

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4056552号
(P4056552)

(45) 発行日 平成20年3月5日(2008.3.5)

(24) 登録日 平成19年12月21日(2007.12.21)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/13363

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335 510

G02B 5/30 (2006.01)

G02B 5/30

請求項の数 5 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2007-34343 (P2007-34343)
 (22) 出願日 平成19年2月15日 (2007.2.15)
 (65) 公開番号 特開2008-3559 (P2008-3559A)
 (43) 公開日 平成20年1月10日 (2008.1.10)
 審査請求日 平成19年7月4日 (2007.7.4)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-144382 (P2006-144382)
 (32) 優先日 平成18年5月24日 (2006.5.24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000003964
 日東電工株式会社
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
 (74) 代理人 100122471
 弁理士 粕井 孝文
 (74) 代理人 100121636
 弁理士 吉田 昌靖
 (72) 発明者 喜多川 丈治
 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 武田 健太郎
 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】 液晶パネルおよび液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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の複屈折層と、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の複屈折層とを含み、
該液晶セルがVAモードであり、

該第1の複屈折層が液晶セルの視認側に配置され、

該第1の複屈折層が、環状オレフィン系フィルムであり、

該環状オレフィン系フィルムが、固定端延伸されたフィルムであり、

該第1の複屈折層が、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で定義される N_z 係数が 10
 $1 < N_z < 2$ の関係を有し、

該第2の複屈折層が、非液晶材料のコーティング層であり、

該非液晶材料が、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエスチルイミドから選ばれる少なくとも1種であり、

該第2の複屈折層が、 $n_x = n_y > n_z$ の屈折率分布を有する、

液晶パネル。

【請求項 2】

前記環状オレフィン系フィルムが、延伸温度 130 ~ 160 、延伸倍率 1.2 ~ 4.0 倍で延伸されたフィルムである、請求項1に記載の液晶パネル。

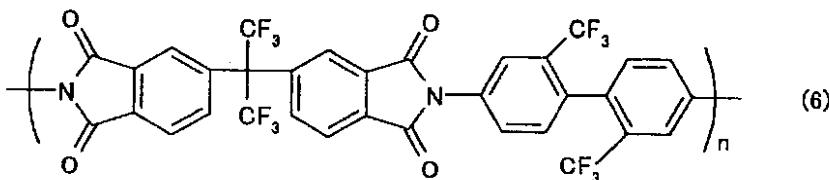
【請求項 3】

前記非液晶材料がポリイミドである、請求項 1 または 2 に記載の液晶パネル。

【請求項 4】

前記ポリイミドが下記式(6)で表される、請求項 3 に記載の液晶パネル。

【化 1】



10

【請求項 5】

請求項 1 から 4までのいずれかに記載の液晶パネルを含む、液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネルおよび液晶表示装置に関する。より詳細には、全方位において色つきのないニュートラルな表示が得られる液晶表示装置に好適な液晶パネル、および該液晶パネルを用いた液晶表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

図 5 (a) は、従来の代表的な液晶表示装置の概略断面図であり、図 5 (b) は、この液晶表示装置に用いられる液晶セルの概略断面図である。この液晶表示装置 900 は、液晶セル 910 と、液晶セル 910 の外側に配された位相差板 920、920' と、位相差板 920、920' の外側に配された偏光板 930、930' とを備える。代表的には、偏光板 930、930' は、その偏光軸が互いに直交するようにして配置されている。液晶セル 910 は、一対の基板 911、911' と、該基板間に配された表示媒体としての液晶層 912 とを有する。一方の基板 911 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）と、このスイッチング素子にゲート信号を与える走査線およびソース信号を与える信号線とが設けられている（いずれも図示せず）。他方の基板 911' には、カラーフィルターを構成するカラー層 913R、913G、913B と遮光層（ブラックマトリックス層）914 とが設けられている。基板 911、911' 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。

30

【0003】

上記位相差板は、液晶表示装置の光学補償を目的として用いられている。最適な光学補償（例えば、視野角特性の改善、カラーシフトの改善、コントラストの改善）を得るために、位相差板の光学特性の最適化および / または液晶表示装置における配置について、種々の試みがなされている。従来、上記図 5 に示すように、位相差板は、液晶セル 910 と偏光板 930、930' との間に 1 枚ずつ配置される（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0004】

近年の液晶表示装置の高精細化および高機能化に伴い、画面の均一性および表示品位のより一層の向上が求められている。しかし、従来の液晶表示装置においては、全方位において色つきのないニュートラルな表示を発現させることは困難であった。さらに、液晶表示装置の小型・携帯化に伴い、薄型化の要求も増大している。

【特許文献 1】特開平 11-95208 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

本発明は上記従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、全方位において色つきのないニュートラルな表示が得られる液晶表示装置に好適な液晶パネル、および該液晶パネルを用いた液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の液晶パネルは、

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の複屈折層と、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の複屈折層とを含み、

該第1の複屈折層が、 $Nz = (nx - nz) / (nx - ny)$ で定義される Nz 係数が
1 < Nz < 2 の関係を有し、

該第2の複屈折層が、 $nx = ny > nz$ の屈折率分布を有する。

【0007】

好ましい実施形態においては、上記第1の複屈折層が、環状オレフィン系フィルムである。より好ましい実施形態においては、上記環状オレフィン系フィルムが、固定端延伸されたフィルムである。また、より好ましい実施形態においては、上記環状オレフィン系フィルムが、延伸温度 130 ~ 160 、延伸倍率 1.2 ~ 4.0 倍で延伸されたフィルムである。

【0008】

好ましい実施形態においては、上記第1の複屈折層が、セルロース系フィルムである。より好ましい実施形態においては、上記セルロース系フィルムが、MD 方向に、延伸温度 120 ~ 160 、延伸倍率 1.2 ~ 2.0 倍で自由端延伸されたのち、TD 方向に、延伸温度 120 ~ 160 、延伸倍率 1.01 ~ 1.05 倍で自由端延伸されたフィルムである。

【0009】

好ましい実施形態においては、上記液晶セルが、VA モードまたはOCB モードである。

【0010】

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

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、全方位において色つきのないニュートラルな表示が得られる液晶表示装置に好適な液晶パネル、および該液晶パネルを用いた液晶表示装置を提供することができる。このような効果は、液晶セルと該液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光子との間に配置された第1の複屈折層が、 $Nz = (nx - nz) / (nx - ny)$ で定義される Nz 係数が 1 < Nz < 2 の関係を有し、液晶セルと該液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光子との間に配置された第2の複屈折層が、 $nx = ny > nz$ の屈折率分布を有することである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

(用語および記号の定義)

本明細書における用語および記号の定義は下記の通りである：

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

(2) 「面内位相差 nd 」は、23 における波長 590 nm の光で測定したフィル

10

20

30

40

50

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

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

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

【0013】

A. 液晶パネルの構成とそれを含む液晶表示装置

図1は、本発明の液晶パネルの好ましい一例を説明する概略断面図である。液晶パネル100は、第1の偏光子30、第1の複屈折層60、液晶セル40、第2の複屈折層70、第2の偏光子50を、この順に有する。上記第1の偏光子、第1の複屈折層は、上記液晶セルの視認側に配置されていてもバックライト側に配置されていてもよいが、好ましくは視認側に配置されてなる。第1の偏光子および第2の偏光子は、それぞれ、その少なくとも一方の側に保護層を有していても良い（図示せず）。本発明の液晶パネルにおいては、上記各層、偏光子、液晶セルの積層は、任意の適切な粘着剤層または接着剤層を介して積層される。

【0014】

第1の複屈折層60は、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で定義される N_z 係数が $1 < N_z < 2$ の関係を有する複屈折層である。第2の複屈折層70は、 $n_x = n_y > n_z$ の屈折率分布を有する複屈折層である。第1の複屈折層60および第2の複屈折層70の詳細は後述する。

【0015】

第1の偏光子30の吸収軸と第2の偏光子50の吸収軸とは、好ましくは、実質的に直交している。

【0016】

液晶セル40は、一対のガラス基板41、42と、該基板間に配された表示媒体としての液晶層43とを有する。一方の基板（アクティブマトリクス基板）41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）と、このアクティブ素子にゲート信号を与える走査線およびソース信号を与える信号線とが設けられている（いずれも図示せず）。他方のガラス基板（カラーフィルター基板）42には、カラーフィルター（図示せず）が設けられる。なお、カラーフィルターは、アクティブマトリクス基板41に設けてもよい。基板41および42の間隔（セルギャップ）は、スペーサー44によって制御されている。基板41および42の液晶層43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。

【0017】

液晶セル40の駆動モードとしては、本発明の効果が得られる限りにおいて任意の適切な駆動モードが採用され得る。駆動モードの具体例としては、STN（Super Twisted Nematic）モード、TN（Twisted Nematic）モード、IPS（In-Plane Switching）モード、VA（Vertical Aligned）モード、OCB（Optically Compensated Birefringence）モード、HAN（Hybrid Aligned Nematic）モードおよびASM（Axially Symmetric Aligned Microcell）モードが挙げられる。VAモードおよびOCBモードが好ましい。カラーシフトの改善が著しいからである。

【0018】

図2は、VAモードにおける液晶分子の配向状態を説明する概略断面図である。図2(a)に示すように、電圧無印加時には、液晶分子は基板41、42面に垂直に配向する。

10

20

30

40

50

このような垂直配向は、垂直配向膜（図示せず）を形成した基板間に負の誘電率異方性を有するネマチック液晶を配することにより実現され得る。このような状態で一方の基板41の面から光を入射させると、第2の偏光子50を通過して液晶層43に入射した直線偏光の光は、垂直配向している液晶分子の長軸の方向に沿って進む。液晶分子の長軸方向には複屈折が生じないため入射光は偏光方位を変えずに進み、第2の偏光子50と直交する偏光軸を有する第1の偏光子30で吸収される。これにより電圧無印加時において暗状態の表示が得られる（ノーマリープラックモード）。図2（b）に示すように、電極間に電圧が印加されると、液晶分子の長軸が基板面に平行に配向する。この状態の液晶層43に入射した直線偏光の光に対して液晶分子は複屈折性を示し、入射光の偏光状態は液晶分子の傾きに応じて変化する。所定の最大電圧印加時において液晶層を通過する光は、例えばその偏光方位が90°回転させられた直線偏光となるので、第1の偏光子30を透過して明状態の表示が得られる。再び電圧無印加状態にすると配向規制力により暗状態の表示に戻すことができる。また、印加電圧を変化させて液晶分子の傾きを制御して第1の偏光子30からの透過光強度を変化させることにより階調表示が可能となる。

【0019】

図3は、OCBモードにおける液晶分子の配向状態を説明する概略断面図である。OCBモードは、液晶層43をいわゆるベンド配向といわれる配向によって構成する駆動モードである。ベンド配向とは、図3（c）に示すように、ネマチック液晶分子の配向が基板近傍においては、ほぼ平行の角度（配向角）を有し、配向角は液晶層の中心に向かうに従って基板平面に対して垂直な角度を呈し、液晶層の中心から離れるに従って対向する基板表面と配向になるように漸次連続的に変化し、かつ、液晶層全体にわたってねじれ構造を有しない配向状態をいう。このようなベンド配向は、以下のようにして形成される。図3（a）に示すように、何ら電界等を付与していない状態（初期状態）では、液晶分子は実質的にホモジニアス配向をとっている。ただし、液晶分子は、プレチルト角を有し、かつ、基板近傍のプレチルト角とそれに対向する基板近傍のプレチルト角とが異なっている。ここに所定のバイアス電圧（代表的には、1.5V～1.9V）を印加すると（低電圧印加時）、図3（b）に示すようなスプレイ配向を経て、図3（c）に示すようなベンド配向への転移が実現され得る。ベンド配向状態からさらに表示電圧（代表的には、5V～7V）を印加すると（高電圧印加時）、液晶分子は図3（d）に示すように基板表面に対してほぼ垂直に立ち上がる。ノーマリーホワイトの表示モードにおいては、第2の偏光子50を通過して、高電圧印加時に図3（d）の状態にある液晶層に入射した光は、偏光方位を変えずに進み、第1の偏光子30で吸収される。したがって、暗状態の表示となる。表示電圧を下げるに、ラビング処理の配向規制力により、ベンド配向に戻り、明状態の表示に戻すことができる。また、表示電圧を変化させて液晶分子の傾きを制御して偏光子からの透過光強度を変化させることにより、階調表示が可能となる。なお、OCBモードの液晶セルを備えた液晶表示装置は、スプレイ配向状態からベンド配向状態への相転移を非常に高速でスイッチングできるため、TNモードやIPSモード等の他駆動モードの液晶表示装置に比べ、動画表示特性に優れるという特徴を有する。

