

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 233329

(P2003 - 233329A)

(43)公開日 平成15年8月22日(2003.8.22)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ド* (参考)
G 0 9 F 9/00	352	G 0 9 F 9/00	352 3 K 0 0 7
	338		338 5 C 0 9 4
9/30	338	9/30	338 5 G 4 3 5
	365		365 Z
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002 - 31490(P2002 - 31490)

(22)出願日 平成14年2月7日(2002.2.7)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 松永 郁夫

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝深谷工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

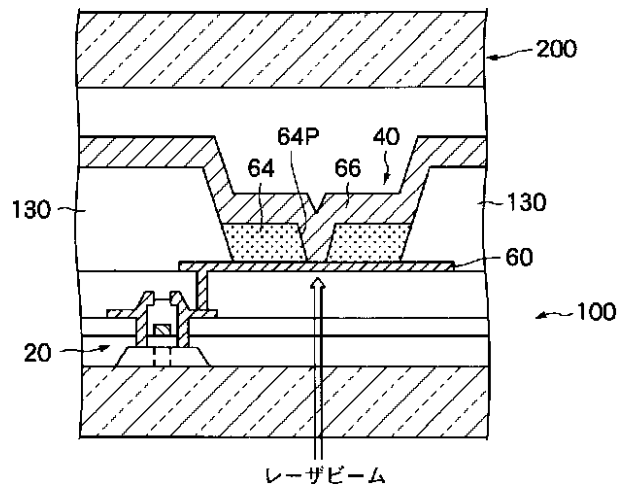
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置のリペア方法

(57)【要約】

【課題】製造時に発生した表示不良を改善し、製造歩留まりを向上することが可能な表示装置のリペア方法を提供することを目的とする。

【解決手段】アレイ基板100は、マトリクス状に配置された画素毎に独立島状に形成された第1電極60と、第1電極60に対向して配置され全画素に共通に形成された第2電極66と、第1電極60と第2電極66との間に保持された発光層64と、によって構成された有機EL素子40を備えている。この有機EL素子40において表示不良が発生した場合、レーザービームを照射して少なくとも一方の電極の一部を消失させることにより、表示不良を改善する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】独立島状に形成された第1電極と、前記第1電極に対向して配置され全画素に共通に形成された第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間に保持された発光層と、によって構成された表示素子をマトリクス状に備えた表示装置のリペア方法において、表示不良を発生した前記表示素子において、エネルギー線を照射して少なくとも前記第2電極の一部を消失させることを特徴とする表示装置のリペア方法。

【請求項2】前記第1電極と前記第2電極との一部がショートして滅点不良を発生した前記表示素子において、前記第2電極のショートしている部分を含む一部領域にエネルギー線を照射して前記一部領域の動作を停止することを特徴とする請求項1に記載の表示装置のリペア方法。

【請求項3】マトリクス状に配置された複数の画素からなる表示エリアは、前記画素を選択する画素スイッチング素子と、前記画素スイッチング素子に接続され前記表示素子を駆動する駆動素子と、を備えたことを特徴とする請求項1に記載の表示装置のリペア方法。

【請求項4】常に輝点となる前記表示素子において、第2電極全体にエネルギー線を照射してこの表示素子の表示動作を停止させることを特徴とする請求項3に記載の表示装置のリペア方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、表示装置のリペア方法に係り、特に、画素毎にスイッチング素子が設けられたアクティブマトリクス型表示装置のリペア方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、平面表示装置として、有機エレクトロルミネッセンス(EL)表示装置が注目されている。この有機EL表示装置は、自発光性素子であることから、視野角が広く、バックライトを必要とせず薄型化が可能であり、消費電力が抑えられ、且つ応答速度が速いといった特徴を有している。

【0003】この有機EL表示装置は、アレイ基板にアノード電極とカソード電極との間に発光機能を有する有機化合物を含む有機発光層を挟持した有機EL素子をマトリクス状に配置することにより構成される。有機発光層は、蒸着法やインクジェット法などにより形成される。

【0004】この有機発光層を形成する際に、有機発光層にピンホールが形成されたり、インクジェット法の場合には、インクがずれて塗布されることにより画素毎に十分にインクを塗布できなかつたりすることがある。このような場合、アノード電極とカソード電極とがショートして有機EL素子が発光せず、有機EL表示装置としては、滅点不良として視認される。

