

(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2007-183452

(P2007-183452A)

(43) 公開日 平成19年7月19日(2007.7.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H091
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H092

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-2126 (P2006-2126)
 (22) 出願日 平成18年1月10日 (2006.1.10)

(71) 出願人 304053854
 エプソンイメージングデバイス株式会社
 長野県安曇野市豊科田沢6925
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 中島 俊一
 東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エ
 プソンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 廣瀬 敬也
 東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エ
 プソンイメージングデバイス株式会社内

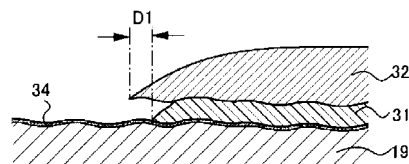
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機層間膜ないしはSiNからなる絶縁層とITO層との間の密着性を改善するとともに電蝕が生じないようにした、端面が順テーパ状のITO層からなる透明導電層を有する半透過型液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】半透過型液晶表示装置10の有機層間膜19又は窒化珪素からなる絶縁層22の表面にITOからなる透明導電層31を形成する際に、予め有機層間膜19の反射部に反射板を形成した後、有機層間膜19又は窒化珪素からなる絶縁層22の表面に変性層34ないし35を形成し、この変性層34ないし35上にアモルファスITOからなる透明導電層31を形成した後、所定のパターンにエッチングして端面が順テーパ状態となるようにし、その後アモルファスITOを多結晶ITO化する。前記変性層34ないし35の形成には、Heによるプラズマ処理ないしはプラズマCVD法を採用することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれの画素毎に有機層間膜の表面の一部に直接反射板が設けられているとともに、前記有機層間膜及び反射板の表面に I T O (Indium Tin Oxide) からなる透明導電層が設けられている半透過型液晶表示装置において、前記有機層間膜と I T O からなる透明導電層との間には前記有機層間膜の変性層が設けられ、前記変性層上の I T O からなる透明導電層の端部が順テーパ状態となっていることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 2】

前記変性層は、前記有機層間膜上に前記反射板を形成した後に、前記有機層間膜表面を不活性ガスによってプラズマ処理することにより形成されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置。 10

【請求項 3】

前記変性層は、前記反射板を形成した後に、不活性ガスをキャリアガスとしたプラズマ C V D 法により前記有機層間膜上に形成されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 4】

前記 I T O からなる透明導電層は、アモルファス I T O からなる透明導電層を形成した後に所定のパターンにエッチングされ、その後多結晶 I T O 化されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 5】

前記反射板の下部の前記有機層間膜の表面は凹凸形状を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置。 20

【請求項 6】

それぞれの画素毎に有機層間膜の表面の一部に直接反射板が設けられているとともに、前記有機層間膜及び反射板の表面に I T O からなる透明導電層が設けられており、更に窒化珪素からなる絶縁層の表面にも I T O からなる透明導電層が設けられている半透過型液晶表示装置において、前記有機層間膜及び窒化珪素からなる絶縁層と I T O からなる透明導電層との間にはそれぞれ前記有機層間膜又は窒化珪素の変性層が設けられ、前記変性層上の I T O からなる透明導電層の端部が順テーパ状態となっていることを特徴とする半透過型液晶表示装置。 30

【請求項 7】

前記変性層は、前記有機層間膜上に前記反射板を形成した後に、前記有機層間膜及び窒化珪素からなる絶縁層を不活性ガスによってプラズマ処理することにより形成されたものであることを特徴とする請求項 6 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 8】

前記変性層は、前記反射板を形成した後に、不活性ガスをキャリアガスとしたプラズマ C V D 法により前記有機層間膜及び窒化珪素からなる絶縁層上に形成されたものであることを特徴とする請求項 6 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 9】

前記 I T O からなる透明導電層は、アモルファス I T O からなる透明導電層を形成した後に所定のパターンにエッチングされ、その後多結晶 I T O 化されたものであることを特徴とする請求項 6 に記載の半透過型液晶表示装置。 40

【請求項 10】

前記反射板の下部の前記有機層間膜の表面は凹凸形状を有することを特徴とする請求項 6 ～ 9 のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半透過型液晶表示装置に関し、特に有機層間膜ないし窒化珪素からなる絶縁層と I T O からなる透明導電性膜との間の接着強度が強固で剥離し難く、しかも製造工程 50

