

【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15日(2010.4.15)

【公開番号】特開2009-100480(P2009-100480A)

【公開日】平成21年5月7日(2009.5.7)

【年通号数】公開・登録公報2009-018

【出願番号】特願2008-288223(P2008-288223)

【国際特許分類】

H 03 H	3/02	(2006.01)
H 03 H	9/215	(2006.01)
H 03 H	9/19	(2006.01)
H 03 B	5/32	(2006.01)
H 01 L	41/09	(2006.01)
H 01 L	41/18	(2006.01)
H 01 L	41/22	(2006.01)

【F I】

H 03 H	3/02	D
H 03 H	9/215	
H 03 H	9/19	K
H 03 B	5/32	H
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
H 01 L	41/08	K

【手続補正書】

【提出日】平成22年1月7日(2010.1.7)

【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】水晶振動子と水晶ユニットと水晶発振器の製造方法

【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】

基本波モードで、かつ、逆相の屈曲モードで振動する音叉型屈曲水晶振動子の製造方法で

水晶ウエハの上面と下面の各々に金属膜を形成する工程と、

前記金属膜の上にレジストを塗布する工程と、

音叉形状の金属膜とレジストを残して前記レジストと前記金属膜を除去する工程と、

水晶音叉基部と前記水晶音叉基部に接続された少なくとも第1水晶音叉腕と第2水晶音叉腕を備えた水晶音叉形状を形成するために、エッチング加工により前記水晶音叉形状を形成する工程と、

エッチング加工により、前記第1水晶音叉腕と前記第2水晶音叉腕の各々の上面と下面の各々に溝を形成する工程と、
前記溝の側面とその側面に対抗する水晶音叉腕の側面に極性の異なる電極を形成する工程と、
を含んでいることを特徴とする水晶振動子の製造方法。

【請求項2】

前記電極を備えた音叉型屈曲水晶振動子は2電極端子を備え、前記2電極端子の内の第1電極端子を形成するために、前記第1水晶音叉腕の上面と下面の各々の溝に形成された第1電極が前記第2水晶音叉腕の側面に形成された第2電極に接続されるように、前記第1電極と前記第2電極を形成し、かつ、前記2電極端子の内の第2電極端子を形成するために、前記第2水晶音叉腕の上面と下面の各々の溝に形成された第3電極が前記第1水晶音叉腕の側面に形成された第4電極に接続されるように、前記第3電極と前記第4電極を形成すると共に、前記第1電極から前記第4電極を有する前記音叉型屈曲水晶振動子の基本波モード振動の発振周波数が、32.768kHzより高く形成され、前記第1電極と前記第2電極の電気的極性と前記第3電極と前記第4電極の電気的極性とが異極性となる前記第1電極から前記第4電極を形成する工程を備えていて、前記音叉型屈曲水晶振動子は2次高調波モード振動を備え、前記基本波モード振動の容量比 r_1 が前記2次高調波モード振動の容量比 r_2 より小さくなるように、前記溝の厚み寸法 t_1 と前記水晶音叉腕の厚み寸法 t を決定する工程を備えていることを特徴とする請求項1に記載の水晶振動子の製造方法。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の水晶振動子の製造方法と、ケースと蓋とを備えた水晶ユニットの製造方法で、前記第1水晶音叉腕と前記第2水晶音叉腕に重りを形成する工程と、前記ケースの固定部に導電性接着剤によって前記音叉型屈曲水晶振動子を固定する工程と、前記蓋を前記ケースに接続する工程と、を含んでいて、前記ケースの固定部に導電性接着剤によって前記音叉型屈曲水晶振動子を固定する工程の後に、かつ、前記蓋を前記ケースに接続する工程の前に、前記音叉型屈曲水晶振動子の真空中での発振周波数が、32.764kHzから32.772kHzの範囲内にあるように周波数を調整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4】

請求項1または請求項2に記載の水晶振動子の製造方法と、ケースと蓋とを備えた水晶ユニットの製造方法で、前記ケースは貫通穴を備え、前記第1水晶音叉腕と前記第2水晶音叉腕に重りを形成する工程と、前記ケースの固定部に導電性接着剤によって前記音叉型屈曲水晶振動子を固定する工程と、前記蓋を前記ケースに接続する工程と、前記蓋を前記ケースに接続する工程の後に、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と、を含んでいて、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後に、前記音叉型屈曲水晶振動子の発振周波数が32.766kHzから32.77kHzの範囲内にあるように周波数を調整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5】