【0020】

上記OCBモードの液晶セルの表示モードは、高電圧印加時に暗状態（黒表示）をとるノーマリーホワイトモード、高電圧印加時に明状態（白表示）をとるノーマリープラックモードのいずれのモードでも使用することができる。

【0021】

上記OCBモードの液晶セルのセルギャップは、好ましくは2μm～10μmであり、さらに好ましくは3μm～9μmであり、特に好ましくは4μm～8μm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。

【0022】

上記OCBモードの液晶セルに使用されるネマチック液晶は、好ましくは、誘電率異方性が正のものが使用される。誘電率異方性が正のネマチック液晶の具体例としては、特開平9-176645号公報に記載のものが挙げられる。また、市販のネマチック液晶をそ

10

20

30

40

50

のまま用いてもよい。市販のネマチック液晶としては、例えば、メルク社製商品名「ZLI-4535」、および商品名「ZLI-1132」等が挙げられる。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、すなわち複屈折率(n_{LC})は、上記液晶の応答速度や透過率等によって適宜に選択されるが、好ましくは0.05~0.30であり、さらに好ましくは0.10~0.30であり、さらに好ましくは0.12~0.30である。また、このようなネマチック液晶のプレチルト角は、好ましくは1°~10°であり、さらに好ましくは2°~8°であり、特に好ましくは3°~6°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。

【0023】

10

上記のような液晶パネルは、パソコンコンピューター、液晶テレビ、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、プロジェクター等の液晶表示装置に好適に用いられる。

【0024】

B. 偏光子

第1の偏光子および第2の偏光子としては、目的に応じて任意の適切な偏光子が採用され得る。例えば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエン系配向フィルム等が挙げられる。これらのなかでも、ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素などの二色性物質を吸着させて一軸延伸した偏光子が、偏光二色比が高く特に好ましい。これら偏光子の厚さは特に制限されないが、一般的に、5~80 μm程度である。

20

【0025】

ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させて一軸延伸した偏光子は、例えば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の3~7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸や硫酸亜鉛、塩化亜鉛等を含んでいても良いし、ヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗しても良い。ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやプロッキング防止剤を洗浄するだけでなく、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸しても良いし、また延伸してからヨウ素で染色しても良い。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

30

【0026】

C. 保護層

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

40

50

形物であり得る。TAC、ポリイミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ガラス質系ポリマーが好ましい。それぞれの保護層は同一であってもよく、異なっていてもよい。

【0027】

上記保護層は、透明で、色付きが無いことが好ましい。具体的には、厚み方向の位相差が、好ましくは-90nm～+90nmであり、さらに好ましくは-80nm～+80nmであり、最も好ましくは-70nm～+70nmである。

【0028】

上記保護層の厚みとしては、上記の好ましい厚み方向の位相差が得られる限りにおいて、任意の適切な厚みが採用され得る。具体的には、保護層の厚みは、好ましくは5mm以下であり、さらに好ましくは1mm以下であり、特に好ましくは1～500μmであり、最も好ましくは5～150μmである。

【0029】

D. 第1の複屈折層

第1の複屈折層は、 $Nz = (nx - nz) / (nx - ny)$ で定義されるNz係数が1 < Nz 2 の関係を有する。好ましくは1.1 Nz 1.7、より好ましくは1.1 Nz 1.4である。第1の複屈折層が1 < Nz 2 の関係を有することにより、特定の第2の複屈折層と組み合わせることによって全方位において色つきのないニュートラルな表示が得られる液晶表示装置に好適な液晶パネルを提供することが可能となる。

【0030】

第1の複屈折層の面内位相差は、好ましくは90～160nmであり、より好ましくは95～150nmであり、さらに好ましくは95～145nmである。

【0031】

第1の複屈折層の厚みは、所望の面内位相差が得られるように設定され得る。具体的には、第1の複屈折層の厚みは、好ましくは20～110μmであり、さらに好ましくは25～105μmであり、最も好ましくは30～100μmである。

【0032】

第1の複屈折層を形成し得る樹脂の代表例としては、環状オレフィン系樹脂およびセルロース系樹脂が挙げられる。具体的には、第1の複屈折層は、好ましくは環状オレフィン系フィルム、または、セルロース系フィルムである。

【0033】

環状オレフィン系樹脂は、環状オレフィンを重合単位として重合される樹脂の総称であり、例えば、特開平1-240517号公報、特開平3-14882号公報、特開平3-122137号公報等に記載されている樹脂が挙げられる。具体例としては、環状オレフィンの開環(共)重合体、環状オレフィンの付加重合体、環状オレフィンとエチレン、ブロピレン等の-オレフィンとの共重合体(代表的には、ランダム共重合体)、および、これらを不飽和カルボン酸やその誘導体で変性したグラフト変性体、ならびに、それらの水素化物が挙げられる。環状オレフィンの具体例としては、ノルボルネン系モノマーが挙げられる。

【0034】

上記ノルボルネン系モノマーとしては、例えば、ノルボルネン、およびそのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、例えば、5-メチル-2-ノルボルネン、5-ジメチル-2-ノルボルネン、5-エチル-2-ノルボルネン、5-ブチル-2-ノルボルネン、5-エチリデン-2-ノルボルネン等、これらのハロゲン等の極性基置換体；ジシクロペントアジエン、2,3-ジヒドロジシクロペントアジエン等；ジメタノオクタヒドロナフタレン、そのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、およびハロゲン等の極性基置換体、例えば、6-メチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチリデン-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-クロロ-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフ

10

20

30

40

50

タレン、6 - シアノ - 1 , 4 : 5 , 8 - ジメタノ - 1 , 4 , 4 a , 5 , 6 , 7 , 8 , 8 a - オクタヒドロナフタレン、6 - ピリジル - 1 , 4 : 5 , 8 - ジメタノ - 1 , 4 , 4 a , 5 , 6 , 7 , 8 , 8 a - オクタヒドロナフタレン、6 - メトキシカルボニル - 1 , 4 : 5 , 8 - ジメタノ - 1 , 4 , 4 a , 5 , 6 , 7 , 8 , 8 a - オクタヒドロナフタレン等；シクロペンタジエンの3～4量体、例えば、4 , 9 : 5 , 8 - ジメタノ - 3 a , 4 , 4 a , 5 , 8 , 8 a , 9 , 9 a - オクタヒドロ - 1 H - ベンゾインデン、4 , 11 : 5 , 10 : 6 , 9 - トリメタノ - 3 a , 4 , 4 a , 5 , 5 a , 6 , 9 , 9 a , 10 , 10 a , 11 , 11 a - ドデカヒドロ - 1 H - シクロペンタアントラセン等が挙げられる。

【0035】

本発明においては、本発明の目的を損なわない範囲内において、開環重合可能な他のシクロオレフィン類を併用することができる。このようなシクロオレフィンの具体例としては、例えば、シクロペンテン、シクロオクテン、5 , 6 - ジヒドロジシクロペンタジエン等の反応性の二重結合を1個有する化合物が挙げられる。

【0036】

上記環状オレフィン系樹脂は、トルエン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)法で測定した数平均分子量(M_n)が好ましくは25,000～200,000、さらに好ましくは30,000～100,000、最も好ましくは40,000～80,000である。数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。

【0037】

上記環状オレフィン系樹脂がノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加して得られるものである場合には、水素添加率は、好ましくは90%以上であり、さらに好ましくは95%以上であり、最も好ましくは99%以上である。このような範囲であれば、耐熱劣化性および耐光劣化性などに優れる。

【0038】

上記環状オレフィン系樹脂は、種々の製品が市販されている。具体例としては、日本ゼオン社製の商品名「ゼオネット」、「ゼオノア」、JSR社製の商品名「アートン(Arton)」、TICONA社製の商品名「トーパス」、三井化学社製の商品名「APEL」が挙げられる。

【0039】

第1の複屈折層は、上記環状オレフィン系樹脂から形成されたフィルム(環状オレフィン系フィルム)を延伸することにより得られ得る。環状オレフィン系フィルムを形成する方法としては、任意の適切な成形加工法が採用され得る。具体例としては、圧縮成形法、トランスクーラー成形法、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、注型(キャスティング)法等が挙げられる。押出成形法または注型(キャスティング)法が好ましい。得られるフィルムの平滑性を高め、良好な光学的均一性を得ることができるからである。成形条件は、使用される樹脂の組成や種類、第1の複屈折層に所望される特性等に応じて適宜設定され得る。なお、上記環状オレフィン系フィルムは、多くのフィルム製品が市販されているので、当該市販フィルムをそのまま延伸処理に供してもよい。

【0040】

上記環状オレフィン系フィルムは、自由端延伸されたフィルムであっても良いし、固定端延伸されたフィルムであっても良い。好ましくは固定端延伸されたフィルムである。固定端延伸を行うことによって、 N_z 係数が $1 < N_z < 2$ の関係を有するフィルムとし易い。また、固定端延伸を行うことによって、フィルムの短手方向(幅方向)に遅相軸を設けることができるので、当該フィルムの遅相軸を偏光子の吸収軸に対して直交するように配置させる場合には、当該フィルムと変更しとの貼り合わせをロール to ロールで連続的に行うことが可能となり、製造効率が高くなる。

【0041】

上記環状オレフィン系樹脂フィルムの延伸倍率は、好ましくは1.2～4.0倍、さら

10

20

30

40

50

に好ましくは1.2~3.8倍、最も好ましくは1.25~3.6倍である。このような倍率で延伸することにより、本発明の効果を適切に発揮し得る第1の複屈折層が得られ得る。延伸倍率が1.2倍より小さい場合には、第1の複屈折層に求められる所望の面内位相差が発現できないおそれがある。延伸倍率が4.0倍よりも大きい場合には、延伸中にフィルムが切れてしまったり、脆くなってしまったりするおそれがある。

【0042】

上記環状オレフィン系樹脂フィルムの延伸温度は、好ましくは130~165、さらに好ましくは135~165、最も好ましくは137~165である。このような温度で延伸することにより、本発明の効果を適切に発揮し得る第1の複屈折層が得られ得る。延伸温度が130より低い場合には、均一に延伸できないおそれがある。延伸温度が165より高い場合には、第1の複屈折層に求められる所望の面内位相差が発現できないおそれがある。10

【0043】

上記セルロース系樹脂としては、任意の適切なセルロース系樹脂（代表的には、セルロースと酸とのエステル）が採用され得る。

【0044】

上記セルロース系樹脂は、アセチル基およびプロピオニル基で置換されていることが好ましい。このセルロース系樹脂の置換度、「 $D S a c$ （アセチル置換度）+ $D S p r$ （プロピオニル置換度）」（セルロースの繰り返し単位中に存在する3個の水酸基が、アセチル基またはプロピオニル基で平均してどれだけ置換されているかを示す）の下限は、好ましくは2以上、より好ましくは2.3以上、さらに好ましくは2.6以上である。「 $D S a c + D S p r$ 」の上限は、好ましくは3以下、より好ましくは2.9以下、さらに好ましくは2.8以下である。セルロース系樹脂の置換度を上記範囲とすることにより、所望の屈折率分布を有する第1の複屈折層が得られ得る。20

【0045】

上記 $D S p r$ （プロピオニル置換度）の下限は、好ましくは1以上、より好ましくは2以上、さらに好ましくは2.5以上である。 $D S p r$ の上限は、好ましくは3以下、より好ましくは2.9以下、さらに好ましくは2.8以下である。 $D S p r$ を上記範囲とすることにより、本発明の効果を適切に発揮し得る第1の複屈折層が得られ得る。

【0046】

上記 $D S a c$ （アセチル置換度）および $D S p r$ （プロピオニル置換度）は、特開2003-315538号公報[0016]~[0019]に記載の方法により求めることができる。30

