

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 表 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-513040

(P2012-513040A)

(43) 公表日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/30 J

3K107

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20 670J

5C080

HO 1 L 51/50 (2006.01)

G09G 3/20 641P

5 C 380

H05B 33/14 (2006.01)

G09G 3/20 624B

G09G 3/20 611H

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-542131 (P2011-542131)

(86) (22) 出願日 平成21年12月16日 (2009.12.16)

(85) 翻訳文提出日 平成23年7月12日 (2011. 7. 12)

(86) 國際出願番号 PCT/US2009/006594

(87) 国際公開番号 W02010/080113

(87) 国際公開日 平成22年7月15日 (2010. 7. 15)

(31) 優先權主張番号 12/337,668

(32) 優先日 平成20年12月18日 (2008.12.18)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 510048417

グローバル・オーエルイーディー・テクノ
ロジー・リミテッド・ライアビリティ・カン
パニー

GLOBAL OLED TECHNOLOGY LLC.

アメリカ合衆国、バージニア州、ハート
ン、パーク・センター・ロード 1387
3、スイート 330

13873 Park Center R
oad, Suite 330, Her
ndon, VA 20171, Uni
ted States of Ameri
ca

[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 経年変化が補償されるデジタル駆動エレクトロルミネッセントディスプレイ

(57) 【要約】

デジタル駆動方式によって駆動されるエレクトロルミネッセント（ＥＬ）サブピクセルが、駆動トランジスタが非導電状態であるときに電流源によって駆動される読出しトランジスタを有する。これは、エミッター電圧信号を生成し、該エミッター電圧信号から、ＥＬエミッターの効率を表す経年変化信号を計算することができる。経年変化信号を用いて、アクティブであるときのサブピクセルの電流の損失が確定され、入力信号は、ＥＬエミッターの電圧上昇及び効率損失を補償するようにオン時間を増大させるように調整される。温度による変動もまた補償することができる。

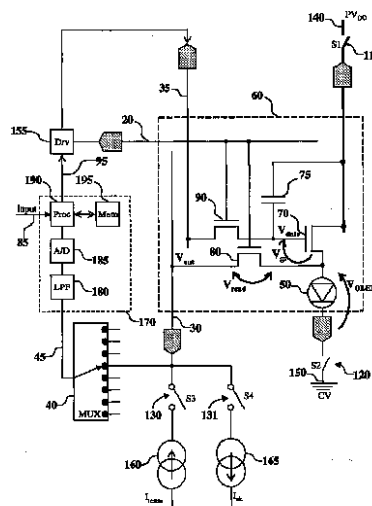


FIG. 4

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エレクトロルミネッセント（ＥＬ）サブピクセルにおけるＥＬエミッターの特徴の変動を補償する方法であって、

（ａ）駆動トランジスタ、前記ＥＬエミッター及び読出しトランジスタを有するＥＬサブピクセルを提供することであって、前記駆動トランジスタは、第１の電極、第２の電極及びゲート電極を有すること、

（ｂ）第１の電圧源と、該第１の電圧源を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第１のスイッチとを提供すること、

（ｃ）前記ＥＬエミッターを前記駆動トランジスタの前記第２の電極に接続すること、 10

（ｄ）前記ＥＬエミッターに接続された第２の電圧源を提供すること、

（ｅ）前記読出しトランジスタの前記第１の電極を前記駆動トランジスタの前記第２の電極に接続すること、

（ｆ）電流源と、該電流源を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第３のスイッチとを提供することであって、前記電流源は、選択された試験電流を前記ＥＬエミッターに提供すること、

（ｇ）前記読出しトランジスタの前記第２の電極に接続された電圧測定回路を提供すること、

（ｈ）前記第１のスイッチを開放し、前記第３のスイッチを閉鎖し、前記電圧測定回路に応じて、前記読出しトランジスタの前記第２の電極における前記電圧を測定することであって、第１のエミッター電圧信号を提供すること、 20

（ｉ）前記第１のエミッター電圧信号を用いることであって、前記ＥＬエミッターの特徴を表す経年変化信号を提供すること、

（ｊ）入力信号を受け取ること、

（ｋ）前記経年変化信号及び前記入力信号を用いることであって、補償された駆動信号を生成すること、及び

（ｌ）前記補償された駆動信号に対応する選択されたオン時間、選択された駆動電圧を前記駆動トランジスタの前記ゲート電極に提供することであって、前記選択された駆動電圧により、前記駆動トランジスタが前記選択されたオン時間の間に線形領域で動作し、前記ＥＬエミッターの特徴の変動が補償されること、 30

を含む、方法。

【請求項 2】

前記ＥＬエミッターの特徴の前記変動は、前記ＥＬエミッターの経年変化によってもたらされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ＥＬエミッターの特徴の前記変動は、前記ＥＬエミッターの温度の変動によってもたらされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ＥＬエミッターを前記第２の電圧源に選択的に接続する第２のスイッチを提供することをさらに含み、前記ステップ ｈ は前記第２のスイッチを閉鎖することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。 40

【請求項 5】

前記ステップ（ｈ）は、

（ｉ）第１の時点に前記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、前記第１のエミッター電圧信号を提供すること、

（ｉｉ）前記第１のエミッター電圧信号を格納すること、

（ｉｉｉ）第２の時点に前記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、第２のエミッター電圧信号を提供し、前記第２の時点は前記第１の時点とは異なること、及び

（ｉｖ）前記第２のエミッター電圧信号を格納すること 50

をさらに含み、

前記ステップ (i) は、前記第 2 のエミッター電圧信号をさらに用いることであって、前記経年変化信号を提供することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

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 7】

複数の E L サブピクセルを提供することをさらに含み、前記ステップ (h) 及び (i) は、各前記 E L サブピクセルに対して、複数の対応する経年変化信号を生成するように実行され、前記ステップ (j) ~ (l) は、前記対応する経年変化信号を用いて前記複数のサブピクセルの各々に対して実行される、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 8】

ステップ (h) は、複数のこうした E L サブピクセルに対して実行され、その間、前記電流源は、前記複数の E L サブピクセルの各々の前記それぞれの E L エミッターに前記選択された試験電流を同時に提供する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 E L サブピクセルは行及び列で配列され、各 E L サブピクセルは、対応する選択トランジスタを有し、前記方法は、前記対応する選択トランジスタの前記ゲート電極に接続された複数の行選択線と、対応する読出しトランジスタの前記第 2 の電極に接続された複数の読出し線とを提供することをさらに含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

20

前記対応する選択トランジスタのそれぞれの第 1 の電極に接続された複数のデータ線を提供することをさらに含み、前記ステップ (l) は、前記駆動トランジスタの前記ゲート電極に前記選択された駆動電圧を提供するように、前記行選択線に接続されたゲートドライバーを有するドライバー回路と、前記データ線に接続されたソースドライバーとを提供することを含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 11】

前記複数の E L サブピクセルの各々を逐次測定するように前記複数の読出し線に接続されたマルチプレクサを用いることをさらに含むことであって、対応する第 1 のエミッター電圧信号を提供する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 12】

30

前記駆動トランジスタの前記ゲート電極に接続された選択トランジスタを提供することをさらに含み、前記選択トランジスタの前記ゲート電極は、前記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 13】

各 E L エミッターは O L E D エミッターであり、各 E L サブピクセルは O L E D サブピクセルである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記選択されたオン時間は、それぞれのサブフレーム持続時間を有する複数のアクティブ化サブフレームに分割され、前記それぞれのサブフレーム持続時間の合計は前記選択されたオン時間に等しい、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 15】

各駆動トランジスタは p チャンネルの低温ポリ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。

【請求項 16】

駆動トランジスタの負荷線を提供することをさらに含み、前記ステップ (i) は、前記駆動トランジスタの負荷線をさらに用いることであって、前記経年変化信号を提供する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

(m) 前記 E L エミッターを前記第 2 の電圧源に選択的に接続する第 2 のスイッチを提供すること、

50

(n) 電流シンクと、該電流シンクを前記読出しトランジスタの前記第 2 の電極に接続する第 4 のスイッチとを提供すること、

(o) 前記第 1 のスイッチを閉鎖し、前記第 2 のスイッチを開放し、前記第 3 のスイッチを開放し、前記第 4 のスイッチを閉鎖し、選択された試験電圧を前記駆動トランジスタの前記ゲート電極に提供することと、

(p) 前記電流シンクを用いることであって、選択された第 1 の電流が前記駆動トランジスタの前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極を通過するようにすること、及び前記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、第 1 のトランジスタ電圧信号を提供すること、並びに

(q) 前記電流シンクを用いることであって、選択された第 2 の電流が前記駆動トランジスタの前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極を通過するようにすること、及び前記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、第 2 のトランジスタ電圧信号を提供し、前記第 2 の電流は前記第 1 の電流と等しくないこと、
をさらに含み、

前記ステップ (h) は、前記第 2 のスイッチを閉鎖し、前記第 4 のスイッチを開放することをさらに含み、前記ステップ (i) は、前記第 1 のトランジスタ電圧信号及び前記第 2 のトランジスタ電圧信号をさらに用いることをさらに含むことであって、前記経年変化信号を提供する、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 18】

前記選択された試験電圧は前記選択された駆動電圧に等しい、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記第 1 のトランジスタ電圧信号及び前記第 2 のトランジスタ電圧信号と前記第 1 の電流及び前記第 2 の電流とを用いることであって、駆動トランジスタの負荷線を提供する、用いることをさらに含み、前記ステップ i は、前記駆動トランジスタの負荷線をさらに用いることをさらに含むことであって、前記経年変化信号を提供する、請求項 17 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体エレクトロルミネッセントフラットパネルディスプレイに関し、より詳細には、エレクトロルミネッセントディスプレイ構成要素の経年変化を補償するための方法を有する、そのようなディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

エレクトロルミネッセント (EL) デバイス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。そのようなデバイスは、アクティブマトリックス制御方式及びパッシブマトリックス制御方式の両方を利用し、複数のサブピクセルを利用することができる。アクティブマトリックス制御方式では、各サブピクセルは、ELエミッターと、ELエミッターを流れる電流を駆動するための駆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 つの行及び列アドレスがあり、サブピクセルには 1 つのデータ値が関連付けられる。赤色、緑色、青色及び白色のような異なる色のサブピクセルをグループ化して、ピクセルを形成する。アクティブマトリックス EL ディスプレイは、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)、並びにアモルファスシリコン (a-Si)、酸化チタン、及び低温ポリシリコン (LTPS) 等の様々なバックプレーン技術を含む、種々のエミッター技術から作製することができる。

【0003】

LTPS のようないくつかのトランジスタ技術は、ディスプレイの表面にわたって移動度及びしきい値電圧が変動する駆動トランジスタを製造する可能性がある (非特許文献 1

