

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成20年2月7日(2008.2.7)

【公表番号】特表2007-516746(P2007-516746A)

【公表日】平成19年6月28日(2007.6.28)

【年通号数】公開・登録公報2007-024

【出願番号】特願2006-544021(P2006-544021)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

A 6 1 N 1/37 (2006.01)

G 0 1 L 7/00 (2006.01)

G 0 1 L 9/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/00 1 0 1 M

A 6 1 N 1/37

G 0 1 L 7/00 C

G 0 1 L 9/00 3 0 3 Z

【手続補正書】

【提出日】平成19年12月5日(2007.12.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

移植可能な圧力センサ構造であって、

基板と、

コンプライアント部材であって、第一および第二の対向する露出表面を有するよう該基板上に設置されたコンプライアント部材と、

該コンプライアント部材の表面と関連した、少なくとも1つのストレントランスデューサと

を備え、該圧力センサ構造が低ドリフト圧力センサ構造である、移植可能な圧力センサ構造。

【請求項2】

前記構造が、集積回路をさらに備える、請求項1に記載の構造。

【請求項3】

前記基板が、開口部を備え、前記コンプライアント部材は、該開口部をスパンする、請求項1に記載の構造。

【請求項4】

前記構造が、前記コンプライアント部材の表面に設置された少なくとも第一および第二のストレントランスデューサを備える、請求項3に記載の構造。

【請求項5】

前記構造が、約1mmHg/年を越えないドリフトを示す、請求項1に記載の構造。

【請求項6】

前記構造が、約1年乃至約40年の間ほとんど、もしくは全くドリフトを示さない、請求項1に記載の構造。

【請求項7】

前記構造が、500 μm 以下の端に沿った長さと、100 μm 以下の幅を有する、請求項 1 に記載の構造。

【請求項 8】

前記構造が、約 ± 1 mmHg の容積内の圧力変化を測定するのに十分な感度を有する、請求項 1 に記載の構造。

【請求項 9】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、圧電抵抗器である、請求項 3 に記載の構造。

【請求項 10】

前記圧電抵抗器が、安定した計測材料から製作される、請求項 9 に記載の構造。

【請求項 11】

前記安定した材料が、白金を含む、請求項 10 に記載の構造。

【請求項 12】

前記安定した計測材料が、純白金である、請求項 11 に記載の構造。

【請求項 13】

前記安定した計測材料が、白金合金である、請求項 11 に記載の構造。

【請求項 14】

前記圧電抵抗器が、不動態化層で覆われている、請求項 10 に記載の構造。

【請求項 15】

前記不動態化層が、約 50 nm 乃至約 100 nm の厚みを有する、請求項 14 に記載の構造。

【請求項 16】

前記不動態化層が、窒化ケイ素を含む、請求項 14 に記載の構造。

【請求項 17】

前記コンプライアント部材が、単結晶シリコンを含む、請求項 9 に記載の構造。

【請求項 18】

出力が、前記コンプライアント部材にわたる差圧から生じる該コンプライアント部材のたわみと反対に反応するが、前記基板の変形に対しては同様に反応するよう、前記第一および第二のストレントランスデューサが、該コンプライアント部材と同表面上もしくは対向する表面上に位置している、請求項 4 に記載の構造。

【請求項 19】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、前記コンプライアント部材の同表面上に位置している、請求項 18 に記載の構造。

【請求項 20】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、線対称の反対側に、前記同表面上に対称的に位置している、請求項 19 に記載の構造。

【請求項 21】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、線対称の片側に、前記コンプライアント部材の表面上に互いに隣接して位置している、請求項 20 に記載の構造。

【請求項 22】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、前記コンプライアント部材の対向する表面上に位置している、請求項 18 に記載の構造。

【請求項 23】

前記構造が、前記コンプライアント部材の対向する表面上に第三および第四のストレントランスデューサをさらに備える、請求項 22 に記載の構造。

【請求項 24】

前記ストレントランスデューサが圧電抵抗器である、請求項 23 に記載の構造。

【請求項 25】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、直接互いに対向している、請求項 22 に記載の構造。

