

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5175155号  
(P5175155)

(45) 発行日 平成25年4月3日(2013.4.3)

(24) 登録日 平成25年1月11日(2013.1.11)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>G O 2 F</b>	<b>1/1345</b>	<b>(2006.01)</b>	G O 2 F 1/1345
<b>G O 2 F</b>	<b>1/1368</b>	<b>(2006.01)</b>	G O 2 F 1/1368

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-252596 (P2008-252596)	(73) 特許権者	598172398
(22) 出願日	平成20年9月30日 (2008. 9. 30)		株式会社ジャパンディスプレイウエスト
(65) 公開番号	特開2010-85551 (P2010-85551A)		愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地
(43) 公開日	平成22年4月15日 (2010. 4. 15)	(74) 代理人	100092152
審査請求日	平成23年6月23日 (2011. 6. 23)		弁理士 服部 毅巖
		(72) 発明者	櫻井 徹
			長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソンイメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	森藤 東吾
			長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソンイメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	鷲見 大輔
			長野県安曇野市豊科田沢6925 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】 液晶表示装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶層を挟持する一対の基板を有し、該一対の基板のうち一方の基板に設けられた第1電極と第2電極の間に生じる電界によって前記液晶層を構成する液晶分子を駆動させる液晶表示装置において、

画素をマトリクス状に複数配置した表示領域と、該表示領域の外に位置する非表示領域と、を有し、

前記一方の基板には、前記画素毎に設けられたスイッチング素子と、該スイッチング素子に電気的に接続された配線部と、前記スイッチング素子及び前記配線部を覆う平坦化膜と、該平坦化膜上に形成された前記第1電極と、該第1電極を少なくとも覆う絶縁膜と、該絶縁膜上に設けられた前記第2電極と、が設けられ、

前記非表示領域における前記一方の基板には、下地導電パターンと、前記平坦化膜を前記下地導電パターンの表面に達するまで開口させた開口部と、前記第1電極と同一の層からなり、前記開口部の内面の少なくとも一部を覆う第1導電パターンと、該第1導電パターンの少なくとも一部を覆う前記絶縁膜と、前記第2電極と同一の層からなり、前記下地導電パターンの上面において前記第1導電パターンを少なくとも覆う第2導電パターンと、を備えたコンタクト部が設けられ、

該コンタクト部において、前記第1導電パターンが、前記下地導電パターン上の前記平坦化膜の縁部を覆うように形成されるとともに、前記絶縁膜の縁部が、下層側の前記第1導電パターンと上層側の前記第2導電パターンとで挟持されており、

10

20

前記第 1 導電パターンが、前記下地導電パターンの上面に開口部を有している液晶表示装置。

【請求項 2】

液晶層を挟持する一対の基板を有し、該一対の基板のうち一方の基板に設けられた第 1 電極と第 2 電極の間に生じる電界によって前記液晶層を構成する液晶分子を駆動させる液晶表示装置において、

画素をマトリクス状に複数配置した表示領域と、該表示領域の外に位置する非表示領域と、を有し、

前記一方の基板には、前記画素毎に設けられたスイッチング素子と、該スイッチング素子に電氣的に接続された配線部と、前記スイッチング素子及び前記配線部を覆う平坦化膜と、該平坦化膜上に形成された前記第 1 電極と、該第 1 電極を少なくとも覆う絶縁膜と、該絶縁膜上に設けられた前記第 2 電極と、が設けられ、

前記非表示領域における前記一方の基板には、下地導電パターンと、前記平坦化膜を前記下地導電パターンの表面に達するまで開口させた開口部と、前記第 1 電極と同一の層からなり、前記開口部の内面の少なくとも一部を覆う第 1 導電パターンと、該第 1 導電パターンの少なくとも一部を覆う前記絶縁膜と、前記第 2 電極と同一の層からなり、前記下地導電パターンの上面において前記第 1 導電パターンを少なくとも覆う第 2 導電パターンと、を備えたコンタクト部が設けられ、

該コンタクト部において、前記第 1 導電パターンが、前記下地導電パターン上の前記平坦化膜の縁部を覆うように形成されるとともに、前記絶縁膜の縁部が、下層側の前記第 1 導電パターンと上層側の前記第 2 導電パターンとで挟持されており、

前記コンタクト部における前記絶縁膜の縁部が前記平坦化膜の上面に位置しており、前記開口部の内面において前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとが直接接している

液晶表示装置。

【請求項 3】

前記コンタクト部における前記絶縁膜の縁部が前記平坦化膜の上面に位置しており、前記開口部の内面において前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとが直接接している

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記非表示領域に複数の外部接続端子が設けられ、前記コンタクト部が前記複数の外部接続端子の各々に設けられている

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記コンタクト部が前記一方の基板におけるシール材の外側に位置しており、前記第 1 導電パターンが前記コンタクト部から前記シール材に至る位置まで延在している

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

液晶層を挟持する一対の基板を有し、該一対の基板のうち一方の基板に設けられた第 1 電極と第 2 電極の間に生じる電界によって前記液晶層を構成する液晶分子を駆動させる液晶表示装置において、

画素をマトリクス状に複数配置した表示領域と、該表示領域の外に位置する非表示領域と、を有し、

前記一方の基板には、前記画素毎に設けられたスイッチング素子と、該スイッチング素子に電氣的に接続された配線部と、前記スイッチング素子及び前記配線部を覆う平坦化膜と、該平坦化膜上に形成された前記第 1 電極と、該第 1 電極を少なくとも覆う絶縁膜と、該絶縁膜上に設けられた前記第 2 電極と、が設けられ、

前記非表示領域における前記一方の基板には、下地導電パターンと、前記平坦化膜を前記下地導電パターンの表面に達するまで開口させた開口部と、前記第 1 電極と同一の層か

10

20

30

40

50

らなり、前記開口部の内面の少なくとも一部を覆う第1導電パターンと、該第1導電パターンの少なくとも一部を覆う前記絶縁膜と、前記第2電極と同一の層からなり、前記下地導電パターンの上面において前記第1導電パターンを少なくとも覆う第2導電パターンと、を備えたコンタクト部が設けられ、

該コンタクト部において、前記第1導電パターンが、前記下地導電パターン上の前記平坦化膜の縁部を覆うように形成されるとともに、前記絶縁膜の縁部が、下層側の前記第1導電パターンと上層側の前記第2導電パターンとで挟持されており、

