

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-65508

(P2007-65508A)

(43) 公開日 平成19年3月15日(2007.3.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 691D	5B087
G06F 3/041 (2006.01)	G09G 3/20 631B	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G06F 3/041 320C	5C080
	G06F 3/041 330E	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-254057 (P2005-254057)
 (22) 出願日 平成17年9月1日(2005.9.1)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100122884
 弁理士 角田 芳末
 (74) 代理人 100133824
 弁理士 伊藤 仁恭
 (72) 発明者 山口 和範
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 (72) 発明者 藤澤 裕利
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

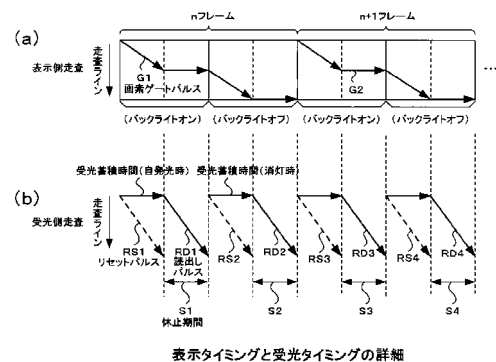
(54) 【発明の名称】 表示装置及び表示方法

(57) 【要約】

【課題】 発光と受光を並行して同時に行う場合における、ノイズの除去を簡単に行う。

【解決手段】 バックライトを表示画像の1フレーム期間の前半で発光させ、後半で発光を停止させ、複数の画素電極の駆動として、表示画像の1フレーム期間を4分割して設定した第1, 第2, 第3, 第4期間の内の第1期間で、用意されたラインの約半分のラインの画素電極に、表示用電圧を印加させる走査を行ない、第2期間で、走査を停止し、第3期間で、残りのラインの画素電極に、表示用電圧を印加させる走査を行ない、第4期間で、走査を停止させ、第2期間と第4期間に複数の受光素子の受光信号を読み出し、両期間に読み出された受光信号を、同じ位置の受光素子毎に差分を検出し、検出した差分信号に基づいて、表示面に接触又は近接した状態を検出する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像の表示と受光とを並行して行う表示装置において、
 マトリクス状に配置されて、表示用の電圧信号が印加される複数の画素電極と、
 前記複数の画素電極に隣接してマトリクス状に配置されて、表示面に入射した光の受光を行う複数の受光素子と、
 前記画素電極及び受光素子が配置された表示面を背面から照明し、表示画像の 1 フレーム期間の前半で発光を行い、後半で発光を停止させるバックライトと、
 前記複数の画素電極をライン単位で駆動し、表示画像の 1 フレーム期間を 4 分割して設定した第 1 , 第 2 , 第 3 , 第 4 期間の内の第 1 期間で、用意されたラインの約半分のライン内の画素電極に、表示用電圧を印加させる走査を行ない、第 2 期間で、前記走査を停止し、第 3 期間で、用意されたラインの残りのライン内の画素電極に、表示用電圧を印加させる走査を行ない、第 4 期間で、前記走査を停止させる画素駆動部と、
 前記第 2 期間と前記第 4 期間に前記複数の受光素子の受光信号を読み出し、両期間に読み出された受光信号を、同じ位置の受光素子毎に差分を検出し、その検出した差分信号に基づいて、表示面に接触又は近接した状態を検出する検出部とを備えたことを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の表示装置において、
 前記第 2 期間に読み出す受光信号は、前記第 1 期間に蓄積を開始させ、前記第 4 期間に読み出す受光信号は、前記第 3 期間に蓄積を開始させることを特徴とする表示装置。

