

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 9 月 13 日(13.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/120968 A1

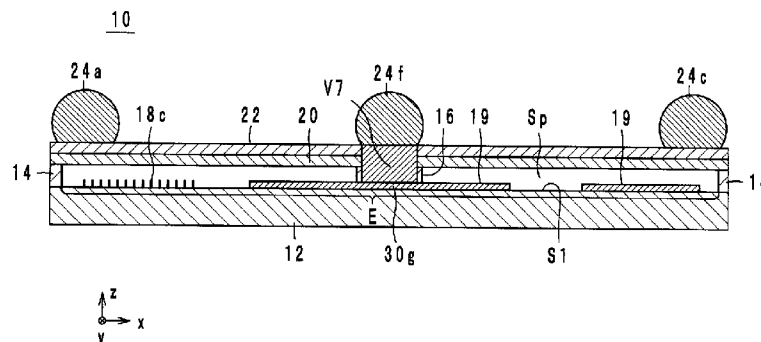
- (51) 国際特許分類:
H03H 9/25 (2006.01) H03H 9/64 (2006.01)
H01L 23/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053101
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 10 日(10.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-051122 2011 年 3 月 9 日(09.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大和 秀司(YAMATO Syuji) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 比良 光善(HIRA Mitsuyoshi) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人プロフィック特許事務所(PROFIC PC); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町 4 丁目 2 番 10 号 本町永和ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 電子部品

[図2]



(57) Abstract: Provided is an electronic component whereby it is possible to alleviate collapse of a space which is disposed above a surface elastic wave element. A support layer (14) surrounds an element region (E) upon a primary face (S1) of a piezoelectric substrate (12) when seen in plan view in the z-axis direction. A surface elastic wave element (18) is disposed within the element region (E). A cover layer (20) is disposed upon the support layer (14) and is opposite the primary face (S1). A support member (16) joins the primary face (S1) and the cover layer (20) and does not make contact with the support layer (14) in a space (Sp) surrounded by the primary face (S1), the support layer (14), and the cover layer (20).

(57) 要約: 表面弾性波素子上に設けられている空間がつぶれることを抑制できる電子部品を提供することである。支持層(14)は、z軸方向から平面視したときに、圧電基板(12)の主面(S1)上の素子領域(E)を囲んでいる。表面弾性波素子(18)は、素子領域(E)内に設けられている。カバー層(20)は、支持層(14)上に設けられ、かつ、主面(S1)に対向している。支持部材(16)は、主面(S1)、支持層(14)及びカバー層(20)に囲まれた空間(Sp)内において、主面(S1)とカバー層(20)とを繋いでいると共に、支持層(14)と接触していない。

WO 2012/120968 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 電子部品

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品に関し、より特定的には、表面弾性波素子を備えている電子部品に関する。

背景技術

[0002] 従来の表面弾性波素子を備えている電子部品としては、例えば、特許文献 1 に記載の弾性波デバイスが知られている。該弾性波デバイスでは、圧電基板上に弾性波素子が設けられている。更に、圧電基板は、樹脂膜により覆われている。ただし、弾性波素子に樹脂膜が接触しないように、弾性波素子上には、空洞部が設けられている。

[0003] ところで、特許文献 1 に記載の弾性波デバイスは、実装時に、空洞部がつぶれるという問題を有している。より詳細には、弾性波デバイスを備えた回路モジュールの作製の際には、弾性波デバイスが基板に実装された後に、弾性波デバイスを覆うように樹脂によりモールドが施される。この際、樹脂に対して比較的の高い圧力が加えられる。そのため、特許文献 1 に記載の弾性波デバイスでは、圧力によって樹脂膜が変形し、空洞部がつぶれるおそれがある。特に、空洞部の体積が大きくなるにしたがって、該空洞部はつぶれやすくなる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 9 - 1 5 9 1 2 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] そこで、本発明の目的は、表面弾性波素子上に設けられている空間がつぶれることを抑制できる電子部品を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一形態に係る電子部品は、基板と、前記基板の主面の法線方向から平面視したときに、該主面上の所定領域を囲んでいる支持層と、前記所定領域内に設けられている表面弾性波素子と、前記支持層上に設けられ、かつ、前記主面に対向しているカバー層と、前記主面、前記支持層及び前記カバー層に囲まれた空間内において、該主面と該カバー層とを繋いでいると共に、前記支持層と接触していない柱状部材と、を備えていること、を特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、表面弾性波素子上に設けられている空間がつぶれることを抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1] S A Wフィルタを平面視した図である。
[図2] 図1のS A WフィルタのA－Aにおける断面構造図である。
[図3] 図1のS A Wフィルタの分解図である。
[図4] 図1のS A Wフィルタの等価回路図である。
[図5] S A Wフィルタが実装された回路モジュールの断面構造図である。
[図6] S A Wフィルタの製造時の工程断面図である。
[図7] S A Wフィルタの製造時の工程断面図である。
[図8] 第1の変形例に係るS A Wフィルタの断面構造図である。
[図9] 第2の変形例に係るS A Wフィルタの断面構造図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本発明の一実施形態に係るS A W（表面弾性波）フィルタについて説明する。

[0010] （S A Wフィルタの構成）

まず、S A Wフィルタの構成について図面を参照しながら説明する。図1は、S A Wフィルタ10を平面視した図である。図2は、図1のS A Wフィルタ10のA－Aにおける断面構造図である。図3は、図1のS A Wフィルタ10の分解図である。図4は、図1のS A Wフィルタ10の等価回路図で

ある。以下では、SAWフィルタ10の積層方向（鉛直方向）をz軸方向と定義する。また、SAWフィルタ10をz軸方向から平面視したときに、SAWフィルタ10の長辺に沿った方向をx軸方向と定義し、SAWフィルタ10の短辺に沿った方向をy軸方向と定義する。

[0011] SAWフィルタ10は、図1ないし図4に示すように、圧電基板12、支持層14、柱状部材16、表面弾性波素子18（18a～18t）、配線19、カバー層20、22、バンプ（外部接続部）24（24a～24g）、パッド30（30a～30g）及びビアホール導体V1～V7を備えている。

[0012] 圧電基板12は、長方形の板状をなしており、主面S1（図2参照）を有している。圧電基板12としては、例えば、水晶基板、LiTaO₃基板、LiNbO₃基板、ZnO薄膜が形成された基板等が用いられる。主面S1は、圧電基板12の2つの主面のうちのz軸方向の正方向側に位置している主面を指している。

[0013] 圧電基板12の主面S1上には、図1及び図2に示すように、素子領域Eが規定されている。素子領域Eは、主面S1において、角部近傍及び各辺近傍を除く領域である。

[0014] 支持層14は、図1及び図3に示すように、z軸方向から平面視したときに、素子領域Eを囲む長方形の枠状をなしている。より詳細には、支持層14は、図3に示すように、枠部14a及び突起部14b～14gを含んでいる。枠部14aは、主面S1の4辺に沿った長方形の枠状をなしている。突起部14b～14eはそれぞれ、主面S1の4つの角において、枠部14aの内側に向かって突出している。突起部14f、14gはそれぞれ、主面S1のy軸方向の正方向側及び負方向側の長辺の midpoint において、枠部14aの内側に向かって突出している。支持層14は、SAWフィルタ10内に水分等が侵入することを防止する役割を果たしており、耐水性に優れた絶縁材料（例えば、ポリイミド）により作製されている。また、素子領域Eとは、主面S1において、支持層14が設けられていない領域を意味する。

