

(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2008-522159  
(P2008-522159A)

(43) 公表日 平成20年6月26日 (2008.6.26)

|                        |                    |             |
|------------------------|--------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.           | F I                | テーマコード (参考) |
| GO 1 J 1/42 (2006.01)  | GO 1 J 1/42 J      | 2 G 0 6 5   |
| GO 2 F 1/133 (2006.01) | GO 2 F 1/133 5 8 0 | 2 H 0 9 3   |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

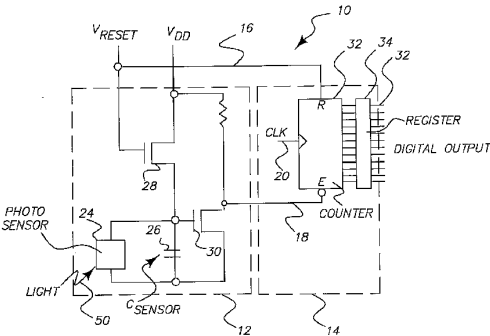
|               |                              |          |  |
|---------------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号     | 特願2007-543492 (P2007-543492) | (71) 出願人 | 590000846<br>イーストマン コダック カンパニー<br>アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 6 5 0<br>、 ロチェスター, ステイト ストリート 3<br>4 3 |
| (86) (22) 出願日 | 平成17年11月22日 (2005.11.22)     | (74) 代理人 | 100099759<br>弁理士 青木 篤  |
| (85) 翻訳文提出日   | 平成19年7月23日 (2007.7.23)       | (74) 代理人 | 100077517<br>弁理士 石田 敬  |
| (86) 国際出願番号   | PCT/US2005/042593            | (74) 代理人 | 100087413<br>弁理士 古賀 哲次   |
| (87) 国際公開番号   | W02006/058152                | (74) 代理人 | 100128495<br>弁理士 出野 知  |
| (87) 国際公開日    | 平成18年6月1日 (2006.6.1)         |          |  |
| (31) 優先権主張番号  | 10/997, 488                  |          |  |
| (32) 優先日      | 平成16年11月24日 (2004.11.24)     |          |  |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                      |          |  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光検出回路

(57) 【要約】

a) 光に応答して、時間経過に伴って蓄積した光を表わす変動電圧信号を発生させる光積分光センサー回路と ; b) 時間測定信号と上記変動電圧信号を受信し、その変動電圧信号が所定の電圧レベルに到達するのに必要な時間を表わす出力値を発生させる測定回路とを備えていて、その出力値が上記必要な時間の間に蓄積された光に比例する光検出回路。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

a) 光に応答して、時間経過に伴って蓄積した光を表わす変動電圧信号を発生させる光積分光センサー回路と；

b) 時間測定信号と上記変動電圧信号を受信し、その変動電圧信号が所定の電圧レベルに到達するのに必要な時間を表わす出力値を発生させる測定回路とを備えていて、その出力値が上記必要な時間の間に蓄積された光に比例する光検出回路。

**【請求項 2】**

上記測定回路が、上記所定の電圧レベルに対応するトリガー・レベルを有するデジタル回路であり、上記時間測定信号がデジタル・クロック信号であり、上記出力値がデジタル値である、請求項1に記載の光検出回路。

