

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年8月5日(05.08.2010)

PCT

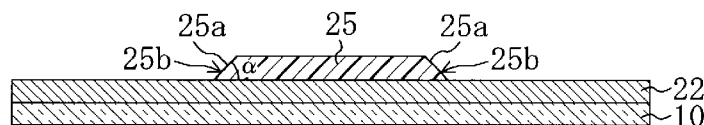
(10) 国際公開番号
WO 2010/086920 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1368 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/003914
- (22) 国際出願日: 2009年8月17日(17.08.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-019375 2009年1月30日(30.01.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2番22号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 喜多誠
(KITA, Makoto).
- (74) 代理人: 前田弘, 外(MAEDA, Hiroshi et al.); 〒
5410053 大阪府大阪市中央区本町2丁目5番7
号 大阪丸紅ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置の製造方法

[図7]



(57) Abstract: Exposure process is performed by controlling an exposure quantity applied to a photosensitive resin (23) arranged on a metal film (22), development process is performed to the photosensitive resin (23), and thus a resist (25) provided with an edge section (25b) having a tilted surface (25a) having a tilt angle (α) of 20° or more but not more than 60° is formed. Then, metal wiring is formed by etching the metal film (22) by using the resist (25) as a mask.

(57) 要約: 金属膜 (22) 上に設けられた感光性樹脂 (23) に対して照射される露光量を制御して露光処理を行い、感光性樹脂 (23) に対して現像処理を行うことにより、20°以上60°以下の傾斜角 α を有する傾斜面 (25a) を有するエッジ部 (25b) を備えるレジスト (25) を形成する。そして、レジスト (25) をマスクとして、金属膜 (22) に対してエッチングを行うことにより、金属配線を形成する。

WO 2010/086920 A1

明 細 書

発明の名称：表示装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、一对の基板を所定の間隔を隔てて重ね合わせ、一对の基板の間に液晶を封入する液晶表示装置等の表示装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 表示装置の1つである液晶表示装置は、薄型で軽量であるため、ノートパソコンや携帯電話機等のモバイル機器や、液晶テレビ等のAV機器に広く用いられている。

[0003] 一般に、液晶表示装置は、互いに対向して配置された一对の基板（即ち、アクティブマトリクス基板と対向基板）と、一对の基板の間に設けられた液晶層と、一对の基板を互いに接着するとともに、両基板の間に液晶を封入するために枠状に設けられたシール材とを備えている。

[0004] また、液晶表示装置としては、例えば、各画素領域に対応させてTFT（Thin Film Transistor）等のアクティブ素子を設け、当該アクティブ素子を介して、ガラス基板等の絶縁基板上に設けられた配線を画素領域毎に設けられた画素電極に接続させたアクティブマトリクス型の液晶表示装置が挙げられる。このアクティブマトリクス型の液晶表示装置においては、アクティブ素子を配線と画素電極との間に設けて接続し、アクティブ素子によって、配線から画素電極へ与えられる電位を制御するように構成されている。

[0005] ここで、液晶表示装置においては、配線や画素電極等の形成のために所定のパターン構造を形成する必要があるが、このパターン構造を形成する際に、パターンング不良が生じる場合がある。

[0006] 例えば、複数のスイッチング素子が配置されたアクティブマトリクス基板を製造する際には、まず、図16に示すように、スイッチング素子（不図示）及び金属配線101が形成された絶縁基板100上に層間絶縁膜102を形成する。

- [0007] 次いで、図 17 に示すように、金属配線 101 及び層間絶縁膜 102 が形成された絶縁性基板 100 の全体に、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) からなる画素電極材料 103 を形成する。
- [0008] 次いで、図 18 に示すように、画素電極材料 103 上に感光性樹脂 104 を設ける。次いで、この感光性樹脂 104 を露光して現像することにより、図 19 に示すように、所定のパターンを有するレジスト 105 を形成する。
- [0009] ここで、図 18 に示すように、下層の金属配線 101 の幅方向における両端のエッジ部 101a に対応する形状が、感光性樹脂 104 にそのまま現れるため、画素電極材料 103 上に塗布された感光性樹脂 104 を露光する際に、感光性樹脂 104 のエッジ部 104a において、散乱光が発生し、感光性樹脂 104 に対する露光量が不十分となってしまう場合がある。その結果、感光性樹脂 104 のエッジ部 104a において、感光性樹脂 104 が完全に除去されずに、図 19 に示すように、レジスト 105 の残渣 106 が生じてしまう。
- [0010] 次に、レジスト 105 をマスクとして、エッチングすることにより、所定のパターンを有する画素電極 107 を形成する。この際、レジスト 105 の残渣 106 が生じているため、図 20 に示すように、当該部分の画素電極がエッチングにより除去されずに、画素電極 107 の残渣 108 が生じる。即ち、設計上では画素電極 107 が除去されているべき層間絶縁膜 102 のエッジ部 102a において、画素電極 107 が除去されず、所定のパターン構造が形成されない領域に画素電極 107 の残渣 108 が残る、いわゆる膜残りが発生してしまう場合がある。そうすると、この残渣 108 によって、隣接する画素間を電氣的に接続してしまい、電氣的な短絡（リーク）が発生して表示不良が生じ、液晶表示装置の表示品質を著しく低下させるという問題があった。
- [0011] そこで、画素間の短絡を防止して、表示不良をなくすための方法が提案されている。より具体的には、例えば、透明な絶縁基板上に所定形成にパターンニングされた薄膜上に画素電極を成膜した後、画素電極を所定形状にエッチ

ングする際に、イオンビームミリング法でイオンビームの入射角を２段階に変えてドライエッチングする方法が開示されている。そして、このような方法により、イオンビームの入射角を２段階に変化させることで、下地段差エッジ部での膜残りを防ぐとともに、画素間の短絡を防止することができるため、表示品質を向上させることができると記載されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献１：特開平６－３１８５７７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] しかし、上記従来の方法においては、イオンビームの入射角を変化させた場合であっても、下地段差エッジ部に対してイオンビームが到達し難いため、下地段差エッジ部のエッチングを十分に行うことが困難になる。従って、画素電極の残渣の発生を効果的に防止することが困難になるため、結局、膜残りが発生し、当該膜残りによって、隣接する画素間において、電氣的な短絡（リーク）が発生して表示不良が生じるという問題があった。

[0014] そこで、本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、画素電極の膜残りを防止して、電氣的な短絡（リーク）による表示不良の発生を防止することができる表示装置の製造方法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

[0015] 上記目的を達成するために、本発明の表示装置の製造方法は、複数のスイッチング素子がマトリクス状に配置されたアクティブマトリクス基板と、アクティブマトリクス基板に表示媒体層を介して対向配置された対向基板とを備えた表示装置の製造方法であって、アクティブマトリクス基板用の絶縁基板を準備する工程と、絶縁基板上に金属膜を形成する工程と、金属膜上に感光性樹脂を設ける工程と、感光性樹脂に対して照射される露光量を制御

