

(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2007-3778

(P2007-3778A)

(43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H048
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2F 1/1335 505	2H091
	GO2B 5/20 101	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2005-183216 (P2005-183216)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成17年6月23日 (2005.6.23)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100089233
			弁理士 吉田 茂明
		(74) 代理人	100088672
			弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	寺元 弘
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	石川 敬充
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内
			最終頁に続く

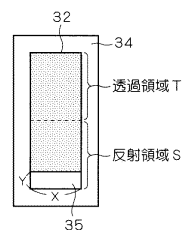
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、反射光の光学特性にバラツキを低減することができる半透過型液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、透過領域Tを形成する透過画素電極と、反射領域Sを形成する反射画素電極とを有するTFTアレ基板と、色材32を用いて形成されるカラーフィルタと、カラーフィルタの周囲に設けられた遮光膜34とを有するカラーフィルタ基板と、TFTアレ基板とカラーフィルタ基板とに挟持された液晶とを備える半透過型液晶表示装置であって、反射領域Sの色材32に設けられ、少なくとも二辺が色材32よりも仕上がり寸法精度の高い遮光膜34上に構成される開口部35と、開口部35を埋めつつ、色材32を覆うように成膜される樹脂膜とをさらに備える。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透過領域を形成する透過画素電極と、反射領域を形成する反射画素電極とを有する第 1 基板と、

色材を用いて形成されるカラーフィルタと、前記カラーフィルタの周囲に設けられた遮光膜とを有する第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とに挟持された液晶とを備える半透過型液晶表示装置であって、

前記反射領域の前記色材に設けられ、少なくとも二辺が前記色材よりも仕上がり寸法精度の高い前記遮光膜上に構成される開口部と、

前記開口部を埋めつつ、前記色材を覆うように成膜される樹脂膜とをさらに備えることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

10

【請求項 2】

透過領域を形成する透過画素電極と、反射領域を形成する反射画素電極とを有する第 1 基板と、

色材を用いて形成されるカラーフィルタと、前記カラーフィルタの周囲に設けられた遮光膜とを有する第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とに挟持された液晶とを備える半透過型液晶表示装置であって、

前記反射領域の前記色材に設けられ、前記遮光膜と接する辺の長さの合計が、前記色材と接する辺の長さの合計より長い開口部と、

前記開口部を埋めつつ、前記色材を覆うように成膜される樹脂膜とをさらに備えることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の半透過型液晶表示装置であって、

前記開口部における前記色材と接する辺の長さの合計は、前記開口部の外周長の 12.5 % 以上で、且つ 50 % 以下であることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 つに記載の半透過型液晶表示装置であって、

前記色材の膜厚が $1.2 \mu\text{m}$ から $1.3 \mu\text{m}$ の場合に、前記開口部の面積を $30 \mu\text{m}^2$ ($30 \mu\text{m} \times 30 \mu\text{m} = 900 \mu\text{m}^2$) 以下に制限することを特徴とする半透過型液晶表示装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 つに記載の半透過型液晶表示装置を製造する製造方法であって、

前記樹脂膜に対して化学的又は物理的研磨を行うことを特徴とする半透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】

透過領域を形成する透過画素電極と、反射領域を形成する反射画素電極とを有する第 1 基板と、

色材を用いて形成されるカラーフィルタと、前記カラーフィルタの周囲に設けられた遮光膜とを有する第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とに挟持された液晶とを備える半透過型液晶表示装置であって、

前記反射領域の前記色材に設けられる開口部と、

前記開口部を埋めつつ、前記色材を覆うように成膜される樹脂膜とをさらに備え、

前記色材の膜厚が $1.2 \mu\text{m}$ から $1.3 \mu\text{m}$ の場合に、前記開口部の面積を $30 \mu\text{m}^2$ ($30 \mu\text{m} \times 30 \mu\text{m} = 900 \mu\text{m}^2$) 以下に制限することを特徴とする半透過型液晶表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、半透過型液晶表示装置及びその製造方法に係る発明であって、特に、反射領域の色材に開口部を設けた半透過型液晶表示装置及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的な半透過型液晶表示装置では、TFT (Thin Film Transistor) が形成される基板 (以下、TFTアレイ基板ともいう) に、バックライト光を透過させる透過領域と、液晶層に入射した外光を反射させる反射領域とが画素毎に設けられている。一方、TFTアレイ基板に対向する位置には、赤及び緑、青の色材を用いたカラーフィルタが形成される基板 (以下、カラーフィルタ基板ともいう) が設けられている。そして、TFTアレイ基板とカラーフィルタ基板とが液晶層を挟持している。

10

【0003】

半透過型液晶表示装置では、暗所で視認性が高く、外光がバックライトより明るくなる明所で視認性が低くなる特性を有する透過領域と、明所で視認性が高く、暗所で視認性が低い特性を有する反射領域とを合わせ持っている。そのため、半透過型液晶表示装置は、強い外光の元でも、暗い屋内においても良質の光学特性を有している。なお、TFTアレイ基板には、TFTと接続される画素電極が設けられ、当該画素電極には、透過領域となる透過電極と、反射領域となる反射電極が設けられている。

【0004】

20

一方、カラーフィルタ基板には、赤及び緑、青の色材を用いたカラーフィルタの周囲に、遮光膜 (以下、ブラックマトリクス (BM) ともいう) や、透明樹脂層、透明電極層が設けられている。なお、ブラックマトリクスは、透過領域や反射領域において、表示に不要な光を遮光するために設けた金属膜等である。また、透明樹脂層は、色材の間の膜厚差や隣接する色材同士の重なり、ブラックマトリクスと色材との重なりにより生じる凹凸を被覆して、その段差を緩和させる絶縁膜である。透明電極層は、画素電極に対する対向電極として形成される導電性膜である。

【0005】

半透過型液晶表示装置において、透過領域の透過光はカラーフィルタを一回通過するだけであるが、反射領域の反射光は、入射時と出射時の二回カラーフィルタを通過する。そのため、透過領域の透過光と反射領域の反射光とでは光学濃度が異なり、反射領域の反射光は十分な光量が得られない問題があった。この問題に対して、従来の半透過型液晶表示装置では、反射領域内のカラーフィルタに開口部を設け、一部に色材を設けない方法や、透過領域と反射領域とで色材の透過率を変える方法などが採用されている。例えば、反射領域内のカラーフィルタの一部に色材を設けない方法は、特許文献1に詳しく記載されている。

30

【0006】

また、半透過型液晶表示装置では、反射光の輝度特性を改善するために、透過領域と反射領域とで液晶層の厚み (TFTアレイ基板とカラーフィルタ基板との間隙、又はセルギャップともいう) を変化させている。具体的には、透過領域の液晶層の厚みを d_t とした場合、反射領域の液晶層の厚みは $1/2 d_t$ としている。液晶層の厚みを変化させる手段として、カラーフィルタ基板側あるいはTFTアレイ基板側に有機膜の構造物を設けている。なお、上述のように、反射領域内のカラーフィルタの一部に色材を設けない方法では、色材を抜いた開口部 (以下、色材の開口部という) に有機膜を埋めることで、当該部分での液晶層の厚みが増加するのを防止している。

40

【0007】

【特許文献1】特開2003-215560号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

半透過型液晶表示装置では、背景技術で述べたように反射領域内に色材の開口部を設けることで反射光の光学特性を制御している。しかし、反射光の光学特性は、色材の開口部の面積により制御されるため、色材の開口部の寸法精度が反射光の光学特性に直接影響を与えることになる。従って、色材の開口部の寸法精度がばらつくと、反射光の光学特性にバラツキが生じ問題があった。

【 0 0 0 9 】

また、色材の開口部を設けた部分の断面を考えた場合、色材の開口部は、上述のように有機膜で埋められている。しかし、色材の膜厚が比較的厚いため、有機膜で色材の開口部を埋めたとしても完全に平坦化することは難しく、当該部分にわずかな段差が生じる。この段差により、反射光の光学特性である反射率にバラツキが生じ問題があった。

10

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明は、反射光の光学特性にバラツキを低減することができる半透過型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 1 】

本発明に係る解決手段は、透過領域を形成する透過画素電極と、反射領域を形成する反射画素電極とを有する第1基板と、色材を用いて形成されるカラーフィルタと、カラーフィルタの周囲に設けられた遮光膜とを有する第2基板と、第1基板と第2基板とに挟持された液晶とを備える半透過型液晶表示装置であって、反射領域の色材に設けられ、少なくとも二辺が色材よりも仕上がり寸法精度の高い遮光膜上に構成される開口部と、開口部を埋めつつ、色材を覆うように成膜される樹脂膜とをさらに備える。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明に記載の半透過型液晶表示装置は、少なくとも二辺が色材よりも仕上がり寸法精度の高い遮光膜上に構成される開口部を備えているので、開口部の寸法精度を改善することができ、反射光の光学特性にバラツキを低減することができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

(実施の形態1)

図1は、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置におけるTFTアレイ基板の概略を示す平面図である。図1では、TFTアレイ基板10に設けられる各画素に、光を透過させる透過領域Tと、液晶層に入射した周囲光を反射させる反射領域Sとが形成されている。図2(a)～図2(e)は、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置におけるTFTアレイ基板の製造方法を説明するための断面図である。なお、図2(a)～図2(e)は、透過領域T、反射領域S、TFT、ソース配線とゲート配線との交差部(S/Gクロス部)、ソース端子部、ゲート端子部の断面のそれぞれを仮想的に1つの断面図として図示している。

30

【 0 0 1 4 】

図1及び図2(a)～図2(e)において、ガラス基板等の透明絶縁性基板1上には、第1の導電膜からなるゲート電極21を備えたゲート配線22、反射領域Sに設けられる第1の補助容量電極23及び透過領域Tに設けられる第2の補助容量電極25を備えた補助容量配線24が形成されている。ここで、第1の補助容量電極23及び第2の補助容量電極25、補助容量配線24は、バックライトからの光漏れを防止するためと、一定期間電圧を保持するために設けられている。

40

【 0 0 1 5 】

そして、ゲート配線22等の上層に第1の絶縁膜3が設けられる。ゲート電極21上には、第1の絶縁膜(ゲート絶縁膜)3を介して半導体層である半導体能動膜4及びオーミックコンタクト膜5が形成されている。このオーミックコンタクト膜5は、中央部が除去されて2つの領域に分割され、一方に第2の導電膜からなるソース電極61、他方に第2の導電膜からなるドレイン電極62が積層されている。ここで、半導体能動膜4及びオー

50

ミックコンタクト膜 5、ゲート電極 2 1、ソース電極 6 1、ドレイン電極 6 2 によりスイッチング素子である T F T 6 4 が構成される。

【 0 0 1 6 】

反射領域 S には、ドレイン電極 6 2 から延びた反射画素電極 6 5 が形成されている。すなわち、反射画素電極 6 5 は、第 2 の導電膜により形成されている。このため、第 2 の導電膜には、少なくともその表面層に反射率の高い金属膜を有する材料が用いられる。なお、ソース電極 6 1 と接続されるソース配線 6 3 も、第 2 の導電膜により形成されている。

