

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4457760号  
(P4457760)

(45) 発行日 平成22年4月28日(2010.4.28)

(24) 登録日 平成22年2月19日(2010.2.19)

(51) Int.Cl.

H03B 5/32 (2006.01)

F 1

H03B 5/32

H

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-165783 (P2004-165783)  
 (22) 出願日 平成16年6月3日 (2004.6.3)  
 (65) 公開番号 特開2005-348121 (P2005-348121A)  
 (43) 公開日 平成17年12月15日 (2005.12.15)  
 審査請求日 平成19年5月9日 (2007.5.9)

(73) 特許権者 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100095728  
 弁理士 上柳 雅善  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修  
 (72) 発明者 白田 俊也  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 審査官 木林 知子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】圧電発振器および電子機器

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

パッケージベースと導電性キャップとを有するパッケージ内に圧電振動片を収容した構成の圧電振動子と、

この圧電振動子に電気的に接続され、外部からの信号を入力および/または外部へ信号を出力する端子を備えた電子部品と、を備えた圧電発振器であって、

前記導電性キャップの外表面側の正面の一部が露出した部分になるように前記電子部品と前記導電性キャップの前記正面とを樹脂にて覆った構成のモールドパッケージと、

このモールドパッケージの下面に露出して設けられ、前記電子部品に電気的に接続された複数の実装端子と、を備え、

前記導電性キャップを介して前記電子部品の外部から信号を入力および/または外部へ信号を出力できるように前記導電性キャップが前記端子に電気的に接続されており、  
前記露出した部分の位置に基づき前記圧電発振器の搭載方向を検出することができるよう  
にモールドパッケージの正面内であって且つ前記正面の中央部以外の所に前記露出した部  
分を形成した構成であることを特徴とする圧電発振器。

## 【請求項2】

前記電子部品は情報の記憶が可能であり、

前記露出した部分は、前記電子部品に前記情報を書き込むための制御端子であることを特徴とする請求項1に記載の圧電発振器。

## 【請求項3】

10

20

前記複数の実装端子の一部は、前記電子部品に前記情報を書き込むための第2制御端子であることを特徴とする請求項2に記載の圧電発振器。

【請求項4】

前記実装端子がリードフレームにて形成されたリードであり、前記第2制御端子は、前記電子部品と前記リードと電気的に接続されたものであることを特徴とする請求項3に記載の圧電発振器。

【請求項5】

請求項1ないし4のいずれかに記載の圧電発振器を搭載したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は圧電発振器に係り、特にプログラマブル圧電発振器や温度補償型圧電発振器に情報を容易に書き込める圧電発振器およびこの圧電発振器を有する電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

圧電発振器は様々な電子機器に搭載されている。そして電子機器の用途に合わせて、圧電発振器に電圧制御機能や温度補償機能等を備えたものがある。この圧電発振器の高精度化、多機能化のために、圧電発振器は発振インバータをはじめ、位相同期機能、所定温度に対する温度補償データを記憶させるメモリ機能、電圧変換機能、バリキヤップダイオード機能、制御機能等が集積化された電子部品（ICチップ）を搭載している。そして、このICチップを用いて圧電発振器の各機能を所望の特性に合わせ込んでいる。

20

【0003】

このため圧電発振器には、圧電発振器の基本機能端子の他に、書き込み端子を設ける必要がある。前記基本機能端子は圧電発振器を動作させるために用いられる端子であり、例えば電源電圧を供給する端子、接地端子、発振器の出力端子および発振器の制御端子等からなり、圧電発振器の裏面に形成されている。前記書き込み端子は、圧電発振器に搭載された電子部品に、外部から周波数調整や位相同期回路の設定を入力させるための端子であり、圧電発振器の側面または裏面に形成されている。

【0004】

30

そしてモールドパッケージ構造の圧電発振器として、例えば特許文献1に開示されたものが挙げられる。特許文献1に係る圧電発振器は、圧電振動子と半導体とを電気的に接続し、前記半導体から書き込み端子および基本機能端子へワイヤボンディングが施され、前記半導体および前記圧電振動子の周囲を樹脂で封止してモールドパッケージを形成し、前記モールドパッケージの側面から突出した前記書き込み端子および前記基本機能端子を下方に折り曲げ形成してなる構成である。

【特許文献1】特許第2621828号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

ところで書き込み端子をモールドパッケージ構造の圧電発振器の側面から突出させて形成した場合、圧電発振器の外形を完成させるためにはモールド材による封止後に不要なフレーム部分を折り曲げるか切断する必要がある。しかし不要なフレームを切断する場合、圧電発振器に情報の書き込みを行って不要なフレームを切断した後は、再度書き込みを実施することができない問題点がある。したがってユーザが圧電発振器を実装基板に実装した後はもちろんのこと、圧電発振器の完成後に情報の書き込みをすることができないので、営業拠点や代理店など、ユーザに近い拠点から製品出荷ができず、より多いリードタイムを必要とする問題点がある。

また、仮に書き込み端子の機能を持ったフレームを折り曲げるなどして側面に残した場合は、実装基板と圧電発振器の実装端子との間の半田が側面端子と接触してしまい、圧電

50

発振器が正常に動作しない虞がある。また、高密度実装基板に実装した後に書き込みを行いたい場合は、圧電発振器と他の電子部品とが隣接して実装されているため、書き込み端子に情報の書き込み用プローブを接触させることができないという問題点がある。

