

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-531442

(P2018-531442A)

(43) 公表日 平成30年10月25日 (2018. 10. 25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/01 (2006.01)	G06F 3/01 560	5E555
G06F 3/0488 (2013.01)	G06F 3/0488	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2018-502677 (P2018-502677)
 (86) (22) 出願日 平成28年9月21日 (2016. 9. 21)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年1月19日 (2018. 1. 19)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/052888
 (87) 国際公開番号 W02017/053430
 (87) 国際公開日 平成29年3月30日 (2017. 3. 30)
 (31) 優先権主張番号 62/222, 002
 (32) 優先日 平成27年9月22日 (2015. 9. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 62/249, 685
 (32) 優先日 平成27年11月2日 (2015. 11. 2)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 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 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力ベースのハプティクス

(57) 【要約】

ユーザインターフェース上でユーザ入力処理するためのシステムは、ユーザ入力タッチまたはタップを含むときに応答するアフォーダンス層を提供する。システムは、ユーザ入力第1の閾値の第1の圧力を含むときに応答する第1のインタラクション層を提供する。システムは、ユーザ入力第2の閾値の第2の圧力を含むときに応答する第2のインタラクション層を提供する。

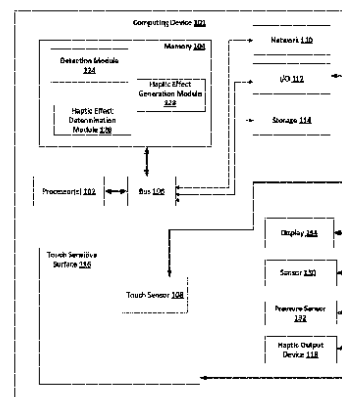


FIG. 1

100

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ユーザインターフェース上でユーザ入力进行处理するための方法であって、

前記ユーザ入力タッチまたはタップを含むときに応答するアフォーダンス層を提供するステップと、

前記ユーザ入力第1の閾値を含む第1の圧力を含むときに応答する第1のインタラクション層を提供するステップと、

前記ユーザ入力第2の閾値を含む第2の圧力を含むときに応答する第2のインタラクション層を提供するステップとを含む方法。

【請求項 2】

前記第1または第2のいずれかの閾値は、圧力の大きさ、圧力の持続時間、または圧力の頻度のうちの1つに基づく閾値を含む請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記アフォーダンス層におけるタッチまたはタップの種類の識別情報は、複数の可能な機能のうちの1つを決定する請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記アフォーダンス層は、応答するアフォーダンス層触覚効果を生成する請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記第1のインタラクション層は、前記アフォーダンス層触覚効果と異なる応答する第1のインタラクション層触覚効果を生成する請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記第2のインタラクション層は、前記第1のインタラクション層触覚効果と異なる応答する第2のインタラクション層触覚効果を生成する請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

前記第1のインタラクション層触覚効果は、第1の圧力レベルについて一時的であるか、または複数の圧力レベルを通して連続的である請求項5に記載の方法。

【請求項 8】

前記第2のインタラクション層触覚効果は、前記アフォーダンス層上の選択されたアイコンに基づきコンテキストに関する請求項6に記載の方法。

【請求項 9】

プロセッサによって実行されたときに、ユーザインターフェース上でユーザ入力への応答を生成する命令が記憶されているコンピュータ可読媒体であって、前記応答の生成は、

前記ユーザ入力タッチまたはタップを含むときに応答するアフォーダンス層を提供するステップと、

前記ユーザ入力第1の閾値を含む第1の圧力を含むときに応答する第1のインタラクション層を提供するステップと、

前記ユーザ入力第2の閾値を含む第2の圧力を含むときに応答する第2のインタラクション層を提供するステップとを含むコンピュータ可読媒体。

【請求項 10】

前記第1または第2のいずれかの閾値は、圧力の大きさ、圧力の持続時間、または圧力の頻度のうちの1つに基づく閾値を含む請求項9に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 11】

前記アフォーダンス層におけるタッチまたはタップの種類の識別情報は、複数の可能な機能のうちの1つを決定する請求項9に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 12】

前記アフォーダンス層は、応答するアフォーダンス層触覚効果を生成する請求項9に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 13】

前記第1のインタラクション層は、前記アフォーダンス層触覚効果と異なる応答する第1

10

20

30

40

50

のインタラクション層触覚効果を生成する請求項12に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 1 4】

前記第2のインタラクション層は、前記第1のインタラクション層触覚効果と異なる応答する第2のインタラクション層触覚効果を生成する請求項13に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 1 5】

前記第1のインタラクション層触覚効果は、第1の圧力レベルについて一時的であるか、または複数の圧力レベルを通して連続的である請求項13に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 1 6】

前記第2のインタラクション層触覚効果は、前記アフォーダンス層上の選択されたアイコンに基づきコンテキストに関係する請求項14に記載のコンピュータ可読媒体。

10

【請求項 1 7】

ユーザ入力を受け取るように適合されているユーザインターフェースと、
前記ユーザ入力タッチまたはタップを含むときに応答するアフォーダンス層と、
前記ユーザ入力第1の閾値を含む第1の圧力を含むときに応答する第1のインタラクション層と、
前記ユーザ入力第2の閾値を含む第2の圧力を含むときに応答する第2のインタラクション層とを備えるシステム。

【請求項 1 8】

前記第1または第2のいずれかの閾値は、圧力の大きさ、圧力の持続時間、または圧力の頻度のうちの1つに基づく閾値を含む請求項17に記載のシステム。

20

【請求項 1 9】

前記アフォーダンス層におけるタッチまたはタップの種類の識別情報は、複数の可能な機能のうちの1つを決定する請求項17に記載のシステム。

【請求項 2 0】

触覚出力デバイスをさらに備え、前記アフォーダンス層は、前記触覚出力デバイス上に応答するアフォーダンス層触覚効果を生成する請求項17に記載のシステム。

【請求項 2 1】

前記第1のインタラクション層は、前記アフォーダンス層触覚効果と異なる応答する第1のインタラクション層触覚効果を前記触覚出力デバイス上に生成する請求項20に記載のシステム。

30

【請求項 2 2】

前記第2のインタラクション層は、前記第1のインタラクション層触覚効果と異なる応答する第2のインタラクション層触覚効果を前記触覚出力デバイス上に生成する請求項21に記載のシステム。

【請求項 2 3】

前記第1のインタラクション層触覚効果は、第1の圧力レベルについて一時的であるか、または複数の圧力レベルを通して連続的である請求項20に記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記第2のインタラクション層触覚効果は、前記アフォーダンス層上の選択されたアイコンに基づきコンテキストに関係する請求項22に記載のシステム。

40

【請求項 2 5】

触覚効果を生成する方法であって、
第1の圧力ベースの入力を受け取るステップと、
前記第1の圧力ベースの入力に従って第1の駆動信号を触覚出力デバイスに印加するステップと、
キーフレームを受け取るステップと、
前記キーフレームの後に前記第1の圧力ベースの入力と異なる第2の圧力ベースの入力を受け取るステップと、

前記第1の圧力ベースの入力と前記第2の圧力ベースの入力との間の差に基づき補間され

50

た第2の駆動信号を前記触覚出力デバイスに印加して遷移触覚効果をもたらすステップとを含む方法。

【請求項 26】

前記キーフレームを受け取るステップは、サイレントキーフレームを受け取るステップを含む請求項25に記載の方法。

【請求項 27】

前記第2の駆動信号は、前記サイレントキーフレームに応答する非補間駆動信号を含む請求項26に記載の方法。

【請求項 28】

前記非補間駆動信号はサイレンスを含む請求項27に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本出願は、2015年9月22日に出願した仮出願第62/222,002号の優先権を主張し、および2015年11月2日に出願した仮出願第62,249,685号の優先権も主張するものである。両仮出願とも、参照により完全に本明細書に組み込まれている。

【0002】

一実施形態は、一般的にデバイス用のユーザインターフェースを対象とするものであり、特に、ハプティクスと圧力のインタラクションを対象とするものである。

20

【背景技術】

【0003】

ハプティクスは、力、振動、および動きなどの、触覚フィードバック効果(すなわち、「触覚効果」)をユーザに適用することによってユーザの触覚を利用する触知および力フィードバック技術である。モバイルデバイス、タッチスクリーンデバイス、およびパーソナルコンピュータなどのデバイスは、触覚効果を生成するように構成され得る。一般に、触覚効果を生成することができる組み込みハードウェア(アクチュエータなど)へのコールは、デバイスのオペレーティングシステム(「OS」)内にプログラムすることができる。これらのコールで、どの触覚効果を再生するかを指定する。たとえば、ユーザが、たとえば、ボタン、タッチスクリーン、レバー、ジョイスティック、ホイール、または他の何らかのコントロールを使用してデバイスをインタラクティブに操作するときに、デバイスのOSは、制御回路を通じて再生コマンドを組み込みハードウェアに送信することができる。次いで、組み込みハードウェアは、適切な触覚効果を生み出す。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

一実施形態は、ユーザインターフェース上のユーザ入力进行处理するためのシステムである。システムは、ユーザ入力タッチまたはタップを含むときに応答するアフォーダンス(affordance)層を提供する。システムは、ユーザ入力第1の閾値の第1の圧力を含むときに応答する第1のインタラクション層を提供する。システムは、ユーザ入力第2の閾値の第2の圧力を含むときに応答する第2のインタラクション層を提供する。

40

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】本発明の一実施形態によるシステムのブロック図である。

【図2】圧力ベースの触覚効果に対する設計実施形態の表である。

【図3】圧力ベースの入力に応答して触覚効果をもたらすための一実施形態のグラフィック表現を例示する図である。

【図4】圧力ベースの入力に応答して触覚効果をもたらすための一実施形態のグラフィック表現を例示する図である。

【図5A】ジェスチャ/センサベースの効果変調をもたらす一実施形態を例示する図であ

50

る。

【図 5 B】ジェスチャ/センサベースの効果変調をもたらす一実施形態を例示する図である。

【図 5 C】ジェスチャ/センサベースの効果変調をもたらす一実施形態を例示する図である。

【図 5 D】ジェスチャ/センサベースの効果変調をもたらす一実施形態を例示する図である。

【図 6】ユーザ知覚整合性を維持するためのハプティクス圧力ベースの補償を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 7】圧力対応ユーザ生成コンテンツを特徴とする一実施形態を例示する図である。

10

【図 8】圧力による効果外挿を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 9】本明細書で説明されている実施形態によって生成されるいくつかの触覚効果を含む表である。

【図 10】一実施形態によるインタラクションの時間に基づく現在のデバイス機能を例示する図である。

【図 11】現在のデバイス機能を改善するための一実施形態を例示する図である。

【図 12】圧力ベースのアプリケーション機能を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 13】圧力ベースのリッチステッカインタラクション(rich-sticker interaction)を特徴とする一実施形態を例示する図である。

20

【図 14】圧力ベースの通知を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 15】圧力ベースの通知視覚化を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 16】圧力ベースの通知視覚化を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 17】圧力ベースのソフトキーインタラクションを特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 18】圧力ベースのセキュリティ機能を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 19】圧力ベースの通知を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 20】圧力ベースの直接起動アプリケーション機能を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 21】電子デバイス用のアクセサリに対する圧力ベースのインタラクションを特徴とする一実施形態を例示する図である。

30

【図 22】圧力ベースの媒体提示を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 23】圧力ベースのデバイス機能を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 24】圧力ベースのマップ機能を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 25】圧力ベースの周辺デバイス機能を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 26】圧力ベースのシミュレートされた表面を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 27】圧力ベースの周辺デバイス機能を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 28】圧力ベースの周辺デバイス機能を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 29】圧力ベースのシミュレートされた表面の実施形態を表現するグラフを例示する図である。

40

【図 30】圧力ベースのカメラ機能を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 31】圧力ベースのシミュレートされた表面を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 32】圧力ベースのアプリケーション機能を特徴とする一実施形態を例示する図である。

【図 33】圧力ベースの機能の一実施形態を例示する図である。

【図 34】圧力ベースのアプリケーション機能の一実施形態に関するフローチャートを例示する図である。

【図 35】圧力ベースのアプリケーション機能の一実施形態に関するフローチャートを例

50

示する図である。

【図36】圧力ベースのアプリケーション機能の一実施形態に関するフローチャートを例示する図である。

【図37】圧力ベースのアプリケーション機能の一実施形態に関するフローチャートを例示する図である。

【図38】圧力ベースのアプリケーション機能の一実施形態に関するフローチャートを例示する図である。

【図39】圧力ベースのアプリケーション機能の一実施形態に関するフローチャートを例示する図である。

【図40】圧力ベースのアプリケーション機能の一実施形態に関するフローチャートを例示する図である。

【図41】圧力ベースのアプリケーション機能の一実施形態に関するフローチャートを例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

次に、様々なおよび代替的な例示の実施形態および添付図面を詳しく参照する。各例は、説明のために、ただし限定することなく、用意されている。当業者には、修正および変更がなされ得ることは明らかである。たとえば、一実施形態の一部として例示されるか、または説明されている特徴は、別の実施形態でも使用され、さらなる実施形態を生み出し得る。したがって、本開示は、付属の請求項およびその同等の項目の範囲内にある修正形態および変更形態を含むことが意図されている。

【0007】

図1は、一実施形態による圧力ベースの触覚効果のためのシステム100を示すブロック図である。図1に示されているように、システム100は、コンピューティングデバイス101を備える。コンピューティングデバイス101は、たとえば、携帯電話、タブレット、電子書籍リーダー、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、車載コンピュータシステム、医療デバイス、ゲーム機、ゲームコントローラ、または携帯ゲーム機を含み得る。さらに、いくつかの実施形態において、コンピューティングデバイス101は、マルチファンクションコントローラ、たとえば、キオスク、自動車、警報システム、サーモスタットにおいて使用するためのコントローラ、または他の種類のコンピューティングデバイスを含み得る。システム100は、図1では単一のデバイスとして図示されているが、他の実施形態では、システム100は、ゲーム機および1つまたは複数のゲームコントローラなどの複数のデバイスを含み得る。

【0008】

コンピューティングデバイス101は、バス106を介して他のハードウェアと通信するプロセッサ102を備える。RAM、ROM、EEPROMなどの好適な有形の(および非一時的な)コンピュータ可読媒体を含んでいてよい。メモリ104は、コンピューティングデバイス101の動作を構成するプログラムコンポーネントを具現化する。図示される実施形態において、デバイス101は、1つまたは複数のネットワークインターフェースデバイス110、入出力(I/O)コンポーネント112、および記憶装置114をさらに含む。

【0009】

ネットワークインターフェースデバイス110は、ネットワーク接続を容易にするコンポーネントのうちの1つまたは複数を表すものとしてよい。例は、限定はしないが、イーサネット(登録商標)、USB、IEEE1394などの有線インターフェース、および/または携帯電話ネットワークにアクセスするためのIEEE802.11、Bluetooth(登録商標)、もしくは無線インターフェースなどのワイヤレスインターフェース(たとえば、CDMA、GSM(登録商標)、UMTS、または他のモバイル通信ネットワークにアクセスするためのトランシーバ/アンテナ)を含む。

【0010】

I/Oコンポーネント112は、1つもしくは複数のディスプレイ134、ゲームコントローラ、

10

20

30

40

50

キーボード、マウス、ジョイスティック、カメラ、ボタン、スピーカ、マイクロフォン、および/またはデータを入力するか、もしくはデータを出力するために使用される他のハードウェアなどのデバイスへの有線またはワイヤレス接続を容易にするために使用され得る。記憶装置114は、コンピューティングデバイス101に備えられるか、またはプロセッサ102に結合される磁気媒体、光媒体、または他の記憶媒体などの不揮発性記憶装置を表す。

【0011】

システム100は、この例では、コンピューティングデバイス101に一体化されているタッチセンサ面116をさらに備える。タッチセンサ面116は、ユーザの触知入力を感じ取るように構成されている表面を表す。1つまたは複数のタッチセンサ108は、物体がタッチセンサ面116に接触し、プロセッサ102による使用のために適切なデータを提供するときにはタッチ領域内でタッチを検出するように構成される。好適な任意の個数、種類、または配置構成のセンサが使用され得る。たとえば、抵抗および/または容量センサは、タッチセンサ面116に埋め込まれ、タッチの位置、ならびに圧力、速度、および/または方向などの他の情報を決定するために使用され得る。別の例として、タッチセンサ面116の視野にある光センサは、タッチ位置を決定するために使用され得る。

【0012】

他の実施形態では、タッチセンサ108は、LED心拍検出器を備え得る。たとえば、一実施形態において、タッチセンサ面116は、ディスプレイ134の側部に装着されたLED心拍検出器を備え得る。いくつかの実施形態において、プロセッサ102は、単一のタッチセンサ108と通信し、他の実施形態では、プロセッサ102は、複数のタッチセンサ108、たとえば、第1のタッチスクリーンおよび第2のタッチスクリーンと通信する。タッチセンサ108は、ユーザインタラクションを検出し、ユーザインタラクションに基づき、信号をプロセッサ102に送信するように構成される。いくつかの実施形態において、タッチセンサ108は、ユーザインタラクションの複数の態様を検出するように構成され得る。たとえば、タッチセンサ108は、ユーザインタラクションの速度および圧力を検出するものとしてよく、この情報をインターフェース信号に組み込むこともできる。

【0013】

タッチセンサ面116は、システム100の特定の構成に応じて、ディスプレイ134を備えても備えなくてもよい(または他の何らかの形で対応してもしなくてもよい)。いくつかの実施形態は、デバイスのタッチセンサ面116とディスプレイ134とを組み合わせたタッチ対応ディスプレイを備える。タッチセンサ面116は、外部にあるディスプレイ134またはディスプレイ134上に示されているコンポーネントの上の材料の1つもしくは複数の層に対応し得る。いくつかの実施形態において、コンピューティングデバイス101は、システム100に備えられ、コンピューティングデバイス101にインターフェースされているディスプレイ134内に設けられているグラフィカルユーザインターフェースにマッピングされ得るタッチセンサ面116を備える。

