

(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2008-523624
(P2008-523624A)

(43) 公表日 平成20年7月3日(2008.7.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A	3 K 1 0 7
GO 9 F 9/00 (2006.01)	G O 9 F 9/00 3 6 6 G	5 C 0 8 0
GO 9 G 3/20 (2006.01)	G O 9 G 3/20 6 4 2 P	5 C 0 9 4
GO 9 G 3/32 (2006.01)	G O 9 G 3/20 6 4 2 C	5 G 4 3 5
GO 9 G 3/30 (2006.01)	G O 9 G 3/20 6 4 2 J	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-545561 (P2007-545561)
 (86) (22) 出願日 平成17年12月6日 (2005.12.6)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年8月2日 (2007.8.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/044097
 (87) 国際公開番号 W02006/062965
 (87) 国際公開日 平成18年6月15日 (2006.6.15)
 (31) 優先権主張番号 11/008,737
 (32) 優先日 平成16年12月9日 (2004.12.9)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

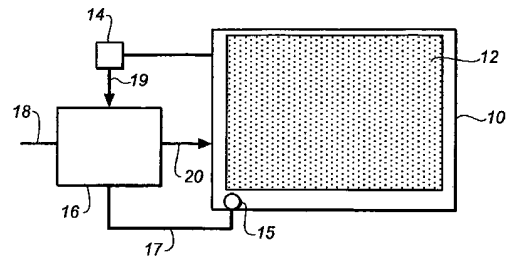
(71) 出願人 590000846
 イーストマン コダック カンパニー
 アメリカ合衆国, ニューヨーク14650
 , ロチェスター, ステイト ストリート3
 43
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100128495
 弁理士 出野 知

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 劣化補償がなされたOLEDディスプレイ

(57) 【要約】

OLEDディスプレイであって、a) 基板と；b) その基板上に形成されていて、独立に制御されるが、時間経過または使用によって出力が変化する複数の発光素子と；c) 基板上に形成されていて発光素子を駆動する複数のアクティブ-マトリクス回路（ただし、各アクティブ-マトリクス回路の一部は入射光に反応して性能が変化するため、入射光を吸収または反射する層が、入射光に反応するその部分に光が当たることを阻止している）と；d) このディスプレイが消費する全電流を感知して電流信号を発生させる電流測定装置と；e) その電流信号に反応して発光素子のための補正信号を計算し、その補正信号を入力画像信号に適用して、発光素子の出力の変化を補償した補正済み入力画像信号を発生させる制御装置とを備えるOLEDディスプレイ。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

OLEDディスプレイであって、

a) 基板と；

b) その基板上に形成されていて、独立に制御されるが、時間経過または使用によって出力が変化する複数の発光素子と；

c) 上記基板上に形成されていて発光素子を駆動する複数のアクティブ-マトリクス回路（ただし、各アクティブ-マトリクス回路の一部は入射光に反応して性能が変化するため、入射光を吸収または反射する層が、入射光に反応するその部分に光が当たることを阻止している）と；

d) このディスプレイが消費する全電流を感知して電流信号を発生させる電流測定装置と；

e) その電流信号に反応して発光素子のための補正信号を計算し、その補正信号を入力画像信号に適用して、発光素子の出力の変化を補償した補正済み入力画像信号を発生させる制御装置とを備えるOLEDディスプレイ。

【請求項 2】

入射光を吸収または反射する上記層が、入射光に反応する部分に周囲光が当たることを阻止する、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項 3】

入射光を吸収または反射する上記層が、OLEDディスプレイから出た光が入射光に反応する部分に当たることを阻止する、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項 4】

反射性電極が、入射光に反応する部分に光が当たることを阻止する、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項 5】

熱拡散用金属層が、入射光に反応する部分に光が当たることを阻止する、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項 6】

入射光を吸収または反射する上記層が、入射光に反応する部分に光が当たることを阻止するカラー・フィルタを含む、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項 7】

入射光を吸収または反射する上記層が、入射光に反応する部分に光が当たることを阻止するブラック・マトリクスを含む、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項 8】

上記ブラック・マトリクスが金属酸化物を含む、請求項7に記載のOLEDディスプレイ

。

【請求項 9】

上記ブラック・マトリクスがカーボン・ブラックを含む、請求項7に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項 10】

上記発光素子が白色光を発生させ、カラー・フィルタを利用してその光をフィルタすることでカラー・ディスプレイを形成する、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項 11】

別のカラー・フィルタを利用して、入射光に反応する部分に光が当たることを阻止する、請求項10に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項 12】

光をフィルタしてカラー・ディスプレイを形成するのに用いる複数のカラー・フィルタを組み合わせて配置することで、入射光に反応する部分に光が当たるものが阻止されている、請求項10に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

OLEDディスプレイの温度を感知して温度信号を発生させる温度測定装置をさらに備えていて、上記制御装置がその温度信号に応答する、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項14】

上記温度測定装置が上記基板の外部にある、請求項13に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項15】

