

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3716123号  
(P3716123)

(45) 発行日 平成17年11月16日(2005.11.16)

(24) 登録日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

H03H 9/145

H03H 9/145

D

H03H 9/25

H03H 9/145

C

H03H 9/25

A

請求項の数 2 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-23242                  (22) 出願日 平成11年1月29日(1999.1.29)                  (65) 公開番号 特開2000-223989(P2000-223989A)                  (43) 公開日 平成12年8月11日(2000.8.11)                  審査請求日 平成15年3月25日(2003.3.25)</p>	<p>(73) 特許権者 000006633                  京セラ株式会社                  京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地                  (72) 発明者 大塚 一弘                  京都府相楽郡精華町光台3丁目5番地                  京セラ株式会社 中央研究所                  内                  (72) 発明者 尾原 郁夫                  京都府相楽郡精華町光台3丁目5番地                  京セラ株式会社 中央研究所                  内                  審査官 前田 仁</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入出力信号用の導体パターンが形成された基体上に、圧電基板の下面に励振電極を形成した弾性表面波素子を配設して成る弾性表面波装置であって、前記圧電基板の下面と前記基体との間に、誘電体中に50体積%以下のAu-SnまたはAg-Snを成分とする高温はんだから成る導電性粒子が分散された杵状の接着材を介在させ、前記励振電極と前記導体パターンとを導通させており、前記入出力信号の帯域が900MHzであるとともに前記導電性粒子の直径が30~80μmであることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項2】

前記基体の表面と前記励振電極の表面との間が前記弾性表面波の波長以上の距離に設定されていることを特徴とする請求項1に記載の弾性表面波装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば自動車電話及び携帯電話等の移動体無線機器などに内蔵される共振器及び周波数帯域フィルタ用の弾性表面波装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電波を利用し通信を行なう電子機器用の帯域通過フィルタ等の周波数フィルタ(以下、フィルタという)、遅延線、発信器等の電子部品として、多くのSAW共振子やSA

20

Wフィルタが用いられている。特に、移動体通信分野において、携帯電話等の携帯端末装置のRF (Radio Frequency : 無線周波数あるいは高周波) ブロック及びIF (Intermediate Frequency : 中間周波数) ブロックのフィルタとして多用されている。そして今後、自動車電話及び携帯電話等の移動体無線機器を使用した通信システム上、部品の軽量化や薄肉化または小型化が望まれている。

【0003】

従来の弾性表面波 (Surface Acoustic Wave で、以下、SAWと略す) 装置の基本構成は、圧電基板上に一对の櫛歯状電極 (Inter Digital Transducerで、以下、IDT電極と略す) を複数載置し、IDT電極から励起されるのSAWの伝搬路上に、SAWを効率良く共振させるための反射器が配置される構造となっている。

10

【0004】

図16に従来のSAW装置Jの一例を示す。IDT電極12は、例えば36°YカットX伝搬タンタル酸リチウム単結晶等からなる圧電基板1上に、蒸着法、スパッタ法等によりアルミニウムやアルミニウム-銅合金等の導電物がフォトリソグラフィ法で微細な電極となるようパターン形成されたものである。

【0005】

また、このように構成された弾性表面波素子Mをセラミックで作製した筐体 (パッケージ基体20とその上に設けた封止材22, 筐体キャップ21から成る) 内に收容し、入出力電極3, 4または接地電極5をそれぞれの引き出し電極18, 19にワイヤー25で接続するか、はんだバンプを用いたフリップチップ法により接続するなどしていた。

20

【0006】

また、保護膜2が無い状態では、耐候性を高めるため気密性保持可能な構造を成す素子保持基板とキャップがシーム溶接されるか、半田及び樹脂で封止される筐体中に收容させる必要があった。

【0007】

移動体通信用の弾性表面波フィルタは、激化する携帯電話端末を小型化するために、極限にまで低実装面積, 低重量且つ低背位であることが要求されている。従来より、主に低実装面積及び低背位を実現させる方法としてフリップチップ実装法が知られている。

【0008】

しかしながら、フリップチップ実装法を行った弾性表面波素子は、圧電基板に形成した励振電極の振動表面の自由度、及び素子表面部における気密性を維持する必要があるので、素子を収納するパッケージは素子に対するダイアタッチ部のクリアランスとシール部の気密性を両立しなければならない。