【 0 0 1 7 】

反射画素電極 6 5 等を覆うように第 2 の絶縁膜 7 を設け、反射画素電極 6 5 上の第 2 の絶縁膜 7 の一部を除去してコンタクトホール 8 1 を形成する。第 2 の絶縁膜 7 の上層に透過率の高い導電膜（以下、透明導電膜ともいう）からなる透過画素電極 9 1 が形成され、透過領域 T を形成する。透過画素電極 9 1 は、コンタクトホール 8 1 を介して反射画素電極 6 5 と電氣的に接続され、さらに反射画素電極 6 5 を介してドレイン電極 6 2 と電氣的に接続されている。また、反射画素電極 6 5 とソース配線 6 3 との間隔には、第 2 の絶縁膜 7 を介してコントラスト低下防止電極 9 5 が設けられている。このコントラスト低下防止電極 9 5 は、透明導電膜であり透過画素電極 9 1 と同時に形成される。本実施の形態では、コントラスト低下防止電極 9 5 がソース配線 6 3 に沿って、ほぼ平行に形成されている。

10

【 0 0 1 8 】

次に、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置の T F T アレイ基板 1 0 の製造工程について、図 2（a）～図 2（e）を用いて説明する。

20

【 0 0 1 9 】

まず、図 2（a）に示すように、ガラス基板等の透明絶縁性基板 1 を洗浄して表面を浄化した後、この透明絶縁性基板 1 上にスパッタリング法等を用いて第 1 の導電膜を成膜する。第 1 の導電膜は、例えばクロム（C r）、モリブデン（M o）、タンタル（T a）、チタン（T i）又はアルミニウム（A l）などを主成分とする合金等からなる薄膜である。本実施の形態では、第 1 の導電膜として膜厚 4 0 0 n m のクロム膜または膜厚 2 5 0 n m のアルミニウム合金膜を成膜する。

【 0 0 2 0 】

次に、第 1 の写真製版工程にて第 1 の導電膜をパターンニングし、ゲート電極 2 1 及びゲート配線 2 2、第 1 の補助容量電極 2 3、補助容量配線 2 4、第 2 の補助容量電極 2 5 を形成する。第 1 の補助容量電極 2 3 は、反射領域 S のほぼ全面に形成するが、第 2 の補助容量電極 2 5 は、ソース配線 6 3 と平行するように透過領域 T の一部に形成される。補助容量配線 2 4 は、第 1 の補助容量電極 2 3 と電氣的に接続され、ソース配線 6 3 に沿うように形成する。第 1 の写真製版工程では、まず、基板を洗浄後に感光性レジストを塗布し、乾燥した後に、所定のパターンのマスクを用いて露光する。そして、第 1 の写真製版工程では、露光した基板を現像することにより基板上に転写されたマスクパターンに基づいてレジストを形成し、当該レジストを加熱硬化した後に、第 1 の導電膜をエッチングして第 1 の導電膜をパターンニングする。第 1 の写真製版工程では、第 1 の導電膜のパターンニング後、感光性レジストを剥離する。

30

40

【 0 0 2 1 】

なお、第 1 の導電膜のエッチングは、公知のエッチャントを用いてウエットエッチング法で行うことができる。例えば、第 1 の導電膜がクロムである場合、第二硝酸セリウムアンモニウム及び硝酸が混合された水溶液が用いられる。また、第 1 の導電膜のエッチングにおいては、パターンエッジの段差部における絶縁膜のカバレッジを向上させて、他の配線との短絡を防止するために、パターンエッジ断面を台形のテーパ形状とするテーパエッチングが好ましい。

【 0 0 2 2 】

次に、図 2（b）に示すように、プラズマ C V D 法等を用いて第 1 の絶縁膜 3、半導体能動膜 4、オーミックコンタクト膜 5 を連続して成膜する。ゲート絶縁膜となる第 1 の絶

50

縁膜 3 には、 SiN_x 膜、 SiO_y 膜、 SiO_zN_w 膜のいずれかの単層膜もしくはこれらを積層した多層膜が用いられる（なお、 x, y, z, w は、それぞれ化学量論組成を表す正数である）。第 1 の絶縁膜 3 の膜厚は、薄い場合にはゲート配線 22 とソース配線 63 との交差部で短絡が生じやすく、厚い場合には TFT 64 の ON 電流が小さくなり表示特性が低下する。このことから、第 1 の絶縁膜 3 は、第 1 の導電膜より厚く形成するが、なるべく薄くする方が好ましい。また、第 1 の絶縁膜 3 はピンホール等の発生による層間ショートを防止するために、複数回に分けて成膜することが好ましい。本実施の形態では、膜厚 300 nm の SiN 膜を成膜した後、さらに膜厚 100 nm の SiN 膜を成膜することにより、膜厚 400 nm の SiN 膜を第 1 の絶縁膜 3 として形成している。

【0023】

10

半導体能動膜 4 としては、アモルファスシリコン（a-Si）膜、ポリシリコン（p-Si）膜等が用いられる。半導体能動膜 4 の膜厚は、薄い場合、後述するオーミックコンタクト膜 5 のドライエッチング時に膜の消失が発生し、厚い場合、TFT 64 の ON 電流が小さくなる。このことから、半導体能動膜 4 の膜厚は、オーミックコンタクト膜 5 のドライエッチング時におけるエッチング量の制御性と、必要とする TFT 64 の ON 電流値とを考慮して決定される。本実施の形態では、膜厚が 150 nm である a-Si 膜の半導体能動膜 4 を成膜している。

【0024】

オーミックコンタクト膜 5 としては、a-Si にリン（P）を微量にドーピングした n 型 a-Si 膜、あるいは n 型 p-Si 膜が用いられる。本実施の形態では、オーミックコンタクト膜 5 として膜厚 30 nm の n 型 a-Si 膜を成膜している。

20

【0025】

次に、第 2 の写真製版工程を行い、半導体能動膜 4 及びオーミックコンタクト膜 5 について少なくとも TFT 64 が形成される部分をパターンニングする。なお、半導体能動膜 4 及びオーミックコンタクト膜 5 は、TFT 64 が形成される部分の他に、ゲート配線 22 とソース配線 63 との交差部（S/G クロス部）やソース配線 63 が形成される部分にも残存させることにより、耐電圧を大きくすることができる。なお、半導体能動膜 4 及びオーミックコンタクト膜 5 のエッチングは、公知のガス組成（例えば、 SF_6 と O_2 の混合ガス又は CF_4 と O_2 の混合ガス）を用いてドライエッチング法で行うことができる。

【0026】

30

次に、図 2（c）に示すように、スパッタリング法等を用いて第 2 の導電膜を成膜する。第 2 の導電膜には、例えばクロム、モリブデン、タンタル、チタン又はこれらを主成分とする合金の第 1 層 6a と、アルミニウム、銀（Ag）又はこれらを主成分とする合金の第 2 層 6b とで構成されている。ここで、第 1 層 6a は、オーミックコンタクト層 5 及び第 1 の絶縁膜 3 の上に、これらに直接接触するよう成膜される。一方、第 2 層 6b は、第 1 層 6a 上に直接接触するように重ねて成膜される。第 2 の導電膜はソース配線 63 及び反射画素電極 65 として用いられるため、配線抵抗及び表面層の反射特性を考慮して構成する必要がある。本実施の形態では、第 2 の導電膜の第 1 層 6a として膜厚 100 nm のクロム膜、その第 2 層 6b として膜厚 300 nm の AlCu 膜を成膜する。

【0027】

40

なお、第 2 の導電膜上には、後述の工程でドライエッチングによりコンタクトホール 81 が形成され、コンタクトホール 81 内の一部に、電氣的接続を得るための導電性薄膜（透明導電膜）が形成されるため、表面酸化が生じ難い金属薄膜や酸化されても導電性を有する金属薄膜を第 2 の導電膜として用いることが好ましい。また、第 2 の導電膜として Al 系の材料を用いる場合は、表面酸化による導電性の劣化を防止するために、表面に窒化 Al 膜を形成するか、Cr, Mo, Ta, Ti などの膜を形成すればよい。

【0028】

次に、第 3 の写真製版工程にて、第 2 の導電膜をパターンニングし、ソース電極 61 を備えたソース配線 63、ドレイン電極 62 を備えた反射画素電極 65 を形成する。なお、ドレイン電極 62 と反射画素電極 65 とは、同一層で連続して形成され、同一層内で電氣的

50

に接続されている。第2の導電膜のエッチングは、公知のエッチャントを用いてウエットエッチング法で行うことができる。

【0029】

続いて、TF64のオーミックコンタクト膜5の中央部をエッチング除去し、半導体能動膜4を露出させる。オーミックコンタクト膜5のエッチングは、公知のガス組成（例えば、 SF_6 と O_2 の混合ガス又は CF_4 と O_2 の混合ガス）を用いてドライエッチング法で行うことができる。

【0030】

また、後述するコンタクトホール81を形成する部分のAlCuの第2層6bを除去して、コンタクトエリア（図示せず）を形成しても良い。このコンタクトエリアは、第3の10
写真製版工程の際に、除去部分のフォトレジスト厚が薄く仕上がるようにハーフトーン露光などの方法を用いて露光し、オーミックコンタクト膜5のドライエッチング後に酸素プラズマ等を用いてレジストの減膜処理することで除去部分のレジストのみ除去し、AlCuをウエットエッチングすることで形成することができる。これにより、後述する透過画素電極91とコンタクトする第2の導電膜の表面が第1層6aのクロム膜となり、良好な導電率を持つコンタクト面を得ることができる。

【0031】

ここで、ハーフトーン露光のプロセスについて説明する。ハーフトーン露光では、ハーフトーンのフォトマスク（例えば、Crで形成されたパターンに濃淡を持たせたフォトマスク）を介して露光することにより、露光強度を調整してフォトレジストの残存膜厚を制20
御している。その後、フォトレジストが完全に除去されている部分の膜に対してまずエッチングを行う。次に、フォトレジストに対して酸素プラズマ等を用いて減膜処理することにより、残存膜厚が少ない部分のフォトレジストのみが除去される。そして、フォトレジストの残存膜厚が少なかった部分（フォトレジストが除去されている）の膜に対してエッチングを行う。これにより、1回の写真製版工程により2工程分のパターニングが可能となる。

【0032】

第2の導電膜の表面に、窒化Al膜（例えば、AlCuN）等を形成する場合は、反射率は若干低下するが、後述する透過画素電極91との良好なコンタクトが得られるため、あえてコンタクトエリア（図示せず）を形成する必要はなく、ハーフトーン露光の工程を30
省略することができる。

【0033】

次に、図2（d）に示すように、プラズマCVD法等を用いることで第2の絶縁膜7を成膜する。第2の絶縁膜7としては、第1の絶縁膜3と同じ材質を用いて形成することができ、膜厚は下層パターンのカバレッジを考慮して決めることが好ましい。本実施の形態では、第2の絶縁膜7として膜厚200nm～330nmのSiN膜を成膜する。

