

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5376677号
(P5376677)

(45) 発行日 平成25年12月25日 (2013.12.25)

(24) 登録日 平成25年10月4日 (2013.10.4)

(51) Int. Cl. F I
G O 6 F 3/045 (2006.01) G O 6 F 3/045 F

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2010-532105 (P2010-532105)	(73) 特許権者	504199127
(86) (22) 出願日	平成20年9月29日 (2008.9.29)		フリースケール セミコンダクター イン
(65) 公表番号	特表2011-502314 (P2011-502314A)		コーポレイテッド
(43) 公表日	平成23年1月20日 (2011.1.20)		アメリカ合衆国 テキサス州 78735
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/078090		オースティン ウィリアム キャノン
(87) 国際公開番号	W02009/058497		ドライブ ウェスト 6501
(87) 国際公開日	平成21年5月7日 (2009.5.7)	(74) 代理人	100142907
審査請求日	平成23年9月28日 (2011.9.28)		弁理士 本田 淳
(31) 優先権主張番号	11/927, 289	(72) 発明者	フェルダー、マシュー ディ.
(32) 優先日	平成19年10月29日 (2007.10.29)		アメリカ合衆国 78748 テキサス州
(33) 優先権主張国	米国 (US)		オースティン バレル ベンド 121
			09

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数同時タッチを検出するためのタッチスクリーンドライバおよびその使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

抵抗膜方式タッチスクリーンとともに使用されるタッチスクリーンドライバにおいて、
前記抵抗膜方式タッチスクリーンに接続された入出力モジュールであって、前記抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の入出力ポートのうちの少なくとも1つに少なくとも1つの入力信号を供給するとともに、前記少なくとも1つの入力信号に応じて、少なくとも1つの制御信号に従い、少なくとも1つの出力信号を生成する、前記入出力モジュールと、
前記入出力モジュールに接続されたコントローラモジュールであって、前記少なくとも1つの制御信号を生成するとともに、前記抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の同時タッチに従い検出位置を表す位置信号を生成する、前記コントローラモジュールと、を備え、
前記検出位置は、前記複数の同時タッチのうちの第1のタッチの位置および第2のタッチの位置を含み、

前記コントローラモジュールは、

前記第1のタッチの位置と前記第2のタッチの位置との間の中心位置を生成することと

、
前記第1のタッチの位置と前記第2のタッチの位置との間の距離を生成することと、
前記中心位置および前記距離に基づき、更に明確化処置に基づき前記第1のタッチの位置を生成することと、

前記中心位置および前記距離に基づき、更に明確化処置に基づき前記第2のタッチの位置を決定することと、によって前記検出位置を生成し、

10

20

前記複数の入出力ポートは、複数のXパネルポートと複数のYパネルポートとを含み、
前記複数のXパネルポートは、第1のXパネルポートと第2のXパネルポートとを含み、
前記複数のYパネルポートは、第1のYパネルポートと第2のYパネルポートとを含み、
前記少なくとも1つの制御信号は、第1制御信号と第2制御信号とを含み、前記少なくとも
1つの出力信号は、第1出力信号と第2出力信号とを含み、

前記明確化処置は、

前記第1のXパネルポートと前記第1のYパネルポートとの間のインピーダンスに基づ
き、前記第1出力信号を生成することを含み、更に、

前記第1のXパネルポートと前記第2のYパネルポートとの間のインピーダンスに基づ
き、前記第2出力信号を生成することと、

前記第2のXパネルポートと前記第1のYパネルポートとの間のインピーダンスに基づ
き、前記第2出力信号を生成することと、

のうちの少なくとも1つを含む、

タッチスクリーンドライバ。

【請求項2】

前記コントローラモジュールによって実行される前記明確化処置は、

前記第1のタッチの位置の第1の候補および第2の候補を生成することと、

前記第1出力信号を前記第2出力信号と比較し、該比較の結果に応じて前記第1のタッ
チの位置についての第1の候補および第2の候補のいずれかを選択することと、をさらに
含み、該選択は、

前記比較の結果において、前記第1出力信号と前記第2出力信号とが所望の関係を有し
ない場合、前記第1のタッチの位置について前記第1の候補を選択することと、

前記比較の結果において、前記第1出力信号と前記第2出力信号とが所望の関係を有す
る場合、前記第1のタッチの位置について前記第2の候補を選択することと、
を更に含む、請求項1に記載のタッチスクリーンドライバ。

【請求項3】

抵抗膜方式タッチスクリーンとともに使用されるタッチスクリーンドライバにおいて、

前記抵抗膜方式タッチスクリーンに接続された入出力モジュールであって、前記抵抗膜
方式タッチスクリーンの複数の入出力ポートのうちの少なくとも1つに少なくとも1つの
入力信号を供給するとともに、前記少なくとも1つの入力信号に応じて、少なくとも1つ
の制御信号に従い、少なくとも1つの出力信号を生成する、前記入出力モジュールと、

前記入出力モジュールに接続されたコントローラモジュールであって、前記少なくとも
1つの制御信号を生成するとともに、前記抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の同時タッ
チに従い検出位置を表す位置信号を生成する、前記コントローラモジュールと、を備え、

前記検出位置は、前記複数の同時タッチのうちの第1のタッチの位置および第2のタッ
チの位置を含み、

前記コントローラモジュールは、

前記第1のタッチの位置と前記第2のタッチの位置との間の中心位置を生成することと

、
前記第1のタッチの位置と前記第2のタッチの位置との間の距離を生成することと、
前記中心位置および前記距離に基づき、更に明確化処置に基づき前記第1のタッチの位
置を生成することと、

前記中心位置および前記距離に基づき、更に明確化処置に基づき前記第2のタッチの位
置を決定することと、によって前記検出位置を生成し、

前記複数の入出力ポートは、X+ポートと、X-ポートと、Y+ポートと、Y-ポート
とを含み、前記少なくとも1つの出力信号は、第1出力信号と、第2出力信号と、第3出
力信号と、第4出力信号とを含み、

前記コントローラモジュールによって実行される前記明確化処置は、

前記X+ポートと前記Y-ポートとの間のインピーダンスに基づき、前記第1出力信号
を生成することと、

10

20

30

40

50

前記 X - ポートと前記 Y + ポートとの間のインピーダンスに基づき、前記第 2 出力信号を生成することと、

前記 X + ポートと前記 Y + ポートとの間のインピーダンスに基づき、前記第 3 出力信号を生成することと、

前記 X - ポートと前記 Y - ポートとの間のインピーダンスに基づき、前記第 4 出力信号を生成することと、

前記第 1 出力信号と前記第 2 出力信号との合計値に基づき、第 1 の合計値を生成することと、

前記第 3 出力信号と前記第 4 出力信号との合計値に基づき、第 2 の合計値を生成することと、

前記第 1 のタッチの位置についての第 1 の候補および第 2 の候補を生成することと、

前記第 1 の合計値を前記第 2 の合計値と比較し、該比較の結果に応じて前記第 1 のタッチの位置についての第 1 の候補および第 2 の候補のいずれかを選択することと、をさらに含み、該選択は、

前記比較の結果において、前記第 1 の合計値と前記第 2 の合計値とが所望の関係を有しない場合、前記第 1 のタッチの位置について前記第 1 の候補を選択することと、

前記比較の結果において、前記第 1 の合計値と前記第 2 の合計値とが所望の関係を有する場合、前記第 1 のタッチの位置について前記第 2 の候補を選択することと、を含む、タッチスクリーンドライバ。

【請求項 4】

抵抗膜方式タッチスクリーンとともに使用される方法であって、

前記抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の入出力ポートのうちの少なくとも 1 つに対し、少なくとも 1 つの入力信号を生成する入力信号生成工程と、

前記少なくとも 1 つの入力信号に応じて少なくとも 1 つの出力信号を生成する出力信号生成工程と、

前記抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の同時タッチに従い検出位置を表す位置信号を、前記少なくとも 1 つの出力信号に基づき生成する位置信号生成工程と、を含む、

