

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5266180号
(P5266180)

(45) 発行日 平成25年8月21日 (2013. 8. 21)

(24) 登録日 平成25年5月10日 (2013. 5. 10)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/13363 (2006. 01)

G O 2 F 1/13363

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

G O 2 F 1/1335 5 1 0

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

G O 2 B 5/30

請求項の数 6 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2009-229816 (P2009-229816)
 (22) 出願日 平成21年10月1日 (2009. 10. 1)
 (65) 公開番号 特開2011-76001 (P2011-76001A)
 (43) 公開日 平成23年4月14日 (2011. 4. 14)
 審査請求日 平成24年7月6日 (2012. 7. 6)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 110000109
 特許業務法人特許事務所サイクス
 (72) 発明者 大橋 祐介
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フ
 イルム株式会社内
 (72) 発明者 竹上 竜太
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フ
 イルム株式会社内

審査官 植田 高盛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いの吸収軸を直交して配置される一対の偏光層；

該一対の偏光層の間に、互いに対向して配置され且つ少なくとも一方が透明電極を有する
 第1の基板及び第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に配置された液晶
 層とを有する液晶セル；

前記液晶セルと、前記一対の偏光層の一方又は双方との間に光学異方性層；を有する液晶
 表示装置であって、

前記光学異方性層の面内遅相軸が、前記光学異方性層により近い位置に配置されている
 偏光層の吸収軸と平行又は直交であり、

前記光学異方性層の波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が、
 下記式(I)

$$25\text{ nm} \leq R_e(550) \leq 230\text{ nm} \quad (I)$$

を満足し；

前記光学異方性層の傾斜方位と法線を含む面内（入射面）において、該法線から前記光
 学異方性層の傾斜方位に40°傾いた方向から測定した、波長550nmの入射光に対す
 るレターデーション $R[40^\circ]$ が、下記関係式(II)

$$70\text{ nm} \leq R[40^\circ] \leq 100\text{ nm} \quad (II)$$

を満足し；及び

前記光学異方性層の傾斜方位と法線を含む面内（入射面）において、該法線から前記光

学異方性層の傾斜方位に $+40^\circ$ 傾いた方向から測定したレターデーション $R[+40^\circ]$ と、該法線に対して逆に 40° 傾いた方向から測定したレターデーション $R[-40^\circ]$ (但し、 $R[-40^\circ] < R[+40^\circ]$ とする)との差 $\Delta R[\pm 40^\circ]$ が、下記関係式(III)

$$0 \text{ nm} < \Delta R[\pm 40^\circ] \leq 30 \text{ nm} \quad (\text{III})$$

を満足することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記光学異方性層が、熱可塑性樹脂組成物の溶融物を周速度の異なる2個のロール間を通過させることにより作製された位相差フィルムであることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

10

【請求項3】

前記光学異方性層が、熱可塑性樹脂組成物をダイから溶融押出しする工程を含み、溶融押出しされた溶融物を周速度の異なる2個のロール間を通過させることにより作製された位相差フィルムであることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記光学異方性層が、延伸処理された位相差フィルムであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記液晶層が、電圧印加時に液晶配向方位が互いに異なる複数の領域に分割されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項6】

前記液晶層の駆動方式がVAモードであることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、特にVAモード液晶表示装置、の視野角特性の改善技術に関する。

【背景技術】

【0002】

30

従来、液晶表示装置には、そのモードに応じて、様々な光学特性を示す光学フィルムが光学補償に利用されている。例えば、VAモード液晶表示装置の光学補償フィルムの視野角特性及びコントラストを改善するために、所定の2軸性の位相差板フィルムを用いることが提案されている(例えば、特許文献1)。

また、厚み方向において光軸が傾斜したポリマーフィルムを、TNモードの液晶表示装置の光学補償に利用することが提案されている。

例えば、特許文献2及び3には、周速度の異なる二つのロール間にフィルムを通すことで、該フィルムにせん断力を付与し、光軸が傾斜したフィルムを作成する方法と、当該フィルムをTN型液晶ディスプレイへ応用することが記載されている。しかし、これらの文献に記載の方法では、フィルムの光学特性のパラツキが大きく、及びフィルム表面に接触傷が付き易い等の問題があった。

40

また、特許文献4及び5には、熱可塑性樹脂組成物の溶融物を、所定の条件の2つのロール間を通過させることにより、フィルム厚み方向の光軸が傾斜したフィルムを作製する方法が提案されている。

【0003】

一方、液晶表示装置は、基本的に一人が使用するパーソナルコンピューター等のディスプレイとしてのみならず、複数人が様々な方向から観察するTV用のディスプレイとしての用途にも利用されている。そのため、さらなる視野角特性の改善が望まれる。さらに、カラー表示特性では、視野角特性のみならず、中間色調の観点でも、改善が必要である。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3330574号公報

【特許文献2】特開平7-333437号公報

【特許文献3】特開平6-222213号公報

【特許文献4】特開2003-25414号公報

【特許文献5】特開2007-38646号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

本発明者が鋭意検討した結果、光軸が傾斜しているフィルムを利用するだけでは、液晶表示装置の視野角特性を、TV用のディスプレイ用途等、複数人が種々の角度から観察する用途においても満足できる程度に改善できず、また、カラー表示特性においては、中間色調の観点でも、改善が必要であることがわかった。

本発明は、視野角特性が改善され、及び中間調表示特性も改善された液晶表示装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するための手段は、以下の通りである。

[1] 互いの吸収軸を直交して配置される一対の偏光層；
該一対の偏光層の間に、互いに対向して配置され且つ少なくとも一方が透明電極を有する第1の基板及び第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に配置された液晶層とを有する液晶セル；

20

前記液晶セルと、前記一対の偏光層の一方又は双方との間に光学異方性層；を有する液晶表示装置であって、

前記光学異方性層の面内遅相軸が、前記光学異方性層により近い位置に配置されている偏光層の吸収軸と平行又は直交であり、

前記光学異方性層の波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が、下記式(I)

$$25\text{ nm} < R_e(550) < 230\text{ nm} \quad (\text{I})$$

30

を満足し；

前記光学異方性層の傾斜方位と法線を含む面内（入射面）において、該法線から前記光学異方性層の傾斜方位に 40° 傾いた方向から測定した、波長550nmの入射光に対するレターデーション $R[40^\circ]$ が、下記関係式(II)

$$70\text{ nm} < R[40^\circ] < 100\text{ nm} \quad (\text{II})$$

を満足し；及び

前記光学異方性層の傾斜方位と法線を含む面内（入射面）において、該法線から前記光学異方性層の傾斜方位に $+40^\circ$ 傾いた方向から測定したレターデーション $R[+40^\circ]$ と、該法線に対して逆に 40° 傾いた方向から測定したレターデーション $R[-40^\circ]$ （但し、 $R[-40^\circ] < R[+40^\circ]$ とする）の差 $\Delta R[\pm 40^\circ]$ が、下記関係式(III)

$$0\text{ nm} < \Delta R[\pm 40^\circ] < 30\text{ nm} \quad (\text{III})$$

40

を満足することを特徴とする液晶表示装置。

[2] 前記光学異方性層が、熱可塑性樹脂組成物を周速度の異なる2個のロール間を通過させることにより作製された位相差フィルムであることを特徴とする[1]の液晶表示装置。

[3] 前記光学異方性層が、熱可塑性樹脂組成物をダイから溶融押出しする工程を含み、溶融押出しされた溶融物を周速度の異なる2個のロール間を通過させることにより作製された位相差フィルムであることを特徴とする[1]の液晶表示装置。

[4] 前記光学異方性層が、延伸処理された位相差フィルムであることを特徴とする[

50

１］～［３］のいずれかの液晶表示装置。

［５］ 前記液晶層が、電圧印加時に液晶配向方位が互いに異なる複数の領域に分割されていることを特徴とする［１］～［４］のいずれかの液晶表示装置。

［６］ 前記液晶層の駆動方式がＶＡモードであることを特徴とする［１］～［５］のいずれかの液晶表示装置。

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、視野角特性が改善され、及び中間調表示特性も改善された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】

10

【０００８】

【図１】本発明の液晶表示装置の一例の構成を示す模式図である。

【図２】光学異方性層の光学特性の定義を説明するために用いた模式図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明をさらに詳細に説明する。なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

【００１０】

なお、本明細書において、 $R_e(\lambda)$ 、 $R_{th}(\lambda)$ は、各々、波長 λ における面内のレターデーション（nm）、及び厚さ方向のレターデーション（nm）である。 $R_e(\lambda)$ は、KOBRA 21ADH又はWR（王子計測機器（株）製）において、波長 λ nmの光をフィルム法線方向に入射させて測定される。

20

測定されるフィルムが１軸又は２軸の屈折率楕円体で表されるものである場合には、以下の方法により $R_{th}(\lambda)$ は算出される。測定波長 λ nmの選択にあたっては、波長選択フィルターをマニュアルで交換するか、又は測定値をプログラム等で変換して測定できる。

$R_{th}(\lambda)$ は前記 $R_e(\lambda)$ を、面内の遅相軸（KOBRA 21ADH又はWRにより判断される）を傾斜軸（回転軸）として（遅相軸がない場合にはフィルム面内の任意の方向を回転軸とする）のフィルム法線方向に対して法線方向から片側５０度まで１０度ステップで各々その傾斜した方向から波長 λ nmの光を入射させて全部で６点測定し、その測定されたレターデーション値と、平均屈折率の仮定値及び入力された膜厚値とを基にKOBRA 21ADH又はWRが算出される。

30

上記において、法線方向から面内の遅相軸を回転軸として、ある傾斜角度にレターデーションの値がゼロとなる方向をもつフィルムの場合には、その傾斜角度より大きい傾斜角度でのレターデーション値は、その符号を負に変更した後、KOBRA 21ADH又はWRが算出される。

なお、遅相軸を傾斜軸（回転軸）として（遅相軸がない場合には、フィルム面内の任意の方向を回転軸とする）、任意の傾斜した２方向からレターデーション値を測定し、その値と平均屈折率の仮定値及び入力された膜厚値を基に、以下の数式（Ⅰ）及び式（Ⅱ）より R_{th} を算出することもできる。