【請求項 2 6】

前記構造が、前記コンプライアント部材の少なくとも一表面上のボス部材をさらに備える、請求項 1 8 に記載の構造。

【請求項 2 7】

前記構造が、前記コンプライアント部材の対向する表面上の第一および第二のボス部材をさらに備える、請求項 1 8 に記載の構造。

【請求項 2 8】

前記構造が、前記コンプライアント部材の対向する表面上の第三および第四のストレントラ ns デューサをさらに備える、請求項 2 3 に記載の構造。

【請求項 2 9】

前記構造が、前記コンプライアント部材の対向する表面上の第一および第二のボス部材をさらに備える、請求項 2 8 に記載の構造。

【請求項 3 0】

前記コンプライアント部材が、前記構造の中立面に少なくとも近接して位置している、請求項 1 に記載の構造。

【請求項 3 1】

前記構造が、前記コンプライアント部材の上面に位置する上縁部材を備える、請求項 3 0 に記載の構造。

【請求項 3 2】

前記第二の露出表面が、前記基板において、包囲されている容積の境界を定める、請求項 3 0 に記載の構造。

【請求項 3 3】

前記第二の露出表面が、前記基板において、開放されている容積の境界を定める、請求項 3 0 に記載の構造。

【請求項 3 4】

前記少なくとも 1 つのストレントラ ns デューサが、前記コンプライアント部材の前記表面からスペーサにより離されている、請求項 1 に記載の構造。

【請求項 3 5】

前記スペーサが、前記コンプライアント部材から前記センサを約 1 乃至約 1,000 μ m の間隔で離す、請求項 3 4 に記載の構造。

【請求項 3 6】

前記構造が、スペーサにより前記表面から離されている 2 つ以上のトランスデューサを備える、請求項 3 4 に記載の構造。

【請求項 3 7】

圧力センサ構造であつて、

基板と、

該基板上に設けられ、第一の表面と第二の表面を有するコンプライアント部材と、
該コンプライアント部材と関連した第一のストレントラ ns デューサと、
該コンプライアント部材と関連した第二のストレントラ ns デューサと
を備え、

出力が、該コンプライアント部材にわたる差圧から生じる該コンプライアント部材のたわみと反対に反応するが、該基板の変形に対しては同様に反応するよう、該第一および第二のストレントラ ns デューサが、該コンプライアント部材と関連する、圧力センサ構造。

【請求項 3 8】

前記構造が、集積回路をさらに備える、請求項 3 7 に記載の構造。

【請求項 3 9】

前記第一および第二のストレントラ ns デューサが、前記コンプライアント部材の同一表面上に位置している、請求項 3 7 に記載の構造。

【請求項 4 0】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、線対称の反対側の前記コンプライアント部材上に対称的に位置している、請求項39に記載の構造

【請求項41】

前記ストレントランスデューサが、線対称の片側に互いに隣接して位置している、請求項40に記載の構造。

【請求項42】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、前記コンプライアント部材の対向する表面上に位置している、請求項37に記載の構造。

【請求項43】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、互いに直接対向している、請求項42に記載の構造。

【請求項44】

前記構造が、前記コンプライアント部材の少なくとも一表面上にボス部材をさらに備える、請求項37に記載の構造。

【請求項45】

前記構造が、前記コンプライアント部材の対向する表面上に第一および第二のボス部材をさらに備える、請求項37に記載の構造。

【請求項46】

前記構造が、前記コンプライアント部材の対向する表面上に第三および第四のストレントランスデューサをさらに備える、請求項42に記載の構造。

【請求項47】

前記構造が、前記コンプライアント部材の対向する表面上の第一および第二のボス部材をさらに備える、請求項46に記載の構造。

【請求項48】

前記第一および第二のストレントランスデューサが圧電抵抗器である、請求項37に記載の構造。

【請求項49】

前記圧電抵抗器が、安定した計測材料から製作される、請求項49に記載の構造。

【請求項50】

前記第一のストレントランスデューサが、前記コンプライアント部材の第一の表面上に配置され、直列の等しい公称抵抗値を持つ2つのセグメントを備える圧電抵抗器であり、

前記第二のストレントランスデューサが、第一の圧電抵抗器の該2つのセグメントから前記表面上に半径方向外側に配置され、直列の等しい公称抵抗値を持つ2つのセグメントを備える第二の圧電抵抗器である、請求項49に記載の構造。

