

【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19年8月30日(2007.8.30)

【公開番号】特開2006-245994(P2006-245994A)

【公開日】平成18年9月14日(2006.9.14)

【年通号数】公開・登録公報2006-036

【出願番号】特願2005-58616(P2005-58616)

【国際特許分類】

H 03 H 9/25 (2006.01)

H 03 B 5/30 (2006.01)

【F I】

H 03 H 9/25 A

H 03 B 5/30 A

【手続補正書】

【提出日】平成19年7月12日(2007.7.12)

【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】

弹性表面波素子片と電子部品とを実装するパッケージの構造であつて、

前記弹性表面波素子片を配置する厚底部と、

前記電子部品を配置する薄底部とを備え、

前記厚底部と前記薄底部を上面から見た場合における前記弹性表面波素子片と前記電子部品との搭載位置を部品搭載用治具の使用に必要とされるクリアランス以下に近接させたベースを有することを特徴とする弹性表面波デバイスのパッケージ構造。

【請求項2】

前記薄底部と前記厚底部との高低差は、前記薄底部に搭載する電子部品の厚さ以上としたことを特徴とする請求項1に記載の弹性表面波デバイスのパッケージ構造。

【請求項3】

パッケージ内部に弹性表面波素子片と電子部品とを実装する弹性表面波デバイスであつて、

厚底部と薄底部とを備えるベースを有し、

前記厚底部と前記薄底部を上面から見た場合における前記弹性表面波素子片と前記電子部品との搭載位置を部品搭載用治具の使用に必要とされるクリアランス以下に近接させ、前記厚底部に前記弹性表面波素子片を配置し、

前記薄底部に前記電子部品を配置したことを特徴とする弹性表面波デバイス。

【請求項4】

前記薄底部と前記厚底部との高低差は、前記電子部品の厚さ以上としたことを特徴とする請求項3に記載の弹性表面波デバイス。

【請求項5】

前記弹性表面波素子片の搭載位置と前記電子部品の搭載位置とは、前記弹性表面波素子片が前記電子部品の実装端子に重ならない位置としたことを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の弹性表面波デバイス。

【請求項6】

パッケージに弹性表面波素子片と電子部品とを実装する弹性表面波デバイスの製造方法

であって、

前記パッケージに電子部品を実装する部品実装工程と、

前記パッケージに前記弹性表面波素子片を実装する素子片実装工程と、

アニールする工程と、

前記アニール工程の後に、前記電子部品と前記パッケージをワイヤボンディングする部品ボンディング工程または前記弹性表面波素子片と前記パッケージをワイヤボンディングする素子片ボンディング工程とを有することを特徴とする弹性表面波デバイスの製造方法。

【請求項 7】

請求項 6 記載の製造方法であって、

前記部品実装工程は、前記電子部品を第1の接着剤にて前記パッケージに実装し、前記第1の接着剤を加熱硬化させる部品接着硬化工程であり、

前記素子片実装工程は、前記弹性表面波素子片を第2の接着剤にて前記パッケージに実装し、前記第2の接着剤を加熱硬化させる素子片接着硬化工程であることを特徴とする弹性表面波デバイスの製造方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の製造方法であって、

前記部品接着硬化工程と前記素子片接着硬化工程は、同一工程であることを特徴とする弹性表面波デバイスの製造方法。

【請求項 9】

請求項 6 から請求項 8 のいずれかの請求項に記載の製造方法であって、

前記部品ボンディング工程と前記素子片ボンディング工程は、同一工程であることを特徴とする弹性表面波デバイスの製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】弹性表面波デバイスのパッケージ構造及び弹性表面波デバイス並びに弹性表面波デバイスの製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は弹性表面波デバイスのパッケージ構造及び弹性表面波デバイス並びに弹性表面波デバイスの製造方法に係り、特に実装面の縮小化に好適な弹性表面波デバイスのパッケージ構造及び弹性表面波デバイス並びに弹性表面波デバイスの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

