

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4715949号

(P4715949)

(45) 発行日 平成23年7月6日(2011.7.6)

(24) 登録日 平成23年4月8日(2011.4.8)

(51) Int.Cl.	F I
GO2F 1/1345 (2006.01)	GO2F 1/1345
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333 505
GO9F 9/30 (2006.01)	GO9F 9/30 338
HO1L 29/786 (2006.01)	HO1L 29/78 619A
請求項の数 10 (全 14 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2009-129752 (P2009-129752)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成21年5月29日 (2009.5.29)		カシオ計算機株式会社
(62) 分割の表示	特願2005-73155 (P2005-73155)		東京都渋谷区本町1丁目6番2号
原出願日	平成17年3月15日 (2005.3.15)	(72) 発明者	藤沢 淳一
(65) 公開番号	特開2009-217284 (P2009-217284A)		東京都八王子市石川町2951番地5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内
(43) 公開日	平成21年9月24日 (2009.9.24)	(72) 発明者	松村 光芳
審査請求日	平成21年6月29日 (2009.6.29)		東京都八王子市石川町2951番地5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内
		審査官	奥田 雄介
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 回路基板及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

前記基板上に形成された第1の導電膜と、

前記第1の導電膜上に形成された第1の絶縁膜と、

前記第1の絶縁膜上に形成された第2の導電膜と、

前記第2の導電膜上に当該第2の導電膜に直接接触するとともに内部応力が圧縮応力となるように形成され且つ前記第2の導電膜を露出する穴が形成された第2の絶縁膜と、

前記穴により露出された前記第2の導電膜上に配置されるように且つ前記第2の絶縁膜上において前記第2の絶縁膜に直接接触させて設けられた熱硬化性の異方導電性接着材と

10

、
電極が前記異方導電性接着材を介して前記第2の導電膜に接続するように、前記異方導電性接着材の一部と重ねて且つ前記異方導電性接着材の残りの部分と重ねずに配置された半導体装置とを備え、

前記異方導電性接着材は、少なくとも前記半導体装置と重なる部分が熱硬化されていることを特徴とする回路基板。

【請求項2】

前記異方導電性接着材は、前記半導体装置と重ならない部分の少なくとも一部が未硬化で残るように熱硬化されていることを特徴とする請求項1に記載の回路基板。

【請求項3】

20

前記第1の絶縁膜は、内部応力が圧縮応力となるように形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の回路基板。

【請求項4】

前記第1の絶縁膜および前記第2の絶縁膜は、前記第2の導電膜を覆って、前記半導体装置が実装される領域全面に亘って形成されたことを特徴とする請求項1～3の何れか一項に記載の回路基板。

【請求項5】

基板と、前記基板上に形成されそれぞれ複数のゲート端子を有する複数のゲートラインと、前記複数のゲートライン上および前記基板上に設けられたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に形成されそれぞれ複数のドレイン端子を有する複数のドレインラインと、前記複数のドレインライン上および前記ゲート絶縁膜上に当該複数のドレインラインおよび当該ゲート絶縁膜に直接接触するとともに内部応力が圧縮応力となるように設けられ、前記複数のゲート端子または前記複数のドレイン端子を露出する複数の穴が形成された保護膜とを有するトランジスタアレイ回路基板と、

10

前記複数の穴により露出された前記複数のゲート端子または前記複数のドレイン端子上にそれぞれ配置されるように且つ前記保護膜上において前記保護膜に直接接触させて設けられた熱硬化性の異方導電性接着材と、

複数の電極が前記異方導電性接着材を介して前記複数のゲート端子または前記複数のドレイン端子に接続するように、前記異方導電性接着材の一部と重ねて且つ前記異方導電性接着材の残りの部分と重ねずに配置された半導体装置とを備え、

20

前記異方導電性接着材は、少なくとも前記半導体装置と重なる部分が熱硬化されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】

前記異方導電性接着材は、前記半導体装置と重ならない部分の少なくとも一部が未硬化で残るように熱硬化されていることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項7】

前記ゲート絶縁膜および前記保護膜は前記基板の全面に設けられ、前記ゲート絶縁膜および前記保護膜には前記複数のゲート端子の全てと対応させて前記複数の穴が形成されていることを特徴とする請求項5又は6に記載の液晶表示装置。

【請求項8】

30

前記複数のゲート端子および前記複数のドレイン端子は、前記基板の一辺側に設けられ、前記複数のゲート端子および前記複数のドレイン端子のすべてが、前記半導体装置の複数の電極のいずれかに前記異方導電性接着材を介して接続されていることを特徴とする請求項7に記載の液晶表示装置。

【請求項9】

前記半導体装置は、前記複数のゲート端子または前記複数のドレイン端子に接続される前記複数の電極を全て有する1つの半導体装置であることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項10】

前記ゲート絶縁膜は内部応力が圧縮応力とされたことを特徴とする請求項5～9の何れか一項に記載の液晶表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トランジスタアレイ回路基板等の回路基板、回路基板への半導体装置の実装方法及びトランジスタアレイ回路基板を備える液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイパネルは、薄膜トランジスタや電極等がマトリクス状に形成されたトランジスタアレイ回路基板と、対向基板と、2枚の基板を貼り合わせるシール材と、2枚

