

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5502809号  
(P5502809)

(45) 発行日 平成26年5月28日 (2014. 5. 28)

(24) 登録日 平成26年3月20日 (2014. 3. 20)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 B 5/30 (2006. 01)

G O 2 B 5/30

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 1 0

請求項の数 6 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2011-135606 (P2011-135606)  
 (22) 出願日 平成23年6月17日 (2011. 6. 17)  
 (65) 公開番号 特開2013-3408 (P2013-3408A)  
 (43) 公開日 平成25年1月7日 (2013. 1. 7)  
 審査請求日 平成26年1月21日 (2014. 1. 21)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000003001  
 帝人株式会社  
 大阪府大阪市中央区南本町 1 丁目 6 番 7 号  
 (74) 代理人 100169085  
 弁理士 為山 太郎  
 (72) 発明者 大宅 太郎  
 岐阜県安八郡安八町南條 1 3 5 7 番地 帝  
 人デュボンフィルム株式会社内  
 (72) 発明者 小野 光正  
 岐阜県安八郡安八町南條 1 3 5 7 番地 帝  
 人デュボンフィルム株式会社内  
 (72) 発明者 吉田 哲男  
 岐阜県安八郡安八町南條 1 3 5 7 番地 帝  
 人デュボンフィルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射偏光フィルム、それからなる液晶表示装置用光学部材および液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

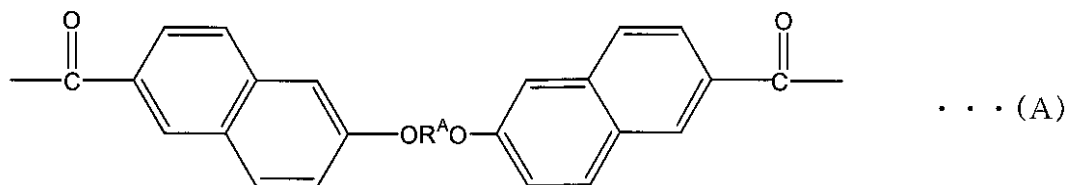
【請求項 1】

第 1 層と第 2 層とが交互に積層された 2 5 1 層以上の 1 軸延伸多層積層フィルムを含む  
 反射偏光フィルムであって、

1) 前記 1 軸延伸多層積層フィルムの第 1 層がジカルボン酸成分とジオール成分とのポリ  
 エステルからなり、

( i ) 該ジカルボン酸成分は 5 モル % 以上 5 0 モル % 以下の下記式 ( A ) で表される成分  
 および 5 0 モル % 以上 9 5 モル % 以下の下記式 ( B ) で表される成分を含有し、

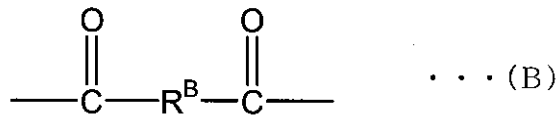
【化 1】



( 式 ( A ) 中、 $R^A$  は炭素数 2 ~ 4 のアルキレン基を表わす )



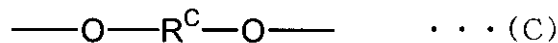
## 【化 2】



(式 (B) 中、 $\text{R}^{\text{B}}$  はナフタレンジイル基を表わす)

(ii) 該ジオール成分は 90 モル % 以上 100 モル % 以下の下記式 (C) で表される成分を含有し、

## 【化 3】



(式 (C) 中、 $\text{R}^{\text{C}}$  は炭素数 2 ~ 4 のアルキレン基を表わす)

2) 前記 1 軸延伸多層積層フィルムの第 2 層が、平均屈折率 1.50 以上 1.60 以下である光学等方性のポリエステルからなり、

3) フィルム面内における第 1 層と第 2 層の 1 軸延伸方向 (X 方向) の屈折率差が 0.10 ~ 0.45 であって、1 軸延伸方向に直交する方向 (Y 方向) における第 1 層と第 2 層との屈折率差、およびフィルム厚み方向 (Z 方向) における第 1 層と第 2 層との屈折率差がそれぞれ 0.05 以下であり、

4) 該 1 軸延伸多層積層フィルムの少なくとも一方の面に、下記式 (1) で表わされる位相差 (Re) が 0 nm 以上 20 nm 未満であって厚み 2 μm 以上 10 μm 以下の最外層を有し、

$$\text{位相差 (Re)} = |n_{\text{T D}} - n_{\text{M D}}| \times 1000 \times d \dots (1)$$

(式 (1) 中、 $n_{\text{M D}}$ 、 $n_{\text{T D}}$ 、 $n_{\text{Z}}$  は最外層の機械方向の屈折率、幅方向の屈折率、厚み方向の屈折率をそれぞれ表し、 $d$  は最外層の厚み (nm) を表わす)

5) 該反射偏光フィルムの配向角が 2 度以下であることを特徴とする反射偏光フィルム。

## 【請求項 2】

第 2 層を形成する ポリエステル が、共重合ポリエチレンテレフタレートの主たる成分とするポリエステルである請求項 1 記載の反射偏光フィルム。

## 【請求項 3】

前記最外層が非晶性熱可塑性樹脂からなる請求項 1 または 2 に記載の反射偏光フィルム。

## 【請求項 4】

反射偏光フィルムのフィルム面を反射面とし、1 軸延伸方向 (X 方向) を含む入射面に対して平行な偏光成分について入射角 0 度での該入射偏光に対する波長 400 ~ 800 nm の平均反射率が 95 % 以上であり、フィルム面を反射面とし、X 方向を含む入射面に対して垂直な偏光成分について、入射角 0 度での該入射偏光に対する波長 400 ~ 800 nm の平均反射率が 12 % 以下である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の反射偏光フィルム。

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の反射偏光フィルムからなる第 1 の偏光板、液晶セル、および第 2 の偏光板がこの順で積層されてなる液晶表示装置用光学部材。

## 【請求項 6】

光源と請求項 5 記載の液晶表示装置用光学部材とを備え、前記第 1 の偏光板が光源側に配置されてなる液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

20

30

40

50



## 【 0 0 0 1 】

本発明は、液晶セルとの貼合わせに適した高偏光性能を有する1軸延伸多層積層フィルムを含む反射偏光フィルム、それからなる液晶表示装置用光学部材および液晶表示装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

テレビ、パソコン、携帯電話等に用いられる液晶表示装置(LCD)は、液晶セルの両面に偏光板を配置した液晶パネルによって光源から射出される光の透過量を調整することにより、その表示を可能としている。液晶セルに貼り合わされる偏光板として一般的に光吸収タイプの2色性直線偏光板と呼ばれる吸収型偏光板が用いられており、ヨウ素を含むPVAをトリアセチルセルロース(TAC)で保護した偏光板が広く用いられている。

10

## 【 0 0 0 3 】

このような吸収型の偏光板は、透過軸方向の偏光光を透過し、透過軸と直交方向の偏光光の殆どを吸収するため、光源装置から出射された無偏光光の約50%がこの吸収型偏光板で吸収され、光の利用効率が低下することが指摘されている。そこで、透過軸と直交方向の偏光を有効利用するために、輝度向上フィルムと呼ばれる反射型の偏光子を光源と液晶パネルの間に用いる構成が検討されており、かかる反射型の偏光子の一例として光学干渉を用いたポリマータイプのフィルムが検討されている(特許文献1など)。

## 【 0 0 0 4 】

一方、液晶セルに貼りあわされる偏光板についても、外光を利用した反射表示やバックライトを利用した透過表示など、表示装置に利用する光の種類や目的などに応じて、吸収型偏光板と反射型偏光板とを組み合わせた種々の積層構成が検討されるようになっている。

20

例えば特許文献2には、液晶層に電解を印加して液晶のリタレーション値を変化させて液晶層に入射する偏光の位相差を一定量シフトさせる液晶表示装置において、液晶層の両側に用いる偏光板の一例として光源側に複屈折性を有するフィルムを3層以上積層した平面状多層構造の反射型偏光板、また液晶層を介した反対側に吸収型偏光板を開示している。

また特許文献3には、可撓性を有する基板間に液晶を挟持した液晶セルに偏光板として吸収型偏光板と反射型偏光板を用いる際、各偏光板の温度変化に伴う伸縮量が相違するために生じる反りを解消するため、これら偏光板を組み合わせ、特定の積層構成にすることで反りを解消することが提案されている。そして反射型偏光板の一例として複屈折性の誘電体多層膜を用いることが記載されており、具体的には輝度上昇フィルムが開示されている。

30

## 【 0 0 0 5 】

また、複屈折性の多層構成を用いた反射偏光性ポリマーフィルムとして、例えば特許文献4～6において、一方向の偏光を反射し、他の一方向の偏光を透過する機能を有するフィルムが開示されている。

一方、液晶セルと貼り合わせる偏光板として、吸収型偏光板に代えて多層構成の反射偏光板を単独で用いるためには、吸収型偏光板に匹敵する高偏光度が求められているのが現状である。

40

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特表平 0 9 - 5 0 7 3 0 8 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 5 - 3 1 6 5 1 1 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 9 - 1 0 3 8 1 7 号 公 報

【 特許文献 4 】 特開平 0 4 - 2 6 8 5 0 5 号 公 報

【 特許文献 5 】 特表平 0 9 - 5 0 6 8 3 7 号 公 報

【 特許文献 6 】 国際公開第 0 1 / 4 7 7 1 1 号 パンフレット

50



## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明の目的は、吸収型偏光板に匹敵する高い偏光性能を有する、液晶セルと貼り合わせる偏光板として好適な多層積層の反射偏光フィルム、それからなる液晶表示装置用光学部材および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】

## 【0008】

本発明者等は、前記課題を解決するために鋭意検討した結果、多層構造の1軸延伸多層積層フィルムを含む反射偏光フィルムを単独で液晶セルの偏光板として用いるためには、1軸延伸多層積層フィルム自体の反射偏光性能を高めることに加えて、その偏光軸の均質性や、1軸延伸多層積層フィルムの少なくとも一方の面に通常設けられる、光干渉に影響しない外層の位相差特性も偏光性能に影響することを知見した。

## 【0009】

そして、第1層のポリマー材料が特徴である本発明の1軸延伸多層積層フィルムを反射偏光フィルムとして用い、さらにその偏光軸の角度を一定の範囲に収め、かつその最外層を構成する比較的厚みの厚い層の配向状態も制御することによって本発明の課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

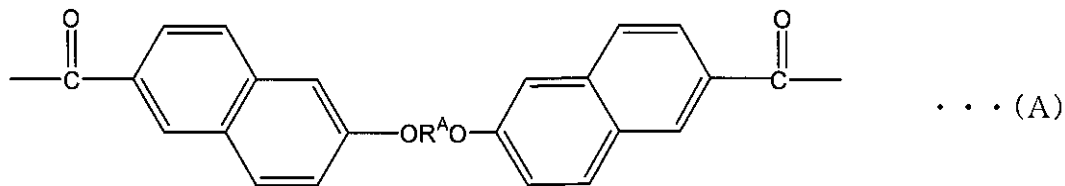
## 【0010】

すなわち本発明の目的は、第1層と第2層とが交互に積層された251層以上の1軸延伸多層積層フィルムを含む反射偏光フィルムであって、

1) 前記1軸延伸多層積層フィルムの第1層がジカルボン酸成分とジオール成分とのポリエステルからなり、

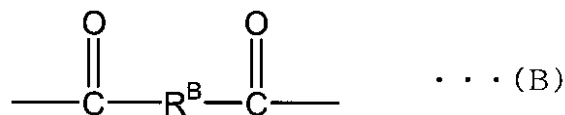
(i) 該ジカルボン酸成分は5モル%以上50モル%以下の下記式(A)で表される成分および50モル%以上95モル%以下の下記式(B)で表される成分を含有し、

