

(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2004-151525

(P2004-151525A)

(43) 公開日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343	GO2F 1/1343	2H090
GO2F 1/1337	GO2F 1/1337	2H092
GO2F 1/1368	GO2F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-318328 (P2002-318328)	(71) 出願人	302036002
(22) 出願日	平成14年10月31日 (2002.10.31)		富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
		(74) 代理人	100101214
			弁理士 森岡 正樹
		(72) 発明者	笹林 貴
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
		Fターム(参考)	2H090 KA04 LA04 MA01 MA07 MA15
			2H092 GA13 HA04 JA24 NA04 NA25
			NA29 PA02 QA05

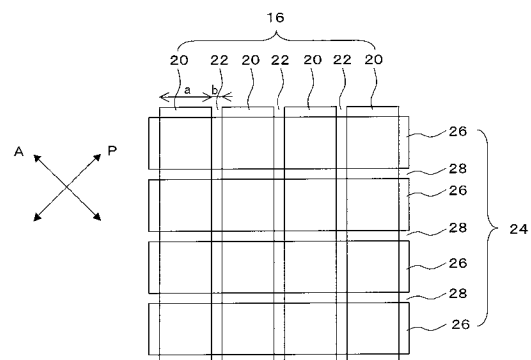
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、情報機器の表示部等に用いられる液晶表示装置に関し、特に広視野角及び高輝度が要求される液晶表示装置に関し、製造歩留まりが向上し、広視野角および高輝度で良好な表示品質が得られる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】所定のセルギャップで対向配置されるTFT基板2及びCF基板4と、基板2、4間に封止された液晶と、TFT基板2の液晶に面する側に形成された画素電極16と、CF基板4の液晶に面する側に形成された共通電極24と、画素電極16に形成された第1のスリット22と、共通電極24に形成され、基板面に垂直方向にみて、第1のスリット22の延伸方向とほぼ直交する方向に延伸する第2のスリット28とを有するように構成する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定のセルギャップで対向配置される第 1 及び第 2 の基板と、
前記第 1 及び第 2 の基板間に封止された液晶と、
前記第 1 の基板の前記液晶に面する側に形成された第 1 の電極と、
前記第 2 の基板の前記液晶に面する側に形成された第 2 の電極と、
前記第 1 の電極に形成された第 1 のスリットと、
前記第 2 の電極に形成され、基板面に垂直方向にみて、前記第 1 のスリットの延伸方向と
ほぼ直交する方向に延伸する第 2 のスリットと
を有することを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記液晶は、
前記第 1 及び第 2 の電極に対して電圧無印加の時には、液晶分子が基板面に対してほぼ垂
直に配向し、
電圧印加により前記液晶分子が傾斜する際には、前記第 1 及び第 2 のスリットにより配向
方位が規制されること
を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置において、
前記第 1 の電極は、画素領域毎に形成された画素電極であり、
前記第 2 の電極は、複数の前記画素領域を含む表示領域に形成された共通電極であること
を特徴する液晶表示装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 記載の液晶表示装置において、
前記画素電極は長方形形状であり、
前記第 1 のスリットの延伸方向は、前記画素電極の長辺方向であること
を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
基板面に垂直方向にみて、前記第 1 及び第 2 のスリットにより画定される前記第 1 及び第
2 の電極の重なり領域は、ほぼ正方形形状であること
を特徴とする液晶表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報機器の表示部等に用いられる液晶表示装置に関し、特に広視野角及び高輝
度が要求される液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

40

近年、画素毎に薄膜トランジスタ（TFT；Thin Film Transistor）を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、薄型・軽量、低電圧駆動、低消費
電力といった特徴を活かして、様々な用途に広く用いられるようになってきている。近年
の液晶表示装置は、大画面で且つ高精細を実現し、さらに広視野角及び高輝度、高コント
ラスト化が図られている。これにより、CRT（Cathode-Ray Tube）に
匹敵するほどの表示特性が実現され、従来、CRTが主流であったモニタやテレビ受像機
などの用途にも用いられるようになってきている。

【0003】

液晶分子を垂直配向させて駆動するVA（Vertically Aligned）モー
ドの液晶表示装置では、配向膜にラビング等の配向処理を施さないと電圧印加時に液晶分

50

子は様々な方向に傾斜する。この結果、各画素でそれぞれ異なる面積の配向領域が形成される。また各画素では、配向領域の境界線（ディスクリネーション）が、画素毎に配置が異なる暗線として視認される。これにより、特に斜め方向から表示画面を見たときに表示画面上にむらやざらつき、残像等が視認され、表示品質が極めて低くなってしまう。このため、CRTに匹敵する表示特性を実現する液晶表示装置として、MVA（Multi-domain Vertical Alignment）などの配向分割方式を利用した広視野角を実現した液晶表示装置が実用化されている（例えば、特許文献3参照）。

【0004】

MVA方式の液晶パネルは、一对の基板の少なくとも一方の表面に、突起、窪み、または電極に設けたスリットのいずれか、またはそれらの組み合わせからなるドメイン規制手段を備えている。液晶材料としては負の誘電率異方性を有するネマティック液晶が用いられる。当該液晶は、電圧無印加時において液晶分子が基板に対してほぼ垂直に配向している。電圧印加時には、ドメイン規制手段により、液晶分子の傾斜する配向方位が各画素内において複数方位になるように規制される。液晶パネルの両側には、吸収軸が互いに直交するように偏光素子が配置される。

