

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-81615

(P2014-81615A)

(43) 公開日 平成26年5月8日(2014.5.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	2H149
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H191
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-143361 (P2013-143361)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成25年7月9日(2013.7.9)	(74) 代理人	110000109 特許業務法人特許事務所サイクス
(31) 優先権主張番号	特願2012-215993 (P2012-215993)	(72) 発明者	中村 亮 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
(32) 優先日	平成24年9月28日(2012.9.28)	(72) 発明者	佐藤 寛 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	Fターム(参考)	2H149 AA04 AB03 AB05 BA02 DA02 DA32 EA02 EA19 FB03 FB04 FD05 2H191 FA22X FA22Z FA30X FA30Z FA94X FA94Z PA24 PA65 PA79

(54) 【発明の名称】 TNモード液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】階調反転が抑制され、白輝度が向上した液晶表示装置の提供。

【解決手段】第一の偏光膜、第一の位相差フィルム、第一の液晶セル基板、第二の液晶セル基板、第二の位相差フィルム、および第二の偏光膜を該順に有し、第一の液晶セル基板と第二の液晶セル基板の間に液晶分子を一方の液晶セル基板から他方の液晶セル基板に向けて略90°の角度でツイスト配向させて封入した液晶層を有し、第一の偏光膜と第二の偏光膜の吸収軸が互いに直交し、

第一の位相差フィルムの遅相軸が第一の偏光膜の吸収軸に対し、略45°の角度をなし、第二の位相差フィルムの遅相軸が第二の偏光膜の吸収軸に対し、略135°の角度をなし、第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムの遅相軸が互いに直交し、第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムの波長550nmにおける面内レターデーション(Re(550))が同じ値であり、第一の位相差フィルムのRe(550)が、5Re(550)55である、液晶表示装置。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一の偏光膜、第一の位相差フィルム、第一の液晶セル基板、第二の液晶セル基板、第二の位相差フィルム、および第二の偏光膜を該順に有し、
第一の液晶セル基板と第二の液晶セル基板の間に液晶分子を一方の液晶セル基板から他方の液晶セル基板に向けて略 90° の角度でツイスト配向させて封入した液晶層を有し、
第一の偏光膜と第二の偏光膜の吸収軸が互いに直交し、
第一の位相差フィルムの遅相軸が第一の偏光膜の吸収軸に対し、略 45° の角度をなし、
第二の位相差フィルムの遅相軸が第二の偏光膜の吸収軸に対し、略 135° の角度をなし、
第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムの遅相軸が互いに直交し、
第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムの波長 550 nm における面内レターデーション ($R_e(550)$) が同じ値であり、
第一の位相差フィルムの $R_e(550)$ が、 $5 \leq R_e(550) \leq 55$ である、
液晶表示装置。

10

【請求項 2】

第一の位相差フィルムおよび第二の位相差フィルムが、それぞれ、斜め延伸二軸フィルムであり、斜め延伸二軸フィルムの長手方向と第一の位相差フィルムの遅相軸の角度 θ が、 $0 < \theta < 90$ である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 3】

第一の位相差フィルムの遅相軸の角度 θ が、 $40 < \theta < 50$ である、請求項 1 または 2 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 TN モードの液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

TN 型液晶表示装置には、階調反転が生じやすいという問題がある。従来は、光学補償フィルムにより、黒表示時の残留レターデーションを補償することで、階調反転についてもある程度良化していた。

30

一方、階調反転を改善する方法として、特許文献 1 では、複屈折モードの液晶表示装置を使うことが検討されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 285220 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

本発明者が検討したところ、複屈折モードでは一般的に階調反転は生じにくい、白表示時の正面輝度（以下、単に、「白輝度」ということがある）が低下する傾向にあることが分かった。本発明はかかる課題を解決することを目的としたものであって、下方向の階調反転が生じにくく、かつ、白輝度が向上した液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

かかる状況のもと、本願発明者が鋭意検討を行った結果、位相差フィルムとして、所定の遅相軸の角度を有し、面内レターデーション (R_e) が $5 \leq R_e(550) \leq 55$ のフィルムを用いることにより、上記課題を解決しうることを見出した。具体的には、以下の

