

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-267625

(P2006-267625A)

(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)

|                               |                 |             |
|-------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int. Cl.                 | F I             | テーマコード (参考) |
| <b>GO2F 1/13363 (2006.01)</b> | GO2F 1/13363    | 2H049       |
| <b>GO2B 5/30 (2006.01)</b>    | GO2B 5/30       | 2H091       |
| <b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>  | GO2F 1/1335 510 |             |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 54 頁)

|           |                            |          |                            |
|-----------|----------------------------|----------|----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-86367 (P2005-86367) | (71) 出願人 | 000003964                  |
| (22) 出願日  | 平成17年3月24日 (2005.3.24)     |          | 日東電工株式会社                   |
|           |                            |          | 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号           |
|           |                            | (72) 発明者 | 與田 健治                      |
|           |                            |          | 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 |
|           |                            | (72) 発明者 | 矢野 周治                      |
|           |                            |          | 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 |
|           |                            | (72) 発明者 | 林 政毅                       |
|           |                            |          | 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 |
|           |                            | (72) 発明者 | 小林 顕太郎                     |
|           |                            |          | 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 |
|           |                            |          | 最終頁に続く                     |

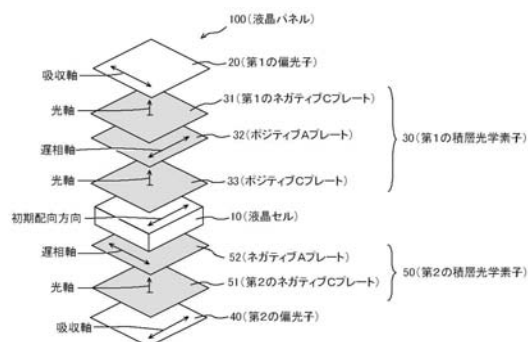
(54) 【発明の名称】 液晶パネル、液晶テレビおよび液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置の黒表示における光漏れと微弱な色づきを低減し、斜め方向のコントラスト比が高く、斜め方向のカラーシフト量を小さい液晶パネル、液晶テレビ、および液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】 電界が存在しない状態でホモニアス分子配列に配向させたネマチック液晶を含む液晶層を備える液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光子と、該液晶セルと該第1の偏光子との間に配置された第1の積層光学素子と、該液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光子と、該液晶セルと該第2の偏光子との間に配置された第2の積層光学素子とを備える液晶パネル。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電界が存在しない状態でホモジニアス分子配列に配向させたネマチック液晶を含む液晶層を備える液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第 1 の偏光子と、該液晶セルと該第 1 の偏光子との間に配置された第 1 の積層光学素子と、該液晶セルの他方の側に配置された第 2 の偏光子と、該液晶セルと該第 2 の偏光子との間に配置された第 2 の積層光学素子とを備える液晶パネルであって、

該第 1 の積層光学素子が、該第 1 の偏光子に近い側から、第 1 のネガティブ C プレート、ポジティブ A プレート、およびポジティブ C プレートをこの順に備え、該ポジティブ A プレートが、その遅相軸が該第 1 の偏光子の吸収軸と実質的に直交するように配置されて  
10

なり、  
該第 2 の積層光学素子が、該第 2 の偏光子に近い側から、第 2 のネガティブ C プレートおよびネガティブ A プレートを備え、該ネガティブ A プレートが、その遅相軸が該液晶セルの初期配向方向と実質的に直交するように配置されてなる、液晶パネル。

## 【請求項 2】

前記液晶セルの  $R_e[590]$  が  $250\text{ nm} \sim 480\text{ nm}$  である、請求項 1 に記載の液晶パネル。

## 【請求項 3】

前記第 1 のネガティブ C プレートの  $R_{th}[590]$  が  $30\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$  である、  
請求項 1 または 2 に記載の液晶パネル。  
20

## 【請求項 4】

前記第 1 のネガティブ C プレートが、セルロース系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、およびポリイミド系樹脂から選ばれる少なくとも 1 種の熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを含む、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の液晶パネル。

## 【請求項 5】

前記ポジティブ A プレートの  $R_e[590]$  が  $50\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$  である、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の液晶パネル。

## 【請求項 6】

前記ポジティブ A プレートが、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする  
高分子フィルムの延伸フィルムを含む、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の液晶パネル。  
30

## 【請求項 7】

前記ポジティブ C プレートの  $R_{th}[590]$  が  $-60\text{ nm}$  以下である、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の液晶パネル。

## 【請求項 8】

前記ポジティブ C プレートが、ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層を含む、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の液晶パネル。

## 【請求項 9】

前記ネガティブ A プレートの  $R_e[590]$  と前記液晶セルの  $R_e[590]$  との差の絶対値が  $0\text{ nm} \sim 50\text{ nm}$  である、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の液晶パネル。  
40

## 【請求項 10】

前記第 2 のネガティブ C プレートの  $R_{th}[590]$  が、前記第 1 のネガティブ C プレートの  $R_{th}[590]$  と実質的に等しい、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の液晶パネル。

## 【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の液晶パネルを含む、液晶テレビ。

## 【請求項 12】

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の液晶パネルを含む、液晶表示装置。  
50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、積層光学素子により表示特性が改善された、液晶パネル、液晶テレビおよび液晶表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

液晶表示装置は、薄型、軽量、低消費電力などの特徴が注目され、携帯電話や時計などの携帯機器、パソコンモニターやノートパソコンなどのOA機器、ビデオカメラや液晶テレビなどの家庭用電気製品等に広く普及している。これは、画面を見る角度によって表示特性が変化したり、高温や極低温などで作動しなかったりといった欠点が、技術革新によって克服されつつあるからである。ところが、用途が多岐に亘ると、それぞれの用途で要求される特性が変わってきた。例えば、従来の液晶表示装置において、表示特性は、白/黒表示のコントラスト比が、斜め方向で10程度あれば良いとされてきた。この定義は、新聞や雑誌等の白い紙上に印刷された黒いインクのコントラスト比に由来する。しかしながら、据え置きタイプの大型カラーテレビ用途では、同時に数人が画面を見ることになるため、異なった視野角からでも、より一層よく見えるディスプレイが要求される。液晶表示装置にとって、黒表示における光漏れは、急激なコントラスト比の低下を招くため、あらゆる方向で光漏れを小さくすることが重要である。また、黒表示における微弱な色つきは、カラー表示の鮮明さを濁してしまうため、背景色を純粋な黒色にすることも重要となる。さらに、ディスプレイが大型になると、画面を見る人は、動かなくても画面の四隅を見る場合に違った視角方向から見ると同じことになるため、液晶パネルの画面全体にわたり、コントラスト比や色彩にムラがなく、表示が均一であることも重要である。大型カラーテレビ用途では、上記の技術課題が改善されないと、画面を見ている人間は、違和感や疲労感を覚えてしまう。

## 【0003】

従来、液晶表示装置には、各種の位相差フィルムが用いられている。例えば、インプレーンスイッチング（IPS）方式の液晶セルの片側または両側に、 $n_x \times n_z > n_y$ の関係性を有する位相差フィルム（いわゆる、ネガティブAプレート）を配置して、斜め方向のカラーシフト（見る角度に伴って変化する画像の色づき）を改善する方法が開示されている（例えば、特許文献1参考）。しかし、このような技術では、斜め方向のコントラスト比が大きく低下してしまうため、得られる液晶表示装置の表示特性は、大型カラーテレビ用途に要求されるレベルを満足しなかった。

【特許文献1】特開平10-54982号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、その目的は、液晶表示装置の黒表示における光漏れと微弱な色づきを低減し、斜め方向のコントラスト比が高く、斜め方向のカラーシフト量を小さい液晶パネル、液晶テレビ、および液晶表示装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明者らは、前記課題を解決すべく、鋭意検討した結果、以下に示す液晶パネルにより、上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。

## 【0006】

本発明の液晶パネルは、電界が存在しない状態でホモジニアス分子配列に配向させたネマチック液晶を含む液晶層を備える液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第1

10

20

30

40

50

の偏光子と、該液晶セルと該第1の偏光子との間に配置された第1の積層光学素子と、該液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光子と、該液晶セルと該第2の偏光子との間に配置された第2の積層光学素子とを備える液晶パネルであって、該第1の積層光学素子が、該第1の偏光子に近い側から、第1のネガティブCプレート、ポジティブAプレート、およびポジティブCプレートをこの順に備え、該ポジティブAプレートが、その遅相軸が該第1の偏光子の吸収軸と実質的に直交するように配置されてなり、該第2の積層光学素子が、該第2の偏光子に近い側から、第2のネガティブCプレートおよびネガティブAプレートを備え、該ネガティブAプレートが、その遅相軸が該液晶セルの初期配向方向と実質的に直交するように配置されてなる。

【0007】

10

好ましい実施形態においては、上記液晶セルの  $R_e[590]$  が  $250\text{ nm} \sim 480\text{ nm}$  である。

【0008】

好ましい実施形態においては、上記第1のネガティブCプレートの  $R_{th}[590]$  が  $30\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$  である。

【0009】

好ましい実施形態においては、上記第1のネガティブCプレートが、セルロース系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、およびポリイミド系樹脂から選ばれる少なくとも1種の熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを含む。

【0010】

20

好ましい実施形態においては、上記ポジティブAプレートの  $R_e[590]$  が  $50\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$  である、請求項1から4のいずれか一項に記載の液晶パネル。

【0011】

好ましい実施形態においては、上記ポジティブAプレートが、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む。

【0012】

好ましい実施形態においては、上記ポジティブCプレートの  $R_{th}[590]$  が  $-60\text{ nm}$  以下である。

【0013】

好ましい実施形態においては、上記ポジティブCプレートが、ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層を含む。

30

【0014】

好ましい実施形態においては、上記ネガティブAプレートの  $R_e[590]$  と前記液晶セルの  $R_e[590]$  との差の絶対値が  $0\text{ nm} \sim 50\text{ nm}$  である。

【0015】

好ましい実施形態においては、上記第2のネガティブCプレートの  $R_{th}[590]$  が、前記第1のネガティブCプレートの  $R_{th}[590]$  と実質的に等しい。

【0016】

本発明の別の局面によれば、液晶テレビが提供される。この液晶テレビは、上記液晶パネルを含む。

40

【0017】

本発明の別の局面によれば、液晶表示装置が提供される。この液晶表示装置は、上記液晶パネルを含む。

【発明の効果】

【0018】

本発明の液晶パネルは、偏光子と液晶セルとの間に、特定の光学素子を、特定の位置関係で配置することによって、液晶表示装置の黒表示における斜め方向の光漏れを低減することができ、従来の液晶パネルに比べて、斜め方向のコントラスト比を格段に高くすることができる。また、本発明の液晶パネルは、液晶表示装置の黒表示における斜め方向の光

50

漏れを低減した状態で、さらに、斜め方向の微弱な色づきを低減することができ、斜め方向のカラーシフト量を小さくすることができる。本発明の液晶パネルによれば、大型カラーテレビ用途の要求レベルを、十分に満足する液晶表示装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

《A．液晶パネルの概略》

図1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。図2は、この液晶パネルの概略斜視図である。なお、見やすくするために、図1および図2における各構成部材の縦、横および厚みの比率は、実際とは異なって記載されていることに留意されたい。この液晶パネル100は、電界が存在しない状態でホモジニアス分子配列に配向させたネマチック液晶を含む液晶層を備える液晶セル10と、該液晶セル10の一方の側に配置された第1の偏光子20と、該液晶セル10と該第1の偏光子20との間に配置された第1の積層光学素子30と、該液晶セル10の他方の側に配置された第2の偏光子40と、該液晶セル10と該第2の偏光子40との間に配置された第2の積層光学素子50とを備える液晶パネルであって、該第1の積層光学素子30が、該第1の偏光子20に近い側から、第1のネガティブCプレート31、ポジティブAプレート32、およびポジティブCプレート33をこの順に備え、該ポジティブAプレート32が、その遅相軸が該第1の偏光子20の吸収軸と実質的に直交するように配置されてなり、該第2の積層光学素子50が、該第2の偏光子40に近い側から、第2のネガティブCプレート51およびネガティブAプレート52を備え、該ネガティブAプレート52が、その遅相軸が該液晶セル10の初期配向方向と実質的に直交するように配置されてなる。

【0020】

上記液晶パネル100は、実用的には、上記第1の偏光子20および上記第2の偏光子40の外側には、任意の適切な保護層（図示せず）が配置され得る。また、本発明の液晶パネルは、図示例に限定されず、各構成部材の間には、任意のフィルムが接着層（好ましくは、等方性の光学特性を有するもの）などの任意の構成部材が配置され得る。

【0021】

本発明の液晶パネルは、Oモードであっても、Eモードであってもよい。本明細書において、「Oモードの液晶パネル」とは、液晶セルのバックライト側に配置された偏光子の吸収軸と、液晶セルの初期配向方向とが互いに平行であるものをいい、「Eモードの液晶パネル」とは、液晶セルのバックライト側に配置された偏光子の吸収軸と、液晶セルの初期配向方向とが互いに直交するものをいう。以下、本発明の液晶パネルの構成部材について詳細に説明する。

【0022】

《B．液晶セル》

図1を参照すると、本発明に用いられる液晶セル10は、一对の基板11, 11'と、基板11, 11'の間に挟持された表示媒体としての液晶層12とを有する。一方の基板（アクティブマトリクス基板）11'には、液晶の電気光学特性を制御するスイッチング素子（代表的にはTFT）（図示せず）と、このアクティブ素子にゲート信号を与える走査線（図示せず）およびソース信号を与える信号線（図示せず）と、画素電極および対向電極（いずれも図示せず）とが設けられている。他方の基板（カラーフィルタ基板）11には、カラーフィルタ（図示せず）、およびブラックマトリクス（図示せず）が設けられている。なお、カラーフィルタは、アクティブマトリクス基板12側に設けてもよい。上記基板11, 11'の間隔（セルギャップ）は、スペーサー（図示せず）によって制御されている。上記基板11, 11'の液晶層12と接する側には、例えば、ポリイミドからなる配向膜（図示せず）が設けられている。

【0023】

上記液晶層12は、電界が存在しない状態でホモジニアス分子配列に配向させたネマチック液晶を含む。このような液晶層（結果として、液晶セル）は、代表的には、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率分布を示す（ただし、面内の屈折率を $n_x$ 、 $n_y$ とし、厚み方向の屈折

率を $n_z$ とする)。なお、本明細書において、 $n_y = n_z$ とは、 $n_y$ と $n_z$ とが完全に同一である場合だけでなく、 $n_y$ と $n_z$ とが実質的に同一である場合も包含する。また、「液晶セルの初期配向方向」とは、電界が存在しない状態で、液晶層に含まれるネマチック液晶が配向した結果生じる液晶層の、面内の屈折率の最大となる方向をいう。このような屈折率分布を示す液晶層を用いる駆動モードとしては、例えば、インプレーンスイッチング(IPS)モードや、フリンジフィールドスイッチング(FFS)モード等が挙げられる。

#### 【0024】

上記IPSモードは、電圧制御複屈折(ECB:Electrically Controlled Birefringence)効果を利用し、電界が存在しない状態でホモジニアス分子配列に配向させたネマチック液晶を、例えば、金属で形成された対向電極と画素電極とで発生させた基板に平行な電界(横電界ともいう)で応答させる。より具体的には、例えば、テクノタイムズ社出版「月刊ディスプレイ7月号」p.83~p.88(1997年版)や、日本液晶学会出版「液晶vol.2 No.4」p.303~p.316(1998年版)に記載されているように、ノーマリーブラック方式では、液晶セルの初期配向方向と、一方の側の偏光子の吸収軸とを一致させて、上下の偏光板を直交配置させると、電界のない状態で完全に黒表示になり、電界があるときは、液晶分子が基板に平行を保ちながら回転動作することによって、回転角に応じた透過率を得ることができる。なお、本明細書において、IPSモードは、V字型電極やジグザグ型電極等を採用した、スーパー・インプレーンスイッチング(S-IPS)モードや、アドバンスド・スーパー・インプレーンスイッチング(AS-IPS)モードを包含する。上記のようなIPSモードを採用した市販の液晶表示装置としては、例えば、日立製作所(株)20V型ワイド液晶テレビ 商品名「Wooo」、イーヤマ(株)19型液晶ディスプレイ 商品名「ProLite E481S-1」、(株)ナナオ製 17型TFT液晶ディスプレイ 商品名「FlexScan L565」等が挙げられる。

#### 【0025】

上記FFSモードは、電圧制御複屈折(ECB:Electrically Controlled Birefringence)効果を利用し、電界が存在しない状態でホモジニアス分子配列に配向させたネマチック液晶を、例えば、透明導電体で形成された対向電極と画素電極とで発生させた基板に平行な電界と放物線型電界で応答させる。なお、FFSモードにおける、このような電界をフリンジ電界ともいう。このフリンジ電界は、透明導電体で形成された対向電極と画素電極との間隔を、上下部基板間の間隔より狭く設定することによって発生させることができる。より具体的には、例えば、SID(Society for Information Display)2001 Digest, p.484 - p.487や、特開2002-031812号公報に記載されているように、ノーマリーブラック方式では、液晶セルの初期配向方向と、一方の側の偏光子の吸収軸とを一致させて、上下の偏光板を直交配置させると、電界のない状態で完全に黒表示になり、電界があるときは、液晶分子が基板に平行を保ちながら回転動作することによって、回転角に応じた透過率を得ることができる。なお、本明細書において、FFSモードは、V字型電極やジグザグ型電極等を採用した、アドバンスド・フリンジフィールドスイッチング(A-FFS)モードや、ウルトラ・フリンジフィールドスイッチング(U-FFS)モードを包含する。上記のようなFFSモードを採用した市販の液晶表示装置としては、例えば、Motion Computing社 タブレットPC 商品名「M1400」が挙げられる。

#### 【0026】

上記ホモジニアス分子配列に配向させたネマチック液晶とは、配向処理された基板とネマチック液晶の相互作用の結果として、上記ネマチック液晶分子の配向ベクトルが、基板平面に対し、平行かつ一様に配向した状態のものをいう。なお、本明細書においては、上記配向ベクトルが基板平面に対し、わずかに傾いている場合、すなわち上記ネマチック液晶がプレチルトをもつ場合は、そのプレチルト角は $10^\circ$ 以下であるほうが、コントラス

ト比を高く保ち、良好な表示特性が得られる点で好ましい。

【0027】

上記ネマチック液晶としては、目的に応じて任意の適切なネマチック液晶が採用され得る。例えば、ネマチック液晶は、誘電率異方性が正のものであっても、負のものであっても良い。誘電率異方性が正のネマチック液晶の具体例としては、メルク社製 商品名「ZLI-4535」が挙げられる。誘電率異方性が負のネマチック液晶の具体例としては、メルク社製 商品名「ZLI-2806」が挙げられる。また、上記ネマチック液晶の常光屈折率( $n_o$ )と異常光屈折率( $n_e$ )との差、即ち複屈折率( $\Delta n_{LC}$ )は、前記液晶の応答速度や透過率等によって適宜選択され得るが、通常0.05~0.30であることが好ましい。

10

【0028】

上記液晶セルのセルギャップ(基板間隔)としては、目的に応じて任意の適切なセルギャップが採用され得る。セルギャップは、好ましくは $1\mu m \sim 7\mu m$ である。上記の範囲内であれば、応答時間を短くすることができ、良好な表示特性を得ることができる。

【0029】

上記液晶セルの23における波長 $590nm$ の光で測定した面内の位相差値( $Re[590]$ )は、該液晶セルに用いられるネマチック液晶の複屈折率( $\Delta n_{LC}$ )と、セルギャップ( $nm$ )との積により算出される。好ましくは、上記液晶セルの $Re[590]$ は、 $250nm \sim 480nm$ である。さらに好ましくは $280nm \sim 450nm$ であり、特に好ましくは $310nm \sim 420nm$ であり、最も好ましくは $320nm \sim 400nm$ である。上記の範囲内であれば、高い透過率と、早い応答速度が得られ得る。

20

【0030】

《C. 偏光子》

本明細書において、偏光子とは、自然光や偏光から任意の偏光に変換し得るフィルムをいう。本発明に用いられる偏光子としては、任意の適切な偏光子が採用され得るが、自然光又は偏光を直線偏光に変換するものが好ましく用いられる。好ましくは、上記偏光子は、入射する光を直交する2つの偏光成分に分けたとき、そのうちの一方の偏光成分を通過させる機能を有するものであって、そのうちの他方の偏光成分を吸収、反射、および散乱させる機能のうち、少なくとも1つ以上の機能を有するものが用いられる。

【0031】

上記偏光子の厚みとしては、任意の適切な厚みが採用され得る。偏光子の厚みは、代表的には $5\mu m \sim 80\mu m$ であり、好ましくは $10\mu m \sim 50\mu m$ であり、さらに好ましくは $20\mu m \sim 40\mu m$ である。上記の範囲であれば、光学特性や機械的強度に優れるものを得ることができる。

30

【0032】

《C-1. 偏光子の光学特性》

上記偏光子の23で測定した波長 $440nm$ の透過率(単体透過率ともいう)は、好ましくは41%以上、さらに好ましくは43%以上である。なお、単体透過率の理論的な上限は50%である。また、偏光度は、好ましくは99.8%以上、さらに好ましくは99.9以上である。なお、偏光度の理論的な上限は100%である。上記の範囲であれば、液晶表示装置に用いた際に正面方向のコントラスト比を高くすることができる。

40

【0033】

上記単体透過率および偏光度は、分光光度計[村上色彩技術研究所(株)製 製品名「DOT-3」]を用いて測定することができる。上記偏光度の具体的な測定方法としては、上記偏光子の平行透過率( $H_0$ )および直交透過率( $H_{90}$ )を測定し、式: 偏光度(%) =  $\{(H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90})\}^{1/2} \times 100$ より求めることができる。上記平行透過率( $H_0$ )は、同じ偏光子2枚を互いの吸収軸が平行となるように重ね合わせて作製した平行型積層偏光子の透過率の値である。また、上記直交透過率( $H_{90}$ )は、同じ偏光子2枚を互いの吸収軸が直交するように重ね合わせて作製した直交型積層偏光子の透過率の値である。なお、これらの透過率は、JIS Z 8701:1982の2度視野(C

50

光源)により、視感度補正を行ったY値である。

【0034】

《C-2. 偏光子の配置手段》

図2を参照すると、第1の偏光子20および第2の偏光子40を配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記第1の偏光子20は、液晶セル10に対向する側の表面に接着層(図示せず)を設け、第1のネガティブCプレート31の表面に貼着される。また、好ましくは、上記第2の偏光子40は、液晶セル10に対向する側の表面に接着層(図示せず)を設け、第2のネガティブCプレート51の表面に貼着される。このように偏光子を貼着することによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、該偏光子の吸収軸が所定の位置からずれることを防止したり、該偏光子と該ネガティブCプレートとが擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。また、該偏光子と該ネガティブCプレートとの層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくし、液晶表示装置の正面および斜め方向のコントラスト比を高くすることができる。なお、本明細書において、「接着層」とは、隣り合う光学素子や偏光子の面と面とを接合し、実用上悪影響を生じない程度の接着力と接着時間で、一体化させるものであれば、特に制限はない。接着層の具体例としては、例えば、接着剤層やアンカーコート層が挙げられる。上記接着層は、被着体の表面にアンカーコート層が形成され、その上に接着剤層が形成されたような多層構造であってもよい。

10

【0035】

好ましくは、上記第1の偏光子20は、その吸収軸が、対向する第2の偏光子40の吸収軸と実質的に直交するように配置される。なお、本明細書において、「実質的に直交」とは、第1の偏光子20の吸収軸と第2の偏光子40の吸収軸とのなす角度が、 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 1.0^\circ$ であり、更に好ましくは $90^\circ \pm 0.5^\circ$ である。これらの角度範囲から外れる程度が大きくなるほど、液晶表示装置に用いた際に、正面および斜め方向のコントラスト比が低下する傾向がある。

