

(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.		F I				テーマコード (参考)
G O 1 L	1/20	(2006.01)	G O 1 L	1/20	Z	2 F 0 5 1
G O 1 L	5/00	(2006.01)	G O 1 L	5/00	1 O 1 Z	5 B 0 6 8
G O 6 F	3/045	(2006.01)	G O 6 F	3/045	F	

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)	(71) 出願人	511052945
(86) (22) 出願日	平成22年3月24日 (2010.3.24)		ペラテック リミテッド
(85) 翻訳文提出日	平成23年11月12日 (2011.11.12)		PERATECH LIMITED
(86) 国際出願番号	PCT/GB2010/000546		英国, デーエル10 7ジェーエイチ
(87) 国際公開番号	W02010/109186		リッチモンド, ブロンプトン・オン・ス
(87) 国際公開日	平成22年9月30日 (2010.9.30)		エール, ギャザレイ・ロード 851,
(31) 優先権主張番号	0905037.8		ジ・オールド・リピーター・ステーション
(32) 優先日	平成21年3月25日 (2009.3.25)	(74) 代理人	100145883
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		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,
			ペラペディ

最終頁に続く

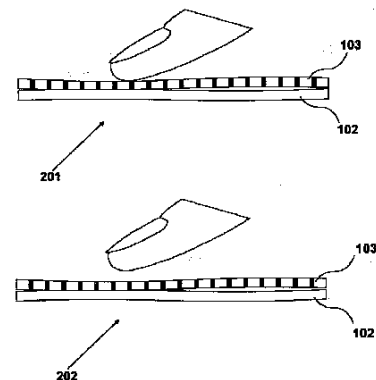
(54) 【発明の名称】 センサ

(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 (q t c) 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：

電氣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、

電氣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いように構成される、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、電氣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氣的に絶縁され、各行は電氣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氣的に絶縁され、各列は電氣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 (q t c) 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 (q t c) 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 (q t c) 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 (q t c) 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 1 1】

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 1 2】

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 1 3】

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 1 4】

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 1 5】

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 1 6】

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 1 7】

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、

20

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

30

、

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 1 8】

前記第 3 電気端子がシート端子である請求項 1 7 記載の方法。

【請求項 1 9】

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 7 記載の方法

。

【請求項 2 0】

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、

40

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、

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)

本出願人による英国特許第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】英国特許第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

50

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：電氣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、電氣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いように構成される、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、そこに電氣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

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。

【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順のステップを示す。

【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順のステップを示す。

【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順のステップを示す。

【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順のステップを示す。

【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氣的に接続した図 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。

【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氣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回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による作動に回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は物理的に接触している。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は物理的に接触していても、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の導電層間の接触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 m層」という。qtc m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 m層は平面抵抗と深さ抵抗の局所的な変化となる変形を経験する。qtc m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。

【 0 0 2 0 】

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。

【 0 0 2 1 】

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さ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。

【 0 0 2 2 】

(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 1 0 2 は第 1 電気端子 C 1 B 及び第 2 電気端子 C 1 T と電氣的に接続する第 1 の導電領域を有し、これら端子間で第 1 方向 D 1 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 1 0 3 は第 3 電気端子 R 1 R と電氣的に接続する第 2 の導電領域を有する。図 3 に示すように、第 1 の導電層 1 0 2 の第 1 電気端子 C 1 B 及び第 2 電気端子 C 1 T はそれぞれ線端子であるが、第 2 の導電層 1 0 3 の第 3 電気端子 R 1 R 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、3 0 1 と 3 0 2、3 0 3 と 3 0 4 でそれぞれ図示される。3 0 1、3 0 2 及び 3 0 3 において、第 1 の導電層 1 0 2 は図式的に電位差計で表わされ、第 1 及び第 2 の導電層 1 0 2、1 0 3 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。

【 0 0 2 3 】

3 0 1 の配置において、第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子 C 1 B に正の電圧が印加されるが、第 1 の導電層 1 0 2 の他の電気端子 C 1 T 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 D 1 において確定する。機械的相互作用の間、第 1 の導電層 1 0 2 からの電圧は、機械的相互作用の部位で第 2 の導電層 1 0 3 に印加される。電圧の測定は第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子 R 1 R 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 1 0 3 の電気端子 R 1 R 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。3 0 1 の配置における第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子の役割は逆にし得ることが理解できる。

【 0 0 2 4 】

3 0 2 の配置において、第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子 C 1 B に正電圧が印加され、第 1 の導電層 1 0 2 の他の電気端子 C 1 T 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 1 0 2 の電気端子 C 1 B から、機械的相互作用の部位を経て第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子 R 1 R へ流れる。第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子 R 1 R 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 1 0 3 の電気端子 R 1 R 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 1 0 2 の電気端子 C 1 T と第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子 R 1 R の間に流れる電流に正比例する。

【 0 0 2 5 】

3 0 3 の配置において、第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子 C 1 T 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、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V2及びV3との間には一定の関係が存在する。抵抗 R_v は、V2の逆数とV3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V2及びV3から導き得る。

【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。

【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の電氣的配置が実行され、V1測定が実施され、第1の位置値が得られる。ステップ403において、図3の302の電氣的配置が実行され、V2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の電氣的配置が実行され、V3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る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。

【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と電氣的に接続する第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と電氣的に接続する第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。

