

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1337	500	G 0 2 F 1/1337	500 2 H 0 9 0
1/1368		H 0 4 N 5/66	102 A 2 H 0 9 2
H 0 1 L 29/786		G 0 2 F 1/136	500 5 C 0 5 8
H 0 4 N 5/66	102	H 0 1 L 29/78	616 T 5 F 1 1 0

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 10数)

(21)出願番号	特願2000 - 216202(P2000 - 216202)	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成12年7月17日(2000.7.17)	(72)発明者	松本 公一 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式 会社内
		(72)発明者	西田 真一 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式 会社内
		(74)代理人	100077827 弁理士 鈴木 弘男

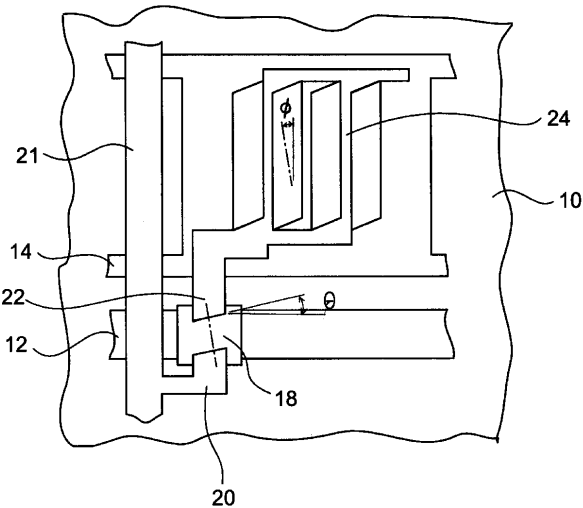
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 残像のない液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 ドレイン電極20とソース電極21を、画素電極24と共通電極14(櫛歯電極とも呼ぶ) の長手方向に対して傾け、T F T素子上の液晶の初期配向方向とドレイン電極20とソース電極22の間で発生する電界とを一致させ、ドレイン電極とソース電極の間の電界によって液晶を回転させないこととした。これにより、長時間一定の表示を行なった場合でも、T F T特性が常に一定に保持でき、残像が発生しない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板と、該基板に挟持された液晶層を有し、画素電極と共通電極とを所定の間隔をあけて交互に配置し、前記基板に対して平行な方向の電界を前記液晶層に発生させるようにしたアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記画素電極への通電を制御する TFT 素子のドレイン電極とソース電極間に発生する電界の前記基板と平行な成分の方向と、前記液晶層のラビング方向とを同一方向としたことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 2】 前記ドレイン電極とソース電極の互いに対向する端縁を、前記ラビング方向に対して垂直としたことを特徴とした請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 3】 少なくとも前記 TFT 素子上の前記液晶層のラビング方向を、前記ドレイン電極とソース電極間に発生する電界の前記基板と平行な成分の方向と等しくしたことを特徴とした請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 4】 前記 TFT 素子上の前記液晶層のラビング方向の形成は、TFT 素子上の液晶層に対するマスクラビングで行ったことを特徴とした請求項 3 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 5】 液晶全体のラビング方向を、画素電極と共通電極から構成される櫛歯電極の長手方向と平行としたことを特徴とした請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 6】 前記 TFT の半導体層の形状を前記ラビング方向に対して平行、あるいは垂直にしたことを特徴とした請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 7】 光照射による配向機能を有する配向膜を用い、光照射により部分的に異なる配向方向を形成したことを特徴とする請求項 3 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 8】 光照射により配向機能を有する配向膜を使用したことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 9】 液晶層に、誘電率異方性が負である液晶を用い、ドレイン電極とソース電極の間で発生する電界の方向と垂直方向に液晶配向を与えたことを特徴とした請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 10】 ドレイン電極、ソース電極、アモルファスシリコンを前記液晶層のラビング方向に適合させて傾けて形成したことを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 11】 ドレイン電極・ソース電極間に発生する電界の基板に水平な成分をラビング方向と平行とし、

かつ少なくとも表示領域内の画素電極と共通電極をラビング方向に対して傾けたことを特徴とした請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 12】 ドレイン電極とソース電極間に発生する電界の基板に水平な成分を、ラビング方向と平行とし、かつ画素電極と共通電極をくの字状の構造としたことを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示装置に関し、特に残像現象を防止したアクティブマトリクス型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、ビデオカメラのビューファインダー、ポケットTV、高精細投射型TV、パソコンなど広い分野で応用されている。特にスイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin-Film-Transistor: TFT) を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置は大容量の表示を行なっても高いコントラストが保たれるという大きな特徴を持ち、開発、商品化が盛んである。

【0003】上記のアクティブマトリクス方式の液晶表示装置において、広く用いられている液晶の表示モードは、TN (Twisted-Nematic) 方式のNW (Normally-White) モードである。TN方式は、液晶層を挟持する電極基板間において液晶分子が約90°捻れた構造となっているパネルを2枚の偏光板によりはさんだものである。NWモードでは2枚の偏光板は互いの偏光軸方向が直交し、一方の基板に接している液晶分子の長軸方向と平行か垂直になるよう配置されている。

【0004】この場合、電圧無印加または、閾値電圧以下の電圧において白表示、それより高い電圧を印加していくと、徐々に光透過率が低下して黒表示となる。このような表示特性が得られるのは、液晶パネルに電圧を印加すると液晶分子は捻れ構造をほどこしながら電界の向きに変調されるからである。

【0005】しかし、同じ分子配列でも液晶パネルに入射してくる光の入射方向によって透過光の偏光状態は変化するの、入射方向に対応して光の透過率は異なってくる。すなわち、液晶パネルは視角依存性を持つ。TN方式の持つ視角依存特性は、近年開発が盛んになっている大画面液晶ディスプレイでは、特に画像特性上の深刻な課題となっている。

