

(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2010-532043

(P2010-532043A)

(43) 公表日 平成22年9月30日(2010.9.30)

(51) Int.Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

F 1

G06F 3/041 330G
G06F 3/041 360A

テーマコード(参考)

5B068

5B087

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-514895 (P2010-514895)
 (86) (22) 出願日 平成20年4月30日 (2008.4.30)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年2月10日 (2010.2.10)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/062002
 (87) 國際公開番号 WO2009/002605
 (87) 國際公開日 平成20年12月31日 (2008.12.31)
 (31) 優先権主張番号 11/823,192
 (32) 優先日 平成19年6月26日 (2007.6.26)
 (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
 131 サンノゼ フォックス レーン
 801
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫
 (74) 代理人 100107401
 弁理士 高橋 誠一郎

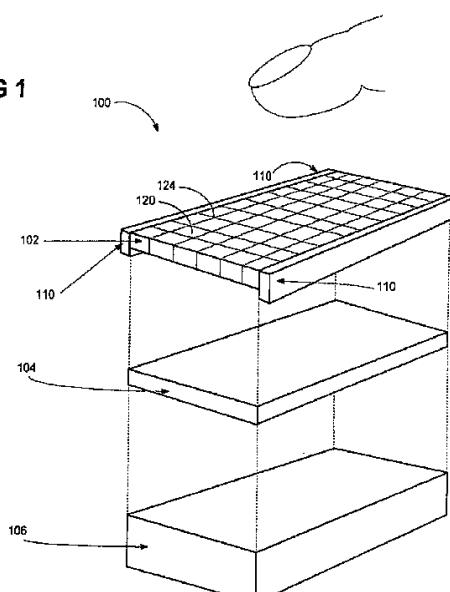
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マルチタッチの触知タッチパネルアクチュエータ機構のための方法および装置

(57) 【要約】

マルチタッチの触知タッチパネルのためのアクチュエータ機構の方法および装置が開示される。触知タッチパネルは、電気絶縁層と触知層を含む。電気絶縁層の上面は、ユーザからの入力を受容することができる。触知層は、格子状または列状に配置された触覚セルを含む。触知層の上面は、電気絶縁層の底面に隣接して位置しており、一方で、触知層の底面は、ディスプレイに隣接して位置している。各触覚セルは、少なくとも1つの圧電材料、微小電気機械システム(「MEMS」)要素、熱流体ポケット、MEMSポンプ、共振装置、可変多孔性膜、層流変調等をさらに含む。各触覚セルは、触知層の他の触覚セルとは独立して、触覚効果を提供するように構成される。

FIG 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1および第2の表面を有する圧電層を形成する複数の圧電セルを備える触知タッチパネルであって、前記圧電層の前記第1の表面は入力を受容するように構成され、前記複数の圧電セルの各々は、少なくとも1つの圧電材料を含み、前記圧電材料は他の圧電セルとは独立して、触覚効果を提供するように構成される、触知タッチパネル。

【請求項 2】

前記複数の圧電セルは前記入力を感知することができる、請求項1に記載の触知タッチパネル。

【請求項 3】

第3および第4の表面を有する電気絶縁層をさらに備え、前記電気絶縁層の前記第4の表面は、前記複数の圧電セルの前記第1の表面に隣接して位置しており、前記電気絶縁層の前記第3の表面は前記入力と整合するように構成される、請求項1に記載の触知タッチパネル。

【請求項 4】

前記電気絶縁層の前記第3の表面は、前記複数の圧電セルの前記第1の表面に前記入力を伝達できる、請求項3に記載の触知タッチパネル。

【請求項 5】

前記圧電層の前記第2の表面に結合されたディスプレイをさらに備え、前記ディスプレイは、前記電気絶縁層の前記第3の表面から可視である画像を投影することができる、請求項1に記載の触知タッチパネル。

【請求項 6】

前記ディスプレイは、フラットパネルディスプレイまたはフレキシブルディスプレイである、請求項5に記載の触知タッチパネル。

【請求項 7】

前記複数の圧電セルに接続された複数の電線をさらに備える、請求項1に記載の触知タッチパネル。

【請求項 8】

前記圧電材料は、前記電線のうちの少なくとも1つから印加される電位に応じて変形する、請求項7に記載の触知タッチパネル。

【請求項 9】

前記複数の圧電セルの各々は、縦5ミリメートル、横5ミリメートル未満の大きさに構成される、請求項1に記載の触知タッチパネル。

【請求項 10】

前記複数の圧電セルのうちの複数の隣接する圧電セルは、実質的に同時に複数の触覚効果を提供することができる、請求項9に記載の触知タッチパネル。

【請求項 11】

第1および第2の表面を有するMEMS層を形成する複数の微小電気機械システム(「MEMS」)セルを備える触覚タッチパネルであって、前記第1の表面は入力を受容することができ、前記複数のMEMSセルの各々は少なくとも1つのMEMS要素を含み、前記MEMS要素は他のMEMSセルとは独立して、触覚効果を提供するように構成される、触覚タッチパネル。

【請求項 12】

第3および第4の表面を有する絶縁層をさらに備え、前記絶縁層の前記第4の表面は前記MEMS層の前記第1の表面に隣接して位置している、請求項11に記載の触覚タッチパネル。

【請求項 13】

前記MEMS層の前記第2の表面に結合されたディスプレイをさらに備え、前記ディスプレイは前記絶縁層の前記第3の表面から可視である画像を投影することができる、請求項11に記載の触覚タッチパネル。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

前記ディスプレイは、フラットパネルディスプレイまたはフレキシブルディスプレイである、請求項13に記載の触覚タッチパネル。

【請求項 15】

複数の電線をさらに備え、前記複数のMEMSセルの各々は、前記触覚効果を促進するために前記複数の電線のうちの少なくとも1つに接続される、請求項11に記載の触覚タッチパネル。

【請求項 16】

前記MEMS要素は、カンチレバーばねである、請求項15に記載の触覚タッチパネル。

10

【請求項 17】

前記MEMS要素は、形状記憶合金（「SMA」）である、請求項15に記載の触覚タッチパネル。

【請求項 18】

前記MEMS要素は、圧電材料から作製される、請求項15に記載の触覚タッチパネル。

【請求項 19】

前記MEMS要素は、機械的に伸縮自在な共振装置であり、前記機械的に伸縮自在な共振装置は固有の周波数に応じて振動する、請求項15に記載の触覚タッチパネル。

20

【請求項 20】

前記複数のMEMSセルのうちの複数の隣接するMEMSセルは、様々な周波数に応じて複数の触覚効果を提供することができる、請求項19に記載の触覚タッチパネル。

【請求項 21】

前記MEMS要素は、前記電線によって提供される電位に応じて変形する、請求項15に記載の触覚タッチパネル。

【請求項 22】

複数の同時に発生する触覚効果を提供するための方法であって、
感知層の第1の変形を検出するステップと、

前記第1の変形と実質的に同時に前記感知層の第2の変形を検出するステップと、

前記第1の変形の位置に応じて第1の入力と、前記第2の変形の位置に応じて第2の入力と、を生成するステップと、

30

前記第1の入力に応じて第1の触覚効果を備える第1の触覚セルと、前記第2の入力に応じて第2の触覚効果を備える第2の触覚セルと、を作動させるステップと、
を含む、複数の同時に発生する触覚効果を提供するための方法。

【請求項 23】

絶縁層を通して、または絶縁層上に可視である画像を表示するステップと、
前記画像に従って前記絶縁層を監視するステップと、
をさらに備える、請求項22に記載の方法。

【請求項 24】

前記感知層の第1の変形を検出するステップは、前記絶縁層の前記第1の変形を感知するステップをさらに含む、請求項23に記載の方法。

40

【請求項 25】

前記感知層の第1の変形を検出するステップは、前記第1の触覚セルの前記第1の変形を感知するステップをさらに含む、請求項22に記載の方法。

【請求項 26】

前記感知層の第1の変形を検出するステップは、第1の指による第1の押下に応じて前記第1の変形を検出するステップをさらに含む、請求項22に記載の方法。

【請求項 27】

同じ指によって押下されることによる前記第1の変形および前記第2の変形を検出するステップをさらに含む、請求項22に記載の方法。

50

【請求項 2 8】

前記感知層の第2の変形を検出するステップは、第2の指による第2の押下に応じて前記第2の変形を感知するステップをさらに含む、請求項22に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記感知層の第1の変形を検出するステップは、スタイラスによる第1の押下に応じて前記第1の変形を検出するステップをさらに含む、請求項22に記載の方法。