50

の基板の間に注入される液晶等とから構成されている。また、トランジスタアレイ回路基板には、薄膜トランジスタを駆動する半導体装置（ドライバ装置）が取り付けられる。

【0003】

トランジスタアレイ回路基板のような回路基板の製造方法としては、例えば特許文献1に記載のものがあり、具体的には、基板上に導電膜を成膜し、フォトリソグラフィ法、エッチング法によりパターンを形成し、パターンを覆うように絶縁膜を成膜することを繰り返すことで行う。

【0004】

トランジスタアレイ回路基板のような回路基板へのLSIチップ等の半導体装置の取り付けには、異方導電性接着材が用いられる。異方導電性接着材は熱硬化性樹脂からなるバインダ樹脂と、バインダ樹脂中に適度に分散した導電性粒子とからなる。回路基板の端子と半導体装置の電極との間に異方導電性接着材を挟み、熱と圧力を加えてバインダ樹脂を押し広げると、対向電極間に少なくとも1個以上の導電性粒子が挟み込まれ、回路基板の端子と半導体装置の電極との間を導通させることができる。一方、導電性粒子はバインダ樹脂中に適度に分散しており、バインダ樹脂は絶縁体であるため、面方向には絶縁性を示すことになる。以上のように、異方導電性接着材を用いて熱圧着することで回路基板と半導体装置とを接合させると同時に、回路基板の端子と半導体装置の電極との間を導通させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平9-80456号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、異方導電性接着材を用いて回路基板へ半導体装置を取り付ける場合には、異方導電性接着材形成時の寸法公差、異方導電性接着材の貼り合わせ公差、半導体装置の貼り合わせ公差を考慮して、回路基板上の半導体装置の取付領域よりも広い範囲に異方導電性接着材を配置する。そして半導体装置を異方導電性接着材の上から回路基板上に熱圧着する場合には、半導体装置側を加熱し異方導電性接着材に熱伝導させる。

【0007】

このとき、半導体装置から離れた場所には熱が伝わらず、バインダ樹脂が未硬化のまま残る。この未硬化部分においては、イオン性不純物や水分が侵入しやすく、これらの水分等がさらに絶縁膜に侵入すると、これらは配線部分に溜まり、配線を形成する金属に対して酸化剤として作用するため、金属の表面がイオン化して失われる腐食の原因となりやすく、この腐食はさらに進んで断線に至る恐れがあった。また、熱圧着するための熱や圧力がかかる部分と、熱や圧力がかからない外周部分との境界では絶縁膜に歪みが生じ、水分等が侵入しやすいため、境界部分の絶縁膜の下部の配線パターンは特に腐食が生じやすかった。

【0008】

本発明の課題は、回路基板に異方導電性接着材を用いて他の半導体装置等を熱圧着した場合に、回路基板の配線パターンに生じる腐食を抑制し、さらに腐食が進んで発生する断線を抑制することができる回路基板及び回路基板への半導体装置の実装方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

以上の課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、基板と、前記基板上に形成された第1の導電膜と、前記第1の導電膜上に形成された第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜上に形成された第2の導電膜と、前記第2の導電膜上に当該第2の導電膜に直接接触するとともに内部応力が圧縮応力となるように形成され且つ前記第2の導電膜を露出する穴が

10

20

30

40

50

形成された第2の絶縁膜と、前記穴により露出された前記第2の導電膜上に配置されるように且つ前記第2の絶縁膜上において前記第2の絶縁膜に直接接触させて設けられた熱硬化性の異方導電性接着材と、電極が前記異方導電性接着材を介して前記第2の導電膜に接続するように、前記異方導電性接着材の一部と重ねて且つ前記異方導電性接着材の残りの部分と重ねずに配置された半導体装置とを備え、前記異方導電性接着材は、少なくとも前記半導体装置と重なる部分が熱硬化されていることを特徴とする回路基板である。

【0010】

請求項1に記載の発明によれば、少なくとも熱硬化性の異方導電性接着材に直接接触させて設けられた絶縁膜の内部応力が圧縮応力であることにより、異方導電性接着材を用いて半導体装置を回路基板上へ熱圧着した場合に、仮に半導体装置と重ならない異方導電性接着材のうち少なくとも一部が未硬化で残った場合であっても、異方導電性接着材の未硬化領域の下部における導電膜の腐食を減らし、導電膜によって形成された配線の断線を減らすことができる。また、導電膜を露出する穴が絶縁膜に形成され、少なくともこの穴により露出された導電膜上に配置されるように異方性導電膜が設けられ、電極がこの異方導電性接着材を介して導電膜に接続するように、半導体装置が前記異方導電性接着材の一部と重ねて且つ前記異方導電性接着材の残りの部分と重ねずに配置されているので、半導体装置を回路基板へ熱圧着することにより、半導体装置の電極と導電膜とを導通させることができる。

【0013】

請求項5に記載の発明は、基板と、前記基板上に形成されそれぞれ複数のゲート端子を有する複数のゲートラインと、前記複数のゲートライン上および前記基板上に設けられたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に形成されそれぞれ複数のドレイン端子を有する複数のドレインラインと、前記複数のドレインライン上および前記ゲート絶縁膜上に当該複数のドレインラインおよび当該ゲート絶縁膜に直接接触するとともに内部応力が圧縮応力となるように設けられ、前記複数のゲート端子または前記複数のドレイン端子を露出する複数の穴が形成された保護膜とを有するトランジスタアレイ回路基板と、前記複数の穴により露出された前記複数のゲート端子または前記複数のドレイン端子上にそれぞれ配置されるように且つ前記保護膜上において前記保護膜に直接接触させて設けられた熱硬化性の異方導電性接着材と、複数の電極が前記異方導電性接着材を介して前記複数のゲート端子または前記複数のドレイン端子に接続するように、前記異方導電性接着材の一部と重ねて且つ前記異方導電性接着材の残りの部分と重ねずに配置された半導体装置とを備え、前記異方導電性接着材は、少なくとも前記半導体装置と重なる部分が熱硬化されていることを特徴とする液晶表示装置である。