20

【請求項 3】

マトリクス状に配置されて、表示用の電圧信号が印加される複数の画素電極と、
 前記複数の画素電極に隣接してマトリクス状に配置されて、表示面に入射した光の受光を行う複数の受光素子とを用意して、画像の表示と受光とを並行して行う表示方法において、
 前記画素電極及び受光素子が配置された表示面の背面からの照明として、表示画像の 1 フレーム期間の前半で発光を行い、後半で発光を停止させ、
 前記複数の画素電極の駆動として、表示画像の 1 フレーム期間を 4 分割して設定した第 1 , 第 2 , 第 3 , 第 4 期間の内の第 1 期間で、用意されたラインの約半分のライン内の画素電極に、表示用電圧を印加させる走査を行ない、第 2 期間で、前記走査を停止し、第 3 期間で、用意されたラインの残りのライン内の画素電極に、表示用電圧を印加させる走査を行ない、第 4 期間で、前記走査を停止させ、
 前記第 2 期間と前記第 4 期間に前記複数の受光素子の受光信号を読み出し、両期間に読み出された受光信号を、同じ位置の受光素子毎に差分を検出し、その検出した差分信号に基づいて、表示面に接触又は近接した状態を検出することを特徴とする表示方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、例えば、液晶表示ディスプレイに適用して好適な表示装置及び表示方法に関し、特に、発光と並行して受光も可能な表示技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、テレビジョン受像機などの表示装置の表示画面上に、その画面に触れることで操作が可能なタッチパネルを構成させる場合、表示装置とは別体のタッチパネルを表示画面上に重ねる構成としてあった。

【0003】

別体のタッチパネルを使用する構成としては、例えば、画面の上に、透明で薄い入力検

50

出装置を貼り付けたものがある。これは導電性フィルムを用いたタッチセンサで、圧力を検出する感圧式のものや、人体との接触で変化する静電容量式のものなどがある。また、電磁誘導式といわれるもので、特殊なペンを用いて位置を入力するものもある。これらは表示パネルの表面に特殊な位置検出用のパネルをもう一枚重ねた構造となる。

【0004】

これら検出用のパネルを、表示パネルと重ね合わせて使用するものは、タッチの検出原理は簡単であるが、表示パネルの上に何らかの部材を重ねるために、必然的に表示品質の低下が起こる。また検出方法が主に容量変化を検出する方式であるため、2箇所以上の入力を同時に検出することは困難である。

【0005】

表面にパネルを追加しないタッチパネルの方式には、光学式のものがある。パネルの上下左右に発光素子（発光ダイオードなど）と、フォトランジスタを組み合わせ配置し、指などが遮光することにより、位置を検出するものである。このような光学式では表示品質の低下は起こらないが、表示装置の周囲に設置する装置が大掛かりとなり、携帯機器には不向きである。

【0006】

これらの従来のタッチパネルの不都合を解決するために、近年、別体のタッチパネルを設けることなく、表示装置の画面がそのままタッチパネルとして機能するようにしたものが提案されている。特許文献1には、このような発光と受光を並行して行う表示装置についての開示がある。

【0007】

このような発光と受光を並行して行う表示装置の例としては、例えば表示面に配置された画像表示用の発光素子での表示（発光）を、間欠的に行い、その発光が休止した期間に、発光素子に隣接して配置した受光素子に受光に応じた電荷を蓄積させて、表示（発光）が休止した期間に、受光素子で受光を行うことが提案されている。

【0008】

図6は、従来から提案されている受光素子内蔵の表示装置を使用して、表示と受光とを同時に行う駆動例を示したものである。この例では、表示装置としてはバックライトを使用した液晶画像表示装置とした例である。駆動状態としては、図6に示すように、表示させる映像の1フレーム期間を、前半と後半に1分割し、前半の期間にバックライトをオンさせ、後半の期間はバックライトをオフさせる。そして、1番目のラインの表示画素から最下段のラインの表示画素まで、実線の矢印で示すように、各フレームの期間をかけて、画素に表示用の印加電圧を、そのフレームの画素電圧に更新させる駆動処理を行う。

【0009】

受光信号の読出しについては、各フレーム期間の前半で、時間 t_1 だけ受光素子に蓄積した受光信号を、全てのラインの画素から読出し、さらに、各フレーム期間の後半で、時間 t_2 だけ受光素子に蓄積した受光信号を、全てのラインの画素から読出す。そして、同じフレーム期間内の時間 t_1 に蓄積された受光信号と、時間 t_2 に蓄積された受光信号との差分をとる。そして、その差分の信号に基づいて、表示面への接触を検出するようにしている。バックライトオン時の受光信号とオフ時の受光信号との差分をとるのは、外光の影響を除去した受光信号成分を得るためである。

