

【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】令和 2 年 7 月 30 日 (2020.7.30)

【公開番号】特開 2019-29737 (P2019-29737A)

【公開日】平成 31 年 2 月 21 日 (2019.2.21)

【年通号数】公開・登録公報 2019-007

【出願番号】特願 2017-145070 (P2017-145070)

【国際特許分類】

H 0 3 B 5/32 (2006.01)

【F I】

H 0 3 B 5/32 H

H 0 3 B 5/32 A

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 5 月 26 日 (2020.5.26)

【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】

基準クロック信号を生成するための第 1 の発振子と、
前記基準クロック信号に基づいて周波数が調整される第 1 のクロック信号を生成するための第 2 の発振子と、

前記第 1 の発振子の発振周波数の温度補償用の温度センサーを備える回路装置と、
を含み、

前記回路装置の基板に直交する方向での平面視において、前記第 1 の発振子と前記温度センサーとが重なるように前記温度センサーが前記回路装置に配置されることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の振動デバイスにおいて、

前記第 1 の発振子は、第 1 の支持部により前記回路装置に支持され、

前記第 2 の発振子は、第 2 の支持部により前記回路装置に支持されることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の振動デバイスにおいて、

前記第 1 の支持部は、前記第 1 の発振子の一方側電極の端子電極と前記回路装置の第 1 の端子とを電氣的に接続し、

前記第 2 の支持部は、前記第 2 の発振子の一方側電極の端子電極と前記回路装置の第 2 の端子とを電氣的に接続することを特徴とする振動デバイス。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載の振動デバイスにおいて、

前記第 1 の支持部及び前記第 2 の支持部は、導電性のバンプであることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の振動デバイスにおいて、

前記平面視において、前記第 1 の発振子及び前記第 2 の発振子の面積は、前記回路装置の面積より小さいことを特徴とする振動デバイス。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の振動デバイスにおいて、
前記基準クロック信号に基づいて周波数が調整される第 2 のクロック信号を生成するための第 3 の発振子を含むことを特徴とする振動デバイス。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の振動デバイスにおいて、
前記回路装置は、
前記基準クロック信号と前記第 1 のクロック信号の位相同期を行う第 1 の PLL 回路と、
前記基準クロック信号と前記第 2 のクロック信号の位相同期を行う第 2 の PLL 回路と、
を含むことを特徴とする振動デバイス。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 に記載の振動デバイスにおいて、
前記回路装置は、
前記第 1 のクロック信号と前記第 2 のクロック信号に基づいて、時間をデジタル値に変換する時間デジタル変換回路を含むことを特徴とする振動デバイス。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の振動デバイスにおいて、
前記回路装置は、
前記基準クロック信号と前記第 1 のクロック信号に基づいて、時間をデジタル値に変換する時間デジタル変換回路を含むことを特徴とする振動デバイス。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の振動デバイスにおいて、
前記回路装置は、
前記第 1 の発振子を用いて前記基準クロック信号を生成するための第 1 の発振回路と、
前記第 2 の発振子を用いて前記第 1 のクロック信号を生成するための第 2 の発振回路と、
を含み、
前記平面視において、前記第 1 の発振子と前記温度センサーとが重なりと共に前記第 1 の発振子と前記第 1 の発振回路とが重なるように配置され、
前記平面視において、前記第 2 の発振子と前記第 2 の発振回路とが重なるように配置されることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 11】

請求項 8 に記載の振動デバイスにおいて、
前記回路装置は、
前記第 1 のクロック信号を前記時間デジタル変換回路に供給する第 1 の信号線と、
前記第 2 のクロック信号を前記時間デジタル変換回路に供給する第 2 の信号線と、
を含み、
前記第 1 の信号線と前記第 2 の信号線の間に第 1 のシールド線が配線されることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の振動デバイスにおいて、
前記回路装置は、
第 2 のシールド線と第 3 のシールド線とを含み、
前記第 1 の信号線は、前記第 2 のシールド線と前記第 1 のシールド線との間に配置され、
前記第 2 の信号線は、前記第 3 のシールド線と前記第 1 のシールド線との間に配置されることを特徴とする振動デバイス。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項に記載の振動デバイスを含むことを特徴とする電子機器。

【請求項 1 4】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項に記載の振動デバイス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】0 0 3 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 1】

また本発明の他の態様は、上記のいずれかに記載の振動デバイスを含む電子機器に関する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 5】

このような構成により、振動デバイス 5 0 が行う処理の高性能化等を図りながら、発振子 X T A L 1、X T A L 2 と回路装置 1 0 をパッケージ 5 2 内にコンパクトに収容可能な小型の振動デバイス 5 0 を実現できるようになる。即ち本実施形態では図 3 に示すように、回路装置 1 0 の直上に、第 1 の発振子 X T A L 1 を第 1 の支持部 S M 1 により支持すると共に第 2 の発振子 X T A L 2 を第 2 の支持部により支持して搭載できる。例えば回路装置 1 0 の基板の側面視において、回路装置の基板と発振子 X T A L 1、X T A L 2 とが平行に配置され、且つ、お互いの主面が対向するように実装できる。また第 1 の支持部 S M 1 の高さを低くすることで、回路装置 1 0 の基板の主面と第 1 の発振子 X T A L 1 の主面の間の距離も短くできる。これにより、温度センサー 1 4 と第 1 の発振子 X T A L 1 (基板 P S 1) との間の距離が短くなり、第 1 の発振子 X T A L 1 の温度を高精度に測定できるようになる。また更に第 2 の支持部の高さを低くすることで、回路装置 1 0 の基板の主面と発振子 X T A L 1、X T A L 2 の主面の間の距離を短くできる。従って、回路装置 1 0 の上方の空間を有効利用して、発振子 X T A L 1、X T A L 2 を実装できるようになり、小型の振動デバイス 5 0 の実現が可能になる。なお発振子 X T A L 3 についても第 3 の支持部により支持して回路装置 1 0 上に実装できる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 9】

本実施形態では、製造ばらつきや環境変動に起因するクロック周波数の変動があった場合にも、クロック信号 C K 1、C K 2 が所与の周波数関係又は位相関係になるように、発振回路 1 0 2、1 0 3 の少なくとも一方の発振回路が制御される。これにより、製造ばらつきや環境変動に起因する変動が補償されるように、クロック信号 C K 1、C K 2 の周波数関係や位相関係が調整される。従って、このような変動があった場合にも、適正な時間デジタル変換の実現が可能になる。また位相同期タイミング T M A、T M B でのクロック信号 C K 1、C K 2 の遷移タイミングのズレに起因する変換精度の低下を防止でき、時間デジタル変換の高性能化を図れるようになる。