

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5588023号
(P5588023)

(45) 発行日 平成26年9月10日(2014.9.10)

(24) 登録日 平成26年8月1日(2014.8.1)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3/041 (2006.01)

G 0 6 F 3/041 4 8 0

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-554697 (P2012-554697)
 (86) (22) 出願日 平成24年1月26日(2012.1.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2012/000504
 (87) 国際公開番号 W02012/102049
 (87) 国際公開日 平成24年8月2日(2012.8.2)
 審査請求日 平成25年5月7日(2013.5.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-15581 (P2011-15581)
 (32) 優先日 平成23年1月27日(2011.1.27)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100153017
 弁理士 大倉 昭人
 (72) 発明者 篠▲崎▼ 敦志
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 京セラ株式会社内

審査官 佐藤 匡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

接触物による接触を検出する接触検出部と、
 前記接触検出部を振動させる振動部と、
 前記振動部が振動するように制御する制御部と、を備え、
 前記制御部は、前記振動部が振動を発生すると、前記接触の位置を、所定時間内に前記
 接触検出部により検出された複数の接触の位置に基づいて決定するように制御することを
 特徴とする電子機器。

【請求項2】

前記制御部は、前記所定時間を、前記接触検出部に対する押圧に基づくデータに基づい
 て決定するように制御する、請求項1に記載の電子機器。

【請求項3】

前記制御部は、前記接触の位置を、前記複数の接触の位置における座標成分の平均から
 算出するように制御する、請求項1または2に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

本出願は、2011年1月27日に出願された日本国特許出願2011-15581号
 の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体を、ここに参照のために取り込
 む。

【技術分野】

【0002】

本発明は、電子機器に関するものである。より詳細には、本発明は、タッチセンサなどの接触検出部に対する操作入力に基づいて、アプリケーションソフトウェアを実行させるなど所定の処理を行う電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0003】

近年、携帯電話等の携帯端末において、操作者による操作を検出する部材として、タッチパネルやタッチスイッチ等のタッチセンサを備える電子機器が増えている。また、携帯端末以外に、電卓、券売機等の機器や、電子レンジ、テレビ、照明器具等の家電製品、産業用機器（FA機器）等、タッチセンサを備える電子機器は広く使用されている。

10

【0004】

このようなタッチセンサには、抵抗膜方式、静電容量方式、光学式等の種々の方式が知られている。これらいずれの方式のタッチセンサも、操作者の指やスタイラスペン等による接触を検出する。タッチセンサを備えた電子機器は、一般的に、タッチセンサの裏面に配置した表示部の表示画面上に、操作キーやボタンなどの画像（以下、「オブジェクト」と記す）を表示する。このような電子機器においては、表示画面上に表示されたオブジェクトを操作者が押圧すると、当該押圧の位置における接触を、タッチセンサが検出するようになっている。

【0005】

20

従来、タッチセンサは、種々のものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。この特許文献1は、生産コストが安価であり小型化が可能なアナログタイプの抵抗膜式タッチパネルを提案している。特許文献1に記載されているようなタッチパネルは、スペーサにより僅かな間隔を空けた2枚の導電膜により構成される。このタッチパネルは、導電膜が押圧されて接触した位置を、一方の導電膜にかけられた電圧勾配により、他方の導電膜で電圧として読み取る構成になっている。

【0006】

ところで、上述したようなタッチセンサを備えた電子機器は、タッチセンサが検出する接触の位置に応じて、所定の異なる処理を行うものが多い。すなわち、表示部に表示されたオブジェクトの領域に対応するタッチセンサには、オブジェクトごとに異なる処理が割り当てられていることが多い。例えば、このような電子機器は、メニューボタンのオブジェクトに対応する位置のタッチセンサに接触が検出されると、メニュー画面を表示したり、方向キーのオブジェクトに対応する位置のタッチセンサに接触が検出されると、カーソルを移動させたりする。このように、例えば複数のオブジェクトに対する入力に応じて開始する処理を区別する場合などは、タッチセンサが接触を検出する際、当該接触の位置を検出する精度は極めて重要である。そこで、タッチセンサを用いて接触の位置を検出する際に、当該接触の位置を精度良く検出する技術も提案されている（例えば、特許文献2参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0007】

【特許文献1】特開2003-241898号公報

【特許文献2】特開2005-275934号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記特許文献2に記載のタッチパネル装置においては、タッチパネルを構成する2枚の導電膜の一方の抵抗値に依存した電圧降下が生じて、接点位置の検出結果に影響しない。すなわち、接点位置の検出結果から、2枚の導電膜の一方における電圧降下の影響を排除することができる。したがって、押下位置を正確に特定することができる。

50

【 0 0 0 9 】

ところで、上記特許文献 2 に記載のタッチパネル装置は、スタイラスペン等のポインタ部材の接触により、タッチパネルにおける接点の位置を検出することを想定したものである。しかしながら、近年普及している携帯端末に備えられたタッチパネル装置は、操作者がスタイラスペン等を用いずに、操作者自らの指により直接操作入力を行うことを想定したものが多く、タッチセンサに対して操作者が指で操作入力を行う場合、スタイラスペン等の先細の部材を用いる場合とは異なり、タッチセンサが検出する接触の位置は、ある程度の面積を有するようになる。このように、タッチセンサが比較的大きな面積で接触されたり、同時に 2 つ以上の位置で接触されたりすると、2 枚の導電膜が接続される部分が大きくなったり複数個所にわたったりする。

