

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4948420号
(P4948420)

(45) 発行日 平成24年6月6日 (2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日 (2012.3.16)

(51) Int. Cl.

F I

G09F 9/30 (2006.01)

G09F 9/30 338

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/00 352

G02F 1/1343 (2006.01)

G09F 9/00 338

G02F 1/1368 (2006.01)

G02F 1/1343

G02F 1/1368

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-547867 (P2007-547867)
 (86) (22) 出願日 平成18年10月16日 (2006.10.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2006/320559
 (87) 国際公開番号 W02007/063649
 (87) 国際公開日 平成19年6月7日 (2007.6.7)
 審査請求日 平成20年5月23日 (2008.5.23)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-338067 (P2005-338067)
 (32) 優先日 平成17年11月24日 (2005.11.24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100095669
 弁理士 上野 登
 (72) 発明者 岡本 正臣
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 津幡 俊英
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内

審査官 横井 巨人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス基板とそのアクティブマトリクス基板を備えた表示装置、及び液晶パネルとその液晶パネルを備えた表示装置並びにテレビ受像器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明基板に、複数の微小領域に分割されると共に前記各微小領域が電気接続部を介して一体に接続されてなる絵素電極と、これら各絵素電極に信号を伝送するための複数本の配線とが層状に形成されてなるアクティブマトリクス基板であって、前記配線が前記各絵素電極のそれぞれの微小領域を電氣的に接続する電気接続部と重なり合う部位を避けて配設され、

前記各絵素電極を構成する微小領域の少なくとも一の微小領域には、これら各絵素電極に前記信号を伝送するためのコンタクト部が設けられ、

前記配線には、開口部が設けられており、この開口部が、前記一の絵素電極のコンタクト部を有する微小領域とその一の絵素電極に隣接する他の絵素電極のコンタクト部を有する微小領域との隙間と重なり合う位置に設けられていることを特徴とするアクティブマトリクス基板。

【請求項2】

対をなす透明基板間に液晶を挟持し、一方の透明基板表面には、複数の微小領域に分割されると共に前記各微小領域が電気接続部を介して一体に接続されてなる絵素電極と、これら各絵素電極に信号を伝送するための複数本の配線とが層状に形成されて、他方の透明基板には前記絵素電極と対向する対向電極が設けられてなる液晶パネルであって、前記配線が前記各絵素電極のそれぞれの微小領域を電氣的に接続する電気接続部と重なり合う部位を避けて配設され、

10

20

前記各絵素電極を構成する微小領域の少なくとも一の微小領域には、これら各絵素電極に信号を送送するためのコンタクト部が設けられ、

前記配線には、開口部が設けられており、この開口部が、前記一の絵素電極のコンタクト部を有する微小領域とその一の絵素電極に隣接する他の絵素電極のコンタクト部を有する微小領域との隙間と重なり合う位置に設けられていることを特徴とする液晶パネル。

【請求項 3】

更に、前記他方の透明基板には、前記一方の基板に設けられる前記各絵素電極の周辺領域を覆うように遮光領域が設けられ、前記一方の基板の前記配線に設けられた前記開口部が、前記他方の基板の前記遮光領域と重なり合うように配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶パネル。

10

【請求項 4】

前記各絵素電極と、前記液晶を介してこれら各絵素電極と対向して設けられた前記対向電極とにより形成される液晶容量と、この液晶容量に接続された補助容量とを有し、隣り合う複数の絵素を一つの準絵素と見なし、この準絵素の各液晶容量に対して共通の配線から同じ振幅の信号を供給し、且つ前記準絵素の各補助容量に対して異なる補助容量電圧を供給することにより、前記準絵素の液晶容量に保持される電圧の実効値を異ならせることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の液晶パネル。

【請求項 5】

前記各絵素電極が複数のスリットによって分割された微小領域からなり、この各微小領域が前記電気接続部によって一体に接続されて、これら複数のスリットが前記各絵素電極の端辺に対して異なる方向に斜めに設けられて、これら複数のスリットの傾き方向に応じて、前記各絵素電極と前記対向電極との間で配向される液晶分子の配向方向を異ならせることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 に記載の液晶パネル。

20

【請求項 6】

前記請求項 1 に記載のアクティブマトリクス基板を有する表示装置。

【請求項 7】

前記請求項 2 乃至請求項 5 のいずれかに記載の液晶パネルを表示手段として備えてなる液晶表示装置。

【請求項 8】

放送電波を受信する受信手段と、該受信手段により受信された放送電波の放送内容を表示する表示手段とを備えてなるテレビ受像器であって、この表示手段には前記請求項 2 乃至請求項 5 のいずれかに記載の液晶パネルが用いられていることを特徴とするテレビ受像器。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アクティブマトリクス基板とそのアクティブマトリクス基板を備えた表示装置、及び液晶パネルとその液晶パネルを備えた表示装置並びにテレビ受像器に関し、更に詳しくは、絵素電極間の短絡等に伴う表示欠陥を効率よく修正可能なアクティブマトリクス基板とそのアクティブマトリクス基板を備えた表示装置及び液晶パネルとその液晶パネルを備えた表示装置並びにテレビ受像器に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、コンピュータやテレビなどの電気製品の表示部として液晶表示装置が広く用いられている。液晶表示装置には、対をなす透明基板を対向させて重ね合わせ、シール材によって貼り合わせて、この透明基板間のシール材で密閉された領域に液晶が封入されてなる液晶パネルが用いられている。液晶パネルにおいては、これら対をなす透明基板の一方の基板には絵素電極が形成されて、他方の基板には前記絵素電極と対向して対向電極が形成され、これら各絵素電極と対向電極との間において発生する電界により液晶分子の傾きを変化させて、絵素電極が形成されている基板側から入射する光の透過率を変化させて表示

50

状態が制御される。以下、液晶パネルにおいて、画像が表示される側であり対向電極が設けられている側を表側、絵素電極が設けられている側を裏側と称する。

【0003】

このような、液晶パネルとしては、透明基板表面に絵素電極がマトリクス状に配置され、これら各絵素電極にスイッチング素子が接続されて、各スイッチング素子に表示信号を供給する複数本のソース配線と走査信号を供給する複数本のゲート配線とが互いに交差するように設けられたアクティブマトリクス基板（以下、AM基板と称する）と、ブラックマトリクス（以下、BMと称する）によって区切られた領域内にカラーフィルタが設けられ、前記絵素電極と対向する対向電極とこの対向電極表面に形成された帯状の突起からなる配向制御用突起とが備えられたカラーフィルタ基板（以下、CF基板と称する）とをシール材で貼り合わせて、このシール材で密閉された領域内に液晶が封入されてなるアクティブマトリクス型液晶パネルが広く知られている。

