

(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  
2018年7月5日(05.07.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/123447 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H03H 9/25* (2006.01) *H03H 9/72* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/043419
- (22) 国際出願日: 2017年12月4日(04.12.2017)
- (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 2016-251236 2016年12月26日(26.12.2016) JP
- (71) 出願人: 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: 藤森 永二(FUJIMORI, Eiji); 〒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: 河本 尚志(KAWAMOTO, Takashi);  
〒6128101 京都府京都市伏見区観音寺町

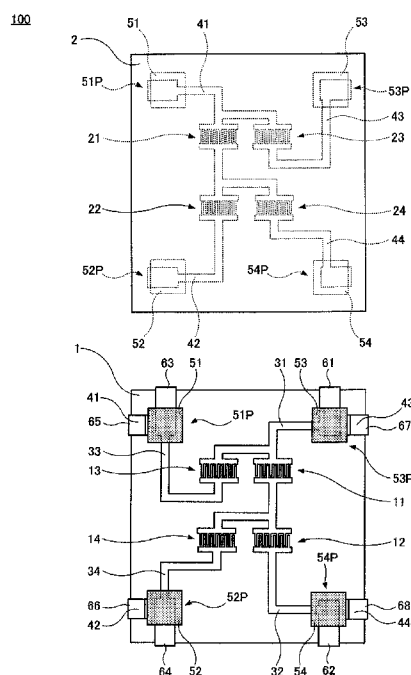
218 武三ビルディング 411 号室 河  
本特許事務所 Kyoto (JP).

- (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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,

(54) Title: ACOUSTIC WAVE DEVICE, HIGH-FREQUENCY FRONT END MODULE AND COMMUNICATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 弾性波装置、高周波フロントエンドモジュールおよび通信装置

図3



(57) Abstract: Provided is an acoustic wave device in which internal interference between signals is suppressed. The acoustic wave device is provided with: a first element substrate 1 and a second element substrate 2 that are at least partially piezo-electric; and junction layers 51-54 that join the first element substrate 1 and the second element substrate 2 together. First IDT electrodes 11-14 and first wiring electrodes 31-34 are formed on the first element substrate, and second IDT electrodes 21-24 and second wiring electrodes 41-44 are formed on the second element substrate 2. The first wiring electrode 33 and the second wiring electrode 41 overlap each other, with the junction layer 51 therebetween, to constitute a wiring electrode overlap part 51P. Similarly, wiring electrode overlap parts 52P-54P are constituted. In each of the wiring electrode overlap parts 51P-54P, one of the first wiring electrode 33 (31, 32, 34) and the second wiring electrode 41 (42, 43, 44) is a signal wiring electrode while the other is a ground wiring electrode, or both are ground wiring electrodes, or both are signal wiring electrodes with the same potential.



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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：内部でのシグナル同士の干渉が抑制された弾性波装置を提供する。少なくとも一部に圧電性を有する第1素子基板1および第2素子基板2と、第1素子基板1と第2素子基板2とを接合する接合層51～54と、を備え、第1素子基板に第1のIDT電極11～14、第1の配線電極31～34が形成され、第2素子基板2に第2のIDT電極21～24、第2の配線電極41～44が形成されている。第1の配線電極33と第2の配線電極41とが、接合層51を介して重なり、配線電極重畳部51Pが構成されている。同様に、配線電極重畳部52P～54Pが構成されている。各配線電極重畳部51P～54Pにおいて、第1の配線電極33（31、32、34）と第2の配線電極41（42、43、44）とは、一方がシグナル配線電極で他方がグランド配線電極であるか、グランド配線電極同士であるか、電位が同一のシグナル配線電極同士であるかのいずれかである。

## 明 細 書

発明の名称：

弾性波装置、高周波フロントエンドモジュールおよび通信装置

### 技術分野

[0001] 本発明は弾性波装置に関し、さらに詳しくは、内部でのシグナル同士の干渉が抑制された弾性波装置に関する。

[0002] また、本発明は高周波フロントエンドモジュールに関し、さらに詳しくは、本発明の弾性波装置を使用した高周波フロントエンドモジュールに関する。

[0003] また、本発明は通信装置に関し、さらに詳しくは、本発明の弾性波装置または本発明の高周波フロントエンドモジュールを使用した通信装置に関する。

### 背景技術

[0004] 弾性波装置において、平面方向の寸法を小さくするために、圧電性を有する複数の素子基板を、一定の間隔を隔てて上下に重ねて接合する場合がある。たとえば、図11に示す、特許文献1（特開2007-60465号公報）に開示された弾性波装置（薄膜弾性表面波デバイス）1000では、第1素子基板（基板）101と第2素子基板（基板）102とを、接合層（接合部）109を介して、一定の距離を隔てて、上下方向に重ねて接合している。

