

(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2008-186025

(P2008-186025A)

(43) 公開日 平成20年8月14日(2008.8.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/1345 (2006.01)</b>	GO2F 1/1345	2H092
<b>GO2F 1/1368 (2006.01)</b>	GO2F 1/1368	

審査請求 有 請求項の数 29 O L (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2008-83064 (P2008-83064)	(71) 出願人	390019839
(22) 出願日	平成20年3月27日 (2008.3.27)		三星電子株式会社
(62) 分割の表示	特願2001-334576 (P2001-334576)		SAMSUNG ELECTRONICS
	の分割		CO., LTD.
原出願日	平成13年10月31日 (2001.10.31)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	2000-64396		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
(32) 優先日	平成12年10月31日 (2000.10.31)		Gyeonggi-do 442-742
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		(KR)

(74) 代理人 100094145  
弁理士 小野 由己男

(74) 代理人 100106367  
弁理士 稲積 朋子

最終頁に続く

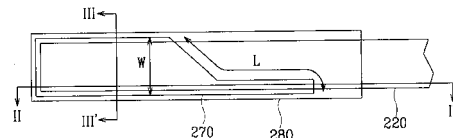
(54) 【発明の名称】 制御信号部及びその製造方法とこれを含む液晶表示装置及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 配線破断を軽減する構造を有する制御信号部及びその製造方法とこれを含む液晶表示装置及びその製造方法を提供することである。

【解決手段】 信号配線220を露出させる接触孔270を形成する時、信号配線220と境界をなす側辺の長さが、信号配線220の幅より大きくなるように接触孔270を形成する。このような接触孔270を通じて露出された信号配線220上に制御信号補助パッド280が形成されている。このように、接触孔270の側辺の長さを接触孔270の幅より大きく形成することで、配線に蓄積された静電気を放出しながら引き起こされる接触孔と配線との境界部での電圧降下によるジュール熱量を減らすことができるので、配線破断防止に有利である。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板と、  
前記基板上に形成される複数の信号配線と、  
前記信号配線各々を覆う絶縁膜と、  
前記信号配線各々を露出させ、側辺の長さが幅より大きく形成される複数の接触孔と、  
前記接触孔各々を通じて露出された前記信号配線各々と連結される複数の信号配線補助  
パッドと、  
を含む制御信号部。

**【請求項 2】**

前記複数の前記信号配線に一对一に対応する複数の信号リードを有する信号伝送用フィルムをさらに含む、請求項 1 に記載の制御信号部。

**【請求項 3】**

前記信号伝送用フィルムには前記複数の前記信号リードのうちの高電圧信号を伝送する第 1 信号リードと低電圧信号を伝送する第 2 信号リードとの間にダミーリードが形成される、請求項 2 に記載の制御信号部。

**【請求項 4】**

前記ダミーリードは前記第 1 信号リードと同一な電圧が印加される、請求項 3 に記載の制御信号部。

**【請求項 5】**

前記ダミーリードは数～数十  $\mu\text{m}$  の厚さを有する、請求項 3 に記載の制御信号部。

**【請求項 6】**

前記基板に前記ダミーリードに対応するダミー配線が形成されている、請求項 3 に記載の制御信号部。

**【請求項 7】**

前記ダミー配線は前記信号配線より酸化傾向が小さい特性を有する導電物質で形成される、請求項 6 に記載の制御信号部。

**【請求項 8】**

基板と、  
前記基板上に形成されるゲート電極及びゲート線を含むゲート配線及び複数の信号配線  
と、  
前記ゲート配線及び複数の前記信号配線を覆うゲート絶縁膜と、  
前記ゲート絶縁膜上に形成される薄膜トランジスタ用半導体パターンと、  
前記ゲート線に絶縁されて交差するデータ線、前記データ線から延長されて前記半導体  
パターンに接触するソース電極、前記ソース電極に対応して前記半導体パターンに接触す  
るドレーン電極を含むデータ配線と、  
前記データ配線及び前記半導体パターンを覆う保護膜と、  
前記ドレーン電極を露出させる第 1 接触孔と、  
前記信号配線各々を露出させ、側辺の長さが幅より大きく形成される複数の第 2 接触孔  
と、  
前記ドレーン電極に連結される画素電極及び前記信号配線に連結される複数の信号配線  
補助パッドと、  
を含む液晶表示装置。

**【請求項 9】**

前記ゲート配線及び前記信号配線はアルミニウム層を含む二重層構造の金属層で形成される、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 10】**

前記第 2 接触孔は前記ゲート絶縁膜、前記保護膜、前記信号配線のアルミニウム層に形成される、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 11】**

前記複数の信号配線に一对一に対応する複数の信号リードを有する信号伝送用フィルムをさらに含む、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記信号伝送用フィルムには前記複数の信号リードのうちの高電圧信号を伝送する第 1 信号リードと低電圧信号を伝送する第 2 信号リードとの間にダミーリードが形成される、請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記ダミーリードは第 1 信号リードと同一な電圧が印加される、請求項 1 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記ダミーリードは数～数十  $\mu\text{m}$  の厚さを有する、請求項 1 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記基板に前記ダミーリードに対応するダミー配線が形成されている、請求項 1 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記ダミー配線は前記信号配線より酸化傾向が小さい特性を有する導電物質で形成される、請求項 1 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

前記ゲート配線は前記ゲート線に連結されるゲートパッドをさらに含み、  
前記データ配線は前記データ線に連結されるデータパッドをさらに含み、  
前記ゲートパッドを露出させる第 3 接触孔と、  
前記データパッドを露出させる第 4 接触孔と、  
前記第 3 接触孔を通じて前記ゲートパッドを覆う補助ゲートパッドと、  
前記第 4 接触孔を通じて前記データパッドを覆う補助データパッドと、  
をさらに含む請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 8】

前記第 3 接触孔は側辺の長さが幅より大きくパターニングされ、  
前記第 4 接触孔は側辺の長さが幅より大きくパターニングされる、請求項 1 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 9】

前記基板に形成される共通電圧用パッドと、  
前記共通電圧用パッドを前記ゲート絶縁膜及び前記保護膜のうちの少なくとも一つの絶縁膜が覆い、  
前記絶縁膜に前記共通電圧用パッドを露出させ、側辺の長さが幅より大きくパターニングされる接触孔と、  
前記接触孔を通じて前記共通電圧用パッドに連結される共通電圧用補助パッドと、  
をさらに含む請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 0】

前記共通電圧用補助パッドに連結される共通電極が形成されている上部基板をさらに含む、請求項 1 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 1】

基板上にゲート電極及びゲート線を含むゲート配線及び信号配線を形成する段階と、  
前記ゲート配線及び前記信号配線を覆うゲート絶縁膜を形成する段階と、  
前記ゲート絶縁膜上に半導体パターンを形成する段階と、  
前記ゲート線に絶縁されて交差するデータ線、前記半導体の一部分に接触するソース電極、前記ソース電極に対応して前記半導体層の他の部分に接触するドレーン電極を含むデータ配線を形成する段階と、  
前記データ配線及び前記半導体パターンを覆う保護膜を形成する段階と、  
前記ドレーン電極を露出させる第 1 接触孔及び前記信号配線を露出させる第 2 接触孔を形成する段階と、

10

20

30

40

50

前記第 1 及び第 2 接触孔を通じて前記ドレーン電極に連結される画素電極及び前記信号配線に連結される信号配線補助パッドを形成する段階と、  
を含む液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2 2】

前記第 2 接触孔は側辺の長さが幅より大きく形成する段階を含む、請求項 2 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2 3】

前記信号配線はアルミニウムを含む二重層構造で形成する段階と、

前記第 2 接触孔は前記信号配線を覆うゲート絶縁膜及び保護膜を写真エッチング工程によって乾式エッチングしてアルミニウム層を露出させ、前記アルミニウム層の露出された部分をアルミニウムエッチング液で湿式エッチングすることによって形成する段階と、  
を含む請求項 2 2 に記載の液晶表示装置の製造方法。

10

【請求項 2 4】

前記ゲート配線は前記ゲート線に連結されるゲートパッドをさらに含み、

前記データ配線は前記データ線に連結されるデータパッドをさらに含み、

前記第 1 及び第 2 接触孔の形成時に前記ゲートパッドを露出させる第 3 接触孔及び前記データパッドを露出させる第 4 接触孔を各々形成する段階と、

前記ドレーン電極及び前記信号配線補助パッドの形成時に、前記ゲートパッド及び前記データパッドを覆う補助ゲートパッド及び補助データパッドを形成する段階と、  
を含む請求項 2 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

20

【請求項 2 5】

前記第 3 接触孔は側辺の長さが幅より大きく形成する段階と、

前記第 4 接触孔は側辺の長さが幅より大きく形成する段階と、

を含む請求項 2 4 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2 6】

前記半導体パターン及び前記データ配線は、部分的に厚さの異なる感光膜パターンを利用した写真エッチング工程で共に形成する段階を含む、請求項 2 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2 7】

前記感光膜パターンは、前記データ配線の上部で第 1 厚さを有する第 1 部分と、前記ソース電極と前記ドレーン電極との間の上部で第 1 厚さより薄い第 2 厚さを有する第 2 部分とで形成される段階を含む、請求項 2 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

30

【請求項 2 8】

前記半導体パターン及び前記データ配線の形成は、

前記ゲート絶縁膜上に半導体層及び導電層を蒸着した後、前記感光膜パターンを形成する段階と、

前記感光膜パターンをマスクとして前記導電層をエッチングして前記半導体層の一部を露出させる段階と、

前記半導体層の露出された部分及び前記感光膜パターンの第 2 部分を除去して除去して前記半導体パターンを完成し、前記ソース電極と前記ドレーン電極との間に前記導電層の一部を露出させる段階と、

40

前記導電層の露出された部分を除去して前記データ配線を完成する段階と、

前記感光膜パターンの第 1 部分を除去する段階と、

を含む請求項 2 7 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2 9】

前記感光膜パターンは、第 1 領域と、前記第 1 領域より低い透過率を有する第 2 領域と、前記第 1 領域より高い透過率を有する第 3 領域とを含む光マスクを用いて形成する段階を含む、請求項 2 8 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は制御信号部及びその製造方法とこれを含む液晶表示装置及びその製造方法に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

液晶表示装置は現在広く使用されている平板表示装置のうちの一つであって、電極が形成されている二枚の基板とその間に挿入されている液晶層を含んでおり、二枚の基板に形成された電極に電圧を印加して液晶層の液晶分子を再配列させることによって透過する光の量を調節する表示装置である。

液晶表示装置のうち現在主に使用されているものは、二枚の基板に電極が各々形成されており電極に印加される電圧をスイッチングする薄膜トランジスタを有している薄膜トランジスタ液晶表示装置である。

## 【 0 0 0 3 】

薄膜トランジスタが形成される基板（以下、“薄膜トランジスタ基板”という）の中央には画面が表示される表示領域が位置する。

表示領域には複数のゲート線及びデータ線が交差して定義された複数の画素領域がマトリックス形状に配列されている。それぞれの画素領域にはゲート線及びデータ線に電氣的に連結される薄膜トランジスタ及び画素電極が形成されている。また、薄膜トランジスタはゲート線を通じて伝達されるゲート信号によって、データ線を通じて伝達されるデータ信号を制御して画素電極に伝送する。

## 【 0 0 0 4 】

表示領域の外にはゲート線及びデータ線に各々連結されている複数のゲートパッド及びデータパッドが形成されており、このパッドは外部駆動集積回路と直接連結され、外部駆動集積回路からゲート信号及びデータ信号を受信してゲート線及びデータ線に伝達する。

ゲート信号及びデータ信号を伝達するためにゲート用印刷回路基板及びデータ用印刷回路基板が薄膜トランジスタ基板に連結される。この時、薄膜トランジスタ基板とデータ用印刷回路基板との間には、電氣的な信号をデータ信号に変換してデータ線に出力するデータ駆動集積回路が実装されているデータ信号伝送用フィルムが連結されている。また、薄膜トランジスタ基板とゲート用印刷回路基板との間には電氣的な信号をゲート信号に変換してゲート線に出力するゲート駆動集積回路が実装されているゲート信号伝送用フィルムが連結されている。

## 【 0 0 0 5 】

この時、ゲート用印刷回路基板を使用せずにデータ用印刷回路基板からゲート信号を制御するゲート制御信号を出力し、このような信号を薄膜トランジスタ基板を通じてゲート信号伝送用フィルム上のゲート駆動集積回路に伝達してゲート駆動信号を制御することもできる。

ゲート制御信号はゲート駆動集積回路が出力するゲートオン電圧（ $V_{on}$ ）及びゲートオフ電圧（ $V_{off}$ ）、薄膜トランジスタ基板内のデータ電圧差異に対する基準になる共通電圧（ $V_{com}$ ）を含む各種制御信号を含んでいる。

## 【 0 0 0 6 】

このようなゲート制御信号を伝送するための制御信号配線は高速動作のために低抵抗導電物質で形成される。通常の場合、低抵抗特性を有するアルミニウムが低抵抗配線物質として使用される。しかし、アルミニウムは物理的及び化学的特性が不安定であるため、アルミニウムより相対的に高抵抗特性を有する他の金属物質と二重層あるいは三重層構造として低抵抗配線に利用される。

## 【 0 0 0 7 】

しかし、透明な導電物質であるITO（indium tin oxide）を使用して画素電極を形成したり、パッド部の信頼性を確保する場合に、アルミニウム系列の金属とITOの接触特性がよくないため接触部でのアルミニウム層を除去する。

制御信号部の制御信号配線の構造は次のような工程を通じて形成される。

10

20

30

40

50

基板上に金属層及びアルミニウム層を順次蒸着した後、写真エッチングして二重層構造の信号配線を形成し、その上部を絶縁膜で覆う。次に、絶縁膜に接触孔を形成し、接触孔を通じて露出された信号配線のアルミニウム層部分をエッチングして除去する。更に、保護膜の接触孔を通じて露出された金属層部分に接触する信号配線補助パッドを形成する。この時、アルミニウム層の露出された部分を完全に除去する過程でアルミニウム層が絶縁膜内側にさらにエッチングされるアンダーカット領域が発生する。

