

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6066427号
(P6066427)

(45) 発行日 平成29年1月25日(2017.1.25)

(24) 登録日 平成29年1月6日(2017.1.6)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 H	13/14	(2006.01)	HO 1 H	13/14	A
GO 6 F	3/02	(2006.01)	GO 6 F	3/02	3 1 0 A

請求項の数 8 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2014-503899 (P2014-503899)	(73) 特許権者	502161508
(86) (22) 出願日	平成24年4月2日(2012.4.2)		シナプティクス インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2014-512080 (P2014-512080A)		アメリカ合衆国, 95131 カリフォルニア州, サンノゼ, マッケイ ドライブ 1251
(43) 公表日	平成26年5月19日(2014.5.19)	(74) 代理人	100107456
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/031826		弁理士 池田 成人
(87) 国際公開番号	W02012/138602	(74) 代理人	100162352
(87) 国際公開日	平成24年10月11日(2012.10.11)		弁理士 酒巻 順一郎
審査請求日	平成27年2月27日(2015.2.27)	(74) 代理人	100123995
(31) 優先権主張番号	61/471,186		弁理士 野田 雅一
(32) 優先日	平成23年4月3日(2011.4.3)	(74) 代理人	100148596
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 山口 和弘
(31) 優先権主張番号	13/198,610		
(32) 優先日	平成23年8月4日(2011.8.4)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のキーであって、各キーが、ユーザによって押下されるように構成されたタッチサーフェスを含む、複数のキーと、

複数のレベリングおよび平面平行移動動作機構であって、各レベリングおよび平面平行移動動作機構が、前記複数のキーのうちの関連するキーの前記タッチサーフェスを、押下されたときに、実質的にレベル状態にするとともに平面平行移動を呈するように案内するように構成され、各レベリングおよび平面平行移動動作機構が、前記関連するキーの前記タッチサーフェスの下側の外周に沿って配列された複数のランプを備える、複数のレベリングおよび平面平行移動動作機構と、

前記複数のキーのうちのキーをそれぞれの押下されていない位置に向けて磁氣的に付勢するように構成された複数の磁石と、
を備え、

前記複数の磁石は、互いに引き寄せるように構成された少なくとも1対の磁石により前記キーを磁氣的に付勢する、

キーボード。

【請求項2】

前記複数の磁石のうちの磁石をシフトさせて前記複数のキーのうちの前記キーをそれぞれのキーホールに落下させる落下機構をさらに備える、請求項1に記載のキーボード。

【請求項3】

10

20

前記キーボードが、ヒンジ式蓋を有するデバイスで使用されるように構成され、前記キーボードが、前記複数のキーのうちのキーを蓋の閉鎖に応答して後退させるように構成されたキー保持システムをさらに備える、請求項 1 または 2 に記載のキーボード。

【請求項 4】

複数のキーであって、各キーが、ユーザによって押下されるように構成されたタッチサーフェスを含む、複数のキーと、

複数のレベリングおよび平面平行移動動作機構であって、各レベリングおよび平面平行移動動作機構が、前記複数のキーのうちの関連するキーの前記タッチサーフェスを、押下されたときに、実質的にレベル状態にするとともに平面平行移動を呈するように案内するように構成された、複数のレベリングおよび平面平行移動動作機構と、

前記複数のキーのうちのキーをそれぞれの押下されていない位置に向けて磁氣的に付勢するように構成された複数の磁石と、

前記複数の磁石のうちの磁石をシフトさせて前記複数のキーのうちの前記キーをそれぞれのキーホールに落下させる落下機構と、

を備え、

前記複数の磁石は、互いに引き寄せるように構成された少なくとも 1 対の磁石により前記キーを磁氣的に付勢する、

キーボード。

【請求項 5】

前記複数のレベリングおよび平面平行移動動作機構が複数のリンク機構を備える、請求項 4 に記載のキーボード。

【請求項 6】

前記複数のリンク機構のうちの各リンク機構が、関連するタッチサーフェスを上端パーとして使用する 4 棒リンク機構を備える、請求項 5 に記載のキーボード。

【請求項 7】

ユーザによって押下されるように構成されたタッチサーフェスを有するキーキャップと

、
前記タッチサーフェスが押下されていない位置から押下された位置に移動するときに、前記タッチサーフェスを実質的にレベル状態にするとともに平面平行移動を呈するように案内するように構成され、前記タッチサーフェスの下側の外周に沿って配列された複数のランプを備えるレベリングおよび平面平行移動動作機構と、

前記押下された位置から前記押下されていない位置に向けて前記キーキャップを付勢するように構成された磁石復帰機構と、

ラップトップ蓋の閉鎖に応答して前記キーキャップを後退させるように構成された保持機構と、

を備え、

前記磁石復帰機構は第 1 の磁石を含み、前記第 1 の磁石は、当該キーアセンブリのハウジングに配置された第 2 の磁石に引き寄せるように構成されている、

キーアセンブリ。

【請求項 8】

前記レベリングおよび平面平行移動動作機構がリンク機構を備え、前記キーアセンブリが、前記キーキャップの下のバックライトをさらに備える、請求項 7 に記載のキーアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

[0001]本願は、参照によりその開示が本明細書に組み込まれる 2011 年 1 月 4 日出願の米国特許仮出願第 61/429749 号及び 2011 年 4 月 3 日出願の米国特許仮出願第 61/471186 号の利益を主張する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

[0002]図 1 に、典型的なコンピュータシステムの従来型キーボードの簡略化したキー構造 1 0 0 の側面図を示す。その本質的な要素まで解体すると、従来型キー構造 1 0 0 は、キー 1 1 0、折りたたみ式弾性プランジャ（すなわち、「ラバードーム」）1 2 0、シザー機構 1 3 0、及びベース 1 4 0 を含む。

【 0 0 0 3 】

[0003]ラバードーム 1 2 0 は、ユーザがキーを押して、キー 1 1 0 下とベース 1 4 0 上又はベース 1 4 0 内のスイッチをかみ合わせる間に、よく知られているスナップオーバー（snap-over）感をユーザに与える。シザー機構 1 3 0 の主な目的は、キー 1 1 0 のキープレス中にキー 1 1 0 をレベリング（平行度維持）することである。

10

【 0 0 0 4 】

[0004]一般に、シザー機構 1 3 0 は、ベース 1 4 0 及び/又はキーボードボディにキー 1 1 0 を連結する少なくとも 1 対の硬質（例えば、プラスチック又は金属）の連結ブレード（1 3 2、1 3 4）を含む。連結ブレードは、Z 方向の矢印 1 5 0 で示されるようにキー 1 1 0 がその垂直経路に沿って移動するときに、「シザー」式に動く。シザー機構 1 3 0 の構成は、ユーザがキー 1 1 0 を押下している間の、キーの頂部（すなわち、「キートップ」）1 1 2 のぐらつき、振動、又は傾動を低減する。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 5 】

[0005]シザー機構 1 3 0 により、キートップのある程度のレベリングが実現されるが、キートップ 1 1 2 のぐらつき、振動、及び傾動が解消されるわけではない。さらに、シザー機構 1 3 0 により、キーボードの組立及び修理に対する機械的複雑さの程度が増す。さらに、キー下の機構（シザー機構 1 3 0 やラバードーム 1 2 0 など）により、キー 1 1 0 下のバックライティングが妨げられ、キーボードの薄型化が制限される。キープレスのよく知られているスナップオーバー感が効果的でなくなる前、及び/又は負の影響を及ぼす前に、ラバードーム 1 2 0 及び/又はシザー機構 1 3 0 の薄型化に関して制限がある。

20

【 0 0 0 6 】

[0006]従来型キーボードは、既存の手法でそのようなキーボードを構成する場合の薄さのしきい値に達している。ラバードーム、シザー機構などは、よく知られている満足の行くスナップオーバー感と共にレベリング状態（平行状態）のキープレスを依然として維持しながら技術的に可能な最も薄い割合にまで縮小されている。

30

【 0 0 0 7 】

[0007]本明細書では、垂直移動に対する平面平行移動（planar-translation）応答性を有するレベリングタッチサーフェスに関する技法を説明する。タッチサーフェスの例には、キーボードのキー、ラップトップのタッチパッド、又はスマートフォン若しくはタブレットコンピュータのタッチスクリーンが含まれる。本明細書で説明する技法では、ユーザがボタンやキーなどのタッチサーフェスを押している間に、タッチサーフェスは、レベリングの向き（leveling orientation）に制限され安定したままである。さらに、本明細書で説明する技法では、ユーザがタッチサーフェスを押すにつれてタッチサーフェスが垂直方向に（例えば、下方に）移動する間に、平面平行移動機構がタッチサーフェスを平面平行移動させる。

40

【 0 0 0 8 】

[0008]この概要は、特許請求の範囲又は意味を解釈又は限定するために使用されないという理解と共に提出される。この概要は、特許請求される主題の主な特徴又は不可欠な特徴を特定するためのものではなく、特許請求される主題の範囲を決定する際の助けとして使用されるものとする。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】典型的なコンピュータシステムの従来型キーボードの簡略化したキー構造の側面図である。

50

【図 2 A】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの満足の行く触覚体験をユーザに与えるために本明細書に記載の技法に従って構成されたタッチサーフェスの第 1 の実装の立面図である。第 1 の実装は、押す準備のできた位置（すなわち、準備位置）にある簡略化した例示的キーアセンブリであり、図示される例示的キーアセンブリは、本明細書に記載の技法に従って構成される。

【図 2 B】図 2 A の第 1 の実装の立面図であるが、キープレスの途中を示す図である。

【図 2 C】図 2 A 及び 2 B の第 1 の実装の立面図であるが、完全に押下された図である。

【図 3】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの満足の行く触覚体験をユーザに与えるために本明細書に記載の技法に従って構成された第 2 の実装の等角投影図である。第 2 の実装は、押す準備のできた位置（すなわち、準備位置）にある例示的キーアセンブリであり、図示される例示的キーアセンブリは、本明細書に記載の技法に従って構成される。

10

【図 4】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第 2 の実装を示す上面図である。

【図 5】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第 2 の実装を示す側面図である。

【図 6】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第 2 の実装を示す分解等角投影図である。

【図 7 A】準備位置に示されるキーアセンブリを有する、図 4 と同一の上面図である。図 7 A は、図 7 B に示される図の断面位置を示す線を有する。

20

【図 7 B】図 7 B は、垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第 2 の実装を示す断面図である。図 7 A の直線 A - A は、図 7 B に示される断面図の断面位置を示す。

【図 8 A】準備位置に示されるキーアセンブリを有する、図 4 と同一の上面図である。図 8 A は、図 8 B に示される図の断面位置を示す線を有する。

【図 8 B】図 8 B は、垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第 2 の実装を示す断面図である。図 8 A の直線 A - A は、図 8 B に示される断面図の断面位置を示す。

【図 9 A】キーアセンブリが完全に押下された位置に示されていることを除いて図 4 と同一の上面図である。図 9 A は、図 9 B に示される図の断面位置を示す線を有する。

30

【図 9 B】図 9 B は、垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第 2 の実装を示す断面図である。図 9 A の直線 A - A は、図 9 B に示される断面図の断面位置を示す。

【図 10 A】キーアセンブリが完全に押下された位置に示されていることを除いて図 4 と同一の上面図である。図 10 A は、図 10 B に示される図の断面位置を示す線を有する。

【図 10 B】図 10 B は、垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第 2 の実装を示す断面図である。図 10 A の直線 B - B は、図 10 B に示される断面図の断面位置を示す。

【図 11】タッチサーフェスをレベリングし平面平行移動させる実装の機構の有効的な形状を最小限に表すランププロファイルのいくつかの例を示す図である。

40

【図 12 A】本明細書に記載の技法に従って構成されたタッチサーフェス（例えば、キー）の 1 つ又は複数の実装を組み込む薄型キーボードの図である。図 12 A はキーボードの等角投影図である。

【図 12 B】本明細書に記載の技法に従って構成されたタッチサーフェス（例えば、キー）の 1 つ又は複数の実装を組み込む薄型キーボードの図である。図 12 B はキーボードの上面図である。

【図 12 C】本明細書に記載の技法に従って構成されたタッチサーフェス（例えば、キー）の 1 つ又は複数の実装を組み込む薄型キーボードの図である。図 12 C はキーボードの側面図である。

【図 13】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの

50

満足の行く触覚体験をユーザに与えるために本明細書に記載の技法に従って構成された第3の実装の等角投影図である。第3の実装は、押す準備のできた位置（すなわち、準備位置）にある例示的キーアセンブリであり、図示される例示的キーアセンブリは、本明細書に記載の技法に従って構成される。

【図14】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第3の実装を示す上面図である。

【図15】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第3の実装を示す側面図である。

【図16】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第3の実装を示す分解等角投影図である。

【図17】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第3の実装を示す断面図である。

【図18A】図17の円で囲んだ第3の実装の抽出部分を示す図である。図18Aは、準備位置にある例示的キーアセンブリを示す。

【図18B】図17の円で囲んだ第3の実装の抽出部分を示す図である。図18Bは、完全に押下された位置にある例示的キーアセンブリを示す。

【図19】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの満足の行く触覚体験をユーザに与えるために本明細書に記載の技法に従って構成された第4の実装の等角投影図である。第4の実装は、完全に押下された位置にある例示的キーアセンブリであり、図示される例示的キーアセンブリは、本明細書に記載の技法に従って構成される。

【図20】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第4の実装を示す上面図である。

【図21】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第4の実装を示す分解等角投影図である。

【図22A】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第5の実装の相異なる図である。上面図が図22Aに示される。

【図22B】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第5の実装の相異なる図である。図22Bは、第5の実装の一立面図を示す。

【図22C】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第5の実装の相異なる図である。図22Cは、第5の実装の他の立面図を示す。

【図23】垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの第6の実装の自由物体図を示す図である。

【図24】本明細書に記載の技法の1つ又は複数の実装に適した例示的コンピューティング環境を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[0033] 詳細な説明は添付の図を参照する。図では、参照番号の最左端の桁（複数可）が、参照番号が最初に現れる図を特定する。同様の特徴及び構成要素を参照するのに、図面全体を通して同一の番号を使用する。

【0011】

[0034] 本明細書では、垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスに関する1つ又は複数の技法を説明する。キーボードのキーは、本明細書で説明する1つ又は複数の実装のタッチサーフェスの一例である。タッチサーフェスの別の例には、タッチパッド、コントロールパネル上のボタン、及びタッチスクリーンが含まれる。

【0012】

[0035] 本明細書で説明する少なくとも1つの実装は、垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリング状態のキーを備える超薄型キーボードに関係する。ユーザがキーを押しているとき、キーは、その垂直移動中にその向きでレベリング状態のままである。

10

20

30

40

50

すなわち、キー（特にそのキートップ）はそのZ方向移動中に比較的レベリング状態のままである。本明細書で説明するレベリング技術は、キープレス中のキーのぐらつき、揺動、又は傾動を低減又は解消する。

【0013】

[0036]従来の手法のシザー機構とは異なり、ダウンストローク中のキーの経路が比較的レベリング状態のままに制限されるように、キーがその外周で完全に支持される。例えば、従来の現況技術のキー及び本明細書で説明する技法に従って構築された一実装のプロトタイプに対して実施された一傾斜偏り（tilt-deflection）試験では、従来型キーの偏りが0.231mmであったのに対して、プロトタイプキーの偏りはわずか0.036mmであった。その試験では、各キーの片側に40グラムの力を加えた。両側の偏りを測定し、一方から他方を差し引いて傾斜偏りを計算した。この試験では、プロトタイプキーは、従来型キーの約6分の1の傾斜偏りを受けた。言い換えれば、本明細書で説明するレベリング技法は、従来型キーのレベリング手法よりも約6倍良好にキーをレベリングする。

