

(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2009-258640

(P2009-258640A)

(43) 公開日 平成21年11月5日 (2009.11.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335	2H191
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	
	GO2F 1/13363	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-326210 (P2008-326210)	(71) 出願人	000002303
(22) 出願日	平成20年12月22日 (2008.12.22)		スタンレー電気株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-71486 (P2008-71486)		東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(32) 優先日	平成20年3月19日 (2008.3.19)	(74) 代理人	100091340
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 高橋 敬四郎
		(74) 代理人	100105887
			弁理士 来山 幹雄
		(72) 発明者	杉山 貴
			東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス
			タンレー電気株式会社内
		Fターム (参考)	2H191 FA22X FA22Z FA30X FA30Z FA53X
			FA54X FA60X FA85Z FD10 FD12
			GA22 HA06 HA11 LA21 PA08
			PA23 PA67 PA79

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

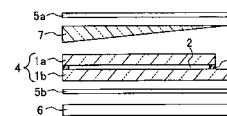
(57) 【要約】

【課題】 表示品位の向上した液晶表示装置を提供する

【解決手段】

液晶表示装置は、対向する一対の基板と、対向する一対の基板間に挟持された液晶層を含む液晶セルと、液晶セルの前面および背面に配置された一対の偏光板と、液晶セルの前方に配置された光学素子と、一対の偏光板のうち液晶セルの背面に配置されたものの後方に配置された光源とを有し、光学素子が、液晶セルの出射光の最良視認方位の成分を一対の基板法線側に屈折する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向する一对の基板と、該対向する一对の基板間に挟持された液晶層を含む液晶セルと、
前記液晶セルの前面および背面に配置された一对の偏光板と、
前記液晶セルの前方に配置された光学素子と、
前記一对の偏光板のうち前記液晶セルの背面に配置されたものの後方に配置された光源と
を有し、

前記光学素子が、前記液晶セルの出射光の最良視認方位の成分を前記一对の基板法線側に屈折する液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶セルが垂直配向型である請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記一对の偏光板の各々は、厚さ方向にリタデーションをもつフィルムを含んで構成され、

前記一对の偏光板は、クロスニコルに、かつ、前記一对の偏光板の各々の吸収軸方位が、前記液晶層への電圧印加時に、前記液晶層の液晶分子が倒れ込む方向と 45° の角度をなすように配置され、

更に、

前記液晶セルと、前記液晶セルの前面に配置された前記偏光板との間、及び、前記液晶セルと、前記液晶セルの背面に配置された前記偏光板との間のうちの少なくとも一方に配置された、厚さ方向にリタデーションをもつ視角補償板を含み、

前記視角補償板、及び前記一对の偏光板の、厚さ方向のリタデーションの和は、前記液晶層のリタデーションと正負の符号が反対で、絶対値が、 1.038 倍以上 1.192 倍以下である請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記視角補償板は、C プレートまたは二軸プレートを含んで構成される請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記光学素子がプリズムである請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記光学素子が、微小なプリズムが平行に配列したプリズム集合体である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記光学素子の出射面が前記一对の基板表面と平行である請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記光学素子が、前記液晶セルと、前記一对の偏光板のうち前面に配置されたものとの間に配置された請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記光学素子が、前記一对の偏光板のうち前面に配置されたものの前方に配置された請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記光学素子が、前記一对の偏光板のうち前記液晶セルの前面に配置されたものの前方に配置され、カバーを兼用する請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記液晶セルがツイステッドネマチック型である請求項 1、及び 5 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記液晶セルをマルチプレックス駆動する請求項 1 ~ 11 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、光学素子を含んだ液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示素子は視角特性（視角依存性）を有することが知られており、表示が綺麗に見える方向とそうでない方向が存在する。垂直配向型やツイステッドネマチック（TN）型の液晶表示素子は視角によって透過率の差が大きく出てしまい、特に高 Duty のマルチプレックス駆動するときには非常に大きな視角依存性を持ってしまう。

10

【0003】

特開 2007 - 101874 号公報では、視角特性を改善する液晶表示素子が提案されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 101874 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

液晶表示素子においては、液晶分子の長軸方向からの視認性がよくない。たとえば、垂直配向型の液晶表示素子では、電圧印加により液晶分子が倒れこむ方向が最も表示が見難い方向になる。一方、最も表示が見難い方向の反対の方向は、最も表示が見易い方向（最良視認方位）である。

【0006】

また、基板法線方向から液晶表示素子を観察した場合に、最良視認性が得られると共に、基板法線方向に近い視角から観察した場合の表示品質が劣る部分をなくしたいという要求がある。

【0007】

本発明の目的は、表示品質の向上した液晶表示装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一観点によれば、対向する一对の基板と、該対向する一对の基板間に挟持された液晶層を含む液晶セルと、前記液晶セルの前面および背面に配置された一对の偏光板と、前記液晶セルの前方に配置された光学素子と、前記一对の偏光板のうち前記液晶セルの背面に配置されたものの後方に配置された光源とを有し、前記光学素子が、前記液晶セルの出射光の最良視認方位の成分を前記一对の基板法線側に屈折する液晶表示装置が提供される。