[0015] カバー層 20 は、図 2 に示すように、支持層 14 の z 軸方向の正方向側に設けられており、主面 S1 に対向している。より詳細には、カバー層 20 は、主面 S1 と略同じ長方形状をなしている。そして、カバー層 20 は、支持層 14 の z 軸方向の正方向側に積層されることにより、主面 S1 と接触することなく空間を介して対向している。以下では、主面 S1、支持層 14 及びカバー層 20 の z 軸方向の負方向側の主面により囲まれた空間を空間 Sp と呼ぶ。カバー層 20 は、支持層 14 とは異なる絶縁材料により作製されており、例えば、エポキシにより作製されている。

[0016] カバー層 22 は、図 2 に示すように、カバー層 20 の z 軸方向の正方向側に設けられている。より詳細には、カバー層 22 は、カバー層 20 と同じ長方形状をなしており、z 軸方向から平面視したときに、カバー層 20 と一致した状態で重なっている。カバー層 22 は、SAW フィルタ 10 内に水分等が侵入することを防止する役割を果たしており、耐水性に優れた絶縁材料（例えば、ポリイミド）により作製されている。すなわち、カバー層 22 は、支持層 14 と同じ絶縁材料により作製されている。なお、カバー層 22 は、支持層 14 が硬化した後に形成されるので、カバー層 22 を支持層 14 上に直接に積層した場合には、カバー層 22 が支持層 14 に密着しにくい。そのため、SAW フィルタ 10 では、支持層 14 とカバー層 22 との間に、カバー層 20 が設けられている。すなわち、カバー層 20 は、支持層 14 とカバー層 22 とを接着している。

[0017] 柱状部材 16 は、空間 Sp 内において、主面 S1 とカバー層 20 の z 軸方向の負方向側の主面とを繋いでいると共に、支持層 14 と接触していない。より詳細には、柱状部材 16 は、z 軸方向の正方向側から平面視したときに、主面 S1 の対角線の交点付近（すなわち、主面 S1 の中央付近）に設けられており、z 軸方向に延在する円柱状の絶縁体である。柱状部材 16 は支持層 14 と同じ絶縁材料（すなわち、ポリイミド）により作製されている。柱状部材 16 は、カバー層 20、22 が変形して空間 Sp がつぶれることを抑制している。

- [0018] パッド30a～30fはそれぞれ、主面S1上に設けられたAl、Cu、Ni、Au、Pt等の導体層からなり、図1及び図3に示すように、z軸方向から平面視したときに、支持層14の突起部14b～14gと重なっている。パッド30a～30fには、後述するビアホール導体V1～V6が接続される。また、パッド30gは、主面S1上に設けられたAl、Cu、Ni、Au、Pt等の導体層からなり、図1に示すように、z軸方向から平面視したときに、主面S1の対角線の交点と重なっている。パッド30gには、後述するビアホール導体V7が接続される。
- [0019] ビアホール導体V1～V6はそれぞれ、図3に示すように、支持層14及びカバー層20、22をz軸方向に貫通している。ビアホール導体V1～V6のz軸方向の負方向側の端部はそれぞれ、パッド30a～30fに接続されている。
- [0020] ビアホール導体V7は、図3に示すように、柱状部材16及びカバー層20、22をz軸方向に貫通している。すなわち、ビアホール導体V7は、柱状部材16内をz軸方向（主面S1の法線方向）に延在している。ビアホール導体V7のz軸方向の負方向側の端部は、パッド30gに接続されている。
- [0021] バンプ24a～24gはそれぞれ、ビアホール導体V1～V7の直上のカバー層22のz軸方向の正方向側の主面上に設けられており、ビアホール導体V1～V7のz軸方向の正方向側の端部に接続されている。バンプ24fは、外部接続部に相当する。バンプ24a～24gは、SAWフィルタ10が回路基板に実装される際に、回路基板のランドに接続され、例えば、球状のはんだである。
- [0022] 表面弾性波素子18は、素子領域E内に設けられている。表面弾性波素子18は、主面S1上に形成されたAl、Cu、Ni、Au、Pt等の導体層からなり、2つの楕形電極が対向することによりIDT（Inter Digital Transducer）を形成している。そして、表面波弾性素子18は、楕形電極のピッチによって定まる共振周波数の共振特性を有す

る共振子を構成している。更に、複数の表面波弾性素子 18 によって、ラダー型回路を有するラダー型フィルタが構成されている。そして、ラダー型フィルタが所望の通過特性を有するように、異なるサイズの表面波弾性素子 18 が設けられている。なお、表面弾性波素子 18 の構成及び原理については、一般的な表面弾性波素子の構成及び原理と同じであるので、これ以上の詳細な説明を省略する。

[0023] 配線 19 は、主面 S1 上に形成された Al、Cu、Ni、Au、Pt 等の導体層からなり、表面弾性波素子 18 及びパッド 30 を接続している。以下に、SAW フィルタ 10 の回路構成についてより詳細に説明する。

[0024] 表面弾性波素子 18a ~ 18f は、図 4 に示すように、バンプ 24a とバンプ 24b 間に直列接続されている。より詳細には、表面弾性波素子 18a の一方の楕形電極は、配線 19、パッド 30a 及びビアホール導体 V1 を介してバンプ 24a に接続されている。表面弾性波素子 18a の他方の楕形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18b の一方の楕形電極に接続されている。表面弾性波素子 18b の他方の楕形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18c の一方の楕形電極に接続されている。表面弾性波素子 18c の他方の楕形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18d の一方の楕形電極に接続されている。表面弾性波素子 18d の他方の楕形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18e の一方の楕形電極に接続されている。表面弾性波素子 18e の他方の楕形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18f の一方の楕形電極に接続されている。表面弾性波素子 18f の他方の楕形電極は、配線 19、パッド 30b 及びビアホール導体 V2 を介してバンプ 24b に接続されている。

[0025] また、表面弾性波素子 18g は、図 4 に示すように、バンプ 24a とバンプ 24e との間に接続されている。より詳細には、表面弾性波素子 18g の一方の楕形電極は、配線 19、パッド 30a 及びビアホール導体 V1 を介してバンプ 24a に接続されている。表面弾性波素子 18g の他方の楕形電極は、配線 19、パッド 30e 及びビアホール導体 V5 を介してバンプ 24e

に接続されている。

[0026] また、表面弾性波素子 18 h は、図 4 に示すように、表面弾性波素子 18 b, 18 c の間とバンプ 24 e との間に接続されている。より詳細には、表面弾性波素子 18 h の一方の楕形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18 b の他方の楕形電極及び表面弾性波素子 18 c の一方の楕形電極に接続されている。表面弾性波素子 18 h の他方の楕形電極は、配線 19、パッド 30 e 及びビアホール導体 V 5 を介してバンプ 24 e に接続されている。

[0027] また、表面弾性波素子 18 i は、図 4 に示すように、表面弾性波素子 18 d, 18 e の間とバンプ 24 g, 24 f との間に接続されている。より詳細には、表面弾性波素子 18 i の一方の楕形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18 d の他方の楕形電極及び表面弾性波素子 18 e の一方の楕形電極に接続されている。表面弾性波素子 18 i の他方の楕形電極は、配線 19、パッド 30 g 及びビアホール導体 V 7 を介してバンプ 24 g に接続されていると共に、配線 19、パッド 30 f 及びビアホール導体 V 6 を介してバンプ 24 f に接続されている。

[0028] また、表面弾性波素子 18 j は、図 4 に示すように、バンプ 24 b とバンプ 24 g, 24 f との間に接続されている。より詳細には、表面弾性波素子 18 j の一方の楕形電極は、配線 19、パッド 30 b 及びビアホール導体 V 2 を介してバンプ 24 b に接続されている。表面弾性波素子 18 j の他方の楕形電極は、配線 19、パッド 30 g 及びビアホール導体 V 7 を介してバンプ 24 g に接続されていると共に、配線 19、パッド 30 f 及びビアホール導体 V 6 を介してバンプ 24 f に接続されている。

