

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5367951号
(P5367951)

(45) 発行日 平成25年12月11日 (2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日 (2013.9.20)

| | |
|------------------------------|----------------|
| (51) Int. Cl. | F I |
| G09F 9/30 (2006.01) | G09F 9/30 330Z |
| G02F 1/1343 (2006.01) | G02F 1/1343 |
| G02F 1/1368 (2006.01) | G02F 1/1368 |

請求項の数 9 (全 13 頁)

| | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2007-58290 (P2007-58290) | (73) 特許権者 | 512187343 |
| (22) 出願日 | 平成19年3月8日 (2007.3.8) | | 三星ディスプレイ株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2007-241289 (P2007-241289A) | | Samsung Display Co., Ltd. |
| (43) 公開日 | 平成19年9月20日 (2007.9.20) | | 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95 |
| 審査請求日 | 平成22年1月29日 (2010.1.29) | | 95, Samsung 2 Ro, Gih eung-Gu, Yongin-City, Gyeonggi-Do, Korea |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2006-0021688 | (74) 代理人 | 100121382 |
| (32) 優先日 | 平成18年3月8日 (2006.3.8) | | 弁理士 山下 託嗣 |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (KR) | (72) 発明者 | 孫 東 一 |
| | | | 大韓民国忠清南道天安市雙龍2洞現代ホームタウンアイパークアパート110棟1203号 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及び信号ラインのリペア方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に形成される信号ラインと、
 前記信号ラインと電気絶縁状態で交差して前記基板上に形成されるリペアラインと、
 前記信号ラインと前記リペアラインとが交差する前記基板の第1領域と絶縁されるように重なる第1リダンダンシ導電パターンと、
 一側部と前記信号ラインとが前記基板の前記第1領域とは異なる第2領域で絶縁されるように重なり、他側部と前記リペアラインとが前記基板の前記第1領域とは異なる第3領域で絶縁されるように重なる第2リダンダンシ導電パターンと、
 を含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記第1リダンダンシ導電パターンが電氣的にフローティングしていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項 3】

請求項1に記載の表示装置における信号ラインのリペア方法であって、
 前記信号ラインのリペアによって、前記信号ラインと前記リペアラインが前記第1領域で前記第1リダンダンシ導電パターンに電氣的に接続されることを特徴とする信号ラインのリペア方法。

【請求項 4】

前記第2リダンダンシ導電パターンが前記第1リダンダンシ導電パターンと離間、また

は一体化することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記信号ラインのリペアによって、前記信号ラインと前記リペアラインとが前記第 1 領域で第 1 リダンダンシ導電パターンと共に電氣的に接続され、前記信号ラインと前記第 2 リダンダンシパターンとが前記第 2 領域で電氣的に接続され、前記リペアラインと前記第 2 リダンダンシパターンとが第 3 領域で電氣的に接続されることを特徴とする請求項 3 に記載の信号ラインのリペア方法。

【請求項 6】

前記信号ラインのリペアによって、前記信号ラインがコンタクトホールを介して前記第 2 リダンダンシ導電パターンに電氣的に接続されることを特徴とする請求項 3 に記載の信号 10
ラインのリペア方法。

【請求項 7】

前記信号ラインのリペアによって、前記信号ラインと前記リペアラインとが前記第 1 領域で第 1 リダンダンシ導電パターンと電氣的に接続され、前記信号ラインと前記第 2 リダンダンシ導電パターンとの電氣的接続は前記第 2 領域において行われることを特徴とする請求項 6 に記載の信号ラインのリペア方法。

【請求項 8】

前記信号ラインのリペアによって、前記リペアラインがコンタクトホールを介して前記第 2 リダンダンシ導電パターンと電氣的に接続されることを特徴とする請求項 3 に記載の 20
信号ラインのリペア方法。

【請求項 9】

前記信号ラインのリペアによって、前記信号ラインと前記リペアラインが前記第 1 領域で前記第 1 リダンダンシ導電パターンと電氣的に接続され、前記リペアラインと前記第 2 リダンダンシ導電パターンとの電氣的接続は前記第 3 領域において行われることを特徴とする請求項 8 に記載の信号ラインのリペア方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に関し、特に信号ラインのリペアが可能な表示装置及びその製造方法に関する。 30

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、電界を利用して誘電異方性を有する液晶の光透過率を調節することによって画像を表示する。液晶表示装置は、主にカラーフィルタアレイが形成されたカラーフィルタ基板と、薄膜トランジスタアレイが形成された薄膜トランジスタ基板とを、その間に液晶を介在させて貼り合わせることによって形成される。カラーフィルタ基板には共通電圧が供給される共通電極が全面的に形成され、薄膜トランジスタ基板にはデータ信号が個別に供給される複数の画素電極がマトリクス状に形成される。また、薄膜トランジスタ基板には、複数の画素電極を個別に駆動するための薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタを制御するゲートラインと、薄膜トランジスタにデータ信号を供給するデータラインとが形成される。 40