【請求項 3 0】

前記第1の入力に応じて第1の触覚効果を備える第1の触覚セルと、第2の入力に応じて第2の触覚効果を備える第2の触覚セルと、を作動させるステップは、前記第1の触覚効果と前記第2の触覚効果とを実質的に同時に開始するステップをさらに含む、請求項22に記載の方法。 10

【請求項 3 1】

前記第1の入力に応じて第1の触覚効果を備える第1の触覚セルと、第2の入力に応じて第2の触覚効果を備える第2の触覚セルと、を作動させるステップは、

前記第1の触覚効果を生成するように、前記第1の触覚セルの第1の圧電材料を作動させるステップと、

前記第2の触覚効果を生成するように、前記第2の触覚セルの第2の圧電材料を作動させるステップと、

をさらに含む、請求項22に記載の方法。 20

【請求項 3 2】

前記第1の入力に応じて第1の触覚効果を備える第1の触覚セルと、第2の入力に応じて第2の触覚効果を備える第2の触覚セルと、を作動させるステップは、

前記第1の触覚効果を生成するように、前記第1の触覚セルの第1の微小電気機械システム（「MEMS」）要素を作動させるステップと、

前記第2の触覚効果を生成するように、前記第2の触覚セルの第2のMEMS要素を作動させるステップと、

をさらに含む、請求項22に記載の方法。 20

【請求項 3 3】

前記第1の入力に応じて第1の触覚効果を備える第1の触覚セルと、第2の入力に応じて第2の触覚効果を備える第2の触覚セルと、を作動させるステップは、 30

前記第1の触覚効果を促進するように、第1の微小電気機械システム（「MEMS」）セルを作動させ、層流の第1の乱れを作るステップと、

前記第2の触覚効果を生成するように、第2のMEMSセルを作動させ、層流の第2の乱れを作るステップと、

をさらに含む、請求項22に記載の方法。 30

【請求項 3 4】

前記第1の入力に応じて第1の触覚効果を備える第1の触覚セルと、第2の入力に応じて第2の触覚効果を備える第2の触覚セルと、を作動させるステップは、

前記第1の触覚効果を生成するように、前記第1の触覚セルの第1の流体充填ポケットを作動させるステップと、 40

前記第2の触覚効果を生成するように、前記第2の触覚セルの第2の流体充填ポケットを作動させるステップと、

をさらに含む、請求項22に記載の方法。 40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子インタフェース装置の分野に関する。より具体的には、本発明は、触覚アクチュエータを有するユーザインタフェース装置に関する。

【0002】

「関連出願」 50

本願は、本発明の譲受人に譲渡された以下の同時係属出願に関する。

年月日に出願された出願第_____号、代理人整理番号IMM272(1054
. P003US)の「Method and Apparatus for Multi-Touch Tactile Touch panel Actuator Mechanisms」。

【背景技術】

【0003】

近年、コンピュータベースのシステム、電化製品、現金自動預け払い機(automated teller machine: ATM)、店頭端末等が普及するにつれて、ヒューマンマシンインタフェースの使いやすさがますます重要になっている。このようなインタフェースは、実質的に誰にでも使用され得るように、操作がわかりやすく、訓練をほとんど、または全く必要としないものであるべきである。市場には、キーボード、マウス、ジョイスティックおよびタッチスクリーン等、従来のユーザインターフェース装置が多数出回っている。最もわかりやすい対話型インターフェース装置の1つがタッチパネルであり、タッチスクリーンまたはタッチパッドであり得る。タッチスクリーンは、通常はサンドイッチ構造でタッチセンサ入力パネルとディスプレイ装置を含み、ユーザのタッチに反応するパネルをタッチすることやユーザが「タッチ」するコンテンツを表示することを介して、ユーザにマシンインターフェースを提供する。従来のタッチパッドは、小型の平面矩形パッドで、ディスプレイ近辺、コンピュータ上、自動車、ATMマシン等に設置可能である。

【0004】

タッチパネルの従来のタッチセンサコンポーネントは、パネル上で押されている位置を検出するために、当該技術分野では公知の容量センサ、圧力センサ等、多様な形式のタッチセンサ技術を採用している。例えば、ユーザは、通常指先でタッチスクリーンの一領域に触れてボタンを押す動作を模倣、および/またはディスプレイ装置上のパネルの後に表示される画像に従ってパネル上で指を動かす。

【0005】

触覚フィードバックを生成するための従来の手法に関連する問題は、触覚または触知フィードバックを作るために、タッチスクリーンに取り付けられた機械的キャリアの大域的運動に依存していることである。大域的運動を使用する手法は、典型的に、一時に、1つの入力に対して1つの触覚フィードバックに限定する。

【0006】

したがって、一時に同時に複数のタッチに応じて、複数の触知または触覚フィードバックを提供できる、タッチパネルまたは表面の必要性が存在する。

【発明の概要】

【0007】

マルチタッチの触知タッチパネルのためのアクチュエータ機構の方法および装置が開示される。触知タッチパネルは、電気絶縁層と触知層とを含み、電気絶縁層は、上面と底面とを含む。電気絶縁層の上面は、ユーザからの入力を受容することができる。触知層は、触覚層、フィードバック層等としても知られ、格子状または列状に配置された触覚セルを含む。触覚層の上面は、電気絶縁層の底面に隣接して位置しており、一方で、触覚層の底面は、ディスプレイに隣接して位置している。各触覚セルは、さらに、少なくとも1つの圧電材料、微小電気機械システム(Micro-Electro-Mechanical System:「MEMS」)要素、熱流体ポケット(thermal fluid pocket)、MEMSポンプ、共振装置、可変多孔性膜(variable porosity membrane)、層流変調等を含む。各触覚セルは、触知層の他の触覚セルとは独立して、触覚効果を提供するように構成される。

【0008】

本発明の追加の特徴および利点は、以下に記載の詳細な説明、図面および特許請求の範囲から明らかになるであろう。

【0009】

本発明は、以下の詳細な説明および本発明の多様な実施形態の添付図面からさらに十分

10

20

30

40

50

に理解されるが、これらは、説明と理解のためだけであって、本発明を特定の実施形態に限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に従い、複数のタッチに応じて複数の触知フィードバックを提供できる電子インターフェース装置またはシステムを図説する。

【図2】本発明の一実施形態に従い、列状または格子状に配置された触覚セルを有する触覚タッチパネルを表す、インターフェース装置の平面図である。

【図3a】本発明の一実施形態に従い、触覚効果を生成するために圧電材料を使用する触覚セルを図説する。

【図3b】本発明の一実施形態に従い、触覚効果を生成するために圧電材料を使用する触覚セルを図説する。

【図4】図4a、図4bは本発明の一実施形態に従い、触覚効果を生成するために微小電気機械システム（「MEMS」）デバイスを使用する触覚セルの別の実施形態を図説する模式図である。

【図5a】本発明の一実施形態に従い、熱流体ポケットを備えた列状の触覚セルを有するインターフェース装置の側面図を表す。

【図5b】本発明の一実施形態に従い、熱流体ポケットを備えた列状の触覚セルを有するインターフェース装置の側面図を表す。

【図6a】本発明の一実施形態に従い、触覚効果を生成するために微小電気機械システムのポンプを採用する触覚セルを図説する。

【図6b】本発明の一実施形態に従い、触覚効果を生成するために微小電気機械システムのポンプを採用する触覚セルを図説する。

【図7】本発明の一実施形態に従い、可変多孔性膜を使用する列状の触覚セルを有するインターフェース装置の側面図を表す。

【図8】本発明の一実施形態に従い、多様な共振装置を使用する列状の触覚セルを有するインターフェース装置の側面図である。

【図9a】本発明の一実施形態に従い、流体の層流を有するマルチタッチ触覚ディスプレイ900の平面図を表す。

【図9b】本発明の一実施形態に従い、流体の層流を有するマルチタッチ触覚ディスプレイ900の平面図を表す。

【図10】本発明の一実施形態に従い、複数の触覚効果を提供するプロセスを図説するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施形態は、本明細書においては、マルチタッチ触知タッチパネルのためのアクチュエータ機構の方法、システムおよび装置の状況において説明される。当業者は、本発明の以下の詳細な説明は、例示のためだけであって、いかなる制限を意図するものではないことを理解するであろう。本発明の他の実施形態は、本発明の利点を理解する当業者には容易に予想されるであろう。

