

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4084630号
(P4084630)

(45) 発行日 平成20年4月30日 (2008. 4. 30)

(24) 登録日 平成20年2月22日 (2008. 2. 22)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006. 01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

G O 2 F 1/1368 (2006. 01)

G O 2 F 1/1368

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-297383 (P2002-297383)
 (22) 出願日 平成14年10月10日 (2002. 10. 10)
 (62) 分割の表示 特願平10-85399の分割
 原出願日 平成10年3月31日 (1998. 3. 31)
 (65) 公開番号 特開2003-140173 (P2003-140173A)
 (43) 公開日 平成15年5月14日 (2003. 5. 14)
 審査請求日 平成17年2月3日 (2005. 2. 3)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 (74) 代理人 100088281
 弁理士 田畑 昌男
 (72) 発明者 伴 厚志
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 久保 真澄
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 鳴瀧 陽三
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁性基板に形成されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子を覆って形成された有機樹脂膜からなる層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜に設けられたコンタクト部と、前記コンタクト部で前記スイッチング素子と電氣的に接続された絵素電極とを備えた液晶表示装置において、

前記絵素電極は透過材料と反射材料とで形成され、前記コンタクト部には前記透過材料を形成することなく前記反射材料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】

絶縁性基板に形成されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子を覆って形成された層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜に設けられたコンタクト部と、前記コンタクト部で前記スイッチング素子と電氣的に接続された絵素電極とを備えた液晶表示装置において、

前記絵素電極は透過材料と反射材料とで形成され、前記コンタクト部に前記透過材料と前記反射材料とが前記スイッチング素子側に前記透過材料を位置させるように積層して形成されており、前記絵素電極が形成された領域は透過表示領域と反射表示領域とを有し、前記透過表示領域では前記透過材料によって前記絵素電極が形成され、前記反射表示領域では前記透過材料と前記反射材料とを前記スイッチング素子側に前記透過材料が位置するように積層して前記絵素電極が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

【発明の属する技術分野】

透過電極と反射電極を備えた液晶表示装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来の液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の1画素の断面図を図5に示す。アクティブマトリクス基板は、ゲート電極2、ゲート絶縁膜4、半導体層5、半導体コンタクト層6、透過電極8、ソース電極9b、ドレイン電極9c、層間絶縁膜10、反射電極11、コンタクト部12を備えている。

【0003】

液晶表示装置は、図示しない対向基板と上記アクティブマトリクス基板の間に液晶層を介在させて、アクティブマトリクス基板の透明電極8及び反射電極11と対向基板に形成された対向電極の間に電圧を印加して液晶の配向状態を変化させて表示を行う。

10

【0004】

反射電極11では外光等を反射電極11にて反射させて表示を行い、反射電極11が形成されていない透過電極8の領域では下方に設置されたバックライト等からの光を上方に透過させ表示を行う。

【0005】

従って、図5のアクティブマトリクス基板を備えた液晶表示装置は、バックライトの光と外光を利用して明るい表示が得られる。

【0006】

20

【発明が解決しようとする課題】

透過電極8に用いられる酸化インジウム系の薄膜は、カバレッジ特性が悪いため、ドレイン電極との接続部であるコンタクト部で断線が生じやすく、断線が生じた場合、スイッチング素子から透過電極8や反射電極11に液晶駆動用の電圧が印加されず表示不良となる。

【0007】

また、反射電極11上に透過電極8を形成する場合、反射電極11の端部では透過電極8が反射電極11を乗り越える形になるため、カバレッジ特性の悪い透過電極8に断線等が発生や抵抗値が増大して表示不良となる。

【0008】

30

【課題を解決するための手段】

本発明は、絶縁性基板に形成されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子を覆って形成された有機樹脂膜からなる層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜に設けられたコンタクト部と、前記コンタクト部で前記スイッチング素子と電氣的に接続された絵素電極とを備えた液晶表示装置において、前記絵素電極は透過材料と反射材料とで形成され、前記コンタクト部には前記透過材料を形成することなく前記反射材料が形成されていることを特徴とする。

【0009】

また、絶縁性基板に形成されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子を覆って形成された層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜に設けられたコンタクト部と、前記コンタクト部で前記スイッチング素子と電氣的に接続された絵素電極とを備えた液晶表示装置において、前記絵素電極は透過材料と反射材料とで形成され、前記コンタクト部に前記透過材料と前記反射材料とが前記スイッチング素子側に前記透過材料を位置させるように積層して形成されており、前記絵素電極が形成された領域は透過表示領域と反射表示領域とを有し、前記透過表示領域では前記透過材料によって前記絵素電極が形成され、前記反射表示領域では前記透過材料と前記反射材料とを前記スイッチング素子側に前記透過材料が位置するように積層して前記絵素電極が形成されていることを特徴とする。

