(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3541610号
(P3541610)
(45)発行日　平成16年7月14日(2004.7.14)　(24)登録日　平成16年4月9日(2004.4.9)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G02F 1/13　G02F 1/13 101
G02F 1/1333　G02F 1/1333 500

請求項の数 1　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平9-97757
(22)出願日　平成9年4月15日(1997.4.15)
(65)公開番号　特開平10-288763
(43)公開日　平成10年10月27日(1998.10.27)
審査請求日　平成14年1月31日(2002.1.31)

前置審査

(73)特許権者　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107076
弁理士　藤綱　英吉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(72)発明者　横内　義雄
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

審査官　藤岡　善行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
配線層が形成された基板をセル毎に切断する工程を有する液晶表示装置の製造方法において、
前記配線層は、画素のアクティブ素子に電気的に接続されるとともに、互いに対向する一対の対向パターンと、前記一対の対向パターン同士を接続する境界パターンとを備え、
前記対向パターンは、第１パターン及び前記第１パターンを覆膜する第２パターンを含んで広幅に形成されているとともに、前記境界パターンは、前記第１パターンを含んで細幅に形成されているとともに、前記第１パターンの表面には絶縁膜が形成されてなり、
前記基板を、前記境界パターンとともに切断することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は表面パターンが形成された基板を切断する方法、液晶表示装置の製造方法、及び液晶表示装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、種々の構造の液晶表示装置が考案されているが、それらのほとんどは、２枚のガラス等からなる基板の間に液晶層を挟持させて構成した液晶セルを備えている。その基板の

内面上には、液晶層に電圧を印加するための配線層及び画素電極が形成される。このような液晶表示装置の製造方法としては、基板の表面上に配線層や画素電極等のパターン構造を形成し、２枚の基板をシール材等を介して貼着することにより空セルを構成し、この空セルの内部に液晶層を注入することによって液晶表示体とする方法が一般的である。

【０００３】

上記のような液晶表示体は、空セルに対応した基板を一つずつ形成して貼り合わせる場合もあるが、特に小型の液晶表示体を製造する場合には、複数のセルを形成できる大きな元基板上に、複数の液晶表示領域に対応した複数のパターン構造を形成し、製造工程の途中まで元基板のままで処理を行い、その後、元基板を相互に分離する場合が多い。元基板の分離は、基板の形成工程中に行うこともあれば、液晶セルを形成した後にセル単位で行うこともある。

【０００４】

また、単一の液晶セルに対応した元基板を用いる場合においても、製造工程の後半において、或いは、液晶セルが完成する直前において、元基板の周縁部を除去することにより、液晶セルを完成させる場合もある。

【０００５】

元基板を分離するための切断方法としては、カッタ等によって切り離す方法、或いは、元基板の表面に溝状の傷を形成し、その傷を形成した部分に応力を加えることによって基板を破断させる方法（ブレイク法）などが採用されている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の液晶表示装置の製造方法においては、特に、元基板の切断をブレイク法によって行う場合、破断によって形成された切断線の位置が設定通りに正確に形成されていないと、後の実装工程等において不良が発生する危険性があるため、切断位置の検査が必要になる。しかしながら、この切断線の位置を知るためには、切断線に沿って何個所も液晶セルの基板の寸法を測る必要があることから検査作業に手間がかかるという問題点がある。また、この手間を低減させるために、予め元基板に目盛りやマークをつけておく方法も考えられる。しかし、この目盛りやマークを切断線に沿って複数箇所或いは延長形状に形成するためには、目盛りやマークを付けるための工程が別途必要となるという問題点があり、また、精度のよい目盛りやマークを認識するには顕微鏡等で拡大して検査しなければならないことから、やはり検査の手間がかかるという問題点がある。

