

(19)日本国特許庁(J P)

公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 182246

(P2002 - 182246A)

(43)公開日 平成14年6月26日(2002.6.26)

(51) Int.CI ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 F 1/1345	2 H 0 9 2
	1/1345	G 0 9 F 9/00	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/00	352	9/30	5 F 1 1 0
	338	G 0 2 F 1/136	5 G 4 3 5
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78	A
		612	

審査請求 未請求 請求項の数 150 L (全 47数)

(21)出願番号 特願2000 - 383829(P2000 - 383829)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(22)出願日 平成12年12月18日(2000.12.18)

(72)発明者 尾崎 喜義

鳥取県米子市石州府字大塚ノ式650番地 株式会社米子富士通内

(31)優先権主張番号 特願2000 - 92151(P2000 - 92151)

(72)発明者 長瀬 洋二

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(32)優先日 平成12年3月29日(2000.3.29)

富士通株式会社内

(33)優先権主張国 日本(JP)

(74)代理人 100091672

弁理士 岡本 啓三

(31)優先権主張番号 特願2000 - 305470(P2000 - 305470)

(32)優先日 平成12年10月4日(2000.10.4)

(33)優先権主張国 日本(JP)

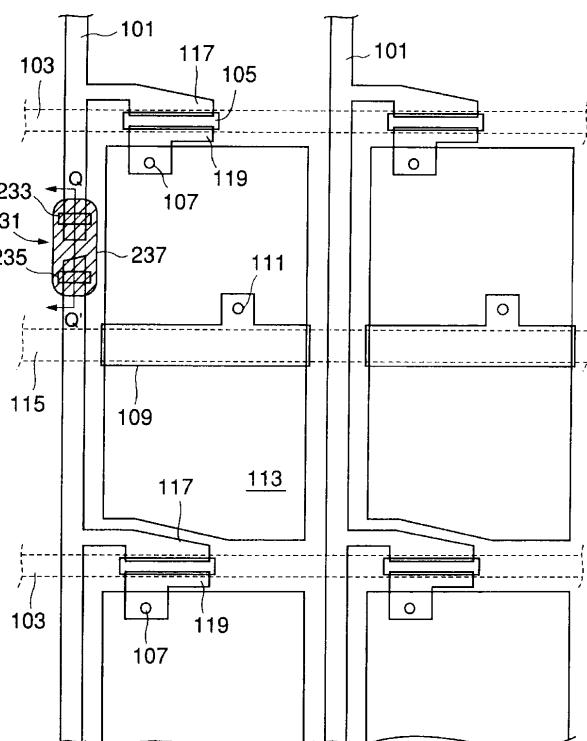
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置及び液晶表示装置の欠陥修復方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、液晶表示装置及びその欠陥修復方法に係り、表示パネル内に断線欠陥が生じた場合、レーザCVDによる部分配線を組み合わせることにより、簡単に断線個所の修復が行えるようにする液晶表示装置の欠陥修復方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 データバスライン101に断線部231があるとき、断線部231の両側のデータバスライン101上の保護膜にデータバスライン101の線幅よりも大きい穴径であってデータバスライン101の上面を開口するとともに両側部に基板面に到達する空間を形成して開口する断線修復用コンタクトホール233、235をそれぞれ形成する。断線修復用コンタクトホール233、235のそれぞれをレーザCVD膜で埋めるとともに、保護膜上で2つの断線修復用コンタクトホール233、235をレーザCVD膜231で接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示装置の欠陥修復方法であって、断線した配線の断線両端部上に、前記配線幅より長い幅を有し前記配線上面及び両側面が露出する深さの断線修復用コンタクトホールをそれぞれ形成し、

前記配線上面及び両側面と電気的に接続される導電膜を前記断線修復用コンタクトホール内壁及び表面に形成して前記断線を修復することを特徴とする欠陥修復方法。

【請求項2】 液晶表示装置の欠陥修復方法であって、レーザCVD法により、断線した配線の断線両端部上層に導電膜を形成し、

レーザウェルディング法により前記断線両端部まで開口して、前記導電膜と前記断線両端部とを電気的に接続して前記断線を修復することを特徴とする欠陥修復方法。

【請求項3】 絶縁膜を介して複数の配線層が形成された基板と、対向基板との間に液晶を封止した液晶表示装置において、

前記配線層の交差位置近傍に形成され、前記配線層間での層間短絡を修復する際の迂回経路の一部を構成する予備配線層を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 絶縁膜を介して複数の配線層が形成された基板と、対向基板との間に液晶を封止した液晶表示装置において、

前記配線層の交差位置近傍で前記配線層のいずれかと接続され、前記配線層間での層間短絡を修復する際の迂回経路の一部を構成する予備パッドを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 液晶表示装置の欠陥修復方法であって、層間短絡を生じた2つの配線層のうち一方の配線層を短絡部を挟んで断線して他方の配線層と電気的に分離し、前記短絡部を迂回する迂回経路を前記一方の配線層に隣接して構成して、断線した前記一方の配線層の断線両端部を電気的に接続することを特徴とする欠陥修復方法。

【請求項6】 複数のゲートバスラインと、複数の蓄積容量バスラインと、

前記複数の蓄積容量バスラインに共通して接続され、前記ゲートバスラインと交差して配設される蓄積容量バスライン一括電極と、

前記ゲートバスラインと蓄積容量バスライン一括電極の交差部近傍に配設され、前記蓄積容量バスライン一括電

極の幅方向の長さよりも長く、前記蓄積容量バスライン一括電極と交差するとともに両端に重畠しない部分を有し、前記ゲートバスラインとは電気的に独立する修復用補助配線と、

前記蓄積容量バスライン一括電極と重畠しない幅方向の両側で、一端が前記ゲートバスラインと重畠し、他端が前記修復用補助配線と重畠するように配設された修復用接続電極とを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 複数のゲートバスラインと、複数の蓄積容量バスラインと、前記複数の蓄積容量バスラインに共

10

通して接続され、前記ゲートバスラインと交差して配設される蓄積容量バスライン一括電極とを備える液晶表示装置の欠陥修復方法であって、前記ゲートバスラインと蓄積容量バスライン一括電極の交差部近傍に配設され、前記蓄積容量バスライン一括電極の幅方向の長さよりも長く、前記蓄積容量バスライン一括電極と交差するとともに両端に重畠しない部分を有し、前記ゲートバスラインとは電気的に独立する修復用補助配線を形成し、

20

前記蓄積容量バスライン一括電極と重畠しない幅方向の両側で、一端が前記ゲートバスラインと重畠し、他端が前記修復用補助配線と重畠する修復用接続電極を形成し、短絡部を有する前記ゲートバスラインを前記蓄積容量バスライン一括電極の両側で切断するとともに、前記修復用接続電極と前記ゲートバスラインおよび前記蓄積容量バスライン一括電極とを重畠部で電気的に接続させることを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

20

【請求項8】 複数のゲートバスラインと、複数の蓄積容量バスラインと、前記複数の蓄積容量バスラインに共通して接続され、前記ゲートバスラインと交差して配設される蓄積容量バスライン一括電極とを備える液晶表示装置の欠陥修復方法であって、

前記ゲートバスラインと蓄積容量バスライン一括電極の交差部近傍に配設され、前記蓄積容量バスライン一括電極の幅方向の長さよりも長く、前記蓄積容量バスライン一括電極と交差するとともに両端に重畠しない部分を有し、前記ゲートバスラインとは電気的に独立する修復用補助配線を形成し、

30

短絡部を有する前記ゲートバスラインを前記蓄積容量バスライン一括電極の両側で切断する工程と、前記ゲートバスラインの前記蓄積容量バスライン一括電極を間に挟む二か所を露出する工程と、前記修復用補助配線の前記蓄積容量バスライン一括電極を間に挟む二か所を露出する工程と、前記蓄積容量バスライン一括電極に対して同じ側にある、前記ゲートバスライン及び修復用補助配線の露出部上に導電層を堆積して、前記ゲートバスラインと前記修復用補助配線を電気的に接続させることを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

40

【請求項9】 ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記データバスライン及び前記画素電極のいずれにも接続されていない予備薄膜トランジスタとを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、

欠陥修復時に、少なくとも前記予備薄膜トランジスタのドレン電極と前記データバスラインとを接続する導電パターンを形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【請求項10】 ゲートバスライン、データバスライン

及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記ゲートバスライン及び前記画素電極のいずれにも接続されていない予備薄膜トランジスタとを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、
欠陥修復時に、少なくとも前記予備薄膜トランジスタのゲート電極と前記ゲートバスラインとを接続する導電パターンを形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【請求項11】 ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記データバスライン及び前記画素電極のいずれにも接続されていない予備薄膜トランジスタとを備え、前記ゲートバスラインの一部が前記予備薄膜トランジスタのゲート電極となっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】 ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記ゲートバスライン及び前記画素電極のいずれにも接続されていない予備薄膜トランジスタとを備え、前記予備薄膜トランジスタのゲート電極が前記データバスラインと画素電極との間に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項13】 基板上に形成された複数本のバスラインと、前記基板の第1の辺に沿って配置され、前記バスラインにそれぞれ接続されたT A B端子と、前記第1の辺に對向する第2の辺に沿って配置されたリペア配線とを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、
欠陥修復時に、少なくとも、前記バスラインと前記リペア配線とを接続する導電パターンを形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【請求項14】 複数本の第1のバスラインと、絶縁膜を介して前記第1のバスラインに交差する複数本の第2のバスラインと、
前記複数の第1のバスラインの一端側にそれぞれ接続された複数のT A B端子と、
前記第1のバスラインの他端側に配置されたリペア配線とを有し、
欠陥修復前の状態では前記リペア配線に交差する配線を有しないことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項15】 複数本の第1のバスラインと、絶縁膜を介して前記第1のバスラインに交差する複数本の第2のバスラインと、
前記複数の第1のバスラインの一端側にそれぞれ接続された複数のT A B端子と、
前記第1のバスラインの他端側に配置されたリペア配線と、
前記第1のバスラインの他端側に設けられたリペア端子と、
前記リペア端子の上に露出し、前記リペア端子と電気的に接続した第1の接続用パッドと、

前記リペア配線の上に露出し、前記リペア配線と電気的に接続した第2の接続用パッドとを有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示装置及びその欠陥修復方法に関する。

【0002】

【従来の技術】(従来技術1) 液晶表示装置の液晶表示パネルは、TFT(薄膜トランジスタ)等が形成されたTFT基板とカラーフィルタ等が形成されたカラーフィルタ基板(対向基板ともいわれる。以下、CF基板という)の2枚のガラス基板を対向させその間に液晶を封入して貼り合わせた構造を有している。

【0003】TFT基板には、複数本のゲートバスラインと、層間絶縁膜を介してこれらのゲートバスラインと交差する複数本のデータバスラインと、ゲートバスラインとデータバスラインにより画定される画素領域内をゲートバスラインに並行して横断する蓄積容量バスラインと、ゲートバスライン及びデータバスラインをそれぞれ外部接続用の端子部に接続する引き出し線(リード線)とが設けられている。なお、各バスラインの交差点近傍には、ドレイン電極がデータバスラインに接続されるTFTが形成されている。TFTのソース電極は、画素領域に配置される画素電極に接続される。

【0004】ところで、液晶表示装置において製造コストの低減は重要な課題である。コスト低減には、まず、製造歩留まりの向上が強く望まれる。液晶表示装置の製造歩留まりを低下させる原因の一つに、ゲートバスラインやデータバスライン、蓄積容量バスラインなどの配線パターンに生じる断線や、それら配線間の層間短絡などがある。

【0005】例えばゲートバスラインに断線が生じると、駆動回路がゲートバスラインの片側だけに接続している場合には当該表示パネルは不良品となる。データバスラインに発生する断線に対しては、表示パネルの周囲にリペア配線を設け、断線したデータバスラインをYAGレーザ等によるレーザウェルディングを用いてリペア配線と接続する修復方法が採用されているが、パネル設計上配線引き回しが複雑になるという問題がある。

【0006】また、液晶表示装置の製造歩留まりを低下させる他の原因として、ゲートバスラインとデータバスラインとが短絡する層間短絡(線欠陥)、または、データバスラインと蓄積容量バスラインとが短絡する層間短絡がある。従来では、パネル表示領域外にリペア配線を設け、表示パネル内に線欠陥が生じた場合、該当するバスラインの短絡部分を切断し、当該バスラインをパネル表示領域外にレイアウトされたリペア配線にレーザで接続することによりリペアする方法が採用されていた。しかし、このリペア方法では、リペアできる配線数(バス

ラインの数)がパネル表示領域外のリペア配線数及びブロック内リペア可能数により制限されるので、線欠陥が制限数よりも多い場合にはリペアできない線欠陥が残ってしまうため当該表示パネルを不良品にせざるを得ないという問題が生じていた。

【0007】(従来技術2)近年、アクティブマトリクス型液晶表示装置は、大型化・高精細化が進んでいる。しかし、大型化・高精細化が進むと配線負荷容量が増加し、水平走査時間は短くなる。このため、配線に求められる抵抗値がこれまで以上に小さくなる。特に、蓄積容量電極に電位を与えるための蓄積容量バスラインの抵抗の増大は横クロストークなどの表示品質の重大な劣化を招くことになる。このため、蓄積容量バスラインの両端から電圧を供給して時定数を低減するような工夫がなされている。しかし、このような構造では、必ずゲートバスラインと蓄積容量バスラインを一括して接続するための電極が交差する部分が存在する。

【0008】図1は、液晶表示装置を示す図である。液晶表示装置はTFT基板18とCF基板40の間に液晶が封入され、液晶が封入された部分が表示領域38となっている。TFT基板18の端部では、ゲートバスラインやデータバスライン(ドレインバスラインともいわれる)が複数のゲートバスライン群48やデータバスライン群50としてまとめられ、それぞれTAB基板44, 46に接続されている。TAB基板44, 46は、プリント配線基板42に接続されている。

【0009】図2は、図1中破線で囲んだ部分の拡大図である。ゲートバスライン10は、表示領域に形成されたTFT30のゲートに接続され、端部はゲート端子(TAB端子)に接続される。表示領域の画素は、ゲートバスライン10とデータバスライン34に囲まれた領域にTFT30が形成され、TFT30に画素電極32が接続されている。画素領域の中央部には、ゲートバスライン10と平行し、ゲートバスライン10と同一工程で形成された蓄積容量バスライン22が形成されている。また、ゲートバスライン10は、静電気によるTFTの破壊を防止するために、保護素子28を介してガードリング26に接続されている。

【0010】各蓄積容量バスライン22は、蓄積容量バスライン接続電極24及び接続部24a, 24bを介して蓄積容量バスライン一括電極16と接続されている。蓄積容量バスライン一括電極16はデータバスライン10と同一工程で形成され、蓄積容量バスライン接続電極24は画素電極32と同一工程で形成される。蓄積容量バスライン一括電極16は、複数の蓄積容量バスライン22に共通して設けられ、複数の蓄積容量バスライン22と接続されている。

【0011】ところで、ゲートバスライン10は、蓄積容量バスライン一括電極16と交差している。図3は、ゲートバスライン10と蓄積容量バスライン一括電極16との交差部を示す。

この部分で、製造工程中に静電気などによって短絡が発生すると、ゲートバスライン方向の線欠陥を招いてしまう。図4は、他の従来の交差部の構成を示す図である。図4の構成では、ゲートバスライン10が蓄積容量バスライン一括電極16と交差する部分で2つの分岐部10d, 10eに分岐している。製造工程中に静電気などによって交差部に短絡が発生した場合、パターン認識による検査で短絡位置を確認した上で、短絡している方の分岐部をレーザ処理等で切断、分離して正常化する。

【0012】しかしながら、実際に発生する短絡の全てがパターン認識による検査で認識できるわけではない。よって、見かけ上は何ら問題がないように見えても、非常に小さな短絡が存在する場合も多い。さらに、短絡があることが電気的な試験で分かったとしても、分岐部のどちらを切断、分離すれば良いかが分からず、短絡欠陥の修復率(救済率)を著しく低下させる原因となっていた。

【0013】(従来技術3)図5は一般的なTN型液晶表示装置の表示領域における断面図、図6は同じくその液晶表示装置のTFT基板を示す平面図である。なお、図5は図6のX-X線に対応する位置における断面を示している。TN型液晶表示装置は、TFT基板18と、CF基板40と、これらのTFT基板18とCF基板40との間に封入された液晶79により構成されている。

【0014】TFT基板18は、以下に示すように構成されている。すなわち、ガラス基板51上には、第1の配線層として、複数本のゲートバスライン52と複数本の蓄積容量バスライン53とが形成されている。各ゲートバスライン52は相互に平行に形成されており、各ゲートバスライン52の間にそれぞれ蓄積容量バスライン53がゲートバスライン52に対し平行に配置されている。

【0015】これらのゲートバスライン52及び蓄積容量バスライン53の上には第1の絶縁膜(ゲート絶縁膜: 図示せず)が形成されている。ゲートバスライン52の上方の第1の絶縁膜の上には、スイッチング用TFT56の活性層となるアモルファシリコン膜54が形成されている。また、第1の絶縁膜の上には、第2の配線層として、データバスライン55、TFT56のソース電極56s及びドレイン電極56dが形成されている。データバスライン55はゲートバスライン52に対し直角に交差するように形成されており、ソース電極56s及びドレイン電極56dはアモルファシリコン膜54の幅方向の両側に相互に離隔して形成されている。また、ドレイン電極56dはデータバスライン55に接続されている。ゲートバスライン52及びデータバスライン55で区画された矩形の領域がそれぞれ画素領域となっている。

【0016】これらのデータバスライン55、ソース電極56s及びドレイン電極56dの上には第2の絶縁膜(保護絶縁膜)58が形成されており、この第2の絶縁膜58の上にはITO(indium-tin oxide:インジウム酸化スズ)からなる透明画素電極59が形成されている。この画素電極59は、第2の絶縁膜58に形成されたコンタクトホール58aを介してTFT56のソース電極56sに電気的に接続されている。

【0017】画素電極59の上には、液晶分子の配向方向を決定する配向膜57が形成されている。この配向膜57は例えばポリイミドからなり、ラビング等による配向処理が施されている。一方、CF基板40は以下のように構成されている。すなわち、ガラス基板71の一方の面(図5では下面)には、Cr(クロム)等の遮光性物質からなり各画素間の領域及びTFT形成領域を遮光するブラックマトリクス72が形成されている。また、TFT基板18の各画素電極59に対向する位置に、赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)のいずれか1色のカラーフィルタ73が形成されている。

【0018】カラーフィルタ73の下側にはITOからなるコモン電極74が形成されており、このコモン電極74の下には、例えばポリイミドからなる配向膜75が形成されている。この配向膜75にもラビング等による配向処理が施されている。TFT基板18とCF基板40との間には、TFT基板18とCF基板40との間隔が一定となるように、例えば直径が均一の球形又は円柱形のスペーサ(図示せず)が配置されている。また、TFT基板18の下側及びCF基板40の上側には、それぞれ偏光板(図示せず)が配置されている。

【0019】このように構成された液晶表示パネルにおいて、駆動回路からゲートバスライン52及びデータバスライン55に所定のタイミングで走査信号及び映像信号を供給し、画素電極59とコモン電極74との間の電圧を画素毎に制御することにより、所望の画像を表示することができる。ところで、液晶表示装置では、その製造工程において、ごみ等の付着などによりパターンングが正常に行われず、短絡や断線が発生して、画素が常時点灯した状態、常時非点灯の状態又は他の画素と同時に点灯してしまう状態になることがある。通常、液晶表示装置では一定数以下の点状欠陥は許容されるが、欠陥数が多くなると不良品となってしまう。

【0020】従来から点状欠陥を修復する方法として、欠陥画素の画素電極とゲートバスライン又は蓄積容量バスラインとをレーザウェルディングにより接続する方法が知られている。例えば、TFTのソース電極とドレイン電極との間が短絡した場合は、ソース電極又はドレイン電極をレーザで切断して画素電極とデータバスラインとの間を電気的に切り離し、画素電極とゲートバスライン又は蓄積容量バスラインとをレーザによって溶融接合(ウェルディング)している。これによって欠陥画素が

常時非点灯状態となり、欠陥を目立たなくすることができる。

【0021】しかしながら、上述した従来の液晶表示装置の欠陥修復方法は、欠陥を目立たなくすることはできるが、正常に駆動できるようにするものではない。特開平2-153324号には、スイッチング用TFTの他に予備TFTを設けておき、欠陥が発生した場合にはスイッチング用TFTをデータバスラインから分離し、予備TFTと画素電極とを接続して、欠陥を補修する液晶表示装置の欠陥補修方法が記載されている。しかし、この方法では、予備TFTのドレイン電極が配線を介してデータバスラインに予め接続されているので、負荷容量(Cgs)が大きく、表示品質の低下を招く。

【0022】特開平3-171034号及び特開平9-90408号にも、スイッチング用TFTの他に予備TFTを設けた液晶表示装置が記載されている。これらの液晶表示装置では、予備TFTのドレイン電極がデータバスラインに接続されていないので、負荷容量は比較的小さい。しかし、これらの液晶表示装置では、予備TFTのドレイン電極とデータバスラインとを接続するための予備配線を予め設けておくことが必要である。この予備配線は、絶縁膜を挟んでデータバスライン及び予備TFTのドレイン電極が重なっているため、負荷容量の低減が十分であるとはいえない。

【0023】(従来技術4)図7はゲートバスラインに断線が発生したときの修復方法を示す図である。図7(a)はデータバスラインの一端側とTAB端子との接続部の近傍を示し、図7(b)はデータバスラインの他端側近傍を示している。各データバスライン55の一端側はTAB端子60に接続されている。液晶表示装置は、これらのTAB端子60を介してTAB基板と接続される。この図7(a), (b)に示すように、データバスライン55の一端側には、複数本のデータバスライン55に交差する第1のリペア配線62が設けられている。この第1のリペア配線62は、TAB端子60に並んで配置された予備TAB端子61に接続されている。また、各データバスライン55には、リペア配線62との交差部分にリペア端子55aが設けられている。

【0024】データバスライン55の他端側には、データバスライン55の端部に設けられたリペア端子55bの下方を通る第2のリペア配線63と、複数本(図では2本)の第3のリペア配線64が設けられている。第2のリペア配線63の先端部はL字状に屈曲しており、この先端部分が第3のリペア配線64と交差している。第3のリペア配線64は、予備TAB端子65に接続されている。

【0025】以下、上記の液晶表示装置の欠陥修復方法について、図7(a), (b)及び図8(a), (b)を参照して説明する。図8(a)は図7(a)のXI-XI線による断面図、図8(b)は図7(b)のXII-XII

線による断面図である。但し、図8(a), (b)中に×印で示す位置でデータバスライン55が断線したとのする。また、図8(a), (b)において、符号71は第1の絶縁膜(ゲート絶縁膜)、符号72は第2の絶縁膜(保護絶縁膜)である。

【0026】まず、図7(a), 図8(a)に示すように、断線が発生したデータバスライン55と第1のリペア配線62との交差部分にレーザを照射して、データバスライン55のリペア端子55aとリペア配線62とをレーザウェルディングする。また、図7(b), 図8(b)に示すように、第2のリペア配線63とデータバスライン55のリペア端子55bとをレーザウェルディングにより接続し、第2のリペア配線63と第3のリペア配線64との交差部にレーザを照射して、第2のリペア配線63と第3のリペア配線64とをレーザウェルディングする。

【0027】そして、予備T A B端子61とT A B端子65とをワイヤ等によって電気的に接続し、断線したデータバスライン55の両端に同じ映像信号が供給されるようとする。これにより、液晶表示装置を正常に動作させることができる。しかしながら、図7, 図8に示す方法では、第1のリペア配線62及び第2のリペア配線63がデータバスライン55と交差しているため、交差部分で容量が発生する。近年の液晶表示装置の大型化及び高精細化にともなって、リペア配線の配線抵抗が大きくなり、且つ、交差部の容量が大きくなる。これにより、欠陥部分を修復しても、信号遅延が大きく、薄い線欠陥や点欠陥となることがある。従って、リペア配線の本数が制限されるという問題点がある。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、表示パネル内に断線欠陥が生じた場合、レーザ光を使用した化学的蒸気薄膜形成法(レーザCVD)による部分配線を組み合わせることにより、簡単に断線箇所の修復ができるようとする液晶表示装置の欠陥修復方法を提供することにある。

【0029】本発明の他の目的は、表示パネル内に線欠陥が生じた場合、レーザCVDにより線欠陥を表示領域内で修復して良品化した液晶表示装置及びその欠陥修復方法を提供することにある。更に、本発明の他の目的は、ゲートバスラインと蓄積容量バスラインを一括して接続する電極が交差する部分で短絡が生じても、確実に欠陥を修復することを可能とする構成、および、修復する方法を提供することである。

【0030】更にまた、本発明の他の目的は、欠陥が発生した画素を修復して正常な画素とすることができる、且つ負荷容量が小さくてすむ液晶表示装置の欠陥修復方法、及びその欠陥修復方法によって欠陥を容易に修復可能とした液晶表示装置を提供することである。更にまた、本発明の他の目的は、ゲートバスライン又はデータ

バスラインに断線が発生しても容易に修復可能な液晶表示装置及びその欠陥修復方法を提供することである。

【0031】

【課題を解決するための手段】本願請求項1に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法は、断線した配線の断線両端部上に、前記配線幅より長い幅を有し前記配線上面及び両側面が露出する深さの断線修復用コンタクトホールをそれぞれ形成し、前記配線上面及び両側面と電気的に接続される導電膜を前記断線修復用コンタクトホール内壁及び表面に形成して前記断線を修復することを特徴とする。

【0032】上記本発明の欠陥修復方法において、前記導電膜は、レーザCVD法により形成することを特徴とする。また、上記本発明の欠陥修復方法において、前記断線修復用コンタクトホールにそれぞれ形成された前記導電膜を直接に接続して、前記断線両端部間を電気的に接続して前記断線を修復することを特徴とする。

【0033】上記本発明の欠陥修復方法において、前記断線修復用コンタクトホールにそれぞれ形成された前記導電膜を前記液晶表示装置に形成された画素電極に接続して、前記断線両端部間を電気的に接続して前記断線を修復することを特徴とする。本発明においては、断線した配線の断線部を挟む2つの断線端部にそれぞれ当該配線の幅よりも長い幅の断線修復用コンタクトホールを形成する。そして、これらの断線修復用コンタクトホール内に、レーザCVD法などの方法によって導電膜を形成した後、断線修復用コンタクトホール間を電気的に接続することにより、断線を修復する。従って、従来のレーザウェルディングによる断線修復方法に比べて、配線と修復用導電膜との接触面積が大きく接続の信頼性が高い。

