

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5111072号
(P5111072)

(45) 発行日 平成24年12月26日(2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1368 (2006.01)

GO2F 1/1345 (2006.01)

GO2F 1/1368

GO2F 1/1345

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2007-302395 (P2007-302395)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成19年11月22日(2007.11.22)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2009-128552 (P2009-128552A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成21年6月11日(2009.6.11)	(74) 代理人	100088672
審査請求日	平成22年10月21日(2010.10.21)		弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	箕輪 憲一
			熊本県合志市御代志997番地 メルコ・
			ディスプレイ・テクノロジー株式会社内
		審査官	山口 裕之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1、第2の基板間に液晶を挟持した液晶表示装置において、
前記第1の基板は、
薄膜トランジスタを備えるアクティブマトリクス構造の基板であり、
表面に絶縁膜を有するソース配線およびゲート配線と、少なくとも一方の表面に絶縁膜を有するドレイン配線およびコモン配線とを備え、
複数の平行な前記ソース配線と複数の平行な前記ゲート配線とが交差するように形成され、
前記ソース配線と前記ゲート配線とによって囲まれる領域に、複数の配線よりなる櫛状の前記ドレイン配線と、前記ドレイン配線と平行かつ交互に配置された複数の配線よりなる櫛状の前記コモン配線とが形成され、
前記第2の基板は、カラーフィルター、前記カラーフィルターの所定の領域上に配設した先端に導電膜を形成する突起部、を備える基板であり、
前記突起部は、対向する前記第1の基板の前記ドレイン配線と前記コモン配線とに跨って重なる領域に形成される突起部を含み、
前記ドレイン配線および前記コモン配線間に電圧を印加することによって、前記基板面にほぼ平行な電界を前記液晶に印加して画像を表示させており、
前記突起部の先端の導電膜を介して前記ドレイン配線と前記コモン配線とが導通された個所は、黒表示状態となる、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記突起部は、

対向する前記第 1 の基板の前記ソース配線と重なる領域に前記ソース配線に沿って棒状に形成される突起部と、

対向する前記第 1 の基板の前記ゲート配線と重なる領域に前記ゲート配線に沿って棒状に形成される突起部と、を含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス基板上に形成された薄膜トランジスタで駆動するアクティブマトリクス型の液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、アクティブマトリクス型の液晶表示装置として、液晶に印加する電界の方向を基板に対して平行な方向とする IPS 駆動方式の液晶表示装置が知られている。この液晶表示装置は、互いに対向する一対の基板を有し、基板間がスペーサーによって一定に保持されており、その基板間には液晶が満たされている。1 つの基板は薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: TFT) を形成したアクティブマトリクス型の基板 (以下、TFT 基板と記載) であり、互いに交差するゲート配線およびソース配線、ソース配線に平行に設けられた複数本の配線よりなる櫛状のドレイン配線を備える。また、同じ TFT 基板上にドレイン配線と平行にかつ交互に配置されたコモン配線を形成し、このドレイン配線およびコモン配線の互いの導電間において蓄えられた電荷により、液晶の駆動を制御している。導電膜は一般的に ITO や IZO の透明電極が使用されている。対向基板は、カラーフィルターを備え (以下、CF 基板と記載)、液晶のドメイン領域を遮蔽するブラックマトリクス、色材層、有機膜層、柱スペーサーが形成され、CF 基板に導電膜は通常形成されていない。

【0003】

しかしながら、このように形成された液晶表示装置であっても、断線による表示不良、あるいは輝点欠陥等が生じる可能性がある。そこで、TFT 基板のソース配線が断線した場合であっても、レーザー加工により欠陥箇所を修復する液晶表示装置が下記特許文献 1 に開示されている。この液晶表示装置によれば、ソース配線表示領域内で断線した場合、電荷補助容量に利用するコモン配線を接木の要領で利用し、ソース配線の断線した箇所をコモン配線を介して導通状態にすることができる。

【0004】

また、輝点欠陥となる場合であっても、レーザー加工により欠陥箇所を修復する液晶表示装置が下記特許文献 2 に開示されている。この液晶表示装置によれば、ドレイン部と電荷補助容量に使用するコモン配線とをレーザー照射により導通させ、該当画素が常に目立たない常時黒表示の黒点にすることができる。

【0005】

【特許文献 1】特開 2003-307748 号公報

【特許文献 2】特開 2003-202581 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 または 2 に記載の修復方法は、CF 基板を張り合わせる前に行わなければならないという問題があった。また、欠陥箇所を発見するのは、人手による顕微鏡観察では容易ではなく、導通検査や画素処理での検査を実施しなければ発見は困難という問題があった。また、このような検査装置を導入すればコスト高になるという問題があった。また、カラーフィルター張り合わせ後に異物等がパネル内に混入し、欠陥が生じた場合は修復できないという問題があった。