【0003】

また、薄膜トランジスタ基板は、信号ラインのオープン不良をリペアするためのリペアラインをさらに含む。例えば、薄膜トランジスタ基板は、データラインのオープン不良をリペアするために、複数のデータラインと、絶縁膜を介して交差する複数のリペアラインとをさらに含む。検査工程において、データラインのオープン不良が検出されると、データラインとリペアラインとの交差部でレーザ溶接により、データラインとリペアラインとを電氣的に接続することによってデータラインのオープン不良をリペアする。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

しかし、データラインとリペアラインに使用される金属の種類により、データラインとリペアラインとのリペア成功率が低下するという問題がある。また、データラインとリペアラインとの交差部がレーザ溶接によりコンタクトされてリペアが成功した場合も、時間経過に伴うリペア部分に印加される電流量増加によって進行性オープン不良が発生するという問題がある。

【 0 0 0 5 】

このような問題は、液晶表示装置だけでなく、基板上に信号ラインを形成して信号を印加する他の表示装置、例えば有機 E L 表示装置 (O L E D)、電界放出表示装置 (F E D)、プラズマ表示装置 (P D P) などの表示装置においても同様に起こり得る。

10

従って、本発明は従来の問題を解決するためのものであり、信号ラインのリペア成功率を向上させる液晶表示装置及びその製造方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

このために、本発明は、基板上に形成される信号ラインと、前記信号ラインと電気絶縁状態で交差して前記基板上に形成されるリペアラインと、前記信号ラインと前記リペアラインとが交差する前記基板の第 1 領域と電気絶縁状態で重なる第 1 リダンダンシ導電パターンと、一側部と前記信号ラインとが前記基板の前記第 1 領域とは異なる第 2 領域で絶縁されるように重なり、他側部と前記リペアラインとが前記基板の前記第 1 領域とは異なる第 3 領域で絶縁されるように重なる第 2 リダンダンシ導電パターンと、
を含む表示装置及びその信号ラインのリペア方法を開示する。

20

前記第 1 リダンダンシ導電パターンは電氣的にフローティング構造を有する。

【 0 0 0 7 】

また、前記第 2 リダンダンシ導電パターンは前記第 1 リダンダンシ導電パターンと離間、または一体化する。

上記表示装置における信号ラインのリペア方法であって、前記信号ラインのリペアによって、前記信号ラインと前記リペアラインが前記第 1 領域で前記第 1 リダンダンシ導電パターンに電氣的に接続されることを特徴とする。

前記信号ラインのリペアによって、前記信号ラインと前記リペアラインとが前記第 1 領域で第 1 リダンダンシ導電パターンと共に電氣的に接続され、前記信号ラインと前記第 2 リダンダンシパターンとが前記第 2 領域で電氣的に接続され、前記リペアラインと前記第 2 リダンダンシパターンとが第 3 領域で電氣的に接続されている。

30

【 0 0 0 8 】

前記信号ラインのリペアによって、前記信号ラインがコンタクトホールを介して前記第 2 リダンダンシ導電パターンに電氣的に接続される。

前記信号ラインのリペアによって、前記信号ラインと前記リペアラインとが前記第 1 領域で第 1 リダンダンシ導電パターンと電氣的に接続され、前記信号ラインが前記第 2 領域で前記第 2 リダンダンシ導電パターンと電氣的に接続される。

【 0 0 0 9 】

前記信号ラインのリペアによって、前記リペアラインがコンタクトホールを介して前記第 2 リダンダンシ導電パターンと電氣的に接続される。

40

前記信号ラインのリペアによって、前記信号ラインと前記リペアラインが前記第 1 領域で前記第 1 リダンダンシ導電パターンと電氣的に接続され、前記リペアラインと前記第 2 リダンダンシ導電パターンとの電氣的接続は前記第 3 領域において行われる。

【 0 0 1 0 】

前記リペアラインは第 1 導電層で形成され、前記信号ラインは第 2 導電層で形成され、前記第 1 リダンダンシ導電パターン及び前記第 2 リダンダンシ導電パターンは第 3 導電層で形成され、前記第 1 ~ 第 3 導電層のそれぞれには絶縁膜が形成される。前記信号ラインは表示装置のゲートライン、データライン、ストレージラインの少なくとも 1 つのラインである。前記第 1 領域に形成される半導体パターンをさらに含む。前記リペアラインは前