前記コンタクト部が前記一方の基板におけるシール材の外側に位置しており、前記第1導電パターンが前記コンタクト部から前記シール材に至る位置まで延在している

液晶表示装置。

10

【請求項7】

請求項1～6のいずれか1項に記載の液晶表示装置を備えている電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及び電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶層の液晶分子を駆動するための一对の電極として、同一基板上に画素電極と共通電極とを形成し、これら画素電極と共通電極との間に電圧を印加し、基板に略平行な電界を発生させ、液晶分子を基板面に平行な面内で駆動するFFS(Fringe Field Switching)方式の液晶表示装置の開発が盛んに行われている。例えば、特許文献1に記載のように、FFS方式の液晶表示装置の構造は、同一基板上に画素電極と共通電極とを備えている。このFFS方式は、従来のTN(Twisted Nematic)方式に比べて、広い視野角を得られるメリットがある。

20

【0003】

一般に、液晶表示装置の実装端子部はTFTアレイ基板に設けられている。FFS方式の液晶表示装置の場合、実装端子部を構成する下地導電パターンはソース電極やドレイン電極と同一の層からなっており、この下地導電パターンの上に平坦化膜が形成されている。また、平坦化膜を下地導電パターンの表面に達するまで開口させた開口部が形成されており、この開口部の内面に沿うように、FFS絶縁膜が形成されている。また、FFS絶縁膜を下地導電パターンの表面に達するまで開口させた開口部が形成されており、この開口部を介して、画素電極や共通電極と同一の層からなる導電パターンが、下地導電パターンと電氣的に接続するように設けられている。

30

【特許文献1】特開2008-116484号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、表示領域に比べて大きい下地導電パターンを有する実装端子部では、TFTアレイ基板の形成及び形成後の所定の熱処理工程において、平坦化膜やFFS絶縁膜の剥がれが発生する場合がある。この問題は実装端子部に限った問題ではなく、表示領域に比べて大きい下地導電パターンを有する周辺回路部でも生じる場合がある。

40

【0005】

その結果、表示領域の周辺に設けられた端子部や配線部の保護が不十分になったり絶縁性の確保が不十分になり、下地導電パターンの腐食が発生して信頼性が低下する等の問題が生じる惧れがある。

【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、FFS方式の液晶表示装置において平坦化膜やFFS絶縁膜の剥がれを防止することができ、信頼性に優れた高品質な液晶表示装置を提供することを目的とする。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記課題を解決するための本発明の一側面によれば、液晶層を挟持する一对の基板を有し、該一对の基板のうち一方の基板に設けられた第1電極と第2電極の間に生じる電界によって液晶層を構成する液晶分子を駆動させる液晶表示装置において、画素をマトリクス状に複数配置した表示領域と、該表示領域の外に位置する非表示領域と、を有し、一方の基板には、画素毎に設けられたスイッチング素子と、該スイッチング素子に電氣的に接続された配線部と、スイッチング素子及び配線部を覆う平坦化膜と、該平坦化膜上に形成された第1電極と、該第1電極を少なくとも覆う絶縁膜と、該絶縁膜上に設けられた第2電極と、が設けられ、非表示領域における一方の基板には、下地導電パターンと、平坦化膜を下地導電パターンの表面に達するまで開口させた開口部と、第1電極と同一の層からなり、開口部の内面の少なくとも一部を覆う第1導電パターンと、該第1導電パターンの少なくとも一部を覆う絶縁膜と、第2電極と同一の層からなり、下地導電パターンの上面において第1導電パターンを少なくとも覆う第2導電パターンと、を備えたコンタクト部が設けられ、該コンタクト部において、第1導電パターンが、下地導電パターン上の平坦化膜の縁部を覆うように形成されるとともに、絶縁膜の縁部が、下層側の第1導電パターンと上層側の第2導電パターンとで挟持されており、第1導電パターンが、下地導電パターンの上面に開口部を有している液晶表示装置が提供される。

10

## 【0008】

また、上記課題を解決するための本発明の他の一側面によれば、液晶層を挟持する一对の基板を有し、該一对の基板のうち一方の基板に設けられた第1電極と第2電極の間に生じる電界によって液晶層を構成する液晶分子を駆動させる液晶表示装置において、画素をマトリクス状に複数配置した表示領域と、該表示領域の外に位置する非表示領域と、を有し、一方の基板には、画素毎に設けられたスイッチング素子と、該スイッチング素子に電氣的に接続された配線部と、スイッチング素子及び配線部を覆う平坦化膜と、該平坦化膜上に形成された第1電極と、該第1電極を少なくとも覆う絶縁膜と、該絶縁膜上に設けられた第2電極と、が設けられ、非表示領域における一方の基板には、下地導電パターンと、平坦化膜を下地導電パターンの表面に達するまで開口させた開口部と、第1電極と同一の層からなり、開口部の内面の少なくとも一部を覆う第1導電パターンと、該第1導電パターンの少なくとも一部を覆う絶縁膜と、第2電極と同一の層からなり、下地導電パターンの上面において第1導電パターンを少なくとも覆う第2導電パターンと、を備えたコンタクト部が設けられ、該コンタクト部において、第1導電パターンが、下地導電パターン上の平坦化膜の縁部を覆うように形成されるとともに、絶縁膜の縁部が、下層側の第1導電パターンと上層側の第2導電パターンとで挟持されており、コンタクト部における絶縁膜の縁部が平坦化膜の上面に位置しており、開口部の内面において第1導電パターンと第2導電パターンとが直接接している液晶表示装置が提供される。

20

30

## 【0009】

また、上記課題を解決するための本発明の他の一側面によれば、液晶層を挟持する一对の基板を有し、該一对の基板のうち一方の基板に設けられた第1電極と第2電極の間に生じる電界によって液晶層を構成する液晶分子を駆動させる液晶表示装置において、画素をマトリクス状に複数配置した表示領域と、該表示領域の外に位置する非表示領域と、を有し、一方の基板には、画素毎に設けられたスイッチング素子と、該スイッチング素子に電氣的に接続された配線部と、スイッチング素子及び配線部を覆う平坦化膜と、該平坦化膜上に形成された第1電極と、該第1電極を少なくとも覆う絶縁膜と、該絶縁膜上に設けられた第2電極と、が設けられ、非表示領域における一方の基板には、下地導電パターンと、平坦化膜を下地導電パターンの表面に達するまで開口させた開口部と、第1電極と同一の層からなり、開口部の内面の少なくとも一部を覆う第1導電パターンと、該第1導電パターンの少なくとも一部を覆う絶縁膜と、第2電極と同一の層からなり、下地導電パターンの上面において第1導電パターンを少なくとも覆う第2導電パターンと、を備えたコンタクト部が設けられ、該コンタクト部において、第1導電パターンが、下地導電パターン

