

(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. Cl.	F I
G 0 6 F 3/01 (2006.01)	G O 6 F 3/01 5 6 0
G 0 6 F 3/02 (2006.01)	G O 6 F 3/02 4 0 0
G 0 6 F 3/0354 (2013.01)	G O 6 F 3/0354 4 4 3
G 0 6 F 3/0338 (2013.01)	G O 6 F 3/0338 4 1 2

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)	(73) 特許権者	500390995
(22) 出願日	平成26年9月29日 (2014.9.29)		イマージョン コーポレーション
(65) 公開番号	特開2015-76097 (P2015-76097A)		I M M E R S I O N C O R P O R A T I O N
(43) 公開日	平成27年4月20日 (2015.4.20)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5
審査請求日	平成29年6月26日 (2017.6.26)		1 3 4 サンノゼ リオ ロブレス 5 0
(31) 優先権主張番号	14/047, 300	(74) 代理人	100126572
(32) 優先日	平成25年10月7日 (2013.10.7)		弁理士 村越 智史
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100125195
			弁理士 尾畑 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
			1 7 8 4

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 11 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 15 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上での問題は、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 (d e t e n t s) 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。

【 0 0 0 4 】

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。

【 0 0 0 5 】

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

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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。

【 0 0 0 8 】

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。

【 0 0 0 9 】

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

【 0 0 1 0 】

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。

【 0 0 1 1 】

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。

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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

【 0 0 1 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

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。

【 0 0 2 1 】

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。

20

【 0 0 2 2 】

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」、「an」及び「the」には複数のものの言及が含まれる。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】

【 0 0 2 3 】

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し示す参照番号は、必要に応じ、複数の図面にわたって繰り返し用いられる。

【 0 0 2 4 】

【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。

【 0 0 2 5 】

40

【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。

【 0 0 2 6 】

【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。

【 0 0 2 7 】

【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。

【 0 0 2 8 】

【図 5 A】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ตอบสนอง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、これについては後にさらに詳細に述べる。

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、ユーザの接触を感知す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ー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もよい。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もよい。

【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もよい。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。

【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。

【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に收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

もよい。

【 0 0 4 0 】

図 3 はコンピュータ 3 2 0、ディスプレイ 3 4 0、及びバス 3 7 0 を介してコンピュータ 3 2 0 に作動的に接続されたユーザ入力装置 3 6 0 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 3 0 0 を示す。コンピュータ 3 2 0 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 3 2 0 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。

10

【 0 0 4 1 】

図示した実施形態において、ユーザ入力装置 3 6 0 はゲーム用周辺装置 4 0 0 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 4 0 0 は、ジョイスティック 4 3 0、複数のボタン 4 4 0、1 組のトリガ 4 5 0、及び D パッド (D - P a d) 4 6 0 などの複数のユーザ入力部品を支持するハウジング 4 2 0 を含む。ゲーム用周辺装置 4 0 0 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 4 0 0 のユーザ入力部品 4 3 0、4 4 0、4 5 0、4 6 0 によって、例えば図 3 のシステム 3 0 0 のユーザは、コンピュータ 3 2 0 によって実行されかつディスプレイ 3 4 0 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 4 3 0、4 4 0、4 5 0、4 6 0 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。

20

【 0 0 4 2 】

図 5 A 及び図 5 B は本発明の実施形態に従うユーザ入力部品 5 0 0 の横断面を示す。ユーザ入力部品 5 0 0 は、図 1 のシステム 1 0 0 のキーボード 1 6 0 のキー 1 6 2 の 1 つであり、図 2 のシステム 2 0 0 のキーボード 2 6 0 のキー 2 6 2 の 1 つであり、あるいは図 4 のゲーム用周辺装置 4 0 0 のユーザ入力部品の 1 つ、例えば、ボタン 4 4 0 の 1 つ、トリガ 4 5 0 の 1 つ、又は D パッド 4 6 0 であってもよい。

