

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6748171号
(P6748171)

(45) 発行日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(24) 登録日 令和2年8月11日(2020.8.11)

(51) Int. Cl. F 1
G 0 6 F 3 / 0 4 1 (2 0 0 6 . 0 1)
 G 0 6 F 3 / 0 4 1 5 1 2
 G 0 6 F 3 / 0 4 1 5 2 2

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-199021 (P2018-199021)	(73) 特許権者	390008235
(22) 出願日	平成30年10月23日(2018.10.23)		ファナック株式会社
(65) 公開番号	特開2020-67733 (P2020-67733A)		山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
(43) 公開日	令和2年4月30日(2020.4.30)		〇番地
審査請求日	令和2年3月23日(2020.3.23)	(74) 代理人	100077665
早期審査対象出願			弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100191134
			弁理士 千馬 隆之
		(74) 代理人	100136548
			弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136641
			弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチパネル装置、タッチパネル装置の制御方法、プログラムおよびプログラムを記憶する記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の方向に延びて設けられた複数列の第1電極と、
 前記第1の方向に直交する第2の方向に延びて設けられた複数列の第2電極と、
 を備えるタッチパネルを有するタッチパネル装置であって、
 前記第1電極および前記第2電極の一方の駆動電極に対して駆動パルス信号を送信する駆動部と、

前記第1電極および前記第2電極の他方の検出電極が検出した検出信号を1列毎に受信する受信部と、

前記第1電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第2電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第1状態と、前記第2電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第1電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第2状態とを切り替える切替部と、

複数の前記駆動電極に対して順に設定周波数の前記駆動パルス信号を送信するように前記駆動部を制御する駆動制御部と、

前記タッチパネル上を格子状に区画し、前記駆動部が前記駆動パルス信号を送信した前記駆動電極の列と、前記受信部が前記検出信号を受信した前記検出電極の列との組み合わせにより1つの区画を特定し、前記受信部が受信した前記検出信号の強度を特定した前記区画における信号強度とする信号強度取得部と、

前記検出電極の検出信号にノイズが含まれることを判定するノイズ判定部と、

10

20

前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合に、前記第 1 状態と前記第 2 状態とを切り替えるように前記切替部を制御する切替制御部と、

前記検出信号にノイズが含まれると判定されていない場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が第 1 閾値以上である区画を操作子の操作位置として取得し、前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上であって、かつ、前記第 2 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上である区画を前記操作子の前記操作位置として取得する操作位置取得部と、

を有する、タッチパネル装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のタッチパネル装置であって、

前記ノイズ判定部は、前記第 1 状態において、前記駆動部が各列の前記駆動電極に対して順に前記駆動パルス信号を送信するスキャンを複数回行った場合に、前記区画のうち、前記信号強度が第 2 閾値以上である回数が 1 回以上所定回数未満である区画がある場合には、前記検出信号にノイズが含まれると判定する、タッチパネル装置。

【請求項 3】

第 1 の方向に延びて設けられた複数列の第 1 電極と、

前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に延びて設けられた複数列の第 2 電極と、

を備えるタッチパネルを有するタッチパネル装置の制御方法であって、

前記タッチパネル装置は、

前記第 1 電極および前記第 2 電極の一方の駆動電極に対して駆動パルス信号を送信する駆動部と、

前記第 1 電極および前記第 2 電極の他方の検出電極が検出した検出信号を 1 列毎に受信する受信部と、

前記第 1 電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第 2 電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第 1 状態と、前記第 2 電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第 1 電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第 2 状態とを切り替える切替部と、

を有し、

複数の前記駆動電極に対して順に設定周波数の前記駆動パルス信号を送信するように前記駆動部を制御する駆動制御ステップと、

前記タッチパネル上を格子状に区画し、前記駆動部が前記駆動パルス信号を送信した前記駆動電極の列と、前記受信部が前記検出信号を受信した前記検出電極の列との組み合わせにより 1 つの区画を特定し、前記受信部が受信した前記検出信号の強度を特定した前記区画における信号強度とする信号強度取得ステップと、

前記検出電極の検出信号にノイズが含まれることを判定するノイズ判定ステップと、

前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合に、前記第 1 状態と前記第 2 状態とを切り替えるように前記切替部を制御する切替制御ステップと、

前記検出信号にノイズが含まれると判定されていない場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が第 1 閾値以上である区画を操作子の操作位置として取得し、前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上であって、かつ、前記第 2 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上である区画を前記操作子の前記操作位置として取得する操作位置取得ステップと、

を有する、タッチパネル装置の制御方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のタッチパネル装置の制御方法であって、

