

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2007-142636
(P2007-142636A)

(43) 公開日 平成19年6月7日(2007.6.7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H03H 9/145 (2006.01)	H03H 9/145 C	5J097
H03H 3/08 (2006.01)	H03H 3/08	
H03H 9/25 (2006.01)	H03H 9/25 A	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-331532 (P2005-331532)	(71) 出願人	000004330
(22) 出願日	平成17年11月16日 (2005.11.16)		日本無線株式会社
			東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号
		(74) 代理人	100075258
			弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	芝 文広
			東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本無線株式会社内
		(72) 発明者	谷津田 博美
			東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本無線株式会社内
		Fターム(参考)	5J097 AA25 AA32 BB01 BB11 DD29 EE05 HA03 HA04 HA07 JJ06 KK09

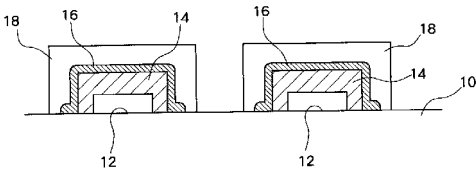
(54) 【発明の名称】 弾性表面波素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 櫛型電極や弾性表面波の伝搬領域が確実に保護された弾性表面波素子及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 圧電基板10上に形成された櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12を有する弾性表面波素子において、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12が収容される空間を形成して、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12を覆う蓋体を圧電基板10上に設けた。蓋体は、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12が収容される空間を形成して、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12を覆うように跨ぐブリッジ状の第一の蓋体部14と、第一の蓋体部14を覆い、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12が収容される空間を密封するフィルム16と、フィルム16によって覆われた第一の蓋体部14を覆う第二の蓋体部18と、からなる三重構造となっている。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧電基板と、圧電基板上に形成された楕形電極と、楕形電極から圧電基板の表面及び表面近傍を伝搬する弾性表面波の伝搬領域と、を有する弾性表面波素子において、

楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成して、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆う蓋体を圧電基板上に有し、

この蓋体により、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を封止したことを特徴とする弾性表面波素子。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の弾性表面波素子において、

10

蓋体は、

楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成して、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆うように跨ぐブリッジ状の蓋体部と、

ブリッジ状の蓋体部を覆い、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を密封するフィルムと、

からなる二重構造となっていることを特徴とする弾性表面波素子。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の弾性表面波素子において、

蓋体は、

楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成して、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆うように跨ぐブリッジ状の第一の蓋体部と、 20

第一の蓋体部を覆い、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を密封するフィルムと、

フィルムによって覆われた第一の蓋体部を覆う第二の蓋体部と、

からなる三重構造となっていることを特徴とする弾性表面波素子。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の弾性表面波素子において、

圧電基板上に、蓋体の外部に配置された電極パッドと、電極パッドと楕形電極とを接続する電極パターンと、が形成され、さらに電極パッド上にはバンプが形成されていることを特徴とする弾性表面波素子。 30

【請求項 5】

請求項 4 に記載の弾性表面波素子を、実装基板の実装面にバンプを介して実装してなる弾性表面波デバイス。

【請求項 6】

楕形電極と、楕形電極から圧電基板の表面及び表面近傍を伝搬する弾性表面波の伝搬領域と、を有する弾性表面波素子が複数形成された圧電基板に対し、

楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成し、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆うように跨ぐブリッジ状の蓋体部を、各弾性表面波素子ごとに個別に形成する蓋体部形成工程と、

各弾性表面波素子に形成されたブリッジ状の蓋体部をフィルムで覆い、各弾性表面波素子における楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を個別に密封する密封工程と、 40

を有することを特徴とする弾性表面波素子の製造方法。

【請求項 7】

楕形電極と、楕形電極から圧電基板の表面及び表面近傍を伝搬する弾性表面波の伝搬領域と、を有する弾性表面波素子が複数形成された圧電基板に対し、

楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成し、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆うように跨ぐブリッジ状の第一の蓋体部を、各弾性表面波素子ごとに個別に形成する第一蓋体部形成工程と、