【0005】また、画素毎にTFTを配置したアクティブマトリクス型有機EL表示装置の場合、正常な電流が有機EL素子に流れず、輝点不良となる場合が発生する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、有機EL表示装置では、有機EL素子を構成するアノード電極とカソード電極との間に形成する有機発光層にピンホール等の欠陥があることにより、表示不良が発生する。また、画素毎にTFTを配置したアクティブマトリクス型EL表示装置では、TFTの欠陥によりやはり表示不良が発生する。

【0007】このような表示不良の画素を多く含む表示装置は、製品として出荷することができず、製造歩留まりの低下を招く。

【0008】そこで、この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、製造時に発生した表示不良を改善し、製造歩留まりを向上することが可能な表示装置のリペア方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】この発明の様態による表示装置のリペア方法は、独立島状に形成された第1電極と、前記第1電極に対向して配置され全画素に共通に形成された第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間に保持された発光層と、によって構成された表示素子をマトリクス状に備えた表示装置のリペア方法において、表示不良を発生した前記表示素子において、エネルギー線を照射して少なくとも前記第2電極の一部を消失させることを特徴とする。

【0010】この表示装置のリペア方法によれば、製造時に表示不良を発生した画素毎の表示素子において、レーザービームを照射して第1電極及び第2電極の少なくとも一方の電極の一部を消失させる。これにより、擬似的に画素を正常化することが可能となる。

【0011】例えば、第1電極と第2電極との一部がショートして滅点不良を発生した場合、ショートしている少なくとも一方の電極の一部にレーザービームを照射して消失させる。これにより、残った電極部分で発光し、擬似的に画素を正常化することが可能となる。

【0012】また、駆動素子の不良により輝点不良が発生した場合、一方の電極全体にレーザービームを照射して消失させる。これにより、輝点の画素を滅点化することができ、不良を目立たなくすることが可能となる。

【0013】したがって、不良表示装置を良品化することが可能となり、製造歩留まりを改善することが可能となる。

## 【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施の形態に係る表示装置のリペア方法について図面を参照して説明する。

【0015】この実施の形態では、表示装置として、自己発光型表示装置、例えば有機EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置を例にして説明する。

【0016】すなわち、図1及び図2に示すように、有機EL表示装置1は、ガラス基板等の光透過性基板の一主面上に表示素子としての有機EL素子をマトリクス状に配置した第1基板としてのアレイ基板100と、アレイ基板100の一主面と対向して配置され、有機EL素子を密封する第2基板としての封止基板200とを備えている。このアレイ基板100の画像を表示する表示エリア102は、赤、緑、青にそれぞれ発光する3種類の発光部すなわち有機EL素子40を備えて構成される。

【0017】有機EL素子40は、素子毎に独立島状に形成される第1電極60と、第1電極60に対向して配置され各素子に共通に連続して形成される第2電極66と、これら電極間に保持される発光層としての有機発光層64と、によって構成される。

【0018】このアレイ基板100は、表示エリア102において、各画素を選択する画素スイッチ10及び駆動制御素子20と、蓄積容量素子30と、有機EL素子40とを備えている。有機EL素子40は、画素スイッチ10を介して供給される映像信号に基づき、駆動制御素子20により制御された駆動電流が供給されて階調表示を行う。ここでは画素スイッチ10および駆動制御素子20は、薄膜トランジスタで構成され、例えば画素スイッチ10はn型TFT、駆動制御素子20はp型TFTで構成される。

【0019】また、アレイ基板100は、有機EL素子40の行方向に沿って配置された複数の走査線Yと、有機EL素子40の列方向に沿って配置された複数の信号線Xと、有機EL素子40の第1電極側に電源を供給するための電源供給線Pと、を備えている。さらに、アレイ基板100は、その周辺エリアに、走査線Yに駆動信号を供給する走査線駆動回路107と、信号線Xに駆動信号を供給する信号線駆動回路108と、を備えている。

【0020】走査線Yは、走査線駆動回路107に接続され、信号線Yは、信号線駆動回路108に接続されている。画素スイッチ10は、走査線Yと信号線Xとの交差点近傍に配置されている。駆動制御素子20は、有機EL素子40と直列に接続されている。また、蓄積容量素子30は、画素スイッチ10と直列に、且つ駆動制御素子20と並列に接続されており、蓄積容量素子30の両電極は、駆動制御素子20のゲート電極及びソース電極にそれぞれ接続されている。

