

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5611282号
(P5611282)

(45) 発行日 平成26年10月22日(2014.10.22)

(24) 登録日 平成26年9月12日(2014.9.12)

(51) Int.Cl. F I
G06F 3/041 (2006.01) G O 6 F 3/041 6 0 0
G06F 3/044 (2006.01) G O 6 F 3/044 1 2 7

請求項の数 11 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-156645 (P2012-156645)	(73) 特許権者	503260918
(22) 出願日	平成24年7月12日(2012.7.12)		アップル インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2010-30213 (P2010-30213) の分割		アメリカ合衆国 95014 カリフォル ニア州 クパチーノ インフィニット ル ープ 1
原出願日	平成19年3月29日(2007.3.29)	(74) 代理人	100082005
(65) 公開番号	特開2012-195010 (P2012-195010A)		弁理士 熊倉 禎男
(43) 公開日	平成24年10月11日(2012.10.11)	(74) 代理人	100067013
審査請求日	平成24年8月7日(2012.8.7)		弁理士 大塚 文昭
(31) 優先権主張番号	11/278,080	(74) 代理人	100086771
(32) 優先日	平成18年3月30日(2006.3.30)		弁理士 西島 孝喜
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100121979
			弁理士 岩崎 吉信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カイメージング入力デバイスとシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の表面上の力入力を受け取る第 1 の部材であって、前記力入力の位置を検出するための駆動信号を受け取るように構成された第 1 の導電性素子を含む、第 1 の部材と、

第 2 の表面上の複数の感知トレースと、

前記力入力の強度を検出するための第 2 の駆動信号を受け取るように構成された第 2 の導電性素子を含む第 2 の部材と、を備え、

前記第 2 の部材は、機構を介して前記第 1 の部材と空間的に分離され、前記第 1 の表面によって前記力入力を受け取られたとき、前記機構により前記第 1 及び第 2 の部材が接近し、

前記第 1 の部材及び前記複数の感知トレースは、前記力入力の前記位置のイメージに関する情報を生成するように構成され、前記第 2 の部材及び前記複数の感知トレースは、前記力入力の前記強度のイメージに関する情報を生成するように構成される、位置及びカイメージングシステム。

【請求項 2】

前記第 1 の導電性素子が、第 1 の複数の導電トレースを含む、請求項 1 に記載の位置及びカイメージングシステム。

【請求項 3】

前記第 1 の部材と前記第 2 の部材の間に配置された変形可能な部材をさらに備え、

前記変形可能な部材が前記機構を提供する、請求項 1 に記載の位置及びカイメージング

システム。

【請求項 4】

前記変形可能な部材が誘電体膜を含む、請求項 3 に記載の位置及びカイメージングシステム。

【請求項 5】

前記第 2 の部材に隣接する基部層をさらに備える、請求項 1 に記載の位置及びカイメージングシステム。

【請求項 6】

前記機構は、少なくとも部分的に前記第 1 の部材と前記第 2 の部材の間に配置され、前記第 1 及び第 2 の部材の少なくとも一部と接触する変形可能な部材を備える、請求項 1 に記載の位置及びカイメージングシステム。

10

【請求項 7】

前記第 2 の導電性素子が、第 2 の複数の導電トレースを含む、請求項 2 に記載の位置及びカイメージングシステム。

【請求項 8】

前記複数の感知トレースは、第 1 の時間の間、前記力入力の前記位置を感知するように構成され、第 2 の時間の間、前記力入力の前記強度を感知するように構成される、請求項 1 に記載の位置及びカイメージングシステム。

【請求項 9】

前記情報を受け取り、前記力入力の前記強度及び位置のイメージを算出し、前記力入力の前記強度及び位置のイメージを表す信号を送信するように構成されたコントローラをさらに備える、請求項 1 に記載の位置及びカイメージングシステム。

20

【請求項 10】

前記信号を受信して、前記力入力の前記強度及び位置のイメージに基づいて、コマンドアクション及び制御アクションを実行するホストプロセッサをさらに備える、請求項 9 に記載の位置及びカイメージングシステム。

【請求項 11】

前記コマンドアクション及び制御アクションは、ディスプレイユニットに表示された物体を選択することを含む、請求項 10 に記載の位置及びカイメージングシステム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、全般的には電子システム入力デバイスに関し、より具体的には、カイメージングおよび位置 - カイメージング相互キャパシタンス・システムに関する。

【背景技術】

【0002】

多数のタッチ・センシング・デバイスが、コンピュータ・システム、携帯情報端末、携帯電話機、ゲーム・システム、音楽システム、その他の類似物（すなわち、電子システム）での使用のために利用可能である。おそらく、最もよく知られているのは抵抗膜位置センサである。これは、長年にわたってキーボードや位置インジケータとして使用されてきた。他のタイプのタッチ・センシング・デバイスには、抵抗タブレットや、面弾性波デバイス、タッチ・センサ、光センサが含まれ、タッチ・センサは抵抗、キャパシタンス、歪みゲージ、電磁センサ、または圧力センサに基づいたものである。圧力感知位置センサは、ポインティング・デバイス（データ入力デバイスまたは書込デバイスではなく）としての使用に関して、歴史的にほとんど利益を提供してこなかった。というのは、これらを動作させるのに必要な圧力が、指とセンサ面との間のスティクション（一種の摩擦）を本来的に生じるからである。そのようなスティクションは、そのようなデバイスが普及するのを大いに妨げてきた。

40

【0003】

ポータブル・デバイスの増大する人気と、すべての入力機能を単一のフォーム・ファク

50

タに統合することの付随する必要とのゆえに、タッチ・パッドは、現在、最も人気があり広く使用されているタイプの入力デバイスの1つである。操作上、タッチ・パッドは、「抵抗性」または「容量性」のいずれかとして分類することができる。抵抗タッチ・パッドでは、パッドが、薄い金属の導電層と抵抗層によってコーティングされる。パッドに触れると、導電層が、抵抗層を介して接触し、抵抗の変化（通常は電流の変化として測定される）を引き起こし、この抵抗変化が、タッチ・イベントがパッド上のどこで発生したかを識別するのに使用される。容量タッチ・パッドでは、導電トレースの第1組が、第1方向に走り、誘電絶縁物によって導電トレースの第2組から絶縁され、この導電トレースの第2組は、第2方向（一般に第1方向に直交する）に走る。オーバーラップする導電トレースによって形成されるグリッドが、電荷を蓄積できるキャパシタのアレイを作成する。物体が、タッチ・パッドの近くに持ってこられるか、タッチ・パッドと接触する時に、その位置のキャパシタのキャパシタンスが変化する。この変化を使用して、タッチ・イベントの位置を識別することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許出願第10/999999号

【特許文献2】米国特許出願第10/840862号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

入力デバイスとしてタッチ・パッドを使用することに対する1つの障害は、タッチ・パッドが、一般に圧力情報または力情報を供給しないことである。力情報は、ユーザがデバイスをどのように操作しているかのより確実な表示を入手するのに使用することができる。すなわち、力情報は、関連する電子デバイスにコマンド信号や制御信号を供給するためのもう1つの入力次元として使用することができる。すなわち、タッチ・パッド入力デバイスの一部として力測定システムを提供することが、有益であるはずである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施態様で、本発明は、ばね膜によって分離された導電トレースの第1組と第2組を含む力感知タッチ・パッドを提供する。力が加えられる時に、ばね膜は、変形し、トレースの2つの組をより近くに移動する。相互キャパシタンスの結果の変化が、加えられた力の位置（タッチ・パッドの面に対する相対的な）と強さすなわち強度を示すイメージを生成するのに使用される。もう1つの実施態様では、本発明は、2組の駆動トレースと、1組の感知トレースと、ばね膜とを含む組み合わせられた位置・力感知タッチ・パッドを提供する。動作中に、駆動トレースのうちの1つが、感知トレースの組と組み合わせて使用されて、1つまたは複数の物体がタッチ・パッドに触れる場所のイメージを生成する。駆動トレースの第2組は、感知トレースとばね膜とを組み合わせられて、加えられた力の強さすなわち強度とタッチ・パッドの面に対する相対的なその力の位置のイメージを生成する。本発明による力タッチ・パッドと、位置・力タッチ・パッドとは、ユーザ操作の増加させたアレイの認識を容易にするためにさまざまな電子デバイスに組み込むことができる。

