

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5364209号
(P5364209)

(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13日(2013.9.13)

(51) Int.Cl.	F I	
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30	J
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	670Q
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20	670H
H05B 33/12 (2006.01)	G09G 3/20	670A
H05B 33/14 (2006.01)	H05B 33/14	A

請求項の数 12 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-532212 (P2012-532212)
 (86) (22) 出願日 平成22年9月24日 (2010.9.24)
 (65) 公表番号 特表2013-506873 (P2013-506873A)
 (43) 公表日 平成25年2月28日 (2013.2.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/050163
 (87) 国際公開番号 W02011/041225
 (87) 国際公開日 平成23年4月7日 (2011.4.7)
 審査請求日 平成24年11月6日 (2012.11.6)
 (31) 優先権主張番号 12/570, 239
 (32) 優先日 平成21年9月30日 (2009.9.30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 510048417
 グローバル・オーエーディー・テクノロジー・リミテッド・ライアビリティー・カンパニー
 GLOBAL OLED TECHNOLOGY LLC.
 アメリカ合衆国、バージニア州、ハーンドン、パーク・センター・ロード 13873、スイート 330
 13873 Park Center Road, Suite 330, Herndon, VA 20171, United States of America

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセントディスプレイのための欠陥のあるエミッター検出

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ELディスプレイ内の欠陥のあるエレクトロルミネッセント(EL)エミッターを検出する方法であって、

a) 複数のサブピクセルを有する前記エレクトロルミネッセント(EL)ディスプレイを設けることであって、各サブピクセルは、第1の電極及び第2の電極を有するELエミッターと、第1の電極、前記ELエミッターの前記第1の電極に接続された第2の電極、及びゲート電極を有する駆動トランジスタと、前記駆動トランジスタの前記第2の電極に接続された第1の電極、第2の電極及びゲート電極を有する読出しトランジスタとを有することと、

b) 前記複数のサブピクセルのそれぞれにおける前記駆動トランジスタの前記第1の電極に関連付けられた第1の電圧源を設けることと、

c) 前記複数のサブピクセルのそれぞれにおける前記ELエミッターの前記第2の電極に接続された第2の電圧源を設けることと、

d) 前記読出しトランジスタの前記第2の電極に関連付けられた電流源を設けることと、

e) ELサブピクセル、並びに該ELサブピクセルの対応する駆動トランジスタ、読出しトランジスタ及びELエミッターを選択することと、

f) 前記選択された読出しトランジスタの前記第2の電極に関連付けられた電圧測定回路を設けることと、

g) 前記選択された駆動トランジスタを通る電流の流れを遮断することと、
h) 前記電流源を用いて、前記 E L エミッターを通る選択された試験電流を与えることと、

i) 前記電圧測定回路を用いて、前記選択された読出しトランジスタの前記第 2 の電極における電圧を測定することであって、前記選択された E L エミッターの特性を表す対応するステータス信号を与えることと、

j) 前記複数の E L サブピクセル内の残りの E L サブピクセルごとにステップ e ~ ステップ i を繰り返すことと、

k) E L サブピクセルを選択することと、

l) 前記選択された E L サブピクセルのためのサブピクセル近傍区域を選択することであって、該サブピクセル近傍区域は、前記選択された E L サブピクセルに隣接する少なくとも 2 つのサブピクセルを含むことと、

m) 前記選択された E L サブピクセルのための前記ステータス信号を前記選択されたサブピクセル近傍区域内の前記サブピクセルのそれぞれの個々の前記ステータス信号と比較することであって、前記選択された E L エミッターに欠陥があるか否かを判断することと、

n) 前記複数の E L サブピクセル内の残りの E L サブピクセルごとにステップ k ~ ステップ m を繰り返すことであって、前記 E L ディスプレイ内の他の欠陥のある E L エミッターを検出することと、

を含み、

前記比較するステップ m は、前記近傍区域内の前記サブピクセルの前記個々のステータス信号の第 1 の平均値を計算することと、前記第 1 の平均値に対する前記選択された E L サブピクセルの前記ステータス信号の比に基づいて、前記選択された E L サブピクセルの前記ステータス信号が、前記第 1 の平均値から、該第 1 の平均値の予め設定された第 1 のパーセントよりも外れているか否かを判断することとを含み、

前記ステップ g 及びステップ h は、第 1 の時間中に、選択された数の E L サブピクセルに対して同時に実行され、前記ステップ i は、前記第 1 の時間中に、前記選択された数の E L サブピクセルの E L サブピクセルごとに順次に行われる、E L ディスプレイ内の欠陥のあるエレクトロルミネッセント (E L) エミッターを検出する方法。

【請求項 2】

ステップ b は、前記第 1 の電圧源を、前記複数のサブピクセルのそれぞれにおける前記駆動トランジスタの前記第 1 の電極に選択的に接続するための第 1 のスイッチを設けることとを含み、ステップ g は、前記第 1 のスイッチを開いて、前記選択された駆動トランジスタを通る電流の流れを遮断することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記複数のサブピクセルは 1 つ又は複数のサブピクセルグループに分割され、ステップ e は、前記電流源を、前記個々のサブピクセルグループ内の前記複数のサブピクセルのそれぞれにおける前記読出しトランジスタの前記第 2 の電極に選択的に接続するために、前記 1 つ又は複数のサブピクセルグループごとに個々の第 2 のスイッチを設けることとを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

各サブピクセル近傍区域は、前記選択された E L サブピクセルの上側のサブピクセル、前記選択された E L サブピクセルの下側のサブピクセル、前記選択された E L サブピクセルの左側のサブピクセル、及び前記選択された E L サブピクセルの右側のサブピクセルを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

どの E L エミッターに欠陥があるかについての情報を格納するための欠陥マップを設けることを更に含み、前記サブピクセル近傍区域内のサブピクセルごとの前記欠陥マップ内の個々の前記格納された情報は、前記サブピクセルに欠陥がないことを示す、請求項 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

前記選択された試験電流は、選択されたしきい値電流よりも大きい、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 E L ディスプレイは有機発光ダイオード (O L E D) ディスプレイであり、各 E L サブピクセルは O L E D サブピクセルであり、各 E L エミッターは O L E D エミッターである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

各駆動トランジスタはアモルファスシリコン駆動トランジスタである、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 9】