【0047】

上記セルロース系樹脂は、アセチル基およびプロピオニル基以外のその他の置換基を有し得る。その他の置換基としては、例えば、ブチレート等のエステル基；アルキルエーテル基、アラカルキレンエーテル基等のエーテル基等が挙げられる。

【0048】

上記セルロース系樹脂の数平均分子量は、好ましくは5千~10万、より好ましくは1万~7万である。上記範囲とすることにより、生産性に優れ、かつ、良好な機械的強度が得られ得る。40

【0049】

アセチル基およびプロピオニル基への置換方法としては、適宜任意の方法が採用される。例えば、セルロースを強苛性ソーダ溶液で処理してアルカリセルロースとし、これを所定量の無水酢酸とプロピオン酸無水物との混合物によりアシル化する。アシル基を部分的に加水分解することにより、置換度「 $D S a c + D S p r$ 」を調整する。

【0050】

上記セルロース系フィルムは、適宜任意の高分子材料を含み得る。このような高分子材料としては、例えば、セルロースブチレート等のセルロースエステル；メチルセルロース、エチルセルロース等のセルロースエーテル等が挙げられる。上記セルロース系フィルム50

は、必要に応じて、可塑剤、熱安定剤、紫外線安定剤等の添加剤を含み得る。

【0051】

第1の複屈折層は、上記セルロース系樹脂から形成されたフィルム（セルロース系フィルム）を延伸することにより得られ得る。セルロース系樹脂からフィルムを形成する方法としては、任意の適切な成形加工法が採用され得る。具体例としては、圧縮成形法、トランクスファー成形法、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、注型（キャスティング）法等が挙げられる。押出成形法または注型（キャスティング）法が好ましい。得られるフィルムの平滑性を高め、良好な光学的均一性を得ることができるからである。成形条件は、使用される樹脂の組成や種類、第1の複屈折層に所望される特性等に応じて適宜設定され得る。なお、上記セルロース系フィルムは、多くのフィルム製品が市販されているので、当該市販フィルムをそのまま延伸処理に供してもよい。10

【0052】

上記セルロース系樹脂フィルムの延伸は、MD方向に自由端延伸したのちにTD方向に自由端延伸する、いわゆる逐次延伸が好ましい。逐次延伸を行うことにより、本発明の効果を適切に発揮し得る。

【0053】

上記逐次延伸の条件としては、MD方向に、延伸温度120～160、延伸倍率1.2～2.0倍で自由端延伸したのち、TD方向に、延伸温度120～160、延伸倍率1.01～1.05倍で自由端延伸することが好ましい。このような延伸条件により、本発明の効果をより適切に発揮し得る。20

【0054】

上記逐次延伸において、MD方向への自由端延伸は、延伸温度125～155、延伸倍率1.2～1.9倍で行うことがより好ましく、延伸温度130～150、延伸倍率1.3～1.8倍で行うことがさらに好ましい。

【0055】

上記逐次延伸において、TD方向への自由端延伸は、延伸温度125～155、延伸倍率1.01～1.05倍で行うことがより好ましく、延伸温度130～150、延伸倍率1.01～1.05倍で行うことがさらに好ましい。

【0056】

E. 第1の複屈折層と第1の偏光子との積層

30

第1の偏光子と第1の複屈折層とは、好ましくは、粘着剤または接着剤を介して直接に積層されてなる。図1を例に説明すると、第1の偏光子30と第1の複屈折層60とが粘着剤または接着剤を介して直接に積層されてなる。

【0057】

第1の複屈折層における第1の偏光子への積層面には、易接着処理が施されていることが好ましい。易接着処理としては、樹脂材料を塗工することが好ましい。樹脂材料としては、例えば、シリコン系樹脂、ウレタン系樹脂、アクリル系樹脂が好ましい。易接着処理されることにより、易接着層が形成される。易接着層の厚みは、好ましくは5～100nm、より好ましくは10～80nmである。

【0058】

第1の偏光子は、粘着剤または接着剤を介して、第1の複屈折層と直接に積層されてなることが好ましい。第1の複屈折層に易接着処理が施されている場合は、第1の複屈折層の易接着処理面が第1の偏光子と、粘着剤または接着剤を介して、直接に積層されてなることが好ましい。粘着剤は粘着剤層を形成し、接着剤は接着剤層を形成する。粘着剤または接着剤は、第1の偏光子側に塗工してもよいし、第1の複屈折層側に塗工してもよいし、第1の偏光子と第1の複屈折層の両側に塗工してもよい。40

【0059】

上記粘着剤層の厚みは、使用目的や接着力などに応じて適宜設定され得る。具体的には、粘着剤層の厚みは、好ましくは1μm～100μm、より好ましくは3μm～50μm、さらに好ましくは5μm～30μm、特に好ましくは10～25μmである。50

【0060】

上記粘着剤層を形成する粘着剤としては、任意の適切な粘着剤が採用され得る。具体例としては、溶剤型粘着剤、非水系エマルジョン型粘着剤、水系粘着剤、ホットメルト粘着剤等が挙げられる。アクリル系ポリマーをベースポリマーとする溶剤型粘着剤が好ましく用いられる。第1の偏光子および第1の複屈折層に対して適切な粘着特性（ぬれ性、凝集性および接着性）を示し、かつ、光学透明性、耐候性および耐熱性に優れるからである。

【0061】

上記接着剤層は、例えば、接着剤を所定割合で含有する塗工液を上記第1の複屈折層の表面および／または第1の偏光子の表面に、塗工し乾燥することで形成される。上記塗工液の調製方法としては、任意の適切な方法が採用され得る。例えば、市販の溶液または分散液を用いてもよく、市販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く、固体分を各種溶剤に溶解または分散して用いてもよい。10

【0062】

上記接着剤としては、目的に応じて任意の適切な性質、形態および接着機構を有する接着剤が用いられ得る。具体例としては、水溶性接着剤、溶剤型接着剤、エマルジョン型接着剤、ラテックス型接着剤、マスチック接着剤、複層接着剤、ペースト状接着剤、発泡型接着剤、およびサポートドフィルム接着剤；熱可塑型接着剤、熱溶融型接着剤、熱固化接着剤、ホットメルト接着剤、熱活性接着剤、ヒートシール用接着剤、熱硬化型接着剤、コンタクト型接着剤、感圧性接着剤、重合型接着剤、溶剤型接着剤、および溶剤活性接着剤等が挙げられる。本発明においては、これらのなかでも、透明性、接着性、作業性、製品の品質および経済性に優れる水溶性接着剤が好ましく用いられる。20

【0063】

上記水溶性接着剤は、水に可溶な天然高分子および／または合成高分子を主成分として含有し得る。天然高分子の具体例としては、たんぱく質や澱粉等が挙げられる。合成高分子の具体例としては、レゾール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、ポリビニルアルコール、ポリエチレンオキシド、ポリアクリルアミド、オリビニルピロリドン、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、ポリビニルアルコール系樹脂等が挙げられる。

【0064】

本発明においては、上記水溶性接着剤のなかでも、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とするものが好ましく用いられ、アセトアセチル基を有する変性ポリビニルアルコール（アセトアセチル基含有ポリビニルアルコール系樹脂）を主成分とするものがさらに好ましく用いられる。第1の偏光子との接着性にきわめて優れ、かつ、第1の複屈折層との接着性にも優れるからである。上記アセトアセチル基含有ポリビニルアルコール系樹脂の具体例としては、日本合成化学（株）製の商品名「ゴーセノールZシリーズ」、同社の商品名「ゴーセノールNHシリーズ」、同社の商品名「ゴーセファイマーZシリーズ」が挙げられる。30

【0065】

上記ポリビニルアルコール系樹脂としては、例えば、ポリ酢酸ビニルのケン化物、当該ケン化物の誘導体；酢酸ビニルと共に重合性を有する单量体との共重合体のケン化物；ポリビニルアルコールをアセタール化、ウレタン化、エーテル化、グラフト化、リン酸エステル化等した変性ポリビニルアルコールが挙げられる。前記单量体としては、例えば、（無水）マレイン酸、フマール酸、クロトン酸、イタコン酸、（メタ）アクリル酸等の不飽和カルボン酸及びそのエステル類；エチレン、プロピレン等の - オレフィン；（メタ）アリルスルホン酸（ソーダ）、スルホン酸ソーダ（モノアルキルマレート）、ジスルホン酸ソーダアルキルマレート、N-メチロールアクリルアミド、アクリルアミドアルキルスルホン酸アルカリ塩、N-ビニルピロリドン、N-ビニルピロリドン誘導体等が挙げられる。これらの樹脂は、単独でまたは二種以上を組み合わせて用いることができる。40

【0066】

上記ポリビニルアルコール系樹脂の平均重合度は、接着性の点から、好ましくは100～5000程度、さらに好ましくは1000～4000である。平均ケン化度は、接着性50

の点から、好ましくは85～100モル%程度、さらに好ましくは90～100モル%である。

【0067】

上記アセトアセチル基含有ポリビニルアルコール系樹脂は、例えば、ポリビニルアルコール系樹脂とジケテンとを任意の方法で反応させることにより得られる。具体例として、酢酸等の溶媒中にポリビニルアルコール系樹脂を分散させた分散体に、ジケテンを添加する方法；ジメチルホルムアミドまたはジオキサン等の溶媒にポリビニルアルコール系樹脂を溶解させた溶液に、ジケテンを添加する方法；ポリビニルアルコール系樹脂にジケテンガスまたは液状ジケテンを直接接触させる方法が挙げられる。

【0068】

上記アセトアセチル基含有ポリビニルアルコール系樹脂のアセトアセチル基変性度は、代表的には0.1モル%以上であり、好ましくは0.1～40モル%程度、さらに好ましくは1～20%、特に好ましくは2～7モル%である。0.1モル%未満では耐水性が不充分となるおそれがある。40モル%を超えると、耐水性向上効果が小さい。なお、アセトアセチル基変性度はNMRにより測定した値である。

【0069】

上記ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする水溶性接着剤は、好ましくは、架橋剤をさらに含有し得る。耐水性をより一層向上させることができるからである。上記架橋剤としては、任意の適切な架橋剤を採用し得る。好ましくは、上記ポリビニルアルコール系樹脂と反応性を有する官能基を少なくとも2つ有する化合物である。例えば、エチレンジアミン、トリエチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン等のアルキレン基とアミノ基を2個有するアルキレンジアミン類；トリレンジイソシアネート、水素化トリレンジイソシアネート、トリメチロールプロパントリレンジイソシアネートアダクト、トリフェニルメタントリイソシアネート、メチレンビス(4-フェニルメタントリイソシアネート、イソホロンジイソシアネートおよびこれらのケトオキシムブロック物またはフェノールブロック物等のイソシアネート類；エチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、グリセリンジまたはトリグリシジルエーテル、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、ジグリシジルアニリン、ジグリシジルアミン等のエポキシ類；ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ブチルアルデヒド等のモノアルデヒド類；グリオキザール、マロンジアルデヒド、スクシンジアルデヒド、グルタルジアルデヒド、マレインジアルデヒド、フタルジアルデヒド等のジアルデヒド類；メチロール尿素、メチロールメラミン、アルキル化メチロール尿素、アルキル化メチロール化メラミン、アセトグアナミン、ベンゾグアナミンとホルムアルデヒドとの縮合物等のアミノ-ホルムアルデヒド樹脂；ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、アルミニウム、鉄、ニッケル等の二価金属、または三価金属の塩及びその酸化物が挙げられる。これらの中でもアミノ-ホルムアルデヒド樹脂やジアルデヒド類が好ましい。アミノ-ホルムアルデヒド樹脂としてはメチロール基を有する化合物が好ましく、ジアルデヒド類としてはグリオキザールが好適である。中でもメチロール基を有する化合物が好ましく、メチロールメラミンが特に好適である。上記アルデヒド化合物の具体例としては、日本合成化学(株)製商品名「グリオキザール」、OMNOVA製商品名「セクアレツツ755」等が挙げられる。上記アミン化合物の具体例としては、三菱瓦斯化学(株)製商品名「メタシキレンジアミン」等が挙げられる。また、上記メチロール化合物の具体例としては、大日本インキ(株)製商品名「ウォーターゾールシリーズ」等が挙げられる。

