

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5650100号
(P5650100)

(45) 発行日 平成27年1月7日(2015.1.7)

(24) 登録日 平成26年11月21日(2014.11.21)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680H
G06F 3/041 (2006.01)	G09G 3/20 691F
G06F 3/042 (2006.01)	G09G 3/20 680T
G09F 9/30 (2006.01)	G09G 3/20 642P

請求項の数 5 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-285556 (P2011-285556)	(73) 特許権者	593096712 インテル コーポレーション アメリカ合衆国 95054 カリフォル ニア州 サンタ クララ ミッション カ レッジ ブールバード 2200
(22) 出願日	平成23年12月27日(2011.12.27)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(62) 分割の表示	特願2003-558823 (P2003-558823) の分割	(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介
原出願日	平成14年12月18日(2002.12.18)	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(65) 公開番号	特開2012-128431 (P2012-128431A)	(72) 発明者	ブース, ローレンス, ジュニア アメリカ合衆国 85048 アリゾナ州 フェニックス サウス マウンテン ス トーン トレイル 16320 最終頁に続く
(43) 公開日	平成24年7月5日(2012.7.5)		
審査請求日	平成23年12月27日(2011.12.27)		
(31) 優先権主張番号	10/037, 437		
(32) 優先日	平成13年12月31日(2001.12.31)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 エネルギーをセンスする発光ダイオード・ディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ディスプレイ・システムであって、

画像を表示することができるディスプレイ・パネルであって、前記ディスプレイ・パネルは複数のディスプレイ素子を備え、前記ディスプレイ素子は前記ディスプレイ・パネル上に画像を形成させることができ、前記ディスプレイ・パネルは複数のセンス素子を更に備え、前記センス素子は外部光を検出することができ、前記ディスプレイ素子及び前記センス素子は列及び行に配置されるディスプレイ・パネルと、

前記ディスプレイ素子を駆動させ、前記ディスプレイ・パネル上に画像を形成させることができる駆動回路と、

前記センス素子が位置する前記列及び行に応じて、前記センス素子によって受け取られた外部光の量に基づいて情報を出力することができるセンス回路と、

前記センス回路と前記駆動回路との両方に結合され、放出モードにおいて動作可能な前記ディスプレイ・パネルにおける前記ディスプレイ素子の出力の明るさを、センス・モードにおいて動作可能な前記ディスプレイ・パネルにおける前記ディスプレイ素子から受信された信号に基づいて、調整するよう構成されたディスプレイ素子明るさ調整回路であって、前記センス・モードにおいて動作可能な前記ディスプレイ・パネルにおける前記ディスプレイ素子が前記放出モードにおいて動作可能な該ディスプレイ・パネルにおける前記ディスプレイ素子からの光をセンスするよう構成され、更に、前記センス・モードにおいて動作可能な前記ディスプレイ・パネルにおける前記ディスプレイ素子が該ディスプレイ

・パネルに対して外部にあるソースからの光をセンスするよう構成されるディスプレイ素子明るさ調整回路と、

前記センス素子が位置する前記列及び行に応じて、前記センス回路からの出力を記憶することができるデータ記憶装置とを備えるディスプレイ・システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載のディスプレイ・システムであって、前記センス回路は、センス素子によって検出された光の輝度に関係する値を前記データ記憶装置に送出することができ、前記データ記憶装置は前記値を記憶することができるディスプレイ・システム。

【請求項 3】

請求項 1 記載のディスプレイ・システムであって、前記ディスプレイ・パネルは、光を検出する一方で画像を形成することができるディスプレイ・システム。

【請求項 4】

請求項 1 記載のディスプレイ・システムであって、更に、前記データ記憶装置に結合された位置ロケータを含み、センス・モードにおいてセンス素子によって検出されたデータを比較するよう構成されたコンパレータを含み、前記位置ロケータは、比較されたデータに応じて、外部ポインティング・デバイスが指し示す位置を求めるよう構成されたディスプレイ・システム。

【請求項 5】

請求項 1 記載のディスプレイ・システムであって、前記ディスプレイ・システムは、携帯用コンピューティング装置において使用されるディスプレイ・システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電界発光材料でできたディスプレイ、特に、電界発光によって光を放出し得、更に、光又は他のエネルギーをセンスし得る、発光ダイオードでできたディスプレイ、に関するものである。

【背景技術】

【0002】

表示するテキスト又は画像を生成するのに利用可能なディスプレイ・デバイスにはいくつかのタイプがある。現在、最も広く普及しているディスプレイのタイプは、デスクトップ・ディスプレイ及びテレビの大多数を構成する陰極線管 (CRT)、及び、ラップトップ・コンピュータ、電話、及び携帯情報端末 (PDA) のような、携帯デバイスのディスプレイの大多数を構成する液晶ディスプレイ (LCD) である。

【0003】

いくつかの他のタイプのディスプレイはそれほど周知ではないが、プラズマ・ディスプレイ、電界放出ディスプレイ (FED)、デジタル光処理 (DLP) (マイクロ・エレクトロ・メカニカル・システム (MEMS) の一形態)、画像光増幅器 (ILA)、及び発光ダイオード (LED) のような、限定された量で利用可能か、なお開発中かの何れかである。これらのシステム・タイプ各々は、直接表示するディスプレイを生成し得るか、間接表示する表面上に画像を投影し得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

これらのタイプのディスプレイの多くは 1 つのピクセル (画素) から他の画素までの出力の均一性に問題を有する。例えば、FED 及び LED システムにおいては、いくつかの個々の画素は他のものよりも駆動信号の所定量に対して多くの光を生成し得る。これらのディスプレイの生産中に、ディスプレイにおける各画素は、該画素を個々に発光させ、個々の画素の光強度出力を測定することによって、キャリブレーションが成される。該測定値は該ディスプレイにおける他の画素の出力と比較される。更に、その画素を表示する場

10

20

30

40

50

合、駆動信号を増加又は低減する、すなわち、画素を駆動する表示回路のトリミング（カリブレーション）を行う、ことによって、調整が行われる。このカリブレーションは駆動信号の単一レベルについて行ってもよく、駆動信号はガンマ曲線全体にわたって、画素が、完全なオフ状態から完全なオン状態まで、異なる入力のレベルで測定されるよう、変えてもよい。

【0005】

この均一性検査及びカリブレーションは一般に、製造時に行われ、調整は通常、恒久的に行われる。したがって、個々の画素の出力特性が時間とともに変動する場合、ディスプレイの画質が劣化することがある。

【0006】

いくつかのディスプレイが有する別の問題は部屋における光の量に対する全体の正確なディスプレイの明るさを維持することである。例えば、部屋自体の照明が明るい場合は、ディスプレイは周囲光よりもよく見えるよう同様に明るくしなければならない。部屋の照明が暗い場合は、明るいディスプレイは、ディスプレイを暗くしなければ、強烈で、見にくいものである。ディスプレイの一部は部屋の中の他の光に応じてその明るさレベルを自動的に調整し得る。これは周囲の部屋の光をセンスする光センサを含むことによって行い、更に、該センサの出力に基づいてディスプレイ全体の明るさを調整する。このシステムの1つの問題はセンサがディスプレイの大部分と比較して非常に明るい、又は、暗い、領域にあり、ディスプレイ全体に対して不正確な測定値をもたらし得るといことがある。例えば、センサは影の中にあり得る一方、画面の大部分は明るい光の中にある。画面の種々の位置における複数のセンサを用いることによって、当該問題の解決を助力し得るが、この解決策はディスプレイの複雑度及びコストを増加する。どのセンサもディスプレイの前にはあってはならず、さもなければ、センサがディスプレイを覆ってしまうことになる。したがって、ディスプレイ全体にいくつかの光センサが含まれているかにかかわらず、実際にディスプレイ上自体で光を測定する該センサはなく、該センサはむしろ、ディスプレイ画面の近くの光のみを測定するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の実施例は従来技術におけるこれら及び他の欠点に対処するものである。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】有機発光ダイオードを構成するのに用いられる層を示す断面図である。