【発明の効果】

【0009】

40

本発明によれば、表示品位の向上した液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図 1 は、第 1 の実施例による液晶表示装置の概略断面図である。発明者らは、液晶セルの前方に、その液晶セルからの出射光を屈折させる光学素子を設けることにより、基板の法線方向から見た場合に良好な表示品位が得られるような液晶表示装置を発案した。

【0011】

実施例では垂直配向液晶表示装置の例について説明する。液晶表示装置は、透明な前面基板 1 a および背面基板 1 b が液晶層 2 を挟持してなる液晶セル 4 と、液晶セル 4 の前面および背面に配置された偏光板 5 a、5 b と、光源 6 と、光学素子 7 を含んで構成される

50

。液晶セル 4 において、基板 1 a と 1 b とがシール材 3 によって間隙を持って貼り合わされる。その間隙に液晶が注入され、液晶層 2 を形成する。垂直配向モードの場合、液晶として、誘電率異方性 $\Delta \epsilon < 0$ のものを用いる。液晶セルの厚さは $5.5 \mu\text{m}$ 、リタレーションは 900 nm である。なお、基板 1 a と 1 b のそれぞれ液晶層 2 側に、基板 1 a、1 b 間に電圧を印加するための電極が設けられている。

【0012】

図 2 A は、液晶セル 4 のラビング方向を示す平面図であり、図 2 B は、図 2 A 中の 1 点鎖線 A - A 1 における概略断面図である。図 2 A は基板のラビング方向を示している。図 2 A において、A の方向を、液晶表示装置を基板法線方向から見て上方向と規定する。図 2 A 中、下向きの矢印が前面基板のラビング方向であり、上向きの矢印が背面基板のラビング方向である。図示のように、ラビングは前面基板と背面基板とでアンチパラレルになるように施される。

10

【0013】

図 2 B は、ラビングを施された液晶セルの液晶分子 2 m の配列を示す。垂直配向液晶セルにおいては、ラビング等の配向処理により、電圧無印加時に液晶分子が完全に基板に対して垂直に配列するのではなく、基板法線に対してある方向に少し角度（プレチルト角と呼ばれる角度）を持って傾いて配列する。図 2 B においては、基板法線方向に対して左方向（図 2 A の上方向に相当する方向）に 0.5° 程度傾いている。この液晶セルに電圧を印加すると、図 2 B 中左方向に液晶分子 2 m は倒れる。

【0014】

20

偏光板 5 a、5 b は、垂直配向モードの場合、クロスニコルで図 2 A 中上方向に対して -45° 、 $+45^\circ$ の吸収軸方向を持つ様に配置される。液晶表示装置はノーマリブラックで表示される。

【0015】

バックライト 6 は、例えばマルチカラー表示可能な LED もしくはランプ等で構成される。実施例では白色表示の LED 光源を用いる。この LED 光源はフィールドシーケンシャル駆動するものでも良いし、赤青緑（RGB）の LED の配置を調整して混色の白色を作り出すものでも良い。

（光学素子 7 がある場合とそうでない場合との比較）

比較のために、図 1 において、光学素子 7 がある場合とそうでない場合とにおける液晶表示装置の透過率の視角特性について検討する。

30

【0016】

図 3 は、液晶セル 4 をマルチプレックス駆動した場合における液晶表示装置の透過率の視角特性のグラフである。横軸の正方向は基板法線方向から見て図 2 A 中下方向に相当する。横軸の負の方向は上方向に相当する。図 3 中、実線は選択電圧（マルチプレックス駆動において、表示状態を作り出したいときに上下電極間に印加する電圧）印加時の透過率を、破線は非選択電圧（マルチプレックス駆動において、非表示状態を作り出したいときに上下電極間に印加する電圧）印加時の透過率を表す。これら二つの透過率の比がコントラスト比である。

【0017】

40

図 3 において、右側、すなわち液晶セル 4 の下方向について見ると、選択電圧印加時の透過率が法線方向より高くなり、コントラスト比の大きな表示が得られる。これに対し、図 3 の左側、すなわち液晶セル 4 の上方向について見ると、選択電圧印加時の透過率が $0 \sim -20^\circ$ 付近において基板法線方向より低くなり、特に上方向 10° 付近では非選択電圧印加時の透過率とほぼ同等になる。

【0018】

このように、液晶セル 4 のみの光学特性を鑑みると、光学素子 7 がない場合、基板法線方向から上方向に視角を 10° 程度振っただけで、見難い表示が視認される（いわゆる表示つぶれが起こる）。これは、特に液晶表示装置の用途として法線方向から見る場合が多い場合は好ましいものとはいえない。

