(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2016-521917
(P2016-521917A)
(43)公表日　平成28年7月25日(2016.7.25)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01L 41/23	***(2013.01)***	H01L	41/23	4C017
H01L 41/113	***(2006.01)***	H01L	41/113	
H01L 41/187	***(2006.01)***	H01L	41/187	
H01L 41/193	***(2006.01)***	H01L	41/193	
H01L 41/316	***(2013.01)***	H01L	41/316	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 25 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2016-514427 (P2016-514427)
(86)(22)出願日　平成26年5月23日 (2014.5.23)
(85)翻訳文提出日　平成28年1月22日 (2016.1.22)
(86)国際出願番号　PCT/EP2014/060617
(87)国際公開番号　WO2014/187937
(87)国際公開日　平成26年11月27日 (2014.11.27)
(31)優先権主張番号　1354708
(32)優先日　平成25年5月24日 (2013.5.24)
(33)優先権主張国　フランス(FR)

(71)出願人　515326066
シャンブル　ドゥ　コメルス　エ　ダンデュストリー　ドゥ　レギオン　パリ　イル　ドゥ　フランセ
CHAMBRE DE COMMERCE ET D' INDUSTRIE DE REGION PARIS ILE DE FRANCE
フランス共和国，Ｆ－７５００８　パリ，アヴニュー　ドゥ　フリドラン　２７
(71)出願人　515326077
ボディキャップ
BODYCAP
フランス共和国，Ｆ－１４０００　カーン，リュ　ドゥ　ラ　ジラフ　６

最終頁に続く

(54)【発明の名称】可撓性圧電センサの製造方法

(57)【要約】
本発明は、圧電センサを製造する方法であって、以下の段階：剛性支持体（１０）上にセンサ層（２、４、５、１２）の重ね合わせを形成する段階と、前記センサ層は第一電極（６、７）と第二電極（８、９）との間に含まれる圧電材料の層（５）を有しており、第一電極は第二電極と接触していない、次いで、前記センサ層（２、４、５、１２）が剛性支持体（１０）によって依然として支持されていながら、ポリマー層（１１）によって前記センサ層を被覆する段階と、次いで、剛性支持体（１０）からセンサ層の重ね合わせを取り出して、ポリマー層（１１）で被覆されたセンサ層がもはや剛性支持体（１０）によって支持されていない段階と、を含む、前記製造方法に関する。

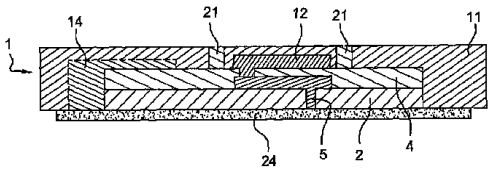


Fig. 20

【特許請求の範囲】
【請求項１】
圧電センサ（１）の製造方法であって、以下の段階：
－支持体（１０）上にセンサ層（２、４、５、１２、１９）の重ね合わせを形成する段階と、前記センサ層は第一電極（６、７）と第二電極（８、９）との間に含まれる圧電材料の層（５）を有しており、第一電極は第二電極と接触していない、次いで
－前記センサ層（２、４、５、１２、１９）は支持体（１０）によって依然として支持されていながら、第一のポリマー層（１１）によって前記センサ層を被覆する段階と、
－前記センサ層の重ね合わせから支持体（１０）の少なくとも一部を除去する段階と
を含む、製造方法。
【請求項２】
支持体の少なくとも一部の除去後に、センサ層（２、４、５、１２、１９）が第一のポリマー層（１１）と第二のポリマー層（２４）との間に被包されるように第二のポリマー層（２４）が形成されることを特徴とする、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
センサ層の重ね合わせから、支持体（１０）の全部を除去することを特徴とする、請求項１又は２に記載の方法。
【請求項４】
前記支持体（１０）が、温度２５℃及び絶対圧力０．９８６ａｔｍの標準的周囲条件下で１００ＧＰａより大きいヤング率を有する剛性支持体であることを特徴とする、先行する請求項のいずれか一項に記載の方法。
【請求項５】
前記センサ層の重ね合わせが第一導電層（２）及び第二導電層（４）を含んでおり、第一導電層（２）及び第二導電層（４）はそれぞれ２つの部分を含んでおり、第一導電層の第一の部分（６）は第二導電層の第一の部分（７）と接触しており、第一導電層の第二の部分（８）は第二導電層の第二の部分（９）と接触しており、第一電極（６、７）は第一導電層の第一の部分と第二導電層の第一の部分とによって形成され、第二電極（８、９）は第一導電層の第二の部分と第二導電層の第二の部分とによって形成され、圧電材料の層（５）が少なくとも部分的に第一導電層と第二導電層との間に含まれることを特徴とする、先行する請求項のいずれか一項に記載の方法。
【請求項６】
前記第一電極を第二電極に接続するアンテナであって、１周又は２周以上して閉じられたループを作るアンテナの形成をさらに含んでいることを特徴とする、先行する請求項のいずれか一項に記載の方法。
【請求項７】
前記圧電層（５）が長手方向に伸長するビームの形態であり、そして該ビームはループの周囲からループの内側へ長手方向に伸長することを特徴とする、請求項６に記載の方法。
【請求項８】
前記センサ層が、アンテナが第一電極又は第二電極に重ね合わせられる領域で、アンテナと第一電極との間に形成され及びアンテナと第二電極の間に形成される絶縁層を含むことを特徴とする、請求項６又は７に記載の方法。
【請求項９】
前記絶縁層が、温度２５℃及び絶対圧力０．９８６ａｔｍの標準的周囲条件下で10^3ｏｈｍ．ｃｍより大きい電気抵抗率を有する電気絶縁材料から製造されることを特徴とする、請求項８に記載の方法。
【請求項１０】
前記センサ層が、圧電層に重ね合わせられた補剛層（１２）をさらに含むことを特徴とする、先行する請求項のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１１】

前記補剛層及び絶縁層が、同じ層堆積段階の間に同じ材料から形成されることを特徴とする、請求項８又は９に従属していると考えられる請求項１０に記載の方法。
【請求項１２】
センサ層（２、４、５、１２、１９）の全体の厚さが３ミクロン未満であることを特徴とする、先行する請求項のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１３】
先行する請求項のいずれか一項に記載の製造方法によって得られるセンサ（１）。
【請求項１４】
請求項１～１２のいずれか一項によって得られるセンサの使用方法であって、以下の段階：
－センサ（１）がヒト又は動物の身体に適用される段階、次いで
－幾つかの拍動の中で前記身体の各心拍について、該心拍が圧電層（５）を変形させて、電極（６、７；８、９）において電荷の変化を生じさせる段階、
－各々の電荷変化について、この電荷変化が検出される段階、及び
－これらの検出から身体の心拍数が差し引かれる段階
を含むことを特徴とする、使用方法。
【請求項１５】
請求項１～１２のいずれか一項によって得られるセンサの使用方法であって、以下の段階：
－センサがヒト又は動物の身体に適用される段階、次いで
－励起エレクトロニクスによって電磁場が放出される段階、次いで
－センサ（１）の第一電極（６、7）に及び第二電極（８、９）に電気的に接続されたアンテナによって前記電磁場がピックアップされ、静止状態のセンサの共振周波数ｆ０に又はこの共振周波数ｆ０の倍音に等しい周波数ｆ１の電流をアンテナ内に発生させる段階、
－幾つかの拍動の中で前記身体の各心拍について、該心拍が圧電層（５）を変形させて、共振周波数の変化Ｄｆを生じさせる段階、
－共振周波数の各変化Ｄｆについて、周波数ｆ１＋Ｄｆで振動する信号が測定エレクトロニクスによって受信される段階、
－これらの検出から身体の心拍数が差し引かれる段階
を含むことを特徴とする、使用方法。

