

【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6部門第1区分

【発行日】平成23年12月15日(2011.12.15)

【公開番号】特開2010-112888(P2010-112888A)

【公開日】平成22年5月20日(2010.5.20)

【年通号数】公開・登録公報2010-020

【出願番号】特願2008-287018(P2008-287018)

【国際特許分類】

G 01 N 5/02 (2006.01)

【F I】

G 01 N 5/02 A

【手続補正書】

【提出日】平成23年10月27日(2011.10.27)

【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】

質量を有した物質の付着または吸着により振動特性が変化し、一端部が固定された梁状の複数の振動子と、

前記振動子を振動させる駆動部と、

前記振動子における振動の変化を検出することで、前記物質を検出する検出部と、を備え、

複数の前記振動子は互いに長さが異なり、かつそれぞれ互いに異なる共振周波数を有し、任意の前記振動子を長さLとしたとき、長さLの前記振動子と他の前記振動子との長さの差Lが、

$2(L/L) > 1/Q$ (ただし、Qは前記振動子のQ値)

となるよう設定され、

前記駆動部は、複数の前記振動子のそれぞれの互いに異なる共振周波数に応じた周波数で、複数の前記振動子のそれぞれを独立に振動させることを特徴とする検出センサ。

【請求項2】

前記駆動部は、

複数の前記振動子が設けられた基板の一面側に設けられた圧電層と、

前記圧電層に駆動電圧を印加する電極層と、

前記電極層に、前記駆動電圧として複数の前記振動子のいずれか一つの共振周波数に応じた周波数を有した電気的な信号を順次印加する発振制御部と、を備え、

前記検出部は、前記発振制御部で前記電極層に印加した電気的な信号の周波数に対応したそれぞれ互いに異なる共振周波数を有する前記振動子の振動の変化を検出することを特徴とする請求項1に記載の検出センサ。

【請求項3】

前記駆動部は、

前記振動子のそれぞれの固定端近傍に設けられた圧電層と、

前記圧電層のそれぞれに駆動電圧を印加する電極層と、

前記電極層のそれぞれに設けられ、前記圧電層に電気的な信号を前記駆動電圧として印加する発振制御部と、を備え、

前記発振制御部は、前記電極層のそれぞれに、当該電極層に対応した前記振動子のそれ

それ互いに異なる共振周波数に応じた周波数を有した電気的な信号を印加することで、複数の前記振動子を同時に独立して振動させることを特徴とする請求項1に記載の検出センサ。

【請求項4】

前記検出部は、前記振動子に付着した前記物質の量を検出することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の検出センサ。

【請求項5】

前記物質が特定の分子、あるいは特定の特性または特徴を有する複数種の分子であることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の検出センサ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

かかる目的のもと、本発明の検出センサは、質量を有した物質の付着または吸着により振動特性が変化し、一端部が固定された梁状の複数の振動子と、振動子を振動させる駆動部と、振動子における振動の変化を検出することで、物質を検出する検出部と、を備え、複数の振動子は互いに長さが異なり、かつそれぞれ互いに異なる共振周波数を有し、任意の振動子を長さLとしたとき、長さLの振動子と他の振動子との長さの差Lが、

$$2(L/L) > 1/Q \quad (\text{ただし、} Q \text{は振動子の} Q \text{値})$$

となるよう設定され、駆動部は、複数の振動子のそれぞれの互いに異なる共振周波数に応じた周波数で、複数の振動子のそれぞれを独立に振動させることを特徴とする。

複数の振動子を備えた場合においても、任意の振動子と、他の振動子との長さの差Lが上記条件を満たすようにすれば、振動子間で振動が伝達することによる悪影響を回避することができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

ところで、駆動部は、複数の振動子が設けられた基板の一面側に設けられた圧電層と、圧電層に駆動電圧を印加する電極層と、電極層に、駆動電圧として複数の振動子のいずれか一つの共振周波数に応じた周波数を有した電気的な信号を順次印加する発振制御部と、を備える。発振制御部では、駆動電圧として複数の振動子のいずれか一つの共振周波数に応じた周波数を有した電気的な信号を順次印加するが、これはつまり、複数の振動子のうち、まず、いずれか一つの第一の振動子の共振周波数に応じた周波数の電気的な信号を印加する。すると、印加された電気的な信号の周波数に応じた共振周波数を有した振動子が振動する。この後は、発振制御部は、前記とは異なる第二の振動子の共振周波数に応じた周波数の電気的な信号を印加する。すると、第二の振動子が振動する。このようにして、発振制御部で印加する電気的な信号の周波数を順次変えていくことで、複数の振動子を順次振動させることができるのである。

そして、検出部は、発振制御部で電極層に印加した電気的な信号の周波数に対応したそれぞれ互いに異なる共振周波数を有する振動子の振動の変化を検出する。これには、マルチプレクサ等を用いることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

また、駆動部は、振動子のそれぞれの固定端近傍に設けられた圧電層と、圧電層のそれぞれに駆動電圧を印加する電極層と、電極層のそれぞれに、予め定められた周波数を有した電気的な信号を駆動電圧として印加する発振制御部と、を備え、発振制御部は、電極層のそれぞれに、当該電極層に対応した振動子のそれぞれ互いに異なる共振周波数に応じた周波数の電気的な信号を印加することで、複数の振動子を同時に独立して振動させることもできる。