

(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2003 - 66439

(P2003 - 66439A)

(43)公開日 平成15年3月5日 (2003.3.5)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド* (参考)
G 0 2 F 1/1335	520	G 0 2 F 1/1335 520	2 H 0 9 0
			2 H 0 9 1
1/1333	505	G 0 2 F 1/1333 505	2 H 0 9 2
1/1343		1/1343	

審査請求 未請求 請求項の数 50 L (全 9 数)

(21)出願番号 特願2001 - 254771(P2001 - 254771)

(22)出願日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 倉内 昭一

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会
社東芝深谷工場内

(72)発明者 山本 武志

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会
社東芝深谷工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

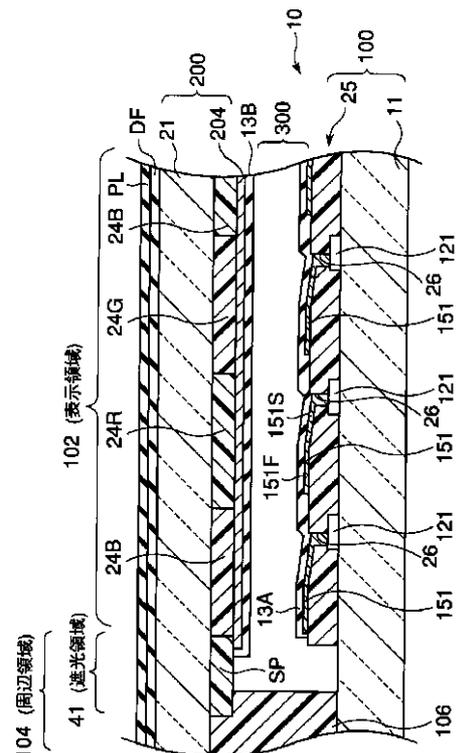
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】視野角特性に優れ、しかも表示品位の良好な画像を表示可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】液晶表示装置は、マトリクス状に配置された画素電極151を有するアレイ基板100と、アレイ基板100に対向配置された対向電極204を有する対向基板200と、アレイ基板100と対向基板200との間に配置された液晶組成物を含む液晶層300と、を備えて構成されている。画素電極151は、対向基板200側から一方向に沿って入射した後に液晶層300を通過した入射光を再び対向基板200側に向けて複数の方向に反射する反射電極である。対向基板200は、対向基板200側に向けて反射された反射光を回折する回折フィルムDFを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリクス状に配置された画素電極を有するアレイ基板と、

前記アレイ基板に対向配置された対向電極を有する対向基板と、

前記アレイ基板と前記対向基板との間に配置された液晶組成物を含む液晶層と、を備えた液晶表示装置において、

前記画素電極は、前記対向基板側から一方向に沿って入射した後に前記液晶層を通過した入射光を再び前記対向基板側に向けて複数の方向に反射する反射電極であり、前記対向基板は、前記対向基板側に向けて反射された反射光を回折する回折フィルムを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記反射電極は、前記アレイ基板の主にほぼ平行な平坦部と、前記平坦部に対して所定角度傾斜した傾斜部と、を有することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記反射電極は、前記アレイ基板の主にほぼ平行な平坦部と、凹凸を有する凹凸部と、を有することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】前記アレイ基板は、走査線と、前記走査線に直交して配置された信号線と、前記走査線と前記信号線との交差部に配置されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子を覆って形成された絶縁膜と、前記絶縁膜上に画素毎に配置され前記絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して前記スイッチング素子に接続された前記画素電極と、を有することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項5】前記絶縁膜は、有機膜材料によって形成されたことを特徴とする請求項4に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】この発明は、液晶表示装置に係り、特に、外光を反射して画像を表示する反射型カラー液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、軽量、薄型、低消費電力などの特徴を有するため、OA機器情報端末、時計、テレビ等のさまざまな分野に応用されている。特に、薄膜トランジスタすなわちTFTを用いた液晶表示装置は、その応答性から携帯テレビやコンピュータなど多くの情報を含むデータの表示用モニタに用いられている。

【0003】アクティブマトリクス型カラー液晶表示装置は、画素電極を有するアレイ基板と対向電極を有する対向基板との間に液晶層を挟持することによって構成されている。三原色に着色された着色樹脂層からなるカラーフィルタ層は、アレイ基板または対向基板のいずれかに配置される。また、これらの2枚の基板間には、画素電極と対向電極との間隔を一定に保つためのスペーサが

設置されている。これら一対の基板は、液晶注入口を除いて基板の周辺に印刷塗布された接着剤によって貼り合わせられている。

【0004】反射型カラー液晶表示装置は、対向基板の上に偏光板を配置し、アレイ基板上の画素電極をアルミニウムや銀などの金属膜からなる反射電極として構成されている。このような反射型液晶表示装置では、対向基板側から入射した入射光を反射電極によって再び対向基板側に反射し、偏光板によって反射光を選択的に透過することによって画像を表示している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した反射型液晶表示装置では、対向基板側から入射する入射光の一部が偏光板の表面で反射され、液晶層を通過して反射された反射光と干渉しやすい。このため、表示品位を劣化するおそれがある。