【図2】図1の有機「層」を構成するのに用いられる別の層を示す断面図である。

【図3】ソリッド・ステート素子における光電効果の動作を示す図である。

【図4】本発明の実施例とともに用いられる回路を示す回路図である。

【図5】本発明の実施例とともに用いられる別の回路を示す回路図である。

【図6】本発明の実施例によって構成された情報ディスプレイを示す斜視図である。

【図7】本発明の実施例によってOLEDから構成されたディスプレイにおける個々の画素を示すディスプレイの前面図である。

【図8】影によって覆われたディスプレイの一部分とともに図7に示すディスプレイの前面図である。

【図9】本発明の実施例を実施するよう使い得る構成部分を示す構成図である。

【図10】本発明の実施例によって、放出モードにおける画素及びセンス・モードにおける数画素を示す、図7に示すディスプレイの前面図である。

【図11】本発明の実施例を実施するのに使い得る構成部分を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

当該説明は添付図面を参照しながら開示内容を読むことによってよく理解し得るものである。

【0010】

10

20

30

40

50

本発明の実施例は、可視光を交互に生成し得、ディスプレイ上に照射する光エネルギーを測定し得る、有機LED (OLED) のようなLEDからできたディスプレイを含む。電圧によって前方バイアスされ、電子・正孔対が注入された場合は、OLEDはディスプレイ画像を生成するのに用い得る光子を放出する。OLEDが逆バイアスされた場合は、OLEDはフォトダイオードとして動作し、OLEDによってセンスした光エネルギーの量を測定し得る。OLEDはディスプレイの外の外部ソースからOLED上に照射する光を測定し得、隣接したOLEDによって生成された光を測定し得る。切り替え回路によってOLEDを放出モードとセンス・モードとの間で交互にする。

【0011】

OLEDは、電界発光と呼ばれるプロセスである、電気エネルギーを直接光エネルギーに変換する原理、によって動作する。OLEDにおいて電界発光を生成するには、最初に、OLEDは外部電圧によって前方バイアスされる。次に、電子及び正孔が、電界発光を生成することができることによって選定された特別な有機材料に、注入される。電子及び正孔は有機材料において衝突し、お互いが電子・正孔対(「対」)として結合し、そうすることにおいて光子を生成し得、したがって、光を生成する。OLEDのマトリックスがディスプレイにおいてグループ化され、個々に駆動される場合、該OLEDのマトリックスはディスプレイ上での可視画像を形成するのに用い得る。

【実施例】

【0012】

図1はOLED10の例を示す。最も簡単な形態では、OLED10は電子を注入する陰極12、正孔を注入する陽極14、及び電子と正孔とを組み合わせ得る有機材料層20を含む。多くのOLED10においては、陽極14は透明又はほぼ透明であるので、有機層20によって生成された光は陽極を通じて射出し得、観察者が観ることが可能である。更に、一般に、陰極12は反射材料からできているので、陰極の方向で有機層20を射出する如何なる光子も、陰極で反射され、再び有機層を通じて反射され、OLED10の外に反射され、ディスプレイの明るさに付加される。

【0013】

有機層20は、各々が特定の機能について最適化されたいくつかの異なる層から構成され得る。図2は、ガラスのような基板16、上で形成されたOLED10の例を示し、有機材料20は3つの層から形成される。層20Aは陰極12に隣接し、最適な電子輸送層として選定される。同様に、層20Cは陽極14に隣接し、正孔を輸送することができることによって選定される。中央の層20Bは電子・正孔対から光子を生成するよう最適化される。3つの別個の層を図2に示すが、各層は同様に、異なる材料の1つ以上の層から形成し得る。したがって、有機層20は、OLED10において最良量の光子を生成するよう、如何なる数の層から形成されてもよい。混乱を避けるよう、個々の層20A、20B、20Cを区別する必要がない場合を除いて、有機材料の層は総称的に20として示すものとする。

【0014】

最良量の光子を生成する有機層20を選択するのに加え、有機層を構成する材料は特定の色の光子を生成するよう選定されなければならない。一般に、ディスプレイはごく小さい、隣接する、画素領域から成り、1つの領域が赤色信号(赤色画素)を、1つの領域が緑色信号(緑色画素)を、更に、1つの領域が青色信号(青色画素)を、生成する。これはよく、RGB(赤色、緑色、及び青色)ディスプレイと呼ばれる。典型的なディスプレイはお互いが隣接する3つの異なるOLEDを有し、各々が、赤色、緑色、青色の光子の何れか、各々、を生成する有機層20を有する。いくつかのOLEDはいくつかの有機層20のスタックから形成され、透明陰極12及び陽極14を用いるので、3つの色全てを同じ物理画素領域において生成し得る。これらのOLEDはスタックOLED(SOLED)と呼ばれ、非スタックOLEDの密度の3倍を有するので、非常に微細なレベルまで生成し得る。ラップトップ・コンピュータ用の典型的なディスプレイは赤色、緑色、及び青色の3色の各々について1024列画素及び768行画素を有する。これらのディス

10

20

30

40

50

レイにSOLEEDを用いる効果は1024×768画素だけが用いられ、SOLEEDディスプレイにおける画素の各々は同時に赤色、緑色及び青色の信号を生成することができるので、その3倍の量ではないということである。全体的に均一な画像が生成されるよう異なる色のOLEEDの各々の出力を処理することは、OLEEDの全てのタイプについて、困難な課題である。

【0015】

上記のように、有機層20から光子を生成するよう、OLEED10は前方バイアスを受けている、すなわち、正の電圧が陽極12と陰極14との間で印加されている、必要がある。OLEED10がバイアスされていない、又は、逆バイアスを受けている場合、興味深い現象が発生する、すなわち、該OLEEDはフォトダイオード又は光検出器となる。

10

【0016】

図3はソリッド・ステート素子における光検出を示す。図3においては、OLEED10の有機層20部分のみを示す。図3の有機層20は異なる別個の領域22、24、26に分割されている一方、類似しているかもしれないが、これらの領域は図2の層20A、20B及び20Cに必ずしも相当するものでない。領域22(電子領域)は電子担体が余剰にある状態を有し、領域26(正孔領域)は正孔担体が余剰にある状態を有する。電子領域22と正孔領域26との間には空間電荷欠乏領域(SCDR)24がある。SCDR24には固有の電界があり、該電界は、電子領域22に始まり、正孔領域26まで及ぶ。

【0017】

光子(光エネルギー)が有機層20のバンド・ギャップ電圧と少なくとも同じぐらい大きなエネルギー・レベルを有するSCDR24に入射すると、該光子は、電子32及び正孔36からなる電子・正孔対30を、生成し得る。電子32は負の電荷を有し、正孔36は正の電荷を有するので、両方とも直ちに反対方向にSCDR24の外に、電界の存在によって、掃出される。電子32は電子領域22に掃出され、正孔36は正孔領域26に掃出される。回路が電子領域22と正孔領域26との間に形成される場合、この掃出動作はこれらの領域間を電流(光電流)が流れることを引き起こし得る。

20

【0018】

図3のフォトダイオードは外部バイアスがゼロでも動作し得る。しかしながら、SCDR24は逆バイアスされている場合、幅が増加し、SCDRの幅が広いほど、SCDRに入射する光子は多くなるので、OLEED10は、OLEEDが逆バイアスされている場合、光に対する感度が高くなり、良好な光子検出器となる。したがって、OLEED10は通常、光センス・モードにある場合、逆バイアスされる。逆バイアスを印加し、OLEED10上で照射する光エネルギーを測定するセンス駆動回路を図4に表し、概して40として示す。図4では、OLEED10は前面端子42で印加された正の電圧によって逆バイアスされる。一実施例においては、OLEED10に印加される逆バイアスは、おおよそ直流で0から10ボルトまでの間のレベルを有するdc(直流)電圧である。逆バイアスは、前面端子42に結合された、センス・バイアス回路50によって生成される。背面端子44は、例えば、OLEEDセンス光によって生成される光電流を増幅するのに用いられるセンス増幅器、を含み得る、出力センス回路60に結合される。センス回路60は、出力が、OLEED10に照射する光エネルギーの量に基づいて、変動する強度出力端子66、を有する。