40

【００１１】

【数 1】

数式 (I)

$$Re(\theta) = \left[nx - \frac{ny \times nz}{\sqrt{\{ny \sin(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx}))\}^2 + \{nz \cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx}))\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos\{\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx})\}}$$

数式 (II)

$$Rth = \{(nx + ny) / 2 - nz\} \times d$$

式中、 $Re(\theta)$ は法線方向から角度 θ 傾斜した方向におけるレターデーション値をあらわす。

10

また、 nx は、面内における遅相軸方向の屈折率を表し、 ny は面内において nx に直交する方向の屈折率を表し、 nz は nx 及び ny に直交する方向の屈折率を表し、 d は膜厚を表す。

【0012】

測定されるフィルムが 1 軸や 2 軸の屈折率楕円体で表現できないもの、いわゆる光学軸 (optical axis) が不在のフィルムの場合には、以下の方法により、 $Rth(\lambda)$ は算出される。

$Rth(\lambda)$ は、前記 $Re(\lambda)$ を、面内の遅相軸 (KOBRA 21ADH 又は WR により判断される) を傾斜軸 (回転軸) としてフィルム法線方向に対して -50 度から +50 度まで 10 度ステップで各々その傾斜した方向から波長 λ nm の光を入射させて 11 点測定し、その測定されたレターデーション値と、平均屈折率の仮定値、及び入力された膜厚値を基に KOBRA 21ADH 又は WR が算出される。

20

上記の測定において、平均屈折率の仮定値は、ポリマーハンドブック (JOHN WILEY & SONS, INC)、各種光学補償フィルムのカタログの値を使用することができる。

また、平均屈折率の値が既知でないものについては、アッペ屈折計で測定することができる。主な光学補償フィルムの平均屈折率の値を以下に例示する：

セルロースアシレート (1.48)、シクロオレフィンポリマー (1.52)、ポリカーボネート (1.59)、ポリメチルメタクリレート (1.49)、ポリスチレン (1.59) である。

30

これら平均屈折率の仮定値と膜厚を入力することで、KOBRA 21ADH 又は WR は、 nx 、 ny 、 nz を算出する。この算出された nx 、 ny 、 nz より $Nz = (nx - nz) / (nx - ny)$ が更に算出される。

Re 、 Rth 及び屈折率の測定波長は特別な記述がない限り、可視光域の $\lambda = 550$ nm の値である。

また、本明細書において、「主軸」とは、KOBRA 21ADH 又は WR が算出した屈折率楕円体の主屈折率軸、 nx 、 ny 、 nz において、特に記載がない場合、フィルム厚さ方向の主屈折率 nz を意味する。

【0013】

40

図 1 に本発明の液晶表示装置の一例の構成を概念的に示す模式図を示す。

図 1 の液晶表示装置は、液晶セル LC (上側基板 1、下側基板 3、および液晶層 5、を有する) と、液晶セル LC を挟持して配置される一対の上側偏光膜 8a 及び下側偏光膜 8b とを有する。偏光膜 8a 及び 8b は、それぞれの吸収軸 9a 及び 9b を互いに直交方向にして配置されている。偏光膜 8a 及び 8b のそれぞれと液晶セル LC との間には、光学異方性層 10a 及び 10b が配置されている。光学異方性層 10a は、その面内遅相軸 11a を、より近い位置に配置されている偏光膜 8a の吸収軸 9a と直交にして配置され、ならびに光学異方性層 10b は、その面内遅相軸 11b を、より近い位置に配置されている偏光膜 8b の吸収軸 9b と直交にして配置されている。

【0014】

50

液晶セル LC は VA モードの液晶セルであり、黒表示時には、液晶層 5 はホメオトロピック配向になる。上側基板 1 と下側基板 3 は、それぞれ内面に、配向膜（図示せず）と電極層（図示せず）を有し、さらに観察者側の基板 1 の内面には、カラーフィルタ層（図示せず）を有する。液晶層 5 は、RGB の各サブピクセル領域中、電圧印加時に液晶配向が傾斜する方位が互いに異なる複数の領域に分割（例えば、2 分割、4 分割、及び 8 分割等）されている、いわゆるマルチドメイン構造であるのが好ましい。マルチドメイン構造の液晶セルを採用すると、視野角特性の対称性が改善されるので好ましい。

【0015】

図 1 中、バックライトを省略したが、図中、下側に配置されているとする。バックライト（図 1 中下側に配置されているものとする）からの法線方向の光が、偏光膜 8 b の吸収軸 9 b を通過して、ホメオトロピック配向状態の液晶層 5 に入射すると、液晶層 5 はなんら複屈折を生じさせないので、偏光膜 8 a の吸収軸 9 a によって完全に遮光される。一方、法線方向から傾斜した斜め方向からの入射光に対しては、上下の偏光膜 8 a 及び 8 b の吸収軸 9 a 及び 9 b が直交配置からずれているので、黒表示時の光漏れとなって観察される。光学異方性層 10 a 及び 10 b は、以下の光学特性を満足することにより、この黒表示時に斜め方向に生じる光漏れの軽減に寄与するものである。より具体的には、光学異方性層 10 a 及び 10 b は、その層面に垂直な任意の入射面において傾斜方位におけるレターデーションの極角依存性が法線方向（極角 0° ）を中心に非対称性があり、

(1) 波長 550 nm における面内レターデーション $R_e(550)$ が、下記式 (I) を、

$$25\text{ nm} < R_e(550) < 230\text{ nm} \quad (\text{I})$$

(2) 前記光学異方性層の傾斜方位と法線を含む面内において、前記法線から傾斜方位側へ 40° 傾いた方向から測定した、波長 550 nm のレターデーション $R[40^\circ]$ が、下記関係式 (II) を満足し、

$$70\text{ nm} < R[40^\circ] < 100\text{ nm} \quad (\text{II})$$

(3) 前記光学異方性層の傾斜方位と法線を含む面内（入射面）において、該法線から前記光学異方性層の傾斜方位に $+40^\circ$ 傾いた方向から測定したレターデーション $R[+40^\circ]$ と、該法線に対して逆に 40° 傾いた方向から測定したレターデーション $R[-40^\circ]$ （但し、 $R[-40^\circ] < R[+40^\circ]$ とする）との差 $\Delta R[\pm 40^\circ]$ が、下記関係式 (III) を、

$$0\text{ nm} < \Delta R[\pm 40^\circ] < 30\text{ nm} \quad (\text{III})$$

満足する。

なお、本明細書において、「光学異方性層から θ° 傾いた方向」とは、法線方向から傾斜方位に θ° だけ、層面方向に傾斜した方向と定義される。即ち、層面の法線方向は、傾斜角度 0° の方向であり、層面内の任意の方向は、傾斜角度 90° の方向である。

【0016】

図 2 は、 $R[+40^\circ]$ 及び $R[-40^\circ]$ を測定する際の、光学異方性層の傾斜方位、入射面、及び入射方向の関係の一例を示す模式図である。 $R[+40^\circ]$ 及び $R[-40^\circ]$ の測定は、入射方向 1 及び 2 のいずれであってもよく、 $R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$ の関係を満足するように決定する。また、(2) の $R[40^\circ]$ は、 $R[+40^\circ]$ 及び $R[-40^\circ]$ の双方を意味し、 $R[40^\circ]$ が、 $70\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$ であるとは、 $R[+40^\circ]$ 及び $R[-40^\circ]$ のいずれか一方、 $70 \sim 100\text{ nm}$ の範囲内であることを意味する。 $R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$ を満足することを前提に、 $R[+40^\circ]$ が $70\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$ であるのが好ましく、 $R[-40^\circ]$ は、 70 nm 未満が、 $70\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$ であるのが好ましい。双方とも $70 \sim 100\text{ nm}$ であるのがより好ましい。

本明細書において、光学異方性層の $R[0^\circ] = R_e$ 、 $R[+40^\circ]$ 及び $R[-40^\circ]$ は、光学異方性層の下記傾斜方位と法線を含む面内において、該法線方向から測定した（傾斜角度 0° での）波長 550 nm におけるレターデーション値、該法線に対して傾斜方位側へ 40° 傾いた方向から測定した（傾斜角度 40° での）レターデーション値及

10

20

30

40

50

び該法線に対して傾斜方位とは反対側へ 40° 傾いた方向から測定した（傾斜角度 - 40° 度での）レターデーション値を意味する。

ここで、傾斜方位は、以下の方法で決定する。

（１）光学異方性層の面内の遅相軸方位を 0° 、光学異方性層の面内の進相軸方位を 90° とし、 $0^\circ \sim 90^\circ$ の間で 0.1° 刻みで仮傾斜方位を設定する。

（２）各仮傾斜方位と光学異方性層の法線を含む面内において $R[+40^\circ]$ と $R[-40^\circ]$ を測定し、 $|R[+40^\circ] - R[-40^\circ]|$ を求める。

（３） $|R[+40^\circ] - R[-40^\circ]|$ が最大となる方位を傾斜方位と決定する。

本明細書において、光学異方性層の R_{th} は傾斜方位において、 $KOBRA21ADH$ 、又は、 WR が算出したものである。

10

また、 R_e 、 $R[+40^\circ]$ 及び $R[-40^\circ]$ のバラツキは、以下の方法により測定することができる。光学異方性層（例えばフィルム）の中央部の互いに 2mm 以上離れた任意の 10 点以上の位置でサンプリングを行い、上記方法で R_e 、 $R[+40^\circ]$ 及び $R[-40^\circ]$ を測定し、その最大値と最小値の差を、 R_e 、 $R[+40^\circ]$ 及び $R[-40^\circ]$ のバラツキとする。また、本発明では上記 10 点の平均値を R_e 、 $R[+40^\circ]$ 、 $R[-40^\circ]$ とする。