10

【0004】

近年では、このような液晶パネルに対して表示品位の向上が求められるが、液晶パネルの絵素の高集密化が進められるほど、電極間の短絡等の配線や電極の形成不良の全くない液晶パネルを製造することは困難になる。また、表示画面全体の絵素電極数が従来通りのままで、液晶パネルを大型化すると、1絵素当たりの面積が大きくなり欠陥が目立ちやすくなる。従って、高品位の表示を実現するためには発生した表示不良の修正が不可欠である。

【0005】

20

通常、このような液晶パネルにおいて、隣接する絵素電極間の短絡による表示不良が発見された場合、この短絡部が、液晶パネルの裏側からレーザーを照射して切断可能な位置にあれば、液晶パネルの表側又は裏側からレーザーを照射し直接短絡部を切断する。しかし、絵素電極が前記配線等とBMと重なり合って配置されている部分があり、隣接する絵素電極間の短絡部分がソース配線やゲート配線等の遮光物である配線又はその他の電極等と重なり合って配置されている部分では、隣接する絵素電極間の短絡部をレーザー照射で切断することはできない。

【0006】

従って、従来は隣接する絵素電極の短絡部と前記配線又はBM等の遮光物が重なり合っている場合は、これらの絵素電極は短絡させたままで、2絵素とも黒点化（又は輝点化）して、欠陥修正が行われてきた。しかし、隣接する2以上の複数絵素からなる黒点（又は輝点）は視認されやすく、効果的に欠陥修正できない場合がある。そこで、次のような液晶パネルとその欠陥修正方法が提案されている。

30

【0007】

例えば特開平10-123565号公報に記載の発明は、隣接する絵素電極間の短絡を修正可能な液晶パネルとその修正方法であり、通常CF基板側に設けられているBMを省くことで、液晶パネルの表面（CF基板側）からレーザー照射により絵素電極の短絡部分を切断することができるというものである。これにより、隣接する絵素電極間に生じた短絡部分とソース配線やゲート配線等が重畳するような、液晶パネルの裏側からのレーザー切断が不可能な部分の短絡も修正が可能になる。しかしながら、BMは元々隣接する絵素間での光の漏れや、カラーフィルタ形成時に色が混じるのを防ぐものであるもので、これを省いたことにより、発色の良い画像の精細な表示が難しくなるという問題がある。

40

【0008】

また、特開2002-122886号公報に記載の発明は、絵素電極と対向電極との間の短絡による欠陥を修正可能な液晶パネルとその修正方法であり、絵素電極を複数のサブ絵素電極を接続部を介して連結させて分割可能に形成し、絵素電極内で欠陥が発生した部分のみを切り離して黒点化するというものである。これにより、黒点化する面積を小さくすることができ、欠陥修正後も黒点が視認されにくいというものである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0009】

しかしながら、特開2002-122886号公報に記載の液晶パネルは、隣接する絵素電極間の短絡という欠陥に関しては考慮されておらず、ゲート配線やソース配線、補助容量配線やドレイン引出線等の配線と前記サブ絵素電極同士を接続する接続部との相対的な位置関係についても何ら規定されていない。従って、サブ絵素として形成されているにもかかわらず、実際には単独では切り離し不可能なサブ絵素が存在したり、絵素電極間の短絡欠陥を修正可能にするためには、スイッチング素子と絵素電極とを接続するコンタクトホールの位置に制限を受け、そのための配線を設ける必要等があり、液晶パネルの開口率の低下につながる等の問題がある。例えば、前記コンタクトホールを有するサブ絵素が隣接する絵素と短絡した場合は、欠陥修正することができない。

10

【0010】

そこで、本発明の解決しようとする課題は、絵素電極がマトリクス状に配置される液晶パネルの隣り合う絵素電極間の短絡が絵素電極周縁のどの部位で発生しても、短絡した両絵素全体を黒点化することなく効率よく修正可能なAM基板及び液晶パネルを提供すること、そしてこのようなAM基板及び液晶パネルの修正方法を提供すること、更に、このような液晶パネルを備えた液晶表示装置及びテレビ受像器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するため、本発明に係るアクティブマトリクス基板（以下AM基板と称する。）は、透明基板に、複数の微小領域に分割されると共に前記各微小領域が電気接続部を介して一体に接続されてなる絵素電極と、これら各絵素電極に信号を伝送するための複数本の配線とが層状に形成されてなるアクティブマトリクス基板であって、前記配線が前記各絵素電極のそれぞれの微小領域を電気的に接続する電気接続部と重なり合う部位を避けて配設され、前記各絵素電極を構成する微小領域の少なくとも一の微小領域には、これら各絵素電極に前記信号を伝送するためのコンタクト部が設けられ、前記配線には、開口部が設けられており、この開口部が、前記一の絵素電極のコンタクト部を有する微小領域とその一の絵素電極に隣接する他の絵素電極のコンタクト部を有する微小領域との隙間と重なり合う位置に設けられていることを要旨とするものである。

20

【0014】

本発明に係る液晶パネルは、対をなす透明基板間に液晶を挟持し、一方の透明基板表面には、複数の微小領域に分割されると共に前記各微小領域が電気接続部を介して一体に接続されてなる絵素電極と、これら各絵素電極に信号を伝送するための複数本の配線とが層状に形成されて、他方の透明基板には前記絵素電極と対向する対向電極が設けられてなる液晶パネルであって、前記配線が前記各絵素電極のそれぞれの微小領域を電気的に接続する電気接続部と重なり合う部位を避けて配設され、前記各絵素電極を構成する微小領域の少なくとも一の微小領域には、これら各絵素電極に信号を伝送するためのコンタクト部が設けられ、前記配線には、開口部が設けられており、この開口部が、前記一の絵素電極のコンタクト部を有する微小領域とその一の絵素電極に隣接する他の絵素電極のコンタクト部を有する微小領域との隙間と重なり合う位置に設けられていることを要旨とするものである。

30

40

【0017】

更に、前記他方の透明基板には、前記一方の基板に設けられる前記各絵素電極の周辺領域を覆うように遮光領域が設けられ、前記一方の基板の前記配線に設けられた前記開口部が、前記他方の基板の前記遮光領域と重なり合うように配置されていればより好ましい。

【0018】

更に、前記液晶を介してこれら各絵素電極と対向して設けられた前記対向電極とにより形成される液晶容量と、この液晶容量に接続された補助容量とを有し、隣り合う複数の絵素を一つの準絵素と見なし、この準絵素の各液晶容量に対して共通の配線から同じ振幅の信号を供給し、且つ前記準絵素の各補助容量に対して異なる補助容量電圧を供給することにより、前記準絵素の液晶容量に保持される電圧の実効値を異ならせるという構成である

