

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6163733号
(P6163733)

(45) 発行日 平成29年7月19日 (2017. 7. 19)

(24) 登録日 平成29年6月30日 (2017. 6. 30)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 6 F 3/0488 (2013. 01)

G 0 6 F 3/0488

G 0 6 F 3/041 (2006. 01)

G 0 6 F 3/041 5 9 5

請求項の数 8 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-247305 (P2012-247305)
 (22) 出願日 平成24年11月9日 (2012. 11. 9)
 (65) 公開番号 特開2014-96035 (P2014-96035A)
 (43) 公開日 平成26年5月22日 (2014. 5. 22)
 審査請求日 平成27年10月20日 (2015. 10. 20)

前置審査

(73) 特許権者 000002945
 オムロン株式会社
 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
 動堂町801番地
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 室井 裕介
 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
 動堂町801番地 オムロン株式会社内

審査官 間野 裕一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置および制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

制御装置であって、

少なくとも1つの対象装置を監視・制御する制御部と、

前記対象装置に係る監視・制御の画面を表示するとともに、ユーザによるタッチ操作を検出する入力表示部とを備え、

ユーザによる少なくとも2点のタッチを受けると、前記対象装置に関連付けられるオブジェクトの表示有無、および、当該少なくとも2点のタッチと前記オブジェクトの表示位置との関係、に依存する開始条件を満たしているか否かを判断し、

前記開始条件が満たされた後に、前記ユーザによる少なくとも2点のタッチが継続した状態において、当該少なくとも2点のタッチ位置のうち少なくとも1つのタッチ位置の移動に伴って生じる移動前後の関係から、当該ユーザにより所定角度以上の回転操作がなされたことを前記入力表示部が判断すると、前記制御部は、前記オブジェクトに関連付けられた状態値を変更し、

前記開始条件が満たされた後に、前記ユーザによる少なくとも2点のタッチが継続した状態において、当該少なくとも2点のタッチ位置のうち少なくとも1つのタッチ位置が移動したとしても、当該回転操作が所定角度未満のまま少なくとも2点のタッチの継続が途切れたことを前記入力表示部が判断すると、前記制御部は、前記オブジェクトに関連付けられた状態値に対する何らの変更も行わない、制御装置。

【請求項 2】

10

20

前記開始条件は、前記少なくとも2点のタッチが検出された場合、当該検出されたタッチのうち2つのタッチ位置について、左右方向の間隔が予め定められた第1の範囲に含まれており、かつ、上下方向の間隔が予め定められた第2の値以下であることを含む、請求項1に記載の制御装置。

【請求項3】

前記開始条件は、前記少なくとも2点のタッチが検出された場合、当該検出されたタッチのうち2つのタッチ位置について、一方のタッチ位置と他方のタッチ位置とが囲む範囲に前記オブジェクトが存在していることを含む、請求項1または2に記載の制御装置。

【請求項4】

前記入力表示部は、

10

前記少なくとも2点のタッチが検出されることに応答して、当該検出されたタッチのうち2つのタッチ位置をそれぞれ第1および第2の開始位置として検出し、

前記第1の開始位置に引き続いて検出されるタッチ位置である第1の移動後位置および前記第2の開始位置に引き続いて検出されるタッチ位置である第2の移動後位置をそれぞれ取得し、

前記第1の開始位置と前記第2の開始位置とを結ぶ直線と、前記第1の移動後位置と前記第2の移動後位置とを結ぶ直線との間の角度が予め定められた値を超えると、前記所定角度以上の回転操作がなされたと判断する、請求項1～3のいずれか1項に記載の制御装置。

【請求項5】

20

前記入力表示部は、

前記少なくとも2点のタッチが検出されることに応答して、当該検出されたタッチのうち2つのタッチ位置をそれぞれ第1および第2の開始位置として検出し、

前記第1の開始位置に引き続いて検出されるタッチ位置である第1の移動後位置および前記第2の開始位置に引き続いて検出されるタッチ位置である第2の移動後位置をそれぞれ取得し、

前記第1の開始位置および前記第1の移動後位置の補間により得られる第1の円弧に対する第1の中心角が予め定められた値を超えること、および、前記第2の開始位置および前記第2の移動後位置の補間により得られる第2の円弧に対する第2の中心角が予め定められた値を超えることの少なくとも一方が成立すると、前記所定角度以上の回転操作がなされたと判断する、請求項1～3のいずれか1項に記載の制御装置。

30

【請求項6】

前記入力表示部は、

前記少なくとも2点のタッチが検出されることに応答して、当該検出されたタッチのうち2つのタッチ位置をそれぞれ第1および第2の開始位置として検出し、

前記第1の開始位置に引き続いて検出されるタッチ位置である第1の移動後位置を取得し、

前記第2の開始位置を基準として前記第1の開始位置および前記第1の移動後位置に対してなす角が予め定められた値を超えると、前記所定角度以上の回転操作がなされたと判断する、請求項1～3のいずれか1項に記載の制御装置。

40

【請求項7】

前記入力表示部は、前記オブジェクトの周辺に、当該オブジェクトに関連付けられた回転操作が有効化される範囲を示すガイダンスを表示する、請求項1～6のいずれか1項に記載の制御装置。

【請求項8】

制御装置で実行される制御プログラムであって、前記制御プログラムは、前記制御装置に、

対象装置に係る監視・制御の画面を表示するステップと、

ユーザによるタッチ操作を検出するステップと、

前記対象装置に関連付けられたオブジェクトが表示された状態で、ユーザによる少なく

50

とも2点のタッチを受けると、当該少なくとも2点のタッチが前記オブジェクトの表示位置に係る開始条件を満たしているか否かを判断するステップと、

前記開始条件が満たされた後に、前記ユーザによる少なくとも2点のタッチが継続した状態において、当該少なくとも2点のタッチ位置のうち少なくとも1つのタッチ位置の移動に伴って生じる移動前後の関係から、当該ユーザにより所定角度以上の回転操作がなされたと判断すると、当該少なくとも2点のタッチ位置に関連付けられた状態値を変更するステップとを実行させ、

前記開始条件が満たされた後に、前記ユーザによる少なくとも2点のタッチが継続した状態において、当該少なくとも2点のタッチ位置のうち少なくとも1つのタッチ位置が移動したとしても、当該回転操作が所定角度未満のまま少なくとも2点のタッチの継続が途切れたと判断すると、当該少なくとも2点のタッチ位置に関連付けられた状態値に対する何らの変更も行わない、制御プログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機械や設備などの動作を制御する制御装置および制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、機械や設備などの動作を制御する構成としては、プログラマブルロジックコントローラ（Programmable Logic Controller：以下「PLC」とも称す。）と、このPLCに対して指示を与えるとともにPLC内部の情報を表示するヒューマンマシンインターフェイス（Human Machine Interface：以下「HMI」とも称す。）装置とが用いられることが一般的である。例えば、特開2000-10608号公報（特許文献1）には、PLCユニットおよび表示器を含むシステムが開示されている。

20

【0003】

また、運転員などの操作性を高めるため、HMI装置としては、各種情報を表示するディスプレイ、および当該ディスプレイ上に配置されて、操作を受け付けるタッチパネルから構成されることが多い。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献1】特開2000-10608号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述のようなタッチパネルを採用した場合には、運転員が何らかの原因でディスプレイに触れた際に、タッチパネルで入力検出され、誤った指示が制御装置へ与えられる可能性がある。