前記検出位置は、前記複数の同時タッチのうちの第 1 のタッチの位置および第 2 のタッチの位置を含み、

前記位置信号生成工程は、

前記第 1 のタッチの位置と前記第 2 のタッチの位置との間の中心位置を生成する工程と、

前記第 1 のタッチの位置と前記第 2 のタッチの位置の間の距離を生成する工程と、

前記中心位置および前記距離に基づき、更に明確化処置に基づき前記第 1 のタッチの位置を生成する工程と、

前記中心位置および前記距離に基づき、更に明確化処置に基づき前記第 2 のタッチの位置を決定する工程と、を含む、

前記複数の入出力ポートは、複数の X パネルポートと複数の Y パネルポートとを含み、前記複数の X パネルポートは、第 1 の X パネルポートと第 2 の X パネルポートとを含み、前記複数の Y パネルポートは、第 1 の Y パネルポートと第 2 の Y パネルポートとを含み、

前記明確化処置は、

前記第 1 の X パネルポートと前記第 1 の Y パネルポートとの間のインピーダンスに基づき、第 1 出力信号を生成する工程を含み、更に、

前記第 1 の X パネルポートと前記第 2 の Y パネルポートとの間のインピーダンスに基づき、第 2 出力信号を生成する工程と、

前記第 2 の X パネルポートと前記第 1 の Y パネルポートとの間のインピーダンスに基づき、第 2 出力信号を生成する工程と、のうちの少なくとも 1 つを含む、方法。

【請求項 5】

前記明確化処置は、

10

20

30

40

50

前記第 1 のタッチの位置の第 1 の候補および第 2 の候補を生成する工程と、
 前記第 1 出力信号を前記第 2 出力信号と比較し、該比較の結果に応じて前記第 1 のタッチの位置についての第 1 の候補および第 2 の候補のいずれかを選択する工程と、をさらに含み、該選択は、

前記比較の結果において、前記第 1 出力信号と前記第 2 出力信号とが所望の関係を有しない場合、前記第 1 のタッチの位置について前記第 1 の候補を選択する工程と、

前記比較の結果において、前記第 1 出力信号と前記第 2 出力信号とが所望の関係を有する場合、前記第 1 のタッチの位置について前記第 2 の候補を選択する工程と、を含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

抵抗膜方式タッチスクリーンとともに使用される方法であって、
 前記抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の入出力ポートのうちの少なくとも 1 つに対し、少なくとも 1 つの入力信号を生成する入力信号生成工程と、

前記少なくとも 1 つの入力信号に応じて少なくとも 1 つの出力信号を生成する出力信号生成工程と、

前記抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の同時タッチに従い検出位置を表す位置信号を、前記少なくとも 1 つの出力信号に基づき生成する位置信号生成工程と、を含み、

前記検出位置は、前記複数の同時タッチのうちの第 1 のタッチの位置および第 2 のタッチの位置を含み、

前記位置信号生成工程は、

前記第 1 のタッチの位置と前記第 2 のタッチの位置との間の中心位置を生成する工程と、

前記第 1 のタッチの位置と前記第 2 のタッチの位置の間の距離を生成する工程と、

前記中心位置および前記距離に基づき、更に明確化処置に基づき前記第 1 のタッチの位置を生成する工程と、

前記中心位置および前記距離に基づき、更に明確化処置に基づき前記第 2 のタッチの位置を決定する工程と、を含み、

前記複数の入出力ポートは、X + ポートと、X - ポートと、Y + ポートと、Y - ポートとを含み、前記少なくとも 1 つの出力信号は、第 1 出力信号と、第 2 出力信号と、第 3 出力信号と、第 4 出力信号とを含み、

前記明確化処置は、

前記 X + ポートと前記 Y - ポートとの間のインピーダンスに基づき、前記第 1 出力信号を生成する工程と、

前記 X - ポートと前記 Y + ポートとの間のインピーダンスに基づき、前記第 2 出力信号を生成する工程と、

前記 X + ポートと前記 Y + ポートとの間のインピーダンスに基づき、前記第 3 出力信号を生成する工程と、

前記 X - ポートと前記 Y - ポートとの間のインピーダンスに基づき、前記第 4 出力信号を生成する工程と、

前記第 1 出力信号と前記第 2 出力信号との合計値に基づき、第 1 の合計値を生成する工程と、

前記第 3 出力信号と前記第 4 出力信号との合計値に基づき、第 2 の合計値を生成する工程と、

前記第 1 のタッチの位置についての第 1 の候補および第 2 の候補を生成する工程と、

前記第 1 の合計値を前記第 2 の合計値と比較し、該比較の結果に応じて前記第 1 のタッチの位置についての第 1 の候補および第 2 の候補のいずれかを選択する工程と、をさらに含み、該選択は、

前記比較の結果において、前記第 1 の合計値と前記第 2 の合計値とが所望の関係を有しない場合、前記第 1 のタッチの位置について前記第 1 の候補を選択する工程と、

前記比較の結果において、前記第 1 の合計値と前記第 2 の合計値とが所望の関係を有す

10

20

30

40

50

る場合、前記第1のタッチの位置について前記第2の候補を選択する工程と、を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハンドヘルド装置などの装置で使用されるタッチスクリーンドライバ、タッチスクリーン、およびこれらの関連方法に関する。

【背景技術】

【0002】

タッチ入力可能な表示スクリーンまたはタッチスクリーンは、携帯装置、すなわちハンドヘルド装置など様々な電子装置において使用されている。このようなハンドヘルド装置には、携帯情報端末(PDA)、CDプレイヤー、MP3プレイヤー、DVDプレイヤー、AM/FMラジオ、ポケットベル、および携帯電話などが含まれる。これらのハンドヘルド装置のそれぞれは、その装置の機能を提供すべく1つ以上の集積回路を備える。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

特定のタッチスクリーン(たとえば、抵抗膜方式タッチスクリーン)は、シングルタッチの位置を検出(resolve)できるように設計されている。マルチタッチの特定の位置情報を検出するために、静電容量式タッチスクリーンを改変することは可能である。しかし、これらのタッチスクリーンのドライバはより複雑であり、実装をするにはよりコスト高となり得る。

【課題を解決するための手段】

【0004】

集積回路への実装が効率的に行え、タッチスクリーンのマルチタッチの位置を検出可能にするタッチスクリーンドライバが必要とされている。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】本発明の一実施形態に係るハンドヘルドオーディオシステムの概略図。

【図2】本発明の一実施形態に係る多機能携帯装置の概略図。

【図3】本発明の一実施形態に係る携帯情報端末の概略図。

【図4】本発明の一実施形態に係るコンピュータの概略図。

【図5】本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンドライバのブロック図。

【図6】本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンの拡大側面図。

【図7】本発明の一実施形態に係るタッチ要素の概略図。

【図8】本発明の一実施形態に係る表示要素の概略図。

【図9】本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンの概略図。

【図10】本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンの概略図。

【図11】本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンの概略図。

【図12】本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンの概略図。

【図13】本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンのマルチタッチ間の時間的關係を示すタイミング図。

【図14】本発明の一実施形態に係る方法を示すフローチャート。

【図15】本発明の一実施形態に係る方法を示すフローチャート。

【図16】本発明の一実施形態に係る方法を示すフローチャート。

【図17】本発明の一実施形態に係る方法を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0006】

本発明の実施形態は、従来技術に対して幾つかの利点をもたらす。抵抗膜方式タッチスクリーンドライバは、タッチスクリーンのマルチタッチの中心、該マルチタッチ間の距離

10

20

30

40

50

、および/または該マルチタッチの位置の検出を可能にし、たとえば集積回路への実装が簡単に行える。別の実施形態において、タッチスクリーンドライバは、時間差に基づきマルチタッチを検出することができ、抵抗膜方式タッチスクリーンまたは静電容量式タッチスクリーンへの適用が可能である。

【0007】

図1は、本発明の一実施形態に係るハンドヘルドオーディオシステムの概略図である。特に、図に示すハンドヘルドオーディオシステム80は、無線信号を受信する。本発明の一実施形態において、無線信号には、放送周波数変調(FM)無線信号、インバンド・オンチャネル(IBC)デジタル無線信号、ブルートゥース(Bluetooth)信号、放送振幅変調(AM)無線信号、放送衛星無線信号、および放送ケーブル信号のうちの1つ以上が含まれる。