30

【0009】

例えば、セラミックパッケージの場合、上記機能を満足させるためにパッケージが大型化し、パッケージ寸法は素子寸法よりも1辺当たり約1.5~1.8mm程度大型化し、底面積では約5倍以上にもなり低面積化の妨げとなっていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の弾性表面波装置は、外部回路基板上に実装する際、上述の如く筐体に收容し、ワイヤボンドやバンプを形成するか保護膜を取り除いて電気接続する必要があり、製造工程が非常に煩雑となるといった問題がある。

40

【0011】

また、上記弾性表面波装置では実装状態で大型となる上に、保護膜が無い状態では耐候性に乏しく、載置收容の簡便な筐体や外部回路基板への直接接続が困難であった。

【0012】

そこで本発明は、電気接続方法を簡略化し、筐体内への載置や收容を簡便にし、また、直接に外部回路基板上に実装することができる弾性表面波装置を提供することを目的とする。

【0013】

50

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の弾性表面波装置は、入出力信号用の導体パターンが形成された基体上に、圧電基板の下面に励振電極を形成した弾性表面波素子を配設して成る弾性表面波装置であって、前記圧電基板の下面と前記基体との間に、誘電体中に50体積%以下のAu-SnまたはAg-Snを成分とする高温はんだから成る導電性粒子が分散された棒状の接着材を介在させ、前記励振電極と前記導体パターンとを導通させており、前記入出力信号の帯域が900MHzであるとともに前記導電性粒子の直径が30~80μmであることを特徴とする。

【0015】

また、基体の表面と前記励振電極の表面との間が前記弾性表面波の波長以上の距離に設定されていることを特徴とする。 10

【0016】

【発明の実施の形態】

以下に本発明に係る弾性表面波装置の実施形態について図面に基づき詳細に説明する。

【0017】

外部回路基板Kまたはパッケージ基体上に載置された参考例の弾性表面波装置S1の様子を模式的に示す平面図を図1に、そのA-A線端面図を図2に示す。

【0018】

圧電基板1の下面には、SAWを励振する励振電極である櫛歯状のIDT電極12と、入出力導体パターンである引き出し電極3,4,接地電極5がフォトリソ工程で形成されている。また、電極3,4,5,12の下方には、例えばSiO<sub>2</sub>からなる誘電体層である保護膜2が形成され、ごみや湿気などに対して耐候性を持たせている。また、この下方には外部回路基板Kの引き出し配線の形成領域にマスク蒸着で形成したAuから成る電極層6,7,8が形成されており、電極層6,7,8と外部回路基板Kの引き出し配線部9,10,11と導電性樹脂層13により導電接着されている。なお、接続部材として図3に示す弾性表面波装置S2のごとくにバンプ14,14等を使用しても構わない。 20

【0019】

このように、弾性表面波装置S1,S2は、入出力信号用の導体パターンである引き出し配線部9,10,11が形成された基体(パッケージ基体や外部回路基板)上に、圧電基板1の下面に励振電極12を形成した弾性表面波素子F1を配設して成るものであり、導体パターンと励振電極12とが誘電体層を介して容量結合しており、電気信号の入出力を行っている。なお、上記誘電体層は励振電極12を被覆しているが、この誘電体層が棒状に形成され、気密性が確保できる場合には励振電極12を保護しなくともよい。なお、上記誘電体とは、比抵抗値で $1 \times 10^5$  cm以上の物質をさすものとする。 30

【0020】

また、外部回路基板Kもしくは基体の表面と励振電極12の表面との間、すなわち、励振電極12の振動空間16における距離hが、伝搬させる弾性表面波の波長以上の距離に設定されているものとする。

【0021】

また、外部回路基板Kには入力信号線9と接地信号線11との間、または出力信号線10と接地信号線11との間に、チップインダクタが載置できるようにしているか、またはジグザク状あるいは蛇行状の配線パターンが形成されている。すなわち、図4に示す外部回路基板回路K上に又はその内部に蛇行状の配線30を形成するようにしてもよい。また、図5に示すように、パッケージ基体20の上又はその内部に蛇行状の配線31を形成して、このようなインダクタでもって不要な容量性をキャンセルすることも可能である。なお、図5における17,18,19はそれぞれ、引出し入力電極,引出し出力電極,接地電極である。 40

