

(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2016-1233
(P2016-1233A)

(43) 公開日 平成28年1月7日(2016.1.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 2 F 1/1333 (2006.01)	G O 2 F 1/1333	2 H O 9 2
G O 2 F 1/1343 (2006.01)	G O 2 F 1/1343	2 H 1 8 9
G O 6 F 3/041 (2006.01)	G O 6 F 3/041 4 1 2	2 H 1 9 2
G O 6 F 3/044 (2006.01)	G O 6 F 3/041 4 9 0	
G O 2 F 1/1368 (2006.01)	G O 6 F 3/044 1 2 2	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-120615 (P2014-120615)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成26年6月11日 (2014.6.11)		株式会社ジャパンディスプレイ
			東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	井手 達也
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	園田 大介
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	石垣 利昌
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

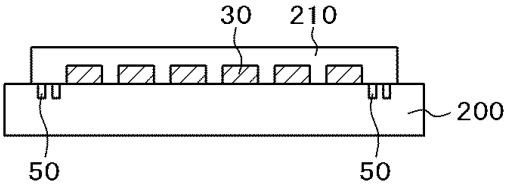
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 液晶表示パネルにタッチパネル機能を持たせた液晶表示装置の、タッチの検出速度を向上させ、かつ、ガラス基板の外側に形成されたタッチパネル用電極の信頼性を向上させる。

【解決手段】 対向基板200の外側に第1の方向に延在するように第1の電極30を形成し、TFT基板の内側に、第1の方向と直角方向に延在する第2の電極を形成して、液晶表示パネルにタッチパネル機能を持たせ、第1の電極は金属または合金によって形成し、第1の電極を覆って保護膜210が形成され、第1の基板の外側において、保護膜の端部と第1の電極との間に第1の基板の辺と平行に溝50が形成されている。

【選択図】 図11

図 1 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板と第 2 の基板の間に液晶を挟持した液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、

前記第 1 の基板または前記第 2 の基板の前記液晶と対向する側を前記第 1 の基板の内側または前記第 2 の基板の内側とし、前記第 1 の基板または前記第 2 の基板の前記液晶と対向する側と反対の側を前記第 1 の基板の外側または前記第 2 の基板の外側とした場合、

前記第 1 の基板の外側に第 1 の方向に延在するように第 1 の電極を形成し、前記第 1 の基板または前記第 2 の基板の内側に前記第 1 の方向と直角方向に延在する第 2 の電極を形成して、前記液晶表示パネルにタッチパネル機能を持たせ、

10

前記第 1 の電極は金属または合金によって形成し、前記第 1 の電極を覆って保護膜が形成され、

前記第 1 の基板の外側に、前記保護膜の端部と前記第 1 の電極との間に前記第 1 の基板の辺と平行に溝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】

前記液晶表示パネルは、IPS 方式の液晶表示パネルであって、前記第 2 の電極は、前記第 2 の基板に形成された共通電極が兼用し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。

【請求項 3】

前記溝は前記第 1 の基板の 4 辺に沿って形成さ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。

20

【請求項 4】

前記溝は複数、互いに平行に形成さ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。

【請求項 5】

前記溝の深さは $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上で $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記保護膜はインクジェットによって形成さ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。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に係り、特にタッチパネルを有する横電界駆動方式の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では画素電極および薄膜トランジスタ(TFT)等を有する画素がマトリクス状に形成された TFT 基板と、TFT 基板に対向して対向基板が配置され、TFT 基板と対向基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。液晶表示装置はフラットで軽量であることから、色々な分野で用途が広がっている。

40

【0003】

近年、入力方法として、タッチパネル方式の液晶表示装置が増えている。従来はタッチパネル方式として、液晶表示パネルとタッチパネルを別々に製作し、液晶表示パネルの対向基板の上にタッチパネルを積載するタイプが使用されてきた。特許文献 1 には、タッチパネル用メタル配線を透明有機樹脂によって保護する構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

50

【特許文献１】特願２０１１－５４３２２３号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかし、液晶表示装置全体をできるだけ薄くしたいという要求が強くなっている。この要求に応えるために、液晶表示パネル自体にタッチパネルの機能を持たせる方式が開発されている。この方式は、タッチパネル用の一方の電極を液晶表示パネルの対向基板の外側に形成し、他方の電極を液晶表示パネル内に形成するものである。

【０００６】

この場合、一方の電極は対向基板の外側に形成されるので、電極を保護する必要がある。ITO (Indium Tin Oxide) を使用する場合、ITOは腐食に強いので、保護は比較的容易である。しかし、ITOはシート抵抗が大きいので時定数が大きくなり、タッチを検出する時間が長くなり、迅速な応答が難しくなる。

【０００７】

本発明の課題は、液晶表示パネル自体がタッチパネル機能を有する液晶表示装置において、検出のスピードと信頼性を両立する液晶表示装置を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明は上記課題を克服するものであり、主な具体的な手段は次のとおりである。