各弾性表面波素子に形成された第一の蓋体部をフィルムで覆い、各弾性表面波素子にお 50

ける楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を個別に密封する密封工程と、
各弾性表面波素子におけるフィルムで覆われた第一の蓋体部を覆う第二の蓋体部を、各
弾性表面波素子ごとに個別に形成する第二蓋体部形成工程と、
を有することを特徴とする弾性表面波素子の製造方法。

【請求項 8】

請求項 6 または 7 に記載の弾性表面波素子の製造方法において、
ブリッジ状の蓋体部を形成する工程は、
各弾性表面波素子における楕型電極及び弾性表面波の伝搬領域の上に被さるように、犠
牲層を各弾性表面波素子ごとに個別に形成する工程と、
各犠牲層の上を跨ぐように樹脂を塗布して硬化させる工程と、
犠牲層エッチングにより各犠牲層を除去する工程と、
を有し、
各犠牲層の除去により、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成し
、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆うように跨ぐブリッジ状の蓋体部が、各弾性表
面波素子ごとに個別に形成される、
ことを特徴とする弾性表面波素子の製造方法。

10

【請求項 9】

請求項 8 に記載の弾性表面波素子の製造方法において、
ブリッジ状の蓋体部を形成するための樹脂には、光感光性樹脂を用い、
犠牲層には、光感光性樹脂の硬化温度に耐え得る耐熱性を有し、且つ有機溶剤によって
除去可能なレジストを用い、
有機溶剤を用いて犠牲層エッチングを行うことにより犠牲層を除去する、
ことを特徴とする弾性表面波素子の製造方法。

20

【請求項 10】

請求項 6 から 9 のいずれか一つに記載の弾性表面波素子の製造方法において、
ブリッジ状の蓋体部を覆うフィルムには、ドライフィルムレジストを用いる、
ことを特徴とする弾性表面波素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、例えば移動体通信機器に搭載されるフィルタなどの弾性表面波デバイスに用
いられる弾性表面波素子及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、例えば携帯電話機などの移動体通信機器に搭載される弾性表面波フィルタを代
表とした弾性表面波デバイスは、圧電基板の表面を伝搬する弾性表面波を利用するため、
この弾性表面波の伝搬領域や、弾性表面波を励振する楕型電極に水分や埃が付着しないよ
うに、楕型電極や弾性表面波の伝搬領域が保護された構成となっている。

【0003】

40

下記特許文献 1 には、実装基板に、金属バンプにより、弾性表面波素子をフェイスダウ
ン実装し、このように実装された弾性表面波素子の全体を樹脂フィルムで覆い、実装基板
の実装面と樹脂フィルムとを密着させてなる弾性表面波デバイスが記載されている。この
弾性表面波デバイスでは、実装基板と弾性表面波素子との間の空間（すなわち、楕型電極
や弾性表面波の伝搬領域が存在する空間）が樹脂フィルムによって封止されることで、楕
型電極や弾性表面波の伝搬領域が保護されている。

【0004】

下記特許文献 2 には、圧電基板上に少なくとも 1 つのくし型電極部からなる機能部分（
くし型電極部などの弾性表面波が伝搬する表面部分）を有する弾性表面波素子において機
能部分の周囲に保護部材（機能部分の周囲を囲う側壁のようなもの）を形成し、この機能

50

部分と保護部材とを覆うようにして保護フィルムを圧電基板に接着した上で、この弾性表面波素子を、くし型電極部を有する面を対向させて実装基板にバンプを介して接合してなる弾性表面波デバイスが記載されている。この弾性表面波デバイスでは、機能部分と保護部材とを覆うようにして保護フィルムを圧電基板に接着して機能部分（楕型電極や弾性表面波の伝搬領域に相当）が封止されることで、楕型電極や弾性表面波の伝搬領域が保護されている。