【0034】

そして、図2（d）に示すように、第4の写真製版工程にて第2の絶縁膜7をパターニングして、反射画素電極65上にコンタクトホール81を形成する。第2の絶縁膜7のエッチングは、公知のエッチャントを用いてウエットエッチング法、もしくは公知のガス組40
成を用いてドライエッチング法で行うことができる。

【0035】

次に、図2（e）に示すように、スパッタリング法等を用いることで後述する透過画素電極91を構成する透明導電膜を成膜する。透明導電膜としては、ITO（Indium-Tin-Oxide）、 SnO_2 などを用いることができ、特に化学的安定性の観点からITOを用いることが好ましい。なお、ITOは、結晶化ITO又はアモルファスITO（a-ITO）のいずれでもよいが、a-ITOを用いた場合は、パターニング後、結晶化温度180
以上に加熱して結晶化させる必要がある。本実施の形態では、透明導電膜として膜厚80nmのa-ITOを成膜する。

【0036】

次に、図 2 (e) に示すように、第 5 の写真製版工程にて透明導電膜をパターンニングし、透過領域 T の透過画素電極 9 1 を形成する。パターンニング時のずれ等を考慮し、反射領域 S と透過領域 T との境界部において、透過画素電極 9 1 は、第 2 の絶縁膜 7 を介して反射画素電極 6 5 と一部重なるように形成する。また、反射画素電極 6 5 と透過画素電極 9 1 との接続部にあたるコンタクトホール 8 1 の側壁部は透明導電膜により被覆する構造とした。

【 0 0 3 7 】

次に、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置のカラーフィルタ基板 3 0 の構造について説明する。図 3 は 1 絵素分 (赤色画素、緑色画素、青色画素、3 画素の集合体) のカラーフィルタ基板 3 0 の平面図を示す。図 3 に示す各画素は、透過領域 T と反射領域 S とに分割され、透過領域 T と反射領域 S とで液晶層の厚みを変えるために、反射領域 S に透明樹脂層 3 1 を配置している。透明樹脂層 3 1 の配置は、色材 3 2 の下に配置する場合と、色材 3 2 の上に配置する場合とがあり、本実施の形態では、色材 3 2 の上に配置する構成とした。そして、図 3 では、赤色画素には赤の色材 3 2 R が、緑色画素には緑の色材 3 2 G が、青色画素には青の色材 3 2 B がそれぞれ形成され、ゲート配線 2 2 やソース配線 6 3 等からの光漏れを防止するために設けられる遮光膜 3 4 が設けられている。なお、これらの構成については、後述するカラーフィルタ基板 3 0 の製造方法で詳細に説明する。

【 0 0 3 8 】

透明樹脂層 3 1 を反射領域 S に設けることで、透過領域 T との境界で段差が生じ、その近傍で液晶の配向状態の乱れが生じる。半透過型液晶表示装置の反射モードと透過モードとではコントラストが大きく異なり、透過モードのコントラストは 1 0 0 以上が一般的であるのに対し、反射モードのコントラストは高くても 5 0 程度である。これは、反射モードが外光を利用し表示させるため、液晶表示装置の表面反射が黒表示の輝度に加算されることで生じる原理上の差異である。ゆえに、液晶の配向状態が乱れる部分 (段差部分) では、遮光膜 (ブラックマトリクス) を設けて遮光するか、反射領域 S 内に配置するかのいずれかを選択する必要がある。本実施の形態では、反射領域 S の減少を懸念し、図 3 に示すように段差部分を反射領域 S 内に配置する設計とした。また、T F T アレイ基板 1 0 とカラーフィルタ基板 3 0 との重ね合わせバラツキ、透明樹脂層 3 1 の形成位置精度とそのバラツキ、反射画素電極 6 5 の形成精度とそのバラツキ等を考慮して、本実施の形態では、段差部分から透過領域 T までの距離を 8 μ m と設定した。

【 0 0 3 9 】

反射領域 S の反射光は、入射時と出射時の 2 回カラーフィルタを通過することになるため、色相が濃くなり、輝度も色材の透過率の 2 乗で低下する。そこで、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置では、各画素の反射領域 S に色材を一部抜き取った色材の開口部 3 5 を設けている。色材の開口部 3 5 は、反射光が着色されることなく、高い透過率を有しているので、色材の開口部 3 5 を設けた反射領域 S 全体の反射光は、色相が薄くなり、輝度も高くなる。なお、色材の開口部 3 5 には、透明樹脂層 3 1 が埋め込まれ、反射領域 S の透明樹脂層 3 1 の表面が 0 . 4 μ m 以下の凹凸になるよう平坦化されている。

【 0 0 4 0 】

次に、図 3 では、カラーフィルタ基板 3 0 上のゲート配線 2 2 に対向する位置近傍に柱状スペーサ 3 3 を配置している。なお、柱状スペーサ 3 3 の配置は、ゲート配線 2 2 に対向する位置近傍に限られず、遮光膜 3 4 が配置されているソース配線 6 3 に対向する位置近傍や T F T 6 4 に対向する位置近傍であっても良い。図 3 では、ゲート配線 2 2 及びソース配線 6 3 に対向する位置を破線で示している。

【 0 0 4 1 】

柱状スペーサ 3 3 の高さは、反射領域 S の液晶層の厚みにより最適に設定される。対向する T F T アレイ基板 1 0 上の材質や柱状スペーサ 3 3 の下地膜の材質によりその設定値は異なり、デバイス毎に最適化する必要がある。但し、透過領域 T における液晶層の厚みは、応答速度の特性上の制限からさほど厚くすることができない。また、反射領域 S における液晶層の厚みは、厚くし過ぎると反射時の白表示が黄色味を帯びすぎる。さらに、前

10

20

30

40

50

述したように反射領域 S における液晶層の厚みは、透過領域 T における液晶層の厚みの約 $1/2$ に設定する必要がある。以上のことから、反射領域 S における液晶層の厚みは、 $1 \sim 3 \mu\text{m}$ 程度に設定する必要がある。本実施の形態では、反射領域 S における液晶層の厚みを $2 \mu\text{m}$ とし、柱状スペーサ 33 の高さを $2.2 \mu\text{m}$ としている。また、透過領域 T における液晶層の厚みは $3.8 \mu\text{m}$ と設定した。

【0042】

本発明に係る半透過型液晶表示装置における色材 32 は、ストライプパターンやドットパターンで配置する。隣り合う色材 32 の配置には、隣り合う色材 32 同士が重なり合う配置や、ある程度の間隔をあける配置がある。色材 32 の膜厚は、所望の色特性によっても変わるが $0.5 \sim 3.5 \mu\text{m}$ 程度に設定する。本実施の形態では、色再現範囲 (Gamut) を 50% とするため色材 32 の膜厚を $1.2 \mu\text{m}$ としている。また、反射領域 S において、液晶層の厚みの違いにより生じる色の变化をなくすため、赤、青、緑、それぞれ同一の厚さに調整した。さらに、隣接の色材 32 を重ねる配置にすると、同じ膜厚設定では対向する TFT アレイ基板 10 とショートすることも懸念されるため、本実施の形態では、色材 32 の形状はストライプ形状とし、隣り合う色材 32 の間隔は色材 32 の位置精度と形状バラツキを考慮して $5 \mu\text{m}$ 離す配置とした。

【0043】

次に、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置のカラーフィルタ基板 30 の製造方法について、図 4 (a) ~ 図 4 (f) を用いて述べる。

【0044】

まず、ガラス基板等の透明絶縁性基板 2 を洗浄して表面を浄化する。基板洗浄後、図 4 (a) に示すように、透明絶縁性基板 2 上にスパッタリング法やスピンコート法等により遮光特性を有する膜 37 を成膜する。そして、図 4 (b) に示すように、遮光特性を有する膜 37 をパターンニングして遮光膜 34 を形成する。具体的には、遮光特性を有する膜 37 に感光性レジストを塗布し、写真製版法により露光、現像を用い遮光膜 34 のパターンを形成する。なお、遮光特性を有する膜 37 には、透明絶縁性基板 2 の外側からの見た目を黒くする、酸化 Cr 膜や酸化 Ni 膜の多層構造を用いる場合等がある。本実施の形態では、酸化 Cr の多層膜を用い、その膜厚を 150 nm としている。

【0045】

次に、図 4 (c) に示すように、遮光膜 34 を形成した透明絶縁性基板 2 上に色材 32 の塗布を行う。なお、色の塗布順番は任意で良い。本実施の形態では、図示しないが赤色の色材 32 R、緑色の色材 32 G、青色の色材 32 B の順で塗布する。同一の塗布工程を各色の色材 32 で繰り返すため、ここでは赤色の色材 32 R の塗布について詳細に述べる。まず、赤色の色材 32 R をスピンコート法等により基板全面に塗布する。そして、上述のように色材 32 R の膜厚が $1.2 \mu\text{m}$ となるように制御する。続いて、写真製版法により露光、現像を行って、所定のパターンの色材 32 R を形成する。さらに、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置では、上述の写真製版法のパターンニングの際に、反射領域 S の色材 32 の一部に色材の開口部 35 を形成する。

【0046】

次に、図 4 (d) に示すように、反射領域 S と透過領域 T との液晶層の厚みを調整するための透明樹脂層 31 を反射領域 S のみに形成する。透明樹脂層 31 は、スピンコート法等により所望の膜厚を透明絶縁性基板 2 上に塗布し露光、現像を行うことで形成される。透明樹脂層 31 の膜厚は、透過領域 T と反射領域 S の液晶層の厚みの差が $2.0 \mu\text{m}$ となるように設定する。なお、透明樹脂層 31 を成膜時に、色材の開口部 35 は透明樹脂層 31 で埋められる。

【0047】

次に、図 4 (e) に示すように、色材 32 や透明樹脂層 31 等の上に透明電極 38 を形成する。具体的には、色材 32 や透明樹脂層 31 等の上に、マスキスパッタ法や蒸着法を用いて、ITO 膜である透明電極 38 を成膜する。本実施の形態では、マスキスパッタ法により形成し、その膜厚を $1450 \text{ \AA}$ ($0.145 \mu\text{m}$) としている。

【 0 0 4 8 】

最後に、図 4 (f) に示すように、透明電極 3 8 を介して透明樹脂層 3 1 上に柱状スペーサ 3 3 が形成される。一般的に、スリット & スピン法等を用いて透明樹脂の膜を塗布後、写真製版法により柱状スペーサ 3 3 のパターンを形成する。柱状スペーサ 3 3 は、塗布膜の均一性、硬さが必要となるので、本実施の形態では、J S R 社製の N N 7 8 0 を使用し、膜厚を 2 . 2 μ m に設定している。

【 0 0 4 9 】

以下、特に図示しないが、上述のようにして形成された T F T アレイ基板 1 0 及びカラーフィルタ基板 3 0 は、その後のセル化工程において配向膜が塗布され、一定の方向にラビング処理が施される。そして、両基板を貼り合わせるためにシール材が片側の基板に塗布される。シール材の塗布と同時に、両基板を電氣的に接続するためのトランスファ電極も配置される。T F T アレイ基板 1 0 及びカラーフィルタ基板 3 0 は、互いの配向膜が向き合うように重ね合わされ、位置合わせ後にシール材を硬化させて両基板を貼り合わせる。