50

記信号ラインの上部及び下部のそれぞれで交差する構造に形成される。前記リペアライン及び前記信号ラインはモリブデンを含む金属層で形成される。または、前記リペアラインはアルミニウム／モリブデンが積層された二重金属層で形成され、前記データラインはモリブデン／アルミニウム／モリブデンが積層された三重金属層で形成され、前記第１リダンダンシパターン及び前記第２リダンダンシパターンは透明導電層と金属層の少なくとも一方で形成される。

【発明の効果】

【００１１】

前述したように、本発明による表示装置及びその製造方法は、リダンダンシ導電パターンを利用してデータラインとリペアラインとの溶接部を補強し、リペア成功率を向上させる。また、場合に応じて溶接部の進行性オープン不良を防止できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下、添付した図１～図１６を参照して本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。図面に基づいて液晶表示装置に限定して以下に説明するが、本発明の好ましい実施形態はこれに限定されるものではない。

図１は本発明の実施形態による液晶表示装置のデータラインのリペア構造を示す平面図である。

【００１３】

図１に示す液晶表示装置の画像表示部１０には、複数のゲートライン１２と複数のデータライン１４とが交差した構造で形成され、このような交差構造により定義された各領域には、薄膜トランジスタにより個別駆動されるサブピクセルが形成される。サブピクセルは、薄膜トランジスタを介して画素電極に供給されたデータ信号とカラーフィルタ基板の共通電極に供給された共通電圧との差電圧を充電し、充電電圧によって液晶分子を駆動して光透過率を制御することにより、データ信号による階調を実現する。

20

【００１４】

複数のゲートライン１２と複数のデータライン１４は、第１絶縁膜を介して交差する。データライン１４のオープン不良をリペアするための複数のリペアライン１６は、画像表示部１０の周囲を囲むリング（Ring）構造に形成されて第１絶縁膜を介して複数のデータライン１４と交差する。つまり、リペアライン１６はゲートライン１２と共に第１導電層で形成され、データライン１４は第１導電層と第１絶縁膜を介してゲートライン１２及びリペアライン１６と交差する第２導電層で形成される。

30

【００１５】

検査工程においてデータライン１４のオープン不良を検出した場合、オープンになっているデータライン１４とリペアライン１６との交差部１８にレーザを照射して、データライン１４とリペアライン１６とを溶接（Welding）して導通することにより、オープンとなったデータライン１４をリペアする。リペアライン１６は、オープンされたデータライン１４との上下部の交差部のそれぞれで溶接される。従って、画像表示部１０内で分離された下部データライン１４は、データ駆動部からのデータ信号を上部データライン１４とリペアライン１６を介して供給される。

40

【００１６】

ここで、データライン１４とリペアライン１６との溶接成功率を向上させて溶接部の進行性オープン不良を防止するために、本発明はリダンダンシ導電パターンを利用してデータライン１４とリペアライン１６との溶接部を補強し、データライン１４とリペアライン１６との溶接ポイント、すなわち電氣的接続ポイントを増加することにより電流を分散させる構造の少なくとも１つを適用する。以下、図２～図１６を参照して、データライン１４とリペアライン１６との交差部構造に関する本発明の多様な実施形態を具体的に説明する。

【００１７】

図２は本発明の第１実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図であり、図

50

3 A 及び図 3 B は図 2 のリペア部分の III-III' 線断面図である。また、図 3 C は図 3 A のレーザ溶接部の拡大断面図である。

図 2 ~ 図 3 B に示すように、データライン 1 4 はリペアライン 1 6 と第 1 絶縁膜 3 2 を介して交差し、この交差部には第 2 絶縁膜 3 4 を介してリダンダンシ導電パターン 2 0 がさらに形成される。

【0018】

リペアライン 1 6 は、絶縁基板 3 0 上に第 1 導電層であるゲート金属層がパターンニングされることにより、画像表示部のゲートラインと共に形成される。特に、リペアライン 1 6 は、データライン 1 4 との重なりによる寄生容量を減少させるために、データライン 1 4 と交差する部分では線幅が狭くなった構造を有する。ゲート金属層としては、モリブデン (Mo)、アルミニウム (Al)、クロム (Cr) などや、これらの合金が単一層または複数層構造に積層されたゲート金属層を利用することができる。このようなゲート金属層の例とし、例えばアルミニウム (Al) / モリブデン (Mo) が積層された二重構造を利用することができる。リペアライン 1 6 が形成された絶縁基板 3 0 上には、第 1 絶縁膜であるゲート絶縁膜 3 2 が形成される。ゲート絶縁膜 3 2 としては、酸化シリコン (SiO_x)、窒化シリコン (SiN_x) などの無機絶縁物質を利用することができる。

