

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5317419号
(P5317419)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月19日(2013.7.19)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 K
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 670J
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 642P
	H05B 33/14 A

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2007-57103 (P2007-57103)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成19年3月7日(2007.3.7)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2008-216874 (P2008-216874A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成20年9月18日(2008.9.18)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成21年6月25日(2009.6.25)		ポレール特許業務法人
		(73) 特許権者	506087819
			パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	宮本 光秀
			東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
			株式会社日立製作所中央研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

OLED素子を有する複数の画素がマトリクス状に形成されて画面が構成され、前記OLED素子の特性を特定の時間間隔で測定してOLED素子の特性変化を画像信号に反映させる有機EL表示装置であって、

前記OLED素子の特性は、欠陥画素であるか否かの判定を含み、

特定画素のOLED素子の特性変化は前記特定画素のOLED素子の特性と前記特定画素と同じ走査線上にある他の画素のOLED素子の特性と比較して得るものであり、

前記他の画素は、前記特定画素の隣の画素のOLED素子が欠陥でないと判定された場合は、前記特定画素の隣の画素であり、

前記特定画素の隣の画素のOLED素子が欠陥であると判定された場合は、前記特定画素の隣の画素のさらに隣の画素であることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項2】

前記特定画素のOLED素子の特性はOLED素子の端子間電圧であり、前記他の画素のOLED素子の特性はOLED素子の端子間電圧であり、前記他の画素のOLED素子が欠陥であるか否かは、特定電流を流した場合のOLED素子の端子間電圧があらかじめ設定された範囲内にあるか否かによって判定することを特徴とする請求項1に記載の有機EL表示装置。

【請求項3】

前記有機EL表示装置は前記走査線上の画素のOLED素子の特性を記録するラインメモ

10

20

りを有することを特徴とする請求項 2 に記載の有機 EL 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機 EL 表示装置に係り、特に有機 EL 素子の発光特性が動作時間とともに変化することを補正する表示技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来表示装置の主流は CRT であったが、これに替わって、フラットディスプレイ装置である液晶表示装置、プラズマ表示装置等が実用化され、需要が増大している。さらにこれらの表示装置に加え、有機エレクトロルミネッセンスを用いた表示装置（以下有機 EL 表示装置（OLED）という）や、フィールドエミッションを利用する電子源をマトリクス状に配置して、陽極に配置された蛍光体を光らすことによって画像を形成する表示装置（FED 表示装置）の開発、実用化も進んでいる。

【0003】

有機 EL 表示装置は（１）液晶と比較して自発光型であるので、バックライトが不要である、（２）発光に必要な電圧が 10 V 以下と低く、消費電力を小さくできる可能性がある、（３）プラズマ表示装置や FED 表示装置と比較して、真空構造が不要であり、軽量化、薄型化に適している、（４）応答時間が数マイクロ秒と短く、動画特性がすぐれている、（５）視野角が 170 度以上と広い、等の特徴がある。

【0004】

有機 EL 表示装置は上記のような特徴があるが、問題点のひとつとして、有機 EL 発光素子（以後 OLED 素子という）は動作時間とともに発光特性が変化するという現象がある。さらにこの OLED の特性変化は特定の画像を長時間表示した場合に、その画像の部分のみの特性が劣化するいわゆる「焼き付き」となって現れることがある。この焼き付きの現象は画面全体の輝度が徐々に小さくなる場合に比べて非常に目立つ。この焼き付きを目立たなくするには全ての画像の OLED 素子の特性を検出して、その結果をホストから入力される入力信号にフィードバックする必要がある。

【0005】

OLED 素子の特性変化は OLED 素子の電圧—電流特性の変化および、電流—発光輝度特性の変化となって現れる。この内、電圧—電流特性の変化は、動作時間とともに、同じ電圧を印加しても流れる電流が小さくなる。この現象を図 16 に示す。図 16 の横軸は OLED 素子に印加する電圧で、縦軸は OLED 素子に流れる電流密度である。特性 1 は OLED 素子の初期特性である。特性 2 は OLED 素子の時間経過後の特性である。OLED 素子の発光は OLED 素子を流れる電流に比例すると考えると、時間経過とともに同じ電圧を印加しても OLED 素子の発光輝度は変わってしまうことになり、正確な画像表示ができなくなる。

【0006】

このことは、逆に言えば、同じ発光をさせるために、同じ電流を流すためには、より高い電圧を印加する必要があるということである。図 17 は OLED 素子に同じ電流を流すための印加電圧の変化を示すものである。図 17 において、横軸は動作時間であり、縦軸は OLED 素子に一定電流を流すための印加電圧である。図 17 は、OLED 素子に同じ電流を流すためには、動作時間とともに印加電圧を増加しなければならないことを示している。

【0007】

以上のように、有機 EL 表示装置で正しい画像を表示するためには定期的に全画素の OLED 素子の電圧—電流特性を測定し、これを入力される画像信号にフィードバックする必要がある。このような技術を記載した文献として「特許文献 1」または「特許文献 2」があげられる。

【0008】

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開２００５－１５６６９７号公報

【特許文献２】特開２００２－３４１８２５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

以上のような従来技術には、画像表示のための画像データの書き込みあるいは画像形成のためのＯＬＥＤ素子の発光と、ＯＬＥＤ素子の特性検出とをどのように両立させるかの技術の記載がある。しかし、ＯＬＥＤ素子の特性の変化をどのような基準で測定するかについては開示が無い。ＯＬＥＤ素子の特性が変化したか否かの基準が適切でなければ誤ったデータをフィードバックすることになり、正しい表示が出来なくなり、フィードバックの意味が無くなる。

10

【００１０】

従来行われてきた方法の一つは、各画素の特性を記録し、新しく測定したデータと前回測定したデータを比較してその差を経時変化あるいは焼付きのデータとしてフィードバックする方法がある。この方法は該画素が寿命中に断線あるいはショートのような異常画素に変わった場合は誤ったデータをフィードバックしてしまふことになる。

【００１１】

従来に行われた他の方法は基準画素を設け、この基準画素のＯＬＥＤ素子と各画素のＯＬＥＤ素子の特性を比較してきた。しかし、この基準画素が経時変化を起こす場合がある。基準画素が経時変化を起こせば比較に基準が変化してしまうことになり、適切なフィードバックが不可能になる。また、基準画素が画像表示領域から離れたところにあると、画像表示領域と基準画素との温度差によるＯＬＥＤ素子特性への影響が生ずる。これを適切に補正しないと画像データへの正しいフィードバックが出来なくなる。