[0005] 第1素子基板101は、下側主面に外部接続電極103が形成され、外部接続電極103上に金属バンプ104が形成されている。第1素子基板101は、上側主面にIDT(Inter Digital Transducer)電極（励振電極）105が形成されている。そして、IDT電極105から、配線電極106が引き出されている。第2素子基板102は、下側主面にIDT電極（励振電極）107が形成されている。そして、IDT電極107から、配線電極108が引き出されている。配線電極108は、接合層109の内部または側面を経由して、第1素子基板101側に引き出されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-60465号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] 弾性波装置1000において、平面方向の寸法を、できるだけ小さくしようとした場合、第1素子基板101のIDT電極105から引き出された配線電極106と、第2素子基板102のIDT電極107から引き出された配線電極108とが、平面視した場合に重なることがあった。

[0008] そして、配線電極106と配線電極108とが、平面視した場合に重なり、配線電極106と配線電極108との組み合わせが、電位の異なるシグナル配線電極同士である場合には、配線電極106を流れるシグナルと配線電極108を流れるシグナルとが干渉してしまう場合があった。

[0009] 配線電極106を流れるシグナルと配線電極108を流れるシグナルとが干渉してしまうと、弾性波装置1000の電気的特性が劣化したり、弾性波装置1000を使用した電子機器において、誤作動が発生したりする虞があった。

### 課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上述した従来の課題を解決するためになされたものであり、その手段として本発明の弾性波装置は、少なくとも一部に圧電性を有する第1素子基板と、第1素子基板の一方主面上に形成された第1のIDT電極と、第1素子基板上に積層されており、少なくとも一部に圧電性を有する第2素子基板と、第2素子基板の一方主面上に形成された第2のIDT電極と、第1素子基板と第2素子基板との間に形成されている、絶縁体からなる接合層と、第1のIDT電極から引き出された、少なくとも1以上の第1の配線電極と、第2のIDT電極から引き出された、少なくとも1以上の第2の配線電極と、を備え、第2の配線電極は、接合層の側面または内部を経由して、

第1素子基板における少なくとも一方主面に至っており、第1の配線電極と第2の配線電極とは、平面視した場合に重なっており、かつ、第1の配線電極と、第2の配線電極とは、一方がシグナル配線電極で他方がグランド配線電極であるか、グランド配線電極同士であるか、電位が同一のシグナル配線電極同士であるかのいずれかであるようにした。

[0011] 第1のIDT電極が形成されている第1素子基板の主面と、第2のIDT電極が形成されている第2素子基板の主面とが、接合層を介して対向していることが好ましい。この場合には、容易に、第1素子基板および第2素子基板のそれぞれのIDT電極が形成された機能主面上に空間を形成することができ、第1素子基板および第2素子基板のそれぞれに形成されたIDT電極の自由な振動を確保することができる。

[0012] この場合において、第1の配線電極が、少なくとも、第1素子基板の第1のIDT電極が形成されている主面に形成され、第2の配線電極が、少なくとも、第2素子基板の第2のIDT電極が形成されている主面と、接合層の側面または内部と、第1素子基板の第1のIDT電極が形成されている主面に形成されることがさらに好ましい。この場合には、本発明の弾性波装置を容易に構成することができる。

[0013] また、第1の配線電極および第2の配線電極が、それぞれ、第1素子基板に形成された外部接続電極に接続されることも好ましい。この場合には、外部接続電極によって、弾性波装置を外部に接続することができる。なお、外部接続電極は、たとえば、第1素子基板の、少なくとも、端面、および、第1のIDT電極が形成されていない主面に形成されたものとすることができる。

[0014] また、第1素子基板と接合層との間に第1の配線電極が形成され、第2素子基板と接合層との間に第2の配線電極が形成され、平面視した場合に、接合層が形成されている領域において、第1の配線電極と第2の配線電極とが重なっていることも好ましい。この場合には、容易に、第1の配線電極と第2の配線電極とを交差させることができる。

[0015] 第1の配線電極は、少なくとも2以上あり、第2の配線電極は、少なくとも2以上あり、平面視した場合に、第1の配線電極と第2の配線電極とは複数個所で重なっており、複数個所のいずれにおいても、第1の配線電極と第2の配線電極とは、一方がシグナル配線電極で他方がグランド配線電極であるか、グランド配線電極同士であるか、電位が同一のシグナル配線電極同士であるかのいずれかであることが好ましい。この場合には、より確実に、内部でのシグナルの干渉を抑制することができる。

[0016] 接合層は、複数に分割されていても良い。

[0017] あるいは、接合層は、環状であっても良い。この場合には、第1素子基板と、第2素子基板と、接合層とで密閉空間を形成することができ、その密閉空間内にIDT電極を形成すれば、IDT電極を外部環境（高湿度など）から保護することができる。また、弾性波装置の周囲を樹脂で封止した場合に、樹脂がIDT電極に到達してしまうことがなく、樹脂によってIDT電極の自由な振動が妨げられることがない。