30

40

【0019】

(波形の矢印によって示された)光エネルギーがOLEED10に照射される場合、電流は、背面端子44から流れ、センス回路60によってセンス及び測定され、強度出力端子66で出力される。強度出力端子66での出力はOLEED10に照射される光の量を示す。

【0020】

各OLEED10は自らのバイアス回路50及びセンス回路60を有してもよく、又、多くのOLEEDが同じバイアス及びセンス回路を共有してもよい。多重化と呼ばれる、同じバイアス50及びセンス60回路に一連のOLEED10を駆動させる、ことによって、ディスプレイは、回路を共有することによって、ディスプレイに含める回路は少なく済むので、構成するのが経済的になり得る。

50

【 0 0 2 1 】

OLE D 1 0 がセンスする光エネルギーは、ディスプレイの内部でも外部でも、如何なるソースからの光であってよい。例えば、該光はOLE D 1 0 によってセンスされる、部屋の中の、周囲光であってもよく、該光をセンスすることから生成された信号を用いて、該信号に応じて、ディスプレイ全体を明るくしたり暗くしたりしてもよい。又、センス光はOLE D 1 0 から構成された画面に向けられたレーザ・ペン又はレーザ・ポインタから入射するものであってよい。更に、OLE D 1 0 は他のOLE D によって放出された光をセンスし得る。ディスプレイを動作中の少なくとも短期間においてセンス・モードにすることによって、OLE D 1 0 は一瞬間においてディスプレイの一部を生成し、更に、別の瞬間において光をセンスすることがある。

10

【 0 0 2 2 】

OLE D から放出された光が特定のスペクトル特性を有する一方、OLE D によってセンスされた光も同様に、スペクトル特性を有する。OLE D によってセンスされるよう、S C D R 2 4 (図 3) に照射する光子は有機層 2 0 を構成する材料のバンド・ギャップ電圧と、等しいか、ある場合は該電圧よりも大きな、エネルギーを有しなければならない。有機層 2 0 には異なる材料が用いられるので、赤色、緑色、及び青色の信号を生成するには、これらの材料のスペクトル感度は全く同じでないことがあり、おそらく、お互いが同じでない可能性が高いものである。最良の放出及びセンス特性を実現するよう有機材料層 2 0 の選定及び動作を最適化することはセンス及び放出OLE D を用いるシステムの実施者によってうまく行われる。

20

【 0 0 2 3 】

ディスプレイの外部から照射するセンス光に加えて、OLE D は更に、ディスプレイ自体の内部にある光、すなわち、他のOLE D によって生成された光、をセンスし得る。上記のように、有機層 2 0 (図 1) 内部で生成された光子の多くはOLE D 1 0 を射出することのない一方、むしろ、有機層において自己消費されるか、ディスプレイから外部への、観察者に向かう、方向、以外の方向でOLE D 1 0 を射出する。いくつかのディスプレイにおいては、総生成光の約 1 / 3 のみを実際にユーザに向けて放出され、残りは、自己吸収されるか、隣接するOLE D 1 0 の方向に放出される。

【 0 0 2 4 】

OLE D 1 0 は同時に放出モードとセンス・モードとの両方にあることは考えられないが、放出OLE D に隣接するOLE D 1 0 はセンス・モードにあり得る。このようにして、OLE D 1 0 は、隣接するOLE D が光を生成しているのと同時に、隣接するOLE D によって生成された光の量を能動的にセンスし得る。これらの特有の特性は以下に説明する。

30

【 0 0 2 5 】

図 5 は、OLE D 1 0 に対するひとそろいの放出及びセンス駆動回路 7 0 を構成するのに、前方駆動回路も組み入れるようセンス駆動回路 4 0 を簡単に変更する方法を示す。センス駆動回路 4 0 にある構成部分に加えて、ひとそろいの放出及びセンス駆動回路 7 0 は背面端子 4 4 に結合された前方駆動回路 7 4 を含む。更に、スイッチの対 7 6、7 8 が正確な時間に適切な放出又はセンス回路に対してOLE D を接続するようOLE D 1 0 に結合される。前方駆動回路 7 4 はOLE D 1 0 に、該OLE D に光子を放出させるよう、駆動電流を設ける。設けられる電流が大きいほど、OLE D 1 0 によって放出される光子は多くなる。

40

【 0 0 2 6 】

前方動作中に、すなわち、OLE D が放出モードにある場合に、スイッチ 7 6 は前方駆動回路 7 4 を背面端子 4 4 に結合し、スイッチ 7 8 は前面端子 7 4 をアース又は他の基準電圧に結合する。OLE D 1 0 がこのようにして接続され、前方駆動回路 7 4 がOLE D に光子を生成させる信号を生成する場合、OLE D は光を生成し、ディスプレイの一部として構成し得る。

【 0 0 2 7 】

50

上記のように、前方駆動回路 74 によって生成された信号は該回路が接続された O L E D 10 の光出力を制御する。したがって、前方駆動回路 74 に出力される信号は放出強度レベルである。ディスプレイを構成する画素全てについて放出強度レベルを制御することによって、観察者が視る画像を構成し得る。O L E D 10 の異なる色各々は出力の同様な明るさレベルを生成するよう各々自らの放出強度レベルを有する。したがって、ディスプレイにおける 1 つの解決策は O L E D 10 の異なる色各々に対する前方駆動回路 74 の異なる群を有する。すなわち、これらの実施例においては、ディスプレイにおいて赤色、緑色、及び青色各々に対して少なくとも一そりの前方駆動回路 74 を含まなければならない。

【 0 0 2 8 】

逆動作（センス・モード）中に、スイッチ 76 は背面端子 44 をセンス回路 60 に結合し、スイッチ 78 は前面端子 42 をセンス・バイアス回路 50 に結合し、図 4 に示すものと同様な回路を形成する。上記のように、センス・バイアス回路 50 は直流で約 0 ボルトから約 10 ボルトまでの間のどこかで O L E D 10 を逆バイアスする。O L E D 10 がこのモードで接続された場合での動作中に、O L E D は自らに照射する光エネルギーをセンスする。上記のように、O L E D 10 によってセンスされた光エネルギーは外部ソースから、すなわち、ディスプレイの外部のソースから、でもよく、ディスプレイ自体の内部の別のソースから、すなわち、別の O L E D から、でもよい。

【 0 0 2 9 】

スイッチ 76、78 は O L E D 10 を非常に速く放出モードからセンス・モードに切り替えるよう非常に速く動作し得る。O L E D 10 の物理スイッチング時間は、有機材料層 20（図 1）の物理パラメータに関係し、数ナノ秒に及ぶ。したがって、スイッチ 76、78 は毎秒数千又は数百万回も切り替え得る。同じ放出及びセンス回路 70 が多くの O L E D 10 の群を駆動する場合、浮遊静電容量の問題によって放出及びセンス回路がそれほど速く切り替わることが妨げられることがある。

【 0 0 3 0 】

O L E D 10 のデューティ・サイクルは、O L E D の動作時間全体と比較して放出モードにある時間で、50%でなくてよい。O L E D 10 のデューティ・サイクルは放出モードとセンス・モードとで等しくないことを妨げない。例えば、デューティ・サイクルが放出モードとセンス・モードとの間で等しい場合のように、放出モードを該時間の 50%のみ動作させることによって、所望する明るさほど明るくないディスプレイを生成し得る。ディスプレイにおいてセンス・モードがどの機能に用いられるかによって、O L E D 10 は、該時間の 100%から 0%の間で放出モードにあり得る一方、該時間の 0%から 100%の間で放出モードにあり得る。更に、ディスプレイにおける O L E D 10 の全てが同時に同じモードにある必要はない。例えば、20の L E D のうち平均 1 つが、コンピュータ・モニタ上に照射する光を読み取るセンス・モードにある一方、他の 19 の L E D が放出モードにあることがある。