前記ノイズ判定ステップは、前記第 1 状態において、前記駆動部が各列の前記駆動電極に対して順に前記駆動パルス信号を送信するスキャンを複数回行った場合に、前記区画のうち、前記信号強度が第 2 閾値以上である回数が 1 回以上所定回数未満である区画がある場合には、前記検出信号にノイズが含まれると判定する、タッチパネル装置の制御方法。

【請求項 5】

10

20

30

40

50

請求項 3 または 4 に記載のタッチパネル装置の制御方法をコンピュータに実行させる、プログラム。

【請求項 6】

請求項 3 または 4 に記載のタッチパネル装置の制御方法をコンピュータに実行させる、プログラムを記憶する記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、操作子にタッチされた位置に応じた信号を出力するタッチパネルを有するタッチパネル装置、タッチパネル装置の制御方法、プログラムおよびプログラムを記憶する記憶媒体に関する。

10

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 には、各 X 軸電極が駆動電極となり各 Y 軸電極が検出電極になる状態と、各 X 軸電極が検出電極となり各 Y 軸電極が駆動電極となる状態とを所定タイミングで切り替えるように制御するものが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 182471 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献 1 の技術では、複数列の X 電極パターンの検出電圧から操作面上に配置された指先の横方向の位置が検出され、複数列の Y 電極パターンの検出電圧から操作面上に配置された指先の縦方向の位置が検出されるため、操作に対するタッチパネル装置の応答性が悪化する問題があった。

【0005】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、操作子による操作に対する応答性を向上させることができるタッチパネル装置、タッチパネル装置の制御方法、プログラムおよびプログラムを記憶する記憶媒体を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第 1 の態様は、第 1 の方向に延びて設けられた複数列の第 1 電極と、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に延びて設けられた複数列の第 2 電極と、を備えるタッチパネルを有するタッチパネル装置であって、前記第 1 電極および前記第 2 電極の一方の駆動電極に対して駆動パルス信号を送信する駆動部と、前記第 1 電極および前記第 2 電極の他方の検出電極が検出した検出信号を 1 列毎に受信する受信部と、前記第 1 電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第 2 電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第 1 状態と、前記第 2 電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第 1 電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第 2 状態とを切り替える切替部と、複数の前記駆動電極に対して順に設定周波数の前記駆動パルス信号を送信するように前記駆動部を制御する駆動制御部と、前記タッチパネル上を格子状に区画し、前記駆動部が前記駆動パルス信号を送信した前記駆動電極の列と、前記受信部が前記検出信号を受信した前記検出電極の列との組み合わせにより 1 つの区画を特定し、前記受信部が受信した前記検出信号の強度を特定した前記区画における信号強度とする信号強度取得部と、前記検出電極の検出信号にノイズが含まれることを判定するノイズ判定部と、前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合に、前記第 1 状態と前記第 2 状態とを切り替えるように前記切替部を制御する切替制御部と、前記検出信号にノイズが含まれると判定されていない場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が第 1 閾値以上である区画を操作子の操作位

40

50

置として取得し、前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上であって、かつ、前記第 2 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上である区画を前記操作子の前記操作位置として取得する操作位置取得部と、を有する。

【 0 0 0 7 】

本発明の第 2 の態様は、第 1 の方向に延びて設けられた複数列の第 1 電極と、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に延びて設けられた複数列の第 2 電極と、を備えるタッチパネルを有するタッチパネル装置の制御方法であって、前記タッチパネル装置は、前記第 1 電極および前記第 2 電極の一方の駆動電極に対して駆動パルス信号を送信する駆動部と、前記第 1 電極および前記第 2 電極の他方の検出電極が検出した検出信号を 1 列毎に受信する受信部と、前記第 1 電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第 2 電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第 1 状態と、前記第 2 電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第 1 電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第 2 状態とを切り替える切替部と、を有し、複数の前記駆動電極に対して順に設定周波数の前記駆動パルス信号を送信するように前記駆動部を制御する駆動制御ステップと、前記タッチパネル上を格子状に区画し、前記駆動部が前記駆動パルス信号を送信した前記駆動電極の列と、前記受信部が前記検出信号を受信した前記検出電極の列との組み合わせにより 1 つの区画を特定し、前記受信部が受信した前記検出信号の強度を特定した前記区画における信号強度とする信号強度取得ステップと、前記検出電極の検出信号にノイズが含まれることを判定するノイズ判定ステップと、前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合に、前記第 1 状態と前記第 2 状態とを切り替えるように前記切替部を制御する切替制御ステップと、前記検出信号にノイズが含まれると判定されていない場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が第 1 閾値以上である区画を操作子の操作位置として取得し、前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上であって、かつ、前記第 2 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上である区画を前記操作子の前記操作位置として取得する操作位置取得ステップと、を有する。

