

【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】令和1年11月21日(2019.11.21)

【公開番号】特開2018-105808(P2018-105808A)

【公開日】平成30年7月5日(2018.7.5)

【年通号数】公開・登録公報2018-025

【出願番号】特願2016-255065(P2016-255065)

【国際特許分類】

G 01 C 19/5621 (2012.01)

【F I】

G 01 C 19/5621

【手続補正書】

【提出日】令和1年10月8日(2019.10.8)

【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】

基部と、

前記基部から延出し、前記基部の厚さ方向に貫通している貫通孔が設けられている振動腕と、

前記貫通孔の内壁面と前記基部とに跨って設けられている少なくとも1つの導体パターンと、を備え、

前記貫通孔は、前記基部の厚さ方向から見た平面視において、前記振動腕と前記基部との接続部よりも前記基部側に入り込んでいる基部側端部を有し、

前記平面視において、前記少なくとも1つの導体パターンが前記基部側端部に沿っている長さの合計が前記振動腕の延出方向に直交する方向での前記貫通孔の長さよりも大きいことを特徴とするセンサー素子。

【請求項2】

前記振動腕は、コリオリ力またはそれに伴う力により検出振動する検出振動腕である請求項1に記載のセンサー素子。

【請求項3】

前記貫通孔は、前記振動腕の延出方向に複数並んで設けられている請求項1または2に記載のセンサー素子。

【請求項4】

第1方向に延出している前記振動腕である第1振動腕と、

前記第1方向とは逆方向である第2方向に延出している第2振動腕と、を備える請求項1ないし3のいずれか1項に記載のセンサー素子。

【請求項5】

前記第1振動腕は、コリオリ力またはそれに伴う力により検出振動する検出振動腕であって、前記貫通孔である第1貫通孔が設けられ、前記第1方向に垂直な断面で見たとき、前記第1貫通孔により2分され、前記第1貫通孔の貫通方向での一方側から他方側に向けて厚さが減少している2つの壁部を有する請求項4に記載のセンサー素子。

【請求項6】

前記第2振動腕は、駆動振動する駆動振動腕であって、前記基部の厚さ方向に貫通している第2貫通孔が設けられ、前記第2方向に垂直な断面で見たとき、前記第2貫通孔によ

り 2 分され、前記第 2 貫通孔の貫通方向での一方側から他方側に向けて厚さが減少している 2 つの壁部を有する請求項 4 または 5 に記載のセンサー素子。

#### 【請求項 7】

前記第 2 振動腕は、駆動振動する駆動振動腕であって、前記基部の厚さ方向に貫通している第 2 貫通孔が設けられ、前記第 2 方向に垂直な断面で見たとき、前記第 2 貫通孔により 2 分され、前記第 2 貫通孔の貫通方向での一方側から他方側に向けて厚さが、一定であるか、または、前記第 1 振動腕が有する前記壁部の厚さの減少率よりも小さい減少率で減少している 2 つの壁部を有する請求項 5 に記載のセンサー素子。

#### 【請求項 8】

前記第 2 振動腕は、第 2 貫通孔を複数備え、

前記平面視において、互いに隣り合う 2 つの前記第 2 貫通孔の間の位置における前記第 2 振動腕の前記第 2 方向に直交する方向に沿った幅は、前記第 2 貫通孔の位置における前記第 2 振動腕の前記第 2 方向に直交する方向に沿った幅よりも大きい請求項 4 ないし 7 のいずれか 1 項に記載のセンサー素子。

#### 【請求項 9】

前記振動腕は、前記貫通孔を複数備え、

前記平面視において、互いに隣り合う 2 つの前記貫通孔の間の位置における前記振動腕の延出方向に直交する方向に沿った幅は、前記貫通孔の位置における前記振動腕の延出方向に直交する方向に沿った幅よりも大きい請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載のセンサー素子。

#### 【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載のセンサー素子を備えることを特徴とする物理量センサー。

#### 【請求項 11】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載のセンサー素子を備えることを特徴とする電子機器。

#### 【請求項 12】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載のセンサー素子を備えることを特徴とする移動体。

#### 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0057】

駆動振動腕 421 (第 2 振動腕) には、図 4 に示すように、基部 41 の厚さ方向 (z 軸方向) に貫通している少なくとも 1 つ (図示では 6 つ) の貫通孔 4213 (第 2 貫通孔) が設けられている。これにより、駆動振動腕 421 に貫通孔を設けなかつたり有底の溝を設けたりする場合に比べて、駆動振動腕 421 の駆動振動における熱弾性損失を低減するとともに駆動振動腕 421 における励振 (駆動振動) の電界効率を高めることができ、駆動振動腕 421 の駆動振動の Q 値を向上させることができる。

