

(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2009-266686

(P2009-266686A)

(43) 公開日 平成21年11月12日(2009.11.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/10 (2006.01)	H 0 5 B 33/10	3 K 1 0 7
H 0 1 L 51/50 (2006.01)	H 0 5 B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-116032 (P2008-116032)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成20年4月25日 (2008. 4. 25)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100109210
			弁理士 新居 広守
		(72) 発明者	田鹿 健一
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC45 GG56 GG57

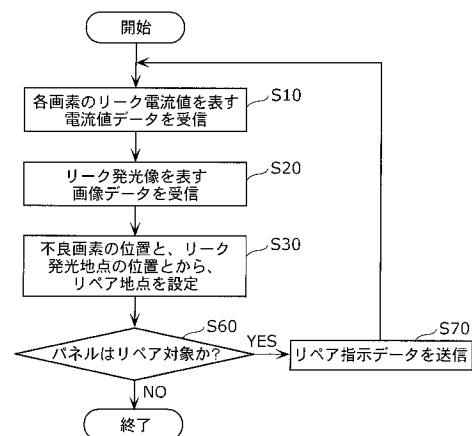
(54) 【発明の名称】 表示パネルのリペア制御方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】表示パネルのリペア、とりわけ有機ELパネルのリペアにおいて、リペア可能な地点を高い精度で絞り込んで設定できるリペア制御方法およびリペア制御装置を提供する。

【解決手段】測定装置にて表示パネルの各画素のリーク電流値を測定して得た電流値データを受信する第1受信ステップS10と、撮影装置にてリーク発光を起こす条件下で前記表示パネルを撮影して得た画像データを受信する第2受信ステップS20と、前記電流値データによって示されるリーク電流値が所定の不良判定下限値以上である不良画素の位置と、前記画像データによって示される輝度値が所定の不良判定下限値以上であるリーク発光地点の位置とから、リペア処理として前記表示パネルにレーザ光を照射するためのリペア地点を設定する設定ステップS30と、前記設定したリペア地点を示す指示データをリペア装置へ送信する送信ステップS70とを含む。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

測定装置にて表示パネルの各画素のリーク電流値を測定して得た電流値データを受信する第 1 受信ステップと、

撮影装置にてリーク発光を起こす条件下で前記表示パネルを撮影して得た画像データを受信する第 2 受信ステップと、

前記電流値データによって示されるリーク電流値が所定の不良判定下限値以上である不良画素の位置と、前記画像データによって示される輝度値が所定の不良判定下限値以上であるリーク発光地点の位置とから、リペア処理として前記表示パネルにレーザ光を照射するためのリペア地点を設定する設定ステップと、

10

前記設定したリペア地点を示す指示データをリペア装置へ送信する送信ステップとを含むことを特徴とする表示パネルのリペア制御方法。

【請求項 2】

さらに、

前記画像データによって示される輝度値が前記不良判定下限値以上である 1 つ以上のリーク発光地点がつながった領域をリーク発光領域として抽出する抽出ステップを含み、

前記設定ステップで、前記抽出されたリーク発光領域と重なる画素のうち、前記電流値データによって示されるリーク電流値が前記不良判定下限値以上である不良画素内に、前記リペア地点を設定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のリペア制御方法。

20

【請求項 3】

前記設定ステップで、

前記不良画素内でかつ前記リーク発光領域の内部または境界上に、前記リペア地点を設定する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のリペア制御方法。

【請求項 4】

前記設定ステップで、

前記リーク発光領域の内部で最大の輝度を持つ地点を前記リペア地点とする

ことを特徴とする請求項 3 に記載のリペア制御方法。

【請求項 5】

前記設定ステップで、

前記不良画素と前記リーク発光領域を含む複数のリーク発光領域とが重なる場合、前記不良画素内の前記複数のリーク発光領域の中心地点を前記リペア地点とする

ことを特徴とする請求項 2 に記載のリペア制御方法。

30

【請求項 6】

前記設定ステップで、

前記リペア地点を設定するときに、前記電流値データによって示される前記リペア地点が属する画素のリーク電流値と、前記画像データによって示される前記リペア地点の輝度値との組み合わせから、前記リペア地点についてリペア処理の優先度を設定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のリペア制御方法。

40

【請求項 7】

前記設定ステップは、

リーク電流値と、輝度値との複数の組み合わせに対応して、リペア処理の要否およびリペア処理の優先度を示す値を記録しているテーブルから、前記画像データに含まれる地点について、前記地点が属する画素のリーク電流値と前記地点の輝度値とに対応する値を参照する参照サブステップを含み、

前記参照された値によりリペア処理が必要であると示される場合、前記地点をリペア地点として設定し、前記リペア地点について前記参照された値で示される優先度を設定することを特徴とする請求項 6 に記載のリペア制御方法。

【請求項 8】

50

さらに、

前記画像データから、１つ以上の前記リーク発光地点がつながった領域をリーク発光領域として抽出する抽出ステップを含み、

前記設定ステップで、

前記リペア地点を設定するときに、前記リペア地点が属する画素と重なるリーク発光領域が所定のリペア許容上限数以上抽出されている場合、前記リペア地点はレーザ光の照射によるリペア処理に対して不適であると判定する

ことを特徴とする請求項６または請求項７に記載のリペア制御方法。

【請求項９】

測定装置にて表示パネルの各画素のリーク電流値を測定して得た電流値データを受信する第１受信部と、

撮影装置にてリーク発光を起こす条件下で前記表示パネルを撮影して得た画像データを受信する第２受信部と、

前記電流値データによって示されるリーク電流値が所定の不良判定下限値以上である不良画素の位置と、前記画像データによって示される輝度値が所定の不良判定下限値以上であるリーク発光地点の位置とから、リペア処理として前記表示パネルにレーザ光を照射するためのリペア地点を設定する設定部と、

前記設定したリペア地点を示す指示データをリペア装置へ送信する送信部と

を備えることを特徴とする表示パネルのリペア制御装置。

【請求項１０】

さらに、

前記画像データによって示される輝度値が前記不良判定下限値以上である１つ以上のリーク発光地点がつながった領域をリーク発光領域として抽出する抽出部を含み、

前記設定部は、前記抽出されたリーク発光領域と重なる画素のうち、前記電流値データによって示されるリーク電流値が前記不良判定下限値以上である不良画素内に、前記リペア地点を設定する

ことを特徴とする請求項９に記載のリペア制御装置。

【請求項１１】

前記設定部は、前記リペア地点を設定するときに、前記電流値データによって示される前記リペア地点が属する画素のリーク電流値と、前記画像データによって示される前記リペア地点の輝度値との組み合わせから、前記リペア地点についてリペア処理の優先度を設定する

