

【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21年5月7日(2009.5.7)

【公開番号】特開2007-281597(P2007-281597A)

【公開日】平成19年10月25日(2007.10.25)

【年通号数】公開・登録公報2007-041

【出願番号】特願2006-102096(P2006-102096)

【国際特許分類】

H 0 3 B 5/32 (2006.01)

H 0 3 H 9/02 (2006.01)

H 0 3 H 3/02 (2006.01)

H 0 1 L 25/16 (2006.01)

【F I】

H 0 3 B 5/32 H

H 0 3 H 9/02 A

H 0 3 H 9/02 K

H 0 3 H 3/02 Z

H 0 1 L 25/16 B

【手続補正書】

【提出日】平成21年3月23日(2009.3.23)

【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】

上面に導電パターンが形成された基板と、前記基板の上側に配置された電子部品と、前記電子部品の上側に配置された圧電振動子とを備えた圧電デバイスであって、

前記圧電振動子の外部端子部を有する下面と、前記電子部品のパッド部を有する面と反対側の面とが接合され、

前記電子部品の前記パッド部が、前記基板の前記上面にフェイスダウン実装され、前記電子部品が前記導電パターンと電氣的に接続され、

前記基板のうち前記導電パターンが形成された部分の一部が、前記圧電振動子の前記下面に近づくように曲げられた形状を有し、

前記基板の前記一部に形成された前記導電パターンが前記外部端子部に接続されていることを特徴とする圧電デバイス。

【請求項 2】

前記基板は、可撓性を有する部材から形成され、前記基板の前記一部に隣接して切り欠き部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電デバイス。

【請求項 3】

前記基板の前記一部は、根元部に切り込み部を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の圧電デバイス。

【請求項 4】

上面に導電パターンが形成された基板と、前記基板の上側に配置された電子部品と、前記電子部品の上側に配置された圧電振動子とを備えた圧電デバイスであって、

前記圧電振動子の外部端子部を有する下面と、前記電子部品のパッド部を有する面と反対側の面とが接合され、

前記電子部品の前記パッド部が、前記基板の前記上面にフェイスダウン実装され、前記電子部品が前記導電パターンと電氣的に接続され、

前記導電パターンは、平面視して前記基板と重ならない領域に延長形成された部分である電極部を有し、

前記電極部は、前記圧電振動子の前記下面に近づくように曲げられた形状を有し、前記外部端子部に接続されている

ことを特徴とする圧電デバイス。

【請求項 5】

第 1 の基板と、前記第 1 の基板の上面に接合され、上面に導電パターンが形成されている第 2 の基板と、前記第 2 の基板の上側に配置された電子部品と、前記電子部品の上側に配置された圧電振動子とを備えた圧電デバイスであって、

前記圧電振動子の外部端子部を有する下面と、前記電子部品のパッド部を有する面と反対側の面とが接合され、

前記電子部品の前記パッド部が、前記第 1 の基板の上面のうち第 2 の基板と重ならない領域にフェイスダウン実装され、前記電子部品が前記導電パターンと電氣的に接続され、

