

(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2004-4572

(P2004-4572A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1343

G02F 1/1333

G02F 1/1335

F I

G02F 1/1343

G02F 1/1333 500

G02F 1/1335 505

G02F 1/1335 520

テーマコード (参考)

2H090

2H091

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2003-45076 (P2003-45076)
 (22) 出願日 平成15年2月21日 (2003.2.21)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-127636 (P2002-127636)
 (32) 優先日 平成14年4月26日 (2002.4.26)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100080034
 弁理士 原 謙三
 (74) 代理人 100113701
 弁理士 木島 隆一
 (74) 代理人 100116241
 弁理士 金子 一郎
 (72) 発明者 中村 渉
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2H090 JB02 JB03 LA01 LA15 LA20

最終頁に続く

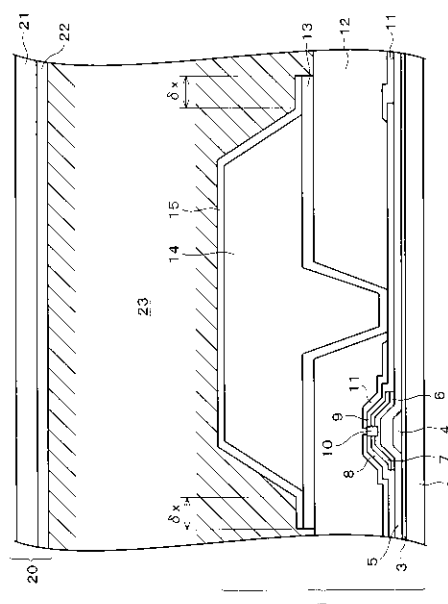
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基板としてプラスチック基板を用いて軽量化、耐衝撃性の向上、低コスト化を実現し、基板の伸縮に起因する表示画像の品位の劣化を防止する。

【解決手段】 プラスチック基板2の上側に形成される反射電極13と、反射電極13上に形成されるカラーフィルタ層14と、カラーフィルタ層14の周縁部において反射電極13と電気的に接続される透明導電膜15とを備えており、反射電極13の側端からカラーフィルタ層14の側端までの距離 $\delta \times$ は、カラーフィルタ層14および透明導電膜15を形成する工程におけるプラスチック基板2の伸縮量に基づいて定められている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の上側に形成される反射電極と、該反射電極上に形成されるカラーフィルタ層と、該カラーフィルタ層の上側に形成されるとともに、該カラーフィルタ層の周縁部において上記反射電極と電氣的に接続される透明電極とを備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

上記反射電極の側端から上記カラーフィルタ層の側端までの距離は、上記カラーフィルタ層および上記透明電極を形成する工程における上記基板の伸縮量に基づいて定めら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。

10

【請求項 3】

マトリクス状に配列された複数の画素を有し、
上記反射電極は、上記複数の画素に対応して複数個が形成されており、
上記カラーフィルタ層は、上記複数の画素の行方向あるいは列方向において隣接する複数の反射電極と重畳するように形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

上記反射電極は、上記基板の上側において複数個がマトリクス状に形成されているとともに、
上記カラーフィルタ層は、上記反射電極のマトリクスにおける行方向あるいは列方向に隣接する複数の反射電極を覆うように形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

上記カラーフィルタ層は、上記反射電極よりも小さなパターンで該反射電極上に形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

上記基板は、プラスチック基板であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

基板の上側に反射電極を形成するとともに、該反射電極上にカラーフィルタ層を形成し、
該カラーフィルタ層の周縁部において上記反射電極と電氣的に接続するように透明電極を上記カラーフィルタ層の上側に形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

30

【請求項 8】

上記反射電極の側端から上記カラーフィルタ層の側端までの距離を、上記カラーフィルタ層および上記透明電極を形成する工程における上記基板の伸縮量に基づいて定めることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】

上記反射電極と上記透明電極とを同一マスクによりパターンニングすることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は外部の入射光を利用して表示する液晶表示装置とその製造方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、液晶表示装置に用いられる薄膜積層デバイスとして薄膜トランジスタが知られている。この薄膜トランジスタをスイッチング素子としてアクティブマトリクス型の液晶表示装置に搭載することにより、液晶表示装置にもとめられる性能である高速動画、微細な表示が行うことができる。なお、アクティブマトリクス型の液晶表示装置とは、各画素それぞれにスイッチング素子を配置し、画素電極にかかる電荷を制御するものである。

50

【 0 0 0 3 】

上記の薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置は、基板としてガラス基板や石英基板を用いることにより、薄膜トランジスタを形成する際の熱処理、薬液等に耐えることができるようにされている。

【 0 0 0 4 】

特に近年、需要がますます盛んになりつつある携帯情報端末において、薄膜トランジスタを用いる液晶表示装置が搭載されている。携帯情報端末に用いる液晶表示装置として反射型の液晶表示装置を用いることにより、バックライトを不要とし、低消費電力を実現することができる。

【 0 0 0 5 】

なお、反射型の液晶表示装置とは、格子状に走査配線、信号配線、薄膜トランジスタ、および反射電極を有する第1の絶縁性基板と、カラーフィルタ層、ブラックマトリクス、および対向電極を有する透明な第2の絶縁性基板を対向させて接着し、上記2枚の基板間にツイストネマティック (Twist Nematic: TN) 液晶を注入することにより構成される液晶表示装置をいう。

10

【 0 0 0 6 】

このように、薄膜トランジスタを用いる液晶表示装置は、さまざまな分野に応用され、その要求される性能も多様化している。特に、液晶表示装置に要求される性能としては、上記のように携帯情報端末における液晶表示装置の需要が高まりつつあることから、軽量化、耐衝撃性の向上、あるいは低コスト化ということが重要視されている。

20

【 0 0 0 7 】

しかしながら、従来のガラス基板や石英基板上に薄膜トランジスタを形成した液晶表示装置では、基板自体の厚さを薄くするには限界があった。また、液晶表示装置を軽量化するためにガラス基板や石英基板の厚さを薄くすると、基板が割れやすくなり、衝撃に弱くなる。さらに、ガラス基板や石英基板に要するコストのため、液晶表示装置の低コスト化にも限界がある。

【 0 0 0 8 】

すなわち、既存のガラス基板等を用いる薄膜トランジスタは、液晶表示装置に求められる性能としての軽量化、耐衝撃性の向上、あるいは低コスト化といったことを実現することが困難である。

30

【 0 0 0 9 】

そのような液晶表示装置における軽量化、耐衝撃性の向上、低コスト化を実現するため、プラスチック基板を用いて薄膜トランジスタを形成する試みがなされている。

【 0 0 1 0 】

ところで、従来の反射型液晶表示装置においては、以下のような問題点がある。

【 0 0 1 1 】

すなわち、従来の反射型液晶表示装置において、薄膜トランジスタを有する第1の絶縁性基板と、カラーフィルタ層を有する第2の絶縁性基板とを貼り合わせる際、貼り合わせの位置ずれによる光漏れおよび色にじみを防ぐため、精度のよい貼りあわせが不可欠となる。

40

【 0 0 1 2 】

そこで、カラーフィルタ層と薄膜トランジスタとを同じ絶縁性基板上に形成するカラーフィルタ層・オン・アレイ構造が開特 2000 - 162625 号公報 (平成12年6月16日公開)、特開 2000 - 187209 号公報 (平成12年7月4日公開) に開示されている。

【 0 0 1 3 】

上記公報に記載の方法によれば、カラーフィルタ層を薄膜トランジスタを有する基板上に形成できるため、薄膜トランジスタを有する第1の絶縁性基板と、カラーフィルタ層を有する第2の絶縁性基板との貼り合わせにおける位置ずれを考慮せずに液晶表示装置を形成することができる。

50

【 0 0 1 4 】

【 特 許 文 献 1 】

特 開 2 0 0 0 - 1 6 2 6 2 5 号 公 報 (平 成 1 2 年 6 月 1 6 日 公 開)

【 0 0 1 5 】

【 特 許 文 献 2 】

特 開 2 0 0 0 - 1 8 7 2 0 9 号 公 報 (平 成 1 2 年 7 月 4 日 公 開)

【 0 0 1 6 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

しかし、絶縁性基板にプラスチック基板を用いると、カラーフィルタ層を形成する工程、あるいは画素電極を形成する工程等における水分および熱工程により、プラスチック基板が伸縮する。 10

【 0 0 1 7 】

すなわち、上記公報に開示の技術では、絶縁性基板にプラスチック基板を用いると、基板上の反射電極上にカラーフィルタ層を形成する際、精度よく整合させることが困難で位置ずれが生じてしまう。この位置ずれにより、光漏れおよび色にじみが生じ、表示画像の品位が劣化してしまう。

【 0 0 1 8 】

つまり、従来の反射型液晶表示装置では、プラスチック基板を用いて低コスト化等を実現することと、および表示画像の品位の劣化を防止することとを両立することが困難であるという問題がある。 20

