

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-98727

(P2005-98727A)

(43) 公開日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51) Int. Cl.⁷

GO1H 11/06
GO1P 15/125

F I

GO1H 11/06
GO1P 15/125 Z

テーマコード(参考)

2G064

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2003-329878 (P2003-329878)
(22) 出願日 平成15年9月22日(2003.9.22)

(71) 出願人 000194918
ホシデン株式会社
大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号
(74) 代理人 100107308
弁理士 北村 修一郎
(74) 代理人 100114959
弁理士 山▲崎▼ 徹也
(72) 発明者 安田 護
大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号
ホシデン株式会社内
(72) 発明者 杉森 康雄
大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号
ホシデン株式会社内
Fターム(参考) 2G064 BA02 BA07 BA08 BD05 BD45
BD50 BD57 DD35

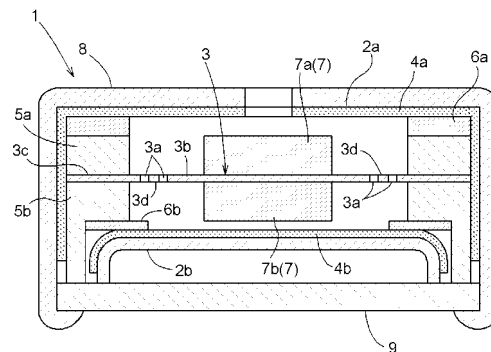
(54) 【発明の名称】 振動センサ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、耐衝撃性に優れ、且つ、大きな出力信号を得ることができる振動センサを提供することを目的とする。

【解決手段】 両方の面に重り7a、7bが付設されている振動電極3と、振動電極3の一方の面に対向して配置される第1固定電極2aと、振動電極3の他方の面に対向して配置される第2固定電極2bとを備える振動センサ1に於いて、第1固定電極2aと振動電極3との間の静電容量の変化によって得られる信号、及び、第2固定電極2bと振動電極3との間の静電容量の変化によって得られる信号に基づく振動信号を出力する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

両方の面に重りが付設されている振動電極と、前記振動電極の一方の面に対向して配置される第 1 固定電極と、前記振動電極の他方の面に対向して配置される第 2 固定電極とを備え、

前記第 1 固定電極と前記振動電極との間の静電容量の変化によって得られる信号、及び、前記第 2 固定電極と前記振動電極との間の静電容量の変化によって得られる信号に基づく振動信号を出力する振動センサ。

【請求項 2】

前記第 1 固定電極の前記振動電極と対向する面に第 1 エレクトレット部材が付設され、前記第 2 固定電極の前記振動電極と対向する面に、前記第 1 エレクトレット部材とは異極電位を有する第 2 エレクトレット部材が付設されている請求項 1 に記載の振動センサ。

10

【請求項 3】

前記振動電極は、同一の板部材にスリットを設けて、中央側に位置し前記重りが付設されている振動膜部と、周辺側に位置する固定部と、前記振動膜部と前記固定部を連結する弾性支持部とに分割形成されている請求項 1 または 2 に記載の振動センサ。

【請求項 4】

前記振動電極は、ステンレス、42 アロイ、Ti - Cu 合金、Be - Cu 合金の何れかで構成される請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の振動センサ。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、固定電極とこれに対向配置された振動電極との間の静電容量の変化によって得られる信号に基づく振動信号を出力する静電容量型の振動センサに関する。

【背景技術】

【0002】

歩数計、微小振動計、精密機器用の振動センサ、カメラの手ぶれ防止機能用の振動センサ等に用いられる静電容量型の振動センサでは、固定電極に対向配置する振動電極を、ポリエチレンテレフタレート (PET) やポリフェニレンサルファイド (PPS) 等のフィルムで構成するとともに、より大きな振幅の信号を得るため、フィルムの固定電極と対向しない片方の面に重りを設けていた (例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照)。

30

【特許文献 1】特開昭 59 - 79700 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 9944 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献 1 及び特許文献 2 に記載の振動センサでは、より大きな振幅の信号を得るために、振動電極に付設された重りの動きを良くして感度を良好にすべく、重りと振動電極リングとの間や重りと回路基板との間に比較的大きな隙間があったため、落下時等の過大な衝撃による重りの激しい動きで振動電極の破損事故が頻繁に起こるとい