[0018] 配線電極重畳部（第1の配線電極と第2の配線電極とが重なっている個所）の数は任意であるが、たとえば4つとすることができる。また、配線電極重畳部の配置位置も任意であるが、たとえば4隅に分散配置することができる。

[0019] 本発明の弾性波装置は、たとえば、複数の独立したフィルタを備えたフィルタアレイに構成することができる。あるいは、本発明の弾性波装置は、たとえば、マルチプレクサに構成することができる。

[0020] また、本発明の弾性波装置を使用して、高周波フロントエンドモジュールを作製することができる。

[0021] また、本発明の弾性波装置、または、本発明の高周波フロントエンドモジュールを使用して、通信装置を作製することができる。

## 発明の効果

[0022] 本発明の弾性波装置は、平面視した場合に、第1素子基板に形成された第1の配線電極と、第1の配線電極と重なっており、第2素子基板に形成され

た第２の配線電極とが、一方がシグナル配線電極で他方がグランド配線電極であるか、グランド配線電極同士であるか、電位が同一のシグナル配線電極同士であるかのいずれかであるため、第１の配線電極と第２の配線電極との間において、シグナルの干渉が発生することが少ない。

[0023] そのため、本発明の弾性波装置は、シグナルの干渉に起因して電気的特性が劣化することが少ない。また、本発明の弾性波装置を使用した電子機器は、弾性波装置の内部でのシグナルの干渉に起因して、誤作動が発生することが少ない。

[0024] また、本発明の高周波フロントエンドモジュールや、通信装置も、使用した弾性波装置の内部でのシグナルの干渉に起因して、誤作動が発生することが少ない。

### 図面の簡単な説明

[0025] [図１]第１実施形態にかかる弾性波装置１００を示す斜視図である。

[図２]弾性波装置１００を示す断面図である。

[図３]弾性波装置１００を示す積図である。

[図４]弾性波装置１００の等価回路図である。

[図５]第２実施形態にかかる弾性波装置２００を示す積図である。

[図６]弾性波装置２００の等価回路図である。

[図７]第３実施形態にかかる弾性波装置３００を示す積図である。

[図８]第４実施形態にかかる弾性波装置４００を示す断面図である。

[図９]第５実施形態にかかる高周波フロントエンドモジュール５００を示すブロック図である。

[図１０]第６実施形態にかかる通信装置６００を示すブロック図である。

[図１１]特許文献１に開示された弾性波装置１０００を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0026] 以下、図面とともに、本発明を実施するための形態について説明する。

[0027] なお、各実施形態は、本発明の実施の形態を例示的に示したものであり、本発明が実施形態の内容に限定されることはない。また、異なる実施形態に

記載された内容を組合せて実施することも可能であり、その場合の実施内容も本発明に含まれる。また、図面は、明細書の理解を助けるためのものであって、模式的に描画されている場合があり、描画された構成要素または構成要素間の寸法の比率が、明細書に記載されたそれらの寸法の比率と一致していない場合がある。また、明細書に記載されている構成要素が、図面において省略されている場合や、個数を省略して描画されている場合などがある。

[0028]     [第1実施形態]

図1～図3に、第1実施形態にかかる弾性波装置100を示す。ただし、図1は、弾性波装置100の斜視図である。図2は、弾性波装置100の断面図であり、図1の破線X-X部分を示している。図3は、弾性波装置100を構成する第1素子基板1と第2素子基板2との積図である。

[0029]     弾性波装置100は、第1素子基板1と第2素子基板2とを備える。第1素子基板1および第2素子基板2は、それぞれ、圧電性を有し、たとえば、LT基板（タンタル酸リチウム単結晶基板）、LN基板（ニオブ酸リチウム単結晶基板）、水晶基板などにより作製されている。なお、第1素子基板1および第2素子基板2は、それぞれ、全体が圧電体で作製される代わりに、圧電体からなる層を有するものであっても良い。

[0030]     第1素子基板1は、図1、図2における下側主面が実装主面である。

[0031]     第1素子基板1は、図1、図2における上側主面が機能主面である。

[0032]     第2素子基板2は、図1、図2における下側主面が機能主面である。

[0033]     本実施形態においては、第2素子基板2の、図1、図2における上側主面には何も形成されていない。

[0034]     図3は、上述したように、第1素子基板1および第2素子基板2の積図である。図3の下側に、第1素子基板1の機能主面を示している。図3の上側に、第2素子基板2の上側主面側から透視した、第2素子基板2の機能主面を示している。

[0035]     第1素子基板1の機能主面には、4組のIDT電極（第1のIDT電極）11、12、13、14が形成されている。IDT電極11～14は、それ



ぞれ、共振器 R e 1 1 ~ R e 1 4 を構成している。

[0036] 第2素子基板2の機能主面には、4組の I D T 電極（第2の I D T 電極）2 1、2 2、2 3、2 4 が形成されている。I D T 電極 2 1 ~ 2 4 は、それぞれ、共振器 R e 2 1 ~ R e 2 4 を構成している。

