

(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2012-521550

(P2012-521550A)

(43) 公表日 平成24年9月13日(2012.9.13)

(51) Int.Cl.

**G01L 1/20 (2006.01)**  
**G01L 5/00 (2006.01)**  
**G06F 3/045 (2006.01)**

F 1

GO1L 1/20  
 GO1L 5/00  
 GO6F 3/045

Z  
 1O1Z  
 F

テーマコード(参考)

2FO51

5BO68

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2012-501372 (P2012-501372)  
 (86) (22) 出願日 平成22年3月24日 (2010.3.24)  
 (85) 翻訳文提出日 平成23年11月12日 (2011.11.12)  
 (86) 國際出願番号 PCT/GB2010/000546  
 (87) 國際公開番号 WO2010/109186  
 (87) 國際公開日 平成22年9月30日 (2010.9.30)  
 (31) 優先権主張番号 0905037.8  
 (32) 優先日 平成21年3月25日 (2009.3.25)  
 (33) 優先権主張國 英国(GB)

(71) 出願人 511052945  
 ペラテック リミテッド  
 PERATECH LIMITED  
 英国, デーエル10 7ジェーエイチ  
 リッチモンド, ブロンプトン・オン・ス  
 エール, ギャザレイ・ロード 851,  
 ジ・オールド・リビーター・ステーショ  
 ン  
 (74) 代理人 100145883  
 弁理士 新池 義明  
 (72) 発明者 デビッド・ラッセイ  
 英国, デーエル10 7キューエル ノ  
 ースヨークシャー州, タンストール,  
 ペラベディ

最終頁に続く

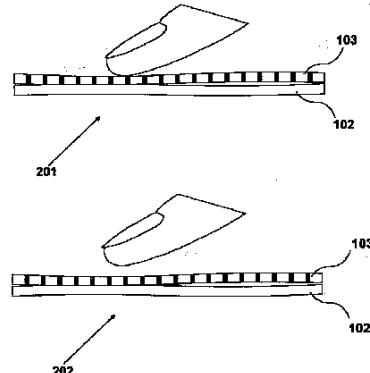
(54) 【発明の名称】センサ

## (57) 【要約】

検知帯域内における機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示する電気信号を生成するためのセンサ及びその方法。センサは複数の導電層を備える。少なくとも1つの導電層は量子トンネル効果伝導性(qtc)材料を含む感圧導電層である。導電層間は、前記検知帯域内において機械的相互作用が存在しない間、接触し得る。センサは、3端子感知機能又は4端子感知機能を備えるように構成される。検知帯域は実質的に2次元又は実質的に3次元であるのがよい。センサは実質的に可撓性又は実質的に剛性であるのがよい。

【選択図】図2

Figure 2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

検知帯域内における機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示する電気信号を生成するためのセンサであって、該センサは複数の導電層を備え、少なくとも：

電気的に接続している第1電気端子と第2電気端子を有し、該第1電気端子と該第2電気端子の間に電気ポテンシャルの傾きが第1方向に確定し得るように構成された第1の導電領域を有する第1の導電層と、

電気的に接続している第3電気端子を有する第2の導電領域を有する第2の導電層を備え；

前記センサが、前記検知帯域内における機械的相互作用の間、前記第1の導電領域と前記第2の導電領域の間で電気経路が確定するように構成され；

前記複数の導電層の少なくとも1つが量子トンネル効果伝導性(qtc)材料を含む感圧導電層であり；

前記センサが、前記検知帯域内において機械的相互作用が存在しない間、導電層間の接触が可能なように構成される、センサ。

**【請求項 2】**

前記第3電気端子がシート端子である請求項1記載のセンサ。

**【請求項 3】**

前記第2の導電領域が、電気的に接続している第4電気端子を有し、前記第3電気端子と前記第4電気端子の間に電気ポテンシャルの傾きが前記第1方向と実質的に垂直な第2方向に確定し得るように構成される請求項1記載のセンサ。

**【請求項 4】**

第1の導電層は複数の導電行を表わし、各行は他の行から電気的に絶縁され、各行は電気的に接続している第1電気端子と第2電気端子を有し、前記第1電気端子と前記第2電気端子の間に電気ポテンシャルの傾きが第1方向に確定し得るように構成され、

前記第2の導電層は複数の導電列を表わし、各列は他の列から電気的に絶縁され、各列は電気的に接続している第3電気端子と第4電気端子を有し、前記第3電気端子と前記第4電気端子の間に電気ポテンシャルの傾きが前記第1方向と実質的に垂直な第2方向に確定し得るように構成される、請求項3記載のセンサ。

**【請求項 5】**

量子トンネル効果伝導性(qtc)材料を含む第1の感圧導電層が前記第1の導電層を提供し、

量子トンネル効果伝導性(qtc)材料を含む第2の感圧導電層が前記第2の導電層を提供し、

前記センサが前記第1の導電層と前記第2の導電層だけを有する請求項1記載のセンサ。

**【請求項 6】**

量子トンネル効果伝導性(qtc)材料を含む感圧導電層が前記第1の導電層と前記第2の導電層の間に配置された第3の導電層を提供する請求項1記載のセンサ。

**【請求項 7】**

前記第3の導電層が分離層として構成される請求項6記載のセンサ。

**【請求項 8】**

前記第3の導電層と、前記第1の導電層及び前記第2の導電層の1つが分離層を提供するように構成される請求項6記載のセンサ。

**【請求項 9】**

量子トンネル効果伝導性(qtc)材料を含む前記感圧導電層が第4の導電層を提供し、前記第4の導電層と、前記第1の導電層及び前記第2の導電層の他の1つが分離層として構成される請求項8記載のセンサ。

**【請求項 10】**

前記範囲特性が、付与力の大きさ、付与圧力の大きさ、機械的相互作用の領域のうちの

10

20

30

40

50

1つである請求項1記載のセンサ。

【請求項11】

前記検知帯域が、実質的に長方形、実質的に円形の1つである請求項1記載のセンサ。

【請求項12】

前記検知帯域が、実質的に2次元、実質的に3次元の1つである請求項1記載のセンサ。

【請求項13】

前記センサが、実質的に可撓性、実質的に剛性の1つである請求項1記載のセンサ。

【請求項14】

少なくとも1つの導電層が織物繊維を含む請求項1記載のセンサ。

10

【請求項15】

少なくとも1つの電気端子が銀を含む請求項1記載のセンサ。

【請求項16】

少なくとも1つの導電層が炭素を含む請求項1記載のセンサ。

【請求項17】

センサの検知帯域内における機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示する電気信号を生成する方法であって、

請求項1のセンサを受け、

前記第1電気端子と前記第2電気端子の間に前記第1の導電層を横切って電気ポテンシャルの傾きを第1方向に確定し、

前記第3電気端子から第1電圧を受けて第1の位置値を生成し、

前記第1の位置値を処理して機械的相互作用の第1の位置特性を生成し、

前記第1の導電層の前記第1電気端子及び前記第2電気端子の1つから電気ポテンシャルを確定して第1電流を生成し、

前記第2の導電層の前記第3電気端子から前記第1電流を測定して第1電流値を生成し、

前記第1の導電層の前記第1電気端子及び前記第2電気端子の他の1つから電気ポテンシャルを確定して第2電流を生成し、

前記第2の導電層の前記第3電気端子から前記第2電流を測定して第2電流値を生成し、

前記第1電流値と組み合わせて前記第2電流値を処理して機械的相互作用の範囲特性を生成する、各ステップを含む方法。

【請求項18】

前記第3電気端子がシート端子である請求項17記載の方法。

【請求項19】

前記検知帯域が、実質的に2次元、実質的に3次元の1つである請求項17記載の方法。

【請求項20】

センサの検知帯域内における機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示する電気信号を生成する方法であって、

請求項3のセンサを受け、

前記第1電気端子と前記第2電気端子の間に前記第1の導電層を横切って電気ポテンシャルの傾きを前記第1方向に確定し、

前記第2の導電層の前記第3電気端子及び前記第4電気端子の1つから第1電圧を受けて第1の位置値を生成し、

前記第1の位置値を処理して機械的相互作用の第1の位置値を生成し、

前記第3電気端子と前記第4電気端子の間に前記第2の導電層を横切って電気ポテンシャルの傾きを前記第2方向に確定し、

前記第1の導電層の前記第1電気端子及び前記第2電気端子の1つから第2電圧を受けて第2の位置値を生成し、

30

40

50

前記第2の位置値を処理して機械的相互作用の第2の位置値を生成し、

前記第1の導電層の前記第1電気端子及び前記第2電気端子の1つから電気ポテンシャルを確定して第1電流を生成し、

前記第2の導電層の前記第3電気端子及び前記第2電気端子の1つから電流を測定して第1電流値を生成し、

前記第1の導電層の前記第1電気端子及び前記第2電気端子の他の1つから電気ポテンシャルを確定して第2電流を生成し、

前記第2の導電層の前記第3電気端子及び前記第4電気端子の他の1つから前記第2電流を測定して第2電流値を生成し、

前記第1電流値と組み合わせて前記第2電流値を処理して機械的相互作用の範囲特性を生成する、各ステップを含む方法。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願の相互参照]

本願は、2009年3月25日出願の英国特許出願第0905037.8号に基づく優先権を主張するものであり、これらはすべて、参照によりその全体が本明細書に組み込まれている。

【0002】

【発明の背景】 20

(1. 発明の分野)

本発明は、検知帯域内における機械的相互作用の特性を指示する電気信号を生成するためのセンサ、及びの検知帯域内における機械的相互作用の特性を指示する電気信号を生成する方法に関する。

【背景技術】

【0003】

(2. 関連技術の説明)

本出願人による英國特許第2 365 532号には、織物から加工されるフレキシブルな英数字用キーボードが開示されている。該フレキシブルな英数字用キーボードの構造は第1及び第2の織物導電層を利用する。該文献は、第1及び第2の導電性織物層が通常離れて置かれ、更に機械的相互作用の間第1及び第2の導電層が連絡をとることができることを確実にするために分離手段を付与することを示している。 30