【請求項51】

前記コンプライアント部材の前記表面上に前記第一の圧電抵抗器と対称に配置され、直列の等しい公称抵抗値を持つ2つのセグメントを備える第三の圧電抵抗器と、

該第三の圧電抵抗器の該2つのセグメントから該コンプライアント部材の前記表面上に半径方向外側に該第二の圧電抵抗器と対称に配置され、直列の等しい公称抵抗値を持つ2つのセグメントを備えた第四の圧電抵抗器と

をさらに備える、請求項50に記載の構造。

【請求項52】

前記コンプライアント部材が、前記構造の中立面に少なくとも近接して位置している、請求項37に記載の構造。

【請求項53】

前記ストレントランスデューサの少なくとも1つが、スペースにより前記コンプライアント部材の表面から離されている、請求項37に記載の構造。

【請求項54】

圧力センサ構造であって、

基板と、

コンプライアント部材であって、第一および第二の対向している露出表面を有するように該基板上に設置され、該コンプライアント部材が、該構造の中立面に少なくとも近接に位置しているコンプライアント部材と、

該コンプライアント部材の表面上に設置された少なくとも1つのストレントランスデューサと

を備える、圧力センサ構造。

【請求項55】

前記基板が、前記中立面に対して直角に配置された通路を備え、前記コンプライアント部材が、該通路をスパンする、請求項54に記載の構造。

【請求項56】

前記通路が、前記基板におけるくぼみであり、前記コンプライアント部材の前記第一の露出表面が、該くぼみと前記第一の露出表面により規定された、該基板内の包囲された空間の境界を定める、請求項55に記載の構造。

【請求項57】

前記通路が、前記基板を通して伸びる、請求項55に記載の構造。

【請求項58】

前記構造が、前記コンプライアント部材上に設置された少なくとも第一および第二のストレントランスデューサを備える、請求項54に記載の構造。

【請求項59】

前記構造が、前記コンプライアント部材上に設置された第三および第四のストレントランスデューサをさらに備える、請求項58に記載の構造。

【請求項60】

前記第一および第二のストレントランスデューサが圧電抵抗器である、請求項58に記載の構造。

【請求項61】

前記圧電抵抗器が、安定した計測材料から製作される、請求項60に記載の構造。

【請求項62】

前記構造が、集積回路をさらに備える、請求項54に記載の構造。

【請求項63】

出力が、前記コンプライアント部材にわたる差圧から生じる該コンプライアント部材のたわみと反対に反応するが、前記基板の変形に対しては同様に反応するように、前記第一および第二のストレントランスデューサが、前記コンプライアント部材と関連する、請求項58に記載の構造。

【請求項64】

前記少なくとも1つのストレントランスデューサが、スペーサにより、前記コンプライアント部材の前記表面から離されている、請求項54に記載の構造。

【請求項65】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、互いに直接対向している、請求項63に記載の構造。

【請求項66】

前記構造が、前記コンプライアント部材の少なくとも一表面上のボス部材をさらに備える、請求項63に記載の構造。

【請求項67】

前記構造が、前記コンプライアント部材の対向する表面上の第一および第二のボス部材をさらに備える、請求項63に記載の構造。

【請求項68】

前記構造が、前記コンプライアント部材の対向する表面上の第三および第四のストレントランスデューサをさらに備える、請求項65に記載の構造。

【請求項69】

前記構造が、前記コンプライアント部材の対向する表面上の第一および第二のボス部材

をさらに備える、請求項 6 8 に記載の構造。

【請求項 7 0】

圧力センサ構造であって、
基板と、
コンプライアント部材であって、第一および第二の対向する露出表面を有するように、
該基板上に設置されたコンプライアント部材と、
少なくとも 1 つのストレントランスデューサであって、該少なくとも 1 つのストレント
ランスデューサが、スペーサにより、該コンプライアント部材の該表面から離されている
、該コンプライアント部材の表面上に設置された少なくとも 1 つのストレントランスデュ
ーサと

