

【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28年2月18日 (2016.2.18)

【公開番号】特開2014-131092(P2014-131092A)

【公開日】平成26年7月10日 (2014.7.10)

【年通号数】公開・登録公報2014-037

【出願番号】特願2012-286439(P2012-286439)

【国際特許分類】

H 0 3 B 5/32 (2006.01)

【F I】

H 0 3 B 5/32 E

H 0 3 B 5/32 G

【手続補正書】

【提出日】平成27年12月25日 (2015.12.25)

【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】

1 つの圧電振動子と、

複数の発振回路と

を備え、

前記発振回路の各々は前記圧電振動子の圧電起電力を入力する入力部とフィードバックループを備えた電子増幅回路とを具備し、

複数の前記発振回路の前記入力部は、前記圧電振動子の同一端に接続され、

複数の前記発振回路は、前記圧電振動子が備えた互いに異なるモードにそれぞれに対応した発振周波数で定常発振する圧電振動回路。

【請求項 2】

前記圧電振動回路は、前記複数の発振回路として第 1 の発振回路と第 2 の発振回路の 2 つを備える請求項 1 に記載の圧電振動回路。

【請求項 3】

前記第 1 の発振回路は前記圧電振動子の主共振モードの基本波または高調波のいずれかで、前記第 2 の発振回路は前記圧電振動子の副共振モードの基本波または高調波のいずれかで、それぞれ同時に発振する請求項 2 に記載の圧電振動回路。

【請求項 4】

前記第 1、第 2 の発振回路の発振周波数の各々が前記圧電振動子の共振周波数の 1 つに一致するように設定されかつ前記設定した発振周波数において前記圧電振動子の電極間容量および寄生容量を含めて前記入力部から見た前記発振回路の合成等価抵抗の絶対値が前記第 1、第 2 の発振回路ごとにそれぞれ最大となる極値をとる請求項 2 乃至 3 のいずれかに記載の圧電振動回路。

【請求項 5】

前記入力部から見た前記発振回路の等価容量、等価抵抗、等価インダクタンスをそれぞれ C_1 、 R_1 、 L_1 、

前記圧電振動子の電極間容量および寄生容量を含めて前記入力部から見た前記発振回路の合成等価容量および合成等価抵抗をそれぞれ C_{cci} 、 R_{cci} 、

前記発振回路の発振周波数を ω 、とした場合、

$$R_1 + R_{cci} \leq 0,$$

$$R_1 \leq |R_{cci}|, (R_{cci} < 0)$$

$$\omega^2 = \frac{1}{L_1} \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_{cci}} \right)$$

の関係を前記第 1、第 2 の発振回路それぞれが備えることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の圧電振動回路。

【請求項 6】

前記第 1 の発振回路に設定された発振周波数での前記第 1 の発振回路の前記合成等価抵抗の絶対値の極値と、前記第 2 の発振回路に設定された発振周波数での前記第 2 の発振回路の前記合成等価抵抗の絶対値の極値とが略一致する請求項 4 乃至 5 のいずれかに記載の圧電振動回路。

【請求項 7】

前記第 1 の発振回路は前記圧電振動子の基本波共振モードで、前記第 2 の発振回路は前記圧電振動子の高次高調波共振モードでそれぞれ同時に発振する請求項 2 乃至 6 のいずれかに記載の圧電振動回路。

【請求項 8】

前記圧電振動回路は、対応する周波数の異なる複数の能動回路のインピーダンスを並列合成し、負性抵抗を基準に圧電共振子への結合容量を最適化する方法で設計された請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の圧電振動回路

【請求項 9】

前記圧電振動子が水晶振動子である請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の圧電振動回路。

【請求項 10】

前記水晶振動子は、SC カット振動子である請求項 9 に記載の圧電振動回路。

【請求項 11】

前記入力部は前記圧電振動子の圧電起電力を容量を介して入力する請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の圧電振動回路。