50

と良い。

【0019】

更に、前記各絵素電極が複数のスリットによって分割された微小領域からなり、この各微小領域が前記電気接続部によって一体に接続されて、これら複数のスリットが前記各絵素電極の端辺に対して異なる方向に斜めに設けられて、これら複数のスリットの傾き方向に応じて、前記各絵素電極と前記対向電極との間で配向される液晶分子の配向方向を異ならせるといふ、例えば、特開平11-242225号公報記載のMVA(Multi-domain Vertical Alignment)方式のような構成であっても良い。

【0020】

前記AM基板は、表示装置の表示手段として好適に用いられる。

【0021】

このような液晶パネルは液晶表示装置の表示手段として、又はテレビ受像器の表示手段として好適に用いられる。

【発明の効果】

【0025】

このようなAM基板又はこのような液晶パネルによれば、透明基板表面にマトリクス状に配置された各絵素電極が微小領域に分割されて、これら微小領域が電気接続部を介して一体に接続されて形成されており、前記電気接続部と、配線等の遮光物とが重なり合わないよう配置されている。従って、隣接する絵素電極間の短絡が、配線等と重なり合う部位で発生した場合でも、レーザー照射により前記電気接続部を切断して、短絡が発生した微小領域のみを他の微小領域から切り離すことができる。

【0026】

更に、一の絵素電極の前記コンタクト部を有する微小領域とその一の絵素電極と隣接する他の絵素電極のコンタクト部を有する微小領域との隙間領域と、前記配線とが重なり合わないよう配置されていれば、前記一の絵素電極のコンタクト部を有する微小領域とその一の絵素電極と隣接する絵素電極の同じくコンタクト部を有する微小領域との間で短絡部が発生した場合であっても、該短絡部にレーザーを照射して、該短絡部を切断することができる。これにより、絵素電極の周縁のどの部位で隣接する絵素電極との短絡が生じた場合であっても、短絡した2絵素全体を黒点化することなく表示欠陥を修正することが可能となる。

【0027】

更に、隣り合う複数の絵素電極に同じ振幅の表示信号を供給し、これら各絵素電極に接続された補助容量に異なる補助容量電圧を供給する構成によれば、これらの隣り合う複数の絵素を一つの準絵素と見なし、準絵素内の各絵素に表示させる階調を異ならせることができ、広視野角の表示が可能になる。

【0028】

このように、隣り合う絵素電極間の短絡部が、この絵素電極のどの部分に生じても、従来のように短絡した2絵素全体を黒点化するよりも効果的な修正が可能となる。これにより、液晶パネルの表示品位の低下を抑え、不良品の発生を抑え、製造工程における歩留まりの向上に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明に係る第1の実施形態であるアクティブマトリクス基板の1絵素電極分を拡大して示した平面図である。

【図2】図1に示されるAM基板のスイッチング素子近傍のA-A断面矢視図である。

【図3】図1に示されるAM基板のスイッチング素子近傍のB-B断面矢視図である。

【図4】図1に示されるAM基板の欠陥修正方法を模式的に示した図である。

【図5】図1に示されるAM基板を備えた液晶パネルの断面を模式的に表した図である。

【図6】図5に示した液晶パネルのAM基板の1絵素電極分を拡大して示した平面図であ

10

20

30

40

50

る。

【図7】本発明に係る第2の実施形態である液晶パネルに備えられるAM基板12aの2絵素電極分を拡大して示した平面図である。。

【図8】本発明に係る第2の実施形態である液晶パネルの欠陥修正方法を模式的に示した図である。

【図9】本発明に係る第3の実施形態である液晶表示装置の構成を模式的に表したブロック図である。

【図10】本発明の第4の実施形態に係るテレビ受像器の構成を模式的に表したブロック図である。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0030】

以下、本発明の実施の形態について、図1～図7を参照しながら説明する。

【0031】

図1は本発明に係る第1の実施形態であるアクティブマトリクス基板（AM基板）12にマトリクス状に配置された絵素のうち1絵素分を平面図で示したものである。図2はこのAM基板12のスイッチング素子34近傍のA-A断面を矢視図で示したものの、図3は同じくAM基板12のスイッチング素子34近傍のB-B断面を矢視図で示したものである。

【0032】

AM基板12は、AM側透明基板30上に、絵素電極10がマトリクス状に配置され、これら各絵素電極10にコンタクト部（例えば、コンタクトホール）32を介して接続されたスイッチング素子（例えば、薄膜トランジスタ：TFT）34に表示信号を伝送するソース配線36と走査信号を伝送するゲート配線38とが互いに交差するように形成されたものである。

20

【0033】

このようなAM基板12製造工程について、図2及び図3を参照して、簡単に説明する。先ず、ガラス、プラスチック等の絶縁性の透明絶縁基板30表面に、マトリクス状に設けられるスイッチング素子34のゲート電極38aとしても機能するゲート配線38が設けられる。このゲート配線38、ゲート電極38aは、チタン、クロム、アルミニウム、モリブデン、タンタル、タングステン、銅等の金属膜、それらの合金膜、又は、それらの積層膜を100nm～300nmの膜厚にスパッタリング法等により成膜し、これをフォトリソエッチング法等にて必要な形状にパターン形成することで形成される。

30

【0034】

続いてゲート絶縁膜40となる窒化シリコン膜、スイッチング素子34となるアモルファスシリコンやポリシリコン等からなる高抵抗半導体層34a、n+アモルファスシリコン等の低抵抗半導体層34bが、プラズマCVD（化学的気相成長）法等により連続して成膜され、フォトリソエッチング法等によりパターン形成される。これらの膜の膜厚は、例えば、ゲート絶縁膜40としての窒化シリコン膜は300nm～500nm程度、高抵抗半導体層34aとしてのアモルファスシリコン膜は100nm～300nm程度、低抵抗半導体層34bとしてのn+アモルファスシリコン膜は40nm～70nm程度である。

40

【0035】

スイッチング素子であるTFT34は、アモルファスシリコン膜等の高抵抗半導体層34a、n+アモルファスシリコン膜等の低抵抗半導体層34bに対して、ソース電極36a及びドレイン引出線42のパターンをマスクにし、ドライエッチングにてチャネルエッチングを行うことで形成する。

【0036】

更に、ソース配線36、ドレイン引出線42と、ソース電極36aとが、チタン、クロム、アルミニウム、モリブデン、タンタル、タングステン、銅等の金属膜、それらの合金膜又はそれらの積層膜を、スパッタリング法等の方法により100nm～300nmの膜厚に成膜し、フォトリソエッチング法等により必要な形状にパターン形成して同時に形成され

50

る。

【0037】

さらに、層間絶縁膜50として、感光性アクリル樹脂等の樹脂膜や、窒化シリコン、酸化シリコン等の無機絶縁膜、又は、それらの積層膜等が、TFT34、ゲート配線38、ソース配線36、ドレイン引出線42を覆うように設けられる。積層膜としては、例えば、プラズマCVD法等により成膜した200nm～500nm程度の膜厚を有する窒化シリコン膜と、この窒化シリコン膜の上にスピコート法等により形成した2000nm～4000nmの膜厚の感光性アクリル樹脂膜との積層膜等を用いることができる。ここでは、感光性アクリル樹脂膜からなる層間絶縁膜を設けた。