【0007】

10

20

30

40

50

そこで本発明はかかる問題を解決するためになされたものであり、TFT基板状態での検査装置を導入することなく、CF基板の貼り合わせ以降の表示検査で確認された断線による線欠陥を修復、および輝点欠陥を目立たない黒点欠陥にすることで、歩留まりおよび表示品質の向上した液晶表示装置を余分なコストをかけることなく得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明における液晶表示装置は、第1、第2の基板間に液晶を挟持した液晶表示装置において、前記第1の基板は、薄膜トランジスタを備えるアクティブマトリクス構造の基板であり、表面に絶縁膜を有するソース配線およびゲート配線と、少なくとも一方の表面に絶縁膜を有するドレイン配線およびコモン配線とを備え、複数の平行な前記ソース配線と複数の平行な前記ゲート配線とが交差するように形成され、前記ソース配線と前記ゲート配線とによって囲まれる領域に、複数の配線よりなる櫛状の前記ドレイン配線と、前記ドレイン配線と平行かつ交互に配置された複数の配線よりなる櫛状の前記コモン配線とが形成され、前記第2の基板は、カラーフィルタ、前記カラーフィルタの所定の領域上に配設した先端に導電膜を形成する突起部、を備える基板であり、前記突起部は、対向する前記第1の基板の前記ドレイン配線と前記コモン配線とに跨って重なる領域に形成される突起部を含み、前記ドレイン配線および前記コモン配線間に電圧を印加することによって、前記基板面にほぼ平行な電界を前記液晶に印加して画像を表示させており、前記突起部の先端の導電膜を介して前記ドレイン配線と前記コモン配線とが導通された個所は、黒表示状態となる。

【発明の効果】

【0009】

本発明の液晶表示装置によれば、CF基板に導電膜を形成した突起部を備えることで、この突起部にレーザー照射を行い、導電膜と配線を導通状態とすることで新たな配線のバイパスを形成することができる。従って、断線による線欠陥を修復でき、かつ、輝点欠陥を目立たない黒表示とすることができる。また、液晶パネル形成以降に修復可能となり、TFT基板状態での検査を実施することなく、CF基板貼り付け以降の表示検査で確認された断線による線欠陥を修復、および輝点欠陥を目立たない黒点欠陥にすることで、歩留まりの更なる向上および表示品質の向上した液晶表示装置を余分なコストをかけることなく得ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

＜実施の形態1＞

図1は、本発明における液晶表示装置1のTFT基板30の構成を示した図である。本実施の形態では、液晶表示装置1は、液晶に印加する電界の方向を基板に対して平行な方向とするIPS駆動方式とする。TFT基板30上に複数の平行なゲート配線2とソース配線3が交差するように形成され、交差部にはスイッチング素子として薄膜トランジスタ4（Thin Film Transistor：TFT）が形成されている。薄膜トランジスタ4には、ドレイン配線5が接続されており、このドレイン配線5には、ソース配線3と平行に設けられた複数の配線よりなる櫛状の平面駆動用の画素配線部（ドレイン配線6）がコンタクト部7で接合されている。最表面にはドレイン配線6と平行かつ交互に配置された複数の配線よりなる櫛状のコモン配線8が形成されている。

【0011】

このドレイン配線6およびコモン配線8間に電圧を印加することによって、基板面にほぼ平行な電界を液晶層に印加して画像を表示させる仕組みとなっている。ソース配線3およびゲート配線2、後述する輝点欠陥リペア箇所24のドレイン側は、絶縁膜21、絶縁膜22で上面を覆い、さらに最表面がコモン配線8の導電膜と突起部13上の導電膜14が接触しない構造にする。

【0012】

図2は、本発明における液晶表示装置1のCF基板40の構成を示した図である。図3は

、このCF基板40をA-A'線に沿った断面図である。CF基板40は、カラーフィルター9、液晶のドメイン領域を遮蔽するブラックマトリクス10（以下、BMと記載）、色材層11、有機膜層12、突起部13、突起部13の表面に形成した導電膜14、を備えている。

【0013】

この突起部13および導電膜14は、ソース部リペア用CF突起部15、ゲート部リペア用CF突起部16、輝点欠陥リペア用CF突起部17を形成している。ソース部リペア用CF突起部15、ゲート部リペア用CF突起部16は、ソース配線3およびゲート配線2の線欠陥修正用のバイパス部で、対向するTFT基板30の配線部と重なる領域に形成する。突起部13の形状は、配線とほぼ同じ形にして（一般的には棒状）、先端は平らに形成する。突起部13の材料としてはアクリル樹脂等の有機膜を使用し、パターン形成にはフォトリソグラフによるマスクパターンを使用することで形成する。突起部13の平らな先端部には、導電膜14を形成する。導電膜14のパターン形成は、導電膜パターンのマスクを作成し、マスクスパッタ法により形成する。導電膜14の材料としては、CrやAl等の金属メタル、もしくはITO、IZOの透明電極が望ましい。