【0034】断線の状態に応じて、2つの断線修復用コンタクトホールを直接接続するのではなく、画素電極を介して接続してもよい。また、本願請求項2に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法は、レーザCVD法により、断線した配線の断線両端部上層に導電膜を形成し、レーザウェルディング法により前記断線両端部まで開口して、前記導電膜と前記断線両端部とを電気的に接続して前記断線を修復することを特徴とする。

【0035】本発明においては、断線した配線の断線箇所を挟む2つの断線端部の上層にレーザCVD法により導電膜を形成する。そして、レーザウェルディング法により導電膜と断線端部との間を電気的に接続することによって断線を修復する。これにより、断線が発生した配線を容易に修復することができる。さらに、請求項3に記載の液晶表示装置は、絶縁膜を介して複数の配線層が形成された基板と、対向基板との間に液晶を封止した液晶表示装置において、前記配線層の交差位置近傍に形成され、前記配線層間での層間短絡を修復する際の迂回経路の一部を構成する予備配線層を有することを特徴とす

る。

【0036】またさらに、本願請求項4に記載の液晶表示装置は、絶縁膜を介して複数の配線層が形成された基板と対向基板との間に液晶を封止した液晶表示装置において、前記配線層の交差位置近傍で前記配線層のいずれかと接続され、前記配線層間での層間短絡を修復する際の迂回経路の一部を構成する予備パッドを有することを特徴とする。

【0037】また、請求項5に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法は、層間短絡を生じた2つの配線層のうち一方の配線層を短絡部を挟んで断線して他方の配線層と電気的に分離し、前記短絡部を迂回する迂回経路を前記一方の配線層に隣接して構成して、断線した前記一方の配線層の断線両端部を電気的に接続することを特徴とする。

【0038】上記本発明の欠陥修復方法において、前記迂回経路は、前記配線層間での層間短絡を修復するために前記配線層の交差位置近傍に形成された予備配線層を構成の一部に含むことを特徴とする。また、上記本発明の欠陥修復方法において、前記迂回経路は、前記配線層間での層間短絡を修復するために前記配線層の交差位置近傍で前記配線層のいずれかと接続された予備パッドを構成の一部に含むことを特徴とする。

【0039】本発明においては、短絡が発生した配線(配線層)の短絡部分の両側をそれぞれ切断し、短絡部を迂回するように迂回経路を形成することによって短絡を修復する。予め配線の近傍に予備配線(予備配線層)を形成しておき、この予備配線を迂回経路の一部として使用してもよい。これにより、短絡が発生した配線を修復することができる。

【0040】本願請求項6に記載の液晶表示装置は、複数のゲートバスラインと、複数の蓄積容量バスラインと、複数の蓄積容量バスラインに共通して接続され、ゲートバスラインと交差して配設される蓄積容量バスライン一括電極と、ゲートバスラインと蓄積容量バスライン一括電極の交差部近傍に配設され、蓄積容量バスライン一括電極の幅方向の長さよりも長く、蓄積容量バスライン一括電極と交差するとともに両端に重畳しない部分を有し、ゲートバスラインとは電気的に独立する修復用補助配線と、蓄積容量バスライン一括電極と重畳しない幅方向の両側で、一端がゲートバスラインと重畳し、他端が修復用補助配線と重畳するように配設された修復用接続電極とを備えることを特徴とする。

【0041】上記本発明によれば、修復用補助配線がゲートバスラインとは電気的に独立して設けられているので、短絡箇所および処理すべき部分の特定が容易になる。これにより、修復作業が容易になり、欠陥の修復を確実に行うことができる。本願請求項9に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法は、ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜

トランジスタと、前記データバスライン及び前記画素電極のいずれにも接続されていない予備薄膜トランジスタとを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、欠陥修復時に、少なくとも前記予備薄膜トランジスタのドレイン電極と前記データバスラインとを接続する導電パターンを形成することを特徴とする。

【0042】また、本願請求項10に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法は、ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記ゲートバスライン及び前記画素電極のいずれにも接続されていない予備薄膜トランジスタとを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、欠陥修復時に、少なくとも前記予備薄膜トランジスタのゲート電極と前記ゲートバスラインとを接続する導電パターンを形成することを特徴とする。

【0043】本発明においては、予めスイッチング用薄膜トランジスタの他に予備薄膜トランジスタを用意しておく。予備薄膜トランジスタは、例えばゲートバスラインの一部をゲート電極として構成されるものであってもよく、画素電極とデータバスラインとの間にゲート電極が形成されたものであってもよい。欠陥修復前の状態では、予備薄膜トランジスタは、画素電極に接続されていないだけでなく、ゲートバスライン及びデータバスラインのいずれか一方とも接続されていない。従って、負荷容量の増大が回避され、表示品質の低下が防止される。

【0044】また、本発明においては、欠陥画素を修復する際に、予備薄膜トランジスタのドレイン電極とデータバスラインとを接続する導電パターン、又は予備薄膜トランジスタのゲート電極とゲートバスラインとを接続する導電パターンを形成する。この導電パターンは、例えばレーザCVD法による金属膜の堆積や導電性薬液(導電ペースト)のレーザ焼成により形成する。この方法によれば、絶縁膜や導電膜の上に導電パターンを密着性よく形成することができる。また、予備薄膜トランジスタのソース電極は、例えばレーザによる溶融接合により画素電極と接続する。本発明においては、このようにして予備薄膜トランジスタと画素電極、ゲートバスライン及びデータバスラインとを接続し、予備薄膜トランジスタによって画素を駆動できるようにするので、欠陥のない高品位な画像表示が可能となる。

【0045】本願請求項13に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法は、基板上に形成された複数本のバスラインと、前記基板の第1の辺に沿って配置され、前記バスラインにそれぞれ接続されたT A B端子と、前記第1の辺に対向する第2の辺に沿って配置されたリペア配線とを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、欠陥修復時に、少なくとも、前記バスラインと前記リペア配線とを接続する導電パターンを形成することを特徴とする。

【0046】本発明においては、バスラインに断線が発生した場合に、当該バスラインのT A B端子と反対側の

端部とリペア配線とを接続する導電パターンを形成する。すなわち、欠陥修復前の状態ではリペア配線とバスラインとが重なっていないので、負荷容量が小さく、信号の遅延を防止することができる。これにより、リペア配線に起因する表示品質の劣化が回避される。

【0047】本発明において、導電パターンは、例えばレーザCVD法又は導電性薬液(ペースト)の焼成により形成する。これらの方法によれば、絶縁膜の上に導電パターンを密着性よく形成することができる。

【0048】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態) 本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法を図9乃至図34を用いて説明する。図9は、本発明の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法の前提となる液晶表示装置の表示パネルの概略構成を示す平面図である。図9は、液晶表示パネルの TFT 基板を液晶層側から見た基板面を示している。

【0049】図9に示すように、基板上には、図中上下方向に延びる複数のデータバスライン101が形成されている。また基板上には、図中左右方向に延びる破線で示した複数のゲートバスライン103が形成されている。これらデータバスライン101とゲートバスライン103とで画定される領域が画素領域である。そして、各データバスライン101とゲートバスライン103との交差位置近傍にTFTが形成されている。

【0050】TFTのドレン電極117は、図中左側に示されたデータバスライン101から引き出されて、その端部がゲートバスライン103上に形成されたチャネル保護膜105の一端辺側に位置するように形成されている。一方、ソース電極119は、チャネル保護膜105上の他端辺側に位置するように形成されている。このような構成においてチャネル保護膜105直下のゲートバスライン103領域が当該TFTのゲート電極として機能するようになっている。図示は省略しているが、ゲートバスライン103上には、ゲート絶縁膜が形成され、その上にチャネルを構成する動作半導体層が形成されている。

【0051】このように図9に示すTFT構造は、ゲート電極がゲートバスライン103から引き出されて形成されておらず、直線状に配線されたゲートバスライン103の一部をゲート電極として用いる構成になっている。また、画素領域のほぼ中央を左右に延びる破線で示した領域に、蓄積容量バスライン115が形成されている。蓄積容量バスライン115の上方には、絶縁膜を介して各画素毎に蓄積容量電極109が形成されている。ソース電極119および蓄積容量電極109の上層には、透明電極からなる画素電極113が形成されている。

【0052】画素電極113は、その下方に形成された保護膜に設けられたコンタクトホール107を介してソース電極119と電気的に接続されている。また画素電極113は、コンタクトホール111を介して蓄積容量電極109と電気的に接続されている。次に、図9に示した液晶表示装置の製造方法について図10乃至図15を用いて説明する。なお、図10乃至図15において、図9に示した構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付している。また、図10乃至図15における(a)は、図9のM-M'線で切断したTFTの断面を示し、(b)は、図9のN-N'線で切断した蓄積容量部の断面を示している。

【0053】まず、図10に示すように、透明ガラス基板121上に例えばAl(アルミニウム)を全面に成膜して厚さ約150nmの金属層を形成する。次いで、第1のマスクを用いてパターニングし、ゲートバスライン103(図10(a)参照)及び蓄積容量バスライン115(図10(b)参照)を形成する。次に、例えばシリコン窒化膜(SiN)をプラズマCVD法により基板全面に成膜して厚さ約40nmのゲート絶縁膜123を形成する。次に、動作半導体膜を形成するための例えば厚さ約15nmのアモルファスシリコン(a-Si)層125をプラズマCVD法により基板全面に成膜する。さらに、チャネル保護膜を形成するための例えば厚さ約120nmのシリコン窒化膜(SiN)127をプラズマCVD法により全面に形成する。

【0054】次に、ゲートバスライン103及び蓄積容量バスライン115をマスクとして、透明ガラス基板121に対して背面露光を行い、さらに第2のマスクを用いた露光を行って、ゲートバスライン103上に自己整合的にレジストパターン(図示せず)を形成し、ゲートバスライン103及び蓄積容量バスライン115上に形成されたシリコン窒化膜127をエッチングして、TFT形成領域のゲートバスライン103上にチャネル保護膜105を形成する(図11(a)、(b)参照)。

【0055】次に、図12(a)、(b)に示すように、厚さ約30nmのオーミックコンタクト層を形成するためのn+a-Si層129をプラズマCVD法により全面に形成する。次いで、ドレン電極117、ソース電極119、蓄積容量電極109、及びデータバスライン101を形成するための厚さ約170nmの金属層(例えばCr層)131をスピッタリングにより成膜する。

【0056】次に、図13(a)、(b)に示すように、第3のマスクを用いて金属層131、n+a-Si層129、アモルファスシリコン層125をパターニングし、データバスライン101(図13では図示せず)、ドレン電極117、ソース電極119、蓄積容量電極109、及び動作半導体層106を形成する。このパターニングにおけるエッチング処理において、チャ

ネル保護膜105はエッティングストッパーとして機能し、その下層のアモルファスシリコン層125はエッティングされずに残存する。

【0057】次に、図14(a), (b)に示すように、例えばシリコン窒化膜からなる厚さ約30nmの保護膜133をプラズマCVD法にて形成する。次いで、第4のマスクを用いて保護膜133をパターニングし、ソース電極119及び蓄積容量電極109上の保護膜133を開口して、ソース電極119上にコンタクトホール107を形成し、蓄積容量電極109上にコンタクトホール111を形成する。

【0058】次に、図15(a), (b)に示すように、透明ガラス基板121の上側全面に例えばITOからなる厚さ約70nmの透明画素電極材135を成膜する。次いで、第5のマスクを用いて画素電極材135をパターニングし、図9に示すような所定形状の画素電極113を形成する。画素電極113はコンタクトホール107を介してソース電極119と電気的に接続され、また、コンタクトホール111を介して蓄積容量電極109と電気的に接続される。

【0059】以上説明した工程を経て図9に示した液晶表示装置の表示パネルが完成する。上記工程の途中でゲートバスライン103やデータバスライン101、蓄積容量バスライン115などの配線パターンに断線が生じた場合は、以下の(A)~(G)に示す本実施の形態による欠陥修復方法を実施することによりパネルを良品化することができる。

【0060】(A)基板全面にレジストを塗布し、断線部の両側の2つの配線パターン上のレジスト層にスポット露光又はレーザ光照射を行いパターニングして2つのホールパターンを形成する。このホールパターンは、配線パターンの線幅よりも長く、かつ配線パターンの幅方向両側に跨るように形成する。

(B)次いで、ホールパターンが形成されたレジスト層をマスクとしてドライエッティングを行い、配線パターンの上面開口部と、配線パターンの幅方向両側に基板面に到達する程度に形成される空間開口部とが連なる断線修復用コンタクトホールを2つ形成する。

【0061】(C)レーザ光を使用した化学的蒸気薄膜形成法(レーザCVD法)により、断線修復用コンタクトホール内を有機金属化合物からなるレーザCVD膜で埋める。

(D)断線修復用コンタクトホールに埋め込まれたレーザCVD膜同士を、レーザCVD膜で接続する。あるいは、(E)2つの断線修復用コンタクトホールに埋め込まれたそれぞれのレーザCVD膜をレーザCVD法を用いて同一の画素電極に接続する。

【0062】あるいは、(F)2つの断線修復用コンタクトホール内のレーザCVD膜をそれぞれ異なる画素電極にレーザCVD膜で接続し、画素電極同士をレーザC

V D膜で接続する。このとき、一方または双方の画素電極に接続されるTFTのドレイン電極とデータバスラインとの接続を断つようとする。またあるいは、(G)断線修復用コンタクトホールを設けず、断線部の保護膜上に断線している配線パターンの幅よりも広いレーザCVD膜を断線部を跨いで形成し、レーザウェルディング法により断線部の両端側においてレーザCVD膜と断線している配線パターンの両端部を接続するようとする。

【0063】本実施の形態による断線欠陥修復方法を用いることにより、少なくとも次の5つの利点を得ることができる。第1に、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッティングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極の汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができる。第2に、断線修復用コンタクトホールは、配線パターンを挟むように形成しているため、配線パターン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

【0064】第3に、断線修復用のコンタクトホールは、断線部の両側に一箇所ずつしか設けていないので、複数設ける場合に比してレーザCVD膜で簡単且つ確実に埋めることができる。第4に、レーザCVD膜を用いて画素電極を介しての迂回接続ができるので長い断線部も修復でき、殆どの断線不良あるいは層間短絡不良を救済できるようになる。

【0065】第5に、断線部の絶縁膜上に局所的にレーザCVD膜を形成し、裏面又は表面からレーザウェルディングで接続することができるので、マスク数を増やすことなく簡単に接続できる。この場合には断線修復用コンタクトホールを形成する必要がないので、必要に応じて途中工程でも修復作業が行えるようになる。以下、本実施の形態による欠陥修復方法を具体的に例を用いて説明する。

【0066】(例1)図16は、図9と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図16において図9に示した構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付している。図16は、図中左側のデータバスライン101が図中上方のゲートバスライン103と蓄積容量バスライン115との間において断線部201で断線している状態を示している。

【0067】まず、断線部201の両端のデータバスライン101の断線端上に、データバスライン101の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール203、205がデータバスライン101を横断するようそれぞれ形成する。断線修復用コンタクトホール203、205内にはデータバスライン101がその側面を含めて露出している。次いで、断線修復用コンタクトホール203、205内及び断線修復用コンタクトホール203、205と画素電極113との間をレーザCVD膜209、211によりそれぞれ接続する。このとき、

図中の断線修復用コンタクトホール203上方でデータバスライン101から延びるドレイン電極117は、その根本部の切断位置213にレーザ光を照射してデータバスライン101とは切離しておこう。こうすることにより、データバスライン(ドレインバスライン)101に発生する断線欠陥を確実に修復することができる。

【0068】本例の断線修復方法について図17を用いてより具体的に説明する。図17は、図16のP-P'線で切離したデータバスライン101近傍の断面を示している。なお、図10乃至図15に示した構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付している。以下、参照図面については同一の構成要素には同一符号を付すものとする。

【0069】まず、図16に示すコンタクトホール107及び111を形成する前に予めゲートバスライン103及びデータバスライン101の断線検査がなされており、断線検査の結果、図16に示すデータバスライン101の断線部201が発見されているものとする。コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層215を形成したら、図17(a)に示すように、断線部201の両端側のデータバスライン101断線端上のレジスト層215にスポット露光又はレーザ光照射(例えばエキシマレーザ光照射)を行ってからパターニングし、データバスライン101の幅よりも長い幅を有しデータバスライン101を横断する位置にホール217を形成する。

【0070】次に、図17(b)に示すように、ドライエッティングを用いた選択エッティングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部(図示せず)の窓開けと同時に、ホール(穴)217内を選択エッティングし、データバスライン101断線端の上面を露出させると共にデータバスライン101の幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール205を形成する。同様にして断線修復用コンタクトホール203も形成される。

【0071】次に、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングし、図17(c)に示すように画素電極113を形成する。次に、レーザCVD法を用いて、図17(d)に示すように、断線修復用コンタクトホール205内と画素電極113とをレーザCVD膜211で接続する。同様にして断線修復用コンタクトホール203内と画素電極113とをレーザCVD膜209で接続する。

【0072】こうすることにより、図16に示すように、データバスライン101の一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール203及び画素電極113間に形成されたレーザCVD膜209と断線修復用コンタクトホール205及び画素電極113間に形成されたレーザCVD膜211とで電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

10

20

【0073】本例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッティングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極への汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができる。また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。さらに、断線修復用コンタクトホールは、データバスラインを挟むように形成しているため、データバスライン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

【0074】また、断線修復用コンタクトホールは、断線部の両側に一箇所ずつしか設けていないので、複数設ける場合に比してレーザCVD膜で簡単且つ確実に埋めることができる。また、レーザCVD膜により画素電極を介して迂回接続しているので長い断線部も修復することができ、殆どの断線不良あるいは層間短絡不良を救済できるようになる。

【0075】(例2)図18は、図9と同様に液晶表示パネルの TFT 基板を液晶層側から見た基板面を示している。図18は、例1と同様に、図中左側のデータバスライン101が図中上方のゲートバスライン103と蓄積容量バスライン115との間に於いて断線部231で断線している状態を示している。

【0076】まず、断線部231の両端のデータバスライン101断線端上に、データバスライン101の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール233、235がデータバスライン101を横断するようにそれぞれ形成する。断線修復用コンタクトホール233、235内にはデータバスライン101がその側面を含めて露出している。次いで、断線修復用コンタクトホール233、235内部及び断線修復用コンタクトホール233、235間にレーザCVD膜237により接続する。こうすることにより、データバスライン101に発生する断線欠陥を確実に修復することができる。

【0077】本例の断線修復方法について図19を用いてより具体的に説明する。図19は、図18のQ-Q'線で切離したデータバスライン101近傍の断面を示している。まず、図18に示すコンタクトホール107及び111を形成する前に予めゲートバスライン103及びデータバスライン101の断線検査がなされており、断線検査の結果、図18に示すデータバスライン101の断線部231が発見されているものとする。

【0078】コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層239を形成したら、図19(a)に示すように、断線部231の両端側のデータバスライン101断線端上のレジスト層239にスポット露光又はレーザ光照射を行ってからパターニングし、データバスライン101の幅よりも長い幅を有しデータバスライン101を横断する位置にホール241、243を形成する。

50

【0079】次に、図19(b)に示すように、ドライエッティングを用いた選択エッティングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部(図示せず)の窓開けと同時に、ホール241、243内を選択エッティングし、データバスライン101断線端の上面を露出させると共にデータバスライン101の幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール247、249を形成する。

【0080】次に、レーザCVD法を用いて、図19(c)に示すように、断線修復用コンタクトホール247、249とをレーザCVD膜250で接続する。次に、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングし、図19(d)に示すように画素電極113を形成する。こうすることにより、図18に示すように、データバスライン101の一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール233、235間に形成されたレーザCVD膜237で電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

【0081】本例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッティングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極の汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができ、また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。なお本例では、レーザCVD法による結線は画素電極形成後に行うようにしてもよい。

【0082】さらに、断線修復用コンタクトホールは、配線パターンを挟むように形成しているため、配線パターン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

(例3)図20は、図9と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図20は、3本のデータバスライン101a、101b、101cと3本のゲートバスライン103a、103b、103cで画定される4つの画素領域内の画素電極113a、113b、113c、113dを示している。各画素領域には、蓄積容量バスライン115a、115bが形成されている。

【0083】図20は、データバスライン101bが、ゲートバスライン103bを跨いで2画素領域に及ぶ断線部251で断線し、画素電極113dに接続されるTFTのドレン電極117dとデータバスライン101bとの接続が断たれている状態を示している。本例では、まず、断線部251の両端のデータバスライン101b断線端上に、例1と同様に、データバスライン101の幅よりも大きめの断線修復用コンタクトホール253、255をデータバスライン101bを横断してそれぞれ形成する。次いで、断線修復用コンタクトホール253と画素電極113bの左辺端との間をレーザCVD膜257により接続し、同じく断線修復用コンタクトホール255と画素電極113dの左辺端との間をレーザ

CVD膜259により接続する。また、画素電極113bの下辺端と113dの上辺端との間をレーザCVD膜261で直接接続する。なお、画素電極113a～113dの形成前に、画素電極113bに接続されるTFTのドレン電極117bの根本部の切断位置263にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101bとの接続を遮断しておく。

【0084】その結果、データバスライン101bの一方の断線端は断線修復用コンタクトホール253のレーザCVD膜257を介して画素電極113bと接続され、データバスライン101の他方の断線端は断線修復用コンタクトホール255のレーザCVD膜259を介して画素電極113dと接続され、画素電極113bと画素電極113dとがレーザCVD膜261で接続されるので、データバスライン101bの断線部251を迂回して電気的な接続を探ることができる。なお、断線修復用コンタクトホール253、255は、上記各実施例と同様に形成されているので、同様に信頼性の高い電気的接続が得られる。

【0085】(例4)図21は、図9と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図21では、3本のデータバスライン101a、101b、101cと2本のゲートバスライン103a、103bが示され、これらにより画定される2つの画素領域(画素電極113a、113b)が示されている。また、2つの画素領域を横断する蓄積容量バスライン115が示されている。

【0086】また、図21において、データバスライン101aと接続されているTFTのチャネル保護層105aとデータバスライン101bとの間でゲートバスライン103aが断線(断線部271)している。まず、画素電極113aの上部両端側におけるゲートバスライン103a上に、当該ゲートバスライン103aの幅よりも長い幅の断線修復用コンタクトホール273、275をゲートバスライン103aを横断してそれぞれ形成する。次いで、断線修復用コンタクトホール273、275と画素電極113aとの間をレーザCVD膜277、279によりそれぞれ接続する。このとき、画素電極113aに接続されるTFTのドレン電極117aの根本部の切断位置281にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101aとの接続を遮断しておく。

【0087】本例の断線修復方法について図22を用いてより具体的に説明する。図22は、図21のS-S'線で切断したゲートバスライン103a近傍の断面を示している。まず、図22に示すコンタクトホール107及び111を形成する前に予めゲートバスライン103及びデータバスライン101の断線検査がなされており、断線検査の結果、図21に示すゲートバスライン103aの断線部271が発見されているものとする。

【0088】コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層283を形成したら、断線部271(図21参照)の両端側のゲートバスライン103a断線端上のレジスト層283にスポット露光又はレーザ光照射を行ってからパターニングし、ゲートバスライン103aの幅よりも長い幅を有しデゲートバスライン103aを横断する位置にレジストホール285を形成する(図22(a)参照)。

【0089】次に、図22(b)に示すように、ドライエッチングを用いた選択エッチングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部(図示せず)の窓開けと同時に、ホール285内を選択エッチングし、ゲートバスライン103a断線端の上面を露出させると共にゲートバスライン103aの幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール287を形成する。

【0090】次に、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングし、図22(c)に示すように画素電極113を形成する。次に、レーザCVD法を用いて、図22(d)に示すように、断線修復用コンタクトホール287内のゲートバスライン103aと画素電極113aとをレーザCVD膜279で接続する。同様にして断線修復用コンタクトホール273内と画素電極113aとをレーザCVD膜277で接続する。

【0091】こうすることにより、図21に示すように、ゲートバスライン103aの一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール273及び画素電極113a間に形成されたレーザCVD膜277と断線修復用コンタクトホール275及び画素電極113a間に形成されたレーザCVD膜279とで電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

【0092】本例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッチングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極への汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができる。また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。さらに、断線修復用コンタクトホールは、ゲートバスラインを挟むように形成しているため、ゲートバスライン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

【0093】また、断線修復用コンタクトホールは、断線部の両側に一箇所ずつしか設けていないので、複数設ける場合に比してレーザCVD膜で簡単且つ確実に埋めることができる。また、レーザCVD膜により画素電極を介して迂回接続しているので長い断線部も修復することができ、殆どの断線不良を救済できるようになる。

【0094】(例5)図23は、図9と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示して

いる。図23は、3本のデータバスライン101a、101b、101cと2本のゲートバスライン103a、103bが示され、これらにより画定される2つの画素領域(画素電極113a、113b)が示されている。また、2つの画素領域を横断する蓄積容量バスライン115が示されている。

【0095】図23においてゲートバスライン103aは、データバスライン101aに接続されるTFTのチャネル保護層105aとデータバスライン101bとの間の断線部301で断線している。まず、断線部301の両端のゲートバスライン103a断線端上に、ゲートバスライン103aの幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール303、305がゲートバスライン103aを横断するようにそれぞれ形成する。断線修復用コンタクトホール303、305内にはゲートバスライン103aがその側面を含めて露出している。次いで、断線修復用コンタクトホール303、305内部及び断線修復用コンタクトホール233、235間をレーザCVD膜307により接続する。こうすることにより、ゲートバスラインに発生する断線欠陥を確実に修復することができる。

【0096】本例の断線修復方法について図24を用いてより具体的に説明する。図24は、図23のT-T'線で切断したゲートバスライン103a近傍の断面を示している。まず、図23に示すコンタクトホール107及び111を形成する前に予めゲートバスライン103及びデータバスライン101の断線検査がなされており、断線検査の結果、図23に示すゲートバスライン103aの断線部301が発見されているものとする。

【0097】コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層309を形成したら、図24(a)に示すように、断線部301の両端側のゲートバスライン103a断線端上のレジスト層309にスポット露光又はレーザ光照射を行ってからパターニングし、ゲートバスライン103aの幅よりも長い幅を有しゲートバスライン103aを横断する位置にホール311、313を形成する。

【0098】次に、図24(b)に示すように、ドライエッチングを用いた選択エッチングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部(図示せず)の窓開けと同時に、ホール311、313内を選択エッチングし、ゲートバスライン103a断線端の上面を露出させると共にゲートバスライン103aの幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール315、317を形成する。

【0099】次に、レーザCVD法を用いて、図24(c)に示すように、断線修復用コンタクトホール315、317とをレーザCVD膜307で接続する。次に、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングして画素電極113を形成する。こうするこ