[0029] 表面弾性波素子 18 k ~ 18 p は、図 4 に示すように、バンプ 24 c とバンプ 24 d 間に直列接続されている。より詳細には、表面弾性波素子 18 k の一方の楕形電極は、配線 19、パッド 30 c 及びビアホール導体 V 3 を介してバンプ 24 c に接続されている。表面弾性波素子 18 k の他方の楕形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18 l の一方の楕形電極に接続されている。表面弾性波素子 18 l の他方の楕形電極は、配線 19 を介して表面

弾性波素子 18 m の一方の橢形電極に接続されている。表面弾性波素子 18 m の他方の橢形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18 n の一方の橢形電極に接続されている。表面弾性波素子 18 n の他方の橢形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18 o の一方の橢形電極に接続されている。表面弾性波素子 18 o の他方の橢形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18 p の一方の橢形電極に接続されている。表面弾性波素子 18 p の他方の橢形電極は、配線 19、パッド 30 d 及びビアホール導体 V 4 を介してバンプ 24 d に接続されている。

[0030] また、表面弾性波素子 18 q は、図 4 に示すように、バンプ 24 c とバンプ 24 e との間に接続されている。より詳細には、表面弾性波素子 18 q の一方の橢形電極は、配線 19、パッド 30 c 及びビアホール導体 V 3 を介してバンプ 24 c に接続されている。表面弾性波素子 18 q の他方の橢形電極は、配線 19、パッド 30 e 及びビアホール導体 V 5 を介してバンプ 24 e に接続されている。

[0031] また、表面弾性波素子 18 r は、図 4 に示すように、表面弾性波素子 18 l、18 m の間とバンプ 24 e との間に接続されている。より詳細には、表面弾性波素子 18 r の一方の橢形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18 l の他方の橢形電極及び表面弾性波素子 18 m の一方の橢形電極に接続されている。表面弾性波素子 18 r の他方の橢形電極は、配線 19、パッド 30 e 及びビアホール導体 V 5 を介してバンプ 24 e に接続されている。

[0032] また、表面弾性波素子 18 s は、図 4 に示すように、表面弾性波素子 18 n、18 o の間とバンプ 24 g、24 f との間に接続されている。より詳細には、表面弾性波素子 18 s の一方の橢形電極は、配線 19 を介して表面弾性波素子 18 n の他方の橢形電極及び表面弾性波素子 18 o の一方の橢形電極に接続されている。表面弾性波素子 18 s の他方の橢形電極は、配線 19、パッド 30 g 及びビアホール導体 V 7 を介してバンプ 24 g に接続されていると共に、配線 19、パッド 30 f 及びビアホール導体 V 6 を介してバンプ 24 f に接続されている。

[0033] また、表面弾性波素子 18 t は、図 4 に示すように、バンプ 24 d とバンプ 24 g、24 f との間に接続されている。より詳細には、表面弾性波素子 18 t の一方の楕形電極は、配線 19、パッド 30 d 及びビアホール導体 V4 を介してバンプ 24 d に接続されている。表面弾性波素子 18 t の他方の楕形電極は、配線 19、パッド 30 g 及びビアホール導体 V7 を介してバンプ 24 g に接続されていると共に、配線 19、パッド 30 f 及びビアホール導体 V6 を介してバンプ 24 f に接続されている。

[0034] 以上のように構成された SAW フィルタ 10 では、バンプ 24 a が 900 MHz 帯域の高周波信号の入力端子として用いられ、バンプ 24 b が 900 MHz 帯域の高周波信号の出力端子として用いられる。また、バンプ 24 e ~ 24 g は、接地される。これにより、表面弾性波素子 18 a ~ 18 j は、900 MHz 帯域の高周波信号を通過させる SAW フィルタとして機能する。

[0035] また、バンプ 24 c が 850 MHz 帯域の高周波信号の入力端子として用いられ、バンプ 24 d が 850 MHz 帯域の高周波信号の出力端子として用いられる。また、バンプ 24 e ~ 24 g は、接地される。これにより、表面弾性波素子 18 k ~ 18 t は、850 MHz 帯域の高周波信号を通過させる SAW フィルタとして機能する。

[0036] 以上のように構成された SAW フィルタ 10 は、回路基板に実装されて回路モジュールとして用いられる。以下に、SAW フィルタ 10 が実装された回路モジュールについて図面を参照しながら説明する。図 5 は、SAW フィルタ 10 が実装された回路モジュール 100 の断面構造図である。

[0037] 回路モジュール 100 は、SAW フィルタ 10、回路基板 102、ランド 104 及びモールド樹脂 106 を備えている。回路基板 102 は、多層配線基板である。ランド 104 は、回路基板 102 の主面上に設けられている外部電極である。

[0038] SAW フィルタ 10 は、バンプ 24 がランド 104 と接触するように、回路基板 102 上に実装されている。バンプ 24 は、実装時に溶融させられる

ことにより、ランド１０４上において広がっている。これにより、ＳＡＷフィルタ１０は、回路基板１０２上に固定されている。モールド樹脂１０６は、ＳＡＷフィルタ１０及び回路基板１０２の主面上を覆っている。これにより、ＳＡＷフィルタ１０が保護されている。

[0039] （ＳＡＷフィルタ１０の製造方法）

以下に、ＳＡＷフィルタ１０の製造方法について図面を参照しながら説明する。図６及び図７は、ＳＡＷフィルタ１０の製造時の工程断面図である。なお、以下では、１つのＳＡＷフィルタ１０の製造方法について説明するが、実際には、マトリクス状に配列された複数のＳＡＷフィルタ１０が同時に作製されて、最終的に個別のＳＡＷフィルタ１０に分割される。

[0040] まず、図６（ａ）に示すように、圧電基板１２を準備する。

[0041] 次に、図６（ｂ）に示すように、圧電基板１２の主面Ｓ１上に表面弾性波素子１８、配線１９及びパッド３０をフォトリソグラフィー法により形成する。具体的には、表面弾性波素子１８、配線１９及びパッド３０が形成される部分に開口を有するレジストパターンを形成する。次に、レジストパターン及び開口にＡｌを主成分とする金属を蒸着成膜する。次に、剥離液に浸漬して、レジストパターンを除去する。この際、レジストパターン上の金属膜も除去される。これにより、表面弾性波素子１８、配線１９及びパッド３０が主面Ｓ１上に形成される。

[0042] 次に、図６（ｃ）に示すように、圧電基板１２の主面Ｓ１上に支持層１４及び柱状部材１６をフォトリソグラフィー法により形成する。具体的には、スピンコート法により圧電基板１２の主面Ｓ１上に感光性ポリイミドを塗布する。次に、感光性ポリイミドを露光及び現像する。更に、感光性ポリイミドを加熱することにより硬化させ、酸素プラズマにより表面弾性波素子１８に付着している有機物を除去する。これにより、支持層１４及び柱状部材１６が形成される。

[0043] 次に、図７（ａ）に示すように、支持層１４上にカバー層２０、２２を形成する。具体的には、エポキシフィルムからなるカバー層２０とポリイミド

フィルムからなるカバー層 2 2 が積層された積層フィルムを準備する。そして、積層フィルムを支持層 1 4 上に配置して熱圧着する。

[0044] 次に、図 7 (b) に示すように、ビアホール導体 V 1 ~ V 7 が形成される位置にビームを照射して、支持層 1 4、柱状部材 1 6 及びカバー層 2 0, 2 2 にビアホールを形成する。なお、ビアホールの形成方法は、ビームを照射する方法に限らず、フォトリソグラフィ法であってもよい。