【発明の詳細な説明】
【発明の詳細な説明】
【０００１】
《発明の分野》
本発明は、圧電センサの製造方法に関する。本発明はこの製造方法によって製造されるセンサ、及びかかるセンサの使用方法にも関する。
【０００２】
かかる製造方法はユーザーが「可撓性の」圧電センサを製造することを可能にする。
【０００３】
《発明の分野》
本発明の分野はさらに詳細には圧電型ＭＥＭＳ（電気機械微小システム）センサの分野、とりわけ、振動（vibrations）、拍動（pulsations）、又は変形の検出用センサの分野である。
【０００４】
《従来技術》
可撓性基板上に圧電センサを製造する方法は、例えば、「Flexible piezoelectric pressure sensors using oriented aluminium nitride thin films prepared on polyethylene terephthalate films」と題された論文、Ａｋｉｙａｍａら、ＪＯＵＲＮＡＬ ＯＦ ＡＰＰＬＩＥＤ ＰＨＹＳＩＣＳ Ｖｏｌ．１００，１１４３１８（２００６）に記載されて

いるように、公知である。
【０００５】
従来技術によるこの製造方法では、とても基本的な構造：可撓性ＰＥＴフィルムの両側に２つの電極、が製造される。
【０００６】
従来技術によるこの方法の不都合は、以下の通りである：
－従来技術によるこの方法はＣＭＯＳクリーンルーム技術と適合性がなく、及び
－従来技術によるこの方法は複雑な構造物（ビーム（poutre）、円形、四角等の形状のセンサ）を製造することができない。
【０００７】
本発明の目的はこれらの不都合の少なくとも１つを解決することである。
【０００８】
《発明の概要》
この目的は、以下の段階：
－支持体（好ましくは、ケイ素の層及び／又は酸化ケイ素の層を含む；この支持体又はこれらの層は、好ましくは、全体の厚さ少なくとも４００マイクロメートルを有する）上にセンサ層の重ね合わせ（superposition）を形成する段階と、前記センサ層は第一電極と第二電極との間に含まれる圧電材料の層を有しており、第一電極は第二電極と接触していない、次いで
－前記センサ層は支持体によって依然として支持されていながら、第一のポリマー層によって前記センサ層を被覆する段階と、
－前記センサ層の重ね合わせから支持体の少なくとも一部（好ましくは、全部）を除去して、好ましくは、第一のポリマー層で被覆されたセンサ層がもはや支持体によって支持されていない段階と
を含む、圧電センサの製造方法によって達成される。
【０００９】
支持体の少なくとも一部（好ましくは、全部）の除去は支持体の少なくとも一部（好ましくは、全部）の破壊を含む。支持体の全部の除去は、可撓性でとりわけ薄型の圧電センサを得ることを可能にする。さらに、このセンサは自立型（autosupporte）である。
【００１０】
支持体の少なくとも一部の除去後に、センサ層が第一のポリマー層と第二のポリマー層との間に被包される（encapsulees）ように第二のポリマー層を形成することができる。
【００１１】
第一のポリマー層と第二のポリマー層とによるセンサ層の被包は、一方で、センサの可撓性を保持しながら外部応力からセンサを保護することを可能にし、他方で、センサを生体適合性及び自立型にすることを可能にする。
【００１２】
本発明に係る第一のポリマー層及び／又は第二のポリマー層に用いられるポリマーはパリレン（Parylene）又はポリイミド（Polyimide）によって構成されたリストから選択されることができる。
【００１３】
好ましくは、脆弱な（fragilite）領域の存在を回避しそしてその堆積（depot）が本発明に係るセンサを変質させないように、第一のポリマー層及び／又は第二のポリマー層はパリレンによって構成される。好ましくは、第一のポリマー層及び第二のポリマー層は同じポリマーによって構成される。第一のポリマー層の厚さはセンサ上に少なくとも３μｍである。第二のポリマー層の厚さはセンサ下に少なくとも３μｍである。各ポリマー層の厚さは概して５０μｍ未満であり、好ましくは、２０μｍ未満であり、より好ましくは、１０μｍ未満である。
【００１４】
支持体は、好ましくは、剛性の支持体である。温度２５℃及び絶対圧力０．９８６ａｔ

mの標準的周囲条件（標準的な大気圧装置）の下で、剛性支持体は、好ましくは、少なくとも５０ＧＰａ（ギガパスカル）の、好ましくは、少なくとも１００ＧＰａの、好ましくは、１６０ＧＰａと１８０ＧＰａとの間に含まれる、ヤング率を有する。実施例で説明されるように、好ましくは、支持体は、例えばガラスなどの、ケイ素を含み、そしてより好ましくは、支持体はケイ素によって構成される。この場合に、単結晶ケイ素は酸化表面を有していることができる。金属支持体に対し、この種類の支持体はクリーンルーム（ＣＭＯＳ技術を用いる）内での本発明の実施を可能にし、また、より多様な構造を持ったセンサを得ることを可能にし、そしてポリマー支持体に関連して、より薄型のセンサ及びより容易な実施を得ることを可能にする。

【００１５】

センサ層の重ね合わせは第一導電層及び第二導電層を含んでいることができ、第一導電層及び第二導電層はそれぞれ２つの部分を含んでおり、第一導電層の第一の部分は第二導電層の第一の部分と接触しており、第一導電層の第二の部分は第二導電層の第二の部分と接触しており、第一電極は第一導電層の第一の部分と第二導電層の第一の部分とによって形成され、第二電極は第一導電層の第二の部分と第二導電層の第二の部分とによって形成され、圧電材料の層が少なくとも部分的に第一導電層と第二導電層との間に含まれる。この有利な実施形態は、とりわけ、センサに与えられる幾何形状（geometrie）のより大きな自由度及び各導電層に対するアルミニウムの可能な使用を許容する。

【００１６】

導電層は、好ましくは、金属製である。導電層は、例えば、白金、金又はアルミニウム製であることができる。アルミニウムの使用はセンサの製造コストを低減することができ、一方、白金はインビボの用途により適している。

【００１７】

本発明に係る方法は、第一電極を第二電極に接続するアンテナの製造も含んでいることができ、前記アンテナは１周又は２周以上して（faisant un ou plusieurs tours）閉じられたループを作る。好ましくは、アンテナの厚さは１０～５０μmの間に含まれる。アンテナは、好都合なことに、第一のポリマー層を通る（すなわち、電極へのアクセスのための）穴（trou）の存在を回避しこのようにしてセンサを完全に被包することを可能にする。

【００１８】

本発明に係る方法は２５０℃未満の温度で実施され、このようにして集積回路を組み込んだ支持体上でのセンサの製造を可能にすることができる。或る場合には、支持体は２５０℃より高い温度における通過（passages）を含む製造段階を事前に経ていることができる。

【００１９】

圧電層は、長手方向に伸長するビームの形態であることができ、ビームはループの周囲（perimetre）からループの内側へ長手方向に伸長することができる。この実施形態は、とりわけ、より大きな表面積にわたり変形を測定することを可能にし、例えば、長手方向及び横断方向の変形の測定並びに曲率半径の測定を行うことを可能にする。

【００２０】

上述のように、本発明は、とりわけ、ＣＭＯＳクリーンルーム技術と適合性のある方法に関する。従って、圧電層は、好ましくは、$PbZrTiO_3$（ＬＺＴ、ジルコン酸チタン酸鉛）、窒化アルミニウム（ＡＩＮ）又はＰＶＤＦ（ポリフッ化ビニリデン）によって構成される。さらに好ましくは、実施例に示されるように、圧電層はＡＩＮによって構成される。ＡＩＮ層は、$PbZrTiO_3$と異なり、ＣＭＯＳ技術と適合性がありかつそれは毒性がない。

【００２１】

センサ層は以下：

－アンテナが第一電極又は第二電極に重ね合わせられる領域で、アンテナと第一電極との間に形成され及びアンテナと第二電極の間に形成される絶縁層と、前記絶縁層は、温度２

５℃及び絶対圧力０．９８６ａｔｍの標準的周囲条件下で10^3ｏｈｍ．ｃｍ（好ましくは、10^6ｏｈｍ．ｃｍ）以上の電気抵抗率を有する電気絶縁材料から製造されることができる；及び／又は
－圧電層に重ね合わせられる補剛（rigidification）層と
を含んでいることができる。

