

(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2005-189476

(P2005-189476A)

(43) 公開日 平成17年7月14日(2005.7.14)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1333	GO2F 1/1333 505	2H090
GO2F 1/1337	GO2F 1/1337	2H092
GO2F 1/1343	GO2F 1/1343	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-430060 (P2003-430060)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成15年12月25日(2003.12.25)	(71) 出願人	000214892 鳥取三洋電機株式会社 鳥取県鳥取市立川町七丁目101番地
		(74) 代理人	100111383 弁理士 芝野 正雅
		(72) 発明者	田中 慎一郎 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内
		Fターム(参考)	2H090 HA05 HA07 HD01 HD14 JA03 KA04 LA01 LA15 MA01 MA07 MA15 2H092 GA13 JB05 JB56 NA04 PA08 QA06

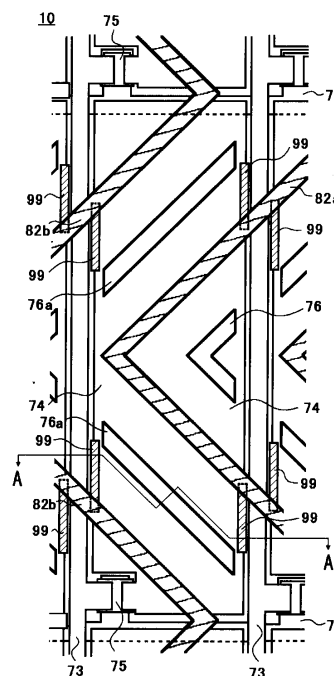
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 補助突起を設けなくても、画素周辺のディスプレイクリーニングが少なく、また表示ムラも少なく、表示品質の良好なMVA方式の液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】 ほぼ直交する信号線73及び走査線72により区画される位置に設けられた画素電極74をマトリクス状に配置した第一基板71と、透明電極81を形成した第二基板78と、前記第二基板78に形成され、前記画素電極74のエッジ部に対して斜め方向に交差する帯状の突起82と、前記画素電極74に形成されると共に隣接する突起82に対して平行に配置されたスリット76を有するMVA方式の液晶表示装置10において、前記画素電極74のエッジ部の前記突起82と重なる位置と前記スリット76との間に位置し、かつ、前記スリット76とエッジ部とのなす角が90°以下の部分に溝99を設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ほぼ直交する信号線及び走査線により区画される位置において絶縁膜上に設けられた画素電極をマトリクス状に配置した第一基板と、前記第一基板と対向して配置され透明電極を形成した第二基板と、前記第二基板に形成されると共に前記第二基板の垂直方向から観察したときに前記画素電極のエッジ部に対して斜め方向に交差する帯状の突起と、前記画素電極に形成されると共に前記第一基板の垂直方向から観察したときに隣接する前記突起に対して平行に配置されたスリットと、前記両基板上に積層された垂直配向処理を施した配向膜と、前記両基板間に扶持した誘電率異方性が負の液晶層とを有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記スリット及び前記突起によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する液晶表示装置において、

10

前記第一基板及び前記第二基板の垂直方向から観察したときに、前記画素電極のエッジ部と前記突起とが交差する位置と前記スリットとの間に位置し、かつ、前記スリットの延在方向と前記画素電極のエッジ部とのなす角が 90° 以下の部分であって前記画素電極のエッジ部に沿った位置において、前記絶縁膜に溝を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記スリットの延在方向と前記画素電極のエッジ部とが約 45° で交差することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 3】

前記溝の側壁の傾斜角は、画素電極のエッジ部側の傾斜角を前記信号線側の傾斜角よりも小さくしたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記画素電極は、前記絶縁膜に設けられた溝の側壁側に延在するように設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 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、液晶表示装置に関し、特にディスクリネーションが抑制され、表示品質の良好な MVA (Multi-domain Vertically Aligned) 方式の液晶表示装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

一般に液晶表示装置には薄型軽量、低消費電力という特徴があり、特に、TFT (Thin Film Transistor) 型の液晶表示装置は携帯端末から大型テレビに至るまで幅広く利用されている。この液晶表示装置として以前からツイストネマティック (TN) 方式液晶表示装置がよく使用されており、表示装置として高い性能、品質を維持している。

