

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-58337
(P2008-58337A)

(43) 公開日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092
G02F 1/1345 (2006.01)	G02F 1/1345	5C094
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 352	5F033
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	5G435
H01L 21/3205 (2006.01)	H01L 21/88 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-20203 (P2005-20203)
(22) 出願日 平成17年1月27日 (2005.1.27)

(71) 出願人 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 100077931
弁理士 前田 弘
(74) 代理人 100113262
弁理士 竹内 祐二
(74) 代理人 100124349
弁理士 米田 圭啓
(72) 発明者 平尾 一真
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

最終頁に続く

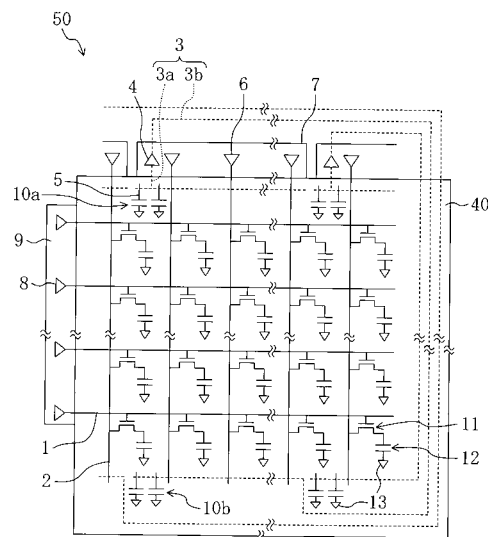
(54) 【発明の名称】 表示装置、液晶表示装置、及び表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】表示用配線が断線した際に、その断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制される表示用配線の断線修正を可能にする。

【解決手段】ソース信号に応じた信号電圧が印加される複数のソース線2と、それら複数のソース線2の少なくとも1つの両端部に対して、接続可能に構成された断線修正用の第1配線3a及び第2配線3bと、第1配線3a及び第2配線3bとの間に介設され、第1配線3a及び第2配線3bにおけるインピーダンス変換のためのバッファ部4とを備えた液晶表示装置であって、ソース線2a及び2bに第1配線3a及び第2配線3bが接続された状態で、ソース線2a及び2bに印加されるソース信号に応じた信号波形を調整するための予備容量10a及び10bを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示のための信号電圧が印加される複数の表示用配線と、
上記複数の表示用配線の少なくとも1つの両端側に対して接続可能に構成された予備配線と、

上記予備配線に介設され、上記予備配線におけるインピーダンス変換のためのバッファ部とを備えた表示装置であって、

上記表示用配線に上記予備配線が接続された状態で、上記表示用配線に印加される信号波形を調整するための予備容量を備えていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された表示装置において、

上記予備容量は、互いに対向して配置された第 1 電極及び第 2 電極と、該第 1 電極及び第 2 電極の間に挟持された第 1 絶縁膜とにより構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載された表示装置において、

上記第 1 電極は、上記予備配線に接続されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載された表示装置において、

上記第 1 電極は、上記予備配線に接続可能に構成されていることを特徴とする表示装置

【請求項 5】

請求項 2 に記載された表示装置において、

上記予備容量を複数備え、

上記複数の予備容量のうちの少なくとも1つは、上記第 1 電極が、上記予備配線に接続されていると共に、上記複数の予備容量のうちの他の予備容量の第 1 電極は、上記予備配線に接続可能に構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 2 に記載された表示装置において、

上記予備配線は、上記表示用配線に対して第 2 絶縁膜を介して設けられていると共に、
上記第 2 絶縁膜にそれぞれコンタクトホールを形成することにより、上記表示用配線に接続可能に構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載された表示装置において、

上記第 1 電極は、上記予備配線に対して第 3 絶縁膜を介して設けられていると共に、
上記第 3 絶縁膜にコンタクトホールを形成することにより、上記予備配線に接続可能に構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載された表示装置において、

上記予備配線は、上記バッファ部の入力側である第 1 配線と、上記バッファ部の出力側である第 2 配線とにより構成され、

上記予備容量は、上記第 1 配線に設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載された表示装置において、

上記予備配線は、上記バッファ部の入力側である第 1 配線と、上記バッファ部の出力側である第 2 配線とにより構成され、

上記予備容量は、上記第 2 配線に設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 に記載された表示装置において、

上記予備配線は、上記バッファ部の入力側である第 1 配線と、上記バッファ部の出力側

10

20

30

40

50

である第 2 配線とにより構成され、

上記予備容量は、上記第 1 配線及び上記第 2 配線の双方に設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 に記載された表示装置において、

上記表示用配線は、ソース信号が入力されるソース線であることを特徴とする表示装置

【請求項 1 2】

請求項 1 に記載された表示装置において、

上記複数の表示用配線は、基板に形成され、

上記予備容量は、上記基板に設けられていることを特徴とする表示装置。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 に記載された表示装置において、

表示に寄与する表示領域と、該表示領域の外側に設けられて表示に寄与しない非表示領域とを備え、

上記予備容量は、上記非表示領域に設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 4】

請求項 7 に記載された表示装置において、

上記第 1 絶縁膜、上記第 2 絶縁膜及び上記第 3 絶縁膜は、同一の絶縁膜であることを特徴とする表示装置。

20

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載された表示装置において、

複数の画素と、

上記複数の画素にそれぞれ設けられると共に上記表示用配線に接続され、信号電圧が供給される画素電極と、

上記同一の絶縁膜により形成され、上記画素電極における上記信号電圧を保持するための補助容量とを備えていることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 6】

請求項 3 に記載された表示装置において、

上記予備容量を 1 つ備えていることを特徴とする表示装置。

30

【請求項 1 7】

表示のための信号電圧が印加される複数の表示用配線と、

上記複数の表示用配線の少なくとも 1 つの両端側に対して、接続可能に構成された予備配線と、

上記予備配線に介設され、上記予備配線におけるインピーダンス変換のためのバッファ部とを備えた表示装置であって、

上記表示用配線に上記予備配線が接続された状態で、上記表示用配線に印加される信号波形を調整するための予備容量を備え、

上記予備容量は、互いに対向して配置された第 1 電極及び第 2 電極と、該第 1 電極及び第 2 電極の間に挟持された第 1 絶縁膜とにより構成され、

40

上記複数の表示用配線の何れかが断線しており、

上記断線した表示用配線と上記予備配線とが接続されていると共に、

上記予備配線に、上記第 1 電極が接続されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 8】

表示のための信号電圧が印加される複数の表示用配線と、

上記複数の表示用配線の少なくとも 1 つの両端側に対して、接続可能に構成された予備配線と、

上記予備配線に介設され、上記予備配線におけるインピーダンス変換のためのバッファ部とを備えた液晶表示装置であって、

上記表示用配線に上記予備配線が接続された状態で、上記表示用配線に印加される信号

50

波形を調整するための予備容量を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 19】

表示のための信号電圧が印加される複数の表示用配線と、

上記複数の表示用配線の少なくとも1つの両端側に対して、接続可能に構成された予備配線と、

上記予備配線に介設され、上記予備配線におけるインピーダンス変換のためのバッファ部と、

上記表示用配線に上記予備配線が接続された状態で、上記表示用配線に印加される信号波形を調整するための予備容量とを備え、

上記予備容量は、互いに対向して配置された第1電極及び第2電極と、該第1電極及び第2電極の間に挟持された第1絶縁膜とにより構成され、

上記予備容量の第1電極が上記予備配線に予め接続された表示装置の製造方法であって、

上記表示用配線の断線の存在を検出する断線配線検出工程と、

上記断線配線検出工程で断線が検出された表示用配線と上記予備配線とを接続する予備配線接続工程とを備えることを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 20】

請求項 19に記載された表示装置の製造方法において、

上記予備容量は、複数設けられ、

上記複数の予備容量のうちの少なくとも1つの予備容量に対し、上記第1電極と上記予備配線との接続を切断する切断工程を備えることを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 21】

請求項 20に記載された表示装置の製造方法において、

上記断線配線検出工程で検出された表示用配線における断線位置を検出する断線位置検出工程を備え、

上記切断工程は、上記断線位置検出工程で検出された断線位置に応じた個数分の上記予備容量に対し、上記第1電極と上記予備配線との接続を切断することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 22】

表示のための信号電圧が印加される複数の表示用配線と、

上記複数の表示用配線の少なくとも1つの両端側に対して、接続可能に構成された予備配線と、

上記予備配線に介設され、上記予備配線におけるインピーダンス変換のためのバッファ部と、

上記表示用配線に上記予備配線が接続された状態で、上記表示用配線に印加される信号波形を調整するための予備容量とを備え、

上記予備容量は、互いに対向して配置された第1電極及び第2電極と、該第1電極及び第2電極の間に挟持された第1絶縁膜とにより構成され、

上記予備容量の第1電極が上記予備配線に予め接続されていない表示装置の製造方法であって、

上記表示用配線の断線の存在を検出する断線配線検出工程と、

上記断線配線検出工程で断線が検出された表示用配線と上記予備配線とを接続する予備配線接続工程と、

上記予備容量の第1電極と上記予備配線とを接続する予備容量接続工程を備えることを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 23】

請求項 22に記載された表示装置の製造方法において、

上記断線配線検出工程で検出された表示用配線における断線位置を検出する断線位置検出工程を備え、

上記予備容量接続工程は、上記断線位置検出工程で検出された断線位置に応じた個数分

10

20

30

40

50

の上記予備容量に対し、上記第1電極と上記予備配線とを接続することを特徴とする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、液晶表示装置及び表示装置の製造方法に関し、特に、マトリクス型の液晶表示装置の断線修正方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

マトリクス型の表示装置は、画像の最小単位である画素がマトリクス状に配列したものである。特に、画素毎にスイッチング素子を有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、精細な画像を表示することができ、広く利用されている。

10

【0003】

このアクティブマトリクス型の液晶表示装置では、上記各画素に表示用信号を供給するために、相互に平行に延びる複数のゲート線と、それら複数のゲート線と直交する複数のソース線とが設けられている。そのため、アクティブマトリクス型の液晶表示装置において、ゲート線やソース線の表示用配線に断線が発生すると、駆動回路からの表示用信号がその断線位置から先の表示用配線に供給されないので、表示品位が著しく悪化するという問題がある。

【0004】

20

この問題を解決するために、例えば、特許文献1には、ゲート線及びソース線のうちの少なくとも一方に対して接続可能に予備配線を備え、その予備配線に断線が発生したゲート線及びソース線のうちの少なくとも一方を接続することで、断線不良が生じても修復可能なマトリクス型表示装置が提案されている。

【0005】

さらに、特許文献2では、上記のような構成の予備配線にバッファ回路を介在させることにより、予備配線の引き回しによる電圧降下を補償して、表示品位を向上させたマトリクス型表示装置が提案されている。

【0006】

30

また、特許文献3及び4には、上記バッファ回路に関する改良技術が開示されている。

【0007】

図15は、特許文献1及び2に記載された内容に基づいて、ソース線102の断線を修正可能とした液晶表示装置150の等価回路図である。

【0008】

40

この液晶表示装置150は、液晶表示パネル140と、その液晶表示パネル140の左辺に設けられたゲートドライバ109と、その液晶表示パネル140の上辺に設けられたソースドライバ107とを有している。液晶表示パネル140は、互いに対向するように配置されたアクティブマトリクス基板及び対向基板と、それら両基板に挟持された液晶層とを備えている。上記アクティブマトリクス基板では、複数のゲート線101が図中の横方向に、複数のソース線102が図中の縦方向に、それぞれ延びるように設けられている。そして、ゲート線101とソース線102との各交差部分には、スイッチング素子である薄膜トランジスタ(以下、TFTと省略する)111が設けられている。また、ソースドライバ107は、各ソース線102に接続された出力アンプ106と、バッファ回路104とを有している。さらに、液晶表示パネル140の上辺部分において、各ソース線102に直交するように延び、ソースドライバ107内のバッファ回路104の入力側に接続された第1の予備配線103aと、バッファ回路104の出力側から、液晶表示パネル140の上辺、右辺及び下辺を経由して、液晶表示パネル140の下辺部分において、各ソース線102に直交するように延びる第2の予備配線103bとが設けられている。

【0009】

50

図16は、ソース線102に断線が発生したため、ソース線102(102a及び10

2 b) と予備配線 1 0 3 (第 1 予備配線 1 0 3 a 及び第 2 予備配線 1 0 3 b) とを接続して欠陥が修正された液晶表示装置 1 5 0 を示す等価回路図である。