【0006】この問題を解決する一つの手段として、TN型液晶表示方式のように基板垂直方向に電界を印加するのではなく、液晶に印加する電界を基板に対してほぼ水平とし、基板面内で液晶分子の方向を制御して光を変調する方式、いわゆる横電界方式IPS (In-Plane

ne - Switching) が特公昭 63 - 21907 号公報や特開平 7 - 36058 号公報などで提案されている。

【0007】IPSモードの液晶表示装置は、視点を動かしても基本的に液晶分子の短軸方向のみを見ていることになり、このため、液晶の“立ち方”の視野角依存性がなく、TNモード等の液晶表示装置と比較して、広視野角を達成することができる。

【0008】TFT特性を利用したノーマリーブラックのIPS液晶表示装置(図14に示す)を例に挙げて説明する。ノーマリーブラックとは液晶を駆動する画素電極24と共通電極14の間に電圧差が無く、液晶が初期配向角度に配列した場合に黒を表示し、画素電極24と共通電極14の間に電圧差が印加され、液晶が初期配向から回転(理想的には45°回転)した場合に白を表示するよう偏光層の偏光軸を配置した液晶表示装置の表示方式である。

【0009】液晶は、互いに噛み合った櫛歯状になっている画素電極24と共通電極14に対して一点鎖線で示すように15°程度傾けて初期配向しており、画素電極24と共通電極14間に印加される電圧により特定方向にのみ回転するようになっている。また液晶が初期配向した方向に偏光板の吸収軸を合わせ、適度なリタデーションnd(液晶の屈折率異方性nと実効的な液晶層の厚みd0の積)を設定することで、色付きのない白表示や黒表示をさせることができる。

【0010】ところが、アクティブマトリクス型液晶表示装置には、文字や図形などを表示していると、その文字や図形を消去しても画面内には画像が焼き付き、その画像がしばらく残る残像と呼ばれる表示むらが生じ、しばしば発生する。特にIPSモードにおいては、液晶に印加する電界の方向を基板界面にほぼ垂直な方向とした表示方式に比べ、残像が非常に発生しやすいという問題がある。

【0011】この残像問題を解決する方法として、例えば特開平 7 - 159786では、液晶、配向膜及び絶縁膜の物性についてある条件を満たせば、図形を30分間表示し、表示部を消去してから、表示部と非表示部が識別するまでの時間を5分以内とできる旨が記載されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平 7 - 159786に記載の発明は、液晶の比抵抗を十分下げると残像現象の発生は軽減されるが、それでも長時間固定パターンを表示させると残像が発生することがある。

【0013】これまでIPSモードの残像は、その構成上能動基板上にのみ電極配線が形成され、対向するカラーフィルタ基板には電極配線が構成されないことによって、カラーフィルタ内の色層や能動基板上の電極配線及

びTFT素子を遮光する遮光層へ電界が入り込むためなどに発生するなど様々な原因が考えられていた。

【0014】TFTの動作を説明すると、TFT素子はゲート電極に印加される電圧によりオンオフするスイッチの役割を果たしており、ゲート電極に十分負の電位(TFT素子構成によっても異なるが、概ね-10V程度)を印加すると、a-Siの中の電荷の移動が減少するためドレイン電極からの信号電圧はソース電極に伝わらないため、ソース電極に電氣的に接続されている画素電極に対しても信号電圧は印加されない。

【0015】一方、ゲート電極に対して十分正の電位を印加すると(TFT素子構成によっても異なるが、概ね+20V程度)a-Siの中の電荷の移動が増加するため、ドレイン電極からの信号電圧はソース電極を伝わり、画素電極に印加される。ここで、IPS液晶表示装置に白黒の固定パターンを表示した場合、白を表示していた画素のTFT素子のドレイン電極とソース電極の間の電位差と、黒を表示していた画素のTFT素子のドレイン電極とソース電極の間の電位差が異なる。

【0016】詳しく、残像現象が発生する理由について説明する。例えば、図12に示すようにTFT素子の特性を有する場合、白を表示していた部分がより明るくなる残像が観測される。これは、白表示を行っていた部分のTFTのオン電流は黒を表示していた部分と同程度であるが、オフ電流だけが現象するため、液晶に書きこんだ電圧が、黒表示をしていた部分より少ないオフ電流で放電する。そのため、黒表示をしていた部分よりも白表示をしていた部分は、実効的に大きな印加電圧が液晶に残存して明るくなってしまふ。

【0017】またこの逆の現象もあり、図13に示すように白表示をしていた部分のほうがオン電流が小さくなる場合は、白表示をしていた部分がより暗く表示される現象が発生する。

【0018】また従来のIPS液晶表示装置は、カラーフィルタ基板側遮光層を設け、櫛歯状になっている画素電極と共通電極以外の領域(非開口部)に入射した光を遮光層で遮る構造になっており、その非開口部領域では、表示に影響を与えないため、液晶の配向状態を開口領域と同一の配向としていた。

【0019】そのため、白を表示した場合、その画素のTFT素子上の液晶が初期配向角度から回転し、一方、黒を表示していた画素のTFT素子上の液晶は、ドレイン電極とソース電極の間の電界が小さいことからそれほど回転しない。

【0020】そこで、白黒の固定パターンを長期間表示し続けると、TFT素子上での液晶状態が変化した上で固定され、変化したTFT特性が回復するには一定の時間を要する。したがって、それまで黒を表示していた画素のTFT素子上の液晶配向と、白を表示していた画素のTFT素子上の液晶配向とが異なり、アモルファスシ