さらに、遅相軸及び後述の R_{th} のバラツキも同様に測定される。

【0017】

図１に示す液晶表示装置では、上記式（１）～（３）の条件を満足する光学異方性層 $10a$ 及び $10b$ の光学特性を利用して、上記した、黒表示時の斜め方向に生じる光漏れを軽減し、斜め方向のコントラストを改善している。さらに、光学異方性層 $10a$ 及び $10b$ は、その層面に垂直な任意の入射面において傾斜方位におけるレターデーションの極角依存性が法線方向（極角 0° ）を中心に非対称性があるという、光学特性を有するので、上記効果とともに、中間調表示特性の改善にも寄与し、より具体的には、低階調における γ 特性が改善される。ここで、階調の γ 特性について説明する。

20

表示装置に階調 g （整数）を信号として入力し、その時の正面での輝度を $L(g)$ とする。黒表示時は $g = 0$ 、白表示時は $g = 255$ とし、さらに、白表示時を 1 として、 g 及び L を規格化したものを、それぞれ g' 及び、 $L'(g)$ とする。 g' 及び L' の両者の対数をとって、 $x = \log(g')$ を横軸、 $y = \log(L'(g))$ を縦軸にとり、そのグラフの傾きを γ とする。また、ある階調 g での $\gamma(g)$ とは、下記式の通り、 y の x による微分をいう。

30

$$\gamma = dy / dx \quad \cdots \quad \text{式(1)}$$

通常、表示装置では、全階調域で γ が $1.8 \sim 2.4$ 程度の一定値をとるように、階調 g に対応する電圧 V を設定する。これは人間の眼の光強度に対する感度に合わせている。液晶表示装置では、斜め方向での γ が、正面での γ とは異なっている。その異なる程度等は、液晶セルのモードによって異なるが、一般的には、全階調域において、 γ は正面より斜め方向で減少する。これは、斜め方向では不自然な階調特性となることを意味し、正面では自然に表示されている画像が、斜め方向では不自然な画像として感じられる。これらの特性の測定は容易で、正面や斜め方向など観測方向での輝度を、輝度測定機（例えば $Topcon$ 製 $BM-5A$ 、コニカミノルタ製 $CA-210$ など）で、表示装置に入力する階調信号毎に計測し、計測値を用いて、上記定義に従って算出することができる。なお、本明細書では、「低階調 γ 」とは、便宜的に定義したもので、階調 $0 \sim 63$ での γ の平均値を意味するものとする。

40

【0018】

前記（１）～（３）の光学特性を満足するフィルムは、後述する方法、具体的には、熱可塑性樹脂組成物の熔融物を周速が互いに異なる２つのロール間を通過させることにより製造することができる。また、前記（１）～（３）の光学特性は、屈折率楕円体の主軸が厚み方向において傾斜しているフィルムによって達成することができる。光学異方性層 $10a$ 及び $10b$ が、ポリマーフィルムである態様では、偏光膜 $8a$ 及び $8b$ に接触させて貼り合せ、その保護フィルムとしても利用することもできる。当該態様では、図１中の偏

50

光板 P 1 及び P 2 をそれぞれ製造して、それを液晶セル L C に貼合して、液晶表示装置を製造することができる。なお、偏光板は、一般的には、偏光膜の外側表面にも保護フィルムを有するが、図 1 では、外側に配置される保護フィルムは省略した。

【 0 0 1 9 】

なお、図 1 では、光学異方性層 1 0 a の面内遅相軸 1 1 a と偏光膜 8 a の吸収軸 9 a とが直交であり、且つ光学異方性層 1 0 b の面内遅相軸 1 1 b と偏光膜 8 b の吸収軸 9 b とが直交である態様を示したが、光学異方性層 1 0 a の面内遅相軸 1 1 a と偏光膜 8 a の吸収軸 9 a とが平行であり、且つ光学異方性層 1 0 b の面内遅相軸 1 1 b と偏光膜 8 b の吸収軸 9 b とが平行である態様でも、同様の効果が得られる。

また、図 1 では、一对の偏光膜 8 a 及び 8 b の双方と液晶セル L C との間に上記光学特性を満足する光学異方性層が配置される態様について説明したが、一对の偏光膜 8 a 及び 8 b のいずれか一方と液晶セル L C との間にのみ、上記光学特性を満足する光学異方性層が配置される態様でも同様の効果が得られる。

【 0 0 2 0 】

上記では、V A (Vertically Aligned) モードの液晶表示装置の態様について説明したが、V A モードに限定されず、T N モード、S T N モード、I P S モード、O C B モード及び E C B モードの液晶表示装置についても同様の効果を奏する。

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の液晶表示装置に利用する各部材について説明する。

光学異方性層：

本発明では、下記 (1) ~ (3) の条件を満足する光学異方性層を利用する。

(1) 波長 5 5 0 n m における面内レターデーション $R_e(550)$ が、下記式 (I) を満足する。

$$25 \text{ nm} < R_e(550) < 230 \text{ nm} \quad (I)$$

(2) 前記光学異方性層の傾斜方位と法線を含む面内において、前記法線から傾斜方位側へ 4 0 ° 傾いた方向から測定した、波長 5 5 0 n m のレターデーション $R[40^\circ]$ が、下記関係式 (II) を満足し、

$$70 \text{ nm} < R[40^\circ] < 100 \text{ nm} \quad (II)$$

(3) 前記光学異方性層の傾斜方位と法線を含む面内 (入射面) において、該法線から前記光学異方性層の傾斜方位に + 4 0 ° 傾いた方向から測定したレターデーション $R[+40^\circ]$ と、該法線に対して逆に 4 0 ° 傾いた方向から測定したレターデーション $R[-40^\circ]$ (但し、 $R[-40^\circ] < R[+40^\circ]$ とする) との差 $\Delta R[\pm 40^\circ]$ が、下記関係式 (III) を、

$$0 \text{ nm} < \Delta R[\pm 40^\circ] < 30 \text{ nm} \quad (III)$$

満足する。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示す態様、即ち、一对の偏光膜の双方と V A モード液晶セルとの間に、光学異方性層を配置する態様では、黒表示時の斜め方向のコントラストの改善、及び低階調の γ 値の改善の観点では、各光学異方性層は、下記式 (I -1) ~ (III -1)

$$30 \text{ nm} < R_e(550) < 80 \text{ nm} \quad (I-1)$$

$$75 \text{ nm} < R[40^\circ] < 95 \text{ nm} \quad (II-1)$$

$$5 \text{ nm} < \Delta R[\pm 40^\circ] < 25 \text{ nm} \quad (III-1)$$

を満足するのが好ましく、下記式 (I -1) ' ~ (III -1) '

$$40 \text{ nm} < R_e(550) < 70 \text{ nm} \quad (I-1)'$$

$$80 \text{ nm} < R[40^\circ] < 90 \text{ nm} \quad (II-1)'$$

$$10 \text{ nm} < \Delta R[\pm 40^\circ] < 20 \text{ nm} \quad (III-1)'$$

を満足するのがより好ましい。

【 0 0 2 3 】

また、一对の偏光膜の一方のみと V A モード液晶セルとの間に、光学異方性層を配置する態様では、黒表示時の斜め方向のコントラストの改善、及び低階調の γ 値の改善の観点

10

20

30

40

50

では、光学異方性層は、下記式 (I-2) ~ (III-2)

$$180\text{ nm} \leq R_e(550) \leq 220\text{ nm} \quad (\text{I-2})$$

$$75\text{ nm} \leq R[40^\circ] \leq 95\text{ nm} \quad (\text{II-2})$$

$$5\text{ nm} < \Delta R[\pm 40^\circ] \leq 25\text{ nm} \quad (\text{III-2})$$

を満足するのが好ましく、下記式 (I-2)' ~ (III-2)'

$$190\text{ nm} \leq R_e(550) \leq 210\text{ nm} \quad (\text{I-2})'$$

$$80\text{ nm} \leq R[40^\circ] \leq 90\text{ nm} \quad (\text{II-2})'$$

$$10\text{ nm} < \Delta R[\pm 40^\circ] \leq 20\text{ nm} \quad (\text{III-2})'$$

を満足するのがより好ましい。

【0024】

前記光学異方性層は、上記 (3) の光学特性を満足し、即ち、層面の法線を含む少なくとも一の入射面の入射光に対して、レターデーションの極角依存性が法線方向 (極角 0°) を中心に非対称性を持つ光学異方性層である。当該光学異方性層の一例は、主軸が厚み方向において傾斜しているフィルムである。ここで、フィルムの「主軸」とは、KOBRA 21ADH又はWRが算出した屈折率楕円体の主屈折率軸、 n_x 、 n_y 、 n_z におけるフィルム厚さ方向の主屈折率 n_z をいう。また、「厚み方向において傾斜している」とは、フィルム面の法線方向に対して、フィルム面内の任意の方向を傾斜方位として、フィルム面方向に角度 θ_t (但し $0^\circ < \theta_t < 90^\circ$ を満足する。以下、 θ_t を「傾斜角」という) だけ傾斜していることを意味する。前記光学異方性層は、フィルム面法線方向に対して傾斜角度 40° 以下 (より好ましくは $20 \sim 35^\circ$) の方向に主軸を有するフィルムからなるのが好ましい。

なお傾斜角 θ_t は前記のKOBRA 21ADH又はWR (王子計測機器 (株) 製) により、 R_e 、 R_{th} とともに算出される。なお、上記の測定方法において許容される誤差は、本発明に用いられるフィルムの主軸の傾斜角度についても許容されるであろう。

【0025】

本発明には、複数の層を組み合わせることで、上記要求される特性を達成する光学異方性層を利用してもよく、即ち、前記光学異方性層は、複数の層からなってもよい。

【0026】

また、主軸の傾斜角のバラツキは、以下の方法により測定することができる。フィルムの幅方向に10点及び、搬送方向10点に等間隔でサンプリングを行い、前記方法で主軸の傾斜角を測定し、その最大値と最小値の差を、主軸の傾斜角のバラツキとすることができる。

