

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号
特許第3492582号
(P3492582)

(45) 発行日 平成16年 2 月 3 日 (2004. 2. 3)

(24) 登録日 平成15年11月14日 (2003. 11. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343
1/1335	5 0 0	1/1335 5 0 0
	5 0 5	5 0 5
1/1337	5 0 5	1/1337 5 0 5
1/1368		1/1368

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-58674(P2000-58674)	(73) 特許権者	303018827 N E C液晶テクノロジー株式会社 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
(22) 出願日	平成12年 3 月 3 日 (2000. 3. 3)	(72) 発明者	坂本 道昭 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
(65) 公開番号	特開2001-249350(P2001-249350A)	(72) 発明者	鈴木 照晃 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
(43) 公開日	平成13年 9 月14日 (2001. 9. 14)	(72) 発明者	岡本 守 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
審査請求日	平成13年 2 月15日 (2001. 2. 15)	(74) 代理人	100109313 弁理士 机 昌彦 (外 2 名)
前置審査		審査官	小牧 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明な第 1 の基板と、透明な第 2 の基板と、これらに挟まれた液晶層と、カラーフィルター層とを有する液晶表示装置であって、前記液晶層が複数のドメインに分割されて動作する液晶表示装置において、前記カラーフィルター層が前記第 1 の基板上に配置され、前記カラーフィルター層の下には、複数のゲートバスラインと、当該複数のゲートバスラインとマトリクス状に交差する複数のデータバスラインと、前記ゲートバスラインと前記データバスラインの交点に対応して形成された複数の薄膜トランジスタとが形成され、前記カラーフィルター層の上には第 1 の平坦化膜が形成され、該第 1 の平坦化膜の上には前記薄膜トランジスタに接続され前記液晶層のドメインを制御するための電位を書き込む制御電極が形成されており、該制御電極上には第 2 の

2

平坦化膜を介してスリットを備えかつ電氣的にフローティング状態にある画素電極が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 透明な第 1 の基板と、透明な第 2 の基板と、これらに挟まれた液晶層と、カラーフィルター層とを有する液晶表示装置であって、前記液晶層が複数のドメインに分割されて動作する液晶表示装置において、前記カラーフィルター層が前記第 1 の基板上に配置され、前記カラーフィルター層の下には、複数のゲートバスラインと、当該複数のゲートバスラインにマトリクス状に交差する複数のデータバスラインと、前記ゲートバスラインと前記データバスラインの交点に対応して形成された複数の薄膜トランジスタとが形成され、前記カラーフィルター層の上には前記薄膜トランジスタに接続され液晶のドメインを制御するための電位を書き込む制御

電極が形成されており、前記制御電極上には平坦化膜を介してスリットを備えかつ電氣的にフローティング状態にある画素電極が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記画素電極と前記制御電極との間の結合容量、及び前記画素電極と前記第2の基板上に形成された対向電極との間の結合容量により、前記画素電極の電位が規定されることを特徴とする請求項1または2の液晶表示装置。

【請求項4】 前記液晶層の動作モードが、負の誘電異方性を有する液晶分子を垂直配向させたVAモードであることを特徴とする請求項1または2の液晶表示装置。

【請求項5】 前記スリットが、前記液晶層を前記複数のドメインに分割するようにしたことを特徴とする請求項1または2の液晶表示装置。

【請求項6】 透明な第1の基板と、透明な第2の基板と、これらに挟まれた液晶層と、カラーフィルター層とを有する液晶表示装置であって、前記液晶層が複数のドメインに分割されて動作する液晶表示装置を製造するための液晶表示装置の製造方法において、
前記第1の基板上に、ゲート電極及び該ゲート電極に連続するゲートバスラインを形成する工程と、
前記ゲート電極及びゲートバスラインを覆うゲート絶縁膜を形成する工程と、
前記ゲート電極上に半導体層を形成する工程と、
前記半導体層に接続されるソース電極とドレイン電極、及び前記ソース電極に連続するデータバスラインを形成する工程と、
前記ソース電極を露出させるように、露出面の所定領域にパッシベーション膜を形成する工程と
前記パッシベーション膜上の所定領域にカラーフィルターを形成する工程と、
前記パッシベーション膜の露出領域にブラックマトリクスを形成する工程と、
前記カラーフィルター及び露出した前記ソース電極上に制御電極を形成する工程と、
前記制御電圧を覆う平坦化膜を形成する工程と、
前記平坦化膜上にスリットを備えかつ電氣的にフローティング状態の画素電極を形成する工程と、を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 前記制御電極を形成する工程の前に、前記カラーフィルター及び前記ブラックマトリクスを覆う別の平坦化膜を形成する工程を実施し、当該別の平坦化膜の上に前記制御電極を形成するようにしたことを特徴とする請求項6の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に関し、特に視覚特性に優れたマルチドメインカラー液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、画素に対応する駆動用の薄膜トランジスタ

(TFT: Thin Film Transistor)と画素電極とを形成したTFT基板と、カラーフィルタ、ブラックマトリクス、及び対向電極を形成した対向基板とを対向配置し、その間に液晶材料を注入して構成されている。