【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。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

5 0 1 の配置において、第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子 C 1 B に正の電圧が印加され、第 1 の導電層 1 0 2 の他の電気端子 C 1 T 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 D 1 において確定する。機械的相互作用の間、第 1 の導電層 1 0 2 からの電圧は、機械的相互作用の部位で第 2 の導電層 1 0 3 に印加される。電圧の測定は第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子 R 1 R から実施でき、第 2 の導電層 1 0 2 の他の電気端子 R 1 B は非接続となり、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 1 0 3 の電気端子 R 1 R 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 V 1 から導き得る。3 0 1 の配置における第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子の役割と第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子の役割は逆にし得ることが理解できる。

10

【 0 0 3 2 】

5 0 2 の配置において、第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子 R 1 R に正の電圧が印加され、第 2 の導電層 1 0 3 の他の電気端子 R 1 L 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 D 2 において確定する。機械的相互作用の間、第 2 の導電層 1 0 3 からの電圧は、機械的相互作用の部位で第 1 の導電層 1 0 2 に印加される。電圧の測定は第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子 C 1 B から実施でき、第 1 の導電層 1 0 2 の他の電気端子 C 1 T は非接続となり、それによって電圧 V 2 が印加される。V 2 は、第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子 C 1 B 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 V 2 から導き得る。5 0 2 の配置における第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子の役割と第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子の役割は逆にし得ることが理解できる。

20

【 0 0 3 3 】

5 0 3 の配置において、第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子 C 1 T に正電圧が印加され、第 1 の導電層 1 0 2 の他の電気端子 C 1 B は非接続となる。第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子 R 1 R は既知の抵抗器を経て接地され、第 2 の導電層 1 0 2 の他の電気端子 R 1 B 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 1 0 2 の電気端子 C 1 T から、機械的相互作用の部位を経て第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子 R 1 R へ流れる。電圧の測定は第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子 R 1 R から実施され、それによって電圧 V 3 が印加される。V 3 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 1 0 2 の端子 C 1 T と第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子 R 1 R の間に流れる電流に正比例する。5 0 3 の配置における第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子の役割と第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子の役割は逆にし得ることが理解できる。

30

【 0 0 3 4 】

5 0 4 の配置において、第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子 R 1 L に正電圧が印加され、第 2 の導電層 1 0 3 の他の電気端子 R 1 R は非接続となる。第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子 C 1 B は既知の抵抗器を経て接地され、第 1 の導電層 1 0 2 の他の電気端子 C 2 T 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 1 0 3 の電気端子 R 1 L から、機械的相互作用の部位を経て第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子 C 1 B へ流れる。電圧の測定は第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子 C 1 B から実施され、それによって電圧 V 4 が提供される。V 4 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 1 0 3 の電気端子 R 1 L と第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子 C 1 B の間に流れる電流に正比例する。5 0 4 の配置における第 2 の導電層 1 0 3 の電気端子の役割と第 1 の導電層 1 0 2 の電気端子の役割は逆にし得ることが理解できる。

40

【 0 0 3 5 】

5 0 5 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 1 0 2 、 1 0 3 の導電路の抵抗 R_v と測定電圧 V 3 及び V 4 の間には、ある関係が存在する。抵抗 R_v は、V 3 の逆数と V 4 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 1 0 2 、 1 0 3 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 V 3

50

及び V 4 から導き得る。

【 0 0 3 6 】

(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順のステップを示す

ステップ 6 0 2 において、図 5 の 5 0 1 の電氣的配置が実行され、V 1 測定が実施され、第 1 の位置値が得られる。ステップ 6 0 3 において、図 5 の 5 0 2 の電氣的配置が実行され、V 2 測定が実施され、第 2 の位置値が得られる。ステップ 6 0 4 において、図 5 の 5 0 3 の電氣的配置が実行され、V 3 測定が実施され、第 1 の範囲値が得られる。ステップ 6 0 5 において、図 5 の 5 0 4 の電氣的配置が実行され、V 4 測定が実施され、第 2 の範囲値が得られる。ステップ 6 0 6 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 6 0 2 の後のいつでも実行できる。ステップ 6 0 7 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 6 0 3 の後のいつでも実行できる。ステップ 6 0 8 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 6 0 4 及び 6 0 5 の後のいつでも実行できる。

【 0 0 3 7 】

(図 7 ~ 1 1)

図 7 ~ 1 1 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 q t c 材料を含む層を少なくとも 1 つ備える。

上記のように、q t c 材料を含む導電層は、ここで「q t c m 層」という。q t c 材料を含まない導電層は、ここで「非 q t c m 層」という。非 q t c m 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 q t c m 層は炭素を含む。

【 0 0 3 8 】

図 7 ~ 1 1 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 電気端子と電氣的に接続し、第 2 外層の外部表面は少なくとも第 3 電気端子と電氣的に接続し、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、q t c m 層である第 1 の層 7 0 2 と非 q t c m 層である第 2 の層 7 0 3 を含む複数の導電層 7 0 1 の配置を示す。第 1 及び第 2 の層 7 0 2 、 7 0 3 は、第 1 及び第 2 の分離シート 7 0 4 、 7 0 5 として構成される。