【0014】

請求項6に記載の発明によれば、基板上に下からゲートライン、ゲート絶縁膜、ドレインライン、保護膜の順に形成し、少なくとも熱硬化性の異方導電性接着材に直接接触させて設けられた保護膜の内部応力が圧縮応力であることにより、異方導電性接着材を用いて半導体装置をトランジスタアレイ回路基板上へ熱圧着した場合に、仮に半導体装置と重ならない異方導電性接着材のうち少なくとも一部が未硬化で残った場合であっても、異方導電性接着材の未硬化領域の下部における導電膜の腐食を減らし、導電膜によって形成された配線の断線を減らすことができる。また、導電膜を露出する穴が保護膜に形成され、少なくともこの穴により露出されたゲート端子上またはドレイン端子上に配置されるように異方導電性接着材が設けられ、電極が、この異方導電性接着材を介して導電膜に接続するように、半導体装置が前記異方導電性接着材の一部と重ねて且つ前記異方導電性接着材の残りの部分と重ねずに配置されているので、半導体装置をトランジスタアレイ回路基板へ熱圧着することにより、半導体装置の電極と導電膜とを導通させることができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、絶縁膜の内部応力を圧縮応力とすることで、異方導電性接着材の未硬化領域の下部における導電膜の腐食を減らし、導電膜によって形成された配線の断線を減

10

20

30

40

50

らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】液晶ディスプレイパネル10を示した平面図である。

【図2】トランジスタアレイ回路基板1の画素領域の一部を示した平面図である。

【図3】図2の切断線III-IIIに沿った面の矢視断面図である。

【図4】トランジスタアレイ回路基板1のドライバ取付領域を示す平面図である。

【図5】図4の切断線V-Vに沿った面の矢視断面図である。

【図6】図4の切断線VI-VIに沿った面の矢視断面図である。

【図7】実施例1、2及び比較例1の液晶ディスプレイパネルの1ラインあたりの腐食発生数と試験時間との関係を示したグラフである。 10

【図8】実施例1、2及び比較例1の液晶ディスプレイパネルの1パネルあたりの断線数と試験時間との関係を示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。但し、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【0018】

図1は、本発明を適用した液晶ディスプレイパネル10の平面図である。液晶ディスプレイパネル10は、トランジスタアレイ回路基板1と、対向基板11と、2枚の基板を貼り合わせる矩形枠状のシール（図示せず）と、半導体装置7等から構成されている。 20

【0019】

図2は、トランジスタアレイ回路基板1の表示領域の一部を示した平面図であり、図3は、図2の切断線III-IIIに沿った面の矢視断面図である。トランジスタアレイ回路基板1の対向基板11と重ね合わされる部分には、図2に示すように、絶縁性透明基板2上行方向に延在した複数のゲートライン（走査線）3と、列方向に延在した複数のドレインライン（信号線）4とが形成されている。これらゲートライン3とこれらドレインライン4とは引き回し配線12（図1参照）を介して、半導体装置7と接続されている。

【0020】

ゲートライン3とドレインライン4は互いに絶縁され、ゲートライン3とドレインライン4が平面視して互いに直交している。また、複数の薄膜トランジスタ5が絶縁性透明基板2上にマトリクス状に配列されており、各薄膜トランジスタ5がゲートライン3とドレインライン4との各交差部においてゲートライン3とドレインライン4に接続されている。ゲートライン3とドレインライン4によって囲まれた各囲繞領域には、薄膜トランジスタ5に接続された画素電極6が配置され、複数の画素電極6が絶縁性透明基板2上にマトリクス状に配列されて表示領域が形成されている。 30

【0021】

何れの薄膜トランジスタ5も図3に示すように構成されている。図3に示すように、薄膜トランジスタ5は、ゲートライン3に接続されたゲート31と、ゲート絶縁膜32を挟んでゲート31に対向配置した半導体膜33と、半導体膜33の中央部に形成されたチャンネル保護膜34と、平面視してチャンネル保護膜34の両側に配置されるとともに互いに離間するよう半導体膜33上に形成された不純物半導体膜35、36と、一方の不純物半導体膜35上に形成されたソース37と、他方の不純物半導体膜36上に形成されたドレイン38と、から構成されている。 40

【0022】

ゲート31は、低抵抗率な金属材料、合金等のような導電性材料からなり、より望ましくはクロム、クロム合金、アルミ、アルミ合金等のように遮光性を有すると良い。

【0023】

ゲート絶縁膜32は、酸化珪素、窒化珪素等の絶縁体を絶縁性透明基板2上にべた一面 50

に成膜したものである。

【0024】

半導体膜33は、アモルファスシリコン又はポリシリコンからなるものである。

【0025】

不純物半導体膜35及び不純物半導体膜36は、シリコン等の半導体に不純物（例えば、Ga）をドーピングしたものである。

【0026】

チャネル保護膜34は、酸化珪素、窒化珪素等の絶縁体から形成されたものであり、不純物半導体膜35及び不純物半導体膜36のパターニングの際にエッチャントから半導体膜33を保護するものである。

