

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

## 特開2001 - 255519

### (P2001 - 255519A)

(43)公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* ( 参考 )
G 0 2 F 1/1333	505	G 0 2 F 1/1333	2 H 0 9 0
	1/1335		2 H 0 9 1
	1/1368	G 0 9 F 9/30	2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/30	338		349 B 5 C 0 5 8
	349	H 0 4 N 5/66	102 A 5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L ( 全 9 数 ) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000 - 68423(P2000 - 68423)

(22)出願日 平成12年3月13日(2000.3.13)

(71)出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 赤松 孝義

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会

社滋賀事業場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】開口率を向上した横電界駆動方式の液晶表示素子において、簡素化され、歩留まりが高い構造を提供する。

【解決手段】駆動素子基板側にカラーフィルターを設けた横電界駆動方式液晶表示装置において、カラーフィルターに設けられた有機透明保護層を挟んで液晶を駆動する1組の電極が形成されたことを特徴とする液晶表示素子。

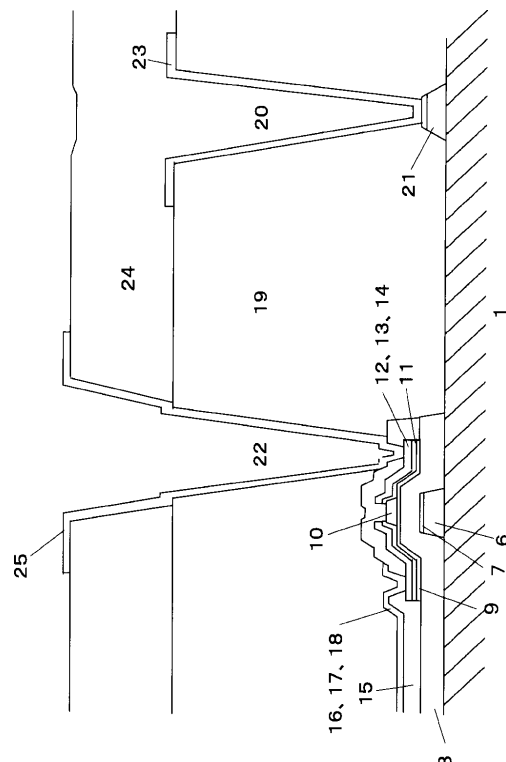


図1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動素子基板側にカラーフィルターを設けた横電界駆動方式液晶表示装置において、カラーフィルターに設けられた有機透明保護層を挟んで液晶を駆動する1組の電極が形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記有機透明保護層の膜厚が1 μm以下であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高視野角で開口率が大きい横電界駆動方式の液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置の大画面化やモニタ用途への展開に伴い視野角の拡大が求められ、いくつかの技術が提案されている。その中に液晶をパネル面で回転させ光透過率を制御する横電界駆動方式があるが、表示を劣化させる電界が画素周辺に発生するので、この部分を遮光する比較的幅が広いブラックマトリックスを設けたり、画素内に遮光部分となる楕円電極を形成するために、開口率が低下する課題がある。一般に、TN方式の液晶表示装置の開口率が60～70%であるのに対して、横電界駆動方式では30～40%にとどまることが多く、消費電力の点で不利である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 通常の液晶表示装置では、駆動素子を設けた基板とカラーフィルターを設けた基板を別々に製造した後、両者を貼り合わせるが、駆動素子基板上にカラーフィルターを積層する、いわゆるカラーフィルターオンアレイ(COA)にすると開口率を増大させることができ、一部TN方式の液晶表示装置に適用され始めている。すなわち、両基板の貼り合わせズレを見込んだ設計でブラックマトリックスが幅広になるが、貼り合わせ精度での設計から、フォトリソグラフィ精度での設計に変更することでブラックマトリックスの冗長部分を削減でき、開口率を増加させることができる。

【0004】 一方、COAは、高コストの駆動素子基板の上にカラーフィルターを設けるためにカラーフィルター部分の収率が生産コストに大きな影響を与える問題がある。COA用のカラーフィルターは、駆動素子基板の対向基板上にカラーフィルターを製造する場合よりも大きな膜厚が要求される上にカラーフィルター上に設けられる電極との電気接続孔を設ける必要があり、収率を悪化させる要因となっている。TN方式の液晶表示装置におけるCOAの一例を図2に示す。ガラス基板1の上に、駆動素子2が形成されている。さらにこの上に接続孔4を有する着色層3を設け、着色層上の透明導電層からなる画素電極5と駆動素子のドレイン電極とが接続孔4を介して接続される。また、図では示されていない

が、画素電極は液晶層を挟んで対向基板上の透明導電層からなる共通電極と向かい合っており、該画素電極と該共通電極との間の電位差で液晶配向が制御される。

【0005】 TN方式では液晶駆動素子基板上の電極は1種だけであるが、本発明の対象である横電界駆動方式では、横電界を発生させるために駆動素子基板上に2種の電極が必要であり、COAが複雑な構造になる。

【0006】 本発明は、COAで開口率を増加させた横電界駆動方式の液晶表示装置において高い収率を実現する簡素化された構造を提案するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的は以下の構成により達成される。

1) 駆動素子基板側にカラーフィルターを設けた横電界駆動方式液晶表示装置において、カラーフィルターに設けられた有機透明保護層を挟んで液晶を駆動する1組の電極が形成されたことを特徴とする液晶表示素子。

