

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5679235号
(P5679235)

(45) 発行日 平成27年3月4日(2015.3.4)

(24) 登録日 平成27年1月16日(2015.1.16)

(51) Int. Cl. F I
G06F 3/044 (2006.01) G O 6 F 3/044 1 4 0
G06F 3/041 (2006.01) G O 6 F 3/041 6 0 0

請求項の数 6 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2012-514135 (P2012-514135)	(73) 特許権者	502161508
(86) (22) 出願日	平成22年6月3日 (2010.6.3)		シナプティクス インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2012-529126 (P2012-529126A)		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24年11月15日 (2012.11.15)	(74) 代理人	100107456
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/037279		弁理士 池田 成人
(87) 国際公開番号	W02010/141737	(74) 代理人	100123995
(87) 国際公開日	平成22年12月9日 (2010.12.9)		弁理士 野田 雅一
審査請求日	平成25年5月23日 (2013.5.23)	(74) 代理人	100148596
(31) 優先権主張番号	61/183,809		弁理士 山口 和弘
(32) 優先日	平成21年6月3日 (2009.6.3)	(72) 発明者	デイ, ショーン, ピー.
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サンノゼ, レンジウッド ドライブ 1535
(31) 優先権主張番号	12/792,578		
(32) 優先日	平成22年6月2日 (2010.6.2)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 感圧層を伴う入力装置及び方

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

感知領域の入力物体を感知するための入力装置であって、

複数の一次センサ電極からなるセット及び複数の二次センサ電極からなるセットを含む複数のセンサ電極であり、前記一次センサ電極の各々が前記二次センサ電極の少なくとも1つに電氣的に接続されて複数のアドミタンスからなるセットを形成する、複数のセンサ電極と、

タッチ面と、

前記タッチ面と前記複数のセンサ電極との間に配置された感圧層であり、前記タッチ面に付与される圧力にตอบสนองして前記アドミタンスの少なくとも1つを変化させるように構成された感圧層と、

を備える入力装置。

【請求項 2】

前記一次センサ電極及び前記二次センサ電極に接続されて、前記アドミタンスの値を決定するように構成された処理システムを更に備え、

この処理システムは、更に、前記アドミタンスの値に基づく前記感知領域における前記入力物体の位置情報と、少なくとも1つの前記値の変化に基づく前記入力物体の圧力情報と、のうちの少なくとも1つを決定するように構成される、請求項1に記載の入力装置。

【請求項 3】

前記感圧層は、絶縁材料及び複数の感圧セグメントのうちの少なくとも1つを含む、請

求項 1 又は 2 に記載の入力装置。

【請求項 4】

前記アドミタンスのセットは、導電性アドミタンスのセット及びエラスティブアドミタンスのセットのうち少なくとも 1 つを含む、請求項 1 又は 2 に記載の入力装置。

【請求項 5】

複数のセンサ電極の第 1 部分である、複数の一次センサ電極からなるセットへ信号を送り、

前記複数のセンサ電極の第 2 部分である、複数の二次センサ電極からなるセットで前記信号を受信し、前記一次センサ電極の各々は前記二次センサ電極の少なくとも 1 つに電気的に接続されて複数のアドミタンスからなるセットを形成し、タッチ面と前記複数のセンサ電極との間に感圧層が配置され、この感圧層は、前記タッチ面上の入力物体によって前記感圧層に付与される圧力に应答して前記アドミタンスの少なくとも 1 つを変化させるように構成され、

前記受信した信号から前記アドミタンスの値を決定し、

前記アドミタンスの前記値から前記タッチ面上の前記入力物体に対する位置情報を決定し、

前記位置情報を表す出力を与える、
ように構成される処理システム。

【請求項 6】

当該処理システムが、

前記アドミタンスの前記値から前記タッチ面上の前記入力物体に対する圧力情報を決定し、

前記圧力情報を表す出力を与える、
ように更に構成される、請求項 5 に記載の処理システム。

【発明の詳細な説明】

【優先権データ】

【0001】

[0001]本出願は、2010年6月2日に出願された米国特許出願第12/792,578号の優先権を主張すると共に、2009年6月3日に出願された米国プロビジョナル特許出願第61/183,809号の優先権も主張し、該特許出願は、参考としてここに援用される。

【技術分野】

【0002】

[0002]本発明は、電子装置に関し、より詳細には、接近センサ装置のような入力装置に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]接近センサ装置（通常、タッチパッド又はタッチセンサ装置とも称される）は、種々の電子システムに広く使用されている。接近センサ装置は、典型的に、表面によってしばしば画成された感知領域を含み、これは、容量性、抵抗性、誘導性、光学的、音響的及び/又は他の技術を使用して、1つ以上の指、スタイラス、及び/又は他の物体の存在、位置及び/又は動きを決定する。接近センサ装置は、指（1つ又は複数）及び/又は他の物体（1つ又は複数）と共に、電子システムへの入力を与えるように使用される。例えば、接近センサ装置は、ノートブックコンピュータ内に一体的であるか又はデスクトップコンピュータの周辺に見られるもののような大きなコンピューティング装置の入力装置として使用される。また、接近センサ装置は、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）、リモートコントロール、デジタルカメラ、ビデオカメラのようなハンドヘルドシステム、ワイヤレス電話及びテキストメッセージングシステムのような通信システムを含む小

10

20

30

40

50

なシステムにも使用される。また、接近センサ装置は、CD、DVD、MP3、ビデオ又は他のメディアレコーダ又はプレーヤのようなメディアシステムに益々使用されている。

【0004】

[0004]

多くの電子装置は、ユーザインターフェイス（UI）及びこのUIにインターフェイスする入力装置（例えば、インターフェイスナビゲーション）を備えている。典型的なUIは、グラフィック及び/又はテキストエレメントを表示するためのスクリーンを備えている。このタイプのUIの使用が増加すると、ポインティング装置としての接近センサ装置の需要が高まる。これらの用途において、接近センサ装置は、値調整装置、カーソル制御装置、選択装置、スクロール装置、グラフィック/キャラクタ/手書き入力装置、メニューナビゲーション装置、ゲーム入力装置、ボタン入力装置、キーボード、及び/又は他の入力装置として機能することができる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

[0005]入力装置を改善する要望が続いている。特に、UI用途において入力装置としての接近センサの性能、機能及び有用性を改善する要望が続いている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

[0006]入力装置性能の改善を促進する装置及び方法が提供される。より詳細には、この装置及び方法は、タッチ面に付与される圧力にตอบสนองして電気的アドミティビティが変化する感圧層を使用して入力を容易にする。一実施形態において、複数の一次センサ電極からなるセット及び複数の二次センサ電極からなるセットを含む複数のセンサ電極を備えた入力装置が提供される。各一次センサ電極は、少なくとも1つの二次センサ電極に電気的に接続されて、電気的アドミタンスのセットを形成する。一実施形態において、センサ電極とタッチ面との間に感圧層が配置され、タッチ面の圧力にตอบสนองして感圧層のアドミティビティが変化すると、一次センサ電極と二次センサ電極との間にそれに対応するアドミタンスの変化を生じさせる。

20

【0007】

[0007]一実施形態において、複数のアドミタンスからなるセットは、エラスティブ(elastive)アドミタンス又はエラストランスからなるセットを含む。この実施形態では、付与された圧力にตอบสนองして感圧層のエラスティビティ(elastivity)が変化する。

30

【0008】

[0008]これら実施形態の変形例において、処理システムは、一次センサ電極及び二次センサ電極に接続されて、アドミタンスを測定し、これら測定値から、感知領域における入力物体の位置情報を決定する。更に、このような測定値から、処理システムは、タッチ面に圧力を付与する入力物体の圧力情報を決定するように構成される。更に、処理システムは、少なくとも1つのアドミタンスの値の変化方向（即ち、増加又は減少）に基づいて物体の2つの異なるタイプ間を区別するように構成される。この実施形態は、導電性物体と非導電性物体との間を区別するのに使用される。

40

【0009】

[0009]これら全ての実施形態において、感圧層は、感圧電気的アドミティビティ(PSEA)を有する材料又は構造で具現化することができる。このようなPSEA材料又は構造は、圧力にตอบสนองしてそのアドミティビティを変化させる。これら実施形態は、タッチ面に圧力を付与する入力物体の圧力情報を決定すると共に、入力物体のタイプを決定するのに特に有用である。

【0010】

[0010]以下、同じ要素が同じ呼称で示された添付図面を参照して本発明の好ましい規範的实施形態を説明する。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の一実施形態による入力装置を備えた規範的システムのブロック図である。

【図 2 A】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 2 B】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 2 C】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 2 D】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 2 E】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 2 F】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 2 G】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 2 H】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 2 I】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 2 J】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 2 K】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 2 L】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 6】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 7】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 8】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 9】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 1 0】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 1 1】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【図 1 2】本発明の実施形態による入力装置の一部分を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

概略

[0013]以下の詳細な説明は、例示に過ぎず、本発明又は本発明の用途及び使用を限定するものではない。更に、本明細書において明示又は暗示された理論によって何ら縛られるものでもない。