【０００９】

(１) 第１の基板と第２の基板の間に液晶を挟持した液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、前記第１の基板または前記第２の基板の前記液晶と対向する側を前記第１の基板の内側または前記第２の基板の内側とし、前記第１の基板または前記第２の基板の前記液晶と対向する側と反対の側を前記第１の基板の外側または前記第２の基板の外側とした場合、前記第１の基板の外側に第１の方向に延在するように第１の電極を形成し、前記第１の基板または前記第２の基板の内側に前記第１の方向と直角方向に延在する第２の電極を形成して、前記液晶表示パネルにタッチパネル機能を持たせ、前記第１の電極は金属または合金によって形成し、前記第１の電極を覆って保護膜が形成され、前記第１の基板の外側に、前記保護膜の端部と前記第１の電極との間に前記第１の基板の辺と平行に溝が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【００１０】

(２) 前記液晶表示パネルは、IPS方式の液晶表示パネルであって、前記第２の電極は、前記第２の基板に形成されたコモン電極が兼用していることを特徴とする(１)に記載の液晶表示装置。

【００１１】

(３) 前記溝は前記第１の基板の４辺に沿って形成されていることを特徴とする(１)に記載の液晶表示装置。

【００１２】

(４) 前記溝は複数、互いに平行に形成されていることを特徴とする(１)に記載の液晶表示装置。

【００１３】

(５) 前記溝の深さは $10\mu\text{m}$ 以上で $30\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする(１)に記載の液晶表示装置。

【００１４】

(６) 前記保護膜はインクジェットによって形成されていることを特徴とする(１)に記載の液晶表示装置。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、検出スピードが速く、かつ、信頼性の高い、タッチパネル機能を有する厚さの小さい液晶表示装置を実現することが出来る。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明による液晶表示装置の分解斜視図である。

【図2】IPS方式の液晶表示パネルの断面図である。

【図3】TFT基板におけるコモン電極の形状を示す平面図である。

【図4】液晶表示パネルの平面図である。

【図5】第1の電極の形状を示す平面図である。

【図6】第1の電極の形状を示す他の平面図である。

【図7】本発明における第1の電極の断面図である。

【図8】液晶表示パネルにタッチパネル機能を持たせた場合の断面模式図である。

10

【図9】第1の電極にITOを使用した場合と、金属を使用した場合の時定数の差を示すグラフである。

【図10】第1の電極を形成した対向基板の断面図である。

【図11】本発明による、第1の電極を形成した対向基板の断面図である。

【図12】対向基板に溝を形成する工程を示す模式図である。

【図13】対向基板に溝を形成する工程を示す拡大模式図である。

【図14】対向基板のコーナー部における溝の配置を示す平面図である。

【図15】溝部分の詳細形状を示す断面図である。

【図16】溝部分の他の詳細形状を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0017】

以下に実施例を用いて本発明の内容を詳細に説明する。

【実施例1】

【0018】

図1は本発明による液晶表示装置の分解斜視図である。図1は、表示用としての液晶表示パネルにタッチパネルの機能も持たせたものである。図1において、TFT基板100の上に対向基板200が配置し、対向基板200の外側にタッチパネル用の第1の電極30(Rx電極と呼ばれる)が形成されている。この第1の電極30を覆って、アクリル等の透明有機材料による保護膜210が形成されている。保護膜210を覆って上偏光220板が配置されている。上偏光板220を覆ってカバーガラス240が配置されている。図1には記載していないが、TFT基板100の下側に下偏光板が配置される。

30

【0019】

図1において、対向基板の外側に形成された第1の電極30と接続をするために、対向基板の端部にはタッチパネル用フレキシブル配線基板230が取り付けられている。なお、図1の液晶表示パネルをタッチパネルとして機能させるために、液晶表示パネルのTFT基板100に形成されるコモン電極に第2の電極(Tx電極と呼ばれる)の機能を持たせている。

【0020】

図2は、図1の液晶表示パネルの断面図である。図2はIPS方式の液晶表示装置の断面図である。以下にIPS方式の液晶表示装置を例にとって説明するが、本発明はIPS方式に限らず、VA、TN等の他の液晶表示装置についても適用することができる。

40

【0021】

図2において、ガラス基板100の上にSiNからなる第1下地膜101およびSiO₂からなる第2下地膜102がCVD(Chemical Vapor Deposition)によって形成される。第1下地膜101および第2下地膜102の役割はガラス基板100からの不純物が半導体層103を汚染することを防止することである。

【0022】

第2下地膜102の上には半導体層103が形成される。この半導体層103は第2下地膜102の上にCVDによってa-Si膜を形成し、これをレーザアニールすることによってpoly-Si膜に変換したものである。このpoly-Si膜をフォトリソグラ

50

フィによってパターンニングする。

【0023】

半導体層103の上にはゲート絶縁膜104が形成される。このゲート絶縁膜104はTEOS（テトラエトキシシラン）によるSiO₂膜である。この膜もCVDによって形成される。その上にゲート電極105が形成される。ゲート電極105は図3に示す走査線10が兼ねている。ゲート電極105は例えば、MoW膜によって形成される。ゲート電極105あるいは走査線10の抵抗を小さくする必要があるときはAl合金が使用される。

【0024】

ゲート電極105はフォトリソグラフィによってパターンニングされるが、このパターンニングの際に、イオンインプランテーションによって、リンあるいはボロン等の不純物をpoly-Si層にドーブしてpoly-Si層にソースSあるいはドレインDを形成する。また、ゲート電極105のパターンニングの際のフォトリソグリストを利用して、poly-Si層のチャネル層と、ソースSあるいはドレインDとの間にLDD（Lightly Doped Drain）層を形成する。