して露光処理を行う工程と、感光性樹脂に対して現像処理を行うことにより、 20° 以上 60° 以下の傾斜角を有する傾斜面を有するエッジ部を備えるレジストを形成する工程と、レジストをマスクとして、金属膜に対してエッチングを行うことにより、金属配線を形成する工程と、金属配線が形成された絶縁性基板上に、層間絶縁膜材料を形成する工程と、フォトリソを用いて層間絶縁膜材料を露光して現像することにより、金属配線上に層間絶縁膜を形成する工程と、層間絶縁膜が形成された絶縁性基板上に画素電極材料を形成する工程と、画素電極材料上に他の感光性樹脂を設け、露光して現像することにより、他のレジストを形成する工程と、他のレジストをマスクとしてエッチングを行うことにより、スイッチング素子に電氣的に接続される画素電極を形成する工程とを少なくとも備えている。

[0016] 同構成によれば、金属膜上に設けられた感光性樹脂に対して照射される露光量を制御して露光処理を行い、感光性樹脂に対して現像処理を行うことにより、 20° 以上 60° 以下の傾斜角を有する傾斜面を有するエッジ部を備えるレジストを形成する構成としている。従って、レジストをマスクとして、金属膜に対してエッチングを行うことにより形成される金属配線のエッジ部が緩やかに傾斜することになる。そのため、金属配線上に形成される層間絶縁膜のエッジ部、及び層間絶縁膜上に形成される画素電極材料のエッジ部が緩やかに傾斜することになる。従って、画素電極材料上に他の感光性樹脂を設け、露光して現像することにより、画素電極材料をパターニングするための他のレジストを形成する際に、画素電極材料のエッジ部分において、他のレジストの残渣が生じることを防止することが可能になる。従って、層間絶縁膜のエッジ部に画素電極の残渣が生じることを防止することが可能になる。その結果、隣接する画素間において、電氣的な短絡（リーク）の発生を防止することができるため、表示不良の発生を防止でき、表示装置の表示品質の低下を防止することができる。

[0017] また、本発明の表示装置の製造方法においては、グレートーンマスクまたはハーフトーンマスクを使用して、露光処理を行っても良い。

[0018] 同構成によれば、露光量を異ならせた露光を感光性樹脂に対して容易に行うことができるため、感光性樹脂に対して照射される露光量の制御が容易になる。

[0019] また、本発明の表示装置の製造方法は、表示媒体層に、液晶層を使用した表示装置の製造方法に好適に使用される。また、本発明の表示装置の製造方法は、画素電極がインジウム錫酸化物またはインジウム亜鉛酸化物により形成されている表示装置の製造方法に好適に使用される。更に、本発明の表示装置の製造方法は、スイッチング素子が薄膜トランジスタである表示装置の製造方法に好適に使用される。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、隣接する画素間において、電氣的な短絡（リーク）の発生を防止することができるため、表示不良の発生を防止でき、表示装置の表示品質の低下を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の実施形態に係る液晶表示装置の全体構成を示す断面図である。

[図2]本発明の実施形態に係る液晶表示装置の等価回路図である。

[図3]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の全体構成を示す断面図である。

[図4]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図5]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図6]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図7]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図8]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図9]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図10]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図11]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図12]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図13]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図14]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図15]本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図16]従来の液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図17]従来の液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図18]従来の液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図19]従来の液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

[図20]従来の液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の実施形態に係る表示装置の構成、及び、その製造方法について、図面に基づいて詳細に説明する。また、本実施形態では、表示装置として、液晶表示装置を例に挙げて説明する。尚、本発明は、以下の実施形態

に限定されるものではない。

[0023] 図 1 は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の全体構成を示す断面図であり、図 2 は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の等価回路図である。また、図 3 は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の全体構成を示す断面図である。

[0024] 図 1 に示すように、液晶表示装置 1 は、液晶表示パネル 2 とバックライト 30 により構成されている。

[0025] 液晶表示パネル 2 は、偏光板 3 が外表面に配置されたアクティブマトリクス基板である薄膜トランジスタ基板 5 と、偏光板 4 が外表面に配置された対向基板であるカラーフィルタ基板 6 と、それらの間に挟持され、薄膜トランジスタ基板 5 及びカラーフィルタ基板 6 を貼り合わせるシール材 7 で囲まれた表示媒体層である液晶層 8 を備えている。また、カラーフィルタ基板 6 は、液晶層 8 を介して、薄膜トランジスタ基板 5 に対向配置されている。

[0026] 薄膜トランジスタ基板 5 は、複数のスイッチング素子がマトリクス状に配置されたものである。より具体的には、図 2、図 3 に示すように、薄膜トランジスタ基板 5 は、ガラス基板等の絶縁基板 10 と、当該絶縁基板 10 上に互いに平行に延設された複数のゲート線 11 と、各ゲート線 11 を覆うように設けられたゲート絶縁膜 12 とを有している。また、薄膜トランジスタ基板 5 は、ゲート絶縁膜 12 上に各ゲート線 11 と直交する方向に互いに平行に延設された複数のソース線 14 と、各ゲート線 11 及び各ソース線 14 の交差部分毎にそれぞれ設けられた複数のスイッチング素子である薄膜トランジスタ 21 とを有している。また、薄膜トランジスタ基板 5 は、各ソース線 14 及び各薄膜トランジスタ 21 を覆うように設けられた層間絶縁膜 15 と、層間絶縁膜 15 上にマトリクス状に設けられ、各薄膜トランジスタ 21 の各々に接続された複数の画素電極 19 と、各画素電極 19 を覆うように設けられた配向膜 16 とを有している。なお、ゲート線 11 及びソース線 14 により区画される矩形の領域がそれぞれ画素領域となる。また、画素電極 19 は、ITO（インジウム錫酸化物）またはIZO（インジウム亜鉛酸化物）

等の透明導電体により形成されている。

[0027] また、薄膜トランジスタ 5 は、図 3 に示すように、各ゲート線 11 が側方に突出したゲート電極 17 と、ゲート電極 17 を覆うように設けられたゲート絶縁膜 12 と、ゲート絶縁膜 12 上でゲート電極 17 に重なる位置において島状に設けられた半導体層 13 とを有している。また、薄膜トランジスタ基板 5 は、半導体層 13 上で互いに対峙するように設けられたソース電極 18 及びドレイン電極 20 とを備えている。ここで、ソース電極 18 は、各ソース線 14 が側方に突出した部分である。また、ドレイン電極 20 は、図 3 に示すように、層間絶縁膜 15 に形成されたコンタクトホール 30 を介して画素電極 19 に接続されている。また、半導体層 13 は、図 3 に示すように、下層の真性アモルファスシリコン層 13a と、その上層のリンがドーピングされた n⁺アモルファスシリコン層 13b とを備えている。また、ソース電極 18 及びドレイン電極 20 から露出する真性アモルファスシリコン層 13a がチャネル領域を構成している。

