

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-193423

(P2009-193423A)

(43) 公開日 平成21年8月27日(2009.8.27)

(51) Int.Cl.

G06F 3/048 (2006.01)

F I

G06F 3/048 656A

G06F 3/048 653A

テーマコード (参考)

5E501

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2008-34330 (P2008-34330)

(22) 出願日 平成20年2月15日 (2008.2.15)

(71) 出願人 000005821

パナソニック株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平

(74) 代理人 100108589

弁理士 市川 利光

(74) 代理人 100119552

弁理士 橋本 公秀

(72) 発明者 中尾 雅俊

神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地

パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

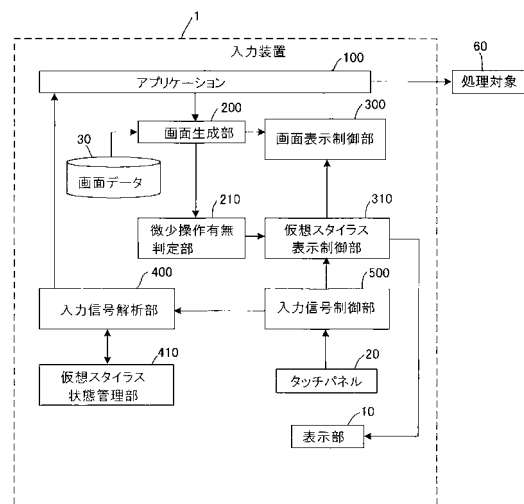
(54) 【発明の名称】 電子機器の入力装置

(57) 【要約】

【課題】ユーザがタッチパネルを用いて入力操作を行う場合に、操作対象が小さい場合などにも操作性を向上でき、様々な状況においてユーザの効率的な入力操作を可能にする。

【解決手段】画面生成部200は、操作対象の操作オブジェクトを含む表示画面の画面表示情報を生成する。微小操作有無判定部210により、表示画面中の操作オブジェクトの大きさなどを判定し、ユーザの指で直接操作することが難しい操作オブジェクトが含まれている場合、仮想スタイラス表示制御部310は、操作オブジェクトへの指示入力を行うポイントとしての仮想スタイラスの表示情報を生成する。画面表示制御部300は、画面生成部200からの表示画面の画面表示情報と仮想スタイラス表示制御部310からの仮想スタイラスの表示情報とを合成して表示画面の表示データを生成し、表示部10に出力して表示する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力操作に関する可視情報を表示可能な表示部と、

前記表示部の表示画面に対応する入力面への接触操作による入力機能を有するタッチパネルを有する入力操作部と、

前記入力操作部の入力信号に基づいて処理を指示する入力制御部と、

前記入力操作部を介して所定の機能の実行を指示するための操作対象部位を表す少なくとも 1 つの操作オブジェクトを前記可視情報として前記表示部に表示する操作オブジェクト表示制御部と、

前記入力操作部を介して前記操作オブジェクトに対する指示入力を行うための表示画面上で移動可能なポイントを前記可視情報として前記表示部に表示する機能を有し、前記表示部に表示している操作オブジェクトの情報に応じて前記ポイントを表示または非表示とするもので、前記操作オブジェクトの情報として、前記表示部に表示している操作オブジェクトの表示領域あるいは入力操作を受け付ける領域の幅または面積が所定値以下である場合に、前記ポイントを表示させるポイント表示制御部と、

を備える電子機器の入力装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子機器の入力装置であって、

前記ポイント表示制御部は、前記入力操作部の入力面における接触操作時の接触面積が所定値以上である場合に、前記ポイントを表示させる電子機器の入力装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の電子機器の入力装置であって、

前記ポイント表示制御部は、前記ポイントを表示させる場合に、前記ポイントの表示条件に該当する操作オブジェクトを含む領域の近傍で、前記操作オブジェクトに重ならない位置を前記ポイントの表示位置とする電子機器の入力装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の電子機器の入力装置であって、

前記入力制御部は、前記入力操作部による前記表示部の表示画面に対応する入力操作として、表示画面上の前記操作オブジェクトに対する直接操作と、前記ポイントの位置における前記操作オブジェクトへの間接操作とのいずれの入力操作による入力信号も受付可能である電子機器の入力装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電子機器の入力装置であって、

前記ポイント表示制御部は、前記ポイントを表示する際に、前記ポイントによる前記操作オブジェクトへの間接操作を無効とする第 1 の状態と、前記ポイントによる前記操作オブジェクトへの間接操作を有効とする第 2 の状態とを設定し、前記ポイントに対する入力操作の検出状況に応じて前記第 1 の状態と前記第 2 の状態とを切り替える電子機器の入力装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電子機器の入力装置であって、

前記ポイント表示制御部は、前記第 1 の状態と前記第 2 の状態とで前記ポイントの表示態様を切り替えて表示させる電子機器の入力装置。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の電子機器の入力装置であって、

前記ポイント表示制御部は、前記ポイントが前記第 2 の状態の場合に、このポイントの表示位置またはその近傍の操作オブジェクトがポイントにより選択されたことを示す選択表示を付加する電子機器の入力装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の電子機器の入力装置であって、

前記ポイント表示制御部は、前記ポイントとして形態を変更可能なキャラクタパターン

10

20

30

40

50

を用い、このキャラクタパターンをアニメーション表示させる電子機器の入力装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の電子機器の入力装置であって、

前記ポインタ表示制御部は、前記入力操作部の入力面における接触操作時の接触領域の形態に応じて、前記ポインタの形、大きさの少なくともいずれかを含む形態を変更する電子機器の入力装置。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の入力装置を搭載した電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、例えば携帯電話端末、携帯型情報端末（PDA）、携帯型音楽プレーヤ、携帯型ゲーム機のような電子機器における入力操作に利用可能な電子機器の入力装置に関する。

【背景技術】

【0002】

様々な電子機器において、最近ではユーザの操作性を改善したり機械的な操作ボタンの数を削減するために、ユーザの入力操作のために操作部にタッチパネルが用いられる場合が多い。このようなタッチパネルは、様々な情報を表示可能な表示部とその表示面上でユーザの指、あるいは先の細いペン（スタイラス）の接触位置を検出するためのタッチセンサとを備える。そして、表示部に操作可能なボタンなどのオブジェクトを可視情報として表示すると共に、各オブジェクトの表示位置とタッチセンサが検出する位置とを対応付けて入力処理する。すなわち、ユーザが表示部に表示されている特定のオブジェクトの位置を指などで触れると、電子機器はタッチセンサが検出した位置とオブジェクトの位置とが一致することを認識し、オブジェクトに割り当てられた機能を実行する。これにより、機械的な操作ボタンを多数設ける必要がなくなり、また、表示部に表示するオブジェクトの内容と、各オブジェクトの位置とタッチパネル上の座標との対応関係を表す情報とを変更するだけで、ハードウェアに変更を加えることなく、操作ボタンの位置や数や形状などを自由に変更することが可能になる。

20

【0003】

30

ところで、携帯電話端末などの携帯端末はサイズが比較的小さいので、搭載する表示部の画面の大きさも小さい。従って、ユーザの様々な入力操作を可能にするために、それぞれに異なる機能が割り当てられた多数のオブジェクトを 1 つの画面上に表示しようとする、それぞれのオブジェクトの表示サイズを小さくせざるを得ない。

【0004】

比較的小さいサイズの小さいオブジェクトを操作する場合であっても、先の細いペンを利用する場合にはそれぞれのオブジェクトを区別して操作することは比較的容易である。しかし、ユーザが指で画面に触れてオブジェクトを操作する場合には、サイズの小さいオブジェクトの操作は困難である。例えば、指で画面に触れる際に、操作対象のオブジェクトが指で隠れてユーザの目から見えなくなるし、互いに隣接する複数のオブジェクトの間隔が狭いと複数のオブジェクトに同じ指で同時に触れる可能性もあるので、誤操作が発生しやすい。

40

【0005】

また、このような携帯端末を操作する場合には、機器本体をユーザが片手で持ち、その保持した手の親指などを動かして画面上に表示されている各オブジェクトを片手で操作するような状況も想定される。しかし、上記のようにペンを使って操作するためには両手を使わずに済むので、あまり操作性がよいとは言えない。従って、ペンを使わずに、ユーザの指だけで誤操作なく操作できることが望ましい。

【0006】

例えば特許文献 1 には、表示間隔が狭い選択項目（オブジェクトに相当）を指で操作す

50

る場合でも、正確かつ容易に選択項目の指定をするための従来技術が開示されている。特許文献 1 においては、操作位置に対応付けられるポインタを、画面に触れた指の位置から所定距離隔てた位置に表示することを提案している。これによれば、指によって隠れない位置に表示されるポインタを介して間接的な操作で選択項目を指定できるので、操作性が改善される。

【0007】

また、同様のポインタをペン先で操作する場合のポインタの形状に関する従来技術が特許文献 2 に開示されている。特許文献 2 では、ペンを使用する場合により正確な位置指定を可能にするために、ペンで触れるための円形の領域と矢印状の領域とを組み合わせるポインタの形状を構成している。

10

【0008】

また、ポインタの操作に関する従来技術が特許文献 3 に開示されている。特許文献 3 においては、ポインタの表示及び移動の操作とクリック操作との 2 種類の操作を区別して受け付けることを提案している。

【特許文献 1】特開平 6 - 5 1 9 0 8 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 1 6 1 6 6 5 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 0 - 2 6 7 8 0 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

20

上記特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 のように、ポインタを画面に表示し、このポインタを用いて間接的な操作でオブジェクトを操作すれば、サイズの小さいオブジェクトを指で操作する場合の操作性を改善することができる。