【 0 0 1 0 】

図 1 6 では、ソース線 1 0 2 が断線位置 X 1 で断線して、断線位置 X 1 よりも上側のソース線 1 0 2 a と、断線位置 X 1 よりも下側のソース線 1 0 2 b とに分断されている。そして、ソース線 1 0 2 a と第 1 予備配線 1 0 3 a とが交差部分 A 1 で接続されていると共に、ソース線 1 0 2 b と第 2 予備配線 1 0 3 b とが交差部分 A 2 で接続されている。この接続には、図 1 7 に示すように、ガラス基板 1 2 0 側から各交差部分 A 1 及び A 2 にレーザー光等の光エネルギー 1 2 3 を照射することにより、絶縁膜 1 1 9 にコンタクトホールを形成して、ソース線 1 0 2 と予備配線 1 0 3 とを導通させればよい。これにより、断線位置 X 1 よりも下側にあるソース線 1 0 2 b には、ソースドライバ 1 0 7 内の出力アンプ 1 0 6 からの表示のための信号が、ソース線 1 0 2 a の上側の一部分、及び接続箇所 (交差部分) A 1、第 1 予備配線 1 0 3 a、バッファ回路 1 0 4、第 2 予備配線 1 0 3 b、及び接続箇所 (交差部分) A 2 を介して供給される。これによって、表示配線に断線が発生しても、駆動回路からの表示用信号が断線位置から先の表示用配線にも供給されるので、断線が修正される。ここで、バッファ回路 1 0 4 は、第 1 予備配線 1 0 3 a 及び第 2 予備配線 1 0 3 b からなる予備配線 1 0 3 におけるインピーダンス変換のために、表示用信号を増幅するアンプとして機能するものである。

10

【特許文献 1】特開平 3 - 2 3 4 2 5 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 1 7 1 0 8 1 号公報

20

【特許文献 3】特開平 1 1 - 5 2 9 2 8 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 2 - 2 2 1 9 4 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

しかしながら、上記のような欠陥修正方法では断線していない正常なソース線 1 0 2 と、断線により分断されたソース線 1 0 2 a 及び 1 0 2 b との間において、負荷となる容量の大きさの違いが考慮されていない。

【 0 0 1 2 】

以下に、上記容量の大きさの違いについて、詳細に説明する。

30

【 0 0 1 3 】

図 1 8 は、画素 1 つ当たりのソース線 1 0 2 にかかる容量を示す等価回路図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 8 に示すように、ソース線 1 0 2 にかかる容量は、液晶容量 C_{1c} 、補助容量 C_{cs} 、ゲート線 1 0 1 との交差部分に発生する寄生容量 C_{sg} 、ソース線 1 0 2 に対して右側にある画素の TFT 1 1 1 のドレイン電極との間に発生する寄生容量 C_{sdA} 、及びソース線 1 0 2 に対して左側にある画素の TFT 1 1 1 のドレイン電極との間に発生する寄生容量 C_{sdB} などである。

【 0 0 1 5 】

ここで、上記液晶容量 C_{1c} 及び補助容量 C_{cs} は、所定のゲート線 1 0 1 が選択され、TFT 1 1 1 が ON 状態であるときにのみ接続されて負荷となる。ここで、通常のアクティブマトリクス型の液晶表示装置では、常に 1 本のゲート線 1 0 1 しか選択されないため、上記液晶容量 C_{1c} 及び補助容量 C_{cs} は、1 本のソース線 1 0 2 に対して大きな負荷とならない。一方、残りの寄生容量 C_{sg} 、 C_{sdA} 及び C_{sdB} は、ゲート線 1 0 1 の選択の有無にかかわらず常に存在するので、1 本のソース線 1 0 2 に対して大きな負荷となる。すなわち、1 本のソース線 1 0 2 には、寄生容量 C_{sg} 、 C_{sdA} 及び C_{sdB} が、ゲート線 1 0 1 の本数分だけ、例えば、解像度が XGA の液晶表示装置では、768 本分だけかかることになる。この寄生容量の大きさは、液晶表示装置の表示品位に対して無視できるものではないので、ソースドライバ 1 0 7 の出力アンプ 1 0 6 及びバッファ回路 1 0 4 は、この負荷となる寄生容量の大きさに対応できるだけの能力を持たせておく必

40

50

要がある。

【0016】

ところが、実際の液晶表示装置では、ソース線102の断線が、どこで発生するか分からない。

【0017】

例えば、図16に示すように、ソース線102がソースドライバ107から離れた断線位置X1で断線して、上述のように、断線位置X1よりも上側のソース線102aと、断線位置X1よりも下側のソース線102bとに分断された場合、ソース線102aで負荷となる寄生容量Cs_g、Cs_{dA}及びCs_{dB}の個数は、正常なソース線102で負荷となる寄生容量Cs_g、Cs_{dA}及びCs_{dB}の個数と比べて大差がない。そのため、断線位置X1よりも上側のソース線102aにかかる負荷は、正常なソース線102にかかる負荷と大差がないことになる。一方、ソース線102bで負荷となる寄生容量Cs_g、Cs_{dA}及びCs_{dB}の個数は、正常なソース線102で負荷となる寄生容量Cs_g、Cs_{dA}及びCs_{dB}の個数と比べてかなり少なくなる。そのため、断線位置X1よりも下側のソース線102bにかかる負荷は、正常なソース線102にかかる負荷と比較して極めて小さくなる。

10

【0018】

また、上記と同様に考えると、図19に示すように、ソース線102がソースドライバ107に極めて近い断線位置X2で断線して、断線位置X2よりも上側のソース線102cと、断線位置X2よりも下側のソース線102dとに分断された場合には、ソース線102cにかかる負荷は、正常なソース線102にかかる負荷と比べて極めて小さくなる。一方、ソース線102dにかかる負荷は、正常なソース線102にかかる負荷と比べて大差がないことになる。

20

【0019】

このように、断線して分断されたソース線では、その断線位置によって負荷が大小してしまう、すなわち、負荷となる寄生容量の配分が変わってしまう。

【0020】

図20は、正常なソース線102での出力波形W1と、ソース線102の断線のため、その断線したソース線102が接続された予備配線103での出力波形W2とを示したものである。

30

【0021】

ソースドライバ107では、上述したように、正常なソース線102を正常に駆動できるように、出力アンプ106及びバッファ回路104の負荷を設定しているが、断線によってソース線102が分断され、その分断されたソース線(例えば、上記ソース線102b)において負荷となる寄生容量が極端に少なくなると、図20の出力波形W2のように波形がオーバーシュート又はアンダーシュートしてしまう。

【0022】

このオーバーシュート、アンダーシュートの程度が大きいと、液晶層に対して、正常なソース線102よりも過剰な電圧がかかり、例えば、ノーマリーホワイトの液晶表示装置の場合には、その断線の発生したソース線102に沿って画素が暗くなって黒線のように見え、また、ノーマリーブラックの液晶表示装置の場合には、その断線の発生したソース線102に沿って画素が明るくなって輝線のように見え、表示品位が悪化してしまうという問題があった。

40

【0023】

また、このオーバーシュートやアンダーシュートは、液晶表示装置の解像度が低く、各画素での充電時間(1水平期間)が長ければ表示に影響しにくい、高解像度(UXGA等)の場合には、充電時間が短くなり、オーバーシュートやアンダーシュートが無視できなくなる。さらに高解像度になると、1本のソース線102において負荷となる寄生容量Cs_g、Cs_{dA}及びCs_{dB}の数も増えるため、正常なソース線102にかかる負荷と断線により分断されたソース線(例えば、上記ソース線102b)にかかる負荷との差も

50

大きくなる。

【0024】

また、液晶表示装置が大画面化した場合には、寄生容量 C_{sg} 、 C_{sdA} 及び C_{sdB} を構成する面積が大きくなるので、上記と同様に、正常なソース線102にかかる負荷と断線により分断されたソース線102にかかる負荷との差もいっそう大きくなる。

【0025】

このように、近年の液晶表示装置の高解像度化及び大画面化に伴い、正常なソース線にかかる負荷と断線により分断されたソース線にかかる負荷との差は益々大きくなり、オーバーシュートやアンダーシュートの増大によって表示品位が悪化する傾向にある。

【0026】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、表示用配線が断線した際に、その断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制される表示用配線の断線修正を可能にすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0027】

本発明は、上記目的を達成するために、予備配線に接続された表示用配線に印加される信号波形を調整するための予備容量を備えるようにしたものである。

【0028】

具体的に、本発明に係る表示装置は、表示のための信号電圧が印加される複数の表示用配線と、上記複数の表示用配線の少なくとも1つの両端側に対して接続可能に構成された予備配線と、上記予備配線に介設され、上記予備配線におけるインピーダンス変換のためのバッファ部とを備えた表示装置であって、上記表示用配線に上記予備配線が接続された状態で、上記表示用配線に印加される信号波形を調整するための予備容量を備えていることを特徴とする。

【0029】

上記の構成によれば、予備配線が複数の表示用配線の少なくとも1つの両端側に対して接続可能なので、複数の表示用配線が何れかが断線した際には、その断線した表示用配線と予備配線とを接続することにより、断線位置から先の表示用配線にも予備配線を介して、表示のための信号電圧が印加されることになる。そして、その予備配線には、信号波形を調整するため予備容量が設けられているので、断線位置に合わせて適宜、予備容量を機能させることにより、予備配線を介して表示用配線に印加される表示のための信号波形が調整され、表示品位の低下が抑制される。

【0030】

具体的には、予備配線に対して予備容量を機能させることにより、断線により分断された各表示用配線にかかる負荷が、断線していない正常な表示用配線にかかる負荷と同等になって、予備配線を介して表示用配線に印加される表示のための信号波形が調整される。そのため、断線した表示用配線では、予備配線、バッファ部及び予備容量を介して、上記調整された信号波形が印加されるので、正常な表示用配線と同等の表示品位が維持される。これにより、表示用配線が断線した際に、その断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制される表示用配線の断線修正が可能になる。

【0031】

上記予備容量は、互いに対向して配置された第1電極及び第2電極と、該第1電極及び第2電極の間に挟持された第1絶縁膜とにより構成されていてもよい。

【0032】

上記の構成によれば、第1電極と第2電極との間の第1絶縁膜で電荷を保持することが可能になるので、この第1絶縁膜から構成された予備容量によって、断線により分断された表示用配線にかかる負荷、つまり、分断された表示用配線に印加される表示のための信号波形が調整される。

【0033】

上記第1電極は、上記予備配線に接続されていてもよい。

10

20

30

40

50

【0034】

上記の構成によれば、予備容量を構成する第1電極が、予め、予備配線に接続されているので、断線した表示用配線と予備配線とを接続することにより、断線した表示用配線に対して、予備容量が機能可能な状態になる。そして、予備容量が1つのみであるときには、その1つの予備容量によって、断線した表示用配線に印加される表示のための信号波形が調整される。また、予備容量が複数であるときには、必要に応じて、予備容量の第1電極と予備配線との接続を所定数だけ切断することにより、機能可能な予備容量の個数が調整される。これにより、断線により断線された表示用配線にかかる負荷が調整され、予備配線を介して表示用配線に印加される表示のための信号波形が調整される。

【0035】

上記第1電極は、上記予備配線に接続可能に構成されていてもよい。

【0036】

上記の構成によれば、予備容量を構成する第1電極が、予備配線に接続可能に構成されているので、断線した表示用配線と予備配線とを接続すると共に、予備容量の第1電極と予備配線とを接続することにより、予備配線及び表示用配線に対して、予備容量が機能可能な状態になる。また、必要に応じて、予備容量の第1電極と予備配線とを所定数だけ接続することにより、機能可能な予備容量の個数が調整される。これにより、断線により断線された表示用配線にかかる負荷が調整され、予備配線を介して表示用配線に印加される表示のための信号波形が調整される。

【0037】

上記予備容量を複数備え、上記複数の予備容量のうち少なくとも1つは、上記第1電極が、上記予備配線に接続されていると共に、上記複数の予備容量のうち他の予備容量の第1電極は、上記予備配線に接続可能に構成されていてもよい。

【0038】

上記の構成によれば、例えば、予備配線のバッファ部の入力側及び出力側にそれぞれ1つずつ予備容量が設けられている場合、一方の予備容量の第1電極が予備配線に対して予め接続されると共に、他方の予備容量の第1電極が予備配線に対して接続可能に構成される。このように、予備容量の第1電極と予備配線との接続状態のバリエーションを増やすことが可能になる。

【0039】

上記予備配線は、上記表示用配線に対して第2絶縁膜を介して設けられていると共に、上記第2絶縁膜にそれぞれコンタクトホールを形成することにより、上記表示用配線に接続可能に構成されていてもよい。

【0040】

上記の構成によれば、複数の表示用配線の何れかが断線した際には、例えば、予備配線と表示用配線との各交差部分に、光エネルギーを照射することにより、その部分の第2絶縁膜が破壊されて、予備配線と表示用配線とを導通させるコンタクトホールが形成される。そのため、第2絶縁膜にコンタクトホールを形成することにより、断線により断線された表示用配線には、予備配線を介して、表示のための信号電圧が印加される。

【0041】

上記第1電極は、上記予備配線に対して第3絶縁膜を介して設けられていると共に、上記第3絶縁膜にコンタクトホールを形成することにより、上記予備配線に接続可能に構成されていてもよい。

