

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6371183号
(P6371183)

(45) 発行日 平成30年8月8日(2018.8.8)

(24) 登録日 平成30年7月20日(2018.7.20)

(51) Int.CI.	F 1
GO6F 3/01 (2006.01)	GO6F 3/01 560
GO6F 3/02 (2006.01)	GO6F 3/02 400
GO6F 3/0354 (2013.01)	GO6F 3/0354 443
GO6F 3/0338 (2013.01)	GO6F 3/0338 412

請求項の数 25 外国語出願 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-198913 (P2014-198913)
(22) 出願日	平成26年9月29日 (2014.9.29)
(65) 公開番号	特開2015-76097 (P2015-76097A)
(43) 公開日	平成27年4月20日 (2015.4.20)
審査請求日	平成29年6月26日 (2017.6.26)
(31) 優先権主張番号	14/047,300
(32) 優先日	平成25年10月7日 (2013.10.7)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	500390995 イマージョン コーポレーション IMMERSION CORPORATION アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95 134 サンノゼ リオ ロブレス 50
(74) 代理人	100126572 弁理士 村越 智史
(74) 代理人	100125195 弁理士 尾畠 雄一
(72) 発明者	グラント, ダニー エー. カナダ国 ケベック州 エイチ7エム 2 エー1, ラ ヴァル, デルーネンバーグ 1784

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電触覚を用いたユーザ入力部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ入力部品であって、

第1の容量性表面を有する第1の部分と、

前記第1の容量性表面に対して相対的に移動可能に構成された第2の容量性表面を有する第2の部分と、

前記第1の容量性表面と前記第2の容量性表面の間に配置され、前記第2の容量性表面が第1の位置から第2の位置まで、前記第1の容量性表面に対して相対的に移動するときに、前記第1の部分と前記第2の部分との摩擦力を変化させる静電触覚効果が生成されるように構成された絶縁体と、

を備えるユーザ入力部品。

【請求項 2】

前記第1の部分が前記第1の容量性表面を画定する第1の電極を備え、前記第2の部分が前記第2の容量性表面を画定する第2の電極を備える、請求項1に記載のユーザ入力部品。

【請求項 3】

電圧発生器によって前記第1の電極及び前記第2の電極に電圧差が印加され、前記第1の容量性表面及び前記第2の容量性表面が生成される、請求項2に記載のユーザ入力部品。

【請求項 4】

前記第1の部分が前記絶縁体を備え、前記絶縁体が前記第1の電極を覆う、請求項2に記

載のユーザ入力部品。

【請求項 5】

前記第 2 の部分が前記絶縁体を備え、前記絶縁体が前記第 2 の電極を覆う、請求項 2 に記載のユーザ入力部品。

【請求項 6】

前記第 1 の電極が定位置に固定される、請求項 2 に記載のユーザ入力部品。

【請求項 7】

前記第 1 の部分が前記第 1 の容量性表面を画定する複数の第 1 の電極を備え、前記第 2 の部分が前記第 2 の容量性表面を画定する複数の第 2 の電極を備える、請求項 1 に記載のユーザ入力部品。

10

【請求項 8】

電圧発生器によって前記複数の第 1 の電極及び前記複数の第 2 の電極に電圧が印加され、前記第 1 の容量性表面及び前記第 2 の容量性表面が生成されると、前記静電触覚効果が生成される、請求項 7 に記載のユーザ入力部品。

【請求項 9】

前記第 2 の容量性表面を前記第 1 の位置にバイアスするように構成された弾性部材をさらに備える、請求項 1 に記載のユーザ入力部品。

【請求項 10】

前記ユーザ入力部品がキーボードのキーである、請求項 1 に記載のユーザ入力部品。

【請求項 11】

前記ユーザ入力部品がユーザ入力装置のボタンである、請求項 1 に記載のユーザ入力部品。

20

【請求項 12】

前記ユーザ入力装置がコンピュータ用マウスである、請求項 1 に記載のユーザ入力部品。

【請求項 13】

前記ユーザ入力部品がジョイスティックである、請求項 1 に記載のユーザ入力部品。

【請求項 14】

前記ユーザ入力部品がゲーム用周辺装置のボタン、トリガ、又はジョイスティックである、請求項 1 に記載のユーザ入力部品。

30

【請求項 15】

触覚フィードバック・インターフェース・システムであって、当該システムは、当該システムを操作するユーザに対して触覚効果を提供するように構成され、プロセッサを有するコンピュータと、

前記コンピュータから出力された画像を表示するように構成されたディスプレイと、前記ディスプレイに表示されているオブジェクト又は後に前記ディスプレイに表示されるオブジェクトを操作するように構成されたユーザ入力部品と、
を備え、

前記ユーザ入力部品は、

第 1 の容量性表面を有する第 1 の部分と、

40

前記第 1 の容量性表面に対して相対的に移動可能に構成された第 2 の容量性表面を有する第 2 の部分と、

前記第 1 の容量性表面と前記第 2 の容量性表面の間に配置され、前記第 2 の容量性表面が第 1 の位置から第 2 の位置まで、前記第 1 の容量性表面に対して相対的に移動するときに、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分との摩擦力を変化させる静電触覚効果が生成されるように構成された絶縁体と、

を備えるユーザ入力システム。

【請求項 16】

前記第 1 の部分が前記第 1 の容量性表面を画定する第 1 の電極を備え、前記第 2 の部分が前記第 2 の容量性表面を画定する第 2 の電極を備える、請求項 1 に記載のシステム。

50

【請求項 17】

電圧発生器によって前記第1の電極及び前記第2の電極に電圧差が印加され、前記第1の容量性表面及び前記第2の容量性表面が生成される、請求項16に記載のシステム。

【請求項 18】

前記第2の容量性表面を前記第1の位置にバイアスするように構成された弾性部材をさらに備える、請求項17に記載のシステム。

【請求項 19】

前記第1の部分が前記第1の容量性表面を画定する複数の第1の電極を備え、前記第2の部分が前記第2の容量性表面を画定する複数の第2の電極を備える、請求項15に記載のシステム。