【００２２】
補剛層は、温度２５℃及び絶対圧力０．９８６ａｔｍの標準的周囲条件下で、少なくとも５０ＧＰａの、好ましくは、少なくとも１００ＧＰａの、好ましくは、１００ＧＰａ～１ＴＰａの間に含まれる、ヤング率を有している。

【００２３】
補剛層及び絶縁層は、好ましくは、同じ層堆積段階の間に同じ材料から形成される。

【００２４】
センサ層の全体の厚さは、好ましくは、３マイクロメートル未満である。

【００２５】
実施例に記載されるように、ポリマーに被包されると、アンテナを含むセンサの最終的な厚さは１０～５０μｍの間に含まれる。アンテナがないと、被包されたセンサの厚さは５０μｍ未満、好ましくは、１０μｍ未満であることができる。アンテナがない場合、被包されたセンサの厚さは例えば１０μｍである。

【００２６】
本発明のさらに別の側面によれば、本発明に係る製造方法によって得られたセンサが提供される。

【００２７】
とりわけ、本発明のさらに別の側面によれば、第一電極と第二電極との間に含まれる圧電材料の層を含み第一電極が第二電極と接触していない圧電センサであって、前記センサが２つのポリマー層の間にあること及びポリマー層を含んで厚さ５０μｍ未満、好ましくは、１０μｍ未満を有することを特徴とする、圧電センサが提供される。

【００２８】
好ましくは、前記センサはＡＩＮ材料によって構成される圧電材料の層を含む。

【００２９】
本発明のさらに別の側面によれば、本発明に係る製造方法によって得られたセンサの使用方法であって、センサが構造体（structure）上に又は構造体内に適用されてこの構造体に加えられる少なくとも１つの応力又は少なくとも１つの圧力を測定することを特徴とする使用方法が提供される。

【００３０】
本発明のさらに別の側面によれば、本発明に係る製造方法によって得られたセンサの使用方法であって、以下の段階：
－センサがヒト又は動物の身体に適用される段階、次いで
－幾つかの拍動の中で前記身体の各心拍について、該心拍が圧電層を変形させて、電極で電荷の変化を生じさせる段階、
－各々の電荷変化について、この電荷変化が検出される段階、及び
－これらの検出から身体の心拍数が差し引かれる段階
を含むことを特徴とする使用方法が提供される。

【００３１】
本発明のさらに別の側面によれば、本発明に係る製造方法によって得られたセンサの使用方法であって、以下の段階：
－センサがヒト又は動物の身体に適用される段階、次いで
－励起エレクトロニクス（electronique d'excitation）によって電磁場が放出される段階、次いで
－センサの第一電極に及び第二電極に電気的に（electriquement）接続されたアンテナによって前記電磁場がピックアップされ、静止状態の（au repos）センサの共振周波数ｆ０

に又はこの共振周波数ｆ０の倍音に等しい周波数ｆ１の電流をアンテナ内に発生させる段階、
－幾つかの拍動の中で前記身体の各心拍について、該心拍が圧電層を変形させて、共振周波数の変化Ｄｆを生じさせる段階、
－共振周波数の各変化Ｄｆについて、周波数ｆ１＋Ｄｆで振動する信号が測定エレクトロニクス（electronique de mesure）によって受信される段階、
－これらの検出から身体の心拍数が差し引かれる段階
を含むことを特徴とする使用方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【００３２】

本発明の他の利点及び特徴は、全く限定的でない実施及び実施形態の詳細な説明を読めば明白になるであろう。添付の図面は以下の通りである：
－図２、図４、図６、図９、図１３は、センサ１を製造するための本発明に係る方法の第一の実施形態の様々な段階における様々な層の、図１１の基準層面（plan de couche reference）３に平行な、上面図であり、
－図１、図３、図５、図７及び図１２は、本発明に係る製造方法の第一の実施形態の種々の段階における種々の層の（層面３に垂直な）横断面図であり；これらの横断面図は図２、図４、図６、図９に示された第一の切断セグメント１６に沿った種々の層を示しており、
－図８、図１０、図１１は、本発明に係る製造方法の第一の実施形態の種々の段階における種々の層の（層面３に垂直な）横断面図であり；これらの横断面図は図９に示された第二の切断セグメント１７に沿った種々の層を示しており、
－図１４及び図１５は、本発明に係る製造方法の第一の実施形態の（アンテナ１４を用いた変形に関する）変形の種々の段階における種々の層の（層面３に垂直な）横断面図であり；これらの横断面図は図２、図４、図６、図９に示された第一の切断セグメント１６に沿った種々の層を示しており、
－図１６～図１９は、本発明に係る製造方法の第一の実施形態の種々の段階における種々の層の（層面３に垂直な）横断面図であり；これらの横断面図は図９に示された切断軸（axe de coupe）１８に沿った種々の層を示しており、
－図２０は、本発明に係る製造方法の第一の実施形態によって得られるセンサ１の（層面３に垂直な）横断面図であり；この横断面図は図９に示された切断軸１８に沿った、センサの種々の層を示しており、
－図２１～２３は本発明に係る製造方法の第一の実施形態の種々の変形によって得られるセンサ１の種々の変形の（層面３に垂直な）横断面図であり；これらの横断面図は図９に示された切断軸１８に沿ったセンサ１の種々の層を示しており、
－図２４は、センサ１の使用のためのエレクトロニクスの略図であり、
－図２５は、センサ１の使用のためのエレクトロニクスの原理のフローチャートであり、
－図２６は、本発明に係るセンサ１の使用の例である。

【実施形態の説明】

【００３３】

以下の説明において、それぞれの厚さは層面３に対し垂直に定義される。

【００３４】

様々な層の厚さと幅のそれぞれの割合は断面図に示されていない。

【００３５】

これらの実施形態は全く限定的なものではなく、とりわけ、説明された他の特徴から切り離された、後に説明される特徴の選択（この選択がこれらの他の特徴を含む文中で切り離されていたとしても）だけを含む本発明の変形は、この特徴の選択が技術的な利点を与え又は従来技術に対して本発明を差別化するのに充分なものであれば、考慮されることができる。この選択は、構造的細部なしに、又は構造的細部の一部が技術的な利点を与え又は従来技術に対して本発明を差別化するのに充分なものであれば当該構造的細部の一部の

みと共に、少なくとも１つの、好ましくは機能的な、特徴を含む。
【００３６】
最初に、本発明に係る製造方法の第一の実施形態が図１～図２０を参照しながら説明される。
【００３７】
圧電センサ１を製造するための本発明に係る方法のこの第一の実施形態は以下の段階：
－センサ層２、４、５、１２、１９の（層面３に垂直な重ね合わせ方向の）重ね合わせを、剛性支持体１０上に形成する段階と、各センサ層はフォトリソグラフィによって形成され、センサ層は第一電極６、７（層面３に少なくとも部分的に平行に伸長する）と第二電極８、９（層面３に少なくとも部分的に平行に伸長する）との間に含まれる圧電材料５の層（層面３に少なくとも部分的に平行に伸長する）を含み、第一電極は第二電極と接触していない、次いで
－センサ層２、４、５、１２、１９が剛性支持体１０によって依然として支持されていながら、センサ層をポリマー層１１で被覆する段階と、次いで
－剛性支持体１０からセンサ層の重ね合わせを取り出し、ポリマー層１１で被覆されたセンサ層がもはや剛性支持体１０によって支持されていない段階と
を含む。
【００３８】
以下で理解されるように、本発明に係るこの方法はＣＭＯＳクリーンルーム技術と適合性があり、複雑な構造物を製造することを可能にする。
【００３９】
剛性支持体１０上でのセンサ層２、４、５、１２、１９の重ね合わせの形成
センサ層２、４、５、１２、１９の形成のために、温度２５℃及び絶対圧力０．９８６ａｔｍの標準的周囲条件下で、少なくとも５０ＧＰａ（ギガパスカル）の、さらにとりわけ、少なくとも１００ＧＰａの、好ましくは、１６０ＧＰａと１８０ＧＰａとの間に含まれる、ヤング率を有する材料（好ましくは、ケイ素）が、剛性支持体１０として用いられる。
【００４０】
この説明において、ヤング率の値は全て、図１１に示された層面３に垂直な軸に沿って定義される。
【００４１】
剛性支持体１０は、典型的には、非酸化ケイ素層６３を含む（又は好ましくは、非酸化ケイ素層６３からなる）。
【００４２】
酸化ケイ素層１３は非酸化ケイ素層６３と接触している。考慮される変形によれば、この酸化層１３は、この層１３がセンサ１に対して保持されるか否かによって、剛性支持体１０の一部を形成するか又はセンサ層の一部を形成する。
【００４３】
剛性支持体１０は層面３に垂直な重ね合わせ方向において少なくとも４００μｍの厚さを有する。
【００４４】
センサ層の重ね合わせは層面３に平行に伸長する第一導電層２（好ましくは、金属製、典型的には、アルミニウム製）、及び層面３に平行に伸長する第二導電層４（好ましくは、金属製、典型的には、アルミニウム製）を含む。
【００４５】
第一導電層２及び第二導電層４はそれぞれ電気抵抗率３ｏｈｍ．ｃｍ以下（好ましくは、10^{-4}ｏｈｍ．ｃｍ以下又はさらには10^{-6}ｏｈｍ．ｃｍ以下）を有する。
【００４６】
第一導電層２及び第二導電層４はそれぞれ２つの部分を含み：第一導電層の第一の部分６は第二導電層の第一の部分７と接触しており；第一導電層の第二の部分８は第二導電層