【0021】電源供給線Pは、表示エリア102の周囲に配置された図示しない第1電極電源線に接続されている。有機EL素子40の第2電極側端は、表示エリア102の周囲に配置されコモン電位ここでは接地電位を供給する図示しない第2電極電源線に接続されている。

【0022】より詳細に説明すると、画素スイッチ10のゲート電極は、走査線Yに接続され、ソース電極は信号線Xに接続され、ドレイン電極は蓄積容量素子30の一端及び駆動制御素子20のゲート電極に接続されている。駆動制御素子20のソース電極は、電源供給線Pに接続され、ドレイン電極は、有機EL素子40の第1電極60に接続されている。蓄積容量素子30の他端は、駆動制御素子のソース電極に接続されている。

【0023】画素スイッチ10は、対応走査線Yを介して選択されたときに対応信号線Xの駆動信号を蓄積容量素子30に書き込み、駆動制御素子20の駆動を制御する。駆動信号に基づいて駆動制御素子20のゲート電圧を調整して駆動制御素子20のソース-ドレイン間電流を制御し、有機EL素子40に所望の駆動電流を供給する。

【0024】図2は、有機EL表示装置1の一部分、特に駆動制御素子20及び有機EL素子40部分の略断面図である。

【0025】この駆動制御素子20は、ガラス基板などの絶縁性支持基板120上に配置されたポリシリコン半導体層20Pと、ゲート絶縁膜52を介して配置されたゲート電極20Gと、ゲート絶縁膜52及び層間絶縁膜54を貫通するコンタクトホール93を介してポリシリコン半導体層20Pのソース領域20PSにコンタクトしたソース電極20Sと、ゲート絶縁膜52及び層間絶縁膜54を貫通するコンタクトホール94を介してポリシリコン半導体層20Pのドレイン領域20PDにコンタクトしたドレイン電極20Dと、を備えている。

【0026】有機EL素子40は、層間絶縁膜54上に配置された絶縁膜56上に配置されている。1画素分の有機EL素子40は、格子状に配置された隔壁130によって区画されている。この隔壁130は、例えばSiO等の親水性を有する親水膜と撥水性を有する樹脂レジストの積層膜によって形成されている。この有機EL素子40は、駆動制御素子20のドレイン電極と接続される第1電極60と、第1電極に対向配置される第2電極66との間に挟持された有機発光層64を備えて構成されている。

【0027】ここでは、第1電極60は陽極として機能し、絶縁膜56上に配置され、絶縁膜56を貫通するコンタクトホール95を介して駆動制御素子20のドレイン電極20Dに接続されている。この第1電極60は、ITO（Indium Tin Oxide：インジウム・ティン・オキシド）やIZO（インジウム・ジंक・オキシド）などの光透過性導電部材によって形成される。

【0028】有機発光層64は、各色共通に形成されるホール輸送層、エレクトロン輸送層、及び各色毎に形成される発光層の3層積層で構成されても良く、機能的に複合された2層または単層で構成されても良い。例え

ば、ホール輸送層は、陽極と発光層間に配置され、芳香族アミン誘導体やポリチオフェン誘導体、ポリアニリン誘導体などの薄膜によって形成されている。発光層は、ホール輸送層と陰極間、あるいはホール輸送層とエレクトロン輸送層間に配置され、赤、緑、または青に発光する有機化合物によって形成されている。この発光層は、例えば高分子系材料を採用する場合には、PPV（ポリパラフェニレンビニレン）やポリフルオレン誘導体またはその前駆体などを積層して構成されている。

【0029】第2電極66は陰極として機能し、有機発光層64上に各有機EL素子40に共通に連続して配置されている。この第2電極66は、例えばCa（カルシウム）、Al（アルミニウム）、Ba（バリウム）、Ag（銀）などの光反射性部材によって形成される。尚、ここでは第1電極を光透過性導電部材、第2電極を光反射性金属膜によって形成される場合について説明したが、これに限定されず少なくとも表示面となる側の電極が光透過性を有していればよい。

【0030】このようなアレイ基板100及び封止基板200は、シール材400によって封止されている。このシール材400は、例えば紫外線硬化型樹脂によって形成されている。アレイ基板100と封止基板200との間の所定ギャップに形成された密閉空間には、窒素ガスなどの不活性ガスが充填され、有機EL素子40が収納されている。

【0031】このように構成された有機EL素子40では、第1電極62と第2電極66との間に挟持された有機発光層64に電子及びホールを注入し、これらを再結合させることにより励起子を生成し、この励起子の失活時に生じる所定波長の光放出により発光する。このEL発光は、アレイ基板100のTFTの形成される側すなわち第1電極60側から出射される。

