

【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20年7月31日(2008.7.31)

【公開番号】特開2006-253974(P2006-253974A)

【公開日】平成18年9月21日(2006.9.21)

【年通号数】公開・登録公報2006-037

【出願番号】特願2005-66395(P2005-66395)

【国際特許分類】

H 03 B 5/32 (2006.01)

【F I】

H 03 B 5/32 A

【手続補正書】

【提出日】平成20年6月13日(2008.6.13)

【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】

圧電素子に電流を流して励振させる発振回路と、直流阻止用固定容量素子と、温度変化による発振周波数の変化を補償する周波数温度補償回路と、所定の周波数で励振される圧電素子を備えた圧電振動子と、を有する温度補償型圧電発振器であって、

前記周波数温度補償回路は、周囲温度によりパラメータが変化する温度検出部により変化したパラメータに基づいて電圧を発生する温度補償用電圧発生部を備え、

前記温度補償用電圧発生部は、前記圧電素子の温度特性の常温を中心として低温側の温度特性を補償する電圧を発生する低温制御電圧発生部と、高温側の温度特性を補償する電圧を発生する高温制御電圧発生部とを備え、

前記低温制御電圧発生部は、温度に対して直線的に変化する電圧を生成する低温1次電圧生成手段と、該低温1次電圧生成手段により生成された電圧の低温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する低温高次電圧生成手段と、前記低温1次電圧生成手段及び低温高次電圧生成手段により生成される電圧を合成する低温電圧合成手段とを備えたことを特徴とする温度補償型圧電発振器。

【請求項2】

圧電素子に電流を流して励振させる発振回路と、直流阻止用固定容量素子と、温度変化による発振周波数の変化を補償する周波数温度補償回路と、所定の周波数で励振される圧電素子を備えた圧電振動子と、を有する温度補償型圧電発振器であって、

前記周波数温度補償回路は、周囲温度によりパラメータが変化する温度検出部により変化したパラメータに基づいて電圧を発生する温度補償用電圧発生部を備え、

前記温度補償用電圧発生部は、前記圧電素子の温度特性の常温を中心として低温側の温度特性を補償する電圧を発生する低温制御電圧発生部と、高温側の温度特性を補償する電圧を発生する高温制御電圧発生部とを備え、

前記高温制御電圧発生部は、温度に対して直線的に変化する電圧を生成する高温1次電圧生成手段と、該高温1次電圧生成手段により生成された電圧の高温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する高温高次電圧生成手段と、前記高温1次電圧生成手段及び高温高次電圧生成手段により生成される電圧を合成する高温電圧合成手段とを備えたことを特徴とする温度補償型圧電発振器。

【請求項3】

圧電素子に電流を流して励振させる発振回路と、直流阻止用固定容量素子と、温度変化による発振周波数の変化を補償する周波数温度補償回路と、所定の周波数で励振される圧電素子を備えた圧電振動子と、を有する温度補償型圧電発振器であって、

前記周波数温度補償回路は、周囲温度によりパラメータが変化する温度検出部により変化したパラメータに基づいて電圧を発生する温度補償用電圧発生部を備え、

前記温度補償用電圧発生部は、前記圧電素子の温度特性の常温を中心として低温側の温度特性を補償する電圧を発生する低温制御電圧発生部と、高温側の温度特性を補償する電圧を発生する高温制御電圧発生部とを備え、

前記低温制御電圧発生部は、温度に対して直線的に変化する電圧を生成する低温1次電圧生成手段と、該低温1次電圧生成手段により生成された電圧の低温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する低温高次電圧生成手段と、前記低温1次電圧生成手段及び低温高次電圧生成手段により生成される電圧を合成する低温電圧合成手段とを備え、

前記高温制御電圧発生部は、温度に対して直線的に変化する電圧を生成する高温1次電圧生成手段と、該高温1次電圧生成手段により生成された電圧の高温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する高温高次電圧生成手段と、前記高温1次電圧生成手段及び高温高次電圧生成手段により生成される電圧を合成する高温電圧合成手段とを備えたことを特徴とする温度補償型圧電発振器。

#### 【請求項4】

圧電素子に電流を流して励振させる発振回路と、直流阻止用固定容量素子と、温度変化による発振周波数の変化を補償する周波数温度補償回路と、所定の周波数で励振される圧電素子を備えた圧電振動子と、を有する温度補償型圧電発振器であって、

前記周波数温度補償回路は、周囲温度によりパラメータが変化する温度検出部により変化したパラメータに基づいて電圧を発生する温度補償用電圧発生部を備え、

前記温度検出部は、低温から温度が上昇するに従って直線的に上昇する電圧を発生する第1のセンサ電圧発生回路と、低温から温度が上昇するに従って直線的に下降する電圧を発生する第2のセンサ電圧発生回路と、低温から温度が上昇するに従って直線的に上昇する電圧を発生する第3のセンサ電圧発生回路と、を備え、

