

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4314186号
(P4314186)

(45) 発行日 平成21年8月12日 (2009. 8. 12)

(24) 登録日 平成21年5月22日 (2009. 5. 22)

(51) Int. Cl.

F 1

GO 2 F 1/13363 (2006. 01)

GO 2 F 1/13363

GO 2 B 5/30 (2006. 01)

GO 2 B 5/30

GO 2 F 1/1335 (2006. 01)

GO 2 F 1/1335 5 1 O

GO 2 F 1/1343 (2006. 01)

GO 2 F 1/1335 5 2 O

GO 2 F 1/1343

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-354708 (P2004-354708)
(22) 出願日 平成16年12月7日 (2004. 12. 7)
(65) 公開番号 特開2006-163001 (P2006-163001A)
(43) 公開日 平成18年6月22日 (2006. 6. 22)
審査請求日 平成18年5月12日 (2006. 5. 12)

(73) 特許権者 303018827
NEC液晶テクノロジー株式会社
神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地
(74) 代理人 100114672
弁理士 宮本 恵司
(72) 発明者 中 謙一郎
神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地
NEC液晶テクノロジー株式会社内
審査官 金高 敏康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板と、透過領域と反射領域とが形成された第 2 の基板との間にホモジニアス配向した液晶層が挟持され、

前記第 1 の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第 1 の基板側から、一軸の異方性フィルムを含む光学異方性素子と第 1 の偏光板とが配置され、

前記第 2 の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第 2 の基板側から、光学的に正の一軸性を示す液晶性高分子物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを含む光学異方性素子と第 2 の偏光板とが配置され、

前記異方性フィルムと前記液晶フィルムとは、その光学軸が略直交するように配置されていることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 2】

第 1 の基板と、透過領域と反射領域とが形成された第 2 の基板との間にホモジニアス配向した液晶層が挟持され、

前記第 1 の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第 1 の基板側から、 $\lambda/4$ 板と第 1 の $\lambda/2$ 板と第 1 の偏光板とが配置され、

前記第 2 の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第 2 の基板側から、光学的に正の一軸性を示す液晶性高分子物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと第 2 の $\lambda/2$ 板と第 2 の偏光板とが配置され、

前記 $\lambda/4$ 板と前記液晶フィルムとは、その光学軸が略直交するように配置され、かつ

10

20

、前記液晶層を構成する液晶分子の配向方向と前記液晶フィルムの液晶分子の配向方向とが略平行であることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 3】

前記液晶層の前記第 2 の基板側の液晶のチルト方向と、前記液晶フィルムの前記第 2 の基板側の液晶のチルト方向とが同じ方向であることを特徴とする請求項 2 記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の偏光板の吸収軸と前記第 1 の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α 、前記第 1 の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記 $\lambda/4$ 板の遅相軸とのなす角を β とした場合に、前記第 1 の偏光板と前記第 1 の $\lambda/2$ 板と前記 $\lambda/4$ 板とが、

$$\beta = \alpha + 45^\circ + \gamma、$$

$$|\gamma| \leq 3^\circ、及び、$$

$$45^\circ < \alpha < 90^\circ$$

の関係を満たすように配置されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 の偏光板の吸収軸と前記第 1 の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α 、前記第 1 の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記 $\lambda/4$ 板の遅相軸とのなす角を β とした場合に、前記第 1 の偏光板と前記第 1 の $\lambda/2$ 板と前記 $\lambda/4$ 板とが、

$$\beta = \alpha + 45^\circ + \gamma、$$

$$|\gamma| \leq 3^\circ、及び、$$

$$45^\circ < \alpha < 90^\circ$$

の関係を満たすように配置され、かつ、

前記第 2 の偏光板の吸収軸と前記第 2 の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α' 、前記第 2 の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記液晶フィルムの液晶分子の配向方向とのなす角を β' とした場合に、前記第 2 の偏光板と前記第 2 の $\lambda/2$ 板と前記液晶フィルムとが、

$$\beta' = \alpha' + 45^\circ + \gamma'、$$

$$|\gamma'| \leq 3^\circ、及び、$$

$0^\circ < \alpha' \leq 45^\circ$ の関係を満たすように配置されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 6】

前記半透過型液晶表示装置を視認側から見て、前記液晶層のチルト方向の内、前記第 1 の基板界面のチルト方向を 90° とし、左回り方向を正とした場合に、前記第 1 の $\lambda/2$ 板と前記第 2 の $\lambda/2$ 板と前記第 1 の偏光板と前記第 2 の偏光板とが、

$$0^\circ > \text{第 1 の } \lambda/2 \text{ 板の遅相軸の角度} (^\circ) > -180^\circ、$$

$$[\text{第 1 の偏光板の吸収軸の角度} (^\circ)] = [\text{第 1 の } \lambda/2 \text{ 板の遅相軸の角度} (^\circ)] \times 2 - 45^\circ - \gamma (^\circ)、$$

$$-90^\circ < \text{第 2 の } \lambda/2 \text{ 板の遅相軸の角度} (^\circ) < 90^\circ、及び、$$

$$[\text{第 2 の偏光板の吸収軸の角度} (^\circ)] = [\text{第 2 の } \lambda/2 \text{ 板の遅相軸の角度} (^\circ)] \times 2 - 135^\circ - \gamma' (^\circ)$$

の関係を満たすように配置されていることを特徴とする請求項 5 記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 7】

前記配置に対して、前記第 1 の $\lambda/2$ 板と前記第 2 の $\lambda/2$ 板と前記第 1 の偏光板と前記第 2 の偏光板とが、前記液晶層の液晶分子の配向方向に関して鏡像関係となるように配置されていることを特徴とする請求項 6 記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 8】

第 1 の基板と、透過領域と反射領域とが形成された第 2 の基板との間にツイスト角 θ が $0^\circ < \theta \leq 30^\circ$ である液晶層が挟持され、

前記第 1 の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第 1 の基板側から、 $\lambda/4$ 板と第 1 の

10

20

30

40

50

$\lambda/2$ 板と第1の偏光板とが配置され、

前記第2の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第2の基板側から、光学的に正の一軸性を示す液晶性高分子物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと第2の $\lambda/2$ 板と第2の偏光板とが配置され、

前記 $\lambda/4$ 板と前記液晶フィルムとは、その光学軸が略直交するように配置され、かつ、前記液晶層の液晶分子の前記第1の基板側の配向方向及び前記第2の基板側の配向方向の2等分線と前記液晶フィルムの液晶分子の配向方向とが略平行であることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項9】

前記第1の偏光板の吸収軸と前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α 、前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記 $\lambda/4$ 板の遅相軸とのなす角を β とした場合に、前記第1の偏光板と前記第1の $\lambda/2$ 板と前記 $\lambda/4$ 板とが、

$$\beta = \alpha + 45^\circ + \gamma、$$

$$|\gamma| \leq 3^\circ、及び、$$

$$45^\circ < \alpha < 90^\circ$$

の関係を満たすように配置されていることを特徴とする請求項8記載の半透過反射型液晶表示装置。

【請求項10】

前記第1の偏光板の吸収軸と前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α 、前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記 $\lambda/4$ 板の遅相軸とのなす角を β とした場合に、前記第1の偏光板と前記第1の $\lambda/2$ 板と前記 $\lambda/4$ 板とが、

$$\beta = \alpha + 45^\circ + \gamma、$$

$$|\gamma| \leq 3^\circ、及び、$$

$$45^\circ < \alpha < 90^\circ$$

の関係を満たすように配置され、かつ、

第2の偏光板の吸収軸と前記第2の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α' 、前記第2の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記液晶フィルムの液晶分子の配向方向とのなす角を β' とした場合に、前記第2の偏光板と前記第2の $\lambda/2$ 板と前記液晶フィルムとが、

$$\beta' = \alpha' + 45^\circ + \gamma'、$$

$$|\gamma'| \leq 3^\circ、及び、$$

$$0^\circ < \alpha' < 45^\circ$$

の関係を満たすように配置されていることを特徴とする請求項8記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項11】