前記電圧測定回路はアナログ / デジタルコンバーターを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

各 E L サブピクセルは、前記駆動トランジスタの前記ゲート電極に接続された第 2 の電極を有する選択トランジスタを更に含み、各選択トランジスタの前記ゲート電極は前記対応する読出しトランジスタの前記ゲート電極に接続される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 E L サブピクセルを行及び列に配列することと、前記行に対応する複数の選択線、及び前記列に対応する複数の読出し線を設けることを更に含み、各 E L サブピクセルは、前記駆動トランジスタの前記ゲート電極に接続された第 2 の電極、第 1 の電極及びゲート電極を有する選択トランジスタを含み、各選択線は 1 つ又は複数の対応する選択トランジスタの前記ゲート電極 (複数の場合もあり) に接続され、各読出し線は、1 つ又は複数の対応する読出しトランジスタの前記第 2 の電極 (複数の場合もあり) に接続される、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 12】

前記複数の読出し線に接続され、前記所定の数の O L E D サブピクセルのための前記ステータス信号を順次に読み出すためのマルチプレクサーを用いることを更に含み、請求項 11 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明はエレクトロルミネッセントディスプレイ内の欠陥のあるサブピクセルの検出に関する。

【0002】

[関連出願の相互参照]

同じ譲受人に譲渡された、同時係属中の、Levey他により 2007 年 6 月 22 日に出願された「OLED DISPLAY WITH AGING AND EFFICIENCY COMPENSATION」と題する米国特許出願第 11 / 766 , 823 号、Levey他による 2008 年 10 月 25 日に出願された「ELECTROLUMINESCENT DISPLAY WITH INITIAL NONUNIFORMITY COMPENSATION」と題する米国特許出願公開第 12 / 258 , 388 号、及び Leon他により 2008 年 10 月 29 日に出願された「ELECTROLUMINESCENT DISPLAY WITH EFFICIENCY COMPENSATION」と題する米国特許出願第 12 / 260 , 103 号が参照され、それらの開示は本明細書に援用される。

40

【背景技術】

【0003】

コンピューティング、エンターテイメント及び通信のための情報ディスプレイとして、フラットパネルディスプレイへの関心は高い。例えば、エレクトロルミネッセント (E L) エミッターは何年にもわたって知られており、最近になって市販のディスプレイデバイスにおいて用いられるようになった。そのようなディスプレイは通常、ディスプレイ基板上に配置された複数のサブピクセルを利用する。各サブピクセルは、E L エミッターと、アクティブマトリックス制御方式では、E L エミッターを流れる電流を駆動するための駆

50

動トランジスタとを含む。サブピクセルは通常2次元のアレイに配列され、サブピクセルごとに1つの行アドレス及び列アドレスがあり、サブピクセルにはデータ値が関連付けられる。単一ELサブピクセルを照明及びユーザーインターフェースの用途に用いることもできる。ELサブピクセルは、コーティング可能な無機発光ダイオード、量子ドット、及び有機発光ダイオード(OLED)を含む、種々のエミッター技術を用いて作製することができる。通常のELサブピクセルは、アノードと、1つ又は複数の発光層と、カソードとを含む。

【0004】

しかしながら、ELエミッターは、エミッターに欠陥を生じさせ、それにより、所与の駆動電流又は駆動電圧に対して隣接する点と同程度の光を放射しない、いわゆる「暗点(dim dot)」、又は光を実質的に放射しない「滅点(dead dot)」の原因となる可能性がある障害を受ける。例えば、エミッターのアノードとカソードとの間の短絡によって、発光層を迂回する電流経路が設けられる可能性がある。発光層の中に湿気が侵入することによって、それらの層の発光特性が損傷を受けるか、又は破壊される可能性がある。基板又は駆動トランジスタ内の製造障害によって、駆動トランジスタとELエミッターとの間の接続が損傷を受けるか、又は断線する可能性がある。暗点又は滅点の検出は、欠陥のあるパネルを出荷するのを避けるためにも、検出された暗点又は滅点を補償する機会を与えるためにも、製造プロセスにおいて重要なステップであり、ディスプレイの寿命にわたって障害が発生するので重要であり続ける。

【0005】

種々の方式が欠陥のあるエミッターに起因する画像変動を補償する。例えば、Chung他に対する特許文献1は、作製中のパネルを検査して欠陥の場所を特定し、正常のピクセルを欠陥のあるピクセルに電気的に接続して補償することを記述している。しかしながら、この方式は費用がかかり、時間を要する。この方式は、隣接するELエミッターを互いにレーザー溶接する必要があり、これによって画像品質が劣化する。さらに、この方式は、ディスプレイの寿命にわたって定期的に生じる湿気の侵入に起因する故障を補償することができない。

【0006】

同じ譲受人に譲渡されるCokによる特許文献2は、欠陥のあるサブピクセルを補償するための種々の方法を教示している。しかしながら、この開示は、各サブピクセルの光出力を測定して、どのピクセルに欠陥があるかを特定することを教示している。これは、制御された製造条件の場合を除いて、実施するのが非常に難しい。それゆえ、ディスプレイの寿命にわたる故障は、それらの製造条件を再現する特殊な装置によってしか補償することができない。

【0007】

Trujillo他による特許文献3は、赤外線カメラを用いてディスプレイデバイスを測定することを教示しているが、Cokの開示と同じ制約を受ける。

【0008】

Fish他による特許文献4は、各サブピクセル内のフォトダイオードを用いて、サブピクセルの光出力を測定し、エミッターの変動を補償することを教示している。しかしながら、この方式は非常に複雑なサブピクセル回路を必要とし、光を放射するために利用できる面積を低減するので、電力が増加し、ディスプレイの寿命が低下する上に、機能ディスプレイの製造歩留まりが減少する。

【0009】

Neterによる特許文献5は、CCD又はCMOSイメージセンサー内の欠陥のあるピクセルを補償する種々の方法を教示している。しかしながら、この方法は、入力される検知データをフィルタリングすることに依存するので、入力データが欠陥と混同される可能性がある高周波数、高振幅のエッジを有しないことを要する。しかしながら、そのようなエッジはディスプレイ用途では一般的であり、例えば、ワードプロセッシングプログラムのディスプレイ内の文字のエッジにおいて、又はテレビ番組上の画面の下にあるティッカー

10

20

30

40

50

のエッジにおいて見られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】米国特許出願公開第2007/0126460号明細書