10

【 0 0 1 0 】

タッチセンサ上で接触される部位がある程度の面積を有する場合、タッチセンサにより検出される接触位置は、接触されている部分のいずれかの位置となるため、当該検出される接触位置は所定の面積内においてばらつくようになる。このため、導電膜における抵抗値の分布が部分的に不均一となり、タッチセンサが接触の位置を検出する精度が低下する。

【 0 0 1 1 】

以下、従来のタッチセンサにおいて操作者の接触を検出する際の様子を説明する。図 6 は、従来のタッチパネル装置におけるタッチセンサ 4 0 0 を正面から平面視した概略図である。図 6 に示すように、タッチセンサ 4 0 0 において位置を検出するために、仮想的に $x y$ 座標系を規定する。

20

【 0 0 1 2 】

このような状況において、操作者が自らの指によりタッチセンサ 4 0 0 の表面に接触すると、操作者の指がタッチセンサ 4 0 0 に接触する部分は、図中に示す α のような面積を有することになる。このように接触される部位が面積を有する場合、タッチセンサ 4 0 0 が検出する接触位置は、図にバツ印で示すように、ある程度の面積にわたってばらつくようになる。なお、このようなタッチセンサを用いて接触位置を検出すると、図に示すように、接触の位置は、実際に接触されている面積 α 内から少し外れた（はみ出した）箇所においても検出される。すなわち、操作者が実際にタッチセンサ 4 0 0 において接触していない箇所においても、接触位置のばらつきが見られる。これは、操作者の指がタッチセンサ 4 0 0 に触れる面積よりも、タッチセンサ 4 0 0 の導電膜同士が接触する部分の面積の方が若干大きくなること等が、要因として挙げられる。以下、このような現象についてさらに説明する。

30

【 0 0 1 3 】

図 7 は、図 6 において説明した従来のタッチパネル装置におけるタッチセンサ 4 0 0 の要部断面図である。図 7 (A) に示すように、タッチセンサ 4 0 0 は、上側の導電膜 4 0 0 a および下側の導電膜 4 0 0 b により構成されている。操作者が指により上側の導電膜 4 0 0 a を上方から押圧すると、図 7 (B) に示すように、上側の導電膜 4 0 0 a が撓むことにより、下側の導電膜 4 0 0 b に接触する。操作者の指が上側の導電膜 4 0 0 a に接触しているのは面積 α の部分のみであるが、図示のように、面積 α の周囲の導電膜 4 0 0 a も同時に撓むため、上側の導電膜 4 0 0 a が下側の導電膜 4 0 0 b に接触する面積 β は、面積 α よりも大きくなる。したがって、この場合タッチセンサ 4 0 0 が検出する接触の位置は面積 β 内のいずれかの位置となり、面積 β 内において接触の位置がばらつくようになる。

40

【 0 0 1 4 】

このように、接触の位置にばらつきが生じると、操作者は所定のオブジェクトに対応する位置のタッチセンサを接触しているつもりであっても、当該オブジェクトとは異なる位置における接触が検出されるという不都合が生じる。このような接触位置のばらつきは、操作者が強い押圧力によってタッチセンサを押圧すると、導電膜の接触面積がより大きくなるため、さらに顕著なものとなる。

50

【 0 0 1 5 】

ところで、タッチセンサに対して接触操作が行われても、タッチセンサは押しボタンスイッチのように物理的に変位しないため、操作者が当該操作に対するフィードバックを得ることができない。このため、最近では、タッチセンサが接触を検出すると、タッチセンサを振動させて、操作者の指先に振動を発生させるようにしたフィードバック方法を採用した端末が市販されている。このような端末によれば、接触操作を行う操作者は、タッチセンサに対して行った操作が端末に正しく認識されたことを、触覚により認識することができる。

【 0 0 1 6 】

しかしながら、タッチセンサが操作者の接触を検出している最中に振動を発生させるということは、すなわち、操作者の接触を検出しているセンサを振動させることに他ならない。タッチセンサが操作者の接触を検出している最中に振動を発生させると、タッチセンサそのものが動くことはもちろん、接触している操作者の指も動くことになり、さらには図7にて説明した2枚の導電膜の接触状態も細かく変化することになる。このため、タッチセンサが振動している間、タッチセンサが検出する接触の位置は、ますますばらつくことになる。したがって、上述したような接触の位置を検出する精度の観点からすると、このように接触の検出中にタッチセンサを振動させると、接触の位置を正確に検出することはますます困難になる。

10

【 0 0 1 7 】

したがって、かかる事情に鑑みてなされた本発明の目的は、接触検出部に振動を発生させる機構を備えた電子機器において、接触検出部に振動が発生していても、接触検出部が接触位置を正確に検出できる電子機器を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

上記目的を達成する第1の観点に係る電子機器の発明は、
接触物による接触を検出する接触検出部と、
前記接触検出部を振動させる振動部と、
前記振動部が振動するように制御する制御部と、を備え、
前記制御部は、前記振動部が振動を発生すると、前記接触の位置を、所定時間内に前記接触検出部により検出された複数の接触の位置に基づいて決定するように制御することを特徴とするものである。

30

【 0 0 1 9 】

第2の観点に係る発明は、第1の観点に係る発明において、
前記制御部は、前記所定時間を、前記接触検出部に対する押圧に基づくデータに基づいて決定するものである。

【 0 0 2 0 】

第3の観点に係る発明は、第1または第2の観点に係る発明において、
前記制御部は、前記接触の位置を、前記複数の接触の位置における座標成分の平均から算出するように制御するものである。