ことを特徴とする請求項１０に記載のリペア制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は表示パネルのリペア制御方法に関し、特に有機ＥＬパネルをリペアする技術に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、有機ＥＬパネルなどの表示パネルの製造において、有機ＥＬ素子の不良箇所を特定し、特定された不良箇所をリペアする作業が行われる。

【０００３】

この作業では、まず、有機ＥＬパネルの各画素に所定の電圧を印加しながら有機ＥＬパネルを撮影し、得られた画像から有機ＥＬパネルのリーク発光箇所を特定する。撮影は、例えば、エミッション顕微鏡を用いて行われる。リーク発光は、有機ＥＬ素子に、正常ならば発光を生じないしきい値未満の順方向電圧および逆方向電圧を印加したときに、有機ＥＬ素子の発光機能領域（ $p-n$ 接合部）に短絡欠陥があることで生じる微弱な発光であり、画素の潜在的な不良箇所を表す。

【０００４】

10

20

30

40

50

次に、有機ＥＬパネルのリーク発光が認められた箇所をレーザ光照射にて局所的に除去する（高抵抗化する）ことによって、画素および表示パネルを利用可能な状態にリペア（救済）することを試みる（例えば、特許文献１を参照）。

【０００５】

なお、レーザ光を照射された箇所は、発光機能を失うため、１つの有機ＥＬ素子について除去可能な短絡欠陥箇所の面積は、有機ＥＬ素子の発光機能領域の面積に対する所定の割合までに限られる。

【０００６】

図１０は、特許文献１に開示される有機ＥＬ素子のリペア制御方法を示すフローチャートである。

【０００７】

このリペア制御方法では、しきい値未満の検査電圧印加により有機ＥＬ素子を撮影して得た画像にリーク発光が認められた場合（Ｓ９０１、Ｓ９０２でＹＥＳ）、例えば、オペレータがマウス操作によってリーク発光位置を教示し、教示操作から取得される位置情報によって示される位置に局所的にレーザ光を照射する（Ｓ９０３、Ｓ９０４）。

【０００８】

これにより、有機ＥＬ素子の発光機能領域の中で短絡欠陥が存在する箇所のみを局所的に除去できるため、短絡欠陥箇所が有機ＥＬ素子の発光機能領域に対して比較的小さい場合、有機ＥＬ素子は発光機能を致命的に失うことなく利用可能な状態にリペアされる。

【特許文献１】特開２００７－４２４９８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

しかしながら、従来の有機ＥＬパネルのリペア制御方法によれば、リペア作業の効率および品質が最適化されないという問題がある。

【００１０】

この問題は、リペアすべき箇所を画像だけを用いて設定するために生じる。例えば、近隣画素における短絡欠陥箇所からのリーク電流の回り込みによりリーク発光を起こしている地点にレーザ光を照射してもリペアの効果は得られない。つまり、レーザ光を照射することで真にリペアの効果を得られる箇所は、画像だけでは正しく判断できない。

【００１１】

リペア漏れの回避を重視して、全てのリーク発光箇所にレーザ光を照射したとすると、リペア工数が無駄に増えるだけでなく、有機ＥＬパネルの発光機能に与えるダメージが増えてしまう。そうかといって、オペレータの判断によりレーザ光を照射する箇所を取捨選択したのでは、リペア作業に属人性（再現性のばらつきなど）が生じ、リペア後の有機ＥＬパネルの品質のコントロールが困難になる。

【００１２】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、表示パネルのリペア、とりわけ有機ＥＬパネルのリペアにおいて、リペア作業の効率および品質を最適化できるリペア制御方法およびリペア制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

上記の課題を解決するために、本発明の表示パネルのリペア制御方法は、測定装置にて表示パネルの各画素のリーク電流値を測定して得た電流値データを受信する第１受信ステップと、撮影装置にてリーク発光を起こす条件下で前記表示パネルを撮影して得た画像データを受信する第２受信ステップと、前記電流値データによって示されるリーク電流値が所定の不良判定下限値以上である不良画素の位置と、前記画像データによって示される輝度値が所定の不良判定下限値以上であるリーク発光地点の位置とから、リペア処理として前記表示パネルにレーザ光を照射するためのリペア地点を設定する設定ステップと、前記設定したリペア地点を示す指示データをリペア装置へ送信する送信ステップとを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

この構成によれば、不良画素の位置とリーク発光地点の位置とからリペア地点を設定するので、リーク発光地点の位置のみからリペア地点を設定する場合と比べて、真にリペアの効果が得られる地点を正確に絞り込んで設定することができる。

【 0 0 1 5 】

例えば、リーク電流値が不良判定下限値未満である画素内に認められるリーク発光は近隣画素における短絡欠陥に起因していると考えて、リーク電流値に関して良好な画素内のリーク発光地点をリペア地点から除外することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

その結果、リペアコストが削減され、かつ表示パネルがレーザ光の照射によって受けるダメージも減るので、製造コストの軽減に役立つ。

10

【 0 0 1 7 】

また、前記リペア制御方法は、さらに、前記画像データによって示される輝度値が前記不良判定下限値以上である1つ以上のリーク発光地点がつながった領域をリーク発光領域として抽出する抽出ステップを含み、前記設定ステップで、前記抽出されたリーク発光領域と重なる画素のうち、前記電流値データによって示されるリーク電流値が前記不良判定下限値以上である不良画素内に、前記リペア地点を設定してもよい。

【 0 0 1 8 】

この構成によれば、リーク発光領域についてリペア地点を設定するので、複数のリーク発光地点を一度にリペアするためのリペア地点が設定でき、リペア地点の個数を減らすことができる。

20

【 0 0 1 9 】

その結果、リペアコストが削減され、かつ表示パネルがレーザ光の照射によって受けるダメージも減るので、製造コストの軽減に役立つ。

【 0 0 2 0 】

また、前記設定ステップで、前記リペア地点を設定するときに、前記電流値データによって示される前記リペア地点が属する画素のリーク電流値と、前記画像データによって示される前記リペア地点の輝度値との組み合わせから、前記リペア地点についてリペア処理の優先度を設定してもよい。

【 0 0 2 1 】

この構成によれば、設定される優先度に応じてリペア地点をさらに絞り込むことができるので、製造コストのさらなる軽減が可能となる。

30

【 0 0 2 2 】

また、本発明は、このようなリペア制御方法として実現できるだけでなく、リペア制御方法を実行するリペア制御装置としても実現できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