10

20

30

40

50

）。これは不快な不均一性を生み出す。これらの不均一性は、そのパネルがエンドユーザに販売された時点で存在するので、初期不均一性、又は「むら」と呼ばれる。図 8 は、サブピクセル間の特性の差を示すサブピクセルルミナンスのヒストグラム例を示す。全てのサブピクセルが同じレベルにおいて駆動されたので、同じルミナンスを有するはずであった。図 8 に示されるように、結果として生成されるルミナンスは、いずれの方向においても、20% 変化した。この結果として、ディスプレイ性能が許容できなくなる。

【0004】

デジタル駆動又はパルス幅変調ディスプレイ方式を採用することにより、駆動トランジスタ関連むらを補償することが知られている。ディスプレイの行がフレーム期間毎に一度、逐次走査されるアナログ駆動ディスプレイとは異なり、デジタル駆動ディスプレイは、フレーム毎に複数回、行を走査する。デジタル駆動方式で行が選択される度に、行の各サブピクセルは、選択されたレベルで光を出力するようにアクティブにされるか、又は光を放出しないように非アクティブにされる。これは、各サブピクセルに、利用可能なコード値（たとえば 256）に対応する複数のレベルのうちの 1 つで光を放出させる、アナログ駆動ディスプレイとは異なる。

10

【0005】

たとえば、Ouchi 他は、特許文献 1 及び特許文献 2 において、各フレームを複数のより小さいサブフレームに分割することを教示している。このサブフレーム構成は、データの書込みの場合にピクセル回路の行を複数のインターリーブされたシーケンスでアクティブにする複数のシフトレジスタによって制御される。

20

【0006】

Kawabe は、本願と同一の譲受人に譲渡された特許文献 3 において、単一のシフトレジスタを用いてデータ書込みに対して複数のシーケンスを追跡し、一続きのイネーブル制御ラインを用いて、所定の時刻に複数のシーケンスのうちのいずれが書き込まれるかを制御する、上記方法に対する改良を教示している。この方法は、2 トランジスタ、1 キャパシタ（2T1C）サブピクセル回路を用いる。

【0007】

しかしながら、トランジスタ関連むらのみが、EL ディスプレイにおける不均一性の原因ではない。たとえば、OLED ディスプレイが使用されるに従い、ディスプレイの有機発光材料に経年変化が生じ、発光時の効率が低下する。OLED エミッターの経年変化により、エミッターの効率が低下し、単位電流当たりの光出力の量が低減し、エミッターのインピーダンスが上昇し、したがって所定の電流における電圧が上昇する。両効果により、ディスプレイの寿命が低減する。有機材料が異なると、異なる速度で経年変化が生じる可能性があり、これにより、ディスプレイが使用されるに従い、色によって経年変化に差が生じ、ディスプレイの白色点が変化する。さらに、個々のサブピクセル各々において、他のサブピクセルと異なる速度で経年変化が生じる可能性があり、その結果、ディスプレイが不均一になる。さらに、OLED エミッターの温度の変化により、所定の電流での電圧が変化する可能性がある。

30

【0008】

OLED エミッターを低温ポリシリコン駆動トランジスタと組み合わせることが知られている。この構成では、エミッターの経年変化に従って OLED 電圧が上昇することにより、駆動トランジスタにかかる電圧が低下し、したがって、生成される電流の量が低減する。これにより、さらにディスプレイが不均一になる。

40

【0009】

これらの経年変化効果を補償する 1 つの技法は、Mikami 他により特許文献 4 に記載されている。この技法は、各サブピクセルにおいて、データ電圧を上昇する基準電圧と比較するか、又は下降するデータ電圧を固定基準電圧と比較するコンパレータを教示している。したがって、データ電圧は、EL サブピクセルのオン時間に変換される。しかしながら、この技法には、EL ディスプレイに補足的なロジック又はレジスタが必要であり、それらは共に、最新のディスプレイで製造することは困難である。さらに、この技法は、OLE

50

D 電圧上昇又は効率損失といった問題を認識していない。

【 0 0 1 0 】

Kimuraは、特許文献 5 において、すべてのサブピクセルに電流源及びスイッチを用いることにより、オンの時間の間に均一な電流を駆動することについて記載している。これにより、黒レベルの上昇、すなわち電流モード駆動による共通の問題が緩和されるが、これには、開口率、すなわちサブピクセルで利用可能な発光領域の量を低減する可能性がある、非常に複雑なサブピクセル回路が必要である。これには、所定のルミナンスを維持するために、E L エミッターを通して電流密度の増大が必要であり、それにより、本技術が補償しようとするまさにその経年変化を加速させる。

【 0 0 1 1 】

Yamashitaは、特許文献 6 において、走査段階、発光段階及びリセット段階で駆動される 6 トランジスタ、2 キャパシタサブピクセル回路を記載しており、リセット段階の間に、駆動トランジスタの閾値電圧と O L E D のターンオン電圧とが、データ電圧端子に接続されたキャパシタに蓄積される。この方法は、O L E D 効率損失を補償せず、非常に小さい開口率を有する非常に複雑なサブピクセルを必要とする。こうしたサブピクセルの場合、より急速に経年変化が生じ、製造歩留まりが低くなる。

【 0 0 1 2 】

Everttによる特許文献 7 は、O L E D ディスプレイのためのパルス幅変調ドライバーを記述している。ビデオディスプレイの一実施形態が、選択された電圧を与えて、ビデオディスプレイ内の有機発光ダイオードを駆動するための電圧ドライバーを備える。電圧ドライバーは、補正表から、経年変化、列抵抗、行抵抗及び他のダイオード特性を考慮に入れた電圧情報を受信することができる。その発明の一実施形態では、補正表は、通常の回路動作前に、又は動作中に計算される。O L E D 出力光レベルは O L E D 電流に対して線形であると仮定されるので、その補正方式は、過渡現象が落ち着くことができるほど十分に長い持続時間にわたって O L E D ダイオードの中に既知の電流を送り込み、その後、列ドライバー上に存在するアナログ / デジタルコンバーター (A / D) を用いて対応する電圧を測定することに基づく。較正電流源及び A / D は、スイッチングマトリックスを通じて、任意の列に切り替えることができる。しかしながら、この技法は、パッシブマトリックスディスプレイにのみ適用可能であり、一般に採用されるより高性能のアクティブマトリックスディスプレイには適用可能でない。さらに、この技法は、O L E D 効率損失等、O L E D エミッターの経年変化に伴う変化に対するいかなる補正も含んでいない。

【 0 0 1 3 】

Arnold他は、特許文献 8 において、O L E D デバイス (エミッター) の経年変化を補償する方法を教示している。この方法は、O L E D エミッターを通して電流を駆動するために駆動トランジスタに頼る。しかしながら、当該技術分野において既知である駆動トランジスタは、この方法で O L E D エミッターの経年変化と混同される非理想性を有している。低温ポリシリコン (L T P S) トランジスタは、ディスプレイの表面にわたって不均一な閾値電圧及び移動度を有している可能性があり、アモルファスシリコン (a - S i) トランジスタは、使用に伴って閾値電圧が変化する。したがって、Arnold他の方法は、トランジスタがこうした効果を示す回路において O L E D 効率損失を完全には補償しない。さらに、逆方向バイアス等の方法を用いて a - S i トランジスタ閾値電圧シフトを緩和する場合、逆方向バイアス効果の適切かつ費用のかかる追跡及び予測なしには、O L E D 効率損失の補償は信頼性の低いものとなる可能性がある。

【 0 0 1 4 】

Naugler他は、特許文献 9 において、補償に使用される事前に計算されたルックアップテーブルにおける点の位置を特定するために、駆動トランジスタのさまざまなゲート電圧において O L E D エミッターを流れる電流を測定することを教示している。しかしながら、この方法には、大量のルックアップテーブルが必要であり、著しいメモリの量を消費する。

【 先行技術文献 】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0015】

【特許文献1】米国特許第6,724,377号

【特許文献2】米国特許第6,885,385号

【特許文献3】米国特許出願第2008/088561号

【特許文献4】米国特許出願公開第2002/0140659号

【特許文献5】米国特許第7,138,967号

【特許文献6】米国特許出願公開第2006/0022305号

【特許文献7】米国特許出願第2002/0167474号

【特許文献8】米国特許第6,995,519号

【特許文献9】米国特許出願公開第2008/0048951号

10

【非特許文献】

【0016】

【非特許文献1】Yue Kuo編「Thin Film Transistors: Materials and Processes, Vol. 2, Polycrystalline Thin Film Transistors」(Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004. Pg. 410-412)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

それゆえ、エレクトロルミネッセントディスプレイのより完全な補償手法が必要とされている。

20

【0018】

それゆえ、本発明の目的は、デジタル駆動エレクトロルミネッセントディスプレイにおいてOLEDエミッター内の効率の変化を補償することである。これは、エレクトロルミネッセント(EL)サブピクセルにおけるELエミッターの特徴の変動を補償する方法であって、

(a) 駆動トランジスタ、前記ELエミッター及び読出しトランジスタを有するELサブピクセルを提供することであって、前記駆動トランジスタは、第1の電極、第2の電極及びゲート電極を有すること、

(b) 第1の電圧源と、該第1の電圧源を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第1のスイッチとを提供すること、

30

(c) 前記ELエミッターを前記駆動トランジスタの前記第2の電極に接続すること、

(d) 前記ELエミッターに接続された第2の電圧源を提供すること、

(e) 前記読出しトランジスタの前記第1の電極を前記駆動トランジスタの前記第2の電極に接続すること、

(f) 電流源と、該電流源を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第3のスイッチとを提供することであって、前記電流源は選択された試験電流を前記ELエミッターに提供すること、

(g) 前記読出しトランジスタの前記第2の電極に接続された電圧測定回路を提供すること、

40

(h) 前記第1のスイッチを開放し、前記第3のスイッチを閉鎖し、前記電圧測定回路に応じて、前記読出しトランジスタの前記第2の電極における前記電圧を測定することであって、第1のエミッター電圧信号を提供すること、

(i) 前記第1のエミッター電圧信号を用いることであって、前記ELエミッターの特徴を表す経年変化信号を提供すること、

(j) 入力信号を受け取ること、

(k) 前記経年変化信号及び前記入力信号を用いることであって、補償された駆動信号を生成すること、及び

(l) 前記補償された駆動信号に対応する選択されたオン時間、選択された駆動電圧を前記駆動トランジスタの前記ゲート電極に提供することであって、前記選択された駆動電

50

圧により、前記駆動トランジスタが前記選択されたオン時間の間に線形領域で動作し、前記 E L エミッターの特徴の変動が補償されること、を含む、方法によって達成される。