## 【化1】



(式(A)中、 $R^A$ は炭素数2~4のアルキレン基を表わす)

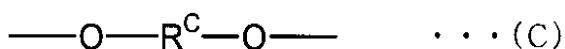
## 【化2】



(式(B)中、 $R^B$ はナフタレンジイル基を表わす)

(ii) 該ジオール成分は90モル%以上100モル%以下の下記式(C)で表される成分を含有し、

## 【化3】



(式(C)中、 $R^C$ は炭素数2~4のアルキレン基を表わす)

2) 前記1軸延伸多層積層フィルムの第2層が、平均屈折率1.50以上1.60以下である光学等方性のポリエステルからなり、

3) フィルム面内における第1層と第2層の1軸延伸方向(X方向)の屈折率差が0.10~0.45であって、1軸延伸方向に直交する方向(Y方向)における第1層と第2層との屈折率差、およびフィルム厚み方向(Z方向)における第1層と第2層との屈折率差

10

20

30

40

50



がそれぞれ 0.05 以下であり、

4) 該 1 軸延伸多層積層フィルムの少なくとも一方の面に、下記式 (1) で表わされる位相差 (Re) が 0 nm 以上 20 nm 未満であって厚み 2 μm 以上 10 μm 以下の最外層を有し、

$$\text{位相差 (Re)} = |n_{TD} - n_{MD}| \times 1000 \times d \quad \cdots (1)$$

(式 (1) 中、 $n_{MD}$ 、 $n_{TD}$ 、 $n_Z$  は最外層の機械方向の屈折率、幅方向の屈折率、厚み方向の屈折率をそれぞれ表し、 $d$  は最外層の厚み (nm) を表わす)

5) 該反射偏光フィルムの配向角が 2 度以下である反射偏光フィルム (項 1) によって達成される。

【0011】

また本発明の反射偏光フィルムは、好ましい態様として以下の少なくともいずれか 1 つを具備するものも包含するものである。

2. 第 2 層を形成する熱可塑性樹脂が、共重合ポリエチレンテレフタレートの主たる成分とするポリエステルである項 1 記載の反射偏光フィルム。

3. 前記最外層が非晶性熱可塑性樹脂からなる項 1 または 2 に記載の反射偏光フィルム。

4. 反射偏光フィルムのフィルム面を反射面とし、1 軸延伸方向 (X 方向) を含む入射面に対して平行な偏光成分について入射角 0 度での該入射偏光に対する波長 400 ~ 800 nm の平均反射率が 95 % 以上であり、フィルム面を反射面とし、X 方向を含む入射面に対して垂直な偏光成分について、入射角 0 度での該入射偏光に対する波長 400 ~ 800 nm の平均反射率が 12 % 以下である項 1 ~ 3 のいずれかに記載の反射偏光フィルム。

5. 項 1 ~ 4 のいずれかに記載の反射偏光フィルムからなる第 1 の偏光板、液晶セル、および第 2 の偏光板がこの順で積層されてなる液晶表示装置用光学部材。

6. 光源と項 5 記載の液晶表示装置用光学部材とを備え、前記第 1 の偏光板が光源側に配置されてなる液晶表示装置。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、1 軸延伸多層積層フィルムを含む反射偏光フィルムでありながら吸収型偏光板に匹敵する高い偏光性能を有することから、液晶セルと貼り合わせる偏光板として好適な多層積層の反射偏光フィルム、それからなる液晶表示装置用光学部材および液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】2, 6 - PEN の 1 軸延伸後の延伸方向 (X 方向)、延伸方向と直交する方向 (Y 方向)、厚み方向 (Z 方向) の屈折率 (それぞれ  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$  と示す) を図 1 に示す。

【図 2】本発明における第 1 層用芳香族ポリエステル (I) の 1 軸延伸後の延伸方向 (X 方向)、延伸方向と直交する方向 (Y 方向)、厚み方向 (Z 方向) の屈折率 (それぞれ  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$  と示す) を図 2 に示す。

【図 3】本発明の 1 軸延伸多層積層フィルムのフィルム面を反射面とし、延伸方向 (X 方向) を含む入射面に対して平行な偏光成分 (p 光成分)、および延伸方向 (X 方向) を含む入射面に対して垂直な偏光成分 (s 光成分) の波長に対する反射率のグラフの一例である。

【図 4】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。

【発明を実施するための形態】

【0014】

[ 反射偏光フィルム ]

本発明の反射偏光フィルムは、第 1 層と第 2 層とが交互に積層された 251 層以上の多層構造を有する、以下に記載する特定の 1 軸延伸多層積層フィルムを含み、該 1 軸延伸多層積層フィルムの少なくとも一方の面に後述する位相差特性および厚み 2 μm 以上 10 μ

10

20

30

40

50



m以下の最外層を有し、該反射偏光フィルムの配向角が2度以下であるフィルムである。

【0015】

[1軸延伸多層積層フィルム]

本発明における1軸延伸多層積層フィルムは、第1層と第2層とが交互に積層された251層以上の多層構造を有する1軸延伸されたフィルムであり、本発明において、第1層は第2層より屈折率の高い層、第2層は第1層より屈折率の低い層をそれぞれ表す。また、延伸方向(X方向)の屈折率は $n_x$ 、延伸方向と直交する方向(Y方向)の屈折率は $n_y$ 、フィルム厚み方向(Z方向)の屈折率は $n_z$ と記載することがある。

【0016】

本発明において用いられる1軸延伸多層積層フィルムとして、第1層に特定の共重合成分を有することを特徴とする屈折率の高い芳香族ポリエステルを用い、かつ第2層に光学的に等方で延伸による屈折率変化の小さい、平均屈折率が1.50以上1.60以下のポリエステルを用いる。

後述する特定のポリエステルを用いて第1層を構成することにより、延伸後の第1層のX方向とY方向の屈折率差を従来より大きくすることが可能となり、かつY方向とZ方向の両方向について第1層と第2層との層間における屈折率差を小さくすることができ、第1層としてポリエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレートホモポリマーや、イソフタル酸やテレフタル酸などの汎用される共重合成分を用いたポリエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレートコポリマーを用いた1軸延伸多層積層フィルムに較べて偏光性能が大きく向上し、また斜め方向の入射光に対する透過偏光の色相ずれも向上する。

【0017】

(第1層)

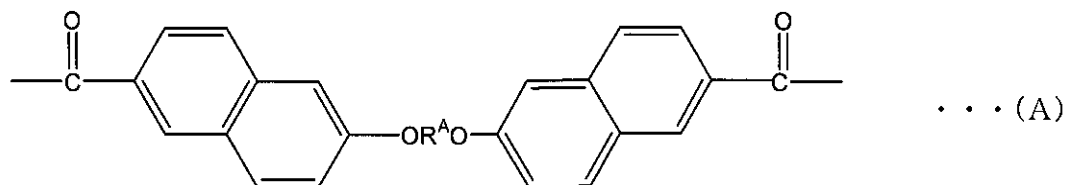
本発明における第1層は、特定構造の共重合成分をジカルボン酸成分に有する芳香族ポリエステル(以下、芳香族ポリエステル(I)と称することがある)からなる。かかる芳香族ポリエステルは、以下に詳述するジカルボン酸成分とジオール成分との重縮合によって得られる。

【0018】

本発明において芳香族ポリエステル(I)を構成するジカルボン酸成分(i)として、5モル%以上50モル%以下の下記式(A)で表される成分、および50モル%以上95モル%以下の下記式(B)で表される成分の、少なくとも2種の芳香族ジカルボン酸成分またはそれらの誘導体が用いられる。ここで、各芳香族ジカルボン酸成分の含有量は、ジカルボン酸成分の全モル数を基準とする含有量である。

【0019】

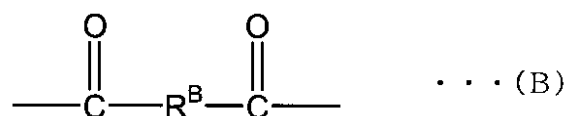
【化4】



(式(A)中、 $R^A$ は炭素数2~4のアルキレン基を表わす)

【0020】

【化5】



(式(B)中、 $R^B$ はナフタレンジイル基を表わす)

【0021】

式(A)で表される成分について、式中、 $R^A$ は炭素数2~4のアルキレン基である。



かかるアルキレン基として、エチレン基、トリメチレン基、イソプロピレン基、テトラメチレン基が挙げられ、特にエチレン基が好ましい。

【0022】

式(A)で表される成分の含有量の下限値は、より好ましくは7モル%、さらに好ましくは10モル%、特に好ましくは15モル%である。また、式(A)で表される成分の含有量の上限値は、より好ましくは45モル%、さらに好ましくは40モル%、特に好ましくは35モル%、最も好ましくは30モル%である。

従って、式(A)で表される成分の含有量は、より好ましくは5モル%以上45モル%以下、さらに好ましくは7モル%以上40モル%以下、特に好ましくは10モル%以上35モル%以下、最も好ましくは15モル%以上30モル%以下である。

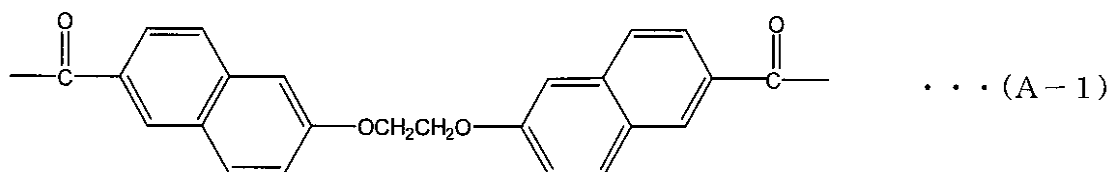
10

【0023】

式(A)で表される成分は、6,6'-(エチレンジオキシ)ジ-2-ナフトエ酸、6,6'-(トリメチレンジオキシ)ジ-2-ナフトエ酸および6,6'-(ブチレンジオキシ)ジ-2-ナフトエ酸から誘導される成分が好ましい。これらの中でも式(A)における $R^A$ の炭素数が偶数のものが好ましく、特に下記式(A-1)で表わされる6,6'-(エチレンジオキシ)ジ-2-ナフトエ酸から誘導される成分が好ましい。

【0024】

【化6】



20

【0025】

かかる芳香族ポリエステル(I)は、ジカルボン酸成分として式(A)で表される成分を特定量含有することを特徴としている。式(A)で示される酸成分の割合が下限値に満たない場合は、1軸延伸によるY方向の屈折率の低下が生じにくいため、延伸フィルムにおけるY方向の屈折率 $n_y$ とZ方向の屈折率 $n_z$ の差異が大きくなり、斜め方向の入射角で入射した偏光について色相ずれが生じる。また、式(A)で示される成分の割合が上限値を超える場合は、非晶性の特性が大きくなり、延伸フィルムにおけるX方向の屈折率 $n_x$ とY方向の屈折率 $n_y$ との差異が小さくなるため、反射偏光フィルムとして十分な反射性能が得られない。

30

【0026】

このように、式(A)で表される成分を含有するポリエステルを用いることで、反射偏光フィルムとしての偏光性能が従来より高い1軸延伸多層積層フィルムを製造することができ、さらに斜め方向の入射角による偏光の色相ずれを抑制することができる。

また、式(B)で表される酸成分について、式中、 $R^B$ はナフタレンジイル基である。

式(B)で表される成分として、2,6-ナフタレンジカルボン酸、2,7-ナフタレンジカルボン酸、またはこれらの組み合わせから誘導される成分が挙げられ、特に2,6-ナフタレンジカルボン酸から誘導される成分が好ましく例示される。

40

【0027】

式(B)で表される成分の含有量の下限値は、より好ましくは55モル%、さらに好ましくは60モル%、特に好ましくは65モル%、最も好ましくは70モル%である。また、式(B)で表される成分の含有量の上限値は、より好ましくは93モル%、さらに好ましくは90モル%、特に好ましくは85モル%である。

