

(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2007-511751

(P2007-511751A)

(43) 公表日 平成19年5月10日(2007.5.10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1J 1/44 (2006.01)	GO1J 1/44 A	2G065
GO1J 1/42 (2006.01)	GO1J 1/42 J	5C006
GO9G 3/20 (2006.01)	GO9G 3/20 642F	5C080
GO9G 5/00 (2006.01)	GO9G 3/20 611A	5C082
GO9G 3/36 (2006.01)	GO9G 3/20 670J	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁) 最終頁に続く

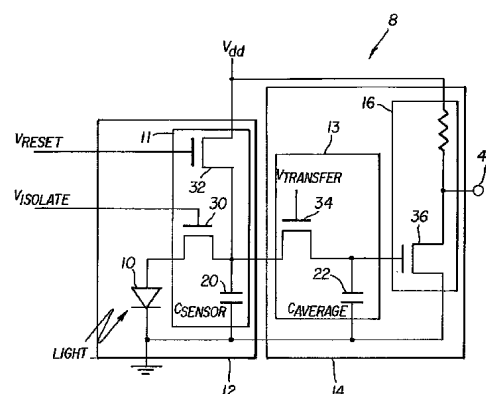
(21) 出願番号	特願2006-538163 (P2006-538163)	(71) 出願人	590000846
(86) (22) 出願日	平成16年10月26日 (2004.10.26)		イーストマン コダック カンパニー
(85) 翻訳文提出日	平成18年6月22日 (2006.6.22)		アメリカ合衆国, ニューヨーク14650
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/035422		, ロチェスター, ステイト ストリート3
(87) 国際公開番号	W02005/045380		43
(87) 国際公開日	平成17年5月19日 (2005.5.19)	(74) 代理人	100099759
(31) 優先権主張番号	10/694,560		弁理士 青木 篤
(32) 優先日	平成15年10月27日 (2003.10.27)	(74) 代理人	100077517
(33) 優先権主張国	米国 (US)		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】 ディスプレイ上で周囲光を検出する回路

(57) 【要約】

ディスプレイ上で周囲光を検出するための回路であって、光センサを有し、周囲光の強度を代表する連続光信号を定期的に発生させるため周囲光に応答する光集積光センサ回路と、該連続光信号を受信し、該連続光信号の連続進行平均を代表する平均周囲光信号を発生させるための平均化回路とを含む回路。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ディスプレイ上で周囲光を検出するための回路であって、

a) 光センサを有し、該周囲光の強度を代表する連続光信号を定期的に発生させるため周囲光に応答する光集積光センサ回路と、

b) 該連続光信号を受信し、該連続光信号の連続進行平均を代表する平均周囲光信号を発生させるための平均化回路と

を含んでなる回路。

【請求項 2】

該光センサが光ダイオードである、請求項 1 に記載の回路。

10

【請求項 3】

該光センサが光キャパシタである、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 4】

該光センサが光トランジスタである、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 5】

該光センサ回路及び該平均化回路が薄膜デバイスである、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 6】

該光センサが有機光センサである、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 7】

該光センサがシリコン光センサである、請求項 1 に記載の回路。

20

【請求項 8】

該光センサ回路が、センサキャパシタと、該センサキャパシタに初期電荷を印加するためのリセットトランジスタと、該センサキャパシタを放電させるための光センサとを含む、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 9】

該光センサを該センサキャパシタに接続するための分離トランジスタをさらに含む、請求項 8 に記載の回路。

【請求項 10】

該平均化回路が、平均信号を保存するための平均化キャパシタと、該平均信号に光信号を定期的に組み合わせるためのトランスファトランジスタとを含む、請求項 1 に記載の回路。