40

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、接触検出部を備えた電子機器において、接触検出部に振動が発生していても、接触検出部が接触位置を正確に検出できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図1】本発明の第1実施の形態に係る電子機器の概略構成を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明の第1実施の形態に係る電子機器の処理を説明するフローチャートである

50

。
【図 3】本発明の第 2 実施の形態に係る電子機器の概略構成を示す機能ブロック図である

。
【図 4】本発明の第 2 実施の形態に係る電子機器の実装構造の例を示す図である。

【図 5】本発明の第 2 実施の形態に係る電子機器の処理を説明するフローチャートである

。
【図 6】従来のタッチセンサにおいて検出される接触の位置を説明する図である。

【図 7】従来のタッチセンサにおいて接触が検出される際の様子を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

10

(第 1 実施の形態)

以下、本発明の第 1 実施の形態について、図面を参照して説明する。

【 0 0 2 4 】

図 1 は、本発明の第 1 実施の形態に係る電子機器の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、第 1 実施の形態に係る電子機器 1 は、制御部 1 0 と、表示部 3 0 と、接触検出部 4 0 と、振動部 5 0 と、記憶部 8 0 と、を備えている。

【 0 0 2 6 】

制御部 1 0 は、電子機器 1 を構成する各機能部を制御することにより、電子機器 1 の全体を制御および管理する。制御部 1 0 の処理のうち本実施の形態特有のものについては後述する。

20

【 0 0 2 7 】

表示部 3 0 は、例えば押しボタンスイッチ（プッシュ式ボタンスイッチ）等のようなオブジェクトを画像で表示する。このオブジェクトは、接触検出部 4 0 のタッチ面上において接触すべき領域を操作者に示唆する画像である。また、押しボタンスイッチとは、操作者が入力操作に用いるボタンやキー等（以下、単に「キー等」と総称する）である。表示部 3 0 は、例えば、液晶表示パネル（LCD）や有機 EL 表示パネル等を用いて構成する。

【 0 0 2 8 】

接触検出部 4 0 は、通常は表示部 3 0 の前面に配置して、表示部 3 0 に表示したオブジェクトに対する操作者の指やスタイラスペン等（以下、単に「接触物」と総称する）による接触を、対応する接触検出部 4 0 のタッチ面において検出する。また、接触検出部 4 0 は、タッチ面に対する接触物の接触の位置を検出し、当該検出した接触の位置を制御部 1 0 に通知する。この接触検出部 4 0 は、例えば抵抗膜方式、静電容量方式、光学式等の方式のもので構成されたタッチセンサを用いることができる。

30

【 0 0 2 9 】

振動部 5 0 は、例えば圧電振動子等を用いて構成し、接触検出部 4 0 を振動させる。この振動部 5 0 は、所定の振動パターンによる振動を発生させることにより、タッチ面に接触している接触物に対して触感を呈示する。本実施の形態において、振動部 5 0 は、制御部 1 0 から供給される駆動信号に基づいて振動を発生する。すなわち、本実施の形態において、制御部 1 0 は、振動部 5 0 が振動するように制御する。また、この際、制御部 1 0 は、接触検出部 4 0 が検出する接触物の接触の位置に応じて、振動部 5 0 を駆動する駆動信号を異ならせるように制御することもできる。つまり、制御部 1 0 は、接触検出部 4 0 が接触を検出した位置に対応する表示部 3 0 に表示されたオブジェクトに応じて、異なる態様の振動を発生するよう制御することもできる。

40

【 0 0 3 0 】

記憶部 8 0 は、例えば NAND 型フラッシュメモリ等によって構成し、電子機器 1 において実行する各種のアプリケーションソフトウェア（以下、単に「アプリケーション」と記す）を記憶するのみならず、各種の情報を記憶することができる。特に、本実施の形態において、記憶部 8 0 は、接触検出部 4 0 が検出する接触の位置を、任意のタイミングで

50

記憶することができる。

【 0 0 3 1 】

次に、本実施の形態に係る電子機器 1 が操作者の接触操作を検出する際の処理について説明する。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、第 1 実施の形態に係る電子機器 1 による処理を説明するフローチャートである。本実施の形態において、電子機器 1 は、振動部 5 0 が振動している最中は、接触検出部 4 0 が検出した複数の接触の位置から算出した位置を、接触検出部 4 0 が現在検出している接触の位置として処理する。

【 0 0 3 3 】

以下、上述した処理の詳細を説明する。なお、本実施の形態の処理を開始するに際し、電子機器 1 は、アプリケーションの開始など所定の処理に関連付けられたキーやアイコンなどのオブジェクトを、少なくとも 1 つ予め表示部 3 0 に表示しておくものとする。