【0003】

TN 方式液晶表示装置の構成を図 3 を用いて説明すると、この TN 方式液晶表示装置 50 は、図 3 (a) に示すように、画素電極 51 が形成された基板 52 と、共通電極 53 が形成された基板 54 を対向するように配置し、この一对の基板間に液晶を封入することにより液晶層を形成している。両基板 52、54 上の配向膜 56、57 にはラビング等によって配向処理が行われ、その配向方向は対向する基板の配向方向と 90° 異なる (クロスニコル配置) ように設定されている。液晶分子 55 はこの配向方向に規制されてその方向に水平配列し、基板 52、54 間では水平方向に 90° 捻れて配列する。

40

【0004】

各基板 52、54 の外側には偏光板 58、59 が基板に対向して配置されるが、ノーマリブラックモードのときは両偏光板 58、59 の透過軸が同一方向になるように配置され、ノーマリホワイトモードのときには両偏光板 58、59 の透過軸が 90° をなすように

50

配置される。一方の偏光板を通過した透過光は直線偏光となって液晶層を通過するが、このとき液晶分子55が90度捻れて配列しているため透過光は旋廻して偏光方向が90度捻れる。このときノーマリブラックモードでは一方の液晶層を通過した透過光は他方の偏光板を通過できないので暗表示になるが、ノーマリホワイトモードのときは液晶層を通過した透過光は他方の偏光板を通過できるので明表示となる。通常よく使用されているのは後者のノーマリホワイトモードのTN方式液晶表示装置である。

【0005】

次に、電極51及び53間に電界を印加すると、図3(b)に示すように、液晶分子55が垂直方向に立ち上がり、捻れがとれる。ただし、配向膜56、57の表面では配向規制力の方が強いため、液晶分子55の配向方向は配向膜56、57に沿ったままとなる。このような状態では、液晶分子55は通過する光に対しては等方的であるため、液晶層に入射された直線偏光の偏光方向の回転は生じない。したがって、ノーマリホワイトモードのTN方式液晶表示装置では、上の偏光板59を通過した直線偏光は下の偏光板58を通過できず、暗状態となる。この後、再び電界を印加しない状態にすると、配向規制力により図3(a)の状態となり、表示は明状態に戻る。

10

【0006】

このTN方式液晶表示装置の製造技術は近年において格段の進歩を遂げ、正面でのコントラスト・色再現性などはCRTを凌駕するまでに至っている。しかし、TN方式液晶表示装置は視角依存性が大きく、視野角が狭いという大きな欠点があった。

【0007】

そこで、広視野角を保ちながら応答が早い方式のものとして、VA(vertically aligned)方式の液晶表示装置が開発された。この方式の液晶表示装置60は、図4に示したように、一对の基板62、64間に誘電率異方性が負の液晶が封入され、一方の基板62には画素電極61が、他方の基板64には共通電極63が配置されている。両基板62、64上の配向膜66、67には共に垂直配向処理が施され、電極61、63に電界を印加しないときは、図4(a)に示したように、液晶分子65は垂直に配列している。両基板62、64の外側には偏光板68、69がクロスニコル配置されている。そして両電極61、63間に電界を印加していないときは基板間の液晶分子65が垂直に配列しているため、一方の偏光板を通過した直線偏光の透過光がそのまま液晶層を通過して他方の偏光板によって遮られ、暗状態すなわち黒表示となる。また両電極61、63間に電界を印加したときは、図4(b)に示したように、基板間の液晶分子65が水平に配列するので、一方の偏光板を通過した直線偏光の透過光は液晶層を通過するときに液晶分子の複屈折性により楕円偏光の透過光になり、他方の偏光板を通過し、明状態すなわち白表示となる。

20

30

【0008】

このVA方式の液晶表示装置は、電極61、63間に電界を印加しないときに全ての液晶分子65は配向膜66、67上に垂直に立った状態で整列するが、電界を印加したときは、各液晶分子65が水平方向に倒れる向きを制御できないために、そのままでは液晶分子65はそれぞれランダムな方向に倒れて水平に配列するので、表示ムラが目立ってしまい、各画素周辺部でも液晶分子の配向が乱れてディスクリネーションが発生するという問題点が存在していた。

40

【0009】

電極間に電界を印加したときに垂直に立っていた液晶分子が倒れる方向を規制して均一な表示状態となすには、電極間に電界を印加しないときに、液晶分子が完全に垂直とはならず垂直軸からわずかな角度だけ傾いて立っているようになすと共に、その傾き方向の分布状態も各画素ごとにほぼ同等となす必要がある。

