

(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2007-304498

(P2007-304498A)

(43) 公開日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1363 (2006.01)	G02F 1/1363	2H049
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H091
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-135276 (P2006-135276)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成18年5月15日 (2006.5.15)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100103894
			弁理士 家入 健
		(72) 発明者	石川 敬充
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	森井 康裕
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		Fターム(参考)	2H049 BA02 BA06 BA42 BB63 BB65
			BC02 BC09 BC22
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

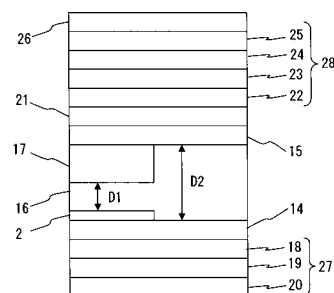
【課題】

高湿環境下または高温環境下においても表示特性の劣化を防止できる液晶表示装置を得ることを目的とする。

【解決手段】

本発明に係る一画素内に透過領域と反射領域を有する液晶表示装置は、互に対向して配置されたTFT基板14とCF基板15との間に液晶層16を有している。また、液晶表示装置は、TFT基板14の液晶層16とは反対面に設けられた第1偏光制御素子27と、CF基板15の液晶層16とは反対面に設けられた第2偏光制御素子28とを備えている。さらに、第1偏光制御素子27及び第2偏光制御素子28のそれぞれが少なくとも偏光板と、位相差板とを有する。そして、第2偏光制御素子28は液晶フィルム22からなる位相差板を含み、第2偏光制御素子28が第1偏光制御素子27より視認側に配置され、かつCF基板15とは反対面に反射防止膜26を設けている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向して配置された第 1 基板と第 2 基板との間に液晶層を有し、
前記第 1 基板の前記液晶層とは反対面に設けられた第 1 偏光制御素子と、
前記第 2 基板の前記液晶層とは反対面に設けられた第 2 偏光制御素子とを備え、
前記第 1 偏光制御素子及び前記第 2 偏光制御素子のそれぞれが少なくとも偏光板と、位相差板とを有し、
一画素内に透過領域と反射領域を有する液晶表示装置であって、
前記第 2 偏光制御素子は、液晶フィルムからなる位相差板を含み、
前記第 2 偏光制御素子が前記第 1 偏光制御素子よりも視認側に配置され、かつ前記第 2 10
基板とは反対面に反射防止膜が存在している液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 基板と前記第 2 偏光制御素子との間に光拡散層が存在している請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 偏光制御素子に含まれる前記液晶フィルムが液晶をハイブリッド配向させた位相差フィルムである請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 偏光制御素子及び前記第 2 偏光制御素子の少なくとも一方が 2 軸位相差板を含む請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、液晶表示装置の分野に関するものであり、特に反射領域と透過領域とを有する液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネルの表示方式は透過型、反射型、半透過型に大別できる。透過型はバックライトと呼ばれる光源を点灯し、液晶表示パネルを通過した光で表示を行う表示方式であるため、暗所での視認性は高いが、明所での視認性は低い。一方、反射型は液晶表示パネルに入射した光を反射して表示を行う表示方式であるため、明所での視認性は高いが暗所での視認性が低い。透過型と反射型の機能を合わせ持つ、いわゆる半透過型は、周囲の明るさに合わせて表示モードを切り替えることで、常に視認性の高い表示が得られる。そのため、半透過型液晶表示パネルは、携帯機器や移動体機器用のディスプレイとして広く用いられている。 30

【0003】

特に一つの画素内に透過モードで表示を行う領域（透過領域）と反射モードで表示を行う領域（反射領域）とを別々に有している半透過型液晶表示パネルでは、以下に示す構成により、比較的良好な表示特性を得ることができる。半透過型液晶表示パネル両側に円偏光板を配置し、反射領域の液晶層厚（ d ）と液晶の屈折率異方性（ Δn ）の積が約 $1/4$ 波長、透過領域の液晶層厚（ d ）と液晶の屈折率異方性（ Δn ）の積が約 $1/2$ 波長になるように反射領域と透過領域の液晶層の厚さを別々に設定する。このことにより、反射モードでも透過モードでも、ノーマリホワイト（液晶層に電圧を印加して黒を表示する方式）での表示が可能となる。 40

【0004】

通常、円偏光板は、偏光板と $1/4$ 波長板（ $\lambda/4$ 板）と $1/2$ 波長板（ $\lambda/2$ 板）とを組み合わせる構成される。これらの光学特性には波長依存性（波長分散）が存在するが、組み合わせ方を適切に設定することによって波長分散を制御して、より良好な表示特性を得ている。

【0005】

近年の半透過型液晶表示パネルのなかには、上記円偏光板の構成のうち、 $\lambda/4$ 板として視野角補償フィルムを用いることで視野角特性を向上させているものもある。具体的には、新日本石油社製の棒状高分子液晶をハイブリッド配向させた位相差フィルム（NHフィルム）を用いた半透過型液晶表示装置が開示されている（特許文献1）。また、富士写真フィルム社製のディスコティック液晶化合物をハイブリッド配向させたフィルム（Wide Viewingフィルム：WVフィルム）を用いた半透過型液晶表示装置も開示されている（特許文献2）。特許文献1、特許文献2はどちらもハイブリッド配向させた液晶フィルムを用いた液晶表示装置である。そして、特許文献1はNHフィルム自体で $\lambda/4$ 板を形成しているのに対し、特許文献2はWVフィルムともう1枚の位相差フィルムによって $\lambda/4$ 板を形成している。

10

【0006】

また、反射型や半透過型の液晶表示パネルでは、明所でも高コントラストの表示を実現させるために、液晶表示パネルの表面での反射率を低下させる反射防止処理（Antireflection：AR処理）を施されているものが多い。