【 0 0 3 4 】

本実施の形態における処理が開始すると、電子機器 1 の制御部 1 0 は、接触検出部 4 0 が操作者の指やスタイラスなど接触物の接触を検出したか否かを判定する（ステップ S 1 1）。ステップ S 1 1 において接触物の接触が検出されたら、制御部 1 0 は、当該接触の位置が、表示部 3 0 に表示された所定のオブジェクトに対応する位置であるか否かを判定する（ステップ S 1 2）。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 2 において接触の位置がオブジェクトに対応する位置である場合、制御部 1 0 は、接触が検出された位置に対応するオブジェクトに関連付けられた処理を開始する（ステップ S 1 3）。「オブジェクトに関連付けられた処理」とは、例えば音楽プレーヤのアプリケーションを起動させるアイコン（オブジェクト）に対応する位置における接触が検出されたら、当該アイコンに関連付けられている音楽プレーヤのアプリケーションを起動することをいう。また、例えば文字入力モードなどで文字入力用のキーのオブジェクトに対応する位置における接触が検出されたら、当該オブジェクトに関連付けられている文字を表示部 3 0 に表示すること等とすることができる。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 3 においてオブジェクトに関連付けられた処理が開始されたら、制御部 1 0 は、振動部 5 0 が振動を発生するように制御する（ステップ S 1 4）。ステップ S 1 4 においては、制御部 1 0 は、接触が検出された位置に対応するオブジェクトに応じて、または接触の検出に基づいて開始される処理に応じて、発生する振動を異なる態様のものとすることもできる。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 4 において振動が発生したら、制御部 1 0 は、ステップ S 1 5 の処理を行う。ステップ S 1 5 において、制御部 1 0 は、所定時間内に接触検出部 4 0 が検出した複数の接触の位置に基づいて算出した位置を、接触検出部 4 0 が検出する接触の位置として用いるように制御する。具体的には、例えば、制御部 1 0 は、前記算出した位置を、接触検出部 4 0 が検出する接触の位置の代用として採用すること等の処理を行うことができる。また、ここで、制御部 1 0 が、接触検出部 4 0 が検出した複数の接触の位置に基づいて位置を算出する際には、検出された複数の接触の位置の平均を算出する処理を行うように制御することができる。すなわち、例えば、検出された複数の接触の位置を平面上においてそれぞれ座標成分で表した際に、平行でない任意の 2 方向について各成分ごとの平均を求める処理とすることができる。

【 0 0 3 8 】

さらに、ステップ S 1 5 の処理において「所定時間」とは、複数の接触の位置を検出するなわちサンプリングする時間として、予め期間を規定しておくのが好適であるが、例えばステップ S 1 5 において設定される時間とすることもできる。ここで、この「所定時間」をあまり長い期間に設定すると、複数の接触位置のサンプリングに時間がかかることにな

10

20

30

40

50

り、これらの接触位置に基づいて位置が算出されるまでに時間がかかってしまうことになる。しかしながら、この「所定時間」を短い時間に設定した場合、サンプリング周波数を小さく（サンプリング間隔を荒く）すると、算出される平均の精度が高くない点に留意すべきである。したがって、この「所定時間」は、例えば0.5秒とするなど、あまり長い期間を設定しないようにして、さらにサンプリング間隔は例えば0.05秒間隔とするなど、ある程度小さめに（細かく）設定するのが好適である。

【0039】

ステップS15における処理の後、制御部10は、発生した振動がまだ継続しているかを判定する（ステップS16）。ステップS16において既に振動が継続していない場合、検出される接触の位置が振動によりばらつくことはないため、制御部10は、ステップS11に戻って処理を続行する。一方、ステップS16においてまだ振動が継続している場合、制御部10は、振動部50が発生する振動が継続している間、ステップS15の処理を継続する。

10

【0040】

したがって、本実施の形態において、制御部10は、振動部50が振動するように制御している間、接触の位置を、所定時間内に接触検出部40により検出された複数の接触の位置に基づいて決定する処理を行うように制御する。ここで、制御部10は、上述した接触の位置を、例えば、所定時間内に接触検出部40により検出された複数の接触の位置における座標成分の平均から算出するように制御するのが好適である。

【0041】

20

このような処理を行うことにより、本実施の形態による電子機器1は、振動部50が振動が発生している間、接触検出部40が検出する位置として、検出された複数の接触位置の平均として算出した位置を用いることになる。したがって、本実施の形態によれば、振動が発生している間であっても、接触検出部40による接触位置の検出の精度を高めることができる。すなわち、本実施の形態によれば、振動が発生したことにより操作者が接触検出部40を接触する位置がぶれたとしても、ぶれた接触位置の座標の平均の位置を接触の位置として処理するため、接触位置のぶれは低減される。

【0042】

（第2実施の形態）

次に、本発明の第2実施の形態に係る電子機器について説明する。

30

【0043】

第2実施の形態は、上述した第1実施の形態に係る電子機器1において、接触検出部40にかかる押圧を検出する押圧検出部をさらに設けたうえで、制御部10による処理を変更するものである。具体的には、第2実施の形態に係る電子機器2は、第1実施の形態に係る電子機器1において、複数の接触の位置をサンプリングする時間を、接触検出部40に対する押圧に基づくデータに応じて調整する。第2実施の形態に係る電子機器2は、上記の点以外においては、上述した第1実施の形態で説明した電子機器1と基本的に同じ機器構成および制御により実現することができる。このため、以下、第1実施の形態において説明したのと同じ内容になる説明は、適宜省略する。

【0044】

40

図3は、本発明の第2実施の形態に係る電子機器の概略構成を示すブロック図である。

【0045】

図3に示すように、第2実施の形態に係る電子機器2は、制御部10と、表示部30と、接触検出部40と、振動部50と、記憶部80と、を備えているのは上述した第1実施の形態に係る電子機器1と同様である。制御部10の処理のうち本実施の形態特有のものについては後述する。また、第2実施の形態に係る電子機器2は、押圧検出部60をさらに備えている。