【 0 0 1 3 】

[0014]ここに述べる実施形態は、電気的アドミタンスとして知られた電気的特性の測定を含む。アドミタンスとは、2つの電極間にどれほど容易に電流が流れるかの大きさ（尺度）であり、次のように定義される。

$$Y = G + j B \quad \text{式 1}$$

但し、Yは、アドミタンスであり、Gは、コンダクタンスとして知られている電気的特性であり、Bは、サセプタンスとして知られている電気的特性であり、そしてjは、複素数の虚数部を示す。サセプタンスBの大きさが、コンダクタンスGより非常に小さい場合には、アドミタンスは、導電性アドミタンス又は単に導電性であると言える。これらの場合には、サセプタンスBが0より大きいときには、エラスティブサセプタンスとして知られている。サセプタンスBが0より大きく、且つBの大きさがコンダクタンスGより著しく大きくて、Gを相対的に意義のないものにする場合には、アドミタンスは、エラスティブアドミタンスであると言える。エラスティブアドミタンスは、通常、エラストランスとも称される。エラスティブアドミタンスの数学的逆数は、容量性インピーダンス、キャパシタンス又はトランスキャパシタンスとして知られている。キャパシタンスは、エラストランスの逆数であるが、これら全ての項は、共通の物理的特性を指すことに注意されたい。唯一の相違は、数学的表現である。従って、本書を通じて、「エラスティブアドミタンス」という語が物理的特性を指す場合には、「エラストランス」、「容量性インピーダンス」、「キャパシタンス」及び「トランスキャパシタンス」という語は、一般的に交換可能に使用で

10

20

30

40

50

きる。

【 0 0 1 4 】

[0015]材料が2つの電極付近に配置されるとき、それら電極間のアドミタンスを変化させることができる。典型的に、材料は、測定されるアドミタンスの変化量を決定するアドミティビティとして知られた特性を有する。材料のタイプ又は構造が、付与された圧力にตอบสนองしてそのアドミティビティが変化するものである場合には、2つの電極間で測定されるアドミタンスは、付与される圧力の関数として変化する。アドミティビティが圧力にตอบสนองして変化するそのような材料は、ここでは、感圧材料、又は感圧電氣的アドミティビティ(PSEA)材料と称される。このような材料がタッチ感知システムの一部として層に配置されたときには、ここでは、感圧層又はPSEA層と称される。

10

【 0 0 1 5 】

[0016]材料のアドミティビティは、材料の誘電率又はその導電率のようなバルク物理的特性が変化する結果として変化し得る。このような材料の一例は、埋め込まれた導電性粒子を収容する弾力性ポリマーである。圧力又は圧縮のもとでは、粒子が互いに接近するように若干移動して、材料の誘電率又は導電率を変化させる。他のケースでは、材料の応力又は歪が同様の作用を及ぼす。また、材料のアドミティビティは、材料が圧力のもとでそれたり又は圧縮したりするときに材料全体の幾何学形状が変化する結果として変化し得る。

【 0 0 1 6 】

[0017]一実施形態において、2つの電極(一次センサ電極及び二次センサ電極)間のアドミタンスは、次のように測定することができる。一次センサ電極において信号が送られ(d r i v e n)、2つのセンサ電極間の電氣的接続により二次電極に第2の電氣的信号が現れるようにする。それにより生じる第2の電氣的信号は、適当な電氣的回路によって測定することができ、この測定値から、2つの電極間のアドミタンスを決定することができる。この構成では、一次センサ電極は、時々、「送信センサ電極」、「駆動センサ電極」、「送信器」又は「ドライバ」と称される(少なくともそれが送られている期間中に)。また、初期の名前の短縮形又は組み合わせを含む他の名前を使用することもできる(例えば、「駆動電極」又は「ドライバ電極」)。この同じ構成において、二次センサ電極は、時々、「受信センサ電極」、「受信器電極」又は「受信器」と称される(少なくとも一次センサ電極との電氣的接続によって駆動信号を受信する期間中に)。同様に、初期の名前の短縮形又は組み合わせを含む他の名前を使用することもできる。ある実施形態は、同時に又は異なる時間に使用できる複数の送信センサ電極及び/又は複数の受信センサ電極を含むことができる。

20

30

【 0 0 1 7 】

[0018]別の実施形態では、単一のセンサ電極と入力物体との間のアドミタンスは、次のように測定することができる。センサ電極に電氣的信号が送られ(d r i v e n)、適当な電氣的回路を使用してその信号の特性が測定される。例えば、センサ電極に電圧信号を送ることができ、それによりそのセンサ電極に流れ込む電流を測定することができる。入力物体がセンサ電極に接近するにつれて、入力物体は、センサ電極に電氣的に接続し、その結果、センサ電極と入力物体との間のアドミタンスが変化する。アドミタンスの変化は、測定された信号の変化から決定することができる。

40

【 0 0 1 8 】

[0019]添付図面を参照すれば、図1は、入力装置116で動作される規範的な電子システム100のブロック図である。以下に詳細に述べるように、入力装置116は、電子システム100のインターフェイスとして機能するよう具現化することができる。入力装置116は、感知領域118を有し、処理システム119と共に具現化される。図1には示されていないが、感知領域118において物体を感知するための少なくとも1つのアドミタンスを形成するように電氣的に接続された少なくとも1つの一次センサ電極及び少なくとも1つの二次センサ電極を含む感知電極のセットがある。また、これも図1には示されていないが、タッチ面に付与された圧力にตอบสนองして少なくとも1つのアドミタンスを変化

50

させるように構成された感圧層もある。一実施形態では、センサ電極とタッチ面との間に感圧層が配置される。

【0019】

[0020]入力装置116は、入力装置116の近くの感知領域における物体にตอบสนองしてユーザ入力を容易にすることによりユーザインターフェイス機能を与えるよう構成される。より詳細には、処理システム119は、1つ以上のアドミタンスを測定するように構成され、これは、感知領域118における入力物体のための位置情報を決定するのに使用される。この位置情報は、広範囲のユーザインターフェイス機能を与えるためにシステム100により使用することができる。

【0020】

[0021]更に、処理システム119は、アドミタンスの少なくとも1つの値の変化に基づいて、タッチ面に圧力を与える入力物体に対する圧力情報を決定するように構成される。更に、処理システム119は、アドミタンスの少なくとも1つの値の変化の符号(方向)に基づいて、入力物体のタイプを決定し、例えば、導電性入力物体と非導電性入力物体との間を区別するように構成される。次いで、圧力情報及び/又は物体形式情報は、処理システム119又は電子システム100により、入力物体で指示されるユーザ入力を決定する一部分として使用される。

【0021】

[0022]決定された圧力情報は、システム100により使用されて、広範囲なユーザインターフェイス機能を与え、例えば、入力装置116で特定のアイテムを選択するためにユーザが「押した」ときを指示する。他の実施形態では、位置及び圧力情報を一緒に使用して、ユーザインターフェイス機能を与えることができる。例えば、異なる位置に同じ圧力を付与しても、異なるシステム応答が生じ得る。

【0022】

[0023]同様に、決定された物体タイプ情報は、システム100によりユーザインターフェイスを向上させるのに使用され、例えば、導電性物体にตอบสนองしてあるタイプの機能を与えると共に、非導電性物体にตอบสนองして異なるタイプの機能を与える。

【0023】

[0024]これらの全ての実施形態において、感圧層は、感圧アドミティビティを有するPSEA材料又はPSEA層で具現化することができる。

【0024】

[0025]図1に戻ると、電子システム100は、ワークステーション、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)、ビデオゲームプレーヤ、通信装置(例えば、ワイヤレス電話及びメッセージング装置)、メディア装置レコーダ及びプレーヤ(例えば、テレビ、ケーブルボックス、音楽プレーヤ、及びビデオプレーヤ)、デジタルカメラ、ビデオカメラ、並びにユーザから入力を受け容れて情報を処理できる他の装置を含めて、任意のタイプの固定又はポータブルコンピュータを表すことを意味する。従って、システム100の種々の実施形態は、任意のタイプの処理システム、メモリ又はディスプレイを含む。更に、システム100の要素は、バス、ネットワーク、或いは他のワイヤード又はワイヤレス相互接続を含めて、プロトコル及び接続の任意の組み合わせを経て通信する。それらは、例えば、I2C、SPI、PS/2、ユニバーサルシリアルバス(USB)、Bluetooth(登録商標)、RF、IRDAを含むが、これに限定されない。

【0025】

[0026]入力装置116は、感知領域118内の1つ以上の入力物体の位置又は動きのような位置入力を感知する。図1には、規範的な入力物体としてスタイラス114が示されており、他の例は、指(図示せず)を含む。ここで使用する「感知領域」118は、センサで入力物体を検出できる入力装置116の上、周囲、その中及び/又はその付近の空間を広く包含することが意図される。従来の実施形態では、感知領域118は、ノイズや減少した信号が正確な物体検出を妨げるまで、入力装置116の表面から1つ以上の方向に空間へと延びる。この距離は、1ミリメートル未満、数ミリメートル、数センチメートル

10

20

30

40

50

、又はそれ以上であり、使用する位置感知技術のタイプ及び希望の精度で著しく変化する。従って、特定の感知領域 118 の平坦さ、サイズ、形状及び厳密な位置は、実施形態ごとに大幅に変化し得る。

【0026】

[0027] 投影形状が長方形の感知領域が一般的であり、多数の他の形状も考えられる。例えば、センサパターン及びそれを取り巻く回路の設計、入力物体からのシールド、等に基づいて、感知領域 118 は、他の形状の二次元投影を有するように形成できる。同様の解決策を使用して、感知領域の三次元形状を画成することもできる。例えば、センサ設計、シールド、信号操作、等の組み合わせで、図 1 の第 3 次元（紙面の外へ）の感知領域を有効に定義することができる。

10

【0027】

[0028] アドミタンスの変化を測定することによって物体を感知するように構成されたセンサは、近傍の入力物体の接近と、そのような入力物体によって感知面に付与される圧力の両方に応答することができる。このようなセンサのあるものは、複数の入力物体（例えば、指、ペン）の同時の存在に応答することができ、それらのセンサは、各々の入力物体により感知面に付与される圧力の独立した尺度を与えることができる。