【 0 0 1 9 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、軽量化、耐衝撃性の向上、および低コスト化を実現することができるとともに、基板の伸縮に起因する表示画像の品位の劣化を防止することができる液晶表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 2 0 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、基板の上側に形成される反射電極と、該反射電極上に形成されるカラーフィルタ層と、該カラーフィルタ層の上側に形成されるとともに、該カラーフィルタ層の周縁部において上記反射電極と電氣的に接続される透明電極とを備えていることを特徴としている。 30

【 0 0 2 1 】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、上記課題を解決するために、基板の上側に反射電極を形成するとともに、該反射電極上にカラーフィルタ層を形成し、該カラーフィルタ層の周縁部において上記反射電極と電氣的に接続するように透明電極を上記カラーフィルタ層の上側に形成することを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

上記構成によれば、反射電極と透明電極とは、カラーフィルタ層の周縁部において電氣的に接続される。したがって、カラーフィルタ層の形成工程で基板伸縮により位置ずれが生じて、反射電極と透明電極との電氣的接続を確保することができる。 40

【 0 0 2 3 】

これにより、基板としてプラスチック基板を用いて軽量化、耐衝撃性の向上、低コスト化を実現することができるとともに、基板の伸縮に起因する表示画像の品位の劣化を防止し得る液晶表示装置を提供することができる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、上記構成の液晶表示装置において、上記反射電極の側端から上記カラーフィルタ層の側端までの距離は、上記カラーフィルタ層および上記透明電極を形成する工程における上記基板の伸縮量に基づいて定められていることを特徴としている。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、上記課題を解決するために、上記構成の製造方法において、上記反射電極の側端から上記カラーフィルタ層の側端までの距離を、上記カラーフィルタ層および上記透明電極を形成する工程における上記基板の伸縮量に基づいて定めることを特徴としている。

【0026】

上記構成によれば、反射電極の側端からカラーフィルタ層の側端までの距離は、カラーフィルタ層および透明電極を形成する工程における基板の伸縮量に基づいて定められている。したがって、カラーフィルタ層を形成する工程における基板の伸縮量と、透明電極を形成する工程における基板の伸縮量とのうち、いずれか大きな値に基づいて、反射電極の側端からカラーフィルタ層の側端までの距離を定めることができる。

10

【0027】

つまり、基板としてプラスチック基板を用いる場合においても、反射電極の側端からカラーフィルタ層の側端までの距離を、基板の伸縮に伴う反射電極とカラーフィルタ層との位置ずれ量、および反射電極と透明電極との位置ずれ量よりも大きく設定することができる。

【0028】

すなわち、基板伸縮により位置ずれに対して許容できるだけのマージンをカラーフィルタ層に冗長設計することができる。したがって、カラーフィルタ層を反射電極上に位置ずれなく、整合させることができる。それゆえ、反射電極とカラーフィルタ層との位置ずれ、反射電極と透明電極との位置ずれを防止することができる。

20

【0029】

これにより、基板としてプラスチック基板を用いて軽量化、耐衝撃性の向上、低コスト化を実現できるとともに、基板の伸縮に起因する表示画像の品位の劣化を防止し得る液晶表示装置を提供することができる。

【0030】

また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、上記構成の液晶表示装置において、マトリクス状に配列された複数の画素を有し、上記反射電極は、上記複数の画素に対応して複数個が形成されており、上記カラーフィルタ層は、上記複数の画素の行方向あるいは列方向において隣接する複数の反射電極と重畳するように形成されていることを特徴としている。または、上記反射電極が、上記基板の上側において複数個がマトリクス状に形成されているとともに、上記カラーフィルタ層が、上記反射電極のマトリクスにおける行方向あるいは列方向に隣接する複数の反射電極を覆うように形成されていることを特徴としてもよい。

30

【0031】

上記構成によれば、カラーフィルタ層により多くの面積の反射電極を覆うことができる。したがって、反射電極と透明電極とからなる画素電極の有効画素面積を大きくとることができる。なお、「有効画素面積」とは、1画素として表示される面積のことであり、具体的にはカラーフィルタ層の反射電極への投影面積をいう。これにより、表示画像の品位をより向上させることができる。

【0032】

また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、上記構成の液晶表示装置において、上記カラーフィルタ層は、上記反射電極よりも小さなパターンで該反射電極上に形成されていることを特徴としている。

40

【0033】

上記構成によれば、カラーフィルタ層は、反射電極よりも小さなパターンで反射電極上に形成されている。したがって、反射電極と透明電極とを同一のマスクでパターンニングすることができる。

【0034】

これにより、液晶表示装置の製造コストを低減することができる。

【0035】

50

また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、上記構成の液晶表示装置において、上記基板が、プラスチック基板であることを特徴としている。

【0036】

プラスチック基板は、カラーフィルタ層形成工程における伸縮量がガラス基板に比べてかなり大きい。したがって、上記構成によれば、プラスチック基板上の反射電極上にカラーフィルタ層を形成する場合の水分や熱工程によるプラスチック基板の伸縮による位置ずれを防止することができる。このため、カラーフィルタ層の色重なりや画素同士の重なりを防止でき、色にじみのない液晶表示装置を実現できる。

【0037】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、上記構成の液晶表示装置の製造方法において、上記反射電極と上記透明電極とを同一マスクによりパターンニングすることを特徴としている。 10

【0038】

上記構成によれば、反射電極と透明電極とを同一マスクによりパターンニングする。これにより、液晶表示装置の製造コストを低減することができる。

【0039】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態1〕

本発明の実施の一形態について、図1ないし図4に基づいて説明すれば以下のとおりである。 20

【0040】

図1に示すように、本実施の形態の液晶表示装置に用いるアクティブマトリクス基板1は、プラスチック基板(基板)2と、無機物質層3と、ゲート電極4と、ゲート絶縁膜5と、真性半導体膜6と、導電性半導体膜7と、ソース電極8と、ドレイン電極9と、チャンネル部10と、保護絶縁膜11と、層間絶縁膜12と、反射電極13と、カラーフィルタ層14と、透明電極15とを備えている。

【0041】

プラスチック基板2は、0.2mm程度の厚さであり、ポリエーテルサルフォンからなる。また、プラスチック基板2は、アクティブマトリクス基板1を形成する工程の最高温度に対して耐熱性があれば、透明であっても不透明であってもよい。また、プラスチック基板2は、ポリエーテルサルフォンに限らず、ポリエチレンテレフタレート、ポリアリレート、ポリカーボネイト、ポリエチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリイミド、エポキシ樹脂のような樹脂であってもよい。 30

【0042】

無機物質層3は、1500程度の膜厚であり、 Si_xN_y からなる。さらに、無機物質層3は、3つの効果、すなわち▲1▼無機物質層3上に形成するゲート配線(走査配線)の密着性を向上させる効果、▲2▼液晶表示装置の表示特性を劣化させる不純物やガス等がプラスチック基板2を透過することを防ぐ効果、および▲3▼プラスチック基板2の水分による伸縮を極力小さくする効果がある。

【0043】

また、無機物質層3は、 Si_xN_y に限定されることなく、絶縁性を持つ材料にて形成することができる。たとえば、 SiO_x 、 $Si:O:N$ 、 $Si:O:H$ 、 $Si:N:H$ 、 $Si:O:N:H$ 、 Si_3N_4 等であってもよい。 40

【0044】

ゲート電極4は、2000程度の膜厚であり、アルミ(Al)等の金属からなる。ゲート絶縁膜5は、ゲート電極4上に形成されるものであり、 SiN_x からなる。

【0045】

真性半導体膜6は、ゲート絶縁膜5を介してゲート電極4上に形成されるものであり、ノンドープのa-Si膜からなり、島状パターンに形成されている。

【0046】

導電性半導体膜 7 は、真性半導体膜 6 上に形成されるものであり、リンをドーピングした n^+ 型 a-Si 膜からなる。また、導電性半導体膜 7 は、真性半導体膜 6 上においてチャネル部 10 により分離されている。

【0047】

分離した導電性半導体膜 7 の上には、Ti 膜からなるソース電極 8 と、ドレイン電極 9 とが形成されている。

【0048】

保護絶縁膜 11 は、ソース電極 8 およびドレイン電極 9 上に形成されている。層間絶縁膜 12 は、保護絶縁膜 11 の上に形成されるものであり、アクリル系の感光性樹脂からなる。

10

【0049】

反射電極 13 は、Al 等の金属からなるものであり、層間絶縁膜 12 の上に形成されている。また、カラーフィルタ層 14 は、アクリル系樹脂に顔料が分散されたものであり、反射電極 13 上に形成されている。

【0050】

さらに、透明電極 15 は、カラーフィルタ層 14 を覆うように形成されており、ITO (Indium Tin Oxide: インジウムスズ酸化物) からなる透明導電膜である。また、透明電極 15 の周縁部は、反射電極 13 と電氣的に接続されている。なお、透明電極 15 上には、ポリイミド樹脂からなる配向膜 (図示せず) が形成されている。