10

【0005】

図8は、従来のMVA方式の液晶表示装置のTF T基板の1画素の構成を示している。図8（a）は、4分割配向を実現する画素電極構造を示し、図8（b）は、上下2分割配向を実現する画素電極構造を示している。図8（a）に示すように、TF T基板上には、図中左右方向に延びるゲートバスライン112が互いにほぼ平行に複数形成されている。不図示の絶縁膜を介してゲートバスライン112に交差して、図中上下方向に延びるドレインバスライン114が互いにほぼ平行に複数形成されている。複数のゲートバスライン112とドレインバスライン114とで囲まれた領域が画素領域になっている。

20

また、画素領域のほぼ中央を横切って、ゲートバスライン112にほぼ平行に延びる蓄積容量バスライン118が形成されている。

【0006】

ゲートバスライン112及びドレインバスライン114の交差位置近傍には、TF T110が形成されている。TF T110のドレイン電極122は、ドレインバスライン114から引き出され、ゲートバスライン112上に形成された動作半導体層及びその上に形成されたチャンネル保護膜（ともに図示せず）の一端辺側に位置するように形成されている。一方、TF T110のソース電極124は、ドレイン電極122に所定の間隙を介して対向し、動作半導体層及びチャンネル保護膜の他端辺側に位置するように形成されている。ゲートバスライン112のチャンネル保護膜直下の領域は、TF T110のゲート電極として機能するようになっている。また、ソース電極124は、コンタクトホール（図示せず）を介して画素電極116に電氣的に接続されている。

30

【0007】

画素領域には、画素電極116が形成されている。図8（a）に示すように、画素電極116は、両バスライン112、114にほぼ平行又は垂直に延びる幹部128と、幹部128から分岐して斜めに延びる枝部130と、隣接する枝部130間のスリット132とを有している。TF T基板と所定のセルギャップで対向して貼り合わされる対向基板上には、複数の画素領域を含む表示領域全面に透明電極（図示せず）が形成されている。図8（a）に示すTF T基板と不図示の対向基板とを用いて作製されたMVA-LCDでは、画素電極116の幹部128と枝部130及びスリット132によって液晶分子の配向方向が決定される。

40

【0008】

両基板間には、負の誘電率異方性を有する液晶が封止されている。液晶分子は、両基板の対向面に形成された垂直配向膜（図示せず）の配向規制力により基板面にほぼ垂直に配向している。図8（a）に示す枝部130とスリット132の幅は例えば共に3 μm であり、枝部ピッチ及びスリットピッチは共に6 μm である。この程度の微細なスリット構造になると、電圧印加時に液晶分子Lcがスリット132の延伸方向と平行な方向に傾斜する

50

ようになる。両基板の透明電極間に所定の電圧が印加されて、液晶分子 L_c がスリット 132 の延伸方向に沿って傾斜し始めると、その傾斜は各液晶分子 L_c に順次伝播してスリット 132 間の領域の液晶分子 L_c は同一方向に傾斜する。

【0009】

このように、画素電極 116 にスリット 132 を配置することにより、液晶分子 L_c の傾斜方向を領域毎に規制することができる。図 8 (a) に示すようにスリット 132 を互いにはほぼ垂直な 2 方向に形成すると、液晶分子は 1 画素内で 4 方向に傾斜する。各領域の視角特性が混合される結果、MVA-LCD では白表示又は黒表示において広い視野角が得られる。MVA-LCD では、表示画面に垂直な方向から上下左右方向への角度 80° においても 10 以上のコントラスト比が得られる。

10

【0010】

したがって、図 8 (a) に示すように、液晶分子が 4 つの方位に傾斜するようにスリット電極を形成した場合には、4 ドメインの配向が実現される。また、図 8 (b) に示すように、液晶分子が 2 つの方位に傾斜するようにスリット電極を形成した場合には、2 ドメインの配向が実現される。

【0011】

しかしながら、図 8 (a)、(b) に示す画素電極 116 を用いた MVA-LCD では、電圧印加から液晶分子 L_c の配向の伝播が完了するまでの応答時間が長くなってしまいう結果、枝部 130 上で液晶分子 L_c の配向ベクトルの特異点がランダムに発生してしまう。また、画素毎あるいはフレーム毎に特異点の形成位置が移動するため、特に斜め方向から表示画面を見たときに表示画面上にむらやざらつき等が視認され、表示品質が低下してしまうという問題が生じる。

20

【0012】

次に、液晶分子 L_c の傾斜方位と 2 つの偏光素子 P、A の吸収軸の方向との関係について、図 8 及び図 9 を用いて説明する。図 8 (a)、(b) に示すように、液晶分子 L_c の傾斜時の配向方位から 45° 傾いて 2 つの偏光素子 P、A の吸収軸の方向が設定されている。図 9 は基板面に垂直にみたときの液晶分子 L_c の傾斜方位と 2 つの偏光素子 P、A の吸収軸の方向との関係を示している。図 9 (a) は電圧無印加時であり、液晶分子 L_c は基板面に対して垂直に配向している。一方の偏光素子 P を通過した光は、液晶分子 L_c の複屈折の影響を受けることなく液晶中を通過し、他方の偏光素子 A により遮断され、黒表示が得られる。

