

(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2010-86377

(P2010-86377A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 F 3/042 (2006.01)	G 0 6 F 3/042 B	5 B 0 6 8
G 0 6 F 3/041 (2006.01)	G 0 6 F 3/041 3 3 0 E	5 B 0 8 7
	G 0 6 F 3/041 3 8 0 F	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-256060 (P2008-256060)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成20年10月1日 (2008. 10. 1)		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	100098785
			弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(74) 代理人	100130915
			弁理士 長谷部 政男
		(74) 代理人	100155376
			弁理士 田名網 孝昭
		(72) 発明者	田中 勉
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

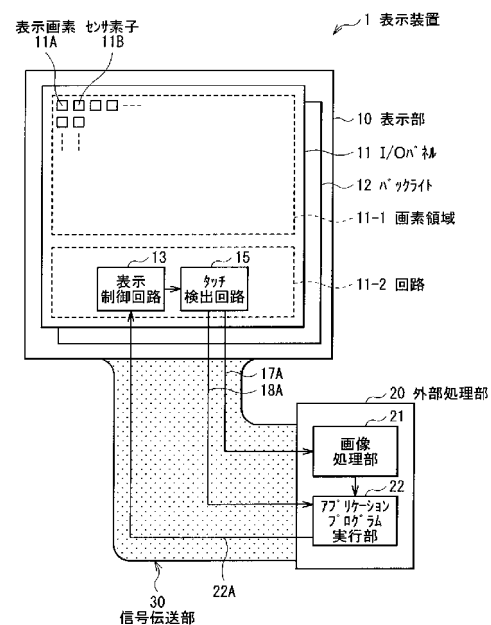
(54) 【発明の名称】 入力装置および表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示性能を低下させることなく、レイテンシを速くすることの可能な入力装置および表示装置を提供する。

【解決手段】I/Oパネル11内に設けられたタッチ検出回路15において、全てのセンサ素子11Bからの出力信号11Cが入力される前に、既にセンサ素子11Bから入力された出力信号からオン信号の有無が判別され、その判別結果が出力信号18Aとして、I/Oパネル11とは別体で設けられた外部処理部20のアプリケーションプログラム実行部22に出力される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

行方向および列方向に 2 次元配置された複数のセンサ素子と、前記複数のセンサ素子を駆動する駆動回路と、前記複数のセンサ素子からの出力信号を処理する処理回路とが設けられたパネルを備え、

前記処理回路は、前記パネルの表面に接触または近接する物体の影響を受けた出力信号をオン信号とすると、前記全てのセンサ素子からの出力信号が入力される前に、既に入力された出力信号から前記オン信号の有無を判別し、その判別結果を出力する入力装置。

【請求項 2】

前記処理回路は、前記複数のセンサ素子のうち少なくとも一の行に配置された全てのセンサ素子の出力信号から得られた信号が一つずつ入力される度に、前記判別結果を出力する請求項 1 に記載の入力装置。

10

【請求項 3】

前記処理回路は、前記複数のセンサ素子のうち少なくとも一の行に配置された全てのセンサ素子の出力信号から得られた信号が全て入力されたのちに、前記判別結果を出力する請求項 1 に記載の入力装置。

【請求項 4】

前記パネルとは別体で設けられた外部処理部と、

前記パネルと前記外部処理部との間の信号を伝送する信号伝送部と

を備え、

20

前記処理回路は、前記判別結果を前記外部処理部に出力する請求項 1 に記載の入力装置

【請求項 5】

前記処理回路は、前記複数のセンサ素子のうち少なくとも一の行に配置された全てのセンサ素子から入力された出力信号から、前記オン信号の数をカウントすると共に、前記オン信号の位置についての情報を導出し、前記オン信号の数および前記オン信号の位置についての情報を出力する請求項 1 ないし請求項 4 の少なくとも一項に記載の入力装置。

【請求項 6】

行方向および列方向に 2 次元配置された複数の表示画素および複数のセンサ素子と、前記複数の表示画素および前記複数のセンサ素子を駆動する駆動回路と、前記複数のセンサ素子からの出力信号を処理する処理回路とが設けられたパネルを備え、

30

前記処理回路は、前記パネルの表面に接触または近接する物体の影響を受けた出力信号をオン信号とすると、前記全てのセンサ素子からの出力信号が入力される前に、既に入力された出力信号から前記オン信号の有無を判別し、その判別結果を出力する表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば、表面に接触または近接する物体（検出対象物）の接触情報や画像情報を読み取ったり、表面に接触した指の指紋や静脈情報を読み取ったりする入力機能を備えた入力装置および表示装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

近年、液晶表示装置や有機 EL 表示装置のような平面型の表示装置においては、多機能化が進んでおり、表示画素に隣接してセンサ素子を設けることにより、一般的な画像表示に加えて、表示面に接触した物体の接触情報や画像情報を読み取ったり、表示面に接触した指の指紋や静脈情報を読み取ったりする入力機能を持たせることが提案されている（特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 075074 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

しかし、従来では、上述したような情報は、センサ素子からの出力信号をI/Oパネルとは別体で設けられた外部の処理回路で処理することによって得られていた。そのため、外部の処理回路の後段の処理回路（例えば、前段の処理回路によって導出された情報を利用した演算処理を実行する回路）は、前段の処理回路の出力結果が得られるまで、演算処理の開始を待っていなければならない。そのため、表示面に物体が接触してから、後段の処理回路における演算処理の実行開始までに時間がかかるレイテンシという問題が生じていた。

【0005】

例えば、選択線のスキャンにより1フレームの画像を出力するのに1/60秒（16ms）かかるとした場合には、表示面に物体が接触してからセンサ素子が物体の接触を検出するまでに、最大で16msかかることがある。また、センサ素子が物体の接触を検出してから、上記した後段の処理回路で演算処理が開始されるまでに、5ms程度かかる。したがって、この場合には、最大で21ms程度のレイテンシが生じてしまう。

【0006】

また、何らかの信号を受けてから演算処理を開始するような処理回路は、消費電力低減の観点から、信号入力となされるまでの間、スリープし、信号入力をトリガにしてウェイクアップするように設計されていることがある。そのような場合には、上記のケースよりもさらに遅いレイテンシが生じてしまう。

【0007】

そこで、例えば、選択線のスキャン速度を速くすることが考えられる。しかし、そのようにした場合には、検出のための信号線や走査線を設けることが必要となり、表示の開口率が低下したり、センサ素子の出力信号が表示を乱したりするなどの画質品位の低下が生じるという問題があった。

【0008】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、表示性能を低下させることなく、レイテンシを速くすることの可能な入力装置および表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明の入力装置は、行方向および列方向に2次元配置された複数のセンサ素子と、複数のセンサ素子を駆動する駆動回路と、複数のセンサ素子からの出力信号を処理する処理回路とが設けられたパネルを備えたものである。上記の処理回路は、全てのセンサ素子からの出力信号が入力される前に、既に入力された出力信号からオン信号の有無を判別し、その判別結果を出力するようになっている。なお、上記したオン信号とは、パネルの表面に接触または近接する物体の影響を受けた出力信号のことを指している。