リコンへの電界の入り込み方が異なることに起因して、TFT特性に差ができてしまい、中間調のベタ表示を行なったときなどに、前に表示していたパターンと同一のパターンが視認されるいわゆる残像現象が現われていた。

【0021】

【課題を解決するための手段】発明者らは、液晶表示装置において従来解消されなかった残像は、それぞれのTFT特性が変化することが関与していることを見出した。すなわち、液晶表示装置に固定パターンを表示させた場合、白を表示している画素と黒を表示している画素のTFT素子の特性に変化が生じ、これにより残像が発生することを解明した。

【0022】こういったTFT特性の変化は、TFT素子上の液晶分子がドレイン電極とソース電極の間に発生する電界により初期の配向状態から次第にずれていき、このずれにより、TFT素子のアモルファスシリコン部への電界の入り込み方が白を表示していた場合と黒を表示していた場合で相違し、その後の表示の状態に変化が生じてしまう。

【0023】本発明では、上記課題を解決するため、TFT素子が作動した場合でも、TFT素子上での液晶の配列が初期配向角度から変化しないようにすることとした。これにより、表示中にTFT素子の特性が変化することがなく、長時間固定パターンを表示しても残像現象の発生のない液晶表示装置を提供することができる。

【0024】以下、TFT素子部上の液晶配向が、ドレイン電極とソース電極の間に生じる電界で変動しないための構成を具体的に説明する。

(1) ドレイン電極とソース電極の間に発生する電界の方向がラビング方向と一致するよう、ドレイン電極とソース電極の形状を決定した。例えば、ドレイン電極とソース電極の対向するそれぞれの端縁をラビング方向と垂直に形成する。また、アモルファスシリコンの形状も、ラビング方向に対応して傾きを与えるようにしてもよい。

(2) 表示領域でのラビング方向とTFT素子上の液晶配向とを異ならせて形成し、ドレイン電極とソース電極の間の電界方向とラビング方向とを一致させるようにする。これは例えば、TFT素子部においてマスクラビングを行なって形成する。(第1、第3の実施形態)

(3) TFT素子上の液晶配向をドレイン電極とソース電極の間の電界方向と一致させるよう櫛歯の長手方向と平行にラビングを行なう。(第2の実施形態)

(4) 液晶のラビング方向を、光を照射することで配向機能を付与できる配向膜を用いて行なう。(第5の実施形態)

(5) 部分的なラビング方向の形成を、光を照射して配向機能を付与できる配向膜を用いて行なう。(第6の実施形態)

(6) 液晶の誘電率異方性が負である液晶を用いる。この場合ドレイン電極とソース電極の間に発生する電界の方向と垂直に液晶の初期配向を与える必要がある。

(第7の実施形態)

(7) ソース電極とドレイン電極、アモルファスシリコンともに、ラビング方向と平行に傾けて形成した。

(第8の実施形態)

(8) TFT素子におけるソース電極とドレイン電極による電界をラビング方向と平行とし、かつ少なくとも表示領域内の画素電極と共通電極をラビング方向と平行に形成した。(第9の実施形態)

TFT素子におけるソース電極とドレイン電極による電界をラビング方向と平行とし、かつ少なくとも表示領域内での画素電極と共通電極をくの字状に形成した。(第10、11の実施形態)

【0025】

【発明の実施の形態】本発明にかかる液晶表示装置の実施形態について、図面を用いて説明する。

【0026】第1の実施形態を図1及び図2に示す。

【0027】但し、これらの材料及び数値はあくまで一例であり、本発明が以下の記載により制限されるものではない。

【0028】液晶パネル2は、図2に示すように能動素子基板4とカラーフィルタ基板6と液晶とから構成されている。

【0029】まず、能動素子基板4について説明する。

【0030】第一のガラス基板10上の所定の領域に、Crを1000Å(オングストローム)、(1000nm)程度スパッタして、パターニングを行ない走査用信号線12、共通電極14を形成する。次に、走査用信号線12、共通電極14を覆うようにして、ガラス基板10に、絶縁体であるSiN膜及びSiO膜を合計で5000Å程度CVDにて蒸着させ、ゲート絶縁膜16を形成する。

【0031】次に所定の領域に、a-Si層及びn+a-Si層をCVDにて夫々3000Å及び500Å程度蒸着し、パターニングを行ない、島状非晶質シリコン18を形成する。

【0032】次に、ゲート絶縁膜16及び島状非晶質シリコン18上に、Crを1000Å程度スパッタして、パターニングを行ない、ドレイン電極20とデータ線21及びソース電極22と画素電極24とを形成する。ドレイン電極20とソース電極22は、図1に示すように対向する端縁が、角度θだけ傾いて形成しており、後述するラビングによる初期配向角度φと、角度θとが一致させてある。ここで、初期配向角度φと角度θは、画素電極24と共通電極14(櫛歯電極とも呼ぶ)の長手方向を基準として計測した角度である。

【0033】次に、ゲート絶縁膜16上の領域の全てに対して、絶縁体であるSiNを3000Å程度CVDに

て蒸着して、パッシベーション膜 32 を形成する。パッシベーション膜 32 及びゲート絶縁膜 16 の所定の領域に対してエッチングして、走査用信号線 12 に通じる孔を形成し、この孔を Cr 等で満たしてコンタクト（図示せず）を形成した。このように形成した TFT 側ガラス基板 10 を能動素子基板 4 と呼ぶ。尚、画素電極 24 の幅及び共通電極 14 の幅を $4.5\ \mu\text{m}$ 、画素電極 24 と共通電極 14 の間隔を $10\ \mu\text{m}$ とした。