【０００７】

そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、液晶表示装置の製造方法において、基板の切断位置の精度を容易に判定することができる製造方法を提供することにあり、特に、新たな製造工程を付加することなく実現する方法を提供することにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明は、配線層が形成された基板をセル毎に切断する工程を有する液晶表示装置の製造方法において、前記配線層は、画素のアクティブ素子に電気的に接続されるとともに、互いに対向する一対の対向パターンと、前記一対の対向パターン同士を接続する境界パターンとを備え、前記対向パターンは、第１パターン及び前記第１パターンを覆膜する第２パターンを含んで広幅に形成されているとともに、前記境界パターンは、前記第１パターンを含んで細幅に形成されているとともに、前記第１パターンの表面には絶縁膜が形成されてなり、前記基板を、前記境界パターンとともに切断することを特徴とする。

【０００９】

この手段によれば、対向パターンの形成間隔を切断位置の許容範囲と一致させて形成しておくことにより、切断位置が許容範囲内であれば切断端部には対向パターンが存在せず、切断位置が許容範囲を逸脱していれば切断端部には対向パターンが存在することとなるので、目視によって容易に切断位置精度を判定することが可能となる。

【００１０】

ここで、前記表面パターンには、対向する前記パターンの間を接続し、且つ前記パターンと幅が異なる境界パターンを形成することが好ましい。

【００１１】

この手段によれば、境界パターン部によって対向パターン部が相互に接続されるため、表面パターン自体を導通パターン等としてもそのまま用いることができるとともに、切断位置の判定を、切断端部に存在するパターンの幅の広狭によって判定することができる。

【００１２】

また、前記表面パターンは、対向する前記パターンの間を接続し、且つ前記パターンと外観が異なる境界パターンを形成することが好ましい。

【００１３】

この手段によれば、境界パターン部によって対向パターン部が相互に接続されるため、表面パターン自体を導通パターン等としてもそのまま用いることができるとともに、切断位置の判定を、切断端部に存在するパターンの外観、例えばパターンの色調等の違いによって判定することができる。

【００１４】

また、前記境界パターンの表面に絶縁層を形成することが好ましい。

【００１５】

この手段によれば、切断面上に位置する境界パターンには絶縁膜が被覆されているので、静電気不良の発生をある程度抑制することができる。

【００１６】

また、本発明の液晶表示装置を製造する方法は、第１基板及び第２基板の間に液晶を挟んだ液晶表示装置を製造する方法において、前記第１基板は元基板が切断されたものであり、前記元基板を切断する工程として、請求項１乃至請求項４のいずれかに記載の基板の切断方法を用いたことを特徴とする。

【００１７】

この手段によれば、液晶表示装置に用いる基板の表面上に形成するパターン構造によって切断位置の精度を判定することができるので、新たな工程を何ら導入する必要がない。

【００１８】

また、本発明の液晶表示装置は、表面パターンを有する第１基板、及び前記第１基板に対向配置される第２基板の間に液晶を挟持してなる液晶表示装置において、前記表面パターンの少なくとも一方の端に端子部を有し、前記端子部と、その端子部が近接している前記第１基板の辺と、の間に前記端子部とは異なる幅のパターンが設けられてなることを特徴とする。

【００１９】

この手段によれば、切断部近傍における端子部の状態によって、元基板から第１の基板を切り出す際の切断位置の適否を容易に知る事ができ、端子部への実装における不良発生を未然に防止できる。

【００２０】

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明に係る実施形態について説明する。

【００２１】

（第１実施形態）

図１は、本発明に係る第１実施形態を説明するための元基板１０の拡大部分平面図である。元基板１０には、最終的に液晶セルの一部を構成する部分として残る液晶表示領域１０Ａと、この液晶表示領域１０Ａの周囲部分であり、最終的に切断される周辺領域１０Ｂとから構成され、両領域の間には、切断予定線１１，１２が仮想的に設定されている。これらの液晶表示領域１０Ａ、周辺領域１０Ｂ及び切断予定線１１，１２は、それぞれ元基板１０上に描かれているわけではないが、それらの位置は予め決定されており、製造工程における各パターン形成時にはそれらの位置に応じて、元基板１０上にパターニングその他の処理が施されるようになっている。