30

40

【0007】

もう1つの実施態様では、説明される力感知アーキテクチャを使用して、ユーザがディスプレイ（たとえば、液晶ディスプレイ・ユニット）に働かせる力の量を検出できるディスプレイを実現することができる。本発明のこの実施態様によるディスプレイ・ユニットは、ユーザ入力の増加させたアレイを容易に認識するのに使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態による力検出器を示す分解透視図である。

50

【図 2】図 1 による荷重をかけられていない (A) および荷重をかけられた (B) 力検出器を示す断面図である。

【図 3】本発明の一実施形態による力検出システムを示すブロック図である。

【図 4】図 3 による力検出システムをより詳細に示すブロック図である。

【図 5】本発明の一実施形態による位置 - 力検出デバイスを示す断面図である。

【図 6】本発明のもう 1 つの実施形態による位置 - 力検出デバイスを示す断面図である。

【図 7】図 6 による駆動トレースおよび感知トレースを示す分解図である。

【図 8】本発明のもう 1 つの実施形態による位置 - 力検出デバイスを示すさまざまな図である。

【図 9】本発明のもう 1 つの実施形態による位置 - 力検出デバイスを示すさまざまな図である。

10

【図 10】本発明のもう 1 つの実施形態による位置 - 力検出デバイスを示す断面図である。

【図 11】本発明のもう 1 つの実施形態によるばね膜を示すさまざまな図である。

【図 12】本発明の一実施形態による力検出ディスプレイ・システムを示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

次の説明は、当業者が、特許請求された発明を作り、使用することを可能にするために提示され、下で述べる特定の例 (パーソナル・コンピュータ・システム用のタッチ・パッド入力デバイス) の文脈で提供される。この特定の例の変形形態は、当業者にすぐに明白になるであろう。したがって、本明細書に添付された特許請求の範囲は、開示される実施形態によって限定されることを意図されているのではなく、本明細書で開示される原理や特徴と一貫する最も広い範囲を与えられなければならない。例として、本発明によるカイメージング・システムは、コンピュータ・ワークステーション、携帯電話機、ハンドヘルド・デジタル・アシスタント、その他のさまざまな機械類やシステム (機械システム、電気システム、電子システム) 用のデジタル制御パネルなどのパーソナル・コンピュータ・システム以外の電子デバイスに同等に適用可能である。

20

【0010】

図 1 を参照すると、タッチ・パッド・デバイス 100 において実施された、本発明による力検出器の全般的概念が示されている。図示のように、力検出器 100 には、化粧層 105 と、感知層 110 (導電経路 115 と電気コネクタ 120 を含む) と、誘電ばね層 125 (空間的にオフセットされて突起した構造体 130 を含む) と、駆動層 135 (導電経路 140 と電気コネクタ 145 を含む) と、基部または支持体 150 とが含まれる (コネクタ 120、145 が、それぞれ層 110 と 135 上の導電トレースごとに一意の接続をもたらすことが、当業者によって理解されるであろう)。

30

【0011】

化粧層 105 は、環境条件 (たとえば、ちりや湿気) からこのシステムの他の要素を保護し、さらに、ユーザがそれを介して検出器 100 と相互作用する面を提供する。感知層 110 上の導電経路 115 は、駆動層 135 上の導電経路 140 にオーバーラップするように配置され、これによって、プレート (導電経路 115 と 140) が、感知層基板 110、誘電ばね層 125、突起した構造体 130 によって分離されたキャパシタを形成する。誘電ばね層 125 と突起した構造体 130 は、一緒に、力が化粧層 105 に加えられる時に感知層 110 の導電経路 115 を駆動層 135 の導電経路 140 に非常に近付ける機構を作成する。この分離の変化が、感知層と駆動層の導電経路 (115、140) の間の相互キャパシタンスを変化 (増加) させる。これは、化粧層 105 に加えられた力の量、強度、または強さを示す変化である。基部または支持層 150 は、力検出器 100 の構造的完全性をもたらす。

40

【0012】

図 2 A を参照すると、力検出器 100 の断面図が、その荷重をかけられていない状態ま

50

たは「力なし」状態で示されている。この状態では、感知層 1 1 0 と駆動層 1 3 5 との導電経路 (1 1 5 、 1 4 0) の間の相互キャパシタンスは、定常状態信号または静止キャパシタンス信号 (図 1 のコネクタ 1 2 0 、 1 4 5 を介して測定される) を提供する。図 2 B を参照すると、外力 2 0 0 が化粧層 1 0 5 に加えられる時に、誘電ばね層 1 2 5 が変形し、その結果、感知層 1 1 0 が駆動層 1 3 5 のより近くに移動する。これが、感知層と駆動層との間の相互キャパシタンスの変化 (増加) すなわち、この 2 層の間の距離にほぼ単調に関連し、したがって加えられた力 2 0 0 の強度または強さにほぼ単調に関連する変化を与える。より具体的に言うと、動作中に、トレース 1 4 0 (駆動層 1 3 5 上の) が、一時に 1 つずつ電氣的に刺激され、刺激されたトレースとトレース 1 1 5 (感知層 1 1 0 上の) のそれぞれとに関連する相互キャパシタンスが、測定される。このようにして、化粧層 1 0 5 に加えられた力 2 0 0 の強さすなわち強度のイメージを得ることができる。前に注記したように、相互キャパシタンスのこの変化は、適切な回路を介して判定することができる。

10

【 0 0 1 3 】

図 3 を参照すると、力検出器タッチ・パッド 1 0 0 を利用するカイメージング・システム 3 0 0 のブロック図が示されている。図示されているように、カイメージング・システム 3 0 0 には、コネクタ 1 2 0 (感知信号 3 1 0 用) 、 1 4 5 (駆動信号 3 1 5 用) を介してタッチ・パッド・コントローラ 3 0 5 に結合された力検出器 1 0 0 が含まれる。タッチ・パッド・コントローラ 3 0 5 は、検出器 1 0 0 に加えられた力の (空間) 分布を表す信号をホスト・プロセッサ 3 2 0 に周期的に送る。ホスト・プロセッサ 3 2 0 は、この力情報を解釈して、指定されたコマンド・アクションと制御アクションを実行する (たとえば、ディスプレイ・ユニット 3 2 5 に表示された物体を選択する) ことができる。

20

【 0 0 1 4 】

図 4 を参照すると、動作中に、タッチ・パッド・コントローラ 3 0 5 内の駆動回路 4 0 0 は、駆動信号 3 1 5 とコネクタ 1 4 5 を介して、複数の駆動層導電経路 1 4 0 (図 1 参照) のそれぞれに順番に電流を送る (「駆動する」) 。容量結合のゆえに、この電流の一部は、複数の感知層導電経路 1 1 5 (図 1 参照) のそれぞれを通して運ばれる。感知回路 4 0 5 (たとえば、電荷増幅器) が、感知信号 3 1 0 から (コネクタ 1 2 0 を介して) アナログ信号を検出し、これらを分析回路 4 1 0 に送る。分析回路 4 1 0 の 1 つの機能が、検出されたアナログ・キャパシタンス値をデジタル形式に変換する (たとえば、AD コンバータを介して) ことである。分析回路のもう 1 つの機能は、ホスト・プロセッサ 3 2 0 (図 3 参照) への送るために、複数のデジタル化されたキャパシタンス値をキュー・アップすることである。分析回路のもう 1 つの機能は、駆動回路 4 0 0 を制御し、おそらくは、感知回路 4 0 5 の動作を動的に調整する (たとえば、キャパシタンスの「変化」が検出される閾値を変更することによるなど) ことである。本発明での使用に適切なコントローラ 3 0 5 の一実施形態が、その全体を本明細書に組み込まれている、2 0 0 6 年 3 月 1 5 日出願の Steve Hotelling、Christoph Krah、Brian Huppi による米国特許出願第 1 0 / 9 9 9 9 9 9 号、「Multipoint Touch Screen Controller」に記載されている。