[0045] 次に、図 7 (c) に示すように、ビアホールの内部に電界めっきにより導体を充填してビアホール導体 V 1 ~ V 7 を形成する。なお、ビアホール導体 V 1 ~ V 7 の周囲が支持層 1 4 により囲まれているので、空間 S p 内にめっき液が侵入することが抑制されている。

[0046] 最後に、図 2 に示すように、ビアホール導体 V 1 ~ V 7 上にはんだペーストを印刷することによって、バンプ 2 4 a ~ 2 4 g を形成する。以上の工程を経て、S A W フィルタ 1 0 が完成する。なお、前記 S A W フィルタ 1 0 の製造方法は、一例であるので、S A W フィルタ 1 0 は別の方法によって作製されてもよい。

[0047] (効果)

以上のように構成された S A W フィルタ 1 0 によれば、表面弾性波素子 1 8 上に設けられている空間 S p がつぶれることを抑制できる。より詳細には、特許文献 1 に記載の弾性波デバイスを備えた回路モジュールの作製の際には、弾性波デバイスが基板に実装された後に、弾性波デバイスを覆うように樹脂によりモールドが施される。この際、樹脂に対して比較的に高い圧力が加えられる。そのため、特許文献 1 に記載の弾性波デバイスでは、圧力によって樹脂膜が変形し、空洞部がつぶれるおそれがある。特に、空洞部の体積が大きくなるにしたがって、該空洞部はつぶれやすくなる。

[0048] 一方、S A W フィルタ 1 0 では、図 2 に示すように、空間 S p 内において、主面 S 1 とカバー層 2 0 の z 軸方向の負方向側の主面とを繋いでいる柱状部材 1 6 が設けられている。これにより、S A W フィルタ 1 0 の実装時に、カバー層 2 0, 2 2 に圧力がかったとしても、カバー層 2 0, 2 2 は、柱

状部材 16 により支持されているので、変形することが抑制される。その結果、SAWフィルタ 10 では、空間 Sp がつぶれることが抑制される。

[0049] また、SAWフィルタ 10 では、設計の自由度が高くなる。より詳細には、SAWフィルタ 10 では、柱状部材 16 は、支持層 14 に接触していない。すなわち、素子領域 E の支持層 14 から離れた位置に柱状部材 16 を配置することが可能である。よって、素子領域 E 内において任意の位置に柱状部材 16 を配置できる。したがって、素子領域 E において表面弾性波素子 18、配線 19 及びパッド 30 が設けられていない位置に柱状部材 16 を配置できる。その結果、SAWフィルタ 10 では、設計の自由度が高くなる。

[0050] また、SAWフィルタ 10 では、高い放熱性が得られる。より詳細には、SAWフィルタ 10 では、柱状部材 16 及びカバー層 20、22 を z 軸方向に貫通するビアホール導体 V7 が設けられている。更に、ビアホール導体 V7 は、パッド 30g を介して配線 19 に接続されている。そのため、SAWフィルタ 10 への RF 電圧の印加により発生した熱は、ビアホール導体 V7 を介して SAWフィルタ 10 外へと放射されるようになる。その結果、SAWフィルタ 10 では、耐電力性を向上させることができる。

[0051] また、SAWフィルタ 10 では、バンプ 24a とバンプ 24b との間及びバンプ 24c とバンプ 24d との間の減衰特性及びバンプ 24a とバンプ 24b 以外のバンプ 24 との間及びバンプ 24c とバンプ 24d 以外のバンプ 24 との間のアイソレーション特性が向上する。より詳細には、ビアホール導体 V7 は、接地電位が印加されるバンプ 24f に接続されている。これにより、ビアホール導体 V7 が設けられていない場合に比べて、SAWフィルタ 10 では、接地電位が印加される部分が多くなる。その結果、SAWフィルタ 10 では、減衰特性及びアイソレーション特性が向上する。特に、SAWフィルタ 10 が携帯電話に用いられた場合には、携帯電話のデュプレクサ回路において、送受信間におけるアイソレーション特性が向上する。

[0052] また、SAWフィルタ 10 が実装された回路モジュール 100 では、リップルの発生を抑制できる。より詳細には、SAWフィルタ 10 では、z 軸方

向の振動が発生し、リップルとなる。これに対して、SAWフィルタ10は、回路モジュール100においてモールド樹脂106に覆われている。そのため、z軸方向の振動がモールド樹脂106により吸収される。その結果、リップルの発生が抑制される。

[0053] また、SAWフィルタ10では、ビアホール導体V7とバンプ24fとが直接に接続されているので、これらを接続するための配線が用いられない。その結果、配線によってインダクタンス成分やキャパシタ成分が発生することが抑制され、SAWフィルタ10の特性劣化が抑制される。

[0054] (第1の変形例)

以下に第1の変形例に係るSAWフィルタについて図面を参照しながら説明する。図8は、第1の変形例に係るSAWフィルタ10aの断面構造図である。

[0055] SAWフィルタ10aでは、図8に示すように、バンプ24fが設けられていなくてもよい。SAWフィルタ10aにおいても、空間Spがつぶれることを抑制できると共に、高い放熱性を得ることができる。

[0056] (第2の変形例)

以下に第2の変形例に係るSAWフィルタについて図面を参照しながら説明する。図9は、第2の変形例に係るSAWフィルタ10bの断面構造図である。

[0057] SAWフィルタ10bでは、図9に示すように、バンプ24f及びビアホール導体V7が設けられていなくてもよい。SAWフィルタ10bにおいても、空間Spがつぶれることを抑制できる。

[0058] (その他の実施形態)

本発明に係るSAWフィルタは、前記実施形態に示したSAWフィルタ10、10a、10bに限らずその要旨の範囲内において変形可能である。

[0059] SAWフィルタ10、10a、10bにおいて、複数の柱状部材16が設けられていてもよい。

[0060] また、柱状部材16は、円柱形状をなしているが、角柱状等の形状をなし

ていてもよい。

[0061] また、ビアホール導体V 7の主面S 1に平行な平面における断面積は、ビアホール導体V 1～V 6の該主面に平行な平面における断面積よりも大きいことが好ましい。ビアホール導体V 7は、放熱効果や接地効果が最も大きいビアホール導体である。したがって、ビアホール導体V 7の断面積を最も大きくすることにより、放熱効果及び接地効果を向上させることができる。更に、ビアホール導体V 7の断面積が大きくなることにより、空間S pがつぶれることがより効果的に抑制されるようになる。

産業上の利用可能性

[0062] 以上のように、本発明は、電子部品に有用であり、特に、表面弾性波素子上に設けられている空間がつぶれることを抑制できる点において優れている。

符号の説明

[0063] E 素子領域
S 1 主面
V 1～V 7 ビアホール導体
1 0, 1 0 a, 1 0 b SAWフィルタ
1 2 圧電基板
1 4 支持層
1 4 a 枠部
1 4 b～1 4 g 突起部
1 6 柱状部材
1 8 a～1 8 t 表面弾性波素子
1 9 配線
2 0, 2 2 カバー層
2 4 a～2 4 g バンプ
3 0 a～3 0 g パッド
1 0 0 回路モジュール