【0006】この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、視野角特性に優れ、しかも表示品位の良好な画像を表示可能な液晶表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、請求項1は、マトリクス状に配置された画素電極を有するアレイ基板と、前記アレイ基板に対向配置された対向電極を有する対向基板と、前記アレイ基板と前記対向基板との間に配置された液晶組成物を含む液晶層と、を備えた液晶表示装置において、前記画素電極は、前記対向基板側から一方向に沿って入射した後に前記液晶層を通過した入射光を再び前記対向基板側に向けて複数の方向に反射する反射電極であり、前記対向基板は、前記対向基板側に向けて反射された反射光を回折する回折フィルムを備えたことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置について図面を参照して説明する。

【0009】この実施の形態に係る液晶表示装置、例えば反射型アクティブマトリクス液晶表示装置は、液晶表示パネル10を備えている。

【0010】すなわち、液晶表示パネル10は、図1に示すように、アレイ基板100と、このアレイ基板100に対向配置された対向基板200と、アレイ基板100と対向基板200との間に配置された液晶組成物300とを備えている。このような液晶表示パネル10において、画像を表示する表示領域102は、アレイ基板100と対向基板200とを貼り合わせる外縁シール部材106によって囲まれた領域内に形成されている。周辺領域104は、表示領域102の外周に沿って配置され、額縁状に形成された遮光領域を有している。

【0011】表示領域102において、図1及び図2に示すように、アレイ基板100は、マトリクス状に配置

された $m \times n$ 個の画素電極151、これら画素電極151の行方向に沿って形成された m 本の走査線 Y 、これら画素電極151の列方向に沿って形成された n 本の信号線 X 、 $m \times n$ 個の画素電極151に対応して走査線 Y および信号線 X の交差位置近傍にスイッチング素子として配置された $m \times n$ 個の薄膜トランジスタすなわち画素TFT121を有している。

【0012】また、周辺領域104において、アレイ基板100は、 m 本の走査線 Y を駆動する走査線駆動回路18、 n 本の信号線 X を駆動する信号線駆動回路19などを有している。

【0013】液晶容量 CL は、画素電極151、対向電極204、及びこれらの電極間に挟持された液晶層300によって形成される。また、補助容量 CS は、液晶容量 CL と電氣的に並列に形成される。この補助容量 CS は、絶縁膜を介して対向配置された一対の電極、すなわち、画素電極151と同電位の補助容量電極61と、所定の電位に設定された補助容量線52とによって形成される。

【0014】図3に示すように、液晶表示装置は、アレイ基板100と対向基板200との間に液晶組成物300を挟持した透過型の液晶表示パネル10を備えている。

【0015】液晶表示パネル10のアレイ基板100は、表示領域102において、ガラス基板などの透明な絶縁性基板11上に、マトリクス状に配置された複数の画素にそれぞれ対応して形成されたスイッチング素子すなわち画素TFT121、画素TFT121を含む表示領域102を覆って形成される絶縁層25、絶縁層25上に画素毎に配置された画素電極151、複数の画素電極151全体を覆うように形成された配向膜13Aなどを備えている。

【0016】画素電極151は、絶縁層25上においてそれぞれ割当てられた画素領域毎に配置されるアルミニウムや銀等の光反射性導電部材によって形成され、絶縁層25を貫通するスルーホール26を介して画素TFT121にそれぞれ接続されている。

【0017】各画素TFT121は、画素電極151の行に沿って形成される走査線および画素電極151の列に沿って形成される信号線に接続され、走査線からの駆動電圧により導通し、信号電圧を画素電極に印加する。

【0018】図4に、より詳細な構造を示すように、アレイ基板100は、画素電極151の行に沿って形成された走査線 Y 、画素電極151の列に沿って形成された信号線 X 、画素電極151に対応して走査線 Y および信号線 X の交差位置近傍に配置された画素TFT121を有している。

【0019】さらに、アレイ基板100は、液晶容量 CL と電氣的に並列な補助容量 CS を形成するためにゲート絶縁膜62を介して対向配置された画素電極151と

同電位の補助容量電極61と、所定の電位に設定された補助容量線52とを備えている。

【0020】信号線 X は、層間絶縁膜76を介して、走査線 Y 及び補助容量線52に対して略直交するように配置されている。補助容量線52は、走査線 Y と同一の層に同一の材料によって形成されているとともに、走査線 Y に対して略平行に形成されている。補助容量線52の一部は、ゲート絶縁膜62を介して補助容量電極61に対向配置されている。この補助容量電極61は、不純物ドーパされたポリシリコン膜によって形成されている。