前記半透過型液晶表示装置を視認側から見て、前記液晶層の液晶分子の前記第1の基板側の配向方向及び前記第2の基板側の配向方向の2等分線であって、該2等分線のうち前記第1の基板界面の液晶分子のチルト方向とのなす角が最小となる方向を 90° とし、左回り方向を正とした場合に、前記第1の $\lambda/2$ 板と前記第2の $\lambda/2$ 板と前記第1の偏光板と前記第2の偏光板とが、

$$0^\circ > \text{第1の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\text{度}) > -180^\circ、$$

$$[\text{第1の偏光板の吸収軸の角度}(\text{度})] = [\text{第1の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\text{度})] \times 2 - 45^\circ - \gamma(\text{度})、$$

$$-90^\circ < \text{第2の}\lambda/2\text{の遅相軸の角度}(\text{度}) < 90^\circ、及び、$$

$$[\text{第2の偏光板の吸収軸の角度}(\text{度})] = [\text{第2の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\text{度})] \times 2 - 135^\circ - \gamma'(\text{度})$$

の関係を満たすように配置されていることを特徴とする請求項10記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項12】

前記配置に対して、前記第1の $\lambda/2$ 板と前記第2の $\lambda/2$ 板と前記第1の偏光板と前記第2の偏光板とが、前記2等分線のうち液晶分子の配向方向とのなす角が最小となる方

向に関して鏡像関係になるように配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画素中に透過領域と反射領域とを備えた半透過型液晶表示装置に関し、特に、該半透過型液晶表示装置における光学部材の光学軸の配置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、小型、薄型、低消費電力という特徴から、OA機器、携帯機器等の広い分野で実用化が進められている。この液晶表示装置はCRTやEL表示装置と異なり自ら発光する機能を有していないため、透過型の液晶表示装置にはバックライト光源が設けられており、液晶パネルでバックライト光の透過／遮断を切り替えることによって表示が制御される。この透過型液晶表示装置では、バックライト光により周囲環境によらず明るい画面を得ることができるが、バックライト光源の消費電力が大きいため、特にバッテリーで駆動する場合には動作時間が短くなるという問題がある。

【0003】

そこで、上記バックライト光源の消費電力の問題を解決するために、周囲光を利用して表示する反射型液晶表示装置が提案されている。この反射型液晶表示装置は、バックライト光源の代わりに反射板を設け、液晶パネルで反射板による周囲光の透過／遮断を切り替えることによって表示が制御されるため、消費電力の低減、小型化、軽量化を図ることができるが、一方、周囲が暗い場合には視認性が低下してしまうという問題もある。

【0004】

そこで、バックライト光源による消費電力の増加、及び周囲の環境による視認性の低下を防止するために、各々の画素に透過領域と反射領域とが設けられた液晶表示装置（以下、透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置の機能を兼ね備えたものを半透過型液晶表示装置と呼ぶ。）も提案されている。この半透過型液晶表示装置では、通常、TFT（Thin Film Transistor）などのスイッチング素子が形成されるアクティブマトリクス基板上の反射領域に凹凸を有する樹脂層を設け、その樹脂層の上に金属膜などの反射膜を設けることによって反射板を形成し、この反射板によって周囲光を乱反射させている。

【0005】

ここで、半透過型液晶表示装置では、透過モードにおいては透過領域を通して液晶層に光を入射させる必要があることから、アクティブマトリクス基板の液晶挟持面と反対側（バックライト側）の面に1枚又は複数枚の光学異方性素子と偏光板とが配置されるが、光学異方性素子として高分子延伸フィルムを用いた場合は、黒表示（暗状態の表示）時に斜めから見たときに光漏れが発生するという問題が生じる。

【0006】

そこで、このような黒表示時における視野角の問題を解決するために、下記特許文献1では、透明電極を有する第1の基板と、反射領域と透過領域とを備える第2の基板と、第1の基板と第2の基板間に挟持されたホモジニアス配向した液晶層と、第1の基板の液晶層と接する面と反対側（視認面側）の面上に設置された第1の光学異方素子及び1枚の偏光板と、第2の基板の液晶層と接する面と反対側（バックライト側）の面上に設置された第2の光学異方素子及び1枚の偏光板とを具備した半透過型液晶表示装置において、第2の光学異方素子を、少なくとも1枚の光学的に正の一軸性を示す液晶性高分子物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムで構成する技術を開示している。

【0007】

【特許文献1】特開2002-311426号公報（第3-7頁、第4図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0008】

上記特許文献1に示すように、第2の基板のバックライト側に配置される第2の光学異方素子を液晶フィルムで構成することによって、液晶層のプレチルトを起因として生じていた位相差の異方性を補償することができ、これにより黒表示時の斜め方向の光漏れを低減することができるが、上記特許文献1記載の構成では、液晶フィルムと第1の基板の視認面側に配置される第1の光学異方素子とは光学軸が平行になるように配置されているため、視野角を振った場合に、可視光の長波長側と短波長側とで位相のずれが生じ、これにより、白表示（明状態の表示）時に赤みを帯びて見える色付きが発生するという問題が生じる。

【0009】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その主たる目的は、黒表示時における斜め方向の光漏れ及び白表示時における色付きの双方を抑制することができる広視野角の半透過型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】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明の半透過型液晶表示装置は、第1の基板と、透過領域と反射領域とが形成された第2の基板との間にホモジニアス配向した液晶層が挟持され、前記第1の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第1の基板側から、一軸の異方性フィルムを含む光学異方性素子と第1の偏光板とが配置され、前記第2の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第2の基板側から、光学的に正の一軸性を示す液晶性高分子物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを含む光学異方性素子と第2の偏光板とが配置され、前記異方性フィルムと前記液晶フィルムとは、その光学軸が略直交するように配置されているものである。

【0011】

また、本発明の半透過型液晶表示装置は、第1の基板と、透過領域と反射領域とが形成された第2の基板との間にホモジニアス配向した液晶層が挟持され、前記第1の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第1の基板側から、 $\lambda/4$ 板と第1の $\lambda/2$ 板と第1の偏光板とが配置され、前記第2の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第2の基板側から、光学的に正の一軸性を示す液晶性高分子物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと第2の $\lambda/2$ 板と第2の偏光板とが配置され、前記 $\lambda/4$ 板と前記液晶フィルムとは、その光学軸が略直交するように配置され、かつ、前記液晶層を構成する液晶分子の配向方向と前記液晶フィルムの液晶分子の配向方向とが図5に示すように略平行であるものである。

【0012】

本発明においては、前記液晶層の前記第2の基板側の液晶のチルト方向と、前記液晶フィルムの前記第2の基板側の液晶のチルト方向とが同じ方向である構成とすることができる。

【0013】

また、本発明においては、前記第1の偏光板の吸収軸と前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α 、前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記 $\lambda/4$ 板の遅相軸とのなす角を β とした場合に、前記第1の偏光板と前記第1の $\lambda/2$ 板と前記 $\lambda/4$ 板とが、 $\beta = \alpha + 45^\circ + \gamma$ 、 $|\gamma| \leq 3^\circ$ 、及び、 $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ の関係を満たすように配置されている構成とすることができる。

【0014】

また、本発明においては、前記第1の偏光板の吸収軸と前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α 、前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記 $\lambda/4$ 板の遅相軸とのなす角を β とした場合に、前記第1の偏光板と前記第1の $\lambda/2$ 板と前記 $\lambda/4$ 板とが、 $\beta = \alpha + 45^\circ + \gamma$ 、 $|\gamma| \leq 3^\circ$ 、及び、 $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ の関係を満たすように配置され、かつ、前記第2の偏光板の吸収軸と前記第2の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α' 、前記第2の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記液晶フィルムの液晶分子の配向方向とのなす角を β' とした場合