において電蝕が発生し難い半透過型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

まず、従来例の半透過型表示装置としてアクティブマトリクス型の半透過型液晶表示装置を例にとり、その数画素部分の平面図である図3及び図3のA-A断面図である図4を参照して簡単に説明する。

【0003】

従来の半透過型液晶表示装置10は、第1の透光性基板11上にマトリクス状に設けられた走査線 X_n 、 X_{n+1} ・・・と信号線 Y_m 、 Y_{m+1} ・・・で囲まれた領域毎に画素電極12が設けられているとともに、この画素電極12の反射部の下部にはアルミニウム又は銀等の金属からなる反射板24が形成されている。また、画素電極12は駆動用の薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor）TFTからなる画素トランジスタ14に接続されている。

【0004】

TFTは絶縁ゲート型電界効果トランジスタからなり、そのソース電極Sは信号線 Y_m 、 Y_{m+1} ・・・に接続されて画像信号Vsの供給を受け、また、ドレイン電極Dはコンタクトホール17を経て画素電極12に接続されている。更に、TFTのゲート電極Gは走査線 X_n 、 X_{n+1} ・・・に接続されて所定の電圧を有するゲートパルスVgが印加されるようになされている。

【0005】

なお、ここに示した液晶表示装置10においては、図4に示したように、各TFT、走査線 X_n 、 X_{n+1} ・・・及び信号線 Y_m 、 Y_{m+1} ・・・を覆うように、第1の透光性基板11の表示領域全体に窒化硅素層（以下、SiN層という。）からなる絶縁層22を介して層間膜19が所定の高さとなるように設けられており、それぞれの画素毎に反射部の層間膜19上には反射板24を介して画素電極12が設けられているとともに透過部領域には層間膜19の表面に直接画素電極12が設けられている。なお、反射部の層間膜19の表面は反射光を拡散光とするために表面が僅かに凹凸状態となるようになされているが、この凹凸状態は図示省略した。

【0006】

更に、第2の透光性基板15にはカラーフィルタ層CFを介して共通電極16が設けられているとともに、反射部のセルギャップを透過部領域のセルギャップの半分となるようにするためのトップコート層23が設けられている。そして、画素電極12と共通電極16との間には液晶20が封入されている。

【0007】

この画素電極12及び共通電極16は、通常は透明なITO層から形成されている。このITO層は、高温雰囲気ですパッタリング方法によって成膜することで多結晶状態の膜とすることができ、得られた多結晶ITO層は、透過率が高くかつ低抵抗であるため、透明電極として優れている。しかしながら、液晶表示装置においては、成膜したITO層を個別の電極形状にエッチングしてパターニングする必要があるが、透明電極として優れた上述の多結晶状態のITO層はエッチングレートが低いためエッチングに時間がかかる。

【0008】

一方、アモルファス状態のITO層はエッチングレートが高いため、これを採用することでエッチング時間を短縮することが可能となるが、アモルファスITO層は、高抵抗かつ低透過率であり、電極としての特性が劣るという問題がある。

【0009】

そこで、下記特許文献1には、ITO層を常温かつ水添加雰囲気で成膜し、成膜後、180℃程度以上、1時間程度以上の熱処理を施すことにより、アモルファス状態のITO層を作製し、この状態で高いエッチングレートにて所望パターンを形成し、その後、180℃程度以上（例えば、220℃程度）の温度で1時間程度以上（例えば1時間程度～3時間程度）の熱処理を施すことで、ITO層を多結晶化し、かつ膜の抵抗を低下させ、透

10

20

30

40

50

過率を高める I T O 層の製造方法の発明が開示されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 0 1 6 8 5 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 2 5 5 5 4 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 0】

しかしながら、一般に層間膜 1 9 はポリイミド等の絶縁性の有機樹脂膜から作製されるが、この層間膜 1 9 上にアモルファス I T O 層を設ける場合は、層間膜形成時及びアモルファス I T O 層形成時に焼成工程があるため、有機樹脂膜からガスが発生するので、アモルファス I T O 層との密着性が悪くなる。また、アモルファス I T O 層の形成時には基板表面に S i N 層からなる絶縁層が露出している部分が存在するが、この部分においてもアモルファス I T O 層の付着性が良好でない。そのため、アモルファス I T O 層をウェットエッチングする場合、有機層間膜又は S i N からなる絶縁層上のアモルファス I T O 層が逆テーパ形状にエッチングされてしまうことが確認された。