【0010】

しかしながら、ポインタを使う場合には特許文献 3 のようにポインタを移動して位置決めする操作と選択する操作（クリック）とを別々に行う必要があるので、各オブジェクトを指で直接操作する場合と比べて操作が煩雑になるという課題がある。例えば、画面上に表示されている操作ボタンなどのオブジェクトが十分に大きいような状況では、ポインタを使わずに指で直接オブジェクトを操作した方が、ポインタを使う場合と比べて少ない操作回数で効率よく操作することができる場合がある。また、ポインタを表示すると、画面上の表示内容の一部が表示されているポインタによって隠れたり重なって表示されることになるので、ポインタを使う必要がない時にはユーザにとってポインタの表示が目障りになるという課題もある。

30

【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、ユーザがタッチパネルを用いて入力操作を行う場合に、操作対象が小さい場合などにも操作性を向上でき、様々な状況においてユーザの効率的な入力操作を可能にする電子機器の入力装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

40

本発明による電子機器の入力装置は、入力操作に関する可視情報を表示可能な表示部と、前記表示部の表示画面に対応する入力面への接触操作による入力機能を有するタッチパネルを有する入力操作部と、前記入力操作部の入力信号に基づいて処理を指示する入力制御部と、前記入力操作部を介して所定の機能の実行を指示するための操作対象部位を表す少なくとも 1 つの操作オブジェクトを前記可視情報として前記表示部に表示する操作オブジェクト表示制御部と、前記入力操作部を介して前記操作オブジェクトに対する指示入力を行うための表示画面上で移動可能なポインタを前記可視情報として前記表示部に表示する機能を有し、前記表示部に表示している操作オブジェクトの情報に応じて前記ポインタを表示または非表示とするもので、前記操作オブジェクトの情報として、前記表示部に表示している操作オブジェクトの表示領域あるいは入力操作を受け付ける領域の幅または面積が所定値以下である場合に、前記ポインタを表示させるポインタ表示制御部と、を備え

50

るものである。

これにより、表示画面上に表示されている操作オブジェクトの情報に応じて、表示画面上に表示されている操作オブジェクトの表示領域あるいは入力操作を受け付ける領域の幅または面積が所定値以下である場合に、ポインタを表示することで、ユーザはポインタによって操作オブジェクトに対する操作が可能となる。この場合、操作オブジェクトが小さくてタッチパネルでの直接操作が容易でない状態においてポインタによる間接操作が可能となり、操作性を向上させることができる。したがって、表示画面の状況に応じて必要な場合にポインタを表示させて利用可能にすることができ、操作効率や利便性を改善できる。

【 0 0 1 3 】

10

また、本発明は、上記の電子機器の入力装置であって、前記ポインタ表示制御部は、前記入力操作部の入力面における接触操作時の接触面積が所定値以上である場合に、前記ポインタを表示させるものを含む。

これにより、入力操作部の入力面における接触操作時の接触面積が所定値以上である場合に、ユーザが指によってタッチパネルを操作しているものとみなし、ポインタを表示してポインタによる間接操作が可能となる。また、接触面積が所定値未満の場合は、ユーザが先端の細いスタイラスなどで操作しているものとみなし、ポインタを非表示とすることができ、不必要なポインタ表示を抑止できる。このように、必要に応じてポインタの表示／非表示を切り替えることができる。

【 0 0 1 4 】

20

また、本発明は、上記の電子機器の入力装置であって、前記ポインタ表示制御部は、前記ポインタを表示させる場合に、前記ポインタの表示条件に該当する操作オブジェクトを含む領域の近傍で、前記操作オブジェクトに重ならない位置を前記ポインタの表示位置とするものを含む。

これにより、ポインタ表示の初期状態などでポインタを操作オブジェクトなどの表示や操作の妨げにならない適切な位置に表示可能となる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明は、上記の電子機器の入力装置であって、前記入力制御部は、前記入力操作部による前記表示部の表示画面に対応する入力操作として、表示画面上の前記操作オブジェクトに対する直接操作と、前記ポインタの位置における前記操作オブジェクトへの間

30

接操作とのいずれの入力操作による入力信号も受付可能であるものを含む。

これにより、操作オブジェクトに対する直接操作と、ポインタを用いた操作オブジェクトへの間接操作との両方を行うことができるので、状況に応じて間接操作と直接操作とを使い分けることが可能になる。このため、様々な状況においてユーザの効率的な入力操作が可能になり、操作効率を改善できる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明は、上記の電子機器の入力装置であって、前記ポインタ表示制御部は、前記ポインタを表示する際に、前記ポインタによる前記操作オブジェクトへの間接操作を無効とする第 1 の状態と、前記ポインタによる前記操作オブジェクトへの間接操作を有効とする第 2 の状態とを設定し、前記ポインタに対する入力操作の検出状況に応じて前記第 1

40

の状態と前記第 2 の状態とを切り替えるものを含む。

これにより、ポインタに対する入力操作の状況によって、ポインタによる間接操作の有効／無効の各状態を切り替えることができ、ユーザが意図しない誤操作の発生を抑止できる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明は、上記の電子機器の入力装置であって、前記ポインタ表示制御部は、前記第 1 の状態と前記第 2 の状態とで前記ポインタの表示態様を切り替えて表示させるものを含む。

これにより、ポインタの状態を容易に識別できるようになり、誤操作の発生を防止でき、視認性や操作性を向上できる。

50

【 0 0 1 8 】

また、本発明は、上記の電子機器の入力装置であって、前記ポインタ表示制御部は、前記ポインタが前記第 2 の状態の場合に、このポインタの表示位置またはその近傍の操作オブジェクトがポインタにより選択されたことを示す選択表示を付加するものを含む。

これにより、ポインタの状態や操作オブジェクトの選択状態を容易に識別できるようになり、視認性や操作性を向上できる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明は、上記の電子機器の入力装置であって、前記ポインタ表示制御部は、前記ポインタとして形態を変更可能なキャラクタパターンを用い、このキャラクタパターンをアニメーション表示させるものを含む。

これにより、ポインタの形態の変化から、移動等の現在の操作状態をユーザが直感的に把握することができ、ポインタを用いて効率的な入力操作が可能になる。また、ポインタの表示にアミューズメント的な要素を持たせ、使用感を向上させることも可能である。

【 0 0 2 0 】

また、本発明は、上記の電子機器の入力装置であって、前記ポインタ表示制御部は、前記入力操作部の入力面における接触操作時の接触領域の形態に応じて、前記ポインタの形、大きさの少なくともいずれかを含む形態を変更するものを含む。

これにより、ユーザ毎の接触面積や接触領域の形状などに応じて、適切な形態のポインタを表示することができ、視認性や操作性を向上できる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明は、上記いずれかの入力装置を搭載した電子機器を提供する。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、ユーザがタッチパネルを用いて入力操作を行う場合に、操作対象が小さい場合などにも操作性を向上でき、様々な状況においてユーザの効率的な入力操作を可能にする電子機器の入力装置を提供できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 3 】

以下の実施形態では、電子機器の入力装置の一例として、携帯電話端末等の携帯電子機器に適用した構成例を示す。

【 0 0 2 4 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は本発明の実施形態における電子機器の入力装置の主要部の構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 5 】

本実施形態の入力装置は、例えば携帯電話端末、携帯型情報端末 (P D A)、携帯型音楽プレーヤ、携帯型ゲーム機のような電子機器に対してユーザが入力操作を行うために利用することを想定した装置である。入力装置は、電子機器に搭載され、表示部上の入力面において触れる、なぞる等の接触操作による入力機能を有するタッチパネルを備えて構成される。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示す入力装置 1 は、表示部 1 0、タッチパネル 2 0、画面データ保持部 3 0、アプリケーション 1 0 0、画面生成部 2 0 0、微小操作有無判定部 2 1 0、画面表示制御部 3 0 0、仮想スタイラス表示制御部 3 1 0、入力信号解析部 4 0 0、仮想スタイラス状態管理部 4 1 0、及び入力信号制御部 5 0 0 を備えて構成される。

【 0 0 2 7 】

上記のアプリケーション 1 0 0、画面生成部 2 0 0、微小操作有無判定部 2 1 0、画面表示制御部 3 0 0、仮想スタイラス表示制御部 3 1 0、入力信号解析部 4 0 0、仮想スタイラス状態管理部 4 1 0、及び入力信号制御部 5 0 0 は、それぞれ図示しない制御用のマイクロコンピュータによって実行されるプログラム、もしくは専用の制御回路などによっ

10

20

30

40

50

て構成される。また、入力装置 1 を搭載した電子機器には、入力装置 1 への入力操作に対応してアプリケーション 100 による制御等の処理を行う処理対象 60 が設けられる。処理対象 60 には、各種表示を行う表示部、音声信号出力用の増幅器、コンテンツ再生用プログラム、機器の各種設定を行う設定制御部など、電子機器に設けられる種々の要素が含まれる。

【0028】

表示部 10 は、平面状の表示画面に文字、図形、画像のような様々な可視情報を表示することが可能な装置であり、液晶表示装置などにより構成される。タッチパネル 20 は、操作の入力デバイスであり、表示部 10 の表示画面の上に重ねた状態で配置され、平面状に形成された透明なシート状部材を含み、このシート状部材によって入力面を形成している。このタッチパネル 20 は、入力操作部の機能を有し、入力面における接触の有無及び接触を検出した位置の座標情報を表す信号を定期的に出力する。従って、ユーザが自分の指やスタイラスペン等を用いてタッチパネル 20 の入力面を押下する（触れる）ことにより、接触したことを示す信号及び入力位置の座標情報が出力される。なお、接触の有無及び接触した入力位置の座標を検出できるものであれば、感圧式のものや静電式のものなど、各種の検出要素を用いてタッチパネル 20 を構成可能である。この際、ユーザは表示部 10 の表示画面の内容をタッチパネル 20 を透過した光により確認しながら、タッチパネル 20 上の特定の位置（操作ボタン等のオブジェクトが表示されている位置）に触れることができる。