上記温度測定装置が上記基板と一体化している、請求項14に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項16】

上記発光素子が着色光を発生させる、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項17】

上記アクティブ-マトリクス回路が、堆積・記憶部分と駆動部分を備えていて、そのアクティブ-マトリクス回路のうちで光に応答する部分が上記駆動部分である、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

10

【請求項18】

入射光を吸収または反射する上記層が、少なくとも50%の光を吸収または反射する、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項19】

入射光を吸収または反射する上記層が、紫外領域、可視領域、赤外領域の任意の波長の光の少なくとも50%を吸収または反射する、請求項1に記載のOLEDディスプレイ。

【請求項20】

OLEDディスプレイの駆動方法であって、

20

a) 独立に制御されるが、時間経過または使用によって出力が変化する複数のOLED発光素子を基板上に形成し；

b) 発光素子を駆動するため、入射光に応答して性能が変化する部分を有するアクティブ-マトリクス回路を上記基板上に複数個形成し、入射光に応答するその部分に光が当たるとを阻止するため、入射光を吸収または反射する層を設け；

c) このディスプレイが消費する全電流を測定して電流信号を発生させ；

d) その電流信号に応答する制御装置を用いて発光素子のための補正信号を計算し、その補正信号を入力画像信号に適用し、発光素子の出力の変化を補償した補正済み入力画像信号を発生させ；

e) 上記発光素子とその補正済み入力画像信号を用いて駆動する操作を含む方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体OLEDフラット-パネル・ディスプレイ装置に関するものであり、より詳細には、有機発光ディスプレイの劣化を補償する手段を備えるそのようなディスプレイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

固体有機発光ダイオード(OLED)画像ディスプレイ装置は、優れたフラット-パネル・ディスプレイ技術として非常に注目されている。このディスプレイでは、有機材料からなる薄膜を通過する電流を利用して光を発生させる。発生する光の色と、電流から光へのエネルギー変換効率は、有機薄膜材料の組成によって決まる。さまざまな有機材料が異なる色の光を出す。しかしディスプレイを使用しているうちにそのディスプレイの有機材料が劣化し、発光効率が低下する。するとディスプレイの寿命が短くなる。異なる有機材料は異なる速度で劣化する可能性があるため、色の劣化には差が生じ、ディスプレイを使用しているうちにそのディスプレイの白色点が変化する。

40

【0003】

図5を参照すると、OLEDディスプレイ装置においてOLEDに電流を流したときの典型的な光出力のグラフが示してある。3本の曲線は、異なる色の光を出す別々の発光素子(例えば赤色発光素子、緑色発光素子、青色発光素子をそれぞれ表わすR、G、B)の典型的な性

50

能を、時間または累積電流の関数としての輝度出力によって示したものである。これらの曲線からわかるように、色の異なる発光素子では輝度の減衰が異なる可能性がある。違いは、色の異なる発光素子で使用されている材料の劣化特性が異なること、または色の異なる発光素子の使い方が異なることに起因する可能性がある。したがって従来の使用法では、劣化補正がなされていないと、ディスプレイが暗くなり、色が変化し、特にディスプレイの白色点がシフトすることになる。

【0004】

ディスプレイが劣化する速度は、デバイスの中を通過する電流の量、したがってディスプレイから出る光の量に関係している。ポリマー発光ダイオードにおいてこの劣化効果を補償する1つの方法が、2002年9月24日にSundahlらに付与されたアメリカ合衆国特許第6,456,016号に記載されている。この方法は、デバイスを使用する初期段階で供給される電流を制御して小さくした後、第2段階でディスプレイの出力を徐々に小さくするというものである。この解決法では、デバイスの動作時間を制御装置内のタイマーによって記録する必要がある。制御装置は、補償に必要な量の電流を供給する。この方法では、ディスプレイが使用され始めると、デバイスの動作時間に誤りがないようにするため制御装置がディスプレイに接続された状態が維持される必要がある。さらに、ディスプレイの使用時間を積算せねばならないため、タイミング、計算、記憶のための回路が制御装置に必要とされる。また、この方法は、明るさと温度のレベルが異なるとディスプレイの挙動が違ふことと、有機材料が異なると劣化速度が異なることに対処できない。

【0005】

2002年7月2日にShenらに付与されたアメリカ合衆国特許第6,414,661 B1号には、各画素に印加される累積駆動電流に基づいてその画素の光出力効率の減衰を計算して予測し、各画素について次の駆動電流に適用する補正係数を導出することにより、OLEDディスプレイ装置の個々の有機発光ダイオード(OLED)の発光効率の長期的な変動を補償する方法とその方法に関係したシステムが記載されている。この方法では、各画素に印加される駆動電圧を測定して積算する必要があるため記憶用メモリが必要とされ、ディスプレイを使用している間を通じてその記憶用メモリを連続的に更新せねばならない。したがって複雑で高価な回路が必要になる。