10

【0014】

[0037]さらに、単に従来型手法と同様に垂直に移動するのではなく、タッチサーフェスはダイアゴナルと呼ばれることのある方式で動く。すなわち、タッチサーフェスは、レベリング状態のまま、回転を伴わずに、斜めに動く。タッチサーフェスがレベリング状態の間、このダイアゴナル運動は、垂直（上方及び/又は下方）成分並びに平面（左右及び/又は前後）成分のどちらも含むので、本明細書では平面成分を「平面平行移動」と呼ぶことがある。平面平行移動はタッチサーフェスの垂直移動にตอบสนองして生じるので、平面平行移動をタッチサーフェスの「垂直移動に対する平面平行移動応答性」と呼ぶことがある。

20

【0015】

[0038]垂直移動に対する平面平行移動応答性の平面（すなわち、横方向）成分は、タッチサーフェスが、実際に移動する垂直距離よりも長い垂直距離を移動するという触感錯覚を生み出す。さらに、タッチサーフェスの押下後に、タッチサーフェスは、例えば磁気力によりその準備位置に戻る。キーがその準備位置に戻るときの、ユーザの指に対するキーの運動も錯覚の助けとなる。

【0016】

[0039]例えば、ユーザが本明細書で説明する垂直移動に対する平面平行移動応答性技法を利用してキーボード上の例示的キーを押すとき、キーは、短距離（例えば、0.5～1.0ミリメートル）だけZ方向（例えば、下方）に移動し、解放されたときにその同一の距離だけ戻る。そのZ方向（例えば、下方）移動中に、この例示的キーはまた、横方向又は平面方向（例えば、X/Y方向）にもほぼ同一の距離だけ移動する。もちろん、Z方向移動に比例した平面方向の移動は、様々な実装と共に変化することがある。

30

【0017】

[0040]キーはZ方向に非常に短い距離だけ移動するが、ユーザは、例示的キーがZ方向にずっと長い距離を移動したと知覚する。ユーザは、キーが実際に移動した距離よりもZ方向に2～3倍の距離を例示的キーが移動したと感じる。割り増されたZ方向移動の知覚は主に、Z方向のキープレス中のキーの横方向平行移動又は平面平行移動によってユーザの指先に伝えられる接線方向の力によるものである。

40

【0018】

[0041]垂直移動に対する平面平行移動応答性技術は、人が指先の非典型的な力体験を典型的な力体験と誤解する触感知覚の錯覚を利用する。例えば、人がキーボードのキーを押して解放するとき、その人は、キーが指先を押し戻すときの指先に垂直な力をキーがZ方向（例えば、上下方向）にのみ動くように感じ、予期しない接線方向の力を垂直な力と誤解する。このようにして、その人は、キーボードのキーの典型的なキー移動の「感触」を得る。これは主に、人間は十分に小さい運動に関する方向性を知覚することができないが、皮膚のずれによる力の相対的变化を依然として知覚することができるためである。

【0019】

50

[0042]コンピュータ及びその構成要素は継続的にサイズが低減しているため、薄型キーボードが必要とされている。この必要性は、ポータブルコンピュータ（例えば、ラップトップ又はタブレットコンピュータ）の状況として痛切に感じられる。しかし、キー移動距離によって、キーボードの「感触」を犠牲にせず従来型キーボードを薄型化することが制限される（例えば、国際標準化機構（ISO）によれば、典型的で好ましいキー移動は「2.0mm～4.0mmの間」である）。

【0020】

[0043]本明細書で論じる垂直移動に対する平面平行移動応答性技法では、キープレス中にユーザの指先に作用する垂直な力と横方向の力の組合せは、実際に移動したよりもずっと遠くにキーがZ方向に移動したと人に思い込ませる。例えば、Z方向のキー移動がわずか約0.8mmであるキーでは、キーがZ方向に2.0mm以上移動している感覚が得られることがある。したがって、高品質な完全移動キーボードの「感触」を犠牲にすることなく、超薄型キーボード（例えば、薄さ3.0mm未満）を構成することができる。

10

【0021】

[0044]さらに、本明細書で説明する技法は、ユーザによって押されるように準備された位置にキーの保持、留置、及び静止（suspend）のうちの少なくとも1つを行い、さらに、ユーザが指を引き上げた後に、キーを完全に押下した状態に保つのに十分なほどの力をもはや与えないように、押す準備のできた位置（すなわち、準備位置）にキーを戻すように設計された準備/復帰機構を利用する。本明細書で説明する少なくとも1つの実装では、このことは、相互に引き寄せ合うように配置された磁石のセットを利用することによって達成される。磁石は、キーを準備位置に保持し、キーを完全に押下した状態に保つのに十分なほど下向きの力がもはや存在しなくなった後に、キーを準備位置に引き戻す。

20

【0022】

[0045]本明細書で論じた実装は、主にキー及びキーボードに焦点を当てるが、他の実装も利用できることを当業者は諒解されたい。そのような実装の例には、タッチパッド、コントロールパネル、タッチスクリーン、又はヒューマン-コンピュータ対話のために使用される任意の他のサーフェスが含まれる。

【0023】

例示的キーアセンブリ

[0046]図2Aに、押す準備のできた位置（すなわち、準備位置）にある簡略化した例示的キーアセンブリ200の立面図を示す。図2B及び2Cは、同一のキーアセンブリ200の、完全に押下された位置までの推移を示す。キーアセンブリ200は、レベリング、及び垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するタッチサーフェス（例えば、キー）の満足の行く触覚体験をユーザに与えるために本明細書で説明する技法を実装するように構成される。

30

【0024】

[0047]キーアセンブリ200は、キー210、準備/復帰機構220（固定磁石222及びキー磁石224）、レベリング/平面平行移動機構230、及びベース240を含む。キー210は、ユーザがタッチしてコンピュータと相互作用するタッチサーフェスの特定の実装である。別の実装では、タッチサーフェスは、タッチスクリーン、タッチパッドなどの、ユーザがタッチする何らかの別のものでよい。

40

【0025】

[0048]準備/復帰機構220は、キーがまさにユーザによって押されるように準備されるように、キー210をその準備位置に保持するように構成される。さらに、準備/復帰機構220は、キーが押下された後にキー210をその準備位置に戻す。図示するように、準備/復帰機構220は、互いに引き寄せるように構成された少なくとも1対の磁石により、こうした作用を実現する。特に、固定磁石222が、押下されたときにキー210を受けるホール又は空間（図2A～2Cには図示せず）を画定するベゼル又はハウジングの外周に埋め込まれる。キー磁石224が、固定磁石222に対応する態様で、且つ、2つの磁石が相互に引き寄せる態様で、キー210内及び/又はキー210下に配置される

50

。図 2 A に示すように、磁石の相互引力によってキー 2 1 0 がその準備位置に保持される。もちろん、代替実装では、異なる機構又は機構の組合せを利用して、同一又は同様の機能を実施することができる。例えば、代替実装では、ばね、液圧、空気圧、弾性材料などを利用することができる。

【 0 0 2 6 】

[0049]レベリング / 平面平行移動機構 2 3 0 がキー 2 1 0 下に配置され、キーが押下されている間、キーのレベリング、及び / 又はキーの平面平行移動を行うという、2 つの機能のうち的一方又は両方を実施する。レベリング / 平面平行移動機構 2 3 0 は、複数の傾斜面又はランプを含む (そのうちの 2 つを図 2 A ~ 2 C に示す) 。ランプは、下向きの力がキーに対して加えられたときにキーを均等に支持するように、キー 2 1 0 の下面の外周に分散する。このようにして、キーアセンブリ 2 0 0 はキープレス中にレベリングされる。

10

【 0 0 2 7 】

[0050]少なくとも 1 つの実装では、矩形キーが、キーの各コーナ下の 4 つのランプのうちの一つを有することができる。すなわち、ランプは、テーブルがぐらつき、傾動し、反転する可能性が低くなるように各コーナ内及び各コーナの周りでテーブルを支持する矩形テーブルの 4 つの脚と酷似した働きをする。いくつかの実装では、キー 2 1 0 の下面の内部に沿ってランプを配置し、キー表面に対する追加の内部支持を与えることができる。別の実装では、キーに取り付けられたアームがランプ上に乗る / 置かれるように、キーの外周の外側にランプを配置することができる。さらに別の実装では、キー 2 1 0 の下面の外周内側に 1 つ又は複数の追加のランプ又は他の構造を配置し、キーに追加の支持を与えることができる。

20

【 0 0 2 8 】

[0051]図 2 B に示すように、押されたときのキーに典型的なように、下向きの力 2 5 0 がキートップに加えられたとき、キー 2 1 0 は Z 方向に動く。しかし、キー 2 1 0 は、実際にキープレスに対して、非典型的に、実際には新規な方式で応答する。図 2 B に示すように、キー 2 1 0 は、下方だけでなく、横方向又は平面方向 (図示するように、これは X 方向である) にも動く。キー 2 1 0 は、キープレス中にレベリング / 平面平行移動機構 2 3 0 のランプを下方に進む。そのように行う際に、ランプは、平面ベクトル 2 5 2 で表されるように、横方向又は平面の力をキー 2 1 0 に与える。

30

【 0 0 2 9 】

[0052]さらに、図 2 B 及び 2 C は、キー 2 1 0 の下方移動及び平面平行移動に応答して分離する準備 / 復帰機構 2 2 0 の磁石 (2 2 2 、 2 2 4) を示す。磁石の引力は、初期のキープレスに対する、ある程度の抵抗を追加的に与える。この初期抵抗及び磁石の最終分離が、従来の完全移動キーのスナップオーバー感のブレイクオーバー (breakover) 部分の感触に寄与する。参照により本明細書に組み込まれる 2 0 1 1 年 1 月 4 日出願の共有される米国特許仮出願第 6 1 / 4 2 9 7 4 9 号の、従来の完全移動キーのスナップオーバー感の議論を参照されたい。

【 0 0 3 0 】

[0053]図 2 C は、完全に押下され、ベース 2 4 0 に対して押し付けられたキー 2 1 0 を示す。恐らくは (押下されたときに) ベースとキーの間にキースイッチがあるが、ここでは図示していない。キースイッチは、キーが押下 / 選択されていることを示す。本明細書で説明する技法に関して、任意の適切なキースイッチを利用することができる。

40

【 0 0 3 1 】

[0054]キー 2 1 0 が完全に押下された後にユーザがキー 2 1 0 から指を離すとき、キーを押下したまま保つためのキーに対する十分な下向きの力はもはやない。その状況では、図 2 A に示すように、準備 / 復帰機構 2 2 0 がキー 2 1 0 をその準備位置に戻す。磁石 (2 2 2 、 2 2 4) 間の引力が、レベリング / 平面平行移動機構 2 3 0 のランプの上方にキー 2 1 0 を引き戻す。磁石 (2 2 2 、 2 2 4) がその元の位置に戻った後に、キー 2 1 0 は (図 2 A に示すように) その準備位置にあり、キーは再び押下されるように準備される

50

。代替実装では、ばね又は付勢された弾性材料が、キー 210 がその準備位置に戻るよう
にキー 210 を押し、又は引くことができる。

【0032】

[0055]図3は、垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフ
ェスの満足の行く触覚体験をユーザに与えるために本明細書で説明する技法を実装するよ
うに構成された別の例示的キーアセンブリ300の等角投影図である。キーアセンブリ3
00は、キーボディウム310及びキー320を含む。図示されるように、キー320が
、ボディウム310に対してその準備位置に示されている。準備位置では、キー320は
ボディウム310の上方に置かれる。実際には、キー320は、ボディウム310内のキ
ーホール312（これはキー形状の空洞である）の上、及び/又は少なくとも部分的にキ
ーホール312内で静止される。キーボディウムは、キーフレーム又はベゼルとも呼ばれ
ることがある。

10

【0033】

[0056]上端から下端まで、キーアセンブリ300は約2.5mmの厚さである。キーボ
ディウム310は約1.5mmの厚さであり、キー320は約0.75mmの厚さである
。キー320は約19mm×19mmであり、キーホールはわずかに大きい19mm×2
0mmである。もちろん、寸法は他の実装では異なることがある。

【0034】

[0057]図3に示す両方向の矢印X/Y/Zのそれぞれは、よく知られている3次元デカ
ルト座標系の方向を示す。本明細書では、横方向又は平面の平行移動又は方向は、図3の
X及びY方向の矢印によって示される。さらに、本明細書では、垂直、上方、又は下方へ
の移動又は方向は、図3に示すZ方向の矢印と一致する。

20

【0035】

[0058]図4は、ボディウム310及びキー320を備えるキーアセンブリ300の上面
図である。上記からわかるように、キーホール312には、約1.0mmの横方向移動ギ
ャップ314が示されている一片を除いて、キーがぴったりとはめ込まれる。キーホール
312内のこのギャップにより、キー320の横方向移動のための空間が利用可能となる
。1つ又は複数の実装では、ギャップの寸法は、平面平行移動を可能にするのに丁度十分
なものである。X/Y方向矢印が示されており、点線の円は、キー320を貫いて（例え
ば、上方及び下方に）延びるZ方向を表す。

30

【0036】

[0059]図5は、ボディウム310及びキー320を備えるキーアセンブリ300の側面
図である。

【0037】

[0060]図6は、ボディウム310、キー320、及びキーホール312を備えるキーア
センブリ300の分解図である。この図は、キーガイド610、ボディウム磁石620、
キー磁石630、及びキーハソック（すなわち、キーパッド）640を明らかにする。

【0038】

[0061]キーガイド610は、ボディウム310内及び/又はボディウム310下にはめ
込まれる（例えば、ボディウム310内にかちとはまる）ように設計される。キーガイ
ド610のガイド装着タブ612及び614が、ボディウム310内の対応するタブ受け
空洞にはめ込まれる。そのような空洞のうちの1つが、図6の615に見える。

40

【0039】

[0062]ボディウム磁石620は、キーガイド610とキーボディウム310との間に形
成される形状嵌め凹み626にぴったりとはめ込まれることによってボディウム310に
装着される。すべての磁石と同様に、ボディウム磁石620は2つの極を有し、そのこと
が異なる陰影の区間622及び624として示されている。ボディウム磁石620は、一
方の極（例えば、624）がキーホール312の内部に磁氣的に露出するような態様で装
着される。

【0040】

50

[0063] 1つの磁石だけが図6のポディウム磁石620を構成するように示すが、複数の磁石を利用することができる。一般には、1つ又は複数のポディウム磁石がキーアセンブリ300のポディウム内に配置されるので、その磁石は「ポディウム磁石構成」と呼ばれることがある。別の実装では、2つ、3つ、又はそれ以上の磁石が、ポディウム磁石構成として積み重ねられる。そのような別の実装は、キーホール312の外周の周りの様々な位置、及びキーホール内の様々なZ位置に配置された複数の磁石を含むことができる。こうした様々な多磁石構成が、その下方（又は上方）へのキー移動中にキーの複数の横方向移動をもたらすことができる。

【0041】

[0064] 図6には図示していないが、キー磁石630は、キー320下及び/又はキー320内の形状嵌め凹みにぴったりと装着/挿入される。このキー磁石630は、すべての磁石と同様に、2つの極（632、634）を有する。キー320がキーホール312内及び/又はキーホール312上に（例えば、準備位置に）あるとき、一方の極（632）は、キーホール312の内壁に磁氣的に露出する。

【0042】

[0065] 1つの磁石だけが図6のキー磁石630を構成するように示すが、複数の磁石を利用することができる。一般には、1つ又は複数のキー磁石がキーアセンブリ300のキー320内に配置されるので、その磁石は「キー磁石構成」と呼ばれることがある。別の実装では、2つ、3つ、又はそれ以上の磁石が、ポディウム磁石構成の1つ又は複数の磁石に対応するキーの外周の周りの様々な位置に配置される。こうした様々な多磁石構成が、その下方（又は上方）へのキー移動中にキーの複数の横方向移動をもたらすことができる。

【0043】

[0066] 集合的に、キー磁石構成とポディウム磁石構成は、キーの準備位置への保持、及び/又はキーの準備位置への復帰を行うように共に働く。したがって、こうした磁石構成、又は同一の機能を実施する他の実装は、準備/復帰機構と呼ばれることがある。さらに、磁石構成は、キープレスの初期の下向きの力に対するある程度の抵抗を与える。このようにして、磁石構成は、キーボードの完全移動キーのスナップオーバを満足の行くほどに近似することに寄与する。したがって、こうした磁石構成、又は同一の機能を実施する他の実装は、「スナップオーバ感を再現する1つ又は複数の機構」と呼ばれることがある。

