

【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 27 年 9 月 17 日 (2015.9.17)

【公開番号】特開 2014-64078 (P2014-64078A)

【公開日】平成 26 年 4 月 10 日 (2014.4.10)

【年通号数】公開・登録公報 2014-018

【出願番号】特願 2012-206655 (P2012-206655)

【国際特許分類】

H 0 3 H 9/19 (2006.01)

H 0 3 H 9/02 (2006.01)

H 0 3 H 9/215 (2006.01)

H 0 3 B 5/32 (2006.01)

H 0 1 L 41/09 (2006.01)

H 0 1 L 41/187 (2006.01)

【F I】

H 0 3 H 9/19 J

H 0 3 H 9/02 K

H 0 3 H 9/215

H 0 3 B 5/32 H

H 0 1 L 41/08 C

H 0 1 L 41/18 1 0 1 B

H 0 1 L 41/18 1 0 1 D

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 8 月 3 日 (2015.8.3)

【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、

前記基部から延出されている振動腕と、

前記基部および前記振動腕に配置されている下部電極と、

平面視で、前記基部に配置されている前記下部電極および前記振動腕に配置されている前記下部電極と重なっている上部電極と、

前記下部電極と前記上部電極との間にある絶縁層と、を備え、

前記基部と重なっている前記絶縁層の厚さは、前記振動腕と重なっている前記絶縁層の厚さよりも厚いことを特徴とする振動片。

【請求項 2】

前記基部と重なっている前記絶縁層の誘電率は、前記振動腕と重なっている前記絶縁層の誘電率よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の振動片。

【請求項 3】

基部と、

前記基部から延出されている振動腕と、

前記基部および前記振動腕に配置されている下部電極と、

平面視で、前記基部に配置されている前記下部電極および前記振動腕に配置されている前記下部電極と重なっている上部電極と、

前記下部電極と前記上部電極との間にある絶縁層と、を備え、  
前記基部と重なっている前記絶縁層の誘電率は、前記振動腕と重なっている前記絶縁層の誘電率よりも小さいことを特徴とする振動片。

【請求項 4】

前記振動腕は、第 1 の振動腕と第 2 の振動腕とを備えており、  
前記第 1 の振動腕から前記基部に延設されている前記下部電極と、前記第 2 の振動腕から前記基部に延設されている前記上部電極とは、  
平面視で前記基部と重なっている領域において、前記絶縁層を挟んでいることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の振動片。

【請求項 5】

前記絶縁層は、圧電体膜を含んでいることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の振動片。

【請求項 6】

前記基部、および前記振動腕は、水晶で構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の振動片。

【請求項 7】

前記基部、および前記振動腕は、半導体で構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の振動片。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の振動片と、  
前記振動片を収容している容器と、  
を備えていることを特徴とする振動子。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の振動片と、  
前記振動片を駆動させる回路素子と、  
を備えていることを特徴とする電子デバイス。

【請求項 10】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の振動片を備えていることを特徴とする電子機器。

【請求項 11】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の振動片を備えていることを特徴とする移動体。

【手続補正 2】

【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】

〔形態 1〕本形態に係る振動片は、基部と、前記基部から延出されている振動腕と、前記基部および前記振動腕に配置されている下部電極と、平面視で、前記基部に配置されている前記下部電極および前記振動腕に配置されている前記下部電極と重なっている上部電極と、前記下部電極と前記上部電極との間にある絶縁層と、を備え、前記基部と重なっている前記絶縁層の厚さは、前記振動腕と重なっている前記絶縁層の厚さより厚いことを特徴とする。

本形態によれば、基部と重なっている絶縁層の厚さは、振動腕と重なっている絶縁層の厚さより大きく形成されている。付加容量  $C_0$  は、下式(1)によって表されるため、クロス配線を生じる基部における絶縁層の厚さが振動腕の上方に設けられている絶縁層の厚さより大きい本適用例の構成では、基部においてクロス配線を生じても基部の領域での付加容量  $C_0$  の増加を防止することができる。したがって、振動子の実効抵抗  $Re$  が増加しないため、振動し易い振動子を提供することができる。

$$C_0' = \frac{\epsilon \cdot S}{d} \cdots (1)$$

( $\epsilon$  : 誘電率 (F / m) [ $\epsilon = 0 \times 10^{-9}$  : 真空の誘電率 (F / m)、 $\epsilon_r$  : 比誘電率 (F / m)]、 $S$  : 平行平板の面積 (m<sup>2</sup>)、 $d$  : 平行平板間の距離 (m))