【0070】

上記架橋剤の配合量は、上記ポリビニルアルコール(好ましくは、アセトアセチル基含有ポリビニルアルコール系樹脂)100重量部に対して、好ましくは1～60重量部である。該配合量の上限値は、より好ましくは50重量部であり、さらに好ましくは30重量部であり、さらに好ましくは15重量部であり、特に好ましくは10重量部であり、最も好ましくは7重量部である。該配合量の下限値は、より好ましくは5重量部であり、さら

10

20

30

40

50

に好ましくは10重量部であり、特に好ましくは20重量部である。上記の範囲とすることによって、透明性、接着性、耐水性に優れた接着剤層を形成することができる。なお、架橋剤の配合量が多い場合、架橋剤の反応が短時間で進行し、接着剤がゲル化する傾向がある。その結果、接着剤としての可使時間（ポットライフ）が極端に短くなり、工業的な使用が困難になるおそれがある。しかし、後述する金属化合物コロイドを併用する場合には、架橋剤の配合量が多い場合であっても、安定性よく用いることができる。

【0071】

上記ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする水溶性接着剤は、金属化合物コロイドをさらに含有し得る。上記金属化合物コロイドは、金属化合物微粒子が分散媒中に分散しているものであり得、微粒子の同種電荷の相互反発に起因して静電的安定化し、永続的に安定性を有するものであり得る。金属化合物コロイドを形成する微粒子の平均粒子径は、偏光特性等の光学特性に悪影響を及ぼさない限り、任意の適切な値であり得る。好ましくは1~100nm、さらに好ましくは1~50nmである。微粒子を接着剤層中に均一に分散させ得、接着性を確保し、かつクニックを抑え得るからである。なお、「クニック」とは、偏光子と保護層の界面で生じる局所的な凹凸欠陥のことをいう。

【0072】

上記金属化合物としては、任意の適切な化合物を採用し得る。例えば、アルミナ、シリカ、ジルコニア、チタニア等の金属酸化物；ケイ酸アルミニウム、炭酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、炭酸亜鉛、炭酸バリウム、リン酸カルシウム等の金属塩；セライト、タルク、クレイ、カオリン等の鉱物が挙げられる。好ましくはアルミナである。

【0073】

上記金属化合物コロイドは、代表的には、分散媒に分散してコロイド溶液の状態で存在している。分散媒としては、例えば、水、アルコール類が挙げられる。コロイド溶液中の固体分濃度は、代表的には1~50重量%程度である。コロイド溶液は、安定剤として硝酸、塩酸、酢酸などの酸を含有し得る。

【0074】

上記金属化合物コロイド（固体分）配合量は、好ましくは、ポリビニルアルコール系樹脂100重量部に対して200重量部以下であり、より好ましくは10~200重量部、さらに好ましくは20~175重量部、最も好ましくは30~150重量部である。接着性を確保しながら、クニックの発生を抑え得るからである。

【0075】

上記接着剤の調製方法は、任意の適切な方法を採用し得る。例えば、金属化合物コロイドを含有する接着剤の場合であれば、例えば、ポリビニルアルコール系樹脂と架橋剤とを予め混合して適切な濃度に調整したものに、金属化合物コロイドを配合する方法が挙げられる。また、ポリビニルアルコール系樹脂と金属化合物コロイドを混合した後に、架橋剤を、使用時期等を考慮しながら混合することもできる。なお、樹脂溶液の濃度は、樹脂溶液を調製した後に調整してもよい。

【0076】

上記接着剤の樹脂濃度は、塗工性や放置安定性等の点から、好ましくは0.1~1.5重量%、さらに好ましくは0.5~1.0重量%である。

【0077】

上記接着剤のpHは、好ましくは2~6、より好ましくは2.5~5、さらに好ましくは3~5、最も好ましくは3.5~4.5である。通常、金属化合物コロイドの表面電荷は、pHを調整することにより制御し得る。当該表面電荷は、好ましくは正電荷である。正電荷を有することにより、例えば、クニック発生を抑制し得る。

【0078】

上記接着剤の全固体分濃度は、接着剤の溶解性、塗工粘度、ぬれ性、目的とする厚みなどによって変化し得る。全固体分濃度は、溶剤100に対して、好ましくは2~100（重量比）であり、さらに好ましくは10~50（重量比）であり、最も好ましくは20~40（重量比）である。このような範囲であれば、表面均一性の高い接着剤層が得られる

10

20

30

40

50

。

【0079】

上記接着剤の粘度としては、特に制限はないが、23におけるせん断速度1000(1/s)で測定した値が、好ましくは1~50(mPa·s)であり、さらに好ましくは2~30(mPa·s)であり、最も好ましくは4~20(mPa·s)である。上記の範囲であれば、表面均一性に優れた接着剤層を形成することができる。

【0080】

上記接着剤の塗工方法としては、任意の適切な方法が採用され得る。例えば、コータを用いた塗工方式を用いることができる。用いられるコータは、上述したコータの中から適宜選択され得る。

10

【0081】

上記接着剤のガラス転移温度(T_g)は、特に制限はないが、好ましくは20~120であり、さらに好ましくは40~100であり、最も好ましくは50~90である。なお、ガラス転移温度は、示差走査熱量(DSC)測定によるJIS K 7121-1987に準じた方法で測定することができる。

【0082】

上記接着剤層の厚みは、特に制限はないが、好ましくは0.01~0.15μmであり、さらに好ましくは0.02~0.12μmであり、最も好ましくは0.03~0.09μmである。上記の範囲であれば、本発明の偏光板が高温多湿の環境下に曝されても、偏光子のはがれや浮きの生じない耐久性に優れた偏光板を得ることができる。

20

【0083】

上記接着剤は、シランカップリング剤、チタンカップリング剤などのカップリング剤、各種粘着付与剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、耐熱安定剤、耐加水分解安定剤などの安定剤等を含み得る。

【0084】**F. 第2の複屈折層**

第2の複屈折層は、 $n_x = n_y > n_z$ の関係を有する。第2の複屈折層は、単層であってもよく、2層以上の積層体であってもよい。積層体の場合には、積層体全体として上記のような光学特性を有する限り、各層を構成する材料および各層の厚みは適宜設定され得る。

30

【0085】

第2の複屈折層が $n_x = n_y > n_z$ の関係を有する場合、いわゆるネガティブCプレートとして機能し得る。第2の複屈折層がこのような屈折率分布を有することにより、特定の第1の複屈折層との組み合わせによって本発明の目的が効果的に達成し得る。上記のように、本明細書においては「 $n_x = n_y$ 」は、 n_x と n_y とが厳密に等しい場合のみならず、実質的に等しい場合も包含するので、第2の複屈折層は面内位相差を有し得、また、遅相軸を有し得る。ネガティブCプレートとして実用的に許容可能な面内位相差 n_d は、好ましくは0~20nmであり、より好ましくは0~10nmであり、さらに好ましくは0~5nmである。

【0086】

第2の複屈折層の厚み方向の位相差 R_{th} は、好ましくは30~350nmであり、より好ましくは60~300nmであり、さらに好ましくは80~260nmであり、最も好ましくは100~240nmである。

40

【0087】

上記のような厚み方向の位相差が得られ得る第2の複屈折層の厚みは、使用される材料等に応じて変化し得る。例えば、第2の複屈折層の厚みは、好ましくは1~50μmであり、より好ましくは1~20μmであり、さらに好ましくは1~15μmであり、さらに好ましくは1~10μmであり、特に好ましくは1~8μmであり、最も好ましくは1~5μmである。このような厚みは、二軸延伸によるネガティブCプレートの厚み(例えば、60μm以上)に比べて薄く、画像表示装置の薄型化に大きく貢献し得る。さらに、第

50

2の複屈折層を非常に薄く形成することにより、熱ムラが顕著に防止され得る。

【0088】

第2の複屈折層を構成する材料としては、上記のような光学特性が得られる限りにおいて任意の適切な材料が採用され得る。好ましくは、第2の複屈折層は、非液晶性材料のコーティング層である。延伸フィルムに比べて厚みを格段に薄くできるので、液晶パネルの薄型化に寄与し得るからである。好ましくは、非液晶性材料は、非液晶性ポリマーである。このような非液晶性材料をコーティング層に用いる場合、液晶性材料とは異なり、基板の配向性に関係なく、それ自身の性質により $n_x > n_z$ 、 $n_y > n_z$ という光学的一軸性を示す膜を形成し得る。その結果、配向基板のみならず未配向基板も使用され得る。さらに、未配向基板を用いる場合であっても、その表面に配向膜を塗布する工程や配向膜を積層する工程等を省略することができる。
10

【0089】

上記非液晶性材料としては、例えば、特開2004-46065号公報の段落(0018)～(0072)に例示のポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエスチルイミド等のポリマーが好ましい。これらのポリマーは、耐熱性、耐薬品性、透明性に優れ、剛性にも富むからである。これらのポリマーは、いずれか一種類を単独で使用してもよいし、例えば、ポリアリールエーテルケトンとポリアミドとの混合物のように、異なる官能基を持つ2種以上の混合物として使用してもよい。このようなポリマーの中でも、高透明性、高配向性、高延伸性であることから、ポリイミドが特に好ましい。
20

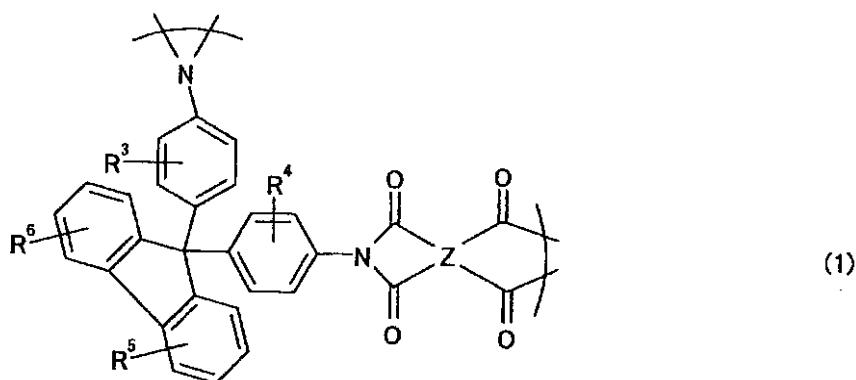
【0090】

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

【0091】

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

【化1】



【0092】

上記式(1)中、 $R^3 \sim R^6$ は、それぞれ独立して、水素、ハロゲン、フェニル基、1～4個のハロゲン原子または C_{1-10} アルキル基で置換されたフェニル基、および C_{1-10} アルキル基からなる群から選択される少なくとも一種類の置換基である。好ましくは、 $R^3 \sim R^6$ は、それぞれ独立して、ハロゲン、フェニル基、1～4個のハロゲン原子または C_{1-10} アルキル基で置換されたフェニル基、および C_{1-10} アルキル基からなる群から選択される少なくとも一種類の置換基である。
40

【0093】

10

20

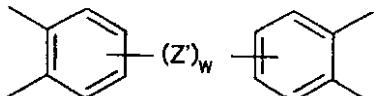
30

40

50

上記式(1)中、Zは、例えば、C₆-₂₀の4価芳香族基であり、好ましくは、ピロメリット基、多環式芳香族基、多環式芳香族基の誘導体、または、下記式(2)で表される基である。

【化2】



(2)

10

【0094】

上記式(2)中、Z'は、例えば、共有結合、C(R⁷)₂基、CO基、O原子、S原子、SO₂基、Si(C₂H₅)₂基、または、NR⁸基であり、複数の場合、それぞれ同一であってもよく異なっていてもよい。また、wは、1から10までの整数を表す。R⁷は、それぞれ独立して、水素またはC(R⁹)₃である。R⁸は、水素、炭素原子数1～約20のアルキル基、またはC₆-₂₀アリール基であり、複数の場合、それぞれ同一であってもよく異なっていてもよい。R⁹は、それぞれ独立して、水素、フッ素、または塩素である。

【0095】

20

上記多環式芳香族基としては、例えば、ナフタレン、フルオレン、ベンゾフルオレンまたはアントラセンから誘導される4価の基が挙げられる。また、上記多環式芳香族基の置換誘導体としては、例えば、C₁-₁₀のアルキル基、そのフッ素化誘導体、およびFやCl等のハロゲンからなる群から選択される少なくとも一つの基で置換された上記多環式芳香族基が挙げられる。