【特許文献1】特開2004-127272号公報（図5）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

この種の発光と受光を同時に行う表示装置を構成させた場合、受光素子が検出する受光信号には、種々のノイズが加わり易い問題があった。ノイズが加わる要因としては、例えば、暗い室内で受光を検出する状態と、明るい日中の屋外で受光を検出する状態とでの受光条件の違いに起因するノイズや、表示装置そのものの構成から生じるノイズなど、種々のものがある。

10

20

30

40

50

【0011】

受光条件の違いに起因するノイズについては、図6に示したように、バックライトオン時の受光信号とオフ時の受光信号との差分をとることで、除去可能である。

【0012】

表示装置の構成から生じるノイズとしては、受光素子に隣接して配置された表示用電極に印加される電圧が、受光素子での受光に影響を与えるノイズがある。具体的には、表示画素と受光素子とが隣接して配置されているために、表示画素に、画素駆動状態に対応した電圧を供給するデータ供給線と、受光信号の読出し線とが隣接して配置されることになる。このため、画素に表示電圧を供給すると、受光信号読出し線に信号が飛び込み、受光信号に対するノイズとなってしまう問題があった。このようなことが発生すると、受光信号のS/Nの低下を招く問題があり、良好な接触検出ができなくなる問題があった。

10

【0013】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、発光と受光を並行して同時に行う場合における、ノイズの除去を簡単に行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、マトリクス状に配置されて、表示用の電圧信号が印加される複数の画素電極と、複数の画素電極に隣接してマトリクス状に配置されて、表示面に入射した光の受光を行う複数の受光素子とを用意して、画像の表示と受光とを並行して行う場合において、画素電極及び受光素子が配置された表示面の背面からの照明として、表示画像の1フレーム期間の前半で発光を行い、後半で発光を停止させ、複数の画素電極の駆動として、表示画像の1フレーム期間を4分割して設定した第1、第2、第3、第4期間の内の第1期間で、用意されたラインの約半分のライン内の画素電極に、表示用電圧を印加させる走査を行ない、第2期間で、走査を停止し、第3期間で、用意されたラインの残りのライン内の画素電極に、表示用電圧を印加させる走査を行ない、第4期間で、走査を停止させ、第2期間と第4期間に複数の受光素子の受光信号を読み出し、両期間に読み出された受光信号を、同じ位置の受光素子毎に差分を検出し、その検出した差分信号に基づいて、表示面に接触又は近接した状態を検出するようにしたものである。

20

【0015】

このようにしたことで、表示画像に対応した電圧が画素電極に印加される期間と、受光信号が読み出される期間とが異なる期間となり、受光信号が読み出される信号線に、表示画素駆動電圧が飛び込むことがあっても、読み出される受光信号には影響がなくなり、ノイズの少ない接触又は近接の検出が可能になる。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によると、画素への表示電圧の印加と、受光信号の読出しとが異なる期間に設定されるので、受光信号にノイズが加わることがなく、ノイズの少ない接触又は近接の検出が可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の一実施の形態を、図1～図5を参照して説明する。

40

【0018】

本例においては、液晶表示ディスプレイとして構成された表示装置に適用したものであり、その液晶表示ディスプレイを構成する各発光素子に隣接して受光素子を配置して、発光(表示)と受光(読み取り)とを並行して行えるように構成したものである。ここでは、発光と受光を並行して行える本例のディスプレイを、画像の入力(受光)と出力(表示)が同時に行えるディスプレイであるので、I/Oディスプレイと称する。また、後述するように本例のI/Oディスプレイは、画面を触れた状態である接触だけでなく、画面に近接した物体についても検出が可能であり、以下の説明で接触の検出と述べた場合には、特に説明がある場合を除いて、近接の検出をも含むようにしてある。