[0028] カラーフィルタ基板 6 は、ガラス基板等の絶縁基板と、絶縁基板上に設けられたカラーフィルター層（それぞれ不図示）と、カラーフィルター層を覆うように設けられた共通電極 26 と、共通電極 26 上に柱状に設けられたフォトスペーサ（不図示）と、共通電極 26 及びフォトスペーサを覆うように設けられた配向膜 9 とを有している。なお、カラーフィルター層には、各画素に対して設けられた赤色層 R、緑色層 G、および青色層 B の着色層と、反射表示部形成用に用いられる無着色層 W と、遮光膜であるブラックマトリクス（それぞれ不図示）とが含まれる。

[0029] そして、液晶表示装置 1 は、各画素電極毎に 1 つの画素が構成されている。各画素において、ゲート線 11 からゲート信号が送られて薄膜トランジスタ 21 をオン状態にした場合に、ソース線 14 からソース信号が送られてソース電極 18 及びドレイン電極 20 を介して、画素電極 19 に所定の電荷が書き込まれ、画素電極 19 と共通電極 26 との間で電位差が生じ、液晶層 8 に所定の電圧が印加されるように構成されている。そして、液晶表示装置 1

では、印加された電圧の大きさに応じて、液晶分子の配向状態が変わることを利用して、バックライト 30 から入射する光の透過率を調整することにより、画像が表示される構成となっている。

[0030] 次に、本発明の実施形態に係る液晶表示装置 1 の製造方法について説明する。図 4 ～図 15 は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置を構成する薄膜トランジスタ基板の製造方法を説明するための断面図である。なお、以下に示す製造方法は単なる例示であり、本発明に係る液晶表示装置 1 は以下に示す方法により製造されるものに限定されない。また、本実施形態の製造方法は、薄膜トランジスタ基板作製工程、カラーフィルタ基板作製工程、及び基板貼り合わせ工程を備える。

[0031] <薄膜トランジスタ基板作製工程>

まず、薄膜トランジスタ基板 5 のベースとなるガラス基板等の絶縁基板 10 を準備する。そして、図 4 に示すように、この絶縁基板 10 上に、例えば、Al 合金を用いて、スパッタリングにより金属膜 22 を成膜して形成する。

[0032] 次に、図 5 に示すように、金属膜 22 上にポジ型の感光性樹脂 23 を塗布して設け、図 6 に示すように、フォトリソマスク 24 を用いて感光性樹脂 23 を露光して現像することにより、図 7 に示すように、所定のパターンを有するレジスト 25 を形成する。

[0033] ここで、本実施形態においては、図 6 に示すように、フォトリソマスク 24 として、ハーフトーンマスク又はグレートーンマスクを使用して露光処理することにより、感光性樹脂 23 に対して照射される露光量を制御する構成としている。即ち、部分的に光透過率が異なるハーフトーンマスク又はグレートーンマスクをフォトリソマスク 24 として使用し、当該フォトリソマスク 24 を介して、感光性樹脂 23 に対して露光処理することを特徴とする。このような露光処理を行うことにより、感光性樹脂 23 に対して、異なる露光量で露光処理を行うことが可能になる。従って、このような露光処理が行われた感光性樹脂 23 に対して現像処理を行うことにより、図 7 に示すように、20° 以

上 60° 以下の緩やかな傾斜角 α を有する傾斜面 25a を有するエッジ部 25b を備えるレジスト 25 を形成することが可能になる。

[0034] なお、露光工程においては、露光量を、例えば、 $40 \sim 65 \text{ mJ/cm}^2$ の範囲内の値とすることが好ましい。

[0035] 次いで、金属膜 22 上に形成されたレジスト 25 をマスクとして、金属膜 22 に対してドライエッチングを行うことにより、図 8 に示すように、金属配線であるゲート線 11 を形成する。

[0036] この際、上述のごとく、レジスト 25 は、 20° 以上 60° 以下の緩やかな傾斜角 α を有する傾斜面 25a を有するエッジ部 25b を備えている。従って、当該レジスト 25 をマスクとして、金属膜 22 に対してエッチングを行うことにより形成されるゲート線 11 のエッジ部 11b が緩やかに傾斜することになる。より具体的には、金属配線 11 のエッジ部 11b が、 20° 以上 60° 以下の緩やかな傾斜角 β を有する傾斜面 11a を有することになる。なお、本実施形態においては、ゲート線 11 と同時にゲート電極 17 も形成される。

[0037] 次いで、レジスト 25 を除去した後、ゲート線 11 及びゲート電極 17 が形成された絶縁基板 10 の全体に、プラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) 法により、例えば、窒化シリコン膜などを成膜し、図 9 に示すように、ゲート絶縁膜 12 を形成する。

[0038] この際、上述のごとく、ゲート線 11 のエッジ部 11b が緩やかに傾斜しているため、ゲート線 11 上に形成されるゲート絶縁膜 12 のエッジ部 12a も緩やかに傾斜することになる。

[0039] 次いで、ゲート絶縁膜 12 が形成された絶縁基板 10 の全体に、まず、プラズマ CVD 法により、例えば、真性アモルファスシリコン膜（厚さ $2000 \text{ \AA}$ 程度）、及びリンがドーパされた n^+ アモルファスシリコン膜（厚さ $500 \text{ \AA}$ 程度）を連続して成膜する。その後、フォトリソグラフィによりゲート電極 17 上に島状にパターニングして、真性アモルファスシリコン層及び n^+ アモルファスシリコン層が積層された半導体形成層を形成する。

- [0040] そして、上記半導体形成層が形成された絶縁基板 10 の全体に、スパッタリング法により、例えば、アルミニウム膜及びチタン膜などを順に成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターンニングして、ソース線 14、ソース電極 18 及びド레인電極 20 を形成する。
- [0041] 続いて、ソース電極 18 及びド레인電極 20 をマスクとして上記半導体形成層の n^+ アモルファスシリコン層をエッチングすることにより、チャネル領域をパターンニングして、半導体層 13 及びそれを備えた薄膜トランジスタ 21 を形成する。
- [0042] 次いで、ゲート線 11 及び薄膜トランジスタ 21 が形成された絶縁基板 10 の全体に、スピコート法により、例えば、層間絶縁膜材料であるポジ型の感光性樹脂を塗布して形成し、フォトマスクを用いて感光性樹脂を露光して現像することにより、図 10 に示すように、ゲート絶縁膜 12 を介して、ゲート線 11 上に層間絶縁膜 15 を形成する。
- [0043] この際、上述のごとく、ゲート線 11 のエッジ部 11b が緩やかに傾斜しているため、ゲート線 11 上に形成される層間絶縁膜 15 のエッジ部 15a も緩やかに傾斜することになる。なお、本実施形態においては、この際、ド레인電極 20 と画素電極 19 を接続するためのコンタクトホール 30 が形成される。
- [0044] 次いで、図 11 に示すように、層間絶縁膜 15 が形成された絶縁基板 10 の全体に画素電極材料として ITO (Indium Tin Oxide) 26 をスパッタリングにより成膜して形成する。
- [0045] この際、上述のごとく、層間絶縁膜 15 のエッジ部 15a が緩やかに傾斜しているため、層間絶縁膜 15 上に形成される ITO 26 のエッジ部 26a も緩やかに傾斜することになる。
- [0046] 次に、図 12 に示すように、ITO 26 上に他の感光性樹脂であるポジ型の感光性樹脂 27 を塗布して設ける。次いで、図 13 に示すように、フォトマスク 28 を用いて感光性樹脂 27 を露光して現像することにより、図 14 に示すように、所定のパターンを有する他のレジストであるレジスト 29 を