50

手段により、上記課題は達成された。

< 1 > 第一の偏光膜、第一の位相差フィルム、第一の液晶セル基板、第二の液晶セル基板、第二の位相差フィルム、および第二の偏光膜を該順に有し、第一の液晶セル基板と第二の液晶セル基板の間に液晶分子を一方の液晶セル基板から他方の液晶セル基板に向けて略 90° の角度でツイスト配向させて封入した液晶層を有し、第一の偏光膜と第二の偏光膜の吸収軸が互いに直交し、第一の位相差フィルムの遅相軸が第一の偏光膜の吸収軸に対し、略 45° の角度をなし、第二の位相差フィルムの遅相軸が第二の偏光膜の吸収軸に対し、略 135° の角度をなし、

第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムの遅相軸が互いに直交し、
第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムの波長 550 nm における面内レターデーション ($\text{Re}(550)$) が同じ値であり、
第一の位相差フィルムの $\text{Re}(550)$ が、 $5 \leq \text{Re}(550) \leq 55$ である、
液晶表示装置。

< 2 > 第一の位相差フィルムおよび第二の位相差フィルムが、それぞれ、斜め延伸二軸フィルムであり、斜め延伸二軸フィルムの長手方向と第一の位相差フィルムの遅相軸の角度 θ が、 $0 < \theta < 90$ である、< 1 > に記載の液晶表示装置。

< 3 > 第一の位相差フィルムの遅相軸の角度 θ が、 $40 < \theta < 50$ である、< 1 > または < 2 > に記載の液晶表示装置。

【発明の効果】

【0006】

本発明により、階調反転が生じにくく、白輝度が向上した TN モードの液晶表示装置を提供可能になった。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】図 1 は、本発明における軸の角度の方向の考え方を示す概念図である。

【図 2】図 2 は、本発明の液晶表示装置の一例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明について詳細に説明する。尚、本願明細書中、「 $\sim$ 」とはそ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意味で使用される。なお、本明細書中、数値範囲や数値については、本発明の属する技術分野で許容される誤差を含む数値範囲および数値として解釈されるべきである。

【0009】

本明細書における角度は、便宜上、液晶表示装置を画面の法線方向から見たとき、液晶表示装置の画面の下辺を 0° とし、反時計回りの方向を正として記載する。例えば、図 1 が画面を示しているとする、矢印の方向を正として記載し、破線の矢印は、 $+45^\circ$ となる。しかしながら、本発明の位相差フィルムや偏光板が液晶表示装置に組み込まれる際、液晶表示装置の画面の下辺を 0° として組み込まれていることは必須ではない。

略 90° 等の「略」とは、厳密な角度 $\pm 5^\circ$ 未満の範囲内であることを意味する。厳密な角度との誤差は、 4° 未満であることが好ましく、 3° 未満であることがより好ましい。

また、本明細書において、「平行」、「直交」とは、厳密な角度 $\pm 5^\circ$ 以下の範囲内であることを意味する。厳密な角度との誤差は、 $\pm 4^\circ$ 未満であることが好ましく、 $\pm 3^\circ$ 未満であることがより好ましい。

【0010】

本発明の液晶表示装置は、第一の偏光膜、第一の位相差フィルム、第一の液晶セル基板、第二の液晶セル基板、第二の位相差フィルム、および第二の偏光膜を該順に有し、第一の液晶セル基板と第二の液晶セル基板の間に液晶分子を一方の液晶セル基板から他方の液晶セル基板に向けて略 90° の角度でツイスト配向させて封入した液晶層を有し、第一の偏

10

20

30

40

50

光膜と第二の偏光膜の吸収軸が互いに直交し、第一の位相差フィルムの遅相軸が第一の偏光膜の吸収軸に対し、略 45° の角度をなし、第二の位相差フィルムの遅相軸が第二の偏光膜の吸収軸に対し、略 135° の角度をなし、第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムの遅相軸が互いに直交し、第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムの波長 550nm における面内レターデーション($R_e(550)$)が同じ値であり、第一の位相差フィルムの $R_e(550)$ が、 $5 \leq R_e(550) \leq 55$ であることを特徴とする。