とにより、図23に示すように、ゲートバスライン103aの一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール315、317間に形成されたレーザCVD膜307で電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

【0100】本例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッチングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極の汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができ、また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。なお本実施例では、レーザCVD法による結線は画素電極形成後に行うようにしてもよい。

【0101】さらに、断線修復用コンタクトホールは、配線パターンを挟むように形成しているため、配線パターン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

(例6) 図25は、図9と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図25は、3本のデータバスライン101a、101b、101cと2本のゲートバスライン103a、103bで画定される4つの画素領域内の画素電極113a、113b、113c、113dを示している。各画素領域には、蓄積容量バスライン115a、115bが形成されている。

【0102】図25は、ゲートバスライン103aが、データバスライン101bを挟んで2画素領域に及ぶ断線部321で断線している状態を示している。本例では、まず、断線部321の両端のゲートバスライン103a断線端上に、ゲートバスライン103aの幅よりも長い幅の断線修復用コンタクトホール323、325をゲートバスライン103aを横断してそれぞれ形成する。次いで、断線修復用コンタクトホール323と画素電極113cの左辺端との間をレーザCVD膜327により接続し、同じく断線修復用コンタクトホール325と画素電極113dの左辺端との間をレーザCVD膜329により接続する。また、画素電極113cと113dとの間をレーザCVD膜331で直接接続する。なお、画素電極113a～113dの形成前に、画素電極113cに接続されるTFTのドレイン電極117aの根本部の切断位置333にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101aとの接続を遮断しておく。同様に、画素電極113dに接続されるTFTのドレイン電極117bの根本部の切断位置335にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101bとの接続を遮断しておく。

【0103】その結果、ゲートバスライン103aの一方の断線端は断線修復用コンタクトホール323のレーザCVD膜327を介して画素電極113cと接続され、データバスライン101の他方の断線端は断線修復用コンタクトホール325のレーザCVD膜329を介

して画素電極113dと接続され、画素電極113cと画素電極113dとがレーザCVD膜331で接続されるので、ゲートバスライン103aの断線部321を迂回して電気的な接続をとることができる。なお、断線修復用コンタクトホール323、325は、上記した各例と同様に形成されているので、同様に信頼性の高い電気的接続が得られる。

【0104】(例7) 図26は、図9と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図26では、3本のデータバスライン101a、101b、101cと2本のゲートバスライン103a、103bが示され、これらにより画定される2つの画素領域(画素電極113a、113b)が示されている。また、ゲートバスライン103aと103bの間に蓄積容量バスライン115が形成されている。図26において蓄積容量バスライン115は、画素電極113a領域内の断線部341で断線している。

【0105】まず、断線部341の両側で、画素電極113aとデータバスライン101a、101bとの間の領域の蓄積容量バスライン115上に、当該蓄積容量バスライン115の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール343、345を蓄積容量バスライン115を横断してそれぞれ形成する。断線修復用コンタクトホール343、345内には蓄積容量バスライン115がその側面を含めて露出している。次いで、断線修復用コンタクトホール343内部及び画素電極113a間と断線修復用コンタクトホール345及び画素電極113a間とをそれぞれレーザCVD膜347、349により接続する。なお、画素電極113aの形成前に、画素電極113aに接続されるTFTのドレイン電極117aの根本部の切断位置351にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101aとの接続を遮断しておく。

【0106】こうすることにより、蓄積容量バスライン115に発生する断線欠陥を確実に修復することができる。本例の断線修復方法について図27を用いてより具体的に説明する。図27は、図26のU-U'線で切断した蓄積容量バスライン115近傍の断面を示している。まず、図26に示すコンタクトホール107及び111を形成する前に予め蓄積容量バスライン115の断線検査がなされており、断線検査の結果、図26に示す蓄積容量バスライン115の断線部341が発見されているものとする。

【0107】コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層353を形成したら、図27(a)に示すように、断線部341の両端側の蓄積容量バスライン115断線端上のレジスト層353にスポット露光又はレーザ光照射を行ってからパターニングし、蓄積容量バスライン115の幅よりも長い幅を有し蓄積容量バスライン115を横断

する位置にホール355、357を形成する。

【0108】次に、図27(b)に示すように、ドライエッティングを用いた選択エッティングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部(図示せず)の窓開けと同時に、ホール355、357内を選択エッティングし、蓄積容量バスライン115断線端の上面を露出させると共に蓄積容量バスライン115の幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール361、363を形成する。

【0109】次に、図27(c)に示すように、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングして画素電極113を形成する。次に、図27(d)に示すように、レーザCVD法を用いて、断線修復用コンタクトホール361、363をそれぞれレーザCVD膜307で画素電極113aに接続する。こうすることにより、図26に示すように、蓄積容量バスライン115の一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール361、363及び画素電極113a間に形成されたレーザCVD膜347、349で電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

【0110】本例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッティングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極の汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができ、また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。さらに、断線修復用コンタクトホールは、蓄積容量バスライン115を挟むように形成しているため、配線パターン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

【0111】(例8)図28は、図9と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図28は、3本のデータバスライン101a、101b、101cと2本のゲートバスライン103a、103bで画定される2つの画素領域内の画素電極113a、113bを示している。各画素領域には、蓄積容量バスライン115が形成されている。

【0112】図28は、蓄積容量バスライン115が、データバスライン101bを挟んで2画素領域に及ぶ断線部371で断線している状態を示している。本例では、まず、断線部371の両端の蓄積容量バスライン115上であって、画素電極113aとデータバスライン101aとの間の領域の蓄積容量バスライン115上に、当該蓄積容量バスライン115の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール373を蓄積容量バスライン115を横断するように形成する。同様に、画素電極113bとデータバスライン101cとの間の領域の蓄積容量バスライン115上に、当該蓄積容量バスライン115の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール375を蓄積容量バスライン115を横断

10 10 20 30 40 50

するように形成する。断線修復用コンタクトホール373、375内には蓄積容量バスライン115がその側面を含めて露出している。

【0113】次いで、断線修復用コンタクトホール373内部及び画素電極113a間と断線修復用コンタクトホール375及び画素電極113c間とをそれぞれレーザCVD膜377、379により接続する。さらに、画素電極113aと113bとの間をレーザCVD膜381で直接接続する。なお、画素電極113の形成前に、画素電極113aに接続されるTFTのドレイン電極117aの根本部の切断位置383にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101aとの接続を遮断しておく。同様に、画素電極113bに接続されるTFTのドレイン電極117bの根本部の切断位置385にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101bとの接続を遮断しておく。

【0114】以上の結果、蓄積容量バスライン115の一方の断線端は断線修復用コンタクトホール373のレーザCVD膜377を介して画素電極113aと接続され、蓄積容量バスライン115の他方の断線端は断線修復用コンタクトホール375のレーザCVD膜379を介して画素電極113bと接続され、画素電極113aと画素電極113bとがレーザCVD膜381で接続されるので、蓄積容量バスライン115の断線部371を迂回して電気的な接続をとることができる。なお、断線修復用コンタクトホール373、375は、上記した各例と同様に形成されているので、同様に信頼性の高い電気的接続が得られる。

【0115】(例9)図29は、液晶表示パネルのTFT基板におけるゲートバスライン及びデータバスラインの引き出し線(リード線)の形成領域を液晶層側から見た基板面を示している。図29では、表示領域内のゲートバスライン及びデータバスライン391が引き出し線393を介して外部接続用の端子部395に接続される様子が示されている。

【0116】図29において、引き出し線393のうちの1本が断線部397で断線している。本例では、断線部397の両端の引き出し線393断線端上に、引き出し線393の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール413、415を引き出し線393を横断してそれぞれ形成する。次いで、断線修復用コンタクトホール401と403の間をレーザCVD膜405により直接接続する。

【0117】本例の断線修復方法について図30を用いてより具体的に説明する。図30は、図29のV-V'線で切断した引き出し線393近傍の断面を示している。まず、不図示のコンタクトホール107及び111を形成する前に予め引き出し線393の断線検査がなされており、断線検査の結果、図29に示す引き出し線393の断線部397が発見されているものとする。

【0118】コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層407を形成したら、図30(a)に示すように、断線部397の両端側の引き出し線393断線端上のレジスト層407にスポット露光又はレーザ光照射を行ってからパターニングし、引き出し線393の幅よりも長い幅を有し引き出し線393を横断する位置にホール409、411を形成する。

【0119】次に、図30(b)に示すように、ドライエッティングを用いた選択エッティングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部(図示せず)の窓開けと同時に、ホール409、411内を選択エッティングし、引き出し線393断線端の上面を露出させると共に引き出し線393の幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール413、415を形成する。

【0120】次に、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングして画素電極113(不図示)を形成する。次に、図30(c)に示すように、レーザCVD法を用いて、断線修復用コンタクトホール内413及び415をレーザCVD膜405で接続する。こうすることにより、図29に示すように、引き出し線393の一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール413、415間に形成されたレーザCVD膜405で電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

【0121】本例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッティングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極の汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができ、また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。さらに、断線修復用コンタクトホールは、引き出し線393を挟むように形成しているため、配線パターン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

【0122】(例10)図31は、図9と同様に液晶表示パネルの TFT 基板を液晶層側から見た基板面を示している。図31では、3本のデータバスライン101a、101b、101cと3本のゲートバスライン103a、103b、103cが示され、これらにより画定される4つの画素領域(画素電極113a、113b、113c、113d)が示されている。また、ゲートバスライン103aと103bの間に蓄積容量バスライン115aが示され、ゲートバスライン103bと103cの間に蓄積容量バスライン115bが示されている。

【0123】図31において、データバスライン101bが、画素電極113aと113bの間にある断線部421で断線している。ゲートバスライン103bが、画素電極113cの右上端における断線部423で断線している。また、蓄積容量バスライン115bが、画素電

極113cと113dの間で双方の領域に跨る断線部425で断線している。

【0124】この場合、まず断線部421、423、425の両端部直上の保護膜を、それぞれ、断線部の線幅よりも広いレーザCVD膜427、429、431で被覆する。次いで、レーザウェルディング法により各断線部の両端部に黒丸で示すレーザウェルディング部を形成し、断線している配線パターンの断線端をレーザCVD膜427、429、431により直接接続する。

【0125】以下、図32~図34を用いて具体的に説明する。図32は、図31に示すW-W'線で切断したデータバスライン101b近傍の断面を示している。図35は、図31に示すX-X'線で切断したゲートバスライン103b近傍の断面を示している。図34は、図31に示すY-Y'線で切断した蓄積容量バスライン115b近傍の断面を示している。

【0126】まず、図32乃至図34の(a)に示すように、断線部421、423、425の両端部を含む直上の保護膜133にレーザCVD膜427、429、431を断線部の線幅よりも広く形成する。次に、図32乃至図34の(b)に示すように、裏面側からまたは表面側から断線部421、423、425の両端部に向けてレーザ光(例えばYAGレーザ光)を照射するレーザウェルディング法を実施し、断線部421、423、425の両端部にレーザウェルディング部を形成する。

【0127】図32(b)に示すように、断線部421におけるレーザウェルディング部433、434によりレーザCVD膜427とデータバスライン101bとが接続されて断線部421での断線が修復されている。図33(b)に示すように、断線部423におけるレーザウェルディング部435、436によりレーザCVD膜429とゲートバスライン103bとが接続されて断線部423での断線が修復されている。図34(b)に示すように、断線部425におけるレーザウェルディング部437、438によりレーザCVD膜431と蓄積容量バスライン115bとが接続されて断線部425での断線が修復されている。

【0128】これにより、断線部421は、データバスライン101bの一方の断線端から、レーザウェルディング部433、レーザCVD膜427、及びレーザウェルディング部434を介してデータバスライン101bの他方の断線端と電気的に接続される。断線部423は、ゲートバスライン103bの一方の断線端から、レーザウェルディング部435、レーザCVD膜429、及びレーザウェルディング部436を介してゲートバスライン103bの他方の断線端と電気的に接続される。また、断線部425は、蓄積容量バスライン115bの一方の断線端から、レーザウェルディング部437、レーザCVD膜431、及びレーザウェルディング部438を介して蓄積容量バスライン115bの他方の断線端

と電気的に接続される。

【0129】なお、断線部425において以上説明した修復方法を採用する場合には、画素電極113cの右辺端と画素電極113dの左辺端とが接続されるので、画素電極113cに接続されるTFTのドレイン電極117a及び画素電極113dに接続されるTFTのドレイン電極117bは、それぞれ、データバスライン101a、101bから切り離しておく必要がある。

【0130】(第2の実施の形態) 次に、本発明の第2実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法を図35乃至図53を用いて説明する。図35は、本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法の原理説明図である。図35(a)は、透明ガラス基板500上にゲートバスライン502が形成され、その上に絶縁膜(ゲート絶縁膜; SiN)504を介してデータバスライン506がゲートバスライン502に交差して形成され、その上に絶縁膜(保護膜; SiN)508が形成される表示パネルを示している。さらに図35(a)は、ゲートバスライン502とデータバスライン506とが層間短絡部510において短絡していることを示している。

【0131】図35(b)に示すように、最上層の絶縁膜(SiN)508の上部から層間短絡部510を挟みデータバスライン506に沿った両側にレーザ光を照射し、データバスライン506を断線部512、514で断線させる。次いで、図35(c)に示すように、断線部512、514の外側端上における絶縁膜(SiN)508にレーザ光を照射して、データバスライン506が剥き出しになるようにコンタクトホール516、518をそれぞれ形成する。

【0132】次に、図35(d)に示すように、レーザCVD法によりコンタクトホール516、518それぞれの内周及び開口部周辺の絶縁層508上に金属膜を成膜してメタル堆積部520、522を形成する。次いで、絶縁膜508上に形成されているメタル堆積部520と522の間を、次の(A)～(E)のいずれかの方法で電気的に接続し、層間短絡を修復する。

【0133】(A) 絶縁膜508上にメタル堆積部520と522を形成する際に引き続いてメタル堆積部520と522の間をレーザCVD法により成膜した金属膜で直接接続する。

(B) 予めデータバスライン506の側方に所定長さの予備配線を並置形成しておき、予備配線の両端上に最上層の絶縁膜508に開口するコンタクトホールを設け、予備配線のコンタクトホールとメタル堆積部520及び522の間をレーザCVD法により成膜した金属膜で接続する。

【0134】(C) 画素電極とメタル堆積部520及び522の間をレーザCVD法により成膜した金属膜で接続する。

(D) 図35(c)のコンタクトホール516、518を設けずに、予めデータバスライン506の両断線部の外側に予備パッドをそれぞれ延設し、予備パッド上に最上層の絶縁膜508に開口するコンタクトホールを設け、両コンタクトホール間をレーザCVD法により成膜した金属膜で接続する。

【0135】(E) 図35(c)のコンタクトホール516、518を設けたのち、データバスラインの両断線部の外側端上の絶縁層508にコンタクトホール516、518とつながる透明導電体膜を予備パッドとしてそれぞれ成膜し、両予備パッド間をレーザCVD法により成膜した金属膜で接続する。これにより、断線化したデータバスライン506の断線端間が、絶縁膜508上にレーザCVD法で描画した金属膜で接続され、層間短絡が修復される。以上はデータバスライン506を断線化して層間短絡を修復する場合であるが、データバスライン506ではなく、ゲートバスライン502や図示しない蓄積容量バスラインを同様に断線化して層間短絡を修復することもできることは言うまでもない。

【0136】このように、本第2の実施の形態によれば、層間短絡部(線欠陥箇所)をレーザCVD法で配線を描画して修復することにより、表示領域内で線欠陥を修復することができる。以下、本第2の実施の形態による欠陥修復方法を例を用いて具体的に説明する。なお、以下の例では、コンタクトホールの形成に用いるレーザ光は、YAGパルスレーザの第3高調波(355nm)あるいは第4高調波(266nm)である。また、レーザCVD法による金属膜の成膜は、W(タンゲステン)有機金属、Mo(モリブデン)有機金属あるいはCr(クロム)有機金属を含むArガスを流しながら有機金属ガス(成膜ガス)濃度、レーザパワー、スキャン速度及び回数を調整してYAG355nmの連続レーザ光を照射して膜を堆積させるようにしている。

【0137】具体的な成膜条件を示す。成膜ガスは、金属カルボニル{W(CO)₆、Cr(CO)₆}である。レーザパワーは、アッテネータ値として、0.2～0.4である。スキャン速度は、3.0μm/secである。スキャン回数は、1往復である。キャリアガス(Ar)流量は、90cc/minである。この条件で成膜すれば、W(タンゲステン)で膜厚が400～600nm、比抵抗が100～150μ·cmが得られる。なお、W単体での比抵抗は5.65μ·cmである。

【0138】コンタクトホール径は、レーザ条件にもよるが2～5μm径レベルのものを使用している。レーザCVD法によって成膜した金属配線部は最小描画線幅が5μm、膜厚は0.2μm、抵抗率は50μ·cm以下である。この条件により層間短絡を修復して液晶表示パネルを構成しても問題ないことは確認されている。

50 (例1) 図36は、液晶表示装置のアモルファスシリコ

ン(a-Si) TFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図36は、2本のデータバスライン506a、506bと1本のゲートバスライン502とを示しており、これらにより2つの画素領域(画素電極524a、524b)が画定されている。また、2つの画素電極524a、524b下層中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が形成されている。

【0139】図36において、データバスライン506aが、層間短絡部510aでゲートバスライン502と短絡している。また、データバスライン506aが、層間短絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。この場合、絶縁基板上のゲートバスライン502とデータバスライン506aの層間短絡を修復するために、まず、データバスライン506aの層間短絡部510aの両側にレーザ光を照射して断線部512a、512bを形成し、データバスライン506aを切断する(図35(a)参照)。次に、最上層の絶縁膜(SiN)508の上方から層間短絡部510aの両側にYAGパルスレーザ光を照射し、データバスライン506aが剥き出しになるようにコンタクトホール516c、516dをそれぞれ形成する(図35(b)参照)。次に、上記と同様に、データバスライン506aの断線部512c、512dを迂回するようにレーザCVD法により成膜した金属配線部530a、530bにより、コンタクトホール516cと516dの間を接続し、層間短絡を修復する。

【0140】そこで、図36に示すように、データバスライン506aの断線部512a、512bを迂回するようにレーザCVD法により成膜した金属配線部528a、528b、528cにより、コンタクトホール516aと516bの間を接続し、層間短絡を修復する。以下、図37、図38を参考しつつ具体的に説明する。図37は、図36のA-A'線で切断したTFT断面を示している。図38は、図36のB-B'線で切断したTFT断面を示している。図37に示すように、データバスライン506a上に設けたコンタクトホール516b(516a)をレーザCVD法による金属膜で埋めるとともに、データバスライン部506aと交差する向きに所定長さレーザCVD法による金属膜を延設して金属配線部528a(528b)を形成する。次いで、コンタクトホール516b、516aの金属配線部528a、528bの端部をレーザCVD法による金属配線部528cで接続する。金属配線部528cは、図38に示すように、ゲートバスライン502を跨いで配設されている。

【0141】その結果、データバスライン506aの断線化した一端部が、コンタクトホール516a、金属配線部528b、金属配線部528c、及びコンタクトホ

ール516bを介してデータバスライン506aの断線化した他端部に電気的に接続されて層間短絡が修復される。また、図36において、絶縁基板上の蓄積容量バスライン526とデータバスライン506aの層間短絡を修復するために、同様に、データバスライン506aの層間短絡部510bの両側にレーザ光を照射して断線部512c、512dを形成し断線化する(図35(a)参照)。次に、最上層の絶縁膜(SiN)508の上方から層間短絡部510aの両側にYAGパルスレーザ光を照射し、データバスライン506aが剥き出しになるようにコンタクトホール516c、516dをそれぞれ形成する(図35(b)参照)。次に、上記と同様に、データバスライン506aの断線部512c、512dを迂回するようにレーザCVD法により成膜した金属配線部530a、530bにより、コンタクトホール516cと516dの間を接続し、層間短絡を修復する。

【0142】(例2)図39は、液晶表示装置のTFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図39では、2本のデータバスライン506a、506bと1本のゲートバスライン502が示され、これらにより画定される2つの画素領域(画素電極524a、524b)が示されている。また、2つの画素電極524a、524bに中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が示されている。

【0143】本例では、データバスライン506とゲートバスライン502が交差する領域において、隣接するデータバスライン506と画素電極524との間に、データバスライン506に沿って所定長さの予備配線532をゲートバスライン502を跨ぐようにして並置している。また、データバスライン506と蓄積容量バスライン526が交差する領域において、隣接するデータバスライン506と画素電極524との間に、データバスライン506の側方に所定長さの予備配線532を蓄積容量バスライン526を跨ぐように並置している。

【0144】例えば、データバスライン506bとゲートバスライン502が交差する領域において、隣接するデータバスライン506bと画素電極524aとの間に、データバスライン506bの側方に所定長さの予備配線532cをゲートバスライン502を跨ぐようにして並置している。また例えば、データバスライン506bと蓄積容量バスライン526が交差する領域において、隣接するデータバスライン506bと画素電極524aとの間に、データバスライン506bの側方に所定長さの予備配線532dを蓄積容量バスライン526を跨ぐように並置している。

【0145】図39において、例1と同様にデータバスライン506aが、層間短絡部510aでゲートバスライン502と短絡している。また、データバスライン506aが、層間短絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。まず、層間短絡部510aの修復

方法を説明する。本例では、例1と同様にデータバスライン506aを断線部512a、512bで断線化し、両断線部の外端上にコンタクトホール516a、516bを形成する際に、予備配線532aの両端上に絶縁膜508に開口するコンタクトホール534a、534bを形成する。

【0146】次いで、コンタクトホール516aと534a間をレーザCVD法による金属配線部536aで接続する。同じくコンタクトホール516bと534b間をレーザCVD法による金属配線部536bで接続する。具体的には、図40、図41に示す手順で層間短絡を修復する。図40は、図39のC-C'線で切断した断面を示している。図40は、図39のD-D'線で切断した断面を示している。図40、図41に示すように、データバスライン506aを形成する工程で予備配線532aを形成しておく。ゲートバスライン502との層間短絡が生じた場合には、データバスライン506a上及び予備配線532a上にコンタクトホール516a(516b)、534a(534b)をそれぞれ形成する。次いで、コンタクトホール516aと534a間(コンタクトホール516bと534b間)を、それらを埋める金属配線部536a(536b)で接続する。

【0147】その結果、図41に示すように、予備配線532aは、ゲートバスライン502を跨いで形成されているので、金属配線部536aから予備配線532aを介して金属配線部536bに至る迂回経路が構成されて層間短絡が修復される。この例2によれば、レーザCVD法により描画するのは、金属配線部536a、536bとなり、レーザCVD法により描画する領域を短くすることができる。

【0148】層間短絡部510bについても同様に、コンタクトホール516c、516d、538a、538bをそれぞれ形成し、コンタクトホール516cと538a間を金属配線部540aで接続し、コンタクトホール516cと538a間を金属配線部540aで接続することにより、蓄積容量バスライン526との層間短絡が修復される。

【0149】(例3)図42は、液晶表示装置のTFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図42では、2本のデータバスライン506a、506bと1本のゲートバスライン502が示され、これらにより2つの画素領域(画素電極524a、524b)が画定されている。また、2つの画素電極524a、524bに中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が示されている。

【0150】本例では、データバスライン506aとゲートバスライン502が交差する領域において、ゲートバスライン502の側方に所定長さの予備配線542aをデータバスライン506aを跨ぐようにして並置している。またデータバスライン506aと蓄積容量バスラ

イン526が交差する領域において、蓄積容量バスライン526の側方に所定長さの予備配線542cをデータバスライン506aを跨ぐように並置している。

【0151】同様に、データバスライン506bとゲートバスライン502が交差する領域において、ゲートバスライン502の側方に所定長さの予備配線542bをデータバスライン506bを跨ぐようにして並置している。またデータバスライン506bと蓄積容量バスライン526が交差する領域において、蓄積容量バスライン526の側方に所定長さの予備配線542dをデータバスライン506bを跨ぐように並置している。これらの予備配線542a～542dは、隣接する画素電極と接触しないように形成されている。

【0152】図42において、例1と同様に、データバスライン506aが、層間短絡部510aでデータバスライン502と短絡している。また、データバスライン506aが、層間短絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。まず、層間短絡部510aの修復方法を説明する。本例では、ゲートバスライン502を断線部512a、512bで断線化し、両断線部の外端上にレーザ光を照射してコンタクトホール516a、516bを形成する際に、予備配線542aの両端上に絶縁膜508に開口するコンタクトホール544a、544bをレーザ光照射により形成する。

【0153】次いで、コンタクトホール516a、544a間をレーザCVD法による金属配線部546aで接続する。同じくコンタクトホール516bと544b間をレーザCVD法による金属配線部546bで接続する。具体的には、図43、図44に示す手順で層間短絡を修復する。図43は、図42のE-E'線で切断した断面を示している。図44は、図42のF-F'線で切断した断面を示している。図43、図44に示すように、ゲートバスライン502を形成しておく。データバスライン506aとの層間短絡が生じた場合には、ゲートバスライン502上及び予備配線542a上にコンタクトホール516a(516b)、544a(544b)をそれぞれ形成する。次いで、コンタクトホール516aと544a間(コンタクトホール516bと544b間)を、それらを埋める金属配線部546a(546b)で接続する。

【0154】その結果、予備配線542aは、ゲートバスライン502を跨いで形成されているので、金属配線部546aから予備配線542aを通って金属配線部546bに至る迂回経路が構成されて層間短絡が修復される。本例によれば、レーザCVD法により描画するのは、金属配線部546a、546bとなり、例2と同様に、レーザCVD法により描画する領域を短くすることができる。

【0155】層間短絡部510bについても同様に、コンタクトホール516c、516d、548a、548b

bをそれぞれ形成し、コンタクトホール516cと548a間を金属配線部550aで接続し、コンタクトホール516cと548a間を金属配線部550aで接続することにより、蓄積容量バスライン526との層間短絡が修復される。

【0156】(例4)図45は、液晶表示装置のTFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図45では、2本のデータバスライン506a、506bと1本のゲートバスライン502が示され、これらにより画定される2つの画素領域(画素電極524a、524b)が示されている。また、2つの画素電極524a、524bに中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が示されている。

【0157】本例では、データバスライン506aとゲートバスライン502との交差付近においてゲートバスライン502の幅方向両側におけるデータバスライン506aの側部に所定長さの予備パッド552a、552bを延設している。データバスライン506bでも同様にして所定長さの予備パッド564a、564bを延設している。また、データバスライン506aと蓄積容量バスライン526との交差付近において蓄積容量バスライン526の幅方向両側におけるデータバスライン506aの側部に所定長さの予備パッド558a、558bを延設している。データバスライン506bでも同様にして所定長さの予備パッド566a、566bを延設している。