【 0 0 3 1 】

図 5 を参照して説明したように、前方駆動回路 74 は実際に 2 つ以上の O L E D 10 を、異なる時間で動作する多くの O L E D を駆動する駆動回路を多重化することによって、駆動し得る。多重化は、実施するのがいくぶん容易で、画質に如何なる感知できる損失をもたらさない、コストを節減する、方法である。

【 0 0 3 2 】

一連の O L E D 10 からディスプレイ・デバイスを構成する一つの方法を図 6 に示す。図 6 においては、ディスプレイ 100 を示し、陰極 112、陽極 114、及び有機層 120 を含む。図 6 のディスプレイ 100 においては、陽極 114 はいくぶん狭く、第 1 方向において等間隔に配置され、ガラスのような、シースルー基板 116 に付着される。陰極 112 もいくぶん狭く、等間隔に配置されるが、陽極 114 の方向に対して垂直の方向に配置される。最終製品は陰極 112 と陽極 114 との間の接点毎に別個のダイオード 110 を有するディスプレイ 100 である。ディスプレイ 100 に 20 の陰極 112 と 20 の

10

20

30

40

50

陽極 1 1 4 がある場合、4 0 0 のダイオード 1 1 0 がディスプレイにあることになる。変更をあまり行わず、かつ、公知の手法を用いることによって、ディスプレイ 1 0 0 はパッシブ型ディスプレイ又はアクティブ型ディスプレイの何れかとして構成し得、その差異はアクティブ型ディスプレイにおいては画素毎に用いられる個々のトランジスタ及びエネルギー・データ記憶デバイスの存在にある。

【 0 0 3 3 】

図 7 は本発明の実施例によって構成されたディスプレイ 1 3 0 の前面図を示す。ディスプレイ 1 3 0 は計 4 8 の、8 × 6 のマトリックスに配置された、行を A 乃至 F、列を 1 乃至 8 と呼ぶ、ダイオード 1 1 0 を有する。実際には、当然、ディスプレイ 1 3 0 には更に多くのダイオード 1 1 0 があるものであり、該ダイオードは、ディスプレイを拡大して視

10

【 0 0 3 4 】

ディスプレイ 1 3 0 におけるダイオード 1 1 0 各々は放出モードかセンス・モードかの何れかにおいて動作することができる。上記のように、放出及び駆動回路 7 0 はいくつかのダイオード 1 1 0 を駆動するよう多重化し得る。多重化駆動の 1 つの方法は単一行におけるダイオード 1 1 0 全てを同時に駆動し、更に、一度に 1 行ずつ、ディスプレイ 1 3 0 を構成する行の全てを順次駆動することである。例えば、ディスプレイ 1 3 0 上で画像を生成するよう、放出回路 4 0 は最初に、行 A における全てのダイオード 1 1 0 を駆動し得る。これらのダイオード 1 1 0 を駆動した後、放出回路は行 B における全てのダイオード

20

【 0 0 3 5 】

光の放出もセンスも両方とも行い得るダイオード 1 1 0 を有するディスプレイ 1 3 0 を構成することによって、ディスプレイの出力を、ディスプレイの動作中も、監視する機能を実現し得る。ディスプレイ 1 3 0 の動作機能の以下の記載においては、各ダイオード 1 1 0 は個々に、放出状態、センス状態、又は、放出もセンスもしないオフ状態、の何れかにあるよう制御し得るものとみなす。したがって、行（または列）における全ての陰極 1 1 2 が接続され、列（又は行）における全ての陽極 1 1 4 が接続された、図 6 に示すよう

30

【 0 0 3 6 】

周囲光からの明るさのセンス

光の放出もセンスも両方行い得るダイオード 1 1 0 からディスプレイを構成することによって、ディスプレイにおけるダイオード各々の明るさを個々に制御し得る。そのようなモードにおいては、少なくともディスプレイ 1 3 0 のダイオード 1 1 0 のいくつかは放出状態とセンス状態との間をトグルするか、ダイオード 1 1 0 のいくつかはそのセンス状態にとどまる。センス状態におけるダイオード 1 1 0 の数はいくつかの要因によって判定され、該要因は、例えば、個々のダイオードのエネルギー・センス感度、及びディスプレイ 1 3 0 においてセンス・ダイオードが配置される位置など、を含む。周囲光センス・モードにおいては、ディスプレイ 1 3 0 上の画像の部分形成するよう放出モードにおける期間中はオン状態になる。次に、ダイオード 1 1 0 はセンス状態にスイッチし、ディスプレイ 1 3 0 上に照射する周囲光をセンスする。センス状態においては、ダイオード 1 1 0 の各々は照射する光の量を数量化する。ダイオード 1 1 0 が放出状態に再び戻る場合、個々のダイオードの現行の明るさを制御するよう、現行又は先行センス状態における光の照射量の数量化情報を用いる。すなわち、ダイオード 1 1 0 が先行サイクルよりも多い光エネルギー照射をセンスするか、現行サイクルにおける他のダイオード 1 1 0 よりも多い光エネルギー照射をセンスするか、恒久的に記憶された値よりも多い光の量をセンスする場合、ダイ

40

50

オード上の照射の明るさを更に高くするようそれらの特定のダイオードに更に大きな駆動電流が供給される。逆に、ダイオード110に照射される光エネルギーが該ダイオードの周囲のダイオードよりも少ないか、先行サイクルよりも光エネルギーが少ないか、先行記憶値よりも測定される光が少ない場合、それらのダイオードには更に少ない電流が印加され、現行サイクルにおいてはダイオード110の明るさは更に低くなる。

【0037】

この態様を示す例として、図8に示すような、ディスプレイ130の一部分を覆う影140を想定する。完全に影140に入っているダイオード110(E8、F7-8)は、その周囲のダイオードよりも、又は、影が存在しない場合よりも、センスする光エネルギーは少ない。影140に部分的に入っているダイオード(D8、E7、F6)も、完全に影140の外にあるダイオード110と完全に該影の中にある該ダイオードとの間の光エネルギー量をセンスする。削減光エネルギーのデータは放出及びセンス駆動回路70にフィードバックされ、該回路は同様に、該影に部分的又は完全に入っているセルに対する放出電流出力を比例的に低減し、該セルの明るさを低くする。影140の外部のダイオードは、影が存在する前と同様なエネルギーによって引き続き駆動される。その結果が、部分的に影140によってふさがれているが、ディスプレイ全体において不変の明るさを有するものとして観察者には見える、ディスプレイ130である。

【0038】

別の例(図8にはなし)はディスプレイの一部分の上にビームを照射するフラッシュライトを有するディスプレイ130である。フラッシュライト・ビームが照射するダイオード110各々が照射領域にあることを検出する場合、該ダイオードは光エネルギーの存在を放出及びセンス駆動回路70に通知し、該回路はフラッシュライト・ビームを補償するようその光出力を自動的に増加する。他のダイオード110は以前と同様な明るさ出力のままである。今度もまた、影140によって部分的にふさがれたディスプレイ130の場合と同様に、観察者はディスプレイ全体において均一な明るさを観る。放出状態とセンス状態との間を十分速く切り替えることによって、ディスプレイ130はリアル・タイムで明るさ状態を自己訂正する。したがって、フラッシュライト・ビームがディスプレイ全体で掃出しながらも、ディスプレイ130の明るさの変動は検出されない。

【0039】

このモードの実施例においては、全てのダイオード110が放出モードとセンス・モードの間をスイッチする必要はない。例えば、ディスプレイ130は、画面の異なる領域に分布するいくつかのダイオード110が常にセンス・モードにある一方、他のダイオードがセンス・モードにあることは全くないように、設定し得る。これは画面全体にフォトダイオードを配置させるが、ディスプレイ130上に表示する画像とは干渉しないということと似ている。1つ乃至全部の、ディスプレイ130における、ダイオード110を、ダイオードのデューティ・サイクルの時間の一部分において、周囲光をセンスするよう、用い得、センス・ダイオードから受信された信号は放出ダイオードの全ての放出信号を変調するよう放出及びセンス駆動回路70によって用いられる。

