例えば、基材シートに支持された第2の光学補償層を接着剤を介して第1の光学補償層と貼り合わせるにより行われる。接着剤としては、上記第1の光学補償層の転写に用いられるものと同様の接着剤(上記のB-4項に記載)が用いられ得る。

[0151] 最後に、上記基材シートを上記第2の光学補償層から剥離すれば、上記第1の光学補償層と上記第2の光学補償層との積層が完了する。このようにして、本発明の光学フィルムが得られる。

[0152] B-7. 具体的な製造手順

図3～図7を参照して、本発明の製造方法の具体的手順の一例について説明する。なお、図3～図7において、符号111、111'、112、112'、115、116、117、118、118'、119、119'は、各層を形成するフィルムおよび/または積層体を捲回するロールである。

[0153] まず、偏光子の原料となる長尺のポリマーフィルムを準備し、上記A-4項に記載のようにして染色、延伸等を行う。延伸は、長尺のポリマーフィルムについて、その長手方向に連続的に行う。これによって、図3の斜視図に示すように、長手方向(延伸方向:矢印A方向)に吸収軸を有する長尺の偏光子11が得られる。

[0154] 一方、図4(a)の斜視図に示すように、長尺の基材16を準備し、その一方の表面にラビングロール120によりラビング処理を行う。この際ラビングの方向は、基材16の長手方向とは異なる方向、例えば、 $\pm 22.5^{\circ}$ の方向とする。次いで、図4(b)の斜視図に示すように、上記ラビング処理を施した基材16上に、上記B-2およびB-3項に

記載のようにして第1の光学補償層13を形成する。この第1の光学補償層13は、ラビング方向に沿って液晶材料が配向するため、その遅相軸方向は、基材16のラビング方向と実質的に同一方向(矢印B方向)となる。

[0155] 次いで、図5(a)の模式図に示すように、長尺の第2の透明保護フィルム(第2の保護層となる)15と、長尺の偏光子11と、長尺の透明保護フィルム(保護層となる)12と、第1の光学補償層13および基材16の積層体121とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせ、積層体123'を形成する。さらに、図5(b)に示すように、積層体123'から基材16を剥離して、積層体123(第2の保護層15、偏光子11、保護層12および第1の光学補償層13)を形成する。なお、図5(a)において、符号122は、フィルム同士を貼り合わせるためのガイドロールを示す(図6、図7においても同様)。

[0156] さらに、図6(a)の模式図に示すように、長尺の積層体125(基材シート26に第2の光学補償層14が支持されたもの)を準備し、これと積層体123(第2の保護層15、偏光子11、保護層12および第1の光学補償層13)とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせる。このように、本発明によれば、非常に薄い第1および第2の光学補償層をいわゆるロールtoロールで貼り合わせることが可能となり、製造効率が格段に向上し得る。

[0157] 最後に、図6(b)に示すように基材シート26を剥離して、本発明の光学フィルム10が得られる。

[0158] 本発明の製造方法の具体的手順の別の一例について説明する。

[0159] 上記と同様、図3の斜視図に示すように、長尺の偏光子11を製造する。

[0160] 一方、図4(a)の斜視図に示すように、長尺の基材16を準備し、その一方の表面にラビングロール120によりラビング処理を行う。この際ラビングの方向は、基材16の長手方向に対して所定の角度を有する方向、例えば、 $\pm 22.5^\circ$ の方向とする。次いで、図4(b)の斜視図に示すように、上記ラビング処理を施した基材16上に、上記B-2およびB-3項に記載のようにして第1の光学補償層13を形成する。この第1の光学補償層13は、ラビング方向に沿って液晶材料が配向するため、その遅相軸方向は、基材16のラビング方向と実質的に同一方向(矢印B方向)となる。

[0161] 次いで、図7(a)の模式図に示すように、長尺の第2の透明保護フィルム(第2の保護層となる)15と、偏光子11と、長尺の透明保護フィルム(保護層となる)12とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせ、積層体124を形成する。次いで、図7(b)の模式図に示すように積層体124と第1の光学補償層13および基材16の積層体121とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせ、積層体123'を形成する。さらに、図5(b)に示すように、積層体123'から基材16を剥離して、積層体123(第2の保護層15、偏光子11、保護層12および第1の光学補償層13)を形成する。

[0162] 次いで、図6(a)の模式図に示すように、長尺の積層体125(基材シート26に第2の光学補償層14が支持されたもの)を準備し、これと積層体123(第2の保護層15、偏光子11、保護層12および第1の光学補償層13)とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせる。最後に、図6(b)に示すように基材シート26を剥離して、本発明の光学フィルム10が得られる。

[0163] C. 光学フィルムの用途

本発明の光学フィルムは、各種画像表示装置(例えば、液晶表示装置、自発光型表示装置)に好適に使用され得る。適用可能な画像表示装置の具体例としては、液晶表示装置、ELディスプレイ、プラズマディスプレイ(PD)、電界放出ディスプレイ(FED:Field Emission Display)が挙げられる。本発明の光学フィルムを液晶表示装置に用いる場合には、例えば、黒表示における光漏れ防止および視野角補償に有用である。本発明の光学フィルムは、VAモードの液晶表示装置に好適に用いられ、反射型および半透過型のVAモードの液晶表示装置に特に好適に用いられる。また、本発明の光学フィルムをELディスプレイに用いる場合には、例えば、電極反射防止に有用である。

[0164] D. 画像表示装置

本発明の画像表示装置の一例として、液晶表示装置について説明する。ここでは、液晶表示装置に用いられる液晶パネルについて説明する。液晶表示装置のその他

の構成については、目的に応じて任意の適切な構成が採用され得る。本発明においては、VAモードの液晶表示装置が好ましく、反射型および半透過型のVAモードの液晶表示装置が特に好ましい。図8は、本発明の好ましい実施形態による液晶パネルの概略断面図である。ここでは、反射型の液晶表示装置用液晶パネルを説明する。液晶パネル100は、液晶セル20と、液晶セル20の上側に配置された位相差板30と、位相差板30の上側に配置された偏光板10とを備える。上記偏光板10として、上記A項およびB項で説明した本発明の光学フィルムが好適に用いられる。位相差板30としては、目的および液晶セルの配向モードに応じて任意の適切な位相差板が採用され得る。目的および液晶セルの配向モードによっては、位相差板30は省略され得る。また、本発明の光学フィルムを偏光板10として用いる場合には、偏光板10のみで良好な光学補償が行われるので、位相差板30は省略され得る。液晶セル20は、一対のガラス基板21、21'と、該基板間に配された表示媒体としての液晶層22とを有する。下基板21'の液晶層22側には、反射電極23が設けられている。上基板21には、カラーフィルター(図示せず)が設けられている。基板21、21'の間隔(セルギャップ)は、スペーサー24によって制御されている。