【 0 0 3 9 】

図 8 は、q t c m 層である第 1 の層 8 0 2 と、同様に q t c m 層である第 2 の層 8 0 3 を含む複数の導電層 8 0 1 の更に他の配置を示す。第 1 及び第 2 の層 8 0 2 , 8 0 3 は、第 1 及び第 2 の分離シート 8 0 4 , 8 0 5 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、q t c m 層と非 q t c m 層の代わりに q t c m 層が 2 つ備えられる点で異なる。複数の q t c m 層が備えられる実施形態において、同一又は異なる単一又は複数のタイプの q t c 材料は各 q t c m 層の配備に利用し得る。

【 0 0 4 0 】

図 9 は、第 1 の非 q t c m 層である第 1 の層 9 0 2 と、q t c m 層である第 2 の層 9 0 3 と、第 2 の非 q t c m 層である第 3 の層 9 0 4 とを含む複数の導電層 9 0 1 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 9 0 2 , 9 0 3 及び 9 0 4 は第 1 、第 2 及び第 3 の分離シート 9 0 5 , 9 0 6 及び 9 0 7 で構成される。

【 0 0 4 1 】

図 1 0 は、第 1 の非 q t c m 層である第 1 の層 1 0 0 2 と、q t c m 層である第 2 の層 1 0 0 3 と、第 2 の非 q t c m 層である第 3 の層 1 0 0 4 とを含む複数の導電層 1 0 0 1 の代替配置を示す。この例では、第 1 及び第 2 の層 1 0 0 2 , 1 0 0 3 は第 1 の分離シート 1 0 0 5 として構成され、第 3 の層 1 0 0 4 は第 2 の分離シート 1 0 0 6 として構成される。代替例では、第 1 の層 1 0 0 2 は第 1 の分離シートとして構成され、第 2 及び第 3 の層 1 0 0 3 、 1 0 0 4 が第 2 の分離シートとして構成される。両例において、単一の q t c m 層が 2 つの非 q t c m 層の間に配備される。この配置は単一の q t c m 層が 2 つの

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 1 1 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 層 1 1 0 5 と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 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 ~ 1 1 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、

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。非導電材料は繊維を含んでもよく、繊維は織物繊維であってもよい。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、ブラッシング、展延、スクリーン印刷、孔版印刷、ドクターブレードイング、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単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、ブラッシング、展延、スクリーン印刷、孔版印刷、ドクターブレードイング、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 1 2)

図 1 2 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氣的に絶縁され、同様に各列は他の列から電氣的に絶縁されている。

30

【 0 0 4 5 】

各行は、互いに電氣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 は互いに電氣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、互いに電氣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 は互いに電氣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 1 3)

図 1 3 は、図 5 及び図 1 2 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 1 3 0 2 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 1 3 0 3 で、ステップ 1 3 0 2 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、その後ステップ 1 3 0 4 に進む。

【 0 0 4 8 】

ステップ 1 3 0 4 において、ステップ 1 3 0 2 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 1 3 0 4 で尋ねられた質問に肯定の答えの場合、再びステップ 1 3 0 2 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 1 3 0 4 で尋ねられた質問に否定の答えの場合、ステップ 1 3 0 5 に進む。ステップ 1 3 0 5 において、ステップ 1 3 0 2 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 1 3 0 5 で尋ねられた質問に肯定の答えの場合、再びステップ 1 3 0 2 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 1 3 0 5 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。

【 0 0 4 9 】

このように、手順 1 3 0 1 は特定の列と組み合わせで各有効行の循環通過を提供し、ステップ 1 3 0 3 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 1 3 0 1 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。

【 0 0 5 0 】

(図 1 4)

図 1 4 は行と列のマトリクスが提供する検知帯域 1 4 0 1 を示す。本図示例において、検知帯域は行 R 1 ~ R 8 の 8 行、及び列 C 1 ~ C 8 の 8 列からなるマトリクスによって提供される。各行 R 1 ~ R 8 は、互いに電氣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 C 1 ~ C 8 は、互いに電氣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 1 4 0 1 の導電帯域を選択することが可能である。

【 0 0 5 1 】

1 4 0 2 に示すように、行 R 1 ~ R 8 の同一端での電気端子は電氣的に集合化してもよく、1 4 0 3 に示すように、行 R 1 ~ R 8 の他端の電気端子は電氣的に集合化してもよい。このように、検知目的のために R 1 ~ R 8 は電氣的に集合化できる。同様に、1 4 0 4 に示すように、列 C 1 ~ C 8 の同一端での電気端子は電氣的に集合化してもよく、1 4 0 5 に示すように、列 C 1 ~ C 8 の他端の電気端子は電氣的に集合化してもよい。このように、検知目的のために列 C 1 ~ C 8 は電氣的に集合化できる。このような方法で電氣的に集合化した行 R 1 ~ R 8 とこのような方法で電氣的に集合化した列 C 1 ~ C 8 によって、検知帯域 1 4 0 1 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氣的に集合化して検知帯域 1 4 0 1 のより小さな導電帯を達成することが可能である。

【 0 0 5 2 】

例えば、1 4 0 6 及び 1 4 0 7 に示すように、電氣的に検知帯域 1 4 0 1 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、1 4 0 8 及び 1 4 0 9 に示すように、電氣的に検知帯域 1 4 0 1 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 1 4 1 0 及び 1 4 1 1 で示し、列については 1 4 1 2 及び 1 4 1 3 で示すように選択的に電氣的に集合化してもよい。