10

【請求項 20】

電圧発生器によって前記複数の第1の電極及び前記複数の第2の電極に電圧が印加され、前記第1の容量性表面及び前記第2の容量性表面が生成されると、前記静電触覚効果が生成される、請求項19に記載のシステム。

【請求項 21】

前記コンピュータに作動的に接続されたキーボードをさらに備え、前記ユーザ入力部品が前記キーボードのキーである、請求項15に記載のシステム。

【請求項 22】

前記コンピュータに作動的に接続されたユーザ入力装置をさらに備え、前記ユーザ入力部品が前記ユーザ入力装置のボタンである、請求項15に記載のシステム。

20

【請求項 23】

前記ユーザ入力装置がコンピュータ用マウスである、請求項22に記載のシステム。

【請求項 24】

前記システムがゲーム用システムであり、前記ユーザ入力部品が前記コンピュータに作動的に接続されたジョイスティックである、請求項15に記載のシステム。

【請求項 25】

前記コンピュータに作動的に接続されたゲーム用周辺装置をさらに備え、前記ユーザ入力部品が前記ゲーム用周辺装置のボタン、トリガ、又はジョイスティックである、請求項15に記載のシステム。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は静電触覚を用いたユーザ入力部品、及び当該部品を含む触覚フィードバック・インターフェース・システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

ジョイスティック、トリガ、ボタン、マウスホイール、及びキーボードのキーなどのユーザ入力部品用に、運動感覚型の触覚効果を生成するまでの問題は、そのような触覚効果を生成するために用いられるアクチュエータによって占められる体積である。開発が望まれているユーザ入力部品は、例えばデテント (detents) のような運動感覚型の触覚効果を可能にするユーザ入力部品であって、低減された体積形状係数により、モバイル周辺装置及びその他の触覚フィードバック・インターフェース・システムにおける空間制約に従うユーザ入力部品である。

40

【発明の概要】**【0003】**

本発明の一態様によれば、提供されるユーザ入力部品は、第1の容量性表面を有する第1の部分と、前記第1の容量性表面に対して相対的に移動可能に構成された第2の容量性表面を有する第2の部分と、前記第1の容量性表面と前記第2の容量性表面の間に配置され、前記第2の容量性表面が第1の位置から第2の位置まで、前記第1の容量性表面に対

50

して相対的に移動するときに、静電触覚効果が生成されるように構成された絶縁体と、を備える。

【0004】

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、前記第1の部分は前記第1の容量性表面を画定する第1の電極を備え、前記第2の部分は前記第2の容量性表面を画定する第2の電極を備える。

【0005】

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、電圧発生器によって前記第1の電極及び前記第2の電極に電圧差が印加され、前記第1の容量性表面及び前記第2の容量性表面が生成される。

10

【0006】

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、前記第1の部分が絶縁体を備え、前記絶縁体が前記第1の電極を覆う。

【0007】

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、前記第2の部分が絶縁体を備え、前記絶縁体が前記第2の電極を覆う。

【0008】

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、前記第1の電極は定位置に固定される。

【0009】

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、前記ユーザ入力部品は前記第2の容量性表面を前記第1の位置にバイアスするように構成された弾性部材をさらに備える。

20

【0010】

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、前記第1の部分が前記第1の容量性表面を画定する複数の第1の電極を備え、前記第2の部分が前記第2の容量性表面を画定する複数の第2の電極を備える。

【0011】

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、電圧発生器によって前記複数の第1の電極及び前記複数の第2の電極に電圧が印加され、前記第1の容量性表面及び前記第2の容量性表面が生成されると、前記静電触覚効果が生成される。

【0012】

30

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、前記ユーザ入力部品はキー ボードのキーである。

【0013】

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、前記ユーザ入力部品はマウスのボタンである。

【0014】

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、前記ユーザ入力部品はジョイスティックである。

【0015】

前記ユーザ入力部品の一実施形態において、前記ユーザ入力部品はゲーム用周辺装置のボタン、トリガ、又はジョイスティックである。

40

【0016】

本発明の一態様によれば、触覚フィードバック・インターフェース・システムであって、当該システムを操作するユーザに触覚効果を提供するように構成されたシステムが提供される。前記システムは、プロセッサを有するコンピュータと、前記コンピュータから出力された画像を表示するように構成されたディスプレイと、前記ディスプレイに表示されているオブジェクト又は後に前記ディスプレイに表示されるオブジェクトを操作するように構成されたユーザ部品と、を備える。前記ユーザ部品は、第1の容量性表面を有する第1の部分と、前記第1の容量性表面に対して相対的に移動可能に構成された第2の容量性表面を有する第2の部分と、前記第1の容量性表面と前記第2の容量性表面の間に配置さ

50

れ、前記第2の容量性表面が第1の位置から第2の位置まで、前記第1の容量性表面に対して相対的に移動するときに、静電触覚効果が生成されるように構成された絶縁体と、を備える、システム。

【0017】

前記触覚フィードバック・インターフェース・システムの一実施形態において、前記システムは前記コンピュータに作動的に接続されたキーボードを備え、前記ユーザ入力部品は前記キーボードのキーである。

【0018】

前記触覚フィードバック・インターフェース・システムの一実施形態において、前記システムは前記コンピュータに作動的に接続されたユーザ入力装置をさらに備え、前記ユーザ入力部品は前記ユーザ入力装置のボタンである。

10

【0019】

前記触覚フィードバック・インターフェース・システムの一実施形態において、前記ユーザ入力装置はコンピュータ用マウスである。

【0020】

前記触覚フィードバック・インターフェース・システムの一実施形態において、前記システムはゲーム用システムであり、前記ユーザ入力部品は前記コンピュータに作動的に接続されたジョイスティックである。

