

【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 26 年 2 月 27 日 (2014.2.27)

【公開番号】特開 2012-175492 (P2012-175492A)  
 【公開日】平成 24 年 9 月 10 日 (2012.9.10)  
 【年通号数】公開・登録公報 2012-036  
 【出願番号】特願 2011-36700 (P2011-36700)  
 【国際特許分類】

H 0 3 H 9/02 (2006.01)

H 0 3 H 3/02 (2006.01)

【 F I 】

H 0 3 H 9/02 A

H 0 3 H 3/02 C

H 0 3 H 3/02 B

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 1 月 8 日 (2014.1.8)

【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 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 4】

前記第 1 板と前記第 2 板とは接着剤により接合され、

前記接着剤は、350 ～ 410 で溶融するガラス材料である請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の圧電デバイス。

【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 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 7】

前記第 2 ウエハは、前記振動部と前記振動部を囲み前記パッケージの一部をなす枠体とを有する複数の圧電フレームを有する圧電ウエハを含み、

前記第 1 ウエハは、前記圧電ウエハの一面に接合され複数のベース部を有するベースウエハを含み、

前記枠体及び前記ベース部と前記振動部を密封する前記パッケージを構成する複数のリッド部を有するリッドウエハを用意する工程と、

前記第 1 切断工程前に、前記接着剤により前記リッドウエハを前記圧電ウエハの他面に接合する第 2 接合工程と、をさらに備える請求項 5 に記載の圧電デバイスの製造方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 10

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 10】

前記第 1 切断工程では前記貫通孔の縁部に沿って、1 つの前記圧電デバイスに少なくとも

も２つの前記キャストレーションが形成されるように切断する請求項５から請求項８のいずれか一項に記載の圧電デバイスの製造方法。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１２

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１２】

第７観点の圧電デバイスの製造方法において、第２ウエハは振動部と振動部を囲みパッケージの一部をなす枠体とを有する複数の圧電フレームを有する圧電ウエハを含み、第１ウエハは圧電ウエハの一面に接合され複数のベース部を有するベースウエハを含み、枠体及びベース部と振動部を密封するパッケージを構成する複数のリッド部を有するリッドウエハを用意する工程と、第１接合工程後及び第１切断工程前に接着剤によりリッドウエハを圧電ウエハの他面に接合する第２接合工程と、をさらに備える。

【手続補正５】

【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】

また、第１実施形態では水晶振動片１０がベース部１２の第２端面Ｍ２に載置されているが、ベース凹部１２１の内部に収納されてもよい。このとき、接続電極は、ベースキャストレーション１２２ａ、１２２ｃから第２端面Ｍ２を介してベース凹部１２１の底面まで伸びて形成される。また、この場合にリッド部はリッド凹部が形成されていない平板状となってもよい。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００４７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００４７】

ここで図７を参照して説明する。ベース部１２Ｂの外部電極１２５ａ、１２５ｃにプローブＰＢ１、ＰＢ２から交番電圧が印加されても、ベース部１２Ａ、１２Ｃ、１２Ｄの外部電極１２５ａ、１２５ｃ同士はそれぞれ電氣的に接続されていない。このため、ベース部１２Ａ、１２Ｃ、１２Ｄの水晶振動片１０からの影響を受けない。このため、ダイシングされる前のウエハ状態で、ベース部１２Ｂの水晶振動片１０の振動周波数を正確に測定することができる。また、ステップＳ１４では一对の周波数測定用のプローブＰＢ１、ＰＢ２が一对の外部電極１２５ａ、１２５ｃに当接されたが、一对の接続電極１２４ａ、１２４ｂ又は一对のベース側面電極１２３ａ、１２３ｃに当接されて、水晶振動片１０の振動周波数が測定されてもよい。

【手続補正７】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００５１】

ステップ S 1 7 では、接合されたリッドウエハ 1 1 W とベースウエハ 1 2 W とが Z ' 軸方向に沿って切断される。切断工程では、レーザーを用いたダイシング装置、または切断用ブレードを用いたダイシング装置などを用いて行われる。ステップ S 1 7 では、図 5 ~ 図 7 に示された一点鎖線の第 1 スクライプライン S L 1 に沿って接合されたリッドウエハ 1 1 W とベースウエハ 1 2 W とが切断される。つまり、貫通孔 B H 1 が形成されている第 1 辺 L 1 に沿ってリッドウエハ 1 1 W とベースウエハ 1 2 W とが切断される。ここで、ダイシング装置が貫通孔 B H 1 を通過するときにはベースウエハ 1 2 W に負荷がかからないので、負荷がかかる全体的な時間が短くなる。このため、ベースウエハ 1 2 W には電極の剥離などの破損が発生しにくくなる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 5】

(第 2 実施形態)

< 第 2 水晶振動子 2 0 0 の全体構成 >

第 2 水晶振動子 2 0 0 の全体構成について、図 8 及び図 9 を参照しながら説明する。図 8 は第 2 水晶振動子 2 0 0 の分解斜視図で、図 9 は第 2 水晶振動子 2 0 0 の底面図である。なお、図 8 では接続電極 1 2 4 a、1 2 4 b 全体が見えるように、封止材である低融点ガラス L G が透明に描かれている。第 2 実施形態において、第 1 実施形態で説明された構成要件については同じ符号を付して説明する。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 2】

