

【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22年3月18日 (2010.3.18)

【公開番号】特開2008-199438(P2008-199438A)

【公開日】平成20年8月28日 (2008.8.28)

【年通号数】公開・登録公報2008-034

【出願番号】特願2007-34391(P2007-34391)

【国際特許分類】

H 0 3 H 9/17 (2006.01)

H 0 3 B 5/30 (2006.01)

H 0 3 H 3/02 (2006.01)

H 0 1 L 41/09 (2006.01)

H 0 1 L 41/18 (2006.01)

H 0 1 L 41/187 (2006.01)

H 0 1 L 41/22 (2006.01)

【F I】

H 0 3 H 9/17 E

H 0 3 B 5/30 B

H 0 3 H 3/02 B

H 0 1 L 41/08 C

H 0 1 L 41/18 1 0 1 A

H 0 1 L 41/18 1 0 1 B

H 0 1 L 41/18 1 0 1 D

H 0 1 L 41/18 1 0 1 F

H 0 1 L 41/22 Z

【手続補正書】

【提出日】平成22年1月28日 (2010.1.28)

【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】

基部と、

前記基部から伸長する振動腕と、を有し、

前記振動腕は、第 1 面と、該第 1 面に対向する第 2 面と、前記第 1 面の端部と前記第 2 面の端部とを連結する側面と、を有し、

前記第 1 面および前記第 2 面には、前記振動腕の前記伸長する方向に第 1 電極が形成され、

前記側面には、前記振動腕の前記伸長する方向に第 2 電極が形成され、

前記第 1 面および前記第 2 面の少なくとも一方の面上には、圧電体層と温度補償層と第 3 電極とを含む積層部が形成され、

前記積層部は前記第 1 電極と並列に配置され、

前記第 1 電極と前記第 2 電極とは極性が異なり、前記第 1 電極と前記第 3 電極とは極性が同じであり、

前記温度補償層の 1 次温度係数の符号と、前記圧電体層の 1 次温度係数の符号とが逆に設定されていることを特徴とする圧電振動子。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の圧電振動子において、

前記温度補償層は、Ni - Fe合金、酸化シリコン、酸化テリル、および酸化ジルコニウムのいずれかの部材から形成されることを特徴とする圧電振動子。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の圧電振動子において、

前記振動腕は、第 1 振動腕および第 2 振動腕を備え、

前記第 1 振動腕および前記第 2 振動腕は、前記基部から並列に伸長し、且つ電極配置が互いに同じであり、

前記第 1 振動腕の前記第 1 電極と、前記第 1 振動腕の前記第 3 電極と、前記第 2 振動腕の前記第 2 電極と、を互いに接続し、

前記第 1 振動腕の前記第 2 電極と、前記第 2 振動腕の前記第 1 電極と、前記第 2 振動腕の前記第 3 電極と、を互いに接続することを特徴とする圧電振動子。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の圧電振動子と、前記圧電振動子に接続される増幅回路と、を備えた発振器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】圧電振動子、発振器