10

**【請求項 3】**

上記測定回路がアナログ回路であり、上記時間測定信号がランプ電圧信号であり、上記出力値がアナログ電圧値である、請求項1に記載の光検出回路。

**【請求項 4】**

上記測定回路が、複数ある所定の電圧レベルのうちの対応する電圧レベルに上記変動電圧信号が到達する時刻を表わす複数の出力値を発生させる、請求項1に記載の光検出回路。

**【請求項 5】**

上記光センサー回路が、フォトダイオード、フォトキャパシタ、フォトリランジスタのいずれかを用いた光センサーを備える、請求項1に記載の光検出回路。

20

**【請求項 6】**

上記光センサー回路が有機光センサーを備える、請求項1に記載の光検出回路。

**【請求項 7】**

上記光センサー回路がシリコン製光センサーを備える、請求項1に記載の光検出回路。

**【請求項 8】**

上記光センサー回路が薄膜回路を備える、請求項1に記載の光検出回路。

**【請求項 9】**

上記測定回路が薄膜回路を備える、請求項1に記載の光検出回路。

**【請求項 10】**

上記光センサー回路の少なくとも一部がフラット・パネル・ディスプレイの基板上に形成されている、請求項1に記載の光検出回路。

30

**【請求項 11】**

上記測定回路の少なくとも一部がフラット・パネル・ディスプレイの基板上に形成されている、請求項1に記載の光検出回路。

**【請求項 12】**

上記光センサー回路が周期的リセット信号にも応答する、請求項1に記載の光検出回路。

**【請求項 13】**

上記周期的リセット信号の周期を変えることができる、請求項12に記載の光検出回路。

40

**【請求項 14】**

上記変動電圧信号が1周期内に上記所定の電圧レベルに達しない場合には上記周期的リセット信号の周期が長くされる、請求項12に記載の光検出回路。

**【請求項 15】**

上記周期的リセット信号の周期が長くされた場合に上記時間測定信号の分解能が下げられる、請求項12に記載の光検出回路。

**【請求項 16】**

上記変動電圧信号が1周期の半分以上の時間で上記所定の電圧レベルに達した場合には上記周期的リセット信号の周期が短くされる、請求項12に記載の光検出回路。

**【請求項 17】**

50

上記周期的リセット信号がデジタル・カウンタから発生する、請求項12に記載の光検出回路。

【請求項18】

上記時間測定信号の分解能が、上記変動電圧信号が所定の電圧レベルに達するのに要する時間に応じて設定される、請求項1に記載の光検出回路。

【請求項19】

上記時間測定信号がデジタル・クロック信号であり、上記分解能が、そのデジタル・クロック信号の周波数を調節することによって設定される、請求項18に記載の光検出回路。

【請求項20】

上記時間測定信号がランプ電圧信号であり、上記分解能が、そのランプの傾きを調節することによって設定される、請求項18に記載の光検出回路。

【請求項21】

上記変動電圧信号が1周期の半分以上の時間で上記所定の電圧レベルに達した場合には上記時間測定信号の分解能が大きくされる、請求項18に記載の光検出回路。

【請求項22】

a) 基板と、その基板上のディスプレイ領域内に位置する複数の有機発光ダイオードと

;

b) 請求項1に記載の光検出回路とを備え、この光検出回路の少なくとも一部が上記基板上に形成されているフラット・パネル・ディスプレイ。

【請求項23】

上記光検出回路が、入射してくる周囲光を検出する、請求項22に記載のフラット・パネル・ディスプレイ。

【請求項24】

上記光検出回路が、上記有機発光ダイオードから出る光を検出する、請求項22に記載のフラット・パネル・ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光センサー回路に関するものであり、より詳細には、周囲光を感知するための光センサーを備える固体フラット・パネル・ディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ(LCD)や有機発光ダイオード(OLED)などのフラット・パネル・ディスプレイは、多彩な環境条件下で多彩な用途に役立つ。このようなディスプレイは、(周囲光がほとんどない)暗い環境で見るときには、(周囲光がより多い)より明るい環境で見るときと同じくらい明るい必要はない。ディスプレイの光出力を定期的に調節して周囲光条件と相殺されるようにするのであれば、ディスプレイは、周囲光が変化する場合でさえ、周囲光に対して一定の相対明度を維持することができる。これは、明るい環境では、ディスプレイの明度を大きくして可視性を向上させることを意味し、暗い環境では、ディスプレイの不必要な明度を低下させることによってディスプレイの寿命を長くするとともに、使用電力を減らすことを意味する。

【0003】

ディスプレイにおいて光センサーを使用して周囲光を検出し、周囲光に応答してディスプレイの明度を調節することが知られている。効率的なシリコン製光センサーが入手可能であり、この光センサーは、一般に、この光センサーへの入射光に比例する電流を発生させる。このような光センサーはシリコン基板上に構成され、広いダイナミック・レンジを持つことができる。このようなセンサーをディスプレイと組み合わせて周囲光を感知することができる。例えば、エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに対する周囲光の影響を相殺する回路が記載されている日本国特開2002-297096-Aを参照のこと。しかしここで

10

20

30

40

50

実現されているセンサーはディスプレイとは独立しており、光を単一の点で感知する。するとコストが上昇し、部品の数が多くなり、デバイスのサイズが大きくなるため、ディスプレイそれ自体に入射する光を直接測定することはできない。

【 0 0 0 4 】

アクティブ-マトリックス式ディスプレイ装置に光センサーを一体化してそのディスプレイ装置それ自体から出る光を感知することが知られている。例えば2002年12月3日にYoungらに付与されたアメリカ合衆国特許第6,489,631号を参照のこと。この特許には、ディスプレイの発光素子から出る光を感知するため、光センサーをそのディスプレイと一体化することが記載されている。このような光センサーを利用して周囲光を検出することは開示されていないが、発光素子とカップリングしたセンサーを配置することで、光センサーのサイズと、周囲光を感知する能力が制限される。