50

【0019】

図1は、本例の表示装置の構成例を示すブロック図である。アプリケーションプログラム実行部11は、そのアプリケーション実行部11が実行中のアプリケーションに応じた画像を表示させる処理を行うと共に、ディスプレイパネルの接触を検出して、接触した表示箇所に応じた処理などを行うようにしてある。アプリケーションプログラム実行部11からの画像の表示の指示は、表示ドライブ回路12に送られ、I/Oディスプレイパネル20で画像を表示させるための駆動が行われる。

【0020】

I/Oディスプレイパネル20は、液晶表示ディスプレイとして構成され、ガラス基板などの透明な基板上に透明電極などが配置されて、表示エリア(センサエリア)21に、複数の画素(表示素子)が縦横に所定個ずつ配置された、いわゆるマトリクス状に画素が配置されたディスプレイであり、背面にバックライト15が配置してある。本例のバックライト15は、例えば複数の発光ダイオードが配列されたものを使用しており、比較的高速でバックライトの点灯のオン・オフ制御ができるようにしてある。バックライト15での点灯のオン・オフ制御は、表示ドライブ回路12での表示駆動に連動して行われる。表示ドライブ回路12による液晶表示ディスプレイの駆動としては、ディスプレイを構成する画素電極に、駆動用の電圧信号を印加することで行われるが、表示データの1フレーム周期で、それぞれの画素電極に印加する電圧の極性を変化させる、いわゆる交流駆動を行うようにしてある。

10

【0021】

I/Oディスプレイパネル20は、表示素子とは別に複数の受光素子が配置してある。即ち、例えば、表示エリア(センサエリア)21の各表示画素に隣接して、受光素子がマトリクス状に配置してあり、この受光素子への受光光量に対応して蓄積した信号電荷を、受光ドライブ回路13からの駆動で読み出す構成としてある。

20

【0022】

受光ドライブ回路13で読み出されて判定された受光信号(後述する差分画像信号)は、画像処理部14に送られて、接触状態などが画像として判定され、必要により接触中心の座標位置などが判定され、判定結果(座標データ、認識結果など)がアプリケーションプログラム実行部11に送られる。アプリケーション実行部11では、実行中のアプリケーションに応じた処理を行う。例えば、表示画像中に、接触を検出した箇所や範囲などを表示させる処理を行う。

30

【0023】

次に、図2を参照して、本例のI/Oディスプレイパネル20のドライバの配置例を説明する。中央に透明な表示エリア(センサエリア)21が配置されたI/Oディスプレイパネル20は、図2に示すように、表示エリア21の4つの端面に、表示用水平ドライバ22、表示用垂直ドライバ23、センサ用水平ドライバ24、センサ用垂直ドライバ25が配置してある。表示用水平ドライバ22と表示用垂直ドライバ23には、表示用のデータとして、表示信号と制御クロックとが供給されて、表示エリア21にマトリクス状に配置された表示画素の駆動が行われる。センサ用水平ドライバ24とセンサ用垂直ドライバ25には、読み出し用のクロックが供給されて、そのクロックに同期して読み出された受光信号を、受光信号線を介して受光ドライブ回路13に供給する。

40

【0024】

図3は、表示エリア21に配置された画素の1つの構成を示した図である。1つの画素31が備える表示のための構成としては、ここでは水平方向にゲート電極31hが配置してあり、垂直方向にドレイン電極31iが配置してあり、両電極の交点にスイッチング素子31aが配置してあり、そのスイッチング素子31aと画素電極31bが接続してある。スイッチング素子31aは、ゲート電極31hを介して得られる信号によりオン・オフが制御され、ドレイン電極31iを介して供給される信号により、画素電極31bでの表示状態が設定される。

【0025】

50

そして、画素電極 3 1 b に隣接した位置に、受光センサ（受光素子）3 1 c が配置してあり、電源電圧 V_{DD} が供給される。この受光センサ（受光素子）3 1 c には、リセットスイッチ 3 1 d とコンデンサ 3 1 e が接続してあり、リセットスイッチ 3 1 d でリセットされた後、コンデンサ 3 1 e で受光量に対応した電荷を蓄積するようにしてある。その蓄積された電荷に比例した電圧が、読み出しスイッチ 3 1 g がオンとなるタイミングで、バッファアンプ 3 1 f を介して、信号出力用電極 3 1 j に供給され、外部に出力される。リセットスイッチ 3 1 d のオン・オフは、リセット電極 3 1 k に得られる信号により制御され、読み出しスイッチ 3 1 g のオン・オフは、読み出し制御電極 3 1 k に得られる信号により制御される。