[0037] I D T 電極 1 1 ~ 1 4、2 1 ~ 2 4 の材質は任意であるが、たとえば、P t、A u、A g、C u、N i、W、T a、F e、C r、A l および P d から選ばれる金属、もしくはこれらの金属を1種以上含む合金によって形成することができる。I D T 電極 1 1 ~ 1 4、2 1 ~ 2 4 は、複数種類の上記の金属や合金を使って、多層構造に形成しても良い。

[0038] 第1素子基板1に形成された I D T 電極 1 1 ~ 1 4 から、4つの配線電極（第1の配線電極）3 1 ~ 3 4 が引き出されている。

[0039] 第2素子基板2に形成された I D T 電極 2 1 ~ 2 4 から、4つの配線電極（第2の配線電極）4 1 ~ 4 4 が引き出されている。

[0040] 配線電極 3 1 ~ 3 4、4 1 ~ 4 4 の材質は任意であるが、たとえば、A l により形成することができる。なお、A l の下に、たとえば T i などからなる密着層を設けても良い。

[0041] 第1素子基板1と第2素子基板2とが、4つに分割された接合層 5 1、5 2、5 3、5 4 によって接合されている。接合層 5 1 ~ 5 4 は、たとえば、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂などを成分とする感光性樹脂によって形成されている。

[0042] 第1素子基板1の端面および底面（実装主面）に、8つの外部接続電極 6 1 ~ 6 8 が形成されている。

[0043] 外部接続電極 6 1 ~ 6 8 上に、それぞれ、バンプ 7 が形成されている。バンプ 7 は、たとえば、はんだや、A u などによって作製されている。

[0044] 第1素子基板1に形成された配線電極 3 1 ~ 3 4 が、外部接続電極 6 1 ~ 6 4 に接続されている。より具体的には、配線電極 3 1 が、接合層 5 3 の下側を経由して、外部接続電極 6 1 に接続されている。配線電極 3 2 が、接合層 5 4 の下側を経由して、外部接続電極 6 2 に接続されている。配線電極 3

3が、接合層51の下側を経由して、外部接続電極63に接続されている。配線電極34が、接合層52の下側を経由して、外部接続電極64に接続されている。

[0045] 第2素子基板2に形成された配線電極41～44が、外部接続電極65～68に接続されている。より具体的には、配線電極41が、接合層51の上側を経由し、さらに接合層51の側面を経由し、さらに第1素子基板1の上側主面を経由して、外部接続電極65に接続されている。配線電極42が、接合層52の上側を経由し、さらに接合層52の側面を経由し、さらに第1素子基板1の上側主面を経由して、外部接続電極66に接続されている。配線電極43が、接合層53の上側を経由し、さらに接合層53の側面を経由し、さらに第1素子基板1の上側主面を経由して、外部接続電極67に接続されている。配線電極44が、接合層54の上側を経由し、さらに接合層54の側面を経由し、さらに第1素子基板1の上側主面を経由して、外部接続電極68に接続されている。