20

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明は以上述べた課題を解決するものであり、ＯＬＥＤ素子の経時劣化を表示領域外の基準画素のＯＬＥＤ素子と比較するのではなく、例えば、表示領域内の隣どおしの画素のＯＬＥＤ素子と比較するものである。これによって、表示領域内と表示領域外とで温度がことなることの影響は除去することができる。

【００１３】

30

しかし、表示領域内であっても異常画素は存在する。異常画素と比較すると間違った比較データが得られ、画像データへの正しいフィードバックが出来なくなる。本発明は隣同士のＯＬＥＤ素子と比較する際、比較となる画素が異常画素であるか否かを判定し、もし、比較となる画素が異常画素であれば比較の対象としない。そうすると比較の対象は常に正常の画素と比較できるので、正しいフィードバックデータを得ることが出来る。

【００１４】

一方、ＯＬＥＤ素子の特性を隣どおしの画素と比較する場合でなく、基準画素を設け、基準となる画素と比較する場合には、基準となる画素が寿命中に異常画素に変化することを考慮して、本発明ではこれを対策する手段を有する。すなわち、基準となる画素についても、予め異常画素に変わった場合のデータを検出する手段を設けておき、基準画素が異常画素に変化した時点で該基準画素を基準画素からはずし、他の画素を基準画素として使用する手段を有する。具体的手段は次の通りである。

40

【００１５】

(１) ＯＬＥＤ素子を有する複数の画素がマトリクス状に形成されて画面が構成され、前記ＯＬＥＤ素子の特性を特定の時間間隔で測定してＯＬＥＤ素子の特性変化を画像信号に反映させる表示装置であって、特定画素のＯＬＥＤ素子の特性変化は前記特定画素のＯＬＥＤ素子の特性と前記特定画素と同じ走査線上にある他の画素のＯＬＥＤ素子の特性と比較して得ることを特徴とする表示装置。

(２) 前記他の画素は前記特定画素の隣の画素であることを特徴とする(１)に記載の表示装置。

50

(3) 前記他の画素は複数の画素を含み、前記複数の画素のOLED素子の特性を統計処理して得られた特性と前記特定画素のOLED素子の特性を比較することによって特定画素のOLED素子の特性変化を得ることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(4) 前記表示装置は前記走査線上の画素のOLED素子の特性を記録するラインメモリを有することを特徴とする(1)に記載の表示装置。

【0016】

(5) OLED素子を有する複数の画素がマトリクス状に形成されて画面が構成され、前記OLED素子の特性を特定の時間間隔で測定してOLED素子の特性変化を画像信号に反映させる表示装置であって、特定画素のOLED素子の特性変化は前記特定画素のOLED素子の特性と画像表示領域の他の画素のOLED素子の特性と比較して得るものであって、前記他の画素のOLED素子の特性はあらかじめ設定されたOLED素子特性の範囲内であることを特徴とする表示装置。

10

(6) 前記他の画素は前記特定画素と同じ走査線上にあることを特徴とする(5)に記載の表示装置。

(7) 前記特定画素のOLED素子の特性はOLED素子の端子間電圧であり、前記他の画素のOLED素子の特性はOLED素子の端子間電圧であり、前記他の画素のOLED素子の特性は、特定電流を流した場合のOLED素子の端子間電圧があらかじめ設定された範囲内にあることを特徴とする(5)に記載の表示装置。

(8) 前記他の画素は前記特定画素と同じ走査線上にある前記特定画素の隣に存在する画素であることを特徴とする(5)に記載の表示装置。

20

(9) 前記他の画素のOLED素子特性が前記あらかじめ設定されたOLED素子特性の範囲内に無い場合は、前記他の画素の隣の画素のOLED素子の特性と比較することを特徴とする(8)に記載の表示装置。

(10) 前記表示装置は前記走査線上の画素のOLED素子の特性を記録するラインメモリを有することを特徴とする(5)に記載の表示装置。

【0017】

(11) OLED素子を有する複数の画素がマトリクス状に形成されて画面が構成され、前記OLED素子の特性を特定の時間間隔で測定してOLED素子の特性変化を画像信号に反映させる表示装置であって、特定画素のOLED素子の特性変化は前記特定画素のOLED素子の特性とあらかじめ定められた基準画素のOLED素子の特性と比較するものであって、前記基準画素のOLED素子の特性は予め定められた範囲内のものであり、前記基準画素のOLED素子特性は予め定められた範囲内にあるか否かを定期的に検査することを特徴とする表示装置。

30

(12) 前記基準画素は複数存在し、特定の基準画素のOLED素子特性が、前記予め定められたOLED素子特性の範囲内にない場合は、前記複数の基準画素のうちの他の基準画素のOLED素子特性と比較することを特徴とする(11)に記載の表示装置。

(13) 前記特定画素のOLED素子の特性はOLED素子の端子間電圧であり、前記基準画素のOLED素子の特性はOLED素子の端子間電圧であり、前記基準画素のOLED素子の特性は、特定電流を流した場合のOLED素子の端子間電圧があらかじめ設定された範囲内にあることを特徴とする(11)に記載の表示装置。

40

(14) 前記特定画素のOLED素子の特性の測定を行った都度、基準画素のOLED素子の特性と比較して特定画素のOLED素子の特性変化を検出することを特徴とする(11)に記載の表示装置。

【発明の効果】

【0018】

以上の手段を用いることによって、表示領域でのOLED素子の劣化特性を正しく評価することが出来、ホストからの画像データに対する適正なフィードバックデータを得ることができる。したがって、本発明によれば、正確な画像を形成することが出来る。手段ごとの効果は次の通である。

【0019】

50

手段(1)によれば特定画素のOLED素子の特性を同じ走査線上の他の画素のOLED素子の特性と比較するので、ほぼ同じ領域でのOLED素子と比較できるために、温度特性等が影響が限定的なものとなり、OLED素子の特性変化のより正確なフィードバックが可能になる。

【0020】

手段(2)によれば、同じ走査線上の隣の画素のOLED素子と比較するので、場所による条件の差は無視することが出来、かつ、木目細かい比較が可能となる。

【0021】

手段(3)によれば、比較の対象とする画素が同じ走査線上の複数の画素の特性を反映したものであるので、比較の対象がより安定したものとなり、フィードバックの誤差を軽減することが出来る。