【発明の効果】

【0019】

本発明の利点は、回路若しくはトランジスタの経年変化又は不均一性が存在するディスプレイにおいて、サブピクセルの使用量又は動作の時間の連続的な測定値を累積する大規模な又は複雑な回路を必要とすることなく、有機材料の経年変化を補償する、O L E D ディスプレイ等のエレクトロルミネッセントディスプレイである。本発明のさらなる利点は、こうした補償を、各サブピクセルにおいて所望の輝度レベルをもたらすためにパルス幅、時間変調信号によって駆動されるディスプレイにおいて実行することができる、ということである。本発明のさらなる利点は、それが、単純な電圧測定回路を用いる、ということである。本発明のさらなる利点は、電圧のすべての測定を行うことにより、電流を測定する方法より変化に対して感度が高いということである。本発明のさらなる利点は、単一の選択線を用いてデータ入力及びデータ読み出しをイネーブルにすることができる、ということである。本発明のさらなる利点は、O L E D 変化の特徴付け及び補償が、特定の素子に対して一意であり、開放又は短絡する可能性のある他の素子によって影響を受けない、ということである。本発明のさらなる利点は、所定時間にわたって得られる電圧測定値の変化を、経年変化効果及び温度効果に分離することができ、それにより両方に対する正確な補償が可能になる、ということである。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】所定の O L E D 駆動電流密度に対する O L E D 効率と O L E D 電圧変化との代表的な関係を示すグラフである。

【図2】所定の O L E D 駆動電流密度に対する温度と O L E D 電圧との代表的な関係を示すグラフである。

【図3】本発明の実施に際して用いることができ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4】本発明の実施に際して用いることができる E L サブピクセル及び接続された構成要素の一実施形態の概略図である。

30

【図5】従来技術によるデジタル駆動方式のタイミング図である。

【図6】O L E D エミッターの経年変化の O L E D 電流に対する影響を示す代表的な負荷線図である。

【図7A】本発明の方法の一実施形態のブロック図である。

【図7B】本発明の方法の一実施形態のブロック図である。

【図8】特性の差を示すサブピクセルのルミナンスのヒストグラムである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

E L エミッターの特性には、通常 $c d / A$ で又は基準 $c d / A$ 値のパーセンテージとして表わされる効率と、所定の電流に対するエミッターにかかる電圧に関連する抵抗とが含まれる。図1を参照すると、O L E D エミッターに対する効率と ΔV_{OLED} との代表的な関係が示されている。この図では、E L エミッターの特性、たとえば効率の変動が、 ΔV_{OLED} によって測定される E L エミッターの経年変化によってもたらされる。その関係は、フェード電流密度とはおよそ無関係であるように実験的に確定された。所定の電流でのルミナンスの減少とその ΔV_{OLED} との関係とを測定することにより、E L エミッターが公称ルミナンスを出力するために必要な補正された信号の変化を確定することができる。この測定を、モデルシステムに対して行うことができ、その後、ルックアップテーブルに格納するか又はアルゴリズムとして用いることができる。

40

【0022】

ここで図2を参照すると、所定の電流密度で測定された O L E D エミッター温度と O L

50

ＥＤ電圧との関係の一例が示されている。この図では、ＥＬエミッターの特性、たとえば抵抗、したがって電圧の変動が、ＥＬエミッターの温度の変動によってもたらされる。

【００２３】

図１及び図２は、ＯＬＥＤ電圧に影響を与えることが知られている２つの要因、すなわち経年変化及び温度を示す。経年変化の影響を正確に補償するために、経年変化プロセスによってもたらされるＯＬＥＤ電圧の変化と、温度の変化によってもたらされるＯＬＥＤ電圧の変化とを区別する必要がある。ＯＬＥＤエミッター温度が、ディスプレイの周りの周囲温度によって、かつディスプレイ自体に発生する熱によって影響されることに留意されたい。

【００２４】

図３を参照すると、本発明を実施する際に用いることができるエレクトロルミネッセント（ＥＬ）ディスプレイの一実施形態の概略図が示される。ＥＬディスプレイ１０は、行及び列に配列された複数のＥＬサブピクセル６０のアレイを含む。ＥＬディスプレイ１０は複数の行選択線２０を含み、ＥＬサブピクセル６０の各行が行選択線２０を有する。ＥＬディスプレイ１０は複数の読出し線３０をさらに含み、ＥＬサブピクセル６０の各列が読出し線３０を有する。各読出し線３０は第３のスイッチ１３０に接続され、第３のスイッチ１３０は、較正プロセス中に読出し線３０を電流源１６０に選択的に接続する。接続されとは、素子が、直接接続されるか、又は別の構成要素、たとえばスイッチ、ダイオード又は別のトランジスタを介して接続されることを意味する。明確に例示するために図示しないが、ＥＬサブピクセル６０の各列はデータ線も有し、それについては後述する。複数の読出し線３０は１つ又は複数のマルチプレクサ４０に接続されており、これにより、後に明らかになるように、ＥＬサブピクセルから信号を並列／逐次に読み出すことが可能になる。マルチプレクサ４０を、ＥＬディスプレイ１０と同じ構造の一部とすることができ、又はＥＬディスプレイ１０に接続し若しくはそこから切り離すことができる別個の構造とすることができる。「行」及び「列」は、ディスプレイのいかなる特定の配向も示唆するものでないことを留意されたい。読出し線３０は、後述するように、第３のスイッチ１３０を介して電流源１６０に接続される。

【００２５】

好ましい実施形態では、ＥＬディスプレイ１０は、ディスプレイ又は周囲温度の測定を可能にする１つ又は複数の温度センサー６５を有している。代替的に、温度センサーを、駆動電子回路における別個の構成要素とし、処理ユニットがそれにアクセスすることができるか、又は業界において標準的である駆動電子回路の構成要素（アナログデジタルコンバーター、マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路等）に組み込むことができる。温度の測定を、ＯＬＥＤ電圧に対する温度の影響を確認するためにＥＬエミッターからの信号の読出し中に実行し記録することができる。以下の説明に対して、この機能により、上述した信号、すなわちＯＬＥＤ電圧を測定し、ＥＬエミッターの経年変化プロセスによってのみもたらされる変化を観察することができることが想定される。

【００２６】

ここで図４を参照すると、本発明の実施に際して用いることができるＥＬサブピクセルの一実施形態の概略図が示されている。ＥＬサブピクセル６０は、ＥＬエミッター５０、駆動トランジスタ７０、キャパシタ７５、読出しトランジスタ８０及び選択トランジスタ９０を有している。トランジスタの各々は、第１の電極、第２の電極及びゲート電極を有している。駆動トランジスタ７０の第１の電極には、第１のスイッチ１１０を介して第１の電圧源１４０が選択的に接続され、第１のスイッチ１１０を、ＥＬディスプレイ基板に又は別個の構造に配置することができる。駆動トランジスタ７０の第２の電極はＥＬエミッター５０に接続され、ＥＬエミッター５０には、第２のスイッチ１２０によって第２の電圧源１５０を選択的に接続することができ、第２のスイッチ１２０もまたＥＬディスプレイ基板外に置くことができる。ＥＬエミッター５０を、第２の電圧源１５０に直接接続することも可能である。ＥＬディスプレイに対して、少なくとも１つの第２のスイッチ１１０及び第２のスイッチ１２０が設けられている。ＥＬディスプレイが、ピクセルの複数

の電力が供給されるサブグループを有する場合、追加の第 1 のスイッチ及び第 2 のスイッチを設けることができる。駆動トランジスタ 70 を、実質的に電流が流れないように逆方向バイアスで動作させることにより、第 1 のスイッチ 110 として用いることができる。トランジスタを逆方向バイアスで動作させる方法は、当該技術分野において既知である。通常の実モードでは、第 1 のスイッチ及び第 2 のスイッチは閉鎖され、後述する第 3 のスイッチ及び第 4 のスイッチが開放される。当該技術分野において既知であるように、駆動トランジスタ 70 のゲート電極が選択トランジスタ 90 の第 2 の電極に接続されることにより、データ線 35 から駆動トランジスタ 70 にデータが選択的に提供される。選択トランジスタ 90 の第 1 の電極はデータ線 35 に接続される。複数の行選択線 20 の各々は、EL サブピクセル 60 の対応する行の選択トランジスタ 90 のゲート電極に接続される。選択トランジスタ 90 のゲート電極は、読出しトランジスタ 80 のゲート電極に接続される。

10

【0027】

読出しトランジスタ 80 の第 1 の電極は、駆動トランジスタ 70 の第 2 の電極にかつ EL エミッター 50 に接続される。複数の読出し線 30 の各々は、EL サブピクセル 60 の対応する列の読出しトランジスタ 80 の第 2 の電極に接続される。読出し線 30 は、第 3 のスイッチ 130 に接続される。EL サブピクセル 60 の各列に対してそれぞれの第 3 のスイッチ 130 (S3) が設けられる。第 3 のスイッチにより、電流源 160 を、読出しトランジスタ 80 の第 2 の電極に選択的に接続することができる。電流源 160 は、第 3 のスイッチによって接続されると、EL エミッター 50 に選択された試験電流を提供し、EL エミッター内に一定の電流が流れるようにする。第 3 のスイッチ 130 及び電流源 160 を、EL ディスプレイ基板上に又は基板外に位置するように設けることができる。電流源 160 を、実質的に電流が流れないように高インピーダンス (Hi-Z) モードに設定することにより第 3 のスイッチ 130 として用いることができる。電流源を高インピーダンスモードに設定する方法は、当該技術分野において既知である。

20

【0028】

読出しトランジスタ 80 の第 2 の電極はまた、電圧測定回路 170 にも接続され、それは、電圧を測定して EL サブピクセル 60 の特性を表す信号を提供する。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アナログデジタルコンバーター 185 とプロセッサ 190 とを有している。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 に送出される。電圧測定回路 170 はまた、電圧測定値を格納するメモリ 195 とローパスフィルター 180 とを有することも可能である。電圧測定回路 170 は、マルチプレクサ出力線 45 及びマルチプレクサ 40 を介して、複数の EL サブピクセル 60 から電圧を逐次読み出すように、複数の読出し線 30 及び読出しトランジスタ 80 に接続される。複数のマルチプレクサ 40 がある場合、各々は、それ自体のマルチプレクサ出力線 45 を有することができる。したがって、複数の 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は、さまざまなマルチプレクサ 40 からの電圧の並列読出しを可能にし、各マルチプレクサは、それに取り付けられている読出し線 30 からの逐次読出しを可能にする。これを、本明細書では並列 / 逐次プロセスと呼ぶ。