#### 【0006】

また近年は電子機器が小型化されているのに伴い、電子機器に搭載される圧電発振器も小型化されているので書き込み端子のサイズも小さくなり、書き込み端子に情報の書き込み用プローブを接触させることができ難くなっている。プローブが書き込み端子に接触しないと、情報が圧電発振器に書き込まれないので書き込みエラーが発生する問題点がある。そして圧電発振器の電気的特性を検査する工程は、リードをフレームから切断する工程の後に設けられているので、再書き込みができなかったり、また量産性を考えて再書き込みをしていなかったので、工程歩留まりが低下する虞があった。

10

#### 【0007】

また書き込み端子を圧電発振器の下方へ折り曲げて形成した場合、圧電発振器の裏面にユーザがノンコネクトにしなくてはならない端子ができてしまう。すなわちユーザは基本機能端子のみを利用し、書き込み端子を利用してないので、書き込み端子がノンコネクトになる。しかし圧電発振器は小型化されているので、特に小型パッケージでは基板への実装可能な面積が小さく、不要な書き込み端子のために基本機能端子を細くしたり、実装面積を縮小しなくてはならない問題点がある。

#### 【0008】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、圧電発振器に情報を容易に書き込めるとともに、圧電発振器の実装強度を確保した圧電発振器およびこの圧電発振器を用いた電子機器を提供することを目的とする。

20

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上記目的を達成するために、本発明に係る圧電発振器は、パッケージベースと導電性キャップとを有するパッケージ内に圧電振動片を収容した構成の圧電振動子と、この圧電振動子に電気的に接続され、外部からの信号を入力および/または外部へ信号を出力する端子を備えた電子部品と、を備えた圧電発振器であって、前記導電性キャップの外表面側の主面の一部が露出した部分になるように前記電子部品と前記導電性キャップの前記主面とを樹脂にて覆った構成のモールドパッケージと、このモールドパッケージの下面に露出して設けられ、前記電子部品に電気的に接続された複数の実装端子と、を備え、前記導電性キャップを介して前記電子部品の外部から信号を入力および/または外部へ信号を出力できるように前記導電性キャップが前記端子に電気的に接続されており、前記露出した部分の位置に基づき前記圧電発振器の搭載方向を検出することができるようモールドパッケージの主面内であって且つ前記主面の中央部以外の所に前記露出した部分を形成した構成、を有することを特徴としている。

30

モールドパッケージの上面に外部からの信号入出力端子があるので、実装面または側面の端子数を削減でき、実装面積を小さくすることができる。またモールドパッケージの上面から外部からの入出力用プローブを接触させることができるので、端子とプローブとの接触ミスによる書き込み不良を有効に防止することができる。また不要なリードフレームを切断した後も、圧電発振器外部に対して外部から信号の入出力を行うことができる。

40

#### 【0010】

また、前記電子部品は情報の記憶が可能であり、前記露出した部分は、前記電子部品に前記情報を書き込むための制御端子であることを特徴とする。モールドパッケージの上面に情報を書き込むための制御端子を設けたため、モールドパッケージの実装面または側面の書き込み端子の数を削減できるとともに、情報の書き込み用のプローブとの接触不良を有効に防止でき、更に、不要なリードフレームを切断した後も、情報の書き込みを行うことができる。

#### 【0011】

また前記複数の実装端子の一部は、前記電子部品に前記情報を書き込むための第2制御

50

端子であることを特徴としている。実装端子は基本機能端子および書き込み用の第2制御端子となるので、従来技術に係る圧電発振器に比べて端子の数を削減することができる。したがって実装端子のサイズを、圧電発振器と実装基板との十分な接合強度を確保可能な大きさにできる。

【0013】

また前記実装端子がリードフレームにて形成されたリードであり、前記第2制御端子は、前記電子部品と前記リードと電気的に接続されたものであることを特徴としている。これにより一枚のリードフレームから圧電発振器を形成することができる。

【0014】

また本発明に係る電子機器は、上述した圧電発振器を搭載したことを特徴としている。これにより上述した特徴を有する圧電発振器を用いて電子機器を構成することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に、本発明に係る圧電発振器および電子機器の好ましい実施の形態について説明する。まず第1の実施形態について説明する。図1に第1の実施形態に係る圧電発振器の分解した斜視図を示す。また図2に、図1のA-A線における断面図を示す。なお図1ではモールドパッケージを省略した形態で記載している。第1の実施形態に係る圧電発振器10は、積層リードフレーム12上に圧電振動子14と電子部品16とを実装した構成である。

【0016】

20

図3にリードフレームの平面図を示す。なお図3(a)は上側リードフレームの平面図であり、図3(b)は下側リードフレームの平面図である。第1実施形態では、上側リードフレーム20と下側リードフレーム40とを重ね合わせて積層リードフレーム12を形成している。各リードフレーム20, 40は、導電性を有する金属シートに井桁状の枠部18(18a, 18b)を設けるとともに、各枠部18の内側に同一のパターンを繰り返し形成したものである。