【 0 0 0 8 】

本発明の第 3 の態様は、第 2 の態様のタッチパネル装置の制御方法をコンピュータに実行させる、プログラムである。

【 0 0 0 9 】

本発明の第 4 の態様は、第 2 の態様のタッチパネル装置の制御方法をコンピュータに実行させる、プログラムを記憶する記憶媒体である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、操作子による操作に対する応答性を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 タッチパネル装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 タッチパネルの構造を示す模式図である。

【 図 3 】 第 1 駆動部から Y 軸電極のそれぞれに入力される駆動パルス信号を示すグラフである。

【 図 4 】 タッチパネル上を格子状に区画した状態の模式図である。

【 図 5 】 操作位置取得部において行われる操作位置取得処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 6 】 図 6 A ~ 図 6 C は、操作位置取得方法について説明する図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

〔 第 1 の実施の形態 〕

〔 タッチパネル装置の構成 〕

10

20

30

40

50

図1は、タッチパネル装置10の構成を示すブロック図である。タッチパネル装置10は、ユーザが指やスタイラス等の操作子で、画像等が表示された表示部12上を触れることによって操作が行われる入力装置である。本実施の形態のタッチパネル装置10は、図示しない工作機械を制御する数値制御装置14の入力装置として用いられる。

【0013】

タッチパネル装置10は、表示部12、表示制御部16、タッチパネル18、第1切替部20、第1駆動部22、第1受信部24、第2切替部26、第2駆動部28、第2受信部30、駆動制御部32、信号強度取得部34、操作位置取得部36、ノイズ判定部38および切替制御部40を有している。

【0014】

表示部12は、液晶ディスプレイ等であって、ユーザが数値制御装置14に対して指令を入力するためのアイコン、数値制御装置14から送られてくる工作機械の状況を示す情報等を表示する。表示制御部16は、数値制御装置14の要求にしたがって表示部12を制御する。

【0015】

タッチパネル18は、表示部12の画面に貼着された透明なフィルム状の部材である。本実施の形態のタッチパネル18は相互容量方式のタッチパネルである。

【0016】

図2は、タッチパネル18の構造を示す模式図である。タッチパネル18は、酸化インジウム錫により形成されたX軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ とY軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ を有している。X軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ は、図2のY軸方向に延びて配置され、X軸方向にm列設けられている。Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ は、図2のX軸方向に延びて配置され、Y軸方向にn列設けられている。

【0017】

Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ には、第1切替部20を介して第1駆動部22と第1受信部24が接続されている。X軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ には、第2切替部26を介して第2受信部30と第2駆動部28が接続されている。

【0018】

第1切替部20は、Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ と第1駆動部22とを接続する第1状態と、Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ と第1受信部24とを接続する第2状態とを切り替える。第1状態において、Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ は駆動電極となり、第2状態において、Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ は検出電極となる。

【0019】

第2切替部26は、X軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ と第2受信部30とを接続する第1状態と、X軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ と第2駆動部28とを接続する第2状態とを切り替える。第1状態において、X軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ は検出電極となり、第2状態において、X軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ は駆動電極となる。

【0020】

第1駆動部22は、第1状態において、Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ のそれぞれに駆動パルス信号を送信する。図3は、第1駆動部22からY軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ のそれぞれに入力される駆動パルス信号を示すグラフである。第1駆動部22は、Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ に順番に、あらかじめ設定されている設定周波数の駆動パルス信号を30パルスずつ送信する。なお、駆動パルス信号のパルス数は30パルスに限らなくともよい。第2駆動部28は、第2状態において、上記と同様にX軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ のそれぞれに駆動パルス信号を送信する。

【0021】

第2受信部30は、第1状態において、X軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ のそれぞれの検出信号を受信する。第2受信部30は、Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ からX軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ に流れる電流を検出し、検出した電流を電圧に変換する。タッチパネル18に操作子が接触しておらず、ノイズの影響がない状況では、X軸電極 $E_x[1]$

10

20

30

40

50

] $\sim E_x[m]$ の電圧の振幅は V_0 となる。タッチパネル18に操作子が接触すると、Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ からX軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ に流れていた電流の一部が操作子側に流れるため、X軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ の電圧の振幅は V_0 よりも小さくなる。第2受信部30は、電圧 V_0 と検出した電圧の振幅である V との差分 $|V_0 - V|$ を用いて検出信号を計算する。検出信号の強度が閾値以上であるときに、第2受信部30は所定の位置に操作子が触れたことを認識する。第1受信部24は、第2状態において、上記と同様に、Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ のそれぞれの検出信号を受信する。

