(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5913577号
(P5913577)

(45)発行日　平成28年4月27日(2016.4.27)　(24)登録日　平成28年4月8日(2016.4.8)

(51)Int.Cl.			F I		
G01L	9/08	(2006.01)	G01L	9/08	
G01L	1/16	(2006.01)	G01L	1/16	Z
G01L	9/06	(2006.01)	G01L	9/06	
G01L	1/18	(2006.01)	G01L	1/18	Z
G01L	23/10	(2006.01)	G01L	23/10	

請求項の数 6　(全 5 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2014-513191 (P2014-513191)
(86)(22)出願日　平成24年5月31日(2012.5.31)
(65)公表番号　特表2014-519037 (P2014-519037A)
(43)公表日　平成26年8月7日(2014.8.7)
(86)国際出願番号　PCT/EP2012/060242
(87)国際公開番号　WO2012/164016
(87)国際公開日　平成24年12月6日(2012.12.6)
審査請求日　平成27年3月31日(2015.3.31)
(31)優先権主張番号　A828/2011
(32)優先日　平成23年6月3日(2011.6.3)
(33)優先権主張国　オーストリア(AT)

(73)特許権者　513233713
ピーゾクリスト・アドヴァンスド・センソリクス・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング
オーストリア国、８０２０　グラーツ、ハンス－リスト－プラッツ、１
(74)代理人　100069556
弁理士　江崎　光史
(74)代理人　100111486
弁理士　鍛冶澤　實
(74)代理人　100173521
弁理士　篠原　淳司
(74)代理人　100153419
弁理士　清田　栄章

最終頁に続く

(54)【発明の名称】圧力及び／又は力を測定するためのセンサ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

押圧力が加わる、動圧又は動力を測定するための少なくとも一つの圧電式測定素子（２）を有する少なくとも一つの測定構成と、この少なくとも一つの圧電式測定素子（２）に圧力又は力を伝達するためのダイヤフラム（３）と、別の物理的な測定原理に基づき静圧又は静力を測定するための別の測定構成（４，７）とを備えた、圧力及び／又は力を測定するためのセンサにおいて、

これらの動圧又は動力の測定と静圧又は静力の測定の両方のために、同じダイヤフラム（３）が配備されていることを特徴とするセンサ。

【請求項２】

静圧又は静力を測定するための測定構成（４）が、本センサの圧力及び／又は力の影響を受ける少なくとも一つの領域に配備されていることを特徴とする請求項１に記載のセンサ。

【請求項３】

圧力又は力が加わる少なくとも一つの測定素子（２）の一つの面上に、当該の測定構成（４）が成膜されており、この測定素子（２）が、有利には、横方向モードで動作することを特徴とする請求項２に記載のセンサ。

【請求項４】

静圧又は静力を測定するための少なくとも一つの圧電素子（７）が、ダイヤフラムにより押圧力を加えられる圧電式共振器として動作することを特徴とする請求項１から３まで

のいずれか一つに記載のセンサ。
【請求項５】
押圧力の方向と異なる向きに、有利には、その方向に対して垂直な向きに、歪み測定構造（４）が成膜されていることを特徴とする請求項１から４までのいずれか一つに記載のセンサ。
【請求項６】
少なくとも一つの別の歪み測定構造（４）が、本センサの圧力及び／又は力による影響を受けない領域に配備されていることを特徴とする請求項１から４までのいずれか一つに記載のセンサ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、押圧力が加わる、動圧又は動力を測定するための少なくとも一つの圧電式測定素子を有する少なくとも一つの測定構成と、その少なくとも一つの圧電式測定素子に圧力又は力を伝達するダイヤフラムとを備えた圧力及び／又は力を測定するためのセンサに関する。
【背景技術】
【０００２】
圧電式圧力センサは、圧電材料の表面が機械的な荷重を受けると、その荷重に比例して電気的に荷電され、その結果、処理可能な荷電信号を発生できるとの効果を利用している。そのようなセンサは、動圧測定技術に最適なアクティブセンサである。それ以外に、機械的な圧力を受けると、その電気抵抗を変化させるピエゾ抵抗式センサも周知である。
【０００３】
特許文献１には、空洞を形成するためにエッチングされた基板上に設置されたニトリロガリウム製ダイヤフラムを備えたセンサが記載されている。そのダイヤフラムは、外部の刺激に対して、容量性応答と圧電効果の両方を示す。そのセンサは、更に、それらの応答の中の少なくとも一つのための測定回路を備えており、圧力、力又は機械的な振動などの外部刺激を測定するために使用することができる。
【０００４】
特許文献２では、一つのセンサだけで動圧測定と静圧測定の両方を可能とするために、二つの表面に圧電材料を有する基板上に電極を構成することが提案されている。絶縁材料から成り、一方の側に第三の電極を有し、他方の側にダミー電極を有するダイヤフラムが配備されており、第二と第三の電極が互いに対向するように、基板がダイヤフラムに接着されている。それにより、第二と第三の電極の間の静電容量から静圧を検出するとともに、基板の圧電効果から動圧を検出することができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】米国特許公開第２００６１３７４５６号明細書
【特許文献２】特開２００４－２２６２９４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
以上のことから、本発明の課題は、静的及び動的効果の改善された検出を可能とする、冒頭で述べた通りの圧力又は力を測定するためのセンサの別の実施構成を提示することである。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本課題を解決するために、本発明によるセンサは、別の物理的な測定原理に基づき静圧又は静力を測定するための別の測定構成を配備していることを特徴とする。それにより、