〔形態 2〕上記形態に記載の振動片において、前記基部と重なっている前記絶縁層の誘電率は、前記振動腕と重なっている前記絶縁層の誘電率より小さいことを特徴とする。

上述の式 (1) に表されるように、誘電率 ( $\epsilon$ ) が小さいほど付加容量  $C_0'$  が小さくなる。本形態によれば、基部と重なっている絶縁層の誘電率は、振動腕と重なっている絶縁層の誘電率より小さいことから、基部におけるクロス配線を生じても、基部の領域での付加容量  $C_0'$  の増加を防止することができる。したがって、基部においてクロス配線を生じても振動子の実効抵抗  $R_e$  が増加しないため、振動し易い振動子を提供することができる。

〔形態 3〕本形態に係る振動片は、基部と、前記基部から延出されている振動腕と、前記基部および前記振動腕に配置されている下部電極と、平面視で、前記基部に配置されている前記下部電極および前記振動腕に配置されている前記下部電極と重なっている上部電極と、前記下部電極と前記上部電極との間にある絶縁層と、を備え、前記基部と重なっている前記絶縁層の誘電率は、前記振動腕と重なっている前記絶縁層の誘電率よりも小さいことを特徴とする。

本形態によれば、基部と重なっている絶縁層の誘電率は、振動腕と重なっている絶縁層の誘電率より小さいことから、基部におけるクロス配線を生じても、基部の領域での付加容量  $C_0'$  の増加を防止することができる。したがって、基部においてクロス配線を生じても振動子の実効抵抗  $R_e$  が増加しないため、振動し易い振動子を提供することができる。

〔形態 4〕上記形態に記載の振動片において、前記振動腕は、第 1 の振動腕と第 2 の振動腕とを備えており、前記第 1 の振動腕から前記基部に延設されている前記下部電極と、前記第 2 の振動腕から前記基部に延設されている前記上部電極とは、平面視で前記基部と重なっている領域において、前記絶縁層を挟んでいることを特徴とする。

本形態によれば、基部におけるクロス配線による付加容量  $C_0'$  の増加を防止することができる。したがって、振動子の実効抵抗  $R_e$  が増加しないため、振動し易い振動子を提供することができる。

〔形態 5〕上記形態に記載の振動片において、前記絶縁層は、圧電体膜を含んでいることを特徴とする。

本形態によれば、絶縁層に圧電体膜を含むことにより、絶縁層の厚さを大きくすることが可能となり、さらにクロス配線による付加容量  $C_0'$  の増加を防止することができる。

〔形態 6〕上記形態に記載の振動片において、前記基部、および前記振動腕は、水晶で構成されていることを特徴とする。

本形態によれば、水晶を用いることにより小型化に伴う温度特性 (周波数温度特性などの温度依存性を有する特性) の低下を抑制することができる。

〔形態 7〕上記形態に記載の振動片において、前記基部、および前記振動腕は、半導体で構成されていることを特徴とする。

本形態によれば、フォトリソグラフィーなどを用いた外形加工が容易あるとともに、エッチング速度が一定であるため、形成された外形形状が均一となり、安定した特性を得ることが可能となる。

〔形態 8〕本形態に係る振動子は、上記形態のいずれか一例に記載の振動片と、前記振動片を収容している容器と、を備えていることを特徴とする。

本形態によれば、上述の振動片を用いているため、振動し易い振動子を提供することができる。

〔形態 9〕本形態に係る電子デバイスは、上記形態のいずれか一例に記載の振動片と、前記振動片を駆動させる回路素子と、を備えていることを特徴とする。

本形態によれば、上述の振動片を用いているため振動片が振動し易く、振動の安定した電子デバイスを提供することができる。

[ 形態 1 0 ] 本形態に係る電子機器は、上記形態のいずれか一例に記載の振動片を備えていることを特徴とする。

本形態によれば、上述の振動片を用いているため振動片が振動し易く、したがって安定した特性の電子機器を提供することができる。

[ 形態 1 1 ] 本形態に係る移動体は、上記形態のいずれか一例に記載の振動片を備えていることを特徴とする。

本形態によれば、上述の振動片を用いているため振動片が振動し易く、したがって安定した性能を発揮できる移動体を提供することができる。

[ 適用例 1 ] 本適用例に係る振動片は、基部と、前記基部から延出されている振動腕と、前記基部および前記振動腕に設けられている下部電極と、前記下部電極の上方に設けられている上部電極と、前記下部電極と前記上部電極との間に設けられている絶縁層と、を備え、前記基部の上方に設けられている前記絶縁層の厚さが、前記振動腕の上方に設けられている前記絶縁層の厚さより厚いことを特徴とする。