40

50

上の平坦化膜の縁部を覆うように形成されるとともに、絶縁膜の縁部が、下層側の第1導電パターンと上層側の第2導電パターンとで挟持されており、コンタクト部が一方の基板におけるシール材の外側に位置しており、第1導電パターンがコンタクト部からシール材に至る位置まで延在している液晶表示装置が提供される。

【0010】

また、上記課題を解決するための本発明の他の一側面によれば、上記の液晶表示装置を備えている電子機器が提供される。

【0011】

かかる構成によれば、下地導電パターンの上面に位置する平坦化膜の縁部、言い換えると、下地導電パターンと平坦化膜とが接する境界部分が、第1導電パターンによってカバーされ、かつ、絶縁膜の縁部が、第1導電パターンと第2導電パターンとで上下から挟み込まれているため、下地導電パターンからの平坦化膜の剥離、及び絶縁膜の剥離が防止できる。すなわち、平坦化膜の剥がれの起点となる平坦化膜の縁部が第1導電パターンによって保護され、かつ、絶縁膜の剥がれの起点となる絶縁膜の縁部が第2導電パターンによって保護されるので、所定の熱処理工程を経ても、平坦化膜の剥離、及び絶縁膜の剥離が生じることがない。また、第1導電パターンが絶縁膜の下地として配置されることにより、熱処理時の絶縁膜の膜応力が緩和されるとともに絶縁膜の密着性が改善されるので、絶縁膜は剥がれ難くなる。したがって、平坦化膜及び絶縁膜の剥離を防止することができ、端子部や配線部の信頼性が確保できる高品質な液晶表示装置及びこれを備えた電子機器が提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。かかる実施の形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。また、以下の図面においては、各構成をわかりやすくするために、実際の構造と各構造における縮尺や数等が異なっている。

【0015】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示した平面図である。なお、液晶表示装置の各構成部材における液晶層側を内側と呼び、その反対側を外側と呼ぶことにする。

【0016】

図1に示すように、本実施形態の液晶表示装置100は、TFTアレイ基板(一方の基板)10と対向基板20とがシール材52によって貼り合わされている。このシール材52によって区画された領域内に液晶層50が封入されている。シール材52の一部には液晶を注入する注入口54が設けられている。注入口54は封止材55により封止されている。シール材52の形成領域の内側の領域には、遮光性材料からなる遮光膜(周辺見切り)53が形成されている。遮光膜53の内側の領域は、画像や動画等を表示する表示領域9になっている。表示領域9には、複数の画素Gがマトリクス状に設けられている。なお、表示領域9の外側の領域は、非表示領域8になっている。

【0017】

TFTアレイ基板10の周縁部は、対向基板20から張り出した張出領域となっている。この張出領域のうち図中下辺側には、データ線駆動回路201と、図示略のフレキシブル基板に形成された電源回路に接続するための端子部(外部接続端子)202がTFTアレイ基板10の一辺に沿って形成されている。この一辺に隣接する二辺に沿って走査線駆動回路104が形成されている。TFTアレイ基板10の残る一辺(図中上辺側)には、表示領域9の両側に設けられた走査線駆動回路104の間を接続するための複数の引き回し配線(配線部)105が設けられている。

【0018】

図2は、本実施形態の液晶表示装置100の各画素Gを拡大して示した平面図である。

液晶表示装置 100 の表示領域 9 内には、複数の画素 G がマトリクス状に配置されている。図 2 に示すように、走査線（配線部）1 が水平方向（図示横方向）に延在するとともに、データ線（配線部）3 が縦方向（図示縦方向）に延在し、これら走査線 1 とデータ線 3 とに四方を囲まれた領域が 1 つの画素領域を構成している。

【0019】

画素 G の周囲の領域、具体的には、走査線 1、データ線 3 及び後述する TFT（Thin Film Transistor）（スイッチング素子）13 に平面視で重なる領域には、ブラックマトリクス 43 が形成されている。このブラックマトリクス 43 に覆われた領域が遮光領域となっている。

【0020】

データ線 3 と走査線 1 の交差点の近傍には、半導体層 4 が略 U 字状に形成されている。半導体層 4 の両端にはコンタクトホール 5、6 が形成されている。一方のコンタクトホール 5 はデータ線 3 と半導体層 4 のソース領域 4s（図 3 参照）とを電氣的に接続するソースコンタクトホールであり、他方のコンタクトホール 6 は半導体層 4 のドレイン領域 4d（図 3 参照）とドレイン電極 7（図 3 参照）とを電氣的に接続するドレインコンタクトホールである。ドレイン電極 7 上のドレインコンタクトホール 6 が設けられた側と反対側には、ドレイン電極 7 と後述する画素電極 17 とを電氣的に接続するための画素コンタクトホール 12 が形成されている。すなわち、上記ドレイン電極 7 及び画素コンタクトホール 12 は、画素 G 毎に設けられている。

【0021】

本実施形態における TFT 13 は、略 U 字状の半導体層 4 が走査線 1 と交差しており、半導体層 4 と走査線 1 とが 2 箇所交差しているため、1 つの半導体層上に 2 つのゲートを有する TFT、いわゆるデュアルゲート型 TFT を構成している。

【0022】

共通電極（第 1 電極）11 は、下部電極を構成し、例えば ITO により形成され、複数の画素 G がマトリクス状に配置された表示領域 9 全体に亘って形成されている。また、画素電極（第 2 電極）17 も ITO 等の透明電極により形成され、1 つの画素 G に対応してフリンジ状のスリット 17a を有した透明電極がパターンニングされている。また、画素電極 17 は、上部電極を構成し、共通電極 11 との重なり部分においてスリット 17a を有しており、隣接するスリット 17a とスリット 17a との間が帯状の電極部 17b を構成する。そして、スリット 17a を介して共通電極 11 と画素電極 17 との間で印加される電界によって液晶分子を駆動可能としている。

【0023】

図 3 は、図 2 の A - A 線に沿う液晶表示装置 100 の断面図である。液晶表示装置 100 は、ガラス等の透明基板 21 からなる TFT アレイ基板 10（図示下側基板）と、ガラス等の透明基板 22 からなる対向基板 20（図示上側基板）とを有し、これら基板間に液晶層 50 を挟持している。

【0024】

TFT アレイ基板 10 を構成する透明基板 21 上に半導体層 4 が設けられ、この半導体層 4 を覆うようにゲート絶縁膜 23 が形成されている。半導体層 4 は各画素電極 17 をスイッチング制御する TFT 13 を構成し、TFT 13 は、走査線 1 で構成されるゲート電極と、当該ゲート電極からの電界によりチャンネルが形成される半導体層 4 と、ゲート電極と半導体層 4 とを絶縁するゲート絶縁膜 23 と、データ線 3 の一部により構成されるソース電極と、ドレイン電極 7 と、を備えている。