- [0165] 例えば、反射型VAモードの場合には、このような液晶表示装置100は、電圧無印加時には、液晶分子は基板21、21'面に垂直に配向する。このような垂直配向は、垂直配向膜(図示せず)を形成した基板間に負の誘電率異方性を有するネマティック液晶を配することにより実現され得る。このような状態で、偏光板10を通過した直線偏光の光を上基板21の面から液晶層22に入射させると、入射光は垂直配向している液晶分子の長軸の方向に沿って進む。液晶分子の長軸方向には複屈折が生じないため入射光は偏光方位を変えずに進み、反射電極23で反射されて再び液晶層22を通過し、上基板21から出射される。出射光の偏光状態は入射時と変わらないので、当該出射光は偏光板10を透過し、明状態の表示が得られる。電極間に電圧が印加されると、液晶分子の長軸が基板面に平行に配向する。この状態の液晶層22に入射した直線偏光の光に対して液晶分子は複屈折性を示し、入射光の偏光状態は液晶分子の傾きに応じて変化する。所定の最大電圧印加時において、反射電極23で反射し上基板から出射された光は、例えばその偏光方位が90° 回転させられた

直線偏光となるので、偏光板10で吸収されて暗状態の表示が得られる。再び電圧無印加状態にすると配向規制力により明状態の表示に戻すことができる。また、印加電圧を変化させて液晶分子の傾きを制御して偏光板10からの透過光強度を変化させることにより階調表示が可能となる。

[0166] 以下、実施例によって本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって限定されるものではない。実施例における各特性の測定方法は以下の通りである。

[0167] (1)位相差の測定

試料フィルムの屈折率 n_x 、 n_y および n_z を、自動複屈折測定装置(王子計測機器株式会社製、自動複屈折計KOBRA31PR)により計測し、面内位相差 R_e および厚み方向位相差 R_{th} を算出した。測定温度は23℃、測定波長は590nmであった。

(2)厚みの測定

第1の光学補償層の厚みは大塚電子製MCPD2000を用いて、干渉膜厚測定法によって測定した。その他の各種フィルムの厚みは、ダイヤルゲージを用いて測定した。

実施例 1

[0168] a. 配向基材(A-1)の作製

PETフィルム(厚み40 μ m)を、ラビング布を用いて、ラビング角度=22.5°でラビングし、配向基材(A-1)を作製した。

[0169] b. 第1の光学補償層(B-1)/配向基材(A-1)からなる積層体(X1)の作製

まず、ネマチック液晶相を示す重合性液晶(BASF社製:商品名PaliocolorLC242)10gと、当該重合性液晶化合物に対する光重合開始剤(チバスペシャルティエーケミカルズ社製:商品名イルガキュア907)0.5gとを、トルエン40gに溶解して、液晶組成物(塗工液)を調製した。そして、上記のように作製した配向基材(A-1)上に、当該塗工液をバーコーターにより塗工した後、90℃で2分間加熱乾燥することによって液晶を配向させた。このようにして形成された液晶層に、メタルハライドランプを用いて20mJ/cm²の光を照射し、当該液晶層を硬化させることによって、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率特性を有する正の一軸フィルムである第1の光学補償層(B-1)を形成した。

第1の光学補償層(B-1)の厚みおよび位相差は、塗工液の塗工量を変化させることにより調整し、厚みは $2.2\mu\text{m}$ 、位相差は 250nm であった。

- [0170] c. 第1の光学補償層(B-1)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y1)の作製
- ポリビニルアルコールフィルムを、ヨウ素を含む水溶液中で染色した後、ホウ酸を含む水溶液中で速比の異なるロール間にて6倍に一軸延伸して偏光子を得た。図5(a)に示す製造手順によって、TACフィルム(厚み $40\mu\text{m}$)、偏光子、TACフィルム(厚み $40\mu\text{m}$)、配向基材(A-1)と第1の光学補償層(B-1)からなる積層体(X1)を、接着剤(TACフィルムと第1の光学補償層(B-1)の間はイソシアネート系接着剤(厚み $5\mu\text{m}$))を用いて、積層(偏光子の吸収軸方向が長手方向となり、偏光子の吸収軸と第1の光学補償層(B-1)の遅相軸とのなす角度が 22.5° および -22.5° となる)し、最後に図5(b)に示すように配向基材(A-1)を剥離して、第1の光学補償層(B-1)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y1)を得た。なお、ここでいう積層体(Y1)は、偏光子の吸収軸と第1の光学補償層(B-1)の遅相軸とのなす角度が 22.5° となっている積層体と、偏光子の吸収軸と第1の光学補償層(B-1)の遅相軸とのなす角度が -22.5° となっている積層体との両方を含めた総称である。

- [0171] d. 第2の光学補償層(C-1)/ゼオノアからなる積層体(Z1)の作製

溶媒としてシクロヘキサノンを用いて2, 2'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン)および2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)-4, 4'-ジアミノビフェニル)から合成されたポリイミドを15重量%で調製した溶液を、 $25\mu\text{m}$ の厚みで日本ゼオン製の商品名「ゼオノア」(延伸前の厚みは $100\mu\text{m}$)に塗工し、 120°C で5min乾燥処理した後、得られたフィルムを幅方向に自由端一軸延伸で 140°C で1.4倍に延伸した。このようにして、第2の光学補償層(C-1)/ゼオノアからなる積層体(Z1)を作製した。