【0040】

上記のようなディスプレイ・モードを実施し得るシステム例を図9に示す。ディスプレイ130は異なる光、又は該ディスプレイの異なる部分の上に照射する他の検出可能なエネルギー220、の量を有する。センスされたエネルギーの量はフィードバック・コントローラ210にフィードバックされ、該コントローラはメモリ又は記憶部212に記憶された先行サイクルからのデータをアクセスし、1つ以上の補償処理又はテーブル216とインタフェースする。フィードバック・コントローラ210は、もしあれば、前方駆動回路74に形成される駆動エネルギー、を調整する量を判定し、該判定の信号を駆動回路に設ける。前方駆動回路74は更に、ダイオード110を適切な電流によって駆動し、生成画像に適切な強度の量を生成する。

【0041】

更に細かく言えば、ディスプレイ130を構成する(個々には示していない)ダイオー

10

20

30

40

50

ド 1 1 0 の少なくとも 1 つが該ダイオードに照射する光の量 2 2 0 をセンスする。センス光情報はセンス回路 6 0 によって測定され、該回路は放出及びセンス駆動回路 7 0 の一部（図 4 及び 5）で、光エネルギー・フィードバック・コントローラ 2 1 0 に入力される。フィードバック・コントローラ 2 1 0 はダイオード・エネルギー・データ記憶部 2 1 2 に結合され、該記憶部は 4 つの部分に分割される。第 1 部分 2 1 2 A は先行サイクルにおいてダイオード 1 1 0 によって受信されるエネルギー量を記憶し、いくつかのサイクルの履歴データを含み得る。第 2 部分 2 1 2 B は現行サイクルにおいてダイオードによって受信されるエネルギー量を記憶する。部分 2 1 2 C は先行サイクルにおいてダイオード 1 1 0 に印加された駆動電流の量の示度を記憶し、今度もまた、いくつかの先行サイクルのデータを含み得る。部分 2 1 2 D は現行サイクルにおいてダイオードに供給される電流の量の示度を記憶する。

10

【 0 0 4 2 】

フィードバック・コントローラ 2 1 0 はデータ記憶部 2 1 2 から必要な如何なる情報をもアクセスし、如何なる外部の影響をも補償する、ダイオード 1 1 0 に供給する、駆動電流、の正確な量を判定するよう如何なる必要な補償テーブル 2 1 6 とも相互作用する。当然、補償テーブル 2 1 6 はテーブルでなくてよく、フィードバック・コントローラ 2 1 0 によって設けられる入力に基づいた機能を実行し、かわりに該機能出力を設ける、処理であってよい。

【 0 0 4 3 】

例えば、周囲光をセンスするよう、センス・モードにあるダイオードはセンス光の量 2 2 0 をフィードバック・コントローラ 2 1 0 に供給する。フィードバック・コントローラは、部分 2 1 2 A から先行サイクルにおいてセンスされた光の量 2 2 0 を取り出し得るか、該センスされた光の量をディスプレイ 1 3 0 上の他のダイオード 1 1 0 と比較し得るか、さもなければ、その量を恒久的に記憶された値の群とも比較し得る。フィードバック・コントローラは更に、補償テーブル 2 1 6 と相互作用してダイオードを駆動する電流の新レベルを判定し、更に、該新レベルを、データ記憶部 2 1 2 に、部分 2 1 2 D に記憶されるよう、伝達し、かつ、前方駆動回路 7 4 に、個々の画素に印加されるよう、伝達する。このようにして、ディスプレイ 1 3 0 における如何なる数の画素をも周囲光の量をセンスし得、該量はディスプレイにおける代表的な群又は画素各々に形成し得る。

20

【 0 0 4 4 】

画素の明るさの均一性のキャリブレーション

上記態様に関する態様ではディスプレイ 1 3 0 におけるダイオード 1 1 0 を標準駆動電流から他のダイオード 1 1 0 の個々の明るさ応答のキャリブレーションを行うことを助力するのに用い得る。上記のように、種々の要因によって、個々の O L E D 1 0 が同様な量の駆動電流によって駆動されていても異なる明るさの量を生成し得る。ディスプレイ 1 3 0 は、光の放出もセンスも両方とも行い得るダイオード 1 1 0 から構成され、これらの個々の差異を、ディスプレイ 1 3 0 が製造される際にディスプレイ 1 3 0 の動作中かの何れかに、補償し得る。

30

【 0 0 4 5 】

ディスプレイ 1 3 0 が製造される際には、均一性のキャリブレーションは個々のダイオード 1 1 0 の各々の出力を測定し、お互いに正規化することによって、行い得る。例えば、ディスプレイ 1 3 0 はダイオード 1 1 0 をその放出モードに設定し、隣接するダイオードをそのセンス・モードに設定するよう制御し得る。図 1 0 は検査される位置 D 3 でのダイオード 1 1 0 を示す。この例では、D 3 でのダイオード 1 1 0 はその放出モードにある一方、その周囲の他のもの（A 1、B 2 - 4、C 2 - 4、D 1 - 2、D 4 - 5、E 2 - 4、及び F 2 - 4）はそのセンス・モードに設定される。ディスプレイ 1 3 0 がもう 1 行を含む場合、F 3 でのダイオード 1 1 0 もそのセンス・モードにあることになる。当然、如何なる数のダイオード 1 1 0 をもセンス・モードにおいて、図 8 B に示すもののみならず、用い得る。ディスプレイ 1 3 0 上に照射する外部光は、暗くした状態において検査を行うことによって最小化し得るか、非均一照射は均一性の検査をゆがめることがあるので、

40

50

光の量が均一にディスプレイに表示されることを徹底するのに、他の手法を用いることによって最小化し得る。

【0046】

D3でのダイオード110は図5を参照して説明されたような放出信号によって駆動することによって照射され、周囲のダイオード(A1、B2-4、C2-4、D1-2、D4-5、E2-4、及びF2-4)は照射ダイオードD3によって内部で生成される光の量を示す。該結果は後の変更用に記録し得るか、ダイオード110を、リアル・タイムで、センス・モードにおけるダイオードに自らの情報を、前方駆動回路74(図5)を通じてフィードバックさせることによって、調整し得る。

【0047】

各ダイオード110の明るさ特性についてデータを記録する場合、第1ダイオードに関する性能データが記録されると、ディスプレイ130は別のダイオード110、例えば、D4、を放出モードにする。ダイオードD4付近の領域におけるダイオードはその場合、同様にセンス・モードに切り替わり、検査が繰り返される。この手順は、ディスプレイ130のダイオード110の全てが測定され、ことによると複数回、異なる状態で測定されるまで、続行する。ダイオード110の全ての明るさを確かめる別の方法は、同時に1つの行におけるダイオードの全てを照射し、隣接する行におけるダイオードをセンス・モードに設定し、照射行の上下のダイオードの行によってセンスされた光の量を読み取る。行の終わり近くのダイオード110以外は、明るさは行の中央にあるセンス画素各々について比較的均一であるはずである。

【0048】

ディスプレイ130のダイオード110が測定されると、ダイオードに対する調整を該ダイオードの出力をお互いに正規化するのに、該ダイオードの駆動電流又は印加駆動電流などを変えることによって、行い得る。別の実施例は各ダイオード110の明るさの指標を記憶し得、後に、ダイオード110がその放出モードにある場合に、先行明るさ度合いの記憶示度を照会することによって駆動電流を修正する。

【0049】

上記の2つのモードの組み合わせは、ディスプレイ130におけるダイオード110各々に正規化明るさ検査を行い、それに応じて各ダイオードを初期設定することを含み得る。後に、ダイオード110の明るさが時間とともに変わってくると、例えば、ディスプレイ130が古くなると、センス・モードにおけるダイオードは自動的に、明るさの変動を上記の手法を用いることによって補正し得る。このようにして、本発明の実施例は、製造時に行われるような初期明るさキャリブレーション、並びに/若しくは、定期的に行われるような自己キャリブレーション、及び/又は、ディスプレイ130の動作と同時にリアル・タイムで、なお、継続する明るさキャリブレーションとしてでも、行うことができる。