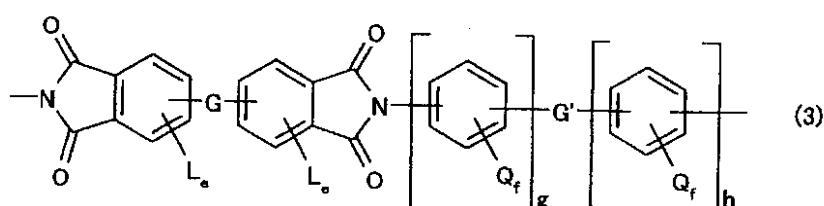
【0096】

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

30

【0097】

【化3】

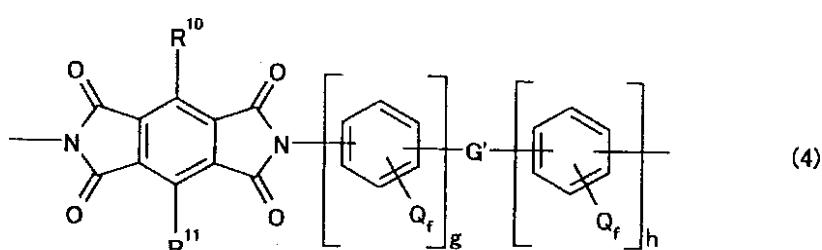


(3)

40

【0098】

【化4】

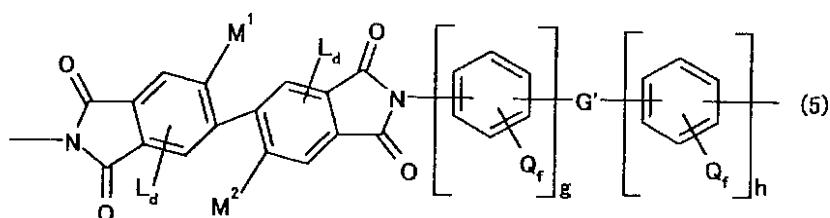


(4)

50

【0099】

【化5】



10

【0100】

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

【0101】

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

20

【0102】

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

30

【0103】

上記式(4)中、 $\text{R}^{1\sim 0}$ および $\text{R}^{1\sim 1}$ は、それぞれ独立して、水素、ハロゲン、フェニル基、置換フェニル基、アルキル基、および置換アルキル基からなる群から選択される基である。その中でも、 $\text{R}^{1\sim 0}$ および $\text{R}^{1\sim 1}$ は、それぞれ独立に、ハロゲン化アルキル基であることが好ましい。

40

【0104】

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

【0105】

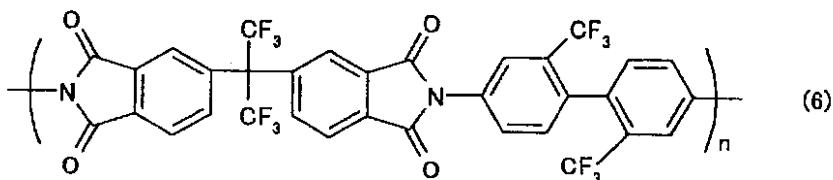
上記式(3)に示すポリイミドの具体例としては、例えば、下記式(6)で表されるも

50

の等が挙げられる。

【0106】

【化6】



10

【0107】

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

【0108】

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

20

【0109】

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

30

【0110】

また、上記芳香族テトラカルボン酸二無水物のその他の例としては、3,3',4,4'-ジフェニルテトラカルボン酸二無水物、ビス(2,3-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(2,5,6-トリフルオロ-3,4-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、2,2-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)-1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン二無水物、4,4'-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)-2,2-ジフェニルプロパン二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)エーテル二無水物、4,4'-オキシジフタル酸二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)スルホン酸二無水物、3,3',4,4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物、4,4'-[4,4'-イソプロピリデン-ジ(p-フェニレンオキシ)]ビス(フタル酸無水物)、N,N-(3,4-ジカルボキシフェニル)-N-メチルアミン二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)ジエチルシラン二無水物等が挙げられる。

40

50

【0111】

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

【0112】

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

10

【0113】

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

20

【0114】

また、芳香族ジアミンとしては、上記の他に、4, 4' - ジアミノビフェニル、4, 4' - ジアミノジフェニルメタン、4, 4' - (9 - フルオレニリデン) - ジアニリン、2, 2' - ビス(トリフルオロメチル)-4, 4' - ジアミノビフェニル、3, 3' - ジクロロ - 4, 4' - ジアミノジフェニルメタン、2, 2' - ジクロロ - 4, 4' - ジアミノビフェニル、2, 2', 5, 5' - テトラクロロベンジジン、2, 2 - ビス(4 - アミノフェノキシフェニル)プロパン、2, 2 - ビス(4 - アミノフェニル) - 1, 1, 1, 3, 3, 3 - ヘキサフルオロプロパン、4, 4' - ジアミノジフェニルエーテル、3, 4' - ジアミノジフェニルエーテル、1, 3 - ビス(3 - アミノフェノキシ)ベンゼン、1, 3 - ビス(4 - アミノフェノキシ)ベンゼン、1, 4 - ビス(4 - アミノフェノキシ)ベンゼン、4, 4' - ビス(4 - アミノフェノキシ)ビフェニル、4, 4' - ビス(3 - アミノフェノキシ)ビフェニル、2, 2 - ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2, 2 - ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル] - 1, 1, 1, 3, 3, 3 - ヘキサフルオロプロパン、4, 4' - ジアミノジフェニルチオエーテル、4, 4' - ジアミノジフェニルスルホン等が挙げられる。

30

【0115】

次に、上記のような非液晶性ポリマーを用いてコーティングにより第2の複屈折層を形成する方法を説明する。第2の複屈折層の形成方法としては、上記のような光学特性を有する第2の複屈折層が得られる限りにおいて任意の適切な方法が採用され得る。代表的な製造方法は、基材フィルムに上記非液晶性ポリマーの溶液を塗工する工程と、当該溶液中の溶媒を除去して非液晶性ポリマーの層を形成する工程とを含む。非液晶性ポリマーの層は、偏光子(代表的には、偏光子の保護層)に直接塗工して形成してもよく(すなわち、偏光子の保護層が基材フィルムを兼ねてもよい)、任意の適切な基材に形成した後、偏光子(代表的には、偏光子の保護層)に転写してもよい。転写による方法は、基材を剥離することをさらに含み得る。

40

【0116】

上記基材フィルムとしては、任意の適切なフィルムが採用され得る。代表的な基材フィルムとしては、前述した偏光子の保護層に用いられるプラスチックフィルムが挙げられる。偏光子の保護層自体が基材フィルムを兼ねてもよい。

50

【0117】

上記塗工溶液の溶媒は、特に制限されず、例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、四塩化炭素、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼン、オルソジクロロベンゼン等のハロゲン化炭素類；フェノール、バラクロロフェノール等のフェノール類；ベンゼン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン、1,2-ジメトキシベンゼン等の芳香族炭化水素類；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサン、シクロペニタノン、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン等のケトン系溶媒；酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル系溶媒；t-ブチルアルコール、グリセリン、エチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、2-メチル-2,4-ペンタンジオールのようなアルコール系溶媒；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドのようなアミド系溶媒；アセトニトリル、ブチロニトリルのようなニトリル系溶媒；ジエチルエーテル、ジブチルエーテル、テトラヒドロフランのようなエーテル系溶媒；あるいは二硫化炭素、エチルセルソルブ、ブチルセルソルブ等が挙げられる。中でも、メチルイソブチルケトンが好ましい。非液晶材料に対して高い溶解性を示し、かつ、基材フィルムを侵食しないからである。これらの溶媒は、単独で、または、2種以上を組み合わせて用いられ得る。

10

【0118】

上記塗工溶液における上記非液晶性ポリマーの濃度は、上記のような第2の複屈折層が得られ、かつ塗工可能であれば、任意の適切な濃度が採用され得る。例えば、当該溶液は、溶媒100重量部に対して、非液晶性ポリマーを好ましくは5～50重量部、さらに好ましくは10～40重量部含む。このような濃度範囲の溶液は、塗工容易な粘度を有する。

20

【0119】

上記塗工溶液は、必要に応じて、安定剤、可塑剤、金属類等の種々の添加剤をさらに含有し得る。

【0120】

上記塗工溶液は、必要に応じて、異なる他の樹脂をさらに含有し得る。このような他の樹脂としては、例えば、各種汎用樹脂、エンジニアリングプラスチック、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等が挙げられる。このような樹脂を併用することにより、目的に応じて適切な機械的強度や耐久性を有する第2の複屈折層を形成することが可能となる。上記汎用樹脂としては、例えば、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PS)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ABS樹脂、およびAS樹脂等が挙げられる。上記エンジニアリングプラスチックとしては、例えば、ポリアセテート(POM)、ポリカーボネート(PC)、ポリアミド(PA：ナイロン)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、およびポリブチレンテレフタレート(PBT)等が挙げられる。上記熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリケトン(PK)、ポリイミド(PI)、ポリシクロヘキサンジメタノールテレフタレート(PECT)、ポリアリレート(PAR)、および液晶ポリマー(LCP)等が挙げられる。上記熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、フェノールノボラック樹脂等が挙げられる。塗工溶液に添加されるこれらの異なる樹脂の種類および量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、このような樹脂は、上記非液晶性ポリマーに対して、好ましくは0～50質量%、さらに好ましくは0～30質量%の割合で添加され得る。

30

【0121】

上記溶液の塗工方法としては、例えば、スピンドルコート法、ロールコート法、フローコート法、プリント法、ディップコート法、流延成膜法、バーコート法、グラビア印刷法等が挙げられる。また、塗工に際しては、必要に応じて、ポリマー層の重畠方式も採用され得る。

塗工後、例えば、自然乾燥、風乾、加熱乾燥(例えば、60～250℃)により、上記

40

50

溶液中の溶媒を蒸発除去させ、フィルム状の光学補償層を形成する。

【0122】

第2の複屈折層を構成する材料としては、例えば、ポリ(4,4'-ヘキサフルオロイソプロピリデン-ビスフェノール)テレフタレート-コ-イソフタレート、ポリ(4,4'-ヘキサヒドロ-4,7-メタノインダン-5-イリデンビスフェノール)テレフタレート、ポリ(4,4'-イソプロピリデン-2,2',6,6'-テトラクロロビスフェノール)テレフタレート-コ-イソフタレート、ポリ(4,4'-ヘキサフルオロイソブロピリデン)-ビスフェノール-コ-(2-ノルボルニリデン)-ビスフェノールテレフタレート、ポリ(4,4'-ヘキサヒドロ-4,7-メタノインダン-5-イリデン)-ビスフェノール-コ-(4,4'-イソプロピリデン-2,2',6,6'-テトラブロモ)-ビスフェノールテレフタレート、ポリ(4,4'-イソプロピリデン-ビスフェノール-コ-4,4'-(2-ノルボルニリデン)ビスフェノール)テレフタレート-コ-イソフタレート、またはこれらのコポリマーを採用しても良い。これらは1種のみ用いても、2種以上を併用しても良い。
10

【0123】

G. 第2の複屈折層と第2の偏光子との積層

前述の通り、本発明における第2の複屈折層は、好ましくは、基材上のコーティング層として形成され得る。基材が偏光子の保護層を兼ねる場合(例えば、基材がトリアセチルセルロースフィルムなどのセルロース系フィルムの場合)には、基材のコーティング層と反対の側が、第2の偏光子と粘着剤または接着剤を介して直接に積層されてなることが好ましい。基材が偏光子の保護層を兼ねない場合には、第2の偏光子(代表的には、第2の偏光子の保護層)に転写し、基材を剥離することが好ましい。粘着剤または接着剤についての詳細は、前述した通りである。
20

【0124】

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

【0125】

位相差の測定

試料フィルムの屈折率 n_x 、 n_y および n_z を、自動複屈折測定装置(王子計測機器株式会社製、自動複屈折計KOBRA-WPR)により計測し、面内位相差 n_d および厚み方向位相差 R_{th} を算出した。測定温度は23℃、測定波長は590nmであった。
30