情報通信機器などに使用される圧電デバイスは、小型化・薄型化への要望が強く、開発側はそれに応じて小型化・薄型化を目的とした種々の圧電デバイスを開発してきた。

【0003】

圧電デバイスは、圧電振動片と、前記圧電振動片の温度補償や振動制御等を行う電子部品（例えば I C : integrated circuit）と、前記圧電振動片と前記 I C を内部に実装するパッケージとを基本構成としたものである。

【0004】

小型化を目的とした圧電デバイスの構成は、図 3 に示すように、階段状に形成したパッケージ 4 の底部に I C 3 を配置し、I C 3 の上段に圧電振動片 2 を配置するものが普及している。しかし、このような構成の場合、圧電振動片 2 の振動空間を確保する必要があると共に、I C 3 を実装するワイヤボンディング用のワイヤ 5 と圧電振動片 2 とのクリアランスを確保する必要がある。このため、上記構成の圧電デバイス 1 では薄型化を図る上で

の問題が大きかった。

【0005】

一方、薄型化を目的とした圧電デバイスとしては、特許文献1に開示されているようなものがある。特許文献1に開示されている圧電デバイスは、図4に示すように、パッケージ4の内部に支持部(特許文献1では突起部)6を形成し、これを圧電振動片2の支持部とし、圧電振動片2とIC3とを並べて配置する構成としている。このような構成とすることで、圧電振動片2とIC3との間の上下のクリアランスを考慮する必要が無くなり、低背化を図ることを可能としている。

【0006】

特許文献1に開示されている圧電デバイスは、図3に示す圧電デバイスに比べると小型化の面では劣るが、薄型化の面では優れている。また、圧電振動片とICとを同時に、又は連続してパッケージへ搭載することが可能となるため、搭載に使用する接着剤を硬化させる工程を共通の工程として1回で行うことができ、生産性の向上を図ることができる。さらに、実装後であっても、両者の実装状態を表面から確認することが可能となる。

【特許文献1】特開平9-83248号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

図3に示す圧電デバイスも、特許文献1に開示された圧電デバイスも、圧電振動片としてATカット等の水晶振動片を採用する場合には、小型化・薄型化を図る上で非常に有効であると考えられる。

【0008】

しかし、一般的に、ATカット等の水晶振動片に比べて厚さが厚く、重量の大きい弾性表面波素子片(SAW: surface acoustic wave素子片)を振動片として採用する場合には不向きである。図3、図4に示す圧電デバイスでは双方とも、振動片の支持面積が小さい。このため、重量の大きなSAW素子片を搭載した場合、自重により振動片に歪みが生じるという虞がある。なお、図4に示す圧電デバイスを参考として、ICと振動片を同一平面に配置することで振動片の支持面積を確保することも考えられるが、図4に示す圧電デバイスのパッケージ底面は薄底であるため、パッケージ自体に歪みが生じやすい。このため、パッケージ底面を支持面として搭載されたSAW素子片は、パッケージの歪みの影響を受ける可能性が大きい。

【0009】

本発明では、小型化・薄型化を実現し、弾性表面波素子片の実装に適したパッケージ構造、及び弾性表面波デバイス並びに弾性表面波デバイスの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するための本発明に係る弾性表面波デバイスのパッケージは、弾性表面波素子片と電子部品とを実装するパッケージの構造であって、前記弾性表面波素子片を配置する厚底部と、前記電子部品を配置する薄底部とを備え、前記厚底部と前記薄底部を上面から見た場合における前記弾性表面波素子片と前記電子部品との搭載位置を部品搭載用治具の使用に必要とされるクリアランス以下に近接させたベースを有することを特徴とする。