【0010】

このVA型液晶表示装置の視野角を更に改善するために、画素内に突起や溝を設けて一画素内に複数のドメインを形成するMVA(Multi-domain vertically aligned)方式が提案されている。(特許文献1、2参照)

この従来のMVA方式の液晶表示装置の画素構成を図5及び図6を用いて説明する。な

50

お図 5 は従来の MVA 方式の液晶表示装置 70 の画素の平面図であり、図 6 は図 5 の A - A' 線に沿った断面図である。

【0011】

ガラス基板等の透明な第一基板 71 上には、ゲート絶縁膜 71' を介して、走査線 72 と信号線 73 がマトリクス状に配線されている。走査線 72 と信号線 73 で囲まれる領域が一画素に相当し、この領域内に画素電極 74 が配置され、走査線 72 と信号線 73 の交差部には画素電極 74 と接続するスイッチング素子である TFT 75 が形成される。画素電極 74 の一部分は絶縁膜 71'' を介在させて隣接する走査線 72 と重なっており、この部分が保持容量として作用する。画素電極 74 には後述するスリット 76 が複数形成されている。画素電極 74 を覆う配向膜 77 には、垂直配向処理が施されている。

10

【0012】

ガラス基板等の透明な第二基板 78 上には、各画素を区切るようにブラックマトリックス 79 が形成され、各画素に対応してカラーフィルタ 80 が積層されている。カラーフィルタ 80 は各画素に対応して赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) のうち何れか一色のカラーフィルタ 80 が配置されている。カラーフィルタ 80 上には例えば ITO などの透明電極 81 が積層され、透明電極 81 上には所定パターンの突起 82 が形成され、透明電極 81 及び突起 82 を垂直配向処理が施された配向膜 83 で覆っている。

【0013】

両基板 71、78 間には誘電率異方性が負の液晶層 84 が介在する。そして画素電極 74 と透明電極 81 の間に電界が生じないときは液晶分子 84' が配向膜 77、83 に規制されて垂直配列し、画素電極 74 と透明電極 81 の間に電界が発生したときは液晶分子 84' が水平方向に傾斜する。このとき液晶分子 84' はスリット 76 や突起 82 に規制されて所定の方向に傾斜し、一画素内に複数のドメインを形成することができる。なお、図 6 は画素電極 74 と透明電極 81 の間に電界が発生し、液晶分子 84' が傾斜した状態を模式的に示している。

20

【0014】

第一基板 71 の外側には第一偏光板 85 が、第二基板 78 の外側には第二偏光板 86 がそれぞれ配置され、第一偏光板 85 と第二偏光板 86 は互いの透過軸が直交するように設定されている。両偏光板 85、86 の向きはその透過軸と傾斜したときの液晶分子 84' の向きとの関係により設定されるが、偏光板 85、86 の透過軸と液晶分子 84' の傾斜方向との関係については後述するため、ここでは便宜上、第一偏光板 85 の透過軸が走査線 72 の延在方向と一致し、第二偏光板 86 の透過軸が信号線 73 の延在方向と一致するように設定する。

30

【0015】

そして画素電極 74 と透明電極 81 の間に電界が生じないときは液晶分子 84' が垂直配列するため、第一偏光板 85 を通過した直線偏光の透過光が液晶層 84 を直線偏光のまま通過して第二偏光板 86 で遮断され、黒表示になる。また画素電極 74 に所定の電圧が印加されて画素電極 74 と透明電極 81 の間に電界が発生したとき、液晶分子 84' が水平方向に傾斜するため、第一偏光板 85 を通過した直線偏光の透過光が液晶層 84 で楕円偏光になり第二偏光板 86 を通過して、白表示になる。

40

【0016】

次に、スリット 76 と突起 82 の形状について説明する。スリット 76 は画素電極 74 の一部分をフォトリソグラフィ法等によって取除いて形成され、突起 82 は例えばアクリル樹脂等からなるレジストをフォトリソグラフィ法によって所定パターンにして形成される。

【0017】

突起 82 は複数の画素にまたがってジグザグ状に形成され、その直線部分は第二基板 78 の垂直方向から見たときに信号線 73 に対して 45° の方向に延在している。一画素の略中央部分では一方の隣接する画素から伸びる突起 82 a が 90° 屈曲して再び隣接する画素まで延在し、他方の隣接する画素から伸びる突起 82 b は直角に屈曲した突起 82 a