【0 0 1 1】

この状態を図 5 及び図 6 を用いて説明する。なお、図 5 はポリイミドからなる層間膜の表面に設けたアモルファス I T O 層のエッチング状態を示す断面図であり、図 6 は S i N からなる絶縁層の表面に設けたアモルファス I T O 層のエッチング状態を示す断面図である。

【0 0 1 2】

まず、層間膜 1 9 の表面に上記特許文献 1 に開示されている方法と同様の方法でアモルファス I T O 層 3 1 を成膜し、このアモルファス I T O 層 3 1 の表面に所定のパターンとなるようにフォトリソスト膜 3 2 を設け、塩酸と硝酸の混合エッチング液によりアモルファス I T O 層 3 1 の露出面を湿式エッチングすると、図 5 に示すように、アモルファス I T O 層 3 1 には端面が逆テーパ状となっているサイドエッチング部 d 1 が形成される。同様にして、S i N 層 2 2 の表面にアモルファス I T O 層 3 1 を成膜した後にフォトリソスト膜 3 2 を設け、湿式エッチングすると、図 6 に示すように、アモルファス I T O 層 3 1 には端面が逆テーパ状となっているサイドエッチング部 d 2 が形成される。

【0 0 1 3】

このようにアモルファス I T O 層 3 1 の端面に逆テーパ状態が形成されると、アモルファス I T O 層 3 1 の多結晶 I T O 層化、フォトリソスト膜 3 2 の除去、その他の製造段階を順に経るに従い、製品として出荷される頃には、多結晶 I T O からなる透明導電層と有機層間膜ないしは S i N からなる絶縁膜との間の付着強度の低下及び電蝕（上記特許文献 2 参照）という不都合が発生することが知られている。

【0 0 1 4】

本願の発明者等は、上記のような付着強度低下及び電蝕という問題点は有機層間膜ないしは S i N からなる絶縁膜上に設けられたアモルファス I T O 層の湿式エッチングの際に生じる端面が順テーパ状にエッチングされれば生じないことから、このような順テーパ状にエッチングできる条件を得るべく種々実験を重ねた結果、有機層間膜ないしは S i N からなる絶縁膜の表面に変性層を形成させると順テーパ状にエッチングできること、及び、反射板を層間絶縁膜の変性層上に設けると却って反射板の付着強度が弱くなることから、反射板自体は層間絶縁膜の表面に直接設ければよいことを見出し、本発明を完成するに至ったのである。

【0 0 1 5】

すなわち、本発明は、有機層間膜と反射板との間の付着強度が高い状態を維持しながら、有機層間膜ないしは S i N からなる絶縁膜と I T O 層との間の密着性を改善するとともに電蝕が生じないようにした、端面が順テーパ状の I T O 層からなる透明導電層を有す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 6】

上記目的を達成するため、請求項 1 に係る半透過型液晶表示装置の発明は、それぞれの画素毎に有機層間膜の表面の一部に直接反射板が設けられているとともに、前記有機層間膜及び反射板の表面に I T O (Indium Tin Oxide) からなる透明導電層が設けられている半透過型液晶表示装置において、前記有機層間膜と I T O からなる透明導電層との間には前記有機層間膜の変性層が設けられ、前記変性層上の I T O からなる透明導電層の端部が順テーパ状態となっていることを特徴とする。

【0017】

また、請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置において、前記変性層は、前記有機層間膜上に前記反射板を形成した後に、前記有機層間膜表面を不活性ガスによってプラズマ処理することにより形成されたものであることを特徴とする。

10

【0018】

また、請求項 3 の発明は、請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置において、前記変性層は、前記反射板を形成した後に、不活性ガスをキャリアガスとしたプラズマ C V D 法により前記有機層間膜上に形成されたものであることを特徴とする。

【0019】

また、請求項 4 の発明は、請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置において、前記 I T O からなる透明導電層は、アモルファス I T O からなる透明導電層を形成した後に所定のパターンにエッチングされ、その後多結晶 I T O 化されたものであることを特徴とする。

【0020】

また、請求項 5 の発明は、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置において、前記反射板の下部の前記有機層間膜の表面は凹凸形状を有することを特徴とする。