なお、遅相軸角度は、前記した R_e の測定によって決定することができ、そのバラツキも、フィルムの幅方向に10点及び、搬送方向10点に等間隔に測定を行った際の最大値と最小値の差で決定することができる。

【0027】

前記態様の光学異方性層は、例えば、以下の方法で製造することができる。

熱可塑性樹脂を含有する組成物の溶融物を、周速が互いに異なる2つのロール間を通過させること、及び所望によりさらに延伸すること、を含む方法により製造することができる。この方法により、上記 (1) ~ (3) の光学特性を満足するポリマーフィルムを安定的に及び簡易に製造することができる。より具体的には、溶融状態で周速が互いに異なる2つのロール間を通過させることにより、光学特性のバラツキが無く又は小さく、フィルム表面に接触傷などの欠陥を発生させずに、安定的に前記 (1) ~ (3) の光学特性を満足するポリマーフィルムを製造することができる。光学特性のバラツキが無い又は少ない点、及びフィルム表面に接触傷などの欠陥がない点で、下記方法で製造するフィルムは、特開平7-333437号公報や特開平6-222213号公報に記載されている、非溶融状態のフィルムを周速の異なるロール間を通過させて光軸を傾斜させたフィルムと相違する。

以下、この製造方法について詳細に説明する。

【0028】

前記方法では、熱可塑性樹脂を含有する組成物（「熱可塑性樹脂組成物」という場合がある）を溶融押出しする。溶融押出しをする前に、熱可塑性樹脂組成物をペレット化するのが好ましい。ペレット化は前記熱可塑性樹脂組成物を乾燥した後、2軸混練押出機を用い150～300で溶融後、ヌードル状に押出したものを空气中あるいは水中で固化し裁断することにより作製できる。また、押出機による溶融後、水中に口金より直接押出しながらカットするアンダーウォーターカット法等によりペレット化することもできる。ペレット化に利用される押出機としては、単軸スクリュウ押出機、非かみ合い型異方向回転二軸スクリュウ押出機、かみ合い型異方向回転二軸スクリュウ押出機、かみ合い型同方向回転二軸スクリュウ押出機などを用いることができる。押出機の回転数は10rpm～1000rpmが好ましく、より好ましくは20rpm～700rpmである。押出滞留時間は10秒～10分、より好ましくは20秒～5分である。

10

ペレットの大きさについては特に制限はないが、一般的には10mm³～1000mm³程度であり、より好ましくは30mm³～500mm³程度である。

【0029】

溶融押出し前に、ペレット中の水分を減少させることが好ましい。好ましい乾燥温度は40～200、さらに好ましくは60～150である。これにより含水率を1.0質量%以下にすることが好ましく、0.1質量%以下にすることがさらに好ましい。乾燥は空気中で行ってもよく、窒素中に行ってもよく、真空中で行ってもよい。

【0030】

次に、乾燥したペレットを、押出機の供給口を介してシリンダー内に供給し、混練及び溶融させる。シリンダー内は、例えば、供給口側から順に、供給部、圧縮部、計量部とで構成される。押出機のスクリュウ圧縮比は1.5～4.5が好ましく、シリンダー内径に対するシリンダー長さの比(L/D)は20～70が好ましく、シリンダー内径は30mm～150mmが好ましい。押出温度は、熱可塑性樹脂の溶融温度に応じて決定されるが、一般的には、190～300程度が好ましい。さらに残存酸素による溶融樹脂の酸化を防止するため、押出機内を不活性（窒素等）気流中、あるいはベント付き押出機を用い真空排気しながら実施するのも好ましい。

20

【0031】

熱可塑性樹脂組成物中の異物濾過のためブレーカープレート式の濾過やリーフ型ディスクフィルターを組み込んだ濾過装置を設けることが好ましい。濾過は1段で行ってもよく、多段濾過で行ってもよい。濾過精度は15μm～3μmが好ましく、さらに好ましくは10μm～3μmである。濾材としてはステンレス鋼を用いることが望ましい。濾材の構成は、線材を編んだもの、金属繊維もしくは金属粉末を焼結したもの（焼結濾材）が使用でき、中でも焼結濾材が好ましい。

30

【0032】

吐出量の変動を減少させ厚み精度を向上させるために、押出機とダイの間にギアポンプを設けることが好ましい。これによりダイ内の樹脂圧力変動巾を±1%以内にすることができる。ギアポンプによる定量供給性能を向上させるために、スクリュウの回転数を変化させて、ギアポンプ前の圧力を一定に制御する方法も用いることができる。

【0033】

40

前記の如く構成された押出機によって溶融され、必要に応じ濾過機、ギアポンプを経由して溶融樹脂がダイに連続的に送られる。ダイはTダイ、フィッシュテールダイ、ハンガーコートダイの何れのタイプでも構わない。またダイの直前に樹脂温度の均一性アップのためスタティックミキサーを入れることも好ましい。Tダイ出口部分のクリアランスは一般的にフィルム厚みの1.0～10倍がよく、好ましくは1.2～5倍である。

ダイは5～50mm間隔で厚み調整可能であることが好ましい。また下流のフィルム厚み、厚み偏差を計算し、その結果をダイの厚み調整にフィードバックさせる自動厚み調整ダイも有効である。

単層製膜装置以外にも、多層製膜装置を用いて製造も可能である。

このようにして、樹脂が供給口から押出機に入ってからダイから出るまでの滞留時間は

50

3分～40分が好ましく、さらに好ましくは4分～30分である。

【0034】

次に、熱可塑性樹脂の溶融物をダイからフィルム状に押出し、2つのロール（例えば、タッチロール及びキャストイングロール）間を通過させ、冷却固化して（タッチロール法）、フィルムを得る。前記方法では、互いに異なる周速で回転している2つのロール間にフィルム状の溶融物を通過させることで、フィルムにせん断を与えて、前記関係式（ II ）を満足する（主軸が法線方向に対して傾斜した）ポリマーフィルムを作製することができる。直径の大きなロールを用いると、フィルム状の溶融物とロールの接触面積が広くなり、せん断がかかる時間がより長くなるため、 $\Delta R [\pm 40^\circ]$ の値が大きくなる（主軸の傾斜角度が大きくなる）傾向がある。直径が、350～600nm（より好ましくは350～500nm）の2つのロール（例えば、タッチングロールとキャストイングロール）を使用するのが好ましい。直径の大きなロールを用いると、フィルム状の溶融物とロールの接触面積が広くなり、せん断がかかる時間がより長くなるため、 $\Delta R [\pm 40^\circ]$ の値が大きくなる（主軸がより大きな傾斜角度で傾斜した）フィルムを、しかもそのバラツキを抑制しつつ製造することができる。なお、本発明の方法では、2つのロールの直径は等しくても、異なってもよい。また、フィルムの噛み込み性も向上するので、より安定的に製造することができる。一方、フィルム状の溶融物の幅方向の温度分布が顕著であると、均一性を維持するのが困難になるので、前記方法では、ダイから溶融押出しされ2つのロールの少なくとも一方に接触する直前まで、溶融物の幅方向の温度分布を軽減するのが好ましく、具体的には、幅方向の温度分布を5以内にするのが好ましい。温度分布を軽減するためには、溶融物のダイと2つのロールとの間の通路の少なくとも一部に、断熱機能又は熱反射機能のある部材を配置し、該溶融物を外気から遮蔽するのが好ましい。この様に、断熱部材を通路に配置して、外気から遮蔽することで、外部環境、例えば風の影響を抑えることができ、フィルムの幅方向の温度分布を抑制することができる。フィルム状の溶融物の幅方向の温度分布は、 ± 3 以内がより好ましく、 ± 1 以内がよりさらに好ましい。この様に、ロール間を通過させる直前まで、フィルム状溶融物の幅方向の温度を均一にするバラツキを抑制することができる。

なお、フィルム状の溶融物の温度分布は、接触式温度計や非接触式温度計によって測定することができるが、特に非接触式の赤外温度計を用いて測定することができる。

【0035】

また、供給された熱可塑性樹脂組成物の溶融物を2つのロール表面で連続的に挟圧してフィルム状に成形する従来の方法に加え、ロール間に圧力を5～500MPaかけるのが好ましい。より好ましい圧力は、20～300MPaであり、さらに好ましくは、25～200MPaであり、特に好ましくは30～150MPaである。

【0036】

また、よりバラツキをなくす方法として、フィルム状の溶融物がキャストイングロールに接触する際の密着性を上げる方法がある。具体的には、静電印加法、エアナイフ法、エアチャンバー法、バキュームノズル法などの方法を組み合わせて、密着性を向上させることができる。このような密着向上法は、フィルム状の溶融物の全面に実施してもよく、一部に実施してもよい。

【0037】

本発明では、2つのロールの材質は金属であることが好ましく、より好ましくはステンレスであり、表面をメッキ処理されたロールも好ましい。一方、ゴムロールやゴムでライニングした金属ロールは、表面の凹凸が大きく、フィルムの表面に傷が付き易いので、使用しないほうが好ましい。

タッチロールについては、例えば特開平11-314263号公報、特開2002-36332号公報、特開平11-235747号公報、国際公開第97/28950号パンフレット、特開2004-216717号公報、特開2003-145609号公報記載のものを利用できる。

【0038】

フィルム状の溶融物を通過させる２つのロール（例えばキャストイングロールとタッチロール）以外に、キャストイングロールを１本以上使用して、フィルムを冷却するのが好ましい。タッチロールは、通常は最上流側（ダイに近い方）の最初のキャストイングロールにタッチさせるように配置する。一般的には３本の冷却ロールを用いることが比較的よく行われているが、この限りではない。複数本あるキャストイングロールの間隔は、面間で $0.3\text{ mm} \sim 300\text{ mm}$ が好ましく、より好ましくは、 $1\text{ mm} \sim 100\text{ mm}$ 、さらに好ましくは $3\text{ mm} \sim 30\text{ mm}$ である。

【００３９】

また、タッチロールやキャストイングロールの表面は、算術平均高さ R_a が通常 100 nm 以下、好ましくは 50 nm 以下、さらに好ましくは 25 nm 以下である。