に、前記第2の偏光板と前記第2の $\lambda/2$ 板と前記液晶フィルムとが、 $\beta' = \alpha' + 45^\circ + \gamma'$ 、 $|\gamma'| \leq 3^\circ$ 、及び、 $0^\circ < \alpha' \leq 45^\circ$ の関係を満たすように配置されている構成とすることもできる。

【0015】

また、本発明においては、前記半透過型液晶表示装置を視認側から見て、前記液晶層のチルト方向の内、前記第1の基板界面のチルト方向を 90° とし、左回り方向を正とした場合に、前記第1の $\lambda/2$ 板と前記第2の $\lambda/2$ 板と前記第1の偏光板と前記第2の偏光板とが、 $0^\circ > \text{第1の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\text{度}) > -180^\circ$ 、 $[\text{第1の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\text{度})] \times 2 - 45^\circ - \gamma(\text{度})$ 、 $-90^\circ < \text{第2の}\lambda/2\text{の遅相軸の角度}(\text{度}) < 90^\circ$ 、及び、 $[\text{第2の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\text{度})] \times 2 - 135^\circ - \gamma'(\text{度})$ の関係を満たすように配置されている構成とすることもでき、前記配置に対して、前記第1の $\lambda/2$ 板と前記第2の $\lambda/2$ 板と前記第1の偏光板と前記第2の偏光板とが、前記液晶層の液晶分子の配向方向に関して鏡像関係となるように配置されている構成とすることもできる。

【0016】

また、本発明の半透過型液晶表示装置は、第1の基板と、透過領域と反射領域とが形成された第2の基板との間にツイスト角 θ が $0^\circ < \theta \leq 30^\circ$ である液晶層が挟持され、前記第1の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第1の基板側から、 $\lambda/4$ 板と第1の $\lambda/2$ 板と第1の偏光板とが配置され、前記第2の基板の前記液晶層と反対側の面に、該第2の基板側から、光学的に正の一軸性を示す液晶性高分子物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと第2の $\lambda/2$ 板と第2の偏光板とが配置され、前記 $\lambda/4$ 板と前記液晶フィルムとは、その光学軸が略直交するように配置され、かつ、前記液晶層の液晶分子の前記第1の基板側の配向方向及び前記第2の基板側の配向方向の2等分線と前記液晶フィルムの液晶分子の配向方向とが略平行であるものである。

【0017】

本発明においては、前記第1の偏光板の吸収軸と前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α 、前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記 $\lambda/4$ 板の遅相軸とのなす角を β とした場合に、前記第1の偏光板と前記第1の $\lambda/2$ 板と前記 $\lambda/4$ 板とが、 $\beta = \alpha + 45^\circ + \gamma$ 、 $|\gamma| \leq 3^\circ$ 、及び、 $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ の関係を満たすように配置されている構成とすることができる。

【0018】

また、本発明においては、前記第1の偏光板の吸収軸と前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α 、前記第1の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記 $\lambda/4$ 板の遅相軸とのなす角を β とした場合に、前記第1の偏光板と前記第1の $\lambda/2$ 板と前記 $\lambda/4$ 板とが、 $\beta = \alpha + 45^\circ + \gamma$ 、 $|\gamma| \leq 3^\circ$ 、及び、 $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ の関係を満たすように配置され、かつ、第2の偏光板の吸収軸と前記第2の $\lambda/2$ 板の遅相軸とのなす角を α' 、前記第2の $\lambda/2$ 板の遅相軸と前記液晶フィルムの液晶分子の配向方向とのなす角を β' とした場合に、前記第2の偏光板と前記第2の $\lambda/2$ 板と前記液晶フィルムとが、 $\beta' = \alpha' + 45^\circ + \gamma'$ 、 $|\gamma'| \leq 3^\circ$ 、及び、 $0^\circ < \alpha' < 45^\circ$ の関係を満たすように配置されている構成とすることもできる。

【0019】

また、本発明においては、前記半透過型液晶表示装置を視認側から見て、前記液晶層の液晶分子の前記第1の基板側の配向方向及び前記第2の基板側の配向方向の2等分線であって、該2等分線のうち前記第1の基板界面の液晶分子のチルト方向とのなす角が最小となる方向を 90° とし、左回り方向を正とした場合に、前記第1の $\lambda/2$ 板と前記第2の $\lambda/2$ 板と前記第1の偏光板と前記第2の偏光板とが、 $0^\circ > \text{第1の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\text{度}) > -180^\circ$ 、 $[\text{第1の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\text{度})] \times 2 - 45^\circ - \gamma(\text{度})$ 、 $-90^\circ < \text{第2の}\lambda/2\text{の遅相軸の角度}(\text{度})$

°) < 90°、及び、[第2の偏光板の吸収軸の角度(°)] = [第2のλ/2板の遅相軸の角度(°)] × 2 - 135° - γ' (°) の関係を満たすように配置されている構成とすることもでき、前記配置に対して、前記第1のλ/2板と前記第2のλ/2板と前記第1の偏光板と前記第2の偏光板とが、前記2等分線のうち液晶分子の配向方向とのなす角が最小となる方向に関して鏡像関係になるように配置されている構成とすることもできる。

【0020】

このように、本発明では、反射領域と透過領域とを備える第2の基板の液晶挟持面と反対側の面に液晶フィルムを含む光学異方性素子が配置され、かつ、液晶フィルムと第1の基板の液晶挟持面と反対側の面に配置される光学異方性素子に含まれる一軸の異方性フィルム(λ/4板)とはその光学軸が略直交するように配置され、また、更に、液晶フィルムと一軸の異方性フィルムの光学軸の配置に対して、予め定められた関係式に基づいて他の光学部材の光学軸が設定されるため、プレチルトを起因として生じる位相差の異方性を補償して黒表示時の斜め方向の光漏れを抑制することができると共に、各波長での分散のずれを抑制して白表示時の色付きも抑制することができ、これらの効果により、広視野角の半透過型液晶表示装置を実現することができる。なお、以下において、チルト角は図11のように、液晶層または液晶フィルムを構成する液晶分子と基板又はフィルム平面方向とのなす角であって、そのなす角が鋭角である方向をチルト方向と定義する。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、黒表示時の斜め方向の光漏れ及び白表示時の色付きを抑制の双方を抑制し、広視野角の半透過型液晶表示装置を実現することができる。

【0022】

その理由は、透明電極を有する第1の基板と、反射領域と透過領域とを備える第2の基板との間に液晶が挟持され、第1の基板の液晶挟持面と反対側の面に、第1の基板側から、一軸の異方性フィルム(λ/4板)を含む光学異方性素子と第1の偏光板とが配置され、第2の基板の液晶挟持面と反対側の面に、第2の基板側から、液晶フィルムを含む光学異方性素子と第2の偏光板とが配置された構成において、液晶フィルムと一軸の異方性フィルムとは、その光学軸(遅相軸)が略直交するように配置され、また、更に、液晶フィルムと一軸の異方性フィルムの光学軸の配置に対して、予め定められた関係式に基づいて他の光学部材(偏光板やλ/2板など)の光学軸が設定されるため、プレチルトを起因として生じる位相差の異方性を補償することができると共に、各波長での分散のずれも抑制することができるからである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

従来技術で示したように、半透過型液晶表示装置では、透過領域と反射領域とが形成される基板(アクティブマトリクス基板)のバックライト光源側に光学異方性素子と偏光板とが配置されるが、光学異方性素子として高分子延伸フィルムを用いた構成では、黒表示時に斜め方向の光漏れが生じるという問題が生じる。そこで、上記特許文献1では、上記光学異方性素子として光学的に正の一軸性を示す液晶性高分子物質が液晶状態において形成したネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを使用し、これによって液晶層のプレチルトを起因とする位相差の異方性を補償し、上記黒表示時の光漏れ抑制している。