10

【 0 0 5 0 】

ここで、シール材としては、熱硬化型エポキシ系樹脂や光硬化型アクリル系樹脂などが用いられる。本実施の形態においても、熱硬化型エポキシ系樹脂のシール材である日本化薬社製の M P - 3 9 0 0 を使用している。また、トランスファ電極の材料としては、銀ペーストやシール材中に混入する導電性粒子などがある。本実施の形態では、シール材に積水化学社製の A u コーティングしたマイクロパール (登録商標) (径 5 . 0 μ m) を使用した。T F T アレイ基板 1 0 とカラーフィルタ基板 3 0 とを貼り合わせ後、両基板間に液晶を注入する。上述のようにして形成された液晶パネルの両面に偏光板を貼り付けた後、背面にバックライトユニットに取り付ける等を行うことにより、半透過型液晶表示装置が完成する。

20

【 0 0 5 1 】

また、液晶パネルには、複数のゲート配線 2 2 と複数のソース配線 6 3 が形成されて、ゲート配線 2 2 とソース配線 6 3 とのそれぞれの交点に T F T 6 4 が形成されている。T F T 6 4 は、ゲートがゲート電極 2 1 を介してゲート配線 2 2 に、ソースがソース電極 6 1 を介してソース配線 6 3 に、ドレインがドレイン電極 6 2 を介して画素電極 (反射画素電極 6 5 と透過画素電極 9 1) にそれぞれ接続されている。また、液晶パネルは、T F T 6 4 と画素電極 (反射画素電極 6 5 と透過画素電極 9 1) とで構成する画素がマトリクス状に配列されている。なお、画素がマトリクス状に配列されているので、一本のゲート配線 2 2 には赤色を表示する画素、緑色を表示する画素、青色を表示する画素が繰り返し接続される構成である。

30

【 0 0 5 2 】

この液晶パネルは、選択したゲート配線 2 2 に接続された T F T 6 4 を O N 状態にし、ソース配線 6 1 に供給される映像信号を画素電極に印加することで所望の映像を表示させている。画素電極に印加された電圧により液晶分子の配向が制御されるので、当該液晶層を通過する光の透過率を制御することができる。ソース配線 6 3 は、一方が T F T 6 4 、他方が表示領域外のソース端子部と接続されている。ソース端子部には、異方性導電シート等を介してテープキャリアパッケージの端子と接続され、テープキャリアパッケージ上に搭載されたソースドライバと接続される。

40

【 0 0 5 3 】

また、ゲート配線 2 2 は、一方が T F T 6 4 、他方が表示領域外のゲート端子部と接続されている。ゲート端子部には、異方性導電シート等を介してテープキャリアパッケージの端子と接続され、テープキャリアパッケージ上に搭載されたゲートドライバと接続される。

【 0 0 5 4 】

カラーフィルタ基板 3 0 には、T F T アレイ基板 1 0 上に設けられた画素電極との間で電界を生じさせる対向電極の透明電極 3 8 と、液晶を配向させるための配向膜、色材 3 2

50

、遮光膜 4 3 等が形成される。色材 3 2 を用いて形成するカラーフィルタは、画素に対応して設けられる。例えば、赤色の色材 3 2 は、T F T アレイ基板 1 0 上の赤色の映像信号が供給される画素に対応して設けられる。緑色及び青色の色材 3 2 も同様に設けられる。また、赤色の映像信号が供給される画素はソース配線 6 3 に沿って設けられているので、赤色の色材 3 2 もソース配線 6 3 に沿ってドット状あるいはストライプ状に形成する。緑色及び青色の色材 3 2 も同様に形成する。

【 0 0 5 5 】

T F T アレイ基板 1 0 とカラーフィルタ基板 3 0 との間には液晶が挟持されている。そして、T F T アレイ基板 1 0 のソース電極 6 1 は、透過画素電極 9 1 を構成する I T O 及び反射画素電極 6 5 を構成する A 1 等の金属膜と接続されている。反射画素電極 6 5 は、
10 有機膜又は無機膜の上に形成されたり、無機膜の下に形成されたりし、画素電極の役割と反射部材の役割とを果たしている。この反射画素電極 6 5 が形成されている領域が、反射領域 S となる。一方、透過画素電極 9 1 が形成されている領域が、透過領域 T となる。また、ソース電極 6 1 と接続された金属層と透明絶縁性基板 1 との間には、保持容量を形成するための保持容量配線 2 4 等が形成されている。

【 0 0 5 6 】

透過領域 T では、T F T アレイ基板 1 0 の背面に設けたバックライトからの光が、カラーフィルタの色材 3 2 を介して着色されて表示面から出射される。一方、反射領域 S では、外光がカラーフィルタの色材 3 2 を通過して液晶パネル内の入射され、反射画素電極 6
20 5 で反射され、再びカラーフィルタの色材 3 2 を通過して液晶パネル外に出射される。なお、本実施の形態では、反射領域 S の色材 3 2 の一部に色材の開口部 3 5 を設けている。この色材の開口部 3 5 には透明樹脂層 3 1 が埋め込まれるので、透明樹脂層 3 1 の表面において色材の開口部 3 5 の有無により生じる段差が $0.4 \mu\text{m}$ 以下となる。透明樹脂層 3 1 は、隣接する画素を覆うようにストライプ状に形成しても、画素毎ドット状に形成しても良い。

【 0 0 5 7 】

背景技術でも述べたように、色材の開口部 3 5 を設けることにより、反射光の光学特性を制御することができる。つまり、反射領域 S の色材 3 2 の面積と色材の開口部 3 5 の面積との比によって、反射光の光学特性を制御することができる。そのため、色材の開口部
30 3 5 の面積を精度良く形成することが重要となる。

【 0 0 5 8 】

従来の半透過型液晶表示装置では、図 5 に示すように 1 絵素のカラーフィルタが構成される。図 5 では、図の左側から赤色の色材 3 2 R、緑色の色材 3 2 G、青色の色材 3 2 B の順で色材 3 2 が配置され、色材 3 2 の周囲に遮光膜 3 4 が形成されている。また、各色の色材 3 2 は、それぞれ透過領域 T と反射領域 S とに分けられ、反射領域 S には、色材の開口部 3 5 が設けられている。図 5 に示す色材の開口部 3 5 は、全ての辺が色材 3 2 と接する構成であった。色材 3 2 は、一般的に有機のレジストと顔料等のインクとの混合材料で構成されており、色材 3 2 を加工する場合、金属膜を写真製版法を用いて加工する場合に比べて寸法精度が劣る。そのため、全ての辺が色材 3 2 と接する色材の開口部 3 5 を形成する場合、各画素間で色材の開口部 3 5 の面積にバラツキが生じる。
40

【 0 0 5 9 】

そこで、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置では、色材の開口部 3 5 の三辺を遮光膜 3 4 で構成している。つまり、本実施の形態では、図 6 に示すように三辺が遮光膜 3 4 で、残り一辺が色材 3 2 に囲まれる色材の開口部 3 5 を反射領域 S に形成している。なお、色材の開口部 3 5 の面積は、所望の反射率を達成できるように設定する。また、色材の開口部 3 5 は、色材 3 2 がストライプ状であれば、当該ストライプを分断するような形で形成することも、色材 3 2 がドット状であれば、当該ドットの一部を切り欠くような形で形成することも可能である。

【 0 0 6 0 】

図 6 に示す色材の開口部 3 5 の横方向の距離を X、縦方向の距離を Y とすると、色材の
50

開口部 35 の外周長に対する色材 32 に接する辺の比は、 $X / (2X + 2Y) = 1 / 2 (1 + Y / X) < 1 / 2$ (Y / X の値は必ず正の値) となる。つまり、色材の開口部 35 の外周長に対する色材 32 に接する辺の比は、50% 未満になる。言い換えると、本実施の形態に係る色材の開口部 35 は、遮光膜 3 と接する辺の長さの合計が、色材 32 と接する辺の長さの合計より長くなるように構成している。

【0061】

図 5 に示した四辺が色材 32 で囲まれている色材の開口部 35 (横方向の距離を A、縦方向の距離を B とする) の場合、当該面積は $(A \pm 2 \text{ 倍の色材 32 の寸法精度}) \times (B \pm 2 \text{ 倍の色材 32 の寸法精度})$ で決まる。一方、本実施の形態に係る色材の開口部 35 の場合、当該面積は $(X \pm 2 \text{ 倍の遮光膜 34 の寸法精度}) \times (Y \pm \text{色材 32 の寸法精度} \pm \text{遮光膜 34 の寸法精度})$ で決まる。ここで、色材 32 の寸法精度は、一般的に金属膜を写真製版法を用いて加工した遮光膜 34 の寸法精度に比べて精度が劣る。具体的には、色材 32 の寸法精度は $3 \mu\text{m}$ 程度であるが、金属膜であるクロムを遮光膜 34 に用いた場合の遮光膜 34 の寸法精度は $0.5 \mu\text{m}$ 程度と高くなる。そのため、本実施の形態に係る色材の開口部 35 の面積は、図 5 に示した色材の開口部 35 の面積より精度良く仕上げる事が可能となり、各画素間でのバラツキも小さくなる。

10

【0062】

具体的に、色材の開口部 35 の所望の面積を $1600 \mu\text{m}^2$ とする場合、図 5 に示す色材の開口部 35 は、横方向の距離を $A = 40 \mu\text{m}$ 、縦方向の距離を $B = 40 \mu\text{m}$ とし、本実施の形態に係る色材の開口部 35 は、横方向の距離を $X = 80 \mu\text{m}$ 、縦方向の距離を $Y = 20 \mu\text{m}$ とする。なお、本実施の形態に係る色材の開口部 35 では、色材の開口部 35 の外周長に対する色材 32 と接する辺の比が 40% となっている。

20

【0063】

上述の場合に、色材 32 の寸法精度を $3 \mu\text{m}$ とすると、図 5 に示す色材の開口部 35 の面積は、 $(40 - 6) \times (40 - 6) = 1156 \mu\text{m}^2$ から $(40 + 6) \times (40 + 6) = 2116 \mu\text{m}^2$ までの範囲でばらつくことになる。一方、クロムを用いた遮光膜 34 の寸法精度を $0.5 \mu\text{m}$ とすると、本実施の形態に係る色材の開口部 35 の面積は、 $(80 - 1) \times (20 - 0.5 - 3) = 1303.5 \mu\text{m}^2$ から $(80 + 1) \times (20 + 0.5 + 3) = 1903.5 \mu\text{m}^2$ までの範囲でばらつくことになる。

【0064】

つまり、所望の面積に対し約 +32.3% から約 -27.8% までのバラツキが生じる図 5 に示す色材の開口部 35 を、本実施の形態に係る色材の開口部 35 に変更することで、所望の面積に対し約 +19.0% から約 -18.5% までのバラツキに改善することができる。図 7 に、図 5 に示す色材の開口部 35 の面積バラツキと、図 6 に示す本実施の形態に係る色材の開口部 35 の面積バラツキとを図示する。