30

【請求項 11】

トランジスタ出力増幅器をさらに含む、請求項 10 に記載の回路。

【請求項 12】

該光センサ回路及び平均化回路が共通の基板上に集積されている、請求項 1 に記載の回路。

【請求項 13】

a) 基板、

b) 該基板上に形成されたアドレス可能な発光要素のアレイを含む表示領域、

c) ディスプレイ上で周囲光を検出するための回路であって、

40

1) 光センサを有し、該周囲光の強度を代表する連続光信号を定期的に発生させるため周囲光に応答する光集積光センサ回路と、

2) 該連続光信号を受信し、該連続光信号の連続進行平均を代表する平均周囲光信号を発生させるための平均化回路と

を含む回路、並びに

d) 該平均周囲光信号及び表示制御信号に応じてディスプレイを制御するためのコントローラ

を含んでなるディスプレイ。

【請求項 14】

該表示領域が方形であり、かつ、該光センサが該方形表示領域のエッジに配置されてい

50

る、請求項 13 に記載のディスプレイ。

【請求項 15】

該表示領域が方形であり、かつ、該光センサが該方形表示領域のコーナーに配置されている、請求項 13 に記載のディスプレイ。

【請求項 16】

複数の光センサ回路をさらに含む、請求項 13 に記載のディスプレイ。

【請求項 17】

該複数の光センサ回路の光センサが該表示領域を包囲している、請求項 16 に記載のディスプレイ。

【請求項 18】

該光センサの受光面を覆って配置されたカラーフィルタをさらに含む、請求項 13 に記載のディスプレイ。

【請求項 19】

該発光要素、該光センサ及び / 又は該光センサ回路が共通の基板上に集積されている、請求項 13 に記載のディスプレイ。

【請求項 20】

該発光要素が O L E D である、請求項 13 に記載のディスプレイ。

【請求項 21】

周囲光を検出するための回路が該基板上に形成されている、請求項 13 に記載のディスプレイ。

【請求項 22】

該光センサが該基板上に形成されている、請求項 13 に記載のディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光センサ回路に、特に周囲照明を検出するための光センサを有するソリッドステートのフラットパネル形ディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ (L C D) や有機発光ダイオード (O L E D) ディスプレイのようなフラットパネル形ディスプレイは、多種多様な環状条件下、広範囲にわたる用途において有用である。こうしたディスプレイは、暗い環境 (周囲放射線がほとんどない) で観察される時には、より明るい環境 (周囲放射線がより多い) で観察される時ほど明るさは必要でない。周囲光状態を補償するためディスプレイの光出力を周期的に調整すると、ディスプレイは、周囲光が変化した場合でも、周囲光と表示光との間の比率を一定に維持することができる。このことは、明るい環境においては視認性を高めるため表示明度を高くし、かつ、暗い環境においては不必要な表示明度を低下させることにより表示装置の寿命を延ばすと共に消費電力を削減できることでもある。

【0003】

周囲光を検出するためディスプレイに光センサを使用し、周囲光に応じてディスプレイの明るさを調整することが知られている。高効率シリコン光センサを利用することができ、一般には該センサに入射する光に比例する電流が得られる。これらの光センサは、シリコン基板上に構築される。これらのセンサは、ディスプレイと組み合わされて周囲検出を提供する。例えば、電界発光ディスプレイに周囲補償を提供するための回路について記載する特開 2002 - 297096 号公報を参照されたい。しかしながら、実施すると、該センサはディスプレイから独立し、光を単一地点で検出する。これでは、装置のコスト、部品点数及びサイズを増大させ、センサの感度を低下させ、そしてディスプレイ自体に入射する光を直接測定することにならない。

【0004】

表示装置自体から放出された光を検出する目的で、アクティブマトリックス式表示装置

10

20

30

40

50

上に光センサを集積することが知られている。例えば、Youngらの米国特許第6,489,631号(2002年12月3日発行)に、ディスプレイの発光要素が放出した光を検出するための光センサを集積したディスプレイが記載されている。しかしながら、発光体にセンサを結合させる配置は、光センサのサイズ、及びその周囲光を検出する能力を制限する。その上、フラットパネル形ディスプレイ上に構築された光センサは、シリコン基板上に構築されたものの効率を有さず、また、ディスプレイの使用頻度が高い低光量(例えば、 $< 100 \text{ cd/m}^2$)を代表する信号を提供するのに必要な感度を有さない。このため、代わりとなる別の回路及び設計が必要である。

【0005】

ディスプレイに周囲補償を提供する場合、光検出装置が、周囲照明を常時代表する連続的に有効な出力を提供することが重要である。もし、その出力が定期的に無効であるならば、いずれの補償も定期的に誤ったものとなり、ディスプレイのちらつきの原因となり得る。代わりに、光検出装置の出力をサンプリングして保持するため、追加の回路を付け加えなければならない。その上、一連の光量にわたり周囲照明を代表する信号出力を提供することも有利である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、アクティブマトリックス式フラットパネル形ディスプレイ内の周囲光を検出するための改良型光センサに対するニーズが存在する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によると、ディスプレイ上で周囲光を検出するための回路であって、光センサを有し、周囲光の強度を代表する連続光信号を定期的に発生させるため周囲光に応答する光集積光センサ回路と、該連続光信号を受信し、該連続光信号の連続進行平均を代表する平均周囲光信号を発生させるための平均化回路とを含む回路によって、上記課題が解決される。