の第一の部分９と接触している。
【００４７】
第一電極６、７は第一導電層の第一の部分６によって及び第二導電層の第一の部分７によって形成される。
【００４８】
第二電極８、９は第一導電層の第二の部分８によって及び第二導電層の第二の部分９によって形成される。
【００４９】
圧電材料の層５は第一導電層２と第二導電層４との間に少なくとも部分的に含まれる。
【００５０】
圧電材料の層５は第一電極と（好ましくは、部分６、７のそれぞれと）接触している。
【００５１】
圧電材料の層５は第二電極と（好ましくは、部分８、９のそれぞれと）接触している。
【００５２】
第一電極６、７は第二電極８、９と接触していない。２つの電極の間を通る電流は必然的に、圧電材料層５を介してセンサ層の間を、又は、後述するアンテナ１４を介してセンサ層の外側を、通過しなければならない。
【００５３】
図１及び図２を参照するに、アルミニウム製の第一導電層２は以下の段階：
－ケイ素ウエハを洗浄する段階
－Ｈ及びO_2のガス混合物を用いて１０５０℃でケイ素ウエハを酸化（「湿式酸化」）して／非酸化ケイ素層６３上に１．６μｍに等しい酸化層１３の厚さを得る段階
－アルゴン：０．５×10^{-2}ｍｂａｒ（チャンバー内圧力）下に／５分／直流発電機（generateur DC）から出力２００ワットで、アルミニウムターゲットを供給しながら、層１３上に金属（アルミニウム）、厚さ２００ｎｍを蒸着させる段階
－ポジ型感光性樹脂フォトリソグラフィ（ＪＳＲ由来のＰＦＲ７７９０）の段階；
厚さ１．１μｍ
拡散速度（Vitesse d'etalement）：４５００ｒｐｍで３０秒
ホットプレート上で「ソフトベーク」：１１０℃で３分
マスクを通してＵＶ光強度６．５ｍＷ／ｃｍ^{2}で４秒露光
樹脂の現像（ＯＭＧ由来のＰＲＤ２３８現像液）、１分
脱イオン水ですすぎ
ホットプレート上で「ハードベーク」：１１０℃で３分
－アルミニウムアタックに対する液体エッチング（ＯＭＧ由来のＡｌ　ｅｔｃｈ　ＡＮＴ７６０－３０－１５０）の段階
３分／脱イオン水ですすぎ
－樹脂の除去の段階：溶剤として、アセトン、次いでイソプロピルアルコール、次いで脱イオン水を使用
に従い、フォトリソグラフィによって形成される。
【００５４】
図２の参照寸法８１～８６は以下の値：
参照８１（他の寸法に対して図２、図４、図６、図９の上面図で短縮）：１センチメートル
参照８２：２ミリメートル
参照８３：１ミリメートル
参照８４：０．５ミリメートル
参照８５：０．２ミリメートル
参照８６：２０マイクロメートル
を有する。
【００５５】

図３及び図４を参照するに、窒化アルミニウム製の圧電材料層５は以下の段階：
－反応性スパッタリングによるＡＩＮ（窒化アルミニウム）の蒸着の段階
層２上に厚さ１μｍ、
アルゴン：１．９×１０$^{-2}$ｍｂａｒ（分圧）及び
窒素：３．４×１０$^{-2}$ｍｂａｒ（分圧）下に
１時間／５００Ｗ（直流発電機からの出力）／蒸着前の残留真空（vide residuel）２．５×１０$^{-7}$Ｔｏｒｒ未満、２２０℃（基板の温度）で
－感光性樹脂フォトリソグラフィＰＦＲ７７９０の段階
厚さ１．１μｍ
拡散速度：４５００ｒｐｍで３０秒
ホットプレート上で「ソフトベーク」：１１０℃で３分
マスクを通してＵＶ光強度６．５ｍＷ／ｃｍ^{2}で４秒露光
樹脂の現像（ＯＭＧ由来のＰＲＤ２３８現像液）、１分
脱イオン水ですすぎ
ホットプレート上で「ハードベーク」：１１０℃で３分
－液体エッチング（ＯＭＧ由来のＰＲＤ２３８）の段階
３分／脱イオン水ですすぎ
－樹脂の除去の段階：溶剤として、アセトン、次いでイソプロピルアルコール、次いで脱イオン水を使用
に従い、第一導電層２上にフォトリソグラフィによって形成される。

【００５６】
一般的には、他の圧電材料、例えば、ＬＺＴ（ジルコン酸チタン酸鉛）、又はＰＶＤＦ（ポリフッ化ビニリデン）を用いることができる。

【００５７】
図５及び図６を参照するに、アルミニウム製の第二導電層４は以下の段階：
－アルゴン：０．５×１０$^{-2}$ｍｂａｒ（チャンバー内圧力）下に／５分／直流発電機からの出力２００ワットで、アルミニウムターゲットを供給しながら、金属（アルミニウム）を層２上に厚さ２００ｎｍ及び層５上に厚さ２００ｎｍ蒸着させる段階（図５、図７、図１２、図１４、図１５及び図１６～図２３の断面図の略図とは異なり、これらの図面の導電層４の上面は平坦でなく、層２及び層５のそれぞれの上に実質的に同じ厚さを有するように階段状（forme de marche）になっている）
－ポジ型感光性樹脂フォトリソグラフィ（ＪＳＲ由来のＰＦＲ７７９０）の段階；
厚さ１．１μｍ
拡散速度：４５００ｒｐｍで３０秒
ホットプレート上で「ソフトベーク」：１１０℃で３分
マスクを通してＵＶ光強度６．５ｍＷ／ｃｍ^{2}で４秒露光
樹脂の現像（ＯＭＧ由来のＰＲＤ２３８現像液）、１分
脱イオン水ですすぎ
ホットプレート上で「ハードベーク」：１１０℃で３分
－アルミニウムアタックに対する液体エッチング（ＯＭＧ由来のＡｌ ｅｔｃｈ ＡＮＴ ７６０－３０－１５０）の段階
３分／脱イオン水ですすぎ
－樹脂の除去の段階：溶剤として、アセトン、次いでイソプロピルアルコール、次いで脱イオン水を使用
に従い、第一導電層２上に及び圧電材料層５上にフォトリソグラフィによって形成される。

【００５８】
図７、図８及び図９を参照するに、圧電層５上に重ね合わせられる窒化物（Si_3N_4）製の補剛層１２は、窒化物（Si_3N_4）製の絶縁層１９と同時にフォトリソグラフィによって製造される。絶縁層１９は、温度２５℃及び絶対圧力０．９８６ａｔｍの標準的