2) 前記有機透明保護層の膜厚が1 μm以下であることを特徴とする(1)に記載の液晶表示素子。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 本発明に用いられる基板としては、特に限定されるものではなく、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミノケイ酸塩ガラス、表面をシリカコートしたソーダライムガラスなどの無機ガラス類、有機プラスチックのフィルム又はシート等が好ましく用いられる。また、反射型液晶表示装置の場合は、不透明な基板を用いることもできる。

【0009】 この基板上に画素に対応した液晶駆動素子とそれらに信号を伝える配線を形成する。液晶駆動素子はアモルファスシリコンやポリシリコンを用いたTFTと呼ばれる能動素子である。該能動素子にゲート電圧を与えてオン/オフし、データ電圧を画素電極に書き込むことで表示がおこなわれる。横電界駆動方式においては、基板面内方向に電界を発生させるために、画素電極は楕円になっており、同じく楕円形状で画素電極に対向する共通電極と面内方向で所定の距離を隔てて対向している。ゲート線、データ線および共通電極を繋ぐ共通線がアルミなどの金属膜またはITOなどの透明導電膜で形成される。液晶駆動素子および配線は立体構造を持つために、層間絶縁膜が複数層挿入されている。すなわち、ゲート線とTFTのチャンネル層との絶縁や配線の交差部分の絶縁などに窒化シリコン膜などの層間絶縁膜が使われる。

【0010】 該能動素子、ゲート線、データ線、共通線が形成された後、カラーフィルターが形成される。ゲート線、データ線、共通線を組み合わせて、液晶が制御されていない部分や能動素子の遮光をするためのブラックマトリックスを形成することがコスト削減のためには望ましい。一方、配線は金属で形成されるために外光を反射してコントラストを落とすので、コントラストを重視

する場合は別途ブラックマトリクス層を設けることが好ましい。

【0011】別途ブラックマトリクス層を形成する場合は、配線との干渉を避けるために抵抗値が高い材料であることが望ましい。着色膜の重ね塗りでブラックマトリクスを形成してもよいが、樹脂及び遮光剤から成る樹脂ブラックマトリクスを形成することが高い遮光性を得られるので好ましい。また、セルギャップを決めるスペーサーを、球状粒子散布でなく、フォトリソグラフィで形成した柱とした場合に、該柱の土台にして、柱の高さを大きくする面からも樹脂ブラックマトリクスの採用が好ましい。

【0012】ブラックマトリクスに用いられる樹脂としては、特に限定されないが、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂などの感光性又は非感光性の材料が好ましく用いられる。ブラックマトリクス用樹脂は、画素や保護膜に用いられる樹脂よりも高い耐熱性を有する樹脂が好ましく、また、ブラックマトリクス形成後の工程で使用される有機溶剤に耐性を持つ樹脂が好ましいことからポリイミド系樹脂が特に好ましく用いられる感光性の樹脂としては、光分解型樹脂、光架橋型樹脂、光重合型樹脂などのタイプがあり、特に、エチレン不飽和結合を有するモノマ、オリゴマ又はポリマと紫外線によりラジカルを発生する開始剤とを含む感光性組成物、感光性ポリアミック酸組成物等が好適に用いられる。

【0013】ブラックマトリクス用の遮光剤としては、カーボンブラック、酸化チタン、酸化窒化チタン、四酸化鉄等の金属酸化物粉、金属硫化物粉、金属粉の他に、赤、青、緑色等の顔料の混合物等を用いることができる。この中でも、特にカーボンブラックは遮光性が優れており、特に好ましい。分散の良い粒径の小さいカーボンブラックは主として茶系統の色調を呈するので、カーボンブラックに対する補色の顔料を混合させて無彩色にするのが好ましい。特に高い電気抵抗値が要求される場合には酸化チタンや酸化窒化チタンの採用が好ましい。

【0014】遮光剤を分散させる方法としては、例えば、ポリイミド前駆体溶液中に遮光剤や分散剤等を混合させた後、三本ロール、サンドグラインダー、ボールミルなどの分散機中で分散させる方法などがあるが、この方法に特に限定されない。また、遮光剤の分散性向上、あるいは塗布性やレベリング性向上のために種々の添加剤が加えられていてもよい。

【0015】樹脂ブラックマトリクスは、黒色ペーストを透明基板上に塗布、乾燥した後に、パターニングして形成される。黒色ペーストを塗布する方法としては、ディップ法、ロールコーター法、スピナー法、ダイコーティング法、ワイヤパーコーティング法などが好適に用

いられ、この後、オープンやホットプレートを用いて加熱乾燥（セミキュア）を行う。セミキュア条件は、使用する樹脂、溶媒、ペースト塗布量により異なるが、通常60～200で1～60分加熱する。

【0016】このようにして得られた黒色ペースト被膜は、樹脂が非感光性の樹脂である場合は、その上にフォトレジスト膜を形成した後に、また、樹脂が感光性の樹脂である場合は、そのままあるいは酸素遮断膜を形成した後に、露光、現像を行う。必要に応じて、ポジ形フォトレジスト膜または酸素遮断膜を除去し、また、加熱乾燥（本キュア）する。本キュア条件は、前駆体からポリイミド系樹脂を得る場合には、塗布量により若干異なるが、200～300で1～60分加熱するのが一般的である。アクリル系樹脂の場合には、本キュア条件は、通常150～300で1～60分加熱するのが一般的である。以上のプロセスにより、基板上にブラックマトリクスが形成される。