【0022】

次に、弾性表面波装置S1における等価回路を図6に示す。この図に示すように、弾性表面波素子F1の接続部に直列に接続されたキャパシタンスC1~C3と外部回路基板Kに 50

並列に接続されたインダクタンス  $D_1$  ,  $D_2$  が共振状態になり、上記回路における伝送量は、図 7 に示すように、共振周波数を弾性表面波素子  $F_1$  の通過帯域とほぼ一致させることで、良好な弾性表面波装置  $S_1$  の電気特性が得られる。勿論、図 8 や図 9 に示すようにパッケージ基体  $2_0$  に弾性表面波素子  $F_1$  を載置する構造としても構わない。すなわち、図 8 に示す弾性表面波装置  $S_3$  のように、入出力導体パターンである配線  $1_8$  ,  $1_9$  等が施された基体  $2_0$  に、蓋体  $2_1$  が接合されたパッケージ内に弾性表面波素子  $F_1$  を収容したり、図 9 に示す弾性表面波装置  $S_4$  のように、入出力導体パターンである配線  $1_8$  ,  $1_9$  等が施された基体  $2_0$  上に、弾性表面波素子  $F_1$  を載置することにより、導体パターンと励振電極  $1_2$  とを誘電体層である保護膜  $2$  を介して容量結合させてもよい。

**【 0 0 2 3 】**

なお、圧電基板  $1$  はタンタル酸リチウム単結晶、ニオブ酸リチウム単結晶、水晶、四ホウ酸リチウム単結晶、ランガサイト型構造を有する単結晶、ニオブ酸カリウム単結晶、ガリウム砒素単結晶が主に適用可能である。

**【 0 0 2 4 】**

また、 $I D T$  電極  $1_2$  の材料はアルミニウム、アルミニウム・銅合金、アルミニウム・チタン合金、アルミニウム・珪素合金、金、銀、銀・パラジウム合金が主に適用可能である。また、引き出し電極の材料には、アルミニウム、アルミニウム・銅合金、アルミニウム・チタン合金、アルミニウム・珪素合金、金、銀、銀・パラジウム合金が主に適用でき、電極の密着度向上や電気抵抗の削減のため下地材が必要な場合には、クロム、チタン、銅が主に適用可能である。

**【 0 0 2 5 】**

また、保護膜  $2$  の材料としては、酸化珪素、窒化珪素、珪素、 $D L C$  (Diamond Like Carbon) , 酸化亜鉛、ポリイミド樹脂、フッ素系樹脂、オレフィン系樹脂、またウエハプロセスに使用されるポジ型レジストのような感光性硬化樹脂等が主に適用可能である。

**【 0 0 2 6 】**

また、図 1 0 に示すように、 $I D T$  電極  $1_2$  , 入出力電極  $3$  ,  $4$  、接地電極  $5$  の部材をアルミニウムまたはアルミニウムを主成分とする合金を用い、陽極酸化法により電極表面を酸化させ、アルミナを誘電体層の保護膜  $1_5$  とした弾性表面波素子  $F_2$  を外部回路基板  $K$  上に載置した弾性表面波装置  $S_5$  とすることもできる。

**【 0 0 2 7 】**

また、図 1 1 ,  $1_2$  に示すように、励振電極  $1_2$  に保護膜を被覆しない弾性表面波素子  $F_3$  とし、その周囲に耐候性向上等のために棒状のガラス材  $2_4$  を外部回路基板やパッケージ基体  $2_0$  上に配設し気密封止した弾性表面波装置  $S_6$  とすることもできる。この場合においても、励振電極  $1_2$  の振動空間  $1_6$  を確保するために、基体  $2_0$  の表面と励振電極  $1_2$  の表面との間  $h$  が弾性表面波の波長以上の距離に設定されている。ここで、ガラス材  $2_4$  は弾性表面波素子の入出力及び接地電極  $4$  ,  $5$  等を含むように弾性表面波素子の下面またはその外周部に棒状に塗布し、素子を筐体接続基板に載置する。そして、例えば空隙部  $1_6$  を調整しながら加圧し、 $3_2_0$  に加熱しガラス硬化を行い封止する。