30

【0013】

電圧印加時には、負の誘電率異方性を有する液晶分子 L_c は基板面に対して傾き、十分大きな電圧を印加したときには液晶分子 L_c は基板面に対してほぼ平行になる。最適な白表示を実現するためには、液晶分子 L_c の配向方位は偏光素子 P、A の吸収軸の方向に対して制約を受ける。

【0014】

電圧印加時に液晶分子 L_c が偏光素子 P、A の吸収軸と平行あるいは直交する方位に傾斜した場合を図 9 (b) に示す。この場合は、電圧無印加時と同様に、一方の偏光素子 P を通過した光は、液晶分子 L_c の複屈折の影響を受けることなく液晶中を通過し、他方の偏光素子 A により遮断される。したがって、白表示を得ることができない。

40

【0015】

最適な白表示を得るためには、図 9 (c) に示すように、液晶分子 L_c の配向方位が偏光素子 P、A の吸収軸に対して 45° をなすようにしなければならない。この場合、一方の偏光素子 P を通過した直線偏光の光は、液晶分子 L_c の複屈折の影響を受け楕円偏光となり、他方の偏光素子 A を通過する光が生じるため白表示が得られる。

したがって、4 ドメイン分割の MVA-LCD で良好な白表示を得るには、電圧印加時に液晶分子 L_c が傾斜配向すべき方位は、図 9 (d) に示す 4 方位に限られる。

【0016】

【特許文献 1】

50

特開 2000-29010 号公報

【0017】

【特許文献 2】

特開平 9-211445 号公報

【0018】

【特許文献 3】

特許第 2947350 号公報

【0019】

【非特許文献 1】

岩本、都甲、飯村、2000 年日本液晶学会討論会講演予稿集、P C a 0 2、2000

10

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

以上説明したように、例えば 4 ドメイン分割の M V A-L C D では、液晶分子 L c の傾斜配向する方位が図 9 (d) に示す 4 方位のみであることが望ましい。しかしながら液晶の連続性により、実際には図 9 (d) に示す 4 方位以外の配向方位に傾斜する液晶分子 L c が存在する。

【0021】

例えば、図 8 (a) に示す 4 ドメインの電極構造を有する M V A-L C D では、偏光素子 P、A の吸収軸に対して 45° をなすように形成された微細なスリット 132 により、液晶分子 L c はそれぞれ異なる 4 つの方位に傾斜する。しかし、各ドメインが隣接する境界の領域においては、液晶分子 L c は偏光素子 P、A の吸収軸に対して平行あるいは直交する方位に傾斜せざるを得ない。

20

【0022】

液晶分子 L c が偏光素子 P、A の吸収軸に対して平行あるいは直交する方位に傾斜した領域では光は透過しない。したがって、図 8 (a) に示す電極構造の場合、白表示において十字状に黒い領域が生じ、透過率を低下させる大きな要因となっている。

また、液晶分子 L c を所定の方に傾斜させるためには、図 8 (a) に示すような微細なピッチのライン・アンド・スペースパターンを形成して、電極の枝部 130 とスリット 132 とを形成する必要がある。しかし、パネルの大型化に伴い、フォトリソグラフィ工程で分割露光を用いるような場合には、露光条件のわずかな変化から各分割領域毎に枝部 130 とスリット 132 の幅が異なって形成されてしまうことがあり、パネルに画像を表示する際の表示画面に輝度むらが生じてしまい、製造歩留まりが低下してしまうという問題が生じる。

30

【0023】

本発明の目的は、製造歩留まりが向上し、広視野角および高輝度で良好な表示品質が得られる液晶表示装置を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、所定のセルギャップで対向配置される第 1 及び第 2 の基板と、前記第 1 及び第 2 の基板間に封止された液晶と、前記第 1 の基板の前記液晶に面する側に形成された第 1 の電極と、前記第 2 の基板の前記液晶に面する側に形成された第 2 の電極と、前記第 1 の電極に形成された第 1 のスリットと、前記第 2 の電極に形成され、基板面に垂直方向にみて、前記第 1 のスリットの延伸方向とほぼ直交する方向に延伸する第 2 のスリットとを有することを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

40

【0025】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置について図 1 乃至図 7 を用いて説明する。まず、本実施の形態による液晶表示装置の概略の構成を図 1 を用いて説明する。図 1 に示す液晶表示装置は、T F T 等が形成された T F T 基板 2 とカラーフィルタ (C F) 等が形成された C F 基板 4 とを対向させて貼り合わせ、両基板 2、4 間に液晶を封止した構造を有し