【0024】

しかしながら、反射領域と透過領域とを備える半透過型液晶表示装置では、反射領域で反射される光の位相や透過領域を透過する光の位相を制御して表示が行なわれるため、単に光学異方性素子や偏光板などの光学部材の構成を規定するだけでは不十分であり、各々の光学部材の光学軸(偏光板における吸収軸や位相差板における遅相軸、一对の基板のプレチルト方向、液晶フィルムのチルト方向など)を規定することによって初めて上記問題が解決された半透過型液晶表示装置を実現することができる。

【0025】

そこで、上記特許文献1では、図12に示すように、第1の偏光板の吸収軸を $+105^\circ$ 、第1の光学異方素子（2枚のポリカーボネートフィルム）の遅相軸を各々 $+30^\circ$ 、 $+90^\circ$ 、第2の光学異方素子（液晶フィルム）のチルト方向を -90° 、第2の光学異方素子（ポリカーボネートフィルム）の遅相軸を $+150^\circ$ 、第2の偏光板の吸収軸を $+165^\circ$ に設定する構成を開示している。

【0026】

このように各々の光学部材の光学軸を規定することによって、図13に示すように、第2の光学異方素子として高分子延伸フィルムのみを用いる構成に比べて、コントラスト比の高い領域を増やすことができるが、上記構成では、視野角を正面から左右にずらすと白表示時に赤みを帯びて見えるという色付きを抑制することができない。すなわち、上記構成では、第2の基板のバックライト側に設置される液晶フィルムと、第1の基板の視認面側に設置される第1の光学異方素子（第1の基板側のポリカーボネートフィルム）とは光学軸が平行になるように配置されているため、視野角を振った場合に、可視光の長波長側と短波長側とで位相のずれが生じ、これにより色付きが生じてしまう。

【0027】

そこで、本発明では、半透過型液晶表示装置において、黒表示時における光漏れを抑制するのみならず、白表示時における色付きも抑制することができるよう、液晶フィルムのチルト方向に対して予め定められた関係式に基づいて他の光学部材の軸配置の組み合わせを決定し、各々の軸配置に対して左右の色味の変化と視野角特性とをシミュレーションにより求め、シミュレーションにより得られた結果を比較考量することによって最適な軸配置を規定している。

【実施例1】

【0028】

上記した本発明の実施の形態について詳細に説明すべく、本発明の第1の実施例に係る半透過型液晶表示装置について、図1乃至図9を参照して説明する。図1は、第1の実施例に係る半透過型液晶表示装置の構造を模式的に示す断面図であり、図2は、本実施例の半透過型液晶表示装置における光学部材の配置を模式的に示す図である。また、図3は、第1の基板（対向基板）の視認面側に設置される光学部材の軸配置の決定方法を示す図であり、図4は、第2の基板（アクティブマトリクス基板）のバックライト面側に配置される光学部材の軸配置の決定方法を示す図である。また、図5は、一对の基板に挟持される液晶層のプレチルトと液晶フィルムのチルト方向との関係を模式的に示す図であり、図6及び図7は、第1偏光板と第1～第3位相差板と第2偏光板の軸配置の組み合わせにおける左右の色味の変化を示す図、図8及び図9は、該組み合わせにおける視野角特性を示す図である。

【0029】

図1に示すように、本実施例の半透過型液晶表示装置1は、視認面側に配置される第1の基板（ここでは対向基板5と呼ぶ。）と、TFT（Thin Film Transistor）などのスイッチング素子を備え、透過型液晶表示装置として機能する透過領域と反射型液晶表示装置として機能する反射領域とが形成された第2の基板（ここではアクティブマトリクス基板7と呼ぶ。）と、両基板間に挟持されるホモジニアス配向された液晶層6と、対向基板5の視認面側に配置された第1偏光板2、第1位相差板（ $\lambda/2$ 板）3及び第2位相差板（ $\lambda/4$ 板）4と、アクティブマトリクス基板7のバックライト光源11側に配置された液晶フィルム8、第3位相差板（ $\lambda/2$ 板）9及び第2偏光板10とで構成される。

【0030】

また、アクティブマトリクス基板7は、透明絶縁基板7a上に、ゲート線及びゲート電極7b、ゲート絶縁膜7c、半導体層7d、データ線及びソース／ドレイン電極が各々設けられ、それらを覆うパッシベーション膜7e上に、反射領域の液晶層6の厚さが略 $1/4$ 波長、透過領域の液晶層6の厚さが略 $1/2$ 波長となるように厚さが制御された凹凸膜7fが形成され（この凹凸膜7fは反射領域のみに形成してもよいし、反射領域と透過領

10

20

30

40

50

域とで厚さを変えて形成してもよい。) 、その凹凸膜 7 f 上に A l や A l 合金などの金属材料からなる反射膜 7 g が設けられ、更に、画素全面に I T O (indium tin oxide) などからなる透明電極膜 7 h が形成されている。また、対向基板 5 は、透明絶縁基板 5 a 上に R G B 各色のカラー表示を行うためのカラーフィルタ 5 b と、余分な光を遮光するためのブラックマトリクス (図示せず) と、 I T O などからなる対向電極 5 c とが形成されている。そして、両基板の対向面側には液晶層 6 にプレチルトを与えるための配向膜 5 d、7 i が設けられ、スペーサを介して両基板が貼り合わされて所望のギャップが形成され、このギャップに液晶が挟持されて液晶層 6 が形成される。

【0031】

上記構成の半透過型液晶表示装置 1 の光学部材のみを抽出すると図 2 に示すようになり、視認面側から、第 1 偏光板 2 と、第 1 位相差板 ($\lambda/2$ 板) 3 と、第 2 位相差板 ($\lambda/4$ 板) 4 と、液晶層 6 内の対向基板 5 近傍の第 1 液晶層と、液晶層 6 内のアクティブマトリクス基板 7 近傍の第 2 液晶層と、液晶フィルム 8 と、第 3 位相差板 ($\lambda/2$ 板) 9 と、第 2 偏光板 10 とで構成される。

【0032】

なお、図 1 及び図 2 では、対向基板 5 の視認面側に 2 枚の光学異方性素子 (第 1 位相差板 3 及び第 2 位相差板 4) を設けているが、対向基板 5 側の光学異方性素子としては少なくとも $\lambda/4$ 板を含んでいればよい。また、アクティブマトリクス基板 7 のバックライト光源 11 側に 2 枚の光学異方性素子 (液晶フィルム 8 及び第 3 位相差板 9) を設けているが、アクティブマトリクス基板 7 側の光学異方性素子としては少なくとも液晶フィルム 8

【0033】

また、第 1 偏光板 2 及び第 2 偏光板 10 の構造、材料などは特に限定されず、例えば、二色性物質としてヨウ素を含む溶液をポリビニルアルコール (P V A) などの高分子フィルムに湿式吸着させた後、一軸延伸することで二色性物質を一方向に配向させた偏光フィルムなどを用いることができ、この偏光フィルムは単独で使用してもよいし、偏光フィルムの片面又は両面に保護膜などを設けてもよい。

【0034】

また、第 1 位相差板 3、第 2 位相差板 4 及び第 3 位相差板 9 の構造、材料なども特に限定されず、例えば、アートンなどからなるノルボルネン系樹脂やポリカーボネート (P C) 樹脂を主原料としてダイ押し出し法で成膜後、乾熱延伸により得られた一軸の高分子延伸フィルムなどを用いることができ、この高分子延伸フィルムは単独で使用してもよいし、透明絶縁基板上に形成してもよい。