検知帯域 1 4 0 1 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。

【 0 0 5 3 】

(図 1 5)

10

20

30

40

50

図 1 5 は、図 5 及び図 1 4 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 1 5 0 2 で導電帯域が選択される。

ステップ 1 5 0 3 で、ステップ 1 5 0 2 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 1 5 0 4 に進む。

【 0 0 5 4 】

ステップ 1 5 0 4 において、ステップ 1 5 0 2 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 1 5 0 4 で尋ねられた質問に肯定の答えの場合、再びステップ 1 5 0 2 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 1 5 0 4 で尋ねられた質問に否定の答えの場合、ステップ 1 5 0 5 に進む。ステップ 1 5 0 5 において、ステップ 1 5 0 3 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 1 5 0 5 で尋ねられた質問に肯定の答えの場合、再びステップ 1 5 0 3 へ進む。代わりに、ステップ 1 5 0 5 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

【 0 0 5 5 】

1 5 0 1 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 1 5 0 3 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 1 5 0 2 ~ 1 5 0 5 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

【 0 0 5 6 】

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。

【 0 0 5 7 】

(図 1 6)

30

図 1 6 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 1 6 0 1 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。

【 0 0 5 8 】

ステップ 1 6 0 2 において、第 1 作業が実行され、ステップ 1 6 0 1 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 9 0 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。

第 2 作業はステップ 1 6 0 3 で左側 L に付与される 1 対の端子を覆う非 q t c 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 q t c 材料領域を付与するために実行される。

40

ステップ 1 6 0 4 で、第 3 作業はステップ 1 6 0 3 で付与した非 q t c 材料の左側の L 領域又は非 q t c 材料の右側の R 領域の少なくとも 1 つを q t c 材料で覆うために実行される。

【 0 0 5 9 】

次いでステップ 1 6 0 5 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。q t c 材料の 1 領域がステップ 1 6 0 4 で付与されると、図 1 0 の配置となる。q t c 材料の 2 領域がステップ 1 6 0 4 で付与されると、図 1 1 の配置となる。

50

ステップ 1 6 0 6 において、ステップ 1 6 0 5 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、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。

【 0 0 6 0 】

1 又は 2 片の折り畳み不可能な基板をステップ 1 6 0 1 において受け入れてもよいので、ステップ 1 6 0 1 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 1 6 0 6 に続き、センサは次いでステップ 1 6 0 2 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氣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が必要としないことが理解できる。

【 0 0 6 1 】

(図 1 7)

図 1 7 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 1 7 0 1 には、書込者 1 7 0 2 が書込面 1 7 0 3 に尖筆 1 7 0 4 で書き込むことができる。これに回答して、書込面 1 7 0 3 上の尖筆 1 7 0 4 の経路は書込板 1 7 0 1 の背景色と対照をなす色の痕跡 1 7 0 5 によって表わされる。

【 0 0 6 2 】

ここに記載する構造を有するセンサの使用は書込板 1 7 0 1 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。これによって、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。

【 0 0 6 3 】

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。したがって、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 1 7 0 6 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。

【 0 0 6 4 】

(図 1 8)

図 1 8 は、ここに記載する構造を有する可撓性センサ 1 8 0 1 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 の織物繊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、曲げの反復によって、可撓性導電層が結果として接触状態となる経験の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。

【 0 0 6 5 】

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。

【 0 0 6 6 】

(図 1 9)

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 1 9 は第 1 のセンサ 1 9 0 1 及び第 2 のセンサ 1 9 0 2 を示し、該センサが別個の品目 1 9 0 3、1 9 0 4 に組み込まれている。1 対のセンサ 1 9 0 1、1 9 0 2 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 1 9 0 5 は、第 1 の足 1 9 0 6 が第 1 のセンサ 1 9 0 1 に圧力を与え、第 2 の足 1 9 0 7 が第 2 のセンサ 1 9 0 2 に圧力を与えるように、センサ 1 9 0 1、1 9 0 2 上に立っている。

10

【 0 0 6 7 】

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、1 9 0 8 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、1 9 0 9 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 1 9 1 0 に関連して指示され、この例では 2 つのセンサ 1 9 0 1、1 9 0 2 間の実質的に中央の位置にある。

20

【 0 0 6 8 】

(図 2 0)

図 2 0 に示すように、図 1 9 の第 1 及び第 2 のセンサ 1 9 0 1、1 9 0 2 は、2 0 0 1 に示す単一センサとして動作するように電氣的に接続してもよい。

圧力中心の指示位置が各センサ 1 9 0 1、1 9 0 2 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 1 9 0 5 は右足 1 9 0 6 で比較的強く押圧し、左足 1 9 0 7 で比較的弱く押圧している。その結果 1 9 0 9 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 1 9 1 0 の側で右足 1 9 0 6 により近く存在している。例えば、第 1 及び第 2 のセンサ 1 9 0 1、1 9 0 2 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

【 0 0 6 9 】

(図 2 1)

図 2 1 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 2 1 0 1 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、2 1 0 2 に示すようにヒト 1 9 0 5 によって圧力が与えられる。この例では、センサ 2 1 0 1 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 2 1 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

【 0 0 7 0 】

(図 2 2)

図 2 2 は、ここに記載する構造を有するセンサ 2 2 0 1 を示し、実質的に円形の検知帯域 2 2 0 2 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 2 2 0 1 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。

