

(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2008-197673

(P2008-197673A)

(43) 公開日 平成20年8月28日(2008.8.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500	2H090
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337	2H191

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2008-91464 (P2008-91464)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成20年3月31日 (2008.3.31)		シャープ株式会社
(62) 分割の表示	特願平11-257156の分割		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
原出願日	平成11年9月10日 (1999.9.10)	(74) 代理人	100091672
(31) 優先権主張番号	特願平11-36477		弁理士 岡本 啓三
(32) 優先日	平成11年2月15日 (1999.2.15)	(72) 発明者	池田 政博
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	澤崎 学
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	谷口 洋二
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

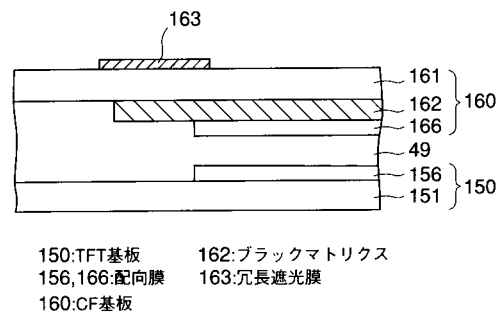
(57) 【要約】

【課題】表示品質が良好な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】一方の面側に形成された複数の画素電極と、画素電極を覆う配向膜156とを有するTFT基板150と、画素電極に対向して配置された赤色、緑色及び青色のカラーフィルタと、青色のカラーフィルタと赤色のカラーフィルタとを重ねて構成されたブラックマトリクスと、カラーフィルタ及びブラックマトリクスを覆う対向電極と、対向電極を覆う配向膜166とを有するCF基板160と、TFT基板150とCF基板160との間に封入された負の誘電率異方性を有する液晶49とを有する液晶表示装置において、表示領域の外側部分に青色光を遮断する冗長遮光膜163を形成する。

【選択図】 図39

第9の実施の形態の液晶表示装置



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方の面側に形成された複数の第 1 の電極と、該第 1 の電極を覆う第 1 の配向膜とを有する第 1 の基板と、

前記第 1 の基板の前記第 1 の電極に対向して配置された赤色、緑色及び青色のカラーフィルタと、少なくとも 2 色のカラーフィルタを重ねて構成されたブラックマトリクスと、前記カラーフィルタ及び前記ブラックマトリクスを覆う第 2 の電極と、前記第 2 の電極を覆う第 2 の配向膜とを有する第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に封入された負の誘電率異方性を有する液晶とを有する液晶表示装置において、

前記複数の第 1 の電極が配置されてなる表示領域の外側部分に、青色光を遮断する冗長遮光膜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】

前記冗長遮光膜は、カットオフ波長が 500nm 以下の UV コート膜からな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 UV コート膜は、 TiO_2 膜と SiO_2 膜とを多層に積層して形成されたものであることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記冗長遮光膜は、前記第 1 の電極の形成面と反対側の面の前記第 1 の基板の上、及び、前記第 2 の電極の形成面と反対側の面の前記第 2 の基板の上のいずれか一方に形成されてい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】

前記冗長遮光膜は、前記第 1 の電極の形成面と反対側の面の前記第 1 の基板の上、及び、前記第 2 の電極の形成面と反対側の面の前記第 2 の基板の上の両方に形成されてい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 6】

前記ブラックマトリクスは、青色のカラーフィルタと赤色のカラーフィルタとを重ねて構成されてい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 7】

前記第 1 及び第 2 の配向膜は、垂直配向膜であることを特徴とする請求項 1 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、特にカラーフィルタを積層して遮光膜を形成する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

アクティブマトリクス方式の液晶表示装置は、非選択時にオフ状態となって信号を遮断するスイッチを各画素に設けることによってクロストークを防止するものであり、単純マトリクス方式の液晶表示装置に比べて優れた表示特性を示す。特に、スイッチとして TFT (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) を使用した液晶表示装置は、TFT の駆動能力が高いので、CRT (Cathode-Ray Tube) に匹敵するほど優れた表示特性を示す。

【0003】

図 43 は一般的な TN (Twisted Nematic) 型液晶表示装置の構造を示す断面図である。TN 型液晶表示装置は、対向して配置された 2 枚のガラス基板 61, 71 の間に正の誘電率異方性を有する液晶 69 を封入した構造を有している。一方のガラス基板 61 の上面側には TFT (図示せず)、画素電極 62、バスライン 63、平坦化層 64 及び配向膜 66 が形成されている。画素電極 62 は透明導電材料である ITO (indium-tin oxide: イ

10

20

30

40

50

ンジウム酸化スズ) からなり、これらの画素電極 6 2 には画像に応じた電圧がバスライン 6 3 及び T F T を介して所定のタイミングで供給される。平坦化層 6 4 は絶縁材料に形成されており、画素電極 6 2 及びバスライン 6 3 を覆っている。平坦化層 6 4 の上にはポリイミド等からなる水平配向膜 6 6 が形成されている。この配向膜 6 6 の表面には、電圧を印加していないときの液晶分子の配向方向を決定するために、配向処理が施されている。配向処理の代表的な方法としては、布製のローラーにより配向膜の表面を一方向に擦るラビング法が知られている。

【 0 0 0 4 】

また、ガラス基板 7 1 の下面側にはブラックマトリクス 7 2、カラーフィルタ 7 3、平坦化層 7 4、対向電極 7 5 及び配向膜 7 6 が形成されている。ブラックマトリクス 7 2 は画素間の領域を光が透過しないようにするため、Cr (クロム) 等の金属により形成されている。カラーフィルタ 7 3 には赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色があり、1 つの画素電極 6 2 に R・G・B いずれか 1 つのカラーフィルタ 7 3 が対向している。平坦化層 7 4 はブラックマトリクス 7 2 及びカラーフィルタ 7 3 を覆うように形成されており、この平坦化層 7 4 の下側には I T O からなる対向電極 7 5 が形成されている。また、対向電極 7 5 の下側には水平配向膜 7 6 が形成されている。この配向膜 7 6 の表面も、ラビング処理が施されている。但し、配向膜 6 6 のラビング方向と配向膜 7 6 のラビング方向とは 90° 異なっている。

10

【 0 0 0 5 】

基板 6 1, 7 1 は、球形又は円柱形のスペーサ 7 9 を挟んで配置され、このスペーサ 7 9 により液晶 6 9 の層厚 (以下、「セル厚」という) が一定に維持される。スペーサ 7 9 は、例えばプラスチック又はガラスにより形成されている。更に、ガラス基板 6 1 の下面側及びガラス基板 7 1 の上面側にはそれぞれ偏光板 (図示せず) が貼り付けられている。ノーマリホワイトモードの液晶表示装置では 2 枚の偏光板は偏光軸が互いに直交するように配置され、ノーマリブラックモードの液晶表示装置では 2 枚の偏光板は偏光軸が並行に配置される。

20

【 0 0 0 6 】

以下、T F T、画素電極及び配向膜等が形成された基板を T F T 基板といい、カラーフィルタ、対向電極及び配向膜等が形成された基板を C F 基板という。図 4 4 はノーマリホワイトモードの T N 型液晶表示装置の動作を示す模式図である。この図 4 4 に示すように、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置では、2 枚の偏光板 6 7, 7 7 は偏光軸が直交するように配置される。T N 型液晶表示装置では正の誘電率異方性を有する液晶 6 9 と水平配向膜 6 6, 7 6 を用いているので、配向膜 6 6, 7 6 の近傍の液晶分子 6 9 a は配向膜 6 6, 7 6 のラビング方向に配向する。図 4 4 (a) に示すように、2 枚の偏光板 6 7, 7 7 を偏光軸が直交するように配置した T N 型液晶表示装置では、2 つの配向膜 6 6, 7 6 の間の液晶分子 6 9 a は、一方の基板 6 1 側から他方の基板 7 1 側に向かうにつれて螺旋状に配向方向を変えていく。このとき、偏光板 6 7 を通過した光は直線偏光となり液晶 6 9 の層に入る。液晶分子 6 9 a は徐々に捻じれて配向しているので、入力した光の偏光方向も徐々に捻じれ、光が偏光板 7 7 を通過する。

30

【 0 0 0 7 】

画素電極 6 2 と対向電極 7 5 との間の電圧を徐々に上げていくと、ある電圧 (しきい値) を境に液晶分子 6 9 a が電界の方向に立ち上がり始め、十分な電圧を印加すると、図 4 4 (b) に示すように、液晶分子 6 9 a は基板 6 1, 7 1 に対しほぼ垂直になる。このとき、偏光板 6 7 を通過した光は液晶 6 9 の層で偏光軸が回転しないため、偏光板 7 7 を通過することができない。

40

【 0 0 0 8 】

つまり、T N 型液晶表示装置では、印加電圧に応じて、液晶分子が基板 6 1, 7 1 に対し殆ど平行な状態から殆ど垂直な状態に変化し、液晶表示装置を透過する光の透過率もこれに応じて変化する。各画素毎に光の透過率を制御することにより、液晶表示装置に所望の画像を表示することができる。ところで、上述した構造の T N 型液晶表示装置では、視

50

野角特性がよくない。すなわち、基板に対し垂直な方向から画像を見ると良好な表示品質が得られるものの、斜め方向から画像を見るとコントラストが著しく低下したり、濃淡が反転してしまう。

【 0 0 0 9 】

T N型液晶表示装置の視野角特性を改善する方法として、配向分割が知られている。これは、1つの画素内に配向方向が異なる2以上の領域を設けることにより達成される。具体的には、1つの画素領域を2以上の領域に分けて、配向膜のラビング方向がそれぞれ異なるようにラビングする。これにより、一方の領域で漏れた光が他方の領域で遮断されるので、中間調表示におけるコントラストの低下が改善される。

【 0 0 1 0 】

また、近年、T N型液晶表示装置よりも視角特性及び表示品質が優れた液晶表示装置として垂直配向型液晶表示装置が注目されている。T N型液晶表示装置では正の誘電率異方性を有する液晶（ポジ型液晶）と水平配向膜とを組み合わせるのに対し、垂直配向型液晶表示装置では負の誘電率異方性を有する液晶（ネガ型液晶）と垂直配向膜とを組み合わせる。垂直配向型液晶表示装置では、画素電極と対向電極との間に電圧を印加しない状態では液晶分子が基板に対しほぼ垂直な方向に配向し、画素電極と対向電極との間に電圧を印加すると液晶分子の配向方向は基板に対し水平な方向に傾いていく。

【 0 0 1 1 】

ところで、従来の垂直配向型液晶表示装置では、図43に示すT N型液晶表示装置と同様に、スペーサによりセル厚を一定の厚さに維持している。スペーサは、前述したように球形又は円柱形のプラスチック又はガラスからなり、T F T基板とC F基板とを貼合わせるときにいずれか一方の基板上に散布される。

【 0 0 1 2 】

従って、従来の垂直配向型液晶表示装置では、スペーサを散布する工程が必要であり、煩雑である。また、スペーサの散布密度のばらつきによりセル厚が不均一になり、表示品質が低下する。更に、振動や衝撃が加えられるとスペーサが移動し、セル厚のばらつきの原因となる。更にまた、ガラス基板に強い圧力が加えられるとスペーサがカラーフィルタにめり込み、セル厚が変化する。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

本発明は、表示品質が良好な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 1 4 】

上記した課題は、図39に例示するように、一方の面側に形成された複数の第1の電極と、該第1の電極を覆う第1の配向膜156とを有する第1の基板150と、前記第1の基板150の前記第1の電極に対向して配置された赤色、緑色及び青色のカラーフィルタと、少なくとも2色のカラーフィルタを重ねて構成されたブラックマトリクスと、前記カラーフィルタ及び前記ブラックマトリクスを覆う第2の電極と、前記第2の電極を覆う第2の配向膜166とを有する第2の基板160と、前記第1の基板150と前記第2の基板160との間に封入された負の誘電率異方性を有する液晶49とを有する液晶表示装置において、前記複数の第1の電極が配置されてなる表示領域の外側部分に、青色光を遮断する冗長遮光膜163が形成されていることを特徴とする液晶表示装置により解決される。

【 0 0 1 5 】

赤色カラーフィルタと青色カラーフィルタとを重ねて遮光膜とする場合、表示領域の外側部分で青色光の光漏れが発生することがある。これを防止するために、本発明においては、表示領域の外側部分に、青色光を遮断する冗長遮光膜を形成する。これにより、表示領域外側部分における青色光の光漏れを確実に防止することができ、表示品質が向上する。本発明は、垂直配向膜を使用するV A（Vertically Aligned）モードの液晶表示装置

10

20

30

40

50

だけでなく、水平配向膜を使用する液晶表示装置にも適用することができる。

【0016】

なお、本発明に関連する第1の液晶表示装置は、図1に例示するように、一方の面側に形成された第1の電極32と、該第1の電極32を覆う第1の垂直配向膜36とを有する第1の基板30と、前記第1の基板30の前記一方の面に対向する面側に形成された第2の電極44と、該第2の電極44の上に絶縁材料により形成された第1の突起パターン45と、前記第2の電極44及び前記第1の突起パターン45を覆う第2の垂直配向膜46とを有し、前記第1の突起パターン45の先端部分が前記第1の基板30に接触した第2の基板40と、前記第1の基板30と前記第2の基板40との間に封入された負の誘電率異方性を有する液晶49とを有することを特徴とする。

10

【0017】

垂直配向型液晶表示装置は、TN型液晶表示装置に比べて視野角特性が良好であるが、配向分割により視野角特性をより一層向上させることができる。垂直配向型液晶表示装置では、電極（画素電極32及び対向電極44のうち少なくとも一方）の上方に突起パターン35, 45を設けることにより、配向分割を達成することができる。つまり、垂直配向型液晶表示装置では、液晶分子は垂直配向膜の表面に対し垂直方向に配向するので、電極32, 45の上方に突起パターン33, 45を設けると、突起パターン32, 45の一方の斜面と他方の斜面で液晶分子の配向方向が異なり、配向分割が達成される。

【0018】

第1の液晶表示装置では、電極の上方に絶縁体からなる突起パターン35, 45を設けることにより配向分割を達成するとともに、少なくとも突起パターン45の一部を一方の基板40側から他方の基板30側に大きく突出させて突起パターン45の先端部分を他方の基板30に接触させて、これによりセル厚を一定に維持する。このように、第1の液晶表示装置においては、配向分割を達成するための突起パターン45によりセル厚を一定に維持するので、球形又は円柱形のスペーサを散布する工程が不要になるとともに、スペーサの移動やカラーフィルタへのめり込みによる表示品質の劣化が回避される。

20

【0019】

配向分割を達成するための突起パターン（画素領域に形成される突起パターン35）のパターン幅が狭すぎると、配向分割の効果を十分に得ることができない。逆に、配向分割を達成するための突起パターン35のパターン幅が広すぎると、開口率が低下して明るい画像を表示することができなくなる。このため、配向分割を達成するための突起パターン35のパターン幅は、3～15 μ mとすることが好ましい。

30

【0020】

また、配向分割を達成するための突起パターン35の高さが低すぎると、配向分割の効果を十分に得ることができない。このため、配向分割を達成するための突起パターン35の高さは、遮光膜42（ブラックマトリクス）の開口部におけるセル厚の1/5以上とすることが必要である。配向分割を達成するための突起パターン35に替えて、図4（b）、図5に例示するように、電極2b, 32にスリット6, 32aを形成してもよい。これにより、電圧を印加したときにスリット6, 32aの近傍では電界の方向が電極の面に対し若干傾くため、突起パターンを設けたときと同様に配向分割が達成される。

40

【0021】

なお、特開平7-311383号公報には、基板上に窒化シリコンまたは酸化シリコンからなる突起パターンを設け、その上に透明電極及び配向膜を形成した液晶表示装置が開示されている。しかし、特開平7-311383号公報に開示された技術は、水平配向型液晶表示装置に関するものであり、第1の液晶表示装置とは作用及び効果が異なる。すなわち、特開平7-311383号公報に開示された技術では、突起パターンの上に電極があるので電極が基板に対し傾斜した面をもつことになる。上記の技術を垂直配向型液晶表示装置に適用すると、電圧を印加していないときは液晶分子が傾斜面に対し垂直に配向し、電圧を印加すると、液晶分子は傾斜面に平行な方向に配向しようとする。しかし、電圧を印加したときに傾斜面近傍の液晶分子がどちら側に回転するかは不定であり、配向の乱

50

れの原因となる。一方、第 1 の液晶表示装置では、電極は基板に対し平行であるので、電圧を印加すると、突起パターンの傾斜面に対し垂直な方向に対向している液晶分子に対し斜めの方向から電界が加わる。従って、液晶分子の回転方向が決まり、配向の乱れが回避される。

【 0 0 2 2 】

本発明に関連する第 1 の液晶表示装置の製造方法は、図 1 に例示するように、第 1 の基板上 4 1 に各画素領域の間を遮光する遮光膜 4 2 を形成する工程と、前記第 1 の基板 4 1 上の前記画素領域上にカラーフィルタ 4 3 を形成する工程と、前記カラーフィルタ 4 3 の上に対向電極 4 4 を形成する工程と、前記対向電極 4 4 の上に絶縁材料からなる第 1 の突起パターン 4 5 を形成する工程と、前記第 1 の基板 4 1 の上側に前記対向電極 4 4 及び前記第 1 の突起パターン 4 5 を覆う第 1 の垂直配向膜 4 6 を形成する工程と、第 2 の基板 3 1 の上側に複数の画素電極 3 2 を形成する工程と、前記第 2 の基板 3 1 の上側に前記画素電極 3 2 を覆う第 2 の垂直配向膜 3 6 を形成する工程と、前記第 1 の基板 4 1 と前記第 2 の基板 3 1 とを前記第 1 の垂直配向膜 4 6 及び前記第 2 の垂直配向膜 3 6 が形成された面を対向させ、かつ前記第 1 の突起パターン 4 5 の先端部分を前記第 2 の基板 3 1 の前記第 2 の垂直配向膜 3 6 に接触させて配置する工程とを有することを特徴とする。なお、第 1 の基板と第 2 の基板との間に液晶を封入方法としては、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール材で接合した後に両基板の間に液晶を注入する方法と、第 1 の基板又は第 2 の基板のいずれか一方に液晶を滴下し、その後一方の基板の上に他方の基板を配置して、これらの基板を接合する方法とがある。第 1 の液晶表示装置の製造方法では、どちらの方法を採用してもよい。

10

20

【 0 0 2 3 】

第 1 の液晶表示装置の製造方法により形成した液晶表示装置では、突起パターン 4 5 により配向分割が達成されると共に、突起パターン 4 5 によりセル厚が一定に維持される。これにより、スペーサを散布する工程が不用になるとともに、スペーサの移動やカラーフィルタへのめり込みによる表示品質の劣化が回避される。