【0006】

そこで、本発明は、ユーザが操作する意志をもってタッチ操作した場合に限って、その入力が有効化される新規な構成を提供することを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のある局面に従う制御装置は、少なくとも1つの対象装置を監視・制御する制御部と、対象装置に係る監視・制御の画面を表示するとともに、ユーザによるタッチ操作を検出する入力表示部とを含む。ユーザによる少なくとも2点のタッチが継続した状態において、当該少なくとも2点のタッチ位置のうち少なくとも1つのタッチ位置の移動に伴って生じる移動前後の関係から、当該ユーザにより所定角度以上の回転操作がなされたことを入力表示部が判断すると、制御部は、当該少なくとも2点のタッチ位置に関連付けられた状態値を変更する。

50

【0008】

好ましくは、入力表示部は、2点のタッチが検出された場合、一方のタッチ位置と他方のタッチ位置とについて、左右方向の間隔が予め定められた第1の範囲に含まれており、かつ、上下方向の間隔が予め定められた第2の値以下であるときに、所定角度以上の回転操作がなされたか否かの判断を開始する。

【0009】

好ましくは、入力表示部は、2点のタッチが検出されることに応答して、それぞれのタッチ位置を第1および第2の開始位置として検出し、第1の開始位置に引き続いて検出されるタッチ位置である第1の移動後位置および第2の開始位置に引き続いて検出されるタッチ位置である第2の移動後位置をそれぞれ取得し、第1の開始位置と第2の開始位置とを結ぶ直線と、第1の移動後位置と第2の移動後位置とを結ぶ直線との間の角度が予め定められた値を超えると、所定角度以上の回転操作がなされたと判断する。

10

【0010】

好ましくは、入力表示部は、2点のタッチが検出されることに応答して、それぞれのタッチ位置を第1および第2の開始位置として検出し、第1の開始位置に引き続いて検出されるタッチ位置である第1の移動後位置および第2の開始位置に引き続いて検出されるタッチ位置である第2の移動後位置をそれぞれ取得し、第1の開始位置および第1の移動後位置の補間により得られる第1の円弧に対する第1の中心角が予め定められた値を超えること、および、第2の開始位置および第2の移動後位置の補間により得られる第2の円弧に対する第2の中心角が予め定められた値を超えることの少なくとも一方が成立すると、所定角度以上の回転操作がなされたと判断する。

20

【0011】

好ましくは、入力表示部は、2点のタッチが検出されることに応答して、それぞれのタッチ位置を第1および第2の開始位置として検出し、第1の開始位置に引き続いて検出されるタッチ位置である第1の移動後位置を取得し、第2の開始位置を基準として第1の開始位置および第1の移動後位置に対してなす角が予め定められた値を超えると、所定角度以上の回転操作がなされたと判断する。

【0012】

好ましくは、入力表示部は、対象装置に関連付けられたオブジェクトを表示し、2点のタッチが検出された場合、一方のタッチ位置と他方のタッチ位置とが囲む範囲にオブジェクトが存在しているときに、オブジェクトに関連付けられた対象装置に対する所定角度以上の回転操作がなされたか否かの判断を開始する。

30

【0013】

さらに好ましくは、入力表示部は、オブジェクトの周辺に、当該オブジェクトに関連付けられた回転操作が有効化される範囲を示すガイダンスを表示する。

【0014】

本発明の別の局面に従えば、制御装置で実行される制御プログラムが提供される。制御プログラムは、制御装置に、対象装置に係る監視・制御の画面を表示するステップと、ユーザによるタッチ操作を検出するステップと、ユーザによる少なくとも2点のタッチが継続した状態において、当該少なくとも2点のタッチ位置のうち少なくとも1つのタッチ位置の移動に伴って生じる移動前後の関係から、当該ユーザにより所定角度以上の回転操作がなされたと判断すると、当該少なくとも2点のタッチ位置に関連付けられた状態値を変更するステップとを実行させる。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、ユーザが操作する意志をもってタッチ操作した場合に限って、その入力 that 有効化されるため、誤操作による不具合の発生を回避できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施の形態に係る制御装置の全体構成を示す模式図である。

50

【図 2】本発明の実施の形態に係る処理ユニットのハードウェア構成を示す模式図である。

【図 3】本発明の実施の形態に係る H M I 装置のハードウェア構成を示す模式図である。

【図 4】本発明の実施の形態に係る制御装置の適用例を示す模式図である。

【図 5】本発明の実施の形態に係るユーザの操作例を説明するための模式図である。

【図 6】本発明の実施の形態に係るユーザの操作例を説明するための模式図である。

【図 7】本発明の実施の形態に係るユーザ操作の軌跡の一例を示す模式図である。

【図 8】本発明の実施の形態に係る誤操作防止の一例を説明するための模式図である。

【図 9】本発明の実施の形態に係る入力操作を支援する一例を説明するための模式図である。

【図 10】本発明の実施の形態に係る回転操作の検出ロジックの一例を説明するための模式図である。

【図 11】本発明の実施の形態に係る回転操作の検出ロジックの別の一例を説明するための模式図である。

【図 12】本発明の実施の形態に係る回転操作の検出ロジックのさらに別の一例を説明するための模式図である。

【図 13】本発明の実施の形態に係る回転操作に対する開始条件の一例を説明するための模式図である。

【図 14】本発明の実施の形態に係る制御装置におけるタッチ入力に係る処理手順を示すフローチャートである。

【図 15】本発明の別の実施の形態に係るユーザの操作例を説明するための模式図である。

【図 16】本発明の別の実施の形態に係るユーザ操作の軌跡の一例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中の同一または相当部分については、同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0018】

< A. 概要 >

本実施の形態に係る制御装置は、機械や設備などの少なくとも 1 つの対象装置を監視・制御する制御部（後述するように、P L C）と、対象装置に係る監視・制御の画面を表示するとともに、ユーザによるタッチ操作を検出する入力表示部（後述するように、H M I 装置）とを含む。そして、ユーザによる少なくとも 2 点のタッチが継続した状態において、当該少なくとも 2 点のタッチ位置のうち少なくとも 1 つのタッチ位置の移動に伴って生じる移動前後の関係から、当該ユーザにより所定角度以上の回転操作がなされたことを入力表示部が判断すると、制御部は、当該少なくとも 2 点のタッチ位置に関連付けられた状態値を変更する。すなわち、運転員などのユーザが入力表示部に対して、少なくとも 2 点のタッチを継続した状態で、所定角度以上の回転操作を行わなければ、対象となる状態値（例えば、運転開始などのフラグ）が変更されない。そのため、ユーザによる誤操作によって、状態値が意図しない間に更新されるといった事態を回避できる。このように、本実施の形態においては、特定のユーザ操作がなされた場合に限り、状態値が更新される新規な構成に係るものである。

【0019】

< B. システム構成 >

まず、本実施の形態に係るシステム構成について説明する。図 1 は、本発明の実施の形態に係る制御装置 1 の全体構成を示す模式図である。制御装置 1 は、フィールドネットワーク 2 を介して接続された、P L C 10、リモート I O（Input/Output）装置 20、および H M I 装置 30 を含む。

【0020】

P L C 10 は、少なくとも 1 つの対象装置を監視・制御する。より具体的には、P L C

10

20

30

40

50

10は、プログラムを実行する処理ユニット11と、1つ以上のI/Oユニット12とを含む。これらのユニットは、システムバス13を介して接続される。後述するように、処理ユニット11は、システムバス13を介して接続されたI/Oユニット12および／またはフィールドネットワーク2を介して接続されたリモートI/O装置20からのフィールド情報を収集するとともに、収集した情報に応じた出力値などの状態値を算出するとともに、状態値をフィールドネットワーク2を通じて他の装置へ送出する。