【0014】

システム100は、圧力センサ132をさらに備える。圧力センサ132は、コンピューティングデバイス101に関連付けられている表面(たとえば、タッチセンサ面116)にユーザによって加えられる圧力の大きさを検出するように構成される。圧力センサ132は、センサ信号をプロセッサ102に送信するようにさらに構成される。圧力センサ132は、たとえば、容量センサ、歪みゲージ、力感知抵抗器、またはFSRを備え得る。いくつかの実施形態において、圧力センサ132は、ユーザと、コンピューティングデバイス101に関連付けられている表面との間の接触の表面積を決定するように構成され得る。いくつかの実施形態において、タッチセンサ面116またはタッチセンサ108は、圧力センサ132を備え得る。

【0015】

システム100は、1つまたは複数の追加のセンサ130を備える。いくつかの実施形態において、センサ130は、たとえば、カメラ、ジャイロスコープ、加速度計、全地球測位システム(GPS)ユニット、温度センサ、歪みゲージ、力センサ、距離センサ、または深度セン

10

20

30

40

50

サを含み得る。いくつかの実施形態において、ジャイロスコープ、加速度計、およびGPSユニットはそれぞれ、コンピューティングデバイス101の方位、加速度、および位置を検出し得る。いくつかの実施形態において、カメラ、距離センサ、および/または深度センサは、コンピューティングデバイス101と外部物体(たとえば、ユーザの手、頭部、腕、足、もしくは脚、別の人、自動車、樹木、建物、または家具)との間の距離を検出し得る。図1に示されている実施形態は、コンピュータデバイス101の内部にあるセンサ130を示しているが、いくつかの実施形態において、センサ130は、コンピューティングデバイス101の外部にあってよい。たとえば、いくつかの実施形態において、1つまたは複数のセンサ130は、ウェアラブルデバイス(たとえば、リング、ブレスレット、スリーブ、カラー、帽子、シャツ、手袋、衣料品、または眼鏡)に関連付けられ、および/またはユーザの身体に結合され得る。いくつかの実施形態において、プロセッサ102は、単一のセンサ130と通信するものとしてよく、他の実施形態では、プロセッサ102は、複数のセンサ130、たとえば、ジャイロスコープおよび加速度計と通信し得る。センサ130は、センサ信号をプロセッサ102に送信するように構成される。

10

20

30

40

50

【0016】

システム100は、プロセッサ102と通信する触覚出力デバイス118をさらに備える。触覚出力デバイス118は、触覚信号に応答して触覚効果を出力するように構成される。いくつかの実施形態において、触覚効果は、たとえば、振動、知覚された摩擦係数の変化、シミュレートされた質感、温度の変化、なでる感覚、電気触知効果、または表面変形のうちの1つまたは複数を含み得る。

【0017】

図1に示されている実施形態において、触覚出力デバイス118は、プロセッサ102と通信し、コンピューティングデバイス101の内部にある。他の実施形態では、触覚出力デバイス118は、コンピューティングデバイス101から離れた場所にあるが、プロセッサ102に通信可能に結合され得る。たとえば、触覚出力デバイス118はコンピューティングデバイス101の外部にあり、イーサネット(登録商標)、USB、IEEE1394などの有線インターフェース、および/またはIEEE802.11、Bluetooth(登録商標)、もしくは無線インターフェースなどのワイヤレスインターフェースを介して通信するものとしてよい。いくつかの実施形態において、触覚出力デバイス118は、コンピューティングデバイス101から離れた場所にあるウェアラブルデバイスに結合され得る。いくつかの実施形態において、ウェアラブルデバイスは、靴、スリーブ、ジャケット、眼鏡、手袋、リング、腕時計、リストバンド、ブレスレット、衣料品、帽子、ヘッドバンド、および/または宝飾品類を含み得る。そのような実施形態において、ウェアラブルデバイスは、ユーザの身体の一部、たとえば、ユーザの指、腕、手、足、脚、頭、または他の身体部分に関連付けられ得る。

【0018】

いくつかの実施形態において、触覚出力デバイス118は、振動を含む触覚効果を出力するように構成され得る。触覚出力デバイス118は、たとえば、圧電アクチュエータ、電気モータ、電磁アクチュエータ、ボイスコイル、形状記憶合金、電気活性ポリマー、ソレノイド、偏心回転質量モータ(ERM)、またはリニア共振アクチュエータ(LRA)のうちの1つまたは複数を含み得る。

【0019】

いくつかの実施形態において、触覚出力デバイス118は、コンピューティングデバイス101に関連付けられている表面(たとえば、タッチセンサ面116)上に知覚された摩擦係数の変化を含む触覚効果を出力するように構成され得る。一実施形態において、触覚出力デバイス118は、超音波アクチュエータを備える。超音波アクチュエータは、超音波周波数、たとえば、>20kHzで振動し、コンピューティングデバイス101に関連付けられている表面(たとえば、タッチセンサ面116)上の知覚された係数を増減し得る。いくつかの実施形態において、超音波アクチュエータは、圧電材料を含み得る。

【0020】

他の実施形態において、触覚出力デバイス118は、静電気引力を使用し、たとえば、静

電気アクチュエータを使用することによって触覚効果を出し得る。そのような一実施形態において、触覚効果は、シミュレートされた質感、シミュレートされた振動、なでる感覚、またはコンピューティングデバイス101に関連付けられている表面(たとえば、タッチセンサ面116)上の摩擦係数の知覚された変化を含み得る。いくつかの実施形態において、静電気アクチュエータは、導電層および絶縁層を含み得る。導電層は半導体、または銅、アルミニウム、金、もしくは銀などの他の導電体であってよい。絶縁層は、ガラス、プラスチック、ポリマー、または他の絶縁材であってよい。さらに、プロセッサ102は、電気信号、たとえば、AC信号を導電層に印加することによって静電気アクチュエータを操作するものとしてよい。いくつかの実施形態において、高電圧増幅器は、AC信号を発生し得る。電気信号は、触覚出力デバイス118の近くにあるか、またはそれに触れている導電層と物体(たとえば、ユーザの指、頭、足、腕、肩、脚、もしくは他の身体部分、またはスタイラス)との間に静電結合を発生するものとしてよい。いくつかの実施形態において、物体と導電層との間の引力のレベルを変化させることで、コンピューティングデバイス101をインタラクティブに操作しているユーザによって知覚される触覚効果を変化させることができる。

10

【0021】

いくつかの実施形態において、触覚出力デバイス118は、変形デバイスを備え得る。変形デバイスは、触覚出力デバイス118に関連付けられている表面(たとえば、コンピューティングデバイス101のハウジングまたはタッチセンサ面116)を変形させることによって触覚効果を出し得る。いくつかの実施形態において、触覚出力デバイス118は、剛性、体積、透明度、および/または色を変化させることによって1つまたは複数の刺激に応答するスマートゲルを含み得る。いくつかの実施形態において、剛性は、変形に対する触覚出力デバイス118に関連付けられている表面の抵抗を含み得る。一実施形態において、1つまたは複数の電線がスマートゲル内に埋め込まれるか、または結合される。電流が電線の中を流れると、熱が放出され、それにより、スマートゲルは膨張または収縮し、触覚出力デバイス118に関連付けられている表面を変形させる。

20

【0022】

他の実施形態において、触覚出力デバイス118は、変形コンポーネントを回転させる腕に結合されたアクチュエータを備え得る。アクチュエータは、圧電アクチュエータ、回転/リニアアクチュエータ、ソレノイド、電気活性ポリマーアクチュエータ、マクロファイバコンポジット(MFC)アクチュエータ、形状記憶合金(SMA)アクチュエータ、および/または他のアクチュエータを含み得る。アクチュエータが変形コンポーネントを回転させると、変形コンポーネントは、触覚出力デバイス118に関連付けられている表面を移動させ、それにより、表面を変形させるものとしてよい。いくつかの実施形態において、触覚出力デバイス118は、コンピューティングデバイス101またはコンピューティングデバイス101のコンポーネントのハウジングの一部を含み得る。いくつかの実施形態において、触覚出力デバイス118は、コンピューティングデバイス101またはコンピューティングデバイス101のコンポーネントの上に載る柔軟なハウジングの内側に収納され得る。

30

【0023】

いくつかの実施形態において、触覚出力デバイス118は、熱または電気触知触覚効果を出し得る。たとえば、触覚出力デバイス118は、触覚出力デバイス118に関連付けられている表面の温度の変化を含む触覚効果を出し得る。いくつかの実施形態において、触覚出力デバイス118は、熱または電気触知効果を出し得るための導体(たとえば、電線もしくは電極)を含み得る。たとえば、いくつかの実施形態において、触覚出力デバイス118は、触覚出力デバイス118に関連付けられている表面に埋め込まれた導体を含み得る。コンピューティングデバイス101は、電流を導体に伝えることによって触覚効果を出し得る。導体は、電流を受け入れ、たとえば、熱を発生させて、それにより、触覚効果を出し得る。

40

【0024】

単一の触覚出力デバイス118がここに図示されているが、いくつかの実施形態では、同

50

じまたは異なる種類の複数の触覚出力デバイスを使用して触覚フィードバックを提供し得る。いくつかの触覚効果は、デバイスのハウジングに結合されているアクチュエータを利用するものとしてよく、いくつかの触覚効果は、複数のアクチュエータを順に、および/または一斉に使用し得る。たとえば、いくつかの実施形態において、複数の振動アクチュエータおよび静電気アクチュエータは、単独でまたは一斉に使用されて、異なる触覚効果をもたらすことができる。いくつかの実施形態において、触覚出力デバイス118は、タッチセンサ面116に結合され得る、ソレノイドまたは他の力もしくは変位アクチュエータを備え得る。さらに、触覚出力デバイス118は、剛体であるか、または柔軟なものであるかのいずれかでよい。

【0025】

10

次にメモリ104について考えると、プログラムコンポーネント124、126、および128は、圧力ベースの触覚効果をもたらすためにデバイスがいくつかの実施形態においてどのように構成され得るかを示すように図示されている。この例では、検出モジュール124は、タッチセンサ108を介してタッチセンサ面116を監視してタッチの位置を決定するようにプロセッサ102を構成する。たとえば、検出モジュール124は、タッチセンサ108をサンプリングして、タッチの有無を追跡し、タッチがあった場合に、タッチの位置、経路、速度、加速度、圧力、および/または他の特性のうちの1つまたは複数を追跡するものとしてよい。

【0026】

20

触覚効果決定モジュール126は、データを分析して生成する触覚効果を決定するプログラムコンポーネントを表す。触覚効果決定モジュール126は、たとえば、タッチセンサ面116とのインタラクションに基づき、出力する触覚効果を決定するコード、および効果を出すためにもたらす1つまたは複数の触覚効果を選択するコードを含み得る。たとえば、いくつかの実施形態において、タッチセンサ面116の領域の一部または全部が、グラフィカルユーザインターフェースにマッピングされ得る。触覚効果決定モジュール126は、タッチセンサ面116の表面上の特徴(たとえば、仮想的なアバター、自動車、動物、アニメキャラクター、ボタン、レバー、スライダ、リスト、メニュー、ロゴ、または人)の存在をシミュレートするためにタッチの位置に基づき異なる触覚効果を選択し得る。いくつかの実施形態において、これらの特徴は、インターフェース上の特徴の可視的表現に対応し得る。しかしながら、触覚効果は、対応する要素がインターフェース上に表示されなくても出力され得る(たとえば、触覚効果は、インターフェース内の境界を横切った場合に、境界が表示されていなくても、もたらされ得る)。

30

【0027】

いくつかの実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、仮想的な物体に関連付けられている特性(たとえば、仮想的なサイズ、幅、長さ、色、質感、材料、軌道、種類、移動、パターン、または位置)に少なくとも一部は基づき触覚効果を選択し得る。たとえば、一実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、仮想的な物体に関連付けられている色が青色である場合に振動を含む触覚効果を決定し得る。そのような一実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、仮想的な物体に関連付けられている色が赤色である場合に温度の変化を含む触覚効果を決定し得る。別の例として、触覚効果決定モジュール126は、仮想的な物体が砂のような、またはザラザラした関連付けられている仮想的な質感を含む場合に砂のような質感をシミュレートするように構成されている触覚効果を決定し得る。

40

【0028】

いくつかの実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、圧力センサ132からの信号に少なくとも一部は基づき触覚効果を選択し得る。すなわち、触覚効果決定モジュール126は、コンピューティングデバイス101に関連付けられている表面(たとえば、タッチセンサ面116)に対してユーザが加える圧力の大きさに基づき触覚効果を決定し得る。たとえば、いくつかの実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、ユーザが表面に対して圧力をほとんど、または全く加えない場合に第1の触覚効果を出力するかまたは触覚効果を全く出力しないものとしてよい。いくつかの実施形態において、触覚効果決定モジュール

50

ール126は、ユーザが表面に対して加える圧力が低い場合に第2の触覚効果を出力するかまたは触覚効果を全く出力しないものとしてよい。さらに、いくつかの実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、ユーザが表面に対して加える圧力が強い場合に第3の触覚効果を出力するかまたは触覚効果を全く出力しないものとしてよい。いくつかの実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、異なる触覚効果を圧力なし、弱い圧力、および/または強い圧力に関連付け得る。他の実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、同じ触覚効果を圧力なし、弱い圧力、および/または強い圧力に関連付け得る。

【0029】

いくつかの実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、有限状態機械を含み得る。有限状態機械は、計算の数学的モデルを含み得る。入力を数学的モデルに適用した後、有限状態機械は、現在の状態から新しい状態に遷移し得る。そのような一実施形態において、有限状態機械は、状態の間の遷移に基づき触覚効果を選択してよい。いくつかの実施形態において、これらの状態遷移は、圧力センサ132からのセンサ信号に一部基づき駆動され得る。

【0030】

いくつかの実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、センサ130からの信号(たとえば、温度、周辺光の量、加速度計の測定値、またはジャイロスコプの測定値)に少なくとも一部は基づき触覚効果を決定するコードを含み得る。たとえば、いくつかの実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、周辺光の量に基づき触覚効果を決定し得る。そのような実施形態において、周辺光が減少するにつれ、触覚効果決定モジュール126は、コンピューティングデバイス101の表面を変形させるか、または触覚出力デバイス118に関連付けられている表面上の知覚された摩擦係数を変化させるように構成されている触覚効果を決定し得る。いくつかの実施形態において、触覚効果決定モジュール126は、温度に基づき触覚効果を決定し得る。たとえば、温度が減少するにつれ、触覚効果決定モジュール126は、ユーザが触覚出力デバイス118に関連付けられている表面上の減少する摩擦係数を知覚する触覚効果を決定し得る。

【0031】

触覚効果生成モジュール128は、プロセッサ102に、触覚信号を触覚出力デバイス118に送信し選択された触覚効果を生成することを行わせるプログラミングを表す。たとえば、触覚効果生成モジュール128は、触覚出力デバイス118に送信する記憶されている波形またはコマンドにアクセスするものとしてよい。別の例として、触覚効果生成モジュール128は、触覚信号を決定するためのアルゴリズムを含み得る。触覚効果生成モジュール128は、触覚効果に対するターゲット座標を決定するためのアルゴリズムを含み得る。これらのターゲット座標は、たとえば、タッチセンサ面116上の位置を含み得る。

【0032】

図2は、圧力ベースの触覚効果システムに対する設計実施形態の集合を例示している。設計実施形態の非排他的な集合内で、コンセプト201として識別されている、実施形態は、特定の実施形態がアクティブ化され得るコンテキスト202によって分類され得るか、または近似され得る。たとえば、様々な実施形態が、ソーシャル、インボケット、システム、セキュリティ、触覚、テキスト入力、ナビゲーション、ソーシャル/メディア、決済、ゲームフル、スタイラス出力、およびシミュレーションのうちの1つと考えられ得る。

【0033】

ソーシャルコンテキスト実施形態の分類の範囲内で、多数のコンセプトが実現され得る。ソーシャルコンテキスト実施形態の非排他的なリストは、押圧して緊急性を設定(press to set urgency)、リッチステッカインタラクション、押圧して注意を促す(press to call attention)、リッチエッチング(rich etching)などを含む。インボケットコンテキスト実施形態の非排他的なリストは、押圧して通知を問い合わせる、より正確な移動リマインダなどを含む。システムコンテキスト実施形態の非排他的なリストは、一時的画面アクティブ化(temporary screen activation)、圧力ソフトキー(pressure softkey)、長押し置換(long-press replacement)、アプリケーション内の直接タスク起動(direct to task

launching in application)、ストラップ/ケースインタラクション(strap/case interaction)、物理的ボタン置換(physical button replacement)、タッチスクリーンのためのホバー(hover for touchscreen)、オブジェクトを掴んで移動(grasp to move object)、高圧で工場リセット(factory reset with high pressure)などを含む。セキュリティコンテキスト実施形態の非排他的なリストは、セキュリティロック解除の追加、指検証時の圧力などを含む。触覚コンテキスト実施形態の非排他的リストは、ビデオ/ゲームに対するリージョナルハプティクス(regional haptics)、ハプティクスの一時的ミュート、握りに基づきハプティクスを変調などを含む。触覚コンテキスト実施形態の非排他的なリストは、代替キー機能のための押圧、現実的なペン入力、シミュレートされた物理キーボードなどを含む。ナビゲーションコンテキスト実施形態の非排他的なリストは、どこで曲がるかの指示への素早い移動などを含む。ソーシャル/メディアコンテキスト実施形態の非排他的なリストは、スクラビングスルーアニメーション(scrubbing through animation)などを含む。決済コンテキスト実施形態の非排他的なリストは、決済圧力カウント(payments pressure counting)などを含む。ゲームフルコンテキスト実施形態の非排他的なリストは、バブルラップ(bubble wrap)、ゲーム物理学シミュレーション、現実のプッシュボタン、デバイスが使用中でないときのフィドルファクタ(fiddle factor)、プレイフルフィジカルティ(playful physicality)などを含む。スタイラス入力コンテキスト実施形態の非排他的なリストは、エアブラシに対するスクイーズ、「ブランジャ」に対する逆さまスタイラスなどを含む。シミュレーションコンテキスト実施形態の非排他的なリストは、現実的なインクなどの速度および量を含む。

10

20

【0034】

図2の設計実施形態のうち、多数の異なる触覚応答203が各コンセプトについて実装され得る。触覚応答203の非排他的なリストは、深押圧確認、フィードフォワードIAF、押圧/深さ確認、深さ認識、位置依存、ミュート、情報転送速度、確認、スワイピングエッジ確認、動き、シミュレーション、リアリズム、深さ強度、効果を変調、圧力に基づき動的、圧力による力学などを含む。