10

【0029】

画面データ保持部 30 は、表示部 10 の表示画面に表示すべき各種オブジェクトの画面データを保持している。この画面データの中には、ユーザが操作可能な操作ボタン等の操作対象となる操作オブジェクト、あるいは、他の表示用オブジェクトなどに関する、種類や内容、表示位置や大きさ（X 方向及び Y 方向の幅など）などを表す情報が含まれている。

20

【0030】

アプリケーション 100 は、上位の個別のアプリケーションプログラム（例えば音楽再生機能を提供するプログラムなど）と、入力操作のための機能を提供する入力装置 1 との間で、各種データや制御情報等をやり取りするためのインタフェースを提供するプログラム（ミドルウェア）である。このアプリケーション 100 は、入力信号解析部 400 から通知される制御信号に基づいて、該当するコマンドを実行し、処理対象 60 や画面生成部 200 に対して指示を与える。この際、表示部 10 における表示画面の変更、切り替え等の必要がある場合は、画面生成部 200 に指示して表示画面の切り替え等を行う。

30

【0031】

画面生成部 200 は、表示部 10 の表示画面に可視情報として表示される様々な項目のオブジェクトを組み合わせた表示画面の画面表示情報を生成する。画面に表示可能なオブジェクトとしては、ユーザが応用ソフトウェアを操作する際に必要となる様々な機能が割り当てられた操作ボタンやスライドバー等、または選択可能なコンテンツ（例えば写真）などの項目を表すアイコン等を含む、操作対象となる操作オブジェクト、及び、背景などの単に表示だけのために存在するイメージ等の表示用オブジェクトなどが含まれる。ここで、操作オブジェクトがタッチパネル 20 を介して入力操作可能な第 1 の操作入力手段として機能する。画面生成部 200 は、画面データ保持部 30 において保持、管理されている各画面で表示するボタンやレイアウトなどの情報を含む画面データを用いて、表示画面の画面表示情報を生成して出力する。ここで、画面生成部 200 及び画面データ保持部 30 は、入力操作部を介して所定の機能の実行を指示するための操作対象部位を表す少なくとも 1 つの操作オブジェクトを可視情報として表示部に表示する操作オブジェクト表示制御部の機能を実現する。

40

【0032】

微小操作有無判定部 210 は、画面生成部 200 から出力される画面切替通知によって表示画面の画面表示情報を判定し、表示画面中にユーザの指で直接操作することが難しい

50

操作対象項目の操作オブジェクトが含まれているかどうか（例えば微小な操作が必要かどうか）を識別する。具体的には、表示される領域（あるいは操作対象の領域）のX方向またはY方向の幅もしくは面積が予め定めた閾値（定数）に比べて小さい操作対象の操作オブジェクトが1つ以上含まれている場合に、指による直接操作が容易ではない（難易度が高い、または困難）と識別し、それ以外の場合は指による直接操作が容易に可能と識別する。微小操作有無判定部210は、上記識別結果を仮想スタイラス表示制御部310に通知する。

【0033】

仮想スタイラス表示制御部310は、微小操作有無判定部210からの識別結果に基づいて、指による直接操作が容易でないと判定された場合には、仮想スタイラスの表示情報を生成する。この際、入力信号制御部500から通知された操作位置の情報に基づいて、どの位置に仮想スタイラスを表示するかを確定する。ここで、本実施形態における仮想スタイラスは、画面上に表示されている操作対象の操作オブジェクトを間接的に操作するために用いるポインタとして機能するものであり、スタイラスペン等に代わる仮想の入力部材である。この仮想スタイラスによって、スタイラスペン等を用いた操作と同等の機能を実現可能である。ここで、仮想スタイラス（ポインタ）がタッチパネル20を介して操作オブジェクトに対する入力操作可能な第2の操作入力手段として機能する。また、仮想スタイラス表示制御部310及び微小操作有無判定部210は、入力操作部を介して操作オブジェクトに対する指示入力を行うための表示画面上で移動可能なポインタを、可視情報として表示部に表示するポインタ表示制御部の機能を実現する。

【0034】

画面表示制御部300は、画面生成部200が生成した表示画面の画面表示情報と、仮想スタイラス表示制御部310から通知される仮想スタイラスの表示情報とに基づいて、これらをリアルタイムで合成した画面の表示データを生成し、表示部10に出力する。

【0035】

入力信号制御部500は、入力デバイスであるタッチパネル20から出力される信号の受付を制御する。具体的には、タッチパネル20から入力される信号がノイズかどうかを識別し、ノイズでない適切な信号を検出した場合には、入力面における入力位置を検出し、接触の有無及び接触した位置の座標を表す情報を一定の間隔で入力信号解析部400及び仮想スタイラス表示制御部310に通知する。ここで、入力信号制御部500は、入力操作部の入力信号に基づいて処理を指示する入力制御部の機能を実現する。

【0036】

入力信号解析部400は、入力信号制御部500から入力される情報を解析することにより、ユーザの入力操作の内容を予め割り当てられたコマンドに対応付けて、該当するコマンドを実行指示するための制御信号をアプリケーション100に出力する。具体的には、単純なボタンの押下に相当する操作状態（接触オン）、押下を解除したことを表す操作状態（接触オフ）、押下しながら接触位置を移動する場合の移動軌跡（接触位置の変位）などの操作内容、及びこれらの操作位置の座標（入力座標）を検出する。入力信号解析部400の解析結果は、アプリケーション100を経由して処理対象60及び画面生成部200に入力される。入力信号解析部400は、各画面における操作可能な各操作オブジェクトの表示位置とその操作オブジェクトに割り当てられた機能との関連情報を管理しており、タッチパネル20に対する入力操作と実行すべき機能とを、入力位置により関連付けることができる。

【0037】

仮想スタイラス状態管理部410は、仮想スタイラスの表示位置及び動作状態を管理し、入力信号制御部500から通知された入力操作の情報が仮想スタイラスを対象とした操作かどうかを判定する。

【0038】

図2は本実施形態の入力装置における表示画面の表示内容の例を示す図である。ここでは、表示部10に表示される表示画面の様々な具体例を示している。図2(a)に示した

10

20

30

40

50

表示画面 11A は、微小操作有無判定部 210 において指による直接操作が容易に可能と識別する条件に適合する例を表しており、図 2 (b) に示した各表示画面 11B ~ 11I は、指による直接操作が容易でないと識別する条件に適合する例を表している。

【0039】

図 2 (a) の表示画面 11A には、操作ボタンの機能がそれぞれに割り当てられた 3 個の操作ボタンの操作オブジェクト 12 が、それぞれ比較的大きいサイズで表示されている。この場合、ユーザがタッチパネル 20 に触れて操作する際に、細かい位置決めは不要であり、指で比較的簡単に各操作オブジェクト 12 を操作できる。

【0040】

一方、図 2 (b) の表示画面 11B、11D、11F には、操作オブジェクトとして、小さいボタン 12a と大きいボタン 12b とが含まれており、表示画面 11H には、大きいボタン 12b と細長いスライダ 12c とが含まれている。ユーザが大きいボタン 12b の位置でタッチパネル 20 に触れてこれらのボタンを操作する場合には、指で直接操作することも可能であるが、小さいボタン 12a あるいは細長いスライダ 12c を操作する場合には、指での直接操作が難しい。すなわち、指がタッチパネル 20 に接触する大きさに比べて小さいボタン 12a などの場合は、指の位置を各ボタンの表示位置と正確に合わせないと隣接する他のボタンに触れる可能性がある。また、指をボタンに近づけるとその指自身によってボタン等が隠れてしまい、画面の表示内容がユーザの目から認識しづらくなるので、操作位置の位置合わせが難しい。

【0041】

そこで、本実施形態では、表示画面 11B、11D、11F、11H のように小さいボタン 12a や細長いスライダ 12c が含まれている画面を表示している状態においては、微小操作有無判定部 210 において指による直接操作が容易でないと判断する。この識別結果に基づき、図 2 (b) の表示画面 11C、11E、11G、11I のように、仮想スタイラス表示制御部 310 の制御によって、仮想スタイラス 13 を表示する。図 2 の例では、仮想スタイラス 13 は、比較的大きい円形の主領域 13a と、この主領域 13a の一部から突出した先の細い突起領域 13b とで構成されている。

【0042】

仮想スタイラス 13 の表示位置は、初期状態では表示画面 11C、11E、11G、11I のように、各ボタン 12a、12b の表示位置と重ならない、ずれた位置となるように、仮想スタイラス表示制御部 310 によって自動的に設定される。このとき、仮想スタイラス 13 の表示条件に該当する、小さいボタン、あるいは、ユーザの指で操作位置が隠れてしまうようなボタンなどの近傍で、かつ、何も操作オブジェクトが表示されていない位置に仮想スタイラス 13 を表示する。また、ユーザが片手操作を行う場合を考慮して、電子機器を保持している手の親指等が容易に届く範囲（使用時に想定される指の根元の支点から所定半径内の位置）に仮想スタイラス 13 を表示してもよい。また、携帯端末などの場合には、初期状態では表示画面の下方領域に表示することが操作性の点で好ましい。

【0043】

図 3 は本実施形態の入力装置における表示画面に対するユーザの操作手順の具体例を示す図である。本実施形態の仮想スタイラス 13 を使用する場合には、図 3 に示すような間接的な入力操作が可能になる。