【0007】

この反射防止処理（AR処理）では、屈折率の異なる薄膜を多層に形成している。そして、光の干渉により表面での反射光を打ち消している。さらに薄膜を形成する方法にも、ウェットコーティング法による形成、真空蒸着法による形成、連続スパッタ法による形成によるものがあり、それぞれ一長一短の特性をもっている。総じて、反射防止処理（AR処理）は高コストであるため、現在、さらなる低コスト化の検討が行われている。

20

【0008】

反射型や半透過型の液晶表示装置では、液晶パネルに入射した光を反射させ、かつ拡散させることで、反射モードでの視認性を上げている。反射と拡散させる方法としては、反射電極の断面を凹凸に形成することで反射と拡散を同時に行うものがある。それとは別に反射と拡散を別個に行う方法もある。

【0009】

その一例として、拡散粘着材をCF（カラーフィルター）基板側偏光板に配置する方法がある。拡散粘着材は、CF基板側偏光板（偏光子と位相差板の積層品）とガラス基板とを貼り合わせている。または、CF基板側偏光板中の位相差板同士を貼り合わせている。また、拡散粘着材は、粘着材中に屈折率が異なるビーズがランダムに混入しているもので、通過する光を拡散させる機能がある。

30

【0010】

さらに液晶表示パネルに鏡面反射板、または鏡面反射電極を配置している。この鏡面反射板、または鏡面反射電極によって、外光が反射する。この反射した光が、拡散粘着材を通過することによって拡散される。このように、拡散機能を持たない粘着材を拡散粘着材にすることで、反射モードでの視認性を上げている。

【0011】

反射と拡散を同時に行う方法と、反射と拡散を別個に行う方法は、いずれの場合でも、一方向に光が入射してきても全方位に光を拡散させることができ、反射モードでの視認性を上げている。

40

【0012】

ノーマリホワイト（液晶層に電圧を印加して黒を表示する方式）の表示方式を用いる半透過型液晶表示パネルは、円偏光板の位相差値と液晶の位相差値をそれぞれある値に合致させることで透過モード及び反射モードで黒を表示させている。位相差値を合致させる方法は、液晶表示パネルの両面に円偏光板を配置し、反射領域と透過領域の液晶層の厚さを個々に設定して行っている。液晶の位相差は、液晶に電圧を印加して液晶の配向状態を変化させることで変化させている。そのため円偏光板の位相差値が所望の値からずれると、黒を表示させるために設定していた液晶への印加電圧では最適な黒表示からずれ、黒の表示品位が落ちてしまう。

【0013】

50

よって、円偏光板に組み込まれている液晶フィルムからなる位相差板の位相差値は、高い精度で管理されていなければならない。しかし、WVフィルムに位相差板としての機能を持たせた従来の液晶表示装置では、高湿環境下または高温環境下において、黒を表示させる電圧が変化してしまう。これは、WVフィルムのディスコティック液晶もしくは液晶層を塗布するベースフィルムであるTAC（トリアセチルセルロース）の面内位相差値が変化するためである。液晶フィルムの材料である液晶層及びTACは、温度により熱膨張し、湿度により吸湿する。このことが原因で応力変化し、通常の位相差板より位相変化が大きい。このように、位相差が変化することにより、初期での黒電圧設定値では初期の黒表示を表示することはできない。その結果コントラスト比が下がり、表示品位が劣化する。

10

【特許文献1】特開2004-341207号公報

【特許文献2】特開2005-107501号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、コストアップすることなく表示特性の劣化を防止する液晶表示装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明に係る液晶表示装置は、互いに対向して配置された第1基板と第2基板との間に液晶層を有し、前記第1基板の前記液晶層とは反対面に設けられた第1偏光制御素子と、前記第2基板の前記液晶層とは反対面に設けられた第2偏光制御素子とを備え、前記第1偏光制御素子及び前記第2偏光制御素子のそれぞれが少なくとも偏光板と、位相差板とを有し、一画素内に透過領域と反射領域を有する液晶表示装置であって、前記第2偏光制御素子は、液晶フィルムからなる位相差板を含み、前記第2偏光制御素子が前記第1偏光制御素子よりも視認側に配置され、かつ前記第2基板とは反対面に反射防止膜が存在しているものである。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明により、表示特性の劣化を防止することができる液晶表示装置を提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

まず、いくつかの実施の形態を説明する前に、それぞれに共通する液晶パネル構造とパネルの形成方法を説明する。

【0018】

図1は本発明で用いた画素の構成を示すTF T基板の構成図である。

【0019】

TF T基板において、個々の画素には透過領域を構成する透過電極（透明電極）1と反射領域を構成する反射電極2が形成されている。透過電極1が設けられている部分（透過領域）は、バックライトからの光を透過し、反射電極2が設けられている部分（反射領域）は外光からの光を反射する。そして、透過電極1と反射電極2から構成されている画素電極を駆動するため、それぞれの画素にはTF T（薄膜トランジスタ）3が配置されている。そして、TF T3のドレイン電極には、透過電極1と反射電極2が電氣的に接続されている。TF T3のゲート電極はゲート配線（走査配線）4に接続され、ゲート端子から入力される信号によってTF T3のONとOFFを制御している。TF T3のソース電極はソース配線（信号配線）5に接続されている。ゲート電極に電圧を印加するとソース配線（信号配線）5から電流が流れるようになる。ソース電極に印加する電圧を任意に制御することにより液晶に実際かかる電圧（駆動電圧）を変えることができる。液晶に加える

40

50

電圧はソース電極で制御できるため、液晶駆動状態については、液晶の中間的な透過率も自由に設定できる。

【0020】

本発明は、図1に示すTFT基板のように透過領域と反射領域が画素の上下で分かれているような単純な構造のみに適用できるだけでなく、任意に透過領域と反射領域が配置されたものにも適用でき、またTFT3の断面構造に関係なく適用できるものである。