【0025】

その後、ゲート電極105を覆って第1層間絶縁膜106をSiO₂によって形成する。第1層間絶縁膜106はゲート配線105とコンタクト電極107を絶縁するためである。第1層間絶縁膜106およびゲート絶縁膜104には、半導体層103のソース部Sをコンタクト電極107と接続するためのスルーホール120が形成される。第1層間絶縁膜106とゲート絶縁膜104にスルーホール120を形成するためのフォトリソグラフィは同時に行われる。

【0026】

第1層間絶縁膜106の上にコンタクト電極107が形成される。コンタクト電極107は、スルーホール130を介して画素電極112と接続する。TFTのドレインDは、図示しない部分において図2に示す映像信号線20とスルーホールを介して接続している。

【0027】

コンタクト電極107および映像信号線20は、同層で、同時に形成される。コンタクト電極107および映像信号線（以後コンタクト電極107で代表させる）は、抵抗を小さくするために、例えば、AlSi合金が使用される。AlSi合金はヒロックを発生したり、Alが他の層に拡散したりするので、例えば、図示しないMoWによるバリア層、およびキャップ層によってAlSiをサンドイッチする構造がとられている。

【0028】

コンタクト電極107を覆って無機パッシベーション膜（絶縁膜）108を被覆し、TFT全体を保護する。無機パッシベーション膜108は第1下地膜101と同様にCVDによって形成される。無機パッシベーション膜108を覆って有機パッシベーション膜109が形成される。有機パッシベーション膜109は感光性のアクリル樹脂で形成される。有機パッシベーション膜109は、アクリル樹脂の他、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等でも形成することが出来る。有機パッシベーション膜109は平坦化膜としての役割を持っているので、厚く形成される。有機パッシベーション膜109の膜厚は1～4μmであるが、多くの場合は2μm程度である。

【0029】

画素電極110とコンタクト電極107との導通を取るために、無機パッシベーション膜108および有機パッシベーション膜109にスルーホール130が形成される。有機パッシベーション膜109は感光性の樹脂を使用している。感光性の樹脂を塗付後、この樹脂を露光すると、光が当たった部分のみが特定の現像液に溶解する。すなわち、感光性樹脂を用いることによって、フォトリソグリストの形成を省略することが出来る。有機パッシベーション膜109にスルーホール130を形成したあと、230℃程度で有機パッシベーション膜を焼成することによって有機パッシベーション膜109が完成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

その後コモン電極 1 1 0 となる I T O (I n d i u m T i n O x i d e) をスパッタリングによって形成する。この I T O をスルーホール 1 3 0 およびその周辺の領域、さらに走査線の上方に対応する領域から I T O を除去するようにパターニングする。走査線の上方でこの I T O を除去することによって、コモン電極をタッチパネルの第 2 の電極として機能させるためである。コモン電極 1 1 0 は図 3 に示すように、走査線と平行して、走査線の延在する方向の画素に共通するように形成されることになる。

【 0 0 3 1 】

その後、第 2 層間絶縁膜 1 1 1 となる S i N を C V D によって全面に形成する。その後、スルーホール 1 3 0 内において、コンタクト電極 1 0 7 と画素電極 1 1 2 の導通をとるためのスルーホールを第 2 層間絶縁膜 1 1 1 および無機パッシベーション膜 1 0 8 に形成する。

10

【 0 0 3 2 】

その後、I T O をスパッタリングによって形成し、パターニングして画素電極 1 1 2 を形成する。画素電極 1 1 2 の上に配向膜材料をフレキソ印刷あるいはインクジェット等によって塗布し、焼成して配向膜 1 1 3 を形成する。配向膜 1 1 3 の配向処理にはラビング法のほか偏光紫外線による光配向が用いられる。

【 0 0 3 3 】

画素電極 1 1 2 とコモン電極 1 1 0 の間に電圧が印加されると図 1 に示すような電気力線が発生する。この電界によって液晶分子 3 0 1 を回転させ、液晶層 3 0 0 を通過する光の量を画素毎に制御することによって画像を形成する。

20

【 0 0 3 4 】

図 1 において、液晶層 3 0 0 を挟んで対向基板 2 0 0 が配置されている。対向基板 2 0 0 の内側には、カラーフィルタ 2 0 1 が形成されている。カラーフィルタ 2 0 1 は画素毎に、赤、緑、青のカラーフィルタが形成されており、これによってカラー画像が形成される。カラーフィルタ 2 0 1 とカラーフィルタ 2 0 1 の間にはブラックマトリクス 2 0 2 が形成され、画像のコントラストを向上させている。なお、ブラックマトリクス 2 0 2 は T F T の遮光膜としての役割も有し、T F T に光電流が流れることを防止している。

【 0 0 3 5 】

カラーフィルタ 2 0 1 およびブラックマトリクス 2 0 2 を覆ってオーバーコート膜 2 0 3 が形成されている。カラーフィルタ 2 0 1 およびブラックマトリクス 2 0 2 の表面は凹凸となっているために、オーバーコート膜 2 0 3 によって表面を平らにしている。オーバーコート膜の上には、液晶の初期配向を決めるための配向膜 1 1 3 が形成される。配向膜 1 1 3 の配向処理は T F T 基板 1 0 0 側の配向膜 1 1 3 と同様、ラビング法あるいは光配向法が用いられる。