【0010】

本発明の表示装置は、行方向および列方向に2次元配置された複数の表示画素および複数のセンサ素子と、これらを駆動する駆動回路と、上記の処理回路とが設けられたパネルを備えたものである。

【0011】

本発明の入力装置および表示装置では、パネル内に設けられた処理回路において、全てのセンサ素子からの出力信号が入力される前に判別情報が出力される。これにより、例えば、全てのセンサ素子の出力信号から得られた信号がパネルとは別体で設けられた外部処理部に全て入力される前に、上記判別情報を外部処理部に入力することが可能となる。

【発明の効果】**【0012】**

本発明の入力装置および表示装置によれば、パネル内に設けられた処理回路において、全てのセンサ素子からの出力信号が入力される前に判別情報を出力するようにしたので、

10

20

30

40

50

全てのセンサ素子の出力信号から得られた信号がパネルとは別体で設けられた外部処理部に全て入力される前に、例えば、上記判別情報を利用した演算処理を外部処理部で開始したり、上記判別情報をトリガとして、スリープしている外部処理部をウェイクアップさせたりするなどの前処理を早期に開始することができる。これにより、レイテンシを速くすることができる。なお、本発明では、検出のための信号線や走査線を設ける必要がないので、レイテンシの改善に伴って表示性能が低下する虞はない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための最良の形態（以下、単に実施の形態という。）について、図面を参照して詳細に説明する。

10

【0014】

[第一の実施の形態]

図1は、本発明の第一の実施の形態に係る表示装置1の全体構成を表すものである。本実施の形態の表示装置1は、表面に接触した物体（検出対象物）の接触情報などを読み取る入力機能を備えた表示装置である。この表示装置1は、表示部10と、表示部10とは別体に設けられた外部処理部20と、これらの間の信号を伝送する信号伝送部30とを備えている。なお、本発明の一実施の形態に係る入力装置は、上記表示装置1により具現化されるので、以下、合わせて説明する。

【0015】

表示部10は、I/Oパネル11（パネル）と、バックライト12とを備えている。I/Oパネル11は、複数の表示画素11Aおよび複数のセンサ素子11Bが一の面内に行方向および列方向に2次元配置されたものである。このI/Oパネル11は、表示画素11Aを介して画像情報を出力し、センサ素子11Bを介して外部からの情報入力を受け付ける入出力装置として機能する。バックライト12は、例えば、可視光領域の光をI/Oパネル11の背面へ向けて発する面発光源である。このバックライト12は、例えば、冷陰極管（CCFL；Cold Cathode Fluorescent Lamp）と呼ばれる冷陰極蛍光ランプや、発光ダイオード（LED；Light Emitting Diode）などを含んで構成されている。

20

【0016】

ここで、表示画素11Aは、後述の表示制御回路13から印加される電圧の大きさに応じてバックライト12からの入射光を変調して出力するものである。この表示画素11Aは、例えば、赤色発光する赤色発光セルと、緑色発光する緑色発光セルと、青色発光する青色発光セルとを有している。各発光セルは、例えば、マトリクス状に配列された画素電極を有する画像表示側の透明基板と、ベタに形成された共通電極を有するバックライト側の透明基板との間に液晶層を設けた液晶表示パネルにおいて、各画素電極に対応する部分に相当する。

30

【0017】

一方、センサ素子11Bは、例えば、間隙を介して互いに対向する一対の電極を含む接触式のセンサであり、一対の電極が互いに接触することにより物体が表面に接触したことを検出するようになっている。このセンサ素子11Bは、例えば、上記した液晶表示パネルにおいて、透明基板上の画素電極、画素電極を駆動するTF T（Thin Film Transistor）、共通電極などと共に形成されている。

40

【0018】

このI/O表示パネル11は、さらに、表示制御回路13（駆動回路）と、タッチ検出回路15（処理回路）とを有している。これらは、例えば、上記した液晶表示パネルにおいて、画像表示側の透明基板の表面のうち、センサ素子11BやTF Tなどの形成されていない領域に形成されている。つまり、このI/Oパネル11には、表示画素11Aおよびセンサ素子11Bの形成された画素領域11-1と、表示制御回路13およびタッチ検出回路15の形成された回路領域11-2とが設けられている。

【0019】

なお、表示制御回路13およびタッチ検出回路15が画像表示側の透明基板の表面にセ

50

ンサ素子 11B や T F T などと共に形成されている場合には、これらが集積化されていることが好ましい。このようにした場合には、消費電力を低減することができるだけでなく、回路同士をつなぐ配線抵抗や信号波形のなまりを低減することができる。また、出力端子の数を減らすこともできるので、そのようにした場合には、信頼性が向上する。また、ノイズの影響を受けにくくなるので、より確実なセンシングが可能となる。

【0020】

表示制御回路 13 は、複数の表示画素 11A を駆動することにより画素領域 11-1 に画像を表示させるものである。この表示制御回路 13 は、例えば、表示信号生成部、表示信号保持制御部、表示信号ドライバ、表示用スキャナなどを含んで構成されている（いずれも図示せず）。

10

【0021】

表示信号生成部は、アプリケーションプログラム実行部 22 から供給された画像データ 22A に基づいて、例えば 1 画面ごと（1 フィールドの表示ごと）に表示部 10 に表示するための表示信号を生成するものである。このようにして生成された表示信号が表示信号保持制御部へ出力される。

【0022】

表示信号保持制御部は、表示信号生成部から出力された表示信号を 1 画面ごとに、例えば S R A M (Static Random Access Memory) などからなるフィールドメモリに格納して保持するものである。この表示信号保持制御部はまた、各表示画素 11A を駆動する表示信号ドライバおよび表示用スキャナと、受光制御回路 14 とが連動して動作するように制御する役割も果たしている。

20

【0023】

表示信号ドライバは、表示信号保持制御部から出力された 1 水平ライン分の表示データに対応する電圧を、駆動対象の表示画素 11A へ供給するものである。具体的には、表示信号ドライバは、表示信号保持制御部から出力される制御信号に応じて、表示信号ドライバと各表示画素 11A とを結ぶ信号線（図示せず）に、1 水平ライン分の表示データに対応する電圧を供給することによって、駆動対象の表示画素 11A を駆動している。

【0024】

表示用スキャナは、表示信号保持制御部から出力された制御信号に応じて駆動対象の表示画素 11A を選択するものである。具体的には、表示用スキャナは、表示用スキャナと各表示画素 11A とを結ぶ走査線（図示せず）に走査信号を順次供給することによって、駆動対象の表示画素 11A を選択している。

30

【0025】

タッチ検出回路 15 は、センサ素子 11B から出力された出力信号 11C から、検出対象物についての要素情報（後述）を抽出するとともに、検出対象物の位置や接触面積などを特定する際に用いるシリアルデータ（後述）を導出するものである。