前記説明したように、本発明の表示パネルのリペア制御方法によれば、不良画素の位置とリーク発光地点の位置とからリペア地点を設定するので、リーク発光地点の位置のみからリペア地点を設定する場合と比べて、真にリペアの効果が得られる地点をより正確に絞り込んで設定することができる。

40

【 0 0 2 4 】

その結果、リペアコストが削減され、かつ表示パネルがレーザ光の照射によって受けるダメージも減るので、製造コストの軽減に役立つ。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 5 】

(第 1 の実施の形態)

本発明の第 1 の実施の形態に係る表示パネルのリペア制御装置およびリペア制御方法について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 6 】

50

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る表示パネルのリペア制御装置 101 の機能的な構成の一例を示すブロック図である。以下では、有機 EL パネル 200 を、リペアされる表示パネルの一例として説明する。

【0027】

リペア制御装置は、リーク電流値が所定のしきい値以上である不良画素の位置とリーク発光が認められたリーク発光地点の位置とから有機 EL パネル 200 に対してリペア地点を設定し、設定したリペア地点へのリペア実施を指示する装置であり、有機 EL パネル 200 の各画素のリーク電流を測定する測定装置 410、有機 EL パネル 200 のリーク発光画像を撮影する撮影装置 420、有機 EL パネル 200 をリペアするリペア装置 430、およびリペア制御状況を表示するモニタ装置 440 と共に用いられる。

10

【0028】

なお、本明細書では、画素という用語を表示パネルの発光単位の意味で用いる。カラー表示パネルの場合は、例えば表示パネルの 3 つの画素（発光単位）で、表示画像の 1 つの画素が構成されることに注意する。

【0029】

測定装置 410、撮影装置 420、リペア装置 430、およびモニタ装置 440 のいずれか 1 つ以上と、リペア制御装置 101 とからなるリペアシステムを本発明に含めてもよい。

【0030】

測定装置 410、撮影装置 420、リペア装置 430、およびモニタ装置 440 は、個別には本発明の特徴部分ではなく、従来知られている装置が用いられる。

20

【0031】

これらの装置について、簡単に説明する。なお、装置の内部構成の図示は省略する。

測定装置 410 は、有機 EL パネル 200 の各画素の有機 EL 素子に流れる異常電流（例えば、pn 接合部のしきい値電圧未満の順方向電圧および逆方向電圧を印加したときに流れる電流）をリーク電流として測定し、画素ごとのリーク電流値を表す電流値データをリペア制御装置 101 へ送信する装置であり、例えば、電圧印加部、リーク電流を測定するための測定部、およびリペア制御装置 101 と通信可能な通信インタフェースを有している。

【0032】

30

撮影装置 420 は、有機 EL パネル 200 の各画素の有機 EL 素子にリーク発光を起こす電圧（前述したしきい値未満の順方向電圧および逆方向電圧）を順次印加しながら有機 EL パネル 200 を撮影することにより、有機 EL パネル 200 のリーク発光像を取得し、取得したリーク発光像を表す画像データをリペア制御装置 101 へ送信する装置であり、例えば、電圧印加部、リーク発光像を取得するためのエミッション顕微鏡部、およびリペア制御装置 101 と通信可能な通信インタフェースを有している。

【0033】

撮影装置 420 は、有機 EL パネル 200 のリーク発光像を、有機 EL パネル 200 の画素密度よりも高い解像度で撮影する。撮影によって得られた画像データから、有機 EL パネル 200 のリーク発光が生じている地点の各画素内での位置を知ることができる。

40

【0034】

リペア装置 430 は、有機 EL パネル 200 の、リペア制御装置 101 から指示される位置にレーザ光を照射し、リーク発光を起こす箇所を除去する（高抵抗化する）ことによって、有機 EL パネル 200 をリペアする装置であり、例えば、有機 EL パネル 200 をレーザ照射位置に移動させるための位置決め部、レーザ発振部、リペア制御装置 101 からリペア指示を受け付けるための通信インタフェースを有している。

【0035】

モニタ装置 440 は、リペア制御装置 101 によるリペア制御状況を表示する装置であり、例えば、液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、プラズマディスプレイなどの表示装置が利用できる。

50

【 0 0 3 6 】

有機 E L パネル 2 0 0 は、リーク電流の測定、リーク発光像の撮影、およびリペアを受けるために、測定装置 4 1 0、撮影装置 4 2 0、およびリペア装置 4 3 0 の間を、人手または図示しない搬送装置により移送される。

【 0 0 3 7 】

測定装置 4 1 0、撮影装置 4 2 0、およびリペア装置 4 3 0 のうちの複数は同じ筐体に設けられ、有機 E L パネル 2 0 0 は、リーク電流の測定、リーク発光像の撮影、およびリペアのうちの複数を、移送されることなく受けられるとしてもよい。

【 0 0 3 8 】

次に、本発明の特徴部分であるリペア制御装置 1 0 1 について説明する。

10

リペア制御装置 1 0 1 は、測定装置 4 1 0 から受信された電流値データによって示されるリーク電流値が所定のしきい値以上である不良画素の位置と、撮影装置 4 2 0 から受信された画像データによって示される輝度値が所定のしきい値以上であるリーク発光地点の位置とから、有機 E L パネル 2 0 0 のリペア地点を設定し、設定されたリペア地点へのレーザ光の照射をリペア装置 4 3 0 に指示する。

【 0 0 3 9 】

リペア制御装置 1 0 1 は、第 1 受信部 1 1 0、第 2 受信部 1 2 0、抽出部 1 3 1、テーブル部 1 4 0、設定部 1 5 1、表示部 1 6 0、および送信部 1 7 0 から構成される。

【 0 0 4 0 】

リペア制御装置 1 0 1 は、例えば、図示しないプロセッサ、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、通信装置などからなるコンピュータシステム上に実装される。通信装置は、周知の GPIB (General Purpose Interface Bus) などを用いて、リペア制御装置 1 0 1 と、測定装置 4 1 0、撮影装置 4 2 0、およびリペア装置 4 3 0 とを、通信可能に結合する。リペア制御装置 1 0 1 の各部は、プロセッサが ROM に記録されているプログラムを実行することによって実現されるソフトウェア機能を表している。

20

【 0 0 4 1 】

第 1 受信部 1 1 0 は、通信装置を制御することによって、測定装置 4 1 0 にて有機 E L パネル 2 0 0 の各画素のリーク電流値を測定して得た電流値データを受信する。

【 0 0 4 2 】

30

第 2 受信部 1 2 0 は、通信装置を制御することによって、撮影装置 4 2 0 にて有機 E L パネル 2 0 0 のリーク発光像を撮影して得た画像データを受信する。