【0032】次に、この有機EL表示装置の製造方法について説明する。

【0033】すなわち、まず、金属膜及び絶縁膜の成膜、パターンニングなどの処理を繰り返し、第1基板100に、画素スイッチ10、駆動制御素子20、蓄積容量素子30、走査線駆動回路107、信号線駆動回路108などを形成する。また、信号線X、走査線Y、電源供給線P等の各種配線も形成する。また、これらを覆うように絶縁膜56を成膜する。

【0034】続いて、エッチングにより、絶縁膜56に駆動制御素子20のドレイン電極20Dまで貫通するコンタクトホール95を形成する。そして、絶縁膜56上に各画素毎に独立島状に透過性電極部材、例えばITOを配置して第1電極60を形成する。

【0035】続いて、第1基板100に、第1電極60のそれぞれを電氣的に絶縁する隔壁130を形成する。隔壁130に囲まれた複数の表示素子40は、例えば列ごとに同一の色に発光する。

【0036】続いて、第1電極60上に、例えばインクジェット方式により、高分子発光材料を塗布し、有機発光層64を形成する。なお、有機発光層64として低分子発光材料を成膜する場合には、蒸着法を適用しても良い。そして、有機発光層64上に、第2電極66を形成する。

【0037】これにより、有機EL素子40を形成する。

【0038】続いて、アレイ基板100上の有機EL素子40を封止するために、封止基板200の外周に沿って紫外線硬化型のシール材400を塗布し、窒素ガスなどの不活性ガス雰囲気中において、アレイ基板100と封止基板200とを貼り合わせる。これにより、有機EL素子40は、不活性ガス雰囲気の密閉空間内に封入される。その後、紫外線を照射して、シール材400を硬化する。

【0039】これにより、有機EL表示装置1を製造する。

【0040】上述した製造プロセスを経て有機EL表示装置1を製造したあと、アレイ基板100上のすべての画素を構成する有機EL素子40が正常に点灯するかどうかを検査する検査工程を行う。このような検査工程において、輝点不良または滅点不良といった表示不良が発見された場合には、表示不良の画素毎に、その原因がチェックされる。

【0041】例えば、アレイ基板100の裏面から紫外線を照射した状態で有機発光層64の発光状態を確認することで有機発光層64の塗布状態を検出したり、または、有機EL素子40を点灯させた状態で光学顕微鏡により画素毎に観察することで表示不良の原因を調査する。

【0042】ところで、以下のような原因で表示不良を発生した有機EL素子は、リペア処理により改善することが可能である。

【0043】（第1実施例）まず、図3では、有機発光層64にピンホール64Pがあり、第1電極60と第2電極66とがショートして、滅点不良を発生した有機EL素子40を示している。このような表示不良の場合、以下のようなリペア処理により不良を改善できる。

【0044】すなわち、この有機EL素子40の不良部に、光透過性を有する側ここでは第1電極60側から例えばNd:YAGレーザ等のレーザビームを照射して、第2電極66のショート部を含む一部領域の動作を停止させる。これによりショート部を含む一部領域から導電部を除去することができる。

【0045】透過性導電性材料によって形成された第1電極60は、レーザビームを透過するため、ほとんど除去されることはないが、遮光性金属材料によって形成された第2電極66は、レーザビームのエネルギーを吸収し、除去される。このとき、有機発光層64の一部もレ

ーザビームのエネルギーを吸収し、除去される。

【0046】これにより、図4に示したように、有機EL素子40の不良部を含む一部分を選択的に消失した、すなわち、ショートした一部の第2電極66を除去された画素が形成される。このような画素を点灯させると、有機EL素子40の第2電極66を除去された部分は発光しない。しかしながら、第1電極60と、一部領域を除く第2電極66との間で電流が流れる部分は発光する。これにより、擬似的に画素を正常化することが可能となる。つまり、表示素子内の不良において、不良部分を含む一部領域の動作を停止することにより、画素を擬似的に正常化することが可能となる。

【0047】なお、この第1実施例では、発光面側からレーザービームを照射したが、第2電極側からレーザービームを照射して、ショート部から第2電極66のみを除去するようにしても同様の効果が得られる。