【0026】

ここで、要素情報とは、検出対象物の位置や接触面積などの情報を得る際に必要となる基礎的な情報のことを指している。例えば、検出対象物の影響を受けた出力信号をオン信号としたときに、センサ素子 11B から入力されてきた出力信号 11C にオン信号に該当するものがあるか否かという判別情報が、上記した要素情報に含まれる。

40

【0027】

なお、図 2 では、出力信号 11C としてオン信号を出力するオン状態のセンサ素子 11B を黒丸で表し、出力信号 11C としてオフ信号（検出対象物の影響を受けなかった出力信号）を出力するオフ状態のセンサ素子 11B を白丸で表した。また、図 2 には、行方向および列方向に 2 次元配置されたセンサ素子 11B の画素領域 11A 上の位置を表現することを目的として、行方向の位置を Y_{m+1} 、 Y_{m+2} 、 Y_{m+3} 、 Y_{m+4} 、 Y_{m+5} 、 Y_{m+6} 、 Y_{m+7} 、 Y_{m+8} （ m は 1 以上の正数）と表現し、列方向の位置を S_{n+1} 、 S_{n+2} 、 S_{n+3} 、 S_{n+4} 、 S_{n+5} 、 S_{n+6} （ n は 1 以上の正数）と表現した。

50

【 0 0 2 8 】

このタッチ検出回路 1 5 は、例えば、図 2 に示したように、変換回路 1 6、並列入力直列出力回路 1 7、判定回路 1 8 を含んで構成されている。

【 0 0 2 9 】

変換回路 1 6 は、センサ素子 1 1 B から出力された出力信号 1 1 C を二値化するアナログ - デジタル変換回路である。この変換回路 1 6 は、例えば、オン信号に該当する出力信号 1 1 C を “ 1 ” に相当する信号に変換し、オフ信号に該当する出力信号 1 1 C を “ 0 ” に相当する信号に変換するようになっている。二値化は、例えば、図 2 に例示したように、比較器（図中の三角の形をしたもの）に、出力信号 1 1 C と、比較電位 V_{ref} とを入力し、出力信号 1 1 C が比較電位 V_{ref} よりも大きい場合には出力信号 1 6 A として “ 1 ” に相当する信号を出力し、出力信号 1 1 C が比較電位 V_{ref} 以下である場合には、出力信号 1 6 A として “ 0 ” に相当する信号を出力することにより行われる。この変換回路 1 6 では、例えば、図 2 に示したように、センサ素子 1 1 B から並列に入力された一群の出力信号 1 1 C が一群の出力信号 1 6 A に変換され、一群の出力信号 1 6 A が並列に出力されている。

【 0 0 3 0 】

並列入力直列出力回路 1 7 は、変換回路 1 6 から並列に出力された一群の出力信号 1 6 A を直列（シリアルデータ）に変換して出力する回路である。このような回路は、例えば、図 2 に示したように、複数の DFF（Delay Flip-Flop）を用意し、一の DFF の一の入力と他の DFF の出力を互いに接続し、各 DFF の他の入力と各変換回路 1 6 の出力端子を一つずつ別個に接続し、各 DFF のクロック端子に共通のクロック線（ V_{ck} ）を接続し、各 DFF のリセット端子に共通のリセット線（ V_{rst} ）を接続することにより形成可能である。この回路では、最終段の DFF から、一群の出力信号 1 6 A が一つずつ経時的に連続して（つまり直列に）出力信号 1 7 A として出力される。なお、本実施の形態では、この出力信号 1 7 A が表示部 1 0 とは別体に設けられた外部処理部 2 0 に出力される。

【 0 0 3 1 】

判定回路 1 8 は、並列入力直列出力回路 1 7 から順次入力される出力信号 1 7 A にオン信号に該当するものがあるか否かを判定するものである。この判定回路 1 8 は、例えば、図 2 に示したように、並列入力直列出力回路 1 7 から順次入力される出力信号 1 7 A のうち時間的な前後関係において互いに隣り合う 2 つの出力信号 1 7 A のいずれか一方がオン信号に該当するか否かを判定する OR 回路を含んで構成されている。

【 0 0 3 2 】

以下、図 3（A）～（H）に示した模式図を利用して、OR 回路による判定方法について説明する。まず、一群の出力信号 1 7（例えば図 2 の（ S_{n+3}, y ）に属する出力信号 1 7）のうち、最右端のセンサ素子 1 1 B から入力された出力信号 1 7 A（図 3（A）の破線上に位置する白丸）と、初期値として用意された信号（図 3（A）の横軸から外れた場所に位置する白丸）とに対して OR 演算を行う。この場合、双方ともに白丸、つまり、オフ信号に該当するので、判定回路 1 8 は、出力信号 1 8 A としてオフ信号に対応する信号を出力する。

【 0 0 3 3 】

次に、一群の出力信号 1 7（例えば図 2 の（ S_{n+3}, y ）に属する出力信号 1 7）のうち、右から二番目のセンサ素子 1 1 B から入力された出力信号 1 7 A（図 3（B）の破線上に位置する白丸）と、先に OR 演算により判定回路 1 8 から出力された信号（図 3（B）の横軸から外れた場所に位置する白丸）とに対して OR 演算を行う。この場合、双方ともに白丸、つまり、オフ信号に該当するので、判定回路 1 8 は、出力信号 1 8 A としてオフ信号に対応する信号を出力する。

【 0 0 3 4 】

次に、一群の出力信号 1 7（例えば図 2 の（ S_{n+3}, y ）に属する出力信号 1 7）のうち、右から三番目のセンサ素子 1 1 B から入力された出力信号 1 7 A（図 3（C）の破

10

20

30

40

50

線上に位置する黒丸)と、先にOR演算により判定回路18から出力された信号(図3(C)の横軸から外れた場所に位置する白丸)とに対してOR演算を行う。この場合、一方が黒丸、つまり、オン信号に該当するので、判定回路18は、出力信号18Aとしてオン信号に対応する信号を出力する。

【0035】

以後、同様にして、判定回路18は、図3(D)~(H)に示したようにOR演算を行い、演算結果に対応した信号を出力信号18Aとして出力する。

【0036】

なお、上記のOR演算は、図4(A)~(E)のような波形図でも説明することができる。ここで、図4(A)の V_{st-ck} は、タッチ検出回路15における出力信号11Cの読み出し開始トリガであり、例えば、表示制御回路13からタッチ検出回路15へ入力される制御信号などに相当するものである。また、図4(B)の V_{ck} は、上述したDFFに接続されたクロック線からDFFに入力されるクロック信号である。図4(C)の V_{out1} は、出力信号17Aの電圧である。図4(D)の V_{rst} は、上述したDFFに接続されたリセット線からDFFに入力されるリセット信号である。なお、DFFに入力されるリセット信号は、判定回路18にも同時に入力されている(図2参照)。図4(E)の V_{out2} は、出力信号18Aの電圧である。