【0011】

このような構成とすることにより、弾性表面波素子片の搭載(接着)面積を十分に確保することができる。また、弾性表面波素子片の配置面は、厚底であるため、パッケージ自体が歪みにくく、パッケージに生じた歪みも伝わり難くなる。また、弾性表面波素子片と電子部品とが上下に重ならないため、全部の部品をダイアタッチした後に実装(ワイヤボンディング)をすることができる。また、全部の部品を搭載して、接着剤の硬化用加熱やアニールをした後にワイヤボンディングができるため、ボンディングワイヤとパッドとの

間での共晶を考慮する必要がなくなり、十分高い温度でアニールを行うことが可能となる。さらに、実装部品を厚底部と薄底部の2段に分けて実装することを可能としたことにより、部品搭載用の治具であるコレットが隣接部品に接触する虞が無くなる。このため、搭載面積における部品間のクリアランスを小さくすることができ、デバイスとして小型化を図ることができる。

【0012】

また、前記薄底部と前記厚底部との高低差は、前記薄底部に搭載する電子部品の厚さ以上とすると良い。このような構成とすることにより、弾性表面波素子片の一部を電子部品に重ねることが可能となる。

【0013】

また、上記目的を達成するための本発明に係る弾性表面波デバイスは、パッケージ内部に弾性表面波素子片と電子部品とを実装する弾性表面波デバイスであって、厚底部と薄底部とを備えるベースを有し、前記厚底部と前記薄底部を上面から見た場合における前記弾性表面波素子片と前記電子部品との搭載位置を部品搭載用治具の使用に必要とされるクリアランス以下に近接させ、前記厚底部に前記弾性表面波素子片を配置し、前記薄底部に前記電子部品を配置したことを特徴とする。

【0014】

このような構成とすることにより、弾性表面波素子片を安定して搭載することが可能となる。また、弾性表面波素子片の配置面は、厚底であるため、パッケージ自体が歪みにくく、パッケージに生じた歪みも弾性表面波素子片に伝わり難くなる。また、弾性表面波素子片と電子部品とが上下に重ならないため、全部の部品をダイアタッチした後に実装（ワイヤボンディング）をすることができる。また、全部の部品を搭載して、接着剤の硬化用加熱やアニールをした後にワイヤボンディングができるため、ボンディングワイヤとパッドとの間での共晶を考慮する必要がなくなり、十分高い温度でアニールを行うことが可能となる。さらに、実装部品を厚底部と薄底部の2段に分けて実装することを可能としたことにより、部品搭載用の治具であるコレットが隣接部品に接触する虞が無くなる。このため、搭載面積における部品間のクリアランスを小さくすることができ、小型化を図ることができる。

【0015】

また、上記のような弾性表面波デバイスにおいて、前記薄底部と前記厚底部との高低差は、前記電子部品の厚さ以上とすると良い。このような構成とすることにより、弾性表面波素子片の一部を電子部品に重ねることが可能となる。

【0016】

また、前記弾性表面波素子片の搭載位置と前記電子部品の搭載位置とは、前記弾性表面波素子片が前記電子部品の実装端子に重ならない位置とすると良い。このような条件で弾性表面波素子片と電子部品とを近接配置することで、上記効果を得た上でさらなる小型化を図ることができる。

【0017】

また、上記目的を達成するための本発明に係る弾性表面波デバイスの製造方法は、パッケージに弾性表面波素子片と電子部品とを実装する弾性表面波デバイスの製造方法であって、前記パッケージに電子部品を実装する部品実装工程と、前記パッケージに前記弾性表面波素子片を実装する素子片実装工程と、アニールする工程と、前記アニール工程の後に、前記電子部品と前記パッケージをワイヤボンディングする部品ボンディング工程または前記弾性表面波素子片と前記パッケージをワイヤボンディングする素子片ボンディング工程とを有することを特徴とする。

【0018】

このように、アニール工程の後にワイヤボンディングを行うことにより、ボンディングワイヤとボンディング先のパッドとの間での共晶が進行することができなくなり、十分高い温度でアニールを行うことが可能となる。