【0003】この種の液晶表示装置としては、液晶材料としてネマチック型液晶を用い、その配向方向をTFT基板側と対向基板側とで90° 捩じれるようにした、ねじれネマティック(TN: Twisted Nematic)型と呼ばれるものが最もよく知られている。

【0004】TN型液晶表示装置では、2枚の基板の外側に、その偏光軸の角度が互いに90° となるよう偏光フィルムが貼られている。一方の偏光フィルムと通過して液晶層に進入した直線偏光は、液晶分子の旋光性及び複屈折性と呼ばれる性質によってその変光軸が回転するので、他方の偏光フィルムを通過できる。

【0005】このTN型液晶表示装置の画素電極と対向電極との間に電圧を印可すると、液晶分子が両基板の表面に対して垂直になる(立ち上がる)。その結果、液晶層に入射した直線偏光は、偏光軸が回転することなくそのまま反対側に到達するので他方の偏光フィルムを通過することができない。

【0006】以上のように、TN型の液晶表示装置では、液晶層の偏光状態の変化を利用して、光の透過/阻止を制御して文字や図形の表示を実現している。

【0007】しかしながら、上述したように、TN型の液晶表示装置では、液晶分子の複屈折性を利用する。このため、TN型の液晶表示装置では、液晶分子の配向方向と視認者との位置関係とによって視認状態が異なる。即ち、TN型の液晶表示装置は、視野角が狭く、視覚特性が不十分であるという問題点がある。

【0008】この問題点を解決するため、液晶分子(負の誘電異方性を有する液晶分子)を基板に対して垂直に配向(ホメオトロピック配向)させたVA (Vertical Aligned) 型の液晶表示装置が開発され、実用化されている。

【0009】VA型の液晶表示装置では、液晶分子の配向方向に対して、斜めに電界が発生するよう画素電極及び対向電極が構成されている。その結果、これら電極間に電圧を印可すると、液晶分子は、基板面内方向に倒れ込む。これにより、VA型液晶表示装置では、光の透過状態を変えて文字や図形の表示を行なうことができる。ここで、液晶分子が倒れ込む方向を、1画素内で複数の異なる方向となるように領域分割を行なっておくことで、見る角度によらず、同じような見え方となるようにすることができる。このように、1画素内を複数の領域(ドメイン)に分割して駆動する液晶表示装置は、マルチドメイン液晶表示装置と呼ばれ、広い視野角と良好な

視覚特性を備えている。

【0010】各画素内に複数の領域を形成する方法としては、例えば、画素電極及び対向電極の少なくとも一方に傾斜（凸部や凹部）を形成する方法が有る。また、画素電極及び対向電極の少なくとも一方にスリットを設けたり、分割したりする方法もある。

【0011】図6に、画素電極及び対向電極に傾斜（配向制御部）を設け、各画素を複数の領域に分割したVA型マルチドメイン液晶表示装置の部分断面図を示す。

【0012】図6の液晶表示装置は、透明絶縁基板61 10上に画素毎に形成されるTFT（Thin Film Transistor）62と、そのソース電極に電氣的に接続される画素電極63とが形成されたTFT基板と、透明絶縁基板64上にカラーフィルター65、ブラックマトリクス66、及び対向電極67が形成された対向基板と、これらの間に注入された、負の誘電異方性を有する液晶分子を含む液晶層とを備えている。そして、この液晶表示装置の画素電極63及び対向電極67の表面には、断面が略三角形の凸部68、69が、互い違いとなるように形成されている。ここで、凸部68、69は、それぞれ画素電極63、対向電極67を形成する前に、絶縁層を選択的に形成するなどしておくことによって容易に形成することができる。また、ここでは凸部の断面を略三角形としたが、略台形としても同様の効果が得られる。

【0013】この液晶表示装置では、電圧非印加時に、液晶分子が画素電極63の表面及び対向電極67の表面に垂直になるように配向しようとする。しかしながら凸部68、69では、液晶分子は、その表面に垂直に配向しようとするため、画素電極63及び対向電極67の表面に対しては傾きを有するように配向しようとする。この凸部68、69による配向の傾きの影響は、周囲の影響分子にも及ぶが、凸部68、69が断面略三角なので、その配向方向は凸部68、69を境にして逆方向となる。

【0014】このように、配向方向に傾きが与えられた液晶層に、画素電極63と対向電極67とを用いて電界を印加すると、各液晶分子は、その傾きを有する方向にさらに倒れ込む。

【0015】以上のようにして、図6の液晶表示装置では、凸部68、69が分割領域A及びBを規定する。また、各凸部を図7に示すように、ジグザグに形成することにより、さらに、領域分割を行なうことができる。

【0016】なお、この様な凸部を形成することにより各画素を複数の領域に分割する技術は、特開平7-311383号公報に記載されている。そして、この文献には、断面略台形の凸部（または凹部）と画素電極または対向電極に形成されたスリット（窓）との相互作用により、各画素内を複数の領域に分割する方法についても開示されている。