【0021】これら信号線 X 、走査線 Y 、及び補助容量線52等の配線部は、アルミニウムや、モリブデン-タングステンなどの遮光性を有する低抵抗材料によって形成されている。この実施の形態では、走査線 Y 及び補助容量線52は、モリブデン-タングステンによって形成され、信号線 X は、主にアルミニウムによって形成されている。

【0022】画素TFT121は、補助容量電極61と同層のポリシリコン膜によって形成された半導体層112を有している。この半導体層112は、ガラス基板11上に配置されたアンダーコーティング層60上に配置され、チャンネル領域112Cの両側にそれぞれ不純物をドーパすることによって形成されたドレイン領域112D及びソース領域112Sを有している。この画素TFT121は、ゲート絶縁膜62を介して半導体層112に対向して配置された走査線 Y と一体のゲート電極63を備えている。

【0023】画素TFT121のドレイン電極88は、信号線 X と一体に形成され、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通するコンタクトホール77を介して半導体層112のドレイン領域112Dに電氣的に接続されることによって形成されている。画素TFT121のソース電極89は、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通するコンタクトホール78を介して半導体層112のソース領域112Sに電氣的に接続されることによって形成されている。

【0024】アレイ基板100の層間絶縁膜76上には、有機膜材料によって形成された絶縁層25が設けられている。そして、絶縁層25上には、画素電極151が設けられている。画素電極151は、スルーホール26を介して画素TFT121のソース電極89に電氣的に接続されている。

【0025】補助容量電極61は、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通するコンタクトホール79を介して信号線 X と同一材料によって形成されたコンタクト電極80に電氣的に接続されている。画素電極151は、絶縁層25を貫通するコンタクトホール81を介してコンタクト電極80に電氣的に接続されている。これにより、画素TFT121のソース電極89、画素電極30、及び補助容量電極61は、同電位となる。

【0026】配向膜13Aは、液晶組成物300に含まれる液晶分子310をアレイ基板100に対して所定のプレチルト角で略垂直な方向に配向する。

【0027】対向基板200は、表示領域102において、ガラス基板などの透明な絶縁性基板21上に、画素領域毎に配置されたカラーフィルタ層24(R、G、B)、対向電極204、この対向電極204を覆う配向膜13B、遮光膜SPなどを有している。

【0028】カラーフィルタ層24(R、G、B)は、例えば約 $3.0\mu\text{m}$ の厚さを有し、緑色(G)、青色(B)、および赤色(R)にそれぞれ着色され、画素毎に配置されている。これらカラーフィルタ層24は、緑色、青色、および赤色の各色成分の光をそれぞれ透過させる3色の着色樹脂層によって構成されている。

【0029】対向電極204は、アレイ基板100側の画素電極151全体に対向するよう配置されるITO等の光透過性導電部材によって形成されている。配向膜13Bは、液晶組成物300に含まれる液晶分子を対向基板200に対して所定のプレチルト角で略垂直な方向に配向する。

【0030】液晶表示パネル10における対向基板200の表面には、偏光板PLが設けられている。

【0031】ところで、この反射型液晶表示装置では、図3に示すように、画素電極151は、対向基板200側から一方向に沿って入射した後に液晶層300を通過した入射光を再び対向基板200側に向けて複数の方向に反射する反射電極として形成されている。また、対向基板200は、対向基板200側に向けて反射された反射光を回折する回折フィルムDFを備えている。なお、この回折フィルムDFは、偏光板PLの下層に配置しても良いし上層に配置しても良いが、この実施の形態では、下層、すなわちガラス基板21と偏光板PLとの間に配置されている。

【0032】画素電極151は、図3に示すように、アレイ基板100の主面にほぼ平行な平坦部151Fと、平坦部151Fに対して所定角度傾斜した傾斜部151Sとを有している。このような平坦部151F及び傾斜部151Sは、画素電極151の下地層としての絶縁層25の表面形状を制御することにより形成される。なお、平坦部151Fと傾斜部151Sとの面積比率は、ほぼ等しいことが望ましい。

【0033】回折フィルムDFとしては、例えばデュボン社製のホログラフィックフロントディフューザや、住友化学社製のルミスティなどが適用可能である。

【0034】上述したような画素電極構造と回折フィルムによる回折効果との組み合わせにより、以下のような作用が得られる。

【0035】すなわち、図5は、反射型液晶表示装置に入射した入射光が反射型画素電極により反射された後に反射表示に寄与する反射角度に対する相対的な反射輝度

の関係を示す図である。なお、この図5に示した例では、液晶表示装置に入射する入射光の入射角度は、液晶表示パネルの法線に対して $+35^\circ$ の角度である。