50

ている。

【0026】

図2は、TFT基板2上に形成された素子の等価回路を模式的に示している。TFT基板2上には、図中左右方向に延びるゲートバスライン12が互いに平行に複数形成されている。絶縁膜を介してゲートバスライン12に交差して、図中上下方向に延びるドレインバスライン14が互いに平行に複数形成されている。複数のゲートバスライン12とドレインバスライン14とで囲まれた各領域が画素領域となる。マトリクス状に配置された各画素領域には、TFT10と画素電極16が形成されている。各TFT10のドレイン電極は隣接するドレインバスライン14に接続され、ゲート電極は隣接するゲートバスライン12に接続され、ソース電極は画素電極16に接続されている。各画素領域のほぼ中央には、ゲートバスライン12と平行に蓄積容量バスライン18が形成されている。これらのTFT10や画素電極16、各バスライン12、14、18は、フォトリソグラフィ工程で形成され、「成膜→レジスト塗布→露光→現像→エッチング→レジスト剥離」という一連の半導体プロセスを繰り返して形成される。

10

【0027】

図1に戻り、TFT基板2には、複数のゲートバスライン12を駆動するドライバICが実装されたゲートバスライン駆動回路80と、複数のドレインバスライン14を駆動するドライバICが実装されたドレインバスライン駆動回路81とが設けられている。これらの駆動回路80、81は、制御回路82から出力された所定の信号に基づいて、走査信号やデータ信号を所定のゲートバスライン12あるいはドレインバスライン14に出力するようになっている。TFT基板2の素子形成面と反対側の基板面には偏光板83が配置され、偏光板83のTFT基板2と反対側の面にはバックライトユニット85が取り付けられている。一方、CF基板4のCF形成面と反対側の面には、偏光板84が貼り付けられている。

20

【0028】

図3は、TFT基板2とCF基板4の1画素の電極構成の一部を示している。なお、図3では、説明を容易にするためTFT基板2側に形成されたTFT10や各バスライン12、14、18等の図示は省略し、CF基板4側のCFの図示等も省略している。

【0029】

図3において、TFT基板2の画素領域には、例えばITO(Indium Tin Oxide)等の透明導電膜からなる画素電極16が形成されている。画素電極16は、幅aで図の上下に延伸する複数(図では4本例示)の長形状(帯状)の電極部20を有している。それぞれ隣り合う電極部20間には、透明導電膜が形成されていない幅bのスリット22が形成されている。スリット22で分離された各電極部20は図示を省略した接続電極で電氣的に接続されている。

30

【0030】

TFT基板2の画素領域に対向するCF基板2の対応領域には、例えばITO等の透明導電膜からなる共通電極24が形成されている。共通電極24は、幅aで図の左右に延伸する複数(図では4本例示)の長形状(帯状)の電極部26を有している。それぞれ隣り合う電極部26間には、透明導電膜が形成されていない幅bのスリット28が形成されている。スリット28で分離された各電極部26は図示を省略した接続電極で電氣的に接続されている。電極部20、26の幅aは例えば37 μ mであり、スリット22、28の幅bは例えば8 μ mである。

40

【0031】

このように、本実施の形態によるMV A-LCDは、所定のセルギャップで対向配置されるTFT基板(第1の基板)2及びCF基板(第2の基板)4と、基板2、4間に封止された液晶と、TFT基板2の液晶に面する側に形成された画素電極(第1の電極)16と、CF基板4の液晶に面する側に形成された共通電極(第2の電極)24と、画素電極16に形成された第1のスリット22と、共通電極24に形成され、基板面に垂直方向にみて、第1のスリット22の延伸方向とほぼ直交する方向に延伸する第2のスリット28と

50

を有している。

【0032】

画素電極16及び共通電極24の間に封止されている液晶は、画素電極16及び共通電極24に対して電圧無印加の時には、液晶分子が基板面に対してほぼ垂直に配向し、電圧印加により液晶分子が傾斜する際には、第1及び第2のスリット22、28により配向方位が規制される。

【0033】

また、図3に示すように、基板面に垂直方向にみて、第1及び第2のスリット22、28により画定される画素電極16及び共通電極24の重なり領域は、ほぼ正方形形状になっている。

10

【0034】

TFT基板2の液晶に面する側と反対側に配置された偏光板(第1の偏光素子)83とCF基板4の液晶に面する側と反対側に配置された偏光板(第2の偏光素子)84とは、偏光板83の吸収軸Pと偏光板84の吸収軸Aとがほぼ直交するクロスニコルに配置されている。また、偏光板83、84の吸収軸P、Aは、第1及び第2のスリット22、28の延伸方向に対し、ほぼ45°傾いている。

【0035】

図3に示す電極構造は、従来より格段に広幅の電極部20、26及び第1及び第2のスリット22、28を有しており、電極形成時のフォトリソグラフィ工程で微細なパターンニングを必要としないため、高い歩留まりで製造することが可能となる。また、液晶分子の配向を規制する第1及び第2のスリット22、28が、画素電極16だけでなく共通電極24にも形成されているため、一方の電極にのみスリットが設けられている従来構造に比べて、配向の安定性、均一性、および応答性が格段に向上する。また、両電極の第1及び第2のスリット22、28の延伸方向が直交しているため、基板同士を貼り合わせる際の精度を高くする必要も生じない。

20

【0036】

図4は、本実施の形態による液晶表示装置の電圧印加時の液晶配向の様子を示している。図4(a)は、電極部20、26間に2.5Vの電圧を印加したときの液晶配向状態を示している。同様に、図4(b)は、電極部20、26間に3.0Vの電圧を印加したときの液晶配向状態を示し、図4(c)、(d)は、それぞれ4.0V、5.0Vの電圧を印加したときの液晶配向状態を示している。図4に示すように、いずれの印加電圧においても安定した配向特性が得られ、各領域の液晶分子が均一な傾斜角度で配向している。これにより、画像のちらつきや、ざらつき感を抑制して表示品質を向上させることができる。