[0046] 接合層51の下側に配線電極33が形成され、接合層51の上側に配線電極41が形成され、接合層51を介して、配線電極重畳部51Pが構成されている。

[0047] 接合層52の下側に配線電極34が形成され、接合層52の上側に配線電極42が形成され、接合層52を介して、配線電極重畳部52Pが構成されている。

[0048] 接合層53の下側に配線電極31が形成され、接合層53の上側に配線電極43が形成され、接合層53を介して、配線電極重畳部53Pが構成されている。

[0049] 接合層54の下側に配線電極32が形成され、接合層54の上側に配線電極44が形成され、接合層52を介して、配線電極重畳部54Pが構成されている。

[0050] 以上の構造からなる第1実施形態にかかる弾性波装置100は、図4に示す等価回路を備えている。

- [0051] 弾性波装置 100 は、独立した 2 つのフィルタ、第 1 フィルタ  $F_{r1}$  と第 2 フィルタ  $F_{r2}$  とを備えたフィルタアレイを構成している。
- [0052] 第 1 フィルタ  $F_{r1}$  は、共振器  $Re_{11} \sim Re_{14}$  を使って構成されたラダー型フィルタである。
- [0053] 第 1 フィルタ  $F_{r1}$  は、外部接続電極 61 と外部接続電極 62 との間に、共振器  $Re_{11}$  と、共振器  $Re_{12}$  とが、直列に接続されている。外部接続電極 61 と共振器  $Re_{11}$  との間は、配線電極 31 によって接続されている。共振器  $Re_{12}$  と外部接続電極 62 との間は、配線電極 32 によって接続されている。
- [0054] 共振器  $Re_{11}$  と共振器  $Re_{12}$  との接続点と、グランドとの間に、共振器  $Re_{13}$  が接続されている。共振器  $Re_{13}$  とグランドとの間は、配線電極 33 と外部接続電極 63 とを経由して接続されている。
- [0055] 共振器  $Re_{12}$  と外部接続電極 62 との接続点と、グランドとの間に、共振器  $Re_{14}$  が接続されている。共振器  $Re_{14}$  とグランドとの間は、配線電極 34 と外部接続電極 64 とを経由して接続されている。
- [0056] 第 2 フィルタ  $F_{r2}$  は、共振器  $Re_{21} \sim Re_{24}$  を使って構成されたラダー型フィルタである。
- [0057] 第 2 フィルタ  $F_{r2}$  は、外部接続電極 65 と外部接続電極 66 との間に、共振器  $Re_{21}$  と、共振器  $Re_{22}$  とが、直列に接続されている。外部接続電極 65 と共振器  $Re_{21}$  との間は、配線電極 41 によって接続されている。共振器  $Re_{22}$  と外部接続電極 66 との間は、配線電極 42 によって接続されている。
- [0058] そして、共振器  $Re_{21}$  と共振器  $Re_{22}$  との接続点と、グランドとの間に、共振器  $Re_{23}$  が接続されている。共振器  $Re_{23}$  とグランドとの間は、配線電極 43 と外部接続電極 67 とを経由して接続されている。
- [0059] また、共振器  $Re_{22}$  と外部接続電極 66 との接続点と、グランドとの間に、共振器  $Re_{24}$  が接続されている。共振器  $Re_{24}$  とグランドとの間は、配線電極 44 と外部接続電極 68 とを経由して接続されている。

[0060] 図4からわかるように、配線電極31、配線電極32、配線電極41、配線電極42は、それぞれ、シグナル（信号）の通るシグナル配線電極である。一方、配線電極33、配線電極34、配線電極43、配線電極44は、それぞれ、一端がグランドに接続されたグランド配線電極である。

[0061] 上述した配線電極重畳部51Pにおいては、接合層51の下側に配線電極33が形成され、接合層51の上側に配線電極41が形成され、配線電極33と配線電極41とが、平面視した場合に重なっている。しかしながら、配線電極33はグランド配線電極であり、配線電極41はシグナル配線電極であり、配線電極33と配線電極41との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。

[0062] 配線電極重畳部52Pにおいては、接合層52の下側に配線電極34が形成され、接合層52の上側に配線電極42が形成され、配線電極34と配線電極42とが、平面視した場合に重なっている。しかしながら、配線電極34はグランド配線電極であり、配線電極42はシグナル配線電極であり、配線電極34と配線電極42との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。

[0063] 配線電極重畳部53Pにおいては、接合層53の下側に配線電極31が形成され、接合層53の上側に配線電極43が形成され、配線電極31と配線電極43とが、平面視した場合に重なっている。しかしながら、配線電極31はシグナル配線電極であり、配線電極43はグランド配線電極であり、配線電極31と配線電極43との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。

[0064] 配線電極重畳部54Pにおいては、接合層54の下側に配線電極32が形成され、接合層54の上側に配線電極44が形成され、配線電極32と配線電極44とが、平面視した場合に重なっている。しかしながら、配線電極32はシグナル配線電極であり、配線電極44はグランド配線電極であり、配線電極32と配線電極44との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。

[0065] 以上のように、第1実施形態にかかる弾性波装置100は、少なくとも一部に圧電性を有する第1素子基板1と、第1素子基板1の一方主面上に形成された第1のIDT電極11～14と、第1素子基板1上に積層されている、少なくとも一部に圧電性を有する第2素子基板2と、第2素子基板2の一方主面上に形成された第2のIDT電極21～24と、第1素子基板1と第2素子基板2との間に形成されている、絶縁体からなる接合層51～54と、第1のIDT電極11～14から引き出された第1の配線電極31～34と、第2のIDT電極21～24から引き出された第2の配線電極41～44と、を備え、第2の配線電極41～44が、接合層51～54の側面または内部を経由して、第1素子基板1における少なくとも一方主面に至っている。

[0066] さらに詳しく見ると、弾性波装置100は、第1のIDT電極11～14が形成されている第1素子基板1の主面と、第2のIDT電極21～24が形成されている第2素子基板2の主面とが、接合層51～54を介して対向している。

[0067] そして、第1の配線電極31～34が、第1素子基板1の第1のIDT電極11～14が形成されている主面に形成されている。また、第2の配線電極41～44が、第2素子基板2の第2のIDT電極21～24が形成されている主面と、接合層51～54の側面または内部と、第1素子基板1の第1のIDT電極11～14が形成されている主面に形成されている。

[0068] また、第1の配線電極31～34および第2の配線電極41～44が、それぞれ、第1素子基板1に形成された外部接続電極61～68に接続されている。なお、外部接続電極61～68は、それぞれ、第1素子基板1の、端面と、第1のIDT電極11～14が形成されていない主面に形成されている。