【0042】

上記の構成によれば、予備容量の第1電極と予備配線との交差部分に、例えば、光エネルギーを照射することにより、その部分の第3絶縁膜が破壊されて、第1電極と予備配線とを導通させるコンタクトホールが形成される。そのため、第3絶縁膜にコンタクトホールを形成することにより、予備配線に対して予備容量を機能させることが可能になる。

【0043】

上記予備配線は、上記バッファ部の入力側である第1配線と、上記バッファ部の出力側

10

20

30

40

50

である第 2 配線とにより構成され、上記予備容量は、上記第 1 配線に設けられていてもよい。

【 0 0 4 4 】

上記の構成によれば、予備容量が第 1 配線に設けられているので、表示用配線が第 1 配線側で断線して、その断線により分断された第 1 配線側の表示用配線にかかる負荷が小さくなったとしても、第 1 配線に設けられた予備容量の第 1 電極と第 1 配線とを接続することによって、その小さくなった負荷を大きくすることが可能になる。これにより、断線により分断された表示用配線にかかる負荷が、断線していない正常な表示用配線にかかる負荷と同等に調整されて、予備配線を介して表示用配線に印加される表示のための信号波形が調整される。

10

【 0 0 4 5 】

上記予備配線は、上記バッファ部の入力側である第 1 配線と、上記バッファ部の出力側である第 2 配線とにより構成され、上記予備容量は、上記第 2 配線に設けられていてもよい。

【 0 0 4 6 】

上記の構成によれば、予備容量が第 2 配線に設けられているので、表示用配線が第 2 配線側で断線して、その断線により分断された第 2 配線側の表示用配線にかかる負荷が小さくなったとしても、第 2 配線に設けられた予備容量の第 1 電極と第 2 配線とを接続することによって、その小さくなった負荷を大きくすることが可能になる。これにより、断線により分断された表示用配線にかかる負荷が、断線していない正常な表示用配線にかかる負荷と同等に調整されて、予備配線を介して表示用配線に印加される表示のための信号波形が調整される。

20

【 0 0 4 7 】

上記予備配線は、上記バッファ部の入力側である第 1 配線と、上記バッファ部の出力側である第 2 配線とにより構成され、上記予備容量は、上記第 1 配線及び上記第 2 配線の双方に設けられていてもよい。

【 0 0 4 8 】

上記の構成によれば、予備容量が第 1 配線及び第 2 配線の双方に設けられているので、表示用配線が第 1 配線側で断線して、その断線により分断された第 1 配線側の表示用配線にかかる負荷が小さくなったとしても、第 1 配線に設けられた予備容量の第 1 電極と第 1 配線とを接続することによって、その小さくなった負荷を大きくすることが可能になる。また、表示用配線が第 2 配線側で断線して、その断線により分断された第 2 配線側の表示用配線にかかる負荷が小さくなったとしても、第 2 配線に設けられた予備容量の第 1 電極と第 2 配線とを接続することによって、その小さくなった負荷を大きくすることが可能になる。これにより、断線により分断された表示用配線にかかる負荷が、断線していない正常な表示用配線にかかる負荷に対して、よりいっそう同等に調整されて、予備配線を介して表示用配線に印加される表示のための信号波形が調整される。

30

【 0 0 4 9 】

上記表示用配線は、ソース信号が入力されるソース線であってもよい。

【 0 0 5 0 】

例えば、液晶表示装置において、ソース線は、画像の最小単位である画素に映像信号等のソース信号を供給するものであるため、そのソース線に印加されるソース信号の電圧のばらつきは、液晶表示装置の表示品位を低下させる恐れがある。しかしながら、本発明では、断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制される表示用配線の断線修正が可能であるため、上記のように、ソース線が断線したとしても、その断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制される断線修正が可能である。

40

【 0 0 5 1 】

上記複数の表示用配線は、基板に形成され、上記予備容量は、上記基板に設けられていてもよい。

【 0 0 5 2 】

50

上記の構成によれば、予備容量と表示用配線とが同一の基板に設けられているので、断線により分断された表示用配線と予備配線とを接続する工程と、予備配線に対して予備容量を機能可能な状態にする工程とを同一の工程、又は連続した工程で行うことが可能になり、断線の修正がより確実になる。一方、予備容量と表示用配線とが別々の基板に設けられている場合には、断線を検出した後、その断線により分断された表示用配線と予備配線とを接続したという記録が、予備容量を機能可能な状態にする工程を行う段階で、不明となり易く、断線の修正が不確実となる恐れがある。

【0053】

表示に寄与する表示領域と、該表示領域の外側に設けられて表示に寄与しない非表示領域とを備え、上記予備容量は、上記非表示領域に設けられていてもよい。

10

【0054】

上記の構成によれば、予備容量が表示に寄与しない非表示領域に設けられているので、表示品位に影響を与えずに、表示用配線の断線が修正される。

【0055】

上記第1絶縁膜、上記第2絶縁膜及び上記第3絶縁膜は、同一の絶縁膜であってもよい。

【0056】

上記の構成によれば、予備容量を構成する第1絶縁膜、表示用配線と予備配線との間を絶縁する第2絶縁膜、及び予備容量の第2電極と予備配線との間を絶縁する第3絶縁膜を、例えば、薄膜トランジスタのゲート電極と半導体層との間を絶縁するゲート絶縁膜により形成することが可能になる。そのため、表示装置の製造工程を追加せずに、表示用配線の断線が修正される。

20

【0057】

複数の画素と、上記複数の画素にそれぞれ設けられると共に上記表示用配線に接続され、信号電圧が供給される画素電極と、上記同一の絶縁膜により形成され、上記画素電極における上記信号電圧を保持するための補助容量とを備えていてもよい。

【0058】

上記の構成によれば、予備容量を構成する第1絶縁膜、表示用配線と予備配線との間を絶縁する第2絶縁膜、予備容量の第2電極と予備配線との間を絶縁する第3絶縁膜、及び画像表示の際に画素電極に印加される信号電圧を保持するための補助容量を、例えば、薄膜トランジスタのゲート電極と半導体層との間を絶縁するゲート絶縁膜により形成することが可能になる。そのため、表示装置の製造工程を追加せずに、表示用配線の断線が修正される。

30

【0059】

上記予備容量を1つ備えていてもよい。

【0060】

上記の構成によれば、予備容量を構成する第1電極が、予め、予備配線に接続されていると共に、その予備容量の個数が1つであるので、断線した表示用配線と予備配線とを接続することにより、断線した表示用配線に対して、1つの予備容量が機能可能な状態になる。そのため、断線した表示用配線と予備配線とを接続するだけで、分断した表示用配線に印加される表示のための信号波形が調整される。

40

【0061】

また、本発明に係る表示装置は、表示のための信号電圧が印加される複数の表示用配線と、上記複数の表示用配線の少なくとも1つの両端側に対して、接続可能に構成された予備配線と、上記予備配線に介設され、上記予備配線におけるインピーダンス変換のためのバッファ部とを備えた表示装置であって、上記表示用配線に上記予備配線が接続された状態で、上記表示用配線に印加される信号波形を調整するための予備容量を備え、上記予備容量は、互いに対向して配置された第1電極及び第2電極と、該第1電極及び第2電極の間に挟持された第1絶縁膜とにより構成され、上記複数の表示用配線の何れかが断線しており、上記断線した表示用配線と上記予備配線とが接続されていると共に、上記予備配線

50

に、上記第1電極が接続されていることを特徴とする。

【0062】

上記の構成によれば、断線した表示用配線と予備配線とが接続されているので、断線位置から先の表示用配線にも予備配線を介して、表示のための信号電圧が印加される。そして、その予備配線には、表示用の信号波形を調整するため予備容量の第1電極が接続されているので、予備配線を介して断線した表示用配線に印加される信号波形が調整される。具体的には、予備配線に対して予備容量の第1電極が接続されているので、断線により分断された表示用配線にかかる負荷が、断線していない正常な表示用配線にかかる負荷と同等になって、予備配線を介して表示用配線に印加される信号波形が調整される。そのため、断線した表示用配線では、予備配線、バッファ部及び予備容量を介して、上記調整された信号波形が印加されるので、正常な表示用配線と同等の表示品位が維持される。

10

【0063】

また、本発明に係る表示装置の製造方法は、表示のための信号電圧が印加される複数の表示用配線と、上記複数の表示用配線の少なくとも1つの両端側に対して、接続可能に構成された予備配線と、上記予備配線に介設され、上記予備配線におけるインピーダンス変換のためのバッファ部とを備えた液晶表示装置であって、上記表示用配線に上記予備配線が接続された状態で、上記表示用配線に印加される信号波形を調整するための予備容量を備えていることを特徴とする。

【0064】

以上のような表示装置は、液晶表示装置において特に有効である。液晶表示装置は、近年、高解像度化及び大画面化に伴い、正常なソース線（表示用配線）にかかる負荷と断線により分断されたソース線（表示用配線）にかかる負荷との差が益々大きくなり、オーバーシュートやアンダーシュートの増大によって、表示品位が悪化する恐れがあるからである。

20

【0065】

また、本発明に係る表示装置の製造方法は、表示のための信号電圧が印加される複数の表示用配線と、上記複数の表示用配線の少なくとも1つの両端側に対して、接続可能に構成された予備配線と、上記予備配線に介設され、上記予備配線におけるインピーダンス変換のためのバッファ部と、上記表示用配線に上記予備配線が接続された状態で、上記表示用配線に印加される信号波形を調整するための予備容量とを備え、上記予備容量は、互い

30

【0066】

対向して配置された第1電極及び第2電極と、該第1電極及び第2電極の間に挟持された第1絶縁膜とにより構成され、上記予備容量の第1電極が上記予備配線に予め接続された表示装置の製造方法であって、上記表示用配線の断線の存在を検出する断線配線検出工程と、上記断線配線検出工程で断線が検出された表示用配線と上記予備配線とを接続する予備配線接続工程とを備えることを特徴とする。

40

【0067】

上記予備容量は、複数設けられ、上記複数の予備容量のうちの少なくとも1つの予備容量に対し、上記第1電極と上記予備配線との接続を切断する切断工程を備えてもよい。

【0068】

上記の方法によれば、予備容量が複数であるので、予備配線接続工程で断線した表示用

50

配線と予備配線とを接続することで断線した表示用配線に対して機能可能な状態となった予備容量の個数を、切断工程において適宜減らすことが可能になる。そのため、予備配線に設けられた予備容量の複数である場合には、その予備容量の個数を減らすことにより、断線により分断された表示用配線にかかる負荷を、断線していない正常な表示用配線にかかる負荷と同等にすることが可能になる。

【0069】

上記断線配線検出工程で検出された表示用配線における断線位置を検出する断線位置検出工程を備え、上記切断工程は、上記断線位置検出工程で検出された断線位置に応じた個数分の上記予備容量に対し、上記第1電極と上記予備配線との接続を切断してもよい。

【0070】

上記の方法によれば、切断工程では、断線位置検出工程において検出された断線位置に合わせて、予備容量の第1電極と予備配線との複数の接続のうちの幾つかを切断することになるので、断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制される表示用配線の断線修正が可能になる。

【0071】

また、本発明に係る表示装置の製造方法は、表示のための信号電圧が印加される複数の表示用配線と、上記複数の表示用配線の少なくとも1つの両端側に対して、接続可能に構成された予備配線と、上記予備配線に介設され、上記予備配線におけるインピーダンス変換のためのバッファ部と、上記表示用配線に上記予備配線が接続された状態で、上記表示用配線に印加される信号波形を調整するための予備容量とを備え、上記予備容量は、互い

【0072】

に対向して配置された第1電極及び第2電極と、該第1電極及び第2電極の間に挟持された第1絶縁膜とにより構成され、上記予備容量の第1電極が上記予備配線に予め接続されていない表示装置の製造方法であって、上記表示用配線の断線の存在を検出する断線配線検出工程と、上記断線配線検出工程で断線が検出された表示用配線と上記予備配線とを接続する予備配線接続工程と、上記予備容量の第1電極と上記予備配線とを接続する予備容量接続工程を備えることを特徴とする。

【0073】

上記の方法によれば、予備配線接続工程で断線した表示用配線と予備配線とを接続すると共に、予備容量接続工程で予備容量の第1電極と予備配線とを接続することにより、断線した表示用配線に対して、予備容量が機能可能な状態となる。そのため、断線により分断された表示用配線にかかる負荷が、断線していない正常な表示用配線にかかる負荷と同等になって、予備配線を介して表示用配線に印加される信号波形が調整される。これにより、断線した表示用配線には、予備配線、バッファ部及び予備容量を介して、波形が調整された信号波形が印加されるので、正常な表示用配線と同等の表示品位が維持される。従って、表示用配線が断線した際に、その断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制される表示用配線の断線修正が可能になる。

【0074】

上記の方法によれば、予備容量接続工程では、断線位置検出工程において検出された断線位置に合わせて、予備容量の第1電極と予備配線とを接続することになるので、断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制される表示用配線の断線修正が可能になる。