【0158】図45において、例1と同様に、データバスライン506aが、層間短絡部510aでデータバスライン502と短絡している。また、データバスライン506aが、層間短絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。まず、層間短絡部510aの修復方法を説明する。この例4では、断線部512a、512bでデータバスライン506aを断線化し、両断線部の外端上にレーザ光を照射してコンタクトホール516a、516bを形成する際に、予備パッド552a、552bの両端上に絶縁膜508を開口するコンタクトホール554a、554bをレーザ光照射により形成する。次いで、コンタクトホール544aと554b間にレーザCVD法による金属配線部556で接続する。

【0159】具体的には、図46、図47に示す手順で層間短絡を修復する。図46は、図45のG-G'線で切断したTFT断面を示している。図47は、図45のH-H'線で切断したTFT断面を示している。図46、図47に示すように、データバスライン506aを形成する工程で予備パッド552a、552bを形成しておく。データバスライン506aとゲートバスライン502の層間短絡が生じた場合には、予備パッド552a及び552b上にコンタクトホール554a、554bをそれぞれ形成する。次いで、コンタクトホール554aと554b間に、それらを埋めるレーザCVD法に

よる金属配線部556で接続する。

【0160】その結果、予備パッド552aから金属配線部556を通って予備パッド552bに至る迂回経路が構成されて層間短絡が修復される。本例によれば、コンタクトホールを設けるのが予備パッド552a、552bの端部だけになるので、予備配線を設ける例2、3の場合よりも修復作業の単純化が図れる。断線部510bについても同様に、予備パッド558a、558bの端部に設けたコンタクトホール560aと560bを金属配線部562で接続することにより、蓄積容量バスライン526との層間短絡が修復される。

【0161】(例5)図48は、液晶表示装置のTFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図48では、2本のデータバスライン506a、506bと1本のゲートバスライン502が示され、これらにより画定される2つの画素領域(画素電極524a、524b)が示されている。また、2つの画素電極524a、524bに中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が示されている。

【0162】図48において、例1と同様に、データバスライン506aが、層間短絡部510aでゲートバスライン502と短絡している。また、データバスライン506aが、層間短絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。以下、層間短絡部510aの修復方法を図49も参照して説明する。図49は、図48のI-I'線で切断したTFT断面を示している。本例では、予めデータバスライン506上の絶縁膜に所定間隔でコンタクトホールを開口しておき、画素電極524の形成とともに、コンタクトホールを介してデータバスライン506と接続された透明電極膜(ITO)からなる予備パッド568a、568b・・・を形成している。予備パッド568は、データバスライン506とゲートバスライン502及び蓄積容量バスライン526との交差部近傍に形成している。

【0163】従って、断線部512a、512bでデータバスライン506aを切断し、次いで、予備パッド568a、568bの端部間をレーザCVD法による金属配線部572で接続するだけで、予備パッド568aから金属配線部572を通って予備パッド568bに至る迂回経路が構成されて層間短絡が修復される。本例によれば、修復時にコンタクトホールを設ける必要がなく、予備パッド568a、568bの端部間をレーザCVD法による金属配線部572で接続するだけで修復が完了するので修復作業の大幅な簡素化が図れる。

【0164】層間短絡部510bについても同様に、予備パッド574a、574b端部間をレーザCVD法による金属配線部578で接続することにより、蓄積容量バスライン526との層間短絡が修復される。

(例6)図50は、液晶表示装置のTFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図50

では、2本のデータバスライン506a、506bと1本のゲートバスライン502が示され、これらにより画定される2つの画素領域（画素電極524a、524b）が示されている。また、2つの画素電極524a、524bに中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が示されている。

【0165】図50において、データバスライン506aが、層間短絡部510aでゲートバスライン502と短絡している。また、データバスライン506bが、層間短絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。この場合、本例では、図51、図52、図53に示す手順で画素電極を経由する迂回路を形成して層間短絡を修復する。図51は、図50のJ-J'線で切断したTFT断面を示している。図52は、図50のK-K'線で切断した断面を示している。図53は、図50のL-L'線で切断した断面を示している。

【0166】まず、図50～図52を参照して層間短絡部510aの修復方法を説明する。断線部512a、512bでデータバスライン506aを切断し、両断線部の外端上にレーザ光を照射してコンタクトホール600を形成する。次いで、データバスライン506aから延びてゲートバスライン502上に位置するTFTのドレン電極590上にコンタクトホール592を設ける。

【0167】次いで、TFTのソース電極594と画素電極524aとを接続するために形成されているコンタクトホール596と、修復用に形成したコンタクトホール592とを、レーザCVD法による金属配線部598で接続する。次いで、コンタクトホール600と画素電極524aの左辺端をレーザCVD法による金属配線部602で接続する。

【0168】これにより、データバスライン506aの断線化した一端からコンタクトホール592、金属配線部598、コンタクトホール596、画素電極524a、金属配線部602及びコンタクトホール600を通ってデータバスライン506aの断線化した他端に至る迂回経路が形成されて層間短絡が修復される。次に、図50と図53を参照して層間短絡部510bの修復方法を説明する。断線部512c、512dでデータバスライン506aを断線化し、両断線部の外端上にレーザ光照射によりコンタクトホール604、608を形成する。次いで、コンタクトホール604、608と画素電極524bとの間に、レーザCVD法による金属配線部606、700によりそれぞれ接続する。

【0169】これにより、データバスライン506bの断線化した一端からコンタクトホール604、金属配線部606、画素電極524b、金属配線部700及びコンタクトホール608を通ってデータバスライン506bの断線化した他端に至る右傾経路が構成されて層間短絡が修復される。なお、上記した第1及び第2の実施の形態では、欠陥修復のために所定領域に導電体層を形成

する方法としてレーザCVD法を適用しているが、本発明はこれに限らない。例えば、薬液を焼成して導電体層を形成するようにしてももちろん構わない。

【0170】（第3の実施の形態）図54は、本願請求項6～8の発明の原理を示す図である。本発明においては、ゲートバスライン610に隣接して、ゲートバスライン610から独立した修復用補助配線612が配置されている。修復用補助配線612は、ゲートバスライン610と同様に蓄積容量バスライン一括電極616と交差し、且つ、その両端は蓄積容量バスライン一括電極616と交差しない（重畠しない）位置にある。さらに、蓄積容量バスライン一括電極616を挟んで両側に、ゲートバスライン610および修復用補助配線612と交差するように、修復用接続接続電極614a、614bが配設されている。

【0171】図55は、短絡欠陥の修復方法を示す図である。ゲートバスライン610と蓄積容量バスライン一括電極616が点Pで短絡している。このような場合、まず、短絡部分をゲートバスライン610から切り離すため、蓄積容量バスライン一括電極616を挟む両側の2点R1、R2をレーザ照射等で切断する。次に、ゲートバスライン610と修復用補助配線612が交差している4点Q1～Q4でレーザ照射等により、ゲートバスライン610と修復用補助配線612を接続する。このようにして、欠陥の修復を行う。

【0172】図56は、図55のI-I線での断面図である。ゲートバスライン610と修復用補助配線612は、絶縁基板618上に独立して形成されている。これらは、ゲートバスライン610を形成する工程で、同一材料により一括形成される。蓄積容量バスラインも同工程で形成される。修復用接続電極614b（614a）は、ゲートバスライン610と修復用補助配線612上に、ゲート絶縁膜と共に絶縁膜620を介して形成されている。修復用接続電極614b（614a）は、TFTのドレン電極、データバスラインを形成する工程で、同一材料により一括形成される。ゲートバスライン一括電極616も同工程で形成される。欠陥修復の際には、修復用接続電極614b（614a）とゲートバスライン610および修復用補助配線612が交差している部分（点Q3、Q4）にレーザ照射等を行い、修復用接続電極614bを溶融してゲートバスライン610および修復用補助配線612を電気的に接続する。

【0173】修復用接続電極614bとゲートバスライン610および修復用補助配線612とを接続する方法としては、上記のようなレーザ照射による導電層の溶融以外にも、金属を含む雰囲気にレーザを照射して基板表面に選択的に金属層を成膜する、いわゆるレーザCVD法を用いることができる。また、このレーザCVD法を用いると、任意の位置に導電層を形成出来るので修復用接続電極614bがなくても良い。

【0174】具体的には、図55および図56において(修復用接続電極614a, 614bはないものとする)、ゲートバスライン610と蓄積容量バスライン一括電極616が点Pで短絡した場合、ゲートバスライン610を蓄積容量バスライン一括電極616の両側の2点、点R1, R2で切断する。次いで、点Q1からQ4の4か所で、ゲートバスライン610および修復用補助配線612上の絶縁膜620を除去し、ゲートバスライン610および修復用補助配線612を露出する。その後、点Q1とQ2、並びに、点Q3とQ4を接続する導電層をレーザCVD法により形成する。このようにして、欠陥の修復が行える。

【0175】図57は、本発明の一実施形態を示す図である。本発明の液晶表示装置も、図1と同様にゲートバスラインは左方片側に引き出され、したがって、ゲートバスラインと蓄積容量バスライン一括電極が交差しているのは、左方端部のみである。図57は、ゲートバスライン610と蓄積容量バスライン一括電極616が交差する交差する領域を示している。蓄積容量バスライン一括電極16は、データバスライン634と同層にあり、同一材料で同一工程で形成されるため、データバスライン634と平行するように延在し、ゲートバスライン610と交差するように配置される。図57の実施形態で図2の従来構成と異なるのは、ゲートバスライン610と蓄積容量バスライン一括電極616が交差する部分の近傍に、修復用補助配線612と修復用接続電極614a, 614bが設けられている点である。

【0176】図58は、図57中の部分拡大図である。ゲートバスライン610は、屈曲部610a, 610b(図57参照)が設けられ、屈曲部610a, 610bは通常の配線幅よりも広く形成されるとともに、屈曲部610a, 610bで修復用接続電極614a, 614b(図57参照)と重畠している。この重畠している部分の幅を広くしているのは、レーザ処理によって一部消失してしまうことを考慮してある。また、修復用補助配線612が、ゲートバスライン610に近接して、且つ、電気的に独立して配設される。修復用補助配線612の配線幅は、ゲートバスライン610とほぼ同一幅に形成されている。修復用補助配線612の先端部は、ゲートバスライン610の屈曲部610aと同様に、幅広になっており修復用接続電極614a, 614bと重畠している。このような構成にすることによって、短絡の有無を電気的な検査を行うことにより確認することができる。さらに、修復用補助配線612とゲートバスライン610とは、修復処理前には独立して電気的に接続されていないので、短絡のあるゲートバスライン610が特定できれば、分離のための切断箇所、電気的に接続を行うための箇所が決まり、修復率を向上することができる。

【0177】蓄積容量バスライン622と蓄積容量バス

ライン一括電極616とは、接続部624a, 624bを介して、画素電極と同一工程で形成される蓄積容量バスライン接続電極624で接続される。図59は、蓄積容量バスライン622と蓄積容量バスライン一括電極616の接続部分を示す図であり、図58のII-II線における断面図である。

【0178】絶縁基板618上に、ゲートバスライン610と同一工程で形成され、画素電極632と蓄積容量を形成する蓄積容量バスライン622が配設される。蓄積容量バスライン一括電極616は、データバスライン634と同一工程で形成され、ゲート絶縁膜620上に配設される。蓄積容量バスライン接続電極624は、画素電極632と同一工程で形成され、蓄積容量バスライン622上のゲート絶縁膜620および保護膜636を開口して設けられた接続部624aと、蓄積容量バスライン一括電極616上の保護膜636を開口して設けられた接続部624bを介して、蓄積容量バスライン622と蓄積容量バスライン一括電極616とを電気的に接続している。接続部624cは、蓄積容量バスライン接続電極624の密着性を良くするために、絶縁基板618に接触するように設けられた接続部分である。

【0179】(第4の実施の形態)図60は本発明の第4の実施の形態の液晶表示装置のTFT基板を示す図である。なお、CF基板については基本的に従来と同様であるので、ここではCF基板の説明は省略する。本実施の形態の液晶表示装置のTFT基板には、図60に示すように各画素毎に、スイッチング素子として機能するTFT716の他に、予備TFT717が設けられている。

【0180】すなわち、ガラス基板711上には第1の配線層として、複数本のゲートバスライン712と複数本の蓄積容量バスライン713とが形成されている。各ゲートバスライン712は相互に平行に形成されており、各ゲートバスライン712の間にはそれぞれ蓄積容量バスライン713がゲートバスライン712に対し平行に配置されている。この第1の配線層は、例えばCr(クロム)により生成されている。

【0181】これらのゲートバスライン712及び蓄積容量バスライン713は、酸化シリコンからなる第1の絶縁膜(ゲート絶縁膜: 図示せず)に覆われている。この第1の絶縁膜の上には、TFT716, 717の活性層(動作層)となるシリコン膜(アモルファシリコン膜又はポリシリコン膜)714a, 714bが形成されている。また、第1の絶縁膜の上には、第2の配線層として、複数本のデータバスライン715と、TFT716のソース電極716s及びドレイン電極716dと、予備TFT717のソース電極717s及びドレイン電極717dとが形成されている。この第2の配線層は、例えばTi(チタン)-Al(アルミニウム)-Ti(チタン)の3層構造を有している。

【0182】データバスライン715はゲートバスライン712に対し直角に交差するように形成されており、ソース電極716s及びドレイン電極716dはシリコン膜714aの幅方向の両側に相互に離隔して形成され、ソース電極717s及びドレイン電極717dはシリコン膜714bの幅方向の両側に相互に離隔して形成されている。ゲートバスライン712及びデータバスライン715で区画された矩形の領域がそれぞれ画素領域となっている。

【0183】これらのデータバスライン715、TFT716, 717は窒化シリコンからなる第2の絶縁膜(保護絶縁膜: 図示せず)に覆われており、第2の絶縁膜の上にはITOからなる画素電極719が形成されている。図60に示すように、TFT716のドレイン電極716dはデータバスライン715に接続され、ソース電極端子716bは保護絶縁膜に形成されたコンタクトホール718aを介して画素電極719に接続されている。

【0184】一方、予備TFT717のドレイン電極端子717a及びソース電極端子717bはどこにも接続されていない。これは、予備TFT717がデータバスライン715及び画素電極719に接続されていると、ゲートバスライン712とデータバスライン715及び画素電極719との間に大きな負荷容量(Cgs)が発生して、表示品位の劣化の原因となるためである。但し、本実施の形態においては、ソース電極端子717bは画素電極719に一部重なる位置に形成されている。

【0185】以下、本発明の実施の形態の液晶表示パネルの欠陥修復方法について、図61, 図62を参照して説明する。この例では、図61に示すように、TFT716のドレイン電極716dとソース電極716sとの間が異物729により短絡した場合の欠陥修復について説明する。図62は欠陥修復方法を工程順に示す模式的断面図である。この図62において、符号722は第1の絶縁膜(ゲート絶縁膜)、符号723は第2の絶縁膜(保護絶縁膜)である。

【0186】まず、画素電極719とデータバスライン715との間を電気的に分離する。例えばパルスレーザを照射して、ドレイン電極716dを図61に一点鎖線で示す部分で切断する。次に、TFT716のドレイン電極716d(但し、データバスライン715に接続している部分)と、TFT717のドレイン電極端子717aの上にコンタクトホール718b, 718cを形成する。具体的には、図62(a)に示すようにドレイン電極716d及び端子717aの上の第2の絶縁膜723に対しレーザパルスを照射して、図62(b)に示すようにコンタクトホール718b, 718cを形成する。このレーザ照射では、ドレイン電極716d及び端子717aを溶融することなく第2の絶縁膜723にコンタクトホールを形成することが目的であるので、短波

長のレーザ光を使用する。例えば、YAGレーザの第3高調波(波長355nm)又は第4高調波(波長266nm)を使用することにより、ドレイン電極716d及び端子717aを溶融することなく第2の絶縁膜723にコンタクトホール718b, 718cを形成することができる。

【0187】次に、図62(c)に示すように、レーザCVD法により、ドレイン電極716と端子717aとの間を電気的に接続する導電パターン(導電膜)721を形成する。レーザCVDでは、W(タンゲステン)有機金属、Mo(モリブデン)有機金属又はCr(クロム)有機金属を含むAr(アルゴン)ガスを導電パターン形成部の周囲に局所的にフローさせながら、波長が355nmのYAGレーザ光を連続照射して、導電パターン721を形成する。このとき、有機金属ガス濃度、レーザパワー、スキャン速度及びスキャン回数を適宜調整する。レーザCVDによる導電パターン721の形成条件パラメータは、例えばスキャン速度が3.0μm/s等、レーザ透過率が55%、レーザQスイッチ周波数が4kHz、キャリアガス流量が90cc/min、原料ガス温度が53℃、成膜エリアリストサイズが5μm×5μmとする。本願発明者らは、このような条件で実際にタンゲステンの導電パターンを形成したところ、最小描画線幅が5μm、膜厚が300nm、抵抗率が50Ω·cm以下の導電パターンを形成することができた。

【0188】一方、予備TFT717のソース電極717sと画素電極719とを電気的に接続する。すなわち、ソース電極端子717bと画素電極719とが重なった部分に例えばYAGレーザ光を照射し、第2の絶縁膜723にコンタクトホール718dを形成すると共に、当該部分の画素電極719及びソース電極717sを溶融接合(レーザウェルディング)して、画素電極719とソース電極717sとの間を電気的に接続する。これにより、液晶表示パネルの欠陥修復が完了する。

【0189】本実施の形態の液晶表示装置の欠陥修復方法によれば、レーザCVD法によって予備TFT717のドレイン電極717dとデータバスライン715とを接続する導電パターンを形成し、レーザによる溶融接合により予備TFT717のソース電極717sと画素電極719とを接続するので、欠陥画素を正常な画素に修復することができる。すなわち、本実施の形態によれば、欠陥を目立たなくするのではなく、欠陥を修復して正常な画素とするので、高品位な画素表示が可能になるとともに、液晶表示パネルの製造歩留まりを向上させることができる。

【0190】また、本実施の形態の液晶表示装置によれば、予備TFT717のソース電極717s及びドレイン電極717dが画素電極719及びデータバスライン715に接続していないので、負荷容量の増加が回避さ

れる。なお、本実施の形態ではTFT716のドレイン電極716dとソース電極716sとの間の短絡による欠陥を修復する場合について説明したが、本発明をTFT716のオン特性不良による欠陥の修復に応用することもできる。すなわち、TFT716のオン特性が十分でなく書き込み能力が不足するときは、TFT716のドレイン電極716dを切断することなく、上記実施の形態と同様にして予備TFT717のドレイン電極717dをデータバスライン715に接続し、ソース電極717sを画素電極719に接続する。これにより、2つのTFT716, 717が並列接続されて書き込み能力が増加し、TFT716のオン特性不良による表示品質の低下が回避される。

【0191】また、本実施の形態では、ドレイン電極716dを切断した後に導電パターン721を形成したが、導電パターン721を形成した後にドレイン電極716dを切断してもよい。更に、本実施の形態では予備TFTが1個の場合について説明したが、予備TFTを2個以上設けておいてもよい。

【0192】(第5の実施の形態)以下、図63を参照して、本発明の第5の実施の形態について説明する。なお、本実施の形態においては導電パターンの形成方法が異なること以外は基本的に第4の実施の形態と同様であるので、図63において図62と同一物には同一符号を付して、その詳しい説明は省略する。

【0193】第4の実施の形態ではレーザCVD法によって導電パターン721を形成したが、本実施の形態では導電ペースト(導電性薬液)を焼成して導電パターン721を形成する。すなわち、図63(a)に示すように、第4の実施の形態と同様にしてTFT716のドレイン電極716dとTFT717のドレイン電極端子717aとの上にコンタクトホール718b, 718cを形成する。

【0194】次に、図63(b)に示すように、コンタクトホール718b, 718c間に含む領域にAu(金)又はAg(銀)等を含有する導電ペースト724を塗布する。そして、コンタクトホール718b, 718c間にレーザを照射して、導電ペースト724を焼成する。次いで、焼成されていない部分の導電ペースト724を除去する。これにより、図63(c)に示すように、TFT716のドレイン電極716dと予備TFT717のドレイン電極端子717aとを接続する導電パターン721が完成する。

【0195】本実施の形態においても、第4の実施の形態と同様に、液晶表示パネルの欠陥を修復し、欠陥画素のない液晶表示パネルとすることができます。

(第6の実施の形態)以下、図64を参照して、本発明の第6の実施の形態について説明する。なお、本実施の形態においては導電パターンの形成方法が異なること以外は基本的に第4の実施の形態と同様であるので、図65

において図61と同一物には同一符号を付して、その詳しい説明は省略する。

【0196】本実施の形態においては、第2の絶縁膜(保護絶縁膜)を形成した後、この第2の絶縁膜にコンタクトホール718aを形成する際に、TFT716のドレイン電極716dに到達するコンタクトホール及び予備TFT717のドレイン電極端子717aに到達するコンタクトホールを同時に形成する。その後、全面にITO膜を形成した後、このITO膜をパターニングして、画素電極719を形成すると共に、TFT716のドレイン電極716dに接続したパッド719a、及び予備TFT717のドレイン電極端子717aに接続したパッド719bを形成する。

【0197】このようにして形成されたTFT基板に対し、例えば図65に示すように異物729によりTFT716のソース電極716sとドレイン電極716dとの間が短絡した場合、第4の実施の形態又は第5の実施の形態と同様にして、パッド719a, 719b間を接続する導電パターン721を形成する。その後、ドレイン電極716dを例えば図65中に一点鎖線で示す位置で切断する。

【0198】但し、TFT716のドレイン電極716dとソース電極716sとの間の短絡ではなくTFT716のオン特性不良の場合は、ドレイン電極716dを切断する必要はない。本実施の形態においては、第4の実施の形態と同様の効果が得られるのに加えて、欠陥修復時にレーザ照射により第2の絶縁膜にコンタクトホールを形成する必要がないという利点がある。また、パッド719a, 719bは画素電極719と同時に形成するので、工程数の増加が回避される。

【0199】(第7の実施の形態)図66は本発明の第7の実施の形態の液晶表示装置のTFT基板を示す図である。図66において、図60と同一物には同一符号を付して、その詳しい説明は省略する。また、本実施の形態においても、CF基板の構造は基本的に従来と同様であるので、CF基板の説明は省略する。

【0200】本実施の形態の液晶表示装置のTFT基板は、各画素毎に、スイッチング素子として機能するTFT716の他に、予備TFT731が設けられている。この予備TFT731は、ゲートバスライン712及び蓄積容量バスライン713と同じ第1の配線層に形成されたゲート電極731gと、このゲート電極731gの上に第1の絶縁膜を介して形成されたシリコン膜714cと、このシリコン膜714cの幅方向の両側に配置されたデータバスライン715及びソース電極731sにより構成されている。ソース電極731sはデータバスライン715と同様に第2の配線層に形成されており、このソース電極731sはどこにも接続されていない。但し、ソース電極端子731aは保護絶縁膜を挟んで画素電極719の一部分と重なっている。また、デー

タバスライン715のうちシリコン膜714cに重なった部分が、TFT731のドレイン電極となっている。

【0201】以下、本実施の形態の液晶表示パネルの欠陥修復方法について、図67、図68を参照して説明する。なお、図68は図67のIII-III線による断面図である。また、この例では、図67に示すように、TFT716のドレイン電極716dとソース電極716sとの間の異物729により短絡が発生した場合の欠陥修復について説明する。

【0202】まず、画素電極719とデータバスライン715との間を電気的に切り離す。例えばパルスレーザを照射して、ドレイン電極716dとデータバスライン715との接続部分(図67に一点鎖線で示す部分)を切断する。次に、ゲート電極731gとゲートバスライン712の上にコンタクトホール718g、718fを形成する。これらのコンタクトホール718g、718fの形成には、第4の実施の形態で説明したように、YAGレーザの第3高調波又は第4高調波を使用する。

【0203】次に、レーザCVD法により、ゲート電極731gとゲートバスライン712との間を電気的に接続する導電パターン732を形成する。レーザCVDでは、W(タンゲステン)有機金属、Mo(モリブデン)有機金属又はCr(クロム)有機金属を含むAr(アルゴン)ガスをフローさせながら、波長が355nmのYAGレーザ光を連続照射して、導電パターン732を形成する。

【0204】その後、予備TFT731のソース電極731sと画素電極719とを電気的に接続する。すなわち、ソース電極端子731aと画素電極719とが重なった部分に例えばYAGレーザ光を照射し、第2の絶縁膜723にコンタクトホール718eを形成すると共に、当該部分の画素電極719及びソース電極731sを溶融接合して、画素電極719とソース電極731sとを電気的に接続する。これにより、液晶表示パネルの欠陥修復が完了する。

【0205】なお、本実施の形態においても、TFT716のオン特性不良の場合は、TFT716とデータバスライン715との間を切断しなくてもよい。また、導電パターン732は、第5の実施の形態と同様に、導電ペーストの焼成によって形成してもよい。更に、第6の実施の形態と同様に、コンタクトホール718f、718gに対応する位置に予めパッドを形成しておいてよい。これにより、欠陥修復時にコンタクトホールを形成する工程を省略することができる。

【0206】また、上述した第4～第7の実施の形態においては、いずれもTFTの上に保護絶縁膜が形成された液晶表示装置の欠陥修復について説明したが、本発明は保護絶縁膜を有しない液晶表示装置に適用することもできる。この場合は、コンタクトホールを形成する工程は不要である。

(第8の実施の形態)図69は本発明の第8の実施の形態の液晶表示装置のTFT基板を示す模式図である。本実施の形態においても、CF基板の構造は基本的に従来と同様であるので、CF基板の説明は省略する。

【0207】TFT基板800の表示領域800aには、複数本のゲートバスライン812及び複数本のデータバスライン815が形成されている。これらのゲートバスライン812とデータバスライン815とにより区画された各矩形の領域がそれぞれ画素となっている。各画素にはそれぞれTFT、画素電極及び補助容量が形成されているが、図69ではこれらの図示を省略している。

【0208】TFT基板800の一辺(第1の辺という)に沿って、TAB端子822及び予備TAB端子821が配置されている。TAB端子822は複数のグループに分けられており、予備TAB端子821はそれぞれのグループを挟むように、各グループ毎に2個づつ配置されている。各TAB端子822はそれぞれ対応するデータバスライン815に接続されている。これらのTAB端子822には、TAB基板を介して映像信号が供給される(図1参照)。