20

【0021】

更に、請求項 6 に係る半透過型液晶表示装置の発明は、それぞれの画素毎に有機層間膜の表面の一部に直接反射板が設けられているとともに、前記有機層間膜及び反射板の表面に I T O からなる透明導電層が設けられており、更に窒化珪素からなる絶縁層の表面にも I T O からなる透明導電層が設けられている半透過型液晶表示装置において、前記有機層間膜及び窒化珪素からなる絶縁層と I T O からなる透明導電層との間にはそれぞれ前記有機層間膜又は窒化珪素の変性層が設けられ、前記変性層上の I T O からなる透明導電層の端部が順テーパ状態となっていることを特徴とする。

【0022】

また、請求項 7 に係る発明は、請求項 6 に記載の半透過型液晶表示装置において、前記変性層は、前記有機層間膜上に前記反射板を形成した後に、前記有機層間膜及び窒化珪素からなる絶縁層を不活性ガスによってプラズマ処理することにより形成されたものであることを特徴とする。

30

【0023】

また、請求項 8 に係る発明は、請求項 6 に記載の半透過型液晶表示装置において、前記変性層は、前記反射板を形成した後に、不活性ガスをキャリアガスとしたプラズマ C V D 法により前記有機層間膜及び窒化珪素からなる絶縁層上に形成されたものであることを特徴とする。

【0024】

また、請求項 9 に係る発明は、請求項 6 に記載の半透過型液晶表示装置において、前記 I T O からなる透明導電層は、アモルファス I T O からなる透明導電層を形成した後に所定のパターンにエッチングされ、その後多結晶 I T O 化されたものであることを特徴とする。

40

【0025】

また、請求項 10 に係る発明は、請求項 6 ～ 9 のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置において、前記反射板の下部の前記有機層間膜の表面は凹凸形状を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

50

本発明は上記の構成を備えることにより、以下に述べるような優れた効果を奏する。すなわち、請求項 1 に係る発明によれば、ITO からなる透明電極は有機層間膜の表面に設けられた変性層上に設けられているとともに端部が順テーパ状態となっているから、ITO からなる透明電極と有機層間膜との間の付着強度が大きく、電蝕が生じない半透過型液晶表示装置が得られる。加えて、反射板は、有機層間膜の表面に直接設けられているので、付着強度が低下することがない。なお、請求項 1 に係る発明における透明導電層は、それぞれの画素毎に設けられる画素電極以外に、透明な導電性配線として設けられている部分も含む。

【0027】

また、請求項 2 及び 3 に係る発明によれば、反射板と有機層間膜との間の付着強度が大きい状態を維持することができるとともに、有機層間膜の表面を変性させること（請求項 2）、ないしは、有機層間膜の表面に変性層を積層することができ（請求項 3）るため、熱的に安定しているとともに ITO との付着強度の強い変性層が得られる。 10

【0028】

また、請求項 4 の発明によれば、アモルファス ITO 層は多結晶 ITO よりもエッチングレートが高いため、エッチング時間を短縮することが可能となり、また、多結晶 ITO 層はアモルファス ITO 層よりも低抵抗でかつ高透過率であるため、製造時間を短縮でき、しかも、光学特性及び電気特性に優れた半透過型液晶表示装置が得られる。

【0029】

また、請求項 5 の発明によれば、反射板で反射される光が凹凸によって拡散されるため、反射部の視野角が広く、明るい表示の半透過型液晶表示装置が得られる。 20

【0030】

更に、請求項 6 に係る発明によれば、ITO からなる透明電極は有機層間膜もしくは窒化珪素からなる絶縁層の表面に設けられた変性層上に設けられているとともに端部が順テーパ状態となっているから、ITO からなる透明電極と有機層間膜又は窒化珪素からなる絶縁層との間の付着強度が大きく、電蝕が生じない表示装置が得られる。加えて、反射板は、有機層間膜の表面に直接設けられているので、付着強度が低下することがない。なお、請求項 6 に係る発明における透明導電層は、それぞれの画素毎に設けられる画素電極以外に、透明な導電性配線として設けられている部分も含む。

【0031】

また、請求項 7 及び 8 に係る発明によれば、反射板と有機層間膜との間の付着強度が大きい状態を維持することができるとともに、有機層間膜及び窒化珪素からなる絶縁層の表面を変性させること（請求項 7）、ないしは、有機層間膜及び窒化珪素からなる絶縁層の表面に変性層を積層することができ（請求項 8）るため、熱的に安定しているとともに ITO との付着強度の強い変性層が得られる。 30