10

【 0 0 0 5 】

ディスプレイに対する周囲光の影響を相殺するには、光感知装置が、周囲光を代表する広いダイナミック・レンジの信号を発生させることが重要である。ヒトの視覚系は、光子がほんの数個という非常に暗い周囲条件から75,000ルクスを超える非常に明るい屋外条件までの光を効率的に検出することができる。しかし出願人が行なったテストから、薄膜技術を利用してフラット-パネル・ディスプレイ上に構成した光センサーは、シリコン基板上に構成した光センサーの効率には及ばないことと、より低い例えば100cd/m<sup>2</sup>未満のレベルの光を表わす信号を発生させるのに必要な感度を持たないことがわかった。さらに、フラット-パネル・ディスプレイ上に構成した光センサーは、ヒトの視覚系の範囲に合致させるのに必要なダイナミック・レンジも持たない。

20

【 0 0 0 6 】

光センサー（例えばフォトダイオードやフォトトランジスタ）と組み合わせて用いる典型的な回路は、発生する電流を直接測定するか、電流を蓄積し、蓄積した電荷を測定するかのいずれかである。前者では、フラット-パネル・ディスプレイの典型的な薄膜光センサーから発生する電流は非常に小さくてフェムトアンペアのオーダーであるため、電流を信頼性よく検出することが非常に難しい。後者では、電荷は一般に電圧信号に変換され、その電圧信号がアナログ-ディジタル変換器（ADC）によって感知される。例えば「光検出器、光検出式位置検出器、座標入力装置、座標入力/出力装置、光検出法」という名称の2004年5月25日に付与されたアメリカ合衆国特許第6,740,860号には、光センサーとADCを利用した回路が記載されている。しかしアナログ-ディジタル変換回路は複雑かつ高価であり、しかもフラット-パネル・ディスプレイで一般に見られるガラス基板上に製造することは難しい。

30

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

したがって光を検出するための、その中でも特に、アクティブ-マトリックス式フラット-パネル・ディスプレイに入射する周囲光を検出するための、改善された光センサー回路が必要とされている。

【 課題を解決するための手段 】

40

【 0 0 0 8 】

本発明の一実施態様は、a) 光に応答して、時間経過に伴って蓄積した光を表わす変動電圧信号を発生させる光積分光センサー回路と；b) 時間測定信号と上記変動電圧信号を受信し、その変動電圧信号が所定の電圧レベルに到達するのに必要な時間を表わす出力値を発生させる測定回路とを備えていて、その出力値が上記必要な時間の間に蓄積された光に比例する光検出回路に関する。

【 0 0 0 9 】

本発明のさらに別の一実施態様は、a) 基板と、その基板上のディスプレイ領域内に位置する複数の有機発光ダイオードと；b) 上記の実施態様による光検出回路とを備え、この光検出回路の少なくとも一部が上記基板上に形成されているフラット-パネル・ディス

50

プレイに関する。このさらに別の実施態様では、回路は、ディスプレイに入射する周囲光、または有機発光ダイオードから出る光を検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1を参照すると、光を検出するための回路10が、光50にตอบสนองして、時間経過に伴って蓄積した光50を表わす変動電圧信号18を発生させる光積分光センサー回路12と；時間測定信号20と変動電圧信号18を受信し、変動電圧信号18が所定の電圧値に到達するのに必要な時間を表わす出力値22を発生させる測定回路14を備えていることがわかる。なおこの出力値22は、その必要とされる時間の間に蓄積した光に比例する。

【0011】

光積分光センサー回路12は、1個以上の光センサー24を備えることができる。特別な一実施態様では、このような光センサーは、フラット・パネル・ディスプレイの基板上に配置することができる。例えば薄膜回路を使用できる。回路12は、周期的に光センサー24を通じて放電されるキャパシタ26と、周期的にキャパシタ26を再充電するリセット用トランジスタ28と、変動電圧信号18を発生させる増幅用トランジスタ30を備えることができる。この回路12は、アクティブ・マトリックス式OLEDフラット・パネル・ディスプレイ装置の製造に適した方法を利用してガラス基板上に薄膜シリコン光センサーを用いて構成されており、テストの際にうまく作動した。変動電圧信号18は、測定回路14に接続されている。測定回路14は、イネーブル操作とリセット操作を行なう回路を含むカウンタ32を備えることができ、このカウンタ32には時間測定クロック信号20が供給されてデジタル出力信号22を発生させる。カウンタ32には、カウント値を記憶する記憶レジスタ34を設けること、または別のレジスタがそれ以外の回路を設けてカウント値を記憶させ、適切なタイミング信号と制御信号で制御することができる。カウンタ32の中にあるリセット回路は、カウンタの値をゼロにセットし、カウンタ32の中にあるイネーブル回路は、カウンタ32の値を増加させることができる。

