

【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 03 H 9/19 (2006.01)

H 03 H 9/215 (2006.01)

H 01 L 41/09 (2006.01)

H 01 L 41/18 (2006.01)

H 01 L 41/22 (2013.01)

【F I】

H 03 H 9/19 J

H 03 H 9/19 K

H 03 H 9/19 L

H 03 H 9/215

H 01 L 41/08 C

H 01 L 41/08 L

H 01 L 41/18 101 A

H 01 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、その先端に錐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錐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、前記錐部に第1厚さの金属膜が形成され、

前記第2面では、前記錐部に前記第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PKG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と錐金属膜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と錐金属膜28とが形成されている。振動腕21の上下面の錐金属膜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の上面の錐金属膜28aの上面に錐金属膜28bが形成され新たに厚さT2で積層される。錐金属膜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PKGに導電性接着剤50で固定される。パッケージPKG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S17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S15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C1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C1(fF)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C1(fF)を7fF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70k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】**

<第2実施形態>

(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 60 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 20 の構造と同じである。第 1 音叉型水晶振動片 20 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 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

図 9(a)及び(b)に示されるように、第 2 水晶デバイス 110 は、最上部のリッド 10 、第 3 音叉型水晶振動片 30 及びベース 40 から構成される。リッド 10 、第 3 音叉型水晶振動片 30 及びベース 40 は水晶材料から形成される。