[0069] そして、弾性波装置100は、上述したとおり、配線電極33と配線電極41とが、平面視した場合に重なっているが、配線電極33はグランド配線電極であり、配線電極41はシグナル配線電極であり、配線電極33と配線

電極 4 1 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。また、配線電極 3 4 と配線電極 4 2 とが、平面視した場合に重なっているが、配線電極 3 4 はグランド配線電極であり、配線電極 4 2 はシグナル配線電極であり、配線電極 3 4 と配線電極 4 2 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。また、配線電極 3 1 と配線電極 4 3 とが、平面視した場合に重なっているが、配線電極 3 1 はシグナル配線電極であり、配線電極 4 3 はグランド配線電極であり、配線電極 3 1 と配線電極 4 3 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。また、配線電極 3 2 と配線電極 4 4 とが、平面視した場合に重なっているが、配線電極 3 2 はシグナル配線電極であり、配線電極 4 4 はグランド配線電極であり、配線電極 3 2 と配線電極 4 4 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。すなわち、弾性波装置 1 0 0 は、4 つの配線電極重畳部 5 1 P ~ 5 4 P のいずれにおいても、シグナルの干渉が発生することが少ない。したがって、弾性波装置 1 0 0 は、シグナルの干渉に起因して電気的特性が劣化することが少ない。また、弾性波装置 1 0 0 を使用した電子装置は、弾性波装置 1 0 0 の内部でのシグナルの干渉に起因して、誤作動が発生することが少ない。

[0070] 第 1 実施形態にかかる弾性波装置 1 0 0 は、たとえば、次のような製造方法で作製することができる。

[0071] まず、第 1 素子基板 1 および第 2 素子基板 2 を、それぞれ用意する。

[0072] 次に、第 1 素子基板 1 の機能主面に、たとえばフォトリソ技術を使って、I D T 電極 1 1 ~ 1 4 を形成する。同様に、第 2 素子基板 2 の機能主面に、たとえばフォトリソ技術を使って、I D T 電極 2 1 ~ 2 4 を形成する。

[0073] 次に、第 1 素子基板 1 に、たとえばフォトリソ技術を使って、配線電極 3 1 ~ 3 4、配線電極 4 1 ~ 4 4、外部接続電極 6 1 ~ 6 8 を形成する。同様に、第 2 素子基板 2 に、たとえばフォトリソ技術を使って、配線電極 4 1 ~ 4 4 を形成する。

[0074] 次に、第 1 素子基板 1 の機能主面上に、感光性樹脂を塗布し、硬化させて、4 つの接合層 5 1 ~ 5 4 を形成する。

[0075] 次に、第1素子基板1の機能主面上に形成された接合層51～54に、接着剤（図示せず）などを使って、第2素子基板2を接合させる。

[0076] 次に、スパッタリング、CVD、蒸着などの方法によって、接合層51の側面に配線電極41を形成し、接合層52の側面に配線電極42を形成し、接合層53の側面に配線電極43を形成し、接合層54の側面に配線電極44を形成する。接合層51の側面に形成された配線電極41は、第1素子基板1に形成された配線電極41と、第2素子基板2に形成された配線電極41とを接続する。接合層52の側面に形成された配線電極42は、第1素子基板1に形成された配線電極42と、第2素子基板2に形成された配線電極42とを接続する。接合層53の側面に形成された配線電極43は、第1素子基板1に形成された配線電極43と、第2素子基板2に形成された配線電極43とを接続する。接合層54の側面に形成された配線電極44は、第1素子基板1に形成された配線電極44と、第2素子基板2に形成された配線電極44とを接続する。

[0077] 最後に、第1素子基板1の実装主面において、外部接続電極61～68上に、それぞれ、たとえばスタッドバンプ法などにより、バンプ7を形成して、第1実施形態にかかる弾性波装置100を完成させる。

[0078] [第2実施形態]

図5に、第2実施形態にかかる弾性波装置200を示す。ただし、図5は、弾性波装置200を構成する第1素子基板1と第2素子基板2との積図である。また、図6に、弾性波装置200の等価回路を示す。

[0079] 弾性波装置200は、第1実施形態にかかる弾性波装置100の構成の一部に変更を加えた。より具体的には、弾性波装置200では、弾性波装置100の第1素子基板1の機能主面に形成されていた、IDT電極11～14の形成位置を変更した。また、弾性波装置100では、IDT電極11～14から配線電極31～34が引き出されていたが、弾性波装置200では、配線電極31～34に代えて、IDT電極11～14から配線電極71～74を引き出した。また、弾性波装置200では、弾性波装置100の外部接