【0004】

マーチネリ等による米国特許第5,943,044号には、タッチパッド・アセンブリ、及び位置を表示する信号とタッチパッドに触れている物が印加する圧力を生成する方法が開示されている。該タッチパッドの組立は、XとY位置及び圧力に敏感に反応する半導体抵抗センサ層を含む。物がタッチパッドに触れると位置センサ層が接触点で接触するように配置されている。

【先行技術文献】

【特許文献】 40

【0005】

【特許文献1】英國特許第2 365 532号明細書

【特許文献2】米国特許第5,943,044号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

課題は、第1及び第2の導電層間の分離手段を利用するセンサに発見された。この種のセンサに関する製造上の課題は、信頼できる分離手段を提供するための必要条件として製造諸経費が存在することである。この種のセンサに関する製造後の課題は、誤った要因によってセンサの機能性が破壊されることである。分離手段の機能性は剛体センサと較べて

より急速に低下する傾向があるので、これらの課題は、曲げる程度に余裕を持たせるように構成されたセンサにおいて特に一般的である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

[発明の簡単な説明]

本発明の第1の観点によれば、検知帯域内における機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示する電気信号を生成するためのセンサであって、該センサは複数の導電層を備え、少なくとも：電気的に接続している第1電気端子と第2電気端子を有し、該第1電気端子と該第2電気端子の間に電気ポテンシャルの傾きが第1方向に確定し得るように構成された第1の導電領域を有する第1の導電層と、電気的に接続している第3電気端子を有する第2の導電領域を有する第2の導電層を備え；前記センサが、前記検知帯域内における機械的相互作用の間、前記第1の導電領域と前記第2の導電領域の間で電気経路が確定するように構成され；前記複数の導電層の少なくとも1つが量子トンネル効果伝導性( $q_t c$ )材料を含む感圧導電層であり；前記センサが、前記検知帯域内において機械的相互作用が存在しない間、導電層間の接触が可能なように構成される、センサが提供される。

10

【0008】

本発明の第2の観点によれば、上記本発明の第1の観点において、前記第3電気端子がシート端子であるセンサが提供される。

【0009】

本発明の第3の観点によれば、上記本発明の第1の観点において、前記第2の導電領域が、そこに電気的に接続している第4電気端子を有し、前記第3電気端子と前記第4電気端子の間に電気ポテンシャルの傾きが前記第1方向と実質的に垂直な第2方向に確定し得るように構成されるセンサが提供される。

20

【0010】

本発明の第4の観点によれば、センサの検知帯域内における機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示する電気信号を生成する方法であって、上記本発明の第1の観点に係るセンサを受け、前記第1電気端子と前記第2電気端子の間に前記第1の導電層を横切って電気ポテンシャルの傾きを第1方向に確定し、前記第3電気端子から第1電圧を受けて第1の位置値を生成し、前記第1の位置値を処理して機械的相互作用の第1の位置特性を生成し、前記第1の導電層の前記第1電気端子及び前記第2電気端子の1つから電気ポテンシャルを確定して第1電流を生成し、前記第2の導電層の前記第3電気端子から前記第1電流を測定して第1電流値を生成し、前記第1の導電層の前記第1電気端子及び前記第2電気端子の他の1つから電気ポテンシャルを確定して第2電流を生成し、前記第2の導電層の前記第3電気端子から前記第2電流を測定して第2電流値を生成し、前記第1電流値と組み合わせて前記第2電流値を処理して機械的相互作用の範囲特性を生成する、各ステップを含む方法が提供される。

30

【0011】

本発明の第5の観点によれば、センサの検知帯域内における機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示する電気信号を生成する方法であって、上記本発明の第3の観点に係るセンサを受け、前記第1電気端子と前記第2電気端子の間に前記第1の導電層を横切って電気ポテンシャルの傾きを前記第1方向に確定し、前記第2の導電層の前記第3電気端子及び前記第4電気端子の1つから第1電圧を受けて第1の位置値を生成し、前記第1の位置値を処理して機械的相互作用の第1の位置値を生成し、前記第3電気端子と前記第4電気端子の間に前記第2の導電層を横切って電気ポテンシャルの傾きを前記第2方向に確定し、前記第1の導電層の前記第1電気端子及び前記第2電気端子の1つから第2電圧を受けて第2の位置値を生成し、前記第2の位置値を処理して機械的相互作用の第2の位置値を生成し、前記第1の導電層の前記第1電気端子及び前記第2電気端子の1つから電気ポテンシャルを確定して第1電流を生成し、前記第2の導電層の前記第3電気端子及び前記第2電気端子の1つから電流を測定して第1電流値を生成し、前記第1の導電層の前記第1電気端子及び前記第2電気端子の他の1つから電気ポテンシャルを確定して第2電流を生成し、前記第1電気端子及び前記第2電気端子の1つから電気ポテンシャルを確定して第2電流を

40

50

生成し、前記第2の導電層の前記第3電気端子及び前記第4電気端子の他の1つから前記第2電流を測定して第2電流値を生成し、前記第1電流値と組み合わせて前記第2電流値を処理して機械的相互作用の範囲特性を生成する、各ステップを含む方法が提供される。

**【図面の簡単な説明】**

**【0012】**

【図1】図1は、検知帯域内における機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示する電気信号を生成するためのセンサを示す。

【図2】図2は、複数の導電層の物理的な配置の特徴を示す。

【図3】図3は、機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示する機能をセンサに付与するための3端子電気構成を示す。  
10

【図4】図4は、図3を参照して説明した3端子電気構成を有するセンサにおける機械的相互作用の位置特性と範囲特性を生成する手続のステップを示す。

【図5】図5は、機械的相互作用の第1及び第2の位置特性と範囲特性とを指示する機能をセンサに付与するための4端子電気構成を示す。

【図6】図6は、図5を参照して説明した4端子電気構成を有するセンサにおける機械的相互作用の位置特性と範囲特性を生成する手続のステップを示す。

【図7】図7～11は、それぞれ検知帯域において有用な異なる複数の導電層の配置を示し、各配置はq t c材料を含む少なくとも1つの層を備える。

【図8】図8は、検知帯域において有用な導電層の配置を示す。

【図9】図9は、検知帯域において有用な導電層の配置を示す。

【図10】図10は、検知帯域において有用な導電層の配置を示す。

【図11】図11は、検知帯域において有用な導電層の配置を示す。

【図12】図12は、検知帯域の配置を示す。

【図13】図13は、図5及び図12の検知帯域の配置を参照して説明した4端子電気構成を使用するセンサにおける機械的相互作用の第1及び第2の位置特性と範囲特性とを生成する手続のステップを示す。

【図14】図14は、行及び列のマトリクスが提供する検知帯域を示す。

【図15】図15は、図5及び図14の検知帯域の配置を参照して説明した4端子電気構成を使用するセンサにおける機械的相互作用の第1及び第2の位置特性と範囲特性とを生成する手続のステップを示す。  
20

【図16】図16は、センサの生産方法の一例を示す。

【図17】図17は、ここに記載する構造を有するセンサの第1応用例を示す。

【図18】図18は、可撓性センサを示す。

【図19】図19は、第1及び第2のセンサを示す。

【図20】図20は、単一センサとして動作するように電気的に接続した図19の第1及び第2のセンサを示す。

【図21】図21は、検知帯内の同時多重機械的相互作用を検出するために編成したセンサを示す。

【図22】図22は、実質的に円形の検知帯域を提供するように構成されたセンサを示す。  
40

【図23】図23は、実質的に環状の検知帯域を備えるように構成されたセンサを示す。

【図24】図24は、2次元検知帯域用の更なる応用を示す。

【図25】図25は、実質的に3次元検知帯域を有するセンサを示す。

【図26】図26は、押圧と身振りを認識するように構成されたコントローラを示す。

**【発明を実施するための形態】**

**【0013】**

[発明を実施するための最良の形態の説明]

(図1)

図1は、検知帯域内における機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示するための電気信号を生成するためのセンサ101を示す。センサ101は、少なくとも第1の導電層

10

20

30

40

50

102と第2の導電層103を含む複数の導電層を含む。複数の導電層のうちの少なくとも1つは、量子トンネル効果伝導性(qtc)材料を含む感圧導電層である。量子トンネル効果伝導性(qtc)材料の例は、本願出願人名による米国特許第6,291,568号及び米国特許第6,495,069号に記載されている。センサは、検知帯域内に機械的相互作用が存在しない間に導電層間が接触するように構成される。

#### 【0014】

下記に詳述するように、センサの複数の導電層は電気端子(図示せず)の配置を備えている。電気端子は、センサに3端子検知配置を用意するよう配置され、機械的相互作用の位置値と範囲値を決定できるようにしてもよい。デカルト座標において、3端子検知配置によってZ軸方向の測定と共にX軸又はY軸方向の測定が可能となる。電気端子は、センサに4端子検知配置を用意するよう配置し、機械的相互作用の第1及び第2の位置値と範囲値を決定できるようにしてもよい。デカルト座標において、4端子検知配置によってZ軸方向の測定と共にX軸方向及びY軸方向の測定が可能となる。

10

#### 【0015】

したがって、センサ101は、複数の導電層の電気端子と電気的に接続している電気インターフェース機器104を含んでもよい。センサ101は、機械式アクチュエータに応答するように構成される。一実施形態において、該センサは、指105による作動に応答するように構成される。

#### 【0016】

(図2)

20

図2は、図1の導電層102及び103の物理的な配置の特徴を示す。

機械的相互作用がない間、導電層は休止状態であると考えられる。機械的相互作用の間、導電層は変形状態であると考えられる。

201は機械的相互作用の例を示す。機械的相互作用の間、第1及び第2の導電層102,103は物理的に接觸している。202は機械的相互作用がない例を示す。機械的相互作用がない間、第1及び第2の導電層102,103は物理的に接觸していても、いなくてもよい。機械的相互作用がない間の第1及び第2の導電層間の接觸はすべて休止状態におけるこれらの層の微細構造に左右される。