【発明の効果】

【0008】

本発明による利点は、アクティブマトリックス式フラットパネル形ディスプレイ内に容易に集積することができる、低光状態における周囲補償のための改良された光センサ回路である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1を参照する。本発明は、検出回路11に光センサ10を連結させた回路8を含む。検出回路11と光センサ10とが光センサ回路12を構成し、それが保存回路13と出力回路16とを含む平均化回路14に連結されている。光センサ10は、表示装置内に用いるのに適したどのような感光デバイスであってもよい。例えば、シリコン又は有機系のフォトダイオード又はトランジスタを採用することができる。これらの光センサ及び回路要素は、離散型であってもよいが、集積されたソリューションを提供するため、ディスプレイに集積されていてもよい。ディスプレイに集積される場合、フラットパネル形ディスプレイ技術において知られているように、薄膜トランジスタ及び電気部品を用いて、回路8のいずれかの部分又は全部を構築することができる。ディスプレイ基板は硬質又は軟質のガラス又はプラスチック製であることができる。

【0010】

図2に、より詳細な回路図を示す。光センサ10は2個の端子を有し、その一方は一定電圧に接続されており、例えば接地されており、もう一方は分離トランジスタ30のドレインに接続されている。分離トランジスタ30のゲートは分離信号V分離に接続され、そしてトランジスタのソースがキャパシタ20(Cセンサ)に接続されて、光センサ10上に入射する光を代表する電荷を保存する。キャパシタ20は、光センサ10の一定電圧端

10

20

30

40

50

子に接続された一つの端子と、リセットトランジスタ 32 のドレインに接続された別の端子とを有する。リセットトランジスタ 32、キャパシタ 20 及び分離トランジスタ 30 が検出回路 11 を構成する。外部定期リセット信号は、それがリセットトランジスタ 32 をオンにすると、リセットトランジスタ 32 のゲートを駆動し、そしてリセットトランジスタ 32 のソースを、キャパシタ 20 を充電させ得る既知の一定電圧 (V_{dd} で表示) に固定する。検出回路 11 及び光センサ 10 が光センサ回路 12 を構成する。

【0011】

定期的リセット信号が、V_{dd} 及びリセットトランジスタ 32 特性により規定される既知の電圧に対し、キャパシタ 20 を定期的に充電させることになる。リセット信号がキャパシタ 20 を充電している時、分離トランジスタ 30 もオンになり、よって光センサ 10 も同様に充電する。キャパシタ 20 と光センサ 10 が充電されている間、検出回路の出力は無効であり、すなわち、光トランジスタに入射する光を代表しない。リセット信号がオフになった後は、光センサ 10 とキャパシタ 20 が並列に接続され、そして光センサ 10 上に光が当たると、キャパシタ 20 と光センサ 10 が共に分離トランジスタ 30 を介して時間をかけて放電し、積算期間中のリセット信号間に光センサ 10 上に入射した光束の総量を代表する光信号を発生させる。積算期間後、キャパシタ 20 と光センサ 20 は、積算期間中に光センサ上に入射した累積光量を代表する帯電量を有することになる。該帯電量は光センサ 10 に入射した周囲光量に反比例するので、光量が多いほど、帯電量は小さくなり、光量が少ないほど、帯電量は大きくなる。単に光センサからの瞬間電流を測定する設計より、時間をかけて集められた定期的な積算光信号の方がはるかに高感度であるため、積算光信号を測定する。

【0012】

平均化回路 14 は、トランスファトランジスタ 34 を含み、そのゲートは定期的トランスファ信号に接続されている。トランスファトランジスタ 34 のソースは、センサキャパシタ 20 に接続されて、光信号を受信する。トランスファトランジスタ 34 のドレインは、平均化キャパシタ 22 の端子の一つに接続されている。平均化キャパシタ 22 のもう一方の端子は一定電圧 (例、接地) に接続されている。トランスファトランジスタ 34 と平均化キャパシタ 22 が、平均光信号のための保存回路 13 を構成する。