【0032】

また、請求項 9 の発明によれば、アモルファス ITO 層は多結晶 ITO よりもエッチングレートが高いため、エッチング時間を短縮することが可能となるので、また、多結晶 ITO 層はアモルファス ITO 層よりも低抵抗でかつ高透過率であるため、製造時間を短縮でき、しかも、光学特性及び電気特性に優れた半透過型液晶表示装置が得られる。 40

【0033】

また、請求項 10 の発明によれば、反射板で反射される光が凹凸によって拡散されるため、反射部の視野角が広く、明るい表示の半透過型の表示装置が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、本発明に係る半透過型液晶表示装置の実施例を図 1 及び図 2 を参照して詳細に説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための有機層間膜又は窒化珪素からなる絶縁層への ITO からなる透明電極を形成した例を液晶表示装置を例にとり説明するものであって、本発明をこれに特定することを意図するものではなく、本発明は特許請求の範囲に示した技術思想を逸脱することなく種々の変更を行ったものに 50

も均しく適用し得るものである。

【0035】

なお、図1は実施例におけるポリイミドからなる層間膜の表面に設けたアモルファスITOのエッチング状態を示す断面図であり、図2は実施例におけるSiNからなる絶縁膜の表面に設けたアモルファスITOのエッチング状態を示す断面図であり、図5及び図6における構成部分と同一の構成には同じ参照符号を付与して説明する。また、この層間膜上へのITOからなる透明電極を形成した液晶表示装置の基本的構成及び動作原理は、図3及び図4に示した従来例の半透過型液晶表示装置50と同様であるので、必要に応じて図3及び図4を引用して説明することとする。

【実施例】

10

【0036】

本実施例にかかる液晶表示装置10は、以下の工程により製造される。まず、図3及び図4に示すように、第1の透光性基板11の表面に直接ないしは絶縁膜（図示せず）を介して、所定パターンに走査線 X_1 、 $\dots$ 、 X_n を形成する。このとき、ゲート電極Gが走査線 X_1 、 $\dots$ 、 X_n と同時に形成されると共に、補助容量電極13もこの走査線 X_1 、 $\dots$ 、 X_n と同時に形成される。この走査線 X_1 、 $\dots$ 、 X_n 、ゲート電極G及び補助容量電極13はMo／Al又はアルミニウム合金等の遮光性導電性部材からなる。

【0037】

次にこの第1の透光性基板11表面をSiNからなるゲート絶縁膜18により被覆し、このゲート絶縁膜18を介してゲート電極Gと対向するようにアモルファス—Si層21を形成し、次いで、Mo／Al／Moからなる金属層を表示領域全面に設けた後にエッチングすることにより、信号線 Y_1 、 $\dots$ 、 Y_m を前記走査線 X_1 、 $\dots$ 、 X_n に直交する方向に形成するとともに、アモルファス—Si層21上に部分的に重なるように信号線 Y_1 、 $\dots$ 、 Y_m から延設されたソース電極Sと、ドレイン電極Dを設ける。これによりTF構造の画素トランジスタ14が形成される。

20

【0038】

この画素トランジスタ14のドレイン電極Dはゲート絶縁膜18を介して補助容量電極13に対向配置され、これにより補助容量Csが形成される。その後、各画素トランジスタ14、走査線 X_n 、 X_{n+1} 、 $\dots$ 及び信号線 Y_m 、 Y_{m+1} 、 $\dots$ を覆うようにSiNからなる絶縁層22を形成し、次いで第1の透光性基板11の表示領域全体を被覆するように例えばポリイミドからなる層間膜19を所定高さとなるように設け、反射部の層間膜19の表面に常法により微細な凹凸を設ける。この微細な凹凸は、この後に設けられる反射板24の表面が凹凸状になるようにし、反射板24により反射された反射光を拡散させることにより反射部での視野角を広くするとともに反射部の表示が明るくなるようにするためのものである。なお、図面においては微小な凹凸は省略されている。

30

【0039】

その後、層間膜19の表面全体に例えばアルミニウム金属を被覆し、フォトリソグラフィ法により所定パターンにフォトレジストを設けた後、エッチングすることによりそれぞれの画素毎に所定のパターンの反射板24を形成する。そして、露出している層間膜19の表面を変性化する。