20

【0036】

上記接着層の厚みは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定できる。好ましくは $0.1\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.5\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $1\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、接合される光学素子や偏光子に浮きや剥れが生じず、実用上悪影響のない接着力と接着時間が得られ得る。

30

【0037】

上記接着層を形成する材料としては、被着体の種類や目的に応じて、適宜、適切な接着剤、アンカーコート剤が選択され得る。接着剤の具体例としては、形状による分類によれば、溶剤形接着剤、エマルジョン形接着剤、感圧性接着剤、再湿性接着剤、重縮合形接着剤、無溶剤形接着剤、フィルム状接着剤、ホットメルト形接着剤などが挙げられる。化学構造による分類によれば、合成樹脂接着剤、ゴム系接着剤、および天然物接着剤が挙げられる。なお、上記接着剤は、加圧接触で感知しうる接着力を常温で示す粘弾性物質(粘着剤ともいう)を包含する。

【0038】

好ましくは、上記接着層を形成する材料は、偏光子として、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムが用いられる場合は、水溶性接着剤である。さらに好ましくは、上記水溶性接着剤は、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とするものである。具体例としては、アセトアセチル基を有する変性ポリビニルアルコールを主成分とする接着剤[日本合成化学(株)製 商品名「ゴーセファイマーZ200」]が挙げられる。この水溶性接着剤は、架橋剤をさらに含有し得る。架橋剤の種類としては、アミン化合物[三菱ガス化学(株)製 商品名「メタシキレンジアミン」]、アルデヒド化合物[日本合成化学(株)製 商品名「グリオキザール」]、メチロール化合物[大日本インキ(株)製 商品名「ウォーターゾール」]、エポキシ化合物、イソシアネート化合物、および多価金属塩等が挙げられる。

40

【0039】

50

## 《C - 3 . 偏光子に用いられる光学フィルム》

上記偏光子に用いられる光学フィルムとしては、特に制限はないが、例えば、ヨウ素または二色性染料を含む、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルム、米国特許 5, 523, 863 号に開示されているような、二色性物質と液晶性化合物とを含む液晶性組成物を一定方向に配向させた O 型偏光子、および米国特許 6, 049, 428 号に開示されているような、リオトロピック液晶化合物を一定方向に配向させた E 型偏光子などが挙げられる。

## 【0040】

好ましくは、上記偏光子は、ヨウ素または二色性染料を含む、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムである。偏光度が高く、液晶表示装置の正面方向のコントラスト比を高くできるからである。上記ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、例えば、特開 2000 - 315144 号公報 [ 実施例 1 ] に記載の方法により製造される。

10

## 【0041】

上記ポリビニルアルコール系樹脂としては、ビニルエステル系モノマーを重合して得られたビニルエステル系重合体をケン化し、ビニルエステル単位をビニルアルコール単位としたものを用いることができる。上記ビニルエステル系モノマーとしては、例えば、ギ酸ビニル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、バレリン酸ビニル、ラウリン酸ビニル、ステアリン酸ビニル、安息香酸ビニル、ピバリン酸ビニル、パーサティック酸ビニル等が挙げられる。これらのなかでも好ましくは、酢酸ビニルである。

20

## 【0042】

上記ポリビニルアルコール系樹脂の平均重合度としては、任意の適切な平均重合度が採用され得る。平均重合度は、好ましくは 1200 ~ 3600 であり、さらに好ましくは 1600 ~ 3200 であり、最も好ましくは 1800 ~ 3000 である。なお、ポリビニルアルコール系樹脂の平均重合度は、JIS K 6726 : 1994 に準じた方法によって測定することができる。

## 【0043】

上記ポリビニルアルコール系樹脂のケン化度は、偏光子の耐久性の点から、好ましくは 90 . 0 ~ 99 . 9 モル % であり、さらに好ましくは 95 . 0 ~ 99 . 9 モル % であり、最も好ましくは 98 . 0 ~ 99 . 9 モル % である。

30

## 【0044】

上記ケン化度とは、ケン化によりビニルアルコール単位に変換され得る単位の中で、実際にビニルアルコール単位にケン化されている単位の割合を示したものである。なお、ポリビニルアルコール系樹脂のケン化度は、JIS K 6726 : 1994 に準じて求めることができる。

## 【0045】

本発明に用いられるポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、好ましくは、可塑剤として多価アルコールを含有し得る。上記多価アルコールとしては、例えば、エチレングリコール、グリセリン、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、トリメチロールプロパン等が挙げられる。これらは、単独で、または 2 種以上を組み合わせ使用され得る。本発明においては、延伸性、透明性、熱安定性等の観点から、エチレングリコールまたはグリセリンが好ましく用いられる。

40

## 【0046】

本発明における多価アルコールの使用量としては、ポリビニルアルコール系樹脂の全固形分 100 に対して、好ましくは 1 ~ 30 (重量比) であり、さらに好ましくは 3 ~ 25 (重量比) であり、最も好ましくは 5 ~ 20 (重量比) である。上記の範囲であれば、染色性や延伸性をより一層向上させることができる。

## 【0047】

上記のポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、界面活性剤をさ

50

らに含有し得る。界面活性剤は、染色性、延伸性等を向上させる目的で使用される。

【0048】

上記界面活性剤の種類としては、任意の適切な種類の界面活性剤が採用され得、具体的には、アニオン界面活性剤、カチオン界面活性剤および非イオン界面活性剤等が挙げられる。本発明においては、非イオン界面活性剤が好ましく用いられる。上記非イオン界面活性剤の具体例としては、ラウリン酸ジエタノールアミド、ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミド、ヤシ油脂肪酸モノアタノールアミド、ラウリン酸モノイソプロパノールアミド、オレイン酸モノイソプロパノールアミド等が挙げられるが、これらに限定されない。本発明においては、ラウリン酸ジエタノールアミドが好ましく用いられる。

【0049】

上記界面活性剤の使用量としては、ポリビニルアルコール系樹脂100に対して、好ましくは0を超え5（重量比）以下であり、さらに好ましくは0を超え3（重量比）以下であり、最も好ましくは0を超え1（重量比）以下である。上記の範囲とすることによって、染色性や延伸性を向上させることができる。

【0050】

上記二色性物質としては、任意の適切な二色性物質が採用され得る。具体的には、ヨウ素または二色性染料等が挙げられる。本明細書においては、「二色性」とは、光軸方向とそれに直交する方向との2方向で光の吸収が異なる光学異方性をいう。

【0051】

上記二色性染料としては、例えば、レッドBR、レッドLR、レッドR、ピンクLB、ルビンBL、ボルドーGS、スカイブルーLG、レモンエロー、ブルーBR、ブルー2R、ネイビーRY、グリーンLG、バイオレットLB、バイオレットB、ブラックH、ブラックB、ブラックGSP、エロー3G、エローR、オレンジLR、オレンジ3R、スカーレットGL、スカーレットKGL、コンゴレッド、ブリリアントバイオレットBK、スプラブルーG、スプラブルーGL、スプラオレンジGL、ダイレクトスカイブルー、ダイレクトファーストオレンジSおよびファーストブラック等が挙げられる。

【0052】

偏光子の製造方法の一例について、図3を参照して説明する。図3は、本発明に用いられる偏光子の代表的な製造工程の概念を示す模式図である。例えば、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルム301は、繰り出し部300から繰り出され、ヨウ素水溶液浴310中に浸漬され、速比の異なるロール311及び312でフィルム長手方向に張力を付与されながら、膨潤および染色工程に供される。次に、ホウ酸とヨウ化カリウムを含む水溶液の浴320中に浸漬され、速比の異なるロール321及び322でフィルムの長手方向に張力を付与されながら、架橋処理に供される。架橋処理されたフィルムは、ロール331および332によって、ヨウ化カリウムを含む水溶液浴330中に浸漬され、水洗処理に供される。水洗処理されたフィルムは、乾燥手段340で乾燥されることにより水分率が調節され、巻き取り部360にて巻き取られる。偏光子350は、これらの工程を経て、上記ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムを元長の5倍～7倍に延伸することで得ることができる。

【0053】

上記偏光子の水分率としては、任意の適切な水分率が採用され得る。好ましくは、水分率は5%～40%であり、さらに好ましくは10%～30%であり、最も好ましくは20%～30%である。

【0054】

《D．第1の積層光学素子》

図2を参照すると、本発明に用いられる第1の積層光学素子30は、液晶セル10と該液晶セル10の一方の側に配置された第1の偏光子20との間に配置される。また、この第1の積層光学素子30は、該第1の偏光子20に近い側から、第1のネガティブCプレート31、ポジティブAプレート32、およびポジティブCプレート33をこの順に備え、該ポジティブAプレート32が、その遅相軸が該第1の偏光子20の吸収軸と実質的に

10

20

30

40

50

直交するように配置される。上記第 1 の積層光学素子は、液晶セル 10 の視認側に配置されていてもよいし、液晶セル 10 のバックライト側に配置されていてもよい。好ましくは、上記第 1 の積層光学素子 30 が液晶セル 10 の視認側に配置される場合は、本発明の液晶パネルは O モードであり、上記第 1 の積層光学素子 30 が液晶セル 10 のバックライト側に配置される場合は、本発明の液晶パネルは E モードである。第 1 の積層光学素子の構成部材については、下記 E 項～G 項にて詳細に説明する。

#### 【0055】

##### 《E・第 1 のネガティブ C プレート》

本明細書において、「ネガティブ C プレート」とは、面内の主屈折率を  $n_x$ （遅相軸方向）、 $n_y$ （進相軸方向）とし、厚み方向の屈折率を  $n_z$  としたとき、屈折率分布が  $n_x = n_y > n_z$  を満足する負の一軸性光学素子をいう。理想的には、上記の屈折率分布が  $n_x = n_y > n_z$  を満足する負の一軸性光学素子は、法線方向に光軸を有する。なお、本明細書において、 $n_x = n_y$  とは、 $n_x$  と  $n_y$  とが完全に同一である場合だけでなく、 $n_x$  と  $n_y$  とが実質的に同一である場合を包含する。ここで、「 $n_x$  と  $n_y$  とが実質的に同一である場合」とは、例えば、23 における波長 590 nm の光で測定した面内の位相差値（ $Re[590]$ ）が、10 nm 以下であるものを包含する。なお、 $Re[590]$  については、後述する。

#### 【0056】

図 1 および図 2 を参照すると、第 1 のネガティブ C プレート 31 は、第 1 の偏光子 20 とポジティブ A プレート 32 との間に配置される。このような実施形態によれば、上記第 1 のネガティブ C プレート 31 が、第 1 の偏光子 20 の、液晶セル側の保護層を兼ねることとなり、本発明の偏光素子が、例えば、高温多湿の環境下で液晶表示装置に使用されても、表示画面の均一性を長時間維持することが可能となる。

#### 【0057】

上記第 1 のネガティブ C プレート 31 は、 $n_x$  と  $n_y$  が完全に同一である場合は、面内に位相差値を生じないため、遅相軸は検出されず、第 1 の偏光子 20 の吸収軸、ポジティブ A プレート 32 の遅相軸とは無関係に配置され得る。 $n_x$  と  $n_y$  とが実質的に同一であっても、 $n_x$  と  $n_y$  とが僅かに異なる場合は、遅相軸が検出される場合がある。この場合、好ましくは、第 1 のネガティブ C プレート 31 は、その遅相軸が第 1 の偏光子 20 の吸収軸と、実質的に平行、または実質的に直交するように配置される。なお、本明細書にお

#### 【0058】

##### 《E-1・第 1 のネガティブ C プレートの光学特性》

本明細書において、 $Re[590]$  とは、23 における波長 590 nm の光で測定した面内の位相差値をいう。 $Re[590]$  は、波長 590 nm における光学素子（又は位相差フィルム）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）を光学素子（又は位相差フィルム）の厚みとしたとき、式： $Re[590] = (n_x - n_y) \times d$  によって求めることができる。なお、遅相軸とは面内の屈折率の最大となる方向をいう。

#### 【0059】

本発明に用いられる第 1 のネガティブ C プレートの  $Re[590]$  は、10 nm 以下であり、好ましくは、さらに好ましくは 5 nm 以下であり、最も好ましくは 3 nm 以下である。なお、ネガティブ C プレートの  $Re[590]$  の理論上の下限値は 0 nm である。

#### 【0060】

10

20

30

40

50

本明細書において、 $R_{th}[590]$ とは、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。 $R_{th}[590]$ は、波長590nmにおける光学素子（又は位相差フィルム）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）を光学素子（又は位相差フィルム）厚みとしたとき、式： $R_{th}[590] = (n_x - n_z) \times d$ によって求めることができる。なお、遅相軸とは、面内の屈折率の最大となる方向をいう。

#### 【0061】

本発明に用いられる第1のネガティブCプレートの $R_{th}[590]$ は、20nm以上であり、好ましくは30nm～200nmであり、さらに好ましくは30nm～120nmであり、特に好ましくは40nm～110nmであり、最も好ましくは50nm～100nmである。上記の範囲とすることにより、各光学素子の持つ機能が相乗効果的に発揮され、液晶表示装置の斜め方向のコントラスト比を高め、斜め方向のカラーシフト量を小さくすることができる。

10

#### 【0062】

$Re[590]$ および $R_{th}[590]$ は、王子計測機器（株）製 商品名「KOBRA 21-ADH」を用いても求めることができる。23における波長590nmの面内の位相差値（ $Re$ ）、遅相軸を傾斜軸として40度傾斜させて測定した位相差値（ $R_{40}$ ）、位相差フィルムの厚み（ $d$ ）及び位相差フィルムの平均屈折率（ $n_0$ ）を用いて、以下の式（i）～（iv）からコンピュータ数値計算により $n_x$ 、 $n_y$ 及び $n_z$ を求め、次いで式（iv）により $R_{th}$ を計算できる。ここで、 $\phi$ 及び $n_{y'}$ はそれぞれ以下の式（v）及び（vi）で示される。

20

$$Re = (n_x - n_y) \times d \quad \dots (i)$$

$$R_{40} = (n_x - n_{y'}) \times d / \cos(\phi) \quad \dots (ii)$$

$$(n_x + n_y + n_z) / 3 = n_0 \quad \dots (iii)$$

$$R_{th} = (n_x - n_z) \times d \quad \dots (iv)$$

$$\phi = \sin^{-1}[\sin(40^\circ) / n_0] \quad \dots (v)$$

$$n_{y'} = n_y \times n_z [n_y^2 \times \sin^2(\phi) + n_z^2 \times \cos^2(\phi)]^{1/2} \quad \dots (vi)$$

#### 【0063】

##### 《E-2. 第1のネガティブCプレートの配置手段》

図2を参照すると、第1のネガティブCプレート31を配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記第1のネガティブCプレート31は、その両側に接着層（図示せず）を設け、第1の偏光子20とポジティブAプレート32に貼着される。このように、各光学素子の隙間を接着層で満たすことによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、各光学素子の光学軸の関係がずれることを防止したり、各光学素子同士が擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。また、各光学素子の層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくし、液晶表示装置の正面および斜め方向のコントラスト比を高くすることができる。

30

#### 【0064】

上記接着層の厚みは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定できる。好ましくは0.1μm～50μmであり、さらに好ましくは0.5μm～40μmであり、最も好ましくは1μm～30μmである。上記の範囲であれば、接合される光学素子や偏光子に浮きや剥れが生じず、実用上悪影響のない接着力と接着時間が得られ得る。

40

#### 【0065】

上記接着層を形成する材料としては、例えば、上記C-2項に例示したものから適宜、適切なものが選択され得る。好ましくは、光学透明性に優れ、適度なぬれ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性に優れるという点で、アクリル系重合体をベースポリマーとする感圧性接着剤（アクリル系粘着剤ともいう）が好ましく用いられる。具体例としては、アクリル系粘着剤を粘着剤層として備える光学用両面テープ〔綜研化学（株）製 商品名「SK-2057」〕が挙げられる。

#### 【0066】

50

### 《E - 3 . 第 1 のネガティブ C プレートの構成》

第 1 のネガティブ C プレートの構成（積層構造）は、上記 E - 1 項に記載の光学特性を満足するものであれば、特に制限はない。具体的には、第 1 のネガティブ C プレートは、位相差フィルム単独であってもよく、2 枚以上の位相差フィルムで構成される積層体であってもよい。好ましくは、上記第 1 のネガティブ C プレートは、単独の位相差フィルムである。偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、且つ、液晶パネルを薄くできるからである。上記第 1 のネガティブ C プレートが積層体である場合には、接着層（例えば、接着剤層やアンカーコート層）を含んでも良い。積層体が 2 枚以上の位相差フィルムを含む場合には、これらの位相差フィルムは、同一であっても異なっているてもよい。なお、位相差フィルムの詳細については、E - 4 項で後述する。

10

#### 【0067】

上記第 1 のネガティブ C プレートに用いられる位相差フィルムの  $R_{th}[590]$  は、用いられる位相差フィルムの枚数によって、適宜選択することができる。例えば、第 1 のネガティブ C プレートが位相差フィルム単独で構成される場合には、位相差フィルムの  $R_{th}[590]$  は、当該第 1 のネガティブ C プレートの  $R_{th}[590]$  と等しくすることが好ましい。従って、当該第 1 のネガティブ C プレートを第 1 の偏光子、およびポジティブ A プレートに積層する際に用いられる接着層の位相差値は、できるだけ小さいことが好ましい。また、例えば、第 1 のネガティブ C プレートが 2 枚以上の位相差フィルムを含む積層体である場合には、それぞれの位相差フィルムの  $R_{th}[590]$  の合計が、当該第 1 のネガティブ C プレートの  $R_{th}[590]$  と等しくなるように設計することが好ましい。具体的には、2 枚の位相差フィルムを積層して、 $R_{th}[590]$  が  $60\text{ nm}$  である第 1 のネガティブ C プレートを作製する場合には、それぞれの位相差フィルムの  $R_{th}[590]$  を  $30\text{ nm}$  とすることができる。あるいは、一方の位相差フィルムの  $R_{th}[590]$  を  $10\text{ nm}$  とし、他方の位相差フィルムの  $R_{th}[590]$  を  $50\text{ nm}$  とすることもできる。2 枚の位相差フィルムを積層する場合は、それぞれの位相差フィルムの遅相軸が互いに直交するように配置することが好ましい。 $R_e[590]$  を小さくすることができるからである。なお、ここでは簡単のため、位相差フィルムが 2 枚以下の場合についてのみ示したが、3 枚以上の位相差フィルムを含む積層体についても本発明が適用可能であることはいうまでもない。

20

#### 【0068】

上記第 1 のネガティブ C プレートの全体厚みは、その構成によっても異なるが、例えば、 $0.1\text{ }\mu\text{ m} \sim 200\text{ }\mu\text{ m}$  であり、さらに好ましくは  $0.5\text{ }\mu\text{ m} \sim 150\text{ }\mu\text{ m}$  であり、最も好ましくは  $1\text{ }\mu\text{ m} \sim 100\text{ }\mu\text{ m}$  である。上記の範囲とすることによって、光学均一性に優れた光学素子を得ることができる。

30

#### 【0069】

### 《E - 4 . 第 1 のネガティブ C プレートに用いられる位相差フィルム》

第 1 のネガティブ C プレートに用いられる位相差フィルムとしては、特に制限はないが、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性などに優れ、歪によって光学的なムラの生じないものが好ましく用いられる。

#### 【0070】

上記位相差フィルムの光弾性係数の絶対値（ $C[590]$ （ $\text{m}^2/\text{N}$ ））は、好ましくは  $1 \times 10^{-12} \sim 200 \times 10^{-12}$  であり、さらに好ましくは  $1 \times 10^{-12} \sim 80 \times 10^{-12}$  であり、最も好ましくは  $1 \times 10^{-12} \sim 30 \times 10^{-12}$  である。光弾性係数の絶対値は、小さいほど、液晶表示装置に用いた際に、偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、表示均一性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

40

#### 【0071】

上記位相差フィルムの 23 における波長  $590\text{ nm}$  の光で測定した透過率は、好ましくは 80% 以上であり、さらに好ましくは 85% 以上であり、最も好ましくは 90% 以上である。上記第 1 のネガティブ C プレートも同様の透過率を有することが好ましい。なお、透過率の理論上の上限は、100% である。

50

## 【 0 0 7 2 】

《 E - 4 - 1 . 第 1 の ネガティブ C プレート に用いられる位相差フィルム ( I ) 》

好ましくは、第 1 の ネガティブ C プレートは、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを含む。上記熱可塑性樹脂は、非晶性ポリマーを主成分とするものが好ましく用いられる。非晶性ポリマーは、透明性に優れるという利点を有する。上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムは、延伸されていても、延伸されていなくてもよい。

## 【 0 0 7 3 】

上記熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン樹脂、シクロオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、セルロース系樹脂、スチレン系樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン系樹脂、アクリロニトリル・スチレン系樹脂、ポリメタクリル酸メチル、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン系樹脂等の汎用プラスチック；ポリアミド系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂等の汎用エンジニアリングプラスチック；ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、ポリアリレート系樹脂、液晶性樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン系樹脂等のスーパーエンジニアリングプラスチック等が挙げられる。上記の熱可塑性樹脂は、単独で、または 2 種以上を組み合わせ用いられる。また、上記の熱可塑性樹脂は、任意の適切なポリマー変性を行ってから用いることもできる。上記ポリマー変性の例としては、重合、架橋、分子末端、立体規則性等の変性が挙げられる。

10

20

## 【 0 0 7 4 】

好ましくは、上記第 1 の ネガティブ C プレートは、セルロース系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、およびポリイミド系樹脂から選ばれる少なくとも 1 種の熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを含む。これらの熱可塑性樹脂は、例えば、ソルベントキャスト法でシート状に成形された場合、溶剤の蒸発過程で、分子が自発的に配向するため、延伸処理などの特別な二次加工を必要とせずに、屈折率分布が  $n_x = n_y > n_z$  の関係を満足する位相差フィルムを得ることができる。上記セルロース系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、例えば、特開 2 0 0 1 - 1 8 8 1 2 8 号公報に記載の方法によって得ることができる。また、ポリアミドイミド系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、またはポリイミド系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、例えば、特開 2 0 0 3 - 2 8 7 7 5 0 号公報に記載の方法によって得ることができる。

30

## 【 0 0 7 5 】

上記第 1 の ネガティブ C プレートに用いられる熱可塑性樹脂は、テトラヒドロフラン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ ( G P C ) 法で測定した重量平均分子量 ( M w ) が好ましくは 2 5 , 0 0 0 ~ 6 0 0 , 0 0 0 、更に好ましくは、 3 0 , 0 0 0 ~ 4 0 0 , 0 0 0 、特に好ましくは 4 0 , 0 0 0 ~ 2 0 0 , 0 0 0 の範囲のものである。重量平均分子量が上記の範囲であれば、機械的強度に優れ、溶解性、成形性、流延の操作性が良いものができる。

## 【 0 0 7 6 】

上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを得る方法としては、任意の適切な成形加工法が用いられ得る。例えば、圧縮成形法、トランスファー成形法、射出成形法、押出成形法、ブロー成形法、粉末成形法、FRP 成形法、およびソルベントキャスト法等から適宜、適切なものが選択され得る。これらの製法の中でも、ソルベントキャスト法が好ましい。平滑性、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができるからである。上記ソルベントキャスト法は、具体的には、主成分となる熱可塑性樹脂、添加剤等を含む樹脂組成物を溶剤に溶解した濃厚溶液 ( ドープ ) を脱泡し、エンドレスステンレスベルトまたは回転ドラムの表面に、シート状に均一に流延し、溶剤を蒸発させてフィルムを成形する方法である。