20

【0021】

前記触覚フィードバック・インターフェース・システムの一実施形態において、前記システムは前記コンピュータに作動的に接続されたゲーム用周辺装置をさらに備え、前記ユーザ入力部品は前記ゲーム用周辺装置のボタン、トリガ、又はジョイスティックである。

【0022】

本発明の上記及び上記以外の目的、特徴、及び性質、並びに、関連する構成要素の動作方法及び機能、そして製造における各部分の組み合わせと経済性については、添付図面を参照しつつ以下の詳細な説明と添付の特許請求の範囲を検討することによってさらに明らかになる。これらはいずれも本明細書の一部を構成する。添付図面は例示及び説明のためのものであり、本発明の発明特定事項の定義として用いることは意図されていない。本明細書及び特許請求の範囲における用法によれば、単数形の「a」、「a n」及び「t h e」には複数のものへの言及が含まれる。ただし、文脈によって別に解すべきことが明白な場合はこの限りでない。

30

【図面の簡単な説明】

【0023】

以下の図面の構成要素は、本開示の一般的な原理を強調するように描写されており、必ずしも寸法通りには記載されていない。一貫性及び明瞭性を確保するために、対応する構成要素を指示示す参照番号は、必要に応じ、複数の図面にわたって繰り返し用いられる。

【0024】

【図1】本発明の実施形態にかかる触覚フィードバック・インターフェース・システムを示す図である。

40

【0025】

【図2】本発明の実施形態にかかる触覚フィードバック・インターフェース・システムを示す図である。

【0026】

【図3】本発明の実施形態にかかる触覚フィードバック・インターフェース・システムを示す図である。

【0027】

【図4】図3の触覚フィードバック・システムのゲーム用周辺装置の一実施形態をより詳細に示す図である。

【0028】

【図5A】本発明の一実施形態に従う、図1から図3のシステムの静電触覚を用いたユー

50

ザ入力部品の横断面を模式的に示す図である。

【図5B】本発明の一実施形態に従う、図1から図3のシステムの静電触覚を用いたユーザ入力部品の横断面を模式的に示す図である。

【0029】

【図6A】本発明の一実施形態に従う、図1から図3のシステムの静電触覚を用いたユーザ入力部品の横断面を模式的に示す図である。

【図6B】本発明の一実施形態に従う、図1から図3のシステムの静電触覚を用いたユーザ入力部品の横断面を模式的に示す図である。

【0030】

【図7】本発明の一実施形態に従う、図1から図3のシステムの静電触覚を用いたユーザ入力部品の横断面を模式的に示す図である。 10

【0031】

【図8A】本発明の一実施形態に従う、図1から図3のシステムの静電触覚を用いたユーザ入力部品の横断面を模式的に示す図である。

【図8B】本発明の一実施形態に従う、図1から図3のシステムの静電触覚を用いたユーザ入力部品の横断面を模式的に示す図である。

【0032】

【図9A】本発明の一実施形態に従う、図1から図3のシステムの静電触覚を用いたユーザ入力部品の横断面を模式的に示す図である。

【図9B】本発明の一実施形態に従う、図1から図3のシステムの静電触覚を用いたユーザ入力部品の横断面を模式的に示す図である。 20

【発明を実施するための形態】

【0033】

図1は本発明の実施形態にかかる触覚フィードバック・インターフェース・システム100を示す。図示するように、システム100は、ホストコンピュータ120と、ディスプレイ140と、キーボード160と、及びコンピュータ用マウス180とを備える。システム100は、ユーザがキーボード160及び/又はマウス180の操作によってホストコンピュータ120に入力できるように構成されている。本発明の実施形態によれば、システム100はユーザによるキーボード160及び/又はマウス180の操作に応答して、当該ユーザに触覚フィードバックを提供するようにさらに構成されているが、これについて後述する。 30

【0034】

キーボード160は、ハウジング162と、キー164又はボタンの形態を有する複数のユーザ入力部品とを備える。ユーザはキーボード160のキー164を押下することによってコンピュータ120に入力することができるが、これは周知である。本明細書で用いられるように、キー164の「押下」とは、事前に定義されたキー又は領域に物理的に接触してコンピュータ120又はその他のコントローラに入力信号を提供することを含むあらゆる行為を意味し、キー164を休止位置から押し下げられた位置に物理的に移動すること、ユーザの接触を感じる事前に定義された領域に接触すること、などの行為を含む。キーボード160は、図1に示すように100以上のキーを有するフルサイズのキーボード、又は図2に示す携帯用触覚フィードバック・インターフェース・システム200において用いられるタイプのより小型のキーボードであってもよい。その他のキーボード、例えば、数字キーボード、携帯用キーボード、スマートフォン及び携帯情報端末(PDA)のキーボードなども、本明細書で説明する実施形態に従う本発明の態様を実施可能である。 40

【0035】

キーボード160はバス190を介してコンピュータ120と結合されている。このバス190は、キーボード160とコンピュータ120との間で信号を伝達し、またキーボード160に電力を供給する。バス190は、例えばUSBバス又はFirewireバスであり、その場合、キーボード160とコンピュータ120との間で物理的な接続がな 50

される。一実施形態において、キーボード160は無線バスを介してコンピュータ120と結合され、電磁エネルギー（赤外線、無線周波数（RF）など）又はその他の種類の信号の無線送受信によって、信号がキーボード160とコンピュータ120との間で送信される。キーボードが「無線」キーボードである実施形態において、キーボード160用の電力は、キーボード160に装着されるか又はキーボード内に配置されるバッテリなどの蓄電装置によって供給されてもよい。