10

【0027】

ソース37及びドレイン38は、低抵抗率な金属材料、合金等のような導電性材料からなり、より望ましくはクロム、クロム合金、アルミ、アルミ合金等のように遮光性を有すると良い。

【0028】

薄膜トランジスタ5は保護絶縁膜39によって被覆されている。保護絶縁膜39は、酸化珪素、窒化珪素等の絶縁体をべた一面に成膜したものであり、複数の薄膜トランジスタ5をまとめて被覆している。

【0029】

図2に示すように、行方向に一系列に配列された複数の薄膜トランジスタ5のゲート31は、共通のゲートライン3と一体形成されている。何れのゲート31及び何れのゲートライン3も、絶縁性透明基板2上にべた一面に成膜された導電性膜（以下、この導電性膜をゲート膜と称する。）をパターニングすることによって形成されたものである。

20

【0030】

図2及び図3に示すように、列方向に一系列に配列された複数の薄膜トランジスタ5のドレイン38は、共通のドレインライン4と一体形成されている。何れのドレイン38、何れのソース37及び何れのドレインライン4も、不純物半導体膜35、36を被覆するようにべた一面に成膜された導電性膜（以下、この導電性膜をドレイン膜と称する。）をパターニングすることによって形成されたものである。

【0031】

図2及び図3に示すように、ゲート絶縁膜32上には、複数の画素電極6がマトリクス状に配列されている。これら画素電極6は、ゲート絶縁膜32上にべた一面に成膜された透明導電性膜をパターニングすることによって形成されたものである。画素電極6は光透過性を有し、酸化インジウム若しくは酸化スズ又はこれらのうちの少なくとも一つを含む混合物（例えば、ITO、亜鉛ドーピング酸化インジウム、CTO）からなる。これら画素電極6も保護絶縁膜39によってまとめて被覆されている。

30

【0032】

保護絶縁膜39は、酸化珪素、窒化珪素等の絶縁体をべた一面に成膜したものであり、複数の薄膜トランジスタ5をまとめて被覆している。保護絶縁膜39はその内部応力が圧縮応力となるように形成される。

40

【0033】

図2に示すように、隣り合うゲートライン3の間にはキャパシタライン41が行方向に延在し、ゲートライン3とキャパシタライン41が交互に配列されている。これらキャパシタライン41は、ゲート膜のパターニングによってゲート31及びゲートライン3と同時にパターニングされたものである。また、キャパシタライン41は行方向に一系列に配列された複数の画素電極6と重なるように幅広に設けられており、キャパシタライン41の幅広となった部分と画素電極6がゲート絶縁膜32を挟んで対向することでキャパシタが形成されている。キャパシタライン41は表示領域を圍繞するように形成された短絡用配線（図示せず）に接地されている。

【0034】

50

保護絶縁膜 39 上には、矩形棒状のシール（図示せず）が表示領域を囲繞するように形成されている。このシールは、トランジスタアレイ回路基板 1 と対向基板 11 を対向させた場合においてトランジスタアレイ回路基板 1 と対向基板 11 との間に注入される液晶を封止するものであり、トランジスタアレイ回路基板 1 と対向基板 11 との間に液晶が封止されることで液晶ディスプレイパネル 10 の画素領域が構成される。なお、対向基板 11 には、カラーフィルター、ブラックマトリックス、透明対向電極、配向膜等が形成されている。

【0035】

半導体装置 7 には薄膜トランジスタ 5 を駆動するドライバ装置が内蔵されており、下部にゲート端子 42 またはドレイン端子 43 と接続される電極 71 を有している。半導体装置 7 はトランジスタアレイ回路基板 1 のドライバ取付領域に異方導電性接着材 46 を介して熱圧着される。

10

【0036】

図 4 はトランジスタアレイ回路基板 1 のドライバ取付領域を示す平面図であり、図 5 は図 4 の切断線 V-V に沿った面の矢視断面図であり、図 6 は図 4 の切断線 VI-VI に沿った面の矢視断面図である。ドライバ取付領域には、複数のゲート端子 42、複数のドレイン端子 43 が配列されている。

【0037】

各ゲート端子 42 は複数のゲートライン 3 のいずれかと引き回し配線 12 によって 1 対 1 に接続されている。また、各ドレイン端子 43 は複数のドレインライン 4 のいずれかと引き回し配線 12 によって 1 対 1 に接続されている。複数の引き回し配線 12 のうちゲート端子 42 と複数のゲートライン 3 を接続するもの、及び複数のゲート端子 42 は、ゲート膜をパターンニングすることによって形成される。また、複数の引き回し配線 12 のうち、複数のドレイン端子 43 と複数のドレインライン 4 とを接続するもの、及びドレイン端子 43 は、ドレイン膜をパターンニングすることによって形成される。

20

【0038】

図 6 に示すように、ゲート端子 42 を覆うゲート絶縁膜 32 及び保護絶縁膜 39 には、ゲート端子 42 を露出させるようにコンタクトホール 44 が形成されている。また、ドレイン端子 43 を覆う保護絶縁膜 39 には、ドレイン端子 43 を露出させるようにコンタクトホール 45 が形成されている。コンタクトホール 44、45 には異方導電性接着材 46 を挟んで半導体装置 7 の電極 71 が挿入される。