【0048】(第2実施例)次に、図5では、有機EL素子40を駆動する駆動制御素子20や画素スイッチ10に不良があり、常時、有機EL素子40に電流が流れて、輝点不良を発生した画素を示している。図5に示した例では、駆動制御素子20のソース電極20Sとドレイン電極20Dとがパターン不良によりショートした場合を示している。このような表示不良の場合、以下のようなりペア処理により不良を改善できる。

【0049】すなわち、この有機EL素子40に対応した1画素分の第2電極66全体に、第2電極66側からレーザービームを照射して、1画素分の第2電極66全体を消失させる。

【0050】これにより、図6に示したように、1画素分の第2電極66全体が消失する。このような画素を点灯させると、有機EL素子40の第1電極60と第2電極66との間に電流が流れないため、画素は滅点となる。このように、輝点不良を発生していた画素を、滅点化にすることにより、表示不良を目立たなくすることが可能となり、表示品位を向上することができる。つまり、画素スイッチ等画素を構成するTFT異常により常に発光状態(輝点)となる表示素子がある場合には、その表示素子の表示動作を停止することにより、滅点化することができる。

【0051】上述したように、この発明の一実施の形態に係る表示装置のリペア方法によれば、製造時に表示不良を発生した画素毎の有機EL素子において、レーザービ\*

\*ームを照射して少なくとも第2電極の一部を消失させる。これにより、表示不良を改善することができる。したがって、不良表示装置を良品化することが可能となり、製造歩留まりを改善することが可能となる。

【0052】なお、この発明は、上述した実施の形態だけに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々に変形可能である。例えば、上述した実施の形態では、アレイ基板の下部に配置された第1電極側からEL発光を取り出すいわゆる下面発光方式に適用した場合について説明したが、この発明は、上部に配置した第2電極側からEL発光を取り出すいわゆる上面発光方式にも適用できる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、製造時に発生した表示不良を改善し、製造歩留まりを向上することが可能な表示装置のリペア方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明の一実施の形態にかかる有機EL表示装置の構成を概略的に示す図である。