このような液晶表示装置を採用することにより、階調反転が起こりにくく、かつ、白輝度を向上させることができる。一般的に白表示時に偏光膜間の位相差が実質的に $\lambda/2$ になれば最も明るい白輝度が達成できる。しかしながら、本構成の液晶表示装置は略 90° の角度でツイスト配向させて封入した液晶層を有するため旋光性を有し、さらに、偏光膜の吸収軸と位相差フィルムの遅相軸が直交でも平行でもないため、複屈折性も有する複雑なモードである。従って、液晶セルだけで実質的に $\lambda/2$ の位相差とするのは難しい。そこで、本発明では、上述の特定の構成において、位相差フィルムの遅相軸の角度 θ および $R_e(550)$ を所定の値とすることにより、偏光膜間の位相差を実質 $\lambda/2$ 相当とすることに成功したものである。

10

なお、第一の位相差フィルムの $R_e(550)$ と、第二の位相差フィルムの $R_e(550)$ とが同じ値とは、第二の位相差フィルムの $R_e(550)$ が、第一の位相差フィルムの $R_e(550)$ の厳密な数値 $\pm 5\text{nm}$ 以下の範囲内であることを意味する。この範囲は、 $\pm 3^\circ$ 未満であることが好ましく、 $\pm 1^\circ$ 未満であることがより好ましい。

20

【0011】

以下、図2に従って、本発明の構成を示す。しかしながら、本発明の構成がこれらに限定されるものではないことは言うまでもない。

図2は、本発明の液晶表示装置の一例を示す概略図であって、1は第一の偏光子を、2は第一の位相差フィルムを、3は第一の液晶セル基板を、4は第二の液晶セル基板を、5は第二の位相差フィルムを、6は第二の偏光子をそれぞれ示している。また、11は、第一の偏光子の吸収軸を、12は第一の位相差フィルムの遅相軸を、13は第一の液晶セル基板のラビング方向を、14は第二の液晶セル基板のラビング方向を、15は第二の位相差フィルムの遅相軸を、16は第二の偏光子の吸収軸をそれぞれ示している。図2では、第一の偏光子側が視認側になることが好ましい。以下、第一の偏光子の吸収軸11を 0° として説明する。

30

【0012】

本発明では、第一の偏光膜の吸収軸11と第二の偏光膜の吸収軸16が互いに直交する。すなわち、図2では、第二の偏光膜吸収軸は 90° となる。そして、本発明では、第一の位相差フィルムの遅相軸が第一の偏光膜の吸収軸に対し、略 45° の角度をなし、第二の位相差フィルムの遅相軸が第二の偏光膜の吸収軸に対し、略 135° の角度をなす、このような構成とすることにより、階調反転を効果的に抑制することができる。

【0013】

本発明ではさらに、第一の位相差フィルムの遅相軸2と第二の位相差フィルムの遅相軸15は互いに直交し、第一の位相差フィルムの遅相軸の角度 θ が、 $0 < \theta < 90$ であることが好ましい。ここの角度 θ は、第一の位相差フィルムおよび第二の位相差フィルムを斜め延伸二軸フィルムとすると、斜め延伸二軸フィルムの長手方向と第一の位相差フィルムの遅相軸の角度 θ として表される。例えば、図2では、第一の位相差フィルムの遅相軸2が $+45^\circ$ であり、第二の位相差フィルムの遅相軸15が -45° となっている。しかしながら、本実施形態では、第一の位相差フィルムの遅相軸2と第二の位相差フィルムの遅相軸15は互いに直交し、第一の位相差フィルムの遅相軸の角度 θ が $0 < \theta < 90$ であって、第二の位相差フィルムの遅相軸15の角度は $\theta \pm 90^\circ$ であればよい。例えば、第一の位相差フィルムの遅相軸2が $+30^\circ$ であり、第二の位相差フィルムの遅相軸15が -60° とすることもできる。第一の位相差フィルムの遅相軸の角度 θ は、 $10 < \theta < 80$ が好ましく、 $15 < \theta < 75$ がより好ましく、 $30 < \theta < 60$ がさらに好ましく、 $40 < \theta < 50$ がさらに好ましく、略 45° が最も好ましい。このような範囲とすることにより

40

50

、より白輝度が向上する傾向にある。

【0014】

さらに、本発明では、第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムの波長550nmにおける面内レターデーション($Re(550)$)が同じ値であり、第一の位相差フィルムの $Re(550)$ が、 $5 \leq Re(550) \leq 55$ であることを特徴とする。第一の位相差フィルムの $Re(550)$ は、 $10 \leq Re(550) \leq 45$ がより好ましく、 $15 < Re(550) < 35$ がさらに好ましい。

