

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5255894号
(P5255894)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int.Cl.	F I
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F 9/00 3 3 8
G 0 2 F 1/13 (2006.01)	G 0 2 F 1/13 1 0 1
B 2 3 K 26/38 (2006.01)	B 2 3 K 26/38 3 2 0
B 2 3 K 101/36 (2006.01)	B 2 3 K 101:36

請求項の数 19 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-118105 (P2008-118105)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成20年4月30日 (2008.4.30)		株式会社ジャパンディスプレイイースト
(65) 公開番号	特開2009-265542 (P2009-265542A)		千葉県茂原市早野3300番地
(43) 公開日	平成21年11月12日 (2009.11.12)	(74) 代理人	100093506
審査請求日	平成23年3月16日 (2011.3.16)		弁理士 小野寺 洋二
		(73) 特許権者	506087819
			パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	100093506
			弁理士 小野寺 洋二
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	岡本 正高
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の基板と、前記第1の基板と対向する第2基板とを有し、
前記第1の基板はプラスチック基板であり、
複数の配線と複数の端子とが、前記第2の基板の前記第1の基板と対向する面に形成され、

前記複数の端子は、前記第2の基板の端子部に形成され、
前記第1の基板は、前記端子部と対向する位置に切断線を有し、
前記第1の基板を前記切断線に沿って切断し、前記端子部の一部を露出させる表示装置の製造方法であって、

前記第1の基板の、前記第2の基板と対向する面とは反対側の面にレーザ光を前記切断線に沿って照射し、前記第1の基板に所定の深さの溝を形成するレーザ光照射工程と、
前記溝に沿って金属あるいはセラミックのカッターにより荷重を加え前記第1の基板を切断する切断工程とを有することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項2】

前記レーザ光は、炭酸ガスレーザであることを特徴とする請求項1に記載の表示装置の製造方法。

【請求項3】

前記レーザ光は、エキシマレーザであることを特徴とする請求項1に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記溝の深さは、前記第 1 の基板の厚さの 50% 以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記第 1 の基板には、少なくとも 1 つの光学フィルム層が積層され、前記溝の深さは前記第 2 の基板に最も近い層に到達する深さであることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記第 1 の基板には、少なくとも 1 つの光学フィルム層及び少なくとも 1 つのバリア膜が積層され、前記溝の深さは、前記バリア膜を除き前記第 2 の基板に最も近い層に到達する深さであることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

10

【請求項 7】

前記バリア膜は、前記第 2 の基板に最も近い層に形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記バリア膜は、無機物で形成された膜、あるいは無機物と有機物が積層して形成された膜であることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記第 1 の基板にはカラーフィルタ膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

20

【請求項 10】

前記第 2 の基板はプラスチック基板であることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 11】

前記第 2 の基板はガラス基板であることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 12】

前記切断工程の後に、前記第 1 の基板の前記切断線に沿った切断面と、前記第 2 の基板の前記端子部の少なくとも一部とを、樹脂で覆う樹脂保護膜形成工程を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 11 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

30

【請求項 13】

前記第 1 の基板の前記切断線に沿った切断面は、断面形状の異なる第 1 の切断面と第 2 の切断面とを有し、

前記第 2 の切断面は、前記第 1 の切断面よりも前記第 2 の基板側に形成され、
前記第 2 の切断面と前記第 2 の基板の前記端子部の少なくとも一部とを、樹脂で覆う樹脂保護膜形成工程を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 11 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 14】

前記樹脂は、前記第 1 の基板と同一あるいは主要成分が同一の材質で形成されていることを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に記載の表示装置の製造方法。

40

【請求項 15】

前記第 1 の基板には、少なくとも 1 つの光学フィルム層が積層され、
前記樹脂は、前記第 2 の切断面と同一あるいは主要成分が同一の材質で形成されていることを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 16】

前記樹脂の熱膨張率は、前記第 1 基板の熱膨張率と同一あるいは前記第 1 の基板の熱膨張率の 80% 以上 120% 以下であることを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 17】

50

前記端子部は、フィルム基板が接続され、

前記樹脂は、前記端子部と前記フィルム基板との接続部を覆って形成されていることを特徴とする請求項 1 2 から請求項 1 6 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 1 8】

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板は、互いに対向する面をシール材によって所定の間隙を有して貼り合され、

前記樹脂は、前記シール材に接して形成されていることを特徴とする請求項 1 2 から請求項 1 7 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 1 9】

前記表示装置は液晶表示装置であることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 8 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置の製造方法に係わり、特に大型のマザー基板に複数個の表示パネルを形成した後に個々の表示パネルを切り出して分割して形成される表示パネルを用いた表示装置の製造方法、特に液晶表示装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置のフレキシブル化の要求が高まっており、これに対応すべきフレキシブル基材としてのプラスチック基板の開発が進められている。現行の表示装置、特に液晶表示装置の製作には、基材にガラスを用い、一枚のマザー基板（大型の基板、大基板）上に複数個の液晶表示パネルを面付けして形成した薄膜トランジスタ（TFT）基板と、同様に複数個の液晶表示パネルを面付けして形成した大型のカラーフィルタ（CF）基板とを重ね合わせて接着し、その後に重ね合わせた大基板を切断して個々の液晶表示パネルを得る、所謂多面取り方式が用いられている。