【0017】

前記上側リードフレーム20には、枠部18a内側の四隅に圧電振動子14との接続用リード22が形成されている。この接続用リード22は接続端子24、傾斜部26およびパッド28から形成されている。前記枠部18aにおける長辺29の内側端部から、ワイヤボンディング用のパッド28が枠部18aの短辺30に沿って延設されている。このパッド28の外側に傾斜部26が設けられ、さらに傾斜部26の外側に接続端子24が設けられている。前記傾斜部26は上方へ折り曲げられ、接続端子24を上側リードフレーム20から所定距離をおいて平行に配置している。ここで所定距離とは、電子部品16とリードフレーム20, 40とにボンディングされるワイヤ32の最大高さよりも大きい距離である。なお接続用リード22は各枠部18aにおいて少なくとも3個形成すればよい。また接続用リード22は枠部18aの長辺29に接続されるばかりでなく、短辺30に接続されてもよい。

30

【0018】

また下側リードフレーム40には、枠部18bの内側四隅に実装基板(不図示)への実装用リード42が形成されている。この実装用リード42は実装端子44、傾斜部46およびパッド48から形成されている。前記枠部18bにおける短辺52の内側端部から、ワイヤボンディング用のパッド48が枠部18bの長辺50に沿って延設されている。このパッド48の外側に傾斜部46が設けられ、さらに傾斜部46の外側に実装端子44が形成されている。前記傾斜部46は下方へ折り曲げられ、実装端子44を下側リードフレーム40から所定距離をおいて平行に配置している。また下側リードフレーム40における枠部18bの中央部に、ダイパッド54が形成されている。このダイパッド54は枠部18bの長辺50に接続され、下側リードフレーム40と同一平面内に支持されている。なおダイパッド54は上側リードフレーム20に形成されてもよい。また実装用リード42またはダイパッド54が枠部18bに接続される位置は、短辺52または長辺50に限

40

50

定されるものではない。例えば実装用リード42を長辺50に接続してもよく、ダイパッド54を短辺52に接続してもよい。また実装用リード42およびダイパッド54を長辺50に接続してもよい。

【0019】

そして積層リードフレーム12は、上側リードフレーム20と下側リードフレーム40とを重ね合わせて形成される。すなわち上側リードフレーム20および下側リードフレーム40は、それぞれの枠部18にスポット溶接等を施すことにより固着される。なお枠部18の内側では上側リードフレーム20と下側リードフレーム40とが接触しないように接続用リード22、実装用リード42およびダイパッド54が形成されている。これにより積層リードフレーム12は、実装端子44と接続端子24とを上下に離隔して形成される。

10

【0020】

前記ダイパッド54の上面には、接着剤を介して電子部品16が実装される。この電子部品16は圧電振動子14を発振させる回路であり、集積回路化されている。また前記回路はディスクリートで形成されてもよい。そして前記回路には、必要に応じて温度補償回路、電圧制御回路、メモリ等が付加される。なおダイパッド54の下面に電子部品16を実装してもよい。この場合、実装用リード42における傾斜部46の高さを電子部品16とリードフレーム20, 40とにボンディングされるワイヤの最大高さよりも大きい距離にすればよい。

【0021】

20

そして接続用リード22に形成されたパッド28および実装用リード42に形成されたパッド48と、電子部品16の上面に形成された電極とにワイヤボンディングを施して、実装用リード42と電子部品16と、および接続用リード22と電子部品16とを電気的に接続している。なお少なくとも3つの接続用リード22と電子部品16とが電気的に接続していればよい。また電子部品16を積層リードフレーム12に実装する前に、電子部品16の動作チェックを行うと、電子部品16が正常に動作するか否かを確認することができる。これにより圧電発振器10を形成した後に電子部品16の動作不良が発見され、不良の電子部品16とともに良品の圧電振動子14を廃棄することがなくなるので、製造コストを削減することができる。

【0022】

30

前記圧電振動子14はパッケージ60内に圧電振動片62を実装している。前記パッケージ60はパッケージベース64を有している。このパッケージベース64はセラミック材等からなり、枠形の構造である。このパッケージベース64の底面には圧電振動片62と接合するマウント電極65が形成されている。またパッケージベース64の裏面には、複数の外部電極66が形成されている。そして2つの外部電極66は、前記マウント電極65とピアホールやスルーホールまたは側面に形成されたキャスターーション(不図示)を介して電気的に接続されている。また1つの外部電極66は、パッケージベース64の側部68に形成されて上面と裏面とを電気的に接続するピアホール70と接続されている。

【0023】

40

前記圧電振動片62は圧電材料からなる基板の上下面に励振電極72を形成し、前記基板の端部に励振電極72と導通する接続電極74を形成した構成である。なお前記圧電振動片62は、屈曲振動を行う音叉型圧電振動片または弾性表面波を励起する弾性表面波共振片であってもよい。このような圧電振動片62の接続電極74と、パッケージベース64に形成されたマウント電極65とが、導電性接着剤76を介して電気的および機械的に接続される。なお図1および図2では圧電振動片62を片持ち実装した形態で記載しているが、圧電振動片62を両持ち実装した形態であってもよい。