【0017】また、基板上に黒ペーストを塗布する方法以外に、別基板上に塗布、セミキュアされた黒色層を加熱加圧して転写する方法（転写法）によって樹脂ブラックマトリクスを形成してもよい。

【0018】樹脂ブラックマトリクスの膜厚は、好ましくは0.5～2.0 $\mu\text{m}$ 、より好しくは0.8～1.5 $\mu\text{m}$ である。この膜厚が0.5 $\mu\text{m}$ よりも薄い場合には、樹脂ブラックマトリクス上に樹脂層を積層してスペーサーを作製する場合、十分な高さのスペーサーを形成することが難しくなり、また、遮光性が不十分になることから好ましくない。一方、膜厚が2.0 $\mu\text{m}$ よりも厚い場合には、遮光性は確保できるものの、平坦性が犠牲になり易く、段差が生じやすい。樹脂ブラックマトリクスの遮光性は、OD値（透過率の逆数の常用対数）で表される。液晶表示装置の表示品位を向上させるためには、好ましくは1.6以上であり、より好ましくは2.0以上であるが、前述した配線層での遮光との組み合わせで、樹脂ブラックマトリクスのOD値および膜厚の好適な範囲が定められる。

【0019】フルカラーを実現するカラーフィルターは、赤、緑、青または黄、マゼンタ、シアンの色原色の着色層を有する。COAにおいては、液晶を駆動する画素電極や共通電極が着色層上に形成されるが、これらの電極が信号配線と干渉して、信号遅延を大きくしないように、着色層の厚さは2～3 $\mu\text{m}$ 以上であることが求められることがある。画素電極を着色層下に設けた場合は、誘電体である着色層による電圧降下で、液晶に印加される実効電圧が低下する問題があるので、着色層下部に設けられた駆動素子と該画素電極を繋ぐためや共通配線と共通電極を繋ぐために着色層にスルーホールを形成する。

【0020】着色層に用いられる着色剤としては、有機顔料、無機顔料、染料等を好適に用いることができ、さ

らには、紫外線吸収剤、分散剤、レベリング剤等の種々の添加剤を添加してもよい。顔料の具体的な例をカラーインデックス(C.I.)ナンバーで表す。赤色顔料としてはピグメントレッド9、97、122、123、144、149、166、168、177、180、190、192、209、215、216、224、245などが、緑色顔料としてはピグメントグリーンC.I.No.7、10、36、37、38、47などが、青色顔料としてはピグメントブルー15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、17、21、22、60、64などが、黄色顔料としてはピグメントイエロー13、17、20、24、83、86、93、94、95、109、110、117、125、137、138、139、150、153、154、166、173などが、紫色顔料としてはピグメントバイオレット19、23、29、30、32、33、36、37、38などが、橙色顔料としてはピグメントオレンジ13、31、36、38、40、42、43、51、55、59、61、64、65などが、藍色顔料としてはピグメントブルー15、16などが、紅色顔料としてはピグメントレッド81、122、144、146、169、177、ピグメントバイオレット19などが採用できる。これらの顔料は1種類のみで使用しても良く、2種類以上で組み合わせ使用しても良い。顔料は必要に応じて、ロジン処理、酸性基処理、塩基性処理などの表面処理がされてもよい。分散剤としては界面活性剤、顔料の中間体、染料の中間体、高分子分散剤などの広範囲のものが使用される。

【0021】着色層に用いられる樹脂としては、特に限定されないが、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂などの感光性又は非感光性の材料が採用できる。

【0022】着色層を形成する方法としては、ブラックマトリックスと同様の方法が採用できる。基板上に着色剤を含むペーストを塗布、乾燥した後に、パターンニングを行う。着色剤を分散又は溶解させ着色ペーストを得る方法としては、溶媒中に樹脂と着色剤を混合させた後、三本ロール、サンドグラインダー、ボールミルなどの分散機中で分散させる方法などがある。

【0023】着色ペーストを塗布する方法としては、黒色ペーストの場合と同様、ディップ法、ロールコート法、スピナー法、ダイコーティング法、ワイヤーバーコーティング法等が好適に用いられ、この後、オープンやホットプレートを用いて加熱乾燥(セミキュア)を行う。セミキュア条件は、使用する樹脂、溶媒、ペースト塗布量により異なるが通常60~200で1~60分加熱する。

【0024】このようにして得られた着色ペースト被膜は、樹脂が非感光性の樹脂である場合は、その上にフォ

トレジスト膜を形成した後に、また、樹脂が感光性の樹脂である場合は、そのままあるいは酸素遮断膜を形成した後に、露光、現像を行う。必要に応じて、フォトレジスト膜または酸素遮断膜を除去し、加熱乾燥(本キュア)する。

【0025】本キュア条件は、前駆体からポリイミド系樹脂を得る場合には、塗布量により若干異なるが、200~300で1~60分加熱するのが一般的である。アクリル系樹脂の場合には、本キュア条件は、通常150~300で1~60分加熱するのが一般的である。以上のプロセスにより、基板上にパターンニングされた着色層が形成される。また、いわゆる転写法で着色層を形成してもよい。