【0035】

図2の設計実施形態のうち、多数の異なるフォームファクタアプリケーション204が各コンセプトについて実装され得る。フォームファクタ適用性の非排他的なリストは、ウェアラブル、ハンドセット、モバイルデバイス、スタイラスなどを含む。

30

【0036】

図3は、圧力ベースの入力に応答して触覚効果をもたらすための一実施形態のグラフィック表現を例示する。アクティブである間、システム100などのデバイスは、圧力値または「キーフレーム」P1、P2、P3、...PNを監視する。圧力値P1が表面に適用される何らかの圧力ジェスチャによって検出された場合、システムは、何らかのアクションをとってもとらなくてもよく、圧力値P2、P3、...PNの監視を続ける。図中のP1+ およびP2- と呼ばれる、サイレントキーフレームは、これらの圧力値に到達するか、または横切ったときに触覚応答が停止することを確実にする。圧力値がP1からP2の範囲内に入るときに、触覚効果は生成されず、補間も必要ないが、それは、2つのサイレントキーフレームの間の値がサイレント期間301を構成するからである。キーフレームP2とP3との間で、システムはキーフレームP2およびP3に関連付けられている触覚出力値の間に補間302を行い、P2を伴う触覚応答とP3を伴う触覚応答との間で遷移触覚効果をもたらす。補間および補間された効果は、複数の指定された触覚フィードバック効果に関連付けられている効果を変調するか、またはブレンドするために使用される特徴である。図3の機能は、圧力が増加しているときに再生されるべき触覚効果と圧力が減少しているときに再生されるべき触覚効果とを区別する能力をもたらす。図3の機能は、圧力の増加が速すぎるときに触覚効果がスキップされるのをさらに防ぐ。たとえば、圧力が0からmaxになったときに、中間圧力レベルに関連付けられているすべての効果が再生される。さらに、連続して再生される必要がある場合に効果と効果との間にサイレンスギャップが実装される。

40

【0037】

50

図4は、圧力ベースの入力にตอบสนองして触覚効果をもたらすための一実施形態のグラフィック表現を例示する。一実施形態において、システムは、P2の大きさがP1よりも大きいかまたは小さいかを識別し、印加される圧力が増加しているか減少しているかに基づき異なる触覚応答をもたらす得る。いくつかの実施形態において、圧力増加および減少状況の結果、触覚応答の2つの異なる集合が得られ、触覚応答401、402は減少圧力印加に対応し、触覚応答403、404は増加圧力印加に対応する。いくつかの実施形態において、増加圧力状況は、触覚応答を生成するが、減少圧力状況は、結果として、触覚効果405を引き起こさない。図3のように、異なる触覚効果401～404は、複数のレベルの圧力が印加されたことにตอบสนองして生成され得る。サイレントキーフレームは、効果補間が意図された結果でない実施形態において利用される。複数の圧力レベル、すなわち、P1、P2、P3、...PNが適用

10

20

30

40

50

【0038】

図5A、図5B、図5C、および図5Dは、ジェスチャ/センサベースの効果変調をもたらす一実施形態を例示している。触覚効果501がもたらされてよく、圧力502、または2次元ジェスチャ速度(速度は生成される触覚効果を変調するために使用され得る圧力に加えて非排他的な感知されたパラメータのうちの1つである)を持つ圧力に対して変調され得る。図5Aでは、一実施形態は、適用または入力される複数の圧力レベルにわたって連続的補間503

【0039】

図6は、ユーザ知覚整合性を維持するためのハプティクス圧力ベースの補償を特徴とする一実施形態を例示している。実施形態では、ユーザに対する感度が特定の閾値の範囲内のより高い圧力に対して減少し得ることを認識する。それに加えて、実施形態では、他のセンサ値(動き/加速度/など)が人間の知覚感度に対する影響を及ぼし得ることを認識する。図6に例示されているように、ハプティクスは、異なるレベルの圧力(および/または他の入力)について常時変調され、それにより、ユーザの知覚能力の変化を補償し得る。変調の結果、知覚された触知感覚が維持される。図6に例示されているように、人間感度601が増加する入力602とともに減少すると、触覚出力603は補償するように増加し得る。

【0040】

図7は、圧力対応ユーザ生成コンテンツ(「UGC」)を特徴とする一実施形態を例示している。図7に例示される実施形態において、自動圧力/ハプティクス変換701は、ユーザがプロフィールなどのコンテンツ702を入力するときに行われる。たとえば、圧力入力+リズム/パターン入力があると、その結果、高レベルの触知インタラクションが生じる。図7の実施形態は、少なくともUGCおよび強化通信/ステッカとともに有用であり得る。

【0041】

図8は、圧力による効果外挿を特徴とする一実施形態を例示している。図8の実施形態では、圧力値 P_0 、 P_1 、 P_{max} の範囲にわたる単一の触覚効果801の自動的外挿が行われ得る。ここで、ユーザとデバイス表面との間のインタラクション802が検出され処理される。そのような一実施形態は、たとえば、シミュレートされた機械的ボタンもしくはアクセルペ

ダル、または変形可能/剛体の物体に特に適用可能である。

【0042】

図9は、本明細書で説明されている実施形態において企図されているいくつかの効果を
含む表900である。すでに説明されているように、「ループング」905などの、モード901
では、事前定義された圧力範囲902内で複数の効果をもたらすものとしてよく、範囲は設
定されるか、またはユーザ定義されてよく、変化する圧力の方向904、すなわち、増加ま
たは減少のいずれかに基づき効果903を生成し得る。別のオプションは、トリガモード906
を含み、これによって、効果がトリガされるが、ループしない。トリガモードでは、特定
の圧力印加がトリガとして働き得る。それに加えて、効果と効果との間の遷移が「滑らか
」であるか、または「不意に」なされるべきかを決定するようにモードが選択され得る。
そのような決定は、工場設定またはユーザ定義であってよく、ユーザが様々な圧力レベル
を受ける、特に素早くまたは往復するときに効果遷移/混合に関係する。モードの決定は
、アクチュエータ性能特性に基づき行われ得る。

10

【0043】

一例は、第1の力信号および第1の力信号と異なる第2の力信号の使用に基づき触覚効果
をもたらす一実施形態を含む。第1の力信号および第2の、異なる力信号の使用は、触覚効
果に対して多数のトリガのうちの1つをシステムが設定することを可能にする。たとえば
、グラフィカルアイコンに関連付けられている緊急レベル、ステッカまたはグラフィカル
アイコンの視覚的サイズをスケーリングするステップ、触覚対応ポケットデバイスのハウ
ジングに関連付けられている多数の通知を決定するステップ、触覚対応デバイスのハウ
ジングに関連付けられているディスプレイ画面一時的アクティブ化時間を決定するステップ
、ソフトキーボタンに関連付けられている確認レベルを設定するステップ、セキュリティ
ロック解除シーケンスに関連付けられているセキュリティロック解除確認レベルを設定す
るステップ、アプリケーション特有領域を表すグラフィカルアイコンに関連付けられてい
る直接起動インタラクションパラメータを生成するステップ、および類似のものである。

20

【0044】

別の例は、ユーザ入力信号が力検出閾値よりも小さいかどうかを決定する一実施形態を
含み、ユーザ入力信号は圧力対応領域に関連付けられ、次いで入力信号および閾値を使用
して圧力対応パラメータを生成する。

【0045】

触覚フィードバックは、圧力インタラクションにおいてリアルタイム感覚フィードバッ
クを提示するのに一意に適している。人間の感覚システムは、触知フィードバックが存在
していないと、身体がどれだけ激しく押圧しているかを判断するのに苦労する。これは、
ハプティクスなしでは圧力インタラクションを制御することを難しくする。圧力感知解決
方法は、閾値を横切ったときに単純に感知すること以上のことをすることができ、これら
は、指が画面に加える圧力の大きさの微妙の違いのある変化をキャプチャするためにか
なりのダイナミックレンジおよび十分に高いサンプリングレートをもたらし得る。この新し
いインタラクション設計機会があれば、ハプティクスが解決できる、エルゴノミクスおよ
び使用可能性に対する問題は固有の著しいものとなる。

30

【0046】

本明細書の実施形態によれば、改善された圧力感知解決方法は、事前定義された閾値を
横切ったときに単純に感知すること以上のことをすることができ、本明細書で説明され
ている実施形態によれば、圧力感知は、ユーザがたとえば指で印加する圧力の大きさの微
妙な違いのある変化をキャプチャするためにかなりのダイナミックレンジおよび十分に高
いサンプリングレートをもたらし得る。

40

【0047】

圧力入力は、長時間の激しい押圧状況において疲労が生じる可能性が高いため長時間の
激しい押圧に比べて一時的状態または二次アクションに対して良好であり得る。

【0048】

図10に例示されているように、知られているオペレーティングシステムは、タップ1004

50

から始まる、デバイスとのインタラクションに 응답して一次機能1001、二次機能1002、およびオーバーフロー機能1003を提供し得る。インタラクティブ要素上での長タップジェスチャ1005が二次機能1001をもたらす場合に、二次 응답1002がトリガされ得る。インタラクティブ要素上での長タップジェスチャ1005が二次機能をもたらす場合に、オーバーフロー 응답1003がもたらされ得る。ユーザが行う長タップおよびホールド1006の場合、インタラクティブ要素は、一時的 응답1007をもたらし得る。圧力ジェスチャ入力に依存する触覚フィードバック効果は、どの機能、すなわち、一次機能、二次機能、オーバーフロー機能、または一時的機能がアクセスされているかをユーザが理解するのを助けることができる。

【0049】

図11は、圧力感度に基づきデバイスとのインタラクションを強化するステップを含む一実施形態を例示している。触覚アフォーダンス層1101の形態をとる触覚フィードバックを提供することによって圧力感知領域に対するタッチ触覚アフォーダンスがもたらされ得る。アフォーダンス層1101は、圧力ベースの 응답をアクティブ化することなく最小の大きさの力または接触で圧力感知領域上の表面にユーザがタッチできるようにする。一般的に知られているように、「アフォーダンス」は、世界と人または動物などのアクタとの間のアクション可能な特性を含むものとしてよく、コンピュータシステムユーザなどのアクタがその何らかのアクションが可能であるかどうか(または知覚された非アフォーダンスの場合に、可能でないかどうか)を知覚することに関する知覚されたアフォーダンスも含み得る。たとえば、典型的なコンピュータシステムアフォーダンスは、キーボード、ディスプレイ画面、ポインティングデバイス(たとえば、マウス)、および選択ボタン(たとえば、マウスボタン)、タッチスクリーンまたはタッチパッド、および力検出センサを含むものとしてよく、これはディスプレイ画面のすべてのピクセルを指す、タッチする、見る、クリックする、および圧力を印加するステップに対応する。ディスプレイがタッチセンサ画面を有していない場合でも、画面はタッチ機能に対応するが、コンピュータシステムには何ら結果をもたらし得ない。タッチセンサ画面は、カーソルを表示することによってアフォーダンスを可視化する。図11に示されているような実施形態は、圧力感知インタラクションのアフォーダンスがハプティクスの使用を通じて知覚可能にすることができる。

【0050】

図11の一次機能1111、二次機能1114、およびオーバーフロー機能1117は、一実施形態において図10と類似の方式で入ることができる。触覚アフォーダンス層1101(初期閾値1102よりも大きい圧力を印加することによって渡される)の下に、少なくともN(図では2)個のレベルの圧力入力の各々が別個の離散的な閾値によって分離され得る。各閾値は、圧力の大きさ、圧力の持続時間、圧力の頻度などに基づき得る。たとえば、一次機能にアクセスするときに、第1の閾値1104を横切った後、軽いタップに関連付けられている一次 응답は、N個の圧力レベル1105のうちの1つに関連付けられている一時的/連続的な性質のものとなるように変更されてよく、第2の閾値1106を横切った後、入力が最大圧力1107に達するまでコンテキスト/ショートカット的な性質の異なるまたは修正された 응답1113がもたらされ得る。同様に、二次インタラクション1114において、第1の閾値1104を横切った後、一時的な性質の 응답1115がもたらされるものとしてよく、第2の閾値1106を横切った後、コンテキスト/ショートカット的な性質の異なるまたは修正された 응답1116がもたらされ得る。圧力入力値がその最大値に到達したときに、触覚効果が使用されて、ユーザに、より強い力による押圧がインタラクションに何の効果ももたらさないことを伝えることができる。

【0051】

一実施形態は、ユーザによるアクションにより優先順位付けされ得るか、または優先順位を付け直され得る一時的メニューの使用を含む。デバイスは、一時的メニューが永続的コンテキストメニューが提供し得る追加のアクションにより優先順位を付け直され得る永続的コンテキストメニューを提供するものとしてよい。

【0052】

一実施形態において、デバイスの制御は、圧力インタラクションモデルによって遂行さ

10

20

30

40

50

れ得る。圧力インタラクションモデルでは、ハプティクスは、各異なるレベルが異なる効果に対応する閾値によって分離される複数の異なるレベルの圧力に応答して生成され得る。上位レベルでは、タッチは、応答を開始し得るか、またはタッチがタップとなることでデバイスによる応答を開始し得る。複数の連続的および/または閾値ベースの効果は、その後の閾値を横切るとデバイスによって引き出され得る。閾値は、最大圧力まで上昇する連続的または増大する圧力の印加で横切られるものとしてよい。

【0053】

単純化された圧力インタラクションにおいて、デバイスは、ユーザがインタラクティブに操作し得る複数の層を提供する。デバイスは、少なくともアフォーダンスまたは最上位層、少なくとも第1の圧力層(合計最大N個までの層がある)、ならびにアフォーダンス層および第1から第nまでのすべての圧力層を「通る」十分な圧力を印加することによってアクセスされ得る最大圧力層を備え得る。圧力は、ときには視覚フィードバックなしで、ジェスチャ入力における複雑さを可能にする。ハプティクスおよび触覚応答は、ユーザが複雑さを理解することを確実にするために必要である。ハプティクスは、もっぱら従来の視覚的アフォーダンスに頼らなくてもユーザがデバイスをインタラクティブに操作することを可能にする。

【0054】

ハプティクスは、設計の融通性、エルゴノミクス、および意味を含む、デバイスの応答特性を改善するための機会の少なくとも3つのカテゴリを提供する。設計の融通性は、ハプティクスにより新しいアフォーダンスを使用可能にすること、新しいモーダル情報によりインターフェースクラッタを低減すること、新しいインダストリアルデザインの可能性を使用可能にすること、およびz平面における(すなわち、デバイスのディスプレイ表面に垂直な)インタラクション設計を使用可能にすることを含む。エルゴノミクスは、力の配置および軌道に基づく触覚応答、触覚閾値を介して圧力により深さを表現すること、静電容量方式タッチセンサのユーザエラーを低減すること、およびデバイス-身体間関係に基づき圧力および触覚パラメータを変更することを含む。意味は、圧力深さを介してデバイスから情報データを受信すること、連続的圧力入力とのプレイフルおよび一意的インタラクション、ならびにハプティクスが別のモダリティに同期するマルチモーダル応答を引き起こすことを含む。

【0055】

触覚応答をもたらす際に、様々なコンセプトが、ユーザがそれらに遭遇する可能性のあるコンテキストに従って分類され得る。それらのコンセプトは、コンテキスト、触覚応答の種類、フォームファクタ適用可能性、垂直性、プリミティブ、およびデモの種類に従って分類され得る。これらのプリミティブのうち、少なくともz軸インタラクション、二次アクション、シミュレーションアクション、エルゴノミクスアクションが可能なインタラクションの種類である。

【0056】

連続的な方式で使用され得る、z軸インタラクションに関して、ユーザは、圧力閾値の軸を使用して、離散的スライダで使用されるものと類似している設定を表し得る。

【0057】

コンテキスト二次アクションに関して、図12は、二次アクションへのより速いアクセスを行えるようにするという主な利点を有する一例を例示している。コンテキスト二次アクションは、新しいコンテキスト機能を既存のユーザインターフェース(「UI」)要素に追加する。コンテキスト二次アクションは、共通の機能にアクセスするように多数のタップおよびナビゲーションステップを減らす。たとえば、システム1200において、ユーザ1201は、デバイスをインタラクティブに操作し、アイコン1203に対応する位置1202で圧力を印加するものとしてよい。印加される圧力の大きさに応じて、このインタラクションは、ユーザに、オプション1、オプション2、またはオプション3を提供するものとしてよく、各オプションは生成される触覚応答と併せて表示する。

【0058】

シミュレーションに関して、ユーザは、圧力を使用して、機械式キーボードの複数の触知感覚またはパブルラップのはじける感触などの、リアリズムをシミュレートし得る。

【0059】

いくつかのコンセプトは、優先順位付けされたコンセプトであると考えられ得る。たとえば、「押圧して緊急性を設定」機能は、ユーザが「送信」ボタンをより激しく押圧することで緊急性のより高いものとしてメッセージを送信することを可能にし得る。ハプティクスは、緊急性レベルまたは緊急性レベルが設定されていることを確認するために使用され得る。そのような設定は、ユーザ生成またはユーザ指定アラートを受信側デバイス上で再生させるものとしてよく、ユーザ生成またはユーザ指定アラートはメッセージを送信するために使用される圧力を反映するような仕方で伝達される。

10

【0060】

図13は、リッチステッカインタラクションを行う別の実施形態を例示している。ときにはソーシャルメディアおよびテキスト作成で使用される、ステッカは、アニメーション表示されるか、または変更され得るイメージ(顔文字または絵文字を含む)を伴うものとしてよい。一実施形態において、ステッカをインタラクティブに操作することで、第1の応答1301を引き起こすものとしてよく、第1に閾値を超える特定の範囲の圧力を印加することで、第2の応答1302を引き起こすものとしてよく、第2の閾値(第1の閾値よりも大きくてもよい)を超える第2の範囲の圧力を印加することで、第3のおよび/または最終的な応答1303を引き起こすものとしてよい。そのようなリッチステッカインタラクションは、ユーザがタッチジェスチャおよび圧力ジェスチャを使用してステッカをインタラクティブに操作することを可能にする。簡単な表1300は、リッチステッカインタラクションを例示し、ステッカ1305、軽圧力応答1306、および高圧応答1307を例示している。ステッカは、サイズ、色、質感、触覚フィードバック、アニメーションなどを、要素をインタラクティブに操作するか、または要素を送信するときに印加される圧力に基づき変更することができる。たとえば、第1のステッカ1308は、トレッドミル上のネコを例示しているものとしてよく、軽圧力の結果、ネコはネコの前でぶらぶらしている魚に向かって歩くことになる。圧力を高めると、高圧が印加されるまで、ネコはより速く走り、高圧が印加された結果、ネコは転び、および/またはトレッドミルから落ちるものとしてよい。