【 0 0 4 3 】

図 2 (A) は、測定装置 4 1 0 から受信される電流値データの一例を模式的に示す図である。

【 0 0 4 4 】

受信データは、有機 E L パネル 2 0 0 にマトリクス状に配置された各画素 P_{xy} について、測定されたリーク電流値 L_{xy} を示す。

【 0 0 4 5 】

図 2 (B) は、撮影装置 4 2 0 から受信される画像データの一例を模式的に示す図である。

40

【 0 0 4 6 】

画像データは、一例として画素密度に対して縦横それぞれ 4 倍の解像度で有機 E L パネル 2 0 0 を撮影して得られたリーク発光像の、各地点 Q_{xy} における輝度値 I_{xy} を示す。ここで、地点 Q_{xy} はリーク発光像の画素に対応するが、有機 E L パネル 2 0 0 の画素との混同を避けるため、地点と言う。

【 0 0 4 7 】

理解のため、図 2 (B) では、各地点の輝度値を所定のしきい値に従って 4 段階に区分し、最小の段階を除く 3 つの段階のいずれか 1 つに属する輝度値を持つ地点に、段階に応じたハッチングを付している。

50

【 0 0 4 8 】

最小の段階を除く 3 つの段階のいずれか 1 つに属する輝度値を持つ地点を、リーク発光地点と呼ぶ。また、リーク発光地点がつながった領域をリーク発光領域と呼ぶ。図 2 (B) には、3 つのリーク発光領域 A_0 、 A_1 、および A_2 が見られる。

【 0 0 4 9 】

抽出部 1 3 1 は、テーブル部 1 4 0 のしきい値テーブル 1 4 3 に保持されているしきい値を用いて、図 2 (B) に示されるように、第 2 受信部 1 2 0 にて受信された画像データの各地点の輝度値を複数の段階に区分し、リーク発光領域を抽出する。そして、抽出結果をテーブル部 1 4 0 のリーク発光領域テーブル 1 4 4 に記録する。

【 0 0 5 0 】

テーブル部 1 4 0 は、しきい値テーブル 1 4 3 およびリーク発光領域テーブル 1 4 4 を含む。

【 0 0 5 1 】

しきい値テーブル 1 4 3 は、輝度値を複数の段階に区分する 1 つ以上のしきい値を 1 次元の配列に保持し、また、リーク電流値の不良判定下限としてのしきい値を保持している。

【 0 0 5 2 】

図 3 (A) は、しきい値テーブル 1 4 3 の内容の一例を示す図である。この例では、リーク電流の不良判定下限である 1 つのしきい値 L と、輝度値を、図 2 (B) に示されるような 4 つの段階に区分する 3 つのしきい値 I_1 、 I_2 、 I_3 ($I_1 < I_2 < I_3$) とが保持されている。しきい値 I_1 は、輝度値の不良判定下限である。

【 0 0 5 3 】

リーク発光領域テーブル 1 4 4 は、抽出部 1 3 1 でのリーク発光領域の抽出結果として、リーク発光領域の領域名、リーク発光領域が重なる画素、および画素内のリーク発光地点と輝度の段階とを保持する。

【 0 0 5 4 】

図 3 (B) は、リーク発光領域テーブル 1 4 4 の内容の一例を示す図であり、図 2 (B) に示される画像データから抽出部 1 3 1 によってリーク発光領域が抽出された結果を表している。この例では、例えば、リーク発光領域 A_0 が、画素 P_{00} および P_{01} と重なっていて、画素 P_{00} 内には段階 2 のリーク発光地点 Q_{13} があり、画素 P_{01} 内には段階 3 のリーク発光地点 Q_{15} 、段階 2 のリーク発光地点 Q_{14} 、 Q_{16} 、および段階 1 のリーク発光地点 Q_{02} 、 Q_{24} 、 Q_{25} があることが示される。

【 0 0 5 5 】

このようなリーク発光領域の抽出は、例えば、1 つの地点 Q_{xy} の輝度値 I_{xy} をしきい値 I_1 、 I_2 、 I_3 と比較することにより、小さい順に段階 0、段階 1、段階 2、および段階 3 のいずれかに区分し、区分された段階が、段階 1、段階 2、または段階 3 であれば、地点 Q_{xy} をリーク発光領域テーブル 1 4 4 に記録するとともに、地点 Q_{xy} の上下左右の地点について、同様処理を再帰的に繰り返すといった、周知のアルゴリズムに従って行うことができる。

【 0 0 5 6 】

設定部 1 5 1 は、抽出されたリーク発光領域と重なる画素のうち、リーク電流値が不良判定下限としてのしきい値 L 以上である不良画素内にリペア地点を設定する。

【 0 0 5 7 】

設定部 1 5 1 は、例えば、次のようにリペア地点を設定してもよい。

- (1) 不良画素内でかつリーク発光領域の内部または境界上にリペア地点を設定する。
- (2) 不良画素内でかつ最大の輝度値を持つリーク発光地点をリペア地点とする。
- (3) 不良画素と複数のリーク発光領域とが重なる場合、不良画素内の複数のリーク発光領域の中心地点をリペア地点とする。

【 0 0 5 8 】

ここで、不良画素内の複数のリーク発光領域の中心地点は、一般的に、複数のリーク発

10

20

30

40

50

光領域の不良画素と重なる部分を包含する最小の矩形または最小の円の中心として求められる。また、複数のリーク発光領域を構成する不良画素内の各リーク発光地点を輝度値で重み付けをして求めた重心を中心地点としてもよい。

【0059】

表示部160は、リペア制御装置101によるリペア制御状況を、モニタ装置440へ適時表示する。

【0060】

例えば、表示部160は、第1受信部110にて測定装置410から電流値データが受信されたとき、および第2受信部120にて撮影装置420から画像データが受信されたときに、それぞれ図2(A)および図2(B)に示すようなマップの形式で、各画素のリーク電流値および各地点の輝度値をモニタ装置440に表示してもよい。

10

【0061】

また、このとき、各画素のリーク電流値と画素内の各部分の輝度値とを組み合わせる表す描画オブジェクトをマップの形式でモニタ装置440に表示してもよい。

【0062】

また、表示部160は、設定部151にてリペア地点が設定されたとき、設定されたりペア地点の位置を、図2(B)に示すようなマップに重ねて表示してもよい。

【0063】

送信部170は、設定部151にて設定されたりペア地点の位置を示すリペア指示データをリペア装置430へ送信する。

20

【0064】

このように構成されたりペア制御装置101によって行われるリペア制御方法について説明する。

【0065】

図4は、リペア制御方法の一例を示すフローチャートである。

図4において、ステップS10で、第1受信部110は、測定装置410にて有機ELパネル200の各画素のリーク電流値を測定して得た電流値データを受信する。

【0066】

ステップS20で、第2受信部120は、撮影装置420にて有機ELパネル200のリーク発光像を撮影して得た画像データを受信する。

30

【0067】

ステップS30で、抽出部131および設定部151は、不良画素の位置とリーク発光地点の位置とから、有機ELパネル200のリペア地点を設定する。この設定方法の詳細について、後述する。

