

【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 7 月 11 日 (2019.7.11)

【公開番号】特開 2018-28473 (P2018-28473A)

【公開日】平成 30 年 2 月 22 日 (2018.2.22)

【年通号数】公開・登録公報 2018-007

【出願番号】特願 2016-160393 (P2016-160393)

【国際特許分類】

G 0 1 C 19/5776 (2012.01)

H 0 1 L 29/84 (2006.01)

B 8 1 B 7/02 (2006.01)

G 0 1 C 19/5726 (2012.01)

【F I】

G 0 1 C 19/5776

H 0 1 L 29/84 Z

B 8 1 B 7/02

G 0 1 C 19/5726

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 6 月 6 日 (2019.6.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 3】

2. 角速度トランスデューサー及び回路装置の構成例

図 9 は、本実施形態の回路装置 4 0 及び角速度トランスデューサー 1 0 0 (振動子) を含む物理量検出装置 3 0 0 の構成例である。回路装置 4 0 は、図 9 に示すように、駆動回路 4 1 0 と、検出回路 4 2 0 と、制御部 4 3 0 と、記憶部 4 4 0 と、飽和状態検出回路 4 5 0 を含む。そして駆動回路 4 1 0 は、I / V 変換回路 (電流電圧変換回路) 4 1 1 と、A C 増幅回路 4 1 2 と、振幅調整回路 4 1 3 を有する。また検出回路 4 2 0 は、チャージアンプ回路 4 2 1, 4 2 2 と、差動増幅回路 4 2 3 と、A C 増幅回路 4 2 4 と、同期検波回路 4 2 5 と、オフセット調整回路 4 2 6 と、平滑回路 4 2 7 と、可変増幅回路 4 2 8 と、フィルター回路 4 2 9 とを有する。回路装置 4 0 は、例えば図 9 では図示しない I C チップに組み込まれる。ただし、回路装置 4 0 は図 9 の構成に限定されず、これらの一部の構成要素を省略したり、他の構成要素を追加するなどの種々の変形実施が可能である。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 7】

なお、角速度トランスデューサー 1 0 0 に対しては静電バネ (後述する図 1 2 の静電バネ s e 1) に固定電位を供給するための直流電圧信号も出力される。本実施形態では、駆動回路 4 1 0 から出力される駆動信号は、直流電圧信号 (V d c) 及び交流電圧信号 (V a c ⋅ s i n (t)) を含み、振幅調整回路 4 1 3 は、V d c 及び V a c の両方の調整を行うものとして説明する。

【手続補正 3】

【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】

制御部430は、離調周波数 f_m を変更する制御、及び離調周波数 f_m の変更に伴うセンサー特性を補正するための制御を行う。制御部430は、振動周波数制御部431を含む。振動周波数制御部431は、駆動回路410（振幅調整回路413）に対して、駆動周波数 f_0 と検出周波数 f_1 の少なくとも一方を制御するための信号を出力する。具体的には、振動周波数制御部431は、記憶部440に記憶される補正パラメータ群から所与の補正パラメータを読み出し、読み出した補正パラメータに基づく制御を駆動回路410に指示する。また、制御部430は、後述するようにゼロ点補正、感度補正、温度特性補正の各制御を行ってもよい。具体的な手法については後述する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0105

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0105】

上式（4）～（6）を用いて説明したように、駆動電極間の直流電圧 V_{dc} を調整することで駆動周波数 f_0 を調整できる。例えば、図8に示したように駆動周波数 f_0 を小さくする場合、駆動振動における静電パネ定数 K_e を小さくすればよく、駆動電極間の電圧 V_{dc} を大きくし、静電パネ定数 K_e の絶対値を大きくする（ K_e は負の値であるため値としては小さくする）ことで有効パネ定数 K_0 を小さくする。この場合、上式（4）において、 m を変えずに K_0 が小さくなるため、駆動周波数 f_0 を調整前に比べて小さくできる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0123

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0123】

ただし、直流電圧 V_{dc} を変更する場合に、当該変更に伴って、他の調整値をどのような値にすればよいかを、解析的に求めることは容易ではない。例えば、静電結合によるゼロ点のオフセット値は、図13に示した C_a や C_b がどのような値になるかがわかっていなければ、具体的な値を求めることは難しい。また、図13では N_1 と N_2 の間の寄生容量、及び N_1 と N_3 の間の寄生容量の2つの寄生容量について図示したが、寄生容量がどの端子、配線間に発生するかは角速度トランスデューサ100の具体的な構造に応じて変化する。つまりゼロ点のオフセット値を V_{dc} から求めることは非常に難しい。さらに言えば、ゼロ点のオフセット値は、上述したように静電結合による影響と機械結合による影響の両方を考える必要がある。機械結合による影響も角速度トランスデューサ100の具体的な構造や実装精度に応じて変化するものであるため、静電結合と機械結合の組み合わせによって決定すべきオフセット補正值を、 V_{dc} に基づいて解析的に演算することは現実的と言えない。