#### 【0017】

図示した本実施例によれば、第2の導電層103は量子トンネル効果伝導性(qtc)材料を含む。qtc材料は特定の方向に抵抗を有し、その特定の方向で特定度合の変形を有するという点で、qtc材料は変形反応性であり、そして、抵抗の変化はその方向の変形度合の変化に応じて表われる。qtc材料は、圧力、張力又は捻じれによって電流が変わる可変抵抗としてモデル化し得る。力を加えるとqtc材料の抵抗は、制御可能、且つ反復可能に低下する。

30

qtc材料を含む導電層は本明細書において「qtc層」という。qtc層は、デカルト座標のX軸及びY軸方向に平面抵抗を、デカルト座標のZ軸方向に深さ抵抗を有すると考えられている。

#### 【0018】

導電層は、その層を横切る抵抗とその導電層を貫く抵抗成分を有する。検知帯域内での機械的相互作用の間、qtc層は平面抵抗と深さ抵抗の局部的な変化となる変形を経験する。qtc層は、その機械的相互作用に応じて、機械的相互作用の部位に深さ抵抗の変化が表わされる点で圧力応答性がある。qtc材料は、電流の流れを妨げるのに十分な高さの休止状態の深さ抵抗を有し、更に電流の流れの測定を可能にするのに十分な低さの変形状態の深さ抵抗を有して提供される。

40

#### 【0019】

qtc材料は、このように休止状態では絶縁物として、そして変形状態では導電体としてモデル化し得る。一例として、qtc材料は休止状態で1メガオームの抵抗を有するが、変形状態では10キロオーム未満の抵抗を表わす。ここに記載する構造を有するセンサに用いられる特定のqtc材料は、該センサによって検出される機械的相互作用を検出す

50

るために必要な所望程度の感度を提供するように選択されるべきことは理解され得る。

$q_t c$  材料の電気特性はそのようなので、センサが休止状態であるとき、 $q_t c m$  層に他の導電層と物理的に接触させることができる導電層配列のセンサ内で $q_t c m$  層が利用できる。この特徴によってもたらされる利点は全体的に議論される。

#### 【0020】

この特徴の利点の1つは、 $q_t c m$  層と他の導電層を分離する手段にいかなる要件も必要としないことである。従来技術で使用された分離層は、空隙によって、個々の要素のメッシュやパターンで提供されるような絶縁節点の配置によって、典型的に提供される。センサの製造の間に分離層を提供する工程は明らかに省略できる。これによりセンサの製造製造において、製造工程で使用する材料、製造工程の複雑さ、製造工程の継続時間、製造後の検査の中から1つ又はそれ以上を削減できるので、費用節減が可能となる。更に、分離層を省略すると、特定の複数の導電層全体の厚みの相対的な低減をもたらす。同様に、例えば自動車電話のようなセンサが装着される品目の寸法の低減も可能となる。

#### 【0021】

分離層がなければ、機械的相互作用の間に加えられる力が従来技術のセンサよりセンサを通してもっと直接に伝達できる。このように、 $q_t c m$  層と他の導電層の間に分離層を含まないセンサは、検出される機械的相互作用によって比較的小なたわみが生じることが予期される応用に特に有効である。

#### 【0022】

(図3)

図3は、機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示する機能をセンサに付与するための3端子電気構成を示す。第1の導電層102は第1電気端子C1B及び第2電気端子C1Tと電気的に接続する第1の導電領域を有し、これら端子間で第1方向D1での電気ポテンシャルの傾きを確定するように構成される。第2の導電層103は第3電気端子R1Rと電気的に接続する第2の導電領域を有する。図3に示すように、第1の導電層102の第1電気端子C1B及び第2電気端子C1Tはそれぞれ線端子であるが、第2の導電層103の第3電気端子R1Rはシート端子である。機械的相互作用の位置特性と範囲特性を決定する配置は、301と302、303と304でそれぞれ図示される。301、302及び303において、第1の導電層102は図式的に電位差計で表わされ、第1及び第2の導電層102、103間の導電路の抵抗は図式的に可変抵抗 $R_v$ で表わされる。

#### 【0023】

301の配置において、第1の導電層102の電気端子C1Bに正の電圧が印加されるが、第1の導電層102の他の電気端子C1Tは接地され、これによりそれらの間の電気ポテンシャルの傾きが方向D1において確定する。機械的相互作用の間、第1の導電層102からの電圧は、機械的相互作用の部位で第2の導電層103に印加される。電圧の測定は第2の導電層103の電気端子R1Rから行なわれ、それによって電圧 $V_1$ が印加される。 $V_1$ は、第2の導電層103の電気端子R1Rから機械的相互作用の中心までの距離に正比例する。このように、機械的相互作用の位置特性は $V_1$ から導き得る。301の配置における第1の導電層102の電気端子の役割は逆にし得ることが理解できる。

#### 【0024】

302の配置において、第1の導電層102の電気端子C1Bに正電圧が印加され、第1の導電層102の他の電気端子C1Tは非接続となる。機械的相互作用の間、電流は第1の導電層102の電気端子C1Bから、機械的相互作用の部位を経て第2の導電層103の電気端子R1Rへ流れる。第2の導電層103の電気端子R1Rは、公知の値の抵抗器を経て接地される。電圧の測定は第2の導電層103の電気端子R1Rから行なわれ、それによって電圧 $V_2$ が印加される。 $V_2$ は公知の値の抵抗器による電圧降下を表わし、機械的相互作用の間、第1の導電層102の電気端子C1Tと第2の導電層103の電気端子R1Rの間に流れる電流に正比例する。

#### 【0025】

303の配置において、第1の導電層102の電気端子C1Tに正電圧が印加され、第

10

20

30

40

50

1 の導電層 102 の他の電気端子 C1B は非接続となる。第2の導電層 103 の電気端子 R1R は、公知の値の抵抗器を経て接地される。機械的相互作用の間、電流は第1の導電層 102 の電気端子 C1T から、機械的相互作用の部位を経て第2の導電層 103 の電気端子 R1R へ流れる。電圧の測定は第2の導電層 103 の電気端子 R1R から行なわれ、それによって電圧 V3 が印加される。V3 は公知の値の抵抗器による電圧降下を表わし、機械的相互作用の間、第1の導電層 102 の端子 C1B と第2の導電層 103 の電気端子 R1R の間に流れる電流に正比例する。

#### 【0026】

304 に示すように、機械的相互作用の間、第1及び第2の導電層 102、103 の導電路の抵抗  $R_v$  と測定電圧  $V_2$  及び  $V_3$ との間には一定の関係が存在する。抵抗  $R_v$  は、 $V_2$  の逆数と  $V_3$  の逆数との和に比例している。機械的相互作用の間の第1及び第2の導電層 102、103 の導電路の抵抗  $R_v$  は、機械的相互作用の付与力と付与圧の大きさ及び機械的相互作用の面積による。このように、機械的相互作用の大きさ特性は  $V_2$  及び  $V_3$  から導き得る。

10

#### 【0027】

第1及び第2の導電層 102 及び 103 の同一導電領域用の3端子電気構成の代替配置において、第1の導電層 102 の第1及び第2電気端子 C1B、C1T 及び第2の導電層 103 の第3電気端子 R1R は、それぞれ線端子である。シート端子でなく線端子を備える第2の導電層 103 が提供されると、線端子からの機械的相互作用の距離が減少するのに伴って機械的相互作用に対する検知配置の感度が増加する、したがって、この効果は相殺されなければならないことが判明した。

20

#### 【0028】

(図4)

図4は、図3の3端子電気構成を有するセンサにおける機械的相互作用の位置特性と範囲特性を生成するための手順のステップを示す。

ステップ 402 において、図3の301の電気的配置が実行され、 $V_1$  測定が実施され、第1の位置値が得られる。ステップ 403 において、図3の302の電気的配置が実行され、 $V_2$  測定が実施され、第1の範囲値が得られる。ステップ 404 において、図3の303の電気的配置が実行され、 $V_3$  測定が実施され、第2の範囲値が得られる。ステップ 405 において、第1の位置値を処理して位置特性が得られる。このステップは、しかしながらステップ 402 の後のいつでも実行できる。ステップ 406 において、第1の範囲値及び第2の範囲値を組み合わせて処理して範囲特性が得られる。このステップは、しかしながらステップ 403 及び 404 の後のいつでも実行できる。

30

#### 【0029】

(図5)

図5は、機械的相互作用の第1及び第2の位置特性と範囲特性とを指示する機能をセンサに付与するための4端子電気構成を示す。第1の導電層 102 は第1電気端子 C1B 及び第2電気端子 C1T と電気的に接続する第1の導電領域を有し、これら端子間で第1方向 D1 での電気ポテンシャルの傾きを確定するように構成する。第2の導電層 103 は第3電気端子 R1R 及び第4電気端子 R1L と電気的に接続する第2の導電領域を有し、これら端子間で第2方向 D2 での電気ポテンシャルの傾きを確定するように構成する。この例では、方向 D1 及び D2 は実質的に垂直である。図5に示すように、第1の導電層 102 の第1電気端子 C1B と第2電気端子 C1T、及び第2の導電層 103 の第3電気端子 R1R と第4電気端子 R1L はそれぞれ線端子である。

40

#### 【0030】

第1及び第2の位置特性と機械的相互作用の範囲特性を決定するための配置は、それぞれ 501 及び 502、及び 503、504 及び 505 で図示される。501、502、503 及び 504 において、第1及び第2の導電層 102 及び 103 はそれぞれ図式的に電位差計で表わされ、第1及び第2の導電層 102、103 間の導電路の抵抗は図式的に可変抵抗  $R_v$  で表わされる。

50

## 【0031】

501の配置において、第1の導電層102の電気端子C1Bに正の電圧が印加され、第1の導電層102の他の電気端子C1Tは接地され、これによりそれらの間の電気ボテンシャルの傾きが方向D1において確定する。機械的相互作用の間、第1の導電層102からの電圧は、機械的相互作用の部位で第2の導電層103に印加される。電圧の測定は第2の導電層103の電気端子R1Rから実施でき、第2の導電層102の他の電気端子R1Bは非接続となり、それによって電圧V1が印加される。V1は、第2の導電層103の電気端子R1Rから機械的相互作用の中心までの距離に正比例する。このように、機械的相互作用の第1の位置特性はV1から導き得る。301の配置における第1の導電層102の電気端子の役割と第2の導電層103の電気端子の役割は逆にし得ることが理解できる。