【0036】

コンピュータ120は図1に示すようなパソコン又はワークステーションでもよく、又は図2に示すようなラップトップコンピュータでもよい。ラップトップコンピュータについては、後に詳述する。コンピュータ120は、ホスト・マイクロプロセッサ、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）、読み取り専用記憶装置（ROM）、入出力（I/O）回路、及びその他の当業者に周知のコンピュータ部品を含んでもよく、また一又は複数のホスト・アプリケーション・プログラムを実装するように構成される。ユーザはキーボード160及び場合によってはマウス180などの周辺装置を介して、このホスト・アプリケーション・プログラムと対話する。このホスト・アプリケーション・プログラムは触覚フィードバック機能を備えてよい。例えば、ホスト・アプリケーション・プログラムはビデオゲーム、ワープロソフト又は表計算ソフト、電子メールプログラム、ウェブページ、又はHTML又はVRML命令を実装するブラウザ、科学分析プログラム、仮想現実トレーニングプログラム又はアプリケーション、又はキーボード160の入力を利用するその他のアプリケーション・プログラムであってよい。

10

【0037】

ディスプレイ140は公知の方法でコンピュータ120と作動的に接続されており、標準的なディスプレイ又は他のいかなる視覚出力装置であってよい。通常、コンピュータ120によって実行されるアプリケーションはディスプレイ140に表示される画像及び/又はその他のフィードバックを提供する。このフィードバックとは、例えば、ディスプレイ140と統合され、又はコンピュータ120と作動的に接続されるがディスプレイ140とは別体の一又は複数のスピーカから出力される聴覚信号である。

20

【0038】

マウス180などのその他の周辺装置も、上述の通り、バス190を介してコンピュータ120に接続されてもよい。ユーザはマウス180を二次元平面上で操作し、表示されたコンピュータ環境内のカーソル又はその他の制御機構を制御し、又はその他の入力を行う。一般的な構成では、ユーザはマウス180とキーボード160を両方操作し、ワープロソフト、表計算ソフト、又はコンピュータ120上で動作する類似のプログラムに入力をを行う。一部の実施形態において、マウス180は、マウス180のボタン182の形態を有するユーザ入力部品をユーザが押下したとき、又はマウス180のホイール184をユーザが操作したときに、ユーザに対して触覚フィードバックを提供するように構成される。これについては、後に詳述する。

30

【0039】

図2の携帯用触覚フィードバック・インターフェース・システム200は、ホストコンピュータ220、ディスプレイ240、キー262又はボタンの形態を有する複数のユーザ入力部品を含むキーボード260、及びユーザ入力装置280を備え、これらのすべては携帯用ハウジング290に収容されるか又はそれに支持される。コンピュータ220、ディスプレイ240、及びキーボード260の機能は、上述したコンピュータ120、ディスプレイ140、及びキーボード160の機能とそれぞれ同様である。図示したように、ユーザ入力装置280は、1組のボタン及びタッチパッド284を備え、ユーザはタッチパッド284を対話的に操作してディスプレイ240に表示されたカーソルを動かし、ディスプレイ240に表示された項目を選択し、又はボタン282のうちの1つを押下してコマンドを実行することによって、システム200に入力を行うことができる。後により詳細に述べるが、本発明の実施形態に従うキーボードのキー262及び/又はユーザ入力装置280のボタン282を介して、触覚フィードバックがユーザに対して提供されて

40

50

もよい。

【0040】

図3はコンピュータ320、ディスプレイ340、及びバス370を介してコンピュータ320に作動的に接続されたユーザ入力装置360を備える触覚フィードバック・インターフェース・システム300を示す。コンピュータ320は、一般にテレビ又はその他のディスプレイに接続される各種の家庭用ビデオゲームのコンソールシステムの1つであり、例えばソニー、マイクロソフト、任天堂などによって提供されるシステムである。他の実施形態において、コンピュータ320は、例えばユーザに対話型テレビ機能を提供するために用いられる「セットトップ・ボックス」であり、インターネット及びワールド・ワイド・ウェブなどに用いられる標準的な接続及びプロトコルを用いて、ユーザがローカル又はグローバルのネットワークと対話することができる「ネットワークコンピュータ」又は「インターネットコンピュータ」であり、あるいはユーザが選択又は制御のための入力を行えるように構成されたその他の電子機器又は電子装置であってもよい。

【0041】

図示した実施形態において、ユーザ入力装置360はゲーム用周辺装置400であり、これは図4により詳細に示されている。例えばゲーム用パッドの形態を有するゲーム用周辺装置400は、ジョイスティック430、複数のボタン440、1組のトリガ450、及びDパッド(D-Pad)460などの複数のユーザ入力部品を支持するハウジング420を含む。ゲーム用周辺装置400には、図4に示されるよりも多い又は少ない数のユーザ入力部品を含んでもよい。図示の実施形態は、いかなる限定をも意図するものではない。ゲーム用周辺装置400のユーザ入力部品430、440、450、460によって、例えば図3のシステム300のユーザは、コンピュータ320によって実行されかつディスプレイ340によって表示されているコンピュータゲームを対話的に操作できる。ゲームに対する入力を行う上での各部品430、440、450、460の機能性は、当該分野において知られているように、ユーザがプレイするゲームによって変化する。

【0042】

図5A及び図5Bは本発明の実施形態に従うユーザ入力部品500の横断面を示す。ユーザ入力部品500は、図1のシステム100のキーボード160のキー162の1つであり、図2のシステム200のキーボード260のキー262の1つであり、あるいは図4のゲーム用周辺装置400のユーザ入力部品の1つ、例えば、ボタン440の1つ、トリガ450の1つ、又はDパッド460であってもよい。

【0043】

図5Aに示すように、ユーザ入力部品500は、基部520に接続された第1の部分510と、基部520及び第1の部分510に対して相対的に移動可能に構成された第2の部分530とを備える。第1の部分510は、第2の部分530の外周を部分的に又は完全に囲むように構成される。ユーザ入力部品500はまた、基部520と第2の部分530との間に配設された弾性部材540を含む。弾性部材540は、ばね又は緩衝器であってもよいが、第2の部分530を第1の位置にバイアスするように構成される。この第1の位置は休止位置とも呼ばれ、図5Aに示されるが、この位置では第2の部分530には外力が加わらない。