40

う欠点があった。

【0004】

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、耐衝撃性に優れ、且つ、大きな出力信号を得ることができる振動センサを提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

〔特徴構成 1〕

この目的を達成するための本発明に係る振動センサの第一特徴構成は、両方の面に重りが付設されている振動電極と、前記振動電極の一方の面に対向して配置される第 1 固定電極と、前記振動電極の他方の面に対向して配置される第 2 固定電極とを備え、前記第 1 固

50

定電極と前記振動電極との間の静電容量の変化によって得られる信号、及び、前記第2固定電極と前記振動電極との間の静電容量の変化によって得られる信号に基づく振動信号を出力する点にある。

【0006】

本特徴構成によれば、振動電極の両面に固定電極を対向配置して、各固定電極と振動電極との間の静電容量の変化によって得られる信号に基づく振動信号を得るので、振動電極の一方の面に対してのみ固定電極を対向配置する従来の振動センサに比べ、振動電極の同一の変位に対して高出力の振動信号を得ることができる。このため、固定電極との間の隙間を小さくして重りの動きを抑えることができ、また、両面に設けた重りによって、様々な方向の振動に対応して振動電極がバランスよく変位可能であるので、重りの激しい動きによる振動電極の破損事故等を効果的に防止することができる。その結果、耐衝撃性に優れ、且つ、大きな出力信号を得ることができる振動センサを得ることができる。

10

【0007】

〔特徴構成2〕

同第二特徴構成は、前記第1固定電極の前記振動電極と対向する面に第1エレクトレット部材が付設され、前記第2固定電極の前記振動電極と対向する面に、前記第1エレクトレット部材とは異極電位を有する第2エレクトレット部材が付設されている点にある。

【0008】

本特徴構成によれば、振動電極が変位したとき、振動電極には、第1エレクトレット部材と第2エレクトレット部材の夫々によって、同一方向に変化する2つの電圧信号が得られるので、その振動電極に得られる電圧信号を単に増幅して出力する等、振動信号の処理に係る回路構成を簡易にすることができる。

20

【0009】

〔特徴構成3〕

同第三特徴構成は、前記振動電極は、同一の板部材にスリットを設けて、中央側に位置し前記重りが付設されている振動膜部と、周辺側に位置する固定部と、前記振動膜部と前記固定部を連結する弾性支持部とに分割形成されている点にある。

【0010】

本特徴構成によれば、振動電極にスリットを設けて形成される弾性支持部は、バネ構造を持つので、十分な振幅を得ることができ、より大きな出力を得ることができる。特に、振動膜部と固定部を等間隔配置の3点で連結する3点支持構造にすると、バランスよく大きな出力が得られる。また、外部から加わる衝撃がバネ構造の弾性支持部に吸収されるので、振動電極が変形するのを効果的に防止し、耐衝撃性も向上させることができる。

30

【0011】

〔特徴構成4〕

同第四特徴構成は、前記振動電極は、ステンレス、42アロイ、Ti-Cu合金、Be-Cu合金の何れかで構成される点にある。

【0012】

即ち、本特徴構成によれば、従来のPETやPPSなどの高分子に金属蒸着した振動膜に代えて、曲げ強度の強い材料を用いるので、落下時等の激しい揺れに対して、振動電極の破損を効果的に防止することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明に係る振動センサの実施形態を図面に基づいて説明する。

先ず、本発明の第一実施形態について説明する。本発明に係る振動センサ1は、図1に示すように、プッシュプル型の振動センサであり、両方の面に重り7a、7bが付設されている振動電極3と、振動電極3の一方の面に対向して配置される第1固定電極2aと、振動電極3の他方の面に対向して配置される第2固定電極2bとを備え、第1固定電極2aと振動電極3との間の静電容量の変化によって得られる信号、及び、第2固定電極2bと振動電極3との間の静電容量の変化によって得られる信号に基づく振動信号を出力する