40

【0011】

また、透過材料は、酸化インジウムを主成分とする材料であってもよい。また、反射材料は、Al、Ag、Pt、Ti、Cr、Mo、W、Niのいずれかの金属、及びこれら

50

の金属を主成分とする材料であってもよい。

【0012】

以下に本発明による作用について説明する。

【0013】

一般的に透過電極として使われる酸化インジウム系薄膜は、カバレッジ特性が悪い。

【0014】

本発明によれば、反射電極と透過電極からなる絵素電極において、透過電極上に反射電極が形成されているため、カバレッジ特性の悪い透過電極に反射電極による段差が形成されないため、段差での断切れが軽減される。

【0015】

また、透過材料と反射材料を連続成膜することによってプロセス短縮が図れ、カバレッジ特性の悪い透過電極に反射電極による段切れが発生しない液晶表示装置を作ることができる。

【0016】

また、層間絶縁膜のコンタクト部を介して、反射電極と透過電極からなる絵素電極と、スイッチング素子とを接続する場合に、コンタクト部上にカバレッジ特性の優れた金属層からなる反射電極を形成すれば、絵素電極とスイッチング素子との接続信頼性を向上させることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

(実施形態1)

図1に、透過反射両用型液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の1絵素の構成を示す。図2に図1のA-A断面を示す。

【0018】

ガラスからなる絶縁性基板1の上にTaからなる導電性の薄膜を形成し、フォトリソグラフィ技術を用いて、前記導電性の薄膜をパターニングしてゲート配線3およびゲート電極2を形成する。絶縁性基板1は他の透明な絶縁性材料でもよく、またゲート材料についてもAl、Cr、Mo、W、Cu、Ti等の導電性を有する他の材料を用いてもよい。

【0019】

次にゲート絶縁膜4としてSiNx、半導体層5としてアモルファスSi、半導体コンタクト層6としてPをドーブしたn+型アモルファスSiをCVD法で連続成膜した。そしてフォトリソグラフィ技術を用いて半導体層5と半導体コンタクト層6をパターニングする。

【0020】

次にCrからなる導電膜を成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いて該導電膜をパターニングしてソース配線9a、ソース電極9b、ドレイン電極9cを形成する。本実施形態では該導電膜としてCrを用いるがAl、Mo、Ta、W、Cu、Ti等の導電性を有する他の材料を用いてもよい。

【0021】

次にソース電極9b、ドレイン電極9cをマスクとして半導体コンタクト層6をエッチングし、半導体コンタクト層6をソース側6aとドレイン側6bに分けることによりTF7が形成される。

【0022】

次に有機樹脂膜からなる層間絶縁膜10を成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いてドレインコンタクトホール12等の層間絶縁膜10の不要部分を削除する。このとき、反射電極11を形成する部分の層間絶縁膜10に入射光を散乱させるための凹凸部14を形成する。本実施形態では層間絶縁膜10に有機樹脂膜を用いたが、層間絶縁膜10は異なる材料の積層膜であってもよく、また表面に凹凸を形成しなくてもよい。

【0023】

次に透過電極材料を成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いて透過電極材料をパターニン

10

20

30

40

50

グし透過電極 8 を形成する。本実施形態では該透過電極材料に I T O (I n - S n - O) を用いた。

【 0 0 2 4 】

次に反射電極材料を成膜し、フォトリソグラフィ技術によって反射電極材料をパターンニングし反射電極 1 1 を形成する。本実施形態では、反射電極 1 1 に A l を用いた。

【 0 0 2 5 】

以上により本実施形態のアクティブマトリクス基板が得られる。

【 0 0 2 6 】

本実施形態の液晶表示装置は、図示しない対向基板と上記アクティブマトリクス基板の間に液晶層を介在させて、アクティブマトリクス基板の透明電極 8 及び反射電極 1 1 と対向基板に形成された対向電極の間に電圧を印加して液晶の配向状態を変化させて表示を行う。

10

【 0 0 2 7 】

反射電極 1 1 では外光等を反射電極 1 1 にて反射させて表示を行い、反射電極 1 1 が形成されていない透過電極 8 の領域では下方に設置されたバックライト等からの光を上方に透過させ表示を行う。