形成する。

[0047] この際、上述のごとく、ITO 26のエッジ部26aが緩やかに傾斜しているため、フォトリソマスク28を用いて感光性樹脂27を露光する際に、ITO 26のエッジ部26aに形成された感光性樹脂27に対する露光量が減少することを防止することができる。従って、現像処理により、ITO 26のエッジ部26aに形成された感光性樹脂27を確実に除去することが可能になる。その結果、図14に示すように、ITO 26上に感光性樹脂27を設け、露光して現像することにより、ITO 26をパターニングするためのレジスト29を形成する際に、ITO 26のエッジ部26aにおいて、レジスト29の残渣が生じることを防止することが可能になる。

[0048] 次に、図15に示すように、ITO 26上に形成されたレジスト29をマスクとして、ITO 26に対してウェットエッチングを行うことにより、不要なITO 26を除去して、コンタクトホール30を介して、薄膜トランジスタ21に電氣的に接続される画素電極19を形成する。

[0049] この際、上述のごとく、ITO 26のエッジ部26aにおいて、レジスト29の残渣が生じていないため、画素電極19は層間絶縁膜15上において正確にパターニングされ、層間絶縁膜15のエッジ部15aに画素電極19の残渣が生じることを防止することが可能になる。その結果、隣接する画素間において、電氣的な短絡（リーク）の発生を防止することができる。

[0050] 次に、感光性レジストを除去し、続いて、画素電極19が形成された基板全体に、印刷法によりポリイミド樹脂を塗布し、その後、ラビング処理を行って、配向膜16を形成する。

[0051] 以上のようにして、薄膜トランジスタ基板13を作製することができる。

[0052] <カラーフィルタ基板作製工程>

まず、ガラス基板などの絶縁基板の基板全体に、スピンコート法により、例えば、カーボン微粒子などの黒色顔料が分散されたポジ型の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトリソマスクを介して露光した後に、現像及び加熱することにより、ブラックマトリクスを形成する。

[0053] 続いて、ブラックマトリクスが形成された基板上に、例えば、赤、緑又は青に着色されたアクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトリソグラフィを介して露光した後に、現像することによりパターンニングして、選択した色の着色層（例えば、赤色層R）を形成する。さらに、他の2色についても同様な工程を繰り返して、他の2色の着色層（例えば、緑色層G及び青色層B）を形成して、赤色層R、緑色層G及び青色層Bを備えたカラーフィルター層を形成する。

[0054] 次いで、カラーフィルター層が形成された基板全体に、スパッタリング法により、例えば、ITO膜を成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターンニングして、共通電極26を形成する。

[0055] 次いで、共通電極26が形成された基板全体に、スピンコート法により、アクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトリソグラフィを介して露光した後に、現像することにより、フォトスペーサを形成する。

[0056] 最後に、フォトスペーサが形成された基板全体に、印刷法によりポリイミド系樹脂を塗布し、その後、ラビング処理を行って、配向膜9を形成する。

[0057] 以上のようにして、カラーフィルタ基板6を作製することができる。

[0058] <貼り合わせ工程>

まず、例えば、ディスペンサを用いて、上記カラーフィルタ基板作製工程で作製されたカラーフィルタ基板6に、紫外線硬化及び熱硬化併用型樹脂などにより構成されたシール材7を枠状に描画する。

[0059] 次いで、上記シール材7が描画されたカラーフィルタ基板6におけるシール材7の内側の領域に液晶材料を滴下する。

[0060] さらに、上記液晶材料が滴下されたカラーフィルタ基板6と、上記薄膜トランジスタ基板作製工程で作製された薄膜トランジスタ基板5とを、減圧下で貼り合わせた後に、その貼り合わせた貼合体を大気圧に開放することにより、その貼合体の表面及び裏面を加圧する。

[0061] 次いで、上記貼合体に挟持されたシール材7にUV光を照射した後に、そ

の貼合体を加熱することによりシール材 7 を硬化させる。

[0062] 以上のように、製造した薄膜トランジスタ基板 5 とカラーフィルタ基板 6 とをスペーサを挟んで相互に対向させてシール材 7 で貼り合わせ、両基板の間に液晶材を封入して液晶表示パネル 2 とする。

[0063] 次に、液晶表示パネル 2 の厚さ方向の両側にそれぞれ偏光板 3, 4 を配置し、さらに駆動回路及びバックライト 30 を取り付け。

[0064] 以上のようにして、図 1 に示す液晶表示装置 1 を作製することができる。

[0065] 以上に説明した本実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

[0066] 本実施形態においては、金属膜 22 上に設けられた感光性樹脂 23 に対して照射される露光量を制御して露光処理を行い、感光性樹脂 23 に対して現像処理を行うことにより、 20° 以上 60° 以下の傾斜角 α を有する傾斜面 25a を有するエッジ部 25b を備えるレジスト 25 を形成する構成としている。従って、レジスト 25 をマスクとして、金属膜 22 に対してエッチングを行うことにより形成されるゲート線 11 のエッジ部 11b が緩やかに傾斜することになる。そのため、ゲート線 11 上に形成される層間絶縁膜 15 のエッジ部 15a、及び層間絶縁膜 15 上に形成される ITO 26 のエッジ部 26a が緩やかに傾斜することになる。従って、ITO 26 上に感光性樹脂 27 を設け、露光して現像することにより、ITO 26 をパターニングするためのレジスト 29 を形成する際に、ITO 26 のエッジ部 26a において、レジスト 29 の残渣が生じることを防止することが可能になる。従って、画素電極 19 は、層間絶縁膜 15 上において正確にパターニングされ、層間絶縁膜 15 のエッジ部分 15a に画素電極 19 の残渣が生じることを防止することが可能になる。その結果、隣接する画素間において、電氣的な短絡（リーク）の発生を防止することができるため、表示不良の発生を防止でき、液晶表示装置 1 の表示品質の低下を防止することができる。

[0067] 本実施形態においては、フォトリソマスク 24 として、ハーフトーンマスク又はグレートーンマスクを使用して、感光性樹脂 23 に対して露光処理を行う構成としている。従って、露光量を異ならせた露光を感光性樹脂 23 に対し