【 0 0 7 1 】

(図 2 3)

図 2 3 は、ここに記載する構造を有するセンサ 2 3 0 1 を示し、実質的に環状の検知帯域 2 3 0 2 を提供するように構成される。この例において、センサ 2 3 0 1 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。

【 0 0 7 2 】

2 3 0 3 に示すように、センサ 2 3 0 1 は第 1 の実質的に環状の導電層 2 3 0 4 と第 2 の実質的に環状の導電層 2 3 0 5 を含む。第 1 の導電層 2 3 0 4 は実質的に環状の導電領域 2 3 0 2 の両端へ向けて第 1 及び第 2 電気端子 2 3 0 6 及び 2 3 0 7 が提供され、第 2 の導電層 2 3 0 5 は実質的に環状の導電領域 2 3 0 2 のまわりに延びる第 3 電気端子 2 3 0 8 が提供される。このように、第 1、第 2 及び第 3 電気端子 2 3 0 6、2 3 0 7 及び 2 3 0 8 はいずれも線端子であり、第 3 電気端子 2 3 0 8 は第 1 及び第 2 電気端子 2 3 0 6、2 3 0 7 の長さより長い長さを有する。

【 0 0 7 3 】

(図 2 4)

図 2 4 は、2 次元検知帯域用の更なる応用を示す。映像捕獲装置 2 4 0 2 用のこの例において、三脚 2 4 0 1 は脚 2 4 0 3、2 4 0 4 及び 2 4 0 5 を有する。ここに記載する構造を有するセンサ 2 4 0 6 は、三脚の脚 2 4 0 3、2 4 0 4 及び 2 4 0 5 の下に位置する。センサ 2 4 0 6 は、三脚の脚 2 4 0 3、2 4 0 4 及び 2 4 0 5 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、2 4 0 7 に示すように、又は図 2 0 及び 2 1 を参照して記載するように、三脚 2 4 0 1 とそれが支えている映像捕獲装置 2 2 0 2 の組み合わせ圧力の中心が得られる。

【 0 0 7 4 】

(図 2 5)

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 2 5 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 2 5 0 1 はサドル 2 5 0 2 に含まれる。示した脚本において、馬 2 3 0 3 はサドル 2 5 0 2 を装着しており、馬は騎手 2 5 0 4 の管理下にある。前記センサは、騎手 2 5 0 4 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 2 5 0 1 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。

【 0 0 7 5 】

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。

【 0 0 7 6 】

(図 2 6)

図 2 6 は、コントローラ 2 6 0 1 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

、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。

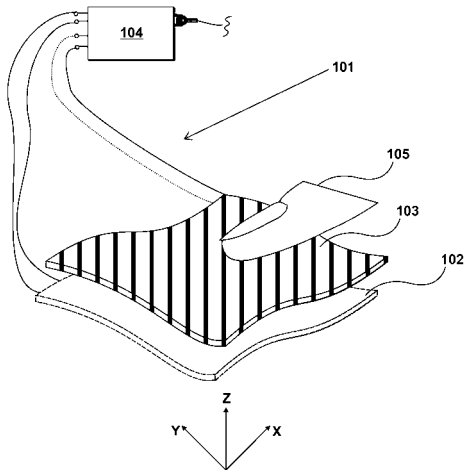
【産業上の利用可能性】

【0077】

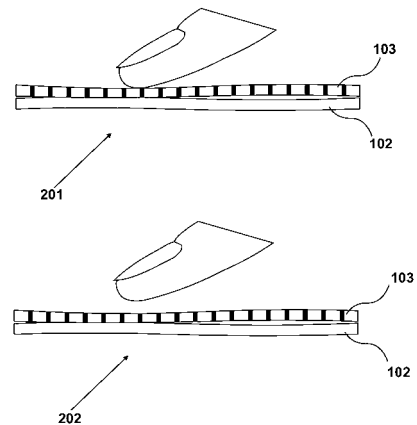
ここに記載する構造を有するセンサの具体的な応用例が提供されるものの、本発明によるセンサは、異なる分野及び装置にわたる多くの応用に利用可能である。例えば、本発明によるセンサは、スポーツ応用、医療応用、教育応用、産業応用、自動車電話応用、玩具及びゲーム応用、着用可能品目応用、自動車応用、ロボット応用、安全応用、キーボード及び入力装置応用において使用可能である。様々な配置は、機械的相互作用検出装置において利用されてもよく、ここに記載したセンサのいかなる組み合わせをも単一装置に組み入れてもよい。