【0017】図8に、対向電極にスリットを設けること 50

によって、各画素を複数の領域に分割するようにした、VA型マルチドメイン液晶表示装置の部分断面図を示す。ここでは、簡略化のため、透明絶縁基板81上に画素電極82及びデータバスライン83が形成され、透明絶縁基板84上にスリット85を有する対向電極86が形成されているとする。

【0018】この液晶表示装置では、画素電極82と対向電極86との間に電圧を印加していない状態で、液晶層の全ての液晶分子87は、同一方向（基板表面に垂直な方向）に沿って配向している。

【0019】画素電極82と対向電極86との間に電圧を印加すると、これらの間に、矢印で示すような回り込み電界が発生する。液晶分子87は、電界印加時に電界の向きに直交するように配向しようとするため、回り込み電界の発生領域（画素電極82の端部周辺及び対向電極86の端部周辺）では、各電極の表面に対して傾きを持って配向しようとする。その結果、スリット85を境にして液晶分子が異なる方向に配向し、液晶層は、図に示すように領域A及びBに分割される。

【0020】なお、このように、電極にスリットを形成して各画素を複数の領域に分割する技術は、例えば、特開平10-96929号公報や、特許第2565639号を掲載した特許広報に開示されている。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】VA型マルチドメイン液晶表示装置では、上述したように、液晶分子の倒れ込む方向によって1画素の領域を複数の領域に分割する。このため、良好な視覚特性、良好な表示品質を実現するためには、その分割位置すなわち配向領域間の境界位置が、安定していることが重要である。分割領域の境界は、いわゆるディスクリネーションが発生する場所であるので、所定の位置からずれると、表示品質の劣化が生じる。

【0022】しかしながら、近年の基板の大型化に従い、TFT基板と対向基板の目合わせずれが顕著となっており、その結果、従来のVA型マルチドメイン液晶表示装置のように、対向基板側に凸部やスリットを設けたのでは、目合わせずれにより、領域分割が正しく行なわれず、表示品質が劣化するという問題点がある。

【0023】また、目合わせずれは、対向基板側に形成されるカラーフィルター及びブラックマトリクスの位置ずれをも引き起こすため、開口率が低下し、液晶表示装置の透過率が減少するという問題点もある。

【0024】本発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、対向基板側に目合わせが要求されるカラーフィルター、ブラックマトリクス、配向制御部などを設けずに、これらをすべてTFT基板側に設けることにより、表示品質の劣化を防止したVA型マルチドメインカラー液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0025】

【0026】
 【0027】
 【0028】
 【0029】
 【0030】
 【0031】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、透明な第1の基板と、透明な第2の基板と、これらに挟まれた液晶層と、カラーフィルター層とを有する液晶表示装置であって、前記液晶層が複数のドメインに分割されて動作する液晶表示装置において、前記カラーフィルター層が前記第1の基板上に配置され、前記カラーフィルター層の下には、複数のゲートバスラインと、当該複数のゲートバスラインとマトリクス状に交差する複数のデータバスラインと、前記ゲートバスラインと前記データバスラインの交点に対応して形成された複数の薄膜トランジスタとが形成され、前記カラーフィルター層の上には第1の平坦化膜が形成され、該第1の平坦化膜の上には前記薄膜トランジスタに接続され前記液晶層のドメインを制御するための電位を書き込む制御電極が形成されており、該制御電極上には第2の平坦化膜を介してスリットを備えかつ電氣的にフローティング状態にある画素電極が形成されていることを特徴とする液晶表示装置が得られる。

【0032】さらに、本発明によれば、透明な第1の基板と、透明な第2の基板と、これらに挟まれた液晶層と、カラーフィルター層とを有する液晶表示装置であって、前記液晶層が複数のドメインに分割されて動作する液晶表示装置において、前記カラーフィルター層が前記第1の基板上に配置され、前記カラーフィルター層の下には、複数のゲートバスラインと、当該複数のゲートバスラインにマトリクス状に交差する複数のデータバスラインと、前記ゲートバスラインと前記データバスラインの交点に対応して形成された複数の薄膜トランジスタとが形成され、前記カラーフィルター層の上には前記薄膜トランジスタに接続され液晶のドメインを制御するための電位を書き込む制御電極が形成されており、前記制御電極上には平坦化膜を介してスリットを備えかつ電氣的にフローティング状態にある画素電極が形成されていることを特徴とする液晶表示装置が得られる。

【0033】上記2つの液晶表示装置では、前記画素電極と前記制御電極との間の結合容量、及び前記画素電極と前記第2の基板上に形成された対向電極との間の結合容量により、前記画素電極の電位が規定される。

