

【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 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 29 年 11 月 30 日 (2017.11.30)

【公開番号】特開 2016-86383 (P2016-86383A)

【公開日】平成 28 年 5 月 19 日 (2016.5.19)

【年通号数】公開・登録公報 2016-030

【出願番号】特願 2014-220041 (P2014-220041)

【国際特許分類】

H 0 3 H 9/19 (2006.01)

H 0 3 H 9/215 (2006.01)

H 0 1 L 41/113 (2006.01)

H 0 1 L 41/047 (2006.01)

H 0 1 L 41/053 (2006.01)

H 0 1 L 41/311 (2013.01)

G 0 1 C 19/5628 (2012.01)

【F I】

H 0 3 H 9/19 K

H 0 3 H 9/215

H 0 1 L 41/113

H 0 1 L 41/047

H 0 1 L 41/053

H 0 1 L 41/311

G 0 1 C 19/56 1 2 8

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 10 月 13 日 (2017.10.13)

【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】

屈曲振動する振動腕と、

前記振動腕に設けられている駆動電極と、を有し、

前記振動腕が延在する方向を Y 軸とし、前記振動腕が主振動する方向を X 軸とし、前記 Y 軸と前記 X 軸とに直交する方向を Z 軸として、

前記振動腕は、前記 Z 軸方向の変位量を前記 X 軸の方向の変位量で除した変位比が 0 % よりも大きく、かつ 20 % 以下で前記屈曲振動すること、を特徴とする振動素子。

【請求項 2】

前記変位比は、2 % 以上、かつ 13 % 以下であること、を特徴とする請求項 1 に記載の振動素子。

【請求項 3】

前記振動腕は、前記 X 軸と前記 Z 軸とで成す断面において、前記 X 軸に沿った二辺の前記 X 軸方向のズレ量が、前記振動腕の前記 Z 軸方向の寸法に対して 0.8 % 以下であること、を特徴とする請求項 1 に記載の振動素子。

【請求項 4】

前記ズレ量は、前記振動腕の前記 Z 軸方向の寸法に対して 0.5 % 以下であること、を特徴とする請求項 2 に記載の振動素子。

## 【請求項 5】

基部と、一对の前記振動腕と、を有し、

前記一对の前記振動腕は、前記基部の前記 Y 軸方向の一方の端部から延出しているとともに、前記 X 軸方向に並んで配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の振動素子。

## 【請求項 6】

前記基部の前記一方の端部とは反対側の他方の端部から延出している一对の検出腕を有していること、を特徴とする請求項 5 に記載の振動素子。

## 【請求項 7】

基部と、

前記基部から前記 X 軸方向に沿って前記基部の両側に延出している連結腕と、

前記基部から前記 Y 軸方向に沿って前記基部の両側に延出している検出腕と、を有し、

前記振動腕は、前記連結腕の先端部から前記 Y 軸方向に沿って前記連結腕の両側に延出していること、を特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の振動素子。

## 【請求項 8】

前記振動腕、および前記検出腕の少なくとも一つは、前記基部の一端側とは反対側の他端側に、錘部を有すること、を特徴とする請求項 5 から請求項 7 のいずれか一項に記載の振動素子。

## 【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の振動素子と、

少なくとも前記振動腕を励振させる駆動回路を含む電子部品と、

前記振動素子および前記電子部品の少なくとも一方を収容しているパッケージと、を備えていること、を特徴とする電子デバイス。

## 【請求項 10】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の振動素子を備えていること、を特徴とする電子機器。

## 【請求項 11】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の振動素子を備えていること、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】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

ジャイロ素子 300 は、中心部分に位置する略矩形状の基部 1 と、基部 1 の Y 軸方向の端部 1 a , 1 b のうち一方の端部（図中（-）Y 方向の端部）1 b から、並行するように Y 軸に沿って延出している一对の駆動振動腕 2 a , 2 b と、基部 1 の一方の端部 1 b とは反対側の他方の端部（図中（+）Y 方向の端部）1 a から Y 軸に沿って並行するように延出している一对の検出振動腕 3 a , 3 b と、を有している。このように、基部 1 の両端部 1 a , 1 b から、一对の駆動振動腕 2 a , 2 b と、一对の検出振動腕 3 a , 3 b とが、それぞれ同軸方向に延出している。このような形状から、本実施形態に係るジャイロ素子 300 は、H 型ジャイロ素子と呼ばれることがある。H 型のジャイロ素子 300 は、駆動振動腕 2 a , 2 b と検出振動腕 3 a , 3 b とが、基部 1 の同一軸方向の両端部 1 a , 1 b からそれぞれ延出しているので、駆動系と検出系が分離される。ジャイロ素子 300 は、このように駆動系と検出系が分離されることにより、駆動系と検出系の電極間あるいは配線間の静電結合が低減され、検出感度が安定するという特徴を有する。なお、実施形態 2では H 型ジャイロ素子を例に駆動振動腕および検出振動腕を各々 2 本ずつ設けているが、振動腕の本数は 1 本であっても 3 本以上であっても良い。また、1 本の振動腕に後述する駆動電極と検出電極を形成しても良い。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0126

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0126】

(移動体)

次に、前述の実施形態に係る振動素子を備えた移動体について説明する。なお、以下の説明では、振動素子の一例としてジャイロ素子 300 を用いた例について説明する。図 13 は移動体の一例としての自動車を概略的に示す斜視図である。自動車 1500 には実施形態 2 に係るジャイロ素子 300 が搭載されている。例えば、同図に示すように、移動体としての自動車 1500 には、ジャイロ素子 300 を内蔵してタイヤなどを制御する電子制御ユニット 1510 が車体に搭載されている。また、ジャイロ素子 300 は、他にもキーレスエントリー、イモビライザー、カーナビゲーションシステム、カーエアコン、アンチロックブレーキシステム (ABS)、エアバック、タイヤ・プレッシャー・モニタリング・システム (TPMS: Tire Pressure Monitoring System)、エンジンコントロール、ハイブリッド自動車や電気自動車の電池モニター、車体姿勢制御システム、等の電子制御ユニット (ECU: Electronic Control Unit) に広く適用できる。