【0046】

押圧検出部60は、接触検出部40のタッチ面に対する押圧を検出するもので、例えば、押圧に応じて物理的または電氣的な特性（歪み、抵抗、電圧等）が変化する歪みゲージ

50

センサや圧電素子等の素子等を用いて構成する。押圧検出部 60 が、例えば、圧電素子等を用いて構成された場合、押圧検出部 60 の圧電素子は、接触検出部 40 のタッチ面に対する押圧に係る荷重（力）の大きさ（または、荷重（力）の大きさが変化する速さ（加速度））に応じて、電気的な特性である電圧の大きさ（電圧値）が変化する。押圧検出部 60 は、この電圧の大きさ（電圧値（以下、単にデータと称する））を、制御部 10 に通知する。制御部 10 は、押圧検出部 60 がデータを制御部 10 に通知することにより、または、制御部 10 が、押圧検出部 60 の圧電素子に係るデータを検出することにより、当該データを取得する。つまり、制御部 10 は、接触検出部 40 のタッチ面に対する押圧に基づくデータを取得する。すなわち、制御部 10 は、押圧検出部 60 から押圧に基づくデータを取得する。

10

【0047】

図 4 は、図 3 に示した電子機器 2 のうち、表示部 30、接触検出部 40、振動部 50、および押圧検出部 60 を中心とする実装構造の一例を示す図である。図 4（A）は要部断面図であり、図 4（B）は要部平面図である。図 4（A）に示すように、本実施形態に係る電子機器 2 において、表示部 30 は、筐体 71 内に収納保持される。また、表示部 30 上には、弾性部材からなるインシュレータ 72 を介して、接触検出部 40 が保持される。また、電子機器 2 において、接触検出部 40 は、図 4（B）に仮想線で示す表示部 30 の表示領域 A から外れた 4 隅に配設したインシュレータ 72 を介して表示部 30 上に保持される。なお、図 4 において、本実施の形態に係る電子機器 2 は、表示部 30 および接触検出部 40 を、平面視で矩形状としている。しかしながら、これらの形状は、電子機器 2 が備える接触検出部 40 または表示部 30 の構成などの諸条件に応じた形状とすることができる。

20

【0048】

また、筐体 71 には、表示部 30 の表示領域から外れた接触検出部 40 の表面領域を覆うようにアッパカバー 73 が設けられ、このアッパカバー 73 と接触検出部 40 との間に、弾性部材からなるインシュレータ 74 が配設される。なお、図 4 に示す接触検出部 40 において、タッチ面 40a を有する表面部材は、例えば透明フィルムやガラスで構成され、裏面部材はガラスやアクリルで構成されるようにする。接触検出部 40 は、タッチ面 40a が押圧されると、押圧部分が押圧力に応じて微量撓む（歪む）、または構造体そのものが微量撓む構造のものを用いる。

30

【0049】

接触検出部 40 の表面上には、アッパカバー 73 で覆われる各辺の近傍に、接触検出部 40 に加わる押圧を検出するための歪みゲージセンサ 62 が、それぞれ接着等により設けられる。さらに、接触検出部 40 の裏面上には、対向する 2 つの辺の近傍に、接触検出部 40 を振動させるための圧電振動子 52 が、それぞれ接着等により設けられる。すなわち、図 4 に示す電子機器 2 において、図 3 に示した押圧検出部 60 は、4 つの歪みゲージセンサ 62 を用いて構成され、振動部 50 は、2 つの圧電振動子 52 を用いて構成されている。そして、振動部 50 により接触検出部 40 を振動させることにより、タッチ面 40a を振動させるようにしている。なお、図 4（B）は、図 4（A）に示した筐体 71、アッパカバー 73 およびインシュレータ 74 の図示を省略している。

40

【0050】

図 5 は、第 2 実施の形態に係る電子機器 2 による処理を説明するフローチャートである。

【0051】

本実施の形態における処理が開始すると、制御部 10 は、ステップ S11 において接触検出部 40 が接触を検出したら、ステップ S12 において接触の位置がオブジェクトに対応する位置であるか否かを判定するのは第 1 実施の形態と同じである。

【0052】

本実施の形態においては、ステップ S12 において接触の位置がオブジェクトに対応する位置である場合、制御部 10 は、押圧検出部 60 から取得した押圧に基づくデータが、

50

接触検出部 40 に対する押圧によって増加しながら所定の基準を満たしたか否かを判定する（ステップ S 2 1）。なお、制御部 10 は、例えば、4 つの歪みゲージセンサ 6 2 のデータの平均値を、接触検出部 40 のタッチ面に対する押圧に基づくデータとする。ここで、所定の基準を満たすデータについては、操作者が通常押圧操作を行う際の押圧の荷重（力）に基づいて、例えば 1 V などの値を予め設定し、その後も設定変更できるようにするのが好適である。また、この所定の基準は、操作者が意図せずに軽く触れてしまったような場合の操作は入力として受け付けないようにするため、またはリアルな触感を呈示するための圧覚を操作者に与えるために、操作者の意図に基づく押圧操作の際の押圧の荷重（力）を考慮して（例えば平均値など）、過度に低い基準を設定しないようにする。

【0053】

10

ステップ S 2 1 において押圧に基づくデータが所定の基準を満たしていない場合、制御部 10 は、ステップ S 1 1 に戻って処理を続行する。一方、ステップ S 2 1 において押圧に基づくデータが所定の基準を満たしたら、制御部 10 は、ステップ S 1 3 において接触が検出された位置に対応するオブジェクトに関連付けられた処理を開始し、ステップ S 1 4 において振動部 50 が振動を発生するように制御する。