【0036】曲線Aは、平坦部のみを有する反射画素電極151を備え、且つ回折フィルムを備えていない液晶表示装置における反射輝度角度依存性を示す。

【0037】このとき、図6に示すように、対向基板200側から入射角度 $\theta_1 = +35^\circ$ で入射した入射光は、液晶層300を通過した後、アレイ基板100側に設けられた反射画素電極151の平坦部で反射される。この反射光は、再び液晶層300を通過した後、対向基板200側から出射角度 $\theta_2 = -35^\circ$ で出射される。

【0038】なお、図6及び以下に示す図7乃至図8では、液晶表示パネルの法線Oに対して左側に傾いた角度をプラスとし、右側に傾いた角度をマイナスとした。また、これらの図6乃至図8では、対向基板200におけるガラス基板、偏光板、回折フィルム、カラーフィルタ層、対向電極、配向膜、液晶層300、アレイ基板における配向膜などの各種材料における屈折は無視している。

【0039】したがって、このような構造の液晶表示装置では、図5に示すように、反射角度が θ_2 に相当する -35° で反射輝度のピークを生じる。

【0040】また、このような構造の液晶表示装置では、同時に、対向基板200の外面に設けられた偏光板PLの表面においても出射角度 θ_2 で反射される。つまり、反射画素電極151で反射された反射光B1と、偏光板PLの表面で反射された反射光B2とは、同一方向に出射されるため、干渉を生じる。この干渉現象は、反射表示画面における表示品位を劣化させる原因となる。

【0041】次に、偏光板PLの下層または上層に回折フィルムDFを設けた場合について説明する。

【0042】曲線Bは、平坦部のみを有する反射画素電極151を備え、且つ回折フィルムDFを備えた液晶表示装置における反射輝度角度依存性を示す。

【0043】このとき、図7に示すように、対向基板200側から入射角度 $\theta_1 = +35^\circ$ で入射した入射光は、液晶層300を通過した後、アレイ基板100側に設けられた反射画素電極151の平坦部で反射される。この反射光の一部は、再び液晶層300を通過した後、対向基板200側から出射角度 $\theta_2 = -35^\circ$ で出射される。また、反射光の一部は、再び液晶層300を通過した後、回折フィルムDFによって回折され、対向基板200側から出射角度 $\theta_3 (= -8^\circ - \theta_2)$ で出射される。

【0044】したがって、このような構造の液晶表示装置では、図5に示すように、反射角度が θ_2 に相当する -35° で反射輝度のピークを生じるとともに、反射角度が θ_3 に相当する -8° でも反射輝度のピークを生じる。すなわち、曲線Bの場合、反射角度 θ_2 での反射輝

度ピークは、曲線Aより低下し、他の反射角度 3でも反射輝度ピークを生じる。

【0045】このような構造の液晶表示装置では、同時に、対向基板200の外面に設けられた偏光板PLの表面においても出射角度 2で反射されたとしても、反射画素電極151で反射され出射角度 1で出射された反射光B1の相対輝度が低下しているため、偏光板PLの表面で反射された反射光B2との干渉現象が緩和される。

【0046】しかしながら、このように回折フィルムを設けた液晶表示装置では、一方向すなわち反射角度 3での反射光B3の反射輝度が相対的に高くなってしまい、視野角の拡大及び表示品位の向上といった効果を両立することが困難である。

【0047】次に、反射画素電極に一方向から入射した入射光を複数の方向に反射する機能を設けた場合について説明する。

【0048】曲線Cは、平坦部151F及び傾斜部151Sを有する反射画素電極を備え、且つ回折フィルムDFを備えた液晶表示装置における反射輝度角度依存性を示す。

【0049】このとき、図8に示すように、対向基板200側から入射角度 $\theta_1 = +35^\circ$ で入射した入射光は、液晶層300を通過した後、アレイ基板100側に設けられた反射画素電極151の平坦部151Fで反射される。この反射光の一部は、再び液晶層300を通過した後、対向基板200側から出射角度 $\theta_2 = -35^\circ$ で出射される。また、反射光の一部は、再び液晶層300を通過した後、回折フィルムDFによって回折され、対向基板200側から出射角度 $\theta_3 (= -8^\circ)$ で出射される。

【0050】同時に、対向基板200側から入射角度 $\theta_1 = +35^\circ$ で入射した入射光は、液晶層300を通過した後、アレイ基板100側に設けられた反射画素電極151の傾斜部151Sで反射される。この反射光の一部は、再び液晶層300を通過した後、対向基板200側から出射角度 $\theta_4 (= \theta_2 + \theta_3)$ で出射される。また、反射光の一部は、再び液晶層300を通過した後、回折フィルムDFによって回折され、対向基板200側から出射角度 $\theta_5 (= \theta_2 + \theta_3 + \theta_4)$ で出射される。

【0051】したがって、このような構造の液晶表示装置では、図5に示すように、反射角度が 2に相当する -35° で反射輝度ピークを生じるとともに、反射角度 3乃至 5でも反射輝度が相対的に高くなる。すなわち、曲線Cに示すように、幅広い反射角度において比較的高い反射輝度が得られる。