40

## 【 0 0 7 7 】

50

上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの成形時に採用される条件は、樹脂の組成や種類、成形加工法等によって、適宜選択され得る。ソルベントキャスト法が用いられる場合、用いられる溶剤の種類としては、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、トルエン、酢酸エチル、ジクロロメタン、テトラヒドロフラン等が挙げられる。上記の溶剤を乾燥させる方法は、空気循環式乾燥オープン等を用いて、低温から高温に徐々に昇温しながら行うことが好ましい。また、上記の溶剤を乾燥させる温度範囲は、好ましくは50 ~ 250 であり、さらに好ましくは80 ~ 150 である。上記の条件を選択することによって、Re[590]が小さく、平滑性、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。なお、Rth[590]は、樹脂の組成や種類、乾燥条件、成形後のフィルムの厚みなどによって、適宜、調整することができる。 10

#### 【0078】

上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムには、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、可塑剤、熱安定剤、光安定剤、滑剤、抗酸化剤、紫外線吸収剤、難燃剤、着色剤、帯電防止剤、相溶化剤、架橋剤、および増粘剤等が挙げられる。使用される添加剤の種類および量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、上記添加剤の使用量は、熱可塑性樹脂100に対して、好ましくは0を超え20（重量比）以下であり、さらに好ましくは0を超え10（重量比）以下であり、最も好ましくは0を超え5（重量比）以下である。

#### 【0079】

上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの厚みは、設計しようとする位相差値や積層枚数などに応じて、適宜選択され得る。好ましくは1  $\mu\text{m}$  ~ 120  $\mu\text{m}$  であり、さらに好ましくは3  $\mu\text{m}$  ~ 100  $\mu\text{m}$  である。上記の範囲であれば、機械的強度や光学均一性に優れ、上記E - 1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。 20

#### 【0080】

上記第1のネガティブCプレートは、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含んでいてもよい。本明細書において、「延伸フィルム」とは適当な温度で未延伸のフィルムに張力を加え、または予め延伸されたフィルムにさらに張力を加え、特定の方向に分子の配向を高めたプラスチックフィルムをいう。熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する方法としては、任意の適切な延伸方法が採用され得る。具体例としては、縦一軸延伸法、横一軸延伸法、縦横同時二軸延伸法、縦横逐次二軸延伸法等が挙げられる。延伸手段としては、ロール延伸機、テンター延伸機、および二軸延伸機等の任意の適切な延伸機が用いられ得る。 30

#### 【0081】

上記加熱延伸を行う場合には、温度を連続的に変化させてもよく、段階的に変化させてもよい。また、延伸工程を2回以上に分割してもよく、延伸と収縮（緩和）を組み合わせてもよい。延伸方向は、フィルム長手方向（MD方向）であってもよく、幅方向（TD方向）であってもよいが、面内の位相差値（Re[590]）を小さくするために、MD方向に延伸した場合は、TD方向にも延伸するといったように、逆向きの2方向に延伸することが好ましい。第1のネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムのRe[590]およびRth[590]は、延伸前の位相差値および厚み、延伸倍率、延伸温度等によって、適宜、調整される。上記の延伸条件であれば、上記E - 1項に記載の光学特性を満足し得るのみならず、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。 40

#### 【0082】

上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する際の、延伸温度（温度制御手段内の温度）は、目的とする位相差値、用いる高分子フィルムの種類や厚み等に応じて適宜選択され得る。好ましくは、上記高分子フィルムのガラス転移点（Tg）に対し、Tg + 1 ~ Tg + 30 の範囲で行う。位相差値が均一になり易く、かつ、フィルムが結晶化（白濁）しにくいからである。より具体的には、上記延伸温度は、好ましくは100 50

～ 300 であり、さらに好ましくは 120 ～ 250 である。ガラス転移温度 ( $T_g$ ) は、JIS K 7121:1987 に準じた DSC 法により求めることができる。

【0083】

また、上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する際の、延伸倍率は、目的とする位相差値、用いる高分子フィルムの種類や厚み等に応じて適宜選択され得る。上記延伸倍率は、通常、元長に対し、1 倍を超え 3 倍以下であり、好ましくは 1.1 倍～2 倍であり、さらに好ましくは 1.2 倍～1.8 倍である。また、延伸時の送り速度は、特に制限はないが、延伸装置の機械精度、安定性等から好ましくは 1 m/分～20 m/分である。第 1 のネガティブ C プレートに用いられる位相差フィルムの  $Re[590]$  および  $Rth[590]$  は、延伸前の位相差値および厚み、延伸倍率、延伸温度等によって、適宜、調整される。上記の延伸条件であれば、上記 E-1 項に記載の光学特性を満足し得るのみならず、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。

10

【0084】

上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムの厚みは、設計しようとする位相差値や積層枚数などに応じて、適宜選択され得る。好ましくは  $5\mu m \sim 120\mu m$  であり、さらに好ましくは  $10\mu m \sim 100\mu m$  である。上記の範囲であれば、機械的強度や光学均一性に優れ、上記 E-1 項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。

【0085】

上記第 1 のネガティブ C プレートに用いられる位相差フィルムとしては、上述したものの他にも、市販の高分子フィルムをそのまま用いることもできる。また、市販の高分子フィルムに延伸処理および/または緩和処理などの 2 次加工を施してから用いても良い。市販の高分子フィルムとしては、富士写真フィルム(株)製 商品名「フジタックシリーズ(UZ、TD等)」、JSR(株)製 商品名「アトニシリーズ(G、F等)」、日本ゼオン(株)製 商品名「ゼオネックス480」、日本ゼオン(株)製 商品名「ゼオノア」等が挙げられる。

20

【0086】

《E-4-2. 第 1 のネガティブ C プレートに用いられる位相差フィルム(II)》

上記第 1 のネガティブ C プレートは、液晶性組成物を用いた位相差フィルムを含んでもよい。液晶性組成物が用いられる場合、好ましくは、上記第 1 のネガティブ C プレートは、位相差フィルムとして、プレーナ分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層、またはカラムナー分子配列に配向させたディスコチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層を含む。

30

【0087】

本明細書において、「プレーナ分子配列」とは、液晶のヘリカル軸が両方の基板面に対し垂直になるようにカラミチック液晶化合物(棒状液晶分子)が配列している状態をいう。「カラムナー分子配列」とは、ディスコチック液晶化合物が、柱状につみ重なるように配列している状態をいう。また、「固化層」とは、軟化、熔融または溶液状態の液晶性組成物が冷却されて、固まった状態のものをいう。「硬化層」とは、上記液晶性組成物の一部または全部が、熱、触媒、光および/または放射線により架橋されて、不溶不融または難溶難融の安定した状態となったものをいう。なお、上記硬化層は、液晶性組成物の固化層を経由して、硬化層となったものも包含する。

40

【0088】

本明細書において、「液晶性組成物」とは、液晶相を呈し液晶性を示すものをいう。上記液晶相としては、ネマチック液晶相、スメクチック液晶相、コレステリック液晶相、カラムナー液晶相などが挙げられる。本発明に用いられる液晶性組成物は、目的に応じて、適宜、適切な液晶相を呈する液晶性組成物が採用される。

【0089】

本明細書において、「液晶化合物」とは、分子構造中にメソゲン基(中心コア)を有し、加熱、冷却などの温度変化によるか、またはある量の溶媒の作用により、液晶相を形成

50

する分子をいう。また、「メソゲン基」とは、液晶相を形成するために必要な構造部分をいい、通常、環状単位を含む。

【0090】

本明細書において、「カラミチック液晶化合物」とは、分子構造中に、棒状のメソゲン基を有し、該メソゲン基の片側または両側に側差が、エーテル結合やエステル結合で結合しているものをいう。上記棒状のメソゲン基としては、例えば、ビフェニル基、フェニルベンゾエート基、フェニルシクロヘキサン基、アゾキシベンゼン基、アゾメチン基、アゾベンゼン基、フェニルピリミジン基、ジフェニルアセチレン基、ジフェニルベンゾエート基、ビシクロヘキサン基、シクロヘキシルベンゼン基、ターフェニル基等が挙げられる。なお、これらのメソゲン基の末端は、例えば、シアノ基、アルキル基、アルコキシ基、ハロゲン基等の置換基を有していてもよい。なかでも、上記カラミチック液晶化合物は、メソゲン基として、ビフェニル基、フェニルベンゾエート基を有するものが好ましく用いられる。

10

【0091】

本明細書において、「ディスコチック液晶化合物」とは、分子構造中に、円板状のメソゲン基を有し、該メソゲン基に2～8本の側差が、エーテル結合やエステル結合で放射状に結合しているものをいう。上記円板状のメソゲン基としては、例えば、液晶辞典（培風館出版）のP. 22、図1に記載されている構造のものが挙げられる。具体的には、ベンゼン、トリフェニレン、トゥルキセン、ピラン、ルフィガロール、ポルフィリン、金属錯体等が挙げられる。

20

【0092】

上記液晶化合物は、温度変化によって液晶相が発現する温度転移形（サーモトロピック）液晶や、溶液状態で溶質の濃度によって液晶相が発現する濃度転移形（リオトロピック）液晶のいずれであってもよい。なお、上記温度転移形液晶は、結晶相（またはガラス状態）から液晶相への相転移が、可逆的な互変（エナンチオトロピック）相転移液晶や、降温過程にのみ液晶相が現れる単変（モノトロピック）相転移液晶を包含する。好ましくは、第1のネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムには、温度転移形（サーモトロピック）液晶が用いられる。フィルムを成形する際の生産性、作業性、品質などに優れるからである。

【0093】

上記液晶化合物は、メソゲン基を主鎖および/または側鎖に有する高分子物質（高分子液晶ともいう）であってもよいし、分子構造の一部分にメソゲン基を有する低分子物質（低分子液晶ともいう）であってもよい。高分子液晶は、液晶状態から冷却しただけで、分子の配向状態が固定化できるため、フィルムを成形する際の生産性が高いことや、成形されたフィルムの耐熱性、機械的強度、耐薬品性に優れるという特徴を有する。低分子液晶は、配向性に優れるため、透明性の高いフィルムが得られやすいという特徴を有する。

30

【0094】

好ましくは、上記液晶化合物は、分子構造の一部分に、少なくとも1つの重合性官能基を有する。このような液晶化合物を用いれば、重合反応により、重合性官能基を架橋させることによって、位相差フィルムの機械的強度が増し、耐久性、寸法安定性に優れた位相差フィルムが得られ得る。上記重合性官能基としては、任意の適切な官能基が選択され得るが、アクリロイル基、メタクリロイル基、エポキシ基、ビニルエーテル基などが好ましく用いられる。

40

【0095】

上記液晶性組成物は、液晶化合物を含み、液晶性を示すものであれば特に制限はない。上記液晶性組成物中の液晶化合物の含有量は、液晶性組成物の全固形分100に対して、好ましくは40（重量比）以上100（重量比）未満であり、さらに好ましくは50（重量比）以上100（重量比）未満であり、最も好ましくは70（重量比）以上100（重量比）未満である。

【0096】

50

上記液晶性組成物には、本発明の目的を損なわない範囲で、レベリング剤、重合開始剤、配向助剤、配向剤、カイラル剤、熱安定剤、滑剤、潤滑剤、可塑剤、帯電防止剤などの各種添加剤を含んでいてもよい。また、本発明の目的を損なわない範囲で、任意の熱可塑性樹脂を含んでいてもよい。上記添加剤の使用量としては、液晶性組成物 100 に対して、好ましくは 0 を超え 30 (重量比) 以下であり、さらに好ましくは 0 を超え 20 (重量比) 以下であり、最も好ましくは 0 を超え 15 (重量比) 以下である。上記の範囲とすることによって、均一性の高い位相差フィルムを得ることができる。

#### 【0097】

上記プレーナ分子配列に配向させた液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層は、例えば、特開 2003-287623 号公報に記載の方法によって得ることができる。また、上記カラムナー分子配列に配向させたディスコチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層は、例えば、特開平 9-117983 号公報に記載の方法によって得ることができる。

10

#### 【0098】

上記プレーナ分子配列に配向させた液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層、または、上記カラムナー分子配列に配向させたディスコチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層の厚みは、好ましくは  $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$  であり、さらに好ましくは  $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$  である。上記の範囲であれば、薄型で、光学均一性に優れ、上記 E-1 項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。

#### 【0099】

20

#### 《F. ポジティブ A プレート》

本明細書において、「ポジティブ A プレート」とは、面内の主屈折率を  $n_x$  (遅相軸方向)、 $n_y$  (進相軸方向) とし、厚み方向の屈折率を  $n_z$  としたとき、屈折率分布が  $n_x > n_y = n_z$  を満足する正の一軸性光学素子をいう。理想的には、上記の屈折率分布が  $n_x > n_y = n_z$  を満足する正の一軸性光学素子は、面内の一方向に光軸を有する。なお、本明細書において、 $n_y = n_z$  とは、 $n_y$  と  $n_z$  が完全に同一である場合だけでなく、 $n_y$  と  $n_z$  とが実質的に同一である場合も包含する。ここで、「 $n_y$  と  $n_z$  とが実質的に同一である場合」とは、例えば、面内の位相差値 ( $Re[590]$ ) と、厚み方向の位相差値 ( $Rth[590]$ ) との差の絶対値:  $|Rth[590] - Re[590]|$  が  $10\text{nm}$  以下であるものを包含する。

30

#### 【0100】

上記図 1 および図 2 を参照すると、ポジティブ A プレート 32 は、第 1 のネガティブ C プレート 31 とポジティブ C プレート 33 との間に、その遅相軸が該第 1 の偏光子 20 の吸収軸と実質的に直交するように配置される。本明細書において、「実質的に直交」とは、ポジティブ A プレート 32 の遅相軸と、第 1 の偏光子 20 の吸収軸とのなす角度が、 $90^\circ \pm 2.0^\circ$  である場合を包含し、好ましくは  $90^\circ \pm 1.0^\circ$  であり、さらに好ましくは  $90^\circ \pm 0.5^\circ$  である。これらの角度範囲から外れる程度が大きくなるほど、液晶表示装置に用いた際に、正面および斜め方向のコントラスト比が低下する傾向がある。

#### 【0101】

#### 《F-1. ポジティブ A プレートの光学特性》

40

本発明に用いられるポジティブ A プレートの  $Re[590]$  は、 $20\text{nm}$  以上であり、好ましくは  $50\text{nm} \sim 200\text{nm}$  であり、さらに好ましくは  $60\text{nm} \sim 180\text{nm}$  であり、特に好ましくは  $70\text{nm} \sim 170\text{nm}$  であり、最も好ましくは  $80\text{nm} \sim 160\text{nm}$  である。上記  $Re[590]$  は、上記の範囲とすることにより、各光学素子の持つ機能が相乗効果的に発揮され、液晶表示装置の斜め方向のコントラスト比を高め、斜め方向のカラーシフト量を小さくすることができる。

#### 【0102】

本発明に用いられるポジティブ A プレートの  $Re[590]$  と  $Rth[590]$  との差の絶対値:  $|Rth[590] - Re[590]|$  は  $10\text{nm}$  以下であり、好ましくは  $5\text{nm}$  以下であり、さらに好ましくは  $2\text{nm}$  以下である。なお、ポジティブ A プレートの |

50

$R_{th}[590] - R_{e}[590]$  の理論上の下限値は  $0\text{ nm}$  である。

【0103】

一般的に、位相差フィルムの位相差値は、波長に依存して変化する場合がある。これを位相差フィルムの波長分散特性という。本明細書において、波長分散特性は、23 における波長  $480\text{ nm}$  および  $590\text{ nm}$  の光で測定した面内の位相差値の比： $R_{e}[480] / R_{e}[590]$  によって求めることができる。

【0104】

上記ポジティブAプレートの  $R_{e}[480] / R_{e}[590]$  は、好ましくは  $0.8$  を超え  $1.2$  未満であり、さらに好ましくは  $0.8$  を超え  $1.0$  未満であり、特に好ましくは  $0.8$  を超え  $0.9$  未満である。上記  $R_{e}[480] / R_{e}[590]$  が  $1$  未満である場合、位相差値が短波長ほど小さい特性を示し、これを「逆波長分散特性」を示すともいう。逆波長分散特性を示す位相差フィルムは、可視光の広い領域で位相差値が一定になるため、液晶表示装置に用いた場合に、特定波長の光漏れが生じ難く、液晶表示装置の黒表示における斜め方向のカラーシフトをより一層小さくすることができる。

10

【0105】

《F-2. ポジティブAプレートの配置手段》

図2を参照すると、ポジティブAプレート32を第1のネガティブCプレート31とポジティブCプレート33との間に配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記ポジティブAプレート32は、その両側に接着層（図示せず）を設け、第1のネガティブCプレート31と、ポジティブCプレート33に貼着させる。このように、各光学素子の隙間を接着層で満たすことによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、各光学素子の光学軸の関係がずれることを防止したり、各光学素子同士が擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。また、各光学素子の層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくし、液晶表示装置の正面および斜め方向のコントラスト比を高くすることができる。

20

【0106】

上記接着層の厚み、および上記接着層を形成する材料としては、上記C-2項に例示したものや、上記E-2項に例示したものと同様の範囲、同様の材料から、適宜、選択され得る。

【0107】

《F-3. ポジティブAプレートの構成》

ポジティブAプレートの構成（積層構造）は、上記F-1項に記載の光学的特性を満足するものであれば、特に制限はない。上記ポジティブAプレートは、位相差フィルム単独であってもよく、2枚以上の位相差フィルムの積層体であってもよい。好ましくは、ポジティブAプレートは、単独の位相差フィルムである。偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、且つ、液晶パネルを薄くすることができるからである。ポジティブAプレートが積層体である場合には、2枚以上の位相差フィルムを貼着するための接着層を含んでも良い。積層体が2枚以上の位相差フィルムを含む場合には、これらの位相差フィルムは、同一であっても異なっても良い。なお、位相差フィルムの詳細については、F-4項で後述する。

40

【0108】

ポジティブAプレートに用いられる位相差フィルムの  $R_{e}[590]$  は、用いられる位相差フィルムの枚数によって、適宜選択することができる。例えば、ポジティブAプレートが位相差フィルム単独で構成される場合には、位相差フィルムの  $R_{e}[590]$  は、ポジティブAプレートの  $R_{e}[590]$  と等しくすることが好ましい。従って、第1のネガティブCプレートやポジティブCプレートに積層する際に用いられる接着層の位相差値は、できる限り小さいことが好ましい。また、例えば、ポジティブAプレートが2枚以上の位相差フィルムを含む積層体である場合には、それぞれの位相差フィルムの  $R_{e}[590]$  の合計が、ポジティブAプレートの  $R_{e}[590]$  と等しくなるように設計することが好ましい。具体的には、 $R_{e}[590]$  が  $100\text{ nm}$  であるポジティブAプレートは、R

50

e [ 5 9 0 ] が 5 0 n m である位相差フィルムを、それぞれの遅相軸が互いに平行となるように積層して得ることができる。なお、簡単のため、位相差フィルムが 2 枚以下の場合についてのみ例示したが、3 枚以上の位相差フィルムを含む積層体についても、本発明が適用可能であることはいうまでもない。

#### 【 0 1 0 9 】

上記ポジティブ A プレートの全体厚みは、その構成によっても異なるが、例えば、0 . 1  $\mu$  m ~ 2 0 0  $\mu$  m であり、さらに好ましくは 0 . 5  $\mu$  m ~ 1 5 0  $\mu$  m であり、最も好ましくは 1  $\mu$  m ~ 1 0 0  $\mu$  m である。上記の範囲とすることによって、光学均一性に優れた光学素子を得ることができる。

#### 【 0 1 1 0 】

#### 《 F - 4 . ポジティブ A プレートに用いられる位相差フィルム 》

ポジティブ A プレートに用いられる位相差フィルムとしては、特に制限はないが、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性などに優れ、歪によって光学的なムラの生じないものが好ましく用いられる。

#### 【 0 1 1 1 】

上記位相差フィルムの光弾性係数の絶対値 ( C [ 5 9 0 ] ( m<sup>2</sup> / N ) ) は、好ましくは  $1 \times 10^{-12} \sim 200 \times 10^{-12}$  であり、さらに好ましくは  $1 \times 10^{-12} \sim 50 \times 10^{-12}$  であり、最も好ましくは  $1 \times 10^{-12} \sim 10 \times 10^{-12}$  である。光弾性係数の絶対値は、小さいほど、液晶表示装置に用いた際に、偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、表示均一性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

#### 【 0 1 1 2 】

上記位相差フィルムの 2 3 における波長 5 9 0 n m の光で測定した透過率は、好ましくは 8 0 % 以上であり、さらに好ましくは 8 5 % 以上であり、最も好ましくは 9 0 % 以上である。上記ネガティブ C プレートも同様の透過率を有することが好ましい。なお、透過率の理論上の上限は、1 0 0 % である。

#### 【 0 1 1 3 】

#### 《 F - 4 - 1 . ポジティブ A プレートに用いられる位相差フィルム ( I ) 》

好ましくは、ポジティブ A プレートは、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む。一般に、「固有複屈折値」とは、結合鎖 ( 主鎖 ) が伸びきって理想状態まで配向した時の複屈折率の値 ( すなわち、理想配向条件下での複屈折率の値である ) 。本明細書において、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とは、該熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを一方向に延伸した場合に、フィルム面内の屈折率が大きくなる方向 ( 遅相軸方向 ) が、延伸方向と実質的に平行となるものをいう。

#### 【 0 1 1 4 】

正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン樹脂、シクロオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、セルロース系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂等の汎用プラスチック；ポリアミド系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂等の汎用エンジニアリングプラスチック；ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、ポリアリレート系樹脂、液晶性樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン系樹脂等のスーパーエンジニアリングプラスチック等が挙げられる。上記の熱可塑性樹脂は、単独で、または 2 種以上を組み合わせ用いられる。また、上記の熱可塑性樹脂は、任意の適切なポリマー変性を行ってから用いることもできる。上記ポリマー変性の例としては、共重合、架橋、分子末端、立体規則性等の変性が挙げられる。

#### 【 0 1 1 5 】

好ましくは、上記ポジティブ A プレートは、シクロオレフィン系樹脂を含有する高分子フィルムの延伸フィルムを含む。さらに好ましくは、上記ポジティブ A プレートは、シク

10

20

30

40

50

ロオレフィン系樹脂とスチレン系樹脂とを混合した樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む。最も好ましくは、上記ポジティブAプレートは、ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂とスチレン系樹脂とを混合した樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む。このような延伸フィルムは、光弾性係数が小さく、極めて良好な波長分散特性を示し、且つ、耐久性や機械的強度、透明性に優れる。

#### 【0116】

上記シクロオレフィン系樹脂としては、適宜、適切なものが選択され得る。具体的には、例えば、ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂、ノルボルネン系モノマーの付加重合体、ノルボルネン系モノマーと $\alpha$ -オレフィンとの付加重合体等が挙げられる。これらのなかで好ましくは、ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂である。延伸による位相差値の発現性に優れるからである。なお、本明細書において、「ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂」は、1種類のノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂に限定されず、2種類以上のノルボルネン系モノマーを用いた開環共重合体を水素添加したものや、ノルボルネン系モノマーとシクロヘキセンとの開環共重合体を水素添加したものを包含する。

10

#### 【0117】

上記ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂は、ノルボルネン系モノマーをメタセシス反応させて、開環重合体を得、さらに、当該開環重合体を水素添加して得ることができる。例えば、(株)エヌ・ティー・エス出版「オプティカルポリマー材料の開発・応用技術」p. 103 ~ p. 111 (2003年版)に記載の方法や、特開2005-008698号公報の合成例1に記載の方法により得ることができる。