【0028】

[0029] 一実施形態において、アドミタンスは、エラスティブ(elastive)アドミタンスである（即ち、一次センサ電極と二次センサ電極との間の電氣的接続は、キャパシタンス又はトランスキャパシタンスである）。このような実施形態は、入力物体が感知面に接触している間に圧力情報を決定するのに加えて、感知面に接近する入力物体を検出するのに特に有用である。これらの実施形態では、入力装置 116 は、入力物体により加えられる圧力に応答して生じる感圧層のエラスティブアドミティビティの変化から生じるトランスキャパシタンスの変化を測定することにより圧力情報を決定することができる。また、入力装置 116 は、少なくとも 1 つの測定されたトランスキャパシタンスの変化の符号（方向）を決定することにより、入力物体のタイプ、例えば、入力物体が導電性であるか非導電性であるか、を決定することもできる。

20

【0029】

[0030] 別の実施形態において、アドミタンスは、導電性アドミタンスであり、このケースでは、感圧層は、圧力に応答して、主としてその導電率を変化させる。

30

【0030】

[0031] 処理システム 119 は、電子システム 100 に接続される。処理システム 119 は、入力装置 116 を具現化するためのセンサから受信した信号に対して種々のプロセスを遂行することができる。例えば、処理システム 119 は、個々のセンサ電極を選択又は接続し、存在/接近を検出し、位置又は動き情報を計算し、或いは物体の動きをジェスチャーとして解釈することができる。

【0031】

[0032] ある実施形態において、入力装置 116 は、処理システム 119 を使用して位置情報の電子的な印を電子システム 100 に与える。このシステム 100 は、この印を適切に処理して、ユーザからの入力を受け容れ、ディスプレイ上でカーソル又は他の物体を移動し、又は他の目的を果たす。このような実施形態では、処理システム 119 は、スレッシュホールドに到達したとき、又は物体の動きの識別されたストロークのようなある基準に応答して、位置情報を電子システム 100 へ絶えず報告することができる。他の実施形態では、処理システム 119 は、多数の種々の基準に基づいて、その印を直接処理して、ユーザからの入力を受け容れ、ディスプレイ上でカーソル又は他の物体を移動し、又は他の目的を果たす。

40

【0032】

[0033] 本明細書において、「処理システム」という語は、ここに示す動作を遂行するのに適した多数の処理要素を含む。従って、処理システム 119 は、ここに示す動作を遂行とするために必要とされるものとして、任意の数の個別コンポーネント、任意の数の集積

50

回路、ファームウェアコード、及び/又はソフトウェアコードを含むことができる。ある実施形態では、処理システム 119 を構成する全ての処理要素は、入力装置 116 内又はその付近と一緒に配置される。他の実施形態では、これらの要素は物理的に分離されて、処理システム 119 のある要素は、センサ電極付近にあり、また、ある要素は、どこか（例えば、電子システム 100 の他の回路付近）にあるようにされる。この後者の実施形態では、センサの付近の要素によって最低限の処理を行うことができ、そして大半の処理は、どこかの要素により行うことができる。

【0033】

[0034]更に、処理システム 119 は、電子システム 100 のある部分と通信することができ、そして電子システムのその部分から物理的に分離することもできるし、その部分と物理的に一体化することもできる。例えば、処理システム 119 は、入力装置 116 を具現化することはさておき、電子システム 100 の機能を遂行するためのマイクロプロセッサに少なくとも一部分常駐することができる。

10

【0034】

[0035]ここで使用する「電子システム」及び「電子装置」という語は、入力装置 116 と共に動作する任意のタイプの装置を広く指す。従って、電子システム 100 は、入力装置 116 を具現化し又は接続できる任意のタイプの装置（1つ又は複数）を備えることができる。従って、入力装置 116 は、電子システム 100 の一部分として具現化することもできるし、又は適当な技術を使用して電子システム 100 に接続することもできる。従って、非限定例として、電子システム 100 は、上述した任意のタイプのコンピューティング装置、又は別の入力装置（物理的なキーボード又は別のタッチセンサ装置のような）を含むことができる。あるケースでは、電子システム 100 は、それ自体、大きなシステムに対する周辺装置である。例えば、電子システム 100 は、適当なワイヤード又はワイヤレス技術を使用してコンピューティングシステムと通信するリモートコントローラのようなデータ入力装置又はディスプレイシステムのようなデータ出力装置である。また、電子システム 100 の種々の要素（プロセッサ、メモリ、等）を、入力装置 116 の一部分として、又は大きなシステムの一部として、又はその組み合わせとして具現化できることにも注意されたい。更に、電子システム 100 は、入力装置 116 に対してホストでも、スレーブでもよい。

20

【0035】

[0036]ある実施形態において、入力装置 116 は、感知領域 118 付近にボタン 120 又は他の入力装置を設けて具現化される。ボタン 120 は、入力装置 116 への付加的な入力機能を与えるように具現化することができる。例えば、ボタンを使用し、接近センサ装置を使用してアイテムの選択を容易にすることができる。もちろん、これは、入力装置 116 に付加的な入力機能をどのように追加できるかの一例に過ぎず、他の具現化では、入力装置 116 は、物理的又は仮想スイッチ、或いは付加的な接近感知領域のような別の又は付加的な入力装置を含むこともできる。逆に、付加的な入力装置を伴わずに入力装置 116 を具現化することもできる。

30

【0036】

[0037]同様に、処理システム 119 で決定された位置情報は、物体存在の適当な印である。例えば、処理システム 119 は、「ゼロ次元」1ビット位置情報（例えば、近/遠又は接触/無接触）、或いはスカラーとしての「一次元」位置情報（例えば、感知領域に沿った位置又は動き）を決定するように具現化することができる。また、処理システム 119 は、値の組み合わせとしての多次元位置情報（例えば、二次元の水平/垂直軸、三次元の水平/垂直/深さ軸、角度/半径方向軸、或いは多数の次元に及ぶ軸の他の組み合わせ）、等を決定するように具現化することもできる。更に、処理システム 119 は、時間又は履歴に関する情報を決定するように具現化することもできる。

40

【0037】

[0038]更に、ここで使用する「位置情報」という語は、絶対的及び相対的な位置形式の情報と、1つ以上の方向の動きの測定値を含めて、速度、加速度、等の他の形式の空間ド

50

メイン情報とを広く包含するように意図される。種々の形態の位置情報は、ジェスチャー確認等のケースと同様に、時間履歴成分を含むこともある。以下に詳細に述べるように、処理システム 119 からの位置情報は、接近センサ装置をカーソル制御、スクロール及び他の機能のためのポインティング装置として使用することを含めて、フルレンジのインターフェイス入力を容易にする。同様に、ここで使用する「圧力情報」という語は、付与される圧力の尺度を広く指すように意図される。

【0038】

[0039]ある実施形態では、入力装置 116 は、タッチスクリーンインターフェイスの一部として適応される。より詳細には、接近センサ装置は、感知領域 118 の少なくとも一部分が重畳するディスプレイスクリーンと接続される。入力装置 116 及びディスプレイスクリーンは、一緒に、電子システム 100 とインターフェイスするためのタッチスクリーンを形成する。ディスプレイスクリーンは、ユーザに視覚インターフェイスを表示できる任意の形式の電子ディスプレイであり、任意のタイプの LED (有機 LED (OLED) を含む)、CRT、LCD、プラズマ、EL、又は他の表示技術を含むことができる。そのように具現化されたときに、入力装置 116 は、感知領域において機能に関連するか又は機能を識別するアイコン又は他のユーザインターフェイス要素の付近に入力物体を配置することによりユーザが機能を選択できるようにすることで、電子システム 100 の機能をアクチベートするように使用できる。従って、ユーザが物体を配置することで電子装置 100 に対して機能を識別することができる。同様に、入力装置 116 は、ボタン機能、スクロール、パン、メニューナビゲーション、カーソル制御、等のユーザインターフェイス相互作用を容易にするように使用できる。別の例として、接近センサ装置は、例えば、装置パラメータを変更できるようにすることで、値の調整を容易にするように使用できる。装置パラメータは、色、色調、輝度及びコントラストのような視覚パラメータ、音量、ピッチ及び強度のような聴覚パラメータ、速度及び振幅のような動作パラメータを含むことができる。これらの例において、接近センサ装置は、機能をアクチベートし、次いで、典型的に、感知領域 118 における物体の動きを使用することで調整を遂行するように使用される。

【0039】

[0040]また、全装置の異なる部分が物理的要素を広範囲に共有できることも理解されたい。例えば、ある表示及び接近感知技術は、表示及び感知に同じ電気的コンポーネントを使用することができる。別の例として、入力装置は、同じ電気的コンポーネントのあるものを使用して、複数の異なる入力(例えば、異なる入力装置又は異なる位置の入力)、又は同じ入力の複数の観点(例えば、同じユーザ入力に関連した圧力及び位置情報)を感知することができる。

【0040】

[0041]また、本発明の実施形態は、完全に機能する接近センサ装置に関連してここに説明するが、本発明の要素は、種々の形態のプログラム製品として配布することも理解されたい。例えば、本発明の要素は、コンピュータ読み取り可能なメディアにおける接近センサプログラムとして具現化し配布することができる。更に、本発明の実施形態は、配布を行うのに使用されるコンピュータ読み取り可能なメディアの特定形式に関わらず、等しく適用できる。コンピュータ読み取り可能なメディアは、例えば、フラッシュ、光学、磁気、ホログラフ、又は他の記憶技術を使用するメモリスティック/カード/モジュール及びディスクドライブを含む。