【0044】

[0067] キーハソック640が、キー320の下面及び中心に取り付けられる。通常、ハソック640は2重の目的を有する。第1に、ハソック640は、キープレスの下端でキースイッチ（図示せず）との間で信頼性の高い完全な接触を行うことを助ける。ハソック640は、遮られていない平坦なエリアに十分な弾力性（すなわち、クッション）を与え、従来のメンブレンキースイッチの信頼性の高いスイッチクロージャを保証する。第2に、ハソック640は、キープレスの下端で所定の量の緩衝性（又はその欠如）を与え、キーボードの完全移動キーのスナップオーバを満足の行くほどに近似する。

【0045】

[0068] キー320は、キーホール312内及び/又はキーホール312上の動作可能な位置（例えば、準備位置）にキーを保持するように設計される1組のキー保持タブ661、662、663、664を有する。キー320がキーホール312内及び/又はキーホール312上に配置されるとき、キー装着タブ661、662、663、664は、ポディウム310とキーガイド610との間に形成される空洞内の対応するタブ受け空洞にはめ込まれる。そのような空洞のうち3つの部分が、図6の616、618、及び619に見える。空洞616及び618は、キー保持タブ661及び662を受けするように設計される。空洞619は、キー保持タブ664を受けするように設計される。ポディウム310は、こうした空洞の上のシーリング/ルーフを形成し、その中にタブを取り込む。したがって、キー320は、キーホール312内及び/又はキーホール312上の位置（例えば、準備位置）にとどまる可能性が高い。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

[0069]キーガイド610は、その中に構築されたキー案内機構又は構造650を有する。キー案内機構650は、レベリング/平面平行移動機構とも呼ばれることがある。キー案内機構650は、キー案内ランプ652、654、656、及び658を含む。こうしたランプは、キーガイド610の4つのコーナに向かって配置される。図6には図示していないが、逆の相補型ランプ又は面取り区間(すなわち、「面取り部」)がキー320の下面内に構築される。

【 0 0 4 7 】

[0070]互いに協働して、キーの面取り部は、下方へのキープレス中にキー案内ランプを滑り落ちる。ユーザがキー320上のどこを押すかに関わらず、各コーナの面取りランプ対が、キープレス中にキー320を安定にレベリング状態に保つ。したがって、面取りランプ対はキー320をレベリングする。したがって、キー案内機構650は、レベリング構造又は機構、又は単にキーレベラとも呼ばれることがある。

10

【 0 0 4 8 】

[0071]ガイドやレールシステムなどの構造を使用して、X又はY方向のキー320の移動及び/又はZ軸の周りの回転をさらに制限することができる。キーガイド610のアーム構造670は、X方向又はY方向及びZ軸の周りの回転を制限するためのレールシステムとして機能する。

【 0 0 4 9 】

[0072]一般には、キーレベラの目的は、キーがそのZ方向移動中に比較的レベリング状態のままとなるように、キー320に加えられる偏心力を再分散することである。すなわち、キーレベラは、キープレス中のキーのぐらつき、揺動、又は傾動を低減又は解消する。キーアセンブリ300では、アーム構造670及び嵌め合うキー保持タブと空洞が、少なくとも部分的に、Z軸に対するキーの回転を防止する働きをする。

20

【 0 0 5 0 】

[0073]さらに、面取りランプ対は、ユーザの下向きの力の少なくとも一部を横方向の力に効果的に変換する。したがって、面取りランプ対は、キー320のZ方向の力を、Z方向とX/Y方向(すなわち、平面又は横方向)の両方の運動に変換する。キー案内機構650も、Z方向(すなわち、垂直)の力をX/Y方向(すなわち、平面)の運動に変換するので、キー案内機構650は、垂直力-平面力変換器とも呼ばれることがある。

30

【 0 0 5 1 】

[0074]図7B及び8Bは、その準備位置に示されるキー320を備えるキーアセンブリ300の断面図である。図7Bは、キーアセンブリの中心付近の(図7Aに示す直線A-Aに沿った)断面図を示す。図8Bは、キーアセンブリの中心を外れた(図8AのB-Bに沿った)断面図を示す。状況について、こうした図面では、キーを押下することを予期して、キー320の上に静止するユーザの指710が示されている。

【 0 0 5 2 】

[0075]図7A、7B、8A、及び8Bに示すアセンブリ300の部品及び構成要素の大部分は図6で紹介した。この断面図は、そうした既に紹介した部品及び構成要素の構成を示す。

40

【 0 0 5 3 】

[0076]図6と7Bに共に示すように、キー磁石630の露出した端部632の極は、ポディウム磁石620の露出した端部624の極とは反対である。この構成のために、キー320の磁石630は、ポディウム310の磁石620に向けて引き寄せられる。したがって、磁気引力は、キー320を、ポディウム310に対して、その準備位置にカンチレバー式にしっかりと保持する。キー320の準備位置にあるこのカンチレバー式構成を少なくとも図7Bに示す。

【 0 0 5 4 】

[0077]図6で紹介したアセンブリ300の部品及び構成要素に加えて、図7Bは、1つ又は複数の発光源722を備えるバックライティングシステム720を紹介する。図示す

50

るように、バックライティングシステム720の照明源は、任意の適切な技術を使用して実装することができる。限定ではなく例として、ほんのいくつかの例を挙げれば、光源は、LED、LEDを使用するライトパイプ、光ファイバマット、LCD若しくは他のディスプレイ、及びエレクトロルミネセンスパネルのうちの少なくとも1つを使用して実装することができる。例えば、あるキーボードは、シート/フィルムの面上に発光源を備えるシート/フィルムと、各キー下に位置する光ディフューザとを使用する。

【0055】

[0078]本明細書で説明する技法を利用するキーボードのキーのバックライティングは、光源（例えば、バックライティングシステム720）とキー320との間に遮光障害物があったとしてもわずかである点で、従来手法とは異なる。したがって、キー320の下から出る光は、著しい障害なしにキー320のキートップに達する。従来手法では、通常は、キートップを通る効果的で効率的な照明をブロックする多くの障害物（ラバードームやシザー機構など）が存在する。

10

【0056】

[0079]これにより、例えば、ユーザのためにキー記号を照明することが可能となる。過去には、光をブロックする傾向のあるドームやシザー機構などの様々な作動構造の存在のために、バックライティングキーボードは困難であることが示されてきた。

【0057】

[0080]図8Bは、キー320の下面に構築された面取り部のうちの2つを断面で示す。面取り部810は、キーガイド610のランプ658とは逆のものであり、ランプ658に面する。同様に、面取り部812はキーガイド610のランプ654とは逆のものであり、ランプ654に面する。下向きの力が、例えば指710によってキー320に加えられるとき、キーは、キーガイド610に乗ってキーホール312の底部まで下方に進む。より厳密には、一緒に働く面取り部及びランプが、キー320に対する下向き（すなわち、Z方向）の力の少なくとも一部を、キー320に対する平面力又はリニア力（すなわち、X/Y方向の力）に変換する。したがって、キー320は、キーホール312内へ下方に動くと共に、横方向運動ギャップ314内へリニアにも動く。

20

【0058】

[0081]代替として、キー320は、面取り部の代わりにピンを有することができる。そのシナリオでは、各ピンは、キーガイド610のランプに沿って進む。さらに代替として、キーガイド610は、キー320の面取り部が乗るピン（又は類似の構造）を有することができる。前者の代替シナリオでは、すべてのキーは同一でよく、設計及び成形コストが節約される。後者の代替シナリオでは、面取り部が異なるランププロファイルを有する、異なるキーを製造することができ、キーをスワップアウトすることによって再構成可能プロファイルが可能となる。

30

【0059】

[0082]図9B及び10Bは、下方へのキープレス後の下方位置に示されるキー320を備えるキーアセンブリ300の断面図である。図9Bは、キーアセンブリの中心付近の（図9Aに示す直線A-Aに沿った）断面図を示す。図10Bは、キーアセンブリの中心を外れた（図10AのB-Bに沿った）断面図を示す。状況について、こうした図面では、キー320をキーホール312内へ下方に押すユーザの指710が示されている。

40

【0060】

[0083]図9A、9B、10A、及び10Bは、それぞれ図7A、7B、8A、及び8Bに対応する。図7A、7B、8A、及び8Bは、キープレスを予期して、キー320をその準備位置（キー320がキーホール312の上及び/又はキーホール312内に配置される所）に示すが、図9A、9B、10A、及び10Bは、キー320をキープレスの下端、すなわちキーホール312の下端に示す。簡単のために、バックライティングシステムを図7B及び9Bのみに示す。

【0061】

[0084]図9B及び10Bに示すように、指710によってキー320に対して加えられ

50

るZ方向の力(ベクトル920で示す)が、キーに対するX/Y方向の力(ベクトル922で示す)も与える。X/Y方向(すなわち、横方向又は平面)の力は、ここではキーガイド610に対するキー320の面取り部-ランプとの関係によって実装される垂直力-平面力変換器に起因する。

【0062】

[0085]ユーザがキー320から指710を離すとき、キーホール312内にキーを保つ下向きの力は存在しない。キー及びポディウム磁石(630及び620)の正反対の極(632及び624)が、キーがその準備位置に戻るまで、キー320をランプの上方に引き戻す。すなわち、キー320に対する下向きの力がない場合、キーは、図9A、9B、10A、及び10Bに示す位置から、図7A、7B、8A、及び8Bに示す準備位置にまで動く。

10

【0063】

[0086]上述のように、ユーザがキーを下方に押しているとき(及びキーがその準備位置に戻るとき)にキー320が横方向(X/Y方向)と垂直方向(Z方向)のどちらにも動くように、キーガイド610がポディウム310下に固定される。もちろん、キー320は、キー案内機構650のランプ(例えば、652、654、656、658)に乗って上方及び下方に進み、その結果、ランプはキーに対する横方向移動をもたらす。

【0064】

[0087]代替として、キーガイド610を横方向に動くように構成することができると共に、キー320は、ほぼ垂直に動くように制限される。この代替シナリオでは、キー320に対する下向きの押し付けは、キーガイド610のランプ(例えば、652、654、656、658)を介して横方向に動くようにキーガイド610を押すと共に、キーの運動は垂直に制限される。ばね、磁石の組合せ、又は類似の構成要素が、キー320がその準備位置に戻った後に、キーガイド610をその元の位置に戻す。

20

【0065】

[0088]この代替実装は、タッチサーフェスがタッチパッドである状況に特に適していることがある。その状況では、ユーザは、タッチパッドを押下して、画面上のボタン、アイコン、アクションなどを選択することができる。それに応答して、タッチパッドは、ほぼ垂直方向に平行移動し、ランプを有する付勢されたガイドを押し、その結果、ガイドは横方向に摺動する。十分な下向きの力が除去されたとき、ガイドの付勢力により、ガイドがその元の位置に戻るよう促され、タッチパッドが垂直上方に押し戻される。

30

例示的ランププロファイル

【0066】

[0089]図11に、様々な実装で利用することができるランププロファイルの様々な例を示す。実際には、異なる感触及び/又は効果を実現するために、単一のキーボード及び単一のキーが、様々なランププロファイルを利用することができる。ランププロファイルは、レベリング/平面平行移動機構のために使用されるランプ及び/又は面取り部の有効的な表面の外形又は輪郭である。キーは、そのプロファイルによって表されるランプ表面上に乗るので、ランププロファイルは、キーの下方への平面平行移動及び戻りの間のキーの移動を特徴付け、又は表す。

40

【0067】

[0090]図11は、単一角度の鋭角斜面を有する第1の例示的ランププロファイル1110と、ロールオフ斜面を有する第2の例示的ランププロファイル1120と、階段状の斜面を有する第3の例示的ランププロファイル1130と、くぼみ型斜面を有する第4の例示的ランププロファイル1140と、円形斜面を有する第5の例示的ランププロファイル1150とを示す。

【0068】

[0091]第1の例示的ランププロファイル1110は、タッチサーフェスの下方への移動全体を通して均一で安定した平面運動をもたらす。ベースとランプの傾斜面との間の角1112は、35度~65度の間に設定することができるが、通常は45度に設定すること

50

ができる。角度 1112 を浅く設定するほど、与えられる平面平行移動が多くなる。もちろん、角度が浅過ぎる場合、ユーザがタッチサーフェスを押下するときにタッチサーフェスを効果的に動かすことが非常に難しくなることがある。その逆に、角度 1112 が急過ぎる場合、キーのレベリングが損なわれることがある。

【0069】

[0092]第2の例示的ランププロファイル(又はロールオーバープロファイル) 1120 は、ランプのロールオーバー部分で、第1の例示的ランププロファイル 1110 を有するランプで感じられるよりも多くのスナップ又は分離の感触を与える。第3の例示的ランププロファイル(又は階段状プロファイル) 1130 を有するランプの感触は、第2の例示的ランププロファイル 1120 の感触と類似しているが、スナップ又は分離の感触がより劇的

10

【0070】

[0093]第1の例示的ランププロファイル 1110 を有するランプの感触と比べて、第4の例示的ランププロファイル(くぼみ型プロファイル) 1140 を使用するランプの感触は柔らかく、恐らくは「ふわふわしている」。第5の例示的ランププロファイル(又は円形プロファイル) 1150 を使用するランプの感触は、階段状プロファイル 1130 の感触と類似しているが、平行移動がよりスムーズである。すなわち、スナップの感触が少ない。

【0071】

[0094]図11に示すプロファイルは、そのようなプロファイルを使用するタッチサーフェスの平面平行移動応答性の挙動及び/又は感触についての情報を与える。もちろん、図示するプロファイルの多数の代替の変形及び組合せがある。さらに、多くの代替プロファイルは、図示するものとは著しく異なる。

20

例示的キーボード

【0072】

[0095]図12A~12Cは、本明細書で説明する技法を実装するように構成された例示的キーボード 1200 の3つの異なる図を与える。図12Aは、例示的キーボード 1200 の等角投影図である。図12Bは、例示的キーボード 1200 の上面図である。図12Cは、例示的キーボード 1200 の側面図である。図示するように、例示的キーボード 1200 は、ハウジング 1202 及びキー 1204 の配列を有する。

30

【0073】

[0096]図12A~12Cによって与えられる3つの視点から例示的キーボード 1200 を見ることによってわかるように、例示的キーボードは、従来型の完全移動キーを有するキーボードとは対照的に、非常に薄型(すなわち低プロファイル)である。従来型キーボードは、通常は(キーボードハウジングの下端からキーキャップの上端までを測定して)12~30mmの厚さである。そのようなキーボードの例を、米国特許第D278239号、第D292801号、第D284574号、第D527004号、及び第D312623号の図面で見ることができる。こうした従来型キーボードとは異なり、例示的キーボード 1200 は、(キーボードハウジングの下端からキーキャップの上端までを測定して)4.0mm未満の厚さ 1206 を有する。別の実装では、キーボードは3.0mm未満、さらには2.0mmでよい。

40

【0074】

[0097]例示的キーボード 1200 は、ユーザがその関連するキーをしっかりと押下したときにキープレスを信号で伝えるように構成された、キー 1204 下の従来型キースイッチマトリックスを利用することができる。代替として、例示的キーボード 1200 は、新しい非従来型のキースイッチマトリックスを利用することができる。

【0075】

[0098]例示的キーボード 1200 は、ラップトップコンピュータのキーボードのようなコンピュータに一体化されたものではなく、スタンドアロン型キーボードである。もちろん、代替実装は、コンピュータ又は他の装置構成要素のハウジング又はシャーシ内に一体

50

化されたキーボードを有することができる。以下は、例示的キーボード1200のようなキーボードを使用することができ、又は含むことのできる装置及びシステムの例である（限定としてではなく、単に例として）：携帯電話、電子書籍、コンピュータ、ラップトップ、タブレットコンピュータ、スタンドアロン型キーボード、入力装置、アクセサリ（内蔵キーボードを備えるタブレットケースなど）、モニタ、電子キオスク、ゲーミング装置、現金自動預払機（ATM）、車両ダッシュボード、コントロールパネル、医用ワークステーション、及び産業ワークステーション。