【0025】

また、TFT アレイ基板 10 上には、半導体層 4 におけるソース領域 4s へ通じるソースコンタクトホール 5、ドレイン領域 4d へ通じるドレインコンタクトホール 6 が各々形成された層間絶縁膜 24 が形成されている。つまり、データ線 3（ソース電極）は層間絶縁膜 24 を貫通するソースコンタクトホール 5 を介して半導体層 4 のソース領域 4s に電氣的に接続されており、ドレイン電極 7 は、層間絶縁膜 24 を貫通するドレインコンタク

10

20

30

40

50

トホール 6 を介して半導体層 4 のドレイン領域 4 d に電氣的に接続されている。ドレイン電極 7 は、データ線 3 と同一材料、例えばアルミニウム ( A l ) 等の金属材料からなり、層間絶縁膜 2 4 上に形成されている。更に、ドレイン電極 7 へ通じる画素コンタクトホール 1 2 が形成された平坦化膜 2 5 が順次形成されている。平坦化膜 2 5 は、例えばアクリル等の有機系のものや、また無機系のものからなる絶縁性透明樹脂から構成されている。

【 0 0 2 6 】

平坦化膜 2 5 上には、ITO 等の透明導電膜からなる共通電極 1 1 が形成されている。また、共通電極 1 1 上には F F S 絶縁膜 ( 絶縁膜 ) 2 7 が設けられている。そして、F F S 絶縁膜 2 7 上に、画素電極 1 7 がフリンジ状のスリット 1 7 a を有して形成されている。以上の構成により、画素電極 1 7 は、画素コンタクトホール 1 2 を介し、ドレイン電極 7 を中継層として半導体層 4 のドレイン領域 4 d と電氣的に接続されることになる。T F T アレイ基板 1 0 の最上層で液晶層 5 0 に接する面には、配向膜 2 8 が設けられている。なお、F F S 絶縁膜 2 7 は、例えば低温 S i N 等の透明絶縁材料から構成されている。

【 0 0 2 7 】

一方、対向基板 2 0 は、透明基板 2 2 上にカラーフィルタを構成する赤 ( R )、緑 ( G )、青 ( B ) のいずれかの色材層 3 1 が画素 G ( 図 2 参照 ) 毎に形成されている。各色材層 3 1 の周囲には、画素 G 周辺の光漏れを防止するために、ブラックマトリクス 4 3 が形成されている。なお、このブラックマトリクス 4 3 により覆われた領域が遮光領域を構成している。また、色材層 3 1 を保護するとともに色材層 3 1 による段差を平坦化するためのオーバーコート層 3 2 が形成され、オーバーコート層 3 2 上に T F T アレイ基板 1 0 側と同様の配向膜 3 3 が形成されラビング処理が施されている。T F T アレイ基板 1 0 の外面側には、偏光板 6 1 が配置されている。また、対向基板 2 0 の外面側には、偏光板 6 2 が配置されている。

【 0 0 2 8 】

このように、同一基板である透明基板 2 1 上に、F F S 絶縁膜 2 7 を介して下部電極である共通電極 1 1 と上部電極である画素電極 1 7 を形成し、上部電極である画素電極 1 7 にスリット 1 7 a を形成して、下部電極である共通電極 1 1 との間に電圧を印加し、基板面に対し主に平行な横電界を発生させて配向膜 2 8 を介して液晶分子を駆動することができる。

【 0 0 2 9 】

ところで、一般的な液晶表示装置は、T F T アレイ基板の形成及び形成後の所定の熱処理工程において、表示領域に比べて大きい下地導電パターンを有する端子部で平坦化膜や F F S 絶縁膜の剥がれが発生する場合がある。この問題は端子部に限った問題ではなく、表示領域に比べて大きい下地導電パターンを有する配線部でも生じる場合がある。

【 0 0 3 0 】

次に、従来の F F S 方式の液晶表示装置の端子部を一例に挙げて説明する。図 9 は、従来の F F S 方式の液晶表示装置 1 1 0 0 の端子部 1 2 0 2 の構造を示す模式図である。端子部 1 2 0 2 は、T F T アレイ基板 1 0 1 0 に設けられ、透光性基板 1 0 2 1 と、ゲート絶縁膜 1 0 2 3 と、層間絶縁膜 1 0 2 4 と、下地導電パターン 1 0 7 0 と、平坦化膜 1 0 2 5 と、F F S 絶縁膜 1 0 2 7 と、導電パターン 1 0 7 2 とを含んで構成される。F F S 絶縁膜 1 0 2 7 は、平坦化膜 1 0 2 5 を下地導電パターン 1 0 7 0 の表面に達するまで開口させたコンタクトホール 1 0 2 5 a に沿うように設けられている。導電パターン 1 0 7 2 は、F F S 絶縁膜 1 0 2 7 を下地導電パターン 1 0 7 0 の表面に達するまで開口させたコンタクトホール 1 0 2 7 a を介して、下地導電パターン 1 0 7 0 と電氣的に接続するように設けられている。

【 0 0 3 1 】

本願発明者は、T F T アレイ基板 1 0 1 0 の形成に係る所定の熱処理工程において、表示領域に比べて大きい下地導電パターン 1 0 7 0 を有する端子部 1 2 0 2 で、平坦化膜 1 0 2 5 や F F S 絶縁膜 1 0 2 7 が剥がれる不良の発生原因を調べた結果、下地導電パターン 1 0 7 0 の熱容量が大きいことにより、所定の熱処理毎に平坦化膜 1 0 2 5 及び F F S

10

20

30

40

50

絶縁膜 1027 に対する熱履歴が増大して、平坦化膜 1025 及び FFS 絶縁膜 1027 の膜応力が増大することに起因していることを見出した。また、本願発明者は、他の原因としては、平坦化膜 1025 の下地導電パターン 1070 に対する密着性や平坦化膜 1025 と FFS 絶縁膜 1027 との密着性が考えられ、これらが組み合わさって平坦化膜 1025 や FFS 絶縁膜 1027 の剥がれが発生すると推測している。

【0032】

その結果、表示領域の周辺に設けられた端子部 1202 の保護が不十分になったり絶縁性の確保が不十分になり、下地導電パターン 1070 の腐食が発生して信頼性が低下する等の問題が生じる可能性が高い。

【0033】

このような問題を解消すべく、本実施形態に係る液晶表示装置 100 においては、図 4 に示すように、非表示領域 8 における平坦化膜 25 の膜の剥がれの起点となる下地導電パターン 70 の上面に位置する平坦化膜の縁部 25b が、第 1 導電パターン 71 によってカバーされ、かつ、FFS 絶縁膜 27 の剥がれの起点となる FFS 絶縁膜 27 の縁部 27b が、第 1 導電パターン 71 と第 2 導電パターン 72 とで上下から挟み込まれ、コンタクト部 200 を構成している。