10

【0022】

手段(4)によれば、表示装置はラインメモリを有し、ラインメモリに1ライン上の画素のOLED素子の特性を記録するために、特定画素との比較を容易に行うことが出来る。

【0023】

手段(5)によれば、特定画素のOLED素子の特性比較に对象として、表示領域の画素のOLED素子を用い、かつ、このOLED素子の特性が一定の範囲内にあるときのみ、比較の対象とするので、誤判定を回避することが出来る。

【0024】

20

手段(6)によれば、比較の対象とする他の画素は同じ走査線上にあるので、比較を容易に行うことが出来る。

【0025】

手段(7)によれば、OLED素子の特性として特定電流を流した場合のOLED素子の端子間電圧を測定するので比較が容易である。また、欠陥画素も容易に焼付きの判定から除外することが出来る。

【0026】

手段(8)によれば、比較の対象となる画素が同じ走査線上の特定画素の隣に存在する画素であるために、比較が容易である。また、検出の場所的な制度も上げることが出来る。

30

【0027】

手段(9)によれば、特定画素のOLED素子の特性と比較すべき隣の画素のOLED素子が欠陥であった場合はさらにその隣の画素のOLED素子との比較を行うので、比較が出来ずにフィードバックデータを作成できないということを避けることが出来る。

【0028】

手段(10)によれば、表示装置はラインメモリを有しているので、OLED素子特性の色々な測定方法、比較方法のバリエーションに対応することが出来る。

【0029】

手段(11)によれば、特定画素のOLED素子の特性比較を基準画素のOLED素子の特性と比較をするが、基準画素のOLED素子の特性は予め設定された範囲内であることを定期的に検査をするので、基準画素が動作中に欠陥画素に変わっても誤判定をするということが無い。

40

【0030】

手段(12)によれば、基準画素は複数形成されており、当初の基準画素が欠陥画素に変わった場合であっても複数の基準画素のうちの他の基準画素と比較をするので、比較対象がなくなって画像データへのフィードバックが出来ないという事態にはならない。

【0031】

手段(13)によれば、OLED素子の特性はOLED素子に特定電流を流した場合の端子間電圧であるので、特性測定および比較が容易である。

【0032】

50

手段(14)によれば、特定画素のOLED素子特性の検出を行う都度、その画素の異常判定を行い、かつ、焼付き量を検出するので、ラインメモリを省略することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

実施例にしたがって、本発明の詳細な内容を開示する。

【実施例1】

【0034】

図1は本発明が実施される有機EL表示装置の例である。図1において、有機EL表示パネル1の大部分には表示領域2が形成されている。画面下側には有機EL表示パネル1を駆動するための駆動IC31が設置されている。駆動IC31のさらに下側にはフレキシブル配線基板32が有機EL表示パネル1にとりつけられている。フレキシブル配線基板32を通して外部からの画像信号、電源等が有機EL表示パネル1に供給される。フレキシブル配線基板は一般には有機EL表示パネルの後方に曲げられてフレームに収容される。

10

【0035】

図1の表示領域2には多くの画素PXが形成されている。しかし、全ての画素PXが正常というわけではなく、図1のいくつかの黒点で示すような異常画素が存在する。この部分は画素のOLED素子がショートまたは開放していること等によって、OLED素子が発光しない部分、あるいは非常に輝度が小さい部分である。全ての画素PXが正常でなければならないとすると、製造コストが膨大となって現実的ではないため、人間の目に気にならない範囲での異常画素は許容されている。異常画素は動作中にも増大する場合がある。

20

【0036】

異常画素となる場合はOLED素子11がショートする場合と断線する場合とがある。図2(a)はOLED素子11がショートした場合である。図2(a)において、電源Vdと基準電位との間にOLED駆動TFT12とOLED素子11が直列に接続されている。ここで、基準電位とは有機EL表示装置の基準となる電位であって、アースを含む広い概念である。OLED素子11は厚さ20nm程度の有機EL層が複数(一般的には5層)積層されており、各層は非常に薄いため、異物等が存在するとショートし易い。

【0037】

30

図2(b)はOLED素子11が断線した例である。OLED素子11が断線に至らなくとも、長時間動作によってOLED素子11に電流が流れなくなる現象も生ずる。

【0038】

図3はOLED素子11の電圧—電流特性である。OLED素子11はダイオードであるから、ある電圧に達すると電流が急激に増加する。図3ではOLED素子11がショートした場合、断線した場合、正常な場合の例が示してある。OLED素子11の特性は電圧—電流特性で検出するので、図3のような電圧—電流特性から正常画素の範囲を設定しておくことが出来る。

【0039】

図4は本発明が実施される有機EL表示装置の例である。図5は図4の画素PXの構成例である。表示領域2には多数の画素PXがマトリクス状に配置されている。各画素には陽極と陰極と、その間に挟まれた有機EL発光層を有するOLED素子11と、これを駆動する薄膜トランジスタ(TFT)、蓄積容量等が存在している。表示領域2の左側には画面を行毎に走査して画像を形成する表示用走査回路3が設置されている。すなわち、選択した行に信号駆動回路から画像データが供給される。

40

【0040】

画面の右側にはOLED素子11の特性を検出する検出用走査回路4が設置されている。OLED素子11の特性検出は、各OLED素子11の電圧—電流特性を測定するものであるが、この測定も行毎に行われる。そして測定のための走査は画像形成のための走査とは独立に行うことが出来る。

50

【0041】

各画素には画像信号を供給するためのデータ線5とOLED素子11の特性すなわち電圧—電流特性を測定するための検出線6とが接続されている。図5は画素部分の駆動回路である。図5において、電源Vdと基準電位との間にOLED駆動TFT12、BスイッチSWB、OLED駆動TFT12が直列に接続されている。BスイッチSWBはOLED素子11に発光のための電流を流すか否かを制御するものであって、一般にはTFTスイッチで構成される。BスイッチSWBへは表示用走査回路3から制御信号が送られる。

【0042】

図5において、OLED駆動TFT12は画像の階調を決めるためにOLED素子11に流す電流の量を制御するTFTである。図5のAスイッチSWAを閉じると信号駆動回路からの画像信号が取り込まれる。AスイッチSWAを閉じることによって画像信号が蓄積容量13に取り込まれる。この蓄積容量13に蓄積された電荷によってOLED駆動TFT12のゲート電圧が定まり、OLED素子11に流れる電流の量が決定される。ここで、BスイッチSWBを閉じるとOLED素子11に電流が流れて発光し、画像が形成される。画像信号が蓄積容量13にとりこまれると、AスイッチSWAは開き、再び該走査線が選択されるまでの1フレームの間、信号電圧は蓄積容量13に保持される。