【0021】

次にパネルを形成する工程を説明する。まず、TFT基板を形成する工程を図2を用いて説明する。最初に、ゲート配線、ゲート電極、及びゲート端子を形成する。スパッタなどでガラスなどの透明基板6上に金属薄膜7を形成する。そしてこの金属薄膜7上に光感
10
光性樹脂であるレジストをスピンコートによって塗布し、塗布したレジストを露光、現像する写真製版工程を行う。その後、エッチングによってパターニングをすることでゲート配線、ゲート電極、及びゲート端子を形成する。この工程により図2(a)に示すように金属薄膜7のパターンが透明基板6上に形成される。

【0022】

その次に、プラズマCVD等の各種CVD法で絶縁膜8、半導体薄膜9、オーミックコンタクト膜10を連続して成膜し、写真製版工程、エッチング工程を通して半導体薄膜9及びオーミックコンタクト膜10のパターン形成を行う。絶縁膜8はSiNxやSiOy等からなり、ゲート絶縁膜として用いられる。半導体薄膜9としては、例えばアモルファスシリコン(a-Si)あるいはポリシリコン(p-Si)が用いられる。オーミック
20
コンタクト膜10は、n型半導体であり、a-Siあるいはp-Siにリン(P)等を微量にドーピングしたn-a-Si膜、n-p-Si膜が用いられる。これにより、図2(b)に示す構造が形成される。

【0023】

その後、スパッタなどでソース配線材料となる導電性膜11を成膜し、写真製版工程、エッチング工程を実施する。これにより、ソース配線、ソース電極、ドレイン電極、反射電極、ソース端子を形成する。このソース配線、ソース電極、ドレイン電極、反射電極、ソース端子のパターンをマスクとして、その下にあるオーミックコンタクト膜10をエッチ
30
ングなどで除去し、隣り合うソース配線間は絶縁状態にしておくことが望ましい。このプロセスによりTFT部のオーミックコンタクト膜10の中央部が除去され、半導体薄膜9が露出することになる。以上の工程により、図2(c)に示す構造が基板上に形成される。

【0024】

その後、プラズマCVD等の各種CVD法でSi₃N₄、SiO₂等あるいはそれらの混合物及び積層物からなる絶縁膜で形成した保護膜12を形成する。ゲート端子部、ソース端子部の導通をとるために絶縁膜8と保護膜12にコンタクトホールを形成する。その際、TFTのドレイン電極部の導通をとるための保護膜12にもコンタクトホールを形成する。これにより図2(d)に示す構成となる。

【0025】

その後、ITO(Indium Tin Oxide)、SnO₂、InZnO等の透
40
明導電膜13をスパッタ、蒸着、塗布、CVD、印刷法、ゾルゲル法等の手法で成膜する。この透明導電膜13は、上記の材料の積層、あるいは混合層からなる透明導電層でもよい。そして、写真製版工程、エッチング工程を経て、透過電極を形成する。これにより図2(e)に示す構成となる。透過電極と反射電極はドレイン電極と導通がとられている。これらの一連の工程を経ることで、液晶を駆動するためのTFT基板を形成する。

【0026】

次に、上記のようにして製造したTFT基板とそれに対向するCF基板を用いて作製される液晶表示パネルの組立工程を説明する。両方の基板には液晶分子を配向させるための配向膜としてポリイミド樹脂、例えばJSR製AL-22501を塗布し、布によりラビ
50
ング処理を施す。TFT基板とCF基板とでラビング方向を反平行方向にし、液晶をTFT

T基板、CF基板に対して平行配向させる。TF T基板には表示領域周囲にシール剤をディスペンサで塗布し、両基板の配向膜面が対向するように貼りあわせる。この時、TF T基板とCF基板との間にスペーサーを散布してもよい。適当な圧力をかけながら加熱することでシール剤を硬化させて、透過領域のセルギャップを $3.8\mu\text{m}$ 、反射領域のセルギャップを $2.0\mu\text{m}$ に調整する。そして、複屈折率が $0.065\sim 0.070$ の液晶材料、例えばメルク製MJ042545を真空注入方法などにより基板間に注入する。液晶注入後、注入口を封止し、液晶表示パネルを作製する。

【0027】

上記方法によって作製された液晶表示パネルの外面に、以下の実施の形態で詳細に述べる位相差板が付随した円偏光板をTF T基板側、CF基板側とも貼りつける。さらにTF T基板の裏面に照明装置（バックライトユニット）を設置し、液晶表示装置を得る。透過領域ではバックライトからの光が透過する。一方、反射領域では外部から液晶表示パネルに入射した光が反射電極で反射される。これにより、入射した外光を視認側へと反射することができる。

実施の形態1.

【0028】

図3は、本実施の形態1にかかる半透過型液晶表示パネルの構成を示す断面図である。互いに対向して配置された第1基板（例えば、本実施の形態に係るTF T基板14）と、第2基板（例えば、本実施の形態に係るCF基板15）との間に液晶層16を有している。また、液晶表示パネルは、TF T基板14の液晶層16とは反対面に設けられた第1偏光制御素子27と、CF基板15の液晶層16とは反対面に設けられた第2偏光制御素子28とを備えている。更に、第2偏光制御素子28のCF基板15とは反対面に反射防止膜26を設けている。

【0029】

第1偏光制御素子27及び第2偏光制御素子28のそれぞれが少なくとも偏光板と位相差板とを備えている。偏光板は、一方向に振動する光を吸収し、他の一方向に振動する光だけを通過させ、直線偏光を作る。本実施の形態において偏光板は、第1の偏光子20及び第2の偏光子25である。位相差板とは、主として $\lambda/2$ や $\lambda/4$ のような特定の位相差を生じさせるものである。これらはそれぞれ $\lambda/2$ 板、 $\lambda/4$ 板と呼ばれる。このように位相差板は、光学補償のために用いられ、視野角拡大のためにも使われる。