続電極 65 を削除した。さらに、弾性波装置 200 では、弾性波装置 100 から、外部接続電極 61、63 の形成位置を変更した。

[0080] 弾性波装置 100 は独立した 2 つのフィルタ、第 1 フィルタ  $F_{r1}$  と第 2 フィルタ  $F_{r2}$  とを備えたフィルタアレイであったが、上記変更をおこなったことにより、弾性波装置 200 は、第 1 フィルタ  $F_{r1}$  と第 2 フィルタ  $F_{r2}$  とを備えた、デュプレクサ（マルチプレクサ）を構成している。以下、弾性波装置 100 からの変更点を中心にして、弾性波装置 200 について説明する。

[0081] 図 5 に示すように、第 1 素子基板 1 の機能主面に、4 組の IDT 電極 11、12、13、14 が形成されている。IDT 電極 11～14 は、それぞれ、共振器  $Re_{11}$ ～ $Re_{14}$  を構成している。第 1 素子基板 1 に形成された IDT 電極 11～14 から、4 つの配線電極 71～74 が引き出されている。

[0082] 第 2 素子基板 2 の機能主面は、第 1 実施形態にかかる弾性波装置 100 の第 2 素子基板 2 の機能主面から変更はなく、IDT 電極 21～24 と、配線電極 41～44 が形成されている。

[0083] 第 1 素子基板 1 に形成された配線電極 71～74 が、外部接続電極 61～64 に接続されている。より具体的には、配線電極 71 が、接合層 51 の下側を経由して、外部接続電極 61 に接続されている。配線電極 72 が、接合層 54 の下側を経由して、外部接続電極 62 に接続されている。配線電極 73 が、接合層 53 の下側を経由して、外部接続電極 63 に接続されている。配線電極 74 が、接合層 52 の下側を経由して、外部接続電極 64 に接続されている。

[0084] 第 2 素子基板 2 に形成された配線電極 41～44 が、外部接続電極 61、および、外部接続電極 66～68 に接続されている。より具体的には、配線電極 41 が、接合層 51 の上側を経由し、さらに接合層 51 の側面を経由し、さらに第 1 素子基板 1 の上側主面に形成された配線電極 71 を経由して、外部接続電極 61 に接続されている。すなわち、配線電極 41 は、途中で配



線電極 7 1 に接続されたうえ、配線電極 7 1 を経由して、外部接続電極 6 1 に接続されている。配線電極 4 2 が、接合層 5 2 の上側を経由し、さらに接合層 5 2 の側面を経由し、さらに第 1 素子基板 1 の上側主面を経由して、外部接続電極 6 6 に接続されている。配線電極 4 3 が、接合層 5 3 の上側を経由し、さらに接合層 5 3 の側面を経由し、さらに第 1 素子基板 1 の上側主面を経由して、外部接続電極 6 7 に接続されている。配線電極 4 4 が、接合層 5 4 の上側を経由し、さらに接合層 5 4 の側面を経由し、さらに第 1 素子基板 1 の上側主面を経由して、外部接続電極 6 8 に接続されている。

[0085] 配線電極重畳部 5 1 P では、接合層 5 1 の下側に配線電極 7 1 が形成され、接合層 5 1 の上側に配線電極 4 1 が形成され、配線電極 7 1 と配線電極 4 1 とが重なっている。

[0086] 配線電極重畳部 5 2 P では、接合層 5 2 の下側に配線電極 7 4 が形成され、接合層 5 2 の上側に配線電極 4 2 が形成され、配線電極 7 4 と配線電極 4 2 とが重なっている。

[0087] 配線電極重畳部 5 3 P では、接合層 5 3 の下側に配線電極 7 3 が形成され、接合層 5 3 の上側に配線電極 4 3 が形成され、配線電極 7 3 と配線電極 4 3 とが重なっている。

[0088] 配線電極重畳部 5 4 P では、接合層 5 4 の下側に配線電極 7 2 が形成され、接合層 5 4 の上側に配線電極 4 4 が形成され、配線電極 7 2 と配線電極 4 4 とが重なっている。

[0089] 以上の構造からなる第 2 実施形態にかかる弾性波装置 2 0 0 は、上述したとおり、図 6 に示す等価回路を備えている。

[0090] 弾性波装置 2 0 0 は、第 1 フィルタ  $F_{r1}$  と第 2 フィルタ  $F_{r2}$  とを備えている。

[0091] 第 1 フィルタ  $F_{r1}$  は、共振器  $R_{e11} \sim R_{e14}$  を使って構成されたラダー型フィルタである。

[0092] 第 1 フィルタ  $F_{r1}$  は、外部接続電極 6 1 と外部接続電極 6 2 との間に、共振器  $R_{e11}$  と、共振器  $R_{e12}$  とが、直列に接続されている。外部接続

電極 6 1 と共振器 R e 1 1 との間は、配線電極 7 1 によって接続されている。共振器 R e 1 2 と外部接続電極 6 2 との間は、配線電極 7 2 によって接続されている。なお、配線電極 7 1 は、途中に、配線電極 4 1 と接続される接続点 Y を備えている。