【0006】

2002年11月14日に公開されたEverittによるアメリカ合衆国特許出願2002/0167474 A1には、有機発光ダイオード・ディスプレイのためのパルス幅変調ドライバが記載されている。ビデオ・ディスプレイの一実施態様は、選択された電圧を供給してビデオ・ディスプレイの有機発光ダイオードを駆動する電圧ドライバを備えている。電圧ドライバは、劣化、列の抵抗値、行の抵抗値、ダイオードの他の特性が記載された補正表から電圧情報を受け取ることができる。この発明の一実施態様では、補正表は、回路が普通に作動する前、およびまたは回路が普通に作動している間に計算される。補正法は、既知量の電流を十分な期間にわたってOLEDダイオードに流して移行状態から安定状態にした後、列ドライバにあるアナログ/デジタル変換器(A/D)を用いて対応する電圧を測定することに基づいている。較正電流源と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換えることができる。この設計では、集積化され較正された複数の電流源と1つのA/D変換器を使用する必要があるため、回路設計が非常に複雑になる。

【0007】

2003年1月7日にNaritaらに付与されたアメリカ合衆国特許第6,504,565 B1号には、複数の発光素子を配置することによって形成された発光素子アレイと、その発光素子アレイを駆動してそれぞれの発光素子から光を発生させる駆動ユニットと、発光素子アレイの各発光素子の発光回数を記憶するメモリ・ユニットと、このメモリ・ユニットに記憶されている情報に基づいて駆動ユニットを制御して各発光素子から出る光の量を一定にする制御ユニットとを備える発光デバイスが記載されている。発光デバイスを利用した露光デバイスと、この露光デバイスを利用した画像形成装置も開示されている。この設計では、各画素に送られる各信号に応答して使用状況を記録する計算ユニットを使用する必要があるた

10

20

30

40

50

め、回路設計が非常に複雑になる。

【0008】

2002年9月27日に公開された沼尾孝次による日本国特開2002-278514 Aには、電流測定回路によって有機EL素子に所定の電圧を印加して流れる電流を測定し、温度測定回路によって有機EL素子の温度を推定する方法が記載されている。素子に印加される電圧値と、流れる電流値と、類推温度とを、同じ構成の素子についてあらかじめ求めた経時変化と、電流-輝度特性の経時変化と、特性測定時の温度と比較し、素子の電流-輝度特性を推定する。次に、電流-輝度特性の推定値と、素子を流れる電流の値と、表示データとに基づき、本来表示されるはずの輝度が得られるよう、表示データが表示されている間に素子に供給される電流の合計値を変化させる。

10

【0009】

この設計では、画素の予測可能な相対値を利用することが想定されているため、画素群または個々の画素が実際に利用されているときの違いに対応することはできない。したがって色のグループまたは空間的なグループを正確に補正しても時間が経過すると不正確になるであろう。さらに、ディスプレイ内に温度検出回路と多数の電流検出回路を組み込むことが必要とされる。この組み込みは面倒であるために製造収率が低下するだけでなく、この組み込みによってディスプレイの内部にスペースが取られる。

【0010】

譲受人に譲渡されたアメリカ合衆国特許出願2004/0150590には、時間経過とともに、すなわち使用していくうちに出力が変化する複数の発光素子を2つ以上のグループに分割したものと；ディスプレイで消費される全電流を感知して電流信号を発生させる電流測定装置と；1つのグループ内の全発光素子を同時にアクティブにするとともに、電流信号にตอบสนองしてそのグループ内の発光素子のための補正信号を計算し、その補正信号を入力画像信号に適用して、そのグループの発光素子の出力変化を補償した補正済み入力画像信号を発生させる制御装置とを備えるOLEDディスプレイが記載されている。しかし出願人は、アクティブ-マトリックスOLEDデバイスを流れる電流は、そのデバイスに入射する周囲光とOLEDデバイスの温度によって異なる可能性があることを明らかにした。したがって、OLED材料の特性の変化を正確に補償するには、OLEDデバイスが消費する電流を測定するだけでは十分でなからう。

20

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

したがって劣化補償がなされた改良型アクティブ-マトリックス有機発光ダイオードが必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一実施態様は、OLEDディスプレイであって、a) 基板と；b) その基板上に形成されていて、独立に制御されるが、時間経過または使用によって出力が変化する複数の発光素子と；c) 基板上に形成されていて発光素子を駆動する複数のアクティブ-マトリックス回路（ただし、各アクティブ-マトリックス回路の一部は入射光にตอบสนองして性能が変化するため、入射光を吸収または反射する層が、入射光にตอบสนองするその部分に光が当たることを阻止している）と；d) このディスプレイが消費する全電流を感知して電流信号を発生させる電流測定装置と；e) その電流信号にตอบสนองして発光素子のための補正信号を計算し、その補正信号を入力画像信号に適用して、発光素子の出力の変化を補償した補正済み入力画像信号を発生させる制御装置とを備えるOLEDディスプレイに関する。