【0035】

また、液晶フィルム 8 の構造、材料なども特に限定されず、例えば、低分子液晶物質を液晶状態においてネマチックハイブリッド配向 (図 5 に示すように、液晶分子がネマチック配向しており、液晶分子のダイレクタとフィルム平面のなす角 (チルト角) がフィルム上面と下面とで異なっている配向形態をいう。) に形成後、光橋架や熱橋架によって固定化して得られるフィルムなどを用いることができる。この液晶フィルム 8 は、ネマチックハイブリッド配向した液晶を固定化しているために液晶分子のダイレクタが膜厚方向に対してすべて異なる角度に傾いているために、構造体としての見た場合に光学軸はないが、液晶フィルム 8 の液晶分子の配向方向に対して第 2 の基板 (アクティブマトリクス基板 7) の平面方向に投影した方向を液晶分子の配向方向と規定すると、第 2 の基板の平面方向の垂線方向から見た場合にのみ近似的に一軸の位相差板として取り扱うことができる。

【0036】

以下、対向基板 5 側の光学部材及びアクティブマトリクス基板 7 側の光学部材の光学軸の配置を決定する手順について説明する。

【0037】

(液晶フィルム 8 のチルト方向)

本実施例の半透過型液晶表示装置 1 は、初期状態で明状態、電圧を印加することにより

暗状態となるように構成されるが、電圧をオン／オフする時に液晶分子のダイレクタが一意的に決まるようにするためにプレチルトを与えている。ここで、電圧印加時に、特に黒状態では、立ち切らないダイレクタに視野角方向の異方性が生じるために視野角が狭くなるという問題があるが、図5に示すように液晶フィルム8にチルトを与えることによってプレチルトを補償することができる。また、液晶表示装置では消費電力を減らすために3～6V程度の電圧で駆動することが多く、電圧が小さいと液晶分子のダイレクタが一定にならないために液晶層6の位相差を完全に無くすることができず、残留リタデーションが生じ、黒輝度が十分に下がらないという問題があるが、残留リタデーション相当の位相差を $\lambda/4$ 板の位相差から差し引くまたは加えることで補償することができ、補償を行う場合の配置は、液晶層6の液晶分子の配向方向に対して略平行または略直角に $\lambda/4$ 板の遅相軸を配置する必要がある。従って、上記プレチルトの補償と残留リタデーションの補償とを同時に達成するためには、液晶フィルム8の位相差が $\lambda/4$ 板相当であって、液晶フィルム8の液晶分子の配向方向が液晶層6の液晶分子の配向方向と略平行であって、液晶層6の第2の基板（アクティブマトリクス基板7）側の液晶分子のチルト角の方向と液晶フィルム8の第2の基板側の液晶分子のチルト方向が同じ方向、すなわち、液晶層6の第2の基板側の液晶分子のチルト方向が -90° である場合、液晶フィルム8の第2の基板側の液晶分子のチルト方向が -90° であることに限定される。

10

【0038】

（第1偏光板2の吸収軸、第1位相差板3及び第2位相差板4の遅相軸）

次に、チルト方向が略 -90° に設定された液晶フィルム8に対して、対向基板5の視認面側に配置される光学部材の光学軸を決定する。まず、第2位相差板（ $\lambda/4$ 板）4の遅相軸は、図3の左側上方に示すように液晶層6の液晶分子の配向方向と略平行な配置（軸配置（A）と呼ぶ。）にするか、又は、図3の右側上方に示すように液晶層6の液晶分子の配向方向と略直交する配置（軸配置（B）と呼ぶ。）にするかの2通りが考えられる。

20

【0039】

そして、軸配置（A）の場合、第1偏光板2の吸収軸と第1位相差板3の遅相軸とのなす角を α 、第1位相差板3の遅相軸と第2位相差板4の遅相軸とのなす角を β とすると、各々の光学部材の光学軸は以下の関係（式1乃至式3）となり、これらの関係式を満たす組み合わせとして、図3左側下方に示すように、 $0^\circ < \alpha \leq 45^\circ$ の場合は軸配置（a）、 $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ の場合は軸配置（b）が考えられ、軸配置（A）に対して2通りの軸配置が特定される。

30

【0040】

$$\text{式1： } \beta = \alpha + 45^\circ + \gamma$$

$$\text{式2： } |\gamma| \leq 3^\circ$$

$$\text{式3：（第2位相差板4の遅相軸角度）} = 90^\circ$$

【0041】

同様に、軸配置（B）の場合も、第1偏光板2の吸収軸と第1位相差板3の遅相軸とのなす角を α 、第1位相差板3の遅相軸と第2位相差板4の遅相軸とのなす角を β とすると、各々の光学部材の光学軸は以下の関係（式1、式2及び式4）となり、これらの関係式を満たす組み合わせとして、図3右側下方に示すように、 $0^\circ < \alpha \leq 45^\circ$ の場合は軸配置（a）、 $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ の場合は軸配置（b）が考えられ、軸配置（B）に対しても2通りの軸配置が特定される。

40

【0042】

$$\text{式1： } \beta = \alpha + 45^\circ + \gamma$$

$$\text{式2： } |\gamma| \leq 3^\circ$$

$$\text{式4：（第2位相差板4の遅相軸角度）} = 0^\circ$$

【0043】

（第2偏光板10の吸収軸及び第3位相差板9の遅相軸）

一方、チルト方向が略 -90° に設定された液晶フィルム8に対して、第3位相差板9

50

と第2偏光板10の光学軸を決定する。ここで、図4に示すように、第2偏光板10の吸収軸と第3位相差板9の遅相軸とのなす角を α' 、第3位相差板9の遅相軸と液晶フィルム8のチルト方向とのなす角を β' とすると、各々の光学部材の光学軸は以下の関係(式5乃至式7)となり、これらの関係式を満たす組み合わせとして、 $0^\circ < \alpha' \leq 45^\circ$ の場合は軸配置(1)、 $45^\circ < \alpha' < 90^\circ$ の場合は軸配置(2)が考えられ、液晶フィルム8のチルト方向(軸配置(C)と呼ぶ。)に対して2通りの軸配置が特定される。

【0044】

$$\text{式5: } \beta' = \alpha' + 45^\circ + \gamma'$$

$$\text{式6: } |\gamma'| \leq 3^\circ$$

$$\text{式7: (液晶フィルム8のチルト方向)} = -90^\circ$$

10

【0045】

従って、液晶層6の液晶分子の配向方向が決定されると、液晶層6の液晶分子の配向方向に対して、第2位相差板4の軸配置は2通りに特定され、その各々に対して第1位相差板3及び第1偏光板2の軸配置は2通りに特定され、一方、液晶フィルム8の軸配置に対して、第3位相差板9及び第2偏光板10の軸配置は2通りに特定される。従って、液晶フィルム8の軸配置に対して、他の光学部材の軸配置としては $2 \times 2 \times 2 = 8$ 通りが考えられる。

【0046】

また、第1の偏光板2を視認側から見た場合、ホモジニアス配向をした液晶層6の液晶分子の配向方向を 90° とした時に反時計周りを正方向とすると、液晶層6の液晶分子のチルト方向の内、第1の基板(対向基板5)側のチルト方向が 90° であって第2の基板(アクティブマトリクス基板7)側のチルト方向が -90° である場合、液晶フィルム8の第2の基板側の液晶分子のチルト方向は -90° に限定される。このときに $\lambda/4$ 板の遅相軸の角度を 0° と配置した場合は、式8～式11を満たす場合、または、液晶の配向方向に対して、すべての配置が鏡像の関係にある配置に限られる。