ここで、２つのロールの周速比とは、２つのロールの周速度の比率（第１のロールの周速度／第２のロールの周速度）を意味する。本発明では、２つのロールのうち、周速度の早いロールの表面を第一のロールとし、周速度が遅いロールの表面を第二のロールとする。本発明のフィルムを得るためには、前記２つのロールの速度はどちらが速くても構わないが、タッチロールが遅い場合、タッチロール側にバンク（溶融物の余剰分がロール上へ滞留し、形成された滞留物）が形成される。タッチロールは、溶融物が接触している時間が短いため、タッチロール側に形成されたバンクは、十分に冷却することができず、剥離ダンが発生し、面状故障の原因となり易い。よって、遅いロールがチルロール（第２ロール）であり、速いロールがタッチロール（第１ロール）であることが好ましい。

２つのロールの周速差が大きいほど、即ち、上記周速比が小さいほど、得られるフィルムの $\Delta R [\pm 40^\circ]$ の値が大きくなる（主軸の傾斜角度は大きくなる）傾向があるが、一方、周速差が大きすぎると、得られるフィルムの表面に傷が付きやすくなる。具体的には、 $\Delta R [\pm 40^\circ]$ の値が式(III)を満足するポリマーフィルムを安定的に製造するためには、２つのロールの周速比は、 $0.600 \sim 0.999$ とすることが好ましく、 $0.75 \sim 0.990$ とすることがより好ましく、 $0.80 \sim 0.985$ とすることがさらに好ましい。但し、傷が付かないよう、下記条件（i）～（iii）を満足することが好ましい。

（i） ２つのロールの少なくとも一方に接触する直前の熱可塑性樹脂組成物の溶融物の粘弾性が、損失弾性率＞貯蔵弾性率を示す温度領域（具体的には $T_g + 30 \sim T_g + 70$ 以上（ T_g は熱可塑性樹脂のガラス転移点））にする、

（ii） ダイから溶融押出しされたフィルム状の溶融物が、２つのロールの少なくとも一方に接触する直前まで、溶融物の幅方向の温度分布を ± 5 以内にする、

（iii） ２つのロールとして、少なくとも表面が金属製のロールを使用する。

【００４０】

２つのロールは、連れ周り駆動でも独立駆動でもよいが、光軸のバラツキを制御するためには、独立駆動であることが好ましい。本発明では、２つのロールが、互いに異なる周速で駆動されることは上記した通りであるが、さらに、２つのロールの表面温度に差をつけてもよい。好ましい温度差は、 $2 \sim 80$ であり、より好ましくは $5 \sim 60$ 、さらに好ましくは $8 \sim 40$ である。その際、２つのロールの温度は、好ましくは $T_g - 70 \sim T_g + 10$ 、より好ましくは $T_g - 50 \sim T_g + 5$ 、さらに好ましくは $T_g - 40 \sim T_g$ に設定する。このような温度制御は、タッチロール内部に温調した液体、気体を通すことで達成することができる。フィルム状の溶融物を通過させる２つのロールによって溶融物にかかる圧力が $20 \sim 500\text{ MPa}$ であることが好ましい。ロール圧力は、圧力測定フィルム（富士フイル社製 中圧用プレスケール等）を２つのロールに通すことで測定することができる。

【００４１】

溶融物を延製膜した後、両端をトリミングすることが好ましい。トリミングで切り落とした部分は破砕し、再度原料として使用してもよい。

また片端あるいは両端に厚みだし加工（ナーリング処理）を行うことも好ましい。厚みだし加工による凹凸の高さは $1\text{ }\mu\text{ m} \sim 50\text{ }\mu\text{ m}$ が好ましく、より好ましくは $3\text{ }\mu\text{ m} \sim 20$

10

20

30

40

50

μm である。厚みだし加工は両面に凸になるようにしても、片面に凸になるようにしても構わない。厚みだし加工の幅は $1\text{mm} \sim 50\text{mm}$ が好ましく、より好ましくは $3\text{mm} \sim 30\text{mm}$ である。押出し加工は室温 $\sim 300^\circ\text{C}$ で実施できる。巻き取る前に、片面もしくは両面に、ラミフィルムを付けることも好ましい。ラミフィルムの厚みは $5\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ が好ましく、 $10\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ がより好ましい。材質はポリエチレン、ポリエステル、ポリプロピレン等、特に限定されない。

巻き取り張力は、好ましくは $2\text{kg/m幅} \sim 50\text{kg/m幅}$ であり、より好ましくは $5\text{kg/m幅} \sim 30\text{kg/m幅}$ である。

【0042】

光学異方性層に要求される特性を満足するポリマーフィルムを製造するために、製膜した後、延伸及び/又は緩和処理を行ってもよい。例えば、以下の(a)～(i)の組合せで各工程を実施することができる。

- (a) 横延伸
- (b) 横延伸→緩和処理
- (c) 縦延伸→横延伸
- (d) 縦延伸→横延伸→緩和処理
- (e) 縦延伸→緩和処理→横延伸→緩和処理
- (f) 横延伸→縦延伸→緩和処理
- (g) 横延伸→緩和処理→縦延伸→緩和処理
- (h) 縦延伸→横延伸→縦延伸
- (i) 縦延伸→横延伸→縦延伸→緩和処理

これらの中で特に必要となるのが、(a)の横延伸工程である。

【0043】

横延伸はテンターを用い実施することができる。即ちフィルムの幅方向の両端部をクリップで把持し、横方向に拡幅することで延伸する。この時、テンター内に所望の温度の風を送ることで延伸温度を制御できる。延伸温度は、 $T_g - 10^\circ\text{C} \sim T_g + 60^\circ\text{C}$ が好ましく、 $T_g - 5^\circ\text{C} \sim T_g + 45^\circ\text{C}$ がより好ましく、 $T_g \sim T_g + 30^\circ\text{C}$ 以下がさらに好ましい。横延伸倍率は特に $1.7 \sim 1.95$ 倍であることが好ましい。

【0044】

このような延伸の前に予熱、延伸の後に熱固定を行うことで延伸後の R_e 、 R_{th} 分布を小さくし、ボーイングに伴う配向角のばらつきを小さくできる。予熱、熱固定はどちらか一方であってもよいが、両方行うのがより好ましい。これらの予熱、熱固定はクリップで把持して行うのが好ましく、即ち延伸と連続して行うのが好ましい。

予熱は延伸温度より $1^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 程度高い温度で行うことができ、好ましく $2^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 以下、さらに好ましくは 3°C 以上 30°C 以下高くすることが好ましい。好ましい予熱時間は1秒以上10分以下であり、より好ましくは5秒以上4分以下、さらに好ましくは10秒以上2分以下である。予熱の際、テンターの幅はほぼ一定に保つことが好ましい。ここで「ほぼ」とは未延伸フィルムの幅の $\pm 10\%$ を指す。

熱固定は延伸温度より 1°C 以上 50°C 以下低い温度で行うことができ、より好ましく 2°C 以上 40°C 以下、さらに好ましくは 3°C 以上 30°C 以上低くすることが好ましい。さらに好ましくは延伸温度以下でかつ T_g 以下にするのが好ましい。好ましい予熱時間は1秒以上10分以下であり、より好ましくは5秒以上4分以下、さらに好ましくは10秒以上2分以下である。熱固定の際、テンターの幅はほぼ一定に保つことが好ましい。ここで「ほぼ」とは延伸終了後のテンター幅の 0% (延伸後のテンター幅と同じ幅)～ 10% (延伸後のテンター幅より 10% 縮める＝縮幅)を指す。延伸幅以上に拡幅すると、フィルム中に残留歪が発生しやすく R_e 、 R_{th} の経時変動を増大し易く好ましくない。

【0045】

このような予熱、熱固定により配向角や R_e 、 R_{th} のバラツキを小さくできるのは次の理由による。(i)フィルムは幅方向に延伸され、直交方向(長手方向)に細くなろうとする(ネッキング現象)。このため横延伸前後のフィルムが引っ張られ応力が発生する

10

20

30

40

50

。しかし幅方向両端はチャックで固定されており応力により変形を受け難く、幅方向の中央部は変形を受け易い。この結果、ネッキングによる応力は弓 (bow) 状に変形しボーイングが発生する。これにより面内の R_e 、 R_{th} むらや配向軸の分布が発生する。(ii) これを抑制するために、予熱側 (延伸前) の温度を高くし、熱処理 (延伸後) の温度を低くすると、ネックインはより弾性率の低い高温側 (予熱) で発生し、熱処理 (延伸後) では発生し難くなる。この結果、延伸後のボーイングを抑制できる。

【0046】

このような延伸によりさらに、 R_e 、 R_{th} の幅方向、長手方向のばらつきを、いずれも5%以下、より好ましくは4%以下、さらに好ましくは3%以下にできる。さらに配向角を $90^\circ \pm 5^\circ$ 以下または $0^\circ \pm 5^\circ$ 以下とすることができ、より好ましくは $90^\circ \pm 3^\circ$ 以下または $0^\circ \pm 3^\circ$ 以下、さらに好ましくは $90^\circ \pm 1^\circ$ 以下または $0^\circ \pm 1^\circ$ 以下とすることができる。

10

高速延伸処理を行ってもよく、好ましくは20m/分以上、より好ましくは25m/分以上、さらに好ましくは30m/分以上で延伸処理することができる。

【0047】

光学異方性層として利用可能なフィルムは、正の固有複屈折性を示す熱可塑性樹脂を含有する。熱可塑性樹脂は非晶性であるのが好ましい。種々の樹脂の固有複屈折については、MSDS、樹脂スペック表、高分子データベース等に記載があるので、それを参照することができる。また、いずれの書籍等にも記載されていない場合は、プリズムカップリング法に従って、測定することができる。また、本発明では、「非晶性樹脂」とは、該樹脂を製膜したフィルムについての熱分析測定を行った場合に、結晶融解ピークがないものをいう。上記性質を満足する限り、樹脂の種類については特に制限はない。熱可塑性樹脂の例には、環状オレフィン共重合体類、セルロースアシレート類、ポリエステル類、及びポリカーボネート類が含まれる。溶融押出し法を利用して作製する場合は、溶融押出し成形性が良好な材料を利用するのが好ましく、その観点では、環状オレフィン共重合体類、セルロースアシレート類を選択するのが好ましい。1種の当該樹脂を含有していてもよいし、互いに異なる2種以上の当該樹脂を含有していてもよい。中でも、セルロースアシレート類、及び付加重合によって得られた環状オレフィン樹脂が好ましい。