30

【0065】

以上のように、本実施の形態に係る液晶表示装置では、反射領域 S の色材 32 に設けられ、遮光膜 34 と接する辺の長さの合計が、色材 32 と接する辺の長さの合計より長い、色材の開口部 35 を備えるので、色材の開口部 35 の面積バラツキを改善することができる、反射光の光学特性にバラツキを低減することができる。

40

【0066】

なお、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置では、金属膜であるクロムを用いる遮光膜 34 として説明したが、本発明はこれに限られず、色材 32 よりも寸法精度の良い遮光膜 34 であればブラック樹脂等であっても良い。

【0067】

(実施の形態 2)

本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置は、カラーフィルタ基板 30 に形成された色材の開口部 35 以外、実施の形態 1 で示した構成と同じであるため、以下では色材の開口部 35 について説明するが、他の部分については説明を省略する。

【0068】

50

図 8 に、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置の反射優先の 1 絵素のカラーフィルタ構成を示す。図 8 では、図の左側から赤色の色材 3 2 R、緑色の色材 3 2 G、青色の色材 3 2 B の順で色材 3 2 が配置され、色材 3 2 の周囲に遮光膜 3 4 が形成されている。また、各色の色材 3 2 は、それぞれ透過領域 T と反射領域 S とに分けられ、反射領域 S には、色材の開口部 3 5 が設けられている。

【 0 0 6 9 】

図 8 に示すように、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置でも、色材の開口部 3 5 の三辺が遮光膜 3 4 で構成されている。つまり、本実施の形態でも、三辺が遮光膜 3 4 で、残り一辺が色材 3 2 に囲まれる色材の開口部 3 5 を反射領域 S に形成している。なお、色材の開口部 3 5 の面積は、所望の反射率を達成できるように設定する。また、色材の開口部 3 5 は、色材 3 2 がストライプ状であれば、当該ストライプを分断するような形で形成することも、色材 3 2 がドット状であれば、当該ドットの一部を切り欠くような形で形成することも可能である。

10

【 0 0 7 0 】

図 8 では、1 絵素の横方向の距離を a 、縦方向の距離を a とし、色材の開口部 3 5 の横方向の距離を $X/3$ 、縦方向の距離を X ($X < a$) としている。この場合、図 8 に示す色材の開口部 3 5 の外周長に対する色材 3 2 と接する辺の比は、 $(X/3)/(2X + 2X/3) = 1/8$ となる。つまり、色材の開口部 3 5 の外周長に対する色材 3 2 と接する辺の比は、12.5% になる。言い換えると、本実施の形態に係る色材の開口部 3 5 は、遮光膜 3 と接する辺の長さの合計が、色材 3 2 と接する辺の長さの合計より 8 倍になっている。

20

【 0 0 7 1 】

図 5 に示した四辺が色材 3 2 で囲まれている色材の開口部 3 5 (横方向の距離を A 、縦方向の距離を B とする) の場合、当該面積は $(A \pm 2 \text{ 倍の色材 3 2 の寸法精度}) \times (B \pm 2 \text{ 倍の色材 3 2 の寸法精度})$ で決まる。一方、本実施の形態に係る色材の開口部 3 5 の場合、当該面積は $((X/3) \pm 2 \text{ 倍の遮光膜 3 4 の寸法精度}) \times (X \pm \text{色材 3 2 の寸法精度} \pm \text{遮光膜 3 4 の寸法精度})$ で決まる。ここで、色材 3 2 の寸法精度は、一般的に金属膜を写真製版法を用いて加工した遮光膜 3 4 の寸法精度に比べて精度が劣る。そのため、本実施の形態に係る色材の開口部 3 5 の面積は、図 5 に示した色材の開口部 3 5 の面積より精度良く上げることが可能となる。

30

【 0 0 7 2 】

具体的に、色材の開口部 3 5 の所望の面積を $19200 \mu\text{m}^2$ とする場合、図 5 に示す色材の開口部 3 5 は、横方向の距離を $A = 75 \mu\text{m}$ 、縦方向の距離を $B = 256 \mu\text{m}$ とし、本実施の形態に係る色材の開口部 3 5 は、横方向の距離を $X/3 = 80 \mu\text{m}$ 、縦方向の距離を $X = 240 \mu\text{m}$ とする。なお、本実施の形態に係る色材の開口部 3 5 では、色材の開口部 3 5 の外周長に対する色材 3 2 と接する辺の比が 12.5% となっている。

【 0 0 7 3 】

上述の場合に、色材 3 2 の寸法精度を $3 \mu\text{m}$ とすると、図 5 に示す色材の開口部 3 5 の面積は、 $(75 - 6) \times (256 - 6) = 17250 \mu\text{m}^2$ から $(75 + 6) \times (256 + 6) = 21222 \mu\text{m}^2$ までの範囲でばらつくことになる。一方、クロムを用いた遮光膜 3 4 の寸法精度を $0.5 \mu\text{m}$ とすると、本実施の形態に係る色材の開口部 3 5 の面積は、 $(80 - 1) \times (240 - 0.5 - 3) = 18685 \mu\text{m}^2$ から $(80 + 1) \times (240 + 0.5 + 3) = 19722 \mu\text{m}^2$ までの範囲でばらつくことになる。

40

【 0 0 7 4 】

つまり、所望の面積に対し約 +10.5% から約 -10.2% までのバラツキが生じる図 5 に示す色材の開口部 3 5 を、本実施の形態に係る色材の開口部 3 5 に変更することで、所望の面積に対し約 +2.7% から約 -3.3% までのバラツキに改善することができる。図 9 に、図 5 に示す色材の開口部 3 5 の面積バラツキと、図 6 に示す本実施の形態に係る色材の開口部 3 5 の面積バラツキとを図示する。

【 0 0 7 5 】

50

以上のように、本実施の形態に係る液晶表示装置では、色材の開口部 35 における色材 32 と接する辺の長さの合計が、色材の開口部 35 の外周長の 12.5% であるので、色材の開口部 35 の面積バラツキを改善することができ、反射光の光学特性にバラツキを低減することができる。

【0076】

(実施の形態 3)

本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置は、カラーフィルタ基板 30 に形成された色材の開口部 35 以外、実施の形態 1 で示した構成と同じであるため、以下では色材の開口部 35 について説明するが、他の部分については説明を省略する。

【0077】

図 10 に、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置の 1 絵素のカラーフィルタ構成を示す。図 10 では、図の左側から赤色の色材 32 R、緑色の色材 32 G、青色の色材 32 B の順で色材 32 が配置され、色材 32 の周囲に遮光膜 34 が形成されている。また、各色の色材 32 は、それぞれ透過領域 T と反射領域 S とに分けられ、反射領域 S には、色材の開口部 35 が設けられている。

【0078】

なお、色材の開口部 35 の面積は、四辺を色材 32 と接する開口部では作成できない $20\mu\text{m} \times (400\mu\text{m}^2)$ 以下に設定する。

【0079】

図 10 では、色材の開口部 35 の横方向の距離を $X/3$ 、縦方向の距離を Y (Y が ($X/3$) に対して非常に短い場合) としている。この場合、図 10 に示す色材の開口部 35 の外周長に対する色材 32 と接する辺の比は、 $(X/3) = 1/2((3Y/X) + 1)$ となる。 $Y \ll X/3$ より $3Y/X \ll 1$ となり、 $1/2((3Y/X) + 1)$ は $1/2$ に近似される。

【0080】

具体的に、色材の開口部 35 の所望の面積を $400\mu\text{m}^2$ とする場合、図 5 に示す色材の開口部 35 は、横方向の距離を $A = 20\mu\text{m}$ 、縦方向の距離を $B = 20\mu\text{m}$ とし、本実施の形態に係る色材の開口部 35 は、横方向の距離を $X/3 = 80\mu\text{m}$ 、縦方向の距離を $Y = 5\mu\text{m}$ とする。なお、本実施の形態に係る色材の開口部 35 では、色材の開口部 35 の外周長に対する色材 32 と接する辺の比が 47.1% となり、50% 近くになる。

【0081】

上述の場合に、微小な開口部の色材 32 の寸法精度は実施の形態 1 や実施の形態 2 よりも悪くなり、 $4\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ となる。ここでの仕上がり寸法精度を $4.5\mu\text{m}$ とすると、図 5 に示す色材の開口部 35 の面積は、 $(20 - 2 \times 4.5) \times (20 - 2 \times 4.5) = 121\mu\text{m}^2$ から $(40 + 2 \times 4.5) \times (20 + 2 \times 4.5) = 841\mu\text{m}^2$ までの範囲でばらつくことになる。一方、クロムを用いた遮光膜 34 の寸法精度を $0.5\mu\text{m}$ 、図 10 中の色材 32 の寸法精度は実施の形態 1 や実施の形態 2 と同等の $3\mu\text{m}$ とすると、本実施の形態に係る色材の開口部 35 の面積は、 $(80 - 2 \times 0.5) \times (5 - 0.5 - 3) = 118.5\mu\text{m}^2$ から $(80 + 2 \times 0.5) \times (5 + 0.5 + 3) = 688.5\mu\text{m}^2$ までの範囲でばらつくことになる。

【0082】

つまり、所望の面積に対し約 +110% から約 -69.8% までのバラツキが生じる図 5 に示す色材の開口部 35 を、本実施の形態に係る色材の開口部 35 に変更することで、所望の面積に対し約 +72.1% から約 -70.4% までのバラツキに改善することができる。図 11 に、図 5 に示す色材の開口部 35 の面積バラツキと、本実施の形態に係る色材の開口部 35 の面積バラツキとを図示する。

【0083】

以上のように、本実施の形態に係る液晶表示装置では、色材の開口部 35 における色材 32 と接する辺の長さの合計が、色材の開口部 35 の外周長の 50% 以下であるので、色材の開口部 35 の面積バラツキを改善することができ、反射光の光学特性にバラツキを低

10

20

30

40

50

減することができる。なお、実施の形態 2 及び実施の形態 3 の結果から、色材の開口部 35 における色材 32 と接する辺の長さの合計が、色材の開口部 35 の外周長の 12.5% 以上で、且つ 50% 以下であることが、より最適な色材の開口部 35 の構成であることが分かる。

【0084】

(実施の形態 4)

本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置は、カラーフィルタ基板 30 に形成された色材の開口部 35 以外、実施の形態 1 で示した構成と同じであるため、以下では色材の開口部 35 について説明するが、他の部分については説明を省略する。

【0085】

図 12 に、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置の 1 画素のカラーフィルタ構成を示す。図 12 では、図の左側から赤色の色材 32R、緑色の色材 32G、青色の色材 32B の順で色材 32 が配置され、色材 32 の周囲に遮光膜 34 が形成されている。また、各色の色材 32 は、それぞれ透過領域 T と反射領域 S とに分けられ、反射領域 S には、色材の開口部 35 が設けられている。

【0086】

図 12 に示すように、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置では、色材の開口部 35 の二辺が遮光膜 34 で構成されている。つまり、本実施の形態では、二辺が遮光膜 34 で、残り二辺が色材 32 に囲まれる色材の開口部 35 を反射領域 S に形成している。なお、色材の開口部 35 の面積は、所望の反射率を達成できるように設定する。また、色材の開口部 35 は、色材 32 がストライプ状であれば、当該ストライプを切り欠く形で形成することも、色材 32 がドット状であれば、当該ドットの一部を切り欠くような形で形成することも可能である。