【特許文献2】米国特許出願公開第2006/0164407号明細書

【特許文献3】米国特許第7,474,115号明細書

【特許文献4】米国特許出願公開第2006/0256048号明細書

【特許文献5】米国特許第6,965,395号明細書

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

それゆえ、ディスプレイにおいて使用するために最適化され、かつ複雑な装置もディスプレイ電子回路も必要としない、エレクトロルミネッセントディスプレイの寿命にわたって欠陥のあるピクセルを検出するための方法が引き続き必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明によれば、ELディスプレイ内の欠陥のあるエレクトロルミネッセント(EL)エミッターを検出する方法であって、

a) 複数のサブピクセルを有する前記エレクトロルミネッセント(EL)ディスプレイを設けることであって、各サブピクセルは、第1の電極及び第2の電極を有するELエミッターと、第1の電極、前記ELエミッターの前記第1の電極に接続された第2の電極、及びゲート電極を有する駆動トランジスタと、前記駆動トランジスタの前記第2の電極に接続された第1の電極、第2の電極及びゲート電極を有する読出しトランジスタとを有することと、

20

b) 前記複数のサブピクセルのそれぞれの前記駆動トランジスタの前記第1の電極に関連付けられた第1の電圧源を設けることと、

c) 前記複数のサブピクセルのそれぞれにおける前記ELエミッターの前記第2の電極に接続された第2の電圧源を設けることと、

d) 前記読出しトランジスタの前記第2の電極に関連付けられた電流源を設けることと

30

e) ELサブピクセル、並びに該ELサブピクセルの対応する駆動トランジスタ、読出しトランジスタ及びELエミッターを選択することと、

f) 前記選択された読出しトランジスタの前記第2の電極に関連付けられる電圧測定回路を設けることと、

g) 前記選択された駆動トランジスタを通る電流の流れを遮断することと、

h) 前記電流源を用いて、前記ELエミッターを通る選択された試験電流を与えることと、

i) 前記電圧測定回路を用いて、前記選択された読出しトランジスタの前記第2の電極における電圧を測定することであって、前記選択されたELエミッターの特性を表す対応するステータス信号を与えることと、

40

j) 前記複数のELサブピクセル内の残りのELサブピクセルごとにステップe~ステップiを繰り返すことと、

k) ELサブピクセルを選択することと、

l) 前記選択されたELサブピクセルのためのサブピクセル近傍区域を選択することであって、該サブピクセル近傍区域は、前記選択されたELサブピクセルに隣接する少なくとも2つのサブピクセルを含むことと、

m) 前記選択されたELサブピクセルのための前記ステータス信号を前記選択されたサブピクセル近傍区域内の前記サブピクセルのそれぞれの個々の前記ステータス信号と比較することであって、前記選択されたELエミッターに欠陥があるか否かを判断することと

50

n) 前記複数の E L サブピクセル内の残りの E L サブピクセルごとにステップ k ~ ステップ m を繰り返すことであって、前記 E L ディスプレイ内の他の欠陥のある E L エミッターを検出することと、
を含み、

前記比較するステップ m は、前記近傍区域内の前記サブピクセルの前記個々のステータス信号の第 1 の平均値を計算することと、前記第 1 の平均値に対する前記選択された E L サブピクセルの前記ステータス信号の比に基づいて、前記選択された E L サブピクセルの前記ステータス信号が、前記第 1 の平均値から、該第 1 の平均値の予め設定された第 1 のパーセントよりも外れているか否かを判断することとを含み、

10

前記ステップ g 及びステップ h は、第 1 の時間中に、選択された数の E L サブピクセルに対して同時に実行され、前記ステップ i は、前記第 1 の時間中に、前記選択された数の E L サブピクセルの E L サブピクセルごとに順次に行われる、E L エミッター内の欠陥のあるエレクトロルミネッセント (E L) ディスプレイを検出する方法が提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明は、ディスプレイの寿命にわたって、ディスプレイが製造されるときに存在しない故障を含むサブピクセル故障を検出する、簡単で実効的な方法を提供する。本方法は、特殊な試験装置も特殊な条件も必要としない。本方法は、ディスプレイの消費電力、寿命又は他の性能属性に大きな影響を及ぼさない。本方法は、ディスプレイにおいて使用するために最適化されるので、その結果は表示された画像データによって損なわれない。サブピクセルを平均することによって、本方法は、試験下のサブピクセルに隣接する点灯しないサブピクセル又は暗いサブピクセルの影響を受けにくくしている。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明による、エレクトロルミネッセント (E L) ディスプレイの一実施形態の概略図である。

【図 2 A】本発明を用いる場合に有用な E L サブピクセル及び関連する回路部の一実施形態の概略図である。

【図 2 B】本発明の一実施形態による、サブピクセルグループの概略図である。

30

【図 3】本発明の一実施形態による、E L ディスプレイ内の欠陥のある E L エミッターを検出する方法の流れ図である。

【図 4】例示的なサブピクセル近傍区域の図である。

【図 5】E L エミッターの例示的な I - V 特性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

ここで図 1 を参照すると、本発明による、欠陥のある E L エミッターを検出する際に有用であるエレクトロルミネッセント (E L) ディスプレイの一実施形態の概略図が示される。E L ディスプレイ 10 は、行及び列に配列された複数の E L サブピクセル 60 のアレイを含む。行及び列はここで示されるのとは異なる方向に向けることができることに留意されたい。例えば、それらの行及び列は 90 度だけ回転させることができる。E L ディスプレイ 10 は複数の選択線 20 を含み、E L サブピクセル 60 の各行が 1 つの選択線 20 を有する。E L ディスプレイ 10 は複数の読出し線 30 を含み、E L サブピクセル 60 の各列が 1 つの読出し線 30 を有する。各読出し線 30 は第 2 のスイッチ 130 に接続され、第 2 のスイッチは、以下に説明される測定プロセス中に、読出し線 30 を電流源 160 に接続する。明確に例示するために図示されないが、E L サブピクセル 60 の各列は、当該技術分野において既知であるようなデータ線も有する。複数の読出し線 30 は 1 つ又は複数のマルチプレクサー 40 に接続され、マルチプレクサー 40 は、以下に説明されるように、E L サブピクセルからの信号をパラレル / シリアルに読み出すことができるようにする。マルチプレクサー 40 は、E L ディスプレイ 10 と同じ構造の一部とすることもで

40

50

きる、ELディスプレイ10に接続することもELディスプレイ10から切り離すこともできる別の構成とすることもできる。

【0017】

ここで図2Aを参照すると、本発明を用いる場合に有用なELサブピクセル及び関連する回路の一実施形態の概略図が示される。ELサブピクセル60は、ELエミッター50と、駆動トランジスタ70と、コンデンサー75と、読出しトランジスタ80と、選択トランジスタ90とを含む。ELエミッター50は第1の電極51及び第2の電極52を有する。駆動トランジスタ70は、第1の電極71と、第2の電極72と、ゲート電極73とを有する。読出しトランジスタ80は、第1の電極81と、第2の電極82と、ゲート電極83とを有する。選択トランジスタ90は、第1の電極91と、第2の電極92と、ゲート電極93とを有する。