【 0 0 2 4 】

本発明に関連する第 2 の液晶表示装置は、図 8 に例示するように、一方の面側に形成された複数の第 1 の電極 3 2 と、該第 1 の電極 3 2 を覆う第 1 の垂直配向膜 3 6 とを有する第 1 の基板 3 0 と、前記第 1 の基板 3 0 の前記一方の面に対向する面側に形成されて前記第 1 の基板 3 0 の前記第 1 の電極間 3 2 の領域に対応する領域に配置された遮光膜 5 2 と、前記第 1 の基板 3 0 の各第 1 の電極 3 2 に対向して配置された複数のカラーフィルタ 5 3 と、前記遮光膜 5 2 及び前記カラーフィルタ 5 3 の上方に形成された第 2 の電極 5 4 と、前記第 2 の電極 5 4 の上に絶縁材料により形成された第 1 の突起パターン 5 5 と、前記第 2 の電極 5 4 及び少なくとも前記第 2 の電極 5 4 上の前記第 1 の突起パターン 5 5 を覆う第 2 の垂直配向膜 5 6 とを有し、前記遮光膜 5 2 の上方の前記第 1 の突起パターン 5 5 の先端部分が前記第 1 の基板 3 0 に接触した第 2 の基板 5 0 と、前記第 1 の基板 3 0 と前記第 2 の基板 5 0 との間に封入された負の誘電率異方性を有する液晶 4 9 とを有することを特徴とする。

30

40

【 0 0 2 5 】

第 2 の液晶表示装置においては、遮光膜 5 2 を厚く形成し、その上に突起パターン 5 5 を形成して、他方の基板に接触させる。突起パターンのうち他方の基板に接触する部分を遮光膜の上に配置することにより、開口率の低下を回避できる。また、図 1 1 に例示するように、遮光膜 5 2 は、赤 (R) ・ 緑 (G) ・ 青 (B) の 3 色のカラーフィルタのうち 2 つ以上を重ねることにより形成してもよい。この場合、クロム (C r) 等の金属を使用して遮光膜を形成する方法に比べて、製造工程を簡略化することができる。

【 0 0 2 6 】

本発明に関連する第 2 の液晶表示装置の製造方法は、図 1 1 に例示するように、第 1 の基板 5 1 上の各画素領域に赤色、緑色及び青色のカラーフィルタ 5 3 R , 5 3 G , 5 3 B のいずれか 1 つを選択的に形成するとともに、各画素領域の間に前記赤色、緑色及び青色

50

のカラーフィルタ 5 3 R , 5 3 G , 5 3 B のうちの少なくとも 2 つのカラーフィルタを重ね合わせて形成して遮光膜 5 2 とする工程と、前記カラーフィルタ 5 3 R , 5 3 G , 5 3 B の上に対向電極 5 4 を形成する工程と、前記対向電極 5 4 の上に絶縁材料からなる第 1 の突起パターン 5 5 を形成する工程と、前記第 1 の基板 5 1 の上側に前記対向電極 5 4 及び前記第 1 の突起パターン 5 5 を覆う第 1 の垂直配向膜 5 6 を形成する工程と、第 2 の基板 3 1 の上側に複数の画素電極 3 2 を形成する工程と、前記第 2 の基板 3 1 の上側に前記画素電極 3 2 を覆う第 2 の垂直配向膜 3 6 を形成する工程と、前記第 1 の基板 5 1 と前記第 2 の基板 3 1 とを前記第 1 の垂直配向膜 5 6 及び前記第 2 の垂直配向膜 3 6 が形成された面に対向させ、かつ前記第 1 の突起パターン 5 5 の先端部分を前記第 2 の基板 3 1 の前記垂直配向膜に接触させて配置する工程とを有することを特徴とする。

10

【 0 0 2 7 】

第 2 の液晶表示装置の製造方法においては、カラーフィルタ 5 3 R , 5 3 G , 5 3 B のうちの少なくとも 2 つのカラーフィルタを重ね合わせて形成して遮光膜 5 2 とするので、Cr 等により遮光膜を形成する工程が不用になる。また、遮光膜 5 2 の上方の突起パターン 5 5 の先端部分を他方の基板 3 0 に接触させてセル厚を一定に維持するので、スペーサを散布する工程が不用である。これらにより、製造工程が簡略化される。

【 0 0 2 8 】

本発明に関連する第 3 の液晶表示装置は、図 1 7 , 図 1 8 に例示するように、一方の面側に形成された複数の第 1 の電極 1 0 2 と、該第 1 の電極 1 0 2 を覆う第 1 の垂直配向膜 1 0 6 とを有する第 1 の基板 1 0 0 と、前記第 1 の基板 1 0 0 の前記第 1 の電極 1 0 2 に対向して配置された赤色、緑色及び青色のカラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B と、これらのカラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B のうちの少なくとも 2 つのカラーフィルタが重なって構成され、前記の各第 1 の電極 1 0 2 間の領域に対応する領域に配置された遮光膜 1 1 2 と、少なくとも前記カラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B を覆う第 2 の電極 1 1 4 と、前記遮光膜 1 1 2 の上方に選択的に形成されたセル厚調整層 1 1 7 と、前記第 2 の電極 1 1 4 及び前記セル厚調整層 1 1 7 の上方に絶縁材料により形成された突起パターン 1 1 5 と、前記第 2 の電極 1 1 4 及び少なくとも前記第 2 の電極 1 1 4 上の前記突起パターン 1 1 5 を覆う第 2 の垂直配向膜 1 1 6 とを有し、前記突起パターン 1 1 5 の先端部分が前記第 1 の基板 1 0 0 に接触した第 2 の基板 1 1 0 と、前記第 1 の基板 1 0 0 と前記第 2 の基板 1 1 0 との間に封入された負の誘電率異方性を有する液晶 4 9 とを有することを特徴とする。

20

30

【 0 0 2 9 】

第 3 の液晶表示装置においては、遮光膜 1 1 2 の上に設けられたセル厚調整層 1 1 7 により、セル厚を調整することができる。これにより、カラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B の厚さを厚くしなくとも、最適なセル厚に調整することが可能になる。この場合、第 2 の基板は、図 2 3 に例示するように、第 1 の基板の前記第 1 の電極に対向して配置された赤色、緑色及び青色のカラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B と、これらのカラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B のうちの少なくとも 2 つのカラーフィルタが重なって構成され、前記の各第 1 の電極間の領域に対応する領域に配置された遮光膜 1 1 2 と、前記カラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B 及び前記遮光膜 1 1 2 を覆う第 2 の電極 1 1 6 と、前記第 2 の電極の上に絶縁材料により形成された突起パターン 1 1 7 と、前記遮光膜 1 1 2 の上方の前記突起パターン 1 1 7 の上に形成されたセル厚調整層 1 1 8 と、前記第 2 の電極及び前記セル厚調整層を覆う第 2 の垂直配向膜 1 1 6 とを有する基板を使用してもよい。

40

【 0 0 3 0 】

本発明に関連する第 4 の液晶表示装置は、図 2 4 に例示するように、一方の面側に形成された複数の第 1 の電極 1 0 2 と、該第 1 の電極を覆う第 1 の垂直配向膜 1 0 とを有する第 1 の基板 1 0 0 と、前記第 1 の基板 1 0 0 の第 1 の電極 1 0 2 の間の領域に対応する領域に配置された非透光性材料からなる遮光膜 1 2 2 と、前記第 1 の基板 1 0 0 の前記第 1 の電極 1 0 2 に対向して配置されるとともに、少なくとも 1 つが前記遮光膜 1 2 2 の上を

50

覆う赤色、緑色及び青色のカラーフィルタ 1 2 3 R , 1 2 3 G , 1 2 3 B と、前記カラーフィルタ 1 2 3 R , 1 2 3 G , 1 2 3 B を覆う第 2 の電極 1 2 6 と、前記第 2 の電極 1 2 6 の上に絶縁材料により形成された突起パターン 1 2 5 と、前記第 2 の電極 1 2 6 及び少なくとも前記第 2 の電極 1 2 6 上の前記突起パターン 1 2 5 を覆う第 2 の垂直配向膜 1 2 6 とを有し、前記突起パターン 1 2 5 の先端部分が前記第 1 の基板 1 0 0 に接触した第 2 の基板 1 2 0 と、前記第 1 の基板 1 0 0 と前記第 2 の基板 1 2 0 との間に封入された負の誘電率異方性を有する液晶 4 9 とを有することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

第 4 の液晶表示装置においても、黒色樹脂のような非透光性材料からなる遮光膜 1 2 2 によりセル厚を調整することができるので、カラーフィルタ 1 2 3 R , 1 2 3 G , 1 2 3 B を厚くしなくても、最適なセル厚に調整することができる。この場合に、図 2 5 に例示するように、前記遮光膜が、金属又は金属化合物からなる膜（遮光膜） 1 3 2 と、その膜 1 3 2 の上に形成されたレジスト 1 3 7 とにより構成されていてもよい。

10

【 0 0 3 2 】

第 4 の液晶表示装置においては、遮光膜 1 3 2 のパターンニングに使用したレジスト 1 3 7 を残し、そのレジスト 1 3 7 の上に形成された突起パターン 1 3 5 の先端部分を第 1 の基板 1 0 0 に接触させてセル厚を一定に維持する。これにより、製造工程が簡単であるという利点がある。

【 0 0 3 3 】

本発明に関連する第 3 の液晶表示装置の製造方法は、図 1 7 , 図 1 8 , 図 2 0 , 図 2 1 に例示するように、第 1 の基板 1 1 1 の上の画素領域にカラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B を形成するとともに、画素領域間の領域に前記カラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B を 2 層以上に重ねて遮光膜 1 1 2 を形成する工程と、少なくとも前記カラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B の上に対向電極 1 1 4 を形成する工程と、前記遮光膜 1 1 2 の上方の所定領域に絶縁材料からなるセル厚調整層 1 1 7 を形成する工程と、前記対向電極 1 1 4 及び前記セル厚調整層 1 1 7 の上にドメイン規制手段として絶縁材料からなる突起パターン 1 1 5 を形成する工程と、前記対向電極 1 1 4 及び少なくとも前記対向電極 1 1 4 上の前記突起パターン 1 1 5 を覆う第 1 の垂直配向膜 1 1 6 を形成する工程と、第 2 の基板 1 0 1 の上側に複数の画素電極 1 0 2 を形成する工程と、前記画素電極 1 0 2 を覆う第 2 の垂直配向膜 1 0 6 を形成する工程と、前記第 1 の基板 1 1 1 と前記第 2 の基板 1 0 1 とを前記第 1 の垂直配向膜 1 1 6 及び前記第 2 の垂直配向膜 1 0 6 が形成された面を対向させ、かつ前記突起パターン 1 1 5 の先端部分を前記第 2 の基板 1 0 1 の前記第 2 の垂直配向膜 1 0 6 に接触させて配置する工程とを有することを特徴とする。

20

30

【 0 0 3 4 】

第 3 の液晶表示装置の製造方法においては、セル厚調整層 1 1 7 によりセル厚を調整することができるので、カラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B の厚さを過剰に厚くする必要がない。

【 0 0 3 5 】

本発明に関連する第 4 の液晶表示装置の製造方法は、図 2 5 ~ 図 2 7 に例示するように、第 1 の基板に金属膜及び感光性レジスト膜を形成し、フォトリソグラフィ法により前記感光性レジスト及び前記金属膜をパターンニングして画素間の領域に前記金属膜及び前記レジスト膜を残し、前記金属膜からなる遮光膜 1 3 2 と該遮光膜 1 3 2 を覆うレジスト膜 1 3 7 とを形成する工程と、画素領域に赤色、緑色及び青色のカラーフィルタ 1 3 3 R , 1 3 3 G , 1 3 3 B を形成するとともに、前記レジスト膜 1 3 2 の上に 1 色以上のカラーフィルタ 1 3 3 R , 1 3 3 G , 1 3 3 B を形成する工程と、前記カラーフィルタ 1 3 3 R , 1 3 3 G , 1 3 3 B の上に対向電極 1 3 3 を形成する工程と、前記対向電極 1 3 3 の上にドメイン規制手段として絶縁材料からなる突起パターン 1 3 5 を形成する工程と、前記対向電極 1 3 4 及び少なくとも前記対向電極 1 3 4 上の前記突起パターン 1 3 5 を覆う第 1 の垂直配向膜 1 3 6 を形成する工程と、第 2 の基板 1 0 1 の上側に複数の画素電極 1 0

40

50

2を形成する工程と、前記画素電極102を覆う第2の垂直配向膜106を形成する工程と、前記第1の基板131と前記第2の基板101とを前記第1の垂直配向膜136及び前記第2の垂直配向膜106が形成された面を対向させ、かつ前記突起パターン135の先端部分を前記第2の基板101側に接触させて配置する工程とを有することを特徴とする。

【0036】

第4の液晶表示装置の製造方法においては、遮光膜132のパターニングに使用したレジスト膜137によりセル厚を調整することが可能であり、比較的容易に製造することができる。

【0037】

本発明に関連する第5の液晶表示装置は、図28、図29に例示するように、一方の面側に形成された複数の第1の電極102と、該第1の電極を覆う第1の垂直配向膜106とを有する第1の基板100と、前記第1の基板100の前記第1の電極102に対向して配置された赤色、緑色及び青色のカラーフィルタ143R、143G、143Bと、赤色画素の周囲では青色カラーフィルタ143Bと該青色カラーフィルタ143Bの上の赤色カラーフィルタ143Rとにより構成され、緑色画素の周囲では青色カラーフィルタ143Bと該青色カラーフィルタ143Bの上の緑色カラーフィルタ143Gとにより構成された遮光膜142と、前記カラーフィルタ143R、143G、143B及び前記遮光膜142を覆う第2の電極144と、前記第2の電極144を覆う第2の垂直配向膜146とを有する第2の基板140と、前記第1の基板100と前記第2の基板140との間に封入された負の誘電率異方性を有する液晶49とを有することを特徴とする。

【0038】

第5の液晶表示装置では、赤色画素の周囲では青色カラーフィルタ143Bと赤色カラーフィルタ143Rとの2層のカラーフィルタにより遮光膜142を構成し、緑色画素の周囲では青色カラーフィルタ143Bと緑色カラーフィルタ143Gとにより遮光膜142を構成している。これにより、赤色画素側の段差の傾斜角度及び緑色側の段差の傾斜角度が小さくなり、液晶分子の配向異常に起因する光漏れを軽減することができる。

【0039】

本発明に関連する第5の液晶表示装置の製造方法は、図29～図32に例示するように、第1の基板141の上の青色画素領域及び遮光領域に青色カラーフィルタ143Bを形成する工程と、前記第1の基板141の上の赤色画素領域、該赤色画素領域の周囲の遮光領域及び前記青色画素領域の周囲の遮光領域の一部の前記青色カラーフィルタ143Bの上に赤色カラーフィルタ143Rを形成する工程と、前記第1の基板141上の緑色画素領域、該緑色画素領域の周囲の遮光領域及び前記青色画素領域の周囲の遮光領域の残部の前記青色カラーフィルタ143Bの上に緑色カラーフィルタ143Gを形成する工程と、前記赤色カラーフィルタ143R、前記青色カラーフィルタ143B及び前記緑色カラーフィルタ143Gの上に対向電極144を形成する工程と、前記対向電極144の上にドメイン規制手段として絶縁材料からなる突起パターン145を形成する工程と、前記対向電極144及び前記突起パターン145を覆う第1の垂直配向膜146を形成する工程と、第2の基板101の上に複数の画素電極102を形成する工程と、前記画素電極102を覆う第2の垂直配向膜106を形成する工程と、前記第1の基板141と前記第2の基板101とを前記第1の垂直配向膜146及び前記第2の垂直配向膜106が形成された面を対向させ、かつ前記突起パターン145の先端部分を前記第2の基板100側に接触させて配置することを特徴とする。

【0040】

第5の液晶表示装置の製造方法では、カラーフィルタを2層に重ねて遮光膜を形成し、その上に形成した突起パターン145の先端部分でセル厚を一定に維持するので、比較的容易に製造することができる。

【発明の効果】

【0041】

10

20

30

40

50

本願発明の液晶表示装置によれば、表示領域の外側部分に青色光を遮断する冗長遮光膜を設けているので、遮光膜を赤色カラーフィルタと青色カラーフィルタとを重ねて構成した場合に表示領域の外側部分に発生する青色光の光漏れを確実に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

【0043】

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の断面図、図2は同じくその液晶表示装置のTFT基板30の平面図、図3は同じくその液晶表示装置のCF基板40の平面図である。なお、図3には、TFT基板30側に形成された突起パターン35を一点鎖線で示す。

10

【0044】

本実施の形態の液晶表示装置は、TFT基板30とCF基板40との間に負の誘電率異方性を有する液晶49を封入した構造を有している。また、TFT基板30の上側及びCF基板40の下側にはそれぞれ偏光板(図示せず)が配置されている。これらの偏光板は、偏光軸が相互に直交するように配置されている。TFT基板30は、ガラス基板31と、このガラス基板31の下面側に形成された画素電極32、絶縁膜34a~34c及び配向膜36等により構成される。すなわち、図2に示すように、ガラス基板31の下面側には複数本のゲートバスライン33bが相互に並行に形成されている。また、各ゲートバスライン33bの間には、それぞれ補助容量電極33cが形成されている。これらのゲートバスライン33b及び補助容量電極33cは、ガラス基板31の下面側に形成された絶縁膜(ゲート絶縁膜)34aに被覆されている(図1参照)。この絶縁膜34aの下には、TFT37の活性層となるシリコン膜37bが選択的に形成されている。このシリコン膜37bは、アモルファスシリコン又はポリシリコンからなる。ゲートバスライン33bとドレインバスライン33aとにより区画された矩形の領域がそれぞれ画素となる領域である。

20

【0045】

絶縁膜34a及びシリコン膜37aの下には絶縁膜34bが形成されている。この絶縁膜34bの下には、複数本のドレインバスライン33aと、TFT37のドレイン電極37a及びソース電極37cとが形成されている。ドレインバスライン33aはゲートバスライン33aに直交するように形成されている。また、ドレイン電極37aはドレインバスライン33aに電氣的に接続されている。これらのドレインバスライン33a、ドレイン電極37a及びソース電極37cは、絶縁膜34bの下に形成された絶縁膜(最終保護膜)34cに覆われている。そして、この絶縁膜34cの下側には、ITOからなる画素電極32が、1つの画素毎に1つずつ形成されている。この画素電極32は、絶縁膜34cに形成されたコンタクトホールを介してソース電極37cと電氣的に接続されている。

30

【0046】

画素電極32の下側には、図2に一点鎖線で示すように突起パターン35がジグザグ形状に形成されている。この突起パターン35は、絶縁性の樹脂により、約1.5μmの高さに形成されている。また、ガラス基板31の下側の全面には垂直配向膜36が形成されており、この垂直配向膜36により画素電極32及び突起パターン35の表面が覆われている。なお、図2中においてデータバスライン33aとゲートバスライン33bとが交差する部分に破線で示した台形の部分は、後述するCF基板40の突起パターン45が接触する位置を示している。