30

【0039】

異方導電性接着材 46 はドライバ取付領域を覆うように設けられる。異方導電性接着材 46 は、熱硬化性樹脂からなるバインダ樹脂 47 と、バインダ樹脂 47 中に適度に分散した導電性粒子 48 とからなる。ゲート端子 42 またはドレイン端子 43 と半導体装置 7 の電極との間には、図 5 に示すように、少なくとも 1 つの導電性粒子 48 が挟まれる。半導体装置 7 の電極は、図 5、図 6 に示すように、そのすぐ下方のゲート端子 42 またはドレイン端子 43 との間に導電性粒子 48 を挟み、この導電性粒子 48 を介して導通する。一方、バインダ樹脂 47 は絶縁体であるため、電極と他のゲート端子 42 またはドレイン端子 43 とはバインダ樹脂 47 によって絶縁される。

40

【0040】

次に、トランジスタアレイ回路基板 1 の製造方法について説明する。

まず、気相成長法（スパッタリング法、CVD 法、PVD 法等）によって絶縁性透明基板 2 にゲート膜をべた一面に成膜し、フォトリソグラフィ法及びエッチング法によってゲート膜をパターンニングする。これにより、複数のゲートライン 3、複数の薄膜トランジスタ 5 のゲート 31、複数のキャパシタライン 41、複数の引き回し配線 12、ゲート端子 42 及び短絡用配線を同時に形成する。

【0041】

次に、気相成長法によって絶縁性透明基板 2 上にゲート絶縁膜 32 をべた一面に成膜し、ゲート絶縁膜 32 により複数のゲートライン 3、複数の薄膜トランジスタ 5 のゲート 3

50

1、複数のキャパシタライン41、複数の引き回し配線12及び短絡用配線を被覆する。

【0042】

次に、気相成長法によってゲート絶縁膜32上にべた一面の半導体膜を成膜し、フォトリソグラフィ法及びエッチング法によってその半導体膜をパターンニングする。これにより、複数の薄膜トランジスタ5の半導体膜33を形成する。

【0043】

次に、気相成長法、フォトリソグラフィ法、エッチング法を順に繰り返し行うことによって、複数の薄膜トランジスタ5のチャンネル保護膜34、不純物半導体膜35、36、画素電極6を順次形成する。

【0044】

次に、気相成長法によってゲート絶縁膜32上にドレイン膜をべた一面に成膜する。その後フォトリソグラフィ法及びエッチング法によってドレイン膜をパターンニングする。これにより、複数のドレインライン4、複数の薄膜トランジスタ5のドレイン38及びソース37、複数の引き回し配線12、ドレイン端子43並びに短絡用配線を同時に形成する。

【0045】

次に、気相成長法によりゲート絶縁膜32上に保護絶縁膜39をべた一面に成膜し、複数のドレインライン4、複数の薄膜トランジスタ5のドレイン38及びソース37、複数の引き回し配線12並びに短絡用配線を、内部応力が圧縮応力となる保護絶縁膜39により被覆する。

【0046】

ここで、内部応力が圧縮応力となる保護絶縁膜39は、例えば窒化珪素膜を形成する場合には、シラン、アンモニアを反応ガスとし、窒素をキャリアガスとし、成膜時の温度を250℃、圧力を125Pa以下とする条件のプラズマCVD法により成膜することができる。なお、内部応力が圧縮応力となる保護絶縁膜39は窒化珪素膜に限らず、酸化珪素膜でもよい。また、保護絶縁膜39の成膜法はCVD法に限らず、PVD法、その他の気相堆積法により成膜してもよい。

【0047】

製造したトランジスタアレイ回路基板1に配向膜を形成し、トランジスタアレイ回路基板1と対向基板11を対向させ、トランジスタアレイ回路基板1と対向基板11との間に液晶を挟んで、液晶をシールにより封止する。

【0048】

次に、ゲート絶縁膜32及び保護絶縁膜39のうち半導体装置7の電極71が配設される位置に、各引き回し配線12が露出するようにコンタクトホール44、45を形成する。次いで、ドライバ取付領域を異方導電性接着材46で覆い、異方導電性接着材46の上に半導体装置7を電極71がコンタクトホール44、45に挿入されるように配置する。

【0049】

次に、半導体装置7を押圧しながら加熱し、半導体装置7からの熱伝導によってバインダ樹脂47を熱硬化させる。これにより、半導体装置7がトランジスタアレイ回路基板へ固定されるとともに、各引き回し配線12に接続されたゲート端子42およびドレイン端子43と半導体装置7の各電極とが導電性粒子48を介して接続され、液晶ディスプレイパネル10が完成する。

【0050】

このとき異方導電性接着材の半導体装置7から離れた部分では、図5に示すように、バインダ樹脂47が熱硬化するのに十分な熱量が伝導しないため、バインダ樹脂47が未硬化のままとなる未硬化領域49が残る。従来のトランジスタアレイ回路基板では、未硬化領域に対応する保護絶縁膜の下部の引き回し配線に腐食や断線が生じていた。この原因としては、従来の保護絶縁膜は内部応力が引張応力となっていたことが挙げられる。バインダ樹脂の未硬化領域には、熱硬化した領域と比べてイオン性の不純物や水分が侵入しやすく、これらの水分等は未硬化領域に対応する保護絶縁膜上に到達する。ここで、保護絶縁