20

#### 【0118】

上記ノルボルネン系モノマーとしては、特に制限はないが、例えば、ノルボルネン；5-メチル-2-ノルボルネン、5-エチル-2-ノルボルネン、5-ジメチル-2-ノルボルネン等のノルボルネンアルキル誘導体；5-エチリデン-2-ノルボルネン等のノルボルネンアルキリデン誘導体；ジシクロペンタジエン；2,3-ジヒドロジシクロペンタジエン等のジシクロペンタジエン誘導体；1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8a-オクタヒドロナフタレン、6-メチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8a-オクタヒドロナフタレン等のオクタヒドロナフタレン誘導体などが挙げられる。

30

#### 【0119】

上記ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂の水素添加率は、耐熱劣化性、耐光劣化性の観点から、通常90%以上のものが用いられる。好ましくは95%以上である。さらに好ましくは99%以上である。

#### 【0120】

上記シクロオレフィン系樹脂は、テトラヒドロフラン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)法で測定した重量平均分子量(Mw)が好ましくは20,000~300,000、さらに好ましくは30,000~200,000の範囲のものである。重量平均分子量が上記の範囲であれば、機械的強度に優れ、溶解性、成形性、押出の操作性の良いものを得ることができる。

40

#### 【0121】

上記スチレン系樹脂は、該位相差フィルムの波長分散特性や光弾性係数を調整する目的で使用される。なお、本明細書において、「スチレン系樹脂」とは、スチレン系モノマーを重合させることによって得られる重合体をいう。上記スチレン系モノマーとしては、スチレン、および $\alpha$ -メチルスチレン、o-メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-クロロスチレン、p-ニトロスチレン、p-アミノスチレン、p-カルボキシスチレン、p-フェニルスチレン、2,5-ジクロロスチレンなどが挙げられる。

50

## 【0122】

上記スチレン系樹脂は、上記スチレン系モノマーと2種類以上の他のモノマーとを反応させて得られる共重合体であってもよい。その具体例としては、スチレン・マレイミド共重合体、スチレン・無水マレイン酸共重合体、スチレン・メチルメタクリレート共重合体などが挙げられる。上記スチレン系樹脂が、上記スチレン系モノマーと2種類以上の他のモノマーとを反応させて得られる共重合体である場合、スチレン系モノマーの含有率は、好ましくは50（モル％）以上100（モル％）未満であり、さらに好ましくは60（モル％）以上100（モル％）未満であり、最も好ましくは70（モル％）以上100（モル％）未満である。上記の範囲であれば、光弾性係数が小さく、波長分散特性に優れる位相差フィルムを得ることができる。

10

## 【0123】

上記スチレン系樹脂は、テトラヒドロフラン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ（GPC）法で測定した重量平均分子量（Mw）が好ましくは1,000～400,000、さらに好ましくは2,000～300,000の範囲のものである。重量平均分子量が上記の範囲であれば、溶解性、成形性が良いものが得られ得る。

## 【0124】

上記スチレン系樹脂の使用量としては、好ましくは、該位相差フィルムの固形分100に対して、10（重量比）～50（重量比）であり、さらに好ましくは20（重量比）～40（重量比）である。上記の範囲とすることによって、位相差フィルムは、光弾性係数が小さく、良好な波長分散特性を示し、且つ、耐久性や機械的強度、透明性に優れる。

20

## 【0125】

上記ポジティブAプレートに用いられる正の固有複屈折値を有する熱可塑性を主成分とする高分子フィルムを得る方法としては、上記E-4-1項に記載した成形加工法と、同様の方法が採用され得る。これらの製法の中でも、上記高分子フィルムを得る方法としては、押出成形法が好ましい。平滑性、光学均一性に優れた高分子フィルムを得ることができるからである。上記押出成形法は、具体的には、主成分となる正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂、添加剤等を含む樹脂組成物を加熱溶解し、これを、Tダイ等を用いて、キャストイングロールの表面にシート状に押出して、冷却させてフィルムを成形する方法である。2種類以上の樹脂をブレンドして用いる場合、樹脂の混合方法については、特に制限はないが、例えば、押出成形法が用いられる場合は、樹脂を所定の割合で混合し溶解させることで均一に混合することができる。

30

## 【0126】

上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの成形時に採用される条件は、樹脂の組成や種類、成形加工法等によって、適宜選択され得る。押出成形法が用いられる場合、例えば、240～300で加熱溶解した樹脂を、シート状に吐出し、これを引き取りロール（冷却ドラム）等を用いて、高温から低温に徐々に冷却する方法が好ましく用いられる。上記の条件を選択することによって、Re[590]およびRth[590]がいずれも小さく、平滑性、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。

## 【0127】

上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムには、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、可塑剤、熱安定剤、光安定剤、滑剤、抗酸化剤、紫外線吸収剤、難燃剤、着色剤、帯電防止剤、相溶化剤、架橋剤、および増粘剤等が挙げられる。使用される添加剤の種類および量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、上記添加剤の使用量は、熱可塑性樹脂100に対して、好ましくは0を超え10（重量比）以下であり、さらに好ましくは0を超え5（重量比）以下であり、最も好ましくは0を超え3（重量比）以下である。

40

## 【0128】

上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する方法としては、任意の適切な延伸方法が採用され得る。具体例としては、縦一軸延伸法、

50

横一軸延伸法、縦横同時二軸延伸法、縦横逐次二軸延伸法等が挙げられる。延伸手段としては、ロール延伸機、テンター延伸機、および二軸延伸機等の任意の適切な延伸機が用いられ得る。上記加熱延伸を行う場合には、温度を連続的に変化させてもよく、段階的に変化させてもよい。また、延伸工程を2回以上に分割してもよく、延伸と収縮（緩和）を組み合わせてもよい。延伸方向は、フィルム長手方向（MD方向）であってもよく、幅方向（TD方向）であってもよい。また、例えば、特開20003-262721号公報の図1に記載の延伸法を用いて、斜め方向に延伸（斜め延伸）してもよい。正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムの $R_e[590]$ および $R_{th}[590]$ は、延伸前の位相差値および厚み、延伸倍率、延伸温度等によって、適宜、調整される。

10

#### 【0129】

好ましくは、延伸される前の高分子フィルムは、面内および厚み方向の位相差値が、できるかぎり等しいものが用いられる。具体的には、 $R_e[590]$ と $R_{th}[590]$ との差の絶対値： $|R_{th}[590] - R_e[590]|$ が、5nm以下であるものが好ましく用いられる。さらに好ましくは $R_e[590]$ と $R_{th}[590]$ とが等しく小さいものが用いられる。具体的には、好ましくは、当該高分子フィルムの $R_e[590]$ および $R_{th}[590]$ は、それぞれ10nm以下であり、さらに好ましくは5nm以下であり、最も好ましくは2nm以下である。延伸される前の、当該高分子フィルムの $R_e[590]$ および $R_{th}[590]$ は、フィルム成形時に調整されることが、経済性や作業性の点から好ましいが、成形された時点で、当該高分子フィルムの $R_e[590]$ および $R_{th}[590]$ が大きく異なる場合は、当該高分子フィルムに延伸処理、収縮（緩和）処理、熱（緩和）処理などの2次加工を施して、調整することができる。

20

#### 【0130】

上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する際の、延伸温度（延伸オープン内の温度）は、当該高分子フィルムのガラス転移温度（ $T_g$ ）以上であることが、位相差値が幅方向で均一になり易く、また、フィルムが結晶化（白濁）しにくいなどの点より好ましい。上記延伸温度として好ましくは、 $T_g + 1 \sim T_g + 30$ である。代表的には、 $110 \sim 200$ であり、さらに好ましくは $120 \sim 170$ である。なお、ガラス転移温度は、JIS K 7121：1987に準じたDSC法により求めることができる。

30

#### 【0131】

上記延伸温度を一定に保持する具体的な方法については、特に制限はないが、熱風又は冷風が循環する空気循環式恒温オープン、マイクロ波もしくは遠赤外線などを利用したヒーター、温度調節用に加熱されたロール、ヒートパイプロール又は金属ベルトなどの加熱方法や温度制御方法から、適宜、適切なものが選択される。

#### 【0132】

上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する際の、延伸倍率は、当該高分子フィルムの組成、揮発性成分等の種類、揮発性成分等の残留量、設計する位相差値などに応じて、適宜、適切な値が選択される。具体的には、上記延伸倍率は、通常、元長に対し、1倍を超え3倍以下であり、好ましくは1.1倍～2倍であり、さらに好ましくは1.2倍～1.8倍である。また、延伸時の送り速度は、特に制限はないが、延伸装置の機械精度、安定性等から好ましくは1m/分～20m/分である。

40

#### 【0133】

上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムの厚みは、設計しようとする位相差値や積層枚数などに応じて、適宜選択され得る。好ましくは $5\mu m \sim 120\mu m$ であり、さらに好ましくは $10\mu m \sim 100\mu m$ である。上記の範囲であれば、機械的強度や光学均一性に優れ、上記F-1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。

#### 【0134】

50

上記ポジティブAプレートに用いられる位相差フィルムとしては、上述したものの他にも、市販の高分子フィルムをそのまま用いることもできる。また、市販の高分子フィルムに延伸処理および/または緩和処理などの2次加工を施してから用いても良い。市販の高分子フィルムとしては、富士写真フィルム(株)製 商品名「フジタックシリーズ(UZ、TD等)」、JSR(株)製 商品名「アトーンシリーズ(G、F等)」、日本ゼオン(株)製 商品名「ゼオネックス480」、日本ゼオン(株)製 商品名「ゼオノア」等が挙げられる。

#### 【0135】

《F-4-2. ポジティブAプレートに用いられる位相差フィルム(II)》

本発明に用いられるポジティブAプレートは、液晶性組成物を用いた位相差フィルムを含んでいてもよい。液晶性組成物が用いられる場合、好ましくは、上記ポジティブAプレートは、位相差フィルムとして、ホモジニアス分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層を含む。液晶性組成物を用いた位相差フィルムは、所望の位相差値を非常に薄い厚みで得ることができ、液晶パネルの薄型化に貢献することができる。

10

#### 【0136】

本明細書において、「ホモジニアス分子配列」とは、カラミチック液晶化合物がフィルム平面に対して平行に、かつ同一方位に配列している状態をいう。ポジティブAプレートに用いられる液晶性組成物としては、上記のE-4-2項に記載したものと同様のものが例示できる。上記ホモジニアス分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層は、例えば、特開2002-062427号公報に記載の方法によって得ることができる。

20

#### 【0137】

上記ホモジニアス分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層の厚みは、好ましくは $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、薄型で、光学均一性に優れ、上記F-1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。

#### 【0138】

《G. ポジティブCプレート》

本明細書において、「ポジティブCプレート」とは、面内の主屈折率を $n_x$ (遅相軸方向)、 $n_y$ (進相軸方向)とし、厚み方向の屈折率を $n_z$ としたとき、屈折率分布が $n_z > n_x = n_y$ を満足する正の一軸性光学素子をいう。理想的には、上記の屈折率分布が $n_z > n_x = n_y$ を満足する正の一軸性光学素子は、法線方向に光学軸を有する。なお、本明細書において、 $n_x = n_y$ とは、 $n_x$ と $n_y$ が完全に同一である場合だけでなく、 $n_x$ と $n_y$ とが実質的に同一である場合も包含する。ここで、「 $n_x$ と $n_y$ とが実質的に同一である場合」とは、面内の位相差値(Re[590])が、 $10\text{nm}$ 以下であるものを包含する。

30

#### 【0139】

図1および図2を参照すると、ポジティブCプレート33は、ポジティブAプレート32と液晶セル10との間に配置される。上記ポジティブCプレート33は、 $n_x$ と $n_y$ が完全に同一である場合は、面内に位相差値を生じないため、遅相軸は検出されず、第1の偏光子20の吸収軸、およびポジティブAプレート32の遅相軸とは無関係に配置され得る。 $n_x$ と $n_y$ とが実質的に同一であっても、 $n_x$ と $n_y$ とが僅かに異なる場合は、遅相軸が検出される場合がある。この場合、好ましくは、ポジティブCプレート33は、その遅相軸が第1の偏光子20の吸収軸と、実質的に平行、または実質的に直交するように配置される。なお、本明細書において、「実質的に平行」とは、ポジティブCプレート33の遅相軸と偏光子20の吸収軸とのなす角度が、 $0^\circ \pm 2.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $0^\circ \pm 1.0^\circ$ であり、さらに好ましくは $0^\circ \pm 0.5^\circ$ である。また、「実質的に直交」とは、ポジティブCプレート33の遅相軸と第1の偏光子20の吸収軸とのなす角度が、 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 1.0^\circ$ であり、

40

50

さらに好ましくは $90^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$ である。これらの角度範囲から外れる程度が大きくなるほど、液晶表示装置に用いた際に、正面および斜め方向のコントラスト比が低下する傾向がある。

#### 【0140】

##### 《G-1. ポジティブCプレートの光学特性》

本発明に用いられるポジティブCプレートの $R_{e}[590]$ は、好ましくは5nm以下であり、さらに好ましくは2nm以下である。なお、ポジティブCプレートの $R_{e}[590]$ の理論上の下限値は0nmである。

#### 【0141】

上記ポジティブCプレートの $R_{th}[590]$ は、-20nm以下であり、好ましくは-60nm以下であり、より好ましくは-350nm~-90nmであり、さらに好ましくは-260nm~-90nmであり、特に好ましくは-240nm~-90nmであり、最も好ましくは、-220nm~-90nmである。上記の範囲とすることにより、各光学素子の持つ機能が相乗効果的に発揮され、液晶表示装置の斜め方向のコントラスト比を高め、斜め方向のカラーシフト量を小さくすることができる。

10

#### 【0142】

加えて、好ましくは、上記ポジティブCプレートの $R_{th}[590]$ は、上記E-1項に記載した第1のネガティブCプレートの $R_{th}[590]$ とポジティブCプレートの $R_{th}[590]$ との和( $R_{th}[590]^{SUM}$ )が、-150nm以上0未満となるように設定される。上記 $R_{th}[590]^{SUM}$ は、さらに好ましくは-140nm~-30nm

20

#### 【0143】

##### 《G-2. ポジティブCプレートの配置手段》

図2を参照すると、ポジティブCプレート33をポジティブAプレート32と液晶セル10との間に配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記ポジティブCプレート33は、その両側に接着層(図示せず)を設け、ポジティブAプレート32と液晶セル10とに貼着される。このように、各光学素子の隙間を接着層で満たすことによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、各光学素子の光学軸の関係がずれることを防止したり、各光学素子同士が擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。また、各光学素子の層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくし、液晶表示装置の正面および斜め方向のコントラスト比を高くすることができる。

30

#### 【0144】

上記接着層の厚み、および上記接着層を形成する材料としては、上記C-2項に例示したものや、上記E-2項に例示したものと同様の範囲、同様の材料から、適宜、選択され得る。

#### 【0145】

##### 《G-3. ポジティブCプレートの構成》

ポジティブCプレートの構成(積層構造)は、上記G-1項に記載の光学的特性を満足するものであれば、特に制限はない。上記ポジティブCプレートは、位相差フィルム単独であってもよく、2枚以上の位相差フィルムの積層体であってもよい。好ましくは、ポジティブCプレートは、単独の位相差フィルムである。偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、液晶パネルを薄くすることができるからである。ポジティブCプレートが積層体である場合には、2枚以上の位相差フィルムを貼着するための接着層を含んでも良い。積層体が2枚以上の位相差フィルムを含む場合には、これらの位相差フィルムは、同一であっても異なっても良い。なお、位相差フィルムの詳細については、G-4項で後述する。

40

#### 【0146】

ポジティブCプレートに用いられる位相差フィルムの $R_{th}[590]$ は、用いられる位相差フィルムの枚数によって、適宜選択することができる。例えば、ポジティブCプレ

50

ートが位相差フィルム単独で構成される場合には、位相差フィルムの  $R_{th}[590]$  は、ポジティブCプレートの  $R_{th}[590]$  と等しくすることが好ましい。従って、ポジティブAプレートや液晶セルに上記ポジティブCプレートを積層する際に用いられる接着層の位相差値は、できる限り小さいことが好ましい。また、例えば、ポジティブCプレートが2枚以上の位相差フィルムを含む積層体である場合には、それぞれの位相差フィルムの  $R_{th}[590]$  の合計が、ポジティブCプレートの  $R_{th}[590]$  と等しくなるように設計することが好ましい。さらに具体的には、例えば、 $R_{th}[590]$  が  $-100\text{ nm}$  であるポジティブCプレートは、 $R_{th}[590]$  が  $-50\text{ nm}$  である位相差フィルムを2枚積層して得ることができる。また、 $R_{th}[590]$  が  $-20\text{ nm}$  である位相差フィルムと、 $R_{th}[590]$  が  $-80\text{ nm}$  である位相差フィルムとを積層しても得ることもできる。このとき、2枚の位相差フィルムの遅相軸は、それぞれ直交するように積層されることが好ましい。面内の位相差値を小さくすることができるからである。なお、簡単のため、位相差フィルムが2枚以下の場合についてのみ例示したが、3枚以上の位相差フィルムを含む積層体についても本発明が適用可能であることはいうまでもない。

10

#### 【0147】

上記ポジティブCプレートの全体厚みは、その構成によっても異なるが、例えば、 $0.6\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$  であり、さらに好ましくは  $0.8\text{ }\mu\text{m} \sim 150\text{ }\mu\text{m}$  であり、最も好ましくは  $1\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$  である。上記の範囲とすることによって、光学均一性に優れた光学素子を得ることができる。

#### 【0148】

20

#### 《G-4. ポジティブCプレートに用いられる位相差フィルム》

ポジティブCプレートに用いられる位相差フィルムとしては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性などに優れるものが好ましく用いられる。好ましくは、上記ポジティブCプレートは、位相差フィルムとして、ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層を含む。本明細書において、「ホメオトロピック分子配列」とは、液晶性組成物に含まれる液晶化合物がフィルム法線方向に対し、平行かつ一様に配向した状態をいう。なお、ポジティブCプレートに用いられるカラミチック液晶化合物、および液晶性組成物としては、上記のE-4-2項に記載したものと同様のものが例示できる。

#### 【0149】

30

さらに好ましくは、上記ポジティブCプレートは、ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層を含み、該カラミチック液晶化合物が、分子構造の一部分に、少なくとも1つの重合性官能基を有する。特に好ましくは、上記カラミチック液晶化合物が、分子構造の一部分に、2つの重合性官能基を有する。このような液晶化合物を用いれば、重合反応により、重合性官能基を架橋させることによって、位相差フィルムの機械的強度が増し、耐久性、寸法安定性に優れた位相差フィルムが得られ得る。分子構造の一部分に、1つのメソゲン基と、2つの重合性官能基を有する低分子液晶は、例えば、BAS F社製 商品名「Palio color LC 242」( $\Delta n = 0.131$ )や、HUNT SUMAN社製 商品名「CB483」( $\Delta n = 0.080$ )などが挙げられる。

40

#### 【0150】

上記重合性官能基としては、任意の適切な官能基が選択され得る。例えば、アクリロイル基、メタクリロイル基、エポキシ基、ビニルエーテル基等が挙げられる。これらのなかでも、反応性が高く、透明性に優れた位相差フィルムが得られるという点で、アクリロイル基、メタクリロイル基が好ましく用いられる。

#### 【0151】

ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層の厚みは、設計しようとする位相差値によっても異なるが、好ましくは  $0.6\text{ }\mu\text{m} \sim 20\text{ }\mu\text{m}$  であり、さらに好ましくは  $0.8\text{ }\mu\text{m} \sim 10\text{ }\mu\text{m}$  であり、最も好ましくは  $1.0\text{ }\mu\text{m} \sim 5\text{ }\mu\text{m}$  である。上記の範囲とすることによって、フィルムを成形す

50

る際の生産性や作業性に優れ、実用上十分な機械的強度を有し、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。

【0152】

上記ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層の、23における波長589nmで測定した異常光の屈折率( $n_e$ )と常光の屈折率( $n_o$ )との差(複屈折率( $\Delta n$ )ともいう):  $\Delta n = n_e - n_o$ は、好ましくは、0.04~0.20であり、さらに好ましくは0.05~0.18であり、最も好ましくは0.07~0.14である。上記の範囲の複屈折率を有する位相差フィルムを用いることによって、上記G-1項に記載の光学特性を満足し、且つ、位相差フィルムの厚みを生産性や作業性に優れた範囲に調整することができる。

10

【0153】

上記ホメオトロピック分子配列に配向させた液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層からなる位相差フィルムの23における波長590nmの光で測定した透過率は、好ましくは80%以上であり、さらに好ましくは85%以上であり、最も好ましくは90%以上である。上記ポジティブCプレートも同様の透過率を有することが好ましい。なお、透過率の理論上の上限は、100%である。

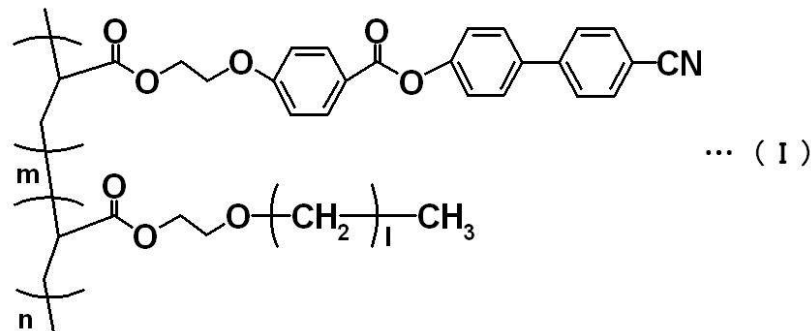
【0154】

上記ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層には、下記一般式(I)で表される高分子液晶をさらに含有し得る。上記高分子液晶は、液晶化合物の配向性を向上させる目的で使用される。

20

【0155】

【化1】



30

【0156】

一般式(I)中、 $l$ は14~20の整数であり、 $m$ と $n$ との和を100とした場合に、 $m$ は50~70であり、 $n$ は30~50である。

【0157】

上記高分子液晶の含有量は、好ましくは、ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層の全固形分100に対して、10(重量比)~40(重量比)であり、さらに好ましくは15(重量比)~30(重量比)である。

【0158】

40

ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層は、例えば、次の(工程1)~(工程3)を経て得ることができる。具体的には、(工程1)基材(仮支持体ともいう)の表面に垂直配向処理を施す工程、(工程2)該垂直配向処理が施された基材の表面に、液晶性組成物の溶液または分散液を塗工し、該液晶性組成物中の液晶化合物をホメオトロピック分子配列に配向させる工程、および(工程3)該液晶性組成物を乾燥させて固化させる工程、である。好ましくは、上記位相差フィルムは、上記(工程1)~(工程3)の後に、(工程4)紫外線を照射して、該液晶性組成物を硬化させる工程、を含む。なお、通常、基材は、上記位相差フィルムが実用に供される前に剥離される。

【0159】

50

図4は、好ましい実施形態の一例として、ポジティブCプレートに用いられる位相差フィルムの製造方法の概要を説明する模式図である。この工程では、基材402が繰り出し部401から供給され、ガイドロール403で搬送されて、第1のコータ部404において、配向剤の溶液または分散液が塗工される。配向剤が塗工された基材は、第1の乾燥手段405に送られ、溶剤を蒸発させて、その表面に配向剤層（配向膜ともいう）が形成される。次いで、この配向膜が形成された基材406が、第2のコータ部407において、液晶性組成物の溶液または分散液を塗工され、第2の乾燥手段408にて、溶剤を蒸発させて、その表面に、ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層が形成される。次いで、このホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層が形成された基材409が、紫外線照射部410に送られ、当該固化層の表面に紫外線が照射されて、ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の硬化層が形成される。なお、上記紫外線照射部410は、代表的には、紫外線ランプ412と温度制御手段411とを備える。次いで、この硬化層が形成された基材413は、巻き取り部414で巻き取られ、偏光素子の製造工程（偏光子との貼着工程）へ供される。