【0038】

このドレイン引出線42と絵素電極10とを接続するコンタクト部であるコンタクトホール32は、層間絶縁膜50を貫くようにフォトリソグラフィ法（露光及び現像）によりパターンニングして形成される。

【0039】

更に、絵素電極10は、層間絶縁膜50の上層に形成され、例えば、ITO（インジウム錫酸化物：indium-tin oxide）、IZO（インジウム亜鉛酸化物：indium-zinc oxide）、酸化亜鉛、酸化錫等の透明性を有する導電膜を、スパッタリング法等により100nm～200nm程度の膜厚で成膜し、これをフォトリソグラフィ法等にて必要な形状にパターン形成することで形成される。

【0040】

このようにして形成されたAM基板12は、図1に示されるように、絵素電極10が複数の微小領域10bに分割されており、且つ、その各微小領域10b、10bの間には電気接続部10cが設けられて、各微小領域10bを1つの絵素電極10として一体的に接続するように形成されている。且つ、この電気接続部10cはソース配線36又はゲート配線38等の配線類と重なり合わない位置に設けられている。

【0041】

このように、絵素電極10を構成する複数の微小領域10bの少なくとも一の微小領域10bには、絵素電極10とTFT34を接続するコンタクトホール32が設けられている。このTFT34はソース配線36を介して伝送される表示信号電圧を、ゲート配線38を介して伝送される走査信号電圧に基づいてオン／オフ制御して、ドレイン引き出し線42及びコンタクトホール32を介して絵素電極10に伝達する。

【0042】

また、図1にも示されるように、ゲート配線38には、絵素電極10のコンタクトホール32を有する前記微小領域10bと、この絵素電極10に隣接する絵素電極10'のコンタクトホール32'を有する前記微小領域10b'との間の領域に、開口部38wが設けられている。

【0043】

このようなAM基板12によれば、AM側透明基板30表面にマトリクス状に配置された各絵素電極10を構成する微小領域10bを電氣的に接続する電気接続部10cと、配線等の光を透過させない遮光物とが重なり合わないよう配置されている。従って、隣合う絵素電極10、10'間で短絡が発生しても、これらの絵素電極10、10'に該当する2絵素全体を黒点又は輝点化することなく、修正が可能である。

【0044】

次に、このようにして製造されたAM基板12の欠陥を検出するAM基板検査工程について簡単に説明する。ここでは2つの検査方法を例示する。一つは電気工学効果を利用した検査、もう一つはパターン認識を利用した検査である。

【0045】

AM基板12の絵素電極10の欠陥の検出は、結晶を電界中に設置すると電界の強さに応じて結晶の光透過率が変化するという電気光学効果を応用した検査装置により行われる。

10

20

30

40

50

【0046】

所定の電圧範囲において電界強度に応じて透過率が変化するモデュレータの一面に透明の電極が形成されて、その反対面は光が反射するように反射面が形成されている。モデュレータは、この反射面側がAM基板12と対向するように設置されている。モデュレータの電極側から照射された光は、モデュレータ内を透過し、前記反射面で反射される。この反射光をCCD（電荷結合素子：Charge Coupled Devices）カメラで受光する。この反射光の強度に基づいて、欠陥絵素を特定する。

【0047】

もう一つの方法は、パターン認識によるものである。すなわち、隣接する絵素同士で反射光のパターンを比較し、これらのパターンに差異のある場合に欠陥と判定する。このようにして検査されたAM基板12の各絵素電極の欠陥は、AM基板修正工程において修正される。

10

【0048】

図4を用いて、AM基板修正工程について説明する。AM基板12上の隣接する絵素電極間10、10'の短絡を修正する液晶パネルの修正方法である。

【0049】

隣接する絵素電極間に発生した短絡部46a、46b、46b'、46cの修正は、短絡部の発生箇所に応じてAM基板12の所定の部位にレーザーを照射して行われる。このような修正方法においては、AM側透明基板30であるガラスを透過しやすいイットリウムアルミニウムガーネット（YAG）レーザーの基本波（1064nm）が好適に用いられる。

20

【0050】

図4は、AM基板12の隣接する絵素電極10、10'間に短絡が発生した場合の修正方法を表す模式図である。例えば、短絡部46aのように、短絡部46aと、ゲート配線38やソース配線36等の配線が重なり合っていない場合は、この短絡部46aに、AM基板の表側又は裏側からレーザー光を照射して、短絡部46aを切断することができ、表示欠陥を修正することができる。

【0051】

しかし、短絡部46b、46b'のように、短絡部にゲート配線38やソース配線36などの配線が重なっている場合は、この短絡部46bに対してレーザー光を照射して短絡部を切断することができない。そこで、絵素電極10の電気接続部10cを切断して欠陥修正を行う。

30

【0052】

例えば、短絡部46bによる絵素電極10、10'間の短絡を修正する場合、切断位置48bの電気接続部10cをレーザー照射により切断する。すると、この短絡部46bを有する微小領域10bは絵素電極10の他の微小領域10bから切り離されて、短絡部46bによって隣の絵素電極10'と接続された状態になる。また、例えば短絡部46b'による絵素電極10、10'間の短絡が発生した場合、切断位置48b'の電気接続部10cをレーザー照射により切断することにより、絵素電極10の右下端の微小領域10bは絵素電極10から切り離されて、短絡部46b'によって隣の絵素電極10'と接続された状態になる。

40

【0053】

この時、絵素電極10内の微小領域10b同士を接続する電気接続部10cが、絵素電極10の周縁部で、CF基板18に備えられたBM26と重なり合う位置に設けられていれば、より好ましい。電気接続部10cをレーザー照射により切断する際に、切断面がなめらかな端面とならず、液晶分子の配向に若干の乱れが生じたとしても、この切断面がBM26と重なり合う位置にあれば、表示の乱れが視認されないからである。

【0054】

このように、隣接する絵素電極10、10'間の短絡部分がソース配線36、ゲート配線38のような配線又は電極等に重なり合う位置にある場合に、その短絡部を有する微小

50

領域10bとこの絵素電極10内の他の微小領域10bを接続している電気接続部10cを切断し、短絡の発生した微小領域10bを切り離して、隣接する絵素電極10'と接続させる。これにより、絵素電極10のうち、短絡の発生した微小領域10b以外は正常に動作させることができ、切り離された短絡部分を有する微小領域10bは隣接する絵素電極10'と同期して動作する。この様にして隣接する絵素電極間の短絡を絵素全体を黒点化又は白点化することなく、視認されにくいように修正することができる。