10

【0018】

駆動トランジスタ70のゲート電極73は、選択トランジスタ90の第2の電極92に接続され、当該技術分野において既知であるように、ソースドライバー155からのデータを、データ線35を介して駆動トランジスタ70に選択的に与える。データ線35は、選択トランジスタ90の第1の電極91に接続される。選択線20は、ELサブピクセル60の行内の選択トランジスタ90のゲート電極93に接続される。選択トランジスタ90のゲート電極93は、読出しトランジスタ80のゲート電極83に接続される。

【0019】

読出しトランジスタ80の第1の電極81は、駆動トランジスタ70の第2の電極72に、かつELエミッター50の第1の電極51に接続される。駆動トランジスタ70の第2の電極72はELエミッター50の第1の電極51に接続される。

20

【0020】

第1の電圧源140をオプションの第1のスイッチ110によって駆動トランジスタ70の第1の電極71に選択的に接続することができ、そのスイッチはELディスプレイ基板(図示せず;当該技術分野において既知であるガラス若しくは他の硬質若しくは可撓性の基板)上に、又は別の構造上に配置することができる。「接続される」は、素子が直接接続されるか、又は別の構成要素、例えば、スイッチ、ダイオード、若しくは別のトランジスタを介して電氣的に接続されることを意味する。第2の電圧源150が、ELエミッター50の第2の電極52に接続される。ELディスプレイのために、少なくとも1つの第1のスイッチ110が設けられることが好ましい。ELディスプレイが、駆動される複数のピクセルサブグループを有する場合には、付加的な第1のスイッチを設けることができる。通常が表示モードでは、第1のスイッチは閉じ、第2のスイッチ(後に説明される)は開く。

30

【0021】

読出し線30は、サブピクセル60の列内の読出しトランジスタ80の第2の電極82に接続される。読出し線30は第2のスイッチ130に接続される。ELサブピクセル60の列ごとに1つの第2のスイッチ130が設けられる。第2のスイッチ130によって、電流源160を読出しトランジスタ80の第2の電極82に選択的に接続できるようになり、接続されるときに、読出しトランジスタ80によって、選択された定電流がELサブピクセル60に流れ込むことができる。第2のスイッチ130及び電流源160は、ディスプレイ基板上に、又は基板外に配置することができる。

40

【0022】

複数のELサブピクセル60を含むELディスプレイ10において、第2のスイッチを通して、単一の電流源160を複数のELサブピクセル60内の各読出しトランジスタ80の第2の電極82に選択的に接続することができる。各読出しトランジスタ80の第2の電極82が任意の所与の時点において選択的に1つの電流源に接続されるか又はいずれにも接続されない場合には、2つ以上の電流源160を用いることができる。

【0023】

読出しトランジスタ80の第2の電極は電圧測定回路170にも接続され、電圧測定回

50

路170は、電圧を測定して、ELサブピクセル60内のELEミッター50の特性を表すステータス信号を与える。電圧測定回路170は、電圧測定値をデジタル信号に変換するためのアナログ/デジタルコンバーター185と、プロセッサ190とを含む。アナログ/デジタルコンバーター185からの信号はプロセッサ190に送信される。電圧測定回路170は、ステータス信号を格納するためのメモリ195、又は電圧測定値内の高周波雑音を減衰させるためのローパスフィルター180も含むことができる。電圧測定回路170は、1つの読出し線30に直接接続することもできるし、所定の数のELサブピクセル60から電圧を順次に読み出すために、マルチプレクサー出力線45及びマルチプレクサー40を通して複数の読出し線30及び読出しトランジスタ80に接続することもできる。複数のマルチプレクサー40が存在する場合には、各マルチプレクサーは、その自らのマルチプレクサー出力線45を有することができる。したがって、所定の数のELサブピクセルを同時に駆動することができる。複数のマルチプレクサーは、種々のマルチプレクサー40から電圧を並列に読み出すことを可能にし、各マルチプレクサーは、そのマルチプレクサーに取り付けられた読出し線30から順次に読み出すことを可能にする。これは、本明細書において、並列/順次プロセスと呼ばれる。

10

【0024】

図2Bを参照すると、本発明の一実施形態において、複数のサブピクセルが1つ又は複数のサブピクセルグループに分割される。この図を明確にするために、サブピクセル60a、60b、60c、60dごとに、第1の電極81、第2の電極82及びゲート電極83を有する読出しトランジスタ80だけが示される。サブピクセル60a、60b、60c、60dの他の全ての構成要素は図1Aに示される通りである。選択線20a及び20bは、図1及び図2Aに示される通りである。

20

【0025】

一実施形態では、各サブピクセルグループはサブピクセルの1つの列を含むことができる。サブピクセル60a及び60bはサブピクセルグループ69aを形成する。サブピクセル60c及び60dはサブピクセルグループ69bを形成する。各サブピクセルグループは、電流源を個々のサブピクセルグループ内の複数のサブピクセルのそれぞれの読出しトランジスタの第2の電極に選択的に接続するための個々の第2のスイッチを有する。サブピクセルグループ69aは読出し線30a及び第2のスイッチ130aを有する。サブピクセルグループ69bは、読出し線30b及び第2のスイッチ130bを有する。サブピクセルグループ69bは、第2のスイッチ130b及び接続131を通して電流源160aに接続される。代替的には、サブピクセルグループ69bは、第2のスイッチ130b及び接続132を通して、自らの電流源160bに接続することができる。