20

【0047】

$$\text{式8: } 0^\circ > \text{第1の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\circ) > -180^\circ$$

$$\text{式9: } [\text{第1の偏光板の吸収軸の角度}(\circ)] = [\text{第1の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\circ)] \times 2 - 45^\circ - \gamma'(\circ)$$

$$\text{式10: } -90^\circ < \text{第2の}\lambda/2\text{の遅相軸の角度}(\circ) < 90^\circ、$$

$$\text{式11: } [\text{第2の偏光板の吸収軸の角度}(\circ)] = [\text{第2の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\circ)] \times 2^\circ - 135^\circ - \gamma'(\circ)$$

30

【0048】

また、 $\lambda/4$ 板の遅相軸の角度を 90° と配置した場合は、式12～式15を満たす場合、または、液晶の配向方向に対して、すべての配置が鏡像の関係にある配置に限られる。

【0049】

$$\text{式12: } 90^\circ > [\text{第1の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\circ)] > 270^\circ$$

$$\text{式13: } [\text{第1の偏光板の吸収軸の角度}(\circ)] = [\text{第1の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\circ)] \times 2 - 135^\circ + \gamma'(\circ)$$

$$\text{式14: } 90^\circ \leq \text{第2の}\lambda/2\text{の遅相軸の角度}(\circ) \leq 270^\circ、$$

$$\text{式15: } [\text{第2の偏光板の吸収軸の角度}(\circ)] = [\text{第2の}\lambda/2\text{板の遅相軸の角度}(\circ)] \times 2 - 135^\circ + \gamma'(\circ)$$

40

【0050】

ここで、特許文献1では、黒表示時の斜め方向の光漏れを抑制することのみを考慮しているため、液晶フィルム8のチルト方向と第2位相差板($\lambda/4$ 板)4の遅相軸とを平行に設定したが、本発明では、黒表示時の斜め方向の光漏れと白表示時の色付きの双方を抑制することを考慮して最適な軸配置を決定するために、上記8通りの軸配置の各々について左右の色味の変化と視野角特性とをシミュレーションにより求めた。その結果を図6乃至図9に示す。

50

【0051】

図6は、上記8通りの軸配置の内、軸配置(A)に属する4通りの軸配置における色味の変化を示す色度図、図7は、上記8通りの軸配置の内、軸配置(B)に属する4通りの軸配置における色味の変化を示す色度図であり、各々の図のx軸、y軸はCIE1931色度座標を示している。また、図中の線は視野角をずらした時の色味をプロットしたものであり、左下端が正面での色味を示し、右上方に向かうほど色付きが激しくなることを示している。

【0052】

図6及び図7の8通りの軸配置の色味の変化を比較すると、軸配置(A)－(a) (図6の上段)が最も色付きが激しく、以下、軸配置(B)－(a) (図7の上段)、軸配置(A)－(b) (図6の下段)、軸配置(B)－(b)－(2) (図7の下段右側)、軸配置(B)－(b)－(1) (図7の下段左側)の順で徐々に色付きが抑制されていることが分かる。この結果から、色付きを抑制するには軸配置(B)－(b)－(1)が最も優れていることが分かる。

10

【0053】

また、図8は、上記8通りの軸配置の内、軸配置(A)に属する4通りの軸配置における視野角特性を示す図、図9は、上記8通りの軸配置の内、軸配置(B)に属する4通りの軸配置における視野角特性を示す図であり、各々の図の円周方向は方位角($0^{\circ} \sim 360^{\circ}$)を表し、径方向は極角($0^{\circ} \sim 80^{\circ}$)を表している。また、図中の線はCR(コントラスト＝白輝度／黒輝度)の等高線を示しており、コントラストの高い領域の面積が大きいほど視野角特性に優れていることを示している。

20

【0054】

図8及び図9の8通りの軸配置の視野角特性を比較すると、軸配置(A)－(a)－(2) (図8の上段右側)、(A)－(b) (図8の下段)、(B)－(a) (図9の上段)、(B)－(b)－(2) (図9の下段右側)の6つは、コントラストの高い領域(すなわち、図8及び図9における白い領域)が狭く、一方、軸配置(A)－(a)－(1) (図8の上段左側)と(B)－(b)－(1) (図9の下段左側)の2つはコントラストの高い領域は広いことが分かる。この結果から、視野角特性を良好にするには軸配置(A)－(a)－(1)又は軸配置(B)－(b)－(1)の組み合わせがよく、上記色付きの抑制も考慮すると軸配置(B)－(b)－(1)が最も優れていることが分かる。

30

【0055】

以上の結果から、対向基板5の視認面側に配置される光学部材は軸配置(B)かつ(b)が好ましく、アクティブマトリクス基板7のバックライト側に配置される光学部材は軸配置(1)が好ましいことが判明した。そこで本実施例では、例えば図1に示すように、第1偏光板2の吸収軸を -158° 、第1位相差板3の遅相軸を -58° 、第2位相差板4の遅相軸を 0° 、液晶フィルム8のチルト方向を -90° 、第3位相差板9の遅相軸を -29° 、第2偏光板10の吸収軸を -10° に設定し、各々の光学部材の光学軸が上記軸配置となるようにしている。なお、特許文献1では対向基板5の視認面側に配置される光学部材は軸配置(A)であり、本発明とは軸配置が本質的に異なっており、各々の光学部材の光学軸を上記軸配置((B)－(b)－(1))に設定することによってのみ、本発明の効果をすることができる。

40

【0056】

このように、第1の基板(対向基板5)の視認面側に、第1の基板側から第2位相差板4と第1位相差板3と第1偏光板2とを備え、第2の基板(アクティブマトリクス基板7)のバックライト側に、第2の基板側から液晶フィルム8と第3位相差板9と第2偏光板10とを備える構成において、基板の両側に配置される液晶フィルム8のチルト方向と第2位相差板4の遅相軸とを略直交するように配置し、また、更に、液晶フィルム8と第2位相差板4の軸配置に対して、式1乃至式15に基づいて第1偏光板2、第1位相差板3、第3位相差板9及び第2偏光板10などの他の光学部材の軸配置を設定しているため、プレチルトを起因として生じる位相差の異方性を補償して黒表示時の斜め方向の光漏れを

50

抑制することができると共に、各波長での分散のずれを抑制して白表示時の色付きも抑制することができ、これらの効果により、広視野角の半透過型液晶表示装置を実現することができる。

【実施例 2】

【0057】

次に、本発明の第 2 の実施例に係る半透過型液晶表示装置について、図 10 を参照して説明する。図 10 は、第 2 の実施例に係る半透過型液晶表示装置の構造を模式的に示す断面図である。なお、本実施例は液晶層 6 の構成を変更する場合について示すものであり、半透過型液晶表示装置（対向基板 5、アクティブマトリクス基板 7、光学部材など）の構成は第 1 の実施例と同様であるため省略する。

10

【0058】

前記した第 1 の実施例ではホモジニアス配向された液晶層 6 を用いたが、本実施例では液晶層 6 の配向がツイストネマチックであって、該ツイスト角度を θ とした場合、ツイスト角度 θ が前記 $0^\circ < \theta \leq 30^\circ$ の範囲においては第 1 の実施例と同等の効果を得ることが出来る。例えば、液晶層 6 の液晶分子の配向方向の内、第 1 の基板（対向基板 5）の界面の液晶分子の配向方向 θ_1 と第 2 の基板（アクティブマトリクス基板 7）の界面の液晶分子の配向 θ_2 とし、液晶分子の配向 θ_1 と θ_2 の 2 等分線の角度を 90° とした場合、液晶フィルム 8 の液晶分子の配向を 90° に配置することができ、第 1 の実施例と同様に、式 1 乃至式 15 に基づいて各々の光学部材の軸配置を設定することができる。

【0059】

20

具体的には、例えば、図 10 に示すようになり、第 1 偏光板 2 の吸収軸は -153° 、第 1 位相差板 3 の遅相軸は -55° 、第 2 位相差板 4 の遅相軸は 0° 、液晶層 6 の対向基板 5 側のプレチルト方向は $+105^\circ$ 、液晶層 6 のアクティブマトリクス基板 7 側のプレチルト方向は -105° 、液晶フィルム 8 のチルト方向は -90° 、第 3 位相差板 9 の遅相軸は -37° 、第 2 偏光板 10 の吸収軸は -25° となる。