10

【0008】

動作時、ハンドヘルドオーディオシステム80は、ヘッドホン82または他のスピーカシステムによって、ユーザへの音声出力を生成する。受信した無線信号から音声出力を生成することに加え、ハンドヘルドオーディオシステム80は、保存されたMP3ファイル、保存されたWMAファイル、および/または保存された他のデジタル音声ファイルを随意に処理して、ユーザへの音声出力を生成することができる。ハンドヘルドオーディオシステム80は、さらにビデオ特性を有してもよい。ハンドヘルドオーディオシステム80は、装置を制御するためのユーザインタフェースを提供するタッチスクリーン200を備える。ハンドヘルドオーディオシステム80は、タッチスクリーンドライバ275、および/または本明細書に記載する本発明の1つ以上の実施形態に係る特徴と機能を実施する1つ以上の集積回路(IC)を更に備える。

20

【0009】

図2は、本発明の一実施形態に係る多機能携帯装置の概略図である。特に、多機能携帯装置150は、POTS(plain old telephone service)ネットワーク104とデータネットワーク106とに操作可能に接続される長距離無線ネットワーク100において通信を行う。多機能携帯装置150はまた、短距離無線ネットワーク102を通じてデータネットワーク106と通信を行える。本発明の一実施形態において、長距離ネットワーク100は、無線電話ネットワーク(たとえば、セルラ方式の情報通信サービス(PCS)、汎用パケット無線通信システム(GPRS)、GSM(global system for mobile communications)、およびiDEN(integrated digital enhanced network))、または通話の送受信を可能にする他の無線通信ネットワークを含む。また、データネットワーク106はインターネットを含み、短距離無線ネットワーク102は、無線周波数通信リンク(たとえば、802.11x、Wimax、他の通信リンクの無線ローカルエリアネットワーク接続)を介して多機能携帯装置150と通信を行うアクセスポイントを含む。このように多機能携帯装置150は、通話、テキストメッセージ(たとえば、電子メール)、ショートメッセージサービス(SMS)メッセージ、ページ、並びにマルチメディアの添付(たとえば、文書、音声ファイル、ビデオファイル、イメージ、および他のグラフィックス)を含み得る他のデータメッセージの発信および受信を行える。

30

40

【0010】

多機能携帯装置150は、静止画および/またはビデオイメージを撮像するためのカメラ124と、増設メモリおよびリムーバブルストレージを設けるための取り外し可能なメモリカード100と、ホスト装置(たとえば、コンピュータ)に直接情報のアップロードおよびダウンロードを行うためのホストインタフェース18とを随意に含む。

【0011】

多機能携帯装置150は、内部音声入力装置(たとえば、マイクロホン122)と、内部音声出力装置(たとえば、スピーカ112)とを含む。またヘッドホン116は、ヘッドホンジャック115を介して随意に接続可能である。無線ヘッドセット114は、音声

50

入力装置と音声出力装置とを更に含み、この音声入力装置と音声出力装置とは、赤外線リンク（たとえば、IrDA）を用いる短距離無線通信リンクによって、またはブルートゥース規格に準拠する無線周波数通信リンクによって無線ヘッドセット150に接続される。多機能携帯装置150のユーザインタフェースには、キーパッド118と表示装置（たとえば、タッチスクリーン200）とが含まれる。この表示装置は、グラフィックスおよびテキストを表示し、並びにソフトキー、および/またはグラフィックス入力、および/または手書き文字認識に対する追加のタッチセンサ式インタフェースを提供する。多機能携帯装置150は、本明細書に記載する本発明の1つ以上の実施形態に係る特徴と機能を実施する、タッチスクリーンドライバ275および/または1つ以上の集積回路（IC）を備える。

10

【0012】

図3と図4は、本発明の一実施形態に係る携帯情報端末（PDA）とコンピュータとの概略図である。上記の開示は、ハンドヘルドオーディオシステム80および/または多機能携帯装置150と関連して用いられるタッチスクリーンドライバ275に関するが、本発明の一実施形態において、タッチスクリーンドライバ275は単独でまたはチップ集積回路上にシステムを含む他の集積回路の一部として実装されてもよい。集積回路の一部またはチップ集積回路上のシステムの一部として実装される場合、このタッチスクリーンドライバ275は様々な電子装置（たとえば、携帯情報端末84）において、コンピュータ86において、またはタッチスクリーンを備える他の様々な電子装置において使用可能である。

20

【0013】

図5は、本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンドライバのブロック図である。特に、タッチスクリーンドライバ275は、入出力モジュール204を含み、この入出力モジュール204は、タッチスクリーン225（たとえば、4線式抵抗膜方式タッチスクリーン）に接続されている。タッチスクリーンドライバ275はまた、コントローラモジュール210からの制御信号212に応じて、入出力ポート206、208のうちの1つ以上に入力信号を供給する。また、制御信号212に従い入力信号に応じて、並びにタッチスクリーンのタッチ（たとえば、複数の同時タッチ）に応じて、少なくとも1つの出力信号217を生成する。図には4線式のタッチスクリーン200を示しているが、他のタッチスクリーン構成（たとえば、5線式、7線式、8線式）、または他の同様の構成が実装されてもよい。

30

【0014】

本発明の一実施形態において、入出力モジュール204は、スイッチマトリックスと、1つ以上の電圧もしくは電流の供給部と、あるいは入出力ポートX+、X-、Y+、Y-のうちの1つ以上に対して電圧、電流、もしくは他の入力信号の供給を選択的に行える他の信号生成器とを含む。動作時、入出力モジュール204はこれらの入力信号に応じて、ラインX+、X-、Y+、Y-から得られる1つ以上の電気的特性（たとえば、電圧、電流、またはインピーダンス）を測定する。入出力モジュール204は、アナログディジタル変換器（ADC）モジュール205を含み、このモジュール205は、入出力ポート206、208から得られる電圧または電流のサンプリングおよびデジタル化を行うように、並びに対応する出力信号217をコントローラモジュール210に供給するように動作可能である。

40

【0015】

コントローラモジュール210は、選択した入力信号を生成するように入出力モジュール204に命令する制御信号212を生成し、更に、抵抗膜方式タッチスクリーン200の複数の同時タッチに従い検出位置を表す位置信号214を、出力信号217に基づき生成する。この位置信号214は、コントローラモジュール210によって内部で使用可能であり、あるいはホスト装置のプロセッサによって処理可能である。ホスト装置の例としては、ハンドヘルドオーディオシステム80、多機能携帯装置150、携帯情報端末84、またはコンピュータ86があり、これらはタッチスクリーン入力による位置信号214

50

を用いるアプリケーションにおいて、該アプリケーションのユーザインタフェースの一部として機能する。本発明の一実施形態において、タッチスクリーンドライバ 275 は、位置信号 214 を生成し、この位置信号 214 は、抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の同時タッチの中心に対応する検出位置を示す。また位置信号 214 は、抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の同時タッチ間の距離に対応する検出位置を示してもよい。更に位置信号 214 は、位置（たとえば、タッチスクリーンの複数のタッチの $x - y$ 座標）をそのまま示してもよい。

【0016】

本発明の一実施形態において、コントローラモジュール 210 は、1つの処理装置または複数の処理装置であってもよい。このような処理装置は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ、マイクロコンピュータ、中央処理装置、フィールドプログラマブルゲートアレイ、プログラマブルロジックデバイス、状態マシン、論理回路、アナログ回路、デジタル回路、および/または操作命令に基づく信号（アナログ信号および/またはデジタル信号）を操作する任意の装置であってもよい。メモリは、1つのメモリデバイスまたは複数のメモリデバイスであってもよい。このようなメモリデバイスは、リードオンリーメモリ、ランダムアクセスメモリ、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、スタティックメモリ、ダイナミックメモリ、フラッシュメモリ、キャッシュメモリ、および/またはデジタル情報を保存する装置であってもよい。処理モジュールが状態マシン、アナログ回路、デジタル回路、および/または論理回路を介して1つ以上の機能を実施する場合、対応する操作命令を保存するメモリは、状態マシン、アナログ回路、デジタル回路、および/または論理回路を含む回路の内部または外部に組み込まれてもよいことに留意されたい。タッチスクリーンドライバ 275 は、単独でまたは他の回路部品（たとえば、チップ集積回路上のシステム）と関連して、集積回路に実装されてもよいことに留意されたい。