【0022】

以下では、X軸電極 $E_x[1] \sim E_x[m]$ の列を区別しない場合には、X軸電極 E_x と記載することがある。また、以下では、Y軸電極 $E_y[1] \sim E_y[n]$ の列を区別しない場合には、Y軸電極 E_y と記載することがある。

【0023】

図1に戻り、駆動制御部32は、第1状態において、設定周波数の駆動パルス信号をY軸電極 $E_y[1]$ からY軸電極 $E_y[n]$ まで順に送信するスキャンを繰り返し行うように第1駆動部22を制御する。駆動制御部32は、第2状態において、設定周波数の駆動パルス信号をX軸電極 $E_x[1]$ からX軸電極 $E_x[m]$ まで順に送信するスキャンを繰り返し行うように第2駆動部28を制御する。

【0024】

信号強度取得部34は、タッチパネル18上を格子状に区画した区画 $S[1,1] \sim S[m,n]$ 毎の信号強度を取得する。図4は、タッチパネル18上を格子状に区画した状態の模式図である。図4には、区画 $S[1,1] \sim S[m,n]$ の境界を示す線が記載されているが、実際のタッチパネル18には区画 $S[1,1] \sim S[m,n]$ の境界を示す線は見えていない。

【0025】

信号強度取得部34は、第1状態において、第1駆動部22が駆動パルス信号を送信したY軸電極 E_y の列と、第2受信部30が検出信号を受信したX軸電極 E_x の列との組み合わせから、操作子がタッチパネル18に接触している位置(以下、操作位置)に対応する区画 $S[1,1] \sim S[m,n]$ を特定する。そして、信号強度取得部34は、検出信号の強度を、特定した区画 $S[1,1] \sim S[m,n]$ の信号強度として取得する。例えば、第1駆動部22がY軸電極 $E_y[3]$ に駆動パルス信号を送信し、第2受信部30がX軸電極 $E_x[4]$ の検出信号を受信した場合には、信号強度取得部34は、操作子の操作位置として区画 $S[4,3]$ を特定する。そして、信号強度取得部34は、X軸電極 $E_x[4]$ の検出信号の強度を、区画 $S[4,3]$ における信号強度として取得する。信号強度取得部34は、上記と同様にして、第2状態において、第2駆動部28が駆動パルス信号を送信したX軸電極 E_x の列と、第1受信部24が検出信号を受信したY軸電極 E_y の列との組み合わせから、操作子の操作位置に対応する区画 $S[1,1] \sim S[m,n]$ を特定する。以下、区画 $S[1,1] \sim S[m,n]$ を区別しない場合には、区画 S と記載することがある。

【0026】

操作位置取得部36は、信号強度取得部34が取得した各区画 S の信号強度に応じて、操作子の操作位置を取得する。操作位置取得部36は、例えば、信号強度が第1閾値である区画 S の位置を操作位置として取得する。操作位置取得部36による操作子の操作位置の取得は、後に詳述する。

【0027】

ノイズ判定部38は、第1状態において、信号強度取得部34が取得した各区画 S の信号強度に応じて、検出信号にノイズが発生していることを判定する。ノイズ判定部38によるノイズの発生の判定については、後に詳述する。

【0028】

切替制御部40は、ノイズ判定部38において、検出信号にノイズが発生していると判

10

20

30

40

50

定された場合には、第 1 状態と第 2 状態とを所定の周期で切り替えるように第 1 切替部 20 と第 2 切替部 26 を制御する。

【 0029 】

なお、駆動制御部 32、信号強度取得部 34、操作位置取得部 36、ノイズ判定部 38 および切替制御部 40 は、記憶媒体 42 に記憶されているプログラムがコンピュータにより実行されることにより実現される。

【 0030 】

[ノイズ判定処理]

ノイズ判定部 38 は、第 1 状態において、先のスキャンが行われたときの信号強度が第 2 閾値以上であって、次のスキャンが行われたときの信号強度が第 2 閾値未満である区画 S がある場合には、検出信号にノイズが含まれると判定する。第 2 閾値は、第 1 閾値以下の値に設定される。

10

【 0031 】

なお、上記では、ノイズ判定部 38 は、スキャンが 2 回行われた場合に、区画 S のうち、信号強度が第 2 閾値以上である回数が 1 回以上 2 回未満である場合に、検出信号にノイズが含まれると判定しているが、スキャンの回数や、信号強度が第 2 閾値以上である回数は、適宜設定してよい。

【 0032 】

[操作位置取得処理]

図 5 は、操作位置取得部 36 において行われる操作位置取得処理の流れを示すフローチャートである。

20

【 0033 】

ステップ S1 において、操作位置取得部 36 は、検出信号にノイズが含まれているかを判定する。検出信号にノイズが含まれている場合にはステップ S2 に移行し、検出信号にノイズが含まれていない場合にはステップ S5 に移行する。