10

## 【0032】

502の配置において、第2の導電層103の電気端子R1Rに正の電圧が印加され、第2の導電層103の他の電気端子R1Lは接地され、これによりそれらの間の電気ボテンシャルの傾きが方向D2において確定する。機械的相互作用の間、第2の導電層103からの電圧は、機械的相互作用の部位で第1の導電層102に印加される。電圧の測定は第1の導電層102の電気端子C1Bから実施でき、第1の導電層102の他の電気端子C1Tは非接続となり、それによって電圧V2が印加される。V2は、第1の導電層102の電気端子C1Bから機械的相互作用の中心までの距離に正比例する。このように、機械的相互作用の第2の位置特性はV2から導き得る。502の配置における第2の導電層103の電気端子の役割と第1の導電層102の電気端子の役割は逆にし得ることが理解できる。

20

## 【0033】

503の配置において、第1の導電層102の電気端子C1Tに正電圧が印加され、第1の導電層102の他の電気端子C1Bは非接続となる。第2の導電層103の電気端子R1Rは既知の抵抗器を経て接地され、第2の導電層102の他の電気端子R1Bは非接続となる。機械的相互作用の間、電流は第1の導電層102の電気端子C1Tから、機械的相互作用の部位を経て第2の導電層103の電気端子R1Rへ流れる。電圧の測定は第2の導電層103の電気端子R1Rから実施され、それによって電圧V3が印加される。V3は既知の値の抵抗器による電圧降下を表わし、機械的相互作用の間、第1の導電層102の端子C1Tと第2の導電層103の電気端子R1Rの間に流れる電流に正比例する。503の配置における第2の導電層103の電気端子の役割と第1の導電層102の電気端子の役割は逆にし得ることが理解できる。

30

## 【0034】

504の配置において、第2の導電層103の電気端子R1Lに正電圧が印加され、第2の導電層103の他の電気端子R1Rは非接続となる。第1の導電層102の電気端子C1Bは既知の抵抗器を経て接地され、第1の導電層102の他の電気端子C2Tは非接続となる。機械的相互作用の間、電流は第2の導電層103の電気端子R1Lから、機械的相互作用の部位を経て第1の導電層102の電気端子C1Bへ流れる。電圧の測定は第1の導電層102の電気端子C1Bから実施され、それによって電圧V4が提供される。V4は既知の値の抵抗器による電圧降下を表わし、機械的相互作用の間、第2の導電層103の電気端子R1Lと第1の導電層102の電気端子C1Bの間に流れる電流に正比例する。504の配置における第2の導電層103の電気端子の役割と第1の導電層102の電気端子の役割は逆にし得ることが理解できる。

40

## 【0035】

505に示すように、機械的相互作用の間、第1及び第2の導電層102、103の導電路の抵抗Rvと測定電圧V3及びV4の間には、ある関係が存在する。抵抗Rvは、V3の逆数とV4の逆数との和に比例する。機械的相互作用の間の第1及び第2の導電層102、103の導電路の抵抗Rvは、機械的相互作用の付与力と付与圧の大きさ及び機械的相互作用の面積によって左右される。このように、機械的相互作用の大きさ特性はV3

50

及びV4から導き得る。

【0036】

(図6)

図6は、図5の4端子電気構成を有するセンサにおける機械的相互作用の位置特性と範囲特性を生成するための手続のステップを示す

ステップ602において、図5の501の電気的配置が実行され、V1測定が実施され、第1の位置値が得られる。ステップ603において、図5の502の電気的配置が実行され、V2測定が実施され、第2の位置値が得られる。ステップ604において、図5の503の電気的配置が実行され、V3測定が実施され、第1の範囲値が得られる。ステップ605において、図5の504の電気的配置が実行され、V4測定が実施され、第2の範囲値が得られる。ステップ606において、第1の位置値を処理して第1の位置特性が得られる。このステップは、しかしながらステップ602の後のいつでも実行できる。ステップ607において、第2の位置値を処理して第2の位置特性が得られる。このステップは、しかしながらステップ603の後のいつでも実行できる。ステップ608において、第1の範囲値及び第2の範囲値を組み合わせて処理して範囲特性が得られる。このステップは、しかしながらステップ604及び605の後のいつでも実行できる。

10

【0037】

(図7～11)

図7～11はそれぞれ、検知帯域において利用可能な異なる複数の導電層の配置を示し、各配置はqtc材料を含む層を少なくとも1つ備える。

20

上記のように、qtc材料を含む導電層は、ここで「qtcm層」という。qtc材料を含まない導電層は、ここで「非qtcm層」という。非qtcm層は、他のいかなるタイプの導電材料も含み得る。一例として、非qtcm層は炭素を含む。

20

【0038】

図7～11に関してそれぞれ記載する複数の導電層の配置において、第1外層の外部表面は第1及び第2電気端子と電気的に接続し、第2外層の外部表面は少なくとも第3電気端子と電気的に接続し、前記のように3端子検知配置又は4端子検知配置(図示せず)を提供する。図7は、qtcm層である第1の層702と非qtcm層である第2の層703を含む複数の導電層701の配置を示す。第1及び第2の層702、703は、第1及び第2の分離シート704、705として構成される。

30

【0039】

図8は、qtcm層である第1の層802と、同様にqtcm層である第2の層803を含む複数の導電層801の更に他の配置を示す。第1及び第2の層802、803は、第1及び第2の分離シート804、805として構成される。この配置は2層だけが提供される点で図7の配置と同様であるが、qtcm層と非qtcm層の代わりにqtcm層が2つ備えられる点で異なる。複数のqtcm層が備えられる実施形態において、同一又は異なる单一又は複数のタイプのqtc材料は各qtcm層の配備に利用し得る。

30

【0040】

図9は、第1の非qtcm層である第1の層902と、qtcm層である第2の層903と、第2の非qtcm層である第3の層904とを含む複数の導電層901の更に他の代替配置を示す。この例では、第1、第2及び第3の層902、903及び904は第1、第2及び第3の分離シート905、906及び907で構成される。

40

【0041】

図10は、第1の非qtcm層である第1の層1002と、qtcm層である第2の層1003と、第2の非qtcm層である第3の層1004とを含む複数の導電層1001の代替配置を示す。この例では、第1及び第2の層1002、1003は第1の分離シート1005として構成され、第3の層1004は第2の分離シート1006として構成される。代替例では、第1の層1002は第1の分離シートとして構成され、第2及び第3の層1003、1004が第2の分離シートとして構成される。両例において、单一のqtcm層が2つの非qtcm層の間に配備される。この配置は单一のqtcm層が2つの

50

非 q t c m 層の間に配置される点で図 9 の配置と同様であるが、分離シートが 1 枚少ない点で異なる。

#### 【 0 0 4 2 】

図 11 は、第 1 の非 q t c m 層である第 1 の層 1 1 0 2 と、第 1 の q t c m 層である第 2 の層 1 1 0 3 と、第 2 の q t c m 層である第 3 の層 1 1 0 4 と、第 2 の非 q t c m 層である第 4 の層 1 1 0 5 を含む複数の導電層 1 1 0 1 の代替配置を示す。この例では、第 1 及び第 2 の層 1 1 0 2 , 1 1 0 3 は第 1 の分離シート 1 1 0 6 として構成され、第 3 及び第 4 の層 1 1 0 4 , 1 1 0 5 は第 2 の分離シート 1 1 0 7 として構成される。このように、2 つの q t c m 層が 2 つの非 q t c m 層の間に配備される。図 9 ~ 11 の配置において、中間 q t c m 層の配備は、通常、離れた導電層を埋め合わせる必要性を取り除き、有用な電気的機能も備える層として受け入れられ得る。10

#### 【 0 0 4 3 】

q t c 材料は q t c m 層を提供するためにそれ自身で構成され、上記の分離シートであってもよい。あるいは、q t c m 層は非導電材料に q t c m 材料を含浸させることによって製造され得る。非導電材料は纖維を含んでもよく、纖維は織物纖維であってもよい。分離シートを形成するために他の導電層上に Q T C 層を付与する技術は、塗布、塗装、ラッピング、展延、スクリーン印刷、孔版印刷、ドクターブレーディング、インクジェットプリンティング又はマイヤーバー技術による付与を含む。検知帯域において利用可能な導電層は、実質的に可撓性でもよく、又は実質的に剛性でもよい。導電層は、基体に付与してもよい。基体は、実質的に可撓性でもよく、又は実質的に剛性でもよい。このように、センサは実質的に可撓性、又は実質的に剛性であるように構成してもよい。非導電層又は複数の導電層のうちの单一導電層で有り得る基体上へ導電材料を付与するための技術は、塗布、塗装、ラッピング、展延、スクリーン印刷、孔版印刷、ドクターブレーディング、インクジェットプリンティング又はマイヤーバー技術による付与を含む。20

#### 【 0 0 4 4 】

##### ( 図 12 )

図 12 は、検知帯域の配置を示す。導電層は、上記のように単一の導電領域を含んでもよいし、後述のように複数の導電領域を含んでもよい。

検知帯域の配置 1 2 0 1 により、1 2 0 2 で示す第 1 の導電層は複数の導電行を表わし、1 2 0 3 で示す第 2 の導電層は複数の導電列を表わす。各行は他の行から電気的に絶縁され、同様に各列は他の列から電気的に絶縁されている。30

#### 【 0 0 4 5 】

各行は、互いに電気的に接続している第 1 電気端子及び第 2 電気端子を有し、電気ポテンシャルの傾きが、前記第 1 電気端子及び前記第 2 電気端子の間で第 1 方向に確定するように構成される。