【0068】

ステップS60で、設定部151は、不良画素およびリーク発光地点が存在するためにリペア地点が1つでも設定された場合に、パネルはリペア対象であると判定する。

【0069】

パネルがリペア対象であると判定された場合、ステップS70で、送信部170は、設定されたりペア地点の位置を示すリペア指示データをリペア装置430へ送信する。

40

【0070】

リペア装置430にて有機ELパネル200のリペアを行った後、ステップS10から処理を繰り返すことで、リペアの効果を確認することができる。

【0071】

次に、ステップS30で行われるリペア地点の設定方法について、詳細に説明する。

図5は、リペア地点の設定方法の一例を示すフローチャートである。

【0072】

ステップS40で、抽出部131は、画像データからリーク発光領域を抽出し、抽出結果をリーク発光領域テーブル144に記録する。

【0073】

50

ステップ S 4 1 およびステップ S 4 6 のループ制御処理によって、設定部 1 5 1 は、有機 E L パネル 2 0 0 の各画素に対して、ステップ S 4 2 からステップ S 4 5 を実行する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 4 2 で、電流値データによって示される画素のリーク電流値をしきい値テーブル 1 4 3 に保持されているリーク電流値のしきい値 L L と比較する。

【 0 0 7 5 】

リーク電流値がしきい値 L L 以上であれば、画素は不良画素と判定される。その場合、ステップ S 4 3 で、リーク発光領域テーブル 1 4 4 を参照して、画素と重なるリーク発光領域の個数を計数する。

【 0 0 7 6 】

計数されたリーク発光領域の個数が 1 であれば、ステップ S 4 4 で、リーク発光領域テーブル 1 4 4 を参照して、画素内で輝度値が最大のリーク発光地点をリペア地点とする。

【 0 0 7 7 】

例えば画素 P_{01} について、画素 P_{01} にはリーク発光領域 A_0 のみが重なるため、リーク発光領域 A_0 の画素 P_{01} と重なる部分で段階 3 に属する輝度値を持つ地点 Q_{15} がリペア地点として設定される。

【 0 0 7 8 】

計数されたリーク発光領域の個数が 2 以上であれば、ステップ S 4 5 で、リーク発光領域テーブル 1 4 4 を参照して、画素に重なる全てのリーク発光領域の中心地点をリペア地点とする。

【 0 0 7 9 】

例えば画素 P_{10} について、画素 P_{10} にはリーク発光領域 A_1 、 A_2 が重なるため、リーク発光領域 A_1 、 A_2 の画素 P_{10} と重なる部分を包含する最小の矩形の中心地点である地点 Q_{62} がリペア地点として設定される。

【 0 0 8 0 】

地点 Q_{62} の輝度値は小さく、地点 Q_{62} そのものはリーク発光地点ではない。しかしながら、地点 Q_{62} へのレーザ光の照射により、リーク発光領域 A_1 、 A_2 の原因となっている短絡欠陥が一度に除去されることが期待される。

【 0 0 8 1 】

電流値データによって示される画素のリーク電流値がしきい値未満である場合、および画素と重なるリーク発光領域がリーク発光領域テーブル 1 4 4 に記録されていない場合は、いずれも画素内にリペア地点を設定せず、次の画素の処理へ進む。

【 0 0 8 2 】

例えば画素 P_{00} について、画素 P_{00} のリーク電流値 L_{00} が不良判定下限としてのしきい値未満であれば、画素 P_{00} と重なるリーク発光領域 A_0 の地点 Q_{13} はリペア地点として設定されない。

【 0 0 8 3 】

画像データで表される有機 E L パネル 2 0 0 のリーク発光画像を見る限り、地点 Q_{13} へのレーザ光の照射によるリペアは必要と考えられる。しかしながら、地点 Q_{13} が属する画素のリーク電流値 L_{00} が不良判定下限としてのしきい値未満であることを考慮することによって、地点 Q_{13} はリペア地点から除外される。地点 Q_{13} に見られるリーク発光が、近隣画素における短絡欠陥によって生じている可能性が高いためである。

【 0 0 8 4 】

地点 Q_{13} に見られるリーク発光は、近隣画素内に設定されるリペア地点（例えば、地点 Q_{15} ）へのレーザ光の照射によって解消できると期待される。地点 Q_{13} をリペア地点に設定しないことで、リペアの工数が削減できる上に、有機 E L パネル 2 0 0 がレーザ光の照射によって受けるダメージを減らすことができる。

【 0 0 8 5 】

（第 2 の実施の形態）

本発明の第 2 の実施の形態に係る表示パネルのリペア制御装置およびリペア制御方法に

10

20

30

40

50

ついて、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 8 6 】

図 6 は、第 2 の実施の形態に係る表示パネルのリペア制御装置 1 0 2 の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

【 0 0 8 7 】

リペア制御装置 1 0 2 は、第 1 の実施の形態で説明したリペア制御装置 1 0 1 と比べて、不良画素の位置とリーク発光地点の位置とから有機 E L パネル 2 0 0 に対してリペア地点を設定する点で共通するが、リペア地点の設定方法の細部、およびリペア地点がリペア処理に対して不適であるか判定する点で異なる。

【 0 0 8 8 】

リペア制御装置 1 0 2 は、リペア制御装置 1 0 1 と比べて、設定部 1 5 1 が設定部 1 5 2 に変更される。また、テーブル部 1 4 0 において、しきい値テーブル 1 4 3 がしきい値テーブル 1 4 5 に変更され、優先度テーブル 1 4 6 およびリペア地点テーブル 1 4 7 が追加される。図 6 において、図 1 で示した構成要素と同一の構成要素は同一の符号で示される。

【 0 0 8 9 】

以下、リペア制御装置 1 0 2 の特徴事項を主として説明し、リペア制御装置 1 0 1 と共通する事項については適宜説明を省略する。

【 0 0 9 0 】

テーブル部 1 4 0 において、第 1 の実施の形態から変更および追加されるテーブルについて説明する。

【 0 0 9 1 】

しきい値テーブル 1 4 5 は、リーク電流値を複数の段階に区分する 1 つ以上のしきい値と、輝度値を複数の段階に区分する 1 つ以上のしきい値とを、それぞれ 1 次元の配列に保持している。