【0034】一方、カラーフィルタ基板 6 は、第二のガラス基板 40 の所定の領域に、遮光層 42、色層 44、平坦化膜 46 を所定のパターンに形成して作成した。また第二のガラス基板 40 には手で液晶パネルを触った際に発生するチャージアップによる表示むらを防止するため、裏面に ITO などの透明導電膜 48 をスパッタにて形成した。

【0035】能動素子基板 4 及びカラーフィルタ基板 6 のそれぞれの表面には、オフセット印刷等を用いて配向膜 60 を形成し、初期配向角度 φ となるようにラビング法によりラビングを行なった。以下、図中に一点鎖線により初期配向方向を示す。

【0036】そして、能動素子基板 4 とカラーフィルタ基板 6 を所定の間隔を持つようセル内スペーサ等（図示せず）で間隙を形成して、その中にネマティック液晶 50 をシール剤（図示せず）及び封向材（図示せず）により封止して液晶パネル 2 を構成した。これにより、ネマティック液晶 50 の液晶分子が、画素電極 24 と共通電極 14 に対して角度 φ (15° 。尚、角度は 15° でなく、他の数値でもよい。) 傾けて平行に初期配向される。

【0037】液晶材料は、誘電率異方性 ε が正でその値が 8.0 (589nm 、 20°)、屈折率異方性 n が 0.075 、液晶の比抵抗を $1.0 \times 10^{12}\ \Omega \cdot \text{cm}$ のネマティック液晶を使用した。また、液晶層の厚み（セルギャップ）は $4.0\ \mu\text{m}$ とした。

【0038】液晶パネル 2 の表裏面両側には偏光板 62 を配し、外部からの信号電圧により液晶 50 の配向状態を変化させ、液晶パネル 2 を透過する光の強さを制御して、液晶表示装置（図示せず）として階調表示を行なわせる。

【0039】液晶表示装置は、画素電極 24 と共通電極 14 との間に電位差を与えない場合を黒表示とし、画素電極 24 と共通電極 14 との間に電位差を与えガラス基板 10 に対して概平行な電界を形成し、初期配向角度から略 45° 液晶を回転させて透過光強度が最大になるようにしたとき白表示となるようにした。（ノーマリーブランク方式である。）

【0040】このようにして得られた液晶パネル 2 を液晶表示装置として駆動装置（図示せず）に組み込み、残像試験を行なった。液晶パネル 2 のドレイン電極 20 とソース電極 22 は、図 1 に示すように対向する端縁が、

角度 θ だけ傾いて形成してあり、初期配向角度 φ と角度 θ とが一致させてあるため、ドレイン電極 20 とソース電極 22 間に電界が発生しても、液晶分子は回転しないことから、白表示であっても、黒表示であってもドレイン電極 20 とソース電極 22 間の誘電率等には変動がなく、残像は全く発生しなかった。尚、 $\varphi = \theta$ でなくともよく、その場合には φ の値と θ の値とを近づけるほど残像の発生を防止できる。

【0041】次に、第 2 の実施形態を図 3 を用いて説明する。

【0042】この実施形態では、能動素子基板 4 を次のように構成した。尚、第 1 の実施形態と同一の工程、部材等については説明を省略する。

【0043】能動素子基板 4 は、図 3 に示すようにドレイン電極 20 とソース電極 22 の対向する端縁が、櫛歯電極の長手方向に対して直角に形成してあり、また配向膜 60 のラビングは、初期配向角度 φ となるように行なっている。そして、ドレイン電極 20 とソース電極 22 上のラビングは、櫛歯電極の長手方向に対して平行に形成してある。

【0044】これは、配向膜 60 に、ラビング法により櫛歯電極の長手方向に対して φ (15°) 傾くように液晶分子を平行配向させた後、ネガタイプの感光性レジストをスピンコートにより印刷し、フォトリソグラフィによりドレイン電極 20 とソース電極 22 上を除いた。この状態でラビングを行ない、ドレイン電極 20 とソース電極 22 上の液晶分子が櫛歯電極の長手方向に対して平行 ($\theta = 0$) に配向するように液晶パネル 2 を作成した。

【0045】このようにして形成した液晶パネル 2 からなる表示装置に、残像試験を行なったところ第 1 実施形態と同様ドレイン電極 20 とソース電極 22 上での電界の方向と液晶の配向とが位置しているため、液晶分子が電界によって回転しないことから、顕著な残像抑制効果が確認された。

【0046】第 3 の実施形態を、図 4 を用いて説明する。

【0047】この例では、ドレイン電極 20 とソース電極 22 の対向端縁は、図 4 に示すように第 1 の実施形態と同様にラビングによる初期配向角度 φ と、ドレイン電極およびソース電極の傾き角度 θ とを一致させた上で、さらに島状非晶質シリコン 18 の形状も傾き θ に合わせて傾斜させた。その他の点は第 1 の実施形態と同様である。このようにしても、残像の発生をより有効に防止できる。

【0048】第 4 の実施形態を、図 5 を用いて説明する。

【0049】この例は、図 5 に示すようにドレイン電極 20 とソース電極 22 の対向端縁を櫛歯電極の長手方向に対して垂直とし、かつ全体のラビング配向方向を櫛歯

電極の長手方向に平行に形成した。すると、ドレイン電極 20 とソース電極 22 上での液晶分子はドレイン電極 20 とソース電極 22 間に生じる電界によって回転力が付与されず、残像が発生しない。一方開口部、つまり櫛歯電極によっては、液晶は所定の回転力が付与され、任意の表示がなされる。

【0050】第 5 の実施形態について説明する。

【0051】この例は、配向膜 60 を、光（紫外線、レーザー光等）の照射にて配向能を付与できる配向膜を用いた例である。これにより、上述したように全体の配向を 10 設定しても、あるいは部分的に異なる配向方向としてもよい。