**【 0 0 2 8 】**

なお、図 1 では弾性表面波素子を共振器梯子型フィルタとして示したが、共振器格子型フィルタや 2 重モード共振器型フィルタ、マルチ  $I D T$  電極型フィルタまたはこれらの複合された構成で行っても構わない。また、上記の実施形態に限定されるものでなく、 $S A W$  フィルタだけでなく、 $S A W$  デュプレクサにも本発明が適用でき、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更は何等差し支えない。

**【 0 0 2 9 】**

〔実施形態〕図 1 3 に弾性表面波装置  $S_7$  を上からみた模式的な平面図を示す。また、図 1 4 にその  $B - B$  線端面図を示す。なお、図において図 1 の参考例と同様な部材には同一符号を付し説明を省略する。

**【 0 0 3 0 】**

図 1 3 に示すように、弾性表面波装置  $S_7$  は、入出力信号用の導体パターンである電極  $1$

10

20

30

40

50

8, 19が形成された基体20上に、圧電基板1の下面に励振電極12を形成した弾性表面波素子F4を配設して成るものであって、圧電基板1の下面と基体20との間に、誘電体中に50体積%以下(より好適には、10~30体積%)の導電性粒子42が分散された棒状の接着材41を介在させ、励振電極12と電極18, 19とを導通させたものである。なお、44はパッケージ蓋体44であり、この下面と圧電基板1との間に外部の電磁波の影響を防止する導電性接着材43が介在している。

#### 【0031】

具体的には、圧電基板1の下面に少なくとも一対の櫛歯状電極指を接続して成る励振電極を複数個配置した弾性表面波素子F4を、セラミック等を用いて作製したパッケージ基体20上にフェイスダウンにて実装したものである。

10

#### 【0032】

また、セラミック基体20と弾性表面波素子F4を接合する誘電体(比抵抗値で $1 \times 10^5$  cm以上の物質で、例えば、ガラス、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂や、感光性硬化樹脂等)に、大きさをほぼ均一にコントロールした導電性粒子(例えば、比抵抗値が $1.0 \times 10^{-5}$  cm以下のもので、Au-Sn合金、Ag-Sn合金のはんだボールのフィラー)6を一定量混合し、このようにして得た接着材を弾性表面波素子F4の電極形成面にIDT電極部に触れないように印刷し、フェイスダウンでパッケージに実装することにより、弾性表面波の励振に必要な空間16の確保と弾性表面波素子電極とパッケージ基体の電極の電氣的接合を効果的に同時に行うことが可能である。なお、フェイスダウン実装時の雰囲気は不活性なArガスまたはN<sub>2</sub>ガスが望ましい。

20

#### 【0033】

これにより、究極まで低面積、低背位の弾性表面波装置構造を得ることができる。この際、絶縁性樹脂に混合する導電性粒子の直径は、弾性表面波の励振を妨げない範囲で、且つ弾性表面波素子電極とグランド間が持つ大地容量の影響を考慮し、しかもはんだの電氣的機械的な性能により決定される。通常、容量性結合により電極の接続を省略する場合を除けば、容量成分は可能な限り低減することが望ましい。以上の理由を鑑み、帯域が900MHzでは、導電性粒子の直径は30~80μm程度の範囲とする。30μm以下では大地容量の過増大になり、80μm以上でははんだの機械強度上に問題が発生する。また、導電性粒子は基板実装時の加熱温度を考慮して高温はんだを使用する。

30

#### 【0034】

導電性粒子は素子電極とそれ以外の場所に均一に存在するため、素子電極2やパッケージ電極を設計する際には、電極間の短絡を防止する。好ましくはパッケージ側でグランド電極を配置し、側面部からの外部雑音を遮断できる。また、導電性粒子の混合率は体積率で50%以下であれば隣接する導電性粒子は接触しないが、製造上の安定性を考慮すると10%~30%が好適な範囲といえる。