【0017】

幾つかの代替実施形態を含む本発明の他の特徴および実施について、図6～図17を参照して以下に更に説明する。

図6は、本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンの拡大側面図である。特に、タッチスクリーン 225（たとえば、タッチスクリーン 200）は、間隙 254 によって分離される透明なタッチ要素 250 と表示要素 252（たとえば、液晶ディスプレイ）とを備える抵抗膜方式タッチスクリーンである。特に、タッチ要素 250 と表示要素 252 とはそれぞれ抵抗シートを備える。ユーザがタッチスクリーン 225 の特定の $x - y$ 座標または領域においてタッチ要素 250 を押すと、タッチ要素 250 の抵抗素子は表示要素 252 の抵抗素子と接触し、図7～図9に関連して記載するように閉回路となる。

【0018】

図7と図8は、本発明の一実施形態に係るタッチ要素と表示要素との概略図である。特に、タッチ要素 250 と表示要素 252 とのそれぞれの抵抗シートは、1組の電極によって入出力ポート $X +$ 、 $X -$ 、 $Y +$ 、 $Y -$ に接続される。ユーザがタッチスクリーン 225 に触れると、抵抗シートは互いに接触して抵抗分圧器をなす。この抵抗分圧器は、触れられた $x - y$ 座標または領域を確認するのに使用されてもよい。

【0019】

図7と図8には x 軸がタッチ要素 250 上に含まれ、 y 軸が表示要素 252 上に含まれる構成を示すが、他の構成も同様に可能である。また、図に示す構成は4線式であるが、本発明の広い範囲内において、5線式またはそれ以上の線式の他の構成も同様に可能である。

【0020】

図9は、本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンの概略図である。特に、スクリーンに1つのポイントで触れた場合のタッチスクリーン 225 に相当する回路を示す。この触れた特定の $x - y$ 座標または位置は、入力電圧を含む入力信号で入出力ポート 206 を駆動し、入出力ポート 208 から得られる出力電圧を測定することによって、また入力電

圧を含む入力信号で入出力ポート 208 を駆動し、入出力ポート 206 から得られる出力電圧を測定することによって決定されてもよい。本発明の一実施形態において、入力信号と出力信号は、入出力ポート 206 または 208 の正極または負極から得られる差動モード信号またはコモンモード信号であってもよい。

【0021】

動作時、コントローラモジュール 210 は、制御信号 212 を生成し、この制御信号 212 は、入出力ポート 206 を駆動するための入力信号を生成するように、並びに入出力ポートから得られる出力信号 217 を生成するように入出力モジュール 204 に命令する。また、この動作の前後のいずれかの時、入出力ポート 208 を駆動するための入力信号を生成するように、並びに別の出力信号 217 を生成するように入出力モジュール 204 に命令する。また、コントローラモジュール 210 は、上記のように生成した出力信号 217 をアルゴリズム、ルックアップ、あるいは他の技術を通じて処理して、タッチスクリーン 225 上のタッチ位置に対応する x 座標と y 座標を決定する。シングルタッチの x 座標は、X + ポートと X - ポートにおける電位を生じさせて、Y + ポートまたは Y - ポートのいずれかの電圧を測定することによって検出できる。同様に、シングルタッチの y 座標は、Y + ポートと Y - ポートにおける電位を生じさせて、X + ポートまたは X - ポートのいずれかの電圧を測定することによって検出できる。

10

【0022】

これはタッチスクリーン 225 に 1 つのポイントで触れた状況において有効であるが、同時マルチタッチを検出するには別の技術を用いなければならない。同時マルチタッチの位置を検出する場合のタッチスクリーンドライバ 275 の動作について、図 10 ~ 図 17 に関連して以下に詳細に説明する。

20

【0023】

図 10 は、本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンの概略図である。特に、図に示すタッチスクリーン 225 はタッチスクリーンドライバ 275 とともに使用されるものであり、タッチポイント 300, 302 において同時に触れられている。この実施形態において、位置信号 214 は、中心点 304 の x 座標と y 座標を表す X 位置と Y 位置を示す。この例において、中心点 304 はタッチポイント 300, 302 の重心であるが、他の中心点も同様に検出され得る。

【0024】

動作時、コントローラモジュール 210 は、入出力ポート 206 を駆動するように、並びに Y + ポートと Y - ポートから複数の出力信号 217 を生成するように入出力モジュール 204 に命令する第 1 制御信号 212 を生成する。またコントローラモジュール 210 は、入出力ポート 208 を駆動するように、並びに X + ポートと X - ポートから複数の第 2 出力信号 217 を生成するように入出力モジュール 204 に命令する第 2 制御信号 212 を生成する。次いでコントローラモジュール 210 は、複数の第 1 出力信号の平均に基づき Y 位置を生成し、複数の第 2 出力信号の平均に基づき X 位置を生成する。

30

【0025】

たとえば、コントローラモジュール 210 からの制御信号に応じて、入出力モジュール 204 は Y + の電圧または電流を生じさせて、Y - を接地する。入出力モジュール 204 は X + と X - の両方の電圧を読み込む。次いでコントローラモジュール 210 は、X + の電圧と X - の電圧の平均に基づき、中心点 304 の Y 位置を決定できる。同様に、コントローラモジュール 210 からの制御信号に応じて、入出力モジュール 204 は X + の電圧または電流を生じさせて、X - を接地する。入出力モジュール 204 は Y + と Y - の両方の電圧を読み込む。次いでコントローラモジュール 210 は、Y + の電圧と Y - の電圧の平均に基づき、中心点 304 の X 位置を決定できる。これは中心点 304 の位置がどのように検出できるかについての一例にすぎないことに留意されたい。他の実施形態において、入出力モジュール 204 は電圧または電流を生じさせてもよく、正極、負極、または両極を駆動してもよく、他のポートの正極と負極の他の電気的特性などを測定してもよい。

40

【0026】

50

図 11 は、本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンの概略図である。特に、図に示すタッチスクリーン 225 は、タッチスクリーンドライバ 275 とともに使用されるものであり、タッチポイント 300, 302 において同時に触れられている。この実施形態において、位置信号 214 は、タッチポイント 300, 302 間の距離を表す X 距離 310 と Y 距離 312 とを含む。この例においてはタッチポイント 300, 302 間の距離を表すのにデカルト (Cartesian) 距離を用いるが、代替実施形態において、2 つのタッチポイント間の直線距離または他の距離尺度を同様に用いてよい。

【0027】

本発明の実施形態において、位置信号 214 は、X 距離 310 と Y 距離 312 とを示す。動作時、コントローラモジュール 210 は、入出力ポート 206 を駆動するように、並びに入出力ポート 206 から 1 つの第 1 出力信号 217 を生成するように入出力モジュール 204 に命令する第 1 制御信号 212 を生成する。またコントローラモジュール 210 は、入出力ポート 208 を駆動するように、並びに入出力ポート 208 から 1 つの第 2 出力信号 217 を生成するように入出力モジュール 204 に命令する第 2 制御信号 212 を生成する。次いでコントローラモジュール 210 は、第 1 出力信号 217 に基づき X 距離 310 を生成し、第 2 出力信号 217 に基づき Y 距離 312 を生成する。中心点 304、X 距離 310、および Y 距離 312 の測定は、ともにワンパスで行えることに留意されたい。たとえば、入出力モジュール 204 は、 $Y +$ ポート / $Y -$ ポートを駆動して中心点 304 の y 座標と Y 距離 312 とを測定することができ、次いで $X +$ ポート / $X -$ ポートを駆動して中心点 304 の x 座標と X 距離 310 とを測定することができる。