50

ように構成されている。

【0014】

ここで、振動電極3に対向配置される第1固定電極2a及び第2固定電極2bには夫々エレクトレット部材を付設するが、これらは異極電位を有するように構成してもよいし、同極電位を有するように構成してもよい。特に、異極電位を有するように構成する場合は、振動電極3には、振動電極3の同一の変位に対して、同一方向に変化する電圧信号が得られるので、振動信号を得るための特別な演算回路を必要せず、回路構成を簡易にすることができる。

【0015】

本実施形態では、第1固定電極2aの振動電極3と対向する面に第1エレクトレット部材4aが付設され、第2固定電極2bの振動電極3と対向する面に、第1エレクトレット部材4aとは異極電位を有する第2エレクトレット部材4bが付設されている。即ち、図3に示すように、第1エレクトレット部材4aには+の電位が与えられ、第2エレクトレット部材4bには-の電位が与えられており、互いに異極電位を有するように構成されている。更に、出力側には、振動電極3に得られる電圧信号を増幅する増幅回路10としてオペアンプを備えている。

10

【0016】

そして、振動電極3が変位するとき、振動電極3には、第1エレクトレット部材4aと第2エレクトレット部材4bにより、振動電極3の同一の変位に対して同一方向に変化する電圧信号が得られ、従来の振動センサよりも高い出力(2倍)を得ることができる。詳細には、例えば、振動電極3が第1エレクトレット部材4aの側に変位すると、第1エレクトレット部材4aと振動電極3との間の静電容量の変化により+の電圧信号が得られ、同様に、第2エレクトレット部材4bと振動電極3との間の静電容量の変化によっても+の電圧信号が得られるので、振動電極3は、第1エレクトレット部材4aと第2エレクトレット部材4bにより得られる電圧信号を加算した振動信号を得ることができる。

20

【0017】

ここで、本実施形態では、第1エレクトレット部材4aに+の電位を与え、第2エレクトレット部材4bに-の電位を与える構成としていたが、第1エレクトレット部材4aに-の電位を与え、第2エレクトレット部材4bに+の電位を与える構成でもよい。

【0018】

尚、第1エレクトレット部材4a及び第2エレクトレット部材4bが同極電位を有するように構成した場合には、夫々の電圧信号を加算した振動信号を得るために、一方の電圧信号に対する反転回路若しくは夫々の電圧信号に対応する差分回路、並びに、同期回路及び加算回路等を構成することにより、第1エレクトレット部材4a及び第2エレクトレット部材4bが異極電位を有するように構成した場合と同様に、振動信号を得ることができる。

30

【0019】

本発明の振動センサ1は、第1固定電極2aが、第1エレクトレット部材4aが内面に形成された断面コの字型のケース部材8の底部部分によって構成され、このケース部材8の底部に、リング状のスペーサ6a、電極リング5a、振動電極3、電極リング5b、スペーサ6b、第2エレクトレット部材4b、第2固定電極2bを順次重ねた後、信号処理用の回路基板9で蓋をしてケース部材8に止め付け、振動センサ1を組み立てる構造になっている。

40

【0020】

第1固定電極2aはケース部材8を介して回路基板9と接続され、振動電極3は電極リング5a及び電極リング5bを介して回路基板9と接続されている。

第2固定電極2bは、本実施形態では、その背部に配置されている信号処理用の回路基板9に第2固定電極2bを接続する接続部材と一体に形成されている。

【0021】

振動電極3は、例えば、ステンレスで構成されている。また、振動電極3は、図2に示

50

すように、同一の板部材にスリット 3 a を設けて、中央側に位置し重り 7 a、7 b が付設されている振動膜部 3 b と、周辺側に位置する固定部 3 c と、振動膜部 3 b と固定部 3 c を連結する弾性支持部 3 d とに分割形成されており、プレス加工やエッチング等により簡易に作成することができる。

本実施形態では、弾性支持部 3 d は、一端側が振動膜部 3 b に接続し且つ他端側が固定部 3 c に接続した円弧状の細幅体に形成されており、バネ構造を有する。また、同一形状の弾性支持部 3 d を振動膜部 3 b の外周に等間隔に 3 個配置する 3 点支持構造を取っているので、振動膜部 3 b の変位を大きくしてセンサ出力を大きくすることができる。