10

20

30

40

50

#### 【0160】

上記（工程1）基材（仮支持体ともいう）の表面に垂直配向処理を施す工程において、用いられる基材は、液晶性組成物の溶液または分散液を薄く均一に流延するために用いられる。上記基材を形成する材料としては、適宜、適切なものが選択され得る。具体例としては、ガラス板や石英基板などのガラス基材、フィルムやプラスチック基板などの高分子基材、アルミや鉄などの金属基材、セラミックス基板などの無機基材、シリコンウエハーなどの半導体基材などが挙げられる。好ましくは、上記基材は、高分子基材である。基材表面の平滑性や、液晶性組成物のぬれ性に優れるほか、ロールによる連続生産が可能で、生産性を大幅に向上させ得るからである。なお、通常、上記基材は、位相差フィルムが実用に供される前に剥離される。

#### 【0161】

上記高分子基材を形成する材料としては、熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマー、生分解性プラスチック等が挙げられる。なかでも、熱可塑性樹脂が好ましく用いられる。上記熱可塑性樹脂は、非晶性ポリマーであっても、結晶性ポリマーであってもよい。非晶性ポリマーは、透明性に優れるため、本発明の位相差フィルムを基材から剥離せずに、そのまま液晶パネル等に用いることができるという利点を有する。一方、結晶性ポリマーは、剛性、強度、耐薬品性に優れるため、本発明の位相差フィルムを製造する際の生産安定性に優れるという利点を有する。また、上記高分子基材は、本発明に用いられるポジティブAプレートに用いられる位相差フィルムを兼ねていてもよい。例えば、図2を参照すると、ポジティブAプレート32に、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを用い、これを基材（支持体）として、その表面に、ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層（結果として、ポジティブCプレート33）を形成してもよい。このような実施形態によれば、工程が簡略化され、コストや生産性の点で、第1の積層光学素子の工業的な製造に有利である。

#### 【0162】

上記垂直配向処理は、液晶性組成物中のカラミチック液晶化合物をホメオトロピック分子配列に配向させるために用いられる。上記垂直配向処理としては、従来公知の方法から、適宜、適切なものが用いられ得る。好ましくは、基材の表面に配向剤を吸着させて、配向剤層（配向膜ともいう）を形成する方法が挙げられる。この方法によれば、カラミチック液晶化合物の配向欠陥（ディスクリネーション）が極めて少ない位相差フィルムを作製することができる。

#### 【0163】

上記垂直配向処理において、基材の表面に配向剤を吸着させる方法としては、溶液塗布法、プラズマ重合法、スパッタリング法などが挙げられる。好ましくは、溶液塗布法であ

る。連続生産性、作業性、経済性に優れ、カラミチック液晶化合物を均一に配向させることができるからである。本明細書において、「溶液塗布法」とは、基材の表面に、配向剤の溶液または分散液を塗工し乾燥させて、配向膜を形成する方法をいう。

#### 【0164】

上記垂直配向処理に用いられる配向剤としては、任意の適切なものが選択され得る。具体例としては、レシチン、ステアリン酸、ヘキサデシルトリメチルアンモニウムブロマイド、オクタデシルアミンハイドロクロライド、一塩基性カルボン酸クロム錯体（例：ミリスチン酸クロム錯体、パーフルオロノナン酸クロム錯体等）、有機シラン（例：シランカップリング剤、シロキサン等）、パーフルオロジメチルシクロヘキサン、テトラフルオロエチレン、ポリテトラフルオロエチレンなどが挙げられる。上記配向剤として特に好ましくは、有機シランである。作業性、製品の品質、カラミチック液晶化合物の配向能に優れるからである。有機シランの配向剤の具体例としては、テトラエトキシシランを主成分とする配向剤〔コルコート（株） 商品名「エチルシリケート」〕が挙げられる。

10

#### 【0165】

上記配向剤の溶液または分散液を調整する方法としては、市販の配向剤の溶液または分散液を用いてもよく、市販の配向剤の溶液または分散液に、さらに溶剤を添加して用いてもよい。また、配向剤の固形分を各種溶剤に溶解させて用いてもよく、配向剤と各種添加剤と溶剤とを混合し溶解させて用いてもよい。

#### 【0166】

上記配向剤の溶液の全固形分濃度は、溶解性、塗工粘度、基材上へのぬれ性、塗工後の厚みなどによって異なるが、通常、溶剤100に対して固形分を0.05～20（重量比）、さらに好ましくは0.5～10（重量比）、特に好ましくは1～5（重量比）である。上記の範囲であれば、表面均一性の高い位相差フィルムを得ることができる。

20

#### 【0167】

上記配向剤に用いられる溶剤としては、配向剤を均一に溶解して溶液とする液体物質が好ましく用いられる。上記溶剤は、ベンゼンやヘキサンなどの非極性溶媒であってもよいし、水やアルコールなどの極性溶媒であってもよい。また、上記溶剤は、水などの無機溶剤であってもよいし、アルコール類、ケトン類、エーテル類、エステル類、脂肪族および芳香族炭化水素類、ハロゲン化炭化水素類、アミド類、セロソルブ類などの有機溶剤であってもよい。好ましくは、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、およびテトラヒドロフランから選ばれる少なくとも1種の溶剤である。これらの溶剤は、基材に対して実用上悪影響を及ぼすような侵食をせず、上記配向剤を十分に溶解することができるため好ましい。

30

#### 【0168】

上記配向剤の溶液または分散液を塗工する方法としては、適宜、適切なコートを用いた塗工方式を選択して、用いることができる。上記コートの具体例としては、リバースロールコート、正回転ロールコート、グラビアコート、ナイフコート、ロッドコート、スロットオリフィスコート、カーテンコート、ファウンテンコート、エアドクタコート、キスコート、ディップコート、ビードコート、ブレードコート、キャストコート、スプレーコート、スピンコート、押出コート、ホットメルトコート等が挙げられる。これらのなかでも、コートとして好ましくは、リバースロールコート、正回転ロールコート、グラビアコート、ロッドコート、スロットオリフィスコート、カーテンコート、ファウンテンコート、スピンコートである。上記のコートを用いた塗工方式であれば、非常に薄く、かつ、均一に配向膜を形成できる。

40

#### 【0169】

上記配向剤の溶液または分散液を乾燥させる方法（乾燥手段ともいう）としては、例えば、熱風又は冷風が循環する空気循環式恒温オーブン、マイクロ波もしくは遠赤外線などを利用したヒーター、温度調節用に加熱されたロール、ヒートパイプロール又は金属ベルトなどの加熱方法や温度制御方法から、適宜、適切なものが選択され得る。

#### 【0170】

50

上記配向剤の溶液または分散液を乾燥させる温度は、基材のガラス転移温度（ $T_g$ ）以下であることが好ましい。具体的に好ましくは、 $50 \sim 180$  であり、さらに好ましくは、 $80 \sim 150$  である。乾燥時間は、例えば 1 分～20 分であり、好ましくは 1 分～10 分、さらに好ましくは、1 分～5 分である。

【0171】

上記（工程 2）該垂直配向処理が施された基材の表面に、液晶性組成物の溶液または分散液を塗工し、該液晶性組成物中のカラミチック液晶化合物をホメオトロピック分子配列に配向させる工程において、上記液晶性組成物の溶液または分散液を塗工する方法は、上述した配向剤の塗工方法と同様の方法から、適宜、適切なものが選択され得る。

【0172】

上記液晶性組成物の溶液または分散液を調製する方法としては、市販の液晶性組成物の溶液または分散液を用いても良く、市販の液晶性組成物の溶液または分散液に、さらに溶剤を添加して用いてもよい。また、液晶性組成物の固形分を各種溶剤に溶解させて用いてもよく、配向剤と各種添加剤と溶剤とを混合し溶解させて用いてもよい。

【0173】

上記液晶性組成物の溶液の全固形分濃度は、溶解性、塗工粘度、基材上へのぬれ性、塗工後の厚みなどによって異なるが、通常、溶剤 100 に対して固形分を  $10 \sim 100$ （重量比）、さらに好ましくは  $20 \sim 80$ （重量比）、特に好ましくは  $30 \sim 60$ （重量比）である。上記の範囲であれば、表面均一性の高い位相差フィルムを得ることができる。

【0174】

上記液晶性組成物に用いられる溶剤としては、液晶性組成物を均一に溶解して溶液とする液体物質であって、且つ、配向膜を溶解しにくいものが好ましく用いられる。上記溶剤は好ましくは、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、トルエン、および酢酸エチルから選ばれる少なくとも 1 種の溶剤である。これらの溶剤は、基材に対して実用上悪影響を及ぼすような侵食をせず、上記液晶性組成物を十分に溶解することができるため好ましい。

【0175】

上記（工程 3）該液晶性組成物を乾燥させて固化させる工程において、当該液晶性組成物を乾燥させる方法（乾燥手段ともいう）としては、例えば、熱風又は冷風が循環する空気循環式恒温オープン、マイクロ波もしくは遠赤外線などを利用したヒーター、温度調節用に加熱されたロール、ヒートパイプロール又は金属ベルトなどの加熱方法や温度制御方法から、適宜、適切なものが選択され得る。

【0176】

上記液晶性組成物を乾燥させる温度は、上記液晶性組成物の液晶相を示す温度範囲で、且つ、基材のガラス転移温度（ $T_g$ ）以下であることが好ましい。具体的に好ましくは、 $50 \sim 130$  であり、さらに好ましくは、 $70 \sim 120$  である。乾燥時間は、例えば 1 分～20 分であり、好ましくは 1 分～10 分、さらに好ましくは、1 分～5 分である。上記の条件であれば、均一性の高い位相差フィルムを作製することができる。

【0177】

好ましくは、ポジティブ C プレートに用いられる位相差フィルムは、上記（工程 1）～（工程 3）の後に、（工程 4）紫外線を照射して、上記液晶性組成物を硬化させる工程、を含む。この場合、上記カラミチック液晶化合物は、分子構造の一部分に、少なくとも 1 つの重合性官能基を有するものが好ましく用いられる。カラミチック液晶化合物を架橋させることにより、位相差フィルムの機械的強度が増し、耐久性、寸法安定性に優れた位相差フィルムが得られ得る。

【0178】

上記液晶性組成物を硬化させる方法としては、例えば、超高圧水銀ランプ、誘電体エキシマ放電ランプ、フラッシュ UV ランプ、高圧水銀ランプ、低圧水銀ランプ、ディーブ UV ランプ、キセノンランプ、キセノンフラッシュランプ、メタルハライドランプなどを光源とする照射装置を用いる方法から、適宜、適切なものが選択され得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 7 9 】

上記紫外光の照射に用いられる光源の波長は、本発明に用いられるカラミチック液晶化合物の重合性官能基が光学吸収を有する波長領域に応じて決定できるが、通常、 $210\text{ nm} \sim 380\text{ nm}$ であるものが用いられる。さらに好ましくは、 $250\text{ nm} \sim 380\text{ nm}$ である。また、上記光源の波長は、カラミチック液晶化合物の光分解反応を抑えるために、 $100\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$ の真空紫外線領域をフィルタ等でカットして用いることが好ましい。上記の範囲であれば、カラミチック液晶化合物が重合反応によって十分に架橋し、機械的強度に優れた位相差フィルムが得られ得る。

## 【 0 1 8 0 】

上記紫外光の照射光量として好ましくは、波長 $365\text{ nm}$ で測定した値が、 $30\text{ mJ/cm}^2 \sim 1000\text{ mJ/cm}^2$ であり、さらに好ましくは、 $50\text{ mJ/cm}^2 \sim 800\text{ mJ/cm}^2$ であり、特に好ましくは $100\text{ mJ/cm}^2 \sim 500\text{ mJ/cm}^2$ である。上記範囲の照射光量であれば、カラミチック液晶化合物が重合反応によって十分に架橋し、機械的強度に優れた位相差フィルムが得られ得る。

## 【 0 1 8 1 】

上記紫外光の照射時における照射装置内の温度（照射温度ともいう）は、上記液晶性組成物の液晶相 - 等方相転移温度（ $T_i$ ）以下に保持することが好ましい。さらに好ましくは $T_i - 5$  以下の範囲であり、特に好ましくは $T_i - 10$  以下の範囲である。具体的には、上記照射温度は、好ましくは $15 \sim 90$  であり、さらに好ましくは $15 \sim 60$  である。上記の温度範囲であれば、均一性の高い位相差フィルムを作製することができる。

## 【 0 1 8 2 】

上記照射温度を一定に保持する方法（温度制御手段ともいう）としては、例えば、熱風又は冷風が循環する空気循環式恒温オープン、マイクロ波もしくは遠赤外線などを利用したヒーター、温度調節用に加熱されたロール、ヒートパイプロール又は金属ベルトなどの加熱方法や温度制御方法から、適宜、適切なものが選択され得る。

## 【 0 1 8 3 】

## 《 H . 第 2 の 積 層 光 学 素 子 》

図 2 を参照すると、本発明に用いられる第 2 の積層光学素子 50 は、液晶セル 10 と該液晶セル 10 の他方の側に配置された第 2 の偏光子 40 との間に配置される。上記第 2 の積層光学素子 50 は、液晶セル 10 の第 1 の積層光学素子 30 が配置されない側に配置される。本明細書においては、液晶セル 10 の第 1 の積層光学素子 30 が配置される側を一方の側とし、第 2 の積層光学素子 50 が配置される側を他方の側とする。また、この第 2 の積層光学素子 50 は、該第 2 の偏光子 40 に近い側から、第 2 のネガティブ C プレート 51 およびネガティブ A プレート 52 を備え、該ネガティブ A プレート 52 が、その遅相軸が該液晶セルの初期配向方向と実質的に直交するように配置される。上記第 2 の積層光学素子は、液晶セル 10 の視認側に配置されていてもよいし、液晶セル 10 のバックライト側に配置されていてもよい。好ましくは、上記第 2 の積層光学素子 50 が液晶セル 10 のバックライト側に配置される場合は、本発明の液晶パネルは O モードであり、上記第 2 の積層光学素子 50 が液晶セル 10 の視認側に配置される場合は、本発明の液晶パネルは E モードである。第 2 の積層光学素子の構成部材については、下記 I 項 ~ J 項にて詳細に説明する。

## 【 0 1 8 4 】

## 《 I . ネガティブ A プレート 》

本発明において、ネガティブ A プレートは、黒表示における液晶セルの面内の位相差値を、光学的にキャンセルするために用いられる。具体的には、例えば、黒表示における液晶セルの面内の位相差値が $\lambda/2$ （ $\lambda$  は可視光領域の任意（ $\text{nm}$ ）の波長を示す）である場合、面内の位相差値が $\lambda/2$  ネガティブ A プレートを積層して、積層体の面内の位相差値が 0 [ ゼロ ] となるように用いられる。上記図 1 および図 2 を参照すると、ネガティブ A プレート 52 は、液晶セル 10 と第 2 のネガティブ C プレート 51 との間に、その遅相

10

20

30

40

50

軸が該液晶セルの初期配向方向と、実質的に直交するように配置される。本明細書において、「実質的に平行」とは、ネガティブAプレート52の遅相軸と、該液晶セルの初期配向方向とのなす角度が、 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 1.0^\circ$ であり、さらに好ましくは $90^\circ \pm 0.5^\circ$ である。これらの角度範囲から外れる程度が大きくなるほど、液晶表示装置に用いた際に、正面および斜め方向のコントラスト比が低下する傾向がある。

#### 【0185】

##### 《I-1. ネガティブAプレートの光学特性》

本発明に用いられるネガティブAプレートの $Re[590]$ は、用いられる液晶セルの $Re[590]$ によって、適宜、適切な値が選択され得る。好ましくは、上記ネガティブAプレートの $Re[590]$ は、該ネガティブAプレートの $Re[590]$ と上記液晶セルの $Re[590]$ との差の絶対値( $\Delta Re$ )が $0\text{ nm} \sim 50\text{ nm}$ となるように調整される。上記 $\Delta Re$ は、さらに好ましくは $0\text{ nm} \sim 30\text{ nm}$ であり、特に好ましくは $0\text{ nm} \sim 20\text{ nm}$ であり、最も好ましくは $0\text{ nm} \sim 10\text{ nm}$ である。上記 $\Delta Re$ は、可視光の中心波長である $590\text{ nm}$ 付近とすることによって、液晶表示装置の斜め方向のコントラスト比を高め、斜め方向のカラーシフト量を小さくすることができる。

10

#### 【0186】

上記ネガティブAプレートの $Re[590]$ は、具体的には、 $20\text{ nm}$ 以上であり、好ましくは $250\text{ nm} \sim 480\text{ nm}$ であり、さらに好ましくは $280\text{ nm} \sim 450\text{ nm}$ であり、特に好ましくは $310\text{ nm} \sim 420\text{ nm}$ であり、最も好ましくは $320\text{ nm} \sim 400\text{ nm}$ である。上記 $Re[590]$ は、上記の範囲とすることにより、各光学素子の持つ機能が相乗効果的に発揮され、液晶表示装置の斜め方向のコントラスト比を高め、斜め方向のカラーシフト量を小さくすることができる。

20

#### 【0187】

本発明に用いられるネガティブAプレートの $Rth[590]$ の絶対値： $|Rth[590]|$ は $10\text{ nm}$ 以下であり、好ましくは $5\text{ nm}$ 以下であり、さらに好ましくは $2\text{ nm}$ 以下である。なお、ネガティブAプレートの $|Rth[590]|$ の理論上の下限値は $0\text{ nm}$ である。

#### 【0188】

上記ネガティブAプレートの $Re[480]/Re[590]$ は、液晶セルの $Re[480]/Re[590]$ と実質的に等しくすることが好ましい。具体的に好ましくは1を超え2未満であり、さらに好ましくは1を超え1.5未満であり、特に好ましくは1を超え1.3未満である。上記 $Re[480]/Re[590]$ は、液晶セルの $Re[480]/Re[590]$ と実質的に等しい場合、広い波長領域で液晶セルの位相差値をキャンセルすることができるため、特定波長の光漏れが生じ難く、液晶表示装置の黒表示における斜め方向のカラーシフトをより一層小さくすることができる。

30

#### 【0189】

##### 《I-2. ネガティブAプレートの配置手段》

図2を参照すると、ネガティブAプレート52を液晶セル10と第2のネガティブCプレート51との間に配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記ネガティブAプレート52は、その両側に接着層(図示せず)を設け、液晶セル10と第2のネガティブCプレート51とに貼着させる。このように、各光学素子の隙間を接着層で満たすことによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、各光学素子の光学軸の関係がずれることを防止したり、各光学素子同士が擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。また、各光学素子の層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくし、液晶表示装置の正面および斜め方向のコントラスト比を高くすることができる。

40

#### 【0190】

上記接着層の厚み、および上記接着層を形成する材料としては、上記C-2項に例示したものや、上記E-2項に例示したものと同様の範囲、同様の材料から、適宜、選択され得る。

50

## 【 0 1 9 1 】

## 《 I - 3 . ネガティブ A プレートの構成 》

ネガティブ A プレートの構成（積層構造）は、上記 I - 1 項に記載の光学的特性を満足するものであれば、特に制限はない。上記ネガティブ A プレートは、位相差フィルム単独であってもよく、2 枚以上の位相差フィルムの積層体であってもよい。好ましくは、ネガティブ A プレートは、単独の位相差フィルムである。偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、且つ、液晶パネルを薄くすることができるからである。ネガティブ A プレートが積層体である場合には、2 枚以上の位相差フィルムを貼着するための接着層を含んでも良い。積層体が 2 枚以上の位相差フィルムを含む場合には、これらの位相差フィルムは、同一であっても異なっても良い。なお、位相差フィルムの詳細については、I - 4 項で後述する。

10

## 【 0 1 9 2 】

ネガティブ A プレートに用いられる位相差フィルムの  $R_e [590]$  は、用いられる位相差フィルムの枚数によって、適宜選択することができる。例えば、ネガティブ A プレートが位相差フィルム単独で構成される場合には、位相差フィルムの  $R_e [590]$  は、ネガティブ A プレートの  $R_e [590]$  と等しくすることが好ましい。従って、液晶セルや、ネガティブ A プレートに積層する際に用いられる接着層の位相差値は、できる限り小さいことが好ましい。また、例えば、ネガティブ A プレートが 2 枚以上の位相差フィルムを含む積層体である場合には、それぞれの位相差フィルムの  $R_e [590]$  の合計が、ネガティブ A プレートの  $R_e [590]$  と等しくなるように設計することが好ましい。具体的には、 $R_e [590]$  が  $300\text{ nm}$  であるネガティブ A プレートは、 $R_e [590]$  が  $150\text{ nm}$  である位相差フィルムを、それぞれの遅相軸が互いに平行となるように積層して得ることができる。なお、簡単のため、位相差フィルムが 2 枚以下の場合についてのみ例示したが、3 枚以上の位相差フィルムを含む積層体についても、本発明が適用可能であることはいうまでもない。

20

## 【 0 1 9 3 】

上記ネガティブ A プレートの全体厚みは、その構成によっても異なるが、例えば、 $0.1\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$  であり、さらに好ましくは  $0.5\text{ }\mu\text{m} \sim 180\text{ }\mu\text{m}$  であり、最も好ましくは  $1\text{ }\mu\text{m} \sim 160\text{ }\mu\text{m}$  である。上記の範囲とすることによって、光学均一性に優れた光学素子を得ることができる。

30

## 【 0 1 9 4 】

## 《 I - 4 . ネガティブ A プレートに用いられる位相差フィルム 》

ネガティブ A プレートに用いられる位相差フィルムとしては、特に制限はないが、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性などに優れ、歪によって光学的なムラの生じないものが好ましく用いられる。

## 【 0 1 9 5 】

上記位相差フィルムの光弾性係数の絶対値（ $C [590]$ （ $\text{m}^2/\text{N}$ ））は、好ましくは  $1 \times 10^{-12} \sim 200 \times 10^{-12}$  であり、さらに好ましくは  $1 \times 10^{-12} \sim 100 \times 10^{-12}$  であり、最も好ましくは  $1 \times 10^{-12} \sim 40 \times 10^{-12}$  である。光弾性係数の絶対値は、小さいほど、液晶表示装置に用いた際に、偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、表示均一性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

40

## 【 0 1 9 6 】

上記位相差フィルムの 23 における波長  $590\text{ nm}$  の光で測定した透過率は、好ましくは 80 % 以上であり、さらに好ましくは 85 % 以上であり、最も好ましくは 90 % 以上である。上記ネガティブ A プレートも同様の透過率を有することが好ましい。なお、透過率の理論上の上限は、100 % である。

## 【 0 1 9 7 】

## 《 I - 4 - 1 . ネガティブ A プレートに用いられる位相差フィルム（I） 》

好ましくは、本発明に用いられるネガティブ A プレートは、負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む。本明細書において、

50

負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とは、上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを一方向に延伸した場合に、フィルム面内の屈折率が大きくなる方向（遅相軸方向）が、延伸方向と実質的に直交するものをいう。

【0198】

さらに好ましくは、上記ネガティブAプレートは、スチレン系樹脂またはN-フェニル置換マレイミド系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む。これらの樹脂は、負の固有複屈折値を示し、延伸することによって、上記I-1項に記載の光学特性を満足し、さらに、配向性、透明性に優れる。