30

【 0 0 1 5 】

もう 1 つの実施形態では、本発明による力検出器が、容量位置検出器と組み合わせられて、位置と力の両方を検出するタッチ・パッド・デバイスが作成される。図 5 を参照すると、組み合わせられた位置 - 力検出器 5 0 0 には、化粧層 5 0 5 、回路ボードまたは基板 5 1 0 (第 1 面上の第 1 の複数の導電駆動経路 5 1 5 と第 2 面上の複数の感知経路 5 2 0 とを含む) 、誘電ばね層 5 2 5 (交番するまたは空間的にオフセットした突起した構造体 5 3 0 を含む) 、駆動層 5 3 5 (第 2 の複数の導電駆動経路を含む) 、基部または支持体 5 4 0 が含まれる。一実施形態で、導電駆動経路 5 1 5 、 5 3 5 は、それぞれ基板 5 1 0 上と支持体 5 4 0 上に設けられて、行を形成し、感知導電経路は、基板 5 1 0 上に設けられて、列を形成する。したがって、動作中に、第 1 駆動経路 5 1 5 が、第 1 時間期間中に駆動され (一時に 1 つずつ) 、これと同一の時間中に、感知経路 5 2 0 が、1 つまたは複数の

40

50

化粧層タッチの位置を表すイメージを入手するために問い合わせされる。同様に、第2駆動経路535が、第2時間期間中に駆動され(一時に1つずつ)、それと同一の時間中に、感知経路520が、やはり、今回は化粧層505に加えられた力の強さすなわち強度を表すイメージを入手するために問い合わせされる。相互キャパシタンスの原理に基づくタッチ検出用のコンピュータ入力デバイス(たとえば、タッチ・パッド)の動作は、その全体を組み込まれる、Steve Hotelling、Joshua A. Strickon、Brian Q. Huppiによる米国特許出願第10/840862号、「Multipoint Touchscreen」に記載されている。

【0016】

図6を参照すると、本発明のもう1つの実施形態による位置-カタッチ・パッド600が断面図で示されている。この実施形態では、化粧層605に、ポリエステルまたはポリカーボネート薄膜が含まれる。層610には、アクリルベースの感圧接着剤または紫外光硬化接着剤が含まれる。層615は、「上」面に(すなわち、化粧層605に向かって)第1方向に向けられた第1の複数の導電駆動トレース620と、「下」面に第2方向に向けられた複数の導電感知トレース625とを有する両面回路ボードとして機能する。一実施形態で、回路基板層615には、ポリエチレン・テレフタレート(「PET」)などの低温プラスチックまたは熱可塑性樹脂が含まれる。この実施形態では、駆動トレース620と感知トレース625に、プリントされた銀インクを含めることができる。もう1つの実施形態では、回路基板層615に、フレキシブル回路ボードまたはファイバグラスもしくははガラスが含まれ、駆動トレースと感知トレース(620、625)に、インジウム酸化スズ(「ITO」)または銅が含まれる。層630には、一実施形態で、接着剤-PET-接着剤からなる層状組合せが含まれ、ここで、接着剤構成要素は、上で層610に関して説明したものである。層635、640、645には、変化する厚さのPETが含まれる。図示されているように、層640の「下」面は、その上に、第1導電駆動トレース620と実質的に同一方位に向けられた第2の複数の導電駆動トレース650が固定されている。突起し、空間的にオフセットした支持構造体655と層660にも、接着剤-PET-接着剤(層630に似る、上を参照されたい)からなる層状組合せが含まれる。層605~660は、基部またはスチフナ・プレート665に固定され、これによって支持される。たとえば、ポータブル・コンピュータ・システムまたはノートブック・コンピュータ・システムでは、基部665を、そのコンピュータ・システムのフレームの一部である金属スタンピングなどの堅い材料から形成することができる。同様に、基部665を、携帯情報端末や携帯電話機内の内部フレーミングとすることができる。表1は、タッチ・パッド600の一実施形態の層600~660のそれぞれの厚さを識別する表である。

【0017】

10

20

30

【表 1】

表 1 : 例示的なタッチ・パッド600の寸法

層	材料	厚さ (mm)
605	ポリエステル、ポリカーボネート薄膜、ガラス、またはセラミック	0.3
610	感圧接着剤 (「PSA」) または紫外 (「UV」) 光硬化接着剤	0.05
615	PET	0.075 ± 0.02
620	銀インク、銅、インジウム酸化スズ	0.006
625	銀インク、銅、インジウム酸化スズ	0.006
630	層状PSA-PET-PET	0.03 ± 0.01
635	PET	0.075 ± 0.02
640	PET	0.1 ± 0.02
645	PET	0.125 ± 0.02
650	銀インク、銅、インジウム酸化スズ	0.006
655	層状 : PSA	0.025 ± 0.01
	PET	0.1 ± 0.02
	PSA	0.025 ± 0.01

アクティブ・タッチ・パッド表面 : 271mm × 69mm

駆動トレース(620 および 650)の個数 : 13

感知トレース(625)の個数 : 54

画素分離 : 5mm

【0018】

動作中に、タッチ・パッド600は、化粧層605が1つまたは複数の位置で触れられることに起因するキャパシタンスの変化(たとえば、減少)を、駆動トレース620と感知トレース625との間の相互キャパシタンスを介して測定する。上で説明した形で、タッチ・パッド600は、感知トレース625と駆動トレース650がより近くに近接するようにされる時に、これらの間の相互キャパシタンスの測定された変化(たとえば、増加)を介して、化粧層に加えられる力をも測定する。この実施形態では、突起した構造体655は、駆動トレースの第2層(650)の両側で使用されて、追加の移動検出能力を与える。

【0019】

測定動作中に、駆動トレース620のそれぞれが順番に刺激され、それと同時に、駆動トレース620と感知トレース625との間の相互キャパシタンスの変化が測定される。駆動トレース620のそれぞれが刺激され(かつ、キャパシタンスの対応する変化が感知トレース625を介して測定され)たならば、駆動トレース650のそれぞれが、順番に駆動され、感知トレース625が、力に関連する相互キャパシタンスの変化(すなわち、加えられた力に起因するトレース625と650との間の相互キャパシタンス変化)を判定するのに使用される。この形で、化粧層605への「タッチ」入力と「力」入力との両方のイメージを入手することができる。

【0020】

当業者は、上で説明した「スキャン」シーケンスが必要ではないことを認めるであろう。たとえば、駆動トレース620、650を、オーバーラップする形で刺激することができ、駆動トレース620内の第1トレースを刺激し、これに駆動トレース650内の第1トレースを続け、これに駆動トレース620内の第2トレースを続けるなどとすることができる。その代わりに、駆動トレース620内のトレースのグループをまず刺激し、これに駆動トレース650内のトレースのグループを続けるなどとするすることができる。