【0003】

ここで、TFT基板に面付けされた液晶表示パネルは、外部電源との電氣的接続を取るための端子が形成された部分、所謂端子部を有することから、上記切断におけるCF基板の切断では、端子部と対向する部分を、端子部を傷つけることなく切断する必要がある。

【0004】

このため、ガラス基板を用いた液晶表示パネルの切断には、ガラスの裏面側に傷を付け、この傷に引っ張り応力が働くように基板に力を加え、基板面に垂直方向に傷を成長させて破断する、すなわち、ガラスの高靱性を利用したスクライブ切断と称される方法が用いられてきたが、ガラスに対してフレキシブル性の優れた、すなわち、靱性の低い性質を有するプラスチック基板においては、スクライブ切断方式の適用は困難であり、これに代わる切断方法の開発が必要とされている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

スクライブ切断方式に代わるものとしてレーザ光の照射を用いる方式がある。このレーザ光の照射によるプラスチック基板の切断は、単板を対象に既に実用化されている。また、液晶表示装置のようにTFT基板とCF基板とを2枚重ね合わせた構造においても、両基板を同一部分で切断することに対しては、レーザ光の焦点深度、照射電力及び光移動速度等の条件適正化により、単板切断と変わりなく、切断可能であることは実証されている。

【0006】

しかしながら、上述した端子部の切断、すなわち、対向するCF基板のみを切断する場合、レーザ光の透過性の関係から、TFT基板の端子部に設けた端子を損傷してしまうという問題があった。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

したがって、本発明は、前述した従来の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、プラスチック基板を用いた表示パネルの端子部における基板切断をレーザ光の照射により行う際、レーザ光の照射による端子部への損傷を防止して表示パネルの品質及び信頼性等を向上させることができる表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

このような目的を達成するために本発明による液晶表示装置の製造方法の概略は、以下の通りである。

【 0 0 0 9 】

(1) 第 1 の基板と、前記第 1 の基板と対向する第 2 基板と有し、前記第 1 の基板はプラスチック基板であり、複数の配線と複数の端子とが、前記第 2 の基板の前記第 1 の基板と対向する面に形成され、前記複数の端子は、前記第 2 の基板の端子部に形成され、前記第 1 の基板は、前記端子部と対向する位置に切断線を有し、前記第 1 の基板を前記切断線に沿って切断し、前記端子部の一部を露出させる表示装置の製造方法であって、前記第 1 の基板の、前記第 2 の基板と対向する面とは反対側の面にレーザ光を前記切断線に沿って照射し、前記第 1 の基板に所定の深さの溝を形成するレーザ光照射工程と、前記溝に沿って荷重を加え前記第 1 の基板を切断する切断工程とを有する。

(2) 前記レーザ光は、炭酸ガスレーザあるいはエキシマレーザであってもよい。

(3) 前記切断工程は、金属あるいはセラミックのカッターにより荷重を加えることを特徴とする。

(4) 前記溝の深さは、前記第 1 の基板の厚さの 5 0 % 以下であることを特徴とする。

(5) 前記第 1 の基板には、少なくとも 1 つの光学フィルム層が積層され、前記溝の深さは前記第 2 の基板に最も近い層に到達する深さであることを特徴とする。

(6) 前記第 1 の基板には、少なくとも 1 つの光学フィルム層及び少なくとも 1 つのバリア膜が積層され、前記溝の深さは、前記バリア膜を除き前記第 2 の基板に最も近い層に到達する深さであることを特徴とする。また、前記バリア膜は、前記第 2 の基板に最も近い層に形成されていることを特徴とする。更に、前記バリア膜は、無機物で形成された膜、あるいは無機物と有機物が積層して形成された膜であることを特徴とする。

(7) 前記第 1 に基板にはカラーフィルタ膜が形成されていることを特徴とする。

(8) 前記第 2 の基板にはプラスチック基板あるいはガラス基板であることを特徴とする。

(9) 前記切断工程の後に、前記第 1 の基板の前記切断線に沿った切断面と、前記第 2 の基板の前記端子部の少なくとも一部とを、樹脂で覆う樹脂保護膜形成工程を有することを特徴とする。

(1 0) 前記第 1 の基板の前記切断線に沿った切断面は、断面形状の異なる第 1 の切断面と第 2 の切断面とを有し、前記第 2 の切断面は、前記第 1 の切断面よりも前記第 2 の基板側に形成され、前記第 2 の切断面と前記第 2 の基板の前記端子部の少なくとも一部とを、樹脂で覆う樹脂保護膜形成工程を有することを特徴とする。