【0037】

図4(B)から、判定回路18は、 V_{ck} の波形の立ち上がりのタイミングで、図3(A)~(G)で模式的に表したOR演算を行い、そのOR演算の結果に対応して、出力信号17A, 18Aを変動させているのがわかる。なお、OR演算の性質上、出力信号18Aが一端オン信号に対応する電圧となると、それ以降はどのような出力信号17Aが判定回路18に入力されても、判定回路18は、出力信号18Aとしてオン信号に対応した電圧を出力してしまう。そのため、一群の出力信号17Aが新たに判定回路18に入力される前に、判定回路18にリセット信号を入力し、出力信号18Aをオフ信号に対応する電圧にしておくことが必要である。

【0038】

このように、タッチ検出回路15は、全てのセンサ素子11Bからの出力信号11Cがタッチ検出回路15に入力される前に、既に入力された出力信号11Cからオン信号の有無を判別し、その判別結果を出力信号18Aとして出力している。また、このタッチ検出回路15は、複数のセンサ素子11Bのうちの一の行に配置された全てのセンサ素子11Bの出力信号11Cから得られた出力信号17Aが一つずつ直列に入力される度に、判別結果を出力信号18Aとして出力している。

【0039】

外部処理部20は、画像処理部21と、アプリケーションプログラム実行部22とを有している。

【0040】

画像処理部21は、タッチ検出回路15から入力された出力信号17A(シリアルデータ)に対して所定の信号処理を行うことにより、検出対象物の位置や接触面積などを特定するものである。検出対象物の位置は、例えば、出力信号17Aを画素領域11A上の座標に対応した画像情報(例えばビットマップデータ)に変換し、変換した画像情報を利用して、中心座標(または重心座標)を抽出する演算を行うことにより導出することが可能である。また、中心座標(または重心座標)が複数導出された場合には、例えば、導出された中心座標(または重心座標)ごとにラベリング処理がなされる。接触面積については、例えば、上述した画像情報を利用して、外縁座標を抽出し、外縁で囲まれた領域の面積を算出することにより得られる。このようにして導出された情報は、タッチ情報21Aとして画像処理部21からアプリケーションプログラム実行部22へ出力される。

【0041】

アプリケーションプログラム実行部22は、所定のアプリケーションプログラムに応じた処理を実行するものであり、例えば、画像処理部21からの出力(タッチ情報21A)

に基づいて、画像データ 22 A に所定のデータを重畳したり、画像データ 22 A を新たなデータに置き換えたりするものである。このアプリケーションプログラム実行部 22 は、例えば、所定のプログラムを実行する 1 または複数のプロセッサによって構成されている。

【0042】

このアプリケーションプログラム実行部 22 では、タッチ検出回路 15 からの出力信号 18 A の入力をトリガとして所定の処理が開始される。例えば、画像処理部 21 から何も入力がない間、画像処理部 21 からの出力（タッチ情報 21 A）に基づいて処理を実行する部分に対応する部分（プロセッサ）がスリープしており、タッチ検出回路 15 からの出力信号 18 A の入力をトリガとしてウェイクアップするようになっていてもよい。このようにした場合には、消費電力の低減を図ることができる。

10

【0043】

信号伝送部 30 は、表示部 10 と外部処理部 20 との間の信号を伝送するものであり、例えば、フレキシブルプリント配線板（FPC）によって構成されている。FPC は、例えば、一の方向に延在する帯状のベースフィルムを有している。ベースフィルムの一端には、表示部 10 のコネクタ（図示せず）と接続するコネクタ（図示せず）が設けられており、ベースフィルムの他端には、外部処理部 20 のコネクタ（図示せず）と接続するコネクタ（図示せず）が設けられている。ベースフィルムの表面には、ベースフィルムの両端に設けられた双方のコネクタに接続された配線（図示せず）が設けられている。さらに、この信号伝送部 30 には、ベースフィルム上の配線を保護するカバーレイ（図示せず）が設けられている。

20

【0044】

次に、本実施の形態の表示装置 1 の動作の一例について説明する。

【0045】

この表示装置 1 では、アプリケーションプログラム実行部 22 から供給される画像データ 22 A に基づいて、表示制御回路 13 内の表示信号ドライバにおいて表示用の駆動信号が出力されると共に、表示制御回路 13 内の表示用スキャナにおいて線順次駆動がなされ、表示面に画像が表示される。このとき、受光制御回路 14 内の受光用ドライバにおいて受光用の駆動信号が出力されると共に、受光制御回路 14 内の受光用スキャナにおいて線順次駆動がなされ、画像が撮像される。

30

【0046】

そして、タッチ検出回路 15 において、センサ素子 11 B から出力された出力信号 11 C に基づいて、検出対称物の位置や接触面積などの情報を導出するにあたっての前処理的な信号処理が行われる。その結果、複数のセンサ素子 11 B のうちの行に配置された全てのセンサ素子 11 B からの出力信号 11 C が一つずつ直列に入力される度に、タッチ検出回路 15 から、出力信号 17 A（シリアルデータ）および出力信号 18 A（判定結果）がほぼ同時に出力される。

【0047】

続いて、画像処理部 21 において、検出対称物の位置や接触面積などを特定する処理が開始されるとほぼ同時に、アプリケーションプログラム実行部 22 において、タッチ検出回路 15 からの出力信号 18 A の入力をトリガとして所定の処理が開始される。例えば、画像処理部 21 からの出力（タッチ情報 21 A）に基づいて処理を実行する部分に対応するプロセッサがタッチ検出回路 15 からの出力信号 18 A の入力をトリガとしてウェイクアップする。これにより、そのあと画像処理部 21 からの出力（タッチ情報 21 A）が入力された時には、画像処理部 21 からの出力（タッチ情報 21 A）に基づいて処理を実行する部分に対応する部分（プロセッサ）は既にウェイクアップしており、タッチ情報 21 A に基づいた処理を直ちに実行することができる。

40

【0048】

このように、本実施の形態では、I/O パネル 11 内に設けられたタッチ検出回路 15 において、全てのセンサ素子 11 B からの出力信号 11 C が入力される前に出力信号 18

50

A (判定結果) が出力される。これにより、例えば、全てのセンサ素子 11B の出力信号 11C から得られた出力信号 17A (シリアルデータ) が I/O パネル 11 とは別体で設けられた外部処理部 20 に入力される前に、出力信号 18A (判定結果) を外部処理部 20 に入力することが可能となる。その結果、例えば、出力信号 18A (判定結果) を利用した所定の処理をアプリケーションプログラム実行部 22 で開始したり、出力信号 18A (判定結果) をトリガとして、アプリケーションプログラム実行部 22 のうちスリープしている部分 (プロセッサ) をウェイクアップさせたりするなどの前処理を早期に開始することができる。したがって、前処理を早期に開始した分だけ、表示面に物体が接触してから、後段の処理回路 (アプリケーションプログラム実行部 22) における主たる演算処理の実行開始までに要する時間を短縮することができ、レイテンシを速くすることができる。

