

【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 2 月 12 日 (2015.2.12)

【公開番号】特開 2012-217140 (P2012-217140A)

【公開日】平成 24 年 11 月 8 日 (2012.11.8)

【年通号数】公開・登録公報 2012-046

【出願番号】特願 2012-5434 (P2012-5434)

【国際特許分類】

H 0 3 H 9/19 (2006.01)

H 0 3 H 9/215 (2006.01)

H 0 1 L 41/09 (2006.01)

H 0 1 L 41/18 (2006.01)

H 0 1 L 41/22 (2013.01)

【 F I 】

H 0 3 H 9/19 J

H 0 3 H 9/19 K

H 0 3 H 9/19 L

H 0 3 H 9/215

H 0 1 L 41/08 C

H 0 1 L 41/08 L

H 0 1 L 41/18 1 0 1 A

H 0 1 L 41/22 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 12 月 17 日 (2014.12.17)

【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】請求項 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1】

基部の一端側から所定方向に伸び、その先端に錘部が形成される一対の振動腕と、  
前記一対の振動腕の第 1 面に該第 1 面から凹んで前記所定方向に伸びるように形成される第 1 溝部と、

前記一対の振動腕の前記第 1 面の反対側の第 2 面に該第 2 面から凹んで前記所定方向に伸びるように形成される形成され第 2 溝部と、を備え、

前記第 1 溝部と前記第 2 溝部とは、側面、底面、前記基部側である後端面及び前記錘部側の先端面を有し、

前記第 1 溝部には、前記後端面から前記先端面に至る途中まで伸び、前記後端面、前記側面、及び前記底面に第 1 励振電極が形成され、

前記第 2 溝部には、前記後端面から前記先端面まで伸び、前記後端面、前記側面、前記底面及び前記先端面に第 2 励振電極が形成されている音叉型圧電振動片。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 2】

前記第 1 面では、前記錘部に第 1 厚さの金属膜が形成され、  
前記第 2 面では、前記錘部に前記第 1 厚さよりも薄い第 2 厚さの金属膜が形成され、  
前記第 1 励振電極及び前記第 2 励振電極は、前記第 2 厚さで形成される請求項 1 に記載の音叉型圧電振動片。

【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】

本発明の音叉型圧電振動片は、小型化しても第 1 面の励振電極の長さを短くし第 2 面の励振電極の長さを長くして、市場要求に合った製品を提供できる。またその圧電振動片を使った圧電デバイスは小型化の要望に応えることができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

支持腕 22 は、図 2 (a) 及び (b) で示されるように、第 1 音叉型水晶振動片 20 の基部 23 の両端から伸びている。支持腕 22 の長さは振動腕 21 の長さより短く形成されている。第 1 音叉型水晶振動片 20 とパッケージ P K G とは、導電性接着剤 50 を介して接合部 25 で接合する。接合部 25 は、基部より離れた支持腕 22 の端部に設置される。接合部 25 が基部 23 から離れることで振動漏れや外部変化の影響を少なくしている。

【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】

図 3 (a) に示されるように、振動腕 21 の上面 (+Z) には、基部電極 31 と励振電極 34a と錘金属膜 28 とが形成され、振動腕 21 の下面 (-Z) には、基部電極 31 と励振電極 34b と錘金属膜 28 とが形成されている。振動腕 21 の上下面の錘金属膜 28 は、基部電極 31 と励振電極 34 を形成する工程で同時に形成され、上下面とも同じ厚さ T1 である。さらに、振動腕 21 の上面の錘金属膜 28a の上面に錘金属膜 28b が形成され新たに厚さ T2 で積層される。錘金属膜 28b は小型化に伴い周波数が高くなりがちなため周波数を下げるために形成される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

ステップ S14 において、第 1 音叉型水晶振動片 20 は、パッケージ P K G に導電性接着剤 50 で固定される。パッケージ P K G に固定された第 1 音叉型水晶振動片 20 は、周波数調整装置 (不図示) により発振周波数が測定される。

## 【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

ステップ S 17 において、発振周波数の調整が必要な第 1 音叉型水晶振動片 20 の発振周波数がすべて調整されたか判断される。周波数が未調整の第 1 音叉型水晶振動片 20 があればステップ S 15 に戻り、未調整の第 1 音叉型水晶振動片 20 がなければ周波数の調整が終了する。

## 【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

(上面側の励振電極の長さ)

図 5 は、電極カット率と直列共振容量  $C_1$  との関係を示すグラフである。

このグラフは縦軸に直列共振容量  $C_1$  ( $f F$ ) を、横軸に電極カット率 (%) を表示している。電極カット率 (%) とは、溝部 24 の長さ  $m$  に対して励振電極 33, 34 の長さ  $n$  が形成されない長さ ( $m - n$ ) を溝部 24 の長さ  $m$  で割った百分率である。すなわち、溝部 24 に励振電極 33, 34 が形成されない割合を示している。

## 【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

図 5 及び図 6 には、上下面とも同じ長さの励振電極が形成されている音叉型水晶振動片の折れ線 (両面カット) が示されている。直列共振容量  $C_1$  ( $f F$ ) を  $7 f F$  以下にするためには、両面カットの音叉型水晶振動片はその励振電極長さが溝部の長さ  $m$  の 90% 以下にすればよい。その一方で、 $CI$  値を  $70 k$  以下にするためには、両面カットの音叉型水晶振動片はその励振電極長さが溝部の長さ  $m$  の 80% 以上にしなければならない。したがって、両面カットの音叉型水晶振動片の励振電極長さは、溝部の長さ  $m$  の 80% 以上で 90% 以下が好ましいことになる。

## 【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

&lt; 第 2 実施形態 &gt;

(第 2 音叉型水晶振動片 20A の構成)

図 8 (a) は、第 2 音叉型水晶振動片 20A の平面図であり、(b) は、第 2 音叉型水晶振動片 20A の D - D' 断面図である。第 2 音叉型水晶振動片 20A と、第 1 音叉型水晶振動片 20 とは支持腕 22' 及び基部 23' の形状が異なり、振動腕 21' の溝部 24

にくびれ部 6 0 を備えている。その他の構成は、基本的に第 1 音叉型水晶振動片 2 0 の構造と同じである。第 1 音叉型水晶振動片 2 0 と同一機能には、同じ符号を付しその説明を省略する。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 8】

図 9 ( a ) 及び ( b ) に示されるように、第 2 水晶デバイス 1 1 0 は、最上部のリッド 1 0 、第 3 音叉型水晶振動片 3 0 及びベース 4 0 から構成される。リッド 1 0 、第 3 音叉型水晶振動片 3 0 及びベース 4 0 は水晶材料から形成される。