【0052】例えば、ドレイン電極 20 とソース電極 22 上（島状非晶質シリコン 18 上）の配向膜に、ドレイン電極 20 とソース電極 22 の対向端縁と垂直、つまり櫛歯電極の長手方向に対して平行となるように光でフォトマスクを用いて配向させ、それ以外の部分においては別のフォトマスクを使用して櫛歯電極の長手方向に対して φ （15°）傾けて配向させて液晶パネルを作成する。

【0053】このようにして得られた液晶パネル 2 からなる表示装置に残像試験を行なっても、顕著な残像抑制効果が確認された。

【0054】更に第 6 の実施形態としては、第 5 の実施形態と同様に配向膜 60 を、光の照射にて配向能を付与できる配向膜とし、全体を櫛歯電極の長手方向に対して平行となるように光で配向を形成する。つまり、能動素子基板 4 及びカラーフィルタ基板 6 のそれぞれの表面にオフセット印刷等の手法にて形成した配向膜 60 に、所定の方向から光を照射し、櫛歯電極の長手方向に対して 30 平行配向するよう液晶分子を配向させて液晶パネルを作成した。更に、光等によりこれ以外の他の方向に配向させてもよい。

【0055】このようにして得られた液晶パネルからなる表示装置に残像試験を行なっても、顕著な残像抑制効果が確認された。

【0056】第 7 の実施形態を図 6 を用いて説明する。

【0057】この例は、ドレイン電極 20、ソース電極 22、および島状非晶質シリコン 18 を、第 3 の実施形態と同様に傾き θ に合わせて図 6 に示すように傾斜させて形成した。一方、ラビング法により、能動素子基板 4 とカラーフィルタ基板 6 の配向膜 60 に、櫛歯電極の短手方向に対して図 6 に示すように角度 φ （15°）傾くようにラビングを行ない、液晶分子を平行配向させた。

【0058】能動素子基板 4 とカラーフィルタ基板 6 とを、セル内スペーサ等（図示せず）で所定の間隙に形成し、その中にネマティック液晶 50 を、シール剤（図示せず）及び封封材（図示せず）により封止して液晶パネルを構成した。液晶材料は、誘電率異方性 ε が負でその値が -5.0（589nm、20°）、屈折率異方性 50

n が 0.075、液晶の比抵抗が $1.5 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ のネマティック液晶を使用した。

【0059】したがって、櫛歯電極部分では液晶は電界によって、回転力が付与され、表示を変更するが、ドレイン電極 20 とソース電極 22 上での液晶は、ドレイン電極 20 とソース電極 22 間に電圧が印加されたときでも、誘電率異方性 ε が負であるので、かかる方向の電界では回転力が付与されず、そのため残像が発生しない。

【0060】第 8 の実施形態を図 7 を用いて説明する。

【0061】この例は、ドレイン電極 20、ソース電極 22、および島状非晶質シリコン 18 を、傾き θ に合わせて図 7 に示すように傾斜させ、ドレイン電極 20 とソース電極 22 に関しては、対向する端縁のみでなく、データ線 21 との接続部分も角度 θ に適合させた。

【0062】ラビング方向は、全体に一律に角度 φ （ $\varphi = \theta$ ）で形成した。

【0063】このようにして得られた液晶パネル 2 を液晶表示装置として駆動装置に組み込み、然るべき残像試験を長時間を行なっても、全く残像は発生しなかった。

【0064】第 9 の実施形態を図 8 を用いて説明する。

【0065】この例は、櫛歯電極の配列に傾斜をもたせた。すなわち、データ線 21 等に対してラビング方向を平行とし、ドレイン電極 20 とソース電極 22 に関しては、対向する端縁をラビング方向と垂直にした。

【0066】このようにしても、櫛歯電極の電界方向と液晶分子の初期配向方向との間には、角度 φ 設定し、表示変更に関して支障はなく、かつ、ドレイン電極 20 とソース電極 22 上の液晶は、ドレイン電極 20 とソース電極 22 間の電界と一致していることから回転力が付与されず、残像の発生を防止できる。

【0067】このようにして得られた液晶パネル 2 を液晶表示装置として駆動装置に組み込み、然るべき残像試験を長時間を行なっても、全く残像は発生しなかった。

【0068】第 10 の実施形態を図 9 を用いて説明する。

【0069】この例は、櫛歯電極をくの字状に形成した。ラビング方向は上記第 9 の実施形態と同様とし、データ線 21 等に対して平行とした。

【0070】このようにしても、櫛歯電極部では、電界により液晶がそれぞれの方向に回転し、表示の変更がなされ、しかも、ドレイン電極 20 とソース電極 22 上の液晶は、ドレイン電極 20 とソース電極 22 間の電界と一致していることから回転力が付与されず、残像の発生を防止できる。

【0071】更に、このような形状に櫛歯電極を形成すると、櫛歯電極の電界によって液晶分子が右回転する部分と左回転する部分を作り出し、2 方向に液晶分子が回転することから、開口部での液晶の配列を分散でき、画面の見易さ向上できる。尚、櫛歯電極のくの字はラビン

グ方向に対して対称としたが、液晶の配列を適宜分散し、画面を見易くするなどのためいずれかの方向に偏っていてもよい。

【0072】このようにして得られた液晶パネル2を液晶表示装置として駆動装置に組み込むと液晶回転方向がくの字電極の左右において互いに補償するため、上記実施形態のいずれの場合より視野角が広がった。また残像試験を長時間を行なっても、全く残像は発生しなかった。

【0073】更に図10に、上記第9の実施形態の櫛歯電極、およびドレイン電極20とソース電極22を90°回転させた第11の実施形態を示す。櫛歯電極等このように形成しても、残像の発生を抑制し、かつ良好な視野角の表示装置を提供できる。