40

【0047】

一方、CF基板40は、ガラス基板41と、ガラス基板41の上面側に形成されたブラックマトリクス42、カラーフィルタ43、対向電極44及び垂直配向膜46等により構成される。すなわち、図3に示すように、ガラス基板41の上面には、クロム(Cr)の薄膜からなるブラックマトリクス42が形成されている。このブラックマトリクス42

50

は、TFT基板30のドレインバスライン33a、ゲートバスライン33b、補助容量電極33c及びTFT37を覆う形状に形成されている。

【0048】

また、ガラス基板41上には、赤(R)、緑(G)及び青(B)のカラーフィルタ43が形成されている。これらのカラーフィルタ43はTFT基板30の画素電極32に対向する位置に配置され、1つの画素電極32に赤、緑又は青のいずれか1つのカラーフィルタ43が対応している。また、カラーフィルタ43の縁部はブラックマトリクス42の縁部に重なっている。

【0049】

ブラックマトリクス42及びカラーフィルタ43の上には、ITOからなる対向電極44が形成されている。また、この対向電極44の上には突起パターン45が図3に太線で示すようにジグザグ形状に形成されている。この突起パターン45の高さは約4.0μmであり、絶縁性樹脂により形成されている。また、対向電極44の上には垂直配向膜46が形成されており、突起パターン45の表面はこの垂直配向膜46に覆われている。なお、CF基板40側の突起パターン45は、図3に示すように、TFT基板30側の突起パターン35の間に配置されている。

【0050】

本実施の形態においては、TFT基板30側の突起パターン35は約1.5μmの高さに形成されており、CF基板40側の突起パターン45は約4.0μmの高さに形成されている。そして、図1に示すようにCF基板40側の突起パターン45の先端部分がTFT基板30に接触し、セル厚を一定に維持している。このため、本実施の形態では、従来必要とされていたスペーサ(球形又は円柱形の部材)が不要であり、TFT基板30側の画素電極32とCF基板40側の対向電極44との短絡を確実に回避することができる。また、従来の液晶表示装置のように球形又は円柱形のスペーサを使用した場合は、スペーサの近傍では液晶分子がスペーサの表面に沿って配向してしまうため、配向が乱れて表示不良の原因となることがある。しかし、本実施の形態では、球形又は円柱形のスペーサを使用しないので、良好な表示品質が得られる。

【0051】

更に、本実施の形態においては、TFT基板30側の突起パターン35とCF基板40側の突起パターン45とにより配向分割が達成される。図4(a)は突起パターンにより配向分割が達成される原理を説明する模式図である。図4(a)に示す液晶表示装置では、一方の基板1aの上側に電極2aが形成されており、この電極2aの上に絶縁性材料からなる突起パターン3aが形成されている。これらの電極2a及び突起パターン3aの表面は垂直配向膜4aで覆われている。また、他方の基板1bの下側に電極2bが形成されており、この電極2bの下に絶縁性材料からなる突起パターン3bが形成されている。これらの電極2b及び突起パターン3bの表面は垂直配向膜4bで覆われている。

【0052】

一般的に、垂直配向型液晶表示装置では、画素電極と対向電極との間に電圧を印加したときに液晶分子が傾く方向を一定にするために、配向膜の表面にラビング処理が施されている。しかし、図4(a)に示すように、電極2aと配向膜4aとの間に突起パターン3aを設け、電極2bと配向膜4bとの間に突起パターン3bを設けた場合、突起パターン3a, 3bの近傍の液晶分子5は突起パターン3a, 3bの表面に対し垂直方向に配向する。この状態で電極2a, 2b間に電圧を印加すると、突起パターン3a, 3bの近傍の液晶分子5の影響により、電極2a, 2b間の液晶分子5の傾く方向が決まる。すなわち、突起パターン3a, 3bの両側で液晶分子5の傾く方向が逆になる。これにより、配向膜4a, 4bにラビング処理を施さなくとも、配向分割が達成される。

【0053】

また、一方の基板1b側に突起パターン3bを設ける替わりに、図4(b)に示すように、電極2bにスリット6を設けてもよい。この場合も、電極2a, 2b間に電圧を印加したときに液晶分子の傾く方向が突起パターン3a及びスリット6の両側で逆方向になり

10

20

30

40

50

、配向分割が達成される。本実施の形態では、図 1 に示すように、対向電極 4 4 の上及び画素電極 3 2 の下にそれぞれジグザグ形状の突起パターン 4 5 , 3 5 が形成されているので、1 つの画素領域内で液晶分子の配向方向が 2 以上に分割される。これにより、良好な視角特性（コントラスト特性を含む）が得られる。また、本実施の形態においては、C F 基板 4 0 側に設けられた突起パターン 4 5 によりセル厚を一定に維持する。この突起パターン 4 5 は対向電極 4 4 上に固定されており、振動や衝撃によりセル厚が変化することがない。従って、表示品質の劣化が回避される。

【 0 0 5 4 】

以下、第 1 の実施の形態の液晶表示装置の製造方法について説明する。T F T 基板 3 0 は以下のように形成する。まず、公知の方法により、ガラス基板 3 1 の上（図 1 では下面側）にドレインバスライン 3 3 a、ゲートバスライン 3 3 b、補助容量電極 3 3 c、T F T 3 7、画素電極 3 2 及び絶縁膜 3 4 a ~ 3 4 c を形成する。ドレインバスライン 3 3 a、ゲートバスライン 3 3 b、補助容量電極 3 3 c の厚さは例えば 0 . 1 5 μm 、ゲート絶縁膜 3 4 a の厚さは例えば約 0 . 3 5 μm 、シリコン膜 3 7 b の厚さは例えば 0 . 0 3 μm 、画素電極 3 2 の厚さは例えば、0 . 0 7 μm 、絶縁膜 3 4 c の厚さは例えば 0 . 3 3 μm とする。

【 0 0 5 5 】

次に、ガラス基板 3 1 の上側全面にフォトレジストを約 1 . 5 μm の厚さに塗布した後、所定のパターンを有するマスクを用いてフォトレジストを露光する。その後、現像処理を施し、厚さが約 1 . 5 μm 、幅が約 1 0 μm でジグザグ形状の突起パターン 3 5 を形成する。この場合、図 2 に示すように、突起パターン 3 5 により 1 つの画素領域が少なくとも 2 つの領域に分割されるようにする。

【 0 0 5 6 】

次いで、ガラス基板 3 1 の上側に、所定のパターンでポリアミック酸からなる垂直配向膜 3 6 を約 0 . 1 μm の厚さに形成する。これにより、T F T 基板 3 0 が完成する。なお、垂直配向膜としては、上記したポリアミック酸の膜以外にもポリイミドの膜や、斜方蒸着等により形成した無機膜を使用することができる。C F 基板 4 0 は以下のように形成する。まず、ガラス基板 4 1 の上にクロム（C r）膜を約 0 . 1 6 μm の厚さに形成し、該クロム膜の上に所定のパターンを有するフォトレジストを形成し、このフォトレジストをマスクとしてクロム膜をエッチングし、ブラックマトリクス 4 2 を形成する。

【 0 0 5 7 】

次に、ガラス基板 4 1 の上に、青色樹脂、赤色樹脂及び緑色樹脂をそれぞれ塗布して、赤（R）・緑（G）・青（B）のカラーフィルタ 4 3 を形成する。カラーフィルタ 4 3 の厚さは、例えば約 1 . 5 μm とする。また、各カラーフィルタ 4 3 の縁部がブラックマトリクス 4 2 の縁部と若干重なるようにする。次に、基板 4 1 の上側全面に例えば I T O をスパッタリングして、厚さが約 0 . 1 5 μm の対向電極 4 4 を形成する。その後、対向電極 4 4 の上にフォトレジストを約 4 . 0 μm の厚さに塗布し、該フォトレジストを露光及び現像処理して、厚さが約 4 . 0 μm 、幅が約 1 0 μm の突起パターン 4 5 を、図 3 に示すようにジグザグ形状に形成する。

【 0 0 5 8 】

次いで、ガラス基板 4 1 の上側に、ポリアミック酸からなる垂直配向膜 4 6 を約 0 . 1 μm の厚さに形成する。これにより、C F 基板 4 0 が完成する。このようにして T F T 基板 3 0 及び C F 基板 4 0 を形成した後、配向膜 3 6 , 4 6 が形成された面を向かい合わせて配置し、T F T 基板 3 0 の縁部と C F 基板 4 0 の縁部とを、液晶注入口となる部分を残して接合する。その後、必要に応じて接合した基板 3 0 , 4 0 を所定のサイズに切断する。

【 0 0 5 9 】

次いで、T F T 基板 3 0 と C F 基板 4 0 との間に負の誘電率異方性を有する液晶 4 9 を注入し、液晶注入口の部分を実密封する。その後、T F T 基板 3 0 及び C F 基板 4 0 の外側にそれぞれ偏光板を貼り付ける。これにより、本実施の形態の液晶表示装置が完成する。

本実施の形態においては、CF基板40に設けた突起パターン45によりセル厚を一定に維持するので、従来必要とされていた球形又は円柱形のスペーサを散布する工程が不要である。また、スペーサの移動に起因するセル厚の変化が防止されるので、表示むらの発生が回避される。更に、突起パターン35, 45により配向分割を実現するので、配向膜36, 46にラビング処理を施す必要がなく、ラビング工程及びラビング後の洗浄工程を省略することができる。また、突起パターン45は対向電極44上に固定されているので、振動や衝撃による位置ずれがなく、セル厚の変化が防止される。これにより、液晶表示装置の信頼性が向上する。更に、本実施の形態においては、突起パターン35, 45の傾斜面に直交するように液晶分子が配向するので、突起パターン35, 45の両側で液晶分子の配向方向が異なり、配向分割が実現される。これにより、良好な視角特性が得られる。

10

【0060】

なお、本実施の形態ではTF基板側に突起パターン35が設けられている場合について説明したが、突起パターン35を設ける替わりに、画素電極32にスリットを設けてもよい(図4(b)参照)。この場合も、配向分割が実現され、上記の実施の形態と同様の効果が得られる。図5は、TF基板側の画素電極32にスリットを形成した例を示す図である。この例では、画素電極32に、CF基板40側の突起パターン45に対し平行となるスリット32aを設けている。このような構成とすると、電圧を印加したときにスリットの近傍では電界の向きが基板に対し傾き、液晶分子は突起パターンに向かう方向に傾斜する。これにより、上記の実施の形態と同様に、配向分割が達成される。

【0061】

20

本発明において、配向分割を実現するための突起パターンの幅が広すぎる場合及び突起パターンの高さが高すぎる場合は、開口率が減少して透過率の低下を招く。逆に突起パターンの幅が狭すぎる場合及び突起パターンの高さが低すぎる場合は、配向分割の効果が得られなくなったり、突起パターン形成時にパターン切れが発生しやすくなる。従って、配向分割を実現するための突起パターンの幅及び高さはセル厚に応じて適宜設定することが好ましい。

【0062】

以下、配向分割を達成するための突起パターン(第1の実施の形態では、突起パターン35)の高さと幅について説明する。図6は、横軸に突起パターンの高さとセル厚との割合(突起パターン高さ/セル厚)をとり、横軸に白表示時の光の透過率をとって、両者の関係を示す図である。この図6からわかるように、突起パターンの高さとセル厚との割合を0.2以上とすると、透過率が約3%以上となり、明るくコントラストが高い画像を表示することができる。このため、配向分割を実現するための突起パターンの高さは、セル厚の0.2倍以上とすることが好ましい。突起パターンの高さのより好ましい範囲は、セル厚の0.2~0.8倍、更に好ましい範囲は0.3~0.5倍である。

30

【0063】

図7は、横軸に突起パターンのパターン幅をとり、縦軸に白表示時の光の透過率をとって両者の関係を示す図である。この図からわかるように、突起パターンのパターン幅を5 μ m~15 μ mとすることにより、透過率が約3%以上となり、明るくコントラストが高い画像を表示することができる。このため、突起パターンのパターン幅は5~15 μ mとすることが好ましい。

40

【0064】

(第2の実施の形態)

図8は本発明の第2の実施の形態の液晶表示装置の断面図、図9は同じくその液晶表示装置のCF基板の平面図である。本実施の形態が第1の実施の形態と異なる点はCF基板の構造が異なることにあるので、図8において図1と同一物には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0065】

CF基板50側のガラス基板51の上には、TF基板30のゲートバスライン33b、ドレインバスライン33a、TF及び補助容量電極に整合する位置にブラックマトリ

50

クス 5 2 が形成されている。このブラックマトリクス 5 2 は、黒色樹脂により約 $4\ \mu\text{m}$ の厚さに形成されている。また、ブラックマトリクス 5 2 の開口部には、赤 (R) ・ 緑 (G) ・ 青 (B) のカラーフィルタ 5 3 が形成されている。これらのカラーフィルタ 5 3 の厚さはいずれも約 $1.5\ \mu\text{m}$ である。そして、ブラックマトリクス 5 2 及びカラーフィルタ 5 3 の上には I T O からなる対向電極 5 4 が形成されており、その対向電極 5 4 の上には、高さが約 $1.5\ \mu\text{m}$ の突起パターン 5 5 が、図 9 に示すようにジグザグ形状に形成されている。そして、対向電極 5 4 の上には垂直配向膜 5 6 が形成されており、突起パターン 5 5 の表面も配向膜 5 6 に覆われている。C F 基板 5 0 側の突起パターン 5 5 は、データバスライン 3 3 a とゲートバスライン 3 3 b とが交差する部分 (図 2 の破線で示す台形の部分) で T F T 基板 3 0 に接触する。

10

【 0 0 6 6 】

以下、本実施の形態の液晶表示装置の製造方法について説明する。但し、T F T 基板の製造方法は第 1 の実施の形態と同様であるので、ここでは省略する。まず、ガラス基板 5 1 の上に、厚さが約 $4.0\ \mu\text{m}$ のブラックマトリクス 5 2 を黒色樹脂により形成する。ブラックマトリクス 5 2 の材料は特に限定するものではないが、例えばカーボンブラックを混入したアクリル樹脂を使用することができる。この場合、カーボンブラックを混入したアクリル樹脂を基板 5 1 上に塗布することによりブラックマトリクス 5 2 を形成する。

【 0 0 6 7 】

次に、ガラス板 5 1 の上のブラックマトリクス 5 2 の開口部分に、赤色樹脂、緑色樹脂及び青色樹脂を約 $1.5\ \mu\text{m}$ の厚さに順次塗布して、各画素領域に、赤 (R) 、緑 (G) 又は青 (B) のカラーフィルタ 5 3 を形成する。これにより、ブラックマトリクス 5 4 とカラーフィルタ 5 3 との間には約 $2.5\ \mu\text{m}$ の段差が形成される。

20

【 0 0 6 8 】

次いで、ガラス基板 5 1 の上側全面に、I T O をスパッタリングして、厚さが約 $0.15\ \mu\text{m}$ の対向電極 5 4 を形成する。その後、対向電極 5 4 の上に高さが約 $1.5\ \mu\text{m}$ 、幅が約 $10\ \mu\text{m}$ の突起パターン 5 5 をジグザグ形状に形成する。この突起パターン 5 5 は、第 1 の実施の形態と同様に、フォトレジストを使用して形成する。この場合、露光マスクの突起パターンの幅が均一であるとする、図 1 0 に示すように、露光及び現像処理後にブラックマトリクス 5 2 上の突起パターン 5 5 の幅が他の部分よりも狭くなり、スペーサとして必要な強度を確保できなくなるおそれがある。このため、ブラックマトリクス 5 2 上の突起パターン 5 5 の幅は、図 9 に示すように他の部分よりも広くすることが好ましい。

30

【 0 0 6 9 】

次いで、対向電極 5 4 の上側に、ポリアミク酸からなる垂直配向膜 5 6 を約 $0.15\ \mu\text{m}$ の厚さに形成し、この垂直配向膜 5 6 により対向電極 5 4 及び突起パターン 5 5 の表面を被覆する。これにより、C F 基板 5 0 が完成する。その後、図 8 に示すように、配向膜 3 6 , 5 6 が形成された面を内側にして T F T 基板 3 0 と C F 基板 5 0 とを重ね合わせる。この場合、ブラックマトリクス 5 2 上の突起パターン 5 5 が T F T 基板 3 0 に接触し、C F 基板 5 0 と T F T 基板 3 0 との間の隙間 (セル厚) が一定 (約 $4\ \mu\text{m}$) に維持される。

40

【 0 0 7 0 】

次いで、T F T 基板 3 0 及び C F 基板 5 0 の縁部を接合し、両者の間に負の誘電率異方性を有する液晶を封入する。その後、T F T 基板 3 0 及び C F 基板 5 0 の外側にそれぞれ偏光板 (図示せず) を配置する。これにより、本実施の形態の液晶表示装置が完成する。本実施の形態においても、突起パターン 3 5 , 5 5 により配向分割が実現され、第 1 の実施の形態と同様に良好な視角特性が得られる。また、ブラックマトリクス 5 2 の上の突起パターン 5 5 によりセル厚が一定に維持され、振動や衝撃が加えられてもセル厚が変化しないので、表示品質の劣化が回避される。更に、従来必要とされていた球形又は円柱形のスペーサを散布する工程や配向膜をラビング処理する工程が不要であり、液晶表示装置の製造工程が簡略化されるという利点もある。更にまた、突起パターン 3 5 , 5 5 により液

50

晶分子の配向方向を決めるので、C F 基板に平坦化膜（オーバーコート）を形成する必要がない。更にまた、本実施の形態では、ブラックマトリクス 5 2 上の突起パターン 5 5 の幅を他の部分よりも太くしているので、突起パターン 5 5 を形成する際にブラックマトリクス 5 2 の上の突起パターン 5 5 のパターン幅が細くなることが回避される。このため、セル厚を保持する部分の突起パターン 5 5 の高さが均一になり、セル厚の変動が抑制される。

【 0 0 7 1 】

なお、本実施の形態においても、図 5 に示すように、T F T 基板 3 0 側に突起 3 5 を形成する替わりに、画素電極 3 2 にスリットを設けてもよい。

【 0 0 7 2 】

（第 3 の実施の形態）

図 1 1 は本発明の第 3 の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図、図 1 2 は同じくその C F 基板の平面図である。本実施の形態が第 2 の実施の形態と異なる点は C F 基板側の構造が異なることにあり、その他の部分は基本的に第 2 の実施の形態と同様であるので、図 1 1、図 1 2 において、図 8、図 9 と同一物には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