【００２２】
元基板１０上には、データ線或いは走査線を構成するための配線層１３が予め設定された画素領域の配列に従って相互に平行に並列している。これらの配線層１３には、切断予定線１１の側の端部に外部端子部１３ａが設けられている。
【００２３】
一方、周辺領域１０Ｂには、切断予定線１１に沿って伸びる給電ライン１４が形成されており、この給電ライン１４には、切断予定線１１を挟んで上記外部端子部１３ａのそれぞれに対向する突出部１４ａが設けられている。
【００２４】
外部端子部１３ａと突出部１４ａとは、両者のいずれよりも細幅に形成された細幅部１５によって連結されている。細幅部１５は、切断予定線１１を横断するように形成され、切断予定線１１の両側にほぼ同等の長さを備えている。
【００２５】
図２は、本実施形態における元基板１０の全体の平面構造の例を示すものである。この例においては、元基板１０の表面上に複数の液晶表示領域１０Ａが縦横に並列するように配置されており、これらの液晶表示領域１０Ａ内に形成された配線層１３に連結される給電ライン１４が形成されている。
【００２６】
上記配線層１３、給電ライン１４及び細幅部１５は、一体の導電体層によってパターン形成されている。給電ライン１４は、液晶表示領域１０Ａ内において画素毎に形成されたアクティブ素子、例えばＭＩＭ素子を形成する場合、配線層１３に連結された図示しない電極部上に陽極酸化による絶縁膜を形成するために正電位を供給するためのライン、或いは、液晶セルを完成させた後に、液晶表示の全灯検査を行う際の給電を行うためのラインなどである。さらに双方の目的に使用するラインとすることも可能である。
【００２７】
本実施形態では、図１に示すように切断予定線１１を挟んで外部端子部１３ａと突出部１４ａとを間隔を隔てて対向させ、これらの間を細幅部１５によって連結しているため、切断予定線に沿ってブレイク法等によって元基板１０を切断した場合、基板の切断端部には、本来、細幅部１５に対応する細幅のパターン断面のみが残存する。もし、基板の切断端部に、細幅部１５に対応するものではなく、外部端子部１３ａ又は突出部１４ａに対応する広幅のパターン断面が残存していれば、切断線が図示の切断予定線から大きくずれていることがわかる。
【００２８】
したがって、上記の外部端子部１３ａと突出部１４ａとの間隔を、切断線の許容範囲にほぼ一致するように形成しておくことにより、切断不良を目視によって容易に見分けることができる。実際には、液晶表示装置の外部端子部１３ａの端子幅は１００～４００μｍ程度であり、細幅部１５の幅を１５～３０μｍ程度とすることも可能であるため、肉眼でも切断不良を容易に判定することができる。ここで、例えば、切断線位置の公差としては、プラスマイナス０．３ｍｍ程度である場合があり、この場合、細幅部１５の長さは０．６ｍｍ程度となる。
【００２９】
なお、導電パターンが切断面上に存在すると、内部のＭＩＭ素子の静電気不良が発生する恐れがあるが、本実施形態では、切断予定線１１上にある細幅部１５がかなり細くなっているために導通抵抗が高くなっていることから、静電気不良の発生を或る程度抑制することができる。
【００３０】
（第２実施形態）
次に、本発明に係る第２実施形態について説明する。この実施形態は、ＭＩＭ素子を形成するための陽極酸化工程を備えた液晶表示装置の製造工程であり、上記第１実施形態と対応する部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【００３１】