前記第 2 の基板のうち前記導電パターンが形成された部分の一部が、前記圧電振動子の前記下面に近づくように曲げられた形状を有し、

前記第 2 の基板の前記一部に形成された前記導電パターンが前記外部端子部に接続されている

ことを特徴とする圧電デバイス。

【請求項 6】

上面に導電パターンが形成された基板と、前記基板の上側に配置された電子部品と、前記電子部品の上側に配置された圧電振動子とを備えた圧電デバイスの製造方法であって、

前記電子部品のパッド部を、前記基板の前記上面にフェイスダウン実装する工程と、

前記圧電振動子の外部端子部を有する下面に、前記電子部品のパッド部を有する面と反対側の面を接合する工程と、

前記基板のうち前記導電パターンが形成された部分の一部を、前記圧電振動子の前記下面に近づくように曲げて、前記外部端子部と接続する工程とを備えた

ことを特徴とする圧電デバイスの製造方法。

【請求項 7】

前記フェイスダウン実装の際、前記基板の前記上面にアンダーフィル材を充填して、前記電子部品の前記パッド部を有する面に前記アンダーフィル材を付着させる工程を備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の圧電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】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上述の目的は、第 1 の発明によれば、上面に導電パターンが形成された基板と、前記基板の上側に配置された電子部品と、前記電子部品の上側に配置された圧電振動子とを備えた圧電デバイスであって、前記圧電振動子の外部端子部を有する下面と、前記電子部品のパッド部を有する面と反対側の面とが接合され、前記電子部品の前記パッド部が、前記基板の前記上面にフェイスダウン実装され、前記電子部品が前記導電パターンと電氣的に接続され、前記基板のうち前記導電パターンが形成された部分の一部が、前記圧電振動子の前記下面に近づくように曲げられた形状を有し、前記基板の前記一部に形成された前記導電パターンが前記外部端子部に接続されている圧電デバイスにより達成される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0009】

第1の発明の構成によれば、圧電デバイスは、基板と、この基板の上側に配置された電子部品と、この電子部品の上側に配置された圧電振動子とを備えているため、圧電振動子と電子部品と基板とを垂直方向に重ねて、実装面積を小さくできる。

さらに、圧電振動子の外部端子部が設けられた下面に電子部品を接合しているため、圧電振動子と電子部品との間には、例えば接合用の接着剤が形成するスペースしかない。また、電子部品と基板とについては、電子部品を基板の上面にフェイスダウン実装しているため、電子部品と基板との間にも、例えばフェイスダウン実装用のバンブが形成するスペースしかない。

そして、このように圧電振動子と基板とで電子部品を挟み込むようにしても、電子部品は基板上にフェイスダウン実装されているので、電子部品と基板とは電氣的に接続されている。さらに、基板の電子部品と電氣的に接続された導電パターンの一部が、圧電振動子側に曲げられて、外部端子部と接続されているので、電子部品と圧電振動子との導通も図ることができる。

したがって、本発明によれば、実装面積を小さくし、かつ、低背化を可能とする圧電デバイスを提供することができる。

## 【手続補正4】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0010

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0010】

第2の発明は、第1の発明の構成において、前記基板は、可撓性を有する部材から形成され、前記基板の前記一部に隣接して切り欠き部が形成されていることを特徴とする。

第2の発明の構成によれば、電子部品を基板上にフェイスダウン実装した後に、基板を圧電振動子側に曲げても、基板の可撓性や切り欠き部によって、曲げの応力が例えばフェイスダウン実装のバンブに及ぼす悪影響を有効に防止できる。

## 【手続補正5】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0011

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0011】

第3の発明は、第1または第2の発明の構成において、前記基板の前記一部は、根元部に切り込み部を有することを特徴とする。

第3の発明の構成によれば、基板を圧電振動子側に曲げても、その曲げの応力が例えばフェイスダウン実装のバンブに及ぼす悪影響を有効に防止できる。

## 【手続補正6】

## 【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】

また、上述の目的は、第4の発明によれば、上面に導電パターンが形成された基板と、前記基板の上側に配置された電子部品と、前記電子部品の上側に配置された圧電振動子とを備えた圧電デバイスであって、前記圧電振動子の外部端子部を有する下面と、前記電子部品のパッド部を有する面と反対側の面とが接合され、前記電子部品の前記パッド部が、前記基板の前記上面にフェイスダウン実装され、前記電子部品が前記導電パターンと電氣

的に接続され、前記導電パターンは、平面視して前記基板と重ならない領域に延長形成された部分である電極部を有し、前記電極部は、前記圧電振動子の前記下面に近づくように曲げられた形状を有し、前記外部端子部に接続されている圧電デバイスにより達成される。

第４の発明の構成によれば、圧電振動子の下面に近づくように曲げられているのは電極部（絶縁性基材が除去された部分）なので、その曲げ応力が、基板を介して、導電パターン領域以外の領域に作用することがない。したがって、電子部品と基板との接続に悪影響を及ぼすことを、より有効に防止できる。