また、第一の位相差フィルムおよび第二の位相差フィルムの厚さ方向のレターデーション($Rth(550)$)については、特に定めるものではないが、 $0 \leq Rth(550) \leq 160$ が好ましい。また、視野角をより広くする観点からは、 $Rth(550)$ を $40 \leq Rth(550) \leq 120$ とすることが好ましい。

第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムは、上記要件を満たす限り、互いに異なるフィルムであってもよいが、好ましくは同じフィルムである。

【0015】

本発明における第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムは、通常、それぞれ、第一の偏光子、第二の偏光子の保護フィルムを兼ねる構成である。第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムは、斜め延伸二軸フィルムであることが好ましい。

このような位相差フィルムは、特開2003-342384号公報に記載の斜め延伸フィルム、特開2011-095694号公報の段落番号0065~0113に記載の延伸フィルムを好ましく採用でき、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。また、フィルム材料としては、環状オレフィンフィルム(好ましくはノルボルネンフィルム)、セルロースアシレートフィルム、アクリル樹脂フィルムが例示され、環状オレフィンフィルムおよびセルロースアシレートフィルムが好ましい。これらのフィルムは、具体的には、特開2003-342384号公報、特開2011-095694号公報、特開2012-25167号公報に記載を参酌でき、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。また、本発明では、斜め延伸二軸フィルムを採用する場合、斜め方向に延伸することが必要であるが、この場合の光学的な調整は、例えば、特開2012-025167号公報の記載に従って行うことができる。

【0016】

本発明に利用される第一および第二の偏光膜については特に制限はない。偏光膜としては、ヨウ素系偏光膜、二色性染料を用いる染料系偏光膜やポリエーテル系偏光膜のいずれを用いてもよい。ヨウ素系偏光膜及び染料系偏光膜は、一般にポリビニルアルコール系フィルムを用いて製造する。偏光膜の吸収軸は、フィルムの延伸方向に相当する。従って、縦方向(搬送方向)に延伸された偏光膜は長手方向に対して平行に吸収軸を有し、横方向(搬送方向と垂直方向)に延伸された偏光膜は長手方向に対して垂直に吸収軸を有する。

【0017】

第一および第二の偏光膜の位相差フィルムを設けない側の面にも、保護フィルムを有していることが好ましい。このような保護フィルムについては特に制限はなく、セルロースアシレート系フィルム、環状オレフィン系ポリマーフィルム、ポリビニルアルコールフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリカーボネートフィルム、ノルボルネン系フィルム、アクリル系フィルム、PET系フィルム等を用いることができる。

【0018】

本発明における液晶セルは、第一の液晶セル基板と第二の液晶セル基板の間に液晶分子を一方の基板から他方の基板に向けて略90°の角度でツイスト配向させて封入した液晶層とする。ツイスト角が90°であると、高い正面コントラストを得る点で好ましい。

本発明の液晶表示装置は、第一の液晶セル基板のラビング方向と第一の偏光子の吸収軸のなす角が略45°であり、第二の液晶セル基板のラビング方向と第二の偏光子の吸収軸のなす角が略135°となっている形態が好ましい。

TNモードの詳細については、特開平6-214116号公報、米国特許5583679号、同5646703号、ドイツ特許公報3911620A1号の各明細書に記載があ

10

20

30

40

50

る。また、IPSモードまたはFLCモードの液晶セル用光学補償シートは、特開平10-54982号公報に記載があり、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。

【0019】

なお、本明細書において、 $Re(\lambda)$ 、 $Rth(\lambda)$ は各々、波長 λ における面内のレターデーションおよび厚さ方向のレターデーションを表す。本願明細書においては、特に記載がないときは、波長 λ は、590nmとする。 $Re(\lambda)$ はKOBRA 21ADHまたは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。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、または測定値をプログラム等で変換して測定することができる。

測定されるフィルムが1軸または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 $Rth(\lambda)$ は算出される。

$Rth(\lambda)$ は前記 $Re(\lambda)$ を、面内の遅相軸（KOBRA 21ADHまたは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および入力された膜厚値を基にKOBRA 21ADHまたはWRが算出する。

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またはWRが算出する。

尚、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および入力された膜厚値を基に、以下の式（1）および式（2）より Rth を算出することもできる。