【0052】このように、反射画素電極を一方向から入射した入射光を複数の方向に反射する構造とし、さらに、回折フィルムによる回折効果を利用することによ

り、偏光板表面での反射光と反射画素電極での反射光との干渉現象を緩和しつつ、広い反射角度範囲において高い反射輝度を安定して得ることができる。したがって、視野角を拡大することができ、しかも、表示品位を向上することが可能となる。

【0053】次に、上述した液晶表示パネル10の製造方法について説明する。

【0054】アレイ基板100の製造工程では、まず、ガラス基板11上に、CVD法により、シリコン窒化膜及びシリコン酸化膜を続けて成膜し、2層構造のアンダーコート層60を形成する。

【0055】続いて、アンダーコート層60上に、CVD法などにより、アモルファスシリコン膜を成膜する。そして、このアモルファスシリコン膜にエキシマレーザビームを照射してアニーリングすることにより、多結晶化する。その後、多結晶化されたシリコン膜すなわちポリシリコン膜112をフォトリソグラフィ工程によりパターンニングして、TFT121のチャンネル層を形成するとともに、補助容量電極61を形成する。

【0056】続いて、CVD法により、全面にシリコン酸化膜を成膜して、ゲート絶縁膜62を形成する。続いて、スパッタリング法により、ゲート絶縁膜62上の全面にタンタル(Ta)、クロム(Cr)、アルミニウム(Al)、モリブデン(Mo)、タングステン(W)、銅(Cu)などの単体、または、これらの積層膜、あるいは、これらの合金膜(この実施の形態では、Mo-W合金膜)を成膜し、フォトリソグラフィ工程により所定の形状にパターンニングする。これにより、走査線Y、補助容量線52、及び、走査線Yと一体のゲート電極63などの各種配線を形成する。

【0057】続いて、ゲート電極63をマスクとして、イオン注入法やイオンドーピング法によりポリシリコン膜112に不純物を注入する。これにより、TFT121のドレイン領域112D及びソース領域112Sを形成する。そして、基板全体をアニールすることにより不純物を活性化する。

【0058】続いて、CVD法により、全面に酸化シリコン膜を成膜し、層間絶縁膜76を形成する。

【0059】続いて、フォトリソグラフィ工程により、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通してTFT121のドレイン領域112Dに至るコンタクトホール77及びソース領域112Sに至るコンタクトホール78と、補助容量電極61に至るコンタクトホール79と、を形成する。

【0060】続いて、スパッタリング法により、層間絶縁膜76上の全面に、Ta, Cr, Al, Mo, W, Cuなどの単体、または、これらの積層膜、あるいは、これらの合金膜(この実施の形態では、Mo-Alの積層膜)を成膜し、フォトリソグラフィ工程により所定の形状にパターンニングする。これにより、信号線Xを形成す

るとともに、信号線Xと一体にTFT121のドレイン電極88を形成する。また、同時に、TFT121のソース電極89、及び、補助容量電極61にコンタクトするコンタクト電極80を形成する。

【0061】続いて、スピナーにより、感光性有機膜材料（例えば、紫外線硬化性アクリル樹脂レジスト）を基板全面に塗布する。そして、乾燥した後、このレジスト膜を、フォトマスクを介して365nmの波長で200mJ/cm²の露光量で露光する。そして、このレジスト膜を所定の現像液で現像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、絶縁層25を形成する。

【0062】この絶縁層25の形成工程では、スイッチング素子121と画素電極151とをコンタクトするスルーホール(20μm×20μm)26、画素電極151とコンタクト電極80とをコンタクトするコンタクトホール81も同時に形成する。また、このとき、絶縁層25の表面には、反射画素電極の平坦部及び傾斜部を形成するために、ガラス基板11の主面にほぼ平行な平坦面及び平坦面に対して所定角度、例えば3°傾斜した傾斜面を形成する。

【0063】このような傾斜面を形成する方法としては、諧調マスク、すなわち諧調パターンを有するフォトマスクを用いる方法がある。絶縁層としてネガ型の有機膜材料を用いた場合、絶縁層の高さが高くなる領域の露光量が高くなるとともに絶縁層の高さが低くなる領域の露光量が小さくなるような諧調パターンを有する諧調マスクを用いて、有機膜材料を露光する。また、絶縁層としてポジ型の有機膜材料を用いた場合、絶縁層の高さが高くなる領域の露光量が小さくなるとともに絶縁層の高さが低くなる領域の露光量が高くなるような諧調パターンを有する諧調マスクを用いて、有機膜材料を露光する。

【0064】その後、露光処理された有機膜材料を現像した後、焼成することにより、有機膜材料の一部がメルトし、表面が均一化される。これにより、同一露光量の領域に平坦面が形成され、諧調パターンによって露光量の傾斜した領域に傾斜面が形成される。