50

【0019】

液晶分子 2 m は、配向制御によって選択電圧印加時に液晶セル 4 の上方向に倒れこむ。しかし、液晶分子 2 m の長軸が基板に対して完全に平行になるわけではなく、基板平面に対して平均として数度～数十度程度の傾きを持つ。この傾きによって、最も見易い表示を視認できる視角（最良視認視角。最良視認方位とは区別する）が、基板法線方向からずれていると考えられる。最良視認視角をなるべく基板法線方向に近づけたい。

【0020】

そこで、実施例においては、液晶セル 4 より前面に光学素子 7 を配置することにより、液晶セル 4 を通過した光を屈折させ、最良視認視角を法線方向に近づけると共に、見難い表示となる視認方位を法線方向から離すようにする。

10

【0021】

再び図 1 を参照し、光学素子 7 について説明する。光学素子 7 は、屈折率 1.7 の樹脂製の厚さ 10 mm の直角三角柱状のプリズムで、角度が狭い方のプリズム頂角（実施例ではこれをプリズム頂角とする）が最良視認方位（ここでは図 1 中右方向であり、図 2 A においては下方向）を向くように配置される。プリズム頂角はここでは 15° である。図 1 中、プリズムの上面（ここでは、プリズム頂角に対する余弦に平行な面）は前面基板 1 a に平行になるように配置される。なお、プリズムの入射面を基板表面と平行にした場合も、プリズム頂角は最良視認方位を向く。

【0022】

図 4 は、第 1 の実施例による液晶表示装置の透過率の上下視角特性のグラフである。横軸、縦軸ならびに実線グラフ、破線グラフは図 3 と同様である。図 4 と図 3 の選択電圧印加時における透過率 - 視角特性を比較する。図 4 の実線グラフによると、図 3 の実線グラフに比べ、選択電圧印加時の法線方向付近の透過率が高くなる。また、視角に対する透過率の変化量は小さく（カーブが緩やかであり）、さらに、図 3 では上方向 10° 付近にあった表示つぶれを引き起こす透過率の極小値が約 22° 付近まで移動している。これにより、液晶表示装置の表示が、法線方向から観察した場合に良好な視角範囲が広い表示として視認できる。

20

【0023】

なお、図 4 において、選択電圧印加時の透過率の極大値は図 3 に比べて若干低くなっている。これは光学素子 7 としてプリズムを入れたために反射等が起こり光を多少ロスしたためと考えられる。プリズムの屈折率が大きいくほどプリズムの厚さを薄くすることが出来るが、この反射を考慮するとあまり屈折率を大きくすることは出来ない。プリズムの屈折率としては、1.5～1.9 が妥当であろう。

30

【0024】

また、液晶セル 4 の表示領域の上下方向のサイズが大きくなると、プリズムの厚さを大きくしなくてはならない。しかし、プリズムの厚さが大きくなると、観察者の焦点がずれて表示に違和感を生じるようになる。第 1 の実施例のように、プリズムの厚さが 10 mm で、プリズム頂角が 15° の場合、液晶セル 4 としての表示領域の上下方向のサイズの上限は 40 mm 程度であろう。

【0025】

光学素子 7 についてさらに補足する。

40

【0026】

図 5 は、光学素子の他の例の概略図である。光学素子 7 は、一つのプリズムである代わりに、図示の様に微小プリズムの集合体であっても良い。但し、表示のボケを防ぐために、プリズムの形状や大きさを適切に選ぶことが好ましい。具体的には、100 μm～500 μm ピッチで直角三角柱状の微小プリズムが平行に配列して形成されるのが好ましい。光学素子として一つのプリズムを用いた場合と同様に、微小プリズムの集合体を通過した液晶セルの出射光の最良視認視角が基板法線方向に近づくように微小プリズムの向きを合わせる。なお、出射面は基板表面と平行であることが好ましい。

【0027】

50

また、光学素子 7 として、回折格子やホログラムを用いても良い。

【0028】

図 6 A および図 6 B は、第 1 の実施例による液晶表示装置の他の例の概略断面図である。図 6 A に示す様に、光学素子 7 を、液晶表示装置のカバー 8 の一部として、前面偏光板 5 a の前面に配置しても良い。その際、プリズムの出射面が、前面基板 1 a の表面と平行になるようにプリズムを配置することがデザイン上好ましい。なお、図 6 B は、光学素子 7 として、図 5 で説明した微小プリズムの集合体を配置した構造例である。図 6 A、6 B 中方向 d 1 は最良視認視角であり、方向 d 2 は基板の法線方向である。

【0029】

図 6 A、図 6 B に示した液晶表示装置のように、光学素子 7 が前面偏光板 5 a よりも前側に配置された場合でも、液晶セル 4 からの出射光を屈折させることにより、最良視認視角 d 1 を、基板法線方向 d 2 付近に移動させ、基板法線付近での視認性を向上させることができる。