10

【0049】

なお、本実施の形態では、センサ素子 11B のスキャン速度を速くする必要がないので、検出のための信号線や走査線を設ける必要がなく、レイテンシの改善に伴って表示性能が低下する虞はない。したがって、表示性能を低下させることなく、レイテンシを速くすることができる。

【0050】

[変形例]

上記実施の形態では、タッチ検出回路 15 は、複数のセンサ素子 11B のうちの一行に配置された全てのセンサ素子 11B の出力信号 11C から得られた出力信号 17A が一つずつ直列に入力される度に、判別結果を出力信号 18A として出力していたが、他のタイミングで、判別結果を出力信号 18A として出力することも可能である。他のタイミングで、判別結果を出力信号 18A として出力するためには、例えば、図 5 に示したように、判定回路 18 の出力段に、スイッチ素子 18B を設ければよい。そのようにした場合に、例えば、図 6 (A) ~ (H)、図 7 (A) ~ (E) に示したように、複数のセンサ素子 11B のうちの一行に配置された全てのセンサ素子 11B の出力信号から得られた出力信号 17A が全て入力されたのちに、スイッチ素子 18B を、スイッチ素子 18B に接続されたクロック線に印加する信号 V_{sr_ck} をオンオフし、信号 V_{sr_ck} のオンオフに同期して、判別結果を出力信号 18A として出力してもよい。

20

【0051】

また、上記実施の形態および上記変形例では、判定回路 18 は、OR 回路を含んで構成されていたが、例えば、並列入力直列出力回路 17 から順次入力される出力信号 17A のうち時間的な前後関係において互いに隣り合う 2 つの出力信号 17A の双方がオン信号に該当するか否かを判定する AND 回路を含んで構成されていてもよい。

30

【0052】

以下、図 8 (A) ~ (G) に示した模式図を利用して、AND 回路による判定方法について説明する。まず、一群の出力信号 17 のうち、最右端のセンサ素子 11B から入力された出力信号 17A (図 8 (A) の破線上に位置する白丸) と、一群の出力信号 17 のうち、右から二番目のセンサ素子 11B から入力された出力信号 17A (図 8 (A) の破線の左隣に位置する黒丸) とに対して AND 演算を行う。この場合、一方だけが黒丸、つまり、オン信号に該当するので、判定回路 18 は、出力信号 18A としてオフ信号に対応する信号を出力する。

40

【0053】

次に、一群の出力信号 17 のうち、右から二番目のセンサ素子 11B から入力された出力信号 17A (図 8 (B) の破線上に位置する黒丸) と、右から三番目のセンサ素子 11B から入力された出力信号 17A (図 8 (B) の破線の左隣に位置する黒丸) とに対して AND 演算を行う。この場合、双方ともに黒丸、つまり、オン信号に該当するので、判定回路 18 は、出力信号 18A としてオン信号に対応する信号を出力する。

【0054】

以後、同様にして、判定回路 18 は、図 8 (C) ~ (G) に示したように AND 演算を

50

行い、演算結果に対応した信号を出力信号 18A として出力する。

【0055】

[第二の実施の形態]

図 9 は、本発明の第二の実施の形態に係る表示装置 2 の全体構成を表すものである。この表示装置 2 は、表示部 10 にタッチ検出回路 45 を有している点で、表示部 10 にタッチ検出回路 15 を有する表示装置 1 の構成と相違する。そこで、以下では、上記実施の形態との相違点について主に説明し、上記実施の形態との共通点についての説明を適宜省略するものとする。

【0056】

タッチ検出回路 45 は、例えば、図 10 に示したように、変換回路 16、並列入力直列出力回路 47、判定回路 48 を含んで構成されている。

10

【0057】

並列入力直列出力回路 47 は、上記実施の形態の並列入力直列出力回路 17 と同様、変換回路 16 から並列に出力された一群の出力信号 16A を直列（シリアルデータ）に変換して出力する回路である。しかし、この並列入力直列出力回路 47 は、複数のセンサ素子 11B のうち互いに隣接する 2 つの行に配置された全てのセンサ素子 11B の出力信号 11C から得られた出力信号 47A を 2×2 のマトリクスで後段の判定回路 48 に出力することができるように構成されている。

【0058】

具体的には、並列入力直列出力回路 47 は、上記実施の形態の並列入力直列出力回路 17 の後段に、1 入力 1 出力の DFF を、前段に含まれる 2 入力 2 出力の DFF の数と同じ数だけ直列に接続して構成されている。さらに、前段の最後に設けられた DFF の出力端子と、前段の最後から二番目に設けられた DFF の出力端子と、後段の最後に設けられた DFF の出力端子と、後段の最後から二番目に設けられた DFF の出力端子とが並列入力直列出力回路 47 の出力端子となっている。そして、それら 4 つの出力端子が、判定回路 48 の 4 つの入力端子の一つずつ接続されている。また、後段の最後に設けられた DFF の出力端子は、タッチ検出回路 45 の出力端子の一つとなっており、画像処理部 21 の入力端子と信号伝送部 30 を介して接続されている。

20

【0059】

なお、前段の 2 入力 2 出力の DFF については、各 DFF のクロック端子に共通のクロック線 (V_{ck1}) が接続され、1 入力 1 出力の DFF については、各 DFF のクロック端子に共通のクロック線 (V_{ck2}) が接続されている。また、1 入力 1 出力の DFF には、前段の 2 入力 2 出力の DFF と同様、各 DFF のリセット端子に共通のリセット線 (V_{rst}) が接続されている。

30

【0060】

判定回路 48 は、並列入力直列出力回路 47 から 2×2 のマトリクスで順次入力される出力信号 47A にオン信号に該当するものがあるか否かを判定するものである。この判定回路 48 は、例えば、図 10 に示したように、並列入力直列出力回路 47 から 2×2 のマトリクスで順次入力される出力信号 47A のうち 2×2 のマトリクスにおいて互いに隣り合う 2 つの出力信号 17A の双方がオン信号に該当するか否かを判定する回路を含んで構成されている。なお、図 10 には、 2×2 のマトリクスにおいて斜め方向についても互いに隣り合う 2 つの出力信号 17A の双方がオン信号に該当するか否かを判定する回路の構成例が示されているが、必要に応じて、 2×2 のマトリクスにおける斜め方向の判定に用いる回路部分をなくしてもよい。

40

【0061】

以下、図 11 (A) ~ (G) に示した模式図を利用して、上記した回路による判定方法について説明する。まず、一群の出力信号 47 (例えば図 10 の (S_{n+3}, y) および (S_{n+4}, y) に属する出力信号 47) のうち、最右端のセンサ素子 11B から入力された出力信号 47A (図 11 (A) の方形状の破線内の右側に位置する 2 つの白丸) と、一群の出力信号 47 (例えば図 10 の (S_{n+3}, y) および (S_{n+4}, y) に属する