【0012】

動作中は、周期的リセット信号16によってまず最初にキャパシタ26が充電され、カウンタ32がリセットされる。キャパシタ26が充電されているときには、光センサー回路12からの変動電圧信号18出力は小さく、イネーブル回路が、カウンタ32のカウント値を、時間測定クロック周波数に依存した速度で大きくすることができる。時間が経過するにつれてキャパシタ26が放電され、それに合わせてカウンタ32は値が大きくなる。ある時点で、変動電圧信号18は、カウンタのデジタル入力切り換わる電圧に対応する所定の電圧レベルに達する。するとカウンタ32はディスエイブルの状態になる。このときカウンタ32の出力値は、周期的リセット信号16によってカウンタ32がリセットされてから所定の電圧レベルに達するまでに必要とされる時間の間に光センサー24に蓄積した入射光に比例しているため、光の強度を表わす。この周期が終わると、周期的リセット信号16によってキャパシタ26が再び充電され、カウンタ32がリセットされてサイクルが繰り返されるため、周囲光50の強度を表わす周期的デジタル出力値22が発生する。

【0013】

変動電圧信号18がカウンタ32をディスエイブルにする電圧は、所定の期間にカウンタ32が到達する値に直接影響を与える。従来の典型的なカウンタに見られるデジタル回路は、製造法、材料、設計に依存したあらかじめ決めた所定の電圧で切り換わる。光センサー回路12において切り換わる所定の電圧レベルに達するまでに要する時間を測定することにより、変動電圧信号18の実際の電圧を測定するのに必要とされる複雑なアナログ・デジタル・センサーを用いることなく、光センサー24に入射する光の強度が非常に正確かつ確実に測定される。

【0014】

本発明を利用して光を1回だけ測定することもできるが、本発明を周期的に利用して入射光の明るさを繰り返し測定することが期待される。したがって光センサー回路を周期的にリセットして光の明るさを繰り返し測定することが有用である。光の明るさは変化する

10

20

30

40

50

る可能性があるため、そして測定回路のダイナミック・レンジは限られている（例えばカウンタのビット数が限られている）ため、周期的リセット信号の周期を変えるとよい。さらに、時間測定信号の周波数を調節してより正確な測定を行なうとよからう。

#### 【0015】

リセット信号16の周期を変えると、より広いダイナミック・レンジでより頻繁に光の強度を測定することができる。周期が非常に長くて入射光が非常に明るい場合、周期が終わる前に回路は飽和し、カウンタはディスエイブルの状態になるであろう。この場合、回路はそれよりも明るい光をまったく測定することができないため、リセット信号の周期を短くして更新をより頻繁に行なうとよい。周期が短すぎる（光が暗すぎる）場合には、カウンタがディスエイブル状態になる前、そして回路がリセット信号の周期をうまく測定する前に、カウンタはリセットされる。この場合、より多くの光を集めるためにリセット周期を長くせねばならない。したがって、入射光50を正確に測定しつつ、できるだけ頻繁に更新を行なえるようにリセット信号を変化させるとよい。回路の応答のダイナミック・レンジは周期の影響を受けないが、測定の精度は、クロック20の周波数と、カウンタのイネーブル回路の変動の影響を受ける。

#### 【0016】

測定回路14による測定の範囲と分解能は、カウンタのビット数と時間測定信号の周波数に依存する。光が非常に暗いか非常に明るい場合、いくつかの測定レベルだけを利用することが可能である。測定の範囲を最適化するには、変動電圧信号が所定の電圧レベルに達する時間に応じて時間測定信号の分解能を設定することが好ましい。言い換えるならば、予想される最も明るい光に関して変動電圧信号が所定の電圧レベルに達する時間に、カウンタが最大値に達するか最大値に近づくことが好ましい。これは、時間測定信号の周波数を調節することによって実現できる。そのためには、例えばカウンタを利用して時間測定信号を発生させ、カウンタがリセットされる回数を変化させる。

#### 【0017】

変動電圧信号が所定の電圧レベルに達する前にカウンタの値が最大値に達する場合には、時間測定信号の周波数を小さくする（クロックを遅くする）とよい。カウンタが最大値に達するはるか前に変動電圧信号が所定の電圧レベルに達する場合には、時間測定信号の周波数を大きくする（クロックを速くする）とよい。アナログ時間測定信号（例えばランプ電圧信号）を用いる場合には、ランプの傾きを小さくして測定を実質的にゆっくりと行なうか、ランプの傾きを大きくして測定を実質的に早く行なうことができる。