【0024】

そして圧電振動片62を実装したパッケージベース64の上面には、導電性キャップ78が接合される。この導電性キャップ78は、まずシールリング80を介してパッケージ

50

ベース 6 4 の上面に載置され、その後導電性キャップ 7 8 を電気加熱して導電性キャップ 7 8 またはシールリング 8 0 の表面に設けられたメッキ層を溶かすことによりパッケージベース 6 4 上に接合される。前記メッキ層は、電気加熱をしない方法、例えば抵抗加熱等で溶けるものを用いてもよい。すなわち、例えば金錫メッキを用いることができる。またパッケージ 6 0 内部は窒素等の不活性ガス雰囲気や、真空にされて気密封止される。なお導電性キャップ 7 8 はコバルトからなる平板状の基板である。この導電性キャップ 7 8 が制御端子となる。そして導電性キャップ 7 8 は、パッケージベース 6 4 の側部 6 8 に形成されたピアホール 7 0 を介して外部電極 6 6 と電気的に接続している。なおピアホール 7 0 のかわりにスルーホールを形成し、このスルーホールを介して導電性キャップ 7 8 と外部電極 6 6 とを電気的に接続してもよい。またパッケージベース 6 4 の側面にキャスタレーションを形成し、このキャスタレーションを介して導電性キャップ 7 8 と外部電極 6 6 とを電気的に接続してもよい。

## 【 0 0 2 5 】

なお圧電振動子 1 4 を積層リードフレーム 1 2 に実装する前に、圧電振動子 1 4 の周波数調整を行うと、圧電振動子 1 4 が正常に動作するか否かを確認することができる。これにより圧電発振器 1 0 を形成した後に圧電振動子 1 4 の動作不良が発見されて、不良の圧電振動子 1 4 とともに良品の電子部品 1 6 を廃棄するがなくなるので、製造コストを削減することができる。

## 【 0 0 2 6 】

そして圧電振動子 1 4 は積層リードフレーム 1 2 に実装される。すなわち圧電振動子 1 4 の外部電極 6 6 と接続用リード 2 2 の接続端子 2 4 とが、半田や導電性接着剤等を介して電気的および機械的に接続される。このとき電子部品 1 6 と接続用リード 2 2 とが導通されている接続端子 2 4 上に、圧電振動片 6 2 と導通されている外部電極 6 6 および導電性キャップ 7 8 と導通されている外部電極 6 6 が接合される。この後、圧電振動子 1 4 が実装された積層リードフレーム 1 2 は樹脂成型金型内に配置され、この金型内に熱硬化性樹脂を射出成型することによりモールドパッケージ 8 2 が形成される。このモールドパッケージ 8 2 はリードフレーム 2 0 , 4 0 の各枠部 1 8 の内側に形成される。このとき圧電振動子 1 4 の導電性キャップ 7 8 (制御端子) の正面と、実装基板の電極パターン上に接続される実装端子 4 4 の実装面とがモールドパッケージ 8 2 の表面に露出している。導電性キャップ 7 8 の正面および実装端子 4 4 の実装面をモールドパッケージ 8 2 表面に露出させるには、樹脂成型金型の上面および下面に面接触させた状態で樹脂を射出成型すればよい。ところで樹脂の射出圧力によって導電性キャップ 7 8 の正面および実装端子 4 4 の実装面と樹脂成型金型との間に樹脂が入り込み、前記正面および前記実装面に樹脂が付着してしまう場合がある。この場合は、研磨剤入りの液体を前記正面および前記実装面に向けて吹き付けて、付着した樹脂を除去すればよい。また前記正面および前記実装面に向けてレーザ光を照射して除去してもよく、薬品を塗布して除去してもよい。

## 【 0 0 2 7 】

なお本実施の形態では、導電性キャップ 7 8 の正面をモールド材で覆い、導電性キャップ 7 8 の一部を露出させている。導電性キャップ 7 8 の一部のみを露出させるには、樹脂成型金型に導電性キャップ 7 8 と接する凸部を設けておき、この金型に樹脂を射出成型してモールドパッケージ 8 2 を形成すればよい。また導電性キャップ 7 8 の全面を樹脂で覆った後、導電性キャップ 7 8 を一部のみ露出させる箇所のモールド材を削り取って形成してもよい。なおモールド材を後から削り取るのではなく、予め穴があくように金型を形成し、この金型内に樹脂を射出成型することで、作業工程の負荷低減と導電性キャップ 7 8 の傷つきを抑えることができる。この露出させる部分は、電子部品 1 6 に情報を書き込む時に用いられるプローブが接することのできる大きさを有していればよい。そして露出させる部分は、位置基準となる前記実装端子 4 4 の上部に設ければよい。これにより導電性キャップ 7 8 が外部に露出した箇所の位置によって、圧電発振器 1 0 の向きや位置を検出することができる。そしてこの穴部 8 4 により、圧電発振器のパッケージに従来設けられていた位置出し用の窪みを形成する必要がなくなり、パッケージ構造を簡略にすることが

10

20

30

40

50

できる。また実施の形態によっては、導電性キャップ78の全面や中央部を露出させてよい。ところで圧電発振器10の発振時に導電性キャップ78をグランド電位に保ちたい場合は、電子部品16における導電性キャップ78と接続する電極に抵抗値の大きな抵抗を並列接続してグランド電位にプルダウンさせればよい。

【0028】

そしてモールドパッケージ82を形成した後には、各リードフレーム20, 40の枠部18と各リードとの接続部が切断される。その切断位置はモールドパッケージ82の表面付近とするのが好ましい。