【0087】

図 12 では、1 画素の横方向の距離を $a/3$ とし、色材の開口部 35 の横方向の距離を x ($x < (a/3)$)、縦方向の距離を y ($y < a$) としている。この場合、図 12 に示す色材の開口部 35 の外周長に対する色材 32 と接する辺の比は、 $(x + y) / (2x + 2y) = 1/2$ となる。つまり、色材の開口部 35 の外周長に対する色材 32 と接する辺の比は、50% になる。言い換えると、本実施の形態に係る色材の開口部 35 は、遮光膜 34 と接する辺の長さの合計が、色材 32 と接する辺の長さの合計と等しくなっている。

【0088】

図 5 に示した四辺が色材 32 で囲まれている色材の開口部 35 (横方向の距離を A、縦方向の距離を B とする) の場合、当該面積は $(A \pm 2 \text{ 倍の色材 32 の寸法精度}) \times (B \pm 2 \text{ 倍の色材 32 の寸法精度})$ で決まる。一方、本実施の形態に係る色材の開口部 35 の場合、当該面積は $(x \pm \text{色材 32 の寸法精度} \pm \text{遮光膜 34 の寸法精度}) \times (y \pm \text{色材 32 の寸法精度} \pm \text{遮光膜 34 の寸法精度})$ で決まる。ここで、色材 32 の寸法精度は、一般的に金属膜を写真製版法を用いて加工した遮光膜 34 の寸法精度に比べて精度が劣る。そのため、本実施の形態に係る色材の開口部 35 の面積は、図 5 に示した色材の開口部 35 の面積より精度良く上げることが可能となる。

【0089】

具体的に、色材の開口部 35 の所望の面積を $1600 \mu\text{m}^2$ とする場合、図 5 に示す色材の開口部 35 は、横方向の距離を $A = 40 \mu\text{m}$ 、縦方向の距離を $B = 40 \mu\text{m}$ とし、本実施の形態に係る色材の開口部 35 は、横方向の距離を $x = 40 \mu\text{m}$ 、縦方向の距離を $y = 40 \mu\text{m}$ とする。なお、本実施の形態に係る色材の開口部 35 では、色材の開口部 35 の外周長に対する色材 32 と接する辺の比が 50% となっている。

【0090】

上述の場合に、色材 32 の寸法精度を $3 \mu\text{m}$ とすると、図 5 に示す色材の開口部 35 の面積は、 $(40 - 6) \times (40 - 6) = 1156 \mu\text{m}^2$ から $(40 + 6) \times (40 + 6) = 2116 \mu\text{m}^2$ までの範囲でばらつくことになる。一方、クロムを用いた遮光膜 34 の寸法精度を $0.5 \mu\text{m}$ とすると、本実施の形態に係る色材の開口部 35 の面積は、 $(40$

10

20

30

40

50

$-0.5-3) \times (40-0.5-3) = 1332.3 \mu\text{m}^2$ から $(40+0.5+3) \times (40+0.5+3) = 1892.3 \mu\text{m}^2$ までの範囲でばらつくことになる。

【0091】

つまり、所望の面積に対し約+32.3%から約-27.8%までのバラツキが生じる図5に示す色材の開口部35を、本実施の形態に係る色材の開口部35に変更することで、所望の面積に対し約+18.3%から約-16.7%までのバラツキに改善することができる。図13に、図5に示す色材の開口部35の面積バラツキと、本実施の形態に係る色材の開口部35の面積バラツキとを図示する。

【0092】

以上のように、本実施の形態に係る液晶表示装置では、少なくとも二辺が色材32よりも仕上がり寸法精度の高い遮光膜34上に構成される色材の開口部35を有するので、色材の開口部35の面積バラツキを改善することができ、反射光の光学特性にバラツキを低減することができる。

【0093】

(実施の形態5)

本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置は、カラーフィルタ基板30に形成された色材の開口部35以外、実施の形態1で示した構成と同じであるため、以下では色材の開口部35について説明するが、他の部分については説明を省略する。

【0094】

図14(a)に、透過型液晶表示装置のカラーフィルタ1画素の平面図を示す。図14(a)では、色材32が透過領域Tと反射領域Sとに分けられ、反射領域Sに、色材の開口部35が設けられている。この色材の開口部35を含むA-A'面の断面図を図14(b)に示す。

【0095】

図14(b)に示すカラーフィルタ基板30には、透明絶縁性基板2に遮光膜34と色材32が形成され、反射領域Sの色材32の一部に色材の開口部35が設けられている。さらに、図14(b)に示すカラーフィルタ基板30には、色材の開口部35を埋めつつ、反射領域Sの色材32を覆うように透明樹脂層31が形成されている。なお、透明樹脂層31及び色材32には、対向電極となる透明電極38が積層されている。なお、図14(b)では、液晶層の厚みを示すために、TFTアレイ基板10側の反射画素電極65及び透過画素電極91が図示されており、反射領域Sの液晶層の厚みをD1とし、色材の開口部35での液晶層の厚みをD2としている。

【0096】

反射領域Sの液晶層の厚みD1と、色材の開口部35での液晶層の厚みD2との差を段差ΔDとし、この段差ΔDと色材の開口部35の面積との関係を図15に示す。図15では、色材32の膜厚を $1.2 \mu\text{m} \sim 1.3 \mu\text{m}$ とした場合であり、色材の開口部35の面積が約 $30 \mu\text{m}^2$ ($30 \mu\text{m} \times 30 \mu\text{m} = 900 \mu\text{m}^2$)を上回ると段差ΔDが0より大きくなることが示されている。つまり、色材の開口部35の面積が約 $30 \mu\text{m}^2$ より大きいと、色材の開口部35上の透明樹脂層31が平坦でなくなることを示している。

【0097】

このように、反射領域S内における液晶層の厚みの変化は、透過率に影響を与える。液晶の透過率は、図16に示すよう液晶層の厚みにより変化する。例えば、図16に示すように、液晶層の厚み $1.5 \mu\text{m}$ のとき透過率21%程度、液晶層の厚み $2.5 \mu\text{m}$ のとき透過率30%程度となる。従って、色材の開口部35の面積が約 $30 \mu\text{m}^2$ を上回ると、反射領域S内で液晶層の厚みがばらつくので反射領域S内で透過率が変化し、反射領域S内の反射率がばらつくことになる。

【0098】

そこで、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置では、面積が $30 \mu\text{m}^2$ 以下となるように色材の開口部35を設けている。但し、色材の開口部35の面積は、設計上決まる値であるため、 $30 \mu\text{m}^2$ 以上になる場合もある。その場合、 $30 \mu\text{m}^2$ 以下の色材の開

10

20

30

40

50

口部 35 を複数もうけて、所望の開口面積を得ることができるように調整している。

【0099】

図 17 (a) に、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置のカラーフィルタ 1 画素の平面図を示す。図 17 (a) では、 $30\mu\text{m}$ 以下の色材の開口部 35 を 9 つ設けて、所望の面積の開口を形成している。この色材の開口部 35 を含む A - A' 面の断面図を図 17 (b) に示す。

【0100】

図 17 (b) では、色材の開口部 35 の面積が小さいため、透明樹脂層 31 で埋めた色材の開口部 35 上の透明樹脂層 31 の表面が平坦になっている様子が示されている。つまり、図 17 (b) の場合、反射領域 S の液晶層の厚み D1 と、色材の開口部 35 の液晶層の厚み D2 との差が小さく、段差 ΔD も $0.1\mu\text{m}$ 以下となる。そのため、反射領域 S 内で透過率が均一となり、反射領域 S 内の反射率のバラツキを抑えることができる。

10

【0101】

なお、色材の開口部 35 の面積を $30\mu\text{m}$ 以下とするのは、色材 32 の膜厚が $1.2\mu\text{m} \sim 1.3\mu\text{m}$ の場合であり、他の膜厚の場合は、色材の開口部 35 を透明樹脂層 31 で埋めた際に所定の段差 ΔD 以下になるように、色材の開口部 35 の面積を所定の面積以下に制限する。

【0102】

以上のように、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置では、色材の開口部 35 の面積を所定の面積を $30\mu\text{m}$ 以下に制限することで、反射領域 S 内の反射率のバラツキを改善することができる。なお、実施の形態 1 乃至実施の形態 4 に記載の半透過型液晶表示装置に、本実施の形態を組み合わせることで、反射光の光学特性にバラツキをより低減することができる。

20

【0103】

(実施の形態 6)

本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置は、カラーフィルタ基板 30 に形成された色材の開口部 35 以外、実施の形態 1 で示した構成と同じであるため、以下では色材の開口部 35 について説明するが、他の部分については説明を省略する。

【0104】

図 18 は、実施の形態 1 乃至実施の形態 4 に係るカラーフィルタ 1 画素の断面図である。図 18 に示すカラーフィルタ基板 30 には、透明絶縁性基板 2 に遮光膜 34 と色材 32 が形成され、反射領域 S の色材 32 の一部に色材の開口部 35 が設けられている。さらに、図 18 に示すカラーフィルタ基板 30 には、色材の開口部 35 を埋めつつ、反射領域 S の色材 32 を覆うように透明樹脂層 31 が形成されている。なお、透明樹脂層 31 及び色材 32 には、対向電極となる透明電極 38 が積層されている。なお、図 18 では、液晶層の厚みを示すために、TFT アレイ基板 10 側の反射画素電極 65 及び透過画素電極 91 が図示されており、反射領域 S の液晶層の厚みを D1 とし、色材の開口部 35 での液晶層の厚みを D2 としている。反射領域 S の液晶層の厚み D1 と、色材の開口部 35 での液晶層の厚み D2 との差を段差 ΔD とする。

30

【0105】

本実施の形態では、透明電極 38 を積層する前の透明樹脂層 31 に対して、化学的又は物理的研磨を行うことで、段差 ΔD を除去している。そのため、本実施の形態では、反射領域 S の液晶層の厚み D1 と、色材の開口部 35 の液晶層の厚み D2 は等しくなる。従って、本実施の形態では、反射領域 S 内で透過率が均一となり、反射率のバラツキを抑えることができる。

40

【0106】

以上のように、本実施の形態に係る半透過型液晶表示装置では、透明樹脂層 31 に対して、化学的又は物理的研磨を行うので、反射領域 S 内の反射率のバラツキを改善でき、反射光の光学特性にバラツキをより低減することができる。

【0107】

50

なお、実施の形態 5 に記載した色材の開口部 35 の面積を制限した半透過型液晶表示装置に、本実施の形態で述べた透明樹脂層 31 の化学的又は物理的研磨を組み合わせること
で、透明樹脂層 31 にあった 0.1 μm 程度の段差も除去することが可能となり、反射領域 S 内の反射率のバラツキをより改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る半透過型液晶表示装置の TFT アレイ基板の平面図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る半透過型液晶表示装置の TFT アレイ基板の断面図である。

10

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る半透過型液晶表示装置のカラーフィルタ基板の平面図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る半透過型液晶表示装置のカラーフィルタ基板の断面図である。