40

【発明の効果】

【0013】

本発明の利点は、発光素子の使用時間または動作時間を連続的に測定して積算するための高価な回路または複雑な回路を必要とすることなく、有機材料の劣化を補償するOLEDディスプレイ装置である。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図1を参照すると、本発明の一実施態様によるOLEDディスプレイが示してあることがわかる。このOLEDディスプレイは、基板10と；その基板上に形成されていて独立に制御され、カラー・フィルタを通じて着色光を発生させることによりカラーOLEDディスプレイ装置を作り出す複数の発光素子12（これら発光素子は、時間経過とともに、または使用しているうちに出力が変化する）と；基板上に形成されていて発光素子を駆動するアクティブマトリックス回路（このアクティブマトリックス回路の一部が入射光に反応するが、入射光を吸収または反射する層が、入射光に反応するその部分に光が当たることを阻止する）と；ディスプレイで消費される全電流を感知して電流信号19を発生させる電流測定装置14と；その電流信号19に反応して発光素子のための補正值を計算し、その補正值を入力画像信号18に適用して、発光素子の出力の変化を補償した補正済み入力画像信号20を発生させる制御装置16を備えている。発生する光は、白色光または着色光である。着色光が発生する場合には、カラー・フィルタが、発生する光の色を透過させることが好ましい。

10

【0015】

本発明のさらに別の実施態様では、温度測定装置15がOLEDディスプレイの温度を感知して温度信号17を発生させ、制御装置がその温度信号17と電流信号19に反応する。

【0016】

フラットパネル・ディスプレイ上のアクティブマトリックス画素駆動回路は、一般に、薄膜シリコン材料（例えばフラットパネル基板上に堆積されたアモルファス低温シリコン、または微結晶シリコン）で製造される。出願人は、実験を通じ、このような薄膜シリコン材料と、その材料に含まれる画素駆動回路の少なくとも一部の性能が、回路への入射光に反応して変化することを明らかにした。一般に、回路の反応部分に光が入射することによって回路はOLEDデバイスにより多くの電流を流すため、そのOLEDデバイスの明るさと消費電流が増大する。出願人は、従来の回路においてOLEDの駆動に用いるタイプの薄膜トランジスタが電磁波の幅広いスペクトル（例えば赤外から紫外の範囲の周波数の光）に反応できることを明らかにした。入射光を吸収または反射する層は、画素駆動回路に入射光がまったく到達しないようにするために光を完全に吸収または反射する必要はなく、光の一部（光に反応する部分に入射する光の50%未満が好ましい）がその層を通過してもよい。好ましい実施態様では、入射光を吸収または反射する層は、光に反応する部分に入射する光の少なくとも50%を吸収または反射する。

20

30

【0017】

OLEDデバイス内のアクティブマトリックス回路の部分には、一般に、周囲光が当たるか、OLEDデバイスそれ自体が出した光が当たる可能性がある。いずれの場合にも、回路のうちで入射光に反応する部分が露出すると、その入射光によって画素駆動回路がOLEDを間違えて駆動し、その結果として電流消費の読み取り値が誤った値になる。これを正しくするため、入射光を吸収または反射する層を用いて画素駆動回路の反応部分をカバーすることで、光がその回路に当たって光出力が変化して誤った読み取り値になることを阻止する。トップエミッション型OLEDデバイスでは、入射光を吸収または反射する層を回路の反応部分とカバーの間に配置する。ボトムエミッション型OLEDデバイスでは、入射光を吸収または反射する層を回路の反応部分と基板の間に配置する。入射光を吸収または反射する層は、反応を引き起こす入射光の少なくとも一部を阻止する。適切な層としては、例えば、紫外領域、可視領域、赤外領域の範囲にある任意の波長またはあらゆる波長の光を吸収または反射することのできる反射性または吸収性の金属層が挙げられる。このような層は、電極、熱拡散層、フィルタ素子層（例えば、染料または顔料、ブラックマトリックス材料（カーボン・ブラックなど）、金属酸化物、または従来技術で知られている他の材料を含むカラー・フィルタ）を含むことができる。

40

【0018】

図2を参照すると、本発明による一実施態様の断面図が示してある。図2では、アクティブマトリックス回路22が基板10上に形成され、反射性電極24が、基板の上と、その反射

50

性電極24に付随する発光素子を駆動するための対応するアクティブ-マトリクス回路22の上とに形成されている。OLEDを含む1つ以上の有機材料層26が、反射性電極24の上に堆積されている。これらの層を形成する方法は、従来技術において公知である。第2の透明な電極28が有機材料層26の上に形成されている。OLEDデバイスの構成と動作は、従来技術においてよく知られている。

【0019】

一実施態様では、独立に制御される白色発光素子12に足りない機能を補うために複数のカラー・フィルタ30を第2の電極28の上に形成してパターンニングすることで、発生する白色光をフィルタリングしてカラー・ディスプレイにすることができる。この用途に適したカラー・フィルタ（例えば赤、緑、青）は、LCDにおいてよく知られている。この実施態様では、アクティブ-マトリクス回路の応答部分に周囲光が当たることを反射性電極が完全に阻止し、光はディスプレイからカバー11を通過して出ていく。