30

【0026】

ここで図3を参照し、合わせて図1、図2A及び図2Bも参照すると、本発明の一実施形態による、ELディスプレイ内の欠陥のある(暗い、又は点灯しない)エレクトロルミネッセント(EL)エミッターを検出する方法が、上記の装置:ELディスプレイ10(ステップ301)、第1の電圧源140、及び任意選択で、第1の電圧源140を複数のサブピクセルのそれぞれの駆動トランジスタ70の第1の電極71に接続するための第1のスイッチ110(ステップ302)、第2の電圧源150(ステップ303)並びに電流源160(ステップ304)を設けることを含む。その後、測定プロセスが始まる。測定のために、選択された複数のELサブピクセルのうちの1つのELサブピクセル60並びにその対応する駆動トランジスタ70、読出しトランジスタ80及びELEミッター50が選択される(ステップ305)。読出しトランジスタ80を選択することは、読出しトランジスタ80にゲート電圧を印加して、読出しトランジスタ80を導通させることを含む(Nチャネル読出しトランジスタの場合、25VDC)。選択された読出しトランジスタ80の第2の電極に関連付けられるか、又は接続された電圧測定回路170が設けられる(ステップ306)。選択された駆動トランジスタを通る電流の流れが遮断される(ステップ307)。これは、例えば、第1のスイッチ110を開くことによって、又は駆動トランジスタ70のゲート電極73に負の(Nチャネルの場合)ゲート電圧(V_g)を

40

50

印加することによって成し遂げることができる。電流の流れが遮断されるとき、駆動トランジスタにはほとんど電流が流れない。

【 0 0 2 7 】

その後、電流源を用いて、選択された試験電流が E L エミッターを通して与えられる (ステップ 3 0 8)。この試験電流によって、E L エミッター 5 0 の両端に電圧が生じる。E L エミッター 5 0 の第 1 の電極 5 1 の電圧は、読出しトランジスタ 8 0 の第 1 の電極 8 1 及び第 2 の電極 8 2 を通して読出し線 3 0 に、そこから電圧測定回路 1 7 0 に搬送される。その際、電圧測定回路 1 7 0 は、その電圧を測定して (ステップ 3 0 9)、選択された E L エミッターの特性を表す、選択されたサブピクセル 6 0 に対応するステータス信号を与え、ステータス信号をメモリ 1 9 5 に格納する。他のサブピクセルが測定される場合には (判断ステップ 3 1 0)、読出しトランジスタ 8 0 にゲート電圧を印加して導通しないようにすることを含めて、選択されたサブピクセル 6 0 及び構成要素を選択解除し、別のサブピクセルが選択され、測定される。E L ディスプレイ 1 0 上の全てのサブピクセル 6 0、特定の色の全てのサブピクセル、規則的な格子若しくは間隔に従ってサンプリングされた、E L ディスプレイ 1 0 上のサブピクセルのサブセット、又は隣接するサブピクセルのサブセットの測定を行うことができる。

10

【 0 0 2 8 】

選択された複数のサブピクセル内の全てのサブピクセルの測定が行われると、ステータス信号を用いて、点灯しないか、又は暗い E L エミッターが検出される。選択された複数のサブピクセルからサブピクセル 6 0 が選択される (ステップ 3 1 1)。次に、選択された E L サブピクセルのサブピクセル近傍区域が選択され、サブピクセル近傍区域は、選択された E L サブピクセルに隣接する少なくとも 2 つのサブピクセルを含む (ステップ 3 1 2)。以下に説明されるように、選択された E L サブピクセルのためのステータス信号を、選択されたサブピクセル近傍区域内の各サブピクセルの個々のステータス信号と比較して、選択された E L エミッターに欠陥があるか否かを判断する (ステップ 3 1 3)。選択された複数のサブピクセル内に任意の残りのサブピクセルが存在する場合には、選択されたサブピクセル 6 0 を選択解除し、別のサブピクセルを選択し、比較して (判断ステップ 3 1 4)、E L ディスプレイ内の他の欠陥のある E L エミッターを検出する。

20

【 0 0 2 9 】

ステップ 3 0 5、3 0 7、3 0 8 及び 3 0 9 はその相対的な順序において実行されるべきである。ステップ 3 1 1 及び 3 1 3 はその相対的な順序において実行されるべきである。

30

【 0 0 3 0 】

図 2 A 及び図 2 B を再び参照すると、複数の E L サブピクセル 6 0 を同時に、例えば、並列 / 順次プロセスを用いて測定するとき、第 1 の時間中に、選択された数の E L サブピクセルに対してステップ 3 0 7 (電流を遮断する) 及び 3 0 8 (試験電流を与える) が同時に実行され、読出し線 3 0 ごとにステップ 3 0 9 (電圧を測定する) が順次に行われる。例えば、サブピクセル 6 0 a 及び 6 0 c に電流を同時に加えて、読出し線 3 0 a 及び 3 0 b 上に対応する電圧を同時に生成することができる。読出し線 3 0 a 及び 3 0 b はマルチプレクサー 4 0 に接続することができ、マルチプレクサー 4 0 は読出し線 3 0 a を電圧測定回路 1 7 0 に接続してサブピクセル 6 0 a のためのステータス信号を生成することができ、その次に、読出し線 3 0 b を電圧測定回路 1 7 0 に接続して、サブピクセル 6 0 c のためのステータス信号を生成することができる。このようにして、複数の読出し線 (例えば、3 0 a、3 0 b) に接続されたマルチプレクサー 4 0 を用いて、所定の数の O L E D サブピクセルのためのステータス信号を順次に読み出す。

40

【 0 0 3 1 】

図 4 はサブピクセル近傍区域の一例を示す。サブピクセル 6 0 が選択される。サブピクセル 6 0 はサブピクセル 6 1、6 2、6 3、6 4、6 5、6 6、6 7 及び 6 8 によって包囲されている。一実施形態では、サブピクセル近傍区域 4 0 1 は、8 つ全ての包囲するサブピクセルを含む。別の実施形態では、サブピクセル近傍区域 4 0 2 は、選択された E L

50

サブピクセルの上側のサブピクセル62、選択されたELサブピクセルの下側のサブピクセル67、選択されたELサブピクセルの左側のサブピクセル64、及び選択されたELサブピクセルの右側のサブピクセル65を含む。サブピクセル近傍区域内で用いられるサブピクセルの数が多いほど、欠陥のあるELエミッターを検出する可能性が高くなるが、必要とされる計算も増加する。さらに、サブピクセル近傍区域内で用いられるサブピクセルの数が多いほど、都合の良いことに、サブピクセル近傍区域内の欠陥のあるELエミッターに影響されにくくなる。

【0032】

図5は、代表的なELエミッター50のI-V特性1000を示す。横座標はボルト単位の駆動電圧であり、縦座標は任意の単位の電流である。ライン1020は、選択されたしきい値電流であり、その電流未満では、ELエミッターは著しい量の光を放射しない。ライン1010は図3のステップ308において用いられるような、選択された試験電流の一例を示す。この実施形態では、選択された試験電流1010は選択されたしきい値電流1020よりも大きい。これによって、都合の良いことに、測定値の信号対雑音比が増大する。