20

【0048】

前記環状オレフィン共重合体類の例には、ノルボルネン系化合物の重合により得られた樹脂が含まれる。開環重合及び付加重合のいずれの重合方法によって得られる樹脂であってもよい。

30

付加重合及びそれにより得られる樹脂としては、例えば、特許3517471号公報、特許3559360号公報、特許3867178号公報、特許3871721号公報、特許3907908号公報、特許3945598号公報、特表2005-527696号公報、特開2006-28993号公報、特開2006-11361号公報、国際公開WO第2006-/004376号公報、国際公開WO第2006-/030797号公報パンフレットに記載されているものが挙げられる。中でも、特許3517471号公報に記載のものが特に好ましい。

開環重合及びそれにより得られる樹脂としては、国際公開WO98第98/-14499号公報パンフレット、特許3060532号公報、特許3220478号公報、特許3273046号公報、特許3404027号公報、特許3428176号公報、特許3687231号公報、特許3873934号公報、特許3912159号公報に記載のものが挙げられる。中でも、国際公開WO第98-/14499号公報パンフレット、特許3060532号公報に記載のものが特に好ましい。

40

これらの環状オレフィンの中でも付加重合のもののほうがより好ましい。市販品を用いてもよく、特に押し出し成形時に発生するゲルを抑制しやすい、「TOPAS #6013」(Polypastics社製)を用いることができる。

【0049】

前記セルロースアシレート類の例には、セルロース単位中の3個の水酸基の少なくとも

50

一部がアシル基で置換されたいずれのセルロースアシレートも含まれる。当該アシル基（好ましくは炭素数 3 ～ 22 のアシル基）は、脂肪族アシル基及び芳香族アシル基のいずれであってもよい。中でも、脂肪族アシル基を有するセルロースアシレートが好ましく、炭素数 3 ～ 7 の脂肪族アシル基を有するものがより好ましく、炭素数 3 ～ 6 の脂肪族アシル基を有するものがさらに好ましく、炭素数は 3 ～ 5 の脂肪族アシル基を有するものがよりさらに好ましい。これらのアシル基は複数種が 1 分子中に存在していてもよい。好ましいアシル基の例には、アセチル基、プロピオニル基、ブチリル基、ペンタノイル基、ヘキサノイル基などが含まれる。これらの中でも、さらに好ましいものは、アセチル基、プロピオニル基及びブチリル基から選択される 1 種又は 2 種以上を有するセルロースアシレートであり、よりさらに好ましいものは、アセチル基及びプロピオニル基の双方を有するセルロースアシレート（CAP）である。CAP は、樹脂の合成が容易であること、押し出し成形の安定性が高いこと、の点で好ましい。

10

【0050】

溶融押出し法によりフィルムを作製する場合は、用いるセルロースアシレートは、以下の式（S - 1）及び（S - 2）を満足することが好ましい。以下の式を満足するセルロースアシレートは、融解温度が低く、融解性が改善されているので、溶融押出し製膜性に優れる。

$$\text{式 (S - 1)} \quad 2.5 \leq X + Y \leq 3.0$$

$$\text{式 (S - 2)} \quad 1.25 \leq Y \leq 3.0$$

式中、X はセルロースの水酸基に対するアセチル基の置換度を表し、Y はセルロースの水酸基に対するアシル基の置換度の総和を表す。本明細書でいう「置換度」とは、セルロースの 2 位、3 位および 6 位のそれぞれの水酸基の水素原子が置換されている割合の合計を意味する。2 位、3 位および 6 位の全ての水酸基の水素原子がアシル基で置換された場合は置換度が 3 となる。

20

さらに、下記式を満足するセルロースアシレートを用いるのがより好ましく、

$$2.6 \leq X + Y \leq 2.95$$

$$2.0 \leq Y \leq 2.95$$

下記式を満足するセルロースアシレートを用いるのがさらに好ましい。

$$2.7 \leq X + Y \leq 2.95$$

$$2.3 \leq Y \leq 2.9$$

30

【0051】

セルロースアシレート類の質量平均重合度及び数平均分子量については特に制限はない。一般的には、質量平均重合度が 350 ～ 800 程度、及び数平均分子量が 70000 ～ 230000 程度である。前記セルロースアシレート類は、アシル化剤として酸無水物や酸塩化物を用いて合成できる。工業的に最も一般的な合成方法では、綿花リントや木材パルプなどから得たセルロースをアセチル基及び他のアシル基に対応する有機酸（酢酸、プロピオン酸、酪酸）又はそれらの酸無水物（無水酢酸、無水プロピオン酸、無水酪酸）を含む混合有機酸成分でエステル化してセルロースエステルを合成する。前記式（S - 1）及び（S - 2）を満足するセルロースアシレートの合成方法としては、発明協会公開技報（公技番号 2001 - 1745、2001 年 3 月 15 日発行、発明協会）7 ～ 12 頁の記載や、特開 2006 - 45500 号公報、特開 2006 - 241433 号公報、特開 2007 - 138141 号公報、特開 2001 - 188128 号公報、特開 2006 - 142800 号公報、特開 2007 - 98917 号公報記載の方法を参照することができる。

40

【0052】

前記ポリエステル類の例には、環状アセタール骨格を有するジオール単位であるポリエステル樹脂が挙げられ、特にジカルボン酸単位とジオール単位とを含みジオール単位中の 1 ～ 80 モル％が環状アセタール骨格を有するジオール単位であるポリエステル樹脂が、複屈折が小さく本発明で好ましく使用される。

【0053】

光学異方性層に利用されるポリマーフィルムは、上記熱可塑性樹脂以外の材料を含有し

50

ていてもよいが、上記熱可塑性樹脂の１種又は２種以上を主成分（組成物中の全材料中、最も含有割合の高い材料を意味し、当該樹脂を２種以上含有する態様では、それらの合計の含有割合が、他の材料のそれぞれの含有割合より高いことを意味する）として含有しているのが好ましい。上記熱可塑性樹脂以外の材料としては、種々の添加剤が挙げられ、その例には、安定化剤、紫外線吸収剤、光安定化剤、可塑剤、微粒子、及び光学調整剤が含まれる。

【００５４】

安定化剤：

本発明の光学フィルムは、安定化剤の少なくとも一種を含有していてもよい。安定化剤は、前記熱可塑性樹脂を加熱溶解する前に又は加熱溶解時に添加することが好ましい。安定化剤は、フィルム構成材料の酸化防止、分解して発生した酸の捕捉、光または熱によるラジカル種基因の分解反応を抑制または禁止する等の作用がある。安定化剤は、解明されていない分解反応などを含む種々の分解反応によって、着色や分子量低下等の変質及び揮発成分の生成等が引き起こされるのを抑制するのに有用である。樹脂を製膜するための溶解温度においても安定化剤自身が分解せずに機能することが求められる。安定化剤の代表的な例には、フェノール系安定化剤、亜リン酸系安定化剤（フォスファイト系）、チオエーテル系安定化剤、アミン系安定化剤、エポキシ系安定化剤、ラクトン系安定化剤、アミン系安定化剤、金属不活性化剤（スズ系安定化剤）などが含まれる。これらは、特開平３－１９９２０１号公報、特開平５－１９０７０７３号公報、特開平５－１９４７８９号公報、特開平５－２７１４７１号公報、特開平６－１０７８５４号公報などに記載があり、本発明ではフェノール系や亜リン酸系安定化剤の少なくとも一方以上を用いることが好ましい。フェノール系安定化剤の中でも、特に分子量５００以上のフェノール系安定化剤を添加することが好ましい。好ましいフェノール系安定化剤としては、ヒンダードフェノール系安定化剤が挙げられる。

【００５５】

これらの素材は、市販品として容易に入手可能であり、下記のメーカーから販売されている。チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社から、Irganox 1076、Irganox 1010、Irganox 3113、Irganox 245、Irganox 1135、Irganox 1330、Irganox 259、Irganox 565、Irganox 1035、Irganox 1098、Irganox 1425WL、として入手することができる。また、旭電化工業株式会社から、アデカスタブ AO-50、アデカスタブ AO-60、アデカスタブ AO-20、アデカスタブ AO-70、アデカスタブ AO-80として入手できる。さらに、住友化学株式会社から、スミライザーBP-76、スミライザーBP-101、スミライザーGA-80、として入手できる。また、シプロ化成株式会社からシーノックス326M、シーノックス336B、としても入手することが可能である。

【００５６】

また、上記の亜リン酸系安定化剤としては、特開２００４－１８２９７９号公報の〔００２３〕～〔００３９〕に記載の化合物をより好ましく用いることができる。亜リン酸エステル系安定化剤の具体例としては、特開昭５１－７０３１６号公報、特開平１０－３０６１７５号公報、特開昭５７－７８４３１号公報、特開昭５４－１５７１５９号公報、特開昭５５－１３７６５号公報に記載の化合物を挙げることができる。さらに、その他の安定化剤としては、発明協会公開技報（公技番号２００１－１７４５、２００１年３月１５日発行、発明協会）１７頁～２２頁に詳細に記載されている素材を好ましく用いることができる。

【００５７】

上記亜リン酸エステル系安定化剤は、高温での安定性を保つために高分子量であることが有用であり、分子量５００以上であり、より好ましくは分子量５５０以上であり、特に分子量６００以上が好ましい。さらに、少なくとも一置換基は芳香族性エステル基であることが好ましい。また、亜リン酸エステル系安定化剤は、トリエステルであることが好