20

【0061】

図14は、別の実施形態1400を例示しており、これにより、ユーザ1401は、押圧して通知を問い合わせることによりデバイス1402をインタラクティブに操作し得る。たとえば、ユーザは、デバイスが、たとえば、ポケット1403またはバッグの中にしまっている間にデバイスを押圧して、通知の番号、緊急性、または種類を指示する触覚応答を感じ取るものとしてよい。圧力は、ハウジングまたはディスプレイ画面に印加され得る。触覚応答は、意味を伝えるように設計され得る。都合のよいことに、そのような一実施形態は、ユーザが通知をチェックするために画面をオンにする必要性をなくすことによって電池を節約することを可能にする。言い換えれば、ユーザは、デバイスを見る必要もなくデバイスをインタラクティブに操作し得る。

30

【0062】

図15に例示されているように、一実施形態において、ユーザ1501は、圧力を用いてデバイス1502上の一時的画面アクティブ化をトリガし得る。たとえば、ユーザ1501は、電池残量が少ないときに圧力1503を印加して、たとえば、ホーム画面または保留通知を表示し得る。画面は、所定の時間の間、または圧力1503が印加されるかもしくは維持されている限り圧力を使用してアクティブ化され得る。そのように使用可能であることで、画面をアクティブ化し電力を引き出す時間が短くなることで電池消費量を低減し得る。それに加えて、図15に例示されているような一実施形態では、変化する、または異なるレベルの圧力で追加の応答をデバイスから引き出すことができる。たとえば、ジェスチャおよび圧力閾値(力の大きさまたは一定の圧力の持続時間)を含むプレイフルインタラクションにより、デバイスが完全にオンになっていなくてもより多くの通知を表示するか、またはより多くの情報をユーザに提供し得る。

40

50

【 0 0 6 3 】

図16は、ユーザ1601がデバイス1602に高い圧力を印加することで、結果として、追加の通知が表示され得る一実施形態を例示している。ディスプレイには、表示される通知の数に対応する触覚応答が伴い得る。画面に印加される圧力の使用は、デバイスに対して電源を完全に投入するか、または通常/正常な電力量を引き出すことをしなくてもデバイスの応答に影響を及ぼすことができる。

【 0 0 6 4 】

図17は、デバイス1702が圧力アクティブ化ソフトキー1704を備え得る一実施形態1700を例示している。Androidデバイスに装備されているようなソフトキーは、アクティブ化するためには押下されることを必要とする従来のボタンを有することなくインタラクションを行える。言い換えれば、ソフトキーは、従来のキーボードまたはゲームデバイスコントローラ上のキーのような実際に動かせるキーではない。しかしながら、単純なタッチでアクティブ化されるのではなく、実施形態1700はタッチの代わりに圧力1703によってアクティブ化されるソフトキーを備え得る。単純なタッチの代わりに圧力を必要とすることによって、ユーザは、うっかり戻るボタンをタップするなどの、よくある手違いを減らすことができる。

【 0 0 6 5 】

図18は、圧力ベースのインタラクションが追加のセキュリティ機能をもたらし得る別の実施形態1800を例示している。特に、圧力ベースのインタラクションは、追加のセキュリティロック解除を備えることができる。たとえば、デバイス1802は、ユーザ1801がパターンまたは特定のジェスチャ1804を入力することを要求するものとしてよく、それによってデバイスのロックを解除し、デバイスおよびそこに記憶され実行可能であるアイテムによる表示およびインタラクションを可能にする。そのような一実施形態は、セキュアなロック解除シーケンスの一部として圧力レベル1803を適用することを必要とし得る。そのような一実施形態は、ロック画面のパターンおよびテーマ、たとえば、バブルラップ(パターンではじける必要があるものとしてよい)を開く。

【 0 0 6 6 】

図19に例示されているように、一実施形態において、圧力は、重要なテキストメッセージなどの、共有されている視覚的要素への注意を促すために使用され得る。たとえば、受信者によって見落とされた可能性のあるすでに送信されているテキストメッセージ1901は、送信者のデバイス上のメッセージについて送信者1902によって圧力1903が印加された後に受信者のデバイス上の応答を引き起こすためにアクティブ化され得る。そのようなものとして、この実施形態は、ハプティクスおよびアニメーションを使用して、別の人すでに送信されているメッセージまたは視覚的情報への注意を促す。

【 0 0 6 7 】

それに加えて、一実施形態において、圧力プロファイルがセキュリティに使用されてよい。たとえば、印加された圧力の一貫性の使用は、追加のセキュリティ層として使用されてよい。そのようなものとして、特定の圧力プロファイルは、デバイスのロックを解除する、または記憶されているクレジットカードの使用などの、特定のプログラムもしくは特徴にアクセスする一手段として使用され得る。

【 0 0 6 8 】

一実施形態において、圧力は、いくつかのデバイスにおいて利用可能であるものとしてよい「長押し」トリガの代わりのトリガとして使用され得る。所与の長さの時間の間にデバイスと接触し、接触を維持することを必要とせずに、ユーザは、その代わりに、所定の大きさの圧力を、たとえば、デバイスに印加される力の形態で加えることができる。圧力の使用は、長押しに費やされる時間を短縮し、長押しジェスチャに関連付けられる誤りを減らし得る。

【 0 0 6 9 】

図20に例示されているように、一実施形態において、アプリケーションにおける直接タスク起動を行うために圧力が使用され得る。デバイス2002のユーザ2001は、圧力を使用し

10

20

30

40

50

てアプリケーション特有の領域に直接ジャンプし得る。たとえば、ユーザは、押圧を使用して電話アプリケーションから連絡先リストを開き得る。別の例として、ユーザは、印加される圧力2003の大きさに基づき複数の利用可能なアルバムのうちから特定のアルバムへの「ギャラリー」アプリケーションを開き得る。言い換えれば、タップまたは最小圧力は、結果としてアプリケーションの起動2004を引き起こし得るが、増加した圧力は、結果として、アプリケーションを起動し、ギャラリー1-3(2005、2006、2007)のうちから特定のアルバムを表示し得る。ユーザは、デバイスをインタラクティブに操作して特定のアプリケーションの特定の機能に直接アクセスしながら使用されるジェスチャおよび/または圧力に頼ることができる。デバイスは、直接タスク起動の際に触覚効果をもたらし、ユーザに、特定の圧力および/またはジェスチャを使用して選択されている機能を伝え得る。

10

【0070】

図21に例示されているように、一実施形態2100において、ウェアラブルデバイス2102、たとえば、ストラップまたはケース上の圧力感知領域2101は、ストラップ/ケースまたはデバイスのいずれかから発せられる触覚フィードバックを提供し得る。デバイスの圧力感知領域のサイズを増やすことによって、ユーザインタラクション設計の可能性が高まる。ウェアラブル(ホールダブルを含む)デバイスであってよい、デバイスの圧力感知領域は、触覚フィードバックを変形するか、または他の何らかの形でユーザに提供することができ、これはアラートまたは他の情報を伝達し得る。言い換えれば、ユーザ2103は、圧力を電気デバイスに加えてまたはその代わりにストラップまたはケースに印加し、アプリケーションにおいて圧力入力を伝え、さらには触覚フィードバックを受けるものとしてよい。

20

【0071】

図22に例示されているように、一実施形態において、ゲームおよびビデオに対してリージョナルハプティクスが生成され得る。たとえば、ゲームまたはビデオをプレイしているデバイスのユーザ2201は、圧力2202をデバイスの画面の一部に印加して、ゲームまたはビデオを表示し、接触/圧力2202のその点において生じているものを感じ取るものとしてよい。たとえば、2つのキャラクタの間の戦闘シーンにおいて、ユーザは圧力をディスプレイの、第1のキャラクタがパンチを食らわす位置に印加して、パンチ効果を触覚応答2203として感じ取るものとしてよく、ユーザは圧力をディスプレイの、第2のキャラクタによってブロックがなされる位置に印加して、ブロック効果を触覚応答2204として感じ取るものとしてよい。

30

【0072】

一実施形態において、ユーザは、デバイスまたはディスプレイ画面に印加される圧力ジェスチャを使用して、フィードバックの機能、たとえば、触覚効果を制御し得る。実施形態では、ユーザは、圧力をかけて画面を押し、ハプティクスをミュートするか、または圧力に基づき触覚アクティブ化を可能にする必要がある。

【0073】

図23に例示されているように、一実施形態において、ユーザ2301は、代替キー機能のために圧力2302をデバイスに印加し得る。たとえば、ユーザは圧力および/またはジェスチャを利用して、大文字、大文字ロック、単語削除、または付加記号などにアクセスし得る。図23では、適切な圧力を使用して2303で文字「a」を押圧すると、2304で大文字「A」が選択される。

40

【0074】

図24に例示されているように、一実施形態において、ユーザ2401は、圧力タッチを印加してどこで曲がるかの指示に素早くアクセスし得る。たとえば、ユーザは、ある大きさの圧力または圧力と組み合わせたジェスチャを適用して、どこで曲がるかの指示をアクティブ化し得る。どこで曲がるかの指示のアクティブ化は、デバイス上の特定の位置2402で圧力を使用して地図上の特定の位置を選択することによるものとしてよい。進行されるべき経路2403が表示され得る。圧力とジェスチャの組合せの圧力の大きさは、輸送方法またはモード2404、たとえば、歩くこと、自転車に乗ること、自動車、運送、およびタクシーを選択するために使用され得る。触覚効果は、選択をユーザに伝達するために印加される圧

50

力および/または適用されるジェスチャに基づき提供され得る。

【0075】

一実施形態において、ユーザは、圧力の印加を利用して、タイムラインコンテキスト内で前後にこすることを可能にし得る。高速な前進および巻き戻し速度または終了位置は、印加される圧力の大きさに依存し得る。速度および終了位置は、また、印加される場所、すなわち、特定の位置に依存し得る。触覚効果は、こすり、こする速度、および選択を伝達するために利用されてよい。

【0076】

一実施形態において、ユーザは、圧力ジェスチャを利用して、電子決済を行うものとしてよい。ジェスチャを実行するためにユーザが行わなければならない肉体的労力に密接に関係する、必要な圧力入力値は、支払い額に基づき変化し得る。たとえば、少額の支払いは、少しの必要な圧力による圧力ジェスチャを必要とすることがあり得る。多額の支払いは、大きな圧力を必要とする可能性がある。このようにして、支出の大きさは、筋肉運動として表され、ジェスチャを実行する感覚および労力を金額に結び付け、より密接した適切に設計された体験を利用可能にする。多額の支払いに大きな労力を必要とすることで、多額の出費の意欲が削がれることがあり、このことをユーザは、自分の支出習慣にポジティブな影響を及ぼすために望むことがある。それに加えて、多額の支払いに高圧値を必要とすることで、多額をうっかり支払うことを防ぐことができる。たとえば、ユーザが友人に\$50を支払いたいが、うっかり余分に0を入力して、システムが\$500を送金するように構成される場合、取引を完了するために必要な労力の大きさは、ユーザが期待している大きさよりも大きく、これにより、取引を行う前に誤りをユーザに気付かせることができる。

10

20

【0077】

一実施形態において、圧力は、ゲーム物理学のシミュレーションを行うために使用され得る。たとえば、圧力が印加される特定の位置が、ゲームにおける物理学をシミュレートするために使用され得る。そのような特徴は、エアホッケー、ピンボール、ローリングボールディボットなどで有益であろう。エアホッケーゲームでは、仮想的なパドルにタッチし、仮想的なバックが仮想的なパドルに衝突したときに圧力をそれに印加することは、高圧入力値が感知されなかった場合よりも大きい力で仮想的なパドルから仮想的なバックが跳ね返るように物理学モデルに影響を及ぼすことができる。圧力をゲーム中にある位置に印加すると、結果として、デバイスはゲーム活動または物理学に関係する位置に触覚フィードバックをもたらすことになり得る。

30

【0078】

一形態において、圧力は、機械式ボタンのアクティブ化時点をシミュレートするために使用され得る。物理的ボタンは、多くの場合に押す力に抵抗するバネ、ドーム、またはタブに対して、押し下げることが必要とする。物理的ボタンは、その表面およびエッジによって定められる触知品質も有し得る。ディスプレイ表面上への圧力の印加を使用することで、ユーザは、圧力が印加されたときに物理的ボタンのエッジおよび機械的アクションをシミュレートするために触覚フィードバックを受けるものとしてよい。ユーザが圧力を印加すると、デバイスは、物理的ボタンの触知特性をシミュレートする触覚効果をもたらす。ユーザがディスプレイ表面上をドラッグしながら圧力を印加すると、触覚効果がもたらされ、シミュレートされたボタンのエッジおよび/またはわずかな横方向移動を伝達するが、これは、指を現実のボタン上をドラッグさせた場合にボタンがもたらす感触に似ている。

40

【0079】

同様に、一実施形態では、圧力印加を物理的ボタンの代替として利用することも可能にし得る。ミュートスイッチ、音量調整、電源、ホームなどのボタンは、触覚フィードバックを有する圧力感知領域と置き換えられ得る物理的スイッチを含む。この実施形態は、物理的部分の数を減らすことによってデバイスの信頼性を改善する。この実施形態は、新しい可能性および設計自由度でインダストリアルデザインを向上させる。この実施形態は、また、物理的ボタンを押圧することによってディスプレイ画面をうっかりオンにすること

50

をしにくくすることによって電池寿命を延ばし得る。

【0080】

一実施形態において、圧力入力は、デスクトップおよびラップトップコンピュータのUIにおいて「ホバー」ジェスチャに関連付けられているタッチスクリーンに対するインタラクションを使用可能にするために使用され得る。デバイスのディスプレイに印加される圧力の使用は、コンテキストメニューおよびデータへのより広範なアクセスを使用可能にする。特定のレベルの圧力を維持することを用いて、たとえば、長押し機能の代わりに、特定の機能にアクセスし得る。圧力印加は、印加される圧力の大きさおよび/または圧力ホバーがデバイスから引き出すインタラクションの種類をユーザに伝達するように構成されている触覚応答で応えられ得る。圧力ホバーは、ユーザがアニメーションを、たとえば、ポップアップが表示され得るときに感じ取れることを可能にし、リンクまたはビデオの場合には、再生を開始する。同様に、ホバー圧力は、メタデータおよびインラインヘルプにアクセスし、表示するために使用され得る。ホバーインタラクションを確認するためにポップオーバーアニメーションとマッチする一意的な触覚効果が生成され得る。

【0081】

図25に例示されているように、一実施形態において、スタイラス2501は、物体2503を掴んで移動するためにデバイス2502とともに使用され得る。スタイラス2501は、圧力をデバイス2502に印加するために使用されるものとしてよく、物体は、次いで、表示される画面上の新しい位置に移動されるか、または別のデバイス2504に全体として移動され得る。触覚効果は、圧力の印加が成功したこと、物体を掴んだこと、および/または物体2503の移動を伝達するためにデバイスまたはスタイラスによって生成され得る。

【0082】

一実施形態において、デバイスへの圧力印加は、より正確な移動リマインダを提供するために利用され得る。たとえば、周囲圧力を感知することによって、デバイスは、デバイスのユーザが着座している/座った姿勢でいるか、または活動中であるかを決定することをより正確に行うことができる。触覚リマインダは、長時間座った後に立ち上がり、移動する時間をユーザに指示するために圧力感知と併せて利用され得る。

【0083】

図26に例示されているように、一実施形態において、デバイス2600は、シミュレートされたバブルラップなどを形成し得る。デバイスは、ディスプレイ画面を利用してバブルラップを表示し得る。ユーザは、圧力を表示されているバブルラップに印加し、バブルラップの表示されているバブルと一致する特定の位置の印加された圧力に応答して生成される触覚効果に基づきバブルラップの形状を感じ取ることができる。たとえば、軽圧力を印加すると、その結果、第1の効果でたとえば空気のパブル2601を、シミュレートされたバブルをはじけさすことなく圧迫する感触をシミュレートする。圧力を増やして印加すると、その結果、変化する触覚効果がそれに応答して生成されてバブルをより強く押すことをシミュレートしてよく、最終的な結果として、触覚効果は画面上でシミュレートされる特定のバブルの位置のディスプレイ画面上に十分に大きい圧力を印加した後にバブル2602をはじけさせることをシミュレートする。そのようなシミュレートされたバブルラップは、新しい種類のロック画面として使用されてよく、これはユーザが圧力を印加して特定のバブル、または特定のバブルを特定の順序ではじけさせることを必要とする。触覚効果は、また、バブルをはじけさせることに成功したこと、さらには望ましい場合には成功した順序を伝達するためにも提供され得る。

【0084】

一実施形態において、デバイスとの圧力ベースのインタラクションは、リッチエッチングを遂行するために使用され得る。指、スタイラス、または他の周辺機器を使用することで、デバイスのユーザは、印加圧力を使用してデバイス上で描画またはペイントすることができるものとしてよい。たとえば、ブラシ幅は、印加される圧力の大きさによって制御され得る。代替的形態では、圧力は消去を引き起こすために使用され得る。圧力レベルは、また、描画の種類、すなわち、ペン、ブラシ、スプレーなどを使用することも制御し得

る。触覚効果は、どの圧力レベルが印加され、および/または印加される圧力に基づきどの効果が利用されるかをユーザに知らせるために提供され得る。

【0085】

一実施形態において、ユーザは、圧力をデバイスのハウジングに印加して、デバイス設定を修正し得る。たとえば、ユーザは、デバイスをオンまたはオフにすること、ディスプレイ画面の電源を入れること、音量もしくは再生機能を変更することなどを知らせ得る強度設定を使用してデバイスを握るものとしてよい。触覚効果は、デバイスおよびハウジングが握られるか、きつく握られるか、または圧縮される力を伝達するために生成され得る。そのようなものとして、強度設定は、ユーザの握りの適用によって修正され得る。握りは、ハウジングの側部、上部および底部、前後、またはこれらの組合せに沿って特徴付けられ得る。