ポリイミド層(第2の光学補償層(C-1))単体の位相差を王子計測製のKOBRA21-ADHを使用して測定したところ、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たし、面内位相差 Re が 130nm 、厚み方向位相差 Rth が 182nm 、 N_z 係数($N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)は1.4であった。

- [0172] e. 光学フィルムの作製

第1の光学補償層(B-1)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y1)、第2の光学補償層(C-1)/ゼオノアからなる積層体(Z1)を、ウレタン系接着剤(厚み5 μ m)を介して、図6(a)に示す製造手順によって積層(偏光子の吸収軸方向が長手方向となり、偏光子の吸収軸と第2の光学補償層(C-1)の遅相軸とのなす角度が90°となる)し、最後に図6(b)に示す製造手順によって「ゼオノア」を剥離することで、第2の光学補償層(C-1)/第1の光学補償層(B-1)/TAC/偏光子/TACからなる光学フィルム(1)を得た。さらに、第2の光学補償層の上に厚み20 μ mの粘着剤を貼り合わせて粘着層を形成し、光学フィルム(1A)を作製した。

実施例 2

[0173] 「a. 配向基材(A-1)の作製」と同様にして、配向基材(A-2)を作製した。「b. 第1の光学補償層(B-1)/配向基材(A-1)からなる積層体(X1)の作製」と同様にして、第1の光学補償層(B-2)/配向基材(A-2)からなる積層体(X2)を作製した。「c. 第1の光学補償層(B-1)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y1)の作製」と同様にして、第1の光学補償層(B-2)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y2)を作製した。

[0174] d. 第2の光学補償層(C-2)/ゼオノアからなる積層体(Z2)の作製

溶媒としてシクロヘキサノンを用いて2, 2'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン)および2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)-4, 4'-ジアミノビフェニル)から合成されたポリイミドを10重量%で調製した溶液を、30 μ mの厚みで日本ゼオン製の商品名「ゼオノア」(延伸前の厚みは100 μ m)に塗工し、120°Cで5min乾燥処理した。このポリイミド薄膜の厚みを光干渉法によって測定したところ、2.9 μ mであった。得られたフィルムを幅方向に固定端一軸延伸で150°Cで1.73倍に延伸した。このようにして、第2の光学補償層(C-2)/ゼオノアからなる積層体(Z2)を作製した。

ポリイミド層(第2の光学補償層(C-2))単体の位相差を王子計測製のKOBRA21-ADHを使用して測定したところ、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たし、面内位相差 R_e が121nm、厚み方向位相差 R_{th} が197nm、 N_z 係数($N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)は1.63であった。

[0175] e. 光学フィルムの作製

実施例1と同様に、積層体(Y2)と積層体(Z2)を積層し、「ゼオノア」を剥離することで、第2の光学補償層(C-2)/第1の光学補償層(B-2)/TAC/偏光子/TA Cからなる光学フィルム(2)を得た。さらに、第2の光学補償層の上に厚み20 μ mの粘着剤を貼り合わせて粘着層を形成し、光学フィルム(2A)を作製した。

実施例 3

[0176] 「a. 配向基材(A-1)の作製」と同様にして、配向基材(A-3)を作製した。「b. 第1の光学補償層(B-1)/配向基材(A-1)からなる積層体(X1)の作製」と同様にして、第1の光学補償層(B-3)/配向基材(A-3)からなる積層体(X3)を作製した。「c. 第1の光学補償層(B-1)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y1)の作製」と同様にして、第1の光学補償層(B-3)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y3)を作製した。

[0177] d. 第2の光学補償層(C-3)/ゼオノアからなる積層体(Z3)の作製

溶媒としてシクロヘキサノンを用いて2, 2'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン)および2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)-4, 4'-ジアミノビフェニル)から合成されたポリイミドを15重量%で調製した溶液を、31 μ mの厚みで日本ゼオン製の商品名「ゼオノア」(延伸前の厚みは100 μ m)に塗工し、120°Cで5min乾燥処理した。このポリイミド薄膜の厚みを光干渉法によって測定したところ、3.1 μ mであった。得られたフィルムを幅方向に固定端一軸延伸で150°Cで1.55倍に延伸した。このようにして、第2の光学補償層(C-3)/ゼオノアからなる積層体(Z3)を作製した。

ポリイミド層(第2の光学補償層(C-3))単体の位相差を王子計測製のKOBRA21-ADHを使用して測定したところ、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たし、面内位相差 R_e が122nm、厚み方向位相差 R_{th} が205nm、 N_z 係数($N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)は1.68であった。

[0178] e. 光学フィルムの作製

実施例1と同様に、積層体(Y3)と積層体(Z3)を積層し、「ゼオノア」を剥離することで、第2の光学補償層(C-3)/第1の光学補償層(B-3)/TAC/偏光子/TA

Cからなる光学フィルム(3)を得た。さらに、第2の光学補償層の上に厚み $20\mu\text{m}$ の粘着剤を貼り合わせて粘着層を形成し、光学フィルム(3A)を作製した。

実施例 4

[0179] 「a. 配向基材(A-1)の作製」と同様に、配向基材(A-4)を作製した。「b. 第1の光学補償層(B-1)/配向基材(A-1)からなる積層体(X1)の作製」と同様に、第1の光学補償層(B-4)/配向基材(A-4)からなる積層体(X4)を作製した。「c. 第1の光学補償層(B-1)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y1)の作製」と同様に、第1の光学補償層(B-4)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y4)を作製した。

[0180] d. 第2の光学補償層(C-4)/ゼオノアからなる積層体(Z4)の作製

溶媒としてシクロヘキサノンを用いて2, 2'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン)および2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)-4, 4'-ジアミノビフェニル)から合成されたポリイミドを15重量%で調製した溶液を、 $33\mu\text{m}$ の厚みで日本ゼオン製の商品名「ゼオノア」(延伸前の厚みは $100\mu\text{m}$)に塗工し、 120°C で5min乾燥処理した。このポリイミド薄膜の厚みを光干渉法によって測定したところ、 $3.3\mu\text{m}$ であった。得られたフィルムを幅方向に固定端一軸延伸で 150°C で1.46倍に延伸した。このようにして、第2の光学補償層(C-4)/ゼオノアからなる積層体(Z4)を作製した。