【0209】TAB端子822の配列ピッチは、データバスライン815の配列ピッチよりも小さく設定されている。また、各データバスライン815には、TAB端子822の近傍にリペア端子822aが設けられており、他端側にはリペア端子822bが設けられている。一方、予備TAB端子821は、その予備TAB端子821の近傍に配置されたリペア端子821aに接続されている。

【0210】TFT基板800の第1の辺に対向する辺(第2の辺という)の近傍に、第2の辺に平行に1又は複数本(図では2本)のリペア配線824が形成されている。また、TFT基板800の第1の辺に隣り合う他の一辺(第3の辺という)に沿って、TAB端子831及び予備TAB端子823が配置されている。各TAB端子831はそれぞれ対応するゲートバスライン812に接続されている。また、予備TAB端子823はリペア配線824に接続されている。TAB端子831には、TAB基板を介して走査信号が供給される(図1参照)。

【0211】これらのTAB端子822、831及び予備TAB端子822、リペア端子822a、822b及びリペア配線824は、図69に示すように、いずれも表示領域800aの外側に配置されている。また、データバスライン815のリペア端子822bは、リペア配線824の近傍に配置されている。以下、本実施の形態の液晶表示装置の欠陥修復方法について、図70及び図71を参照して説明する。図71(a)は図70(a)のIV-IV線による断面図、図71(b)は図70(b)のV-V線による断面図である。

【0212】この例では、図70(a), (b)に×印で示す部分でデータバスライン815の断線が発生しているものとする。また、図71(a), (b)において、802はTFT基板800に設けられた第1の絶縁膜(ゲート絶縁膜)、803は第2の絶縁膜(保護絶縁膜)である。まず、断線したデータバスライン815のリペア端子822a, 822bの上、予備TAB端子821のリペア端子821aの上、及びリペア配線824の上にそれぞれレーザを照射して、コンタクトホール803a～803dを形成する。このレーザ照射では、短波長のレーザ光を使用して、リペア端子821a, 822a, 822b及びリペア配線824を溶融することなく、第2の絶縁膜803にコンタクトホール803a～803dを形成する。レーザ光としては、例えばYAGレーザの第3高調波(波長355nm)又は第4高調波(波長266nm)を使用することができる。

【0213】次に、レーザCVD法により、リペア端子821aとリペア端子822aとの間を電気的に接続する導電パターン825aと、リペア端子822bとリペア配線824との間を電気的に接続する導電パターン825bとを形成する。これらの導電パターン825a, 825bは、W(タンゲステン)有機金属、Mo(モリブデン)有機金属又はCr(クロム)有機金属を含むAr(アルゴン)ガスを導電パターン形成部の周囲に局所的にフローさせながら、波長が355nmのYAGレーザ光を連続照射して形成する。このとき、有機金属ガス濃度、レーザパワー、スキャン速度及びスキャン回数を適宜調整する。本願発明者らによる実験では、スキャン速度が3.0μm/sec、レーザ透過率が65%、レーザQスイッチ周波数が4kHz、キャリアガス流量が89cc/min、原料ガス温度が52°C、成膜エリアスリットサイズが5μm×5μmとした場合、最小描画線幅が5μm、膜厚が350nm、抵抗率が60Ω・cm以下の導電パターンを形成することができた。

【0214】その後、データバスライン815と接続した予備TAB端子821と予備TAB端子823とをワイヤにより電気的に接続する。これにより、液晶表示装置の欠陥修復が完了する。本実施の形態の液晶表示装置の欠陥修復方法によれば、断線が発生したデータバスライン815のリペア端子822aと予備TAB端子821との間、及びリペア端子822bとリペア配線824との間をレーザCVD法によって形成した導電パターン825a, 825bで接続する。これにより、データバスライン815の断線による線欠陥を修復し、正常な液晶表示装置とすることができます。

【0215】なお、上記実施の形態では欠陥が発生したデータバスライン815と予備TAB端子821とを導電パターンにより接続し、予備TAB端子821と予備TAB端子823とをワイヤで接続するものとしたが、TAB端子823とTAB端子822とを直接電気的に

接続することができるのであれば、予備TAB端子821や導電パターン825aは不要である。

【0216】また、本実施の形態においてはレーザCVD法によって導電パターン825a, 825bを形成したが、第5の実施の形態で説明したように、導電ペーストを焼成して導電パターンを形成することもできる。更に、本実施の形態ではリペア配線824が2本の場合について説明した。この場合は、2本までのデータバスライン815の断線を修復することができる。但し、本発明は、リペア配線824の本数が2本に限定されるものではなく、1本又は3本以上であってもよい。

【0217】更にまた、図72(a)の平面図及び図72(b)の側面図に示すように、リペア端子821a, 822a, 822b及びリペア配線824をCF基板850よりも外側に配置すると、TFT基板800とCF基板850とを接合した後であっても、データバスライン815の断線の修復が可能である。

(第9の実施の形態)以下、図73, 図74を参照して、本発明の第9の実施の形態について説明する。なお、本実施の形態においては導電パターンの形成方法が異なること以外は基本的に第8の実施の形態と同様であるので、図73, 図74において図70, 図71と同一物には同一符号を付して、その詳しい説明は省略する。また、図74(a)は図73(a)のVI-VI線による断面図、図74(b)は図73(b)のVII-VII線による断面図を示している。

【0218】本実施の形態においては、第2の絶縁膜(保護絶縁膜)803を形成した後、この第2の絶縁膜803にTFTのソース電極に到達するコンタクトホールを形成する際に、リペア端子821a, 822a, 822bに到達するコンタクトホール及びリペア配線824に到達するコンタクトホールを同時に形成する。リペア配線824には、各リペア端子822bに対応する位置にそれぞれコンタクトホールを形成する。

【0219】その後、全面にITO膜を形成した後、このITO膜をパターニングして、画素電極を形成すると共に、リペア端子821aに接続したパッド819a、リペア端子821aに接続したパッド819b、リペア端子822bに接続したパッド819c、及びリペア配線824に接続したパッド819dを形成する。このようにして形成されたTFT基板に対し、例えば図73(a), (b)に示すように、×印で示す位置でデータバスライン815の断線が発生した場合、レーザCVD法又は導電ペーストの焼成により、パッド819aとパッド819bとの間を接続する導電パターン825cと、パッド819cとパッド819dとの間を接続する導電パターン825dとを形成する。

【0220】本実施の形態においては、第8の実施の形態と同様の効果が得られるのに加えて、欠陥修復時にレーザ照射により第2の絶縁膜803にコンタクトホール

を形成する必要がないという利点がある。また、パッド819a～819dは画素電極と同時に形成するので、工程数の増加が回避される。なお、第8及び第9の実施の形態ではデータバスラインの断線を補修する場合について説明したが、本発明をゲートバスラインの断線の補修に適用することもできる。

【0221】(付記1)液晶表示装置の欠陥修復方法であって、断線した配線の断線両端部上に、前記配線幅より長い幅を有し前記配線上面及び両側面が露出する深さの断線修復用コンタクトホールをそれぞれ形成し、前記配線上面及び両側面と電気的に接続される導電膜を前記断線修復用コンタクトホール内壁及び表面に形成して前記断線を修復することを特徴とする欠陥修復方法。

【0222】(付記2)付記1に記載の欠陥修復方法において、前記導電膜は、レーザCVD法により形成することを特徴とする欠陥修復方法。

(付記3)付記1又は2に記載の欠陥修復方法において、前記断線修復用コンタクトホールにそれぞれ形成された前記導電膜を直接に接続して、前記断線両端部間を電気的に接続して前記断線を修復することを特徴とする欠陥修復方法。

【0223】(付記4)付記1又は2に記載の欠陥修復方法において、前記断線修復用コンタクトホールにそれぞれ形成された前記導電膜を前記液晶表示装置に形成された画素電極に接続して、前記断線両端部間を電気的に接続して前記断線を修復することを特徴とする欠陥修復方法。

(付記5)液晶表示装置の欠陥修復方法であって、レーザCVD法により、断線した配線の断線両端部上層に導電膜を形成し、レーザウェルディング法により前記断線両端部まで開口して、前記導電膜と前記断線両端部とを電気的に接続して前記断線を修復することを特徴とする欠陥修復方法。

【0224】(付記6)絶縁膜を介して複数の配線層が形成された基板と、対向基板との間に液晶を封止した液晶表示装置において、前記配線層の交差位置近傍に形成され、前記配線層間での層間短絡を修復する際の迂回経路の一部を構成する予備配線層を有することを特徴とする液晶表示装置。

(付記7)絶縁膜を介して複数の配線層が形成された基板と、対向基板との間に液晶を封止した液晶表示装置において、前記配線層の交差位置近傍で前記配線層のいずれかと接続され、前記配線層間での層間短絡を修復する際の迂回経路の一部を構成する予備パッドを有することを特徴とする液晶表示装置。

【0225】(付記8)液晶表示装置の欠陥修復方法であって、層間短絡を生じた2つの配線層のうち一方の配線層を短絡部を挟んで断線して他方の配線層と電気的に分離し、前記短絡部を迂回する迂回経路を前記一方の配線層に隣接して構成して、断線した前記一方の配線層の

断線両端部を電気的に接続することを特徴とする欠陥修復方法。

【0226】(付記9)付記8に記載の欠陥修復方法において、前記迂回経路は、前記配線層間での層間短絡を修復するために前記配線層の交差位置近傍に形成された予備配線層を構成の一部に含むことを特徴とする欠陥修復方法。

(付記10)付記8に記載の欠陥修復方法において、前記迂回経路は、前記配線層間での層間短絡を修復するために前記配線層の交差位置近傍で前記配線層のいずれかと接続された予備パッドを構成の一部に含むことを特徴とする欠陥修復方法。

【0227】(付記11)複数のゲートバスラインと、複数の蓄積容量バスラインと、前記複数の蓄積容量バスラインに共通して接続され、前記ゲートバスラインと交差して配設される蓄積容量バスライン一括電極と、前記ゲートバスラインと蓄積容量バスライン一括電極の交差部近傍に配設され、前記蓄積容量バスライン一括電極の幅方向の長さよりも長く、前記蓄積容量バスライン一括電極と交差するとともに両端に重畠しない部分を有し、前記ゲートバスラインとは電気的に独立する修復用補助配線と、前記蓄積容量バスライン一括電極と重畠しない幅方向の両側で、一端が前記ゲートバスラインと重畠し、他端が前記修復用補助配線と重畠するように配設された修復用接続電極とを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【0228】(付記12)付記11に記載の液晶表示装置において、前記修復用補助配線は、前記ゲートバスラインと同一工程で形成されるものであることを特徴とする液晶表示装置。

(付記13)付記11に記載の液晶表示装置において、前記修復用接続電極は、前記蓄積容量バスライン一括電極と同一工程で形成されるものであることを特徴とする液晶表示装置。

【0229】(付記14)複数のゲートバスラインと、複数の蓄積容量バスラインと、前記複数の蓄積容量バスラインに共通して接続され、前記ゲートバスラインと交差して配設される蓄積容量バスライン一括電極とを備える液晶表示装置の欠陥修復方法であって、前記ゲートバスラインと蓄積容量バスライン一括電極の交差部近傍に配設され、前記蓄積容量バスライン一括電極の幅方向の長さよりも長く、前記蓄積容量バスライン一括電極と交差するとともに両端に重畠しない部分を有し、前記ゲートバスラインとは電気的に独立する修復用補助配線を形成し、前記蓄積容量バスライン一括電極と重畠しない幅方向の両側で、一端が前記ゲートバスラインと重畠し、他端が前記修復用補助配線と重畠する修復用接続電極を形成し、短絡部を有する前記ゲートバスラインを前記蓄積容量バスライン一括電極の両側で切断するとともに、前記修復用接続電極と前記ゲートバスラインおよび前記

蓄積容量バスライン一括電極とを重畠部で電気的に接続させることを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【0230】(付記15)複数のゲートバスラインと、複数の蓄積容量バスラインと、前記複数の蓄積容量バスラインに共通して接続され、前記ゲートバスラインと交差して配設される蓄積容量バスライン一括電極とを備える液晶表示装置の欠陥修復方法であって、前記ゲートバスラインと蓄積容量バスライン一括電極の交差部近傍に配設され、前記蓄積容量バスライン一括電極の幅方向の長さよりも長く、前記蓄積容量バスライン一括電極と交差するとともに両端に重畠しない部分を有し、前記ゲートバスラインとは電気的に独立する修復用補助配線を形成し、短絡部を有する前記ゲートバスラインを前記蓄積容量バスライン一括電極の両側で切断する工程と、前記ゲートバスラインの前記蓄積容量バスライン一括電極を間に挟む二か所を露出する工程と、前記修復用補助配線の前記蓄積容量バスライン一括電極を間に挟む二か所を露出する工程と、前記蓄積容量バスライン一括電極に対して同じ側にある、前記ゲートバスライン及び修復用補助配線の露出部上に導電層を堆積して、前記ゲートバスラインと前記修復用補助配線を電気的に接続させることを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【0231】(付記16)ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記データバスライン及び前記画素電極のいずれにも接続されていない予備薄膜トランジスタとを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、欠陥修復時に、少なくとも前記予備薄膜トランジスタのドレン電極と前記データバスラインとを接続する導電パターンを形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【0232】(付記17)ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記ゲートバスライン及び前記画素電極のいずれにも接続されていない予備薄膜トランジスタとを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、欠陥修復時に、少なくとも前記予備薄膜トランジスタのゲート電極と前記ゲートバスラインとを接続する導電パターンを形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【0233】(付記18)付記16又は17に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法において、前記導電パターンは、レーザCVD法により、又は導電性薬液のレーザ照射による焼成により形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

(付記19)付記16又は17に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法において、前記予備薄膜トランジスタのソース電極と前記画素電極とをレーザウェルディングにより接続することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【0234】(付記20)付記16又は17に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法において、前記導電パターンを形成する際に、レーザ照射により前記予備薄膜トランジスタのドレン電極の上、及び前記スイッチング用薄膜トランジスタのドレン電極の上の絶縁膜にコンタクトホールを開孔することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【0235】(付記21)付記16又は17に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法において、前記導電パターンを、タングステン、モリブデン、クロム、金及び銀からなる群から選択されたいずれか1種の金属により形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

(付記22)ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記データバスライン及び前記画素電極のいずれにも接続されていない予備薄膜トランジスタとを備え、前記ゲートバスラインの一部が前記予備薄膜トランジスタのゲート電極となっていることを特徴とする液晶表示装置。

【0236】(付記23)ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記ゲートバスライン及び前記画素電極のいずれにも接続されていない予備薄膜トランジスタとを備え、前記予備薄膜トランジスタのゲート電極が前記データバスラインと画素電極との間に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0237】(付記24)基板上に形成された複数本のバスラインと、前記基板の第1の辺に沿って配置され、前記バスラインにそれぞれ接続されたT A B端子と、前記第1の辺に対向する第2の辺に沿って配置されたリペア配線とを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、欠陥修復時に、少なくとも、前記バスラインと前記リペア配線とを接続する導電パターンを形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【0238】(付記25)付記24に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法において、前記導電パターンは、レーザCVD法により、又は導電性薬液のレーザ照射による焼成により形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

40 (付記26)付記24に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法において、前記リペア配線が複数本あることを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【0239】(付記27)付記24に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法において、前記導電パターンを形成する際に、レーザ照射により前記バスラインの上及び前記リペア配線の上にコンタクトホールを開孔することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

(付記28)付記24に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法において、前記導電パターンを、タングステン、モリブデン、クロム、金及び銀からなる群から選択された

いずれか1種の金属により形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【0240】(付記29)複数本の第1のバスラインと、絶縁膜を介して前記第1のバスラインに交差する複数本の第2のバスラインと、前記複数の第1のバスラインの一端側にそれぞれ接続された複数のT A B端子と、前記第1のバスラインの他端側に配置されたリペア配線とを有し、欠陥修復前の状態では前記リペア配線に交差する配線を有しないことを特徴とする液晶表示装置。

【0241】(付記30)複数本の第1のバスラインと、絶縁膜を介して前記第1のバスラインに交差する複数本の第2のバスラインと、前記複数の第1のバスラインの一端側にそれぞれ接続された複数のT A B端子と、前記第1のバスラインの他端側に配置されたリペア配線と、前記第1のバスラインの他端側に設けられたリペア端子と、前記リペア端子の上に露出し、前記リペア端子と電気的に接続した第1の接続用パッドと、前記リペア配線の上に露出し、前記リペア配線と電気的に接続した第2の接続用パッドとを有することを特徴とする液晶表示装置。

【0242】(付記31)付記30に記載の液晶表示装置において、前記リペア配線及び前記前記接続用パッドがカラーフィルタ基板よりも外側に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0243】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、表示パネル内に断線欠陥が生じた場合、断線部の両側に設けた断線修復用コンタクトホールとレーザ光を使用した化学的蒸気薄膜形成法(レーザCVD法)による部分配線とを組み合わせることにより、簡単に断線箇所の修復が行えるので、無欠陥で高品位な液晶表示装置を提供できるようになる。

【0244】また、本発明によれば、電極配線の層間短絡の修復が表示パネル内のどこででも可能となり、修復ライン数も無制限となるので、無欠陥で高品位な液晶表示装置を提供できるようになる。更に、本願の他の発明によれば、ゲートバスラインと蓄積容量バスラインを一括して接続する電極との交差部で短絡欠陥が発生しても、確実に修復処理を行うことが可能になり、よって、歩留まりを著しく向上させることができるという効果がある。

【0245】更にまた、本願の他の発明によれば、予めスイッチング用薄膜トランジスタの他に予備薄膜トランジスタを用意しておき、欠陥を修復するときには予備薄膜トランジスタのドレイン電極とデータバスラインとを接続する導電パターン、又はゲート電極とゲートバスラインとを接続する導電パターンを形成する。従って、欠陥修復前の状態では、予備薄膜トランジスタは、データバスライン又はゲートバスラインと画素電極に接続されていないので、負荷容量の増大が回避される。また、欠

陥画素を目立たなくするのではなく、正常な画素として動作するように修復するので、欠陥のない高品位な画像表示が可能となるとともに、製造歩留まりが向上する。

【0246】更にまた、本願の他の発明によれば、バスラインに断線が発生した場合に、当該バスラインのT A B端子と反対側の端部とリペア配線とを接続する導電パターンを形成する。すなわち、欠陥修復前の状態ではリペア配線とバスラインとが重なっていないので、負荷容量が小さく、信号の遅延を防止することができる。これにより、リペア配線に起因する表示品質の劣化が回避される。

【図面の簡単な説明】

【図1】液晶表示装置の構成を示す上面図である。

【図2】従来の液晶表示装置の構成を示す図(その1)であり、図1中破線で囲んだ部分の拡大図である。

【図3】従来の液晶表示装置の構成を示す図(その2)であり、蓄積容量バスラインー括電極とデータバスラインとの交差部を示す図である。

【図4】従来の液晶表示装置の構成を示す図(その3)であり、蓄積容量バスラインー括電極とデータバスラインとの交差部の他の例を示す図である。

【図5】従来の一般的なTN型液晶表示装置の構造を示す断面図である。

【図6】同じくその液晶表示装置のTFT基板を示す平面図である。

【図7】従来のゲートバスラインの断線の修復方法を示す模式平面図である。

【図8】同じくそのゲートバスラインの断線の修復方法を示す断面図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法の前提となる液晶表示装置の表示パネルの概略構成を示す平面図である。

【図10】同じくその表示パネルの製造方法の説明する概略断面図(その1)である。

【図11】同じくその表示パネルの製造方法の説明する概略断面図(その2)である。

【図12】同じくその表示パネルの製造方法の説明する概略断面図(その3)である。

【図13】同じくその表示パネルの製造方法の説明する概略断面図(その4)である。

【図14】同じくその表示パネルの製造方法の説明する概略断面図(その5)である。

【図15】同じくその表示パネルの製造方法の説明する概略断面図(その6)である。

【図16】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における例1の概略を示す平面図である。

【図17】本発明の第1の実施の形態による例1の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図18】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装

置の欠陥修復方法における例2の概略を示す平面図である。

【図19】本発明の第1の実施の形態による例2の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図20】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における例3の概略を示す平面図である。

【図21】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における例4の概略を示す平面図である。

【図22】本発明の第1の実施の形態による例4の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図23】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における例5の概略を示す平面図である。

【図24】本発明の第1の実施の形態による例5の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図25】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における例6の概略を示す平面図である。

【図26】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における例7の概略を示す平面図である。

【図27】本発明の第1の実施の形態による例7の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図28】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における例8の概略を示す平面図である。

【図29】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における例9の概略を示す平面図である。

【図30】本発明の第1の実施の形態による例9の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図31】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における例10の概略を示す平面図である。

【図32】本発明の第1の実施の形態による例10の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その1)である。

【図33】本発明の第1の実施の形態による例10の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その2)である。

【図34】本発明の第1の実施の形態による例10の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その3)である。

【図35】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における原理説明図である。

【図36】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における例1の概略を示す平面図である。

【図37】本発明の第2の実施の形態による例1の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その1)である。

【図38】本発明の第2の実施の形態による例1の欠陥

修復方法を説明する概略断面図(その2)である。

【図39】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における例2の概略を示す平面図である。

【図40】本発明の第2の実施の形態による例2の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その1)である。

【図41】本発明の第2の実施の形態による例2の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その2)である。

【図42】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における例3の概略を示す平面図である。

【図43】本発明の第2の実施の形態による例3の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その1)である。

【図44】本発明の第2の実施の形態による例3の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その2)である。

【図45】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における例4の概略を示す平面図である。

【図46】本発明の第2の実施の形態による例4の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その1)である。

【図47】本発明の第2の実施の形態による例4の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その2)である。

【図48】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における例5の概略を示す平面図である。

【図49】本発明の第2の実施の形態による例5の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図50】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における例6の概略を示す平面図である。

【図51】本発明の第2の実施の形態による例6の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その1)である。

【図52】本発明の第2の実施の形態による例6の欠陥修復方法を説明する概略断面図(その2)である。

【図53】本発明の第2の実施の形態による例6の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図54】第3の実施の形態に係る発明の原理を説明する図(その1)である。

【図55】同じくその発明の原理を説明する図(その2)であり、短絡欠陥の修復方法を示す図である。

【図56】同じくその発明の原理を説明する図(その3)であり、図55のI-I線での断面図である。

【図57】本発明の第3の実施の形態の短絡欠陥の修復方法を示す図である。

【図58】図57の一部を拡大して示す図である。

【図59】図58のII-II線における断面図である。

【図60】本発明の第4の実施の形態の液晶表示装置のTFT基板を示す平面図である。

【図61】本発明の第4の実施の形態の液晶表示装置の欠陥修復方法を示す平面図である。

【図62】本発明の第4の実施の形態の液晶表示装置の欠陥修復方法を示す模式断面図である。

【図63】本発明の第5の実施の形態の液晶表示装置の欠陥修復方法を示す模式断面図である。

【図64】本発明の第6の実施の形態の液晶表示装置のTFT基板を示す平面図である。

【図65】本発明の第6の実施の形態の液晶表示装置の欠陥修復方法を示す平面図である。

【図66】本発明の第7の実施の形態の液晶表示装置のTFT基板を示す平面図である。

【図67】本発明の第7の実施の形態の液晶表示装置の欠陥修復方法を示す平面図である。

【図68】図67のIII - III線による断面図である。

【図69】本発明の第8の実施の形態の液晶表示装置のTFT基板を示す模式図である。

【図70】本発明の第8の実施の形態の欠陥修復方法を示す模式図である。

【図71】図70のIV - IV線及びV - V線による断面図である。

【図72】本発明の第8の実施の形態の欠陥修復方法の他の例を示す図であり、CF基板の外側にリペア端子及びリペア配線を配置した例を示す図である。

【図73】本発明の第9の実施の形態の欠陥修復方法を示す模式図である。

【図74】図73のVI - VI線及びVII - VII線による断面図である。

【符号の説明】

10, 103, 610, 711, 812...ゲートバスライン、

16, 616...蓄積容量バスライン一括電極、

18, 800...TFT基板、

22, 115, 713...蓄積容量バスライン、

24...蓄積容量バスライン接続電極、

30, 716...TFT、

32, 113, 719...画素電極、

34, 101, 634, 715, 815...データバスライン、

38, 800a...表示領域、

40...CF基板、

44, 46...TAB基板、

105...チャネル保護膜、

106...動作半導体層、

107, 111...コンタクトホール、

109...蓄積容量電極、

117...ドレン電極、

119...ソース電極、

121...透明ガラス基板、

123...ゲート絶縁膜、

125...アモルファスシリコン層(a-Si層)、

127...シリコン窒化膜(SiN膜)、

129...n+a-Si層(コンタクト層)、

131...金属層(例えばCr層)、

133...保護膜、

135...画素電極材、

201, 231, 251, 271, 301, 321, 341, 371, 397, 421, 423, 425...断線部、

203, 205, 233, 235, 253, 255, 273, 275, 303, 305, 323, 325, 34103, 345, 373, 375, 413, 415...断線修復用コンタクトホール、

209, 211, 223, 237, 250, 257, 259, 261, 277, 279, 291, 307, 327, 329, 331, 347, 349, 377, 379, 381, 405, 427, 429, 431...レーザCVD膜、

213, 263, 281, 333, 335, 383, 385...切断位置、

215, 239, 283, 309, 353, 407...レジスト層、
217, 241, 243, 285, 311, 313, 355, 357, 409, 411...ホール、

393...引き出し線、

395...端子部、

433, 434, 435, 436, 436, 437, 438...レーザウェルディング部、
500, 711...ガラス基板、

502...ゲートバスライン、

504...絶縁膜、

30506...データバスライン、

508...絶縁膜(保護膜; SiN)、

510...層間短絡部、

512, 514...断線部、

516, 518...コンタクトホール、

518, 520...レーザCVD法によるメタル堆積部、

524...画素電極、

526...蓄積容量バスライン、

528a, 528b, 530a, 530b, 536a, 536b, 540a, 540b, 546a, 546b、
40550a, 550b, 562, 572, 578, 602, 606, 700...金属配線部、

532a, 532b, 532c, 532d, 542a, 542b, 542c, 542d...予備配線、

534a, 534b, 538a, 538b, 544a, 544b, 548a, 548b, 554a, 554b, 560a, 560b, 570a, 570b, 576a, 576b、
576b, 582a, 582b, 586a, 586b...コンタクトホール、

552a, 552b, 568a, 568b, 574a, 574b、
50574b, 580a, 580b, 584a, 584b...