例えば、行 1 2 0 4 は互いに電気的に接続している第 1 電気端子 R 1 L 及び第 2 電気端子 R 1 B を有し、これらの間に電気ポテンシャルの傾きが第 1 方向 R 1 に確定するように構成される。

#### 【 0 0 4 6 】

各列は、互いに電気的に接続している第 3 電気端子及び第 4 電気端子を有し、電気ポテンシャルの傾きが、前記第 3 電気端子及び前記第 4 電気端子の間で第 2 方向に確定するように構成される。40

例えば、列 1 2 0 5 は互いに電気的に接続している第 3 電気端子 C 1 B 及び第 4 電気端子 C 1 T を有し、これらの間に電気ポテンシャルの傾きが第 1 方向 C 1 に確定するように構成される。用語「行」及び「列」を使用するときに、行と列はそれぞれ第 1 及び第 2 の層内で互いに平行であり、方向 R 1 と C 1 は実質的に垂直である。

#### 【 0 0 4 7 】

##### ( 図 13 )

図 13 は、図 5 及び図 12 の検知帯域の配置を参照して説明した 4 端子電気構成を使用するセンサにおける機械的相互作用の第 1 及び第 2 の位置特性と範囲特性とを生成する手50

続のステップを示す。

ステップ1302で導電領域が選択される。導電領域には行及び列が含まれる。

ステップ1303で、ステップ1302で選択された導電領域の第1及び第2の位置特性及び範囲特性を決定するための動作が実行され、その後にステップ1304に進む。

#### 【0048】

ステップ1304において、ステップ1302で選択された導電領域の一部として選択された行と異なる行が問われるべきか否かに関して質問される。ステップ1304で尋ねられた質問に肯定の答えの場合、再びステップ1302へ進み、質問に対する異なる導電領域が選択される。代わりに、ステップ1304で尋ねられた質問に否定の答えの場合、ステップ1305に進む。ステップ1305において、ステップ1302で選択された導電領域の一部として選択された列と異なる列が問われるべきか否かに関して質問される。ステップ1305で尋ねられた質問に肯定の答えの場合、再びステップ1302へ進み、質問に対する異なる導電領域が選択される。代わりに、ステップ1305で尋ねられた質問に否定の答えの場合、問い合わせは終了する。

10

#### 【0049】

このように、手順1301は特定の列と組み合わせて各有効行の循環通過を提供し、ステップ1303においてすべての有効な行と列の組み合わせが実行されるまで続けられる。このような方法で、手順1301は、すべての有効な導電領域の組み合わせについて循環通過を提供する。

20

#### 【0050】

##### (図14)

図14は行と列のマトリクスが提供する検知帯域1401を示す。本図示例において、検知帯域は行R1～R8の8行、及び列C1～C8の8列からなるマトリクスによって提供される。各行R1～R8は、互いに電気的に接続している第1電気端子と第2電気端子を有し、電気ポテンシャルの傾きが、前記第1電気端子と前記第2電気端子の間で第1方向に確定するように構成される。各列C1～C8は、互いに電気的に接続している第3電気端子と第4電気端子を有し、前記第3電気端子と前記第4電気端子の間で実質的に前記第1方向と垂直な第2方向に電気ポテンシャルの傾きが確定するように構成される。以下に詳述するように、検知帯域1401の導電帯域を選択することが可能である。

30

#### 【0051】

1402に示すように、行R1～R8の同一端での電気端子は電気的に集合化してもよく、1403に示すように、行R1～R8の他端の電気端子は電気的に集合化してもよい。このように、検知目的のためにR1～R8は電気的に集合化できる。同様に、1404に示すように、列C1～C8の同一端での電気端子は電気的に集合化してもよく、1405に示すように、列C1～C8の他端の電気端子は電気的に集合化してもよい。このように、検知目的のために列C1～C8は電気的に集合化できる。このような方法で電気的に集合化した行R1～R8とこのような方法で電気的に集合化した列C1～C8によって、検知帯域1401の最大有効導電帯域が表わされる。選択的に複数の隣接行又は複数の隣接列を電気的に集合化して検知帯域1401のより小さな導電帯を達成することが可能である。

40

#### 【0052】

例えば、1406及び1407に示すように、電気的に検知帯域1401の半分の行である4隣接行を集合化することが可能である。同様に、1408及び1409に示すように、電気的に検知帯域1401の半分の列である4隣接列を集合化することが可能である。1対の隣接行又は列は、行については1410及び1411で示し、列については1412及び1413で示すように選択的に電気的に集合化してもよい。

検知帯域1401の導電帯域の選択性によって、機械的相互作用の検出方法及びその機械的相互作用の位置特性と範囲特性を決定する方法が提供される。

#### 【0053】

##### (図15)

50

図15は、図5及び図14の検知帯域の配置を参照して説明した4端子電気構成を使用するセンサにおける機械的相互作用の第1及び第2の位置特性と範囲特性とを生成する手順のステップを示す。

ステップ1502で導電帯域が選択される。

ステップ1503で、ステップ1502で選択された導電領域の第1及び第2の位置特性及び範囲特性を決定するための動作が実行され、その後にステップ1504に進む。

#### 【0054】

ステップ1504において、ステップ1502で選択された導電帯域と異なる導電帯域が問われるべきか否かに関して質問される。ステップ1504で尋ねられた質問に肯定の答えの場合、再びステップ1502へ進み、質問に対する異なる導電帯域が選択される。代わりに、ステップ1504で尋ねられた質問に否定の答えの場合、ステップ1505に進む。ステップ1505において、ステップ1503で実行される動作が同じ導電帯域用に繰り返されるべきかがどうかに関して質問される。ステップ1505で尋ねられた質問に肯定の答えの場合、再びステップ1503へ進む。代わりに、ステップ1505で尋ねられた質問に否定の答えの場合、問い合わせは終了する。

10

#### 【0055】

1501の手順は、選択されるべき全検知帯域の最大導電帯域、次いで機械的相互作用の部位に集中するより小さな帯域に分解されるべき全検知帯域に提供する。

ある応用において、通常、最大導電帯域が選択され、ステップ1503で実行される動作のうちの1つだけは機械的相互作用を検出するために実行される。機械的相互作用の検出に続き、ステップ1502～1505が実行される。機械的相互作用の除去を検出すると、再び、最大導電帯域が選択され、次の機械的相互作用の検出の準備を整える。

20

#### 【0056】

このような方法で、検知帯域内の単一の機械的相互作用の検出が実行され、機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示するデータが生成されてもよい。さらに、検知帯域内の異なる領域の多数の同時独立の機械的相互作用の個々の検出が実行され、各機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示するデータが生成されてもよい。このように、ここに記載する構造を有するセンサは、多接触センサを提供するために構成できる。

#### 【0057】

##### (図16)

30

図16は、ここに記載する構造を有するセンサの生産方法の一例を示す。ステップ1601において、基板を受け取る。この例では、基板は折り畳み可能なフィルムの実質的に長方形の層である。実質的に中央の軸Fによって左側Lと右側Rが定義され、左側Lと右側Rは実質的に等しい寸法を有する。

#### 【0058】

ステップ1602において、第1作業が実行され、ステップ1601で受け入れた基板に端子を付ける。第1指向において、1対の端子が左側Lに付与され、第2指向において第1指向と90度の1対の端子が右側Rに付与される。一例として、センサの複数の電気端子は、銀で実装された電気端子を少なくとも1つ含む。

40

第2作業はステップ1603で左側Lに付与される1対の端子を覆う非qtc材料域を付与し、右側Rに付与される1対の端子を覆う非qtc材料領域を付与するために実行される。

ステップ1604で、第3作業はステップ1603で付与した非qtc材料の左側のL領域又は非qtc材料の右側のR領域の少なくとも1つをqtc材料で覆うために実行される。

#### 【0059】

次いでステップ1605において折り畳み作業が実行され、基体を軸Fで折り畳んで左側Lと右側Rとを揃える。qtc材料の1領域がステップ1604で付与されると、図10の配置となる。qtc材料の2領域がステップ1604で付与されると、図11の配置となる。

50

ステップ1606において、ステップ1605によって生じたセンサの端部をシールする作業が実行される。一例として、センサの端部は絶縁接着材によってシールされる。その後に、センサ内に自由に導電層を入れてもよい。ここに記載するように、検知帯域内で導電層を互いに擦り合わせてもここに記載する構造を有するセンサの検知機能は破壊されないであろう。

#### 【0060】

1又は2片の折り畳み不可能な基板をステップ1601において受け入れてもよいので、ステップ1601の作業は同じ形状を結果として提供するために適応されてもよいことが理解できる。一例として、基板はガラスで作られる。

ステップ1606に続き、センサは次いでステップ1602で付けた端子に電圧を印加し、信号を受け取るために構成されるインターフェース機器に電気的に接続されてもよい。この段階で、例えばエッジ効果によって誘起される歪みを相殺するために適切な較正手順を実行してもよい。

従来技術のセンサに示しているように、この製造方法は、スタンドオフ(standoff)の導入のよって1の導電性平面と他の導電性平面の間を通常区切ることを必要としないことが理解できる。

#### 【0061】

(図17)

図17は、ここに記載する構造を有するセンサの第1応用例を示す。書込板1701には、書込者1702が書込面1703に尖筆1704で書き込むことができる。これに応答して、書込面1703上の尖筆1704の経路は書込板1701の背景色と対照をなす色の痕跡1705によって表わされる。

#### 【0062】

ここに記載する構造を有するセンサの使用は書込板1701の機能に幾つかの利点を提供することがわかっている。上述のように、ここに記載するセンサの構造と各々が備えるq t c m層の使用では、書込板の製造の間に分離層を提供する必要性がない。これによつて、白板の製造における費用と時間の削減が可能となる。さらに、分離層を必要とする従来技術のセンサを利用する従来技術の書込板には問題があった。これら従来技術の書込板の書込面の寸法の増加は、結果として、分離層が同じ信頼性で作用するために層中で要求される張力の増加となる。このように、品目の信頼性が失われる前に、最大達成可能寸法に関して物理的限界が存在する。