【0013】

光積算時間の終了時、分離トランジスタ 30 がオフになり、トランスファトランジスタ 34 がオンになる。次いで、センサキャパシタ 20 の帯電量と平均化キャパシタ 22 の帯電量とが合体して平均信号を代表する帯電量を形成する。これらのキャパシタの値が同等である場合には、その帯電量は、二つのキャパシタの帯電量の平均値となる。そうでない場合には、平均帯電量は、相対的なキャパシタサイズ及び帯電量の比率となる。キャパシタ電荷が再分配されて両キャパシタ間の電圧が同等である場合、トランスファトランジスタ 34 はオフになり、そしてリセット及び分離トランジスタ (32 及び 30) がオンになり、再びサイクルが始まる。

【0014】

出力回路 16 は、出力トランジスタ 36 を含み、そのゲートは平均化キャパシタ 22 に接続されている。そのソースは抵抗負荷に接続され、それが V_{dd} のような出力信号に接続されて、光センサ 10 に入射する周囲照明を代表する出力信号 40 を形成する。ドレインを一定電圧に接続することができる。設計時、出力回路は反転増幅器を提供し、その入力が連続光信号の連続進行平均を代表する平均信号となり、平均周囲光信号出力を発生する。キャパシタ 22 に蓄えられた帯電量が出力トランジスタ 36 をオンにさせるのに十分な大きさになると、出力信号が一定電圧に接続されることになる。キャパシタ 22 に蓄えられた帯電量が小さいと、出力トランジスタ 36 のインピーダンスが増大し、そして平均周囲光信号 40 が最大で出力信号 (例、V_{dd}) の限界まで増大する。

【0015】

最初に光センサ回路を始動した時には、光センサ 10 に当たる周囲光は、キャパシタの帯電量及び出力信号の値と同様に、まだわからない。初期サイクル後、センサキャパシタ

10

20

30

40

50

20の帯電量が光センサ10に入射する周囲照明を正確に代表し、平均化キャパシタ22へ転送される。この時点で、平均化キャパシタ22を差し渡す電圧は、光集積サイクルの終了時におけるセンサキャパシタ20を差し渡す電圧とは必ずしも等価ではない。平均化キャパシタ22を差し渡す電圧は、実際には、センサキャパシタ20及び平均化キャパシタ22における平均帯電量であって、キャパシタ20及び22の相対サイズ並びにそれらに当初保存されていた帯電量によって重み付けされた値を代表することになる。後続のサイクル毎に、平均化キャパシタ22を差し渡す電圧は、電荷が平均化キャパシタ22へ転入され又はそこから転出されるので、センサキャパシタ20を差し渡す電圧に近づくことになる。最終的に、両方のキャパシタを差し渡す電圧が同等になる。各サイクル後、平均化キャパシタ22は、センサキャパシタ20の帯電量と、平均化キャパシタ22の前帯電量(キャパシタサイズによる重み付)との平均を保存することになる。このように、平均化キャパシタ22の帯電量は、センサキャパシタ20内に連続サイクルで保存された帯電量の連続進行平均を代表する。

10

【0016】

光センサ10上の周囲光が変化すると、センサキャパシタ20の帯電量が変化し、平均化キャパシタを差し渡す電圧も調和するように変化することになる。平均化キャパシタ22は既知状態への明確なリセット又は電荷蓄積を必要としないことに留意されたい。代わりに、平均化キャパシタ22上の電荷は、センサキャパシタ20から電荷が移るにつれて徐々に正確な値になる。このように、出力回路16からの出力は常時有効であり、突然の不連続変化を生じることなく徐々に正確な値になる。その上、該出力信号は、明るい状態におけるセンサキャパシタ20の飽和と、出力トランジスタ36の最小閾値電圧とによって限定される広い範囲にわたる周囲照明を代表する連続アナログ信号を提供する。キャパシタ20及び22のサイズを変更することにより、周囲光に対する回路の感度範囲を変更することができ、またキャパシタサイズの比率を変化させることにより、平均化の程度を制御することもできる。