【0050】

図9に示すシステムは明るさキャリブレーション・モードを実施するのに用い得る。動作上、上記の、周囲光をセンスすること、と同様に機能するが、その代わりに、この場合、光はダイオード自体によって生成される。明るさ強度の以前のデータはメモリ212Aに記憶され、フィードバック・コントローラ210によってアクセスされる。フィードバック・コントローラ210は、補償テーブル216の助力によって、適切なその駆動信号を判定し、その判定結果の信号を前方駆動回路74に送信し、更にメモリ212の部分212Dに記憶されるよう当該データを送信し得る。

【0051】

画素のガンマ均一性キャリブレーション

本発明の実施例は更に、個々のダイオードの実際のガンマ応答に基づいてディスプレイ130のダイオード110のガンマ均一性を実現することができる。この態様は上記の個々のダイオード110の明るさ均一性に類似したもので、1つ以上のダイオードが検査され、他のものがその性能を示す場合、同様に実施し得る。1つの差異は、しかしながら、

10

20

30

40

50

ダイオード 110 の出力の測定が完全に暗い状態から完全に明るい状態までのダイオードの出力（「ガンマ曲線」、すなわち、駆動電流の明るさ出力に対する「一般伝達関数」）について行われることである。該測定は、該曲線に沿った比較的少ない数の点において行い得るか、該曲線に沿った多くの点で行い得る。「ガンマ数」は、ディスプレイが個々のダイオード 110 に対するガンマ曲線を恒久的に修正するよう製造される場合、一度だけ用い得るか、後に更新するようディスプレイ 130 に記憶し得る。上記の明るさ検査と同様に、本発明の実施例は、製造時に行われるような初期ガンマ・キャリブレーションも、定期的に行われるような自己キャリブレーションも両方とも、又は、ディスプレイ 130 が動作しているのと同時にリアル・タイムで、なお、継続ガンマ・キャリブレーションとしてでも、行うことができる。

10

【0052】

ガンマ均一性検査はユーザがディスプレイ 130 の電源を入れる際に行われる自己検査の一部であり得、それによって、以前に記憶されたガンマ数が更新されるか、ガンマ均一性検査をユーザの要求によって行い得る。

【0053】

図 9 に表すシステムは更に、ガンマ均一性態様を実施するのに、明るさ均一性態様を実施するのと同様に、用い得る。1つの差異は、メモリ 212 がダイオード 110 各々についてガンマ曲線に沿ったデータ・ポイントを記憶し得るというものである。別の差異は、テーブル又は機能であり、フィードバック・コントローラ 212 が補償テーブル 216 と相互作用するものである。上記のように、新しい駆動信号が判定されると、該信号はダイオード 110 を駆動するよう前方駆動回路 74 に送信され、更に、データ記憶部 212 に記憶される。

20

【0054】

外部ポインティング・デバイスのセンス

ディスプレイ 130 の用途の別の可能性はレーザ又は他のタイプの外部ポインティング・デバイスの位置をセンスし、更に、ことによると、ポインティング・デバイスの応答をディスプレイ上で行われる動作と統合する、のに用い得る。上記のように、ディスプレイ 130 は、リアル・タイムで、光エネルギーがディスプレイを照射する時点をセンスし得る。更に、どの画素がエネルギーをセンスするかを判定することによって、ディスプレイ 130 上のエネルギーの位置を判定し得る。したがって、この特徴を形成することによって、ポインティング・デバイスの存在及び位置を検出し得、該存在及び位置がわかると、ディスプレイ 130 の出力を制御するよう画面上に照射するポインティング・デバイスの動きをも可能にし得る。

30

【0055】

このモードを実施し得るシステムを図 11 に示す。そのシステムでは、ディスプレイ 130 はディスプレイ上で照射するレーザ・ポインタ 250 又は他のエネルギー源を有する。ポインタ 250 が画面上で指し示している位置、及び、クリック又はダブル・クリックのような該ポインタによってとられるどのような動作もポインタ位置インタフェース 252 によって判定される。位置及び動作情報は画像生成器 260 に転送され、該画像生成器は該動作を、次にどの画像を表示するかを判定するよう、入力として利用し得る。判定が行われると、画像生成器は画像データを、画面 130 の（図 11 には個々に示していない）ダイオード 110 を駆動する、前方駆動回路 74、に送信して表示画像を生成する。

40

【0056】

一実施例においては、ポインタ 250 の動きを単に、コンピュータのマウスの入力の代わりに用い得る。ポイント動作は、ポインティング・デバイスが、現在のディスプレイ 130 上での位置を、ディスプレイにおけるダイオード 110 のいくつか又は全てをある時間においてセンス・モードにさせることで、光エネルギーをセンスすることによって、追跡することによって行われる。クリック動作は更に、ポインタからの光のパルスを検出することによってセンスし得、ことによると、（異なる色の）異なる周波数のポインタが、例えば、クリック動作と非クリック動作との区別を設け得る。ディスプレイ 130 のダイオ

50

ード110の全てが、光を放出していない時間中にセンス・モードにあることが考えられる。例えば、ダイオード110の1つの行のみが特定の瞬間で光を放出するよう駆動される場合、その他の場合には遊休モード又はオフ状態にある他の行は、センス・モードにあり得る。

【0057】

動作上、ポインタは、「次」矢印を有するプレゼンテーションや表示されているハイパ・テキスト・マークアップ言語（HTML）ページのような、ディスプレイ130上に表示される、オブジェクトを選定し得る。HTMLページの一部の上をクリックすることによって他のHTMLページ又は画像をデバイス130上に表示させ得る。

【0058】

更に詳細に言えば、図11に示すシステムはポインタ位置インタフェースに結合されたポインタ位置ロケータ254を含む。更に、ポインタ・インタフェースにはセンス・エネルギー・データ記憶部256が結合され、該記憶部は先行サイクルにおいてディスプレイのダイオード110によってセンスされたエネルギーのデータを記憶するのに用いられる。ポインタ250が指し示す位置は、ダイオード110からセンスされたエネルギーを、相互に比較するか、先行センス・サイクルにおいてダイオードによってセンスされたエネルギーと比較することによって、判定し得る。ポインタ250は、特にレーザ・ポインタの場合、非常に焦点が合っていて、明るいので、画面上の厳密な位置を、センス・モードにあるダイオードによってセンスされた光エネルギーの量に基づいて算定するのは、簡単なはずである。更に、ポインタ位置インタフェースは、マウスのクリックと同様に、パルスされたポインタ、すなわち、ダイオード110によってセンスされたエネルギーの量を左右し得る、別の色に切り替わったポインタ、を検出することによって、算定し得る。

【0059】

ポインタ250の位置及び状態は入力形式として画面生成器260に渡される。画面生成器は更に、次に表示する画像を判定し得、適切な画像を選定するよう画像記憶コントローラ262と相互作用し得る。画像レポジトリ268は画像記憶コントローラに結合され、表示するフレームの数を記憶する。例として、ディスプレイ130が、次のスライドを選定する正方向矢印と別のスライドを選定する逆方向矢印とを有するパワーポイントのプレゼンテーションを表示しているものとする。ポインタ250は逆方向矢印をクリックし、該クリックはポインタ位置インタフェースによってセンスされ、画像生成器260に送信される。画像生成器は最も直近に表示されたフレームに戻ることがわかっていて、フレーム・レポジトリ268からそのフレームを選定するよう画像記憶コントローラを指令する。選定されると、画像データは画像生成器に再び、送信され、該生成器はそれをフォーマット化し、適切な信号を、該信号によってダイオード110を駆動する前方駆動回路74に、送信して、所望の画像を生成する。

【0060】

上記の例は、光ポインタ250からのような外部光信号を検出するディスプレイ130を説明したが、ディスプレイは外部の影を検出するのに同様に効果的である。例えば、ディスプレイ130は、操作者の指によってできた影を検出し得、それによってタッチ・スクリーンと同様の機能を有し得る。