【 0 0 0 8 】

液晶表示装置に強い静電気が発生すると、この静電気は基板内にある他の部分より相対的に非常に大きなキャパシターを有する二つの制御信号配線、特にゲートオフ電圧配線及び共通電圧配線に蓄積される。その後、静電気放出過程でゲートオフ電圧配線及び共通電圧配線に蓄積された電荷を放出する。この時、これら配線に沿って静電気放出によるサージ電流が流れるようになり、それによるジュール熱が発生する。

10

【 0 0 0 9 】

特に、アンダーカット領域では他の部分とは異なり電圧降下が集中する。これはアンダーカット領域での金属層の上部に静電気を受け入れ、又、静電気を放出する低抵抗のアルミニウム層または他の導電層が存在しないためである。それで、このようなアンダーカット領域で電圧降下が集中し、それによってジュール熱が多く発生し、このジュール熱が過大になると、金属層を溶かして配線破断を誘発させる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

20

【 0 0 1 0 】

本発明が達成しようとする技術的課題は、静電気放出によって引き起こされる配線破断を軽減する構造を有する制御信号部及びその製造方法とこれを含む液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

このような課題を解決するために本発明では、配線を露出させる接触孔を形成する時、接触孔の配線と境界をなす側辺の長さが接触孔の幅より大きくなるように形成する。

本発明による制御信号部では、基板上に複数の信号配線が形成されており、絶縁膜が信号配線各々を覆っており、信号配線各々を露出させ側辺の長さが幅より大きくなるようにパターンニングされる複数の接触孔が形成されており、接触孔各々を通じて露出された信号配線各々と連結される複数の信号配線補助パッドが形成されている。

30

【 0 0 1 2 】

この時、複数の信号配線に一対一対応する複数の信号リードを有する信号伝送用フィルムをさらに含むことができる。信号伝送用フィルムには複数の信号リードのうちの高電圧信号を伝送する第1信号リードと低電圧信号を伝送する第2信号リードとの間にダミーリードを形成することができ、ダミーリードは第1信号リードと同一な電圧を印加することができ、数～数十 $\mu\text{m}$ の厚さを有することができる。

【 0 0 1 3 】

また、基板にはダミーリードに対応するダミー配線を形成することができ、ダミー配線は信号配線より酸化傾向が小さい特性を有する導電物質で形成されるのが好ましい。

40

また、本発明による液晶表示装置では、基板上に形成されるゲート電極及びゲート線を含むゲート配線、複数の信号配線が形成されており、ゲート絶縁膜がゲート配線及び複数の信号配線を覆っており、ゲート絶縁膜上に形成される薄膜トランジスタ用半導体パターンが形成されている。そして、ゲート線とは絶縁されて交差するデータ線、データ線から延長されて半導体パターンに接触するソース電極、ソース電極に対向して半導体パターンに接触するドレーン電極を含むデータ配線が形成されており、保護膜がデータ配線及び半導体パターンを覆っており、ドレーン電極を露出させる第1接触孔、信号配線各々を露出させ側辺の長さが幅より大きくなるようにパターンニングされる複数の第2接触孔が形成されており、ドレーン電極に連結される画素電極及び信号配線に連結される複数の信号配線

50

補助パッドが形成されている。

【0014】

ここで、ゲート配線及び信号配線はアルミニウム層を含む二重層構造の金属層で形成することができ、第2接触孔はゲート絶縁膜、保護膜、信号配線のアルミニウム層に形成することができる。複数の信号配線に一対一対応する複数の信号リードを有する信号伝送用フィルムをさらに含むことができる。信号伝送用フィルムには複数の信号リードのうちの高電圧信号を伝送する第1信号リードと低電圧信号を伝送する第2信号リードとの間にダミーリードを形成することができ、ダミーリードには第1信号リードと同一な電圧が印加される。ダミーリードは数～数十 $\mu\text{m}$ の厚さを有することができ、基板にダミーリードに対応するダミー配線を形成することができる。ダミー配線は前記信号配線より酸化傾向が小さい特性を有する導電物質で形成することができる。そして、ゲート配線はゲート線に連結されるゲートパッドをさらに含み、データ配線は前記データ線に連結されるデータパッドをさらに含み、ゲートパッドを露出させる第3接触孔及びデータパッドを露出させる第4接触孔が形成され、第3接触孔を通じてゲートパッドを覆う補助ゲートパッド、第4接触孔を通じてデータパッドを覆う補助データパッドをさらに含むことができる。この時、第3接触孔は側辺の長さが幅より大きくなるようにパターニングされ、第4接触孔は側辺の長さが幅より大きくなるようにパターニングされることことができる。

10

【0015】

また、基板に形成される共通電圧用パッドをさらに含むことができ、共通電圧用パッドをゲート絶縁膜及び前記保護膜のうちの少なくとも一つの絶縁膜が覆っており、絶縁膜に共通電圧用パッドを露出させ側辺の長さが幅より大きくなるようにパターニングされる接触孔、接触孔を通じて共通電圧用パッドに連結される共通電圧用補助パッドをさらに含むことができる。

20

【0016】

この時、共通電圧用補助パッドに連結される共通電極が形成されている上部基板をさらに含むことができる。

本発明による液晶表示装置では、基板上にゲート電極及びゲート線を含むゲート配線と信号配線とを形成し、ゲート配線及び信号配線を覆うゲート絶縁膜を形成し、ゲート絶縁膜上に半導体パターンを形成する。次いで、ゲート線に交差するデータ線、半導体の一部分に接触するソース電極、ソース電極に対応する半導体層の他の部分に接触するドレーン電極を含むデータ配線を形成し、データ配線及び半導体パターンを覆う保護膜を形成し、ドレーン電極を露出させる第1接触孔及び信号配線を露出させる第2接触孔を形成する。次いで、第1及び第2接触孔を通じてドレーン電極に連結される画素電極と信号配線に連結される信号配線補助パッドとを形成する。

30

【0017】

ここで、第2接触孔は信号配線を露出させ、側辺の長さが幅より大きくなるようにパターニングすることができる。信号配線はアルミニウムを含む二重層構造で形成し、第2接触孔は信号配線を覆うゲート絶縁膜及び保護膜を写真エッチング工程によって乾式エッチングしてアルミニウム層を露出し、アルミニウム層の露出された部分をアルミニウムエッチング液を用いて湿式エッチングすることで形成することができる。

40

【0018】

ゲート配線はゲート線に連結されるゲートパッドをさらに含み、データ配線はデータ線に連結されるデータパッドをさらに含み、第1及び第2接触孔の形成時にゲートパッドを露出させる第3接触孔及びデータパッドを露出させる第4接触孔を各々形成し、ドレーン電極及び信号配線補助パッドの形成時に、ゲートパッド及びデータパッドを覆う補助ゲートパッド及び補助データパッドを形成することができる。

【0019】

また、第3接触孔は側辺の長さが幅より大きくなるように形成し、第4接触孔は側辺の長さが幅より大きくなるように形成することができる。

ここで、半導体パターン及びデータ配線は部分的に厚さの異なる感光膜パターンを利用

50

した写真エッチング工程で同時に形成することができ、感光膜パターンはデータ配線の上で第1厚さを有する第1部分と、ソース電極とドレーン電極との間の上部で第1厚さより薄い第2厚さを有する第2部分とで形成されることができる。

#### 【0020】

半導体パターン及び前記データ配線の形成は、ゲート絶縁膜上に半導体層及び導電層を蒸着した後、感光膜パターンを形成し、感光膜パターンをマスクとして導電層をエッチングして半導体層の一部を露出させる。その次に、半導体層の露出された部分及び感光膜パターンの第2部分を除去して半導体パターンを完成し、ソース電極とドレーン電極との間に導電層の一部を露出させ、導電層の露出された部分を除去してデータ配線を完成し、感光膜パターンの第1部分を除去する。感光膜パターンは第1領域、第1領域より低い透過率を有する第2領域及び第1領域より高い透過率を有する第3領域を含む光マスクを用いて形成することができる。

10

#### 【0021】

また、信号制御部では、基板上に信号配線が形成されており、絶縁膜が信号配線を覆っており、信号配線を露出させ側辺の長さが幅より大きくなるようにパターニングされた接触孔が形成されており、信号配線補助パッドが接触孔を通じて露出された信号配線と連結されていてもよい。ここで、接触孔の側辺は接触孔の幅方向に対して傾いた形状を有し、接触孔の側辺は信号配線の長さ方向に向って突出している突出形状を有してもよい。この時の突出形状の少なくとも一つの辺は前記信号配線に重畳してもよい。

#### 【0022】

20

信号配線は二重層構造で形成されており、接触孔は前記絶縁膜及び信号配線の上部金属層に形成し、信号配線の上部金属層はアルミニウム系列で形成してもよい。

#### 【発明の効果】

#### 【0023】

以上のように、本発明では、配線を露出させる接触孔を形成する時、接触孔の側辺の長さを接触孔の幅より大きく形成する。

本発明は配線を露出させる接触孔部分を形成する時、接触孔の側辺の長さを接触孔の幅より大きく形成することによって、配線に蓄積された静電気を放出しながら引き起こされる接触孔と配線との境界部での電圧降下によるジュール熱量を減らすことができるので配線破断防止に有利である。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0024】

以下、図面を参照して本発明について説明する。

図1は本発明の第1実施例による制御信号部での信号配線の平面図であり、図2及び図3は図1に示した切断線II-II'及びIII-III'による信号配線の断面図である。

基板10上に500～1500の下部金属層201であるクロム層及び2500～3500の上部金属層202であるアルミニウム層の二重層構造を有する信号配線220が形成されている。

#### 【0025】

40

このような二重層構造の信号配線220を第1絶縁膜つまり、ゲート絶縁膜30及び第2絶縁膜つまり、保護膜70が覆っており、第1及び第2絶縁膜30、70と信号配線220の上部金属層202であるアルミニウム層とには下部金属層201であるクロム層を露出させる接触孔270が形成されている。

接触孔270は信号配線220の形状に沿って形成され、側辺(L)の長さが幅(W)より大きく形成される。その一例が図1に提示されており、接触孔270の側辺(L)は接触孔270の幅(W)方向に対して傾いた形状を有し、この場合、接触孔270の側辺(L)が接触孔270の幅(w)方向に斜めに横切り、接触孔270の側辺(L)の長さが接触孔270の幅と同一になる場合より信号配線220と境界をなす部分である側辺(L)の長さを長くすることができる。

#### 【0026】

50



信号配線 220 と境界をなす側辺 (L) の長さを長くするために接触孔 270 の側辺 (L) は突出形状を有することができる。この時、突出形状の少なくとも一辺が信号配線 220 と重畳するのが好ましい。

接触孔の突出形状は、図 4 A 及び図 4 B に示すように、信号配線 220 の上部または中央部に位置するように形成することができる。

#### 【0027】

信号配線 220 を露出させる接触孔 270 は、信号配線 220 を覆っている第 1 及び第 2 絶縁膜 30、70 をマスクを用いる写真エッチング工程によって乾式エッチングして上部金属層 202 であるアルミニウム層を露出させた後、上部金属層 202 であるアルミニウム層の露出された部分を湿式エッチングして形成する。この時、上部金属層 202 であるアルミニウム層の露出された部分を十分に除去するために湿式エッチング作業を進行し、この過程で上部金属層 202 であるアルミニウム層が絶縁膜 30、70 の内側にさらにエッチングされて、図面に示したように、アンダーカット領域 200 が発生することがある。その後、第 2 絶縁膜つまり、保護膜 70 上に接触孔 270 を通じて露出された信号配線 220 の下部金属層 201 であるクロム層を覆う制御信号補助パッド層 280 を形成する。制御信号補助パッド層 280 は ITO または IZO のような透明導電物質で形成することができる。

#### 【0028】

このように製作された制御信号部の信号配線 220 は信号伝送用フィルムの信号リードに結合され信号伝送用フィルムとの間で信号伝送を行う。

一方、液晶表示パネルに強い静電気が発生すると、この静電気は基板内の他の部分より相対的に非常に大きなキャパシターを有している二つの制御信号配線、特にゲートオフ電圧を伝送する信号配線と共通電圧を伝送する信号配線に蓄積される。その後、静電気放出過程でこれら配線に蓄積された電荷を放出するようになり、この時、これら信号配線に沿って静電気放出によるサージ電流が流れ、それに伴いジュール熱が発生する。

#### 【0029】

特に、アンダーカット領域 200 での信号配線 220 の下部金属層 201 であるクロム層部分は上部に静電気を受け入れる導電物質層、特に低抵抗金属である上部金属層 202 のアルミニウム層が存在しないため電圧降下が大きく起こり、電圧降下に比例してジュール熱が大きく発生する。しかし、本発明でのアンダーカット領域 200 では、接触孔 270 を信号配線 220 と境界をなす部分である側辺 L の長さを延長させるようにパターニングすることによって下部金属層 201 であるクロム層と上部金属層 202 であるアルミニウム層との境界線を長く延長したため、上部金属層 202 であるアルミニウム層から下部金属層 201 であるクロム層に静電気を放出する過程で起こる電圧降下の大きさを小さくすることができる。従って、この部分で発生するジュール熱の大きさを小さくすることができるので、信号配線の破断現象を防止することができる。

#### 【0030】

ジュール熱は下記の式によって計算できる。

(数式 1)

$$\text{ジュール熱} = R \times i \times i$$

(この時、 $R = D / L$  であり、 $D$  は電荷の移動に対する垂直距離、即ちアンダーカット領域でのクロム層の幅を示し、 $L$  は電荷の移動に対する水平距離、即ちアンダーカット領域でのクロム層とアルミニウム層の境界線の長さ、即ち接触孔の側辺の長さを示す。)