て容易に行うことができるため、感光性樹脂 2 3 に対して照射される露光量の制御を容易に行うことができる。

- [0068] なお、本実施形態では、表示装置として液晶表示装置を例に挙げて説明したが、これに限らず、例えば、有機 E L (organic electro luminescence)、無機 E L (inorganic electro luminescence)、電気泳動 (electrophoretic)、P D (plasma display; プラズマディスプレイ)、P A L C (plasma addressed liquid crystal display; プラズマアドレス液晶ディスプレイ)、F E D (field emission display; 電界放出ディスプレイ)、又は、S E D (surface-conduction electron-emitter display; 表面電界ディスプレイ) 等に係る表示装置にも、本発明を適用することができる。

産業上の利用可能性

- [0069] 以上説明したように、本発明は、一対の基板を所定の間隔を隔てて重ね合わせ、一対の基板の間隙に液晶を封入する液晶表示装置等の表示装置の製造方法に適している。

符号の説明

- [0070]
- 1 液晶表示装置
 - 2 液晶表示パネル
 - 5 薄膜トランジスタ基板 (アクティブマトリクス基板)
 - 6 カラーフィルタ基板 (対向基板)
 - 8 液晶層 (表示媒体層)
 - 10 絶縁基板
 - 11 ゲート線 (金属配線)
 - 15 層間絶縁膜
 - 19 画素電極
 - 21 薄膜トランジスタ (スイッチング素子)
 - 22 金属膜
 - 23 感光性樹脂
 - 25 レジスト

- 2 5 a レジストの傾斜面
- 2 5 b レジストのエッジ部
- 2 6 I T O (画素電極材料)
- 2 7 感光性樹脂 (他の感光性樹脂)
- 2 9 レジスト (他のレジスト)
- α 傾斜角
- β 傾斜角

請求の範囲

[請求項1]

複数のスイッチング素子がマトリクス状に配置されたアクティブマトリクス基板と、該アクティブマトリクス基板に表示媒体層を介して対向配置された対向基板とを備えた表示装置の製造方法であって、

前記アクティブマトリクス基板用の絶縁基板を準備する工程と、

、

前記絶縁基板上に金属膜を形成する工程と、

前記金属膜上に感光性樹脂を設ける工程と、

前記感光性樹脂に対して照射される露光量を制御して露光処理を行う工程と、

前記感光性樹脂に対して現像処理を行うことにより、 20° 以上 60° 以下の傾斜角を有する傾斜面を有するエッジ部を備えるレジストを形成する工程と、

前記レジストをマスクとして、前記金属膜に対してエッチングを行うことにより、金属配線を形成する工程と、

前記金属配線が形成された前記絶縁性基板上に、層間絶縁膜材料を形成する工程と、

フォトリソを用いて前記層間絶縁膜材料を露光して現像することにより、前記金属配線上に層間絶縁膜を形成する工程と、

前記層間絶縁膜が形成された前記絶縁性基板上に画素電極材料を形成する工程と、

前記画素電極材料上に他の感光性樹脂を設け、露光して現像することにより、他のレジストを形成する工程と、

前記他のレジストをマスクとしてエッチングを行うことにより、前記スイッチング素子に電氣的に接続される画素電極を形成する工程と

を少なくとも備えることを特徴とする表示装置の製造方法。

[請求項2]

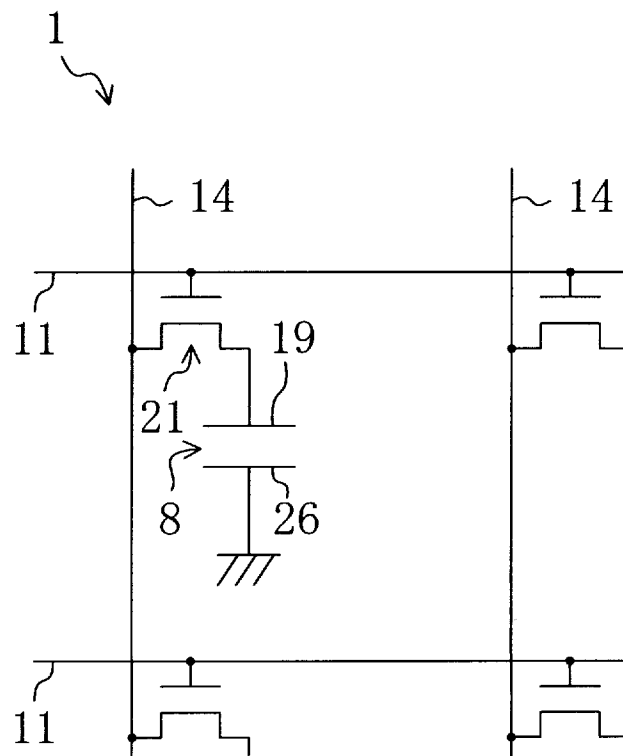
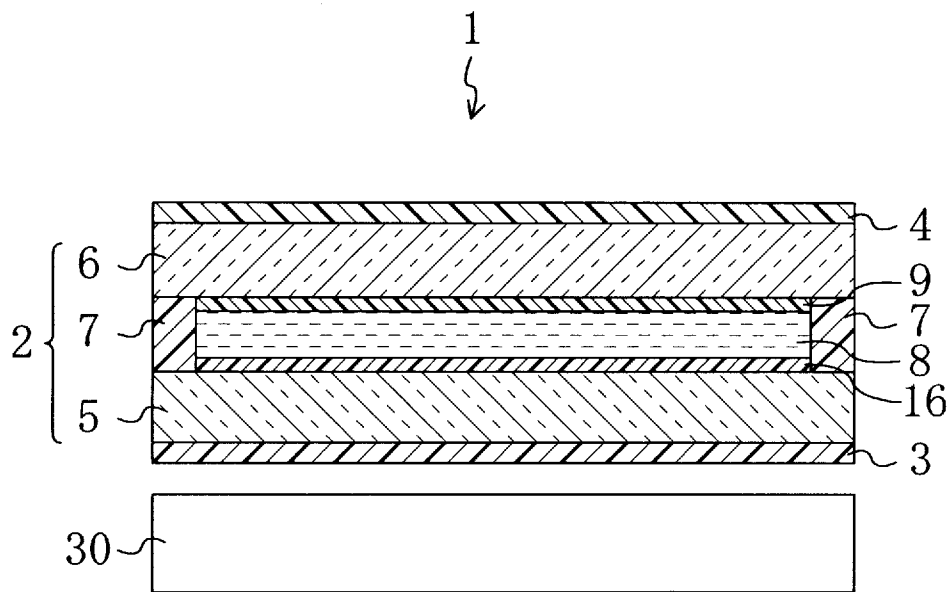
グレートーンマスクまたはハーフトーンマスクを使用して、前記露光処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の表示装置の製造方法