【0029】

このようにして形成された圧電発振器10の実装端子44は基本機能端子となるとともに情報の書き込み端子(第2制御端子)となる。また導電性キャップ78は制御端子となり、この導電性キャップ78(制御端子)が情報の書き込み端子となる。前記基本機能端子は、圧電発振器10を動作させるために用いられる端子であり、例えば電源電圧を供給する端子、接地端子、発振器の出力端子および発振器の制御端子等である。したがって圧電発振器10を使用するユーザは基本機能端子のみ使うことになる。また前記書き込み端子(制御端子および第2制御端子)は電子部品16に、外部から周波数調整や位相同期回路の設定等の情報を入力させるための端子である。したがって書き込み端子は圧電発振器10の製造者が使用することになる。

【0030】

図4に各実装端子44および導電性キャップ78に各機能を割振ったときの一例を示す。図4において、端子の#1～#4は実装端子44に割振られた番号である。またユーザ使用とは、ユーザが圧電発振器10を使用するとき、すなわち圧電発振器10を動作させるときを意味する。さらに書き込み使用とは、製造者が圧電発振器10に情報を書き込むときを意味する。そして実装端子44の#1～#4および導電性キャップ78(制御端子)には、各機能が割振られている。すなわちユーザが圧電発振器10を使用する場合、実装端子44の#1は、圧電発振器10から信号を出力するか否かを制御する端子(ST)となる。実装端子44の#2は、圧電発振器10の接地端子(GND)となる。実装端子44の#3は、圧電発振器10から信号を出力する端子(OUT)となる。実装端子44の#4は、圧電発振器10に電源電圧を供給する端子(V<sub>DD</sub>)となる。そして導電性キャップ78は使用されない。また製造者が圧電発振器10に情報を書き込む場合、実装端子44の#1は、クロック信号が入力される端子(CLK)となる。実装端子44の#2は、圧電発振器10の接地端子(GND)となる。実装端子44の#3は、前記クロック信号に同期してデータが入力される端子(DATA)となる。実装端子44の#4は、圧電発振器10に電源電圧を供給する端子(V<sub>DD</sub>)となる。そして導電性キャップ78は、圧電発振器10に情報の書き込みを可能にする信号が入力される端子(PE)となる。なお各端子への各機能の割振りは、上述したものに限定されることはない。

【0031】

次に、上述した圧電発振器10に情報を書き込むときの作用について説明する。まず圧電発振器10への情報の書き込み装置について説明する。図5に書き込み装置の説明図を示す。書き込み装置90は圧電発振器10を収納するソケット92を有している。このソケット92の下面には、ソケット92に収納された圧電発振器10の実装端子44の位置に対応して、実装端子44に接するプローブ94が設けられている。このプローブ94は圧電発振器10を動作させるために用いられるとともに、圧電発振器10に情報を書き込むために用いられる。また書き込み装置90には、ソケット92に収納された圧電発振器10の導電性キャップ78(制御端子)に接触する書き込み用プローブ96が設けられている。この書き込み用プローブ96は、圧電発振器10に情報を書き込むために用いられる。さらに書き込み装置90には、圧電発振器10をソケット92に収納し、取り出すための吸着ノズル98が設けられている。

【0032】

そして圧電発振器10への情報の書き込みは、次のように行なわれる。図6に、圧電発

10

20

30

40

50

振器 10 へ情報を書き込むフローを示す。まず圧電発振器 10 は吸着ノズル 98 によりチャッキングされ、実装端子 44 を下方に向けてソケット 92 に収納される (S100)。このとき吸着ノズル 98 を用いて圧電発振器 10 を吸い上げているので、機械的なチャッキングのように圧電発振器 10 へ力を加えることがなく、力を加えることによるモールドパッケージ 82 の破損等の不良発生を抑えることができる。圧電発振器 10 がソケット 92 に収納されると、ソケット 92 の下面に設けられたプローブ 94 と実装端子 44 とが接する状態となる。そして書き込み用プローブ 96 が圧電発振器 10 の上部に移動して、導電性キャップ 78 に接する状態となる (S102)。

#### 【0033】

この後、プローブ 94 および書き込み用プローブ 96 を介して情報が圧電発振器 10 に書き込まれる (S104)。圧電発振器 10 の各端子が、例えば図 4 に示すように機能が割振られているとすると、情報の書き込みは、まず書き込み用プローブ 96 から圧電発振器 10 を基本モードからプログラミングモードにするための信号が入力される。これにより圧電発振器 10 の各端子は書き込み端子となる。そしてプログラミングモードにするためには、圧電発振器 10 に特定の電圧信号を入力させると情報の書き込みが可能になるものや、ある一定の規則にしたがってパルス信号を入力させることにより情報の書き込みが可能になるものであればよい。圧電発振器 10 をプログラミングモードにした後は、実装端子 44 の #1 から圧電発振器 10 に対してクロック信号を入力するとともに、実装端子 44 の #3 から前記クロック信号に同期して情報を入力して、圧電発振器 10 に情報を書き込めばよい。情報の書き込みが終了すると、書き込み用プローブ 96 から入力されている電圧信号を止め、または書き込み終了の信号を入力させることにより書き込みが終了する。