この実施形態においては、図３に示すように、切断予定線１１の両側に２層構造からなる配線層及び給電ラインが形成される。配線層は、元基板１０の表面上に形成された酸化Ｔａ（Ｔａ２　Ｏ５　）からなる下地層（図示せず）の表面上に形成されたＴａパターン部１３Ａと、このＴａパターン部１３Ａの上に被着されたＣｒパターン部１３Ｂとからなる。また、給電ラインは、上記下地層の表面上に形成されたＴａパターン部１４Ａと、このＴａパターン部１４Ａの上に被着されたＣｒパターン部１４Ｂとからなる。
【００３２】
上記のＴａパターン部１３Ａ，１４Ａは、陽極酸化のための給電を行う導電パターンとして同時に形成されたものであり、Ｔａパターン部１３ＡとＴａパターン部１４Ａは切断予定線１１の外側で連結されている。
【００３３】
一方、上記のＣｒパターン部１３Ｂ，１４Ｂは、配線層や後述する電極層を形成するために同時に形成されたものである。Ｃｒパターン部１３Ｂの端部である外部端子部１３Ｂｂは切断予定線１１の内側にあり、外部端子部１３Ｂｂよりも外側では、Ｔａパターン部１３Ａが露出し、露出部１３Ａａとなっている。Ｃｒパターン部１４Ｂにおいては、Ｃｒパターン部１３Ｂの外部端子部１３Ｂｂと対向する突出部１４Ｂａが設けられ、この突出部１４ＢａとＣｒパターン部１３Ｂの外部端子部１３Ｂｂとの間に上記の露出部１３Ａａが存在している。
【００３４】
次に、本実施形態における製造工程の概略を図４を参照して説明する。ガラス等の透光性板からなる元基板１０の表面上には、まず、酸化Ｔａ（Ｔａ２　Ｏ５）からなる厚さ８００～１０００Å程度の下地層（図示せず）がほぼ全面的に形成される。この下地層は、酸化Ｔａのスパッタリング等によって成膜しても、或いは、Ｔａを成膜した後に熱酸化等によって酸化しても形成できる。
【００３５】
次に、下地層の表面上に、Ｔａをスパッタリング法等によって厚さ２０００Å程度に堆積させ、パターニングを行うことによって、陽極酸化処理時に給電を行うための導通パターンを形成する。この導通パターンは、液晶表示領域において複数並列したＴａパターン部１３Ａと、このＴａパターン部１３Ａを相互に連結するように形成された周辺領域におけるＣｒパターン部１４Ａとから構成される。Ｔａパターン部１３Ａには、画素領域毎に突出形成された接続電極部１３Ａｂが形成されている。
【００３６】
次に、上記の導通パターンに所定の正電圧を印加して陽極酸化を行う。この陽極酸化は、元基板１０を所定の電解液中に浸漬させ、上記導通パターンと電解液中に配置された電極との間に電圧を印加することによって行うことができ、これにより導通パターンの表面上に酸化Ｔａからなる厚さ２００～６００Å程度の絶縁膜（図示せず）が形成される。絶縁膜の厚さは印加電圧によって制御できる。また、この絶縁膜を形成した後に所定の熱処理を行うことによって膜質を改善することができる。
【００３７】
さらに、元基板１０の表面上にＣｒをスパッタリング法等により厚さ１５００Å程度に堆積させ、パターニングを行うことによって配線パターンを形成する。この配線パターンは、液晶表示領域におけるＣｒパターン部１３Ｂ及び電極層１６と、周辺領域におけるＣｒパターン部１４Ｂとから構成される。
【００３８】
Ｃｒパターン部１３Ｂは、上記のＴａパターン部１３Ａの上に重なるようにして設けられる。このＣｒパターン部１３Ｂには、画素領域毎に突出形成された第１電極部１３Ｂａが設けられており、接続電極部１３Ａｂの上面に上記の絶縁膜を介して接合される。また、Ｃｒパターン部１３Ｂの切断予定線１１側の端部は外部端子部１３Ｂｂとなっている。
【００３９】