50

出力信号 47) のうち、右から二番目のセンサ素子 11B から入力された出力信号 47A (図 11 (A) の方形状の破線内の左側に位置する 2 つの白丸) とに対して上述した演算を行う。この場合、4 つとも白丸、つまり、オフ信号に該当するので、判定回路 48 は、出力信号 48A としてオフ信号に対応する信号を出力する。

【0062】

次に、一群の出力信号 47 (例えば図 10 の (S_{n+3}, y) および (S_{n+4}, y) に属する出力信号 47) のうち、右から二番目のセンサ素子 11B から入力された出力信号 47A (図 11 (B) の方形状の破線内の右側に位置する 2 つの白丸) と、一群の出力信号 47 (例えば図 10 の (S_{n+3}, y) および (S_{n+4}, y) に属する出力信号 47) のうち、右から三番目のセンサ素子 11B から入力された出力信号 47A (図 11 (A) の方形状の破線内の左側に位置する 2 つの黒丸) とに対して上述した演算を行う。この場合、左側の 2 つの出力信号 47A が共に黒丸、つまり、オン信号に該当するので、判定回路 48 は、出力信号 48A としてオン信号に対応する信号を出力する。

【0063】

以後、同様にして、判定回路 48 は、図 11 (C) ~ (G) に示したように、上述の演算を行い、演算結果に対応した信号を出力信号 48A として出力する。

【0064】

このように、タッチ検出回路 45 は、全てのセンサ素子 11B からの出力信号 11C がタッチ検出回路 45 に入力される前に、既に入力された出力信号 11C からオン信号の有無を判別し、その判別結果を出力信号 48A として出力している。また、このタッチ検出回路 45 は、複数のセンサ素子 11B のうち 2 つの行に配置された全てのセンサ素子 11B の出力信号 11C から得られた出力信号 47A が 2×2 のマトリクスで入力される度に、判別結果を出力信号 48A として出力している。

【0065】

外部処理部 20 は、上記実施の形態と同様、画像処理部 21 と、アプリケーションプログラム実行部 22 とを有している。画像処理部 21 は、タッチ検出回路 45 から入力された出力信号 47A (シリアルデータ) に対して所定の信号処理を行うことにより、表示面に接触あるいは近接する物体 (検出対象物) の位置や接触面積などを特定するものである。また、アプリケーションプログラム実行部 22 では、タッチ検出回路 45 からの出力信号 48A の入力をトリガとして所定の処理が開始される。例えば、画像処理部 21 から何も入力がない間、画像処理部 21 からの出力 (タッチ情報 21A) に基づいて処理を実行する部分に対応するプロセッサがスリープしており、タッチ検出回路 45 からの出力信号 48A の入力をトリガとしてウェイクアップするようになっていてもよい。

【0066】

次に、本実施の形態の表示装置 2 の動作の一例について説明する。

【0067】

この表示装置 2 では、アプリケーションプログラム実行部 22 から供給される画像データ 22A に基づいて、表示制御回路 13 内の表示信号ドライバにおいて表示用の駆動信号が出力されると共に、表示制御回路 13 内の表示用スキャナにおいて線順次駆動がなされ、表示面に画像が表示される。このとき、受光制御回路 14 内の受光用ドライバにおいて受光用の駆動信号が出力されると共に、受光制御回路 14 内の受光用スキャナにおいて線順次駆動がなされ、画像が撮像される。

【0068】

そして、タッチ検出回路 45 において、センサ素子 11B から出力された出力信号 11C に基づいて、検出対象物の位置や接触面積などの情報を導出するにあたっての前処理的な信号処理が行われる。その結果、複数のセンサ素子 11B のうちの行に配置された全てのセンサ素子 11B からの出力信号 11C が 2×2 のマトリクスで入力される度に、タッチ検出回路 45 から、出力信号 47A (シリアルデータ) および出力信号 48A (判定結果) がほぼ同時に出力される。

【0069】

10

20

30

40

50

続いて、画像処理部 21 において、検出対象物の位置や接触面積などを特定する処理が開始されるとほぼ同時に、アプリケーションプログラム実行部 22 において、タッチ検出回路 45 からの出力信号 48A の入力をトリガとして所定の処理が開始される。例えば、画像処理部 21 からの出力（タッチ情報 21A）に基づいて処理を実行する部分に対応するプロセッサがタッチ検出回路 45 からの出力信号 48A の入力をトリガとしてウェイクアップする。これにより、そのあと画像処理部 21 からの出力（タッチ情報 21A）が入力された時には、画像処理部 21 からの出力（タッチ情報 21A）に基づいて処理を実行する部分に対応するプロセッサは既にウェイクアップしており、タッチ情報 21A に基づいた処理を直ちに実行することができる。

【0070】

このように、本実施の形態では、I/O パネル 11 内に設けられたタッチ検出回路 45 において、全てのセンサ素子 11B からの出力信号 11C が入力される前に出力信号 48A（判定結果）が出力される。これにより、例えば、全てのセンサ素子 11B の出力信号 11C から得られた出力信号 47A（シリアルデータ）が I/O パネル 11 とは別体で設けられた外部処理部 20 に全て入力される前に、出力信号 48A（判定結果）を外部処理部 20 に入力することが可能となる。その結果、例えば、出力信号 48A（判定結果）を利用した所定の処理をアプリケーションプログラム実行部 22 で開始したり、出力信号 48A（判定結果）をトリガとして、アプリケーションプログラム実行部 22 のうちスリープしている部分をウェイクアップさせたりするなどの前処理を早期に開始することができる。したがって、前処理を早期に開始した分だけ、表示面に物体が接触してから、後段の処理回路（アプリケーションプログラム実行部 22）における主たる演算処理の実行開始までに要する時間を短縮することができ、レイテンシを速くすることができる。

【0071】

なお、本実施の形態においても、センサ素子 11B のスキャン速度を速くする必要がないので、検出のための信号線や走査線を設ける必要がなく、レイテンシの改善に伴って表示性能が低下する虞はない。したがって、表示性能を低下させることなく、レイテンシを速くすることができる。

【0072】

[変形例]

上記第二の実施の形態では、並列入力直列出力回路 47 は、複数のセンサ素子 11B のうち互いに隣接する 2 つの行に配置された全てのセンサ素子 11B の出力信号 11C から得られた出力信号 47A を 2×2 のマトリクスで後段の判定回路 48 に出力するようになっていた。しかし、並列入力直列出力回路 47 は、出力信号 47A を 3×3 のマトリクスで後段の判定回路 48 に出力するようになっていてもよい。ただし、その場合には、判定回路 48 は、例えば、並列入力直列出力回路 47 から 3×3 のマトリクスで順次入力される出力信号 47A のうち 3×3 のマトリクスにおいて互いに隣り合う 3 つの出力信号 17A の全てがオン信号に該当するか否かを判定する回路を含んで構成されていることが好ましい。