本発明の実施例による信号配線では、アンダーカット領域 200 でのクロム層とアルミニウム層の境界線の長さを延長したためサージ電流が移動する時に障害となる金属層の抵抗を減らし、それに伴うジュール熱を減少させることができる。

#### 【0031】

例えば、信号配線の幅が  $23 \mu\text{m}$  である場合、図 1 に示したように、接触孔 270 の側辺 L を信号配線の幅方向に対して傾いた形状を有するように改善してその側辺 L の長さを  $230 \mu\text{m}$  に延長すると、接触孔の側辺 L が信号配線の幅方向と同一になるように形成し

10

20

30

40

50

た場合より下部金属層 201 であるクロム層で発生する単位長さ当りジュール熱を最少 1 / 10 に減少させることができる。

【0032】

上述の本発明の実施例では、信号配線 220 より大きく形成された接触孔 270 を例としたが、接触孔 270 を信号配線 220 より小さく形成した場合、つまり接触孔 270 を信号配線 220 の内部領域に位置するように形成した場合にも本発明は適用が可能である。また、本発明の実施例による制御信号部の構造で、接触孔の形状は提示された実施例に限定されず、信号配線と境界をなす側辺の長さを信号配線の幅より大きくする条件で多様な変容が可能である。

【0033】

以下、このような信号配線を有する制御信号部を含む液晶表示装置について次の図面を参照して詳細に説明する。

図 5 は本発明の第 2 実施例による液晶表示装置の概略図である。

基板 10 上に横方向に複数のゲート線 22 が形成されており、ゲート線 22 と絶縁され交差して縦方向に複数のデータ線 62 が形成されている。

【0034】

ゲート線 22 とデータ線 62 が交差して定義された複数の画素領域 P がマトリックス形状に配列されており、このような複数の画素領域 P が集まって画像を表示する表示画面 D をなす。それぞれの画素領域 P にはゲート線 22 及びデータ線 62 と連結されている薄膜トランジスタ TFT が形成されており、薄膜トランジスタ TFT と連結されている画素電極 PE も形成されている。表示領域 D の外側（斜線を付けた部分）にはブラックマトリックス 11 が形成されていて表示領域 D の外に漏洩する光を遮断している。

【0035】

基板 10 の上部には液晶表示装置を駆動するためのゲート用及びデータ用電気信号を出力する印刷回路基板 100 が位置しており、基板 10 と印刷回路基板 100 はデータ信号伝送用フィルム 300 を通じて互いに電氣的に連結されている。

データ信号伝送用フィルム 300 には映像信号を出力するデータ駆動集積回路 350 が実装されており、データ駆動集積回路 350 からデータ線 62 に映像信号を伝達する複数のデータ信号用リード 310 が形成されている。この時、データ信号用リード 310 とデータ線 62 は接触部 C2 を通じて互いに連結される。

【0036】

基板 10 の左側部には複数のゲート信号伝送用フィルム 400 が基板 10 に電氣的に連結されており、ゲート信号伝送用フィルム 400 にはゲート信号を出力するゲート駆動集積回路 450 が実装されており、ゲート駆動集積回路 450 からゲート線 22 にゲート信号を伝達するゲート信号用リード 410 が形成されている。この時、ゲート信号用リード 410 とゲート線 22 は接触部 C1 を通じて互いに連結される。

【0037】

表示領域 D の外にはゲート信号制御用信号配線 220 が形成されており、ゲート信号制御用信号配線 220 は、接触部 C3、C4 を通じて、データ信号伝送用フィルム 300 のゲート信号制御用信号リード 320 及びゲート信号伝送用フィルム 400 のゲート信号制御用信号リード 420 に連結されている。

ここで、接触部 C3、C4 を通じて上部データ及びゲート信号伝送用フィルム 300、400 のゲート信号制御用信号リード 320、420 に連結される基板 10 の信号制御用信号配線 220 は図 1 乃至図 3 に示されているような配線の構造を有することができる。つまり、基板 10 上に信号配線 220 が形成され、その上部を絶縁膜が覆っており、絶縁膜に信号配線 220 を露出させる接触孔 270 が形成されており、この接触孔 270 は側辺 L の長さが幅 W より大きく形成されている。そして、このような接触孔 270 を通じて信号配線 220 と連結される補助パッドが形成される。

【0038】

このような配線部の構造は下部基板 10 とカラーフィルター及び共通電極などが形成さ

10

20

30

40

50

れている上部基板（図示せず）の接触部にも適用できる。つまり、上部基板と下部基板が互いに付着される液晶表示装置で、上部基板の共通電極に共通電圧信号を送るために下部基板 10 に形成される共通電圧用配線部分の構造にも適用することができる。

この場合、下部基板 10 の共通電圧用配線は図 1 乃至図 3 に示されているような配線の構造を有することができる。つまり、基板 10 上に上部基板と接触する共通電圧用パッドが形成され、その上部を絶縁膜が覆っており、絶縁膜に共通電圧用パッドを露出させる接触孔が形成されており、この接触孔は側辺の長さが幅より大きく形成されている。そして、このような接触孔を通じて共通電圧用パッドと連結される補助パッドが形成されている。このような共通電圧用パッドに上部基板の共通電極を接触させるとよい。

#### 【0039】

一方、このような構造の液晶表示装置で、印刷回路基板 100 から出力されたゲート信号制御用信号は図面の矢印方向のようにデータ信号伝送用フィルム 300 のゲート信号制御用信号リード 320 を通じて薄膜トランジスタ基板 10 のゲート信号制御用信号配線 220 に伝達され、ゲート信号伝送用フィルム 400 のゲート信号制御用信号リード 420 を通じてゲート駆動集積回路 450 に入力される。

#### 【0040】

そして、ゲート信号制御用信号によってゲート駆動集積回路 450 ではゲート信号をゲート信号用リード 410 を通じて基板 10 のゲート線 22 に出力する。

一方、データ信号伝送用フィルム 300 以外に印刷回路基板 100 と基板 10 を連結する信号伝送用フィルムが別途に形成されることができる。

図 6 及び図 7 は本発明の第 3 実施例による液晶表示装置の平面図であって、図 6 は図 5 の P 部分の画素部及び接触部 C1、C2 を拡大して示したものであり、図 7 は図 5 の制御信号部の接触部 C4 を拡大して示したものである。図 8 は図 6 の切断線 VIII - VIII' による断面構造を示したものであり、図 9 は図 7 の切断線 IX - IX' による断面構造を示したものである。

#### 【0041】

制御信号部の接触部 C3 での配線の構造は接触部 C4 での配線の構造と同一なので、これに関する説明は省略する。

絶縁基板 10 上にクロム系またはモリブデン系などの導電物質からなる 500 ~ 1000 の厚さの下部金属層 201 上に、低抵抗特性を有するアルミニウム系からなる 1500 ~ 2500 の厚さの上部金属層 202 で構成された二重層構造のゲート配線 22、24、26 及びゲート信号制御用信号配線 223、224、225 が形成されている。この時、ゲート配線 22、24、26 及びゲート信号制御用信号配線 223、224、225 は単一層あるいは三重層以上にも形成されることができる。

#### 【0042】

ゲート配線 22、24、26 は、横方向にのびているゲート線 22、ゲート電極 26、ゲート線 22 の端に連結されゲート信号伝送用フィルム 400 のゲート信号用リード 410 を通じてゲート信号の印加を受けてゲート線 22 に伝達するゲートパッド 24 を含む。

ゲート信号制御用信号配線 223、224、225 は、図 5 に示されているように、基板 10 の上部でゲート線 22 と垂直な方向の長軸を有して延長され、基板 10 の左側部ではゲート線 22 と平行な方向の長軸を有して延長される。図 7 に示したゲート信号制御用信号配線 223、224、225 は基板 10 の上部に位置し接触部 C3 でデータ信号伝送用フィルム 300 と連結される。

#### 【0043】

ゲート配線 22、24、26 及びゲート信号制御用信号配線 223、224、225 は窒化ケイ素のような絶縁物質からなるゲート絶縁膜 30 で覆われている。

ゲート電極 26 上部のゲート絶縁膜 30 上には非晶質ケイ素のような半導体物質からなる半導体パターン 42 が形成されており、半導体パターン 42 上には不純物がドーピングされている非晶質ケイ素のような不純物がドーピングされた半導体物質からなる抵抗性接触層パターン 55、56 が形成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

抵抗性接触層パターン 5 5、5 6 及びゲート絶縁膜 3 0 上にはモリブデン ( M o ) 系列またはクロム ( C r ) 系列で形成された下部金属層 6 0 1 とアルミニウム ( A l ) 系列で形成された上部金属層 6 0 2 とで構成された二重層構造のデータ配線 6 2、6 4、6 5、6 6 が形成されている。

データ配線 6 2、6 4、6 5、6 6 は縦方向に延びているデータ線 6 2、ソース電極 6 5、ドレイン電極 6 6、データ線 6 2 に連結されデータ信号伝送用フィルム 3 0 0 のデータ信号用リード 3 1 0 から画像信号の印加を受けてデータ線 6 2 に伝達するデータパッド 6 4 を含む。

## 【 0 0 4 5 】

データ配線 6 2、6 4、6 5、6 6 もゲート配線 2 2、2 4、2 6 及びゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 と同様に単一層または三重層以上に形成されることができる。

ここで、ゲート電極 2 6、半導体パターン 4 2、ソース電極 6 5 及びドレイン電極 6 6 は薄膜トランジスタ ( T F T ) をなしている。

## 【 0 0 4 6 】

データ配線 6 2、6 4、6 5、6 6、半導体パターン 4 2 及びゲート絶縁膜 3 0 上には窒化ケイ素または有機絶縁物質からなる保護膜 7 0 が形成されている。

画素部では、保護膜 7 0 とドレイン電極 6 6 の上部金属層 6 0 2 であるアルミニウム層にドレイン電極 6 6 の下部金属層 6 0 1 を露出させる接触孔 7 2 が形成されている。そして、接触部 C 1 では、保護膜 7 0、ゲート絶縁膜 3 0 及びゲートパッド 2 4 の上部金属層 2 0 2 であるアルミニウム層に、ゲートパッド 2 4 の下部金属層 2 0 1 を露出させる接触孔 7 4 が形成されており、接触部 C 2 では、保護膜 7 0 及びデータパッド 6 4 の上部金属層 6 0 2 であるアルミニウム層に、データパッド 6 4 の下部金属層 6 0 1 を露出させる接触孔 7 6 が形成されている。また、接触部 C 4 では、保護膜 7 0、ゲート絶縁膜 3 0 及びゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 の上部金属層 2 0 2 であるアルミニウム層に、ゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 の下部金属層 2 0 1 を露出させる接触孔 2 7 3、2 7 4、2 7 5 が各々形成されている。

## 【 0 0 4 7 】

ゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 を露出させる接触孔 2 7 3、2 7 4、2 7 5 は信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 の形状に沿って形成され、側辺の長さが幅より大きくなるように形成されている。また、ゲートパッド 2 4 及びデータパッド 6 4 を露出させる接触孔 7 4、7 6 も、ゲートパッド 2 4 及びデータパッド 6 4 の形状に沿って形成され、側辺の長さが幅より大きくなるように形成されている。図面において、接触孔 7 4、7 6、2 7 3、2 7 4、2 7 5 の各々は下部金属層 2 0 1、6 0 1 と境界をなす側辺が下部金属層 2 0 1、6 0 1 の幅方向に対して傾いた形状を有している。

## 【 0 0 4 8 】

このように、本発明では、接触孔 7 4、7 6、2 7 3、2 7 4、2 7 5 と配線 2 4、6 4、2 2 3、2 2 4、2 2 5 がなす境界線の長さを延長させるように接触孔の形状を改善することによって、接触孔 7 4、7 6、2 7 3、2 7 4、2 7 5 部分で上部金属層 2 0 2、6 0 2 であるアルミニウム層と下部金属層 2 0 1、6 0 1 の境界部分の長さを長く延長する。従って、アルミニウム層である上部金属層 2 0 2、6 0 2 から下部金属層 2 0 1、6 0 1 に静電気を放出する過程で起こる電圧降下を減らすことができ、これによってその部分で発生するジュール熱の大きさを縮小させることができるので、配線の破断現象を防止することができる。

## 【 0 0 4 9 】

この時、ドレイン電極 6 6 を露出させる接触孔 7 2 は下部金属層 6 0 1 より保護膜 7 0 にさらに大きな幅を有するように形成するのが好ましい。この場合、接触孔 7 2 は上部が下部より広くオープンされているため、後述の画素電極 8 2 が接触孔 7 2 を通じてドレイン電極 6 6 の下部金属層 6 0 1 に安定的に接触することができるという長所がある。デ

10

20

30

40

50

タパッド 6 4 を露出させる接触孔 7 6 はドレーン電極 6 6 を露出させる接触孔 7 2 と同時に形成されるので、図面に示したように、接触孔 7 2 と同一な断面構造を有する。

【 0 0 5 0 】

保護膜 7 0 上には I T O などの透明導電物質からなる画素電極 8 2、補助ゲートパッド 8 4、補助データパッド 8 6、ゲート信号制御用補助パッド 2 8 3、2 8 4、2 8 5 が形成されている。

画素電極 8 2 は接触孔 7 2 を通じてドレーン電極 6 6 と連結されて画像信号の伝達を受ける。補助ゲートパッド 8 4 及び補助データパッド 8 6 は接触孔 7 4、7 6 を通じてゲートパッド 2 4 及びデータパッド 6 4 に各々連結されており、これらはパッド 2 4、6 4 と後述のデータ及びゲート信号伝送用フィルム 3 0 0、4 0 0 のリード 3 1 0、4 1 0 との接着性を補完する。