< 第 2 水晶振動子 2 0 0 の製造方法 >

第 2 水晶振動子 2 0 0 の製造方法は、図 3 で説明された第 1 水晶振動子 1 0 0 の製造方法のフローチャートとほぼ同じである。但し、ベースウエハ 2 2 W 状態でベース部 2 2 を形成するとき、貫通孔 B H 2 が異なっている。図 1 0 はベースウエハ 2 2 W の平面図で、図 1 1 はベースウエハ 2 2 W の底面図である。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 8】

(第 3 実施形態)

< 第 3 水晶振動子 3 0 0 の全体構成 >

第 3 水晶振動子 3 0 0 の全体構成について、図 1 2 及び図 1 3 を参照しながら説明する。図 1 2 は第 3 水晶振動子 3 0 0 の分解斜視図で、図 1 3 は第 3 水晶振動子 3 0 0 の底面図である。なお、図 1 2 では接続電極 3 2 4 a、3 2 4 b 全体が見えるように、封止材である低融点ガラス L G が透明に描かれている。また、第 1 実施形態で説明された構成要件については同じ符号を付して説明する。

## 【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 7 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 4】

&lt; 第 3 水晶振動子 3 0 0 の製造方法 &gt;

第 3 水晶振動子 3 0 0 の製造方法は、図 3 で説明された第 1 水晶振動子 1 0 0 の製造方法のフローチャートとほぼ同じである。但し、ベースウエハ 3 2 W 状態でベース部 3 2 を形成するとき、図 1 4 に示されたように外部電極とアース電極との位置が異なっている。

## 【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 7 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 5】

図 1 4 は、複数のベース部 3 2 を同時に製造できるベースウエハ 3 2 W の底面図である。図 1 4 に示されたように X 軸方向に隣り合うベース部 3 2 A、3 2 B において、外部電極 3 2 5 a とアース電極 3 2 5 d とが一体に形成され、外部電極 3 2 5 b とアース電極 3 2 5 c とが一体に形成されている。また、Z' 軸方向に隣り合うベース部の実装端子（外部電極、アース電極）はそれぞれ離れて形成され、それらの Z' 軸方向の間隔 S P 3 は  $40\mu\text{m} \sim 280\mu\text{m}$  程度である。

## 【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 7 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 6】

このため、一对の周波数測定用のプローブ P B 1、P B 2 がベース部 3 2 A の外部電極 3 2 5 a と外部電極 3 2 5 b とにそれぞれ当接されると、1 つの水晶振動片 3 0 の振動周波数が測定できる。プローブ P B 1、P B 2 からベース部 3 2 A の外部電極 3 2 5 a、3 2 5 b に交番電圧が印加されても、外部電極 3 2 5 a、3 2 5 b はベース部 3 2 B のアース電極 3 2 5 c、3 2 5 d のみに接続されるのみでベース部 3 2 B の水晶振動片 3 0 には電氣的に接続されていない。このため、隣り合うベース部 3 2 からの影響がなく、ウエハ状態で水晶振動片 3 0 の振動周波数を正確に測定することができる。

## 【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 7】

また、第 4 実施形態では第 1 実施形態で説明されたように一对の外部電極及び一对のアース電極が第 4 水晶振動子 4 0 0 の実装面の対角線方向に配置されているが、第 2 実施形態で説明されたように一对の外部電極及び一对のアース電極が同じ一辺に形成されてもよい。さらに、第 2 実施形態で説明されたように、一对のアース電極に対応するキャストレーションが形成されなくてもよい。

## 【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

&lt; 第4水晶振動子400の製造方法 &gt;

第4水晶振動子400の製造方法は、図3で説明された第1水晶振動子100の製造方法のフローチャートとほぼ同じであるので、図3を参照しながら説明する。また、図17は複数の水晶振動片40を同時に製造できる水晶ウエハ40Wの平面図である。

## 【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0093】

ステップS14では、一对の周波数測定用のプローブPB1、PB2を同じベース部42の外部電極425aと外部電極425cとにそれぞれ当接し、1つ1つの水晶振動部401の振動周波数が測定される。ここで、外部電極425a、425cに交番電圧が印加されても、外部電極425a、425cは隣り合うベース部42のアース電極425b、425dのみに接続され外部電極425a、425c同士はそれぞれ電氣的に接続されていない。このため、ウエハ状態で水晶振動部401の振動周波数を正確に測定することができる。

## 【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0099

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0099】

( 第4実施形態の変形例 )

&lt; 第4水晶振動子400'の全体構成 &gt;

第4実施形態の変形例の第4水晶振動子400'の全体構成について、図18～図20を参照しながら説明する。図18(a)は第4実施形態の変形例の水晶振動片40'を+Y'側から見た平面図で、(b)は第4実施形態の変形例の水晶振動片40'を+Y'側から見た透視図で、(c)は第4実施形態の変形例のベース部42'を+Y'側から見た平面図で、(d)は第4実施形態の変形例のベース部42'を+Y'側から見た透視図である。図19は、図18(b)のD-D断面図である。図20(a)は、第4実施形態の変形例の第4水晶振動子400'を+Y'側から見た平面図で、リッド部41を省略して描かれている。また、図20ではベース部42'が見えるように、水晶振動片40'が透明に描かれている。