【図2】図2は、図1に示した有機EL表示装置の1画素分の構造を概略的に示す断面図である。

【図3】図3は、有機EL素子において発生した表示不良の一例を概略的に示す断面図である。

【図4】図4は、図3に示した表示不良を有する有機EL素子のリペア後の構造を概略的に示す断面図である。

【図5】図5は、有機EL素子において発生した表示不良の一例を概略的に示す断面図である。

【図6】図6は、図5に示した表示不良を有する有機EL素子のリペア後の構造を概略的に示す断面図である。

【符号の説明】

1...有機EL表示装置

10...画素スイッチ

20...駆動制御素子

40...有機EL素子

60...第1電極

64...有機発光層

66...第2電極

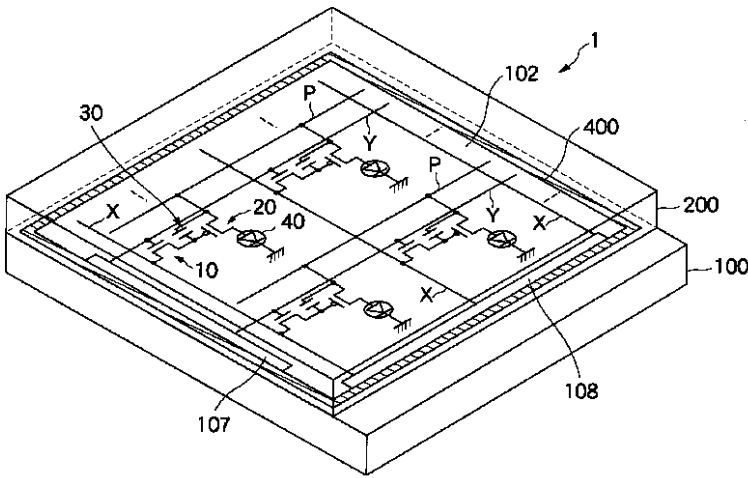
100...アレイ基板

130...隔壁

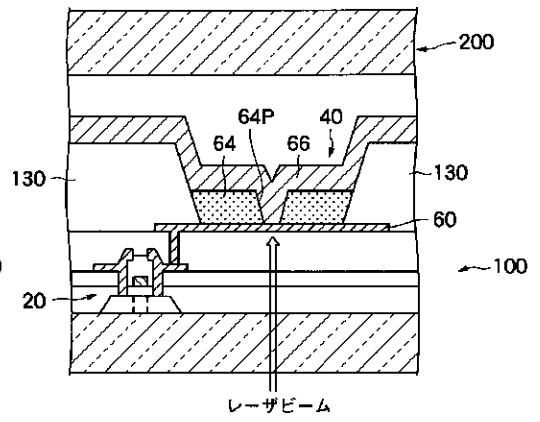
200...封止基板

400...シール材

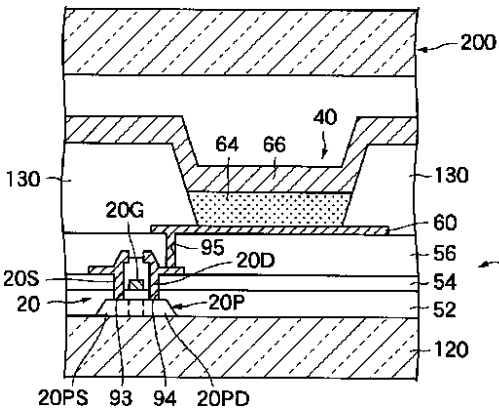
【図1】



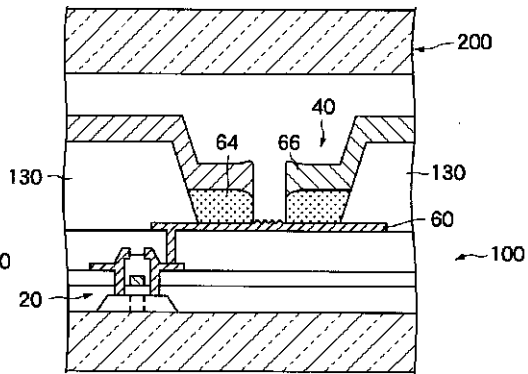
【図3】



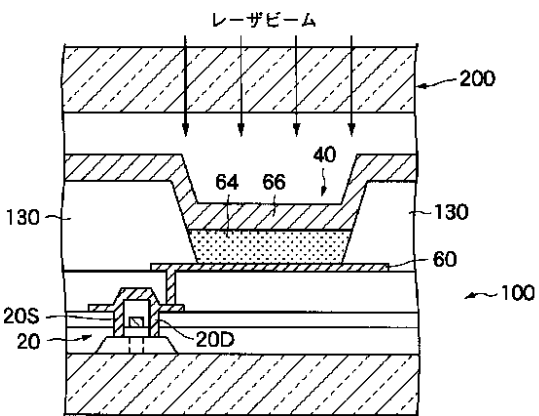
【図2】



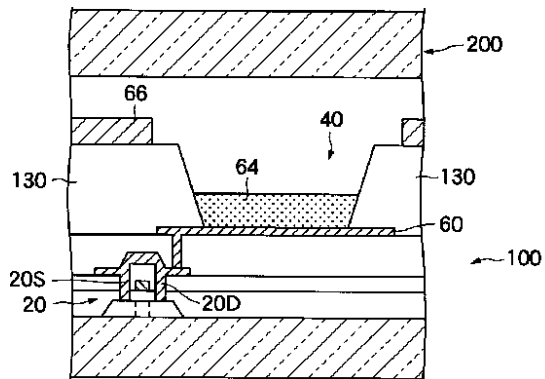
【図4】



【図5】



【図6】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A

Fターム(参考) 3K007 AB18 DB03 FA00  
5C094 AA42 AA43 BA03 BA27 CA19  
DA13 EA04 EA07 EB02 FB01  
FB20 GB10  
5G435 AA17 BB05 CC09 HH01 HH20  
KK05

专利名称(译)	显示装置的修复方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003233329A</a>	公开(公告)日	2003-08-22
申请号	JP2002031490	申请日	2002-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	松永郁夫		
发明人	松永 郁夫		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/56 H01L2251/568		
FI分类号	G09F9/00.352 G09F9/00.338 G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA00 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/EB02 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GB10 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/HH01 5G435/HH20 5G435/KK05 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/GG28 3K107/GG57		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种修复显示装置的方法，该方法能够改善制造期间发生的显示故障和制造产量。解决方案：阵列板100设置有有机EL元件40，该有机EL元件40由形成为矩阵的第一电极60构成，所述第一电极60用于各个像素的独立岛状物，第二电极66形成为与面对第一电极并且共同形成的所有像素共同形成所述像素和保持在第一电极60和第二电极66之间的发光层64。当在该有机EL元件40中发生显示故障时，通过部分地消除第一或第二部分中的至少一个来改善显示故障。通过用激光束照射电极。