その静圧測定のための測定原理の範囲内に動作範囲を低下させれば、一方では、精度と信頼性が向上されるとともに、動圧と静圧又は静力を並行して位相を合わせて測定することの外に、センサの自己試験機能も実現可能となる。静的測定と動的測定を組み合わせることによって、より帯域幅の広い位相の合った信号が得られる。

【０００８】

そのようなセンサの第一の変化形態は、センサの圧力及び／又は力の影響を受ける少なくとも一つの領域に静圧又は静力を測定するための歪み測定構造を配備することを特徴とする。

【０００９】

この場合、歪み測定構造の一つの面上に、圧力又は力が加わる少なくとも一つの測定素子を成膜することができ、その測定素子は、有利には、横方向モードで動作する。

【００１０】

本発明による動圧の測定と静圧又は静力の測定を関連させる変化形態として、冒頭で述べたセンサは、静圧又は静力を測定するための少なくとも一つの圧電素子がダイヤフラムにより押圧力を加えられる圧電式共振器として動作することも特徴とする。

【００１１】

別の実施構成において、押圧力の方向と異なる向きに、有利には、その方向に対して垂直な向きに歪み測定構造を配備した場合、全ての歪み測定構造の信号の比率から、温度に応じた大きさの変化を求めて、それにより温度補償を実施することができる。

【００１２】

しかし、本センサの別の実施構成では、センサの圧力及び／又は力による影響を受けない領域に、少なくとも一つの別の歪み測定構造を配備すれば、温度補償を実施することもできる。

【００１３】

以下の記述において、有利な実施例により、添付図面を参照して、本発明を詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】左側の図に右側の図のＢ－Ｂ線の高さの横断面を図示し、右側の図に左側の図のＢ－Ｂ面に沿った縦断面を図示した、本発明による歪み測定ストリップにより静圧を測定するためのセンサの一つの変化形態の図面

【図２】左側の図に右側の図のＢ－Ｂ線の高さの横断面を図示し、右側の図に左側の図のＢ－Ｂ面に沿った縦断面を図示した、本発明による圧電式共振器を用いて静圧を測定するためのセンサの別の変化形態の図面

【発明を実施するための形態】

【００１５】

図１に図示されたセンサは、動圧を測定するために、有利には、横方向モードで動作する二つの圧電式測定素子２をセンサ筐体１内に備えている。これらの圧電式測定素子２は、センサ筐体１内に直立して保持されて、引っ張られている。力は、ダイヤフラム３を介して測定素子２の正面に伝達され、これらの測定素子は、加えられる力に比例して押圧される。その押圧力は、異なる測定信号を生成するために使用される。

【００１６】

別の物理的な原理に基づき静圧を測定するために、一つ以上の追加素子５に成膜した歪み測定構造４が配備されている。例えば、図１に図示されている通り、一つ以上の圧電式測定素子５の電極面上には、薄膜技術を用いて、誘電体とそれに続き歪み測定構造４が成膜されている。それにより、動圧測定用の信号と静圧測定用の信号の両方が同じダイヤフラム３を介して生成されるので、両方の信号の位相を合わせた測定が可能である。