【0051】

20

次に、本実施の形態の液晶表示装置に用いるもう一方の基板である対向基板 20 について説明する。本実施の形態の液晶表示装置に用いる対向基板 20 は、図 1 に示すように、アクティブマトリクス基板 1 と対向するように配置されるとともに、プラスチック基板 21 と、対向電極 22 とを備えている。

【0052】

プラスチック基板 21 は、厚さが 0.2 mm 程度であり、ポリエーテルサルフォンから形成されるものである。なお、プラスチック基板 21 の材料は、ポリエーテルサルフォンに限らず、ポリエチレンテレフタレート、ポリアリレート、ポリカーボネイト、ポリエチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリイミド、エポキシ樹脂等の透明な樹脂であってもよい。

30

【0053】

また、対向電極 22 は、プラスチック基板 21 上に形成されるものであり、ITO (Indium Tin Oxide: インジウムスズ酸化物) からなる透明導電膜である。なお、対向電極 22 上には、ポリイミドからなる配向膜 (図示せず) が形成されている。

【0054】

上記構成のアクティブマトリクス基板 1 と対向基板 20 とは、アクティブマトリクス基板 1 において反射電極 13 および透明電極 15 が形成される領域の周縁部に設けられるシール剤を介して貼り合せられる。さらに、アクティブマトリクス基板 1 と対向基板 20 との間に、液晶 23 が充填されることによって本実施の形態の液晶表示装置が形成される。

【0055】

40

次に、上記構成のアクティブマトリクス基板 1 の平面構造について説明する。図 2 に示すように、アクティブマトリクス基板 1 には、複数のゲート電極 4 と接続される複数のゲート配線 4a と、補助容量配線 16 とが設けられている。

【0056】

また、複数のソース電極 8 と接続されるソース配線 8a がアクティブマトリクス基板 1 には設けられている。

【0057】

これらのゲート配線 4a とソース配線 8a とは、ゲート絶縁膜 5 (図示せず) を介して互いに直交している。さらに、補助容量配線 16 は、ソース配線 8a に直交して設けられている。

50

【 0 0 5 8 】

また、ドレイン電極 9 は、補助容量配線 1 6 上まで延びるように形成されており、補助容量配線 1 6 と無機物質層 3 を介して重なり合っている。これにより、ドレイン電極 9 は、補助容量を形成している。

【 0 0 5 9 】

また、反射電極 1 3 は、保護絶縁膜 1 1 (図 1)、層間絶縁膜 1 2 (図 1) のそれぞれに設けられるコンタクトホール 1 7、1 8 を介して、ドレイン電極 9 と電氣的に接続されている。

【 0 0 6 0 】

上記のようにゲート電極 4、ゲート配線 4 a、ソース電極 8、およびソース配線 8 a を構成することにより、スイッチング素子としての薄膜トランジスタが形成されている。なお、この薄膜トランジスタの上には、層間絶縁膜 1 2 (図 1) が形成されている。 10

【 0 0 6 1 】

また、カラーフィルタ層 1 4 は、ソース配線 8 a が配設される方向に沿うように、なおかつ反射電極 1 3 および透明電極 1 5 が形成されている領域に跨って形成されている。

【 0 0 6 2 】

また、カラーフィルタ層 1 4 の幅は、反射電極 1 3 および透明電極 1 5 からなる画素電極の幅より小さく形成されている。具体的には、カラーフィルタ層 1 4 の左右の端部が、画素電極の左右の端部からそれぞれアライメントマージン δx の間隔を成すように形成されている。なお、アライメントマージン δx とは、反射電極 1 3 のエッジからカラーフィルタ層 1 4 のエッジまでの距離である。アライメントマージン δx の設定方法については後述する。 20

【 0 0 6 3 】

これにより、透明電極 1 5 は、カラーフィルタ層 1 4 の左右の端部において、反射電極 1 3 と電氣的に接続することができる。

【 0 0 6 4 】

次に、本実施の形態の液晶表示装置の製造方法の一例について以下に説明する。

【 0 0 6 5 】

まず、縦：3 6 0 mm、横：4 6 5 mm、厚さ 0 . 2 mm のポリエーテルサルフォンからなるプラスチック基板 2 上に、 $S i_x N_y$ 等からなる無機物質層 3 を、膜厚が 1 5 0 0 となるように、成膜温度 1 9 0 にてスパッタ法を用いて形成する。なお、無機物質層 3 を成膜する際の成膜温度は、プラスチック基板 2 が熱変形する温度より低い必要がある。 30

【 0 0 6 6 】

次に、無機物質層 3 上に、Al 等の金属膜を、膜厚が 2 0 0 0 となるように、成膜温度 1 9 0 にてスパッタ法を用いて成膜する。その後、フォトリソ工程、およびパターンニング工程を経ることにより、ゲート配線 4 a、およびそれに繋がるゲート電極 4 を形成する。なお、上記の金属膜は、Al に限られることはなく、Al 合金、Ta、Ta N / Ta / Ta N、Ti / Al / Ti を用いて形成してもよい。

【 0 0 6 7 】

次に、ゲート電極 4、ゲート配線 4 a 上に、プラズマ C V D (C h e m i c a l V a p o r D e p o s i t i o n、化学的気相堆積法) により、 $S i N_x$ からなるゲート絶縁膜 5 を、成膜温度 2 2 0 にて形成する。 40

【 0 0 6 8 】

続いて、プラズマ C V D 法により、ノンドープの a - S i 膜等からなる真性半導体膜 6 と、リンをドープした n^+ 型 a - S i 膜等からなる導電性半導体膜 7 とを、プラズマ C V D 法により成膜温度 2 2 0 にて連続して積層する。その後、フォトリソ工程、パターンニング工程により、真性半導体膜 6 を島状にパターンニングし、半導体層を形成する。

【 0 0 6 9 】

次に、この半導体層、およびゲート電極 4 を含むゲート絶縁膜 5 の表面に、スパッタ法により成膜温度 2 8 0 で、導電性金属膜である Ti 膜を積層する。その後、フォトリソ工程 50

によって、ソース配線 8 a、ソース電極 8、およびドレイン電極 9 を形成する。なお、ソース配線 8 a、ソース電極 8、ドレイン電極 9 の形成材料は、Ti に限られることはなく、Mo, Al/Ti, Ag でも可能である。

【0070】

次に、ソース電極 8 および Ti からなるドレイン電極 9 をマスクとして n^+ 型 a-Si 膜および a-Si 膜の上部をパターニング除去し、チャネル部 10 を形成する。

【0071】

続いて、保護絶縁膜 11 として SiN_x をプラズマ CVD 法により成膜温度 220 で積層する。その後、フォトリソ工程によって、保護絶縁膜 11 にドレイン電極 9 に対応したコンタクトホール 17 を形成する。

10

【0072】

次に、アクリル系の感光性有機樹脂からなる層間絶縁膜 12 を、保護絶縁膜 11 上に塗布し、フォトリソ工程によって層間絶縁膜 12 にドレイン電極 9 に対応したコンタクトホール 18 を形成する。

【0073】

次に、層間絶縁膜 12 上に、スパッタ法により、加熱温度 100、圧力 0.1 Pa にて、Al 膜を膜厚が 1500 となるように積層する。その後、フォトリソ法により、反射電極 13 をパターニングする。なお、反射電極 13 は、Al に限られず、Ag、Ag 合金を用いてパターニングしてもよい。

【0074】

20

本実施の形態においては、図 3 (a) に示すように、反射電極 13 のパターンは、透明電極 15 と同じパターンになるように、反射電極 13 と透明電極 15 とはそれぞれ別工程でパターニングされる。

【0075】

しかし、図 3 (b) に示すように、反射電極 13 をゲート配線 4 a が配設される方向にのみパターニングしてもよい。

【0076】

これにより、後に形成する透明電極 15 をパターニングする際、同じマスクを使って、反射電極 13 と透明電極 15 とをソース配線 8 a が配設される方向に同時にパターニングすることができる。

30

【0077】

次に、反射電極 13 上にカラーフィルタ層 14 を形成する。具体的には、まず、赤色 (R) の顔料を含有するレジストを塗布し、フォトリソ法によって、カラーフィルタ層パターン R を形成する。その後、200 で焼成することにより、カラーフィルタ層パターンを熱ダレさせ、カラーフィルタ層エッジ部の傾斜をなだらかにする。

【0078】

上記のようにカラーフィルタ層のエッジ部の傾斜をなだらかにすることによって、カラーフィルタ層の段差による透明電極 15 (後述する) の段切れ、液晶分子配光不良によるドメイン発生を防ぐことができる。