【発明の効果】

【0075】

本発明によれば、予備配線に、分断された表示用配線に印加される信号波形を調整するための予備容量が設けられているので、複数の表示用配線の何れかが断線した際には、その断線した表示用配線と予備配線とを接続すると共に、断線位置に合わせて適宜、予備容量を機能させることにより、断線により分断された表示用配線には、予備配線及び予備容

10

20

30

40

50

量を介して、調整された信号波形が印加されることになる。これにより、表示用配線の断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制される表示用配線の断線修正を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0076】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。以下、実施形態では、本発明に係る表示装置として液晶表示装置を例に挙げ、断線を修正する対象の表示用配線として、ソース線を例に説明するが、本発明は、これに限定されるものではない。

【0077】

《発明の実施形態1》

以下に、本発明の実施形態1に係る液晶表示装置50について説明する。

【0078】

図1は、本発明の実施形態1に係る液晶表示装置50を示す等価回路図である。また、図2は、液晶表示装置50の1つの画素を示す平面図であり、図3は、図2中のIII-III線に沿った断面図である。

【0079】

この液晶表示装置50は、液晶表示パネル40と、その液晶表示パネル40の左辺に設けられたゲートドライバ9と、その液晶表示パネル40の上辺に設けられたソースドライバ7とを有している。

【0080】

液晶表示パネル40は、互いに対向するように配置されたアクティブマトリクス基板及び対向基板と、それら両基板間に挟持された液晶層12とを有している。

【0081】

上記アクティブマトリクス基板は、ガラス基板20上に、複数のゲート線1が図1中の横方向に相互に平行に延びるように設けられ、複数のソース線2（表示用配線）が図1中の縦方向に各ゲート線1と直交するように設けられている。ここで、図1には図示されていないが、各ゲート線1の間には図2に示すように、容量線15が相互に平行に延びるように設けられている。そして、ゲート線1とソース線2との各交差部分には、スイッチング素子として薄膜トランジスタ（TFT）11が設けられている。

【0082】

ここで、隣り合う一对のゲート線1及びソース線2に囲われる各領域が画像の最小単位である画素を構成している。そして、各画素には、ゲート線1及びソース線2に沿って、画素電極18がマトリクス状に形成され、そのマトリクス状に形成された複数の画素電極18が全体で表示領域を構成している。

【0083】

TFT11は、図2に示すように、ゲート線1から側方に突出したゲート電極1aと、そのゲート電極1aを覆うように設けられたゲート絶縁膜19と、そのゲート絶縁膜19上に設けられ、ソース線2から側方に突出したソース電極2aと、同じくゲート絶縁膜19上にソース電極2aに対峙するように設けられたドレイン電極14とを備えている。

【0084】

このドレイン電極14は、容量線15が配設された領域まで延設され、その延設された部分と、容量線15と、それらの間に挟持されたゲート絶縁膜19とによって補助容量27を構成している。

【0085】

また、ソース電極2a及びドレイン電極14を覆うように保護膜17が設けられている。そして、その保護膜17の上層には画素電極18が設けられている。ここで、画素電極18は、保護膜17に形成されたコンタクトホール16を介してドレイン電極14に接続されている。さらに、画素電極18の上層には配向膜（不図示）が設けられている。

【0086】

各ゲート線1は、アクティブマトリクス基板の表示領域の外側の非表示領域（液晶表示

10

20

30

40

50

パネル 40 の左辺側) に引き出され、ゲートドライバ 9 内の各出力アンプ 8 に接続されている。

【0087】

各ソース線 2 は、アクティブマトリクス基板の非表示領域(液晶表示パネル 40 の上辺側) に引き出され、ソースドライバ 7 内の各出力アンプ 6 に接続されている。

【0088】

また、ソースドライバ 7 内には、後述する第 1 配線 3 a 及び第 2 配線 3 b により構成された予備配線 3 におけるインピーダンス変換のアンプとして機能するバッファ部 4 を備えている。

【0089】

さらに、アクティブマトリクス基板の非表示領域(液晶表示パネル 40 の上辺部分) には、断線修正用の第 1 配線 3 a がゲート絶縁膜 19 (第 2 絶縁膜) を介して各ソース線 2 に直交するように設けられ、その一方端がバッファ部 4 の入力側に接続されている。そして、アクティブマトリクス基板の非表示領域(液晶表示パネル 40 の下辺部分) には、断線修正用の第 2 配線 3 b がゲート絶縁膜 19 (第 2 絶縁膜) を介して各ソース線 2 に直交するように設けられ、その一方端がアクティブマトリクス基板の非表示領域(液晶表示パネル 40 の右辺及び上辺部分) を経由してバッファ部 4 の出力側に接続されている。

【0090】

また、第 1 配線 3 a 及び第 2 配線 3 b には、複数の第 1 予備容量 10 a 及び第 2 予備容量 10 b がそれぞれ接続可能に設けられている。

【0091】

第 1 配線 3 a には、例えば、図 5 に示すように、5 つの第 1 予備容量 10 a が接続可能に設けられている。

【0092】

第 1 予備容量 10 a は、図 6 に示すように、互いに対向に配置するように設けられた第 1 電極 10 c 及び第 2 電極 10 d と、それら第 1 電極 10 c 及び第 2 電極 10 d に挟持されたゲート絶縁膜 19 (第 1 絶縁膜) とにより構成されている。なお、図 6 は、図 5 中の VI-VI 線に沿った断面図である。

【0093】

第 1 電極 10 c は、第 1 配線 3 a に対してゲート絶縁膜 19 (第 3 絶縁膜) を介して設けられた予備容量接続配線 5 の延設部分である。これによれば、第 1 予備容量 10 a の第 1 電極 10 c と第 1 配線 3 a との間には、ゲート絶縁膜 19 が挟持されているので、第 1 予備容量 10 a の第 1 電極 10 c は、予備配線 3 を構成する第 1 配線 3 a に予め接続されていない。

【0094】

各予備容量接続配線 5 は、第 1 配線 3 a に対して上述のようにゲート絶縁膜 19 (第 3 絶縁膜) を介して直交するように設けられ、その交差している部分が図 5 及び図 6 に示すように、交差部分 C1~C5 となっている。

【0095】

第 2 電極 10 d は、図 4 に示すように、後述する対向基板の共通電極 13 に対して共通電極転移点 21 b を介して接続された共通電極配線 21 a の延設部分である。なお、本実施形態では、第 2 電極 10 d が共通電極 13 に接続されているが、第 2 電極 10 d は、容量線 15 に接続されていたり、接地されていてもよい。

【0096】

第 2 予備容量 10 b は、液晶表示パネル 40 の下辺部分に位置するだけで、その構成が第 1 予備容量 10 a と同様なので、その詳細な説明を省略する。

【0097】

ここで、1 本の予備配線 3 (第 1 配線 3 a 及び第 2 配線 3 b) に設けられた予備容量 10 a 及び 10 b の容量の大きさの合計は、後述するように、1 本のソース線 2 において負荷となる寄生容量の総容量の大きさと同程度、或いは、それよりも僅かに小さい程度がよ

10

20

30

40

50

い。

【0098】

上記対向基板は、図示していないが、ガラス基板上に、カラーフィルター層、オーバーコート層、共通電極13及び配向膜が順に積層された多層積層構造になっている。

【0099】

上記カラーフィルター層には、各画素に対応して赤、緑及び青のうちの1色の着色層が設けられ、各着色層の間には遮光膜としてブラックマトリクスが設けられている。

【0100】

液晶層12は、電気光学特性を有するネマチック液晶材料から構成されている。

【0101】

このような構成の液晶表示装置50では、各画素において、ゲートドライバ9内の出力アンプ8からのゲート信号に応じた信号電圧がゲート線1及びゲート電極1aを介してTFT11に印加されることにより、TFT11がオン状態となり、それと同時に、ソースドライバ7内の出力アンプ6からのソース信号(映像信号)に応じた信号電圧がソース線2、ソース電極2a及びドレイン電極14を介して画素電極18bに印加されることにより、画素電極18に所定の電荷が書き込まれる。このとき、画素電極18と共通電極13との間では、電位差が生じることになり、液晶層12からなる液晶容量、及び補助容量27に所定の電圧が印加される。そして、液晶表示装置50では、その印加電圧の大きさに応じて液晶分子の配向状態が変わることを利用して、外部から入射する光の透過率を調整することにより、画像が表示される。

【0102】

ここで、補助容量27は、液晶層12からなる液晶容量に印加される電圧の変動量を抑制するために、液晶容量に対して並列に設けられている。なお、本実施形態の液晶表示パネルは、Cs on Commonの構成である。また、補助容量27の容量の大きさは、ゲート絶縁膜19の厚さ、誘電率及び面積に依存し、一般的な15インチのXGA(1024×RGB×768)クラスの液晶表示パネルの場合には、100~200pF/mm²程度となる。

【0103】

次に、本発明の実施形態1に係る液晶表示装置50の製造方法について、一例を挙げて説明する。

【0104】

本発明の実施形態1に係る液晶表示装置50は、以下に説明するアクティブマトリクス基板作製工程、対向基板作製工程、液晶表示パネル作製工程、検査工程、ドライバ実装工程を経て製造され、そして、検査工程で断線が検出された場合には、検査工程の後の断線修正工程を経て製造される。

【0105】

<アクティブマトリクス基板作製工程>

以下に、アクティブマトリクス基板作製工程について、説明する。

【0106】

まず、ガラス基板20上の基板全体に、Ta、TaMo合金等からなる金属膜(厚さ1000~2000)をスパッタリング法により成膜し、その後、フォトリソグラフィー技術(Photo Engraving Process、以下、「PEP技術」と称する)によりパターン形成して、ゲート線1、ゲート電極1a、容量線15、第1配線3a、第2配線3b、及び共通電極配線21a(第2電極10d)を形成する。

【0107】

次いで、ゲート線1等が形成された基板全体に、CVD(Chemical Vapor Deposition)法により窒化シリコン膜(厚さ400nm程度)等を成膜し、ゲート絶縁膜19を形成する。

【0108】

次いで、ゲート絶縁膜19上の基板全体に、CVD法により真性アモルファスシリコン

10

20

30

40

50

膜（厚さ150nm程度）と、リンがドーブされたn+アモルファスシリコン膜（厚さ50nm程度）とを連続して成膜し、その後、PEP技術によりゲート電極1a上に島状にパターン形成して、真性アモルファスシリコン層とn+アモルファスシリコン層からなる半導体層を形成する。

【0109】

続いて、半導体層が形成された基板全体に、Ti等からなる金属膜（厚さ1000~2000）をスパッタリング法により成膜し、その後、PEP技術によりパターン形成して、ソース線2、ソース電極2a、ドレイン電極14及び予備容量接続配線5（第1電極10c）を形成する。

【0110】

ここで、半導体層は、上記のようにアモルファスシリコン膜により形成させてもよいが、ポリシリコン膜を成膜させてもよく、また、アモルファスシリコン膜及びポリシリコン膜にレーザーアニール処理を行って結晶性を向上させてもよい。これにより、半導体層内の電子の移動速度が速くなり、TFT11の特性を向上させることができる。

【0111】

さらに、ソース線2等が形成された基板全体に、CVD法により窒化シリコン膜（厚さ3000程度）等を成膜して、保護膜17を形成する。

【0112】

次いで、保護膜17のドレイン電極14に対応する部分をエッチング除去して、コンタクトホール16を形成する。

【0113】

続いて、保護膜17上の基板全体に、ITO（Indium Tin Oxide）膜からなる透明導電膜（厚さ1000程度）をスパッタリング法により成膜し、その後、PEP技術によりパターン形成して、画素電極18を形成する。

【0114】

最後に、画素電極18上の基板全体に、ポリイミド樹脂を厚さ500~1000で印刷し、その後、焼成して、回転布にて1方向にラビング処理を行って、配向膜を形成する。

【0115】

以上のようにして、アクティブマトリクス基板が作製される。

【0116】

<対向基板作製工程>

以下に、対向基板作製工程について、説明する。

【0117】

まず、ガラス基板上に、Cr薄膜、又は黒色顔料を含有する樹脂を成膜した後、PEP技術によりパターン形成して、ブラックマトリクスを形成する。

【0118】

次いで、ブラックマトリクスの間のそれぞれに、顔料分散法等を用いて、赤、緑及び青の何れかの着色層（厚さ2μm程度）をパターン形成してカラーフィルター層を形成する。

【0119】

次いで、カラーフィルター層上の基板全体に、アクリル樹脂を塗布してオーバーコート層を形成する。

【0120】

続いて、オーバーコート層上の基板全体に、ITO膜（厚さ1000程度）を成膜して、共通電極13を形成する。

【0121】

最後に、共通電極13上の基板全体に、ポリイミド樹脂を厚さ500~1000で印刷し、その後、焼成して、回転布にて1方向にラビング処理を行って、配向膜を形成する。

10

20

30

40

50

【0122】

上記のようにして、対向基板を作製することができる。

【0123】

<液晶表示パネル作製工程>

以下に、液晶表示パネル作製工程について、説明する。

【0124】

まず、上述のようにして作製されたアクティブマトリクス基板及び対向基板のうちの方に、スクリーン印刷により、熱硬化性エポキシ樹脂等からなるシール材料を液晶注入口の部分に欠いた枠状パターンに塗布し、他方の基板に液晶層12の厚さに相当する直径を持ち、プラスチック又はシリカからなる球状のスペーサーを散布する。