30

【 0 0 3 6 】

対向電極の外側には、液晶表示パネルをタッチパネルとして機能させるための第 1 の電極 3 0 が形成されている。図 2 に示すように、対向基板 2 0 0 の外側に形成された第 1 の電極 3 0 と T F T 基板 1 0 0 に形成されたコモン電極 1 1 0 が兼用する第 2 の電極 4 0 の間に静電容量 2 5 0 が形成されるが、この容量 2 5 0 の変化を検出することによって、タッチ位置を検出する。

40

【 0 0 3 7 】

図 3 は、T F T 基板 1 0 0 の平面図である。図 3 において、走査線 1 0 が横方向に延在して縦方向に配列している。また、映像信号線 2 0 が縦方向に延在して横方向に配列している。走査線 1 0 と映像信号線 2 0 で囲まれた領域が画素である。図 3 では、画素内の画素電極、T F T 等は省略されている。図 3 において、走査線 1 0 と走査線 1 0 の間に形成される画素に共通して、横方向にコモン電極 1 1 0 がストライプ状に形成されている。このストライプ状のコモン電極 1 1 0 をタッチパネルの第 2 の電極 4 0 として使用する。

【 0 0 3 8 】

タッチパネルの第 1 の電極 3 0 は、対向基板 2 0 0 の外側に形成される。図 4 は、第 1

50

の電極 30 が形成された状態を示す液晶表示パネルの平面図である。図 4 において、TFT 基板 100 の上に対向電極 200 が配置しており、TFT 基板 100 と対向電極は周辺に形成されたシール材によって接着している。TFT 基板 100 は対向基板 200 よりも大きく形成され、TFT 基板 100 が 1 枚になった部分には、液晶を駆動するための IC ドライバが搭載される端子部 150 となっている。図示していないが、端子部 150 には液晶表示パネルを駆動するフレキシブル配線基板が接続し、また、対向基板 200 には、図 1 に示すように、タッチパネル用のフレキシブル配線基板 230 が接続される。

【0039】

図 4 において、第 1 の電極 30 は対向基板 200 の長辺と平行方向に延在するように形成されている。言い換えると第 1 の電極 30 は端子部 150 が形成された辺と直角方向に延在している。TFT 基板 100 に形成された、コモン電極 110 が兼用するタッチパネル用第 2 の電極 40 は対向基板 200 の短辺と平行方向に延在するように形成されている。言い換えると第 2 の電極 40 は端子部 150 が形成された辺と平行方向に延在している。つまり、第 1 の電極 30 と第 2 の電極 40 は互いに直角方向に延在している。

10

【0040】

図 5 は、図 4 に示す対向基板 200 の外側に形成されたタッチパネル用第 1 の電極 30 の拡大図である。図 5 では、第 1 の電極 30 には、透明電極である ITO を使用している。しかし、ITO は比抵抗が大きいので配線抵抗が大きくなる。タッチ位置の検出は、容量 250 の変化を検出するので、配線抵抗が大きいと時定数が大きくなり、検出速度が遅くなる。

20

【0041】

そこで、本発明では、第 1 の電極 30 として金属または合金を使用している。しかし、金属または合金は ITO に比べて反射率が大きいので、配線パターンが目立ちやすい。そこで、例えば、配線パターン形状を図 6 のようにすることによって、配線パターンが目立たないようにしている。なお、図 6 は配線パターンの 1 例である。

【0042】

図 7 は対向基板 200 における第 1 の電極 30 の断面図である。図 7 において、対向基板 200 の上に第 1 の電極 30 が形成されている。第 1 の電極 30 は 3 層構造である。メインの電極 32 は Al 系の合金であり、例えば、AlNd 合金が使用される。電気抵抗を小さくするためである。Al 系の合金の下にはベースメタル 31 として、Mo 系の合金、例えば、MoNb が使用される。また、Al 系の合金の上にはキャップメタル 33 として Mo 系の合金、例えば、MoNb が使用される。

30

【0043】

金属あるいは合金は反射率が高いので、3 層の反射防止膜が形成される。この 3 層は、屈折率小の層 34、屈折率大の層 35、屈折率小の層 36 の組み合わせによって反射防止をしている。キャップメタル 33 の上に形成される屈折率小の層 34 の物質としては、例えば、IGO (Indium Gallium Oxide) が使用される。その上の屈折率が大きい層 35 の物質としては、例えば、MoNb が使用される。その上の屈折率が小さい層 36 の物質としては、例えば、IGO が使用される。

40

【0044】

このように、対向基板 200 の上に第 1 の配線 30 として反射防止膜を含む 6 層が形成される。この 6 層はスパッタリング等によって連続して形成される。その後、フォトリソグラフィによってパターンニングして第 1 の電極 30 を形成する。金属または合金によって形成された第 1 の電極は ITO によって形成された第 1 の電極に比べて 1/10 以下のメッシュ抵抗とすることができる。

【0045】

図 8 はタッチパネルを構成する電極構成を示す模式図である。図 8 に示すように、液晶表示パネルがタッチパネルの構成を兼用している。図 8 において、TFT 基板 100 に、タッチパネルの第 2 の電極 40 としても使用されるコモン電極 110 が形成され、その上に画素電極を含む上部配線 115 が形成されている。一方、対向基板 200 の外側にはタ