【 0 0 2 8 】

従って、本実施形態の液晶表示装置は、バックライトの光と外光を利用して明るい表示が得られる。

【 0 0 2 9 】

20

ドレインコンタクト部 1 2 においてドレイン電極 9 c との接続を反射電極 1 1 で行うことにより、別に接続用の金属を形成することなくドレイン接続の信頼性を高めた透過電極と反射電極を備えた液晶表示装置が形成できる。

【 0 0 3 0 】

透過電極 8 は、I T O 膜からなる酸化膜の場合、成膜時に下層膜が酸化される導電材料であればその表面を酸化させるため、酸化絶縁膜によって I T O 膜と下層膜のコンタクトが悪化する。特に絶縁性の高い酸化膜を形成する A l や T a ではコンタクト抵抗が大きくなる。

【 0 0 3 1 】

また、反射電極 1 1 が透過電極 8 を覆い、カバレッジ特性の悪い透過電極 8 を反射電極 1 1 の下層にすることにより、透過電極 8 の断線等が少なく透過電極 8 と反射電極 1 1 の電氣的接続に優れ、段切れ等の不良の発生を抑えることのできる透過反射両用液晶表示装置が形成できる。

30

【 0 0 3 2 】

(実施形態 2)

図 3 に実施形態 2 のアクティブマトリクス基板を示す。実施形態 1 と同一構成には同一の符号を付している。

【 0 0 3 3 】

ガラスからなる絶縁性基板 1 の上に T a からなる導電性の薄膜を形成し、フォトリソグラフィ技術を用いて該導電性の薄膜をパターンニングして、ゲート配線 3 及びゲート電極 2 を形成する。絶縁性基板 1 は、他の透明基板を用いてもよく、またゲート材料についても A l 、 C r 、 M o 、 W 、 C u 、 T i 等の導電性を有する他の材料を用いてもよい。

40

【 0 0 3 4 】

次にゲート絶縁膜 4 として S i N x 、半導体層 5 としてアモルファス S i 、半導体コンタクト層 6 として P をドーブした n + 型アモルファス S i を C V D 法で連続成膜した。そしてフォトリソグラフィ技術を用いて半導体層 5 と半導体コンタクト層 6 をパターンニングする。

【 0 0 3 5 】

次に C r からなる導電膜を成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いて該導電膜をパターンニングしてソース配線 9 a 、ソース電極 9 b 及びドレイン電極 9 c を形成する。本実施形態

50

では該導電膜としてCrを用いるがAl、Mo、Ta、W、Cu、Ti等の導電性を有する他の材料を用いてもよい。

【0036】

次にソース電極9b、ドレイン電極9cをマスクとして半導体コンタクト層6をエッチングし、半導体コンタクト層6のソース側6aとドレイン側6bに分けることによりTFT7が形成される。

【0037】

次に有機樹脂膜からなる層間絶縁膜10を成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いてドレインコンタクトホール12等の層間絶縁膜10の不要部分を削除する。このとき、反射電極11を形成する部分の層間絶縁膜10に入射光を散乱させるための凹凸部14を形成する。本実施形態では層間絶縁膜10に有機樹脂膜を用いたが、層間絶縁膜10は異なる材料の積層膜であってもよく、また表面に凹凸を形成しなくてもよい。

10

【0038】

以下の工程を図3を用いて順を追って説明する。

【0039】

次に透過電極材料15を成膜し、次に連続して反射電極材料16を成膜する。本実施形態では透過電極材料15にITO(In-Sn-O)を、反射電極材料16にAlを用いた(図3a)。

【0040】

次にフォトリソグラフィ技術を用いて透過電極材料15と反射電極材料16とを、反射電極、透過電極を含めた絵素電極形状に、連続して同様の形状にパターニングする。本実施形態では、エッチング溶液として塩酸系エッチャントを使用した(図3b)。

20

【0041】

次にフォトリソグラフィ技術を用いて、透過領域13上を覆っている反射電極材料16を除去し、透過電極8と反射電極11を形成する。本実施形態ではエッチング溶液としてリン酸一硝酸一酢酸の混酸を用いた(図3c)。

【0042】

以上により透過電極8と反射電極11の電氣的接続に優れ、段切れ等の不良の発生を抑えることのできる液晶表示装置が得られる。

【0043】

また、コンタクト部12では透過電極上に反射電極が形成されるため、透過電極のカバレッジが悪くドレイン電極と透過電極の電氣的接続が不十分であっても、反射電極によってドレイン電極との電氣的接続が得られる。

30

【0044】

(実施形態3)