【0021】

リモートI/O装置20は、通信ユニット21と、1つ以上のI/Oユニット22とを含む。通信ユニット21は、I/Oユニット22を介して収集されたフィールド情報をフィールドネットワーク2を通じてPLC10へ送出するとともに、PLC10からの指令に従って、I/Oユニット22から信号を出力させる。

10

【0022】

HMI装置30は、フィールドネットワーク2を介して受信する状態値などに基づいて、その情報をユーザへ提示するとともに、ユーザの操作を受け付けて、その内容をPLC10へ送出する。すなわち、HMI装置30は、ユーザとPLC10とを繋ぐためのインターフェイスであり、ユーザの操作を受け付けて対象装置の制御（運転停止や運転開始）などを指示するとともに、PLC10からの情報に基づいて、対象装置の状態を示す値を逐次更新する。

【0023】

< C. ハードウェア構成 >

20

次に、図1に示す制御装置1を構成する主要な部位のハードウェア構成について説明する。

【0024】

(c1: 処理ユニット)

図2は、本発明の実施の形態に係る処理ユニット11のハードウェア構成を示す模式図である。図2を参照して、処理ユニット11は、プロセッサ112と、チップセット114と、RAM(Random Access Memory)116と、ROM(Read Only Memory)118と、FLASHメモリ120と、システムバスコントローラ122と、ネットワークコントローラ124と、USBインターフェイス(I/F)126とを含む。チップセット114と他のコンポーネントとの間は、各種のバスを介してそれぞれ結合されている。

30

【0025】

プロセッサ112およびチップセット114は、典型的には、汎用的なコンピュータアーキテクチャに準じて構成される。すなわち、プロセッサ112は、チップセット114から内部クロックに従って順次供給される命令コードを解釈して実行する。チップセット114は、接続されている各種コンポーネントとの間で内部的なデータを遣り取りするとともに、プロセッサ112に必要な命令コードを生成する。さらに、チップセット114は、プロセッサ112での演算処理の実行の結果得られたデータなどをキャッシュする機能を有する。

【0026】

処理ユニット11は、記憶手段として、揮発性メモリのRAM116と、不揮発性メモリのROM118およびFLASHメモリ120とを有する。

40

【0027】

RAM116は、プロセッサ112がプログラムを実行するために必要なワーキングメモリを提供するメインメモリである。ROM118および／またはFLASHメモリ120は、リアルタイムOS(Operating System)、システムプログラム、実行可能プログラムといった各種プログラム(モジュール)、およびシステム設定パラメータといったデータを不揮発的に格納する。

【0028】

処理ユニット11は、通信インターフェイスとして、システムバスコントローラ122およびネットワークコントローラ124を有する。これらの通信インターフェイスは、出

50

カデータの送信および入力データの受信を行う。すなわち、システムバスコントローラ 122 は、システムバス 13 上を伝送されるデータを送受信し、ネットワークコントローラ 124 は、フィールドネットワーク 2 上を伝送されるデータを送受信する。

【0029】

USB インターフェイス 126 は、PLC 10 と HMI 装置 30 とを接続するための通信インターフェイスである。

【0030】

(c2: HMI 装置)

図 3 は、本発明の実施の形態に係る HMI 装置 30 のハードウェア構成を示す模式図である。本実施の形態に係る HMI 装置 30 は、一例として、汎用のコンピュータで構成され得る。但し、より信頼性を高めるために、専用のハードウェアおよびソフトウェアを採用することもできる。

【0031】

図 3 を参照して、HMI 装置 30 は、OS を含む各種プログラムを実行する CPU 302 と、BIOS (Basic Input/Output System) や各種データを格納する ROM (Read Only Memory) 308 と、CPU 302 でのプログラムの実行に必要なデータを格納するための作業領域を提供する RAM 306 と、CPU 302 で実行されるプログラムなどを不揮発的に格納するハードディスク (HDD) 310 とを含む。HMI 装置 30 において、各部位は、内部バス 304 を介して互いに接続される。

【0032】

HMI 装置 30 は、情報をユーザに提示するための表示手段として、ディスプレイ 320 と、ディスプレイ 320 の表示内容を制御するためのディスプレイコントローラ 312 とを含む。ディスプレイ 320 は、対象装置に係る監視・制御の画面を表示する。また、HMI 装置 30 は、ユーザ操作を受け付けるための入力手段として、ディスプレイ 320 に関連付けて配置されたタッチパネル 322 と、タッチパネル 322 に対するユーザ操作を検出するためのタッチコントローラ 314 とを含む。タッチパネル 322 は、ユーザによるタッチ操作を検出する。特に、タッチパネル 322 は、ユーザによりタッチされた点を同時に複数検出できるようになっている。具体的には、静電容量式のタッチパネルや光学検出式のタッチパネルなどが採用される。これらの表示手段および入力手段が入力表示部として機能する。

【0033】

さらに、HMI 装置 30 は、PLC 10 (処理ユニット 11) などと通信するためのネットワークコントローラ 316 と、図示しない外部ネットワークなどを通じて通信するための通信インターフェイス (I/F) 318 とを含む。

【0034】

HMI 装置 30 で実行される制御プログラムは、典型的には、CD-ROM や DVD-ROM といった記録媒体に格納されて流通する。これらの記録媒体に格納された制御プログラムは、対応する読出装置などによって読取られ、ハードディスク 310 などへインストールされる。あるいは、通信インターフェイス 318 などを通じて、外部のサーバ装置から制御プログラムをダウンロードして、インストールするように構成してもよい。

【0035】

< D. ユーザ操作 >

次に、本実施の形態に係る制御装置 1 に対するユーザ操作について説明する。

【0036】

(d1: 適用例)

図 4 は、本発明の実施の形態に係る制御装置 1 の適用例を示す模式図である。図 4 に示すように、制御装置 1 は、生産ライン 3 に係る 1 または複数の対象装置 (例えば、モータ、電磁弁、バルブ、各種加工装置など) を監視・制御する。このような場合、生産ライン 3 の運転員 (以下、単に「ユーザ」とも称す。) は、HMI 装置 30 に表示される情報を監視するとともに、HMI 装置 30 に対して操作を行うことで、対象装置に対して必要な

指令（例えば、装置の運転開始や停止など）を与える。本実施の形態においては、ユーザは、HMI装置30のディスプレイに対してタッチ操作を行うことで、運転操作を行うことができるものとする。

【0037】

このようなタッチ操作によって各種指示を与えることができるため、ユーザが誤ってタッチ操作をすることで誤動作が生じる可能性がある。そこで、本実施の形態においては、ユーザの指一本だけでは簡単に操作を受け付けないような仕組みを採用する。これによって、誤操作を防止することができるとともに、操作を有効化するためのタッチ操作を知っているユーザでなければ操作を行うことができないので、セキュリティ効果を高めることもできる。

10

【0038】

より具体的には、マルチタッチを検出可能なタッチパネルを採用する。そして、ユーザによる少なくとも2点のタッチが継続した状態で、所定角度（例えば、90°）以上の回転操作を検知すると、当該少なくとも2点のタッチの位置に関連付けられた状態値を変更する。

【0039】

本明細書において「状態値」とは、制御装置1の内部で管理されている値に加えて、制御装置1から対象装置に対して出力される指令値などを含み得る。すなわち、ユーザが上記のようなタッチ操作を行うことで、運転モードの変更や、対象装置の運転開始・停止などを指示することができる。