【0076】

[0099]従来型ラップトップコンピュータでは、キーボードは装置自体に一体化される。キーボードのキーは通常、ラップトップのハウジングを通じて突き出る。画面/キーボードの蓋が閉じられる間のキーボードの機械的構成要素に対する不必要な摩耗及び損傷を回避するために、従来型ラップトップのキーは通常、いわゆるキーボードトラフの中に引っ込められる。遺憾ながら、キーボードの構造は、液体汚染物質（例えば、こぼれたコーヒー）の影響を特に受けやすい。液体は必然的にキーボードトラフのようなくぼみの中に流れるからである。したがって、従来型ラップトップのキーボードトラフは、そのキーボード機構への液体汚染物質の浸入に寄与する。

10

【0077】

[0100]従来型ラップトップのキーボードとは異なり、本明細書で説明する技法を利用するキーボードは、キーボードトラフのような汚染物質を集めるくぼみ内に配置する必要はない。図12A-12Cの例示的キーボード1200に示されるように、キー1204は、くぼみ又はトラフ内に配置されない。実際には、ラップトップの蓋が閉じられるときにキー1204をそれぞれのキーホールに落とす機構を備えるラップトップと例示的キーボード1200を一体化することができる。そのような機構は、各キーをその準備位置からそのキーホールに引き込むテザーを含むことができる。代替として、そのような機構は、各キーのポディウム磁石がキーをもはや保持しないようにそのような磁石をシフトし、又は動かすことを含む。したがって、各キーは、それぞれのキーホール内に後退する。

20

【0078】

[0101]これを行うことにより、キーの過度の機械的摩耗及び損傷は生じない。従来手法とは異なり、例示的キーボード1200は、長期の誤用のためにそのばね性、付勢、又は弾性を失うことになる部分を有さない。同様に、キー1204の磁石は、そのキーホールに押し下げられることにより、その磁気力を失わない。画面/蓋が持ち上げられたとき、キー1204は、テザーの張力の解放、及び/又はポディウム磁石のその元の位置への復帰が行われるとすぐにその準備位置にかちっと上がる。

30

他の例示的キーアセンブリ

【0079】

[0102]図13は、受動的な触覚応答により満足の行く触覚体験をユーザに与えるために本明細書で説明する技法を実装するように構成されたさらに別の例示的キーアセンブリ1300の等角投影図である。キーアセンブリ1300は、キーポディウム1310及びキー1320を含む。キー1320はポディウム1310の上に乗ることに留意されたい。実際には、キー1320は、ポディウム1310内のキー形状のホール1312（「キーホール」）の上（及び/又は部分的にその中）で静止される。キーポディウムは、キーフレーム又はベゼルとも呼ばれることがある。

40

【0080】

[0103]上端から下端まで、キーアセンブリ1300は約2.5mmの厚さである。キーポディウム1310は約1.5mmの厚さであり、キー1320は約0.75mmの厚さである。キー1320は約19mm×19mmであり、キーホールはわずかに大きい19mm×20mmである。もちろん、寸法は他の実装では異なることがある。

【0081】

[0104]図14は、ポディウム1310及びキー1320を備えるキーアセンブリ1300の上面図である。上記からわかるように、キー形状のホール1312には、約1.0m

50

mのギャップが残される一片を除いて、キーがぴったりとはめ込まれる。キーホール1312のこのギャップにより、キー1310の横方向移動のための空間が利用可能となる。X/Y方向矢印が示されており、点線の円は、キー1320を貫いて(例えば、上方及び下方に)延びるZ方向を表す。

【0082】

[0105]図15は、ポディウム1310及びキー1320を備えるキーアセンブリ1300の側面図である。

【0083】

[0106]図16は、ポディウム1310、及びキー1320を備えるキーアセンブリ1300の分解図である。

【0084】

[0107]図17は、キーアセンブリ1300の断面図であり、この断面図は、キーアセンブリの中心付近の断面である。状況について、キーを押下することを予期して、キー1320の上に静止するユーザの指1710が示されている。

【0085】

[0108]図16及び17は、アセンブリ1300の前の図では露出していなかった3つの磁石(1610、1620、1630)を示す。磁石1610及び1620は積み重ねられ、キーポディウム1310の形状嵌め凹み1314内にぴったりと装着/挿入される。図16及び17に共に示すように、磁石1620は磁石1610の上に積み重ねられ、一方の磁石の両極(1622、1624)が、反対の極(1612、1614)のすぐ上に来る。この構成はもちろん、磁石の両極が互いに引き寄せ合うために利用される。

【0086】

[0109]磁石スタックの上側の磁石1620の一方の極(例えば、1622)及び下側の磁石1610の反対の極(例えば、1614)をキーホール1312の内部に磁氣的に露出するように、ポディウム磁石がポディウム1310内に装着される。

【0087】

[0110]集合的に、2つの磁石1610及び1620は「ポディウム磁石構成」と呼ばれることがある。磁石がキーアセンブリ1300のポディウム内に位置するからである。この実装はポディウム磁石構成について2つの磁石を使用するが、代替実装ではただ1つの磁石を利用することがある。その実装では、両極がキーホールの内部に磁氣的に露出されるように、単一の磁石が垂直に配置される。

【0088】

[0111]さらに別の実装では、ポディウム磁石構成で2つだけの磁石よりも多くの磁石が存在することがある。そのような一実装は、積み重ねた3つ以上の磁石を含むことができる。そのような別の実装は、キーホール1312の外周の周りの様々な位置、及びキーホール内の様々なZ位置に配置された複数の磁石を含むことができる。こうした様々な多磁石構成が、その下方(又は上方)へのキー移動中にキーの複数の横方向移動をもたらすことができる。

【0089】

[0112]図16及び17に共に示すように、キー1320は、キーキャップ1322及びキーベース1324を含む。キーベース1324はキーレベラ1326を含む。いくつかの実装では、キーレベラ1326を付勢することができる。キーレベラ1326の目的は、キーがそのZ方向移動中に比較的レベリング状態のままとなるように、キーに加えらるる偏心力を再分散することである。もちろん、代替実装では、他のレベリング機構及び手法を利用することができる。一代替実装では、キー1320を保持し、下向きの力にตอบสนองして均一に分離するように、他の磁石をキーホール1312の外周の周りに分散させることができる。

【0090】

[0113]キー磁石1630は、キーベース1324の形状嵌め凹み1328内にぴったりと装着/挿入される。凹み1328が図16に示されている。このキー磁石1630は、

10

20

30

40

50

すべての磁石と同様に、2つの極（1632、1634）を有する。一方の極（1634）は、キーホール1312の内壁に磁氣的に露出する。

【0091】

[0114]本明細書で説明する垂直移動に対する平面平行移動応答性技術では、キー磁石の露出した端部の極は、ポディウム磁石構成の頂部磁石の露出した端部の極とは反対である。図16及び17に共に示すように、キー磁石1630の極1634は、ポディウム磁石構成の頂部磁石1620の極1622の反対である。この構成のために、キー1320の磁石1630は、ポディウム1310の磁石1620に向けて引き寄せられる。したがって、磁気引力は、キー1320を、ポディウム1310に対して、キーホール1312の上及び/又は部分的にその中でカンチレバー式にしっかりと保持する。このカンチレバー式の構成が図17に最も良く示されている。

10

【0092】

[0115]集合的に、キー磁石構成及びポディウム磁石構成は、キーを準備位置に保ち、キーを準備位置に戻すように共に働く。したがって、こうした磁石構成、又は同一の機能を実施する他の実装は、準備/復帰機構と呼ばれることがある。さらに、磁石構成は、キープレスの初期の下向きの力に対するある程度の抵抗を与える。このようにして、磁石構成は、キーボードの完全移動キーのスナップオーバを満足の行くほどに近似することに寄与する。したがって、こうした磁石構成、又は同一の機能を実施する他の実装は、「スナップオーバ感を再現する1つ又は複数の機構」と呼ばれることがある。

【0093】

20

[0116]図18A及び18Bに、図17の円で囲った抽出部分1720を示す。図18Aは、図17で構成されたのと同様のキーアセンブリ1300の構成要素を示す。キー1320は、磁気引力によりキーポディウム1310に動作可能に関連付けられる（例えば、接続、結合、リンクされるなど）。キー磁石1630及び頂部ポディウム磁石1620の反対の極（1634、1622）間の引力1810が、それらの間のボルト記号（N）の集まりによって示されている。

【0094】

[0117]図18Bは、アセンブリ1300の同一の構成要素を示すが、ユーザの指によってキー1320に対して下向きの力（ベクトル1820で表す）が与えられた後の構成要素を示す。下向きの力は、キー磁石1630と頂部ポディウム磁石1620との間の引力1810を断ち切る。磁気結合を断ち切るのに必要な下向きの力の大きさは、関係する磁石のサイズ、タイプ、形状、及び配置に基づいてカスタマイズすることができる。通常、分離力は40～1000グラムに及ぶ。

30

【0095】

[0118]キー1320が下方（これはZ方向である）に移動するとき、キー1320は、キー磁石1630及び下側ポディウム磁石1610の同様の極（1634、1614）間の磁気斥力によって横方向にも押される。磁石間の斥力1822が、図18Bでは矢印及びボルトシンボル（N）の集まりによって表されている。

【0096】

[0119]この構成では、ユーザのキープレス体験は、2011年1月4日出願の米国特許仮出願第61/429749号（参照により本明細書に組み込まれる）に記載のスナップオーバの感触と類似している。キープレスの間における磁気保持からのキー1320の解放は、従来型ゴムドームキーのラバードームが陥没するときの感触である、ブレークオーバ点と似ている。

40

【0097】

[0120]キーホール1312の側壁は、キーのZ方向（例えば、下方及び/又は上方）移動中にキー1320に対するガイドとして働く。キーホール1312の遠位端が、ポディウム磁石が装着された壁から離れる。キーホール1312の遠位端に、キープレスのキー1320の下方移動中にキー1320の横方向移動を可能にする追加の空間が存在する。キーレベラ1326は、キーホール1312の遠位端の壁に接触又は衝突する。代替とし

50

て、(キーアセンブリ300であった)前の実装で説明したのと同様のキーガイドシステムを使用して、キーのレベリング及び横方向変位の助けとすることができる。

【0098】

[0121]図19は、受動的な触覚応答により満足の行く触覚体験をユーザに与えるために本明細書で説明する技法を実装するように構成されたさらに別の例示的キーアセンブリ1900の等角投影図である。キーアセンブリ1900は、キーボディウム1910及びキー1920を含む。キー1920は、ボディウム1910内のキー形状のホール1912(「キーホール」)の上(及び/又は部分的にその中)で静止される。キーボディウムは、キーフレーム又はベゼルとも呼ばれることがある。

【0099】

[0122]図20は、同一のキーボディウム1910及びキー1920を備える例示的キーアセンブリ1900の上面図である。

【0100】

[0123]図21は、同一のキーボディウム1910及びキー1920を備える例示的キーアセンブリ1900の分解図である。さらに、図21にはキーハソック2010を示す。

【0101】

[0124]図19~21に示すように、このキーアセンブリ1900は、磁石の配置と、キーに対して横方向の力を与え、キーをレベリングするように設計されるキー及びボディウムを備える構造を含む点とで、キーアセンブリ1300(図13~18に示す)とは異なる。

【0102】

[0125]キーアセンブリ1900のボディウム磁石構成は、各磁石の極が交互となる、2つ以上の積み重ねた磁石を含む。このアセンブリ1900では、ボディウム磁石構成は、1つの単一の磁石1930を含む。この単一の積み重ねられない磁石構成は、図21でも良く確認することができる。このただ1つの磁石が水平に配置され、その結果、一方の極のみがキーホール1912内に露出する。アセンブリ1300と同様に、磁石1930の露出した極は、キー磁石1940(図21に示す)の露出した極とは反対である(したがって、磁氣的に引き寄せられる)。

【0103】

[0126]図20及び21からわかるように、ボディウム1910は、キーホール1912の各コーナ内に構築されたランプ又は傾斜面(1980a、1980b、1980c、1980d)を有する。逆の相補型ランプ又は面取り部が、キー1920内に構築される。そのような2つの相補型ランプ(1960c及び1960d)は、図20及び21で確認することができる。

【0104】

[0127]互いに協働して、キーのランプは、下方へのキープレス中にボディウムのランプを滑り落ちる。ユーザがキー1920上のどこを押すかに関わらず、各コーナのランプ対は、キープレス中にキー1920を安定にレベリング状態に保つ。したがって、面取りランプ対はキー1920をレベリングする。

【0105】

[0128]さらに、ランプ対は、ユーザの下向きの力の少なくとも一部を横方向の力に効果的に変換する。したがって、ランプ対は、キー1920のZ方向の運動を、Z方向と横方向の両方の運動に変換する。このために、キーに対して横方向の力を与えるのに、キーアセンブリ1900の下側ボディウムの磁気斥力は不要である。したがって、キーアセンブリ1300とは異なり、キーアセンブリ1900では下側ボディウム磁石は使用されない。しかし、代替実装は、下側ボディウム磁石を利用して、平面平行移動動作でランプを助けることができる。

【0106】

[0129]さらに、このキーアセンブリ1900では見出されるが、本明細書で既に論じた実装では見出されない追加の構造的態様がある。キーは、4つのフランジ又は隆起を有し

10

20

30

40

50

、そのうちの2つには、1980a及び1980bと符号が付けられ、それを図20で最も良く確認することができる。他の2つの隆起には1960c及び1960dと符号が付けられ、図19及び20で最も良く確認することができる。こうした隆起は、キー上のキーランプのうちの2つを有するので、こうした隆起をあらかじめ導入し、ランプとして符号を付けた。本明細書では、符号1960c及び1960dは共通の構造を指すが、その構造は、異なる機能を実施するものとして説明することができる。

【0107】

[0130]図19、20、及び21からわかるように、ポディウム1910は、キーホール1912の壁の部分に形成された4つの隆起受け凹み1980a、1980b、1980c、及び1980dを有する。その名前が示唆するように、こうした凹み1980a、1980b、1980c、及び1980dのそれぞれは、キーの隆起のうちの対応するものを受けするように構成される。図19～21は、その隆起が対応する凹みにはめ込まれた、磁気結合されたキー1920を示す。

10

【0108】

[0131]この構成では、隆起を真下に取り込むように、仕上げ層(図示せず)がポディウム1910及び凹みの上に延在することができる。このようにして、仕上げ層は、キー1920を、キーホール1912の上及び/又はキーホール1912内で静止されるその位置で保持する。仕上げ層は、十分に強く、頑丈な任意の適切な材料で製造することができる。そのような材料は、(限定はしないが)金属箔、ゴム、シリコン、エラストマー、プラスチック、ビニルなどを含むことができる。

20

【0109】

[0132]キーハソック2010が、キー1920の下面及び中心に取り付けられる。通常、ハソック2010は2重の目的を有する。第1に、ハソック2010は、キープレスの下端でキースイッチ(図示せず)との間で信頼性の高い完全な接触を行う助けとなる。ハソック2010は、遮られていない平坦なエリアに十分な弾力性(すなわち、クッション)を与え、従来のメンブレンキースイッチの信頼性の高いスイッチクロージャを保証する。第2に、ハソック2010は、キープレスの下端で所定の量の緩衝性(又はその欠如)を与え、キーボードの完全移動キーのスナップオーバを満足の行くほどに近似する。

【0110】

磁石

30

[0133]本明細書で論じる実装のための磁石は、永久磁石、特に市販の永久磁石である。最も一般的なタイプのそのような磁石には以下が含まれる。

ネオジウム鉄ボロン、
サマリウムコバルト、
アルニコ、
セラミック。

上記のリストは、典型的な磁気強度が最も強いものから最も弱いものまでの順である。

【0111】

[0134]その比較的小型のサイズ及び印象的な磁気強度のために、本明細書で説明する実装は、希土類元素の合金から作成される強い永久磁石である希土類磁石を利用する。希土類磁石は通常、1.4テスラを超える磁場を生み出し、これは、同程度のフェライト又はセラミック磁石よりも50～200%高い。実装のうちの少なくとも1つは、ネオジウムベースの磁石を使用する。