請求項1または請求項2に記載の水晶振動子の製造方法、あるいは請求項3または請求項4に記載の水晶ユニットの製造方法と、増幅器とコンデンサーと抵抗とを備えた水晶発振器の製造方法で、前記水晶発振器から出力される出力信号は、32.764kHzから32.772kHzの範囲内にある発振周波数または32.766kHzから32.77kHzの範囲内にある発振周波数を備えていることを特徴とする水晶発振器の製造方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

即ち、本発明の水晶振動子の製造方法の第1の態様は、基本波モードで、かつ、逆相の屈曲モードで振動する音叉型屈曲水晶振動子の製造方法で、水晶ウエハの上面と下面の各々に金属膜を形成する工程と、前記金属膜の上にレジストを塗布する工程と、音叉形状の金属膜とレジストを残して前記レジストと前記金属膜を除去する工程と、水晶音叉基部と前記水晶音叉基部に接続された少なくとも第1水晶音叉腕と第2水晶音叉腕を備えた水晶音叉形状を形成するために、エッチング加工により前記水晶音叉形状を形成する工程と、エッチング加工により、前記第1水晶音叉腕と前記第2水晶音叉腕の各々の上面と下面の各々に溝を形成する工程と、前記溝の側面とその側面に対抗する水晶音叉腕の側面に極性の異なる電極を形成する工程と、を含んでいる水晶振動子の製造方法である。

本発明の水晶振動子の製造方法の第2の態様は、前記電極を備えた音叉型屈曲水晶振動子は2電極端子を備え、前記2電極端子の内の第1電極端子を形成するために、前記第1水晶音叉腕の上面と下面の各々の溝に形成された第1電極が前記第2水晶音叉腕の側面に形成された第2電極に接続されるように、前記第1電極と前記第2電極を形成し、かつ、前記2電極端子の内の第2電極端子を形成するために、前記第2水晶音叉腕の上面と下面の各々の溝に形成された第3電極が前記第1水晶音叉腕の側面に形成された第4電極に接続されるように、前記第3電極と前記第4電極を形成すると共に、前記第1電極から前記第4電極を有する前記音叉型屈曲水晶振動子の基本波モード振動の発振周波数が、32.768 kHzより高く形成され、前記第1電極と前記第2電極の電気的極性と前記第3電極と前記第4電極の電気的極性とが異極性となる前記第1電極から前記第4電極を形成する工程を備えていて、前記音叉型屈曲水晶振動子は2次高調波モード振動を備え、前記基本波モード振動の容量比 r_1 が前記2次高調波モード振動の容量比 r_2 より小さくなるように、前記溝の厚み寸法 t_1 と前記水晶音叉腕の厚み寸法 t を決定する工程を備えている第1の態様に記載の水晶振動子の製造方法である。

本発明の水晶ユニットの製造方法の第1の態様は、第1の態様または第2の態様に記載の水晶振動子の製造方法と、ケースと蓋とを備えた水晶ユニットの製造方法で、前記第1水晶音叉腕と前記第2水晶音叉腕に重りを形成する工程と、前記ケースの固定部に導電性接着剤によって前記音叉型屈曲水晶振動子を固定する工程と、前記蓋を前記ケースに接続する工程と、を含んでいて、前記ケースの固定部に導電性接着剤によって前記音叉型屈曲水晶振動子を固定する工程の後に、かつ、前記蓋を前記ケースに接続する工程の前に、前記音叉型屈曲水晶振動子の真空中での発振周波数が、32.764 kHzから32.772 kHzの範囲内にあるように周波数を調整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の態様または第2の態様に記載の水晶振動子の製造方法と、ケースと蓋とを備えた水晶ユニットの製造方法で、前記ケースは貫通穴を備え、前記第1水晶音叉腕と前記第2水晶音叉腕に重りを形成する工程と、前記ケースの固定部に導電性接着剤によって前記音叉型屈曲水晶振動子を固定する工程と、前記蓋を前記ケースに接続する工程と、前記蓋を前記ケースに接続する工程の後に、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と、を含んでいて、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後に、前記音叉型屈曲水晶振動子の発振周波数が32.766 kHzから32.77 kHzの範囲内にあるように周波数を調整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】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の水晶発振器の製造方法の第1の態様は、第1の態様または第2の態様に記載の水晶振動子の製造方法、あるいは第1の態様または第2の態様に記載の水晶ユニットの製

造方法と、増幅器とコンデンサーと抵抗とを備えた水晶発振器の製造方法で、前記水晶発振器から出力される出力信号は、32.764 kHzから32.772 kHzの範囲内にある発振周波数または32.766 kHzから32.77 kHzの範囲内にある発振周波数を備えている水晶発振器の製造方法である。