【0044】

このとき、表示画面 11J の状態において、ユーザが指 14 を移動して仮想スタイラス 13 の位置に触れることで、仮想スタイラス 13 を取得する。仮想スタイラス 13 の位置に触れた状態を維持したまま、表示画面 11K のようにユーザが指 14 を移動（ドラッグ）すると、仮想スタイラス 13 の表示が指の操作に合わせて移動する。そして、表示画面 11L のように、ユーザが目的とする特定の操作オブジェクト 12 の位置に移動させる。この例では、仮想スタイラス 13 の突起領域 13b の先端位置が操作位置として割り当ててあり、突起領域 13b を目的の項目の操作オブジェクト 12 に合わせるようにする。この状態で、表示画面 11M に示すように、目的の位置で仮想スタイラス 13 を指 14 でタ

ッピングする（指を離して再び短時間触れる）ような選択操作（タップ操作）を行うと、突起領域 1 3 b の表示位置と一致する特定の項目の操作オブジェクト 1 2 に対して選択操作を行ったものとして処理される。

【 0 0 4 5 】

本実施形態において、ユーザが指で操作オブジェクト 1 2 を直接操作する場合（操作オブジェクトに対する直接操作の場合）には、ユーザの指が触れた位置が操作位置となり、この位置と一致する操作オブジェクト 1 2 が操作対象になる。これに対し、ユーザが仮想スタイラス 1 3 を使用して間接操作する場合（仮想スタイラスの位置における操作オブジェクトへの間接操作の場合）には、ユーザの指が触れた位置から少しずれている仮想スタイラス 1 3 の突起領域 1 3 b の位置が操作位置となり、この位置と一致する操作オブジェクト 1 2 が操作対象になる。そして、直接操作と間接操作のいずれの入力操作によっても、操作対象の操作オブジェクト 1 2 に対応する入力信号が入力される。仮想スタイラス 1 3 を用いることによって、突起領域 1 3 b は細いので正確な位置決めが可能であるし、仮想スタイラス 1 3 を動かす指によって突起領域 1 3 b が隠れることもないので、小さいボタン 1 2 a を操作するのに適している。したがって、仮想スタイラス 1 3 を使用可能とすることによって、画面上の小さな操作オブジェクトを操作する場合の操作性を向上できる。

10

【 0 0 4 6 】

次に、第 1 の実施形態に係る入力装置の具体例な処理手順を図 4 を参照しながら説明する。図 4 は第 1 の実施形態の入力装置における仮想スタイラスの表示制御に関する動作を示すシーケンス図である。

20

【 0 0 4 7 】

アプリケーション 1 0 0 の処理において画面表示指示が発生すると（S 1 1）、これが画面生成部 2 0 0 に通知され、画面生成部 2 0 0 は適切な表示画面の画面表示情報を生成する（S 1 2）。この画面表示情報は、画面データ保持部 3 0 に保持されている操作オブジェクトや表示用オブジェクトの種類や内容、表示位置や大きさなどの情報を含む画面データから生成される。画面生成部 2 0 0 が生成した画面表示情報は、画面表示制御部 3 0 に通知される（S 1 3）。また、画面生成部 2 0 0 は、画面切替通知を微小操作有無判定部 2 1 0 に送る（S 1 4）。

【 0 0 4 8 】

30

微小操作有無判定部 2 1 0 は、画面生成部 2 0 0 からの画面切替通知に応答して、表示画面の微小操作有無判定を実行する（S 1 5）。ここで、微小操作有無判定部 2 1 0 は、画面生成部 2 0 0 で生成された画面表示情報に基づき、小さな操作オブジェクトが存在するか否かなどによって、指による操作オブジェクトの直接操作が容易でない（詳細操作が必要）かどうかを判定する。直接操作が容易でないと判定した場合には、微小操作有無判定部 2 1 0 は仮想スタイラスを用いた詳細操作が必要であることを示す情報、並びに仮想スタイラスの最適表示位置を表す情報を判定結果として仮想スタイラス表示制御部 3 1 0 に通知する（S 1 6）。最適表示位置については、画面に表示される操作オブジェクトが存在しない領域の中から選択される。

【 0 0 4 9 】

40

仮想スタイラス表示制御部 3 1 0 は、微小操作有無判定部 2 1 0 から通知される判定結果に基づいて、仮想スタイラスを用いた詳細操作が必要と判定された場合には仮想スタイラスに関する表示情報をその初期表示位置の情報と共に画面表示制御部 3 0 0 に通知する（S 1 7）。

【 0 0 5 0 】

画面表示制御部 3 0 0 は、画面生成部 2 0 0 から通知された画面表示情報と、仮想スタイラス表示制御部 3 1 0 から通知された仮想スタイラスの表示情報とをリアルタイムで合成した画面を生成し（S 1 8）、この表示データを表示部 1 0 に送る。また、表示完了通知をアプリケーション 1 0 0 に送る。そして、表示部 1 0 は、仮想スタイラスが合成された操作オブジェクトを含む表示画面を表示する（S 1 9）。

50

【 0 0 5 1 】

上記の動作により、図 2 (a) に示す表示画面 1 1 A のような内容が表示されるときには、指による直接操作が容易に可能と判定され、仮想スタイラス 1 3 は非表示になる。また、図 2 (b) に示す各表示画面の内容が表示されるときには、指による直接操作が容易でないと判定され、仮想スタイラス 1 3 が操作オブジェクトの近傍に自動的に表示される。

【 0 0 5 2 】

図 5 は第 1 の実施形態の入力装置における仮想スタイラス表示状態での入力操作受付に関する動作を示すシーケンス図である。

【 0 0 5 3 】

ユーザがタッチパネル 2 0 に触れて入力操作を行う場合には、タッチパネル 2 0 への接触操作があった場合に、タッチパネル 2 0 上の入力位置を表す座標情報などを含む操作検知信号 S G 1 が入力信号制御部 5 0 0 へ一定の周期で出力される。入力信号制御部 5 0 0 は、タッチパネル 2 0 が出力する操作検知信号 S G 1 の中から、ノイズを除去して有効な情報だけを操作信号 S G 2 として入力信号解析部 4 0 0 に与える。

【 0 0 5 4 】

入力信号解析部 4 0 0 は、表示部 1 0 の表示画面 1 1 に仮想スタイラス 1 3 が表示されている状態で、入力信号制御部 5 0 0 からの信号 S G 2 を受信すると、仮想スタイラス状態管理部 4 1 0 に対して仮想スタイラス 1 3 の状態を問い合わせる (S 2 1)。仮想スタイラス状態管理部 4 1 0 は、仮想スタイラス 1 3 が非表示から表示状態に切り替わった直後は「初期状態」として仮想スタイラス 1 3 の状態を管理している。入力信号解析部 4 0 0 から状態の問い合わせを受けると、仮想スタイラス状態管理部 4 1 0 は「初期状態」を示す状態信号を入力信号解析部 4 0 0 に返し、同時に仮想スタイラス 1 3 の管理状態を「初期状態」から「移動状態」に切り替える (S 2 2)。

【 0 0 5 5 】

入力信号解析部 4 0 0 は、仮想スタイラス 1 3 の状態信号を受信した後、仮想スタイラス 1 3 に対するユーザの操作かどうかを判定する (S 2 3)。ここで、入力信号解析部 4 0 0 は、ユーザがタッチパネル 2 0 に触れた位置の座標と、表示部 1 0 に表示されている仮想スタイラス 1 3 の中心位置との距離の大小を調べることにより、ユーザが仮想スタイラス 1 3 に対して操作したかどうかを判定する。

【 0 0 5 6 】

仮想スタイラス 1 3 に対するユーザの操作を検出した場合には、入力信号解析部 4 0 0 は最新の操作信号 S G 2 の位置座標を仮想スタイラス座標位置として仮想スタイラス表示制御部 3 1 0 に与える (S 2 4)。仮想スタイラス表示制御部 3 1 0 は、入力信号解析部 4 0 0 から入力された最新の仮想スタイラス座標位置を用いて、画面に表示する仮想スタイラス 1 3 の位置を修正した新たな表示情報を生成し、この表示情報を画面表示制御部 3 0 0 に与える (S 2 5)。

【 0 0 5 7 】

画面表示制御部 3 0 0 は、事前に生成された操作オブジェクトを含む画面表示情報と、仮想スタイラス表示制御部 3 1 0 から入力された最新の仮想スタイラスの表示情報とを合成し、最新の画面の表示データを表示部 1 0 に与える (S 2 6)。そして、表示部 1 0 は、仮想スタイラスが操作位置に応じて移動して合成された表示画面を表示する (S 2 7)。

【 0 0 5 8 】

入力信号解析部 4 0 0 は、仮想スタイラス 1 3 に対するユーザの操作を検出した後で、入力信号制御部 5 0 0 から操作信号 S G 2 を受信すると、同じ操作が継続しているかどうかを判定する (S 2 8)。このとき、ユーザの指がタッチパネル 2 0 に触れたままの状態が維持されているかどうかを判定する。同じ操作が継続している場合には、仮想スタイラス表示制御部 3 1 0 に与える仮想スタイラス座標位置を最新の情報に更新する。これに応じて、仮想スタイラス表示制御部 3 1 0 から出力される最新の仮想スタイラス座標位置を

10

20

30

40

50

示す表示情報が更新され、画面表示制御部 300 において、操作オブジェクトを含む画面表示情報と最新の仮想スタイラスの表示情報とが合成される (S29)。そして、表示部 10 において仮想スタイラスの位置が継続操作によってさらに移動した表示画面が表示される (S30)。