【0020】

【数1】

式（1）

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

式（2）

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

上記式中、 $Re(\theta)$ 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し、 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 および ny に直交する方向の屈折率を表す。 d は膜厚である。

【0021】

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）がない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または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および入力された膜厚値を基にKOBRA 21ADHまたはWRが算出する。

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)、各種光学フィルムのカタログの値を使用することができる。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。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 または WR は n_x 、 n_y 、 n_z を算出する。この算出された n_x 、 n_y 、 n_z より $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ が更に算出される。

なお、本明細書では、特に付記がない限りは屈折率の測定波長は 550 nm とする。

10

【実施例】

【0022】

以下に実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。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。

【0023】

実施例 A

(位相差フィルムの作製)

シクロオレフィンポリマーの一種である熱可塑性ノルボルネン樹脂のペレット (日本ゼオン社製、ZEONOR 1420、ガラス転移点 137) を 100 で 5 時間乾燥した。前記ペレットを押出機に供給し、押出機内で熔融させ、ポリマーパイプ及びポリマーフィルターを経て、Tダイからキャストイングドラム上にシート状に押し出し、冷却し、厚み 160 μm の透明樹脂フィルム 1 を得た。

20

【0024】

この透明樹脂フィルム 1 を、特開 2012 - 025167 号公報の図 1 に示すような斜め延伸用テンター延伸機を用いて、延伸温度と延伸倍率を調整して、縦方向および横方向に延伸し、下記表に示す方向に遅相軸を持ち、かつ、下記表に示す $R_e(550)$ を発現するフィルムを得た。

【0025】

(偏光板の作製)

30

偏光膜は、厚さ 80 μm のポリビニルアルコールフィルムをヨウ素水溶液中で連続して 5 倍に延伸し、乾燥して作製した、厚さ 20 μm の直線偏光膜を用いた。

上記で作成した位相差フィルムの方の表面およびセルロースアセテートフィルム (フジタック TF80UL、富士フィルム製) の一方の表面を、それぞれ、アルカリ鹼化処理を施した。これらのフィルムのアルカリ鹼化処理をした面を、偏光膜の両面に、接着剤を用いて貼り合せた。接着剤としては、ポリビニルアルコール (クラレ製 PVA - 117H) 3% 水溶液を用いた。

【0026】

(TN モード液晶表示装置の作製)

40

TN 型液晶セルを使用した液晶表示装置 (S23A350H、サムスン電子 (株) 製) に設けられている一対の偏光板を剥がし、代わりに上記偏光板の 2 枚を、図 2 に示す構成となるように、粘着剤を介して、観察者側及びバックライト側に一枚ずつ貼り付けた。

【0027】

(比較用 TN モード液晶表示装置の作成)

液晶表示装置において、第一の位相差フィルムおよび第二の位相差フィルムの代わりに、市販のセルロースアセテートフィルム (フジタック TF80UL、富士フィルム (株) 製) を採用し、他は同様に行った (比較例 2)。

【0028】

(正面白輝度の評価)

上記で作製した各液晶表示装置について、測定機 “EZ - Contrast XL88

50

”（E L D I M社製）を用いて、白表示で正面方向（表示面に対して法線方向）の輝度を測定し、比較例 2 の白輝度を 1 としたときの白輝度として示した。

【 0 0 2 9 】

【表 1】

		遅相軸角度 θ 単位:°							
		-45	0	15	30	45	60	75	90
Re(550) 単位: nm	60		1.00		0.85	0.83	0.95		1.00
	50		1.00	1.11	1.03		1.03	1.11	1.00
	40		1.00	1.11	1.08	1.05	1.08	1.11	1.00
	30		1.00	1.10	1.11	1.10	1.11	1.10	1.00
	20	0.75	1.00	1.07	1.10	1.11	1.10	1.07	1.00
	10		1.00	1.04	1.07	1.07	1.07	1.04	1.00
	5		1.00	1.02	1.04	1.04	1.04	1.02	1.00
	0		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

10

【 0 0 3 0 】

表では、位相差フィルムとして、上記表に記載の遅相軸角度を有し、かつ、Re (5 5 0) を有するフィルムを用いたときの白輝度を示している。白輝度は、比較例 2 を 1 としたときの相対評価である。