【0026】

ここまでが表示と受光のための画素 3 1 の構成であるが、1つの画素に、受光センサ 3 1 c と画素電極 3 1 b とを隣接して設けてあるため、画素駆動電圧が印加される信号線であるドレイン電極 3 1 i と、受光信号読み出し線である信号出力用電極 3 1 j とは、比較的隣接した位置に配置されることになり、ドレイン電極 3 1 i での電圧変化が、信号出力用電極 3 1 j で読み出される信号に影響を及ぼすことになる。本例の場合には、その影響が出力に現れないような駆動処理を行うようにしてある。

【0027】

図 4 及び図 5 は、本例の場合における、画像の表示（発光）と受光とが、各フレーム期間に行われる状態を示した図である。図 4 は、表示と受光を合わせて示してあり、図 5 は表示の走査（a）と受光の走査（b）とを分けて示してある。図 4 及び図 5 の横軸は時間であり、縦軸は表示や受光を行う走査ライン（水平ライン）の位置を示してあり、表示信号の書き換えや受光信号の読み出しは、ここでは 1 画面の最上段のライン（1 番目のライン）から順に走査ラインを下に変化させて、最後に最下段のラインの走査を行う構成としてある。図 4 及び図 5 では、 n フレーム目の処理と、その n フレームの次のフレームである $n + 1$ フレーム目の処理を示してあり、同様の処理が継続して行われる。

【0028】

ここでは、1 フレーム期間は、例えば $1 / 60$ 秒としてあり、図 4 に示すように、その 1 フレーム期間を前半と後半に 2 等分して分けてあり、前半をバックライトを点灯させる期間としてあり、後半をバックライトを消灯させる期間としてある。そして、受光信号の読み出しについては、点灯期間と消灯期間のそれぞれで行うようにしてある。

【0029】

さらに、バックライトオンの期間と、バックライトオフの期間とを、それぞれ 2 等分して、結局、1 フレーム期間を第 1 期間、第 2 期間、第 3 期間、第 4 期間に 4 分割してある。例えば図 5（a）に示すように、 n フレーム目では、表示のための画素電極の駆動ライン G_1 は、バックライトオンの期間の前半（第 1 期間）に、画面の上半分の走査を行って、そのラインの画素の表示状態（画素に印加する電圧の駆動状態）を、そのフレーム期間の画像に書き換えさせ、バックライトオンの期間の後半（第 2 期間）では、走査ラインを変化させずに休止期間 S_1 としてある。バックライトオフの期間の前半（第 3 期間）には、画面の下半分の走査を行って、そのラインの表示状態（画素に印加する電圧の駆動状態）を、そのフレーム期間の画像に書き換えさせ、バックライトオフの期間の後半（第 4 期間）では、走査ラインを変化させずに休止期間 S_2 としてある。

【0030】

受光処理については、例えば図 5（b）に示すように、 n フレーム目では、バックライトオンの期間の前半（第 1 期間）に、全てのラインの受光信号を順にリセットさせる処理 RS_1 を行い、バックライトオンの期間の後半（第 2 期間）に、全てのラインの受光信号を順に読み出す処理 RD_1 を行い、それぞれのセンサで一定期間蓄積した受光信号を読み出す。同様に、バックライトオフの期間の前半（第 3 期間）に、全てのラインの受光信号を順にリセットさせる処理 RS_2 を行い、バックライトオフの期間の後半（第 4 期間）に、全てのラインの受光信号を順に読み出す処理 RD_2 を行い、それぞれのセンサで一定期間蓄積した受光信号を読み出す。