【0020】

図3を参照すると、本発明による別の実施態様の断面図が示してある。図3では、アクティブ-マトリクス回路22がやはり基板10上に形成されているが、反射性電極24は対応するアクティブ-マトリクス回路22の上方に形成されていない。OLEDを含む1つ以上の有機層26が、反射性電極24の上に堆積されている。第2の透明な電極28が有機材料層26の上に形成されている。独立に制御される白色発光素子12に足りない機能を補うため、カラー・フィルタ30が第2の電極28の上に形成されてパターンニングされている。しかし追加のカラー・フィルタ32がアクティブ-マトリクス回路の応答部分の上に形成されている。この実施態様では、周囲光の少なくとも一部がアクティブ-マトリクス回路に当たることを追加のカラー・フィルタ32が阻止する。カラー・フィルタ32は、ブラック・マトリクスの形成に使用される材料で形成すること、または入射する周囲光のすべてまたは大半を吸収するために互いに積層された通常のカラー・フィルタ（赤フィルタ、および/または緑フィルタ、および/または青フィルタ）にすることができる。この実施態様では、光はディスプレイからカバー11を通過して出ていく。

【0021】

図4を参照すると、本発明による別の実施態様の断面図が示してある。図4では、アクティブ-マトリクス回路22がやはり基板10上に形成されているが、電極24は透明であり、基板上にだけ形成されていて、対応するアクティブ-マトリクス回路22の上には形成されていない。OLEDを含む1つ以上の有機材料層26が電極24の上に堆積されている。反射性の第2の電極28が有機材料層26の上に形成されている。独立に制御される白色発光素子12に足りない機能を補うため、カラー・フィルタ30が透明電極24と基板の間に形成されてパターンニングされている。あるいはカラー・フィルタ30と32は、基板10の反対側に配置することもできる。この実施態様では、光は基板10を通過して出てゆき、追加のカラー・フィルタ32が、アクティブ-マトリクス回路に周囲光がまったく当たらないようにする。カラー・フィルタ32は、ブラック・マトリクスの形成に使用される材料で形成すること、または入射する周囲光のすべてまたは大半を吸収するために互いに積層された通常のカラー・フィルタ（赤フィルタ、および/または緑フィルタ、および/または青フィルタ）にすることができる。

【0022】

好ましい一実施態様では、トップ-エミッション型の構成において本発明を利用し、反射性アノードを、各画素素子を駆動するアクティブ-マトリクス回路の光応答部分の上に配置する。トップ-エミッション型のアーキテクチャは、いくつかの回路素子（例えばバス、キャパシタ、信号線、薄膜トランジスタ）を配置することによりOLEDデバイスの基板上で発光面積を大きくするのに利用される。しかし出願人が考案したレイアウトから、トップ-エミッション型の設計によってボトム-エミッション型と比べて確かに発光面積は大きくなるが、全面積を発光させることはできないことが明らかになる。一般に、45%~70%という充填因子（fill factor）（発光する面積の割合）が予測されるが、ボトム-エミッション型の設計では45%未満という充填因子が見られる。この制約があるため、画素

10

20

30

40

50

回路のうちで光に応答する部分を覆い、より多くの電流をOLED素子を通過させることが重要である。他の部分には、周囲光か、OLEDそれ自体が出す光が当たってもよい。

【0023】

アクティブ-マトリックス画素駆動回路は、一般に、堆積・記憶部分と駆動部分を備えている。一般に、堆積・記憶部分はいくらか応答する可能性があるのに対し、回路のうちで光に最もよく応答してOLED素子により多くの電流を流す部分は、駆動部分である。例えば図6に示した従来の回路では、 V_{dd} 信号と V_c 信号の間にOLED素子120と直列に接続されたトランジスタ122がOLED素子120を駆動するとともに、入射光に応答できるため、入射光がOLED素子120を流れる電流を変化させる可能性がある。この場合、画素回路の駆動部分、すなわちトランジスタ122は、入射光を吸収または反射する層の裏側に配置する必要がある。他の回路素子（例えば記憶部分（キャパシタ124）や堆積部分（制御用トランジスタ126））、信号線119a、119b、あらゆるバス線（図示せず）は、光が当たる状態にしてもよいし、入射光を吸収または反射する層の裏側に配置してもよい。本発明では図6に示した回路を使用できるが、従来技術で知られている他の設計の回路（例えば電圧信号または電流信号に応答する回路）を使用することや、電流ミラー回路または他の設計の回路を使用することもできる。その場合、アクティブ-マトリックス回路のうちで光に応答してOLED素子を駆動する部分は、入射光を吸収または反射する層の下に配置するとよい。