30

【0029】

プロセッサ 190 を、制御線 95 及びドライバー回路 155 によってデータ線 35 及び選択線 20 に接続することも可能である。したがって、プロセッサ 190 は、本明細書で説明する測定プロセス中に、所定データ値をデータ線 35 に、したがって駆動トランジスタ 70 のゲート電極に提供することができる。プロセッサ 190 はまた、入力信号 85 を介して表示データを受け入れ、本明細書において説明するように変化を補償することも可能であり、したがって、表示プロセス中にドライバー回路 155 を用いて補償されたデータをデータ線 35 に提供する。ドライバー回路 155 は、当該技術分野において既知であるように、行選択線 20 に接続されたゲートドライバーと、データ線 35 に接続されたソースドライバーとを有することができる、パルス幅変調ドライバー回路である。これにより、ドライバー回路 155 は、ソースドライバーを介して、選択された試験電圧及び駆動

40

50

電圧を、選択トランジスタ 90 を介して駆動トランジスタ 70 のゲート電極に提供することができる。

【0030】

ＥＬエミッター 50、たとえばＯＬＥＤエミッターが用いられるため、その効率は低下する可能性があり、その抵抗は上昇する可能性がある。これら効果の両方により、ＥＬエミッターによって放出される光の量が経時的に低減する可能性がある。こうした低減の量は、ＥＬエミッターの使用量によって決まる。したがって、低減は、ディスプレイのＥＬエミッターが異なると異なる可能性があり、その効果を、本明細書では、ＥＬエミッター 50 の特性の空間的変動と呼ぶ。こうした空間的変動には、ディスプレイの種々の部分における明度及びカラーバランスの差と、頻繁に表示される画像（たとえばネットワークロ
10
ゴ）により画像自体のゴーストがアクティブディスプレイ上に常に現れる可能性のある画像「焼き付き」とが含まれる可能性がある。こうした効果を補償して、空間的変動がＥＬディスプレイの観察者に不快とならないようにすることが望ましい。

【0031】

ここで図 5 を参照すると、従来技術によるデジタル駆動走査シーケンスの実施形態のグラフィック図が示されている。水平軸 410 が時間を示し、垂直軸 430 が水平走査線を示す。図 5 は、説明を容易にするために 4 ビット（16 コード値）デジタル駆動の一例を示す。

【0032】

この例では、1 サイクル又はフレーム期間 420 は、複数の異なるサブフレーム 440
20
、450、460 及び 470 を含み、各サブフレームは、少なくとも 1 つの他のサブフレームの持続時間とは異なるそれぞれの持続時間を有している。それらの持続時間は、表示素子の明度を表すコード値に対応するように重み付けされている。すなわち、サイクル内の N 個のサブフレームの持続時間は、1 : 2 : 4 : 8 : ... : 2N の比を有している。したがって、この例における持続時間は、およそ、

持続時間 440 : 持続時間 450 : 持続時間 460 : 持続時間 470 = 1 : 2 : 4 : 8
であるように制御される。（図 5 は比例尺で描かれていないことに留意されたい。）コード値ビットが「1」である場合、選択された駆動電圧は駆動トランジスタ 70 のゲートに提供され、それにより、ＥＬサブピクセル 60 は、本明細書ではアクティブ化サブフレームと呼ぶ、対応するサブフレームに対してアクティブにされすなわち照明される。輝度ビ
30
ットが「0」である場合、選択された黒電圧が駆動トランジスタ 70 のゲートに提供され、それにより、ＥＬサブピクセル 60 が、本明細書では非アクティブ化サブフレームと呼ぶ、対応するサブフレームに対して非アクティブにされすなわち消灯される。オン時間は、所定のＥＬサブピクセル回路 60 及びそのＥＬエミッター 50 に対するアクティブ化サブフレームの持続時間の合計として定義され、こうした回路の表示素子の所望の明度に対応する。したがって、このように制御を行うことにより、4 ビット（16 コード値）表示が可能である。サブフレームを追加することにより、これを、6 ビット又は 8 ビットを用いてより輝度分解能の高い場合に適用することも可能である。好ましい実施形態では、選択された駆動電圧により駆動トランジスタは、オン時間中に線形領域で動作し、選択された黒電圧により、駆動トランジスタは、ＥＬエミッターから可視光を生成しない（たとえ
40
ば < 0.1 ニットの放出）電流（たとえば < 10 nA）をもたらす。

【0033】

ここで図 7A を参照すると共に、図 4 も参照すると、本発明の方法の一実施形態のブロック図が示されている。

【0034】

ＥＬエミッター 50 の特性を測定するために、第 1 のスイッチ 110 及び存在する場合には第 4 のスイッチ 131 を開放し、第 2 のスイッチ 120 及び第 3 のスイッチ 130 を閉鎖する（ステップ 340）。選択された行に対して選択線 20 をアクティブにすることにより読出しトランジスタ 80 をオンにする（ステップ 345）。したがって、選択された試験電流 I_{testsu} が、電流源 160 から ＥＬエミッター 50 を通って第 2 の電圧源 15
50

0まで流れる。電流源160を通る電流の値は、ELエミッター50を通るあり得る最大電流より小さいように選択され、通常の値は、1～5マイクロアンペアの範囲となり、ELサブピクセルの寿命の間、すべての測定値に対して一定となる。このプロセスにおいて、2つ以上の測定値を用いることができ、たとえば、測定を、1、2及び3マイクロアンペアで行うことができる。2つ以上の測定値で測定を行うことにより、ELサブピクセル60の完全なI-V曲線を形成することができる。電圧測定回路170を用いて、読出し線30上の電圧を測定する(ステップ350)。この電圧は、読出しトランジスタ80の第2の電極における電圧 V_{out} であり、それを用いて、ELエミッター50の抵抗及び効率を含む、ELエミッター50の特性を表す第1のエミッター電圧信号 V_2 を生成することができる。

10

【0035】

サブピクセルの構成要素の電圧は以下によって関連付けられる。

$$V_2 = CV + V_{OLED} + V_{read} \quad (\text{式1})$$

これら電圧の値により、読出しトランジスタ80の第2の電極における電圧(V_{out})が式1を満たすように調整される。上述した条件下で、 CV は設定値であり、読出しトランジスタを流れる電流が低くかつ経時的に大幅には変化しないため、 V_{read} を一定であると想定することができる。 V_{OLED} は、電流源160によって設定された電流の値とELエミッター50の電流-電圧特性とによって制御される。

【0036】

V_{OLED} は、ELエミッター50の経年変化に関連する変化によって変化する可能性がある。 V_{OLED} の変化を確定するために、2つの別個の試験測定が異なる時点で行われる。第1の測定は、第1の時点、たとえばELエミッター50が経年変化によって劣化していないときに行われる。これを、ELサブピクセル60が表示の目的で用いられる前の任意の時点とすることができる。第1の測定のための電圧 V_2 の値は、第1のエミッター電圧信号(以降 V_{2a})であり、測定され格納される。第1の時点とは異なる第2の時点において、たとえば、ELエミッター50において、所定時間画像を表示することによって経年変化が生じた後、測定が繰り返される。結果としての測定された V_2 は、第2のエミッター電圧信号(以降 V_{2b})であり、格納される。

20

【0037】

測定される行の追加のELサブピクセルがある場合、複数の読出し線30に接続されたマルチプレクサ40を用いることにより、電圧測定回路170が、複数のELサブピクセルの各々、たとえば行のすべてのサブピクセルを逐次測定することができ(判断ステップ355)、各サブピクセルに対して対応する第1のエミッター電圧信号及び第2のエミッター電圧信号を提供することができる。複数のELサブピクセルの各々を同時に駆動して、すべてのELサブピクセルが逐次ではなく同時に整定するのを可能にすることにより、測定に必要な時間を有利に低減することができる。ディスプレイは、十分大型である場合、複数のマルチプレクサが必要である可能性があり、その場合、並列/逐次プロセスに第1のエミッター電圧信号及び第2のエミッター電圧信号が提供される。ELディスプレイ10に測定されるべきサブピクセルの追加の行がある場合、各行に対してステップ345～355を繰り返す(判断ステップ360)。測定プロセスを有利に加速するために、複数のELサブピクセルの各々、たとえば行の各ELサブピクセルにおけるELエミッターに、測定を行う時にいかなる整定時間も経過しているように、選択された試験電流を同時に提供することができる。これにより、各サブピクセルが測定を行う前に個々に整定するのを待つ必要がなくなる。

30

40

【0038】

ELエミッター50が変化することにより、 V_{OLED} に対する変化によって試験電流 I_{test} を維持することができる。これらの V_{OLED} の変化は、 V_2 に対する変化において反映される。したがって、各ELサブピクセル60に対する第1の格納されたエミッター電圧信号(V_{2a})及び第2の格納されたエミッター電圧信号(V_{2b})を比較することにより、以下のように、ELエミッター50の特性、たとえば効率及び抵抗を表す経年変化信号 Δ

50

V_2 を計算することができる(ステップ370)。

$$\Delta V_2 = V_{2b} - V_{2a} = \Delta V_{OLED} \quad (\text{式2})$$

そして、ELサブピクセル60に対する経年変化信号を用いて、そのELサブピクセルの特性の変化を補償することができる。

【0039】

図6を参照すると、駆動トランジスタが線形領域で動作するpチャネル非反転構成において、 V_{OLED} 変化が駆動トランジスタの V_{ds} を変調するため、 V_{OLED} 変化を V_{OLED} 測定値のみを用いて補償することはできず、それがシステム全体に影響を与える。 $V_{ds} - I_{ds}$ 曲線である駆動トランジスタの負荷線を計算し、それをELエミッター $V_{OLED} - I_{OLED}$ 曲線と比較することにより、完全な補償を提供することができる。図6は、横座標に V_{ds} を示し、縦座標にドレイン電流 I_{ds} を示す。 $I_{OLED} = I_{ds}$ であり、 V_{OLED} は、第1の電圧供給原140の電圧 - 第2の電圧120の電圧 - V_{ds} に等しく、それによりトランジスタ及びELエミッター曲線を重ね合わせることができる。駆動トランジスタの負荷線601を、トランジスタ特性によって確定し、ディスプレイが製造される時に不揮発性メモリに格納することができるか、又は各駆動トランジスタに対して測定することができる。

10

20

【0040】

図6に示すように、経年変化した電流693は、経年変化したOLEDの負荷線603と駆動トランジスタ負荷線601との交点にある。線形領域で動作する1つの利点は、等しい電圧間隔680a及び681aによって示されている。線形領域では、電圧間隔680aは電流間隔681aに対応する。飽和領域では、同じ電圧シフト(680b)がはるかに小さい電流間隔681bに対応する。したがって、線形領域で動作することにより、有利に、信号対雑音比が改善される。線形領域で動作する別の利点は、トランジスタの挙動を、許容できない誤差をもたらすことなく、直線(640)によって近似することができる、ということである。