【0074】以上説明したように、上記第1の実施形態から第11の実施形態により、TFT素子上の液晶配向が常に一定となるため、TFT特性変化に伴う残像を抑制できる。特に第3実施形態及び第8実施形態においては、残像抑制効果が著しい。また、第1、第3、第5、第6、第7、第8、第9、第10、第11の実施形態は従来構造と同一プロセスにより液晶パネルを製造することができる。また第4の実施形態においては、液晶に印加する駆動電圧を下げる効果も有する。

【0075】また第5、第6実施形態においては、ラビング工程により発生する粉塵を無くすることができるため、パネル製造歩留まりを向上させる効果を有する。

【0076】また第10、または11の実施形態においては、くの字状の電極としたため、電極の左右、もしくは上下において液晶の回転する方向が異なるため、液晶パネルを斜めから見た場合の色づきを防止することができ、かつ視野角が広がる効果も有する。

【0077】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置によれば、TFT素子上の液晶配向が常に一定となり、液晶表示の状態によって変化しないことから、TFT特性が変化したことに伴う残像現象の発生を抑制することができ、高品質の液晶表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる能動素子基板の一実施形態を示す図である。

【図2】本発明にかかる液晶表示装置の一実施形態を示す断面図である。

【図3】本発明にかかる能動素子基板の他の実施形態を

示す図である。

【図4】本発明にかかる能動素子基板の他の実施形態を示す図である。

【図5】本発明にかかる能動素子基板の他の実施形態を示す図である。

【図6】本発明にかかる能動素子基板の他の実施形態を示す図である。

【図7】本発明にかかる能動素子基板の他の実施形態を示す図である。

【図8】本発明にかかる能動素子基板の他の実施形態を示す図である。

【図9】本発明にかかる能動素子基板の他の実施形態を示す図である。

【図10】本発明にかかる能動素子基板の他の実施形態を示す図である。

【図11】本発明にかかる能動素子基板の他の実施形態を示す図である。

【図12】オフ電流が増加する形にてTFT特性が変動する場合のTFT特性図

【図13】オン電流が増加する形にてTFT特性が変動する場合のTFT特性図

【図14】従来例を示す図である。

【符号の説明】

2 液晶装置

4 能動素子基板

6 カラーフィルタ基板

10 ガラス基板

12 走査用信号線

14 共通電極

16 ゲート電極

18 島状非晶質シリコン

20 ドレイン電極

21 データ線

22 ソース電極

24 画素電極

31 第一層間膜

32 パッシベーション膜

40 ガラス基板(第2)