【0041】

[0042]入力装置 116 のある実施形態では、指及びスタイラスを含む任意のタイプの入力装置に対して圧力感知を行うことができる。更に、ある実施形態では、入力装置 116 は、実質的に接地された物体(例えば、指、又は人間の手で保持された導電性スタイラス)及び実質的に接地されない物体(例えば、非導電性スタイラス、又は大きな接地質量から絶縁された導電性物体)の両方により入力を行うことができる。これらの実施形態では、入力装置 116 は、スタイラスを伴うペン型入力を許す。指及び非導電性スタイラスの

両方がおそらく使用される実施形態では、入力装置 116 は、導電性の指と非導電性のスタイラスとの間を区別する能力も与える。更に、ある実施形態では、「全画像感知」を行うことができる。「全画像感知」では、入力装置 116 は、特定の軸又は他の代替物に沿ったユーザ入力の投影ではなく、感知領域におけるユーザ入力の二次元画像を発生することができる。一実施形態において、この二次元画像は、「アドミタンス画像」とも称される。「全画像感知」は、指及びスタイラスの組み合わせのような複数入力物体の同時使用でのユーザ入力を容易にする上で助けとなる。これらの利益は、全て、従来のタッチセンサに対して非常に僅かな追加コストで得ることができる。

【0042】

感圧層

[0043] 感圧アドミティビティを伴う種々の異なる P S E A 材料及び / 又は構造を使用して、感圧層を形成することができる。例えば、このような材料は、付与された圧力にตอบสนองしてその誘電率又は導電率を変化させ得る。圧力にตอบสนองした厚みの変化でアドミティビティが変化する材料を使用して、他の構造の感圧層を具現化することもできる。特定の例として、圧力のもとで変形し、圧力を取り去ると、その元の形状に復帰する弾力性材料から感圧層を構成することができる。この弾力性材料は、アドミティビティの変化を向上させるために、その上又はその中に導電性膜又は他の導電性要素が配置される。このような弾力性材料は、例えば、従順な発泡材、種々のゴム、及びシリコーンゲルを含む。感圧層を構成する別の方法は、エアギャップ上に懸架される柔軟な材料を使用することを含む。この柔軟な材料は、アドミティビティの変化を向上させるために、その上に導電性膜又は他の

【0043】

[0044] 付与された圧力にตอบสนองして導電率又はエラスティビティが変化する幾つかの材料について、そのような圧力のために厚みが増加することは、導電率又はエラスティビティの変化に対する二次的な事柄である。実際に、これら材料の多くは実質的に堅牢であり、圧力のもとでの厚みの変化はごく僅かである。更に、ある材料は、圧縮時に 1 つの軸（例えば、厚み）においてのみ導電性であり、さもなければ、導電率又はエラスティビティが非等方性である。1 つの特定の例として、3 M コーポレーションにより開発されたプレッシャーセンシングメンブレン (Pressure Sensing Membrane) と呼ばれる材料は、圧縮時に Z (厚み) 軸において導電性である。他の材料は、全ての軸において等しく導通する（即ち、これらの材料は、圧縮時に等方的に導電性又はエラスティブである）。

【0044】

[0045] 更に、感圧層は、1 つ以上の異なるタイプの材料を含む構造を有してもよい。例えば、感圧層は、表面上に配置されるか又は 2 つの表面間に配置された感圧材料を含む。このような構成は、感圧材料及び非感圧材料の種々のセグメントを含む。図 2 を参照すれば、感圧層構造の多数の規範的断面が示されている。

【0045】

[0046] 図 2 A は、感圧層 200 が感圧材料 210 の単一層で構成される実施例を示す。このような実施形態は、圧力にตอบสนองして変化するアドミティビティのような特性を有する

【0046】

[0047] 図 2 B は、感圧層 500 が感圧材料 212 及び絶縁体 214 で構成される実施例を示す。この実施形態では、絶縁体 214 が感圧材料 212 の上に配置される。

【0047】

[0048] 図 2 C は、感圧層 200 が感圧材料 216 及び絶縁体 218 で構成される第 2 の実施例を示す。この実施形態では、絶縁体 218 が感圧材料 216 の下に配置される。

【0048】

[0049] 図 2 D は、感圧層 200 が感圧材料 220 と、2 つの絶縁体 222 及び 224 で構成される実施例を示す。この実施形態では、絶縁体 222 及び 224 が感圧材料 220

10

20

30

40

50

の両面に配置される。

【 0 0 4 9 】

[0050] 図 2 B - 2 D において種々の異なる材料を絶縁体として使用することができる。例えば、絶縁体は、センサの他の部分を構成する基板のような入力装置の上部又は下部要素に感圧材料を取り付けるのに使用される接着剤層を含むことができる。

【 0 0 5 0 】

[0051] 図 2 E を参照すれば、感圧層 2 0 0 が複数の感圧セグメント 2 2 8 で構成される別の実施形態が示されている。一実施形態において、セグメント 2 2 8 は、直線的アレイ又は他のパターンで敷設される。一実施形態において、セグメント 2 2 8 の各々は、一次及び二次センサ電極（図示せず）の合流領域（以下に詳細に述べる）の上に配置される。別の実施形態では、セグメント 2 2 8 の各々は、少なくとも 1 つの一次センサ電極又は少なくとも 1 つの二次センサ電極の上に配置される。他の実施例では、一次及び二次センサ電極付近の他のエリアにセグメントが配置される。

10

【 0 0 5 1 】

[0052] 図 2 F、2 G 及び 2 H には、この実施形態の変形例が示されている。これら実施形態の各々において、感圧層は、複数の感圧セグメント 2 2 8 及び 1 つ以上の絶縁体 2 3 0 で構成される。例えば、図 2 F は、感圧層 2 0 0 が複数の感圧セグメント 2 2 8 の下に絶縁体 2 3 0 を含む実施形態を示す。別の例として、図 2 G は、感圧層 2 0 0 が複数の感圧セグメント 2 2 8 の上に絶縁体 2 3 0 を含む実施形態を示す。更に別の例として、図 2 H は、感圧層 2 0 0 が複数の感圧セグメント 2 2 8 の上下の両方に絶縁体 2 3 0 を含む実施形態を示す。更に、前記実施形態のいずれかにおいて、絶縁体 2 3 0 は、複数の絶縁体セグメントで構成されてもよく、この場合に、絶縁体セグメントは、感圧セグメント 2 2 8 と同様のサイズ、それより小さいサイズ、又はそれより大きいサイズにすることができる。

20

【 0 0 5 2 】

[0053] ある実施形態では、性能を向上させるために、感圧層の上、下又はその中に導電性要素が含まれてもよい。図 2 I は、感圧層 2 0 0 が、感圧材料 2 3 2 の上に配置された導電性要素 2 3 4 で構成された実施形態を示す。図 2 J は、感圧層 2 0 0 が、感圧材料 2 3 6 の下に配置された導電性要素 2 3 4 で構成された実施形態を示す。図 2 K は、感圧層 2 0 0 が、感圧材料 2 4 0 内に配置された導電性要素 2 4 2 で構成された実施形態を示す。図 2 L は、感圧層 2 0 0 が、感圧材料 2 5 0 の上に配置された複数の導電性要素 2 5 2 で構成された実施形態を示す。別の実施形態では、複数の導電性要素 2 5 2 が感圧材料 2 5 0 の下に配置される。導電性要素は、感圧層が圧力付与にตอบสนองして変形するか又はそのアドミティビティを変化させるときに、アドミタンスの変化を向上させることができる。

30

【 0 0 5 3 】

[0054] 従って、感圧層は、種々様々な材料から種々様々な幾何学形状で構成できることに注意されたい。また、本発明は、ここに述べた感圧層の実施例に限定されないことが意図される。むしろ、力又は圧力を受けたときに 2 つの至近センサ電極間の電気的アドミタンスを変化させる材料層は、いずれも、本発明の範囲内に包含される。

【 0 0 5 4 】

単一ノードの実施形態

[0055] 図 3 を参照すれば、入力装置 3 0 0 の側面断面図が示されている。この入力装置 3 0 0 は、基板層 3 0 2 と、一次センサ電極 3 0 4 と、二次センサ電極 3 0 6 と、感圧層 3 0 8 と、保護層 3 1 0 とを備えている。図 3 に示す実施形態において、一次及び二次センサ電極（例えば、電極 3 0 4 及び 3 0 6）は、同じ層上に形成され、水平の距離により分離される。対照的に、以下に述べる他の実施形態では、一次及び二次センサ電極は、絶縁層を挟んで個別の層上に形成される。図 3 には、これら全ての要素が示されているが、ある実施形態では、保護層 3 1 0 のようなものが存在しなくてもよい。

40

【 0 0 5 5 】

[0056] 図 3 に示す実施形態は、種々の仕方で形成することができる。例えば、一次及び

50

二次センサ電極 304 及び 306 は、基板層 302 の片面に配置されてもよい。しかしながら、他の実施形態では、電極の一部が基板層 302 の両面に配置されてもよい。更に別の実施形態では、一次及び二次センサ電極 304 及び 306 は、基板の同じ面に重畳形態で配置されて、重畳するところが絶縁体で分離されてもよい。一実施形態では、一次及び二次センサ電極は、ユーザ入力のための接近検出器又は「接近ボタン」として機能するように構成することができる。図 3 の構成は、複数の一次センサ電極及び / 又は複数の二次センサ電極を合体させて、複数次元において複数の物体を検出し且つ位置情報を決定できるスクロールストリップ、複数接近ボタンのセット及び一般的物体検出器のような入力装置を可能とするよう拡張できることに注意されたい。