【0030】

次に、第 2 の実施例による液晶表示装置について説明する。

【0031】

図 7 は、第 2 の実施例による液晶表示装置を示す概略図である。図 1 に示す第 1 の実施例とは、液晶セル 4 と背面偏光板 5 b との間に、視角補償板 9 が配置される点において異なる。

【0032】

なお、前面偏光板 5 a と光学素子 7 の配置においても相違するが、第 1 の実施例と同様に、液晶セル 4 側から光学素子 7、前面偏光板 5 a の順に配置可能である。

【0033】

第 2 の実施例に使用される液晶セル 4 も、第 1 の実施例における液晶セルと同様の構造を有し、図 2 A、図 2 B に示す方向にラビング処理が施されている。

【0034】

第 2 の実施例における垂直配向型液晶セル 4 は、(株)日産化学工業製の垂直配向膜材料 S E - 1 2 1 1 を用いて配向膜を形成し、レーヨン製のラビング布で図 2 A、図 2 B に示す方向にラビングして、プレチルト角を付与した上下基板を、直径 3 . 9 μm のギャップコントロール材を使用して重ね合わせ、両基板間に、複屈折率 Δn が 0 . 2 で誘電率異方性が負である(株)メルク製の液晶材料を注入して作製した。したがって、液晶層 4 a のリタデーションは 7 8 0 nm となる。また、この液晶セル 4 のプレチルト角を測定したところ、1°であった。

【0035】

光学素子 7 は、図 1 に示す第 1 の実施例に使用される光学素子と等しい、屈折率 1 . 7 の樹脂で形成された頂角 1 5 ° のプリズムである。光学素子(プリズム) 7 は、その上面が基板 1 a、1 b と平行となり、かつ、頂角が液晶セル 4 の最良視認方位を向くように配置される。

【0036】

補償板 9 は、C プレートが 3 枚積層されて構成され、3 枚の C プレートはすべて、光軸が基板法線方向となるように配置される。各々の C プレートは、厚さ方向に 2 5 0 nm のリタデーションを有する。また、前面及び背面偏光板 5 a、5 b は、それぞれ偏光層にトリアセチルセルロース(triacetylcellulose; TAC)フィルムが貼り合わされた構造を備え、TAC フィルムの厚さ方向のリタデーションは、たとえば 6 0 nm である。このため、第 2 の実施例による液晶表示装置は、8 7 0 nm 相当の C プレート補償をしていると考えることが可能である。

【0037】

図 8 を参照して、第 2 の実施例による液晶表示装置における基板 1 a、1 b のラビング方向と、偏光板 5 a、5 b の吸収軸方位との関係を説明する。

【0038】

背面（下側）基板 1 b のラビング方向は、図 8 における上方向であり、前面（上側）基板 1 a のそれは下方向である。液晶セル 4 に電圧を印加したとき、液晶分子は、背面（下側）基板 1 b のラビング方向（図 8 における上方向）に倒れ込む。

【 0 0 3 9 】

前面偏光板 5 a と背面偏光板 5 b とはクロスニコルに配置されている。また、前面偏光板 5 a は、その吸収軸が、背面（下側）基板 1 b のラビング方向（液晶分子の倒れ込む方向）と 45° の角度をなすように、この場合は、当該ラビング方向から、反時計回り方向に 45° 方位となるように配置される。このため、背面偏光板 5 b の吸収軸方位は、背面（下側）基板 1 b のラビング方向から、時計回り方向に 45° 方位となる。

【 0 0 4 0 】

図 9 A ~ 図 9 F を参照して、第 2 の実施例による液晶表示装置の効果について説明する。

【 0 0 4 1 】

図 9 A 及び図 9 B は、第 1 の比較例による液晶表示装置の視角特性を示すグラフである。

【 0 0 4 2 】

第 1 の比較例は、第 2 の実施例による液晶表示装置から光学素子 7 を除き、更に、補償板 9 を、厚さ方向のリタレーションが 220 nm である C プレート 3 枚を積層して構成した液晶表示装置である。第 1 の比較例においては、偏光板 5 a、5 b の TAC フィルムのリタレーションとあわせ、 780 nm の C プレート補償がなされていると考え得る。これは液晶層のリタレーションと等しい値である。

【 0 0 4 3 】

図 9 A を参照する。本図において、横軸、縦軸ならびに実線による曲線、破線による曲線の意味するところは、図 3 におけるそれらと等しい。

【 0 0 4 4 】

第 1 の実施例の説明において既述したように、光学素子 7 を備えない第 1 の比較例においては、基板法線方向から上方向（グラフ横軸負方向）に視角を 10° 程度振っただけで、表示つぶれが起こる。

【 0 0 4 5 】

図 9 B を参照する。本図の横軸は、図 9 A の横軸と等しい。また、縦軸はコントラストを示す。コントラストとは、前述のように、選択電圧印加時の透過率（ T_{on} ）を、非選択電圧印加時の透過率（ T_{off} ）で除した値である。