【0026】基板上に、上記のように、第1色目の着色層を全面にわたって形成した後に、不必要な部分をフォトリソグラフィ法により除去し、所望の第1色目の着色層のパターンを形成する。同様の操作を繰り返し、第2色目の着色パターン、第3色目の着色パターンを形成する。

【0027】着色層の上に液晶駆動のための画素電極および共通電極が設けられるが、COAにおいて高開口率を実現するために、これらの電極と能動素子駆動用のゲート線およびデータ線は、着色層を挟んで基板面に垂直方向に積層されることが望ましい。すなわち、ゲート線およびデータ線の上にまで画素電極の一部を配置して液晶が制御されて、かつ光透過に寄与する領域を最大限にする構造である。一方、ゲート線およびデータ線と画素電極および共通電極の一部が着色膜を介して積層されて、これらの間に静電容量が形成されるが、この静電容量は信号遅延を起こし特に液晶表示装置が大型で高精細になったときに問題となる。着色膜の膜厚は1~2μmであるのが通常であるが、厚みを2~3μm以上にしてこの静電容量を低減させることが好ましい。

【0028】着色層の上に設けられた画素電極、共通電極と能動素子または共通線の導通をとるために着色層には接続孔が開けられる。該接続孔は着色層のパターンニング時に同時に作製され、直径は5~30μmである。導通を確実にするため接続孔壁面はテーパ状であることが好ましい。基板上に着色ペーストを塗布する方法以外に、転写法によって着色層を形成してもよい。

【0029】着色層の上には櫛歯状の画素電極もしくは共通電極が設けられる。また、横電界駆動方式の変形であるフリンジフィールドスイッチング法ではベタの透明導電膜が設けられる。三原色の着色膜が設けられた基板全面にスパッタ法でアルミ膜やクロム膜などの金属薄膜やITO膜などの透明導電膜を付着させ、前述の接続孔内や櫛歯状電極をフォトリソグラフィ法でパターンニングする。これらの導電膜の膜厚は、電位の伝達や接続孔の信頼性を充分確保できる厚さであればよい。また、厚すぎると段差の原因になり液晶配向を乱すので、0.

0.5 ~ 1 μmの範囲が好ましい。櫛歯状電極は公知の横電界駆動方式の液晶表示装置と同様の形状が採用できる。通常、画素内に15 μm程度の間隔で、画素電極と共通電極が交互に配置され、画素内に双方の電極を合わせて3本ないし5本の電極が設けらる。画素電極と共通電極はそれぞれが同電位になるように画素外で接続されて櫛歯状電極とされている。

【0030】本発明のカラーフィルターは、画素電極もしくは共通電極を形成した後に、有機透明保護層を積層する。該有機透明保護層の上には、櫛歯状電極が設けられるので、着色層と同様に導通を取るための接続孔を形成する。透明保護層は、表面の平坦化の他、カラーフィルターなどからの不純物のしみ出し防止の働きがある。該透明保護層の膜厚は、平坦性向上、絶縁信頼性向上や不純物溶出防止のためには大きい方がよい。一方、透明保護層の下に設けられた画素電極または共通電極からの液晶に印加される実効電圧低下抑制や微細な接続孔を形成するためには小さい方がよいので、0.05 ~ 1 μmであることが好ましく、0.1 ~ 0.8 μmであることがさらに好ましい。最も好ましくは、0.2 ~ 0.6 μmの範囲である。

【0031】有機透明保護層は、真空薄膜形成方法を用いる必要がなく低コストにできるばかりでなく、無機透明保護層に比べて平坦化能に優れている。また、誘電率が低く横電界駆動方式に有利である。有機透明保護層に用いられる樹脂としては、特に限定されないが、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ変性のアクリル樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、シロキサンポリマー、シリコーンポリイミド、ベンゾシクロブテン樹脂などの感光性又は非感光性の材料が好ましく用いられる。感光性の樹脂としては、光分解型樹脂、光架橋型樹脂、光重合型樹脂などのタイプがあり、特に、エチレン不飽和結合を有するモノマ、オリゴマ又はポリマと紫外線によりラジカルを発生する開始剤とを含む感光性組成物、感光性ポリアミック酸組成物等が好適に用いられる。平坦化特性に優れるという観点から、エポキシ変性のアクリル樹脂や、エポキシ樹脂を使用することが好ましく、また、不純物成分の遮断性に優れるという観点から、シロキサンポリマー、シリコーンポリイミドを使用することが好ましい。また、平坦化特性と不純物の遮断性を両立させるためには、シロキサン結合を有するエポキシ変性のアクリル樹脂、シロキサン結合を有するエポキシ樹脂、シロキサン結合を有するベンゾシクロブテン樹脂を使用することが好ましい。

【0032】該有機透明保護層材料を基板上に塗布する方法としては、スピコート、パーコート、ブレードコート、ロールコート、ダイコート、スクリーン印刷法などで基板に塗布する方法、基板を透明保護層材料中に浸漬する方法、透明保護層材料を基板に噴霧す

るなどの着色層と同様の手法を採用することができる。該透明保護層は基板全面に塗布されるが、その後、接続孔などがパターニングされる。アクリル樹脂をオープンで加熱乾燥する場合は、80 から180 で30秒間から1時間のセミキュア、次いで200 から280 で30分間から2時間の本キュアを実施する。