【0126】

コントラストの測定

ELDIM社製商品名「EZ Contrast 160D」を用いて、極角を60°方向で方位角を0~360°に変化させ、方位角45°、135°、225°、315°におけるコントラストを測定して、その平均値を求めた。なお、方位角および極角は図4に示す通りである。

カラーシフトの測定

ELDIM社製商品名「EZ Contrast 160D」を用いて、方位角0~360°に変化させて、極角を60°方向にした液晶表示装置の色調を測定し、xy色度図上にプロットした。
40

黒輝度の測定

ELDIM社製商品名「EZ Contrast 160D」を用いて、極角60°方向で、方位角を-180°~180°に変化させ、方位角と黒輝度との関係をプロットした。

【0127】

[参考例1]：偏光子(第1の偏光子、第2の偏光子と称することもある)の作製

ポリビニルアルコールフィルムを、ヨウ素を含む水溶液中で染色した後、ホウ酸を含む水溶液中で速比の異なるロール間にて6倍に一軸延伸して偏光子を作製した。

【0128】

〔参考例2〕：ポリビニルアルコール系接着剤の調製

アセトアセチル基含有ポリビニルアルコール系樹脂（商品名「ゴーセファイマーZ200」、日本合成化学工業（株）製、平均重合度：1200、ケン化度：98.5モル%，アセトアセチル化度：5モル%）100重量部に対し、メチロールメラミン50重量部を30℃の温度条件下で純水に溶解し、固体分濃度3.7%に調整した水溶液を得た。この水溶液100重量部に対し、アルミナコロイド水溶液（平均粒子径15nm、固体分濃度10%、正電荷）18重量部を加えて接着剤水溶液を調製した。接着剤水溶液の粘度は9.6mPa·sであった。接着剤水溶液のpHは、4~4.5であった。

【実施例1】

【0129】

(偏光板一体型位相差フィルム(1A)の作製)

ノルボルネン系樹脂フィルム（日本ゼオン社製、商品名：ゼオノア、型番：ZF14-100、厚み：100μm）を、TD方向に150%で2.6倍に固定端延伸することによって、第1の複屈折層を作製した。この第1の複屈折層の厚みは33μm、 $Nz = 1.3$ ($Rth = 170\text{ nm}$, $nd = 130\text{ nm}$) であった。

第1の偏光子の吸収軸と第1の複屈折層の遅相軸とが直交するように貼り合わせた。さらに、第1の偏光子の第1の複屈折層とは反対の側にトリアセチルセルロース(TAC)フィルム（厚み：80μm）を貼り合わせた。各層は、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1μm）を介して貼り合わせた。

(偏光板一体型位相差フィルム(1B)の作製)

TAC基材（厚み：80μm）に、2,2'-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパンおよび2,2'-ビス(トリフルオロメチル)-4,4'-ジアミノビフェニルから合成されたポリイミドを、メチルイソブチルケトン(MIBK)を溶媒として調製した溶液（濃度：10重量%）を30μmの厚みで塗布した。その後、120%で10分間乾燥処理することで、ポリイミド層の厚みが約3μmの、基材一体型の第2の複屈折層を得た。得られた第2の複屈折層の屈折率分布は $n_x = n_y > n_z$ であった。この基材一体型の第2の複屈折層の基材側に、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1μm）を用い、第2の偏光子を、該第2の偏光子の吸収軸と該第2の複屈折層の遅相軸とが直交するように貼り合わせた。さらに、第2の偏光子の第2の複屈折層とは反対の側に、トリアセチルセルロース(TAC)フィルム（厚み：80μm）を、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1μm）を用いて貼り合わせた。

(液晶パネル(1C)の作製)

液晶パネル(SONY製、BRAVIA、32インチパネル)から液晶セル(VAモード)を取り出し、アクリル系粘着剤（厚み：20μm）を用いて、上記偏光板一体型位相差フィルム(1A)と偏光板一体型位相差フィルム(1B)のそれぞれを、該液晶セルをはさんで上下に貼り合わせた。このとき、上記偏光板一体型位相差フィルム(1A)と偏光板一体型位相差フィルム(1B)のそれぞれに含まれる偏光子の吸収軸が直交するようにした。また、上記偏光板一体型位相差フィルム(1B)がバックライト側、偏光板一体型位相差フィルム(1A)が視認側となるように貼り合わせた。

(評価)

得られた液晶パネル(1C)について、上記の評価方法に従ってコントラストを求めた。結果を表1に示す。また、カラーシフトの測定結果(xy色度図)を図6に、黒輝度の測定結果を図7に示す。

〔比較例1〕

【0130】

(偏光板一体型位相差フィルム(C1A)の作製)

TAC基材（厚み：80μm）に、2,2'-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパンおよび2,2'-ビス(トリフルオロメチル)-4,4'-ジアミノビフェニルから合成されたポリイミドを、メチルイソブチルケトン(MIBK)を溶媒として調製した溶液（濃度：10重量%）を30μmの厚みで塗布した。その後、1

10

20

30

40

50

20 で10分間乾燥処理することで、ポリイミド層の厚みが約3μmの、基材一体型の複屈折層を得た。得られた基材一体型の複屈折層を、150で1.2倍に横延伸した。得られた複屈折層の屈折率分布は $n_x > n_y > n_z$ であり、 $Nz = 4.9$ であった。この基材一体型の複屈折層の基材側に、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1μm）を用い、偏光子を、該偏光子の吸収軸と該複屈折層の遅相軸とが直交するように貼り合わせた。さらに、偏光子の複屈折層とは反対の側に、トリアセチルセルロース（TAC）フィルム（厚み：80μm）を、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1μm）を用いて貼り合わせた。

（液晶パネル（C1C）の作製）

液晶パネル（SONY製、BRAVIA、32インチパネル）から液晶セル（VAモード）を取り出し、アクリル系粘着剤（厚み：20μm）を用いて、上記偏光板一体型位相差フィルム（C1A）と日東電工（株）製の偏光板（商品名：SEG1224）のそれぞれを、該液晶セルをはさんで上下に貼り合わせた。このとき、上記偏光板一体型位相差フィルム（C1A）とSEG1224のそれぞれに含まれる偏光子の吸収軸が直交するようにした。また、上記偏光板一体型位相差フィルム（C1A）がバックライト側、SEG1224が視認側となるように貼り合わせた。

（評価）

得られた液晶パネル（C1C）について、上記の評価方法に従ってコントラストを求めた。結果を表1に示す。また、カラーシフトの測定結果（xy色度図）を図8に、黒輝度の測定結果を図9に示す。

【比較例2】

【0131】

（偏光板一体型位相差フィルム（C2A）の作製）

ノルボルネン系樹脂フィルム（日本ゼオン社製、商品名：ゼオノア、型番：ZF14-100、厚み：100μm）を、MD方向に150で1.46倍に自由端延伸することによって、第1の複屈折層を作製した。この第1の複屈折層の厚みは68μm、 $Nz = 1.0$ （ $nd = 140\text{nm}$ ）であった。

第1の偏光子の吸収軸と第1の複屈折層の遅相軸とが直交するように貼り合わせた。さらに、第1の偏光子の第1の複屈折層とは反対の側にトリアセチルセルロース（TAC）フィルム（厚み：80μm）を貼り合わせた。各層は、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1μm）を介して貼り合わせた。

（偏光板一体型位相差フィルム（C2B）の作製）

TAC基材（厚み：80μm）に、2,2'-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン）および2,2'-ビス(トリフルオロメチル)-4,4'-ジアミノビフェニルから合成されたポリイミドを、メチルイソブチルケトン（MIBK）を溶媒として調製した溶液（濃度：10重量%）を30μmの厚みで塗布した。その後、120で10分間乾燥処理することで、ポリイミド層の厚みが約3μmの、基材一体型の第2の複屈折層を得た。得られた第2の複屈折層の屈折率分布は $n_x = n_y > n_z$ であった。この基材一体型の第2の複屈折層の基材側に、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1μm）を用い、第2の偏光子を、該第2の偏光子の吸収軸と該第2の複屈折層の遅相軸とが直交するように貼り合わせた。さらに、第2の偏光子の第2の複屈折層とは反対の側に、トリアセチルセルロース（TAC）フィルム（厚み：80μm）を、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1μm）を用いて貼り合わせた。

（液晶パネル（C2C）の作製）

液晶パネル（SONY製、BRAVIA、32インチパネル）から液晶セル（VAモード）を取り出し、アクリル系粘着剤（厚み：20μm）を用いて、上記偏光板一体型位相差フィルム（C2A）と偏光板一体型位相差フィルム（C2B）のそれぞれを、該液晶セルをはさんで上下に貼り合わせた。このとき、上記偏光板一体型位相差フィルム（C2A）と偏光板一体型位相差フィルム（C2B）のそれぞれに含まれる偏光子の吸収軸が直交するようにした。また、上記偏光板一体型位相差フィルム（C2B）がバックライト側、

10

20

30

40

50

偏光板一体型位相差フィルム（C 2 A）が視認側となるように貼り合わせた。

〔評価〕

得られた液晶パネル（C 2 C）について、上記の評価方法に従ってコントラストを求めた。結果を表1に示す。

【実施例2】

【0132】

（偏光板一体型位相差フィルム（2 A）の作製）

セルロースエスチルフィルム（カネカ製、商品名：KAフィルム、厚み：100 μm）を、MD方向に145°で1.5倍に自由端延伸した後、TD方向に145°で1.03倍に自由端延伸することによって、第1の複屈折層を作製した。この第1の複屈折層の厚みは98 μm、 $Nz = 1.6$ ($Rth = 160 \text{ nm}$ 、 $nd = 100 \text{ nm}$) であった。10

第1の偏光子の吸収軸と第1の複屈折層の遅相軸とが直交するように貼り合わせた。さらに、第1の偏光子の第1の複屈折層とは反対の側にトリアセチルセルロース（TAC）フィルム（厚み：80 μm）を貼り合わせた。各層は、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1 μm）を介して貼り合わせた。

（偏光板一体型位相差フィルム（2 B）の作製）

TAC基材（厚み：80 μm）に、2,2'-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン）および2,2'-ビス(トリフルオロメチル)-4,4'-ジアミノビフェニルから合成されたポリイミドを、シクロヘキサンを溶媒として調製した溶液（濃度：15重量%）を30 μmの厚みで塗布した。その後、100°で10分間乾燥処理することで、ポリイミド層の厚みが約4 μmの、基材一体型の第2の複屈折層を得た。20 得られた第2の複屈折層の屈折率分布は $n_x = n_y > n_z$ であった。この基材一体型の第2の複屈折層の基材側に、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1 μm）を用い、第2の偏光子を、該第2の偏光子の吸収軸と該第2の複屈折層の遅相軸とが直交するように貼り合わせた。さらに、第2の偏光子の第2の複屈折層とは反対の側に、トリアセチルセルロース（TAC）フィルム（厚み：80 μm）を、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1 μm）を用いて貼り合わせた。

（液晶パネル（2 C）の作製）

液晶パネル（SONY製、BRAVIA、32インチパネル）から液晶セル（VAモード）を取り出し、アクリル系粘着剤（厚み：20 μm）を用いて、上記偏光板一体型位相差フィルム（2 A）と偏光板一体型位相差フィルム（2 B）のそれぞれを、該液晶セルをはさんで上下に貼り合わせた。このとき、上記偏光板一体型位相差フィルム（2 A）と偏光板一体型位相差フィルム（2 B）のそれぞれに含まれる偏光子の吸収軸が直交するようにした。また、上記偏光板一体型位相差フィルム（2 B）がバックライト側、偏光板一体型位相差フィルム（2 A）が視認側となるように貼り合わせた。30

〔評価〕

得られた液晶パネル（2 C）について、上記の評価方法に従ってコントラストを求めた。結果を表1に示す。また、カラーシフトの測定結果（x y 色度図）を図10に、黒輝度の測定結果を図11に示す。

【比較例3】

【0133】

（偏光板一体型位相差フィルム（C 3 A）の作製）

セルロースエスチルフィルム（カネカ製、商品名：KAフィルム、厚み：100 μm）を、TD方向に150°で1.5倍に固定端延伸することによって、複屈折層を作製した。この複屈折層の厚みは67 μm、 $Nz = 4.2$ ($Rth = 233 \text{ nm}$ 、 $nd = 56 \text{ nm}$) であった。

