

【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30年3月29日 (2018.3.29)

【公開番号】特開2016-153744(P2016-153744A)

【公開日】平成28年8月25日 (2016.8.25)

【年通号数】公開・登録公報2016-051

【出願番号】特願2015-31648(P2015-31648)

【国際特許分類】

G 0 1 C 19/5776 (2012.01)

G 0 1 C 19/5614 (2012.01)

H 0 1 L 41/09 (2006.01)

H 0 1 L 41/113 (2006.01)

H 0 1 L 41/04 (2006.01)

【 F I 】

G 0 1 C 19/56 2 7 6

G 0 1 C 19/56 1 1 4

H 0 1 L 41/09

H 0 1 L 41/113

H 0 1 L 41/04

【手続補正書】

【提出日】平成30年2月19日 (2018.2.19)

【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】

振動片を駆動する駆動回路と、

前記振動片から出力される物理量に応じた検出信号に基づいて、前記物理量に対応する物理量情報を出力する検出回路と、

前記検出回路からの前記物理量情報と、前記駆動回路の駆動周波数により規定される時間間隔情報とに基づいて、演算処理を行う演算処理部と、

を含むことを特徴とする回路装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回路装置において、

前記演算処理部は、

前記駆動回路の信号に基づき生成された基準クロック信号が入力され、前記物理量情報の出力周期期間における前記基準クロック信号のエッジ数を、前記時間間隔情報として、前記演算処理を行うことを特徴とする回路装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の回路装置において、

前記演算処理部は、

前記演算処理として、前記物理量情報に基づく積分処理を行うことを特徴とする回路装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の回路装置において、

前記演算処理部は、

前記演算処理として、前記物理量情報に基づく姿勢演算処理を行うことを特徴とする回路装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の回路装置において、
前記演算処理部は、
前記物理量情報に対して前記演算処理を行って、演算後物理量情報を出力することを特徴とする回路装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の回路装置において、
レジスター部と、
制御部と、
を含み、
前記レジスター部は、
前記演算後物理量情報を格納する情報レジスターを含み、
前記制御部は、
読み出しコマンドにより、前記情報レジスターから前記演算後物理量情報を読み出す処理を行い、
リセットコマンドにより、前記演算処理部の積分処理部を初期状態にリセットする処理を行うことを特徴とする回路装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の回路装置において、
前記制御部は、
前記読み出しコマンドにより前記演算後物理量情報が読み出された場合に、前記演算処理部の前記積分処理部を初期状態にリセットする処理を行うことを特徴とする回路装置。

【請求項 8】

請求項 5 乃至 7 のいずれか一項に記載の回路装置において、
前記演算処理部は、
浮動小数点表現の前記物理量情報に対して前記演算処理を行って、固定小数点表現の前記演算後物理量情報を出力することを特徴とする回路装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の回路装置において、
前記演算処理部は、
前記駆動回路の前記駆動周波数に基づき値が設定される演算係数を用いて、前記演算処理を行うことを特徴とする回路装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の回路装置において、
前記演算処理部は、
前記駆動周波数及び前記物理量情報の設定感度に基づき値が設定される前記演算係数を用いて、前記演算処理を行うことを特徴とする回路装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の回路装置において、
前記演算処理部は、
前記駆動周波数の測定結果により規定される前記時間間隔情報に基づいて、前記演算処理を行うことを特徴とする回路装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の回路装置において、
前記駆動周波数の測定結果に基づき設定された駆動周波数情報が、不揮発性メモリーに書き込まれ、
前記演算処理部は、
前記不揮発性メモリーからの前記駆動周波数情報により規定される前記時間間隔情報に

基づいて、前記演算処理を行うことを特徴とする回路装置。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の回路装置において、

前記演算処理部は、

前記物理量情報の出力周期に同期する信号によりリセットされ、前記駆動回路の信号に基づき生成された基準クロック信号に基づく信号によりカウント動作を行うカウンタと、

前記物理量情報と前記カウンタからのカウント値とに基づく乗算処理を行う乗算処理部を含むことを特徴とする回路装置。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の回路装置において、

前記乗算処理部は、

前記駆動回路の前記駆動周波数に基づき値が設定される演算係数が入力され、前記物理量情報と前記カウント値と前記演算係数とに基づく前記乗算処理を行うことを特徴とする回路装置。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 14 のいずれか一項に記載の回路装置において、