10

【 0 0 5 1 】

ゲート信号制御用補助パッド 2 8 3、2 8 4、2 8 5 は接触孔 2 7 3、2 7 4、2 7 5 を通じてゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 と連結される。そして、ゲート信号制御用補助パッド 2 8 3、2 8 4、2 8 5 は、ゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 とデータ信号伝送用フィルム 3 0 0 のゲート信号制御用信号リード 3 2 3、3 2 4、3 2 5 との接着性を補完する。なお、このような配線部の構造は、上部基板と下部基板が互いに付着される液晶表示装置で、上部基板の共通電極に共通電圧信号を送るために下部基板 1 0 に形成される共通電圧用配線部分の構造にも適用することができる。

【 0 0 5 2 】

20

一方、このような基板にゲート信号伝送用フィルム 4 0 0 及びデータ信号伝送用フィルム 3 0 0 が導電性粒子 2 5 1 及び接着剤 2 5 2 からなる異方性導電膜 2 5 0 によって付着される。

ゲート信号伝送用フィルム 4 0 0 のゲート信号用リード 4 1 0 は接触部 C 1 で異方性導電膜 2 5 0 の導電性粒子 2 5 1 によって基板の補助ゲートパッド 8 4 と電氣的に連結される。また、データ信号伝送用フィルム 3 0 0 のデータ信号用リード 3 1 0 は接触部 C 2 で異方性導電膜 2 5 0 の導電性粒子 2 5 1 によって基板の補助データパッド 8 6 と電氣的に連結される。また、データ信号伝送用フィルム 3 0 0 にもゲート信号制御用信号リード 3 2 3、3 2 4、3 2 5 が形成されており、このゲート信号制御用信号リード 3 2 3、3 2 4、3 2 5 は接触部 C 3 で異方性導電膜 2 5 0 の導電性粒子 2 5 1 によって基板のゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 に電氣的に連結される。

30

【 0 0 5 3 】

ゲート信号制御用信号リード 3 2 3、3 2 4、3 2 5 は 2 0 V 程度のゲートオン電圧 ( V o n ) を伝送する信号リード 3 2 3、0 V 以下のゲートオフ電圧 ( V o f f ) を伝送する信号リード 3 2 4、7 V 程度の共通電圧 ( V c o m ) を伝送する信号リード 3 2 5 以外に複数のゲート制御信号を伝送する信号配線を含んでおり、基板 1 0 のゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 に電氣的に接触してゲート制御信号を伝達する。

【 0 0 5 4 】

それぞれの信号リード 3 2 3、3 2 4、3 2 5 を通じてゲートオン電圧、ゲートオフ電圧、共通電圧が基板のそれぞれの信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 に伝達される。この場合、ゲートオン電圧を伝送する信号配線 2 2 3 とゲートオフ電圧を伝送する信号配線 2 2 4 との間にはゲートオン電圧とゲートオフ電圧の差異に該当する電位差がかかる。また、ゲートオフ電圧を伝送する信号配線 2 2 4 と共通電圧を伝送する信号配線 2 2 5 との間にもゲートオン電圧と共通電圧の差異に該当する電位差がかかる。同様に、図面に示されていない他の信号配線の間にも所定大きさの電位差がかかる。

40

【 0 0 5 5 】

このような電位差は液晶表示装置を製作したり使用している間に、湿気がある環境下で制御信号部に浸透する水分中の陰イオン粒子が信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 と電気化学的に反応するようにして、信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 を溶かす現象を誘発する。しかし、このような問題は次に提示される技術で克服することができる。

50

基板 10 の信号配線に対応して付着されるデータ信号伝送用フィルム 300 に、基板の高電圧信号配線（例えばゲートオン電圧を伝送する信号配線 223）と低電圧信号配線（例えばゲートオフ電圧を伝送する信号配線 224）との間に空間的に位置する厚いダミーリードを形成する。即ち、本発明は信号伝送用フィルムに数～数十  $\mu\text{m}$  のダミーリードを形成し、このダミーリードが基板 10 の数百～数千 厚さの信号配線 223、224、225 のうちの高電圧信号配線 223 及び低電圧信号配線 224 の間に空間的に位置するように信号伝送用フィルム上に配列する。

【0056】

データ信号伝送用フィルム 300 と基板 10 が異方性導電膜 250 を媒介にして熱圧着を通じて付着される時、ダミーリードがある異方性導電膜 250 の接着剤 252 部分はその組織が厚いダミーリードに押されながら圧着され、この時、陰イオン粒子の移動を阻止することができる程度に組織が稠密になる。従って、ダミーリードはその周辺に存在する陰イオンの移動を防ぐ障壁の役割を果たすと言える。

10

【0057】

この場合、水分が制御信号部に浸透するとしても、厚いダミーリードが水分中の陰イオン粒子が高電圧信号配線 223 に浸透することを防ぐ。

この時、このダミーリードに高電圧信号配線 223 が伝送する信号電圧、例えばゲートオン電圧と同一な大きさの電圧を印加する場合、高電圧信号配線 223 とダミーリードの間には同電位が形成される。この場合、高電圧信号配線 223 の周辺に陰イオン粒子が浸透するとしても高電圧信号配線 223 の周辺に等電位がかかるため陰イオン粒子は高電圧信号配線 223 の周辺空間に方向を失ってフローティングされる。

20

【0058】

従って、高電圧信号配線が陰イオン粒子と電気化学反応を起こす場合は殆どなく、液晶表示装置駆動時にも、陰イオン粒子による損傷を受けない。

ここで、データ信号伝送用フィルム 300 のダミーリードに対応して電氣的に連結されるダミー配線を基板 10 の高電圧信号配線 223 と低電圧信号配線 224 との間に形成する場合には、高電圧信号配線 223 周辺部にさらに大きくて安定した等電位がかかるようにすることができるという長所がある。

【0059】

この時、制御信号部の信号配線は通常の金属物質、例えば、ゲート配線またはデータ配線形成用導電物質で形成されることができる。また、制御信号部の信号配線は酸化傾向の小さい導電物質、例えば銅系列、銀系列、クロム系列またはモリブデン系列または窒化クロムまたは窒化モリブデンで形成されるのが電気分解から影響をあまり受けないことができるので有利である。または、ダミー配線が ITO や IZO のように酸化されている導電物質で形成される場合にも陰イオン粒子による反応を減らすことができるので有利である。また、ダミー配線が信号配線より酸化傾向が小さい場合にも同様に有利である。

30

【0060】

一方、データ及びゲート信号伝送用フィルム 300、400 のリード 310、410、323、324、325 は、接触孔 74、76、273、274、275 の長さ方向には接触孔 74、76、273、274、275 を全部覆い、接触孔 74、76、273、274、275 の幅方向には接触孔 74、76、273、274、275 の一辺のみを覆うように形成されることができる。

40

【0061】

このような本発明の液晶表示装置の構造では、ゲート及びデータ信号伝送用フィルム 400、300 のリード 310、410、323、324、325 または異方性導電膜 250 を用いて、基板のパッドまたは配線 84、86、283、284、285 上部の接触孔 74、76、273、274、275 を覆うことによって接触部 C1、C2、C3、C4 で発生する腐食を防止することができ、接着力を補強することができて接触部 C1、C2、C3、C4 の接触特性を確保することができる。

【0062】

50

以下、本発明の第3実施例による液晶表示装置の製造方法について前の図5乃至図9と図10A乃至図14Dを参照して詳細に説明する。

まず、図10A、図10B、図10C、図10Dに示されているように、基板10上に下部金属層201を蒸着し、その上にアルミニウム系列からなる上部金属層202を積層する。次に、マスクを用いた写真エッチング工程で上記二つの金属層201、202をエッチングして、基板10上に二重層構造のゲート配線22、24、26とゲート信号制御用信号配線223、224、225を形成する。ゲート配線22、24、26はゲート線22、ゲートパッド24及びゲート電極26を含む。

【0063】

次に、図11A、図11B、図11C、図11Dに示されているように、ゲート絶縁膜30、半導体層、不純物がドーピングされた半導体層を順次に積層する。次に、マスクを用いた写真エッチング工程で不純物がドーピングされた半導体層と半導体層をエッチングして島形の半導体パターン42と抵抗性接触層パターン52を形成する。

次に、図12A、図12B、図12C、図12Dに示されているように、下部金属層601を蒸着し、その上にアルミニウム系列からなる上部金属層602を積層する。次に、マスクを用いた写真エッチング工程で二つの金属層601、602をエッチングしてデータ配線62、64、65、66を形成する。データ配線62、64、65、66はデータ線62、データパッド64、ソース電極65、ドレーン電極66を含む。

【0064】

次に、ソース電極65及びドレーン電極66をマスクとして一体型である島形の抵抗性接触層パターン52をエッチングしてソース電極65に接触する抵抗性接触層パターン55及びドレーン電極66に接触する抵抗性接触層パターン56に分離する。

次に、図13A、図13B、図13C、図13Dに示されているように、データ配線62、64、65、66上に窒化ケイ素または、有機絶縁物質のような絶縁物質を蒸着して保護膜70を形成する。

【0065】

次に、ドレーン電極66、ゲートパッド24、データパッド64、ゲート信号制御用信号配線223、224、225に位置する接触孔72、74、76、273、274、275を定義するマスクを用いて写真エッチング工程により保護膜70とゲート絶縁膜30を乾式エッチングし、ドレーン電極66、ゲートパッド24、データパッド64、ゲート信号制御用信号配線223、224、225の上部金属層202、602であるアルミニウム層を露出させる。そして、上部金属層202、602であるアルミニウム層の露出された部分をアルミニウムエッチング液で湿式エッチングして除去する。

【0066】

このようにして、ドレーン電極66、ゲートパッド24、データパッド64及びゲート信号制御用信号配線223、224、225の下部金属層201、601であるクロム層を露出させる接触孔72、74、76、273、274、275を形成する。

次に、ドレーン電極66及びデータパッド64の上部金属層602であるアルミニウム層の側面部分が露出されるようにその上部に位置する保護膜70を側面エッチングし接触孔72、76を階段形状に形成する。この場合、後述の画素電極82が上部が下部より広くオープンされる形状の接触孔72を通じてドレーン電極66と安定的に接触できるという特徴がある。

【0067】

この時、信号配線223、224、225を露出させる接触孔273、274、275は信号配線223、224、225の形状に沿って長く形成し、その側辺の長さが幅より大きくなるように形成するのが好ましい。また、ゲートパッド24及びデータパッド64を露出させる接触孔74、76も、ゲートパッド24及びデータパッド64の形状に沿って長く形成し、その側辺の長さが幅より大きくなるように形成する。

【0068】

次に、図14A、図14B、図14C、図14Dに示されているように、ITOからな

10

20

30

40

50

る透明物質層を蒸着しマスクを使用する写真エッチング工程を通じてドレーン電極 6 6 に連結される画素電極 8 2、ゲートパッド 2 4 及びデータパッド 6 4 に各々連結される補助ゲートパッド 8 4 及び補助データパッド 8 6、ゲート信号制御用配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 に連結されるゲート信号制御用補助パッド 2 8 3、2 8 4、2 8 5 を形成する。ここで、ITO からなる画素電極 8 2、補助パッド 8 4、8 6、2 8 3、2 8 4、2 8 5 はアルミニウム層でなくその下部金属層 2 0 1、6 0 1 であるクロム層に直接接触する。

#### 【0069】

次に、図 6、図 7、図 8、図 9 に示されているように、下部薄膜トランジスタ基板を用意し、データ信号伝送用フィルム 3 0 0 及びゲート信号伝送用フィルム 4 0 0 を異方性導電膜 2 5 0 を用いて薄膜トランジスタ基板に付着する。

10

この時、薄膜トランジスタ基板の補助ゲートパッド 8 4、補助データパッド 8 6、ゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 はデータ及びゲート信号伝送用フィルム 3 0 0、4 0 0 のゲート信号用リード 4 1 0、データ信号用リード 3 1 0、ゲート信号制御用信号リード 3 2 3、3 2 4、3 2 5 に各々一対一対応で電氣的に連結される。

#### 【0070】

図 1 5 及び図 1 6 は本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の平面図であって、図 1 5 は図 5 の P 部分の画素部及び接触部 C 1、C 2 を拡大して示したものであり、図 1 6 は図 5 の制御信号部の配線の接触部 C 4 を拡大して示したものである。そして、図 1 7 及び図 1 8 は図 1 5 での切断線 XVII - XVII' 及び XVIII - XVIII' による断面構造を示したものであり、図 1 9 は図 1 6 での切断線 XIX - XIX' による断面構造を示したものである。

20

#### 【0071】

制御信号部の接触部 C 3 での配線の構造は接触部 C 4 での配線の構造と同一なのでこれに関する説明は省略する。

絶縁基板 1 0 上にクロム系またはモリブデン系のような導電物質からなる 5 0 0 ~ 1 0 0 0 厚さの下部金属層 2 0 1 上に低抵抗特性があるアルミニウム系からなる 1 5 0 0 ~ 2 5 0 0 厚さの上部金属層 2 0 2 で構成された二重層構造のゲート配線 2 2、2 4、2 6、2 8 及びゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 が形成されている。ゲート配線 2 2、2 4、2 6、2 8 及びゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 は二重層構造以外に単一膜または三重層以上の構造で形成することもできる。

30

#### 【0072】

ゲート配線 2 2、2 4、2 6、2 8 はゲート線 2 2、ゲートパッド 2 4、ゲート電極 2 6 からなるゲート線部 2 2、2 4、2 6 と、ゲート線 2 2 と平行して共通電極電圧などの電圧を外部から印加される維持蓄電器用保持電極 2 8 とを含んでいる。

維持蓄電器用保持電極 2 8 は後述の画素電極 8 2 と連結された維持蓄電器用導電体パターン 6 8 と重畳して画素の電荷保存能力を向上させる維持蓄電器を構成し、後述の画素電極 8 2 とゲート線 2 2 との重なりで発生する保持容量が十分大きい場合には形成しないこともある。