【0055】

しかし、例えば図4に示す短絡部46cのように、スイッチング素子34と絵素電極10とを接続するコンタクトホール32を有する微小領域と、隣接する絵素電極10'の同じくコンタクトホールを有する微小領域10b'との間に短絡が発生した場合（短絡部46c）は、前記修正方法の様に、短絡部46cを有する微小領域10bと他の微小領域10bとを切り離して表示欠陥を修正することができない。スイッチング素子34と絵素電極10とを接続するコンタクトホール32を有する微小領域10bを絵素電極10から切り離せば、その絵素電極10内の他の微小領域10bに表示信号を供給することができなくなるからである。

10

【0056】

そこで、AM基板12に設けられたゲート配線38には、一の絵素電極のコンタクトホール32を有する微小領域10bとこの絵素電極10と隣接する絵素電極10'のコンタクトホールを有する微小領域10b'とが隣り合う部分に開口部38wが形成されている。そのため、ここに短絡部46cが位置する場合は、短絡部46cレーザー光を照射して、短絡部46cを切断して、表示欠陥を修正することができる。

20

【0057】

この時、開口部38wを覆うように、CF基板18のBM26が配置されていればより好ましい。短絡部46cをレーザー照射により切断した部位において、液晶分子の配向に若干の乱れが生じたとしても、この切断面がBM26と重なり合う位置にあれば、表示の乱れが視認されないからである。

【0058】

これにより、隣接する絵素電極10、10'間の短絡が、どの部分で発生しても、レーザー照射により、短絡部を切断、又は、短絡部を有する絵素電極の微小領域を他の微小領域から切り離して、表示欠陥を修正することができる。

30

【0059】

このようにして製造・修正されたAM基板12をカラーフィルタ基板と所定の間隔で離間させた状態で対向させて貼り合わせ、その間に液晶を封入することで液晶パネル100が製造される。この液晶パネル製造工程について、図を参照しながら説明する。図5は液晶パネル100の断面を模式的に表した図である。図6は図5に示したマトリクス状に配置された絵素のうち1絵素分を平面図で示したものである。

【0060】

まず、カラーフィルタ基板（CF基板）18が、以下のような手順で製造される。CF側透明基板22上にスピコートによりカーボンの微粒子を分散したネガ型のアクリル系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、黒色感光性樹脂層を形成する。続いて、フォトマスクを介して黒色感光性樹脂層を露光した後、現像を行う。このようにして、このCF基板18と対向するAM基板12上の各絵素電極10の周辺部分に対応した領域を覆って遮光する格子状の遮光領域であるBM26を形成する。このとき、各絵素電極10に対応する第1着色層（例えば赤色カラーフィルタ）16R、第2着色層（例えば緑色カラーフィルタ）16G、及び、第3着色層（例えば青色カラーフィルタ）16Bが形成されるべき領域に、それぞれ第1、第2、第3着色層用の開口部26aが形成されるようになっている。

40

【0061】

次に、第1着色層用の開口部26aにスピコートにより顔料を分散したネガ型のアクリル系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、フォトマスクを用いて露光及び現像を行

50

い、第1着色層16Rを形成する。その後、第2着色層16G、及び、第3着色層16Bについても同様に形成することで、カラーフィルタ層が完成する。

【0062】

更に、ITO等からなる透明電極（対向電極）14をスパッタリングにより形成する。その後、スピコートによりポジ型のフェノールノボラック系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、フォトマスクを用いて露光及び現像を行い、垂直配向制御用突起24を形成する。このようにして、カラーフィルタ基板18が得られる。

【0063】

次いで、AM基板12とCF基板18に対して配向膜28を形成する。配向膜28塗布前に脱ガス処理として焼成を行いその後、基板洗浄、配向膜塗布を行う。配向膜28塗布後洗浄を行った後、脱ガス処理としてさらに焼成を行う。配向膜28は液晶の配向方向を規定する。

【0064】

そして、AM基板12とCF基板18との間に液晶20を封入する。ここでは液晶滴下貼り合せ法の例を簡単に説明する。AM基板12側の周縁部にUV硬化型シール樹脂を塗布し、CF基板18に滴下法により液晶の滴下を行う。液晶滴下法により、液晶の種類に応じて最適なセルギャップ（AM基板とCF基板との間隔）となるよう最適な液晶量を滴下する。例えば20型VGA（Video Graphics Array）では、セルギャップを3.7 μ mとしたとき、1滴量の条件は1.3mgとし、総滴下点数は300点、総液晶滴下量は395mgとしシールの内側部分に規則的に滴下を行う。

【0065】

このようにシール描画および液晶滴下を行ったCF基板18とAM基板12を貼合せため、貼り合わせ装置内の雰囲気を用圧を1Paまで減圧を行い、この減圧下において基板の貼合せを行った後、雰囲気を大気圧にしてシール部分が押しつぶされ、所望のシール部のギャップが得られる。次にシール部分の所望のセルギャップを得た構造体について、UV硬化装置にてUV照射を行いシール樹脂の仮硬化を行う。さらにシール樹脂の最終硬化を行う為にベークを行う。この時点でシール樹脂の内側に液晶20が行き渡り液晶20がAM基板12とCF基板18の間に充填された状態に至る。ベーク完了後に液晶パネル毎に分断を行うことで液晶パネル100が完成する。

【0066】

ここで、例えば、熱硬化型シール樹脂を、液晶注入のため注入口を設けた状態で、CF基板AM基板周辺に塗布し、真空で注入口を液晶に浸して、大気開放することによって液晶を注入し、その後UV硬化樹脂などで注入口を封止する、真空注入法などの方法で行ってもよい。

【0067】

このようにして製造された液晶パネル100は、AM基板12の絵素電極10とCF基板18の対向電極14と間の電界により液晶20の液晶分子を配向させて光の透過率を絵素毎に調整して、第1～第3の着色層16R、16G、16Bを透過させてカラー表示を行うものである。

【0068】

このように、異なる色の着色層間で光の漏れ等を防ぐために、第1～第3の各着色層はその周縁部に遮光性のBM26が設けられている。また、図6に示すように、このBM26と重なり合うようにAM基板12のゲート配線38に設けられた開口部38wが配置されている。更に、この電気接続部10cも、絵素電極10の周縁部分で、CF基板18のBM26と重なり合う位置に設けられるのが好ましい。

【0069】

このように、各絵素電極10内の微小領域10b同士を接続する電気接続部10cが絵素電極10の周縁部に配置されていれば、電気接続部10cが、CF基板側のブラックマトリックス（BM）と重畳する位置に配置されることになる。従って、隣接する絵素電極間の短絡を修正するために、電気接続部10cを、レーザー照射により切断したとき、も