【0019】

また、上記のような弹性表面波デバイスの製造方法において、前記部品実装工程は、前記電子部品を第1の接着剤にて前記パッケージに実装し、前記第1の接着剤を加熱硬化させる部品接着硬化工程であり、前記素子片実装工程は、前記弹性表面波素子片を第2の接着剤にて前記パッケージに実装し、前記第2の接着剤を加熱硬化させる素子片接着硬化工程とすると良い。

【0020】

また、上記のような弹性表面波デバイスの製造方法において、前記部品接着硬化工程と前記素子片接着硬化工程は、同一工程とすることが望ましい。このように、搭載に使用する接着剤を硬化させる工程を共通の工程として1回で行うようにすれば、生産性の向上を図ることができる。

【0021】

そして、上記いずれかに記載の弹性表面波デバイスの製造方法では、前記部品ボンディング工程と前記素子片ボンディング工程は、同一工程とすることができます。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の弹性表面波デバイスのパッケージ構造及び弹性表面波デバイス並びに弹性表面波デバイスの製造方法について図面を参照して詳細に説明する。なお、以下に示す実施の形態は、本発明に係る一部の実施形態にすぎない。

図1は本実施形態の圧電デバイスを示す図であり、図1(A)は平面図を示し、図1(B)は正面断面図を示す。

本実施形態の弹性表面波デバイス10は、弹性表面波素子片(SAW:surface acoustic wave)12(以下、「SAW素子片12」と書く)と、電子部品14と、前記SAW素子片12と電子部品14とを内部に実装するパッケージ15とを基本構成としている。

【0023】

パッケージ15は、正面断面図を図1(B)に示すように、実装部品を搭載するベース16とベース16の開口部を封止するリッド17により構成される。

【0024】

ベース16は、実装部品の搭載面として薄底部16aと厚底部16bとを備えている。本発明では、特に、薄底部16aを電子部品14の搭載面とし、厚底部16bをSAW素子片12の搭載面とした。このようなパッケージ15の構造によれば、次のような効果を得ることができる。

【0025】

まず、電子部品14とSAW素子片12との搭載(配置)面を上下にずらしたことにより、部品搭載時における部品間の干渉を避けることができるため、平面に並べて配置するよりも部品間のクリアランスを狭めることができるとなる。このため、部品搭載時には、部品搭載用治具(コレット)と、ベース16の枠部とのクリアランスのみを考慮すれば良いこととなる。

【0026】

次に、SAW素子片12の搭載面を厚底部16bとすることにより、パッケージ(ベース16)15の剛性が増し、搭載面に歪みが生じ難くなる。さらに、SAW素子片12のサイズに合わせた十分な搭載面積を確保することで、重いSAW素子片であっても自重で歪む虞が無くなる。

【0027】

また、電子部品14とSAW素子片12との双方を実装したベース16を上面から見た場合には(図1(A)参照)、電子部品14とSAW素子片12との両方の実装端子(ボンディングパッド)を確認することができる。このため、生産工程として、ベース16に電子部品14とSAW素子片12と搭載(接着)した後に、まとめて加熱を行い、接着剤24の硬化とアニール処理を行うことができる。また、接着剤の硬化及びアニール処理の工程終了後には、まとめてワイヤボンディングを行うことにより実装を完了させることができる。

【 0 0 2 8 】

さらに、上述したように、接着剤 24 の硬化及びアニール処理の工程の後にワイヤボンディングを行うことができるため、高温によりボンディングワイヤ 18 とボンディングパッド 20との間に共晶が生じる虞が無い。

【 0 0 2 9 】

出願人の実験によれば、ワイヤボンディング用の金線と、アルミのボンディングパッドとの接続部は、260 ~ 270 程度の温度で加熱した場合、30分程度で共晶が生じることが実証されている。これに対し、接着剤 24 の硬化及びアニールのために行う弾性表面波デバイスの加熱は、270 程度で3~4時間もの間行われることとなる。このため、ワイヤとパッドとの間に生じた共晶は進行が進み、製品として重大な欠陥が生じる虞がある。しかし、上記構成のパッケージ 15 を使用した SAW デバイス 10 であればこのような欠陥は避けることができる。