10

【0125】

次いで、アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合わせ、シール材料を硬化させて、空の液晶表示パネルを作製する。

【0126】

最後に、空の液晶表示パネルに、減圧法により液晶材料を注入した後、液晶注入口にUV硬化樹脂を塗布し、UV照射により、液晶材料を封止する。これによって、液晶層12が形成される。

【0127】

以上のようにして、液晶表示パネル40が作製される。

【0128】

<検査工程(断線配線検出工程及び断線位置検出工程)>

以下に、上述のようにして作製された液晶表示パネル40の検査工程について、説明する。

20

【0129】

例えば、各ゲート線1にバイアス電圧-10V、周期16.7ms、パルス幅50μsの+15Vのパルス電圧のゲート検査信号を入力して全てのTFT11をオン状態にする。さらに、各ソース線2に16.7msごとに極性が反転する±2Vの電位のソース検査信号を入力して、各TFT11のソース電極2a及びドレイン電極14を介して画素電極18に±2Vに対応した電荷を書き込む。同時に、共通電極13に直流で-1Vの電位の共通電極検査信号を入力する。

30

【0130】

このとき、画素電極18と共通電極13との間で構成される液晶容量に電圧が印加され、その画素電極18で構成する画素が点灯状態になり、ノーマリーホワイトモード(電圧無印加時に白表示)では、白表示から黒表示となる。

【0131】

また、断線が発生したソース線に沿った画素では、その画素電極18に所定の電荷が書き込むことができず、非点灯(輝点)となる。これにより、図7に示すようなソース線2の断線位置Xが検出される。

【0132】

<断線修正工程>

断線修正工程は、以下に説明する予備配線接続工程と、予備容量接続工程とを備えている。

40

~予備配線接続工程~

以下に、予備配線接続工程について説明する。

【0133】

断線位置Xで分断されたソース線2aと予備配線3aとの交差部分A1、及び断線位置Xで分断されたソース線2bと予備配線3bとの交差部分A2の双方に、ガラス基板20側からレーザー光等の光エネルギーを照射して、各交差部分のゲート絶縁膜19にコンタクトホールを形成する。これにより、断線により分断されたソース線2a及び2bと、予備配線3(第1配線3a及び第2配線3b)とが接続され、断線位置Xから先のソース線

50

2 bには、第1配線3 a、バッファ部4及び第2配線3 bを介して、ソース信号に応じた信号電圧が印加されることになる。

～予備容量接続工程～

以下に、予備容量接続工程について説明する。

【0134】

ここで、断線位置Xは、ソースドライバ7に近い位置にあるので、断線位置Xよりも下側のソース線2 bにかかる負荷は、断線してない正常なソース線2にかかる負荷と比べて大差がないので、予備配線を構成する第2配線3 bと第2予備容量10 bの第1電極10 cとは接続しない。一方、断線位置Xよりも上側のソース線2 aにかかる負荷は、正常なソース線2にかかる負荷と比べてかなり小さくなるので、予備配線を構成する第1配線3 aと第1予備容量10 aの第1電極10 cとを接続して、断線位置Xよりも上側のソース線2 aにかかる負荷が、正常なソース線2にかかる負荷と同程度になるようにする。

10

【0135】

具体的には、図5に示す交差部分C1～C5の少なくとも1つに対して、図8に示すようにガラス基板20側からレーザー光等の光エネルギー23を照射することにより、ゲート絶縁膜19を破壊して、その照射部分のゲート絶縁膜19にコンタクトホール22を形成する。これにより、断線により第1配線3 aと予備容量接続配線5とが接続される。なお、図8は、図5中のVIII-VIII線に沿った断面図であり、交差部分C3にコンタクトホール22が形成された断面図である。

20

【0136】

こうすることによって、断線により分断されたソース線2 aに対して、第1予備容量10 aが機能可能な状態となる。そのため、断線により分断されたソース線2 aにかかる負荷が、正常なソース線2にかかる負荷と同等になって、ソース線2 aに印加される信号波形が調整される。

【0137】

また、背景技術の説明で用いた図16の断線位置X1のように、ソース線2がソースドライバ7から離れた位置X1で断線した場合には、上述の断線位置Xの場合とは反対に、断線位置(X1)よりも上側のソース線2にかかる負荷は、断線してない正常なソース線2にかかる負荷と比べて大差がないので、予備配線を構成する第1配線3 aと第1予備容量10 aの第1電極10 cとは接続しない。一方、断線位置(X1)よりも下側のソース線2にかかる負荷は、正常なソース線2にかかる負荷と比べてかなり小さくなるので、予備配線を構成する第2配線3 bと第2予備容量10 bの第1電極10 cとを接続して、断線位置(X1)よりも下側のソース線2にかかる負荷が、正常なソース線2にかかる負荷と同程度になるようにする。

30

【0138】

次に、予備配線3を構成する第1配線3 a及び第2配線3 bに対して、それぞれ機能させる第1予備容量10 a及び第2予備容量10 bの個数について、説明する。

【0139】

図9は、液晶表示パネル40をソース線2に沿って6つの領域A～領域Fに等分した模式図である。

40

【0140】

ここで、液晶表示パネル40を等分する個数は、第1予備容量10 a(第2予備容量10 b)の個数に1を加えた数で等分するのが好ましい。本実施形態では、第1予備容量10 aが5つあるので、6等分している。

【0141】

以下に、具体的な断線位置による第1予備容量10 a及び第2予備容量10 bの接続要領について説明する。

【0142】

(a)領域Aでソース線2が断線した場合、第1配線3 aには5つの第1予備容量10 aを接続して、第2配線3 bには、1つの第2予備容量10 bも接続しない。

50

【 0 1 4 3 】

(b) 領域 B でソース線 2 が断線した場合、第 1 配線 3 a には 4 つの第 1 予備容量 1 0 a を接続して、第 2 配線 3 b には、1 つの第 2 予備容量 1 0 b を接続する。

【 0 1 4 4 】

(c) 領域 C でソース線 2 が断線した場合、第 1 配線 3 a には 3 つの第 1 予備容量 1 0 a を接続して、第 2 配線 3 b には、2 つの第 2 予備容量 1 0 b を接続する。

【 0 1 4 5 】

(d) 領域 D でソース線 2 が断線した場合、第 1 配線 3 a には 2 つの第 1 予備容量 1 0 a を接続して、第 2 配線 3 b には、3 つの第 2 予備容量 1 0 b を接続する。

【 0 1 4 6 】

(e) 領域 E でソース線 2 が断線した場合、第 1 配線 3 a には 1 つの第 1 予備容量 1 0 a を接続して、第 2 配線 3 b には、4 つの第 2 予備容量 1 0 b を接続する。

【 0 1 4 7 】

(f) 領域 F でソース線 2 が断線した場合、第 1 配線 3 a には 1 つの第 1 予備容量 1 0 a も接続せず、第 2 配線 3 b には、5 つの第 2 予備容量 1 0 b を接続する。

【 0 1 4 8 】

ここで、1 本のソース線 2 で負荷となる寄生容量の大きさが 1 2 0 p F である場合には、第 1 予備容量 1 0 a (第 2 予備容量 1 0 b) の 1 つ当たりの容量の大きさを 2 0 p F 程度に設定しておけば、ソース線 2 のどの位置で断線が発生しても、上述の接続要領 (a) ~ (f) を実行することにより、断線により分断されたソース線にかかる負荷が、断線していない正常なソース線 2 にかかる負荷と同等になって、予備配線 3 を介してソース線 2 に印加されるソース信号に応じた信号波形が調整される。そのため、断線したソース線では、予備配線 (第 1 配線 3 a 及び第 2 配線 3 b)、バッファ部 4 及び予備容量 (1 0 a 及び 1 0 b) を介して、上記調整された信号波形が印加されるので、従来のように、予備配線における波形がオーバーシュート、アンダーシュートすることなく、正常なソース線 2 と同等の表示品位が維持される。これにより、ソース線 2 の断線修正がなされ、断線修正された液晶表示パネル 4 0 が作製される。

【 0 1 4 9 】

また、実際には、ソース線 2 だけでなく、予備配線 3 (第 1 配線 3 a 及び第 2 配線 3 b) にも若干の寄生容量が存在するので、第 1 予備容量 1 0 a 及び第 2 予備容量 1 0 b の容量の大きさの各合計は、1 本の正常なソース線 2 で負荷となる寄生容量の大きさから第 1 配線 3 a 及び第 2 配線 3 b にかかる寄生容量の大きさの分だけをそれぞれ引いたものであるのが望ましい。

【 0 1 5 0 】

さらに、上記の例では、予備配線 3 を構成する第 1 配線 3 a 及び第 2 配線 3 b に、それぞれ 5 つの第 1 予備容量 1 0 a 及び第 2 予備容量 1 0 b が接続される場合を例示したが、第 1 予備容量 1 0 a 及び第 2 予備容量 1 0 b が 1 つである場合でも、液晶表示パネル 4 0 を 2 つの領域に等分して、上記の同様に予備容量を適宜接続すればよい。

【 0 1 5 1 】

< ドライバ実装工程 >

以下に、ドライバ実装工程について説明する。

【 0 1 5 2 】

上記検査工程で良品となった液晶表示パネル 4 0、及び断線修正工程で断線修正されて良品となった液晶表示パネル 4 0 に対して、ゲートドライバ 9 及びソースドライバ 7 を実装する。

【 0 1 5 3 】

以上のようにして、本発明の液晶表示装置 5 0 が製造される。

【 0 1 5 4 】

ここで、図 1 0 は、本実施形態の液晶表示装置 5 0 の予備容量が配置された領域をより詳細に示した平面図である。具体的には、1 5 インチの X G A (1 0 2 4 x R G B x 7 6

10

20

30

40

50

8)の液晶表示パネルに本発明の構成を適応したものであり、各ソースドライバ7間を示した平面図である。

【0155】

この液晶表示装置50では、1つのソースドライバ7内の出力アンプ6の個数、すなわち、ソースドライバ7の出力数が384個で、ソースドライバ7が8個実装されている。この場合、ソースドライバ7の間の距離は、図10に示すように、10mm程度、配線領域は3mm程度になる。

【0156】

そして、一般的な15インチXGA(1024×RGB×768)の液晶表示パネルの1本のソース線2の寄生容量は100pF程度なので、仮に、1本のソース線2の寄生容量を120pFとした場合、1本の第1配線3aに配置される予備容量10aを5つすると、予備容量10aの1つ当たりの最適な容量の大きさは、20pFとなる。

【0157】

また、一般的な15インチのXGA(1024×RGB×768)クラスの液晶表示パネルでは、ゲート線と同一層に形成される電極とソース線と同一層に形成される電極との間に挟持される絶縁膜(ゲート絶縁膜)によって形成される容量の大きさは、100~200pF/mm²程度である。仮に、この容量の大きさを125pF/mm²とすると、20pFの容量を形成する為には0.4mm角程度の面積があればよい。

【0158】

図10では、ゲート線1と同一層に形成された第1配線3aに沿って、ソース線2と同一層に形成された予備容量接続配線5及び予備容量の第1電極10cが5つ配置されている。この第1電極10cの大きさは、上記のように0.4mm角程度である。なお、ゲート線1と同一層に形成された共通電極配線21aのうちの第1電極10cとの重なり部分が第2電極10dとなる。また、各ソース線2は、配線領域と端子領域との境界付近のゲート絶縁膜19に形成されたコンタクトホール(不図示)を介して、端子領域においてゲート線1と同一の層に形成された各ソース線端子部2bに接続されている。

【0159】

また、図10は、共通電極配線21aと予備容量の第1電極10cとのサイズ比を、実際の液晶表示パネルに近似させて描画しているので、予備容量の第1電極10cは共通電極配線21a上に面積的にも容易に形成できることが示唆される。

【0160】

さらに、液晶表示パネルのサイズが大きくなると、ソース線の1本当当たりの寄生容量も大きくなる。そうすると、必要とする予備容量の容量の大きさも大きくなり、それに比例して予備容量用の電極を形成する面積も大きくなる。しかし一般的には、液晶表示パネルのサイズが大きくなると、それに伴って配線領域も大きくなるので、予備容量用の電極を面積的に配置できなくなることは考えにくい。

【0161】

それとは反対に、液晶表示パネルのサイズが小さい場合には、配線領域も小さくなるが、ソース線の1本当当たりの寄生容量も小さくなるので、必要とする予備容量の容量も小さくなる。そのため、予備容量用の電極を面積的に配置できなくなることは考えにくい。