従って、式(B)で表される成分の含有量は、より好ましくは55モル%以上95モル%以下、さらに好ましくは60モル%以上93モル%以下、特に好ましくは65モル%以上90モル%以下、最も好ましくは70モル%以上85モル%以下である。

【0028】

式(B)で示される成分の割合が下限値に満たない場合は、非晶性の特性が大きくなり

50



、延伸フィルムにおけるX方向の屈折率 $n_x$ とY方向の屈折率 $n_y$ との差異が小さくなるため、反射偏光フィルムとして十分な性能を発揮しない。また、式(B)で示される成分の割合が上限値を超える場合は、式(A)で示される成分の割合が相対的に少なくなるため、延伸フィルムにおけるY方向の屈折率 $n_y$ とZ方向の屈折率 $n_z$ の差異が大きくなり、斜め方向の入射角で入射した偏光について色相ずれが生じる。

このように、式(B)で表される成分を含有するポリエステルを用いることで、X方向に高屈折率を示すと同時に1軸配向性の高い複屈折率特性を実現できる。

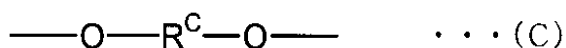
【0029】

《ジオール成分》

本発明において芳香族ポリエステル(I)を構成するジオール成分(i i)として、90モル%以上100モル%以下の下記式(C)で表されるジオール成分が用いられる。ここで、ジオール成分の含有量は、ジオール成分の全モル数を基準とする含有量である。

【0030】

【化7】



(式(C)中、 $R^C$ は炭素数2～4のアルキレン基を表わす)

【0031】

式(C)で表されるジオール成分の含有量は、より好ましくは95モル%以上100モル%以下、さらに好ましくは98モル%以上100モル%以下である。

式(C)中、 $R^C$ は炭素数2～4のアルキレン基であり、かかるアルキレン基として、エチレン基、プロピレン基、イソプロピレン基、テトラメチレン基が挙げられる。これらの中でも式(C)で表されるジオール成分として、エチレングリコール、トリメチレングリコール、またはテトラメチレングリコールから誘導される成分が好ましく挙げられ、特に好ましくはエチレングリコールから誘導される成分である。式(C)で示されるジオール成分の割合が下限値に満たない場合は、前述の1軸配向性が損なわれることがある。

【0032】

《芳香族ポリエステル(I)》

芳香族ポリエステル(I)において、式(A)で表される酸成分と式(C)で表されるジオール成分で構成されるエステル単位(- (A) - (C) -)の含有量は、全繰返し単位の5モル%以上50モル%以下であり、好ましくは5モル%以上45モル%以下、さらに好ましくは10モル%以上40モル%以下である。

芳香族ポリエステル(I)を構成する他のエステル単位として、エチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート、トリメチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート、ブチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレートなどのアルキレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート単位が挙げられる。これらの中でも高屈折率性などの点からエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート単位が好ましい。

【0033】

延伸によるX方向の高屈折率化には芳香族成分である式(A)で表される成分と式(B)で表される成分が主として影響する。また延伸によるY方向の屈折率低下については、式(A)で表される成分が主として影響し、2つの芳香環がアルキレン鎖を介してエーテル結合でつながっている分子構造であるため、1軸延伸したときにこれら芳香環が面方向でない方向に回転しやすくなり、第1層のY方向の屈折率特性が発現する。

一方、本発明における芳香族ポリエステル(I)のジオール成分は脂肪族成分であるため、ジオール成分が第1層の屈折率特性に与える影響は上述のジカルボン酸成分に較べて小さい。

【0034】

芳香族ポリエステル(I)は、P-クロロフェノール/1,1,2,2-テトラクロロエタン(重量比40/60)の混合溶媒を用いて35℃で測定した固有粘度が0.4～3dl/gであることが好ましく、さらに好ましくは0.4～1.5dl/g、特に好まし

10

20

30

40

50



くは  $0.5 \sim 1.2 \text{ dl/g}$  である。

芳香族ポリエステル (I) の融点は、好ましくは  $200 \sim 260$  の範囲、より好ましくは  $205 \sim 255$  の範囲、さらに好ましくは  $210 \sim 250$  の範囲である。融点は DSC で測定して求めることができる。

#### 【0035】

該ポリエステルの融点が上限値を越えると、溶融押出して成形する際に流動性が劣り、吐出などが不均一化しやすくなることがある。一方、融点が下限値に満たないと、製膜性は優れるものの、ポリエステルの持つ機械的特性などが損なわれやすくなり、また本発明の屈折率特性が発現し難い。

一般的に共重合体は単独重合体に比べて融点が低く、機械的強度が低下する傾向にある。しかし、本発明のポリエステルは、式 (A) の成分および式 (B) の成分を含有する共重合体であり、式 (A) の成分のみを有する単独重合体に比べて融点が低いものの機械的強度は同程度であるという優れた特性を有する。

#### 【0036】

芳香族ポリエステル (I) のガラス転移温度 (以下、 $T_g$  と称することがある。) は、好ましくは  $60 \sim 120$ 、より好ましくは  $80 \sim 118$ 、さらに好ましくは  $85 \sim 118$  の範囲にある。 $T_g$  がこの範囲にあると、耐熱性および寸法安定性に優れたフィルムが得られる。かかる融点やガラス転移温度は、共重合成分の種類と共重合量、そして副生物であるジアルキレングリコールの制御などによって調整できる。

かかる芳香族ポリエステル (I) の製造方法は、例えば WO 2008 / 153188 号パンフレットの第 9 頁に記載されている方法に準じて製造することができる。

#### 【0037】

(第 1 層の屈折率特性)

芳香族ポリエステル (I) を 1 軸延伸した場合の各方向の屈折率の変化例を図 2 に示す。図 2 に示すように、X 方向の屈折率  $n_x$  は延伸により増加する方向にあり、Y 方向の屈折率  $n_y$  と Z 方向の屈折率  $n_z$  はともに延伸に伴い低下する方向にあり、しかも延伸倍率によらず  $n_y$  と  $n_z$  の屈折率差が非常に小さいことを特徴としている。

また第 1 層は、かかる特定の共重合成分を含む芳香族ポリエステル (I) で構成されるため、1 軸延伸を施すことにより X 方向の屈折率  $n_x$  が  $1.70 \sim 1.90$  の高屈折率特性を有する。第 1 層における X 方向の屈折率がかかる範囲にあることにより、第 2 層との屈折率差が従来よりも大きくなり、十分な反射偏光性能を発揮することができる。

#### 【0038】

また Y 方向の 1 軸延伸後の屈折率  $n_y$  と Z 方向の 1 軸延伸後の屈折率  $n_z$  との差は、具体的には  $0.05$  以下であることが好ましく、さらに好ましくは  $0.03$  以下、特に好ましくは  $0.01$  以下である。これら 2 方向の屈折率差が非常に小さいことにより、偏光光が斜め方向の入射角で入射しても色相ずれが生じない効果を奏する。

一方、第 1 層を構成するポリエステルがポリエチレン - 2, 6 - ナフタレンジカルボキシレートの場合、図 1 に示すように、1 軸方向の延伸倍率によらず、Y 方向の屈折率  $n_y$  は一定で低下がみられないのに対し、Z 方向の屈折率  $n_z$  は 1 軸延伸倍率の増加に伴い屈折率が低下する。そのため、Y 方向の屈折率  $n_y$  と Z 方向の屈折率  $n_z$  の差が大きくなり、偏光光が斜め方向の入射角で入射した際に色相ずれが生じやすくなる。

#### 【0039】

(第 2 層)

本発明において、1 軸延伸多層積層フィルムの第 2 層は、平均屈折率が  $1.50$  以上  $1.60$  以下である光学等方性のポリエステルからなる。ここで平均屈折率とは、第 2 層を構成するポリエステルを単独で溶融させ、ダイより押出して未延伸フィルムを作成し、多層延伸フィルムの製膜条件と同一条件で製膜して得られたフィルムの X 方向、Y 方向、Z 方向それぞれの方向における屈折率について、メトリコン製プリズムカブラを用いて波長  $633 \text{ nm}$  で測定し、それらの平均値を平均屈折率として規定したものである。また、光学等方性とは、これら X 方向、Y 方向、Z 方向の屈折率の 2 方向間の屈折率差がいずれも

10

20

30

40

50



0.05以下、好ましくは0.03以下であることをいう。

【0040】

第2層を構成する熱可塑性樹脂の平均屈折率は、好ましくは1.53以上1.60以下、さらに好ましくは1.55以上1.60以下、さらに好ましくは1.58以上1.60以下である。第2層がかかる平均屈折率を有し、しかも延伸によって各方向の屈折率差の小さい光学等方性材料であることにより、第1層と第2層の層間における延伸後のX方向の屈折率差が大きく、その結果、高い偏光性能が得られる。同時に、層間のY方向の屈折率差およびZ方向の屈折率差が共に極めて小さい屈折率特性を得ることができ、その結果、偏光性能と斜め方向の入射角よる色相ずれの両立が可能となる。

【0041】

かかる屈折率特性および光学等方性を有するポリエステルの中でも、1軸延伸における製膜性、および第1層との屈折率差の観点から、ポリエステルを構成する全繰返し単位を基準として共重量が5～50モル%、好ましくは10～40モル%の共重合ポリエチレンテレフタレート、共重合ポリエチレンナフタレンジカルボキシレートなどの共重合ポリエステルを含むポリエステルであることが好ましく、さらに共重合ポリエチレンテレフタレートを主たる成分とするポリエステルであることが好ましい。

また、かかる共重合ポリエステルの共重合成分として、好ましくはイソフタル酸もしくは2,6-ナフタレンジカルボン酸を共重合したエチレンテレフタレート成分を主たる成分とするポリエステルが好ましく、特にイソフタル酸もしくは2,6-ナフタレンジカルボン酸を共重合したエチレンテレフタレート成分を主たる成分とする、融点が220以下もしくは融点を示さない共重合ポリエステルであることが好ましい。また、これら以外の共重合成分を含む場合には、その共重合量は10モル%以下であることが好ましい。

【0042】

また共重合ポリエチレンナフタレンジカルボキシレートを用いる場合、本発明の第1層で用いられる芳香族ポリエステル(I)を用いてもよい。かかる場合には本発明の第2層の屈折率特性を得るために、他の共重合ポリエステルとブレンドして用いることが好ましく、他の共重合ポリエステルとしては、前記共重合ポリエチレンテレフタレートよりもさらに屈折率の低い共重合ポリアルキレンテレフタレートが好ましい。共重合成分の例としては、シクロヘキサンジカルボン酸やデカリンジカルボン酸、テトラリンジカルボン酸などの脂環族ジカルボン酸成分やシクロヘキサンジメタノール、アダマンタンジオール、スピログリコール、トリシクロデカンジメタノールなどの脂環族ジオール酸成分が挙げられる。

なお、第2層を構成するポリエステルは、例えばフィルムにする段階で2種以上のポリエステルを溶融混練してエステル交換させたものであってもよい。

【0043】

(第1層と第2層の層間の屈折率特性)

第1層と第2層のX方向の屈折率差は0.10～0.45であり、好ましくは0.20～0.40、さらに好ましくは0.25～0.30である。X方向の屈折率差がかかる範囲にあることにより、反射特性を効率よく高めることができ、より少ない積層数で高い反射率を得ることができる。

また、第1層と第2層のY方向の屈折率差および第1層と第2層のZ方向の屈折率差は、それぞれ0.05以下である。Y方向およびZ方向それぞれの層間の屈折率差がともに上述の範囲にあることにより、偏光光が斜め方向の入射角で入射した際に色相ずれを抑制することができる。