【0059】

上記動作により、ユーザが仮想スタイラス 13 の表示位置で指をタッチパネル 20 に触れ、その接触状態を維持して指をタッチパネル 20 上で移動すると、表示部 10 の画面に表示されている仮想スタイラス 13 の位置が指と共に移動する。つまり、目的の項目位置まで仮想スタイラス 13 を移動させるドラッグ操作を行うことができる。

【0060】

ユーザは、上記のような操作によって仮想スタイラス 13 を目的の項目の操作オブジェクト 12 の位置まで移動した後、この仮想スタイラス 13 で操作オブジェクト 12 を間接操作する場合には、タッチパネル 20 に触れている指を一旦離し、その直後に再び仮想スタイラス 13 の位置でタッチパネル 20 に短時間触れるようにタップ操作を行う。

【0061】

入力信号解析部 400 は、操作信号 SG2 を受信した場合に上記と同様に操作継続判定を行う (S31)。この場合は、同じ操作 (ドラッグ操作) の継続ではなくタップ操作であると判定する。タップ操作を検出すると、入力信号解析部 400 は再び仮想スタイラス状態管理部 410 に仮想スタイラス 13 の管理状態の問い合わせを行い (S32)、仮想スタイラス状態管理部 410 からの状態信号が「移動状態」である場合には、コマンド解析を実行する (S33)。つまり、仮想スタイラス 13 が移動した後でタップ操作が行われた場合には、仮想スタイラス 13 を用いた間接操作であるとみなし、突起領域 13b の表示位置の座標を操作位置とし、この操作位置と一致する位置に表示されている特定の項目 (操作オブジェクト 12 など) がユーザによって操作されたものと判定する。そして、入力信号解析部 400 は、操作位置の項目に対応付けられたコマンドを実行するように、アプリケーション 100 に該当するコマンドや操作項目に関する情報を通知する。

【0062】

上記動作により、画面上に表示された操作オブジェクト 12 が小さい場合であっても、ユーザは仮想スタイラス 13 を用いて、この操作オブジェクト 12 に対応する操作可能な各項目を間接的に操作することができる。この場合、仮想スタイラス 13 の突起領域 13b によって操作位置を指定するので、微小領域での操作位置の正確な位置合わせを容易に行うことができる。したがって、ユーザがタッチパネルによって入力操作を行う場合の、操作性や操作効率を改善できる。

【0063】

なお、上記の例では、画面に表示される仮想スタイラスがユーザの指と共にほぼ同じ速度で移動する場合を示しているが、場合によっては操作対象の操作オブジェクトが仮想スタイラスによって隠れて見えない状態になる可能性もある。そこで、仮想スタイラスを指で移動させる場合に、ドラッグ操作による仮想スタイラスの移動速度が指での操作速度よりも遅くなるように制御してもよい。

【0064】

また、上記の例では、画面に表示される仮想スタイラスの形状や大きさが一定の場合を想定しているが、これを可変にしても良い。例えば、ユーザがタッチパネルに指で触れる場合の接触面積や接触領域の形状などは個人毎に異なり、指の太い人、あるいはタッチパネルを強く押下する人の場合は接触面積が大きくなる傾向があるし、指の細い人や指先を立てて操作する人の場合は接触面積が小さくなる。また、指を寝かせた状態で操作する癖のある人の場合は細長い楕円形の接触領域になる可能性もある。そこで、画面の見やすさや操作のし易さがそれぞれのユーザにとって最適になるように、ユーザごとの接触面積や接触領域の形状など、ユーザの指示に従って表示される仮想スタイラスの形状や大きさ等の形態を調整するようにしてもよい。

【0065】

また、タッチパネルに対する操作時の接触面積を検出し、接触面積の大小によって指による操作か物理的に存在するスタイラスを使った操作かを判定して、仮想スタイラスの表示／非表示を切り替えるようにしてもよい。この場合、指による操作であると判定された場合のみ、上記のような仮想スタイラス表示を行い、仮想スタイラスに対応する入力受付動作を行うようにする。

【 0 0 6 6 】

（第2の実施形態）

図6は第2の実施形態の入力装置における表示画面の表示内容及びユーザ操作に対する動作の例を示す図である。

【 0 0 6 7 】

第2の実施形態は上述した第1の実施形態の変形例である。第2の実施形態における入力装置の構成は図1と同様であるが、各部の動作や制御の内容が少し変更されている。ここでは第1の実施形態と異なる動作を中心に説明する。

【 0 0 6 8 】

第1の実施形態では、表示部10の表示画面に仮想スタイラス13が表示されている状態では、ユーザは仮想スタイラス13を利用した間接操作だけを行う場合を示している。しかし、仮想スタイラス13を利用する場合は、例えば図3に示したようにユーザが指で仮想スタイラス13の位置に触れて取得し、ドラッグ操作によって仮想スタイラス13を移動させた後、タップ操作などで操作オブジェクト12に対して指示操作を行うことになる。この場合、仮想スタイラス13によって細かな操作ができる代わりに、操作に時間と手間がかかることがある。また、例えば図2(b)の表示画面11Dのように大きいボタン12bが含まれている画面で大きいボタン12bを操作する時には、細かい位置決めが不要なので、仮想スタイラス13を使うよりも指で直接操作オブジェクト12の位置に触れて操作の方が効率的な操作ができる。

【 0 0 6 9 】

そこで、第2の実施形態においては、例えば、図6(a)に示す表示画面11Aのように、仮想スタイラス13を画面に表示している状態においても、仮想スタイラス13を利用しないユーザからの直接入力操作を受け付けるように制御する。この場合、ユーザは目的の操作オブジェクト12Aに指で直接触れてタップ操作などを行うだけで目的の操作を完了できる。

【 0 0 7 0 】

しかし、例えば図6(b)に示す表示画面11のように、ユーザが操作しようとしている目的の操作オブジェクト12Bと仮想スタイラス13との距離が近い場合には、ユーザの直接入力操作と仮想スタイラス13を用いた間接操作との区別が難しく、ユーザの意図しない誤操作が実行される場合がある。つまり、ユーザが意図する操作位置と実際の操作位置との位置ずれにより、目的の操作オブジェクトと隣接する他のオブジェクトが操作されてしまう可能性がある。この点に鑑み、第2の実施形態では、仮想スタイラス13の状態を管理し、この状態に応じて仮想スタイラス13に対する操作の可否を切り替える。また、操作位置が仮想スタイラス13の近傍領域である場合の処理を加える。

【 0 0 7 1 】

図7は表示画面に表示される仮想スタイラスの状態の遷移を表す状態遷移図である。第2の実施形態では、誤操作の発生を防止するために、仮想スタイラス状態管理部410によって、画面表示した仮想スタイラス13の状態について、項目選択（操作オブジェクト12に対する指示操作など）ができない「初期状態」と、項目選択が可能な「選択可能状態」とのいずれかとして管理する。

【 0 0 7 2 】

ここで、仮想スタイラス状態管理部410は、仮想スタイラス13が画面に表示された直後は項目選択ができない「初期状態」として管理し、ユーザのドラッグ操作によって仮想スタイラス13が移動すると、この仮想スタイラス13を「選択可能状態」に切り替える。また、仮想スタイラス13の状態の違いをユーザが容易に識別、把握できるように、

10

20

30

40

50

「初期状態」と「選択可能状態」とで仮想スタイラス13の表示態様を変化させる。例えば、表示色や模様、あるいは仮想スタイラスの形状などの表示態様を、状態に応じて自動的に切り替えるようにする。そして、入力信号解析部400は、仮想スタイラスの状態に応じて操作入力の判定を行い、該当する処理を行う。

【0073】

図8は第2の実施形態における仮想スタイラスに対する入力操作時の処理手順を示すフローチャートである。タッチパネル20に対するユーザのタップ操作などが検出された場合、入力信号解析部400は、図8に示すような動作を実行する。

【0074】

まず、ステップS41において、入力信号解析部400は、表示画面に表示されている仮想スタイラス13について、仮想スタイラス状態管理部410で管理されている状態（「初期状態」または「選択可能状態」）を判別する。ここで、仮想スタイラス状態管理部410は、前回操作（タップ操作など）後に仮想スタイラス13の移動があったかどうかを判定し、移動がなければ「初期状態」とし、移動があった場合には「選択可能状態」として、仮想スタイラス13の状態を把握する。そして、入力信号解析部400は、上記判別した仮想スタイラス13の状態に応じて、ユーザからの入力操作を受け付けるためにステップS42～S58の処理を行う。

【0075】

仮想スタイラス13が「初期状態」の場合にはステップS42に進み、入力信号解析部400は、タップ操作などの操作位置が仮想スタイラス13の境界近傍の操作かどうかを判定する。このとき、仮想スタイラス13の輪郭の境界と操作位置とが所定距離よりも近く、仮想スタイラスを用いた間接操作と操作オブジェクトに対する直接操作との区別が難しい状態（例えば図6（b）の状態）であるかどうかを判断する。

【0076】

ステップS42で操作位置が仮想スタイラス13の境界近傍ではない場合、直接操作である可能性が高いと判断し、ステップS43に進む。このステップS43では、入力信号解析部400は、指による操作を直接操作として受け付け、指の接触領域の例えば中央位置と対応する位置に表示されている操作オブジェクト12等をユーザが操作したものとなし、対応する処理を実行する。

【0077】

一方、ステップS42で操作位置が仮想スタイラス13の境界近傍である場合、直接操作と間接操作の区別が難しい状態であると判断し、ステップS44に進む。このステップS44では、入力信号解析部400は、ユーザによるタップ操作が検出された後で、接触したままの状態での移動（ドラッグ操作）を検出したかどうかを判定する。

【0078】

ステップS44で指の移動操作を検出した場合には、ステップS45に進む。このステップS45では、入力信号解析部400の制御により、仮想スタイラス表示制御部310は、表示画面上の仮想スタイラス13の位置を指の操作位置の移動に合わせて移動させる。