30

【0037】

図5は、電極部26の幅を変化させた電極構造における電圧印加時の液晶配向の様子を示している。電極部20の電極幅a1は37μmでスリット22のスリット幅bは8μmであるが、電極部26の電極幅a2は25μmでスリット28のスリット幅bは8μmである。基板面に垂直方向にみて、第1及び第2のスリット22、28により画定される画素電極16及び共通電極24の重なり領域は横長の長方形形状になっている。図5(a)は、電極部20、26間に2.5Vの電圧を印加したときの液晶配向状態を示している。同様に、図5(b)は、電極部20、26間に3.0Vの電圧を印加したときの液晶配向状態を示し、図5(c)、(d)は、それぞれ4.0V、5.0Vの電圧を印加したときの液晶配向状態を示している。図5に示すように、画素電極16及び共通電極24の重なり領域が長方形形状になると、図4に示したような正方形形状の構造と比較して、液晶分子の配向の安定性及び均一性が低下することが分かる。したがって、画素電極16及び共通電極24の重なり領域はほぼ正方形形状になるようにすることが望ましい。

40

【0038】

ところで、図1乃至図4を用いて説明した本実施形態による液晶表示装置(MVA-LCD)は、偏光板83、84の吸収軸P、Aに対して45°以外の方位に配向した液晶分子からの光の透過光量は減衰するため透過率が低下してしまうという欠点を有している。こ

50

の欠点を改善する方法として、図 6 に示すように、液晶パネルの両側に第 1 及び第 2 の 1 / 4 波長板 3 0、3 2 を 1 層ずつ配置する方法が知られている（例えば、非特許文献 1 参照）。

【0039】

図 6 に示すように、液晶パネル（T F T 基板 2 及び C F 基板 4、及びそれらに挟持された液晶層を含む）を挟んで、互いにクロスニコルに偏光板 8 3、8 4 が配置されている。液晶パネルと偏光板 8 3 との間には、1 / 4 波長板 3 0 が配置されている。また液晶パネルと偏光板 8 4 との間には、1 / 4 波長板 3 2 が配置されている。液晶パネルと 1 / 4 波長板 3 0、3 2 の間には、視角特性を向上させるために、T A C フィルムのような負の位相差を有する層が配置されてもよい。なお、図中上方が観察者側になり、図中下方が光源側になっている。

10

【0040】

1 / 4 波長板 3 0 の光学軸（遅相軸）C 1 と偏光板 8 3 の吸収軸 P とのなす角は、ほぼ 4 5 ° である。すなわち、光源から射出された光が偏光板 8 3 と 1 / 4 波長板 3 0 とをこの順に透過すると円偏光になる。また、1 / 4 波長板 3 2 の光学軸 C 2 と偏光板 8 4 の吸収軸 A とのなす角は、ほぼ 4 5 ° である。両 1 / 4 波長板 3 0、3 2 の光学軸 P、A は互いにほぼ直交している。

【0041】

図 6 に示した配置の場合、入射光強度を I_{in} 、透過光強度を I_{out} 、液晶層のリタデーションを R_{LC} とすると、以下の関係が成り立つ。

20

$$I_{out} = (1/2) I_{in} \sin^2 (R_{LC} / 2)$$

すなわち、透過光強度 I_{out} は、入射光強度を I_{in} を一定とすれば R_{LC} のみで決まる。つまり、透過光強度 I_{out} は、リタデーションを R_{LC} を変化させる液晶分子の傾斜角度には依存するが液晶分子の配向方位には依存しない。

【0042】

このような構成を採用することにより、図 4 に示したような、格子状や X 状に生じる低透過率領域を消滅させることができ、十分高い光透過率を有する M V A - L C D が実現できる。

【0043】

図 7 は、本実施の形態による液晶表示装置の変形例に係る電極構造を示している。図 7 に示すように、T F T 基板上には、図中左右方向に延びるゲートバスライン 1 2 が互いにほぼ平行に複数形成されている。不図示の絶縁膜を介してゲートバスライン 1 2 に交差して、図中上下方向に延びるドレインバスライン 1 4 が互いにほぼ平行に複数形成されている。複数のゲートバスライン 1 2 とドレインバスライン 1 4 とで囲まれた領域が画素領域になっている。

30

また、画素領域のほぼ中央を横切って、ゲートバスライン 1 2 にほぼ平行に延びる蓄積容量バスライン 1 8 が形成されている。

【0044】

ゲートバスライン 1 2 及びドレインバスライン 1 4 の交差位置近傍には、T F T 1 0 が形成されている。T F T 1 0 のドレイン電極 1 1 は、ドレインバスライン 1 4 から引き出され、ゲートバスライン 1 2 上に形成された動作半導体層及びその上に形成されたチャネル保護膜（ともに図示せず）の一端辺側に位置するように形成されている。一方、T F T 1 0 のソース電極 1 3 は、ドレイン電極 1 1 に所定の間隙を介して対向し、動作半導体層及びチャネル保護膜の他端辺側に位置するように形成されている。ゲートバスライン 1 2 のチャネル保護膜直下の領域は、T F T 1 0 のゲート電極として機能するようになっている。また、ソース電極 1 1 は、コンタクトホール（図示せず）を介して後述する画素電極 1 6 の図左側の電極部 2 0 と電氣的に接続されている。