1 0 2 回路基板

1 0 4 ランド

1 0 6 モールド樹脂

請求の範囲

- [請求項1] 基板と、
 前記基板の主面の法線方向から平面視したときに、該主面上の所定領域を囲んでいる支持層と、
 前記所定領域内に設けられている表面弾性波素子と、
 前記支持層上に設けられ、かつ、前記主面に対向しているカバー層と、
 と、
 前記主面、前記支持層及び前記カバー層に囲まれた空間内において、該主面と該カバー層とを繋いでいると共に、前記支持層と接触していない柱状部材と、
 を備えていること、
 を特徴とする電子部品。
- [請求項2] 前記柱状部材内を前記主面の法線方向に延在している第1のビアホール導体を、
 更に備えていること、
 を特徴とする請求項1に記載の電子部品。
- [請求項3] 前記第1のビアホール導体に接続され、かつ、前記主面上に設けられている配線と、
 前記第1のビアホール導体に接続され、かつ、前記第1のビアホール導体の直上の前記カバー層上に設けられている外部接続部であって、接地電位が印加される外部接続部と、
 を更に備えていること、
 を特徴とする請求項2に記載の電子部品。
- [請求項4] 前記支持層と前記柱状部材とは同じ材料により作製されていること、
 、
 を特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の電子部品。
- [請求項5] 前記カバー層は、

前記支持層上に設けられ、かつ、該支持層とは異なる材料により作製されている第1のカバー層と、

前記第1のカバー層上に設けられ、かつ、前記支持層と同じ材料により作製されている第2のカバー層と、

を含んでいること、

を特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の電子部品

。

[請求項6] 前記第1のカバー層は、前記支持層と前記第2のカバー層とを接着していること、

を特徴とする請求項5に記載の電子部品。

[請求項7] 前記表面弾性波素子は、表面弾性波フィルタを構成していること、
を特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の電子部品

。

[請求項8] 前記所定領域内には、複数の前記表面弾性波素子が設けられていること、

を特徴とする請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の電子部品

。

[請求項9] 前記柱状部材は、前記主面の中央に設けられていること、
を特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれかに記載の電子部品

。

[請求項10] 前記柱状部材内を前記主面の法線方向に延在している第1のビアホール導体と、

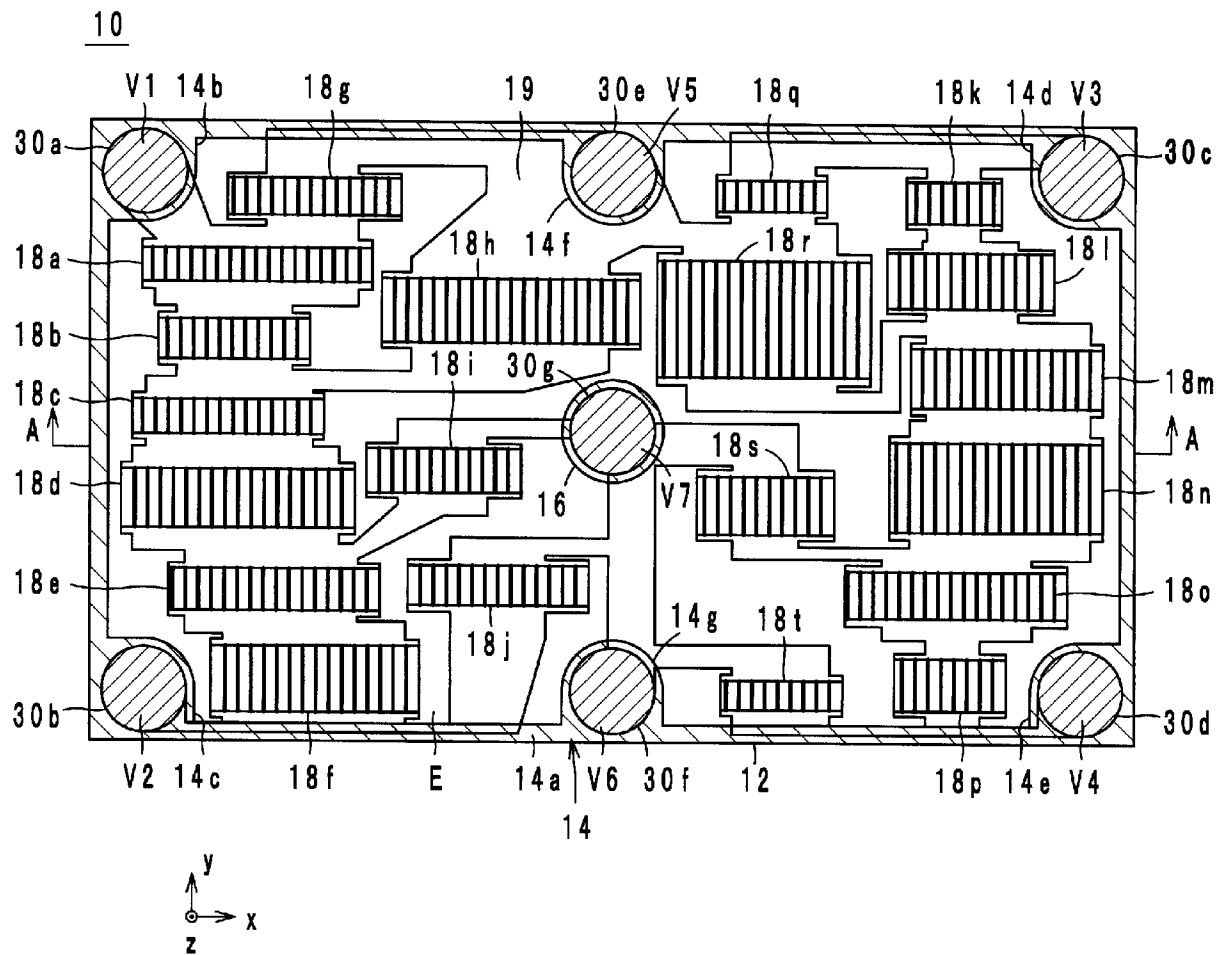
前記支持層内を前記主面の法線方向に延在する第2のビアホール導体と、

更に備え、

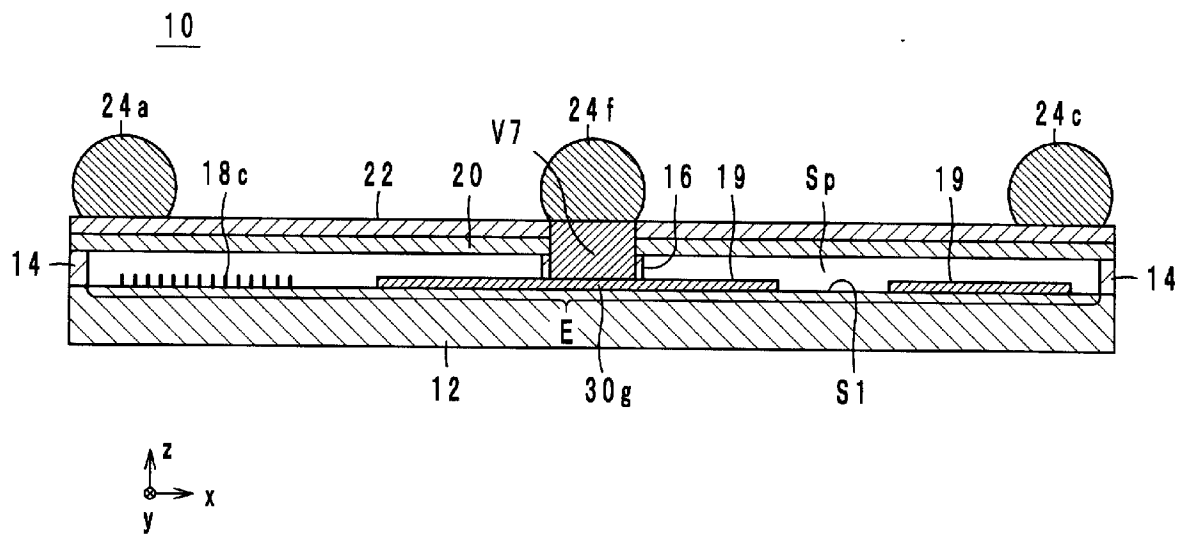
前記第1のビアホール導体の前記主面に平行な面における断面積は、前記第2のビアホール導体の該主面に平行な面における断面積よりも大きいこと、