周囲条件下で10^3ohm．cm（好ましくは、10^6ohm．cm）以上の電気抵抗率を有する電気絶縁材料（この場合には窒化物（Si_3N_4））から形成されることができる。窒化物（Si_3N_4）製の補剛層１２は第二導電層４上に及び圧電材料層５上に（好ましくは、圧電層の上面全体にわたり）形成されそして絶縁層１９は以下の段階：
－プラズマ相蒸着ＰＥＣＶＤ（プラズマ強化化学蒸着）による窒化物（Si_3N_4）の蒸着の段階、この層の厚さ：層４及び層１９上に１μｍ
－ポジ型感光性樹脂フォトリソグラフィ（ＪＳＲ由来のＰＦＲ７７９０）の段階；
厚さ１．１μｍ
拡散速度：４５００ｒｐｍで３０秒
ホットプレート上で「ソフトベーク」：１１０℃で３分
マスクを通してＵＶ光強度６．５ｍＷ／cm^2で４秒露光
樹脂の現像（ＯＭＧ由来のＰＲＤ２３８現像液）、１分
脱イオン水ですすぎ
ホットプレート上で「ハードベーク」：１１０℃で３分
－SF_6（六フッ化硫黄）を用いたプラズマエッチングＲＩＥ（反応性イオンエッチング）の段階
流量１０ｓｃｃｍ／チャンバ内分圧２０ｍＴｏｒｒ／無線周波発生装置からの出力３０ワット
－樹脂の除去の段階：溶剤として、アセトン、次いでイソプロピルアルコール、次いで脱イオン水を使用
に従い、第二導電層４上に形成される。

【００５９】
このように、補剛層１２及び絶縁層１９は、フォトリソグラフィによって同じ層蒸着段階の間に同じ材料から形成される。

【００６０】
２５℃及び絶対圧力０．９８６ａｔｍの標準的周囲温度及び圧力条件の下で、補剛層１２は、剛性支持体１０のヤング率より大きいヤング率を有する。

【００６１】
２５℃及び絶対圧力０．９８６ａｔｍの標準的周囲温度及び圧力条件の下で、補剛層１２は、少なくとも５０ＧＰａの、さらにとりわけ、少なくとも１００ＧＰａの、好ましくは、１００ＧＰａと１ＴＰａ（テラパスカル）との間に含まれる、ヤング率を有する。この補剛層１２の役割は圧電層の振動の機械的特性、とりわけ、その共振周波数を定義することである。

【００６２】
補剛層は層４及び層１９上に少なくとも１μｍの厚さを有する。

【００６３】
図９、図１０及び図１３を参照するに（図９は図１３において範囲が定められた領域１５を拡大したものに相当する）、本発明に係る方法の第一の実施形態は、第一電極６、７を第二電極８、９に接続するアンテナ１４の形成を含んでおり、前記アンテナ１４は中心２０のまわりを少なくとも１周（好ましくは、数周）（例えば、図１３に示されるように３周）して閉じられたループを作る。

【００６４】
金属製アンテナ１４（典型的には、銅製又は金製）は以下の段階：
－典型的には、銅製又は金製である薄い（５０ｎｍと１００ｎｍとの間に含まれる厚さの）シード層の形成の段階
－肉厚（epaisse）樹脂製のモールドの定義（definition）の段階
－銅又は金の電着の段階
－樹脂モールドの除去の段階
に従い、電着によって、第一電極７上に及び第二電極９上に（より詳細には、第二導電層４上に）及び絶縁層１９上に形成される。

【００６５】
アンテナ１４の厚さは層１３上で、１０μｍと５０μｍとの間に含まれる。
【００６６】
圧電材料の層５が長手方向に伸長するビームの形態である図１３に示される場合に、このビームはループの周囲からループの内側に向かって、好ましくは、ループの中心２０に向かって、層面３に平行に長手方向に伸長する。
【００６７】
アンテナは２つの末端を含み中心２０のまわりをＮ周する（Ｎは自然数である）：その第一の末端は第一電極６、７に接続され、その第二の末端は第二電極８、９に接続され、そしてアンテナ１４は第一電極及び第二電極の上をＮ－１回通過するがこれらの通過のそれぞれについてこれらの電極と接触しない。実際、絶縁層１９がアンテナ１４と第一電極６、７との間に及びアンテナ１４と第二電極８、９との間に形成され、Ｎ－１回の通過のそれぞれで、アンテナ１４が第一電極６、７又は第二電極８、９に重ね合わせられて第一電極６、７と第二電極８、９との間のいかなる短絡も回避する。
【００６８】
センサ層２、４、５、１２、１９（及び従ってアンテナ１４はなくポリマー層１１はない）の全体的厚さは３ミクロンメートル未満である。
【００６９】
ポリマー層１１によるセンサ層の被覆
層１１に対して（好ましくは、同様に、後述される層２４に対して）、２５℃及び絶対圧力０．９８６ａｔｍの標準的周囲温度及び圧力条件下で、５０ＧＰａ未満の、さらにとりわけ、１Ｍｐａ（メガパスカル）未満の、好ましくは、０．３ＭＰａと１ＭＰａとの間に含まれる、ヤング率を有するポリマーが用いられる。
【００７０】
ポリマー層１１の厚さはセンサ２、４、５、１２、１９上に少なくとも３μｍである。
【００７１】
ポリマー層１１はパリレン（ＳＣＳ装置）又はポリイミド２６１１の堆積によって形成される（層１３上の１０μｍと５０μｍとの間に含まれるアンテナ１４の厚さに応じて、層１３上に最終厚さ２０μｍと６０μｍとの間）。
【００７２】
第一電極６、７及び第二電極８、９及び圧電層５（並びにアンテナ１４、補剛層１２及び絶縁層１９）はポリマー層１１と剛性支持体１０との間に配置される。
【００７３】
本発明に係る方法の第一の実施形態の変形
図１４及び図１５を参照するに、その最初の段階が説明されてきた本発明に係る製造方法の第一の実施形態の変形において、アンテナ１４及び絶縁層１９は形成されない。
【００７４】
代わりに、ポリマー層１１の形成後に、第一電極６、７の一部が第一電極６、７と接触しているポリマー層１１の一部を除去することによって「解放（libere）」されそして第二電極８、９の一部が第二電極８、９と接触しているポリマー層１１の一部を除去することによって「解放」される。
【００７５】
このために、それぞれの電極に対し、ポリマー層１１を貫通する穴２１が形成されて、センサ１の外部からこれらの各電極への電気的接続のためのアクセスを可能にする。
【００７６】
これらの穴２１はそれぞれ以下の段階：
－アルゴン１×１０$^{-2}$ｍｂａｒ下に／５分で、厚さ５００ｎｍの金属（チタン）の層２２を蒸着させる段階
－ポジ型感光性樹脂フォトリソグラフィ（ＪＳＲ由来のＰＦＲ７７９０）の段階；
厚さ１．１μｍ

拡散速度：４５００ｒｐｍで３０秒
ホットプレート上で「ソフトベーク」：１１０℃で３分
マスクを通してＵＶ光強度６．５ｍＷ／ｃｍ^{2}で４秒露光
樹脂の現像（ＯＭＧ由来のＰＲＤ２３８現像液）、１分
脱イオン水ですすぎ
ホットプレート上で「ハードベーク」：１１０℃で３分
－チタンの層２２の液体エッチング（３０％過酸化水素）の段階
３分／脱イオン水ですすぎ
－チタン層２２のエッチングを通してポリマー層１１を酸素プラズマエッチングして各穴２１を形成する段階
－チタン層２２を除去する段階：溶剤として３０％過酸化水素を使用
に従い、（好ましくは、同時に）作成される。

【００７７】

剛性支持体１０の除去

本発明に係る方法の第一の実施形態の変形（アンテナ１４を有し又は穴２１を有する）がどのようであっても、ポリマー層１１の堆積の後に、剛性支持体１０からセンサ層の重ね合わせが取り出されて、ポリマー層１１で被覆されたセンサ層はもはや剛性支持体１０によって支持されない。