【0044】

(積層数)

本発明の1軸延伸多層積層フィルムは、上述の第1層および第2層を交互に合計251層以上積層したものである。かかる積層数を備えることにより、延伸方向を含む入射面に対して平行な偏光成分の平均反射率特性について、波長400～800nmにわたり一定の高い平均反射率を得ることができる。

10

20

30

40

50



かかる積層数はかかる範囲内であれば特に限定されないが、積層数が増えるに従い、反射軸方向に平行な偏光についてより高い反射率が得られ、好ましくは301層以上、より好ましくは401層以上、さらに好ましくは501層以上である。

#### 【0045】

また、501層以上の積層数の多層延伸フィルムを得るためのより好ましい方法として、300層以下の範囲で交互積層状態の溶融物を得、かかる層構成を保持したまま、積層方向と垂直方向に1:1の比率になるように分割し、積層数(ダブリング数)が2~4倍になるように再度積層する方法で積層数を増やすことができる。

積層数の上限値は、生産性およびフィルムのハンドリング性など観点から2001層に制限される。積層数の上限値は、本発明の平均反射率特性が得られれば生産性やハンドリング性の観点からさらに積層数を減らしてもよく、例えば1001層、901層であってもよい。

#### 【0046】

##### (1軸延伸フィルム)

本発明における1軸延伸多層積層フィルムは、目的とする反射偏光フィルムとしての光学特性を満足するために、少なくとも1軸方向に延伸されている。本発明における1軸延伸には、1軸方向にのみ延伸したフィルムの他、2軸方向に延伸されたフィルムであって、一方向に、より延伸されたフィルムも含まれる。1軸延伸方向(X方向)は、フィルム長手方向、幅方向のいずれの方向であってもよいが、配向角を制御しやすい点で幅方向であることが好ましい。また、2軸方向に延伸されたフィルムであって、一方向により延伸されたフィルムの場合は、より延伸される方向(X方向)はフィルム長手方向、幅方向のいずれの方向であってもよく、延伸倍率の低い方向は、1.05~1.20倍程度の延伸倍率にとどめることが偏光性能を高める点で好ましい。2軸方向に延伸され、一方向により延伸されたフィルムの場合、偏光光や屈折率との関係での「延伸方向」とは、より延伸された方向を指す。

延伸方法としては、棒状ヒータによる加熱延伸、ロール加熱延伸、テンター延伸など公知の延伸方法を用いることができるが、ロールとの接触によるキズの低減や延伸速度などの観点から、テンター延伸が好ましい。

#### 【0047】

##### (最外層)

該1軸延伸多層積層フィルムは、その少なくとも一方の面に下記式(1)で表わされる位相差(Re)が0nm以上20nm未満であって厚み2μm以上10μm以下の最外層を有する。

$$\text{位相差 (Re)} = |nTD - nMD| \times 1000 \times d \quad \cdots (1)$$

(式(1)中、nMD, nTDは最外層の機械方向の屈折率、幅方向の屈折率をそれぞれ表し、dは最外層の厚み(nm)を表わす)

ここで、機械方向とはMD方向、連続製膜方向、縦方向と同義である。また、幅方向とはTD方向、横方向と同義である。

#### 【0048】

本発明において、1軸延伸多層積層フィルムの積層構造の各層厚みを均一化させる目的で、光干渉に影響しない層厚みの厚い層を積層構造体の少なくとも一方の面に設ける。かかる層は厚み調整層、追加層などと称されることがある。

#### 【0049】

かかる光干渉に影響しない層厚みの厚い層を積層構造体の最外層として用い、液晶セルと貼り合わせる偏光板に用いる場合、この最外層の位相差特性が偏光性能に影響を及ぼし、反射偏光板としての偏光度に影響することを見出した。この問題を解消するために、かかる最外層の位相差を一定範囲内に制御することにより、偏光性能への影響をなくすることができる。

最外層の位相差特性が上限を超える場合、積層構造体による偏光性能が低下し、輝度向上率が低下する。また最外層の厚みを下限に満たない範囲とすると、多層積層フィルムの



最外層として多層構造の各層厚みの均一化などの機能が十分に発現しない。また、上限を超えて最外層の厚みを厚くしても、さらなる各層厚みの均一化効果は得られない。

【 0 0 5 0 】

最外層の位相差の下限值は、好ましくは 3 nm であり、さらに好ましくは 5 nm である。また、最外層の位相差の上限値は好ましくは、好ましくは 18 nm である。

また、最外層の厚みの上限値は好ましくは 7  $\mu$ m 以下である。また、該 1 軸延伸多層積層フィルムの両面に最外層を有する場合、1 つの層の厚みがそれぞれ上述の範囲を満たすことが好ましい。

【 0 0 5 1 】

最外層はかかる位相差特性を満たす熱可塑性樹脂であれば特に限定されないが、最外層は多層積層フィルムとともに 1 軸延伸して製造されることが好ましく、非晶性熱可塑性樹脂または低結晶性熱可塑性樹脂を用いることが好ましい。また、低結晶性熱可塑性樹脂を用いる場合は、フィルム製膜後に結晶配向性が解消された状態となっていればよい。

【 0 0 5 2 】

本発明においては、第 2 層に用いられる樹脂の例示のうちの少なくともいずれか 1 つを用いることが好ましく、また第 2 層に用いられる樹脂を部分的に含む組成であってもよい。

なお、本発明における最外層は層厚みが厚いため、反射特性には寄与しない。一方、透過する偏光に影響することがあるため、最外層には透過率を下げる要因となる添加剤、例えば粒子などは用いないか、用いるとしても極少量、例えば層重量を基準として 0.1 重量 % 以下にとどめることが好ましい。

【 0 0 5 3 】

( 反射偏光フィルムの配向角 )

本発明の反射偏光フィルムの配向角は 2 度以下であり、好ましくは 1 以下である。ここで、本発明における配向角とは、反射偏光フィルム面内の主配向軸の方向がフィルムの幅方向に対して何度傾いているかを表わし、フィルムの機械方向 ( フィルム連続製膜方向、長手方向、縦方向、MD 方向と称することがある ) に沿って、10 cm 幅間隔で測定サンプルを切り出し、それぞれの測定サンプルの中央部において配向角を測定し、それらのうち最大の値のものが 2 度以下であることを指す。該配向角はかかる範囲内であればより小さい方が好ましい。

【 0 0 5 4 】

反射偏光フィルムが上限を超える配向角を有する場合、偏光軸の均質性が十分でないため、吸収型偏光板に匹敵する高い偏光性能を得ることができず、液晶セルと貼り合わせる偏光板として好適に用いることができない。

かかる配向角は主として複屈折性の第 1 層におけるポリマーの配向状態が影響し、第 1 層に用いるポリマーの種類および 1 軸延伸多層積層フィルムの延伸条件を制御することにより配向角をかかる範囲にすることができる。

【 0 0 5 5 】

[ 1 軸延伸多層積層フィルムのその他構成 ]

( 各層厚み )

第 1 層および第 2 層は、層間の光干渉によって選択的に光を反射するために、各層の厚みは 0.01  $\mu$ m 以上 0.5  $\mu$ m 以下であることが好ましい。また第 1 層の各層の厚みは、好ましくは 0.01  $\mu$ m 以上 0.1  $\mu$ m 以下、第 2 層の各層の厚みは、好ましくは 0.01  $\mu$ m 以上 0.3  $\mu$ m 以下である。各層の厚みは透過型電子顕微鏡を用いて撮影した写真をもとに求めることができる。

本発明において 1 軸延伸多層積層フィルムが示す反射波長帯は、可視光域から近赤外線領域であることから、第 1 層および第 2 層について各層の厚みをかかる範囲とすることで効率的に可視光域から近赤外線領域の反射率特性を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

( 最大層厚みと最小層厚みの比率 )



本発明における１軸延伸多層積層フィルムは、第１層における最大層厚みと最小層厚みの比率が２．０以上５．０以下であり、かつ第２層における最大層厚みと最小層厚みの比率が２．０以上５．０以下であることが好ましい。より好ましくは、両層とも２．０以上４．０以下、さらに好ましくは２．０以上３．５以下、特に好ましくは２．０以上３．０以下である。

【００５７】

すなわち、第１層における最大層厚みと最小層厚みの比率が２．０以上５．０以下であり、かつ第２層における最大層厚みと最小層厚みの比率が２．０以上５．０以下である。

例えば、第１層が１２６層あり第２層が１２５層ある多層延伸フィルムにおいて、第１層の最大層厚みとは、１２６層ある第１層の中で最も厚みの大きい層の厚みのことである。第１層の最小層厚みとは、１２６層ある第１層の中で最も厚みの小さい層の厚みのことである。

かかる層厚みの比率は、具体的には最小層厚みに対する最大層厚みの比率で表わされる。第１層、第２層におけるそれぞれの最大層厚みと最小層厚みは、透過型電子顕微鏡を用いて撮影した写真をもとに求めることができる。

【００５８】

多層積層フィルムは、層間の屈折率差、層数、層の厚みによって反射する波長が決まり、積層された第１層および第２層のそれぞれが一定の厚みでは、特定の波長のみ反射することから、延伸方向（Ｘ方向）を含む入射面に対して平行な偏光成分について、波長４００～８００nmの幅広い波長帯にわたって均一に反射率を高める場合には、上述のような最大層厚みと最小層厚みの比率の範囲にすることが好ましい。最大層厚みと最小層厚みの比率が上限値を超える場合は、反射帯域が広がりすぎ、延伸方向（Ｘ方向）を含む入射面に対して平行な偏光成分の反射率の低下を伴うことがある。

第１層および第２層の層厚みは、段階的に変化してもよく、連続的に変化してもよい。

【００５９】

本発明の多層延伸フィルムの積層方法は特に限定されないが、例えば、第１層用ポリエステルを１３８層、第２層用共重合ポリエステルを１３７層に分岐させた、第１層と第２層が交互に積層され、その流路が連続的に２．０～５．０倍までに変化する多層フィードブロック装置を使用する方法が挙げられる。

【００６０】

（第１層と第２層の平均層厚み比）

本発明における１軸延伸多層積層フィルムは、第１層の平均層厚みに対する第２層の平均層厚みの比が１．５倍以上５．０倍以下の範囲であることが好ましい。第１層の平均層厚みに対する第２層の平均層厚みの比の下限値は、より好ましくは２．０である。また、第１層の平均層厚みに対する第２層の平均層厚みの比の上限値は、より好ましくは４．０であり、さらに好ましくは、３．５である。

【００６１】

第１層の平均層厚みに対する第２層の平均層厚みの比がかかる範囲にあることにより、反射波長の半波長で生じる２次反射を有効に利用できるため、第１層および第２層それぞれの最大層厚みと最小層厚みの比率を最小限に抑えることができ、光学特性の観点から好ましい。また、このように第１層と第２層の厚み比を変化させることにより、層間の密着性を維持したまま、また使用する樹脂を変更することなく得られたフィルムの機械特性も調整することができ、フィルムが裂けにくくなる効果も有する。

一方、第１層の平均層厚みに対する第２層の平均層厚みの比がかかる範囲からはずれる場合、反射波長の半波長で生じる２次反射が小さくなってしまい、反射率が低下することがある。

【００６２】

（平均反射率）

本発明の１軸延伸多層積層フィルムを含む反射偏光フィルムにおいて、フィルム面を反射面とし、１軸延伸方向（Ｘ方向）を含む入射面に対して平行な偏光成分について入射角



0度での該入射偏光に対する波長400～800nmの平均反射率は95%以上であることが好ましく、フィルム面を反射面とし、X方向を含む入射面に対して垂直な偏光成分について、入射角0度での該入射偏光に対する波長400～800nmの平均反射率は12%以下であることが好ましい。また、入射角50度でのそれぞれの入射偏光に対するそれぞれの平均反射率も0度での特性と同じ程度であることが好ましい。