前記検出回路は、

前記物理量情報の DC 成分を抽出し、前記物理量情報から前記 DC 成分を除去する処理を行い、

前記演算処理部は、

前記 DC 成分が除去された前記物理量情報に基づいて、前記演算処理を行うことを特徴とする回路装置。

【請求項 16】

振動片を駆動する駆動回路と、

前記振動片から出力される物理量に応じた検出信号に基づいて、前記物理量に対応する物理量情報を出力する検出回路と、

前記駆動回路の駆動周波数情報が書き込まれる不揮発性メモリと、

前記検出回路からの前記物理量情報と、前記不揮発性メモリからの前記駆動周波数情報とに基づいて、演算処理を行う演算処理部と、

を含むことを特徴とする回路装置。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の回路装置において、

前記不揮発性メモリは、

前記駆動周波数の測定結果に基づき設定された前記駆動周波数情報を記憶することを特徴とする回路装置。

【請求項 18】

請求項 1 乃至 17 のいずれか一項に記載の回路装置と、

前記振動片と、

を含むことを特徴とする物理量検出装置。

【請求項 19】

請求項 1 乃至 17 のいずれか一項に記載の回路装置を含むことを特徴とする電子機器。

【請求項 20】

請求項 1 乃至 17 のいずれか一項に記載の回路装置を含む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】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

また本発明の一態様では、前記駆動周波数の測定結果に基づき設定された駆動周波数情報が、不揮発性メモリーに書き込まれ、前記演算処理部は、前記不揮発性メモリーからの前記駆動周波数情報により規定される前記時間間隔情報に基づいて、前記演算処理を行ってもよい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

また本発明の他の態様では、前記不揮発性メモリーは、前記駆動周波数の測定結果に基づき設定された前記駆動周波数情報を記憶してもよい。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

【図 1】本実施形態の回路装置の構成例。

【図 2】図 2 (A) ~ 図 2 (E) は基準クロック信号により規定される時間間隔情報に基づく演算処理の説明図。

【図 3】図 3 (A)、図 3 (B) は時間間隔情報に基づく演算処理の具体例の説明図。

【図 4】演算処理部への入力信号の例。

【図 5】図 5 (A)、図 5 (B) は図 4 の入力信号を入力した場合の出力結果の例。

【図 6】演算処理部への入力信号の例。

【図 7】図 7 (A)、図 7 (B) は図 6 の入力信号を入力した場合の出力結果の例。

【図 8】図 8 (A)、図 8 (B) は回転数情報の出力フォーマットの説明図。

【図 9】図 9 (A)、図 9 (B) はレジスター部のレジスターの説明図。

【図 10】図 10 (A)、図 10 (B) は出力部の通信方式の一例の説明図。

【図 11】図 11 (A)、図 11 (B) は本実施形態の回路装置の詳細な構成例及びその動作説明図。

【図 12】積分処理部、カウントクロック生成回路等の詳細な構成例。

【図 13】本実施形態の回路装置、電子機器、ジャイロセンサー（物理量検出装置）の構成例。

【図 14】駆動回路、検出回路の詳細な構成例。

【図 15】DC 成分除去部の構成例。

【図 16】図 16 (A) ~ 図 16 (D) は本実施形態の回路装置が組み込まれる移動体、電子機器の例。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

また演算処理部 150 は、駆動回路 30 の駆動周波数に基づき値が設定される演算係数を用いて、演算処理を行う。例えば後述するような演算係数 CF を用いて、積分処理等の演算処理を行う。この場合に演算処理部 150 は、駆動周波数及び物理量情報の設定感度に基づき値が設定される演算係数を用いて、演算処理を行うことが望ましい。具体的には演算処理部 150 は、駆動周波数の測定結果により規定される時間間隔情報に基づいて、演算処理を行う。例えば製造時等において駆動周波数を測定し、その測定結果により規定

される時間間隔情報に基づいて、演算処理を行う。例えば駆動周波数の測定結果により、上記の演算係数を設定し、その演算係数に基づいて時間間隔情報を設定して、演算処理を行う。この場合には、駆動周波数の測定結果に基づき設定された駆動周波数情報は、不揮発性メモリー 146 に書き込んでおくことが望ましい。そして演算処理部 150 は、不揮発性メモリー 146 からの駆動周波数情報により規定される時間間隔情報に基づいて、演算処理を行う。この駆動周波数情報は、駆動周波数によって値が設定される情報であり、一例としては後述する演算係数 C F がこの駆動周波数情報に相当する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