【0005】

【特許文献1】特開2005-184309号公報

【特許文献2】特開2004-153412号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の従来技術は、いずれも実装基板と弾性表面波素子とを組み合わせた（実装させた）状態で、楕型電極や弾性表面波の伝搬領域の確実な保護（パッケージング）が実現されている。特許文献1に記載の弾性表面波デバイスでは、実装基板にフェイスダウン実装された弾性表面波素子の全体を樹脂フィルムで覆い、実装基板の実装面と樹脂フィルムとを密着させることで、実装基板と弾性表面波素子との間の空間（すなわち、楕型電極や弾性表面波の伝搬領域が存在する空間）を樹脂フィルムによって封止し、楕型電極や弾性表面波の伝搬領域を保護している。

【0007】

また、特許文献2に記載の弾性表面波デバイスでは、機能部分（楕型電極や弾性表面波の伝搬領域）と保護部材とを覆うようにして保護フィルムを圧電基板に接着して機能部分を封止することで、機能部分（楕型電極や弾性表面波の伝搬領域）を保護している。このとき、保護部材（機能部分の周囲を囲う側壁のようなもの）を保護フィルムで覆っただけでは、この保護フィルムが撓んでしまい、弾性表面波素子の姿勢によっては撓んだ保護フィルムが機能部分に触れてしまうといった事態が生じる虞がある。そこで、特許文献2に記載の弾性表面波デバイスでは、この弾性表面波素子を、弾性表面波素子の下側に位置する実装基板に、くし型電極部を有する面を対向させた状態でバンプを介して接合することで、保護フィルムの撓みによる不都合を解消し、かつ保護フィルムによって機能部分（楕型電極や弾性表面波の伝搬領域）を保護している。

【0008】

以上のように、従来では、実装基板と弾性表面波素子とを組み合わせた（実装させた）状態で、弾性表面波デバイスとして、楕型電極や弾性表面波の伝搬領域の確実な保護（パッケージング）を実現させている。ここで、弾性表面波素子側のみにおいて、楕型電極や弾性表面波の伝搬領域の確実な保護（パッケージング）を実現できれば、弾性表面波素子のペアチップ供給を行うことが可能となり、実装基板への実装工程が簡易になる等、有利な効果が得られることから、このような弾性表面波素子側のみでの楕型電極や弾性表面波の伝搬領域の確実な保護（パッケージング）がなされることは非常に好ましい。

【0009】

そこで本発明の目的は、上記従来技術の問題に鑑み、楕型電極や弾性表面波の伝搬領域が確実に保護（パッケージング）された弾性表面波素子及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明の弾性表面波素子は、圧電基板と、圧電基板上に形成された楕形電極と、楕形電極から圧電基板の表面及び表面近傍を伝搬する弾性表面波の伝搬領域と、を有する弾性表面波素子において、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成して、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆う蓋体を圧電基板上に有し、この蓋体により、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を封止したことを特徴とする。

【0011】

10

20

30

40

50

また、本発明の弾性表面波素子は、蓋体が、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成して、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆うように跨ぐブリッジ状の蓋体部と、ブリッジ状の蓋体部を覆い、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を密封するフィルムと、からなる二重構造となっていることを特徴とする。あるいは、蓋体が、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成して、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆うように跨ぐブリッジ状の第一の蓋体部と、第一の蓋体部を覆い、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を密封するフィルムと、フィルムによって覆われた第一の蓋体部を覆う第二の蓋体部と、からなる三重構造となっていることを特徴とする。

【0012】

10

ここで、上記構成の弾性表面波素子において、圧電基板上に、蓋体の外部に配置された電極パッドと、電極パッドと楕形電極とを接続する電極パターンと、が形成され、さらに電極パッド上にはパンプが形成されるようにしても良い。