【0028】

たとえば、第 1 出力信号 217 は入出力ポート 206 におけるインピーダンスに対応してもよく、第 2 出力信号は入出力ポート 208 におけるインピーダンスに対応してもよい。これらのインピーダンスは、電流を生じさせて電圧を測定すること、電圧を生じさせて電流を測定することなどによって生成されてもよい。コントローラモジュール 204 は、第 1 出力信号の線形関数または非線形関数に基づき X 距離を、第 2 出力信号の線形関数または非線形関数に基づき Y 距離を順次生成する。 $X +$ / $X -$ のインピーダンスは X 距離の単調減少関数であり、 $Y +$ / $Y -$ のインピーダンスは Y 距離の単調減少関数であることに留意されたい。X 距離と Y 距離は、アルゴリズムもしくは他の計算、有限要素モデル、区分線形モジュール、ルックアップテーブルに基づき決定されてもよく、あるいはタッチスクリーン 225 の X 寸法と Y 寸法の両方について、タッチポイント 300, 302 の測定可能な値間の実際の距離に、測定したインピーダンスを相関させる他の技術に基づき決定されてもよい。この例においてはインピーダンスを用いているが、代替として他の電気的特性 (たとえば、電流や電圧) をそのまま用いてタッチポイント 300, 302 間の距離を検出してもよい。また上記の技術は、 $X +$ / $X -$ のインピーダンスに基づき X 距離 310 を生成し、 $Y +$ / $Y -$ のインピーダンスに基づき Y 距離 312 を生成するものであるが、これらの距離それぞれについて $X +$ / $X -$ のインピーダンスと $Y +$ / $Y -$ のインピーダンスとの両方を用いることによって、これらの測定の精度を向上させてもよい。特に、X 距離 310 を、 $X +$ / $X -$ のインピーダンスと $Y +$ / $Y -$ のインピーダンスとの両方の線形関数または非線形関数として決定してもよく、Y 距離 312 を、 $X +$ / $X -$ のインピーダンスと $Y +$ / $Y -$ のインピーダンスとの両方の線形関数または非線形関数として決定してもよい。

【0029】

この技術は、不正なタッチ (たとえば、幅の大きすぎるタッチ、不測のタッチ、またはタッチペンもしくは他の適切なポインティングデバイス以外の物によるタッチスクリーンへの接触) を拒絶するのに使用できることに留意されたい。特に、X 距離および / または Y 距離を、1 つの閾値または許容不可能なタッチ幅に対応する互いに異なる X 閾値および Y 閾値と比較してもよい。X 距離または Y 距離と対応する閾値との比較が好ましくない場合 (たとえば、これらの距離のいずれかが大きすぎる場合)、タッチは拒絶され得る。同様に、この目的のために $X +$ / $X -$ のインピーダンスと $Y +$ / $Y -$ のインピーダンスとを

そのまま用いて、対応するインピーダンス閾値と比較してもよい。これらのインピーダンスのいずれかと対応する閾値との比較が好ましくない場合（たとえば、これらのインピーダンスのいずれかが小さすぎる場合）、タッチは拒絶され得る。

【0030】

図12は、本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンの概略図である。特に、図に示すタッチスクリーン225は、タッチスクリーンドライバ275とともに使用されるものであり、タッチポイント300、302において同時に触れられている。この実施形態において、位置信号214は、タッチポイント300、302のx座標とy座標を示す。デカルト座標が記載されているが、タッチポイント300、302のタッチ位置を示すのに他の座標系を同様に用いてよい。

10

【0031】

本発明の一実施形態において、検出位置は、タッチポイント300、302に対応する位置を含む。図10に関連して記載するように、動作時、コントローラモジュール210は、中心（たとえば、中心304の座標）を決定する。コントローラモジュール210はまた、タッチポイント300、302間の距離（たとえば、図11に関連して記載するX距離310やY距離312）を決定する。この情報によって、可能なタッチポイントは（300と302）または（320と324）、すなわちボックス306の対向する頂点に絞り込まれる。コントローラ210は、決定した中心および距離に基づき、更にタッチポイント300を含む候補ポイント（ボックス306の対向する頂点の組）を決定する明確化処置に基づき、タッチ300の位置を生成する。同様に、コントローラモジュール210は、決定した中心および距離に基づき、更に該明確化処置に基づきタッチ302の位置を決定する。

20

【0032】

たとえば、図10と図11に関連して記載するように、中心304とボックス306の頂点間の距離とを決定した後、コントローラモジュール210は、2つのタッチポイントの候補ポイント320、324と候補ポイント322、326とを生成する。明確化処置は、スクリーンの角部のインピーダンスを決定することによって、この場合、インピーダンス（たとえば、 $X+/Y-$ 間、 $X-/Y-$ 間、 $Y+/X-$ 間、および/または $X+/Y+$ 間のインピーダンス）を検知することによって、タッチポイント300、302の位置を検出できる。たとえば、図に示すタッチポイント302の場合、 $X-/Y-$ のインピーダンスは、 $Y-/X+$ のインピーダンスまたは $Y+/X-$ のインピーダンスのいずれかよりも低くなり、候補ポイント322が、候補ポイント320または324ではなくタッチポイント302の位置であることを示している。同様に、 $X+/Y+$ のインピーダンスは、 $Y-/X+$ のインピーダンスまたは $Y+/X-$ のインピーダンスのいずれかよりも低くなり、候補ポイント326が、候補ポイント320または324ではなくタッチポイント302の位置であることを示している。

30

【0033】

1つの可能な明確化処置において、コントローラモジュール210は、入出力ポート $X+$ または入出力ポート $X-$ のうちの1つと、入出力ポート $Y+$ または入出力ポート $Y-$ のうちの1つとの間のインピーダンスに基づき、第1出力信号217を生成するように入出力モジュール204に命令する。またコントローラモジュール210は、(a)第1出力信号の生成用には選択されている X 入出力ポート（ $X+$ もしくは $X-$ ）と、第1出力信号の生成用には選択されていない Y 入出力ポート（ $Y+$ もしくは $Y-$ ）との間のインピーダンスと、(b)第1出力信号の生成用には選択されていない X 入出力ポート（ $X+$ もしくは $X-$ ）と、第1出力信号の生成用には選択されている Y 入出力ポート（ $Y+$ もしくは $Y-$ ）との間のインピーダンスとのいずれかに基づき第2出力信号217を生成するように、入出力モジュール204に命令する。次いでこれらの第1出力信号と第2出力信号との比較を行い、第1出力信号の比較が好ましいか好ましくないか（たとえば、第2出力信号よりも小さいか大きい）に基づき、タッチポイント300、302に対応する候補ポイント（この場合、候補ポイント322、326）を決定する。

40

50

【 0 0 3 4 】

上記の明確化処置では2つの角部のインピーダンスに対応する出力信号を比較するが、同様に、4つの角部のインピーダンスをすべて計算してもよい。対向するコーナー部の計算値は追加または平均化され、各対の合計値または平均値は、他方の対の合計値または平均値と同様に比較され、明確化処置において使用されてもよい。代替としては、タッチポイントのうちの1つの位置を検出することによって、ボックス306の対向する頂点の候補ポイントとして、他のタッチポイントの位置が検出される。これらのインピーダンスは、電流を生じさせて電圧を測定すること、電圧を生じさせて電流を測定することなどによって測定されてもよい。この例においてはインピーダンスを用いているが、代替として他の電気的特性（たとえば、電流や電圧）をそのまま用いてタッチポイント300, 302間の距離を検出してもよい。

10

【 0 0 3 5 】

図13は、本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンのマルチタッチ間の時間的関係を示すタイミング図である。特に、タッチスクリーン（たとえば、タッチスクリーン200）上で2つのポイントに触れるような幾つかの状況においては、これらのポイントのうちの一方に触れてから他方のポイントに触れる。図13のタイミング図は、第1のタッチ328（たとえば、タッチポイント300）は、時間 t_1 で開始して時間 t_3 で終了すること、並びに第2のタッチ330（たとえば、タッチポイント302）は、時間 t_2 で開始して時間 t_4 で終了することを示す。タッチスクリーンドライバ275は、第2のタッチ330が時間 t_2 において開始する前に第1のタッチ328を検出するように代替の方法で動作してもよい。この駆動モードにおいて、タッチスクリーンドライバ275は、図9に関連して説明するように動作して、シングルタッチとしての第1タッチ328の位置を検出してもよい。次いで、第2タッチ330が t_2 において生じると、図10と図11に関連して説明するように、タッチの中心点とタッチ間の距離とを2つのタッチについて決定できる。第1のタッチ328の位置が既に決定されているため、コントローラモジュール210は、図12に示す明確化処置を実行せず、ボックス306の頂点（第1のタッチ328に対向する頂点）として第2タッチ330の位置を決定することができる。