【0030】

CF基板15の視認側には第2偏光制御素子28が設けられている。第2偏光制御素子28は視認側から第2の偏光子25、第2の $\lambda/2$ 板24、2軸位相差板23、液晶フィルム22の順で設けられ、円偏光板を形成している。従って、入射した外光が第2の偏光子25によって直線偏光になる。更に、第2の $\lambda/2$ 板24、2軸位相差板23、液晶フィルム22によって、円偏光となって、CF基板15に入射する。そして、第2偏光制御素子28とCF基板15とは光拡散層21によって接着されている。

【0031】

一方、TF T基板14の裏面側には第1偏光制御素子27が設けられている。第1偏光制御素子27は裏面側から第1の偏光子20、第1の $\lambda/2$ 板19、第1の $\lambda/4$ 板18の順で設けられ、円偏光板を形成している。従って、バックライトから入射した光が第1の偏光子20によって直線偏光になる。更に、第1の $\lambda/2$ 板19、第1の $\lambda/4$ 板18によって、円偏光となって、TF T基板14に入射する。

【0032】

円偏光板の構成は、一般的に広帯域円偏光板と呼ばれるものであり、 $\lambda/4$ 板、 $\lambda/2$ 板、偏光板の構成をとっているものである。広帯域円偏光板とは光を円偏光に変換し、選択波長帯域が広域化されたものである。第1の $\lambda/4$ 板18は2軸性の位相差板でもよく、さらに広視野角化が設計可能となる。その際、2軸性の位相差板のNz係数は0から0.8であることが望ましい。Nz係数は $Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で定義される値であり、位相差板面内の遅相軸方位の屈折率を n_x 、位相差板面内において n_x と

10

20

30

40

50

直交する方位の屈折率を n_y 、位相差板の垂直方向の屈折率を n_z としている。これら位相差板のなかで正面方向に出射する光の偏光状態を制御するパラメータは、位相差板面内の位相差値と遅相軸角度と偏光板の吸収軸角度である。

【0033】

本実施の形態において、反射領域は液晶層16、反射電極2、及びギャップ制御層17を備えている。なお、配向膜、カラーフィルター等の他の構成については省略して図示する。本実施の形態ではTFT基板14上面の一部に反射電極2、CF基板15下面の一部にギャップ制御層17が設けられている。そして、反射電極2とギャップ制御層17とは対向して配置されている。CF基板15側から入射した光は反射電極2によって反射される。

10

【0034】

円偏光板を用いた半透過型液晶表示装置においては、透過領域と反射領域でセルギャップをそれぞれ別個に設定する必要がある。すなわち、透過領域でのセルギャップD2と反射領域でのセルギャップD1を調整するため、ギャップ制御層17が設けられている。セルギャップを形成させるためのギャップ制御層17は、TFT基板14側に形成しても良いし、CF基板15側に形成してもよい。もちろんTFT基板14側とCF基板15側の両方に形成させてもよい。本実施の形態ではCF基板15側にギャップ制御層17を形成させる構造で説明を行う。また、液晶層16に用いられる液晶材料は、電圧無印加状態ではTFT基板14とCF基板15に対して、略平行に1軸配向しており、電圧印加状態では起き上がってくるように運動する。

20

【0035】

CF基板15と第2偏光制御素子28との間には光拡散層21が設けられている。本実施の形態では、例えば光拡散層21として拡散粘着材を用いている。これは、屈折率が異なるビーズを粘着材にランダムに混入させることで拡散機能を持たせている。拡散粘着材のヘイズ値は60以上あると反射の拡散度合いは良好である。

【0036】

本実施の形態において、液晶フィルム22は富士写真フィルム社製のWVフィルムである。液晶フィルム22は $\lambda/4$ 板または $\lambda/4$ 板の一部、及び視野角補償フィルムとして用いられている。WVフィルムとはディスコティック液晶化合物をハイブリッド配向させた液晶フィルムのことである。また、2軸位相差板23は日東電工社製のポリカ（面内の位相差値=140nm、 N_z 係数=0.1）、第1の $\lambda/4$ 板18、第1の $\lambda/2$ 板19、第2の $\lambda/2$ 板24はいずれも日東電工社製のゼオノアである。これらは例えば接着材によって貼り合わせられている。反射防止膜26は、例えばソニーケミカル製AR3である。また、反射防止膜26は、単層よりも連続スパッタによる積層膜（屈折率の大きい膜と小さい膜とを交互に積層）の構成の方が効果が大きい。

30

【0037】

WVフィルムを位相差板として用いた液晶表示装置は、高湿環境下または高温環境下において、位相差が変化してしまい最適黒電圧が変化し、コントラスト比の劣化が発生するという問題が生じる。ここで、本実施の形態では半透過型液晶表示装置の視認側表面に連続スパッタ法によって反射防止処理（AR処理）された第2偏光制御素子28を用いている。その結果、高湿環境下または高温環境下において、最適黒電圧が変化せず、コントラスト比の劣化が反射防止処理（AR処理）を付随させていない偏光制御素子を用いた場合の1/10以下に抑えることができる。

40

【0038】

反射防止処理（AR処理）とは、屈折率の異なる薄膜を多層に形成して、光の干渉により表面での反射光を打ち消しているもので、反射防止膜26のことである。そして、反射防止処理（AR処理）は、そもそもCF基板15側の第2偏光制御素子28のみに処理をしている。すなわち、反射防止膜は液晶表示パネルの視認側の表面に設けられる。特許文献2では、WVフィルムがTFT基板側に配置されている。この構造においては、高湿環境下または高温環境下における位相差変化を抑制させるために、TFT基板側の表面にも