#### 【0035】

次に、パッケージ蓋体44の下面に導電性接着材43を印刷塗布し、パッケージ底部上に搭載した弾性表面波素子F4上に実装する。

#### 【0036】

次に、絶縁性接着材41を加熱硬化させる。この際、導電性粒子6が弾性表面波素子電極2bとパッケージ電極7の両方に接触するように、素子上面から分銅などの荷重を負荷しておく。更に、導電性粒子がはんだボールであり、これを熔融し、素子共通電極2bとパッケージ電極7を電氣的に接合することができる。このとき、はんだボールははんだくわれの少ないAu-SnまたはAg-Snを成分とする高温はんだとしている。はんだボールの接合には加熱炉を用いる。なお、例えば高温はんだのピーク温度を考慮して加熱炉の温度は260~280をピーク温度として溶接するのが好ましい。

40

#### 【0037】

#### 【実施例】

〔参考例〕図1に示す弾性表面波装置を作製した参考例について説明する。まず、42

50

° YカットX伝搬タンタル酸リチウム単結晶から成る圧電基板上に、IDT電極12の周期長が $1.99\ \mu\text{m}$ 、対数が110対、交差幅が $39.8\ \mu\text{m}$ の梯子型直列腕共振子を3個、周期長が $2.1\ \mu\text{m}$ 、対数が75対、交差幅が $42.0\ \mu\text{m}$ の梯子型並列腕共振子を2個、また、各々の共振子の両端に反射器(本数が20本)を設けた。また、各々の電極はAl-Cu合金をスパッタ法にて膜厚 $2000\ \text{\AA}$ で膜付けを行い、ウエハプロセスで通常行われているフォトリソ工程によりパターンニングした。保護膜2は素子全面に材料 $\text{SiO}_2$ をスパッタ法にて膜厚 $500\ \text{\AA}$ で膜付けを行った。この後、 $500\ \mu\text{m} \times 500\ \mu\text{m}$ の面積の各接続電極6, 7, 8を形成するため金属マスクを用いて材料Auを蒸着法で $2\ \mu\text{m}$ 膜付けした。

#### 【0038】

一方、外部回路基板には引き出し線9, 10, 11を本発明に係る装置形状に合わせ、銅泊のガラスエポキシ樹脂基板 $0.5\ \text{mm}$ 厚みをパターンニングして、かつ、入出力線と接地線間に $1\ \text{nF}$ のチップインダクタを半田付けし載置した。

#### 【0039】

次に、上記弾性表面波装置の接続電極6, 7, 8に主材料Agと接着材がエポキシ系樹脂の導電性樹脂を $10\ \mu\text{m}$ の厚みで転写法により塗布し外部回路基板上に載置した。

#### 【0040】

図15に本発明に係る弾性表面波装置の電気特性評価を示す。評価方法は、上述の如く組み立てた外部回路基板の入出力端子に $3.5\ \text{mm}$ 径のSMAコネクタを接続し、ネットワークアナライザで測定した。図15の結果より、伝送量が最小挿入損失が $2\ \text{dB}$ 、通過帯域内の最大定在波比(VSWR)が1.7と良好な値であることが判った。

#### 【0041】

〔実施例〕次に、図13, 14に示した弾性表面波装置の実施例について説明する。 $42^\circ\text{Y}$ カットX伝搬のリチウム・タンタレート単結晶からなる圧電基板上に、リフトオフ工程を用いて励振電極であるIDT電極を作製してラダー型回路を成す弾性表面波フィルタを作製した。この弾性表面波フィルタは、 $900\ \text{MHz}$ 帯で比帯域幅 $2.6\%$ の送信用とし、櫛歯状を成すIDT電極の電極幅および電極スペースはそれぞれ約 $1\ \mu\text{m}$ とした。

#### 【0042】

フィルタの構成は、弾性表面波共振子を5個使用した型のラダー型回路とし、それぞれの弾性表面波共振子の電極は、低損失と高帯域外減衰量を得るため直列側と並列側の容量比を最大限大きくとってある。

#### 【0043】

弾性表面波共振子の構成は、IDT電極の電極指の対数が約60対から130対、交差幅 $15\ \mu\text{m}$ から $30\ \mu\text{m}$ (但し、 $\lambda$ :弾性表面波の波長)、電極の材質はEB蒸着によって成膜した厚み $4100\ \text{\AA}$ のアルミニウムを使用した。