【0060】

なお、液晶層 6 の配向が 30° よりも大きい場合、前記液晶フィルムの配向方向に対して、液晶層の配向方向のずれが大きくなるために視野角を拡大する効果は低下する。

【図面の簡単な説明】

【0061】

30

【図 1】本発明の第 1 の実施例に係る半透過型液晶表示装置の構造を模式的に示す断面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施例に係る半透過型液晶表示装置の光学部材の構成を模式的に示す図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施例に係る半透過型液晶表示装置における対向基板側に配置される光学部材の軸配置の組み合わせを示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施例に係る半透過型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板側に配置される光学部材の軸配置の組み合わせを示す図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施例に係る半透過型液晶表示装置に用いる液晶フィルムの構造を模式的に示す図である。

40

【図 6】本発明の第 1 の実施例に係る半透過型液晶表示装置の軸配置（A）の場合における左右の色味の変化を示す色度図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施例に係る半透過型液晶表示装置の軸配置（B）の場合における左右の色味の変化を示す図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施例に係る半透過型液晶表示装置の軸配置（A）の場合における視野角特性を示す図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施例に係る半透過型液晶表示装置の軸配置（B）の場合における視野角特性を示す図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施例に係る半透過型液晶表示装置の光学部材の構成を模式的に示す図である。

50

【図 1 1】チルト角について模式的に示す図である。

【図 1 2】従来の半透過型液晶表示装置の光学部材の構成を模式的に示す図である。

【図 1 3】従来の半透過型液晶表示装置における視野角特性の改善効果を示す図である。

【符号の説明】

【0062】

1 半透過型液晶表示装置

2 第1偏光板

3 第1位相差板 ($\lambda/2$ 板)

4 第2位相差板 ($\lambda/4$ 板)

5 対向基板

10

5a 透明絶縁基板

5b カラーフィルタ

5c 対向電極

5d 配向膜

6 液晶層

7 アクティブマトリクス基板

7a 透明絶縁基板

7b ゲート電極

7c ゲート絶縁膜

7d 半導体層

20

7e パッシベーション膜

7f 凹凸膜

7g 反射膜

7h 透明電極膜

7i 配向膜

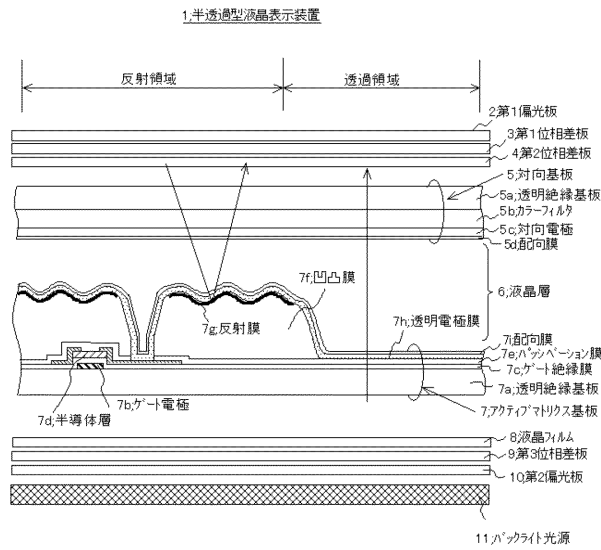
8 液晶フィルム

9 第3位相差板 ($\lambda/2$ 板)

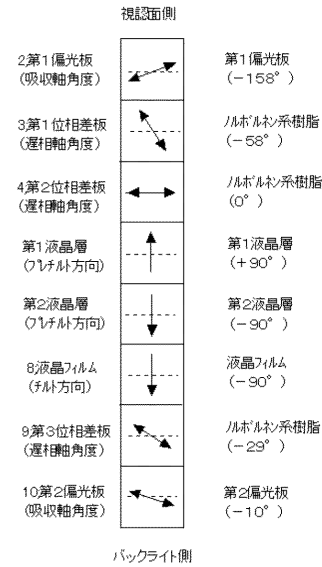
10 第2偏光板

11 バックライト光源

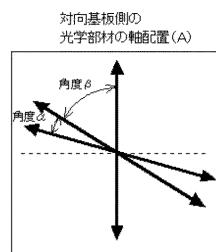
【図 1】



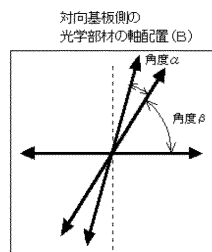
【図 2】



【図 3】

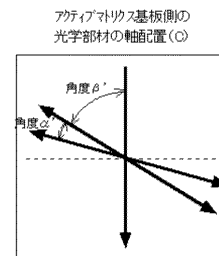


式1. $\beta = \alpha + 45^\circ + \gamma$
 式2. $|\gamma| \leq 3^\circ$
 式3. (第2位相差板の遅相軸角度) = 90°

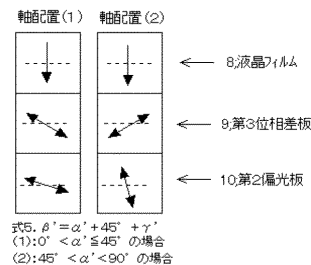
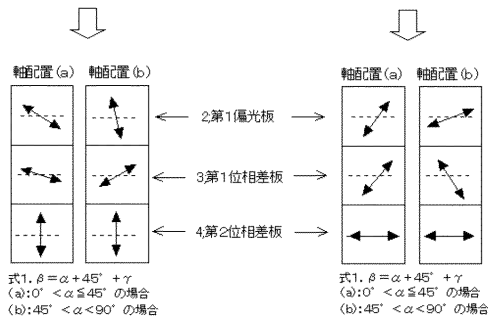


式1. $\beta = \alpha + 45^\circ + \gamma$
 式2. $|\gamma| \leq 3^\circ$
 式4. (第2位相差板の遅相軸角度) = 0°

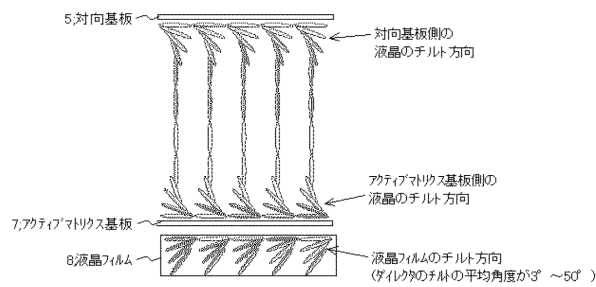
【図 4】



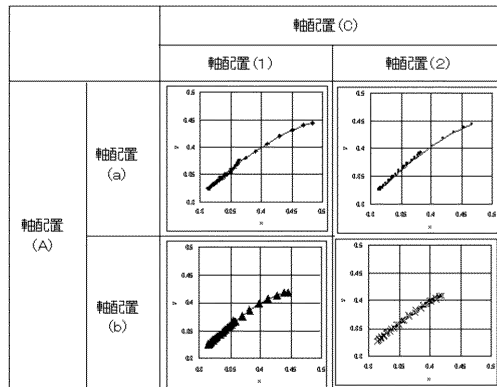
式5. $\beta' = \alpha' + 45^\circ + \gamma'$
 式6. $|\gamma'| \leq 3^\circ$
 式7. (液晶フィルムのプリチルト方向) = -90°