10

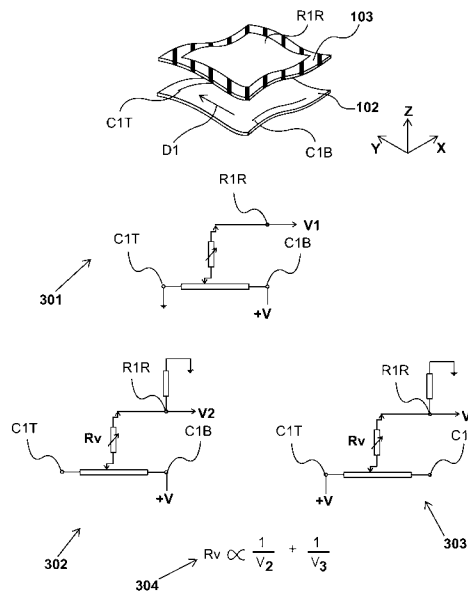
【図1】



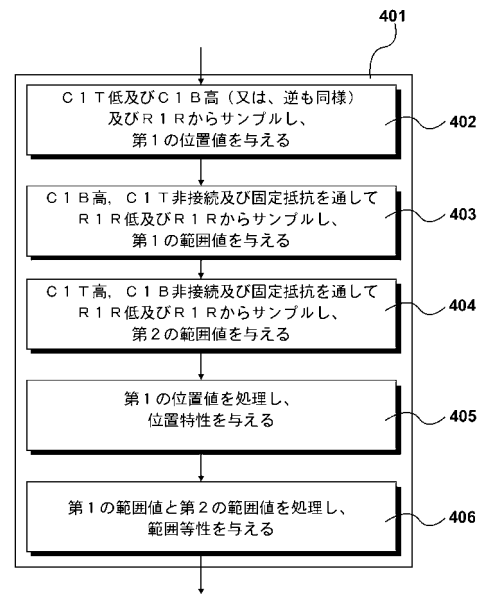
【図2】



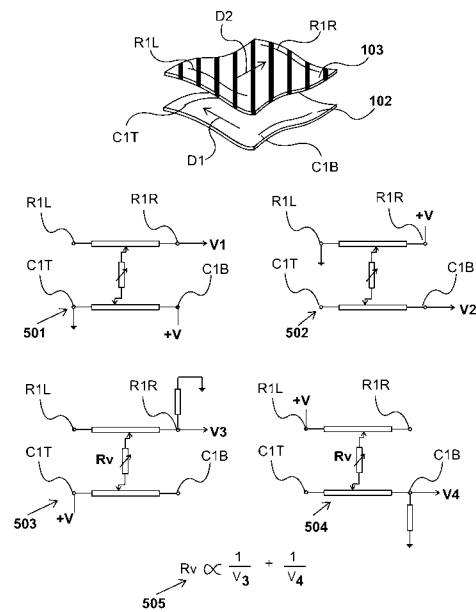
【図 3】



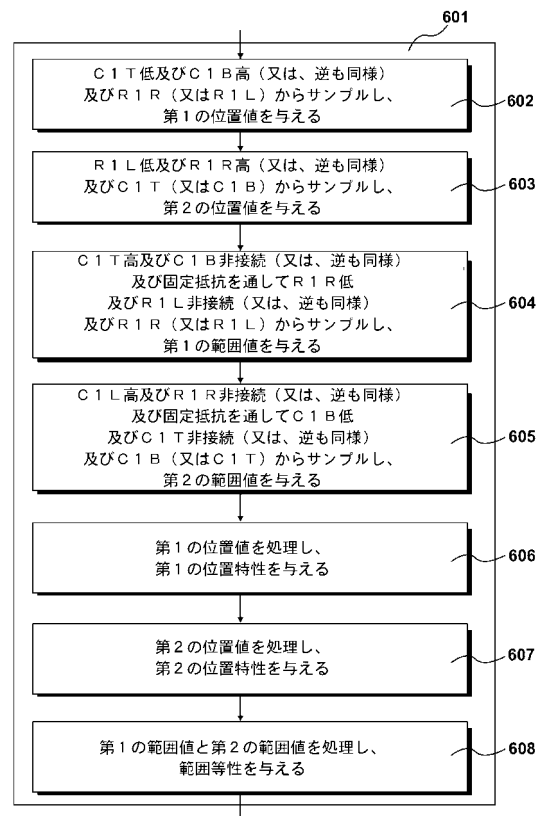
【図 4】



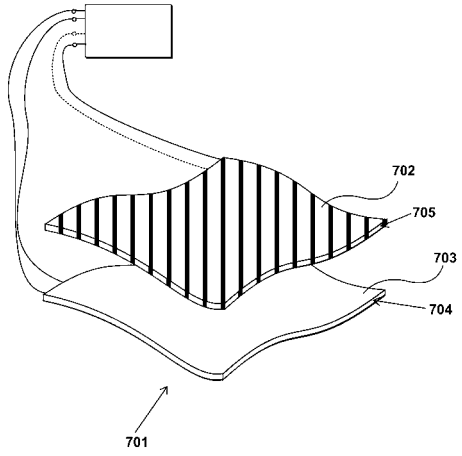
【図 5】



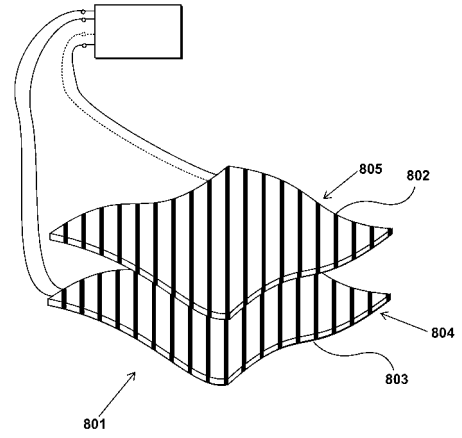
【図 6】



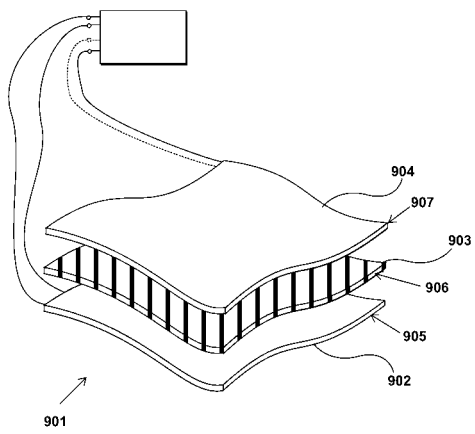
【図 7】



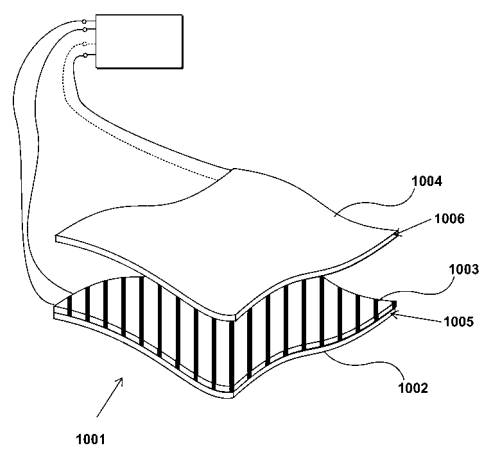
【図 8】



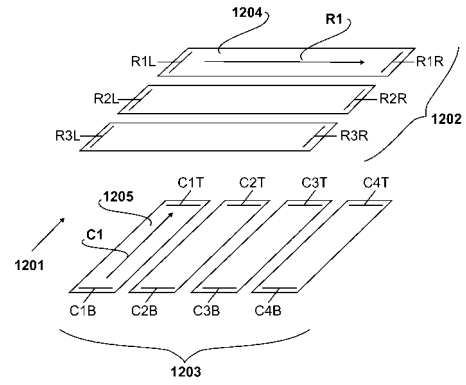
【図 9】



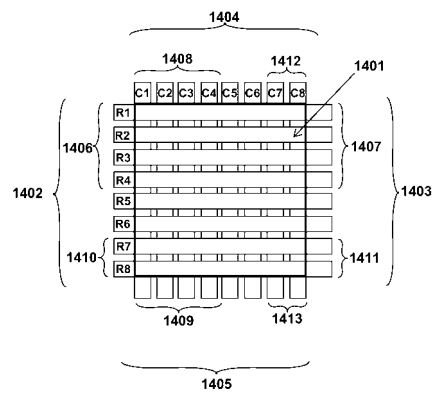
【図 10】



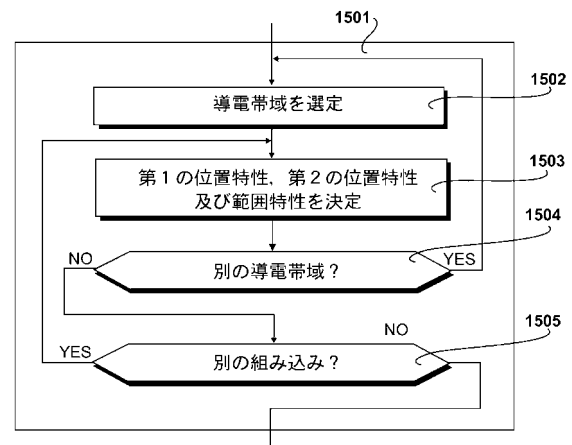
【 図 1 2 】



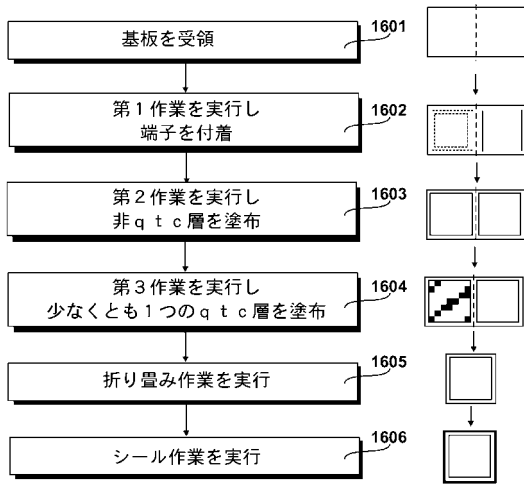
【 ㄨ 1 4 】



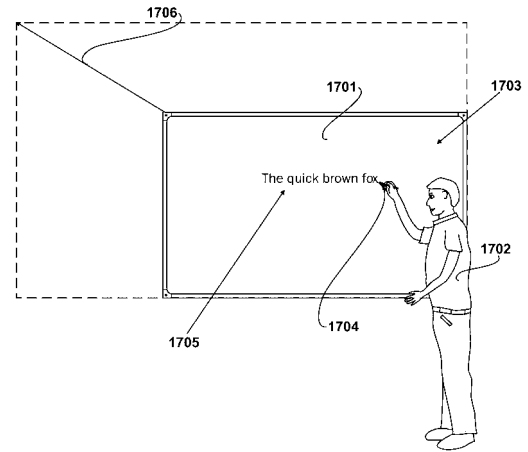