ポリイミド層(第2の光学補償層(C-4))単体の位相差を王子計測製のKOBRA21-ADHを使用して測定したところ、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たし、面内位相差 R_e が 119nm 、厚み方向位相差 R_{th} が 376nm 、 N_z 係数($N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)は1.89であった。

[0181] e. 光学フィルムの作製

実施例1と同様に、積層体(Y4)と積層体(Z4)を積層し、「ゼオノア」を剥離することで、第2の光学補償層(C-4)/第1の光学補償層(B-4)/TAC/偏光子/TACからなる光学フィルム(4)を得た。さらに、第2の光学補償層の上に厚み $20\mu\text{m}$ の粘着剤を貼り合わせて粘着層を形成し、光学フィルム(4A)を作製した。

実施例 5

[0182] 「a. 配向基材(A-1)の作製」と同様にして、配向基材(A-5)を作製した。「b. 第1の光学補償層(B-1)/配向基材(A-1)からなる積層体(X1)の作製」と同様にして、第1の光学補償層(B-5)/配向基材(A-5)からなる積層体(X5)を作製した。「c. 第1の光学補償層(B-1)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y1)の作製」と同様にして、第1の光学補償層(B-5)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y5)を作製した。

[0183] d. 第2の光学補償層(C-5)/ゼオノアからなる積層体(Z5)の作製

溶媒としてシクロヘキサノンを用いて2, 2'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン)および2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)-4, 4'-ジアミノビフェニル)から合成されたポリイミドを15重量%で調製した溶液を、19 μ mの厚みで日本ゼオン製の商品名「ゼオノア」(延伸前の厚みは100 μ m)に塗工し、120°Cで5min乾燥処理した。得られたフィルムを幅方向に自由端一軸延伸で150°Cで1.85倍に延伸した。このようにして、第2の光学補償層(C-5)/ゼオノアからなる積層体(Z5)を作製した。

ポリイミド層(第2の光学補償層(C-5))単体の位相差を王子計測製のKOBRA21-ADHを使用して測定したところ、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たし、面内位相差 R_e が122nm、厚み方向位相差 R_{th} が142nm、 N_z 係数($N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)は1.16であった。

[0184] e. 光学フィルムの作製

実施例1と同様に、積層体(Y5)と積層体(Z5)を積層し、「ゼオノア」を剥離することで、第2の光学補償層(C-5)/第1の光学補償層(B-5)/TAC/偏光子/TACからなる光学フィルム(5)を得た。さらに、第2の光学補償層の上に厚み20 μ mの粘着剤を貼り合わせて粘着層を形成し、光学フィルム(5A)を作製した。

実施例 6

[0185] 「a. 配向基材(A-1)の作製」と同様にして、配向基材(A-6)を作製した。「b. 第1の光学補償層(B-1)/配向基材(A-1)からなる積層体(X1)の作製」と同様にして、第1の光学補償層(B-6)/配向基材(A-6)からなる積層体(X6)を作製した。「c. 第1の光学補償層(B-1)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y1)の

作製」と同様にして、第1の光学補償層(B-6)/TAC/偏光子/TACからなる積層体(Y6)を作製した。

[0186] d. 第2の光学補償層(C-6)/ゼオノアからなる積層体(Z6)の作製

溶媒としてシクロヘキサノンを用いて2, 2'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン)および2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)-4, 4'-ジアミノビフェニル)から合成されたポリイミドを15重量%で調製した溶液を、36 μm の厚みで日本ゼオン製の商品名「ゼオノア」(延伸前の厚みは100 μm)に塗工し、120°Cで5min乾燥処理した。得られたフィルムを幅方向に固定端一軸延伸で150°Cで1.38倍に延伸した。このようにして、第2の光学補償層(C-6)/ゼオノアからなる積層体(Z6)を作製した。

ポリイミド層(第2の光学補償層(C-6))単体の位相差を王子計測製のKOBRA21-ADHを使用して測定したところ、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たし、面内位相差 R_e が124nm、厚み方向位相差 R_{th} が261nm、 N_z 係数($N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)は2.1であった。

[0187] e. 光学フィルムの作製

実施例1と同様に、積層体(Y6)と積層体(Z6)を積層し、「ゼオノア」を剥離することで、第2の光学補償層(C-6)/第1の光学補償層(B-6)/TAC/偏光子/TACからなる光学フィルム(6)を得た。さらに、第2の光学補償層の上に厚み20 μm の粘着剤を貼り合わせて粘着層を形成し、光学フィルム(6A)を作製した。

実施例 7

[0188] 実施例1において、第1の光学補償層(B-1)に代えて「ゼオノア」の一軸延伸フィルムを第1の光学補償層(B-7)として用い、第2の光学補償層(C-1)に代えて「ゼオノア」の二軸延伸フィルムを第2の光学補償層(C-7)として用い、第1の光学補償層および第2の光学補償層と偏光板(TAC/偏光子/TAC)との貼り合わせに厚み12 μm の粘着剤を用いた以外は、実施例1と同様に行い、光学フィルム(7)および粘着剤層付きの光学フィルム(7A)を作製した。

第1の光学補償層(B-7)の面内位相差 R_e は232nm、 N_z 係数($N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)は1.01であった。

第2の光学補償層(C-7)の面内位相差 Re は119nm、 Nz 係数($Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)は1.6であった。

実施例 8

- [0189] 実施例1において、第2の光学補償層(C-1)に代えて「ゼオノア」の二軸延伸フィルムを第2の光学補償層(C-8)として用い、第1の光学補償層および第2の光学補償層と偏光板(TAC/偏光子/TAC)との貼り合わせに厚み12 μ mの粘着剤を用いた以外は、実施例1と同様に行い、光学フィルム(8)および粘着剤層付きの光学フィルム(8A)を作製した。

第2の光学補償層(C-8)の面内位相差 Re は119nm、 Nz 係数($Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)は1.6であった。