【0044】

第1の部分510は第1の容量性表面513を画定する第1の電極512を含み、第2の部分530は第2の容量性表面533を画定する第2の電極532を含む。図5A及び図5Bに示す実施形態において、ユーザ入力部品500はまた、絶縁体550を含む。この絶縁体550は第2の電極532を囲んでおり、第1の電極512及び第2の電極532が互いに物理的に接触しないようになっている。第1の電極512及び第2の電極532は、銅、アルミニウム、金、又は銀などの好適な導電材料、好適な半導体材料、又は第1及び第2の電極512、532に与えられた電圧差の印加時に第1及び第2の容量性表面513、533を提供するのに好適なその他の導電材料から形成されてもよい。絶縁体550は、ポリマー、プラスチック、ガラス、その他の絶縁材料などの好適な絶縁材料か

ら形成されてもよい。

【0045】

第2の部分530は、ユーザの手の指により触れられるように構成された上面534を含んでいる。ユーザはこの上面534を押し下げ、弾性部材540によるバイアスに逆らって、第2の部分530を第1の位置から第2の位置へと下方に（図5Aの矢印Pの方向に）移動させることにより、ユーザ入力部品500を作動させる。この第2の位置は作動位置と呼ばれ、図5Bに示される。ユーザ入力部品500の方位が図5A及び図5Bに示されており、第2の部分530の動きは上下方向であるが、本発明の実施形態はこのような方位には限定されない。例えば、ユーザ入力部品500が、図4に示されるゲーム用周辺装置400のトリガ450の1つとして実装された場合、このゲーム用周辺装置400のハウジング410の上面412が上方を向くように配向されると、第2の部分530の動きは全体として横方向になる。図示されたユーザ入力部品500の方位は、いかなる限定をも意図するものではない。10

【0046】

ユーザ入力部品500は、ユーザが第2の部分530の上面534を押し下し、電圧などの電気信号が触覚駆動回路560によって生成されて第1の電極512及び第2の電極532に印加されることによって、第1及び第2の容量性表面513, 533が生成されたときに、静電触覚効果を生成するように構成される。具体的には、ユーザ入力部品500を操作するときに、第1の電極512及び第2の電極532に電圧差を印加することによって静電触覚効果が生成されてもよい。この電圧差は第1及び第2の電極512, 532間の吸引力を変化させ、これにより、インターフェース570において第1の部分510と第2の部分530の接触面の間の摩擦力が変化する。電圧差は、触覚駆動回路560に含まれる高電圧増幅器によって生成され得る。例えば20msの矩形波のような短時間の電圧変化を触覚駆動回路560を用いて生成することにより、インターフェース570において瞬間的な摩擦力の増加を発生させ、ユーザは微かな抵抗を感じる。この抵抗は、ユーザが第2の部分530を図5Aに示す休止位置から図5Bに示す作動位置に移動するときに、典型的なボタン・デント（クリック）として感じられる。20

【0047】

一実施形態において、このような効果の波形を触覚駆動回路560が変化させることによって、様々な種類の触覚感覚をユーザに与えることができる。例えば、第1の部分510に対する第2の部分530の相対的な位置が測定される場合、デント（すなわち、触覚効果）を複数の異なる位置に配置することにより、第2の部分530が動かされるときに複数の段階の感覚を生じさせることができる。第2の部分530が第1の部分510に対して相対的に移動する際に、第1及び第2の電極512, 532に異なる電圧信号を与えることにより、継続的な触覚効果（例えば、周期的）を発生させ、異なる手触りを生じさせることもできる。30

【0048】

触覚駆動回路560と信号通信を行うプロセッサ580は、触覚駆動回路560に命令を与え、触覚駆動回路560が適切な電圧信号を生成して所望の触覚効果を発生させるように、プログラムされてもよい。これらの命令は、上述のシステム100, 200, 300のコンピュータ120, 220, 320のうちの1つで実行されるアプリケーションに基づいたものでもよく、又はプロセッサ580にすでに事前プログラムされていてもよい。プロセッサ580は上述のシステム100, 200, 300のコンピュータ120, 220, 320のうちのいずれか1つの部分であってもよく、又は別体の装置であってもよい。同様に、触覚駆動回路560はプロセッサ580の部分又は別体であってもよく、上述のシステム100, 200, 300のコンピュータ120, 220, 320のうちのいずれか1つの部分又は別体であってもよい。一実施形態において、触覚駆動回路560及び/又はプロセッサ580は、ユーザ入力部品500の一部であってもよい。40

【0049】

一実施形態において、ユーザ入力部品500が例えば図3に示すシステムでプレイされ50

るシューティングゲームの触覚トリガである場合、当該ゲームで使用される複数の異なる武器が、発砲時に異なる感覚を有してもよい。例えば、マスケット銃は静電触覚効果によって与えられる粗い感触を有し、レーザーは触覚駆動回路 560 によって第1及び第2の電極 512, 532 に印加される電圧を変更することにより静電触覚効果によって与えられる高周波の感触を有してもよい。

【0050】

一実施形態において、ユーザ入力部品は、上述の触覚フィードバック・インターフェース・システム 100, 200, 300 のうちのいずれかでプレイされるゲームでオブジェクトを動かすのに用いられてもよく、第1及び第2の電極に印加される電圧差はゲーム内でのオブジェクトの位置に対応してもよい。これにより、ゲーム内でオブジェクトがその周囲の環境又は他のオブジェクトと行う相互作用に基づいて触覚効果を提供することができる。例えば、ゲームがチェスであり、オブジェクトがチェスの駒である場合もありうる。本明細書で述べるユーザ入力部品を含むユーザ入力装置をユーザが用いる場合、ユーザはチェスの駒を別のマスへ移動する際にデテントを感じる。