【0073】

以上、実施の形態およびその変形例を挙げて本発明を説明したが、本発明は実施の形態等に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

【0074】

例えば、上記各実施の形態等では、タッチ検出回路 15 において抽出される要素情報として判別情報だけしか挙げられていなかったが、それ以外のものについてもタッチ検出回路 15 において抽出することは可能である。

【0075】

例えば、複数のセンサ素子 11B のうち少なくとも一の行に配置された全てのセンサ素子 11B からの出力信号 11C の中にオン信号に該当するものがいくつ含まれているかという個数についての情報をタッチ検出回路 15 において抽出してもよい。また、要素情報には、例えば、複数のセンサ素子 11B のうち少なくとも一の行に配置された全てのセン

10

20

30

40

50

サ素子 1 1 B からの出力信号 1 1 C のうち、オン信号に該当する出力信号 1 1 C を出力したセンサ素子 1 1 B の位置についての情報をタッチ検出回路 1 5 において抽出してもよい。なお、二番目に挙げた情報には、例えば、一群の出力信号 1 1 C のうち最初にオン信号に該当すると検出された出力信号 1 1 C を出力したセンサ素子 1 1 B の位置（開始点）や、開始点を検出した後、オフ信号（検出対象物の影響を受けなかった出力信号）を検出する 1 つ前にオン信号に該当すると検出された出力信号 1 1 C を出力したセンサ素子 1 1 B の位置（終了点）、開始点と終了点との距離（両端間の幅）などが含まれ得る。なお、オン信号の個数情報、開始点または終了点の情報、および両端間の幅の情報をを用いることにより、出力信号 1 7 A を画素領域 1 1 A 上の座標に対応した画像情報（例えばビットマップデータ）を再構成することも可能である。

10

【0076】

また、上記各実施の形態等では、センサ素子 1 1 B が接触式のセンサである場合について説明したが、例えば、フォトダイオードなどの受光式のセンサであってもよい。この場合には、物体が表面に接触した場合だけでなく、表面に近接した場合にも物体を検出することが可能であり、例えば、表面に接触した指の指紋や静脈情報を読み取ったりすることも可能となる。なお、センサ素子 1 1 B が受光式のセンサである場合には、センサ素子 1 1 B を制御する受光制御回路（図示せず）を画素領域 1 1 A に設けることが好ましい。

【0077】

また、上記実施の形態では、表示部 1 0 は、バックライト 1 2 上に液晶表示パネルを含む I/O パネル 1 1 を備えている場合について説明していたが、表示部 1 0 が、互いに向向する透明基板の間に有機層を設けた有機 EL パネルのように、画素を構成する表示素子自体が発光する自発光型パネルを備えていてもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図 1】本発明の第一の実施の形態に係る表示装置の全体構成を表すブロック図である。

【図 2】図 1 のタッチ検出回路の内部構成の一例を表すブロック図である。

【図 3】図 1 のタッチ検出回路の動作について説明するための模式図である。

【図 4】図 1 のタッチ検出回路の動作について説明するためのタイミング図である。

【図 5】図 2 のタッチ検出回路の一変形例を表すブロック図である。

【図 6】図 5 のタッチ検出回路の動作について説明するための模式図である。

30

【図 7】図 5 のタッチ検出回路の動作について説明するためのタイミング図である。

【図 8】図 1 のタッチ検出回路の他の変形例の動作について説明するための模式図である。

。

【図 9】本発明の第二の実施の形態に係る表示装置の全体構成を表すブロック図である。

【図 10】図 9 のタッチ検出回路の内部構成の一例を表すブロック図である。

【図 11】図 9 のタッチ検出回路の動作について説明するための模式図である。

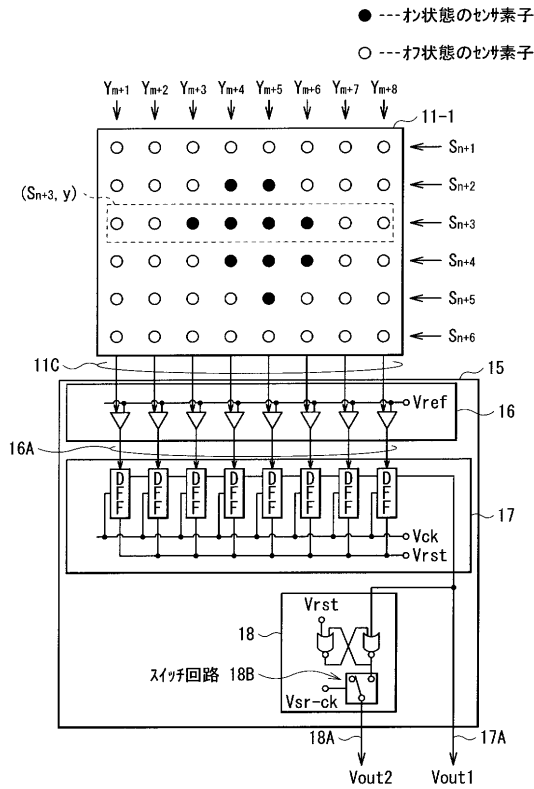
【符号の説明】

【0079】

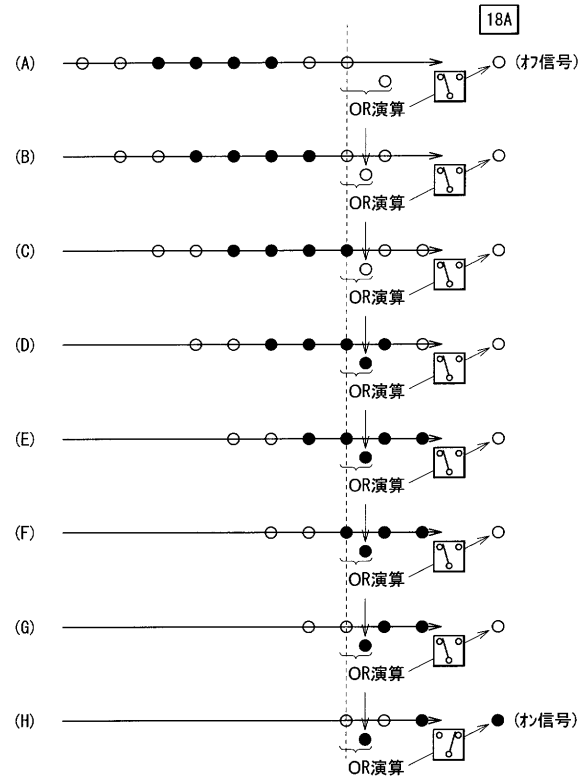
1, 2 ... 表示装置、1 0 ... 表示部、1 1 - 1 ... 画素領域、1 1 - 2 ... 回路領域、1 1 A ... 表示画素、1 1 B ... センサ素子、1 1 C, 1 6 A, 1 7 A, 1 8 A, 4 7 A, 4 8 A ... 出力信号、1 2 ... バックライト、1 3 ... 表示制御回路、1 5, 4 5 ... タッチ検出回路、1 6 ... 変換回路、1 7, 4 7 ... 並列入力直列出力回路、1 8, 4 8 ... 判定回路、1 8 A ... スイッチ回路、2 0 ... 外部処理部、2 1 ... 画像処理部、2 2 ... アプリケーションプログラム実行部、3 0 ... 信号伝送部。