40

【0112】

[0135]代替実装では電磁石を利用することができる。

【0113】

垂直移動に対する平面平行移動応答性

[0136]図22A、22B、及び22Cのそれぞれは、本明細書で説明する技法の1つ又は複数の実装に適した例示的タッチサーフェス2200の一部の簡略化し、抽象化したバージョンの相異なる図である。図を簡単にするために、タッチサーフェス2200を、深

50

さ(すなわち、Z寸法)よりも大きい幅及び横幅(すなわち、X/Y寸法)を有する硬質矩形ボディとして示す。やはり図を簡単にするために、レベリング、垂直移動に対する平面平行移動応答性、及びタッチサーフェスの他の機能及び操作のうちの少なくとも1つを実現する、下方にある構造及び機構は図示していない。

【0114】

[0137]図22Aでは、タッチサーフェス2200が上面図で示されている。図22B及び22Cは、タッチサーフェス2200を相異なる立面図で示す。禁止ピクトグラム(すなわち、スラッシュ付きの円)で指摘されるように、タッチサーフェスは、すべての3つの軸(すなわち、X、Y、及びZ)の周りの回転が制限される。すなわち、タッチサーフェス2200は、完全に回転が制限される。

10

【0115】

[0138]しかし、タッチサーフェス2200は、Z方向(すなわち、垂直方向、下方、及び上方のうちの少なくとも1つの方向)に動くことが許可され、可能にされる。さらに、タッチサーフェス2200は、X/Y平面内の平面方向に動くことが許可される。すなわち、タッチサーフェス2200は、X平面、Y平面、又はそれらの組合せであるX/Y平面の1方向に動く。実際には、タッチサーフェス2200は、平面方向に動くと共に、垂直方向にも動くように構成される。こうした2つの方向の運動の組合せは、「ダイアゴナル」と呼ばれることがある。さらに、タッチサーフェス2200は、運動中は回転しないので、本明細書ではこの運動を「平行移動」と呼ぶ。したがって、本明細書では、タッチサーフェス2200の完全な運動を「垂直移動に対する平面平行移動応答性」と呼ぶ。

20

【0116】

別の例示的アセンブリの自由物体図

[0139]図23に、本明細書で説明する技法の1つ又は複数の実装に適した例示的タッチサーフェスアセンブリ2300の簡略化し、抽象化したバージョンの自由物体図を示す。図を簡単にするために、アセンブリ2300の構成要素のうちの2つであるランプ2310及び面取り部2320だけを示す。ランプ2310は、(図6に示すキーガイド610と同様の)キーガイドのランプのうちの1つ又は複数の簡略化した表現である。同様に、面取り部2320は、(図3~10に示すキー320と同様の)タッチサーフェスの面取り部のうちの1つ又は複数の簡略化した表現である。やはり図を簡単にするために、アセンブリの他の機能及び操作を実現する他の構造及び機構は図示しない。

30

【0117】

[0140]図23は自由物体図であるので、面取り部2320及び/又はランプ2310に対して働くいくつかの力ベクトル(矢印で表す)を示す。そうしたベクトルには、磁気力ベクトル(F_{magnet})2330、ユーザプレス力ベクトル(F_{press})2332、重力ベクトル($F_{gravity}$)2334、ランプ面垂直力ベクトル(F_j)2336、摩擦係数ベクトル($F_{friction}$)2338、及びランプ面平行力ベクトル(F_i)2340が含まれる。ランプ2310の角度()が2312で示されている。この説明では、 μ は既知の摩擦係数であり、 g は重力定数である。

【0118】

[0141]図示するように、ランプ面平行力ベクトル(F_i)2340は、ランプ2310のランプ面2314に沿った(すなわち、平行な)方向の、面取り部2320に対して作用する、図示する力の和である。ランプ面平行力ベクトル(F_i)2340は、磁気力(F_{magnet})2330と、摩擦係数($F_{friction}$)2338と、少なくともランプ面2314に平行な方向に作用するときのユーザプレス力(F_{press})2332及び重力($F_{gravity}$)2334の成分とを含む。図示するように、磁気力(F_{magnet})2330はランプ2310上方に向き、一方、ユーザプレス力(F_{press})2332及び重力($F_{gravity}$)2334のランプ平行成分は、ランプ下方に作用する。摩擦係数($F_{friction}$)2338は、運動から離れる方向に向く。すなわち、面取り部2320がランプ面2314を下方に動くとき、摩擦係数は、ランプ2310上方に向く。逆に、面取り部がランプを上方に動くとき、摩擦係数はランプ下方に向く。

40

50

こうした力ベクトルの和 (F_i) 2340 がランプ 2310 上方に向くとき、面取り部 2320 は、例えば準備位置で停止するまで、上方に動く。こうした力ベクトルの和 (F_i) 2340 が下方に向くとき、面取り部 2320 は、例えば下端のストップに達するまで、ランプ 2310 を下方に動く。

【0119】

[0142] 面取り部 2320 は、その準備位置では、ランプ面平行力 (F_j) がランプ面 2314 上方に向くので、ランプ 2310 の上端又は上端付近で保持される。これは主に、アセンブリ内の磁石の相互引力のためである (しかし、ここでは図示しない)。相互引力は磁気力ベクトル (F_{magnet}) 2230 によって表される。摩擦力 ($F_{friction}$) 2338 も、面取り部 2320 のその現在位置への保持、及び / 又は面取り部の低速運動の保存を行うように働く。面取り部 2320 は、ランプ面平行力ベクトル (F_i) 2340 がランプ面 2314 下方に向くまで、この位置にとどまる。これは、下方へのランプ平行力の和 (これは F_i である) が磁気力 (F_{magnet}) 2330 と摩擦力 ($F_{friction}$) 2338 の和よりも大きいときに生じる。

10

【0120】

[0143] 摩擦力 ($F_{friction}$) 2338 を計算するために、ランプ面垂直力 (F_j) 2336 が求められる。図示するように、力 (F_j) は、ランプ面 2314 に向けて (すなわち、ランプ面 2314 に垂直に) 作用する成分を有する力の和である。図からわかるように、ユーザプレス力ベクトル (F_{press}) 2332 及び重力ベクトル ($F_{gravity}$) 2334 のそれぞれは、ランプ面 2314 に垂直な方向の成分を有する。こうした垂直力ベクトルの大きさは、例えば、以下の式に従ってランプ角 () 2312 の余弦によって求めることができる: $F_j = (F_{press} + F_{gravity}) * \cos(\text{)}$ 。次いで、摩擦力 ($F_{friction}$) 2338 を、垂直力と、ランプ 2310 と面取り部 2320 との間の摩擦係数 (μ) との積として計算することができる: $F_{friction} = F_j * \mu$ 。

20

【0121】

[0144] 同様にして、ランプ面平行力ベクトル (F_i) 2340 を計算することができる。下方へのランプ面平行力ベクトルは、ユーザプレス力 (F_{press}) 2332 と重力 ($F_{gravity}$) 2334 の和にランプ角 () 2312 の正弦を掛けたものである。先に説明し、図示したように、磁気力 (F_{magnet}) 2330 はランプ 2310 に沿った上方に向き、一方、摩擦力 ($F_{friction}$) 2338 は運動方向と反対に作用する。これをこのように表現することができる:

30

ランプを下方に動くとき、

$$F_i = (F_{press} + F_{gravity}) * \sin(\text{)} - F_{friction} - F_{magnet}、及び$$

ランプを上方に動くとき、

$$F_i = (F_{press} + F_{gravity}) * \sin(\text{)} + F_{friction} - F_{magnet}$$

【0122】

[0145] 多くの製品の設計及び適用では、タッチサーフェス (例えば、キー) の重量は、ユーザプレス力 (F_{press}) 及び磁気力 (F_{magnet}) と比べて小さい。こうしたケースでは、 F_i に関する両方の式で重力成分を無視することができる。したがって、摩擦力 ($F_{friction}$) に関する式をランプ面平行力 (F_i) に関する式に代入し、重力を無視する場合、以下が得られる:

40

ランプを下方に動くとき、

$$F_i = F_{press} * \sin(\text{)} - F_{press} * \cos(\text{)} * \mu - F_{magnet}、及び$$

ランプを上方に動くとき、

$$F_i = F_{press} * \sin(\text{)} + F_{press} * \cos(\text{)} * \mu - F_{magnet}$$

50

【0123】

[0146]こうした簡略化した式を使用して、ユーザプレス力 (F_{press}) 2332、磁気力 (F_{magnet}) 2330、ランプ角 () 2312、及び摩擦係数 (μ) に応じて、面取り部 2320 に作用する力を計算することができる。

【0124】

[0147]図示する例示的タッチサーフェスアセンブリ 2300 では、ランプ角 () 2312 は 45 度である。(限定としてではなく)単に例示として、ランプ 2310 及び面取り部 2320 のそれぞれは、アセタール樹脂(例えば、デュポン(DuPont)(商標)ブランドの Delrin(登録商標))から構成される。2つのアセタール樹脂表面に関する摩擦係数 (μ) が 0.2 であることが当業者には知られている。この例のケースでは、面取り部 2320 に対して働くランプ面平行方向の力は、

ランプ下方への移動中:

$$F_i = (.8 * .717) * F_{press} - F_{magnet}$$

ランプ上方への移動中:

$$F_i = (1.2 * .717) * F_{press} - F_{magnet}$$

【0125】

[0148]これらの式を使用して、準備位置及びエンドストップの両方での磁気力に応じて、分離力と復帰力を求めることができる。

分離するために: $F_{press} > 1.77 F_{magnet}$ (準備位置で)

戻るために: $F_{press} < 1.18 F_{magnet}$ (エンドストップで)

【0126】

[0149]したがって、適切な磁気力 (F_{magnet}) 2330 を選択することにより、指定のユーザプレス力 (F_{press}) 2332 を満たすようにシステムを設計することができる。例えば、所望の 60 グラムの分離力では、磁気力ベクトル F_{magnet} は約 35 グラムでよい。

【0127】

例示的コンピューティングシステム及び環境

[0150]図 24 に、本明細書で説明する 1 つ又は複数の実装を(完全に、又は部分的に)実装することのできる適切なコンピューティング環境 2400 の一例を示す。例示的コンピューティング環境 2400 は、コンピューティング環境の一例に過ぎず、コンピュータ及びネットワークアーキテクチャの使用又は機能の範囲に関する何らかの限定を示唆するものではない。コンピューティング環境 2400 が例示的コンピューティング環境 2400 に示すいずれか 1 つの構成要素、又は構成要素の組合せに関する何らかの依存関係又は要件を有すると解釈すべきでもない。

【0128】

[0151]本明細書で説明する 1 つ又は複数の実装は、プロセッサによって実行中の、プログラムモジュールなどのプロセッサ実行可能命令の一般的状況で説明することができる。一般に、プログラムモジュールは、特定のタスクを実行し、特定の抽象データタイプを実装するルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを含む。

【0129】

[0152]コンピューティング環境 2400 は、コンピュータ 2402 の形態の汎用コンピューティング装置を含む。コンピュータ 2402 の構成要素は、限定はしないが、1 つ又は複数のプロセッサ又は処理装置 2404 と、システムメモリ 2406 と、プロセッサ 2404 を含む様々なシステム構成要素をシステムメモリ 2406 に接続するシステムバス 2408 とを含むことができる。

【0130】

[0153]システムバス 2408 は、様々なバスアーキテクチャのいずれかを使用するメモリバス又はメモリコントローラ、周辺バス、アクセラレーテッドグラフィックスポート、及びプロセッサ又はローカルバスを含む、任意のいくつかのタイプのバス構造のうちの 1 つ又は複数を表す。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 1 】

[0154]コンピュータ2402は通常、様々なプロセッサ可読媒体を含む。そのような媒体は、コンピュータ2402によってアクセス可能な任意の入手可能な媒体でよく、揮発性媒体と不揮発性媒体、取外し可能媒体と取外し不能媒体を共に含む。

【 0 1 3 2 】

[0155]システムメモリ2406は、ランダムアクセスメモリ(RAM)2410などの揮発性メモリ、及び/又は読取り専用メモリ(ROM)2412などの不揮発性メモリの形態のプロセッサ可読媒体を含む。起動中などにコンピュータ2402内の要素間で情報を転送する助けとなる基本ルーチンを含む基本入出力システム(BIOS)2414が、ROM2412に格納される。RAM2410は通常、処理装置2404にとって直ちに
10
アクセス可能な、及び/又は処理装置2404によって現在演算中のデータ及び/又はプログラムモジュールを含む。

【 0 1 3 3 】

[0156]コンピュータ2402はまた、他の取外し可能/取外し不能な揮発性/不揮発性コンピュータ記憶媒体をも含むことができる。例として、図24は、取外し不能な不揮発性磁気媒体(図示せず)を読み書きするハードディスクドライブ2416と、取外し可能な不揮発性フラッシュメモリデータ記憶装置2420(例えば、「フラッシュドライブ」)を読み書きする磁気ディスクドライブ2418と、CD-ROM、DVD-ROM、他の光媒体などの取外し可能な不揮発性光ディスク2424を読み書きする光ディスクドライブ2422とを示す。ハードディスクドライブ2416、フラッシュドライブ2418
20
、及び光ディスクドライブ2422はそれぞれ、1つ又は複数のデータ媒体インターフェース2426によってシステムバス2408に接続される。代替として、ハードディスクドライブ2416、磁気ディスクドライブ2418、及び光ディスクドライブ2422を1つ又は複数のインターフェース(図示せず)によってシステムバス2408に接続することができる。

【 0 1 3 4 】

[0157]ドライブ及び関連するプロセッサ可読媒体は、コンピュータ2402のためのプロセッサ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、及び他のデータの揮発性の記憶を実現する。この例はハードディスク2416、取外し可能磁気ディスク2420、及び取外し可能光ディスク2424を示すが、コンピュータによってアクセス可能なデータ
30
を格納することのできる他のタイプのプロセッサ可読媒体(磁気カセット又は他の磁気記憶装置、フラッシュメモリカード、フロッピィディスク、コンパクトディスク(CD)、デジタルバーサタイルディスク(DVD)又は他の光ストレージ、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、電気消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM)など)を利用して例示的コンピューティングシステム及び環境を実装することもできることを諒解されたい。

【 0 1 3 5 】

[0158]ハードディスク2416、磁気ディスク2420、光ディスク2424、ROM2412、及びRAM2410のうち少なくとも1つの上に、例としてオペレーティングシステム2428、1つ又は複数のアプリケーションプログラム2430、他のプログラムモジュール2432、及びプログラムデータ2434を含む、任意の数のプログラムモジュールを格納することができる。
40

【 0 1 3 6 】

[0159]ユーザは、キーボード2436、マウス2438やタッチパッド2440などの1つ又は複数のポインティングデバイスなどの入力装置を通じて、コンピュータ2402にコマンド及び情報を入力することができる。他の入力装置2438(具体的には図示せず)は、マイクロフォン、ジョイスティック、ゲームパッド、カメラ、シリアルポート、スキャナなどを含むことができる。これら及び他の入力装置は、システムバス2408に接続される入出力インターフェース2442を介して処理装置2404に接続されるが、
50
パラレルポート、ゲームポート、ユニバーサルシリアルバス(USB)、Bluetooth

th (登録商標)などの無線接続などの他のインターフェース及びバス構造によって接続することができる。

【0137】

[0160]ビデオアダプタ2446などのインターフェースを介して、モニタ2444又は他のタイプのディスプレイ装置もシステムバス2408に接続することができる。モニタ2444に加えて、他の出力周辺装置は、スピーカ(図示せず)やプリンタ2448などの構成要素を含むことができ、入出力インターフェース2442を介してコンピュータ2402に接続することができる。