【0061】

電子ホワイト・ボード

本明細書及び特許請求の範囲に記載されたようなディスプレイ130は、上記のポインティング・デバイスを検出すると同様に動作する、電子表示画面の構成部分であり得る。この動作では、光ペン、又は他のデバイス、から生成された光がディスプレイ130のダイオード110によってセンスされる。ディスプレイ130によってセンスされた入力は直ちに、入力を読み取るポインタ位置インタフェース252に送信され、その入力は画像生成器260に送信される。画像生成器は表示する画像を判定し、該画像を前方駆動回路74に送信してディスプレイ130上に該画像を表示する。例えば、観察者が光ペンを用いてディスプレイ130上にINTEL（登録商標）の文字を「書き込んだ」場合、デ

10

20

30

40

50

ディスプレイは、書き込まれたのと同様の文字表示を表示し得る。関連実施例においては、ディスプレイ130は光ペンの異なった「色」を、例えば、特定の周波数又は強度を特定のペンの色に割り当て、更に、該特定のセンスされたペンを画像生成器260に先行して記憶された色と関係付けることによって、センスし得る。その場合、該関連付けられた色はディスプレイ130上の、その特定の色がディスプレイに対する入力として用いられた領域において、表示される。

【0062】

同時に、ディスプレイの1つの部分において画像を放出し、ディスプレイの別の部分での入射エネルギーを検出することが可能な、又は、検出を回避するのに十分速く放出モードとセンス・モードとの間を切り替えることが可能な、ディスプレイを生成することによって、非常に大きな利用可能性が存在する。実際には、そのようなディスプレイは、入力デバイスと、出力デバイスとの両方になり、観察者に画像を出力し得るが、観察者は更に、ディスプレイと入力として相互作用し得る。上記に開示したようなディスプレイによってセンスすることのできる如何なる形態のエネルギーをもディスプレイに結合されたシステムに対する入力として用い得る。OLEDは、狭帯域の光だけしか放出することはできないが、それ以上に広い帯域の光をセンスすることができる。

10

【0063】

OLEDから構成されたディスプレイの例を上記に表したが、本発明の実施例は他のタイプのLED、例えば、シリコン又はガリウム砒素のような無機半導体材料から作られたもの、を対象とすることを妨げない。1つのモードで光子を放出し、第2モードでエネルギーをセンスすることができる如何なるダイオードをも本発明の実施例に組み入れ得る。

20

【0064】

光子を放出してセンスすることが可能なディスプレイの実施形態は上記の開示に鑑みて実施するのは簡単なものである。通常、実施の詳細はシステム設計者に任される。ディスプレイにおけるダイオードを駆動するのに用いられる回路は如何なる方法においても、如何なる構成部分によっても、該構成部分がディスプレイにおいて必要な機能をダイオードに実行させることが可能な限り、実施し得る。経験的に判定するのが最良であり得る最適化の1つに、放出モードとセンス・モードとの間でダイオードのデューティ・サイクルを最適化することがある。ダイオードのデューティ・サイクルの大部分を放出モードに使わせることによって、良好な表示効率をもたらし得る一方、ダイオードのデューティ・サイクルの大部分をセンス・モードに使わせることによって良好なエネルギー検出効率をもたらし得る。

30

【0065】

したがって、ディスプレイについての特定の実施例を、エネルギー・センス・ダイオードを含めて表したが、このような特定の記述は本発明の範囲を限定するものとして解釈されることを企図するものでなく、むしろ該範囲は本特許請求の範囲及びその同等の範囲によって判定される。