(1 1) 前記樹脂は、前記第 1 の基板と同一あるいは主要成分が同一の材質で形成されていることを特徴とする。

(1 2) 前記第 1 の基板には、少なくとも 1 つの光学フィルム層が積層され、前記樹脂は、前記第 2 の切断面と同一あるいは主要成分が同一の材質で形成されていることを特徴とする。

(1 3) 前記樹脂の熱膨張率は、前記第 1 基板の熱膨張率と同一あるいは前記第 1 の基板の熱膨張率の 8 0 % 以上 1 2 0 % 以下であることを特徴とする。

(1 4) 前記端子部は、フィルム基板が接続され、前記樹脂は、前記端子部と前記フィルム基板との接続部を覆って形成されていることを特徴とする。

(1 5) 前記第 1 の基板と前記第 2 の基板は、互いに対向する面をシール材によって所定の間隙をもって貼り合され、前記樹脂は、前記シール材に接して形成されていることを

10

20

30

40

50

特徴とする。

(16) 前記表示装置は、液晶表示装置であることを特徴とする。

【0010】

なお、本発明は、上記の構成及び後述する実施例の構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変更が可能である。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、第2の基板の端子部に損傷を与えることなく、端子部と対向する部分の第1の基板が切断可能となるので、端子部の損傷がなくなり、端子の損傷を防止できるので、品質及び信頼性の高い表示装置が実現可能となるという極めて優れた効果が得られる。

10

【0012】

また、本発明によれば、端子部を保護するため、第2の基板の端子部と第1の基板の切断面とを樹脂で覆うことにより、表示装置の耐久性が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の具体的な実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。

【実施例1】

【0014】

20

図1は、本発明による表示装置の製造方法の一実施例としての液晶表示装置の製造方法を説明するための液晶表示パネルの構成を示す模式図であり、図1(a)は上方から見た平面図、図1(b)は側面から見た平面図である。また、図2は、図1(a)のA-A線で切断した拡大断面図である。

【0015】

図1において、この液晶表示パネルは、厚さ約0.2mmの透光性のプラスチック基板である第1の基板(カラーフィルタ基板またはCF基板とも称する)1と、複数の配線と複数の端子が形成された厚さ約0.2mmの透光性のプラスチック基板である第2の基板(薄膜トランジスタ基板またはTFT基板とも称する)2とを対向させ、画素電極形成領域における両基板間の隙間を約4μmとし、その対向周縁部に枠状のシール材3により囲まれた領域に液晶注入口から液晶4が注入され、エンドシール5により封止されて構成されている。

30

【0016】

図2は、図1のA-A線に沿って切断した拡大断面図である。図2に示すように第1の基板1の有効表示領域AR内の内面には、例えばアクリル樹脂にカーボンを分散させた黒色樹脂材を所定の格子状パターンに塗布して形成されたブラックマトリクス膜6が成膜されている。

【0017】

また、第1の基板1の短辺側端部には、短辺の長さ方向に沿って後述する第2の基板2の端子部12と対向する部位にレーザ光を照射して余剰部分1aを破断して除去する断面が略楕円状の溝7が形成されている。その後、この溝7に沿って金属製あるいはセラミック製の Cutter 8 によって荷重を加え、第1基板1の切断を行っている。

40

【0018】

図3は、図2の破断部の構成を示す要部拡大斜視図である。この破断部は、溝7の内壁面はレーザ光の照射により切削された湾曲状のレーザ痕跡が形成され、さらに、Cutter 8 によってWの方向に荷重が加えられる。

【0019】

そして、この第1の基板1は、第1の基板1の短辺側の最端部の余剰部分1aを切断して切捨て部1bを除去することになる。

【0020】

50

また、図 2 に示すように有効表示領域 A R の内面に形成されたブラックマトリクス膜 6 の格子状バタン間には、赤、緑、青の各カラーフィルタ膜 9 がそれぞれ所定の配列で形成されている。さらに、ブラックマトリクス膜 6 及び各カラーフィルタ膜 9 の形成面上には、図示しないが、透光性アクリル樹脂材からなるオーバーコート膜及び I T O 等からなる共通電極が形成されている。さらに、その下面には例えばポリイミド材からなる配向膜 10 a が形成されている。

【 0 0 2 1 】

また、第 1 の基板 1 と対向配置される第 2 の基板 2 の内面には、I T O 等からなる画素電極及び画素選択用のスイッチング素子としての薄膜トランジスタ等からなる画素 11 がマトリクス状に配設されている。画素 11 の構成としては、図示しないが、薄膜トランジスタの上層に、例えば酸化シリコンまたは窒化シリコン等からなる保護膜が配設され、その上層に例えば I T O 電極等からなる画素電極、さらに例えばポリイミド等からなる配向膜 10 b が形成されている。