【0199】

上記ネガティブAプレートに、スチレン系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムが用いられる場合、上記スチレン系樹脂としては、任意の適切なものが用いられ得る。上記スチレン系樹脂は、スチレン系モノマーを、ラジカル重合等の公知の重合法により重合させることによって得ることができる。上記スチレン系モノマーとしては、スチレン、およびα-メチルスチレン、o-メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-クロロスチレン、p-ニトロスチレン、p-アミノスチレン、p-カルボキシスチレン、p-フェニルスチレン、2,5-ジクロロスチレンなどが挙げられる。

10

【0200】

上記スチレン系樹脂は、上記スチレン系モノマーと2種類以上の他のモノマーとを反応させて得られる共重合体であってもよい。その具体例としては、スチレン・マレイミド共重合体、スチレン・無水マレイン酸共重合体、スチレン・メチルメタクリレート共重合体などが挙げられる。上記スチレン系樹脂が、上記スチレン系モノマーと2種類以上の他のモノマーとを反応させて得られる共重合体である場合、スチレン系モノマーの含有率は、好ましくは50（モル%）以上100（モル%）未満であり、さらに好ましくは60（モル%）以上100（モル%）未満であり、最も好ましくは70（モル%）以上100（モル%）未満である。上記の範囲であれば、位相差値の発現性に優れる位相差フィルムを得ることができる。

20

【0201】

本発明のネガティブAプレートに、N-フェニル置換マレイミド系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムが用いられる場合、上記N-フェニル置換マレイミド系樹脂としては、任意の適切なものが用いられ得るが、好ましくは、オルト位に置換基を導入したN-フェニル置換マレイミド系樹脂である。上記オルト位（フェニル基の2-位および/または6-位）に導入する置換基としては、好ましくは、メチル基、エチル基、またはイソプロピル基である。上記N-フェニル置換マレイミド系樹脂は、N-フェニル置換マレイミド系モノマーをラジカル重合等の公知の重合法により重合させることによって得ることができる。例えば、N-フェニル置換マレイミド系樹脂は、特開2004-269842号公報の実施例1の方法によって製造される。

30

【0202】

上記N-フェニル置換マレイミド系モノマーの具体例としては、N-（2-メチルフェニル）マレイミド、N-（2-エチルフェニル）マレイミド、N-（2-n-プロピルフェニル）マレイミド、N-（2-イソプロピルフェニル）マレイミド、N-（2,6-ジメチルフェニル）マレイミド、N-（2,6-ジエチルフェニル）マレイミド、N-（2,6-ジ-イソプロピルフェニル）マレイミド、N-（2-メチル-6-エチルフェニル）マレイミド、N-（2-クロロフェニル）マレイミド、N-（2,6-ジブromoフェニル）マレイミド、N-（2-ピフェニル）マレイミド、N-（2-シアノフェニル）マレイミドなどが挙げられる。これらのかなでも、N-（2-メチルフェニル）マレイミド、N-（2,6-ジメチルフェニル）マレイミド、N-（2,6-ジエチルフェニル）マレイミド、およびN-（2,6-ジ-イソプロピルフェニル）マレイミドから選ばれる少なくとも1種のN-フェニル置換マレイミドが好ましい。

40

【0203】

上記N-フェニル置換マレイミド系樹脂は、上記N-フェニル置換マレイミド系モノマ

50

ーと2種類以上の他のモノマーとを反応させて得られる共重合体であってもよい。その具体例としては、スチレン・N-フェニル置換マレイミド共重合体、オレフィン・N-フェニル置換マレイミド共重合体などが挙げられる。上記N-フェニル置換マレイミド系樹脂が、上記N-フェニル置換マレイミド系モノマーと2種類以上の他のモノマーとを反応させて得られる共重合体である場合、N-フェニル置換マレイミド系モノマーの含有率は、好ましくは5(モル%)以上100(モル%)未満であり、さらに好ましくは5(モル%)以上70(モル%)以下であり、最も好ましくは5(モル%)以上50(モル%)以下である。N-フェニル置換マレイミド系モノマーは、固有複屈折率の絶対値が大きいいため、その含有率は、スチレン系モノマーに比べ、小さくてもよい。上記の範囲であれば、位相差値の発現性に優れる位相差フィルムを得ることができる。

10

#### 【0204】

上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂の重量平均分子量(Mw)は、テトラヒドロフラン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)法で測定した値が、好ましくは20,000~400,000、さらに好ましくは30,000~300,000、最も好ましくは40,000~200,000の範囲のものである。重量平均分子量が上記の範囲であれば、機械的強度に優れ、成形性の良いものを得ることができる。

#### 【0205】

上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを得る方法としては、上記E-4項に記載した成形加工法と、同様の方法が採用され得る。これらの製法の中でも、ソルベントキャスト法が好ましい。平滑性、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができるからである。2種類以上の樹脂をブレンドして用いる場合、樹脂の混合方法については、特に制限はないが、例えば、ソルベントキャスト法が用いられる場合は、樹脂を所定の割合で混合して、溶剤により溶解させることで、均一に混合することができる。

20

#### 【0206】

上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの成形時に採用される条件は、樹脂の組成や種類、成形加工法等によって、適宜選択され得る。ソルベントキャスト法が用いられる場合、用いられる溶剤の種類としては、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、トルエン、酢酸エチル、ジクロロメタン、テトラヒドロフラン等が挙げられる。上記の溶剤を乾燥させる方法は、空気循環式乾燥オープン等を用いて、低温から高温に徐々に昇温しながら行うことが好ましい。また、上記の溶剤を乾燥させる温度範囲は、好ましくは50~250であり、さらに好ましくは80~150である。上記の条件を選択することによって、Rth[590]の絶対値が小さく、平滑性、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。

30

#### 【0207】

上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムには、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、可塑剤、熱安定剤、光安定剤、滑剤、抗酸化剤、紫外線吸収剤、難燃剤、着色剤、帯電防止剤、相溶化剤、架橋剤、および増粘剤等が挙げられる。使用される添加剤の種類および量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、上記添加剤の使用量は、熱可塑性樹脂100に対して、好ましくは0を超え20(重量比)以下であり、さらに好ましくは0を超え10(重量比)以下であり、最も好ましくは0を超え5(重量比)以下である。

40

#### 【0208】

上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する方法としては、任意の適切な延伸方法が採用され得る。具体例としては、縦一軸延伸法、横一軸延伸法、縦横同時二軸延伸法、縦横逐次二軸延伸法等が挙げられる。延伸手段としては、ロール延伸機、テンター延伸機、および二軸延伸機等の任意の適切な延伸機が用いられ得る。好ましくは、ロール延伸機である。上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムは、一方向に延伸した場合、延伸方向と実質的に直交す

50

る方向に、フィルム面内の屈折率が大きくなる方向（遅相軸方向）が発生するため、フィルムの長手（MD）方向に延伸すれば、長手方向と直交する方向に遅相軸を有するロール状の位相差フィルム（ネガティブAプレート）を作製することができる。この長手方向と直交する方向に遅相軸を有するロール状の位相差フィルム（ネガティブAプレート）は、ロール状のネガティブCプレート、およびロール状の偏光子とロール・ツウ・ロールでの貼り合わせて、ロール状の第2の積層光学素子を作製することが可能であり、生産性を大幅に向上させることができるので、工業的な製造に有利である。

#### 【0209】

上記加熱延伸を行う場合には、温度を連続的に変化させてもよく、段階的に変化させてもよい。また、延伸工程を2回以上に分割してもよく、延伸と収縮（緩和）を組み合わせてもよい。延伸方向は、フィルム長手方向（MD方向）であってもよく、幅方向（TD方向）であってもよい。また、例えば、特開20003-262721号公報の図1に記載の延伸法を用いて、斜め方向に延伸（斜め延伸）してもよい。ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムの $Re[590]$ および $Rth[590]$ は、延伸前の位相差値および厚み、延伸倍率、延伸温度等によって、適宜、調整される。上記の延伸条件であれば、上記I-1項に記載の光学特性を満足し得るのみならず、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。

10

#### 【0210】

上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する際の、延伸温度（延伸オープン内の温度）は、目的とする位相差値、用いる高分子フィルムの種類や厚み等に応じて適宜選択され得る。好ましくは、上記高分子フィルムのガラス転移点（ $T_g$ ）に対し、 $T_g + 1 \sim T_g + 30$  の範囲で行う。位相差値が均一になり易く、かつ、フィルムが結晶化（白濁）しにくいからである。より具体的には、上記延伸温度は、好ましくは $100 \sim 300$  であり、さらに好ましくは $120 \sim 250$  である。ガラス転移温度（ $T_g$ ）は、JIS K 7121：1987に準じたDSC法により求めることができる。

20

#### 【0211】

また、上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する際の、延伸倍率は、目的とする位相差値、用いる高分子フィルムの種類や厚み等に応じて適宜選択され得る。上記延伸倍率は、通常、元長に対し、1倍を超え3倍以下であり、好ましくは1.1倍～2.5倍であり、さらに好ましくは1.2倍～2倍である。また、延伸時の送り速度は、特に制限はないが、延伸装置の機械精度、安定性等から好ましくは $1\text{ m/分} \sim 20\text{ m/分}$  である。ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムの $Re[590]$ および $Rth[590]$ は、延伸前の位相差値および厚み、延伸倍率、延伸温度等によって、適宜、調整される。上記の延伸条件であれば、上記I-1項に記載の光学特性を満足し得るのみならず、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。

30

#### 【0212】

上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムの厚み（延伸して得られる位相差フィルムの厚み）は、設計しようとする位相差値や積層枚数などに応じて、適宜選択され得る。好ましくは $5\text{ }\mu\text{m} \sim 120\text{ }\mu\text{m}$  であり、さらに好ましくは $10\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$  である。上記の範囲であれば、機械的強度や光学均一性に優れ、上記I-1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。

40

#### 【0213】

《I-4-2. ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルム（II）》

本発明のネガティブAプレートは、実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層を含んでいてもよい。「実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物」とは、ディスコチック液晶化合物の円板面が、フィルム平面に対して垂直であり、光軸がフィルム平面に対して平行である状態のものをい

50

う。理想的には、実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物は、フィルム面内の一方向に光軸を有する。

【0214】

本明細書において、「ディスコチック液晶化合物」とは、分子構造中に、円板状のメソゲン基を有し、該メソゲン基に2～8本の側差が、エーテル結合やエステル結合で放射状に結合しているものをいう。上記メソゲン基としては、例えば、液晶辞典（培風館出版）のP. 22、図1に記載されている構造のものが挙げられる。具体的には、ベンゼン、トリフェニレン、トゥルクセン、ピラン、ルフィガロール、ポルフィリン、金属錯体等である。

【0215】

好ましくは、上記ディスコチック液晶化合物は、分子構造の一部分に、少なくとも1つの重合性官能基を有する。このような液晶化合物を用いれば、重合反応により、重合性官能基を架橋させることによって、位相差フィルムの機械的強度が増し、耐久性、寸法安定性に優れた位相差フィルムが得られ得る。上記重合性官能基としては、任意の適切な官能基が選択され得るが、アクリロイル基、メタクリロイル基、エポキシ基、ビニルエーテル基などが好ましく用いられる。

【0216】

上記のディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物は、ディスコチック液晶化合物を含み、液晶性を示すものであれば特に制限はない。上記液晶性組成物中のディスコチック液晶化合物の含有量は、液晶性組成物の全固形分100に対して、好ましくは40（重量比）以上100（重量比）未満であり、さらに好ましくは50（重量比）以上100（重量比）未満であり、最も好ましくは70（重量比）以上100（重量比）未満である。

【0217】

上記液晶性組成物には、本発明の目的を損なわない範囲で、レベリング剤、重合開始剤、配向助剤、配向剤、カイラル剤、熱安定剤、滑剤、潤滑剤、可塑剤、帯電防止剤などの各種添加剤を含んでいてもよい。また、本発明の目的を損なわない範囲で、任意の熱可塑性樹脂を含んでいてもよい。上記添加剤の使用量としては、液晶性組成物100に対して、好ましくは0を超え30（重量比）以下であり、さらに好ましくは0を超え20（重量比）以下であり、最も好ましくは0を超え15（重量比）以下である。上記の範囲とすることによって、均一性の高い位相差フィルムを得ることができる。

【0218】

上記実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層からなる位相差フィルムとしては、例えば、特開2001-56411号公報に記載の方法によって得ることができる。上記実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層からなる位相差フィルムは、一方向に塗工することによって、塗工方向と実質的に直交する方向に、フィルム面内の屈折率が大きくなる方向（遅相軸方向）が発生するため、連続塗工によって、特にその後、延伸や収縮処理を行わずに、長手方向と直交する方向に遅相軸を有するロール状の位相差フィルム（ネガティブAプレート）を作製することができる。この長手方向と直交する方向に遅相軸を有するロール状の位相差フィルム（ネガティブAプレート）は、ロール状のネガティブCプレートおよびロール状の偏光子とロール・トゥ・ロールでの貼り合わせて、ロール状の第2の積層光学素子を作製することが可能であり、生産性を大幅に向上させることができるので、工業的な製造に有利である。

【0219】

上記実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層の厚みは、好ましくは1μm～20μmであり、さらに好ましくは1μm～10μmである。上記の範囲であれば、薄型で、光学均一性に優れ、上記I-1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。

【0220】

10

20

30

40

50

## 《 J . 第 2 の ネガティブ C プレート 》

図 1 および図 2 を参照すると、第 2 のネガティブ C プレート 5 1 は、ネガティブ A プレート 5 2 と第 2 の偏光子 4 0 との間に配置される。このような実施形態によれば、上記第 2 のネガティブ C プレート 5 1 が、第 2 の偏光子 4 0 の、液晶セル側の保護層を兼ねることとなり、本発明の偏光素子が、例えば、高温多湿の環境下で液晶表示装置に使用されても、表示画面の均一性を長時間維持することが可能となる。

## 【 0 2 2 1 】

上記第 2 のネガティブ C プレート 5 1 は、 $n_x$  と  $n_y$  が完全に同一である場合は、面内に位相差値を生じないため、遅相軸は検出されず、第 2 の偏光子 4 0 の吸収軸、ネガティブ A プレート 5 2 の遅相軸とは無関係に配置され得る。 $n_x$  と  $n_y$  とが実質的に同一であっても、 $n_x$  と  $n_y$  とが僅かに異なる場合は、遅相軸が検出される場合がある。この場合、好ましくは、第 2 のネガティブ C プレート 5 1 は、その遅相軸が第 2 の偏光子 4 0 の吸収軸と、実質的に平行、または実質的に直交するように配置される。なお、本明細書において、「実質的に平行」とは、第 2 のネガティブ C プレート 5 1 の遅相軸と第 2 の偏光子 4 0 の吸収軸とのなす角度が、 $0^\circ \pm 2.0^\circ$  である場合を包含し、好ましくは  $0^\circ \pm 1.0^\circ$  であり、さらに好ましくは  $0^\circ \pm 0.5^\circ$  である。また、「実質的に直交」とは、第 2 のネガティブ C プレート 5 1 の遅相軸と第 2 の偏光子 4 0 の吸収軸とのなす角度が、 $90^\circ \pm 2.0^\circ$  である場合を包含し、好ましくは  $90^\circ \pm 1.0^\circ$  であり、さらに好ましくは  $90^\circ \pm 0.5^\circ$  である。これらの角度範囲から外れる程度が大きくなるほど、液晶表示装置に用いた際に、正面および斜め方向のコントラスト比が低下する傾向がある。

## 【 0 2 2 2 】

## 《 J - 1 . 第 2 の ネガティブ C プレートの 光学特性 》

本発明に用いられる第 2 のネガティブ C プレートの  $R_e[590]$  は、 $10\text{ nm}$  以下であり、好ましくは、さらに好ましくは  $5\text{ nm}$  以下であり、最も好ましくは  $3\text{ nm}$  以下である。なお、ネガティブ C プレートの  $R_e[590]$  の理論上の下限値は  $0\text{ nm}$  である。

## 【 0 2 2 3 】

好ましくは、第 2 のネガティブ C プレートは、前記第 1 のネガティブ C プレートの  $R_{th}[590]$  と実質的に等しいものが用いられる。具体的には、第 2 のネガティブ C プレートの  $R_{th}[590]$  は、 $20\text{ nm}$  以上であり、好ましくは  $30\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$  であり、さらに好ましくは  $30\text{ nm} \sim 120\text{ nm}$  であり、特に好ましくは  $40\text{ nm} \sim 110\text{ nm}$  であり、最も好ましくは  $50\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$  である。上記の範囲とすることにより、各光学素子の持つ機能が相乗効果的に発揮され、液晶表示装置の斜め方向のコントラスト比を高め、斜め方向のカラーシフト量を小さくすることができる。

## 【 0 2 2 4 】

## 《 J - 2 . 第 2 の ネガティブ C プレートの 配置手段 》

図 2 を参照すると、第 2 のネガティブ C プレート 5 1 を配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記第 2 のネガティブ C プレート 5 1 は、その両側に接着層（図示せず）を設け、ネガティブ A プレート 5 2 と第 2 の偏光子 4 0 とに貼着される。このように、各光学素子の隙間を接着層で満たすことによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、各光学素子の光学軸の関係がずれることを防止したり、各光学素子同士が擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。また、各光学素子の層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくし、液晶表示装置の正面および斜め方向のコントラスト比を高くすることができる。

## 【 0 2 2 5 】

上記接着層は、特に制限はなく、E - 2 項に記載した同様の厚みの範囲、同様の材料から、適宜、適切なものが選択され得る。

## 【 0 2 2 6 】

## 《 J - 3 . 第 2 の ネガティブ C プレートの 構成 》

第 2 のネガティブ C プレートの構成（積層構造）は、上記 J - 1 項に記載の光学特性を満足するものであれば、特に制限はない。具体的には、第 2 のネガティブ C プレートは、

位相差フィルム単独であってもよく、2枚以上の位相差フィルムで構成される積層体であってもよい。好ましくは、上記第2のネガティブCプレートは、単独の位相差フィルムである。偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、且つ、液晶パネルを薄くできるからである。上記第2のネガティブCプレートが積層体である場合には、接着層（例えば、接着剤層やアンカーコート層）を含んでも良い。積層体が2枚以上の位相差フィルムを含む場合には、これらの位相差フィルムは、同一であっても異なっているともよい。なお、位相差フィルムの詳細については、J-4項で後述する。

#### 【0227】

《J-4. 第2のネガティブCプレートに用いられる位相差フィルム》

第2のネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムとしては、特に制限はなく、例えば、E-4項、E-4-1項、E-4-2項に記載したもののなかから、適宜、適切なものが選択され得る。なお、第2のネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムを形成する材料は、第1のネガティブCプレートに用いられるものと同じであってもよいし、異なっているともよい。

10

#### 【0228】

《K. 本発明の液晶表示装置の実施形態》

図5は、本発明の好ましい実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。なお、見やすくするために、図5の各構成部材の縦、横および厚みの比率は、実際とは異なって記載されていることに留意されたい。この液晶表示装置200は、液晶パネル100と、該液晶パネル100の両側に配置された保護層60、60'と、該保護層60、60'のさらに外側に配置された表面処理層70、70'と、該表面処理層70'の外側（バックライト側）に配置された輝度向上フィルム80、プリズムシート110、導光板120およびバックライト130とを備える。上記表面処理層70、70'としては、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、拡散処理（アンチグレア処理ともいう）などを施した処理層が用いられる。また、上記輝度向上フィルム130としては、偏光選択層を有する偏光分離フィルム（例：住友3M（株）製 商品名「D-BEFシリーズ」）などが用いられる。これらの光学部材を用いることによって、さらに表示特性の高い表示装置を得ることができる。また、別の実施形態においては、図5に例示した光学部材は、本発明を満足する限りにおいて、用いられる液晶セルの駆動モードや用途に応じて、その一部が省略されるか、若しくは他の光学部材に代替され得る。

20

30

#### 【0229】

好ましくは、本発明の液晶パネルを備えた液晶表示装置は、方位角45°方向、極角70°方向におけるコントラスト比（ $Y_W/Y_B$ ）が10以上、さらに好ましくは12以上、特に好ましくは20以上、最も好ましくは50以上である。

#### 【0230】

さらに好ましくは、本発明の液晶パネルを備えた液晶表示装置は、斜め方向のコントラスト比が上記の範囲であるものであって、且つ、方位角45°方向、極角70°方向におけるカラーシフト量（ $\Delta xy$ 値）が1以下であり、さらに好ましくは0.7以下であり、特に好ましくは0.6以下であり、最も好ましくは0.5以下である。

#### 【0231】

《J. 本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置の用途》

本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置が用いられる用途は、特に制限はないが、パソコンモニター、ノートパソコン、コピー機などのOA機器、携帯電話、時計、デジタルカメラ、携帯情報端末（PDA）、携帯ゲーム機などの携帯機器、ビデオカメラ、液晶テレビ、電子レンジなどの家庭用電気機器、バックモニター、カーナビゲーションシステム用モニター、カーオーディオなどの車載用機器、商業店舗用インフォメーション用モニターなどの展示機器、監視用モニターなどの警備機器、介護用モニター、医療用モニターなどの介護・医療機器などの各用途に用いることができる。

40

#### 【0232】

特に好ましくは、本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置は大型の液晶テレビに用いら

50

れる。本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置が用いられる液晶テレビの画面サイズとしては、好ましくはワイド17型(373mm×224mm)以上であり、さらに好ましくはワイド23型(499mm×300mm)以上であり、特に好ましくはワイド26型(566mm×339mm)以上であり、最も好ましくはワイド32型(687mm×412mm)以上である。

#### 【実施例】

#### 【0233】

本発明について、以上の実施例および比較例を用いてさらに説明する。なお、本発明は、これらの実施例のみ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。

10

#### (1) 偏光子の単体透過率、偏光度の測定方法：

分光光度計[村上色彩技術研究所(株)製 製品名「DOT-3」]を用いて、23で測定した。

#### (2) 分子量の測定方法：

ゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)法よりポリスチレンを標準試料として算出した。具体的には、以下の装置、器具および測定条件により測定した。

- ・分析装置：TOSOH製「HLC-8120GPC」
- ・カラム：TSKgel SuperHM-H/H4000/H3000/H2000
- ・カラムサイズ：6.0mm I.D.×150mm
- ・溶離液：テトラヒドロフラン
- ・流量：0.6ml/min.
- ・検出器：RI
- ・カラム温度：40
- ・注入量：20μl

20

#### (3) 厚みの測定方法：

厚みが10μm未満の場合、薄膜用分光光度計[大塚電子(株)製 製品名「瞬間マルチ測光システム MCPD-2000」]を用いて測定した。厚みが10μm以上の場合、アンリツ製デジタルマイクロメーター「KC-351C型」を使用して測定した。

#### (4) 位相差値(Re、Rth)の測定方法：

平行ニコル回転法を原理とする位相差計[王子計測機器(株)製 製品名「KOBRA 21-ADH」]を用いて、23における波長590nmの光で測定した。なお、波長分散測定については、波長480nmの光も用いた。

30

#### (5) フィルムの屈折率の測定方法：

アッペ屈折率計[アタゴ(株)製 製品名「DR-M4」]を用いて、23における波長589nmの光で測定した屈折率より求めた。

#### (6) 透過率の測定方法：

紫外可視分光光度計[日本分光(株)製 製品名「V-560」]を用いて、23における波長590nmの光で測定した。

#### (7) 光弾性係数の測定方法：

分光エリブソメーター[日本分光(株)製 製品名「M-220」]を用いて、サンプル(サイズ2cm×10cm)の両端を挟持して応力(5~15N)をかけながら、サンプル中央の位相差値(23/波長590nm)を測定し、応力と位相差値の関数の傾きから算出した。