40

【0040】

次いで、反射板24及び層間膜19にコンタクトホール17を形成した後、表示領域全体にわたってアモルファスITOからなる透明導電性材料で被覆する。このとき、アモルファスITOからなる画素電極12部分とドレイン電極Dはコンタクトホール17の部分で電氣的に接続される。次いで、フォトリソグラフィ法により所定パターンにフォトレジストを設けた後、塩酸と硝酸の混合エッチング液によりアモルファスITO層の露出面を湿式エッチングし、それぞれの画素毎に反射板24の表面及び層間膜19の表面にアモルファスITOからなる画素電極12を形成する。その後、熱処理を施して、アモルファスITO層を多結晶化し、かつ膜の抵抗を低下させて多結晶ITOからなる画素電極12を得る。なお、この変性化工程及び画素電極12の具体的な製造工程については後述する

50

。

【0041】

そして、別途第2の透光性基板15の表面にカラーフィルタ層CF、ITOからなる透明な共通電極16、及び反射部に対応する位置にのみトップコート層23を形成したカラーフィルタ基板を第1の透光性基板11と対向させ、この間に液晶20を封入することにより本実施例の半透過型液晶表示装置10が完成される。なお、トップコート層23は、反射部のセルギャップが透過部のセルギャップの1/2となるようにするために設けられるものである。

【0042】

ここで、この実施例における層間膜19の表面の変性化工程及び画素電極12の具体的な製造工程を、図1を参照しながら説明する。なお、図1は実施例におけるポリイミドからなる層間膜の表面に設けたアモルファスITOのエッチング状態を示す断面図である。

【0043】

まず、層間膜19及び反射板24を形成した第1の透光性基板11の表面に常法によりHeガスのプラズマ処理を行う。このとき、Heガスのプラズマはポリイミドからなる層間膜19の表面に接触し、これによりポリイミドの一部が熱分解及びスパッタリングされ、変性されて変性層34が形成される。

【0044】

その後、上述の特許文献1に開示されている方法と同様にして、変性層34上にアモルファスITO層を常温かつ水添加雰囲気中でプラズマCVD法により成膜し、成膜後に180℃程度以上、1時間程度以上の熱処理を施すことにより、アモルファスITO層31に変換する。

【0045】

次いで、アモルファスITO層31の表面に所定のパターンとなるようにフォトリソスト膜32を設け、塩酸と硝酸の混合エッチング液によりアモルファスITO層31の露出面を湿式エッチングする。そうすると、層間膜19の変性層34上のアモルファスITO層31は、図1に示したように、端面が順テーパ状となったサイドエッチング部D1が形成された状態となる。

【0046】

したがって、この工程後のアモルファスITO層31の多結晶ITO層化、フォトリソスト膜32の除去、その他の製造段階を順に経ても、製品として出荷される多結晶ITOからなる画素電極12を含む透明導電層と有機層間膜19との間の付着強度の低下及び電蝕が生じることがなくなり、安定な品質の半透過型液晶表示装置が得られる。

【0047】

このような有機層間膜19上に変性層34を設けることによって上述のような作用・効果が生じることの理由は次のような理由によるものと推測される。すなわち、Heガスのプラズマは、超高温であるため、ポリイミドからなる層間膜19の表面に接触した際にポリイミドの一部を熱分解及びスパッタリングさせるが、同時にポリイミドの表面の一部を溶融する。この溶融したポリイミドはその後に固まって硬化した変性層34が得られる。この硬化した変性層34は、表面が熱的に安定しているとともに、以降の高温処理工程でたとえ層間膜19からガスが発生することがあってもこのガスの透過を抑制し、変性層34の表面から上部へのガスの流出が抑えられるため、ITO層と変性層34との間の密着性が改善されるものと推測される。

【0048】

なお、本実施例における半透過型液晶表示装置10においては、一般的にSiNからなる絶縁層22が露出することではなく、したがってSiNからなる絶縁層22の表面にITOを設けることはない。しかしながら、半透過型液晶表示装置の額縁部での各種接続配線を複層構造とする場合あるいは検査用端子を設ける場合などにおいては、SiNからなる絶縁層22の表面にITO層を設ける場合がある。このような場合においても、SiNからなる絶縁層22の表面に変性層35を設けることは有効である。

10

20

30

40

50

【0049】

すなわち、図2に示すように、SiNからなる絶縁膜22の表面に上述の場合と同様にHeガスのプラズマにより変性層35を形成し、この変性層35上にアモルファスITO層を常温かつ水添加雰囲気中でプラズマCVD法により成膜し、成膜後に180℃程度以上、1時間程度以上の熱処理を施すことにより、アモルファスITO層31に変換する。