【0034】また、これらの液晶表示装置では、前記液晶層の動作モードは、負の誘電異方性を有する液晶分子を垂直配向させたVAモードである。

【0035】さらにこれらの液晶表示装置では、前記スリットにより、前記液晶層が前記複数のドメインに分割されている。

【0036】また、本発明によれば、透明な第1の基板と、透明な第2の基板と、これらに挟まれた液晶層と、カラーフィルター層とを有する液晶表示装置であって、前記液晶層が複数のドメインに分割されて動作する液晶表示装置を製造するための液晶表示装置の製造方法において、前記第1の基板上に、ゲート電極及び該ゲート電極に連続するゲートバスラインを形成する工程と、前記ゲート電極及びゲートバスラインを覆うゲート絶縁膜を形成する工程と、前記ゲート電極上に半導体層を形成する工程と、前記半導体層に接続されるソース電極とドレイン電極、及び前記ソース電極に連続するデータバスラインを形成する工程と、前記ソース電極を露出させるように、露出面の所定領域にパッシベーション膜を形成する工程と前記パッシベーション膜上の所定領域にカラーフィルターを形成する工程と、前記パッシベーション膜の露出領域にブラックマトリクスを形成する工程と、前記カラーフィルター及び露出した前記ソース電極上に制御電極を形成する工程と、前記制御電極を覆う平坦化膜を形成する工程と、前記平坦化膜上にスリットを備えかつ電氣的にフローティング状態の画素電極を形成する工程と、を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法が得られる。

【0037】この液晶表示装置の製造方法においては、前記制御電極を形成する工程の前に、前記カラーフィルター及び前記ブラックマトリクスを覆う別の平坦化膜を形成する工程を実施し、当該別の平坦化膜の上に前記制御電極を形成するようにしてもよい。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

【0039】まず、図1乃至図4を参照して、本発明の一実施の形態について説明する。図1は、本実施の形態によるVA型マルチドメインカラー液晶表示装置の単位画素の構成を説明するための断面図である。ただし、図1では、各層の水平位置が正確には描かれていない。図2は、図1の液晶表示装置に使用されるTFT基板の部分平面図（単位画素に相当）である。図3は、図1の液晶表示装置の単位画素に相当する部分の等価回路を示す回路図である。また、図4は、図1の液晶表示装置の製造工程を説明するための図である。なお、言うまでも無いことであるが、本発明の液晶表示装置は、多数の単位画素を平面上にマトリクス状に配置して構成されるものである。

【0040】図1を参照すると、この液晶表示装置は、液晶を駆動するスイッチング素子として動作するTFTが形成されたTFT基板100と、このTFT基板に所定の距離を置いて対向配置された対向基板120と、これら基板の間に挟持された液晶層140とを備えている。また、この液晶表示装置は、各基板の外側に、図示しない偏光板を備えている。

【0041】TFT基板100は、ガラスなどから成る透明絶縁基板101を有している。透明絶縁基板101上には、Al、Mo、あるいはCr等から成る、膜厚100～300nmのゲート電極102及びゲートバスライン（図2参照：201）が形成されている。ゲート電極102上には、SiN等から成る、膜厚200～400nmのゲート絶縁膜103が形成されている。ゲート絶縁膜103上であって、ゲート電極102の上方に位置する領域には、非晶質シリコン等から成る、膜厚100～400nmの半導体層104が形成されている。また、ゲート絶縁膜103上には、半導体層104の両端にそれぞれ重なるように、MoあるいはCr等から成る、膜厚100～300nmのソース電極105及びドレイン電極106が形成されるとともに、ドレイン電極106に連続するデータバスライン（図2参照：202）が形成されている。ここで、ゲート電極102、ゲート絶縁膜103、半導体層104、ソース電極105、及びドレイン電極106によって、TFT（図2参照：203）が構成される。

【0042】また、TFT基板100は、半導体層104、ソース電極105、及びドレイン電極106を覆う、SiN等から成る、膜厚200～400nmのパッシベーション膜107を備えている。パッシベーション膜107上には、カラーフィルター108が形成されている。このカラーフィルター108としては、画素によって赤色用、緑色用、あるいは青色用のものが形成される。また、TFTの上面を含む表示に関係がない領域（これは色の異なるカラーフィルター間の隙間に相当する）の遮光を行なうブラックマトリクス109が、カラーフィルター108の一部を除去して露出させたパッシベーション膜107上に形成されている。さらに、カラーフィルター108及びブラックマトリクス109の上には、これらを覆うように、感光性レジスト等から成る、膜厚2.0～4.0μmの第1の平坦化膜110が形成されている。第1の平坦化膜110上には、ITO（IndiumTin Oxide）などから成る、膜厚50～100nmの制御電極111を備えている。この制御電極111は、パッシベーション膜107及びカラーフィルター108に形成され、かつ一部第1の平坦化膜110で覆われたコンタクトホール112を通じて、ソース電極105に接続されている。制御電極111上には、感光性レジスト等から成る、膜厚0.1～0.5μmの第2の平坦化膜113が形成されている。第2の平坦化膜113上には、ITOなどからなる、膜厚50～100nmの画素電極114が、電氣的にフローティング状態となるように形成されている。この画素電極114は、単位画素毎に形成され、図2に示すように、×印状のスリット115を有している。

【0043】なお、図示はしないが、画素電極114上及び第2の平坦化膜113の露出面上には、画素電極1

14を覆う垂直配向膜が形成されている。

【0044】一方、対向基板120は、ガラスなどから成る透明絶縁基板121と、透明絶縁基板121上に形成された、ITO等から成る、膜厚100～150nmの対向電極122とを備えている。また、対向基板表面122には、図示しない垂直配向膜が形成されている。