【0138】

[0161]コンピュータ2402は、リモートコンピューティング装置2450などの1つ又は複数のリモートコンピュータへの論理接続を使用して、ネットワーク環境で動作することができる。例として、リモートコンピューティング装置2450は、パーソナルコンピュータ、ポータブルコンピュータ、サーバ、ルータ、ネットワークコンピュータ、ピア装置、又は他の共通ネットワークノードなどでよい。リモートコンピューティング装置2450は、コンピュータ2402に対して、本明細書に記載の要素及び特徴のうちの多く又はすべてを含むポータブルコンピュータとして示される。同様に、リモートコンピューティング装置2450は、その上で動作するリモートアプリケーションプログラム2458を有することができる。

10

【0139】

[0162]コンピュータ2402とリモートコンピュータ2450との間の論理接続は、ローカルエリアネットワーク(LAN)2452及び一般の広域ネットワーク(WAN)2454として示される。そのようなネットワーキング環境は、オフィス、企業全体のコンピュータネットワーク、イントラネット、及びインターネットで一般的なものである。

20

【0140】

[0163]LANネットワーキング環境で実装するとき、コンピュータ2402は、ネットワークインターフェース又はアダプタ2456を介して、有線又は無線のローカルネットワーク2452に接続される。WANネットワーキング環境で実装するときコンピュータ2402は通常、広域ネットワーク2454を介して通信を確立する何らかの手段を含む。図示するネットワーク接続は例示的なものであり、コンピュータ2402及び2450間の通信リンク(複数可)を確立する他の手段を利用できることを諒解されたい。

30

【0141】

[0164]コンピューティング環境2400と共に示したようなネットワーク環境では、コンピュータ2402に対して示したプログラムモジュール、又はその各部分をリモートメモリ記憶装置に格納することができる。

【0142】

追加及び代替実装の注記

[0165]本明細書で説明したタッチサーフェスの実装は、主にキーボードのキーに焦点を当てたが、垂直移動に対する平面平行移動応答性を有するレベリングタッチサーフェスの他の実装が利用可能であり、望ましい。例えば、本明細書で説明した新しい技法を実装するタッチサーフェスは、(限定としてではなく、例示のために示す)タッチスクリーン、タッチパッド、ポインティングデバイス、及び人間が触れるヒューマン-マシンインターフェース(HMI)を備える任意の装置でよい。適切なHMI装置の例には、(限定としてではなく、例示として)キーボード、キーパッド、ポインティングデバイス、マウス、トラックボール、タッチパッド、ジョイスティック、ポインティングスティック、ゲームコントローラ、ゲームパッド、パドル、ペン、スタイラス、タッチスクリーン、タッチパッド、フットマウス、ステアリングホイール、ジョグダイヤル、ヨーク、方向性パッド、及びダンスパッドが含まれる。

40

【0143】

[0166]本明細書に記載の技法に従って構成されたHMI装置を利用することのできるコンピューティングシステムの例には、(限定はしないが)携帯電話、スマートフォン(例

50

えば、アイフォーン（iPhone）（商標）、タブレットコンピュータ（例えば、アイパッド（iPad）（登録商標）、モニタ、コントロールパネル、車両ダッシュボードパネル、ラップトップコンピュータ、ノートブックコンピュータ、ネットブックコンピュータ、デスクトップコンピュータ、サーバコンピュータ、ゲーミング装置、電子キオスク、現金自動預払機（ATM）、ネットワーク型アプライアンス、ポイントオブセールワークステーション、医用ワークステーション、及び産業ワークステーションが含まれる。

【0144】

[0167]例えば、本明細書に記載の技法に従ってタブレットコンピュータ又はスマートフォンのタッチスクリーンを構成することができる。その場合、ユーザは、タッチスクリーンを押すことによって画面上のアイコン又はボタンを選択することができる。それに応答して、タッチスクリーンは、下方及び横方向に動くことができ、ずっと大きな画面の下方移動の印象をユーザに与えることができる。

10

【0145】

[0168]さらに、ラップトップコンピュータが本明細書に記載の技法に従って構成されたタッチパッドを有すると仮定する。他のどんな機械的ボタンも押すことを必要とせず、ユーザは、タッチパッドを押下することによって画面上のアイコン又はボタンを選択することができる。それに応答して、タッチパッドは、下方及び横方向に平行移動することができ、ずっと大きな画面の下方運動の印象をユーザに与えることができる。代替として、タッチパッドは、付勢されたガイドを横方向に摺動するように押しながら、ほぼ垂直下方に動くだけでよい。

20

【0146】

[0169]いくつかの実装では、例示的タッチサーフェス（例えば、キー、タッチスクリーン、タッチパッド）は不透明でよい。別の実装では、例示的タッチサーフェスは、完全又は部分的に半透明又は透明でよい。

【0147】

[0170]以下の米国特許出願について、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

2009年10月15日出願の米国特許出願第12/580002号、

2010年5月24日出願の米国特許仮出願第61/347768号、

2010年11月6日出願の米国特許仮出願第61/410891号、

2010年12月22日出願の米国特許出願第12/975733号、

2011年1月4日出願の米国特許仮出願第61/429749号、

2011年4月3日出願の米国特許仮出願第61/471186号。

30

【0148】

[0171]実装のうちの1つ又は複数は、力感知技術を利用して、ユーザがタッチサーフェス（例えば、キー、タッチサーフェス、タッチスクリーン）をどれほど強く押下するかを検出することができる。

【0149】

[0172]他のタッチサーフェス実装及び変形形態の例は、（限定としてではなく、例として）トグルキー、スライダキー、スライダポット、ロータリーエンコーダ又はロータリーポット、ナビゲーションスイッチ/マルチポジションスイッチなどを含むことができる。

40

【0150】

[0173]トグルキー - 本明細書で説明するように、トグルキーは、そのベースで枢動するレバー式キーである。トグルキーの実装は、キーホルの両側に相互に引き寄せる磁石を有することができ、その結果、ユーザはトグルを一方の磁石から離すように動かす。これにより、スナップオーバー感が生み出され、所望の位置でトグルが保持される。

【0151】

[0174]スライダキー - これは、枢動する代わりに摺動することを除いて、トグルキーと同様である。

【0152】

[0175]スライダポット - これは、移動がずっと長いことを除いて、スライダキーと同様

50

である。スライダが動くときにスライダのための移動止めを有することが望ましいことがあり、これを実施するために磁石を使用することができる。こうした地点を画定するために、磁石を端部及び中間で使用することができる。さらに、相異なる強度の磁石を使用して、相異なる触覚応答を与えることができる。

【0153】

[0176]ロータリーエンコーダ又はロータリーポット - 外周の周りに磁石を使用して、移動止めを設けることができる。実装は、硬い移動止め及び柔らかい移動止めを使用することができる。

【0154】

[0177]ナビゲーションスイッチ/マルチポジションスイッチ - これは多方向スイッチである。実装では、すべての方向象限で磁石を使用することができ、スイッチがそれらの間で浮上する。

【0155】

[0178]特許請求される主題の精神及び範囲から逸脱することなく、他のタイプの準備/復帰機構を利用できることを諒解及び理解されたい。例えば、代替復帰機構では、タッチサーフェスを上方に押し戻す磁気斥力を使用して、タッチサーフェスをその準備位置に復元することができる。他の代替復帰機構では、磁気力又は電磁気力を使用しないことがある。その代わりに、恐らくは、付勢力又はばね力を使用して、キーをその準備位置に押し、又は引き、タッチサーフェスをその位置に保つことができる。代替機構の例には、(限定はしないが)ばね、弾性バンド、及び触覚ドーム(例えば、ラバードーム、弾性ドーム、金属ドームなど)が含まれる。

【0156】

[0179]さらに、複数の機構を使用して、復帰機能と準備機能を別々に実施することができる。例えば、一機構が、タッチサーフェスをその準備位置に保持することができ、別の機構が、タッチサーフェスをその準備位置に戻すことができる。

【0157】

[0180]同様に、特許請求される主題の精神及び範囲から逸脱することなく、他のタイプのレベリング/平面平行移動機構を利用できることを諒解及び理解されたい。例えば、代替レベリング/平面平行移動機構が、ランプなしでのタッチサーフェスのレベリング、及び/又はランプ又は磁気力若しくは電磁気力の使用なしでの、垂直運動から平面平行移動をもたらすことができる。

【0158】

[0181]代替レベリング/平面平行移動機構の例には、(限定はしないが)4棒リンク機構及びリブアンドグループ機構が含まれる。4棒リンク機構では、タッチサーフェスが上端バーとして働き、ベースが下端バーとなる。タッチサーフェスが押下されるとき、タッチサーフェスの揺れを下方及び1つの平面方向に制限するように機構が構成される。リブアンドグループ機構では、タッチサーフェスは、ポディウムの溝の傾斜経路に沿って進むリブを有する。溝の密閉経路は、Z方向移動及び平面方向移動の成分を有する。もちろん、タッチサーフェスは溝を有することができ、ポディウムはリブを有する。

【0159】

[0182]さらに、複数の機構を使用して、こうした機能を実施することができる。例えば、一機構が、タッチサーフェスをレベリングし、別の機構が、タッチサーフェスを平面平行移動させることができる。

【0160】

[0183]例示的実装の上記の説明では、説明のために、本発明をより良く説明するために、特定の数字、材料、構成、及び他の詳細を述べた。しかし、本明細書で説明した例示的な詳細とは異なる詳細を使用して、特許請求される発明を実施できることは当業者には明らかであろう。別の場合には、例示的実装の説明を明確にするために、周知の特徴が省略又は簡略化される。

【0161】

[0184]本発明者らは、記載の例示的実装が主に例となることを意図する。本発明者らは、こうした例示的実装が添付の特許請求の範囲を限定することを意図しない。むしろ、本発明者らは、特許請求される発明が、現在又は将来の技術と共に、別の方式でも実施及び実装できることを企図している。

【0162】

[0185]さらに、本明細書では、「例示的」という語は、例、実例、又は例示としての働きを意味するために使用される。本明細書で「例示的」として説明される任意の態様又は設計は、必ずしも他の態様又は設計よりも好ましい、又は有利であると解釈すべきではない。むしろ、例示的という語の使用は、概念及び技法を具体的に提示することを意図する。例えば、「技法」という用語は、本明細書で説明される文脈で示される1つ又は複数の装置、機器、システム、方法、製品、及びコンピュータ可読命令のうち少なくとも1つを指すことがある。

10

【0163】

[0186]本願では、「又は」という用語は、排他的な「又は」ではなく、包含的な「又は」を意味するものとする。すなわち、別段に明記され、又は文脈から明らかでない限り、「XがA又はBを利用する」は、自然包含的置換のいずれかを意味するものとする。すなわち、XがAを利用し、XがBを利用し、又はXがAとBをどちらも利用する場合、上記の場合のいずれかの下で「XはA又はBを利用する」が満たされる。さらに、本願及び添付の特許請求の範囲で使用される冠詞「a」及び「an」は、別段に明記され、又は文脈から単数形を対象とすることが明らかでない限り、一般には「1つ又は複数」を意味するように解釈すべきである。

20

実装の特徴、態様、機能など

【0164】

[0187]以下の列挙される段落は、本明細書で説明する技法による方法、システム、装置などの例示的な非排他的な説明を提示する。

【0165】

A．キーに対して人間がZ方向の力を与える間に横方向平行移動が与えられるタッチサーフェス（例えば、キー）（特に、そのような横方向移動が何らかの種類のモータによって引き起こされないとき）。

【0166】

A1．磁気斥力及び/又は引力が横方向移動を与える、段落Aのタッチサーフェス。

30

【0167】

A2．下向きの力に応答して複数のランプが横方向移動を与える、段落Aのタッチサーフェス。

【0168】

B．キーのその準備位置でのカンチレバー式保持（特に、保持が磁気引力によるとき）。

【0169】

C．キーを横方向にその準備位置に保持すること（例えば、キーホール1312の内部が（例えば、磁気引力により）キーをそれに対して保持する）。

40

【0170】

D．（キープレス及びキー解放に応答するキーの上方/下方運動である）Z方向移動中にキーに横方向移動をもたらすための磁気斥力又は引力。

【0171】

E．キーをその元の位置に戻すための磁気引力 - その引力は、キーの横方向及びZ方向の両方の移動をもたらすことができる。

【0172】

F．2つ以上のポディウム磁石の積み重ね、交互となる極構成。

【0173】

G．キープレス中のキーの横方向平行移動を可能にするための、キー受け空洞（例えば

50

、キーホール 1 3 1 2) の構成、及び一緒にはめ込まれるキーの形状。

【 0 1 7 4 】

H . バックライティング構成 - 透明又は半透明キーの下の照明要素

【 0 1 7 5 】

I . (Z 方向移動中にキーの多横方向運動 (例えば、 X 又は Y 方向の前後) を与えるための) 極が交互となる複数の (3 +) 磁石の積重ねのための代替磁石構成。

【 0 1 7 6 】

J . そのような代替磁石構成は、 Z 方向移動中にキーの多ベクトル横方向平行移動 (例えば、 X 方向と Y 方向の両方) を与えるために、キー受け空洞 (例えば、キーホール 1 3 1 2) の周りに分散する磁石の配列を含むことができる。

10

【 0 1 7 7 】

K . キーに対するレベリング及び Z 方向 - 横方向の力変換の両方を実施するための、ポディウムとキーの間の複数のランプ対。

【 0 1 7 8 】

L . タッチサーフェスの垂直移動に対する平面平行移動応答性によって、ユーザに対して満足の行くキープレス触覚体験を与えるように構成された少なくとも 1 つのタッチサーフェスを備える装置。

【 0 1 7 9 】

M . 触覚モータなしにユーザに対して満足の行くキープレス触覚体験を与えるように構成された少なくとも 1 つのタッチサーフェスを備える装置。

20

【 0 1 8 0 】

N . 能動的アクチュエータなしにユーザに対して満足の行くキープレス触覚体験を与えるように構成された少なくとも 1 つのタッチサーフェスを備える装置。

【 0 1 8 1 】

O . ユーザによるサーフェスとの接触によって与えられた単一ベクトル力にตอบสนองして多ベクトル的に平行移動するように構成された少なくとも 1 つのタッチサーフェスを備える装置。

【 0 1 8 2 】

P . タッチサーフェスがキー又はタッチスクリーンである、段落 L ~ O の装置。

【 0 1 8 3 】

Q . タッチサーフェスが透明又は半透明である、段落 L ~ O の装置。

30

【 0 1 8 4 】

R . その中のホールを画定するポディウムであって、 1 つ又は複数のポディウム磁石が、 1 つ又は複数のポディウム磁石の少なくとも 1 つの極をホールの内部に磁氣的に露出するようにポディウムに装着される、ポディウムと、

ホールにはめ込まれ、ホールの上及び / 又はホール内で静止されるように形成されたタッチサーフェスであって、 1 つ又は複数のタッチサーフェス磁石が、 1 つ又は複数のタッチサーフェス磁石の少なくとも 1 つの極を磁氣的に露出するようにタッチサーフェスに装着され、 1 つ又は複数のタッチサーフェス磁石の露出した極が、 1 つ又は複数のポディウム磁石の露出した極の反対である、タッチサーフェスと

40

を備えるヒューマン - コンピュータ対話装置であって、

1 つ又は複数のタッチサーフェス磁石の露出した極と、 1 つ又は複数のポディウム磁石の露出した極との間の磁気結合が、ポディウムのホールの上及び / 又はホール内でタッチサーフェスを静止させるヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 8 5 】

S . タッチサーフェスがキー又はタッチスクリーンである、段落 R に記載のヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 8 6 】

T . タッチサーフェスが透明又は半透明である、段落 R に記載のヒューマン - コンピュータ対話装置。

50

【 0 1 8 7 】

U . タッチサーフェスがポディウムのホールの上及びノ又はホール内でカンチレバー式に静止される、段落 R に記載のヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 8 8 】

V . 1 つ又は複数のタッチサーフェス磁石の露出した極と、1 つ又は複数のポディウム磁石の露出した極との間の磁気結合が、典型的なキープレスの下向きの力がタッチサーフェスに加えられるときに解放されるように構成される、段落 R に記載のヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 8 9 】

W . 1 つ又は複数のタッチサーフェス磁石の露出した極と、1 つ又は複数のポディウム磁石の上側の極との間の磁気結合が、キープレスの下向きの力が解放された後に復元される、段落 V に記載のヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 9 0 】