【0022】

重り 7 a、7 b は、例えば、ステンレスで構成され、振動電極 3 の両面の互いに対応する位置に、導電性接着剤又は溶接により振動電極 3 と接続（スポット接続）されている。これら双方の重り 7 a、7 b と振動電極 3 とを一体化した部材の重心が、振動電極 3 を構成する膜面上に位置する。このため、振動電極 3 の周方向や斜め方向等、様々な方向に重り 7 a、7 b が振動する場合でも、振動電極 3 が面外にねじれ変形することがなく、バランスよく変位可能となるので、静電容量の変化を正確に認識することができ、重り 7 a、7 b の激しい動きによる振動電極 3 の破損事故等を効果的に防止することができる。

また、導電性接着剤を用いて重り 7 a、7 b を固定する場合には、両方の重り 7 a、7 b の外側表面を振動電極 3 として用いることができる。よって、振動電極 3 と双方の固定電極との間隔を小さくすることができ、振動電極 3 と双方の固定電極との距離設定が容易となる。

【0023】

また、本実施形態では、重り 7 a の高さは電極リング 5 a の高さと同じに設定されている。このため、重り 7 a と第 1 エレクトレット部材 4 a との間隔を確保するために、電極リング 5 a と第 1 エレクトレット部材 4 a との間にスペーサ 6 a を設置している。同様に、重り 7 b の高さは電極リング 5 b の中央側の高さと同じに設定されており、重り 7 b と第 2 エレクトレット部材 4 b との間隔を取るために、電極リング 5 b の中央側と第 2 エレクトレット部材 4 b との間にスペーサ 6 b を設置している。スペーサ 6 a 及びスペーサ 6 b の高さは、20 μm から 30 μm に設定されている。

【0024】

尚、本実施形態では、振動電極 3 をステンレスで構成したが、耐疲労性を考慮して、42 アロイ、Ti - Cu 合金、Be - Cu 合金の何れかを用いて構成してもよい。また、重り 7 a、7 b は、より大きな振幅を得るために、タングステンや金等を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】本発明に係る振動センサの一実施形態を示す断面図

【図 2】本発明に係る振動センサの振動電極の一例を示す模式図

【図 3】振動センサ及び周辺回路を表す配線図

【符号の説明】

【0026】

- 1 振動センサ
- 2 固定電極
- 3 振動電極
- 4 エレクトレット部材
- 5 電極リング
- 6 スペーサ
- 7 重り
- 8 ケース部材
- 9 回路基板
- 10 増幅回路

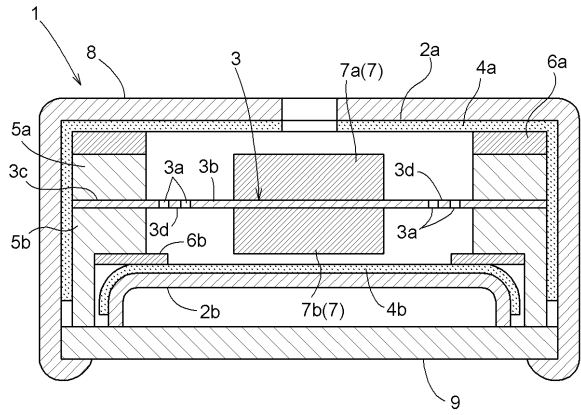
10

20

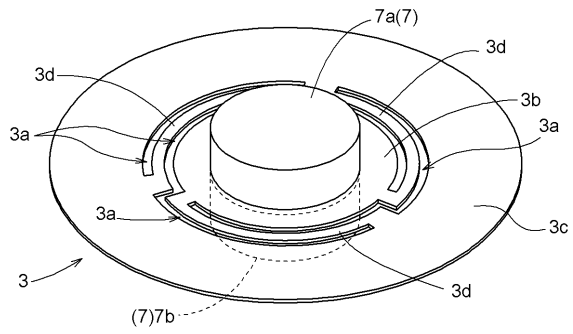
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