10

【0024】

本発明による別の一実施態様では、異なる画素には異なるOLED材料を使用して異なる色の光を発生させる。異なる色の光を出すOLED材料は周知であり、例えばコダック社のLS633デジタル・カメラで実現されている。この実施態様では、上記の手段を利用すること、例えば反射性電極、熱拡散用金属層、ブラック・マトリックス材料、カラー・フィルタを利用することもできる。カラー・フィルタを発光素子の上とアクティブ-マトリックス回路の応答部分の上で使用する場合、各発光素子の上で使用されるカラー・フィルタは、その発光素子から発生するのと同じ色の光を透過させねばならない。発光素子の上でこのようなカラー・フィルタを使用すると、発光素子から出る光の量を実質的に減らすことなく周囲光を吸収することで、周囲に対するディスプレイのコントラストを改善することができる。

20

【0025】

電流測定装置14は、従来技術で知られているように、例えば演算増幅器の端子間を接続した抵抗器を備えることができる。制御装置16は、半導体技術でよく知られている集積回路技術を利用したデジタル回路またはアナログ回路を備えることができる。

30

【0026】

一実施態様では、ディスプレイは、画素アレイを有するカラー画像ディスプレイである。画素アレイの各画素は色の異なる複数の発光素子（例えば赤、緑、青）12を備えており、制御回路16によって個別に制御されてカラー画像を表示する。着色光を発生させる発光素子は、同じ有機白色発光材料で形成することができる。別の一実施態様では、発光素子は、ディスプレイ内の個々のグラフィック素子であり、アレイの構成にしくなくてもよい。

【0027】

OLEDの劣化は、OLEDを通過する電流が累積することに関係している。また、OLED材料が劣化することでOLEDの見かけの抵抗値が増大するため、所定の電圧においてOLEDを通過する電流が低下する。電流のこの変化は、所定の電圧におけるOLEDの輝度の低下と直接関係している。使用を続けると、OLEDの抵抗値が変化することに加え、有機材料の発光効率も低下する。性能の低下は、デバイスが動作する温度とも関係している。温度が高いほど、材料がより多く分解する。出願人は、実験を通じ、OLEDデバイスで用いられるアクティブ-マトリックス回路の少なくとも一部が、周囲光と温度に非常に敏感であることも明らかにした。アクティブ-マトリックス回路に入射する光が増え、または温度が上昇すると、OLEDを流れる電流も同様に増大し、OLEDから出る光も増える。したがってOLEDデバイスで利用されるどの電流測定法も、輝度と電流の関係を補正することにより、混乱を招くこれらの因子を補正できねばならない。

40

50

【0028】

本発明は以下のように機能する。周囲光または発生する光が本発明によって阻止されたアクティブ-マトリクス回路を備えるディスプレイ装置の使用を開始する場合、既知の信号に関してデバイスが消費する電流を制御装置で測定し、場合によってはデバイスの温度も測定する。これらの測定値を組み合わせると補正済み電流値を提供する。補正済み電流値は、その既知の信号に関するOLEDデバイスの効率の低下と関係している。OLEDデバイスの効率低下の測定結果を利用し、補正変換を行なう。制御装置は、この補正変換を利用して未知の入力信号を補正し、ディスプレイ装置の駆動に用いる補正済み入力信号を形成する。アメリカ合衆国特許公開2004/00150590に、そのような測定法と補正法についてより詳しく説明してある。アクティブ-マトリクス回路には周囲光が入射しないため、周囲光が測定される電流に寄与することはない。

10

【0029】

温度測定装置は、基板の外部にあるセンサーでもよいし、基板と一体化したセンサーでもよい。例えば装置のカバーの基板の表面に設置した熱電対を使用すること、または温度感知素子（例えばサーミスタ）をディスプレイのエレクトロニクスと一体化することができる。

【0030】

時間が経過するとOLED材料は劣化し、電流に対するOLEDの抵抗値が増大し、所定の入力画像信号のときに消費される電流が低下し、補正信号が大きくなる。ある時点で、制御回路16はもはや画像信号を十分に大きく補正することはできず、ディスプレイは寿命の終わりに到達し、明るさまたは色の仕様をもちや満たすことができなくなる。しかしディスプレイは性能が低下しながら動作を続けるであろうため、性能低下がはっきりとわかる。さらに、補正の計算値が最大になったとき、ディスプレイがもはや仕様を満たせない時点に到達したことをユーザーに知らせることができる。これは、ディスプレイの性能に対する有用なフィードバックである。

20

【0031】

本発明は簡単に構成することができ、必要なのは、（従来のディスプレイ制御装置に加え）電流測定回路と、画像信号の補正を実施するモデルのための変換手段（例えばルックアップ表または増幅器）と、所定の画像信号に関する補正を決定する計算回路だけである。電流の累積や時間に関する情報は不要である。補正は、定期的に計算すること、または所定のとき（例えば電力を大きくするとき、または小さくするとき）に計算することができる。