50

反射防止処理（A R 処理）を施さなければならない。このことは大幅なコストアップを招いてしまう。よって、本実施の形態では C F 基板 1 5 側に液晶フィルム 2 2 を有する第 2 偏光制御素子 2 8 に配置している。そして、C F 基板 1 5 側の第 2 偏光制御素子 2 8 に連続スパッタ法によって形成された反射防止膜 2 6 を設けている。これにより、コストアップはなく、高湿環境下または、高温環境下でもコントラスト比の劣化を防止することができる。つまり、本実施の形態によって、表示特性の劣化を防止することができる。

【0039】

更に、本実施の形態では、光拡散層 2 1 を用いている。光拡散層 2 1 の位置は、第 2 偏光制御素子 2 8 と C F 基板 1 5 との間、つまり液晶フィルム 2 2 と C F 基板 1 5 との間にあるのが最適である。それ以外の位置、例えば液晶フィルム 2 2 と 2 軸位相差板 2 3 との間、2 軸位相差板 2 3 と第 2 の $\lambda/2$ 板 2 4 との間、第 2 の $\lambda/2$ 板 2 4 と第 2 の偏光子 2 5 との間に光拡散層 2 1 を配置した場合、光拡散層 2 1 で反射してくる光が黒表示での反射輝度を上昇させてしまうからである。

10

【0040】

黒表示で反射輝度を上昇させてしまう割合は、光拡散層 2 1 が C F 基板 1 5 から離れるほど大きい。その理由は、C F 基板 1 5 側に配置された位相差板（液晶フィルム 2 2、2 軸位相差板 2 3、第 2 の $\lambda/2$ 板 2 4）の設計値が液晶セル内に配置した反射電極 2 によって反射してきた光に対し、もっとも黒になるように設計されているためである。つまり、反射電極 2 以外の箇所での反射光に対しては考慮されていない。このため、反射電極 2 以外からの反射光は、第 2 の偏光子 2 5 を通過してしまう。

20

【0041】

例えば、液晶フィルム 2 2 と 2 軸位相差板 2 3 との間に光拡散層 2 1 がある場合は、液晶層 1 6 の残留位相差分と液晶フィルム 2 2 の位相差分が考慮されていない反射光がある。従って、反射光の一部が第 2 の偏光子 2 5 を通過してしまう。そのため、反射モードでのコントラスト比は劣化する。また、2 軸位相差板 2 3 と第 2 の $\lambda/2$ 板 2 4 との間に光拡散層 2 1 がある場合は、液晶層 1 6 の残留位相差分、液晶フィルム 2 2 の位相差分、及び 2 軸位相差板 2 3 の位相差分が考慮されていない反射光がある。そのため、反射モードでのコントラスト比は更に劣化する。ここで、C F 基板 1 5 と液晶フィルム 2 2 との間に光拡散層 2 1 を配置させると、考慮されていない位相差は液晶層 1 6 のみである。これにより、コントラスト比の劣化を低減できる。よって、光拡散層 2 1 の位置は、C F 基板 1 5 と第 2 偏光制御素子 2 8 との間、つまり C F 基板 1 5 と液晶フィルム 2 2 との間にあるのが最適である。

30

【0042】

液晶表示パネルの表示特性は、第 1 偏光制御素子 2 7 及び第 2 偏光制御素子 2 8 の種々位相差板（第 1 の $\lambda/4$ 板 1 8、第 1 の $\lambda/2$ 板 1 9、液晶フィルム 2 2、2 軸位相差板 2 3、第 2 の $\lambda/2$ 板 2 4）の位相差値と遅相軸角度と偏光板の吸収軸角度、液晶フィルム 2 2 の位相差値と遅相軸角度、反射領域と透過領域のそれぞれのセルギャップ、液晶層 1 6 の捩れ角（T F T 基板 1 4 と C F 基板 1 5 の配向処理方向の角度差）と液晶材料の物性値（屈折率）で決まる。これらのパラメータにより所望の電気光学特性を設計できる。本実施の形態で採用した光学設計に寄与する上記パラメータの実施した値を表 1 に示す。それぞれの位相差板のリタレーションや液晶材料の屈折率は波長 550 nm での値で記述している。

40

【0043】

【表 1】

		面内位相差	遅相軸 o r 吸収軸
C F 基板 1 5 側	第 2 の偏光子 2 5	—	1 6 4 °
	第 2 の $\lambda / 2$ 板 2 4	2 2 5 n m	1 5 5 °
	2 軸位相差板 2 3	1 4 0 n m, $N_z = 0.1$	1 0 7 °
	液晶フィルム 2 2	3 2 n m	2 8 9 °
液晶 (透過)		2 5 4 n m	2 7 0 °
液晶 (反射)		1 3 4 n m	2 7 0 °
T F T 基板 1 4 側	第 1 の $\lambda / 4$ 板 1 8	1 1 0 n m	1 0 6 °
	第 1 の $\lambda / 2$ 板 1 9	2 6 0 n m	3 3 °
	第 1 の偏光子 2 0	—	9 8 °

10

軸角度は、0 ° が時計の 3 時方向、9 0 ° が 1 2 時方向、1 8 0 ° が 9 時方向、2 7 0 ° が 6 時方向である。

【0 0 4 4】

第 1 偏光制御素子 2 7 及び第 2 偏光制御素子 2 8 の構成と表 1 の設計値を用いた場合、高湿環境下または高温環境下において、最適黒電圧が変化せず、コントラスト比の劣化がなかった。