【0019】

データライン 1 4 は、ゲート絶縁膜 3 2 上に第 2 導電層であるソース/ドレイン金属層がパターンニングされてリペアライン 1 6 と交差するように形成される。ソース/ドレイン金属層としては、モリブデン (Mo)、アルミニウム (Al)、クロム (Cr) などや、これらの合金が単一層または複数層構造に積層されたゲート金属層を利用することができる。例えばモリブデン (Mo) / アルミニウム (Al) / モリブデン (Mo) が積層された三重構造を利用することができる。前述したデータライン 1 4 が形成される前に、リペアライン 1 6 とデータライン 1 4 との交差部には、データライン 1 4 とリペアライン 1 6 との間隔を大きくして寄生容量を減少することのできる半導体パターン 2 4 をさらに形成するが、図 3 B のように半導体パターン 2 4 を省略することもできる。半導体パターン 2 4 は、画像表示部に位置する薄膜トランジスタのチャネルを形成する半導体パターンと共に、アモルファスシリコン層をパターンニングして形成する。データライン 1 4 が形成されたゲート絶縁膜 3 2 上には、第 2 絶縁膜である保護膜 3 4 を形成する。保護膜 3 4 としては、酸化シリコン (SiO_x)、窒化シリコン (SiN_x) などの無機絶縁物質や、有機絶縁物質を利用することができる。

【0020】

また、保護膜 3 4 上には、リペアライン 1 6 とデータライン 1 4 との交差部と重なるリダンダンシ導電パターン 2 0 が形成される。リダンダンシ導電パターン 2 0 は、第 3 導電層、例えば透明導電層がパターンニングされて画像表示部の画素電極と共に形成され、リペアライン 1 6 とデータライン 1 4 との交差部に位置して形成される。透明導電層としては、ITO (Indium Tin Oxide)、TO (Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、ITZO などが利用される。これとは異なり、画像表示部が各サブピクセルの一部に反射電極が形成された半透過型である場合、リダンダンシ導電パターン 2 0 は反射金属層をパターンニングして反射電極と共に形成することもできる。一方、リダンダンシ導電パターン 2 0 は、透明導電層と反射金属層が積層された二重構造で形成することもできる。前述したリダンダンシ導電パターン 2 0 は、フローティング構造で形成されるので、リダンダンシ導電パターン 2 0 による寄生容量の増加を防止する。

【0021】

データライン 1 4 のリペア時に、リダンダンシ導電パターン 2 0 を、レーザ 2 6 によりリペアライン 1 6 及びデータライン 1 4 と共に溶融 (Melting) することによって、図 3 C に示すように、データライン 1 4 及びリペアライン 1 6 と電気的に接続することができる。このことによりリダンダンシ導電パターン 2 0 は、リペアライン 1 6 とデータライン 1 4 との溶接ポイント 2 2、すなわちコンタクト部を補強する役割を果たす。図 3 C に示すように、絶縁基板 3 0 の背面側から照射されたレーザにより溶融したデータライン 1 4

10

20

30

40

50

とリダンダンシ導電パターン 20 が、レーザにより貫通したリペアライン 16 と電氣的に接続されるので、データライン 14 及びリペアライン 16 は二重に電氣的に接続された構造を有する。

【0022】

これにより、リダンダンシ導電パターン 20 によりリペアライン 16 とデータライン 14 との溶接成功率、すなわちオープンされたデータライン 14 のリペア成功率が向上し、場合に応じて進行性オープン不良が防止される。

図 4 は本発明の第 2 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図であり、図 5 は図 4 のリペア部分の V-V' 線断面図である。

【0023】

図 4 及び図 5 に示すように、リダンダンシ導電パターン 40 がデータライン 14 とリペアライン 16 との交差部と離間し、すなわち交差部を迂回し、一側部はデータライン 14 と重なり、他側部はリペアライン 16 と重なるように形成される。リダンダンシ導電パターン 40 は、データライン 14 とは保護膜 34 を介して重なり、リペアライン 16 とは保護膜 34 及びゲート絶縁膜 32 を介して重なる。前述したリダンダンシ導電パターン 40 は、保護膜 34 上に透明導電層または反射金属層の少なくとも一方を利用してフローティングされた構造に形成されるので、リダンダンシ導電パターン 40 による寄生容量の増加を防止する。

【0024】

データライン 14 のリペア時に、データライン 14 とリペアライン 16 との交差部に照射されたレーザ 26 による溶接ポイント 22 により、データライン 14 とリペアライン 16 とが電氣的に接続される。また、データライン 14 とリダンダンシ導電パターン 40 とが重なっている部分に照射されたレーザ 26 による溶接ポイント 42 と、リペアライン 16 とリダンダンシ導電パターン 40 とが重なった部分に照射されたレーザ 26 による溶接ポイント 44 とにより、データライン 14 とリペアライン 16 とがリダンダンシ導電パターン 40 を介して電氣的に接続される。