【0012】

ここで、添付の図面に図説した本発明の実現形態を詳細に参照する。同一の参照表示は、図面および以下の詳細な説明全体で使用され、同一または同様な部分を指す。

【0013】

明確さのために、本明細書において説明される実現形態の標準的なハードウェアおよび所定の特徴が全て表示および説明されるとは限らない。もちろん、実際にはいかなる実現形態の開発においても、開発者の特定の目標を達成するためには、用途および業務に関する制約事項に準じる等、多数の実現形態に特有の決定を行う必要があること、さらに、これらの特定の目標は、実現形態によっても、開発者によっても異なることが認識されるであろう。さらに、このような開発努力は複雑かつ時間を要する場合があるが、それでも、

本開示の利点を理解する当業者にとっては、日常的な技術的な仕事となることが理解されるであろう。

【0014】

本発明は、タッチパネルのためのマルチタッチアクチュエータ機構を使用する電子インターフェース装置を開示する。一実施形態においては、触知タッチパネルを有するインターフェース装置は、同時に発生する複数の接触に応じて複数の触覚フィードバックを提供できる。触覚フィードバックは、触知効果、触知フィードバック、触覚効果、カフィードバックまたは振動触知フィードバックとも称され得る。触知タッチパネルは、触覚タッチパッド、振動触知タッチパネル、カフィードバックタッチパネル、触覚タッチパネル等とも称され得る。

10

【0015】

触知タッチパネルは、一実施形態においては、電気絶縁層と触知層とを含み、電気絶縁層は、上面と底面とを含む。電気絶縁層の上面は、ユーザからの入力を受容することができる。触知層は、触覚層、フィードバック層等としても知られ、格子状または列状に配置された触覚セルを含む。触知層の上面は、電気絶縁層の底面に隣接して位置しており、一方で、触知層の底面は、ディスプレイに隣接して位置している。各触覚セルは、少なくとも1つの圧電材料、微小電気機械システム（「MEMS」）要素、熱流体ポケット、MEMSポンプ、共振装置、可変多孔性膜、層流変調等をさらに含む。各触覚セルは、触知層の他の触覚セルとは独立して、触覚効果を提供するように構成される。

20

【0016】

図1は、本発明の一実施形態に従い、実質上同時の複数のタッチに応じて複数の触覚フィードバックを提供できる電子インターフェース装置またはシステム100を図説する。システム100は、タッチセンサパネルまたはタッチパネル102、ディスプレイパネル104、および筐体106を含む。タッチセンサパネル102は、一実施形態において、実質的に透明な材料から作製され、ディスプレイ104に表示される対象または画像がタッチセンサパネル102を通して可視であるように、光を透過できる。ディスプレイ104は、ブラウン管（cathode ray tube：「CRT」）、液晶ディスプレイ（liquid crystal display：「LCD」）、プラズマディスプレイ、フラットパネルディスプレイ、フレキシブルディスプレイ等、いかなる型式のディスプレイであってもよい。タッチセンサパネル102とディスプレイ104双方とも、筐体106と共に設置され得る。タッチセンサパネル102とディスプレイ104は、同じユニットまたは装置に統合可能であることに注意されたい。代替の実施形態においては、ディスプレイ104は、画像を表示する必要がない場合には、システム100から取り外され得る。例えば、ラップトップ上または車両のダッシュボード上で使用されるタッチパッドは、画像を表示する必要がないので、不透明であることが可能である。

30

【0017】

タッチパネル102は、一実施形態においては、絶縁層と列状または格子状に配置された触覚セル120とを含み、触覚セル120は境界124によって分けられている。触覚セル120の各々は、タッチパネル102の他の触覚セル120とは独立して、入力に応じた触覚効果を提供することができる。例えば、複数の接触が実質的に同時にタッチパネル102上で押下されると、タッチセンサパネルまたはタッチパネル102は触覚セル120を作動させて、複数の接触に応じた複数の触覚効果を生成する。複数の接触は、1本の指または複数の指によって行われることに注意されたい。触覚セル120の各々の寸法または大きさは、必要に応じて他のサイズが使用され得るが、5ミリメートル×5ミリメートル未満に構成される。ユーザの指によって、1つ以上のセル120が接触、タッチ、または押下されると、タッチパネル102がユーザの選択を受理する。一実施形態においては、タッチパネル102は、境界124がタッチされると、ユーザの選択を拒否する。

40

【0018】

タッチパネル102は、縁部に取り付けられる、またはケーブルまたはフレキシブル回

50

路を通してパネルに取り付けられる回路 110 をさらに含む。回路 110 は、触覚セル 120 にデジタル制御信号および / または電源を提供するために使用される。一実施形態においては、筐体 106 は、データ処理のためのデジタル処理ユニットをさらに含む。別の実施形態においては、タッチパネル 102 は、格子状に配置された触覚セル 120 を含む触知オーバーレイを提供でき、触覚セル 120 の各々は、およそ指先の半分の大きさである。各触覚セル 120 は、局所的な歪みによって、振動触知または運動感覚のフィードバックを提供できる。一実施形態においては、格子状に配置されたセルは、六角形または他のいかなるタイプの二次元的構成でも可能である。代替として、格子状に配置された触覚セル 120 は、タッチパネル表面全体を必ずしも覆う必要がないことに注意されたい。触覚セル 120 のレイアウトは、用途の要件を満たすように選択的に構成することが可能である。

10

【0019】

図 2 は、本発明の一実施形態に従い、列状または格子状に配置された触覚セル 210 を有する触覚タッチパネル 206 を示す、インターフェース装置 200 の平面図を示す。図 2 を再び参照すると、装置 200 は、電源供給の維持、制御信号の送信、および / または液流の制御等、多様な機能を実施するように構成される、回路ブロック 202、204 を更に含む。一実施形態において、装置 200 は、タッチパネル 206 の後方に配置されるディスプレイも含む。一実施形態においては、タッチパネル 206 は、実質的に透明であり、ディスプレイによって表示される画像は、タッチパネル 206 を通して可視である。画像を表示することを必要としない用途の場合、タッチパネル 206 の表面は不透明で、光の大部分がタッチパネル 206 を通過することを阻止する。

20

【0020】

タッチパネル 206 の列状の触覚セル 210 は、制御信号に応じて触覚効果を生成できる。制御信号は、一態様において、受信した入力に従って生成される。複数のタッチに応じて複数の触覚効果を提供するために、各触覚セル 210 は、タッチパネル 206 の他の触覚セル 210 とは独立して、触覚効果を開始できる。別の実施形態においては、タッチパネル 206 の触覚セル 210 の各々は、特定の入力に応じて固有の触覚効果を生成できる。固有の触覚効果は、ユーザの入力に対して特定の触覚感覚を開始する。各セル 210 は、複数のサブセルにさらに分割可能で、各サブセルは独自の触覚効果を生成可能であることに注意されたい。

30

【0021】

図 3 (a) は、本発明の一実施形態に従い、触覚効果を生成するために圧電材料を使用する触覚セル 210 を図説する。セル 210 は、電気絶縁層 302、圧電材料 304、および導線 306 を含む。電気絶縁層 302 は、上面と底面とを有し、上面は入力を受容するように構成される。格子状または列状に配置された圧電材料 304 は、一実施形態において、圧電または触覚層を形成するように構成され、同様に上面と底面を有する。圧電層の上面は、電気絶縁層 302 の底面に隣接して位置している。各セル 210 は、少なくとも 1 つの圧電材料 304 を含み、圧電材料 304 は、圧電層の他の圧電セル 210 とは独立して、触覚効果を生成するために使用される。一実施形態においては、複数の隣接または近接セル 210 は、実質的に同時の複数のタッチに応じて複数の触覚効果を生成できる。別の実施形態において、セル 210 の各々は固有の圧電材料を有するので、固有の触覚感覚を開始できる。