。

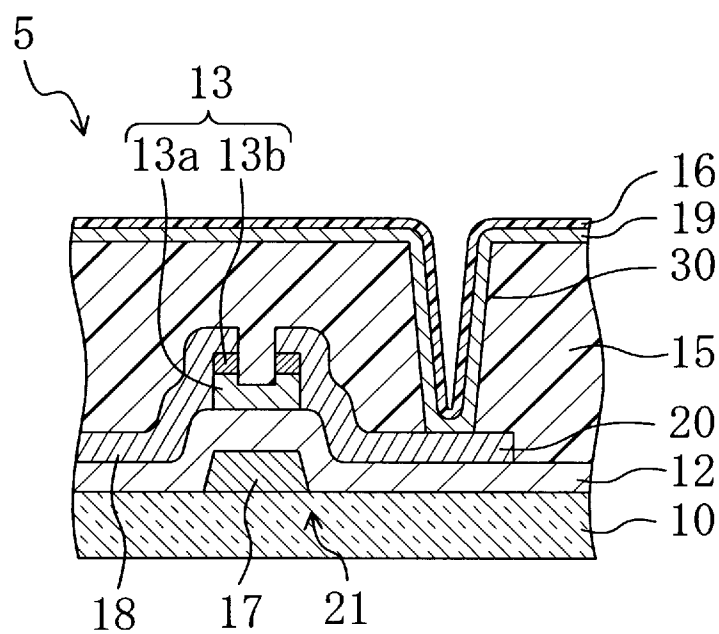
[請求項3] 前記表示媒体層が液晶層であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置の製造方法。

[請求項4] 前記画素電極がインジウム錫酸化物またはインジウム亜鉛酸化物により形成されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

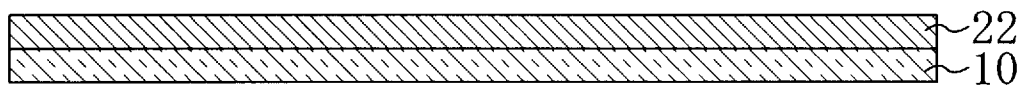
[請求項5] 前記スイッチング素子が薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。



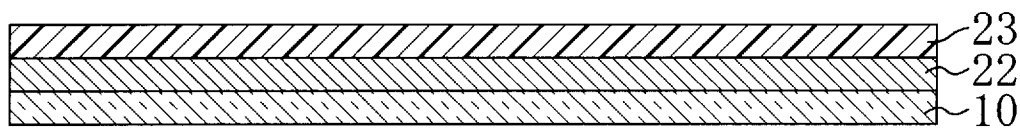
[図3]



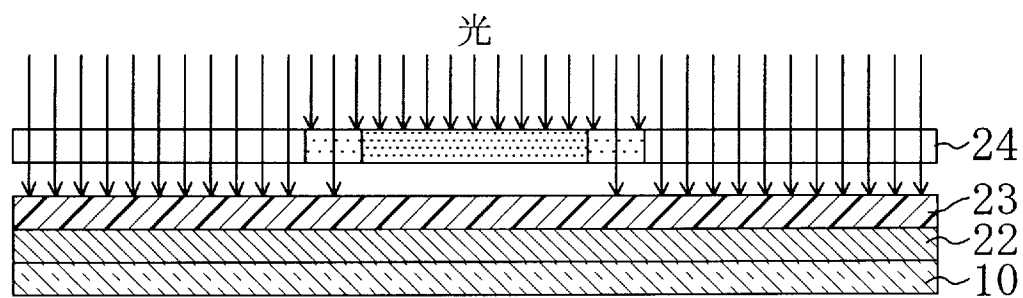
[図4]



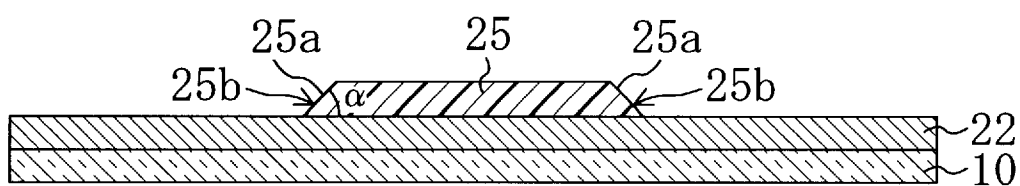
[図5]



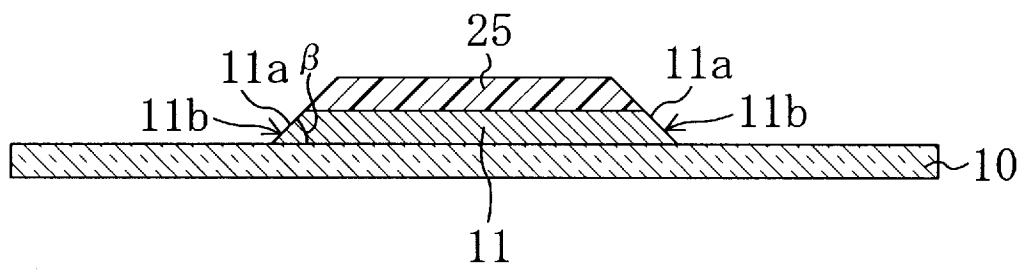
[図6]



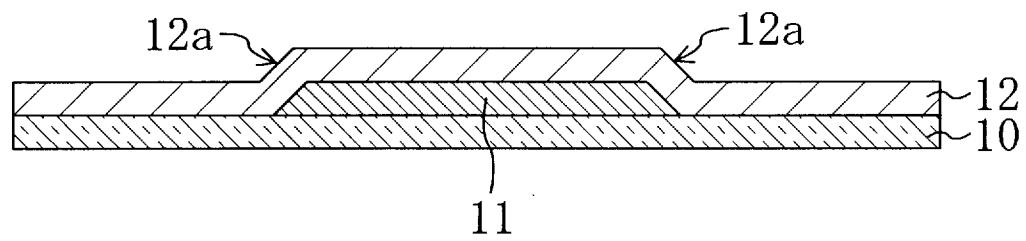
[図7]



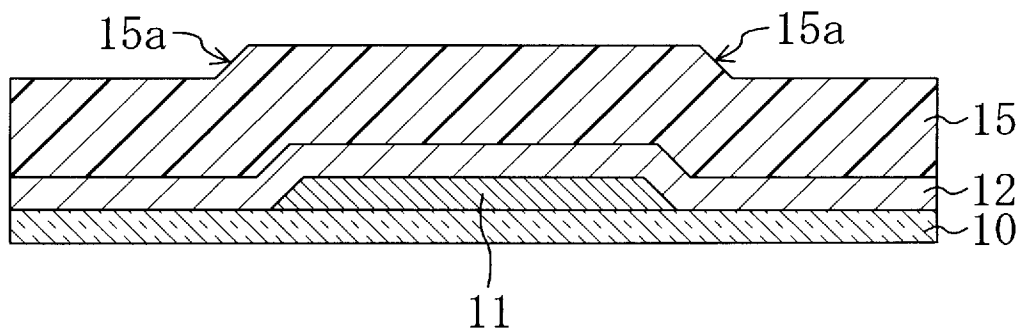
[図8]