10

【0051】

図 6 A 及び図 6 B は本発明の実施形態に従うユーザ入力部品 600 を示す。ユーザ入力部品 600 は、図 5 A 及び図 5 B に関連して述べたユーザ入力部品 500 と類似であるが、絶縁体 550 が第2の部分 530 ではなく第1の部分 510 の一部であり、第2の電極 532 ではなく第1の電極 512 を囲んでいる点で異なっている。さらに、第2の絶縁体 636 が第2の電極 530 の上に配設されて上面 534 を成し、これによりユーザの指が第2の電極 530 に接触しないようになっている。その他の点では、ユーザ入力部品 600 はユーザ入力部品 500 と同様に動作する。

20

【0052】

図 7 はジョイスティックの形態を有するユーザ入力部品 700 に適用された本発明の一実施形態を示す。図に示すように、ユーザ入力部品 700 は、1組の第1の電極 712 を含む第1の部分 710 と、1組の第2の電極 732 を含む第2の部分 730 とを備える。絶縁体 740 は、第1の電極 712 と第2の電極 732 との間に配置される。絶縁体 740 は第2の部分 730 の一部として示されているが、この第2の部分 730 は第1の部分 710 に対して相対的に移動可能に構成されている。他の実施形態においては、絶縁体 740 は第1の部分 710 の一部であってもよい。第1の部分 710 は固定されている。図示の実施形態は、いかなる限定をも意図するものではない。図 5 A 及び図 5 B に関連して述べた実施形態と同様に、触覚駆動回路 560 は第1の電極 712 及び第2の電極 732 と接続され、それぞれ第1及び第2の容量性表面 713, 733 を生成する。これにより、図 7 の両矢印 M に示すように第2の部分 730 を第1の部分 710 に対して相対的に移動させると、上述の本発明の実施形態に従う静電触覚効果が生成される。ユーザ入力部品 700 がゲーム用周辺装置 360 として用いられている場合、ユーザは絶縁体 740 又はその一部に接続された第2の部分 730 のハンドル 736 を把持し、周知の方法でハンドル 736 を旋回して、例えば図 3 に示すシステムのディスプレイ 340 上に表示されたオブジェクトを動かしてもよい。ユーザ入力部品 700 には、図 7 に示すよりも又は少ない電極 712, 732 が用いられてもよい。図示の実施形態は、いかなる限定をも意図するものではない。

30

【0053】

図 8 A 及び図 8 B はボタンの形態を有するユーザ入力部品 800 に適用された本発明の他の実施形態を示す。図 8 A に示すように、ユーザ入力部品 800 は、基部 820 に接続された第1の部分 810 と、基部 820 及び第1の部分 810 に対して相対的に移動可能に構成された第2の部分 830 とを備える。第1の部分 810 は、第2の部分 830 の一部の外周を部分的に又は完全に囲むように構成される。ユーザ入力部品 800 はまた、基部 820 と第2の部分 830 との間に配設された弾性部材 840 を含む。弾性部材 840 は、第2の部分 830 を第1の位置にバイアスするように構成される。この第1の位置は休止位置とも呼ばれ、図 8 A に示されるが、この位置では第2の部分 830 には外力が加

40

50

わらない。

【0054】

第1の部分810は第1の容量性表面813を画定する第1の電極812を含み、第2の部分830は第2の容量性表面833を画定する第2の電極832を含む。図8A及び図8Bに示す実施形態において、ユーザ入力部品800はまた、絶縁体850を含む。この絶縁体850は第2の電極832を囲んでおり、第1の電極812及び第2の電極832が互いに物理的に接触しないようになっている。

【0055】

第2の部分830は、上部836によって提供され、ユーザの手の指により触れられるように構成された上面834を含んでいる。ユーザはこの上面834を押し下げ、弾性部材840によるバイアスに逆らって、第2の部分830を第1の位置から第2の位置へと下方に(図8Aの矢印Pの方向に)移動させることにより、ユーザ入力部品800を作動させる。この第2の位置は作動位置と呼ばれ、図8Bに示される。上部836は、第1の部分810の内側に配設されたシャフト又は狭小部838に接続されている。

【0056】

ユーザ入力部品800は、ユーザが第2の部分830の上面834を押下し、電圧などの電気信号が触覚駆動回路560によって生成されて第1の電極812及び第2の電極832に印加されることによって、第1及び第2の容量性表面813, 833が生成されたときに、静電触覚効果を生成するように構成される。

【0057】

ユーザ入力部品800は上述のユーザ入力部品500と実質的に同様であるが、第1の部分810及び第2の部分830の形状が異なっている。例えば、第1の部分810及び第1の電極812は、図5Aに示す第1の部分510及び第1の電極512よりも長く、これにより第1の容量性表面813は図5Aに示す第1の容量性表面513よりも大きい表面面積を有している。同様に、第2の部分830及び第2の電極832は、図5Aに示す第2の部分530及び第2の電極532よりも長く、これにより第2の容量性表面833は図5Aに示す第2の容量性表面533よりも大きい表面面積を有している。このような構成により、インターフェース870は図5Aに示すインターフェース570よりも長くなっている、多様な静電触覚効果を生成することが可能になる。

【0058】

ユーザ入力部品800の操作は、図5A及び図5Bに示すユーザ入力部品と同様である。触覚駆動回路560が第1及び第2の電極812, 832に電圧信号を提供する間に、ユーザはユーザ入力部品800の第2の部分830の上面834に触れ、矢印Pで示すように上面834を押し下げる。第2の容量性表面833の第1の容量性表面813に対する相対的な動きと、第1及び第2の電極812, 832に印加される動的電圧信号との組合せが、静電効果を生成し、ユーザは第2の部分830が動いているかのように感じる。