【0162】

以上説明したように本発明の液晶表示装置50では、予備配線(3a及び3b)が、ソース線2に対して接続可能なので、複数のソース線2が何れかが断線した際には、その断線したソース線(2a及び2b)と予備配線(3a及び3b)とを接続することにより、断線位置から先のソース線2bにも予備配線(3a及び3b)を介して、ソース信号に応じた信号電圧が印加されることになる。さらに、予備容量(10a及び10b)を構成する第1電極10cが、予備配線(3a及び3b)に接続可能に構成されているので、予備容量(10a及び10b)の第1電極10cと予備配線(3a及び3b)とを接続することにより、予備配線及び表示用配線に対して、予備容量が機能可能な状態になる。このとき、必要に応じて、予備容量(10a及び10b)の第1電極10cと予備配線(3a及

10

20

30

40

50

び3b)とを所定数だけ接続することにより、機能可能な予備容量(10a及び10b)の個数を調整することができる。

【0163】

これにより、断線により分断されたソース線(2a及び2b)にかかる負荷を調整することができ、予備配線(3a及び3b)を介してソース線(2a及び2b)に印加されるソース信号に応じた信号波形を調整することができる。従って、ソース線2の断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制されるソース線2の断線修正を行うことができる。

【0164】

また、予備容量(10a及び10b)がアクティブマトリクス基板に設けられているので、断線により分断されたソース線(2a及び2b)と予備配線(3a及び3b)とを接続する工程(予備配線接続工程)と、予備配線(3a及び3b)に対して予備容量を機能可能な状態にする工程(予備容量接続工程)とを同一の工程、又は連続した工程で行うことができ、断線の修正がより確実になる。これとは反対に、後述する実施形態3及び4のように、予備容量がアクティブマトリクス基板と別の基板に設けられている場合には、断線を検出した後、その断線により分断された表示用配線と予備配線とを接続したという予備配線接続工程の記録が、予備容量を機能可能な状態にする工程(予備容量接続工程)を行う段階で、不明となり易く、断線の修正が不確実となる恐れがある。

【0165】

さらに、予備容量(10a及び10b)が表示に寄与しない非表示領域に設けられているので、表示品位に影響を与えずに、ソース線2の断線を修正することができる。

【0166】

また、予備容量(10a及び10b)を構成する第1絶縁膜、ソース線2と予備配線(3a及び3b)との間を絶縁する第2絶縁膜、予備容量(10a及び10b)の第2電極10dと予備配線(3a及び3b)との間を絶縁する第3絶縁膜、及び補助容量27を構成する絶縁膜が、それぞれゲート絶縁膜19により形成されているので、製造工程を追加せずに、ソース線2の断線を修正することができる。

【0167】

《発明の実施形態2》

本発明は、上記実施形態1について、以下のような構成としてもよい。なお、以下の各実施形態では図1～図10と同じ部分については同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0168】

上記実施形態1では、予備配線を構成する第1配線3a及び第2配線3bに対して、複数の第1予備容量10a及び第2予備容量10bの第1電極10cがそれぞれ接続可能に設けられていた、つまり、複数の第1予備容量10a及び第2予備容量10bの第1電極10cが、予備配線に予め接続されていなかったが、本実施形態では、予備配線を構成する第1配線3a及び第2配線3bに対して、複数の第1予備容量10a及び第2予備容量10bの第1電極10cが予め接続されている。そして、それ以外の構成については、実施形態1と実質的に同じであるので詳細な説明を省略する。

【0169】

図11は、第1配線3aと第1予備容量10aとの構成を示す平面図であり、実施形態1で説明した図5に対応するものである。そして、図12は、図11中のXII-XII線に沿った断面図である。

【0170】

本実施形態に係る液晶表示装置では、第1配線3aに対して、図11に示すように、例えば、5つの第1予備容量10aが設けられている。

【0171】

第1予備容量10aは、図12に示すように、互いに対向に配置するように設けられた第1電極10e及び第2電極10fと、それら第1電極10e及び第2電極10fに挟持されたゲート絶縁膜19(第1絶縁膜)とにより構成されている。

10

20

30

40

50

【0172】

第1電極10eは、予備配線を構成する第1配線3aの延設部分である。

【0173】

第2電極10fは、第1電極10eに対してゲート絶縁膜19を介して重なるように設けられた共通電極配線21cの延設部分である。これによれば、第1予備容量10aの第1電極10eと第1配線3aとが一体であるので、第1予備容量10aの第1電極10eは、予め予備配線を構成する第1配線3aに接続されている。

【0174】

第1配線3aは、図11に示すように5つに分岐し、各分岐した末端が第1電極10eになり、分岐する基の部分それぞれ切断部分B1～B5になっている。

10

【0175】

共通電極配線21cは、対向基板の共通電極13に対して共通電極転移点21bを介して接続された部分である。

【0176】

また、第2予備容量10bは、液晶表示パネル40の下辺部分に位置するだけで、その構成が第1予備容量10aと同様なので、その詳細な説明を省略する。

【0177】

次に、本発明の実施形態2に係る液晶表示装置50の製造方法について説明する。

【0178】

本発明の実施形態2に係る液晶表示装置50は、以下に説明するアクティブマトリクス基板作製工程、対向基板作製工程、液晶表示パネル作製工程、検査工程、ドライバ実装工程を経て製造され、そして、検査工程で断線が検出された場合には、検査工程の後の断線修正工程を経て製造される。

20

【0179】

なお、対向基板作製工程、液晶表示パネル作製工程、検査工程及びドライバ実装工程については、実施形態1と実質的に同一であるので、詳細な説明を省略する。

【0180】

<アクティブマトリクス基板作製工程>

以下に、アクティブマトリクス基板作製工程について、説明する。

【0181】

まず、ガラス基板20上の基板全体に、Ta、TaMo合金等からなる金属膜（厚さ1000～2000）をスパッタリング法により成膜し、その後、PEP技術によりパターン形成して、ゲート線1、ゲート電極1a、容量線15、第1配線3a（第2電極10e）及び第2配線3b（第1電極10e）を形成する。

30

【0182】

次いで、ゲート線1等が形成された基板全体に、CVD法により窒化シリコン膜（厚さ400nm程度）等を成膜し、ゲート絶縁膜19を形成する。

【0183】

次いで、ゲート絶縁膜19上の基板全体に、CVD法により真性アモルファスシリコン膜（厚さ150nm程度）と、リングドープされたn+アモルファスシリコン膜（厚さ50nm程度）とを連続して成膜し、その後、PEP技術によりゲート電極1a上に島状にパターン形成して、真性アモルファスシリコン層とn+アモルファスシリコン層からなる半導体層を形成する。

40

【0184】

続いて、半導体層が形成された基板全体に、Ti等からなる金属膜（厚さ1000～2000）をスパッタリング法により成膜し、その後、PEP技術によりパターン形成して、ソース線2、ソース電極2a、ドレイン電極14及び共通電極配線21c（第2電極10f）を形成する。

【0185】

ここで、半導体層は、上記のようにアモルファスシリコン膜により形成させてもよいが

50

、ポリシリコン膜を成膜させてもよく、また、アモルファスシリコン膜及びポリシリコン膜にレーザーアニール処理を行って結晶性を向上させてもよい。これにより、半導体層内の電子の移動速度が速くなり、TFT11の特性を向上させることができる。

【0186】

さらに、ソース線2等が形成された基板全体に、CVD法により窒化シリコン膜（厚さ3000程度）等を成膜して、保護膜17を形成する。

【0187】

次いで、保護膜17のドレイン電極14に対応する部分をエッチング除去して、コンタクトホール16を形成する。

【0188】

続いて、保護膜17上の基板全体に、ITO（Indium Tin Oxide）膜からなる透明導電膜（厚さ1000程度）をスパッタリング法により成膜し、その後、PEP技術によりパターン形成して、画素電極18を形成する。

【0189】

最後に、画素電極18上の基板全体に、ポリイミド樹脂を厚さ500～1000で印刷し、その後、焼成して、回転布にて1方向にラビング処理を行って、配向膜を形成する。

【0190】

以上のようにして、アクティブマトリクス基板が作製される。

【0191】

アクティブマトリクス基板作製工程で作製されたアクティブマトリクス基板と、実施形態1に説明した対向基板作製工程で作製された対向基板とを貼り合わせた後、液晶材料を注入して液晶表示パネルが作製される。その後、実施形態1に説明した検査工程が行われ、検査工程で断線が検出された場合には、以下の断線修正工程が行われる。

【0192】

<断線修正工程>

断線修正工程は、以下に説明する予備配線接続工程と、切断工程とを備えている。

【0193】

なお、予備配線接続工程については、実施形態1と実質的に同じであるため、その説明を省略する。

～切断工程～

実施形態1の断線位置Xと同様な位置でソース線2が断線した場合には、断線位置Xがソースドライバ7に近い位置のあるので、断線位置Xよりも下側のソース線2bにかかる負荷は、断線していない正常なソース線2にかかる負荷と比べて大差がないので、予備配線を構成する第2配線3bと第2予備容量10bの第1電極10eとの接続を切断する。一方、断線位置Xよりも上側のソース線2aにかかる負荷は、正常なソース線2にかかる負荷と比べてかなり小さくなるので、予備配線を構成する第1配線3aと第1予備容量10aの第1電極10cとの接続は切断しない。

【0194】

具体的には、図11に示す切断部分B1～B5の少なくとも1つに対して、図8に示すようにガラス基板20側からレーザー光等の光エネルギー23を照射して、その照射部分の第1配線3aを破壊する。これによって、断線位置Xよりも上側のソース線2aにかかる負荷が、正常なソース線2にかかる負荷と同程度になり、ソース線2aに印加される信号波形が調整される。

【0195】

次に、予備配線3を構成する第1配線3a及び第2配線3bに対して、それぞれ機能させる第1予備容量10a及び第2予備容量10bの使い分けについて、実施形態1と同様に図9を用いて説明する。

【0196】

以下に、具体的な断線位置による第1予備容量10a及び第2予備容量10bの切断要

10

20

30

40

50

領について説明する。

【0197】

(a) 領域 A でソース線 2 が断線した場合、第 1 配線 3 a については、何も処理を行わず、第 2 配線 3 b については、切断部分 B 1 で切断する。

【0198】

(b) 領域 B でソース線 2 が断線した場合、第 1 配線 3 a については、切断部分 B 5 で切断して、第 2 配線 3 b については、切断部分 B 2 で切断する。

【0199】

(c) 領域 C でソース線 2 が断線した場合、第 1 配線 3 a については、切断部分 B 4 で切断し、第 2 配線 3 b については、切断部分 B 3 で切断する。

10

【0200】

(d) 領域 D でソース線 2 が断線した場合、第 1 配線 3 a については、切断部分 B 3 で切断し、第 2 配線 3 b については、切断部分 B 4 で切断する。

【0201】

(e) 領域 E でソース線 2 が断線した場合、第 1 配線 3 a については、切断部分 B 2 で切断し、第 2 配線 3 b については、切断部分 B 5 で切断する。

【0202】

(f) 領域 F でソース線 2 が断線した場合、第 1 配線 3 a については、切断部分 B 1 で切断し、第 2 配線 3 b については、何も処理を行わない。

【0203】

このように、上述の切断要領 (a) ~ (f) を実行することにより、断線により分断されたソース線にかかる負荷が、断線していない正常なソース線 2 にかかる負荷と同等になって、予備配線 3 を介してソース線 2 に印加されるソース信号に応じた信号波形が調整される。

20

【0204】

上記実施形態 1 では、予備容量 10 a 及び 10 b の各第 1 電極 10 c が予備配線 3 (第 1 配線 3 a 及び第 2 配線 3 b) に対して接続可能に構成されていたので、例えば、第 1 配線 3 a に 3 つの予備容量 10 a を機能可能にする場合には、図 5 に示す交差部分 C 1 ~ C 5 のうちの 3 つの箇所を光エネルギーを照射する必要があったが、本実施形態では、図 11 に示す切断部分 B 1 ~ B 5 のうちの B 4 のみに光エネルギーを照射すればよい。このように、本実施形態によれば、光エネルギーを照射する箇所を減らすことができる。これにより、上記断線修正工程を簡略化でき、また、光エネルギーを照射する箇所付近の配線パターンの損傷を抑制することができる。