10

【 0 0 2 2 】

また、この第 1 の基板 1 の短辺側端部に形成された溝 7 は、これらの溝 7 を境界としてレーザ光の照射方向と同方向から荷重を加えることにより、図 2 示した最端部の余剰部分 1 a が切捨て部 1 b として破断されるとともに、その切断面には、レーザ光の照射による湾曲した縞状のレーザ痕跡 7 a と、カッター 8 による鋭角状の痕跡 8 a 及び基板破断面 1 c が外部に露呈されることになる。

【 0 0 2 3 】

20

また、第 2 の基板 2 の端子部 12 には、有効表示領域 A R の内部に形成されている各画素電極にそれぞれ接続された複数本の配線が引き出された端子 12 a が形成されている。したがって、この第 2 の基板 2 の端子部 12 が第 1 の基板 1 の端部に形成された溝 7 と交差して対向配置される位置関係となって構成される。

【 0 0 2 4 】

このような構成において、第 1 の基板 1 の端部に形成された溝 7 を形成し、これらの溝 7 境界として余剰部分 1 a を切り捨て部 1 b として切断することにより、第 2 の基板 2 の端子部 12 にレーザ光の照射が到達されることがなく、端子部 12 の損傷がなくなり、端子 12 a の損傷が防止できる。尚、溝 7 の深さは、第 1 の基板 1 の厚さの 50 % 以下であることが望ましい。

30

【 0 0 2 5 】

次に、このように構成される液晶表示装置の製造方法について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、図 1 に示した液晶表示パネルが複数個面付けされたいるマザー基板の要部模式図であり、図 4 (a) は上方から見た平面図、図 4 (b) は側面から見た平面図、図 4 (c) は下方から見た平面図である。

【 0 0 2 7 】

図 4 において、縦横の寸法が約 150 mm x 150 mm 角の大型のマザー基板に図 1 に示すような液晶表示パネルの例えば 4 個を面付けして形成し、シール材 3 により囲まれた間隙内に液晶を封止した後、切断線に沿ってレーザ光を照射し、切断して 4 個の液晶表示パネルとする。

40

【 0 0 2 8 】

ここでのレーザ切断には、炭酸ガスレーザを使用し、波長が約 10 μ m、出力が約 13 j、周波数が約 300 Hz、ビーム径が約 300 μ m とし、移動速度及び照射回数を変えることにより条件を設定した。レーザ光は、第 1 の基板 1 の上方から矢印で示す Z 方向に照射し、切断線 Y n - Y n' , 切断線 X a n - X a n' 及び切断線 X b n - X b n' の各ライン上を往復移動しながら行った。

【 0 0 2 9 】

このとき、切断線 Y n - Y n' 及び切断線 X a n - X a n' の切断 (以下、パネル外周

50

切断と称する)は、重ねた2枚の基板(第1の基板1及び第2の基板2)を同一部で切断するのに対して切断線 $Xbn - Xbn'$ の切断は、図2に示すように、対向する第2の基板2の端子部12を残すために第1の基板1の端部のみを切断することになり、この際にレーザ光の照射による前述したように端子部12の損傷の問題が生じる。

【0030】

本実施例では、前記問題解決のため、図4に示すように、 $Xbn - Xbn'$ の切断において、炭酸ガス(CO_2)レーザにより切断ラインに沿って連続的に溝を設けた後、パネル外周を同レーザで切断、個々の液晶パネルとした後に金属カッターを用い、前記溝の幅中央部近傍に溝に沿ってレーザ照射方向と同方向から金属カッターに荷重を加えて余剰部分を破断除去した。

10

【0031】

ここで、パネル外周切断はレーザ移動速度 18mm/秒 、照射回数5回、溝形成はレーザ移動速度 18mm/秒 、照射回数1回で行い、溝の深さを $105\mu\text{m}$ で形成した。また、金属カッターによる破断では、長さ 100mm 、幅 20mm 、厚さ $=0.3\text{mm}$ 、刃先角度 42° のはがねカッターを用い、プレス装置により加圧、レーザで形成した溝底部より深さ $20\mu\text{m}$ まで刃先を食い込ませ破断した。これにより、図5に示すように、端子部12と対向する位置の第1の基板が切断される。

【0032】

尚、本実施例以外の切断手順として、溝形成 余剰部破断 パネル外周切断、及び、パネル外周切断 溝形成 余剰部破断が上げられる。

20

【0033】

また、ここでは溝形成に炭酸ガスレーザを用い、破断に刃先角 42° のはがねカッターを用いたが、これらは限定されるものではない。例えば、レーザにおいては炭酸ガスレーザに替わりエキシマレーザやフェムト秒レーザ等を用いても良い。更に、カッターにおいては、はがねカッターに替わり、超硬カッターやセラミックスカッターを用いても良い。尚、レーザにおける照射強度や移動速度、また、カッターにおける刃先角等の製作条件においては適時適正な条件を選択することはいうまでもない。