10

【0086】

図27に例示されているように、一実施形態において、デバイス2702をインタラクティブに操作するときに周辺機器の機能を変更するために、圧力がスタイラス2701または他の周辺機器に印加され得る。たとえば、スタイラスは、通常、ペンが使用されているかのようにデバイスのディスプレイ画面上で書くために使用されてよい。たとえば指と指の間でスタイラスを強く握ると、その後スタイラスが2703で例示されているようにエアブラシとして機能するように機能を変更し得る。触覚効果がデバイスまたは周辺機器内で生成され、これにより圧力ジェスチャ入力に基づき周辺機器の機能を伝達し得る。言い換えれば、触覚効果は、周辺機器に印加されている圧力に基づき生成されてよい。機能が変化すると、周辺機器は、また、異なる距離からデバイスとインタラクティブにやり取りし得る。たとえば、「ペン」スタイラスは、ディスプレイ画面に直接接触しなければならず、エアブラシは、実際のエアブラシのようにわずかな距離からディスプレイ画面とインタラクティブにやり取りするものとしてよく、そのような効果は、近接性に基づき、インタラクションのリアリズムを高めることができる。

20

【0087】

一実施形態において、圧力閾値およびハプティクスに基づくフィドルファクタは、デバイスが使用されていないときに利用してよい。

【0088】

一実施形態において、圧力印加は、デバイスの工場リセットをトリガするために使用され得る。触覚フィードバックはデバイスのユーザに送られ、大きな労力を必要とするように設定される、閾値を横切るまで印加される圧力の大きさを知らせ、デバイスは工場設定にリセットされる。

30

【0089】

一実施形態において、スタイラスなどの周辺デバイスは、周辺機器とデバイスとの間のインタラクションにおいて紙または別の表面に施される濡れたインクの感触をシミュレートするように設計されている触覚フィードバックを提供し得る。触覚フィードバックは、紙または羊皮紙に押し付けられているインクペンのように周辺機器がたぶんディスプレイ画面上でデバイスと接触したときに周辺機器によって印加される圧力に基づくものとしてよい。

40

【0090】

一実施形態において、ハプティクスおよび視覚的なものは、たとえば、アジア言語の、文字を書くときの圧力に応答する。そのようなものとして、圧力の使用は、テーマに対する機会をもたらす。テーマ機会の一部として、触覚効果は、指または周辺機器を使用したユーザ押圧に、現実的なペンの入力の感触をもたらす。現実的なペンの入力、より現実的な、より楽しいライティング体験をもたらす圧力印加におけるユーザへの触覚および視覚的応答を含み得る。

【0091】

図28に例示されているように、別の実施形態において、スタイラス2801などの周辺機器を介して、デバイスに圧力を印加することで、ユーザは、圧力をデバイスに印加しながら

50

ローリングジェスチャ2802を利用することができる。スタイラスで圧力をデバイスに印加している間のローリングスタイラス2801は、ユーザがインクリアリズムおよびオブジェクト指向を体験することを可能にする。言い換えれば、ユーザがデバイスに圧力を印加するにつれ、ユーザは、スタイラス2801を回転させて、デバイス上に追加の機能、さらにはデバイスおよび/またはスタイラスによって生成される追加の触覚応答を生成し得る。生成される触覚応答は、印加される圧力の大きさ、スタイラスの回転量または回転速度、デバイスを有するスタイラスの選択された機能、またはこれらの組合せに基づくものとしてよい。

【0092】

別の実施形態において、圧力は、プレイフルフィジカリティをシミュレートするために使用され得る。デバイスに印加される圧力のメンタルモデルは、シミュレートされた物理学に基づきユーザインターフェース(「UI」)要素を押してアニメーションをトリガしたときにデバイスの使用に対してプレイフルフィジカリティを加える。たとえば、ディスプレイ画面を押すことで、アイコンを縮ませて、ユーザからの距離の増大をシミュレートし得る。

10

【0093】

一実施形態において、反転されたスタイラスが入力として使用され得る。たとえば、圧力をスタイラス先端部に印加することによって、スタイラス先端部はボタンとして使用され得る。そのようなものとして、デバイスのユーザは、圧力をスタイラスの先端部に印加して追加の機能をもたらし得る。ボタンに印加された圧力は、近く、または一定距離のところからのいずれかで、関連付けられているデバイスにより「自撮り」をするために使用され得る。ボタンに印加される圧力は、また、ゲームで使用してもよく、たとえば、スタイラスをアクション可能なボタンを有するジョイスティックとして機能させることができる。スタイラスまたはスタイラス先端部に印加される圧力は、触覚効果の生成を引き起こし得る。スタイラスまたはスタイラス先端部に印加される圧力は、また、関連付けられているデバイス上で機能を作成もしくは修正し、および/または、応答もしくは関連付けられている触覚効果を生成するために他のセンサと組み合わせられ得る。

20

【0094】

図29に例示されているように、一実施形態において、デバイスは、シミュレートされた物理的キーボードを生成し得る。物理的キーボードの種類の1つは、機械式キーボードであり、各キーは、いくつかの特性を有する機械式スイッチを備える。機械式スイッチの特性は、圧力点、動作点、およびリセット点を含むことができる。シミュレートされた機械式または物理的キーボードは、標準的な「qwerty」構成またはカスタム構成のいずれかの、キーボードを例示しているデバイスのディスプレイ表面であってよい。デバイスのユーザが圧力をディスプレイ表面に印加すると、触覚効果が生成され、物理的キーボードのような物理的キーをシミュレートし得る。たとえば、デバイスは、キー行程2902に関連付けられている力2901、たとえば、微小振動を発生して、キー運動錯覚を引き起こすものとしてよい。そのようなものとして、触覚効果が生成され、他にも効果はあるがとりわけ、複数のキーにわたって指を移動させること、または特定のキーを押下することをシミュレートし得る。圧力点、動作点、およびリセット点などの機械式スイッチの特定の特性は、触覚フィードバックでシミュレートされるかまたは表され得る。そのようなシミュレートされた物理的キーボードは、パフォーマンス改善およびエルゴノミクス向上をもたらし得る。

30

40

【0095】

一実施形態において、デバイスは、ビデオの録画を変更するために圧力を利用し得る。たとえば、デバイスのユーザは押圧してスローモーション録画をアクティブ化し得る。ユーザは、ビデオを録画している間に、圧力を特定の位置に印加するか、または一般的に、たとえば、キャプチャのフレームレートを高めることができる。触覚効果は、印加される圧力の大きさ、機能の変更(すなわち、録画中の速度またはフレームレートの変更)を知らせるか、またはレートそれ自体を伝達するために生成され得る。

50

【0096】

図30に例示されているように、別の実施形態において、デバイス3001は、カメラモードに入っている間に印加される圧力3002を感知して、ズーム率を制御するように構成され得る。たとえば、ユーザが、圧力を大きくして印加し、デバイスのズームをより高速にするようにできる。この実施形態は、ユーザがかなり離れている物体へ素早くズームすることを可能にし、デバイスを現実的なカメラのように感じさせる。

【0097】

なおも別の実施形態において、デバイスは、ユーザがカメラモードに入っている間に統一された焦点およびキャプチャジェスチャを利用することを可能にするように構成され得る。カメラまたはカメラアプリケーションを使用したときに、多くの場合、画面の2つの異なる部分をタップする必要がある。ファインダを1回タップすると、レンズの焦点をシーン内の対象物に合わせる。シャッターボタンをさらにタップすると、イメージがキャプチャされる。圧力ジェスチャ感度により、ファインダ上の軽いタッチで、レンズの焦点を合わせ、そのタッチの圧力を増やして、イメージをキャプチャすることができる。これは、間違った場所をタップするユーザの誤りを減らし、実行するのにより容易なジェスチャである。そのようなユーティリティは、カメラまたはカメラアプリケーションの有用性を改善し、使い勝手を高める。

【0098】

図31に例示されているように、一実施形態において、デバイス3101上に表示される仮想的なボタンでは、キーパッドエッジおよび力確認を行うことができる。ユーザが圧力を少なくとも第1の仮想的なボタン3102(複数のボタンのあるキーパッド、たとえば、電話として表示されている)を表示するディスプレイ画面に印加すると、デバイスは、触覚効果を利用して、ユーザがボタン/キーのエッジを感じ取ることを可能にし、さらには特定の異なる触覚応答を特定のキーに付与することができる。たとえば、仮想的な電話パッド上で、番号「5」は、ユーザに中央ボタン3103を伝達する一意的な触覚応答を有し得る。触覚応答は、キーを探し、アクティブ化することを容易にし得るが、それは特に、複数のボタンとのインタラクションが行われるときにユーザが指をディスプレイから持ち上げるか、移動させる必要がないからである。圧力印加と触覚効果の組合せは、現在利用可能なものよりも現実的な仮想的なボタンを形成する。

【0099】

一実施形態において、圧力は、ユーザがデバイスのディスプレイ画面上に表示されているテキストを閲覧し、選択することを可能にし得る。ユーザは、タッチして、ドラッグすることでテキストビューをスクロールすることができる。ユーザは、力で押圧して選択モードに入るものとしてよい。ユーザへの力ジェスチャを確認するために触覚効果が生成され得る。圧力と触覚効果の組合せは、選択を確認する働きをし、うっかり選択してしまうのを防ぐ助けとなる。

【0100】

図32に例示されているように、一実施形態において、デバイス3201は、ユーザが圧力を印加して多段没入ボタンをインタラクティブに操作することを可能にする。触覚効果は、インタラクションを知らせ、確認するために生成され得るか、または触覚効果は、ユーザによってトリガされる各ボタンの複数の段階と調和するように生成され得る。たとえば、ユーザは、仮想的なピストル3202をインタラクティブに操作するものとしてよく、これによって、初期タッチでマガジンを挿入し、押圧(力)でピストルを発砲し、押圧の解放(圧力を減じること)でスライドを引き、空の薬莖を排出し、指をデバイスから持ち上げて(接触/タッチを終了する)マガジンを取り出す。これらの段階の各々は、ボタンのアクションに関連付けられている触覚効果で表され得る。多段没入の他の例は、ソーダの缶を開けることとのインタラクション3203、自動車を操作することとのインタラクション3204、またはボウル1杯の水とのインタラクション3205であることも可能である。ハプティクスは、たとえば、力ジェスチャの4つの異なる段階、すなわち、指下げ、力タッチ、力タッチからの解放、および指上げでトリガされるオーディオ効果とマッチするものとしてよい。そ

10

20

30

40

50

のような触覚応答は、UI設計、リッチテーマ、およびゲーミングに対して説得力のあるメンタルモデルおよびメタファーを作成するのを助ける。

【0101】

図33に例示されているように、一実施形態において、ユーザは、圧力をデバイス3301に印加して、関連付けられているスタイラス3302または他の周辺機器からの入力を変更し得る。画面上でスタイラスを使用している間に圧力をデバイスに印加することで、ユーザが複数の仮想的なページにわたって書くことを可能にし得るか、または仮想的なページをワープするために使用できる。圧力は、たとえば、デバイスの2つの対向する側部3303、3304を強く握ることによってデバイスに印加されてよい。そのような機能は、スタイラス(ペン先および/または本体部上の)または他の周辺機器上の圧力とともに使用され得る。

10

【0102】

図34は、一実施形態によるフローチャートを示している。図34のフローチャート3400に例示されている実施形態において、デバイスは、3401でグラフィカルアイコンに関連付けられている第1の力信号を受信し、グラフィカルアイコンは送信ボタンを表している。次いで、デバイスは、3402ですでに受信されている第1の力信号と異なる第2の力信号を受信する。デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3403で第1の力信号および第2の力信号を使用して緊急性レベルを設定し、次いで、3404で緊急性レベルに従って駆動信号を触覚出力デバイスに印加する。次いで、デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3405で駆動信号に基づき触覚効果を生成する。たとえば、図19のアイテム1901は、送信ボタンを表すと考えられ得るグラフィカルアイコンを例示している。いくつかのレベルの圧力を図19のすでに送信されているテキストメッセージ1901に印加することで、受信者のデバイスに対する触覚効果を介して伝達される緊急性レベルを設定し得る。それに加えて、圧力が印加され、「助けて!」などの所定のメッセージをデバイス上の選択された、またはすべての連絡先に送信し得る。

20

【0103】

図35は、別の実施形態によるフローチャートを示している。図35のフローチャート3500に例示されている実施形態において、デバイスは、3501でグラフィカルアイコンに関連付けられている第1の力信号を受信し、グラフィカルアイコンはステッカを表している。次いで、デバイスは、3502ですでに受信されている第1の力信号と異なる第2の力信号を受信する。デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3503で第1の力信号および第2の力信号を使用してステッカの視覚的サイズをスケーリングし、次いで、3504でステッカの視覚的サイズに従って駆動信号を触覚出力デバイスに印加する。次いで、デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3505で駆動信号に基づき触覚効果を生成する。図13に例示されているようなステッカは、圧力入力に基づく変化するアニメーションまたはイメージを有することに加えて、またはその代わりにサイズをスケーリングされ得る。別の例は、メッセージサービスの一部としてFacebook(商標)アプリケーションで使用されている「いいね」アイコンであろう。ユーザが複数のレベルの圧力を与えると、イメージまたは親指のサイズが変化するものとしてよく、視覚的サイズの変化を伴うように触覚効果が生成され得る。

30

【0104】

図36は、一実施形態によるフローチャートを示している。図36のフローチャート3600に例示されている実施形態において、デバイスは、3601でグラフィカルアイコンに関連付けられている第1の力信号を受信し、グラフィカルアイコンはアプリケーション特有の領域を表している。次いで、デバイスは、3602ですでに受信されている第1の力信号と異なる第2の力信号を受信する。デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3603で第1の力信号および第2の力信号を使用して直接起動インタラクションパラメータを生成し、次いで、3604で直接起動インタラクションパラメータに従って駆動信号を触覚出力デバイスに印加する。次いで、デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3605で駆動信号に基づき触覚効果を生成する。たとえば、アプリケーション特有の領域(図20においてアイコンとして例示されている)において図20のデバイス2002に圧力レベルを印加すると、結果

40

50

として、直接起動パラメータおよび随伴する触覚効果が生成され得る。

【0105】

図37は、一実施形態によるフローチャートを示している。図37のフローチャート3700に例示されている実施形態において、デバイスは、3701で触覚対応ポケットデバイスのハウジングに関連付けられている第1の力信号を受信する。次いで、デバイスは、3702ですでに受信されている第1の力信号と異なる第2の力信号を受信する。デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3703で第1の力信号および第2の力信号を使用して通知の数を決定し、次いで、3704で通知の数に従って駆動信号を触覚出力デバイスに印加する。次いで、デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3705で駆動信号に基づき触覚効果を生成する。たとえば、ディスプレイ上の位置における図14のデバイス1402に、またはハウジングそれ自体に圧力レベルを印加すると、その結果、一組の触覚効果が生成され、通知の数を伝達し、デバイスのユーザを待つものとしてよい。

10

【0106】

図38は、一実施形態によるフローチャートを示している。図38のフローチャート3800に例示されている実施形態において、デバイスは、3801で触覚対応デバイスのハウジングに関連付けられている第1の力信号を受信する。次いで、デバイスは、3802ですでに受信されている第1の力信号と異なる第2の力信号を受信する。デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3803で第1の力信号および第2の力信号を使用して一時的画面アクティブ化時間を決定し、次いで、3804でディスプレイ画面一時的アクティブ化時間に従って駆動信号を触覚出力デバイスに印加する。次いで、デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3805で駆動信号に基づき触覚効果を生成する。たとえば、ディスプレイ上の位置における図15のデバイス1502に、またはハウジングそれ自体に圧力レベル1503を印加すると、その結果、一時的にアクティブ化されたディスプレイ画面が生成され、生成された触覚効果がユーザに送られ、画面がアクティブ化されたことを指示するものとしてよい。

20

【0107】

図39は、一実施形態によるフローチャートを示している。図39のフローチャート3900に例示されている実施形態において、デバイスは、3901でソフトキーボタンに関連付けられている第1の力信号を受信する。次いで、デバイスは、3902ですでに受信されている第1の力信号と異なる第2の力信号を受信する。デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3903で第1の力信号および第2の力信号を使用して確認レベルを決定し、次いで、3904で確認レベルに従って駆動信号を触覚出力デバイスに印加する。次いで、デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、3905で駆動信号に基づき触覚効果を生成する。たとえば、デバイス1702の下側領域(ポイントが終了する場所)の図17のデバイス1702に圧力レベルを印加することは、ユーザ1701がインタラクションに基づき確認レベルベースの触覚応答をインタラクティブに操作し、受信する際に使用できるソフトキーボタン1704(従来の剛体機械式ボタンとは反対に)を含むものとしてよい。

30

【0108】

図40は、一実施形態によるフローチャートを示している。図40のフローチャート4000に例示されている実施形態において、デバイスは、4001でセキュリティロック解除シーケンスに関連付けられている第1の力信号を受信する。次いで、デバイスは、4002ですでに受信されている第1の力信号と異なる第2の力信号を受信する。デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、4003で第1の力信号および第2の力信号を使用してセキュリティロック解除確認レベルを設定し、次いで、4004でセキュリティロック解除確認レベルに従って駆動信号を触覚出力デバイスに印加する。次いで、デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、4005で駆動信号に基づき触覚効果を生成する。たとえば、特定のシーケンス1804で図18のデバイス1802に圧力レベル1803を印加すると、その結果、セキュリティロック解除確認を設定した後にデバイス1802のロックが解除されてよく、デバイスは、ロック解除を確認する触覚効果を生成し得る。

40

【0109】

図41は、一実施形態によるフローチャートを示している。図41のフローチャート4100に

50

例示されている実施形態において、デバイスは、4101で圧力対応領域に関連付けられているユーザ入力信号を受信し、圧力対応領域はデバイスに関連付けられている。次いで、デバイスは、ユーザ入力信号が4102で力検出閾値よりも小さいかどうかを決定する。デバイスは、またはデバイスを備えるシステムは、4103でユーザ入力信号および力検出閾値を使用して圧力対応パラメータを生成し、次いで、4104で圧力対応パラメータに従って駆動信号を触覚出力デバイスに印加する。次いで、デバイス、またはデバイスを備えるシステムは、4105で駆動信号に基づき触覚効果を生成する。たとえば、所定の力検出閾値よりも大きい圧力により圧力対応領域(たとえば、物体2503の位置にある)における図25のデバイス2502に圧力レベルを印加すると、その結果、デバイスおよび物体2503とのユーザのインタラクションを伴うように触覚効果が生成され得る。