【0045】TFT基板100と対向基板120とは、それぞれに形成された垂直配向膜が互いに所定の距離を置いて対向するよう配置されている。そして、これらの基板間には、負の誘電異方性を有する液晶分子141を含む液晶材料が封入されている。基板の間に封入された液晶材料は、液晶層140を構成する。

【0046】上記のように構成された液晶表示装置の動作について、図2及び図3を参照して説明する。

【0047】ある単位画素の液晶層を駆動するには、駆動しようとする単位画素のゲート電極が接続されたゲートバスライン201が選択された瞬間に、その単位画素のドレイン電極が接続されたデータバスライン202に書き込み電圧を与えればよい。詳述すると、駆動しようとする単位画素が接続されたゲートバスライン201が選択されると、その画素のTFT203がオンする。このとき、そのTFT203が接続されたデータバスライン202に書き込み電圧を与えると、この書き込み電圧は、そのTFT203のドレイン電極及びソース電極を通して制御電極111に供給される。ここで、対向電極122は、接地（GND）されているので、制御電極111と対向電極122との間に電位差が発生する。その結果、液晶層140に電界が印可され、液晶分子141の配向方向が変化する。このとき液晶分子141は、その短軸の方向が電界の方向に平行となるように配向方向を変える。

【0048】なお、制御電極111の電圧を制御電圧 ΔV_{ctrl} （絶対値）とすると、フローティング状態にある画素電極114の電位 ΔV_{pix} は、電位制御電極111と画素電極114の結合容量 C_{ctrl} と、液晶容量 C_{lc} とを用いて、 $\Delta V_{pix} = C_{ctrl} / (C_{ctrl} + C_{lc}) * \Delta V_{ctrl}$ で表される。

【0049】さて、図1に戻ると、画素電極114は、スリット115を有している。また、上記式からも理解されるように、 $\Delta V_{ctrl} > \Delta V_{pix}$ である。その結果、スリット115の周囲に発生する電界は、電界E1、E2のように斜めになる。そして、画素電極114の端部では、電界E1、E2にそれぞれ平行な電界E3、E4が発生する。このため、分割領域Aでは、図の左方向に傾いた方向の電界が支配的な領域となり、分割領域Bでは、図の右方向に傾いた電界が支配的な領域となる。その結果、負の誘電異方性を持つ液晶分子141は、領域毎に異なる方向に向かって、液晶駆動電界によりその配向状態を変化させる。実際には、図2に示すように、各分割領域は、2つのスリットによって規定されている。

従って、その配向方向は、図2に矢印示すようになる。これにより、各画素毎に、4つの分割領域が、互いに視角特性を補償しあうこととなり、左右対称で良好な視角特性を得ることができる。

【0050】次に、本実施の形態による液晶表示装置の製造方法について説明する。

【0051】まず、図4(a)～(f)を参照して、TFT基板の製造方法について説明する。

【0052】まず、図4(a)に示すように、ガラス等から成る透明絶縁基板101を用意する。そして、A1, Mo, あるいはCr等を用いたスパッタ法により、基板101の上面全面に、ゲート電極102及びゲートバスラインとなる導電膜を、膜厚が100～300nmとなるように形成する。そして、形成された導電膜を、フォトリソグラフィ法によりパターンニングして、ゲート電極102及びゲートバスラインとする。次に、その表面全面に、CVD法を用いて、SiN等からなる絶縁膜を膜厚が200～400nmとなるように形成し、続けてその上に非晶質シリコン等から成る半導体膜を形成する。それから、半導体膜をフォトリソグラフィ法によりパターンニングして半導体層104とし、絶縁膜を同じくフォトリソグラフィによりパターンニングしてゲート絶縁膜103とする。次に、スパッタ法により、その表面全面にMo, Crなどから成る導電膜を膜厚が100～300nmとなるように形成し、それをパターンニングして、ソース電極105及びドレイン電極106とする。次に、CVD法によりその表面全面にSiNなどからなる膜厚が200～400nmの絶縁膜を形成し、フォトリソグラフィ法を用いて所定領域部分を選択的に除去してパッシベーション膜107とする。

【0053】次に、図4(b)に示すように、膜厚が1～2μmのカラーフィルター108を形成する。カラーフィルター108は、例えば、アクリル系の感光性レジストに各色の顔料を分散させたものを、スピンコート法を用いて表面全体に塗付した後、フォトリソグラフィによりパターンニングして、所定の領域にのみ形成する。3色のカラーフィルター108を形成したあと、同様の方法により、ブラックマトリクス109を所定の領域に形成する。

【0054】次に、図4(c)に示すように、例えばアクリル系のポジ型感光性レジスト膜を、スピンコート法により膜厚2～4μmとなるように表面全面に塗布して第1の平坦化膜110を形成する。そして、フォトリソグラフィ法を用いて第1の平坦化膜110をパターンニングし、ソース電極105を部分的に露出させるためのコンタクトホール112を形成する。

【0055】次に、図4(d)に示すように、表面全面にITO等からなる導電膜を、膜厚が50～100nmとなるように、スパッタ法により形成する。そして、形成された導電膜を、フォトリソグラフィ法によりパタ