ましく、リン酸、モノエステルやジエステルの不純物の混入がないことが望ましい。これらの不純物が存在する場合は、その含有量が5質量%以下であることが好ましく、より好ましくは3質量%以下であり、特には2質量%以下である。これらは、特開2004-182979号公報の[0023]～[0039]に記載の化合物などを挙げることが、さらに特開昭51-70316号公報、特開平10-306175号公報、特開昭57-78431号公報、特開昭54-157159号公報、特開昭55-13765号公報に記載の化合物も挙げることができる。亜リン酸エステル系安定化剤の好ましい具体例として下記の化合物を挙げることができるが、本発明で用いることができる亜リン酸エステル系安定化剤はこれらに限定されるものではない。

【0058】

これらは、旭電化工業株式会社からアデカスタブ1178、同2112、同PEP-8、同PEP-24G、PEP-36G、同HP-10として、またクラリアント社からSandostab P-EPQとして市販されており、入手可能である。更に、フェノールと亜リン酸エステルを同一分子内に有する安定化剤も好ましく用いられる。これらの化合物については、さらに特開平10-273494号公報に詳細に記載されており、その化合物例は、前記安定化剤の例に含まれるが、これらに限定されるものではない。代表的な市販品として、住友化学株式会社から、スミライザーGPがある。これらは、住友化学株式会社から、スミライザーTPL、同TPM、同TPS、同TDPとして市販されている。旭電化工業株式会社から、アデカスタブAO-412Sとしても入手可能である。

【0059】

前記安定化剤は、それぞれ単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができ、その配合量は本発明の目的を損なわない範囲で適宜選択される。好ましくは、熱可塑性樹脂の質量に対して、安定化剤の添加量は0.001～5質量%が好ましく、より好ましくは0.005～3質量%であり、さらに好ましくは0.01～0.8質量%である。

【0060】

紫外線吸収剤：

本発明の光学フィルムは、1種または2種以上の紫外線吸収剤を含有していてもよい。紫外線吸収剤は、劣化防止の観点から、波長380nm以下の紫外線の吸収能に優れ、かつ、透明性の観点から、波長400nm以上の可視光の吸収が少ないものが好ましい。例えば、オキシベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、サリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノン系化合物、シアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物などが挙げられる。特に好ましい紫外線吸収剤は、ベンゾトリアゾール系化合物やベンゾフェノン系化合物である。中でも、ベンゾトリアゾール系化合物は、セルロース混合エステルに対する不要な着色が少ないことから好ましい。これらは、特開昭60-235852号、特開平3-199201号、同5-1907073号、同5-194789号、同5-271471号、同6-107854号、同6-118233号、同6-148430号、同7-11056号、同7-11055号、同7-11056号、同8-29619号、同8-239509号、特開2000-204173号の各公報に記載がある。

紫外線吸収剤の添加量は、熱可塑性樹脂の0.01～2質量%であることが好ましく、0.01～1.5質量%であることがさらに好ましい。

【0061】

光安定化剤：

本発明の光学フィルムは、1種または2種以上の光安定化剤を含有していてもよい。光安定化剤としては、ヒンダードアミン光安定化剤(HALS)化合物が挙げられ、より具体的には、米国特許第4,619,956号明細書の第5～11欄及び米国特許第4,839,405号明細書の第3～5欄に記載されているように、2,2,6,6-テトラアルキルピペリジン化合物、またはそれらの酸付加塩もしくはそれらと金属化合物との錯体が含まれる。これらは、旭電化からアデカスタブLA-57、同LA-52、同LA-67、同LA-62、同LA-77として、またチバ・スペシャリティーケミカルズ社から

TINUVIN 765、同144として市販されている。

【0062】

これらのヒンダードアミン系光安定化剤は、それぞれ単独で、或いは2種以上を組み合わせ用いることができる。また、これらヒンダードアミン系光安定化剤は、勿論、可塑剤、安定化剤、紫外線吸収剤等の添加剤と併用してもよいし、これらの添加剤の分子構造の一部に導入されていてもよい。その配合量は、本発明の効果を損なわない範囲で決定され、一般的には、熱可塑性樹脂100質量部に対して、0.01～20質量部程度であり、好ましくは0.02～15質量部程度、特に好ましくは0.05～10質量部程度である。光安定化剤は、熱可塑性樹脂組成物の溶融物を調製するいずれの段階で添加してもよく、例えば、溶融物調製工程の最後に添加してもよい。

10

【0063】

可塑剤：

本発明の光学フィルムは、可塑剤を含有していてもよい。可塑剤の添加は、機械的性質向上、柔軟性を付与、耐吸水性付与、水分透過率低減等のフィルム改質の観点において好ましい。また、本発明の光学フィルムを溶融製膜法で製造する場合は、用いる熱可塑性樹脂のガラス転移温度よりも、可塑剤の添加によりフィルム構成材料の溶融温度を低下させることを目的として、または無添加の熱可塑性樹脂よりも同じ加熱温度において粘度を低下させることを目的として、添加されるであろう。本発明の光学フィルムには、例えばリン酸エステル誘導体、カルボン酸エステル誘導体から選択される可塑剤が好ましく用いられる。また、特開2003-12859号に記載の重量平均分子量が500以上10000以下であるエチレン性不飽和モノマーを重合して得られるポリマー、アクリル系ポリマー、芳香環を側鎖に有するアクリル系ポリマーまたはシクロヘキシル基を側鎖に有するアクリル系ポリマーなども好ましく用いられる。

20

【0064】

微粒子：

本発明の光学フィルムは、微粒子を含有していてもよい。微粒子としては、無機化合物の微粒子や有機化合物の微粒子が挙げられ、いずれでもよい。本発明における熱可塑性樹脂に含まれる微粒子の平均一次粒子サイズは、ヘイズを低く抑えるという観点から5nm～3μmであることが好ましく、5nm～2.5μmであることがより好ましく、10nm～2.0μmであることが更に好ましい。ここで、微粒子の平均一次粒子サイズは、熱可塑性樹脂を透過型電子顕微鏡（倍率50万～100万倍）で観察し、粒子100個の一次粒子サイズの平均値を求めることにより決定する。微粒子の添加量は、熱可塑性樹脂に対して0.005～1.0質量%であることが好ましく、より好ましくは0.01～0.8質量%であり、さらに好ましくは0.02～0.4質量%である。

30

【0065】

光学調整剤：

本発明の光学フィルムは、光学調整剤を含有していてもよい。光学調整剤としてはレターデーション調整剤を挙げることができ、例えば、特開2001-166144号、特開2003-344655号、特開2003-248117号、特開2003-66230号各公報記載のものを使用することができる。光学調整剤を添加することによって、面内のレターデーション（Re）、厚み方向のレターデーション（Rth）を制御することができる。好ましい添加量は0～10質量%であり、より好ましくは0～8質量%、さらに好ましくは0～6質量%である。

40

【0066】

偏光板：

上記した通り、光学異方性層として利用されるポリマーフィルム等を、偏光膜と貼合して、偏光板を作製することができる。本発明の液晶表示装置には、この偏光板を使用することができる。例えば、偏光膜の一方の表面の保護フィルムとして、前記ポリマーフィルム等を貼合してもよい。偏光膜には、例えば、ポリビニルアルコールフィルムをヨウ素にて染色し、延伸を行うことによって得られる偏光膜などが用いられる。偏光膜の他方の表

50

面にも保護フィルムが貼り付けられているのが好ましく、かかる保護フィルムとしては、セルロースアシレートフィルム、環状ポリオレフィン系ポリマーフィルム等、従来偏光板の保護フィルムとして用いられている種々のフィルムを利用することができる。

【実施例】

【0067】

以下に実施例に基づき本発明をさらに詳細に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り、適宜、変更することができる。従って、本発明の範囲は以下に示す具体例に限定されるものではない。

1. 光学異方性層用ポリマーフィルムの作製

・環状オレフィン共重合体(COP)

環状オレフィン共重合体(COP)として、Polyplastics社製の「TOPAS # 6013」のペレットを用いた。なお、「TOPAS # 6013」は、正の固有複屈折性であり、非晶性熱可塑性樹脂であることは、上記方法により確認した。また、当該樹脂のガラス転移点は136であった。

・セルロース・アセテート・プロピオネート(CAP)

セルロース・アセテート・プロピオネート(CAP)を特開2006-348123号公報の実施例1に記載の方法に従って製造し、これを常法に従ってペレット化した。なお、使用したCAPの組成は、アセチル化度0.15、プロピオニル化度2.60、全アシル置換度2.75、数平均重合度 $DP_n = 118$ で、正の固有複屈折性を示し、非晶性熱可塑性樹脂であることは、上記方法により確認した。また、当該樹脂のガラス転移点は137であった。

【0068】

・光学異方性層用ポリマーフィルムの作製

上記2種のペレットを、下記表1中に示す成形温度で溶融押出し、下記表1に示す直径及び周速比で駆動されている2つのロール(タッチロールとチルロール)間を通過させて、フィルム1~21をそれぞれ作製した。さらに、下記表に示す延伸倍率で、横延伸(TD方向の延伸)を行った。なお2つのロールの表面温度をコントロールして、それぞれ下記表に示す温度に設定した。

また、得られたフィルム1~21の、層面の法線を含む少なくとも一の入射面の入射光に対して、レターデーションの極角依存性が法線方向(極角0°)を中心に非対称性を持っていたが、フィルム1及び2はレターデーションの極角依存性が法線方向(極角0°)を中心に対称であった。また、各フィルムの光学特性についても、上述の方法で測定した。それらの値を下記表2に示す。