偏光子の吸収軸と複屈折層の遅相軸とが直交するように貼り合わせた。さらに、偏光子の複屈折層とは反対の側にトリアセチルセルロース（TAC）フィルム（厚み：80 μm）を貼り合わせた。各層は、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1 μm）を介して貼り合わせた。40

(偏光板一体型位相差フィルム(C 3 B)の作製)

実施例 2 において作製した偏光板一体型位相差フィルム(2 B)を、そのまま偏光板一体型位相差フィルム(C 3 B)として用いた。

(液晶パネル(C 3 C)の作製)

液晶パネル(S O N Y 製、 B R A V I A 、 3 2 インチパネル)から液晶セル(V A モード)を取り出し、アクリル系粘着剤(厚み: 2 0 μm)を用いて、上記偏光板一体型位相差フィルム(C 3 A)と偏光板一体型位相差フィルム(C 3 B)のそれぞれを、該液晶セルをはさんで上下に貼り合わせた。このとき、上記偏光板一体型位相差フィルム(C 3 A)と偏光板一体型位相差フィルム(C 3 B)のそれぞれに含まれる偏光子の吸収軸が直交するようにした。また、上記偏光板一体型位相差フィルム(C 3 B)がバックライト側、偏光板一体型位相差フィルム(C 3 A)が視認側となるように貼り合わせた。10

(評価)

得られた液晶パネル(C 3 C)について、上記の評価方法に従ってコントラストを求めた。結果を表 1 に示す。また、カラーシフトの測定結果(x y 色度図)を図 1 2 に、黒輝度の測定結果を図 1 3 に示す。

【実施例 3】

【0 1 3 4】

(偏光板一体型位相差フィルム(3 A)の作製)

ノルボルネン系樹脂フィルム(日本ゼオン社製、商品名: ゼオノア、型番: Z F 1 4 - 1 3 0 、厚み: 1 3 0 μm)を、 T D 方向に 1 5 0 度で 3 . 6 倍に固定端延伸することによって、第 1 の複屈折層を作製した。この第 1 の複屈折層の厚みは 4 0 μm 、 $N z = 1 . 2$ ($R t h = 1 6 0 \text{ nm}$ 、 $n d = 1 3 0 \text{ nm}$)であった。20

第 1 の偏光子の吸収軸と第 1 の複屈折層の遅相軸とが直交するように貼り合わせた。さらに、第 1 の偏光子の第 1 の複屈折層とは反対の側にトリアセチルセルロース(T A C)フィルム(厚み: 8 0 μm)を貼り合わせた。各層は、ポリビニルアルコール系接着剤(厚み: 0 . 1 μm)を介して貼り合わせた。

(偏光板一体型位相差フィルム(3 B)の作製)

実施例 1 において作製した偏光板一体型位相差フィルム(1 B)を、そのまま偏光板一体型位相差フィルム(3 B)として用いた。

(液晶パネル(3 C)の作製)

液晶パネル(S H A R P 製、アクオス、3 2 インチパネル)から液晶セル(V A モード)を取り出し、アクリル系粘着剤(厚み: 2 0 μm)を用いて、上記偏光板一体型位相差フィルム(3 A)と偏光板一体型位相差フィルム(3 B)のそれぞれを、該液晶セルをはさんで上下に貼り合わせた。このとき、上記偏光板一体型位相差フィルム(3 A)と偏光板一体型位相差フィルム(3 B)のそれぞれに含まれる偏光子の吸収軸が直交するようにした。また、上記偏光板一体型位相差フィルム(3 B)がバックライト側、偏光板一体型位相差フィルム(3 A)が視認側となるように貼り合わせた。30

(評価)

得られた液晶パネル(3 C)について、上記の評価方法に従ってコントラストを求めた。結果を表 1 に示す。また、カラーシフトの測定結果(x y 色度図)を図 1 4 に、黒輝度の測定結果を図 1 5 に示す。40

【実施例 4】

【0 1 3 5】

(偏光板一体型位相差フィルム(4 A)の作製)

実施例 1 において作製した偏光板一体型位相差フィルム(1 A)を、そのまま偏光板一体型位相差フィルム(4 A)として用いた。

(偏光板一体型位相差フィルム(4 B)の作製)

T A C 基材(厚み: 8 0 μm)に、 2 , 2 ' - ビス(3 , 4 - ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン)および 2 , 2 ' - ビス(トリフルオロメチル) - 4 , 4 ' - ジアミノビフェニルから合成されたポリイミドを、メチルイソブチルケトン(M I B K)を50

溶媒として調製した溶液（濃度：10重量%）を24μmの厚みで塗布した。その後、120で10分間乾燥処理することで、ポリイミド層の厚みが約2.4μmの、基材一体型の第2の複屈折層を得た。得られた第2の複屈折層の屈折率分布は $n_x = n_y > n_z$ であった。この基材一体型の第2の複屈折層の基材側に、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1μm）を用い、第2の偏光子を、該第2の偏光子の吸収軸と該第2の複屈折層の遅相軸とが直交するように貼り合わせた。さらに、第2の偏光子の第2の複屈折層とは反対の側に、トリアセチルセルロース（TAC）フィルム（厚み：80μm）を、ポリビニルアルコール系接着剤（厚み：0.1μm）を用いて貼り合わせた。

（液晶パネル（4C）の作製）

液晶パネル（SHARP製、アクオス、32インチパネル）から液晶セル（VAモード）を取り出し、アクリル系粘着剤（厚み：20μm）を用いて、上記偏光板一体型位相差フィルム（4A）と偏光板一体型位相差フィルム（4B）のそれぞれを、該液晶セルをはさんで上下に貼り合わせた。このとき、上記偏光板一体型位相差フィルム（4A）と偏光板一体型位相差フィルム（4B）のそれぞれに含まれる偏光子の吸収軸が直交するようにした。また、上記偏光板一体型位相差フィルム（4B）がバックライト側、偏光板一体型位相差フィルム（4A）が視認側となるように貼り合わせた。

（評価）

得られた液晶パネル（4C）について、上記の評価方法に従ってコントラストを求めた。結果を表1に示す。また、カラーシフトの測定結果（xy色度図）を図16に、黒輝度の測定結果を図17に示す。

10

20

【比較例4】

【0136】

（偏光板一体型位相差フィルム（C4A）の作製）

比較例1において作製した偏光板一体型位相差フィルム（C1A）を、そのまま偏光板一体型位相差フィルム（C4A）として用いた。

（液晶パネル（C4C）の作製）

液晶パネル（SHARP製、アクオス、32インチパネル）から液晶セル（VAモード）を取り出し、アクリル系粘着剤（厚み：20μm）を用いて、上記偏光板一体型位相差フィルム（C4A）と日東電工（株）製の偏光板（商品名：SEG1224）のそれぞれを、該液晶セルをはさんで上下に貼り合わせた。このとき、上記偏光板一体型位相差フィルム（C4A）とSEG1224のそれぞれに含まれる偏光子の吸収軸が直交するようにした。また、上記偏光板一体型位相差フィルム（C4A）がバックライト側、SEG1224が視認側となるように貼り合わせた。

30

（評価）

得られた液晶パネル（C4C）について、上記の評価方法に従ってコントラストを求めた。結果を表1に示す。また、カラーシフトの測定結果（xy色度図）を図18に、黒輝度の測定結果を図19に示す。

【0137】

【表1】

	液晶パネル	コントラスト
実施例1	SONY BRAVIA 32インチ	87
比較例1	SONY BRAVIA 32インチ	63
比較例2	SONY BRAVIA 32インチ	80
実施例2	SONY BRAVIA 32インチ	98
比較例3	SONY BRAVIA 32インチ	80
実施例3	SHARP アクオス 32インチ	34
実施例4	SHARP アクオス 32インチ	35
比較例4	SHARP アクオス 32インチ	27

10

【0138】

表1に示すように、本発明の液晶パネルは、極角が60°方向で方位角が45°、135°、225°、315°におけるコントラストの平均値が高く、全方位において色つきのないニュートラルな表示が得られる液晶表示装置に好適な液晶パネルである。

図6～11に示すように、実施例1および2では、比較例1に比べて、x y 色度図のx、yのバラツキが小さく、かつ、黒輝度が低い。これは、実施例1および2が、比較例1に比べて、液晶パネルのコントラストが高く、かつ、カラーシフトが小さいことを意味する。

20

図12～13に示すように、比較例2において、第1の複屈折層のNz係数の値を2よりも大きくした場合は、実施例2に比較して、x y 色度図のx、yのバラツキが大きく、かつ、黒輝度が高い。

図14～19に示すように、実施例3および4では、比較例3に比べて、x y 色度図のx、yのバラツキが小さく、かつ、黒輝度が低い。これは、実施例3および4が、比較例3に比べて、液晶パネルのコントラストが高く、かつ、カラーシフトが小さいことを意味する。

【産業上の利用可能性】

【0139】

30

本発明の液晶パネルおよびそれを含む液晶表示装置は、液晶テレビ、携帯電話等に好適に適用され得る。

【図面の簡単な説明】

【0140】

【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】本発明の液晶表示装置がVAモードの液晶セルを採用する場合に、液晶層の液晶分子の配向状態を説明する概略断面図である。