30

【 0 0 4 3 】

図 5 A に示すように、ユーザ入力部品 5 0 0 は、基部 5 2 0 に接続された第 1 の部分 5 1 0 と、基部 5 2 0 及び第 1 の部分 5 1 0 に対して相対的に移動可能に構成された第 2 の部分 5 3 0 とを備える。第 1 の部分 5 1 0 は、第 2 の部分 5 3 0 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 5 0 0 はまた、基部 5 2 0 と第 2 の部分 5 3 0 との間に配設された弾性部材 5 4 0 を含む。弾性部材 5 4 0 は、ばね又は緩衝器であってもよいが、第 2 の部分 5 3 0 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 5 A に示されるが、この位置では第 2 の部分 5 3 0 には外力が加わらない。

40

【 0 0 4 4 】

第 1 の部分 5 1 0 は第 1 の容量性表面 5 1 3 を画定する第 1 の電極 5 1 2 を含み、第 2 の部分 5 3 0 は第 2 の容量性表面 5 3 3 を画定する第 2 の電極 5 3 2 を含む。図 5 A 及び図 5 B に示す実施形態において、ユーザ入力部品 5 0 0 はまた、絶縁体 5 5 0 を含む。この絶縁体 5 5 0 は第 2 の電極 5 3 2 を囲んでおり、第 1 の電極 5 1 2 及び第 2 の電極 5 3 2 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 5 1 2 及び第 2 の電極 5 3 2 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 5 1 2、5 3 2 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 5 1 3、5 3 3 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 5 5 0 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

50

ら形成されてもよい。

【 0 0 4 5 】

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

【 0 0 4 6 】

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、静電触覚効果を生じさせ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させるときに、典型的なボタン・デテント（クリック）として感じられる。

20

【 0 0 4 7 】

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、デテント（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

【 0 0 4 8 】

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生じさせるように、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

【 0 0 4 9 】

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、マスカ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。

【0051】

図 6A 及び図 6B 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 5A 及び図 5B 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。

【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 5A 及び図 5B 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 に示すよりも多い又は少ない電極 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。

【0053】

図 8A 及び図 8B 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 8A 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 8A に示されるが、この位置では第 2 の部分 830 には外力が加

10

20

30

40

50

わない。

【 0 0 5 4 】

第 1 の部分 8 1 0 は第 1 の容量性表面 8 1 3 を画定する第 1 の電極 8 1 2 を含み、第 2 の部分 8 3 0 は第 2 の容量性表面 8 3 3 を画定する第 2 の電極 8 3 2 を含む。図 8 A 及び図 8 B に示す実施形態において、ユーザ入力部品 8 0 0 はまた、絶縁体 8 5 0 を含む。この絶縁体 8 5 0 は第 2 の電極 8 3 2 を囲んでおり、第 1 の電極 8 1 2 及び第 2 の電極 8 3 2 が互いに物理的に接触しないようになっている。

【 0 0 5 5 】

第 2 の部分 8 3 0 は、上部 8 3 6 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 8 3 4 を含んでいる。ユーザはこの上面 8 3 4 を押し下げ、弾性部材 8 4 0 によるバイアスに逆らって、第 2 の部分 8 3 0 を第 1 の位置から第 2 の位置へと下方に（図 8 A 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 8 0 0 を作動させる。この第 2 の位置は作動位置と呼ばれ、図 8 B に示される。上部 8 3 6 は、第 1 の部分 8 1 0 の内側に配設されたシャフト又は狭小部 8 3 8 に接続されている。

【 0 0 5 6 】

ユーザ入力部品 8 0 0 は、ユーザが第 2 の部分 8 3 0 の上面 8 3 4 を押下し、電圧などの電気信号が触覚駆動回路 5 6 0 によって生成されて第 1 の電極 8 1 2 及び第 2 の電極 8 3 2 に印加されることによって、第 1 及び第 2 の容量性表面 8 1 3 , 8 3 3 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。