【0043】

図5において、OLED素子11の陽極と検出線6の間にはCスイッチSWCが設置されている。CスイッチSWCも一般にはTFTで形成される。CスイッチSWCは画像形成のための電流がOLED素子11に流れている間は開いている。OLED素子特性検出時はBスイッチSWBを開くとともに、CスイッチSWCを閉じてOLED素子11の電圧—電流特性を検出する。

【0044】

OLED素子11の特性検出は図4の検出部7によって行なわれる。OLED素子特性の検出方法は例えば、図6または図8のような方法がある。図6は検出部7に定電流源を設置している場合である。すなわち、検出部7に存在する定電流源から検出線6を通して測定画素に定電流が供給される。OLED素子11が劣化するとOLED素子11の抵抗が大きくなるためにOLED素子11の端子間電圧が上昇する。すなわち、OLED素子11の陽極電圧が上昇する。この陽極電圧を差動増幅器によって検出する。この陽極電圧をアナログ—デジタルコンバータADCによってデジタルデータに変換し、このデータを図4に示す第1メモリMR1に保存する。第1メモリMR1には1ライン分の画素PXの検出結果が蓄積される。

【0045】

図8は検出部7に定電圧源Vddを設置している場合である。定電流源の場合と同様、OLED素子11は劣化すると抵抗が増加するために、OLED素子11の陽極電圧が上昇する。この陽極電圧を差動増幅器によって検出する。この陽極電圧をアナログ—デジタルコンバータADCによってデジタルデータに変換し、このデータを第1メモリMR1に保存する。第1メモリMR1には1ライン分の画素PXの検出結果が蓄積されることは、定電流源を用いた場合と同様である。

【0046】

図4において、検出はライン毎に行なわれ、ライン上のOLED素子11のデータは全て第1メモリMR1に蓄積される。判定部8では第1メモリMR1に蓄積されたOLED素子11の特性を参照し、各OLED素子の劣化の状態を判定する。判定の仕方は、後で述べるように、特性検出した1ライン中の隣り合う画素を比較することによって画素間の特性劣化の差を判定する。

【0047】

上記のような動作によって判定部8において必要な補正量を判定するとその結果は第2メモリMR2に記録される。図4の演算部9には1ライン分のデータが入力される。演算部9では第2メモリMR2を参照してホストからのデータに対して補正量を加味して、焼き付き等の影響が表示画像に現れないようにする。演算部9において補正された1行分の

10

20

30

40

50

画像データはラッチ 10 において保持され、1 ライン分まとめて転送される。

【0048】

ラッチ 10 から出力された時点では画像データはデジタルデータである。デジタルデータは輝度階調をデジタルで表示したものである。このデジタルデータを実際に O L E D 素子 11 に印加する電圧に変換するものがアナログ - デジタルコンバータ A D C である。A D C からの各画素への電圧はデータ線 5 を介して各画素に伝達される。以上の動作はタイミングコントローラ T c o n によって制御される。図 1 の全画素の O L E D 素子 11 には電源 V d から陽極電圧が供給される。

【0049】

図 6 は O L E D 素子 11 の特性検出を行なう回路である。この回路の動作は先に説明したとおりである。図 7 は図 6 の回路によって O L E D 素子 11 を測定した例である。図 7 において、横軸は O L E D 素子 11 の陽極に生ずる陽極電圧である。縦軸は O L E D 素子 11 に流れる電圧である。図 6 では定電流源を O L E D 素子 11 に供給している。したがって、検査時は縦軸は一定の値たとえば、I 0 である。

【0050】

O L E D 素子 11 に異常が生ずると、O L E D 素子 11 の陽極電圧の異常となって現れる。したがって、標準的な O L E D 素子の電圧—電流特性を測定しておくことによって、正常画素と異常画素とを判別することが出来る。図 7 においては、O L E D 素子 11 の陽極電圧が V 1 以下となったとき、および、O L E D 素子 11 の陽極電圧が V 2 以上となったときに異常画素であると判定をする。そして異常と判定された画素は比較の対象からは外される。

【0051】

図 8 は O L E D 素子 11 の特性検出に定電圧源を用いた場合である。この動作は先に説明したとおりである。図 9 は図 8 の回路を用いて O L E D 素子 11 の特性を検出した場合の例である。図 9 の横軸は O L E D 素子 11 の陽極に印加される電圧であり、縦軸は O L E D 素子 11 を流れる電流である。図 8 において、O L E D 素子 11 の陽極には一定電圧、例えば図 9 における電圧 V 0、が印加される。O L E D 素子 11 が断線に近くなると電流は非常に小さくなり、例えば、I 1 以下となる。一方、O L E D 素子 11 がショートに近くなると電流は非常に多くなり、例えば、I 2 以上となる。

【0052】

したがって、標準的な O L E D 素子 11 の特性を予め測定しておくことにより、正常画素と異常画素を判別することができる。本実施例においては、O L E D 素子 11 を流れる電流が I 1 以下の場合と I 2 以上の場合には異常画素として比較の対象から外される。なお、図 9 の場合は定電圧源と対応させて電流の範囲を示したが、この場合も実際の回路では電圧に換算できるので、図 8 のように差動増幅器によって特性を検出することが出来る。

【0053】

図 10 は本実施例の動作を具体的に示す有機 E L 表示装置の例である。基本的な動作は図 4 で説明したとおりである。個々の画素 P X の構成は図 5 と同様である。図 10 において、検出用走査回路 4 によって検出を行う特定の行を選択する。検出を行うときは図 10 に示すデータ線 5 は画素 P X からは遮断されている。各行には画素 P X が n 個並んでいる。n 個の画素 P X の O L E D 素子特性をスイッチ走査によって、例えば、左側から順に測定していく。検出回路は図 6 または図 8 で説明した回路を用いて O L E D 素子 11 の電圧—電流特性を測定する。