20

【0 0 4 5】

このように、図 4 や図 5 に示されているような従来一般的な半透過型液晶パネル構成と比べて、本実施の形態では良好な表示品位を得ることができる。図 4 や図 5 に示す従来一般的な半透過型液晶パネルでは、液晶フィルム 2 2 がバックライト側（反視認側）にある。そして、反射防止膜 2 6 が液晶フィルム 2 2 側には設けられておらず、視認側にしか設けられていない。このため、高湿環境下または高温環境下において、液晶フィルム 2 2 の位相差値が変化する。従って、最適黒電圧が変化し、コントラスト比の劣化が生じる。本実施の形態では、液晶フィルム 2 2 が反射防止膜 2 6 が設けられる視認側に配置されるため、高湿環境下または高温環境下において、液晶フィルム 2 2 の位相差値が変化せず、表示品位も高い液晶表示装置となる。

30

【0 0 4 6】

また、本実施の形態は、第 2 偏光制御素子 2 8（第 2 の偏光子 2 5、第 2 の $\lambda / 2$ 板 2 4、2 軸位相差板 2 3、及び液晶フィルム 2 2 の積層品）と液晶表示パネルとの間に光拡散層 2 1 を挿入させている。つまり、第 2 偏光制御素子 2 8 と、T F T 基板 1 4 のガラス基板とを貼り合わせる粘着材を光拡散層 2 1 にしている。これにより、液晶表示パネル内の反射電極 2 で反射させた光を光拡散層 2 1 によって拡散できる。更に、上述のように、第 2 の偏光子 2 5 の表面に反射防止膜 2 6 を設け、高湿環境下または高温環境下において、液晶フィルム 2 2 の位相差値の変化を防止している。このような方式の反射型液晶装置または半透過型液晶装置は、透過モードでのコントラスト比の劣化がなく、かつ反射モードでの表示品位も高い液晶表示装置となる。

40

実施の形態 2 .

【0 0 4 7】

図 6 は、本実施の形態に係る半透過型液晶表示パネルの構成を示す断面図である。実施の形態 1 に記載した半透過型液晶表示パネルにおいて、2 軸位相差板 2 3 の代わりに 1 軸位相差板である第 2 の $\lambda / 4$ 板 2 9 を用いている。すなわち液晶フィルム 2 2 と第 2 の $\lambda / 2$ 板 2 4 との間に第 2 の $\lambda / 4$ 板 2 9 が配置されている。また、第 2 の $\lambda / 4$ 板 2 9 は日東電工社製のゼオノアである。実施の形態 2 で採用した光学設計に寄与するパラメータ値を表 2 に示す。

【0 0 4 8】

【表 2】

		面内位相差	遅相軸 o r 吸収軸
C F 基板 1 5 側	第 2 の偏光子 2 5	—	1 6 4 °
	第 2 の $\lambda / 2$ 板 2 4	2 2 5 n m	1 5 5 °
	第 2 の $\lambda / 4$ 板 2 9	1 4 0 n m	1 0 7 °
	液晶フィルム 2 2	3 2 n m	2 8 9 °
液晶 (透過)		2 5 4 n m	2 7 0 °
液晶 (反射)		1 3 4 n m	2 7 0 °
T F T 基板 1 4 側	第 1 の $\lambda / 4$ 板 1 8	1 1 0 n m	1 0 6 °
	第 1 の $\lambda / 2$ 板 1 9	2 6 0 n m	3 3 °
	第 1 の偏光子 2 0	—	9 8 °

10

軸角度は、0 ° が時計の 3 時方向、9 0 ° が 1 2 時方向、1 8 0 ° が 9 時方向、2 7 0 ° が 6 時方向である。

【0 0 4 9】

本実施の形態でも光拡散層 2 1 の位置は、実施の形態 1 で記載したとおりの理由で、液晶フィルム 2 2 と C F 基板 1 5 との間にあるのが最適である。

【0 0 5 0】

本実施の形態では、実施の形態 1 と比較して、視野角が実施の形態 1 ほど良いものではないが、2 軸位相差板の代わりに 1 軸位相差板を採用していることで、コストは低く抑えられている。また、高湿環境下または、高温環境下において、最適黒電圧が変化せず、コントラスト比の劣化がなく、反射モードでの表示品位も高い半透過型液晶表示装置となっている。

20

【0 0 5 1】

本実施の形態のように、第 2 偏光制御素子 2 8 の 2 軸位相差板 2 3 は第 2 の $\lambda / 4$ 板 2 9 でもよい。また、第 1 偏光制御素子 2 7 と第 2 偏光制御素子 2 8 の両方に 2 軸位相差板 2 3 を用いてもよく、あるいはどちらか一方に用いてもよい。

実施の形態 3。

【0 0 5 2】

図 7 は本実施の形態に係る半透過型液晶表示パネルの構成を示す断面図である。本実施の形態では、実施の形態 1 及び実施の形態 2 における光拡散層 2 1 の代わりに粘着材 3 0 を用いている。粘着材 3 0 は光拡散層 2 1 とは異なり屈折率が異なるビーズが混入していない。すなわち、拡散機能がない粘着材 3 0 によって C F 基板 1 5 と液晶フィルム 2 2 とを貼り合わせている。本実施の形態では、T F T 基板 1 4 上にある反射電極 2 の断面形状を凹凸にすることで光を拡散させている。反射電極 2 を凹凸にすることで、反射電極 2 に入射してきた光はランダムな方向に反射される。よって実施の形態 1 と実施の形態 2 で使用した光拡散層 2 1 を配置する必要がなく、第 2 偏光制御素子 2 8 と C F 基板 1 5 とを貼り合わせるのに拡散機能がない粘着材 3 0 を用いることで、光拡散層 2 1 での反射光がなくなるので、実施の形態 1 で述べたように反射モードでの黒表示が実施の形態 1 よりもさらに良好になる。

30

40

【0 0 5 3】

反射電極 2 の断面形状を凹凸にする方法として、アクリル樹脂などの有機膜を反射電極 2 の下層に配置する構造で行っている。具体的には、図 2 に示す透明導電膜 1 3 の下層に有機膜を配置する。この有機膜を感光性アクリル樹脂にすることで、露光、現像工程によって容易に膜表面に凹凸を形成することができ、その上に反射電極 2 を形成することで、反射電極 2 の断面形状を凹凸にすることができる。

【0 0 5 4】

本実施の形態において、半透過型液晶表示パネルに貼り付ける第 1 偏光制御素子 2 7 及び第 2 偏光制御素子 2 8 の構成は、実施の形態 1 で記載したものを使用できる。本実施の形態では、実施の形態 1 や実施の形態 2 と比較して、反射モードでの表示品位が高く、高

50

湿環境下または高温環境下において、最適黒電圧が変化せず、コントラスト比の劣化がない半透過型液晶表示装置を提供できる。また、実施の形態 2 で記載したように、2 軸位相差板 2 3 の代わりに第 2 の $\lambda/4$ 板 2 9 を用いてよい。

実施の形態 4 .