【0033】該有機透明保護層の上には着色層の上に設けられた櫛歯状の画素電極もしくは共通電極に対応するように共通電極または画素電極が設けられる。有機透明保護層が設けられた基板全面にスパッタ法でアルミ膜やクロム膜などの金属薄膜やITO膜などの透明導電膜を付着させ、前述の接続孔内や櫛歯状電極をフォトリソグラフィ法でパターニングする。これらの導電膜の膜厚は、電圧の伝達や接続孔の信頼性を充分確保できる厚さであればよい。また、厚すぎると段差の原因になり液晶配向を乱すので、0.05 ~ 1 μmの範囲が好ましい。有機透明保護層上に設けられた櫛歯状電極の上に、平坦性向上などを目的として、さらに透明保護層を積層することは適宜許される。以下、本発明の液晶表示装置の製造方法の一例を図1を用いて説明するが、これに限定されるものではない。

【0034】基板1上にアルミニウム膜6とチタニウム膜7を連続して形成する。該アルミニウム膜とチタニウム膜をフォトレジストとウエットエッチングにてパターニングして駆動素子のゲート電極とゲート線、共通線からなる所定のパターンを得る。不要となったフォトレジスト被膜を剥離する。該ゲート電極およびゲート線上にプラズマCVD法にて窒化シリコン膜8、アモルファスシリコン膜9、窒化シリコン膜10を連続して形成する。フォトレジストとリアクティブイオンエッチング法で最上層の窒化シリコン膜10をチャンネル保護部分のみ残してエッチングした。リアクティブイオンエッチング後、不要となったフォトレジスト膜を剥離した。次にプラズマCVD法にてボロンをドーブしたアモルファスシリコン膜11を形成し、続いてスパッタ法にてチタニウム膜12、アルミニウム膜13、チタニウム膜14を連続して積層した。フォトレジストとウエットエッチングを用いてチタニウム膜/アルミニウム膜/チタニウム膜をパターニングして、データ線、駆動素子のソース電極とドレイン電極を形成した。レジストを剥離後、該チタニウム膜/アルミニウム膜/チタニウム膜をマスクとして、リアクティブイオンエッチングを用いてボロンをドーブしたアモルファスシリコン膜11をパターニングした。プラズマCVD法に窒化シリコン膜15を形成してフォトレジストとリアクティブイオンエッチングを用いてパターニングし、ソース電極およびドレイン電極接続部分にスルーホールを形成した。スパッタ法にてチタニウム膜16、アルミニウム膜17、チタニウム膜18を連続して積層した。フォトレジストとウエットエッチングを用いてパターニングし、ソース電極およびデー

タ線を形成した。

【0035】続いて着色層パターンを作る。赤ペーストを塗布、乾燥した後、フォトレジストとウエットエッチングでドレイン電極上の接続孔22と共通線21上の接続孔20をパターニングする。フォトレジストを剥離した後、赤着色層をキュアする。同様にして、青着色層、緑着色層を形成する。

【0036】チタニウム膜/アルミニウム膜/チタニウム膜を着色層19上にスパッタし、フォトレジストとウエットエッチングで共通電極23を形成すると共に、接続孔20を埋めて共通電極23と共通線21を接続する。

【0037】次いで有機透明保護層24を塗布、乾燥して、フォトレジストとウエットエッチングで着色層に設けられた接続孔22の延長になるよう接続孔を形成する。チタニウム膜/アルミニウム膜/チタニウム膜を透明保護層24上にスパッタし、フォトレジストとウエットエッチングで画素電極25を形成すると共に、接続孔22を埋めて画素電極25とドレイン電極14を接続する。図1では画素電極および共通電極は1本ずつ描かれているが、1画素につき複数本の画素電極および共通電極が設けられてそれぞれが画素外的一端で結合されて櫛歯状にされる。平坦化などの目的で、共通電極上にさらに透明保護層を設けることは適宜許される。かくしてカラーフィルターを備えた横電界駆動方式の駆動素子基板を得る。

【0038】

【発明の効果】本発明は、開口率の低さが指摘される横電界駆動方式液晶表示装置において、駆動素子基板側にカラーフィルターを設けることで、開口率を向上し、さらにカラーフィルターに設けられた有機透明保護層を挟んで液晶を駆動する1組の電極を形成することで、簡素化され歩留まりが高い構造を実現するものである。

【0039】

【実施例】実施例1

(液晶駆動素子および信号線の作製)ホウケイ酸ガラス基板上に厚さ0.2μmのアルミニウム膜と0.05μmのチタニウム膜をスパッタ法にて連続して形成した。該チタニウム膜上にポジ型フォトレジストをスピナーで塗布し、ホットプレートで80、10分間乾燥して厚さ1μmのフォトレジスト被膜を形成した。続いて該フォトレジスト被膜上にフォトマスクを置き、露光装置を用いて紫外線を照射した。露光後、アルカリ現像液により、フォトレジスト被膜を現像した。次いでチタニウム膜とアルミニウム膜をエッチングシゲート電極とゲート線からなる所定のパターンを得た。不要となったフォトレジスト被膜を剥離液にて剥離した。該ゲート電極およびゲート線にプラズマCVD法にて厚さ0.7μmの窒化シリコン膜、厚さ0.08μmのアモルファスシリコン膜、厚さ0.5μmの窒化シリコン膜を連続して