【0021】

－実施形態で、駆動トレース620（タッチ位置測定動作に関連する）は、駆動トレース650（力測定動作に関連する）と感知トレース625（位置測定動作と力測定動作との両方の間に使用される）と異なる幾何形状を使用する。図7を参照すると、駆動トレース620が、内部浮動プレート構造体700を使用し、さらに、感知トレース625と駆動トレース650（この両方が、図示の実施形態では同一の物理的サイズ/構造を有する）に使用される導電トレースのいずれよりも物理的に大きい導電トレースを利用することがわかる。この構成が、1つまたは複数の物体（たとえば、指またはスタイラス）が化粧面605に接触しまたは非常に近接する場所を判定するための感度を高くすることがわかっている。

10

【0022】

図8Aを参照すると、本発明による組み合わせられたタッチ-力感知タッチ・パッドのもう1つの実施形態（タッチ・パッド800）では、突起した構造体655を、ビードまたはポリマ・ドット805（ゴム・ドットまたはエラストマ・ドットとも称する）に置換することができる。この実施形態では、ビード805は、突起した構造体655（図6参照）に似た形で動作する。図示されているように、ビード805は、薄い接着剤層810の上に乗せ、加えられる力が存在しない時に層630、640を指定された距離に保つサイズにされている。ビード805の1つの例示的なレイアウトと間隔を、図8B（平面図）と8C（断面）に示す。表2は、前に図示されたタッチ・パッド600と異なる、タッチ・パッド800の各構成要素の近似寸法を識別する表である。

20

【0023】

【表 2】

表 2 : 例示的なタッチ・パッド 800 の寸法

層	材料	厚さ (mm)
805	ゴムまたはポリマ (たとえば、エラストマ)	
810	感圧接着剤 (「PSA」) または 紫外 (「UV」) 光硬化接着剤	0.015
a	列ビード分離	1.0
b	行ビード分離	5.0
c	ビード・オフセット	2.5 ± 0.15
d	ビード高さ	0.15

10

7x7タイプ・タッチ・パッド* 表面 : 271mm × 69mm

駆動トレース(620 および 650)の個数 : 13

感知トレース(625)の個数 : 54

画素分離 : 5mm

20

【 0 0 2 4 】

図 9 A を参照すると、本発明による組み合わせられたタッチ - 力感知タッチ・パッドのうち 1 つの実施形態 (タッチ・パッド 900) では、変形可能なビードまたはエラストマ・ドット 905 の単一の層が使用される。タッチ・パッド 900 では、薄い接着剤層 910 が、ビードをタッチ・パッド構造の残りに機械的に結合し、この構造自体を基部 665 に機械的に結合するのに使用される。変形可能なビード 905 の 1 つの例示的なレイアウトと間隔を、図 9 B (平面図) と 9 C (断面) に示す。表 3 は、前に図示されたタッチ・パッド 600 と異なる、タッチ・パッド 900 の各構成要素の近似寸法を識別する表である。

30

【 0 0 2 5 】

【表 3】

表 3 : 例示的なタッチ・パッド 900 の寸法

層	材料	厚さ (mm)
905	ゴムまたはポリマ (たとえば、エラストマ)	
910	感圧接着剤 (「PSA」) または 紫外 (「UV」) 光硬化接着剤	0.015
a	列ビード分離	1.0
b	行ビード分離	1.0
c	ビード・オフセット	0.5
d	ビード幅	0.5
e	ビード高さ	0.15

10

アクティブ・タッチ・パッド表面 : 271mm×69mm

駆動トレース(620 および 650)の個数 : 13

感知トレース(625)の個数 : 54

画素分離 : 5mm

20

【0026】

図 10A を参照すると、本発明による組み合わされたタッチ - 力感知タッチ・パッドのもう一つの実施形態 (タッチ・パッド 1000) では、ばね膜 1005 が、突起した構造体 (たとえば、530、655) または変形可能なビード (たとえば、805、905) の代わりに使用される。タッチ・パッド 1000 では、薄い接着剤層 1010 が、PET ばね 1005 を層 635、640 に機械的に結合すると同時に、層 645 を基部 665 に機械的に結合するのに使用される。図 10B を参照すると、一実施形態で、ばね膜には、距離対高さ比 (すなわち、 a/b) が通常は約 10 : 1 から 50 : 1 までの範囲内にある PET の単一の波状シートが含まれる。当業者は、任意の所与の実施形態で使用される正確な値が、たとえばタッチ・パッド面の物理的サイズ、全たわみについて指定される重さの量 (たとえば、200 グラム)、ユーザに提示される「剛性」の所望の感覚などのさまざまな要因に起因して変化する場合があることを認めるであろう。表 4 は、前に図示されたタッチ・パッド 600 と異なる、タッチ・パッド 1000 の各構成要素の近似寸法を識別する表である。

30

【0027】

【表4】

表4：例示的なタッチ・パッド1000の寸法

層	材料	厚さ (mm)
1005	PET	0.75
1010	感圧接着剤 (「PSA」) または 紫外 (「UV」) 光硬化接着剤	0.025
a/b	ばねラン対ライズ比	10:1 → 50:1

Active touch pad surface: 271 mm × 69 mm

アクティブ・タッチ・パッド表面：271mm×69mm
 駆動トレース(620 および 650)の個数：13
 感知トレース(625)の個数：54
 画素分離：5mm

10

【0028】

図11Aを参照すると、もう1つの実施形態で、波状ばね膜1005を、くぼみ付きばね膜1105に置換することができる。この実施形態では、ばね膜1105は、たとえば熱成形技法または真空成形技法によって、その中にくぼみを形成された変形可能な材料（たとえば、PET）の単一のシートである。図11B、11Cに、2つの可能なくぼみ配置の上面図を示す。くぼみ付き膜1105の2つの例示的なレイアウト（上面図）が、図11B、11Cに示されている。図11A～11Cで使用されている「+」記号は、突起した領域を表し、「-」記号は、押し下げられた領域を表す。表5は、図11Aで指定された近似寸法「a」から「e」を識別する表である。

20

【0029】

【表5】

表5：例示的なばね膜1100の寸法

層	材料	厚さ (mm)
1105	PET	0.075
a	くぼみ頂部長さ	1.0
b	くぼみ幅	1.25
c	くぼみ分離	2.5
d	くぼみの持ち上げおよび降下の長さ	0.075

30

40

【0030】

材料、構成要素、回路要素のさまざまな変更が、添付の特許請求の範囲から逸脱せずに可能である。たとえば、図1～10による駆動トレースおよび感知トレースを、直交するものとして説明した。しかし、駆動トレースが、感知トレースを横切るかこれと交差する形は、一般に、使用される座標系に依存する。たとえば、デカルト座標系では、感知トレースは、駆動トレースに直交であり、これによって、別個のx座標とy座標を有するノードが形成される。その代わりに、極座標系では、感知トレースを同心円とすることができ、駆動トレースを放射状に延びる線とすることができる（またはその逆）。

50

【 0 0 3 1 】

さらに、図 1、2 の実施形態では、駆動層 1 3 5 と駆動トレース 1 4 0 (および、したがって、コネクタ 1 4 5) を、ばね膜 1 2 5 内とばね膜 1 2 5 上に組み込むことができる。すなわち、駆動トレース 1 4 0 を、柔軟な膜 1 2 5 の面に敷設するかエッチングすることができる。同様に、駆動トレース 5 3 5 を、柔軟な膜 5 2 5 (図 5 参照) に組み込み、その一部とすることができる。

【 0 0 3 2 】

当業者は、図 8、9 によるビード (図 8 および 9 参照) を、突起した構造体 1 3 0、5 3 0、6 5 5 (図 1、2 A、2 B、5、6 参照) の代わりに使用することもできることをも認めるであろう。同様に、ばね機構 1 0 0 5 (図 1 0 参照)、1 1 0 5 (図 1 1 参照) を、ビード 8 0 5 (図 8 参照)、変形可能なビード 8 0 5、9 0 5 (図 8、9 参照)、または突起した構造体 1 3 0、5 3 0、6 5 5 (図 1、5、6 参照) の代わりに使用することができる。