#### 【0073】

ゲート信号制御用信号配線は図 5 に示したように、基板 1 0 の上部でゲート線 2 2 と垂直な方向に延長され、基板 1 0 の左側部ではゲート線 2 2 と平行な方向に延長される。

40

ゲート配線 2 2、2 4、2 6、2 8 及びゲート信号制御用配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 の上は、窒化ケイ素などからなる 2 5 0 0 ~ 4 0 0 0 厚さのゲート絶縁膜 3 0 が覆っている。

#### 【0074】

ゲート絶縁膜 3 0 上には非晶質ケイ素のような半導体物質からなる 8 0 0 ~ 1 5 0 0 厚さの半導体パターン 4 2、4 8 が形成されており、半導体パターン 4 2、4 8 上には不純物が高濃度にドーピングされている非晶質ケイ素のような不純物がドーピングされた半導体物質からなる 5 0 0 ~ 8 0 0 厚さの抵抗性接触層パターン 5 5、5 6、5 8 が形成されている。

50



## 【0075】

半導体パターン42、48は薄膜トランジスタ用半導体パターン42及び維持蓄電器用半導体パターン48を含み、ソース電極65とドレーン電極66との間の領域、つまり、薄膜トランジスタのチャンネル領域を除けば、データ配線62、64、65、66、68及び抵抗性接触層パターン55、56、58と同一な模様をしている。つまり、維持蓄電器用半導体パターン48は維持蓄電器用導電体パターン68及び維持蓄電器用接触層パターン58と同一である反面、薄膜トランジスタ用半導体パターン42は、後述のデータ線62、データパッド64、ソース電極65、ドレーン電極66から構成されるデータ線部62、64、65、66とは同一で、ソース電極65とドレーン電極66との間に位置する薄膜トランジスタのチャンネルとして定義される領域をさらに含んでいる。

10

## 【0076】

抵抗性接触層パターン55、56、58上にはクロム系またはモリブデン系などのような導電物質からなる500～1000 厚さの下部金属層601が形成されている。また、下部金属層601上に低抵抗特性があるアルミニウム系からなる1500～2500 厚さの上部金属層602で構成された二重層構造のデータ配線62、64、65、66、68が形成されている。データ配線62、64、65、66、68も、ゲート配線22、24、26、28及びゲート信号制御用信号配線223、224、225のように単一膜または三重膜で形成されることができる。

## 【0077】

データ配線62、64、65、66、68は縦方向に形成されているデータ線62、データパッド64、薄膜トランジスタのソース電極65、ドレーン電極66からなるデータ線部62、64、65、66と、維持蓄電器用保持電極28上に位置している維持蓄電器用導電体パターン68とを含んでいる。

20

抵抗性接触層パターン55、56、58はその下部の半導体パターン42、48とその上部のデータ配線62、64、65、66、68の接触抵抗を低下させる役割を果たし、データ配線62、64、65、66、68と同一な形態を有する。この時、一つの抵抗性接触層パターン55は一体をなすデータ線62、データパッド64、ソース電極65に接触しており、他の抵抗性接触層パターン56はドレーン電極66に接触しており、また他の接触層パターン58は維持蓄電器用導電体パターン68に接触している。

## 【0078】

データ配線62、64、65、66、68を含む露出された全面には窒化ケイ素のような絶縁物質からなる保護膜70が形成されている。

30

画素部では、保護膜70とドレーン電極66及び維持蓄電器用導電体パターン68の上部金属層602であるアルミニウム層に、ドレーン電極66及び維持蓄電器用導電体パターン68の下部金属層601を露出させる接触孔72、78が各々形成されている。そして、接触部C1では、保護膜70、ゲート絶縁膜30及びゲートパッド24の上部金属層202であるアルミニウム層に、ゲートパッド24の下部金属層201を露出させる接触孔74が形成されており、接触部C2では、保護膜70及びデータパッド64の上部金属層602であるアルミニウム層にデータパッド64の下部金属層601を露出させる接触孔76が形成されている。また、接触部C4では、保護膜70、ゲート絶縁膜30及びゲート信号制御用信号配線223、224、225の上部金属層202であるアルミニウム層にゲート信号制御用信号配線223、224、225の下部金属層201を露出させる接触孔273、274、275が各々形成されている。

40

## 【0079】

この時、ゲート信号制御用信号配線223、224、225を露出させる接触孔273、274、275は信号配線223、224、225の形状に沿って形成され、側辺の長さが幅より大きくなるように形成されている。また、ゲートパッド24及びデータパッド64を露出させる接触孔74、76も、ゲートパッド24及びデータパッド64の形状に沿って形成され、側辺の長さが幅より大きくなるように形成されている。図面から、接触孔74、76、273、274、275各々は下部金属層201、601と境界をなす側

50

辺が下部金属層 201、601 の幅方向に対して傾いた形状を有している。

【0080】

このように、本発明では、接触孔 74、76、273、274、275 と配線 24、64、223、224、225 とがなす境界線の長さを長くするように接触孔の形状を改善することによって、接触孔 74、76、273、274、275 部分で上部金属層 202、602 であるアルミニウム層と下部金属層 201、601 の境界部分の長さを長く延長する。従って、アルミニウム層である上部金属層 202、602 から下部金属層 201、601 に静電気を放出する過程で起こる電圧降下を減らすことができ、これによってこの部分で発生するジュール熱の大きさを小さくすることができ、配線の破断現象を防止することができる。

10

【0081】

図 15 から、ゲートパッド 24 及びデータパッド 64 を露出させる接触孔 74、76 各々はゲートパッド 24 及びデータパッド 64 の形状に沿って形成され、側辺の長さが幅より大きくなるように形成されている。接触孔 74、76 各々はゲートパッド 24 及びデータパッド 64 の下部金属層 201、601 と境界をなす側辺が下部金属層 201、601 の幅方向に対して傾いた形状を有している。

【0082】

この時、ドレーン電極 66 及び維持蓄電器用導電体パターン 68 を露出させる接触孔 72、78 は下部金属層 601 よりも保護膜 70 にさらに大きい幅を持たせるように形成するのが好ましい。この場合、接触孔 72、78 の上部が下部より広くオープンされているため、後述の画素電極 82 が接触孔 72、78 を通じてドレーン電極 66 及び維持蓄電器用導電体パターン 68 の下部金属層 601 に安定的に接触することができるという長所がある。データパッド 64 を露出させる接触孔 76 はドレーン電極 66 及び維持蓄電器用導電体パターン 68 を露出させる接触孔 72、78 と同時に形成されるので、図 17、18 に示したように、接触孔 72、78 と同一な形状で形成される。

20

【0083】

保護膜 70 上には ITO などの透明導電物質からなる画素電極 82、補助ゲートパッド 84、補助データパッド 86、ゲート信号制御用補助パッド 283、284、285 が形成されている。

画素電極 82 は接触孔 72、78 を通じてドレーン電極 66 及び維持蓄電器用導電体パターン 68 と連結されて画像信号の伝達を受ける。補助ゲートパッド 84 及び補助データパッド 86 は接触孔 74、76 を通じてゲートパッド 24 及びデータパッド 64 と各々連結されており、これらはパッド 24、64 と後述のデータ及びゲート信号伝送用フィルム 300、400 のリード 310、410 との接着性を補完する。

30

【0084】

ゲート信号制御用補助パッド 283、284、285 は接触孔 273、274、275 を通じてゲート信号制御用信号配線 223、224、225 と連結される。そして、ゲート信号制御用補助パッド 283、284、285 は、ゲート信号制御用信号配線 223、224、225 とデータ信号伝送用フィルム 300 のゲート信号制御用信号リード 323、324、325 との接着性を補完する。

40

【0085】

一方、このような基板にゲート信号伝送用フィルム 400 及びデータ信号伝送用フィルム 300 が導電性粒子 251 及び接着剤 252 からなる異方性導電膜 250 によって付着される。

ゲート信号伝送用フィルム 400 のゲート信号用リード 410 は接触部 C1 で、異方性導電膜 250 の導電性粒子 251 によって基板の補助ゲートパッド 84 と電氣的に連結される。また、データ信号伝送用フィルム 300 のデータ信号用リード 310 は接触部 C2 で、異方性導電膜 250 の導電性粒子 251 によって基板の補助データパッド 86 と電氣的に連結される。

【0086】

50

また、データ信号伝送用フィルム 300 にもゲート信号制御用信号リード 323、324、325 が形成されており、このゲート信号制御用信号リード 323、324、325 は接触部 C3 で、異方性導電膜 250 の導電性粒子 251 によって基板のゲート信号制御用信号配線 223、224、225 に電氣的に連結される。ゲート信号制御用信号リード 323、324、325 は 20 V 程度のゲートオン電圧 (V<sub>on</sub>) を伝送する信号リード 323、0 V 以下のゲートオフ電圧 (V<sub>off</sub>) を伝送する信号リード 324、7 V 程度の共通電圧 (V<sub>com</sub>) を伝送する信号リード 325 以外に複数のゲート制御信号を伝送する信号配線を含んでおり、基板 10 のゲート信号制御用信号配線 223、224、225 に電氣的に接触してゲート制御信号を伝達する。

#### 【0087】

制御信号部に関する他の構造は本発明の第 3 実施例による液晶表示装置を説明する過程を通じて説明した通りであるので、これに関する説明を省略する。

以下、本発明の第 4 実施例による薄膜トランジスタ基板の製造方法について前の図 15 乃至図 19 と図 20 A 乃至図 27 E を参照して説明する。

まず、図 20 A、図 20 B、図 20 C、図 20 D、図 20 E に示すように、クロム系列またはモリブデン系列からなる下部金属層 201 を蒸着し、その上にアルミニウム系列からなる上部金属層 202 を蒸着する。

#### 【0088】

次に、マスクを用いた写真エッチング工程で二つの金属層 201、202 をエッチングして基板 10 上に二重層構造のゲート配線 22、24、26、28 とゲート信号制御用信号配線 223、224、225 を形成する。この時、ゲート配線 22、24、26、28 はゲート線 22、ゲートパッド 24、ゲート電極 26 からなるゲート線部 22、24、26 及び維持蓄電器用保持電極 28 を含む。

#### 【0089】

次に、図 21 A、図 21 B、図 21 C、図 21 D、図 21 E に示すように、ゲート絶縁膜 30 を形成し、ゲート絶縁膜 30 上に半導体パターン 42、48、抵抗性接触層パターン 55、56、58、下部金属層 601 及びアルミニウム系列からなる上部金属層 602 からなる二重層構造のデータ配線 62、64、65、66、68 を形成する。

この時、データ配線 62、64、65、66、68 はデータ線 62、データパッド 64、ソース電極 65、ドレイン電極 66 からなるデータ線部 62、64、65、66 及び維持蓄電器用パターン 68 を含む。

#### 【0090】

データ配線 62、64、65、66、68 の下端にはそれと同一なパターンを有する抵抗性接触層パターン 55、56、58 が接触しており、抵抗性接触層パターン 55、56、58 の下端には薄膜トランジスタ用半導体パターン 42 及び維持蓄電器用半導体パターン 48 を含む半導体パターン 42、48 が接触している。薄膜トランジスタ用半導体パターン 42 はデータ線部 62、64、65、66 とは同一で、ソース電極 65 とドレイン電極 66 との間に位置する薄膜トランジスタのチャンネルに定義される領域をさらに含む。

#### 【0091】

このようなデータ配線 62、64、65、66、68、抵抗性接触層パターン 55、56、58、半導体パターン 42、48 は一つのマスクのみを用いて形成することができる。これを図 22 A 乃至図 25 C を参照して詳細に説明する。

まず、図 22 A、図 22 B、図 22 C に示すように、ゲート配線 22、24、26、28 を含む露出された全面に窒化ケイ素からなるゲート絶縁膜 30、半導体層 40、不純物がドーピングされた半導体層 50 を化学気相蒸着法を用いて連続蒸着する。そして、次いで、下部金属層 601 とその上に上部金属層 602 を蒸着し、その上に感光膜を塗布する。

#### 【0092】

次に、マスクを通じて感光膜に光を照射した後、現像して感光膜パターン 112、114 を形成する。この時、感光膜パターン 112、114 はデータ配線部分 A に位置した感

10

20

30

40

50

光膜の第 1 部分 1 1 2 が薄膜トランジスタのチャンネル部 C、即ちソース電極 6 5 とドレーン電極 6 6 との間に位置した感光膜の第 2 部分 1 1 4 より厚くなるように形成し、その他の部分 B は残留しないように形成される。感光膜の第 2 部分 1 1 4 と感光膜の第 1 部分 1 1 2 の厚さの比は後述のエッチング工程での工程条件に従って異なるようにしなければならず、第 2 部分 1 1 4 の厚さを第 1 部分 1 1 2 厚さの  $1/2$  以下とするのが好ましい。

【0093】

このように、部分的に異なる厚さを有する感光膜パターンは部分的に異なる透過率を有する一つのマスクを使用して形成する。光透過量を調節するために主にスリット (slit) または格子形態のパターン、あるいは半透明膜があるマスクを使用する。この時、スリットの間に位置したパターンの線幅やパターン間の間隔、即ちスリットの幅は露光時使用する露光器の分解能より小さいのが好ましく、半透明膜を用いる場合にはマスクを製作する時に透過率を調節するために異なる透過率を有する薄膜を用いたり厚さの異なる薄膜を用いることができる。

10

【0094】

このようなマスクを通して感光膜に光を照射すると、光に直接露出される部分 B では高分子が完全に分解され、スリットパターンや半透明膜に対応する部分 C では光の照射量が少ないので高分子が完全には分解されない状態であり、遮光幕に覆われた部分 A では高分子が殆ど分解されない。この時、露光時間が長くなると全ての分子が分解されるのでそのようにならないように、適当な時間だけ露光しなければならない。