【 0 0 7 3 】

C F 基板 5 0 側のガラス基板 5 1 の上には、赤（R）のカラーフィルタ 5 3 R、緑（G）のカラーフィルタ 5 3 G 及び青（B）のカラーフィルタ 5 3 B が形成されており、T F T 基板 3 0 のゲートバスライン 3 3 b、ドレインバスライン 3 3 a、T F T 及び補助容量電極に整合する位置では、これらのカラーフィルタ 5 3 R、5 3 G、5 3 B が 3 層に重なってブラックマトリクス 5 2 となっている。各カラーフィルタ 5 3 R、5 3 G、5 3 B の厚さはいずれも約 1 . 5 μ m である。但し、これらのカラーフィルタ 5 3 R、5 3 G、5 3 B は赤色、緑色又は青色の樹脂を塗布することにより形成するが、そのようにしてカラーフィルタ 5 3 R、5 3 G、5 3 B を形成すると、重なり部分（ブラックマトリクス 5 2）におけるカラーフィルタ 5 3 R、5 3 G、5 3 B の厚さは平坦部分（画素領域）のカラーフィルタ 5 3 R、5 3 G、5 3 B よりも若干薄くなる。

【 0 0 7 4 】

これらのカラーフィルタ 5 3 R、5 3 G、5 3 B の上には、I T O からなる対向電極 5 4 が約 0 . 1 5 μ m の厚さに形成されている。この対向電極 5 4 の上には、高さが約 1 . 5 μ m の絶縁性樹脂からなる突起パターン 5 5 が図 1 2 に示すようにジグザグ形状に形成されている。また、各画素領域の四隅の部分では、突起パターン 5 5 の幅は太くなっている。更に、突起パターン 5 5 とブラックマトリクス 5 2 とが交差する部分には、図 1 2 に示すように突起パターン 5 5 a を設けて、突起パターン 5 5 の強度を補強することが好ましい。

【 0 0 7 5 】

対向電極 5 4 の上にはポリアミク酸からなる垂直配向膜 5 6 が形成されており、突起パターン 5 5、5 5 a の表面もこの配向膜 5 6 により覆われている。以下、本実施の形態の液晶表示装置の製造方法について、図 1 3、図 1 4 を参照して説明する。但し、T F T 基板の製造方法は第 1 の実施の形態と同様であるので、ここでは省略する。

【 0 0 7 6 】

まず、図 1 3（a）に示すように、ガラス基板 5 1 の上の青の画素領域及びブラックマトリクス 5 2 となる部分に青色の樹脂を約 1 . 5 μ m の厚さに塗布して、カラーフィルタ 5 3 B を形成する。次に、図 1 3（b）に示すように、ガラス基板 5 1 上の赤の画素領域及びブラックマトリクス 5 2 となる部分に赤色の樹脂を約 1 . 5 μ m の厚さに塗布して、カラーフィルタ 5 3 R を形成する。その後、図 1 3（c）に示すように、ガラス基板 5 1 の上の緑の画素領域及びブラックマトリクス 5 2 となる部分の上に緑色の樹脂を約 1 . 5 μ m の厚さに塗布して、カラーフィルタ 5 3 G を形成する。

【 0 0 7 7 】

次に、図 1 4（a）に示すように、ガラス基板 5 1 の上側全面に I T O を約 0 . 1 5 μ

10

20

30

40

50

mの厚さに被覆して対向電極54を形成する。その後、対向電極54の上に感光性樹脂を塗布し、突起パターンを有する露光マスクを介して感光性樹脂を露光した後、現像処理を施すことにより、図14(c)に示すように、突起パターン55を形成する。その後、ガラス基板11の上側にポリアミク酸を約0.1μmの厚さに塗布して垂直配向膜56を形成する。

【0078】

次いで、図11に示すように、CF基板50とTFT基板30とを配向膜36、56を形成した面を内側にして重ね合わせ、両者の間に負の静電率異方性を有する液晶49を封入する。このときCF基板50とTFT基板30とはブラックマトリクス52の上の突起パターン55の部分で接触し、セル厚が一定に維持される。これにより、本実施の形態の液晶表示装置が完成する。

10

【0079】

本実施の形態においては、R・G・Bの3色のカラーフィルタ55R、55G、55Bを重ね合わせてブラックマトリクス52を形成している。従って、第2の実施の形態で必要であった黑色樹脂によりブラックマトリクスを形成する工程が不要になり、スペーサを散布する工程及びラビング処理を施す工程が不要であることと相俟って、製造工程がより一層簡略化される。なお、この例では、R・G・Bの3色を重ね合わせてブラックマトリクス52を形成しているが、最も遮光性が高い青色のカラーフィルタを含む2色以上のカラーフィルタを重ね合わせてブラックマトリクスとしてもよい。例えば、赤と青とを重ねることにより、遮光率(OD値)が2.0以上(透過率が 10^{-2} 以下)となるため、赤と青とのカラーフィルタ55R、55Bを重ね合わせるだけでも十分な遮光性が得られる。

20

【0080】

また、本実施の形態では、カラーフィルタ55R、55G、55Bを重ね合わせることでブラックマトリクス52の部分を他の部分から突出させ、その上に突起パターン55を形成して、該突起パターン55の部分でCF基板50とTFT基板30とを接触させ、セル厚を一定に維持する。従って、振動や衝撃によりセル厚が変動するおそれがなく、良好な表示品質を維持できる。

【0081】

なお、上記実施の形態では赤色、緑色及び青色の樹脂をガラス基板上に塗布することによりカラーフィルタ53R、53G、53Bを形成しているが、熱転写フィルム(ドライフィルム)によりこれらのカラーフィルタを形成してもよい。上記実施の形態のように樹脂を塗布してカラーフィルタを形成する場合、樹脂の乾燥が完了するまでの間に樹脂が高いところから低いところに流れるいわゆるレベリングという現象が発生する。このため、セル厚によっては、カラーフィルタを重ねて所定の高さのブラックマトリクスを形成することが難しいことがある。このような場合、熱転写フィルムを使用することにより、所望の高さのブラックマトリクスを形成することができる。

30

【0082】

例えば、着色層が2.0μmの厚さの青色の熱転写フィルムをガラス基板51上の全面に熱転写(ラミネート)した後、露光及び現像処理を施して青色のカラーフィルタ53Bを形成する。次に、赤色の熱転写フィルムをガラス基板51上の全面に熱転写した後、露光及び現像処理を施して、赤色のカラーフィルタ53Rを形成し、更に緑色の熱転写フィルムをガラス基板51上の全面に熱転写した後、露光及び現像処理を施して緑色のカラーフィルタ53Gを形成する。

40

【0083】

この方法では、着色層が仮乾燥状態でガラス基板51に転写されるため、カラーフィルタの重なり部分でもレベリングが起こらず、最終的にカラーフィルタ53R、53G、53Bの厚さはいずれも約1.5μmとなり、合計膜厚が約4.5μmのブラックマトリクスを形成することができる。図15は第3の実施の形態の変形例を示す液晶表示装置の断面図である。この例では、青(B)のカラーフィルタ53Bの厚さを他のカラーフィルタ53R、53Gの厚さよりも厚くしている。具体的には、青のカラーフィルタ55Bの厚

50

さを約 $2.0 \mu\text{m}$ とし、赤及び緑のカラーフィルタ 55R, 55G の厚さを約 $1.5 \mu\text{m}$ としている。従って、青の画素の部分ではセル厚が約 $3.5 \mu\text{m}$ であり、赤及び緑の画素の部分ではセル厚が約 $4.0 \mu\text{m}$ である。

【0084】

図16は横軸にセル厚をとり、縦軸に光の透過率（相対値）をとって、各色の画素におけるセル厚（液晶層の厚さ）と透過率との関係を示す図である。この図から明らかなように、青（B）の画素の場合は液晶層の厚さが約 $3.5 \mu\text{m}$ 付近に透過率のピークがあり、赤（R）及び緑（G）の画素の場合は液晶層の厚さが約 $4.0 \sim 4.5 \mu\text{m}$ のところに透過率のピークがある。

【0085】

このように、カラーフィルタの色毎（画素毎）に液晶層の厚さを調整することにより光学特性 $\Delta n d$ が最適され、ノーマリブラックモードの液晶表示装置の場合、色度特性や透過率特性及びコントラスト等の特性が良好になるという効果が得られる。

【0086】

（第4の実施の形態）

図17は本発明の第4の実施の形態の液晶表示装置の断面図、図18は同じくその一部を拡大して示す図、図19は同じくその液晶表示装置のCF基板110を示す平面図である。なお、図17, 図18ではCF基板110を上側に、TFT基板100を下側に示している。また、図17では図18に示す配向膜106, 116の図示を省略している。更に、図19には、TFT基板100側の画素電極102に設けられたスリット102aを一点鎖線で示している。図17は図19のA-A線による断面図である。

【0087】

本実施の形態の液晶表示装置は、TFT基板100とCF基板110との間に負の誘電率異方性を有する液晶49を封入した構造を有している。また、TFT基板100の下側及びCF基板110の上側にはそれぞれ偏光板（図示せず）が配置されている。これらの偏光板は、偏光軸が相互に直交するように配置されている。

【0088】

TFT基板100は、ガラス基板101と、このガラス基板101の上面側に形成された画素電極102、絶縁膜104a, 104b、配向膜106及びTFT等により構成される。すなわち、図18に示すように、ガラス基板101の上面側には複数本のゲートバスライン103bと、複数本のドレインバスライン103aと、ITOからなる画素電極102とが形成されている。ゲートバスライン103bとドレインバスライン103aとの間は絶縁膜104aにより絶縁されており、ドレインバスライン103aと画素電極102との間は絶縁膜104bにより絶縁されている。画素電極102には液晶分子の配向方向を決めるためのスリット102aが設けられている（図5参照）。スリット102aは、図19に示すように、画素を複数の領域に分割するように、ジグザグ形状に設けられている。また、ガラス基板101の上側全面には垂直配向膜106が形成されており、この垂直配向膜106により画素電極102の表面が覆われている。

【0089】

一方、CF基板110は、ガラス基板111と、ガラス基板111の下面側に形成されたカラーフィルタ113R, 113G, 113B、対向電極114及び配向膜116等により構成される。すなわち、図18に示すように、ガラス基板111の下面にはカラーフィルタ113R（赤）, 113G（緑）, 113B（青）が形成されている。各画素領域には、これらのカラーフィルタ113R, 113G, 113Bのうちのいずれか1色のフィルタが配置されている。また、画素と画素との間の領域ではカラーフィルタ113R, 113G, 113Bが3層に重なってブラックマトリクス112となっている。ガラス基板111の下面側には、これらのカラーフィルタ113R, 113G, 113B及びブラックマトリクス112を覆うようにして、ITOからなる対向電極114が形成されている。

【0090】

また、ゲートバスライン 103b 及びドレインバスライン 103a が交差する部分のブラックマトリクス 112 の下方には、絶縁性樹脂からなるセル厚調整層 117 が形成されている。更に、対向電極 114 の上及びセル厚調整層 117 の下には、図 19 に示すように、突起パターン 115 がジグザグ形状に形成されている。更にまた、対向電極 114 の下側全面には垂直配向膜 116 が形成されており、この垂直配向膜 116 により画素電極 114 の表面及び突起パターン 115 の表面が覆われている。

【0091】

TFT 基板 100 及び CF 基板 110 は配向膜 102, 116 が形成された面を対向させて配置されており、TFT 基板 100 のゲートバスライン 103b 及びドレインバスライン 103a が交差する部分に、CF 基板 110 のセル厚調整層 117 の下方の突起パターン 115 が接触することにより、TFT 基板 100 と CF 基板 110 との間隔（セル厚）が一定に維持されている。以下、TFT 基板と CF 基板との間のセル厚を一定に維持する部分をスペーサ部という。

10

【0092】

図 20 及び図 21 は本実施の形態の液晶表示装置の CF 基板の製造方法を工程順に示す断面図である。なお、図 20, 図 21 では、カラーフィルタを形成する面を上側にして CF 基板を示している。まず、図 20 (a) に示すように、ガラス基板 111 上の青色画素領域、ブラックマトリクス形成領域及び位置合わせマーク（図示せず）等のマーク形成領域に、青色カラーフィルタ 113B を 1.5 μm の厚さに形成する。青色カラーフィルタ 113B の材料としては青色顔料を分散した感光性レジストを使用し、この感光性レジストをガラス基板 111 上に塗布した後、露光及び現像処理を施すことにより、青色カラーフィルタ 113B を形成することができる。

20

【0093】

次に、図 20 (b) に示すように、赤色顔料を分散した感光性レジストを使用して、ガラス基板 111 上の赤色画素領域及びブラックマトリクス形成領域に、赤色カラーフィルタ 113R を 1.5 μm の厚さに形成する。次に、図 20 (c) に示すように、緑色顔料を分散した感光性レジストを使用して、ガラス基板 111 上の緑色画素形成領域及びブラックマトリクス形成領域に、緑色カラーフィルタ 113G を 1.5 μm の厚さに形成する。

【0094】

本実施の形態では、カラーフィルタ 113R, 113G, 113B を重ねてブラックマトリクスを形成するが、フィルタの重なり部分では画素領域に比べてフィルタの厚さが薄くなる。上記のように各フィルタ 113R, 113G, 113B の厚さを 1.5 μm とした場合、重なり部分の高さ（画素領域のカラーフィルタ表面からの突出高さ）は約 1.8 μm となる。

30

【0095】

次に、図 21 (a) に示すように、ガラス基板 111 の上側全面に ITO を 1500 の厚さに形成して対向電極 114 とする。次に、図 21 (b) に示すように、対向電極 114 上の所定の領域（スペーサ部）に高さが約 3.0 μm のセル厚調整層 117 を形成する。セル厚調整層 117 の材料としては例えばポジ型のノボラック樹脂（感光性レジスト）を使用することができる。この場合、ガラス基板 111 の上側の全面にノボラック樹脂を塗布し、その後露光及び現像処理を施すことにより、セル厚調整層 117 を形成する。

40

【0096】

次いで、図 21 (c) に示すように、ガラス基板 111 の上側に、高さが約 1.5 μm の突起パターン 115 を形成する。但し、カラーフィルタの重なり部分では、突起パターン 115 の高さは若干低くなる。突起パターン 115 も、ポジ型ノボラック樹脂を使用して形成することができる。その後、ガラス基板 111 の上側全面に配向膜 116 を形成する。これにより、CF 基板 110 が完成する。この例では、スペーサ部の高さ（画素領域のフィルタ表面からの突出高さ）は約 4.0 μm となる。

【0097】

50

なお、上記の例ではカラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B を顔料分散型感光性レジストを使用して形成する場合について説明したが、それ以外の材料を使用してカラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B を形成してもよい。例えば、染料又は顔料を含有する樹脂を使用し、エッチングにより所定の形状にパターンニングしてカラーフィルタを形成してもよい。また、印刷等の方法によりカラーフィルタを形成することもできる。

【 0 0 9 8 】

更に、上記に例では、セル厚調整層 1 1 7 をノボラック樹脂により形成したが、それ以外の材料、例えばアクリル、ポリイミド及びエポキシ樹脂等により形成してもよい。以下、本実施の形態の効果について説明する。カラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B の原料となる感光性レジストには、着色材料（顔料）のバインダーとしてアクリル樹脂が使用されている。また、本実施の形態では、突起パターン 1 1 5 の材料として感光性ノボラック樹脂を使用している。これらの材料は平坦性がよいため、カラーフィルタの重なり部分における厚さは画素領域（平坦部分）における厚さよりも薄くなる。

10

【 0 0 9 9 】

通常、スピンナーやスリットコートなどでこれらの樹脂を塗布した場合、樹脂が乾燥するまでの間に、上に重なった 2 層目、3 層目の樹脂部分ではレベリングが発生し、2 層目のカラーフィルタの厚さは 1 層目の約 7 0 % 、3 層目のカラーフィルタの厚さは 1 層目の約 5 0 % 程度と薄くなってしまう。仮に、セル厚調整層 1 1 7 が無いとすると、セル厚はカラーフィルタの重なり部分の厚さによって決まるので、カラーフィルタの重なり部分における各カラーフィルタの厚さを厚くする必要がある。2 層目及び 3 層目のカラーフィルタの厚さを厚くするためには、例えば真空乾燥により乾燥を早めてレベリングを少なくする方法や、樹脂の塗布膜厚を厚くする方法が考えられる。しかし、これらの方法では、塗布むらや乾燥むらが発生し、製造歩留まりが低下してしまう。

20

【 0 1 0 0 】

図 2 2 は横軸に画素領域におけるカラーフィルタの厚さをとり、縦軸にスペーサ部の高さをとって、両者の関係を示した図である。但し、▲印は各カラーフィルタの厚さと突起パターンの高さが同じ場合、□印は突起パターンの高さが 2 μ m で一定の場合を示している。この図からわかるように、セル厚を 4 μ m とするためには、各カラーフィルタの画素領域における厚さ及び突起パターンの高さをいずれも 3 μ m とする必要がある。但し、突起パターンの高さがセル厚の 3 0 % 以下又は 5 0 % 以上となると、透過率の低下やコントラストの低下を招く。このため、突起パターンの高さは 1 . 2 ~ 2 . 0 μ m とすることが好ましく、そうするとカラーフィルタの厚さを更に厚くする必要がある。

30

【 0 1 0 1 】

一般に、カラーフィルタの材料となる顔料分散型レジストは、厚さが 3 μ m を超えると微細なパターンニングが困難になる。また、塗布後の乾燥速度が遅くなり、生産性が低下するという問題も発生する。従って、カラーフィルタの厚さを 3 μ m 以上とすることは現実的ではない。カラーフィルタの材料として、ポリイミドのように平坦性が悪い材料を使用することも考えられる。しかし、ポリイミドは非感光性であるので、パターンニングにはエッチング工程が必要になり、工程数の増加によって製造コストが上昇するという難点がある。また、仮にカラーフィルタを厚く形成したとしても、スペーサ部の対向電極と T F T 基板側の画素電極との距離が極めて接近することとなり、短絡不良が発生しやすくなる。

40

【 0 1 0 2 】

本実施の形態では、前述の如く、カラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B の重なり部分と突起パターン 1 1 5 との間にセル厚調整層 1 1 7 を設け、このセル厚調整層 1 1 7 でセル厚を調整できるので、カラーフィルタ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B の厚さを 3 μ m 以下としても十分なセル厚を確保することができる。従って、生産性の低下や製造歩留まりの低下が回避される。また、感光性レジストでカラーフィルタを形成するので、カラーフィルタをポリイミド等の非感光性樹脂で製造する場合に比べて、工程数の増加を回避できる。更に、突起パターン 1 1 7 によりセル厚を最適値に調整することが比較的容易にできるので、透過率の低下やコントラストの低下を回避することができる。更にまた、

50

セル厚調整層 117 により対向電極 114 と T F T 基板 100 側の画素電極 102 との間に十分な間隔をとることができるので、仮に接触部分で配向膜 106 , 116 が破損したとしても、ショート不良の発生を回避できる。