#### 【0018】

一般に、特定の用途で見られる異なる光の強度を容易に区別するのに十分な時間測定の分解能があると好ましい。最も明るい光に曝露されて変動電圧信号が1周期の半分の時間で所定の電圧レベルに達する場合には、時間測定信号または周期の長さを調節し、カウンタにおいて利用可能なビットをより効率的に利用できるようにするとよい。

#### 【0019】

図5を参照すると、本発明の一実施態様で使用する光センサー回路からの変動電圧信号のグラフが示してある。変動電圧信号を時間軸でサンプリングし、コード値を単位として電圧を測定する。それぞれの曲線は、異なる周囲光の条件下で得られた変動電圧信号を表わしている。このグラフからわかるように、暗い条件下では、DIMと表示した変動電圧信号は小さな値から始まってゆっくりと増加する。それよりも相対的に明るい（より大きな $\text{cd/m}^2$ ）条件下では、変動電圧信号は小さな値から始まってより早く大きくなる。したがって変動電圧信号が所定の閾値に達する時間は照明条件に依存する。

#### 【0020】

カウントの最大値または最小値と比較することによって周期的リセット信号16を変化させるとよい。図2を参照すると、比較器40を用いてディジタル出力22を最小値と比較し、比較器42を用いてディジタル出力22を最大値と比較できることがわかる。ディジタル出力22の値が最小値に等しい場合には、ディジタル・ダウン・カウンタ48（クロック信号52によって値が増加し、リセット信号16を制御するのに使用される）に記憶されている周期の

値が増分信号44を利用して長くされるため、リセット周期が長くなる。あるいはカウンタ32のクロック周波数をデジタル・ダウン・カウンタ48と比べて大きくすることができる。デジタル出力値が最大値に等しい場合には、減分信号46を利用して周期の値を短くすることができる。時間測定信号20の周期は、リセット信号16の周期よりも数桁小さいことが好ましい。

#### 【0021】

図1に示した本発明の実施態様では、カウンタ・イネーブル入力の切り換え電圧に依存した単一の時間値が発生する。本発明の別の一実施態様では、時間を基準とした複数のデジタル信号22を見いだすことができる。図3を参照すると、カウンタ32は（図1のように）リセット信号によってクリアされるが、カウンタ32からの出力値は3つのレジスタ34の10  
入力に印加される。それぞれのレジスタは異なる比較器36の出力によってトリガーされて対応する入力カウンタ値を記憶する。それぞれの比較器は、変動電圧信号18と、一連の抵抗器38が発生させる異なる比較電圧37とに接続されている。抵抗器38は、（図示したような）可変抵抗器でも、固定値の抵抗器でもよい。動作中は、光センサー電圧信号18が比較電圧37と一致したことを対応する比較器36が示したときにはいつでもレジスタ34がトリガーされ、対応するカウンタ入力値を記憶する。追加されるこれらの値は、時間変化する可変光センサー電圧信号18の形状に関する情報を提供する。追加されるこれらの値を利用して光センサーに入射する光の測定を改善することができる。さらに、異なる電圧の比較を利用して得られる時間を基準とした複数の信号は、システムのダイナミック・レンジを広げる。例えば非常に暗い光源は、妥当な時間内に1つの比較器をトリガーすることはでき20  
ないのに対し、より低い電圧に基づく別の比較器はそれが可能であろうゆえ、非常に暗いレベルの光での検出を改善することができる。同様に、非常に明るい光源を単一の比較器で別の明るい光から区別することはできないが、より大きな電圧に基づいた別の比較器はそれが可能であろうゆえ、非常に明るいレベルの光での検出を改善することができよう。

#### 【0022】

図1と図3に示した本発明の実施態様ではデジタル出力が発生する。これは有用だが、本発明は、すべてがアナログである実施態様でも利用できる。図4を参照すると、ランプ電圧発生器38を利用することで、図1の光センサーをリセットするのと同じ信号によって30  
リセットされるクロックと同等なアナログ信号を発生させていることがわかる。ランプ電圧発生器38は、時間経過とともに連続的に増加するか連続的に減少する信号を発生させる。そのため任意の時刻における信号の電圧値から時刻が明らかになる。ランプ電圧発生器38から出力されたランプ電圧信号37は、サンプル・ホールド回路39の入力に接続されている。可変光センサー電圧信号18は比較器36によってトリガー電圧（ $V_{DD}$ として示してあるが、任意の電圧を使用できる）と比較され、可変光センサー電圧信号18がトリガー電圧と一致している場合には、ホールド信号35がサンプル・ホールド回路39に送られてサンプル・ホールド回路39への入力信号がサンプリングされる。サンプリングされた信号の電圧は、その信号が取得された時刻および光センサー電圧信号18がトリガー電圧に達した時刻と一対一に対応する。デジタル出力回路に関して図3で説明したように、サンプル・ホールド回路39と比較器36を複数用意し、異なるトリガー電圧を用いて異なる時刻における光40  
センサー信号の電圧を見いだすことで、光センサー電圧信号の形状の時間変化に関する情報を得ることと、光センサーに入力する光の測定を改善することができる。