10

20

30

40

50

膜の内部応力が引張応力の場合、膜密度が低いため、これらの水分等は保護絶縁膜に侵入しやすく、これらの侵入した水分等が保護絶縁膜の下部に形成された引き回し配線付近にたまって腐食の原因となり、さらに腐食が進んで断線に至っていたと考えられる。また、保護絶縁膜における半導体装置の取付領域に対応する部分には熱と圧力がかかり、熱や圧力を受けない外周部との間で歪みが生じ、保護絶縁膜がダメージを受けるため、未硬化領域と熱硬化した領域との境界付近では水分等が特に侵入しやすく、腐食しやすかったものと考えられる。

【0051】

本発明では、保護絶縁膜39の内部応力を圧縮応力としたことで、以下の実施例に示すように、引き回し配線12の腐食、断線を減らすことができる。これは、保護絶縁膜の内部応力が圧縮応力となるように成膜して、膜密度を高くすることで、保護絶縁膜の未硬化領域において、イオン性不純物や水分の侵入を防いだためと考えられる。

10

【0052】

なお、以上の実施の形態においては、トランジスタアレイ回路基板について記載したが、本発明はこれに限らず、他の回路基板についても適用することができる。

【0053】

以下、本発明を実施例により詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されない。

【実施例1】

【0054】

<液晶ディスプレイパネルの作成>

20

1. 透明基板上に気相成長法により導電膜を成膜し、フォトリソグラフィ法、エッチング法により導電膜をパターンニングし、ゲートライン、複数の薄膜トランジスタのゲート、複数のキャパシタライン、複数の引き回し配線、ゲート端子等を形成した。

2. 基板全面に、1. で形成したパターンを覆うように気相堆積法によりゲート絶縁膜を成膜した。

3. ゲート絶縁膜上に、気相成長法、フォトリソグラフィ法、エッチング法を順に行うことによって、複数の薄膜トランジスタのチャネル保護膜、不純物半導体膜、画素電極等を順次形成した。

4. 3. のチャネル保護膜、不純物半導体膜、画素電極等の上に、気相成長法により導電膜を成膜し、フォトリソグラフィ法により導電膜をパターンニングし、複数のドレインライン、複数の薄膜トランジスタのドレイン及びソース、複数の引き回し配線、ドレイン端子等を形成した。

30

【0055】

5. 基板全面に、4. で形成したパターンを覆うように保護絶縁膜を成膜した。保護絶縁膜はプラズマCVD法により膜厚が2000Åとなるように形成した。プラズマCVD法による成膜条件は以下のとおりである。

【0056】

反応ガスとして、シラン(SiH_4)、アンモニア(NH_3)を、キャリアガスとして窒素(N_2)を用いた。ガス流量は、標準状態(0°C 、 101325Pa)において、 SiH_4 を $170\text{cm}^3/\text{min}(\text{sccm})$ 、 NH_3 を $170\text{cm}^3/\text{min}(\text{sccm})$ 、 N_2 を $2500\text{cm}^3/\text{min}(\text{sccm})$ とした。成膜時の温度を 250°C 、圧力を 125Pa とした。

40

【0057】

6. 5. のトランジスタアレイ回路基板に、別途形成された対向基板を間にシール材を挟んで貼り合わせ、2枚の基板の間に液晶を封入した。

7. 6. のトランジスタアレイ回路基板のドライバ取付領域に、ゲート端子42が露出するようにゲート絶縁膜及び保護絶縁膜にコンタクトホールを形成するとともに、ドレイン端子が露出するように保護絶縁膜にコンタクトホールを形成した。

8. 7. のドライバ取付領域に、異方導電性接着材の寸法公差、貼り合わせ公差を考慮して、該領域よりも僅かに大きい異方導電性接着材を貼付した。

50

9. 8. の異方導電性接着材上に半導体装置を載置し、半導体装置の電極が、7. のコンタクトホール上に配置されるように位置合わせした。

10. 9. の半導体装置の上面側から比較的低温の熱を加えて異方導電性接着材を溶融し、異方導電性接着材に含まれる導電性粒子を介して半導体装置の電極がゲート端子またはドレイン端子と導通するように半導体装置を押圧し、さらに半導体装置に比較的高温（ただし半導体装置に適した温度）の熱を加えて異方導電性接着材を熱硬化させることで、半導体装置のトランジスタアレイ回路基板への熱圧着を完了した。

【実施例2】

【0058】

プラズマCVD法による保護絶縁膜の成膜において、圧力条件を110Paに変えた点以外は実施例1と同様にして液晶ディスプレイパネルを作成した。

【0059】

<比較例1>

プラズマCVD法による保護絶縁膜の成膜において、圧力条件を170Paに変えた点以外は実施例1と同様にして液晶ディスプレイパネルを作成した。

【0060】

<内部応力評価>

実施例1、実施例2及び比較例1のトランジスタアレイ回路基板の保護絶縁膜の内部応力を評価したところ、実施例1では-39MPa、実施例2では-129MPa、比較例1では270MPaであった。なお、正は引張応力、負は圧縮応力である。