#### 【0034】

この後、圧電発振器 10 に記憶された情報をリードバックして、正確に情報が書き込みされているか確認する (S106)。そして導電性キャップ 78 から書き込み用プローブ 96 を離し (S108)、ソケット 92 に備え付けたプローブ 94 により圧電発振器 10 の電気的特性を検査する (S110)。このとき圧電発振器 10 は、情報の書き込みを可能にする信号が入力されていないので、書き込み状態ではなくユーザ使用状態となっている。すなわち圧電発振器 10 の各端子は、基本機能端子となっている。この検査が終了すると、圧電発振器 10 は吸着ノズル 98 によりチャッキングされて、ソケット 92 から取り外される。なお書き込み装置 90 を複数設ければ、圧電発振器 10 への情報の書き込み作業を複数同時に処理することができる。

#### 【0035】

このように圧電発振器 10 は、導電性キャップ 78 を情報の書き込み端子と使用するとともに、実装端子 44 を基本機能端子および書き込み端子として共用する構成なので、従来技術に係る圧電発振器に用いられていた書き込み端子を設ける必要がない。すなわち圧電発振器 10 に設けられる端子の数を削減することができるので、圧電発振器 10 の裏面に設けられる実装端子 44 のサイズを大きくすることができ、十分な圧電発振器 10 の基板実装面積を確保できる。また基本機能端子を無理に細くする必要がなくなる。したがって実装基板の回路パターンと実装端子 44 との実装強度を向上することができる。

#### 【0036】

また圧電発振器 10 は、導電性キャップ 78 がモールドパッケージ 82 から露出しているので、書き込み用プローブ 96 を圧電発振器 10 の上部から導電性キャップ 78 に直接あてることができる。したがって導電性キャップ 78 へのプローピングが容易となり、書き込み用プローブ 96 と導電性キャップ 78 との接触不良による歩留まり低下を回避できる。

#### 【0037】

また導電性キャップ 78 が上面に設けられているので、圧電発振器 10 をリードフレームから切断した後も情報の書き込みを行うことができる。したがって営業拠点や代理店など、よりユーザに近い拠点から圧電発振器 10 の製品出荷が可能になり、リードタイムを

10

20

30

40

50

短縮することができる。なお従来技術に係る圧電発振器では、ユーザにとって不要な書き込み用のリードを切断した後に情報の書き込みを行うことはできない。

#### 【0038】

また導電性キャップ78が圧電発振器10の上面にあるため、圧電発振器10を実装基板に搭載した後に再度情報の書き込みを行うことが可能になる。図7に実装基板に圧電発振器10を実装した後に書き込みを行うときの説明図を示す。この場合、導電性キャップ78に書き込み用プローブ96を接触させ、実装基板の回路パターン99にプローブ94を接触させることにより書き込みを行うことができる。

#### 【0039】

なお、本実施形態においては、プログラミングモードと基本モードの切り替えはP E端子により行い、プログラミングモードとして動作している間は、圧電発振器の外部から圧電発振器のC L K端子に配給されるクロック信号に同期して圧電発振器のD A T A端子に書き込みデータを入力していたが、次のようにしてデータの書き込みを行うこともできる。すなわち、プログラム書き込みモードと基本モードの切り替えは、P E端子に特定のパターンの信号を入力することにより行うようにし、その特定のパターンの信号に続いて、圧電発振器が出力する発振信号に同期してP E端子から書き込みデータ等の信号を入力するようにしてもよい。換言すれば、実装端子20側は、ユーザ使用時の機能をそのまま使用し、導電性キャップ78からは、P EおよびD A T Aの情報を有する信号を入力するようとする。

このようにすれば、圧電発振器を基本モードで動作させた状態で、導電性キャップ78のみに1つのプローブを接触させて信号を入力するだけで、圧電発振器10の電子部品18に情報を書き込むことができ、圧電発振器10の実装端子20にクロック信号やD A T A信号、P E信号等を入力するために、図7のように実装基板側に複数のプローブを接触させる必要がなくなり、基板実装後のデータ書き込みを容易に行うことができる。

#### 【0040】

次に、第2の実施形態について説明する。図8に第2の実施形態に係る圧電発振器の説明図を示す。図8(a)は圧電発振器の平面図であり、図8(b)は同図(a)のB-B線における断面図である。なお図8では、圧電発振子の裏面に設けられる外部電極を省略して記載している。第2の実施形態に係る圧電発振器100は、圧電振動子102と電子部品104とをモールド材で封止した構成である。前記圧電振動子102は、圧電振動片106をパッケージベース108に形成されたキャビティ110内に実装するとともに、パッケージベース108の上面に蓋体112を接合してキャビティ110内を気密封止したものである。この圧電振動子102の裏面には、圧電振動片106と電気的に接続する外部電極(不図示)が形成されている。前記外部電極には実装用リード114が接合され、前記外部電極と実装用リード114とが電気的および機械的に接続している。また圧電振動子102の裏面には、電子部品104が接合されている。この電子部品104は、第1の実施形態に係る電子部品16と同様のものであればよい。さらに圧電振動子102の裏面にはリードからなる制御端子116が接合され、この制御端子116の中間部は上方に折り曲げ形成されている。この制御端子116が情報の書き込み端子となる。そして電子部品104と実装用リード114および制御端子116とにワイヤボンディングが施され、電子部品104と制御端子116と、および実装用リード114を介して電子部品104と圧電振動子102とが電気的に接続している。