40

【0022】

触知タッチパネルは、電気絶縁層 302 と圧電層を含むが、一部の実施形態においては、ディスプレイをさらに含むことに注意されたい。このディスプレイは、圧電層の底面に結合されてもよく、電気絶縁層 302 の上面から可視である画像を投影できる。ディスプレイはフラットパネルディスプレイまたはフレキシブルディスプレイが可能であることに注意されたい。圧電材料 304 は、一実施形態において、実質的に透明且つ小さい。圧電材料を有するセル 210 の寸法は、縦 5 ミリメートル、横 5 ミリメートル未満に構成することが可能である。圧電材料 304 の形状は、例えば、導線 306 から印加される電位に

50

応じて変形する。

【0023】

製造過程中、列状または格子状に配置された圧電セル210を含む圧電フィルムが印刷される。一実施形態において、圧電材料を含有するセル210のフィルムが、格子状の配置でシート上に印刷される。フィルムは、装置の、各セル210全てに直接電子制御信号を使用して働きかけるための配線をさらに含む。セル210は、例えば、縁部または背面に取り付けられた電子回路を使用して活性化(stimulate)可能である。圧電材料は、水晶(SiO₂)等の結晶および/またはセラミックスを含み得る。

【0024】

図3(b)は、本発明の一実施形態に従い、触覚効果を生成する触覚セル210を図説する。作動中、導線306から圧電材料305に電位が印加されると、圧電材料305は、図3(a)に示したように、本来の形状の圧電材料304から、膨張した形状の圧電材料305に変形する。圧電材料305の変形によって、電気絶縁層303は、図3(a)に示したような層302の本来の状態から変形または歪む。代替の実施形態においては、圧電材料305は、電位が取り除かれると直ぐに本来の状態に戻る。追加のブロック(回路または機械装置)が図3(a~b)に図示した装置に加えられる場合も、本発明の基底概念は変わらないことに注意されたい。圧電材料が形状記憶合金(shape memory alloy:「SMA」)等他の材料に置き換えられる場合、そのような材料は、電位が取り除かれた後一定時間、変形した形状を維持でき得る。圧電アクチュエータ以外の様々な材料が採用される場合も、本発明の実施形態の基底概念は変わらないことに注意されたい。

【0025】

図4(a)は、本発明の一実施形態に従い、触覚効果を生成するために、微小電気機械システム('MEMS')デバイス402を使用する触覚セル210の別の実施形態を図説する模式図400である。模式図400は、セル210の平面図を示す、ブロック410を表す。セル210は、MEMSデバイス402を含む。一実施形態において、MEMSデバイス402は実質的に透明であり、図4(a)には図示していないが、ディスプレイからの画像投影は、ブロック410を通して見ることができる。触覚セル210の各々は、触覚効果を促進および生成するために少なくとも1本の配線に結合されることに注意されたい。

【0026】

MEMSは、シリコンまたは有機半導体基板上の機械デバイス、センサおよび電子回路の集積として見なすことが可能で、従来の微細加工過程を経て製造可能である。例えば、電子デバイスは、半導体加工過程を使用して製造することが出来、微小機械デバイスは、適合する微細加工過程を使用して加工することが出来る。一実施形態においては、格子状または列状に配置されたMEMSデバイス402は、複数のカンチレバーばねから作製される。格子状に配置されたカンチレバーばねは、MEMS製造技術を使用してエッティング可能である。また、カンチレバーばねを活性化または駆動するための電気配線もMEMSデバイス402の表面に直接エッティング可能であり、それにより、単一のMEMSデバイスに、それぞれ正しく働きかけることができる。MEMSカンチレバーは、共振駆動(振動触知)または直接作動(運動)を使用して活性化可能である。別の実施形態においては、MEMSは、ディスプレイによって生成されるエネルギーに応じて活性化される。例えば、プラズマディスプレイのピクセルによって生成される無線周波数エネルギー、光または熱は、MEMS触覚セルのための励起源または起動信号を提供し得る。

【0027】

図4(b)は、MEMSデバイス402の側面図を示しており、MEMSデバイス402は、MEMSデバイス全体に電位が印加されると、本来の状態のMEMSデバイス402から変形状態のMEMSデバイス414に、活性化または変形され得る。本来の状態と変形状態との間の変位404は、使用される材料の成分およびMEMSデバイス402の大きさに依存する。MEMSデバイス402が小さくなればなるほど加工が容易になるが、変位404は小さくなる。一実施形態においては、カンチレバーばねは、圧電材料から

10

20

30

40

50

作製可能である。圧電材料の作動は、一般的に振動触知感覚であることに注意されたい。さらに、圧電材料は、指先の位置や押下を感知するためのセンサとして使用可能であることに注意されたい。

【0028】

MEMSデバイス402は、別の実施形態において、上記のカンチレバーばねの代わりに形状記憶合金（「SMA」）を使用する。SMAを使用するMEMSデバイス402によって生成される作動は、運動動作動を提供する。SMAは記憶合金としても知られるが、銅・亜鉛・アルミニウム、銅・アルミニウム・ニッケル、ニッケル・チタン合金、または銅・亜鉛・アルミニウム、銅・アルミニウム・ニッケルおよび／またはニッケル・チタン合金の組み合わせから作製され得る。SMAの本来の形状から変形すると、SMAは、大気温度および／または周囲環境に従って本来の形状に戻る。本発明は、特定の触覚感覚を実現するために、圧電素子、カンチレバーばね、および／またはSMAを組み合わせることに注意されたい。10

【0029】

図5(a)は、本発明の一実施形態に従い、熱流体ポケット504を備えた列状の触覚セル502を表すインタフェース装置500の側面図である。装置500は、絶縁層506、触覚層512およびディスプレイ508を含む。絶縁層506の上面は、ユーザからの入力を受容することができる一方で、絶縁層506の底面は触覚層512の上面に隣接して配置される。触覚層512の底面はディスプレイ508に隣接して配置され、触覚層512と絶縁層506は実質的に透明であってもよく、それによりディスプレイ508に表示される対象または画像は、触覚層512及び絶縁層506を通して可視である。ディスプレイ508は、インタフェース装置が機能するために必要な構成要素ではないことに注意されたい。20

【0030】

触覚層512は、一実施形態において、格子状に配置された流体充填セル502を含み、セル502は、少なくとも1つの熱流体ポケット504とそれに関連する作動セル510とをさらに含む。流体充填セル502の各々は、複数の熱流体ポケット504とそれに関連する複数の作動セル510とを含むことが可能であることに注意されたい。別の実施形態においては、流体充填セル502は、複数の関連する、または共有する作動セル510を含み、それによって、異なる作動セルを起動することによって、異なる触覚感覚を生成する。30

【0031】

作動セル510は、一実施形態においては、ヒーターであり、それに関連する熱流体ポケット504を加熱できる。作動セル510の加工には、加熱技術に関連する多様な電気、光および機械技術が使用可能である。例えば、作動セル510には、多様な電気制御レジスタが使用可能であり、レジスタは加工中に触覚層512に組み込み可能である。代替として、熱流体ポケット504を加熱する作動セル510として、赤外線レーザ等の光学式活性化装置が使用可能である。光学式活性化装置は、例えば、インタフェース装置の縁部に取り付け可能である。作動セル510は、加熱装置の機能を実行可能である限り、いかなる型式の光学式または放射線活性化装置でもよいことに注意されたい。作動セル510は、フラットパネル型プラズマテレビに一般的に見られるようなホットプラズマディスプレイと同様の技術である、背面取り付け型熱活性化装置も使用し得る。40

【0032】

装置500は、図5(a)に図示していないが、一連の制御配線をさらに含み、作動セル510の各々は、少なくとも1組の配線に結合される。配線は、作動セル510を駆動するために使用される、作動／非作動制御信号を伝達するように構成される。流体充填セル502の各々は、有線または無線ネットワークからの信号を使用して働きかけが可能であることに注意されたい。ディスプレイ508は、一態様においては、フラットパネルディスプレイまたはフレキシブルディスプレイが可能である。代替の実施形態においては、ディスプレイ508の物理的配置は触覚層512と交換可能である。また、熱流体ポケッ50