40

#### (8) 紫外線照射方法：

波長365nmの光強度が120mW/cm<sup>2</sup>であるメタルハライドランプを光源とする紫外線照射装置を用いた。

#### (9) 液晶表示装置のコントラスト比の測定方法：

以下の方法、測定装置を用いて、23の暗室でバックライトを点灯させてから、所定の時間が経過した後、測定を行った。液晶表示装置に、白画像および黒画像を表示させ、ELDIM社製 製品名「EZ Contrast 160D」により、表示画面上で最も

50

光漏れが大きい方向の一つである、表示画面の方位角  $45^\circ$  方向、極角  $70^\circ$  方向における  $XYZ$  表示系の  $Y$  値を測定した。そして、白画像における  $Y$  値 ( $Y_W$ ) と、黒画像における  $Y$  値 ( $Y_B$ ) とから、斜め方向のコントラスト比「 $Y_W / Y_B$ 」を算出した。なお、方位角  $45^\circ$  とは、パネルの長辺を  $0^\circ$  としたときに反時計周りに  $45^\circ$  回転させた方位を表し、極角  $70^\circ$  とは表示画面の正面方向を  $0^\circ$  としたときに、角度  $70^\circ$  に傾斜した方向を表す。

(10) 液晶表示装置のカラーシフト量の測定方法：

以下の方法、測定装置を用いて、23 の暗室でバックライトを点灯させてから、所定の時間が経過した後、測定を行った。液晶表示装置に、黒画像を表示させ、E L D I M 社製 製品名「E Z C o n t r a s t 1 6 0 D」を用いて、表示画面上で最も色づきが大きい方向の一つである、表示画面の方位角  $45^\circ$  方向、極角  $70^\circ$  方向における  $XYZ$  表色系の  $x$  値および  $y$  値を測定した。斜め方向のカラーシフト量 ( $\Delta x y$  値) は、理想状態 ( $x_0 = 0.31$ ,  $y_0 = 0.31$ ) からのズレ量として、次式： $\Delta x y = [(x - 0.31)^2 + (y - 0.31)^2]^{1/2}$  から算出した。なお、方位角  $45^\circ$  とは、パネルの長辺を  $0^\circ$  としたときに反時計回りに  $45^\circ$  回転させた方位を表す。また、極角  $70^\circ$  とは、パネルに対し鉛直方向を  $0^\circ$  としたときに  $70^\circ$  斜めから見た方位を表す。

10

【0234】

[参考例1]

《ネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムの作製》

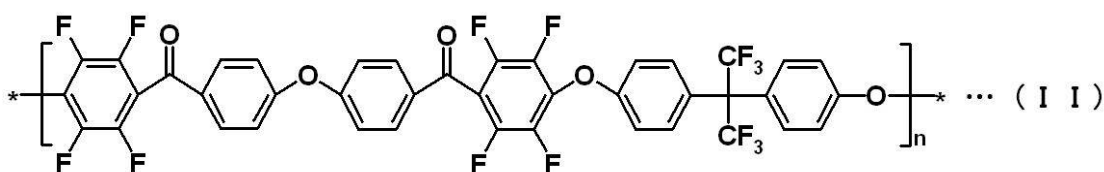
下記式 (I I) で表されるポリエーテルエーテルケトン系樹脂 (重量平均分子量 = 520,000、平均屈折率 = 1.56) 17.7 重量部を、メチルイソブチルケトン 100 重量部に溶解し、全固形分濃度が 15 重量% の樹脂溶液を調整した。この樹脂溶液を、ロッドコータを用いて、市販のポリエチレンテレフタレートフィルム [東レ (株) 製 商品名「ルミラー S 27 - E」(厚み  $75 \mu\text{m}$ )] の表面に均一に塗工し、 $135 \pm 1$  の空気循環式オープン内で 5 分間、次いで、 $150 \pm 1$  の空気循環式オープン内で 10 分間乾燥させて、溶剤を蒸発させた。上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離して、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂を主成分とする高分子フィルムが得られた。この高分子フィルムを位相差フィルム A - 1 とした。位相差フィルム A - 1 の特性を、後述の参考例 2, 3 のフィルム特性と併せて表 1 に示す。

20

【0235】

30

【化2】



【0236】

[参考例2]

ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂を主成分とする高分子フィルム [J S R (株) 製 商品名「アートン F」(厚み  $100 \mu\text{m}$ 、ガラス転移温度 =  $171^\circ\text{C}$ 、平均屈折率 = 1.51、 $\text{Re}[590] = 5 \text{ nm}$ 、 $\text{Rth}[590] = 18 \text{ nm}$ )] を、 $190 \pm 2$  の空気循環式オープン内で二軸延伸機を用いて、縦方向に 1.2 倍、横方向に 1.2 倍延伸した (縦横逐次二軸延伸)。得られた延伸フィルムを位相差フィルム A - 2 とした。位相差フィルム A - 2 の特性は、表 1 の通りである。

40

【0237】

[参考例3]

市販のトリアセチルセルロースを主成分とする高分子フィルム [富士写真フィルム (株)

50

）製 商品名「フジタック」（厚み  $80\ \mu\text{m}$ 、平均屈折率  $= 1.48$ ）]をそのまま用いた。この高分子フィルムを位相差フィルム A - 3 とした。位相差フィルム A - 3 の特性は、表 1 の通りである。

【 0 2 3 8 】

【表 1】

|                                                | 参考例1 | 参考例2 | 参考例3 |
|------------------------------------------------|------|------|------|
| 位相差フィルム                                        | A-1  | A-2  | A-3  |
| 厚み ( $\mu\text{m}$ )                           | 3.6  | 80   | 80   |
| 透過率 (%)                                        | 92   | 92   | 92   |
| Re[590] (nm)                                   | 0.2  | 0.6  | 1.0  |
| Rth[590] (nm)                                  | 30   | 54   | 80   |
| $C[590] \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ | 78.3 | 17.8 | 5.0  |

10

【 0 2 3 9 】

[ 参考例 4 ]

《 ポジティブ A プレートに用いられる位相差フィルムの作製 》

ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂 [ J S R (株) 製 商品名「アートン」(ガラス転移温度  $= 171$ 、重量平均分子量  $= 130,000$ 、水素添加率  $= 99.9\%$ ) ] 70 重量部と、スチレン・無水マレイン酸共重合体 [ シグマ アルドリッチ ジャパン (株) 製 (ガラス転移温度  $= 120$ 、重量平均分子量  $= 224,000$ ) ] 30 重量部を、トルエン 300 重量部に溶解し、全固形分濃度が 25 重量% の樹脂組成物の溶液を調製した。この溶液を、ロッドコータを用いて、市販のポリエチレンテレフタレートフィルム [ 東レ (株) 製 商品名「ルミラー S 27 - E 」(厚み  $75\ \mu\text{m}$ ) ] の表面に均一に塗工し、 $135 \pm 1$  の空気循環式恒温オーブン内で 10 分間乾燥させて溶剤を蒸発させた。上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離して、厚み  $83\ \mu\text{m}$  のノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂とスチレン・無水マレイン酸共重合体とを混合した樹脂組成物を主成分とする高分子フィルム ( Re [ 590 ]  $= 3\ \text{nm}$ 、R t h [ 590 ]  $= 4\ \text{nm}$ 、平均屈折率  $= 1.52$ ) が得られた。この高分子フィルムを  $120 \pm 1$  の空気循環式恒温オーブン内で二軸延伸機を用いて、縦方向のみを固定して、一方向に 1.2 倍延伸 ( 縦一軸延伸 ) した。得られた延伸フィルムを位相差フィルム B - 1 とし、その特性を、後述の参考例 5 , 6 のフィルム特性と併せて表 2 に示す。

20

30

【 0 2 4 0 】

[ 参考例 5 ]

延伸倍率を 1.35 倍とした以外は、参考例 4 と同様の方法で、位相差フィルム B - 2 を作製した。位相差フィルム B - 2 の特性は、表 2 の通りである。

【 0 2 4 1 】

[ 参考例 6 ]

延伸温度を  $150$  とし、延伸倍率を 1.5 倍とした以外は、参考例 4 と同様の方法で、位相差フィルム B - 3 を作製した。位相差フィルム B - 3 の特性は、表 2 の通りである。

40

【 0 2 4 2 】

【表 2】

|                                  | 参考例4 | 参考例5 | 参考例6 |
|----------------------------------|------|------|------|
| 位相差フィルム                          | B-1  | B-2  | B-3  |
| 厚み(μm)                           | 68   | 64   | 54   |
| 透過率(%)                           | 90   | 90   | 90   |
| Re[480](nm)                      | 78   | 95   | 134  |
| Re[590](nm)                      | 82   | 100  | 141  |
| Rth[590](nm)                     | 82   | 101  | 141  |
| Re[480]/Re[590]                  | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| $C[590] \times 10^{-12} (m^2/N)$ | 9.9  | 9.9  | 9.9  |

10

## 【0243】

《ポジティブCプレートに用いられる位相差フィルムの作製》

## [参考例7]

市販のポリエチレンテレフタレートフィルム〔東レ(株)製 商品名「S-27E」(厚み: 75 μm)〕にエチルシリケート溶液〔コルコート(株)製(酢酸エチル、イソプロピルアルコールの混合溶液、2 wt%)〕をグラビアコートで塗工し、 $130 \pm 1$  の空気循環式恒温オーブンで1分間乾燥させて、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムの表面に厚み0.1 μmのガラス質高分子膜を形成した。

20

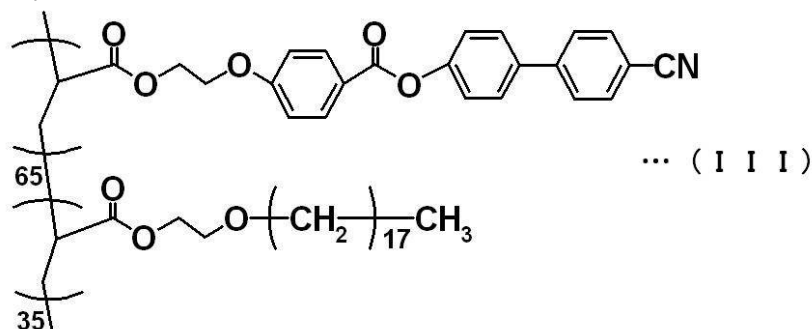
## 【0244】

次いで、下記式(III)で表される高分子液晶(重量平均分子量: 5,000)を5重量部、分子構造の一部分に2つの重合性官能基を有するカラミチック液晶化合物〔BSAF社製、商品名「Palio color LC242」( $n_e = 1.654$ 、 $n_o = 1.523$ )〕20重量部、および光重合開始剤〔チバスペシャリティケミカルズ(株)製、商品名「イルガキュア907」〕1.25重量部を、シクロヘキサノン75重量部に溶解して、液晶性組成物の溶液を調製した。この溶液を、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムのガラス質高分子膜上にロッドコートを用いて塗工し、 $80 \pm 1$  の空気循環式恒温オーブンで2分間乾燥させた後、室温(23)にまで徐々に冷却させて、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムの表面に、ホメオトロピック分子配列に配向させた液晶性組成物の固化層を形成した。次いで、この固化層に、 $400 mJ/cm^2$ の照射光量の紫外線を照射(空気雰囲気下)して、上記カラミチック液晶化合物を重合反応により硬化させた。上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離して、ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の硬化層が得られた。上記硬化層を位相差フィルムC-1とし、その特性を、後述の参考例8, 9のフィルム特性を併せて表3に示す。

30

## 【0245】

## 【化3】



40

## 【0246】

50

## [ 参考例 8 ]

液晶性組成物の溶液の塗工厚みを变化させた以外は、参考例 8 と同様の方法で、位相差フィルム C - 2 を作製した。位相差フィルム C - 2 の特性は、表 3 の通りである。

【 0 2 4 7 】

## [ 参考例 9 ]

液晶性組成物の溶液の塗工厚みを变化させた以外は、参考例 8 と同様の方法で、位相差フィルム C - 3 を作製した。位相差フィルム C - 3 の特性は、表 3 の通りである。

【 0 2 4 8 】

【表 3】

|              | 参考例7 | 参考例8 | 参考例9 |
|--------------|------|------|------|
| 位相差フィルム      | C-1  | C-2  | C-3  |
| 厚み(μm)       | 1.2  | 1.5  | 2.1  |
| 透過率(%)       | 92   | 92   | 92   |
| Re[590](nm)  | 0.2  | 0.2  | 0.3  |
| Rth[590](nm) | -120 | -150 | -210 |

10

【 0 2 4 9 】

《ネガティブ A プレートに用いられる位相差フィルムの作製》

## [ 参考例 10 ]

オレフィン・N - フェニル置換マレイミド系樹脂を主成分とする高分子フィルム [ 東ソ - (株) 製 商品名「OPN」(厚み 100 μm、ガラス転移温度 130 ) ] を、ロール延伸機でフィルムの長手方向を保持して、 $150 \pm 1$  の空気循環式乾燥オープン内で、2.0 倍に延伸した。得られた延伸フィルムを位相差フィルム D - 1 とした。位相差フィルム D - 1 の特性は、表 4 の通りである。

20

【 0 2 5 0 】

【表 4】

|                                  | 参考例10 |
|----------------------------------|-------|
| 位相差フィルム                          | D-1   |
| 厚み(μm)                           | 76    |
| 透過率(%)                           | 91    |
| Re[590](nm)                      | 175   |
| Rth[590](nm)                     | 0.2   |
| $C[590] \times 10^{-12} (m^2/N)$ | 25.0  |

30

【 0 2 5 1 】

《偏光子に用いられる光学フィルムの作製》

40

## [ 参考例 11 ]

ポリビニルアルコールを主成分とする高分子フィルム [ クラレ(株) 製 商品名「9P75R」(厚み 75 μm、平均重合度 = 2,400、ケン化度 = 99.9 モル%) ] を  $30 \pm 3$  に保持したヨウ素とヨウ化カリウム配合の染色浴にて、ロール延伸機を用いて、染色しながら 2.5 倍に一軸延伸した。次いで、 $60 \pm 3$  に保持したホウ酸とヨウ化カリウム配合の水溶液中で、架橋反応を行いながら、ポリビニルアルコールフィルムの元長の 6 倍となるように一軸延伸した。得られたフィルムを  $50 \pm 1$  の空気循環式恒温オープン内で 30 分間乾燥させて、水分率 23%、厚み 28 μm、偏光度 99.9%、単体透過率 43.5% の偏光子 P1、P2 を得た。

【 0 2 5 2 】

50

《ホモジニアス分子配列に配向させたネマチック液晶を含む液晶層を備える液晶セル》

[ 参考例 1 2 ]

I P S モードの液晶セルを含む液晶表示装置 [ S O N Y 製 K L V - 1 7 H R 2 ( パネルサイズ: 3 7 5 m m × 2 3 0 m m ) ] から液晶パネルを取り出し、該液晶セルの上下に配置されていた偏光板を取り除いて、該液晶セルのガラス面 ( 表裏 ) を洗浄した。この液晶セルの R e [ 5 9 0 ] は 3 5 0 n m であった。

【 0 2 5 3 】

《液晶パネル、および液晶表示装置の作製》

[ 実施例 1 ]

参考例 1 2 で得られたホモジニアス分子配列に配向させた液晶層を備える液晶セルの視認側の表面に、厚み 2 0 μ m のアクリル系粘着剤からなる接着層を介して、参考例 8 で得られた位相差フィルム C - 2 ( ポジティブ C プレート ) を、その遅相軸が液晶セルの長辺と実質的に平行 ( 0 ° ± 0 . 5 ° ) となるように貼着した。次に、この位相差フィルム C - 2 の表面に、厚み 2 0 μ m のアクリル系粘着剤からなる接着層を介して、参考例 5 で得られた位相差フィルム B - 2 ( ポジティブ A プレート ) を、その遅相軸が液晶セルの長辺と実質的に直交 ( 9 0 ° ± 0 . 5 ° ) するように貼着した。次に、この位相差フィルム B - 2 の表面に、厚み 2 0 μ m のアクリル系粘着剤からなる接着層を介して、参考例 2 で得られた位相差フィルム A - 2 ( 第 1 のネガティブ C プレート ) を、その遅相軸が液晶セルの長辺と実質的に平行 ( 0 ° ± 0 . 5 ° ) となるように貼着した。次に、この位相差フィルム A - 2 の表面に、厚み 5 μ m のイソシアネート系接着剤 [ 三井武田ケミカル ( 株 ) 製 商品名「タケネート 6 3 1」 ] からなる接着層を介して、参考例 1 1 で得られた偏光子 P 1 ( 第 1 の偏光子 ) を、その吸収軸が液晶セルの長辺と実質的に平行 ( 0 ° ± 0 . 5 ° ) となるように貼着した。なお、上記偏光子 P 1 の表面には、保護層として、厚み 5 μ m のイソシアネート系接着剤 [ 三井武田ケミカル ( 株 ) 製 商品名「タケネート 6 3 1」 ] からなる接着層を介して、市販のトリアセチルセルロースフィルム ( 8 0 μ m ) を貼着した。

【 0 2 5 4 】

続いて、厚み 2 0 μ m のアクリル系粘着剤からなる接着層を介して、参考例 1 0 で得られた位相差フィルム D - 1 を 2 枚、それぞれの遅相軸が平行となるように貼着して積層体 ( ネガティブ A プレート ) とし、この積層体を、上記液晶セルのバックライト側に、厚み 2 0 μ m のアクリル系粘着剤からなる接着層を介して、その遅相軸が液晶セルの初期配向方向と実質的に直交 ( 9 0 ° ± 0 . 5 ° ) する ( 液晶セルの長辺と実質的に平行となる ) ように貼着した。次に、この位相差フィルム D - 1 の表面に、厚み 2 0 μ m のアクリル系粘着剤からなる接着層を介して、参考例 2 で得られた位相差フィルム A - 2 ( 第 2 のネガティブ C プレート ) を、その遅相軸が液晶セルの長辺と実質的に直交 ( 9 0 ° ± 0 . 5 ° ) するように貼着した。次に、この位相差フィルム A - 2 の表面に、厚み 5 μ m のイソシアネート系接着剤 [ 三井武田ケミカル ( 株 ) 製 商品名「タケネート 6 3 1」 ] からなる接着層を介して、参考例 1 1 で得られた偏光子 P 2 ( 第 2 の偏光子 ) を、その吸収軸が液晶セルの長辺と実質的に直交 ( 9 0 ° ± 0 . 5 ° ) するように貼着した。なお、上記偏光子 P 2 の表面には、上記偏光子 P 1 の場合と同様に、保護層として、厚み 5 μ m のイソシアネート系接着剤 [ 三井武田ケミカル ( 株 ) 製 商品名「タケネート 6 3 1」 ] からなる接着層を介して、市販のトリアセチルセルロースフィルム ( 8 0 μ m ) を貼着した。

【 0 2 5 5 】

このように作製した液晶パネル ( i ) は、図 2 に示す構成である。この液晶パネル ( i ) をバックライトユニットと結合し、液晶表示装置 ( i ) を作製した。バックライトを点灯させて 3 0 分後の斜め方向のコントラスト比と、斜め方向のカラーシフト量を測定した。得られた特性を、実施例 2 , 3 および比較例 1 ~ 4 のデータと併せて、表 5 に示す。

【 0 2 5 6 】

[ 実施例 2 ]

ポジティブ C プレートとして位相差フィルム C - 3 を用い、ポジティブ A プレートとし

て位相差フィルム B - 1 を用い、第 1 のネガティブ C プレートとして位相差フィルム A - 3 を用い、第 2 のネガティブ C プレートとして位相差フィルム A - 3 を用いた以外は、実施例 1 と同様の方法で、液晶パネル ( i i )、液晶表示装置 ( i i ) を作製した。この液晶表示装置 ( i i ) の特性は表 5 の通りである。

【 0 2 5 7 】

[ 実施例 3 ]

ポジティブ C プレートとして位相差フィルム C - 1 を用い、ポジティブ A プレートとして位相差フィルム B - 3 を用い、第 1 のネガティブ C プレートとして位相差フィルム A - 1 を用い、第 2 のネガティブ C プレートとして位相差フィルム A - 1 を用いた以外は、実施例 1 と同様の方法で、液晶パネル ( i i i )、液晶表示装置 ( i i i ) を作製した。この液晶表示装置 ( i i i ) の特性は表 5 の通りである。

10

【 0 2 5 8 】

[ 比較例 1 ]

ポジティブ A プレートとして用いた位相差フィルム B - 2 を、その遅相軸が液晶パネルの長辺と実質的に平行 ( $0^\circ \pm 0.5^\circ$ ) となるように貼着した [ 結果として、ポジティブ A プレート ( 位相差フィルム B - 2 ) の遅相軸が、第 1 の偏光子 ( 偏光子 P 1 ) の吸収軸と実質的に平行となる ] 以外は、実施例 1 と同様の方法で、液晶パネル ( i v )、液晶表示装置 ( i v ) を作製した。この液晶パネル ( i v ) は、図 6 の構成である。この液晶表示装置 ( i v ) の特性は表 5 の通りである。

20

【 0 2 5 9 】

[ 比較例 2 ]

ポジティブ C プレートをを用いなかったこと以外は、実施例 1 と同様の方法で、液晶パネル ( v )、液晶表示装置 ( v ) を作製した。この液晶パネル ( v ) は、図 7 の構成である。この液晶表示装置 ( v ) の特性は表 5 の通りである。

【 0 2 6 0 】

[ 比較例 3 ]

ポジティブ A プレートをを用いなかったこと以外は、実施例 1 と同様の方法で、液晶パネル ( v i )、液晶表示装置 ( v i ) を作製した。この液晶パネル ( v i ) は、図 8 の構成である。この液晶表示装置 ( v i ) の特性は表 5 の通りである。

30

【 0 2 6 1 】

[ 比較例 4 ]

ネガティブ A プレートをを用いなかったこと以外は、実施例 1 と同様の方法で、液晶パネル ( v i i )、液晶表示装置 ( v i i ) を作製した。この液晶パネル ( v i i ) は、図 9 の構成である。この液晶表示装置 ( v i i ) の特性は表 5 の通りである。

【 0 2 6 2 】

【 表 5 】

|      | 第1のネガティブ<br>Cプレート |                  | ポジティブ<br>Aプレート |                 | ポジティブ<br>Cプレート |                  | ネガティブ<br>Aプレート |                 | 第2のネガティブ<br>Cプレート |                  | 液晶パネル |                  |                  |
|------|-------------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|------------------|-------|------------------|------------------|
|      | 位相差<br>フィルム       | Rth[590]<br>(nm) | 位相差<br>フィルム    | Re[590]<br>(nm) | 位相差<br>フィルム    | Rth[590]<br>(nm) | 位相差<br>フィルム    | Re[590]<br>(nm) | 光学<br>フィルム        | Rth[590]<br>(nm) | 構成    | 斜め方向の<br>コントラスト比 | 斜め方向の<br>カラーシフト量 |
| 実施例1 | A-2               | 54               | B-2            | 100             | C-2            | -150             | D-1            | 350             | A-2               | 54               | 図2    | 72.1             | 0.07             |
| 実施例2 | A-3               | 80               | B-1            | 82              | C-3            | -210             | D-1            | 350             | A-3               | 80               | 図2    | 43.4             | 0.05             |
| 実施例3 | A-1               | 30               | B-3            | 141             | C-1            | -120             | D-1            | 350             | A-1               | 30               | 図2    | 48.1             | 0.13             |
| 比較例1 | A-2               | 54               | B-2            | 100             | C-2            | -150             | D-1            | 350             | A-2               | 54               | 図6    | 3.2              | 0.03             |
| 比較例2 | A-2               | 54               | B-2            | 100             | /              |                  | D-1            | 350             | A-2               | 54               | 図7    | 2.9              | 0.07             |
| 比較例3 | A-2               | 54               | /              |                 | C-2            | -150             | D-1            | 350             | A-2               | 54               | 図8    | 8.0              | 0.05             |
| 比較例4 | A-2               | 54               | B-2            | 100             | C-2            | -150             | /              |                 | A-2               | 54               | 図9    | 2.8              | 0.07             |