実施例 9

- [0190] 実施例1において、第2の光学補償層(C-1)に代えてポリカーボネートの二軸延伸フィルムを第2の光学補償層(C-9)として用い、第1の光学補償層および第2の光学補償層と偏光板(TAC/偏光子/TAC)との貼り合わせに厚み12 μ mの粘着剤を用いた以外は、実施例1と同様に行い、光学フィルム(9)および粘着剤層付きの光学フィルム(9A)を作製した。

第2の光学補償層(C-9)の面内位相差 Re は122nm、 Nz 係数($Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)は1.6であった。

- [0191] [評価試験1]

実施例で得られた光学フィルムの厚みを測定した。測定は、デジタルマイクロメータを用い、 $n=5$ の平均を測定値とした。結果を表1に示す。

[表1]

	光学フィルム	光学フィルムの厚み (μm)
実施例1	(1)	1 1 0
実施例2	(2)	1 0 9
実施例3	(3)	1 1 2
実施例4	(4)	1 0 7
実施例5	(5)	1 0 8
実施例6	(6)	1 1 4
実施例7	(7)	2 1 2
実施例8	(8)	1 6 8
実施例9	(9)	1 6 1

表1より、実施例1～6の光学フィルムは、実施例7～9の光学フィルムに比べて一層の薄型化が達成できていることが判る。

[0192] [評価試験2]

実施例で得られた光学フィルムをVA-LCDに実装し、コントラスト比を測定した。

具体的には、第1の光学補償層の遅相軸と偏光子の吸収軸とのなす角度が $+22.5^\circ$ の光学フィルムを上板に用い、粘着剤を介して、市販のVA-LCDに貼り合わせた。次に、第1の光学補償層の遅相軸と偏光子の吸収軸とのなす角度が -22.5° の光学フィルムを下板に用い、上板の光学フィルムにおける偏光子の吸収軸と下板の光学フィルムにおける偏光子の吸収軸とのなす角度が 90° となるように、粘着剤を介して、市販のVA-LCDに貼り合わせた。

得られたLCDパネルの輝度および色度を、トプコン社製輝度計BM-5Aを用いて、液晶を駆動させて測定した。LCDパネルの黒と白を表示させ、正面方向から中央部の輝度を測定し、正面コントラスト比を算出した。また、LCDパネルの上下左右 60° 方向からのコントラスト比も算出した。

結果を表2に示す。

[表2]

	コントラスト比				
	正面	上60°	下60°	右60°	左60°
実施例1	355	163	152	161	157
実施例2	367	172	174	180	181
実施例3	347	168	162	169	171
実施例4	358	163	157	162	154
実施例5	351	99	102	106	102
実施例6	345	121	126	130	125
実施例7	441	194	181	198	192
実施例8	245	97	95	102	96
実施例9	375	175	177	182	188

表2より、正面コントラスト比は、実施例8が他の実施例に比べて劣っていることが判る(実施例8以外における正面コントラスト比は300以上が実現できている)。また、実施例8では黒表示で青く色付きが見られた(実施例8以外では黒表示で色付きは見られなかった)。

また、正面コントラスト比に対する斜め方向(上下左右60°)コントラスト比の低下は、実施例1～6が実施例7～9よりも少ないことが判る。

[0193] [評価試験3]

評価試験2で作製したLCDパネルを70℃のオーブンに15分間投入し、電圧無印加の状態＝黒状態を取り出し後、ただちにライトボックス上に置いて輝度を測定した。結果を表3に示す。

[表3]

	輝度 (cd/m ²)
実施例1	1.7
実施例2	1.9
実施例3	1.6
実施例4	1.7
実施例5	2.2
実施例6	1.8
実施例7	1.2
実施例8	2.2
実施例9	5.8

表3より、実施例9は黒表示での高温透過率が他の約3倍となっており、高温での光

抜けが多いことが判る。すなわち、実施例9では熱ムラが大きいことが判る。

産業上の利用可能性

[0194] 本発明の光学フィルムは、各種画像表示装置（例えば、液晶表示装置、自発光型表示装置）に好適に使用され得る。

請求の範囲

- [1] 配向処理した基材に液晶材料を含有する塗工液を塗工する工程と;
該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理して配向させて、
該基材の表面に第1の光学補償層を形成する工程と;
該基材表面に形成された該第1の光学補償層を透明保護フィルム(T)の表面に転写する工程と;
透明保護フィルム(T)の表面に偏光子を積層する工程と;
該第1の光学補償層の表面に第2の光学補償層を形成する工程とを含み、
該偏光子と該第1の光学補償層が、互いに透明保護フィルム(T)を介して反対側に配置され、
該第1の光学補償層が、該第1の光学補償層の遅相軸と該偏光子の吸収軸とのなす角度が $+17^{\circ} \sim +27^{\circ}$ または $-17^{\circ} \sim -27^{\circ}$ となるように形成され、
該第2の光学補償層が、該第2の光学補償層の遅相軸と該偏光子の吸収軸とのなす角度が $+85^{\circ} \sim +95^{\circ}$ となるように形成される、
光学フィルムの製造方法。
- [2] 前記液晶材料が重合性モノマーおよび／または架橋性モノマーを含み、前記液晶材料の配向工程が、重合処理および／または架橋処理を行うことをさらに含む、請求項1に記載の製造方法。
- [3] 前記重合処理および／または架橋処理が、加熱または光照射により行われる、請求項2に記載の製造方法。
- [4] 前記第2の光学補償層が、その N_z 係数が $1.2 \leq N_z \leq 2$ となるようにして形成される、請求項1から3までのいずれかに記載の製造方法。
- [5] 前記第1の光学補償層の表面に第2の光学補償層を形成する工程が、
ポリイミド、ポリアミド、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミドおよびポリエステルイミドからなる群から選択される少なくとも1つのポリマーを含む塗工液を基材シートの表面に塗工する工程と、
該塗工液を乾燥して該基材シート表面にポリマー層を形成する工程と、
該ポリマー層を該基材シートごと加熱および延伸して、該基材シート上に該第2の