形成した。ポジ型フォトレジストを塗布、乾燥してフォトレジスト被膜を形成した。続いて該フォトレジスト被膜上にフォトマスクを置き、露光装置を用いて紫外線を照射した。露光後、アルカリ現像液により、フォトレジスト被膜を現像した。次いでリアクティブイオンエッチング法で最上層の窒化シリコン膜をチャンネル保護部分のみ残してエッチングした。リアクティブイオンエッチング後、不要となったフォトレジスト被膜をアッシングおよび剥離液にて剥離した。次にプラズマCVD法にてボロンをドーブしたアモルファスシリコン膜を厚さ0.2μmに形成し、続いてスパッタ法にて0.05μmのチタニウム膜、0.2μmのアルミニウム膜、0.05μmのチタニウム膜を連続して積層した。フォトレジストとウエットエッチングを用いてチタニウム膜/アルミニウム膜/チタニウム膜をパターニングして、データ線、駆動素子のソース電極とドレイン電極を形成した。レジストを剥離後、該チタニウム膜/アルミニウム膜/チタニウム膜をマスクとして、リアクティブイオンエッチングを用いてボロンをドーブしたアモルファスシリコン膜をパターニングした。プラズマCVD法にて厚さ0.5μmの窒化シリコン膜を形成してフォトレジストとリアクティブイオンエッチングを用いてパターニングし、ソース電極およびドレイン電極接続部分にスルーホールを形成した。スパッタ法にて0.05μmのチタニウム膜、0.2μmのアルミニウム膜、0.05μmのチタニウム膜を連続して積層した。フォトレジストとウエットエッチングを用いてパターニングし、ソース電極およびデータ線を形成した。

【0040】(着色層の作製)3,3',4,4'-ピフェニルテトラカルボン酸二無水物144.1gを - ブチロラクトン1095g、N-メチル-2-ピロリドン209gに混合し、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル95.1g、ビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサン6.2gを添加して70で3時間反応させた後、無水フタル酸2.96gを添加してさらに70で1時間反応させてポリイミド前駆体(ポリアミック酸)溶液を得た。

【0041】赤、緑、青の顔料として各々Color index No.65300 Pigment Red 177で示されるジアントラキノ系顔料、Color Index No.74265 Pigment Green 36で示されるフタロシアングリーン系顔料、Color Index No.74160 Pigment Blue 15:4で示されるフタロシアニンブルー系顔料を用意した。上記ポリイミド前駆体溶液に上記顔料とN-メチル-2-ピロリドンを各々混合分散させて、赤、緑、青の3種類の着色ペーストを得た。まず、駆動素子が形成された基板上に青ペーストを塗布し、120、20分間セミキュアした。この後、ポジ型フォトレジストをスピナーで塗布後、80で10分乾燥した。フォトマスクを用いて露光し、テトラメチルアンモニウムヒドロキド2重量%水溶液に基板を浸漬し

揺動させながら、ポジ型レフトジストの現像およびポリイミド前駆体のエッチングを同時に行なった。その後、ポジ型フォトレジストをメチルセルソルブアセートで剥離し、さらに、300 で30分間キュアした。青着色層の膜厚は3 μmであり、画素ごとに独立したアイランドストライプ形状とした。透明保護層上に設ける画素電極と駆動素子のドレイン電極を接続するための直径20 μmの接続孔と着色層上に設ける共通電極と共通線を接続するための直径20 μmの接続孔も同時に形成した。基板水洗後に、青着色層と同様にして、厚さ3 μmの緑画素を形成した。さらに基板水洗後に、青着色層と同様にして、厚さ3 μmの赤画素を形成した。

【0042】(画素電極、透明保護層、共通電極の作製)チタニウム膜/アルミニウム膜/チタニウム膜を着色層上にスパッタし、フォトレジストとウエットエッチングで共通電極を形成すると共に、接続孔を埋めて共通電極と共通線を接続した。着色層に用いたポリイミド前駆体を透明保護層に適用した。ポリイミド前駆体を塗布、乾燥して、フォトレジストとウエットエッチングで着色層に設けられた接続孔の延長になるよう接続孔を形成した。透明保護層の厚みは、0.6 μmとした。チタニウム膜/アルミニウム膜/チタニウム膜を該透明保護層上にスパッタし、フォトレジストとウエットエッチングで画素電極を形成すると共に、接続孔を埋めて画素電極とドレイン電極を接続した。かくして、カラーフィルターを備えた駆動素子基板を得た。

【0043】(液晶セルの作製)上記のカラーフィルターを備えた駆動素子基板ともう1枚のガラス基板上にポリイミドからなる配向剤を塗布し、80 で10分間乾燥し180 で1時間キュアして厚さ0.5 μmの配向膜を得た。該配向膜を綿布やレーヨン布によりラビング処理した。ガラス基板に直径4.5 μmのポリスチレンからなるスペーサーを散布した。一方、液晶駆動素子が形成された基板には直径4.8 μmのガラスロッドを混入したエポキシ系のシール剤をスクリーン印刷し、100 にて乾燥した。シール剤は液晶表示素子の額縁部分に接合されるように配置され、液晶注入口が設けられた。カラーフィルター基板と液晶駆動素子が形成された基板を位置合わせし、圧力をかけつつ加熱処理した。加熱処理は150 で1時間実施され、2つの基板が固定された。かくして得られたセルに液晶を注入した。まずセルを減圧中に置き充分脱気した。シール剤に設けられた液晶注入口を液晶中に浸した後、減圧雰囲気常圧もしくは加圧雰囲気に変化させ、液晶をセルの中に導入した。液晶が注入されたセルの液晶注入口を紫外線硬化樹脂で塞ぐ。ラビング方向に合わせて、基板外側に偏光フィルムを貼り付ける。かくして液晶表示装置を\*