50

の直線部分と平行に配置され、画素の隅部付近に位置している。

【0018】

スリット76は、平面的に見ると複数の突起82の間にそれぞれ位置するように形成され、この例では、図5に示すように、各画素電極74に3個のスリット76が形成されている。突起82aと突起82bの間にそれぞれスリット76aが形成され、突起82aと画素電極74のエッジ部との間にスリット76bが形成されている。スリット76aはその中心線が隣接する突起82と平行であり、信号線73に対して45°方向になっている。このスリット76aの中心線がスリット76aの延在方向に相当する。また、スリット76bについても同様に、その延在方向は隣接する突起82aと平行である。なおスリット76bに隣接する突起82aは延在方向が画素内で直角に屈曲しているため、スリット76bの延在方向も屈曲している。

10

【0019】

液晶分子84'は、突起82及びスリット76に対して90°方向に傾斜し、突起82やスリット76を境にして逆方向に傾斜する。一对のガラス基板の外側にはクロスニコル配置の一对の偏光板が配置され、偏光板の透過軸と突起82の方向との成す角度が45°になるように設定し、偏光板の法線方向から見たときに傾斜した液晶分子と偏光板の透過軸との成す角度が45°になるようにしている。傾斜した液晶分子と偏光板の透過軸との角度が45°になるとき、最も効率よく偏光板から透過光を得ることができる。

【0020】

このMVA方式の液晶表示装置では、配向膜のラビング処理が不要で、しかも線状の構造物の配置により配向分割を達成することができるという利点がある。従って、このMVA方式の液晶表示装置は、広い視野角と高いコントラストを得ることが可能となる。また、ラビングを行う必要がないので、液晶表示装置の製造が簡単であり、ラビング時の配向膜の削りかす等による汚染がなく、液晶表示装置の信頼性が向上する。

20

【0021】

しかしながら、従来のMVA方式の液晶表示装置では、実際の液晶分子の傾斜状態が理想的な状態になっていないために、最適な表示状態が得られなかった。特に画素電極74の周辺部分では、液晶分子84'が傾斜するときに突起82やスリット76だけでなく画素電極74のエッジ部の影響も受けるため、表示ムラ等が発生しやすい。

【0022】

図7に液晶分子の傾斜状態を模式的に示す。画素電極74内の矢印は液晶分子の傾斜方向を示し、その矢印の向きは、液晶分子が傾斜したときに、突起82を有するガラス基板に近い側の端部から画素電極74を有するガラス基板に近い側の端部への向きを示している。

30

【0023】

液晶分子84'は突起82やスリット76に対して約90°方向に傾斜するように規制され、その向きはスリット76や突起82を境界としてその両側の輪郭部分で互いに逆方向になり、隣接する突起82とスリット76の互いに向かい合う輪郭部分では同一方向になっている。画素電極74のエッジ部では液晶分子が90°方向に傾斜するように影響し、またエッジ部がスリット76や突起82に対して平行でないため、液晶分子84'の傾斜状態に悪影響を及ぼす。このエッジ部による影響はエッジ部付近のスリット76と突起82の配置位置関係により大きく差がある。例えば図7の領域A1ではスリット76や突起82付近の矢印の向きとエッジ部付近の矢印の向きとが約45°程度ずれているが、領域A2ではスリット76や突起82付近の矢印の向きとエッジ部付近の矢印の向きが約135°程度ずれており、領域A2の方が液晶分子の傾斜状態が大きく乱れる。そのため領域A1より領域A2の方に表示ムラが発生しやすい。

40

【0024】

このように、従来のMVA方式の液晶表示装置では、各画素の一方のプレチルト方向の端部周辺部で画素電極74のエッジ部の存在により液晶分子84'の配向が乱れてしまい、その周辺部分でディスクリネーションが生じてしまうという問題点が存在していた。

50

【 0 0 2 5 】

このMVA方式の液晶表示装置に特有の問題（配向不良領域の発生）を解決するために、下記特許文献2には新たな構造が提案されている。以下、下記特許文献2に開示されているMVA方式の液晶表示装置90について図8及び図9を用いて説明するが、図5及び図6に記載のMVA方式の液晶表示装置70と同一の構成部分には同一の参照符号を付与することとして、その部分の詳細な説明は省略する。なお図8は下記特許文献2に開示されているMVA方式の液晶表示装置の画素の平面図であり、また、図9は図8のA-A'線に沿った断面図であり、図9(a)は電界を印加する前、図9(b)は電界を印加した後の状態を示す。