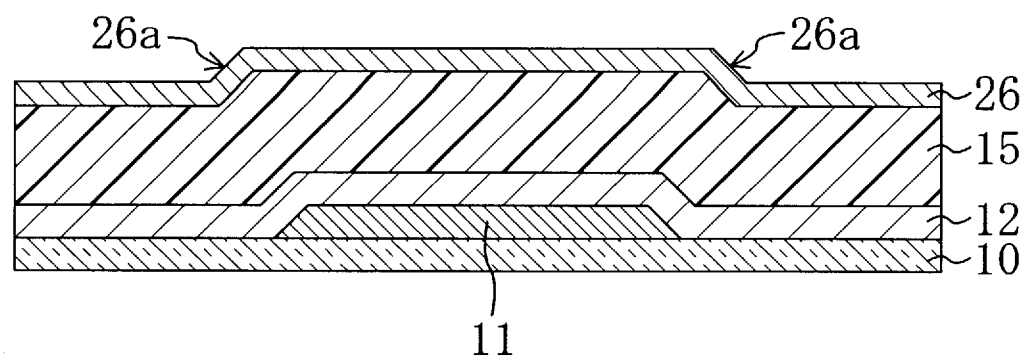
[図9]



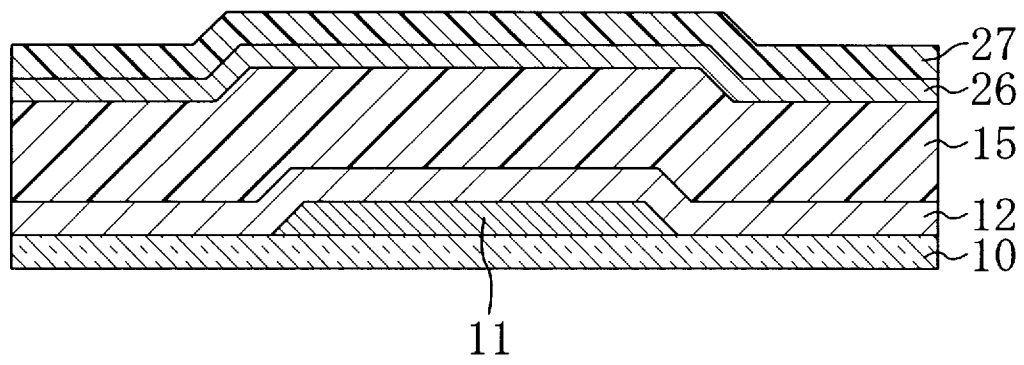
[図10]



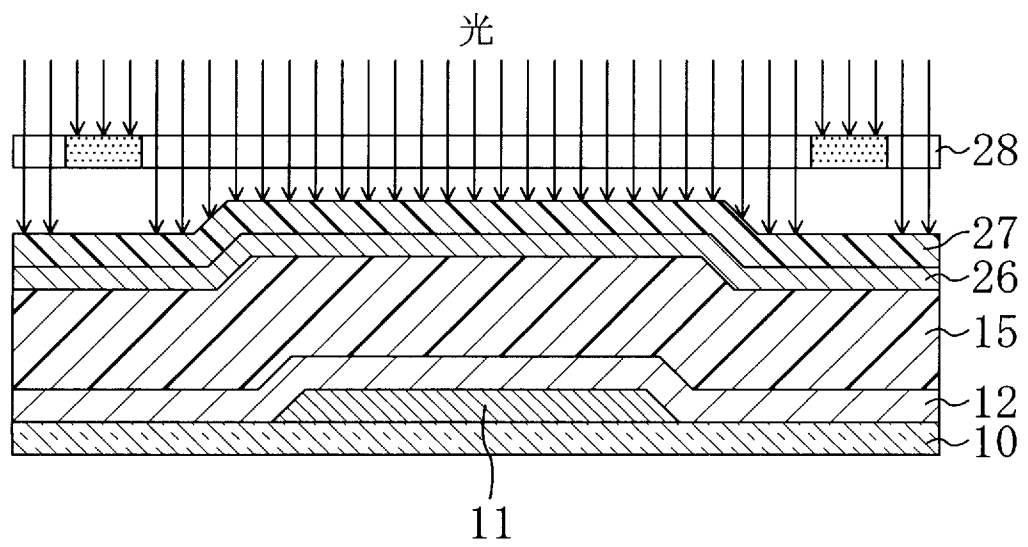
[図11]



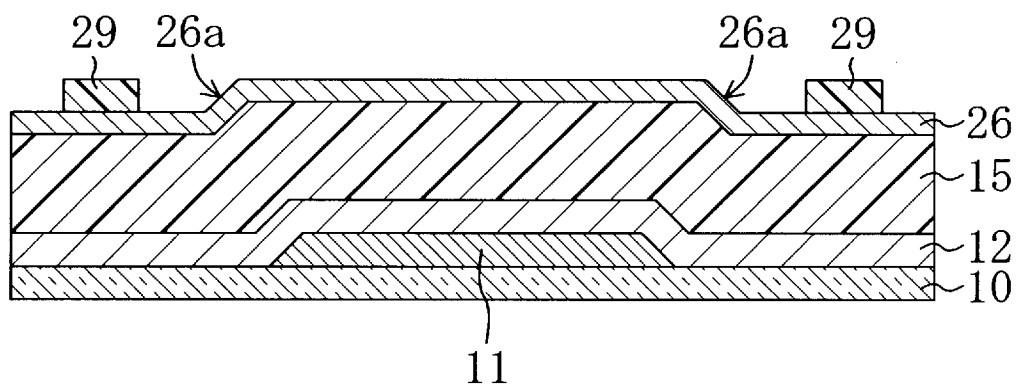
[図12]



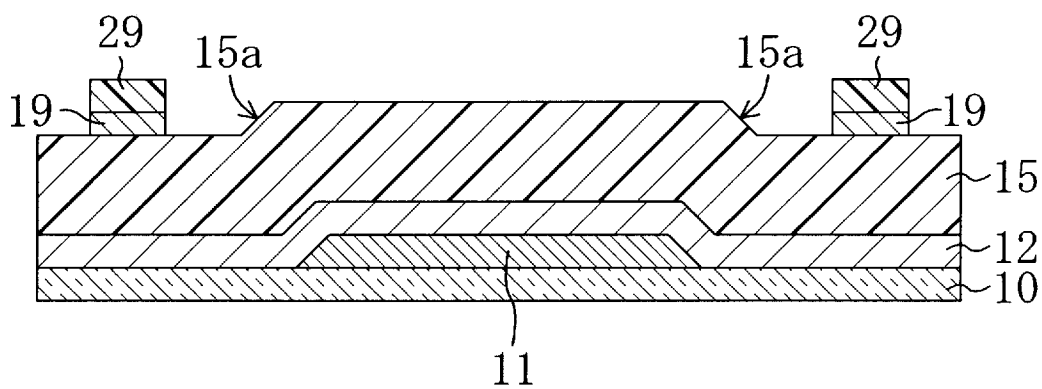
[図13]