20

【0095】

このように選択露光された感光膜を現像すると、高分子の分子が分解されていない部分のみが残り、光が少しだけ照射された中央部分には光が全く照射されない部分より厚さの薄い感光膜が残る。

次に、図 2 3 A、図 2 3 B、図 2 3 C に示すように、現像された感光膜パターン 1 1 2、1 1 4 をマスクにして、感光膜が全然残っていない部分 B の露出されているアルミニウム系列の上部導電層 6 0 2 と下部導電層 6 0 1 を除去して、その下部の不純物がドーピングされた半導体層 5 0 を露出させる。

【0096】

このようにすると、チャンネル部 C 及びデータ配線部 A にある導電体パターン 6 7、6 8 のみが残り、その他の部分 B の導電層は除去されて、その下部に位置する不純物がドーピングされた半導体層 5 0 が露出される。導電体パターンのうち一つは維持蓄電器用導電体パターン 6 8 であり、導電体パターン 6 7 はソース電極 6 5 とドレーン電極 6 6 がまだ分離されずに一体である状態で存在するデータ配線金属層である。

30

【0097】

次に、図 2 4 A、図 2 4 B、図 2 4 C に示すように、その他の部分 B の露出された不純物がドーピングされた半導体層 5 0 及びその下部の半導体層 4 0 を感光膜の第 2 部分 1 1 4 と共に乾式エッチング方法で同時に除去する。この時のエッチングは感光膜パターン 1 1 2、1 1 4 と不純物がドーピングされた半導体層 5 0 及び半導体層 4 0 が同時にエッチングされゲート絶縁膜 3 0 はエッチングされない条件下で行わなければならない、特に感光膜パターン 1 1 2、1 1 4 と半導体層 4 0 に対するエッチング比が殆ど同一な条件でエッチングするのが好ましい。例えば、 $\text{SF}_6$  と  $\text{HCl}$  の混合気体、または  $\text{SF}_6$  と  $\text{O}_2$  の混合気体を用いると殆ど同一な厚さで二つの膜をエッチングすることができる。

40

【0098】

感光膜パターン 1 1 2、1 1 4 と半導体層 4 0 に対するエッチング比が同一な場合、感光膜の第 2 部分 1 1 4 の厚さは半導体層 4 0 と不純物がドーピングされた半導体層 5 0 の厚さを合せたものと同一であったりそれより小さくしなければならない。

このようにすると、チャンネル部 C に位置した感光膜の第 2 部分 1 1 4 が除去されてチャンネル部 C の導電体パターン 6 7 が露出され、その他の部分 B の不純物がドーピングされた半導体層 5 0 及び半導体層 4 0 が除去されてその下部のゲート絶縁膜 3 0 が露出される。一方、データ配線部 A の感光膜の第 1 部分 1 1 2 もエッチングされるので厚さが薄く

50

なる。

【 0 0 9 9 】

この段階で薄膜トランジスタ用半導体パターン 4 2 及び維持蓄電器用半導体パターン 4 8 を含む半導体パターン 4 2、4 8 が完成される。

そして、薄膜トランジスタ用半導体パターン 4 2 上には抵抗性接触層パターン 5 7 が半導体パターン 4 2 と同一なパターンに形成されており、維持蓄電器用半導体パターン 4 8 上にも抵抗性接触層パターン 5 8 が維持蓄電器用半導体パターン 4 8 と同一なパターンに形成されている。

【 0 1 0 0 】

次に、アッシング (ashing) を通じてチャンネル部 C の導電体パターン 6 7 表面に残っている感光膜の第 2 部分の残留物を除去する。

次に、図 2 5 A、図 2 5 B、図 2 5 C に示すように、残っている感光膜パターンの第 1 部分 1 1 2 をマスクにしてチャンネル部 C に位置する二重層の導電体パターン 6 7 及びその下部の抵抗性接触層パターン 5 7 部分をエッチングして除去する。

【 0 1 0 1 】

この時、半導体パターン 4 2 の一部が除去されて厚さが薄くすることができ、感光膜パターンの第 1 部分 1 1 2 も所定の厚さでエッチングされる。この時のエッチングはゲート絶縁膜 3 0 がエッチングされない条件で行わなければならない。また、感光膜パターンの第 1 部分 1 1 2 がエッチングされてその下部のデータ配線 6 2、6 4、6 5、6 6、6 8 が露出されることのないように感光膜パターンが厚いのが好ましいことはもちろんである。

【 0 1 0 2 】

このようにすると、導電体パターン 6 7 でソース電極 6 5 とドレーン電極 6 6 が分離されてデータ線 6 2、ソース電極 6 5 及びドレーン電極 6 6 が完成され、その下部の抵抗性接触層パターン 5 5、5 6、5 8 が完成される。

最後に、データ配線部 A に残っている感光膜パターンの第 1 部分 1 1 2 をアッシング作業によって除去すると、図 2 1 C、図 2 1 D、図 2 1 E に示したような断面構造を得ることができる。

【 0 1 0 3 】

次に、図 2 6 A、図 2 6 B、図 2 6 C、図 2 6 D、図 2 6 E に示すように、データ配線 6 2、6 4、6 5、6 6、6 8 上に窒化ケイ素などの絶縁物質を蒸着して保護膜 7 0 を形成する。

次に、ドレーン電極 6 6、ゲートパッド 2 4、データパッド 6 4、維持蓄電器用導電体パターン 6 8、ゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 に位置する接触孔 7 2、7 4、7 6、7 8、2 7 3、2 7 4、2 7 5 を定義するマスクを使用する写真エッチング工程によって保護膜 7 0 とゲート絶縁膜 3 0 を乾式エッチングしてドレーン電極 6 6、ゲートパッド 2 4、データパッド 6 4、維持蓄電器用導電体パターン 6 8、ゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 の上部金属層 2 0 2、6 0 2 であるアルミニウム層を露出させる。そして、上部金属層 2 0 2、6 0 2 であるアルミニウム層の露出された部分をアルミニウムエッチング液で湿式エッチングして除去する。

【 0 1 0 4 】

このようにして、ドレーン電極 6 6、ゲートパッド 2 4、データパッド 6 4、維持蓄電器用導電体パターン 6 8 及びゲート信号制御用信号配線 2 2 3、2 2 4、2 2 5 の下部金属層である 2 0 1、6 0 1 クロム層を露出させる接触孔 7 2、7 4、7 6、7 8、2 7 3、2 7 4、2 7 5 を形成する。

次に、ドレーン電極 6 6、維持蓄電器用導電体パターン 6 8 及びデータパッド 6 4 の上部金属層 6 0 2 であるアルミニウム層の側面部分が露出されるようにその上部に位置する保護膜 7 0 を側面エッチングして接触孔 7 2、7 8、7 6 を階段形状に形成する。この場合、後述の画素電極 8 2 が、上部が下部より広くオープンされる形状の接触孔 7 2、7 8 を通じて、ドレーン電極 6 6 及び維持蓄電器用導電体パターン 6 8 と安定的に接触できる

という特徴がある。

【0105】

この時、信号配線223、224、225を露出させる接触孔273、274、275は信号配線223、224、225の形状に沿って長く形成し、その側辺の長さがその幅より大きくなるように形成するのが好ましい。また、ゲートパッド24及びデータパッド64を露出させる接触孔74、76も、ゲートパッド24及びデータパッド64の形状に沿って長く形成し、その側辺の長さがその幅より大きくなるように形成する。

【0106】

次に、図27A、図27B、図27C、図27D、図27Eに示すように、ITOからなる透明物質層を蒸着しマスクを使用する写真エッチング工程によりドレーン電極66に連結される画素電極82、ゲートパッド24及びデータパッド64に各々連結される補助ゲートパッド84及び補助データパッド86、ゲート信号制御用配線223、224、225に連結されるゲート信号制御用補助パッド283、284、285を形成する。ここで、ITOからなる画素電極82、補助パッド84、86、283、284、285はアルミニウム層でなくその下部金属層201、601であるクロム層に直接接触する。

【0107】

このようにして、下部薄膜トランジスタ基板を用意し、データ信号伝送用フィルム300及びゲート信号伝送用フィルム400を異方性導電膜250を用いて薄膜トランジスタ基板に付着する(図5、図6、図7、図8、図9参照)。この時、薄膜トランジスタ基板の補助ゲートパッド84、補助データパッド86、ゲート信号制御用信号配線223、224、225はデータ及びゲート信号伝送用フィルム300、400のゲート信号用リード410、データ信号用リード310、ゲート信号制御用信号リード323、324、325に各々一対一対応で電氣的に連結される。

【0108】

上述の本発明の実施例による液晶表示装置では、配線またはパッドより大きく形成された接触孔を例としてあげたが、接触孔を配線またはパッドより小さく形成した場合、即ち接触孔を配線またはパッドの内部領域に位置するように形成した場合にも本発明は適用が可能である。また、本発明の実施例による液晶表示装置で、接触孔の形状は提示された実施例に限定されず、信号配線と境界をなす側辺の長さが信号配線の幅より大きく形成される条件で多様に変容が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0109】

【図1】本発明の第1実施例による信号配線の平面図である。

【図2】図1に示した切断線II-II'による信号配線の断面図である。

【図3】図1に示した切断線III-III'による信号配線の断面図である。

【図4A】信号配線の他の平面図である。

【図4B】信号配線の他の平面図である。

【図5】本発明の第2実施例による液晶表示装置の概略図である。

【図6】本発明の第3実施例による液晶表示装置の平面図であって、図5に示した液晶表示装置の画素部及び接触部の拡大図である。

【図7】本発明の第3実施例による液晶表示装置の平面図であって、図5に示した液晶表示装置の制御信号部の拡大図である。

【図8】図6に示した切断線VIII-VIII'による画素部及び接触部の概略的な断面図である。

【図9】図7に示した切断線IX-IX'による制御信号部の概略的な断面図である。

【図10A】本発明の第3実施例による液晶表示装置の製造工程図である。

【図10B】本発明の第3実施例による液晶表示装置の製造工程図である。

【図10C】本発明の第3実施例による液晶表示装置の製造工程図である。

【図10D】本発明の第3実施例による液晶表示装置の製造工程図である。

【図11A】本発明の第3実施例による液晶表示装置の製造工程図である。



【図 2 6 D】本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の製造工程図である。  
 【図 2 6 E】本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の製造工程図である。  
 【図 2 7 A】本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の製造工程図である。  
 【図 2 7 B】本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の製造工程図である。  
 【図 2 7 C】本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の製造工程図である。  
 【図 2 7 D】本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の製造工程図である。  
 【図 2 7 E】本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の製造工程図である。

【符号の説明】

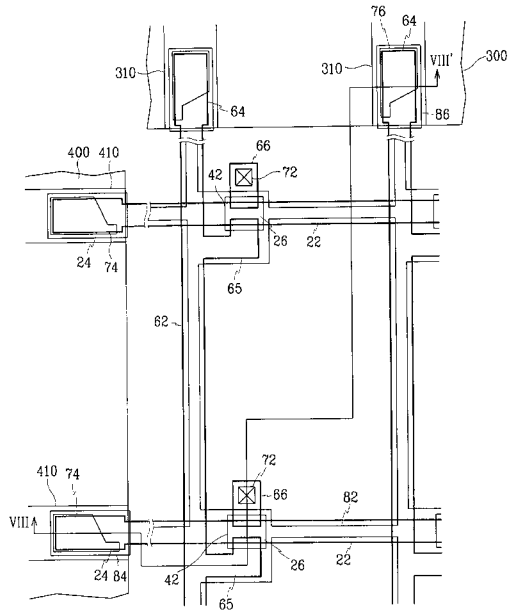
【 0 1 1 0 】

1 0	基板	10
2 2	ゲート線	
2 4	ゲートパッド	
2 6	ゲート電極	
2 8	維持蓄電器用維持電極	
3 0	第 1 絶縁膜 ( ゲート絶縁膜 )	
4 0	半導体層	
5 0	不純物がドーピングされた半導体層	
4 2	薄膜トランジスタ用半導体パターン	
4 8	維持蓄電器用半導体パターン	
5 5、5 6、5 7	抵抗性接触層パターン	20
6 2	データ線	
6 4	データパッド	
6 5	ソース電極	
6 6	ドレイン電極	
6 7	導電体パターン	
6 8	維持蓄電器用導電体パターン	
7 0	第 2 絶縁膜 ( 保護膜 )	
7 2、7 4、7 6	接触孔	
8 2	画素電極	
8 4	補助ゲートパッド	30
8 6	補助データパッド	
1 0 0	印刷回路基板	
1 1 2、1 1 4	感光膜パターン	
2 0 0	アンダーカット領域	
2 0 1、6 0 1	クロム層 ( 下部金属層 )	
2 0 2、6 0 2	アルミニウム層 ( 上部金属層 )	
2 2 0	信号配線	
2 2 3、2 2 4、2 2 5	ゲート信号制御用信号配線	
2 5 0	異方性導電膜	
2 5 1	導電性粒子	40
2 5 2	接着剤	
2 7 0、2 7 3、2 7 4、2 7 5	接触孔	
2 8 0	制御信号補助パッド	
2 8 3、2 8 4、2 8 5	ゲート信号制御用補助パッド	
3 0 0	データ信号伝送用フィルム	
3 1 0	データ信号用リード	
3 2 0、3 2 3、3 2 4、3 2 5	ゲート信号制御用信号リード	
3 5 0	データ駆動集積回路	
4 0 0	ゲート信号伝送用フィルム	
4 1 0	ゲート信号用リード	50