【0034】

図 4 (a) は、本実施形態の液晶表示装置 100 の非表示領域 8 に設けられたコンタクト部 200 (端子部 202) を拡大して示した平面図である。端子部 202 は、TFT アレイ基板 10 の一辺に沿って複数設けられている。本図は、複数の端子部 202 のうちの 20 一つを拡大して示している。端子部 202 は、図示上下方向に延在する下地導電パターン 70 (図示 2 点鎖線部) を有して構成されている。

【0035】

また、端子部 202 には、下地導電パターン 70 に重なるように平面視矩形形状の第 1 導電パターン 71 (図示点線部) が設けられている。第 1 導電パターン 71 は、下地導電パターン 70 の領域よりも大きく形成されている。また、端子部 202 の中央部には、第 1 導電パターン 71 を下地導電パターン 70 の表面に達するまで開口させた平面視矩形形状の第 3 コンタクトホール (開口部) 71a が設けられている。

【0036】

また、端子部 202 には、FFS 絶縁膜 27 を第 1 導電パターン 71 の表面に達するまで開口させた平面視矩形形状の第 2 コンタクトホール 27a (図示 1 点鎖線部) が設けられている。第 2 コンタクトホール 27a は、第 3 コンタクトホール 71a よりも大きく形成されている。

【0037】

また、端子部 202 には、平坦化膜 25 を下地導電パターン 70 の表面に達するまで開口させた平面視矩形形状の第 1 コンタクトホール 25a (図示破線部) が設けられている。第 1 コンタクトホール 25a は、第 2 コンタクトホール 27a よりも大きく形成されている。

【0038】

また、端子部 202 には、下地導電パターン 70 に重なるように平面視矩形形状の第 2 導電パターン 72 が設けられている。第 2 導電パターン 72 の幅 (図示左右方向の長さ) は、第 1 導電パターン 71 の幅と同じ長さになっている。第 2 導電パターン 72 の周囲には、FFS 絶縁膜 27 が形成されている。

【0039】

図 4 (b) は、図 4 (a) の B - B 線に沿う端子部 202 の断面図である。TFT アレイ基板 10 を構成する透明基板 21 上には、ゲート絶縁膜 23 が形成されている。ゲート絶縁膜 23 の上には、層間絶縁膜 24 が形成されている。層間絶縁膜 24 の上には、下地導電パターン 70 が形成されている。この下地導電パターン 70 の形成材料は、上述したドレイン電極 7、ソース電極、またはゲート電極と同一材料を用いることができる。すなわち、下地導電パターン 70 は、上述したドレイン電極 7、ソース電極、またはゲート電

10

20

30

40

50

極と同一工程で形成することができる。

【0040】

また、層間絶縁膜24上には、平坦化膜25が形成され、この平坦化膜25に下地導電パターン70へ通じる第1コンタクトホール(開口部)25aが設けられている。この第1コンタクトホール25aの底面の一部を除いて、第1コンタクトホール25aに面する平坦化膜25の縁部25bを覆うように、第1導電パターン71が形成されている。第1導電パターン71は、上述した下部電極としての共通電極11、具体的にはFFS絶縁膜27の下に形成される電極と同一材料、例えばITOからなり、第3コンタクトホール71aを有している。すなわち、第1導電パターン71は、FFS絶縁膜27の下に形成される電極と同一工程で形成することができる。

10

【0041】

第1導電パターン71上には、平坦化膜25を覆うようにFFS絶縁膜27が形成されている。FFS絶縁膜27は、第1導電パターン71を介して、下地導電パターン70と平坦化膜25の縁部25bとを跨ぐように形成された屈曲部27cを有している。すなわち、屈曲部27cは、第1導電パターン71に直に接するように形成されている。

【0042】

FFS絶縁膜27上には、下地導電パターン70と接するように、第2導電パターン72が形成されている。つまり、第3コンタクトホール71aは、下地導電パターン70と第2導電パターン72とを電氣的に接続するコンタクトホールである。第2導電パターン72は、第2コンタクトホール27aに面するFFS絶縁膜27の縁部27bを覆うように形成されている。また、第2導電パターン72は、上部電極としての画素電極17、具体的にはFFS絶縁膜27の上に形成される電極と同一材料からなり、凹部を有している。すなわち、第2導電パターン72は、FFS絶縁膜27の上に形成される電極と同一工程で形成することができる。

20

【0043】

本実施形態の液晶表示装置100によれば、下地導電パターン70の上面に位置する平坦化膜25の縁部25b、言い換えると、下地導電パターン70と平坦化膜25とが接する境界部分が、第1導電パターン71によってカバーされ、かつ、FFS絶縁膜27の縁部27bが、第1導電パターン71と第2導電パターン72とで上下から挟み込まれているため、下地導電パターン70からの平坦化膜25の剥離、及びFFS絶縁膜27の剥離が防止できる。すなわち、平坦化膜25の剥がれの起点となる平坦化膜25の縁部25bが第1導電パターン71によって保護され、かつ、FFS絶縁膜27の剥がれの起点となるFFS絶縁膜27の縁部27bが第2導電パターン72によって保護されるので、所定の熱処理工程を経ても、平坦化膜25の剥離、及びFFS絶縁膜27の剥離が生じることがない。また、第1導電パターン71がFFS絶縁膜27の下地として配置されることにより、熱処理時のFFS絶縁膜27の膜応力が緩和されるとともにFFS絶縁膜27の密着性が改善されるので、FFS絶縁膜27は剥がれ難くなる。したがって、平坦化膜25及びFFS絶縁膜27の剥離を防止することができ、端子部202や配線部105の信頼性が確保できる高品質な液晶表示装置100が提供できる。

30

【0044】

また、この構成によれば、開口部71aの部分では、第2導電パターン72が下地導電パターン70と直に接して電氣的に接続されるので、第2導電パターン72が、第2導電パターン72と下地導電パターン70との間に第1導電パターン71を介して電氣的に接続される場合に比べて、コンタクト抵抗を下げるのが可能となり、低抵抗化を図ることができる。したがって、信号の遅延等の問題が解消され、表示品質が向上できる。

40

【0045】

また、この構成によれば、コンタクト部200が複数の端子部202の各々に設けられており、平坦化膜25やFFS絶縁膜27の剥がれを防止することができる構造を有しているため、端子部202の信頼性が向上する。

