

【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20年3月13日(2008.3.13)

【公開番号】特開2006-352771(P2006-352771A)  
 【公開日】平成18年12月28日(2006.12.28)  
 【年通号数】公開・登録公報2006-051  
 【出願番号】特願2005-179398(P2005-179398)  
 【国際特許分類】

H 0 3 H 9/215 (2006.01)  
 H 0 3 H 9/19 (2006.01)  
 H 0 1 L 41/09 (2006.01)  
 H 0 1 L 41/18 (2006.01)  
 H 0 1 L 41/22 (2006.01)

【F I】

H 0 3 H 9/215  
 H 0 3 H 9/19 K  
 H 0 1 L 41/08 C  
 H 0 1 L 41/18 1 0 1 A  
 H 0 1 L 41/08 U  
 H 0 1 L 41/22 Z

【手続補正書】

【提出日】平成20年1月29日(2008.1.29)

【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】

圧電材料により形成された基部と、  
 前記基部と一体に形成され、前記基部の一端から延びる複数の振動腕と、  
 前記各振動腕の長手方向に沿って形成された長溝と、  
 前記長溝に形成した駆動用の電極と、  
前記基部の前記一端から所定距離だけ離れた接合箇所から圧電振動片の幅方向に延長され、かつ前記振動腕の外側において、該振動腕と同じ方向に延びる支持用アームと、  
 を備えており、  
 前記各振動腕は、幅寸法が、前記基部側から先端側に向かって、徐々に縮幅するとともに、前記先端側には前記幅寸法が一定または増加に転じる幅変化の変更点Pがあり、  
 前記変更点Pを、前記長溝の先端部よりもさらに腕先端側に位置させるようにしたことを特徴とする圧電振動片。

【請求項2】

前記各振動腕の幅寸法が、前記振動腕の前記基部に対する付け根の箇所で、先端側に向かって急激に縮幅する第1の縮幅部と、この第1の縮幅部の終端から、前記縮幅部として、さらに先端側に向かって、徐々に縮幅する第2の縮幅部とを有することを特徴とする請求項1に記載の圧電振動片。

【請求項3】

前記基部には、その圧電材料を幅方向に縮幅して形成した切り込み部を有しており、該切り込み部が、前記各振動腕の付け根から前記腕幅の寸法の1.2倍以上の距離を離して

前記基部に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の圧電振動片。

【請求項 4】

前記各振動腕の側面に、プラス X 軸（電気軸）方向に突出する異形部が  $5 \mu\text{m}$  以内となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の圧電振動片。

【請求項 5】

前記振動腕の幅縮幅率としての最大幅 / 最小幅 = M の値が、前記振動腕の腕長さに対する前記長溝の長さの割合 = N との関係で決定されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の圧電振動片。

【請求項 6】

前記 N を 61 パーセント程度とした場合に、前記 M を 1.06 以上としたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の圧電振動片。

【請求項 7】

前記第 1 の縮幅部の幅が  $11 \mu\text{m}$  以上であることを特徴とする請求項 2 ないし 6 のいずれかに記載の圧電振動片。

【請求項 8】

前記基部には、前記支持用アームが前記基部に対して一体に接続されている前記接合箇所よりも前記振動腕寄りの位置に、前記圧電材料を幅方向に縮幅して形成した切り込み部を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の圧電振動片。

【請求項 9】

前記支持用アームの先端が、前記振動腕の先端よりも前記基部寄りになるように、前記支持用アームの長さが設定されていることを特徴とする請求項 7 または 8 のいずれかに記載の圧電振動片。

【請求項 10】

前記支持用アームは、その基体側への前記接合箇所よりも前記基部側となる箇所に剛性を低くした構造を備えることを特徴とする請求項 8 ないし 9 のいずれかに記載の圧電振動片。

【請求項 11】

前記剛性を低くした構造が、前記支持用アームの途中に形成した縮幅部であることを特徴とする請求項 10 に記載の圧電振動片。

【請求項 12】

請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の前記圧電振動片をパッケージまたはケース内に収容したことを特徴とする圧電デバイス。