20

【 0 0 3 6 】

本発明の一実施形態において、入出力モジュール204は、タッチスクリーン200の複数の入出力ポートのうちの少なくとも1つに、複数の入力信号を供給し、少なくとも1つの制御信号212に従い、複数の入力信号に応じて複数の出力信号217を生成する。コントローラモジュール210は、少なくとも1つの制御信号212を生成し、第1のタッチ328の位置を表す第1位置信号214と、第2のタッチ330を表す第2位置信号214とを生成する。上記のように、第1のタッチ328は第2のタッチ330の開始前に始まり、第1のタッチ328は第2のタッチ330の少なくとも一部において継続している。またコントローラモジュール210は、第2のタッチ330の開始前に生成された複数の出力信号217のうちの第1出力信号に基づき、第1位置信号214を生成する。またコントローラモジュール210は、第2のタッチ330の開始後に生成された複数の出力信号217のうちの第2出力信号に基づき、第2位置信号214を生成する。

30

【 0 0 3 7 】

抵抗膜方式タッチスクリーン（たとえば、タッチスクリーン225）における複数のタッチの時間的検出を用いる場合を中心に説明してきたが、本発明の一実施形態に係るタッチスクリーンドライバ275において、静電容量式タッチスクリーン200の可能なタッチポイントの複数組を明確化するために、代替として時間的検出を用いてもよい。静電容量式タッチスクリーンを適用する場合、この時間的検出を2タッチ～3タッチまたはそれ以上のタッチに拡大適用してもよい。

40

【 0 0 3 8 】

また本発明は、タッチスクリーンの2つの同時タッチポイントの検出に主眼を置いているが、本明細書に記載する技術を、タッチスクリーン200または225の3つ以上のタッチポイントの検出に同様に適用してもよい。

50

【 0 0 3 9 】

4 線式タッチスクリーン構成の回路実装について説明してきたが、タッチ要素 2 5 0 と表示要素 2 5 2 との両方において別個の x 軸と y 軸を備える代替のタッチスクリーン構成（たとえば、8 線式構成）において、x 軸と y 軸への入力信号を同時に供給してもよい。

【 0 0 4 0 】

図 1 4 ~ 図 1 7 には、図 1 ~ 図 1 3 に関連して説明する本発明の 1 つ以上の機能と特徴に関連して用いられる方法を示す。

図 1 4 は、本発明の一実施形態に係る方法を示すフローチャートである。ステップ S 4 0 0 において、少なくとも 1 つの入力信号を、抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の出力ポートのうちの少なくとも 1 つに対して生成する。ステップ S 4 0 2 において、少なく
10 とも 1 つの入力信号に応じて、少なくとも 1 つの出力信号を生成する。ステップ S 4 0 4 において、抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の同時タッチに従い検出位置を表す位置信号を、少なくとも 1 つの出力信号に基づき生成する。

【 0 0 4 1 】

本発明の一実施形態において、検出位置は、抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の同時タッチの中心に対応する。位置信号は X 位置と Y 位置を含んでもよく、複数の入出力ポートは、複数の X パネルポートと複数の Y パネルポートを含んでもよい。ステップ S 4 0 0 は、複数の X パネルポートのうちの少なくとも 1 つを駆動するために 1 つの第 1 入力信号を生成することを含んでもよく、ステップ S 4 0 2 は、複数の Y パネルポートから複数の第 1 出力信号を生成することを含んでもよい。ステップ S 4 0 0 は、複数の Y パネルポート
20 のうちの少なくとも 1 つを駆動するために 1 つの第 2 入力信号を生成することを更に含んでもよく、ステップ S 4 0 2 は、複数の X パネルポートから複数の第 2 出力信号を生成することを更に含んでもよい。ステップ S 4 0 4 は、複数の第 1 出力信号の平均に基づき X 位置を生成すること、並びに複数の第 2 出力信号の平均に基づき Y 位置を生成することを更に含んでもよい。

【 0 0 4 2 】

本発明の一実施形態において、検出位置は、抵抗膜方式タッチスクリーンの複数の同時タッチ間の距離に対応する。位置信号は X 距離と Y 距離を含んでもよく、複数の入出力ポートは、複数の X パネルポートと複数の Y パネルポートとを含んでもよい。ステップ S 4 0 0 は、複数の X パネルポートのうちの少なくとも 1 つを駆動するために 1 つの第 1 入力
30 信号を生成することを含んでもよく、ステップ S 4 0 2 は、複数の X パネルポートのうちの少なくとも 1 つから、1 つの第 1 出力信号を生成することを含んでもよい。ステップ S 4 0 4 は、複数の Y パネルポートのうちの少なくとも 1 つを駆動するために 1 つの第 2 入力信号を生成することを更に含んでもよく、ステップ S 4 0 2 は、複数の Y パネルポートのうちの少なくとも 1 つから、1 つの第 2 出力信号を生成することを更に含んでもよい。ステップ S 4 0 4 は、第 1 出力信号に基づき X 距離を生成すること、並びに第 2 出力信号に基づき Y 距離を生成することを含んでもよい。またステップ S 4 0 4 は、第 1 出力信号と第 2 出力信号とに基づき X 距離を生成すること、並びに第 1 出力信号と第 2 出力信号とに基づき Y 距離を生成することを含んでもよい。

【 0 0 4 3 】

第 1 出力信号は、複数の X パネルポートにおけるインピーダンスに対応してもよく、第 2 出力信号は、複数の Y パネルポートにおけるインピーダンスに対応してもよい。X 距離の生成は、第 1 出力信号および / または第 2 出力信号の線形関数または非線形関数に基づき X 距離を生成することを含んでもよく、また、Y 距離の生成は、第 1 出力信号および / または第 2 出力信号の線形関数または非線形関数に基づき Y 距離を生成することを含んでもよい。

【 0 0 4 4 】

本発明の一実施形態において、検出位置は、複数の同時タッチのうちの第 1 のタッチの位置と、複数の同時タッチのうちの第 2 のタッチの位置とを含む。ステップ S 4 0 4 は、第 1 のタッチおよび第 2 のタッチの間の中心を生成することと、第 1 のタッチおよび第 2
50

のタッチの間の距離を生成することと、該中心と該距離に基づき、更に明確化処置に基づき第1のタッチの位置を生成することと、該中心と該距離に基づき、更に明確化処置に基づき第2のタッチの位置を決定することとを含んでもよい。

【0045】

複数の入出力ポートは、複数のXパネルポートと複数のYパネルポートとを含んでもよく、ステップS402は、複数のXパネルポートのうちの第1ポートと、複数のYパネルポートのうちの第2ポートとの間のインピーダンスに基づき、1つの第1出力信号を生成することを含んでもよい。ステップS402は、(a)複数のXパネルポートのうちの第1ポートと複数のYパネルポートのうちの第3ポートとの間のインピーダンスに基づき、第2出力信号を生成することと、(b)複数のXパネルポートのうちの第3ポートと複数のYパネルポートのうちの第2ポートとの間のインピーダンスに基づき、第2出力信号を生成することとのうちの少なくとも1つを更に含んでもよい。

10

【0046】

上記の明確化処置は、第1のタッチの位置の第1の候補および第2の候補を生成することと、第1出力信号と第2出力信号との比較を行うことと、第1出力信号と第2出力信号との比較が好ましくない場合に第1のタッチの位置についての第1の候補を選択することと、第1出力信号と第2出力信号との比較が好ましい場合に第1のタッチの位置についての第2の候補を選択することとを含んでもよい。上記の明確化は、第2のタッチの位置についての第3の候補および第4の候補を生成することと、第1出力信号と第2出力信号との比較を行うことと、第1出力信号と第2出力信号との比較が好ましくない場合に第2のタッチの位置についての第3の候補を選択することと、第1出力信号と第2出力信号との比較が好ましい場合に第2のタッチの位置についての第4の候補を選択することとを更に含んでもよい。