【図 5】半透過型液晶表示装置の 1 画素のカラーフィルタの平面図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る 1 画素のカラーフィルタの平面図である。

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る色材の開口部の面積バラツキを説明する図である。

【図 8】本発明の実施の形態 2 に係る 1 画素のカラーフィルタの平面図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 に係る色材の開口部の面積バラツキを説明する図である。

20

【図 10】本発明の実施の形態 3 に係る 1 画素のカラーフィルタの平面図である。

【図 11】本発明の実施の形態 3 に係る色材の開口部の面積バラツキを説明する図である。

【図 12】本発明の実施の形態 4 に係る 1 画素のカラーフィルタの平面図である。

【図 13】本発明の実施の形態 4 に係る色材の開口部の面積バラツキを説明する図である。

【図 14】半透過型液晶表示装置の色材の開口部を説明するための図である。

【図 15】色材の開口部の面積と透明樹脂層の段差との関係を説明する図である。

【図 16】液晶層の厚みと液晶の透過率との関係を説明するための図である。

【図 17】本発明の実施の形態 5 に係る半透過型液晶表示装置の色材の開口部を説明するための図である。

30

【図 18】本発明の実施の形態 6 に係る半透過型液晶表示装置の色材の開口部を説明するための図である。

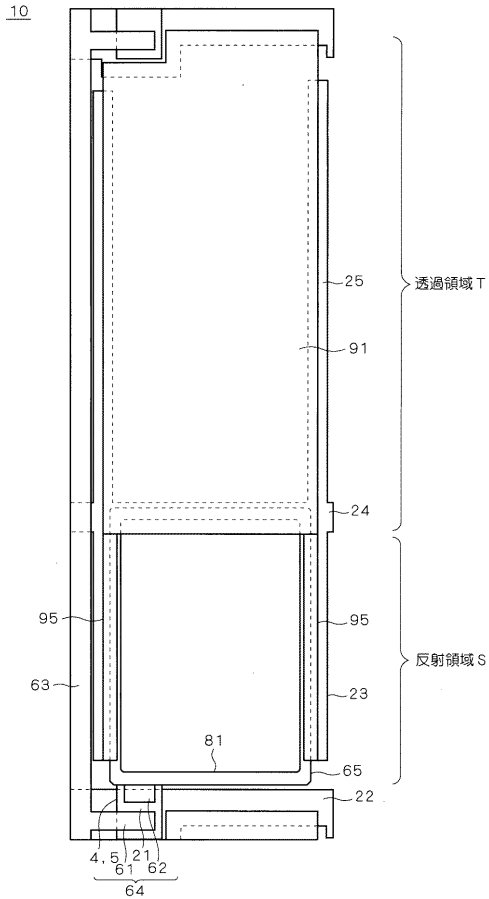
【符号の説明】

【0109】

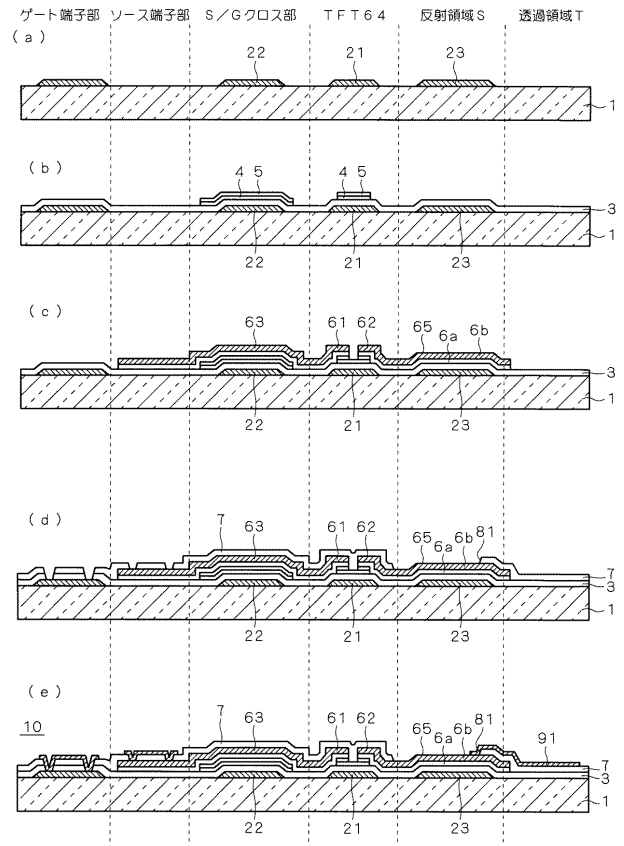
1, 2 透明絶縁性基板、3 第 1 の絶縁膜、4 半導体能動膜、5 オーミックコンタクト膜、7 第 2 の絶縁膜、10 TFT アレイ基板、21 ゲート電極、22 ゲート配線、23 第 1 の補助容量電極、24 補助容量配線、25 第 2 の補助容量電極、30 カラーフィルタ基板、31 透明樹脂層、32 色材、33 柱状スペーサ、34 遮光膜、35 色材の開口部、37 遮光特性を有する膜、38 透明電極、61 ソース電極、62 ドレイン電極、63 ソース配線、64 TFT、65 反射画素電極、81 コンタクトホール、91 透過画素電極、95 コントラスト低下防止電極。