【 0 0 4 6 】

ほぼ正面（視角 0° 方向、基板法線方向）から観察した場合に、最も高いコントラストが実現されているのがわかる。

【 0 0 4 7 】

図 9 C 及び図 9 D は、第 2 の比較例による液晶表示装置の視角特性を示すグラフである。

【 0 0 4 8 】

第 2 の比較例は、第 1 の比較例に光学素子 7 を加入した構成を有する。すなわち第 2 の実施例とは、C プレート補償のリタレーション値において異なる。

【 0 0 4 9 】

図 9 C を参照する。横軸、縦軸ならびに実線による曲線、破線による曲線の意味するところは、図 9 A におけるそれらと同じである。

【 0 0 5 0 】

図 9 A のグラフとの比較で明らかなように、光学素子 7 の加入により、正面を基準とした観察において、広い視角範囲で良好な表示（高い光透過率での表示）が実現されることがわかる。

【 0 0 5 1 】

図 9 D を参照する。横軸及び縦軸の意味するところは、図 9 B のそれらと等しい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

光学素子 7 で出射光を屈折させているため、図 9 B のグラフと比べて、高コントラストとなる視角方向が図の左側にシフトし、正面付近においてはコントラストが低下している。

【 0 0 5 3 】

図 9 E 及び図 9 F に、第 2 の実施例による液晶表示装置の視角特性を示す。

【 0 0 5 4 】

図 9 E を参照する。横軸、縦軸ならびに実線による曲線、破線による曲線の意味するところは、図 9 A におけるそれらに等しい。

【 0 0 5 5 】

本図に実線で描かれる曲線は、図 9 C 中のそれとほぼ一致する。このため、第 2 の実施例による液晶表示装置によれば、第 2 の比較例と同様に、正面を基準とした観察において、広い視角範囲で良好な表示（高い光透過率での表示）が実現されることがわかる。

【 0 0 5 6 】

図 9 F を参照する。横軸及び縦軸の意味するところは、図 9 B のそれらと同じである。

【 0 0 5 7 】

図 9 D のグラフと比較すると、正面近傍におけるコントラストが高い。これより、第 2 の実施例による液晶表示装置は、正面近傍から観察される表示を高コントラストで行うことができることがわかる。

【 0 0 5 8 】

すなわち、第 2 の実施例による液晶表示装置は、正面近傍観察時における高い光透過率と、高コントラストとをともに実現することのできる液晶表示装置である。

【 0 0 5 9 】

次に、本願発明者は、第 2 の実施例による液晶表示装置の補償板 9 のリタデーションを様々に変化させ、正面近傍観察時の高い光透過率及び高コントラストをともに実現可能なリタデーションの範囲を調べた。

【 0 0 6 0 】

図 1 0 A は、補償板 9 をリタデーション 2 3 0 n m の C プレート 3 枚で構成し、偏光板 5 a、5 b の T A C フィルムのリタデーションとあわせて、8 1 0 n m 相当の C プレート補償を行った場合のコントラストの視角依存性を示すグラフである。

【 0 0 6 1 】

また、図 1 0 B は、補償板 9 をリタデーション 2 7 0 n m の C プレート 3 枚で構成し、偏光板 5 a、5 b の T A C フィルムのリタデーションとあわせて、9 3 0 n m 相当の C プレート補償を行った場合のコントラストの視角依存性を示すグラフである。

【 0 0 6 2 】

両グラフにおける横軸及び縦軸の意味するところは、図 9 D のそれらと等しい。

【 0 0 6 3 】

図 1 0 A 及び図 1 0 B に示したコントラストの視角特性のグラフを、図 9 D のそれと比較すると、正面近傍におけるコントラストが高いことが認められる。このことから、8 1 0 n m 及び 9 3 0 n m 相当の C プレート補償を行った場合にも、正面近傍観察時の高コントラスト表示を実現できることがわかる。

【 0 0 6 4 】

液晶層のリタデーション（7 8 0 n m）を除いた、液晶表示装置のリタデーションが、8 1 0 n m（ $7 8 0 \text{ n m} \times 1.038$ ）未満、及び 9 3 0 n m（ $7 8 0 \text{ n m} \times 1.192$ ）を超える範囲においては、液晶層のリタデーションとの差が大きくなるため、下地の光透過率の上昇が見られ、表示品位を落としてしまうであろう。このことから、液晶表示装置の厚さ方向（基板法線方向）に関して、液晶層のリタデーションを除く液晶表示装置のリタデーションが、液晶層のリタデーションの 1.038 倍以上 1.192 倍以下であれば、正面近傍観察時の光透過率及びコントラストの高い、良好な表示品質を実現することができると考えられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

第 2 の実施例においては、補償板 9 を 3 枚の C プレートで構成したが、本願発明者は、他の構成、たとえば 3 枚の二軸プレートや、C プレートと二軸フィルムの組み合わせによっても、同様の効果が奏されることを確認した。一例として、補償板 9 を、2 枚の C プレートと 1 枚の二軸フィルムで構成した場合について説明する。