10

【0110】

いくつかの実施形態は、特に図示され、および/または本明細書において説明されている。しかしながら、開示されている実施形態の修正および変更は、上記の教示の対象であり、本発明の趣旨および意図した範囲から逸脱することなく付属の請求項の範囲内にあることは理解されるであろう。

【符号の説明】

【0111】

- 100 システム
- 101 コンピューティングデバイス
- 102 プロセッサ
- 104 メモリ
- 106 バス
- 108 タッチセンサ
- 110 ネットワークインターフェースデバイス
- 112 入出力(I/O)コンポーネント
- 114 記憶装置
- 116 タッチセンサ面
- 118 触覚出力デバイス
- 124 プログラムコンポーネント、検出モジュール
- 126 プログラムコンポーネント、触覚効果決定モジュール
- 128 プログラムコンポーネント、触覚効果生成モジュール
- 130 センサ
- 132 圧力センサ
- 134 ディスプレイ
- 203 触覚応答
- 301 サイレント期間
- 302 補間
- 401、402、403、404、405 触覚応答
- 501 触覚効果
- 502 圧力
- 503 連続的補間
- 504 離散的触覚効果
- 511 測定された圧力
- 512 速度
- 701 自動圧力/ハプティクス変換
- 702 コンテンツ
- 801 触覚効果
- 802 インタラクション
- 900 表
- 901 モード

20

30

40

50

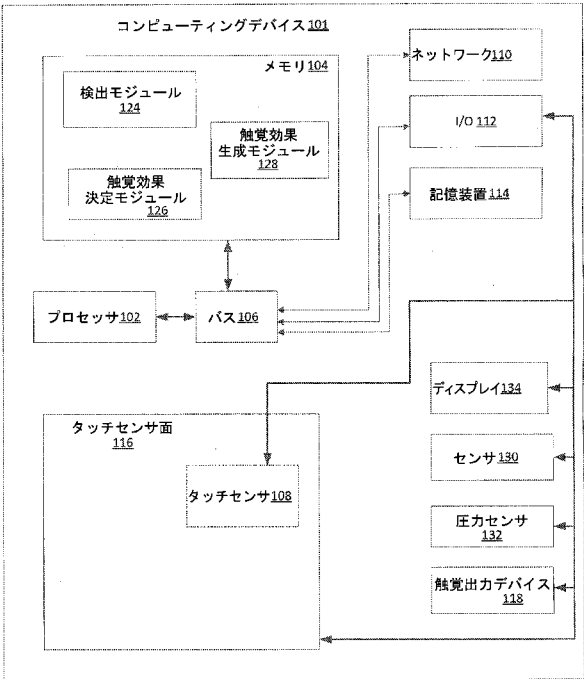
902	事前定義された圧力範囲	
903	効果	
904	方向	
905	「ループिंग」	
906	トリガモード	
1001	一次機能	
1002	二次機能	
1003	オーバーフロー機能	
1004	タップ	
1005	長タップジェスチャ	10
1006	ユーザが行う長タップおよびホールド	
1007	一時的応答	
1101	触覚アフォーダンス層	
1102	初期閾値	
1104	第1の閾値	
1105	N個の圧力レベル	
1106	第2の閾値	
1107	最大圧力	
1111	一次機能	
1113	応答	20
1114	二次機能	
1115	応答	
1116	応答	
1117	オーバーフロー機能	
1200	システム	
1201	ユーザ	
1202	位置	
1203	アイコン	
1300	簡単な表	
1301	第1の応答	30
1302	第2の応答	
1303	第3のおよび/または最終的な応答	
1305	ステッカ	
1306	軽圧力応答	
1307	高圧応答	
1308	ステッカ	
1400	実施形態	
1401	ユーザ	
1402	デバイス	
1403	ポケット	40
1501	ユーザ	
1502	デバイス	
1503	圧力	
1601	ユーザ	
1602	デバイス	
1700	実施形態	
1702	デバイス	
1704	圧力アクティブ化ソフトキー	
1800	実施形態	
1801	ユーザ	50

1802	デバイス	
1803	圧力レベル	
1804	パターンまたは特定のジェスチャ	
1901	テキストメッセージ	
1902	送信者	
1903	圧力	
2001	ユーザ	
2002	デバイス	
2003	圧力	
2004	起動	10
2100	実施形態	
2101	圧力感知領域	
2102	ウェアラブルデバイス	
2201	ユーザ	
2202	圧力	
2203、2204	触覚応答	
2301	ユーザ	
2302	圧力	
2401	ユーザ	
2402	特定の位置	20
2403	進行されるべき経路	
2501	スタイラス	
2502	デバイス	
2503	物体	
2504	デバイス	
2600	デバイス	
2701	スタイラス	
2702	デバイス	
2703	スタイラス	
2801	スタイラス	30
2802	ローリングジェスチャ	
2901	力	
2902	キー行程	
3001	デバイス	
3002	圧力	
3101	デバイス	
3102	第1の仮想的なボタン	
3202	ピストル	
3203	インタラクション	
3204	インタラクション	40
3205	インタラクション	
3301	デバイス	
3302	スタイラス	
3303、3304	側部	
3400	フローチャート	
3500	フローチャート	
3600	フローチャート	
3700	フローチャート	
3800	フローチャート	
3900	フローチャート	50

4000 フローチャート

4100 フローチャート

【図 1】

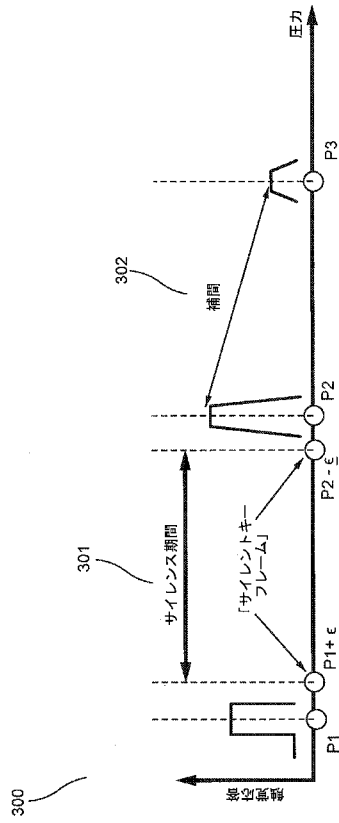


100

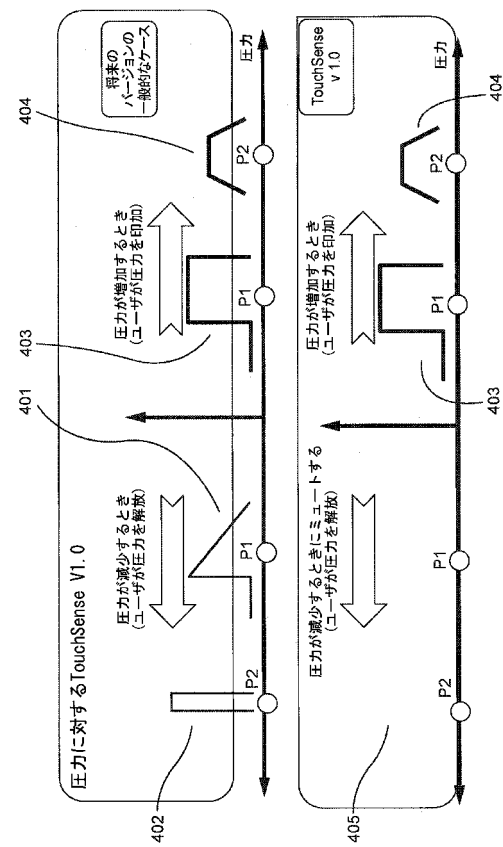
【図 2】

201	202	203	204
コンセプト	コンテキスト	触覚応答	フォームファクタ適用可能性
押圧して緊急性を設定	ソーシャル	深押し確認(送信者)、フィードフォワードIAF(受信者)	ウェアラブル、ハンドセット
リッチステックインタラクション	ソーシャル	押圧/深さ確認	ウェアラブル、ハンドセット
押圧して通知を思い合わせる	インボケット	押圧確認	ウェアラブル、ハンドセット
一時的画面アクティビ化	システム	押圧確認	モバイル、ウェアラブル
圧カソフトキー	システム	押圧確認	ハンドセット、ウェアラブル
追加セキュリティロック解除	セキュリティ	深さ認識	ウェアラブル、ハンドセット
押圧して注意を促す	ソーシャル	押圧確認	ウェアラブル、ハンドセット
指検証時の圧力	セキュリティ	確認	ウェアラブル、ハンドセット
長押し置換	システム	押圧確認	ウェアラブル、ハンドセット
アプリケーション内の通知タスク起動	システム	押圧確認	ウェアラブル、ハンドセット
ストップケースインタラクション	システム	押圧/深さ確認	ウェアラブル、ハンドセット
ビデオゲームのためのリアリティハaptics	触覚	位置に依存する	ウェアラブル、ハンドセット
ハプティクスの一時的ミュート	触覚	ミュート	モバイル
代替キー機能のための押圧	テキスト入力	押圧確認	ハンドセット、ウェアラブル
どこで誰がどの指示への素早い反応	ナビゲーション	確認	ウェアラブル、ハンドセット
スクラピングスルーアニメーション	ソーシャル/ディ		
決済圧力カウント	決済	情報転送速度	
物理的ボタン置換	システム	押圧確認	ウェアラブル、ハンドセット
タッチスクリーンのためのホバー	システム	スワイピングエッジ確認	ウェアラブル、ハンドセット
オブジェクトを掴んで移動	システム	確認、運動	スタイラス、モバイル、ウェアラブル
より正確な移動リマインダ	インボケット	フィードフォワード	ウェアラブル、ハンドセット
バブルラップ	ゲームフル	シミュレーション	モバイル、ウェアラブル
リッチエッチング	ソーシャル	リアリズム(深さ強度)	ウェアラブル、ハンドセット
握りに基づきハプティクスを調整	触覚	効果を変調する	モバイル、スタイラス
ゲーム物理学シミュレーション	ゲームフル	圧力に基づき動的	モバイル、スタイラス、ウェアラブル
実際のプッシュボタン	ゲームフル	確認、圧力による力学	モバイル、ウェアラブル
エアブラシに対するスクイーズ	スタイラス入力	動的、シミュレーション	スタイラス
高圧による工場リセット	システム	確認	モバイル、ウェアラブル
モバイル端末の充電状態の通知	ゲームフル	動的	モバイル、ウェアラブル
速度、現実的なインクの量	シミュレーション	シミュレーション	スタイラス
現実的なペン入力	テキスト入力	リアリズム(深さ強度)	ウェアラブル、ハンドセット
スタイラスに対するローリング効果	スタイラス入力	確認、動的	スタイラス
プレイフルフィジカリティ	ゲームフル	動的	モバイル、ウェアラブル
「フアンジヤ」に対する逆スタイラス	スタイラス入力	確認	スタイラス
シミュレートされた物理的キーボード	テキスト入力	スワイピングエッジ確認	ハンドセット