【0056】

[0057] 一般的に、一次センサ電極 304 及び二次センサ電極 306 は、電気的アドミタンスを経て接続される。指 312 のような入力物体が入力装置 300 に接近すると（即ち、入力装置 300 の感知領域内に入ると）、電極間のアドミタンスを変化させる。このアドミタンスの変化を測定して、入力物体の位置情報の発生に使用することができる。

【0057】

[0058] 指 312 のような入力物体は、入力装置 300 に圧力も付与する。より詳細には、指 312 は、入力装置の保護層 310 を押すことができる。指 312 が保護層 310 を押すと、感圧層 308 に圧力（又は力）が加わる。この圧力は、感圧層 308 のアドミティビティを変化させ、電極 304 と 306 との間のアドミタンスを更に変化させる。この更なる変化の大きさを使用して、保護層 310 に圧力を付与する物体の圧力情報を決定することができる。

【0058】

[0059] 1 つの特定の具現化において、一次センサ電極 304 と二次センサ電極 306 との間のアドミタンスは、エラスティブアドミタンス又はトランスキャパシタンスである。トランスキャパシタンスの変化（例えば、増加又は減少）の方向（符号）は、物体のタイプに依存し、例えば、物体が導電性であるか非導電性であるかに依存する。従って、トランスキャパシタンスの変化の符号を使用して、保護層 310（又は保護層 310 が存在しないときは感圧層 308）に圧力を付与する物体が導電性物体であるか非導電性物体であるか決定することができる。変化の符号を使用して、入力物体のタイプを決定することができる。

【0059】

[0060] 一実施形態において、感圧層 308 は、圧力にตอบสนองして導電率を増加するように選択され、一次センサ電極 304 と二次センサ電極 306 との間のアドミタンスは、導電性アドミタンス又はコンダクタンスである。このような実施形態では、感圧層 308 は、圧力が付与されないときは導電率が非常に低く、従って、本質的に絶縁体である。圧力が付与されると、圧力付与領域付近の層領域において導電率が増加する。このような導電率増加の割合及び範囲は、感圧層 308 に使用される材料に依存する。

【0060】

[0061] 種々の実施形態において、入力物体の圧力情報を決定するために、スレッショールドレベルが使用されてもよい。導電性物体が一次センサ電極 304 と二次センサ電極 306 の合流領域を完全にカバーするに十分な大きさである場合に、保護層 310 にタッチする導電性物体について考える。このような導電性物体が感圧層 308 のアドミティビティに変化を生じさせるに十分な圧力を付与しないときには、測定されたアドミタンスの大きさの変化のスレッショールドレベルとなる。測定されたアドミタンスの大きさが更に変化してこのスレッショールドレベルを越えると、おそらく、感圧層 308 のアドミタンスが変化し、それ故、導電性物体により保護層 310 に付与される圧力の尺度として使用することができる。

【0061】

[0062] 逆に、スタイラスのような非導電性物体がタッチ面付近にあるが、意義のある圧力を付与しないと、測定されたアドミタンスの大きさに意義のある変化が生じず、従って

10

20

30

40

50

、典型的に、検出できない。しかしながら、非導電性物体が保護層 310（ひいては感圧層 308）に圧力を付与するときには、測定されたアドミタンスの大きさに変化を生じさせる。測定されたアドミタンスの大きさの変化の量は、非導電性物体により保護層 310 に付与された圧力の尺度である。まとめると、アドミタンスの値の決定を使用して、感知領域の物体に対する位置情報、圧力情報及び／又はタイプ情報、及び／又は保護層 310 への付与圧力を決定することができる。

【0062】

[0063]種々の異なる材料及び技術を使用して、一次センサ電極 304 及び二次センサ電極 306 を形成することができる。例えば、これら電極は、ITO（インジウムスズ酸化物）、銀又は炭素導電性インク、或いは銅のような導電性材料を使用してパターン化することができる。更に、スパッタ堆積、印刷及びエッチングを含む適当なパターン化プロセスを使用することもできる。

10

【0063】

[0064]保護層 310 は、感圧層 308 上に配置される。典型的に、保護層 310 は、圧力又は力を感圧層 308 へ伝達できるようにする柔軟な材料で構成される。一実施形態において、アプリケーションが保護層 310 として使用される。一実施形態において、保護層 310 は、タッチ面を含み、ユーザがタッチするように設計されたタッチセンサの一部を形成する。タッチ面として使用されるときに、保護層 310 は、心地よい触感又は手触りであるのが好ましい。このようなタッチ面は、ユーザに見えるので、心地よい視覚的質感があることも好ましい。保護層 310 は、適当な材料で形成することができる。例えば、保護層 310 は、MYLAR という商標名で販売されているもののようなテクスチャードポリエステル材料のシートを使用して具現化することができる。ポリエステルが使用される場合には、保護層 310 は、適当な厚みのものでよい。多くの実施形態では、保護層は、感圧層 308 の上面に固定するか又は感圧層 308 を収容する基板に固定するためにその下面に接着剤を含む。

20

【0064】

[0065]保護層 310 を形成するのに使用される材料は、完全に不透明から完全に透明までの範囲である。保護層 310 の表面は、均一な見掛けを与えるようにペイント又は着色されてもよい。それとは別に又はそれに加えて、ロゴ、レタリング、グラフィック、その組み合わせ、又は他のパターンを、ペイントの均一被覆に代わって（例えば、スクリーン印刷により）適用することもできる。多くの場合、このような装飾は、使用中の摩耗から保護されるように保護層の裏側に埋め込まれ又は適用される。保護層 310 に適した他の材料は、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリイミド、ポリカーボネート（商標名 LEXAN でも販売されている）、その組み合わせ、等を含めて、あらゆる種類のプラスチックを含む。ポリカーボネートを使用する実施形態では、保護層のシート厚みは、多くの場合、約 0.1 mm ないし約 0.6 mm の範囲である。

30

【0065】

[0066]ある実施形態では、感圧層 308 をセンサ電極から絶縁して、感圧層がセンサ電極にオーミック接触しないようにすることが望ましい。これは、感圧層 308 と電極との間に十分な分離をとるようにして達成される。それとは別に又はそれに加えて、感圧層 308 とセンサ電極との間に絶縁層を配置することができる。以下に詳細に述べる幾つかの透明な実施形態では、一次センサ電極 304 及び二次センサ電極 306 を（感圧層から更に離れた）底部基板の下面にパターン化することもできるし、又は PET シートのような薄い絶縁材料をセンサ電極の上に（即ち、センサ電極と感圧層 308 との間に）配置することもできる。例えば、PET シートを、エアギャップ及び柔軟な層の下で、一次及び二次センサ電極の頂部に配置することができる。

40

【0066】

[0067]図 4 を参照すれば、入力装置 400 の側面断面図が示されている。入力装置 300 と同様に、入力装置 400 は、基板層 402 と、一次センサ電極 404 と、二次センサ電極 406 と、感圧層 408 と、保護層 410 とを備えている。この実施形態は、電極 4

50

04及び406が感圧層408と保護層410との間に位置されるという点で、図3に示す実施形態とは異なる。この実施形態は、図3を参照して上述したものとほぼ同様に動作するが、この実施形態では、圧力が一次センサ電極404及び二次センサ電極406を通して感圧層408へ伝達される。従って、入力装置は、位置及び圧力情報を決定することができ、ある実施形態では、圧力を付与する物体のタイプを決定することができる。

【0067】

[0068]図5を参照すれば、規範的な入力装置500の側面断面図が示されている。この入力装置500は、絶縁層502と、一次センサ電極504と、二次センサ電極506とを備えている。この実施形態は、一次センサ電極及び二次センサ電極が、絶縁層で分離された異なる層にあるという点で、図3に示す実施形態とは異なる。最終的に、保護層510が感圧層308をカバーする。

10

【0068】

多ノードの実施形態

[0069]図5に示す実施形態は、1つの一次センサ電極504及び1つの二次センサ電極506のみを備えた入力装置500である。このような実施形態では、一度に1つの物体に対してゼロ次元の位置情報と、圧力及びタイプ情報を決定することができる。他の具現化では、複数の入力物体に対してこのような情報を同時に決定する能力を可能にするように複数の一次及び/又は複数の二次センサ電極と一緒に配列される。更に、このような装置は、典型的に、上述した一次元及び二次元の位置情報のような広範囲な位置情報を決定することができる。種々のこれらの異なる実施形態について以下に述べる。

20

【0069】

[0070]図6を参照すれば、規範的な入力装置600の上面図が示されている。この実施形態では、入力装置600は、一次センサ電極604のセットと、二次センサ電極606のセットと、それらの上に配置された感圧層308とを備えている。このような実施形態では、一次及び二次センサ電極が実質的な電気的接続を経験するように充分物理的に接近する位置がある。これらの位置は、ここでは、合流領域と称され、個別のアドミタンスを測定できる位置を表す。この実施形態では、一次及び二次センサ電極の各交差点付近に合流領域が位置される。このような各合流領域は、入力装置600の検出ノードと考えることができる。他の実施形態では、一次センサ電極及び二次センサ電極が互いに物理的に隣接するところに合流領域が位置される。従って、合流領域及びそれに対応する検出ノードは、少なくとも1つの一次センサ電極及び少なくとも1つの二次センサ電極を織り交ぜ、噛み合わせ、クロスオーバーさせ、及び巻き合わせることを含めて、種々の実施形態において多数の仕方でも形成することができる。

30

【0070】

[0071]図6の入力装置600は、複数の一次センサ電極及び複数の二次センサ電極を使用して複数の合流領域を形成するように、図5に示す入力装置500を拡張したものと考えられる。従って、入力装置600は、広範囲な位置情報を決定すると共に、感知領域における複数の物体、又は感知領域における大きな物体の複数の部分、例えば、手のひらの複数の点、に対する位置及び圧力情報を同時に決定するように構成される。