20

【0047】

本発明の一実施形態において、明確化処置は、X+ポートとY-ポートとの間のインピーダンスに基づき、1つの第1出力信号を生成することと、X-ポートとY+ポートとの間のインピーダンスに基づき、1つの第2出力信号を生成することと、X+ポートとY+ポートとの間のインピーダンスに基づき、1つの第3出力信号を生成することと、X-ポートとY-ポートとの間のインピーダンスに基づき、1つの第4出力信号を生成することとを含む。第1出力信号と第2出力信号との合計値に基づき、第1の合計値を生成し、第3出力信号と第4出力信号との合計値に基づき、第2の合計値を生成する。第1のタッチの位置についての第1の候補および第2の候補を生成する。第1の合計値と第2の合計値との比較を行う。第1の合計値と第2の合計値との比較が好ましくない場合、第1のタッチの位置についての第1の候補を選択する。第1の合計値と第2の合計値との比較が好ましい場合、第1のタッチの位置についての第2の候補を選択する。

30

【0048】

図15は、本発明の一実施形態に係る方法を示すフローチャートである。特に、タッチスクリーンに用いられる方法を示すが、このタッチスクリーンは、抵抗膜方式タッチスクリーン、静電容量式タッチスクリーン、またはタッチスクリーンの第1のタッチとタッチスクリーンの第2のタッチとの位置を検出するための他のタッチスクリーンであってもよい。この場合、第1のタッチはタッチスクリーンの第2のタッチの前に開始し、第1のタッチは第2のタッチの少なくとも一部において継続している。ステップS500において、第2のタッチの開始前に、タッチスクリーンの第1のタッチの位置を表す第1の位置信号を生成する。

40

【0049】

図16は、本発明の一実施形態に係る方法を示すフローチャートである。特に、図15に示す方法に関連して用いられる随意のステップを示す。ステップS502において、第2のタッチの開始後および第1のタッチの継続中に、第2のタッチの位置を表す1つの第2の位置信号を生成する。

【0050】

50

図 17 は、本発明の一実施形態に係る方法を示すフローチャートである。特に、複数の X パネルポートと複数の Y パネルポートとを備えるタッチスクリーンのタッチを拒絶するために、該タッチスクリーンに用いられる方法を示す。ステップ S 5 1 0 において、複数の X パネルポートのうちの少なくとも 1 つを駆動するために 1 つの第 1 入力信号を生成する。ステップ S 5 1 2 において、複数の X パネルポートのうちの少なくとも 1 つから、1 つの第 1 出力信号を生成する。ステップ S 5 1 4 において、複数の Y パネルポートのうちの少なくとも 1 つを駆動するために 1 つの第 2 入力信号を生成する。ステップ S 5 1 6 において、複数の Y パネルポートのうちの少なくとも 1 つから、1 つの第 2 出力信号を生成する。ステップ S 5 1 8 において、第 1 出力信号と第 1 の閾値との比較を行う。第 1 信号と第 1 の閾値との比較が好ましくない場合、ステップ S 5 2 0 に示すようにタッチは拒絶される。ステップ S 5 2 2 において、第 2 出力信号と第 2 の閾値との比較を行う。第 2 信号と第 2 の閾値との比較が好ましくない場合、ステップ S 5 2 4 においてタッチは拒絶される。

10

【0051】

本発明の回路の一実施形態において、0.50 μ m 以下の CMOS 技術を用いた様々な回路部品が実装される。他の回路技術の場合、本発明の広い範囲において、集積型または非集積型のいずれを用いてもよい。

【0052】

本明細書に記載の実施形態の様々な要素とモジュールは、コンピュータプロセッサ上で動作するソフトウェアプログラムとして実装されてもよい。本発明のソフトウェア実装は、有形記憶媒体（たとえば、磁気ディスクまたは光ディスク、リードオンリーメモリまたはランダムアクセスメモリ）に保存されてもよく、製品として製造されてもよいことにも留意されたい。

20

【0053】

当業者に理解されるように、本明細書において使用する「略」または「約」などの語は、対応する語および/またはアイテム間の相関性に対する産業上の許容値を表す。このような産業上の許容値は 1 パーセント未満 ~ 20 パーセントに及び、これらに限定されないが、部品値、集積回路プロセス変動、温度変化、起動時間と終了時間、および/または熱雑音に対応する。アイテム間のこのような相対性は、数パーセントの差異から大きな差異に及ぶ。また当業者に理解されるように、本明細書において使用し得る「接続される（た）」という文言は、直接接続、および別の部品、要素、回路、またはモジュールを介する間接接続を含む。間接接続について、介在する部品、要素、回路、またはモジュールによって、信号情報は変更されないが、電流レベル、電圧レベル、および/または電力レベルは調節され得る。また当業者に理解されるように、推定接続（すなわち、推定によって 1 つの要素が別の要素に接続される）は、「接続される」として同様に、2 つの要素間における直接接続と間接接続を含む。また当業者に理解されるように、本明細書において使用し得る「比較が好ましい」という文言は、複数の要素間、アイテム間、信号間などの比較によって所望の関係がもたらされることを表す。たとえば、信号 1 は信号 2 よりも大きいことが所望の関係であるとき、信号 1 が信号 2 よりも大きい場合、または信号 2 が信号 1 よりも小さい場合に好ましい比較がなされ得る。

30

40

【0054】

モジュールという語を本発明の様々な実施形態の記載において用いる場合、モジュールは、1 つ以上のモジュール機能（たとえば、出力信号を生成するための入力信号処理）を実行するハードウェア、ソフトウェア、および/またはファームウェアにおいて実装される機能ブロックを含む。本明細書において使用するように、モジュールは、モジュールとして機能するサブモジュールを含んでもよい。

【0055】

上記のように、タッチスクリーンドライバを実装するための装置および方法、並びに好ましい実施形態を含む幾つかの実施形態を本明細書に記載した。本明細書に記載した本発明の様々な実施形態は、従来技術とは異なる本発明の特徴を有する。

50

【 0 0 5 6 】

開示の発明は数々の方法において変更可能であること、並びに特に上記の好ましい形式以外の数々の実施形態を仮定し得ることは当業者に明らかであろう。したがって、本発明の真の精神および範囲内となる本発明のすべての変形例が、添付の特許請求の範囲によって包含されるものとする。

【 図 1 】

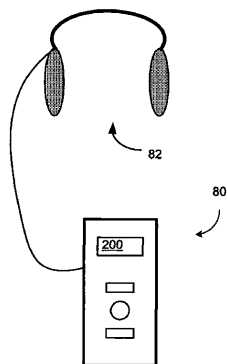
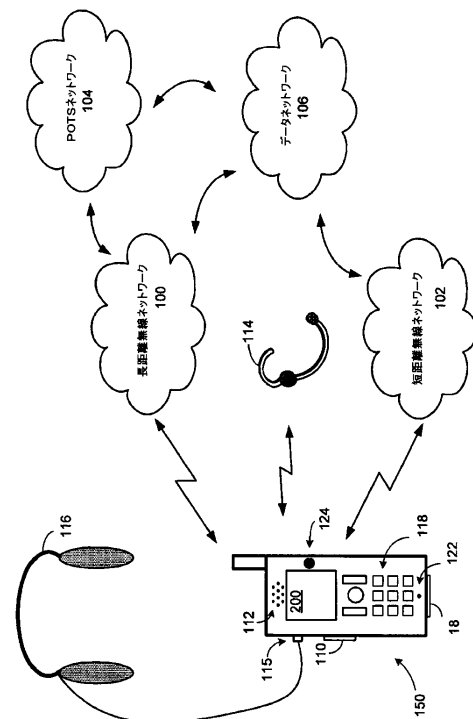
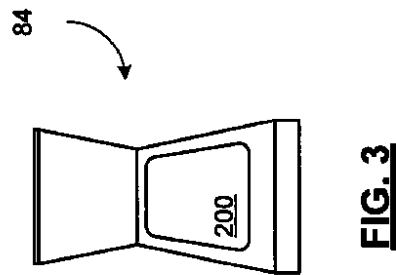