50

タッチパネル用の第１の電極３０が形成されている。図８において、対向基板２００の外側に形成された第１の電極３０とＴＦＴ基板１００に形成されたコモン電極１１０による第２の電極４０との間に、タッチ位置を検出する容量２５０が形成される。

【００４６】

この容量２５０の充放電によって、タッチ位置を検出するが、容量２５０を含む回路の時定数が大きいと、高速な検出が出来ない。時定数は、抵抗と容量の積である。本発明では、第１の電極３０として金属あるいは合金を使用しているため、第１の電極３０の配線抵抗を小さくすることが出来、時定数を短くすることができる。

【００４７】

図９は、第１の電極としてＩＴＯを使用した場合と金属あるいは合金を使用した場合の時定数を比較したグラフである。時定数は抵抗に比例して変化する。図９において、第２の電極はコモン電極を用いているので、材料を変えることは出来ない。一方、第１の電極は自由に変えることができる。図９において、第１の電極をＩＴＯから金属あるいは合金に変えることによって第１の電極の配線抵抗を小さくすることが出来、時定数が大幅に小さくなっている。

10

【００４８】

このように、第１の電極を金属あるいは合金にすることによって、タッチパネルの検出のスピードを大幅に低減することができる。しかし、金属あるいは合金で形成された電極は機械的に弱く、断線を生じやすい。合金層の上に反射防止膜が存在しているが、反射防止膜の厚さは極めて薄く、保護作用は無い。したがって、第２の電極を保護するために、図１０に示すように、第１の電極３０を覆ってアクリル等の透明樹脂による保護膜２１０を形成する。

20

【００４９】

図１０はこの様子を示す断面図である。図１０において、対向基板２００に形成された第１の電極３０を覆って保護膜２１０が形成されている。保護膜２１０は機械的な保護をするために２μm程度と厚く形成される。

【００５０】

一方、Ａ１等の金属は、水分によって腐食する。水分は、主に、ガラスである対向基板２００と保護膜２１０の界面から侵入する。したがって、保護膜２１０の端部から第１の電極３０までの経路が長ければ、その分、第１の電極３０が腐食するまでの時間を長くすることができる。すなわち、製品の寿命を延ばすことができる。

30

【００５１】

図１１は本願発明を示す模式断面図である。図１１において、ガラスである対向基板２００の上に金属あるいは合金で形成された第１の電極３０が形成され、その上を保護膜２１０が覆っている。図１１の特徴は、保護膜２１０の端部から第１の配線３０までの間に対向基板２００に溝５０が２箇所形成されていることである。水分はガラス２００と保護膜２１０の界面を伝って浸透するので、溝５０が形成されていると、その分、水分が第１の電極３０に達するまでの距離が大きくなり、したがって、水分が第１の電極３０を腐食するまでの時間を長くすることができる。図１１は、溝５０が２個形成されている場合であるが、スペースが許せば、溝５０を３個以上形成してもよいし、スペースが無ければ１個でもよい。

40

【００５２】

図１２は対向基板２００に形成された溝５０を示し、かつ、溝５０の形成の方法を示す模式図である。液晶表示パネルは１個１個製造したのでは効率が悪いので、マザー基板に複数の液晶表示パネルを形成し、完成後、マザー基板から個々の液晶表示パネルを分離する。液晶表示パネルの分離は、分離線６０（スクライビング線）に沿ってスクライビングを行い、その後、ガラスに衝撃を加えて破断する。

【００５３】

図１２において、第１の電極３０を覆って保護膜２１０が対向基板２００の端部近くまで形成されている。保護膜２１０はスクライビング線６０を覆っては形成されていない。

50

スクライピング線 60 上に $2\ \mu\text{m}$ もある有機保護膜 210 が存在すると、スクライピングを行った後、衝撃を加えても、スクライピングにそった分離が出来なくなるからである。

【0054】

図 12 において、第 1 の電極 30 には、タッチパネル用フレキシブル配線基板 230 と接続する端子 38 が形成されている。第 1 の電極 30 は保護膜 210 によって覆われるが、端子 38 の部分は、例えばフォトリソグラフィによって除去されている。あるいは、保護膜 210 をインクジェットによって形成する場合は、端子 38 の部分だけ保護膜 210 を形成しなければよい。なお、図 12 に示すように、溝 50 は端子 50 の外側に形成される。

【0055】

対向基板 200 に形成する溝 50 は、図 12 に示すように、マザー基板 200 の状態で、スクライピングを行うときに同時に形成する。したがって、溝 50 の深さはスクライピングの深さよりも小さい。これは、図 12 に示すように、スクライピング装置において、溝用のバイト 430 の長さを、スクライピング線を入れるバイト 410 の長さよりも短くすることによって行うことができる。

【0056】

図 12 に示すように、対向基板 200 の溝 50 は、スクライピングを入れるときに同時に形成することができるので、工程数が増加するという事は無い。溝 50 は 4 辺とも、スクライピングを入れるときに形成することができる。溝 50 の数は溝用のバイトの数の増減によって変えることができる。

【0057】

図 13 はスクライバによるスクライピングの形成と溝 50 の形成を示す拡大断面図である。図 13 に示すように、スクライピング用のバイト 400 は溝用のバイト 420 よりも長いので、スクライピング線は溝よりも深く形成される。図 13 において、このようなスクライバによってスクライピング線 60 および溝 50 を形成した後、保護膜 210 を形成し、その後衝撃を加え、スクライピング線 60 に沿って個々の液晶表示パネルに分離する。