30

【0205】

以上説明したように本発明の液晶表示装置 50 では、予備配線 (3 a 及び 3 b) が、ソース線 2 に対して接続可能なので、複数のソース線 2 が何れかが断線した際には、その断線したソース線 (2 a 及び 2 b) と予備配線 (3 a 及び 3 b) とを接続することにより、断線位置から先のソース線 2 b にも予備配線 (3 a 及び 3 b) を介して、ソース信号に応じた信号電圧が印加されることになる。さらに、予備容量 (10 a 及び 10 b) を構成する第 1 電極 10 c が、予め、予備配線 (3 a 及び 3 b) に接続されているので、断線したソース線 (2 a 及び 2 b) と予備配線とを接続することにより、断線したソース線 (2 a 及び 2 b) に対して、予備容量 (10 a 及び 10 b) が機能可能な状態になる。また、予備容量 (10 a 及び 10 b) が複数であるときには、必要に応じて、予備容量 (10 a 及び 10 b) の第 1 電極 10 c と予備配線 (3 a 及び 3 b) との接続を所定数だけ切断することにより、機能可能な予備容量 (10 a 及び 10 b) の個数を調整することができる。これにより、断線により分断されたソース線 (2 a 及び 2 b) にかかる負荷が調整され、予備配線 (3 a 及び 3 b) を介してソース線 (2 a 及び 2 b) に印加されるソース信号に応じた信号波形を調整することができる。従って、ソース線 2 の断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制されるソース線 2 の断線修正を行うことができる。

40

【0206】

50

《発明の実施形態 3》

本発明は、上記実施形態 1 及び 2 について、以下のような構成としてもよい。

【0207】

上記実施形態 1 及び 2 では、予備容量 10 a 及び 10 b が液晶表示パネル 40 (アクティブマトリクス基板) 上に設けられていたが、本実施形態では、予備容量 10 がソース基板 25 に設けられている。

【0208】

図 13 は、本発明の実施形態 3 に係る液晶表示装置 50 a を示す平面図である。

【0209】

液晶表示装置 50 a は、液晶表示パネル 40 と、その液晶表示パネル 40 の左辺に設けられたゲートドライバ 9 と、ゲートドライバ 9 に左辺に設けられたゲート基板 24 と、その液晶表示パネル 40 の上辺に設けられたソースドライバ 7 と、ソースドライバ 7 の上辺に設けられたソース基板 25 と、ゲート基板 2 とソース基板 25 との間に設けられた FPC 26 とを有している。

10

【0210】

ゲート基板 24 は、ゲートドライバ 9 に信号を入力するための素子基板であり、ソース基板 25 は、ソースドライバ 7 に信号を入力するための素子基板である。

【0211】

FPC 26 は、種々の配線層がポリイミドフィルムに挟持されたフレキシブルプリント配線基板 (Flexible Printed Circuit) である。

20

【0212】

ここで、予備配線 3 (実施形態 1 及び 2 における第 2 配線 3 b) は、バッファ部の出力側からソース基板 25、FPC 26 及びゲート基板 24、ゲートドライバ 9 を経由して、液晶表示パネル 40 の下辺部分に延びている。そして、ソース基板 25 内の予備配線 3 に予備容量 10 が設けられている。そのため、ソース線 2 における断線位置に合わせて適宜、予備容量 10 を機能可能な状態にすることにより、予備配線 3 を介してソース線 2 に印加されるソース信号に応じた信号波形を調整することができ、表示品位の低下を抑制することができる。

【0213】

なお、本実施形態では、予備容量 10 がソース基板 25 に設けられていたが、予備容量 10 は、ゲート基板 24 に設けられていてもよく、さらには、ゲート基板 24 及びソース基板 25 の双方に設けられていてもよい。

30

【0214】

《発明の実施形態 4》

本発明は、上記実施形態 1 及び 2 について、以下のような構成としてもよい。

【0215】

上記実施形態 1 及び 2 では、予備容量 10 a 及び 10 b が液晶表示パネル 40 (アクティブマトリクス基板) 上に設けられていたが、本実施形態では、予備容量 10 がソース基板 25 に設けられている。

【0216】

図 14 は、本発明の実施形態 4 に係る液晶表示装置 50 b を示す平面図である。

40

【0217】

液晶表示装置 50 b は、液晶表示パネル 40 と、その液晶表示パネル 40 の左辺に設けられたゲートドライバ 9 と、その液晶表示パネル 40 の上辺に設けられたソースドライバ 7 と、ソースドライバ 7 の上辺に設けられたソース基板 25 a とを有している。

【0218】

ソース基板 25 a は、ゲートドライバ 9 及びソースドライバ 7 に信号を入力するための素子基板である。

【0219】

ここで、予備配線 3 (実施形態 1 及び 2 における第 2 配線 3 b) は、バッファ部の出力

50

側からソース基板 25 a 及び各ゲートドライバ 9 を経由して、液晶表示パネル 40 の下辺部分に延びている。そして、ソース基板 25 a 内の予備配線 3 に予備容量 10 が設けられている。そのため、ソース線 2 における断線位置に合わせて適宜、予備容量 10 を機能させることにより、予備配線 3 を介してソース線 2 に印加されるソース信号に応じた信号波形を調整することができ、表示品位の低下を抑制することができる。

【0220】

以上説明したように、本発明の液晶表示装置 50、50 a 及び 50 b では、予備配線 (3 a 及び 3 b) が、ソース線 2 に対して接続可能なので、複数のソース線 2 が何れかが断線した際には、その断線したソース線 (2 a 及び 2 b) と予備配線 (3 a 及び 3 b) とを接続することにより、断線位置から先のソース線 2 b にも予備配線 (3 a 及び 3 b) を介して、ソース信号に応じた信号電圧が印加されることになる。そして、その予備配線 (3 a 及び 3 b) には、信号波形を調整するため予備容量 (10 a 及び 10 b) が設けられているので、断線位置に合わせて適宜、予備容量を機能可能な状態にすることにより、予備配線 (3 a 及び 3 b) を介して表示用配線に印加されるソース信号に応じた信号波形が調整され、表示品位の低下を抑制することができる。

10

【0221】

また、本実施形態及び上記実施形態 3 では、予備容量 10 が設けられた基板 (ソース基板) が、アクティブマトリクス基板とは別の基板であるので、上記予備容量接続工程と、上記予備配線接続工程とを同時に、或いは、連続して行うことが難しい。これは、ソース線 2 を一旦修正してしまうと、断線位置がソース線 2 上のどこにあるのかを検出することが困難であるからである。すなわち、一旦ソース線 2 に断線修正を行うと、断線が修正されたゆえに、どの液晶表示パネル 40 の予備配線 (3 a 及び 3 b) にどれだけの予備容量 (10 a 及び 10 b) を接続すればよいのか識別するのが困難になる。

20

【0222】

さらに、上記実施形態 1 では、予備容量の第 1 電極が予備配線に予め接続されていないタイプの予備容量を有する液晶表示装置を説明し、上記実施形態 2 では、予備容量の第 1 電極が予備配線に予め接続されているタイプの予備容量を有する液晶表示装置を説明したが、本発明の液晶表示装置は、それら両方のタイプの予備容量が混在していてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0223】

以上説明したように、本発明は、ソース線の断線位置に関係なく、表示品位の低下が抑制されるソース線の断線修正を行うことができるので、TV、モニターなどに用いられるマトリクス型液晶表示装置について有用である。

30

【図面の簡単な説明】

【0224】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る液晶表示装置を示す等価回路図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 に係る液晶表示装置の 1 つの画素を示す平面図である。

【図 3】図 2 中の III - III 線に沿った断面図である。

【図 4】本発明の実施形態 1 に係る液晶表示装置の予備容量を示す平面図である。

【図 5】本発明の実施形態 1 に係る液晶表示装置の予備容量を示す等価回路図である。

40

【図 6】図 5 中の VI - VI 線に沿った断面図である。

【図 7】本発明の実施形態 1 に係るソース線と予備配線とが接続された液晶表示装置を示す等価回路図である。

【図 8】本発明の実施形態 1 に係る予備配線と予備容量とが接続された液晶表示装置を示す断面図である。

【図 9】一般的な液晶表示装置を示す平面図である。

【図 10】本発明の実施形態 1 に係る液晶表示装置の予備容量を詳細に示す平面図である。

。

【図 11】本発明の実施形態 2 に係る液晶表示装置の予備容量を示す等価回路図である。

【図 12】図 11 中の XII - XII 線に沿った断面図である。

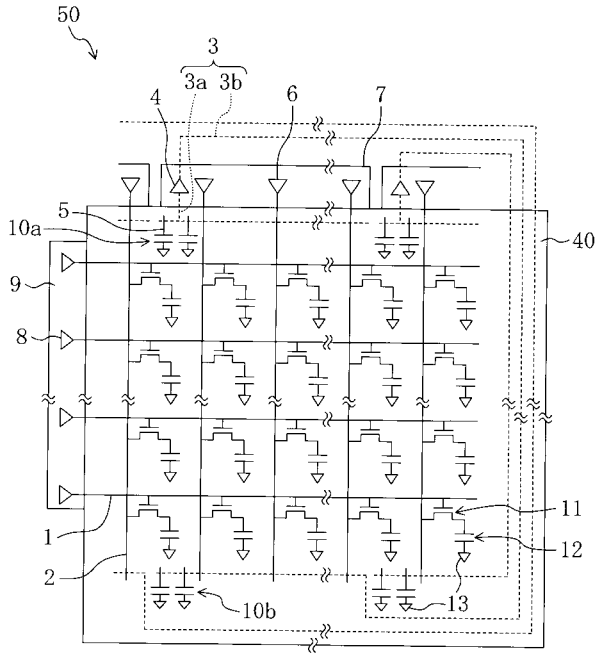
50

- 【図 1 3】本発明の実施形態 3 に係る液晶表示装置を示す平面図である。
- 【図 1 4】本発明の実施形態 4 に係る液晶表示装置を示す平面図である。
- 【図 1 5】従来 of 液晶表示装置を示す等価回路図である。
- 【図 1 6】ソースドライバと反対側のソース線の断線により、ソース線と予備配線とが接続された従来 of 液晶表示装置を示す等価回路図である。
- 【図 1 7】ソース線と予備配線とが接続された従来 of 液晶表示装置を示す断面図である。
- 【図 1 8】従来 of 液晶表示装置のソース線の容量を示す等価回路図である。
- 【図 1 9】ソースドライバ側のソース線の断線により、ソース線と予備配線とが接続された従来 of 液晶表示装置を示す等価回路図である。
- 【図 2 0】従来 of 液晶表示装置におけるソース線及び予備配線の波形を示す波形図である

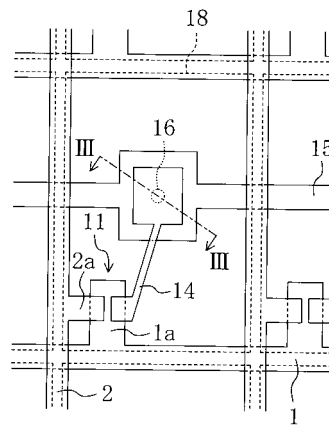
【符号の説明】

- 【 0 2 2 5 】
- | | | |
|---------------------|----------|----|
| 1 | ゲート線 | |
| 2 | ソース線 | |
| 3 | 予備配線 | |
| 3 a | 第 1 配線 | |
| 3 b | 第 2 配線 | |
| 4 | バッファ部 | |
| 5 | 予備容量接続配線 | 20 |
| 1 0 | 予備容量 | |
| 1 0 a | 第 1 予備容量 | |
| 1 0 b | 第 2 予備容量 | |
| 1 0 c | 第 1 電極 | |
| 1 0 d | 第 2 電極 | |
| 1 6 , 2 2 | コンタクトホール | |
| 1 9 | ゲート絶縁膜 | |
| 2 0 | ガラス基板 | |
| 2 7 | 補助容量 | |
| 4 0 | 液晶表示パネル | 30 |
| 5 0 , 5 0 a , 5 0 b | 液晶表示装置 | |