20

【0040】

（d2：操作例）

図5および図6は、本発明の実施の形態に係るユーザの操作例を説明するための模式図である。図5に示す例では、操作に関連付けられたオブジェクト350がディスプレイ320上に表示されている。このオブジェクト350に対してユーザが人差し指と中指とを用いてタッチし（図5（a）参照）、そのタッチ状態を維持したまま、時計回り方向に2本の指を回転させる（図5（b）参照）ことで、オブジェクト350に関連付けられた状態値が更新される。

【0041】

また、図6に示す例では、操作に関連付けられたオブジェクト350がディスプレイ320上に表示されている。このオブジェクト350に対してユーザが親指と人差し指とを用いてタッチし（図6（a）参照）、そのタッチ状態を維持したまま、反時計回り方向に2本の指を回転させる（図6（b）参照）ことで、オブジェクト350に関連付けられた状態値が更新される。

30

【0042】

図7は、本発明の実施の形態に係るユーザ操作の軌跡の一例を示す模式図である。本実施の形態に係る、ユーザによる少なくとも2点のタッチが継続した状態で、所定角度（例えば、90°）以上の回転操作とは、図7（a）に示すように、タッチされた2点がそれぞれ回転移動する場合、および、図7（b）に示すように、タッチされた一方の点が実質的に移動せず、他方の点が回転移動する場合の両方を含み得る。

40

【0043】

このように、HMI装置30は、ユーザによる少なくとも2点のタッチが継続した状態において、当該少なくとも2点のタッチ位置のうち少なくとも1つのタッチ位置の移動に伴って生じる移動前後の関係から、当該ユーザにより所定角度以上の回転操作がなされたと判断すると、当該少なくとも2点のタッチ位置に関連付けられた状態値を変更する。

【0044】

（d3：誤操作防止）

ディスプレイ320上に複数のオブジェクトが表示されている場合には、上述のような操作を行った際に、ユーザのタッチ操作が複数のオブジェクトに亘る可能性がある。このような操作によって、ユーザが意図しない操作が生じる可能性もある。そこで、このよう

50

な誤操作を防止するため、ユーザのタッチ位置とオブジェクトの表示位置との関係から、操作の対象となるオブジェクトが制限されてもよい。

【0045】

図8は、本発明の実施の形態に係る誤操作防止の一例を説明するための模式図である。図8(a)は、ユーザによるマルチタッチの位置がオブジェクト350に近接している例(有効な操作入力)を示し、図8(b)は、ユーザによるマルチタッチの位置がオブジェクト350から離れている例(無効な操作入力)を示す。

【0046】

このようなユーザのタッチ操作の対象となるオブジェクトを特定する方法としては、タッチ操作のなされた範囲または位置と、オブジェクトの配置位置または範囲との相対的な関係に基づいて決定する方法を採用できる。

10

【0047】

このような相対的な関係に基づいて決定する方法の一例として、図8に示す例では、ユーザがマルチタッチを開始したタイミングにおいて、それぞれのタッチ位置で囲まれる範囲370にオブジェクト350の少なくとも一部が含まれているか否かに基づいて、操作対象のオブジェクト350が決定される。

【0048】

図8(a)に示す例では、人差し指と中指で囲まれる範囲370が決定され、この範囲370とオブジェクト350の一部が重複しているので、このオブジェクト350が操作対象として決定される。そして、ユーザがタッチ状態を維持したまま所定角度以上の回転操作を行うことで、オブジェクト350に関連付けられた状態値が変更される。

20

【0049】

これに対して、図8(b)に示す例では、人差し指と中指で囲まれる範囲370とオブジェクト350とは重複していないので、オブジェクト350は操作対象にはならない。

【0050】

このように、HMI装置30は、対象装置に関連付けられたオブジェクト350を表示し、タッチパネル322によって2点のタッチが検出された場合、一方のタッチ位置と他方のタッチ位置とが囲む範囲370にオブジェクト350が存在しているときに、オブジェクト350に関連付けられた対象装置に対する所定角度以上の回転操作がなされたか否かの判断を開始する。

30

【0051】

(d4:ユーザ支援)

図8に示すような誤操作防止に加えて、あるいはそれに代えて、ユーザがタッチ入力すべき範囲を示してもよい。

【0052】

図9は、本発明の実施の形態に係る入力操作を支援する一例を説明するための模式図である。図9に示すように、オブジェクト350の周辺に操作を行うためにユーザがタッチすべき領域が表示される。図9に示す例では、オブジェクト350の両側にユーザのタッチ範囲を示す2つのインジケータ360が表示される。ユーザがこの2つのインジケータ360で指定される範囲(インジケータ360の内側の領域)を同時にタッチした上で、所定角度以上の回転操作をすることで、オブジェクト350に関連付けられた状態値を変更する。

40

【0053】

このように、HMI装置30は、オブジェクト350の周辺に、オブジェクト350に関連付けられた回転操作が有効化される範囲を示すガイダンスであるインジケータ360を表示する。

【0054】

なお、インジケータ360は、各オブジェクトの周辺に常時表示してもよいし、いずれかのオブジェクトまたはその周辺に対してタッチ操作がなされたことをトリガーとして、当該オブジェクトの周辺に表示するようにしてもよい。後者の場合、所定期間にわたって

50

何らの操作もなされなければ、表示したインジケータ 360 を消してもよい。

【0055】

＜E. 検出ロジック＞

上述のような所定角度以上の回転操作については、各種のアルゴリズムを用いて検出することができるが、一例として、以下のような検出ロジックを採用することができる。

【0056】

(e1: 検出ロジック例その1)

一つの検出ロジックとして、タッチ操作が開始されたときに検出された2点が結ぶ直線と、その後の回転操作によって検出される2点が結ぶ直線との関係によって判断する方法を採用してもよい。

10

【0057】

図10は、本発明の実施の形態に係る回転操作の検出ロジックの一例を説明するための模式図である。図10(a)は、タッチ操作が開始されたときに検出された2点を示す。すなわち、A1点およびB1点が検出され、それぞれの座標値は(X_{a1} , Y_{a1})および(X_{b1} , Y_{b1})であるとする。

【0058】

その後、2点のタッチが継続した状態でユーザが回転操作を行って、図10(b)に示すような状態になったとする。このときには、A2点およびB2点が検出され、それぞれの座標値は(X_{a2} , Y_{a2})および(X_{b2} , Y_{b2})であるとする。

20

【0059】

これらの座標値が検出されると、図10(c)に示すように、それぞれの時点において検出された座標値の組から仮想的な直線がそれぞれ決定される。すなわち、A1点およびB1点を結ぶ直線L1が決定されるとともに、A2点およびB2点を結ぶ直線L2が決定される。そして、直線L1と直線L2とがなす角である変位角 θ が算出される。この変位角 θ が予め定められたしきい値を超えるか否かが判断され、変位角 θ がしきい値を超えると、ユーザによる回転操作がなされたと判断される。

【0060】

上述のような判断は、ユーザによるタッチ操作が継続している期間の間、繰り返し実行される。そして、変位角 θ がしきい値を超えたと判断されたタイミングで、対応する状態値が変更される。本検出ロジックによれば、図7(a)および図7(b)に示すいずれのユーザ操作についても検出可能である。