【0013】

また、本発明の弾性表面波素子の製造方法は、楕形電極と、楕形電極から圧電基板の表面及び表面近傍を伝搬する弾性表面波の伝搬領域と、を有する弾性表面波素子が複数形成された圧電基板に対し、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成し、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆うように跨ぐブリッジ状の蓋体部を、各弾性表面波素子ごとに個別に形成する蓋体部形成工程と、各弾性表面波素子に形成されたブリッジ状の蓋体部をフィルムで覆い、各弾性表面波素子における楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を個別に密封する密封工程と、を有することを特徴とする。あるいは、楕形電極と、楕形電極から圧電基板の表面及び表面近傍を伝搬する弾性表面波の伝搬領域と、を有する弾性表面波素子が複数形成された圧電基板に対し、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成し、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆うように跨ぐブリッジ状の第一の蓋体部を、各弾性表面波素子ごとに個別に形成する第一蓋体部形成工程と、各弾性表面波素子に形成された第一の蓋体部をフィルムで覆い、各弾性表面波素子における楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を個別に密封する密封工程と、各弾性表面波素子におけるフィルムで覆われた第一の蓋体部を覆う第二の蓋体部を、各弾性表面波素子ごとに個別に形成する第二蓋体部形成工程と、を有することを特徴とする。

20

30

【0014】

ここで、上記構成の弾性表面波素子の製造方法において、ブリッジ状の蓋体部を形成する工程は、各弾性表面波素子における楕形電極および弾性表面波の伝搬領域の上に被さるように、犠牲層を各弾性表面波素子ごとに個別に形成する工程と、各犠牲層の上を跨ぐように樹脂を塗布して硬化させる工程と、犠牲層エッチングにより各犠牲層を除去する工程と、を有し、各犠牲層の除去により、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域が収容される空間を形成し、楕形電極及び弾性表面波の伝搬領域を覆うように跨ぐブリッジ状の蓋体部が、各弾性表面波素子ごとに個別に形成されるようにすると良い。

【0015】

また、上記構成の弾性表面波素子の製造方法において、ブリッジ状の蓋体部を形成するための樹脂には、光感光性樹脂を用い、犠牲層には、光感光性樹脂の硬化温度に耐え得る耐熱性を有し、且つ有機溶剤によって除去可能なレジストを用い、有機溶剤を用いて犠牲層エッチングを行うことにより犠牲層を除去するようにすると良い。

40

【0016】

さらに、上記構成の弾性表面波素子の製造方法において、ブリッジ状の蓋体部を覆うフィルムには、ドライフィルムレジストを用いるようにすると良い。

【発明の効果】

【0017】

本発明の弾性表面波素子によれば、弾性表面波素子側のみにおいて、楕形電極や弾性表面波の伝搬領域の確実な保護（パッケージング）を実現できる。したがって、弾性表面波

50

素子のペアチップ供給を行うことが可能となり、実装基板への実装工程が簡易になる、または、弾性表面波素子の取扱いがし易くなる、等といった有利な効果が得られるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明の実施の形態における弾性表面波素子は、圧電基板10上の櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域12を蓋体によって封止した構成を有しており、これにより、実装基板との関係如何にかかわらず、弾性表面波素子側において櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域12を確実に保護（パッケージング）している。例えば、図5のように、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12が収容される空間を形成した状態でこの櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12を跨いだブリッジ状の蓋体部14をフィルム16で覆うことにより、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12が収容される空間を密封し、ブリッジ状の蓋体部14及びフィルム16の二重構造からなる蓋体を形成し、この二重構造の蓋体によって、弾性表面波素子において櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域12を確実に保護している。あるいは、図6のように、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12が収容される空間を形成した状態でこの櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12を跨いだブリッジ状の蓋体部（第一の蓋体部）14をフィルム16で覆うことにより、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12が収容される空間を密封し、さらにフィルム16の外側から第二の蓋体部18で覆うことにより、第一の蓋体部14、フィルム16及び第二の蓋体部18の三重構造からなる蓋体を形成し、この三重構造の蓋体によって、弾性表面波素子において櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域12を確実に保護している。