【0041】

図4を参照すると、駆動トランジスタの負荷線を測定するために、電流シンク165が用いられる。電流シンク115を讀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に、第4のスイッチ131が設けられている。電流シンク165を、実質的に電流が流れないように高インピーダンス(Hi-Z)モードに設定することによって、第4のスイッチ131として用いることができる。選択された試験電圧は、ドライバー回路155により駆動トランジスタのゲート電極に提供される。試験電圧は、好ましくは、ディスプレイの通常動作に用いられる選択された駆動電圧に等しい。

30

40

【0042】

ここで図7Bを参照すると、本発明による負荷線測定のプロック図が示されている。試験電圧(V_{data})をデータ線35に提供する(ステップ310)。第1のスイッチ及び第4のスイッチを閉鎖し、第2のスイッチ及び第3のスイッチを開放する(ステップ315)。選択された行に対して選択線20をアクティブにすることにより、駆動トランジスタ70のゲート電極に試験電圧を提供し、讀出しトランジスタ80をオンにする(ステップ320)。選択された第1の電流 $I_{sk,i}$ を電流シンクによって提供し(ステップ322)、したがって、それは、第1の電圧源140から駆動トランジスタ70の第1の電極及び第2の電極と讀出しトランジスタ80とを介して電流シンク165まで流れる。第1の電流は、試験電圧の印可により、駆動トランジスタ70を通る結果としての電流より小さいように選択され、通常の値は1~5マイクロアンペアである。したがって、駆動トランジスタ70を通る電流の限界値は、電流シンク165によって完全に制御され、それは、駆動トランジスタ70を通るものと同じになる。試験電圧及び第1の電流を、駆動トランジスタ70の既知の又は確定された電流 - 電圧特性及び経年変化特性に基づいて選択することができる。電圧測定回路170を用いて、讀出し線30における電圧を測定し、それは、讀出しトランジスタ80の第2の電極における電圧 V_{out} であり、駆動トランジスタ70の特性を表す第1のトランジスタ電圧信号 V_{1T} を提供する(ステップ325)。讀出し

50

トランジスタ 80 の第 2 の電極における電圧 (V_{out}) は、 $I_{sk,1}$ に対応する駆動トランジスタの負荷線上の点になるように調整される。

【0043】

ELディスプレイが複数のサブピクセルを組み込み、測定される行に追加の EL サブピクセルがある場合、複数の読出し線 30 に接続されたマルチプレクサ 40 を用いて、電圧測定回路 170 が複数の EL サブピクセル、たとえば行のすべてのサブピクセルから第 1 の信号 V_{1T} を逐次読み出すことを可能にすることができる (判断ステップ 330)。ディスプレイは、十分に大型である場合、第 1 の信号を並列 / 逐次プロセスで提供することができる複数のマルチプレクサが必要となる可能性がある。測定されるサブピクセルの追加の行がある場合 (ステップ 335)、異なる選択線によって異なる行を選択し、測定を繰り返す。EL エミッター測定に関連して上述したように、複数のサブピクセルを、試験電流を用いて同時に駆動することができる。

【0044】

駆動トランジスタの負荷線を確定するために、各サブピクセルの 2 つの別個の試験測定を行う。行のすべてのサブピクセルの第 1 の測定を行った後 (判断ステップ 332)、第 1 の電流 $I_{sk,1}$ に等しくない第 2 の電流 $I_{sk,2}$ を選択し (ステップ 322)、読出しトランジスタの第 2 の電極における電圧の第 2 の測定を行うことにより、行の各サブピクセルに対する第 2 のトランジスタ電圧信号 V_{2T} を提供する。 V_{2T} もまた、駆動トランジスタ負荷線上になる。図 6 を参照すると、動作の線形領域において、駆動トランジスタ負荷線 601 はおよそ直線であり、そのため、それを 2 つの点によって特徴付けることができる。したがって、数学の技術分野において既知であるように、2 つの点 ($V_{1T}, I_{sk,1}$) 610 及び ($V_{2T}, I_{sk,2}$) 611 から、駆動トランジスタ負荷線 601 の線形領域の線形適合 640 のオフセット及び勾配を計算する。第 1 の電流 $I_{sk,1}$ を 690 として示し、第 2 の電流 $I_{sk,2}$ を 691 として示す。

【0045】

各サブピクセルの 2 つの測定をいずれの順序で行うことも可能であり、ディスプレイのすべての行のすべてのサブピクセルに対する第 1 の測定を、いかなるサブピクセルの第 2 の測定の前にも行うことができる。第 1 の電流は第 2 の電流より高くても低くてもよく、そのため、点 610 は点 611 を下回らずに上回ることができる。

【0046】

EL エミッター電圧は、経年変化効果及び温度の両方によって影響を受ける可能性がある。得られる測定値を、電流損失及び効率損失の両方を有効に補償するために、測定毎に温度変動に対して調整しなければならない。モデルシステムでは、周囲温度と OLED 電圧との相関を取得し、式又はルックアップテーブルとして格納することができる。この関係の一例を図 2 に示す。この関係は、EL エミッターの特徴付けに用いられる電流 $I_{test, su}$ における通常の動作温度範囲にわたる EL エミッターの電圧を表す。例が曲線適合 2 によって示される関数を、それが各温度 T に対する代表的な OLED 電圧を提供するため、以降、 $V_{byT}(T)$ と示す。基準測定が行われる製造環境における温度は、EL エミッターの後続する測定が行われる消費者環境の温度とは異なる可能性がある。製造環境の温度 T_1 を記録し、温度センサー 65 (図 3) を用いて測定サイクル中の環境の温度 T_2 を測定することにより、温度によってもたらされる電圧変化を、図 2 及び以下の式を用いて計算することができる。

$$\Delta V_{oled_temp} = V_{byT}(T_2) - V_{byT}(T_1) \quad (\text{式 3})$$

ここで、 ΔV_{oled_temp} は周囲温度の変動によってもたらされる OLED 電圧変化であり、 $V_{oled}(T_1)$ 及び $V_{oled}(T_2)$ は、工場環境及び消費者環境それぞれにおける EL エミッター電圧である。そして、以下のように、温度に従って、第 1 のエミッター電圧測定値及び第 2 のエミッター電圧測定値を調整することができる。

$$V_{2a'} = V_{2a} - \Delta V_{oled_temp} \quad (\text{式 4 a})$$

$$V_{2b'} = V_{2b} - \Delta V_{oled_temp} \quad (\text{式 4 b})$$

そして、必要な場合はいつでも、 V_{2a} 及び V_{2b} の代りに $V_{2a'}$ 及び $V_{2b'}$ を用いることがで

きる。好ましい実施形態では、第 1 のエミッター電圧信号 V_{2a} は、工場において温度 T_1 で測定され、温度 T_2 で測定される第 2 のエミッター電圧信号 V_{2b} のみが温度に対して調整される。

【0047】

経年変化信号 ΔV_2 ($= \Delta V_{OLED}$) もまた、以下のように温度に対して調整することができる。

$$\Delta V_2' = \Delta V_2 - \Delta V_{oled_temp} \quad (\text{式 4 c})$$

必要な場合はいつでも、 ΔV_2 の代りに $\Delta V_2'$ を用いることができる。

【0048】

図 6 を参照すると、EL エミッターの経年変化、この例では OLED の経年変化の効果のグラフによる図が示されている。経年変化していない OLED の負荷線 602 は、経年変化する前の OLED エミッターの I - V 挙動を示す。経年変化した OLED の負荷線 603 は、経年変化した後の同じ OLED エミッターの I - V 挙動を示す。経年変化した線 603 は、経年変化していない線 602 のおよそ或るパーセントである。点 621 は、経年変化する前の試験電流 692 (I_{testsu}) における OLED 電圧 V_{2a} 631、すなわち第 1 のエミッター電圧信号を示し、点 622 は、経年変化した後の試験電流 692 における OLED 電圧 V_{2b} 632、すなわち第 2 のエミッター電圧信号を示す。第 1 のエミッター電圧信号を経年変化した後とし、第 2 のエミッター電圧信号を経年変化する前とすることができることを留意されたい。

【0049】

経年変化していない OLED の負荷線 692 を、各サブピクセル、複数のサブピクセルを含むグループ、又はディスプレイ全体に対して特徴付けするか又は測定することができる。ディスプレイを、複数の空間又は色（たとえば赤、緑、青又は白）領域に分割することができ、それらの各々が、少なくとも 1 つの他の領域とは異なる経年変化していない OLED の負荷線曲線を有することができる。経年変化していない OLED の負荷線（複数可）602 を、ディスプレイにより不揮発性メモリに、式の係数（複数可）として又はルックアップテーブル（複数可）で格納することができる。

【0050】

経年変化した OLED の負荷線 603 は、通常、経年変化していない負荷線 602 の或るパーセンテージである。経年変化していない負荷線 602 を、電圧を電流にマッピングする関数 $O_New(V)$ として、経年変化した負荷線 603 を類似の関数 $O_Aged(V)$ として示すと、すべての V に対し

$$O_Aged(V) = \text{ガンマ} * O_New(V) \quad (\text{式 5})$$

となる。ガンマの値を、点 622 及び 623 を用いて計算することができる。点 622 は (V_{2b} , I_{testsu}) である。したがって、点 623 は (V_{2b} , $O_New(V_{2b})$) である。したがって、ガンマは、

$$\text{ガンマ} = I_{testsu} / O_New(V_{2b}) \quad (\text{式 6})$$

である。ガンマを用いることにより、経年変化した負荷線 603 の任意の点を、式 5 を用いて計算することができる。

【0051】

図 7B の実施形態では、駆動トランジスタの負荷線と、したがって第 1 のトランジスタ電圧信号及び第 2 のトランジスタ電圧信号並びに第 1 の電流及び第 2 の電流とを、経年変化信号を提供する際に用いることにより、完全な補償を提供することができる。再び図 6 を参照すると、経年変化した後の EL サブピクセルの動作点は点 624、すなわち駆動トランジスタの負荷線 601 及び経年変化した OLED の負荷線 603 それぞれの交点である。式 6 によってガンマが確定されると、式 5 に従って経年変化した OLED の負荷線 603 を計算することができる。そして、ニュートン法等、標準的な数学技法を用いて、経年変化した OLED の負荷線 603 と駆動トランジスタ負荷線 601 との交点を見つけることができる。ニュートン法を用いるために、点 621 若しくは 622 又は別の点を、開始点として用いることができる。