【0046】

50

## (第2実施形態)

図5は、本発明の液晶表示装置100の第2実施形態に係るコンタクト部200Aの概略構成を示す模式図である。図5(a)は、図4(a)に対応した、液晶表示装置100の第2実施形態の端子部202A(コンタクト部200A)の平面構成を示す図となっている。図4(a)と同様の要素には同一の記号を付し、詳細な説明を省略する。

## 【0047】

本実施形態の端子部202Aの中央部には、FFS絶縁膜27を第1導電パターン71の表面に達するまで開口させた平面視矩形形状の第2コンタクトホール27aが最も内側に設けられている。すなわち、端子部202Aの中央部には、上述した第3コンタクトホール71a(図4参照)が設けられていない。第3コンタクトホール71aが設けられていないことを除いた構成は、第1実施形態の構成と同じである。

10

## 【0048】

図5(b)は、図5(a)のC-C線に沿う端子部202Aの断面図である。本図は、図4(b)に対応した、液晶表示装置100の第2実施形態の端子部202Aの断面構成を示す図となっている。図4(b)と同様の要素には同一の記号を付し、詳細な説明を省略する。

## 【0049】

第1導電パターン71は、下地導電パターン70の上面において、途中で途切れることなく接続して形成されている。すなわち、第1導電パターン71は、第3コンタクトホール71aを有していない。

20

## 【0050】

FFS絶縁膜27上には、第1導電パターン71と接するように、第2導電パターン72が形成されている。つまり、第2コンタクトホール27aは、第1導電パターン71と第2導電パターン72とを電気的に接続するコンタクトホールである。

## 【0051】

本実施形態によれば、第1導電パターン71と下地導電パターン70との導通部の合わせ精度を緩和できる効果がある。具体的には、前述の第1実施形態で示したように、第1導電パターン71が下地導電パターン70の上面に開口部71aを有している場合、第1導電パターン71をパターニングする際のマスクのアライメントずれが大きいと、平坦化膜25の剥離の起点となる平坦化膜25の端部25bがむき出しになり、平坦化膜25の剥離が防止できない恐れがある。これに対して、本実施形態では、第1導電パターン71が下地導電パターン70の上面にベタ状に形成されているので、ずれが生じて剥離の起点がむき出しになることがない。そのため、第1導電パターン71をパターニングする際のマスクのアライメントずれに注意する必要がないとともに、コンタクト領域が小さい場合においても好適に導通させることができる。また、下地導電パターン70が希フッ酸処理等の洗浄処理に弱く水洗処理のみしかできない場合でも、上層の第1導電パターン71に全面を覆われるので、表面の酸化や荒れを懸念する必要がない。

30

## 【0052】

## (第3実施形態)

図6は、本発明の液晶表示装置100の第3実施形態に係るコンタクト部200Bの概略構成を示す模式図である。図6(a)は、図5(a)に対応した、液晶表示装置100の第3実施形態の端子部202B(コンタクト部200B)の平面構成を示す図となっている。図5(a)と同様の要素には同一の記号を付し、詳細な説明を省略する。

40

## 【0053】

本実施形態の端子部202Bの中央部には、平坦化膜25を下地導電パターン70の表面に達するまで開口させた平面視矩形形状の第1コンタクトホール25aが最も内側に設けられている。また、端子部202には、FFS絶縁膜27を第1導電パターン71の表面に達するまで開口させた平面視矩形形状の第2コンタクトホール27a(図示1破線部)が設けられている。第2コンタクトホール27aの幅は、下地導電パターン70の幅よりも大きく形成されている。すなわち、第2コンタクトホール27aは、下地導電パターン7

50

0と第2導電パターン72の間の領域にその周辺部(FFS絶縁膜27の縁部27b)が位置するように形成されている。第2コンタクトホール27aが、下地導電パターン70と第2導電パターン72の間の領域にその周辺部が位置するように形成され、図4で示した屈曲部27cを有していないことを除いた構成は、第2実施形態の構成と同じである。

【0054】

図6(b)は、図6(a)のD-D線に沿う端子部202Bの断面図である。本図は、図5(b)に対応した、液晶表示装置100の第3実施形態の端子部202Bの断面構成を示す図となっている。図5(b)と同様の要素には同一の記号を付し、詳細な説明を省略する。

【0055】

FFS絶縁膜27は、平坦化膜25上に、第1導電パターン71の端部を覆うように形成されている。このFFS絶縁膜27の第1導電パターン71の端部を覆う部分が、FFS絶縁膜27の縁部27bとなっている。すなわち、FFS絶縁膜27は、上述した屈曲部27c(図4参照)を有していない。

【0056】

第2導電パターン72は、平坦化膜25上で、FFS絶縁膜27の縁部27bを覆うように形成されている。また、第2導電パターン72は、平坦化膜25上で、第1導電パターン71と電氣的に接続するように設けられている。

【0057】

本実施形態によれば、FFS絶縁膜27の剥がれの起点となるFFS絶縁膜27の縁部27bが、平坦化膜25の比較的平らな部分で、下地となる第1導電パターン71と上層の第2導電パターン72との間に挟まれて保護されるので、所定の熱処理工程を経ても、FFS絶縁膜27の剥がれが生じることがない。また、FFS絶縁膜27の剥がれの起点となるところは、FFS絶縁膜27の縁部27bのみであり、FFS絶縁膜27が下地導電パターン70と平坦化膜25の縁部25bとを跨ぐ場合のように屈曲部27cを有しないので、FFS絶縁膜27の剥がれの起点となる段差部に相当する部分が無く、FFS絶縁膜27の剥離を格段に防止することができる。

【0058】

(第4実施形態)

図7は、本発明の液晶表示装置100の第4実施形態に係るコンタクト部200Cの概略構成を示す模式図である。上記第1~3実施形態では、端子部202,202A,202Bの例を示したが、本実施形態では、配線部105Aの例を示している。本図は、図6(b)に対応した、液晶表示装置100の引き回し配線105Aの断面構成を示す図となっている。図6(b)と同様の要素には同一の記号を付し、詳細な説明を省略する。

【0059】

平坦化膜25上には、TFTアレイ基板10と対向基板20(図1参照)とを固定するためのシール材52が設けられている。また、平坦化膜25上には、第1導電パターン71がシール材52が設けられた領域に一部重なるように延在して形成されている。FFS絶縁膜27は、第1導電パターン71の延在した端部を覆うように形成されている。すなわち、シール材52は、平坦化膜25上において第1導電パターン71の延在した端部、及びこの延在した端部の上に設けられたFFS絶縁膜27を覆うように形成されている。シール材52が、平坦化膜25上において第1導電パターン71の延在した端部、及びこの延在した端部の上に設けられたFFS絶縁膜27を覆うように形成されていることを除いた構成は、第3実施形態の構成と同じである。