【0065】続いて、スパッタリング法により、絶縁層25上にアルミニウム(Al)を成膜し、フォトリソグラフィ工程により所定の画素パターンにパターニングすることにより、TFT121のソース電極にコンタクトした反射型画素電極151を形成する。絶縁層25の平坦面上には、画素電極151の平坦部151Fが形成され、絶縁層25の傾斜面上には、画素電極151の傾斜部151Sが形成される。

【0066】続いて、基板全面に、ポリイミドなどの配向膜材料を塗布し、焼成して、配向膜13Aを形成する。

【0067】これにより、アレイ基板100が製造される。

【0068】一方、対向基板200の製造工程では、まず、ガラス基板21上全面に、スピナーにより、赤色の顔料を分散させた感光性レジスト(紫外線硬化性アクリル樹脂レジスト)を塗布する。そして、乾燥した後、このレジスト膜を、赤色画素に対応した部分に光が照射されるようなフォトマスクを介して露光する。そして、このレジスト膜を現像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、赤色のカラーフィルタ層24Rを形成する。

【0069】続いて、同様の工程を繰り返すことにより、緑色の顔料を分散させた紫外線硬化性アクリル樹脂レジストからなる緑色のカラーフィルタ層24G、青色の顔料を分散させた紫外線硬化性アクリル樹脂レジストからなる青色のカラーフィルタ層24Bを形成する。このようにして、赤、緑、青のカラーフィルタ層24(R、G、B)を形成する。

【0070】続いて、スピナーにより、黒色の感光性レジスト(紫外線硬化性アクリル樹脂レジスト)を基板全面に塗布した後、乾燥する。そして、このレジスト膜を、表示領域周辺の遮光領域に対応した部分に光が照射されるようなフォトマスクを介して露光する。そして、このレジストを、現像した後、水洗する。そして、残留した黒色のレジスト膜を焼成することによってメルトさせる。これにより、黒色樹脂により遮光膜SPを形成する。

【0071】続いて、スパッタリング法により、基板全面にITOを成膜し、パターニングすることによって対向電極204を形成する。そして、対向電極204を覆って透明基板21の全面にポリイミドなどの配向膜材料を塗布し、焼成して、配向膜13Bを形成する。

【0072】これにより、対向基板200が製造される。

【0073】液晶表示パネル10の製造工程では、熱硬化型エポキシ系接着剤である外縁シール部材106を液晶注入口32を残して液晶収容空間を囲むようアレイ基板100の外縁に沿って塗布し、さらに、アレイ基板100から対向電極200に電圧を印加するための電極転移材を外縁シール部材106の周辺の電極転移電極上に形成する。続いて、アレイ基板100の配向膜13Aと対向基板200の配向膜13Bとが互に対向するようにアレイ基板100と対向基板200とを配置し、加熱して外縁シール部材106を硬化させて両基板を貼り合わせる。

【0074】続いて、液晶組成物300を液晶注入口32から注入し、さらに液晶注入口32を紫外線硬化型エポキシ系接着剤である注入口シール部材33により封止する。

【0075】続いて、対向基板200の外表面に回折フィルムDF及び偏光板PLを貼り付ける。

【0076】以上のような製造方法によって液晶表示パ

ネルが製造される。

【0077】このようにして製造した反射型カラー液晶表示装置は、広い反射角度範囲で高い反射輝度を得ることができ、偏光板表面での反射光の影響を低減しつつ、視野角特性の優れた表示任意の高い画像を表示することができた。

【0078】次に、この発明の他の実施の形態について説明する。

【0079】この実施の形態では、図9に示すように、基本的な構造は、第1の実施の形態と略同一であるが、反射画素電極151は、アレイ基板100の主面にほぼ平行な平坦部151Fと、凹凸を有する凹凸部151Gとを有している。このような平坦部151F及び凹凸部151Gは、画素電極151の地下層としての絶縁層25の表面形状を制御することにより形成される。なお、平坦部151Fと凹凸部151Gとの面積比率は、ほぼ等しいことが望ましい。

【0080】このような画素電極構造と回折フィルムによる回折効果との組み合わせであっても、上述した実施の形態と同様の作用が得られる。すなわち、反射画素電極を一方向から入射した入射光を複数の方向に反射する構造とし、さらに、回折フィルムによる回折効果を利用することにより、偏光板表面での反射光と反射画素電極での反射光との干渉現象を緩和しつつ、広い反射角度範囲において高い反射輝度を安定して得ることができる。したがって、視野角を拡大することができ、しかも、表示品位を向上することが可能となる。

【0081】上述したような構造の反射画素電極は、以下のようにして形成される。

【0082】すなわち、スピナーにより、感光性有機膜材料（例えば、紫外線硬化性アクリル樹脂レジスト）を基板全面に塗布する。そして、乾燥した後、このレジスト膜を、フォトマスクを介して露光する。そして、このレジスト膜を所定の現像液で現像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、絶縁層25を形成する。