【0034】

図6及び図7は、第1の基板1の破断部の構造を説明する図であり、図6は図1のA-A線に沿って切断した要部断面図、図7は図6の矢印B方向から見た要部平面図である。図6及び図7に示すように溝7の内壁面には、レーザ光の照射により湾曲した縞状のレーザ痕跡7a及びカッター8による鋭角状の痕跡8aが形成される。さらに、第1の基板1の余剰部分1aの破断により基板破断面1cが形成されることになる。

30

【0035】

このような製造方法において、第1の基板1に形成された溝7は他の部分より基板厚が薄い為、溝7の強度は他の部分より低下する。この溝に先端部を鋭利としたカッター8により溝形成基板方向から鉛直に溝底部に荷重を加えた場合、荷重は鉛直方向にカッター8の刃先に集中して作用する。このため、前記の強度の弱い溝に沿ってカッターが第1の基板1に食い込むことになり、このためカッター8に沿って安定して第1の基板1が破断される。

40

【0036】

また、前記の溝7は端子部12を形成した第2の基板2に対向した第1の基板1内に形成、カッター8の食い込みも溝7を形成した残りの部分であることから、端子部12の損傷を生じることなく第1の基板1の切断が可能になる。

【0037】

図8は、比較例として第1の基板1の端子部12と対向する切断線に沿ってレーザ光を照射して溝7の形成のみを行って破断したときの破断面を示す要部拡大平面図である。図8に示すように溝7の内壁面にはレーザ光の照射により内周面に沿って湾曲した縞状のレーザ痕跡7aが形成されている。

【0038】

50

よって、溝 7 の底部には連続して第 1 の基板 1 の余剰部分の破断による基板破断面 1 c が形成される構造になっている。

【 0 0 3 9 】

このような製造方法では、靱性の低い性質を有する第 1 の基板 1 の余剰部分 1 a の切断には、対向する第 2 の基板 2 の端子部 1 2 に設けられている端子 1 2 a に傷を付けることなく、切断除去することが困難となることが分かる。

【実施例 2】

【 0 0 4 0 】

図 9 は、本発明による表示装置の製造方法の他の実施例を液晶表示装置を例に説明する切断部分の要部断面図であり、前述した図と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

10

【 0 0 4 1 】

上記実施例 1 の液晶表示装置では、第 1 の基板 1 が単層の場合について説明したが、本実施例では、液晶表示パネル上に偏光子層や位相差性能を有する光学フィルムを階層状に有する多層基板においての実施例について図 9 により説明する。

【 0 0 4 2 】

図 9 において、この液晶表示装置は、第 1 の基板 1 の下面には第 1 の透光性バリア膜 1 d が接着配置されている。また、この第 1 の基板 1 の上面には偏光子層 1 e が接着配置され、この偏光子層 1 e 上に透光性プラスチック基板からなる第 3 の基板 1 f が接着配置されている。さらにこの第 3 の基板 1 f の前面には第 2 の透光性バリア膜 1 g が接着配置されている。また、第 2 の基板 2 の上面及び下面にはそれぞれ上記同様の第 3 の透光性バリア膜 2 a 及び第 4 の透光性バリア膜 2 b がそれぞれ接着配置されて所謂多層基板構造が構成されている。

20

【 0 0 4 3 】

このような多層基板構造の場合、レーザ光の照射により形成する溝 7 の深さは、偏光子層 1 e の厚さよりも深い位置まで形成することが好ましい。また、さらに多数の層を有する場合における第 1 の溝 7 の深さは、第 1 の透光性プラスチック基板 1 の最も深い透光性バリア膜 1 d の近傍まで達することが望ましい。なお、透光性バリア膜 1 d は含まない。即ち、溝 7 の深さを、バリア膜 1 d を除き第 2 の基板 2 に最も近い層に到達する深さにすることが望ましい。また、第 2 の基板 2 に対向する面にバリア膜がない構成においては、溝 7 の深さを、第 2 の基板 2 に最も近い層に到達する深さにすることが望ましい。

30

上記バリア膜は、第 1 の基板 1 及び第 2 の基板 2 に形成された配線や電極等の防腐、防湿の効果を有する。また、上記バリア膜は、例えば無機物あるいは無機物、有機物の積層体によって形成される。

上記実施例においては、透光性のバリア膜を用いたが、表示装置の用途によっては、反射性のバリア膜を用いて、配線や電極等の防腐、防湿をすると共に、反射膜としての機能を兼ねても良い。

【実施例 3】

【 0 0 4 4 】

図 10 は、本発明による表示装置の製造方法のさらに他の実施例を説明する図であり、前述した図と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。図 10 では、図 5 に示した液晶表示パネルの破断部において、第 1 の基板 1 の端子部に形成された溝 7、カッター 8 による鋭角状の痕跡 8 a、基板破断面 1 c の破断部分の略全面を覆い、さらに第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 との隙間にシール材 3 と接触させて樹脂 1 3 が塗布されて保護されている。