【0060】

本実施形態によれば、コンタクト部200Cのみならず、例えばコンタクト部200Cに続く配線部105Aのシール材52の外側に露出する部分についても、平坦化膜25が第1導電パターン71によってシール材52に至る位置まで広範囲で保護されるので、平坦化膜25の剥がれを確実に防止することができ、配線部105Aの信頼性が向上する。

【0061】

10

20

30

40

50

なお、本発明に係る各実施形態のコンタクト部 200, 200A, 200B, 200C の構成は、FFS 絶縁膜 27 の縁部 27b が、第 1 導電パターン 71 と第 2 導電パターン 72 とで上下から挟み込まれているが、これに限らず、下地導電パターン 70 と平坦化膜 25 とが接する境界部分のみが、第 1 導電パターン 71 によってカバーされていてもよい。すなわち、少なくとも下地導電パターン 70 と平坦化膜 25 とが接する境界部分が、第 1 導電パターン 71 によってカバーされていれば、平坦化膜 25 の剥離が防止されるので、平坦化膜 25 の上層の FFS 絶縁膜 27 が平坦化膜 25 と同時に剥がれることを防ぐことができる。

#### 【0062】

(電子機器)

次に、本実施形態に係る液晶表示装置 100 を備えた電子機器について説明する。なお、本実施形態では電子機器として携帯電話端末を例示して説明する。

#### 【0063】

図 8 は、本実施形態に係る携帯電話端末 500 の外観図である。この図 10 に示すように、本実施形態に係る携帯電話端末 500 は、折り畳み可能に連結された第 1 筐体 501 と第 2 筐体 502 とから構成されており、第 1 筐体 501 には表示装置として上記の液晶表示装置 100 及び音声出力用のスピーカ 503 が設けられており、第 2 筐体 502 にはテンキーやファンクションキー、電源キー等の各種キーから成る操作キー 504 と、音声入力用のマイク 505 が設けられている。

#### 【0064】

このように表示装置として液晶表示装置 100 を備える携帯電話端末 500 によると、平坦化膜や FFS 絶縁膜の剥がれを防止することができ、信頼性に優れた高品質なものを得ることができる。

#### 【0065】

なお、本実施形態に係る電子機器として携帯電話端末 500 を例示したが、本発明はこれに限定されず、PDA (Personal Digital Assistants) やノートパソコン、腕時計等の携帯端末、その他の表示機能を有する各種の電子機器にも適用することができる。例えば、表示機能付きファックス装置、デジタルカメラのファインダ、携帯型 TV、電子手帳、電光掲示盤、宣伝広告用ディスプレイなども含まれる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0066】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示した平面図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の各画素の拡大平面図である。

【図 3】図 2 の A - A 線に沿う液晶表示装置の断面図である。

【図 4】非表示領域に設けられた第 1 実施形態に係るコンタクト部の拡大図である。

【図 5】第 2 実施形態に係るコンタクト部を示した模式図である。

【図 6】第 3 実施形態に係るコンタクト部を示した模式図である。

【図 7】第 4 実施形態に係るコンタクト部を示した模式図である。

【図 8】電子機器の一例である携帯電話端末の概略構成を示す模式図である。

【図 9】従来の FFS 方式の液晶表示装置の端子部の構造を示す模式図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0067】

1 ... 走査線 (配線部)、3 ... データ線 (配線部)、8 ... 非表示領域、9 ... 表示領域、10 ... TFT アレイ基板 (一方の基板)、11 ... 共通電極 (第 1 電極)、13 ... TFT (スイッチング素子)、17 ... 画素電極 (第 2 電極)、25 ... 平坦化膜、25a ... 第 1 コンタクトホール (開口部)、25b ... 平坦化膜の縁部、27 ... FFS 絶縁膜 (絶縁膜)、27b ... 絶縁膜の縁部、52 ... シール材、70 ... 下地導電パターン、71 ... 第 1 導電パターン、71a ... 第 3 コンタクトホール (開口部)、72 ... 第 2 導電パターン、100 ... 液晶表示装置、105, 105A ... 引き回し配線 (配線部)、200, 200A, 200B, 200C ... コンタクト部、202, 202A, 202B ... 端子部 (外部接続端子)、500 ... 携帯電