光学補償層を形成する工程と、

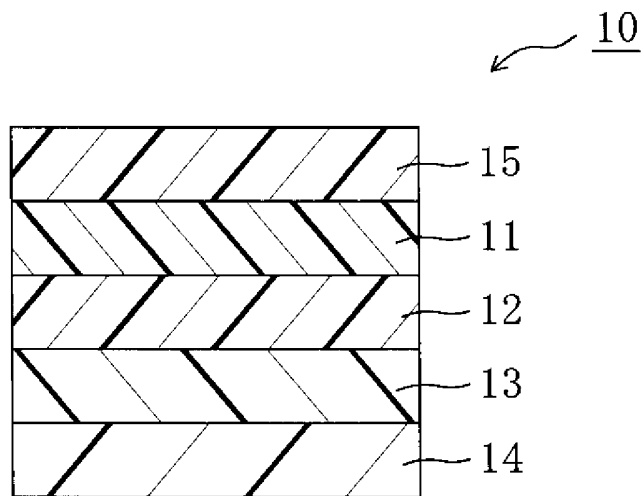
該基材シート上に形成された第2の光学補償層を該第1の光学補償層の表面に貼り付ける工程と、

該基材シートを該第2の光学補償層から剥離する工程と

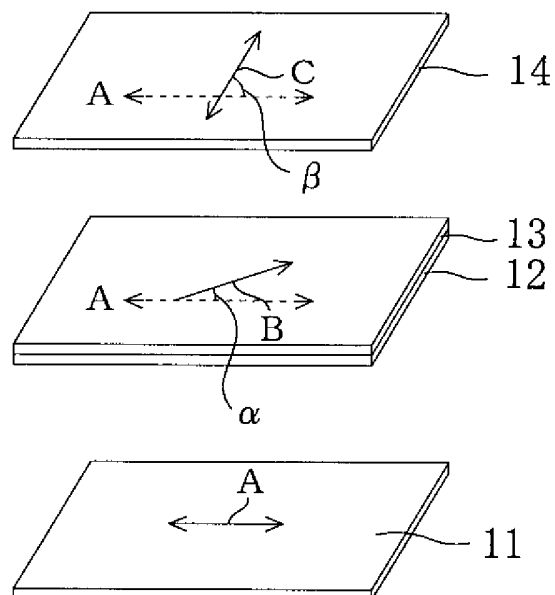
を含む、請求項1から4までのいずれかに記載の製造方法。

- [6] 前記基材シート上に前記第2の光学補償層を形成する工程において、前記ポリマー層が該基材シートごと1.2倍～3倍の延伸倍率で延伸される、請求項5に記載の製造方法。
- [7] 前記基材シート上に前記第2の光学補償層を形成する工程において、前記ポリマー層が該基材シートごと幅方向に延伸される、請求項5または6に記載の製造方法。
- [8] 前記第2の光学補償層の厚みが $1\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ である、請求項1から7までのいずれかに記載の製造方法。
- [9] 前記第1の光学補償層が $\lambda/2$ 板である、請求項1から8までのいずれかに記載の製造方法。
- [10] 前記第2の光学補償層が $\lambda/4$ 板である、請求項1から9までのいずれかに記載の製造方法。
- [11] 請求項1から10までのいずれかに記載の製造方法により得られる、光学フィルム。
- [12] 請求項11に記載の光学フィルムを含む、画像表示装置。

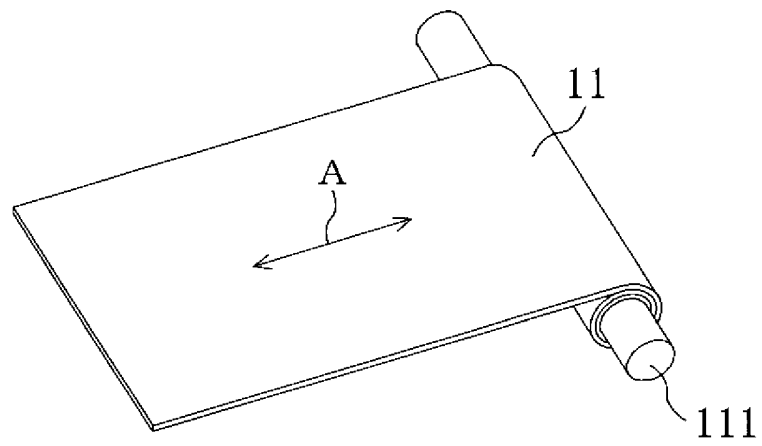
[図1]



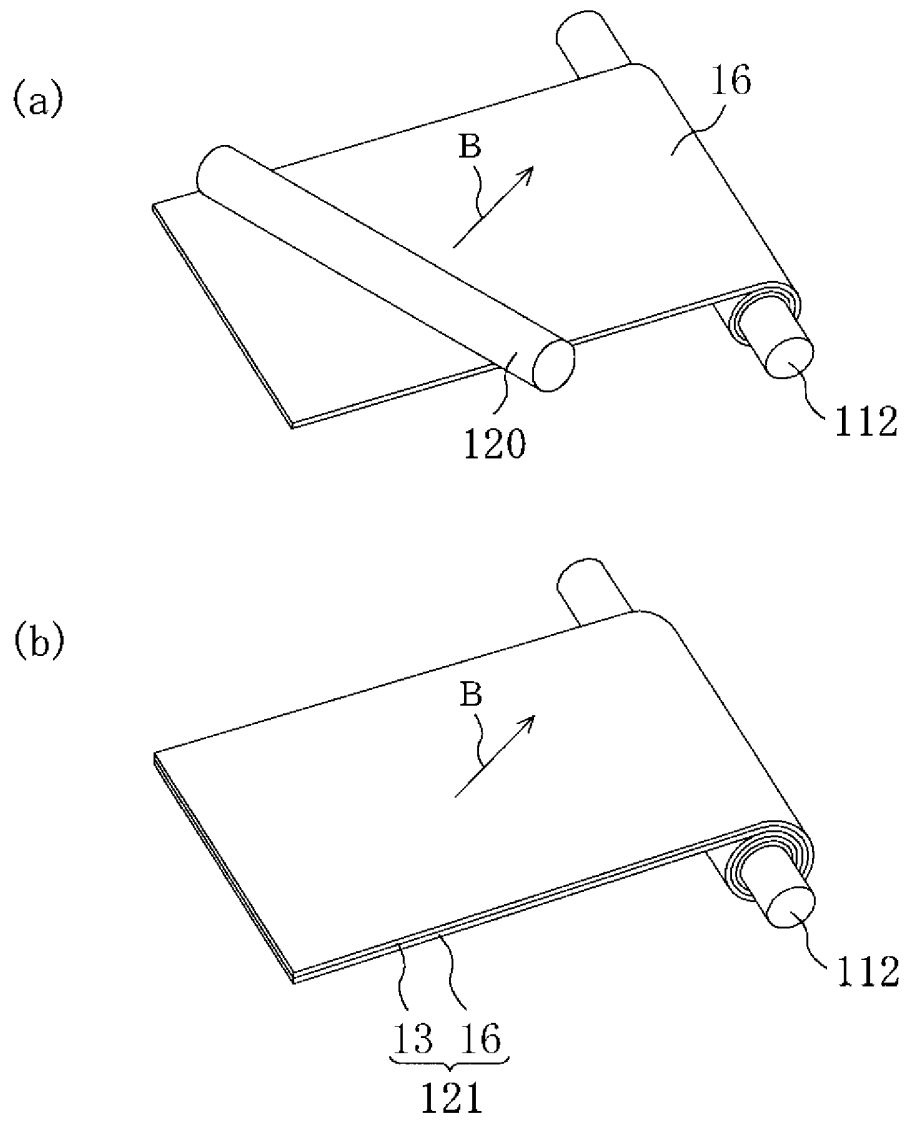
[図2]