電極層１６は、接続電極部１３Ａｂの上面に絶縁膜を介して接合される第２電極部１６ａを備えている。

【００４０】

上記の接続電極部１３Ａｂ、第１電極部１３Ｂａ及び第２電極部１６ａによって、相互に直列に接続された一対のＭＩＭ素子が構成される。これらの構造においては、配線層を構成するＣｒパターン部１３Ｂから見て、Ｃｒ、絶縁膜、Ｔａの順に積層されたＭＩＭ素子と、Ｔａ、絶縁膜、Ｃｒの順に積層されたＭＩＭ素子とが順次接続されていることとなる。このように一対のＭＩＭ素子を直列に接続するのは、ＭＩＭ素子の有する電流－電圧特性における非線形性の極性に基づく非対称性を解消し、素子特性を向上させるためである。

【００４１】

Ｃｒパターン部１４Ｂは、周辺領域において、Ｔａパターン部１４Ａを被覆するように重ねられた状態に形成される。ここで、Ｔａパターン部１４ＡがＴａパターン部１３Ａと接続される部分において、Ｔａパターン部１３Ａの延長方向に突出する突出部１４Ｂａが設けられる。この突出部１４Ｂａと、Ｃｒパターン部１３Ｂの外部端子部１３Ｂｂとは、切断予定線１１を挟んで所定の間隔を介して対向し、両者の間には、図３の説明部分にて述べたように、Ｔａパターン部１３Ａの露出部１３Ａａが設けられている。

【００４２】

次に、液晶表示領域内においては、上記接続電極部１３Ａｂの根元部分１３Ａｃをドライエッチングによって除去し、島状に形成する。その後、ＩＴＯ（インジウムスズ酸化物）をスパッタリング法等によって堆積させ、パターニングすることにより、画素領域にほぼ対応した形状の透明導電膜である画素電極１７が形成される。この画素電極１７の端部は電極層１６に接合されている。

【００４３】

本実施形態においては、図３に示すように、Ｔａパターン部１３Ａ，１４Ａの表面上に薄い絶縁膜を介してＣｒパターン部１３Ｂ，１４Ｂが重なるように形成されているが、切断予定線１１の近傍においては、Ｔａパターン部１３Ａの露出部１３Ａａが設けられている。このため、本実施形態でも上記第１実施形態と同様に切断予定線１１の近傍のパターンが細幅になっている。また、本実施形態においては、薄い絶縁膜が被覆している露出部１３Ａａは黒色、Ｃｒパターン部１３Ｂ，１４Ｂの存在する部分は金属色となっているため、切断予定線１１に沿って切断した場合、切断端面に存在するパターンの色調によっても切断不良の有無を判別することができる。

【００４４】

なお、導電パターンが切断面上に存在すると、内部のＭＩＭ素子の静電気不良が発生する恐れがあるが、本実施形態では、切断予定線１１上にある露出部１３Ａａには絶縁膜が被覆されているので、静電気不良の発生を或る程度抑制することができる。

【００４５】

上記第１及び第２実施形態においては、切断予定線１１上に細幅部１５或いは露出部１３Ａａを形成しているが、ＭＩＭ素子の静電破壊を極力防止するためには、帯電する可能性の高い切断部近傍にＭＩＭ素子に接続された導電ラインが存在しない方が好ましい。そこで、図５に示すように、まず、配線層２３（外部端子部）と給電ライン２４とを、当初は点線部２５に示すように連結しておき、製造工程が進んだ後、元基板を切断する前に、点線部２５の部分を除去する。ここで、点線部２５を除去すると、切断予定線１１の両側に切断位置の公差分だけ間隙が形成されるようにする。

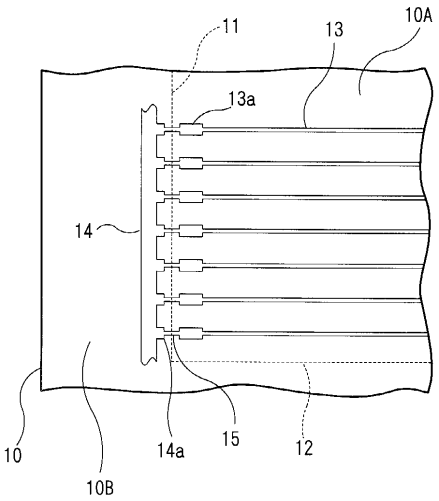
【００４６】

このように形成することにより、元基板の切断が行われると、切断位置が切断予定線１１に対して公差内に収まっていれば、切断端面には何も存在しないが、切断位置が切断予定線１１に対して公差以上ずれると、切断端面には配線層２３又は給電ライン２４の導電パターンが存在するようになり、一目で切断位置の精度が確保されているか否かを判別することが可能となる。