【 0 0 3 3 】

図 1 2 A を参照すると、もう 1 つの実施形態で、本発明による力検出を、タッチパッドではなくディスプレイ・ユニットに組み込むことができる。たとえば、システム 1 2 0 0 には、プロセッサ 1 2 0 5、標準的な入出力 (「 I / O 」) デバイス 1 2 1 0 (たとえば、キーボード、マウス、タッチ・パッド、ジョイスティック、音声入力)、本発明による力検出能力を組み込んだディスプレイ 1 2 1 5 が含まれる。図 1 2 B を参照すると、この実施形態では、ディスプレイ 1 2 1 5 に、ディスプレイ要素 1 2 2 0、ディスプレイ要素エレクトロニクス 1 2 2 5、力要素 1 2 3 0、力エレクトロニクス 1 2 3 5 が含まれる。この形で、ユーザ 1 2 4 0 は、力要素 1 2 3 0 を通じてディスプレイ 1 2 0 0 のディスプレイ要素 1 2 2 0 を見る。一例として、ディスプレイ要素 1 2 2 0 とエレクトロニクス 1 2 2 5 に、普通の液晶ディスプレイ (「 LCD 」) ディスプレイを含めることができる。力要素 1 2 3 0 に、力のみのセンサ (たとえば、図 1 および 2 の実施形態に似た) または力と位置センサ (たとえば、図 5 ~ 1 1 の実施形態に似た) を含めることができる。力エレクトロニクス 1 2 3 5 に、図 4 で説明した処理回路を含めることができる。すなわち、力エレクトロニクス 1 2 3 5 は、本発明によるタッチ・パッドに関して説明したように、相互キャパシタンス信号を駆動し、感知することができる。

【 0 0 3 4 】

当業者は、説明された力検出テクノロジーの使用が、ディスプレイ 1 2 1 5 に適用される時に、ITO (すなわち、不透明な銅ではなく) によって得られるものなどの透明なまたは実質的に透明な駆動トレースと感知トレースを利用しなければならないことを認めるであろう。同様に、加えられる力を検出するのに使用されるトレースの第 1 層 (たとえば、駆動トレース) とトレースの第 2 層 (たとえば、感知トレース) との間のギャップ (上の議論を参照されたい) は、透明または実質的に透明でなければならない。たとえば、圧縮可能な透明スペーサを使用して、オフセットした突起した構造体 1 3 0、支持構造体 6 5 5、変形可能なビード 8 0 5、9 0 5、またはばね膜 1 0 0 5、1 1 0 5 を実施することができる。

【 0 0 3 5 】

本願において開示される実施形態のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

(1) 第 1 面上で第 1 方向に向けられた第 1 の複数の導電トレースを有する第 1 層と、第 1 面上で第 2 方向に向けられた第 2 の複数の導電トレースを有する第 2 層と、前記第 1 層と前記第 2 層との間に並置された変形可能な誘電体膜とを含み、前記第 1 と第 2 の複数の導電トレースが、力が前記第 1 層に加えられる時にキャパシタンス・イメージを作成するように適合され、前記キャパシタンス・イメージが、前記加えられた力の強さを示す

カイメージング・タッチ・パッド。

(2) 前記第 1 の複数の導電トレースと前記第 2 の複数の導電トレースが、実質的に直

10

20

30

40

50

交する上記(1)に記載のカイメーシング・タッチ・パッド。

(3)前記変形可能な誘電体膜が、
前記第1層に向かって向けられた第1面と前記第2層に向かって向けられた第2面を有する実質的に平坦な膜と、
前記実質的に平坦な膜の前記第1面に結合された第1の複数の突起した構造体と、
前記実質的に平坦な膜の前記第2面に結合された第2の複数の突起した構造体であって、前記第1の複数の突起した構造体から実質的にオフセットされている、前記第2の複数の突起した構造体と
を含む上記(1)に記載のカイメーシング・タッチ・パッド。

(4)前記変形可能な誘電体膜が、
実質的に平坦な膜と、
前記実質的に平坦な膜の1面に固定された複数の変形可能ビードであって、力が前記第2層に向かって前記第1層に加えられる時に圧縮されるように適合される、前記複数の変形可能ビードと
を含む上記(1)に記載のカイメーシング・タッチ・パッド。

(5)前記変形可能な誘電体膜が、1つまたは複数の熱可塑性ばねを含む上記(1)に記載のカイメーシング・タッチ・パッド。

(6)前記変形可能な誘電体膜が、くぼみ付き変形可能膜を含む上記(1)に記載のカイメーシング・タッチ・パッド。

(7)前記熱可塑性ばねが、ポリエチレン・テレフタレートからなる上記(5)に記載のカイメーシング・タッチ・パッド。

(8)前記第1と第2の複数の導電トレースに電氣的に結合された相互キャパシタンス測定回路をさらに含む上記(1)に記載のカイメーシング・タッチ・パッド。

(9)第1面上で第1方向に向けられた第1の複数の導電トレースと第2面上で第2方向に向けられた第2の複数の導電トレースを有する第1層と、
実質的に前記第1方向に向けられた第3の複数の導電トレースを有する第2層と、
基部層と、
前記第1層と前記第2層との間に並置された第1変形可能膜と、
前記第2層と前記基部層との間に並置された第2変形可能膜と

を含み、前記第1と第2の複数の導電トレースが、1つまたは複数の物体が前記第1面に非常に近接するようになる時に第1キャパシタンス・イメージを作成するように適合され、前記第1キャパシタンス・イメージが、前記1つまたは複数の物体が前記第1面に対して相対的にどこに置かれているかを示し、

前記第2と第3の複数の導電トレースが、力が前記第1層に加えられる時に第2キャパシタンス・イメージを作成するように適合され、前記第2キャパシタンス・イメージが、前記加えられた力の強さを示す

力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(10)前記第1層が、フレキシブル回路ボードを含む上記(9)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(11)前記第1層が、熱可塑性樹脂の1つまたは複数の層を含む上記(9)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(12)前記第1の複数の導電トレースと前記第2の複数の導電トレースが、実質的に直交する上記(9)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(13)前記第2層が、フレキシブル回路ボードを含む上記(9)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(14)前記第2層が、熱可塑性樹脂の1つまたは複数の層を含む上記(9)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(15)前記第1変形可能膜が第1の複数の突起した構造体を含み、前記第2変形可能膜が第2の複数の突起した構造体を含み、前記第1と第2の突起した構造体が、互いから実質的に空間的にオフセットされている上記(9)に記載の力と位置イメージング・タッ

10

20

30

40

50

チ・パッド。

(16) 前記第1と第2の複数の突起した構造体が熱可塑性樹脂を含む上記(15)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(17) 前記第1変形可能膜が第1の複数の変形可能ビードを含み、前記第2変形可能膜が第2の複数の変形可能ビードを含み、前記第1と第2の複数の変形可能ビードが互いから実質的に空間的にオフセットされている上記(9)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(18) 前記変形可能ビードがエラストマ・ビードを含む上記(17)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(19) 前記第1と第2の複数の突起した構造体のそれぞれが1つまたは複数の熱可塑性ばねを含む上記(9)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(20) 前記熱可塑性ばねがポリエチレン・テレフタレートからなる上記(19)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(21) 前記第1、第2、第3の複数の導電トレースに電氣的に結合された相互キャパシタンス測定回路をさらに含む上記(9)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(22) 第1方向に向けられた第1の複数の導電トレースを有する第1面と、
第2方向に向けられた第2の複数の導電トレースを有する第2面であって、前記第1と第2面が、互いに並置され、互いから電氣的に絶縁される、前記第2面と、