【0025】

これにより、データライン 14 とリペアライン 16 とは、複数の溶接ポイント 22、42、44 とリダンダンシ導電パターン 40 を介して多重構造で並列であって電氣的に接続されることにより、データライン 14 のリペア成功率が向上する。また、複数の溶接ポイント 22、42、44 とリダンダンシ導電パターン 40 を介した多重の電氣的接続構造により、データライン 14 からリペアライン 16 に供給される電流パスが分散されるので、各溶接ポイント 22、42、44 における電流量が減少して溶接ポイント 22、42、44 の進行性オープン不良が防止できる。

【0026】

図 6 は本発明の第 3 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図であり、図 7 は図 6 のリペア部分の VII-VII' 線断面図である。

図 6 及び図 7 に示すように、第 1 リダンダンシ導電パターン 20 は、データライン 14 とリペアライン 16 との交差部と重なり、第 2 リダンダンシ導電パターン 40 はこの交差部、すなわち第 1 リダンダンシ導電パターン 20 と離間して一側部はデータライン 14 と重なり、他側部はリペアライン 16 と重なるように形成される。第 1 リダンダンシ導電パターン 20 及び第 2 リダンダンシ導電パターン 40 は、保護膜 34 上に透明導電層または反射金属層の少なくとも一方を利用してフローティング構造で形成されるので、第 1 リダンダンシ導電パターン 20 及び第 2 リダンダンシ導電パターン 40 による寄生容量の増加を防止する。第 1 リダンダンシ導電パターン 20 は保護膜 34 を介してデータライン 14 とリペアライン 16 との交差部と重なり、第 2 リダンダンシ導電パターン 40 の一側部は保護膜 34 を介してデータライン 14 と重なり、他側部は保護膜 34 及びゲート絶縁膜 32 を介してリペアライン 16 と重なる。

【0027】

データライン 14 のリペア時に、データライン 14 とリペアライン 16 との交差部に照

10

20

30

40

50

射されたレーザ 26 による溶接ポイント 22 により、データライン 14 及びリペアライン 16 と第 1 リダンダンシ導電パターン 20 とが電氣的に接続される。また、データライン 14 と第 2 リダンダンシ導電パターン 40 との重なり部に照射されたレーザ 26 による溶接ポイント 42 と、リペアライン 16 と第 2 リダンダンシ導電パターン 40 との重なり部に照射されたレーザ 26 による溶接ポイント 44 とにより、データライン 14 とリペアライン 16 とが第 2 リダンダンシ導電パターン 40 を介して電氣的に接続される。

【0028】

これにより、データライン 14 とリペアライン 16 とが、複数の溶接ポイント 22、42、44 とリダンダンシ導電パターン 20、40 を介して多重構造で並列に電氣的に接続されることにより、データライン 14 のリペア成功率が向上し、電流パスの分散による各溶接ポイント 22、42、44 における電流量減少により、溶接ポイント 22、42、44 の進行性オープン不良を防止できる。

【0029】

図 8 は本発明の第 4 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図であり、図 9 は図 8 のリペア部分の IX-IX' 線断面図である。図 10 は本発明の第 5 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図であり、図 11 は図 10 のリペア部分の XI-XI' 線断面図である。

図 8 ~ 図 11 に示すように、リダンダンシ導電パターン 40 がデータライン 14 とリペアライン 16 との交差部を迂回し、一側部はデータライン 14 またはリペアライン 16 のいずれか一方と絶縁されるように重なり、他側部はデータライン 14 又はリペアライン 16 のいずれか一方と電氣的に接続される構造に形成される。例えば、リダンダンシパターン 40 の一側部は、図 8 及び図 9 のように保護膜 34 及びゲート絶縁膜 32 を介してリペアライン 16 と重なり、他側部は保護膜 34 を貫通するコンタクトホール 46 を介してデータライン 14 と電氣的に接続される。これとは異なり、リダンダンシ導電パターン 40 の一側部は、図 10 及び図 11 のように保護膜 34 を介してデータライン 14 と重なり、他側部は保護膜 34 及びゲート絶縁膜 32 を貫通するコンタクトホール 48 を介してリペアライン 16 と電氣的に接続される。前述したリダンダンシ導電パターン 40 の一側部はフローティング構造であるため、リダンダンシ導電パターン 40 による寄生容量の増加を防止できる。リダンダンシ導電パターン 40 は、保護膜 34 上に透明導電層または反射金属層の少なくとも一方を利用して形成される。

【0030】

データライン 14 のリペア時に、データライン 14 とリペアライン 16 との交差部に照射されたレーザ 26 による溶接ポイント 22 により、データライン 14 とリペアライン 16 とが電氣的に接続される。また、図 8 及び図 9 のようにリペアライン 16 とリダンダンシ導電パターン 40 とが重なった部分に照射されたレーザ 26 による溶接ポイント 44、または図 10 及び図 11 のようにデータライン 14 とリダンダンシ導電パターン 40 との重なった部分に照射されたレーザ 26 による溶接ポイント 42 により、データライン 14 とリペアライン 16 とがリダンダンシ導電パターン 40 を介して電氣的に接続される。また、データライン 14 とリペアライン 16 との交差部には、図 6 及び図 7 のようにリダンダンシ導電パターン 20 をさらに形成することもできる。