10

20

30

40

50

【0052】

一実施形態では、計算をより簡単にするために、システムの通常の動作電圧に近い経年変化していないOLEDの負荷線602の領域を選択し、その領域から線形近似を行うことができる。たとえば、点623と点621との間の領域を、線形適合641を用いて近似することができる。この選択を、製造時に又はディスプレイが動作している間に行うことができる。そして、線形適合641にガンマを乗算することにより、経年変化していないOLEDの負荷線603を近似することができる。代替的に、ガンマによる乗算の後に経年変化していないOLEDの負荷線603の領域の線形適合を行うことができる。たとえば、点622及び625は、線形適合642を用いて領域を画定することができる。経年変化したOLEDの負荷線603に対する線形適合が一度選択されると、数学の技術分野において既知であるように、その線形適合の、駆動トランジスタの負荷線601の線形適合612との交点。これは、ニュートン法とは対照的に、一般に解に収束するために2回以上の反復が必要である1ステップ動作である。

10

【0053】

経年変化したOLEDの負荷線603と駆動トランジスタの負荷線601との交点624を、 $(V_{ds,aged}, I_{ds,aged})$ として表わすことができる。元の動作点、すなわち経年変化していないOLEDの負荷線602と駆動トランジスタの負荷線601との交点621を、 $(V_{ds,new}, I_{ds,new})$ として表わすことができる。これらの交点を用いて、以下のように正規化された電流を計算することができる。

$$I_{norm} = I_{ds,aged} / I_{ds,new} \quad (\text{式7a})$$

20

I_{norm} を、ELサブピクセルに対する経年変化信号とすることができ、それは、抵抗（順方向電圧）を含むELエミッターの特徴を表すことができる。この例では、 $I_{ds,new}$ を試験電流692に等しいものとして示し、 $I_{ds,aged}$ を電流693として示す。しかしながら、試験電流 I_{testsu} 692及び $I_{ds,new}$ が等しい必要はないことを留意されたい。本発明では、 I_{testsu} の何らかの特定の値が必要である。上記式2で計算された ΔV_2 を、ELサブピクセルに対する経年変化信号とすることができ、それは、後述するように、効率を含むELエミッターの特徴を表すことができる。

【0054】

ELエミッター抵抗（電圧）の変化を補償するために、上記で図7aに示すように、正規化された電流を用い、この図では、 I_{norm} はその元の電流に対する正規化された電流を表す。

30

【0055】

ELエミッター50に対して所定の積算量の電流を提供するように時間が調整されるデジタル駆動システムでは、ELエミッターに対してオンの時間の長さを増大させることにより、電流の低減を補正することができる。以下のように、要求された元のオン時間に対する倍率として、 I_{norm} の逆数が用いられる。

$$t_{l_comp} = (1 / I_{norm}) \cdot t_{data} \quad (\text{式8})$$

ここで、 t_{l_comp} は、ELエミッター50を流れる電流の変化を補正するためのELエミッター50のオン時間を表し、 t_{data} は、ELエミッターが新しかった場合に所望の発光の量に対応するオン時間である。たとえば、経年変化した電流がその元の値の0.5（すなわち50%）であることが分かった場合、 I_{norm} は0.5であり、そのため、 t_{l_comp} は、元のオン時間 t_{data} の2倍であることが分かる。

40

【0056】

ELエミッター効率の変化を補償するために、ELエミッター電圧変化 ΔV_2 が用いられる。任意の所定の時点におけるELエミッター効率を、必要な場合は経年変化プロセスによってもたらされた変化のみを表すように温度に対して調整された ΔV_2 と、ELエミッター効率との関係を理解することによって確定することができる。この関係をEbyV（ ΔV ）と示す。したがって、正規化された効率 E_{norm} を以下のように計算することができる。

$$E_{norm} = EbyV(\Delta V_2) \quad (\text{式7b})$$

50

ここで、 ΔV_2 は式2において計算されるものである。

【0057】

図1は、所定のOLEDデバイスに対するこの関係の一例を示す。たとえば、図1では、ELエミッター50がその新たな値から電圧が0.3Vシフトした($\Delta V_2 = 0.3$)ことが分かった場合、それが、新しくなったときに放出していた光の量の77%を放出していると推測することができる。電流とルミナンスとの関係は概して線形である。新しくなったときと同じ量の光を放出するために、ELエミッター50には、オン時間における正規化された効率の逆数が提供される。したがって、ELエミッター50は、経年変化する前の時間の長さのたとえば $1/0.77 \approx 1.3$ 倍の時間アクティブにされる。ELエミッター50のオン時間のこうした増大を得るためのパルス幅変調信号の調整を、プロセッサ190によりドライバ回路155を用いて行うことができる。以下の式を用いて、補償されたオン時間が計算される。

$$t_{E_Comp} = (1 / E_{norm}) \cdot t_{data} \quad (\text{式9})$$

この式では、 t_{E_Comp} は、EL効率の変化を補正するために必要なELエミッター50のオン時間を表し、 E_{norm} は、式7bで計算された経年変化したELエミッターの効率であり、 t_{data} は、ELエミッターが新しくなったときの所望の発光の量に対応するオン時間である。

【0058】

上記説明では、電流及び効率の損失の補償を別個に説明した。本発明の一実施形態では、2つの補償を組み合わせることにより、単一の選択されたオン時間がもたらされる。ここでは、光出力が元の値に戻されることが示されるが、これは必須ではないことを留意されたい。たとえば、温度がシフトしたとき、温度がELエミッター全体に等しく影響を与えると想定して、ディスプレイ全体をシフトさせることができる。

【0059】

図8に戻ると、補償プロセスの第1のステップは、積算された時間及び電流が経時的に一定であるようにELエミッターを駆動することである。式8は、ELエミッターが、新しくなったときに全電流量を流して駆動されていたと推定される元の時間の長さの調整を計算するための方法を提供する。効率補償に対して、式9は、ELエミッターが、所定量の積算された時間及び電流で完全に駆動されるものと想定する。経年変化が発生し、式8で述べたように、こうした積算された時間・電流を得るために必要な時間が変化した後、式9は以下になる。

$$t_{full_comp} = (1 / E_{norm}) \cdot t_{I_comp} \quad (\text{式10})$$

式10において、 t_{full_comp} は、ELエミッターの電流及び効率損失を完全に補償するために必要な時間の長さを表し、 E_{norm} は、ELエミッターの正規化された効率を表し、 t_{I_comp} はELエミッター電流における損失を補償するために必要なオン時間を表す。 E_{norm} を、ELサブピクセルに対する経年変化信号とすることができ、それは、ELエミッターの効率を含むELエミッターの特徴を表す。上記説明で用いた値の例に戻ると、完全に補償するために必要な時間信号に対する調整を計算することができる。まず、50%であると想定される、電流の損失により、補償するために、駆動時間の長さの2倍の調整が必要であることが分かった。したがって、 $t_{I_comp} = 2 \cdot t_{data}$ である。正規化された効率は0.77であることが分かり、それは、完全な駆動能力を想定して、駆動時間の1.3倍というおよその倍率を必要とすることが確定された。そして、式10を用いるこれらの2つの倍率の組合せにより、 $t_{full_comp} = 2.6 \cdot t_{data}$ となる。完全に補償するために、ELエミッターに対する経年変化信号は、ELエミッターの抵抗及び効率を表すために I_{norm} 及び E_{norm} の両方を含むことができる。したがって、経年変化信号を、 $2.6 \cdot 1/2.6$ 又は組(0.5, 0.77)若しくは(2, 1.3)、又は何らかの組合せとすることができる。

【0060】

ELサブピクセル60の動作中、ELエミッターが光を放出している所定のフレームの間、時間の長さ t_{data} に対応する入力信号を受け取る(ステップ375)。入力信号を、

デジタルコード値、線形輝度、アナログ電圧、又は当該技術分野において既知である他の形態とすることができる。そして、経年変化信号及び入力信号を用いて、上記式 10 に従って、選択されたオン時間 t_{full_comp} を計算することができる。そして、選択されたオン時間を用いて、対応する補償された駆動信号を生成することができる（ステップ 380）。

【0061】

たとえば、サブフレーム持続時間の比が 8 : 4 : 2 : 1 である 4 ビットデジタル駆動システムでは、入力信号 I 及び補償された駆動信号 D は 4 ビットコード値 $b_3 b_2 b_1 b_0$ であり、各 b_x は、持続時間比 2^{x-1} （たとえば b_3 は 8）に対応している。したがって、入力信号は、フレームの 0 / 15（ $I = 0000_2$ 、下付き文字は、数が表される基数である）からフレームの 15 / 15（100%）（ $I = 1111_2$ ）までの t_{data} 値を指定する。式 10 を用いて t_{data} から計算された、選択されたオン時間 t_{full_comp} を 1 / 15 の最も近い倍数に丸めて、15 で乗算することにより、対応する駆動信号が形成される。たとえば、 $I = 3_{10}$ （ 0001_2 ）である場合、 $t_{data} = 3 / 15 = 0.2$ である。上記例を用いると、 $t_{full_comp} = 2.6 \cdot t_{data} = 0.52$ である。1 / 15（ $= 0.067$ ）の倍数の最も近い値に丸めることにより、それは $8 / 15 = 0.533$ となり、そのため $D = 8_{10} = 1000_2$ となる。 $t_{full_comp} > 1.0$ 、この例ではたとえば 9_{10} （ $t_{full_comp} = 1.56$ $23 / 15$ ）に対する I の値を、 D の最大値（たとえば 1111_2 ）に留めることができる。本発明で、デジタル駆動技術分野において既知であるオン時間から駆動信号への他の変換を採用することも可能である。補償された駆動信号を、たとえば、プロセッサ 190 により、ルックアップテーブル、区分的線形関数、又は当該技術分野において既知である他の技法を用いて計算することができる。代替的に、補償が 1 つの効果に対してのみ望まれる場合、 t_{l_comp} 又は t_{e_comp} を選択されたオン時間として用いることができる。

【0062】

ドライバー回路 155 を用いて、選択された駆動電圧を、補償された駆動信号 D に対応する選択されたオン時間に対する駆動トランジスタのゲート電極に提供する（ステップ 385）。この選択されたオン時間を、上述したように複数のアクティブ化サブフレームに分割することができる。選択されたオン時間サブピクセルをアクティブにすることにより、上述した計算に従って EL エミッターの特徴（たとえば電圧及び効率）の変動が補償される。

【0063】

複数の EL サブピクセルを有する EL ディスプレイを補償するとき、上述したように、各サブピクセルを測定して、それぞれのサブピクセルに対して複数の第 1 のエミッター電圧信号及び第 2 のエミッター電圧信号が提供される。各サブピクセルに対するそれぞれの経年変化信号は、同様に上述したように、対応する第 1 のエミッター電圧信号及び第 2 のエミッター電圧信号を用いて提供される。各サブピクセルに対する対応する入力信号が受け取られ、対応する経年変化信号を用いて、対応する補償された駆動信号が上述したように計算される。複数のサブピクセルにおける各サブピクセルに対応する補償された駆動信号は、上述したように、ドライバー回路 155 を用いてそのサブピクセルのゲート電極に提供される。これにより、複数の EL サブピクセルにおける各 EL エミッターの特徴の変化を補償することができる。図 7B の実施形態では、各トランジスタに対してそれぞれの第 1 のトランジスタ電圧信号及び第 2 のトランジスタ電圧信号を測定し、複数の EL サブピクセルの各々に対して対応する経年変化信号を生成する際に用いることができる。