【0083】この絶縁層25の形成工程では、絶縁層25の表面には、反射画素電極の平坦部及び凹凸部を形成するために、ガラス基板11の主面にほぼ平行な平坦面及び凹凸面を形成する。

【0084】このような凹凸面を形成する方法としては、10 μ mの円形パターンが一画素領域内の凹凸を形成する部分に精密充填されたパターンを有するフォトマスクを用いる方法がある。絶縁層としてネガ型の有機膜材料を用いた場合、円形パターンを光が透過するようなフォトマスクを用いて、有機膜材料を露光する。また、絶縁層としてポジ型の有機膜材料を用いた場合、円形パターンを光が遮光するようなフォトマスクを用いて、有機膜材料を露光する。

【0085】その後、露光処理された有機膜材料を現像した後、焼成することにより、有機膜材料の一部がメル

*トし、滑らかな凹凸面が形成される。これにより、同一露光量の領域に平坦面が形成され、円形パターンによって露光量を不均一化した領域に凹凸面が形成される。

【0086】続いて、スパッタリング法により、絶縁層25上にアルミニウム(A1)を成膜し、フォトリソグラフィ工程により所定の画素パターンにパターンニングすることにより、TFT121のソース電極に接触した反射型画素電極151を形成する。絶縁層25の平坦面上には、画素電極151の平坦部151Fが形成され、絶縁層25の凹凸面上には、画素電極151の凹凸部151Gが形成される。

【0087】このようにして製造した反射型カラー液晶表示装置は、広い反射角度範囲で高い反射輝度を得ることができ、偏光板表面での反射光の影響を低減しつつ、視野角特性の優れた表示任意の高い画像を表示することができた。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、視野角特性に優れ、しかも表示品位の良好な画像を表示可能な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】図1は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置に適用される液晶表示パネルの構造を概略的に示す図である。

【図2】図2は、図1に示した液晶表示パネルの構成を概略的に示す回路ブロック図である。

【図3】図3は、この発明の実施の形態に係る液晶表示パネルの構造を概略的に示す断面図である。

【図4】図4は、図3に示した液晶表示パネルを構成するアレイ基板の構造を概略的に示す断面図である。

【図5】図5は、反射型液晶表示装置に入射した入射光が反射型画素電極により反射された後に反射表示に寄与する反射角度に対する相対的な反射輝度の関係を示す図である。

【図6】図6は、図5の曲線Aの条件での反射表示に寄与する光の軌跡を模式的に示す図である。

【図7】図7は、図5の曲線Bの条件での反射表示に寄与する光の軌跡を模式的に示す図である。

【図8】図8は、図5の曲線Cの条件での反射表示に寄与する光の軌跡を模式的に示す図である。

【図9】図9は、この発明の他の実施の形態に係る液晶表示パネルの構造を概略的に示す断面図である。

【符号の説明】

10...液晶表示パネル

25...絶縁層

100...アレイ基板

102...表示領域

104...周辺領域

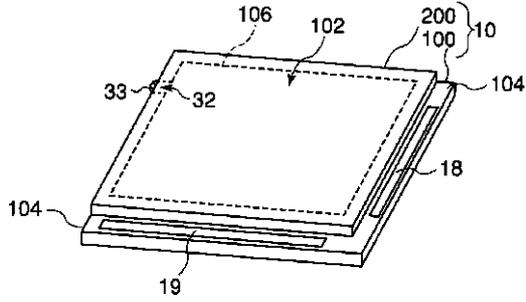
121...スイッチング素子

151...画素電極

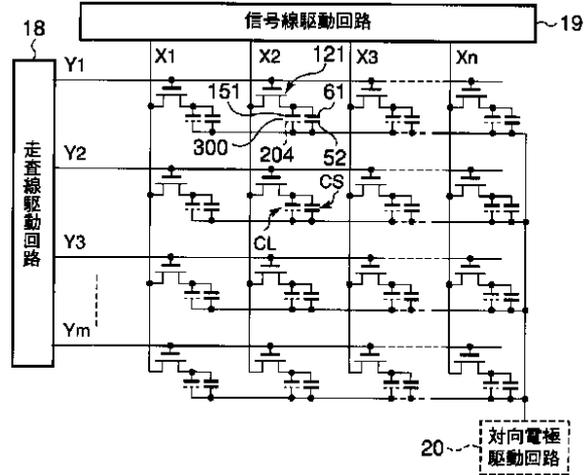
- 151F...平坦部
- 151S...傾斜部
- 151G...凹凸部
- 200...対向基板