【 0 0 5 7 】

ユーザ入力部品 8 0 0 は上述のユーザ入力部品 5 0 0 と実質的に同様であるが、第 1 の部分 8 1 0 及び第 2 の部分 8 3 0 の形状が異なっている。例えば、第 1 の部分 8 1 0 及び第 1 の電極 8 1 2 は、図 5 A に示す第 1 の部分 5 1 0 及び第 1 の電極 5 1 2 よりも長く、これにより第 1 の容量性表面 8 1 3 は図 5 A に示す第 1 の容量性表面 5 1 3 よりも大きい表面面積を有している。同様に、第 2 の部分 8 3 0 及び第 2 の電極 8 3 2 は、図 5 A に示す第 2 の部分 5 3 0 及び第 2 の電極 5 3 2 よりも長く、これにより第 2 の容量性表面 8 3 3 は図 5 A に示す第 2 の容量性表面 5 3 3 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 8 7 0 は図 5 A に示すインターフェース 5 7 0 よりも長くなっており、多様な静電触覚効果を生成することが可能になる。

【 0 0 5 8 】

ユーザ入力部品 8 0 0 の操作は、図 5 A 及び図 5 B に示すユーザ入力部品と同様である。触覚駆動回路 5 6 0 が第 1 及び第 2 の電極 8 1 2 , 8 3 2 に電圧信号を提供する間に、ユーザはユーザ入力部品 8 0 0 の第 2 の部分 8 3 0 の上面 8 3 4 に触れ、矢印 P で示すように上面 8 3 4 を押し下げる。第 2 の容量性表面 8 3 3 の第 1 の容量性表面 8 1 3 に対する相対的な動きと、第 1 及び第 2 の電極 8 1 2 , 8 3 2 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 8 3 0 が動いているかのように感じる。

【 0 0 5 9 】

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、ユーザが押し下っ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。

【 0 0 6 0 】

図 9 A 及び図 9 B はトリガ又はボタンの形態を有するユーザ入力部品 9 0 0 に適用された本発明の他の実施形態を示す。図 9 A に示すように、ユーザ入力部品 9 0 0 は、基部 9 2 0 に接続された第 1 の部分 9 1 0 と、基部 9 2 0 及び第 1 の部分 9 1 0 に対して相対的に移動可能に構成された第 2 の部分 9 3 0 とを備える。第 1 の部分 9 1 0 は、第 2 の部分

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。

【0063】

20

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、スムーズに感じられる。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ズ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度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。

【 0 0 6 7 】

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態様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 】