30

【0061】

このように、HMI装置30は、2点のタッチが検出されることに応答して、それぞれのタッチ位置を第1および第2の開始位置(A1点およびB1点)として検出し、第1の開始位置(A1点)に引き続いて検出されるタッチ位置である第1の移動後位置(A2点)および第2の開始位置(B1点)に引き続いて検出されるタッチ位置である第2の移動後位置(B2点)をそれぞれ取得する。そして、HMI装置30は、第1の開始位置(A1点)と第2の開始位置(B1点)とを結ぶ直線L1と、第1の移動後位置(A2点)と第2の移動後位置(B2点)とを結ぶ直線L2との間の角度(変位角 θ)が予め定められた値を超えると、所定角度以上の回転操作がなされたと判断する。

40

【0062】

(e2: 検出ロジック例その2)

別の検出ロジックとして、タッチ操作の軌跡に基づいて円弧(曲率)を推定し、その推定した情報に基づいて、所定角度以上の回転操作がなされたか否かを判断する方法を採用してもよい。

【0063】

図11は、本発明の実施の形態に係る回転操作の検出ロジックの別の一例を説明するための模式図である。図11(a)は、タッチ操作が開始されたときに検出された2点を示す。すなわち、A1点およびB1点が検出され、それぞれの座標値は(X_{a1} , Y_{a1})および(X_{b1} , Y_{b1})であるとする。

50

【0064】

その後、ユーザが2点のタッチが継続した状態でタッチ位置を移動させたとする。この移動操作に伴って、図11(b)に示すように、A1点については、A1点(X_{a1} , Y_{a1})→A2点(X_{a2} , Y_{a2})→A3点(X_{a3} , Y_{a3})のような軌跡が検出され、B1点については、B1点(X_{b1} , Y_{b1})→B2点(X_{b2} , Y_{b2})→B3点(X_{b3} , Y_{b3})のような軌跡が検出されたとする。

【0065】

これらの座標値が検出されると、図11(c)に示すように、複数の検出点の座標情報から円弧が補間(内挿)される。すなわち、A1点、A2点、A3点の組から1つの円弧が補間され、B1点、B2点、B3点の組から1つの円弧が補間される。そして、それぞ

10

れの円弧について、中心点およびユーザの移動操作によって生じた円弧角 θ_1 および θ_2 が算出される。

【0066】

そして、それぞれ算出された円弧角 θ_1 および θ_2 がそれぞれ予め定められたしきい値を超えるか否かが判断され、円弧角 θ_1 がしきい値を超えるとともに、円弧角 θ_2 がしきい値を超えると、ユーザによる回転操作がなされたと判断される。

【0067】

上述のような判断は、ユーザによるタッチ操作が継続している期間の間、繰り返し実行される。そして、円弧角 θ_1 および/または円弧角 θ_2 がしきい値を超えたと判断されたタイミングで、対応する状態値が変更される。本検出ロジックによれば、図7(a)および図7(b)に示すいずれのユーザ操作についても検出可能である。

20

【0068】

このように、HMI装置30は、2点のタッチが検出されることに応答して、それぞれのタッチ位置を第1および第2の開始位置(A1点およびB1点)として検出し、第1の開始位置(A1点)に引き続いて検出されるタッチ位置である第1の移動後位置(A2点およびA3点)および第2の開始位置(B2点)に引き続いて検出されるタッチ位置である第2の移動後位置(B2点およびB3点)をそれぞれ取得する。そして、HMI装置30は、第1の開始位置(A1点)および第1の移動後位置(A2点およびA3点)の補間により得られる第1の円弧に対する第1の中心角 θ_1 が予め定められた値を超えること、および、第2の開始位置(B1点)および第2の移動後位置(B2点およびB3点)の補

30

間により得られる第2の円弧に対する第2の中心角 θ_2 が予め定められた値を超えることの少なくとも一方が成立すると、所定角度以上の回転操作がなされたと判断する。

【0069】

(e3: 検出ロジック例その3)

さらに別の検出ロジックとして、タッチ操作の軌跡に基づいてなす角を推定し、その推定した情報に基づいて、所定角度以上の回転操作がなされたか否かを判断する方法を採用してもよい。

【0070】

図12は、本発明の実施の形態に係る回転操作の検出ロジックのさらに別の一例を説明するための模式図である。図12(a)は、タッチ操作が開始されたときに検出された2点を示す。すなわち、A1点およびB1点を検出され、それぞれの座標値は(X_{a1} , Y_{a1})および(X_{b1} , Y_{b1})であるとする。

40

【0071】

その後、ユーザが2点のタッチが継続した状態でタッチ位置を移動させたとする。この移動操作に伴って、図12(b)に示すように、A1点については、A1点(X_{a1} , Y_{a1})→A2点(X_{a2} , Y_{a2})のような移動が検出され、B1点(X_{b1} , Y_{b1})については、実質的にそのままの位置が維持されたとする。

【0072】

これらの座標値が検出されると、図12(c)に示すように、実質的に移動しなかったB1点を中心として、A1点およびA2点との間でなす角が算出される。すなわち、A1

50

点、B 1 点、A 2 点の 3 点がなす角 $\theta 3$ が算出される。そして、算出されたなす角 $\theta 3$ が予め定められたしきい値を超えるか否かが判断され、なす角 $\theta 3$ がしきい値を超えると、ユーザによる回転操作がなされたと判断される。

【0073】

上述のような判断は、ユーザによるタッチ操作が継続している期間の間、繰り返し実行される。そして、円弧角 $\theta 1$ および $\theta 2$ がしきい値を超えたと判断されたタイミングで、対応する状態値が変更される。本検出ロジックによれば、図 7 (b) に示すユーザ操作について検出可能である。

【0074】

このように、HMI 装置 30 は、2 点のタッチが検出されることに応答して、それぞれのタッチ位置を第 1 および第 2 の開始位置 (A 1 点および B 1 点) として検出し、第 1 の開始位置 (A 1 点) に引き続いて検出されるタッチ位置である第 1 の移動後位置 (A 2 点) を取得する。そして、HMI 装置 30 は、第 2 の開始位置 (B 1 点) を基準として第 1 の開始位置 (A 1 点) および第 1 の移動後位置 (A 2 点) に対してなす角 $\theta 3$ が予め定められた値を超えると、所定角度以上の回転操作がなされたと判断する。

【0075】

(e 4: 制約条件)

上述のような検出ロジックによる回転操作の検出精度を高めるため、以下のような制約条件をさらに追加してもよい。

【0076】

例えば、ユーザがマルチタッチを行ったことを検出する、すなわちタッチ状態の開始を判断する制約条件を付加してもよい。より具体的には、マルチタッチが検出されたときに、そのマルチタッチがユーザの手によるものに対応する制約条件を追加し、この制約条件が満たされた場合にのみ、タッチ状態の開始を判断する。さらに、ユーザが片手でマルチタッチした場合、または両手でマルチタッチした場合に対応する制約条件を採用してもよい。

【0077】

図 13 は、本発明の実施の形態に係る回転操作に対する開始条件の一例を説明するための模式図である。図 13 を参照して、マルチタッチが行われて、初期値として、A 1 点 (X a 1, Y a 1) および B 1 点 (X b 1, Y b 1) がそれぞれ検出されたとする。

【0078】

このときの開始条件の一例として、検出された 2 点の間の水平方向および垂直方向の距離がそれぞれ予め定められた範囲内であるという条件を採用してもよい。

【0079】

例えば、A 1 点と B 1 点との間の水平方向の距離 L が予め定められた範囲内に含まれており、かつ A 1 点と B 1 点との間の垂直方向の距離 H が予め定められた値以下であるという条件が想定される。この条件は、ユーザが片手の 2 つの指を用いてマルチタッチしたことを検出するための条件として用いることができる。