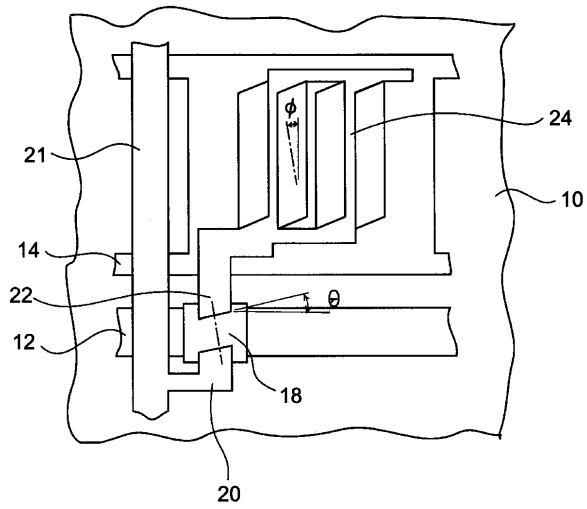
42 遮光層

44 色層

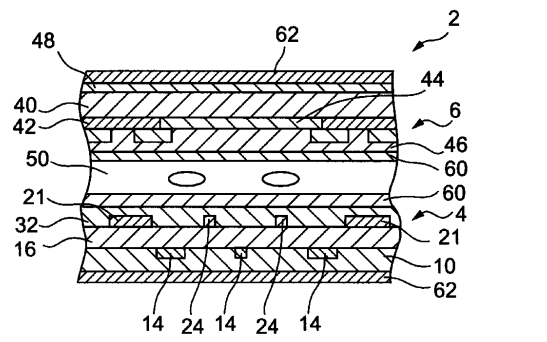
46 平坦化膜

48 透明導電膜

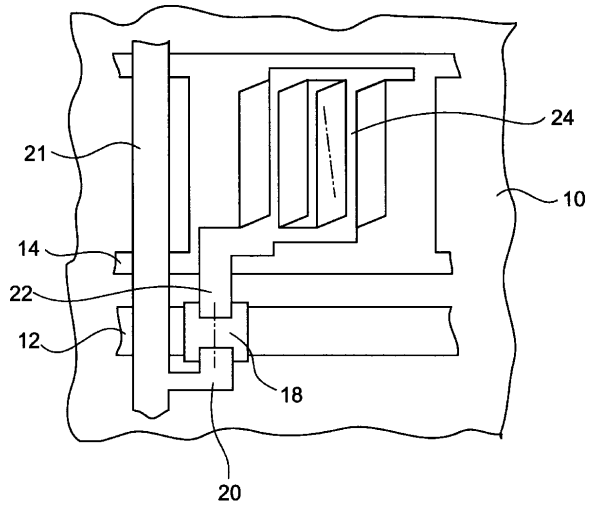
【図 1】



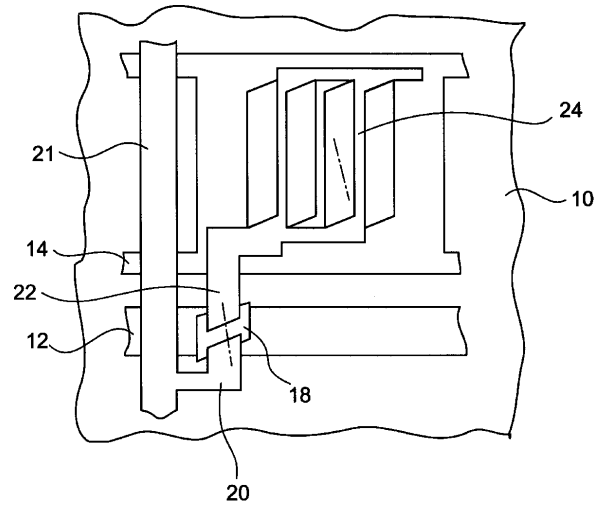
【図 2】



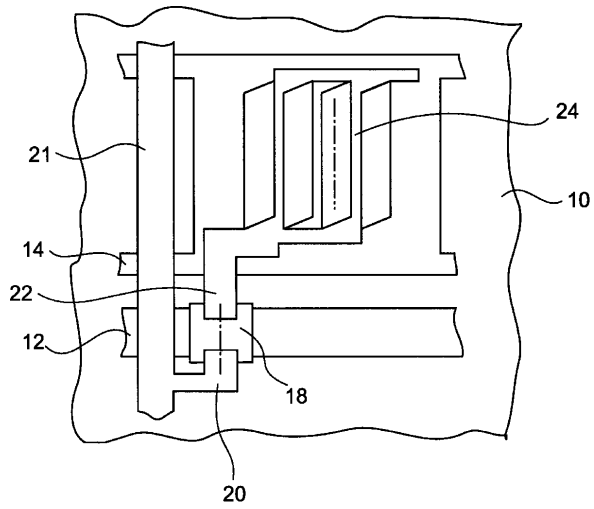
【図 3】



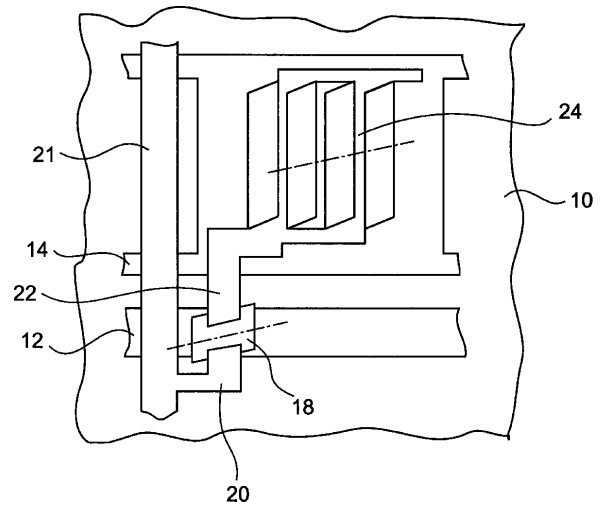
【図 4】



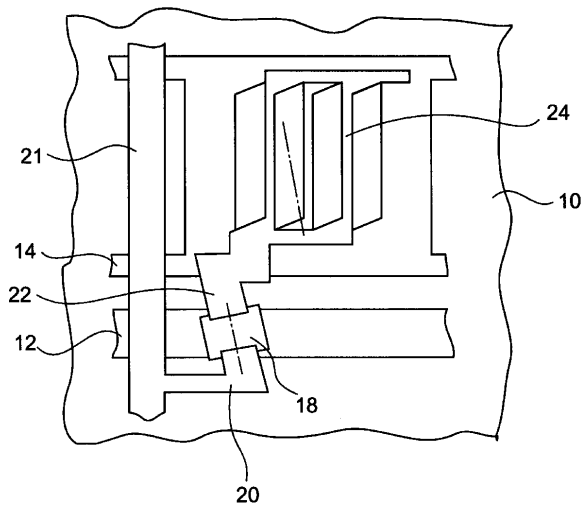
【図 5】



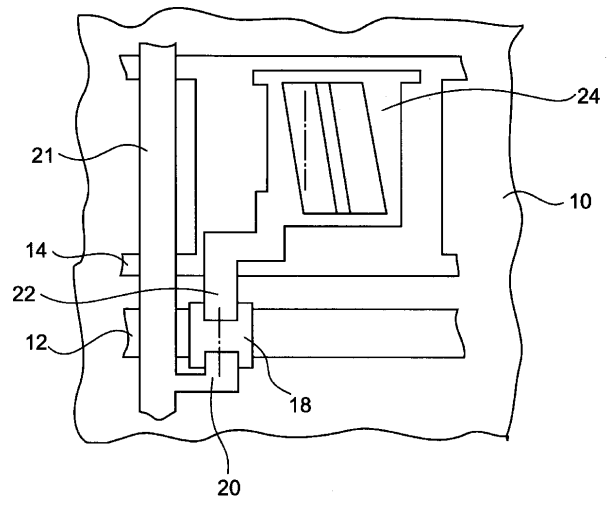
【図 6】



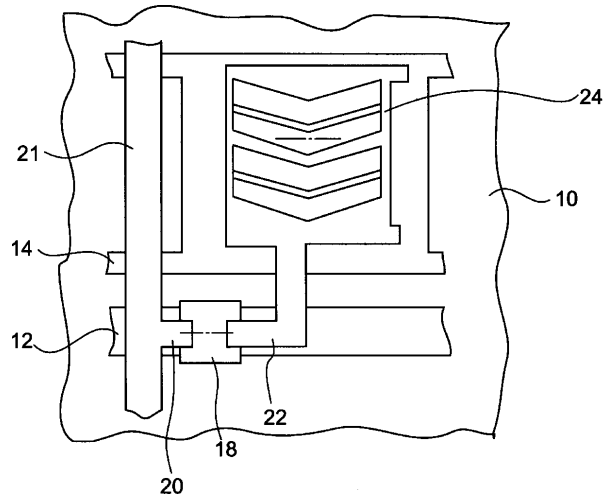
【図7】



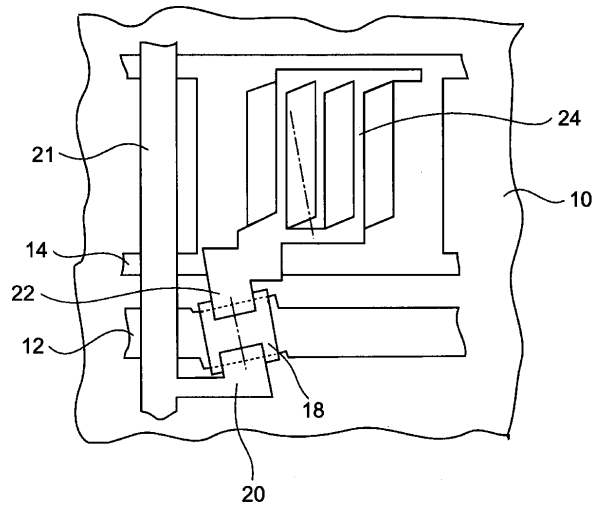
【図8】



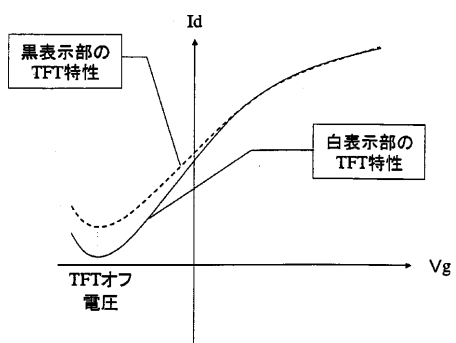
【図10】



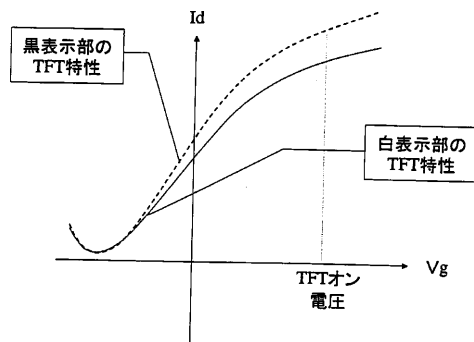
【図11】



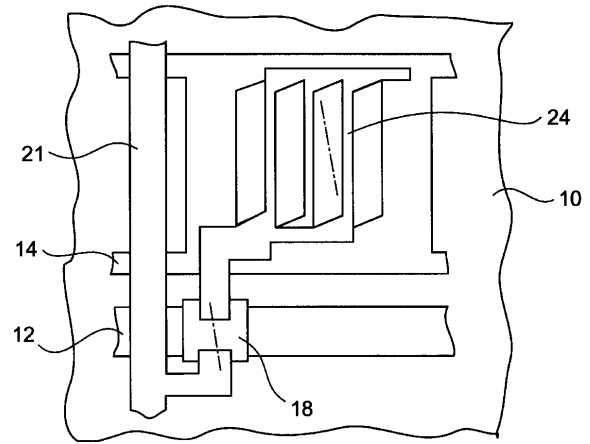
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H090 HD14 LA01 LA04 MA07 MB01
 2H092 GA14 HA04 HA06 JA24 JB57
 KA05 KA18 KB24 MA04 MA05
 MA07 NA01 NA03 NA29 PA02
 5C058 AA06 BA35
 5F110 AA30 CC08 DD02 EE04 EE44
 FF02 FF03 FF09 FF29 GG02
 GG15 GG44 HK04 HL04 HM19
 NN02 NN24 NN72

专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2002031802A	公开(公告)日	2002-01-31
申请号	JP2000216202	申请日	2000-07-17
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	松本公一 西田真一		