【0103】

なお、上記の実施の形態では、セル厚調整層 117 を形成し、その後突起パターン 115 を形成したが、この工程は逆でもよい。すなわち、図 23 に示すように、対向電極 114 上に突起パターン 117 を形成し、その後、スペーサ部の突起パターン 117 の上にセル厚調整層 118 を形成する。この場合も、上記の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0104】

また、上記の実施の形態では、カラーフィルタ 113 R , 113 G , 113 B を 3 層重ねてブラックマトリクス 112 としたが、何れか 2 層のカラーフィルタを重ねてブラックマトリクスとしてもよい。更に、スペーサ部で対向電極 114 と画素電極 102 とのショートの発生がない場合は、セル厚調整層 117 を形成した後に対向電極 114 を形成してもよい。

【0105】

(第5の実施の形態)

図 24 は本発明の第 5 の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。なお、T F T 基板側の構造は第 4 の実施の形態と同一であるので、図 24 において図 18 と同一物には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。C F 基板 120 側のガラス基板 121 の一方の面(図では下面)には、黒色樹脂からなるブラックマトリクス 122 が所定のパターンで形成されている。この黒色樹脂からなるブラックマトリクス 122 の厚さは例えば 3 . 5 μ m である。また、このブラックマトリクス 122 は、黒色顔料を分散した感光性レジストを使用し、露光及び現像工程を経てパターンニングされる。

【0106】

ガラス基板 121 の下面の各画素領域には、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ 123 R , 123 G , 123 B が形成されている。ブラックマトリクス 124 の下側には、これらのカラーフィルタ 123 R , 123 G , 123 B が 3 層に積層されている。また、ガラス基板 121 の下面側には、カラーフィルタ 123 R , 123 G , 123 B を覆うようにして I T O からなる対向電極 124 が形成されている。そして、対向電極 124 の下には、突起パターン 125 が形成されている。この突起パターンは、第 4 の実施の形態と同様に、T F T 基板 110 側に設けられた画素電極 102 のスリット 102 a 間に配置されている(図 19 参照)。

【0107】

対向電極 124 の下面には、垂直配向膜 126 が形成されており、突起パターン 125 の表面はこの垂直配向膜 126 により覆われている。本実施の形態においては、樹脂製のブラックマトリクス 124 によりセル厚を調整するので、第 4 の実施の形態と同様に、カラーフィルタの厚さを厚くしたり、突起パターンの高さを高くする必要がなく、最適なセル厚に調整することができる。これにより第 4 の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0108】

なお、上記実施の形態ではブラックマトリクス 124 の下にカラーフィルタ 123 R , 123 G , 123 B を 3 層に重ねた場合について説明したが、ブラックマトリクス 124 の下のカラーフィルタは 1 層又は 2 層でもよい。また、対向電極 124 と画素電極 102 とがショートするおそれがない場合は、突起パターン 125 を形成した後に対向電極 124 を形成してもよい。

【0109】

更に、スペーサ部以外の部分では樹脂製ブラックマトリクス 122 の上にカラーフィルタを重ねなくてもよいし、スペーサ部と同様にカラーフィルタを重ねて形成してもよい。但し、スペーサ部以外の部分でセル厚の 1 / 3 を超える突起が形成される場合は、その上を突起パターン 125 と同時に形成した絶縁層(突起パターン 125 と同じ材料からなる絶縁層)により被覆することが好ましい。これにより、T F T 基板 100 側の画素電極 1

10

20

30

40

50

02とCF基板120側の対向電極124とのショートが発生をより確実に防止することができる。

【0110】

(第6の実施の形態)

図25は本発明の第6の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。なお、本実施の形態においてもTFT基板側の構造は第4の実施の形態と同一であるので、図25において図18と同一物には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0111】

CF基板130側のガラス基板131の下面側には、低反射Cr(クロム)からなるブラックマトリクス132が所定のパターンで形成されている。また、ブラックマトリクス132の下には、ブラックマトリクス132と同じパターンでレジスト137が形成されている。ガラス基板131の下面の各画素領域には、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ133R、133G、133Bが形成されている。ブラックマトリクス124の下側には、これらのカラーフィルタ133R、133G、133Bが3層に積層されている。

10

【0112】

また、ガラス基板131の下面側には、カラーフィルタ133R、133G、133Bを覆うようにしてITOからなる対向電極134が形成されている。更に、対向電極134の下には、突起パターン135が形成されている。この突起パターンは、第4の実施の形態と同様に、TFT基板110側に設けられた画素電極102のスリット102a間に配置されている(図19参照)。

20

【0113】

更にまた、対向電極134の下には垂直配向膜136が形成されており、突起パターン135の表面はこの垂直配向膜136により覆われている。図26、図27は本実施の形態の液晶表示装置のCF基板130の製造方法を工程順に示す断面図である。まず、図26(a)に示すように、ガラス基板131上に低反射Cr膜を約0.16μmの厚さに成膜し、その上にポジ型ノボラック樹脂からなる感光性レジスト137を約4.0μmの厚さに形成する。そして、このレジスト137を露光及び現像処理して、所定のブラックマトリクスパターンとする。その後、レジスト137に覆われていない部分のCr膜をエッチングにより除去して、レジスト137の下方にのみCr膜を残存させる。このレジスト137の下方に残存したCr膜がブラックマトリクス132となる。

30

【0114】

次に、図26(b)に示すように、ガラス基板131上に、青色カラーフィルタ133Bを1.5μmの厚さに形成する。青色カラーフィルタ133Bの材料としては青色顔料を分散した感光性レジストを使用し、この感光性レジストをガラス基板131上に塗布した後、露光及び現像処理を施すことにより、青色カラーフィルタ133Bを形成することができる。

【0115】

次に、図26(c)に示すように、赤色顔料を分散した感光性レジストを使用して、ガラス基板131上に赤色カラーフィルタ133Rを1.5μmの厚さに形成する。次に、図27(a)に示すように、緑色顔料を分散した感光性レジストを使用して、ガラス基板131上に緑色カラーフィルタ133Gを1.5μmの厚さに形成する。ここまでの工程で、低反射Crブラックマトリクス132、ブラックマトリクス132上のレジスト137、各カラーフィルタ133R、133G、133Bの重なり部分の高さ(画素部分のフィルタ表面からの突出高さ)は約3.8μmとなる。

40

【0116】

次に、図27(b)に示すように、全面にITOからなる対向電極114を例えば1500の厚さに形成する。次いで、図27(c)に示すように、対向電極114の上に突起パターン135をジグザグ形状(図19参照)に形成する。突起パターン135の高さは約1.5μmとする。カラーフィルタの重なり部分では、突起パターン135の高さは

50

1.5 μm よりも低くなる。突起パターン135の材料としては、ポジ型ノボラック樹脂を使用することができる。

【0117】

その後、ガラス基板131の上側全面に配向膜136を形成する。これによりCF基板130が完成する。この例では、スペーサ部の高さ（画素領域のフィルタ表面からの突出高さ）は約4.0 μm となる。本実施の形態においては、第4の実施の形態と同様の効果が得られるのに加えて、低反射Crからなるブラックマトリクスを形成する際に使用したレジストをそのまま残してセル厚調整用のスペーサとするので、工程数の増加を回避できるという利点がある。

【0118】

なお、本実施の形態ではレジスト137の上にRGBのカラーフィルタを3層を重ねたが、1層又は2層重ねとしてもよい。また、本実施の形態では、レジスト137の上にカラーフィルタを重ねるため、レジスト137上のカラーフィルタの厚さは薄くなる。このため、所定のセル厚を確保するために、ブラックマトリクス132とレジスト137との合計の厚さを、各カラーフィルタ133R、133G、133Bの画素領域における厚さよりも厚くすることが好ましい。

【0119】

（第7の実施の形態）

図28は本発明の第7の実施の形態の液晶表示装置を示す平面図、図29(a)は図28のB-B線による断面図、図29(b)は図28のC-C線による断面図である。なお、本実施の形態の液晶表示装置のTFT基板側の構造は第4の実施の形態と同一であるので、図29において図18と同一物には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。また、図29においては、TFT基板を上側、CF基板を下側に示している。

【0120】

本実施の形態の液晶表示装置は、TFT基板100とCF基板140との間に負の誘電率異方性を有する液晶49を封入した構造を有している。また、TFT基板100の上側及びCF基板140の下側にはそれぞれ偏光板（図示せず）が配置されている。これらの偏光板は、偏光軸が相互に直交するように配置されている。

【0121】

CF基板140は、ガラス基板141と、ガラス基板141の上側に形成されたカラーフィルタ143R（赤）、143G（緑）、143B（青）、対向電極144及び配向膜146等により構成される。すなわち、図29に示すように、ガラス基板141の上にはカラーフィルタ143R、143G、143Bが形成されている。各画素領域にはこれらのカラーフィルタ143R、143G、143Bのうちのいずれか1色のフィルタが配置されている。また、画素と画素との間の領域ではカラーフィルタ143Bと、カラーフィルタ143R又はカラーフィルタ143Gのいずれか1つとが2層に重なってブラックマトリクス142となっている。更に、ゲートバスライン103bとドレインバスライン103aとが交差する地点の近傍のスペーサ部148では、カラーフィルタ143R、143G、143Bが3層に重なっている。

【0122】

これらのカラーフィルタ143R、143G、143Bの上にはITOからなる対向電極144が形成されている。また、対向電極144上には、図28に示すように、絶縁性樹脂からなる突起パターン145がジグザグ形状に形成されている。更に、対向電極144及び突起パターン145の表面を覆うようにして垂直配向膜144が形成されている。

【0123】

このように構成されたCF基板140は、スペーサ部148の突起145の先端部分でTFT基板100に接触し、TFT基板100とCF基板140との間のセル厚を一定に維持するようになっている。なお、スペーサ部148のサイズは30 μm × 30 μm である。図30、図31は本実施の形態の液晶表示装置のCF基板の製造方法を工程順に示す平面図、図32は同じくその断面図である。なお、図32は図28のC-C線における断

10

20

30

40

50

面を示している。

【0124】

まず、図30(a)及び図32(a)に示すように、青色顔料を分散した感光性レジストを使用し、ガラス基板141上の青色画素形成領域及びブラックマトリクス領域に青色カラーフィルタ143Bを約 $1.5\mu\text{m}$ の厚さに形成する。次に、図30(b)及び図32(b)に示すように、赤色顔料を分散した感光性レジストを使用し、ガラス基板141上の赤色画素形成領域に赤色カラーフィルタ143Rを約 $1.5\mu\text{m}$ の厚さに形成する。このとき同時に、赤色画素の周囲のブラックマトリクス形成領域、スペーサ部形成領域及び青色画素の周囲のブラックマトリクス形成領域の青色カラーフィルタ143Bの上に、赤色カラーフィルタ143Rを重ねて形成する。但し、赤色画素と緑色画素との間のブラックマトリクス形成領域では、赤色画素側の半分の領域にのみ赤色カラーフィルタ143Rを形成する。また、緑色画素と青色画素との間のブラックマトリクス形成領域の上には、赤色カラーフィルタ143Rを形成しない。

10

【0125】

次に、図31、図32(c)に示すように、緑色顔料を分散した感光性レジストを使用し、ガラス基板141上の緑色画素形成領域に緑色カラーフィルタ143Gを約 $1.5\mu\text{m}$ の厚さに形成する。このとき同時に、緑色画素の周囲のブラックマトリクス形成領域及びスペーサ部形成領域の青色カラーフィルタ143B又は赤色カラーフィルタ143Rの上に、緑色カラーフィルタ143Gを重ねて形成する。但し、緑色画素と赤色画素との間のブラックマトリクス形成領域では、緑色画素側の半分の領域にのみ緑色カラーフィルタ143Gを形成する。

20

【0126】

次いで、図28及び図29に示すように、カラーフィルタ143R、143G、143Bの上にITOを約 $1000\text{\AA}$ の厚さに形成して画素電極144とする。その後、画素電極144の上にポジ型レジストを成膜し、露光及び現像処理を施して、幅が約 $10\mu\text{m}$ 、高さが約 $1.5\mu\text{m}$ の突起パターン145を形成する。そして、ガラス基板141の上側全面に垂直配向膜146を約 $800\text{\AA}$ の厚さに形成する。これによりCF基板140が完成する。このようにしてCF基板140を形成した場合、スペーサ部148の高さは約 $3.8\mu\text{m}$ となる。

【0127】

30

以下、本実施の形態の効果について説明する。ブラックマトリクスをRGBのカラーフィルタの3層構造とした場合、ブラックマトリクスの側壁部分の傾斜角度が大きくなり、ブラックマトリクスの側壁部分の近傍では液晶分子の角度が基板に対しほぼ水平になってしまう。このような配向異常は、電圧無印加時の光の漏れの原因となるとともに、電圧印加時の透過率の低下の原因となり、コントラストの大幅な低下を招く。

【0128】

図33は横軸に画素領域とブラックマトリクスとの段差をとり、縦軸にコントラストをとって、画素領域エッジ部の段差とコントラストとの関係を示す図である。この図からわかるように、段差が $1.5\mu\text{m}$ を超えると、コントラストは200未満になってしまう。そこで、本実施の形態では、青色カラーフィルタ143Bと赤色カラーフィルタ143R又は緑色カラーフィルタ143Gとの2層によりブラックマトリクス142を構成している。これにより、画素領域とブラックマトリクスとの間の段差は3層構造のときの約 $2/3$ となり、液晶分子が基板に対しほぼ水平に配向する領域はセルギャップ方向で約 $2/3$ と少なくなり、光漏れが低減される。

40

【0129】

また、ブラックマトリクスと画素領域との間の段差の傾斜角度が大きいと、液晶分子の配向は基板に対し水平に近づき、段差の傾斜角度が小さいと液晶分子の配向は基板に対し垂直に近づく。図34は横軸に段差部の傾斜角度をとり、縦軸にコントラストをとって両者の関係を示す図である。この図に示すように、傾斜角度が30度以下の場合、コントラストが250以上となり、十分なコントラストが得られる。

50

【 0 1 3 0 】

ところで、各カラーフィルタの明るさへの寄与を考えた場合、R G Bの明るさへの寄与度は、 $R : G : B = 3 : 3 : 1$ となる。従って、青色画素の部分での光漏れは、コントラストの低下には影響が少なく、赤色又は青色画素の部分での光漏れはコントラストの低下に大きく影響する。本実施の形態では、赤色画素の周囲ではブラックマトリクスの最上層を赤色カラーフィルタで構成し、緑色画素の周囲ではブラックマトリクスの最上層を緑色カラーフィルタで構成している。このため、赤色画素とその周囲のブラックマトリクスとの間、及び緑色画素とその周囲のブラックマトリクスとの間の傾斜が緩やかになり、配向異常によるコントラストの低下を低減することができる。なお、青色画素の周囲では傾斜角度が大きくなるが、上述したように青色画素の明るさへの寄与度が小さいので、傾斜角度が大きくなることによる青色画素での光漏れが問題となることはない。

10

【 0 1 3 1 】

実際に上記の方法で液晶表示装置を作成してコントラストを調べたところ、コントラストは400以上であった。画素領域とブラックマトリクスとの間の段差の傾斜角度を変化させる方法としては、カラーフィルタを形成するときの露光条件や現像条件を変化させる方法や、カラーフィルタの材料となる樹脂を変える方法がある。これらの方法を使用することにより、画素領域とブラックマトリクスとの間の段差の傾斜角度を30度以下とすることができる。

【 0 1 3 2 】

(第 8 の実施の形態)

20

図35は本発明の第8の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。なお、本実施の形態は、液晶表示装置の表示領域の外側に冗長遮光膜を配置したものであり、その他の部分の構成は例えば前述の第1～第7の実施の形態に示す構成を適用することができる。

【 0 1 3 3 】

本実施の形態においては、T F T基板150の表示領域の外側のガラス基板151上に冗長遮光膜152が形成されている。冗長遮光膜152は、光を遮断する例えばA l (アルミニウム)膜とT i (チタン)膜との多層金属膜、又はC r膜等の金属膜又は金属酸化膜により構成される。T F T基板150側の垂直配向膜156の端部は、この冗長遮光膜152の表示領域側端部の上に重なっている。本実施の形態では冗長遮光膜152の幅を2.0mmとしているが、冗長遮光膜152の幅はパターン形成時の位置決め精度に応じて決定し、配向膜156との間に隙間が生じないようにする必要がある。

30

【 0 1 3 4 】

なお、T F T基板150の表示領域には、複数の画素電極(図示せず)と、各画素電極毎に配置されたT F T(図示せず)と、該T F Tに接続されたバスライン(図示せず)と、画素電極の上を覆う垂直配向膜156とが形成されている。C F基板160には、第1～第7の実施の形態と同様に、各画素領域に配置されたカラーフィルタ(図示せず)と、ブラックマトリクス162と、表示領域内に存在するカラーフィルタ及びブラックマトリクス162の上を覆う対向電極(図示せず)と、対向電極を覆う垂直配向膜166が形成されている。本実施の形態では、ブラックマトリクス162が、青色カラーフィルタと赤色カラーフィルタとの2層により構成されているものとする。また、ブラックマトリクス162の縁部(表示領域の外側)は配向膜166に覆われていないものとする。T F T基板150側の冗長遮光膜152は、表示領域の外側のブラックマトリクス162に対向するように対向するように配置されている。

40

【 0 1 3 5 】

T F T基板150側のバスライン(ゲートバスライン又はドレインバスライン)は外部回路と接続するために、表示領域から基板151の端部まで引き出されている。このため、バスライン同士が冗長遮光膜152を介して電氣的に接続しないように、冗長遮光膜152はバスライン間に形成するか、又はバスラインとは別の層に形成する必要がある。冗長遮光膜152をバスラインと別の層に形成する場合は、バスライン同士の容量カップリングを防止するために、図36に示すように、バスライン153の直上又は直下に冗長遮

50

光膜 1 5 2 を配置しないことが好ましい。

【 0 1 3 6 】

以下、本実施の形態の効果について説明する。カラーフィルタを重ねてブラックマトリクスとする場合、カラーフィルタを 3 層重ねるとブラックマトリクスの厚さが厚くなって、段差部分で対向電極の断線（いわゆる段切れ）が発生しやすくなる。このため、カラーフィルタを重ねてブラックマトリクスとする場合は、カラーフィルタの層数は 2 層とすることが好ましい。カラーフィルタを 2 層又は 3 層に重ねた場合の透過率を下記表 1 に示す。但し、OD 値は、透過率のログ値である。

【 0 1 3 7 】

【表 1】

カラーフィルタ	OD 値
R + G	1. 3
G + B	1. 1
B + R	2. 1
R + G + B	2. 5

10

20

【 0 1 3 8 】

この表からわかるように、2 色のカラーフィルタを重ねてブラックマトリクスとする場合、青色カラーフィルタと赤色カラーフィルタとの組み合わせが最も効率よく光を遮断することができる。しかし、実際にブラックマトリクスを青色カラーフィルタと赤色カラーフィルタとにより構成した液晶表示装置を作成すると、表示領域の外側部分で青色光の光漏れが発生する。これは、以下の理由によると考えられる。