【0080】

あるいは、A 1 点と B 1 点との間の水平方向の距離 L が予め定められた値以上であり、かつ A 1 点と B 1 点との間の垂直方向の距離 H が予め範囲内に含まれているという条件が想定される。この条件は、ユーザがそれぞれの手のひらを用いて (つまり、両手で) マルチタッチしたことを検出するための条件として用いることができる。

【0081】

マルチタッチが検出され、かつこれらの条件が満足された場合に限って、上述の検出ロジックが有効化されるようにしてもよい。

【0082】

このように、HMI 装置 30 は、2 点のタッチが検出された場合、一方のタッチ位置 (A 1 点) と他方のタッチ位置 (B 1 点) とについて、左右方向の間隔 (距離 H) が予め定められた第 1 の範囲に含まれており、かつ、上下方向の間隔 (距離 L) が予め定められた

10

20

30

40

50

第2の値以下であるときに、所定角度以上の回転操作がなされたか否かの判断を開始する。

【0083】

さらに、マルチタッチがなされてから回転操作がなされたか否かの判断を継続する期間を制限してもよい。すなわち、マルチタッチが検出された後、ユーザの通常の操作であれば、ある程度の時間内に完了することが予想される。そこで、マルチタッチが検出された後、所定角度以上の回転操作がなされたことが検出されるまでに予め定められた時間が到来すると、タイムアウトとして、回転操作の判断処理を打ち切ってもよい。

【0084】

(e5：その他)

10

上述の検出ロジックおよび制約条件を適宜組み合わせてもよい。

【0085】

< F. 処理手順 >

本実施の形態に係る制御装置1での処理手順について説明する。図14は、本発明の実施の形態に係る制御装置1におけるタッチ入力に係る処理手順を示すフローチャートである。図14に示す各ステップは、典型的には、HMI装置30のCPU302が制御プログラムを実行することで実現される。

【0086】

図14を参照して、HMI装置30は、ユーザがマルチタッチを行ったか否かを判断する(ステップS100)。より具体的には、HMI装置30のCPU302は、タッチパネル322により同時に複数のタッチ座標が検出されたか否かを判断する。ユーザがマルチタッチを行っていないと判断された場合(ステップS100においてNOの場合)、ステップS100の処理が繰り返される。

20

【0087】

ユーザがマルチタッチを行ったと判断された場合(ステップS100においてYESの場合)、HMI装置30は、検出されたマルチタッチが判断の開始条件を満たしているか否かを判断する(ステップS102)。より具体的には、上述したように、検出された2点の間の水平方向および垂直方向の距離がそれぞれ予め定められた範囲内であるという条件を満たしているか否かが判断される。検出されたマルチタッチが判断の開始条件を満たしていない場合(ステップS102においてNOの場合)、ステップS100以下の処理が再度実行される。

30

【0088】

検出されたマルチタッチが判断の開始条件を満たしている場合(ステップS102においてYESの場合)、HMI装置30は、マルチタッチが検出されたときの2つのタッチ座標に基づいて、対象となるオブジェクトが存在するか否かを判断する(ステップS104)。より具体的には、上述したように、2つのタッチ位置で囲まれる範囲に何らかのオブジェクトが表示されているか否かが判断される。対象となるオブジェクトが存在しない場合(ステップS104においてNOの場合)、ステップS100以下の処理が再度実行される。

【0089】

40

対象となるオブジェクトが存在する場合(ステップS104においてYESの場合)には、HMI装置30は、マルチタッチが検出されたときの2つのタッチ座標を初期タッチ座標として設定するとともに、対象となるオブジェクトに関連付けられた状態値を特定する(ステップS106)。

【0090】

続いて、HMI装置30は、マルチタッチが継続している状態で引き続いて入力される、当該2つのタッチ座標の時間的变化を取得する(ステップS108)。そして、HMI装置30は、2つのタッチ座標の時間的变化に基づいて、ユーザが所定角度以上の回転操作を行ったか否かを判断する(ステップS110)。具体的には、上述の図10および図11を参照して説明したように、検出されるタッチ座標の時間的变化に基づいて、所定角

50

度以上の回転操作の有無が判断される。

【0091】

ユーザが所定角度以上の回転操作を行ったと判断された場合（ステップS110においてYESの場合）、HMI装置30は、対象となるオブジェクトに関連付けられた状態値を変更する（ステップS112）。この状態値の変更によって、例えば、対象の機械や設備等に対して、運転・停止などが指示される。そして、処理は終了する。

【0092】

これに対して、ユーザが所定角度以上の回転操作を行ったとは判断されなかった場合（ステップS110においてNOの場合）、HMI装置30は、マルチタッチが継続しているか否かを判断する（ステップS114）。マルチタッチが継続していると判断された場合（ステップS114においてYESの場合）、ステップS108以下の処理が繰り返される。

10

【0093】

マルチタッチが継続していないと判断された場合（ステップS114においてNOの場合）、処理は終了する。

【0094】

<G. 変形例>

上述の実施の形態においては、制御部（PLC）と入力表示部（HMI装置）とがそれぞれ独立した主体として存在する構成について例示したが、これらの機能を単一の装置として実装するようにしてもよい。このような構成を採用することで、より小規模な生産ラインにも適用が容易になる。

20

【0095】

<H. 別の実施の形態>

上述の実施の形態においては、ユーザによる少なくとも2点のタッチが継続した状態で、所定角度以上の回転操作を検知する処理について説明したが、この回転操作に代えて、あるいは、この回転操作に加えて、以下のようなユーザ操作を検知するようにしてもよい。

【0096】

図15は、本発明の別の実施の形態に係るユーザの操作例を説明するための模式図である。図16は、本発明の別の実施の形態に係るユーザ操作の軌跡の一例を示す模式図である。図15に示す例では、操作に関連付けられたオブジェクト350がディスプレイ320上に表示されている。このオブジェクト350に対してユーザが人差し指と中指とを用いてタッチし（図15（a）参照）、そのタッチ状態を維持したまま、タッチされた2点の間の距離を狭めるように2本の指を回転させる（図15（b）参照）ことで、オブジェクト350に関連付けられた状態値が更新される。このようにタッチされた2点間の距離を縮める操作に応答して、オブジェクト350に関連付けられた状態値を更新してもよい。あるいは反対に、タッチされた2点間の距離を延ばす操作に応答して、オブジェクト350に関連付けられた状態値を更新してもよい。すなわち、いわゆるピンチイン／ピンチアウト操作に類似した操作を検知して、オブジェクト350に関連付けられた状態値を更新してもよい。

30

40

【0097】

このようなタッチされた2点間の距離を変更する操作例としては、図16（a）～（d）に示すような操作が挙げられる。すなわち、図16（a）に示すように、タッチされた2点がそれぞれ互いに接近する方向に移動する場合、図16（b）に示すように、タッチされた一方の点を実質的に移動せず、他方の点が当該一方の点に接近する方向に移動する場合、図16（c）に示すように、タッチされた2点がそれぞれ互いに離れる方向に移動する場合、図16（d）に示すように、タッチされた一方の点を実質的に移動せず、他方の点の点から離れる方向に移動する場合などを含み得る。

【0098】

このような操作を採用することで、より操作性を高めることができる。

50

＜ I . 利点 ＞

本実施の形態によれば、ユーザの指一本だけでは簡単に操作を受け付けないような仕組みが採用される。これによって、誤操作を防止することができるとともに、操作を有効化するためのタッチ操作を知っているユーザでなければ操作を行うことができないので、セキュリティ効果を高めることもできる。