【0019】

本実施形態における弾性表面波素子は、次のようにして作製される。まず、図1のように、圧電基板10上には、複数の弾性表面波素子が形成されている。各弾性表面波素子には、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12と、櫛型電極から引き出された電極パターン20および電極パッド30とが形成されている。図1では、説明の便宜上、一例として圧電基板10上に形成された2組の弾性表面波素子を示している。そして本実施形態では、この圧電基板10上に形成されている弾性表面波素子のそれぞれに対し、各櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域12を封止する蓋体を作製していく。

【0020】

蓋体の作製工程としては、まず、圧電基板10上の櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域12の上に犠牲層40を形成する（図2参照）。犠牲層40の形成工程は、圧電基板10の全体に犠牲層を塗布してから、公知のフォトリソグラフィ技術を適用して、余分な犠牲層を除去し、それぞれの弾性表面波素子における櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域12に被さるように、図2のように犠牲層40を形成させればよい。ここで、形成した犠牲層40の高さH1は、約1～10 μ mとしている。

【0021】

次に、例えば樹脂を用いて、犠牲層40の上を跨ぐようにディスペンサ等で樹脂を塗布し、この樹脂を硬化させる（図3参照）。この硬化した樹脂が後のブリッジ状の蓋体部14となる。この樹脂の塗布、硬化工程も、圧電基板10の全体に樹脂を塗布してから、露光、バーク、現像、レジスト除去などといった公知のフォトリソグラフィ技術を適用して、余分な樹脂を除去して、図3のように、各犠牲層40を樹脂体が個別に跨いだ状態にしてから各樹脂体を硬化させればよい。ここで、形成した樹脂体の高さH2（すなわち、ブリッジ状の蓋体部14の高さH2）は、約5～100 μ mとしている。

【0022】

そして、このように各犠牲層40を跨ぐ樹脂体が形成された後、犠牲層エッチングを行う。これにより、犠牲層40のみが除去されるため、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12が収容される空間を形成して櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域12を覆うように跨いだ状態の樹脂体、すなわちブリッジ状の蓋体部14が、圧電基板10上に形成される（図4参照）。なお、この蓋体部14はブリッジ状の構造であるため、犠牲層40の除去に

用いられるエッチング液が、この蓋体部 14 の内部から外部に抜け易く、エッチング処理が良好にかつ効率良く行える。

【0023】

なお、本実施形態では、ブリッジ状の蓋体部 14 を形成するための樹脂には光感光性樹脂（例えば化学増幅型レジストや永久レジスト）を用い、犠牲層 40 には、化学増幅型レジストや永久レジストの硬化温度に耐え得る耐熱性を有し、且つ有機溶剤によって除去可能なレジストを用いている。特に、有機溶剤によって除去可能なレジストを犠牲層 40 として用いたのは、以下の理由がある。弾性波デバイスではアルミニウム製の電極を用いるのが一般的であるが、エッチング液を酸性やアルカリ性のものにしてしまうと、犠牲層エッチング時にアルミニウム製電極と反応してしまい、これにより、弾性波素子の周波数特性が変化してしまう。そこで、エッチング液と電極との反応を回避すべく、犠牲層 40 には有機溶剤によって除去可能なレジストを用い、有機溶剤を用いてエッチングするのが好適である。