【 0034 】

ステップ S2 において、操作位置取得部 36 は、第 1 状態における各区画 S の信号強度を取得する。

【 0035 】

ステップ S3 において、操作位置取得部 36 は、第 2 状態における各区画 S の信号強度を取得する。

30

【 0036 】

ステップ S4 において、操作位置取得部 36 は、第 1 状態における信号強度が第 1 閾値以上、かつ、第 2 状態における信号強度が第 1 閾値以上である区画 S を操作位置として取得する。

【 0037 】

ステップ S5 において、操作位置取得部 36 は、第 1 状態における各区画 S の信号強度を取得する。

【 0038 】

ステップ S6 において、操作位置取得部 36 は、第 1 状態における信号強度が第 1 閾値以上である区画 S を操作位置として取得して、処理を終了する。

40

【 0039 】

図 6A ~ 図 6C は、操作位置取得方法について説明する図である。図 6A は、第 1 状態における信号強度が第 1 閾値以上であった区画 S を灰色で塗りつぶし、図 6B は、第 2 状態における信号強度が第 1 閾値以上であった区画 S を灰色で塗りつぶしている。

【 0040 】

図 6A に示されるように、第 1 状態において区画 S [7、4]、区画 S [7、11]、区画 S [7、n - 1] の信号強度が第 1 閾値以上であった。また、図 6B に示されるように、第 2 状態において区画 S [3、11]、区画 S [7、11]、区画 S [m - 1、11] の信号強度が第 1 閾値以上であった。この場合、操作位置取得部 36 は、図 6C に黒で

50

塗りつぶした区画 S [7、 1 1] を操作位置として取得する。

【 0 0 4 1 】

〔作用効果〕

操作位置取得部 3 6 が、Y 軸電極 E y [1] ~ E y [n] を駆動電極とし、X 軸電極 E x [1] ~ E x [m] を検出電極とする第 1 状態と、X 軸電極 E x [1] ~ E x [m] を駆動電極とし、Y 軸電極 E y [1] ~ E y [n] を検出電極とする第 2 状態の両方において、信号強度が第 1 閾値以上である区画 S を操作位置として取得することにより、ノイズ耐性を向上させることができる。しかし、Y 軸電極 E y [1] ~ E y [n] のスキャンと、X 軸電極 E x [1] ~ E x [m] のスキャンがそれぞれ行われる必要があり、操作に対するタッチパネル装置 1 0 の応答性が悪化する問題があった。

10

【 0 0 4 2 】

そこで、本実施の形態のタッチパネル装置 1 0 では、操作位置取得部 3 6 は、検出信号にノイズが含まれると判定されていない場合には、第 1 状態において取得された各区画 S の信号強度に基づいて操作子の操作位置を取得し、検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、第 1 状態において取得された各区画 S の信号強度と第 2 状態において取得された各区画 S の信号強度とに基づいて操作子の操作位置を取得するようにした。

【 0 0 4 3 】

これにより、検出信号にノイズが含まれると判定されていない場合には、操作に対するタッチパネル装置 1 0 の応答性を向上させることができ、検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、タッチパネル装置 1 0 のノイズ耐性を向上させることができる。

20

【 0 0 4 4 】

また、本実施の形態のタッチパネル装置 1 0 では、ノイズ判定部 3 8 は、第 1 状態において、第 1 駆動部 2 2 または第 2 駆動部 2 8 が、各列の駆動電極に対して順に駆動パルス信号を送信するスキャンを 2 回行った場合に、区画 S のうち、信号強度が第 2 閾値以上である回数が 1 回以上 2 回未満である区画 S がある場合には、検出信号にノイズが含まれると判定するようにした。操作子がタッチパネル 1 8 に接触している場合に、第 2 受信部 3 0 が検出信号を受信している時間の長さに対して、第 2 受信部 3 0 がノイズを受信する時間の長さは短い。そのため、信号強度が第 2 閾値以上である回数が所定回数未満である区画 S がある場合には、検出信号にノイズが含まれると判定することができる。

