

【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22年4月8日 (2010.4.8)

【公開番号】特開2007-209039(P2007-209039A)

【公開日】平成19年8月16日 (2007.8.16)

【年通号数】公開・登録公報2007-031

【出願番号】特願2007-131043(P2007-131043)

【国際特許分類】

H 0 3 H 3/02 (2006.01)

H 0 3 H 3/04 (2006.01)

H 0 3 H 9/02 (2006.01)

H 0 3 B 5/32 (2006.01)

【F I】

H 0 3 H 3/02 B

H 0 3 H 3/04 B

H 0 3 H 9/02 K

H 0 3 B 5/32 H

【手続補正書】

【提出日】平成22年1月14日 (2010.1.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】水晶ユニットの製造方法

【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】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水晶音叉基部とその水晶音叉基部に接続され、対抗する主面を有する水晶音叉腕とを備えて構成され、屈曲モードで振動する音叉型屈曲水晶振動子と、その音叉型屈曲水晶振動子を収納するケースと、そのケースをカバーする蓋とを備えて構成される水晶ユニットの製造方法で、

前記水晶音叉腕は少なくとも第 1 水晶音叉腕と第 2 水晶音叉腕を備えて構成され、前記第 1 水晶音叉腕と前記第 2 水晶音叉腕の各々の一端部は前記水晶音叉基部に接続され、他端部は自由であって、前記第 1 水晶音叉腕と前記第 2 水晶音叉腕の各々は、第 1 主面とその第 1 主面に対抗する第 2 主面と第 1 側面とその第 1 側面に対抗する第 2 側面とを有する音叉型屈曲水晶振動子を備えた水晶ユニットの製造方法であって、

前記水晶音叉基部と、前記第 1 水晶音叉腕と前記第 2 水晶音叉腕とを備えた音叉形状を形成する第 1 工程と、

前記第 1 水晶音叉腕と前記第 2 水晶音叉腕の各々の第 1 主面と第 2 主面の各々に溝を形成する第 2 工程と、

前記第 1 水晶音叉腕の第 1 主面と第 2 主面の各々の溝に配置された電極と、前記第 2 水晶音叉腕の第 1 側面と第 2 側面の各々に配置された電極とが電氣的に接続され、前記第 2 水晶音叉腕の第 1 主面と第 2 主面の各々の溝に配置された電極と、前記第 1 水晶音叉腕の第

1 側面と第 2 側面の各々に配置された電極とが電氣的に接続され、かつ、前記第 1 水晶音叉腕の第 1 主面と第 2 主面の各々の溝に配置された電極の電氣的極性と、前記第 2 水晶音叉腕の第 1 主面と第 2 主面の各々の溝に配置された電極の電氣的極性とが異なるように、前記電極を配置する第 3 工程と、前記電極を備えた音叉型屈曲水晶振動子をケース内に収納する第 4 工程と、蓋を前記ケースに接続する第 5 工程と、前記音叉型屈曲水晶振動子の周波数を調整する第 6 工程と、を含み、かつ、前記音叉型屈曲水晶振動子は基本波モード振動と 2 次高調波モード振動を備え、前記基本波モード振動の等価直列抵抗 R_1 が、前記 2 次高調波モード振動の等価直列抵抗 R_2 より小さくなるように、前記溝の長さ寸法と前記音叉型屈曲水晶振動子の全長の寸法を決定する工程を備えていることを特徴とする水晶ユニットの製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記第 1 工程から前記第 6 工程はその工程の順になされていて、前記ケースは貫通穴を備え、前記第 5 工程の後に、かつ、前記第 6 工程の前に、前記ケースの貫通穴を金属を用いて真空中で封止する工程を備えていることを特徴とする水晶ユニットの製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 において、前記第 1 工程から前記第 5 工程はその工程の順になされていて、前記第 6 工程は前記第 4 工程の後に、かつ、前記第 5 工程の前になされることを特徴とする水晶ユニットの製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 において、前記第 1 工程から前記第 5 工程はその工程の順になされていて、前記第 4 工程の後に、かつ、前記第 5 工程の前に前記第 6 工程はなされ、前記ケースは貫通穴を備え、蓋を前記ケースに接続する第 5 工程の後に、前記ケースの貫通穴を金属を用いて真空中で封止する工程を備えることを特徴とする水晶ユニットの製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 または請求項 3 において、前記ケースは貫通穴を備え、前記ケースの貫通穴を金属を用いて真空中で封止する工程と、前記第 5 工程の後に、かつ、前記ケースの貫通穴を金属を用いて真空中で封止する工程の前に、前記音叉型屈曲水晶振動子の周波数を真空中で調整する工程とを備えていることを特徴とする水晶ユニットの製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかにおいて、前記第 1 水晶音叉腕と前記第 2 水晶音叉腕の各々の第 1 主面と第 2 主面の各々に溝を形成する前記第 2 工程は、前記溝の形状が上面図で四角形と異なる多角形の形状であるように前記溝を形成する工程を含むことを特徴とする水晶ユニットの製造方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