10

【0033】

選択されたELサブピクセルのためのスタータス信号を、選択されたサブピクセル近傍区域内の各サブピクセルの個々のステータス信号と種々の方法において比較し、選択されたELエミッターに欠陥があるか否かを判断することができる。例えば、平均値、標準偏差、信頼区間、又は他の統計的な指標を比較することができる。表1は、本発明の例示的なディスプレイデバイスから測定されたスタータス信号を示す。サブピクセルが図4に従って番号を付され、欠陥のあるサブピクセルがアスタリスク(「*」)を付される。サブピクセル近傍区域401が用いられた。1~4の番号を付された、ディスプレイの4つの異なるエリアからのデータが示される。「結果」行は、式1に従って計算された比較の結果 R_1 を示す。ただし、 S_{s_n} は、サブピクセル s_n のステータス信号である(例えば、 S_{6_0} は、サブピクセル60のためのステータス信号である)：

20

$$R_1 = S_{6_0} / [(S_{6_1} + S_{6_2} + S_{6_3} + S_{6_4} + S_{6_5} + S_{6_6} + S_{6_7} + S_{6_8}) / 8]$$

【0034】

【表 1】

表 1 : 測定されたデータ及び R_1				
エリア	1	2	3	4
欠陥のないサブピクセル				
R_1	0.999	0.986	0.985	0.992
61	0.2026	0.2026	0.2075	0.2075
62	0.2075	0.1978	0.2026	0.2026
63	0.2148	0.1978	0.1953	0.2002
64	0.2002	0.2051	0.2075	0.21
60	0.2075	0.1978	0.2002	0.2026
65	0.2148	0.1978	0.1978	0.2002
66	0.2002	0.2051	0.2124	0.21
67	0.2075	0.2002	0.2026	0.2026
68	0.2148	0.1978	0.2002	0.2002
選択されたサブピクセルに欠陥がある				
R_1	1.463	1.330	2.637	2.412
61	0.2075	0.2148	0.1147	0.1112
62	0.2124	0.2124	0.1025	0.1255
63	0.2197	0.2075	0.1025	0.1112
64	0.2051	0.2026	0.1221	0.1231
* 60	0.3125	0.2783	0.2905	0.2807
65	0.2173	0.2075	0.105	0.1112
66	0.2051	0.2026	0.1025	0.1147
67	0.2246	0.2197	0.1245	0.1085
68	0.2173	0.2075	0.1074	0.1255
横のサブピクセルに欠陥がある				
R_1	0.928	0.941	0.948	0.803
61	0.2075	0.2051	0.2075	0.1123
62	0.2124	0.2075	0.2075	0.1123
63	0.2197	0.21	0.21	0.1074
64	0.2222	0.2051	0.2075	0.1074
60	0.2124	0.2051	0.2051	0.105
* 65	0.3198	0.2783	0.2539	0.2427
66	0.2173	0.2051	0.2075	0.105
67	0.2124	0.2075	0.2051	0.1294
68	0.2197	0.2246	0.2319	0.1294
角のサブピクセルに欠陥がある				
R_1	0.924	0.918	0.935	0.886
61	0.2075	0.2197	0.21	0.2319
62	0.2124	0.2173	0.21	0.2051
* 63	0.3442	0.3589	0.3564	0.3394
64	0.2051	0.2197	0.2051	0.2148
60	0.2124	0.2197	0.21	0.2026
65	0.2319	0.2295	0.21	0.2075
66	0.2051	0.2222	0.2075	0.2075
67	0.2124	0.2246	0.1978	0.2271
68	0.2197	0.2222	0.2002	0.1953

【0035】

表 1 において、「欠陥のないサブピクセル」は、サブピクセル近傍区域内のサブピクセルに欠陥がなく、かつ選択されたサブピクセルに欠陥がないときに、 R_1 が近似的に 1 であることを示す。「選択されたサブピクセルに欠陥がある」は、選択されたサブピクセル

60に欠陥があり、サブピクセル近傍区域内のサブピクセルに欠陥がないときに、 R_1 が近似的に1でないことを示す。「横のサブピクセルに欠陥がある」及び「角のサブピクセルに欠陥がある」は、選択されたサブピクセルには欠陥がないが、サブピクセル近傍区域内の1つのサブピクセル（「横のサブピクセルに欠陥がある」場合、サブピクセル65；「角のサブピクセルに欠陥がある」場合、サブピクセル63）に欠陥があるときに、 R_1 がそれでも近似的に1であるので、本発明が誤検知（機能しているサブピクセルを誤って欠陥があると報告すること）に対してロバストであることを示す。それゆえ、比較ステップは、近傍区域内のサブピクセルの個々のステータス信号の第1の平均値を計算することと、選択されたELサブピクセルのステータス信号が、第1の平均値から、該第1の平均値の選択された第1のパーセントよりも大きく外れているか否かを判断することを含むことができる。10
 R_1 は、第1の平均値に対する選択されたELサブピクセルのステータス信号の比であるので、例えば、0.75より小さいか、又は1.25よりも大きい R_1 は、選択されたELサブピクセルのステータス信号が第1の平均値から、該第1の平均値の25%よりも大きく外れており、それゆえ、選択されたELサブピクセルに欠陥があることを示す。第1の平均値の値、並びにサブピクセル近傍区域の配列及び大きさは、当該技術分野において既知の統計解析を用いて、誤検知及び検知漏れ（欠陥のあるサブピクセルを機能していると誤って報告すること）の発生を小さくするように選択することができる。上記のように、サブピクセル近傍区域内のサブピクセルの数を増やすことによって、検知漏れ、そして特に誤検知の発生確率を小さくすることができる。

【0036】

欠陥のあるサブピクセルについての情報を用いて、選択されたサブピクセルごとにサブピクセル近傍区域を選択することによって、誤検知の可能性を更に小さくすることができる。メモリ195（図2A）は、どのELエミッターに欠陥があるかについての情報を格納するための欠陥マップを含むことができ、欠陥マップ内で欠陥があると記載されるサブピクセルは、任意のサブピクセル近傍区域から省くことができる。それゆえ、サブピクセル近傍区域内のサブピクセルごとに欠陥マップ内に格納された個々の情報は、サブピクセルに欠陥がないことを示すことになる。