#### 【0044】

また、弾性表面波素子とパッケージ基体との間の接合は高温はんだにて行うため、アルミニウムの単層膜では腐食が発生する。このため、接合部分には下地にニッケルメッキ膜(厚さ約 $0.5\ \mu\text{m}$ )をスパッタにて成膜し、はんだ濡れ性を確保するためこの上に金メッキ膜(厚さ約 $0.1\ \mu\text{m}$ )を同じくDCスパッタにて成膜した。

#### 【0045】

弾性表面波素子を作製したリチウム・タンタレート圧電基板は $0.35\ \text{mm}$ 厚のものを使用した。これは、圧電基板の厚みがこれ以上厚くなると、装置の総厚みに影響を与え低背位化の妨げになり、これ以下の厚みになると電極加工時にウエハが破損しやすくなり、歩留まりが著しく低下するためである。また、総厚みを $1\ \text{mm}$ 以下とするため、パッケージ底部のセラミックス厚みを単板の $0.35\ \text{mm}$ 、蓋体の厚みを $0.15\ \text{mm}$ として作製した。

#### 【0046】

ウエハの分割はダイシングソーを用い、ダイヤモンド砥粒#600を用いて約 $1\ \text{mm}$ 角のピッチで切断した。

10

20

30

40

50

## 【0047】

ダイボンディング用パターンの形成は、ダイシング後のウエハを平坦な基板上に吸着し厚膜印刷用のスクリーンマスクを作製し印刷加工した。この際使用した接着材は絶縁性の一液性エポキシ接着材で、低チキソ性且つ低溶剤の熱硬化型のものを選択した。

## 【0048】

電氣的接合を得るためのはんだボールは、直径約50 $\mu$ mのものを使用し、前述の接着材に対して体積比20%で混合した。

## 【0049】

また、接着材硬化時は脱溶剤時の接着材の膨張により、はんだボールと弾性表面波素子電極およびパッケージ電極が分離することがないように、若干はんだボールが変形する領域を狙って荷重を付加した。加熱温度は約150、時間は1時間で所望の硬化を得た。この後、荷重付加状態でピーク温度が約320度まで加熱し、はんだボールにより弾性表面波素子電極とパッケージ電極を接合した。蓋体については、下面に導電性エポキシ接着材を塗布し、弾性表面波素子上に載置した。

10

## 【0050】

特性の測定にはネットワークアナライザを使用し、900MHzにおいて良好な特性を確認できた。

## 【0051】

本発明では、ラダー型弾性表面波装置をあげたが、トランスバーサルおよび共振器型等の弾性表面波装置にも適用可能なことは言うまでもない。また、電氣的な接合を得るために使用したはんだボールの他に、はんだボールに対して若干直径を小さくした金属製のボールをはんだボールに混合することで弾性表面波素子とパッケージの間のマイクロギャップをコントロールする方法や、はんだボールの代替えとしてはんだめっきを施した銅ボールを使用する方法等があげられる。

20

## 【0054】

## 【発明の効果】

誘電体中に適量の導電性粒子を分散させた接着材を用いる事により、弾性表面波素子とパッケージの電氣的且つ機械的接合を同時に得ることができるため、従来のワイヤボンダやポンプボンダなどの高額な設備および材料が不要とすることができ、高スループットな加熱炉による処理が行え、製造を簡便迅速化することができる。

30

## 【0055】

また、弾性表面波素子とパッケージ電極の間に必要な、弾性表面波用の自由振動空間(マイクロギャップ)を、例えばはんだボールの粒径で容易にコントロールできるため、弾性表面波フィルタとグランド電極間に発生する大地容量を精度よく制御可能になり、設計時の特性の再現性が向上する上に、弾性表面波装置の低背位化を可能にすることができる。

## 【0056】

また、従来のようにパッケージにより気密性を得る必要性がないため、パッケージにキャビティ構造を持たせる必要がなくなり、弾性表面波装置大幅な低面積化(従来比約1/4以下)が可能になり、ひいては携帯電話の小型化、軽量化、低コスト化に貢献することができる。

40

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 参考例に係る弾性表面波素子の実装構造(弾性表面波装置)を模式的に説明する図であり、弾性表面波装置を基体上に実装する様子を模式的に示す一部破断平面図である。