#### 【0063】

しかしながら、ここに記載する構造を有するセンサは導電層の接触に耐えるので、導電層間に分離層を提供する必要性がない。このため、従来技術の書込板の最大達成可能寸法の物理的限界は克服されている。したがつて、書込板はいかなる寸法でも機能を失うことなく備えられ得る。書込板のこの拡張性は1706で示す。更に、ここに記載するタイプのセンサはいかなる形状でも作成でき、それゆえに、この種のセンサが組み入れられる品目もまた、いかなる形状でもよい。

#### 【0064】

(図18)

図18は、ここに記載する構造を有する可撓性センサ1801を示す。従来技術の可撓性センサは、第1及び第2の導電層が通常分離されるのを保証でき、更に第1及び第2の導電層が機械的相互作用の間中接触するように第1及び第2の織物纖維導電層と分離空気層を使用することが知られている。このタイプの可撓性センサの問題は、曲げの反復によつて、可撓性導電層が結果として接触状態となる経験をある程度することである。これは間違ったトリガリングを導き、可撓性センサが有効に使用できなくなるような発生レベルまで増加し得る。

#### 【0065】

ここに記載する構造を有するセンサは、センサの休止状態の間、導電層が接触しているときに機械的相互作用が検出される。このような方法で、センサは、曲げ、又は事実上導

10

20

30

40

50

電層を互いに押し付けるタイプの曲げに耐えることができる。このように、ここに記載する構造を有するセンサは、間違ったトリガリング問題を克服するので、特に可撓性センサの生産において有用である。加えて、上記検討のように、センサは導電層間の離別を必要とすることなく構成され、製造工程を簡素化し、材料を減らし、生産時間と費用を減らすのに役立つ。一方、ここに記載する構造を有するセンサは、信頼性があり入手可能な、検知帯域内の機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示するセンサの絶えず成長する需要を満たすために役立つ。

#### 【0066】

(図19)

ここに記載する構造を有するセンサは付与圧力の中心が検出可能である応用において使用可能である。図19は第1のセンサ1901及び第2のセンサ1902を示し、該センサが別個の品目1903、1904に組み込まれている。1対のセンサ1901、1902は、このように第1及び第2の検知帯域として表わし得る。ヒト1905は、第1の足1906が第1のセンサ1901に圧力を与え、第2の足1907が第2のセンサ1902に圧力を与えるように、センサ1901、1902上に立っている。

10

#### 【0067】

各センサ間の機械的相互作用の位置特性と範囲特性を指示して電気信号が生成され、データの第1及び第2のセットを提供する。これは、1908に示す配置によって達成してもよい。データの第1及び第2のセットを組み合わせ処理することによって、1909に示すように付与圧力の中心位置の指示を与えることが可能である。付与圧力の中心はどのようなタイプの対象に対してもこの様に指示できることが理解できる。付与圧力の中心位置は基準軸1910に関連して指示され、この例では2つのセンサ1901、1902間の実質的に中央の位置にある。

20

#### 【0068】

(図20)

図20に示すように、図19の第1及び第2のセンサ1901、1902は、2001に示す単一センサとして動作するように電気的に接続してもよい。

圧力中心の指示位置が各センサ1901、1902に与えられる圧力の大きさによって変化することが理解できる。この図示例において、ヒト1905は右足1906で比較的強く押圧し、左足1907で比較的弱く押圧している。その結果1909に示すように、付与圧力中心の指示位置は実質的に中央の基準線1910の側で右足1906により近く存在している。例えば、第1及び第2のセンサ1901、1902を履物の中敷の形で提供することによって同様の効果が達成される。この種のセンサ配置は、ゲーム応用のための入力センサとして使ってもよい。例えば、前記センサはゴルフゲーム、又は例えばサーフボード、スノーボード又はスケートボードのようなあらゆる種類の乗り物ゲームの遊び用の入力に備えて使用できるであろう。

30

#### 【0069】

(図21)

図21は、検知帯内の同時多重機械的相互作用を検出するために編成したセンサを示す。センサ2101は、同時に多重の機械的相互作用がある間、付与圧力の中心を検出するために編成され、2102に示すようにヒト1905によって圧力が与えられる。この例では、センサ2101は実質的に長方形の検知帯域を表わし、上記の4端子検知形状を利用する。また、図21に示したタイプの配置はゴルフゲーム、又は例えばサーフボード、スノーボード又はスケートボードのようなあらゆる種類の乗り物ゲームの遊び用の入力に備えて使用できるであろう。

40

#### 【0070】

(図22)

図22は、ここに記載する構造を有するセンサ2201を示し、実質的に円形の検知帯域2202を提供するように構成される。この図示例において、センサ2201は、ここに記載する構造が機械的相互作用の第1及び第2の位置特性と範囲特性を指示するための

50

4 端子検知配置を有する。

【0071】

(図23)

図23は、ここに記載する構造を有するセンサ2301を示し、実質的に環状の検知帯域2302を提供するように構成される。この例において、センサ2301は、ここに記載する構造が機械的相互作用の第1及び第2の位置特性と範囲特性を指示するための3端子検知配置を有する。実質的に環状の検知帯域を示すこのタイプのセンサは、「スクロールホイール」機能の提供に適している。

【0072】

2303に示すように、センサ2301は第1の実質的に環状の導電層2304と第2の実質的に環状の導電層2305を含む。第1の導電層2304は実質的に環状の導電領域2302の両端へ向けて第1及び第2電気端子2306及び2307が提供され、第2の導電層2305は実質的に環状の導電領域2302のまわりに延びる第3電気端子2308が提供される。このように、第1、第2及び第3電気端子2306, 2307及び2308はいずれも線端子であり、第3電気端子2308は第1及び第2電気端子2306, 2307の長さより長い長さを有する。

【0073】

(図24)

図24は、2次元検知帯域用の更なる応用を示す。映像捕獲装置2402用のこの例において、三脚2401は脚2403, 2404及び2405を有する。ここに記載する構造を有するセンサ2406は、三脚の脚2403, 2404及び2405の下に位置する。センサ2406は、三脚の脚2403, 2404及び2405がそれぞれ提供する相対的な支持体に関してフィードバックを与えることを可能にする。更に、2407に示すように、又は図20及び21を参照して記載するように、三脚2401とそれが支えている映像捕獲装置2202の組み合わせ圧力の中心が得られる。

【0074】

(図25)

ここに記載する構造を有するセンサは、実質的に2次元又は実質的に3次元である検知帯域を表わし得る。図25は、ここに記載する構造を有し、実質的に3次元検知帯域を有するセンサの応用例を示す。この説明図において、3次元検知帯域2501はサドル2502に含まれる。示した脚本において、馬2303はサドル2502を装着しており、馬は騎手2504の管理下にある。前記センサは、騎手2504がそれら物理的相互作用の位置特性と範囲特性を指示する検知帯域2501との物理的相互作用に応答して電気信号を生成する。これにより、馬上の騎手の動作の動的プロファイリングが可能になる。ここに記載したセンサ又はセンサの配置は、ヒト又は動物が着用するように調整してもよい。例えば、ここで記載したセンサ又はセンサの配置は、4足動物の各足に着用され、動物が前足か後足のどちらによってより大きな圧力を与えているかを決定するために調整してもよい。

【0075】

3次元センサは成型工程によって製造されてもよく、逐次一緒に組立てられる複数の部品から構成されてもよい。しかしながら、製造工程の間に、適切なオペレーションに影響を及ぼすの望ましくない内圧がセンサ内に生じないことを保証する注意が講じられなければならないことが理解できる。

【0076】

(図26)

図26は、コントローラ2601を示し、押圧と身振りを認識するために構成される。コントローラは、音声再生装置のために制御を与え、及び/又は自動車電話又は演算装置のナビゲーションメニューを与えるために配置してもよい。一例として、第1検知帯域、例えばボタン領域を示すところ、は押圧を検知するために備えられ、第2検知帯域、例えばスクロール領域を示すところ、は身振りを検知するために備えられる。コントローラは

10

20

30

40

50

、他の装置に組み入れてもよく、又は遠隔操作機能を提供するために無線インターフェースを組み入れてもよい。このように、ここに記載する構造を有するセンサは、比較的実用的で安価に生産され、更に耐久性があり、一連の機械的相互作用のデータ分析に備える。

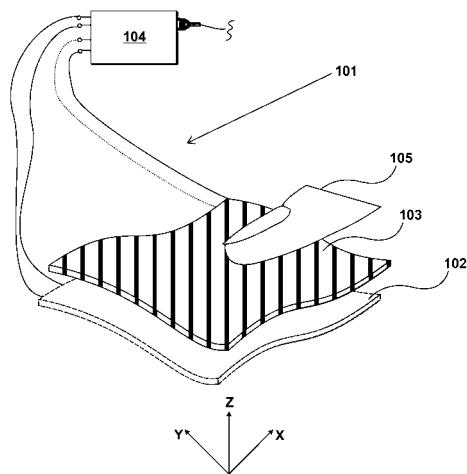
**【産業上の利用可能性】**

**【0077】**

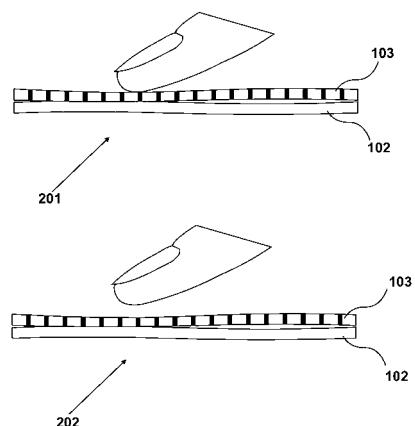
ここに記載する構造を有するセンサの具体的な応用例が提供されるものの、本発明によるセンサは、異なる分野及び装置にわたる多くの応用に利用可能である。例えば、本発明によるセンサは、スポーツ応用、医療応用、教育応用、産業応用、自動車電話応用、玩具及びゲーム応用、着用可能品目応用、自動車応用、ロボット応用、安全応用、キーボード及び入力装置応用において使用可能である。様々な配置は、機械的相互作用検出装置において利用されてもよく、ここに記載したセンサのいかなる組み合わせをも单一装置に組み入れてもよい。