10

20

30

40

50

し、この切断面がなめらかな端面にならず、液晶分子の配向に微細な乱れが発生するような場合でも、この切断面がBMと重畳する位置にあれば、表示の乱れが視認されにくくなり、より効果的である。

【0070】

また、この液晶パネル100においては、絵素電極10を微小領域に分割するスリット10aが、一の絵素電極10内で異なる方向に傾いて形成されている。このため、スリット10aとCF基板18の配向制御用突起24との間で配向される液晶分子の配向方向を異ならせて、広視野角の表示を可能にするMVA方式の表示を行うことができる。

【0071】

このように、前記各絵素電極10が複数のスリット10aを介して複数の微小領域10bに分割されており、これらスリット10aが該絵素電極10の端辺に対して互いに異なる方向に傾いて形成されていれば、各絵素内で液晶分子の配向方向を異ならせるMVA方式の表示が可能になり、液晶パネルの視野角特性を向上させることができる。

10

【0072】

次に本発明に係る第2の実施形態を図7を参照して説明する。図7は本発明に係る第2の実施形態である液晶パネルに備えられるAM基板12aの2絵素電極分を拡大して示した平面図である。

【0073】

このような液晶パネルは、例えば特開2004-258139号公報、特開2004-62146号公報に記載の、複数の絵素を1つの準絵素とみなし、この準絵素内での各絵素の階調を異ならせて、準絵素全体で所定の階調を表示するという方式の液晶パネルである。

20

【0074】

図7に示すように、AM基板12aは、AM側透明基板上にマトリクス状に配置された絵素電極10に、ソース配線36から供給される表示信号電圧を、ゲート配線38から供給される走査信号電圧に基づいてオン／オフ制御して供給するためのスイッチング素子（例えばTFT）34が接続されて形成されている。

【0075】

AM側透明基板表面に、複数本のゲート配線38と補助容量配線44が平行に、かつ交互に設けられている。この上層にゲート絶縁膜を介してソース配線36が前記ゲート配線38及び前記補助容量配線44と直交するように交差して配置されている。

30

【0076】

ソース配線36とゲート配線38との交差部近傍には、ソース配線36からは2つのソース電極36a、36aが延設され、ゲート配線38からは2つのゲート電極38a、38aが延設されて、これら各ソース電極36aとゲート電極38aにスイッチング素子34が1個ずつ接続されており、これら各スイッチング素子34に絵素電極10がコンタクトホール32とドレイン引出線42を介して接続されている。

【0077】

絵素電極10には、斜めにスリット10aが設けられて、複数の微小領域10bに分割されており、且つ、そのスリット10aの一部に電気接続部10cが設けられて、各微小領域10bを1つの絵素電極10として一体的に接続している。

40

【0078】

更に、この電気接続部10cはソース配線36、ゲート配線38及び補助容量配線44と重なり合わない位置に設けられている。

【0079】

また、前記ゲート配線38及び補助容量配線44には、開口部38w、44wが設けられている。そのため、一の絵素電極10のコンタクトホール32を有する前記微小領域10bの端部と、この1の絵素電極と隣接する他の絵素電極のコンタクトホール32を有する微小領域10bの端部とに挟まれた領域が前記配線及び前記電極等と重なり合わないように配置されている。

50

【0080】

このAM基板12aと前記CF基板18とを、絵素電極10と対向電極14とが対向するように貼り合わせて、その間に液晶20を充填することで、本発明の第2の実施形態に係る液晶パネルが完成する。

【0081】

液晶層20を挟んで、この絵素電極10と対向して設けられた対向電極14との間で液晶容量が構成される。また、絵素電極10には、コンタクトホール44bを介して補助容量電極44aが接続されており、この補助容量電極44aとゲート絶縁膜40を介して対向して配置された補助容量配線44との間で補助容量が構成される。

【0082】

このような構成によれば、図7に示したように、隣接する2つの絵素電極に、ソース配線36とゲート配線38を共用させることができ、振幅の等しい表示信号電圧を同じタイミングで供給することができる。そして、補助容量配線44に互いに異なる補助容量電圧を供給することで、上下の隣接する2つの絵素からなる1つの準絵素内の各絵素電極10に異なる電圧を印加して、階調（輝度）を異ならせることができる。これにより、良好な広視野角表示が可能になる。

【0083】

このようにして製造された液晶パネルの隣接する絵素電極間の欠陥は液晶パネル検査工程により検査される。液晶パネルの背面に光源が配置され、この光源が点灯される。液晶パネルに電気信号が供給されて、光源から照射される光の透過率が調節されて、所定の画像が表示される。この画像を目視等により確認して、表示の乱れにより、隣接する絵素電極間の短絡等の欠陥を検査する。

【0084】

このようにして検出された液晶パネルの欠陥は液晶パネルの修正工程において修正される。図8は、本発明第3の実施形態であって、第2の実施形態に係る液晶パネルの隣接する絵素電極10、10'間に短絡が発生した場合の修正方法を表す模式図である。

【0085】

例えば、図8に示す短絡部46aのように、短絡部46aと重なり合ってゲート配線38やソース配線36等の配線がない場合は、これらの短絡部にレーザー光を照射して、短絡部46aを切断することができ、表示欠陥を修正することができる。

【0086】

しかし、短絡部46bの様に、短絡部と重なり合うようにゲート配線38やソース配線36などの配線がある場合は、この短絡部46bに対してレーザー光を照射して切断することができない。そこで、絵素電極10の電気接続部10cを切断して欠陥修正を行う。

【0087】

例えば、短絡部46bによる絵素電極10、10'間の短絡を修正する場合、切断位置48bの電気接続部10cをレーザー照射により切断する。すると、この短絡部46bを有する微小領域10bは絵素電極10から切り離されて、短絡部46bによって隣の絵素電極10'と接続された状態になる。

【0088】

このように、短絡部を有する微小領域を他の微小領域から切り離すことにより、絵素電極10のうち、短絡の発生した微小領域10b以外は正常に動作させることができ、切り離された短絡部分を有する微小領域10bは隣接する絵素電極10'と同期して動作する。この様にして隣接する絵素電極10'との短絡を視認されにくく修正することができる。

【0089】

この時、絵素電極10内の微小領域10b同士を接続する電気接続部10cが、絵素電極10の周縁部で、CF基板18に備えられたBM26と重なり合う位置に設けられていれば、より好ましい。

【0090】

しかし、例えば短絡部46cのように、1の絵素電極10のうちコンタクトホール32を有する微小領域と、この絵素電極10隣接する絵素電極のコンタクトホール32を有する微小領域10bとの間に短絡が発生した場合（短絡部46c）は、短絡部46cを有する微小領域10bと他の微小領域とを切り離して表示欠陥を修正することができない。スイッチング素子と絵素電極10とを接続するコンタクトホール32を有する微小領域10bを絵素電極10から切り離せば、その絵素電極10内の他の微小領域に表示信号を供給することができなくなるからである。