【 0 0 2 6 】

図8及び図9に示したようなMVA方式の液晶表示装置90が図5及び図6に記載のMVA方式の液晶表示装置70と相違している点は、液晶分子の配向を制御するための突起82に、有効画素範囲外に補助突起89を設けた点であり、その他の構成は図6及び図7に記載のMVA方式の液晶表示装置70の構成と実質的に同一である。係るMVA方式の液晶表示装置90によれば、画素電極74のエッジ部分や隣接する画素からの電界による液晶分子84'への影響が低減され、一応有効にディスクリネーションの生成を抑制することができるものである。

【特許文献1】特開平11-024225号公報（特許請求の範囲、図10～12）

【特許文献2】特開2001-083517号公報（段落[0007]～[0037]、図32～図34）

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 2 7 】

しかしながら、このような構成のMVA方式の液晶表示装置90においては、露光工程における露光用のレンズの中心分と周辺部とで露光の出来具合に多少の差ができてしまう。したがってガラス基板上に形成される各構成部材の出来にも多少のばらつきが生じてしまうため、突起位置のばらつきや突起の形状のばらつき等が発生してしまう。また基板同士の貼り合せずれも製造上発生してしまう。そしてこれらにより画素電極74と補助突起89の位置関係に製造上どうしてもずれが生じてしまい、補助突起89の効果にも各場所によってばらつきが発生し、結果輝度ムラの発生が生じてしまう。

【 0 0 2 8 】

また、液晶表示装置においてはセルギャップを形成するために球状スペーサが散布されるが、この球状スペーサが補助突起89上に乗るとこの部分ではセルギャップが特に大きくなってしまい、という問題点が存在していた。

【 0 0 2 9 】

そこで、本発明者等は、上述のMVA方式の液晶表示装置90の問題点を解決すべく種々検討を重ねた結果、この問題点は補助突起89の存在により生じたものであるからこの補助突起89を削除することとし、なおかつこの補助突起89を設けた場合と同等の作用を行わせることができる構成を探求したところ、画素電極74のエッジ部分に溝を設ければ上述の問題点を解決し得ることを見出し、本発明を完成するに至ったのである。

【 0 0 3 0 】

すなわち、本発明は、補助突起を設けなくても、ディスクリネーションの生成が少なく、また表示ムラも少なく、表示品質の良好なMVA方式の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 】

【 0 0 3 1 】

本発明の上記目的は以下の構成により達成し得る。すなわち、本願の請求項1に記載の液晶表示装置の発明は、ほぼ直交する信号線及び走査線により区画される位置において絶縁膜上に設けられた画素電極をマトリクス状に配置した第一基板と、前記第一基板と対向して配置され透明電極を形成した第二基板と、前記第二基板に形成されると共に前記第二

10

20

30

40

50

基板の垂直方向から観察したときに前記画素電極のエッジ部に対して斜め方向に交差する帯状の突起と、前記画素電極に形成されると共に前記第一基板の垂直方向から観察したときに隣接する前記突起に対して平行に配置されたスリットと、前記両基板上に積層された垂直配向処理を施した配向膜と、前記両基板間に扶持した誘電率異方性が負の液晶層とを有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記スリット及び前記突起によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する液晶表示装置において、前記第一基板及び前記第二基板の垂直方向から観察したときに、前記画素電極のエッジ部と前記突起とが交差する位置と前記スリットとの間に位置し、かつ、前記スリットの延在方向と前記画素電極のエッジ部とのなす角が 90° 以下の部分であって前記画素電極のエッジ部に沿った位置において、前記絶縁膜に溝を設けたことを特徴とする。 10

【0032】

また、本願の請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の液晶表示装置において、前記スリットの延在方向と前記画素電極のエッジ部とが約 45° で交差することを特徴とする。

【0033】

また、本願の請求項3に記載の発明は、前記請求項1又は2に記載の液晶表示装置において、前記溝の側壁の傾斜角は、画素電極のエッジ部側の傾斜角を前記信号線側の傾斜角よりも小さくしたことを特徴とする。

【0034】

更に、本願の請求項4に係る発明は、前記請求項1～3のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、前記画素電極は、前記絶縁膜に設けられた溝の側壁側に延在するように設けたことを特徴とする。 20