X . 磁気結合の復元が、その静止位置まで上方と横方向の両方でタッチサーフェスを戻す、段落 W に記載のヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 9 1 】

Y . ポディウム及びノ又はタッチサーフェスが、タッチサーフェスに加えられた下向きの力の少なくとも一部の向きを変え、キーの下方移動中にキーを横方向に動かす1 つ又は複数の構造を含む、段落 R に記載のヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 9 2 】

Z . ポディウム磁石が、積み重ねた方式で構成された少なくとも2 つの磁石を含み、その結果、上側の磁石が、タッチサーフェスの磁石の露出した極に結合された露出した極を有し、下側の磁石が、上側の磁石の露出した極とは反対の極性である、それ自体の露出した極を有する、段落 R に記載のヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 9 3 】

AA . 1 つ又は複数のタッチサーフェス磁石の露出した極と1 つ又は複数のポディウム磁石の下側の極との間における同極同士の磁気斥力が、ポディウム内のホールへのタッチサーフェスの下方移動中にタッチサーフェスを横方向に押す、段落 Z に記載のヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 9 4 】

BB . 下向きの力がキーに加えられるときにキーを受けるように構成された空洞の上に静止されるカンチレバー式キーを備えるヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 9 5 】

CC . 下向きの力がタッチサーフェスに加えられるときにタッチサーフェスを受けるように構成された空洞の上に静止される磁氣的に結合されたカンチレバー式タッチサーフェスを備えるヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 9 6 】

DD . タッチサーフェスがキー及びノ又はタッチスクリーンである、段落 CC に記載のヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 9 7 】

EE . 下向きの力がタッチサーフェスを空洞内に動かした後に空洞内の解放されたタッチサーフェスを磁氣的に反発させるようにさらに構成される、段落 CC に記載のヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 9 8 】

FF . タッチサーフェスを受けるように構成された空洞の上に静止されるタッチサーフェスを備えるヒューマン - コンピュータ対話装置であって、タッチサーフェスの側壁が、空洞の内壁に磁氣的に結合されるヒューマン - コンピュータ対話装置。

【 0 1 9 9 】

GG . その中に空洞が画定されたポディウムと、
空洞の上に静止されるタッチサーフェスであって、下向きの力がタッチサーフェスに加

10

20

30

40

50

えられ、タッチサーフェスが空洞内に動かされるとき、空洞にはめ込まれるように構成されるタッチサーフェスと、

ポディウム及びタッチサーフェスのそれぞれに動作可能に結合された2つ以上の磁石であって、下向きの力がタッチサーフェスに加えられ、タッチサーフェスが空洞内に動かされるとき、タッチサーフェスに対して横方向移動をもたらすように構成される磁石とを備えるヒューマン・コンピュータ対話装置。

【0200】

HH．横方向移動が2つ以上の磁石間の磁気斥力によって与えられる、段落GGに記載のヒューマン・コンピュータ対話装置。

【0201】

II．横方向移動が2つ以上の磁石間の磁気引力によって与えられる、段落GGに記載のヒューマン・コンピュータ対話装置。

【0202】

JJ．横方向移動が複数の横方向の移動を含む、段落GGに記載のヒューマン・コンピュータ対話装置。

【0203】

KK．下向きの力がタッチサーフェスに加えられるとき、タッチサーフェスを受けるように構成された空洞の上及び/又は空洞内で静止される磁氣的に結合されたタッチサーフェスに対する下向きの力を受けること、

下向きの力を受けたことに応答して、タッチサーフェスを静止させる磁石結合を解放すること、

タッチサーフェスが空洞内に下降するとき、タッチサーフェスに対して横方向平行移動をもたらすこと

を含む受動的平行移動応答性の方法。

【0204】

LL．十分な力の解放に応答して、タッチサーフェスを空洞上及び/又は空洞内のその元の静止位置に戻すことをさらに含む、段落KKに記載の受動的平行移動応答性の方法。

【0205】

MM．下向きの力を受けたことに応答して、タッチサーフェスの回転を制限することをさらに含む、段落KKに記載の受動的平行移動応答性の方法。

【0206】

NN．ユーザが押下するようにユーザに提示されるキーと、

キーに動作可能に関連付けられるレベリング機構であって、キーの回転を防止するようにキーを制限するように構成されるレベリング機構と、

キーに動作可能に関連付けられるダイアゴナル運動付加機構であって、キーを押下したままに保つのに十分なほどの力によるユーザの押下及び/又はその力の除去に応答して、キーが垂直方向に移動する間にキーに対してダイアゴナル運動を与えるように構成されるダイアゴナル運動付加機構と

を備えるキーアセンブリ。

【0207】

OO．ユーザが押下するようにユーザに提示されるタッチパッドと、

タッチパッドに動作可能に関連付けられるレベリング機構であって、タッチパッドの回転を防止するようにタッチパッドを制限するように構成されるレベリング機構と、

タッチパッドに動作可能に関連付けられる付勢されたガイド機構であって、タッチパッドのほぼ垂直な下方移動中にタッチパッドによって押されることに応答して、横方向に摺動するように構成され、タッチパッドにその元の位置へと上方に戻ることを促すようにさらに構成される付勢されたガイド機構と

を備えるタッチパッドアセンブリ。

【0208】

PP．ヒンジ式蓋/画面と、

10

20

30

40

50

それぞれのキーがキーを受けるためのキーの下のそれ自体のキーホールを有する、磁気的に静止されるキーを備えるキーボードであって、ヒンジ式蓋 / 画面に対向するキーボードと、

磁気的に静止されたキーをそれぞれのキーホール内に後退させるように構成されたキー保持システムであって、蓋 / 画面の閉鎖指示に応答してキーを後退させるキー保持システムとを備えるラップトップコンピュータ。

【 0 2 0 9 】

Q Q . キーボードシャーシと、

キーボードシャーシによって支持される複数のキーアセンブリであって、各キーアセンブリが、

ユーザが押下するようにユーザに提示されるキーと、

キーに動作可能に関連付けられるレベリング機構であって、キーがユーザによって押下される間、キーをレベリングの向きに制限するように構成されるレベリング機構と、

キーに動作可能に関連付けられる平面平行移動機構であって、キーがユーザによって押下されるにつれてキーが下方に移動する間、キーを平面平行移動させるように構成される平面平行移動機構と

を備えるキーアセンブリと

を備えるキーボード。

【 0 2 1 0 】

R R . 段落 Q Q . に記載のキーボードを備えるコンピューティングシステム。

【 0 2 1 1 】

S S . ユーザがタッチサーフェスを押下することによってタッチサーフェスを通じて少なくとも部分的にヒューマン - コンピュータ対話を可能にするようにユーザに提示されるタッチサーフェスと、

タッチサーフェスに動作可能に関連付けられる平行移動機構であって、タッチサーフェスの回転を防止するようにタッチサーフェスを制限するが、タッチサーフェスを押下するユーザからの下向きの力に反応して平行移動を可能にするように構成される平行移動機構と

を備えるヒューマン - マシン対話 (H M I) 装置。

【 0 2 1 2 】

T T . ユーザがタッチサーフェスを押下するにつれてタッチサーフェスが下方に移動する間のタッチサーフェスのぐらつき、振動、及び傾動のうちの少なくとも1つを改善及び / 又は解消するように、平行移動機構が、タッチサーフェスの下及び / 又はタッチサーフェスの周りに配置された複数の支持体を含む、段落 S S に記載の H M I 装置。

【 0 2 1 3 】

U U . 平行移動機構が、タッチサーフェスの下面の周囲に沿って、タッチサーフェスの外周に沿って、及びタッチサーフェスの周囲の外側のうちの少なくとも1つに配列された複数の支持体を含む、段落 S S に記載の H M I 装置。

【 0 2 1 4 】

V V . ユーザがタッチサーフェスを押下するにつれてタッチサーフェスが下方に移動する間、平行移動機構が、タッチサーフェスを平面平行移動させるように構成される、段落 S S に記載の H M I 装置。

【 0 2 1 5 】

W W . 平行移動機構がタッチサーフェスの下面の周囲に沿って、タッチサーフェスの外周に沿って、及びタッチサーフェスの周囲の外側のうちの少なくとも1つに配列された複数のランプを含む、段落 S S に記載の H M I 装置。

【 0 2 1 6 】

X X . 平行移動機構が4棒リンク機構を含み、硬質サイドバーがタッチサーフェスの両端に蝶着され、さらにタッチサーフェス下のベースに蝶着される、段落 S S に記載の H M

10

20

30

40

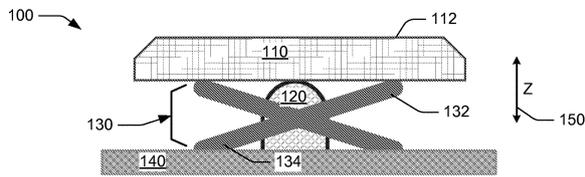
50

I 装置。

【 0 2 1 7 】

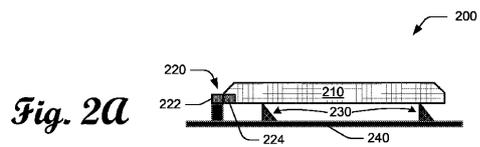
YY . 平行移動機構がリブアンドグループ機構を含み、タッチサーフェスの1つ又は複数のリブが、垂直に移動するときにタッチサーフェスがその中で下降する空洞を画定する構造の1つ又は複数の溝の中を進む、段落SSに記載のHMI装置。

【 図 1 】

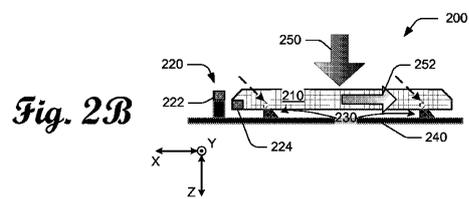


(背景技術)

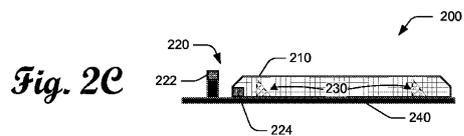
【 図 2 a 】



【 図 2 B 】



【 図 2 C 】



【 図 3 】

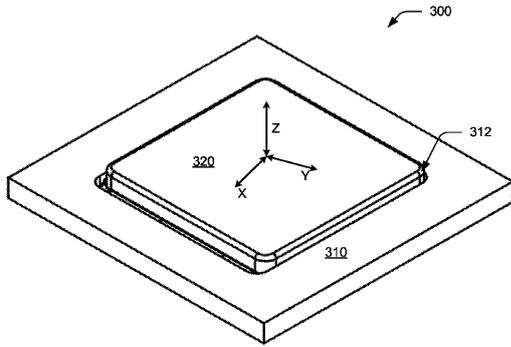


Fig. 3

【 図 4 】

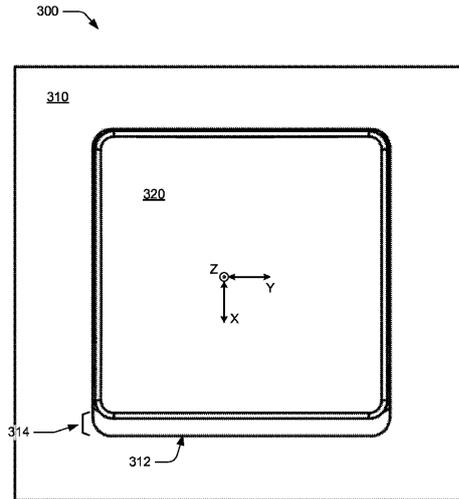


Fig. 4

【 図 5 】

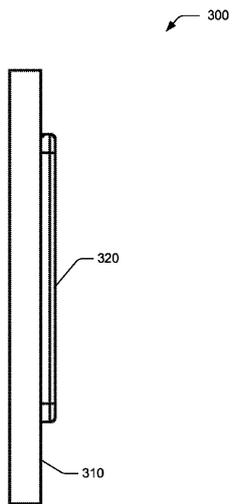


Fig. 5

【 図 6 】

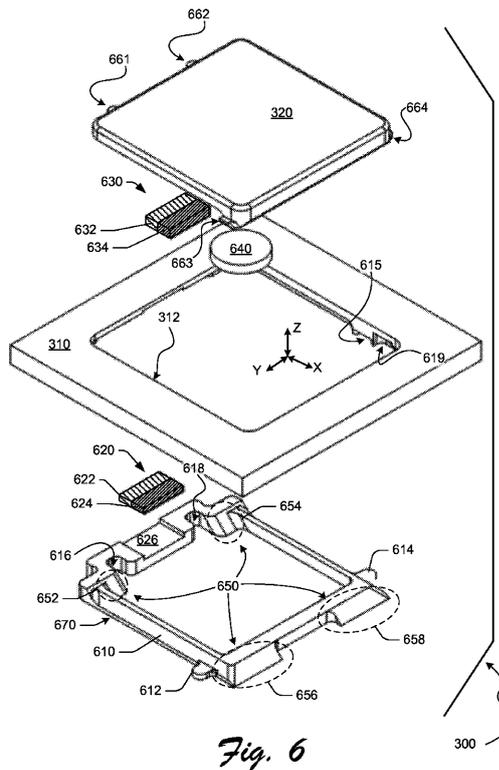
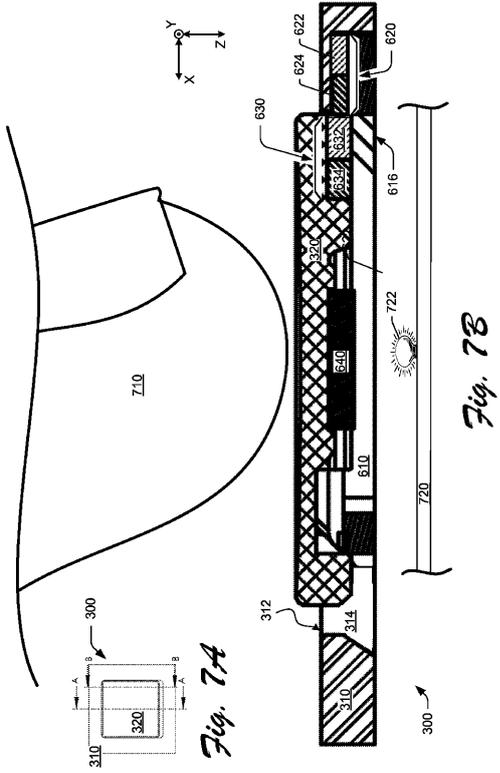
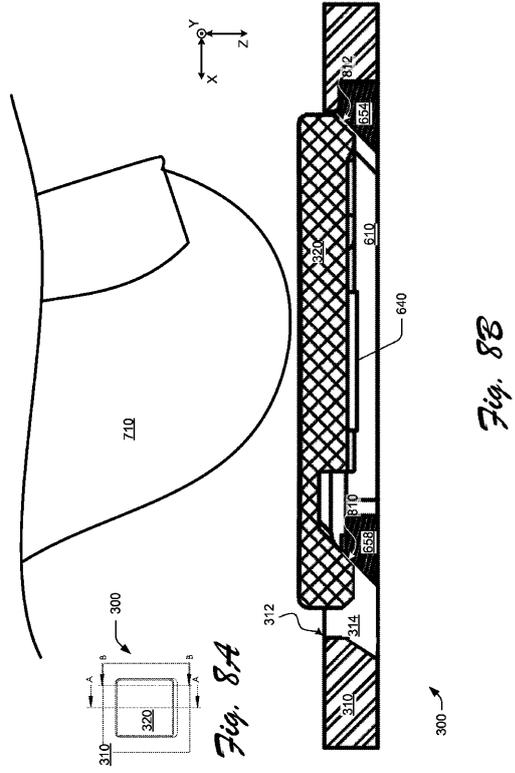