#### 【0023】

本発明をフラット・パネル・ディスプレイ装置（例えば有機発光ダイオード式フラット・パネル・ディスプレイ）で利用し、このディスプレイに対する周囲光の影響を相殺することができる。デジタル出力信号22が明るい周囲環境であることを示している場合には、ディスプレイの制御に用いる制御装置がディスプレイをより明るくすることで、ディスプレイの表示をより見えやすくする。あるいはデジタル出力信号22が暗い周囲環境であることを示している場合には、ディスプレイの制御に用いる制御装置がディスプレイをより暗くすることで、ディスプレイの表示の見やすさを損なうことなくディスプレイの電力を50

節約するとともに寿命を長くする。周囲光に対するディスプレイの応答は反復式にすることができる。すなわち、デジタル出力信号を検出し、ディスプレイの出力を調節し、再びデジタル信号を検出し、出力を再び調節するといった操作を繰り返す。これは、ある周囲条件から別の周囲条件へと移動させることのできる可動式の装置、または周囲環境が変化する装置にとって便利である。

#### 【0024】

光センサー24は、このようなフラット-パネル・ディスプレイ・システムで利用するのに適した任意の薄膜感光装置にすることができる。例えばシリコンまたは有機物からなるフォトダイオード、フォトキャパシタ、フォトトランジスタを使用できる。薄膜材料は、従来技術で知られている例えば蒸着法またはフォトリソグラフィ法によって（典型的には厚さが1ミクロン未満の層に）堆積させることができる。これら光センサーと回路素子をフラット-パネル・ディスプレイと一体化し、集積化した解決法を提供することができる。ディスプレイと一体化した場合には、回路12および/または14の任意の一部または全部を、フラット-パネル・ディスプレイで知られている薄膜トランジスタと電気部品を用いて構成することができる。適切な1つの光センサー回路が、譲受人に譲渡された同時係属中のアメリカ合衆国特許出願シリアル番号第10/694,560号に開示されている。フォトトランジスタ、キャパシタ、抵抗器に関する薄膜製造技術は公知である。

10

#### 【0025】

典型的なフラット-パネル・ディスプレイは、一般にガラスまたはプラスチックからなる堅固な基板または可撓性のある基板と、複数の発光素子（例えば有機発光ダイオード材料（OLED））または光制御素子を備えている。光制御素子は、偏光層と発光バックライトを有する例えばLCDである。個々の発光素子は、薄膜トランジスタとキャパシタを利用して制御することとともに、データ、電力、タイミング信号を提供する外部制御装置を利用して制御することができる。

20

#### 【0026】

複数の薄膜光センサー24を電氣的に接続して1つの統合光信号にすること、または複数の薄膜光センサー24に別々にアドレスすること、またはそれぞれの出力を1つにまとめることができる。その複数の光センサー24は、互いに接近した状態に配置してもよいし、フラット-パネル・ディスプレイ全体に分散させてもよい。集積化した光センサー24の数をより多くしたりサイズをより大きくしたりすると信号が大きくなり、そのことによって周囲光を検出する際の応答が改善される。光センサー24には共通する回路素子があってもなくてもよい。

30

#### 【0027】

本発明は、トップ-エミッション型OLEDフラット-パネル・ディスプレイ装置とボトム-エミッション型OLEDフラット-パネル・ディスプレイ装置の両方で使用できる。発光ディスプレイは、従来技術で知られているように、多数の支持層（例えば発光層、正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層、電子輸送層）を有する有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイにすることができる。光センサー回路12の任意の部分または全体は、アクティブ-マトリックス・ディスプレイ回路と同じ1つのステップで堆積させることができ、処理と製造を簡単にするために同じ材料を含むことができる。出願人が明らかにしたように、アクティブ-マトリックスOLEDディスプレイで使用する薄膜構造は、光センサー24と光センサー回路12を形成するのに使用できる。光センサー24を接続する方法は多数あり、その方法は、ディスプレイのレイアウト、電極の導電率、光センサーに接続される信号線など、さまざまな因子に依存している。

40

#### 【0028】

回路12と14の一方または両方をフラット-パネル・ディスプレイ装置と同じ基板上に直接一体化すること、またはディスプレイの外部に実現することができる。一般に、回路をディスプレイ装置と直接一体化することによってより優れた性能が得られ、より正確にもなるが、そうなることがどのディスプレイ装置でも望ましいわけではない。