【発明の効果】

【0035】

本願発明は上記の構成を備えることにより、以下のような優れた効果を奏する。すなわち、本願の請求項1に係る液晶表示装置によれば、画素電極のエッジ部近傍の液晶分子の傾きすなわちチルト角が安定するから、これらの液晶分子の配向方向に乱れは生じ難くなる。したがって、請求項1に記載の液晶表示装置によれば、画素周辺部のディスクリネーションが減り、加えて、補助突起を設ける必要がないから、従来例のような段差のばらつき、突起を形成する位置のばらつき、突起の形状のばらつき等の位置ずれにより生じる輝度ムラが発生することがなくなり、更に、従来例のような補助突起とスペーサに基づく問題点も生じないから、高品質な表示が可能なMVA方式の液晶表示装置が得られる。 30

また、本願の請求項2に係る液晶表示装置によれば、基板の法線方向から観察したときの画素内における実際の液晶分子の傾斜方向と偏光板の透過軸に対して 45° 方向である理想的な傾斜角との差が小さくなるので、表示ムラが減少する。

【0036】

また、本願の請求項3に係る液晶表示装置によれば、画素電極のエッジ部近傍の液晶分子の配向方向を垂直に近い所望のチルト角度を与えることができるようになり、画素周辺部のディスクリネーションの生成が抑制される。 40

【0037】

更に、本願の請求項1に係る液晶表示装置によれば、電界印加時に溝内の液晶分子にも電界を印加することができるようになるので、溝内ないしは溝近傍の液晶分子を正確に配向させることができるようになり、より画素周辺部のディスクリネーションが減り、輝度ムラが少なく、表示品質の良好な液晶表示装置が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図1及び図2に基づいて詳細に説明するが、図5及び図6に記載のMVA方式の液晶表示装置70と同一の構成部分には同一の参照符号を付与することとして、その部分の詳細な説明は省略する。なお、図1は、本発明の 50

MVA方式の液晶表示装置10の画素の平面図であり、また、図2は図1のA-A'線に沿った断面図であり、図2(a)は電界を印加する前、図2(b)は電界を印加した後の状態を示す。

【0039】

このMVA方式の液晶表示装置10は、ガラス基板等の透明な第一基板71上は、ゲート絶縁膜71'を介して走査線72と信号線73がマトリクス状に配線されており、また、ガラス基板等の透明な第二基板78上には、各画素を区切るようにブラックマトリクス79が形成され、各画素に対応してカラーフィルタ80が積層されている。カラーフィルタ80は各画素に対応して赤色(R)、緑色(G)、青色(B)のうち何れか一色のカラーフィルタ80が配置されている。カラーフィルタ80上には透明電極81が積層され、この透明電極81上には所定パターンの突起82が形成され、更に透明電極81及び突起82は垂直配向処理が施された配向膜83で覆われている。また、画素電極74にはスリット76が形成されている。

10

【0040】

突起82は複数の画素にまたがってジグザグ状に形成され、その直線部分は第二基板78の垂直方向から見たときに信号線73に対して45°の方向に延在している。一画素の略中央部分では一方の隣接する画素から伸びる突起82aが90°屈曲して再び隣接する画素へ向かって延在している。また他方の隣接する画素から伸びる突起82bは直角に屈曲した突起82aの直線部分と平行に配置され、画素の隅部付近に位置すると共に走査線72上において90°屈曲して延在している。つまり突起82は信号線73に沿って形成される画素列二つ分のエリア内において、略走査線72上と画素の略中部分の2箇所において延在方向を90°変化させながら信号線73の方向に沿って形成されている。

20

【0041】

スリット76は、複数の突起82の中間にそれぞれ位置するように形成され、この実施例では各画素電極74に3個のスリット76が形成されている。突起82aと突起82bの間にそれぞれスリット76aが形成され、突起82aと画素電極74のエッジ部との間にスリット76bが形成されている。スリット76aはその中心線が隣接する突起82と平行であり、信号線73に対して45°方向に位置している。このスリット76aの中心線がスリット76aの延在方向に相当する。また、スリット76bについても同様に、その延在方向は隣接する突起82aと平行である。なおスリット76bに隣接する突起82aは延在方向が画素内で直角に屈曲しているため、スリット76bの延在方向も屈曲している。またスリット76は画素電極74を完全に分断するものではなく、あくまでも画素電極74の領域内に形成されているので、画素電極74の一部が電氣的に浮島状態となることはない。