FIG. 1

【 図 2 】



【図 3】



【図 4】

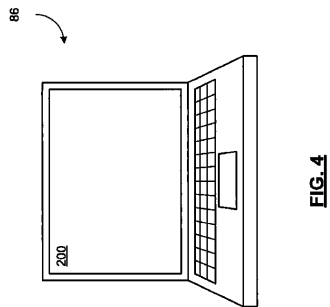
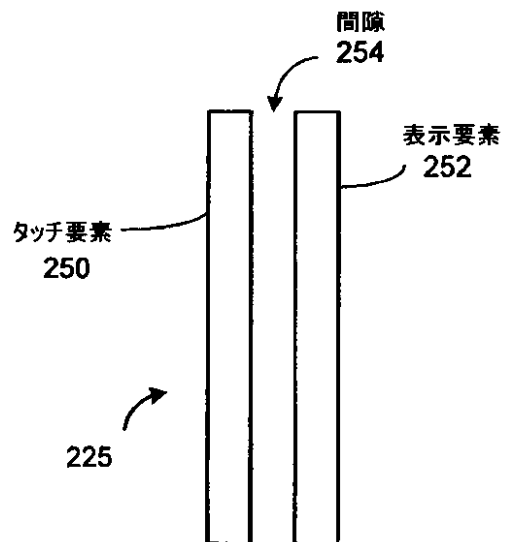
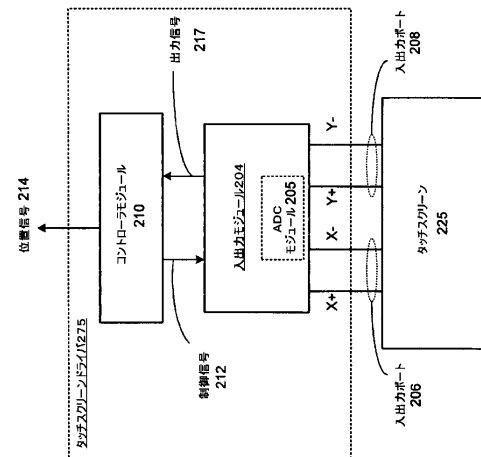


FIG. 4

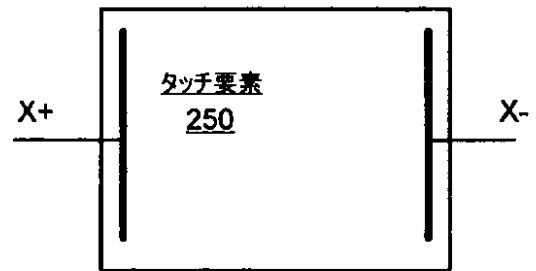
【図 6】



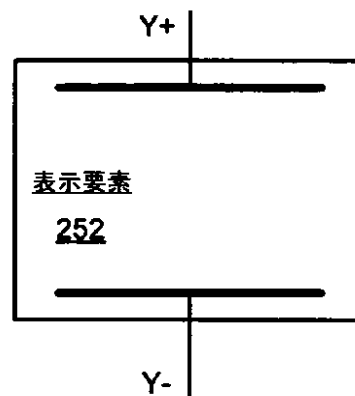
【図 5】



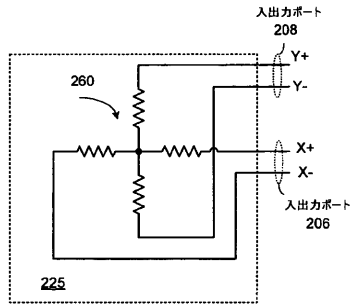
【図 7】



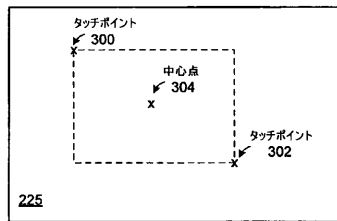
【図 8】



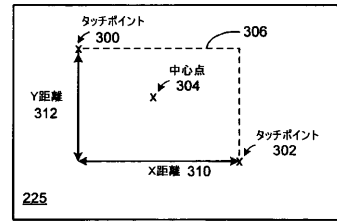
【図 9】



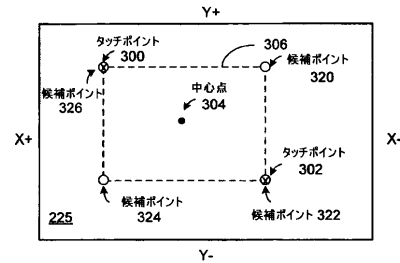
【図 10】



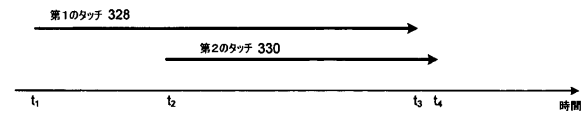
【図 11】



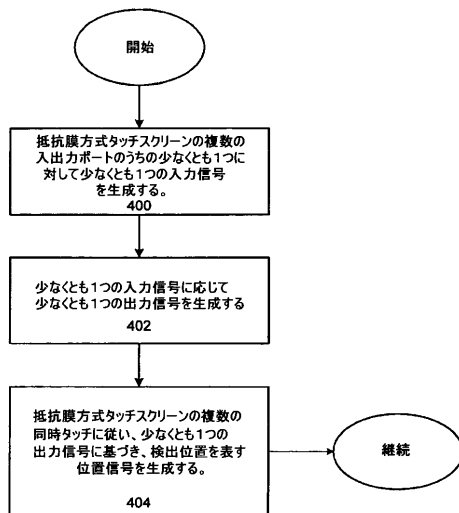
【図 12】



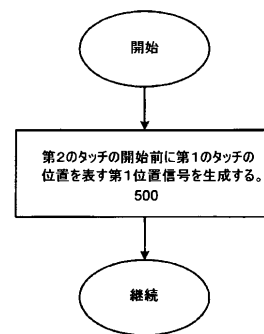
【図 13】



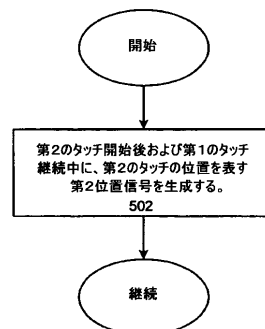
【図 14】



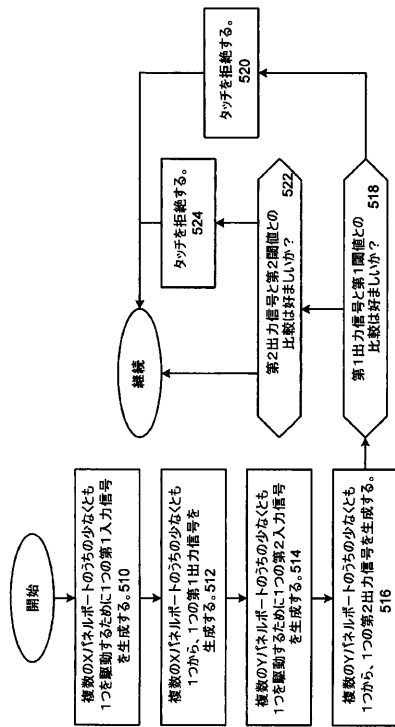
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 メイ、マーカス ダブリュ．
アメリカ合衆国 7 8 7 4 6 テキサス州 オースティン ミスティーグレン サークル 3 1 1
1

審査官 山崎 慎一

(56)参考文献 特開平08 - 2 4 1 1 6 1 (J P , A)
特開2001 - 0 6 0 1 4 3 (J P , A)
特開平06 - 0 9 5 7 9 1 (J P , A)
特開2002 - 2 2 9 7 1 8 (J P , A)
特開平08 - 0 0 6 6 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
I P C G 0 6 F 3 / 0 3 - 3 / 0 4 7