#### 【0029】

50



すでに説明したように、本発明をフラット・パネル・ディスプレイで利用して周囲光を検出できる。あるいは本発明の別の一実施態様では、光センサー24をフラット・パネル・ディスプレイの発光素子と組み合わせて配置することができる。この実施態様では、光センサー24を利用してディスプレイから出る光を検出することで、発光素子からの出力光を測定し、光出力に関する情報（例えば強度、効率、劣化度、色）を提供することができる。

#### 【 0 0 3 0 】

好ましい一実施態様では、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）を備えるフラット・パネル・デバイスにおいて本発明を利用する。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4,759,292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てこのようなデバイスを製造できる。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 3 1 】

【 図 1 】 本発明の一実施態様による回路の概略図である。

【 図 2 】 本発明の別の一実施態様による回路の概略図である。

【 図 3 】 本発明の別の一実施態様による回路の概略図である。

【 図 4 】 本発明のさらに別の一実施態様による回路の概略図である。

【 図 5 】 本発明の一実施態様で使用した光センサー回路からの出力を示すグラフである。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 3 2 】

- 10 回路
- 12 光センサー回路
- 14 測定回路
- 16 リセット信号
- 18 電圧信号
- 20 クロック信号
- 22 デジタル出力信号
- 24 光センサー
- 26 キャパシタ
- 28 リセット用トランジスタ
- 30 増幅用トランジスタ
- 32 カウンタ
- 34 レジスタ
- 35 トリガー信号
- 36 比較器
- 37 ランプ信号
- 38 ランプ信号発生器
- 39 サンプル・ホールド回路
- 40 比較器
- 42 比較器
- 44 増分信号
- 46 減分信号
- 48 ダウン・カウンタ
- 50 光
- 52 クロック