10

20

30

40

50

【0031】

このようにして、1フレーム当たり、バックライトがオンでいわゆる自発光時の受光信号読出しと、バックライトがオフで消灯時の受光信号読出しの2回の読出しが行われる。その1フレームの2回の読出し信号は、受光ドライブ回路13内で、フレームメモリ13aに入力されて、各画素位置の信号ごとに差分が検出され、その差分の信号が、ノイズ除去された差分受光信号として、画像処理部14に送られる。

【0032】

この図4及び図5に示すようなタイミングで表示画素の駆動を行うと同時に、受光信号の読出しを行うことで、各ラインの画素電極に表示電圧が印加されるタイミングと、受光信号を読み出すタイミングとが異なる期間となる。このように異なるのは、バックライトオン時とバックライトオフ時のいずれでも同じであり、バックライトオン時の受光信号読出し時と、バックライトオフ時の受光信号読出し時のいずれでも、表示駆動電圧の変化によるノイズが、受光信号に加わるのを効果的に防止できる。従って、両受光信号の差分信号にも、表示駆動信号の影響によるノイズが加わることがなく、差分信号に基づいて、表示装置の表示面の接触又は近接の検出が、良好に行える。

10

【0033】

なお、上述した実施の形態では、1フレーム期間をほぼ均等に4等分して、第1期間、第2期間、第3期間、第4期間を設定して、それぞれの期間で上述した処理を行うようにしたが、それぞれの期間やライン数の設定は、均等でなくてもよい。ノイズを防ぐという観点からは、少なくとも表示画素の駆動期間と、受光信号の読出し期間とを別期間として、受光信号の読出し期間には、表示駆動を休止させれば、対応が可能であり、そのような対応が行われていれば、図4、図5に示した各期間の設定を変更することは可能である。

20

【0034】

なお、図3に示した受光センサ31cとしては、種々の構成のセンサが使用可能である。即ち、例えばPNダイオード、PINダイオード、TFETトランジスタなどの種々の素子構成が適用可能であり、受光信号を電圧として出力する種々のシステムにおいて有効である。

【0035】

また、上述した実施の形態では、表示パネルとして、液晶ディスプレイを例として説明したが、受光素子を組み込むことが可能なディスプレイであれば、その他の構成のディスプレイにも本発明は適用可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の一実施の形態による表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施の形態による表示パネルの例を示す構成図である。