【００７８】

剛性支持体１０からセンサ層を取り出すために、剛性支持体１０は少なくとも部分的に破壊される。

【００７９】

図１６～図２０を参照するに、方法は以下の通りである：
－厚さ５００ｎｍの金属層２３（アルミニウム）の蒸着
アルゴン１×１０$^{-2}$ｍｂａｒ下に／５分
－ポジ型感光性樹脂フォトリソグラフィ（ＪＳＲ由来のＰＦＲ７７９０）；
厚さ１．１μｍ
拡散速度：４５００ｒｐｍで３０秒
ホットプレート上で「ソフトベーク」：１１０℃で３分
マスクを通してＵＶ光強度６．５ｍＷ／ｃｍ^{2}で４秒露光
樹脂の現像（ＯＭＧ由来のＰＲＤ２３８現像液）、１分
脱イオン水ですすぎ
ホットプレート上で「ハードベーク」：１１０℃で３分
－液体エッチング（ＯＭＧ由来のＡｌ ｅｔｃｈ ＡＮＴ ７６０－３０－１５０）、アルミニウム層２３へのアタック（前面のアルミニウムをエッチングしないように前面の保護が行われる、例えば、樹脂の堆積）
３分／脱イオン水ですすぎ
－樹脂の除去：溶剤として、アセトン、次いでイソプロピルアルコール、次いで脱イオン水を使用
－ケイ素層６３の深掘り反応性イオンエッチング（ＤＲＩＥ）SF_6（六フッ化硫黄）／C_4F_8（オクタフルオロシクロブタン）、酸化物層１３によって停止（得られた結果は図１７に示される）
－酸化物層１３の反応性イオンエッチング（ＲＩＥ）SF_6（六フッ化硫黄）／CHF_3（トリフルオロメタン）（得られた結果は図１８に示される）
－後面（すなわち、部分的に破壊される前に剛性支持体１０が配置されていた場所）へ新たなポリマー層２４（好ましくは、層１１に対すると同じポリマー）又は接着剤を堆積させて粘着性表面（surface autocollante）を形成（得られた結果は図１９に示される）
－構造物の切り出し：層２３、層６３及び層１３の残部が除去される（得られた結果は図２０に示される）。

【００８０】

図１６～図２０（並びに以下の図２１～図２３）は全て、ハッチングで描かれた穴２１及び点線で描かれたアンテナ１４の輪郭を伴って表されているが、これらの穴が中空である（アンテナ１４を有しない変形）か又はこれらの穴がポリマーで充填されて中空ではない（アンテナ１４を有する変形）かのいずれであるかが考慮されるかに応じる。

【００８１】

図２０において、第二ポリマー層２４は、センサ層が第一ポリマー層１１と該第二ポリマー層２４との間に被包される（すなわち、含まれる、及び好ましくは、封入される）ように（支持体１０の少なくとも一部の除去後に）形成される。

【００８２】

本発明に係る方法の第一の実施形態の他の変形

図２１及び図２３を参照するに、補剛層１２は第一電極６、７及び第二電極８、９の前に（及び従って絶縁層１９の前に）形成されることができる。

【００８３】

従って、センサ１の製造の間、補剛層１２は電極６、７、８、９とポリマー層１１との間（先の図２０の場合）に位置しないが電極６、７、８、９と剛性支持体１０との間に位置する。

【００８４】

図２２及び図２３を参照するに、酸化ケイ素層１３はセンサ層の一部を形成することができ；この場合に、それは破壊されず又は除去されない。

【００８５】

センサ１の第一の使用方法

本発明に係るセンサ１の使用方法の第一の実施形態は、検出されるべき信号のほかにはセンサ１への外部励起（excitation externe）を必要としない「受動型（passif）」の実施形態である。

【００８６】

この第一の実施形態において：

－センサ１が（例えば、粘着性表面２４によって）対象（ヒト又は動物の身体、又はヒトでも動物でもない自動力のない対象）に適用され、次いで

－前記対象の各々の拍動又は振動又は変形について、その拍動又は振動又は変形が圧電層５を変形させて、電極６、７；８、９において電荷の変化を生じさせ、

－各々の電荷変化について、この電荷変化が検出される。

【００８７】

周期的な拍動又は振動又は変形という特定の場合には、次にこれらの周期的な拍動又は振動又は変形の周波数又は時間的周期（periode temporelle）がこの検出から差し引かれる。

【００８８】

例えば：

－センサが（例えば、粘着性表面を介して）ヒト又は動物の身体（静脈又は動脈の近く）に適用され、次いで

－幾つかの拍動の中で前記身体の各心拍について、該心拍が静脈及び周囲の皮膚を変形させ、これが圧電層５の変形をもたらして、電極６、７；８、９において電荷の変化を生じさせる（静脈の変形（振幅及び時間）に比例）。

－各々の電荷変化について、この電荷変化が検出され、そして

－これらの検出から身体の心拍数又は心周期が差し引かれる。

【００８９】

センサ１（一体型の（integree）アンテナ１４を有する又は有しない）の第二の使用方法

本発明に係るセンサ１の使用方法の第二の実施形態は、検出されるべき信号に加えてセンサ１への外部励起を必要とする「能動型（actif）」の実施形態である。

【００９０】

この第二の実施形態において：

－センサ１が（例えば、粘着性表面２４によって）対象（ヒト又は動物の身体、又はヒトでも動物でもない自動力のない対象）に適用され、次いで
－励起エレクトロニクス２５によって電磁場２６が放出され、次いで
－電磁場２６がアンテナ１４によって又は穴２１を介して電極６、７及び電極８、９に接続されたアンテナによってピックアップされ、静止状態の（すなわち、静止している圧電層５の応力及び変形がない）センサの共振周波数ｆ０に又はこの共振周波数ｆ０の倍音に等しい周波数ｆ１の電流をこのアンテナ内に発生させ、
－幾つかの拍動又は振動又は変形の中で前記対象の各拍動又は振動又は変形について、該拍動又は振動又は変形が圧電層５を変形させて、共振周波数の変化Ｄｆを生じさせ、
－共振周波数の各変化Ｄｆについて、周波数ｆ１＋Ｄｆで振動する信号２７が測定エレクトロニクス２５によって受信され、
－拍動又は振動又は変形の周波数又は時間的周期がこれらの検出から差し引かれる。

【００９１】

例えば：
－センサが（例えば、粘着性表面を介して）ヒト又は動物の身体（静脈又は動脈の近く）に適用され、次いで
－励起エレクトロニクス２５によって電磁場２６が放出され、次いで
－電磁場２６がアンテナ１４によって又は穴２１を通して電極６、７及び電極８、９に接続されたアンテナによってピックアップされ、静止状態の（すなわち、静止している圧電層５の応力及び変形がない）センサの共振周波数ｆ０に又はこの共振周波数ｆ０の倍音に等しい周波数ｆ１の電流をこのアンテナ内に発生させ、
－幾つかの拍動の中で前記身体の各心拍について、該心拍が静脈及び周囲の皮膚を変形させ、これが圧電層５の変形をもたらして、共振周波数の変化Ｄｆを生じさせ、
－共振周波数の各変化Ｄｆについて、周波数ｆ１＋Ｄｆで振動する信号２７が測定エレクトロニクス２５によって受信され、
－これらの検出から身体の心拍数又は心周期が差し引かれる。

【００９２】

励起エレクトロニクス及び測定エレクトロニクスは図２４及び図２５に示される。

【００９３】

図２４を参照するに、センサ１はその基本共振周波数（機械的（mecanique））で又は倍音（機械的）で励起される。

【００９４】

これらの周波数において、センサ１は静電キャパシタ（capacite statique）C_0に並列にＲＬＣ直列（RLC serie）フィルタとして作動する。

【００９５】

利得制御増幅器２８は変圧器の一次コイル（primaire）（２つの巻回（spires）の間の相互インダクタンス）を通してそれ自体にループバックし（reboucle）、センサは二次コイルに接続される。

【００９６】

回路は発振器として作動し、その周波数はセンサ１の動作周波数（機械的な基本共振周波数又は倍音周波数）に依存する。

【００９７】

周波数の変化はセンサに加えられる機械的応力の変化による。

【００９８】

このセンサのインビボ用途は、使用される材料を慎重に選択して特定のパッケージング（例えば、薄層の「チタンポリマ」）内にセンサを被包することによって見込まれることができる。