【 0 1 3 9 】

図 3 7 は、冗長遮光膜がない液晶表示装置の断面図である。なお、図 3 7 において、図 3 5 と同一物には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。この液晶表示装置では、青色カラーフィルタの上に赤色カラーフィルタを重ねてブラックマトリクスを構成しているものとする。一般的に、図 3 7 に示すように、CF 基板 1 6 0 側の表示領域の外側のブラックマトリクス 1 6 2 の縁部は配向膜 1 6 6 に覆われていない。この部分では、液晶分子がランダムに配向するため、電圧無印加時の光の透過率が高くなる。

30

【 0 1 4 0 】

図 3 8 は、青色、緑色及び赤色の各カラーフィルタの波長分光特性を示す図である。この図に示すように、青色領域の波長の光に対する赤色カラーフィルタの透過率が比較的高いため、青色カラーフィルタと赤色カラーフィルタとを重ねても、短波長領域の光を十分にカットすることができない。このため、青色カラーフィルタと赤色カラーフィルタとにより構成されるブラックマトリクスでは、短波長側の光（青色光）が透過し、青色光漏れとして観察される。

40

【 0 1 4 1 】

しかし、本実施の形態では、表示領域の外側に冗長遮光膜 1 5 2 を配置しているので、表示領域の外側に発生する青色光漏れを確実に遮断することができる。また、本実施の形態では、CF 基板 1 6 0 側のブラックマトリクス 1 6 2 が青色及び赤色のカラーフィルタにより構成されているので、TF 基板 1 5 0 側の金属からなる冗長遮光膜 1 5 2 に比べて反射率が低く、外光反射防止膜としての効果もある。これにより、表示品質が向上するという利点がある。

50

【 0 1 4 2 】

(第 9 の実施の形態)

図 3 9 は本発明の第 9 の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。なお、図 3 9 において、図 3 5 と同一物には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。本実施の形態においては、C F 基板 1 6 0 に形成されたカラーフィルタ 1 6 2 が青色カラーフィルタ及び赤色カラーフィルタを積層して構成されている。また、C F 基板 1 6 0 の上面 (T F T 基板 1 5 0 に対向する面と反対側の面) であって、表示領域の外側の部分に、U V (ultraviolet) コート膜からなる冗長遮光膜 1 6 3 が形成されている。U V コート膜は、例えば蒸着法により T i O₂ 膜と S i O₂ 膜とを多層に積層して形成されたものであり、カットオフ波長は 5 0 0 n m 以下である。

10

【 0 1 4 3 】

本実施の形態においては、表示領域の外側部分で青色カラーフィルタ及び赤色カラーフィルタにより構成されたブラックマトリクスを青色光が透過しても、冗長遮光膜 1 6 3 により青色光が遮断されるので、青光漏れを確実に防止することができる。なお、本実施の形態においては、C F 基板 1 6 0 側に U V コート膜からなる冗長遮光膜 1 6 3 を形成したが、冗長遮光膜は T F T 基板 1 5 0 側に形成してもよく、C F 基板 1 6 0 及び T F T 基板 1 5 0 の両方に形成してもよい。

【 0 1 4 4 】

(第 1 0 の実施の形態)

図 4 0 は本発明の第 1 0 の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。なお、図 4 0 においても、図 3 5 と同一物には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。T F T 基板 1 5 0 及び C F 基板 1 6 0 を接合してなる液晶パネルを挟んで、一対の偏光板 1 5 8 , 1 6 8 が配置される。これらの偏光板 1 5 8 , 1 6 8 は、偏光軸が相互に直交するように配置される。本実施の形態では、これらの偏光板 1 5 8 , 1 6 8 のうちの少なくとも一方の偏光板に、冗長遮光膜 1 6 9 として U V コート膜を形成している。但し、冗長遮光膜 1 6 9 は、表示領域の外側部分であって、ブラックマトリクス 1 6 2 が垂直配向膜 1 6 6 に覆われていない部分に対応する領域に形成する。

20

【 0 1 4 5 】

本実施の形態では、第 8 の実施の形態と同様の効果が得られるのに加えて、液晶パネルに直接冗長遮光膜 1 6 9 (U V コート膜) を形成するのではないため、U V コート膜の形成が容易であるという利点がある。

30

【 0 1 4 6 】

(第 1 1 の実施の形態)

図 4 1 は本発明の第 1 1 の実施の形態の液晶表示装置の C F 基板を示す平面図である。本実施の形態において、T F T 基板の構造は例えば第 1 ~ 第 7 の実施の形態に示す構成を適用することができる。図 4 1 において、1 7 7 は表示領域、1 7 8 は表示領域の外側部分、1 7 9 はトランスファ接続部を示す。また、図 4 2 (a) は表示領域 1 7 7 における C F 基板の断面図、図 4 2 (b) は表示領域の外側における C F 基板の断面図である。

【 0 1 4 7 】

本実施の形態において、C F 基板 1 7 0 側の表示領域 1 7 7 内のブラックマトリクスは、青色カラーフィルタと赤色カラーフィルタとの 2 層構造により構成されている。また、表示領域よりも外側の部分 1 7 8 では、赤色、緑色及び青色カラーフィルタの 3 層構造により冗長遮光膜 1 7 5 が構成されている。通常、液晶表示装置では、C F 基板側の対向電極と T F T 基板側の電圧印加部とが、表示領域の外側の部分でトランスファといわれる導電体を介して電氣的に接続される。トランスファは、トランスファ接続部 1 7 9 に配置される。

40

【 0 1 4 8 】

表示領域の外側部分の冗長遮光膜の全部を 3 色のカラーフィルタの 3 層構造としてしまうと、表示領域 1 7 7 とその外側の部分 1 7 8 との段差が大きくなり、対向電極 (I T O 膜) が連続的に形成されず、段切れ (断線) が発生するおそれがある。そこで、本実施の

50

形態においては、図 4 2 (b) に示すように、トランスファ接続部 1 7 9 のカラーフィルタを 2 層重ねとし、接続不良の発生を防止している。

【 0 1 4 9 】

このように、本実施の形態においては、表示領域の外側部分の冗長遮光膜 1 7 5 を、赤色、緑色及び青色のカラーフィルタの 3 層により構成しているので、表示領域の外側部分の青色光漏れを確実に回避することができる。また、表示領域の外側であってトランスファにより T F T 基板側の電極と電氣的に接続する部分 (トランスファ接続部 1 7 9) のカラーフィルタを 2 層重ねとしているので、I T O 膜形成時の段切れが発生しにくく、製造歩留まりの低下が回避される。

【 0 1 5 0 】

10

(付 記)

(1) 前記第 1 の液晶表示装置において、前記第 1 の基板の前記第 1 の電極と前記第 1 の垂直配向膜との間に、前記第 1 の突起パターンよりも低い第 2 の突起パターンを有することが好ましい。

【 0 1 5 1 】

(2) 前記第 1 の液晶表示装置において、前記第 1 の基板の前記第 1 の電極にスリットが設けられていることが好ましい。

【 0 1 5 2 】

(3) 前記第 2 の液晶表示装置において、前記カラーフィルタのうち、青色のカラーフィルタが他の色のカラーフィルタと異なる厚さで形成されていることが好ましい。

20

【 0 1 5 3 】

(4) 前記第 2 の液晶表示装置において、前記遮光膜は、黒色樹脂により前記カラーフィルタよりも厚く形成されていることが好ましい。

【 0 1 5 4 】

(5) 前記第 2 の液晶表示装置において、前記遮光膜は、前記カラーフィルタのうち、青色のカラーフィルタを含む少なくとも 2 以上のカラーフィルタが重なって構成されたものであることが好ましい。

【 0 1 5 5 】

(6) 前記第 2 の液晶表示装置において、前記第 1 の基板の前記第 1 の電極と前記第 1 の垂直配向膜との間に第 2 の突起パターンが形成されていることが好ましい。

30

【 0 1 5 6 】

(7) 前記第 2 の液晶表示装置において、前記第 1 の基板の前記第 1 の電極にスリットが設けられていることが好ましい。

【 0 1 5 7 】

(8) 前記第 1 の液晶表示装置の製造方法において、前記第 2 の基板の上側に複数の画素電極を形成する工程の後に、前記画素電極の上方に絶縁材料からなる第 2 の突起パターンを形成する工程を有することが好ましい。

【 0 1 5 8 】

(9) 前記第 1 の液晶表示装置の製造方法において、前記遮光膜は黒色樹脂により形成し、前記カラーフィルタは該遮光膜よりも薄く形成することが好ましい。

40

【 0 1 5 9 】

(1 0) 前記第 1 の液晶表示装置の製造方法において、前記カラーフィルタのうち青色のカラーフィルタを他の色のカラーフィルタと異なる厚さで形成することが好ましい。

【 0 1 6 0 】

(1 1) 前記第 2 の液晶表示装置の製造方法において、前記第 2 の基板の上側に複数の画素電極を形成する工程の後に、前記画素電極の上方に絶縁材料からなる第 2 の突起パターンを形成する工程を有することが好ましい。

【 0 1 6 1 】

(1 2) 前記第 2 の液晶表示装置の製造方法において、前記赤のカラーフィルタ、前記緑のカラーフィルタ及び前記青のカラーフィルタのうちの少なくとも 1 つは他のカラーフ

50

ィルタと異なる厚さで形成することが好ましい。

【0162】

(13) 前記第4の液晶表示装置において、前記遮光膜の厚さが前記カラーフィルタの厚さよりも厚いことが好ましい。

【0163】

(14) 前記第4の液晶表示装置において、前記遮光膜が、金属又は金属化合物からなる膜と、その上に形成されたレジストとからなることが好ましい。

【0164】

(15) 前記第5の液晶表示装置において、前記赤色画素領域とその周囲の前記遮光膜との間の傾斜角度、及び前記緑色画素領域とその周囲の前記遮光膜との間の傾斜角度がいずれも30度以下であることが好ましい。

10

【0165】

(16) 前記第5の液晶表示装置において、前記赤色画素領域とその周囲の前記遮光膜との間の段差、及び前記緑色画素領域とその周囲の前記遮光膜との間の段差がいずれも1.5 μm 以下であることが好ましい。

【0166】

(17) 請求項1に記載の液晶表示装置において、前記冗長遮光膜は、金属又は金属化合物からなることが好ましい。

【0167】

(18) 請求項1に記載の液晶表示装置において、前記冗長遮光膜は、カット波長が500nm以下のUVコート膜からなることが好ましい。

20

【0168】

(19) 請求項1に記載の液晶表示装置において、前記冗長遮光膜は、赤色、緑色及び青色のカラーフィルタの3層構造からなることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0169】

【図1】図1は本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の断面図である。

【図2】図2は第1の実施の形態の液晶表示装置のTFT基板の平面図である。

【図3】図3は第1の実施の形態の液晶表示装置のCF基板の平面図である。

【図4】図4(a)は突起パターンにより配向分割が達成される原理を示す図、図4(b)は突起パターンと画素電極のスリットとにより配向分割が達成される原理を示す図である。

30

【図5】図5はTFT基板側の画素電極にスリットを形成した例を示す図である。

【図6】図6は突起パターン高さ/セル厚と白表示時の光の透過率との関係を示す図である。

【図7】図7は突起パターンのパターン幅と白表示時の光の透過率との関係を示す図である。

【図8】図8は本発明の第2の実施の形態の液晶表示装置の断面図である。

【図9】図9は第2の実施の形態の液晶表示装置のCF基板の平面図である。

【図10】図10はブラックマトリクス上の突起パターンの幅を他の部分と同じにしたときの問題点を示すCF基板の平面図である。

40

【図11】図11は本発明の第3の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。

【図12】図12は第3の実施の形態の液晶表示装置のCF基板の平面図である。

【図13】図13は第3の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を示す断面図(その1)である。

【図14】図14は第3の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を示す断面図(その2)である。

【図15】図15は第3の実施の形態の変形例を示す断面図である。

【図16】図16は赤、緑、青の各カラーフィルタを用いたときのセル厚と透過率との関係を示す図である。

50

【図 17】図 17 は本発明の第 4 の実施の形態の液晶表示装置の断面図である。

【図 18】図 18 は図 17 の一部を拡大して示す図である。

【図 19】図 19 は第 4 の実施の形態の液晶表示装置の C F 基板を示す平面図である。

【図 20】図 20 は第 4 の実施の形態の液晶表示装置の C F 基板の製造方法を示す図（その 1）である。

【図 21】図 21 は第 4 の実施の形態の液晶表示装置の C F 基板の製造方法を示す図（その 2）である。

【図 22】図 22 はカラーフィルタの厚さとスペーサ部の高さとの関係を示す図である。

【図 23】図 23 は第 4 の実施の形態の変形例を示す断面図である。

【図 24】図 24 は本発明の第 5 の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。

【図 25】図 25 は本発明の第 6 の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。

【図 26】図 26 は第 6 の実施の形態の液晶表示装置の C F 基板の製造方法を示す図（その 1）である。

【図 27】図 27 は第 6 の実施の形態の液晶表示装置の C F 基板の製造方法を示す図（その 2）である。

【図 28】図 28 は本発明の第 7 の実施の形態の液晶表示装置を示す平面図である。

【図 29】図 29（a）は図 28 の B - B 線による断面図、図 29（b）は図 28 の C - C 線による断面図である。

【図 30】図 30 は第 7 の実施の形態の液晶表示装置の C F 基板の製造方法を示す平面図（その 1）である。

【図 31】図 31 は第 7 の実施の形態の液晶表示装置の C F 基板の製造方法を示す平面図（その 2）である。

【図 32】図 32 は第 7 の実施の形態の液晶表示装置の C F 基板の製造方法を示す断面図である。

【図 33】図 33 は画素領域エッジ部の段差とコントラストとの関係を示す図である。

【図 34】図 34 は画素領域エッジ部の段差の傾斜角度とコントラストをとって両者の関係を示す図である。

【図 35】図 35 は本発明の第 8 の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。

【図 36】図 36 は第 8 の実施の形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

【図 37】図 37 は冗長遮光膜がない液晶表示装置の断面図である。

【図 38】図 38 は青色、緑色及び赤色の各カラーフィルタの波長分光特性を示す図である。

【図 39】図 39 は本発明の第 9 の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。

【図 40】図 40 は本発明の第 10 の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。

【図 41】図 41 は本発明の第 11 の実施の形態の液晶表示装置の C F 基板を示す平面図である。

【図 42】図 42（a）は第 11 の実施の形態の液晶表示装置の表示領域における C F 基板の断面図、図 42（b）は表示領域の外側における C F 基板の断面図である。

【図 43】図 43 は一般的な T N（Twisted Nematic）型液晶表示装置の構造を示す断面図である。

【図 44】図 44 はノーマリホワイトモードの T N 型液晶表示装置の動作を示す模式図である。

【符号の説明】

【0170】

1 a, 1 b, 3 1, 4 1, 5 1, 6 1, 7 1, 1 0 1, 1 1 1, 1 5 1, 1 6 1, ガラス基板、

3 a, 3 b, 3 5, 4 5, 5 5, 1 1 5, 1 2 5, 1 3 5, 1 4 5 突起パターン、

4 a, 4 b, 3 6, 4 6, 5 6, 1 0 6, 1 1 6, 1 4 6, 1 5 6, 1 6 6, 1 7 6 垂直配向膜、

6, 3 2 a, 1 0 2 a スリット、

10

20

30

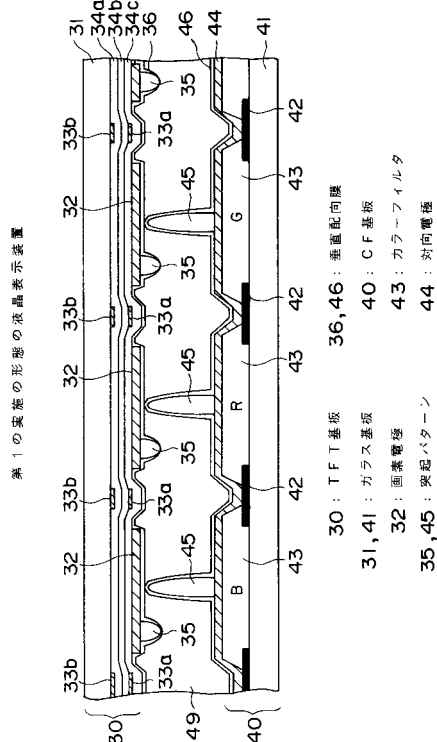
40

50

30, 100, 150 TFT基板、
 32, 62, 102 画素電極、
 40, 50, 110, 120, 130, 160 CF基板、
 42, 52, 72, 112, 122, 132, 142, 162 ブラックマトリクス、
 43, 53, 53R, 53G, 53B, 73, 113R, 113G, 113B, 143R
 , 143G, 143B, 173R, 173G, 173B カラーフィルタ、
 44, 54, 75, 114, 124, 174 対向電極、
 49 液晶（ネガ型液晶）、
 66, 67 水平配向膜、
 69 液晶（ポジ型液晶）、
 70 スペース、
 67, 77 偏光板
 117, 118 セル厚調整層
 137 レジスト
 148 スペース部
 152, 163, 169 冗長遮光膜。