【 0 0 6 6 】

図 1 1 A 及び図 1 1 B は、補償板 9 を 2 枚の C プレートと 1 枚の二軸フィルムで構成した場合の、コントラストの視角依存性を示すグラフである。両グラフにおける横軸及び縦軸の意味するところは、図 9 D のそれらと等しい。

【 0 0 6 7 】

図 1 1 A は、第 2 の実施例の補償板 9 として、250 nm のリタデーションを有する C プレートを 2 枚と、面内方向に 50 nm、厚さ方向に 250 nm のリタデーションを有する二軸プレート 1 枚を、この順に液晶セル 4 側から積層した場合の視角依存性を示す。この例においては、前面及び背面偏光板 5 a、5 b の T A C フィルムのリタデーションとあわせて、液晶表示装置の全てのフィルムの厚さ方向のリタデーションは 870 nm となる。これは液晶層のリタデーション (780 nm) の 1.115 倍である。

【 0 0 6 8 】

なお、二軸プレートと背面偏光板 5 b とは、前者の面内方向の光軸と、後者の吸収軸とが直交するように、配置した。

【 0 0 6 9 】

図 9 F に示したコントラスト曲線 (厚さ方向のリタデーションが等しい補償板 9 を 3 枚の C プレートで構成した場合) と近似した曲線が得られているのが認められる。二軸フィルムを使用して補償板 9 を構成しても、正面近傍観察時の高コントラスト表示を実現できることがわかる。

【 0 0 7 0 】

図 1 1 B は、補償板 9 として、220 nm のリタデーションを有する C プレートを 2 枚と、面内方向に 50 nm、厚さ方向に 220 nm のリタデーションを有する二軸プレート 1 枚を、この順に液晶セル 4 側から積層した場合の視角依存性を示す。この例においては、前面及び背面偏光板 5 a、5 b の T A C フィルムのリタデーションとあわせて、液晶表示装置の全てのフィルムの厚さ方向のリタデーションは 780 nm となる。これは液晶層のリタデーションと等しい。

【 0 0 7 1 】

なお、二軸プレートと背面偏光板 5 b とは、前者の面内方向の光軸と、後者の吸収軸とが直交するように、配置した。

【 0 0 7 2 】

図 9 D に示したコントラスト曲線 (厚さ方向のリタデーションが等しい補償板 9 を 3 枚の C プレートで構成した場合) と近似した曲線が得られているのが認められる。二軸フィルムを用いて補償板 9 を構成しても、C プレートのみで補償板 9 を構成した場合と同様の視角特性が実現され则认为される。

【 0 0 7 3 】

図 1 1 A 及び図 1 1 B に示す結果より、たとえば補償板 9 を二軸フィルムを用いて構成した場合であっても、液晶層のリタデーションを除く液晶表示装置の厚さ方向リタデーションが、液晶層のリタデーションの 1.038 倍以上 1.192 倍以下であるときには、良好な表示品質を実現することができると考えてよいであろう。

【 0 0 7 4 】

以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。実施例では、液晶セルとして垂直配向モードの説明をしたが、T N 型でも良い。また、実施例では視角特性を顕著にするためにマルチプレックス駆動の場合について説明したが、スタティック駆動でも良い。更に、ノーマリブラックモードの表示だけでなく、ノーマリホワイトモードの表示にも適用可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

また、第 2 の実施例においては、視角補償板 9 を液晶セル 4 と背面偏光板 5 b との間に配置したが、視角補償板 9 は、液晶セル 4 と前面偏光板 5 a との間に配置してもよい。その双方に配置することもできる。

【 0 0 7 6 】

更に、第 2 の実施例においては、視角補償板 9 を、C プレートまたは二軸フィルムを用いて 3 枚で構成したが、枚数に制限はない。

【 0 0 7 7 】

また、第 2 の実施例においても、第 1 の実施例で説明した光学素子 7 の他の例を用いることができる。すなわち、たとえば図 5 に示したような、直角三角形の微小プリズムが、100 μm ~ 500 μm のピッチで、平板上に畝状に多数形成された光学素子や、回折格子、ホログラム等を用いることが可能である。これらの素子によって、液晶表示素子の最良視認方向側の出射光の成分を、液晶表示素子の法線方向側に偏向させる。

【 0 0 7 8 】

更に、第 2 の実施例においても、図 6 A、図 6 B に示したように、液晶表示装置の前面に透明なカバーを設ける場合には、そのカバーの一部をプリズム状に形成することもできる。

【 0 0 7 9 】

なお、複屈折率 Δn を、厚さ方向の屈折率 n_1 、及び面内方向の屈折率 n_2 を用いて、 $\Delta n = n_1 - n_2$ と定義するとき、たとえば図 7 に示す第 2 の実施例による液晶表示装置の液晶層 4 a のリタデーションは正となり、補償板 9 及び偏光板 5 a、5 b の T A C フィルムのリタデーションは負となる。