[図3]

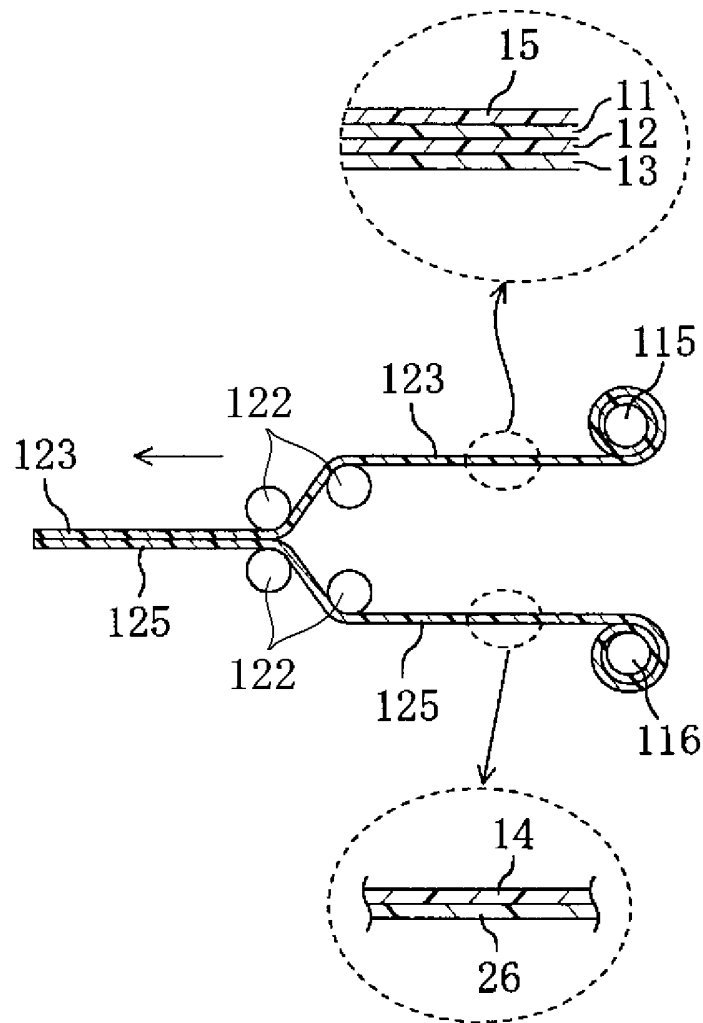


[図4]

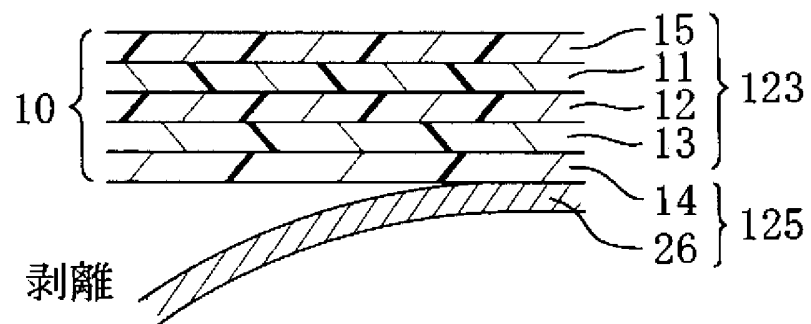


[図6]

(a)

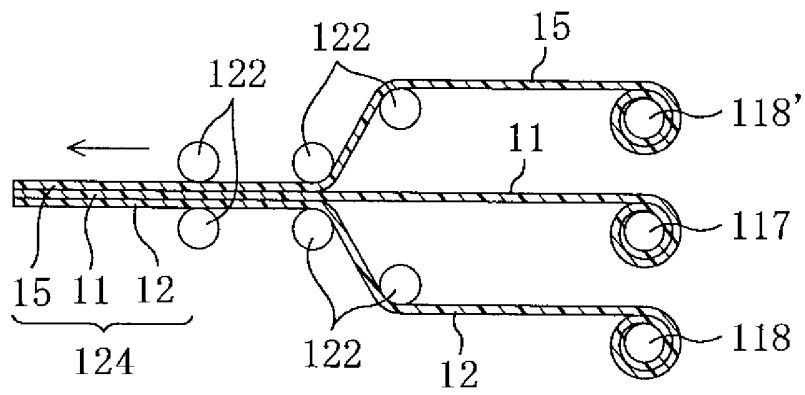


(b)