30

【0042】

このような突起82とスリット76によって、各画素における液晶分子84'の配向方向が相反する4つの方向に規制されるため、略全方向において視野角の改善がなされている。なお突起82とスリット76の形状は全方向における視野角の改善を目的としてなされ、画素電極74のエッジに対し斜め方向から交わるような方向で形成されているものであれば、この形状に限定されるものではない。例えば突起82を信号線73に沿って形成される画素列三つ分のエリア内において、信号線73の方向に沿ってジグザグ状に形成されていてもよい。また突起82は隣接する画素まで延在していなくとも、一画素ごとに独立する形状であってもよい。

40

【0043】

本発明のMVA方式の液晶表示装置10が、補助突起を有していない図5及び図6に記載のMVA方式の液晶表示装置70と構成が相違している点は、突起82が信号線73と交差する部位に対応する画素電極74部分に、第一基板71に達するまで、スリット76に向かう方向に画素電極のエッジに沿って溝99が設けられている点である。この溝99は、前記図8及び図9に記載の補助突起89を有するMVA方式の液晶表示装置90における補助突起89に対応する位置に設けられていることになる。

50

【0044】

このような構成であると、画素電極74及び透明電極81の間に電圧を印加していないときは、従来のように垂直配向処理が施された第一基板71における配向膜83上の液晶分子84'は略垂直方向に配向すると共に、溝99付近の液晶分子84'は溝の斜面の影響によって第一基板71面に対して僅かに傾斜した配向となる(図2(a))。

【0045】

一方、画素電極74及び透明電極81の間に電圧を印加すると、溝99付近以外の液晶分子84'は従来と同様、突起89やスリット76による配向規制力により一定の方向に配向する。このとき溝99付近の液晶分子84'は従来であると画素電極74のエッジ付近での電界による規制力が働き画素電極74の内側に向かって傾斜し、スリット76による規制力による液晶分子84'の傾きとが対峙してしまい配向に乱れが生じてしまうが、溝99を設けておくことにより、溝99の傾斜により画素電極74の外側、つまり隣接する信号線73側に傾斜する物理的な規制力が働き、画素電極74の内側への傾斜が抑えられる。つまり電界による規制力が物理的な規制力により相殺される。したがって溝99付近における液晶分子84'の画素電極74の内側への傾斜が抑えられ、スリット76による規制力による液晶分子84'の傾きとの対峙がなくなるので、この部分での配向の乱れが非常に生じ難くなる。このため、従来必要としていた補助突起も別段設ける必要性もなくなる。

10

【0046】

なお、実施例では溝99を画素電極74の下層に形成されたゲート絶縁膜71'及び絶縁膜71''をエッチングして形成しているが、絶縁膜71''の部分だけに形成してもよい。また溝99の側壁の傾斜角は液晶分子84'の画素電極74側への傾斜が抑えられるよう液晶分子の性質や画素電極74の材質等を考慮して決定すればよいが、画素電極74のエッジ側の傾斜角を信号線73側の傾斜角よりも小さくすることで、電圧を印加していないときの液晶分子84'の配向を安定させるながら、信号線73と溝99の底面との距離を近づけることができる。また溝99の側壁側にも図2(b)のように画素電極74を延在させておくことで液晶分子84'の配向をより安定させることができる。

20

【0047】

本発明のMVA方式の液晶表示装置10によれば、画素周辺部のディスクリネーションが減り、加えて、補助突起を設ける必要がないから、従来例のような段差のばらつき、突起を形成する位置のばらつき、突起の形状のばらつき等により生じる位置ずれに基づく輝度ムラが発生することがなくなり、更に、従来例のような補助突起とスペーサに基づく問題点も生じないから、高品質な表示が可能なMVA方式の液晶表示装置が得られる。

30

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明のMVA方式の液晶表示装置の画素の平面図である。

【図2】図1のA-A'線に沿った断面図であり、図2(a)は電界を印加する前、図2(b)は電界を印加した後の状態を示す。

【図3】TN方式液晶表示装置の構成を説明する図であり、図3(a)は電界を印加する前の状態を示す図であり、図3(b)は電界を印加した後の液晶分子の配向状態を示す図である。

40

【図4】VA方式液晶表示装置の構成を説明する図であり、図4(a)は電界を印加する前の状態を示す図であり、図4(b)は電界を印加した後の液晶分子の配向状態を示す図である。