ーニングして、制御電極111とする。

【0056】次に、図4(e)に示すように、スピンコート法により、例えばアクリル系のポジ型感光性レジスト膜を、膜厚0.1～0.5μmとなるよう表面全面に塗布して第2の平坦化膜113を形成する。

【0057】最後に、図4(f)に示すように、スパッタ法により、表面全面にITO等から成る導電膜を、膜厚が50～100nmとなるように形成する。そして形成された導電膜を、フォトリソグラフィ法によりパターンニングして画素電極114とする。

【0058】以上により、FET基板100が完成する。

【0059】次に、対向基板120の製造方法について説明する。

【0060】対向基板120は、ガラス等からなる透明絶縁基板の表面全面に、スパッタ法により、ITOなどから成る導電膜を、膜厚が80～100nmとなるように形成して作製される。

【0061】次に、上記のようにして製造されたTFT基板と対向基板とから液晶パネルを製造する方法について説明する。

【0062】まず、上記のようにして製造されたTFT基板と対向基板の表面に、それぞれ、垂直配向用の配向膜を形成する。配向膜の形成は、例えば印刷法により行なわれる。また、配向膜の材料としては、日産化学社製のSE-1211等が使用できる。

【0063】次に、TFT基板の表面にシール材を線状に塗付するとともに、対向基板上に球状のスペーサを散布する。そしてこれら基板を互いに張り合わせ、過熱してシール材を硬化させる。

【0064】この後、互いに張り合わされたTFT基板と対向基板とを、所定の形状に切断してから、誘電異性が負のネマティック液晶を注入して、注入孔を光硬化樹脂で封止する。

【0065】次に、2枚の透明絶縁基板の外側に、それぞれ、負の補償フィルムを貼り付け、さらに、偏光板を張りつける。このとき偏光版は、その透過軸が互いに直交するように貼り付け、液晶パネルが完成する。

【0066】最後に、完成した液晶パネルに、必要な周辺駆動回路を取り付けてモジュール化し、マルチドメイン型カラー液晶表示装置とする。

【0067】以上のようにして得られる液晶表示装置においては、動作時に制御電極周辺および画素電極周辺に発生する斜め方向の電界の作用により、液晶が安定して複数の領域に分かれて動作し、良好な視角特性を得ることができる。

【0068】また、上記の液晶表示装置においては、カラーフィルター、ブラックマトリクス、及びスリットを、全てTFT基板上に設けたため、TFT基板と対向基板との目合わせに高い精度を必要としない。

【0069】なお、本発明は、上記実施の形態に限られるものではなく、例えば、図5に示すように、第1の平坦化膜を省略してもよい。この構成よれば、上記の実施形態の液晶表示装置よりも簡単な構造にて、同様の効果が得られる。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各画素毎に設けられた制御電極を、各画素毎に設けられた能動素子で駆動するため、当該画素が明表示、暗表示、あるいは中間調表示となっても、それに応じて制御電極電位が制御され、制御電極から対向電極に向かって広がるように発生する斜め方向の電界により液晶の分割領域を確実に制御でき、高コントラストで広視野角な液晶表示装置を提供することができる。

【0071】また、カラーフィルター、ブラックマトリクス、配向制御部（スリット）を全てTFT基板上に設けたため、TFT基板と対向基板との間に高い目合わせ精度が要求されず、基板の大型化に対応したVA型マルチドメインカラー液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による液晶表示装置の構成を説明するための部分断面図である。