【 0 0 8 0 】

このようにリタデーションを正負の符号を含めて考えた場合、たとえば、本明細書中の「液晶層のリタデーションを除く液晶表示装置の厚さ方向リタデーションが、液晶層のリタデーションの 1.038 倍以上 1.192 倍以下であるとき」という記載は、「液晶層のリタデーションを除く液晶表示装置の厚さ方向リタデーションが、液晶層のリタデーションとは正負の符号が反対で、前者の絶対値が、後者の絶対値の 1.038 倍以上 1.192 倍以下であるとき」を意味することとなる。

【 0 0 8 1 】

その他、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 2 】

【 図 1 】 図 1 は、第 1 の実施例による液晶表示素子の概略断面図である。

【 図 2 】 図 2 A は、液晶セル 4 のラビング方向を示す平面図であり、図 2 B は、図 2 A 中の 1 点鎖線 A - A 1 における概略断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、液晶セル 4 をマルチプレックス駆動した場合における液晶表示装置の透過率の視角特性のグラフである。

【 図 4 】 図 4 は、第 1 の実施例による液晶表示装置の透過率の上下視角特性のグラフである。

【 図 5 】 図 5 は、光学素子の他の例の概略図である。

【 図 6 】 図 6 A および図 6 B は、第 1 の実施例による液晶表示装置の他の例の概略断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、第 2 の実施例による液晶表示装置を示す概略図である。

【 図 8 】 図 8 は、第 2 の実施例による液晶表示装置における基板 1 a、1 b のラビング方向と、偏光板 5 a、5 b の吸収軸方位との関係を説明するための図である。

【 図 9 】 図 9 A ~ 図 9 F は、第 2 の実施例による液晶表示装置の効果について説明するための図である。

【 図 10 】 図 10 A 及び図 10 B は、それぞれ補償板 9 をリタデーション 230 nm、2

10

20

30

40

50

70 nmのCプレート3枚で構成した場合の、コントラストの視角依存性を示すグラフである。

【図11】図11A及び図11Bは、補償板9を2枚のCプレートと1枚の二軸フィルムで構成した場合の、コントラストの視角依存性を示すグラフである。

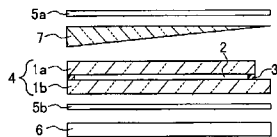
【符号の説明】

【0083】

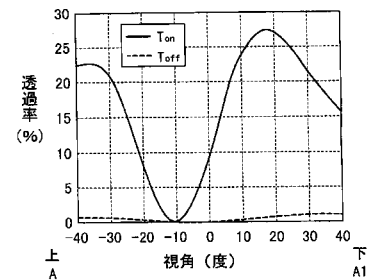
- 1 a、1 b (透明) 基板
- 2 液晶層
- 2 m 液晶分子
- 3 シール材
- 4 液晶セル
- 4 a 液晶層
- 5 a、5 b 偏光板
- 6 光源
- 7 光学素子
- 8 カバー
- 9 補償板