【 0 0 9 2 】

図 7 (A) は、しきい値テーブル 1 4 5 の内容の一例を示す図である。この例では、リーク電流の 2 つのしきい値 L L 、 L H ($L L < L H$) と、輝度値の 2 つのしきい値 I 1 、 I 2 ($I 1 < I 2$) とが保持されている。

【 0 0 9 3 】

リーク電流値について、しきい値 L L は不良判定下限であり、しきい値 L H は不良の程度を区分する。また、輝度値について、しきい値 I 1 は不良判定下限であり、しきい値 I 2 、 I 3 は不良の程度を区分する。

【 0 0 9 4 】

優先度テーブル 1 4 6 は、リーク電流値が区分される段階と、輝度値が区分される段階との組み合わせに対応して、リペア処理の要否およびリペア処理の優先度を示す値を、2 次元の配列 (マトリクス) に保持している。

【 0 0 9 5 】

図 7 (B) は、優先度テーブル 1 4 6 の内容の一例を示す図である。この例では、しきい値 L L 、 L H により区分されるリーク電流値の 3 つの段階、およびしきい値 I 1 、 I 2 、 I 3 により区分される輝度値の 4 つの段階の組み合わせに対応して、リペア処理の要否およびリペア処理の優先度を示す値が保持されている。

【 0 0 9 6 】

ここで、1 から 6 までの優先度は、値が大きいほど高い優先度でリペア処理が必要であることを表し、優先度 0 はリペア処理が不要であることを表す。なお、優先度 0 には、リペア処理が不要である理由を付記している。

【 0 0 9 7 】

リペア地点テーブル 1 4 7 は、設定部 1 5 2 でのリペア地点の設定結果として、リペア地点に対するリペア処理の優先度が、またはリペア地点がリペア処理に対して不適であることを示す情報を保持する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 8 】

図 8 は、リペア地点テーブル 1 4 7 の内容の一例を示す図である。この例では、優先度 6 のリペア地点 Q_{15} が設定され、優先度 1 のリペア地点 Q_{51} 、 Q_{73} が設定され、リペア処理に対して不適と判定されたリペア地点はないことを示す情報が保持されている。

【 0 0 9 9 】

設定部 1 5 2 は、画像データの各地点について、優先度テーブル 1 4 6 から優先度を決定し、0 よりも大きい優先度が決定された地点をリペア地点として設定する。また、設定したリペア地点がリペア処理に対して不適であるか否かを、リペア地点が属する画素と重なるリーク発光領域の個数に応じて判定する。

【 0 1 0 0 】

設定部 1 5 2 は、設定したリペア地点を、優先度と対応付けるか、またはリペア不適としてリペア地点テーブル 1 4 7 に記録する。

【 0 1 0 1 】

このように構成されたリペア制御装置 1 0 2 によって行われるリペア制御方法について説明する。

【 0 1 0 2 】

このリペア制御方法は、大まかには第 1 の実施の形態で説明したリペア制御方法（図 4 を参照）と同様であるが、ステップ S 3 0 で行われるリペア地点の設定方法が細部で異なる。

【 0 1 0 3 】

以下、第 2 の実施の形態のステップ S 3 0 で行われるリペア地点の設定方法について、詳細に説明する。

【 0 1 0 4 】

図 9 は、第 2 の実施の形態に係るリペア地点の設定方法の一例を示すフローチャートである。

【 0 1 0 5 】

ステップ S 4 0 で、抽出部 1 3 1 は、画像データからリーク発光領域を抽出し、抽出結果をリーク発光領域テーブル 1 4 4 に記録する。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 5 1 およびステップ S 5 7 のループ制御処理によって、設定部 1 5 2 は、画像データの各地点に対して、ステップ S 5 2 からステップ S 5 6 を実行する。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 5 2 で、地点が属する画素のリーク電流値の段階、および地点の輝度値の段階を、しきい値テーブル 1 4 5 に保持されているしきい値との比較によって特定し、特定されたリーク電流値の段階と輝度値の段階とに対応して優先度テーブル 1 4 6 に保持されている優先度を参照する。

【 0 1 0 8 】

ステップ S 5 3 で、参照された優先度が 0 よりも大きい判断する。

参照された優先度が 0 よりも大きい場合は、ステップ S 5 4 で、地点が属する画素と重なるリーク発光領域の個数を計数し、計数された個数を所定のしきい値と比較する。

【 0 1 0 9 】

計数された個数が所定のしきい値未満なら、ステップ S 5 5 で、地点を参照された優先度に対応付けてリペア地点テーブル 1 4 7 に記録する。

【 0 1 1 0 】

計数されたリーク発光領域の個数が所定のしきい値以上なら、ステップ S 5 6 で、地点はリペア不適であるとしてリペア地点テーブル 1 4 7 に記録する。1 つの画素内にある多数のリーク発光領域にリペアのためのレーザ光照射を行った場合、画素の発光機能に致命的なダメージを与えられと考えるからである。

【 0 1 1 1 】

このような処理の結果として、例えば、図 8 に示されるようなリペア地点テーブル 1 4

10

20

30

40

50

7の内容が得られる。

【0112】

図4のステップS60は、第2の実施の形態では次のように変更される。すなわち、設定部152は、リペア地点が1つでも設定された場合で、かつリペア不適と判定されたりペア地点が1つもない場合に、パネルはリペア対象であると判定する。

【0113】

パネルがリペア対象であると判定された場合、ステップS70で、送信部170は、設定されたりペア地点の位置を示すリペア指示データをリペア装置430へ送信する。このとき、第2の実施の形態では、優先度に応じてリペアを指示するリペア地点を絞り込むことができる。例えば、優先度が2以上のリペア地点についてリペアを指示することで、リペアコスト削減による廉価品の作製が可能である。

10

【0114】

リペア装置430は、有機ELパネル200の、リペア制御装置102から与えられたリペア指示データで示される位置にレーザ光を照射することにより、有機ELパネル200をリペアする。

【0115】

以上、本発明のリペア制御装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものも本発明の範囲内に含まれる。

【0116】

例えば、第2の実施の形態において、所定のしきい値よりも多数のリーク発光領域が重なる画素内に設定されたりペア地点を、レーザ光の照射によるリペア処理に対して不適と判定することを説明した。

20

【0117】

さらに、不良画素内にリペア地点が1つも設定されなかった場合、つまり、画素のリーク電流値が不良判定下限以上であるにもかかわらず、その画素内に不良判定下限以上の輝度値を持つ地点が1つもない場合、その画素をリペア処理に対して不適と判定してもよい。