【図2】 図1におけるA-A線端面図である。

【図3】 参考例の弾性表面波装置を模式的に説明する断面図である。

【図4】 外部回路基板に形成した補正回路を説明する平面的な模式図である。

【図5】 パッケージ基体に形成した補正回路を説明する平面的な模式図である。

【図6】 参考例の弾性表面波装置の等価回路図である。

【図7】 参考例の弾性表面波装置の伝送量を示す線図である。

50

- 【図 8】 参考例の弾性表面波装置を模式的に説明する断面図である。  
 【図 9】 参考例の弾性表面波装置を模式的に説明する断面図である。  
 【図 10】 参考例の弾性表面波装置を模式的に説明する断面図である。  
 【図 11】 参考例の弾性表面波装置を模式的に説明する断面図である。  
 【図 12】 図 11 の弾性表面波装置を模式的に示す平面図である。  
 【図 13】 本発明に係る弾性表面波素子の実装構造（弾性表面波装置）を模式的に説明する図であり、弾性表面波素子を基体上に実装する様子を模式的に示す平面図である。  
 【図 14】 図 13 における B - B 線端面図である。  
 【図 15】 本発明に係る弾性表面波装置の電気特性評価の結果である。  
 【図 16】 従来 of 弾性表面波装置を模式的に説明する断面図である。

10

## 【符号の説明】

- 1 : 圧電基板  
 2 : 保護膜  
 3 : 圧電基板上の入力電極  
 4 : 圧電基板上の出力電極  
 5 : 圧電基板上の接地電極  
 6 : 引出し入力電極  
 7 : 引出し出力電極  
 8 : 接地電極  
 7' : 下地電極  
 8' : 下地電極  
 9 : 外部回路基板の入力電極  
 10 : 外部回路基板の出力電極  
 11 : 外部回路基板の接地電極  
 12 : I D T 電極  
 13 : 導電性樹脂  
 14 : パンプ  
 15 : 陽極酸化膜  
 16 : 間隙  
 17 : 筐体側引出し入力電極  
 18 : 筐体側引出し出力電極  
 19 : 筐体側接地電極  
 20 : 筐体接続基板  
 21 : 筐体キャップ  
 22 : 封止材  
 30 , 31 : 蛇行状インダクタ配線  
 24 : ガラス封止材  
 25 : ワイヤ  
 F 1 ~ F 4 : 弾性表面波素子  
 S 1 ~ S 7 : 弾性表面波装置  
 K : 外部回路基板