10

【0014】

輝点欠陥リペア用CF突起部17は、輝点欠陥修正用のバイパス部で、対向するTFT基板30のドレイン配線5とコモン配線8とを跨って重なる領域に形成する。輝点欠陥リペア用CF突起部17の形状は、突起状にし、先端は平らに形成する。その他輝点欠陥リペア用CF突起部17の形成方法、導電膜14の形成方法は、上述したソース部リペア用CF突起部15、ゲート部リペア用CF突起部16と同様である。

20

【0015】

図4は、液晶表示装置1の断線したソース配線3をリペアした状態の断面図である。以下図4を参照して、ソース配線3に断線が生じた場合について説明する。液晶表示装置1を形成し、表示検査等でソース配線3の断線箇所18を発見した場合、ソース部リペア用CF突起部15であって、対向するソース配線3の断線箇所18を跨ぐような位置にTFT基板30のTFTガラス基板19側からレーザー照射20を2箇所行う。

【0016】

このレーザー照射20により、TFT基板30に形成されたソース配線3上の絶縁膜21を一部破壊する。これにより、ソース配線3の金属を溶融させてレーザー照射接続部26を形成し、絶縁膜21の破壊した部を介してソース配線3の導電材料と、CF基板40のソース部リペア用CF突起部15の先端の導電膜14がレーザー照射接続部26により接続される。従って、TFT基板30の断線箇所18は、CF基板40側の導電膜14を介して導通がとれる状態となり、欠陥を修復することができる。また、ゲート配線2が断線した場合であっても、同様にレーザーを2箇所照射し、欠陥を修復することができる。

30

【0017】

以上より、断線箇所18を跨ぐソース部リペア用CF突起部15あるいはゲート部リペア用CF突起部16にレーザーを2箇所照射し、新たな配線のバイパスを形成することにより、線欠陥を修復できる。さらに、CF基板40の張り合わせ以降に異物等の混入や傷が入り断線した場合においても、修復が可能となる。

40

【0018】

また、TFT基板30状態での検査を実施することなく、CF基板40の貼り付け以降の表示検査で確認された断線による線欠陥を修復することで、歩留まりのさらなる向上および表示品質の向上した液晶表示装置1を、余分なコストをかけることなく得ることが可能となる。

【0019】

図5は、液晶表示装置1の輝点欠陥となった一画素をリペアした状態の断面図である。以下図5を参照して、輝点欠陥が生じた場合について説明する。液晶表示装置1を形成し、表示検査等で輝点欠陥を発見した場合、輝点欠陥となった画素のドレイン配線5と対向する位置の輝点欠陥リペア用CF突起部17、およびコモン配線8と対向する位置の輝点欠

50

陥リペア用CF突起部 17 に、TFT基板 30 のTFTガラス基板 19 側からレーザー照射 20 を行う。

【0020】

輝点欠陥リペア用CF突起部 17 と重なる領域のドレイン配線 5 上には絶縁膜 21 が形成された状態であるが、この絶縁膜 21 をレーザー照射 20 により、一部破壊する。これにより、ドレイン配線 5 の金属を溶融させてレーザー照射接続部 26 を形成し、絶縁膜 21 の破壊した部を介してドレイン配線 5 の導電材料と、CF基板 40 の輝点欠陥リペア用CF突起部 17 の先端の導電膜 14 がレーザー照射接続部 26 により接続される。

【0021】

一方、輝点欠陥リペア用CF突起部 17 と重なる領域のコモン配線 8 側の表面には、絶縁膜が無い状態であるが配向膜 25 が形成されているため、この配向膜 25 をレーザー照射 20 により、一部破壊する。これにより、コモン配線 8 の金属を溶融させてレーザー照射接続部 26 を形成し、配向膜 25 の破壊した部を介してコモン配線 8 の導電材料と、CF基板 40 の輝点欠陥リペア用CF突起部 17 の先端の導電膜 14 がレーザー照射接続部 26 により接続される。従って、輝点欠陥箇所は、CF基板 40 側の導電膜 14 を介してドレイン配線 5 とコモン配線 8 が常時導通されることで黒表示状態となり、輝点をより目立たない黒点欠陥とすることができる。

【0022】

以上より、欠陥画素のドレイン配線 5 とコモン配線 8 を跨ぐ点欠陥リペア用CF突起部 17 にレーザーを 1 箇所以上照射し、ドレイン配線 5 とコモン配線 8 を常時導通させることで、より欠陥が目立たない黒表示（黒点欠陥）とすることができる。