実質的に前記第1方向に向けられた第3の複数の導電トレースを有する第3面と、
前記第2層と前記第3層との間の変形可能な膜と
を含み、前記第1と第2の複数の導電トレースが、1つまたは複数の物体が前記第1面に非常に近接する時に第1キャパシタンス・イメージを作成するように適合され、前記第1キャパシタンス・イメージが、前記1つまたは複数の物体が前記第1面に対して相対的にどこに置かれているかを示し、

前記第2と第3の複数の導電トレースが、力が前記第1面に加えられる時に第2キャパシタンス・イメージを作成するように適合され、前記第2キャパシタンス・イメージが、前記加えられた力の強さを示す

力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(23) 前記第1と第2面が、共通の層の面である上記(22)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(24) 前記共通の層が、フレキシブル回路ボードを含む上記(23)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(25) 前記共通の層が、熱可塑性樹脂の1つまたは複数の層を含む上記(23)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(26) 前記第1の複数の導電トレースと前記第2の複数の導電トレースが実質的に直交する上記(22)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(27) 前記第3面が、熱可塑性樹脂を含む上記(22)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(28) 前記変形可能な膜が、
前記第1の複数の導電トレースに向かって向けられた第1面と前記第3の複数の導電トレースに向かって向けられた第2面とを有する実質的に平坦な膜と、

前記実質的に平坦な膜の前記第1面に結合された第1の複数の突起した構造体と、
前記実質的に平坦な膜の前記第2面に結合された第2の複数の突起した構造体であって、前記第1の複数の突起した構造体から実質的に空間的にオフセットされている、前記第2の複数の突起した構造体と

を含む上記(22)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(29) 前記変形可能な膜が、
実質的に平坦な膜と、

前記実質的に平坦な膜の1面に固定された複数の変形可能ビードであって、力が前記第

10

20

30

40

50

2層に向かって前記第1層に加えられる時に圧縮されるように適合される、前記複数の変形可能ビードと

を含む上記(22)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(30)前記変形可能な膜がくぼみ付き変形可能膜を含む上記(22)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(31)前記変形可能ビードがポリマを含む上記(29)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(32)前記変形可能な膜が1つまたは複数の熱可塑性ばねを含む上記(22)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(33)前記熱可塑性樹脂がポリエチレン・テレフタレートからなる上記(32)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(34)前記第1、第2、第3の複数の導電トレースに電氣的に結合された相互キャパシタンス測定回路をさらに含む上記(22)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(35)処理ユニットと、
前記処理ユニットに機能的に結合されたディスプレイ・ユニットと、
前記処理ユニットに機能的に結合された相互キャパシタンス測定回路と、
上記(9)と(22)のうちの一項に記載の、前記相互キャパシタンス測定回路に機能的に結合された力と位置イメージング・タッチ・パッドと
を含む電子デバイス。

(36)前記電子デバイスがコンピュータ・システムからなる上記(35)に記載の電子デバイス。

(37)前記電子デバイスが携帯電話機からなる上記(35)に記載の電子デバイス。

(38)前記電子デバイスが、携帯情報端末からなる上記(35)に記載の電子デバイス。

(39)第1面上で第1方向に向けられた第1の複数の導電トレースを有する第1層と、

第1面と第2面を有する変形可能な誘電体膜であって、前記第1面が、前記第1層に並置され、前記第2面が、第2方向に向けられた第2の複数の導電トレースを有する、前記変形可能な誘電体膜と

を含み、前記第1と第2の複数の導電トレースが、力が前記第1層に加えられる時にキャパシタンス・イメージを作成するように適合され、前記キャパシタンス・イメージが、前記加えられた力の強さを示す

カイメージング・タッチ・パッド。

(40)前記第1の複数の導電トレースと前記第2の複数の導電トレースが実質的に直交する上記(39)に記載のカイメージング・タッチ・パッド。

(41)前記変形可能な誘電体膜が、
前記第1と第2面を有する実質的に平坦な膜と、
前記実質的に平坦な膜の前記第1面に結合された第1の複数の突起した構造体と、
前記実質的に平坦な膜の前記第2面に結合された第2の複数の突起した構造体であって、
前記第1の複数の突起した構造体から実質的にオフセットされている、前記第2の複数の突起した構造体と
を含む上記(39)に記載のカイメージング・タッチ・パッド。

(42)前記変形可能な誘電体膜が、
前記第1と第2面を有する実質的に平坦な膜と、
前記実質的に平坦な膜の1面に固定された複数の変形可能ビードであって、力が前記第2層に向かって前記第1層に加えられる時に圧縮されるように適合される、前記複数の変形可能ビードと

を含む上記(39)に記載のカイメージング・タッチ・パッド。

(43)前記第1と第2の複数の導電トレースに電氣的に結合された相互キャパシタン

ス測定回路をさらに含む上記(39)に記載のカイメーシング・タッチ・パッド。

(44)前記第1層の第2面上の第3の複数の導電トレースをさらに含み、前記変形可能な誘電体膜が、前記第1の複数の導電トレースよりも前記第3の複数の導電トレースの近くに並置され、前記第3の複数の導電トレースが第3方向に向けられ、さらに、前記第1と第3の複数の導電トレースが、物体が前記第1層に接触するようにされる時に、キャパシタンス・イメージを作成するように適合され、前記キャパシタンス・イメージが、前記第1層の前記第1面に対する相対的な、前記物体が前記第1面に接触する位置を示す上記(39)に記載のカイメーシング・タッチ・パッド。

(45)前記第1と第3方位が実質的に同一であり、前記第2方位がこれらに対して実質的に直交である上記(44)に記載のカイメーシング・タッチ・パッド。

(46)第1面上で第1方向に向けられた第1の複数の導電トレースと第2面上で第2方向に向けられた第2の複数の導電トレースを有する第1層と、

第1面と第2面を有する変形可能な誘電体膜であって、前記第1面が前記第1層に並置され、前記第2面が実質的に前記第1方向に向けられた第3の複数の導電トレースを有する、前記変形可能な誘電体膜と、

前記変形可能な誘電体膜の前記第2面に並置された基部層と
を含み、前記第1と第2の複数の導電トレースが、1つまたは複数の物体が前記第1面に非常に近接するようにされる時に、第1キャパシタンス・イメージを作成するように適合され、前記第1キャパシタンス・イメージが、前記1つまたは複数の物体が前記第1面に対して相対的にどこに置かれるかを示し、

前記第2と第3の複数の導電トレースが、力が前記第1層に加えられる時に、第2キャパシタンス・イメージを作成するように適合され、前記第2キャパシタンス・イメージが前記加えられた力の強さを示す

力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(47)前記第1層がフレキシブル回路ボードを含む上記(46)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(48)前記第1層が熱可塑性樹脂の1つまたは複数の層を含む上記(46)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(49)前記第1の複数の導電トレースと前記第2の複数の導電トレースが実質的に直交する上記(46)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(50)前記第2層がフレキシブル回路ボードを含む上記(46)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(51)前記第2層が熱可塑性樹脂の1つまたは複数の層を含む上記(46)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(52)前記変形可能な膜が、前記変形可能な膜の前記第1面に並置された第1の複数の突起した構造体と、前記変形可能な膜の前記第2面に並置された第2の複数の突起した構造体とを含み、前記第1と第2の複数の突起した構造体が、互いから実質的に空間的にオフセットされている上記(46)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(53)前記第1と第2の複数の突起した構造体が、熱可塑性樹脂を含む上記(52)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(54)前記変形可能な膜が、さらに、第1の複数の変形可能ビードを含む上記(46)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(55)前記変形可能ビードがエラストマ・ビードを含む上記(54)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(56)前記第1、第2、第3の複数の導電トレースに電氣的に結合された相互キャパシタンス測定回路をさらに含む上記(46)に記載の力と位置イメージング・タッチ・パッド。