【 0 0 9 9 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

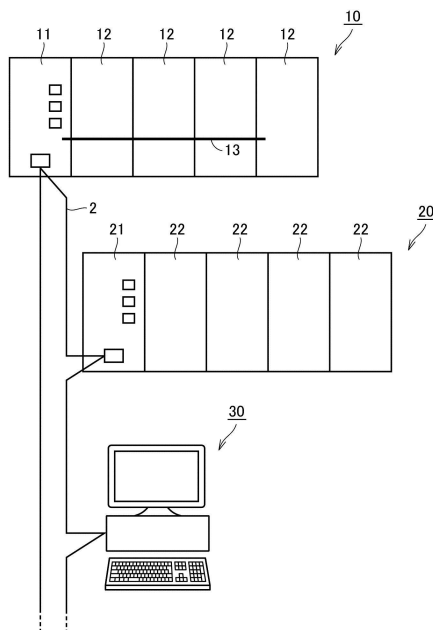
【 符号の説明 】

【 0 1 0 0 】

1 制御装置、2 フィールドネットワーク、3 生産ライン、10 PLC、11 処理ユニット、12, 22 IOユニット、13 システムバス、20 リモートIO装置、21 通信ユニット、112 プロセッサ、114 チップセット、116, 306 RAM、118 ROM、120 FLASHメモリ、122 システムバスコントローラ、124, 316 ネットワークコントローラ、126 インターフェイス、302 CPU、304 内部バス、310 ハードディスク、312 ディスプレイコントローラ、314 タッチコントローラ、318 通信インターフェイス、320 ディスプレイ、322 タッチパネル、350 オブジェクト、360 インジケータ。