【請求項 13】

パッケージまたはケース内に圧電振動片が収容された圧電デバイスを利用した携帯電話装置であって、

前記圧電振動片が、

圧電材料により形成された基部と、

前記基部と一体に形成され、前記基部の一端から延びる複数の振動腕と、

前記各振動腕の長手方向に沿って形成された長溝と、

前記長溝に形成した駆動用の電極と、

前記基部の前記一端から所定距離だけ離れた接合箇所から圧電振動片の幅方向に延長され、かつ前記振動腕の外側において、該振動腕と同じ方向に延びる支持用アームと、

を備えており、

前記各振動腕は、幅寸法が、前記基部側から先端側に向かって、徐々に縮幅するとともに、前記先端側には前記幅寸法が一定または増加に転じる幅変化の変更点 Pがあり、

前記変更点 P を、前記長溝の先端部よりもさらに腕先端側に位置させた圧電デバイスにより、制御用のクロック信号を得るようにした

ことを特徴とする、携帯電話装置。

## 【請求項 1 4】

パッケージまたはケース内に圧電振動片が収容された圧電デバイスを利用した電子機器であって、

前記圧電振動片が、

圧電材料により形成された基部と、

前記基部と一体に形成され、前記基部の一端から延びる複数の振動腕と、

前記各振動腕の長手方向に沿って形成された長溝と、

前記長溝に形成した駆動用の電極と、

前記基部の前記一端から所定距離だけ離れた接合箇所から圧電振動片の幅方向に延長され、かつ前記振動腕の外側において、該振動腕と同じ方向に延びる支持用アームと、

を備えており、

前記各振動腕は、幅寸法が、前記基部側から先端側に向かって、徐々に縮幅するとともに、前記先端側には前記幅寸法が一定または増加に転じる幅変化の変更点Pがあり、

前記変更点Pを、前記長溝の先端部よりもさらに腕先端側に位置させた圧電デバイスにより、制御用のクロック信号を得るようにした

ことを特徴とする、電子機器。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

上記目的は、第1の発明にあつては、圧電材料により形成された基部と、前記基部と一体に形成され、前記基部の一端から延びる複数の振動腕と、前記各振動腕の長手方向に沿って形成された長溝と、前記長溝に形成した駆動用の電極と、前記基部の前記一端から所定距離だけ離れた接合箇所から圧電振動片の幅方向に延長され、かつ前記振動腕の外側において、該振動腕と同じ方向に延びる支持用アームと、を備えており、前記各振動腕は、幅寸法が、前記基部側から先端側に向かって、徐々に縮幅するとともに、前記先端側には前記幅寸法が一定または増加に転じる幅変化の変更点Pがあり、前記変更点Pを、前記長溝の先端部よりもさらに腕先端側に位置させるようにした圧電振動片により達成される。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

第4の発明は、第1ないし第3のいずれかの発明の構成において、前記各振動腕の側面に、プラスX軸（電気軸）方向に突出する異形部が5 μm以内となるように形成されていることを特徴とする。

第4の発明の構成によれば、圧電振動片の外形形成をウエットエッチングにより行う場合に、エッチング異方性により生成される前記異形部を5 μm以内となるように形成したから、振動腕の屈曲振動を安定したものとすることができる。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

第8の発明は、前記基部には、前記支持用アームが前記基部に対して一体に接続されている前記接合箇所よりも前記振動腕寄りの位置に、前記圧電材料を幅方向に縮幅して形成した切り込み部を備えることを特徴とする。

第8の発明の構成によれば、振動腕の屈曲振動による振動漏れが前記基部を介して、支持用アームの接合箇所に及ぶことを抑制し、CI値の上昇を防止することができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

第9の発明は、前記支持用アームの先端が、前記振動腕の先端よりも前記基部寄りになるように、前記支持用アームの長さが設定されていることを特徴とする。

第9の発明の構成によれば、支持用アームは、振動腕と同じ方向に延びる構成とすることに加えて、振動腕の先端よりも支持用アームの先端が基部寄りとなるようにすることで、全体を小型化することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

第10の発明は、前記支持用アームは、その基体側への前記接合箇所よりも前記基部側となる箇所に剛性を低くした構造を備えることを特徴とする。

第10の発明の構成によれば、振動腕の屈曲振動による振動漏れが、僅かながら支持用アームに及んだ場合であっても、接合箇所に伝えられることを極力低減することができる。

【手続補正10】

【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】

第11の発明は、前記剛性を低くした構造が、前記支持用アームの途中に形成した縮幅部であることを特徴とする。

第11の発明の構成によれば、前記剛性を低くした構造が、前記支持用アームの途中に形成した縮幅部であると、このような構造を圧電振動片の外形形成時に容易に形成するこ

とができる。

【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 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 6】

第 1 2 の発明は、前記圧電振動片をパッケージまたはケース内に収容したことを特徴とする圧電デバイスである。

第 1 2 の発明の構成によれば、衝撃に強く、C I 値を抑え、かつ振動特性を悪化させることがなく、温度特性を良好にしながら、小型でコンパクトな圧電デバイスを実現できる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 7】

また、上記目的は、パッケージまたはケース内に圧電振動片が収容された圧電デバイスを利用した携帯電話装置であって、前記圧電振動片が、圧電材料により形成された基部と、前記基部と一体に形成され、前記基部の一端から延びる複数の振動腕と、前記各振動腕の長手方向に沿って形成された長溝と、前記長溝に形成した駆動用の電極と、前記基部の前記一端から所定距離だけ離れた接合箇所から圧電振動片の幅方向に延長され、かつ前記振動腕の外側において、該振動腕と同じ方向に延びる支持用アームと、を備えており、前記各振動腕は、幅寸法が、前記基部側から先端側に向かって、徐々に縮幅するとともに、前記先端側には前記幅寸法が一定または増加に転じる幅変化の変更点 P があり、前記変更点 P を、前記長溝の先端部よりもさらに腕先端側に位置させた圧電デバイスにより、制御用のクロック信号を得るようにした携帯電話装置により、達成される。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 8】

また、上記目的は、第 1 4 の発明にあつては、パッケージまたはケース内に圧電振動片が収容された圧電デバイスを利用した電子機器であつて、前記圧電振動片が、圧電材料により形成された基部と、前記基部と一体に形成され、前記基部の一端から延びる複数の振動腕と、前記各振動腕の長手方向に沿って形成された長溝と、前記長溝に形成した駆動用の電極と、前記基部の前記一端から所定距離だけ離れた接合箇所から圧電振動片の幅方向に延長され、かつ前記振動腕の外側において、該振動腕と同じ方向に延びる支持用アームと、を備えており、前記各振動腕は、幅寸法が、前記基部側から先端側に向かって、徐々に縮幅するとともに、前記先端側には前記幅寸法が一定または増加に転じる幅変化の変更点 P があり、前記変更点 P を、前記長溝の先端部よりもさらに腕先端側に位置させた圧電デバイスにより、制御用のクロック信号を得るようにした電子機器により、達成される。