【0054】

ステップ S 1 4 において振動が発生したら、制御部 10 は、押圧検出部 60 から取得した押圧に基づくデータに基づいて、複数の接触位置をサンプリングする時間（所定時間）を決定する（ステップ S 2 2）。具体的には、例えば、制御部 10 は、押圧検出部 60 から取得した押圧に基づくデータが大きいほど、上述した所定時間を長めに設定する、などの態様を採ることができる。これは、上述したように、操作者が強い押圧力によって接触検出部 40 を押圧すると、導電膜の接触面積が大きくなることにより、接触検出部 40 が検出する接触位置のばらつきが大きくなるためである。このような場合、所定時間を長めに設定することにより、接触検出部 40 が検出する接触位置のばらつきを平均化させることができる。

20

【0055】

ステップ S 2 2 において所定の時間が決定されたら、制御部 10 は、ステップ S 1 5 において、所定時間内に接触検出部 40 が検出した複数の接触の位置に基づいて算出した位置を、接触検出部 40 が検出する接触の位置として用いるように制御する。ステップ S 1 5 における処理の後、制御部 10 は、ステップ S 1 6 において、発生した振動がまだ継続しているか否かを判定し、以降の処理は上述した第 1 実施の形態と同様であるため、詳細な説明を省略する。

30

【0056】

したがって、本実施の形態において、制御部 10 は、振動部 50 が振動するように制御している間、接触の位置を、所定時間内に接触検出部 40 により検出された複数の接触の位置に基づいて決定する処理を行うように制御する。ここで、制御部 10 は、上述した接触の位置を、例えば、所定時間内に接触検出部 40 により検出された複数の接触の位置における座標成分の平均から算出するように制御するのが好適である。さらに、制御部 10 は、上述した所定時間を、押圧検出部 60 から取得した押圧に基づくデータに基づいて決定する処理を行うように制御するのが好適である。

40

【0057】

すなわち、制御部 10 は、振動部 50 が振動するように制御している間、接触の位置を、所定時間内に接触検出部 40 により検出された複数の接触の位置に基づいて決定するように制御するのは第 1 実施の形態と同様である。ここで、第 2 実施の形態においては、制御部 10 は、前記所定時間を、押圧検出部 60 から取得した押圧に基づくデータに基づいて決定するように制御する。

【0058】

このような処理を行うことにより、本実施の形態による電子機器 2 は、第 1 実施の形態で説明した電子機器 1 と同様の効果を有することになる。さらに、本実施の形態による電子機器 2 は、制御部 10 が取得する接触検出部 40 に対する押圧に基づくデータに応じて

50

、複数の接触位置をサンプリングする時間が調整される。したがって、本実施の形態によれば、操作者が接触検出部 40 を操作する際の押圧力に応じて、複数の接触位置のサンプリング数が適切に調整されるため、接触検出部 40 による接触位置の検出の精度を高めることができる。すなわち、本実施の形態によれば、振動が発生したことにより操作者が接触検出部 40 を接触する位置がぶれたとしても、操作者の操作状況を加味した上で、ぶれた接触位置の座標の平均の位置を接触の位置として処理するため、接触位置のぶれは低減される。

【 0 0 5 9 】

なお、本発明は、上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、幾多の変形または変更が可能である。例えば、上述した各実施の形態では、表示部 30 にオブジェクトを表示して接触検出部 40 が操作者の接触を検出する態様について説明した。しかしながら、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、例えば表示部 30 を有さずに、接触検出部 40 のタッチ面上にオブジェクトがインクなどにより直接印刷されているような態様を想定することもできる。

【 0 0 6 0 】

また、上述した各実施の形態のステップ 15 において、ぶれた接触位置の座標の平均を算出する際、検出された複数の接触位置のうち、所定の範囲を超えて大きく外れた位置が検出された場合、当該位置はノイズとみなして平均化の算出に含めないようにしてもよい。

【 0 0 6 1 】

さらに、本発明による電子機器は、上述した各実施の形態において説明した構成に限定されるものではなく、設計の際の要求に応じて種々の構成を採ることができる。例えば、上述した各実施の形態においては、記憶部 80 を別個の要素とする構成について説明した。しかしながら、例えば、制御部 10 が、自らのキャッシュメモリに記憶部 80 の機能を含めるようにするなどの構成とすることもできる。

【 0 0 6 2 】

また、上述した各実施の形態では、ステップ S 13 においてオブジェクトに関連付けられた処理を開始してから、ステップ S 14 において振動を発生した。しかしながら、これらの処理の順序を逆にして、振動を発生させてからオブジェクトに関連付けられた処理を開始する等の態様とすることもできる。また、さらに第 2 実施の形態においては、ステップ S 22 における「所定時間」の決定についても、ステップ S 15 よりも前であれば、ある程度の自由度をもって処理の順序を変更することができる。

【 0 0 6 3 】

なお、上述した各実施の形態においては、振動部 50 が振動するように制御している間、接触の位置を、所定時間内に接触検出部 40 により検出された複数の接触の位置に基づいて決定した。しかしながら、本発明においては、振動部 50 が振動していない間においても、接触の位置を、接触検出部 40 により検出された複数の接触の位置に基づいて算出するなどにより決定してもよい。この場合、例えば、振動部 50 が振動していない間よりも、振動部 50 が振動している間の方が、接触の位置を決定するにあたり、複数の接触の位置を検出（すなわちサンプリング）するサンプル数を増やすようにするのが好適である。具体的には、例えば、振動の有無にかかわらずサンプリングする所定時間を同じとする場合は、振動している間はサンプリング周波数を大きく（サンプリング間隔を細かく）する。また、例えば、振動の有無にかかわらずサンプリング周波数を同じとする場合には、振動している間はサンプリング時間を長めにとるようにする。