上記表から明らかとなおり、第一の位相差フィルムの遅相軸の角度 θ が $0 < \theta < 90$ であり、かつ、第一の位相差フィルムの Re (5 5 0) が、 $5 \leq \text{Re (5 5 0)} \leq 55$ であるとき、白輝度が 1 を超えており、向上していることが分かる。これに対し、この範囲を外れるとき、白輝度が 1 を下回っていることが分かった。

20

【 0 0 3 1 】

実施例 B

実施例 A において、位相差フィルムを下記表に記載のものに変更し、図 2 の構成となるように、貼り合せて、液晶表示装置を作成した。得られた液晶表示装置について、白輝度、下階調反転および実画像評価について評価した。また、上記比較例 2 についても、同様の評価を行った。さらに、上記比較例 2 において、第一の偏光膜の吸収軸を 45° 、第二の偏光膜の吸収軸を 135° とし、他は同様に行って比較例 1 の液晶表示装置を得た。これらの比較例についても、白輝度、下階調反転および実画像評価について評価した。その結果を下記表に示す。

30

【 0 0 3 2 】

（階調反転）

上記で作製した各液晶表示装置に ISO / TC 130 / WG 2 の N 1（人物画像）を表示し、暗室にて目視で下方向（極角 30° ）から観察して、表示画像の階調反転を評価した。

A：下方向での階調反転が実用上問題ない。

B：下方向での階調反転が実用上問題ある。

【 0 0 3 3 】

（実画像評価）

上記で作製した各液晶表示装置に ISO / TC 130 / WG 2 の N 1（人物画像）を表示し、暗室にて目視で正面と斜め方向（極角 45° 方位角は任意）から観察して、表示画像の視野角の広さを評価した。

40

A：左右どちらの方位角から見ても、階調性と色味の差はほとんどなく、実用上問題ない。

B：左右どちらの方位角から見ても、階調性と色味の差が小さく（A に該当するものを除く）、実用上問題ない。

C：特定の方位角から見ると、階調性と色味の差が悪いため、実用上問題ある。

【 0 0 3 4 】

各々の結果を下記表に記載した。

【表 2】

	偏光膜の吸収軸の関係	位相差フィルム			下階調反転	白輝度	実画像評価
		遅相軸の方向	Re(550)	Rth(550)			
実施例1	0/90度配置	45°	25	40	A	1.1	B
実施例2	0/90度配置	45°	25	80	A	1.05	A
実施例3	0/90度配置	45°	10	80	A	1.05	A
実施例4	0/90度配置	45°	40	80	A	1.05	A
実施例5	0/90度配置	30°	25	80	A	1.1	A
実施例6	0/90度配置	75°	45	80	A	1.1	A
比較例1	45/135配置		3	40	B	1.1	B
比較例2	0/90度配置		3	40	A	基準	B

10

【0035】

上記結果から明らかなとおり、本発明の液晶表示装置は、下方向から見た階調反転に優れ、白輝度が高いことが分かった。

【0036】

なお、本実施例は第一の偏光膜の吸収軸を0°、第二の偏光膜の吸収軸を90°に配置したが、第一の偏光膜の吸収軸を90°、第二の偏光膜の吸収軸を0°に配置しても同様の効果が得られた。

【符号の説明】

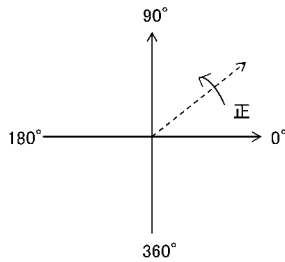
【0037】

20

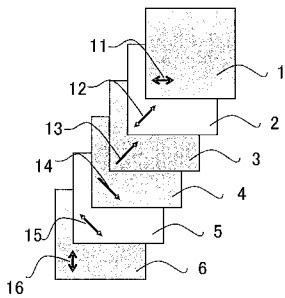
- 1 第一の偏光子
- 2 第一の位相差フィルム
- 3 第一の液晶セル基板
- 4 第二の液晶セル基板
- 5 第二の位相差フィルム
- 6 第二の偏光子
- 11 第一の偏光子の吸収軸
- 12 第一の位相差フィルムの遅相軸
- 13 第一の液晶セル基板のラビング方向
- 14 第二の液晶セル基板のラビング方向
- 15 第二の位相差フィルムの遅相軸
- 16 第二の偏光子の吸収軸