40

【0045】

T F T 基板 2 の画素領域には、例えば I T O 等の透明導電膜からなる画素電極 1 6 が形成されている。画素電極 1 6 は、長辺が図の上下方向にある長方形形状に形成されており、

50

図の上下に等幅で延伸する２本の長方形状（帯状）の電極部２０を有している。隣り合う電極部２０間には、透明導電膜が形成されておらず画素電極１６の長辺方向に延伸する所定幅のスリット２２が形成されている。スリット２２で分離された２つの電極部２０は例えば蓄積容量バスライン１８上部に形成した接続電極２９で電氣的に接続されている。

【００４６】

TFT基板２の画素領域に対向するCF基板２の対応領域には、例えばITO等の透明導電膜からなる共通電極２４が形成されている。共通電極２４は、所定幅で図の左右に延伸する複数（図では７本例示）の長方形状（帯状）の電極部２６を有している。それぞれ隣り合う電極部２６間には、透明導電膜が形成されていないスリット２８が形成されている。スリット２８で分離された各電極部２６は図示を省略した接続電極で電氣的に接続されている。 10

【００４７】

このように、本変形例によるMVA-LCDは、所定のセルギャップで対向配置されるTFT基板（第１の基板）２及びCF基板（第２の基板）４と、基板２、４間に封止された液晶とを有している。液晶には、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶が用いられている。また、本変形例によるMVA-LCDは、TFT基板２の液晶に面する側に形成された画素電極（第１の電極）１６と、CF基板４の液晶に面する側に形成された共通電極（第２の電極）２４と、画素電極１６に形成された第１のスリット２２と、共通電極２４に形成され、基板面に垂直方向にみて、第１のスリット２２の延伸方向とほぼ直交する方向に延伸する第２のスリット２８とを有している。 20

【００４８】

画素電極１６及び共通電極２４の間に封止されている液晶は、画素電極１６及び共通電極２４に対して電圧無印加のときには、液晶分子が基板面に対してほぼ垂直に配向し、電圧印加により液晶分子が傾斜する際には、第１及び第２のスリット２２、２８により配向方位が規制される。

【００４９】

また、図７に示すように、スリット２２、２８により画定される画素電極１６及び共通電極２４の重なり領域は、基板面に垂直方向にみてほぼ正方形形状になっている。

【００５０】

また、TFT基板２の液晶に面する側と反対側に配置された偏光板（第１の偏光素子）８３の吸収軸Pと、CF基板４の液晶に面する側と反対側に配置された偏光板（第１の偏光素子）８４の吸収軸Aとがほぼ直交するようにクロスニコルに配置されている。また、偏光板８３、８４の吸収軸P、Aは、第１及び第２のスリット２２、２８の延伸方向に対し、ほぼ４５°傾いている。 30

【００５１】

また、TFT基板２と偏光板８３との間には図６に示した第１の１／４波長板３０が配置され、CF基板４と偏光板８４との間には図６に示した第２の１／４波長板３２が配置されている。さらに、偏光板８３の吸収軸Pと第１の１／４波長板３０の遅相軸C１とが４５°をなし、偏光板８４の吸収軸Aと第２の１／４波長板３２の遅相軸C２とが４５°をなし、第１の１／４波長板３０の遅相軸C１と第２の１／４波長板３２の遅相軸C２とは互いにほぼ直交している。 40

【００５２】

図７に示す電極構造は、従来より格段に広幅の電極部２０、２６及びスリット２２、２８を有しており、電極形成時のフォトリソグラフィ工程で微細なパターンニングを必要としないため、高い歩留まりで製造することが可能となる。また、液晶分子の配向を規制するスリット２２、２８が、画素電極１６だけでなく共通電極２４にも形成されているため、一方の電極にのみスリットが設けられている従来構造に比べて、配向の安定性、均一性、および応答性が格段に向上している。また、両電極のスリット２２、２８の方向が直交しているため、基板同士を貼り合わせる際の精度を高くする必要も生じない。

【００５３】

本変形例によれば、いずれの印加電圧においても安定した配向特性が得られ、各領域の液晶分子を均一な傾斜角度で配向させることができる。これにより、画像のちらつきや、ざらつき感を抑制して表示品質を向上させることができる。さらに、図1乃至図4に示したMVA-LCDより透過率が向上するため明るい表示を得ることができる。また、輝度を同じにすればバックライト等の光源装置の射出光量を抑制できるため、低消費電力のMVA-LCDを実現できる。

【0054】

本変形例においても、両側の基板とも電極をパターンニングしてスリットを設け、且つ両方のスリットの方角を直交させている。これにより、片側の基板のみ電極をパターンニングしている場合に比べて、配向の安定性、均一性、および応答性が格段に向上する。従って、製造歩留りを向上させて、広視野角および高輝度の液晶表示装置を実現することが可能となる。