【0061】

<半導体装置の液晶ディスプレイパネルへの取り付け>

実施例1、実施例2及び比較例1の液晶ディスプレイパネルに、半導体装置を取り付けた。まず、基板の半導体装置が固定される位置にエポキシ系の異方導電性接着材を配置した。その上から半導体装置を電極がコンタクトホールの位置に配置されるように載置し、半導体装置を上から加熱・押圧することにより、異方導電性接着材のバインダ樹脂を熱硬化させ、半導体装置をトランジスタアレイ回路基板に固定した。

【0062】

<性能測定>

半導体装置を取り付けた各液晶ディスプレイパネルを、温度80℃、湿度90%の環境におき、15時間毎に1ラインあたりの腐食発生数、1パネルあたりの断線数を計測した。なお、評価に使用した液晶ディスプレイパネルの配線数は1パネルあたり384本である。

【0063】

<結果>

図7は実施例1、2及び比較例1の液晶ディスプレイパネルの1ラインあたりの腐食発生数と試験時間との関係を示したグラフである。実施例1の液晶ディスプレイパネルでは、60時間後から平均で0.003個/ラインの腐食が検出された。その後徐々に増加し、195時間後には平均で0.1個/ラインの腐食が検出された。

【0064】

実施例2の液晶ディスプレイパネルでは、75時間後から平均で0.0012個/ラインの腐食が検出された。その後徐々に増加し、195時間後には平均で0.0025個/ラインの腐食が検出された。

【0065】

比較例1の液晶ディスプレイパネルでは、45時間後から平均で0.003個/ラインの腐食が検出された。その後徐々に増加し、150時間後には平均で1個/ラインの腐食が検出された。

【0066】

図8は実施例1、2及び比較例1の液晶ディスプレイパネルの1パネルあたりの断線数と試験時間との関係を示したグラフである。実施例1の液晶ディスプレイパネルでは、3

10

20

30

40

50

0 時間後に平均で 0.0018 本／パネルの断線が、60 時間後に平均で 0.0024 本／パネルの断線が検出された。その後徐々に増加し、150 時間後には平均で 0.005 本／パネルの断線が、195 時間後には平均で 0.007 本／パネルの断線が検出された。

実施例 2 のパネルでは、断線は検出されなかった。

【0067】

比較例 1 の液晶ディスプレイパネルでは、75 時間後に平均で 0.0034 本／パネルの断線が検出された。その後徐々に増加し、150 時間後には平均で 0.007 本／パネルの断線が検出された。

【0068】

このように、保護絶縁膜の内部応力を -39MPa の圧縮応力とすることで、腐食を減らし、断線を減らすことができる。また、保護絶縁膜の内部応力を -129MPa の圧縮応力とすることで、腐食をさらに減らし、断線をさらに減らすことができる。

【0069】

尚、上記実施例では、保護絶縁膜を内部応力が圧縮応力となるように成膜したが、保護絶縁膜とともに、窒化珪素膜からなる何れの絶縁膜も、内部応力が圧縮応力となるように成膜してもよい。

【符号の説明】

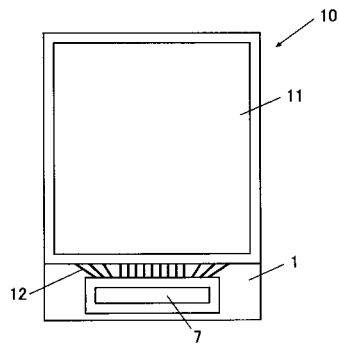
【0070】

- 1 トランジスタアレイ回路基板（回路基板）
- 12 引き回し線
- 2 絶縁性透明基板（基板）
- 39 保護絶縁膜（絶縁膜）
- 42 ゲート端子
- 43 ドレイン端子
- 46 異方導電性接着材
- 7 半導体装置
- 71 電極