40

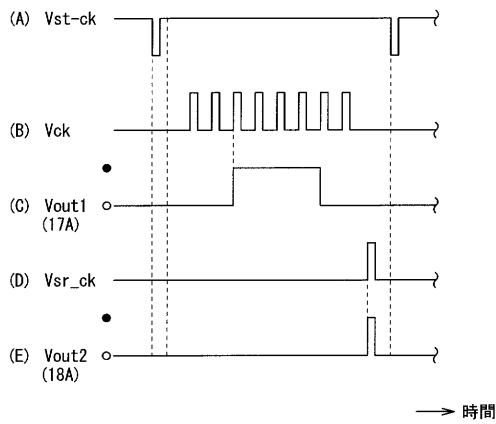
【図 5】



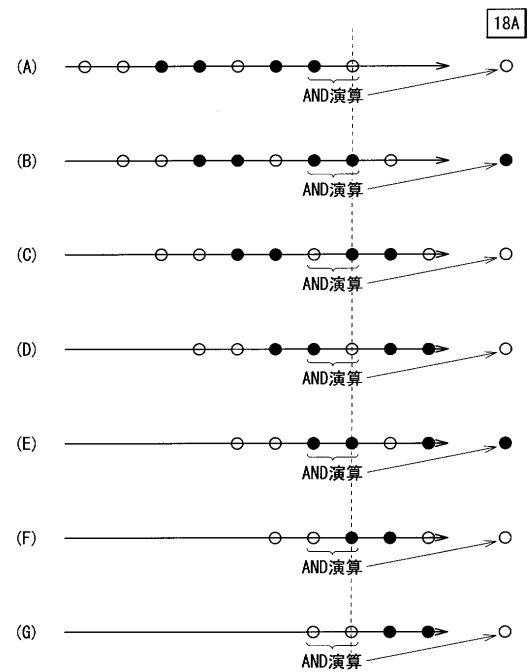
【図 6】



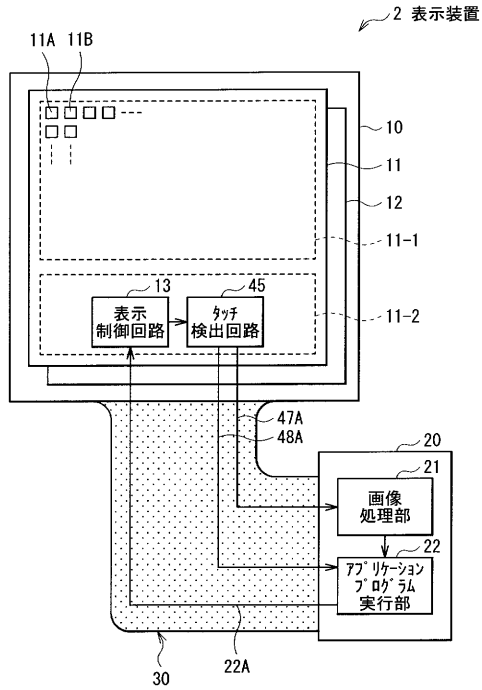
【図 7】



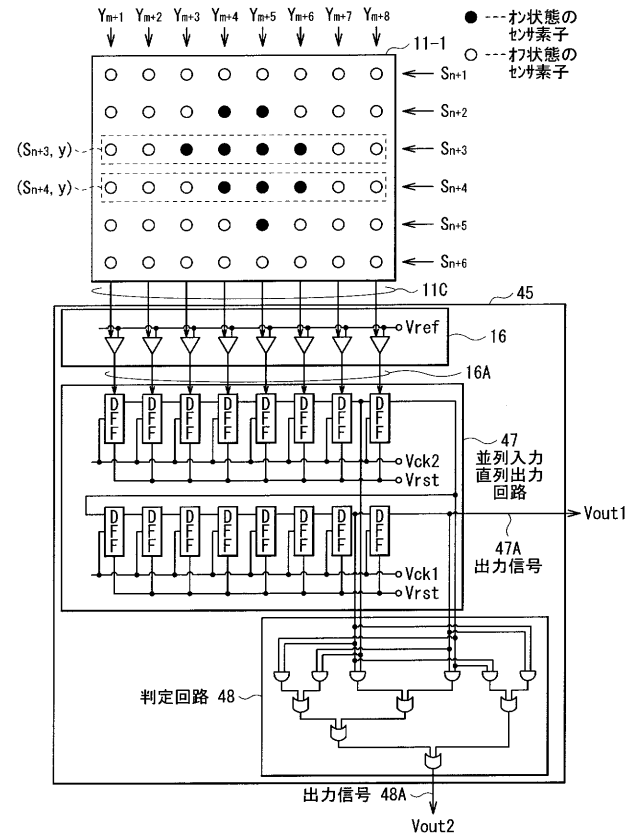
【図 8】



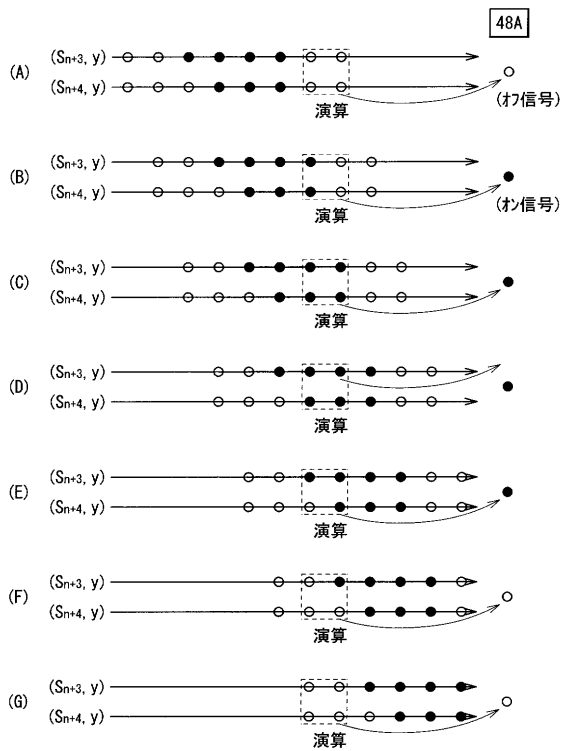
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 水橋 比呂志

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 5B068 AA02 AA22 BB18 BC02 BE06

5B087 AA01 BC26 BC32