

【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に該
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 1 mmHg / 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、 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下の端に沿った長さ、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 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 $\pm 1\text{ mmHg}$ 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ー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に、前記第一および第二のストレー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ー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ー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ー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ー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ー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】

前記ストレー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ートランスデューサが、直接互に対向している、請求項２２に記載の構造。

【請求項 26】

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 18 に記載の構造。

【請求項 27】

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 18 に記載の構造。

【請求項 28】

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スをさらに備える、請求項 23 に記載の構造。

【請求項 29】

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 28 に記載の構造。

【請求項 30】

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 31】

前記構造が、前記コンプライアント部材の上面上に位置する上縁部材を備える、請求項 30 に記載の構造。

【請求項 32】

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 30 に記載の構造。

【請求項 33】

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 30 に記載の構造。

【請求項 34】

前記少なくとも 1 つのストレントランスデュースが、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 35】

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 34 に記載の構造。

【請求項 36】

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 つ以上のストレントランスデュースを備える、請求項 34 に記載の構造。

【請求項 37】

圧力センサ構造であって、

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に関連した第一のストレントランスデュースと、

該コンプライアント部材に関連した第二のストレントランスデュースと

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に、該第一および第二のストレントランスデュースが、該コンプライアント部材に関連する、圧力センサ構造。

【請求項 38】

前記構造が、集積回路をさらに備える、請求項 37 に記載の構造。

【請求項 39】

前記第一および第二のストレントランスデュースが、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 37 に記載の構造。

【請求項 40】

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、スペーサ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 68 に記載の構造。

【請求項 70】

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スアであって、該少なくとも 1 つのストレント
ランスデュースアが、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
ースアと

を備える、圧力センサ構造。

【請求項 71】

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スアを約 1 乃至約 1
、000 μm の間隔で離している、請求項 70 に記載の構造。

【請求項 72】

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スアを備える、請求項 71 に記載の構造。

【請求項 73】

前記第一および第二のストレントランスデュースアが、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 72 に記載の構造。

【請求項 74】

前記第一および第二のストレントランスデュースアが、圧電抵抗器である、請求項 72 に
記載の構造。

【請求項 75】

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 74 に記載の構造。

【請求項 76】

前記構造が、集積回路をさらに備える、請求項 70 に記載の構造。

【請求項 77】

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スアが、該コンプライアント部材と関連する、請求項
72 に記載の構造。

【請求項 78】

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 70 に記載の構造。

【請求項 79】

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スアと

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 80】

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 79 に記載のシステム。

【請求項 81】

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、該第二のホイーストンプリッジが、該ひずみを示す出力信号を出す第二のホイーストンプリッジと、

該２箇所のホイーストンプ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。