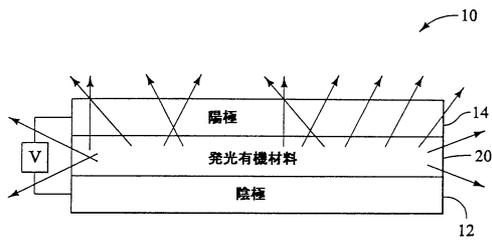
【符号の説明】

【0066】

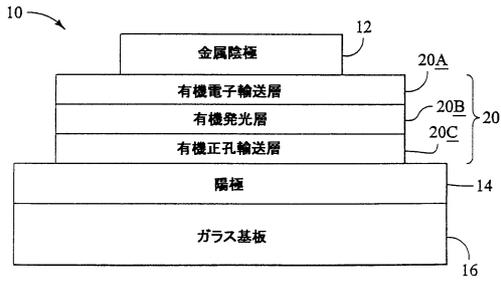
60 センス回路

40

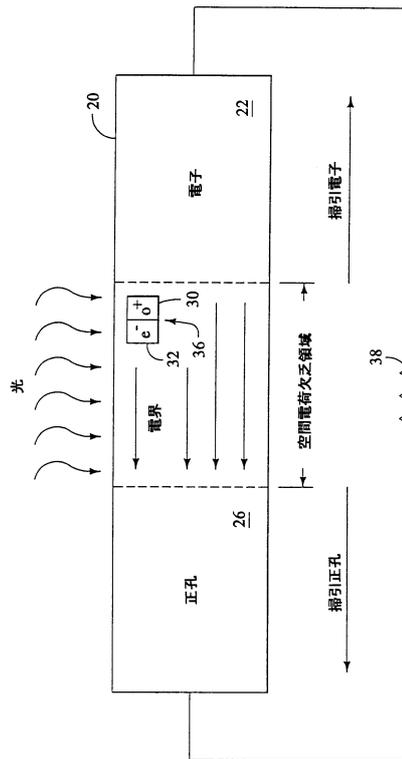
【図1】



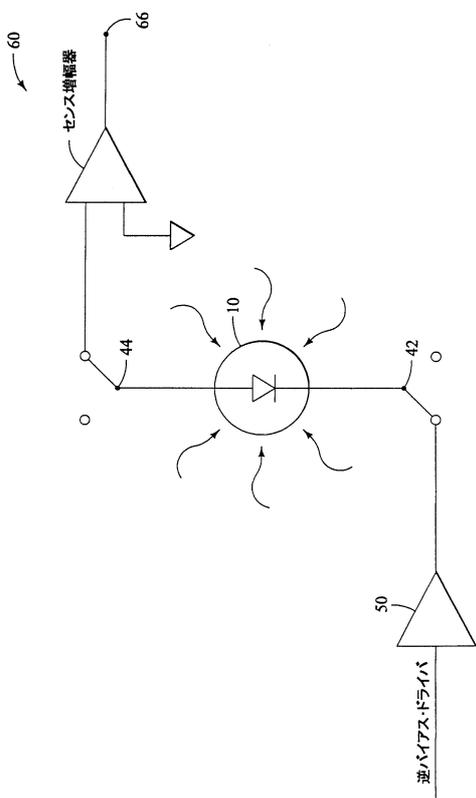
【図2】



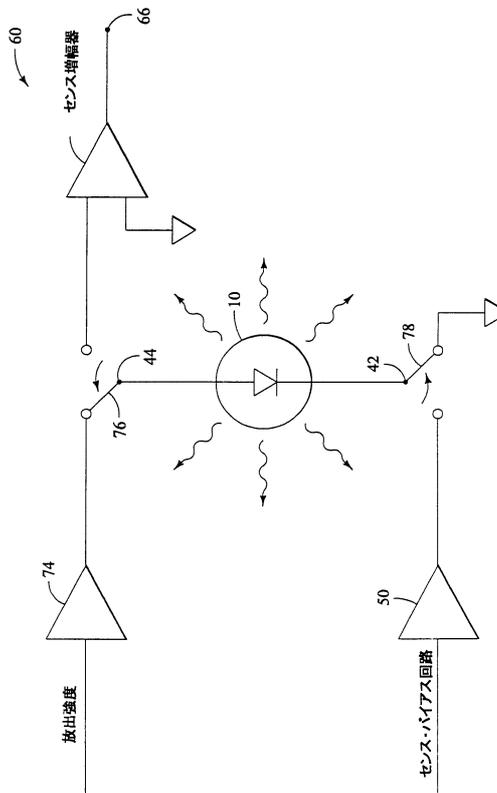
【図3】



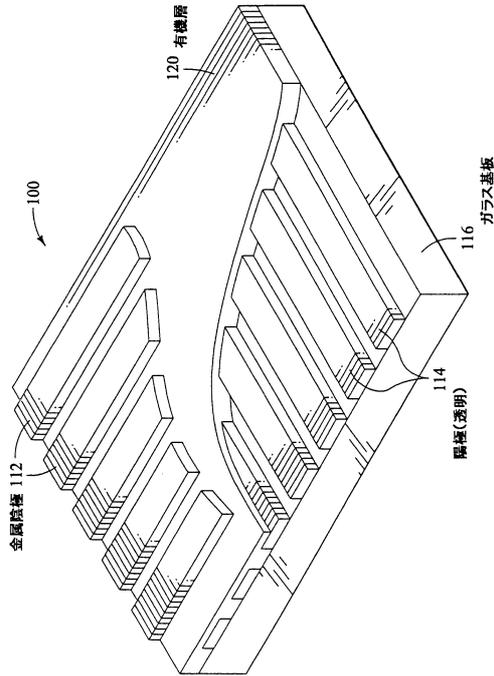
【図4】



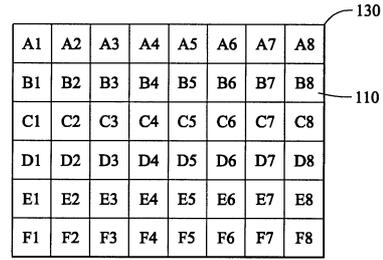
【図5】



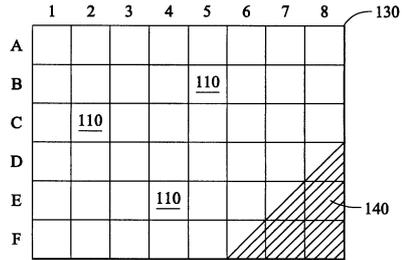
【図6】



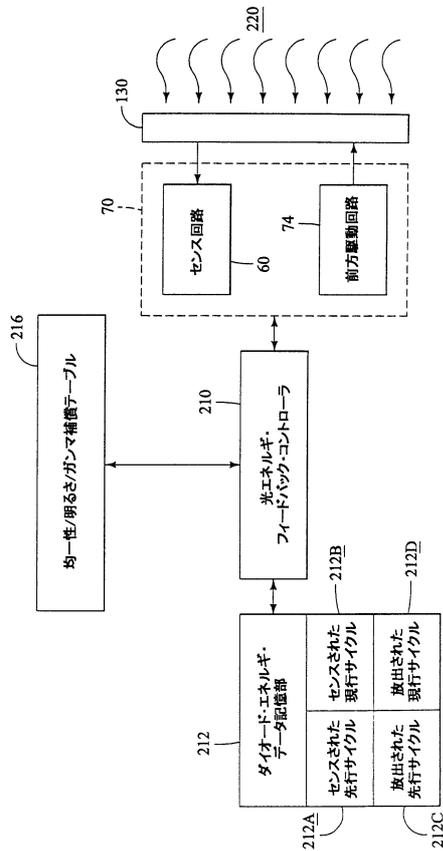
【図7】



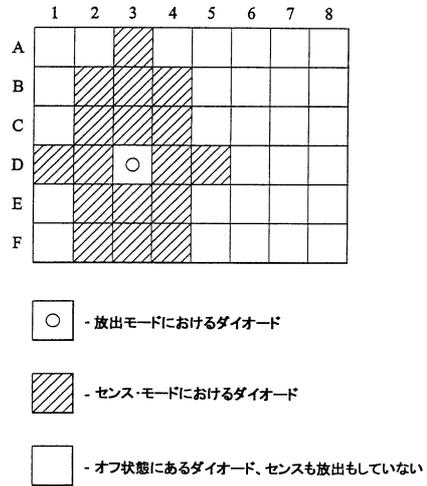
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
<i>H 0 1 L 27/32 (2006.01)</i>		G 0 9 G 3/20	6 3 1 U
<i>G 0 9 F 9/00 (2006.01)</i>		G 0 9 G 3/20	6 4 2 F
<i>H 0 1 L 51/50 (2006.01)</i>		G 0 9 G 3/20	6 4 2 A
		G 0 6 F 3/041	3 2 0 F
		G 0 6 F 3/042	4 7 2
		G 0 9 F 9/30	3 6 5 Z
		G 0 9 F 9/30	3 4 9 Z
		G 0 9 F 9/00	3 6 6 G
		H 0 5 B 33/14	A

(72)発明者 セリグソン, ダニエル
 アメリカ合衆国 9 4 3 0 1 カリフォルニア州 パロ アルト ミドルフィールド ロード 1
 7 4 1

審査官 中村 直行

(56)参考文献 特開平10-069238(JP,A)
 特開平07-261932(JP,A)
 特開2001-085160(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8
 G 0 9 F 9 / 0 0
 G 0 9 F 9 / 3 0
 G 0 6 F 3 / 0 4 1
 G 0 6 F 3 / 0 4 2
 H 0 1 L 5 1 / 5 0

专利名称(译)	用于感测能量的发光二极管显示器		
公开(公告)号	JP5650100B2	公开(公告)日	2015-01-07
申请号	JP2011285556	申请日	2011-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
当前申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
[标]发明人	ブースローレンスジュニア セリグソンダニエル		
发明人	ブース,ローレンス,ジュニア セリグソン,ダニエル		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G06F3/041 G06F3/042 G09F9/30 H01L27/32 G09F9/00 H01L51/50 H05B33/08 G06F3/038 G09F9/33 G09G3/32 H01L33/00		
CPC分类号	G06F3/0421 G06F3/03542 G06F3/0386 G06F3/0412 G06F3/042 G09G3/3208 G09G2300/0426 G09G2320/043 G09G2320/0626 G09G2320/0673 G09G2320/0693 G09G2360/144 G09G2360/145		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.680.H G09G3/20.691.F G09G3/20.680.T G09G3/20.642.P G09G3/20.631.U G09G3/20.642.F G09G3/20.642.A G06F3/041.320.F G06F3/042.472 G09F9/30.365.Z G09F9/30.349.Z G09F9/00.366.G H05B33/14.A G06F3/041.630 G06F3/042.410 G09F9/30.365 G09G3/30.Z G09G3 /3216 G09G3/3225 G09G3/3266 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC41 3K107/EE68 3K107/HH00 5B068/AA33 5B068/BB19 5B068 /BC03 5B068/BD09 5B087/AA05 5B087/CC01 5B087/CC33 5C080/AA06 5C080/AA07 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD21 5C080/GG01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ06 5C080 /KK02 5C080/KK07 5C094/AA06 5C094/AA07 5C094/AA51 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DB01 5C094/DB10 5C094/EA10 5C380/AA01 5C380/AA03 5C380/AA08 5C380/AB05 5C380/AB06 5C380 /AB34 5C380/AC08 5C380/AC12 5C380/BA21 5C380/BB03 5C380/BB04 5C380/BD04 5C380/CB01 5C380/CF51 5C380/DA19 5C380/DA50 5C380/DA58 5C380/EA01 5C380/FA05 5C380/FA06 5C380 /FA28 5G435/AA01 5G435/BB05 5G435/CC09		
代理人(译)	伊藤忠彦		
审查员(译)	中村直之		
优先权	10/037437 2001-12-31 US		
其他公开文献	JP2012128431A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种显示器，其包括显示器本身内的能量传感器。有机发光二极管(OLED)可以作为光发射器和能量检测器操作。当通过适当的驱动信号向前偏置时，OLED通过电致发光发光并且可以用于在显示器上构建图像的一部分。在另一方面，OLED可以通过光电效应将入射光子或能量转换成电信号来检测能量。通过在发射模式和感测模式下操作显示器中的OLED，可以在显示图像的同时检测显示器上发射的能量，例如来自外部源的能量。此外，包括OLED的显示器可以检测由显示器本身产生的光能。[选图]图9