(57)ディスプレイ要素と、

その第1面上で第1方向に向けられた第1の複数の実質的に透明の導電トレースを有する第1層であって、前記ディスプレイ要素の第1面に隣接する、前記第1層と、

10

20

30

40

50

その第 1 面上で第 2 方向に向けられた第 2 の複数の実質的に透明の導電トレースを有する第 2 層であって、前記第 1 層が、前記第 2 層と前記ディスプレイ要素との間に並置される、前記第 2 層と、

前記第 1 層と前記第 2 層との間に並置された、変形可能な実質的に透明の誘電体膜とを含み、前記第 1 と第 2 の複数の導電トレースが、力が前記第 2 層に加えられる時にキャパシタンス・イメージを作成するように適合され、前記キャパシタンス・イメージが前記加えられた力の強さを示す

カイメーキング・ディスプレイ。

(58) 前記ディスプレイ要素が、液晶ディスプレイ要素を含む上記(57)に記載のカイメーキング・ディスプレイ。

(59) 前記第 1 と第 2 層が、インジウム酸化スズ・トレースを含む上記(57)に記載のカイメーキング・ディスプレイ。

(60) 前記第 1 の複数の実質的に透明の導電トレースと前記第 2 の複数の実質的に透明の導電トレースが実質的に直交する上記(57)に記載のカイメーキング・ディスプレイ。

(61) 前記実質的に透明の変形可能な誘電体膜が、

前記第 1 層に向かって向けられた第 1 面と前記第 2 層に向かって向けられた第 2 面を有する実質的に平坦な膜と、

前記実質的に平坦な膜の前記第 1 面に結合された第 1 の複数の突起した構造体と、

前記実質的に平坦な膜の前記第 2 面に結合された第 2 の複数の突起した構造体であって、前記第 1 の複数の突起した構造体から実質的にオフセットされている、前記第 2 の複数の突起した構造体と

を含む上記(57)に記載のカイメーキング・ディスプレイ。

(62) 前記実質的に透明の変形可能な誘電体膜が、

実質的に平坦な膜と、

前記実質的に平坦な膜の 1 面に固定された複数の変形可能ビードであって、前記変形可能ビードが、力が前記第 2 層に向かって前記第 1 層に加えられる時に圧縮されるように適合される、前記複数の変形可能ビードと

を含む上記(57)に記載のカイメーキング・ディスプレイ。

【符号の説明】

【0036】

100 タッチ・パッド・デバイス、105 化粧層、110 感知層、115 導電経路、120 電気コネクタ、125 誘電ばね層、130 突起した構造体、135 駆動層、140 導電経路、145 電気コネクタ、150 基部または支持体

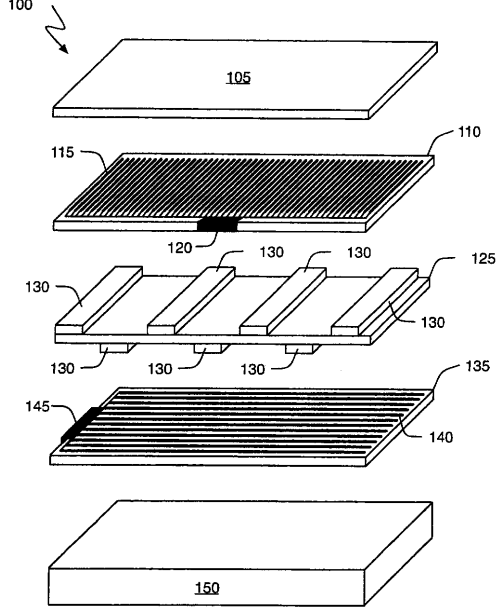
10

20

30

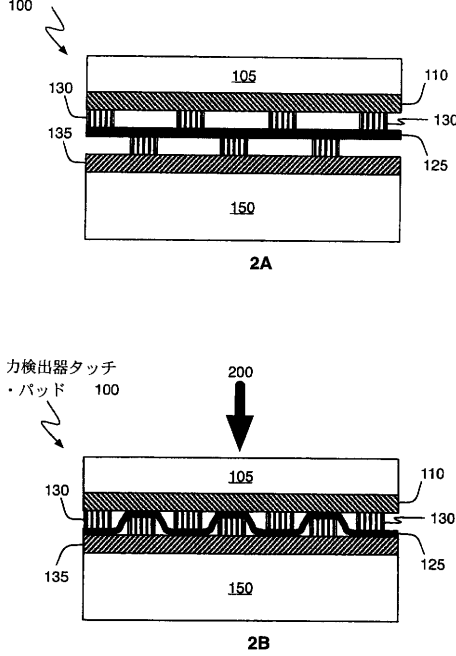
【図1】

力検出器タッチ・パッド



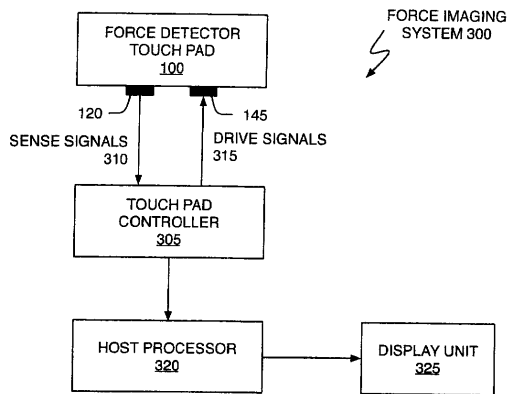
【図2】

力検出器タッチ・パッド



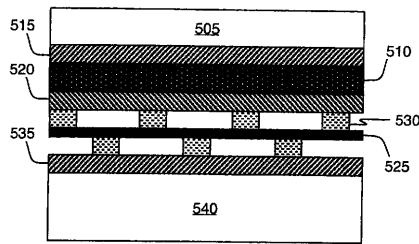
【図3】

- 100 力検出器タッチ・パッド
- 305 タッチ・パッド・コントローラ
- 310 感知信号
- 315 駆動信号
- 320 ホスト・プロセッサ
- 325 ディスプレイユニット
- 300 カイメーシング・システム