【 ㄨ 1 5 】



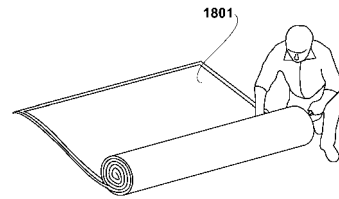
【図 16】



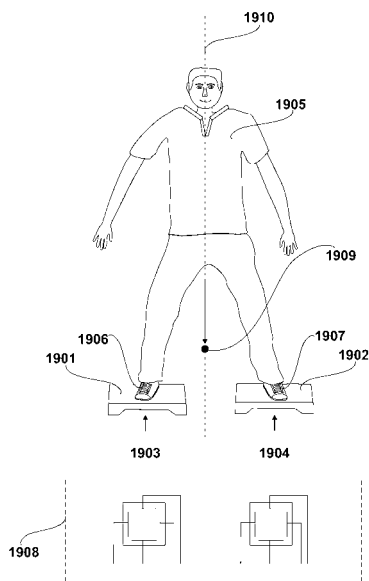
【図 17】



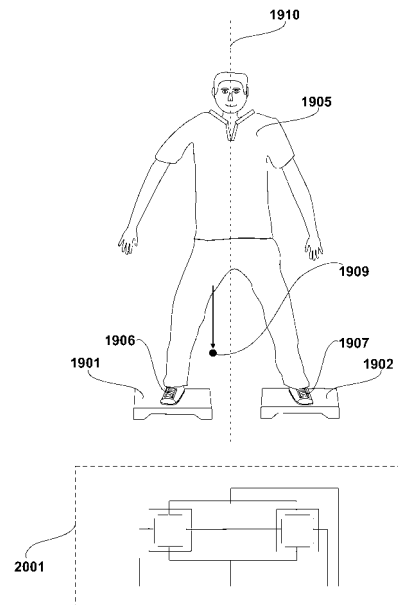
【図 18】



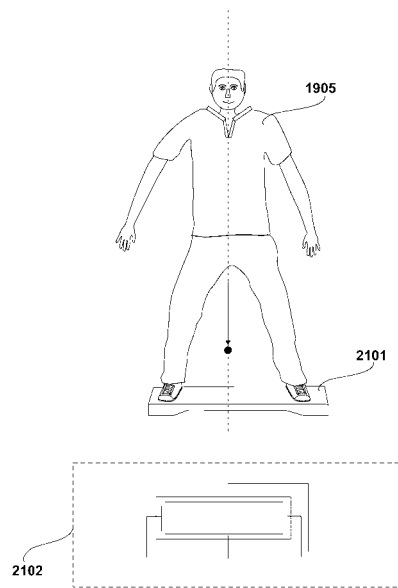
【図 19】



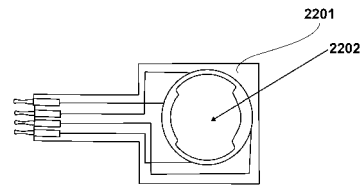
【図 20】



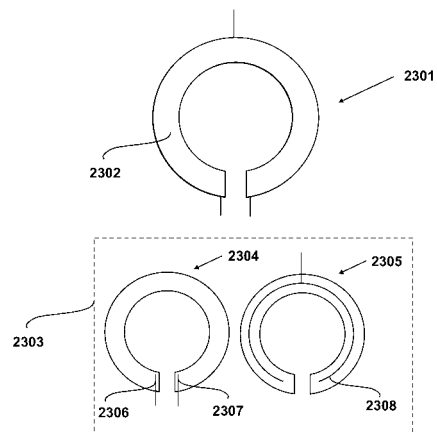
【図 2 1】



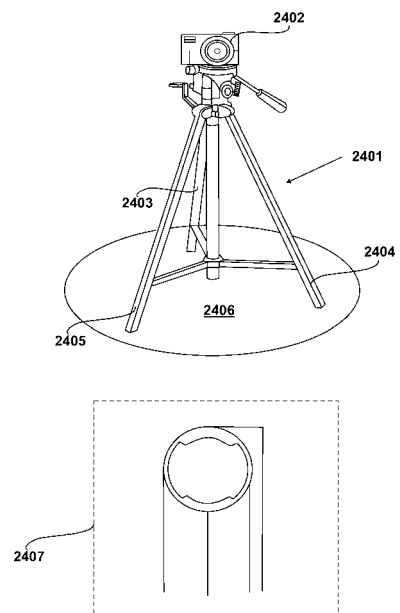
【図 2 2】



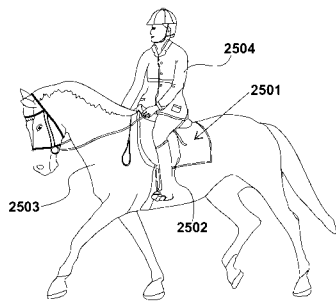
【図 2 3】



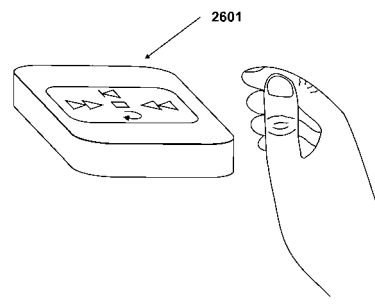
【図 2 4】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2010/000546

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G06F3/041 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06F		
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) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
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 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 5 January 2011		Date of mailing of the international search report 12/01/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Schofield, Catherine

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

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, SI, 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・アンドリュース・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