20

【0017】

この回路のタイミング信号を図3に示す。図中、Tは、表示の状態において信号を印加する時間を表す。

【0018】

それぞれトランスファトランジスタ34及び分離トランジスタ30を駆動するトランスファ信号及び分離信号は、互いに反対、すなわち一方の信号は他方の逆数となる。したがって、これらの信号を単一の信号から、好ましくは分離信号から派生させることができる。反転信号は、ゲートを該信号に接続し、ドレインを接地のような既知電圧に接続し、そしてソースを負荷を介してパワー信号に接続したトランジスタを有する出力回路16のような回路を用いて容易に創り出される。

30

【0019】

図2の回路を、分離トランジスタ30及び分離信号を除外することによって簡略化することも可能である。この場合、トランスファトランジスタ34がオンである間、光センサ10に入射する周囲光に応じて、センサキャパシタ20及び平均化キャパシタ22が放電し続けることになる。このため、電圧変動は大きくなり、出力は安定ではなくなる。

40

【0020】

別の光センサ回路を使用することができ、本発明に包含される。例えば、光が存在すると帯電する光キャパシタを採用して光信号を提供してもよい。この態様では、光キャパシタを定期的に放電させるため、リセット信号を用いる必要がある。センサキャパシタを放電させるために、光レジスタ、光ダイオード及び光トランジスタを使用してもよい。

【0021】

図4に示したディスプレイシステムにおいて、図1及び図2の光センサ回路を使用することができる。図4において、基板50は表示領域52においてOLEDのような発光要素のアレイを有し、そして基板50には光センサ回路8が集積されている。光センサ回路8はコントローラ44に出力信号40を提供する。コントローラ44は、出力信号40及

50

び入力信号 4 6 に応じて、ディスプレイを駆動する表示信号 4 2 を発生する。

【 0 0 2 2 】

薄膜光センサ 1 0 からの信号は、それがカバーする面積及びそれに入射する周囲放射線に直接関係する。集積光センサ 1 0 の面積を大きくすることによって、回路 8 からの出力信号 4 0 を、ディスプレイのサイズを著しく大きくすることなく、増大させることができる。

【 0 0 2 3 】

複数の光センサ 1 0 を共同で電気接続することにより積算光信号を提供すること、或いは、それらを独立にアドレスし又はそれらの出力を合体することができる。集積光センサ 1 0 の数又はサイズを増大させることにより、信号を大きくし、よって周囲光検出の応答性を向上させることができる。その上、ディスプレイの一部が陰で暗くなった場合でも、複数のセンサがあることにより、複数の信号を提供してこれらを平均化することにより表示領域に入射する照明の全体平均が得られるので、ディスプレイに入射する周囲照明全体を代表する信号となる。実際、表示領域 5 2 に落ちるいかなる陰影の位置及び形状もその程度は限定的であり、よってディスプレイの性能を最適化するのに利用できる更なる情報が得られる。

【 0 0 2 4 】

本発明の光センサ（単数又は複数） 1 0 は、光センサに入射する光の周波数分布に感応する。この感応性は、当該材料の吸収スペクトルと、該光センサを構成するのに用いられる層の構造とに起因する。デバイスの周波数感応性は、光センサと周囲放射線との間にカラーフィルタを設けることにより変更することができる。このようなフィルタを用いて光センサ 1 0 の周囲光応答性をカスタマイズすることができる。

【 0 0 2 5 】

本発明は、上面発光型及び底面発光型のどちらの O L E D ディスプレイ構造体においても使用することができる。アクティブマトリックス式 O L E D ディスプレイに用いられる薄膜構造体を利用して、光センサ 1 0 を形成し、かつ、該光センサ 1 0 に適した制御信号を発生して処理するための回路 1 1 及び 1 4 を設けることができる。同一のパワー及びコントロール信号法を用いてディスプレイを駆動することができる。また、光センサの接続方法も様々で、ディスプレイのレイアウトや、電極及び信号線の導電性のような各種の因子に依存する。

【 0 0 2 6 】

光センサ要素は、個別に（ディスプレイの画素のように）選択することも、またグループとして選択することもできる。現存するアドレス及びシグナルラインを用いて、現存する電子制御法により要素を選択又はリセットすることができる。光センサ要素のグループを物理的又は論理的に結びつけてさらに大きな領域の入射光の測定値を提供することで、情報の特異性並びにロジック及びインターコネクトを支持する必要性の双方を下げることもできる。