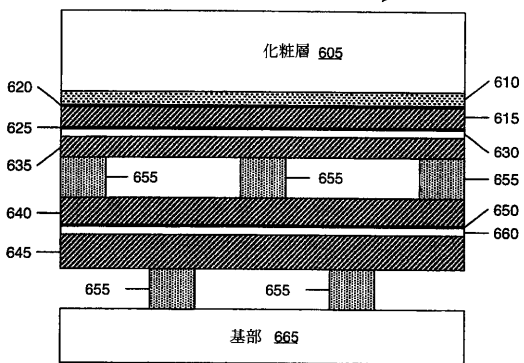
【図5】

位置-力検出器

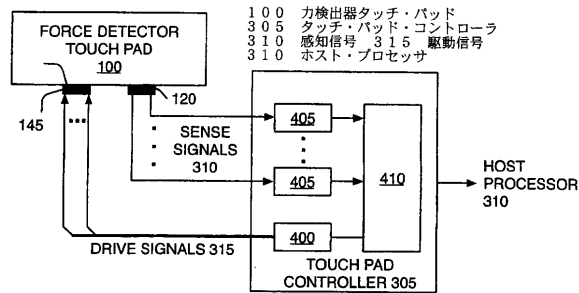


【図6】

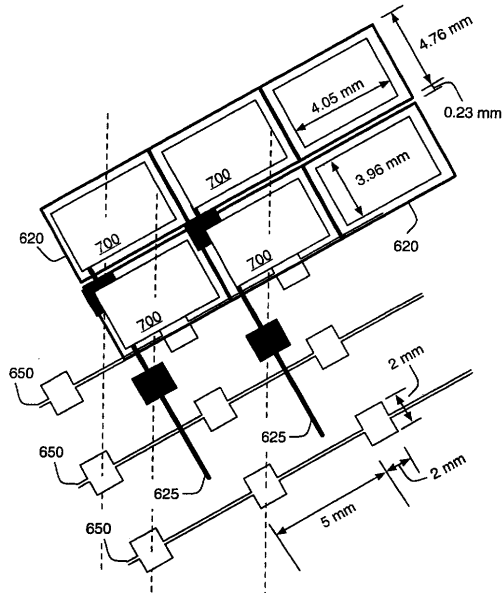
タッチ・パッド



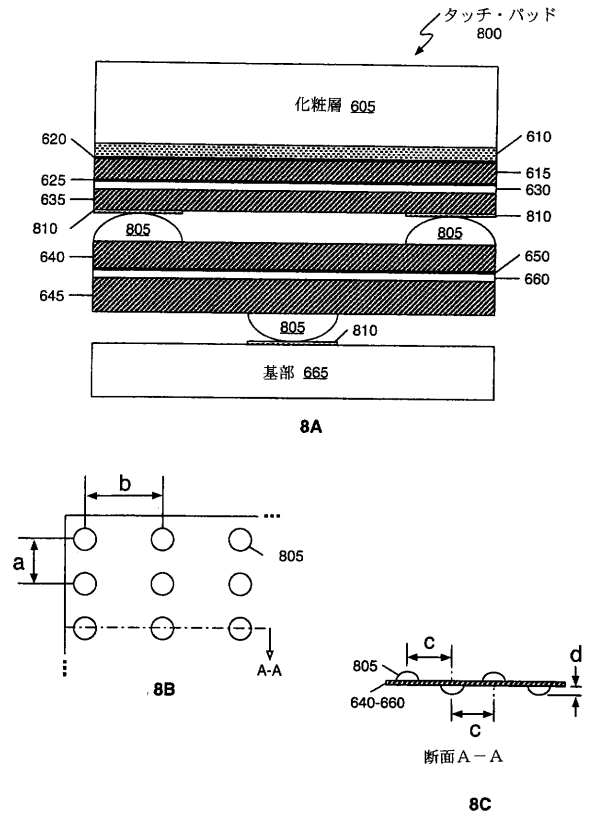
【図4】



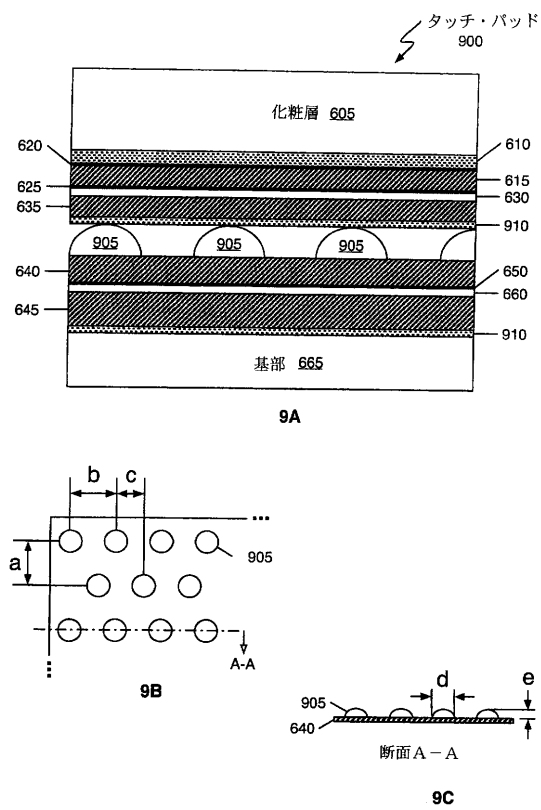
【図7】



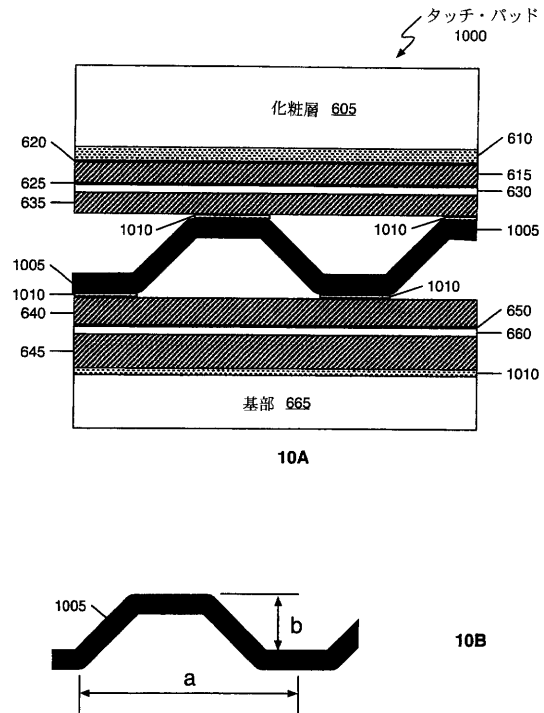
【図8】



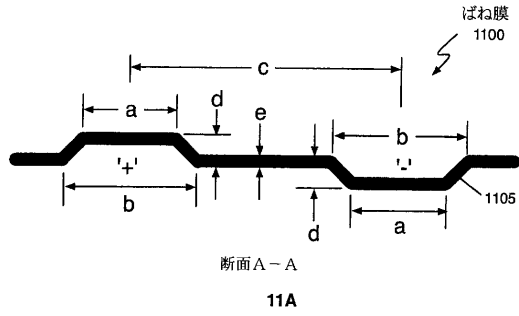
【図9】



【図10】

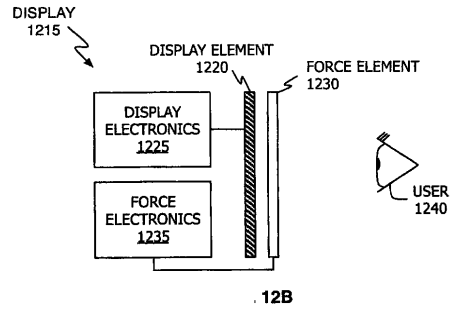
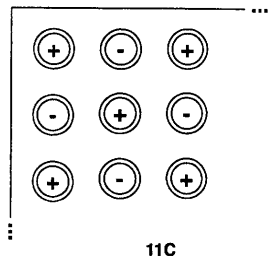
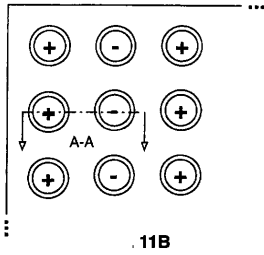
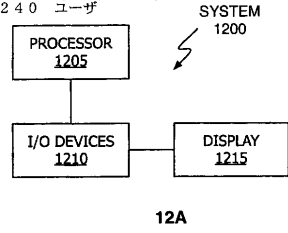


【図11】



【図12】

- 1200 システム
- 1205 プロセッサ
- 1210 I/Oデバイス
- 1215 ディスプレイ要素
- 1220 ディスプレイ要素
- 1225 ディスプレイ要素
- 1230 エレクトロニクス
- 1235 エレクトロニクス
- 1240 ユーザ



フロントページの続き

- (72)発明者 スティーヴン・パイ・ホテリング
アメリカ合衆国・95120・カリフォルニア州・サンノゼ・ヒデン マイン ロード・1351
- (72)発明者 ブライアン・キュー・フツピ
アメリカ合衆国・94131・カリフォルニア州・サンフランシスコ・28ティエイチ ストリート・101・ナンバー 5

審査官 岩橋 龍太郎

- (56)参考文献 実開昭59-189137(JP,U)
特開2002-312116(JP,A)
特表平08-507396(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 3/041 - 3/047