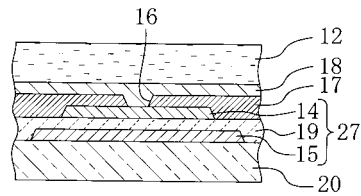
【 図 1 】



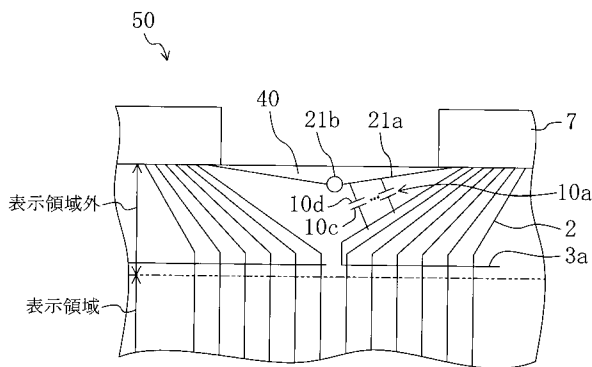
【 図 2 】



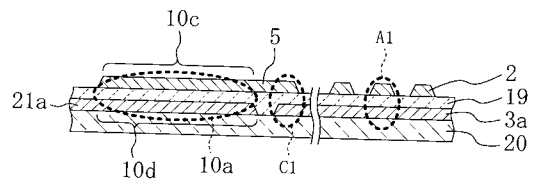
【 図 3 】



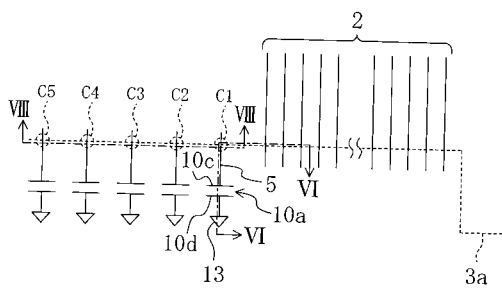
【 図 4 】



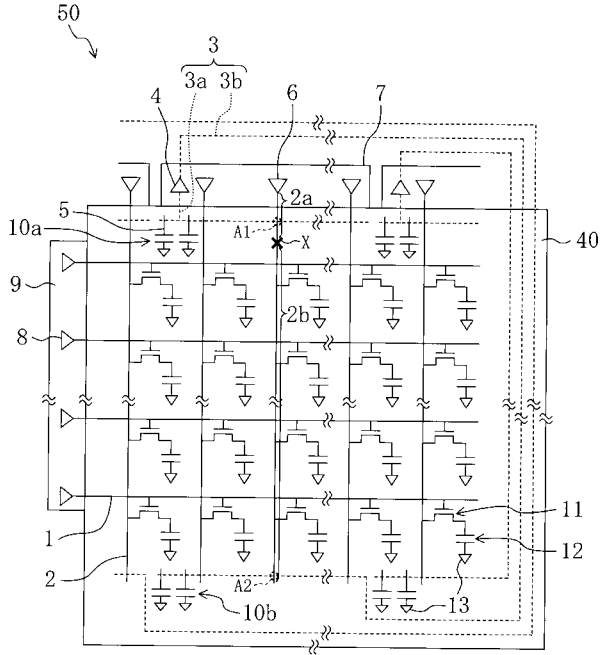
【 図 6 】



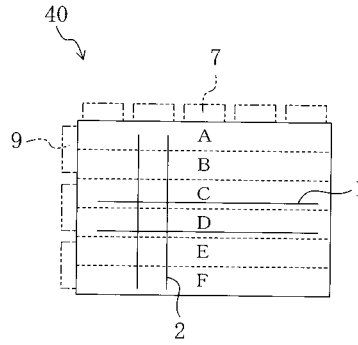
【 図 5 】



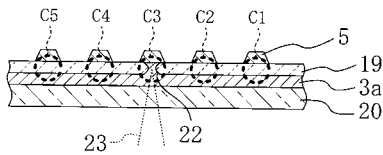
【 図 7 】



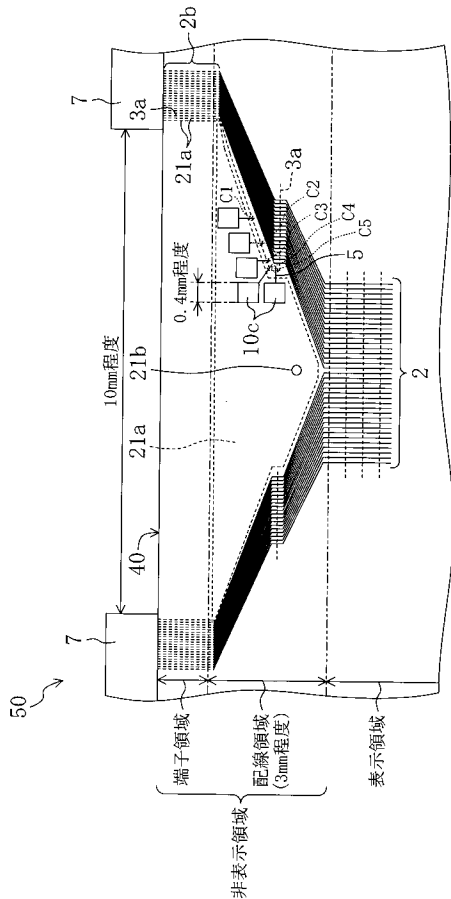
【 図 9 】



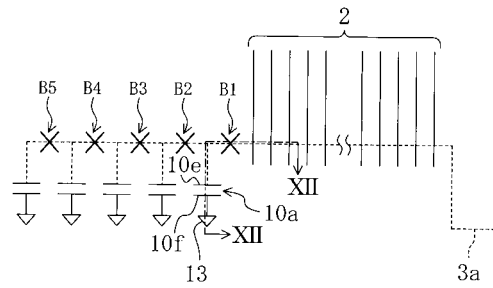
【 図 8 】



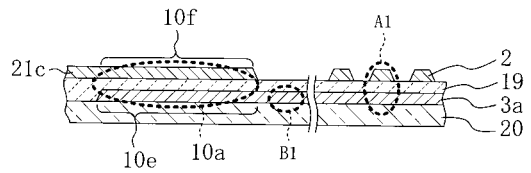
【 図 10 】



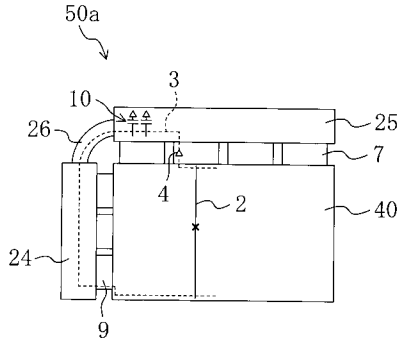
【 図 11 】



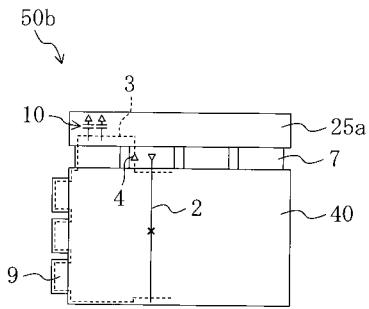
【 図 12 】



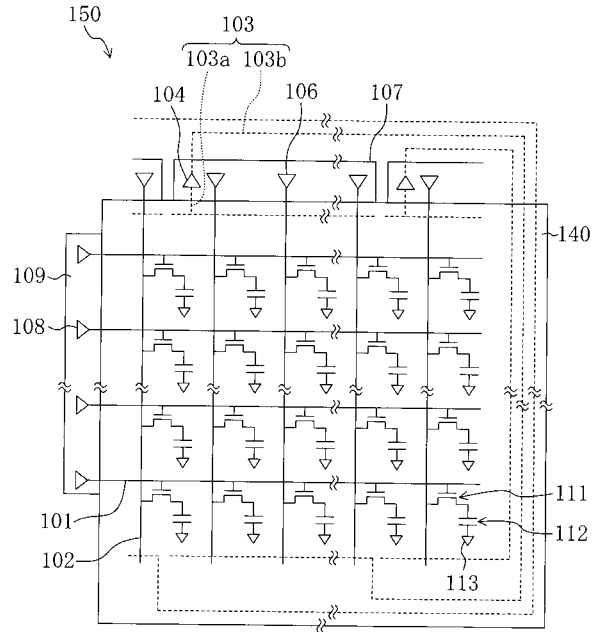
【 図 1 3 】



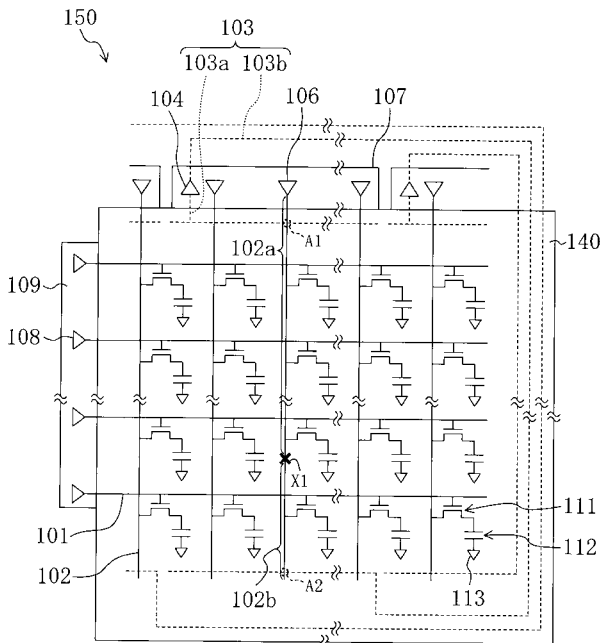
【 図 1 4 】



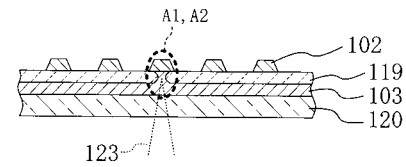
【 図 1 5 】



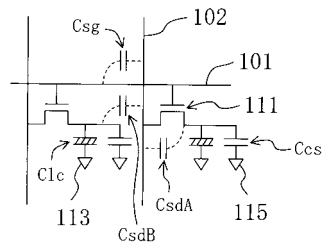
【 図 1 6 】



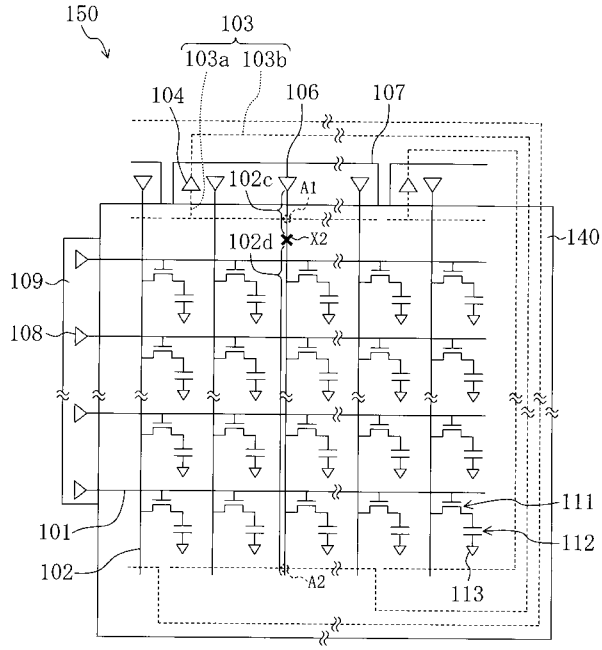
【 図 1 7 】



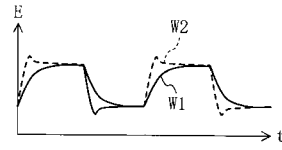
【 図 1 8 】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 23/52 (2006.01)

Fターム(参考) 2H092 GA32 GA50 GA59 GA61 JA24 JA28 JA34 JA37 JA41 JA46
JB22 JB31 JB56 JB61 JB77 JB79 NA01 NA29 PA02 PA08
PA09 QA07
5C094 AA21 AA32 AA41 AA42 AA55 BA03 BA43 CA19 DA13 DB04
FB12 FB19 GB10
5F033 GG03 GG04 HH18 HH21 HH22 HH38 JJ01 JJ38 KK18 PP15
QQ08 QQ53 RR06 RR22 SS11 VV06 VV10 VV15 XX36
5G435 AA16 AA17 AA19 BB12 CC09 HH12 KK05

专利名称(译)	显示装置，液晶显示装置和显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2008058337A	公开(公告)日	2008-03-13
申请号	JP2005020203	申请日	2005-01-27
[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		
[标]发明人	平尾一真		
发明人	平尾 一真		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1345 G09F9/00 G09F9/30 H01L21/3205 H01L23/52		
CPC分类号	G02F1/136259 G02F2001/136263 G02F2001/136272		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1345 G09F9/00.352 G09F9/30.338 H01L21/88.Z		
F-TERM分类号	2H092/GA32 2H092/GA50 2H092/GA59 2H092/GA61 2H092/JA24 2H092/JA28 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB56 2H092/JB61 2H092/JB77 2H092/JB79 2H092/NA01 2H092/NA29 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/QA07 5C094/AA21 5C094/AA32 5C094/AA41 5C094/AA42 5C094/AA55 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/DB04 5C094/FB12 5C094/FB19 5C094/GB10 5F033/GG03 5F033/GG04 5F033/HH18 5F033/HH21 5F033/HH22 5F033/HH38 5F033/JJ01 5F033/JJ38 5F033/KK18 5F033/PP15 5F033/QQ08 5F033/QQ53 5F033/RR06 5F033/RR22 5F033/SS11 5F033/VV06 5F033/VV10 5F033/VV15 5F033/XX36 5G435/AA16 5G435/AA17 5G435/AA19 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/HH12 5G435/KK05		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：当显示器的配线断开时，无论断开位置如何，都要进行用于显示的配线的断线校正，以抑制显示质量的降低。Z SOLUTION：一种液晶显示器，具有多条源极线2，根据源信号施加信号电压，用于断开校正的第一和第二布线3a和3b构成为至少可连接到两个端部。多个源极线2中的一个和用于阻抗转换的缓冲器部分4用于在第一和第二布线3a和3b之间插入的第一和第二布线3a和3b具有辅助电容10a和10b，用于根据信号波形调节信号波形。在第一和第二布线3a和3b连接到源极线2a和2b的状态下，提供施加到源极线2a和2b的信号。Z