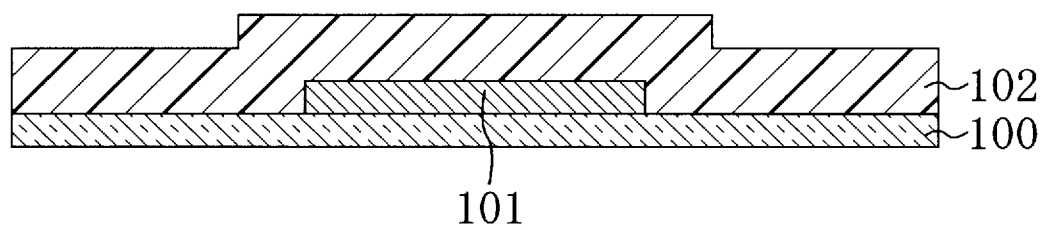
[図14]



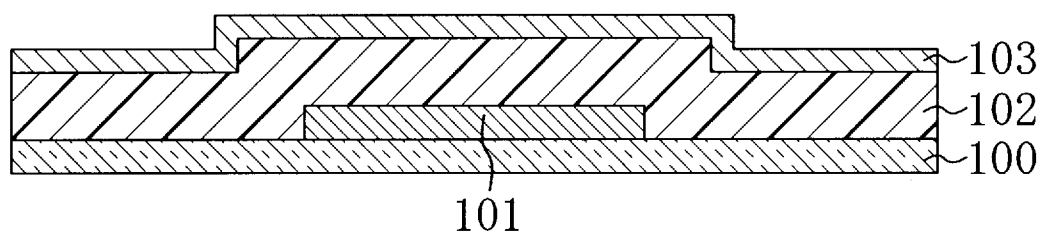
[図15]



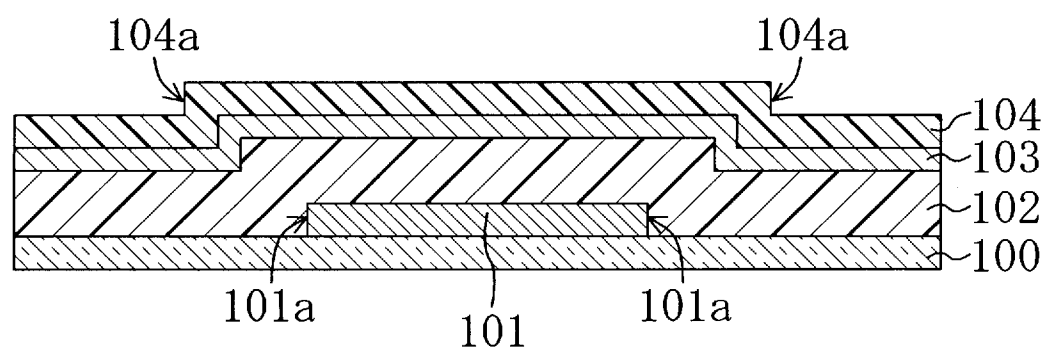
[図16]



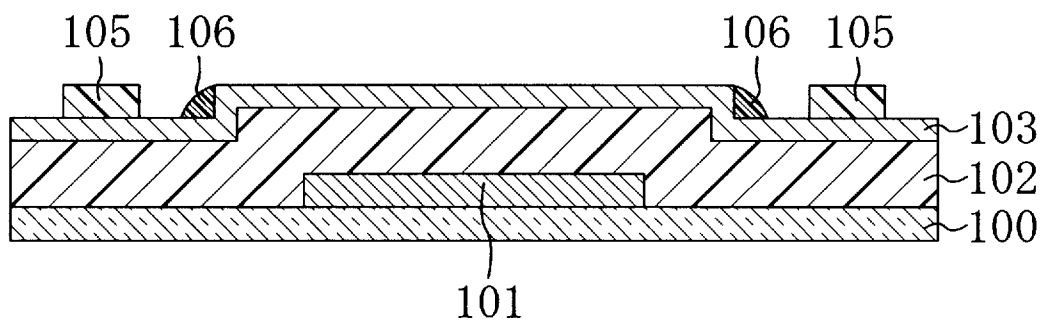
[図17]



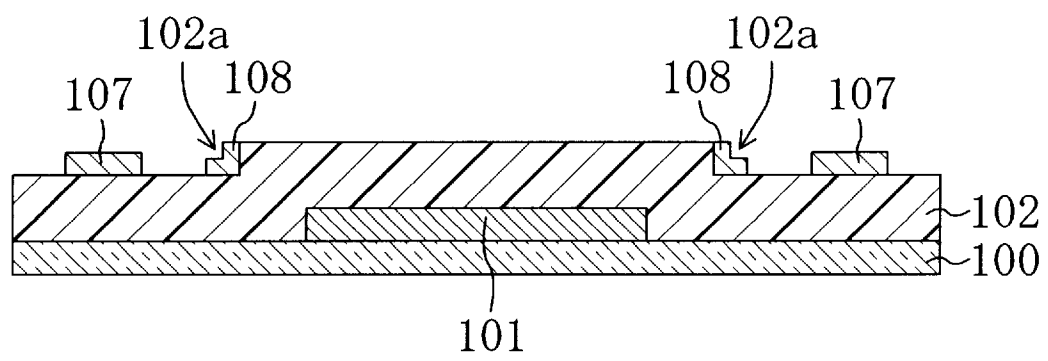
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/003914

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1368(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1368, G09F9/00, G09F9/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-005028 A (Hitachi, Ltd.), 12 January 2001 (12.01.2001), paragraphs [0037], [0039] to [0058], [0072] to [0102]; fig. 1 to 2, 6 to 7 (Family: none)	1-5
Y	WO 2007/017982 A1 (Sharp Corp.), 15 February 2007 (15.02.2007), paragraphs [0088] to [0093]; fig. 7 (Family: none)	1-5
A	JP 8-122821 A (Hitachi, Ltd.), 17 May 1996 (17.05.1996), entire text; all drawings & EP 709718 A2 & CN 1126844 A	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 October, 2009 (20.10.09)

Date of mailing of the international search report

02 November, 2009 (02.11.09)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/003914

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/072423 A1 (Sharp Corp.), 19 June 2008 (19.06.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 7-130701 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 19 May 1995 (19.05.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1368(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1368, G09F9/00, G09F9/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2001-005028 A（株式会社日立製作所）2001.01.12, 段落【0037】，【0039】－【0058】，【0072】－【0102】，図1-2, 6-7 （ファミリーなし）	1-5
Y	WO 2007/017982 A1（シャープ株式会社）2007.02.15, 段落[0088]-[0093]，図7（ファミリーなし）	1-5
A	JP 8-122821 A（株式会社日立製作所）1996.05.17, 全文，全図 & EP 709718 A2 & CN 1126844 A	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 2 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中塚 直樹

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

2 I

4 4 0 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2008/072423 A1 (シャープ株式会社) 2008.06.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 7-130701 A (富士電機株式会社) 1995.05.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5