【0091】

そこで、第3の実施形態に係る液晶パネルに設けられたゲート配線38は、スイッチング素子34と絵素電極10とを接続するコンタクトホール32を有する微小領域10bと、隣接する絵素電極10の同じくスイッチング素子と絵素電極を接続するコンタクトホールを有する微小領域10bとが隣り合う部分に開口部38wが形成されている。そのため、ここに短絡部46cが位置する場合は、AM基板12の裏側から、この短絡部46cにレーザー光を照射して、短絡部46cを切断して、表示欠陥を修正することができる。

【0092】

これにより、第3の実施形態に係る液晶パネルにおいて、隣接する絵素電極10、10'間の短絡が、どの部分で発生しても、AM基板12の裏側からのレーザー照射により、短絡部を切断、又は、短絡部を有する絵素電極の微小領域を他の微小領域から切り離して、表示欠陥を修正することができる。従って、2絵素電極全体を黒点化（又は輝点化）して表示欠陥の修正をする必要がない。

【0093】

この第3の実施形態に係る液晶パネルは、複数の絵素を1つの準絵素とみなし、この準絵素内での各絵素の階調を異ならせて、準絵素全体で所定の階調を表示することにより、広視野角の表示を可能にするというものである。従って、本発明の第5の実施形態に係る修正方法を適用して、隣接する絵素電極間の短絡を修正することにより、例え部分的であっても、異なる階調を表示する部分を1準絵素内に存在させた状態を保つことが可能なので、このような効果が失われることがない。

【0094】

前記のAM基板の検査・修正工程と液晶パネルの検査・修正工程は、液晶パネルの製造に際し、どちらか一方を実施すれば足りるが、両方を実施しても良い。AM基板の検査・修正工程と液晶パネルの検査・修正工程の両方を行うことで、より高い精度で欠陥の修正を行うことができる。これにより、欠陥を含んだ製品の市場への流出を高い確率で防ぐことができる。

【0095】

また、図9に本発明の第6の実施形態である液晶表示装置の構成を模式的に表したブロック図を示す。この液晶表示装置は、Y/C分離回路500、ビデオクロマ回路501、A/Dコンバータ502、液晶コントローラ503、液晶パネル504、バックライト駆動回路505、バックライト506、マイコン507、階調回路508を備えている。液晶パネルは本発明に係る第2又は第3の実施形態の液晶パネルを用いて構成される。

【0096】

テレビ信号の入力映像信号は、Y/C分離回路500に入力され、輝度信号と色信号に分離される。輝度信号と色信号はビデオクロマ回路501にて光の3原色である、赤（R）、緑（G）、青（B）に変換され、さらに、このアナログRGB信号はA/Dコンバータ502により、デジタルRGB信号に変換され、液晶コントローラ503に入力される。

【0097】

液晶パネル504では液晶コントローラ503からのRGB信号が所定のタイミングで入力されると共に、階調回路508からのRGBそれぞれの階調電圧が供給され、画像が表示されることになる。これらの処理を含め、システム全体の制御はマイコン507が行うことになる。

【0098】

このような液晶表示装置により、映像信号として、テレビジョン放送に基づく映像信号、カメラにより撮像された映像信号、インターネット回線を介して供給される映像信号など、様々な映像信号に基づいて表示可能である。

【0099】

更に、このような液晶表示装置に放送電波を受信する受信手段であるチューナ部を備えたものが、本発明第7の実施形態に係るテレビ受像器である。図10に示すチューナ部600ではテレビジョン放送を受信して映像信号を出力し、液晶表示装置601ではチューナ部600から出力された映像信号に基づいて画像（映像）表示を行う。なお、表示装置としては、図9に示した前記第6の実施形態に係る液晶表示装置を適用できる。

10

【0100】

また、本発明のアクティブマトリクス基板は逆スタガー型のTFTを適用したがこれに限られず、スタガー型のTFTでも構わない。また、本実施の形態において、スイッチング素子（TFT）には、アモルファスシリコン薄膜トランジスタを用いた。しかし、スイッチング素子としては、例えば、マイクロクリスタルシリコン薄膜トランジスタ、ポリシリコン薄膜トランジスタ、CGシリコン（連続粒界結晶シリコン）薄膜トランジスタ、MIM（Metal Insulator Metal）なども、同様に用いることができる。

【0101】

また、本実施形態においては、AM基板のソース配線が隣り合う各絵素電極と重畳する部分を交互に有する矩形状のジグザグ構造で、絵素電極の端部に配置された例を示したが、直線状のソース配線が絵素電極の中央位置に配置されたセンターソース構造や、複数本のソース配線が並列に設けられ、これら両配線が複数部位で接続された構造を有するソース配線であっても好適に用いることができる。

20

【0102】

また、本実施形態では、MVA型の液晶表示装置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、MVA方式以外の液晶表示装置でも構わない。

なお、本発明は液晶表示装置に限定されるものではなく、例えば、カラーフィルタ基板と対向するように本発明のアクティブマトリクス基板を配置し、それら基板と基板との間に有機EL層を配置することで有機ELパネルとし、パネルの外部引き出し端子にドライバ等を接続することにより有機EL表示装置を構成することも可能である。また、液晶表示装置や有機EL表示装置以外であっても、アクティブマトリクス基板で構成される表示装置であれば、本発明は適用可能である。

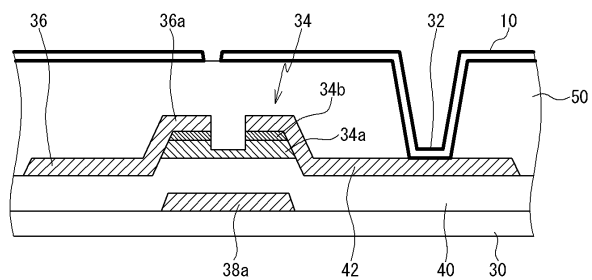
30

【産業上の利用可能性】

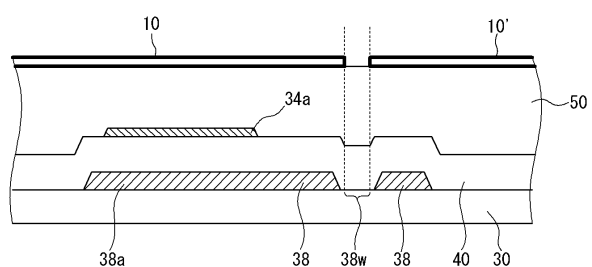
【0103】

本発明に係る液晶パネル、及びその欠陥修正方法によれば、絵素電極間の短絡による液晶パネルの表示欠陥を効率よく修正できるので、高品位の表示性能が要求される表示装置に好適である。