【図2】図1の液晶表示装置に使用されるTFT基板の部分平面図である。

【図3】図1の液晶表示装置の単位画素の等価回路図である。

【図4】図1の液晶表示装置の製造方法を説明するための工程図である。

【図5】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の構成を説明するための部分断面図である。

【図6】従来のVA型マルチドメインカラー液晶表示装置の構成の一例を示す断面図である。

【図7】図6の液晶表示装置における凸部の配置を示す図である。

【図8】従来のVA型マルチドメインカラー液晶表示装置の構成の他の例を示す断面図である。

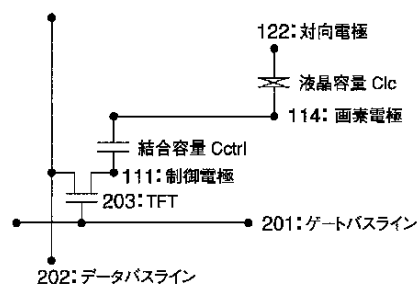
【符号の説明】

100 TFT基板

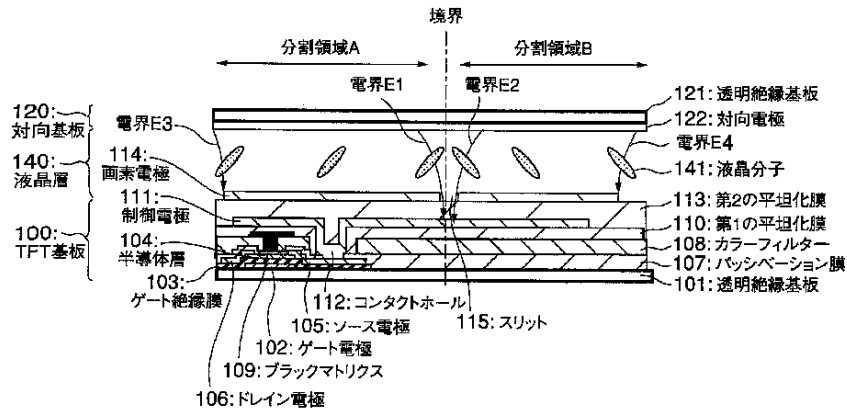
*

* 101	透明絶縁基板
102	ゲート電極
103	ゲート絶縁膜
104	半導体層
105	ソース電極
106	ドレイン電極
107	パッシベーション膜
108	カラーフィルター
109	ブラックマトリクス
110	第1の平坦化膜
111	制御電極
112	コンタクトホール
113	第2の平坦化膜
114	画素電極
115	スリット
120	対向基板
121	透明絶縁基板
122	対向電極
140	液晶層
20	141 液晶分子
201	ゲートバスライン
202	データバスライン
203	TFT
61	透明絶縁基板
62	TFT
63	画素電極
64	透明絶縁基板
65	カラーフィルター
66	ブラックマトリクス
67	対向電極
68, 69	凸部
81	透明絶縁基板
82	画素電極
83	データバスライン
84	透明絶縁基板
85	スリット
86	対向電極
87	液晶分子