【0055】

図 8 は本実施の形態に係る半透過型液晶表示パネルの構成を示す断面図である。本実施の形態は、実施の形態 1 の半透過型液晶表示パネルにおいて 2 軸位相差板 2 3 がない半透過型液晶表示パネルである。本実施の形態では、液晶フィルム 2 2 は新日本石油社製の NH フィルムを用いている。NH フィルムとは棒状高分子液晶をハイブリッド配向させた位相差フィルムで、視野角を広げる視野角補償板である。更に NH フィルムは、面内位相差が $\lambda/4$ であり、単独で $\lambda/4$ 板の機能も有する。従って NH フィルムは、実施の形態 1 の 2 軸位相差板 2 3 と、実施の形態 1 の液晶フィルム 2 2 とを合わせた位相差と同様の位相差を生じさせる。

10

【0056】

従来の半透過型の液晶表示装置に NH フィルムを用いた場合には、高湿環境下または高温環境下において、最適黒電圧が変化しコントラスト比の劣化が発生する。原因は NH フィルムの位相差値の変化である。NH フィルムは WV フィルムと同様に液晶を有する。従って、NH フィルムを有する液晶表示パネルの表面に反射防止膜 2 6 を設けることで、高湿環境下または高温環境下におけるコントラスト比の劣化を防止することができる。つまり、実施の形態 1 と同等の効果を本実施の形態によって保つことができる。

20

【0057】

以上の構成により、高湿環境下または、高温環境下において、最適黒電圧が変化せず、コントラスト比の劣化がなくなる。また、実施の形態 1 と同様の理由により、光拡散層 2 1 の位置を液晶フィルム 2 2 と CF 基板 1 5 との間に配置することで、反射モードでの表示品位も高い半透過型液晶表示装置となる。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図 1】TF T 基板の構成図である。

【図 2】TF T 基板の製造工程における構成を示す側面断面図である。

【図 3】実施の形態 1 に係る半透過型液晶表示パネル断面図である。

30

【図 4】参考例として従来一般的な半透過型液晶表示パネル断面図である。

【図 5】参考例として従来一般的な半透過型液晶表示パネル断面図である。

【図 6】実施の形態 2 に係る半透過型液晶表示パネル断面図である。

【図 7】実施の形態 3 に係る半透過型液晶表示パネル断面図である。

【図 8】実施の形態 4 に係る半透過型液晶表示パネル断面図である。

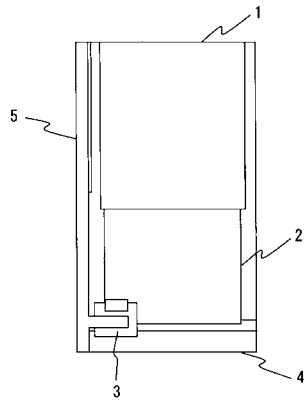
【符号の説明】

【0059】

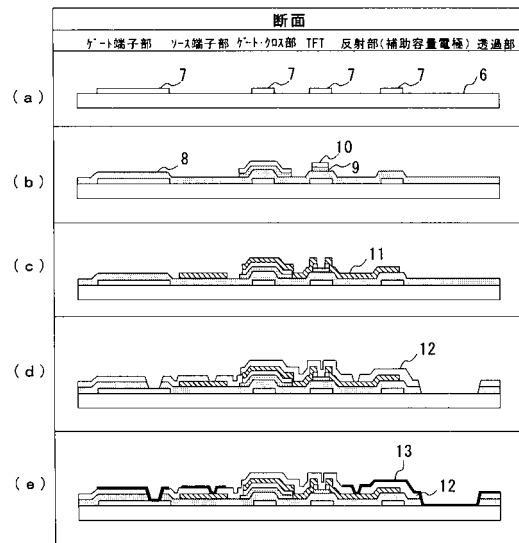
1 透過電極、2 反射電極、3 TF T、4 ゲート配線（走査配線）、
5 ソース配線（信号配線）、6 透明基板、7 金属薄膜、8 絶縁膜、
9 半導体薄膜、10 オーミックコンタクト膜、11 導電性膜、12 保護膜、
13 透明導電膜、14 TF T 基板、15 CF 基板、16 液晶層、
17 ギャップ制御層、18 第 1 の $\lambda/4$ 板、19 第 1 の $\lambda/2$ 板、
20 第 1 の偏光子、21 光拡散層、22 液晶フィルム、23 2 軸位相差板、
24 第 2 の $\lambda/2$ 板、25 第 2 の偏光子、26 反射防止膜、
27 第 1 偏光制御素子、28 第 2 偏光制御素子、29 第 2 の $\lambda/4$ 板、
30 粘着材、D1 透過領域セルギャップ、D2 反射領域セルギャップ