【0079】

一方、ステップS44で指の移動操作を検出しない場合には、ステップS46に進む。このステップS46では、ステップS43と同様に、入力信号解析部400は、指による操作を直接操作として受け付け、指の接触領域の例えば中央位置と対応する位置に表示されている操作オブジェクト12等をユーザが操作したものとなし、対応する処理を実行する。

【0080】

また、ステップS41で仮想スタイラス13が「選択可能状態」の場合にはステップS47に進み、入力信号解析部400は、ステップS42と同様に、タップ操作などの操作位置が仮想スタイラス13の境界近傍の操作かどうかを判定する。

【0081】

ステップ S 4 7 で操作位置が仮想スタイラス 1 3 の境界近傍ではない場合、直接操作である可能性が高いと判断し、ステップ S 4 3 に進む。そして、入力信号解析部 4 0 0 は指による操作を直接操作として受け付け、操作オブジェクト 1 2 等をユーザが操作したものとみなして対応する処理を実行する。

【 0 0 8 2 】

一方、ステップ S 4 7 で操作位置が仮想スタイラス 1 3 の境界近傍である場合、直接操作と間接操作の区別が難しい状態であると判断し、ステップ S 4 8 に進む。このステップ S 4 8 では、ステップ S 4 4 と同様に、入力信号解析部 4 0 0 は、ユーザによるタップ操作が検出された後で、接触したままの状態での指の移動（ドラッグ操作）を検出したかどうかを判定する。

10

【 0 0 8 3 】

ステップ S 4 8 で指の移動操作を検出しない場合には、ステップ S 4 9 に進む。このステップ S 4 9 では、入力信号解析部 4 0 0 は、指による操作を仮想スタイラス 1 3 を用いた間接操作として受け付ける。つまり、指によって操作された画面上の仮想スタイラス 1 3 の突起領域 1 3 b の先端位置と対応する位置に表示されている操作オブジェクト 1 2 等をユーザが操作したものとみなし、対応する処理を実行する。

【 0 0 8 4 】

一方、ステップ S 4 8 で指の移動操作を検出した場合には、ステップ S 5 0 に進み、入力信号解析部 4 0 0 は操作の移動方向を判定する。ここでは、移動方向が仮想スタイラス 1 3 の中心部に向いているかどうかを判断する。そして、移動方向が仮想スタイラス 1 3 の中心部に向いている場合には、その後の操作に応じてステップ S 5 1 または S 5 3 を実行する。

20

【 0 0 8 5 】

ここで、移動後の操作が指のリリース（タッチパネル 2 0 から指を離す操作）の場合（ステップ S 5 1 ）、ステップ S 5 2 に進み、入力信号解析部 4 0 0 は、ステップ S 4 9 と同様に指による操作を仮想スタイラス 1 3 を用いた間接操作として受け付ける。そして、操作位置に対応する処理を実行する。

【 0 0 8 6 】

また、移動後もドラッグ操作を継続している場合（ステップ S 5 3 ）、ステップ S 5 4 に進み、入力信号解析部 4 0 0 は、ステップ S 4 5 と同様に表示画面上の仮想スタイラス 1 3 の位置を指の操作位置の移動に合わせて移動させる。

30

【 0 0 8 7 】

ステップ S 5 0 で移動方向が仮想スタイラス 1 3 の中心部に向いていない場合には、そのときの操作に応じてステップ S 5 5 または S 5 7 を実行する。

【 0 0 8 8 】

ここで、操作位置の近傍のボタン（操作オブジェクト 1 2 ）側に移動してからリリースの操作が検出された場合（ステップ S 5 5 ）、ステップ S 5 6 に進み、入力信号解析部 4 0 0 は、ステップ S 4 3 と同様に指による操作を直接操作として受け付ける。そして、操作位置に対応する処理を実行する。

【 0 0 8 9 】

また、操作位置の近傍のボタン（操作オブジェクト 1 2 ）以外の方向に移動してからリリースの操作が検出された場合（ステップ S 5 7 ）、ステップ S 5 8 に進み、入力信号解析部 4 0 0 は、今回の操作自体がなかったものとして操作そのものの受付をキャンセルし、何も反応しないようにする。

40

【 0 0 9 0 】

図 9 は第 2 の実施形態の入力装置における仮想スタイラス表示状態での入力操作受付に関する動作を示すシーケンス図である。

【 0 0 9 1 】

入力信号解析部 4 0 0 は、入力信号制御部 5 0 0 から入力された操作信号 S G 2 の状態に基づき、仮想スタイラス操作判定を実施する（S 6 1 ）。ここでは、ドラッグ操作が継

50

続されたか否か、すなわちドラッグ操作の継続か他のタップ操作の検出かを判定する。

【0092】

ここで、タップ操作を検出した場合には、入力信号解析部400は、仮想スタイラス状態管理部410に仮想スタイラス13の管理状態の問い合わせを行い(S62)、その応答(初期状態または選択可能状態)を取得する。その後、「誤操作防止判定処理」を実施する(S63)。この「誤操作防止判定処理」は、上述した図8の処理に相当する。誤操作防止判定処理の結果、操作オブジェクト12に対する直接操作か、仮想スタイラス13を用いた間接操作かが識別される。入力信号解析部400は、直接操作か間接操作かに応じて操作位置を特定し、対応する処理を実行する。例えば操作オブジェクト12に対する直接操作である場合、操作位置に対応するコマンド解析を実行する(S64)。この場合、入力信号解析部400は、操作位置と一致する位置に表示されている特定の項目(操作オブジェクト12など)がユーザによって操作されたものと判定し、操作位置の項目に対応付けられたコマンドを実行するように、アプリケーション100に該当するコマンドや操作項目に関する情報を通知する。

10

【0093】

図10は直接操作または間接操作の判定結果に応じた操作位置の違いを示す模式図である。

【0094】

例えば、図10(a)に示すように、表示画面41において、ユーザが指14で仮想スタイラス13の表示の輪郭付近の位置(P1)でタッチパネル20に触れた場合、操作対象となる操作位置は、誤操作防止判定処理の判定結果が直接操作か間接操作かによって異なる。つまり、仮想スタイラス13を用いて行う間接操作と判定された場合には、図10(b)に示すように仮想スタイラス13の突起領域13bの先端位置(P2)が操作対象の座標位置(操作位置)となる。また、直接操作と判定された場合には、図10(c)に示すように指14による操作が検出された位置(P1)がそのまま操作位置となる。

20

【0095】

このように、第2の実施形態では、ユーザは自分の指の位置を操作対象の指示点(操作位置)とする直接操作と、仮想スタイラスが示す位置を操作位置とする間接操作とを使い分けることができる。しかも、仮想スタイラスの状態として、項目選択できない「初期状態」と項目選択可能な「選択可能状態」とを区別して状態管理しているので、ユーザの意図していない誤操作の発生を抑制することができる。またこの際、ユーザは仮想スタイラスの表示態様によって仮想スタイラスの状態を容易に識別できる。

30

【0096】

(第3の実施形態)

図11は第3の実施形態の入力装置における表示画面の表示内容及びユーザ操作に対する動作の例を示す図である。

【0097】

第3の実施形態は上述した第1の実施形態の他の変形例である。第3の実施形態における入力装置の構成は図1と同様であるが、各部の動作や制御の内容が少し変更されている。ここでは第1の実施形態と異なる動作を中心に説明する。

40

【0098】

第1の実施形態においては、ユーザが間接操作を行うためのポインタとして、形状が固定されたペン状の仮想スタイラス13を画面に表示した例を示したが、このポインタを工夫することで、例えば動作状況の違いなどをユーザに知らせることができ、操作性の改善に役立てることができる。また、仮想スタイラスの表示においてアミューズメント的な要素を追加することも可能である。そこで、第3の実施形態においては、形状等の形態を変更可能なキャラクタパターンを前述の仮想スタイラス13の代わりにポインタとして用いるようにする。

【0099】

図11の例は、図11(a)に示すように、虫のようなキャラクタパターンをポインタ

50

50として用いて表示するものである。この場合、例えば図11(b)に示すように、互いに向きの違う複数パターン của ポインタ50a、50bを状況に応じて使い分けている。また、図11(b)においては、ユーザが指14でドラッグ操作を行った場合に、ポインタ50が指14の移動よりも少し遅れて「急いで指を追いかけてくる」ようなアニメーション表示を行うことも可能である。また、キャラクタパターンのポインタ50を表示する際に、ポインタ50が表示画面上でゆっくり移動するように表示するようにしてもよい。これにより、表示画面上の操作オブジェクトがポインタによって隠れたり、見づらくなることを防止できる。

【0100】

また、図11(c)に示す例は、ポインタ50に加えて選択表示51a、51bを設けるようにし、ポインタ50によって選択された操作オブジェクト12を囲むような表示を行ってポインタのパターンを変更し、選択項目や選択状態などをユーザが容易に識別できるようにするものである。この場合、指14によるタップ操作などの選択操作によって選択項目を確定した後は、ポインタ50自体は選択項目の操作オブジェクト12の周りを回るように移動するなど、操作性を損なわない範囲で移動させるようなアニメーション表示を行うことも可能である。

【0101】

図12は第3の実施形態の入力装置におけるポインタ表示状態での入力操作受付に関する動作を示すシーケンス図である。なお、第3の実施形態では、仮想スタイラス状態管理部410は仮想スタイラス13の代わりにポインタ50の状態を管理する機能を有しており、管理対象の名称が違っただけで処理の内容は第1の実施形態と基本的に同じである。