10

【0024】

また、硬化温度が高温（例えば 150℃）である化学増幅型レジストや永久レジストをブリッジ状の蓋体部 14 の材料として用い、この高温の硬化温度に耐え得る耐熱性を有し且つ有機溶剤によって除去可能なレジストを犠牲層 40 として用いると、以下のような利点がある。通常のレジストでは、95℃以下での使用が必要であるため、このようなレジストを犠牲層 40 として用いると、ブリッジ状の蓋体部 14 を形成する際には 95℃以上の温度を加えて樹脂を硬化させることはできず、またもしそれ以上の温度が加わった場合には、櫛型電極の電極指にレジストが付着し、犠牲層除去処理後にもレジスト除去残留物が付着したまま残ってしまうことが懸念される。しかしながら、硬化温度が高温（例えば 150℃）である化学増幅型レジストや永久レジストをブリッジ状の蓋体部 14 の材料として用い、この高温の硬化温度に耐え得る耐熱性を有し且つ有機溶剤によって除去可能なレジストを犠牲層 40 として用いれば、犠牲層 40 の形成後に露光、バーク、現像を行ってから 150℃のハードバークによる硬化を行って、犠牲層 40 を跨ぐブリッジ状の蓋体部 14 を形成しても、犠牲層 40 は高温の硬化温度に耐え得る耐熱性を有することから、通常のレジストの場合に生じる問題は解消される。したがって、本実施形態において使用した材料によれば、犠牲層 40 の除去も確実に行われ、且つ、ブリッジ状の蓋体部 14 を確実に硬化させることができる。そして、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域 12 が収容される空間（すなわち、高さ H1 が約 1～10 μm の空間）を形成し且つ櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域 12 を覆うように跨ぐブリッジ状の蓋体部 14 を、良好に圧電基板 10 上に形成することができる。

20

30

【0025】

こうして、図 4 のようなブリッジ状の蓋体部 14 を形成した後、この蓋体部 14 を覆うようにフィルム 16 を被せ、フィルム 16 の外縁を圧電基板 10 の表面に接着することで、ブリッジ状の蓋体部 14 の開口部を塞ぐ。こうして、ブリッジ状の蓋体部 14 と圧電基板 10 との間に形成される櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域 12 の収容空間を、フィルム 16 によって密封する（図 5 参照）。なお、この工程も、圧電基板 10 の全体にフィルム 16 を被せてから、露光、バーク、現像、レジスト除去などといった公知のフォトリソグラフィ技術を適用して、余分なフィルムを除去し、ブリッジ状の蓋体部 14 のそれぞれに対して図 5 のようにフィルム 16 が被せられた状態にすればよい。また、本実施形態では、フィルム 16 としてドライフィルムレジストを用いており、このドライフィルムレジストを用いることで、上記のようなフォトリソグラフィ技術の適用を可能とし、余分なフィルムを除去して、図 5 のように各ブリッジ状の蓋体部 14 にフィルム 16 が被せられた状態にすることが容易となる。

40

【0026】

以上のようにして、本実施形態では、圧電基板 10 上に形成されている複数の弾性表面波素子において、ブリッジ状の蓋体部 14 及びフィルム 16 の二重構造からなる蓋体が、各弾性表面波素子に対して作製される。そして、このような蓋体により、各弾性表面波素

50

子において、櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域 12 が確実に保護されることとなる。

【0027】

そして、複数の弾性表面波素子が形成された圧電基板 10 において、各弾性表面波素子に上記のような蓋体が形成された後に、圧電基板 10 から個々の弾性表面波素子を切り出すことで、櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域 12 を蓋体によって確実に保護した弾性表面波素子が製造される。

【0028】

ここで、各弾性表面波素子に形成された蓋体は、樹脂製のブリッジ状の蓋体部 14 により、櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域 12 の良好な密封性のみならず、外力に対する十分な耐久性をも兼ね備えている。したがって、蓋体を作製した後の弾性表面波素子の取扱いがし易くなるといった利点もある。 10

【0029】

ところで、ブリッジ状の蓋体部 14 に被せるフィルム 16 の強度が弱い場合には、良好な密封性は望めない。また、後述のように複数の弾性表面波素子が形成された圧電基板 10 から個々の弾性表面波素子を切り出す前に、各弾性表面波素子における電極パッド 30 上に、バンプ下地金属 (UBM) 50 及びバンプ 60 を形成する場合には、形成時に種々の薬品を使用するため、その薬品によってフィルム 16 が劣化し、良好な密封性は望めなくなるといった事態が生じ得る。