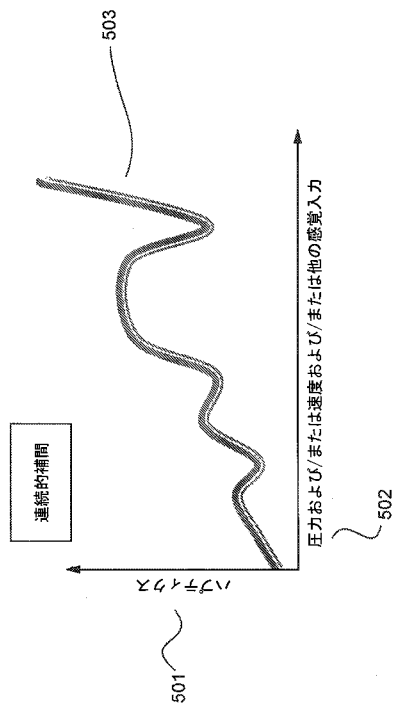
【図 3】



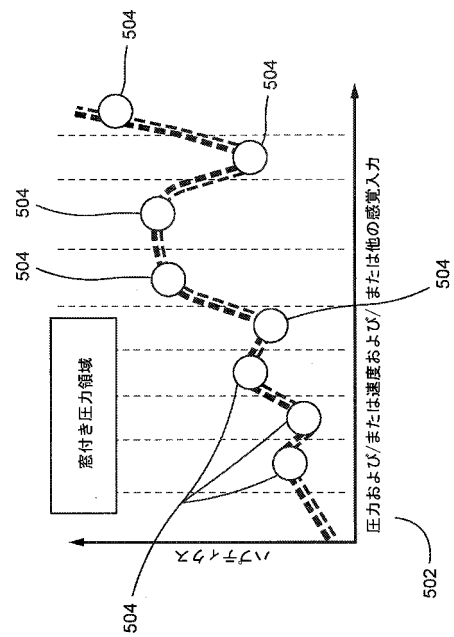
【図 4】



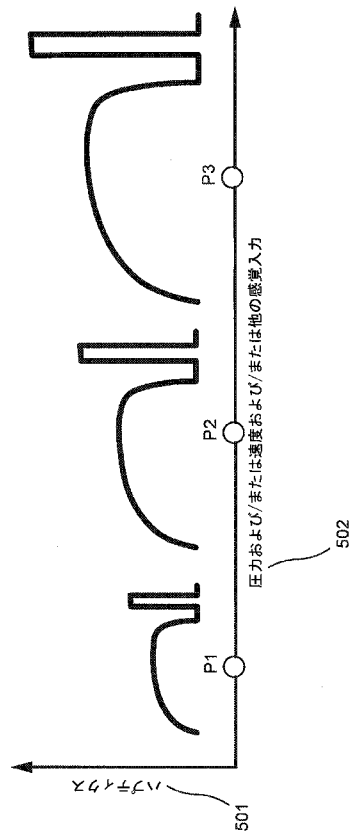
【図 5 A】



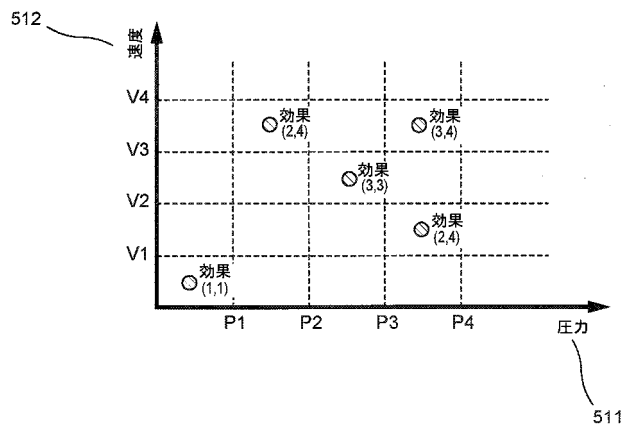
【図 5 B】



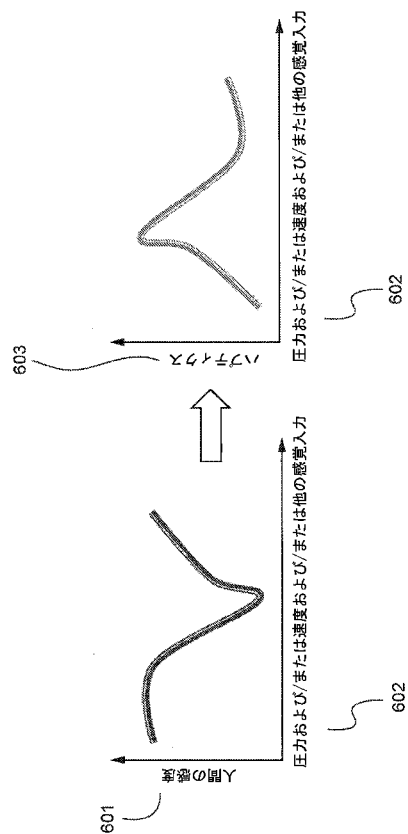
【図 5 C】



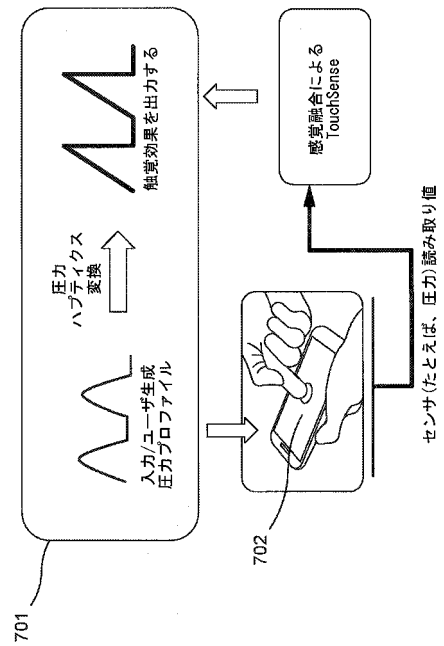
【図 5 D】



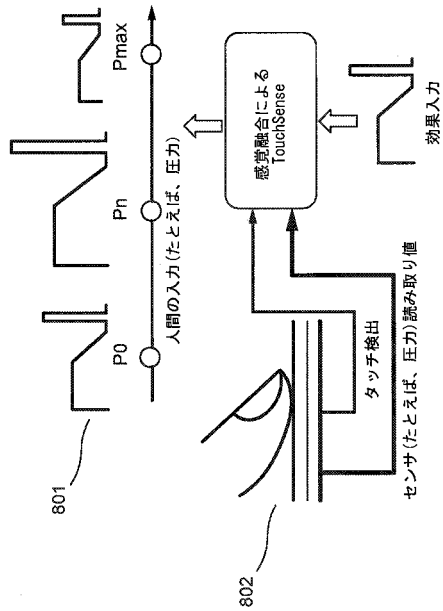
【図 6】



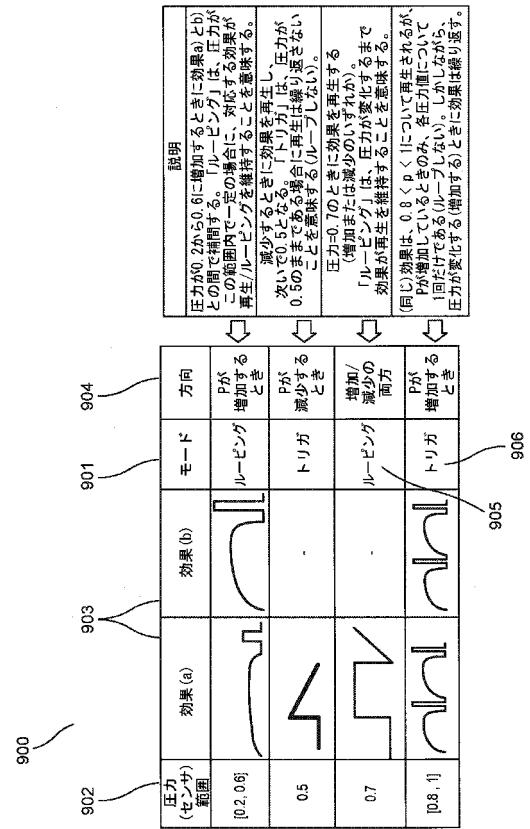
【図 7】



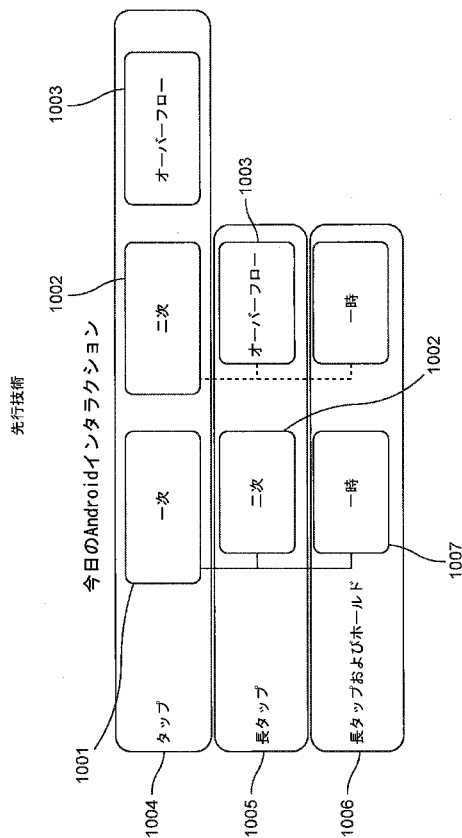
【図 8】



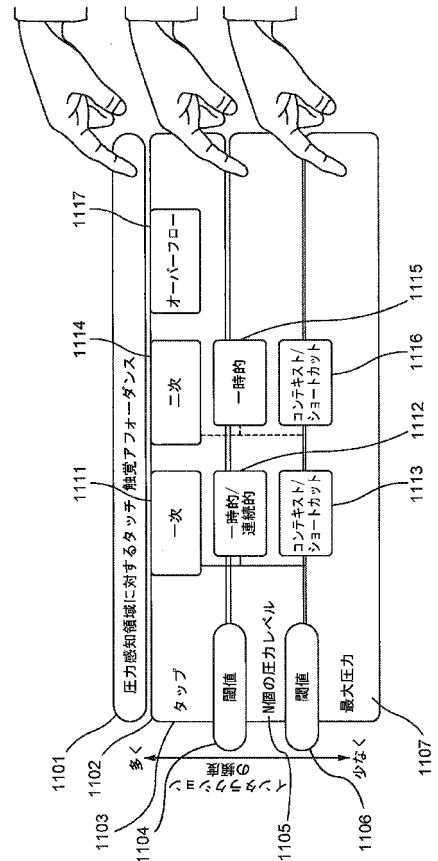
【図 9】



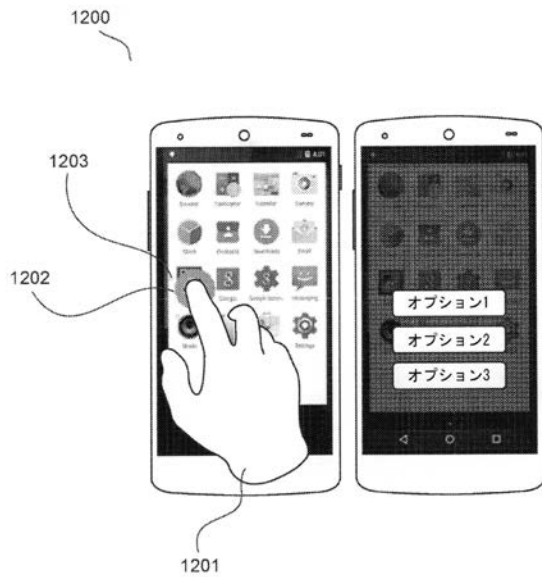
【図 10】



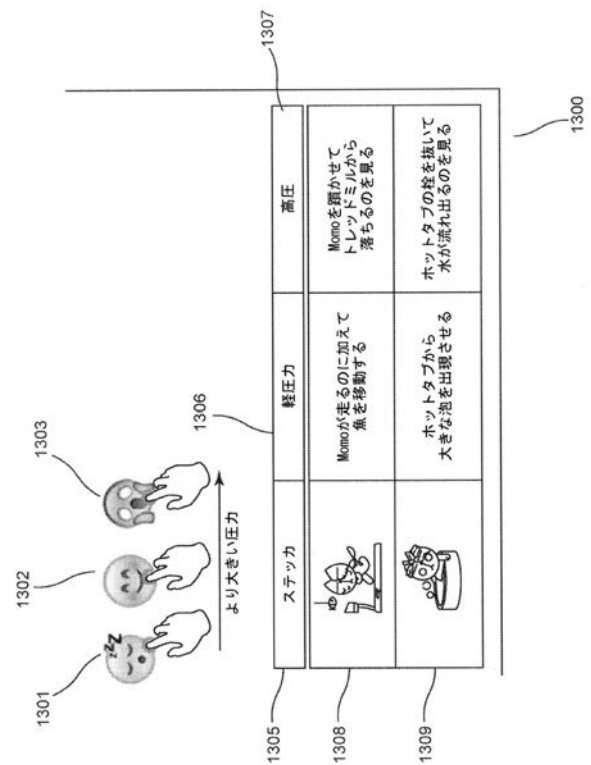
【図 11】



【図 1 2】

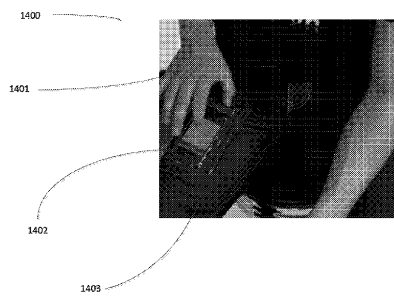


【図 1 3】

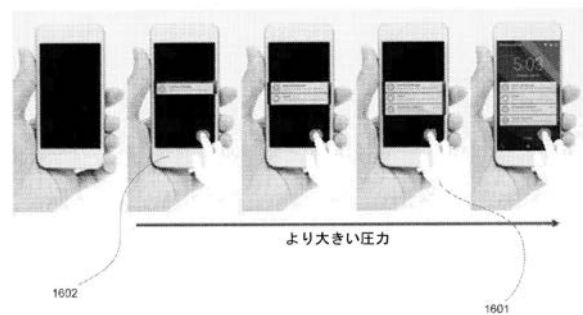


【図 1 4】

FIG. 14

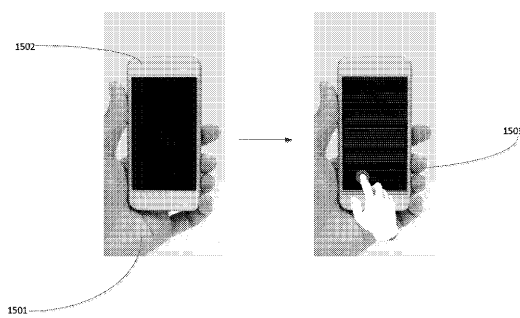


【図 1 6】



【図 1 5】

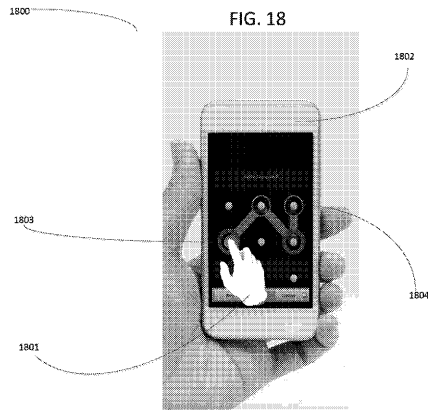
FIG. 15



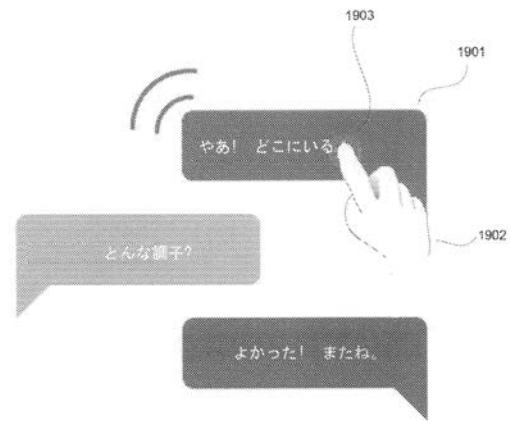
【図 1 7】



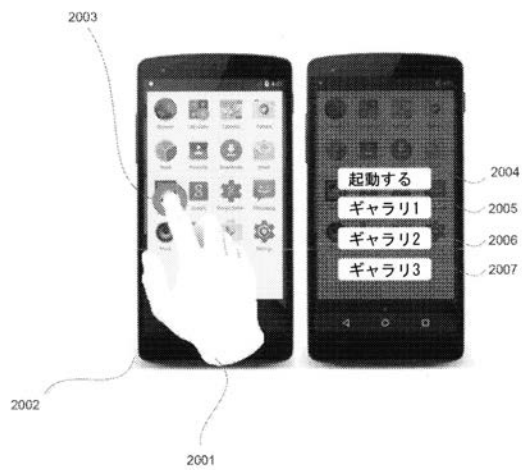
【図 18】



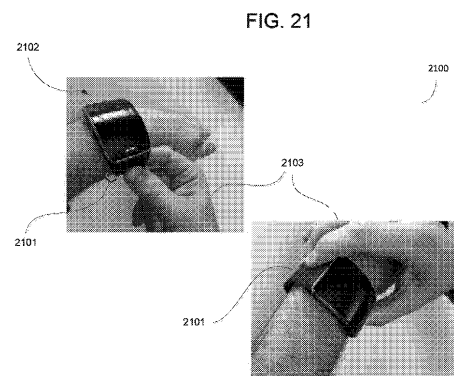
【図 19】



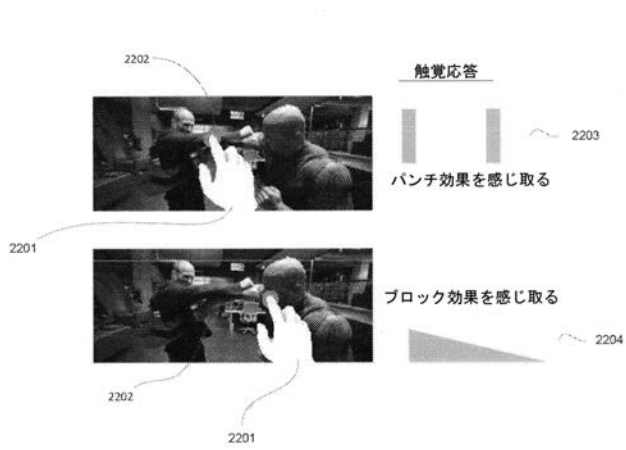
【図 20】



【図 21】

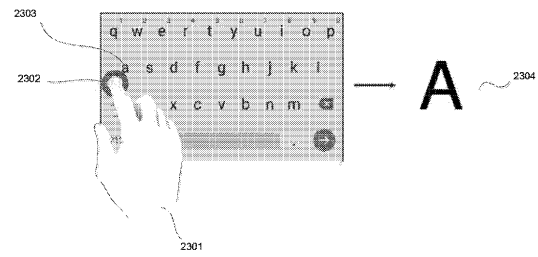


【図 2 2】

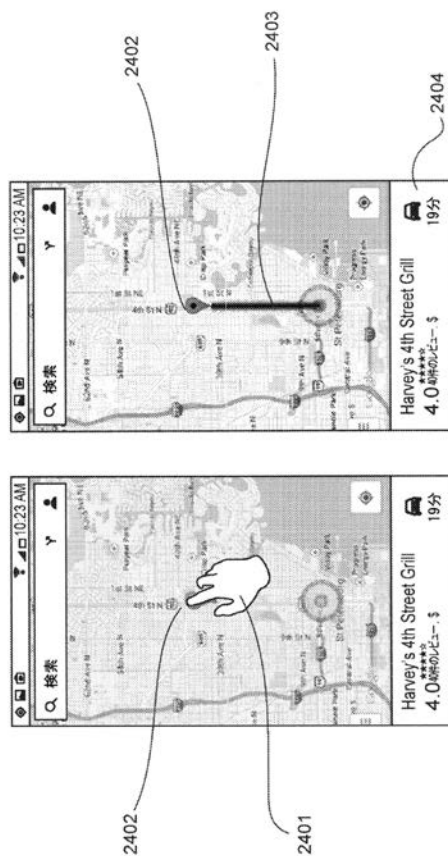


【図 2 3】

FIG. 23

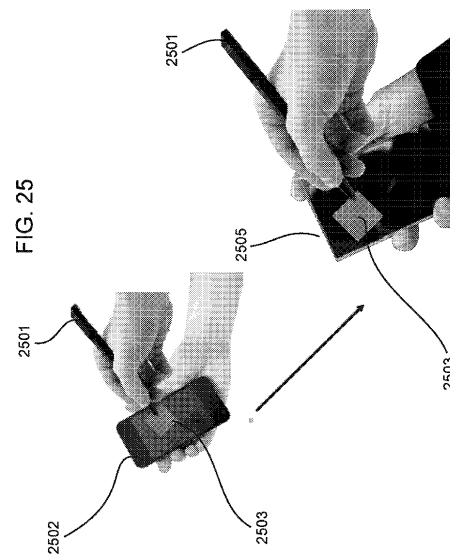


【図 2 4】

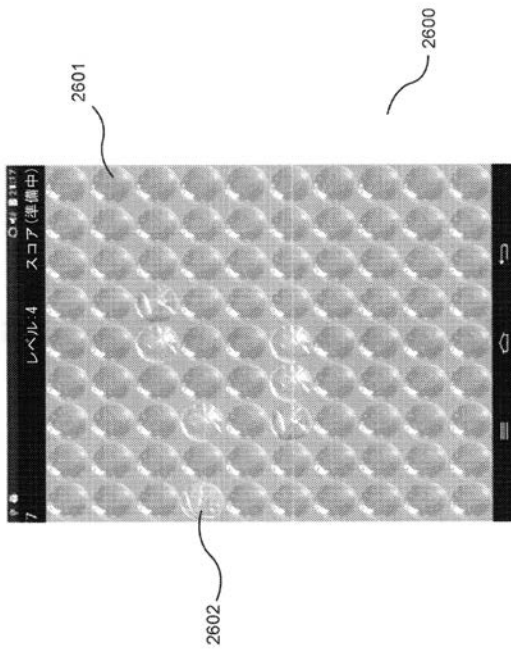


【図 2 5】

FIG. 25



【図 26】



【図 27】

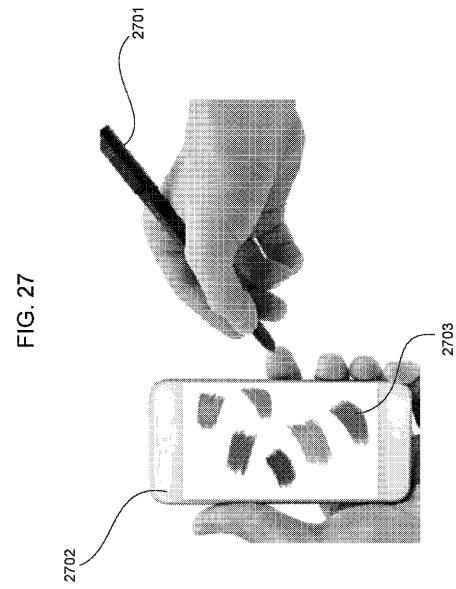


FIG. 27

【図 28】

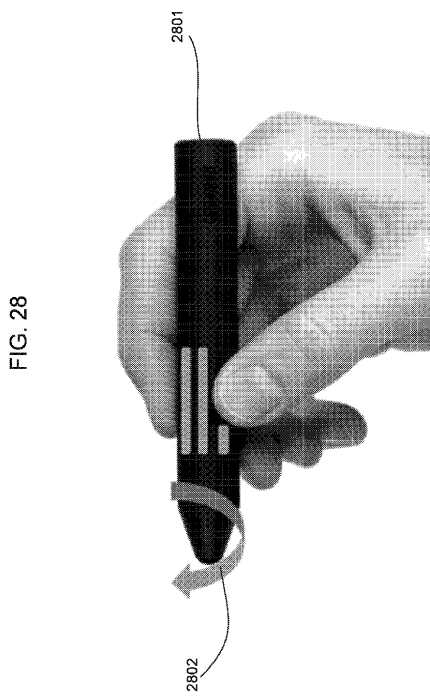
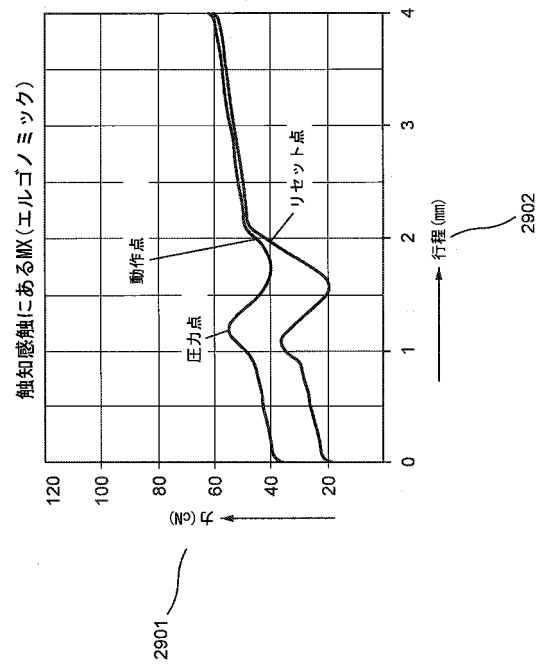
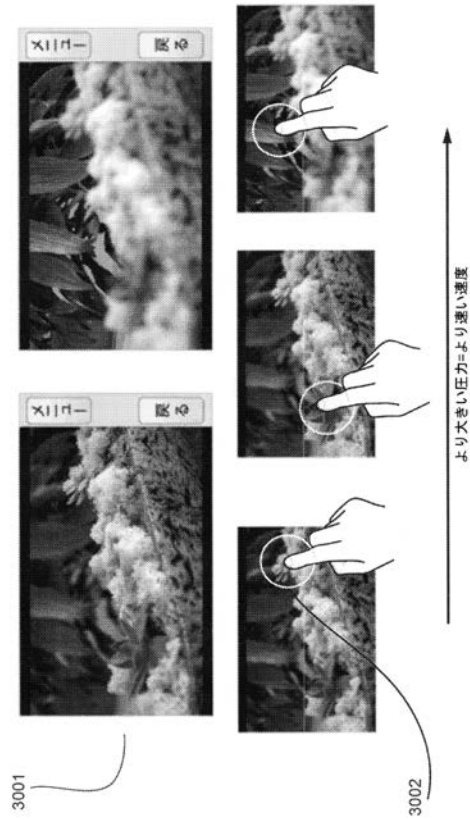