を特徴とする請求項 9 に記載の電子部品。

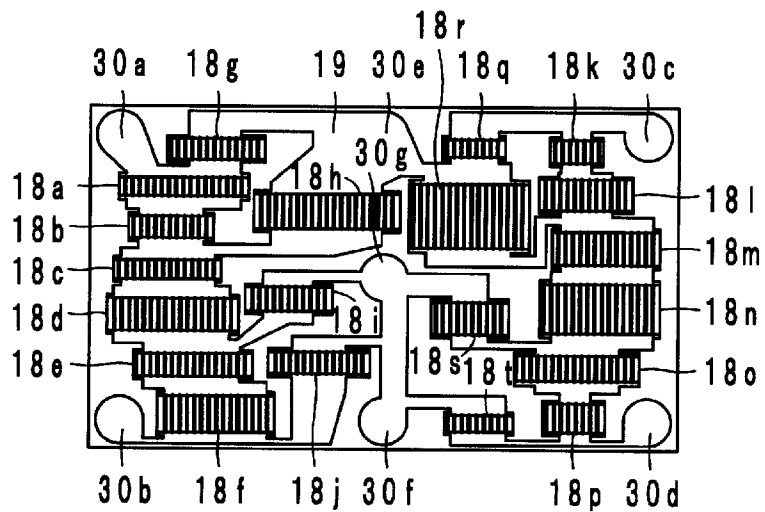
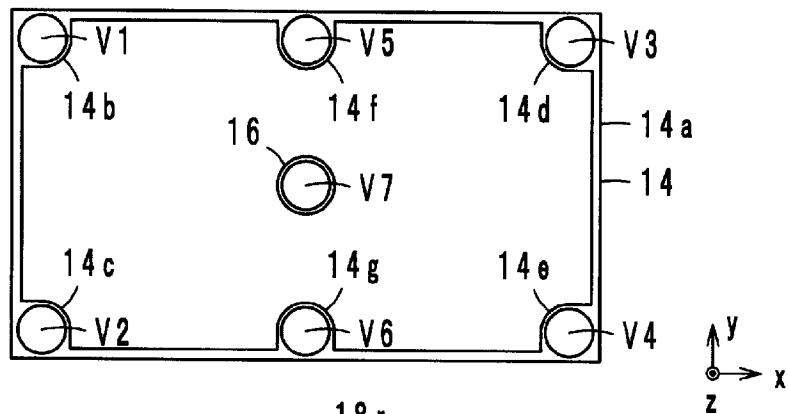
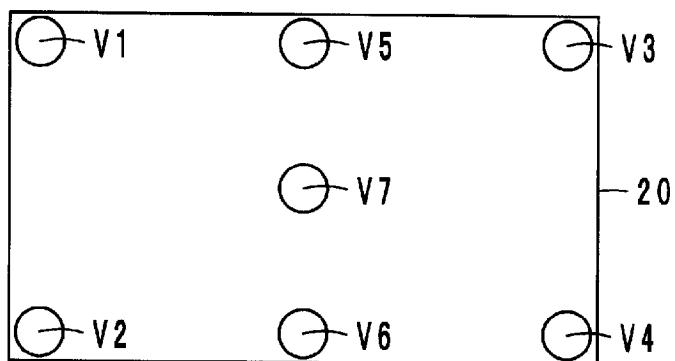
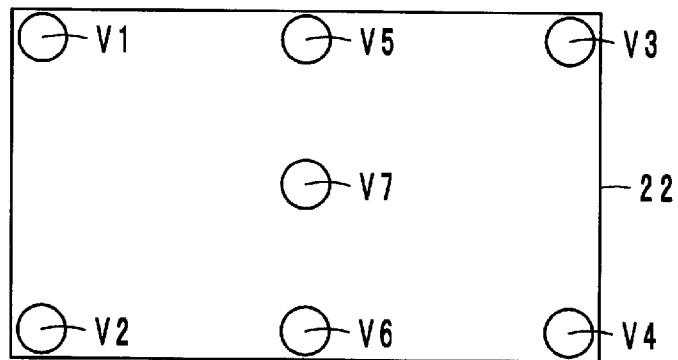
[図1]



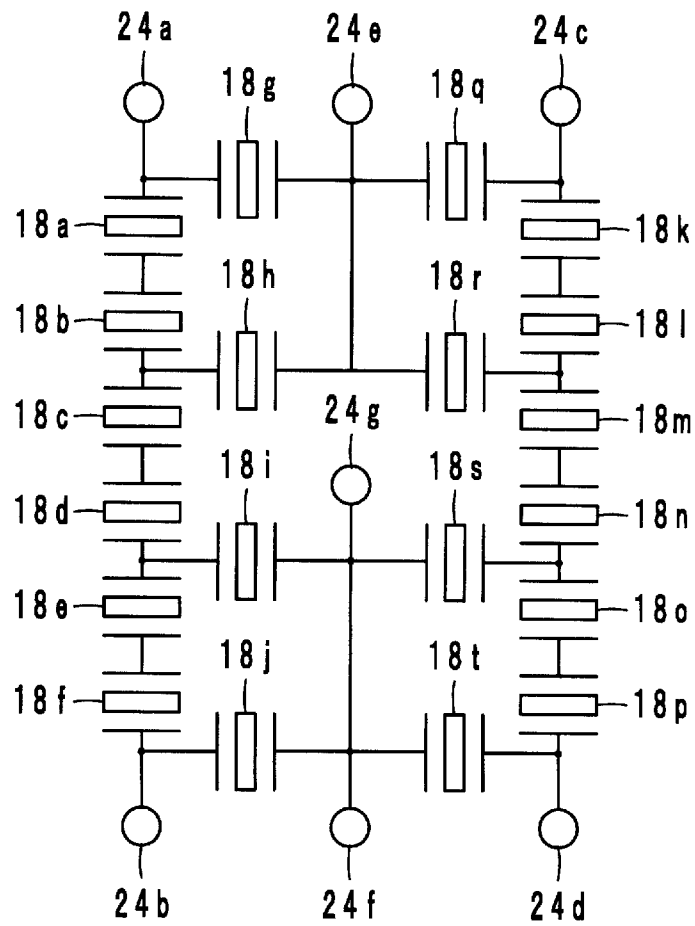
[図2]