【0037】

例えば、「角のサブピクセルに欠陥がある」事例において、欠陥マップが、サブピクセル63に欠陥があることを示す場合には、 R_1 の代わりに、式2に従って R_1' を計算することができ、その結果が以下の表2に記載される。 R_1' は R_1 よりも1に近いので、誤検知の確率はより小さい。

$$R_1' = S_{60} / [(S_{61} + S_{62} + S_{64} + S_{65} + S_{66} + S_{67} + S_{68}) / 7]$$

【0038】

10

20

30

【表 2】

表 2：測定されたデータ及び R_1'

エリア	1	2	3	4
角のピクセルに欠陥がある、サブピクセル 6 3 が省かれる				
R_1'	0.995	0.989	1.020	0.952
R_1	0.924	0.918	0.935	0.886
6 1	0.2075	0.2197	0.21	0.2319
6 2	0.2124	0.2173	0.21	0.2051
* 6 3	0.3442	0.3589	0.3564	0.3394
6 4	0.2051	0.2197	0.2051	0.2148
6 0	0.2124	0.2197	0.21	0.2026
6 5	0.2319	0.2295	0.21	0.2075
6 6	0.2051	0.2222	0.2075	0.2075
6 7	0.2124	0.2246	0.1978	0.2271
6 8	0.2197	0.2222	0.2002	0.1953

【 0 0 3 9 】

本発明は当該技術分野において既知の種々のサブピクセル構造とともに利用することができる。例えば、図 2 A に示される EL サブピクセル 6 0 は、N チャネル駆動トランジスタ及び非反転 EL 構造のためのものである。EL エミッター 5 0 は、駆動トランジスタ 7 0 のソース電極に関連付けられ、駆動トランジスタ 7 0 のゲート電極上の電圧が高いほど、高い光出力を指示し、電圧供給源 1 4 0 が第 2 の電圧供給源 1 5 0 に対して正であるので、1 4 0 から 1 5 0 に電流が流れ、選択された試験電流が正であるので、第 1 の電極 5 1 から第 2 の電極 5 2 に流れる。しかしながら、本発明は、P チャネルトランジスタ又は N チャネルトランジスタ、及び非反転（共通カソード）EL エミッター又は反転（共通アノード）EL エミッターの任意の組み合わせに適用可能である。これらの事例に合わせた回路の適切な変更は、当該技術分野において既知である。例えば、N チャネル反転構成では、試験電流は負であるので、第 2 の電極 5 2 から第 1 の電極 5 1 に流れる。

【 0 0 4 0 】

好ましい実施形態では、本発明は、有機発光ダイオード（OLED）を含むサブピクセルにおいて用いられ、それらの有機発光ダイオードは、限定はしないが、Tang 他による米国特許第 4,769,292 号及び VanSlyke 他による米国特許第 5,061,569 号において開示されるような、小分子 OLED 又は高分子 OLED から構成される。有機発光ダイオード材料の多くの組み合わせ及び変形を用いて、そのようなパネルを製造することができる。図 2 A を参照すると、EL エミッター 2 0 2 が OLED エミッターであるとき、EL サブピクセル 1 5 は OLED サブピクセルであり、EL ディスプレイ 1 0 は OLED ディスプレイである。本発明は、OLED 以外の EL エミッターにもあてはまる。他の EL エミッタータイプの劣化モードは、本明細書において記述される劣化モードとは異なる可能性があるが、それでも、本発明の測定、モデル化及び補償技法を適用することができる。駆動トランジスタ 7 0、及び他のトランジスタ 8 0、9 0 は低温ポリシリコン（LTPS）、酸化亜鉛（ZnO）、若しくはアモルファスシリコン（a-Si）トランジスタ、又は当該技術分野において既知の別のタイプのトランジスタとすることができる。a-Si バックプレーンでは、駆動トランジスタ 7 0 及び選択トランジスタ 9 0 はアモルファスシリコントランジスタである。

【 0 0 4 1 】

本発明は、特定の好ましい実施形態を特に参照しながら詳細に説明されてきたが、本発明の趣旨及び範囲内で変形及び変更を実施できることが理解されるべきである。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

1 0 エレクトロルミネッセント（EL）ディスプレイ

10

20

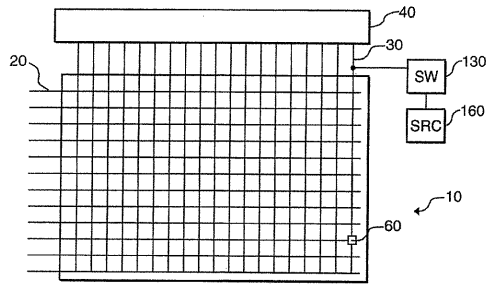
30

40

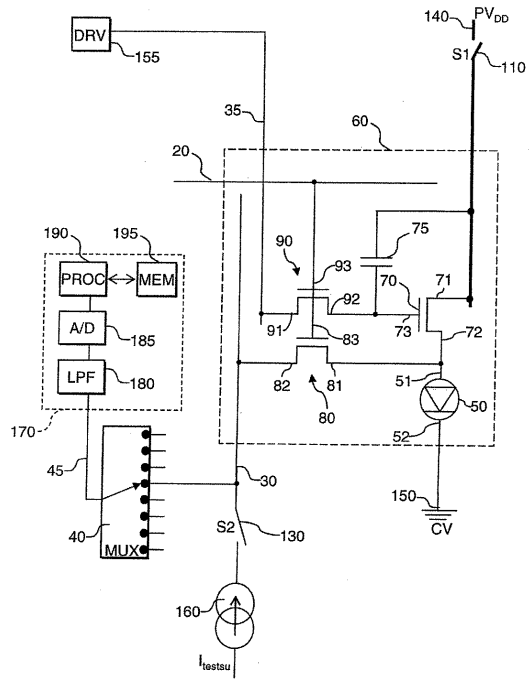
50

20、20a、20b	選択線	
30、30a、30b	読出し線	
35	データ線	
40	マルチプレクサー	
45	マルチプレクサー出力線	
50	ELエミッター	
51	第1の電極	
52	第2の電極	
60~68	ELサブピクセル	
60a、60b、60c、60d	ELサブピクセル	10
69a、69b	サブピクセルグループ	
70	駆動トランジスタ	
71	第1の電極	
72	第2の電極	
73	ゲート電極	
75	コンデンサー	
80	読出しトランジスタ	
81	第1の電極	
82	第2の電極	
83	ゲート電極	20
90	選択トランジスタ	
91	第1の電極	
92	第2の電極	
93	ゲート電極	
95	制御線	
110	第1のスイッチ	
130、130a、130b	第2のスイッチ	
131	接続	
132	接続	
140	第1の電圧源	30
150	第2の電圧源	
155	ソースドライバ	
160、160a、160b	電流源	
170	電圧測定回路	
180	ローパスフィルター	
185	アナログ/デジタルコンバーター	
190	プロセッサ	
195	メモリ	
301~309	ステップ	
310、314	判断ステップ	40
311、312、313	ステップ	
401、402	サブピクセル近傍区域	
1000	I-V特性	
1010	ライン	
1020	ライン	