#### 【0041】

このように上下に配置された圧電振動子102および電子部品104の周囲はモールド材により封止されて、モールドパッケージ118が形成されている。このモールドパッケージ118の上部には、制御端子116の正面が外部に露出するように穴部120が設けられている。またモールドパッケージ118から突出した実装用リード114は、圧電振動子102側へ向けてモールドパッケージ118の下側に折り曲げられている。そして実装用リード114の先端に実装端子122が形成されている。この実装端子122が、基本機能端子となるとともに情報の書き込み端子(第2制御端子)となる。なお制御端子1

10

20

30

40

50

16を位置基準となる実装端子122の近傍に配設し、この制御端子116の正面を露出させてモールドパッケージ118を形成すると、圧電発振器100の向きや位置を検出することができる。

【0042】

このように圧電発振器100を構成することにより、第1の実施形態に係る圧電発振器10と同様の効果を奏すことができる。また圧電発振器100に温度補償機能を設けた場合、圧電振動子102と電子部品104との距離が近いので、より正確な圧電振動子102の温度を測定することができ、より周波数偏差の小さい周波数温度特性を得ることができる。

【0043】

次に、第3の実施形態について説明する。第3の実施形態では、第1および第2の実施形態で説明した圧電発振器10, 100を利用した電子機器の一例について説明する。図9にデジタル式携帯電話の概略構成図を示す。デジタル式携帯電話130は、送受信信号の送信部132および受信部134等を有し、この送信部132および受信部134に、これらを制御する中央演算装置(CPU)136が接続されている。またCPU136は、送受信信号の変調および復調の他に、表示部や情報入力のための操作キー等からなる情報の入出力部138や、RAM, ROM等からなるメモリ140の制御を行っている。このためCPU136には圧電デバイス142が取付けられ、その出力周波数をCPU136に内蔵された所定の分周回路(不図示)等により、制御内容に適合したクロック信号として利用するようにされている。またCPU136は温度補償型圧電発振器144と接続され、この温度補償型圧電発振器144は送信部132と受信部134とに接続されている。これによりCPU136からの基本クロックが、環境温度が変化した場合に変動しても、温度補償型圧電発振器144により修正されて、送信部132および受信部134に与えられるようになっている。

【0044】

本発明の実施形態に係る圧電発振器10, 100が応用されるものとして、例えば温度補償型水晶発振器(TCXO)がある。このTCXOは、周囲の温度変化による周波数変動を小さくした圧電発振器であって、受信部や送信部の周波数基準源として広く利用されている。このTCXOは、近年の携帯電話装置の小型化に伴い、小型化への要求が高くなつてあり、本発明の実施形態に係る圧電発振器10, 100の小型化は極めて有用である。また本発明の実施形態に係る圧電発振器10, 100は、例えばCPUを含む携帯電話装置に日付時刻情報を供給するリアルタイムクロックにも応用することができる。

【0045】

本発明の実施形態に係る圧電発振器10, 100は、上記のデジタル式携帯電話装置130に限らず、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、PDA(Personal Digital [Data] Assistants: 携帯情報端末)等の、圧電発振器により制御用のクロック信号を得る電子機器に適用することができる。このように、上述した実施形態に係る圧電発振器を電子機器に利用することによって、より小型で信頼性の高い電子機器を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】第1の実施形態に係る圧電発振器の分解した斜視図である。

【図2】A-A線における断面図である。

【図3】リードフレームの平面図である。

【図4】各実装端子および導電性キャップに各機能を割振ったときの一例である。

【図5】情報の書き込み装置の説明図である。

【図6】圧電発振器に情報を書き込むフローである。

【図7】実装基板に圧電発振器を実装した後に情報の書き込みを行うときの説明図である。

【図8】第2の実施形態に係る圧電発振器の説明図である。

10

20

30

40

50

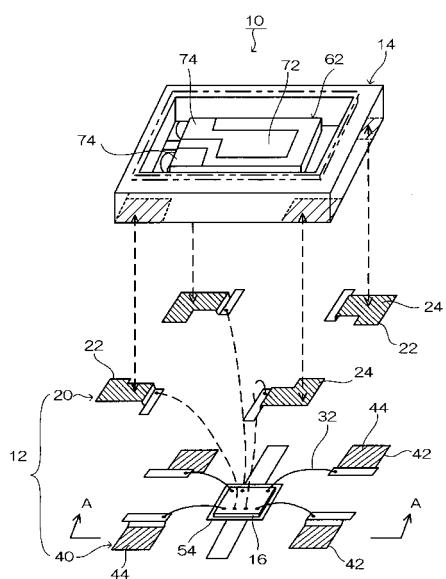
【図9】ディジタル式携帯電話の概略構成図である。

【符号の説明】

【0047】

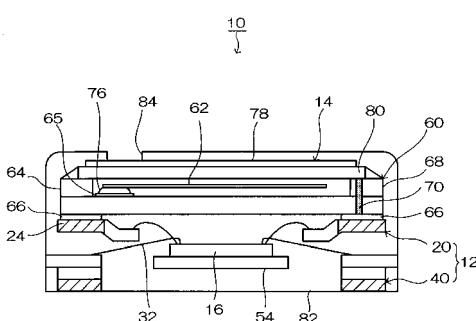
10 ..... 壓電発振器、 14 ..... 壓電振動子、 16 ..... 電子部品、 20 ..... 上側リードフレーム、 24 ..... 接続端子、 40 ..... 下側リードフレーム、 44 ..... 実装端子、 54 ..... ダイパッド、 70 ..... ピアホール、 78 ..... 導電性キャップ、 90 ..... 書き込み装置、 100 ..... 壓電発振器、 102 ..... 壓電振動子、 104 ..... 電子部品、 114 ..... 実装用リード、 116 ..... 制御端子、 130 ..... ディジタル式携帯電話。