【0118】

そのような画素は、有機EL素子の発光機能領域以外の箇所、例えば有機EL素子とTFT（薄膜トランジスタ）回路との境界での、隣接画素の陽極層間などの短絡欠陥が疑われるため、レーザ光の照射によるリペアはできないと考えられるためである。

30

【0119】

そのような画素が存在した場合、パネルそのものをリペア対象から除外することで、無益なりペア処理を行わずに済ませることができる。

【0120】

また、しきい値テーブル143、しきい値テーブル145、および優先度テーブル146は、それぞれの内容を変更可能に保持するとともに、それぞれの内容を変更する変更部をリペア制御装置101およびリペア制御装置102に設けることが望ましい。そうすれば、しきい値テーブル143、しきい値テーブル145、および優先度テーブル146の内容を、例えば、リペアの対象となる表示パネルの品種の変更に追従して変更し、また、リペア後の表示パネルに生じる故障率をフィードバックするように変更することにより、好適な基準でリペア地点を設定しリペアを行うことができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0121】

本発明は、表示パネルのリペア制御装置に利用でき、とりわけ有機ELパネルのリペア制御装置に好適に用いられる。

【図面の簡単な説明】

【0122】

【図1】第1の実施の形態に係る表示パネルのリペア制御装置の機能的な構成の一例を示

50

すブロック図

【図 2】(A) 測定装置から受信される電流値データの一例を模式的に示す図、(B) 撮影装置から受信される画像データの一例を模式的に示す図

【図 3】(A) しきい値テーブルの内容の一例を示す図、(B) リーク発光領域テーブルの内容の一例を示す図

【図 4】リペア制御方法の一例を示すフローチャート

【図 5】第 1 の実施の形態に係るリペア地点の設定方法の一例を示すフローチャート

【図 6】第 2 の実施の形態に係る表示パネルのリペア制御装置の機能的な構成の一例を示すブロック図

【図 7】(A) しきい値テーブルの内容の一例を示す図、(B) 優先度テーブルの内容の一例を示す図

【図 8】リペア地点テーブルの内容の一例を示す図

【図 9】第 2 の実施の形態に係るリペア地点の設定方法の一例を示すフローチャート

【図 10】従来の有機 EL 素子のリペア制御方法を示すフローチャート

【符号の説明】

【0123】

101、102 リペア制御装置

110 第 1 受信部

120 第 2 受信部

131 抽出部

140 テーブル部

143 しきい値テーブル

144 リーク発光領域テーブル

145 しきい値テーブル

146 優先度テーブル

147 リペア地点テーブル

151、152 設定部

160 表示部

170 送信部

200 有機 EL パネル

410 測定装置

420 撮影装置

430 リペア装置

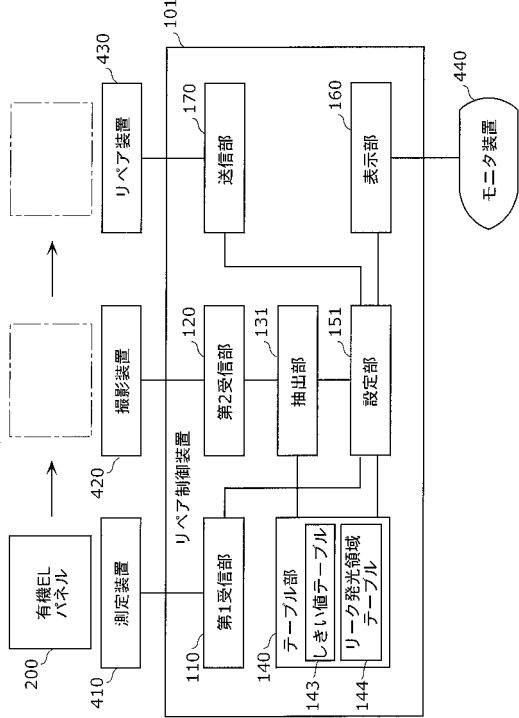
440 モニタ装置

10

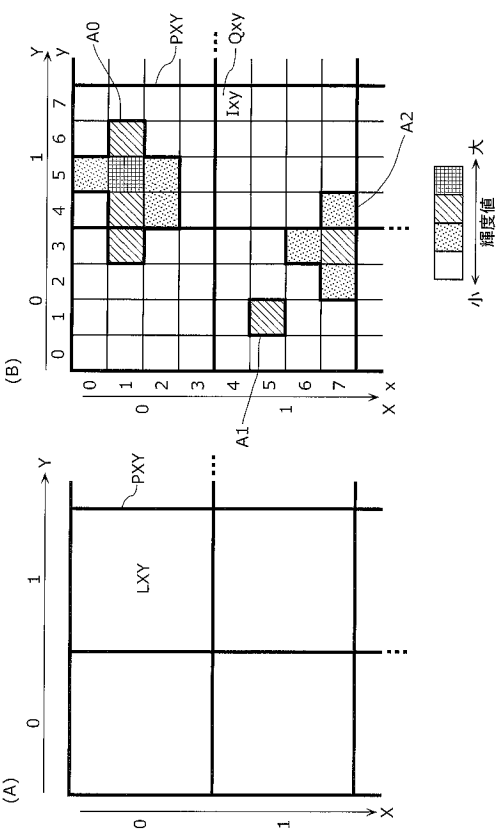
20

30

【図 1】



【図 2】



【図 3】

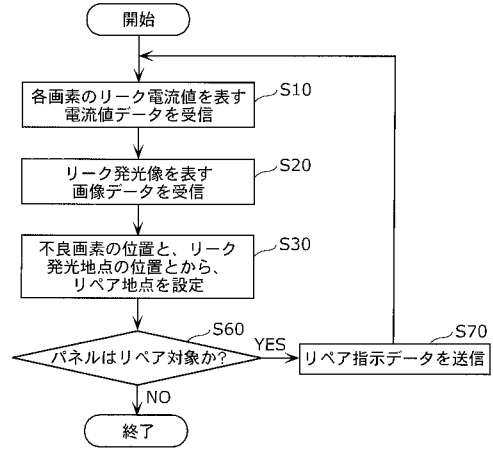
(A)