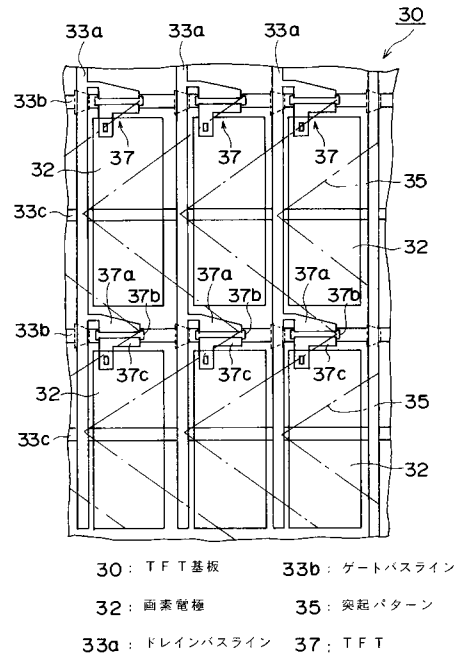
10

【図1】



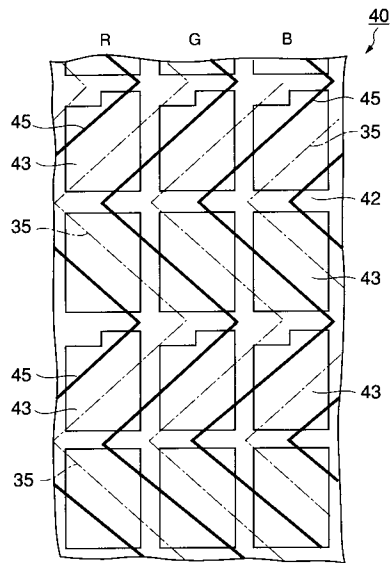
【図2】

第1の実施の形態の液晶表示装置のTFT基板



【図 3】

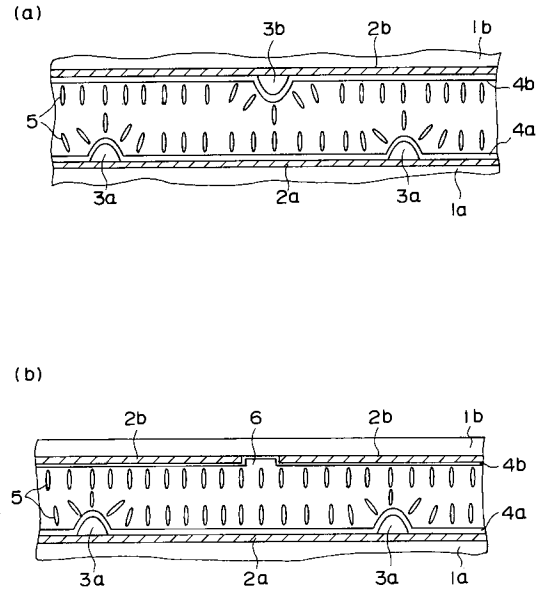
第1の実施の形態の液晶表示装置のCF基板



35:突起パターン(TFT基板側)
 40:CF基板
 42:ブラックマトリクス
 43:カラーフィルタ
 45:突起パターン(CF基板側)

【図 4】

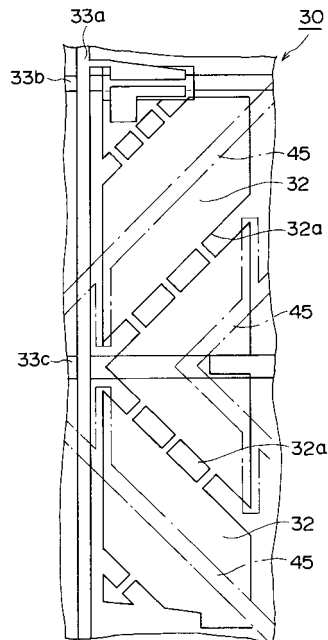
突起パターンにより配向分割が達成される原理



1a, 1b: 基板
 2a, 2b: 電極
 3a, 3b: 突起パターン
 4a, 4b: 垂直配向膜
 6: スリット

【図 5】

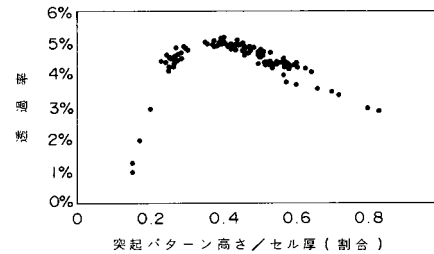
画素電極にスリットを形成した例



33a: ドレインバスライン
 33b: ゲートバスライン
 32: 画素電極
 32a: スリット
 45: 突起パターン(CF基板側)

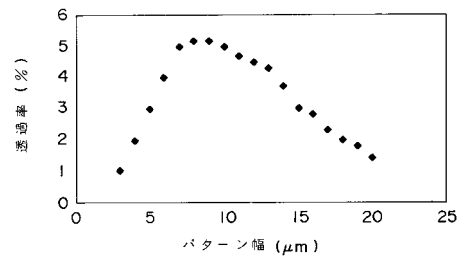
【図 6】

突起パターン高さ／セル厚と透過率



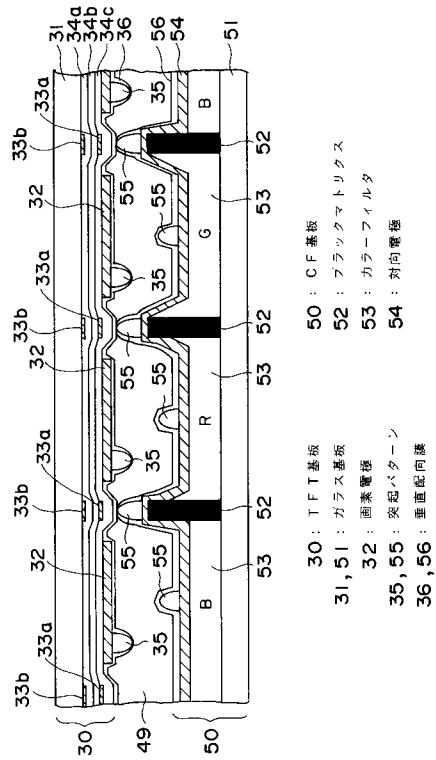
【図 7】

パターン幅と透過率



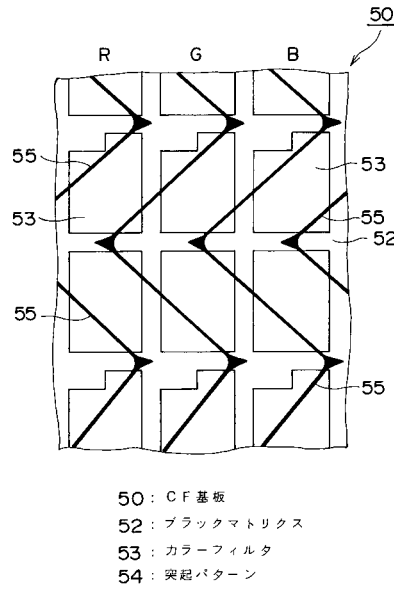
【図 8】

第 2 の実施の形態の液晶表示装置



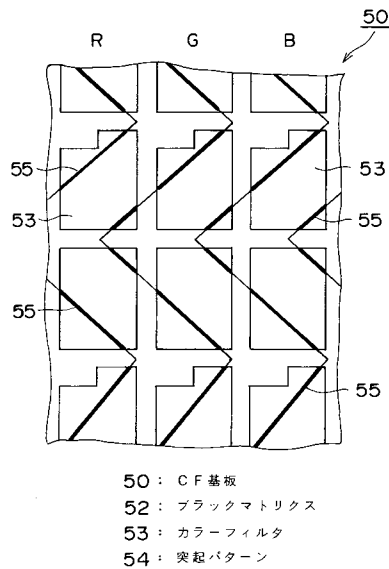
【図 9】

第 2 の実施の形態の液晶表示装置の CF 基板



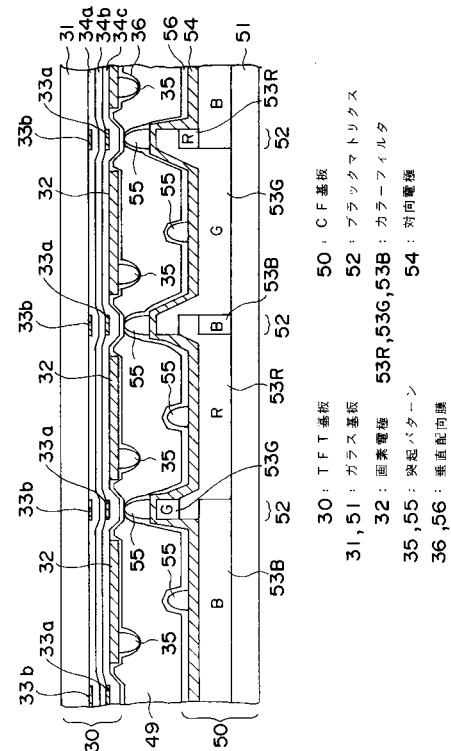
【図 10】

ブラックマトリクス上の突起パターンの幅を他の部分と同じにしたときの問題点



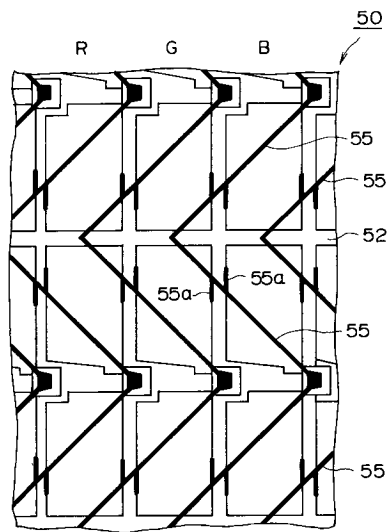
【図 11】

本発明の第 3 の実施の形態の液晶表示装置



【図 1 2】

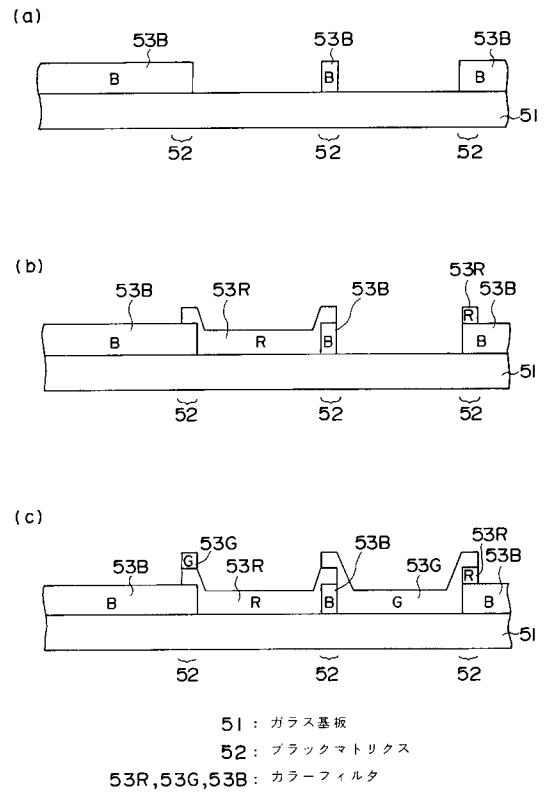
第3の実施の形態の液晶表示装置のCF基板



50 : CF基板
 52 : ブラックマトリクス
 55 : 突起パターン

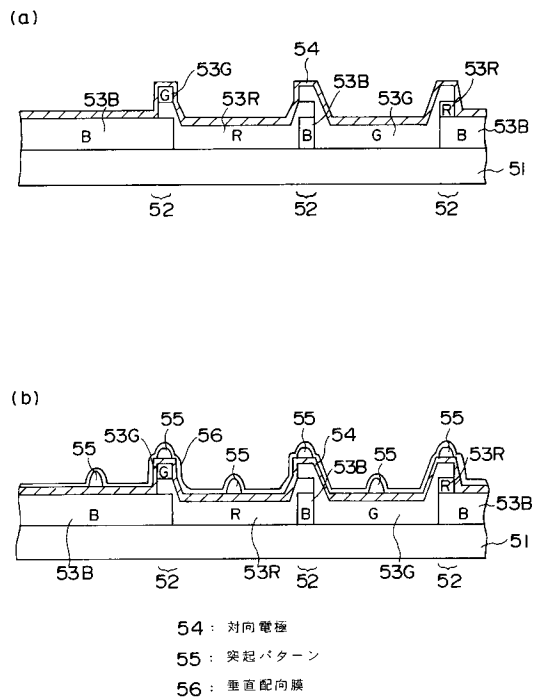
【図 1 3】

第3の実施の形態の液晶表示装置の製造方法 (1)



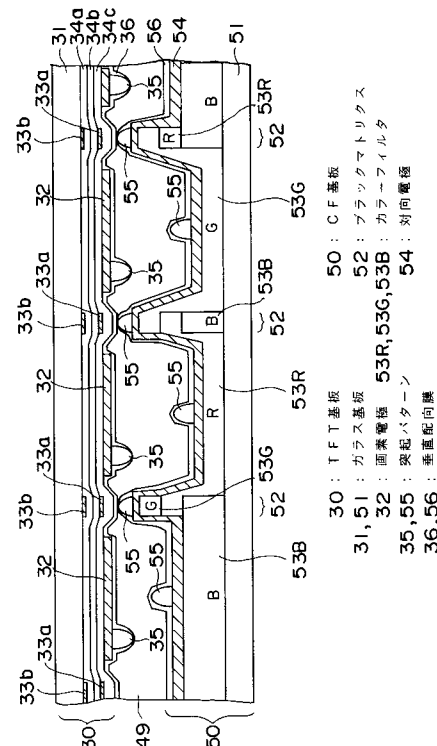
【図 1 4】

第3の実施の形態の液晶表示装置の製造方法 (2)

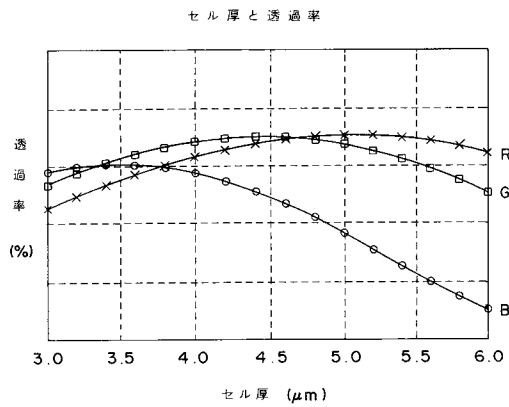


【図 1 5】

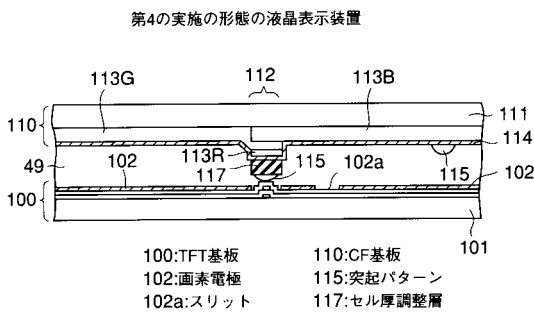
第3の実施の形態の要部断面図



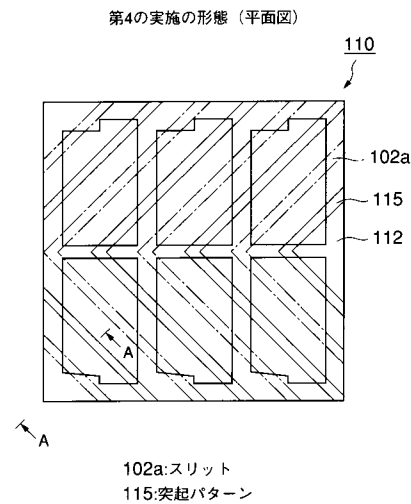
【図 16】



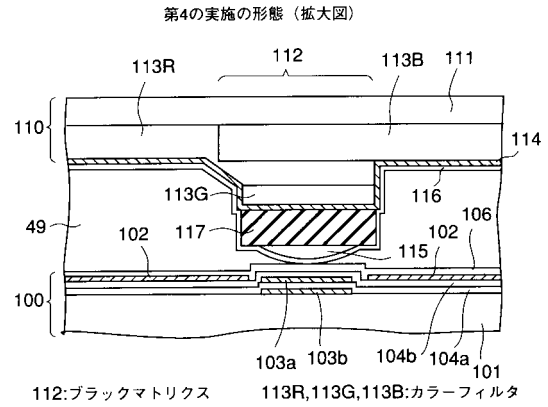
【図 17】



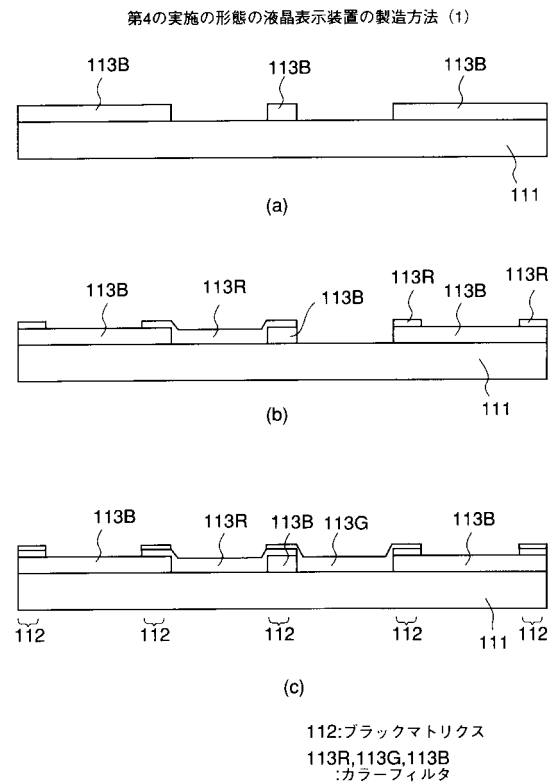
【図 19】



【図 18】

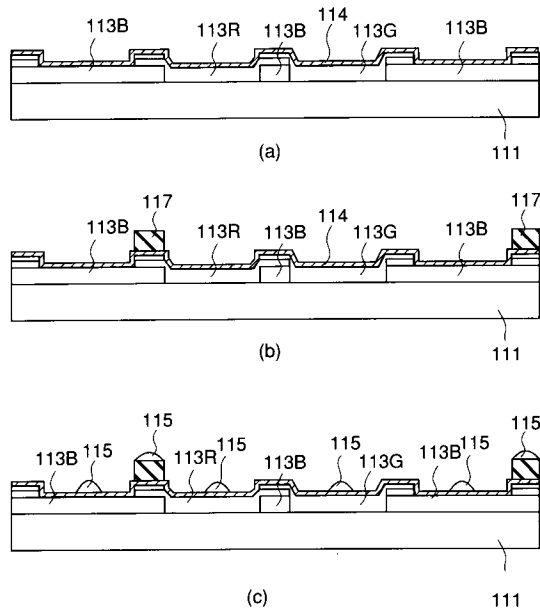


【図 20】



【図 2 1】

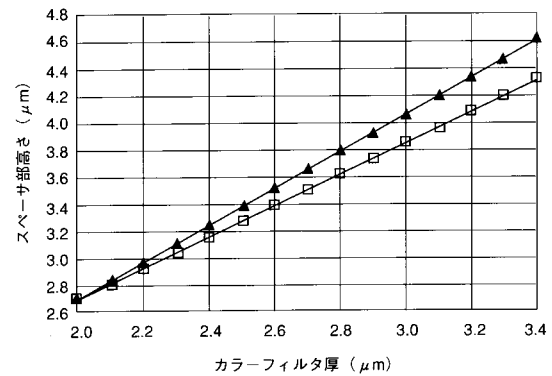
第4の実施の形態の液晶表示装置の製造方法 (2)