\*得た。比較例に比べて層構成が少なくプロセスが簡略化されているが、良好な表示特性が得られた。

#### 【0044】比較例1

図3を用いて説明する。実施例1と同様にして、液晶駆動素子、信号線、着色層を形成した。次いで、着色層に用いたポリイミド前駆体を透明保護層に適用した。ポリイミド前駆体を塗布、乾燥して、フォトレジストとウエットエッチングで着色層に設けられた接続孔の延長になるよう接続孔を形成した。透明保護層の厚みは、0.6 μmとした。チタニウム膜/アルミニウム膜/チタニウム膜を該透明保護層上にスパッタし、フォトレジストとウエットエッチングで共通電極を形成すると共に、接続孔を埋めて共通電極と共通線を接続した。

【0045】この上に厚さ0.5 μmの窒化シリコン膜26を形成して、フォトレジストとリアクティブイオンエッチングを用いてパターンニングし、着色膜と透明保護層に設けられた接続孔22の延長になるように接続孔を形成した。チタニウム膜/アルミニウム膜/チタニウム膜を該窒化シリコン膜上にスパッタし、フォトレジストとウエットエッチングで画素電極を形成すると共に、接続孔を埋めて画素電極とドレイン電極を接続した。

【0046】かくして、カラーフィルターを備えた駆動素子基板を得た。実施例に比べて、1層分の工程が増える他に、有機透明保護層に比べて平坦化能に劣る窒化シリコン膜が上層にくることにより、接続孔20の穴埋めがやや不良であった。

【0047】続いて、実施例1と同様の工程で、液晶表示装置を作製した。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の駆動素子基板上にカラーフィルターを積層した横電界駆動方式の液晶表示装置の断面の一例である。

【図2】駆動素子基板上にカラーフィルターを積層したTN方式の液晶表示装置の断面の一例である。

【図3】従来技術の延長である駆動素子基板上にカラーフィルターを積層した横電界駆動方式の液晶表示装置の断面の一例である。

#### 【符号の説明】

- 1：ガラス基板
- 2：駆動素子
- 3、19：着色層
- 4、20、22：接続孔
- 5：透明導電膜
- 23：共通電極
- 24：有機透明保護層
- 25：画素電極
- 26：窒化シリコン膜