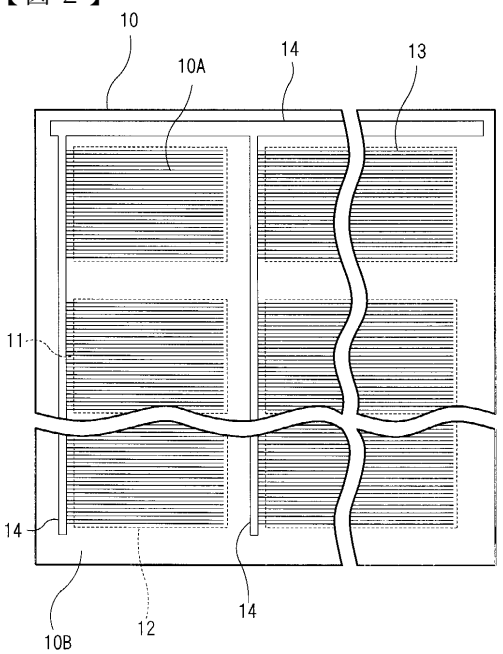
【００４７】
図６は、図１及び図２に示す元基板上の切断予定線１２近傍のパターン構造の例を示すものである。切断予定線１１の近傍に関しては、液晶表示領域内の配線層１３となるべき部分から外部に引き出されたパターンが存在するために、上述のような構成によって切断位置の精度を容易に判別することができるが、液晶表示領域の外縁部には、切断予定線１２の設定されている部分のように、液晶表示領域内から外部へと引き出されたパターンが本来存在しない部分もある。
【００４８】
このような場所に対しては、上述のパターン形成と同時に、図６に示すように、切断予定線１２の近傍にダミーパターンを形成する。図６（ａ）に示すダミーパターン２６は、切断予定線１２の両側に所定間隔を以って設けられた幅広の対向パターン部２６ａ，２６ｂと、これらの対向パターンの間を接続するように形成された細幅の境界パターン部２６ｃとからなる。一方、図６（ｂ）に示すダミーパターン２７は、切断予定線１２の両側に所定の間隔を以って配置された一対の対向パターン部２７ａ，２７ｂのみからなる。
【００４９】
上記のいずれのダミーパターン２６，２７についても、上記の外部端子部近傍のパターン構造と同様に、切断端面におけるパターン幅の相違やパターンの有無によって切断位置のずれを判別することができるようになっている。
【００５０】
上記のダミーパターンは、上記のような導電パターンでなくとも、視認可能なものでありさえすれば、元基板の表面上に形成する各種のパターンとともに形成すればよい。また、ダミーパターンの境界パターン部についても、対向パターン部と材質等を変えて形成し、その外観を変えるようにしてもよい。
【００５１】
【発明の効果】
以上説明したように本発明によれば以下の効果を奏する。
【００５２】
請求項１によれば、対向パターンの形成間隔を切断位置の許容範囲と一致させて形成しておくことにより、切断位置が許容範囲内であれば切断端部には対向パターンが存在せず、切断位置が許容範囲を逸脱していれば切断端部には対向パターンが存在することとなるので、目視によって容易に切断位置精度を判定することが可能となる。
【００５３】
請求項２によれば、境界パターン部によって対向パターン部が相互に接続されるため、表面パターン自体を導通パターン等としてもそのまま用いることができるとともに、切断位置の判定を、切断端部に存在するパターンの幅の広狭によって判定することができる。
【００５４】
請求項３によれば、境界パターン部によって対向パターン部が相互に接続されるため、表面パターン自体を導通パターン等としてもそのまま用いることができるとともに、切断位置の判定を、切断端部に存在するパターンの外観の相違によって判定することができる。
【００５５】
請求項４によれば、切断面上に位置する境界パターンには絶縁膜が被覆されているので、静電気不良の発生をある程度抑制することができる。
【００５６】
請求項５によれば、液晶表示装置に用いる基板の表面上に形成するパターン構造によって切断位置の精度を判定することができるので、新たな工程を何ら導入する必要がない。
【００５７】
請求項６によれば、切断部近傍における端子部の状態によって、元基板から第１基板を切り出す際の切断位置の適否を容易に知る事ができ、端子部への実装における不良発生を未然に防止できる。
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る液晶表示装置の製造方法の第１実施形態を説明するための元基板上のパターン形状を示す拡大部分平面図である。
【図２】第１実施形態における元基板全体の概略構造を示す平面図である。
【図３】本発明に係る液晶表示装置の製造方法の第２実施形態を説明するための元基板上のパターン形状を示す拡大部分平面図である。
【図４】第２実施形態における元基板上のパターン構造を説明するための拡大部分平面図である。
【図５】上記各実施形態の変形例を示す拡大部分平面図である。
【図６】上記各実施形態における元基板上の異なる部分に形成されるダミーパターンの形状例を示す拡大部分平面図（ａ）及び（ｂ）である。
【符号の説明】
１０　元基板
１０Ａ　液晶表示領域
１０Ｂ　周辺領域
１１，１２　切断予定線
１３　配線層
１３ａ　外部端子部
１４　給電ライン
１５　細幅部