【0102】

入力信号解析部400は、表示部10の表示画面11にポインタ50が表示されている状態で、入力信号制御部500からの信号SG2を受信すると、仮想スタイラス状態管理部410に対してポインタ50の状態を問い合わせる(S71)。仮想スタイラス状態管理部410は、ポインタ50が非表示から表示状態に切り替わった直後は「初期状態」としてポインタ50の状態を管理している。入力信号解析部400から状態の問い合わせを受けると、仮想スタイラス状態管理部410は「初期状態」を示す状態信号を入力信号解析部400に返し、同時に仮想スタイラス13の管理状態を「初期状態」から「移動状態」に切り替える(S72)。

【0103】

入力信号解析部400は、ポインタ50の状態信号を受信した後、ポインタ50に対するユーザの操作かどうかを判定する(S73)。ここで、入力信号解析部400は、ユーザがタッチパネル20に触れた位置の座標と、表示部10に表示されているポインタ50の中心位置との距離の大小を調べることにより、ユーザがポインタ50に対して操作したかどうかを判定する。

【0104】

ポインタ50に対するユーザの操作を検出した場合には、入力信号解析部400は最新の操作信号SG2の位置座標をポインタ座標位置として仮想スタイラス表示制御部310に与える(S74)。仮想スタイラス表示制御部310は、入力信号解析部400から入力された最新のポインタ座標位置を用いて、画面に表示するポインタ50の位置を修正した新たな表示情報を生成し、この表示情報を画面表示制御部300に与える(S75)。

【0105】

画面表示制御部300は、事前に生成された操作オブジェクトを含む画面表示情報と、仮想スタイラス表示制御部310から入力された最新のポインタの表示情報とを合成し、最新の画面の表示データを表示部10に与える(S76)。そして、表示部10は、ポインタが操作位置に応じて移動して合成された表示画面を表示する(S77)。ここで、例えば指14が画面に触れながら移動する場合には、表示されたポインタ50のキャラクタが指14を追いかけて移動するように、指14の位置を表す操作信号SG2の位置座標より少し手前にずれた位置にポインタ座標位置を割り当てる。これにより、指の設置位置に

向かってキャラクタが後追いでついてくるような表示が行われる。

【0106】

入力信号解析部400は、ポインタ50の移動操作（ドラッグ操作）を検出した後で、指14がタッチパネル20から離れたことを示す操作信号SG2を入力信号制御部500から受信すると、タイマを起動して所定時間待機する（S78）。そして、所定時間経過後、ポインタ50の表示態様に関する表示切替信号SG3を仮想スタイラス表示制御部310に与える。

【0107】

仮想スタイラス表示制御部310は、入力信号解析部400から表示切替信号SG3を受けると、操作対象項目（操作対象の操作オブジェクト12等）を特定するための画像を生成する（S79）。この場合、例えば図11（c）に示すような選択表示51a、51bを付加した画像を生成する。これに応じて、画面表示制御部300において、操作オブジェクトを含む画面表示情報と選択項目を特定する表示を加えたポインタの表示情報とが合成される（S80）。そして、表示部10において選択表示51a、51bが追加されたポインタ50を含む表示画面が表示される（S81）。これにより、ポインタ50の移動操作後に操作オブジェクト12の選択操作の入力を待機している状態で、選択表示51a、51bによって特定された操作オブジェクト12の項目を明示的に示すような表示が行われる。

【0108】

このように、第3の実施形態では、ポインタをキャラクタパターンとしてアニメーション表示したり、ポインタの移動後に選択項目を特定する選択表示を付加することによって、ポインタの形態などの表示態様の变化から、移動や選択等の現在の操作状態をユーザが直感的に把握することができ、ポインタを用いて効率的な入力操作が可能になる。また、ポインタの表示にアミューズメント的な要素を持たせ、使用感を向上させることも可能である。

【0109】

なお、本発明は上記の実施形態において示されたものに限定されるものではなく、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者が変更、応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0110】

本発明は、ユーザがタッチパネルを用いて入力操作を行う場合に、操作対象が小さい場合などにも操作性を向上でき、様々な状況においてユーザの効率的な入力操作が可能となる効果を有し、例えば携帯電話端末、携帯型情報端末（PDA）、携帯型音楽プレーヤ、携帯型ゲーム機のような電子機器における入力操作に利用可能な電子機器の入力装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0111】