を備える、圧力センサ構造。

【請求項 7 1】

前記スペーサが、前記コンプライアント部材から前記トランスデューサを約 1 乃至約 1
, 0 0 0 μm の間隔で離している、請求項 7 0 に記載の構造。

【請求項 7 2】

前記構造が、前記コンプライアント部材上に設置された少なくとも第一および第二のス
トレントランスデューサを備える、請求項 7 1 に記載の構造。

【請求項 7 3】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、スペーサにより前記コンプライア
ント部材から離されている、請求項 7 2 に記載の構造。

【請求項 7 4】

前記第一および第二のストレントランスデューサが、圧電抵抗器である、請求項 7 2 に
記載の構造。

【請求項 7 5】

前記圧電抵抗器が、安定した計測材料から製作される、請求項 7 4 に記載の構造。

【請求項 7 6】

前記構造が、集積回路をさらに備える、請求項 7 0 に記載の構造。

【請求項 7 7】

出力が、前記コンプライアント部材にわたる差圧から生じる該コンプライアント部材の
たわみと反対に反応するが、前記基板の変形に対しては同様に反応するように、前記第一
および第二のストレントランスデューサが、該コンプライアント部材と関連する、請求項
7 2 に記載の構造。

【請求項 7 8】

前記コンプライアント部材が、前記構造の中立面に対し、少なくとも近接して位置して
いる、請求項 7 0 に記載の構造。

【請求項 7 9】

システムであって、
導電性部材と、
該導電性部材に動作可能に接続された生理学的圧力センサと
を備え、
該生理学的圧力センサが、
基板と、

コンプライアント部材であって、第一および第二の対向する露出表面を有するように
該基板に設置されたコンプライアント部材と、

該基板の表面上に設置された少なくとも 1 つのストレントランスデューサと
を備え、該圧力センサ構造は、低ドリフト圧力センサ構造である、システム。

【請求項 8 0】

前記システムが、前記導電性部材に動作可能に接続された複数の前記生理学的圧力セン
サを備える、請求項 7 9 に記載のシステム。

【請求項 8 1】

前記システムが、前記導電性部材に接続されたエネルギー源をさらに備える、請求項 7 9 に記載のシステム。

【請求項 8 2】

前記システムが、前記トランスデューサからの出力信号に応答して容積内の圧力変化を判断するための処理素子をさらに備える、請求項 7 9 に記載のシステム。

【請求項 8 3】

前記システムが、患者に移植されるように構成されている、請求項 7 9 に記載のシステム。

【請求項 8 4】

前記システムは、患者への移植の際に、前記センサが心臓壁上に位置するように構成されている、請求項 8 3 に記載のシステム。

【請求項 8 5】

圧力センサ構造を製作するための方法であって、該方法は、

第一の基板の表面上にコンプライアント部材の層を配置するステップと、

圧力センサ構造を作るために、該基板と反対の該コンプライアント材料の第一の表面上に少なくとも 1 つのストレントランスデューサを製造するステップと

を包含し、該圧力センサ構造は、低ドリフト圧力センサである、方法。

【請求項 8 6】

前記方法が、微細加工方法である、請求項 8 5 に記載の方法。

【請求項 8 7】

前記方法が、フォトリソグラフィ的方法を含む、請求項 8 6 に記載の方法。

【請求項 8 8】

前記方法が、前記コンプライアント層の前記第一の表面上にボス部材を製造するステップをさらに包含する、請求項 8 3 に記載の方法。

【請求項 8 9】

前記方法が、前記コンプライアント部材の前記第一の表面上に第二の基板層を、前記ストレントランスデューサ層が、該コンプライアント部材層と該第二の基板層との間に間置するように、製造するステップをさらに包含する、請求項 8 3 に記載の方法。