- *204...対向電極
- 300...液晶組成物
- PL...偏光板
- *DF...回折フィルム

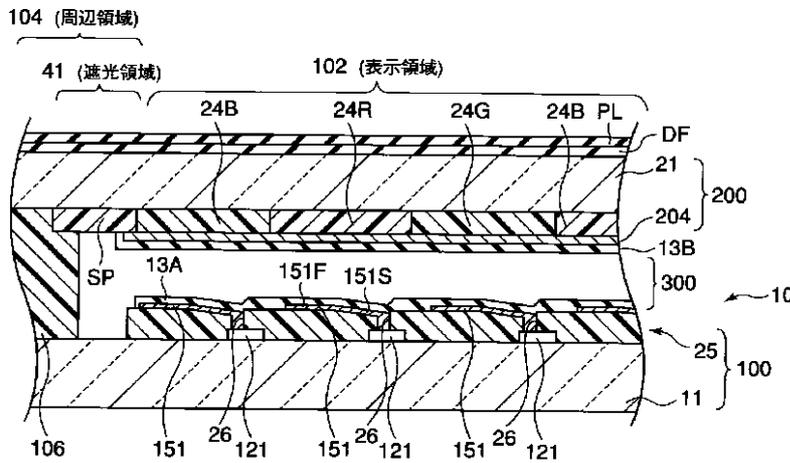
【図1】



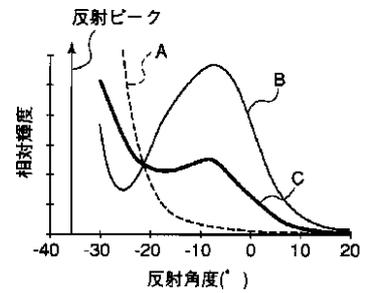
【図2】



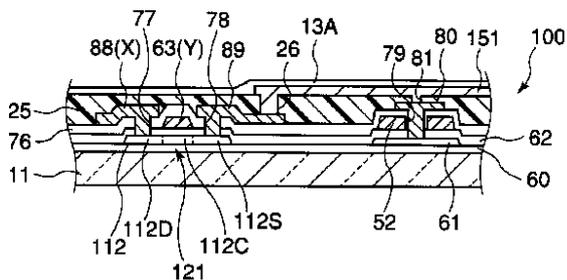
【図3】



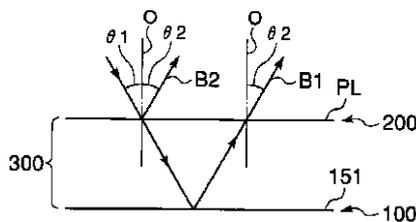
【図5】



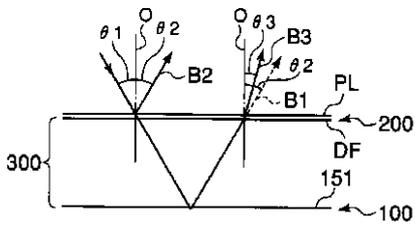
【図4】



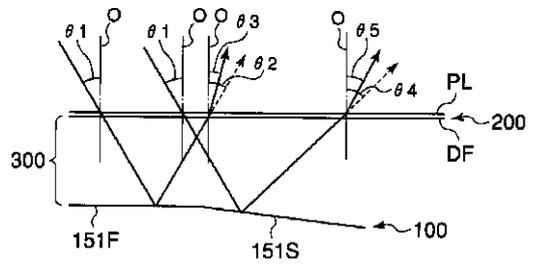
【図6】



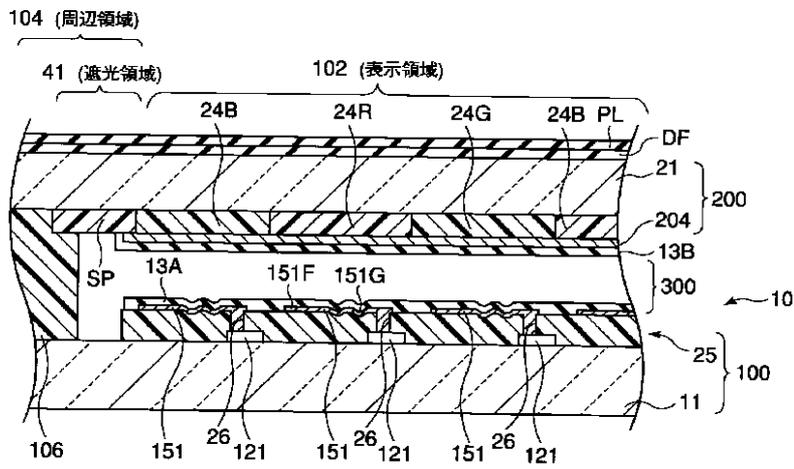
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H090 HA04 HA05 HB07X LA01
 LA04 LA19 LA20
 2H091 FA14Y FA19X FD04 GA07
 GA13 LA19
 2H092 JA46 JB07 JB08 JB56