リーク電流値のしきい値	輝度値のしきい値
LL	I3
	I2
	I1

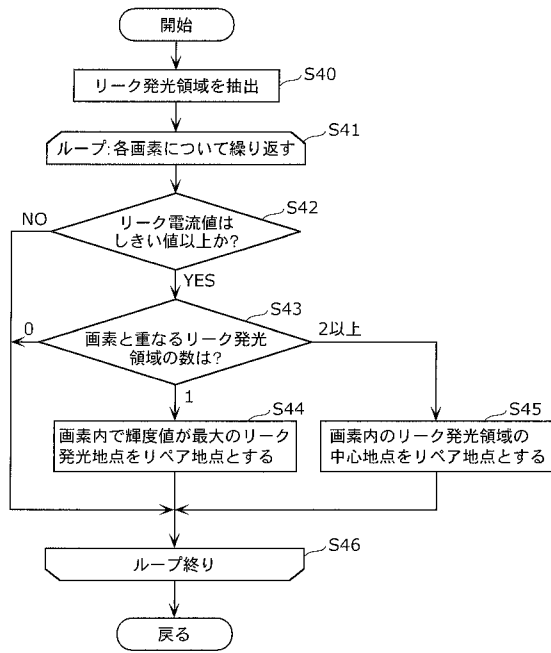
(B)

領域名	画素	輝度段階	地点名
A0	P00	2	Q13
	P01	3	Q15
		2	Q14, Q16
		1	Q05, Q24, Q25
A1	P10	2	Q51
A2	P10	2	Q73
		1	Q63, Q72
	P11	1	Q74

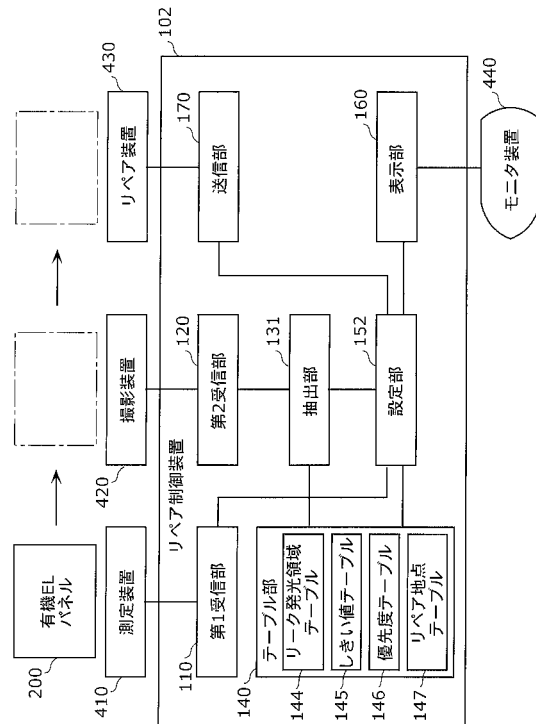
【図 4】



【図5】



【図6】



【図7】

(A)

リーク電流値のしきい値	輝度値のしきい値
LH	I3
LL	I2
	I1

(B)

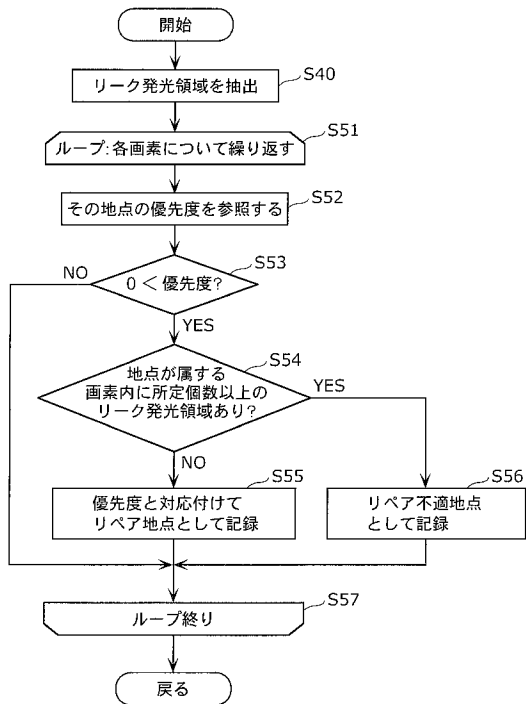
		画素のリーク電流値	
		小	大
地点の輝度値	大	LL 0 (他画素の不良)	LH 3
	I3	0	6
	I2	2	5
小	I1	1	4
	0 (良好)	0 (他地点の不良)	

【図8】

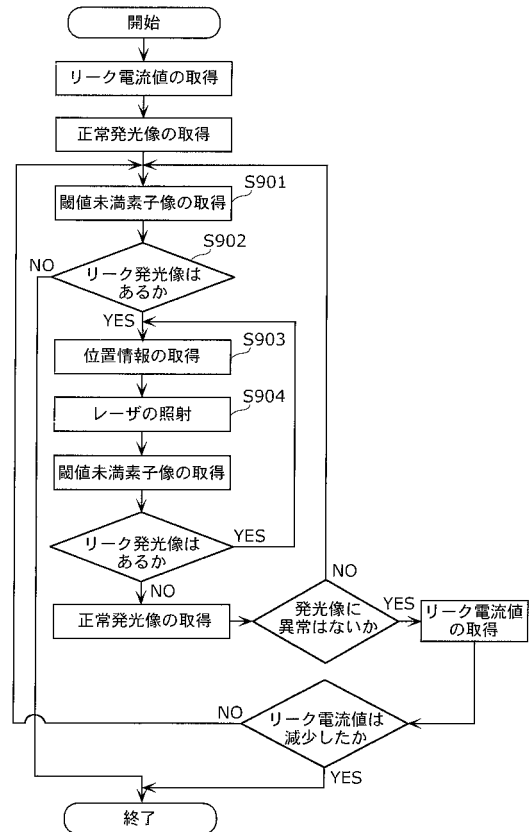
(C)

優先度	地点名
6	Q15
⋮	⋮
1	Q51, Q73
リペア不適	なし

【図 9】



【図 10】



专利名称(译)	用于修复显示面板的方法和设备		
公开(公告)号	JP200926686A	公开(公告)日	2009-11-12
申请号	JP2008116032	申请日	2008-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	田鹿健一		
发明人	田鹿 健一		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/GG56 3K107/GG57		
代理人(译)	新居 広守		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种修复控制方法和修复控制装置，其能够通过修复显示面板时高度精确地缩小其来设置可修复的点，尤其是在修复有机EL面板时。ŽSOLUTION：该显示面板的修复控制方法包括：第一接收步骤S10，用于接收通过测量装置测量显示面板的每个像素的漏电流值而获得的电流值数据;第二接收步骤S20，用于接收获得的图像数据通过在由拍摄装置引起泄漏发射的条件下拍摄显示面板，设置步骤S30，以设置用于将激光束施加到显示面板的修复点作为修复处理，从缺陷像素的位置开始泄漏电流由当前值数据表示的值是用于确定缺陷或更高的规定下限值，以及由图像数据表示的亮度值是用于确定缺陷或更高的规定下限值的泄漏发射点的位置，以及发送步骤S70，将表示设定的修复点的指示数据发送给修复装置。Ž