10

【0055】

本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば、上記実施形態では対向基板にCFが形成されたCF基板を用いているが、本発明はこれに限らず、例えば、TF基板側にCFを形成したいわゆるCF-on-TF構造のMVA-LCDにももちろん適用可能である。また、画素電極に反射導電膜を用いた反射型MVA-LCDあるいは、例えば透明電極と反射電極とを組み合わせた半透過型MVA-LCDに本発明の電極構造を適用することができる。

【0056】

20

なお、上記実施形態及びその変形例における共通電極24と画素電極16の重なり領域は必ずしも正方形形状でなくともよく、共通電極24と画素電極16に設けるスリット22、28のピッチも、画素サイズなどに合わせて適宜変化させることができる。

【0057】

以上説明した本実施の形態による液晶表示装置は、以下のようにまとめられる。

(付記1)

所定のセルギャップで対向配置される第1及び第2の基板と、
前記第1及び第2の基板間に封止された液晶と、
前記第1の基板の前記液晶に面する側に形成された第1の電極と、
前記第2の基板の前記液晶に面する側に形成された第2の電極と、
前記第1の電極に形成された第1のスリットと、
前記第2の電極に形成され、基板面に垂直方向にみて、前記第1のスリットの延伸方向とほぼ直交する方向に延伸する第2のスリットと
を有することを特徴とする液晶表示装置。

30

【0058】

(付記2)

付記1記載の液晶表示装置において、
前記液晶は、
前記第1及び第2の電極に対して電圧無印加の時には、液晶分子が基板面に対してほぼ垂直に配向し、
電圧印加により前記液晶分子が傾斜する際には、前記第1及び第2のスリットにより配向方位が規制されること
を特徴とする液晶表示装置。

40

【0059】

(付記3)

付記1又は2に記載の液晶表示装置において、
前記第1の電極は、画素領域毎に形成された画素電極であり、
前記第2の電極は、複数の前記画素領域を含む表示領域に形成された共通電極であることを特徴する液晶表示装置。

【0060】

50

(付記 4)

付記 3 記載の液晶表示装置において、
前記画素電極は長方形形状であり、
前記第 1 のスリットの延伸方向は、前記画素電極の長辺方向であること
を特徴とする液晶表示装置。

【0061】

(付記 5)

付記 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
基板面に垂直方向にみて、前記第 1 及び第 2 のスリットにより画定される前記第 1 及び第
2 の電極の重なり領域は、ほぼ正方形形状であること
を特徴とする液晶表示装置。

10

【0062】

(付記 6)

付記 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記第 1 の基板の前記液晶に面する側と反対側に配置された第 1 の偏光素子と、
前記第 2 の基板の前記液晶に面する側と反対側に配置され、前記第 1 の偏光素子の吸収軸
とほぼ直交するように吸収軸が配置された第 2 の偏光素子と
を有することを特徴とする液晶表示装置。

【0063】

(付記 7)

付記 6 記載の液晶表示装置において、
前記第 1 の基板と前記第 1 の偏光素子との間に配置された第 1 の 1 / 4 波長板と、
前記第 2 の基板と前記第 2 の偏光素子との間に配置された第 2 の 1 / 4 波長板と
を有することを特徴とする液晶表示装置。

20

【0064】

【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、製造歩留まりが向上し、広視野角および高輝度で良好な表示品質が得られる液晶表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の概略構成を示す図である。