ト 5 0 4 は、一実施形態においては、圧電格子によって作動可能である。

【 0 0 3 3 】

熱流体ポケット 5 0 4 は、一実施形態において、低比熱および高熱膨張の物理的特性を備えた流体を含む。この流体の例には、グリセリン、エチルアルコール等が含まれる。熱流体ポケット 5 0 4 は、絶縁層 5 0 6 によって受けた複数のタッチに応じて、複数の局所的歪みを作ることができる。各局所的歪みは、加熱された熱流体ポケット 5 0 4 によって作られるが、熱は関連する作動セル 5 1 0 によって生成される。一実施形態において、熱流体ポケット 5 0 4 は、ポケット内の流体の温度に従って物理的形状を変える。別の実施形態において、流体充填セル 5 0 2 は、アクティブ冷却システムを有し、これを使用して、非作動状態になった後、熱流体ポケット 5 0 4 の膨張形状を本来の形状に復元する。流体温度の制御は、触覚の帯域幅に影響を与える。流体温度の急速な上昇と流体の短時間の放熱によって、熱流体ポケットの触覚の帯域幅が向上する。

【 0 0 3 4 】

各流体セル 5 0 2 の物理的な大きさも触覚感覚を生成するセルの性能に影響を与える。例えば、流体セル 5 0 4 の大きさが指先の半分より小さい場合、小さいセルほどセルの流体の急速な放熱ならびに迅速な温度の上昇を可能にするため、セル 5 0 4 の性能は向上する。別の実施形態において、プラスチック流体を充填した熱プラスチックポケットが、温度に敏感な流体を充填した熱流体ポケット 5 0 4 の代わりに使用され、触覚効果を向上させる。プラスチックの様な流体を充填した熱プラスチックポケットを使用することによって、高い熱プラスチック歪みを作ることが可能である。例えば、プラスチック流体の1つの種類はポリエチレンである。熱プラスチックポケットも様々かつ固有の触覚感覚をユーザに提供できる。別の実施形態においては、熱流体ポケット 5 0 4 の熱流体の代わりに、電気粘性流体および/または磁気粘性流体等のいくつかの特殊な流体を使用可能である。電気粘性流体を充填した熱流体ポケット 5 0 4 は、局所または遠隔の電場によって活性化可能であるが、一方で、磁気粘性流体を充填した熱流体ポケット 5 0 4 は、局所または遠隔の磁場によって活性化可能である。

【 0 0 3 5 】

図 5 (b) は、本発明の一実施形態に従い、熱流体ポケット 5 5 4 を使用する列状に配置された触覚セル 5 0 2 を表すインターフェース装置 5 5 0 の側面図である。装置 5 5 0 は、作動状態の熱流体ポケット 5 5 4 と作動状態の作動セル 5 6 0 も示す。作動中、熱流体ポケット 5 5 4 は、作動セル 5 6 0 が作動すると、本来の状態 5 5 6 から膨張状態の熱流体ポケット 5 5 4 へと物理的容量(または大きさ)を増加させる。作動セル 5 6 0 が作動すると、熱流体ポケット 5 5 4 または 5 5 6 に熱 5 6 2 を提供して、熱流体ポケット 5 5 4 または 5 5 6 の大きさが膨張する。熱流体ポケット 5 5 4 の膨張により、絶縁層 5 0 6 の局所部分 5 5 2 が作られる。熱流体ポケット 5 5 4 内の流体の温度が冷却すると直ちに、熱流体ポケット 5 5 4 の大きさは本来の状態 5 5 6 に戻る。本来の大きさの熱流体ポケット 5 5 6 と膨張状態の大きさの熱流体ポケット 5 5 4 との間の大きさの変化が、触覚効果を生成する。作動セル 5 6 0 は、電気ヒーターまたは赤外線活性化装置等の光学式ヒーターであり得ることに注意されたい。

【 0 0 3 6 】

図 6 (a) は、本発明の一実施形態に従い、列状に配置された M E M S ポンプ 6 0 2 を表すインターフェース装置 6 0 0 の側面図である。図 6 0 0 は、絶縁層 6 0 6 と触覚層 6 1 2 とを含む。絶縁層 6 0 6 の上面は、ユーザからのタッチを受容するように構成されており、絶縁層 6 0 6 の底面は触覚層 6 1 2 の上面に隣接して配置される。触覚層 6 1 2 の底面は、一実施形態において、ディスプレイに隣接して配置され(図 6 (a) には図示せず)、触覚層 6 1 2 と絶縁層 6 0 6 は実質的に透明であってもよく、それによりディスプレイに表示される対象または画像は、触覚層 6 1 2 と絶縁層 6 0 6 を通して可視である。ディスプレイは、インターフェース装置が機能するために必要な構成要素ではないことに注意されたい。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

触覚層 612 は、一実施形態において、格子状に配置されたMEMSポンプ602を含み、少なくとも1つのポケット604をさらに含む。各MEMSポンプ602は、加圧弁608と減圧弁610とを含む。加圧弁608は注入管614に結合されており、一方で、減圧弁610は排出管616に結合されている。一実施形態において、注入管614は、液体が高圧下にあり、加圧弁608を通して液体を注入してポケット604を膨張させるために使用される。同様に、排出管616は、低圧下にあり、減圧弁610を通して液体を放出してポケット604から圧力を解放するために使用される。MEMSポンプ602は同一の加圧液体容器に結合可能であることに注意されたい。さらに、加圧弁608および減圧弁610は、注入管614と排出管616の両方で、単一の弁として結合可能であることに注意されたい。さらに、注入管614と排出管616も1本の管として結合可能であることも注意されたい。

10

【0038】

格子状に配置されたMEMSポンプ602は、列状に配置された加圧弁608と減圧弁610とを含み、加圧弁608は背面または側面に取り付けられた加圧下の液体容器に結合され、一方で、減圧弁610は背面または側面に取り付けられた低圧の減圧液体容器に結合される。弁608、610は、MEMSポンプ602内の液体ポケット604の充填および排出を制御して、局所的歪みを作る。加圧液体容器を使用する利点は、絶縁層606の表面を迅速に変形することと、最小のエネルギー消費で、またはエネルギーを全く消費せずに変形を維持することである。MEMSポンプ602は、加圧空気または他の気体を使用しても、液体と同様の結果を実現することができることに注意されたい。

20

【0039】

装置600は、一連の制御配線617、618をさらに含み、加圧弁608および減圧弁610をそれぞれ制御するために使用できる。触覚層612の各弁は、有線または無線ネットワークから伝達される電気信号を使用して働きかけることができることに注意されたい。

【0040】

図6(b)は、本発明の一実施形態に従い、列状に配置されたMEMSポンプ604を有するインターフェース装置620および650の2つの図を表す。装置620は、作動状態のポケット623を表し、作動状態の注入弁630および非作動状態の排出弁632を含む。動作中、ポケット623の物理的容量(または大きさ)は、注入弁630が作動すると、本来の状態624から膨張状態のポケット623に増加する。注入弁630が配線628からの電気的信号に応じて作動する(または開く)と、注入管625は液体626を加圧容器からポケット623に注入する。ポケット623の膨張により、絶縁層606の局所的歪み622が作られる。

30

【0041】

装置650は、膨張状態のポケット623から本来の状態のポケット653に戻る作動状態のMEMSポンプを表す。減圧弁660が作動すると、減圧弁660は液体656をポケット653から低圧排出口654に放出する。減圧弁660は、配線658を経由して少なくとも1つの制御信号によって制御されることに注意されたい。本来の大きさのポケット604と膨張状態の大きさのポケット623との間の容量の変化が触覚効果を生成する。

40

【0042】

図7は、本発明の一実施形態に従い、可変多孔性膜710を使用する列状に配置された触覚セル702を有するインターフェース装置700の側面図を表す。装置700は、絶縁層706と触覚層712とを含む。絶縁層706の上面は、ユーザからの入力を受容するように構成されており、絶縁層706の底面は触覚層712の上面に隣接して配置される。触覚層712の底面は、一実施形態において、ディスプレイに隣接して配置され(図7には図示せず)、触覚層712と絶縁層706は実質的に透明であってもよく、それによりディスプレイに表示される対象または画像は、触覚層712と絶縁層706を通して可視である。ディスプレイは、インターフェース装置が機能するために必要な構成要素ではな