40

【 0 0 4 5 】

この樹脂 1 3 には、第 1 の基板 1 及び第 2 の基板 2 と略同等の熱膨張率、同一の素材または破断部の構成材料の熱膨張率に対しての熱膨張差が約 20 % 以下の紫外線硬化型樹脂材を用い、例えばディスペンサを用いてこの樹脂材を塗布した後、紫外線を照射して樹脂材を硬化させることにより固着させる。なお、樹脂 1 3 に例えば無機材料を添加した複合

50

材料の場合は、構成材料中の有機材料の膨張係数を対象とする。

【0046】

本実施例においては、第1の基板1及び第2の基板2の材料として、特開2004-123936に示されたシリコン樹脂組成物による樹脂を用いた。ここでの樹脂13には第1の基板1及び第2の基板2と同一のシリコン樹脂（硬化前樹脂）にMEK（メチルエチルケトン）を添加した物を用い、ディスペンサで樹脂を塗布形成後、MEK乾燥を行った後紫外線（UV）照射を行い樹脂を硬化形成した。また、湿気等、端子部への水分付着による端子12aの腐食防止の為、樹脂を第1の基板1との第2の基板2間隙に、シール材3と接触して形成した。尚、前述のMEK添加は塗布作業性向上を目的とした物であり、添加の有無、添加量等については限定されない。

10

更に、この樹脂13の構成材料としては、例えば、籠型シルセスキオサン樹脂を原料としたラジカル重合性樹脂等も好適である。尚、樹脂13は第1の基板1と同じ材質、あるいは、基板破断面1cの層と同じ材質であることが望ましい。

【0047】

このような製造方法によれば、第1の基板1の溝7内に形成したカッター8による鋭角状の痕跡8aを起点とした進行性クラックの発生、外部からの応力、熱ストレスによるクラックの拡大進行等による液晶表示パネルの破壊を阻止できる。また、第1の基板1と第2の基板2との隙間にシール材3と接触させて樹脂13を塗布することにより、湿気等、端子部への水分付着による端子12aの腐食を防止できるので、液晶表示パネルの信頼性を向上させることができる。

20

【実施例4】

【0048】

図11は、本発明による表示装置の製造方法のさらに他の実施例を説明する図であり、前述した図と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。図11では、図5に示した液晶表示パネルの破断部において、第2の基板2の端子部12に液晶表示パネルに電力及び電気信号を供給するフィルム基板14（フレキシブル配線基板）を例えば熱圧着法等により結合し、端子12aと電氣的に接続した後、破断部分の略全面を覆い、さらに第1の基板1と第2の基板2との隙間のシール材3及びフィルム基板14の端子部上に接触させて樹脂13が塗布されて保護されている。ここでの樹脂13は実施例3のものと同一である。

30

【0049】

このような製造方法によれば、上記作用効果に加えて第2の基板2の端子部12とフィルム基板14の端子部との機械的強度が向上できるので、液晶表示パネルの接続信頼性の向上を図ることができる。

【実施例5】

【0050】

図12は、本発明による表示装置の製造方法のさらに他の実施例を説明する図であり、前述した図と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。図12では、図9に示した液晶表示パネルの破断部において、第2の基板2の端子部12に液晶表示パネルに電力及び電気信号を供給するフィルム基板14を例えば熱圧着法等により結合し、各電極配線12aと電氣的に接続した後、第1の基板1のバリア膜1dを除き第2の基板2に最も近い層までを少なくとも覆い、さらにフィルム基板14の端子部上に至るまでの各機能層の端面に沿って樹脂13が塗布されて保護されている。ここでの樹脂13は実施例3、実施例4のものと同一である。

40

【0051】

このような製造方法においても、上記作用効果に加えて第2の基板2の端子部12とフィルム基板14の端子部との機械的強度が向上できるとともに、積層された各機能層の切断面への湿気、水分等の付着による機能低下を防止できるので、多層基板構造の液晶表示パネルの信頼性を向上させることができる。

【0052】

50

なお、前述した実施例においては、端部に端子部を引き出した基板としてプラスチック基材から形成された透光性プラスチック基板を用いた場合について説明したが、この第2基板2を透光性プラスチック基板に替えて透光性ガラス基板を用いた構造であっても、前述と同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0053】

また、前述した実施例においては、液晶表示装置の構成について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、有機EL表示装置等、他の表示装置の構成に適用しても同様の効果が得られることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明による表示装置の製造方法の実施例1を説明するための液晶表示パネルの構成を示す模式図であり、図1(a)は上方から見た平面図、図1(b)は側面から見た平面図である。

【図2】図2は図1(a)のA-A線で切断した要部拡大断面図である。

【図3】破断部の要部拡大斜視図である。

【図4】本発明による表示装置の製造方法の実施例を説明するための図1の液晶表示パネルを複数個面付けしたときの模式図であり、図3(a)は上方から見た平面図、図3(b)は側方から見た平面図、図3(c)は下方から見た平面図である。