【0031】

これにより、データライン 14 とリペアライン 16 とは、複数の溶接ポイント (22、42、または 44) 及びコンタクトホール (46 または 48)、並びにリダンダンシ導電パターン 40 を介して多重構造で並列に電氣的に接続することにより、データライン 14 のリペア成功率が向上し、場合に応じて電流パスの分散による各溶接ポイント 22、42、44 における電流量減少により、溶接ポイント 22、42、44 の進行性オープン不良を防止できる。また、コンタクトホール 46、48 によりレーザ溶接回数が減少するので、レーザ溶接工程がより容易になる。

【0032】

図 12A 及び図 12B は本発明の第 6 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す

10

20

30

40

50

平面図であり、図 1 3 は図 1 2 A 及び図 1 2 B のリペア部分のXIII-XIII' 線断面図である。

図 1 2 A ~ 図 1 3 に示すように、リダンダンシ導電パターン 5 0 は、データライン 1 4 とリペアライン 1 6 との交差部と重なり、データライン 1 4 と重なるようにデータライン 1 4 の方向に延長され、リペアライン 1 6 と重なるようにリペアライン 1 6 の方向に延長される。つまり、リダンダンシ導電パターン 5 0 は、保護膜 3 4 を介してデータライン 1 4 とリペアライン 1 6 との交差部と重なり、一側部がデータライン 1 4 の方向に延長されて保護膜 3 4 を介してデータライン 1 4 と重なり、他側部がリペアライン 1 6 の方向に延長されて保護膜 3 4 及びゲート絶縁膜 3 2 を介してリペアライン 1 6 と重なる。ここで、リダンダンシ導電パターン 5 0 は、図 1 2 A のように四角形状に広く形成することも可能であり、図 1 2 B のように不要部分を除去した L 字形状に形成することも可能である。ここで、図 1 2 A に示すリダンダンシ導電パターン 5 0 は、図 6 及び図 7 に示す第 1 リダンダンシパターン 2 0 及び第 2 リダンダンシパターン 4 0 が一体化した構造と同一である。前述したリダンダンシ導電パターン 5 0 は、保護膜 3 4 上に透明導電層または反射金属層の少なくとも一方を利用してフローティング構造で形成されるので、リダンダンシ導電パターン 5 0 による寄生容量の増加を防止できる。

10

【 0 0 3 3 】

データライン 1 4 のリペア時に、データライン 1 4 とリペアライン 1 6 との交差部に照射されたレーザ 2 6 による溶接ポイント 2 2 により、データライン 1 4 及びリペアライン 1 6 とリダンダンシ導電パターン 5 0 とが電氣的に接続される。また、データライン 1 4 とリダンダンシ導電パターン 5 0 との重なり部に照射されたレーザ 2 6 による溶接ポイント 4 2 と、リペアライン 1 6 とリダンダンシ導電パターン 5 0 との重なり部に照射されたレーザ 2 6 による溶接ポイント 4 4 とにより、データライン 1 4 とリペアライン 1 6 とがリダンダンシ導電パターン 5 0 を介して電氣的に接続される。

20

【 0 0 3 4 】

これにより、データライン 1 4 とリペアライン 1 6 とは複数の溶接ポイント 2 2、4 2、4 4 とリダンダンシ導電パターン 5 0 を介して多重構造で並列に電氣的に接続されており、このことからデータライン 1 4 のリペア成功率が向上し、場合に応じて電流パスの分散による各溶接ポイント 2 2、4 2、4 4 における電流量減少により、溶接ポイント 2 2、4 2、4 4 の進行性オープン不良を防止することができる。

30

【 0 0 3 5 】

図 1 4 A 及び図 1 4 B は本発明の第 7 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図であり、図 1 5 は図 1 4 A 及び図 1 4 B のリペア部分のXV-XV' 線断面図である。

