

【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 25 年 4 月 18 日 (2013.4.18)

【公開番号】特開 2011-223435 (P2011-223435A)

【公開日】平成 23 年 11 月 4 日 (2011.11.4)

【年通号数】公開・登録公報 2011-044

【出願番号】特願 2010-92030 (P2010-92030)

【国際特許分類】

H 0 3 H 9/24 (2006.01)

H 0 3 H 9/19 (2006.01)

H 0 3 H 9/215 (2006.01)

H 0 3 H 3/02 (2006.01)

H 0 3 H 3/007 (2006.01)

H 0 1 L 41/18 (2006.01)

H 0 1 L 41/083 (2006.01)

H 0 1 L 41/22 (2013.01)

H 0 1 L 41/39 (2013.01)

【 F I 】

H 0 3 H 9/24 B

H 0 3 H 9/19 J

H 0 3 H 9/19 L

H 0 3 H 9/215

H 0 3 H 3/02 B

H 0 3 H 3/007 Z

H 0 1 L 41/18 1 0 1 Z

H 0 1 L 41/08 S

H 0 1 L 41/08 Q

H 0 1 L 41/18 1 0 1 A

H 0 1 L 41/22 Z

H 0 1 L 41/22 A

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 3 月 6 日 (2013.3.6)

【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、

前記基部から延出する少なくとも 1 本の振動腕と、

前記振動腕上に下地層と第 1 の電極層と圧電体層と第 2 の電極層とがこの順で積層され、前記第 1 の電極層と前記第 2 の電極層との間に通電することにより、前記圧電体層を伸縮させて、前記振動腕を屈曲振動させる圧電体素子とを有し、

前記下地層は、Ti を主材料とする金属で構成されていることを特徴とする振動片。

【請求項 2】

前記第 1 の電極層は、Au を主材料とする金属で構成されている請求項 1 に記載の振動片。

## 【請求項 3】

前記圧電体層は、ZnOを主材料として構成されている請求項 2 に記載の振動片。

## 【請求項 4】

前記圧電体層のZnO(002)面におけるX線回折により得られるロッキングカーブの半値幅は、4°以下である請求項 3 に記載の振動片。

## 【請求項 5】

前記圧電体層のZnO(002)面におけるX線回折により得られるロッキングカーブの半値幅を $y$  [°]とし、前記圧電体層の平均厚さを $x$  [ ]としたとき、下記関係式(1)、(2)および(3)をそれぞれ満たす請求項 3 または 4 に記載の振動片。

$$200 \leq x \leq 5000 \dots (1)$$

$$y \leq 10 - 7 \times 2^{-0.0008x} + 3.1332 \dots (2)$$

$$y \leq 10 - 7 \times 2^{-0.0008x} + 2.7332 \dots (3)$$

## 【請求項 6】

前記圧電体層の平均厚さは、50～300 [nm]である請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の振動片。

## 【請求項 7】

前記振動腕は、前記振動腕の延出方向と前記圧電体素子による前記振動腕の屈曲振動の振動方向とにそれぞれ直交する方向に並んで複数設けられ、隣り合う2つの前記振動腕が互いに反対方向に屈曲振動する請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の振動片。

## 【請求項 8】

前記振動腕は、水晶で構成されている請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の振動片。

## 【請求項 9】

基部と、

前記基部から延出する少なくとも1本の振動腕と、

前記振動腕上に下地層と第1の電極層と圧電体層と第2の電極層とがこの順で積層され、前記第1の電極層と前記第2の電極層との間に通電することにより、前記圧電体層を伸縮させて、前記振動腕を屈曲振動させる圧電体素子とを有し、

前記下地層は、Tiを主材料とする金属で構成されていることを特徴とする振動片を製造する方法であって、

前記振動腕上に前記下地層を形成する工程と、

前記下地層上に前記第1の電極層を形成する工程と、

前記第1の電極層上に前記圧電体層を形成する工程と、

前記圧電体層上に前記第2の電極層を形成する工程とを有することを特徴とする振動片の製造方法。

## 【請求項 10】

前記第1の電極層は、Auを主材料とする金属で構成されている請求項 9 に記載の振動片の製造方法。

## 【請求項 11】

前記圧電体層は、ZnOを主材料として構成されている請求項 10 に記載の振動片の製造方法。

## 【請求項 12】

前記圧電体層のZnO(002)面におけるX線回折により得られるロッキングカーブの半値幅は、4°以下である請求項 11 に記載の振動片の製造方法。

## 【請求項 13】

前記圧電体層のZnO(002)面におけるX線回折により得られるロッキングカーブの半値幅を $y$  [°]とし、前記圧電体層の平均厚さを $x$  [ ]としたとき、下記関係式(1)、(2)および(3)をそれぞれ満たす請求項 11 または 12 に記載の振動片の製造方法。

$$200 \leq x \leq 5000 \dots (1)$$

$$\frac{y}{y} = \frac{10^{-7} \times 2 - 0.0008x + 3.1332 \dots (2)}{10^{-7} \times 2 - 0.0008x + 2.7332 \dots (3)}$$

## 【請求項 14】

前記圧電体層の平均厚さは、50～300 [nm] である請求項 9 ないし 13 のいずれか一項に記載の振動片の製造方法。

## 【請求項 15】

前記振動腕は、前記振動腕の延出方向と前記圧電体素子による前記振動腕の屈曲振動の振動方向とにそれぞれ直交する方向に並んで複数設けられ、隣り合う 2 つの前記振動腕が互いに反対方向に屈曲振動する請求項 9 ないし 14 のいずれか一項に記載の振動片の製造方法。

## 【請求項 16】

前記振動腕は、水晶で構成されている請求項 9 ないし 15 のいずれか一項に記載の振動片の製造方法。

## 【請求項 17】

請求項 1 ないし 8 のいずれか一項に記載の振動片と、  
前記振動片を収納するパッケージとを備えることを特徴とする振動デバイス。

## 【請求項 18】

請求項 17 に記載の振動デバイスを備えることを特徴とする電子機器。