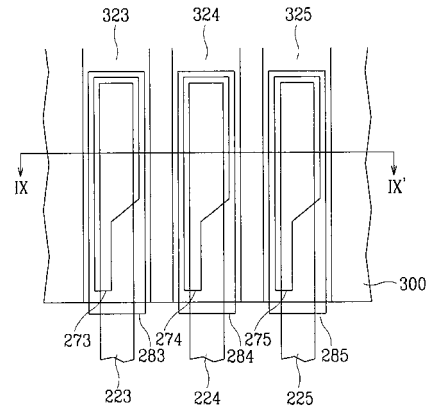




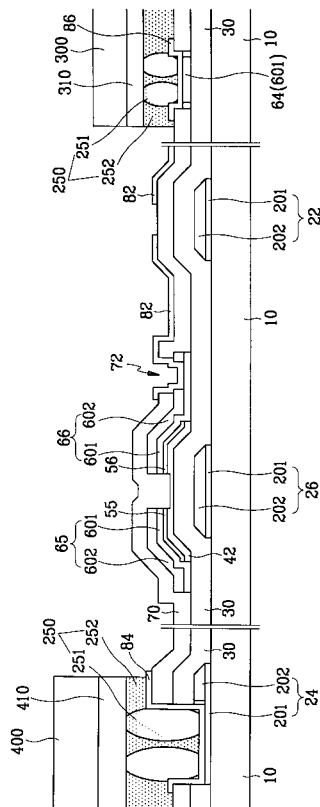
【図 6】



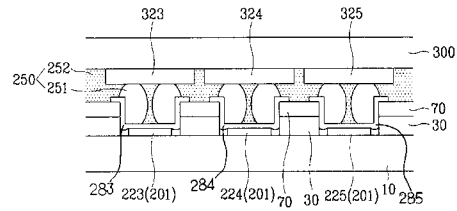
【図 7】



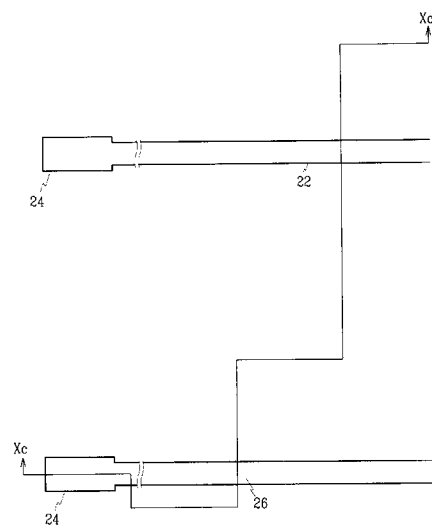
【図 8】



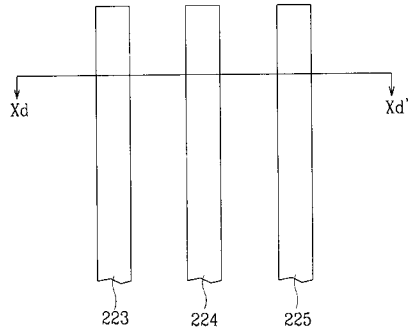
【図 9】



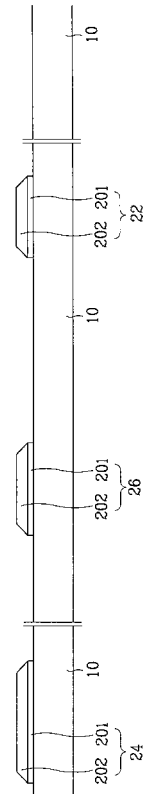
【図 10 A】



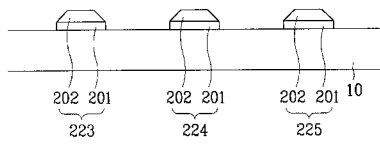
【図 10 B】



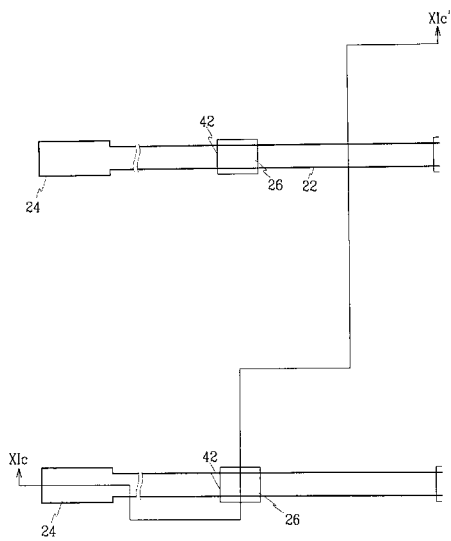
【図 10 C】



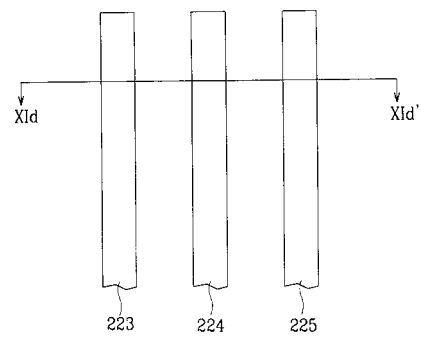
【図 10 D】



【図 11 A】



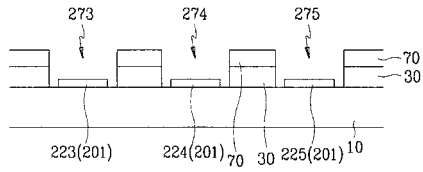
【図 11 B】



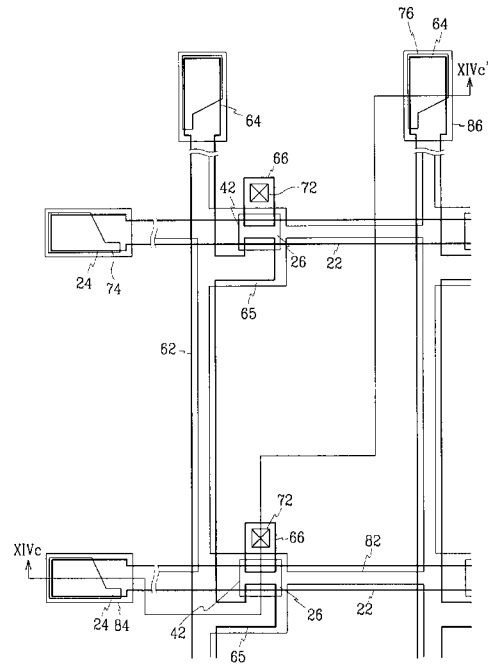




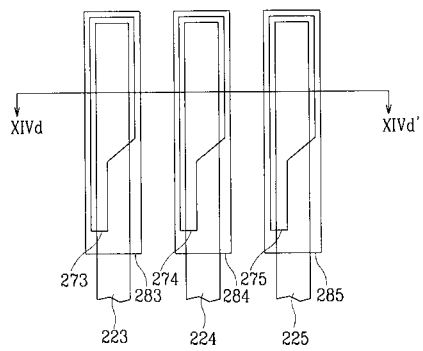
【図 1 3 D】



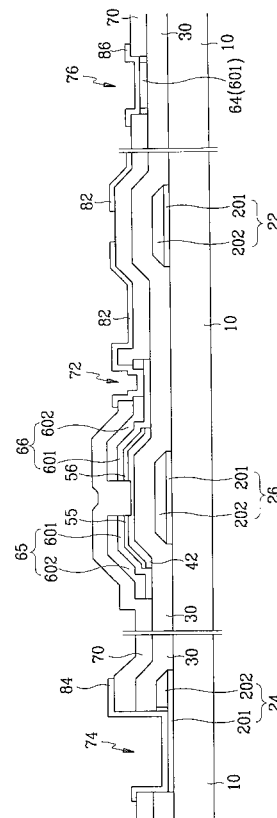
【図 1 4 A】



【図 1 4 B】

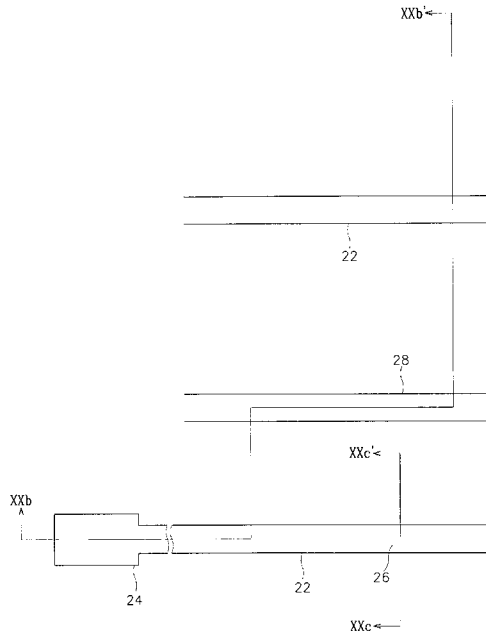


【図 1 4 C】

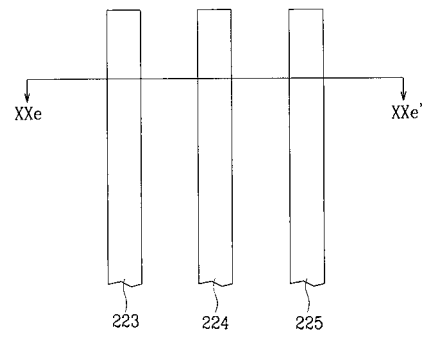




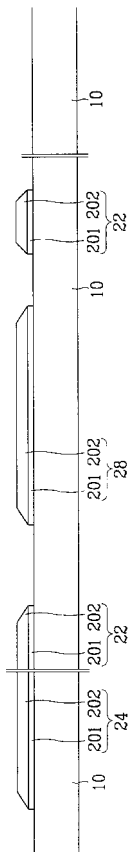
【図 20 A】



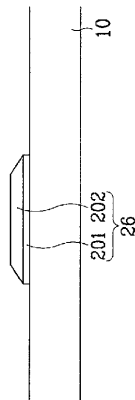
【図 20 B】



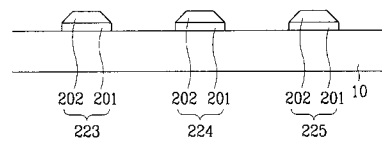
【図 20 C】



【図 20 D】

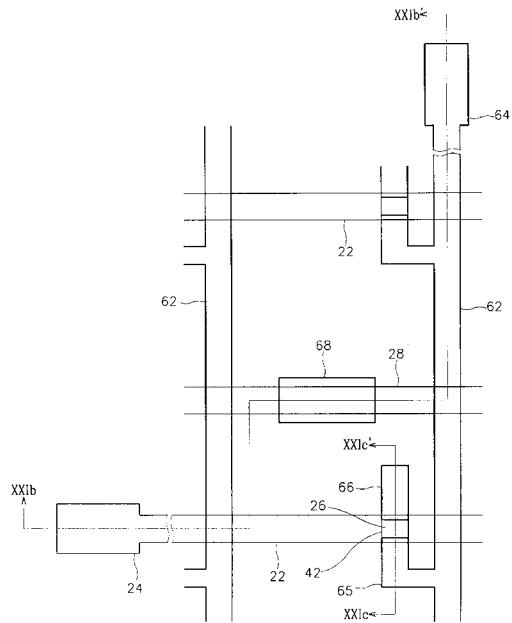


【図 20 E】

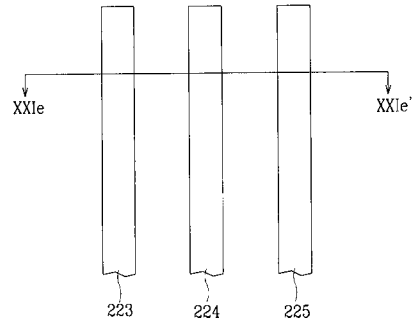




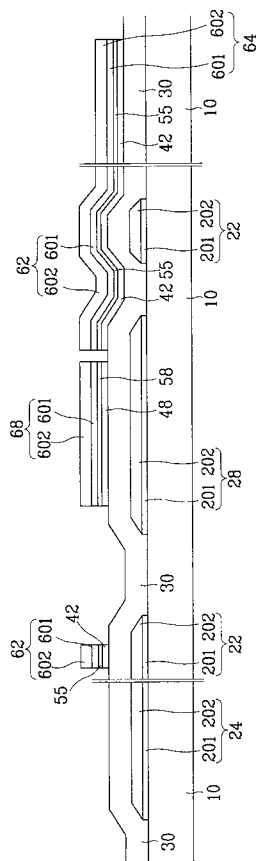
【図 2 1 A】



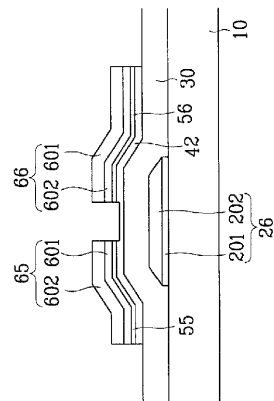
【図 2 1 B】



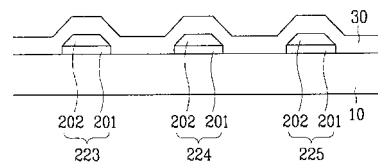
【図 2 1 C】



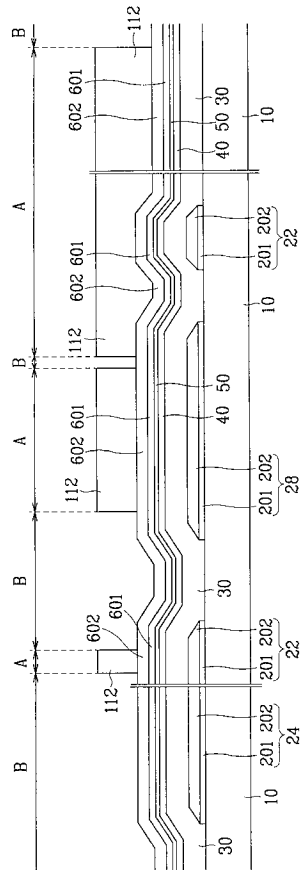
【図 2 1 D】



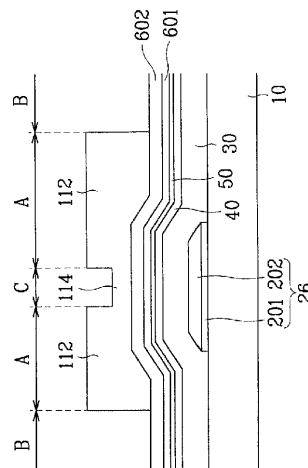
【図 2 1 E】



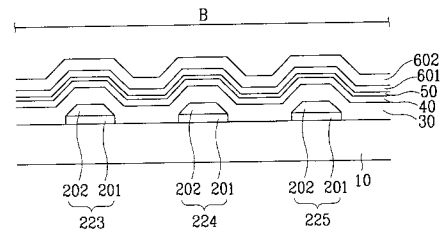
【図 2 2 A】



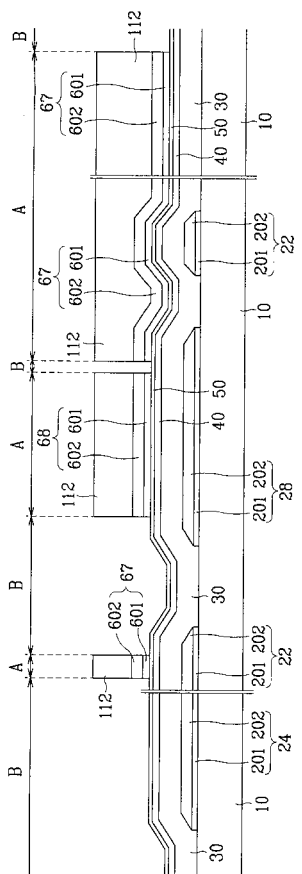
【図 2 2 B】



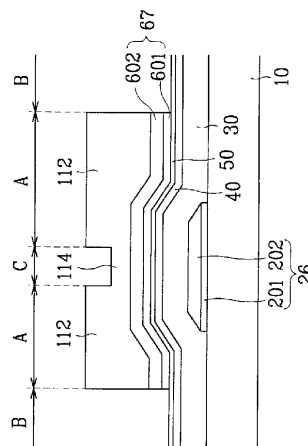
【図 2 2 C】



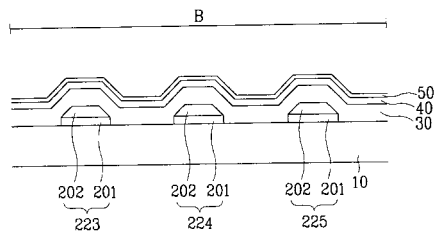
【図 2 3 A】



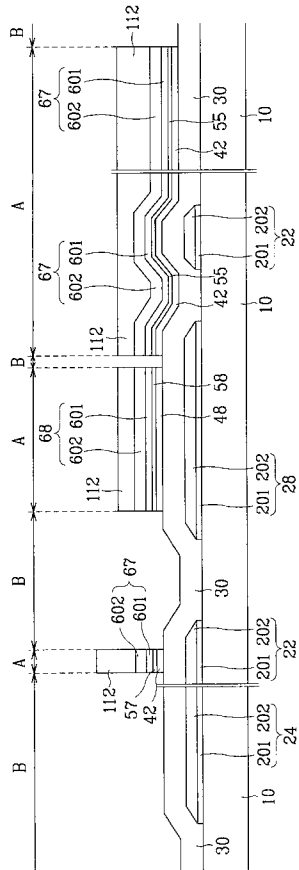
【図 2 3 B】



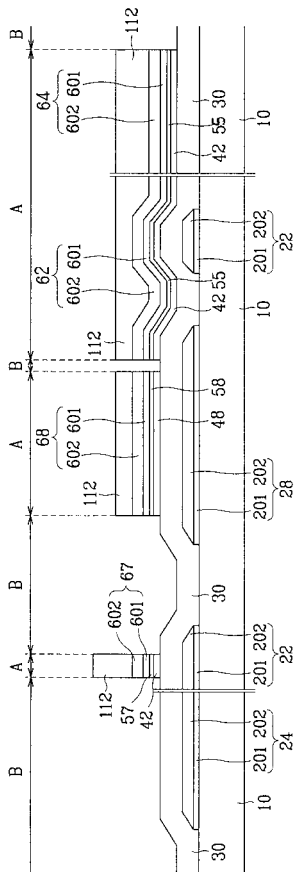
【図 2 3 C】



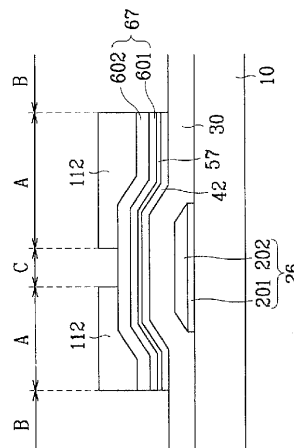
【 ㊦ 2 4 A 】



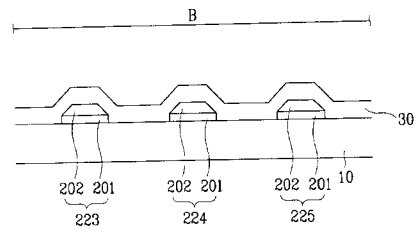
【 ㊦ 2 5 A 】



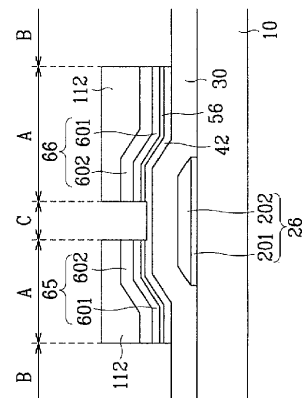
【 図 2 4 B 】



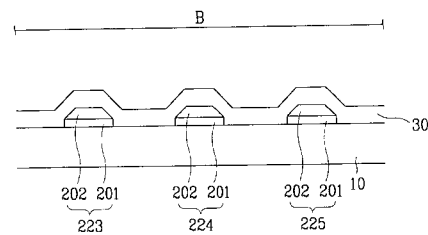