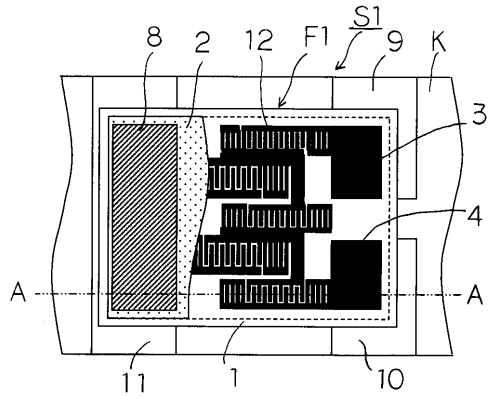
20

30

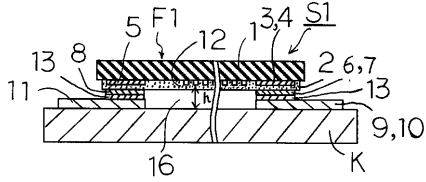
40



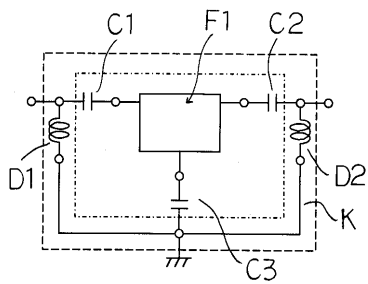
【 図 1 】



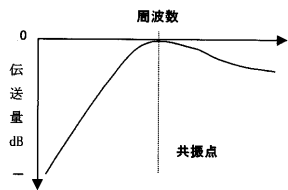
【 図 2 】



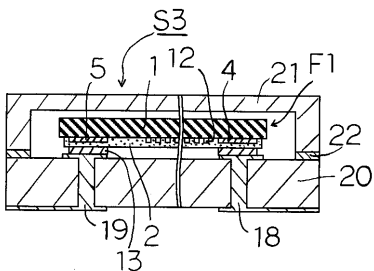
【 図 6 】



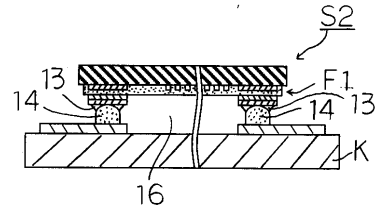
【 図 7 】



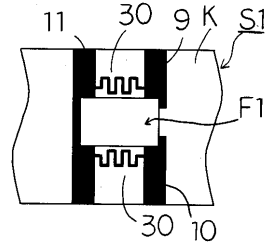
【 図 8 】



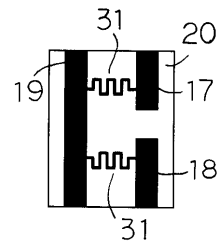
【 図 3 】



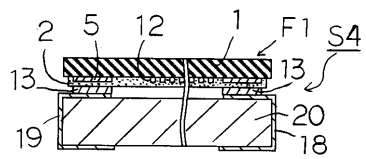
【 図 4 】



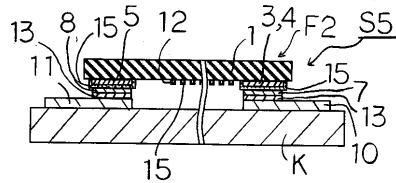
【 図 5 】



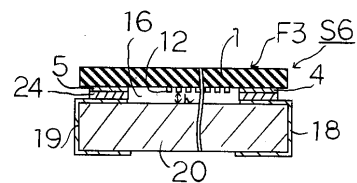
【 図 9 】



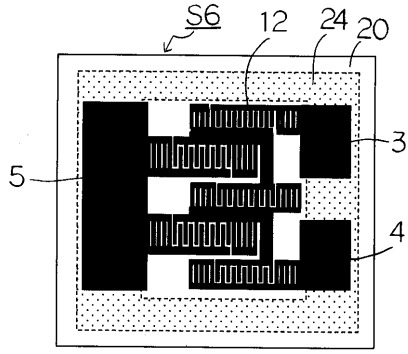
【 図 10 】



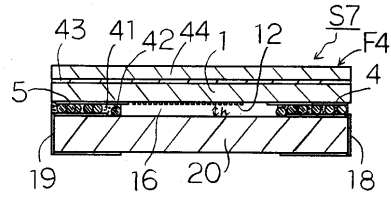
【 図 11 】



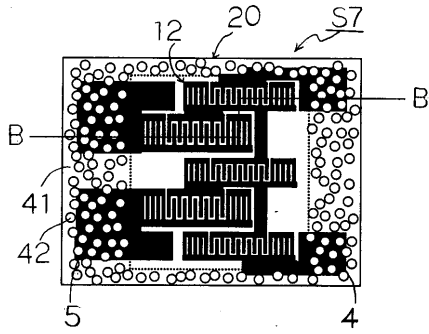
【図12】



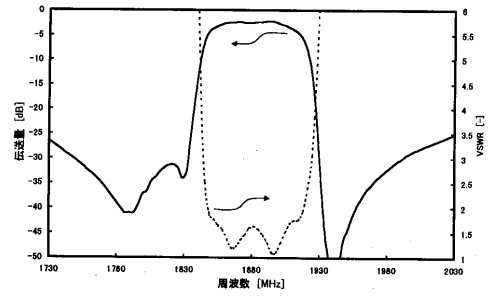
【図14】



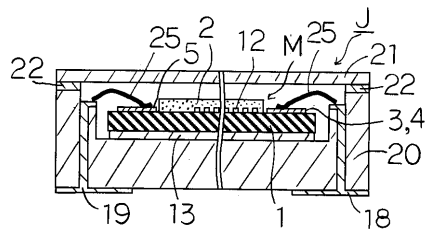
【図13】



【図15】



【図16】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-077758(JP,A)  
特開平09-153758(JP,A)  
特開平04-234798(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
H03H 3/08-9/76