図 1 4 A ~ 図 1 5 に示すデータラインのリペア部分は、図 1 2 A ~ 図 1 3 に示すリペア部分と比較して、リペアライン 1 6 と第 1 リダンダンシ導電パターン 5 0 との間に第 2 リダンダンシ導電パターン 5 2 がさらに形成されることを除いては同一である。第 2 リダンダンシ導電パターン 5 2 は、データライン 1 4 と同じ第 2 導電層、すなわちソース/ドレイン金属層としてゲート絶縁膜 3 2 上に形成される。第 2 リダンダンシ導電パターン 5 2 は、レーザ 2 6 による溶接ポイント 4 4 によって第 1 リダンダンシ導電パターン 5 0 と共にリペアライン 1 6 と電氣的に接続されることにより、第 1 リダンダンシ導電パターン 5 0 とリペアライン 1 6 との溶接ポイント 4 4 を補強する。これにより、第 2 リダンダンシ導電パターン 5 2 は、リペアライン 1 6 と第 1 リダンダンシ導電パターン 5 0 との重なった部分に少なくとも 2 つの絶縁膜 3 2、3 4 が存在するので、すなわちリペアライン 1 6 と第 1 リダンダンシ導電パターン 5 0 との間隔が相対的に大きくなるので、レーザ溶接成功率が減少することを防止する。また、第 2 リダンダンシ導電パターン 5 2 は、図 4 ~ 図 9 に示すリペア部分にも同様に適用することができる。

40

【 0 0 3 6 】

図 1 6 は本発明の第 8 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図である。

図 1 6 に示すように、データライン 1 4 とリペアライン 5 6 との交差部に複数の溶接ポイント 6 2 が位置するように、リペアライン 5 6 とデータライン 1 4 との重なり面積を大

50

きくする。例えば、リペアライン 5 6 の線幅がデータライン 1 4 との交差部で少なくとも 4 つの溶接ポイント 6 2 を形成できるように、交差部でのみ大きくするか、全体的に大きくしてリペアライン 5 6 とデータライン 1 4 との重なり面積を大きくする。これにより、データライン 1 4 のリペア時に、データライン 1 4 とリペアライン 5 6 との交差部に約 6 つの、すなわち少なくとも 4 つの溶接ポイント 6 2 により、データライン 1 4 とリペアライン 5 6 とは多重構造で並列に電氣的に接続されるので、データライン 1 4 のリペア成功率が向上し、電流パスの分散による各溶接ポイント 6 2 における電流量減少により、溶接ポイント 6 2 の進行性オープン不良を防止できる。これとは異なり、リペアライン 5 6 の代わりに交差部でデータライン 1 4 の線幅が増加するように形成することにより、リペアライン 5 6 とデータライン 1 4 との重なり面積を少なくとも 4 つの溶接ポイント 6 2 が形成されるように大きくしてもよい。また、図 1 6 に示すデータライン 1 4 のリペア部分には、図 2 ~ 図 1 5 で前述したリペア部分をさらに適用することができる。

10

【 0 0 3 7 】

このように本発明の詳細な説明では液晶表示装置のデータラインのリペア構造のみを例に説明したが、データラインに限定されるものではなく、ゲートラインまたはストレージラインのリペア構造にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 8 】

【図 1】本発明による表示装置のデータラインリペアの概念図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図である。

20

【図 3 A】図 2 のリペア部分の III-III' 線断面図である。

【図 3 B】図 2 のリペア部分の III-III' 線断面図である。

【図 3 C】図 3 A のレーザ溶接部の拡大断面図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図である。

【図 5】図 4 のリペア部分の V-V' 線断面図である。

【図 6】本発明の第 3 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図である。

【図 7】図 6 のリペア部分の VII-VII' 線断面図である。

【図 8】本発明の第 4 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図である。

【図 9】図 8 のリペア部分の IX-IX' 線断面図である。

【図 10】本発明の第 5 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図である。

30

【図 11】図 10 のリペア部分の XI-XI' 線断面図である。

【図 12 A】本発明の第 6 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図である。

【図 12 B】本発明の第 6 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図である。

【図 13】図 12 A 及び図 12 B のリペア部分の XIII-XIII' 線断面図である。

【図 14 A】本発明の第 7 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図である。

【図 14 B】本発明の第 7 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図である。

40

【図 15】図 14 A 及び図 14 B のリペア部分の XV-XV' 線断面図である。

【図 16】本発明の第 8 実施形態によるデータラインのリペア部分を示す平面図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 9 】

1 0 : 画像表示部

1 2 : ゲートライン

1 4 : データライン

1 6 , 5 6 : リペアライン

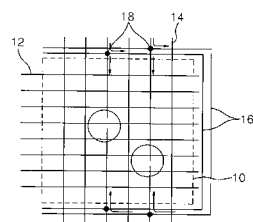
1 8 : 交差部

2 0 , 4 0 , 5 0 , 5 2 : リダンダンシ導電パターン

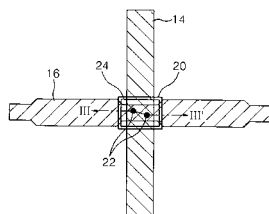
50

22, 42, 44, 62 : レーザ溶接ポイント
 24 : 半導体パターン
 26 : レーザ光
 30 : 絶縁基板
 32 : ゲート絶縁膜
 34 : 保護膜
 46, 48 : コンタクトホール