【００１７】

任意選択により、圧電式測定機能だけでなく、歪み測定構造４のための支持体として、圧電結晶５が用いられ、この場合、歪み測定構造は、非導電性の結晶面に直に成膜される

。これらの結晶５のカット角は、必ずしも圧電式測定機能と同じにする必要はない。基本的に、歪み測定構造４は、測定する圧力又は力により影響を受ける、即ち、変形される限り、センサ筐体１又はそれ以外の如何なる領域にも配備することができる。

【００１８】

接点部の考え得る実施構成として、例えば、歪み測定ストリップ４を接合技術により接触させるか、或いはパッド６を介した設置面との接点部を実現することが検討の対象となり、その場合、それらの素子上の導体路が正面にまで延びて、それに応じて、導体路を介して、設置面上の配線と接続される。この接点部の接点抵抗の影響を最小化するために、これらの接点を二重化して実現することができる（４配線接続）。

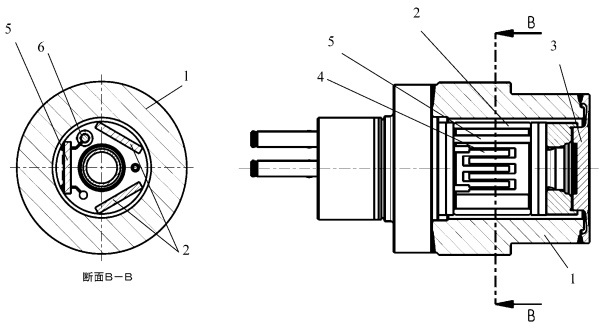
【００１９】

しかし、静圧測定は、図２のセンサにより例示して図示されている通り、圧電式共振器（厚み滑り振動子）として動作する一つ以上の測定素子７によって実現することもできる。力が測定素子７に加える押圧力は、加わる圧力に正比例する共振周波数のシフトを引き起こす。測定素子７の励起は、測定素子の側面の電極によって行なわれる。これらの電極は、接合により、或いは横方向圧電式測定素子２の場合には、正面により接触させることができる。設置面は、一点鎖線により模式的に図示されている通り、相応に互いに電気絶縁された独自の領域を保有しなければならない。

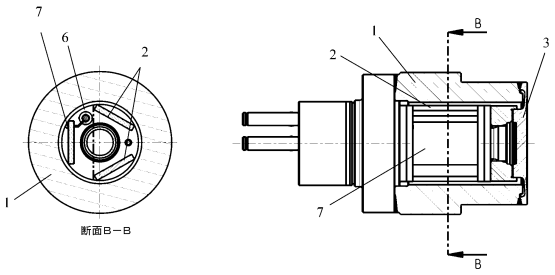
【００２０】

如何なる場合でも、静圧測定と動圧測定の重なり合った領域の前述した全ての変化形態は、既に説明した動圧と静圧又は静力が位相を合わせて測定されるとの利点の外に、信号の好適な後処理による更に別の有利な手法を提供する。即ち、センサの自己試験機能のために、例えば、両方の信号の差を演算することができる。この重なり合った領域での測定値の精度を高めるために、例えば、場合によっては、重み付けされた、これらの信号の中間値を演算することができる。

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G01L 23/18 (2006.01) G01L 23/18

(72)発明者 シュリッカー・アレクサンダー
オーストリア共和国、８０４６ グラーツ、アントン－シュヴァルツ－ガッセ、１７
(72)発明者 マイアー・アンドレアス
オーストリア共和国、８０５２ グラーツ、アイトガッセ、３３
(72)発明者 クレーガー・ディートマー
オーストリア共和国、８０１０ グラーツ、レーハルガッセ、８

審査官 森 雅之

(56)参考文献 特開２００４－２２６２９４（ＪＰ，Ａ）
特許第５３５６２１８（ＪＰ，Ｂ２）
特開２００２－２９６１３１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１０６９１９（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１８５５１６（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１３２８８２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２２６２９５（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－６９９５９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｌ１
Ｇ０１Ｌ９
Ｇ０１Ｌ２３