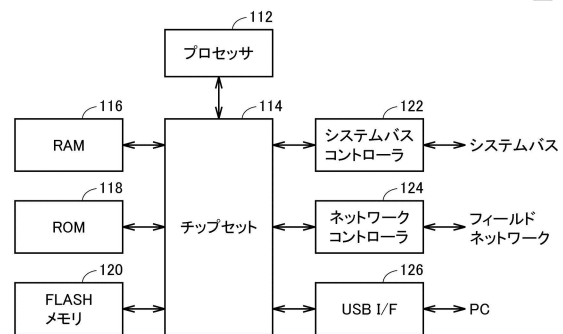
【 図 1 】

図1



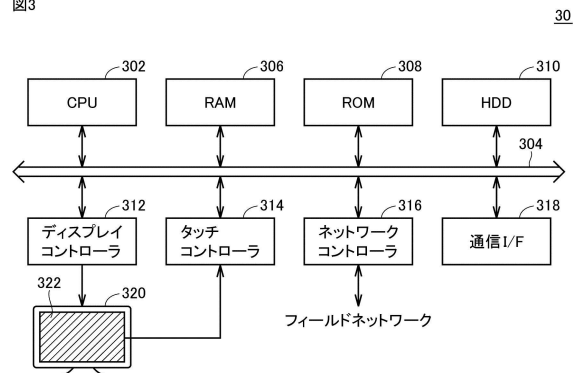
【 図 2 】

図2



【 図 3 】

図3

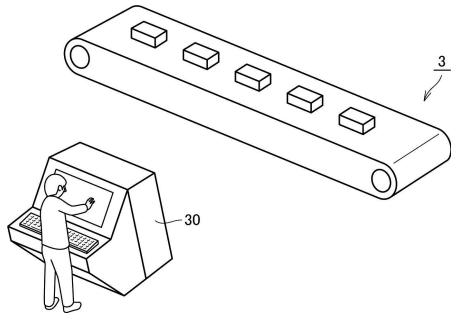


10

20

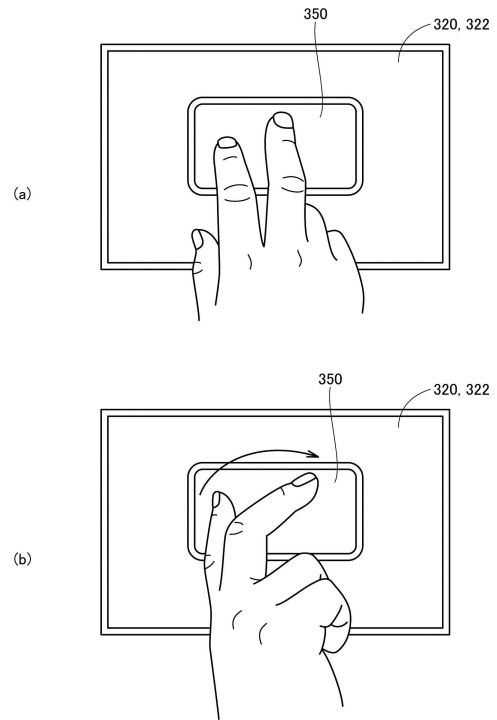
【図 4】

図4



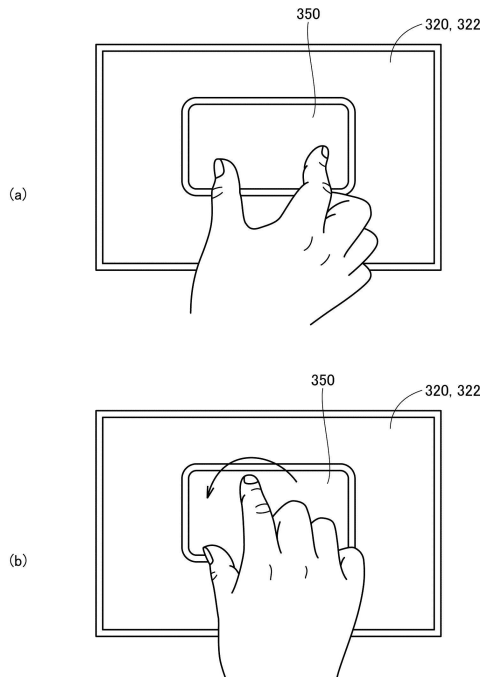
【図 5】

図5



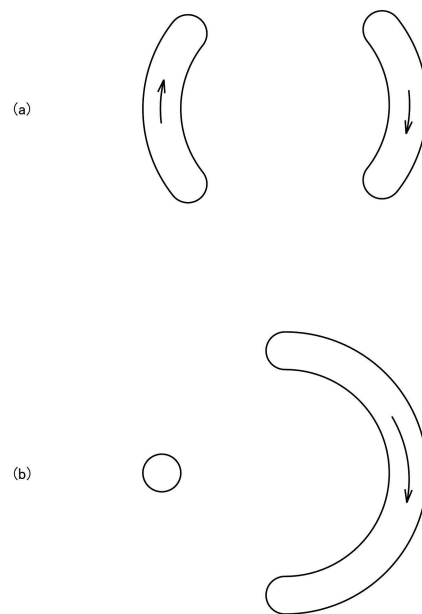
【図 6】

図6



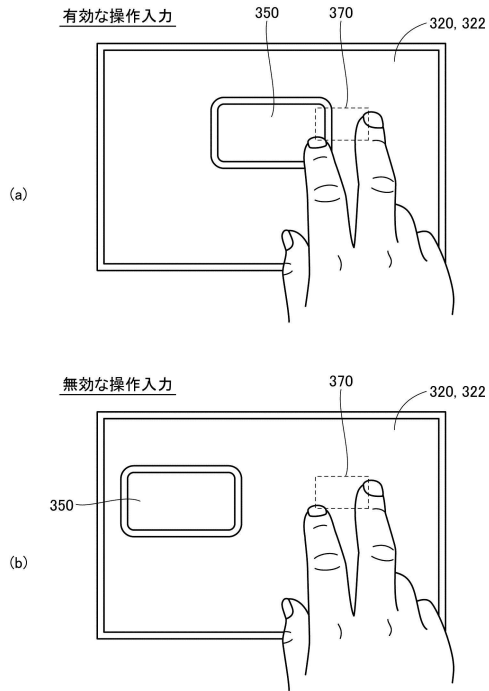
【図 7】

図7



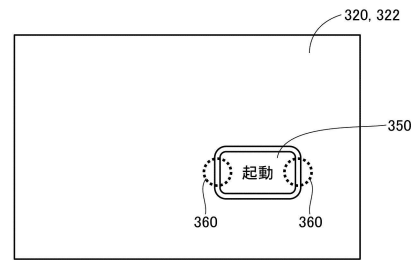
【図 8】

図8



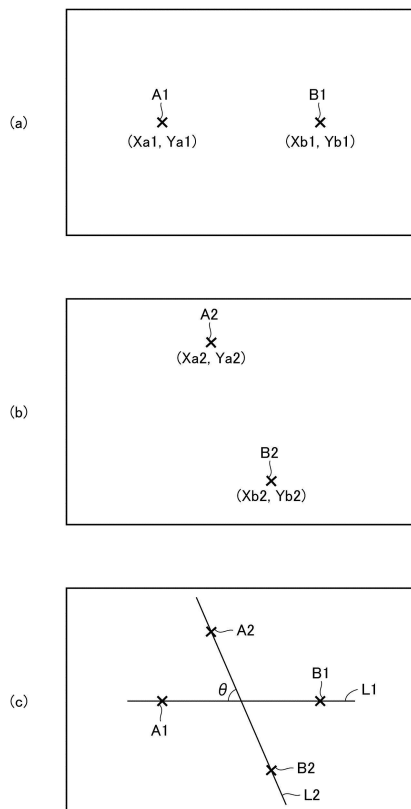
【図 9】

図9



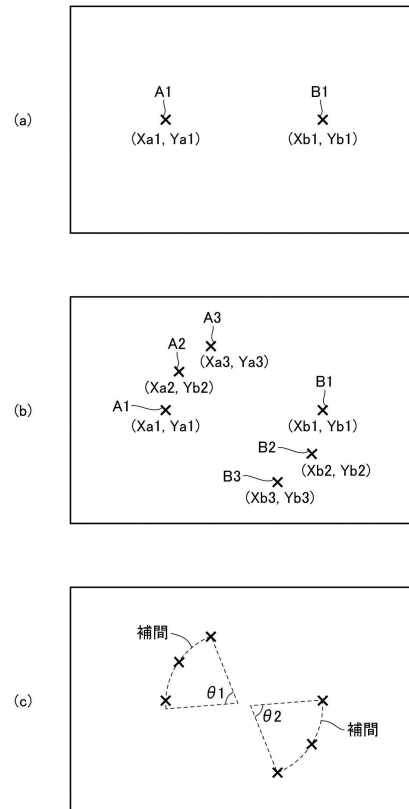
【図 10】

図10



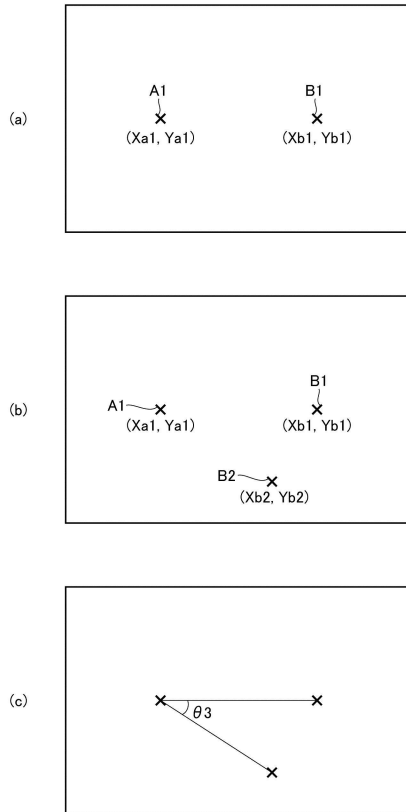
【図 11】

図11



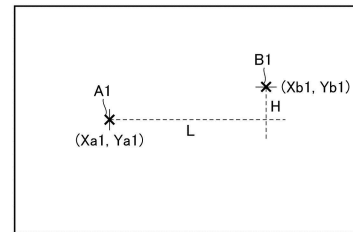
【図 12】

図 12



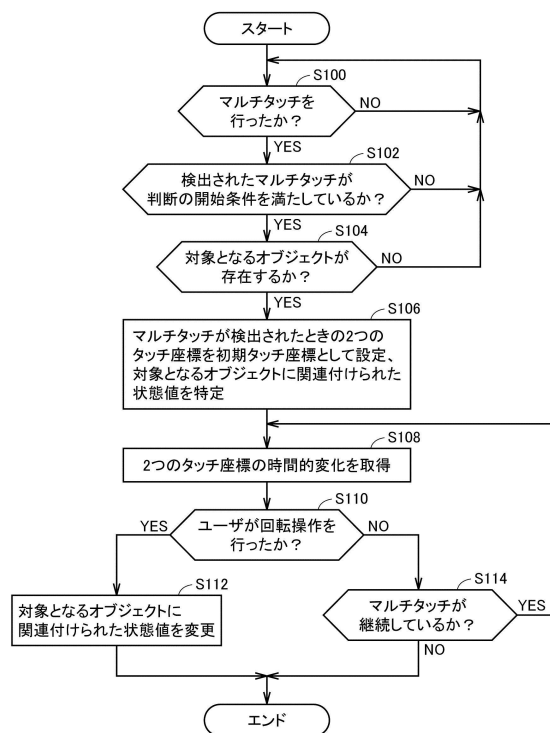
【図 13】

図 13



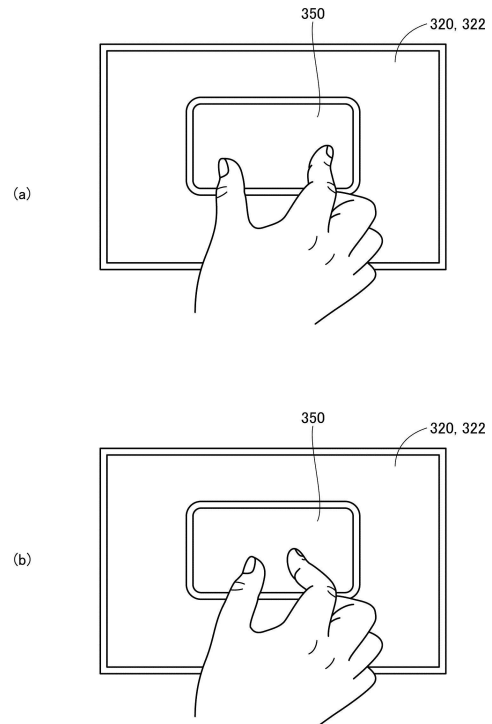
【図 14】

図 14



【図 15】

図 15



【図16】

図16



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-70968 (JP, A)
米国特許出願公開第2012/0249440 (US, A1)
特開2002-304256 (JP, A)
特開2003-99205 (JP, A)
特開2012-48725 (JP, A)
特開2009-80521 (JP, A)
特開2001-290585 (JP, A)
国際公開第2011/045861 (WO, A1)
特開2010-79802 (JP, A)
特開平10-275240 (JP, A)
特開2004-118383 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 3/048
G06F 3/041
G06F 3/033