#### 【0063】

ここで、入射面とは反射面と垂直の関係にあり、かつ入射光線と反射光線を含む面を指す。また、フィルム面を反射面とし、1軸延伸フィルムの延伸方向(X方向)を含む入射面に対して平行な偏光成分は、本発明においてp偏光、透過軸に直交な偏光、消光軸方向の偏光、または反射軸方向の偏光と称することがある。また、フィルム面を反射面とし、1軸延伸フィルムの延伸方向(X方向)を含む入射面に対して垂直な偏光成分は、本発明においてs偏光、透過軸方向の偏光と称することがある。さらに入射角とは、フィルム面の垂直方向に対する入射角を表す。

10

#### 【0064】

フィルム面を反射面とし、1軸延伸フィルムの延伸方向(X方向)を含む入射面に対して平行な偏光成分について、入射角0度での該入射偏光に対する波長400～800nmの平均反射率は、さらに好ましくは98%以上100%以下である。p偏光成分に対する平均反射率がこのように高いことにより、p偏光の透過量を従来よりも抑え、s偏光を選択的に透過させる高い偏光性能が発現され、従来の吸収型偏光板に匹敵する高い偏光性能が得られる。同時に、透過軸と直交方向のp偏光がフィルムに吸収されずに高度に反射されることにより、かかる光を再利用させる輝度向上フィルムとしての機能も兼ね備えることができる。

20

また、フィルム面を反射面とし、1軸延伸フィルムの延伸方向(X方向)を含む入射面に対して平行な偏光成分について、入射角50度での該入射偏光に対する波長400～800nmの平均反射率は、さらに好ましくは96%以上99%以下である。入射角50度でのp偏光についても平均反射率がこのように高いことにより、高い偏光性能が得られるとともに、斜め方向に入射した光の透過が高度の抑制されるため、かかる光による色相ずれが抑制される。

フィルム面を反射面とし、1軸延伸フィルムの延伸方向(X方向)を含む入射面に対して垂直な偏光成分について入射角0度での該入射偏光に対する波長400～800nmの平均反射率は、さらに好ましくは5%以上12%以下であり、特に好ましくは8%以上12%以下である。また、フィルム面を反射面とし、1軸延伸フィルムの延伸方向(X方向)を含む入射面に対して垂直な偏光成分について入射角50度での該入射偏光に対する波長400～800nmの平均反射率は、さらに好ましくは5%以上10%以下であり、特に好ましくは8%以上10%以下である。

30

#### 【0065】

垂直方向および斜め方向に入射するs偏光成分に対する波長400～800nmの平均反射率がかかる範囲内に制限されることにより、光源と反対側に透過されるs偏光量が増大する。一方、s偏光成分に関する平均反射率が上限値を越える場合、反射偏光フィルムとしての偏光透過率が低下するため、液晶セルに貼り合わせる偏光板として十分な性能を発現しないことがある。一方、かかる範囲内でより該偏光反射率が低い方がよりs偏光成分の透過率が高くなるものの、下限値より低くすることは組成や延伸との関係で難しいことがある。

40

#### 【0066】

かかるp偏光成分についての平均反射率特性を得るためには、第1層および第2層の交互積層で構成される1軸延伸多層積層フィルムにおいて、各層を構成するポリマーとして前述のポリマーを用い、延伸方向(X方向)に一定の延伸倍率で延伸して第1層のフィルム面内方向を複屈折率化させることにより、延伸方向(X方向)における第1層と第2層の屈折率差を大きくすることによって達成される。また、波長400～800nmの波長域においてかかる平均反射率を得るために、第1層、第2層の各層厚みを調整する方法が

50



挙げられる。

【 0 0 6 7 】

また、s 偏光成分についての平均反射率特性を得るためには、第 1 層および第 2 層の交互積層で構成される 1 軸延伸多層積層フィルムにおいて、各層を構成するポリマー成分として前述のポリマーを用い、かつ該延伸方向と直交する方向（Y 方向）に延伸しないか、低延伸倍率での延伸にとどめることにより、該直交方向（Y 方向）における第 1 層と第 2 層の屈折率差を極めて小さくすることによって達成される。また、波長 400 ~ 800 nm の波長域においてかかる平均反射率を得るために、第 1 層、第 2 層の各層厚みを調整する方法が挙げられる。

【 0 0 6 8 】

〔フィルム厚み〕

本発明における 1 軸延伸多層積層フィルムのフィルム厚みは 15  $\mu$ m 以上 150  $\mu$ m 以下であることが好ましく、より好ましくは 25  $\mu$ m 以上 120  $\mu$ m 以下である。

【 0 0 6 9 】

〔1 軸延伸多層積層フィルムの製造方法〕

つぎに、本発明の 1 軸延伸多層積層フィルムの製造方法について詳述する。

本発明の多層延伸フィルムは、第 1 層を構成するポリエステルと第 2 層を構成するポリエステルとを熔融状態で交互に少なくとも 251 層以上重ね合わせた状態で押出し、多層未延伸フィルム（シート状物とする工程）とする。このとき、積層された 251 層以上の積層物は、各層の厚みが段階的または連続的に 2.0 倍 ~ 5.0 倍の範囲で変化するように積層される。

このようにして得られた多層未延伸フィルムは、製膜方向、またはそれに直交する幅方向の少なくとも 1 軸方向（フィルム面に沿った方向）に延伸される。

【 0 0 7 0 】

本発明の配向角特性を得るため、第 1 層のポリエステルのガラス転移点の温度（ $T_g$ ）~  $T_g + 30$  の範囲で 4 ~ 7 倍の倍率で延伸を行い、さらに延伸後の熱固定温度を  $T_g$  ~  $T_g + 30$  の温度で行いながら、5 ~ 15 % の範囲で延伸方向にトーアウト（再延伸）させる方法が挙げられる。このように、低めの温度で延伸を行い、さらに低めの熱固定温度をかけながら同方向にトーアウトさせることにより、高度に制御された配向特性を得ることができる。

【 0 0 7 1 】

このときの延伸方法は、棒状ヒータによる加熱延伸、ロール加熱延伸、テンター延伸など公知の延伸方法を用いることができるが、ロールとの接触によるキズの低減や延伸速度などの観点から、テンター延伸が好ましい。また、かかる延伸方向と直交する方向（Y 方向）にも延伸処理を施し、2 軸延伸を行う場合は、1.05 ~ 1.20 倍程度の延伸倍率にとどめることが好ましい。Y 方向の延伸倍率をこれ以上高くすると、偏光性能が低下することがある。また、延伸後にさらに熱固定処理を施すことが好ましい。

【 0 0 7 2 】

〔液晶表示装置用光学部材〕

本発明の反射偏光フィルムは、従来の吸収型偏光板に匹敵する高い偏光性能を有することから、かかる反射偏光フィルムを液晶セルの少なくとも一方の偏光板として用いることができ、具体的には、本発明の反射偏光フィルムからなる第 1 の偏光板、液晶セル、および第 2 の偏光板がこの順で積層された液晶表示装置用光学部材が発明の一態様として含まれる。かかる光学部材は、液晶パネルとも称される。かかる光学部材は図 4 における 5 に相当し、第 1 の偏光板は 3、液晶セルは 2、第 2 の偏光板は 1 に相当する。

【 0 0 7 3 】

従来は液晶セルの両側の偏光板として、吸収型偏光板を少なくとも有することにより、高い偏光性能が得られていたところ、本発明の多層積層フィルムを用いた偏光板であれば、従来の多層積層フィルムでは到達できなかった高偏光性能が得られるため、従来の吸収型偏光板に代えて液晶セルと貼り合せて用いることができるものである。

10

20

30

40

50



すなわち、本発明の特徴は、第1の偏光板として本発明の多層積層フィルムを含む偏光板を液晶セルの一方において単独で用いることにあり、好ましくは第1の偏光板が吸収型偏光板と積層された構成は除かれる。

液晶セルの種類は特に限定されず、VAモード、IPSモード、TNモード、STNモードやベンド配向(型)など、任意のタイプのものを用いることができる。

#### 【0074】

また、第2の偏光板の種類は特に限定されず、吸収型偏光板、反射型偏光板のいずれも用いることができる。第2の偏光板として反射型偏光板を用いる場合、本発明の反射偏光フィルムを用いることが好ましい。

本発明の液晶表示装置用光学部材は、第1の偏光板、液晶セル、および第2の偏光板がこの順で積層されることが好ましく、これらの各部材同士は直接積層されてもよく、また粘着層や接着層と称される層間の接着性を高める層(以下、粘着層と称することがある)、保護層などを介して積層されてもよい。

#### 【0075】

##### [液晶表示装置用光学部材の形成]

液晶セルに偏光板を配置する方法としては、両者を粘着層によって積層することが好ましい。粘着層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えばアクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系等のポリマーをベースポリマーとするものを適宜選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤のように透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を有し、耐候性や耐熱性に優れるものが好ましい。また、粘着層は異なる組成又は種類の層を複数設けてもよい。

液晶セルと偏光板とを積層する際の作業性の観点において、粘着層は、予め偏光板、あるいは液晶セルの一方または両方に付設しておくことが好ましい。粘着層の厚みは、使用目的や接着力等に応じて適宜決定でき、一般には1~500μmであり、5~200μmが好ましく、特に10~100μmが好ましい。

#### 【0076】

##### (離型フィルム)

また、粘着層の露出面に対しては、実用に供するまでの間、その汚染防止等を目的として離型フィルム(セパレータ)が仮着されてカバーされることが好ましい。これにより、通例の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。離型フィルムとしては、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネット、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体などを、必要に応じシリコン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデンなどの剥離剤でコート処理したものをいう。

#### 【0077】

##### [液晶表示装置]

本発明には、光源と本発明の液晶表示装置用光学部材とを備え、第1の偏光板が光源側に配置されてなる液晶表示装置も発明の一態様として含まれる。

図4に本発明の実施形態の1つである液晶表示装置の概略断面図を示す。液晶表示装置は光源4および液晶パネル5を有し、さらに必要に応じて駆動回路等を組込んだものである。液晶パネル5は、液晶セル2の光源4側に第1の偏光板3を備える。また、液晶セル2の光源側と反対側、すなわち、視認側に第2の偏光板1を備えている。液晶セル2としては、例えばVAモード、IPSモード、TNモード、STNモードやベンド配向(型)などの任意なタイプのものを用いる。

#### 【0078】

本発明の液晶表示装置は、液晶セル2の光源側に、高偏光性能を有する本発明の反射偏光フィルムからなる第1の偏光板3を配置することによって、従来の吸収型偏光板に代えて液晶セルと貼り合せて用いることができる。

本発明の反射偏光フィルムからなる第1の偏光板は、従来の吸収型偏光板に匹敵する高い偏光性能を有し、さらに透過されない偏光光を反射させて再利用する輝度向上フィルム

10

20

30

40

50



としての機能とを備えるため、光源 4 と第 1 の偏光板 3 との間にさらに輝度向上フィルムとよばれる反射型偏光板を用いる必要がなく、輝度向上フィルムと液晶セルに貼り合わせる偏光板の機能を一体化させることができるため、部材数を減らすことができる。

【0079】

さらに本発明の液晶表示装置は、第 1 の偏光板として本発明の反射偏光フィルムを用いることにより、斜め方向に入射した光についても、斜め方向に入射した p 偏光成分をほとんど透過させず、同時に斜め方向に入射した s 偏光成分については反射を抑えて透過させる効果を奏し、斜め方向に入射した光に対する透過光の色相ずれが抑制される特徴を有する。そのため、液晶表示装置として投射した映像のカラーのままで視認できる。