114:対向電極
117:セル厚調整層
115:突起パターン

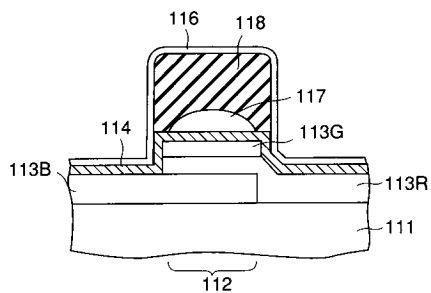
【図 2 2】

カラーフィルタの厚さとスペーサ部の高さ



【図 2 3】

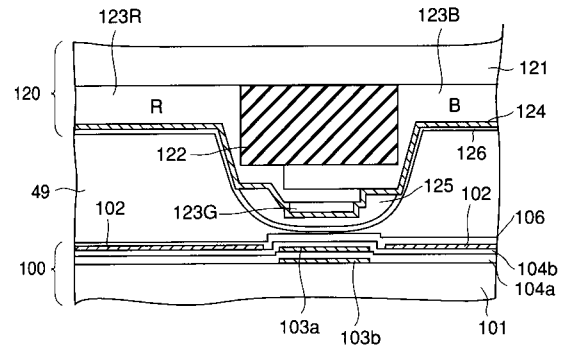
第4の実施の形態の変形例



111:ガラス基板
113R, 113G, 113B
:カラーフィルタ
114:対向電極
117:突起パターン
118:セル厚調整層

【図 2 4】

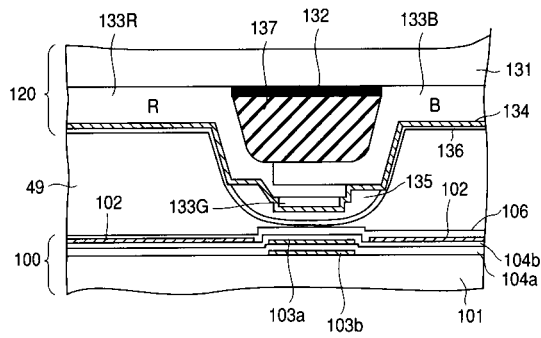
第5の実施の形態の液晶表示装置



100:TFT基板
102:画素電極
120:CF基板
122:ブラックマトリクス
124:対向電極
125:突起パターン

【 図 2 5 】

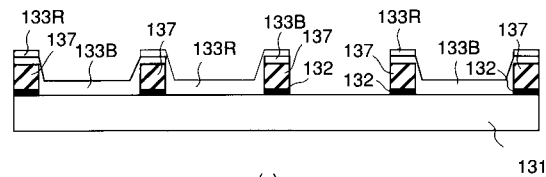
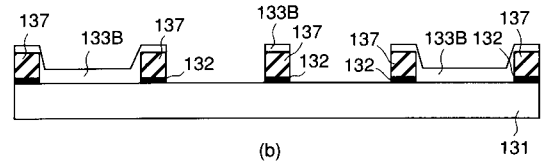
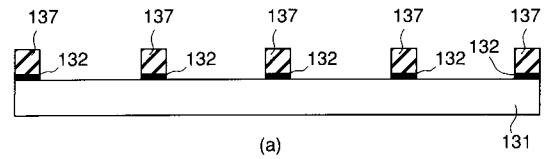
第6の実施の形態の液晶表示装置



100:TFT基板	132:ブラックマトリクス
102:画素電極	137:レジスト
120:CF基板	135:突起パターン

【 図 2 6 】

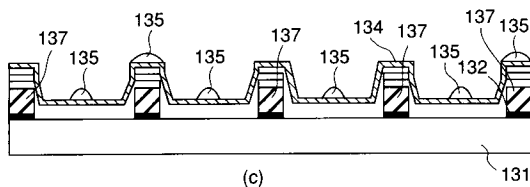
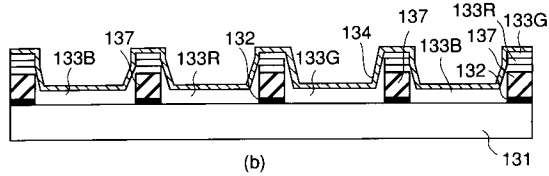
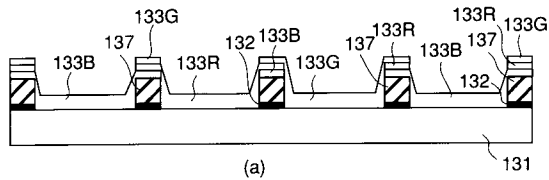
第6の実施の形態の液晶表示装置の製造方法 (1)



131:ガラス基板
132:ブラックマトリクス
137:レジスト

【 図 2 7 】

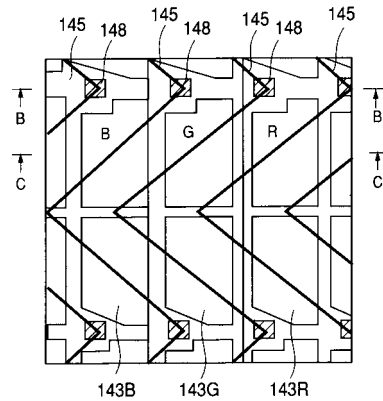
第6の実施の形態の液晶表示装置の製造方法 (2)



133R,133G,133B:カラーフィルタ
134:対向電極
135:突起パターン

【 図 2 8 】

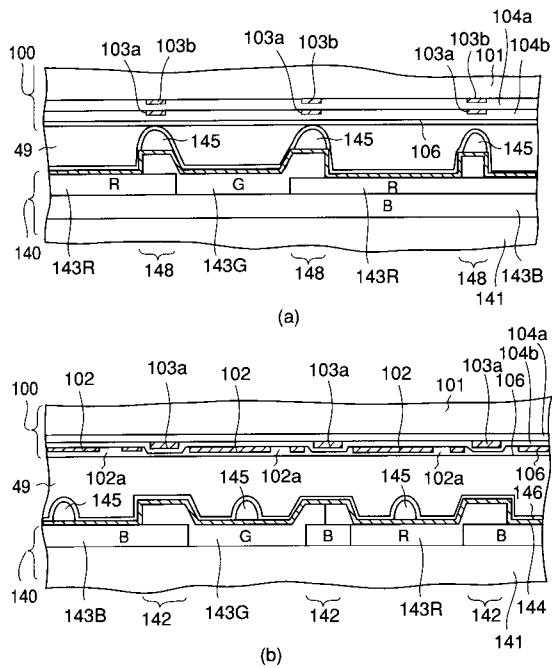
第7の実施の形態の液晶表示装置（平面図）



143R,143G,143B:カラーフィルタ
145:突起パターン
148:スペーサ部

【図 29】

第7の実施の形態の液晶表示装置（断面図）

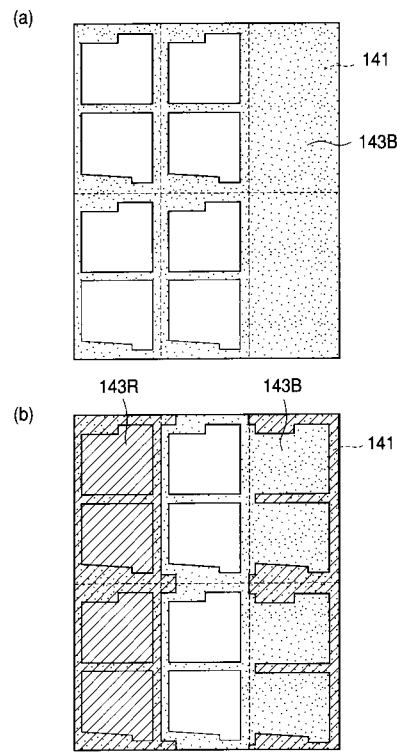


142:ブラックマトリクス
143R, 143G, 143B
:カラーフィルタ

146:配向膜
146:突起パターン
146:スペーサ部

【図 30】

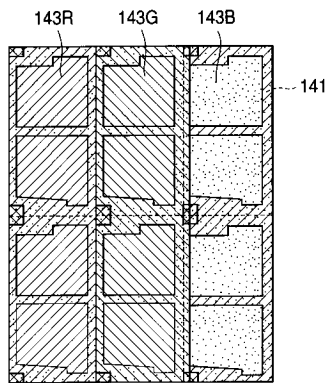
第7の実施の形態の液晶表示装置の製造方法（平面図1）



143B:青色カラーフィルタ 143R:赤色カラーフィルタ

【図 31】

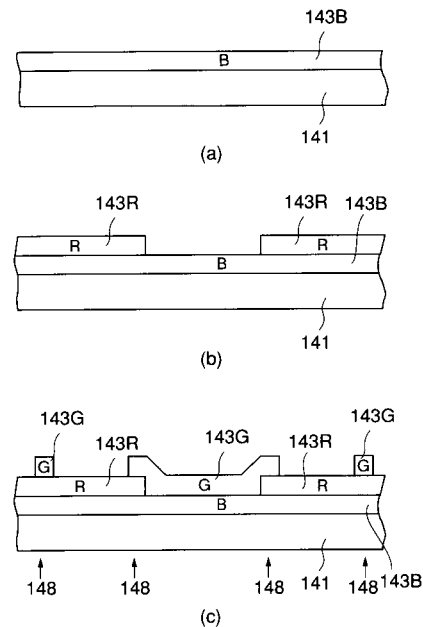
第7の実施の形態の液晶表示装置の製造方法（平面図2）



143B:青色カラーフィルタ
143R:赤色カラーフィルタ
143G:緑色カラーフィルタ

【図 32】

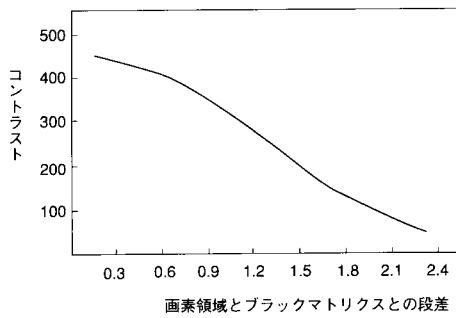
第7の実施の形態の液晶表示装置の製造方法（断面図）



143R, 143G, 143B:カラーフィルタ
148:スペーサ部

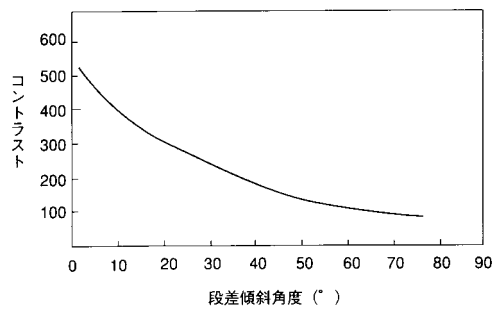
【図 3 3】

画素領域エッジ部の段差とコントラストとの関係



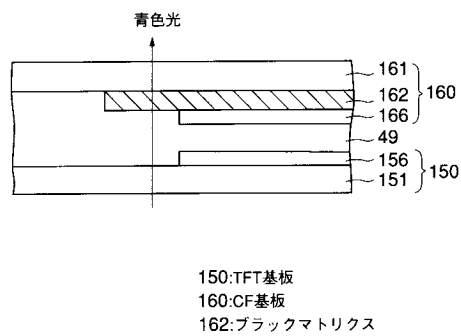
【図 3 4】

段差の傾斜角度とコントラストとの関係



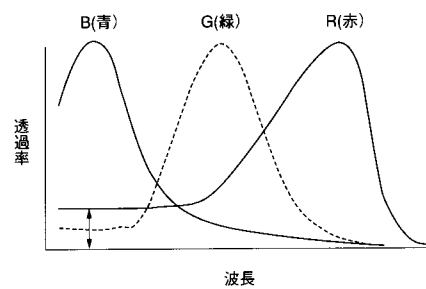
【図 3 7】

冗長遮光膜がない液晶表示装置



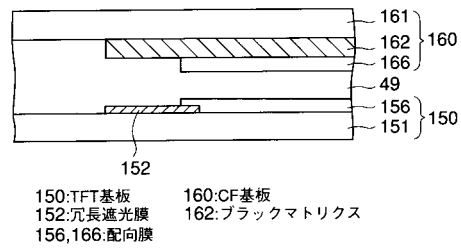
【図 3 8】

カラーフィルタの特性



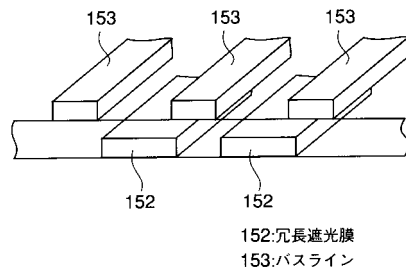
【図 3 5】

第8の実施の形態の液晶表示装置



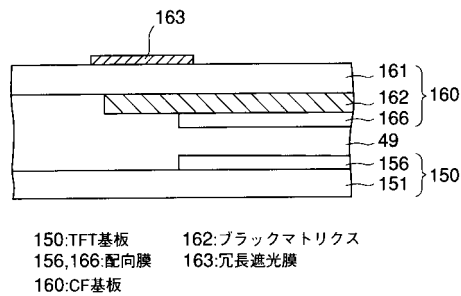
【図 3 6】

第8の実施の形態 (斜視図)



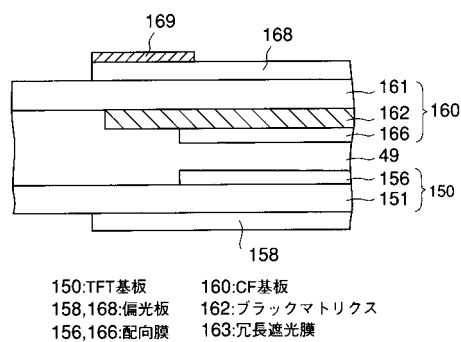
【図 3 9】

第9の実施の形態の液晶表示装置

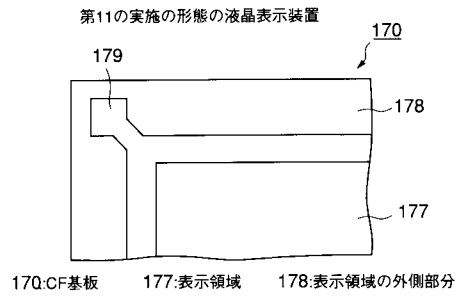


【図 4 0】

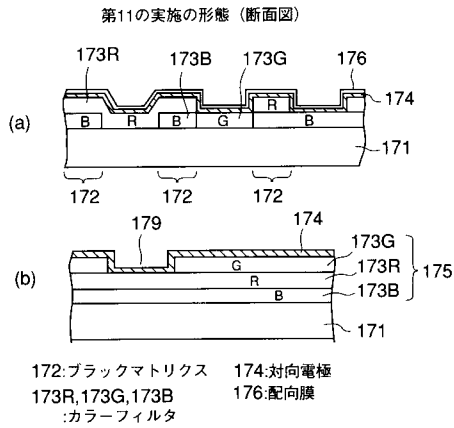
第10の実施の形態の液晶表示装置



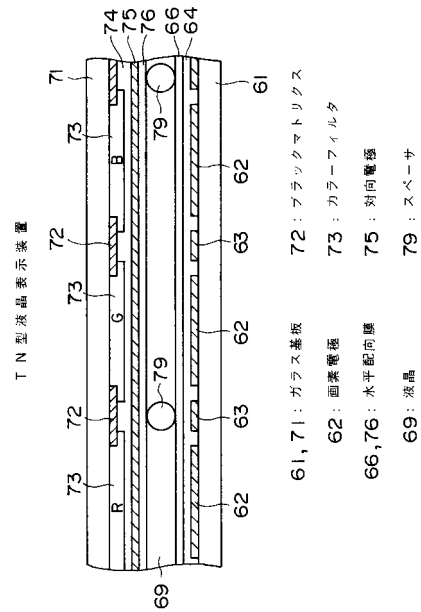
【図 4 1】



【図 4 2】

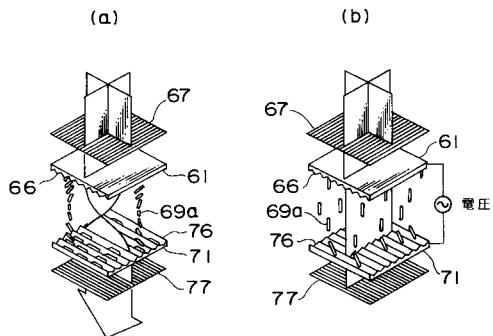


【図 4 3】



【図 4 4】

TN型液晶表示装置の動作



61, 71: ガラス基板
66, 76: 水平配向膜
67, 77: 偏光板

フロントページの続き

(72)発明者 井上 弘康

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 田野瀬 友則

鳥取県米子市石州府字大塚ノ式650番 株式会社米子富士通内

(72)発明者 田中 義規

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

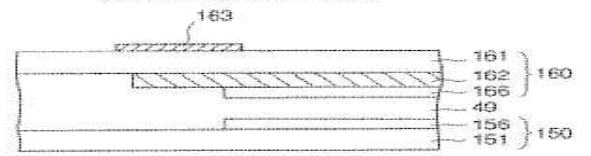
Fターム(参考) 2H090 HA14 HA15 HA16 LA01 LA02 LA04 LA09 LA15 MA01 MA10
MA13 MA15 MA17 MB14
2H191 FA06Y FA13X FA14Y FA22X FA22Z FD04 FD07 GA04 GA08 GA12
GA13 GA19 HA11 JA03 JA10 LA21

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008197673A	公开(公告)日	2008-08-28
申请号	JP2008091464	申请日	2008-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	池田政博 澤崎学 谷口洋二 井上弘康 田野瀬友則 田中義規		
发明人	池田 政博 澤崎 学 谷口 洋二 井上 弘康 田野瀬 友則 田中 義規		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02F1/1337 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H090/HA14 2H090/HA15 2H090/HA16 2H090/LA01 2H090/LA02 2H090/LA04 2H090/LA09 2H090/LA15 2H090/MA01 2H090/MA10 2H090/MA13 2H090/MA15 2H090/MA17 2H090/MB14 2H191/FA06Y 2H191/FA13X 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FD04 2H191/FD07 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA12 2H191/GA13 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/JA03 2H191/JA10 2H191/LA21 2H291/FA06Y 2H291/FA13X 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA12 2H291/GA13 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/JA03 2H291/JA10 2H291/LA21		
代理人(译)	冈本圭造		
优先权	1999036477 1999-02-15 JP		
其他公开文献	JP4862008B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种具有良好显示质量的液晶显示装置。一种TFT基板，其具有在一个表面侧上形成的多个像素电极和覆盖该像素电极的取向膜156，以及被布置为面对像素电极的红色，绿色和蓝色滤色器。CF基板160，其具有通过重叠蓝色滤色器和红色滤色器而形成的黑底，覆盖该滤色器和黑底的对电极，以及覆盖该对电极的取向膜166和TFT基板。在具有在150和CF基板160之间封入具有负的介电常数各向异性的液晶49的液晶显示装置中，在显示区域的外部形成有阻挡蓝光的多余的遮光膜163。[选择图]图39

第9の実施の形態の液晶表示装置



150: TFT基板 162: ブラックマトリクス
 156, 166: 配向膜 163: 冗長遮光膜
 160: CF基板