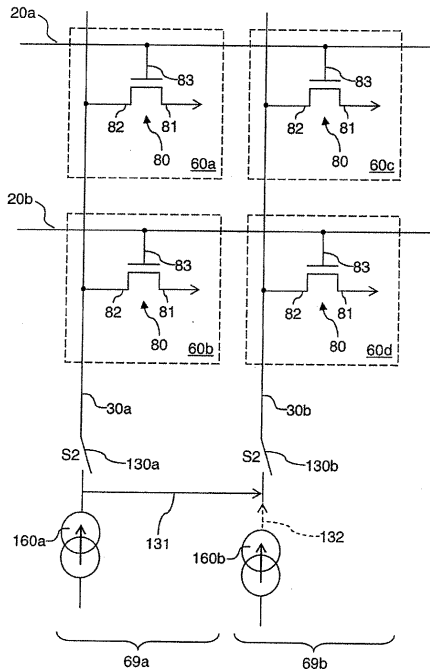
【図1】



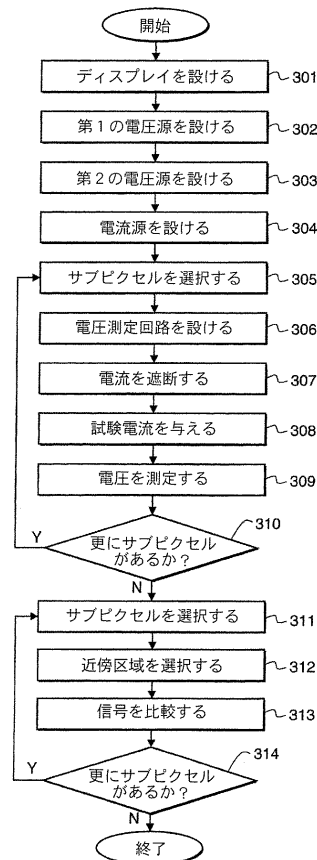
【図2A】



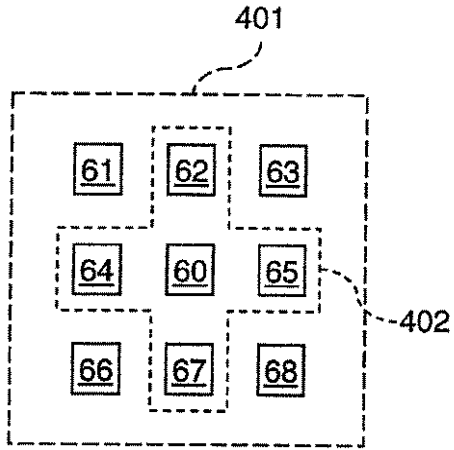
【図2B】



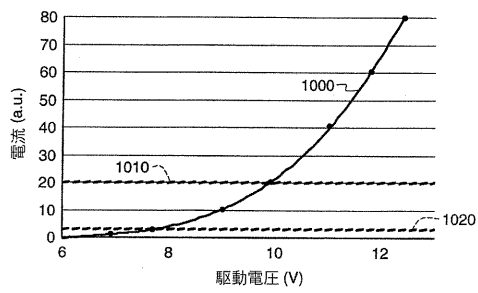
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 33/12 Z
H 0 5 B 33/14 Z
- (74)代理人 100110423
弁理士 曾我 道治
- (74)代理人 100111648
弁理士 梶並 順
- (74)代理人 100147566
弁理士 上田 俊一
- (72)発明者 リービー、チャールズ・アイ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ロチェスター、ステイト・ストリート 3 4 3
- (72)発明者 レオン、フェリペ・エイ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ロチェスター、ステイト・ストリート 3 4 3

審査官 山崎 仁之

- (56)参考文献 特開2009-003092(JP,A)
特開2009-098579(JP,A)
特開2009-031712(JP,A)
国際公開第2009/087746(WO,A1)
特開2008-216874(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 9 G | 3 / 3 0 |
| G 0 9 G | 3 / 2 0 |
| H 0 1 L | 5 1 / 5 0 |
| H 0 5 B | 3 3 / 1 2 |
| H 0 5 B | 3 3 / 1 4 |

专利名称(译)	电致发光显示器的发射器检测不良		
公开(公告)号	JP5364209B2	公开(公告)日	2013-12-11
申请号	JP2012532212	申请日	2010-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	全球OLED TECH		
申请(专利权)人(译)	全球豪迪E.科技有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	全球豪迪E.科技有限责任公司		
[标]发明人	リービーチャールズアイ レオンフェリペエイ		
发明人	リービー、チャールズ・アイ レオン、フェリペ・エイ		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3225 G09G2300/0866 G09G2320/0295 G09G2320/0693 G09G2330/10 G09G2330/12		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.670.Q G09G3/20.670.H G09G3/20.670.A H05B33/14.A H05B33/12.Z H05B33/14.Z		
代理人(译)	Kajinami秩序 上田俊一		
优先权	12/570239 2009-09-30 US		
其他公开文献	JP2013506873A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

检测到具有多个子像素的EL显示器中的不工作或有缺陷的电致发光(EL)发射器。通过一个子像素中的驱动晶体管的电流流动被中断,并且电流源用于通过该子像素中的EL发射器提供所选择的测试电流以及该子像素中的读出晶体管的电流如图2所示,提供表示所选EL发射器特性的状态信号。将该子像素的状态信号与相邻子像素的各个状态信号进行比较,以确定该子像素内的EL发射器是否有缺陷。

表1:測定されたデータ及び R_1				
リア	1	2	3	4
	欠陥のないサブピクセル			
R_1	0.999	0.986	0.985	0.992
61	0.2026	0.2026	0.2075	0.2075
62	0.2075	0.1978	0.2026	0.2026
63	0.2148	0.1978	0.1953	0.2002
64	0.2002	0.2051	0.2075	0.21
60	0.2075	0.1978	0.2002	0.2026
65	0.2148	0.1978	0.1978	0.2002
66	0.2002	0.2051	0.2124	0.21
67	0.2075	0.2002	0.2026	0.2026
68	0.2148	0.1978	0.2002	0.2002