予備パッド、

590...ドレイン電極、

592、596、600、604、608...コンタクト

ホール、

594...ソ-ス電極、

612...修復用補助配線、

717...予備TFT、

719a, 719b...パッド、

*721, 823, 825...導電パターン、

724...導電ペースト、

821...予備TAB端子、

821a, 822a, 822b...リペア端子、

822...TAB端子、

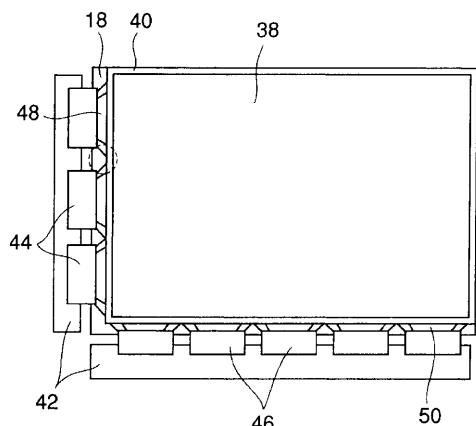
824...リペア配線、

825a~825d...導電パターン。

*

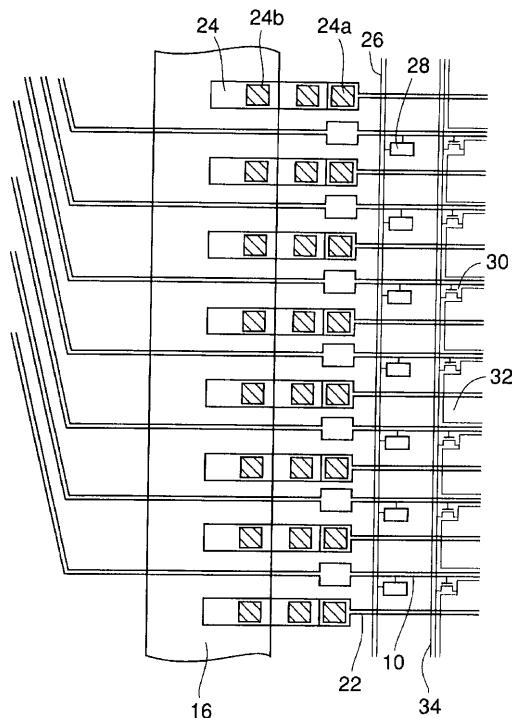
【図1】

(従来技術)



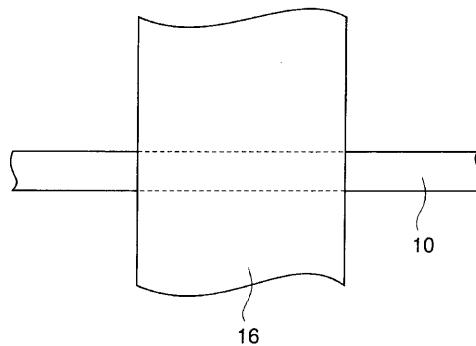
【図2】

(従来技術)



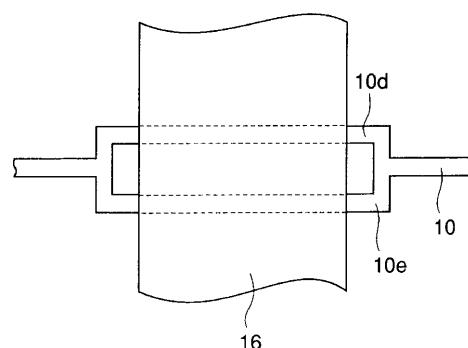
【図3】

(従来技術)



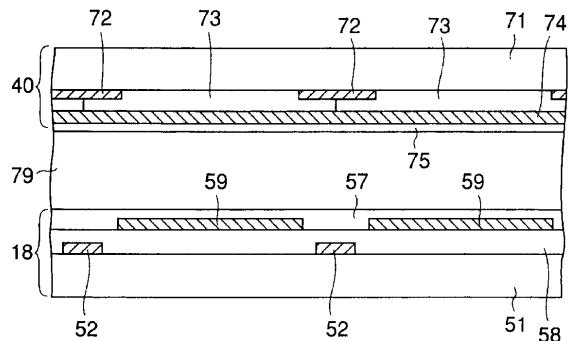
【図4】

(従来技術)



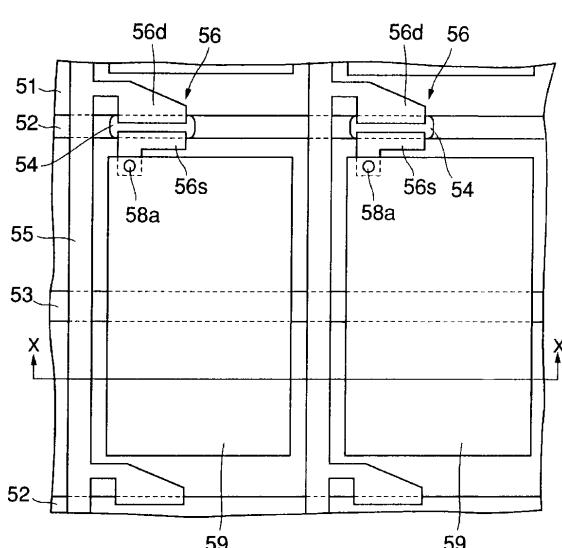
【図5】

TN型液晶表示パネル（従来技術）



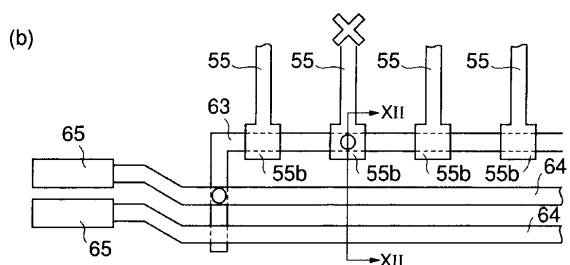
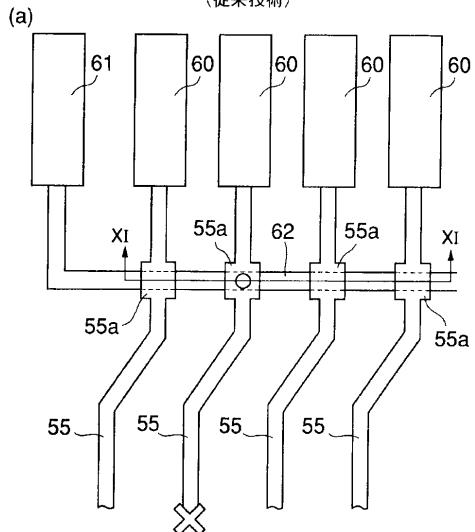
【図6】

液晶表示パネルTFT基板（従来技術）



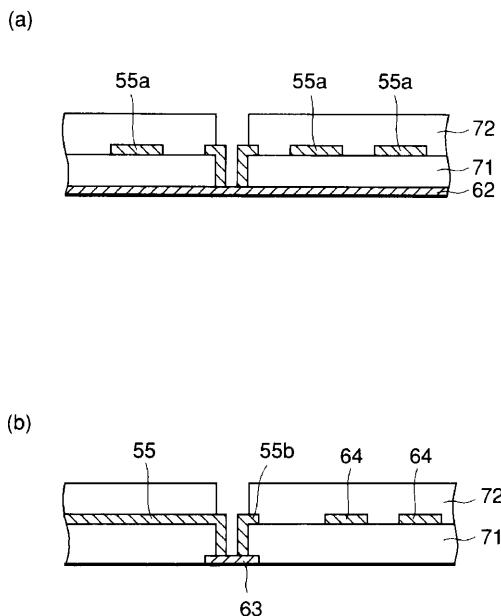
【図7】

(従来技術)

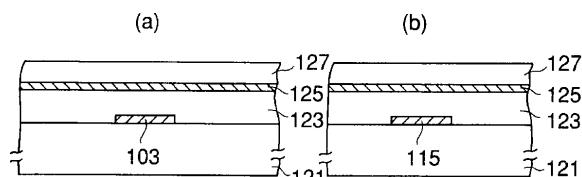


【図8】

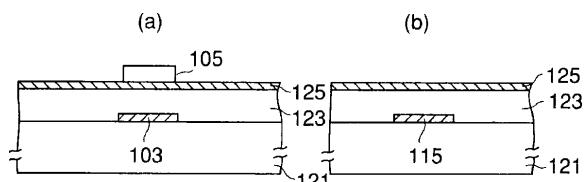
(従来技術)



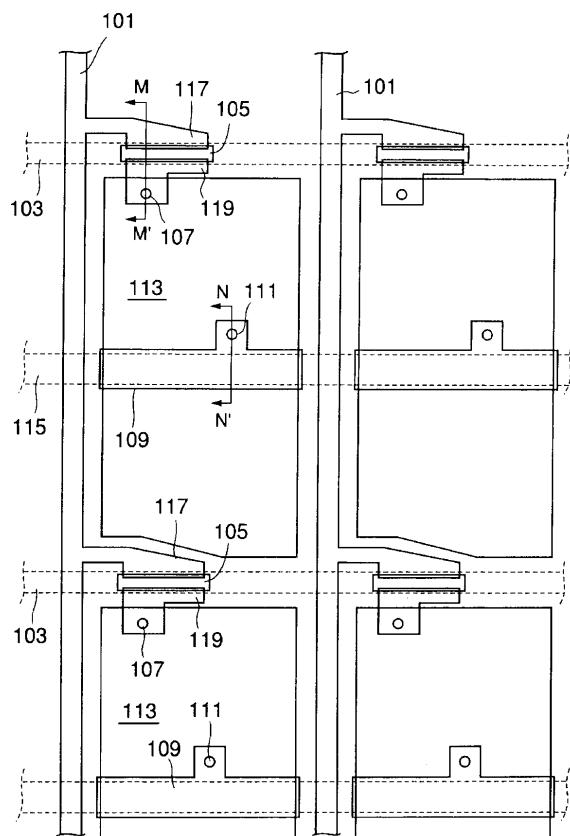
【図10】



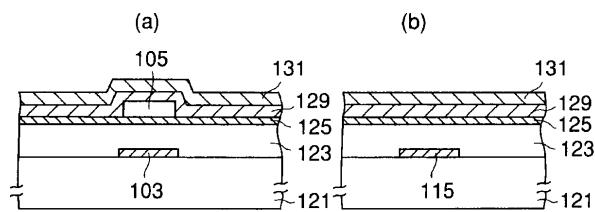
【図11】



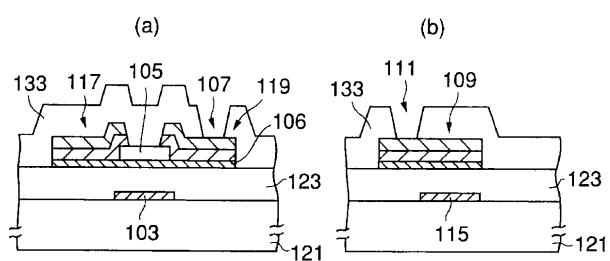
【図9】



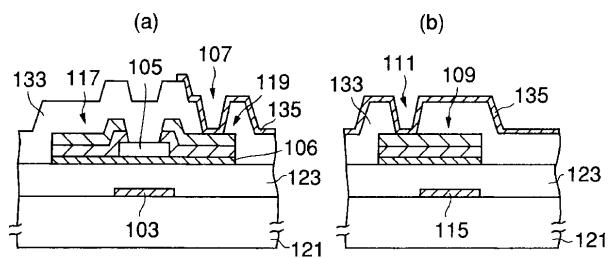
【図12】



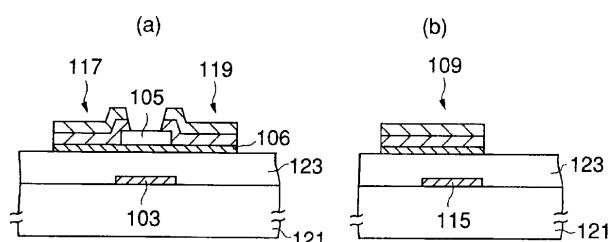
【図14】



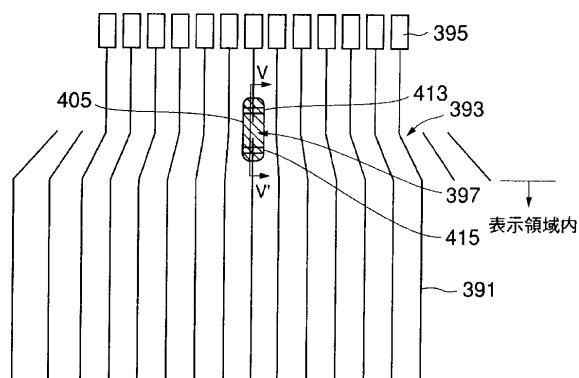
【図15】



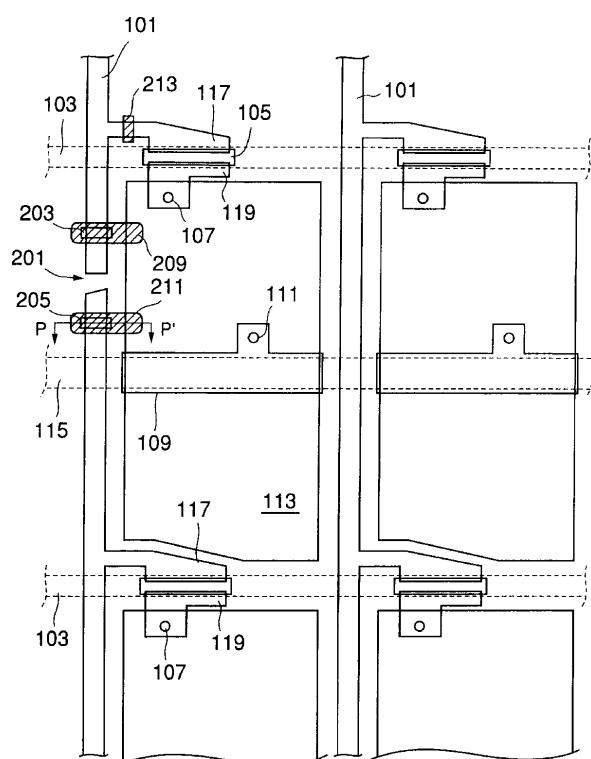
【図13】



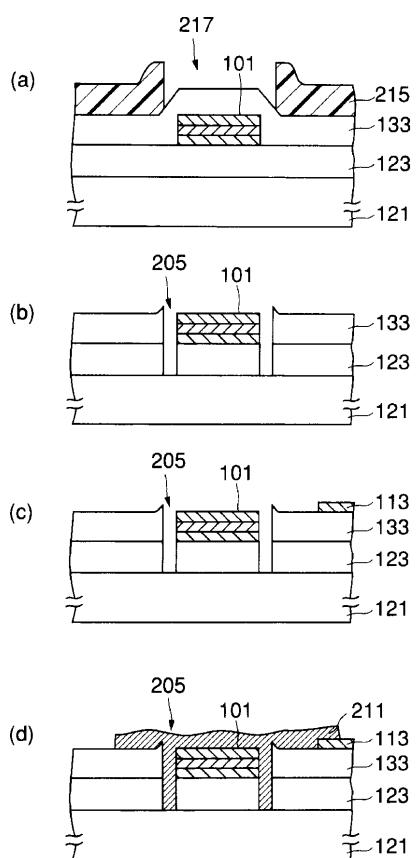
【図29】



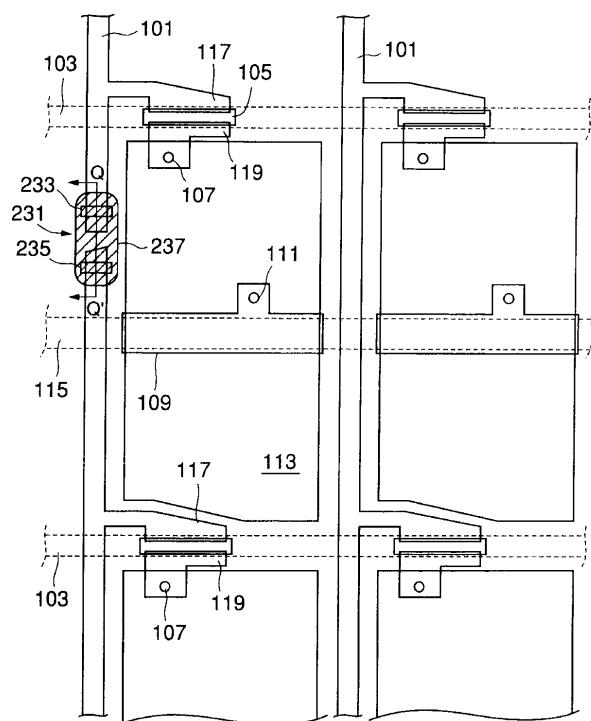
【図16】



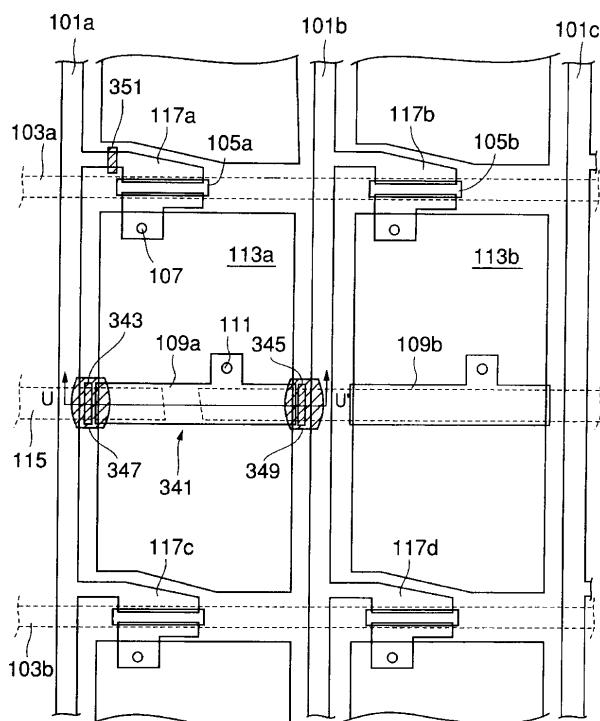
【図17】



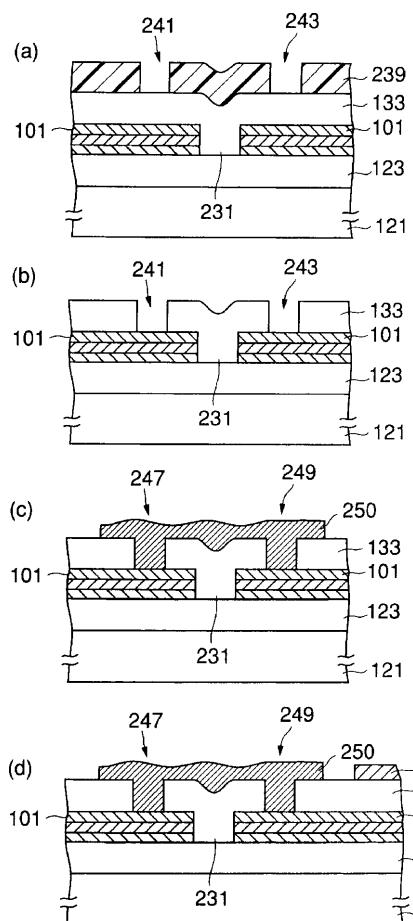
【図18】



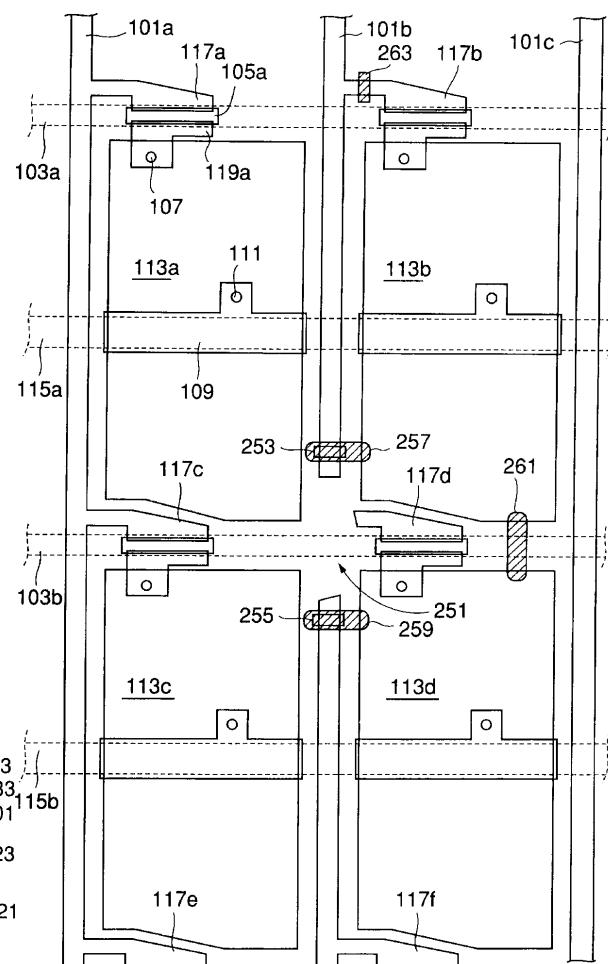
【図26】



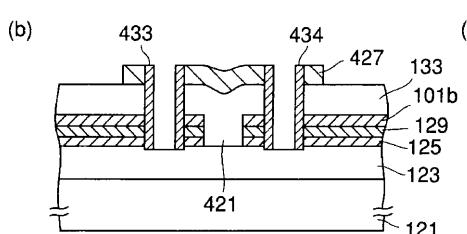
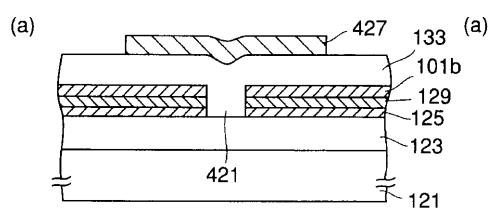
【図19】



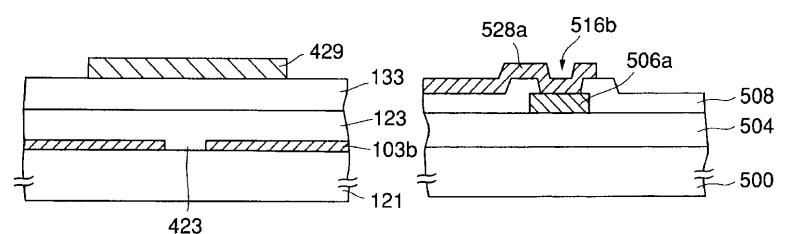
【図20】



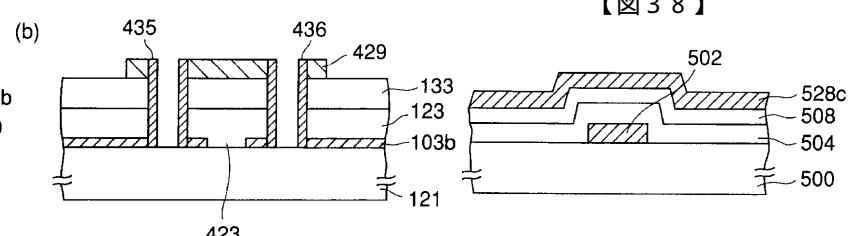
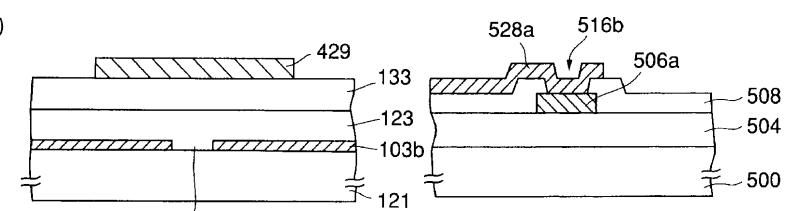
【図32】