【図1】

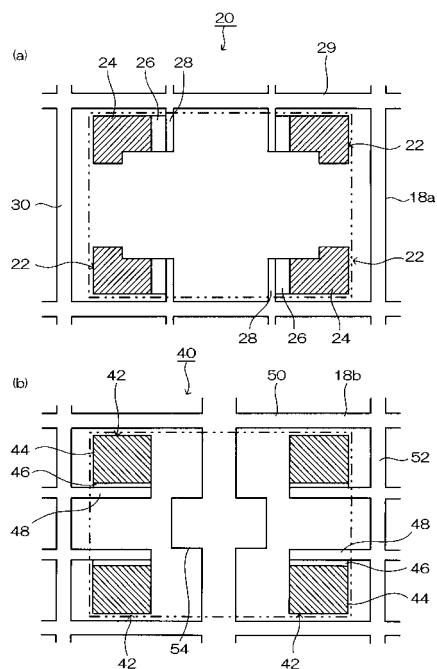


10: 壓電発振器  
14: 壓電振動子  
16: 電子部品  
20: 上側リードフレーム  
24: 接続端子  
40: 下側リードフレーム  
44: 実装端子  
54: ダイパッド

【図2】



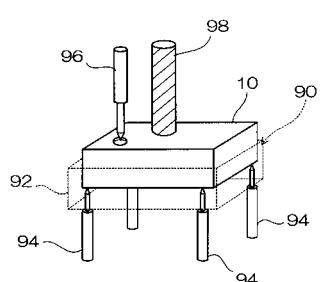
【図3】



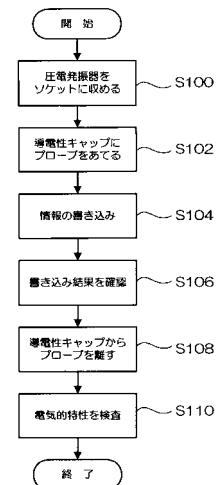
【図4】

| 端子      | ユーザ使用           | 書き込み使用          |
|---------|-----------------|-----------------|
| #1      | ST              | CLK             |
| #2      | GND             | GND             |
| #3      | OUT             | DATA            |
| #4      | V <sub>DD</sub> | V <sub>DD</sub> |
| 導電性キャップ |                 |                 |
|         | PE              |                 |

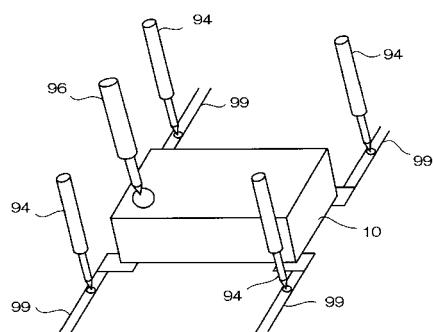
【図5】



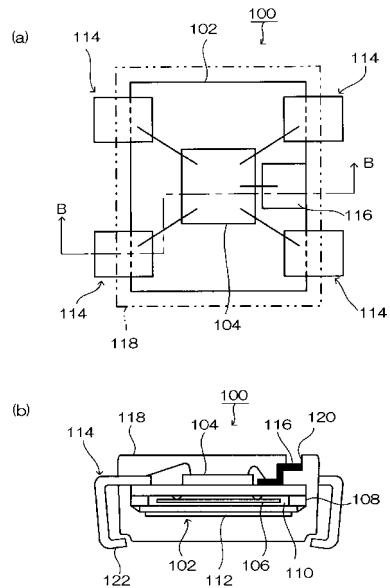
【図6】



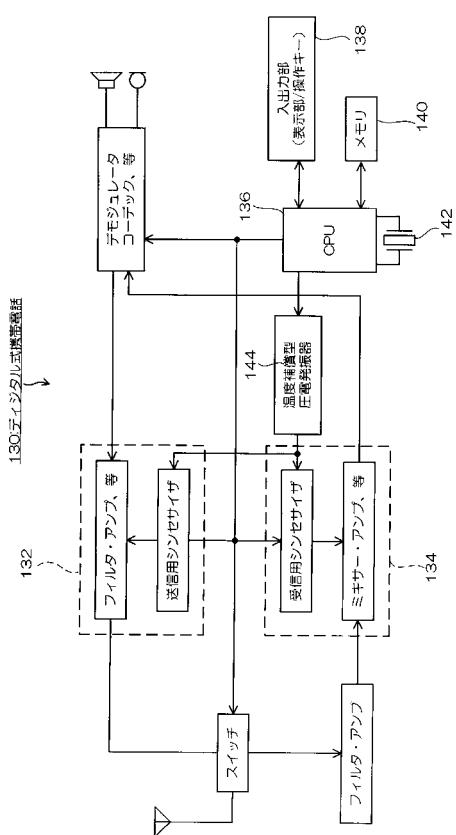
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-080659(JP,A)  
特開平11-330859(JP,A)  
特開2004-007469(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 03 B 5 / 30 - 5 / 42