【0023】

また、TFT基板 30 状態での検査を実施することなく、CF貼り付け以降の表示検査で確認された基点欠陥を目立たない黒点欠陥にすることで、歩留まりのさらなる向上および表示品質の向上した液晶表示装置 1 を、余分なコストをかけることなく得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】本発明における液晶表示装置のTFT基板の構成を示した図である。

【図 2】本発明における液晶表示装置のCF基板の構成を示した図である。

【図 3】本発明における液晶表示装置のCF基板の断面図である。

【図 4】本発明における液晶表示装置のソース配線をリペアした状態の断面図である。

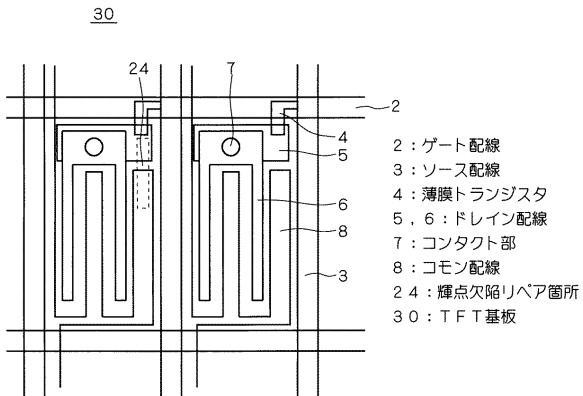
【図 5】本発明における液晶表示装置の輝点欠陥をリペアした状態の断面図である。

【符号の説明】

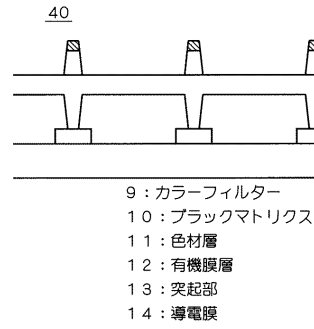
【0025】

1 液晶表示装置、2 ゲート配線、3 ソース配線、4 薄膜トランジスタ、5、6 ドレイン配線、7 コンタクト部、8 コモン配線、9 カラーフィルター、10 ブラックマトリクス、11 色材層、12 有機膜層、13 突起部、14 導電膜、15 ソース部リペア用CF突起部、16 ゲート部リペア用CF突起部、17 輝点欠陥リペア用CF突起部、18 断線箇所、19 TFTガラス基板、20 レーザー照射、21、22 絶縁膜、24 輝点欠陥リペア箇所、25 配向膜、26 レーザー照射接続部、30 TFT基板、40 CF基板。

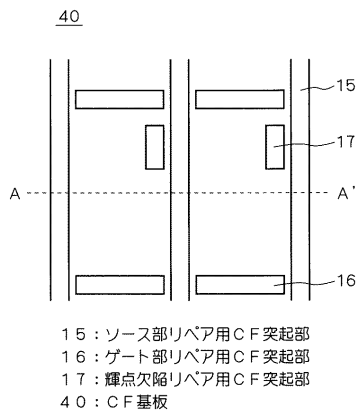
【図 1】



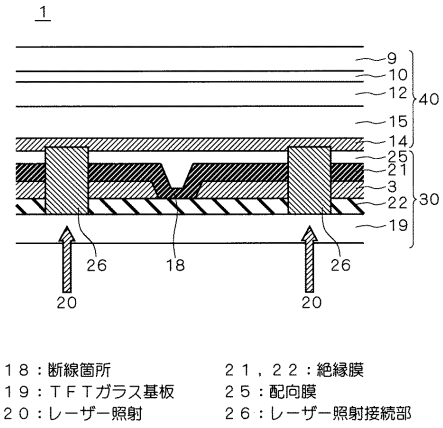
【図 3】



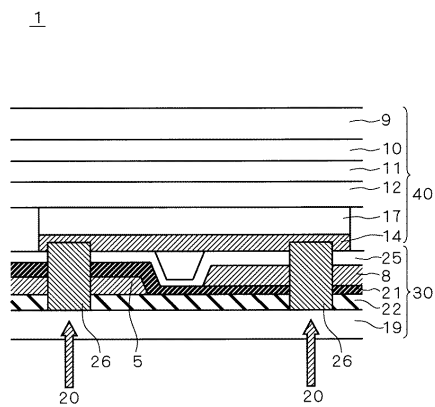
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-073088 (JP, A)
特開平09-120075 (JP, A)
特開2000-227596 (JP, A)
特開2001-242467 (JP, A)
特開2001-027762 (JP, A)
特開2001-318369 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1368

G02F 1/1345