【0069】

10

20

30

【表 1】

	材料	ロール 直径	成形 温度	タッチロール 温度	チルロール 温度	周速比	延伸 倍率
フィルム 1	COP	400	260	130	130	0.9	2.00
フィルム 2	COP	400	260	135	135	0.9	2.00
フィルム 3	COP	400	260	135	130	0.9	1.95
フィルム 4	COP	400	260	130	135	0.9	1.95
フィルム 5	COP	400	260	135	130	0.9	1.80
フィルム 6	COP	400	260	130	135	0.9	1.90
フィルム 7	COP	400	260	135	130	0.9	1.75
フィルム 8	COP	400	260	130	130	0.9	1.90
フィルム 9	COP	400	260	130	135	0.9	1.80
フィルム 10	COP	400	260	130	130	0.9	1.80
フィルム 11	COP	400	260	125	135	0.9	1.90
フィルム 12	COP	400	260	125	135	0.9	1.80
フィルム 13	COP	400	260	135	130	0.9	1.65
フィルム 14	COP	400	260	130	135	0.9	1.65
フィルム 15	COP	400	260	135	130	0.9	1.55
フィルム 16	COP	400	260	130	130	0.9	1.66
フィルム 17	COP	400	260	130	135	0.9	1.55
フィルム 18	COP	400	260	125	135	0.9	1.65
フィルム 19	COP	400	260	130	130	0.9	1.55
フィルム 20	COP	400	260	125	135	0.9	1.55
フィルム 21	CAP	400	260	135	130	0.9	1.75

10

20

なお、タッチロールとチルロールの 2 つのロールにより溶融物にかかる圧力（タッチ圧力）は、いずれのフィルム作製時においても 7 5 M P a であった。

【 0 0 7 0 】

【表 2】

	Re(550) nm	(I)	R[-40°] nm	R[40°] nm	(II)	$\Delta R[\pm 40^\circ]$ nm	(III)
フィルム 1	50.0	○	75.4	75.4	—	0.0	—
フィルム 2	40.0	○	63.3	63.3	×	0.0	×
フィルム 3	40.1	○	63.0	67.8	×	4.7	○
フィルム 4	50.1	○	70.1	76.7	○	6.6	○
フィルム 5	41.7	○	54.6	78.1	○	23.5	○
フィルム 6	50.4	○	68.1	79.0	○	10.9	○
フィルム 7	42.4	○	52.8	80.8	○	28.0	○
フィルム 8	50.4	○	69.7	81.6	○	11.9	○
フィルム 9	51.2	○	64.3	83.8	○	19.5	○
フィルム 10	51.0	○	64.7	88.2	○	23.6	○
フィルム 11	60.4	○	78.1	89.1	○	11.0	○
フィルム 12	61.2	○	74.3	94.0	○	19.6	○
フィルム 13	43.7	○	50.3	84.8	○	34.6	×
フィルム 14	53.4	○	59.4	91.3	○	31.9	×
フィルム 15	46.6	○	46.6	91.6	○	45.0	×
フィルム 16	53.7	○	60.3	95.0	○	34.7	×
フィルム 17	56.1	○	56.1	97.6	○	41.5	×
フィルム 18	63.4	○	69.4	101.5	×	32.1	×
フィルム 19	56.6	○	56.6	101.8	×	45.2	×
フィルム 20	66.1	○	66.1	107.8	×	41.7	×
フィルム 21	50.5	○	68.8	80.0	○	12.5	○

10

20

【0071】

2. 偏光板の作製

上記表中に記載の各フィルムを用いて偏光板を作製した。

具体的には、まず、延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて偏光フィルムを作製した。この偏光フィルム的一方の表面に、富士フィルム社製の「フジタック」を貼合し、他方の表面に、上記表中に記載のフィルム 1～21 のそれぞれを貼合し、偏光板 P 1～P 21 をそれぞれ作製した。

30

なお、偏光板 P 1～P 21 のいずれについても、フィルムの面内遅相軸と偏光フィルムの吸収軸とを直交にした。

【0072】

3. 液晶表示装置の作製

V A モード液晶セルとして、1画素が4ドメインからなるマルチドメイン構造の液晶セル（液晶層の厚さは3.5 μm ）を用いた。このV A モード液晶セルの上下に、作製した偏光板 P 1～P 21 をそれぞれ1枚ずつ、表2中の各フィルムを液晶セル側にして貼合し、液晶表示装置 LCD 1～LCD 21 をそれぞれ作製した。なお、各部材の光学的軸の配置関係は、図1と同様にした。

40

【0073】

下記表に、LCD 1～LCD 21 について、黒表示時の斜め方向（方位角45°、極角60°の方向）のコントラスト（CR）、及び低階調平均 γ 値を測定した結果を示す。なお、比較例1のLCD 1を基準とし、LCD 1よりもCR及び平均 γ 値が高かったら、値の横に「○」を付し、低かったら、「×」を付した。

なお、低階調の γ 値は、上記した通り、階調0～63での γ の平均値であり、上記方法に従って測定した。

【0074】

【表 3】

	光学異方性層 10a, 10b	斜め方向 C R	低階調平均 γ	備考
LCD1	フィルム 1	40.1	—	比較例 1
LCD2	フィルム 2	27.5	×	比較例 2
LCD3	フィルム 3	30.7	×	比較例 3
LCD4	フィルム 4	44.0	○	実施例 1
LCD5	フィルム 5	40.9	○	実施例 2
LCD6	フィルム 6	43.7	○	実施例 3
LCD7	フィルム 7	42.4	○	実施例 4
LCD8	フィルム 8	43.2	○	実施例 5
LCD9	フィルム 9	41.2	○	実施例 6
LCD10	フィルム 10	47.6	○	実施例 7
LCD11	フィルム 11	45.9	○	実施例 8
LCD12	フィルム 12	40.6	○	実施例 9
LCD13	フィルム 13	38.6	×	比較例 4
LCD14	フィルム 14	29.2	×	比較例 5
LCD15	フィルム 15	22.7	×	比較例 6
LCD16	フィルム 16	38.3	×	比較例 7
LCD17	フィルム 17	18.1	×	比較例 8
LCD18	フィルム 18	27.2	×	比較例 9
LCD19	フィルム 19	21.7	×	比較例 10
LCD20	フィルム 20	17.2	×	比較例 11
LCD21	フィルム 21	44.8	○	実施例 10

10

20

【 0 0 7 5 】

上記表に示す結果から、上記条件(1)～(3)を満足する光学異方性層を利用した本発明の実施例のVAモード液晶表示装置LCD4～12、及び21は、いずれも、斜め方向のコントラストが高く、視野角特性に優れるとともに、低階調 γ 特性が良好であり、中間調表示特性にも優れることが理解できる。これらの特性は、光学異方性層として利用したフィルムが所定の要件(2)及び(3)のいずれかを満足していないフィルムを用いた比較例のLCD1～3及びLCD13～20と比較して、優れていることが理解できる。

30

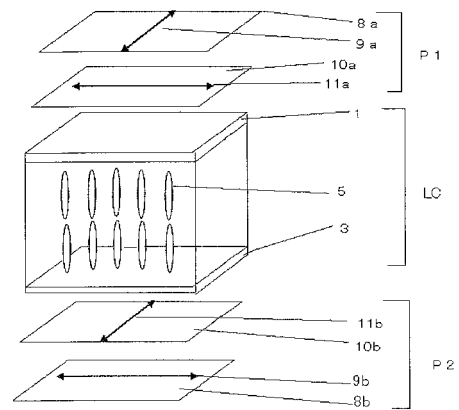
【符号の説明】

【 0 0 7 6 】

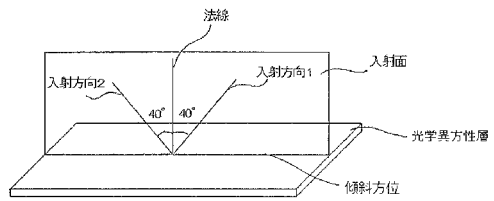
- 1 液晶セル上側基板
- 3 液晶セル下側基板
- 5 液晶層(液晶分子)
- 8a、8b 偏光膜
- 9a、9b 偏光膜の吸収軸
- 10a、10b 光学異方性層
- 11a、11b 光学異方性層の遅相軸
- P1、P2 偏光板
- LC 液晶セル

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 5 2 0 7 8 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 6 4 6 2 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 6 3

G 0 2 B 5 / 3 0

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5266180B2	公开(公告)日	2013-08-21
申请号	JP2009229816	申请日	2009-10-01
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	大橋祐介 竹上竜太		
发明人	大橋 祐介 竹上 竜太		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H149/AA06 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DA21 2H149/DB24 2H149/DB28 2H149/EA02 2H149/EA19 2H149/FD05 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FB02 2H191/FC08 2H191/FC09 2H191/FC23 2H191/FC32 2H191/FD12 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA09 2H191/HA11 2H191/HA13 2H191/HA15 2H191/LA21 2H191/LA25 2H191/PA28 2H191/PA62 2H191/PA65 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FB02 2H291/FC08 2H291/FC09 2H291/FC23 2H291/FC32 2H291/FD12 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/HA09 2H291/HA11 2H291/HA13 2H291/HA15 2H291/LA21 2H291/LA25 2H291/PA28 2H291/PA62 2H291/PA65		
其他公开文献	JP2011076001A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有改善的视角和半色调显示特性的液晶显示装置。解决方案：液晶显示装置包括：一对偏振膜（8a，8b），其吸收轴彼此垂直排列；液晶单元（LC），包括第一基板和第二基板（1,3），它们彼此面对地布置，位于一对偏振膜之间，并且至少任一个具有透明电极和液晶层（5）设置在第一和第二基板之间；光学各向异性层（10a或10b）位于该对偏振膜和液晶单元中的一个或两个之间。光学各向异性层的面内慢轴与偏振层的吸收轴平行或垂直，并且光学各向异性层满足下式（I）至（III），式（I）：25nm≤Re（550）≤230nm，式（II）：70nm≤R[40°]≤100nm，式（III）：0nm≤ΔR[40°]≤30nm。

数式 (I)

$$Re(\theta) = n_x \times \frac{n_y \times n_z}{\sqrt{\left(n_y \sin\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(\theta)}{n_x}\right)\right)\right)^2 + \left(n_z \cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(\theta)}{n_x}\right)\right)\right)^2}} \times \frac{d}{\cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(\theta)}{n_x}\right)\right)}$$

数式 (II)

$$Rth = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$$