10

20

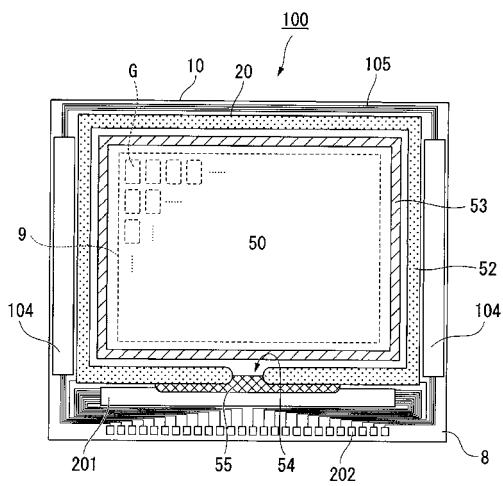
30

40

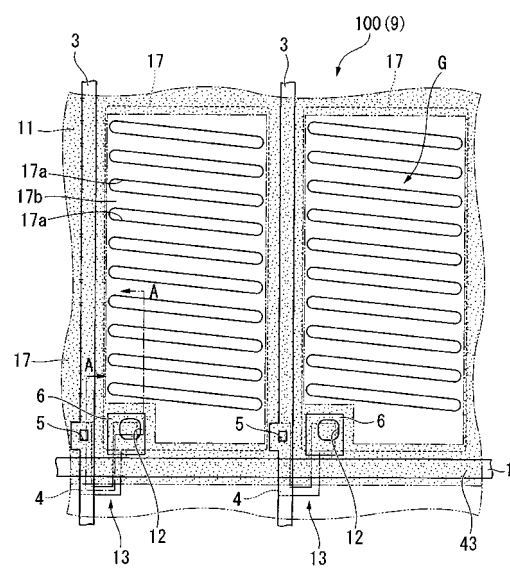
50

話端末 (電子機器)、G...画素

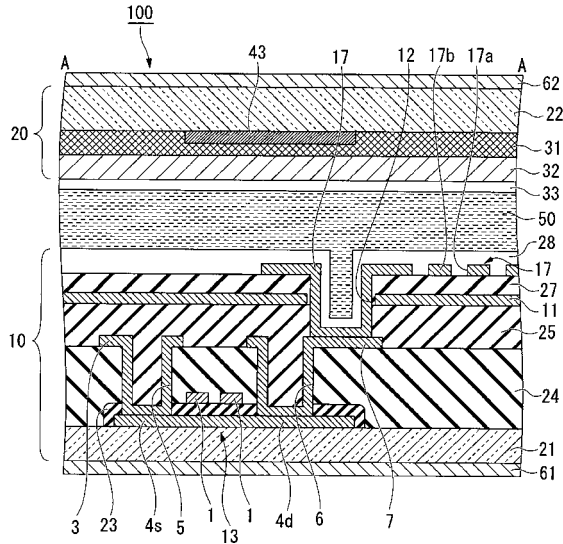
【図1】



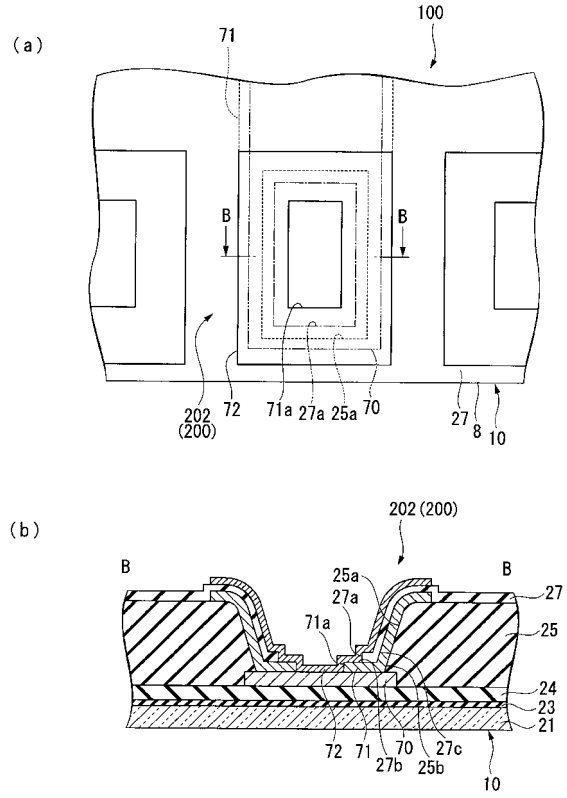
【図2】



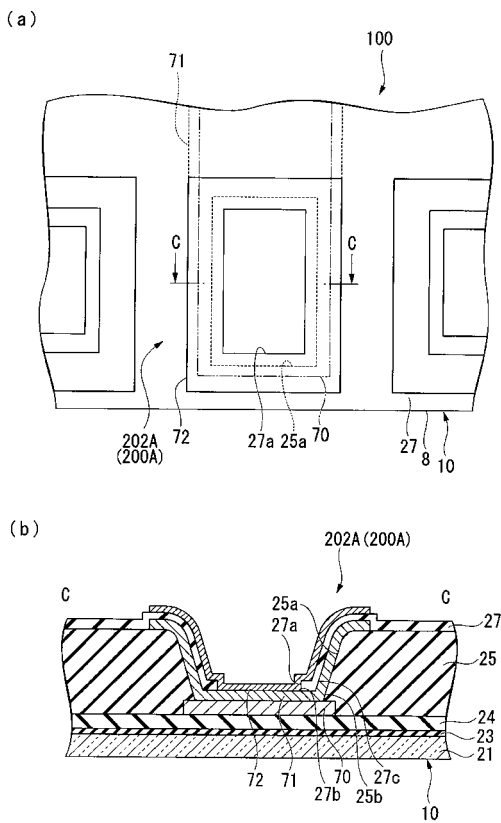
【 図 3 】



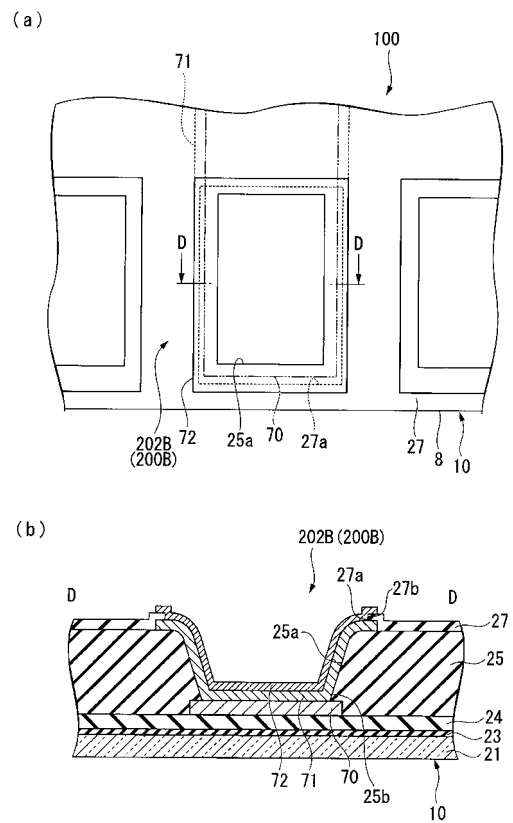
【 図 4 】



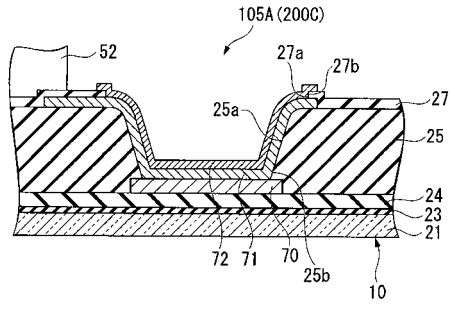
【 図 5 】



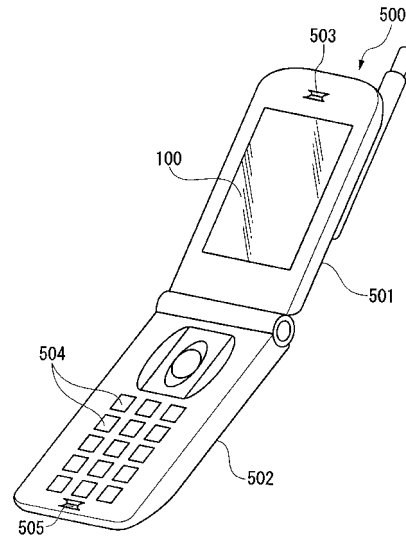
【 図 6 】



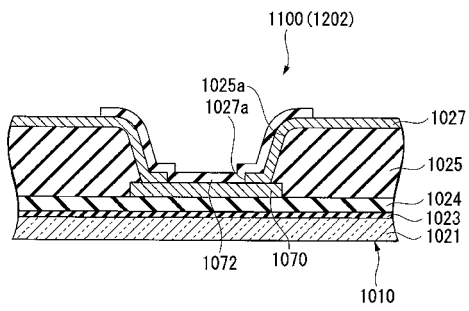
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開2010-079075(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1345

G02F 1/1368