#### 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0082】

また、図示では、各壁部 4311a、4311b が z 軸方向での一方側から他方側に向けて厚さ W2 が単調減少 (連続的かつ一定の減少率で減少) しているが、その減少率が z 軸方向での一方側から他方側に向けて変化していてもよいし、各壁部 4311a、431

1 b が z 軸方向での一方側から他方側に向けて厚さ W 2 が段階的に変化していくてもよい。また、図示では、壁部 4 3 1 1 a、4 3 1 1 b のそれぞれの両側面が z 軸方向に対して傾斜しているが、両側面のうちの一方の側面（すなわち貫通孔 4 3 1 3 の壁面または腕部 4 3 1 1 の側面）が z 軸に対して平行であってもよい。また、z 軸方向に対する壁部 4 3 1 1 a、4 3 1 1 b の側面の傾斜角度は、特に限定されないが、10°以下であることがほしい。

#### 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 0 8 3】

また、前述したように、検出振動腕 4 3 1（振動腕）は、貫通孔 4 3 1 3 を複数備えているが、図5に示すように、検出振動腕 4 3 1 の両側面のそれぞれには、隣り合う2つの貫通孔 4 3 1 3 の間の部分に対応する位置に、壁部 4 3 1 1 a、4 3 1 1 b がそれぞれ外方（-x 軸方向および+x 軸方向）へ突出して形成された突出部 4 3 1 6 が設けられている。そのため、平面視において、互いに隣り合う2つの貫通孔 4 3 1 3 の間の位置における検出振動腕 4 3 1 の延出方向（y 軸方向）に直交する方向（x 軸方向）に沿った幅（幅の値の平均値）は、貫通孔 4 3 1 3 の位置における検出振動腕 4 3 1 の延出方向（y 軸方向）に直交する方向（x 軸方向）に沿った幅（幅の値の平均値）よりも大きい。これにより、検出振動腕 4 3 1 における検出の電界効率を優れたものとしつつ、検出振動腕 4 3 1 の耐衝撃性を高めることができる。なお、検出振動腕 4 3 1 における突出部 4 3 1 6 の構成は、前述した駆動振動腕 4 2 1 における突出部 4 2 1 6 の構成と同様である。

#### 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 1 1 4】

本実施形態では、貫通孔 2 2 1 3 の x 軸方向での幅（HW）は、貫通孔 2 2 1 3 の y 軸方向での両端側に向かうにしたがって小さくなっている。図示では、各貫通孔 2 2 1 3 は、平面視で12角形をなしている。これにより、前述した第1実施形態の駆動振動腕 4 2 1 と同様、駆動振動腕 2 2 1 の駆動振動のQ値をより向上させることができる。なお、貫通孔 2 2 1 3 の平面視形状は、12角形に限定されず、例えば、8角形以上の他の多角形、流線型、橢円形のうちのいずれかの形状であってもよく、この場合であっても、前述したのと同様の効果を得ることができる。また、貫通孔 2 2 1 3 の平面視形状は、四角形または四角形の角部を丸めた形状等であってもよい。

#### 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 1 1 8】

また、駆動振動腕 2 2 1 は、腕部 2 2 1 1 の基端部に設けられていて先端側から基端側に向かって幅が拡がるテーパー部 2 2 1 4 と、腕部 2 2 1 1 の先端部に設けられていて基端側から先端側に向けて幅が拡がるテーパー部 2 2 1 5 と、を有する。テーパー部 2 2 1 4、2 2 1 5 により、駆動振動腕 2 2 1 の耐衝撃性を高めることができる。

#### 【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 5 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 5 5】

以上のような電子機器は、センサー素子1を備える。これにより、センサー素子1の優れた効果を享受して、電子機器の特性を向上させることができる。なお、センサー素子1に代えて、センサー素子1 Aを用いてもよい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 5 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 5 9】

以上のように移動体1500は、センサー素子1を備える。これにより、センサー素子1の優れた効果を享受して、移動体1500の特性を向上させることができる。なお、センサー素子1に代えて、センサー素子1 Aを用いてもよい。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 6 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 6 5】

また、検出電極の数、位置、形状、大きさ等は、物理量が加えられることによる検出振動腕の振動を電気的に検出することができるものであれば、前述した実施形態に限定されるものではない。