【図1】本発明の実施形態における電子機器の入力装置の主要部の構成を示すブロック図

【図2】本実施形態の入力装置における表示画面の表示内容の例を示す図

【図3】本実施形態の入力装置における表示画面に対するユーザの操作手順の具体例を示す図

【図4】第1の実施形態の入力装置における仮想スタイラスの表示制御に関する動作を示すシーケンス図

【図5】第1の実施形態の入力装置における仮想スタイラス表示状態での入力操作受付に関する動作を示すシーケンス図

【図6】第2の実施形態の入力装置における表示画面の表示内容及びユーザ操作に対する動作の例を示す図

【図7】表示画面に表示される仮想スタイラスの状態の遷移を表す状態遷移図

【図8】第2の実施形態における仮想スタイラスに対する入力操作時の処理手順を示すフ

10

20

30

40

50

ローチャート

【図 9】第 2 の実施形態の入力装置における仮想スタイラス表示状態での入力操作受付に関する動作を示すシーケンス図

【図 10】直接操作または間接操作の判定結果に応じた操作位置の違いを示す模式図

【図 11】第 3 の実施形態の入力装置における表示画面の表示内容及びユーザ操作に対する動作の例を示す図

【図 12】第 3 の実施形態の入力装置におけるポインタ表示状態での入力操作受付に関する動作を示すシーケンス図

【符号の説明】

【0112】

10

10 表示部

11、11A～11M 表示画面

12 操作オブジェクト

13 仮想スタイラス

13a 主領域

13b 突起領域

14 指

20 タッチパネル

30 画面データ保持部

50 ポインタ

20

51a、51b 選択表示

60 処理対象

100 アプリケーション

200 画面生成部

210 微小操作有無判定部

300 画面表示制御部

310 仮想スタイラス表示制御部

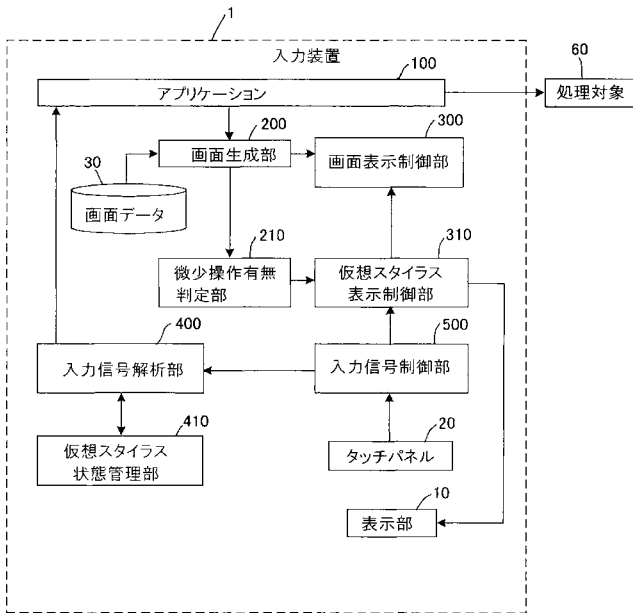
400 入力信号解析部

410 仮想スタイラス状態管理部

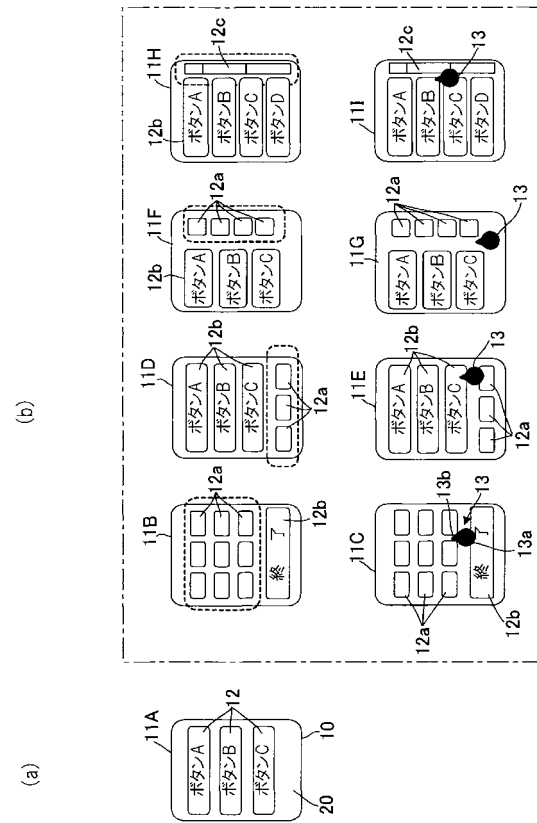
500 入力信号制御部

30

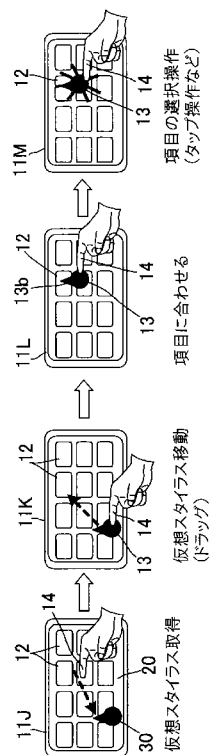
【 図 1 】



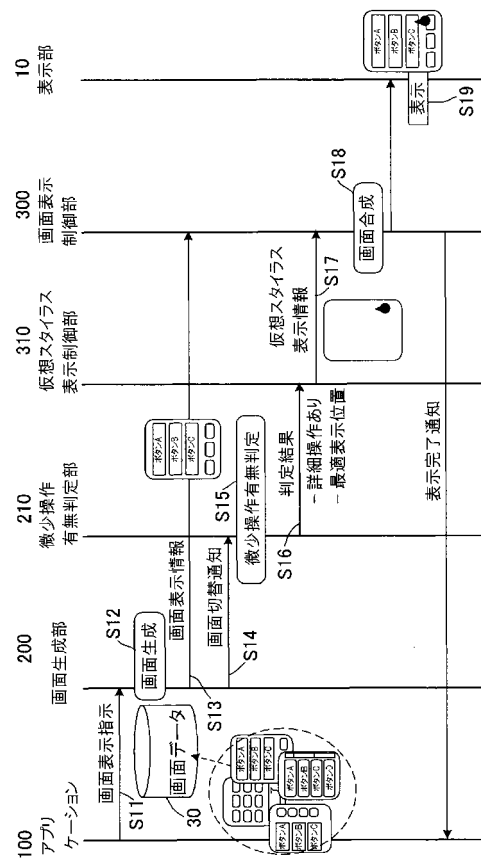
【 図 2 】



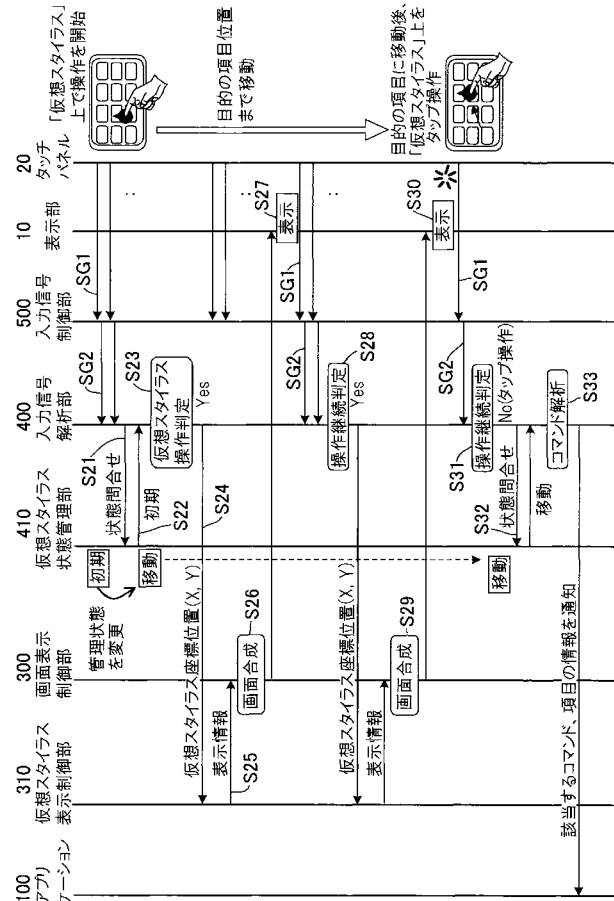
【 図 3 】



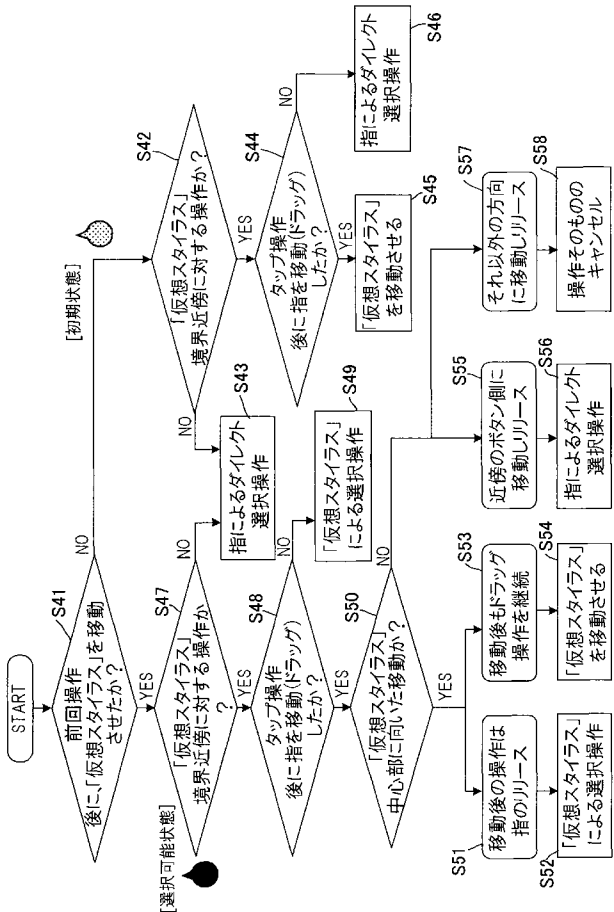
【 図 4 】



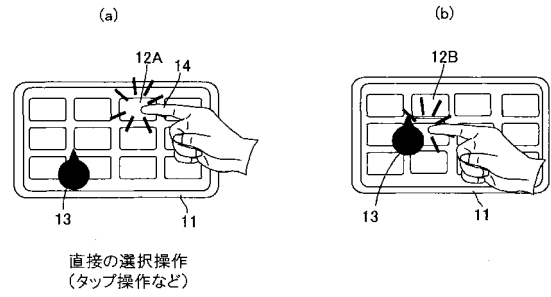
【図 5】



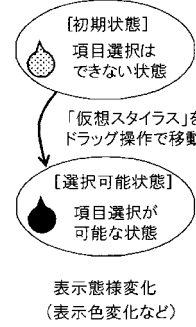
【図 8】



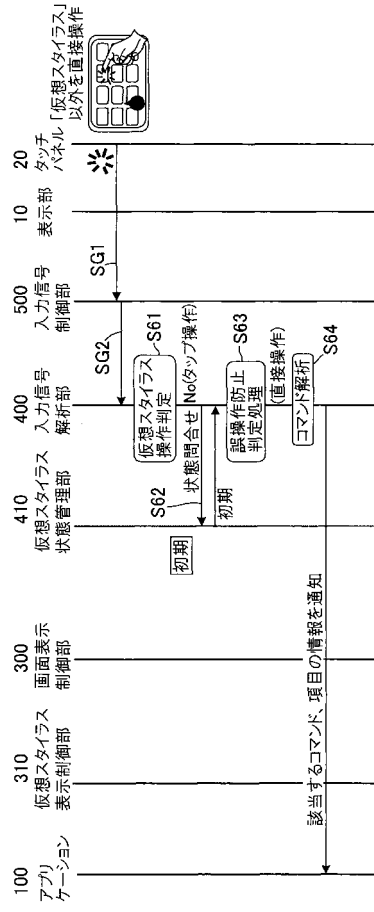
【図 6】



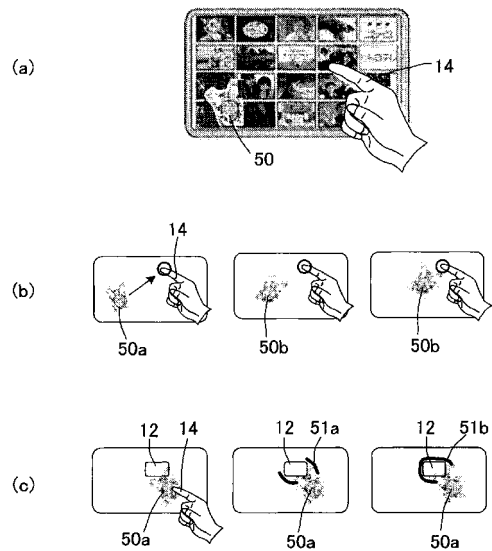
【図 7】



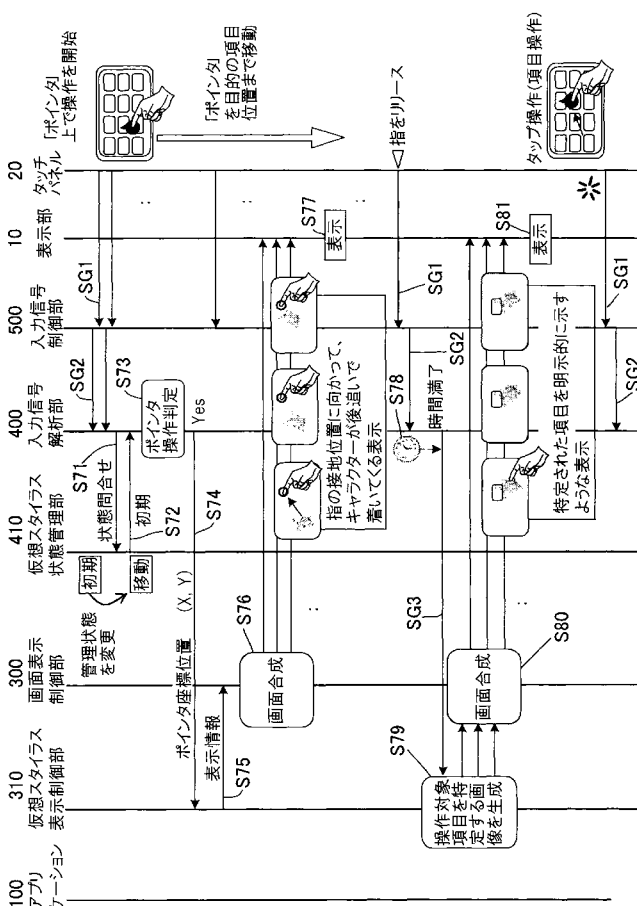
【図 9】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E501 AA04 AA17 AA20 AB03 CA04 CB05 CC14 EA02 EA10 EA11
EB05 FA02 FA15 FA43 FB04 FB25 FB43