【図5】本発明による表示装置の製造方法を説明する液晶表示パネルの破断部の要部拡大断面図である。

【図6】第1の基板の破断部の構造を説明する図1のA-A線に沿って切断した要部断面図である。

【図7】図6の矢印B方向から見た要部平面図である。

【図8】比較例として第1の基板の端子部の切断線に沿ってレーザー光を照射して第1の溝の形成のみを行って破断したときの破断面を示す要部拡大平面図である。

【図9】本発明による表示装置の製造方法の他の実施例を説明する切断部分の要部断面図である。

【図10】本発明による表示装置の製造方法のさらに他の実施例を説明する液晶表示パネルの要部断面図である。

【図11】本発明による表示装置の製造方法のさらに他の実施例を説明する液晶表示パネルの要部断面図である。

【図12】本発明による表示装置の製造方法のさらに他の実施例を説明する液晶表示パネルの要部断面図である。

【符号の説明】

【0055】

1・・・第1の基板、1a・・・余剰部分、1b・・・切り捨て部、1c・・・基板破断面、1d・・・第1の透光性バリア膜、1e・・・偏光子層、1f・・・第3の基板、1g・・・第2の透光性バリア膜、2・・・第2の基板、2a・・・第3の透光性バリア膜、2b・・・第4の透光性バリア膜、3・・・シール材、4・・・液晶、5・・・エンドシール、6・・・ブラックマトリクス膜、7・・・溝、7a・・・レーザー痕跡、8・・・カッター、8a・・・カッター8による鋭角状の痕跡、9・・・カラーフィルタ膜、10a・・・配向膜、10b・・・配向膜、11・・・画素、12・・・端子部、12a・・・端子、13・・・樹脂、14・・・フィルム基板

