

【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 03 H	9/17	(2006.01)
H 03 B	5/30	(2006.01)
H 03 H	3/02	(2006.01)
H 01 L	41/09	(2006.01)
H 01 L	41/18	(2006.01)
H 01 L	41/187	(2006.01)
H 01 L	41/22	(2006.01)

【F I】

H 03 H	9/17	E
H 03 B	5/30	B
H 03 H	3/02	B
H 01 L	41/08	C
H 01 L	41/18	1 0 1 A
H 01 L	41/18	1 0 1 B
H 01 L	41/18	1 0 1 D
H 01 L	41/18	1 0 1 F
H 01 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ア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対の振動腕と、前記一対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ア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40の外側側面43には電極(第2電極)59が、内側側面44には電極(第2電極)57が形成されている。さらに、圧電体薄膜72の表面には電極(第3電極)60が形成され、電極60の上面には温度補償膜(温度補償層)111が設けられている。