发明人	松本 公一 西田 真一		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1368 H01L29/786 H04N5/66		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133784 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1337.500 H04N5/66.102.A G02F1/136.500 H01L29/78.616.T G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H090/HD14 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/MA07 2H090/MB01 2H092/GA14 2H092/HA04 2H092/HA06 2H092/JA24 2H092/JB57 2H092/KA05 2H092/KA18 2H092/KB24 2H092/MA04 2H092/MA05 2H092/MA07 2H092/NA01 2H092/NA03 2H092/NA29 2H092/PA02 5C058/AA06 5C058/BA35 5F110/AA30 5F110/CC08 5F110/DD02 5F110/EE04 5F110/EE44 5F110/FF02 5F110/FF03 5F110/FF09 5F110/FF29 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/GG44 5F110/HK04 5F110/HL04 5F110/HM19 5F110/NN02 5F110/NN24 5F110/NN72 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB53 2H192/BB66 2H192/BB83 2H192/CB45 2H192/CC04 2H192/CC42 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GA31 2H192/GD12 2H192/JA33 2H290/AA73 2H290/BA04 2H290/BB63 2H290/BF13 2H290/BF23		
代理人(译)	铃木 弘男		
其他公开文献	JP3570974B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种没有残像的液晶显示装置。漏电极和源电极相对于像素电极和公共电极（也称为梳齿电极）的纵向倾斜，并且提供了TFT元件和漏电极上的液晶的初始取向方向。使源电极22之间产生的电场匹配，并且液晶不因漏电极和源电极之间的电场而旋转。结果，即使长时间持续显示之后，TFT特性也可以始终保持恒定，并且不会出现残像。