【0064】

好ましい実施形態では、本発明は、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又はポリマー OLED から構成される有機発光ダイオード（OLED）を含むディスプレイにおいて利用される。そのようなディスプレイを製造するために、有機発光ディスプレイの数多くの組み合わせ及び変形を用いることができる。EL エミッター 5

10

20

30

40

50

0 が O L E D エミッターであるとき、E L サブピクセル 6 0 は O L E D サブピクセルである。

【 0 0 6 5 】

本発明を、特に、そのいくつかの好ましい実施形態を参照して詳細に説明したが、本発明の趣旨及び範囲内で変形及び変更を行うことができることが理解されよう。たとえば、図 4 に示す実施形態は、非反転 N M O S サブピクセルである。本発明で、当該技術分野において既知である他の構成を採用することができる。E L エミッター 5 0 を、O L E D エミッター又は当該技術分野において既知である他のエミッタータイプとすることができる。駆動トランジスタ 7 0 及び他のトランジスタ (8 0 、 9 0) を、低温ポリシリコン (L T P S) 、酸化亜鉛 (Z n O) 若しくはアモルファスシリコン (a - S i) トランジスタ、又は当該技術分野において既知である別のタイプのトランジスタとすることができる。各トランジスタ (7 0 、 8 0 、 9 0) は、Nチャネル又はPチャネルとすることができ、E L エミッター 5 0 は、駆動トランジスタ 7 0 に反転配置又は非反転配置で接続することができる。当該技術分野において既知である反転構成では、第 1 の電源及び第 2 の電源の極性が逆になり、E L エミッター 5 0 は、駆動トランジスタから離れる方向ではなくそれに向かう方向に電流を伝導する。したがって、本発明の電流源 1 6 0 は、E L エミッター 5 0 に電流を引き込むために、負電流を吐き出し (source) 、すなわち電流シンクとして挙動する。同様に、電流シンク 1 6 5 は、駆動トランジスタ 7 0 に電流を流すために、負電流を吸い込み (sink) 、すなわち電流源として挙動する。

10

20

【 0 0 6 6 】

デジタル駆動方式の変形及び変更が存在することができ、また、本発明の趣旨及び範囲内にある。たとえば、各サブピクセルのオン時間を、サブフレームに分割するのではなく連続的とすることもできるし、サブフレームをさまざまな順序とすることもできる。当該技術分野において既知であるように、より長いサブフレームを複数のサブウィンドウに分割することができる。

【 0 0 6 7 】

本発明を、特にそのいくつかの好ましい実施形態を参照して詳細に説明したが、本発明の趣旨及び範囲内で変形及び変更を行うことができることが理解されよう。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 6 8 】

- 2 曲線適合
- 1 0 E L ディスプレイ
- 2 0 選択線
- 3 0 読出し線
- 3 5 データ線
- 4 0 マルチプレクサ
- 4 5 マルチプレクサ出力線
- 5 0 E L エミッター
- 6 0 E L サブピクセル
- 6 5 温度センサー
- 7 0 駆動トランジスタ
- 7 5 キャパシタ
- 8 0 読出しトランジスタ
- 8 5 入力信号
- 9 0 選択トランジスタ
- 9 5 制御線
- 1 1 0 第 1 のスイッチ
- 1 2 0 第 2 のスイッチ
- 1 3 0 第 3 のスイッチ
- 1 3 1 第 4 のスイッチ

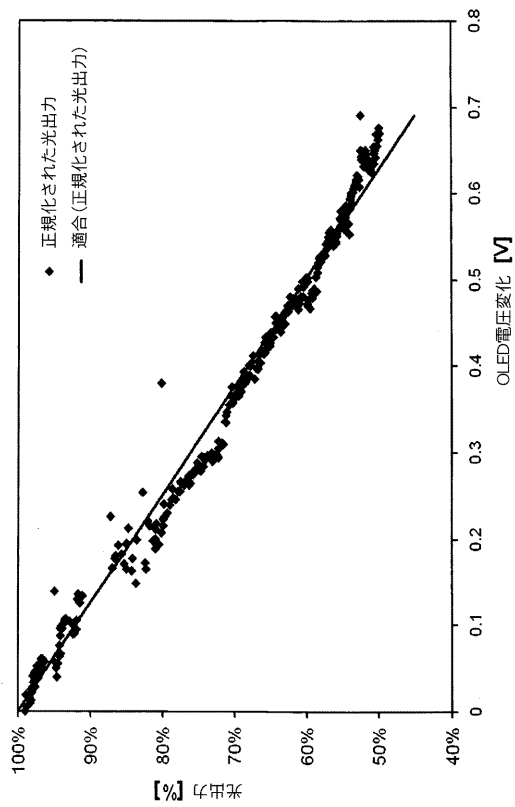
40

50

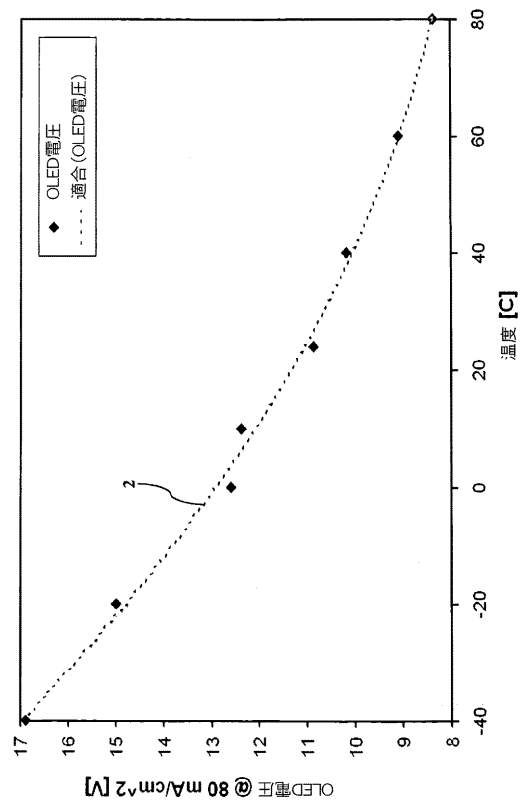
1 4 0	第 1 の電圧供給原	
1 5 0	第 2 の電圧供給原	
1 5 5	ドライバー回路	
1 6 0	電流源	
1 6 5	電流シンク	
1 7 0	電圧測定回路	
1 8 0	ローパスフィルター	
1 8 5	アナログ / デジタルコンバーター	
1 9 0	プロセッサ	
1 9 5	メモリ	10
3 1 0	ステップ	
3 1 5	ステップ	
3 2 0	ステップ	
3 2 2	ステップ	
3 2 5	ステップ	
3 3 0	判断ステップ	
3 3 2	判断ステップ	
3 3 5	判断ステップ	
3 4 0	ステップ	
3 4 5	ステップ	20
3 5 0	ステップ	
3 5 5	判断ステップ	
3 6 0	判断ステップ	
3 7 0	ステップ	
3 7 5	ステップ	
3 8 0	ステップ	
3 8 5	ステップ	
4 1 0	軸	
4 2 0	フレーム期間	
4 3 0	軸	30
4 4 0	サブフレーム	
4 5 0	サブフレーム	
4 6 0	サブフレーム	
4 7 0	サブフレーム	
6 0 1	駆動トランジスタの負荷線	
6 0 2	経年変化していない O L E D の負荷線	
6 0 3	経年変化した O L E D の負荷線	
6 1 0	点	
6 1 1	点	
6 2 1	点	40
6 2 2	点	
6 2 3	点	
6 2 4	点	
6 2 5	点	
6 3 1	電圧	
6 3 2	電圧	
6 4 0	線形適合	
6 4 1	線形適合	
6 4 2	線形適合	
6 8 0 a	電圧間隔	50

- 6 8 0 b 電圧間隔
- 6 8 1 a 電流間隔
- 6 8 1 b 電流間隔
- 6 9 0 第 1 の電流
- 6 9 1 第 2 の電流
- 6 9 2 試験電流
- 6 9 3 経年変化した電流