図4に実施形態3のアクティブマトリクス基板を示す。実施形態1と同一構成には同一の符号を付している。

【0045】

ガラスからなる絶縁性基板1の上にTaからなる導電性の薄膜を形成し、フォトリソグラフィ技術を用いて該導電性の薄膜をパターニングして、ゲート配線3及びゲート電極2を形成する。絶縁性基板1は、他の透明基板を用いてもよく、またゲート材料についてもAl、Cr、Mo、W、Cu、Ti等の導電性を有する他の材料を用いてもよい。

40

【0046】

次にゲート絶縁膜4としてSiNx、半導体層5としてアモルファスSi、半導体コンタクト層6としてPをドーブしたn+型アモルファスSiをCVD法で連続成膜した。そしてフォトリソグラフィ技術を用いて半導体層5と半導体コンタクト層6をパターニングする。

【0047】

次にCrからなる導電膜を成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いて該導電膜をパターニングしてソース配線9a、ソース電極9b及びドレイン電極9cを形成する。本実施形態

50

では該導電膜としてCrを用いるがAl、Mo、Ta、W、Cu、Ti等の導電性を有する他の材料を用いてもよい。

【0048】

次にソース電極9b、ドレイン電極9cをマスクとして半導体コンタクト層6をエッチングし、半導体コンタクト層6のソース側6aとドレイン側6bに分けることによりTFT7が形成される。

【0049】

次に有機樹脂膜からなる層間絶縁膜10を成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いてドレインコンタクトホール12等の層間絶縁膜10の不要部分を削除する。このとき、反射電極11を形成する部分の層間絶縁膜10に入射光を散乱させるための凹凸部14を形成する。本実施形態では層間絶縁膜10に有機樹脂膜を用いたが、層間絶縁膜10は異なる材料の積層膜であってもよく、また表面に凹凸を形成しなくてもよい。

10

【0050】

以下の工程を図4を用いて順を追って説明する。

【0051】

次に透過電極材料15を成膜し、次に連続して反射電極材料16を成膜する。本実施形態では透過電極材料15にITO(In-Sn-O)を、反射電極材料16にAlを用いた(図4a)。

【0052】

次にフォトリソグラフィ技術を用いて、反射電極材料16を反射電極11の形状にパターニングする。本実施形態では、エッチング溶液としてリン酸-硝酸-酢酸の混酸を用いた(図4b)。

20

【0053】

次にフォトリソグラフィ技術を用いて、透過電極材料15を透過電極8の形状にパターニングする。本実施形態ではエッチング溶液として塩酸系エッチャントを用いた(図4c)。

【0054】

以上により透過電極8と反射電極11の電氣的接続に優れ、段切れ等の不良の発生を抑えることのできる液晶表示装置が得られる。

【0055】

30

反射電極材料16をパターニングする際に、透過電極材料15をパターニングしないため、透過電極材料15が層間絶縁膜10の保護層として作用するので、層間絶縁膜10のエッチングによるダメージによる表示荒れや絵素間リークを防ぐことができる。

【0056】

また、コンタクト部12では透過電極上に反射電極が形成されるため、透過電極のカバレッジが悪くドレイン電極と透過電極の電氣的接続が不十分であっても、反射電極によってドレイン電極との電氣的接続が得られる。

【0057】

【発明の効果】

本発明によれば、反射電極と透過電極からなる絵素電極において、透過電極上に反射電極が形成されているため、カバレッジ特性の悪い透過電極に反射電極による段差が形成されないため、段差での断切れが軽減される。

40

【0058】

また、透過材料と反射材料を連続成膜することによってプロセス短縮が図れ、カバレッジ特性の悪い透過電極に反射電極による段切れが発生しない液晶表示装置を作ることができる。

【0059】

また、層間絶縁膜のコンタクト部を介して、反射電極と透過電極からなる絵素電極と、スイッチング素子とを接続する場合に、コンタクト部上にカバレッジ特性の優れた金属層からなる反射電極を形成すれば、絵素電極とスイッチング素子との接続信頼性を向上させる

50

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態 1 の液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の 1 絵素を示す図である。