【 0 0 6 4 】

また、上記実施の形態では、接触検出部 40 を用いて、当該接触検出部のタッチ面に対する接触を検出したが、押圧検出部 60 を用いて、所定の基準を満たした場合に、接触がなされたものと判定することもできる。このような押圧検出部 60 は、図 4 において説明したように、任意の個数の歪みゲージセンサ等を接触検出部 40 に設けたものとして構成することができる。

【 0 0 6 5 】

また、押圧検出部 6 0 は、接触検出部 4 0 における接触検出方式に応じて構成することができる。例えば、抵抗膜方式の場合には、接触面積の大きさに応じた抵抗の大きさを、接触検出部 4 0 のタッチ面に対する押圧の荷重（力）に対応付けることにより、歪みゲージセンサを用いることなく構成することができる。あるいは、静電容量方式の場合には、静電容量の大きさを、接触検出部 4 0 のタッチ面に対する押圧の荷重（力）に対応付けることにより、歪みゲージセンサを用いることなく構成することができる。

【 0 0 6 6 】

また、振動部 5 0 は、任意の個数の圧電振動子を用いて構成したり、接触検出部 4 0 の全面に透明圧電素子を設けて構成したり、偏心モータを駆動信号の 1 周期で 1 回転させるようにして構成したり、することもできる。さらに、押圧検出部 6 0 および振動部 5 0 は、圧電素子を用いて構成する場合は、圧電素子を共用して押圧検出部兼振動部を構成することもできる。圧電素子は、圧力が加わると電力を発生し、電力が加えられると変形するためである。

【 0 0 6 7 】

また、上述したように、振動部 5 0 は、押圧検出部 6 0 も兼ねる圧電素子の電圧の大きさ（電圧値（データ））が所定の基準を満たした際に、当該圧電素子を駆動することにより振動を発生するようにもできる。ここで、圧電素子の電圧の大きさ（電圧値（データ））が所定の基準を満たした際とは、電圧値（データ）が所定の基準値に達した際であってもよいし、電圧値（データ）が所定の基準値を超えた際でもよいし、所定の基準値と等しい電圧値（データ）が検出された際でもよい。

【 0 0 6 8 】

上述した実施の形態においては、接触検出部 4 0 を表示部 3 0 の上面に重ねて配置した構成を想定して説明した。本発明による電子機器は、このような構成にすることは必須ではなく、接触検出部 4 0 と表示部 3 0 とを離間した構成にすることもできる。しかしながら、接触検出部 4 0 を表示部 3 0 の上面に重ねて配置した構成とする方が、表示される画像と発生する振動（および開始される所定の処理）との対応関係を、操作者に容易に認識させることができる。

【 0 0 6 9 】

また、上述した実施の形態の説明における表示部 3 0 および接触検出部 4 0 は、表示部と接触検出部との両機能を共通の基板に持たせる等により、一体化した装置によって構成されるようにしてもよい。このように表示部と接触検出部との両機能を一体化した装置の構成の一例としては、液晶パネルが有するマトリクス状配列の画素電極群に、フォトダイオード等の複数の光電変換素子を規則的に混在させたものを挙げることができる。このような装置は、液晶パネル構造によって画像を表示する一方で、パネル表面の所望位置をタッチ入力するペンの先端で液晶表示用のバックライトの光を反射し、この反射光を周辺の光電変換素子が受光することによって、タッチ位置を検出することができる。

【 0 0 7 0 】

なお、振動部 5 0 は、振動モータ（偏心モータ）などを利用して電子機器 1 を振動させることにより、接触検出部 4 0 を間接的に振動させるように構成してもよいし、接触検出部 4 0 に圧電素子などを配設することにより、接触検出部 4 0 を直接的に振動させるように構成してもよい。

【 0 0 7 1 】

上述した実施の形態においては、制御部 1 0 は、振動部 5 0 が振動するように制御している間、接触の位置を、所定時間内に接触検出部 4 0 により検出された複数の接触の位置における座標成分の平均から算出するように制御している。しかしながら、本発明において、接触の位置を算出する方法はこれに限定されずに、制御部 1 0 は、所定時間内に接触検出部 4 0 により検出された複数の接触の位置における座標成分に対して重み付けを行い、重み付けを行った座標成分の平均から算出してもよい。この場合、重み付けは、例えば、所定時間内に接触検出部 4 0 により検出された複数の接触の位置のうち、検出時点が古

いものについては、小さい重み付けをし、検出時間が新しくなるにつれて、重み付けを大きくしてもよい。また、接触の位置を算出するにあたって、制御部 10 は、所定時間内に接触検出部 40 により検出された全ての接触の位置の座標成分を用いてもよいし、検出された接触の位置のうち一部の座標成分を用いてもよい。また、接触の位置を算出する方法は、所定時間内に接触検出部 40 により検出された複数の接触の位置における座標成分から、接触の位置を算出する方法であれば、種々の算出方法を採用することができる。