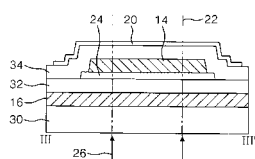
【図 1】



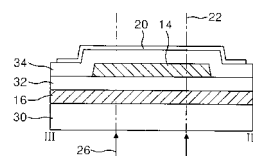
【図 2】



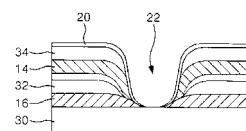
【図 3 A】



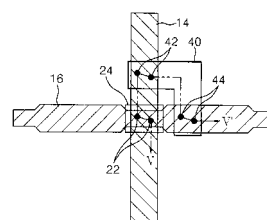
【図 3 B】



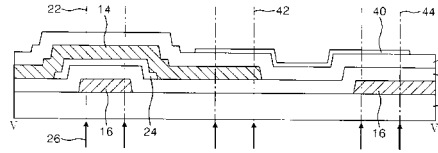
【図 3 C】



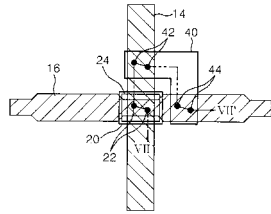
【図 4】



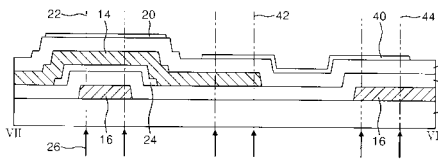
【図 5】



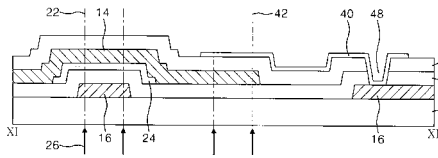
【図 6】



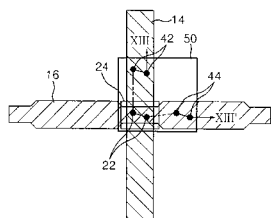
【図 7】



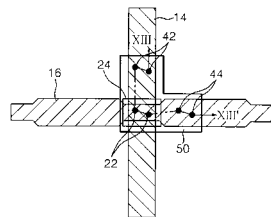
【図 11】



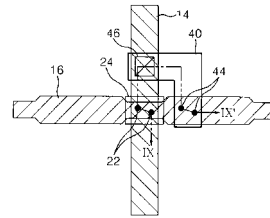
【図 12 A】



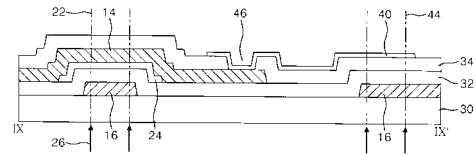
【図 12 B】



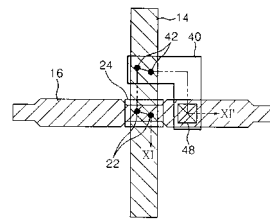
【図 8】



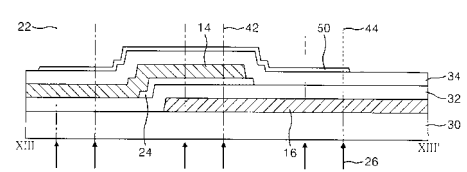
【図 9】



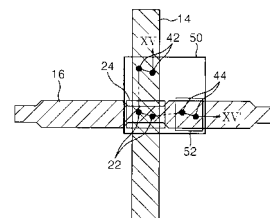
【図 10】



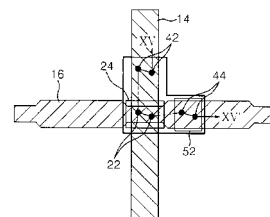
【図 13】



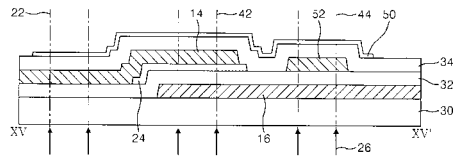
【図 14 A】



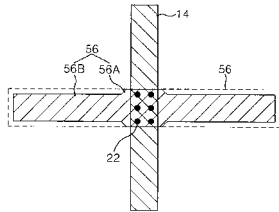
【図 14 B】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 白 範 基

大韓民国京畿道水原市霊通区霊通洞サルグゴル7團地アパート717棟1404号

審査官 松岡 智也

(56)参考文献 特開平05-113575(JP,A)

特開平05-119349(JP,A)

特開平06-186591(JP,A)

特開平06-294975(JP,A)

特開平08-179340(JP,A)

特開平09-101539(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 9/00、9/30-9/46

G02F 1/13、1/1343-1/1345、
1/135-1/141、

H01L 21/33、29/786、51/50、

H05B 33/00-33/28