【0079】

40

つまり、カラーフィルタ層が垂直な傾斜 (傾斜角度 90°) であると、その段差部において液晶分子が正常に配向せず、該配向不良部において、光漏れが発生する。そこで、傾斜をなだらかにすることにより、液晶分子の乱れをなくし、光漏れを防ぐことができる。

【0080】

同様に、緑色 (G)、青色 (B) の顔料を含有するレジストを塗布し、フォトリソ法により、パターニングを行い、焼成工程によりカラーフィルタ層パターン G、B を形成する。

【0081】

このとき、図 3 (a) に示すように、カラーフィルタ層 14 のパターンは、ソース配線 8 a が配設される方向に延びるとともに、複数の反射電極 13 にまたがるように形成されている。したがって、反射電極 13 と透明電極 15 とからなる画素電極の有効画素面積を大

50

きくることができる。

【 0 0 8 2 】

さらに、カラーフィルタ層 1 4 のパターンは、反射電極 1 3 の幅に比べ、狭い幅で形成する。すなわち、カラーフィルタ層 1 4 の幅を、反射電極 1 3 の幅に対し、アライメントマージン $\delta \times$ 分小さく設計する。

【 0 0 8 3 】

なお、図 4 に示すように、カラーフィルタ層 1 4 は、透明電極 1 5 と反射電極 1 3 とからなる画素電極より、小さいドットパターンで形成してもよい。これにより、反射電極 1 3 と透明電極 1 5 からなる画素電極を、同一マスクでパターンニングすることができ、製造コストの低減を図ることができる。

10

【 0 0 8 4 】

つづいて、カラーフィルタ層 1 4 上にスパッタ法により、ITO 等を積層し、フォトリソ法により、画素電極としての複数の透明電極 1 5 を形成する。この際、透明電極 1 5 と反射電極 1 3 とでカラーフィルタ層 1 4 を挟み込むように構成する。これにより、透明電極 1 5 は、カラーフィルタ層 1 4 の両端で反射電極 1 3 と電氣的に接続される。

【 0 0 8 5 】

次に、対向基板 2 0 として、厚さ 0 . 2 m m のポリエーテルサルフォンのような透明なプラスチック基板 2 1 上に、スパッタ法により透明電極を対向電極 2 2 として積層する。

【 0 0 8 6 】

その後、作製されたアクティブマトリクス基板 1 と対向基板 2 0 とを接着性シール材を用いて、貼りあわせ接着する。両基板の間に液晶 2 3、たとえば TN 液晶を充填して液晶表示装置を形成する。

20

【 0 0 8 7 】

以上の手順を踏むことにより、本実施の形態の液晶表示装置を製造することができる。

【 0 0 8 8 】

次に、本実施の形態の液晶表示装置の特徴点である、アライメントマージン $\delta \times$ について説明する。アライメントマージン $\delta \times$ は、以下の ▲ 1 ▼ ~ ▲ 4 ▼ の値のうち最も大きい値と、基板サイズとの積よりも大きな値に設定される。▲ 1 ▼ ~ ▲ 4 ▼ の値とは、

▲ 1 ▼ 後述する反射電極 1 3 を形成してから R (赤) 色のカラーフィルタ層を形成する工程までのプラスチック基板 2 の伸縮量

30

▲ 2 ▼ 反射電極 1 3 を形成してから G (緑) 色のカラーフィルタ層を形成する工程までのプラスチック基板 2 の伸縮量

▲ 3 ▼ 反射電極 1 3 を形成してから B (青) 色のカラーフィルタ層を形成する工程までのプラスチック基板 2 の伸縮量

▲ 4 ▼ 反射電極 1 3 を形成してから透明電極 1 5 (画素電極) を形成するまでのプラスチック基板 2 の伸縮量

である。なお、プラスチック基板 2 の伸縮量とは、反射電極を基準とした処理前後におけるプラスチック基板 2 の中心から端部までの距離の変化量の、処理前におけるプラスチック基板 2 の中心から端部までの距離に対する割合をいう。

【 0 0 8 9 】

40

本実施形態においては、▲ 1 ▼ ~ ▲ 4 ▼ の値が、それぞれ、4 5 p p m、5 5 p p m、5 0 p p m、6 0 p p m となり、▲ 4 ▼ の値が最大となった。一方、基板のサイズは、上記したように 3 6 0 × 4 6 5 m m である。したがって、▲ 4 ▼ の値と基板サイズとの積は、以下のように求められる。

【 0 0 9 0 】

$2 3 2 . 5 \text{ m m (基板端から基板中央までの距離) } \times 1 0 ^ 3 \text{ } \mu \text{ m } \times 6 0 \text{ p p m } \div 1 0 ^ 6 = 1 3 . 9 5 \text{ (} \mu \text{ m)}$

したがって、アライメントマージン $\delta \times$ を、1 5 $\mu \text{ m}$ とした。

【 0 0 9 1 】

このようにアライメントマージン $\delta \times$ を設定する理由について以下に説明する。

50

【0092】

すなわち、反射電極13を形成してから透明電極15を形成するまでの過程に含まれる加熱工程や洗浄工程において、基板がプラスチック基板であると、基板の伸縮量が大きくなる。基板が伸縮してしまうと、反射電極13とカラーフィルタ層14との位置ずれ、および反射電極13と透明電極15との位置ずれが生じる場合がある。このような位置ずれにより有効画素面積が変化し、画像品位が劣化する場合がある。

【0093】

しかしながら、アライメントマージン δx を上記のように設定すれば、アライメントマージン δx は、プラスチック基板2の伸縮に伴う反射電極13とカラーフィルタ層14との位置ずれ量、および反射電極13と透明電極15との位置ずれ量よりも大きく設定される。すなわち、カラーフィルタ層14を反射電極13上に精度よく整合させることができる。したがって、反射電極13とカラーフィルタ層14との位置ずれ、反射電極13と透明電極15との位置ずれを防止することができる。

10

【0094】

さらに、位置ずれを防止することにより、透明電極15と反射電極13とは、アクティブマトリクス基板1の全面に渡って、確実に電氣的接続を保つことができる。これにより、表示品位を向上させることもできる。

【0095】

このように、本実施の形態の液晶表示装置は、プラスチック基板2の上側に形成される反射電極13と、反射電極13上に形成されるカラーフィルタ層14と、カラーフィルタ層14の周縁部において反射電極13と電氣的に接続される透明電極15とを備えており、反射電極13の側端からカラーフィルタ層14の側端までの距離 δx は、カラーフィルタ層14および透明電極15を形成する工程におけるプラスチック基板2の伸縮量に基づいて定められているものである。

20

【0096】

また、本実施の形態の液晶表示装置の製造方法は、プラスチック基板2の上側に反射電極13を形成するとともに、反射電極13上にカラーフィルタ層14を形成し、カラーフィルタ層14の周縁部において反射電極13と電氣的に接続する透明電極15をカラーフィルタ層14上に形成する一方で、反射電極13の側端からカラーフィルタ層14の側端までの距離 δx を、カラーフィルタ層14および透明電極15を形成する工程におけるプラスチック基板2の伸縮量に基づいて定める方法である。

30

【0097】

上記構成によれば、反射電極13の側端からカラーフィルタ層14の側端までの距離は、カラーフィルタ層14および透明電極15を形成する工程におけるプラスチック基板2の伸縮量に基づいて定められている。したがって、カラーフィルタ層14を形成する工程におけるプラスチック基板2の伸縮量と、透明電極15を形成する工程におけるプラスチック基板2の伸縮量とのうち、いずれか大きな値に基づいて、反射電極13の側端からカラーフィルタ層14の側端までの距離 δx を定めることができる。

【0098】

つまり、反射電極13の側端からカラーフィルタ層14の側端までの距離 δx を、プラスチック基板2の伸縮に伴う反射電極13とカラーフィルタ層14との位置ずれ量、および反射電極13と透明電極15との位置ずれ量よりも大きく設定することができる。すなわち、カラーフィルタ層14を反射電極13上に精度よく整合させることができる。したがって、反射電極13とカラーフィルタ層14との位置ずれ、反射電極13と透明電極15との位置ずれを防止することができる。

40

【0099】

これにより、基板としてプラスチック基板を用いて軽量化、耐衝撃性の向上、低コスト化を実現するとともに、プラスチック基板2の伸縮に起因する表示画像の品位の劣化を防止することができる。

【0100】

50

また、本実施の形態の液晶表示装置は、反射電極 1 3 が、プラスチック基板 2 の上側において複数個がマトリクス状に形成されているとともに、カラーフィルタ層 1 4 は、反射電極 1 3 のマトリクスにおける行方向あるいは列方向に隣接する複数の反射電極 1 3 を覆うように形成されているものである。

【0101】

上記構成によれば、カラーフィルタ層 1 4 により、多くの面積の反射電極 1 3 を覆うことができる。したがって、反射電極 1 3 と透明電極 1 5 とからなる画素電極の有効画素面積を大きくとることができる。これにより、表示画像の品位をより向上させることができる。