10

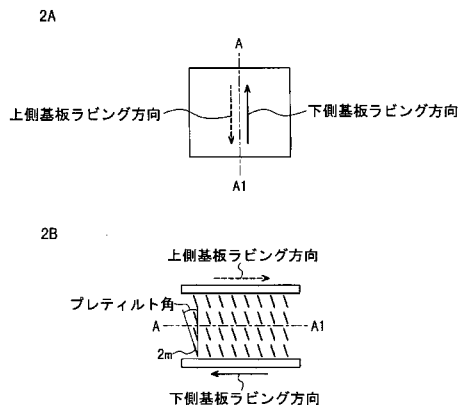
【図1】



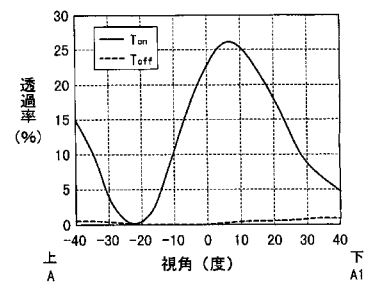
【図3】



【図2】



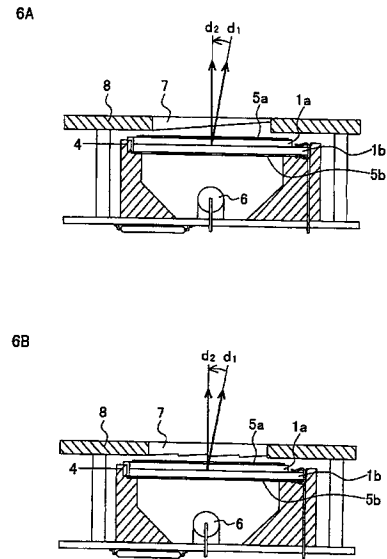
【図4】



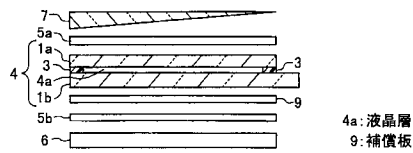
【図 5】



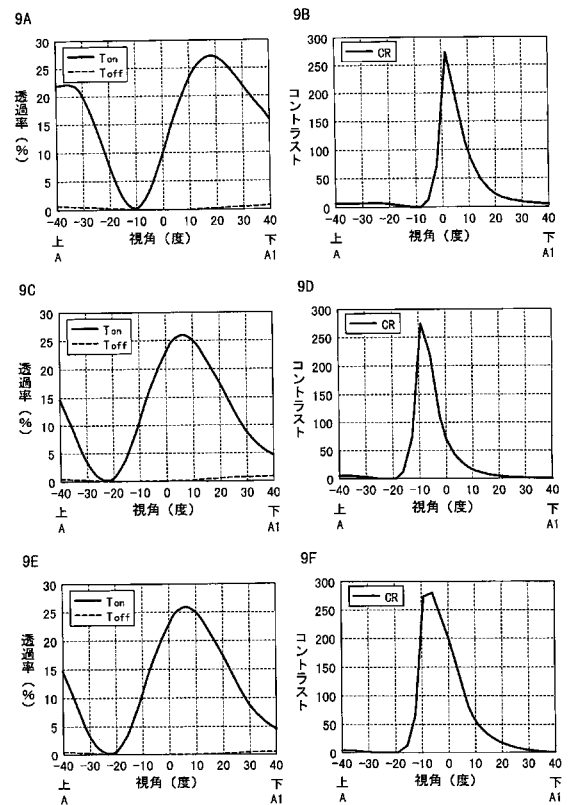
【図 6】



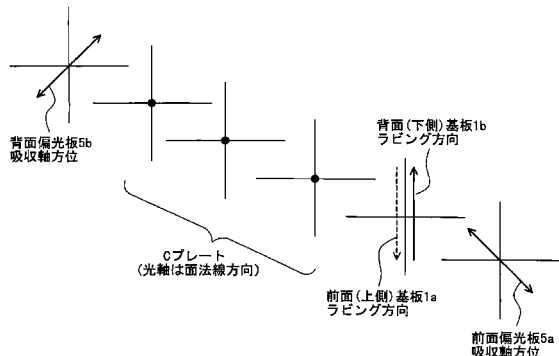
【図 7】



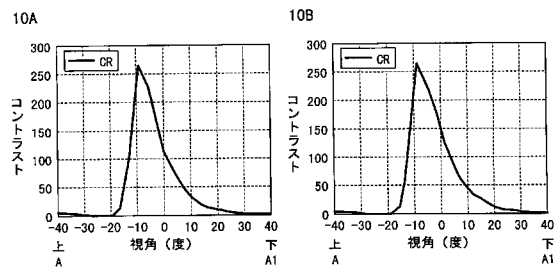
【図 9】



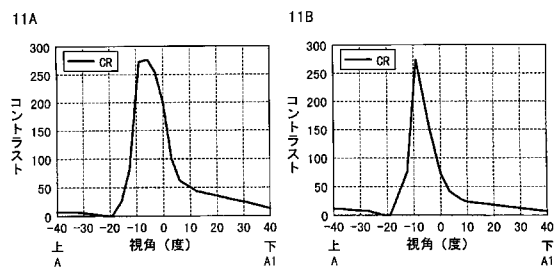
【図 8】



【図 10】



【図 11】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009258640A	公开(公告)日	2009-11-05
申请号	JP2008326210	申请日	2008-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气有限公司		
[标]发明人	杉山 貴		
发明人	杉山 貴		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/13363		
FI分类号	G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/1335.510 G02F1/13363		
F-TERM分类号	2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA53X 2H191/FA54X 2H191/FA60X 2H191/FA85Z 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/GA22 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/LA21 2H191/PA08 2H191/PA23 2H191/PA67 2H191/PA79 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA53X 2H291/FA54X 2H291/FA60X 2H291/FA85Z 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/GA22 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/LA21 2H291/PA08 2H291/PA23 2H291/PA67 2H291/PA79 2H391/AA01 2H391/AB02 2H391/AB04 2H391/EA16 2H391/EA28		
优先权	2008071486 2008-03-19 JP		
其他公开文献	JP5497286B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种具有改善的显示质量的液晶显示装置。[解决方案] 液晶显示装置包括：一对彼此面对的基板；液晶单元，其包括夹在彼此面对的一对基板之间的液晶层；一对偏振片，其布置在液晶单元的前表面和后表面上；以及液晶单元的前部。光源，其布置在配置在液晶单元的背面上的一对偏振片中的一个的后面，其中，光学元件确定液晶单元的发射光的最佳观察方位的分量。向一对基板法线折射。[选型图]图1