【 0 0 2 7 】

本発明を用いて周囲照明の色に関する情報を得ることもできる。光センサと周囲光との間に配置されたカラーフィルタを利用することによって、周囲光を濾過することができる。カラーフィルタの付着技法は、当該技術分野においては周知であり、ディスプレイ用としても公知である。複数の光センサに異なるフィルタを設ける場合、光センサからの信号を用いて、例えばディスプレイのカラー又は白色点を調整することにより、ディスプレイを最適化することができる。この場合に限り、同一色のカラーフィルタを具備する光センサが並列に接続される。

【 0 0 2 8 】

発光ディスプレイは、当該技術分野で知られているように発光層、正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層及び電子輸送層のような複数の支持層を含む有機発光ダイオード（O L E D）ディスプレイであることができる。光センサ回路 8 は、アクティブマトリックス式ディスプレイ回路と共通の段階において付着することができ、また同一材料を含むことが

10

20

30

40

50

できるため、加工製造が簡略化される。

【 0 0 2 9 】

光センサ回路 1 0、検出回路 1 1 及び平均化回路 1 4 のいずれか又はすべてを、表示装置と同一の基板上に直接集積するか、或いは、ディスプレイの外部に提供することができる。一般には、回路を直接表示装置に集積することにより性能及び精度の向上を図ることができるが、このことがすべての表示装置に望まれるわけではない。

【 0 0 3 0 】

好ましい実施態様では、本発明を、Tangらの米国特許第 4 , 7 6 9 , 2 9 2 号 (1 9 8 8 年 9 月 6 日 発行) 及び VanSlykeらの米国特許第 5 , 0 6 1 , 5 6 9 号 (1 9 9 1 年 1 0 月 2 9 日 発行) に記載されているような低分子又は高分子 O L E D から構成された有機発光ダイオード (O L E D) を含む装置において採用する。このような装置の製造に使用できる有機発光ディスプレイには多くの組合せ及びバリエーションがある。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】 本発明による光センサ回路を示す略ブロック図である。

【 図 2 】 図 1 の光センサ回路の一実施態様を示す略回路図である。

【 図 3 】 図 2 の回路の動作を説明するのに有用なタイミング図である。

【 図 4 】 本発明による光センサ回路及び表示装置の一実施態様を示す略図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 2 】