【0059】

当業者には理解できることだが、本発明の実施形態に従うユーザ入力部品の第1の部分及び第2の部分の大きさと形状は、様々な機能性と触覚効果を提供するために変化させてよい。図示の実施形態は、いかなる限定をも意図するものではなく、本発明の実施形態の例としてのみ提示される。例えば、ユーザ入力部品のユーザが触れる部分は、ユーザが押したり圧迫したりできるように変形可能なオブジェクトになっていてもよい。一実施形態において、第1及び第2の電極はユーザ入力装置のハンドルに埋め込まれ、ユーザが入力としてそのハンドルを押し込み、及び押し出し、出力として触覚効果を受けるようになっている。

【0060】

図9A及び図9Bはトリガ又はボタンの形態を有するユーザ入力部品900に適用された本発明の他の実施形態を示す。図9Aに示すように、ユーザ入力部品900は、基部920に接続された第1の部分910と、基部920及び第1の部分910に対して相対的に移動可能に構成された第2の部分930とを備える。第1の部分910は、第2の部分

10

20

30

40

50

930の一部の外周を部分的に又は完全に囲むように構成される。ユーザ入力部品900はまた、基部920と第2の部分930との間に配設された弾性部材940を含む。弾性部材940は、第2の部分930を第1の位置にバイアスするように構成される。この第1の位置は休止位置とも呼ばれ、図9Aに示されるが、この位置では第2の部分930には外力が加わらない。

【0061】

第1の部分910は複数の第1の電極912を含み、その各々が有する容量性表面の集合が第1の容量性表面913を画定する。また、第2の部分930は複数の第2の電極932を含み、その各々が有する容量性表面の集合が第2の容量性表面933を画定する。図9A及び図9Bに示す実施形態において、ユーザ入力部品900はまた、絶縁体950を含む。この絶縁体950は複数の第2の電極932を囲んでおり、複数の第1の電極912及び複数の第2の電極932が互いに物理的に接触しないようになっている。

10

【0062】

第2の部分930は、上部936によって提供され、ユーザの手の指により触れられるように構成された上面934を含んでいる。ユーザはこの上面934を押し下げ、弾性部材940によるバイアスに逆らって、第2の部分930を第1の位置から第2の位置へと下方に(図9Aの矢印Dの方向に)移動させることにより、ユーザ入力部品900を作動させる。この第2の位置は作動位置と呼ばれ、図9Bに示される。上部936は、第1の部分910の内側に配設されたシャフト又は狭小部938に接続されている。

20

【0063】

ユーザ入力部品900は、ユーザが第2の部分930の上面934を押下し、電圧などの電気信号が触覚駆動回路960によって生成されて複数の第1の電極912及び複数の第2の電極932に印加されることによって、第1及び第2の容量性表面913, 933が生成されたときに、静電触覚効果を生成するように構成される。

【0064】

操作時には、触覚駆動回路960が複数の第1の電極912及び複数の第2の電極932に電圧信号を提供する間に、ユーザはユーザ入力部品900の第2の部分930の上面934に触れ、矢印Dで示すように上面934を押し下げる。第2の容量性表面933の第1の容量性表面913に対する相対的な動きと、複数の第1の電極912及び複数の第2の電極932に印加される電圧信号(一定の電圧信号であってもよい)との組合せが、静電効果を生成し、ユーザは第2の部分930が動いているかのように感じる。この静電効果はユーザにはデテント又はダブルクリックのように感じられてもよい。複数の第1の電極912及び複数の第2の電極932に電圧が印加されない場合、第1の部分910に対する第2の部分930の相対的な動きは、静電効果が生成されないため、スムースに感じられる。図示されるよりも多い又は少ない数の電極912, 932が用いられてもよい。図示の実施形態は、いかなる限定をも意図するものではない。

30

【0065】

図9A及び図9Bに示す実施形態は、図5Aから図8Bに関連して述べたプログラム可能な容量性電極を用いずに、ユーザ入力部品の第2の部分930と第1の部分910との間の摩擦が変化するデテント又は領域の、プログラム不可能な組を生成するために用いられてもよい。例えば、図9A及び図9Bに示すユーザ入力部品900はトリガであり、トリガ触覚効果のために電力を供給され、触覚効果のないスムースな操作のために電力を遮断されてもよい。このような実施形態において、複数の電極を用いてダブルクリックを提供してもよい。

40

【0066】

本発明の実施形態は、より小さい空間でプログラム可能な運動感覚型の触覚効果を可能にし、これにより、薄型のキーボードやゲームパッドで望まれるように、ユーザに触覚効果を提供するユーザ入力部品のためのより高密な作動が可能になる。本発明の実施形態は、本明細書で記載されたユーザ入力装置及びユーザインターフェース装置に加えて、他のユーザインターフェース装置で実施されてもよい。例えば、本明細書で記載されたユーザ

50

入力部品は、携帯電話、車載ユーザインターフェース装置、医療処置シミュレーションシステムなどで実施されてもよい。

【0067】

本明細書に記載された実施形態は、実施可能な実装例および実施例であるが、本発明を特定の実施形態に制限することを必ずしも意図するものではない。むしろ、これらの実施形態には、当該技術分野における当業者に理解できるような変更を加えることができる。このような変更が加えられた様態も本発明の要旨及び範囲に含まれ、そして以下の請求項によって保護されるべきものである。