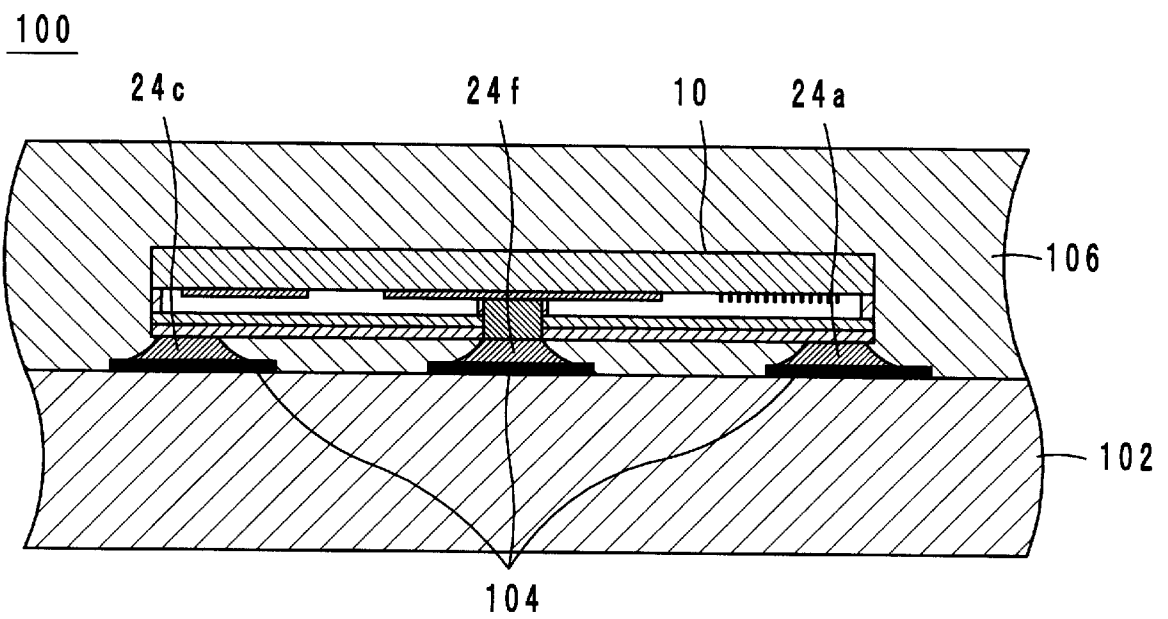
[図3]



[図4]

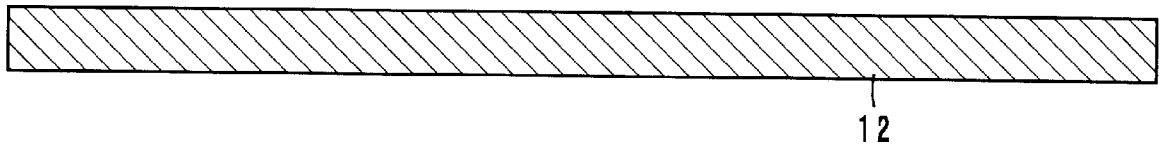


[図5]

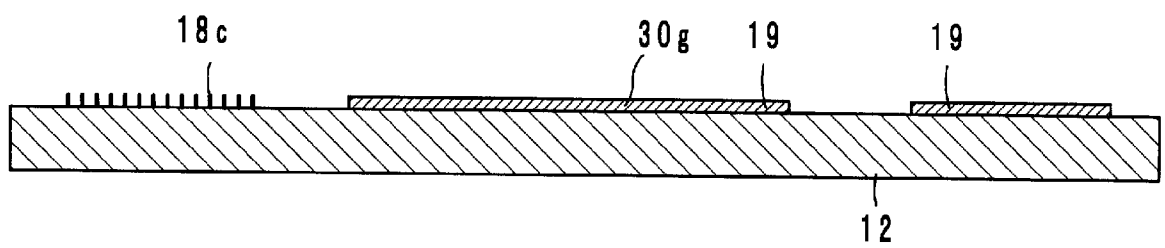


[図6]

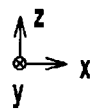
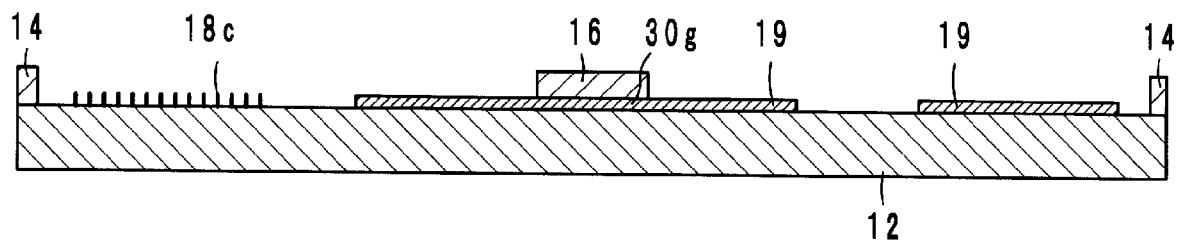
(a)



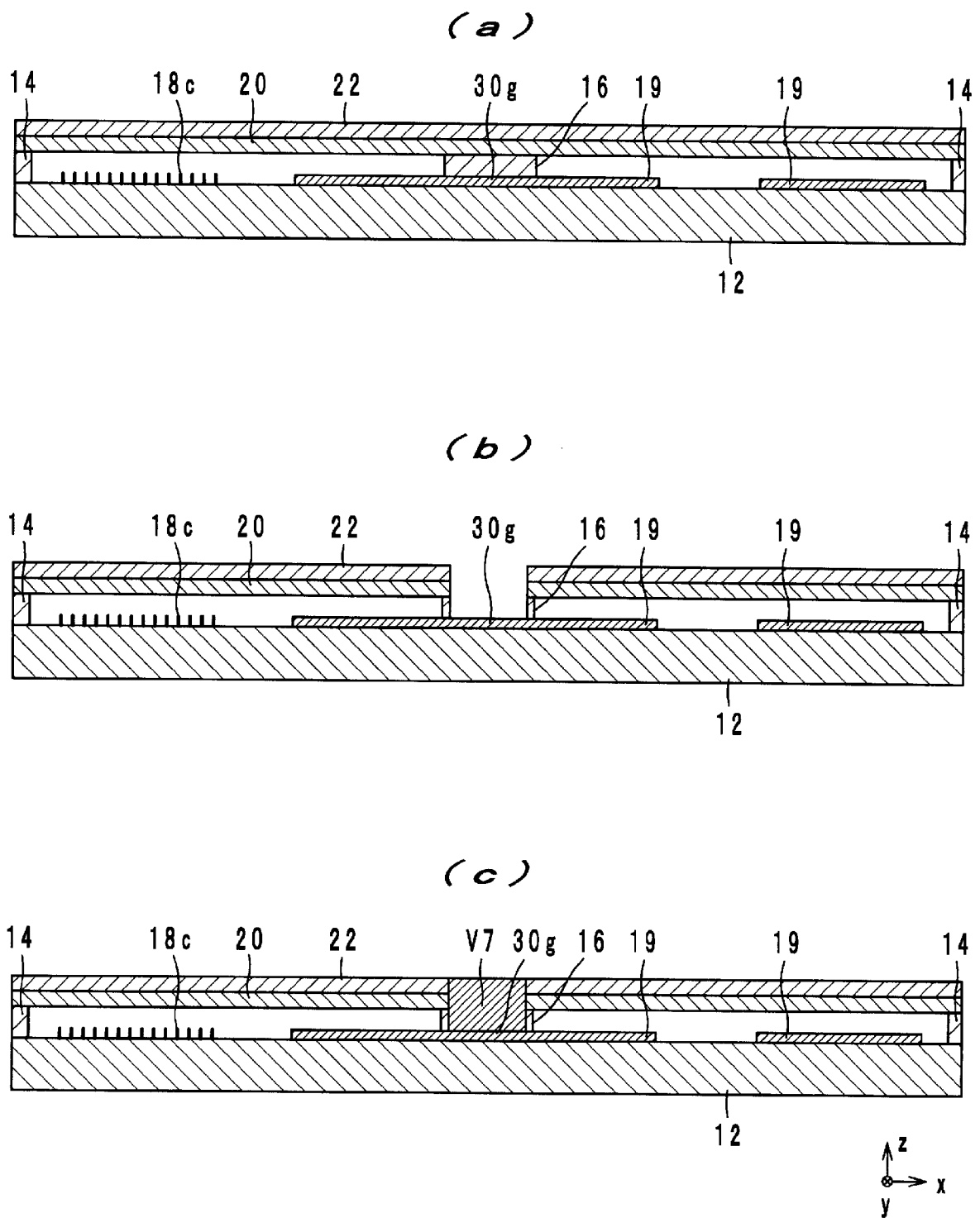
(b)