前記温度補償用電圧発生部は、前記圧電素子の温度特性の常温を中心として低温側の温度特性を補償する電圧を発生する低温制御電圧発生部と、高温側の温度特性を補償する電圧を発生する高温制御電圧発生部とを備え、

前記低温制御電圧発生部は、前記第2のセンサ電圧に基づいて直線的に変化する電圧を生成する低温1次電圧生成手段と、前記第2のセンサ電圧及び前記第3のセンサ電圧に基づいて前記低温1次電圧生成手段により生成された電圧の低温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する低温高次電圧生成手段と、前記低温1次電圧生成手段及び低温高次電圧生成手段から生成される電圧を合成する低温電圧合成手段とを備え、

前記高温制御電圧発生部は、前記第2のセンサ電圧に基づいて直線的に変化する電圧を生成する高温1次電圧生成手段と、前記第1のセンサ電圧及び前記第2のセンサ電圧に基づいて前記高温1次電圧生成手段により生成された電圧の高温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する高温高次電圧生成手段と、前記高温1次電圧生成手段及び高温高次電圧生成手段から生成される電圧を合成する高温電圧合成手段とを備えたことを特徴とする温度補償型圧電発振器。

#### 【請求項5】

前記低温高次電圧生成手段及び高温高次電圧生成手段は、高次の次数を持つ電圧の次数を変更可能としたことを特徴とする請求項4に記載の温度補償型圧電発振器。

#### 【請求項6】

前記低温制御電圧発生部は、常温付近より高温部において電圧を一定にした電圧を生成することを特徴とする請求項1、3または4に記載の温度補償型圧電発振器。

#### 【請求項7】

前記高温制御電圧発生部は、常温付近より低温部において電圧を一定にした電圧を生成することを特徴とする請求項2、3または4の何れかに記載の温度補償型圧電発振器。

**【手続補正2】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0004**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0004】**

本発明はかかる課題を解決するために、請求項1は、圧電素子に電流を流して励振させる発振回路と、直流阻止用固定容量素子と、温度変化による発振周波数の変化を補償する周波数温度補償回路と、所定の周波数で励振される圧電素子を備えた圧電振動子と、を有する温度補償型圧電発振器であって、前記周波数温度補償回路は、周囲温度によりパラメータが変化する温度検出部により変化したパラメータに基づいて電圧を発生する温度補償用電圧発生部を備え、前記温度補償用電圧発生部は、前記圧電素子の温度特性の常温を中心として低温側の温度特性を補償する電圧を発生する低温制御電圧発生部と、高温側の温度特性を補償する電圧を発生する高温制御電圧発生部とを備え、前記低温制御電圧発生部は、温度に対して直線的に変化する電圧を生成する低温1次電圧生成手段と、該低温1次電圧生成手段により生成された電圧の低温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する低温高次電圧生成手段と、前記低温1次電圧生成手段及び低温高次電圧生成手段により生成される電圧を合成する低温電圧合成手段とを備えたことを特徴とする。

本発明は直線的な制御電圧を用いて温度補償を行っていた従来の方式に対して、可能な限りMOS型バラクタの特性を水晶振動子の特性に近づけるために、直線的な制御電圧と高次の次数を持つ電圧を合成するものである。即ち、低温側に対しては低温側の温度で高次の次数を持つ電圧を生成するようにし、高温側に対しては高温側の温度で高次の次数を持つ電圧を生成するようにした高次電圧生成手段をそれぞれ備え、直線的な制御電圧と合成することにより低温側と高温側の制御電圧を生成して温度補償回路に印加するものである。

**【手続補正3】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0005**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0005】**

請求項2は、圧電素子に電流を流して励振させる発振回路と、直流阻止用固定容量素子と、温度変化による発振周波数の変化を補償する周波数温度補償回路と、所定の周波数で励振される圧電素子を備えた圧電振動子と、を有する温度補償型圧電発振器であって、前記周波数温度補償回路は、周囲温度によりパラメータが変化する温度検出部により変化したパラメータに基づいて電圧を発生する温度補償用電圧発生部を備え、前記温度補償用電圧発生部は、前記圧電素子の温度特性の常温を中心として低温側の温度特性を補償する電圧を発生する低温制御電圧発生部と、高温側の温度特性を補償する電圧を発生する高温制御電圧発生部とを備え、前記高温制御電圧発生部は、温度に対して直線的に変化する電圧を生成する高温1次電圧生成手段と、該高温1次電圧生成手段により生成された電圧の高温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する高温高次電圧生成手段と、前記高温1次電圧生成手段及び高温高次電圧生成手段により生成される電圧を合成する高温電圧合成手段とを備えたことを特徴とする。

**【手続補正4】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0006**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0006】**