【0058】

図 13 において、対向基板 200 の端部から保護膜 210 の端部までの距離 d_3 は 0.2 mm 程度であり、対向基板 200 の端部から外側の溝 50 の中央までの距離 d_2 は 0.25 mm 程度である。また、第 1 の電極 30 の端部から保護膜 210 の端部までの距離 d_1 は 0.3 mm 程度である。

【0059】

図 14 は、対向基板 200 のコーナー部の拡大平面図である。図 14 において、保護膜 210 が対向基板 200 の端部付近まで形成されている。保護膜 210 の端部と対向基板 200 の端部の距離 d_3 は 0.2 mm 程度である。また、溝 50 が各辺に平行に 2 本ずつ形成されている。外側の溝 50 の中央と対向基板 200 の端部の距離 d_2 は 0.25 mm 程度である。

【0060】

図 15 は、溝 50 の部分を示す拡大断面図である。図 15 において、溝 50 の深さ h は $10\ \mu\text{m}$ 乃至 $30\ \mu\text{m}$ である。 h があまりに小さいと溝 50 を形成する効果が小さくなり、 h が大きいと、マザー基板から個々の液晶表示パネルに分離するときの衝撃で、溝 50 の部分から破断する危険があるからである。同じ理由によって、溝 50 の幅としては、溝 50 の最も幅が大きい部分でも $30\ \mu\text{m}$ 以下とすることが望ましい。また、溝 50 と溝 50 の間隔すなわち、溝 50 の中心と溝 50 の中心の距離 w_2 は、 $60\ \mu\text{m}$ か、それ以下とすることができる。なお、溝 50 の間隔は、溝同士が干渉して、この部分でガラスの破壊が生じない程度まで小さくすることができる。

【0061】

図 15 等では、溝 50 が保護膜 210 によって埋められた状態となっている。保護膜 210 をインクジェットによって塗布する場合、溝 50 が存在する部分は予めわかっている

10

20

30

40

50

ので、溝 5 0 の部分における吐出量を多くすることによって、溝 5 0 を保護膜 2 1 0 によって完全に埋めてしまうことは可能である。

【 0 0 6 2 】

一方、図 1 6 に示すように、溝 5 0 を保護膜 2 1 0 によって完全に埋めなくとも、同様な効果を得ることができる。図 1 6 において、保護膜 2 1 0 は、溝 5 0 の形状に沿って形成されている。なお、溝 5 0 の部分は、バイト 4 2 0 によってスクライピングされているので、小さな凹凸が多数存在する場合がある。この場合は、この凹凸を保護膜 2 1 0 で完全に覆う必要がある。したがって、溝 5 0 を完全に保護膜 2 1 0 によって埋めない場合でも、溝 5 0 の部分は他の部分よりインクジェットからの吐出量を増やすことによって、保護膜 2 1 0 の膜厚を大きくしておくことが望ましい。

10

【 0 0 6 3 】

以上の説明では、保護膜 2 1 0 は有機材料で形成されるとして説明した。しかし、機械的な保護が可能であれば、S i N 等の無機絶縁物を使用してもよい。この場合も以上で説明した本発明を適用することができる。

【 0 0 6 4 】

また、以上の説明では、第 1 の電極 3 0 は図 4 に示すように、端子部 1 5 0 が形成されている辺と直角方向に延在し、T F T 基板 1 0 0 に形成されている第 2 の電極 4 0 は第 1 の電極 3 0 と直角方向に延在するとして説明した。しかし、第 1 の電極 3 0 を端子部 1 5 0 が形成されている辺と平行方向に延在させ、第 2 の電極 4 0 を第 1 の電極 3 0 と直角方向に延在させてもよい。

20

【 0 0 6 5 】

以上の説明では、液晶表示パネルとして I P S 方式の場合について説明した。I P S 方式は画素電極とコモン電極を T F T 基板に形成できるという特徴がある。しかし、本発明は V A 方式あるいは T N 方式等のように、コモン電極が対向基板側に形成された液晶表示装置においても適用することができる。この場合は、対向基板側に形成されたコモン電極を分割してタッチパネル用の第 2 の電極として使用することができる。