【 図 2 4 C 】



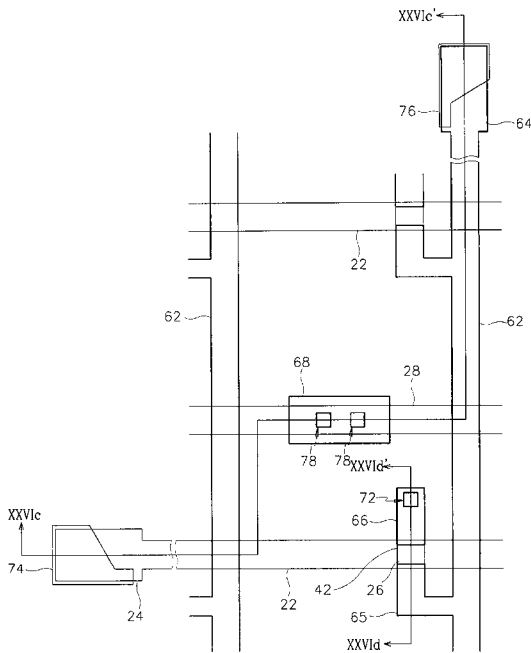
【 ㊦ 2 5 B 】



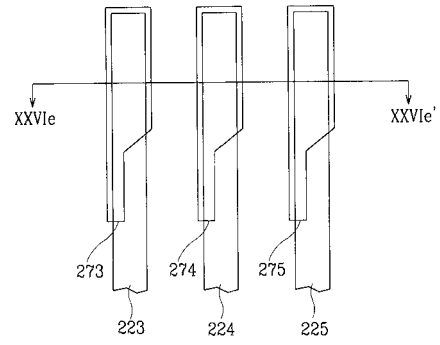
【 図 2 5 C 】



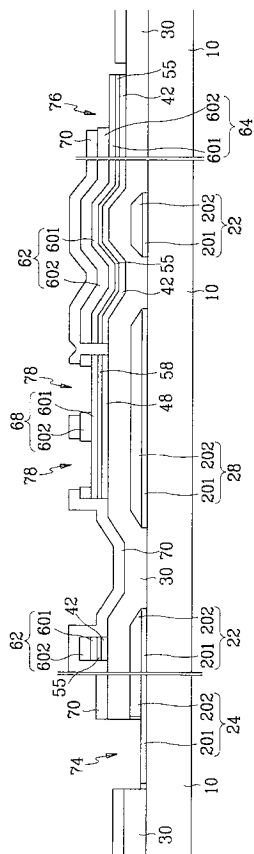
【図 26 A】



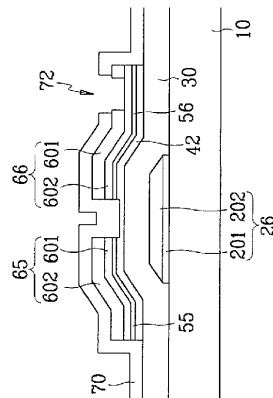
【図 26 B】



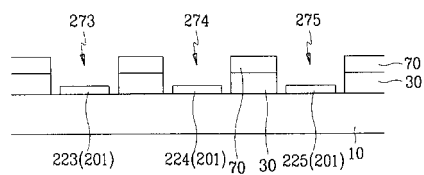
【図 26 C】



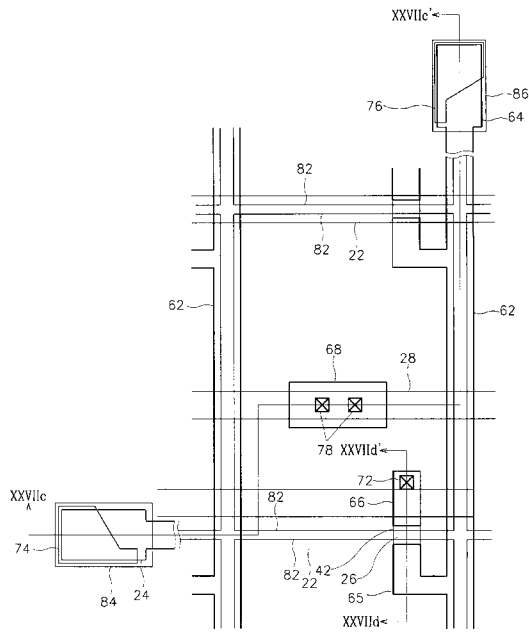
【図 26 D】



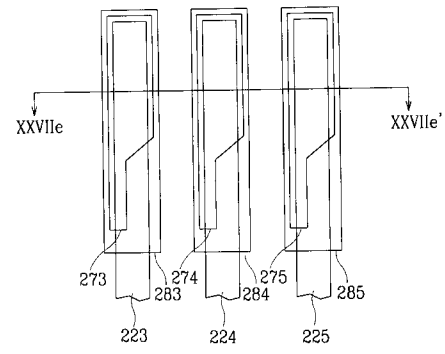
【図 26 E】



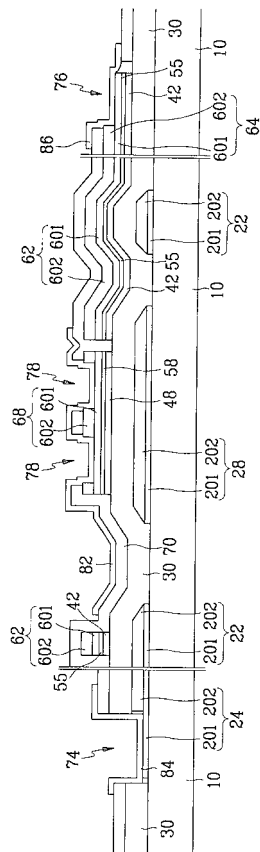
【図 27 A】



【図 27 B】



【図 27 C】



---

フロントページの続き

(72)発明者 金 東 奎

大韓民国京畿道水原市八達区仁溪洞鮮京アパート 3 0 2 棟 8 0 1 号

F ターム(参考) 2H092 GA35 GA43 GA48 GA50 HA12 HA19 JA24 JA40 JA44 JA46  
JB24 JB33 MA04 MA07 MA13 MA18 MA19 MA27 MA32 NA15  
PA06

专利名称(译)	控制信号部分及其制造方法，包括该控制信号部分的液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2008186025A</a>	公开(公告)日	2008-08-14
申请号	JP2008083064	申请日	2008-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金東奎		
发明人	金 東 奎		
IPC分类号	G02F1/1345 G02F1/1368 G02F1/133 G02F1/1362 G09F9/30 G09F9/35 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/13458 G02F1/1345 G02F1/136286 G02F2001/13629 H01L27/124 H01L27/1244 H01L27/1288		
FI分类号	G02F1/1345 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA35 2H092/GA43 2H092/GA48 2H092/GA50 2H092/HA12 2H092/HA19 2H092/JA24 2H092/JA40 2H092/JA44 2H092/JA46 2H092/JB24 2H092/JB33 2H092/MA04 2H092/MA07 2H092/MA13 2H092/MA18 2H092/MA19 2H092/MA27 2H092/MA32 2H092/NA15 2H092/PA06 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC32 2H192/CC72 2H192/DA02 2H192/FA54 2H192/FA65 2H192/FA81 2H192/FB46 2H192/GA31 2H192/GA41 2H192/HA66		
优先权	1020000064396 2000-10-31 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种具有减少配线断裂的结构控制信号部，其制造方法，包括该控制信号部的液晶显示装置及其制造方法。当形成暴露信号线220的接触孔270时，接触孔270形成为使得与信号线220接壤的一侧的长度大于信号线220的宽度。控制信号辅助焊盘280形成在通过接触孔270暴露的信号布线220上。通过使接触孔270的边长大于接触孔270的宽度，通过释放电线中积聚的静电而导致在接触孔和电线之间的边界处的电压降。由于可以减少焦耳热，因此在防止布线破裂方面是有利的。

[选型图]图1