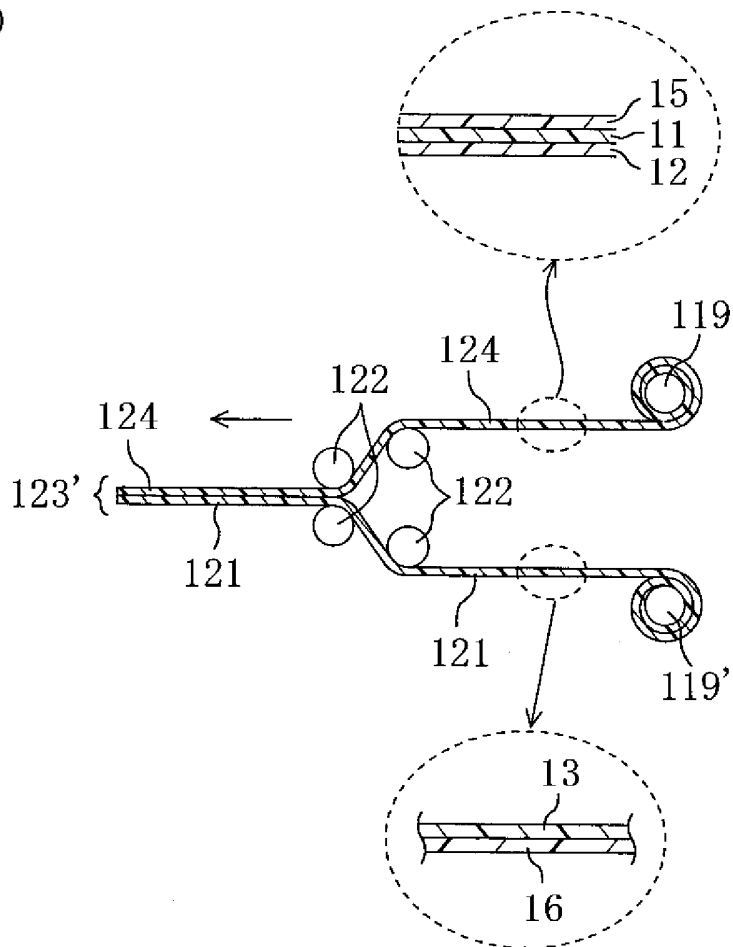


[図7]

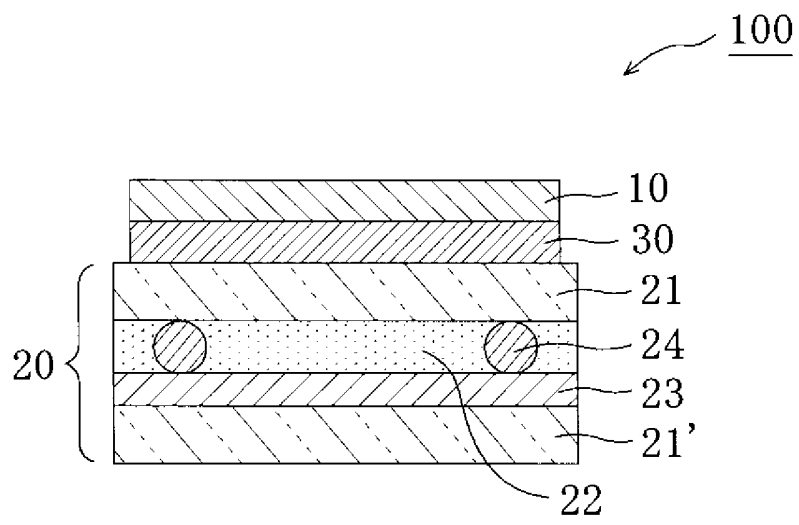
(a)



(b)



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30 (2006.01), **B05D7/24** (2006.01), **B32B7/02** (2006.01), **B32B27/28** (2006.01), **B32B27/34** (2006.01), **G02F1/13363** (2006.01)

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 (2006.01), **B05D7/24** (2006.01), **B32B7/02** (2006.01), **B32B27/28** (2006.01), **B32B27/34** (2006.01), **G02F1/13363** (2006.01)

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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 2004-309772 A (Nippon Oil Corp.), 04 November, 2004 (04.11.04), Full text; all drawings & WO 2004/090591 A1	1-3, 8-12 4-7
Y	JP 2000-190385 A (Nippon Mitsubishi Oil Corp.), 11 July, 2000 (11.07.00), Full text (Family: none)	4-7
A	JP 2004-279566 A (Seiko Epson Corp.), 07 October, 2004 (07.10.04), Full text; all drawings & US 2004/0227876 A1	1-12

☒ 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
19 April, 2006 (19.04.06)

Date of mailing of the international search report
02 May, 2006 (02.05.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301411

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-253573 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 October, 1995 (03.10.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2003-114325 A (Nitto Denko Corp.), 18 April, 2003 (18.04.03), Full text & US 2003/0067574 A1	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl. G02B5/30(2006.01), B05D7/24(2006.01), B32B7/02(2006.01), B32B27/28(2006.01), B32B27/34(2006.01), G02F1/1363(2006.01)			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl. G02B5/30(2006.01), B05D7/24(2006.01), B32B7/02(2006.01), B32B27/28(2006.01), B32B27/34(2006.01), G02F1/1363(2006.01)			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006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 請求の範囲の番号	
X Y	JP 2004-309772 A (新日本石油株式会社) 2004. 11. 04, 全文, 全図 & WO 2004/090591 A1	1-3, 8-12 4-7	
Y	JP 2000-190385 A (日石三菱株式会社) 2000. 07. 11, 全文 (ファミリーなし)	4-7	
A	JP 2004-279566 A (セイコーエプソン株式会社) 2004. 10. 07, 全文, 全図 & US 2004/0227876 A1	1-12	
☒ 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 19.04.2006		国際調査報告の発送日 02.05.2006	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 山村 浩 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 7-253573 A (松下電器産業株式会社) 1995. 10. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2003-114325 A (日東電工株式会社) 2003. 04. 18, 全文 & US 2003/0067574 A1	1-12