【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

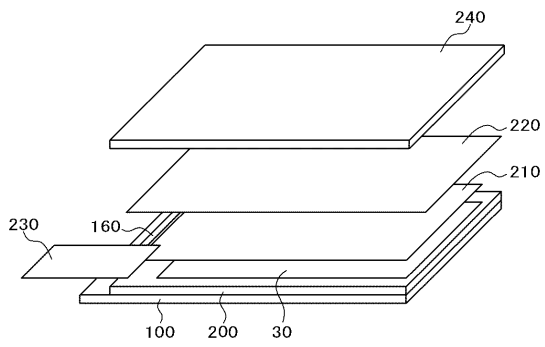
1 0 ... 走査線、 2 0 ... 映像信号線、 3 0 ... 第 1 の電極 (R x 電極)、 3 1 ... M o N b 3 2 ... A l N d 3 3 ... M o N b 3 4 ... I G O 3 5 ... M o N b 3 6 ... I G O 3 8 ... 第 1 配線用端子 4 0 ... 第 2 の電極 (T x 電極)、 5 0 ... 溝、 6 0 ... スクライピング、 7 0 ... シール材、 1 0 0 ... T F T 基板、 1 0 1 ... 第 1 下地膜、 1 0 2 ... 第 2 下地膜、 1 0 3 ... 半導体層、 1 0 4 ... ゲート絶縁膜、 1 0 5 ... ゲート電極、 1 0 6 ... 第 1 層間絶縁膜、 1 0 7 ... コンタクト電極、 1 0 8 ... 無機パッシベーション膜、 1 0 9 ... 有機パッシベーション膜、 1 1 0 ... コモン電極、 1 1 1 ... 第 2 層間絶縁膜、 1 1 2 ... 画素電極、 1 1 3 ... 配向膜、 1 1 5 ... 上層、 1 2 0 ... 第 1 スルーホール、 1 3 0 ... 第 2 スルーホール、 1 5 0 ... 端子部、 1 6 0 ... I C ドライバ、 2 0 0 ... 対向基板、 2 0 1 ... カラーフィルタ、 2 0 2 ... ブラックマトリクス、 2 0 3 ... オーバーコート膜、 2 1 0 ... 保護膜、 2 2 0 ... 上偏光板、 2 3 0 ... タッチパネル用フレキシブル配線基板、 2 4 0 ... カバーガラス、 2 5 0 ... 容量、 3 0 0 ... 液晶層、 3 0 1 ... 液晶分子、 4 0 0 ... スクライバ、 4 1 0 ... スクライピング用バイト、 4 2 0 ... 溝用バイト、 2 0 0 ... 対向基板、 D ... ドレイン部、 S ... ソース部