【0080】

また、通常は図 4 に示すように、液晶セル 2 の視認側に第 2 の偏光板 1 が配置される。第 2 の偏光板 1 は特に制限されず、吸収型偏光板など公知のものを用いることができる。外光の影響が非常に少ない場合には、第 2 の偏光板として第 1 の偏光板と同じ種類の反射型偏光板を用いてもかまわない。また、液晶セル 2 の視認側には、第 2 の偏光板以外にも、例えば光学補償フィルム等の各種の光学層を設けることができる。

【0081】

[ 液晶表示装置の形成 ]

液晶表示装置用光学部材（液晶パネル）と光源とを組合せ、さらに必要に応じて駆動回路等を組込むことによって本発明の液晶表示装置が得られる。また、これら以外にも液晶表示装置の形成に必要な各種部材を組合せることができるが、本発明の液晶表示装置は光源から射出される光を第 1 の偏光板に入射させるものであることが好ましい。

一般に液晶表示装置の光源は、直下方式とサイドライト方式に大別されるが、本発明の液晶表示装置においては、方式の限定なく使用可能である。

【0082】

このようにして得られた液晶表示装置は、例えば、パソコンモニター、ノートパソコン、コピー機等の OA 機器、携帯電話、時計、デジタルカメラ、携帯情報端末（PDA）、携帯ゲーム機等の携帯機器、ビデオカメラ、テレビ、電子レンジ等の家庭用電気機器、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、カーオーディオ等の車載用機器、商業店舗用インフォメーション用モニター等の展示機器、監視用モニター等の警備機器、介護用モニター、医療用モニター等の介護・医療機器等、種々の用途に用いることができる。

【実施例】

【0083】

以下に、本発明を実施例を挙げて説明するが、本発明は以下に示した実施例に制限されるものではない。

なお、実施例中の物性や特性は、下記の方法にて測定または評価した。

【0084】

(1) 各方向の屈折率および平均屈折率

各層を構成する個々のポリマーについて、それぞれ溶融させてダイより押出し、キャストリングドラム上にキャストしたフィルムを作成し、得られたフィルムを多層延伸フィルムの製膜条件と同じ条件で製膜して延伸フィルムを用意した。得られた延伸フィルムについて、それぞれ延伸方向（X 方向）とその直交方向（Y 方向）、厚み方向（Z 方向）のそれぞれの屈折率（それぞれ  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$  とする）を、メトリコン製プリズムカブラを用いて波長 633 nm における屈折率を測定して求め、平均屈折率については、 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$  の平均値を求めた。

【0085】

(2) 熱可塑性樹脂およびフィルムの融点（ $T_m$ ）

ポリマー試料またはフィルムサンプルを 10 mg サンプルングし、DSC（TA インストルメンツ社製、商品名：DSC 2920）を用い、20 /min の昇温速度で融点を測定する。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 8 6 】

## ( 3 ) 熱可塑性樹脂の特定ならびに共重合成成分および各成分量の特定

フィルムサンプルの各層について、 $^1\text{H}$ -NMR測定より熱可塑性樹脂の成分ならびに共重合成成分および各成分量を特定した。

## 【 0 0 8 7 】

## ( 4 ) 反射率、反射波長

分光光度計（島津製作所製、MPC-3100）を用い、光源側に偏光フィルタを装着し、各波長でのアルミ蒸着したミラーとの相対鏡面反射率を波長400nmから800nmの範囲で測定する。このとき、偏光フィルタの透過軸を反射偏光フィルムの延伸方向（X方向）と合わせるように配置した場合の測定値をp偏光とし、偏光フィルタの透過軸をフィルムの延伸方向と直交するように配置した場合の測定値をs偏光とした。それぞれの偏光成分について、400-800nmの範囲での反射率の平均値を平均反射率とした。

測定にあたり、各具体例に記載された、1軸延伸多層積層フィルムの両面に最外層を有するフィルムサンプルを用い、フィルムサンプルのフィルム面に対して垂直方向より測定光を入射させた0度入射角で測定を行った。

## 【 0 0 8 8 】

## ( 5 ) 各層の厚み

フィルムサンプルをフィルム長手方向2mm、幅方向2cmに切り出し、包埋カプセルに固定後、エポキシ樹脂（リファインテック（株）製エポマウント）にて包埋した。包埋されたサンプルをマイクロトーム（LEICA製ULTRACUT UCT）で幅方向に垂直に切断し、5nm厚の薄膜切片にした。透過型電子顕微鏡（日立S-4300）を用いて加速電圧100kVにて観察撮影し、写真から各層の厚みを測定した。

また、得られた各層の厚みをもとに、第1層における最小層厚みに対する最大層厚みの比率、第2層における最小層厚みに対する最大層厚みの比率をそれぞれ求めた。

また、得られた各層の厚みをもとに、第1層の平均層厚み、第2層の平均層厚みをそれぞれ求め、第1層の平均層厚みに対する第2層の平均層厚みを算出した。

なお、第1層と第2層の層厚みに関連する特性を求めるに際し、最外層は第1層と第2層から除外した。また交互積層中に2μm以上の厚み調整層が存在する場合は、かかる層も第1層と第2層から除外した。

## 【 0 0 8 9 】

## ( 6 ) フィルム全体厚み

フィルムサンプルをスピンドル検出器（安立電気（株）製K107C）にはさみ、デジタル差動電子マイクロメーター（安立電気（株）製K351）にて、異なる位置で厚みを10点測定し、平均値を求めフィルム厚みとした。

## 【 0 0 9 0 】

## ( 7 ) 最外層の屈折率

1軸延伸多層積層フィルムおよび最外層を含むフィルムをサンプルとして用い、機械方向、幅方向、およびフィルム厚み方向それぞれの屈折率について、アッペ屈折率計を用い、ナトリウムD線を光源として最外層の屈折率を測定した。なお、マウント液にはヨウ化メチレンを用い、測定雰囲気は25、65%RHとした。得られた屈折率の値を用いて、下記式（1）より位相差（Re）を求めた。最外層は2μm以上の層厚みであるため、1軸延伸多層積層フィルム上に設けられた状態でも、直接、最外層の屈折率を測定することができる。

$$\text{位相差 (Re)} = |n_{TD} - n_{MD}| \times 1000 \times d \cdots (1)$$

（式（1）中、 $n_{MD}$ 、 $n_{TD}$ は最外層の機械方向の屈折率、幅方向の屈折率をそれぞれ表し、 $d$ は最外層の厚み（nm）を表わす）

## 【 0 0 9 1 】

## ( 8 ) 配向角の測定

カールツァイス社製偏光顕微鏡を用いて反射偏光フィルムの配向状態を観察し、該フィルム面内の主配向軸の方向がフィルムの幅方向に対して何度傾いているかを測定し、配向



角とした。

具体的には 1.5 m 幅のフィルムサンプルを用い、フィルムの機械方向に沿って 10 cm 幅間隔で測定サンプルを 15 片切り出し、それぞれの測定サンプルの中央部における配向角を測定し、15 点のうち最大の値を最大配向角とした。

#### 【0092】

(9) 輝度向上効果、色相

パソコンの表示ディスプレイとして得られた液晶表示装置を用い、パソコンにより白色表示したときの液晶表示装置の画面の正面輝度をオプトデザイン社製 FPD 視野角測定評価装置 (Ergo Scope 88) で測定し、比較例 1 に対する輝度の上昇率、およびカラーを算出し、輝度向上効果を下記の基準で評価した。

- ： 輝度向上効果が 160 % 以上
- ： 輝度向上効果が 150 % 以上、160 % 未満
- ： 輝度向上効果が 140 % 以上、150 % 未満
- x： 輝度向上効果が 140 % 未満

あわせて画面の正面を 0 度とし、0 度～80 度の全方位視野角での色相 x の最大変化および y の最大変化を下記の基準で評価した。

- ： x、y とともに最大変化が 0.03 未満
- ： x、y のいずれかの最大変化が 0.03 未満
- x： x、y とともに最大変化が 0.03 以上

#### 【0093】

(10) コントラスト評価 (偏光度)

パソコンの表示ディスプレイとして得られた液晶表示装置を用い、パソコンにより白色および黒画面を表示したときの液晶表示装置の画面の正面輝度をオプトデザイン社製 FPD 視野角測定評価装置 (Ergo Scope 88) で測定し、白画面より明輝度を、また黒画面より暗輝度をそれぞれ求め、明輝度 / 暗輝度より求められるコントラストを以下の基準で評価した。

- ： コントラスト (明輝度 / 暗輝度) 300 以上
- ： コントラスト (明輝度 / 暗輝度) 200 以上 300 未満
- x： コントラスト (明輝度 / 暗輝度) 200 未満

#### 【0094】

[ 比較例 1 ]

(偏光子の作成)

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%)」] を周速の異なるロール間で染色しながら延伸搬送した。まず、30 の水浴中に 1 分間浸漬させてポリビニルアルコールフィルムを膨潤させつつ搬送方向に 1.2 倍に延伸した後、30 のヨウ化カリウム濃度 0.03 重量%、ヨウ素濃度 0.3 重量%の水溶液中で 1 分間浸漬することで、染色しながら搬送方向に、全く延伸していないフィルム (原長) を基準として 3 倍に延伸した。次に 60 のホウ酸濃度 4 重量%、ヨウ化カリウム濃度 5 重量%の水溶液中に 30 秒間浸漬しながら、搬送方向に原長基準で 6 倍に延伸した。次に、得られた延伸フィルムを 70 で 2 分間乾燥することで偏光子を得た。なお、偏光子の厚みは 30 μm、水分率は 14.3 重量%であった。

#### 【0095】

(接着剤の作成)

アセトアセチル基を有するポリビニルアルコール系樹脂 (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 重量部に対して、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、固形分濃度 3.7 重量%の水溶液を調製した。この水溶液 100 重量部に対して、正電荷を有するアルミナコロイド (平均粒子径 15 nm) を固形分濃度 10 重量%で含有する水溶液 18 重量部を加えて接着剤水溶液を調製した。接着剤溶液の粘度は 9.6 mPa・s であり、pH は 4～4.5 の

10

20

30

40

50



範囲であり、アルミナコロイドの配合量は、ポリビニルアルコール系樹脂 100 重量部に対して 74 重量部であった。

#### 【0096】

##### (吸収型偏光板の作成)

厚み 80  $\mu\text{m}$ 、正面レターデーション 0.1 nm、厚み方向レターデーション 1.0 nm の光学等方性素子 (富士フィルム製 商品名「フジタック ZRF80S」) の片面に、上記のアルミナコロイド含有接着剤を、乾燥後の厚みが 80 nm となるように塗布し、これを上記の偏光子の片面に両者の搬送方向が平行となるようにロール・トゥー・ロールで積層した。続いて、偏光子の反対側の面にも同様にして光学等方性素子 (富士フィルム製 商品名「フジタック ZRF80S」) の片面に上記のアルミナコロイド含有接着剤を乾燥後の厚みが 80 nm となるように塗布したものを、これらの搬送方向が平行となるようにロール・トゥー・ロールで積層した。その後 55 で 6 分間乾燥させて偏光板を得た。この偏光板を「偏光板 X」とする。

10

#### 【0097】

##### (液晶パネルの作成)

IPS モードの液晶セルを備え、直下型のバックライトを採用した液晶テレビ (松下電器製 ビエラ TH-32LZ80 2007 年製) から液晶パネルを取り出し、液晶セルの上下に配置されていた偏光板および光学補償フィルムを取り除いて、該液晶セルのガラス面 (表裏) を洗浄した。続いて、上記液晶セルの光源側の表面に、上記の偏光板 X を元の液晶パネルに配置されていた光源側偏光板の吸収軸方向と同様の方向となるように、アクリル系粘着剤を介して偏光板 X を液晶セルに配置した。