【0071】

40

[0072]ここに示す実施形態では、一次センサ電極604のセットは、第1方向に整列され、二次センサ電極606のセットは、第2方向に整列される。より詳細には、比較的広い水平のバーは、一次センサ電極604を表す。一方、狭い垂直のバー（感圧層608により部分的に不明瞭にされた）は、二次センサ電極606を表す。一次及び二次の両センサ電極は、柔軟な又は堅固なタッチセンサ回路板を含むプリント回路の一部として製造することができる。従って、一次及び二次センサ電極は、1つ以上の基板を含み且つ全回路アセンブリの一部又は全部を形成する基板アセンブリ上に配置することができる。一次及び二次センサ電極が同じ基板上に配置される場合には、それらを、基板の同じ側、基板の反対側又はその両方に配置することができる（例えば、センサ電極の一部が基板の両側に配置される場合）。図6に示す実施形態の多くの異なる変形例が実現できること

50

を理解されたい。例えば、感圧層 608 は、複数のセグメントに分割することができる。

【0072】

[0073]同様の実施形態による入力装置 700 の側面断面図である図 7 を参照する。この入力装置 700 は、一次センサ電極 704 のセットと、二次センサ電極 706 のセットと、感圧層 708 とを備え、これらは、全て、基板 702 上に形成される。一次センサ電極 704 及び二次センサ電極 706 は、まとめてセンサ電極と称される。一次センサ電極 704 のセットと二次センサ電極 706 のセットとの間に絶縁層 712 が形成される。この方向において、感圧層は、センサ電極の「上」に配置される。このケースでは、「装置の通常の動作中に入力物体が予想されるところへの接近」を表すために、「上」が方向として使用される。感圧層 708 は、少なくとも 1 つのセンサ電極の少なくとも一部分に重畳するように構成される。

10

【0073】

[0074]図 7 に示すように、一次及び二次センサ電極は、基板 702 上に配置される。この基板 702 は、種々の異なる構成及び材料、例えば、ガラス又はプラスチックを含む（1 つの一般的なプラスチック基板は、PET と省略されるポリエチレンテレフタレートである）。他のタイプの材料の基板も考えられる。これらタイプの材料に加えて、基板 702 は、導電性材料又は非導電性材料の層のような複数の層を含むこともできる。これらの他の層は、電氣的シールド、物理的保護、固定能力、等を与える。また、基板 702 は、大きな基板アッセンブリの一部でもよいことに注意されたい。

【0074】

20

[0075]また、この実施形態には、感圧層 708 の上に位置された頂部保護層 710 も示されている。上述したように、ユーザは、保護層 710 を押して、感圧層 708 へ圧力を伝達することができる。前記で述べ且つ以下でも詳細に述べるように、それにより生じる一次センサ電極と二次センサ電極との間のアドミタンスの変化を使用して、保護層に加えられた圧力の尺度を与え、及び/又はその圧力を加える物体のタイプを決定することができる。

【0075】

[0076]更に、アドミタンスの値は、一次センサ電極 704 及び二次センサ電極 706 の各合流領域に対して決定できるので、装置 700 は、位置及び圧力情報の配列を容易に決定することができる。複数の合流領域に対して測定されるアドミタンスのセットは、感知領域における全物体に関する情報を含む二次元アドミタンス画像として表すことができる。この二次元画像を調査することにより、「ピーク」及び「くぼみ」を探索し、指又は他の物体の位置に対応するものとして解釈することができる。これらピークの高さ及びこれらくぼみの深さは、各入力物体の圧力の独立した尺度を与えると共に、これらピーク及びくぼみの横方向程度は、物体のサイズ又は形状を決定するのに使用できる。物体の存在がピークを生じるかくぼみを生じるかは、導電率のような物体の電氣的特性に依存する。従って、装置 700 は、入力物体の異なるタイプを容易に識別する。

30

【0076】

[0077]入力物体の圧力を測定する能力は、入力物体又は指が入力装置の表面を横切って偶発的に軽くかすめる場合に生じる意図的でない入力を除去する上で著しく役立つことができる。更に、導電性物体と非導電性物体との間、又は大きな物体と小さな物体との間を区別する能力は、多数の効果を発揮する。例えば、スタイラス及び手が感知領域に同時に存在するときにスタイラスを手と区別するのに使用することができる。本発明のある実施形態では、手がアドミタンス画像において大きな「くぼみ」として現われ、一方、スタイラスが鋭いピークとして現われる。本発明以前に存在する多数の従来の入力装置では、感知領域に存在する手が、スタイラスの確実な検出を妨げる。

40

【0077】

[0078]図 6 及び 7 に示す実施形態では、一次及び二次センサ電極が、各々、行及び列に配列される。更に、各一次センサ電極は、他の一次センサ電極と平行に整列され、そして各二次センサ電極は、他の二次センサ電極と平行に整列される。図 6 に示すように、一次

50

センサ電極 604 は、二次センサ電極 606 と直交するよう整列されるが、90°で整列する必要はなく、45°、60°、等の他の角度で整列することができる。更に、センサ電極がまっすぐであり又は互いに平行である必要はない。ある実施形態では、一次及び二次センサ電極は、少なくとも1つの一次センサ電極が少なくとも1つの二次センサ電極と織り合わされるように、又は少なくとも1つの一次センサ電極が少なくとも1つの二次センサ電極と織り交ぜられるように配列される。これら実施形態の詳細な実施例を図示して以下に説明する。

【0078】

[0079] 図7に示す実施形態では、一次センサ電極704と二次センサ電極706との間に絶縁層712が配置され、各々が個別の層を表している。別の実施形態では、一次センサ電極の少なくとも一部分を、二次センサ電極の少なくとも一部分と同じ層においてパターン化することができる。このような実施形態では、一次センサ電極及び二次センサ電極が互いに交差する必要がある場合に、望ましからぬ電氣的接触を防止するために、一次センサ電極と二次センサ電極との間の交点に適宜にジャンパーを使用することができる。一次及び二次の両センサ電極が同じ層に形成された電極構造の実施例が図3及び4に示されている。

10

【0079】

[0080] また、これら実施形態の多くにおいて、感圧層は、複数の一次及び二次センサ電極に重畳する単一構造体として具現化できることにも注意されたい。逆に、このような装置は、複数の感圧層で具現化することもできる。1つの特定の実施形態において、感圧層は、一次センサ電極と二次センサ電極との間の各合流領域（例えば、交差位置）の上に形成された複数の感圧セグメントで構成される。

20

【0080】

[0081] 図8を参照すれば、入力装置800の側面断面図が示されている。図7の入力装置と同様に、この入力装置800は、基板層802と、一次センサ電極804のセットと、二次センサ電極806のセットと、感圧層808と、保護層810とを備えている。この実施形態でも、一次センサ電極804及び二次センサ電極806は、異なる層上において、絶縁層812によって分離されている。しかしながら、この実施形態は、センサ電極804及び806が感圧層808と保護層810との間に位置するという点で、図7の実施形態とは異なる。また、このような実施形態は、図6及び7を参照して上述したのとほぼ同様に動作するが、この実施形態では、圧力が一次センサ電極804及び二次センサ電極806を通して感圧層808へ伝達される。従って、入力装置は、位置及び圧力情報を決定することができ、また、ある実施形態では、圧力を付与する物体のタイプを決定することができる。

30

【0081】

[0082] 図9を参照すれば、入力装置900の側面断面図が示されている。前記装置と同様に、この入力装置900は、基板層902と、一次センサ電極904のセットと、二次センサ電極906のセットと、感圧層908と、保護層910とを備えている。また、この実施形態でも、一次センサ電極904及び二次センサ電極906は、異なる層上にある。しかしながら、この実施形態では、センサ電極の2つのセットが感圧層908により分離される。この実施例において、入力物体がセンサに接近したときに、一次及び二次センサ電極を使用して、入力物体の位置情報を決定することができる。更に、入力物体が保護層910に圧力を加えるときに、その圧力は、感圧層へ伝達され、一次センサ電極と二次センサ電極との間のアドミタンスが変化する。更に、このような実施形態は、図6及び7を参照して上述したものと一般的に同様に動作することができる。従って、入力装置は、位置及び圧力情報を決定することができ、また、ある実施形態では、圧力を加える物体のタイプを決定することができる。

40

【0082】

[0083] 図10を参照すれば、入力装置1000の側面断面図が示されている。この入力装置は、基板層1002と、一次センサ電極1004のセットと、二次センサ電極100

50

6のセットと、感圧層1008と、感圧材料1016と、電氣的に浮動の導電性要素1014のセットと、保護層1010と、絶縁層1012とを備えている。上述したように、この実施形態では、一次センサ電極1004及び二次センサ電極1006は、異なる層にあって、感圧層1008の下に位置されている。しかしながら、この実施形態では、電氣的に浮動の導電性要素1014のセットは、感圧材料1016の上に位置される。別の実施形態では、電氣的に浮動の導電性要素1010が二次センサ電極1006と感圧材料1016との間に位置される。

【0083】

[0084]少なくとも1つの一次センサ電極及び少なくとも1つの二次センサ電極を合体することに述べる全ての実施形態では、「一次」及び「二次」の呼称は、任意である。これら実施形態の各々において「一次」及び「二次」の表現を入れ替えることで、別の等しく有用な実施形態のセットを得ることができる。