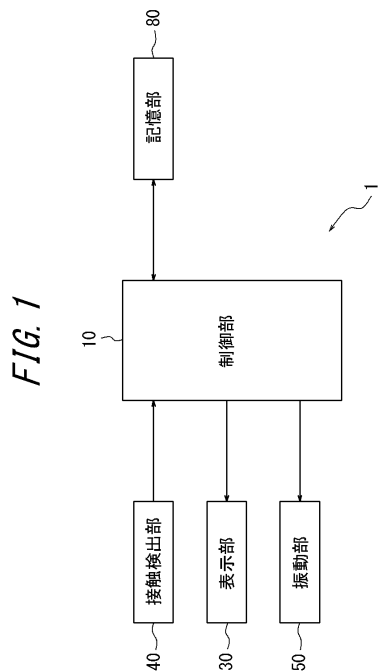
【符号の説明】

【 0 0 7 2 】

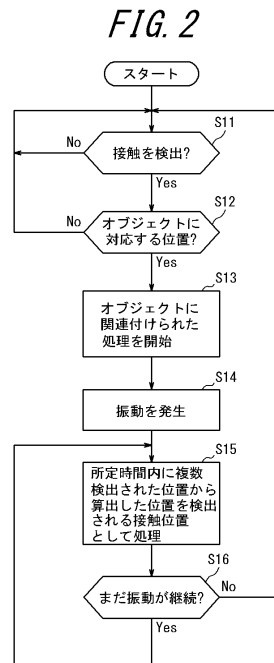
- 1, 2 電子機器
- 10 制御部
- 30 表示部
- 40 接触検出部
- 50 振動部
- 60 押圧検出部
- 80 記憶部

10

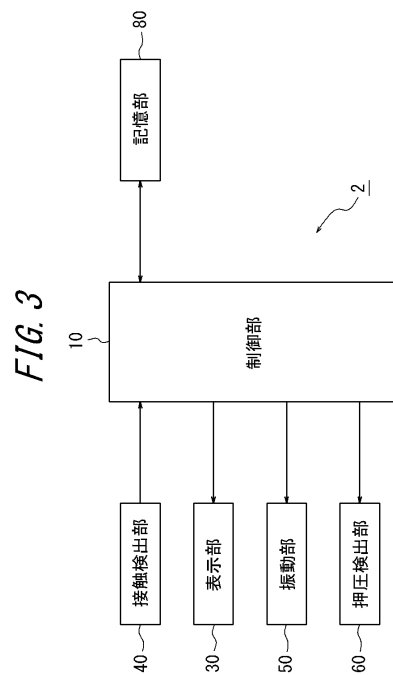
【図 1】



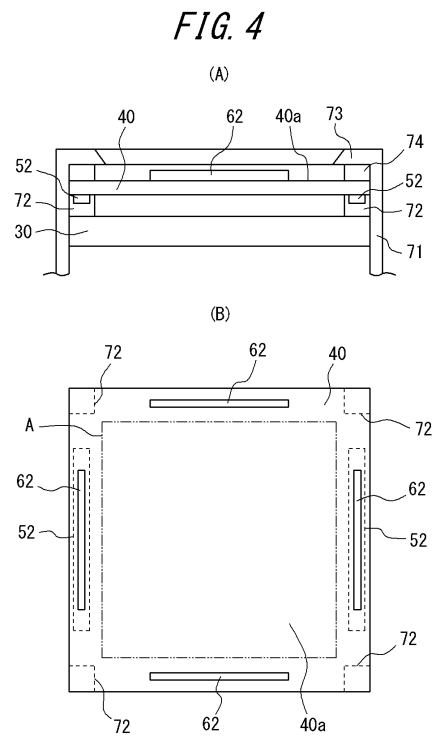
【図 2】



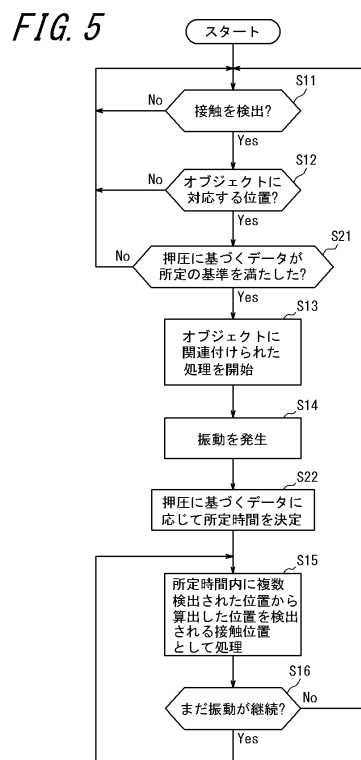
【図 3】



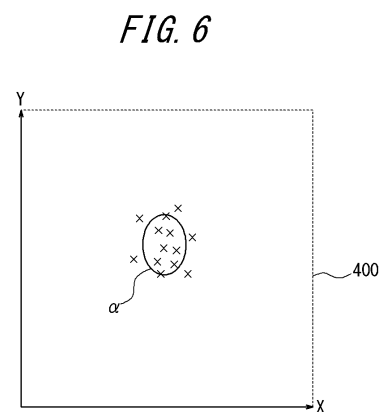
【図 4】



【図 5】

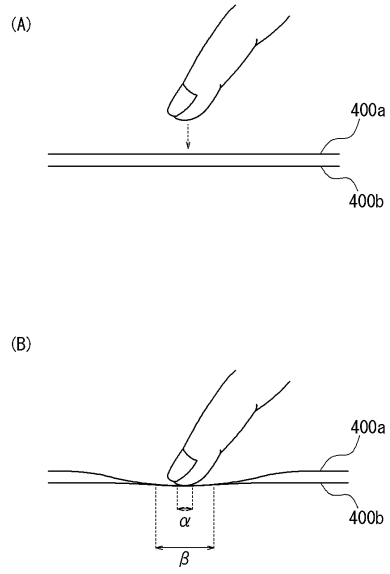


【図 6】



【図 7】

FIG. 7



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 1 2 7 2 5 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 7 5 7 7 1 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 7 2 4 4 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 F 3 / 0 4 1