【図1】

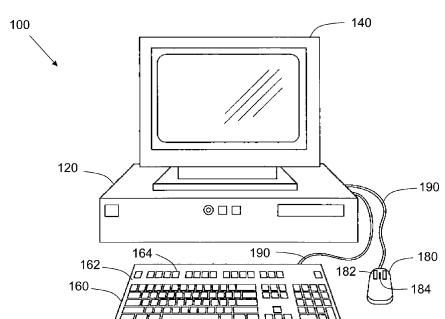


FIG. 1

【図3】

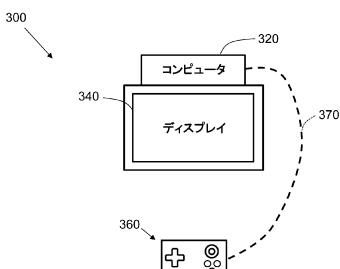


FIG. 3

【図2】

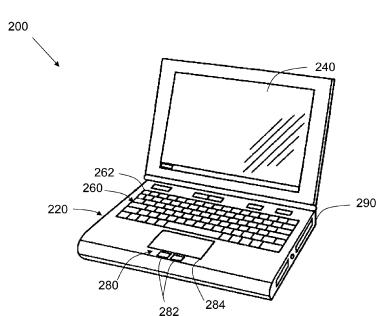


FIG. 2

【図4】

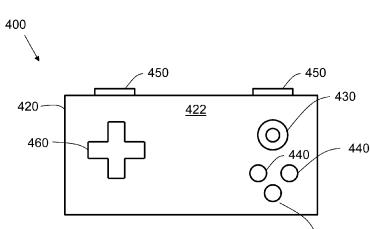


FIG. 4

【図 5 A】

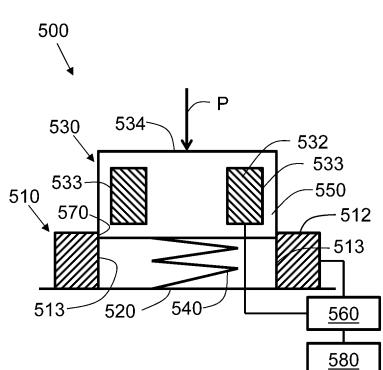


FIG. 5A

【図5B】

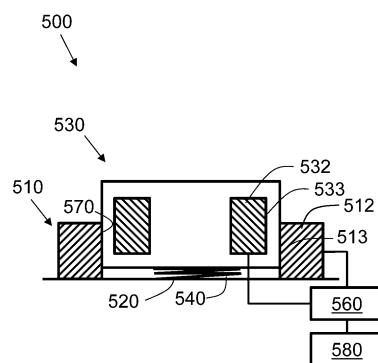


FIG. 5B

【図 6 A】

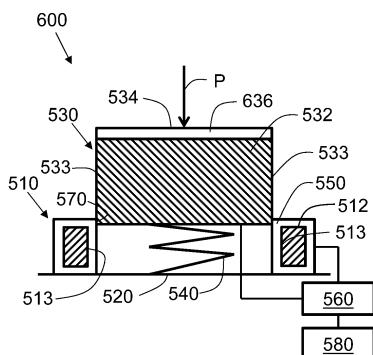


FIG. 6A

【図6B】

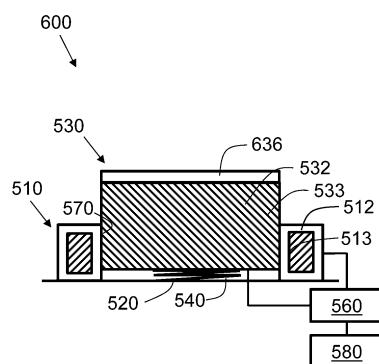


FIG. 6B

【 义 7 】

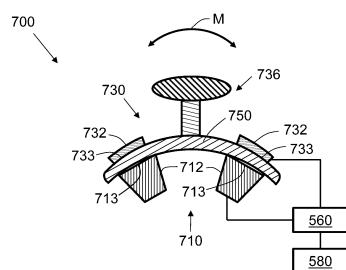


FIG. 7

【図 8 A】

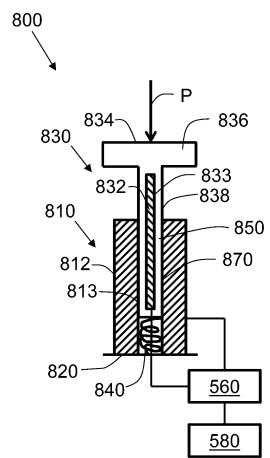


FIG. 8A

【図 8 B】

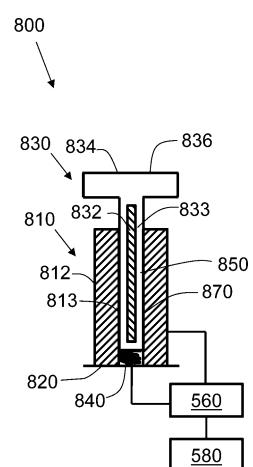


FIG. 8B

【図 9 A】

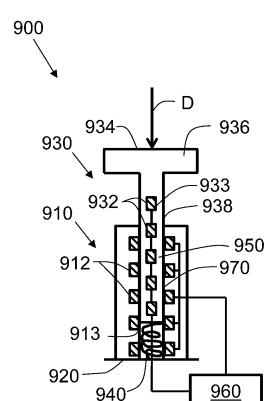


FIG. 9A

【図 9 B】

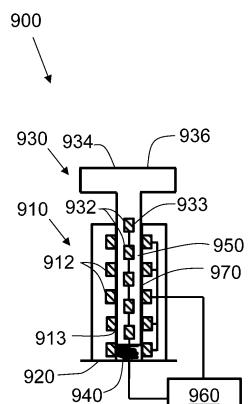


FIG. 9B

フロントページの続き

(72)発明者 パーカー, ダニエル グレゴリー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94116 サンフランシスコ スロートブルーバード 2
120

審査官 菊池 伸郎

(56)参考文献 特開2012-226743 (JP, A)

米国特許出願公開第2012/0092263 (US, A1)

米国特許出願公開第2010/0171715 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 63 F	9 / 24
	13 / 00 - 13 / 98
G 06 F	3 / 01 - 3 / 0489
H 01 H	13 / 00 - 13 / 88
H 03 M	11 / 00 - 11 / 26