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の圧電振動子は、基部と、該基部から平行に延在される少なくとも一对の振動腕と、前記一对の振動腕それぞれの対向する主面または側面に設けられる互いに異極となる励振電極と、を有する圧電振動片と、前記圧電振動片と直列接続され、前記対向する主面または側面の少なくとも一つの表面に設けられる圧電体薄膜と、該圧電体薄膜の表面に形成される励振電極と、を含む圧電体薄膜素子と、前記圧電体薄膜の表面に形成される励振電極表面に設けられ、前記圧電体薄膜の一次温度係数とは逆の一次温度係数を有する温度補償膜と、が備えられていることを特徴とすることを特徴とする。また、ある実施形態では、基部と、前記基部から伸長する振動腕と、を有し、前記振動腕は、第 1 面と、該第 1 面に対向する第 2 面と、前記第 1 面の端部と前記第 2 面の端部とを連結する側面と、を有し、前記第 1 面および前記第 2 面には、前記振動腕の前記伸長する方向に第 1 電極が形成され、前記側面には、前記振動腕の前記伸長する方向に第 2 電極が形成され、前記第 1 面および前記第 2 面の少なくとも一方の面上には、圧電体層と温度補償層と第 3 電極とを含む積層部が形成され、前記積層部は前記第 1 電極と並列に配置され、前記第 1 電極と前記第 2 電極とは極性が異なり、前記第 1 電極と前記第 3 電極とは極性が同じであり、前記温度補償層の 1 次温度係数の符号と、前記圧電体層の 1 次温度係数の符号とが逆に設定されていることを特徴とする。また、前記温度補償層は、Ni - Fe合金、酸化シリコン、酸化テリル、および酸化ジルコニウムのいずれかの部材から形成されることを特徴とする。前記振動腕は、第 1 振動腕および第 2 振動腕を備え、前記第 1 振動腕および前記第 2 振動腕は、前記基部から並列に伸長し、且つ電極配置が互いに同じであり、前記第 1 振動腕の前記第 1 電極と、前記第 1 振動腕の前記第 3 電極と、前記第 2 振動腕の前記第 2 電極と、を互いに接続し、前記第 1 振動腕の前記第 2 電極と、前記第 2 振動腕の前記第 1 電極と、前記第 2 振動腕の前記第 3 電極と、を互いに接続することを特徴とする。また、前記圧電振

動子と、前記圧電振動子に接続される増幅回路と、を備えた発振器であることを特徴とする。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１０】

この発明によれば、圧電振動片と圧電体薄膜からなる圧電体薄膜素子とを直列に接続し、圧電振動片と圧電体薄膜素子とを同一励振信号で励振することから、圧電振動片と圧電体薄膜素子とが相互に振動を補完し合うことによって、低周波領域において圧電振動子の小型化を実現できる。また、前記圧電振動子を用いれば、小型で且つ低消費電力の発振器を構成することができる。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２５】

振動腕３０には、一方の主面（第１面）３１（以降、表面３１と表す）を２分して、振動腕３０の中心線Ｃ１に対して結晶軸方向（振動腕の内側方向、または第１領域）に圧電体薄膜（圧電体層）７１、外側方向（第２領域）に電極（第１電極）５１が形成され、表面３１に対向する主面（第２面）３２（以降、裏面３２と表す）に電極（第１電極）５３が形成されている。なお、電極５３は、圧電体薄膜７１及び電極５１にそれぞれ対向するように２分割する構成としてもよく、省略することもできる。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２６】

また、振動腕３０の外側側面３３には電極（第２電極）５２が、内側側面３４には電極（第２電極）５４が形成されている。さらに、圧電体薄膜７１の表面には電極（第３電極）５５が形成され、電極５５の上面には温度補償膜（温度補償層）１１０が設けられている。

【手続補正７】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２７】

振動腕４０には、一方の主面（第１面）４１（以降、表面４１と表す）を２分して、振動腕４０の中心線Ｃ２に対して結晶軸方向（振動腕の外側方向、または第２領域）に圧電体薄膜（圧電体層）７２、内側方向（第１領域）に電極（第１電極）５６が形成され、他方の主面（第２面）４２（以降、裏面４２と表す）に電極（第１電極）５８が形成されている。なお、電極５８は、圧電体薄膜７２及び電極５６に対向するように２分割する構成としてもよく、省略してもよい。

【手続補正８】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 8 】

また、振動腕 4 0 の外側側面 4 3 には電極 (第 2 電極) 5 9 が、内側側面 4 4 には電極 (第 2 電極) 5 7 が形成されている。さらに、圧電体薄膜 7 2 の表面には電極 (第 3 電極) 6 0 が形成され、電極 6 0 の上面には温度補償膜 (温度補償層) 1 1 1 が設けられている。