

【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29年4月6日(2017.4.6)

【公開番号】特開2015-184157(P2015-184157A)

【公開日】平成27年10月22日(2015.10.22)

【年通号数】公開・登録公報2015-065

【出願番号】特願2014-61547(P2014-61547)

【国際特許分類】

G 01 C 19/5614 (2012.01)

H 01 L 41/113 (2006.01)

【F I】

G 01 C 19/56 1 1 4

H 01 L 41/113

【手続補正書】

【提出日】平成29年3月1日(2017.3.1)

【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】

カットオフ周波数が、振動素子の駆動モードの共振周波数と検出モードの共振周波数との間にあり、通過帯域に前記駆動モードの共振周波数を含むフィルター部と、前記フィルター部よりも後段に設けられており、前記振動素子を駆動する駆動信号に基づいて前記振動素子の出力信号に含まれる物理量に応じた信号を検波する検波部と、を含む、物理量検出用回路。

【請求項2】

前記駆動モードの共振周波数が前記検出モードの共振周波数よりも低く、前記フィルター部は、カットオフ周波数が前記検出モードの共振周波数よりも低いローパスフィルターである、請求項1に記載の物理量検出用回路。

【請求項3】

前記駆動モードの共振周波数が前記検出モードの共振周波数よりも高く、前記フィルター部は、カットオフ周波数が前記検出モードの共振周波数よりも高いハイパスフィルターである、請求項1に記載の物理量検出用回路。

【請求項4】

前記振動素子の出力信号を差動増幅する差動増幅部と、前記差動増幅部と前記検波部との間に設けられている交流増幅部と、を含み、前記フィルター部は、前記差動増幅部と前記交流増幅部との間に設けられている、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の物理量検出用回路。

【請求項5】

前記振動素子の出力信号を差動増幅する差動増幅部と、前記差動増幅部と前記検波部との間に設けられている交流増幅部と、を含み、前記フィルター部は、前記交流増幅部と前記検波部との間に設けられている、請求項1乃至3のいずれか一項

に記載の物理量検出用回路。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の物理量検出用回路と、前記振動素子と、を含む、物理量検出装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の物理量検出用回路、又は、請求項 6 に記載の物理量検出装置を含む、電子機器。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の物理量検出用回路、又は、請求項 6 に記載の物理量検出装置を含む、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】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

また、本適用例に係る物理量検出用装置によれば、検出モードの共振周波数付近の不要な信号が検波部の前に取り除かれるので、検波部の検波により信号が飽和するおそれを低減することができ、検波部の後段にフィルター部を設けて回転振動に起因する不要な信号を取り除く場合よりも高い検出精度が得られやすい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

【図 1】第 1 実施形態に係る物理量検出装置の機能ブロック図。

【図 2】第 1 実施形態に係る振動素子を模式的に示す平面図。

【図 3】第 1 実施形態に係る振動素子を模式的に示す平面図。

【図 4】第 1 実施形態に係る振動素子の動作を説明するための斜視図。

【図 5】駆動振動腕の共振特性と検出振動腕の共振特性の一例を示す図。

【図 6】第 1 実施形態に係る物理量検出装置に回転振動が加わる様子を示す図。

【図 7】第 1 実施形態に係るフィルター回路のフィルター特性の一例を示す図。

【図 8】物理量検出装置に回転振動が加わった時の信号波形の一例を示す図。

【図 9】第 2 実施形態に係る振動素子を模式的に示す平面図。

【図 10】第 2 実施形態に係る振動素子を模式的に示す平面図。

【図 11】第 2 実施形態に係る振動素子の動作を説明するための平面図。

【図 12】第 2 実施形態に係る物理量検出装置に回転振動が加わる様子を示す図。

【図 13】第 3 実施形態に係る物理量検出装置の機能ブロック図。

【図 14】第 4 実施形態に係るフィルター回路のフィルター特性の一例を示す図。

【図 15】本実施形態に係る電子機器を模式的に示す斜視図。

【図 16】本実施形態に係る電子機器を模式的に示す斜視図。

【図 17】本実施形態に係る電子機器を模式的に示す斜視図。

【図 18】本実施形態に係る移動体を模式的に示す斜視図。

【手続補正 4】

【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】

[離調周波数と実装基板の振動周波数との関係]

駆動モードの共振周波数 f_{dr} は、駆動振動腕 220, 222 の長さ、厚み、材質等によって決まり、検出モードの共振周波数 f_{dt} は、検出振動腕 230, 232 の長さ、厚み、材質等によって決まる。この駆動モードの共振周波数 f_{dr} と検出モードの共振周波数 f_{dt} との差は離調周波数と呼ばれる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0084】

駆動モードでは、駆動回路 440 が出力する駆動信号により、駆動振動腕 220, 222 は共振周波数 f_{dr} で振動する。検出モードでも、駆動振動腕 220, 222 は共振周波数 f_{dr} で振動し、この共振周波数 f_{dr} で検出振動腕 230, 232 の振動が励起（加振）されるので、検出振動腕 230, 232 も周波数 f_{dr} で振動する。この駆動モードの共振周波数 f_{dr} が検出モードの共振周波数 f_{dt} に近いほど、すなわち、離調周波数 f が低いほど、検出振動腕 230, 232 の振幅が大きくなり、検出電極 40, 42 に発生する電荷量が大きくなるため、素子感度が高くなる。すなわち、素子感度は、離調周波数 f に反比例する。しかしながら、離調周波数 f が低いほど、検出振動腕 230, 232 の振幅が大きくなり検出振動腕 230, 232 が破損しやすい等、様々な問題が生じやすくなるため、離調周波数 f はできるだけ高くしたいが、素子感度が低下すると角速度の検出感度が低下するため、離調周波数 f をある程度低くせざるを得ない。