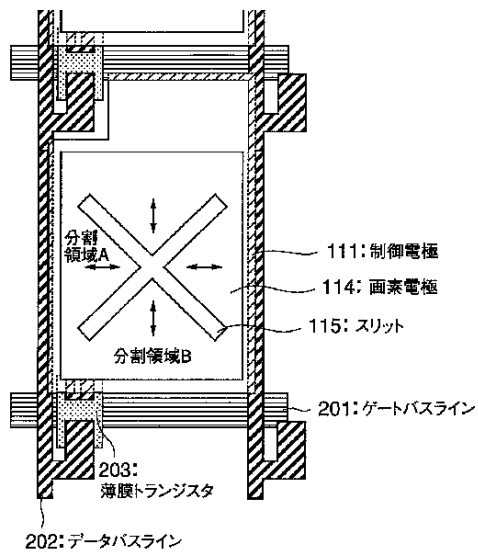
【図3】



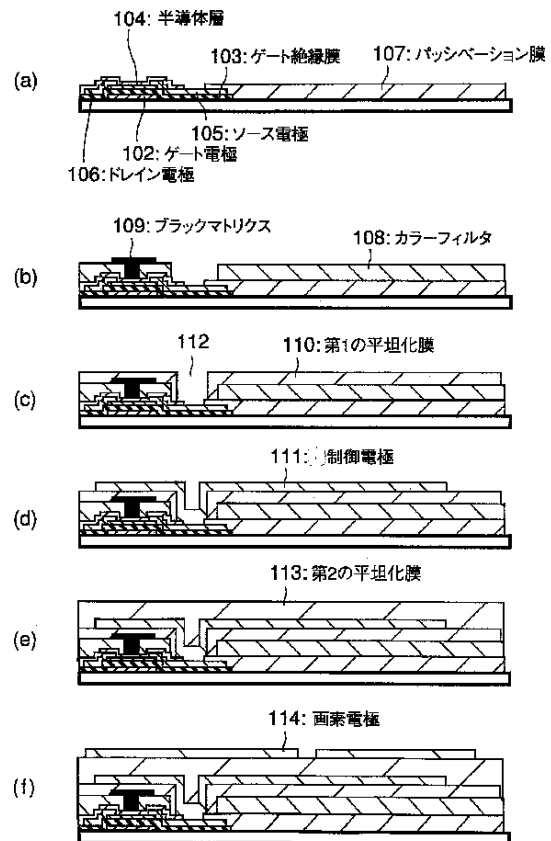
【図1】



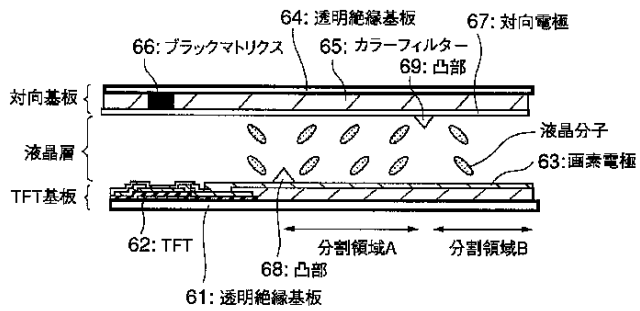
【図2】



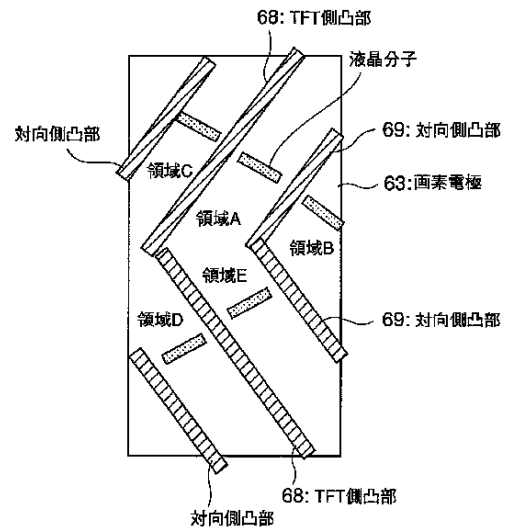
【図4】



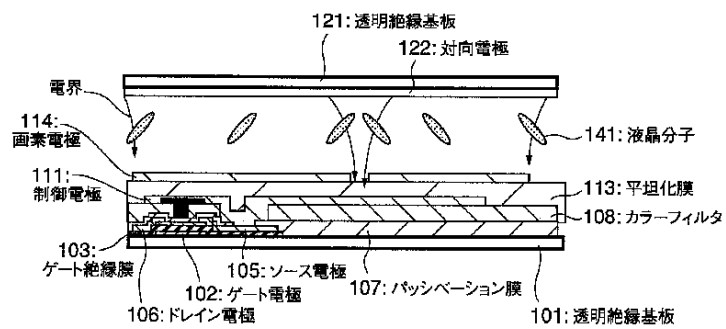
【図 6】



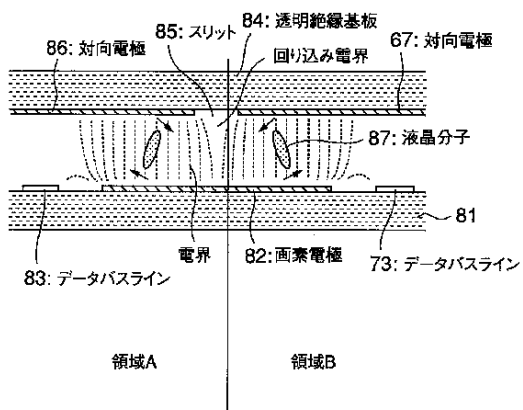
【図 7】



【図 5】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 成嘉
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 石井 俊也
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 松山 博昭
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 河田 きよみ
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 鈴木 聖二
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 平井 良彦
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 山本 勇司
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気
株式会社内

(56)参考文献 特開 昭62-200329 (J P, A)
特開 平6-43461 (J P, A)
特開 平6-242433 (J P, A)
特開 平7-13164 (J P, A)
特開 平7-20469 (J P, A)
特開 平7-311383 (J P, A)
特開 平8-76125 (J P, A)
特開 平8-101399 (J P, A)
特開 平8-220511 (J P, A)
特開 平8-220524 (J P, A)
特開 平8-313915 (J P, A)
特開 平8-328007 (J P, A)
特開 平9-152583 (J P, A)
特開 平10-96926 (J P, A)
特開 平10-96929 (J P, A)
特開 平11-95235 (J P, A)
特開 平11-95238 (J P, A)
特開 平11-242225 (J P, A)
特開2000-221532 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

G02F 1/13 - 1/141

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP3492582B2	公开(公告)日	2004-02-03
申请号	JP2000058674	申请日	2000-03-03
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
当前申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
[标]发明人	坂本道昭 鈴木照晃 岡本守 鈴木成嘉 石井俊也 松山博昭 河田きよみ 鈴木聖二 平井良彦 山本勇司		
发明人	坂本 道昭 鈴木 照晃 岡本 守 鈴木 成嘉 石井 俊也 松山 博昭 河田 きよみ 鈴木 聖二 平井 良彦 山本 勇司		
IPC分类号	G09F9/35 G09F G02F1/1337 G02F1/139 G02F1/13 G02F G02F1/136 G02F1/1333 G02F1/1335 G09F9/30 G02F1/1368 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.500.505 G02F1/1337.505 G02F1/1368 G02F1/1335.500 G02F1/1335.505 G02F1/136.500 G09F9/30.337 G09F9/35		
F-TERM分类号	2H090/HC06 2H090/KA04 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA15 2H090/MA01 2H090/MA15 2H091/FA02Y 2H091/FA35Y 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/LA12 2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/GA17 2H092/GA25 2H092/HA04 2H092/JA26 2H092/JB05 2H092/JB13 2H092/JB52 2H092/JB58 2H092/KA05 2H092/KA12 2H092/KB26 2H092/NA27 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA09 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA05 2H191/LA13 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC34 2H192/BC51 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/EA13 2H192/EA17 2H192/EA42 2H192/EA67 2H192/JA13 2H290/AA34 2H290/BB46 2H290/BB73 2H290/CA12 2H290/CA42 2H290/CA46 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA05 2H291/LA13 5C094/AA14 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA07 5C094/EB02 5C094/ED03		
审查员(译)	小牧修		
其他公开文献	JP2001249350A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供VA（垂直取向）型多畴彩色液晶显示装置，其能够响应更大尺寸的基板，而不需要TFT基板和对置基板之间的高精度连接。解决方案：形成在TFT基板100侧的像素电极114通过形成控制电极111而电浮置。在像素电极114中形成狭缝115以获得多畴结构。在TFT基板100上形成滤色器108和黑矩阵109。