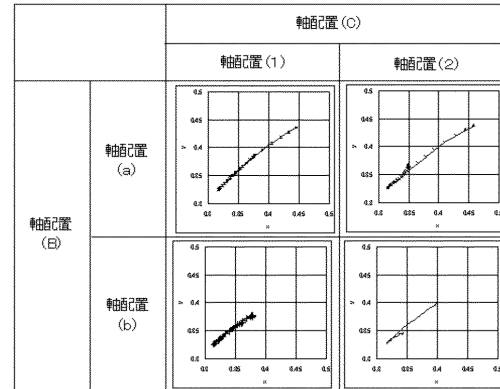
【図 5】



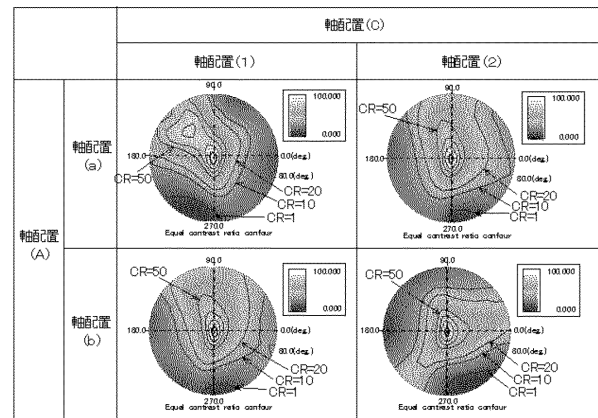
【図 6】



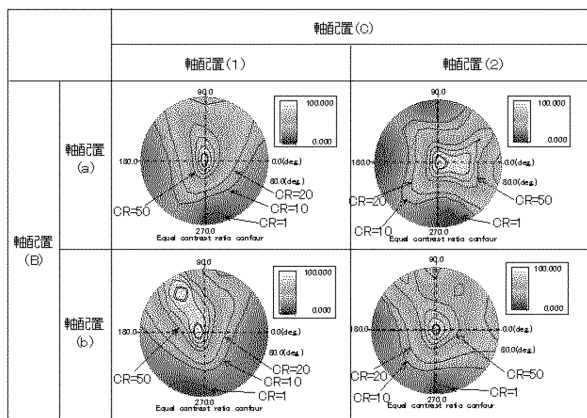
【図 7】



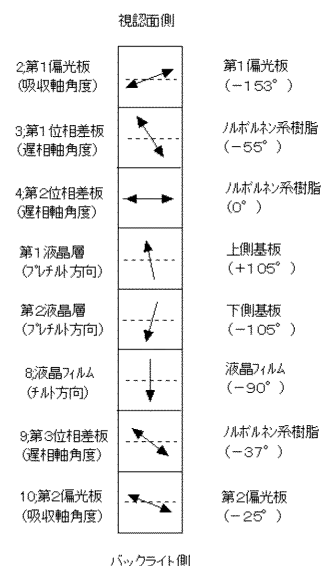
【図 8】



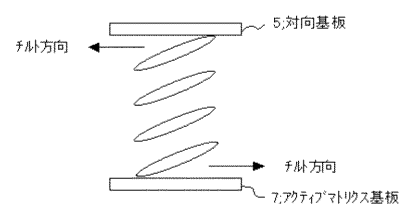
【図 9】



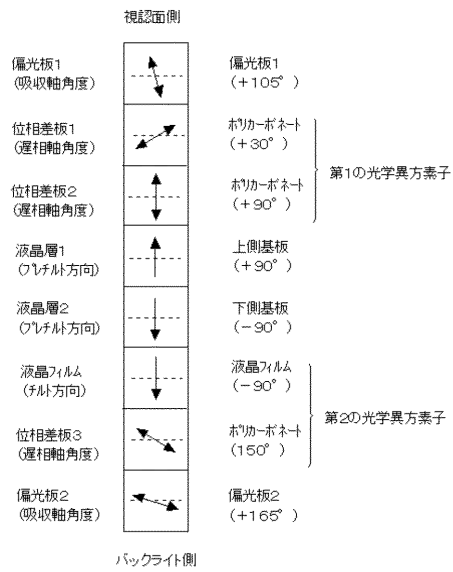
【図 10】



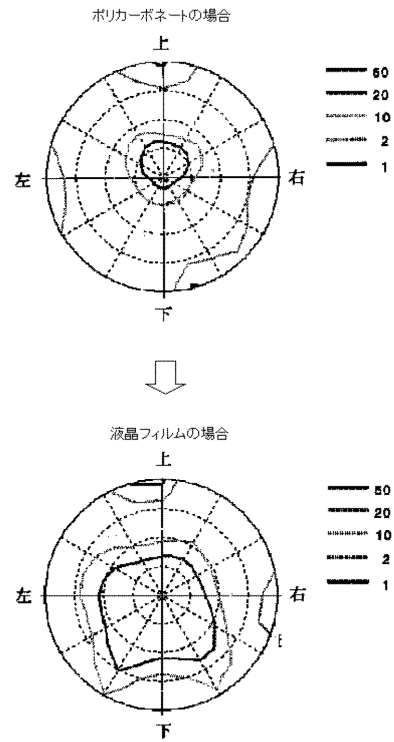
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-311426 (JP, A)
特開2000-035570 (JP, A)
特開2004-157454 (JP, A)
特開2000-187220 (JP, A)
特開2001-221995 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB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
G 0 2 F	1 / 1 3 4 3

专利名称(译)	半透过型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4314186B2	公开(公告)日	2009-08-12
申请号	JP2004354708	申请日	2004-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
[标]发明人	中 謙一郎		
发明人	中 謙一郎		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133632 G02F2001/133638 G02F2001/133738 G02F2413/105		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335.510 G02F1/1335.520 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA07 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BC22 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA14Y 2H091/FA16Y 2H091/FA41Z 2H091/FB02 2H091/FB12 2H091/FB13 2H091/FC01 2H091/FC08 2H091/FD03 2H091/FD04 2H091/FD06 2H091/FD08 2H091/FD09 2H091/FD10 2H091/FD15 2H091/GA02 2H091/HA09 2H091/JA03 2H091/KA02 2H091/KA03 2H091/KA05 2H091/LA17 2H091/LA19 2H092/GA13 2H092/GA17 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/HA28 2H092/JA24 2H092/JA28 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JB57 2H092/MA01 2H092/MA12 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/QA09 2H149/AA16 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA04 2H149/DA05 2H149/DA12 2H149/DA22 2H149/DB13 2H149/EA02 2H149/EA06 2H149/EA19 2H149/FA03W 2H149/FA05Y 2H149/FA23Y 2H149/FA26Y 2H149/FA38Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA31 2H191/FA31Y 2H191/FB02 2H191/FB05 2H191/FC08 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/HA06 2H191/HA12 2H191/LA22 2H191/LA23 2H191/LA25 2H191/LA27 2H191/NA13 2H191/NA28 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA16 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA73 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA31Y 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FC08 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/HA06 2H291/HA12 2H291/LA22 2H291/LA23 2H291/LA25 2H291/LA27 2H291/NA13 2H291/NA28 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA16 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA73		
代理人(译)	宫本敬		
其他公开文献	JP2006163001A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有宽视角的透反液晶显示装置，其能够在黑色显示期间抑制倾斜方向上的光泄漏和白色显示期间的着色。ŽSOLUTION：该装置具有从第一基板侧，第一延迟板4，第一延迟板3和第一偏振板2（在第一基板（相对基板）的观察侧）和第二基板2的结构。在第二基板（有源矩阵基板）的背光侧，基板侧，液晶膜8，第三延迟板9和第二偏振板10。在该结构中，液晶膜8的倾斜方向和设置在基板两侧的第二延迟板4的慢轴被布置成彼此正交，使得由预倾斜引起的延迟的各向异性可以在黑色显示期间补偿以抑制倾斜方向上的光泄漏，并且还可以抑制每个波长的色散偏移以抑制白色显示期间的着色，从而实现具有宽视角的透反液晶显示装置。Ž