50

いことに注意されたい。

【0043】

触覚層712は、一実施形態においては、格子状に配置された触覚セル702、注入弁703、および排出弁704を含む。触覚セル702は、一実施形態において、流体を収容できるポケットである。触覚層712が多孔膜を採用することを除くと、触覚層712は、図6(a)に図示した触覚層612に類似する。各注入弁703は、配線713により伝達される制御信号により制御される一方で、各排出弁704は、配線714から伝達される電気的信号により制御される。注入弁703または排出弁704の各々全ては、少なくとも1つの多孔膜710を採用する。多孔膜710は、液体容器に結合され(または対向し)、各膜710は、膜710を通って注入および/または通過する流体量を制御するように構成される。多孔膜を使用する利点は、最小のエネルギー消費または全くエネルギーを消費せずに絶縁層706の変形を維持することである。

10

【0044】

図8は、本発明の一実施形態に従い、多様な共振装置を使用する列状に配置された触覚セル802を有するインタフェース装置800の側面図である。装置800は、絶縁層806と触覚層812とを含む。絶縁層806の上面は、ユーザからの入力を受容するよう構成される一方で、絶縁層806の底面は触覚層812の上面に隣接して配置される。触覚層812の底面は、一実施形態において、ディスプレイに隣接して配置され(図8には図示せず)、触覚層812と絶縁層806は実質的に透明であってもよく、それによりディスプレイに表示される対象または画像は、触覚層812と絶縁層806を通して可視である。ディスプレイは、インタフェース装置が機能するために必要な構成要素ではないことに注意されたい。

20

【0045】

触覚層812は、一実施形態において、格子状に配置された触覚セル802を含み、各セル802は、永久磁石804、電磁石810および2本のばね808をさらに含む。触覚層612がMEMSポンプを使用するのに対して、触覚層812は共振装置を採用していることを除くと、触覚層812は図6(a)に図示した触覚層612に類似する。触覚セル802は、一実施形態において、機械的に伸縮自在な共振装置を使用して、触覚効果を生成する。機械的に伸縮自在な共振装置は、側面に取り付けられた共振活性化装置816または背面に取り付けられた共振活性化装置814により生成され得る、固有の周波数に応じて振動する。共振格子が、一実施形態において、触覚層812を形成するために使用される。各セル812は、リニア共振アクチュエータ(Linear Resonant Actuator:「LRA」)またはMEMSばね等、機械的共振要素を使用して作製される。各セル802は、しかしながら、わずかに異なる共振周波数と高いQ値(共振時の高い増幅率および狭い共振周波数帯)を有するように構成される。このように、各セル802は、シートの縁部で発生する機械的圧力波を使用して活性化可能である。触覚効果は、圧電アクチュエータまたは音波を誘起する他の高帯域幅のアクチュエータによっても生成可能である。

30

【0046】

セル802は、別の実施形態において、1本のばね808を含む。また別の実施形態において、セル802は3本以上のばね808を含む。各ばね808は、特定の範囲の周波数に反応するように構成され、それによって各ばね808は固有の触覚感覚を生み出すことができる。

40

【0047】

図9(a)は、本発明の一実施形態に従い、流体の層流を有するマルチタッチ触覚ディスプレイ900の平面図を示す。ディスプレイ900は、流体注入容器902、列状に配置されたMEMSセル904、流体排出容器906およびディスプレイ908を含む。流体注入容器902と流体排出容器906は、大きい矢印で示されているように、流体注入容器902から流体排出容器906への層流910を促進して導く。層流910は、乱流のない、流線型または滑らかな粘性流体の層間流である。層流910とMEMSセル904は実質的に透明であり得るので、ディスプレイ908に表示される対象または画像は、

50

層流 910 と MEMS セル 904 を通して可視であることに注意されたい。しかしながら、ディスプレイ 908 は、装置が機能するために必要な構成要素ではないことに注意されたい。

【0048】

ディスプレイ 900 は、格子状に配置された個別に働きかけ可能な MEMS セルまたは触覚要素 904 を含む。MEMS セル 904 は、MEMS 乱流誘起セルとしても知られるが、ディスプレイの表面全体に複数の非同期な局所的触覚効果 912 を作るために使用される。非同期な局所的触覚効果 912 は、各々、局所的な乱流が、関連する MEMS セル 914 によって誘起されると発生する。MEMS セル 914 が作動すると、局所的な乱流を発生させて、セル 904 の表面フィルムテクスチャに振動または変化を誘起する。MEMS セル 904 が非作動状態になると、層流は、乱流を全く発生させず、関連する MEMS セルを通過して滑らかに流れることができる。各 MEMS セル 904 は、ディスプレイ 900 の他の MEMS セル 904 とは独立して、作動可能である。

10

【0049】

図 9 (b) は、本発明の一実施形態に従い、流体の層流を有するマルチタッチ触覚ディスプレイ 950 の断面図を示す。ディスプレイ 950 は、流体注入容器 902、列状に配置された MEMS セル 904、流体排出容器 906、ディスプレイ 908、および薄い可撓性透明膜 952 を含む。図 9 (b) に図示したように、流体注入容器 902 から流体排出容器 906 まで、多数の小さい矢印によって示されるように流体の滑らかな層流 954 が流れる。

20

【0050】

MEMS セル 904 は、複数の重複する変形可能な構造を含み、変形可能な構造は、作動すると、MEMS セル 904 の平面から外側へ作動する。MEMS セル 962 が作動すると、ヘアとしても知られる、変形可能な構造を作動させ、流れている流体の局所的区画を層流から乱流 960 に変化させる。流体の乱流 960 は膜の局所的振動を発生させ、局所的な触覚感覚を生む。各 MEMS セル 904 は、ディスプレイ 950 の他の MEMS セル 904 とは独立して、働きかけ可能であり、作動可能である。

20

【0051】

本発明は、以下に説明する、多様な処理ステップを含む。本発明のステップは、機械またはコンピュータが実行可能な命令において具現化され得る。命令は、命令によってプログラムされる、汎用目的または特殊目的のシステムに本発明のステップを実行させるために使用できる。代替として、本発明のステップは、ステップを実施するためのハードウェアードロジックを含む特定のハードウェアコンポーネントによって、あるいは、プログラムされたコンピュータコンポーネントとカスタムハードウェアコンポーネントのいかなる組み合わせによっても、実行され得る。本発明の実施形態はインターネットを参照しながら説明されるが、本明細書に説明される方法および装置は、他のネットワーク設備(infra structure)または他のデータ通信環境にも等しく適用可能である。

30

【0052】

図 10 は、本発明の一実施形態に従い、複数の触覚効果を提供するプロセスを図説するフローチャートである。ブロック 1002 で、該プロセスは、絶縁層を通して可視である、画像を表示する。一実施形態において、ディスプレイは、フラットパネルスクリーンまたはフレキシブルディスプレイが可能である。代替として、該プロセスは、全く画像がない不透明な背景を表示する。また、画像は、上方または下方から絶縁層に投影され得る。画像の表示を必要としない用途の場合、ディスプレイは必要ではなく、取り除かれ得ることに注意されたい。代替の実施形態においては、絶縁層はユーザのインタフェースになり得、且つ入力を受容することができる。ブロック 1002 の後、該プロセスは次のブロックに移動する。

40

【0053】

ブロック 1004 で、該プロセスは絶縁層を監視する。一実施形態において、該プロセスは画像を特定して、画像に従って可能な入力を検出できる。該プロセスは、実質的に同

50

時に複数の接触を監視できる。該プロセスはブロック 1006 に進む。

【0054】

ブロック 1006 で、該プロセスは、第 1 の指による第 1 の押下に応じた絶縁層の第 1 の変形を検出する。指は、スタイラスまたは指のような先のとがったいかなる物体であってもよいことに注意されたい。該プロセスは、同じ指によって押下されることによる第 1 および第 2 の変形も検出できる。ブロック 1006 の後、該プロセスは次のブロックに移動する。