【0102】

また、本実施の形態の液晶表示装置の一つとして、カラーフィルタ層 1 4 が、反射電極 1 3 よりも小さなパターンで反射電極 1 3 上に形成されているものである。

【0103】

上記構成によれば、カラーフィルタ層 1 4 は、反射電極 1 3 よりも小さなパターンで反射電極 1 3 上に形成されている。したがって、反射電極 1 3 と透明電極 1 5 とを同一のマスクでパターンニングすることができる。これにより、液晶表示装置の製造コストを低減することができる。

【0104】

また、本実施の形態の液晶表示装置の製造方法は、反射電極 1 3 と透明電極 1 5 とを同一マスクによりパターンニングする方法である。

【0105】

上記構成によれば、反射電極 1 3 と透明電極 1 5 とを同一マスクによりパターンニングする。これにより、液晶表示装置の製造コストを低減することができる。

【0106】

〔実施の形態 2〕

以下、図面を参照しながら本発明の液晶表示装置の他の実施の形態を説明する。なお、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではなく、実施の形態 1 の特徴点と実施の形態 2 の特徴点とは適宜組み合わせる採用することができる。

【0107】

まず、図 5 および図 6 を参照しながら、本発明による実施形態の液晶表示装置の構造を説明する。なお、液晶表示装置は、マトリクス状に配列された複数の画素領域を有している。

【0108】

また、本明細書においては、表示の最小単位である「画素」に対応する液晶表示装置の領域を「画素領域」と呼ぶ。アクティブマトリクス型液晶表示装置においては、画素電極とそれに対向する対向電極とによって画素領域が規定される。一方、単純マトリクス型液晶表示装置においては、ストライプ状の列電極（信号電極）と行電極（走査電極）との交差部によって画素領域が規定される。

【0109】

液晶表示装置は、図 5 に示すように、互いに対向するアクティブマトリクス基板（以下、「TF T 基板」と称する。）4 0 および対向基板 5 0 と、これらの間に設けられた液晶層 6 0 とを備えている。

【0110】

TF T 基板 4 0 は、各画素領域に、スイッチング素子としての TF T（薄膜トランジスタ）1 1 と、反射電極 4 4 と、反射電極 4 4 上に形成されたカラーフィルタ層 4 5 と、カラーフィルタ層 4 5 上に形成された透明電極 4 6 とを有している。

【0111】

TF T 基板 4 0 の構成を以下により詳しく説明する。TF T 基板 4 0 は、絶縁性基板 3 2 を有し、この絶縁性基板 3 2 上に、ゲート配線 3 3、ゲート電極 3 3 a、補助容量配線 4 7 などが形成されている。さらに、これらを覆うようにゲート絶縁膜 3 4 が形成されてい

10

20

30

40

50

る。そして、ゲート電極 33a 上に位置するゲート絶縁膜 34 上に、真性半導体層 35、導電性半導体層 36、ソース電極 37a およびドレイン電極 38 が形成されており、これらが TFT 41 を構成している。

【0112】

なお、TFT 41 のゲート電極 33a はゲート配線 33 に、ソース電極 37a はソース配線 37 に、ドレイン電極 38 は反射電極 44 に、それぞれ電氣的に接続されている。また、導電性半導体層 36 は、真性半導体層 35 上に形成されており、チャンネル部 9 によって分離されている。

【0113】

また、TFT 41 を覆うように保護絶縁膜 42 が形成されており、さらにこの保護絶縁膜 42 上に、絶縁性基板 32 のほぼ全面を覆うように層間絶縁膜 43 が形成されている。 10

【0114】

この層間絶縁膜 43 上には、反射電極 44 が形成されている。本実施の形態の液晶表示装置では、反射電極 44 は、図 5 に示すように、金属層 44a と、金属層 44a 上に形成された透明導電層 44b とを有している。また、反射電極 44 の金属層 44a は、保護絶縁膜 42 および層間絶縁膜 43 に形成されたコンタクトホール 42a および 43a (図 6 参照) においてドレイン電極 38 に接触しており、これにより反射電極 44 と TFT 41 とが電氣的に接続されている。

【0115】

また、反射電極 44 の透明導電層 44b 上には、反射電極 44 を覆うようにカラーフィルタ層 45 が形成されている。カラーフィルタ層 45 は、典型的には、赤色層、緑色層または青色層である。 20

【0116】

また、カラーフィルタ層 45 上には、カラーフィルタ層 45 を覆うように透明電極 46 が形成されている。

【0117】

対向基板 50 は、図 5 に示すように、透明絶縁性基板 51 と、透明絶縁性基板 51 上に形成された対向電極 52 とを有している。対向電極 52 は、たとえば、複数の画素に共通に設けられる単一のべた電極であり、ITO (インジウムスズ酸化物) などからなる透明電極である。 30

【0118】

上述した TFT 基板 40 と対向基板 50 とは、複数の画素領域を含む表示領域の周囲に設けられたシール材を介して貼り合わされる。なお、ここでは図示しないが、TFT 基板 40 および対向基板 50 の液晶層 60 側の表面には、ポリイミド樹脂などからなる配向膜が形成されている。

【0119】

上述した構成を有する液晶表示装置は、対向基板 50 側から入射して反射電極 44 で反射された光を用いて表示を行う反射型の液晶表示装置である。対向基板 50 側から入射した周囲光 (外光) は、液晶層 60 を通過して反射電極 44 で反射された後、再び液晶層 60 を通過して対向基板 50 から出射する。この出射光は、液晶層 60 によって変調されている。これにより、画像表示が行われる。 40

【0120】

次に、液晶表示装置の製造方法を説明する。

【0121】

まず、TFT 基板 40 を以下のようにして作製する。すなわち、絶縁性基板 32 を用意し、この絶縁性基板 32 上に複数の TFT 41 を形成する。絶縁性基板 32 上に TFT を形成する工程は、公知の材料を用いて公知の手法により行うことができる。

【0122】

たとえば、まず、ガラスからなる絶縁性基板 32 上に、Al からなる金属膜を厚さが約 200 nm となるようにスパッタ法を用いて成膜し、その後、この金属膜をフォトリソグラ 50

フィブプロセスおよびパターニングによりパターニングすることで、ゲート配線 33、ゲート電極 33a および補助容量配線 47 を形成する。なお、金属膜の材料としては Al に限定されず、Al 合金、Ta、Ta₂N₅/Ta/Ta₂N₅、Ti/Al/Ti などを用いてもよい。

【0123】

次に、ゲート配線 33、ゲート電極 33a および補助容量配線 47 上に、プラズマ CVD 法を用いて SiN_x からなるゲート絶縁膜 34 を形成する。

【0124】

続いて、ゲート絶縁膜 34 上に、プラズマ CVD 法を用いてノンドープの a-Si 膜と、リンがドープされた n⁺ 型 a-Si 膜とを連続して堆積し、その後、フォトリソグラフィ
10 プロセスおよびパターニングにより島状にパターニングすることによって、真性半導体層 35 と導電性半導体層 36 とを形成する。

【0125】

さらに、真性半導体層 35 と導電性半導体層 36 とが形成されたゲート絶縁膜 34 上に、Ti からなる金属膜をスパッタ法を用いて成膜し、その後、この金属膜をフォトリソグラフィ
15 プロセスおよびパターニングによりパターニングすることで、ソース配線 37、ソース電極 37a およびドレイン電極 38 を形成する。なお、金属膜の材料としては Ti に限定されず、Mo、Al/Ti、Ag などを用いてもよい。

【0126】

次に、ソース電極 37a およびドレイン電極 38 をマスクとして、導電性半導体層 36 と
20 真性半導体層 35 の上部とをパターニング除去することによって、チャネル部 39 を形成する。

【0127】

続いて、ソース電極 37a およびドレイン電極上に、プラズマ CVD 法を用いて SiN_x からなる保護絶縁膜 42 を形成し、その後、フォトリソグラフィプロセスを用いて保護絶縁膜 42 のドレイン電極 38 上に位置する部分にコンタクトホール 42a を形成する。

【0128】

そして、保護絶縁膜 42 上にアクリル系の感光性有機樹脂を塗布することによって、層間
25 絶縁膜 43 を形成し、その後、フォトリソグラフィプロセスを用いて層間絶縁膜 43 のドレイン電極 38 上に位置する部分にコンタクトホールを形成する。

【0129】

上述のようにして、絶縁性基板 32 上に TFT 41 を形成することができる。その後の工程を図 7(a) ~ (d) および図 8(a) ~ (d) を参照しながら説明する。

【0130】

まず、図 7(a) に示すように、層間絶縁膜 43 が形成された基板 32 上に金属層 44a
30 を形成し、その後、金属層 44a 上に透明導電層 44b を形成することによって、反射電極 44 を形成する。