【0054】

左側の画素 P X から順に O L E D 素子 11 の特性が検出されると、検出結果は随時 A D 変換されて第 1 メモリ M R 1 に蓄えられる。第 1 メモリ M R 1 は 1 行分の O L E D 素子 11 のデータを蓄えるラインメモリである。第 1 メモリ M R 1 に 1 行分のデータが蓄えられると不良判定部 8 1 において、第 1 メモリ M R 1 のデータを順次読み出し、不良画素判定を行う。不良判定部 8 1 においては、図 7 または図 9 で説明したように、電圧—電流特性が規定範囲外の画素は不良画素として判定の対象から外す。そして、正常な画素のみ焼付

10

20

30

40

50

き判定部 8 2 に転送する。

【 0 0 5 5 】

焼付き判定部 8 2 では正常な画素のみに対して隣あった画素の O L E D 素子特性の比較を行い焼付きがあるか否かを判定する。焼付きの有無を第 2 メモリ M R 2 に蓄える。第 2 メモリ M R 2 は画面全体の補正データを蓄えるフレームメモリである。すなわち、第 2 メモリ M R 2 にはライン毎に焼付きのデータが更新されることになる。

【 0 0 5 6 】

演算部 9 において、ホストから入力される画像データに対して第 2 メモリ M R 2 に蓄えられた焼付きデータを参照し、補正された画像データを算出する。補正された画像データはラッチ 1 0 に転送され、1 ライン分まとめてアナログデジタルコンバータ A D C によって、デジタルデータを実際に O L E D 素子 1 1 に印加される電圧に変換する。

10

【 0 0 5 7 】

図 1 1 は実際に焼付きの検出をする画面の例である。図 1 1 において、種々の黒点は不良画素を表す。長方形の斜線部は焼付きが生じた領域である。焼付きは長方形のパターンが比較的長時間表示された場合に生じたものと仮定する。O L E D 素子 1 1 の特性検出は図 1 1 の点線で示す検査ライン、すなわち走査線に沿って行われる。検出回路は例えば、図 6 に示す定電流源を使用する。

【 0 0 5 8 】

図 1 2 は検査ライン上の画素を左から順に測定をした場合の O L E D 素子 1 1 の陽極電位をあらわす。横軸は画素の水平方向の位置を表す。各画素を測定するので、データは離散的であるが、画素が多いのでこれらのデータを線で結んで表示している。図 1 2 において、陽極電圧が V 2 よりも大きい場合、および、陽極電位が V 1 よりも小さい場合は欠陥画素である。この情報は図 1 0 の不良判定部 8 1 に入力されている。

20

【 0 0 5 9 】

図 1 2 において、画面左側から検出を始める。検出ライン上において焼付きが生じていない左側の領域は O L E D 素子 1 1 の特性が一定であることを示している。焼付きが生じている領域では O L E D 素子 1 1 の特性が劣化して O L E D 素子 1 1 の抵抗が増加しているので、陽極電圧が上昇する。この陽極電圧の上昇分を A D 変換したものが焼付き量として図 1 0 の演算部 9 にてホストから送られる画像データに反映される。

【 0 0 6 0 】

30

焼付きを生じた領域を通過すると O L E D 素子 1 1 の陽極電圧はふたたび正常値に戻る。さらに検出ライン上で検出をすすめると、図 1 1 に示すように、検出ライン上に欠陥画素 A が存在する。この欠陥は焼付きではなく、O L E D 素子 1 1 がショートに近くなった不良である。この時の O L E D 素子 1 1 の陽極電圧の変化を図 1 2 に示す。図 1 2 において、A が欠陥画素の陽極電位である。この電位は V 1 より低いので、図 1 0 の不良判定部 8 1 において、欠陥画素であると判定されて、比較の対象から外される。

【 0 0 6 1 】

図 1 2 において、欠陥画素 A の左側の画素 C および右側の画素 B は正常な画素である。画素 A のデータを左側の画素 C と比較すると A の陽極電圧は低いので、本来ならば図 1 0 の演算部 9 においてこの差を外部からの画像信号にフィードバックする。しかし、画素 A は欠陥画素と判定されているので、画素 A にたいする画像信号にはこのデータは反映されない。また、欠陥画素 A の右側の画素 B の陽極電圧を欠陥画素 A と比較すると B の陽極電圧は低い。したがって、本来ならば、この差を外部からの画像信号にフィードバックする。すなわち、外部信号に補正電圧を上乗せして、画素 B にはより高い電圧を加えることになる。そうすると画素 B の輝度は非常に高くなり、正しい画像が形成できない。

40

【 0 0 6 2 】

本実施例では A は欠陥画素として比較の対象から外されるので、画素 B に対して間違った補正がされることは無い。そのかわり、画素 B のデータは欠陥画素 A の左側の画素 C のデータと比較される。画素 C の陽極電圧と画素 B の陽極電圧は同じであるから、画素 B には焼付きがなかったと判定さる。したがって、図 1 0 の演算部 9 において、ホストからの

50

画像信号に対しては補正は加えられないので、正しい画像を表示することが出来る。

【 0 0 6 3 】

以上説明したように、焼付き判定部 8 2 においては、隣り合った画素を比較して焼付きの有無を判定するが、異常画素は比較の対象から外すために、誤補正を避けることが出来る。すなわち、正常画素のみ比較するために、焼付きの有無、あるいは焼付きの量のみを判定することができる。そして正しい焼付きの量を判定することによって、正確な画像が表示できる。

【実施例 2】

【 0 0 6 4 】

実施例 1 では、画素 P X の焼付きの判定を隣の画素と比較をしている。すなわち、測定画素の O L E D 素子 1 1 の陽極電圧を隣の画素の O L E D 素子 1 1 の陽極電圧と比較をしている。このような評価方法は、各画素を比較したときの測定の誤差が累積される恐れがある。

【 0 0 6 5 】

誤差が累積されることを防止する方法として本実施例は次のような方法をとる。本実施例が適用される有機 E L 表示装置の構成は図 1 0 と同様である。すなわち、図 1 0 の不良判定部 8 1 において不良と判定された画素のデータを除いて各画素のデータが焼付き判定部 8 2 に転送される。本実施例においては、焼付き判定部 8 2 において、転送されてきた 1 ライン分のデータを用いて比較の基準となる基準データを作成する。そしてこの基準データと各画素のデータを比較することによって各画素の焼付き量を判定する。こうすることによって、隣どうしの画素を比較することによって誤差が累積するという問題は回避することが出来る。