請求項3は、圧電素子に電流を流して励振させる発振回路と、直流阻止用固定容量素子

と、温度変化による発振周波数の変化を補償する周波数温度補償回路と、所定の周波数で励振される圧電素子を備えた圧電振動子と、を有する温度補償型圧電発振器であって、前記周波数温度補償回路は、周囲温度によりパラメータが変化する温度検出部により変化したパラメータに基づいて電圧を発生する温度補償用電圧発生部を備え、前記温度補償用電圧発生部は、前記圧電素子の温度特性の常温を中心として低温側の温度特性を補償する電圧を発生する低温制御電圧発生部と、高温側の温度特性を補償する電圧を発生する高温制御電圧発生部とを備え、前記低温制御電圧発生部は、温度に対して直線的に変化する電圧を生成する低温1次電圧生成手段と、該低温1次電圧生成手段により生成された電圧の低温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する低温高次電圧生成手段と、前記低温1次電圧生成手段及び低温高次電圧生成手段により生成される電圧を合成する低温電圧合成手段とを備え、前記高温制御電圧発生部は、温度に対して直線的に変化する電圧を生成する高温1次電圧生成手段と、該高温1次電圧生成手段により生成された電圧の高温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する高温高次電圧生成手段と、前記高温1次電圧生成手段及び高温高次電圧生成手段により生成される電圧を合成する高温電圧合成手段とを備えたことを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

請求項4は、圧電素子に電流を流して励振させる発振回路と、直流阻止用固定容量素子と、温度変化による発振周波数の変化を補償する周波数温度補償回路と、所定の周波数で励振される圧電素子を備えた圧電振動子と、を有する温度補償型圧電発振器であって、前記周波数温度補償回路は、周囲温度によりパラメータが変化する温度検出部により変化したパラメータに基づいて電圧を発生する温度補償用電圧発生部を備え、前記温度検出部は、低温から温度が上昇するに従って直線的に上昇する電圧を発生する第1のセンサ電圧発生回路と、低温から温度が上昇するに従って直線的に下降する電圧を発生する第2のセンサ電圧発生回路と、低温から温度が上昇するに従って直線的に上昇する電圧を発生する第3のセンサ電圧発生回路と、を備え、前記温度補償用電圧発生部は、前記圧電素子の温度特性の常温を中心として低温側の温度特性を補償する電圧を発生する低温制御電圧発生部と、高温側の温度特性を補償する電圧を発生する高温制御電圧発生部とを備え、前記低温制御電圧発生部は、前記第2のセンサ電圧に基づいて直線的に変化する電圧を生成する低温1次電圧生成手段と、前記第2のセンサ電圧及び前記第3のセンサ電圧に基づいて前記低温1次電圧生成手段により生成された電圧の低温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する低温高次電圧生成手段と、前記低温1次電圧生成手段及び低温高次電圧生成手段から生成される電圧を合成する低温電圧合成手段とを備え、前記高温制御電圧発生部は、前記第2のセンサ電圧に基づいて直線的に変化する電圧を生成する高温1次電圧生成手段と、前記第1のセンサ電圧及び前記第2のセンサ電圧に基づいて前記高温1次電圧生成手段により生成された電圧の高温側の温度に対して高次の次数を持つ電圧を生成する高温高次電圧生成手段と、前記高温1次電圧生成手段及び高温高次電圧生成手段から生成される電圧を合成する高温電圧合成手段とを備えたことを特徴とする。

請求項5は、前記低温高次電圧生成手段及び高温高次電圧生成手段は、高次の次数を持つ電圧の次数を変更可能としたことを特徴とする。

請求項6は、前記低温制御電圧発生部は、常温付近より高温部において電圧を一定にした電圧を生成することを特徴とする。

請求項7は、前記高温制御電圧発生部は、常温付近より低温部において電圧を一定にした電圧を生成することを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

本発明によれば、低温と高温時のそれぞれの1次制御電圧に高次の次数の制御電圧を合成して低温制御電圧、高温制御電圧を生成するので、MOS型バラクタの特性を水晶振動子の特性に近づけることができる。

また、1次の制御電圧を2種類用意して、それらを合成して低温制御電圧、高温制御電圧を生成するので、制御が簡略化されると共に、MOS型バラクタの特性を水晶振動子の特性に近づけることができる。

また、温度センサから発生するセンサ電圧を3種類用意し、それらの組み合わせに基づいて低温、高温時の1次制御電圧と高次の次数の電圧を生成して合成することにより、低温部と高温部の制御電圧を生成するので、MOS型バラクタの特性を水晶振動子の特性に更に近づけることができる。

また、低温高次電圧生成手段及び高温高次電圧生成手段は、高次の次数を持つ電圧の次数を変更可能としたので、次数を外部から調整することができ、MOS型バラクタの特性を水晶振動子の特性に微調整することができる。

また、低温部の制御電圧を常温以上で一定値にし、高温部の制御電圧を常温以下で一定値にするので、低温部と高温部の制御電圧の影響度を減少させることができる。