。

【図 2】実施形態 1 の液晶表示装置の図 1 の A - A による断面図である。

【図 3】実施形態 2 の液晶表示装置の製造工程を示す断面図である。

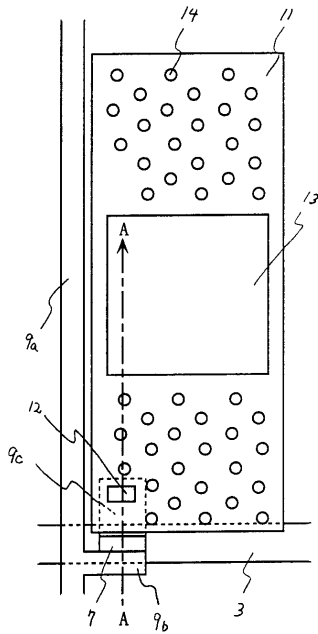
【図 4】実施形態 3 の液晶表示装置の製造工程を示す断面図である。

【図 5】従来の液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の断面図である。

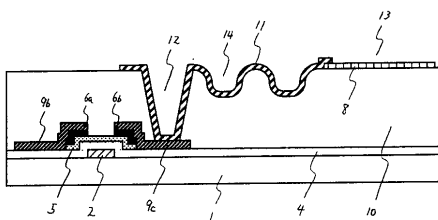
【符号の説明】

| | | |
|-----|--------------------|----|
| 1 | 絶縁性基板 | 10 |
| 2 | ゲート電極 | |
| 3 | ゲート配線 | |
| 4 | ゲート絶縁膜 | |
| 5 | 半導体層 | |
| 6 a | 半導体コンタクト層（ソース電極側） | |
| 6 b | 半導体コンタクト層（ドレイン電極側） | |
| 7 | T F T 部 | |
| 8 | 透過電極 | |
| 9 a | ソース配線 | |
| 9 b | ソース電極 | 20 |
| 9 c | ドレイン電極 | |
| 1 0 | 層間絶縁膜 | |
| 1 1 | 反射電極 | |
| 1 2 | コンタクト部 | |
| 1 3 | 透過領域 | |
| 1 4 | 反射電極凹凸部 | |
| 1 5 | 透過電極材料 | |
| 1 6 | 反射電極材料 | |

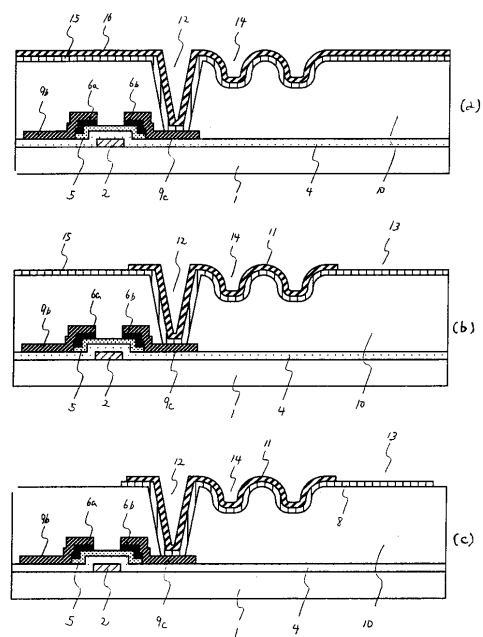
【図 1】



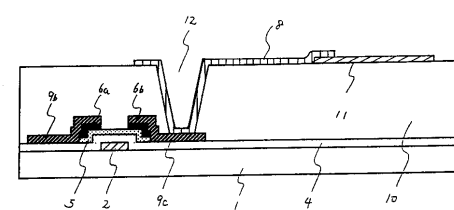
【図 2】



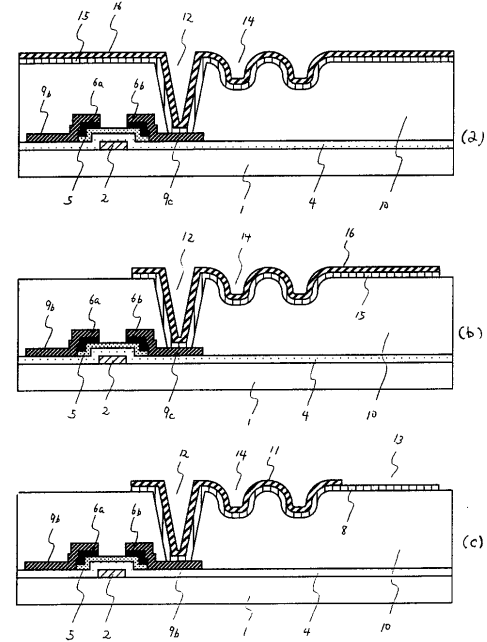
【図 4】



【図 5】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 島田 尚幸
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 福田 知喜

(56)参考文献 特開平07-318929(JP,A)
特開平05-323371(JP,A)
特開平07-333598(JP,A)
実開平01-104051(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343

G02F 1/1335

G02F 1/1368