Fig. 6

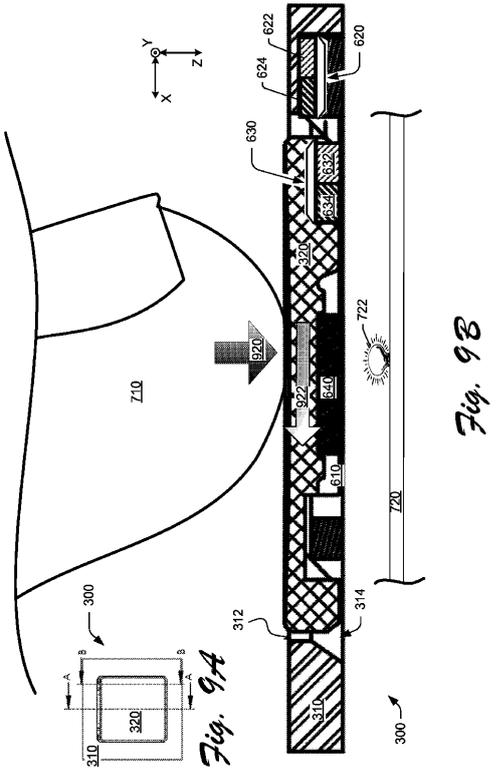
【 7 A - 7 B 】



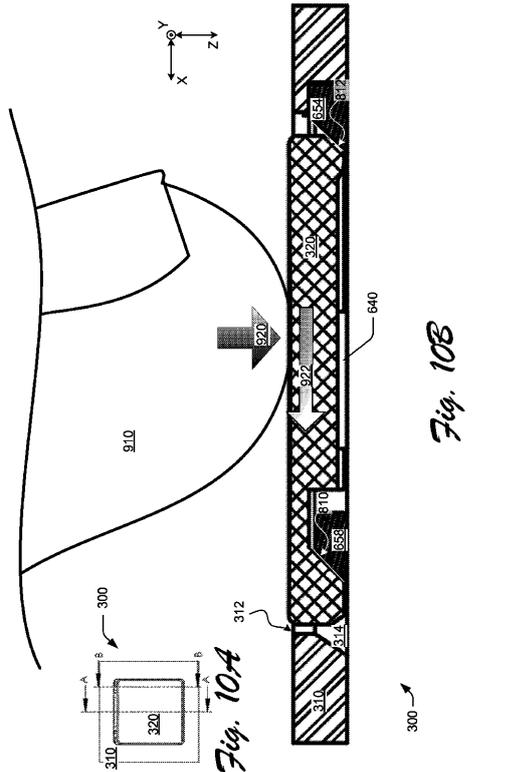
【 8 A - 8 B 】



【 9 A - 9 B 】



【 10 A - 10 B 】



【 1 1 】

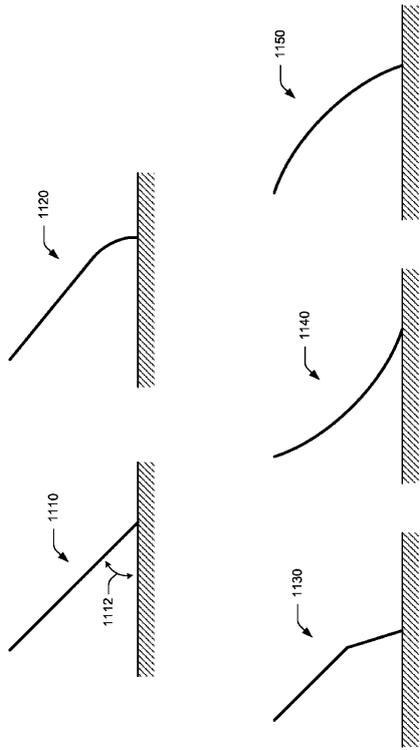


Fig. 11

【 1 2 A 】

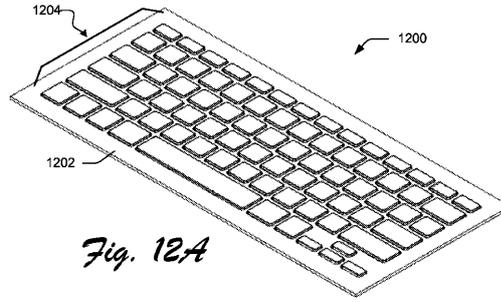


Fig. 12A

【 1 2 B 】

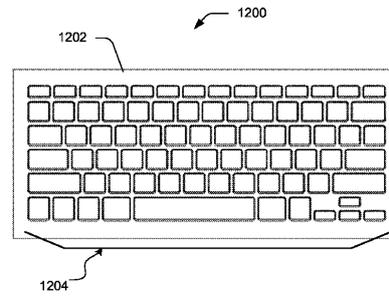


Fig. 12B

【 1 2 C 】

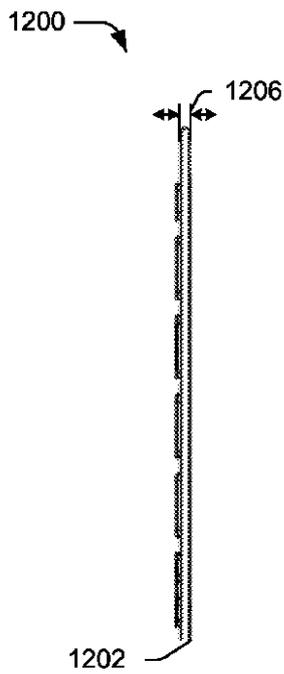


Fig. 12C

【 1 3 】

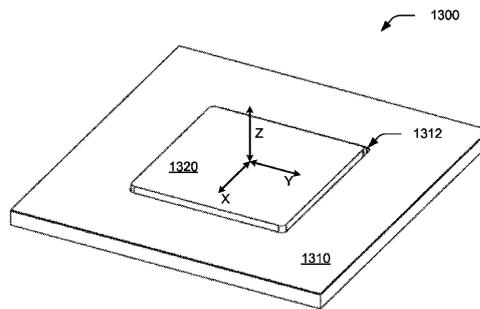


Fig. 13

【 14 】

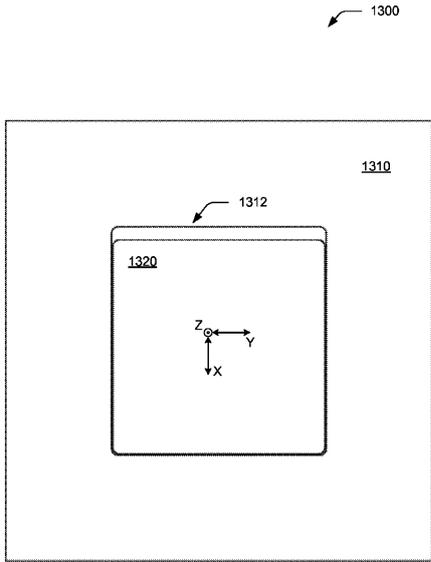


Fig. 14

【 15 】

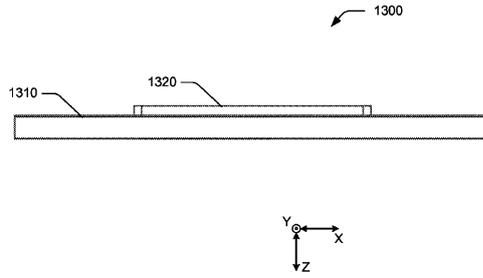


Fig. 15

【 16 】

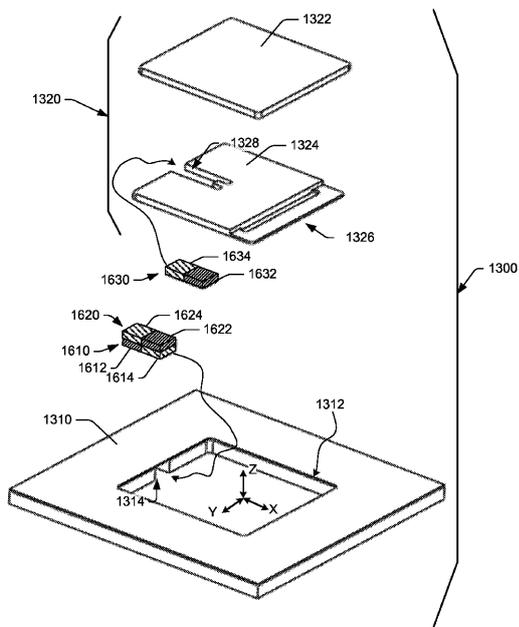


Fig. 16

【 17 】

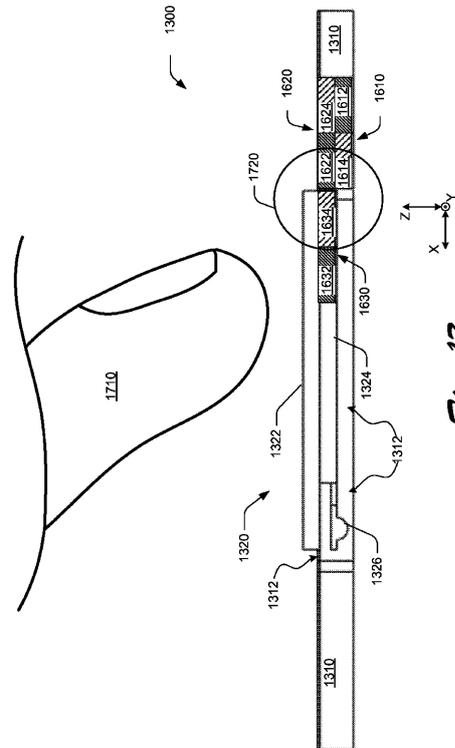


Fig. 17

【 18 A 】

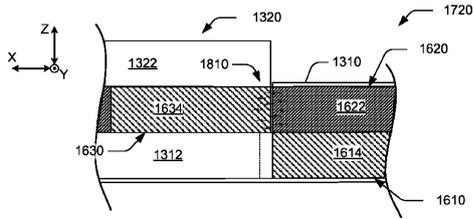


Fig. 18A

【 18 B 】

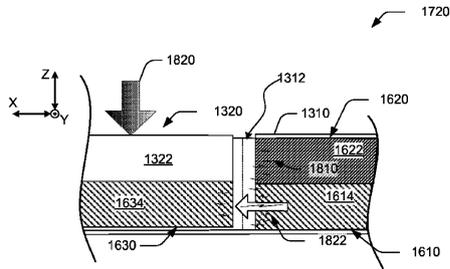


Fig. 18B

【 19 】

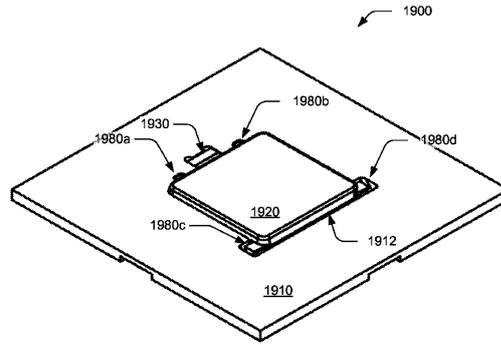


Fig. 19

【 20 】

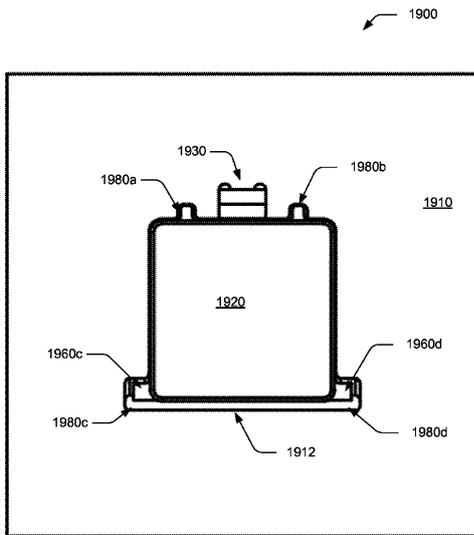


Fig. 20

【 21 】

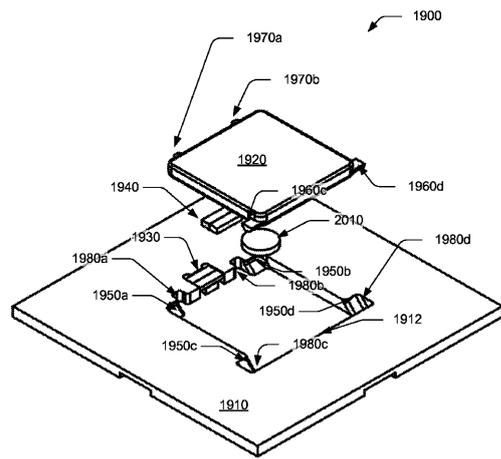


Fig. 21

【 22 A 】

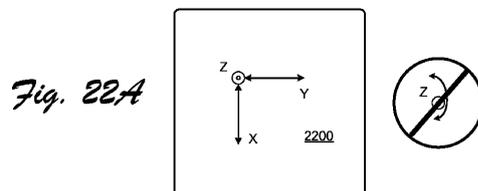
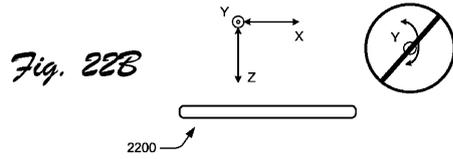
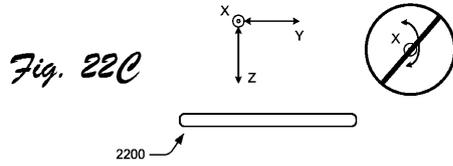


Fig. 22A

【図22B】



【図22C】



【図23】

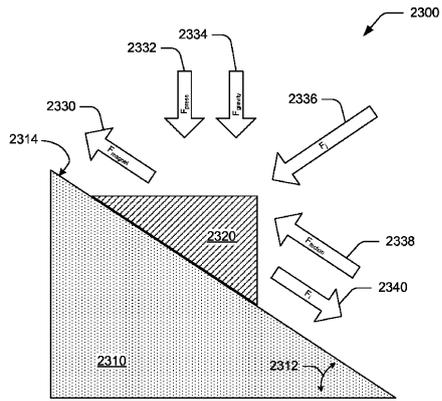
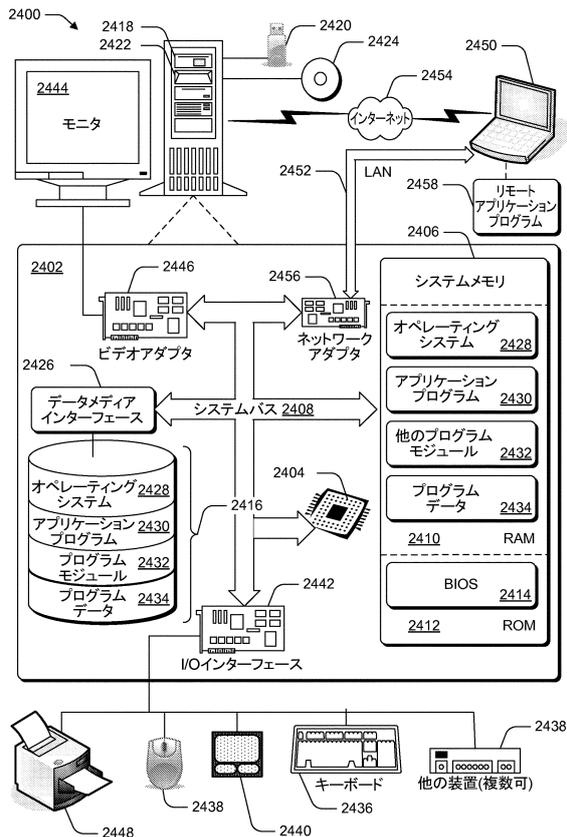


Fig. 23

【図24】



フロントページの続き

- (72)発明者 ピーターソン, コディ ジョージ
アメリカ合衆国, アイダホ州, コーダリーン, ティルフォード レーン 1745
- (72)発明者 クルンベルマン, ダグラス エム.
アメリカ合衆国, アイダホ州, コーダリーン, ティルフォード レーン 1745

審査官 澤崎 雅彦

- (56)参考文献 特開2008-033843(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0302647(US,A1)
実開昭62-079329(JP,U)
特開平07-146741(JP,A)
特開2002-108536(JP,A)
特開2004-179013(JP,A)
特開2012-059513(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 13/00 - 13/88
G06F 3/02