【 0 0 6 6 】

基準データ作成の方法としては例えば、次のような方法がある。不良判定部 8 1 からは不良画素のデータを除くデータが送られて来る。すなわち、送られてくるデータは主として焼き付きの量を含んだデータであると判断できる。このデータを統計処理して例えば、平均値 m から標準偏差 σ を引いた値を $m - \sigma$ を設定し、この値との差を焼付き量とすることもできる。これによってより安定的な補正が可能になる。

【実施例 3】

【 0 0 6 7 】

図 1 3 は本発明の第 3 の実施例による有機 E L 表示装置の例である。本実施例においても図 1 1 に示すように、走査線である検出ライン上の画素 P X を左から順次検出していくことは実施例 1 と同様である。しかし、本実施例では画素 P X の焼付き判定は隣どおしの画素との比較ではなく、基準画素のデータと比較する。

【 0 0 6 8 】

この場合、基準画素に異常が発生すれば、補正データが全て使用できなくなるという危険がある。これを防止するために、基準画素にたいしても、正常値を維持しているかいかのチェックを定期的にかける。例えば、基準データに対しても図 7 に示したように、あらかじめ正常範囲と異常範囲を決めておき、基準画素が正常範囲から外れた場合は基準画素から外すというような動作が必要である。たとえば、基準画素を複数設けておき、特定の基準画素に欠陥が生じたら、別の基準画素に乗り換えるというようなプログラムとしておけばよい。

【 0 0 6 9 】

図 1 3 において、検出部 7 は図 6 の検出回路を使用すると仮定する。この場合、検出は O L E D 素子 1 1 の陽極電圧を測定する。検出部 7 において、画素 P X の O L E D 素子 1 1 の特性を検出すると、その都度不良判定を行う。不良判定はその画素が欠陥画素か否かの判定である。不良判定は図 7 に示すように、不良画素として判断する陽極電圧の範囲を決めておく。実施例 1 と異なるところは、画素 P X の特性判定結果をラインメモリに蓄積してその後、画素 P X の欠陥判定をするのではなく、画素 P X の特性判定を行ったらその都度、欠陥判定をすることである。

【0070】

不良判定部81において、正常画素であると判断された画素のデータのみが焼付き判定部82に転送される。焼付き判定部82においては転送された画素のデータを基準画素のデータと比較して焼付きの量を判断する。すなわち、基準画素の陽極電圧と測定画素の陽極電圧の差を評価してこれをフレームメモリである第2メモリMR2に転送する。

【0071】

第2メモリMR2には画面全体のOLED素子11の特性が記憶されている。そして、送られてきた新しいデータによって該当画素のデータを更新する。欠陥画素のデータは更新されない。図13における演算部9にホストから画像データが送られてくるとその都度第2メモリMR2から対応する画素のデータを読み出し、画像データに対する補正量を計算し、補正後の画像データをラッチ10に送る。その後は実施例1の図10と同様である。

10

【0072】

本実施例では実施例1と同様な効果を得ることができ、実施例の場合に比して、有機EL表示装置が第1メモリMR1すなわち、ラインメモリを省略することが出来、その分製造コストを低減することが出来る。

【実施例4】

【0073】

図14は本発明の第4の実施例を示す有機EL表示装置の例である。図15は図14の画素PXの構成である。実施例1においては、各画素に対してOLED素子11の特性検出のための検出線6と、画像データを供給するためのデータ線5とが接続されている。本実施例では図13に示すように、検出線は省略され、データ線5が検出線を兼用する。そのかわり、データ線5は表示画面外で、画像データ供給回路と検出回路とを切り変えるスイッチSWAKと接続している。

20

【0074】

図15は図14の画素PXの回路図である。図15において、AスイッチSWAもCスイッチSWCもデータ線5に接続している。画素に画像データを供給するときは図14において、AKスイッチSWAKは画像データ供給回路側と接続する。一方、図15の画素においては、スイッチCが開放になり、スイッチAが閉じる。これによって、画像データに応じた電荷が蓄積容量13に蓄積される。そしてBスイッチSWBを閉じるとOLED素子11に画像信号に応じた電流が流れて階調表示が行われる。

30

【0075】

画素PXのOLED素子特性を測定するときは、図14のAKスイッチSWAKを検出回路側に接続する。一方図15の画素においては、AスイッチSWAが開放し、CスイッチSWCが閉じる。そうすると、例えば、図6に示す検出回路の定電流源からOLED素子11に電流が供給され、OLED素子11の陽極電圧を測定することが出来る。

【0076】

以上のように、検出線が無い場合であっても、データ線5をOLED素子特性の検出に兼用することによって、焼付き補正を行うことが出来る。そして実施例4では検出線が無い分有機EL表示装置の構成を単純化することが出来る。

40

【0077】

以上の説明では、有機EL表示装置の画素駆動回路としては最も基本的な駆動回路について説明した。これは説明を単純化してわかりやすくするためであり、本発明が適用できる画素の駆動回路は図5または図15に限る必要が無いことは言うまでも無い。また、図5または図15の駆動回路は、一般には、画像データを書き込んだあと、BスイッチSWBを閉じて1フレームの間OLED素子11を発光させる場合に用いられる。しかし、本発明は、このような、画像データ書き込み後直ちにOLED素子11を発光させるようなタイプに限らず適用することができる。すなわち、1フレームを画像書き込み期間とOLED素子11の発光期間にわけ、画像書き込み期間において、全画素に画像データを書き込んだあと、全画素のOLED素子11を発光させるというような駆動方法に対しても適

50

用することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 8 】

【図 1】有機 E L 表示装置の例である。

【図 2】O L E D 素子がショートまたは断線した例である。

【図 3】O L E D 素子の電圧—電流特性である。

【図 4】有機 E L 表示装置の構成を示す概略図である。

【図 5】画素の駆動回路の例である。

【図 6】O L E D 素子の特性検出回路の例である。

【図 7】O L E D 素子の特性検出の例である。

10

【図 8】O L E D 素子の特性検出回路の他の例である。

【図 9】O L E D 素子の特性検出の他の例である。

【図 10】実施例 1 の有機 E L 表示装置の例である。

【図 11】特性検出の例である。

【図 12】特性検出データの例である。

【図 13】実施例 3 の有機 E L 表示装置の例である。

【図 14】実施例 4 の有機 E L 表示装置の例である。

【図 15】実施例 4 の画素の駆動回路である。

【図 16】O L E D 素子の電圧—電流特性である。

【図 17】O L E D 素子特性の経時変化の例である。

20

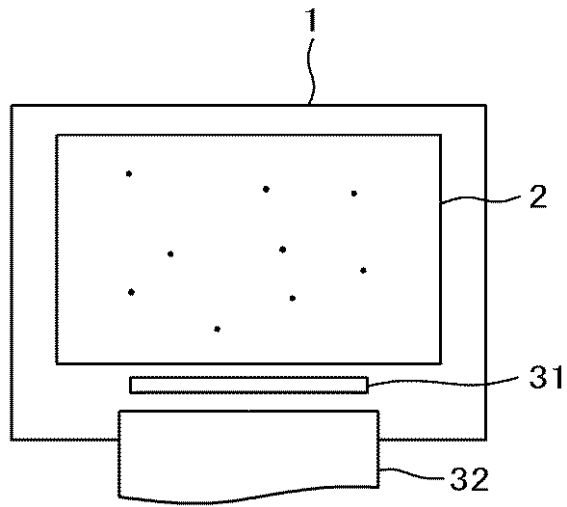
【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