【 0 0 3 0 】

また、SAW 素子片 12 の搭載面（厚底部 16 b）と電子部品 14 の搭載面（薄底部 16 a）との高低差を、搭載する電子部品の厚さ以上とすることにより、SAW 素子片 12 の一部を電子部品 14に重ねて配置することが可能となる。この場合であっても、部品搭載後のベース 16 を上面からみた際に、電子部品 14 のボンディングパッド 20 を確認することができれば、上記と同様な効果を得ることができる。これにより各部品の実装面積を縮小することが可能となり、より小型な弾性表面波デバイス 10 を作成することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

上記 SAW 素子片 12 は、水晶やタンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウム等の圧電材料に櫛歯状電極（IDT : interdigital transducer）や反射器等の金属パターンを施したものである。

【 0 0 3 2 】

電子部品 14 は、SAW 素子片 12 の発振制御を行うための集積回路（IC : integrated circuit）を指しているが、この IC の他に図示しないコンデンサ等を併設したとしても、本実施形態を逸脱するものでは無い。

【 0 0 3 3 】

上記のような構成要素から成る本実施形態の SAW デバイス 10 は、図 2 に示すような工程で製造される。

まず、焼結等によりパッケージ 15 のベース 16 を成形する。なお、ベース 16 は、複数の基板を積層させ、それを焼結して構成することが普及しているが、他の手法で形成しても良い。また、ベース 16 の内部には、成形の段階で内部パターン 22 を施すようになると良い（図 2 (A) 参照）。

【 0 0 3 4 】

次に、パッケージの薄底部 16 a に接着剤 24 を塗布し、コレットを介して吸着保持した IC 14 を接着する。続いて厚底部 16 b に接着剤 24 を塗布し、コレットを介して吸着保持した SAW 素子片 12 を接着する。なお、SAW 素子片 12 を接着する際には、SAW 素子片 12 と前記 IC 14 の実装端子（ボンディングパッド）20 とが重ならない程度に近接配置するように設計することで、パッケージ寸法を小型化することが可能となる。IC 14 と SAW 素子片 12 とをベース 16 に接着した後、ベース 16 ごと IC 14 及び SAW 素子片 12 を加熱して、接着剤 24 を硬化させると共に、SAW 素子片 12 に対してアニール処理を施す（図 2 (B) 参照）。

【 0 0 3 5 】

加熱工程終了後、IC 14 及び SAW 素子片 12 をワイヤボンディングによりベース 16 に実装する（図 2 (C) 参照）。

上記工程終了後、リッド 26 でベース 16 の開口部を封止して SAW デバイス 10 を完成させる。

【 0 0 3 6 】

なお、図1、図2においては、薄底部は電子部品であるICを搭載する面（治具であるコレットのクリアランス面積を含む）のみとしているが、SAW素子片を実装するための厚底部以外を全て薄底部とする構成としても良い。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明に係る弾性表面波デバイスの構成を示す図である

【図2】本発明に係る弾性表面波デバイスの製造の流れを示す図である。

【図3】小型化を目的とした従来の圧電デバイスの構成を示す図である。

【図4】薄型化を目的とした従来の圧電デバイスの構成を示す図である。

【符号の説明】

【0038】

10 …… 弾性表面波デバイス（SAWデバイス）、12 …… 弹性表面波素子片（SAW素子片）、14 …… 電子部品（IC）、15 …… パッケージ、16 …… ベース、17 …… リッド、18 …… ワイヤ（金線）、20 …… 実装端子（ボンディングパッド）、22 …… 内部パターン、24 …… 接着剤。