【００９９】

図２５を参照するに、正弦波信号２７は、コンパレータを用いて矩形波信号に変換され、次いでカウンター（compteur）を用いて周波数f_0＋Ｄｆが測定され、周波数の値がデ

ジタル形式で決定され、次いで信号が処理される。

【０１００】

図２６は本発明に係るセンサの使用の結果を示す。本発明の方法により製造されたセンサは、血液の流入（脈波）によって惹起される動脈の変形を測定することを可能にし、このようにして心電計すなわちＥＣＧと一致する情報（心臓の電気的活動の同定）を提供する。この測定は物理的な振幅に基づいているので、センサは動脈に加えられる応力などのような現在まで得難かった追加の情報（弾性（elasticite）、うっ血等）を提供することができる。さらに、センサの、とりわけ、それを被包するポリマー層のわずかな厚さとその可撓性に鑑み、それは感度がよくかつ連続的な測定を可能にする（例えば、被験者の活動中に使用されることができる）。

【０１０１】

図２６のパートＡは、市販のＣＯＭＥＰＡ型の電極及び市販の医療計測用アンプを用いて、健康な３０歳の被験者について得られたＥＣＧ曲線である（Ｘ軸：任意の時間単位；Ｙ軸：任意の単位）。

【０１０２】

図２６のパートＢは、図２０に示された実施形態に対応する本発明に係るセンサ（しかしアンテナ１４を有しない）を用い、このセンサは粘着プラスターによって被験者の頸静脈に貼付されて、直前に説明した測定方法を実施することにより、パートＡと同時に同じ被験者について得られた曲線である（Ｘ軸：任意の時間単位；Ｙ軸：任意の単位）。

【０１０３】

もちろん、本発明は今まで説明してきた実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲を超えることなしにこれらの実施例に対して多くの調整が施されることができる。

【０１０４】

例えば、上記から見て、圧電層５は必ずしもビームの形態を有していなくてもよく、十字形の形態、円形の形態又は互いに組み合わされた指（doigts interdigites）の形態を有していることができる。

【０１０５】

さらに、ケイ素の層６３及び酸化ケイ素の層１３をガラス製の剛性支持体１０で置き換えることができる。

【０１０６】

さらに、剛性支持体１０の全てを除去せずにむしろ剛性支持体１０の一部を、例えば、圧電層の下に残して（そのときこの残部はセンサ層を支持する役割をもはや有しない）、センサの他の作動モード（例えば、マイクロホン）のための塊（masse）を残すことができる。

【０１０７】

図１９の変形において、ポリマー層２４は番号１０、６３及び２３の部分も被覆する。

【０１０８】

図２０、図２１、図２２及び図２３の変形において、（切り出し後に）ポリマー層１１の「幅」（これらの図面の平面において水平方向に定義される）は、センサの大きさを定義するポリマー層２４の「幅」まで低減される。

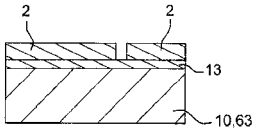
【０１０９】

もちろん、本発明の様々な特性、形態、変形及び実施形態は、相互に非適合性でなく又は相互に排他的でない範囲内で種々の組み合わせに従って相互に組み合わせられることができる。とりわけ、上述の変形及び実施形態は全て相互に組み合わせられることができる。

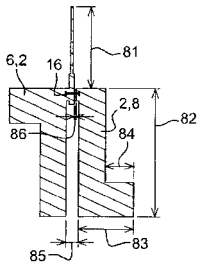
【０１１０】

例えば、本発明に係る製造方法は、電極の「解放（liberation）」（穴２１の形成）、アンテナ１４の形成を含んでいることができ、穴２１とアンテナ１４とは非適合性でない。