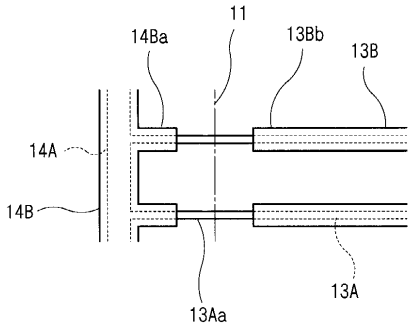
【図１】



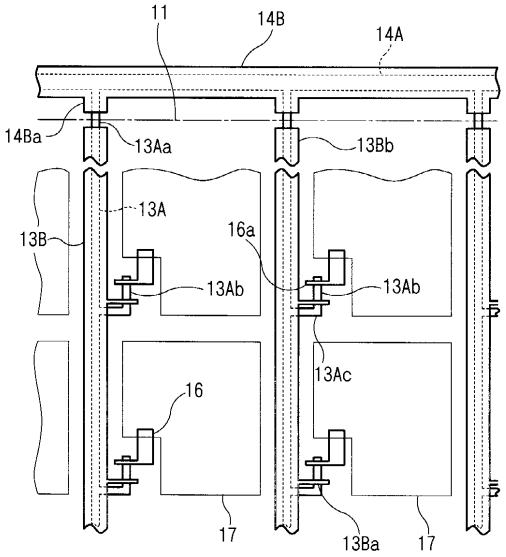
【図２】



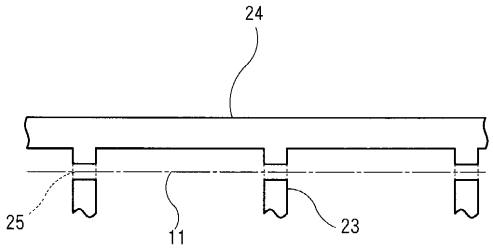
【図３】


11
14Ba
13Bb
13B
14A
14B
13Aa
13A

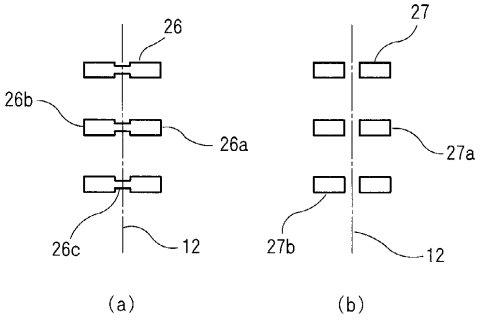
【図４】


11
14B
14A
14Ba
13Aa
13Bb
13A
13B
16a
13Ab
13Ab
13Ac
16
17
13Ba
17
10

【図５】


24
25
11
23

【図６】


26
26b
26a
26c
12
(a)
27
27a
27b
12
(b)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０５－０８８１３４（ＪＰ，Ａ）
実開昭５５－１６４６１７（ＪＰ，Ｕ）
特開平０４－２２１９２６（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２１０４２０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２０１７４８（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３０１６１９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02F 1/13
G02F 1/1333