【0030】

そこで、圧電基板 10 上に形成されている複数の弾性表面波素子において、図 5 のように各ブリッジ状の蓋体部 (第一の蓋体部) 14 にフィルム 16 を被せたら、さらにこのフィルム 16 が被せられたブリッジ状の第一の蓋体部 14 の全体を覆うように、ディスペンサ等で樹脂を塗布し、この樹脂を硬化させることで、フィルム 16 が被せられた第一の蓋体部 14 の全体をさらに覆う第二の蓋体部 18 を形成しても良い (図 6 参照)。こうして、図 6 のように、第一の蓋体部 14、フィルム 16 及び第二の蓋体部 18 の三重構造からなる蓋体を形成できる。この第二の蓋体部 18 の形成工程も、圧電基板 10 の全体に樹脂を塗布してから、露光、バーク、現像、レジスト除去などといった公知のフォトリソグラフィ技術を適用して、余分な樹脂を除去し、フィルム 16 が被せられた第一の蓋体部 14 の全体をさらに覆う第二の蓋体部 18 を、フィルム 16 が被せられた第一の蓋体部 14 のそれぞれに対して形成させればよい。 20 30

【0031】

なお、フィルム 16 を被せない状態で第一の蓋体部 14 を覆うように樹脂を塗布して硬化させ、第二の蓋体部 18 によって第一の蓋体部 14 の開口部を塞ごうとすると、この第一の蓋体部 14 の開口部の高さが約 1~10 μm であるために、毛細管現象によって樹脂が開口部から第一の蓋体部 14 の内部 (すなわち、櫛形電極及び弾性表面波の伝搬領域 12 が収容される空間) に浸入してしまうといった事態が生じ得るが、フィルム 16 の存在によって、このような事態の発生も回避されている。

【0032】

以上のように、圧電基板 10 上に形成されている複数の弾性表面波素子において、第一の蓋体部 14、フィルム 16 及び第二の蓋体部 18 の三重構造からなる蓋体により、各弾性表面波素子における櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域 12 を確実に保護するようにしても良い。 40

【0033】

またこのとき、各弾性表面波素子に形成された蓋体は、樹脂製の第一の蓋体部 14 及び第二の蓋体部 18 が重なる構造を有しているため、上記の実施形態に比して、より外力に対する十分な耐久性をも兼ね備えることとなる。

【0034】

なお、複数の弾性表面波素子が形成された圧電基板 10 から個々の弾性表面波素子を切り出す前に、各弾性表面波素子における電極パッド 30 上に、バンプ下地金属 (UBM) 50 及びバンプ 60 を形成し、しかる後に圧電基板 10 から個々の弾性表面波素子を切り 50

出すことで、図 7 のような構成の弾性表面波素子を複数作製でき、これにより、櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域 1 2 が蓋体によって確実に保護された弾性表面波素子のペアチップ供給が可能となる。この場合、バンプ下地金属 (UBM) 5 0 及びバンプ 6 0 の形成工程を弾性表面波素子の切り出し後に、切り出された各弾性表面波素子ごとに行っても良い。ここで、図 7 では、三重構造の蓋体を形成した弾性表面波素子に対してバンプ下地金属 (UBM) 5 0 及びバンプ 6 0 を形成した構成となっているが、フィルム 1 6 の性質によっては、図 6 に示すような二重構造の蓋体を形成した弾性表面波素子に対してバンプ下地金属 (UBM) 5 0 及びバンプ 6 0 を形成しても良いことは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0035】

10

【図 1】 圧電基板上に形成される複数の弾性表面波素子の構成の一例を示す図である。

【図 2】 本発明の実施の形態における弾性表面波素子の蓋体を作製する過程を示す図であり、図 2 (a) は犠牲層を基板上に形成した状態を示す断面図、図 2 (b) は上面図である。

【図 3】 本発明の実施の形態における弾性表面波素子の蓋体を作製する過程を示す図であり、図 3 (a) は犠牲層上に樹脂を塗布した状態を示す断面図、図 3 (b) は上面図である。