1 ... 有機 E L 表示パネル、 2 ... 表示領域、 3 ... 表示用走査回路、 4 ... 検出用走査回路、 5 ... データ線、 6 ... 検出線、 7 ... 検出部、 8 ... 判定部、 9 ... 演算部、 10 ... ラッチ、 11 ... O L E D 素子、 12 ... O L E D 駆動 T F T、 13 ... 蓄積容量、 81 ... 不良判定部、 82 ... 焼付き判定部、 A D C ... アナログデジタルコンバータ、 P X ... 画素、 M R 1 ... 第 1 メモリ、 M R 2 ... 第 2 メモリ V d ... 電源

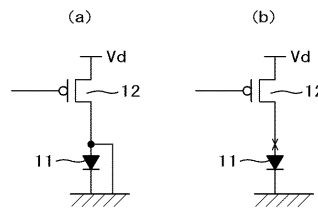
【図 1】

図 1



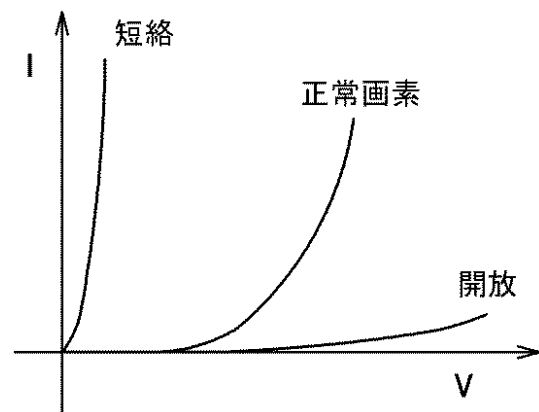
【図 2】

図 2



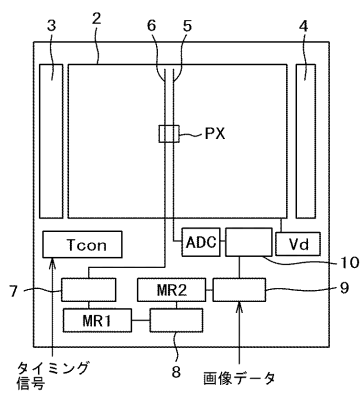
【図 3】

図 3



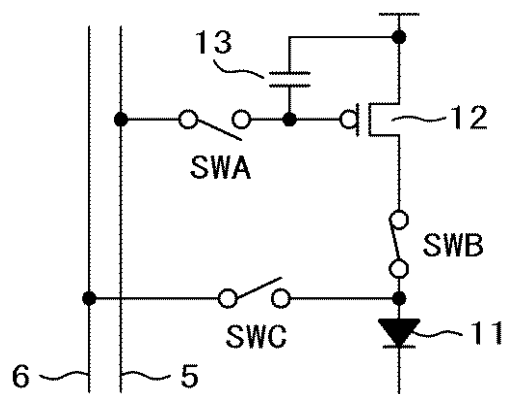
【図 4】

図 4



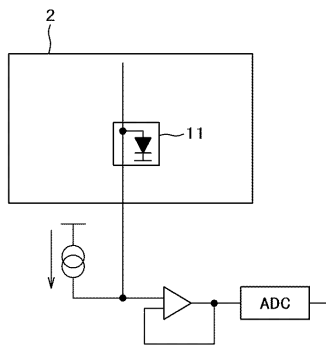
【図 5】

図 5



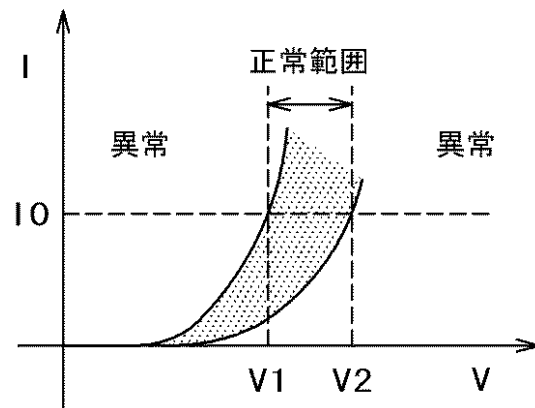
【図 6】

図 6



【図 7】

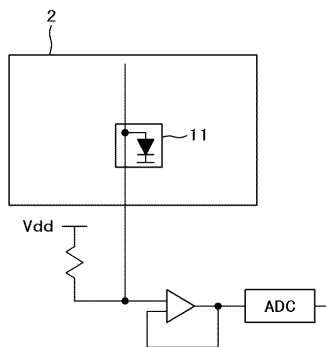
図 7



定電流駆動検出時の正常範囲

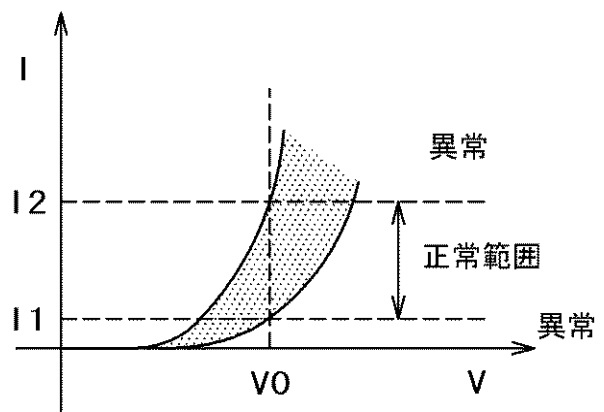
【図 8】

図 8



【図 9】

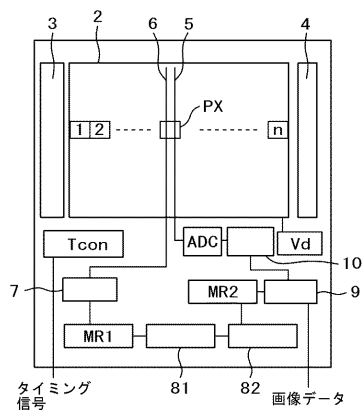
図 9



定電圧駆動検出時の正常範囲

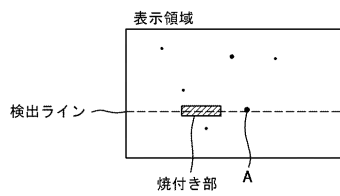
【図 10】

図 10



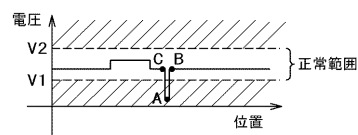
【図 11】

図 11



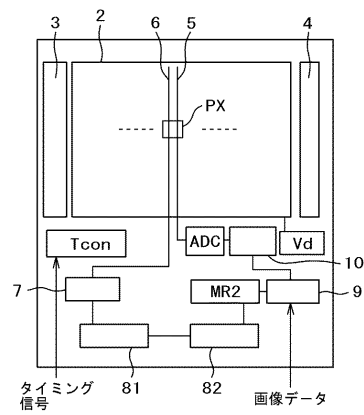
【図 12】

図 12



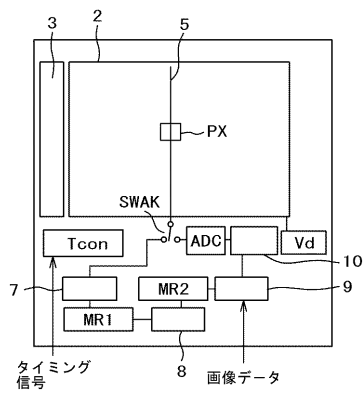
【図 13】

図 13



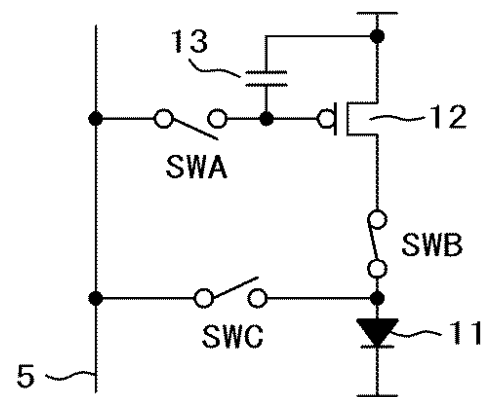
【図 14】

図 14



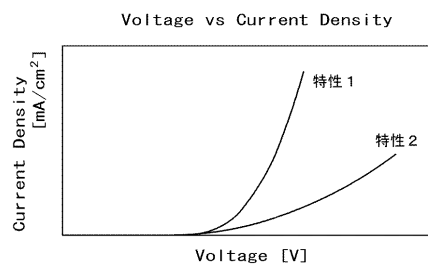
【図 15】

図 15



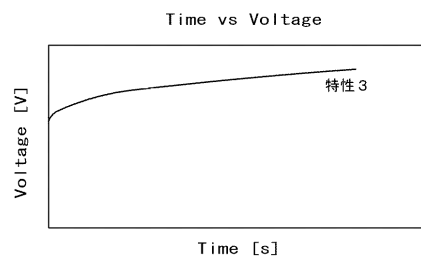
【図 16】

図 16



【図 17】

図 17



フロントページの続き

- (72)発明者 河野 亨
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目２８０番地 株式会社日立製作所中央研究所内
- (72)発明者 石井 雅人
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目２８０番地 株式会社日立製作所中央研究所内
- (72)発明者 笠井 成彦
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目２８０番地 株式会社日立製作所中央研究所内
- (72)発明者 秋元 肇
千葉県茂原市早野３３００番地 株式会社 日立ディスプレイズ内

審査官 西島 篤宏

- (56)参考文献 特開２００２－２７８５１３（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００５／０５２９０３（ＷＯ，Ａ１）
特開２００４－０８５７５１（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２０１６２９（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２８２４２０（ＪＰ，Ａ）