10

20

30

40

50

【 0 2 6 3 】

[ 評価 ]

実施例1～3に示すように、本発明の液晶パネルを備える液晶表示装置は、従来の液晶パネルを用いたものと比べて、格段に斜め方向のコントラスト比が高く、且つ、斜め方向

のカラーシフト量の小さいものが得られた。これらの液晶表示装置は、暗室にて黒表示させて目視観察したところ、画面をどの角度から見ても光漏れが抑制され、且つ、微弱な色づきも低減されていた。また、暗室にてカラー画像を表示させて、目視観察したところ、画面をどの角度から見ても、違和感なく、鮮明なカラー表示が得られた。実施例 1 の結果より、ポジティブ A プレートの  $R_{e[590]}$  は、 $100\text{ nm}$  付近が最も好ましいことが分かる。また、実施例 1 ~ 3 の結果を考慮すると、第 1 のネガティブ C プレートの  $R_{th[590]}$  とポジティブ C プレートの  $R_{th[590]}$  との和 ( $R_{th[590]}^{SUM}$ ) は、 $-100\text{ nm}$  付近が最も好ましいことが分かる。

#### 【0264】

一方、比較例 1 の液晶パネルは、ポジティブ A プレートを、その遅相軸が、第 1 の偏光子の吸収軸と平行となるように配置したものであるが、斜め方向のカラーシフト量は改善されるものの、斜め方向のコントラスト比が低い液晶表示装置しか得ることができなかった。また、比較例 2, 3, 4 の液晶パネルは、ポジティブ C プレート, ポジティブ A プレート, ネガティブ A プレートをそれぞれ用いないものであるが、これらは全て、斜め方向のコントラスト比が低い液晶表示装置しか得ることができなかった。これらの液晶表示装置は、暗室にて黒表示させて目視観察したところ、画面を斜め方向から見たときに、大きな光漏れが観察された。また、暗室にてカラー画像を表示させて、目視観察したところ、見る角度によって表示が変化し、明らかに違和感のあるものであった。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0265】

以上のように、本発明の液晶パネルは、液晶表示装置の斜め方向のコントラスト比を高め、斜め方向のカラーシフト量を低減することができるため、液晶表示装置の表示特性向上に、極めて有用であると言える。本発明の液晶パネルは、大型カラーテレビに特に好適に用いられる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0266】

【図 1】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。  
 【図 2】図 1 の液晶パネルの概略斜視図である。  
 【図 3】本発明に用いられる偏光子の代表的な製造工程の概念を示す模式図である。  
 【図 4】ポジティブ C プレートに用いられる位相差フィルムの製造方法の概要を説明する模式図である。

【図 5】本発明の好ましい実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図 6】比較例 1 の液晶パネルの概略断面図である。

【図 7】比較例 2 の液晶パネルの概略断面図である。

【図 8】比較例 3 の液晶パネルの概略断面図である。

【図 9】比較例 4 の液晶パネルの概略断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0267】

- 10 液晶セル
- 11、11' 基板
- 12 液晶層
- 20 第 1 の偏光子
- 30 第 1 の積層光学素子
- 31 第 1 のネガティブ C プレート
- 32 ポジティブ A プレート
- 33 ポジティブ C プレート
- 40 第 2 の偏光子
- 50 第 2 の積層光学素子
- 51 第 2 のネガティブ C プレート
- 52 ネガティブ A プレート

10

20

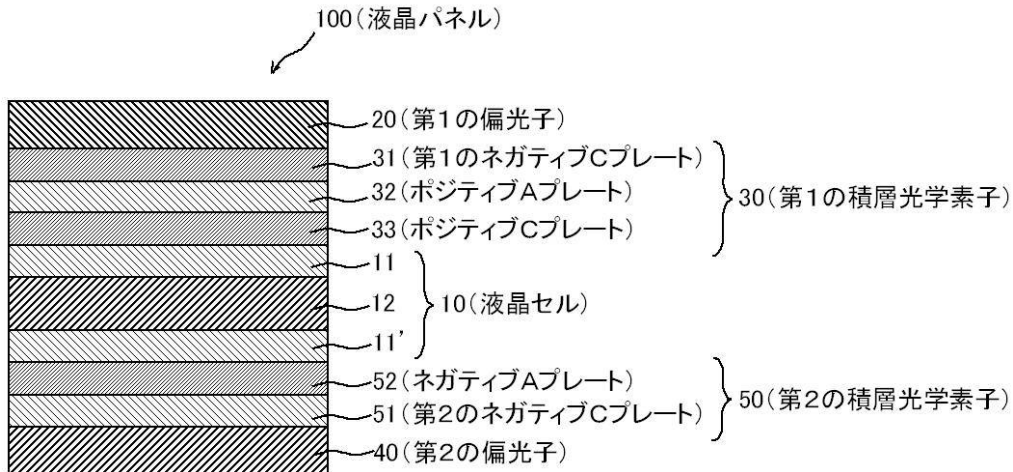
30

40

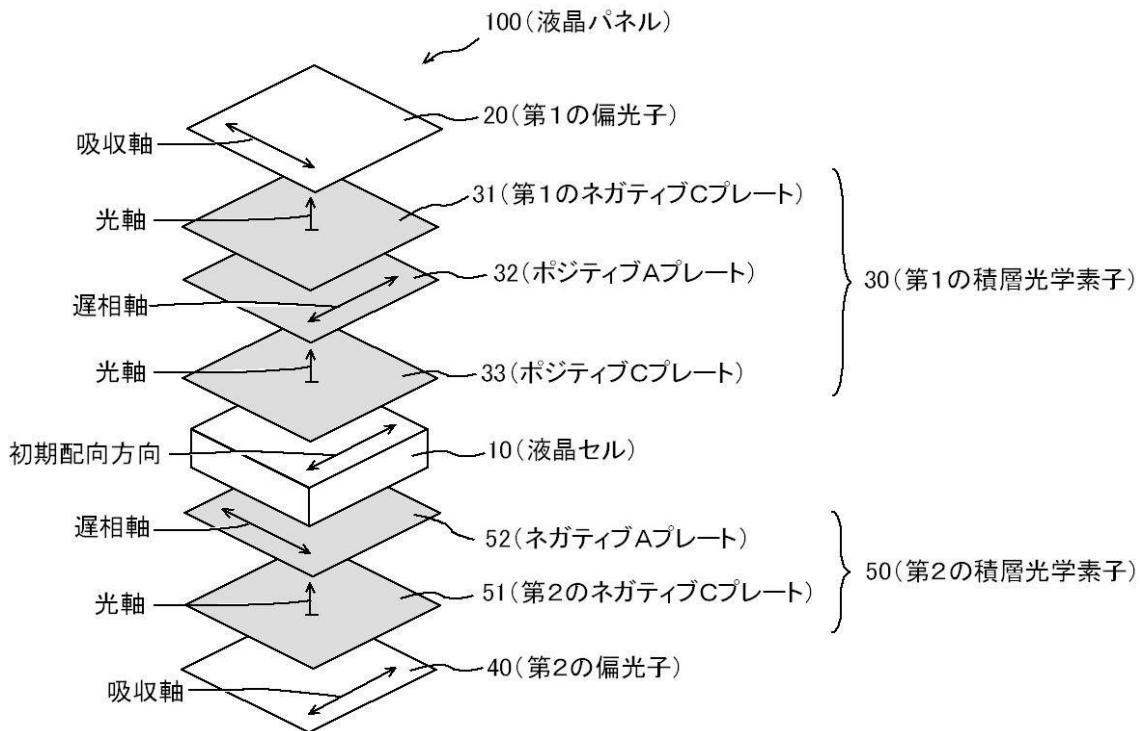
50

|                                     |                      |    |
|-------------------------------------|----------------------|----|
| 6 0、6 0'                            | 保護層                  |    |
| 7 0、7 0'                            | 表面処理層                |    |
| 8 0                                 | 輝度向上フィルム             |    |
| 1 0 0                               | 液晶パネル                |    |
| 1 1 0                               | プリズムシート              |    |
| 1 2 0                               | 導光板                  |    |
| 1 3 0                               | バックライト               |    |
| 2 0 0                               | 液晶表示装置               |    |
| 3 0 0                               | 繰り出し部                |    |
| 3 0 1                               | 高分子フィルム              | 10 |
| 3 1 0                               | ヨウ素水溶液浴              |    |
| 3 2 0                               | ホウ酸とヨウ化カリウムとを含む水溶液の浴 |    |
| 3 3 0                               | ヨウ化カリウムを含む水溶液浴       |    |
| 3 1 1、3 1 2、3 2 1、3 2 2、3 3 1、3 3 2 | ロール                  |    |
| 3 4 0                               | 乾燥手段                 |    |
| 3 5 0                               | 偏光子                  |    |
| 3 6 0                               | 巻き取り部                |    |
| 4 0 1                               | 繰り出し部                |    |
| 4 0 2                               | 基材                   |    |
| 4 0 3                               | ガイドロール               | 20 |
| 4 0 4                               | 第 1 のコート部            |    |
| 4 0 5                               | 第 1 の乾燥手段            |    |
| 4 0 6                               | 配向膜が形成された基材          |    |
| 4 0 7                               | 第 2 のコート部            |    |
| 4 0 8                               | 第 2 の乾燥手段            |    |
| 4 1 0                               | 紫外線照射部               |    |
| 4 1 1                               | 温度制御手段               |    |
| 4 1 2                               | 紫外線ランプ               |    |
| 4 1 4                               | 巻き取り部                |    |

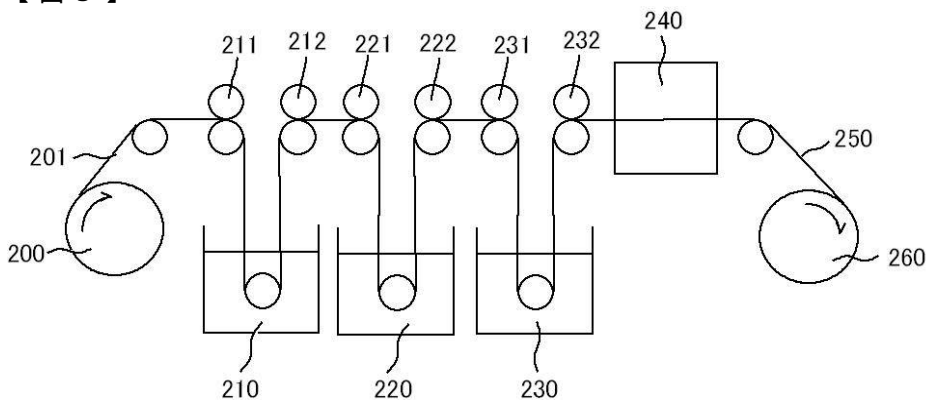
【 図 1 】



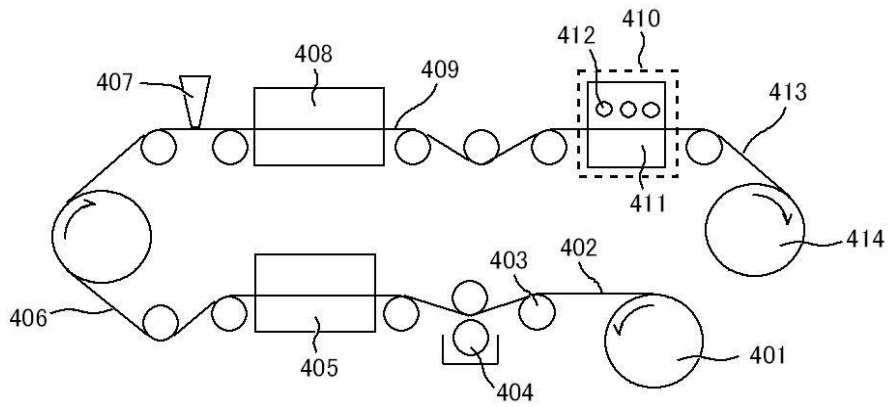
【 図 2 】



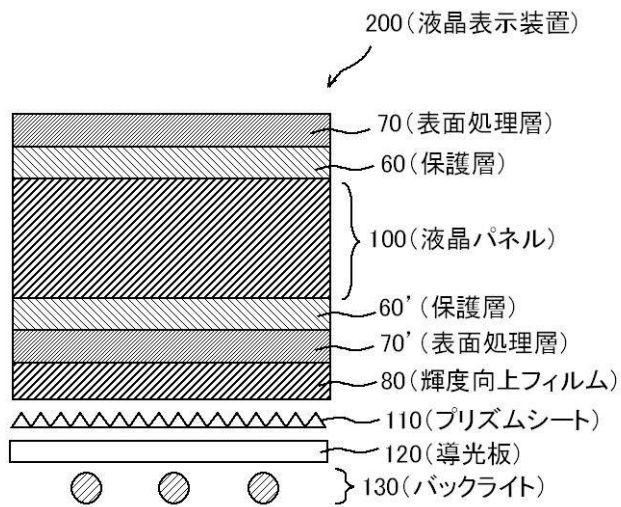
【 図 3 】



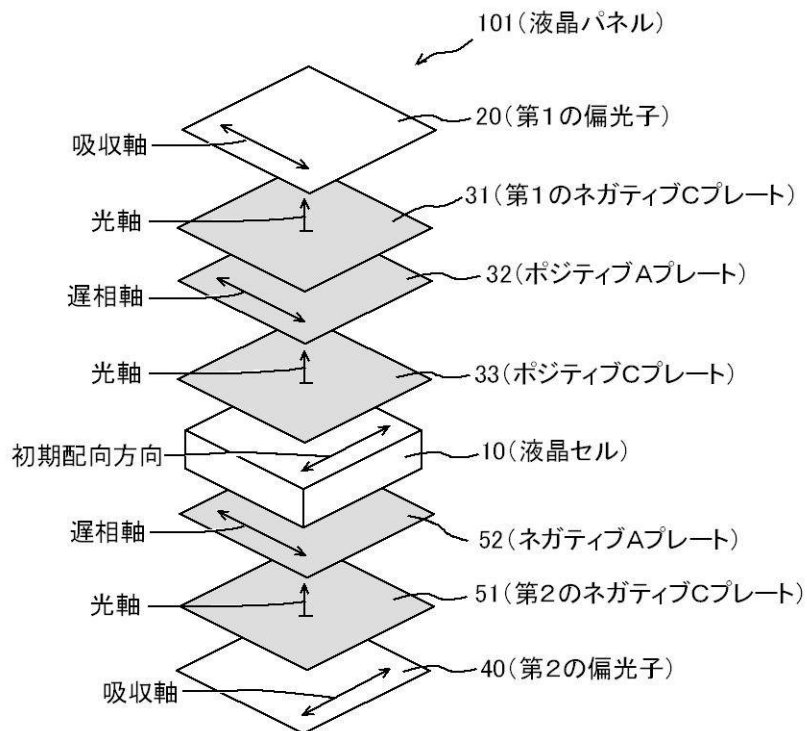
【図4】



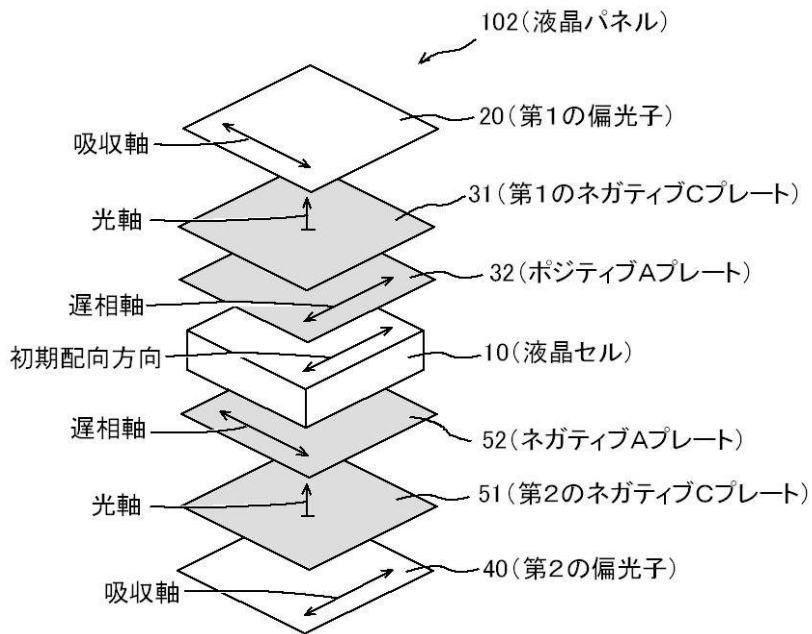
【図5】



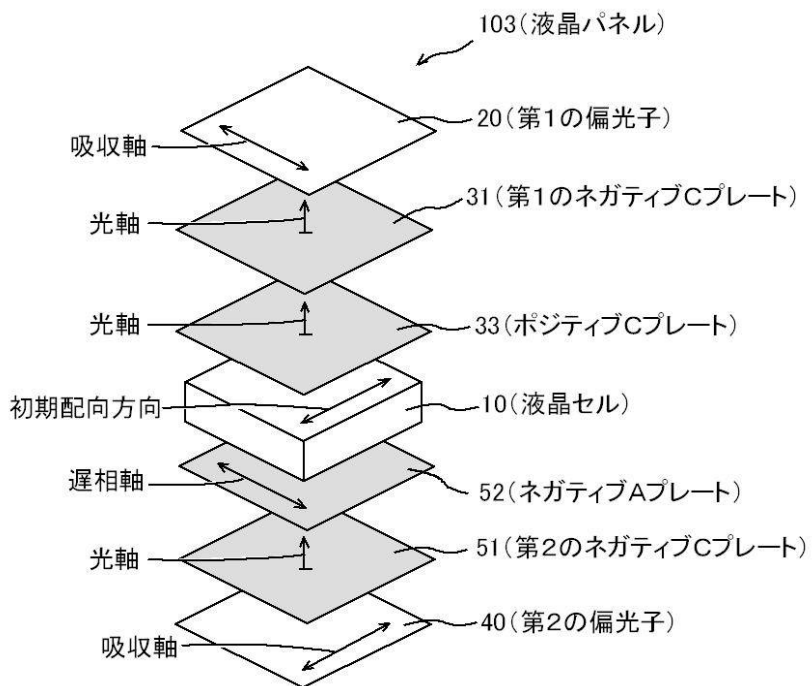
【図6】



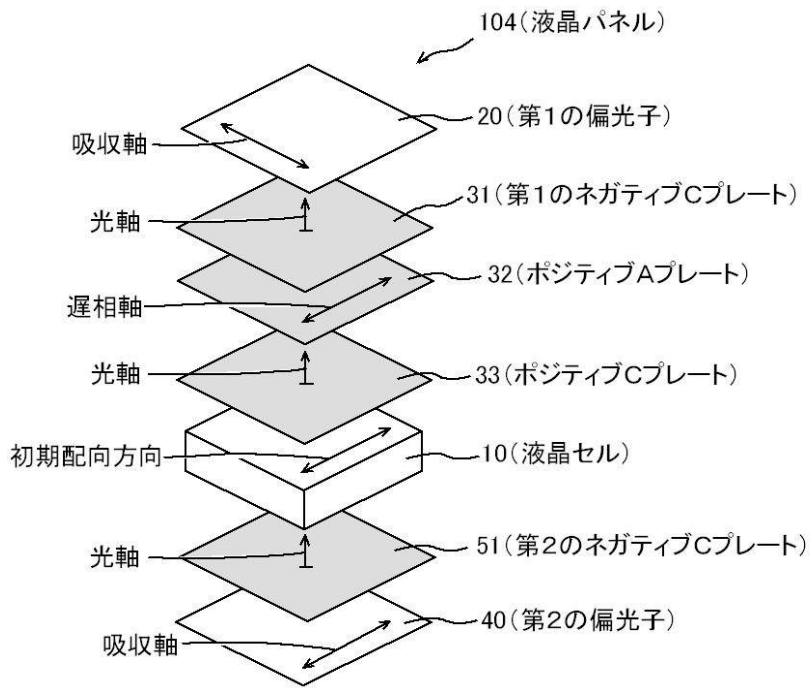
【 図 7 】



【 図 8 】



【図9】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BB42 BB49 BC22  
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FB02 FC01 FC22 GA06 GA07 HA06  
HA12 KA02 LA16 LA19

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶面板，液晶电视和液晶显示装置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2006267625A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 公开(公告)日 | 2006-10-05 |
| 申请号            | JP2005086367                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 申请日     | 2005-03-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 日东电工株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 日东电工株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| [标]发明人         | 與田健治<br>矢野周治<br>林政毅<br>小林顯太郎                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| 发明人            | 與田 健治<br>矢野 周治<br>林 政毅<br>小林 顯太郎                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/13363 G02F1/133634 G02F1/1393 G02F2001/133633 G02F2202/40 G02F2413/04 G02F2413/11 G02F2413/13 G02F2413/14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| FI分类号          | G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335.510                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BB42 2H049/BB49 2H049/BC22 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FB02 2H091/FC01 2H091/FC22 2H091/GA06 2H091/GA07 2H091/HA06 2H091/HA12 2H091/KA02 2H091/LA16 2H091/LA19 2H149/AA02 2H149/AB01 2H149/AB03 2H149/AB05 2H149/AB22 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DA24 2H149/DA25 2H149/DA27 2H149/DA28 2H149/DA39 2H149/DB14 2H149/DB15 2H149/EA06 2H149/EA07 2H149/EA16 2H149/EA19 2H149/FA01Y 2H149/FA02X 2H149/FA02Y 2H149/FA03W 2H149/FA04Y 2H149/FA05Y 2H149/FA06Y 2H149/FA12Z 2H149/FA15Y 2H149/FA23Y 2H149/FA24Y 2H149/FA37Y 2H149/FA42Z 2H149/FA51W 2H149/FA58Y 2H149/FA66 2H149/FA69 2H149/FD05 2H149/FD06 2H191/FA10 2H191/FA10Z 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA94 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FB03 2H191/FB04 2H191/FB05 2H191/FC07 2H191/FC08 2H191/FC09 2H191/FC33 2H191/FC41 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD35 2H191/GA23 2H191/HA15 2H191/KA06 2H191/LA22 2H191/LA33 2H191/PA04 2H191/PA05 2H191/PA07 2H191/PA08 2H191/PA73 2H191/PA74 2H191/PA79 2H191/PA82 2H191/PA86 2H191/PA87 2H291/FA10Z 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FB03 2H291/FB04 2H291/FB05 2H291/FC07 2H291/FC08 2H291/FC09 2H291/FC33 2H291/FC41 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD35 2H291/GA23 2H291/HA15 2H291/KA06 2H291/LA22 2H291/LA33 2H291/PA04 2H291/PA05 2H291/PA07 2H291/PA08 2H291/PA73 2H291/PA74 2H291/PA79 2H291/PA82 2H291/PA86 2H291/PA87 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：为了提供一种液晶面板，液晶电视和液晶显示装置，其在液晶显示装置的黑色显示器中减少漏光和淡色，其对角线对比度高，对角线色移量小。。液晶单元，包括：液晶层，其包含在不存在电场的情况下以均质分子取向取向后排列的向列型液晶；设置在液晶单元的一侧的第一偏振片；以及液晶单元 布置在液晶单元和第一偏振器之间的第一层压光学元件，布置在液晶单元的另一侧的第二偏振器，液晶单元和第二偏振器 第二层压光学元件设置在液晶面板和第二层压光学元件之间。[选择图]图2