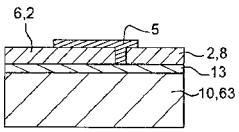
【図１】



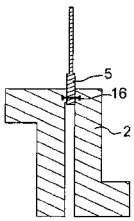
【図２】



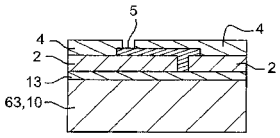
【図３】



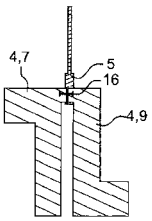
【図４】



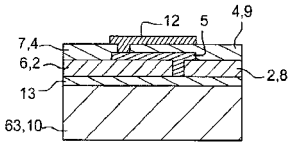
【図５】



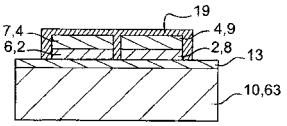
【図６】



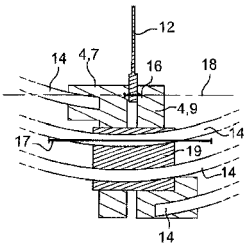
【図７】



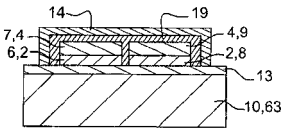
【図８】



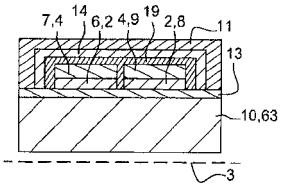
【図９】



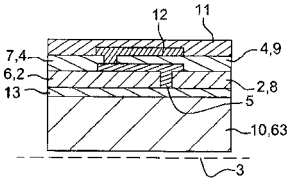
【図１０】



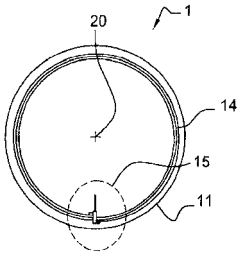
【図１１】



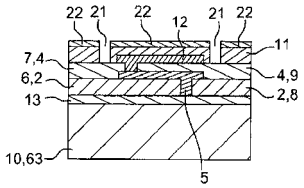
【図１２】



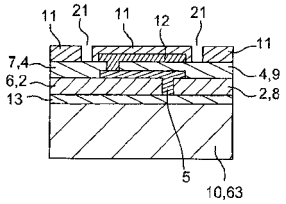
【図１３】



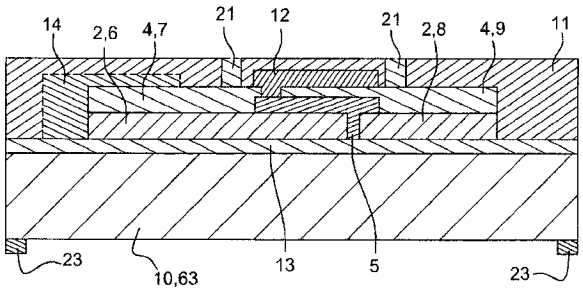
【図１４】



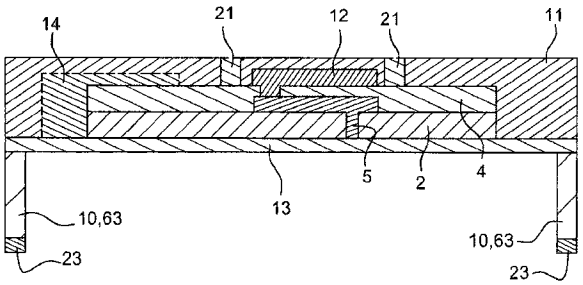
【図１５】



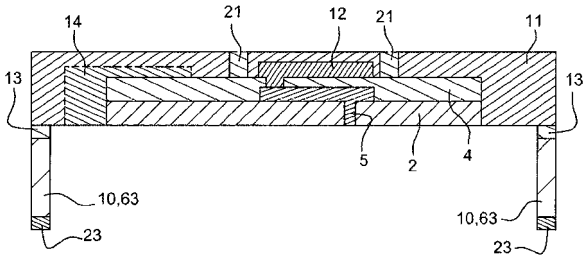
【図１６】



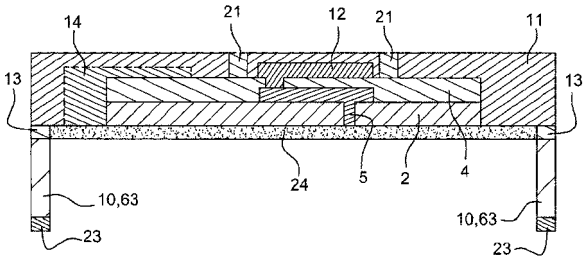
【図１７】



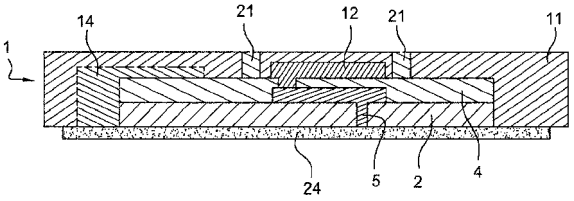
【図１８】



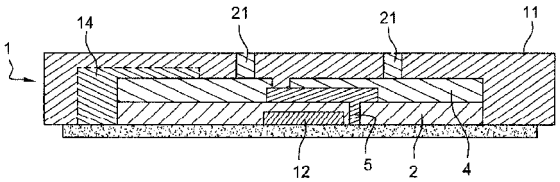
【図１９】



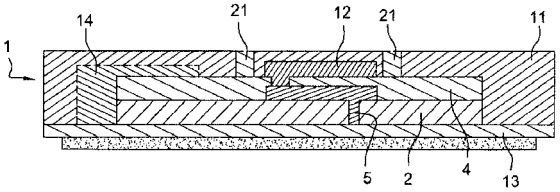
【図２０】



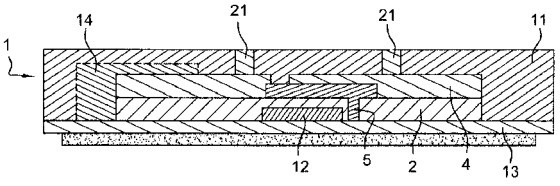
【図２１】



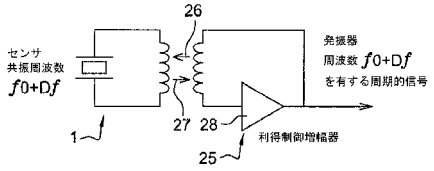
【図２２】



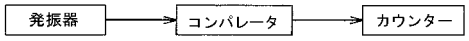
【図２３】



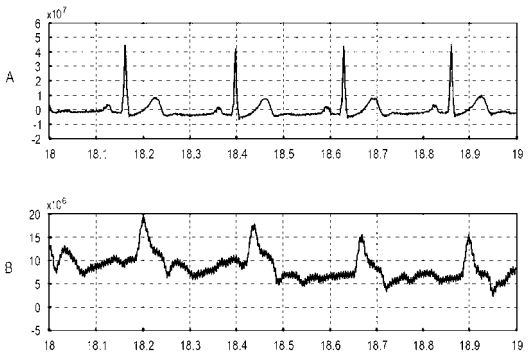
【図２４】



【図２５】



【図２６】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/060617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L41/22 H01L41/113 H01L41/04 A61B5/024
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)
H01L A61B

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 126 530 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO LTD) 22 August 2001 (2001-08-22) paragraphs [0097] - [0103], [0196], [0201]; figure 1 paragraphs [0133] - [0146]; figures 8A-8F; example 6 -----	1-4,10, 12,13
X	WO 2012/145278 A2 (EASTMAN KODAK CO) 26 October 2012 (2012-10-26) page 15, lines 14-32 pages 17-21; figures 17, 18 -----	1,4,12, 13
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 September 2014	26/09/2014

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Köpf, Christian

1

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/060617

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FUJITA T ET AL: "Flexible Sensor for Human Monitoring System by Using P(VDF/TrFE) Thin Film", FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING TRENDS IN ENGINEERING AND TECHNOLOGY, 5-7 NOVEMBER 2012, HIMEJI, JAPAN, 2012, pages 75-79, XP032355108, DOI: 10.1109/ICETET.2012.22	13,14
A	sections I, IV, V, VI; figures 1, 11-15	1-3,6,15
A	US 2007/152537 A1 (YAMAGUCHI MAYUMI ET AL) 5 July 2007 (2007-07-05) paragraphs [0071] - [0076]; figure 4 paragraphs [0125] - [0129]; figure 11	1-3,6, 13-15
A	JP 2006 204534 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) 10 August 2006 (2006-08-10) paragraphs [0039] - [0065]; figures 1-3	1,6, 13-15

1

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/060617

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1126530 A2	22-08-2001	CN 1318837 A	24-10-2001
		EP 1126530 A2	22-08-2001
		JP 3611198 B2	19-01-2005
		JP 2001309673 A	02-11-2001
		KR 20010082699 A	30-08-2001
		US 2001046107 A1	29-11-2001
WO 2012145278 A2	26-10-2012	NONE	
US 2007152537 A1	05-07-2007	CN 101024481 A	29-08-2007
		US 2007152537 A1	05-07-2007
		US 2009230815 A1	17-09-2009
JP 2006204534 A	10-08-2006	JP 4649679 B2	16-03-2011
		JP 2006204534 A	10-08-2006

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2014/060617

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H01L41/22 H01L41/113 H01L41/04 A61B5/024
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H01L A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 126 530 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO LTD) 22 août 2001 (2001-08-22) alinéas [0097] - [0103], [0196], [0201]; figure 1 alinéas [0133] - [0146]; figures 8A-8F; exemple 6 -----	1-4,10, 12,13
X	WO 2012/145278 A2 (EASTMAN KODAK CO) 26 octobre 2012 (2012-10-26) page 15, ligne 14-32 pages 17-21; figures 17, 18 -----	1,4,12, 13
	-/--	

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
16 septembre 2014	26/09/2014

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Köpf, Christian

1

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2014/060617

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FUJITA T ET AL: "Flexible Sensor for Human Monitoring System by Using P(VDF/TrFE) Thin Film", FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING TRENDS IN ENGINEERING AND TECHNOLOGY, 5-7 NOVEMBER 2012, HIMEJI, JAPAN, 2012, pages 75-79, XP032355108, DOI: 10.1109/ICETET.2012.22	13,14
A	sections I, IV, V, VI; figures 1, 11-15	1-3,6,15

A	US 2007/152537 A1 (YAMAGUCHI MAYUMI ET AL) 5 juillet 2007 (2007-07-05) alinéas [0071] - [0076]; figure 4 alinéas [0125] - [0129]; figure 11	1-3,6, 13-15

A	JP 2006 204534 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) 10 août 2006 (2006-08-10) alinéas [0039] - [0065]; figures 1-3	1,6, 13-15

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2014/060617

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1126530 A2	22-08-2001	CN 1318837 A	24-10-2001
		EP 1126530 A2	22-08-2001
		JP 3611198 B2	19-01-2005
		JP 2001309673 A	02-11-2001
		KR 20010082699 A	30-08-2001
		US 2001046107 A1	29-11-2001
WO 2012145278 A2	26-10-2012	AUCUN	
US 2007152537 A1	05-07-2007	CN 101024481 A	29-08-2007
		US 2007152537 A1	05-07-2007
		US 2009230815 A1	17-09-2009
JP 2006204534 A	10-08-2006	JP 4649679 B2	16-03-2011
		JP 2006204534 A	10-08-2006

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
Ａ６１Ｂ　5/02	*(2006.01)*	Ａ６１Ｂ	5/02	３１０Ｍ

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,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,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,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,IR,IS,JP,KE,KG,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,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(74)代理人 100090251
弁理士 森田 憲一
(74)代理人 100139594
弁理士 山口 健次郎
(74)代理人 100185915
弁理士 長山 弘典
(74)代理人 100194973
弁理士 尾崎 祐朗
(72)発明者 ヴァルバン ローリー
フランス共和国, Ｆ－７７５００ シェル, アヴニュー エティエンヌ ブルジョワ １
(72)発明者 ルソー リオネル
フランス共和国, Ｆ－９４１７０ ル ペルー シュル マルヌ, ブールバール アルザス ロレーヌ １０４
(72)発明者 ヴェルジュ ファブリス
フランス共和国, Ｆ－１４４８０ クルリー, プラス エドモン パイヨー ５

Ｆターム(参考) 4C017 AA02 AC03 BC01 EE01