特表２００７－５１２５５５（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１５０１０７（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３０１２５０（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３４７６２８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２６３１３１（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP5317419B2	公开(公告)日	2013-10-16
申请号	JP2007057103	申请日	2007-03-07
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	宫本光秀 河野亨 石井雅人 笠井成彦 秋元肇		
发明人	宫本 光秀 河野 亨 石井 雅人 笠井 成彦 秋元 肇		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0809 G09G2320/0285 G09G2320/046 G09G2330/08 G09G2330/10		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/20.670.J G09G3/20.642.P H05B33/14.A G09F9/00.352 G09G3/20.624.B G09G3/20.670.K G09G3/20.670.Q G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC34 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/GG56 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD15 5C080/DD29 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB45 5C380/BA12 5C380/BA13 5C380/BA28 5C380/BD04 5C380/BD11 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA26 5C380/CA32 5C380/CB01 5C380/CB17 5C380/CB26 5C380/CC01 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC61 5C380/CC64 5C380/CD014 5C380/CF02 5C380/CF03 5C380/CF09 5C380/CF17 5C380/CF28 5C380/CF48 5C380/CF49 5C380/CF51 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA32 5C380/DA35 5C380/DA50 5C380/DA56 5C380/DA57 5C380/DA60 5C380/FA02 5C380/FA18 5C380/FA21 5C380/FA22 5C380/FA28 5C380/FA30 5C380/HA05 5C380/HA06 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/AA19 5G435/BB05 5G435/CC09		
其他公开文献	JP2008216874A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：要正确测量有机EL显示设备中屏幕的燃烧现象，请校正图像数据并形成正确的图像。测量特定像素PX的电压 - 电流特性，并且将一行的数据记录在行存储器MR1中。比较相邻像素之间的特征数据。由缺陷判断部分81检测要比较的像素是否是缺陷像素，并且如果它是缺陷像素，则将其从比较目标中排除。在老化确定单元82中，仅比较正常像素以获得正确的图像数据。粘附的数据反映在来自运算单元9中的主机的图像数据中。 .The 10

图 4