20

8 回路

1 0 光センサ

1 1 検出回路

1 2 光センサ回路

1 3 保存回路

1 4 平均化回路

1 6 出力回路

2 0 キャパシタ

2 2 平均化キャパシタ

3 0 分離トランジスタ

3 2 リセットトランジスタ

3 4 トランスファトランジスタ

3 6 出力トランジスタ

4 0 出力信号

4 2 表示信号

4 4 コントローラ

4 6 入力信号

5 0 基板

5 2 表示領域

30

【図 1】

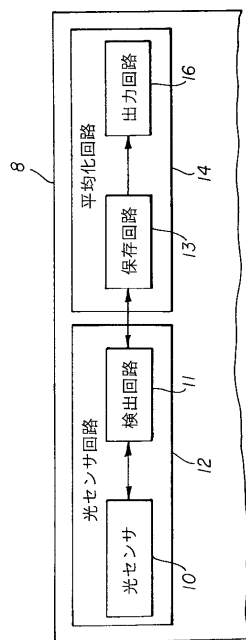


FIG. 1

【図 2】

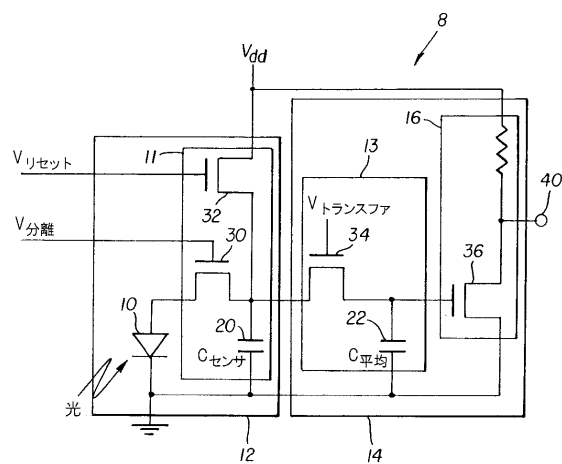


FIG. 2

【図 3】

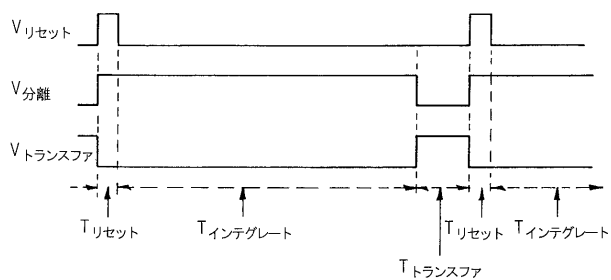


FIG. 3

【図 4】

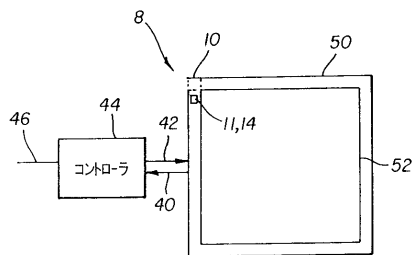


FIG. 4

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
 r/US2004/035422

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01J1/46 G02F1/133		
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) IPC 7 G01J G02F H01L H04N		
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, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 491 330 A (SATO ET AL) 13 February 1996 (1996-02-13) abstract column 8, line 52 - column 10, line 24 column 15, line 5 - column 18, line 3 figures 1,7,11	1-7, 10-12
Y	-----	13-22
X	US 2002/181112 A1 (BECHTEL JON H ET AL) 5 December 2002 (2002-12-05) abstract paragraphs '0095! - '0104! figure 11	1-9,12
X	DE 24 46 610 A1 (SIEMENS AG) 1 April 1976 (1976-04-01) page 6 figure 1 ----- -/--	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 March 2005		Date of mailing of the international search report 31/03/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5518 Patentkanal 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Haller, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
 /US2004/035422

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 01, 28 February 1995 (1995-02-28) -& JP 06 282231 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 7 October 1994 (1994-10-07) abstract paragraphs '0003! - '0007!, '0014!, '0015!, '0020! figures 1-3	1-7, 13-18
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 07, 3 July 2002 (2002-07-03) -& JP 2002 072920 A (SHARP CORP), 12 March 2002 (2002-03-12) abstract paragraphs '0009! - '0013!, '0019! - '0034! figures 1-4	13-22
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 05, 12 May 2003 (2003-05-12) & JP 2003 029710 A (NIPPON SEIKI CO LTD), 31 January 2003 (2003-01-31) cited in the application abstract	6,20
A	US 2001/052597 A1 (YOUNG NIGEL D ET AL) 20 December 2001 (2001-12-20) cited in the application abstract paragraphs '0019! - '0026! figure 2	6,19-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

T/US2004/035422

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5491330	A	13-02-1996	JP 3144736 B2	12-03-2001
			JP 7055555 A	03-03-1995
			GB 2280953 A ,B	15-02-1995
US 2002181112	A1	05-12-2002	US 6402328 B1	11-06-2002
			US 2004218277 A1	04-11-2004
			AU 2628800 A	07-08-2000
			CA 2356992 A1	27-07-2000
			EP 1147031 A1	24-10-2001
			JP 2003524545 T	19-08-2003
			WO 0043236 A1	27-07-2000
			US 2002093741 A1	18-07-2002
			US 6379013 B1	30-04-2002
			US 2005002103 A1	06-01-2005
			US 2002056806 A1	16-05-2002
			US 2004130789 A1	08-07-2004
DE 2446610	A1	01-04-1976	NONE	
JP 06282231	A	07-10-1994	JP 3101466 B2	23-10-2000
JP 2002072920	A	12-03-2002	NONE	
JP 2003029710	A	31-01-2003	NONE	
US 2001052597	A1	20-12-2001	WO 0199191 A1	27-12-2001
			EP 1222691 A1	17-07-2002
			JP 2003536115 T	02-12-2003

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 G 5/00 5 5 0 C
 G 0 9 G 3/36

(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, IT, LU, 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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 コク, 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

F ターム(参考) 2G065 AA03 AB04 BA07 BA09 BA40 BC02 BC08 BC15 DA20
 5C006 AF52 AF63 BF39
 5C080 AA06 AA10 BB05 DD04 DD26 DD29 EE28 JJ02 JJ03 JJ04
 JJ06
 5C082 AA21 BD02 CA11 CB01 CB03 MM03