FIG. 28

【図 29】



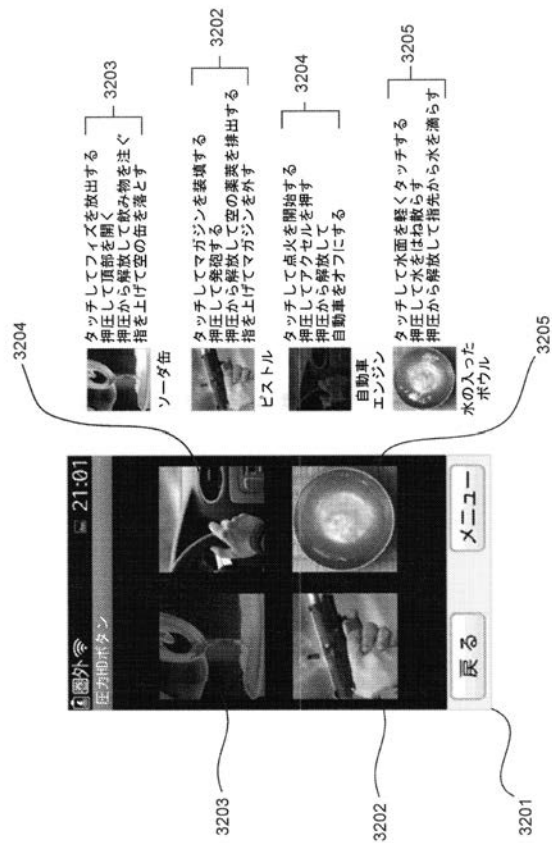
【図 30】



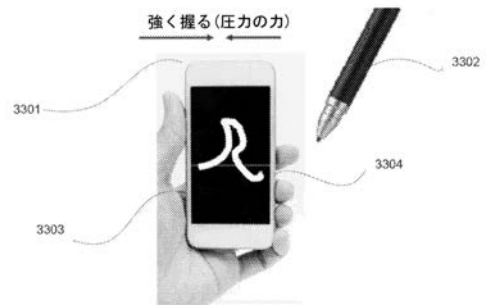
【図 31】



【図 32】

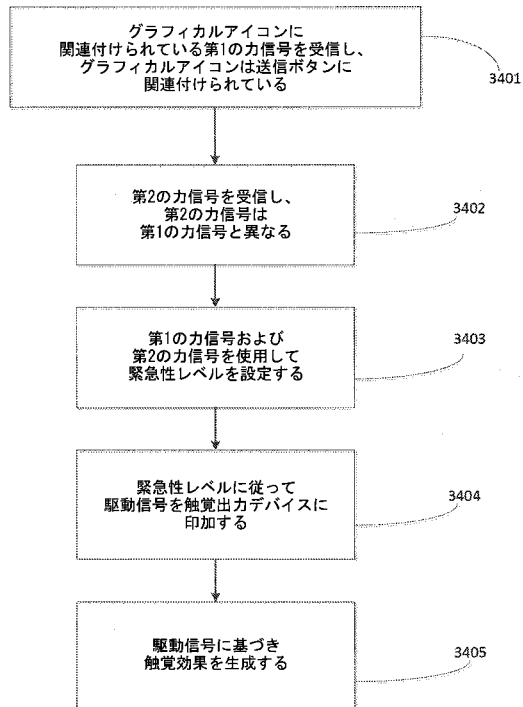


【図 33】



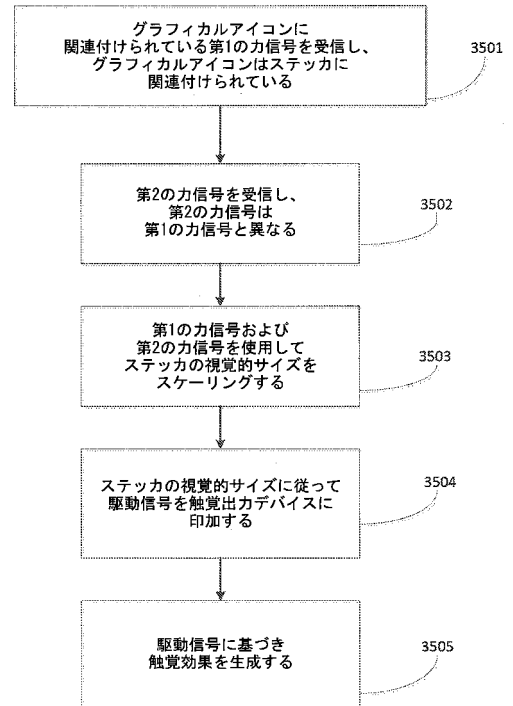
【図 3 4】

3400



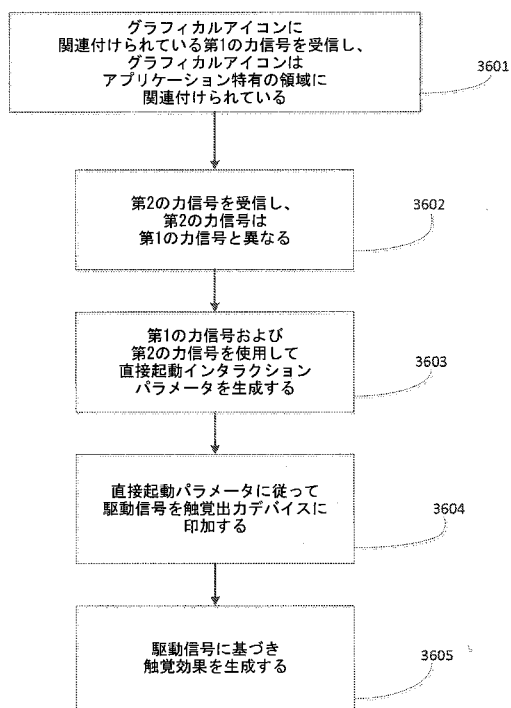
【図 3 5】

3500



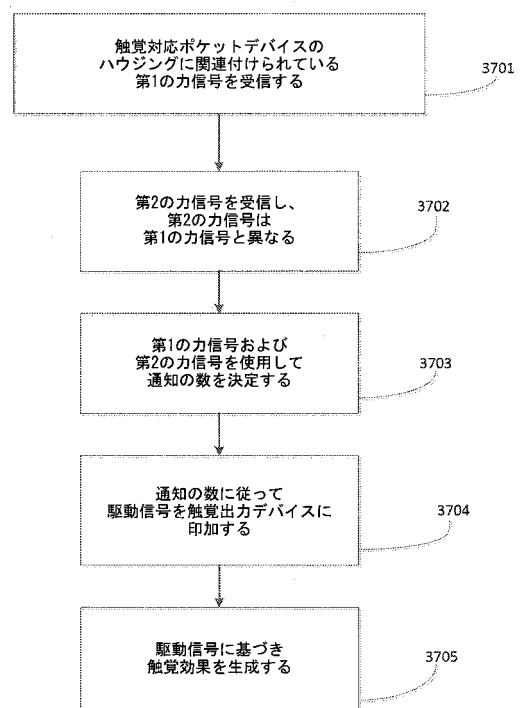
【図 3 6】

3600

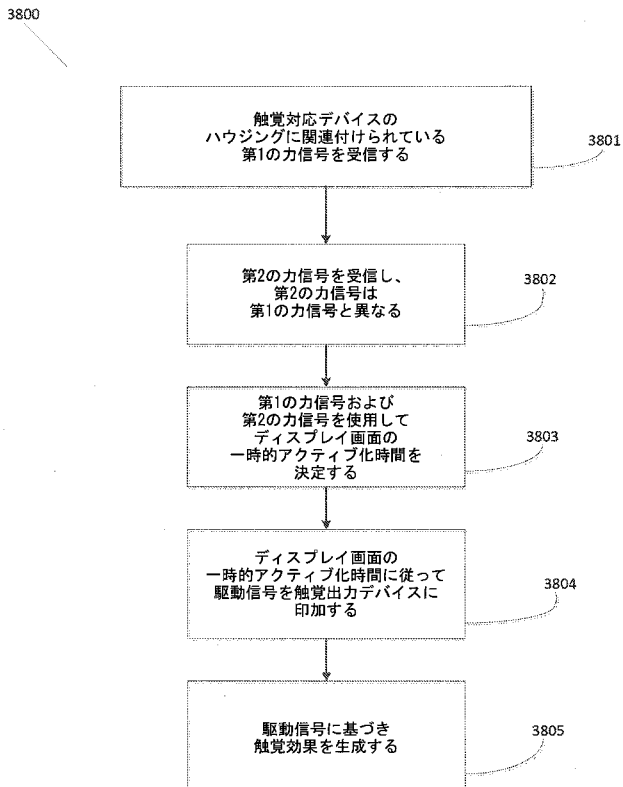


【図 3 7】

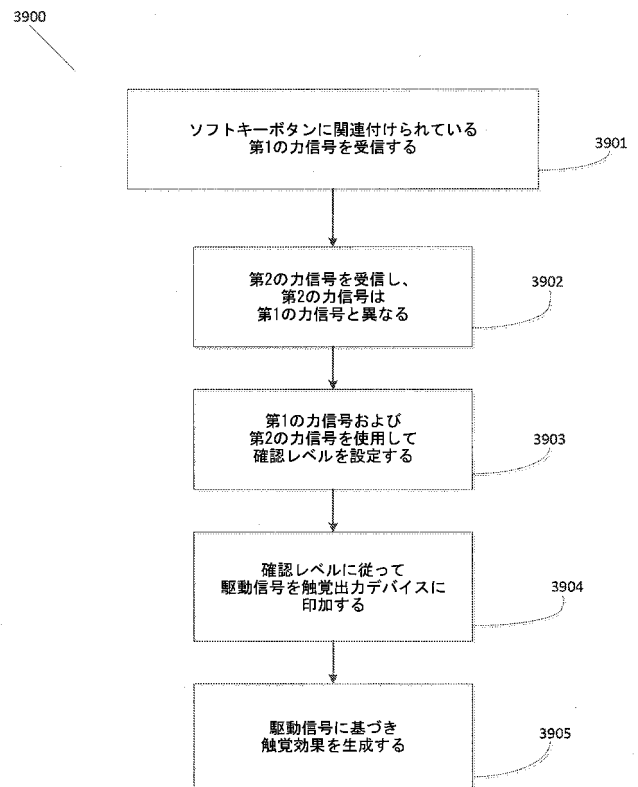
3700



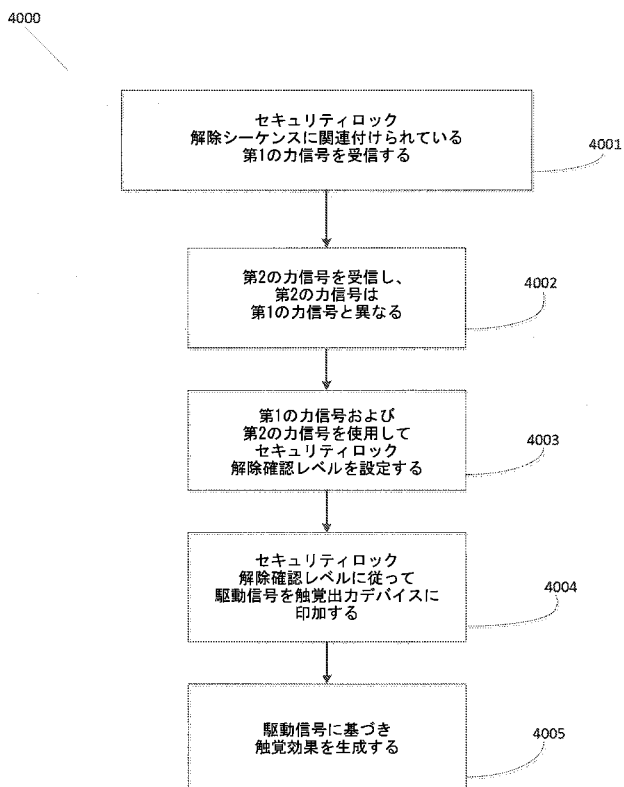
【図 38】



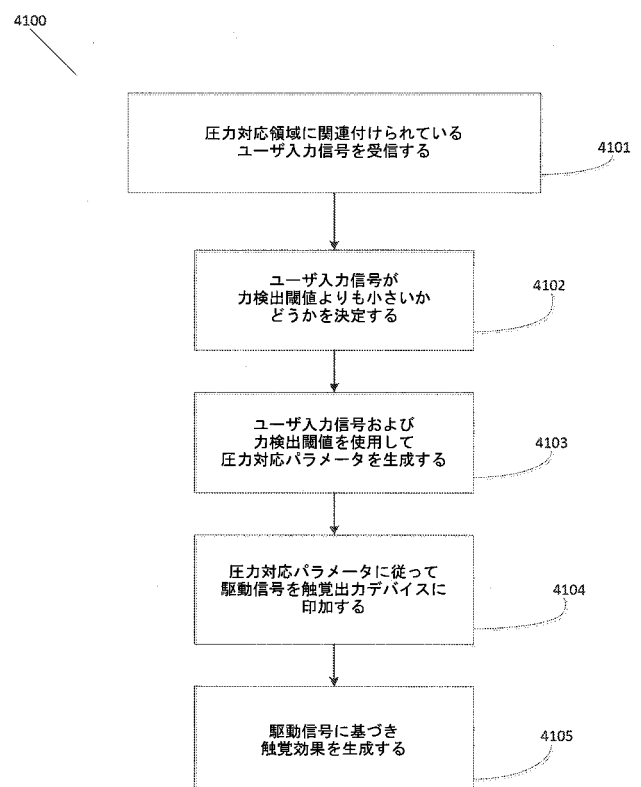
【図 39】



【図 40】



【図 41】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2016/052888
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06F 3/01(2006.01)i, G06F 3/041(2006.01)i, G06F 3/0481(2013.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06F 3/01; G06F 3/0481; G06F 3/0488; G06F 3/0484; G06F 3/041; G08B 6/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: pressure, threshold, affordance, touch, haptic, key, interpolated, layers, distinguish		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2014-0145994 A1 (APPLE INC.) 29 May 2014 See paragraphs [0010], [0015], [0043]-[0045], [0049], [0071]; and figure 1A.	1-28
Y	US 2015-0067601 A1 (APPLE INC.) 05 March 2015 See paragraphs [0015], [0075], [0261]-[0262], [0292]; and figures 8B-8C.	1-24
Y	US 2014-0125467 A1 (IMMERSION CORPORATION) 08 May 2014 See paragraphs [0018]-[0019], [0036]; and figure 2.	25-28
A	US 2014-0306938 A1 (APPLE INC.) 16 October 2014 See paragraphs [0005], [0022]; and figure 2.	1-28
A	WO 2014-143633 A1 (APPLE INC.) 18 September 2014 See paragraphs [0007], [0034]; and figure 5E.	1-28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 December 2016 (29.12.2016)		Date of mailing of the international search report 29 December 2016 (29.12.2016)
Name and mailing address of the ISA/KR International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer BYUN, Sung Cheal Telephone No. +82-42-481-8262

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2016/052888

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014-0145994 A1	29/05/2014	US 2010-156818 A1 US 8686952 B2 US 9235267 B2	24/06/2010 01/04/2014 12/01/2016
US 2015-0067601 A1	05/03/2015	US 2016-041750 A1 WO 2013-169875 A2 WO 2013-169875 A3	11/02/2016 14/11/2013 27/03/2014
US 2014-0125467 A1	08/05/2014	CN 103809960 A EP 2728443 A2 EP 2728443 A3 JP 2014-093091 A KR 10-2014-0057160 A US 2015-102918 A1 US 2016-320845 A1 US 8947216 B2 US 9396630 B2	21/05/2014 07/05/2014 08/06/2016 19/05/2014 12/05/2014 16/04/2015 03/11/2016 03/02/2015 19/07/2016
US 2014-0306938 A1	16/10/2014	WO 2014-143633 A1	18/09/2014
WO 2014-143633 A1	18/09/2014	US 2014-306938 A1	16/10/2014

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . A N D R O I D

(72)発明者 ウィリアム・エス・リーン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 5 1 1 2・サン・ノゼ・ザ・アラメダ・7 5 4・アパートメント・3 3 0 9

(72)発明者 デヴィッド・エム・バーンバウム
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 4 6 0 7・オークランド・オーク・ストリート・3 1 1・# 3 2 7

(72)発明者 アンソニー・チャド・サンパネス
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 4 0 6 1・レッドウッド・シティ・ウィーラー・アヴェニュー・2 2 0

(72)発明者 ジェイソン・ディー・フレミング
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 5 1 3 2・サン・ノゼ・ローラント・ウェイ・3 5 3 5

(72)発明者 アブラハム・アレクサンダー・ダウヘイレ
アメリカ合衆国・フロリダ・3 3 0 7 1・コーラル・スプリングス・モンティ・カーロ・ウェイ・1 8 0 4

(72)発明者 アリ・モダレス
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 5 1 1 2・サン・ノゼ・サウス・サード・ストリート・1 4 4

Fターム(参考) 5E555 AA08 BA02 BB02 BC04 CA12 CB14 CB34 CB57 CB59 CC03
DA24 DB18 FA00