【 0 0 4 5 】

〔実施の形態から得られる技術的思想〕

上記実施の形態から把握しうる技術的思想について、以下に記載する。

【 0 0 4 6 】

第 1 の方向に延びて設けられた複数列の第 1 電極 (E y) と、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に延びて設けられた複数列の第 2 電極 (E x) と、を備えるタッチパネル (1 8) を有するタッチパネル装置 (1 0) であって、前記第 1 電極および前記第 2 電極の一方の駆動電極に対して駆動パルス信号を送信する駆動部 (2 2、 2 8) と、前記第 1 電極および前記第 2 電極の他方の検出電極が検出した検出信号を 1 列毎に受信する受信部 (2 4、 3 0) と、前記第 1 電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第 2 電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第 1 状態と、前記第 2 電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第 1 電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第 2 状態とを切り替える切替部 (2 0、 2 6) と、複数の前記駆動電極に対して順に設定周波数の前記駆動パルス信号を送信するように前記駆動部を制御する駆動制御部 (3 2) と、前記タッチパネル上を格子状に区画し、前記駆動部が前記駆動パルス信号を送信した前記駆動電極の列と、前記受信部が前記検出信号を受信した前記検出電極の列との組み合わせにより 1 つの区画 (S) を特定し、前記受信部が受信した前記検出信号の強度を特定した前記区画における信号強度とする信号強度取得部 (3 4) と、前記検出電極の検出信号にノイズが含まれることを判定するノイズ判定部 (3 8) と、前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合に、前記第 1 状態と前記第 2 状態とを切り替えるように前記切替部を制御する切替制御部 (4 0) と、前記検出信号にノイズが含まれると判定され

30

40

50

ていない場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が第 1 閾値以上である区画を操作子の操作位置として取得し、前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上であって、かつ、前記第 2 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上である区画を前記操作子の前記操作位置として取得する操作位置取得部 (36) と、を有する。これにより、検出信号にノイズが含まれると判定されていない場合には、操作に対するタッチパネル装置の応答性を向上させることができ、検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、タッチパネル装置のノイズ耐性を向上させることができる。

【0047】

上記のタッチパネル装置であって、前記ノイズ判定部は、前記第 1 状態において、前記駆動部が各列の前記駆動電極に対して順に前記駆動パルス信号を送信するスキャンを複数回行った場合に、前記区画のうち、前記信号強度が第 2 閾値以上である回数が 1 回以上所定回数未満である区画がある場合には、前記検出信号にノイズが含まれると判定してもよい。これにより、ノイズ判定部は、第 1 状態において、検出信号にノイズが含まれることの判定を行うことができる。

【0048】

第 1 の方向に延びて設けられた複数列の第 1 電極 (E_y) と、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に延びて設けられた複数列の第 2 電極 (E_x) と、を備えるタッチパネル (18) を有するタッチパネル装置 (10) の制御方法であって、前記タッチパネル装置は、前記第 1 電極および前記第 2 電極の一方の駆動電極に対して駆動パルス信号を送信する駆動部 (22、28) と、前記第 1 電極および前記第 2 電極の他方の検出電極が検出した検出信号を 1 列毎に受信する受信部 (24、30) と、前記第 1 電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第 2 電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第 1 状態と、前記第 2 電極を前記駆動電極として前記駆動部と接続させ、前記第 1 電極を前記検出電極として前記受信部と接続させる第 2 状態とを切り替える切替部 (20、26) と、を有し、複数の前記駆動電極に対して順に設定周波数の前記駆動パルス信号を送信するように前記駆動部を制御する駆動制御ステップと、前記タッチパネル上を格子状に区画し、前記駆動部が前記駆動パルス信号を送信した前記駆動電極の列と、前記受信部が前記検出信号を受信した前記検出電極の列との組み合わせにより 1 つの区画を特定し、前記受信部が受信した前記検出信号の強度を特定した前記区画における信号強度とする信号強度取得ステップと、前記検出電極の検出信号にノイズが含まれることを判定するノイズ判定ステップと、前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合に、前記第 1 状態と前記第 2 状態とを切り替えるように前記切替部を制御する切替制御ステップと、前記検出信号にノイズが含まれると判定されていない場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が第 1 閾値以上である区画を操作子の操作位置として取得し、前記検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、前記第 1 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上であって、かつ、前記第 2 状態において前記信号強度が前記第 1 閾値以上である区画を前記操作子の前記操作位置として取得する操作位置取得ステップと、を有する。これにより、検出信号にノイズが含まれると判定されていない場合には、操作に対するタッチパネル装置の応答性を向上させることができ、検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、タッチパネル装置のノイズ耐性を向上させることができる。

【0049】

上記のタッチパネル装置の制御方法であって、前記ノイズ判定ステップは、前記第 1 状態において、前記駆動部が各列の前記駆動電極に対して順に前記駆動パルス信号を送信するスキャンを複数回行った場合に、前記区画のうち、前記信号強度が第 2 閾値以上である回数が 1 回以上所定回数未満である区画がある場合には、前記検出信号にノイズが含まれると判定してもよい。これにより、ノイズ判定ステップは、第 1 状態において、検出信号にノイズが含まれることの判定を行うことができる。