20

次いで、液晶セルの視認側の表面に、上記の偏光板 X を、元の液晶パネルに配置されていた視認側偏光板の吸収軸方向と同様の方向となるように、アクリル系粘着剤を介して偏光板 X を液晶セルに配置した。このようにして、液晶セルの一方主面に偏光板 X、他方主面に偏光板 X が配置された液晶パネルを得た。

#### 【0098】

##### (液晶表示装置の作成)

上記の液晶パネルを、元の液晶表示装置に組み込み、液晶表示装置の光源を点灯させ、パソコンにて白画面および黒画面を表示して、液晶表示装置の輝度を評価した。

#### 【0099】

30

##### [実施例 1]

2,6-ナフタレンジカルボン酸ジメチル、6,6'-(エチレンジオキシ)ジ-2-ナフトエ酸、そしてエチレングリコールとを、チタントetraブトキシドの存在下でエステル化反応およびエステル交換反応を行い、さらに引き続いて重縮合反応を行って、固有粘度 0.62 dL/g で、酸成分の 65 モル% が 2,6-ナフタレンジカルボン酸成分 (表中、PEN と記載)、酸成分の 35 モル% が 6,6'-(エチレンジオキシ)ジ-2-ナフトエ酸成分 (表中、ENA と記載)、グリコール成分がエチレングリコールである芳香族ポリエステルを得た。かかる芳香族ポリエステルを第 1 層用樹脂とし、第 2 層用熱可塑性樹脂として、固有粘度 (オルトクロロフェノール、35 ) 0.62 dL/g のイソフタル酸 20 mol% 共重合ポリエチレンテレフタレート (IA20PET) を準備した。

40

準備した第 1 層用樹脂および第 2 層用樹脂を、それぞれ 170 で 5 時間乾燥後、第 1、第 2 の押出機に供給し、300 まで加熱して熔融状態とし、第 1 層用ポリエステルを 138 層、第 2 層用ポリエステルを 137 層に分岐させた後、第 1 層と第 2 層が交互に積層され、かつ第 1 層と第 2 層におけるそれぞれの最大層厚みと最小層厚みが最大/最小で 2.2 倍まで連続的に変化するような多層フィードブロック装置を使用して、第 1 層と第 2 層が交互に積層された総数 275 層の積層状態の溶融体とし、その積層状態を保持したまま、その両側に第 3 の押出機から第 2 層用ポリエステルと同じポリエステルを 3 層ダイへと導き、総数 275 層の積層状態の溶融体の両側に厚み調整層をさらに積層した。かかる厚み調整層は、全体の 18% なるよう第 3 の押出機の供給量を調整した。ついで、かかる積層状態 (以下、1 ユニットと称することがある) を保持したまま、積層方向と垂直方

50



向に 1 : 1 の比率になるように分割し、積層数（ダブリング数）が 2 倍になるように再度積層し、その積層状態を保持したままダイへと導き、キャストリングドラム上にキャストして、第 1 層と第 2 層の平均層厚み比が 1 . 0 : 2 . 6 になるように調整し、最も外側に位置する厚み調整層を最外層とする多層未延伸フィルムを作成した。

この多層未延伸フィルムを 120 の温度で幅方向に 5 . 2 倍に延伸し、さらに 120 で同方向に 15 % 延伸しながら 3 秒間熱固定処理を行った。得られた反射偏光フィルムの厚みは 66 μm であった。

#### 【0100】

（液晶パネルの形成）

前記比較例 1 において、光源側の第 1 の偏光板として偏光板 X に代えて、得られた反射偏光フィルムを用いた以外は比較例 1 と同様にして、液晶セルの光源側主面に得られた反射偏光フィルム（第 1 の偏光板）、視認側主面に偏光板 X（第 2 の偏光板）が配置された液晶パネルを得た。

#### 【0101】

（液晶表示装置の作成）

上記の液晶パネルを元の液晶表示装置に組み込み、液晶表示装置の光源を点灯させ、パソコンにて白画面および黒画面の輝度を評価した。

このようにして得られた 1 軸延伸多層積層フィルムの各層の樹脂構成、各層の特徴を表 1 に、また 1 軸延伸多層積層フィルムの物性および液晶表示装置の物性を表 2 に示す。

#### 【0102】

〔実施例 2 ~ 4〕

表 1 に示すとおり、各層の樹脂組成、層厚み、製造条件を変更した以外は実施例 1 と同様にして、1 軸延伸多層積層フィルムからなる反射偏光フィルムを得た。

なお、実施例 2 で第 2 層用ポリエステルとして用いた NDC20PET とは、実施例 1 の第 2 層用ポリエステルとして用いたイソフタル酸 20 mol % 共重合ポリエチレンテレフタレート（IA20PET）の共重合成分を 2,6-ナフタレンジカルボン酸に変更した共重合ポリエステルである。

また、実施例 4 で第 2 層用ポリエステルとして用いた ENA21PEN / PCT ブレンドとは、実施例 4 の第 1 層用ポリエステルである ENA21PEN（酸成分の 79 モル % が 2,6-ナフタレンジカルボン酸成分、酸成分の 21 モル % が 6,6'-（エチレンジオキシ）ジ-2-ナフトエ酸成分、グリコール成分がエチレングリコールである芳香族ポリエステル）と、イーストマンケミカル製 PCTA AN004（ポリシクロヘキサジメチレンテレフタレート-イソフタレート共重合体）を、重量比率で 2 : 1 になるように混合したものである。

また前記比較例 1 において、光源側の第 1 の偏光板として偏光板 X に代えて、得られた反射偏光フィルムを用いた以外は比較例 1 と同様にして、液晶セルの光源側主面に得られた反射偏光フィルム（第 1 の偏光板）、視認側主面に偏光板 X（第 2 の偏光板）が配置された液晶パネルを得た。

上記の液晶パネルを元の液晶表示装置に組み込み、液晶表示装置の光源を点灯させ、パソコンにて白画面および黒画面の輝度を評価した。

このようにして得られた 1 軸延伸多層積層フィルムの各層の樹脂構成、各層の特徴を表 1 に、また 1 軸延伸多層積層フィルムの物性および液晶表示装置の物性を表 2 に示す。

#### 【0103】

〔実施例 5〕

1 ユニットの積層状態を得たあとの積層数（ダブリング数）を 3 倍に変更した以外は実施例 1 と同様にして 1 軸延伸多層積層フィルムからなる反射偏光フィルムを得た。

#### 【0104】

〔実施例 6〕

1 ユニットの積層状態を得たあとの積層（ダブリング）を行わなかった以外は実施例 1 と同様にして 1 軸延伸多層積層フィルムからなる反射偏光フィルムを得た。



## 【 0 1 0 5 】

## 〔 比較例 2 〕

第 1 層用熱可塑性樹脂を固有粘度（オルトクロロフェノール、35℃）0.62dl/g のポリエチレン - 2, 6 - ナフタレンジカルボキシレート（PEN）、第 2 層用熱可塑性樹脂を固有粘度（オルトクロロフェノール、35℃）0.62dl/g のテレフタル酸 64mol% 共重合ポリエチレン - 2, 6 - ナフタレンジカルボキシレート（TA64PEN）に変更し、表 1 に示す製造条件に変更する以外は実施例 1 と同様にして 1 軸延伸多層積層フィルムを得、かかるフィルムを第 1 の偏光板として液晶パネルを形成し、液晶表示装置を作成した。

## 【 0 1 0 6 】

10

## 〔 比較例 3 ~ 8 〕

表 1 に示すとおり、樹脂組成、層厚み、製造条件のいずれかを変更した以外は実施例 1 と同様にして、1 軸延伸多層積層フィルムを得、かかるフィルムを第 1 の偏光板として液晶パネルを形成し、液晶表示装置を作成した。

得られたフィルムはいずれも実施例に比べて偏光性能が低下しており、十分な輝度向上率が得られなかった。また、少なくとも x、y いずれかの色相変化量が実施例に比べて大きかった。

## 【 0 1 0 7 】



【表 1】

|      | 第1の層     |     | 第2の層 |                      | 光学干渉層層数 | 1ユニットあたりの厚み |         |        |      | 厚み               |      |            |      |      |         | 製膜方向の延伸 |           | 幅方向の延伸     |           | トータウト | 熱固定 |            |      |
|------|----------|-----|------|----------------------|---------|-------------|---------|--------|------|------------------|------|------------|------|------|---------|---------|-----------|------------|-----------|-------|-----|------------|------|
|      | 樹脂       | 層数  | 樹脂   | 層数                   |         | 最外層厚み       | 光学干渉層厚み | タフニング数 | 全体厚み | 層厚比<br>(第2層/第1層) | 第1の層 |            | 第2の層 |      | 製膜方向の延伸 |         | 幅方向の延伸    |            |           |       |     |            |      |
|      |          |     |      |                      |         |             |         |        |      |                  | 樹脂   | 融点<br>(°C) | 最小厚み | 最大厚み | 最小厚み    | 最大厚み    | 倍率<br>(倍) | 温度<br>(°C) | 倍率<br>(倍) |       |     | 温度<br>(°C) |      |
|      |          |     |      |                      |         |             |         |        |      |                  |      |            |      |      |         |         |           |            |           |       |     |            | [nm] |
| 実施例1 | ENA35PEN | 204 | 276  | IA20PET              | 274     | 550         | 3 / 3   | 27     | 2    | 66               | 2.6  | 67         | 148  | 2.2  | 175     | 384     | 2.2       | 1.0        | ~         | 5.2   | 120 | 15%        | 120  |
| 実施例2 | ENA12PEN | 247 | 276  | NDC20PET             | 274     | 550         | 5 / 5   | 27     | 2    | 74               | 2.6  | 67         | 148  | 2.2  | 175     | 384     | 2.2       | 1.0        | -         | 4.5   | 120 | 15%        | 120  |
| 実施例3 | ENA21PEN | 230 | 276  | NDC7<br>IA4PET       | 274     | 550         | 5 / 5   | 27     | 2    | 74               | 2.6  | 67         | 148  | 2.2  | 175     | 384     | 2.2       | 1.0        | -         | 4.6   | 120 | 10%        | 120  |
| 実施例4 | ENA21PEN | 230 | 276  | ENA21PEN<br>/POT7ソフト | 274     | 550         | 5 / 5   | 27     | 2    | 74               | 2.6  | 67         | 148  | 2.2  | 175     | 384     | 2.2       | 1.0        | -         | 4.6   | 125 | 10%        | 125  |
| 実施例5 | ENA21PEN | 230 | 414  | IA20PET              | 411     | 825         | 6 / 6   | 27     | 3    | 117              | 2.6  | 67         | 148  | 2.2  | 175     | 384     | 2.2       | 1.0        | -         | 5.2   | 120 | 10%        | 120  |
| 実施例6 | ENA21PEN | 230 | 138  | IA20PET              | 137     | 275         | 3 / 3   | 27     | 1    | 33               | 2.6  | 67         | 148  | 2.2  | 175     | 384     | 2.2       | 1.0        | ~         | 5.2   | 120 | 10%        | 120  |
| 比較例2 | PEN      | 269 | 138  | TA64PEN              | 137     | 275         | 3 / 3   | 27     | 1    | 33               | 2.6  | 54         | 161  | 3.0  | 140     | 419     | 3.0       | 1.0        | -         | 5.2   | 135 | 0%         | 150  |
| 比較例3 | ENA3PEN  | 263 | 138  | IA20PET              | 137     | 275         | 5 / 5   | 27     | 1    | 37               | 2.6  | 54         | 161  | 3.0  | 140     | 419     | 3.0       | 1.0        | -         | 5.1   | 135 | 0%         | 150  |
| 比較例4 | ENA70PEN | 267 | 138  | IA20PET              | 137     | 275         | 9 / 9   | 27     | 1    | 45               | 2.6  | 86         | 129  | 1.5  | 223     | 335     | 1.5       | 1.0        | -         | 5.1   | 135 | 0%         | 150  |
| 比較例5 | PEN      | 269 | 138  | IA20PET              | 137     | 275         | 8 / 8   | 27     | 1    | 43               | 2.6  | 54         | 161  | 3.0  | 140     | 419     | 3.0       | 1.0        | -         | 5.1   | 135 | 0%         | 150  |
| 比較例6 | ENA21PEN | 230 | 138  | IA20PET              | 137     | 275         | 15 / 15 | 27     | 1    | 57               | 2.6  | 67         | 148  | 2.2  | 175     | 384     | 2.2       | 1.0        | -         | 5.2   | 135 | 0%         | 150  |
| 比較例7 | ENA21PEN | 230 | 138  | IA20PET              | 137     | 275         | 18 / 18 | 27     | 1    | 63               | 2.6  | 67         | 148  | 2.2  | 175     | 384     | 2.2       | 1.0        | -         | 5.2   | 135 | 0%         | 150  |
| 比較例8 | PEN      | 269 | 138  | TA15PEN              | 137     | 275         | 5 / 5   | 27     | 1    | 37               | 2.6  | 54         | 161  | 3.0  | 140     | 419     | 3.0       | 1.0        | -         | 5.1   | 135 | 0%         | 150  |