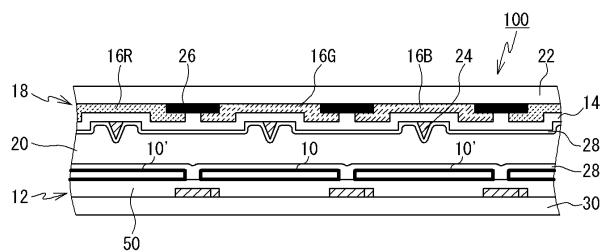
【図 2】



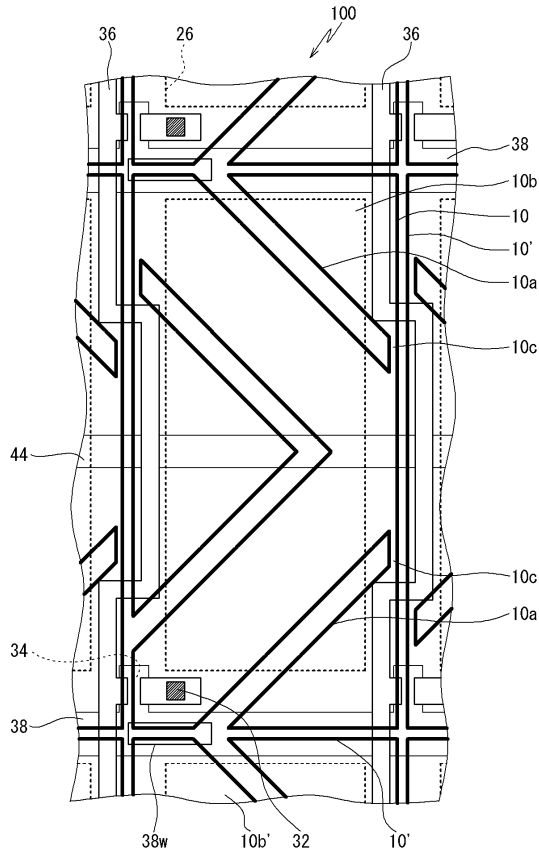
【図 3】



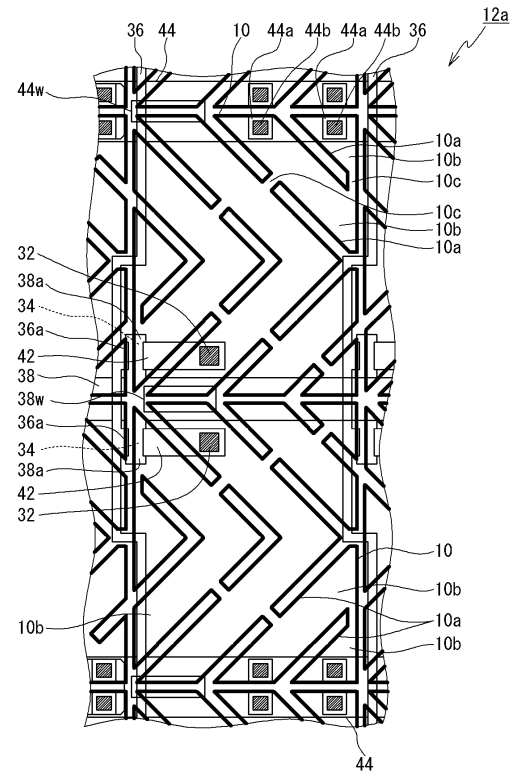
【図 5】



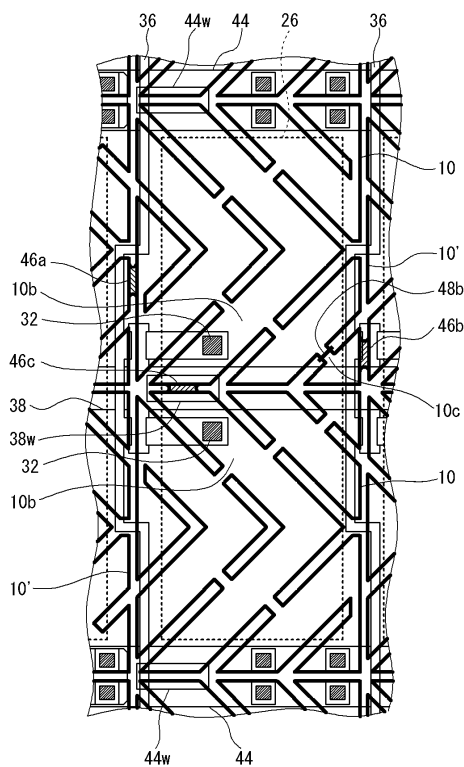
【図 6】



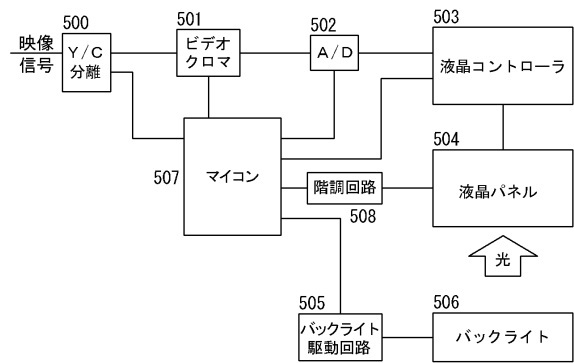
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01-291215 (JP, A)
特開2004-258139 (JP, A)
特開2003-156855 (JP, A)
特開2006-171762 (JP, A)
特開平08-234236 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 9/00
G09F 9/30
G02F 1/1343
G02F 1/1368

专利名称(译)	有源矩阵基板和具有有源矩阵基板的显示装置，液晶面板，具有相同功能的显示装置，		
公开(公告)号	JP4948420B2	公开(公告)日	2012-06-06
申请号	JP2007547867	申请日	2006-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	岡本正臣 津幡俊英		
发明人	岡本 正臣 津幡 俊英		
IPC分类号	G09F9/30 G09F9/00 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136259 G02F2001/134345 G02F2201/123 G02F2201/508		
FI分类号	G09F9/30.338 G09F9/00.352 G09F9/00.338 G02F1/1343 G02F1/1368		
代理人(译)	上野登		
优先权	2005338067 2005-11-24 JP		
其他公开文献	JPWO2007063649A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在相邻的像素电极之间的短路，即使发生在图像元素电极边缘中的任一部分，整个画面元件短路的液晶面板，以及它们具有相同有源矩阵基板效率可以在没有黑点被修饰本发明。在有源矩阵基板（AM基板）以矩阵设置12像素电极10，经由电连接部10c连接在一起的每秒钟区域10b，同时被分成多个微小区域10b的多个用于将信号传输到每个图像元素电极10的电线36的图38所示的像素电极10设置成不与每个像素电极10的电连接部分10c重叠。