【0131】

たとえば、室温で圧力 0.1 Pa の条件下、スパッタ法を用いて、金属層 44a としての Al 膜を厚さ 100 nm で、透明導電層 44b としての IZO 膜を厚さ 10 nm で連続し
35 て層間絶縁膜 43 上に堆積することによって、反射電極 44 を形成する。

【0132】

なお、IZO は、In₂O₃ - ZnO (組成比 90 : 10 wt%) であらわされる六方晶層状化合物であり、室温でスパッタ法を用いて堆積することで非晶質膜 (アモルファス膜) が容易に得られる。

【0133】

次に、反射電極 44 上にカラーフィルタ層 45 を形成する。たとえば、まず、図 7(b) に示すように、赤色の顔料を含むレジスト層 (ここではネガ型のレジスト層) 15' を反射電極 44 上に形成する。次に、図 7(c) に示すように、フォトマスク 70 を介してレジスト層 45' を露光する。続いて、現像液 (たとえば水酸化カリウム水溶液) を用いて
40

10

20

30

40

50

現像を行い、その後、焼成することによって、図 7 (d) に示すように、赤色のカラーフィルタ層 4 5 が形成される。

【 0 1 3 4 】

同様に、緑色の顔料を含むレジスト層を形成し、レジスト層をフォトリソグラフィプロセスを用いてパターニングした後に焼成することによって、緑色のカラーフィルタ層 4 5 を形成することができる。また、青色のカラーフィルタ層 4 5 についても同様にして形成することができる。

【 0 1 3 5 】

なお、カラーフィルタ層 4 5 を形成する方法としては、顔料分散法、染色法、インクジェット法、ラミネート法などを用いることができる。

10

【 0 1 3 6 】

続いて、カラーフィルタ層 4 5 上に、反射電極 4 4 に電氣的に接続された透明電極 4 6 を形成する。たとえば、まず、図 8 (a) に示すように、カラーフィルタ層 4 5 上にスパッタ法を用いて I Z O を堆積することによって透明電極 4 6 ' を形成する。透明電極 4 6 は、カラーフィルタ層 4 5 の周縁部で反射電極 4 4 と電氣的に接続されている。

【 0 1 3 7 】

次に、図 8 (b) に示すように、透明電極 4 6 ' 上へのフォトレジスト 7 2 の塗布と、フォトマスク 7 4 を介したフォトレジスト 7 2 の露光とを行う。続いて、図 8 (c) に示すように、現像を行うことによって、カラーフィルタ層 4 5 に重なるようにフォトレジスト 7 2 をパターニングする。

20

【 0 1 3 8 】

そして、フォトレジスト 7 2 をマスクとしてパターニングを行うことによって、図 8 (d) に示すように、画素領域ごとに電氣的に独立した透明電極 4 6 を形成する。

【 0 1 3 9 】

透明電極 4 6 は、カラーフィルタ層 4 5 に形成されたコンタクトホール 4 5 a にて反射電極 4 4 の透明導電層 4 4 b と接触されることにより、反射電極 4 4 に電氣的に接続されることとなる。なお、透明電極 4 6 のパターニングの際、たとえば 4 0 の条件下でリン酸：硝酸：酢酸の混合液を用いて、透明電極 4 6 と、反射電極 4 4 を構成する金属層 4 4 a および透明導電層 4 4 b とを単一のマスク（ここではフォトレジスト 7 2 ）で同時にパターニングすることができる。

30

【 0 1 4 0 】

このようにして、T F T 基板 4 0 が形成される。

【 0 1 4 1 】

対向基板 5 0 は、公知のアクティブマトリクス型液晶表示装置が備える対向基板と同様に、公知の材料を用いて公知の手法により作製することができる。たとえば、ガラスからなる厚さ 0 . 7 m m の透明絶縁性基板 5 1 上に、スパッタ法により透明電極（たとえば I T O 膜）を成膜することによって対向電極 5 2 を形成することにより、対向基板 5 0 は作製される。

【 0 1 4 2 】

このようにして用意した T F T 基板 4 0 と対向基板 5 0 とを、接着性シール材を用いて貼り合わせ、その後、両基板の間に液晶材料（たとえば T N モード用の公知の液晶材料）を注入・封止して液晶層 6 0 を形成することによって、液晶表示装置が完成する。なお、T F T 基板 4 0 および対向基板 5 0 の液晶層 6 0 側の表面には、必要に応じてポリイミド樹脂などからなる配向膜が形成される。

40

【 0 1 4 3 】

上述のようにして製造される本実施形態の液晶表示装置は、以下のような効果を奏する。

【 0 1 4 4 】

すなわち、反射型の液晶表示装置では、反射電極として機能する金属層の材料として、高い反射率、優れたパターニング性、低い電気抵抗を有するアルミニウムやアルミニウム合金が使用されることが多い。

50

【0145】

カラーフィルタ層は、反射電極として機能する金属層上に直接形成されるので、金属層としてアルミニウム層やアルミニウム合金層を用い、カラーフィルタ層をフォトリソグラフィプロセスにより形成すると、カラーフィルタ層の現像時にアルカリ性の現像液によって金属層が侵食されてしまう。金属層がこのように腐食することによりその一部が欠落し、反射電極の面積が減少したり、カラーフィルタ層自体が欠落すると、表示品位が低下してしまう。

【0146】

また、カラーフィルタ層上に形成された透明電極は、カラーフィルタ層の周縁部で反射電極と電氣的に接続される。

10

【0147】

ところが、金属層としてアルミニウム層やアルミニウム合金層を用いた場合、これらの金属は酸化されやすいので、透明電極と反射電極との電氣的な接続が不十分となりやすく、信頼性が低下してしまう。

【0148】

しかしながら、本実施形態の液晶表示装置では、図5に示すように、反射電極44が、金属層44aと、金属層44a上に形成された透明導電層44bとを有しているので、反射電極44上に形成されるカラーフィルタ層45は、金属層44a上に直接形成されず、透明導電層44b上に形成される。したがって、カラーフィルタ層45をフォトリソグラフィプロセスを用いて形成しても、現像液による金属層44aの侵食を抑制することができる。

20

【0149】

そのため、金属層44aの材料として現像液に侵食されやすい材料を用いても、金属層44aの一部が欠落したり、カラーフィルタ層45が欠落したりすることによる表示品位の低下を抑制できる。

【0150】

さらに、反射電極44は透明導電層44bを有しており、透明電極46は、この透明導電層44bを介して反射電極44に電氣的に接続されている。したがって、金属層44aの材料として酸化されやすい材料を用いても、透明電極46と反射電極44との良好な電氣的接続を実現することができデバイスとしての信頼性が向上する。

30

【0151】

このように、本実施形態の液晶表示装置では、反射電極44の金属層44aの材料として、高い反射率、優れたパターンニング性、低い電気抵抗を有するアルミニウムやアルミニウム合金を好適に用いることができる。すなわち、アルミニウムやアルミニウム合金は、酸化されやすく、また、フォトリソグラフィプロセスにおいて用いられる現像液によって侵食されやすいが、本実施の形態の液晶表示装置では、上述したように、アルミニウムやアルミニウム合金を用いた場合の表示品位や信頼性の低下が抑制される。

【0152】

なお、金属層44a上に形成される透明導電層44bの厚さは、製造の容易さおよび表示品位のさらなる向上の観点からは、1nm以上20nm以下であることが好ましい。透明導電層44bの厚さが1nm未満であると、スパッタ法での均一な成膜が困難となることがあるからである。また、透明導電層44bの厚さが20nmを超えると、低波長域の光の透過率が80%以下となることがあるので、反射率の低下や色づきが発生することがあるからである。

40

【0153】

さらに、透明導電層44bは、結晶層であってもよいし、非晶質層（アモルファス層）であってもよい。特に、透明導電層44bが非晶質層である場合、金属層をパターンニングするエッチャントを用いて、透明導電層、金属層を同時にパターンニングすることができる。

【0154】

また、透明電極46も、結晶層であってもよいし、非晶質層（アモルファス層）であって

50

もよい。特に、透明電極 4 6 が非晶質層であると、金属層をパターンニングするエッチャントを用いて、透明電極、透明導電層、金属層を同時にパターンニングすることができる。

【0155】

さらに、透明導電層 4 4 b や透明電極 4 6 の材料としては、ITO、IZOなどを用いることができる。IZOは、室温でスパッタ法を用いて堆積されることによって、非晶質の透明電極を安定に形成するので、透明導電層 4 4 b や透明電極 4 6 の材料としてIZOを用いると、非晶質の透明導電層 4 4 b、非晶質の透明電極 4 6 を容易に得ることができる。

【0156】

また、本発明の液晶表示装置は、上記カラーフィルタ層がストライプ状のパターンであり、上記複数の反射電極上に跨って形成されている構成であってもよい。 10

【0157】

カラーフィルタ層をストライプ状のパターンに形成し、且つ複数の反射電極上に跨って形成することによって、有効画素面積を大きくすることができる。

【0158】

また、本発明の液晶表示装置は、上記反射電極のエッジから上記カラーフィルタ層のエッジまでの距離は、該カラーフィルタ層の形成工程での基板の伸縮量および上記透明電極の形成工程での基板伸縮量の内、いずれか大きい方の上記基板伸縮量より大きい値である構成であってもよい。