【図5】従来のMVA方式の液晶表示装置の画素の平面図である。

【図6】図5のA-A'線に沿った断面図である。

【図7】図5のMVA方式の液晶表示装置における液晶分子の傾斜状態を模式的に示す図である。

【図8】別の従来例のMVA方式の液晶表示装置の画素の平面図である。

【図9】図8のA-A'線に沿った断面図であり、図9(a)は電界を印加する前、図9

50

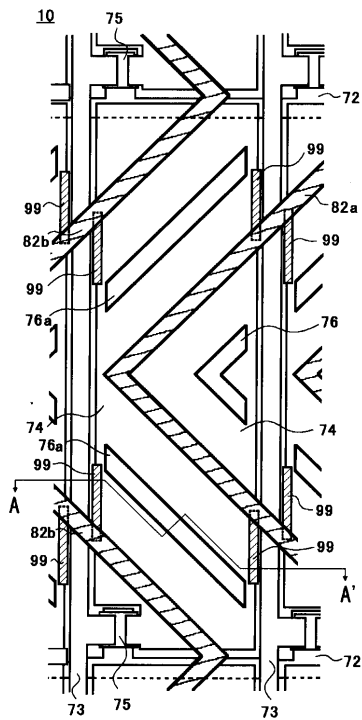
(b) は電界を印加した後の状態を示す。

【符号の説明】

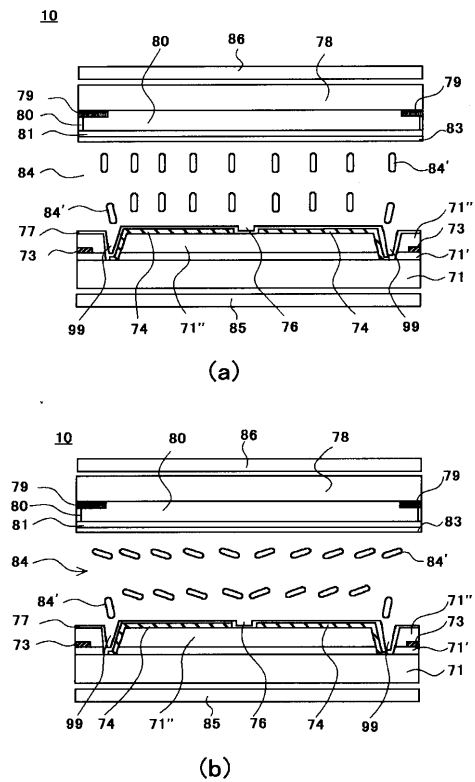
【 0 0 4 9 】

- 7 1 第一基板
- 7 2 走査線
- 7 3 信号線
- 7 4 画素電極
- 7 6 スリット
- 7 7、8 3 配向膜
- 7 8 第二基板
- 8 1 透明電極
- 8 2 突起
- 8 4 液晶層
- 8 4 ' 液晶分子
- 8 5、8 6 偏光板
- 8 9 補助突起
- 9 9 溝

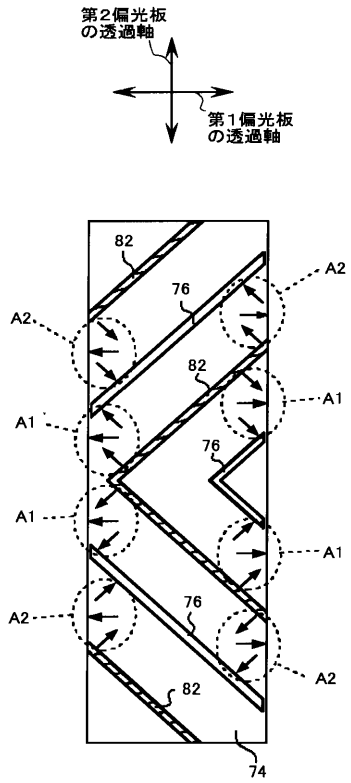
【 図 1 】



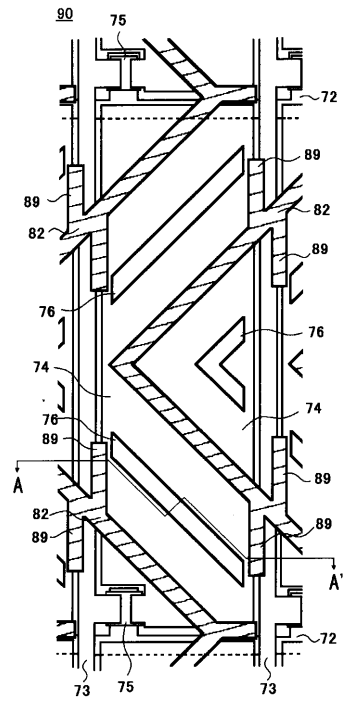
【 図 2 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