10

【0084】

自己アドミタンスの実施形態

[0085]図11は、感圧層1108が単一のセンサ電極1104の上に配置された実施形態の断面図である。センサ電極1104は、基板1102の表面上に配置される。一実施形態において、センサ電極1104は、ユーザの指のような入力物体の存在に応答する接近ボタンとして機能するように構成される。別の実施形態では、複数のセンサ電極を複数の接近ボタンとして機能するように構成することもできるし、又は電極のアレイを一次元の位置情報を決定するためのスクロールストリップとして使用することもできる。センサ1100は、センサ電極1104と入力物体1112の間のアドミタンスの変化を測定することにより入力物体の存在を検出することができる。センサ電極1104と入力物体1112との間のこのアドミタンスは、時々、「自己アドミタンス」として知られている。

20

【0085】

[0086]一実施形態において、センサ電極と入力物体との間のアドミタンスの変化を測定するために、センサ電極へ電氣的信号が送られ(d r i v e n)、その信号の特性が測定される。例えば、センサ電極へ電圧信号を送り(d r i v e)、それにより生じる電流を測定することができる。測定された特性(例えば、測定された電流)から、アドミタンスの変化を決定することができる。入力物体1112が保護層1110に向かって移動するときに、自己アドミタンス測定値が変化し、従って、物体の位置の決定を与える。更に、入力物体1112が保護層1110に圧力を加えると、感圧層1108がそのアドミティビティを変化させ、自己アドミタンス測定値を更に変化させ、従って、付与された圧力の決定を与える。

30

【0086】

[0087]図12は、感圧層1208が一次センサ電極1204のセット及び二次センサ電極1206のセットの上に配置された実施形態の断面図である。動作中に、センサ1200は、一次センサ電極1204の各々と入力物体1212との間、及び二次センサ電極1206の各々と入力物体1212との間のアドミタンスの変化を決定することにより、入力物体1212に対する位置情報及び/又は圧力情報を検出するように構成される。図12の各センサ電極のアドミタンスは、図11のセンサ電極について上述したのと同様に、一度に1つずつ、又は1つ以上のグループで同時に、決定することができる。

40

【0087】

[0088]この実施形態では、入力物体1212は、一次及び二次センサ電極(1204及び1206)の少なくとも1つに電氣的に接続されて、アドミタンスに変化を生じさせ、従って、入力物体に対する位置情報の決定をなす。入力物体1212が保護層1210に圧力を加えると、感圧層1208がそのアドミティビティを変化させて、アドミタンスを更に変化させ、従って、加えた圧力の決定をなす。

【0088】

[0089]更に、アドミタンスの値は、入力物体1212と、一次センサ電極1204及び二次センサ電極1206の各々との間で決定できるので、装置1200は、多次元の位置

50

及び圧力情報を容易に決定する。測定されたアドミタンスは、センサ装置1200の第1及び第2の軸に沿った2つの一次元プロフィールとして表すことができる。これらの一次元プロフィールは、各軸に沿ったアドミタンスの変化のシルエット又は投影であると考えられ、入力物体の位置及び/又は圧力を決定するのに使用できる。各プロフィールは、指又は他の物体の位置を表すものとして解釈することができる。これらプロフィールの高さは、各入力物体により付与される圧力に関連した情報を与え、また、これらプロフィールの横方向の程度は、物体のサイズ又は形状に関連した情報を与えることができる。ある実施形態では、入力物体(1つ又は複数)を検出するためにセンサ電極の1つのセットに電気的信号で駆動される間に、センサ電極の他のセットをガード信号で駆動して、センサ電極の2つのセット間の寄生結合の影響を減少することができる。

10

【0089】

結論

[0090]従って、本発明の実施形態は、タッチ面に付与される圧力に応答して1つ以上の電気的アドミタンスを変化させるように構成された感圧層を使用することにより入力装置の性能改善を促進する装置及び方法を提供する。

【0090】

[0091]ある実施形態では、1つ以上の一次センサ電極のセット及び1つ以上の二次センサ電極のセットを含む複数のセンサ電極を備えた入力装置が提供される。一次センサ電極は、二次センサ電極に電気的に接続されて、1つ以上のアドミタンスのセットを形成する。1つのこのような実施形態において、センサ電極とタッチ面との間に感圧層が配置される。

20

【0091】

[0092]他の実施形態において、入力物体に電気的に接続されて1つ以上のアドミタンスのセットを形成する1つ以上のセンサ電極のセットを備えた入力装置が提供される。このような1つの実施形態では、センサ電極とタッチ面との間に感圧層が配置される。

【符号の説明】

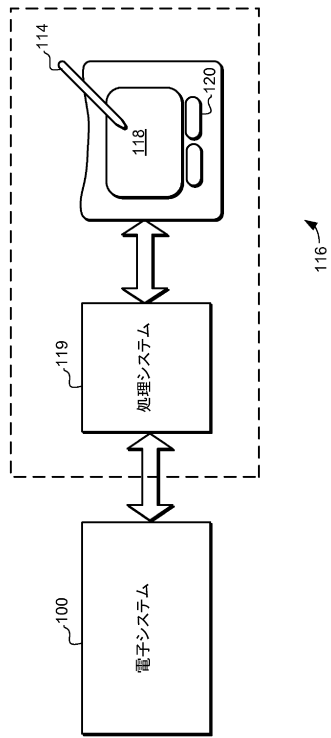
【0092】

100・・・電子システム、114・・・スタイラス、116・・・入力装置、118・・・感知領域、119・・・処理システム、120・・・ボタン、200・・・感圧領域、210・・・感圧材料、212：感圧材料、214・・・絶縁体、216・・・感圧材料、218・・・絶縁体、220・・・感圧材料、222、224・・・絶縁体、228・・・感圧セグメント、230・・・絶縁体、232・・・感圧材料、234・・・導電性要素、236・・・感圧材料、238・・・導電性要素、240・・・感圧材料、252・・・導電性要素、250・・・感圧材料、300・・・入力装置、302...基板層、304・・・一次センサ電極、306・・・二次センサ電極、308・・・感圧層、310・・・保護層、312・・・指、400・・・入力装置、402...基板層、404・・・一次センサ電極、406・・・二次センサ電極、408・・・感圧層、410・・・保護層、500・・・入力装置、502・・・絶縁層、504・・・一次センサ電極、506・・・二次センサ電極、510・・・保護層、600・・・入力装置、604・・・一次センサ電極のセット、606・・・二次センサ電極のセット

30

40

【図 1】



【図 2 A】

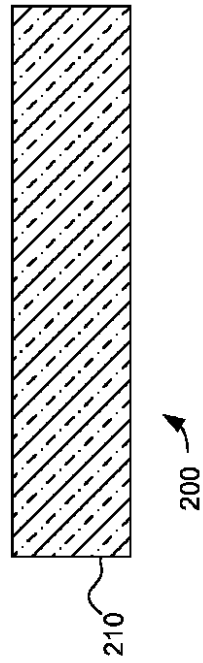


FIG. 2A

【図 2 B】

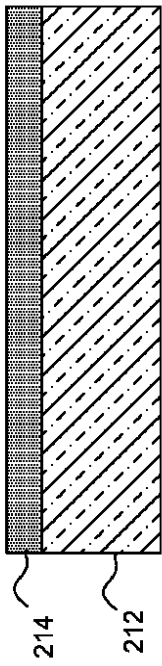


FIG. 2B

【図 2 C】

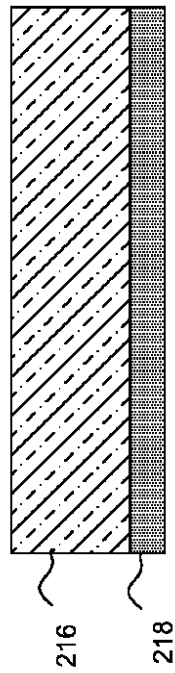
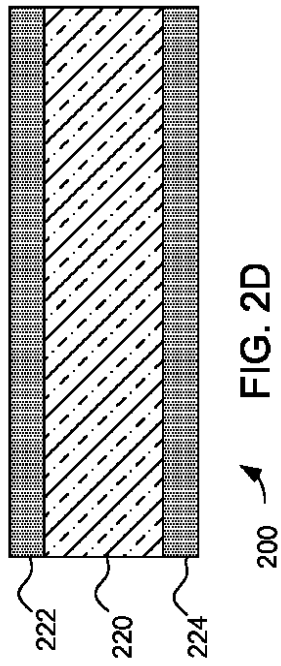
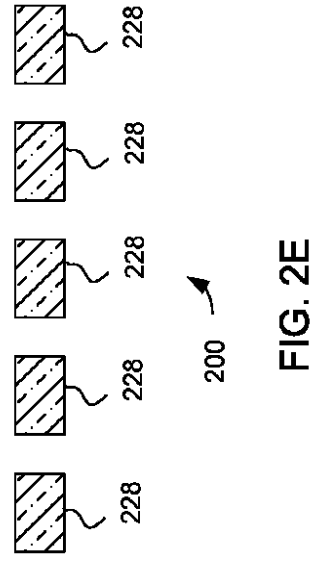


