

【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 03 H 9/02 (2006.01)

H 03 H 3/02 (2006.01)

【F I】

H 03 H 9/02 A

H 03 H 3/02 C

H 03 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 2 つの前記キャスター 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、ベースキャスター 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 同士はそれぞれ電気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 では一対の周波数測定用のプローブ PB1、PB2 が一対の外部電極 125a、125c に当接されたが、一対の接続電極 124a、124b 又は一対のベース側面電極 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 17 では、接合されたリッドウェハ 11W とベースウェハ 12W 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 17 では、図 5 ~ 図 7 に示された一点鎖線の第 1 スクライブライン S L 1 に沿って接合されたリッドウェハ 11W とベースウェハ 12W 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 に沿ってリッドウェハ 11W とベースウェハ 12W 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ェハ 12W 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、ベースウェハ 12W 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】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

(第 2 実施形態)

<第 2 水晶振動子 200 の全体構成>

第 2 水晶振動子 200 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 200 の分解斜視図で、図 9 は第 2 水晶振動子 200 の底面図である。なお、図 8 では接続電極 124a、124b 全体が見えるように、封止材である低融点ガラス LG 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】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

<第 2 水晶振動子 200 の製造方法>

第 2 水晶振動子 200 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。但し、ベースウェハ 22W 状態でベース部 22 を形成するとき、貫通孔 B H 2 が異なっている。図 10 はベースウェハ 22W の平面図で、図 11 はベースウェハ 22W の底面図である。

#### 【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

(第 3 実施形態)

<第 3 水晶振動子 300 の全体構成>

第 3 水晶振動子 300 の全体構成について、図 12 及び図 13 を参照しながら説明する。図 12 は第 3 水晶振動子 300 の分解斜視図で、図 13 は第 3 水晶振動子 300 の底面図である。なお、図 12 では接続電極 324a、324b 全体が見えるように、封止材である低融点ガラス LG 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11】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0074****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0074】**

&lt;第3水晶振動子300の製造方法&gt;

第3水晶振動子300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。但し、ベースウエハ32W状態でベース部32を形成するとき、図14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12】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0075****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0075】**

図14は、複数のベース部32を同時に製造できるベースウエハ32Wの底面図である。図14に示されたようにX軸方向に隣り合うベース部32A、32Bにおいて、外部電極325aとアース電極325dとが一体に形成され、外部電極325bとアース電極325c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SP3は40μm～280μm程度である。

**【手続補正13】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0076****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0076】**

このため、一対の周波数測定用のプローブPB1、PB2がベース部32Aの外部電極325aと外部電極325bとにそれぞれ当接されると、1つの水晶振動片30の振動周波数が測定できる。プローブPB1、PB2からベース部32Aの外部電極325a、325bに交番電圧が印加されても、外部電極325a、325bはベース部32Bのアース電極325c、325dのみに接続されるのみでベース部32Bの水晶振動片30には電気的に接続されていない。このため、隣り合うベース部32からの影響がなく、ウエハ状態で水晶振動片30の振動周波数を正確に測定することができる。

**【手続補正14】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0087****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0087】**

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対の外部電極及び一対のアース電極が第4水晶振動子400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対の外部電極及び一対のアース電極が同じ一边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、一対のアース電極に対応するキャスタ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、一対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同士はそれぞれ電気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。