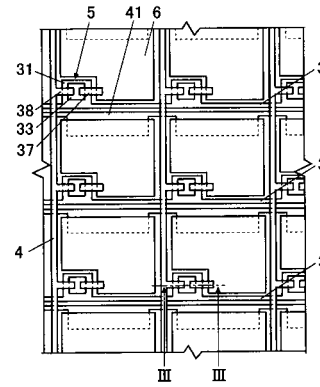
10

20

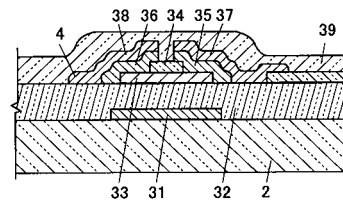
【図 1】



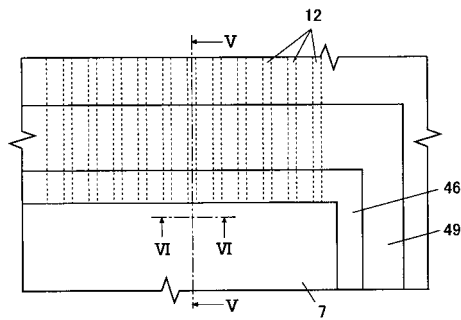
【図 2】



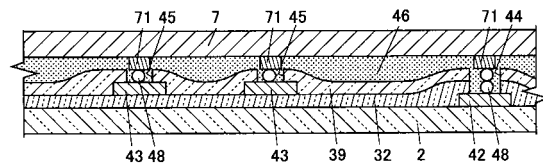
【図 3】



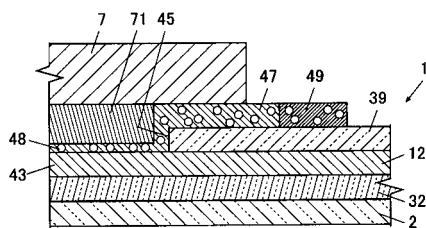
【図 4】



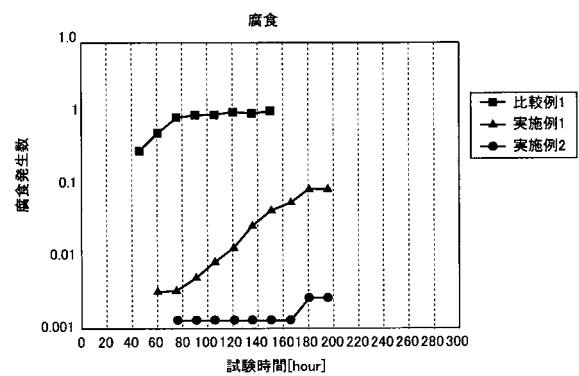
【図 6】



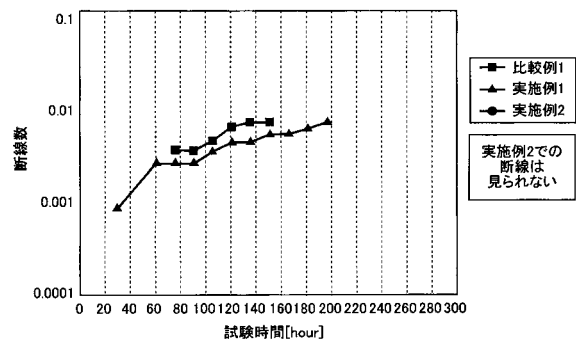
【図 5】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 21/60 (2006.01) H 0 1 L 29/78 6 1 7 T
H 0 1 L 21/60 3 1 1 R

(56)参考文献 特開昭63-284522 (JP, A)
特開2000-349292 (JP, A)
特開2003-068795 (JP, A)
特開2004-296977 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 F 1 / 1 3 4 5
G 0 2 F 1 / 1 3 3 3
G 0 2 F 1 / 1 3 6 8
G 0 9 F 9 / 3 0

专利名称(译)	回路基板及び液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4715949B2	公开(公告)日	2011-07-06
申请号	JP2009129752	申请日	2009-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	藤沢 淳一 松村 光芳		
发明人	藤沢 淳一 松村 光芳		
IPC分类号	G02F1/1345 G02F1/1368 G02F1/1333 G09F9/30 H01L29/786 H01L21/60		
CPC分类号	H01L24/32 H01L2224/73204 H01L2224/83194 H01L2924/07811		
FI分类号	G02F1/1345 G02F1/1368 G02F1/1333.505 G09F9/30.338 H01L29/78.619.A H01L29/78.617.T H01L21/60.311.R		
F-TERM分类号	2H090/HA03 2H090/HA06 2H090/HB04X 2H090/HC03 2H090/HC11 2H090/HC12 2H090/HD05 2H090/HD08 2H090/LA01 2H090/LA04 2H092/GA42 2H092/GA43 2H092/GA48 2H092/GA55 2H092/GA60 2H092/HA12 2H092/HA19 2H092/HA25 2H092/HA28 2H092/JA26 2H092/JB57 2H092/JB69 2H092/KA04 2H092/KA05 2H092/KA10 2H092/KA12 2H092/KA19 2H092/KB05 2H092/KB14 2H092/KB24 2H092/MA05 2H092/MA08 2H092/MA13 2H092/MA27 2H092/MA32 2H092/NA15 2H092/PA02 2H092/PA06 2H190/HA03 2H190/HA06 2H190/HB04 2H190/HC03 2H190/HC11 2H190/HC12 2H190/HD05 2H190/HD08 2H190/LA01 2H190/LA04 2H192/AA24 2H192/CB05 2H192/CB71 2H192/DA12 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA74 2H192/FA65 2H192/FA73 2H192/FB22 2H192/FB72 5C094/AA31 5C094/AA32 5C094/AA38 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA15 5C094/DB02 5C094/DB04 5F044/NN13 5F044/NN19 5F110/AA26 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE43 5F110/EE44 5F110/EE45 5F110/FF02 5F110/FF03 5F110/FF05 5F110/FF28 5F110/FF29 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG15 5F110/GG43 5F110/GG44 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK06 5F110/HK09 5F110/HK21 5F110/HK25 5F110/HK33 5F110/HK34 5F110/NN02 5F110/NN12 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN28 5F110/NN34 5F110/NN35 5F110/NN73		
其他公开文献	JP2009217284A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种电路板和将半导体器件附接到电路板的方法，其在将其他半导体器件等热压接到电路板上时抑制电路板的布线图案中引起的腐蚀和断开。电路板通过使用各向异性导电粘合剂。溶解：在电路板1中，导电膜12和覆盖导电膜12的绝缘膜39层叠在基板2上。绝缘膜39的内应力变为压应力并且半导体器件7安装在绝缘膜39上，以便在半导体器件7和绝缘膜39之间保持各向异性导电粘合剂材料46。当使用半导体器件7热压接合到电路板1上时各向异性导电粘接材料46，导电膜12在各向异性导电粘接剂4的未固化部分上的腐蚀可以减少图6所示的导线，并且可以减少导电膜12上形成的布线的断开。