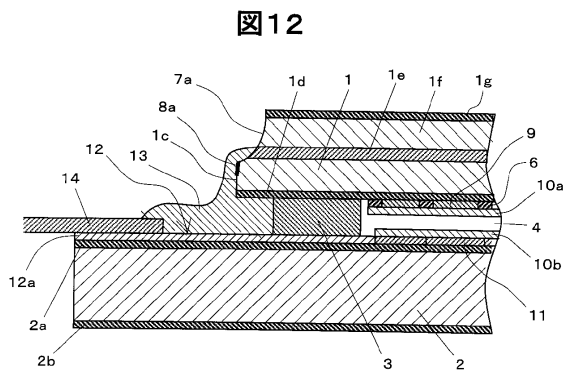
10

20

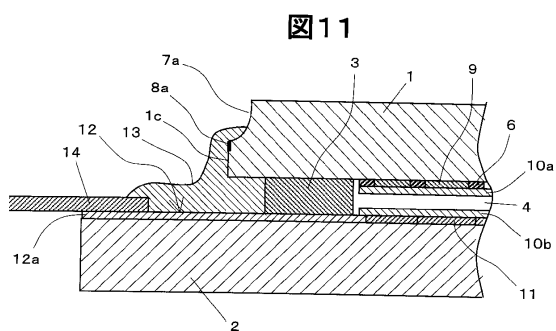
30

40

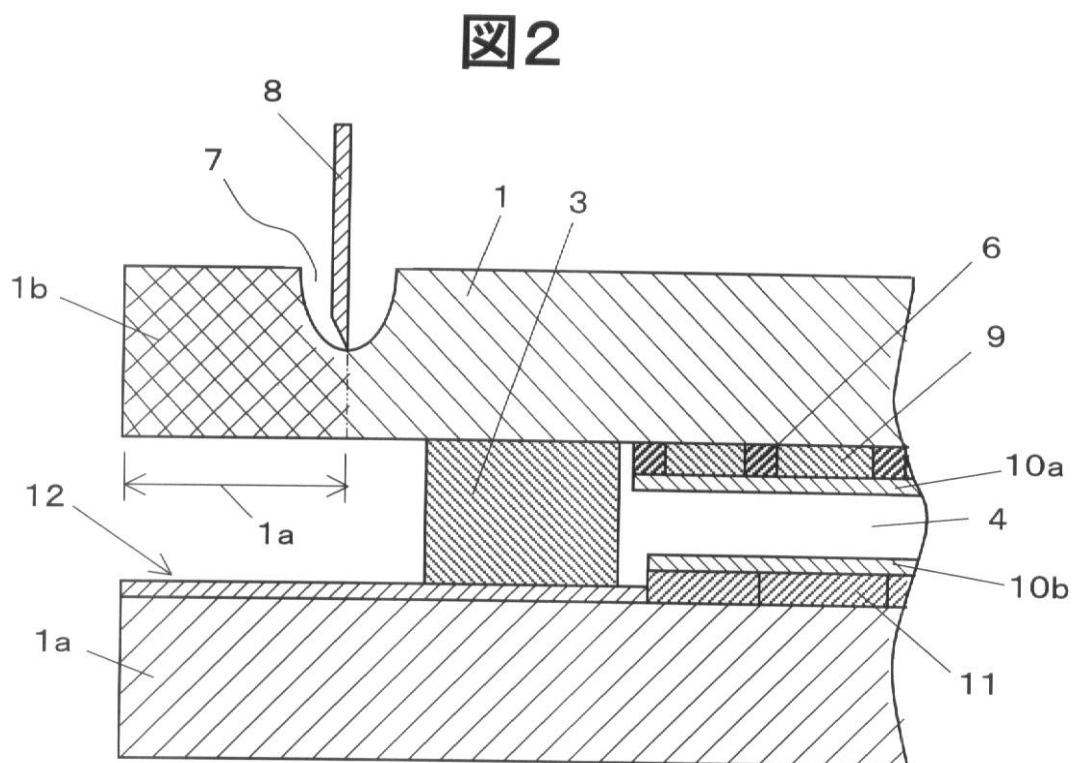
【圖 12】



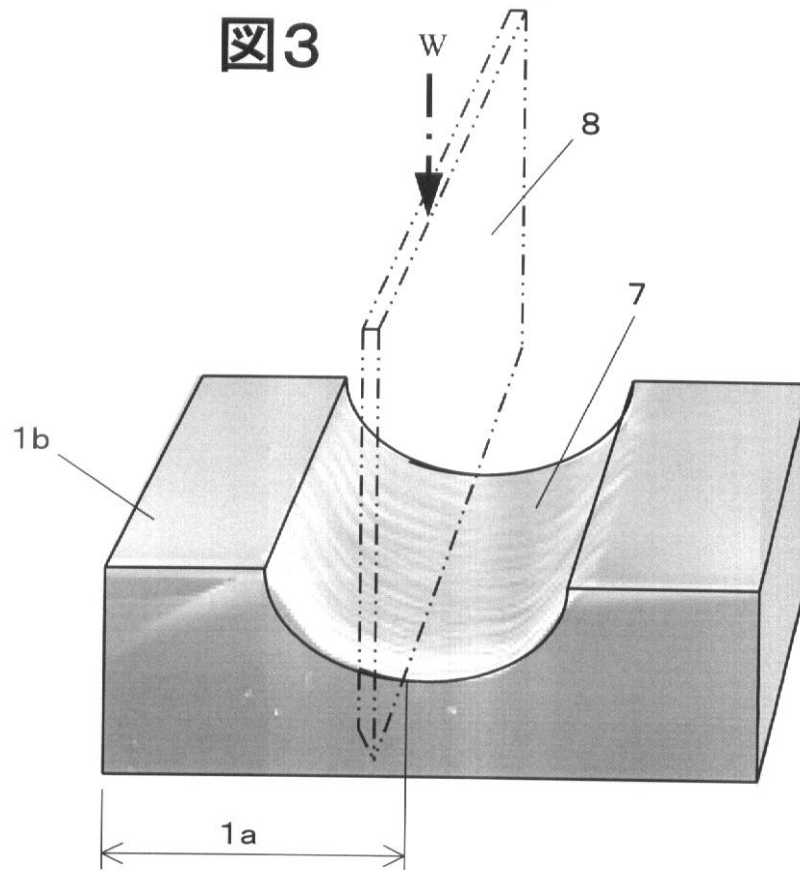
【 図 1 1 】



【圖 2】

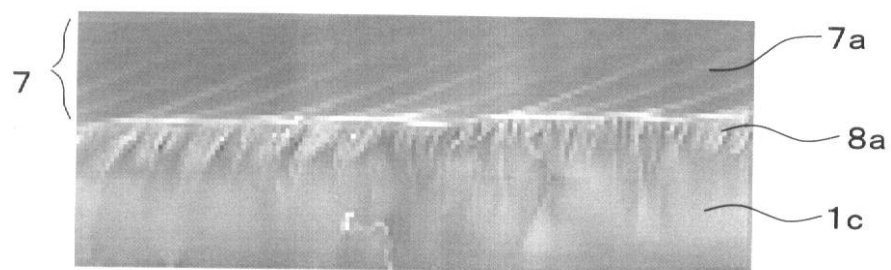


【図3】



【図7】

図7



フロントページの続き

(72)発明者 松山 茂

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内

審査官 田辺 正樹

(56)参考文献 特開2002-107704(JP,A)

特開2002-023142(JP,A)

特開2004-272224(JP,A)

特開2001-075068(JP,A)

特開2007-140131(JP,A)

特開2003-222886(JP,A)

特開2004-309936(JP,A)

特開2008-026528(JP,A)

特開2007-249183(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F1/13-1/141

G09F9/00-9/46

H01L27/32、51/50

H05B33/00-33/28