40

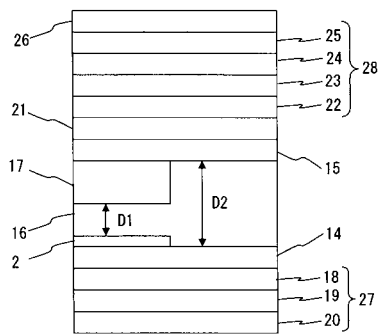
【図 1】



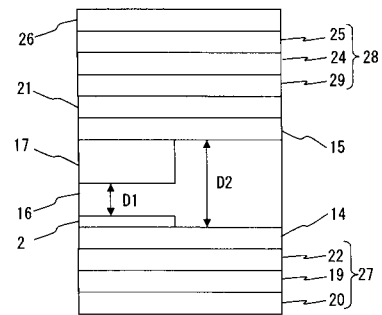
【図 2】



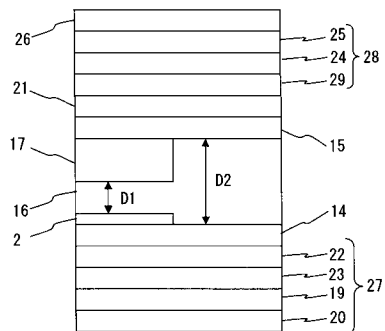
【図 3】



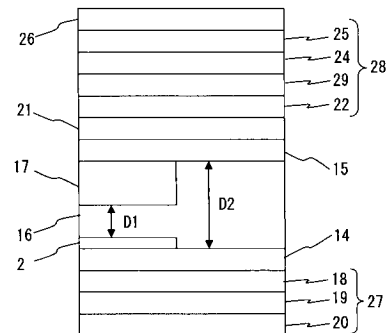
【図 5】



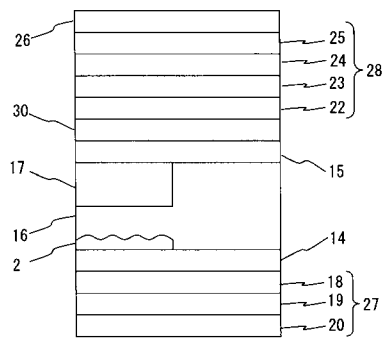
【図 4】



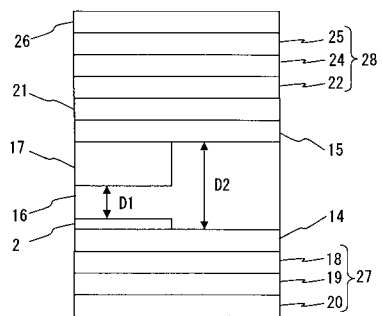
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA12X FA12Z FA14Y FA31X FA37X
FB02 FC09 FD06 GA06 HA06 JA03 KA01 KA04 KA10 LA04
LA06 LA19 LA30
2H092 GA19 HA04 HA05 JA24 JB07 JB13 KA18 NA01 NA24 NA29
PA03 PA06 PA08 PA09 PA10 PA11 PA12 QA06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007304498A	公开(公告)日	2007-11-22
申请号	JP2006135276	申请日	2006-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	石川敬充 森井康裕		
发明人	石川 敬充 森井 康裕		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02F1/1343 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133536 G02F1/133555 G02F1/133634 G02F2001/133638 G02F2201/38		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BB63 2H049/BB65 2H049/BC02 2H049/BC09 2H049/BC22 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA12X 2H091/FA12Z 2H091/FA14Y 2H091/FA31X 2H091/FA37X 2H091/FB02 2H091/FC09 2H091/FD06 2H091/GA06 2H091/HA06 2H091/JA03 2H091/KA01 2H091/KA04 2H091/KA10 2H091/LA04 2H091/LA06 2H091/LA19 2H091/LA30 2H092/GA19 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB07 2H092/JB13 2H092/KA18 2H092/NA01 2H092/NA24 2H092/NA29 2H092/PA03 2H092/PA06 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/QA06 2H149/AA16 2H149/AB12 2H149/AB13 2H149/AB18 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA04 2H149/DA05 2H149/DB03 2H149/EA02 2H149/EA03 2H149/EA06 2H149/FA13Y 2H149/FA23Y 2H149/FA33Y 2H149/FA34Y 2H149/FA38Y 2H149/FA61 2H149/FC02 2H149/FC06 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FA40X 2H191/FA41X 2H191/FA81Z 2H191/FA95X 2H191/FA99X 2H191/FC02 2H191/FC10 2H191/FC13 2H191/FC35 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA19 2H191/HA12 2H191/KA01 2H191/KA02 2H191/LA06 2H191/LA40 2H191/MA20 2H191/NA14 2H191/NA29 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA18 2H191/PA25 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA45 2H191/PA74 2H191/PA86 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA40X 2H291/FA41X 2H291/FA81Z 2H291/FA95X 2H291/FA99X 2H291/FC02 2H291/FC10 2H291/FC13 2H291/FC35 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA19 2H291/HA12 2H291/KA01 2H291/KA02 2H291/LA06 2H291/LA40 2H291/MA20 2H291/NA14 2H291/NA29 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA18 2H291/PA25 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA45 2H291/PA74 2H291/PA86		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] 本发明的目的是获得一种即使在高湿度环境或高温环境下也能够防止显示特性劣化的液晶显示装置。[解决方案] 根据本发明，在一个像素中具有透射区域和反射区域的液晶显示装置在TFT基板14和CF基板15之间以彼此相对的方式配置有液晶层16。另外，液晶显示装置包括：第一偏振控制元件27，其设置在TFT基板14的与液晶层16相反的一侧的表面；第二偏振控制元件，其设置在CF基板15的与液晶层16相反的一侧的表面。28岁。此外，第一偏振控制元件27和第二偏振控制元件28中的每一个至少具有偏振板和相位差板。然后，第二偏振控制元件28包括由液晶膜22制成的延迟板，第二偏振控制元件28布置在第一偏振控制元件27的观看侧，并且在与CF基板15相对的表面上反射。提供防护膜26。[选择图]图3