【0050】

上記のタッチパネル装置の制御方法をコンピュータに実行させる、プログラム。これに

10

20

30

40

50

より、検出信号にノイズが含まれると判定されていない場合には、操作に対するタッチパネル装置の応答性を向上させることができ、検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、タッチパネル装置のノイズ耐性を向上させることができる。

【0051】

上記のタッチパネル装置の制御方法をコンピュータに実行させる、プログラムを記憶する記憶媒体(42)。これにより、検出信号にノイズが含まれると判定されていない場合には、操作に対するタッチパネル装置の応答性を向上させることができ、検出信号にノイズが含まれると判定された場合には、タッチパネル装置のノイズ耐性を向上させることができる。

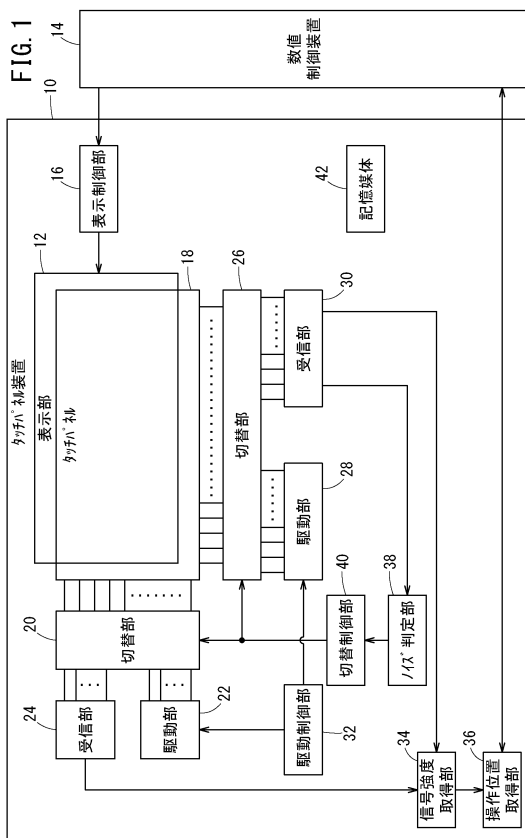
【符号の説明】

【0052】

- 10 ... タッチパネル装置
- 20 ... 第1切替部(切替部)
- 24 ... 第1受信部(受信部)
- 28 ... 第2駆動部(駆動部)
- 34 ... 信号強度取得部
- 38 ... ノイズ判定部
- Ex ... X軸電極(第2電極)

- 18 ... タッチパネル
- 22 ... 第1駆動部(駆動部)
- 26 ... 第2切替部(切替部)
- 30 ... 第2受信部(受信部)
- 36 ... 操作位置取得部
- 40 ... 切替制御部
- Ey ... Y軸電極(第1電極)

【図1】



【図2】

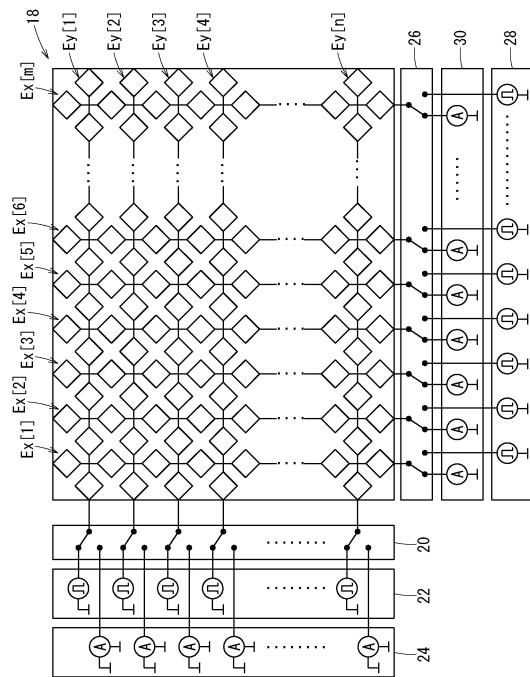
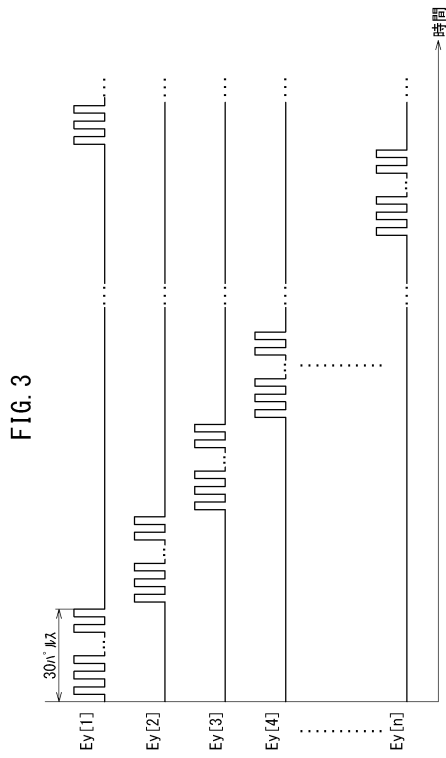
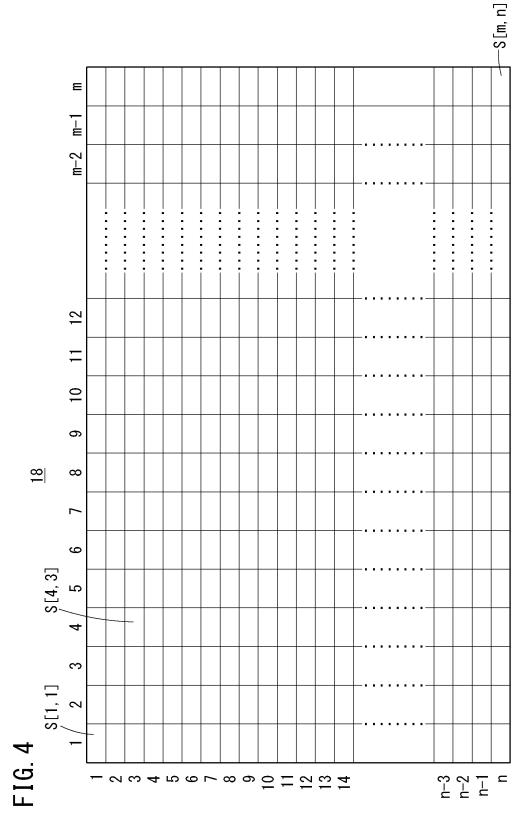