【図 4】 本発明の実施の形態における弾性表面波素子の蓋体を作製する過程を示す図であり、犠牲層を除去した状態を示す断面図である。

【図 5】 犠牲層除去後のブリッジ状の蓋体部をフィルムで覆って作製された、本発明の実施の形態における弾性表面波素子の構成を示す図である。

20

【図 6】 他の実施の形態における弾性表面波素子の構成を示す図である。

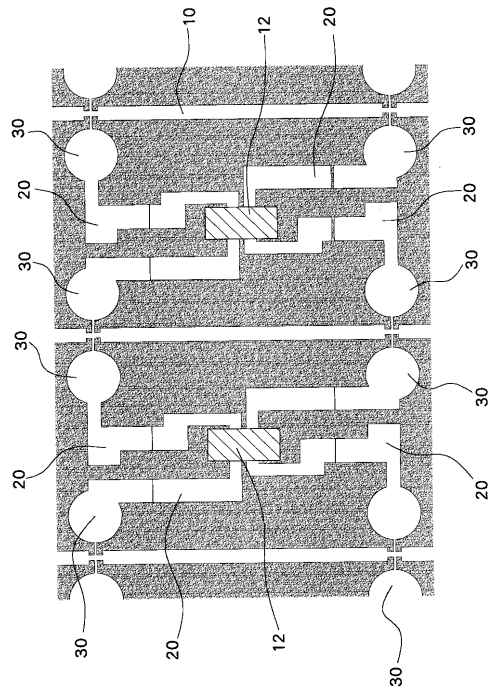
【図 7】 図 6 の弾性表面波素子にバンプを取り付けた状態を示す図である。

【符号の説明】

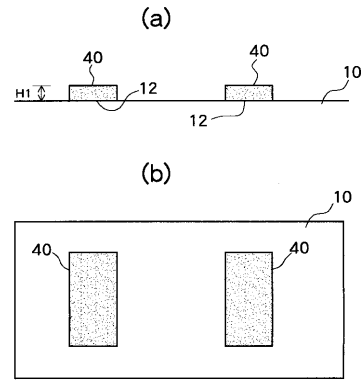
【0036】

1 0 圧電基板、1 2 櫛型電極及び弾性表面波の伝搬領域、1 4 ブリッジ状の蓋体部 (第一の蓋体部)、1 6 フィルム、1 8 第二の蓋体部、2 0 電極パターン、3 0 電極パッド、4 0 犠牲層、5 0 バンプ下地金属、6 0 バンプ。

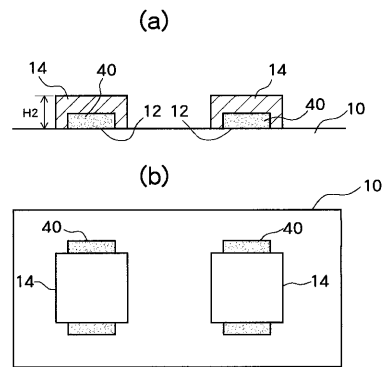
【図 1】



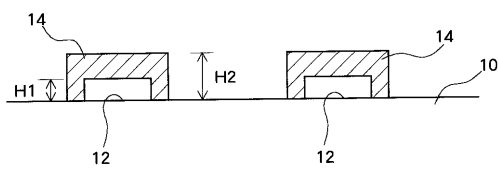
【図 2】



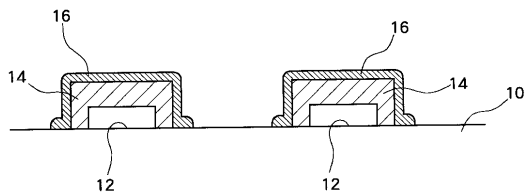
【図 3】



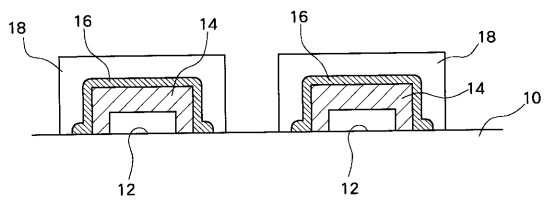
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