30

40

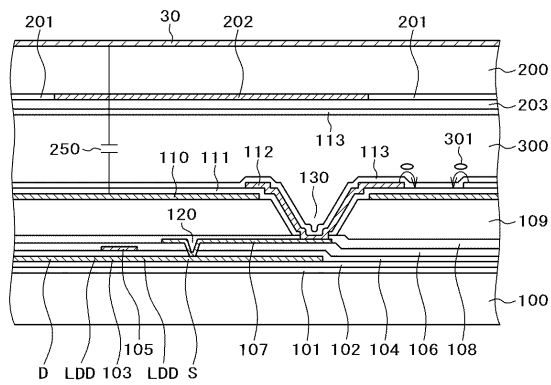
【 図 1 】

図 1



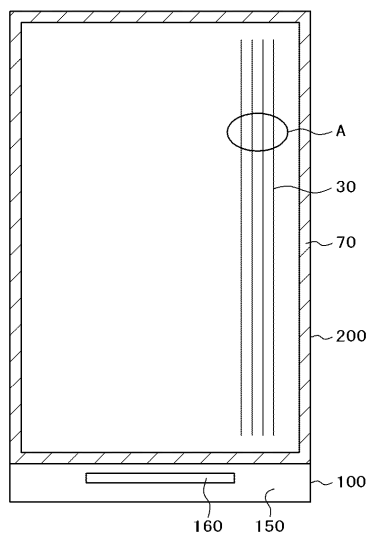
【 図 2 】

図 2



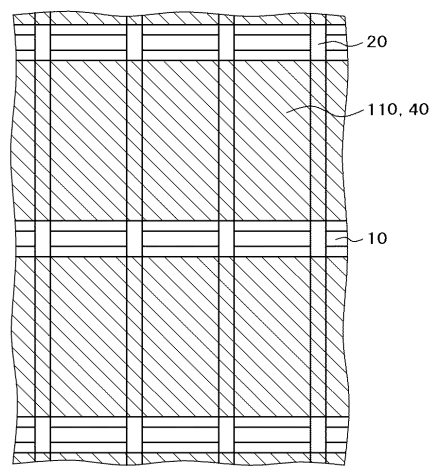
【 図 4 】

図 4



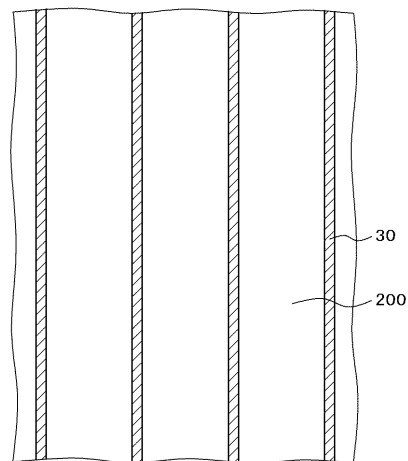
【 図 3 】

図 3



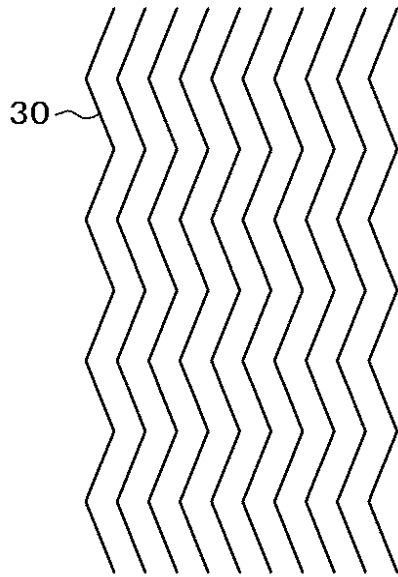
【 図 5 】

図 5



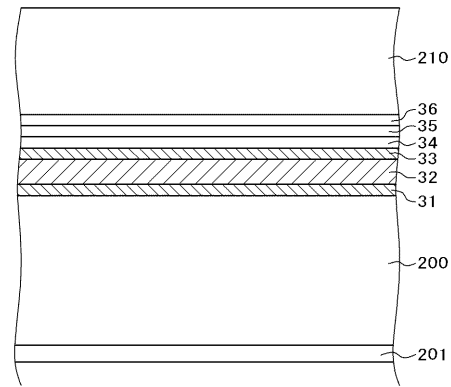
【図 6】

図 6



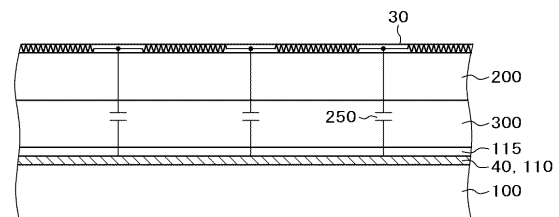
【図 7】

図 7



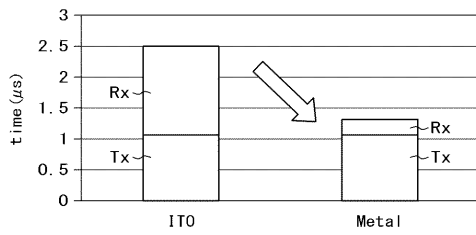
【図 8】

図 8



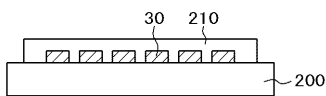
【図 9】

図 9



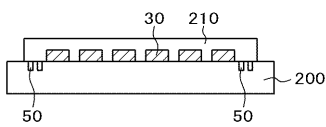
【図 10】

図 10



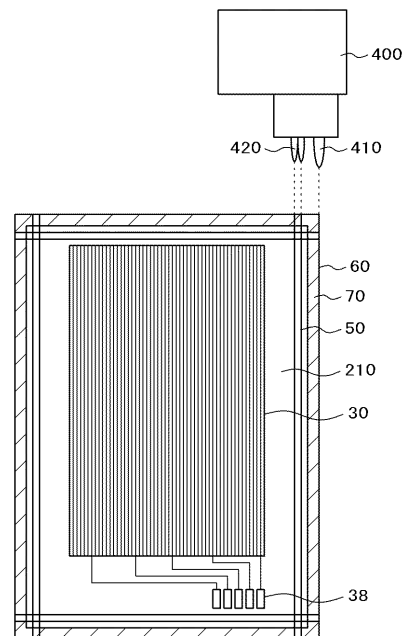
【図 11】

図 11

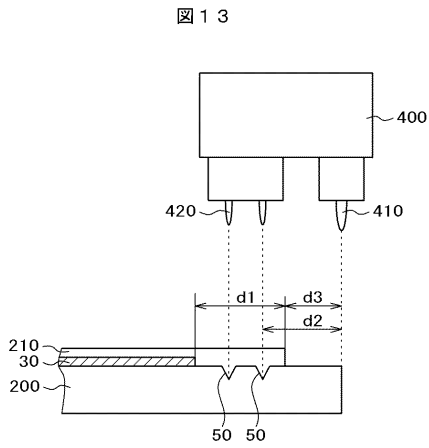


【図 12】

図 12

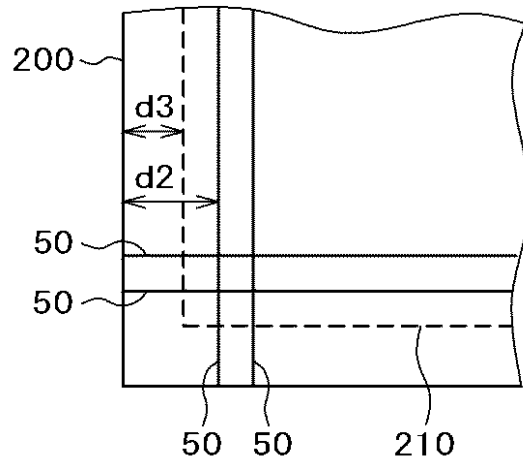


【図 1 3】



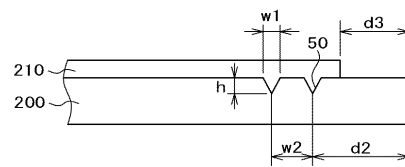
【図 1 4】

図 1 4



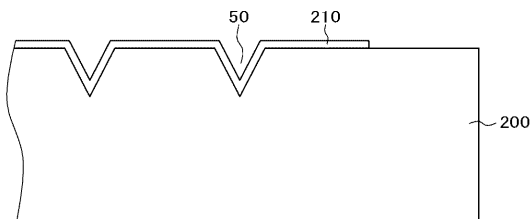
【図 1 5】

図 1 5



【図 1 6】

図 1 6



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/1368

(72)発明者 池田 雅延
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

(72)発明者 石崎 剛司
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

(72)発明者 倉澤 隼人
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

(72)発明者 渡辺 義弘
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

Fターム(参考) 2H092 GA29 GA62 JA25 JA46 NA17
2H189 AA17 BA08 CA21 HA07 JA14 LA06 LA10 LA28 LA31
2H192 AA24 BB13 BC42 CB02 EA22 EA43 FA73 FB22 GB34 HA93