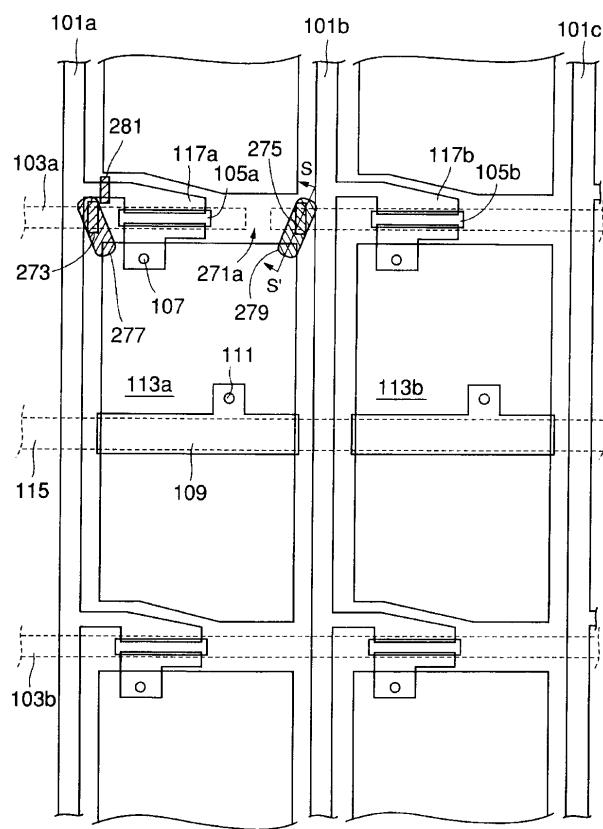
【図33】



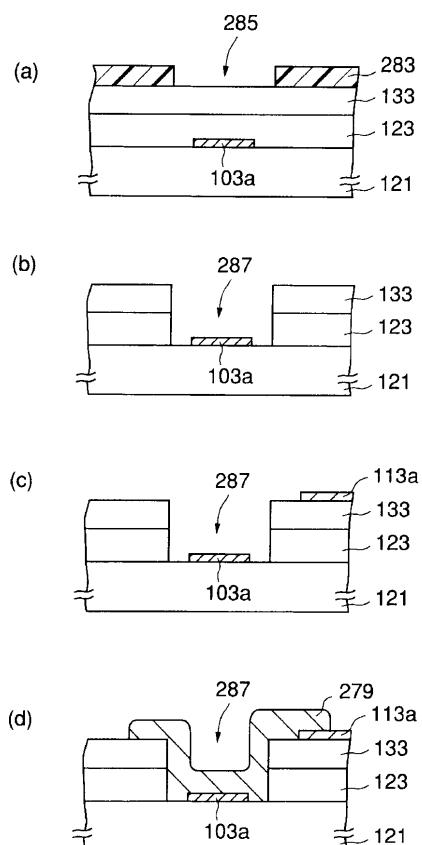
【図37】



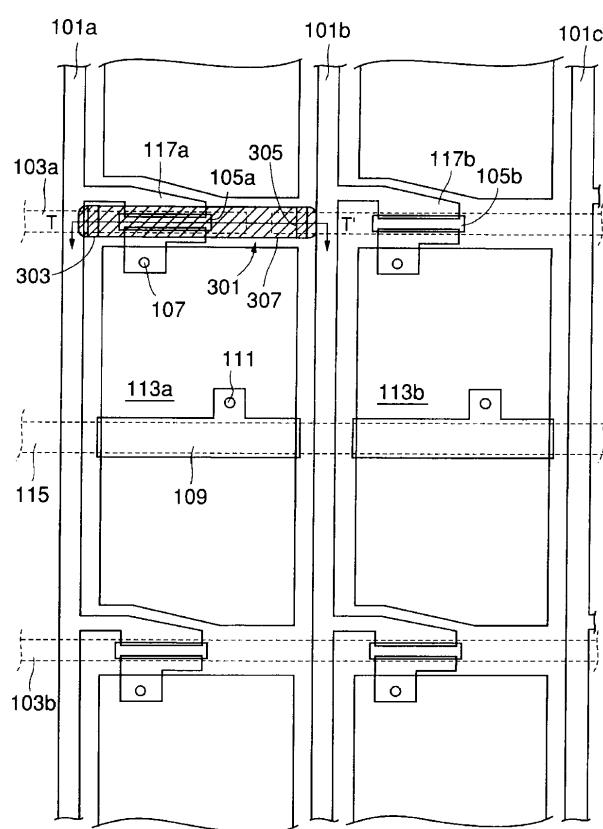
【図21】



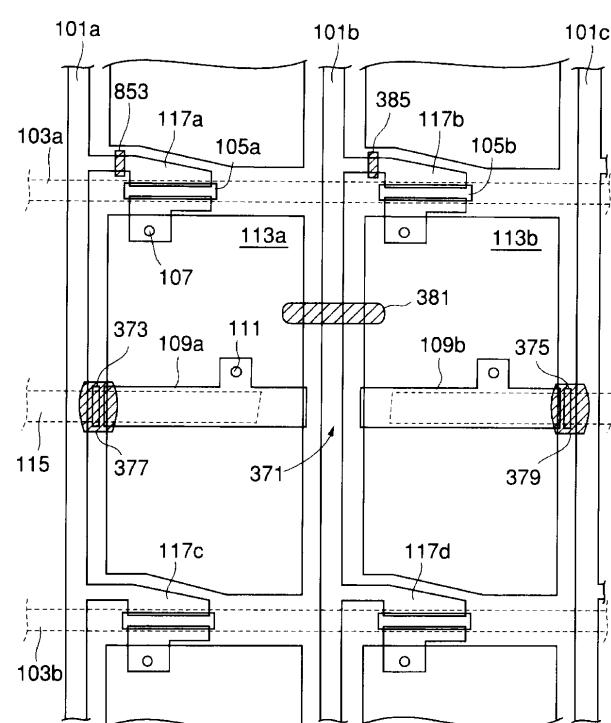
【図22】



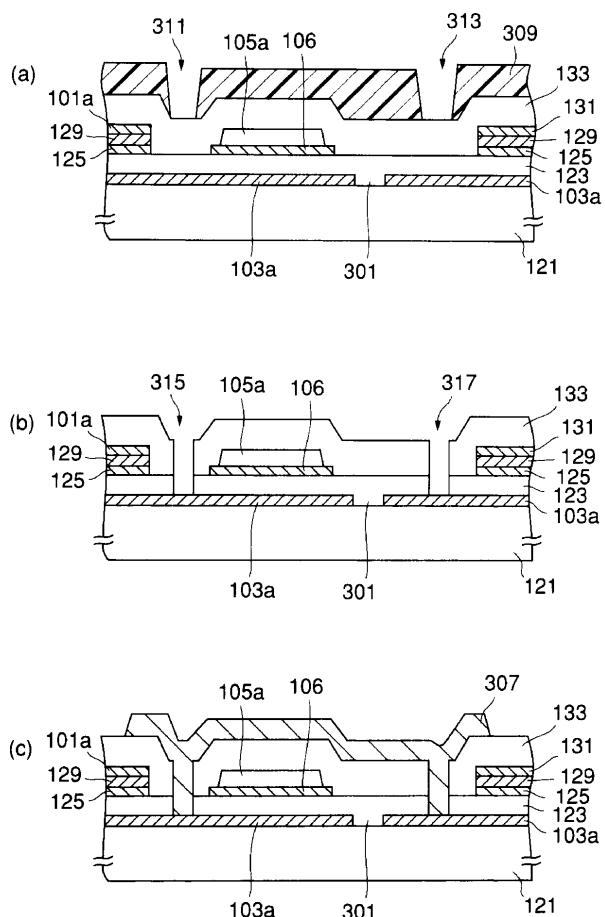
【図23】



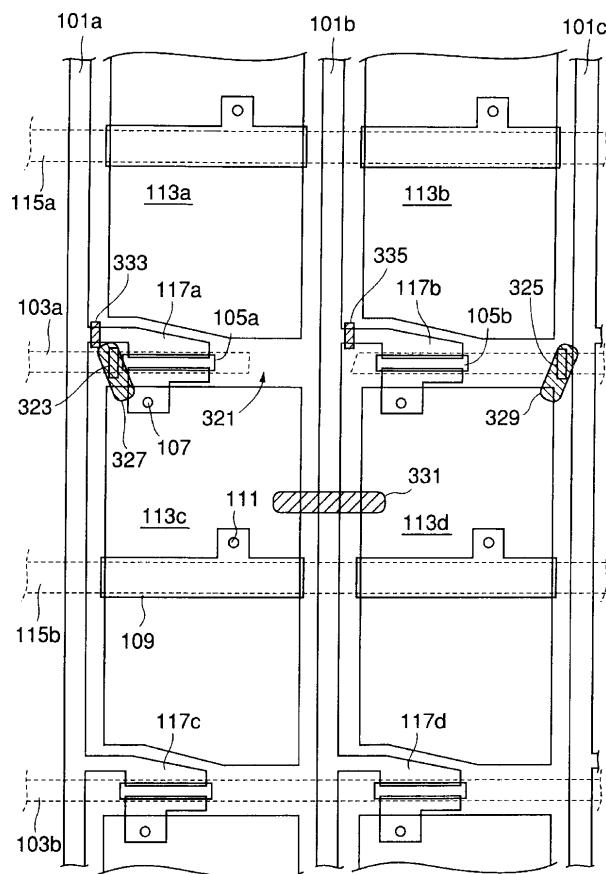
【図28】



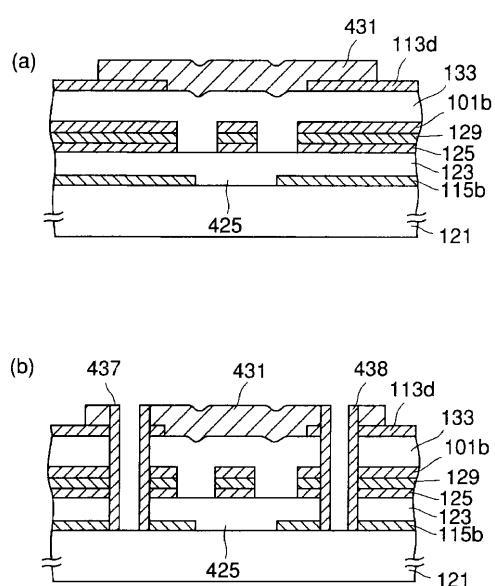
【図24】



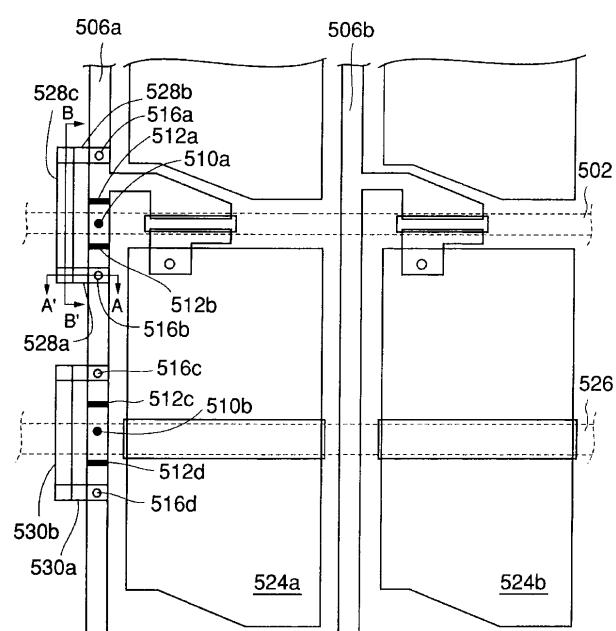
【図25】



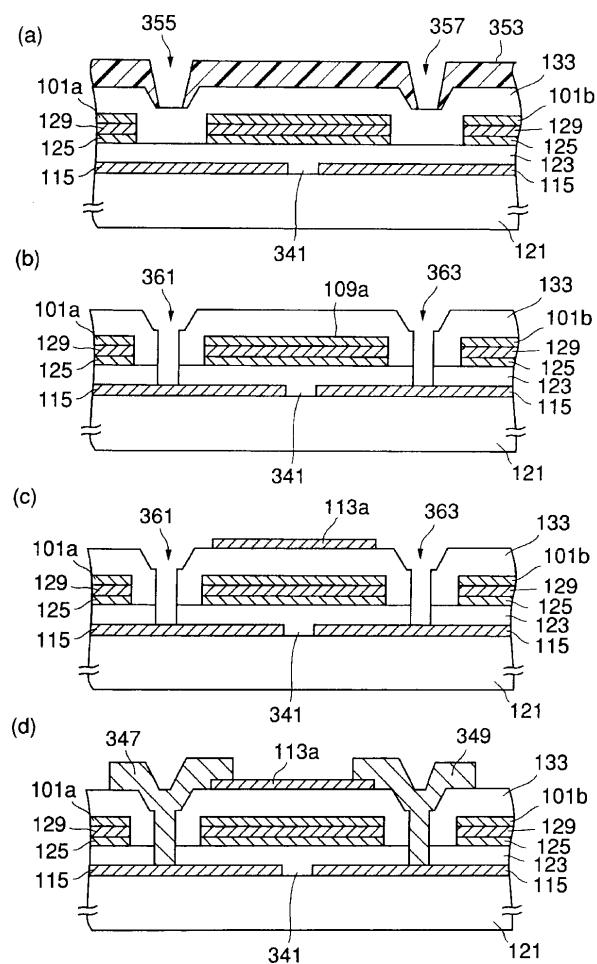
【図34】



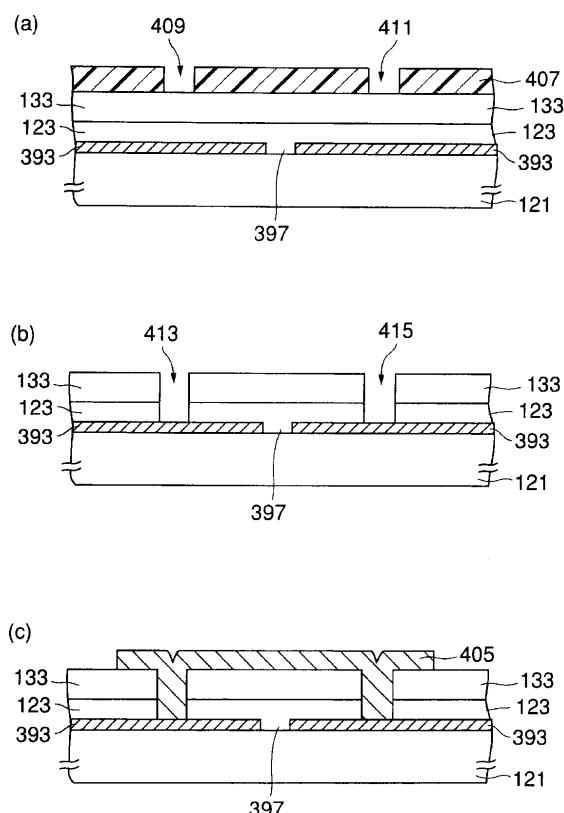
【図36】



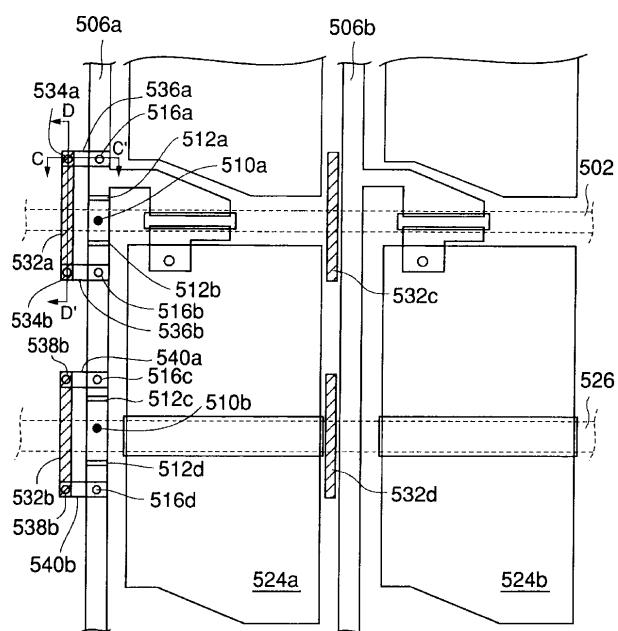
【図27】



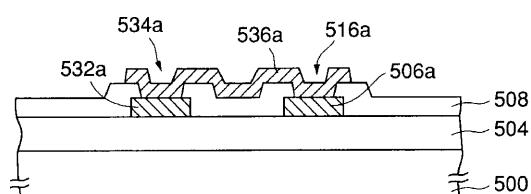
【図30】



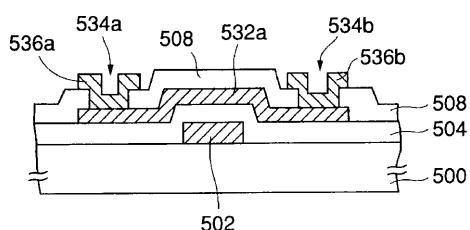
【図39】



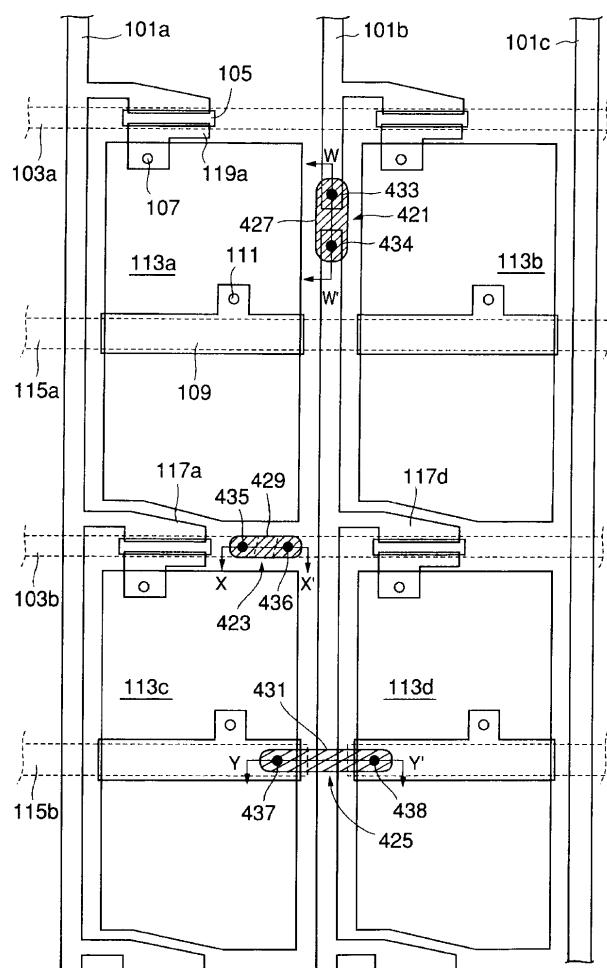
【図40】



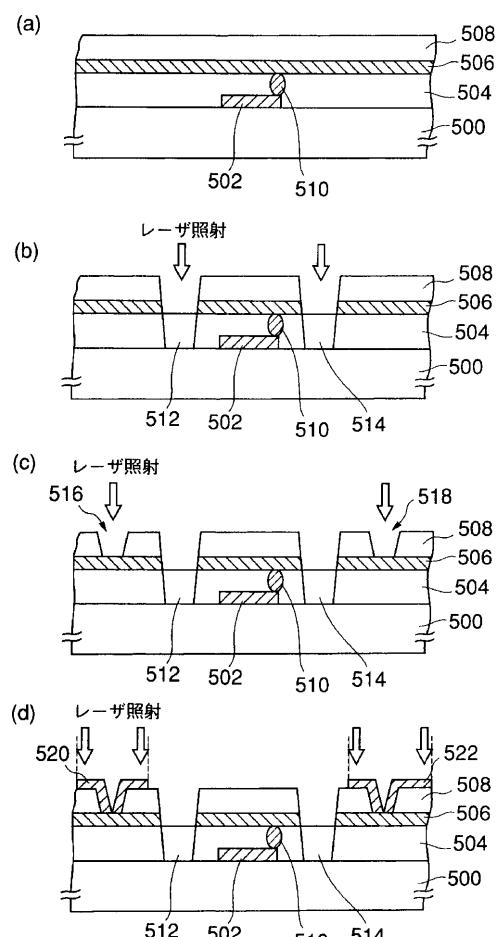
【図41】



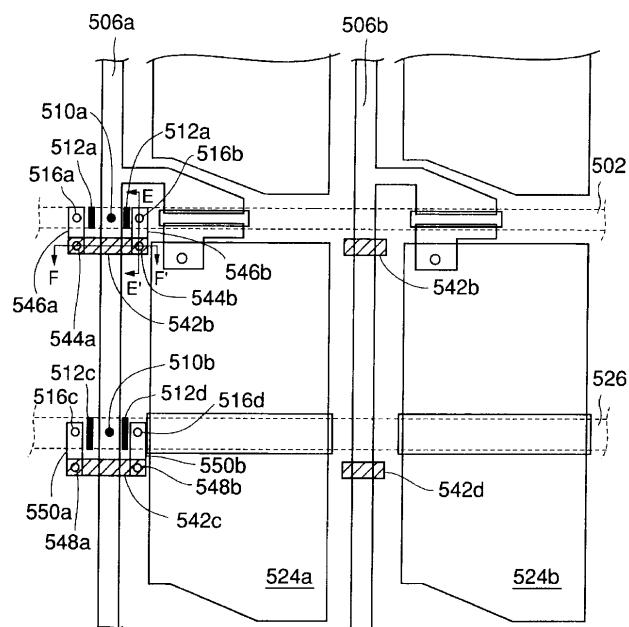
【図31】



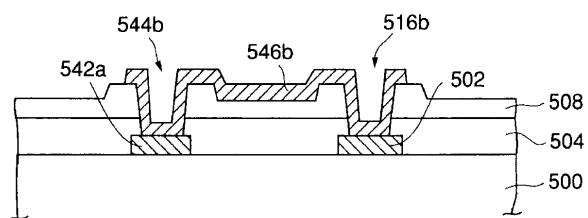
【図35】



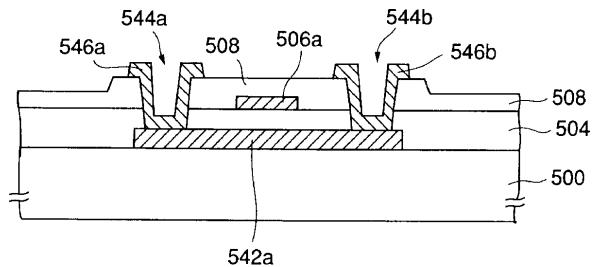
【図42】



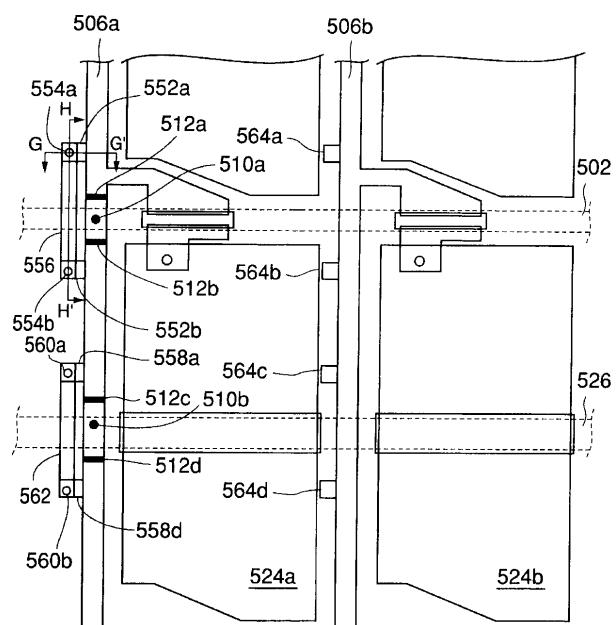
【図43】



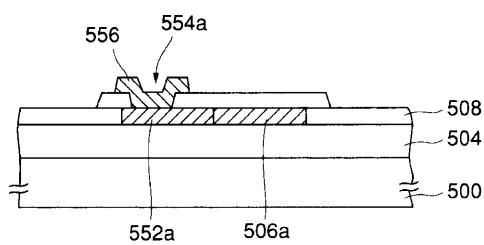
【図44】



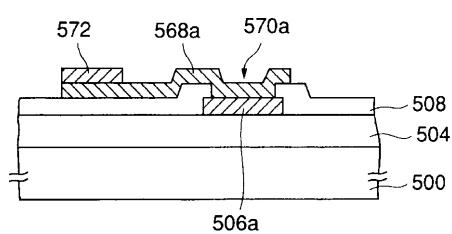
【図45】



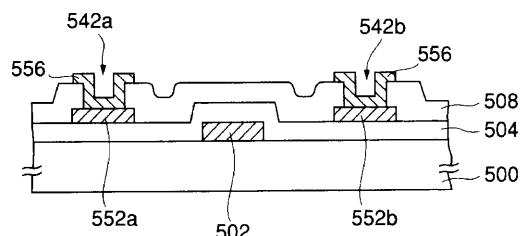
【図46】



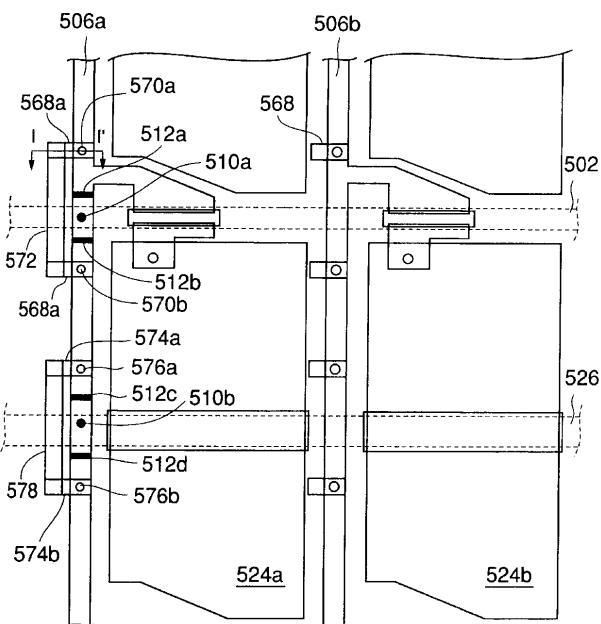
【図49】



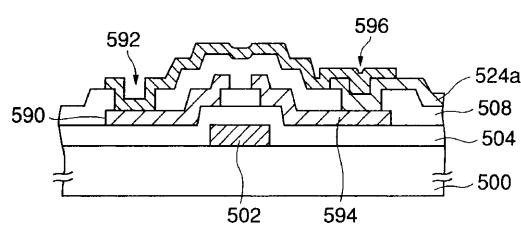
【図47】



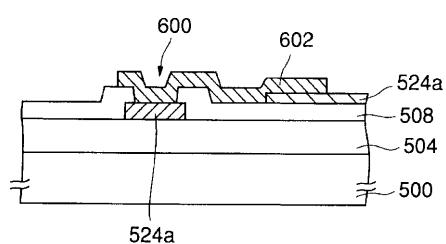
【図48】



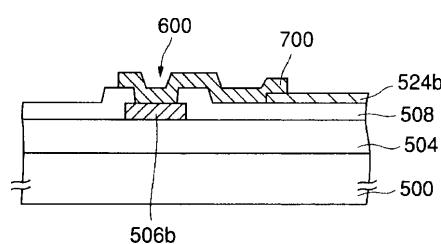
【図51】



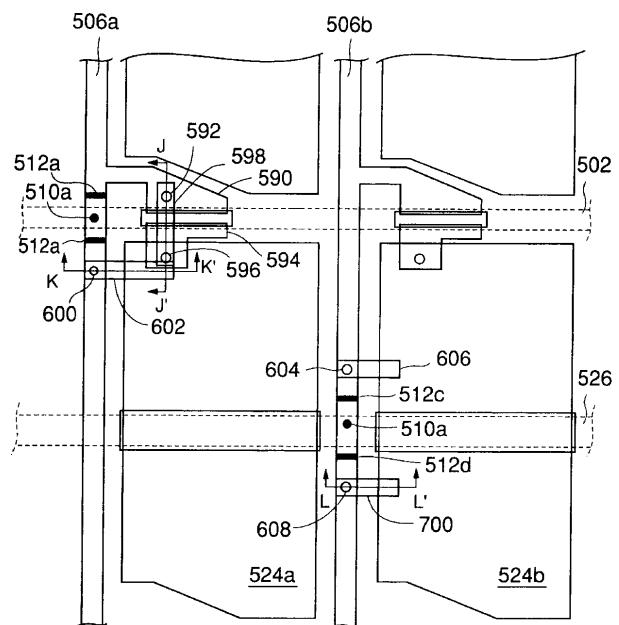
【図52】



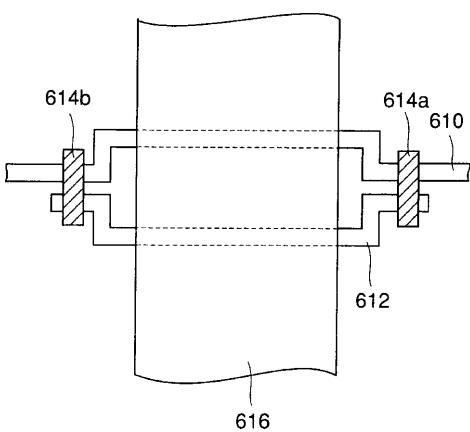
【図53】



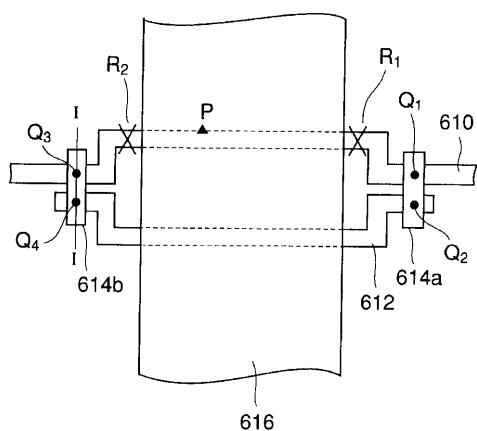
【図50】



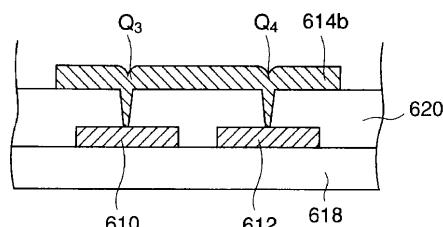
【図54】



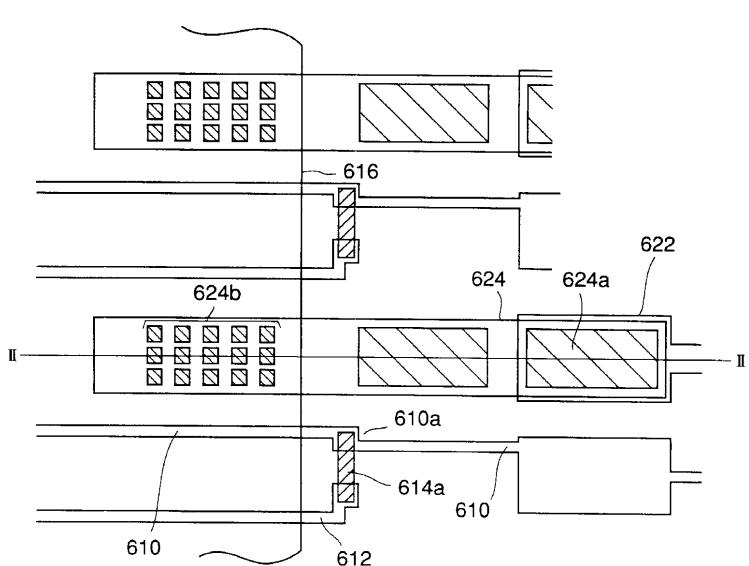
【図55】



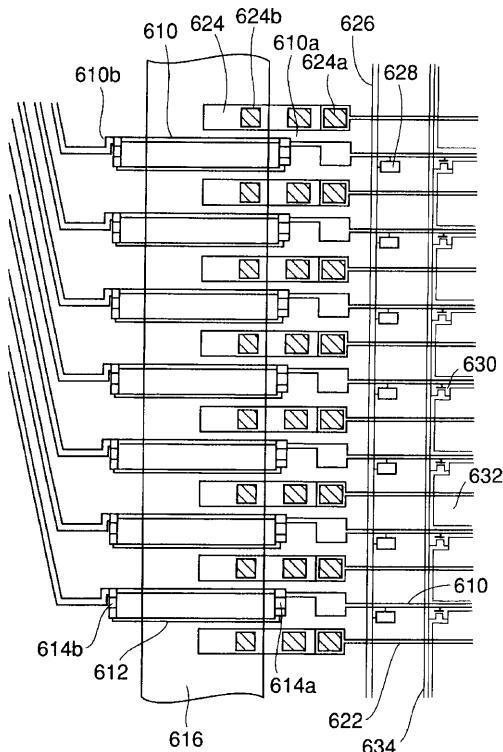
【図56】



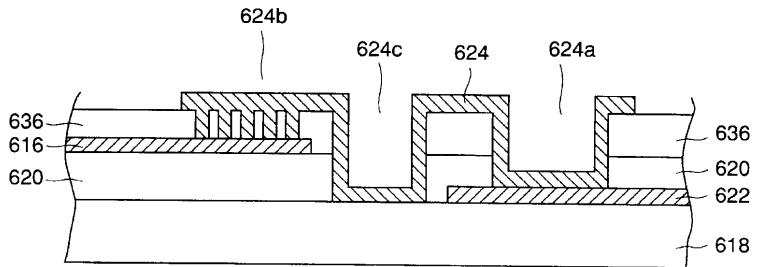
【図58】



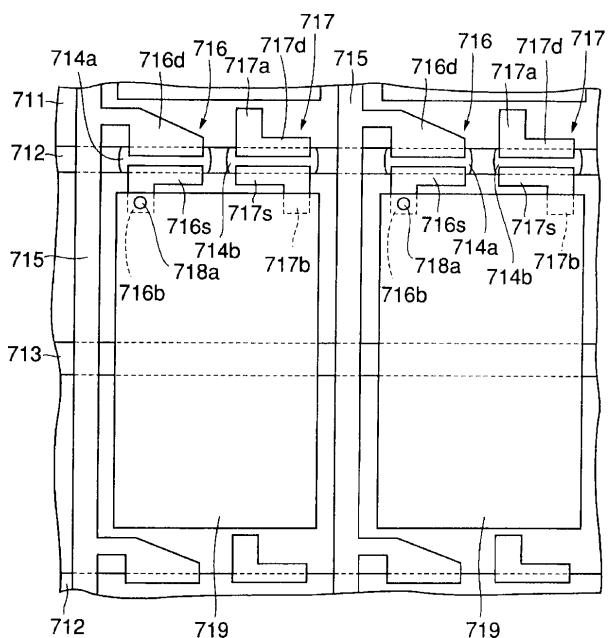
【図57】



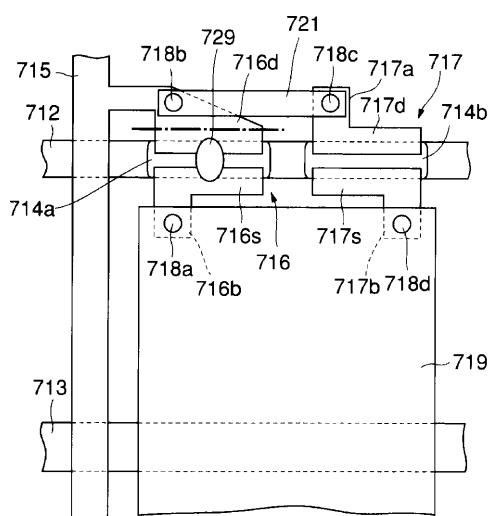
【図59】



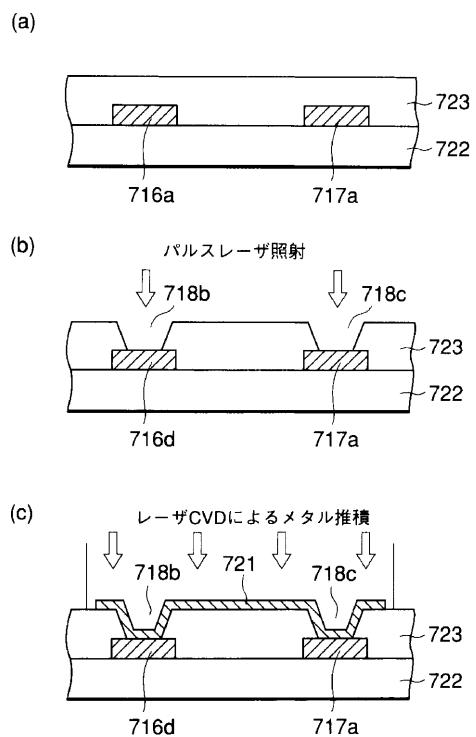
【図60】



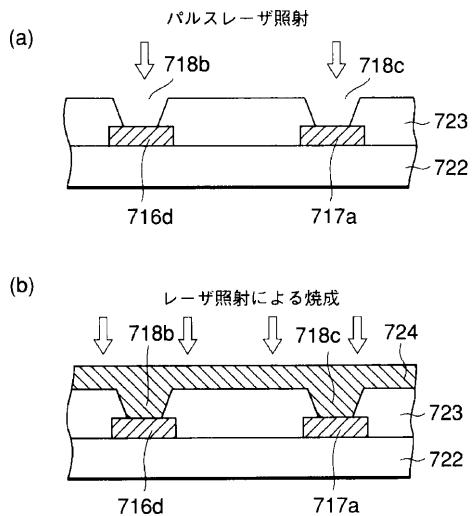
【図61】



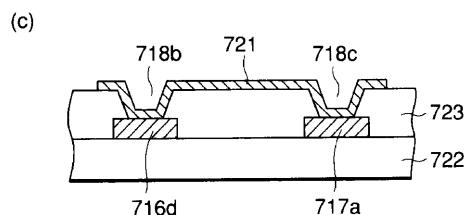
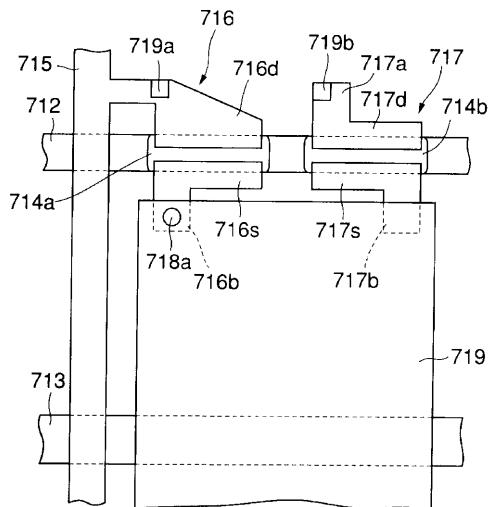
【図62】



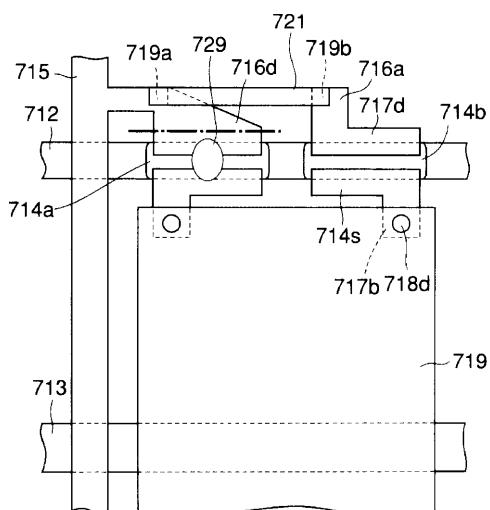
【図63】



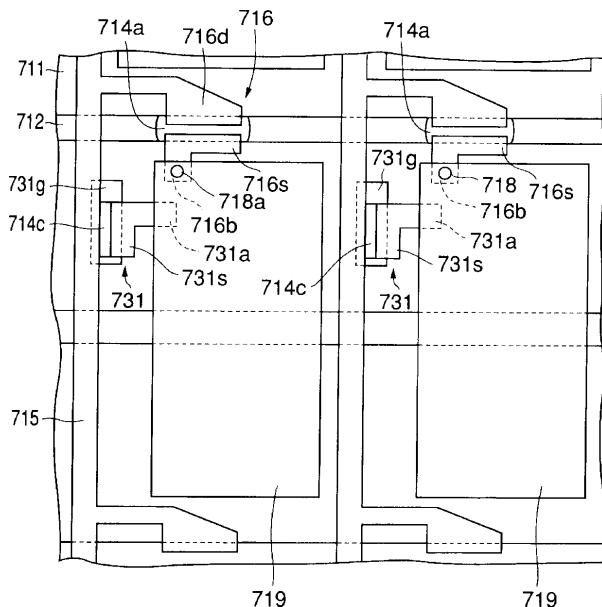
【図64】



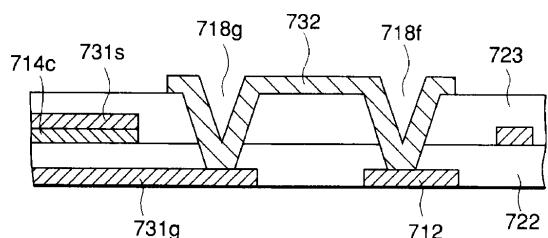
【図65】



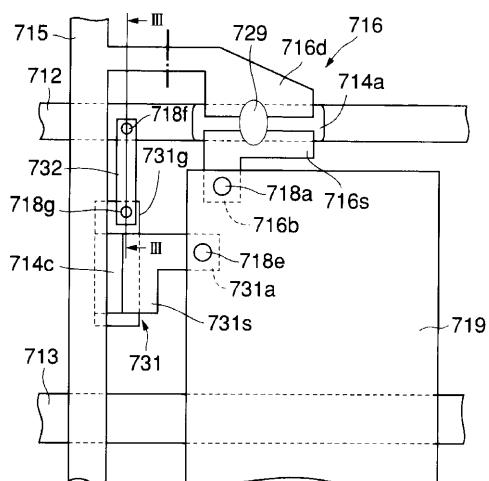
【図66】



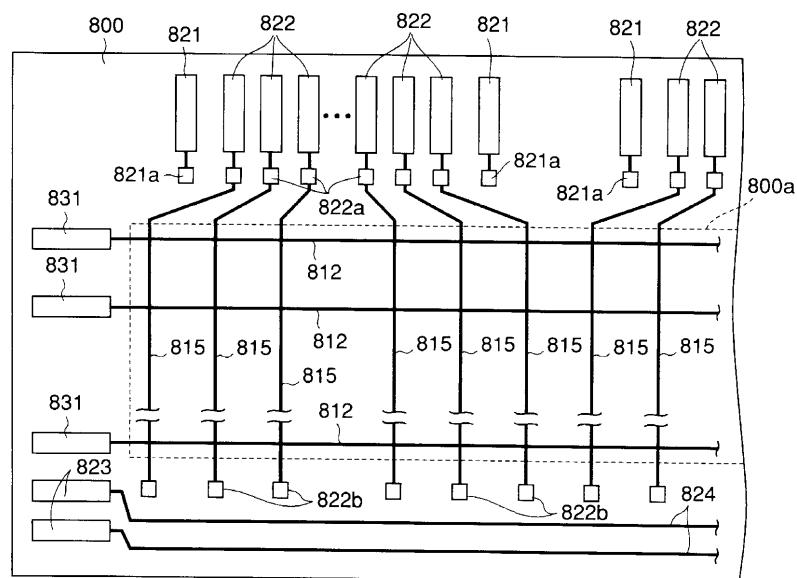
【図68】



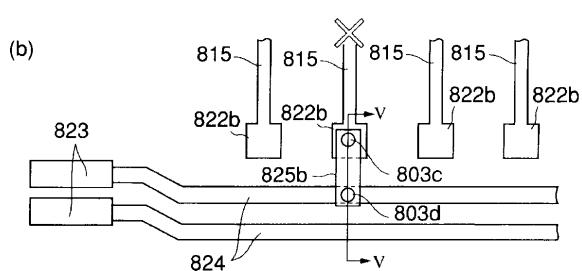
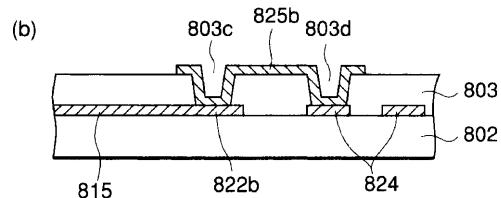
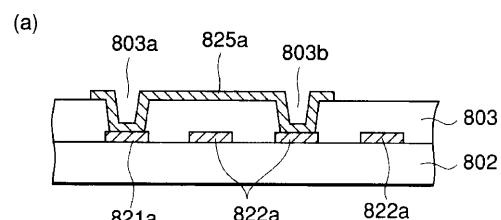
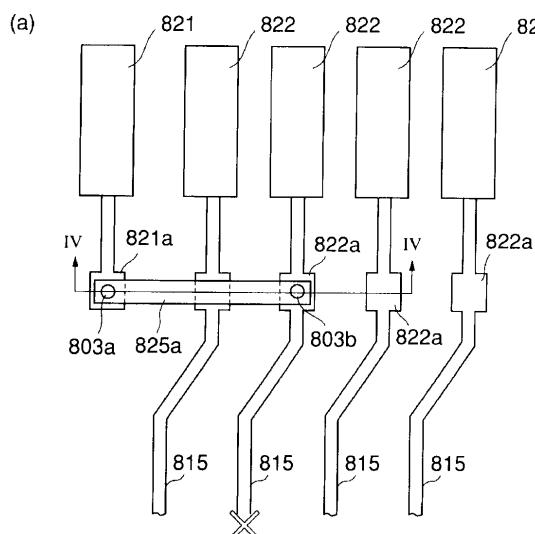
【図67】



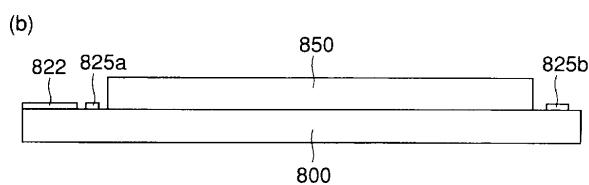
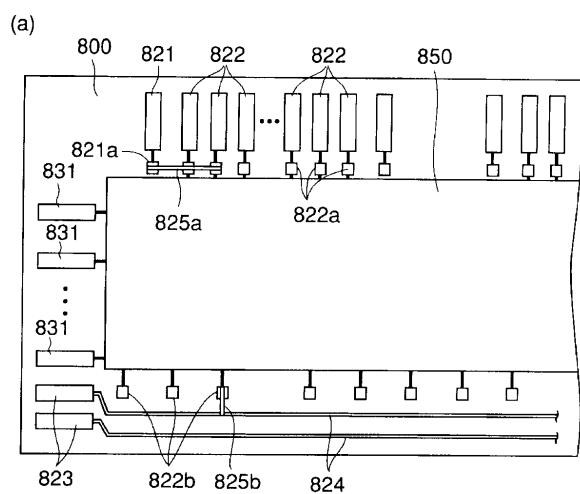
【図69】



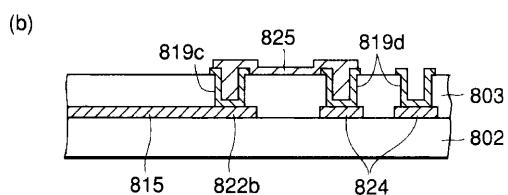
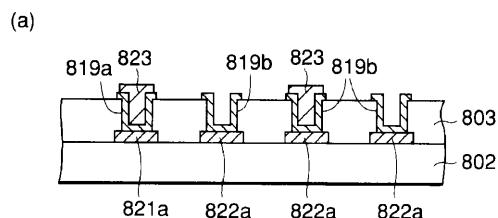
【図70】



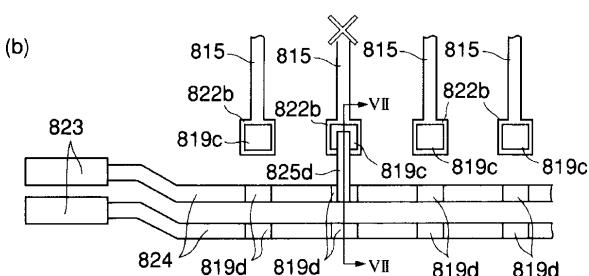
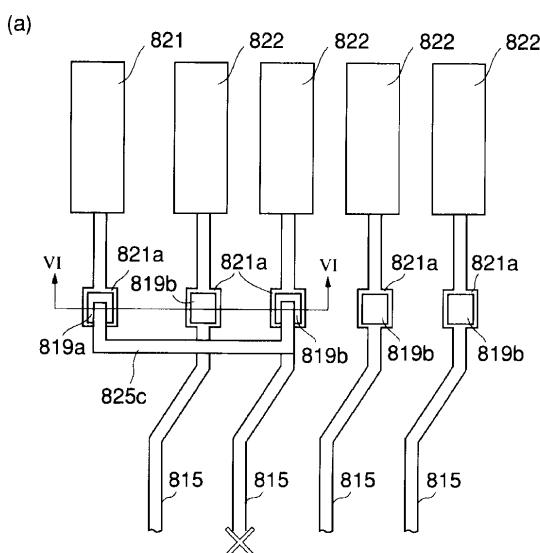
【図72】



【図74】



【図73】



【手続補正書】

【提出日】平成13年3月16日(2001.3.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項9

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項9】 ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記データバスラインに接続されていない予備薄膜トランジスタとを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、欠陥修復時に、前記予備薄膜トランジスタのドレイン電極と前記データバスラインとを接続する導電パターンを形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項10

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項10】 ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記ゲートバスラインに接続されていない予備薄膜トランジスタとを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、

欠陥修復時に、少なくとも前記予備薄膜トランジスタのゲート電極と前記ゲートバスラインとを電気的に接続する導電パターンを形成することを特徴とする液晶表示装置の欠陥修復方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項11

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項11】 ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記ゲートバスラインに接続されていない予備薄膜トランジスタとを備え、前記ゲートバスラインの一部が前記予備薄膜トランジスタのゲート電極となっていることを特徴とする液晶表示装置。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項12

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項12】 ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記ゲートバスラインに接続されていない予備薄膜トランジスタとを備え、前記予備薄膜トランジスタ

のゲート電極が前記データバスラインと画素電極との間に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項14