FIG. 2

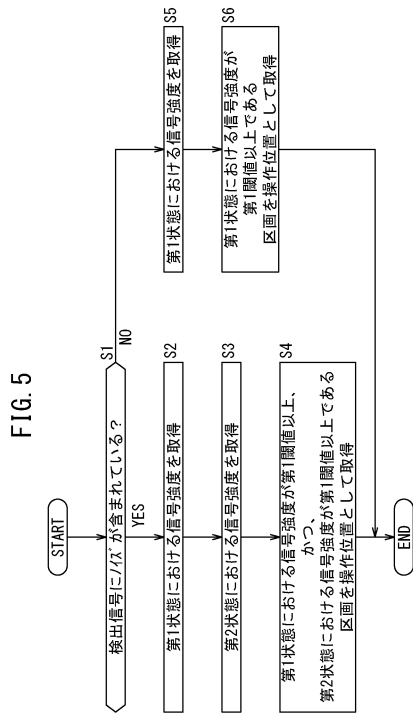
【 図 3 】



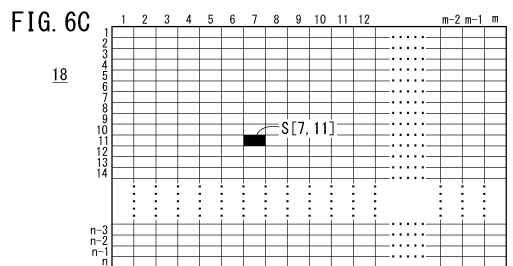
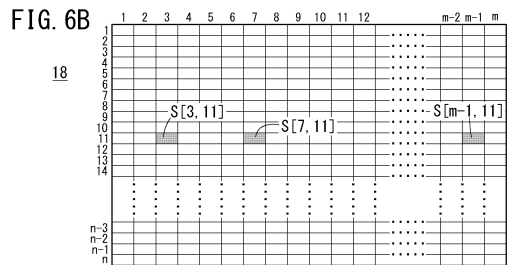
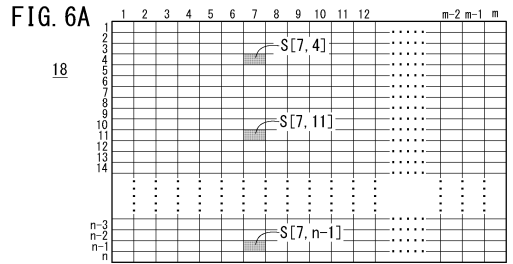
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(74)代理人 100180448

弁理士 関口 亨祐

(72)発明者 佐古田 恭庸

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 形屋 寛行

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

審査官 田川 泰宏

(56)参考文献 特開2011-210016(JP,A)

特開2013-114326(JP,A)

中国実用新案第203773517(CN,U)

国際公開第2018/053700(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G06F 3/041-3/044