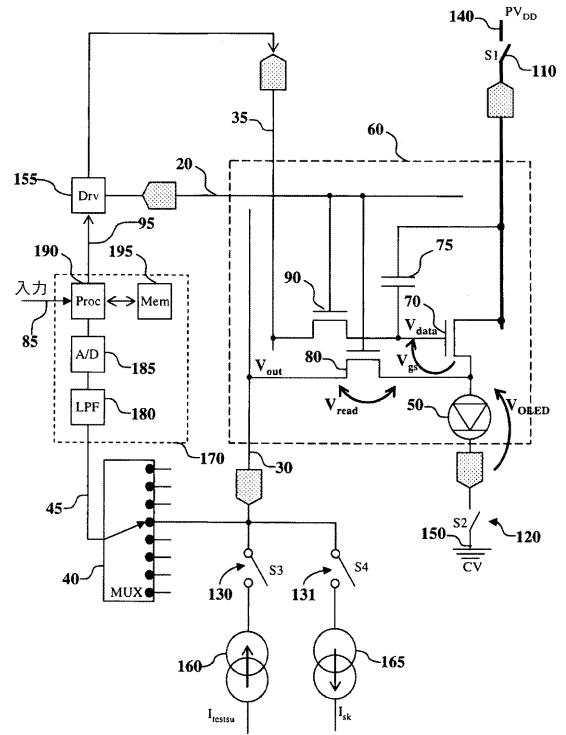
【 図 1 】



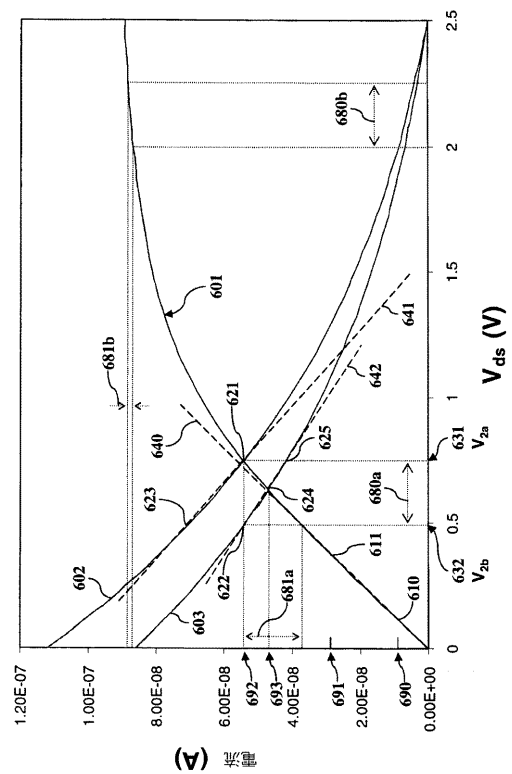
【 図 2 】



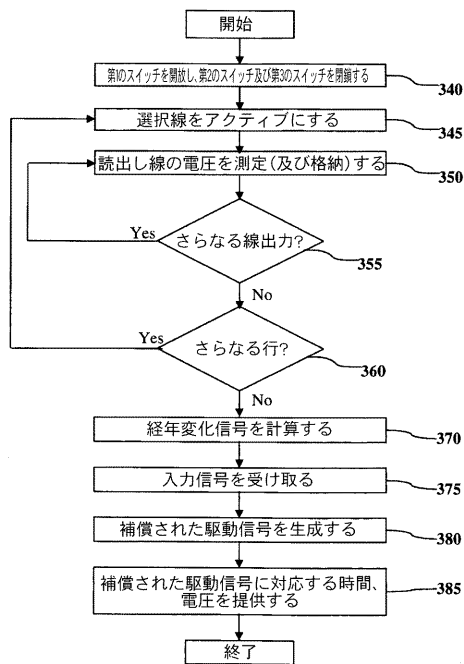
【 図 4 】



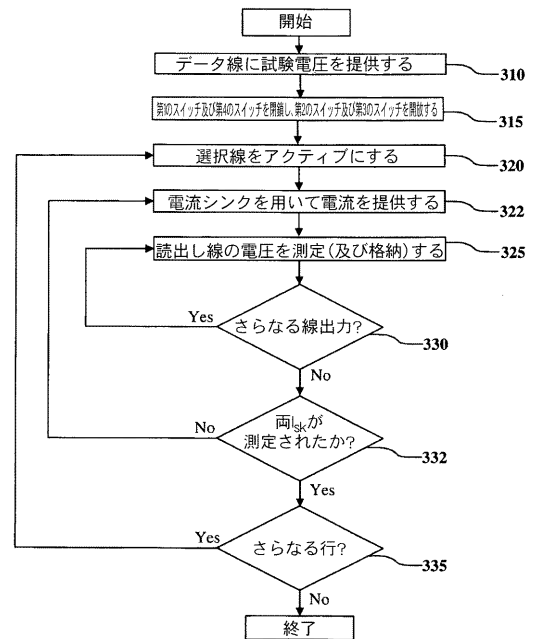
【 図 6 】



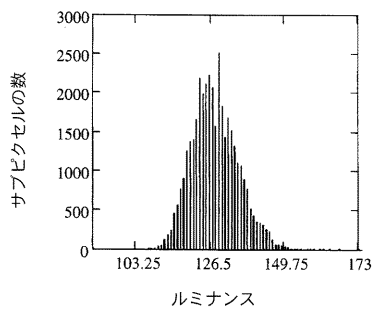
【図 7 A】



【図 7 B】



【図 8】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/006594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G09G3/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 100 873 707 B1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO LTD [KR]; IUCF HYU [KR]) 12 December 2008 (2008-12-12)	1-13, 15, 16
Y	& EP 2 026 319 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO LTD [KR]) 18 February 2009 (2009-02-18) paragraphs [0010], [0011], [0024], [0028], [0034], [0044] - [0082]	14, 17-19
X	US 2008/252568 A1 (KWON OH-KYONG [KR]) 16 October 2008 (2008-10-16)	1-13, 15, 16
Y	paragraphs [0003], [0013], [0026], [0028], [0045], [0046], [0049] - [0051], [0056], [0066], [0069] - [0074]; figures 2-4, 7	14, 17-19
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 February 2010

Date of mailing of the international search report

08/03/2010

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Taron, Laurent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/006594

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/122759 A1 (LEVEY CHARLES I [US]) 29 May 2008 (2008-05-29)	1-13, 15, 16
Y	paragraphs [0014], [0021] - [0026], [0031]; figures 2-4	17-19
Y	US 2005/179628 A1 (KIMURA HAJIME [JP]) 18 August 2005 (2005-08-18)	14
	paragraphs [0006], [0036] - [0041]; figure 13	
Y	US 2006/170623 A1 (NAUGLER W E JR [US] ET AL) 3 August 2006 (2006-08-03)	14
	paragraphs [0020], [0028]; figures 5, 6	
A	US 7 355 574 B1 (LEON FELIPE A [US] ET AL) 8 April 2008 (2008-04-08)	1-19
	column 1, lines 1-29; figures 1-4b column 3, line 32 - column 8, line 41	
A	US 2003/071821 A1 (SUNDAHL ROBERT C [US] ET AL) 17 April 2003 (2003-04-17)	1-19
	paragraphs [0017], [0018], [0023], [0026], [0046]; figure 4	
A	WO 2007/036837 A (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 5 April 2007 (2007-04-05)	1-19
	paragraphs [0003], [0007], [0008], [0012], [0017] - [0022]; figures 1, 2a, 2b	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/006594

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 100873707	B1	12-12-2008	CN 101354864 A EP 2026319 A1 JP 2009031712 A US 2009027377 A1	28-01-2009 18-02-2009 12-02-2009 29-01-2009
EP 2026319	A	18-02-2009	CN 101354864 A JP 2009031712 A KR 100873707 B1 US 2009027377 A1	28-01-2009 12-02-2009 12-12-2008 29-01-2009
US 2008252568	A1	16-10-2008	KR 100846970 B1	17-07-2008
US 2008122759	A1	29-05-2008	CN 101595518 A	02-12-2009
US 2005179628	A1	18-08-2005	NONE	
US 2006170623	A1	03-08-2006	NONE	
US 7355574	B1	08-04-2008	CN 101595519 A EP 2126883 A1 WO 2008091329 A1	02-12-2009 02-12-2009 31-07-2008
US 2003071821	A1	17-04-2003	AU 2002330276 A1 CN 1623180 A EP 1436798 A2 JP 2005506563 T TW 230912 B WO 03032286 A2 US 2004212573 A1	22-04-2003 01-06-2005 14-07-2004 03-03-2005 11-04-2005 17-04-2003 28-10-2004
WO 2007036837	A	05-04-2007	CN 101278327 A JP 2009510685 T KR 20080063372 A US 2008252571 A1	01-10-2008 12-03-2009 03-07-2008 16-10-2008

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/14 A
H 0 5 B 33/14 Z

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(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 リーヴィー、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・アントニオ

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 ハイマー、ジョン・ダブリュー

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 パレット、ギャリー

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 ホワイト、クリストファー・ジェイソン

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

F ターム(参考) 3K107 AA01 AA05 BB01 CC31 CC33 CC45 EE03 EE67 HH02 HH04

HH05

5C080 AA06 BB05 DD29 GG12 HH09 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 JJ07

5C380 AA01 AA02 AB06 AB22 AB24 AB34 AB36 AC04 BA08 BA21

BB12 BD04 BD08 BD11 CA54 CC26 CC29 CC33 CC52 CC62

CD013 CE04 CF01 CF13 CF46 CF49 CF52 CF62 CF67 DA02

DA06 DA09 DA18 FA02 FA03 FA04 FA21 FA28 GA07 HA03

HA09

专利名称(译)	数字驱动的电致发光显示器，其老化得到补偿		
公开(公告)号	JP2012513040A	公开(公告)日	2012-06-07
申请号	JP2011542131	申请日	2009-12-16
[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		
[标]发明人	リーヴィーチャールズアイ レオンフェリペアントニオ ヘイマージョンダブリュー パレットギャリー ホワイトクリストファージェイソン		
发明人	リーヴィー、チャールズ・アイ レオン、フェリペ・アントニオ ヘイマー、ジョン・ダブリュー パレット、ギャリー ホワイト、クリストファー・ジェイソン		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/2022 G09G2300/0819 G09G2320/0295 G09G2320/041 G09G2320/043 G09G2320/045		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.670.J G09G3/20.641.P G09G3/20.624.B G09G3/20.611.H H05B33/14.A H05B33/14.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/AA05 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/EE67 3K107/HH02 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD29 5C080/GG12 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C380/AA01 5C380/AA02 5C380/AB06 5C380/AB22 5C380/AB24 5C380/AB34 5C380/AB36 5C380/AC04 5C380/BA08 5C380/BA21 5C380/BB12 5C380/BD04 5C380/BD08 5C380/BD11 5C380/CA54 5C380/CC26 5C380/CC29 5C380/CC33 5C380/CC52 5C380/CC62 5C380/CD013 5C380/CE04 5C380/CF01 5C380/CF13 5C380/CF46 5C380/CF49 5C380/CF52 5C380/CF62 5C380/CF67 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA09 5C380/DA18 5C380/FA02 5C380/FA03 5C380/FA04 5C380/FA21 5C380/FA28 5C380/GA07 5C380/HA03 5C380/HA09		
代理人(译)	Kajinami秩序 上田俊一		
优先权	12/337668 2008-12-18 US		
其他公开文献	JP5347033B2 JP2012513040A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

由数字驱动方案驱动的电致发光 (EL) 子像素具有当驱动晶体管不导通时由电流源驱动的读出晶体管。这产生了一个发射极电压信号，从中可以计算出表示EL发射器效率的老化信号。老化信号用于确定子像素在激活时的电流损失，并且调整输入信号以提供增加的导通时间以补偿EL发射器的电压上升和效率损失。由温度引起的变化也可以得到补偿。

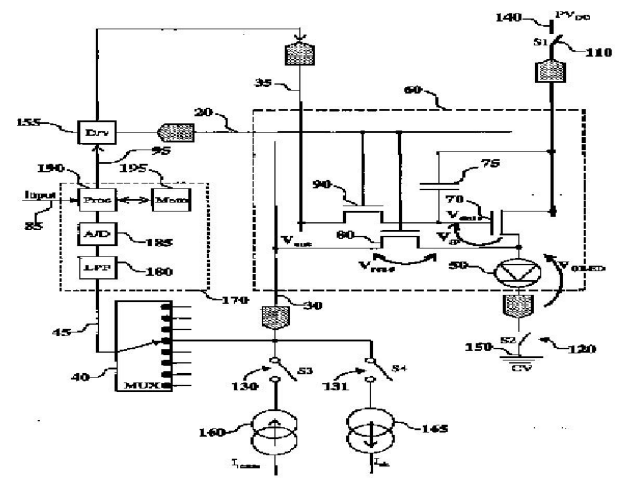


FIG. 4