10

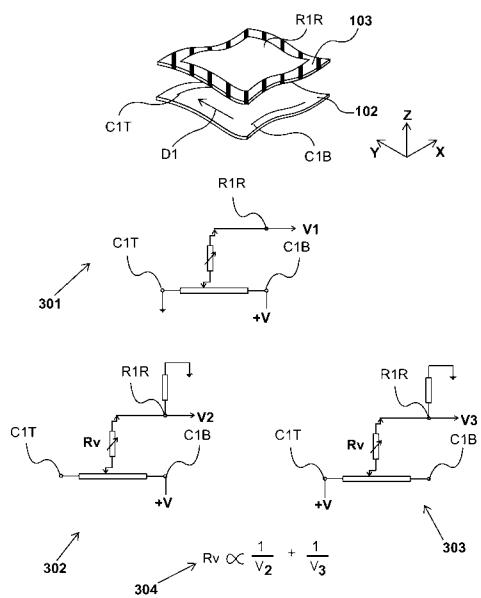
**【図1】**



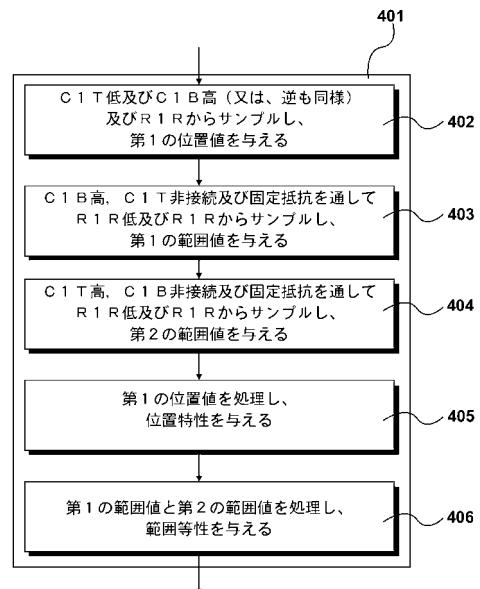
**【図2】**



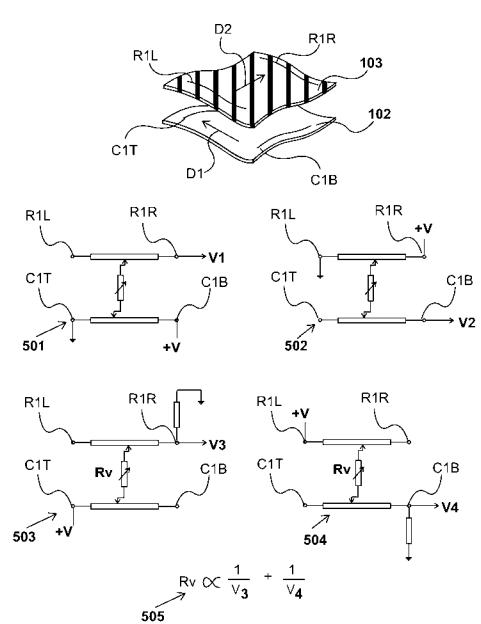
【図3】



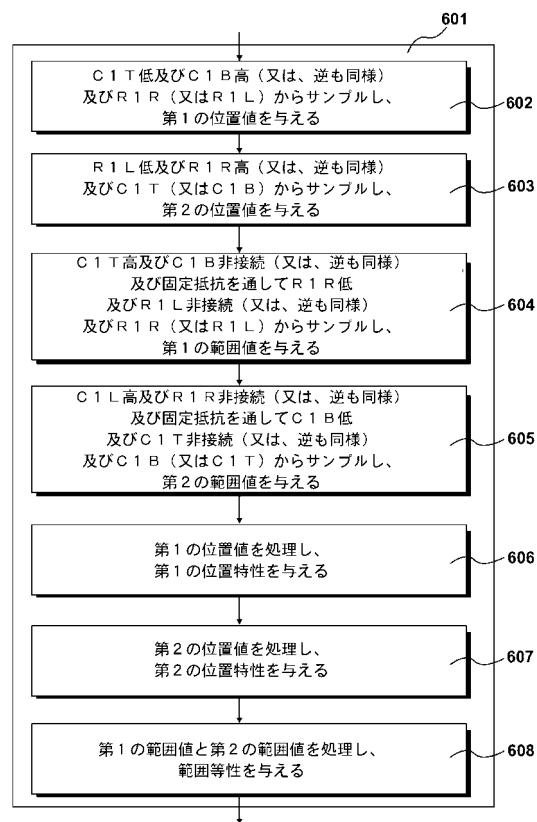
【図4】



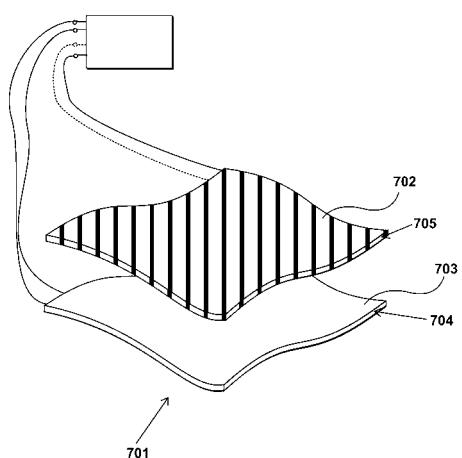
【図5】



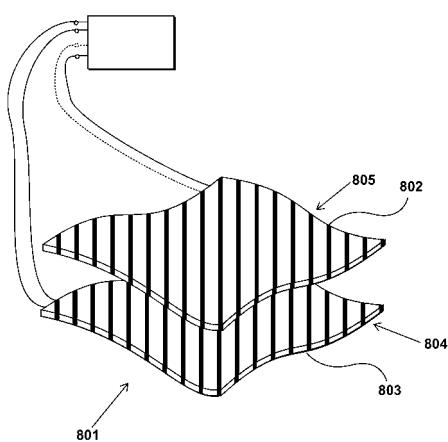
【図6】



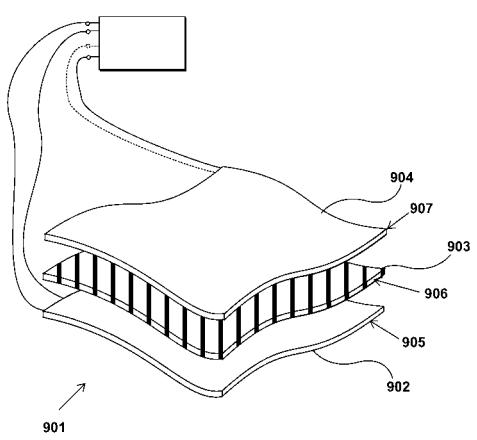
【図 7】



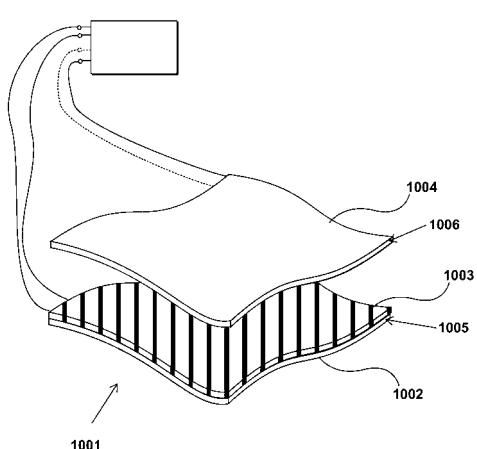
【図 8】



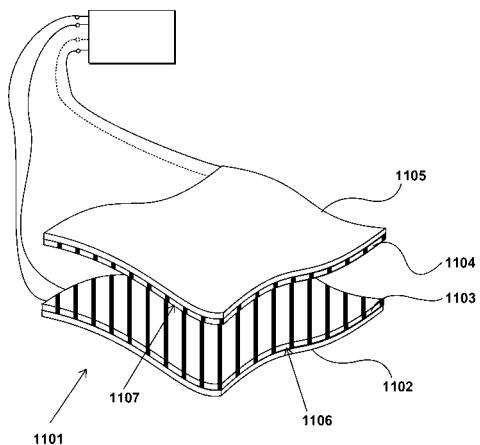
【図 9】



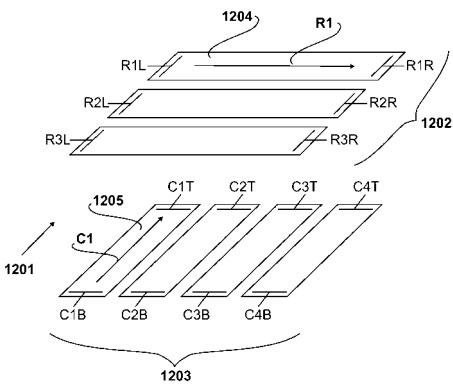
【図 10】



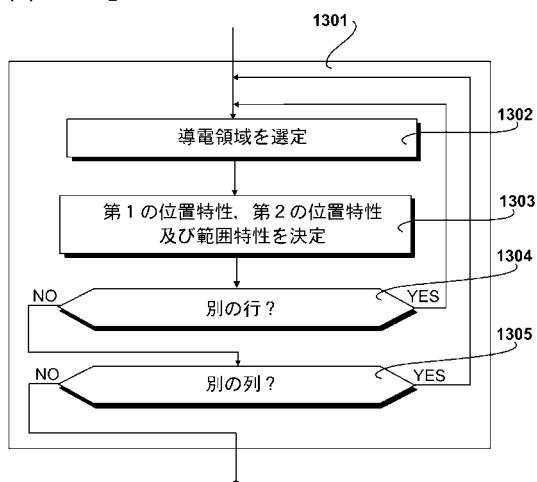
【図 1 1】



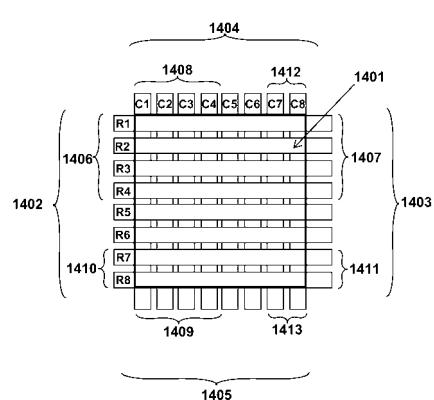
【図 1 2】



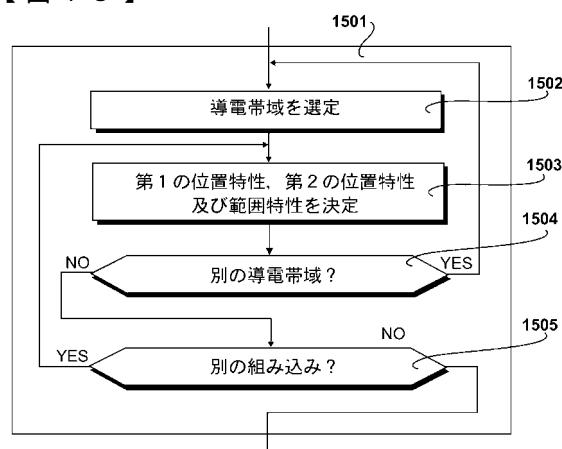
【図 1 3】



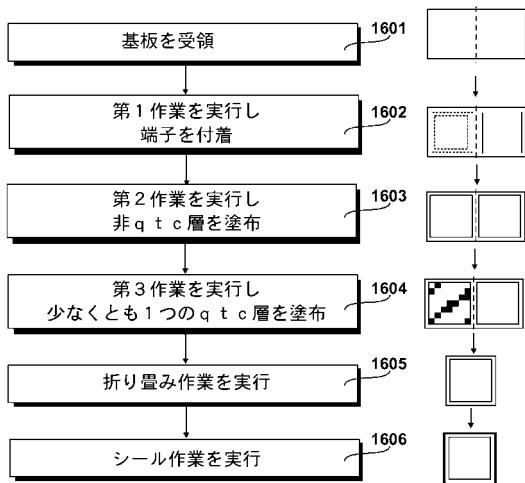
【図 1 4】



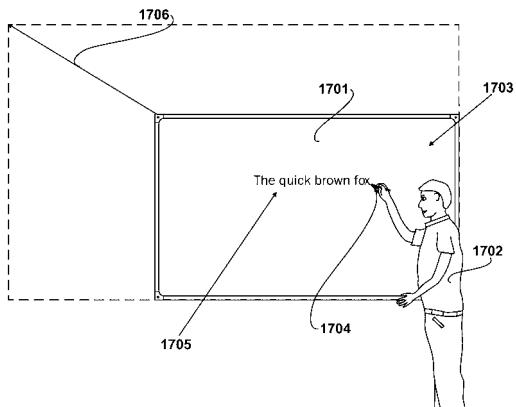
【図 1 5】



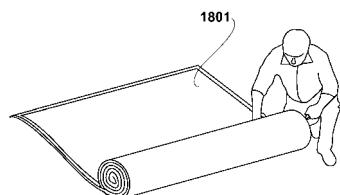
【図16】



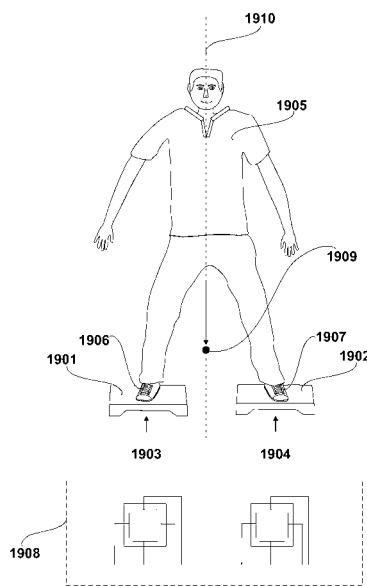
【図17】



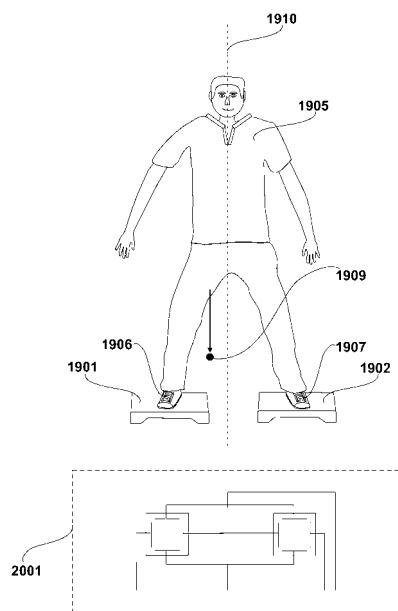
【図18】



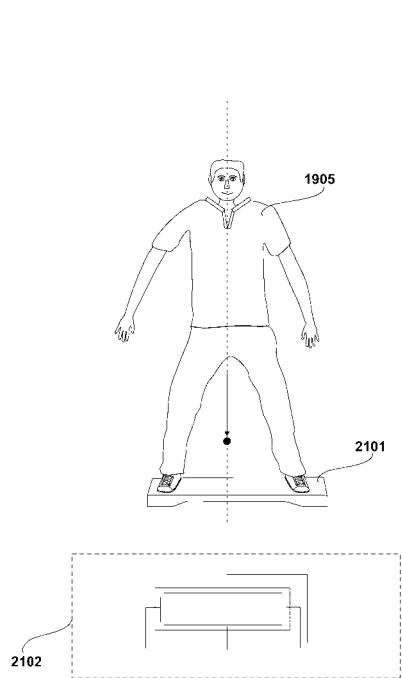
【図19】



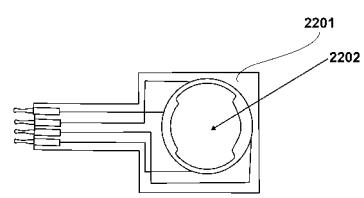
【図20】



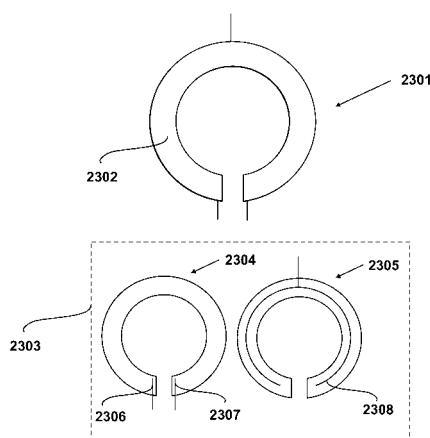
【図 2 1】



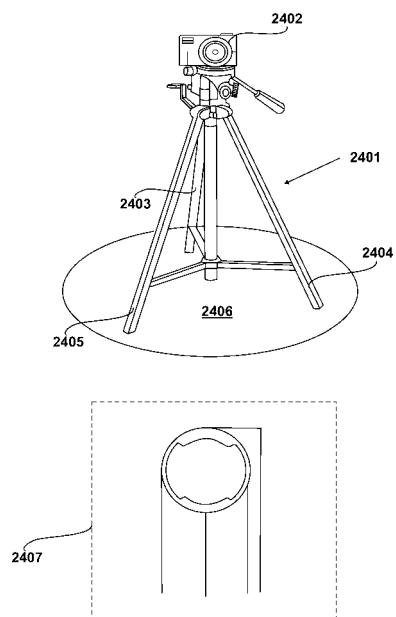
【図 2 2】



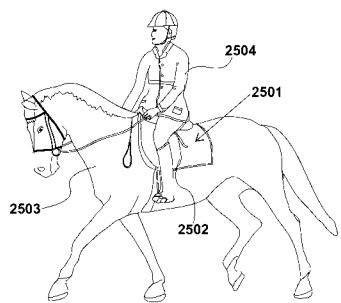
【図 2 3】



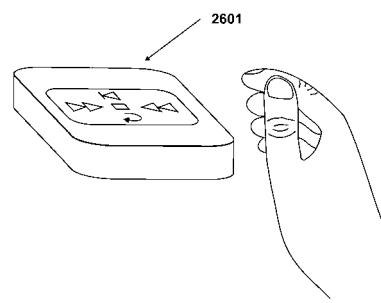
【図 2 4】



【図25】



【図26】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/GB2010/000546

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. G06F3/041 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <b>G06F</b>		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) <b>EPO-Internal, WPI Data</b>		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 887 595 A1 (PERATECH LTD [GB]) 13 February 2008 (2008-02-13) paragraph [0012] paragraph [0014] paragraphs [0018] - [0022] figures 1-4 -----	1-20