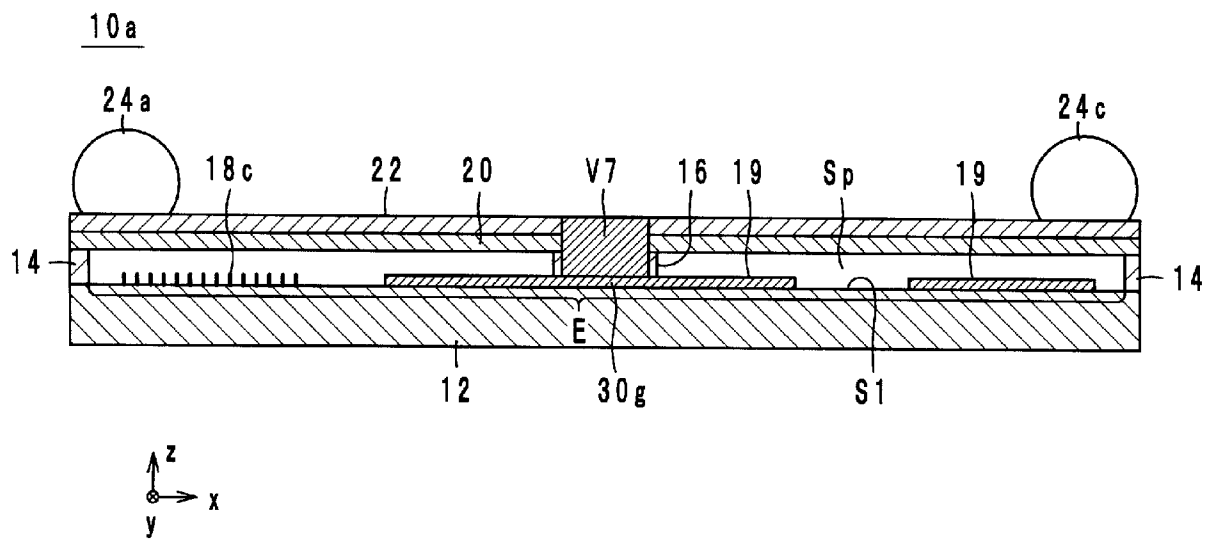
(c)



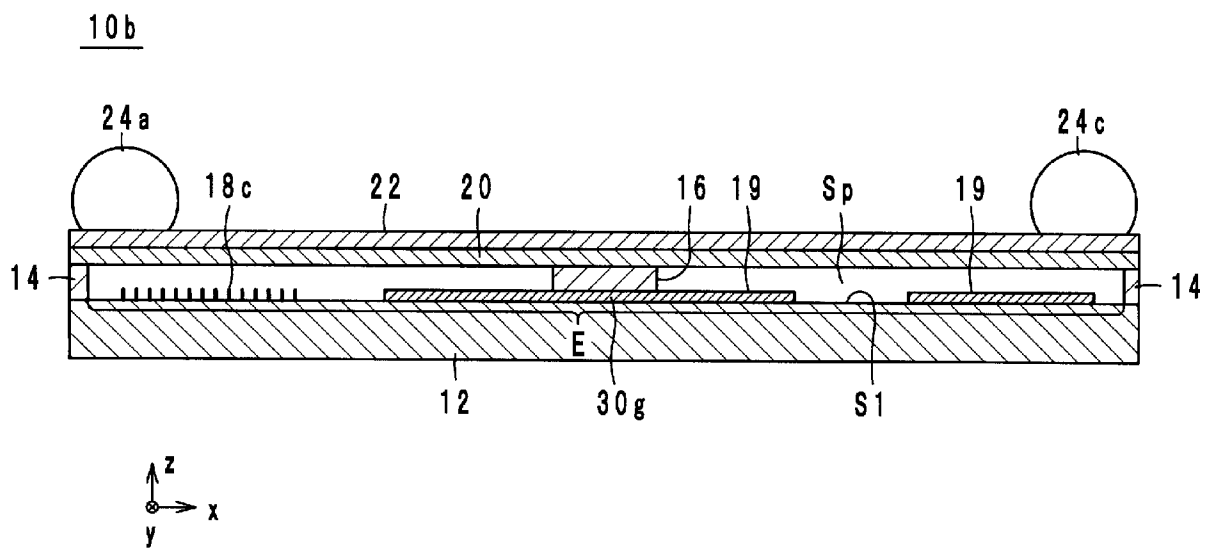
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H9/25(2006.01) i, H01L23/02(2006.01) i, H03H9/64(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03H9/25, H01L23/02, H03H9/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2001-94390 A (Toshiba Corp.), 06 April 2001 (06.04.2001), paragraphs [0002], [0025] to [0030], [0033]; fig. 1 & US 2001/0033120 A1 & EP 1143614 A1 & WO 2001/022580 A1	1-4, 7-9 5, 6 10
X Y A	JP 2004-129223 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 22 April 2004 (22.04.2004), paragraphs [0089] to [0093]; fig. 10 to 12 & US 2004/0232802 A1 & EP 1526640 A1 & WO 2004/012331 A1 & CN 1568570 A & AU 2003252238 A	1, 4, 7-9 5, 6 2, 3, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 April, 2012 (05.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053101

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-278016 A (Kyocera Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraphs [0014] to [0017], [0039]; fig. 1, 2, 7 (Family: none)	1, 4, 7-9 5, 6 2, 3, 10
X Y A	JP 2010-245704 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 28 October 2010 (28.10.2010), paragraphs [0012] to [0014], [0102] to [0104]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3, 9 5-8 4, 10
Y A	JP 2010-278972 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), paragraphs [0028] to [0035]; fig. 1 (Family: none)	5, 6 10
A	JP 2009-218762 A (Panasonic Corp.), 24 September 2009 (24.09.2009), paragraphs [0009] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H03H9/25(2006.01)i, H01L23/02(2006.01)i, H03H9/64(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H03H9/25, H01L23/02, H03H9/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2001-94390 A (株式会社東芝) 2001.04.06, [0002], [0025]-[0030], [0033], 図1 & US 2001/0033120 A1 & EP 1143614 A1 & WO 2001/022580 A1	1-4, 7-9 5, 6 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.04.2012

国際調査報告の発送日

17.04.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

▲高▼橋 徳浩

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

5W

4877

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2004-129223 A (株式会社村田製作所)	1, 4, 7-9
Y	2004. 04. 22, [0089]-[0093], 図 10-図 12	5, 6
A	& US 2004/0232802 A1	2, 3, 10
	& EP 1526640 A1	
	& WO 2004/012331 A1	
	& CN 1568570 A	
	& AU 2003252238 A	
X	JP 2009-278016 A (京セラ株式会社)	1, 4, 7-9
Y	2009. 11. 26, [0014]-[0017], [0039], 図 1, 図 2, 図 7	5, 6
A	(ファミリーなし)	2, 3, 10
X	JP 2010-245704 A (住友ベークライト株式会社)	1-3, 9
Y	2010. 10. 28, [0012]-[0014], [0102]-[0104], 図 1, 図 2	5-8
A	(ファミリーなし)	4, 10
Y	JP 2010-278972 A (株式会社村田製作所)	5, 6
A	2010. 12. 09, [0028]-[0035], 図 1	10
	(ファミリーなし)	
A	JP 2009-218762 A (パナソニック株式会社)	1-10
	2009. 09. 24, [0009]-[0015], 図 1	
	(ファミリーなし)	