【0159】

すなわち、反射電極のエッジからカラーフィルタ層のエッジまでの距離を、カラーフィルタ層の形成工程での基板の伸縮量および上記透明電極の形成工程での基板伸縮量の内、何れか大きい方の上記基板伸縮量と等しい値にする。これによって、反射電極上にカラーフィルタ層を形成や透明電極を形成する場合の熱工程による基板の伸縮による位置ずれ（アラインメントずれ）を防止することができると同時に、有効画素面積を大きくすることができる。 20

【0160】

【発明の効果】

本発明の液晶表示装置は、以上のように、基板の上側に形成される反射電極と、該反射電極上に形成されるカラーフィルタ層と、該カラーフィルタ層の上側に形成されるとともに、該カラーフィルタ層の周縁部において上記反射電極と電氣的に接続される透明電極とを備えているものである。 30

【0161】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、以上のように、基板の上側に反射電極を形成するとともに、該反射電極上にカラーフィルタ層を形成し、該カラーフィルタ層の周縁部において上記反射電極と電氣的に接続するように透明電極を上記カラーフィルタ層の上側に形成する方法である。

【0162】

上記構成によれば、反射電極と透明電極とは、カラーフィルタ層の周縁部において電氣的に接続される。したがって、カラーフィルタ層の形成工程で基板伸縮により位置ずれが生じて、反射電極と透明電極との電氣的接続を確保することができる。 40

【0163】

これにより、基板としてプラスチック基板を用いて軽量化、耐衝撃性の向上、低コスト化を実現することができるとともに、基板の伸縮に起因する表示画像の品位の劣化を防止し得る液晶表示装置を提供することができるという効果を奏する。

【0164】

本発明の液晶表示装置は、以上のように、反射電極の側端からカラーフィルタ層の側端までの距離は、カラーフィルタ層および透明電極を形成する工程における基板の伸縮量に基づいて定められているものである。

【0165】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、以上のように、反射電極の側端からカラーフィルタ層の側端までの距離を、カラーフィルタ層および透明電極を形成する工程における基板の伸縮量に基づいて定める方法である。

【0166】

上記構成によれば、基板としてプラスチック基板を用いる場合においても、反射電極の側端からカラーフィルタ層の側端までの距離を、基板の伸縮に伴う反射電極とカラーフィルタ層との位置ずれ量、および反射電極と透明電極との位置ずれ量よりも大きく設定することができる。すなわち、カラーフィルタ層を反射電極上に精度よく整合させることができる。したがって、反射電極とカラーフィルタ層との位置ずれ、反射電極と透明電極との位置ずれを防止することができる。

10

【0167】

これにより、基板としてプラスチック基板を用いて軽量化、耐衝撃性の向上、低コスト化を実現することができるという効果を奏する。さらに、基板の伸縮に起因する表示画像の品位の劣化を防止し得る液晶表示装置を提供することができるという効果を奏する。

【0168】

また、本発明の液晶表示装置は、以上のように、上記構成の液晶表示装置において、マトリクス状に配列された複数の画素を有し、上記反射電極は、上記複数の画素に対応して複数個が形成されており、上記カラーフィルタ層は、上記複数の画素の行方向あるいは列方向において隣接する複数の反射電極と重畳するように形成されているものである。

20

【0169】

または、本発明の液晶表示装置は、以上のように、上記構成の液晶表示装置において、上記反射電極は、上記基板の上側において複数個がマトリクス状に形成されているとともに、上記カラーフィルタ層は、上記反射電極のマトリクスにおける行方向あるいは列方向に隣接する複数の反射電極を覆うように形成されているものである。

【0170】

上記構成によれば、カラーフィルタ層により多くの面積の反射電極を覆うことができる。したがって、反射電極と透明電極とからなる画素電極の有効画素面積を大きくとることができる。

【0171】

これにより、表示画像の品位をより向上させることができるという効果を奏する。

30

【0172】

また、本発明の液晶表示装置は、以上のように、上記構成の液晶表示装置において、上記カラーフィルタ層は、上記反射電極よりも小さなパターンで該反射電極上に形成されているものである。

【0173】

上記構成によれば、カラーフィルタ層は、反射電極よりも小さなパターンで反射電極上に形成されている。したがって、反射電極と透明電極とを同一のマスクでパターンニングすることができる。

【0174】

これにより、液晶表示装置の製造コストを低減することができるという効果を奏する。

40

【0175】

また、本発明の液晶表示装置は、以上のように、上記構成の液晶表示装置において、上記基板が、プラスチック基板であるものである。

【0176】

上記構成によれば、プラスチック基板上の反射電極上にカラーフィルタ層を形成する場合の水分や熱工程によるプラスチック基板の伸縮による位置ずれを防止することができる。それゆえ、色にじみのない液晶表示装置を実現できるという効果を奏する。

【0177】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、上記構成の液晶表示装置の製造方法において、上記反射電極と上記透明電極とを同一マスクによりパターンニングする方法である。

50

【 0 1 7 8 】

上記構成によれば、反射電極と透明電極とを同一マスクによりパターニングする。これにより、液晶表示装置の製造コストを低減することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明における液晶表示装置の実施の一形態を示す断面図である。

【図 2】図 1 の液晶表示装置の平面図である。

【図 3】(a) は、図 1 の液晶表示装置においてカラーフィルタ層が複数の反射電極にまたがる状態を示す平面図であり、(b) は、図 1 の液晶表示装置において、反射電極をゲート配線が配設される方向にのみパターニングした状態を示す平面図である。

【図 4】図 1 の液晶表示装置において、カラーフィルタ層を画素電極より小さいドットパターンで形成した状態を示す平面図である。 10

【図 5】本発明における液晶表示装置の他の実施の形態を示す断面図である。

【図 6】図 5 の液晶表示装置の平面図である。

【図 7】(a) ~ (d) は、図 5 の液晶表示装置にカラーフィルタ層を形成する工程を示す図である。

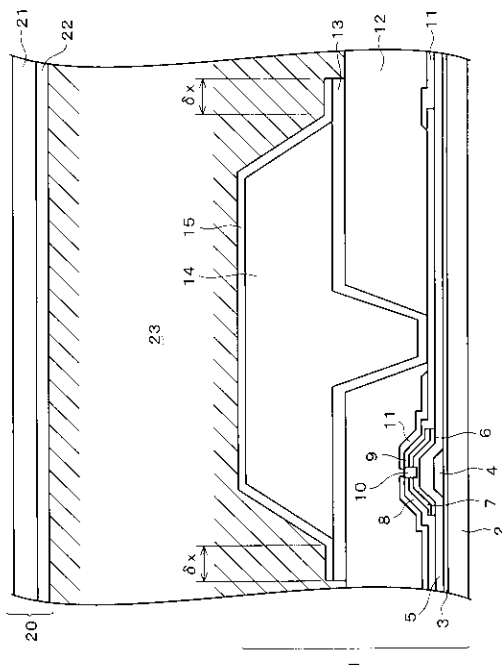
【図 8】(a) ~ (d) は、図 5 の液晶表示装置に透明電極を形成する工程を示す図である。

【符号の説明】

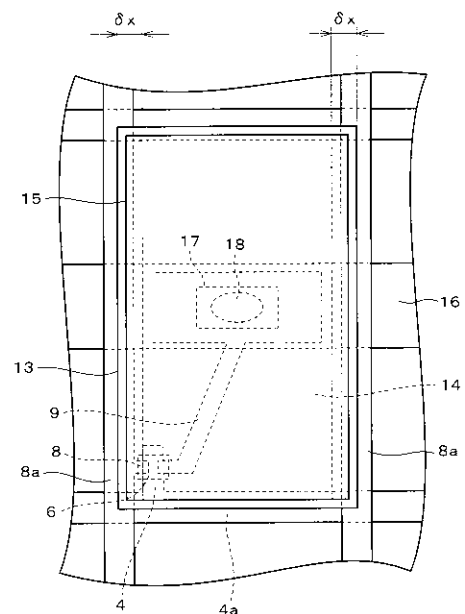
- 2 プラスチック基板（基板）
- 1 3 反射電極
- 1 4 カラーフィルタ層
- 1 5 透明電極