FIG. 2C

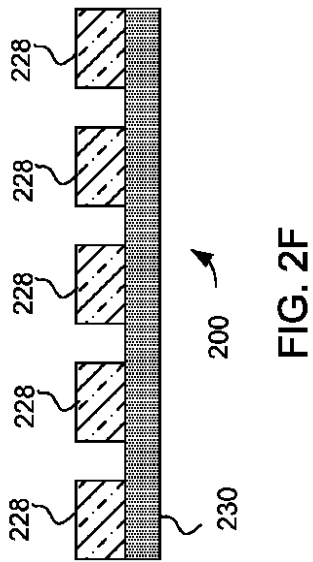
【 2 D 】



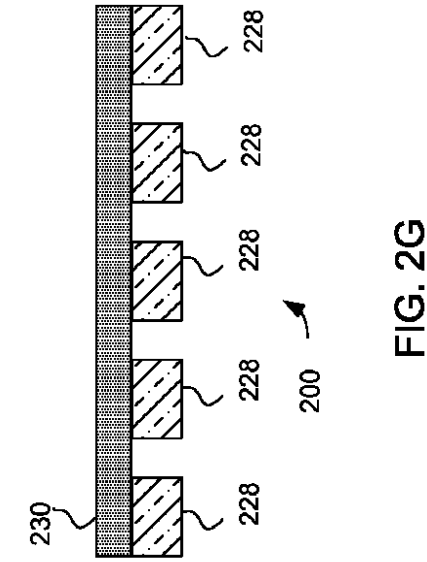
【 2 E 】



【 2 F 】



【 2 G 】



【 2 H 】

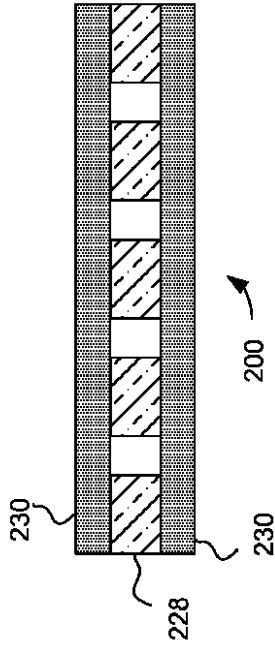


FIG. 2H

【 2 I 】

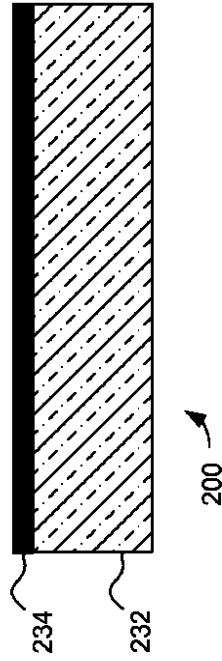


FIG. 2I

【 2 J 】

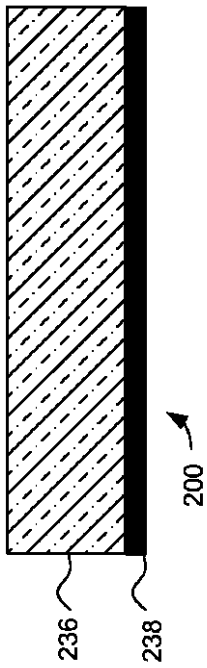


FIG. 2J

【 2 K 】

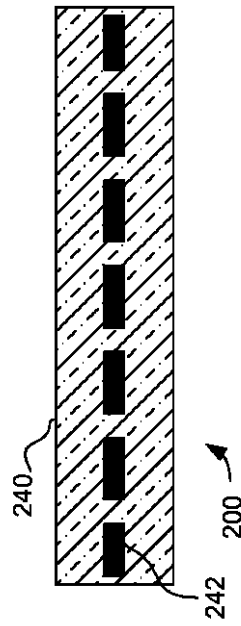


FIG. 2K

【 2 L 】

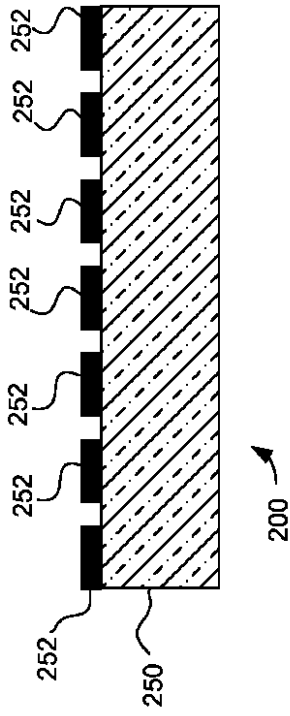


FIG. 2L

【 3 】

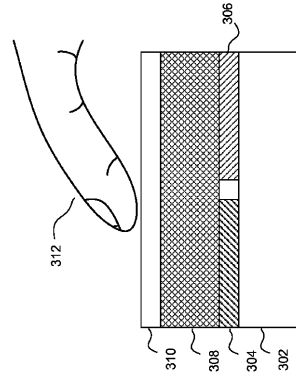


FIG. 3

【 4 】

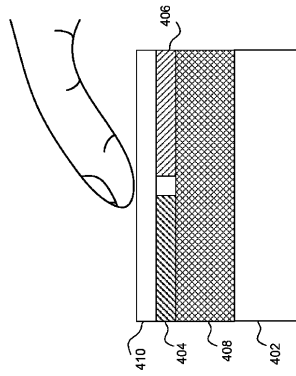


FIG. 4

【 5 】

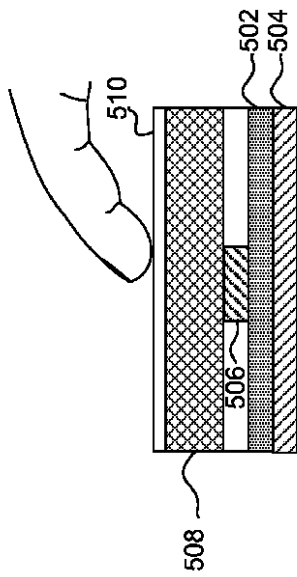


FIG. 5

【 6 】

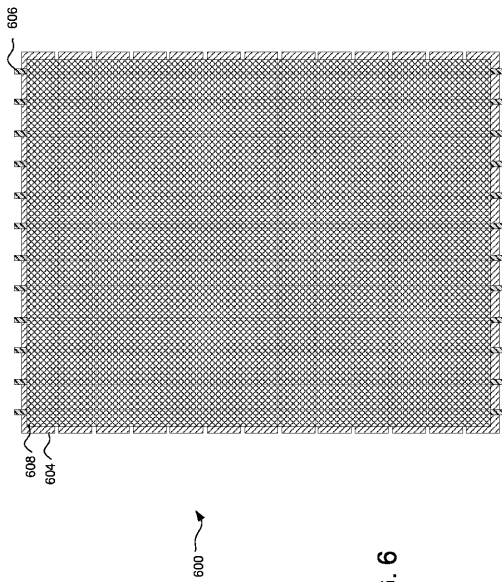


FIG. 6

【 図 7 】

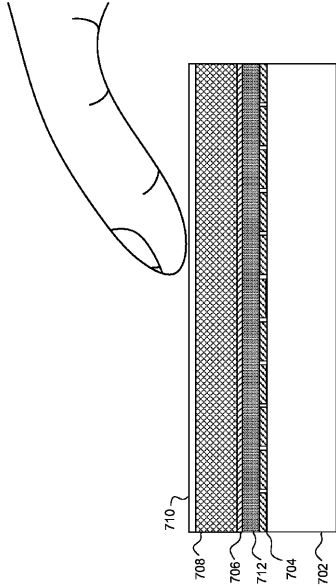


FIG. 7

【 図 8 】

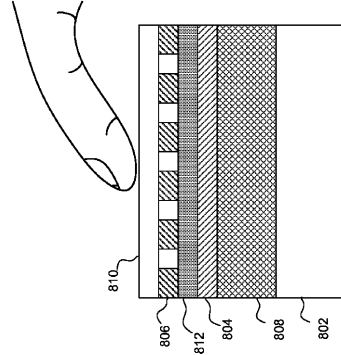


FIG. 8

【 図 9 】

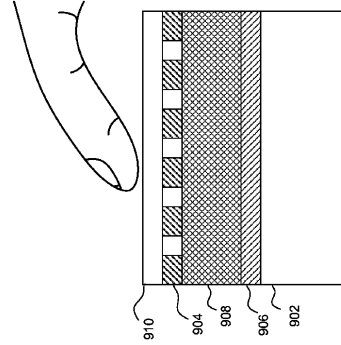


FIG. 9

【 図 10 】

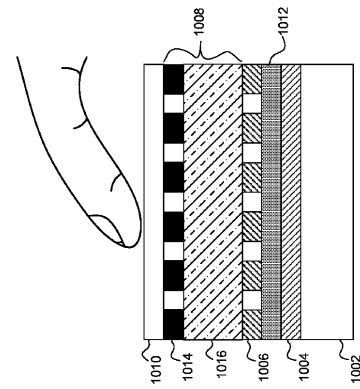


FIG. 10

【 図 12 】

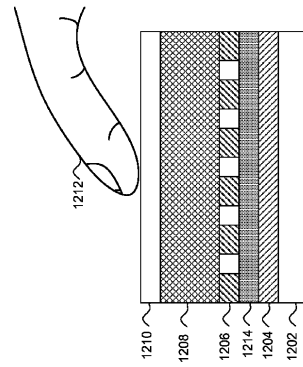


FIG. 12

【 図 11 】

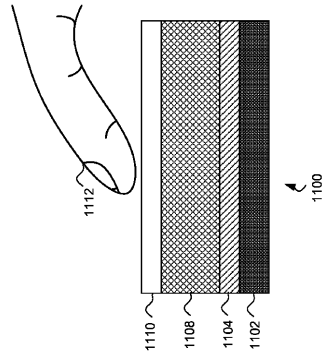


FIG. 11

フロントページの続き

審査官 内田 正和

- (56)参考文献 特開2005-267478 (J P , A)
米国特許出願公開第2008/0297478 (U S , A 1)
特開昭59-119621 (J P , A)
特開昭63-175883 (J P , A)
特開昭52-130522 (J P , A)
特開昭52-149922 (J P , A)
米国特許第6002389 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 F 3 / 0 4 4

G 0 6 F 3 / 0 4 1