【0050】

次いで、アモルファスITO層31の表面に所定のパターンとなるようにフォトレジスト膜32を設け、塩酸と硝酸の混合エッチング液によりアモルファスITO層31の露出面を湿式エッチングする。そうすると、SiNからなる絶縁膜22の変性層35上のアモルファスITO層31は、図2に示したように、端面が順テーパ状となったサイドエッチング部D2が形成された状態となる。

10

【0051】

したがって、この場合においても、その他の製造段階を順に経ても、製品として出荷される多結晶ITOとSiNからなる絶縁膜22との間の付着強度の低下及び電蝕が生じることがなくなり、安定な品質の半透過型液晶表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】実施例におけるポリイミドからなる層間膜の表面に設けたアモルファスITOのエッチング状態を示す断面図である。

20

【図2】実施例におけるSiNからなる絶縁膜の表面に設けたアモルファスITOのエッチング状態を示す断面図である。

【図3】従来例の液晶表示装置の数画素分の平面図である。

【図4】図3のA-A断面図である。

【図5】ポリイミドからなる層間膜の表面に設けたアモルファスITOのエッチング状態を示す断面図である。

【図6】SiNからなる絶縁膜の表面に設けたアモルファスITOのエッチング状態を示す断面図である

【符号の説明】

【0053】

30

10、50 液晶表示装置

11 第1の透光性基板

12 画素電極

13 補助容量電極

14 画素トランジスタ

15 透光性基板

16 共通電極

17 コンタクトホール

18 ゲート絶縁膜

19 層間膜

40

20 液晶

21 アモルファス-Si層

22 SiNからなる絶縁層

23 トップコート層

24 反射板

31 アモルファスITO層

32 フォトレジスト膜

34、35 変性層

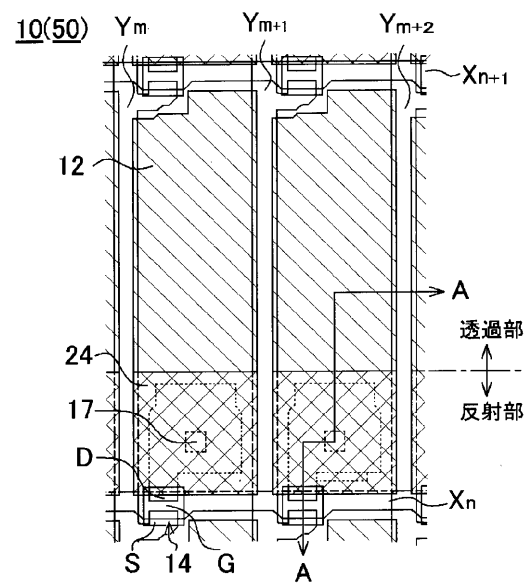
CF カラーフィルタ層

d1、d2 逆テーパ状のサイドエッチング部

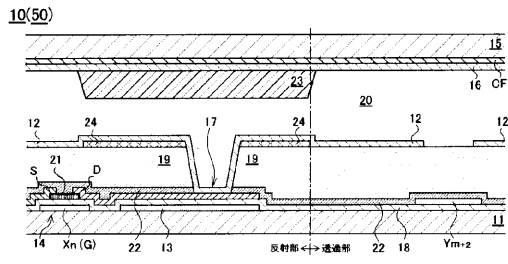
50

D 1 、 D 2

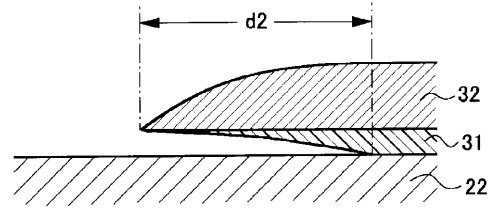
【 図 3 】



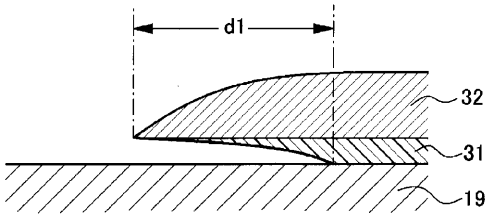
【 図 4 】



【图 6】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 武田 薫

東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA16Y FB08 FD04 GA03 GA07 GA13 GA16 JA03 LA30

2H092 GA13 GA17 GA19 HA04 HA05 JA24 JA46 JB05 JB08 JB57

JB58 KB24 KB25 MA08 MA13 NA18

【要約の続き】

。

【選択図】図1