10

20

30

40

【図 1】

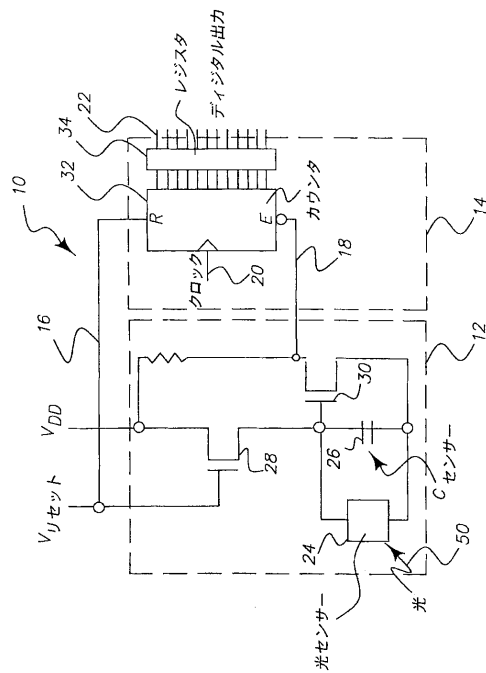


図 1

【図 2】

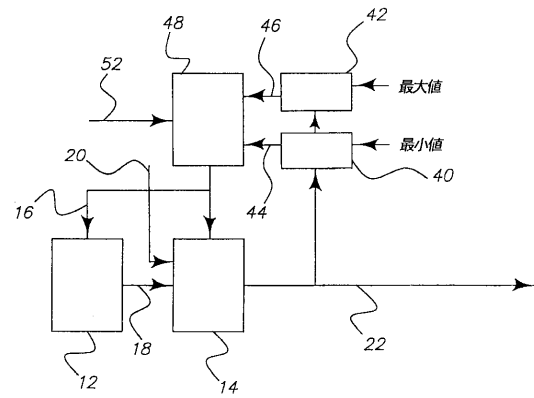


図 2

【図 3】

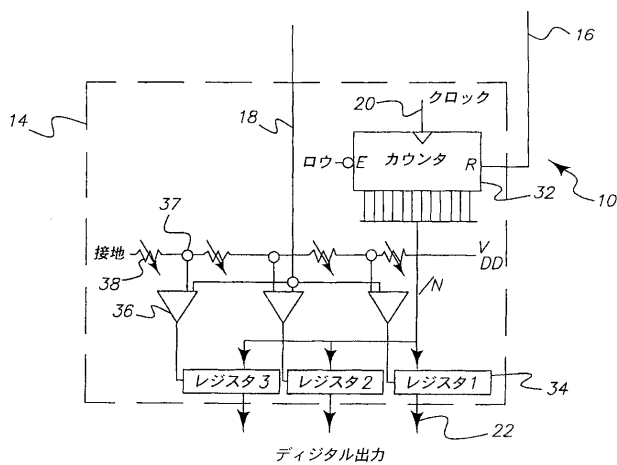


図 3

【図 4】

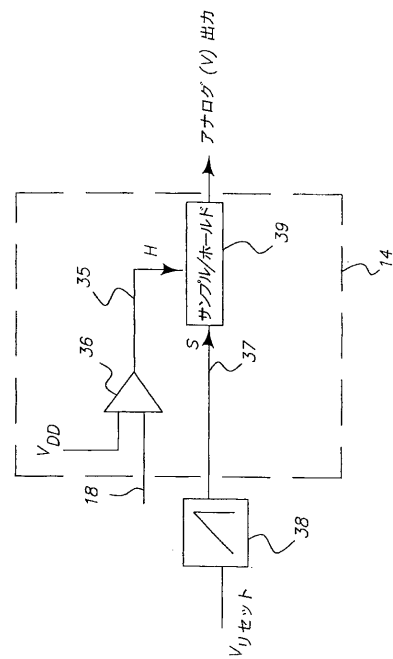


図 4

【図 5】

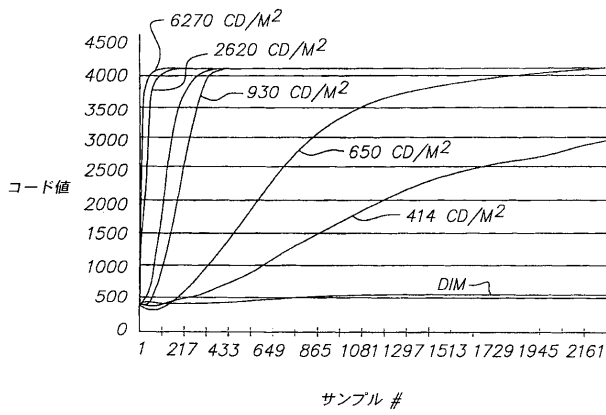


図 5

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2005/042593

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>G01J1/46 G02F1/133   |  |  |
|--|--|--|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |  |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>G01J G02F 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)<br>EPO-Internal   |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |  |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.  |
| X  | EP 0 675 345 A (NEC CORPORATION)<br>4 October 1995 (1995-10-04)<br>abstract<br>column 1, line 49 - line 57<br>column 3, line 3, paragraph 39 - line 4,<br>paragraph 19<br>page 1 | 1-24   |
| X  | US 2003/001080 A1 (KUMMARAGUNTLA RAVI K ET AL)<br>2 January 2003 (2003-01-02)<br>paragraphs [0013], [0014], [0031] - [0035]<br>figure 4  | 1  |
| X  | US 5 773 816 A (GRODEVANT ET AL)<br>30 June 1998 (1998-06-30)<br>column 3, line 56 - column 7, line 65<br>figures 1,3  | 1  |
| -/-  |  |  |
| <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 :<br>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>*E* earlier document but published on or after the international filing date<br>*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)<br>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>*I* 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<br>*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<br>*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<br>*Z* document member of the same patent family |  |  |
| Date of the actual completion of the international search<br><br>15 March 2006   |  | Date of mailing of the international search report<br><br>24/03/2006 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016  |  | Authorized officer<br><br>Haller, M                                  |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
JP 2005/042593

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                              | Relevant to claim No. |
| A  | EP 1 467 408 A (EASTMAN KODAK COMPANY)<br>13 October 2004 (2004-10-13)<br>abstract<br>paragraph [0011]<br>----- | 6-11,<br>22-24        |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
.../US2005/042593

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|----|---------------------|---|--|
| EP 0675345                                | A  | 04-10-1995          | DE 69521234 D1<br>DE 69521234 T2<br>JP 2953297 B2<br>JP 7274072 A<br>US 5650643 A | 19-07-2001<br>16-05-2002<br>27-09-1999<br>20-10-1995<br>22-07-1997 |
| US 2003001080                             | A1 | 02-01-2003          | NONE  |  |
| US 5773816                                | A  | 30-06-1998          | NONE  |  |
| EP 1467408                                | A  | 13-10-2004          | CN 1541040 A<br>JP 2004310116 A<br>US 2004200953 A1                               | 27-10-2004<br>04-11-2004<br>14-10-2004                             |

## フロントページの続き

(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 シルバーマン, ジョシュア マーク

アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 6 2 5, ロチェスター, バザール ストリート 1 2 6

Fターム(参考) 2G065 AA03 AB04 BA07 BA09 BB41 BC08 BC13 BC15 BC22 BC28

2H093 NA06 NC55 NC66 ND02 ND39 ND58 NE06 NE10