20

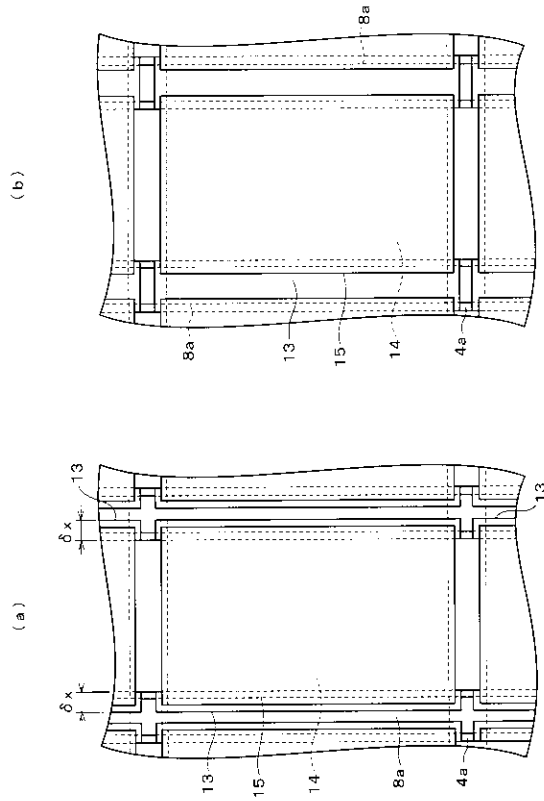
【図 1】



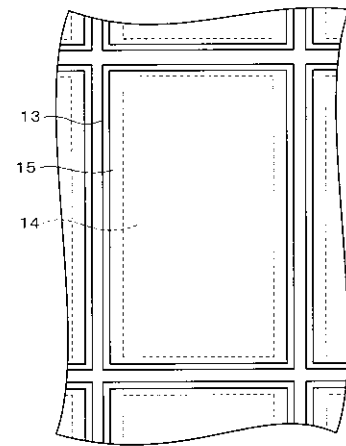
【図 2】



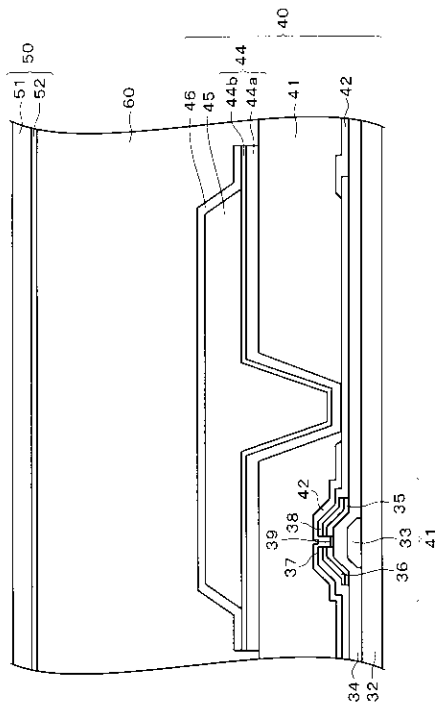
【図 3】



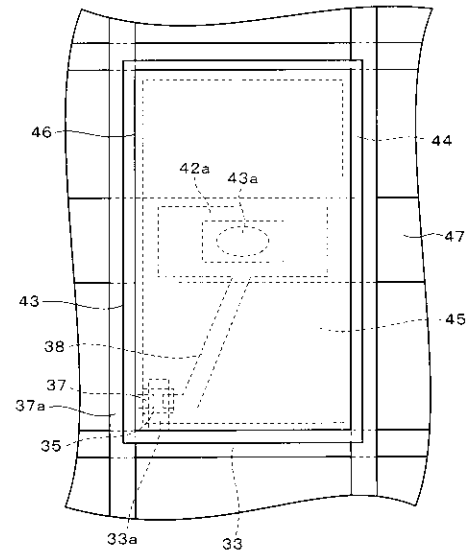
【図 4】



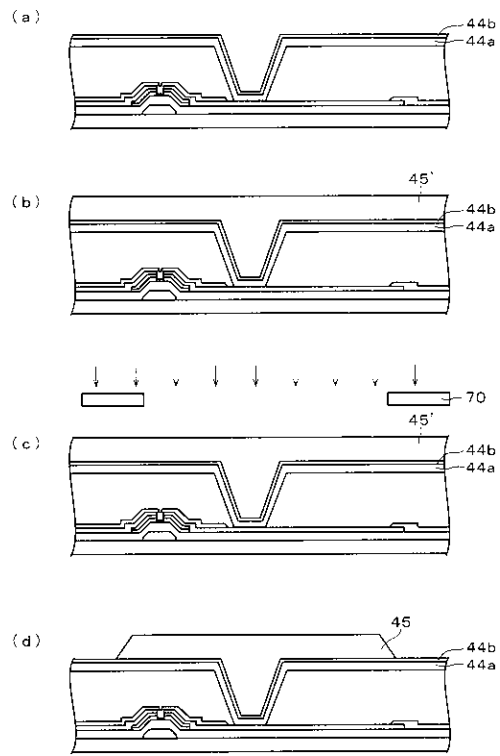
【図 5】



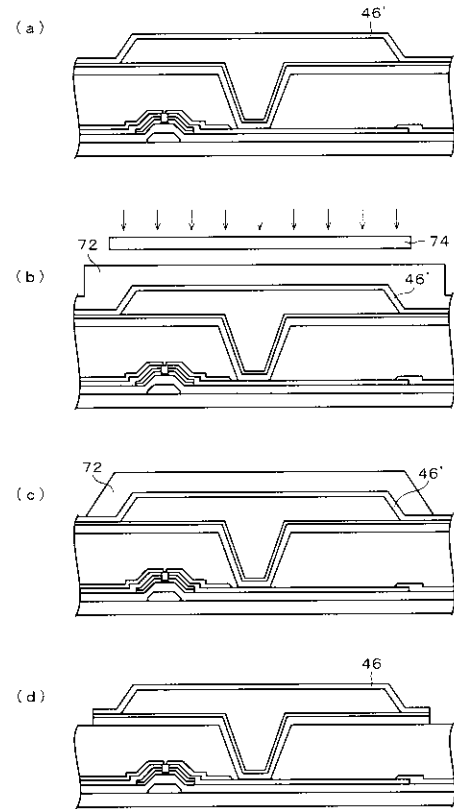
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y FA35Y FC12 GA01 GA02 GA13 HA07 LA11 LA12
LA15 LA30
2H092 GA17 JA26 JA34 JA37 JA41 JB07 JB22 JB31 JB51 JB56
JB57 KA05 KA12 KA18 KB04 MA12 MA14 MA18 NA25 NA29
PA01 PA08 PA09 PA12 QA07

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2004004572A	公开(公告)日	2004-01-08
申请号	JP2003045076	申请日	2003-02-21
[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	中村涉		
发明人	中村 涉		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133516 G02F1/136213 G02F2001/136222		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1333.500 G02F1/1335.505 G02F1/1335.520 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H090/JB02 2H090/JB03 2H090/LA01 2H090/LA15 2H090/LA20 2H091/FA02Y 2H091/FA14Y 2H091/FA35Y 2H091/FC12 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA13 2H091/HA07 2H091/LA11 2H091/LA12 2H091/LA15 2H091/LA30 2H092/GA17 2H092/JA26 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JB07 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB51 2H092/JB56 2H092/JB57 2H092/KA05 2H092/KA12 2H092/KA18 2H092/KB04 2H092/MA12 2H092/MA14 2H092/MA18 2H092/NA25 2H092/NA29 2H092/PA01 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA12 2H092/QA07 2H092/KB26 2H190/JB02 2H190/JB03 2H190/LA01 2H190/LA15 2H190/LA20 2H191/FA05Y 2H191/FA09Y 2H191/FA31Y 2H191/FB02 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FC05 2H191/FC10 2H191/FC16 2H191/FC32 2H191/FD05 2H191/FD20 2H191/GA01 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/LA11 2H191/LA13 2H191/NA45 2H192/AA24 2H192/BA42 2H192/BC31 2H192/BC72 2H192/BC74 2H192/CB05 2H192/DA12 2H192/DA43 2H192/DA52 2H192/EA42 2H192/EA66 2H192/GD06 2H192/HA35 2H291/FA05Y 2H291/FA09Y 2H291/FA31Y 2H291/FB02 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FC05 2H291/FC10 2H291/FC16 2H291/FC32 2H291/FD05 2H291/FD20 2H291/GA01 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/LA11 2H291/LA13 2H291/NA45		
代理人(译)	木岛隆一 金子 一郎		
优先权	2002127636 2002-04-26 JP		
其他公开文献	JP4170110B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过使用塑料基板作为基板来实现更轻的重量，改善的抗冲击性和低成本，并且防止由于基板的膨胀和收缩导致的显示图像质量的劣化。ZOLUTION：基板具有形成在塑料基板2的上侧的反射电极13，形成在反射电极13上的滤色器层14，以及在边缘部分中与反射电极13电连接的透明导电膜15。从滤色器层13的侧端到滤色器层14的侧端的距离 δx 是基于塑料基板2在形成颜色的过程中的膨胀和收缩量来确定的。滤光层14和透明导电膜15