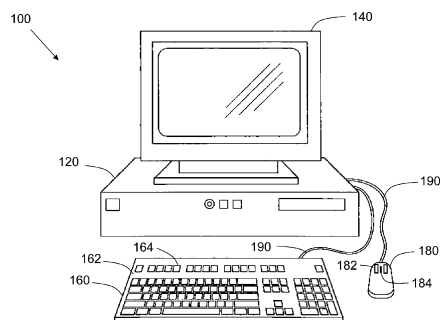


FIG. 1

【 図 3 】

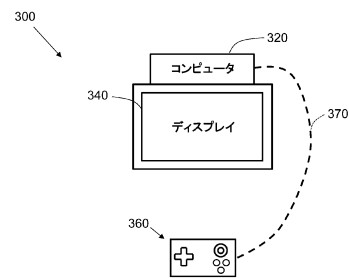


FIG. 3

【 図 2 】

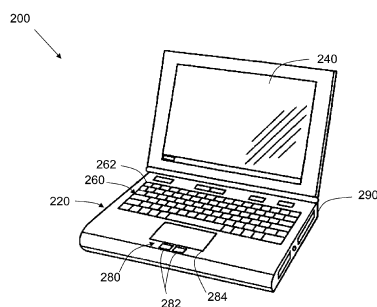


FIG. 2

【 図 4 】

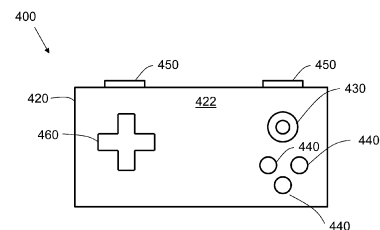


FIG. 4

【図 5 A】

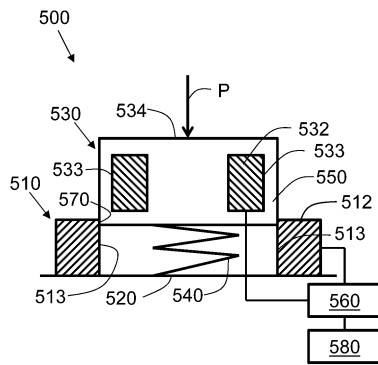


FIG. 5A

【図 5 B】

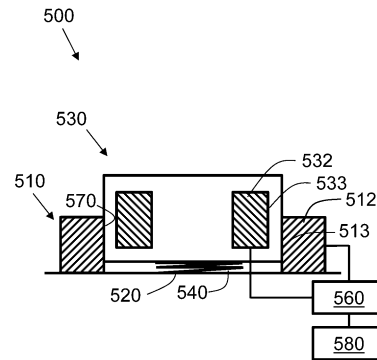


FIG. 5B

【図 6 A】

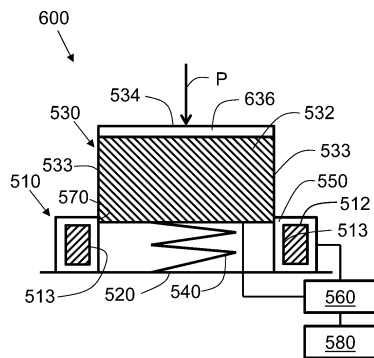


FIG. 6A

【図 6 B】

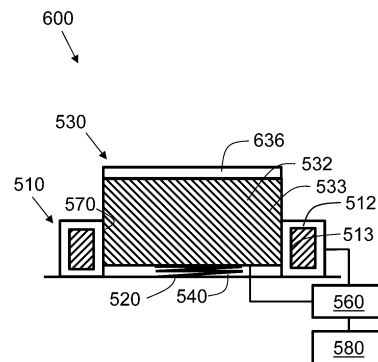


FIG. 6B

【図 7】

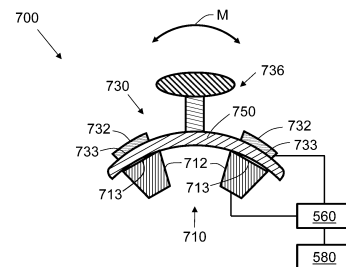


FIG. 7

【 図 8 B 】

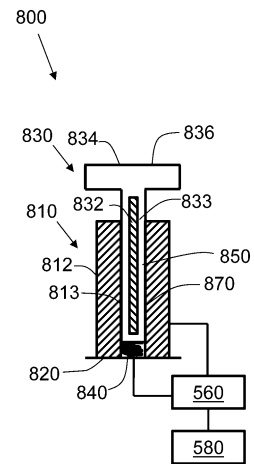


FIG. 8B

【 図 9 B 】

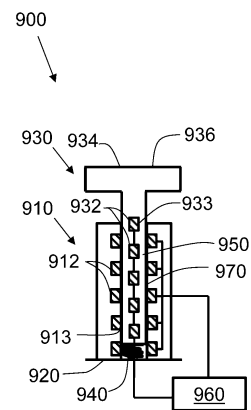


FIG. 9B

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 9 4 1 1 6 サンフランシスコ スロートブルーバード 2
1 2 0

審査官 菊池 伸郎

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 2 2 6 7 4 3 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 0 9 2 2 6 3 (U S , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 7 1 7 1 5 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

A 6 3 F	9 / 2 4
	1 3 / 0 0 - 1 3 / 9 8
G 0 6 F	3 / 0 1 - 3 / 0 4 8 9
H 0 1 H	1 3 / 0 0 - 1 3 / 8 8
H 0 3 M	1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 6