40

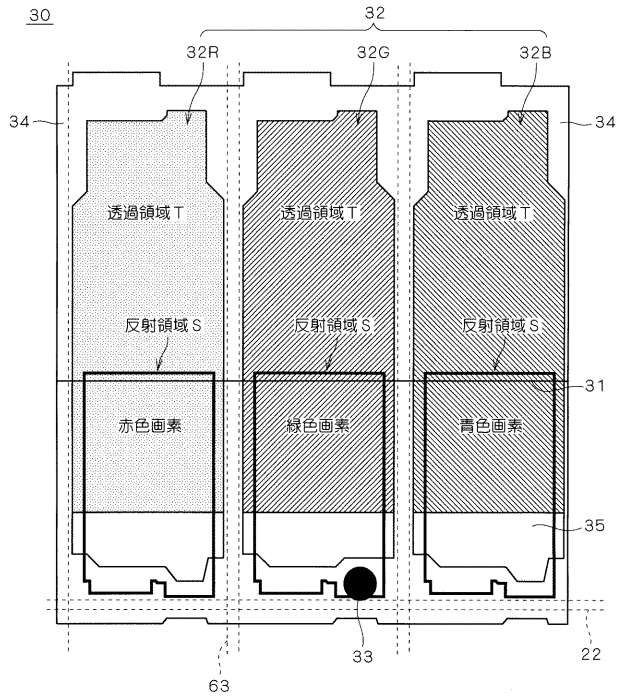
【図 1】



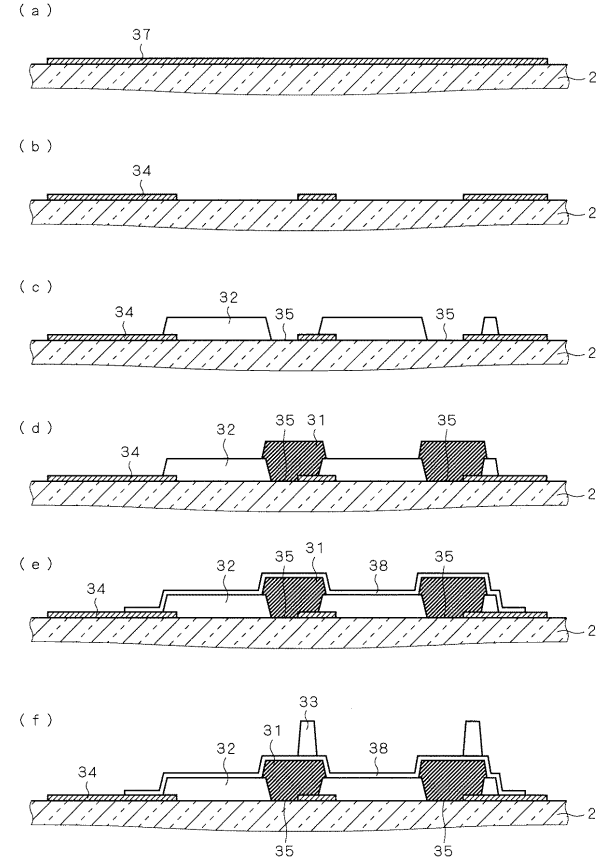
【図 2】



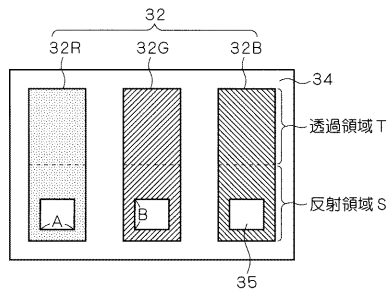
【図 3】



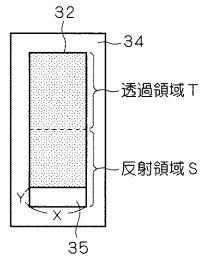
【図 4】



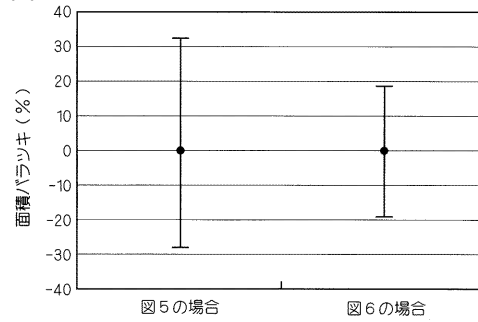
【図 5】



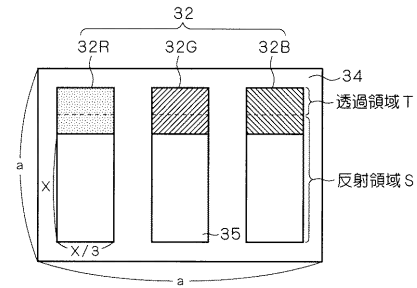
【図 6】



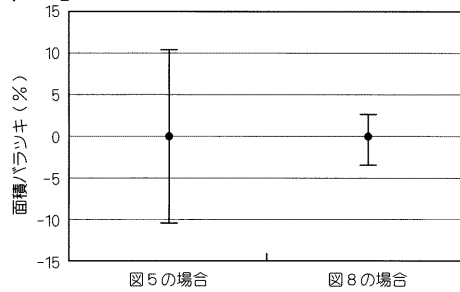
【図 7】



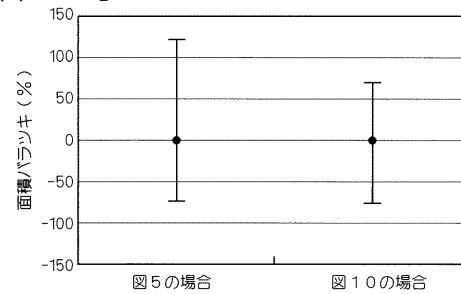
【図 8】



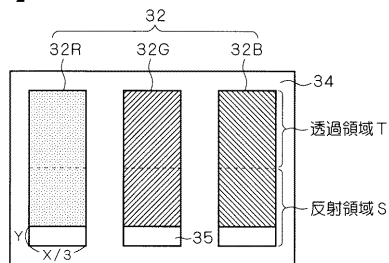
【図 9】



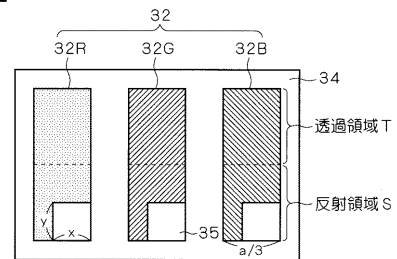
【図 11】



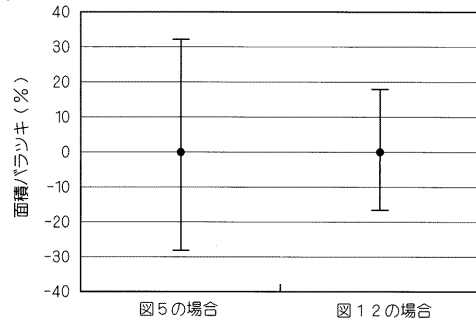
【図 10】



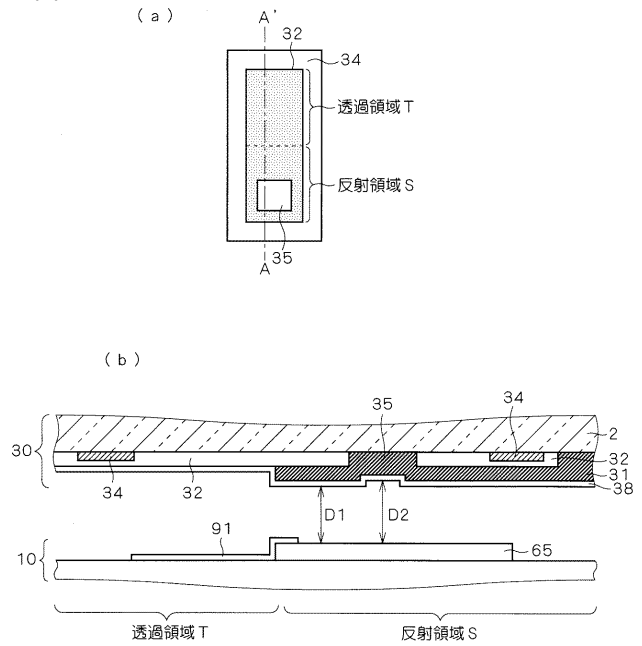
【図 12】



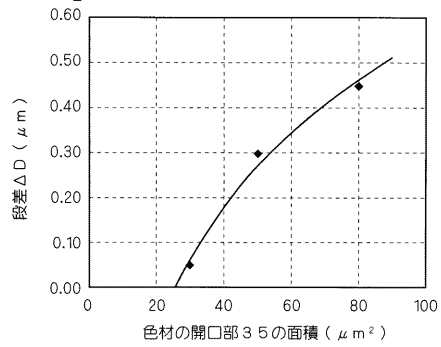
【図 13】



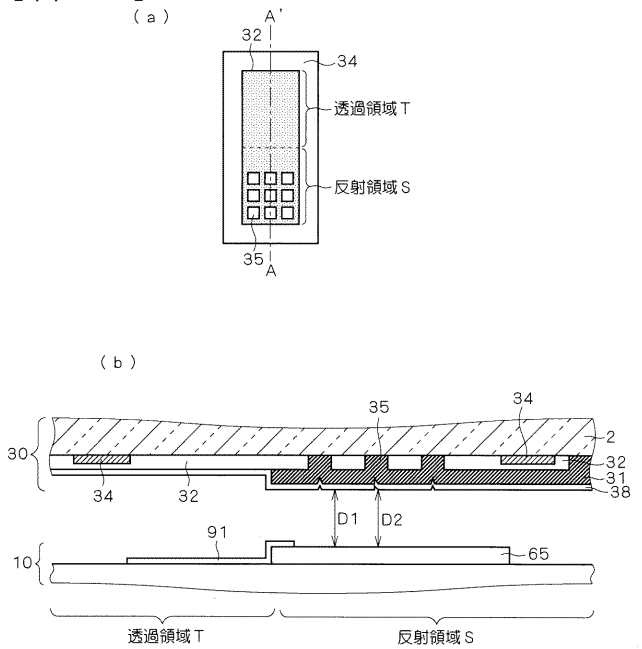
【図 14】



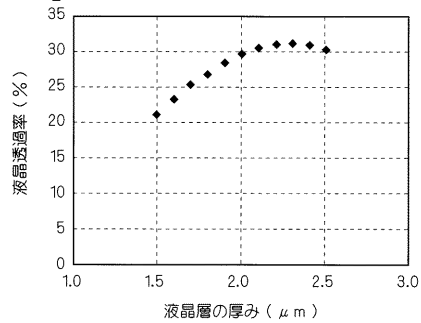
【図 15】



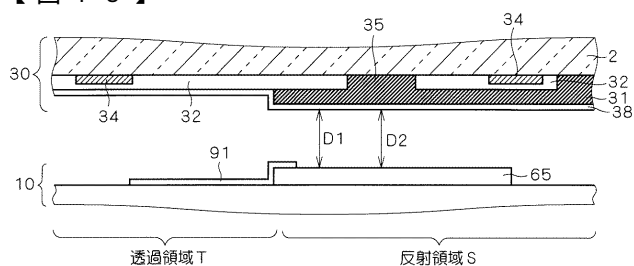
【図 17】



【図 16】



【図 18】



【手続補正書】

【提出日】平成18年10月4日(2006.10.4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透過領域を形成する透過画素電極と、反射領域を形成する反射画素電極とを有する第 1 基板と、

色材を用いて形成されるカラーフィルタと、前記カラーフィルタの周囲に設けられた遮光膜とを有する第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とに挟持された液晶とを備える半透過型液晶表示装置であって、

前記第 2 基板は、

前記反射領域の前記色材に設けられ、少なくとも二辺が前記遮光膜上に構成される開口部と、

前記開口部を埋めつつ、前記透過領域と前記反射領域とで前記液晶層の厚みが変わるように前記色材を覆うように成膜される樹脂膜とをさらに備えることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 2】

透過領域を形成する透過画素電極と、反射領域を形成する反射画素電極とを有する第 1 基板と、

色材を用いて形成されるカラーフィルタと、前記カラーフィルタの周囲に設けられた遮

光膜とを有する第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とに挟持された液晶とを備える半透過型液晶表示装置であって、

前記第 2 基板は、

前記反射領域の前記色材に設けられ、前記遮光膜と接する辺の長さの合計が、前記色材と接する辺の長さの合計より長い開口部と、

前記開口部を埋めつつ、前記透過領域と前記反射領域とで前記液晶層の厚みが変わるように前記色材を覆うように成膜される樹脂膜とをさらに備えることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の半透過型液晶表示装置であって、

前記開口部における前記色材と接する辺の長さの合計は、前記開口部の外周長の 12.5 % 以上で、且つ 50 % 以下であることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 つに記載の半透過型液晶表示装置であって、

前記色材の膜厚が $1.2 \mu\text{m}$ から $1.3 \mu\text{m}$ の場合に、前記開口部の面積を $30 \mu\text{m}^2$ ($30 \mu\text{m} \times 30 \mu\text{m} = 900 \mu\text{m}^2$) 以下に制限することを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 つに記載の半透過型液晶表示装置を製造する製造方法であって、

前記樹脂膜に対して化学的又は物理的研磨を行うことを特徴とする半透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】

透過領域を形成する透過画素電極と、反射領域を形成する反射画素電極とを有する第 1 基板と、

色材を用いて形成されるカラーフィルタと、前記カラーフィルタの周囲に設けられた遮光膜とを有する第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とに挟持された液晶とを備える半透過型液晶表示装置であって、

前記第 2 基板は、

前記反射領域の前記色材に設けられる開口部と、

前記開口部を埋めつつ、前記透過領域と前記反射領域とで前記液晶層の厚みが変わるように前記色材を覆うように成膜される樹脂膜とをさらに備え、

前記色材の膜厚が $1.2 \mu\text{m}$ から $1.3 \mu\text{m}$ の場合に、前記開口部の面積を $30 \mu\text{m}^2$ ($30 \mu\text{m} \times 30 \mu\text{m} = 900 \mu\text{m}^2$) 以下に制限することを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 7】

前記樹脂膜は、突状であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 つに記載された半透過型液晶表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明に係る解決手段は、透過領域を形成する透過画素電極と、反射領域を形成する反射画素電極とを有する第 1 基板と、色材を用いて形成されるカラーフィルタと、カラーフィルタの周囲に設けられた遮光膜とを有する第 2 基板と、第 1 基板と第 2 基板とに挟持された液晶とを備える半透過型液晶表示装置であって、第 2 基板は、反射領域の色材に設け

られ、少なくとも二辺が遮光膜上に構成される開口部と、開口部を埋めつつ、透過領域と反射領域とで液晶層の厚みが変わるように色材を覆うように成膜される樹脂膜とをさらに備える。

フロントページの続き

(72)発明者 森井 康裕

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内

F ターム(参考) 2H048 BA02 BA04 BA45 BB02 BB07 BB08 BB10 BB42

2H091 FA02Y FA15Y FA35Y FA50Y FB02 LA03 LA15 LA16 LA17

专利名称(译)	透反液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2007003778A	公开(公告)日	2007-01-11
申请号	JP2005183216	申请日	2005-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	寺元弘 石川敬充 森井康裕		
发明人	寺元 弘 石川 敬充 森井 康裕		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F2202/40		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.505 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BA04 2H048/BA45 2H048/BB02 2H048/BB07 2H048/BB08 2H048/BB10 2H048/BB42 2H091/FA02Y 2H091/FA15Y 2H091/FA35Y 2H091/FA50Y 2H091/FB02 2H091/LA03 2H091/LA15 2H091/LA16 2H091/LA17 2H148/BB03 2H148/BB05 2H148/BC62 2H148/BC65 2H148/BD11 2H148/BG05 2H148/BH02 2H148/BH04 2H148/BH16 2H191/FA09 2H191/FA09Y 2H191/FA14 2H191/FA14Y 2H191/FA32 2H191/FA32Y 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/LA24 2H191/NA18 2H291/FA09Y 2H291/FA14Y 2H291/FA32Y 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/LA24 2H291/NA18		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种透反液晶显示装置，能够减少反射光的光学特性的变化。解决方案：半透半反液晶显示装置具有TFT阵列基板，该TFT阵列基板具有形成透射区域T的透射像素电极和形成反射区域S的反射像素电极；滤色器基板，具有通过使用着色材料32和布置在滤色器的周边上的遮光膜34形成的滤色器；以及插入在TFT阵列基板和滤色器基板之间的液晶。该装置还设有开口部分35，该开口部分35设置在反射区域S的着色材料32上，其至少两个边缘的尺寸精度高于着色材料32的尺寸精度，并且构成在遮光膜34上；树脂薄膜形成成为覆盖着色材料32，同时覆盖开口部分35