30

【0032】

補正済み画像信号は、OLEDディスプレイ装置に応じてさまざまな形態を取ることができる。例えばアナログ電圧のレベルを利用して画像信号を特定する場合には、補正によってその画像信号の電圧が変化することになる。これは、従来技術で知られているように、増幅器を用いて実現できる。第2の実施態様では、例えばアクティブ-マトリクス発光素子の位置に蓄積された電荷に対応するデジタル値を使用する場合、従来技術で知られているように、ルックアップ表を利用してそのデジタル値を別のデジタル値に変換することができる。典型的なOLEDディスプレイ装置では、デジタル・ビデオ信号またはアナログ・ビデオ信号のどちらかを利用してディスプレイを駆動する。実際のOLEDは、そのOLEDに電流を流すのに用いる回路が何であるかに応じ、電圧駆動または電流駆動にすることができる。この場合にも、その方法は従来技術においてよく知られている。

40

【0033】

入力画像信号を変化させて補正済み画像信号を形成するのに用いる補正信号を利用すると、ディスプレイの性能が経時変化する様子をいろいろと変えることができる。例えば補正信号を入力画像信号に提供するのに用いるモデルは、ディスプレイの平均輝度または白色点を一定に維持することができる。あるいは補正済み画像信号を作り出すのに用いられる補正信号により、劣化に起因する平均輝度の低下を、その補正信号がない場合と比べてより遅くすることができる。さらに、補正信号を利用して色によって異なる劣化状態を補

50

正するとともに、輝度の低下を制御することにより、OLEDデバイスの性能を最適化することができる。

【0034】

好ましい一実施態様では、本発明が、小分子OLEDまたはポリマーOLEDからなる有機発光ダイオード(OLED)を備えるデバイスで利用される。小分子OLEDまたはポリマーOLEDは、例えば、1988年9月6日にTangらに付与されたアメリカ合衆国特許第4,769,292号と、1991年10月29日にVanSlykeらに付与されたアメリカ合衆国特許第5,061,569号に開示されている。有機発光ディスプレイの多くの組み合わせや変形例を利用し、アクティブ-マトリックス制御またはパッシブ-マトリックス制御のOLEDデバイス、トップ・エミッション型またはボトム・エミッション型のOLEDデバイスといったデバイスを製造することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の一実施態様によるOLEDディスプレイの概略図である。

【図2】本発明による一実施態様の断面図である。

【図3】本発明による一実施態様の断面図である。

【図4】本発明による別の一実施態様の断面図である。

【図5】光出力の変化をOLEDデバイスの累積電流の関数として示したグラフである。

【図6】従来のOLED画素回路の回路図である。

【符号の説明】

【0036】

20

10 基板

11 カバー

12 発光素子

14 電流測定装置

15 温度センサー

16 制御装置

17 温度信号

18 入力画像信号

19 電流信号

20 補正済み入力画像信号

30

22 アクティブ-マトリックス回路

24 電極

26 有機材料層

28 電極

30 カラー・フィルタ

32 背面カラー・フィルタ

119a、119b 信号線

120 OLED素子

122 駆動用トランジスタ

124 キャパシタ

40

126 制御用トランジスタ

【 図 1 】

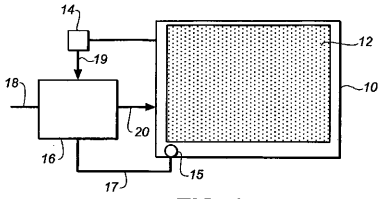


FIG. 1

【 図 4 】

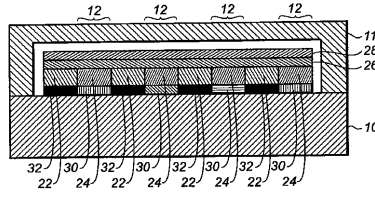


FIG. 4

【 図 2 】

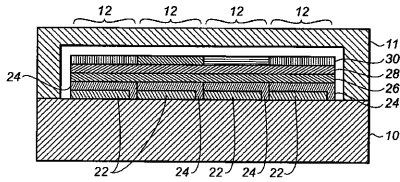


FIG. 2

【 図 5 】

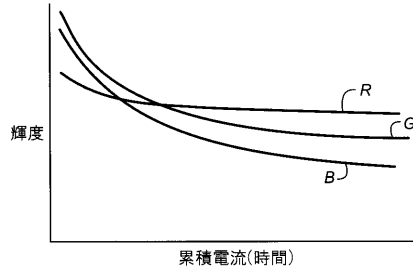


FIG. 5

【 図 3 】

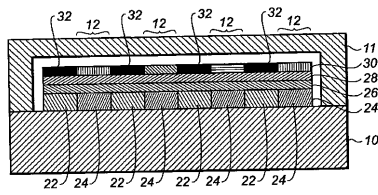


FIG. 3

【 図 6 】

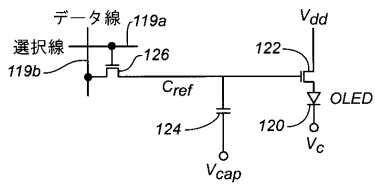


FIG. 6
(従来技術)