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項14】 基板上の複数本の第1のバスラインと、絶縁膜を介して前記第1のバスラインに交差する複数本の第2のバスラインと、
前記複数の第1のバスラインにそれぞれ接続され、前記基板の第1の面に沿って配置された複数のT A B端子と、

前記第1の面に対向する第2の面に沿って配置されたりペア配線と有し、

欠陥修復前の状態では前記リペア配線に交差する配線を有しないことを特徴とする液晶表示装置。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項15

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項15】 基板上の複数本の第1のバスラインと、
絶縁膜を介して前記第1のバスラインに交差する複数本の第2のバスラインと、
前記複数の第1のバスラインにそれぞれ接続され、前記基板の第1の面に沿って配置された複数のT A B端子と、

前記第1の面に対向する第2の面に沿って配置されたりペア配線と前記第2の面に沿って設けられた前記第1のバスラインのリペア端子と、

前記リペア端子の上に露出し、前記リペア端子と電気的に接続した第1の接続用パッドと、
前記リペア配線の上に露出し、前記リペア配線と電気的に接続した第2の接続用パッドとを有することを特徴とする液晶表示装置。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正内容】

【0041】 上記本発明によれば、修復用補助配線がゲートバスラインとは電気的に独立して設けられているので、短絡箇所および処理すべき部分の特定が容易になる。これにより、修復作業が容易になり、欠陥の修復を確実に行うことができる。本願請求項9に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法は、ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜

トランジスタと、前記データバスラインに接続されていない予備薄膜トランジスタとを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、欠陥修復時に、前記予備薄膜トランジスタのドレイン電極と前記データバスラインとを接続する導電パターンを形成することを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】また、本願請求項10に記載の液晶表示装置の欠陥修復方法は、ゲートバスライン、データバスライン及び画素電極に接続されたスイッチング用薄膜トランジスタと、前記ゲートバスラインに接続されていない予備薄膜トランジスタとを備えた液晶表示装置の欠陥修復方法であって、欠陥修復時に、少なくとも前記予備薄膜トランジスタのゲート電極と前記ゲートバスラインとを電気的に接続する導電パターンを形成することを特徴とする。

フロントページの続き

(72)発明者 長岡 謙一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 松原 邦夫

鳥取県米子市石州府字大塚ノ武650番地
株式会社米子富士通内

F ターム(参考) 2H092 GA51 JA26 JA34 JA37 JA46
JB22 JB31 JB67 JB69 JB77
KA05 MA07 MA09 MA46 MA55
NA11 NA16 NA29
5C094 AA04 AA42 AA43 BA03 BA43
CA19 DA13 DB01 DB02 DB04
DB08 EA04 FA01 FA02 FB12
FB15 GB10
5F110 AA27 BB01 CC07 DD02 EE03
EE42 FF03 FF30 GG02 GG15
GG25 GG45 HK04 HK09 HK16
HK21 HK33 HK35 HL07 NN04
NN14 NN16 NN24 NN35 NN72
NN73 QQ12
5G435 AA14 AA17 AA19 BB12 KK05
KK10

专利名称(译)	液晶显示装置和修复液晶显示装置中的缺陷的方法		
公开(公告)号	JP2002182246A	公开(公告)日	2002-06-26
申请号	JP2000383829	申请日	2000-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
[标]发明人	尾崎喜義 長瀬洋二 長岡謙一 松原邦夫		
发明人	尾崎 喜義 長瀬 洋二 長岡 謙一 松原 邦夫		
IPC分类号	G02F1/1345 G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/1368 G09F9/00 G09F9/30 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/1345 G02F2001/136263		
FI分类号	G02F1/1345 G09F9/00.352 G09F9/30.338 G02F1/136.500 H01L29/78.612.A G02F1/13.101 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA51 2H092/JA26 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA46 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB67 2H092/JB69 2H092/JB77 2H092/KA05 2H092/MA07 2H092/MA09 2H092/MA46 2H092/MA55 2H092/NA11 2H092/NA16 2H092/NA29 5C094/AA04 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB02 5C094/DB04 5C094/DB08 5C094/EA04 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB12 5C094/FB15 5C094/GB10 5F110/AA27 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/DD02 5F110/EE03 5F110/EE42 5F110/FF03 5F110/FF30 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/GG25 5F110/GG45 5F110/HK04 5F110/HK09 5F110/HK16 5F110/HK21 5F110/HK33 5F110/HK35 5F110/HL07 5F110>NN04 5F110>NN14 5F110>NN16 5F110>NN24 5F110>NN35 5F110>NN72 5F110>NN73 5F110/QQ12 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/AA19 5G435/BB12 5G435/KK05 5G435/KK10 2H088/FA14 2H088/FA15 2H088/FA30 2H088/HA02 2H088/HA08 2H088/MA20 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/DA12 2H192/DA42 2H192/HB37 2H192/HB38 2H192/HB44 2H192/HB46 2H192/HB49 2H192/HB50 2H192/HB54 2H192/HB63		
代理人(译)	冈本圭造		
优先权	2000092151 2000-03-29 JP 2000305470 2000-10-04 JP		
其他公开文献	JP4001712B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置及其缺陷修复方法技术领域本发明涉及一种液晶显示装置及其缺陷修复方法，当在显示面板中产生断线缺陷时，可以通过利用激光CVD将部分配线组合而容易地修复断点。本发明的目的是提供一种液晶显示装置的缺陷修复方法。当数据总线101具有断开部分231时，在断开部分231两侧的数据总线101上的保护膜的孔径大于数据总线101和数据总线101的线宽。用于修复断开的接触孔233和235分别形成在接触孔233和235的两侧。每个断开修复接触孔233、235填充有激光CVD膜，并且两个断开修复接触孔233、235通过激光CVD膜231在保护膜上连接。