即ち、本実施形態では、物理量情報と、駆動周波数の測定結果により規定される時間間隔情報とに基づいて、演算処理を行っている。例えば、製造時等において、駆動周波数を実際に測定し、その測定結果により規定される時間間隔情報を用いて、積分処理や姿勢演算処理等の演算処理を行う。具体的には、駆動周波数の測定結果に基づき設定された駆動周波数情報が、不揮発性メモリー 146 に書き込まれる。この不揮発性メモリー 146 は回路装置の内部に設けることが望ましいが、回路装置の外部に設けてもよい。そして演算処理部 150 は、不揮発性メモリー 146 からの駆動周波数情報（例えば後述する演算係数 C F）により規定される時間間隔情報に基づいて、積分処理や姿勢演算処理等の演算処理を行う。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0168

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0168】

乗算処理部 155 は乗算器 M L A、M L B を含む。なお、乗算処理部 155 に 1 つの乗算器だけを設けて、時分割に乗算処理を行ってもよい。この乗算処理部 155 は、角速度情報 Q G（ジャイロ信号）に対して、上記の立ち上がりエッジ数に対応するカウント値 C N T と、演算係数 C F（定数）を乗算する処理を行う。これによりデータレートの時間間隔での角度変位（ ）を算出する。この角度変位は、角速度（Q G）と時間間隔との乗算処理により求められるものである。そして、時間間隔は、カウント値 C N T と演算係数 C F により設定される。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0169

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0169】

なお、カウントクロック生成回路 152 やカウンタ 154 の構成を省略し、カウント値 C N T を用いずに、演算係数 C F により時間間隔を設定して、上記の乗算処理を行ってもよい。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0171

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0171】

【数 1】

$$CF = \frac{1}{360 \times SEN \times fxt} \quad (1)$$

上式（１）において、SENは設定感度（LSB／dps）を表し、f x tは振動片１０（水晶振動片）の駆動周波数（Hz）を表す。具体的には、設定SENは、物理量検出装置（ジャイロセンサー）の仕様（設計値）として設定される角速度の感度である。即ち、設定感度SENは、例えばSEN＝３００（LSB／dps）というように、製品の仕様として一意に決定されている。またf x tは、回路装置と振動片１０を接続した状態で測定される駆動周波数である。即ち、f x tは駆動周波数の測定結果に基づき設定されるものである。なお演算係数CFは、上式（１）に限定されず、例えば上式（１）に所定の定数を乗算した係数などの種々の変形実施が可能である。

【手続補正１０】

【補正対象書類名】図面

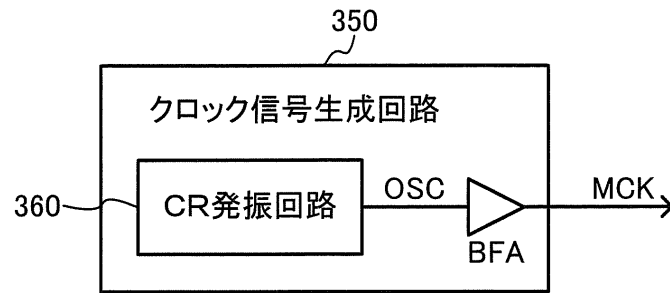
【補正対象項目名】図２

【補正方法】変更

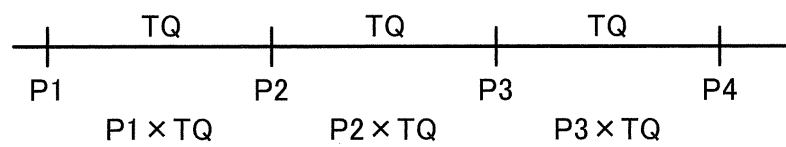
【補正の内容】

【図 2】

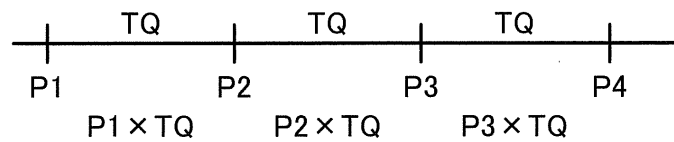
(A)



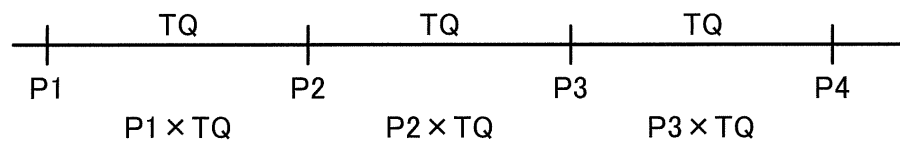
(B)



(C)



(D)



(E)