【0055】

ブロック 1008 で、該プロセスは、第 1 の変形と実質的に同時に絶縁層の第 2 の変形を検出する。該プロセスは、第 2 の指による第 2 の押下に応じた第 2 の変形の感知もできる。第 2 の指は、スタイラスまたはいかなる種類の先のとがった物体であってもよいことに注意されたい。該プロセスは、さらなる押下または接触が行われると、絶縁層のさらなる変形を検出できる。ブロック 1008 の後、該プロセスは次のブロックに移動する。

10

【0056】

ブロック 1010 で、該プロセスは、第 1 の変形の位置に従って第 1 の入力と、第 2 の変形の位置に従って第 2 の入力と、を生成する。該プロセスは、さらなる接触または押下が検出されると、さらなる入力を生成できる。

【0057】

ブロック 1012 で、該プロセスは、第 1 の入力に応じて第 1 の触覚効果を備える第 1 の触覚セルと、第 2 の入力に応じて第 2 の触覚効果を備える第 2 の触覚セルと、を作動させる。一実施形態において、該プロセスは実質的に同時に第 1 の触覚効果と第 2 の触覚効果を開始する。別の実施形態において、該プロセスは、第 1 の触覚セルの第 1 の圧電材料を作動させて第 1 の触覚効果を生成し、第 2 の触覚セルの第 2 の圧電材料を作動させて第 2 の触覚効果を生成する。別の実施形態において、該プロセスは、第 1 の触覚セルの第 1 の M E M S 要素を作動させて第 1 の触覚効果を生成し、第 2 の触覚セルの第 2 の M E M S 要素を作動させて第 2 の触覚効果を生成する。また別の実施形態において、該プロセスは、第 1 の触覚セルの第 1 の流体充填ポケットを作動させて第 1 の触覚効果を生成し、第 2 の触覚セルの第 2 の流体充填ポケットを作動させて第 2 の触覚効果を生成する。

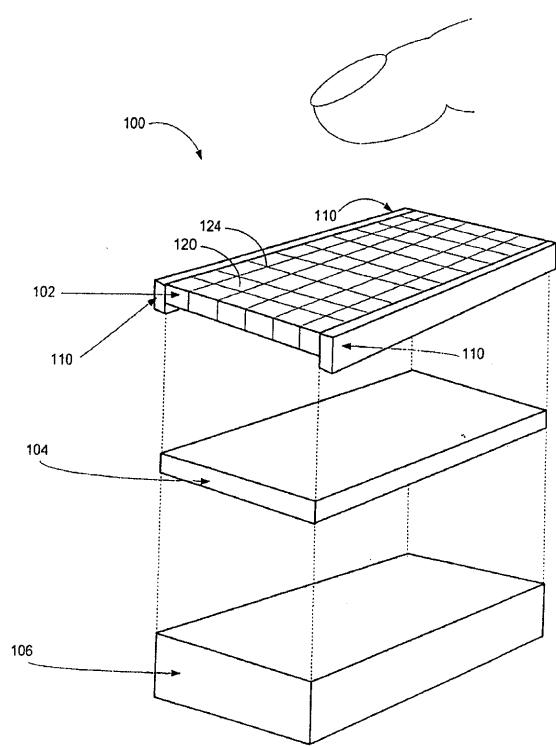
20

【0058】

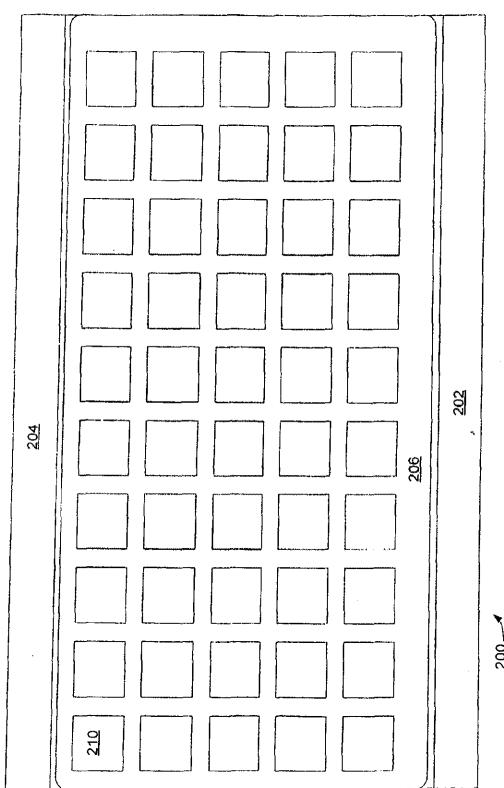
本発明の特定の実施形態を図示および説明してきたが、当業者には、本明細書における教示に基づいて、本発明およびその広義の態様から逸脱することなく、変更および変形を行い得ることが明らかであろう。したがって、添付の特許請求の範囲は、本発明の真の精神および範囲内であるそのような変更および変形すべてを、その範囲内に包含することを意図するものである。