【図1】

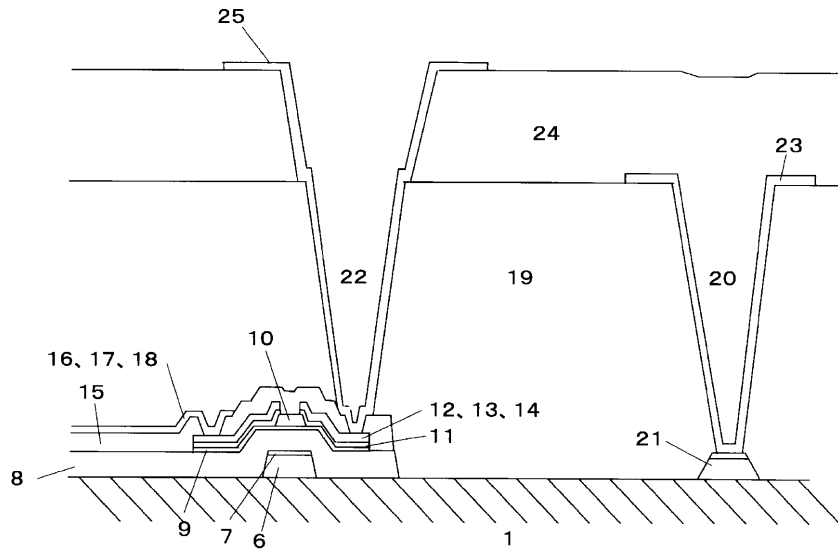


図1

【図2】

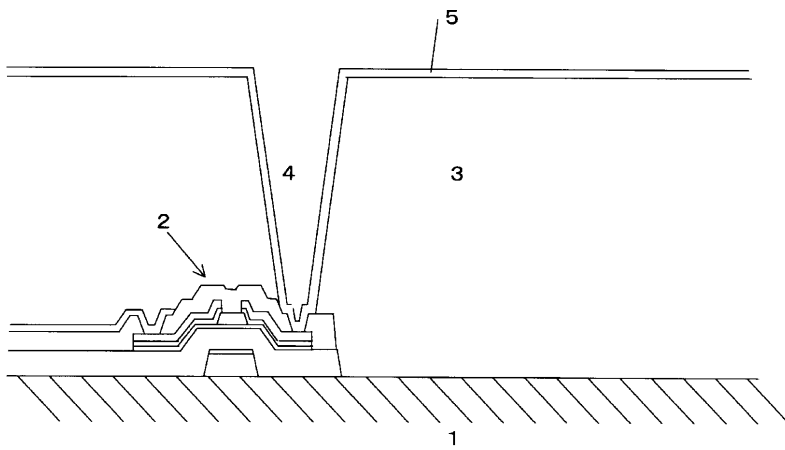


図2

【図3】

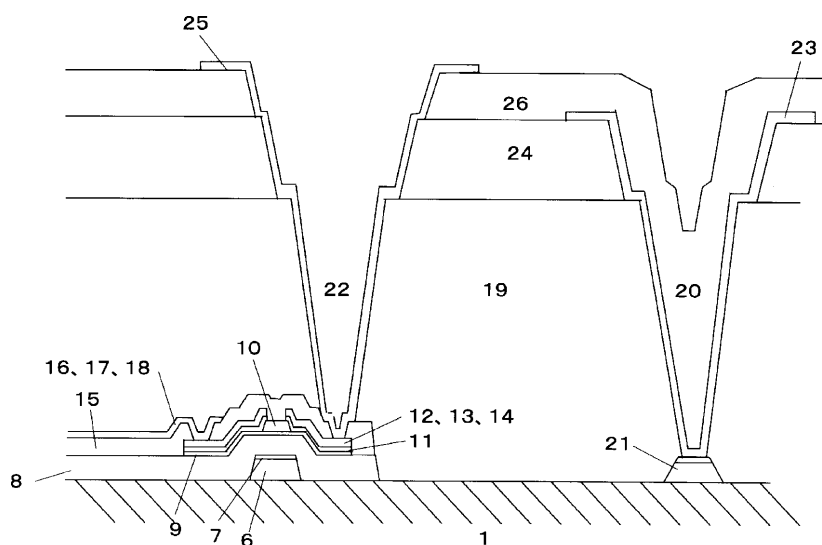


図3

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 N 5/66

識別記号

1 0 2

F I

G 0 2 F 1/136

テ-マコード(参考)

5 0 0

Fターム(参考) 2H090 HA03 HA04 HB07X HC05  
 HC08 HD05 HD07 JB02 JD14  
 LA04 MB02 MB03  
 2H091 FA02Y FB03 FC10 FC26  
 FD04 FD14 FD24 GA13 LA03  
 LA11 LA12 LA15 LA30  
 2H092 GA14 JA26 JA29 JA38 JA42  
 JA44 JB13 JB23 JB32 JB33  
 JB38 JB51 JB56 JB63 JB69  
 KA05 KA07 KA16 KA18 KA24  
 MA08 MA13 MA17 MA27 NA04  
 NA25 NA27 PA08 QA18  
 5C058 AA06 AB05 BA31 BA35  
 5C094 AA01 BA03 BA43 CA19 CA24  
 DA13 EA04 EA05 EA07 EB02  
 ED03

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2001255519A</a>	公开(公告)日	2001-09-21
申请号	JP2000068423	申请日	2000-03-13
[标]申请(专利权)人(译)	东丽株式会社		
申请(专利权)人(译)	东丽株式会社		
[标]发明人	赤松孝義		
发明人	赤松 孝義		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/136 G02F1/1368 G09F9/30 H04N5/66		
FI分类号	G02F1/1333.505 G02F1/1335.510 G09F9/30.338 G09F9/30.349.B H04N5/66.102.A G02F1/136.500 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H090/HA03 2H090/HA04 2H090/HB07X 2H090/HC05 2H090/HC08 2H090/HD05 2H090/HD07 2H090/ JB02 2H090/JD14 2H090/LA04 2H090/MB02 2H090/MB03 2H091/FA02Y 2H091/FB03 2H091/FC10 2H091/FC26 2H091/FD04 2H091/FD14 2H091/FD24 2H091/GA13 2H091/LA03 2H091/LA11 2H091 /LA12 2H091/LA15 2H091/LA30 2H092/GA14 2H092/JA26 2H092/JA29 2H092/JA38 2H092/JA42 2H092/JA44 2H092/JB13 2H092/JB23 2H092/JB32 2H092/JB33 2H092/JB38 2H092/JB51 2H092 /JB56 2H092/JB63 2H092/JB69 2H092/KA05 2H092/KA07 2H092/KA16 2H092/KA18 2H092/KA24 2H092/MA08 2H092/MA13 2H092/MA17 2H092/MA27 2H092/NA04 2H092/NA25 2H092/NA27 2H092 /PA08 2H092/QA18 5C058/AA06 5C058/AB05 5C058/BA31 5C058/BA35 5C094/AA01 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA07 5C094 /EB02 5C094/ED03 2H092/KB26 2H190/HA03 2H190/HA04 2H190/HB07 2H190/HC05 2H190/HC08 2H190/HD05 2H190/HD07 2H190/JB02 2H190/JD14 2H190/LA04 2H191/FA02Y 2H191/FB03 2H191 /FC10 2H191/FC36 2H191/FD04 2H191/FD34 2H191/FD44 2H191/GA19 2H191/LA03 2H191/LA11 2H191/LA13 2H191/LA19 2H191/LA40 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BC33 2H192/CB05 2H192 /CC32 2H192/CC72 2H192/EA02 2H192/EA42 2H192/EA56 2H192/EA66 2H192/JA32 2H291/FA02Y 2H291/FB03 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/FD04 2H291/FD34 2H291/FD44 2H291/GA19 2H291 /LA03 2H291/LA11 2H291/LA13 2H291/LA19 2H291/LA40		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种在具有改善的开口率的横向电场驱动系统的液晶显示装置中具有简化且高成品率的结构。在具有设置在驱动元件基板侧上的滤色器的横向电场驱动型液晶显示装置中，用于驱动液晶的一组电极形成有设置在滤色器之间的有机透明保护层。特色液晶显示元件。