30

【図 1】



【図 2】



【手続補正書】

【提出日】平成25年8月27日(2013.8.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の液晶表示装置は、第一の偏光膜、第一の位相差フィルム、第一の液晶セル基板、第二の液晶セル基板、第二の位相差フィルム、および第二の偏光膜を該順に有し、第一の液晶セル基板と第二の液晶セル基板の間に液晶分子を一方の液晶セル基板から他方の液晶セル基板に向けて略90°の角度でツイスト配向させて封入した液晶層を有し、第一の偏光膜と第二の偏光膜の吸収軸が互いに直交し、第一の位相差フィルムの遅相軸が第一の偏光膜の吸収軸に対し、略45°の角度をなし、第二の位相差フィルムの遅相軸が第二の偏光膜の吸収軸に対し、略135°の角度をなし、第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムの遅相軸が互いに直交し、第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムの波長550nmにおける面内レターデーション($Re(550)$)が同じ値であり、第一の位相差フィルムの $Re(550)$ が、 $5 \leq Re(550) \leq 55$ であることを特徴とする。このような液晶表示装置を採用することにより、階調反転が起こりにくく、かつ、白輝度を向上させることができる。一般的に白表示時に偏光膜間の位相差が実質的に $\lambda/2$ になれば最も明るい白輝度が達成できる。しかしながら、本構成の液晶表示装置は略90°の角度でツイスト配向させて封入した液晶層を有するため旋光性を有し、さらに、偏光膜の吸収軸と位相差フィルムの遅相軸が直交でも平行でもないため、複屈折性も有する複雑なモードである。従って、液晶セルだけで実質的に $\lambda/2$ の位相差とするのは難しい。そこで、本発明では、上述の特定の構成において、位相差フィルムの遅相軸の角度 θ および R

$e(550)$ を所定の値とすることにより、偏光膜間の位相差を実質 $\lambda/2$ 相当とすることに成功したものである。

なお、第一の位相差フィルムの $R_e(550)$ と、第二の位相差フィルムの $R_e(550)$ とが同じ値とは、第二の位相差フィルムの $R_e(550)$ が、第一の位相差フィルムの $R_e(550)$ の厳密な数値 $\pm 5\text{ nm}$ 以下の範囲内であることを意味する。この範囲は、 $\pm 3\text{ nm}$ 未満であることが好ましく、 $\pm 1\text{ nm}$ 未満であることがより好ましい。

专利名称(译)	TNモード液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2014081615A	公开(公告)日	2014-05-08
申请号	JP2013143361	申请日	2013-07-09
[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		
[标]发明人	中村亮 佐藤寛		
发明人	中村 亮 佐藤 寛		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133634 G02F1/1396 G02F2203/30 G02F2203/66 G02F2413/02		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H149/AA04 2H149/AB03 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA32 2H149/EA02 2H149/EA19 2H149/FB03 2H149/FB04 2H149/FD05 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/PA24 2H191/PA65 2H191/PA79 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/PA24 2H291/PA65 2H291/PA79		
优先权	2012215993 2012-09-28 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其中抑制灰度级反转并改善白色亮度。按顺序设置第一偏振膜，第一延迟膜，第一液晶单元基板，第二液晶单元基板，第二延迟膜和第二偏振膜。它具有液晶层，其中液晶分子通过将液晶单元基板从一个液晶单元基板以约90°的角度扭转到另一个液晶单元基板而密封在第一液晶单元基板和第二液晶单元基板之间。第一偏振膜和第二偏振膜的吸收轴彼此正交，第一延迟膜的慢轴与第一偏振膜的吸收轴成约45°的角度，第二延迟膜的慢轴是第二偏振膜的吸收轴。第一延迟膜和第二延迟膜的慢轴以约135°的角度彼此正交，并且第一延迟膜和第二延迟膜的表面在550nm的波长处彼此正交。内延迟 ($\text{Re} (550)$) 为相同值且第一相位差膜的 $\text{Re} (550)$ 为 $5 \leq \text{Re} (550) \leq 55$ 的液晶显示装置。[所选图]无

$$\text{Re}(\theta) = \frac{\pi d}{\lambda} \times \frac{1}{\sqrt{\left\{ \pi \sin \left(\sin^{-1} \left(\frac{\sin(-\theta)}{\pi} \right) \right)^2 + \left\{ \pi \cos \left(\sin^{-1} \left(\frac{\sin(-\theta)}{\pi} \right) \right)^2 \right\} \right\}}}$$