【図3】本発明の液晶表示装置がOCBモードの液晶セルを採用する場合に、液晶層の液晶分子の配向状態を説明する概略断面図である。

【図4】本発明における、方位角および極角を説明する模式図である。

40

【図5】(a)は、従来の代表的な液晶表示装置の概略断面図であり、(b)は、この液晶表示装置に用いられる液晶セルの概略断面図である。

【図6】実施例1において測定したカラーシフトを示すx y 色度図である。

【図7】実施例1において測定した黒輝度を示すグラフ図である。

【図8】比較例1において測定したカラーシフトを示すx y 色度図である。

【図9】比較例1において測定した黒輝度を示すグラフ図である。

【図10】実施例2において測定したカラーシフトを示すx y 色度図である。

【図11】実施例2において測定した黒輝度を示すグラフ図である。

【図12】比較例2において測定したカラーシフトを示すx y 色度図である。

【図13】比較例2において測定した黒輝度を示すグラフ図である。

50

【図14】実施例3において測定したカラーシフトを示すx y色度図である。

【図15】実施例3において測定した黒輝度を示すグラフ図である。

【図16】実施例4において測定したカラーシフトを示すx y色度図である。

【図17】実施例4において測定した黒輝度を示すグラフ図である。

【図18】比較例3において測定したカラーシフトを示すx y色度図である。

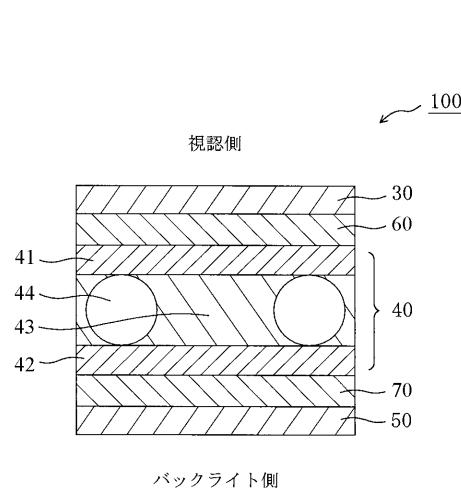
【図19】比較例3において測定した黒輝度を示すグラフ図である。

【符号の説明】

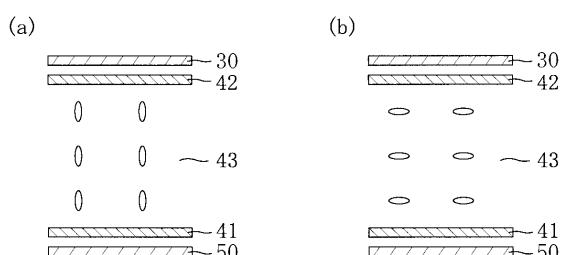
【0141】

3 0	第1の偏光子	
4 0	液晶セル	10
5 0	第2の偏光子	
6 0	第1の複屈折層	
7 0	第2の複屈折層	
1 0 0	液晶パネル	

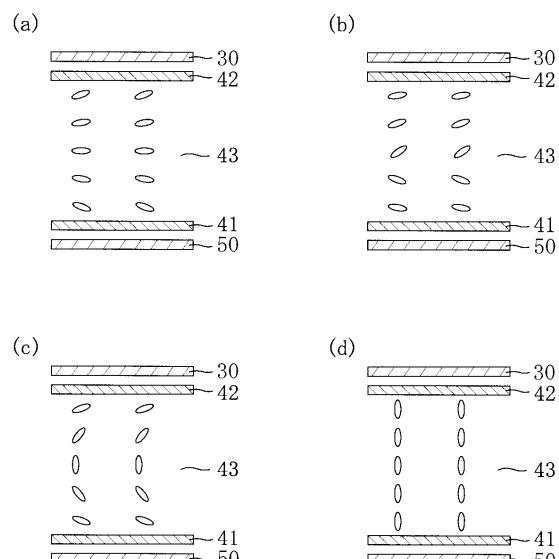
【図1】



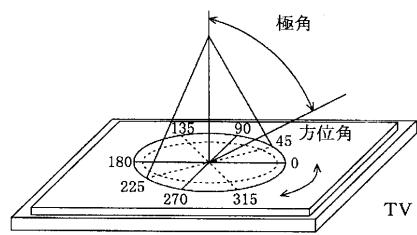
【図2】



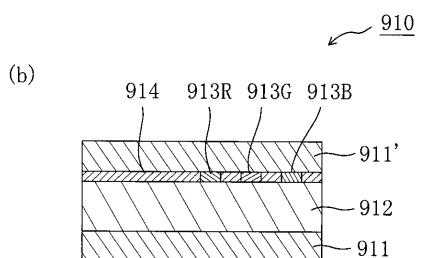
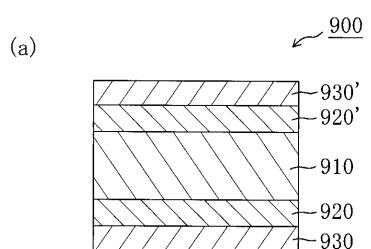
【図3】



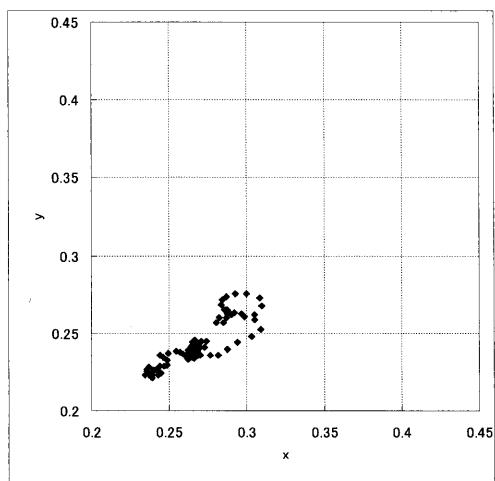
【図4】



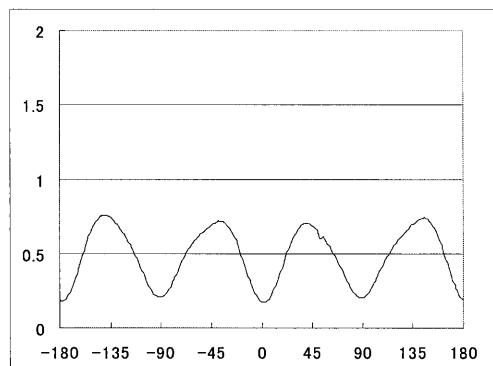
【図5】



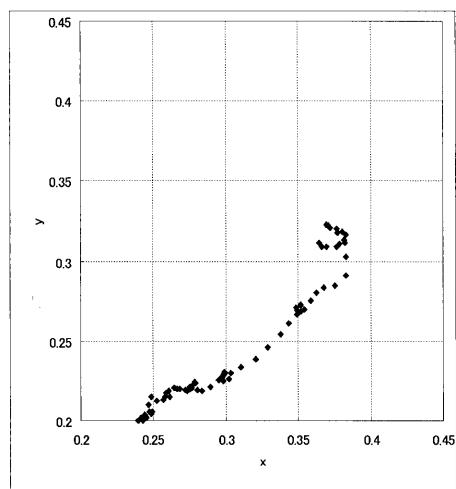
【図6】



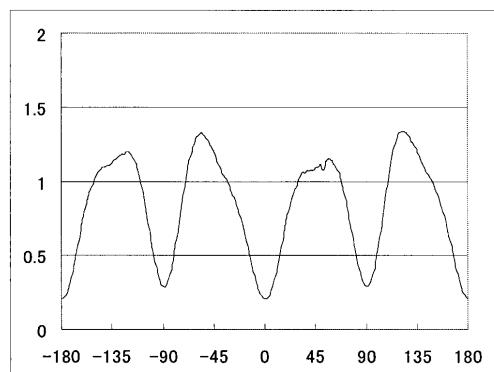
【図7】



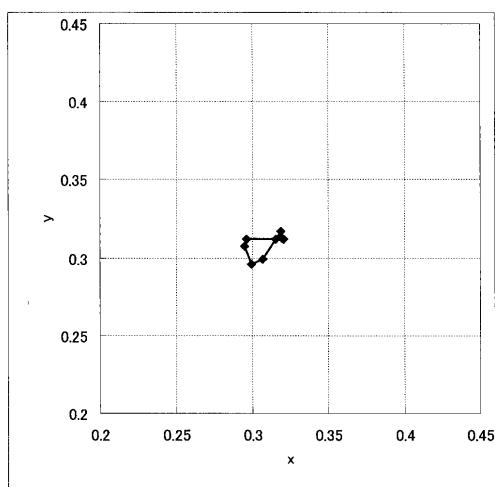
【図8】



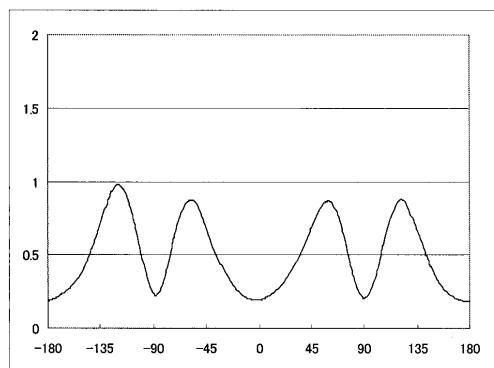
【図9】



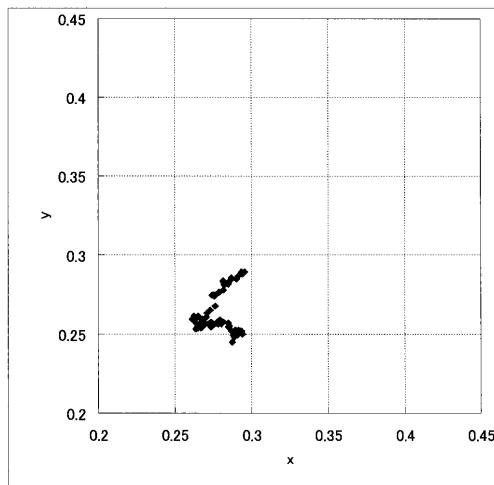
【図10】



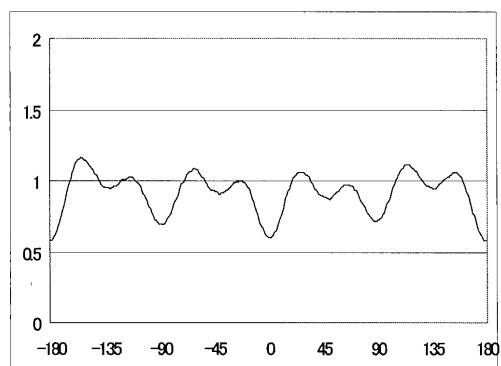
【図11】



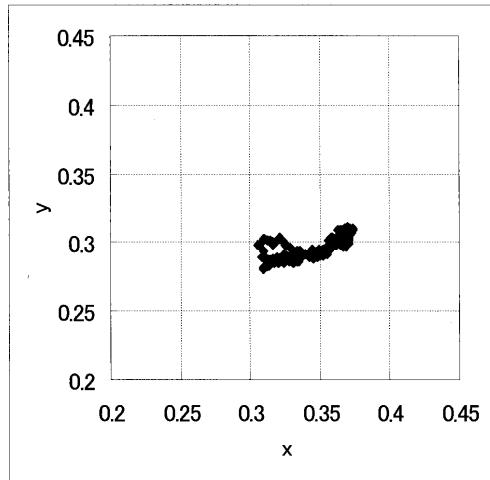
【図12】



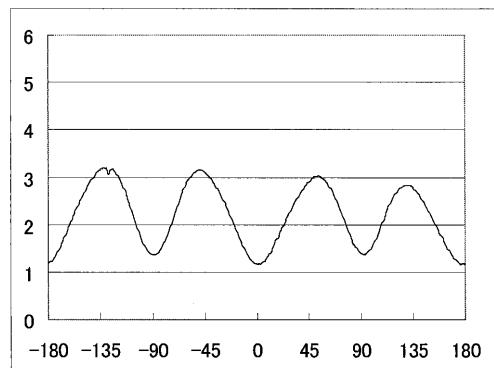
【図13】



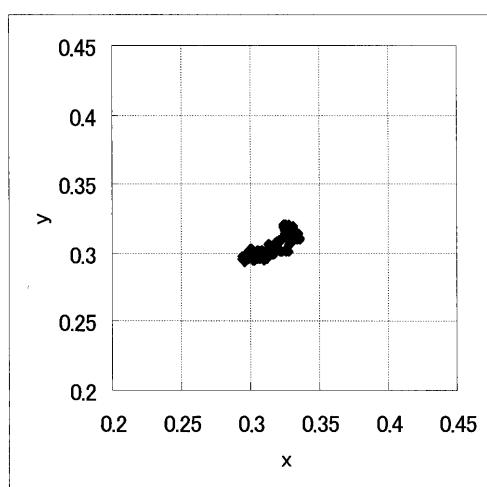
【図14】



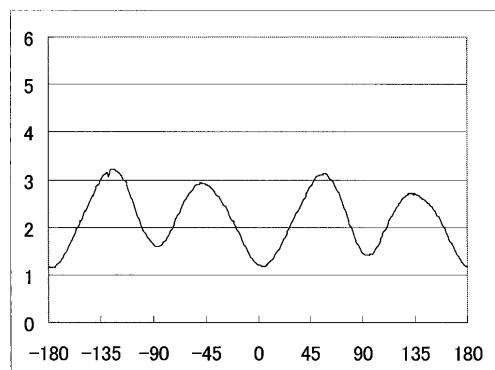
【図15】



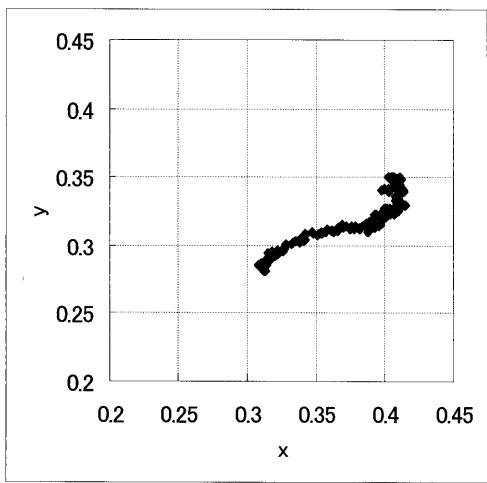
【図16】



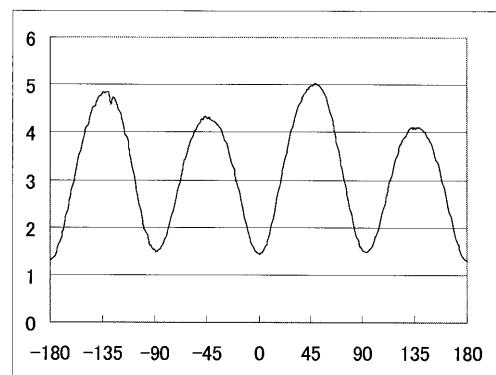
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 吉見 裕之

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 村上 奈穂

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

審査官 金高 敏康

(56)参考文献 特開2006-010912(JP,A)

特開2006-091920(JP,A)

特開平11-095208(JP,A)

特開2005-049792(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13363

G02F 1/1335