【表 2】

|      | 第1の層用ポリマー |      |      |           | 第2の層用ポリマー |      |      |           | 最外層の特性 |      |      |                    | 反射偏光フィルム |      | 輝度<br>向上率 | 色相   | コントラスト |            |
|------|-----------|------|------|-----------|-----------|------|------|-----------|--------|------|------|--------------------|----------|------|-----------|------|--------|------------|
|      | 1軸延伸後の屈折率 |      |      | 平均<br>屈折率 | 1軸延伸後の屈折率 |      |      | 平均<br>屈折率 | 最外層    |      | 位相差  | 最大<br>配向角<br>[deg] | 0° 平均反射率 |      |           |      |        |            |
|      | nX        | nY   | nZ   |           | nX        | nY   | nZ   |           | nTD    | nMD  |      |                    |          | nZ   |           |      |        |            |
|      |           |      |      |           |           |      |      |           |        |      |      |                    |          |      |           |      |        | 厚み<br>[μm] |
| 実施例1 | 1.83      | 1.58 | 1.57 | 1.64      | 1.58      | 1.58 | 1.58 | 1.58      | 1.58   | 1.58 | 3    | 9                  | 1.8      | 99.6 | 10.1      | ◎    | ○      |            |
| 実施例2 | 1.88      | 1.60 | 1.55 | 1.64      | 1.60      | 1.60 | 1.60 | 1.60      | 1.61   | 1.61 | 5    | 15                 | 0.8      | 98.9 | 11.0      | ◎    | ○      |            |
| 実施例3 | 1.83      | 1.58 | 1.57 | 1.64      | 1.59      | 1.59 | 1.59 | 1.59      | 1.59   | 1.59 | 5    | 7                  | 0.5      | 99.6 | 10.4      | ◎    | ◎      |            |
| 実施例4 | 1.83      | 1.58 | 1.57 | 1.64      | 1.58      | 1.58 | 1.58 | 1.58      | 1.58   | 1.58 | 5    | 5                  | 0.5      | 99.5 | 10.1      | ◎    | ◎      |            |
| 実施例5 | 1.83      | 1.58 | 1.57 | 1.64      | 1.58      | 1.58 | 1.58 | 1.58      | 1.58   | 1.58 | 6    | 18                 | 0.5      | 99.8 | 10.1      | ◎    | ◎      |            |
| 実施例6 | 1.83      | 1.58 | 1.57 | 1.64      | 1.58      | 1.58 | 1.58 | 1.58      | 1.58   | 1.58 | 3    | 9                  | 0.5      | 95.5 | 10.1      | ○    | ○      |            |
| 比較例1 |           |      |      |           |           |      |      |           |        |      |      |                    |          |      | ×         | ◎    | ◎      |            |
| 比較例2 | 1.80      | 1.63 | 1.52 | 1.63      | 1.63      | 1.63 | 1.63 | 1.63      | 1.62   | 1.61 | 1.57 | 3                  | 12       | 2.6  | 94.0      | 11.5 | △      | ×          |
| 比較例3 | 1.82      | 1.63 | 1.52 | 1.63      | 1.58      | 1.58 | 1.58 | 1.58      | 1.58   | 1.58 | 1.56 | 5                  | 15       | 3.0  | 85.0      | 32.0 | ×      | ×          |
| 比較例4 | 1.75      | 1.62 | 1.55 | 1.64      | 1.58      | 1.58 | 1.58 | 1.58      | 1.58   | 1.58 | 1.56 | 9                  | 27       | 2.5  | 68.2      | 18.6 | ×      | ×          |
| 比較例5 | 1.80      | 1.63 | 1.52 | 1.63      | 1.58      | 1.58 | 1.58 | 1.58      | 1.58   | 1.58 | 1.56 | 8                  | 24       | 4.0  | 88.2      | 24.0 | ×      | ×          |
| 比較例6 | 1.75      | 1.62 | 1.55 | 1.64      | 1.58      | 1.58 | 1.58 | 1.58      | 1.58   | 1.58 | 1.56 | 15                 | 45       | 2.3  | 58.0      | 18.6 | ×      | ×          |
| 比較例7 | 1.75      | 1.62 | 1.55 | 1.64      | 1.58      | 1.58 | 1.58 | 1.58      | 1.58   | 1.58 | 1.56 | 18                 | 54       | 2.2  | 88.0      | 18.6 | △      | ×          |
| 比較例8 | 1.80      | 1.63 | 1.52 | 1.64      | 1.67      | 1.63 | 1.60 | 1.63      | 1.67   | 1.63 | 1.60 | 5                  | 200      | 3.0  | 67.0      | 11.5 | △      | ×          |

## 【産業上の利用可能性】

【0109】

本発明によれば、1軸延伸多層積層フィルムを含む反射偏光フィルムでありながら吸収型偏光板に匹敵する高い偏光性能を有することから、液晶セルと貼り合わせる偏光板として好適な多層積層の反射偏光フィルム、それからなる液晶表示装置用光学部材および液晶表示装置を提供することができる。

## 【符号の説明】

10

20

30

40

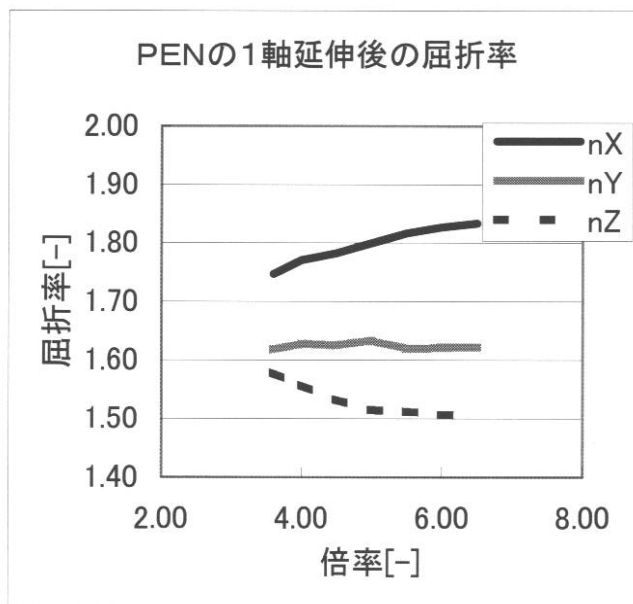
50



【 0 1 1 0 】

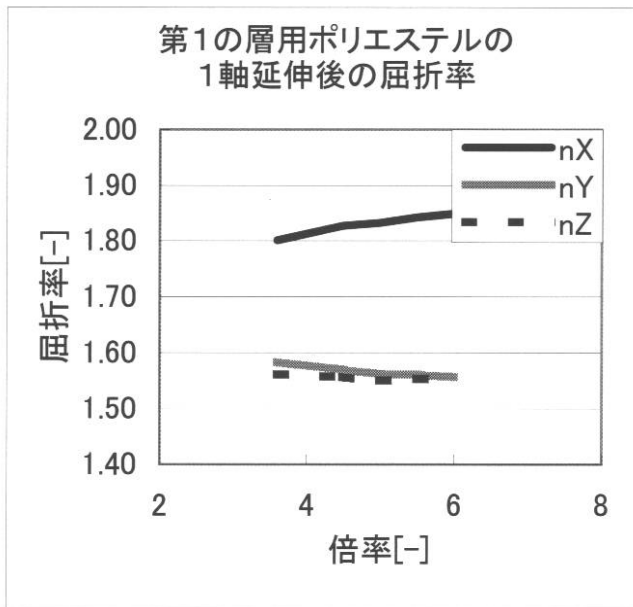
- 1 第 2 の偏光板
- 2 液晶セル
- 3 第 1 の偏光板
- 4 光源
- 5 液晶パネル

【 図 1 】

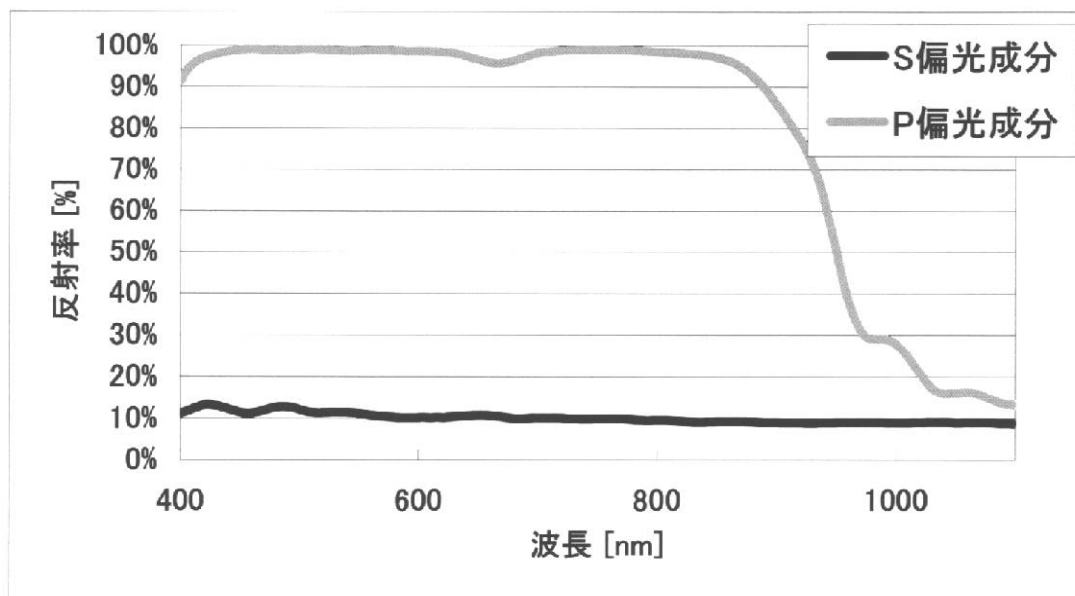




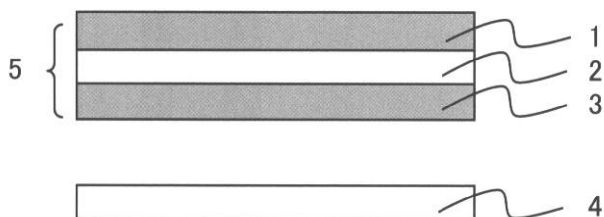
【図 2】



【図 3】



【図 4】





---

フロントページの続き

審査官 大隈 俊哉

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 8 4 0 3 7 ( J P , A )  
特開 2 0 1 2 - 1 3 9 1 9 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 2 6 1 8 2 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 2 6 1 8 1 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 2 B 5 / 3 0  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5