即ち、本発明の水晶ユニットの製造方法の第 1 の態様は、水晶音叉基部とその水晶音叉基部に接続され、対抗する主面を有する水晶音叉腕とを備えて構成され、屈曲モードで振動する音叉型屈曲水晶振動子と、その音叉型屈曲水晶振動子を収納するケースと、そのケースをカバーする蓋とを備えて構成される水晶ユニットの製造方法で、前記水晶音叉腕は少なくとも第 1 水晶音叉腕と第 2 水晶音叉腕を備えて構成され、前記第 1 水晶音叉腕と前記第 2 水晶音叉腕の各々の一端部は前記水晶音叉基部に接続され、他端部は自由であって、前記第 1 水晶音叉腕と前記第 2 水晶音叉腕の各々は、第 1 主面とその第 1 主面に対抗する第 2 主面と第 1 側面とその第 1 側面に対抗する第 2 側面とを有する音叉型屈曲水晶振動子を備えた水晶ユニットの製造方法であって、前記水晶音叉基部と、前記第 1 水晶音叉腕

と前記第 2 水晶音叉腕とを備えた音叉形状を形成する第 1 工程と、前記第 1 水晶音叉腕と前記第 2 水晶音叉腕の各々の第 1 主面と第 2 主面の各々に溝を形成する第 2 工程と、前記第 1 水晶音叉腕の第 1 主面と第 2 主面の各々の溝に配置された電極と、前記第 2 水晶音叉腕の第 1 側面と第 2 側面の各々に配置された電極とが電氣的に接続され、前記第 2 水晶音叉腕の第 1 主面と第 2 主面の各々の溝に配置された電極と、前記第 1 水晶音叉腕の第 1 側面と第 2 側面の各々に配置された電極とが電氣的に接続され、かつ、前記第 1 水晶音叉腕の第 1 主面と第 2 主面の各々の溝に配置された電極の電氣的極性と、前記第 2 水晶音叉腕の第 1 主面と第 2 主面の各々の溝に配置された電極の電氣的極性とが異なるように、前記電極を配置する第 3 工程と、前記電極を備えた音叉型屈曲水晶振動子をケース内に収納する第 4 工程と、蓋を前記ケースに接続する第 5 工程と、前記音叉型屈曲水晶振動子の周波数を調整する第 6 工程と、を含み、かつ、前記音叉型屈曲水晶振動子は基本波モード振動と 2 次高調波モード振動を備え、前記基本波モード振動の等価直列抵抗 R_1 が、前記 2 次高調波モード振動の等価直列抵抗 R_2 より小さくなるように、前記溝の長さ寸法と前記音叉型屈曲水晶振動子の全長の寸法を決定する工程を備えている水晶ユニットの製造方法である。

本発明の水晶ユニットの製造方法の第 2 の態様は、第 1 の態様において、前記第 1 工程から前記第 6 工程はその工程の順になされていて、前記ケースは貫通穴を備え、前記第 5 工程の後に、かつ、前記第 6 工程の前に、前記ケースの貫通穴を金属を用いて真空中で封止する工程を備えている水晶ユニットの製造方法である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の水晶ユニットの製造方法の第 3 の態様は、第 1 の態様において、前記第 1 工程から前記第 5 工程はその工程の順になされていて、前記第 6 工程は前記第 4 工程の後に、かつ、前記第 5 工程の前になされる水晶ユニットの製造方法である。

本発明の水晶ユニットの製造方法の第 4 の態様は、第 1 の態様において、前記第 1 工程から前記第 5 工程はその工程の順になされていて、前記第 4 工程の後に、かつ、前記第 5 工程の前に前記第 6 工程はなされ、前記ケースは貫通穴を備え、蓋を前記ケースに接続する第 5 工程の後に、前記ケースの貫通穴を金属を用いて真空中で封止する工程を備える水晶ユニットの製造方法である。

本発明の水晶ユニットの製造方法の第 5 の態様は、第 1 の態様または第 3 の態様において、前記ケースは貫通穴を備え、前記ケースの貫通穴を金属を用いて真空中で封止する工程と、前記第 5 工程の後に、かつ、前記ケースの貫通穴を金属を用いて真空中で封止する工程の前に、前記音叉型屈曲水晶振動子の周波数を真空中で調整する工程とを備えている水晶ユニットの製造方法である。

本発明の水晶ユニットの製造方法の第 6 の態様は、第 1 の態様から第 5 の態様のいずれかにおいて、前記第 1 水晶音叉腕と前記第 2 水晶音叉腕の各々の第 1 主面と第 2 主面の各々に溝を形成する前記第 2 工程は、前記溝の形状が上面図で四角形と異なる多角形の形状であるように前記溝を形成する工程を含む水晶ユニットの製造方法である。