30

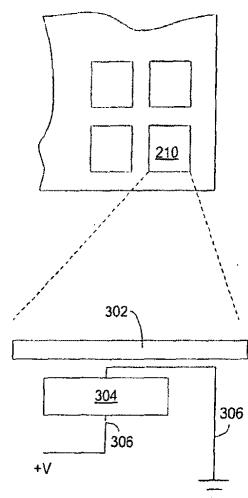
【図1】



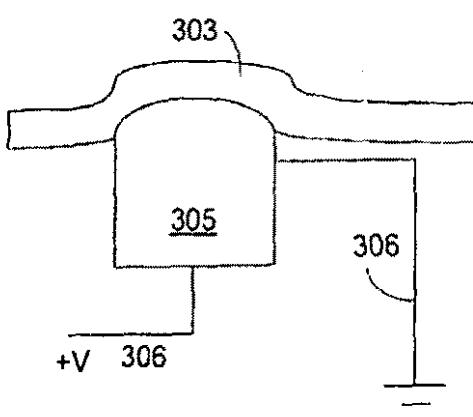
【図2】



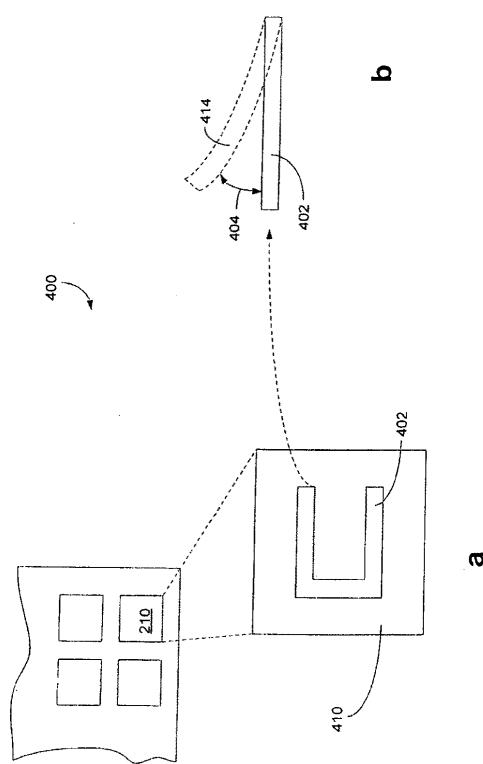
【図3 a】



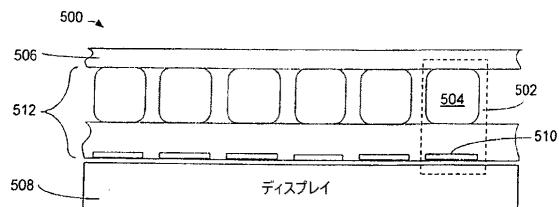
【図3 b】



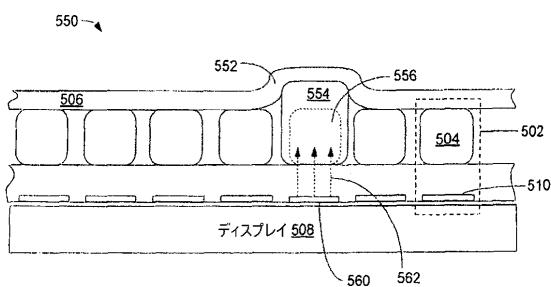
【図4】



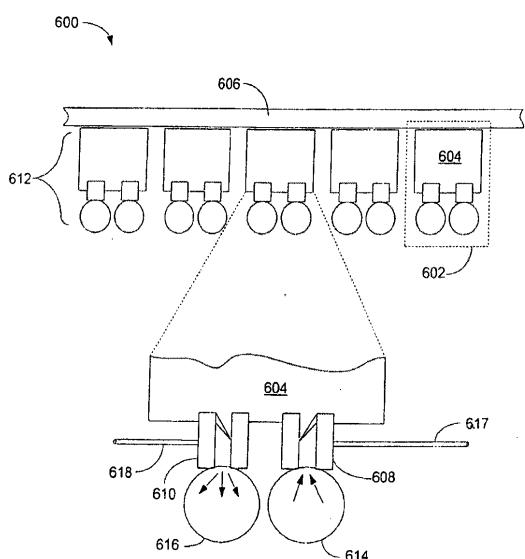
【図5 a】



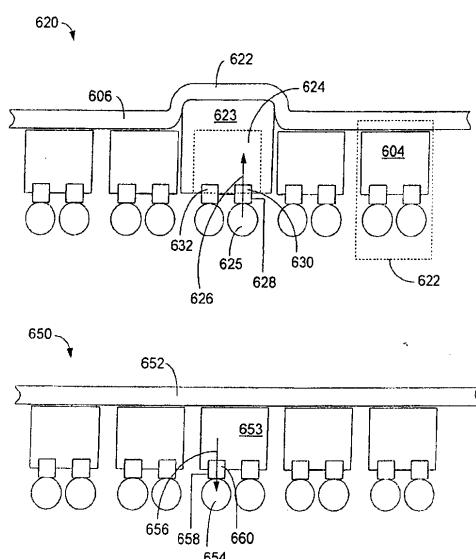
【図5 b】



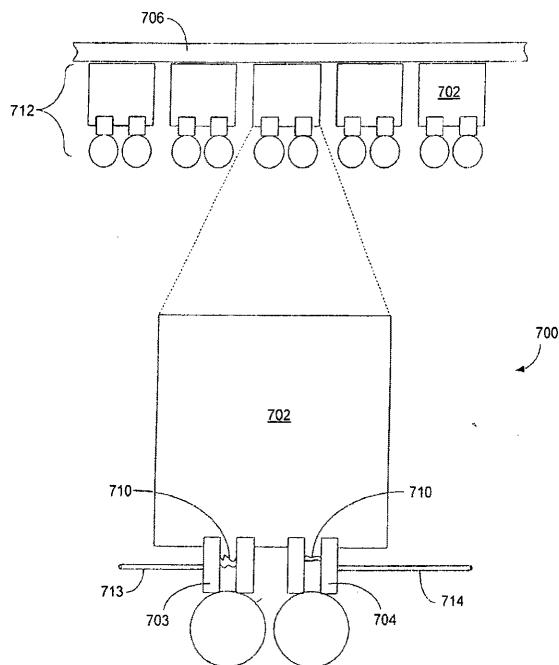
【図6 a】



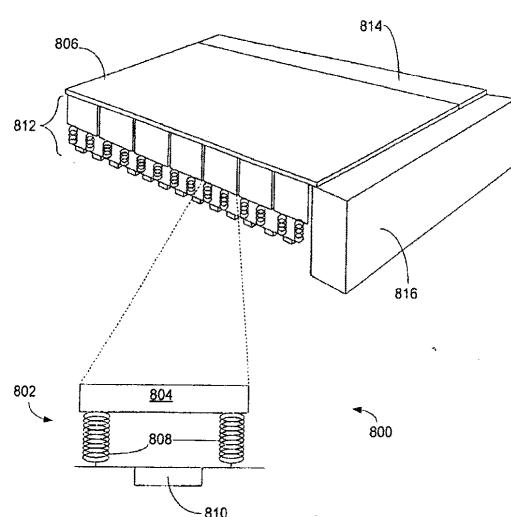
【図6 b】



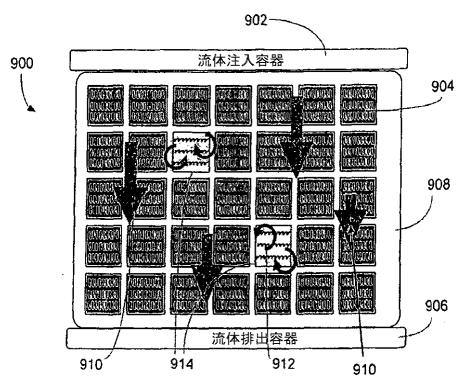
【図 7】



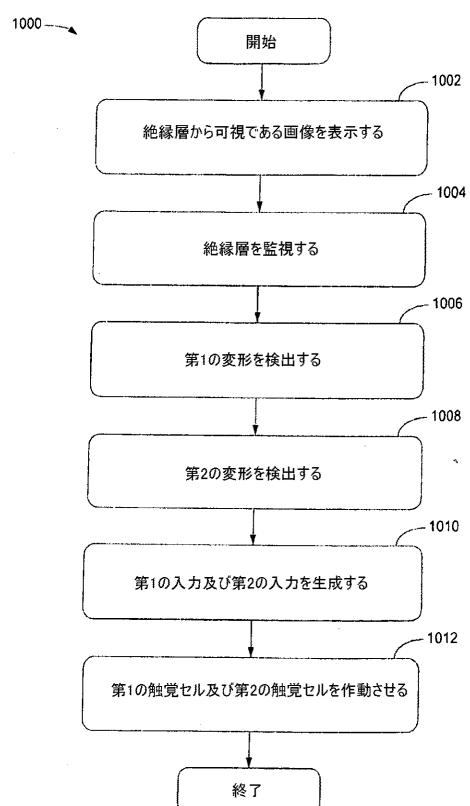
【図 8】



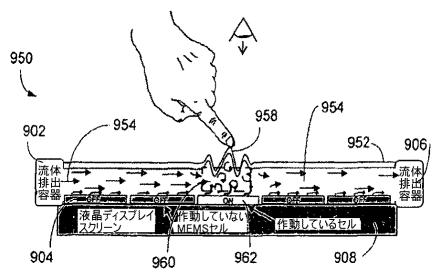
【図 9 a】



【図 10】



【図 9 b】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 08/62002
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - G06F 3/041 (2008.04) USPC - 345/173 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) IPC(8): G06F 3/041 (2008.04) USPC: 345/173		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC: 345/156, 157, 173; 463/36-38 (text search)		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WEST(USPT,PGPB,EPAB,JPAB,USOCR); DialogPro(Engineering); Google; Search terms used: haptic vibration touch tap feedback screen display LCD portable piezo memory alloy metal layer film pressure sensor interval time sequence		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/0030292 A1 (Diederiks) 10 February 2005 (10.02.2005), entire document, especially Fig. 1, 2, 3, 4, 5; para [0005], [0006], [0008], [0021]-[0027].	1-15, 17-34
-		16
Y	US 2005/0040962 A1 (Funkhouser et al.) 24 February 2005 (24.02.2005), para [0114], [0115].	16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 19 August 2008 (19.08.2008)	Date of mailing of the international search report AUGUST 28, 2008	
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,
BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,K
G,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(74)代理人 100120064

弁理士 松井 孝夫

(72)発明者 ウルリッヒ,クリストファー,ジー.

アメリカ合衆国 9 5 0 6 0 カリフォルニア,サンタクルーズ,アーレット サークル 1 2 2

(72)発明者 ライアン,シュテガー

アメリカ合衆国 9 4 0 8 5 - 4 3 0 6 カリフォルニア,サニーヴェイル,ヘーゼルトン アヴ
ェニュー 2 7 0

(72)発明者 ゴメス,ダニエル,エッチ.

アメリカ合衆国 0 2 4 9 5 - 2 5 1 1 マサチューセッツ,ニュートン センター,ジャクソン
ストリート 4 1

F ターム(参考) 5B068 AA01 BB36 BC11

5B087 AA00 CC01 CC05 CC11 CC43