【図3】本発明の一実施の形態による画素構成例を示す接続図である。

【図4】本発明の一実施の形態による表示と受光のタイミング例を示すタイミング図である。

【図5】図4のタイミング図を表示(a)と受光(b)で分解して詳細に示したタイミング図である。

40

【図6】従来の駆動例を示す説明図である。

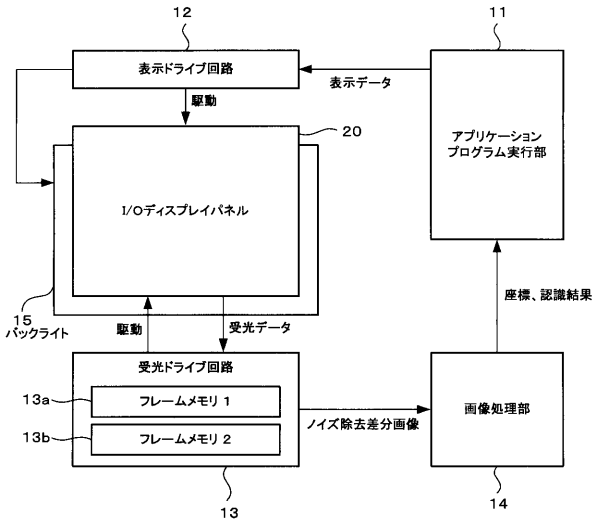
【符号の説明】

【0037】

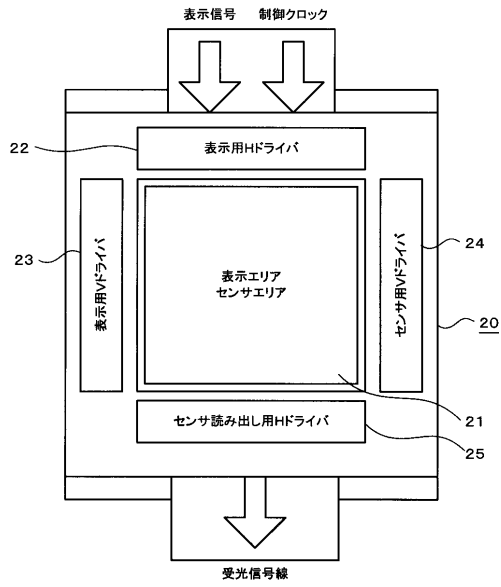
11...アプリケーションプログラム実行部、12...表示ドライブ回路、13...受光ドライブ回路、13a...フレームメモリ、14...画像処理部、15...バックライト、20...I/Oディスプレイパネル、21...表示エリア(センサエリア)、22...表示用水平ドライバ、23...表示用垂直ドライバ、24...センサ用水平ドライバ、25...センサ用垂直ドライバ、31, 32, 33...画素、31a...スイッチング素子、31b...画素電極、31c...センサ素子、31d...リセットスイッチ、31e...コンデンサ、31f...バッファアンプ、31g...読み出しスイッチ

50

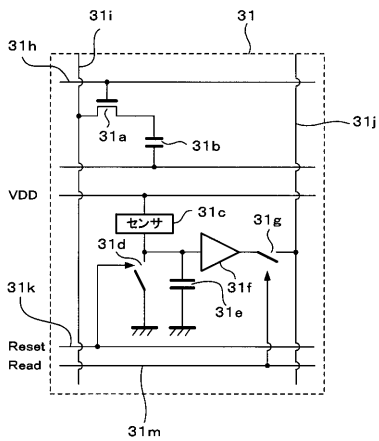
【図1】



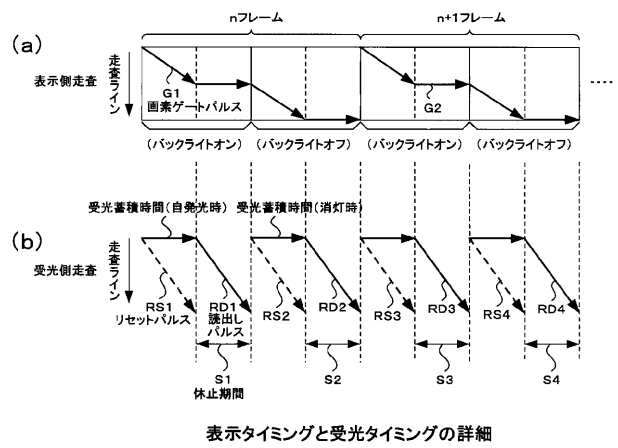
【図2】



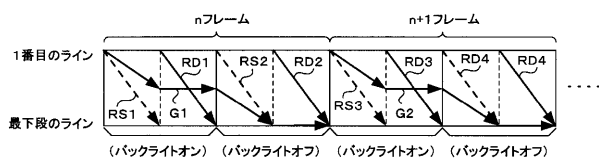
【図3】



【図5】

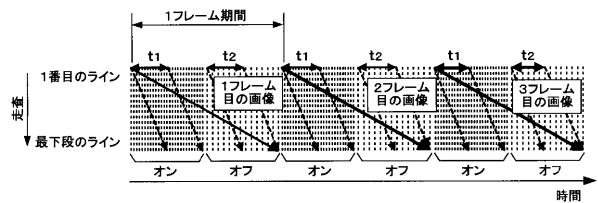


【図4】



発光と受光のタイミング例

【図6】



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 6 F 3/041 3 3 0 B	
	G 0 2 F 1/133 5 3 5	
	G 0 2 F 1/133 5 3 0	

(72)発明者 原田 勉
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 建内 満
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 松井 雅史
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H093 NA33 NC34 NC35 NC42 NC72 ND40 NE06
5B087 AA04 AC12 CC02 CC34 DE00
5C006 AC28 AF05 AF43 AF63 BB16 BB29 BF02 BF28 BF38 BF39
EA01 EA03 EC05 FA31 FA41
5C080 AA10 BB05 DD12 DD22 FF11 GG06 GG15 GG17 JJ02 JJ03
JJ04 JJ05 JJ06