【請求項 9 0】

第一および第二の基板が、前記コンプライアント部材が、前記構造の中立面に対して少なくとも近接に位置するように構成されている、請求項 8 9 に記載の方法。

【請求項 9 1】

前記方法が、前記構造を導電性部材と接続するステップをさらに包含する、請求項 8 3 に記載の方法。

【請求項 9 2】

容積内の圧力変化を検知するためのシステムであって、

該容積に接触されるように構成された請求項 1 に記載の圧力センサ構造と、

該圧力センサから出力信号を取得する手段と、

該出力信号を使用して、該容積内の圧力変化を検知する手段と

を備える、システム。

【請求項 9 3】

前記容積が、被験体内に存在している、請求項 9 2 に記載のシステム。

【請求項 9 4】

前記被験体が、人である、請求項 9 3 に記載のシステム。

【請求項 9 5】

前記センサ構造が、前記人への移植用に構成されている、請求項 9 4 に記載のシステム。

【請求項 9 6】

前記容積が、心臓血管の容積である、請求項 9 5 に記載のシステム。

【請求項 9 7】

前記心臓血管の容積が、心腔である、請求項 9 6 に記載のシステム。

【請求項 9 8】

前記心臓血管の容積が、動脈内にある、請求項 9 6 に記載のシステム。

【請求項 9 9】

前記システムが、被験体内における状態の観察用に構成されている、請求項 9 2 に記載のシステム。

【請求項 1 0 0】

前記システムが、前記状態の遠隔からのモニタリング用に構成されている、請求項 9 9 に記載のシステム。

【請求項 1 0 1】

前記状態が、心臓血管の状態である、請求項 9 9 に記載のシステム。

【請求項 1 0 2】

前記システムが、

- a) 心不全の被験体を処置する方法、
- b) 被験体における心臓の再同期化を行う方法、
- c) 被験体における不整脈を管理する方法、
- d) 被験体における虚血を検知する方法、
- e) 冠動脈疾患の被験体の処置をする方法、
- f) 被験体における心臓弁機能をモニタする方法、および
- g) 被験体における移植片機能をモニタする方法

の1つにおいて使用されるように構成されている、請求項 9 2 に記載のシステム。

【請求項 1 0 3】

圧力センサシステムであって、

ブリッジの中間点における差電圧に圧力を変換するためのホイートストンブリッジであって、該ホイートストンブリッジが、該圧力とともに増加する第一の出力信号、該圧力とともに減少する第二の出力信号、該ブリッジ頂部の励起電圧である第三の出力信号、該ブリッジ底部の励起電圧である第四の出力信号を発生する、ホイートストンブリッジと、

該第一および第二の出力信号の差を増幅させ、第五の出力信号を発生させ、該第三および第四の出力信号の差を増幅させ、第六の出力信号を発生させるための増幅器回路とを備え、

該の増幅された第五および第六の出力信号の比を測定し、デジタル出力信号を発生させる、アナログデジタル変換器と、

該増幅器の少なくとも一出力、または、該アナログデジタル変換器に接続された、複合インターフェースと

を、選択可能に備え、

該ホイートストンブリッジにレファレンス信号を提供し、任意で、該アナログデジタル変換器にレファレンス信号を提供するためのソースと、

を備える、圧力センサシステム。

【請求項 1 0 4】

前記ホイートストンブリッジのレファレンス信号が、電流信号である、請求項 1 0 3 に記載の回路。

【請求項 1 0 5】

前記ホイートストンブリッジのレファレンス信号が、電圧信号である、請求項 1 0 4 に記載の回路。

【請求項 1 0 6】

圧力センサ回路であって、

シリコンチップにおける圧力を計測するための第一のホイートストンブリッジであって、該第一のホイートストンブリッジが、該圧力を示す出力信号を出す第一のホイートストンブリッジと、

該シリコンチップにおけるひずみを計測するための第二のホイートストンブリッジであ

って、該第二のホイートストンブリッジが、該ひずみを示す出力信号を出す第二のホイートストンブリッジと、

該2箇所のホイートストンブリッジにわたる差動ブリッジレファレンス電圧を、該圧力出力信号および該ひずみ出力電圧信号を増幅させるための増幅回路に提供するブリッジレファレンス回路と、

該増幅された圧力出力信号の該ブリッジレファレンス電圧に対する比率を計測し、該増幅されたひずみ出力信号の該ブリッジレファレンス電圧に対する比率を計測するためのアナログデジタル変換器と、

該アナログデジタル変換器の少なくとも一出力に接続された複合インターフェースとを備える、圧力センサ回路。

【請求項107】

前記アナログデジタル変換器にレファレンス信号を提供するためのソースをさらに備える、請求項106に記載の回路。

【請求項108】

前記増幅器回路が、切替式増幅器回路である、請求項107に記載の回路。

【請求項109】

前記回路が、心腔内移植のために構成された移植可能な構造上に提供される、請求項103または105に記載の回路。