A	PETERSEN E: "TOUCHSCREENS FIND A HOME ON THE FACTORY FLOOR", CONTROL SOLUTIONS, PENNWELL PUBLISHING, TULSA, OK, US, vol. 64, no. 5, 1 May 1991 (1991-05-01), pages 59-62, 67, XP000232395, ISSN: 1074-2328 page 60, column 1 - column 2 ----- -/-	1-20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document 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		
Date of the actual completion of the international search  <b>5 January 2011</b>		Date of mailing of the international search report  <b>12/01/2011</b>
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <b>Schofield, Catherine</b>

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No PCT/GB2010/000546
---

**C(Continuation).. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SCHULZ R S: "TOUCH SCREEN APPLICATIONS", ELECTRONIC ENGINEERING, MORGAN-GRAMPIAN LTD. LONDON, GB, vol. 71, no. 867, 1 April 1999 (1999-04-01), XP000907992, ISSN: 0013-4902 figures 1,2 page 41 - page 42, column 1	1-20

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/GB2010/000546

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1887595	A1 13-02-2008	NONE	

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,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,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,S,SK,SM,TR),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,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,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,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 マーク・アンドリュー・グラハム

英国, エイチエス5 5イーピー ミドルズボロー, リンソープ, イートン・ロード 16

F ターム(参考) 2F051 AA10 AA21 AB07 BA07

5B068 AA01 BB06 BC08 BC11 BC12 BC13 BE08