【手続補正７】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１３】

また、上記目的は、第５の発明によれば、第１の基板と、前記第１の基板の上面に接合され、上面に導電パターンが形成されている第２の基板と、前記第２の基板の上側に配置された電子部品と、前記電子部品の上側に配置された圧電振動子とを備えた圧電デバイスであって、前記圧電振動子の外部端子部を有する下面と、前記電子部品のパッド部を有する面と反対側の面とが接合され、前記電子部品の前記パッド部が、前記第１の基板の上面のうち第２の基板と重ならない領域にフェイスダウン実装され、前記電子部品が前記導電パターンと電氣的に接続され、前記第２の基板のうち前記導電パターンが形成された部分の一部が、前記圧電振動子の前記下面に近づくように曲げられた形状を有し、前記第２の基板の前記一部に形成された前記導電パターンが前記外部端子部に接続されている圧電デバイスにより達成される。

【手続補正８】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１４】

第５の発明の構成によれば、第１の基板と、この第１の基板の上面に接合される第２の基板とを有し、電子部品のパッド部が、第１の基板の上面のうち第２の基板と重ならない領域にフェイスダウン実装される。このため、複数枚の基板を重ね合わせても、電子部品を基板上にフェイスダウン実装できる。

また、第２の基板のうち導電パターンが形成された部分の一部が、圧電振動子の下面に近づくように曲げられた形状を有しているため、この第２の基板を曲げて圧電振動子に接続できる。この際、第１の基板と第２の基板とは重ねて接合されているので、強度が高くなっている。したがって、第２の基板を曲げて、例えばフェイスダウン実装用の電極端子部に及ぼす悪影響を有効に防止できる。

さらに、導電パターン領域について、第４の発明のように絶縁性基材の部分を除去しなくてもよく、導電パターン領域の強度も向上できる。

【手続補正９】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１５】

また、上記目的は、第６の発明によれば、上面に導電パターンが形成された基板と、前記基板の上側に配置された電子部品と、前記電子部品の上側に配置された圧電振動子とを備えた圧電デバイスの製造方法であって、前記電子部品のパッド部を、前記基板の前記上

面にフェイスダウン実装する工程と、前記圧電振動子の外部端子部を有する下面に、前記電子部品のパッド部を有する面と反対側の面を接合する工程と、前記基板のうち前記導電パターンが形成された部分の一部を、前記圧電振動子の前記下面に近づくように曲げて、前記外部端子部と接続する工程とを備えた圧電デバイスの製造方法により達成される。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

第6の発明の構成によれば、電子部品のパッド部を有する面を、基板の上面にフェイスダウン実装する工程を有するため、電子部品と基板とは、その間に例えばフェイスダウン実装用のバンプが形成するスペースしかつくらずに電氣的機械的に接続できる。

また、圧電振動子の外部端子部を有する下面に、電子部品のパッド部を有する面と反対側の面を接合する工程を有するため、圧電振動子と電子部品についても、その間に例えば接合用の接着剤が形成するスペースしかつくらずに機械的に接続できる。

さらに、本第6の発明の場合、圧電振動子に電子部品を接合する前に、電子部品のパッド部を有する面を、基板の上面にフェイスダウン実装する。このため、圧電振動子を介することなく、直接、電子部品の外形や位置を検出しながら基板上にフェイスダウン実装できるため、フェイスダウン実装の位置決めを正確にできる。

そして、このように、正確な位置決めをするためにフェイスダウン実装する工程を先に行なったとしても、基板のうち導電パターンが形成された部分の一部を、圧電振動子の下面に近づくように曲げて、外部端子部と接続する工程を有するので、圧電振動子と電子部品との電氣的な接続も可能となる。

かくして、本発明によれば、実装面積を小さくし、かつ、低背化を可能とする圧電デバイスの製造方法を提供することができる。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

第7の発明は、第6の発明の構成において、前記フェイスダウン実装の際、前記基板の前記上面にアンダーフィル材を充填して、前記電子部品の前記パッド部を有する面に前記アンダーフィル材を付着させる工程を備えたことを特徴とする。

第7の発明の構成によれば、フェイスダウン実装の際、基板の上面にアンダーフィル材を充填して、電子部品のパッド部を有する面にアンダーフィル材を付着させる工程を備えているため、導電パターン領域と電子部品との短絡を防止できる。