30

【図 2】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の等価回路を模式的に示す図である。

【図 3】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の電極構造の概略を示す図である。

【図 4】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の電極構造による駆動状態を示す図である。

【図 5】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の他の電極構造による駆動状態を示す図である。

【図 6】本発明の一実施の形態による液晶表示装置における偏光素子と 1 / 4 波長板の配置関係を示す図である。

【図 7】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の他の 1 電極構造の概略を示す図である。

40

【図 8】MVA-LCD の TFT 基板の概略の構成を示す図である。

【図 9】負の誘電率異方性を有する液晶分子に電圧を印加した際の動作を説明する図である。

【符号の説明】

2 TFT 基板

4 CF 基板

10、110 TFT

12、112 ゲートバスライン

14、114 ドレインバスライン

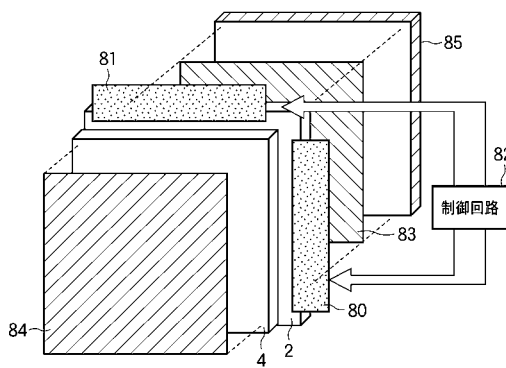
16、116 画素電極

50

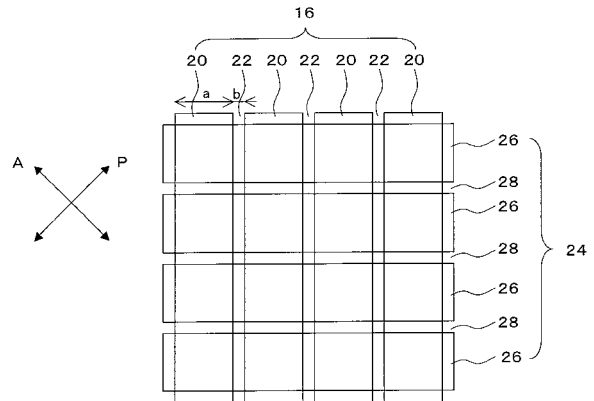
- 18、118 蓄積容量バスライン
- 20、26 電極部
- 22、28 スリット
- 24 共通電極
- 30、32 1/4波長板
- 80 ゲートバスライン駆動回路
- 81 ドレインバスライン駆動回路
- 83、84 偏光板
- 85 バックライトユニット
- 122 ドレイン電極
- 124 ソース電極
- 130 枝部
- 132 スリット
- Lc 液晶分子

10

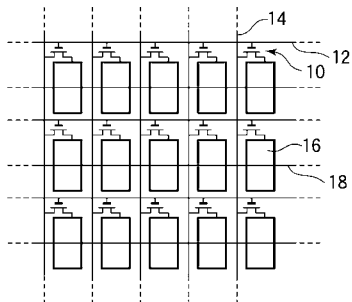
【図1】



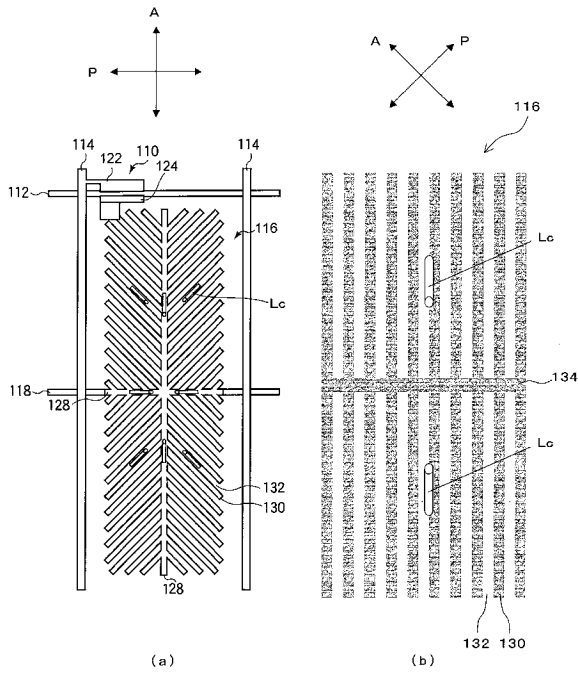
【図3】



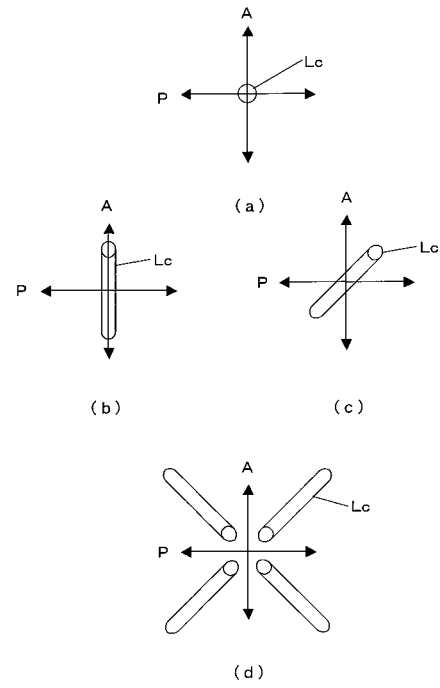
【図2】



【図 8】



【図 9】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2004151525A	公开(公告)日	2004-05-27
申请号	JP2002318328	申请日	2002-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	富士通显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士通显示器科技公司		
[标]发明人	笹林 貴		
发明人	笹林 貴		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F1/134309		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H090/KA04 2H090/LA04 2H090/MA01 2H090/MA07 2H090/MA15 2H092/GA13 2H092/HA04 2H092/JA24 2H092/NA04 2H092/NA25 2H092/NA29 2H092/PA02 2H092/QA05 2H092/JB05 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CB71 2H192/CC04 2H192/DA12 2H192/EA43 2H192/GD42 2H192/GD43 2H192/JA13 2H290/AA34 2H290/BB45 2H290/BB49 2H290/CA46		
代理人(译)	盛冈正树		
其他公开文献	JP4156342B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及一种用于信息设备的显示单元的液晶显示装置，更具体地，涉及一种要求具有宽视角和高亮度，并且具有提高的成品率以及宽视角和高亮度的液晶显示装置。本发明的目的是提供一种能够获得良好的显示质量的液晶显示装置。以预定的单元间隙彼此面对的TFT基板（2）和CF基板（4），密封在基板（2、4）之间的液晶以及形成在TFT基板（2）的面对液晶的一侧上的像素电极。参照图16，在垂直于基板表面的方向上观察，形成在CF基板4的面对液晶的一侧上的公共电极24，形成在像素电极16中的第一狭缝22和公共电极24，设置有在与第一狭缝22的延伸方向大致正交的方向上延伸的第二狭缝28。[选择图]图3