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2005/044097

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 H01L		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 443 484 A (EASTMAN KODAK COMPANY) 4 August 2004 (2004-08-04) cited in the application paragraphs [0013] - [0026]; figures 1-3	1-20
Y	EP 1 033 755 A (SEL SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD) 6 September 2000 (2000-09-06) paragraphs [0024] - [0050], [0132] - [0143] paragraphs [0155] - [0177]; figures 1,10,11,14-15B	1-20
Y	US 2004/135148 A1 (LIN CHIAO-JU) 15 July 2004 (2004-07-15) paragraphs [0024] - [0047]; figures 1A-2B	1-11, 13-20
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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		*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
E earlier document but published on or after the international filing date		*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
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)		*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.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*Z* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 24 April 2006		Date of mailing of the international search report 09/05/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Harke, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2005/044097

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 915 365 A (NEC CORPORATION) 12 May 1999 (1999-05-12) paragraph [0022]; figure 2	9
Y	US 2002/115271 A1 (YAMAZAKI SHUNPEI ET AL) 22 August 2002 (2002-08-22) paragraph [0129]	12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2005/044097

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1443484	A	04-08-2004	CN 1519796 A JP 2004234011 A US 2004150590 A1	11-08-2004 19-08-2004 05-08-2004
EP 1033755	A	06-09-2000	US 6674136 B1	06-01-2004
US 2004135148	A1	15-07-2004	TW 578441 B	01-03-2004
EP 0915365	A	12-05-1999	JP 3022443 B2 JP 11145478 A TW 445394 B US 6262436 B1	21-03-2000 28-05-1999 11-07-2001 17-07-2001
US 2002115271	A1	22-08-2002	JP 2002246395 A	30-08-2002

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 G 3/20	6 7 0 J
H 0 1 L	27/32	(2006.01)	G 0 9 G 3/32	A
H 0 5 B	33/26	(2006.01)	G 0 9 G 3/30	K
H 0 5 B	33/02	(2006.01)	G 0 9 F 9/30	3 6 5 Z
H 0 5 B	33/12	(2006.01)	H 0 5 B 33/26	Z
			H 0 5 B 33/02	
			H 0 5 B 33/12	E

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

(72)発明者 コック, ロナルド スティーブン
 アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 6 2 5, ロチェスター, ウェストフィールド コモンズ 3
 6

(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 1 4 6 1 6, ロチェスター, フレアードライブ 5 3

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC09 CC21 DD23 DD28 EE03 EE27 EE65 EE67
 FF06 HH04
 5C080 AA06 AA07 BB05 CC03 DD03 DD29 EE28 FF11 JJ02 JJ03
 JJ05 JJ06
 5C094 AA07 AA08 AA31 AA55 BA03 BA27 CA19 ED03 GA10
 5G435 AA14 BB05 CC09 DD10 FF03 FF13 GG12 HH13

专利名称(译)	具有退化补偿的OLED显示器		
公开(公告)号	JP2008523624A	公开(公告)日	2008-07-03
申请号	JP2007545561	申请日	2005-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
[标]发明人	コックロナルドステーブン レオンフェリペアントニオ		
发明人	コック,ロナルド ステーブン レオン,フェリペ アントニオ		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/00 G09G3/20 G09G3/32 G09G3/30 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/26 H05B33/02 H05B33/12		
CPC分类号	G09G3/3216 G09G3/3225 G09G2300/0417 G09G2320/029 G09G2320/041 G09G2320/043 G09G2360/145		
FI分类号	H05B33/14.A G09F9/00.366.G G09G3/20.642.P G09G3/20.642.C G09G3/20.642.J G09G3/20.670.J G09G3/32.A G09G3/30.K G09F9/30.365.Z H05B33/26.Z H05B33/02 H05B33/12.E		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC09 3K107/CC21 3K107/DD23 3K107/DD28 3K107/EE03 3K107/EE27 3K107/EE65 3K107/EE67 3K107/FF06 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/AA07 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C094/AA07 5C094/AA08 5C094/AA31 5C094/AA55 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/ED03 5C094/GA10 5G435/AA14 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/DD10 5G435/FF03 5G435/FF13 5G435/GG12 5G435/HH13		
代理人(译)	青木 笃 石田 敬		
优先权	11/008737 2004-12-09 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种OLED显示器，包括：a) 基板；b) 形成在基板上并独立控制但其输出随时间或使用而变化的多个发光元件；c) 在基板上形成的用于驱动发光元件的多个有源矩阵电路（然而，由于每个有源矩阵电路的一部分响应入射光，入射光的吸收或反射而改变其性能D）电流测量装置，用于检测显示器消耗的总电流以产生电流信号；e) 用于响应于电流信号计算发光元件的校正信号，将校正信号施加到输入图像信号，并产生校正的输入图像信号以补偿发光元件的输出的变化的控制还有一台设备。