[0093] そして、共振器 R e 1 1 と共振器 R e 1 2 との接続点と、グランドとの間に、共振器 R e 1 3 が接続されている。共振器 R e 1 3 とグランドとの間は、配線電極 7 3 と外部接続電極 6 3 とを経由して接続されている。

[0094] また、共振器 R e 1 2 と外部接続電極 6 2 との接続点と、グランドとの間に、共振器 R e 1 4 が接続されている。共振器 R e 1 4 とグランドとの間は、配線電極 7 4 と外部接続電極 6 4 とを経由して接続されている。

[0095] 第 2 フィルタ F r 2 は、共振器 R e 2 1 ～ R e 2 4 を使って構成されたラダー型フィルタである。

[0096] 第 2 フィルタ F r 2 は、外部接続電極 6 1 と外部接続電極 6 6 との間に、共振器 R e 2 1 と、共振器 R e 2 2 とが、直列に接続されている。外部接続電極 6 1 と共振器 R e 2 1 との間は、配線電極 7 1、接続点 Y、配線電極 4 1 を経由して接続されている。共振器 R e 2 2 と外部接続電極 6 6 との間は、配線電極 4 2 によって接続されている。

[0097] 共振器 R e 2 1 と共振器 R e 2 2 との接続点と、グランドとの間に、共振器 R e 2 3 が接続されている。共振器 R e 2 3 とグランドとの間は、配線電極 4 3 と外部接続電極 6 7 とを経由して接続されている。

[0098] 共振器 R e 2 2 と外部接続電極 6 6 との接続点と、グランドとの間に、共振器 R e 2 4 が接続されている。共振器 R e 2 4 とグランドとの間は、配線電極 4 4 と外部接続電極 6 8 とを経由して接続されている。

[0099] 図 6 からわかるように、配線電極 7 1、配線電極 7 2、配線電極 4 1、配線電極 4 2 は、それぞれ、シグナル（信号）の通るシグナル配線電極である。一方、配線電極 7 3、配線電極 7 4、配線電極 4 3、配線電極 4 4 は、それぞれ、一端がグランドに接続されたグランド配線電極である。

[0100] 上述した配線電極重畳部 5 1 P においては、接合層 5 1 の下側に配線電極

7 1 が形成され、接合層 5 1 の上側に配線電極 4 1 が形成され、配線電極 7 1 と配線電極 4 1 とが、平面視した場合に重なっている。配線電極 7 1 と配線電極 4 1 とは、どちらもシグナル配線電極であるが、配線電極 7 1 と配線電極 4 1 とは、接続点 Y で相互に接続されており、電位が同一のシグナル配線電極同士である。したがって、配線電極 7 1 と配線電極 4 1 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。

[0101] 配線電極重畳部 5 2 P においては、接合層 5 2 の下側に配線電極 7 4 が形成され、接合層 5 2 の上側に配線電極 4 2 が形成され、配線電極 7 4 と配線電極 4 2 とが、平面視した場合に重なっている。しかしながら、配線電極 7 4 はグランド配線電極であり、配線電極 4 2 はシグナル配線電極であり、配線電極 7 4 と配線電極 4 2 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。

[0102] 配線電極重畳部 5 3 P においては、接合層 5 3 の下側に配線電極 7 3 が形成され、接合層 5 3 の上側に配線電極 4 3 が形成され、配線電極 7 3 と配線電極 4 3 とが、平面視した場合に重なっている。しかしながら、配線電極 7 3 と配線電極 4 3 とは、グランド配線電極同士であり、配線電極 7 3 と配線電極 4 3 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。

[0103] 配線電極重畳部 5 4 P においては、接合層 5 4 の下側に配線電極 7 2 が形成され、接合層 5 4 の上側に配線電極 4 4 が形成され、配線電極 7 2 と配線電極 4 4 とが、平面視した場合に上下に重なっている。しかしながら、配線電極 7 2 はシグナル配線電極であり、配線電極 4 4 はグランド配線電極であり、配線電極 7 2 と配線電極 4 4 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。

[0104] 以上のように、第 2 実施形態にかかる弾性波装置 2 0 0 は、圧電体からなる、または、圧電体からなる層を有する第 1 素子基板 1 と、第 1 素子基板 1 の一方主面上に形成された第 1 の I D T 電極 1 1 ~ 1 4 と、第 1 素子基板 1 上に積層されている、圧電体からなる、または、圧電体からなる層を有する第 2 素子基板 2 と、第 2 素子基板 2 の一方主面上に形成された第 2 の I D T

電極 2 1 ～ 2 4 と、第 1 素子基板 1 と第 2 素子基板 2 との間に形成されている、絶縁体からなる接合層 5 1 ～ 5 4 と、第 1 の I D T 電極 1 1 ～ 1 4 から引き出された第 1 の配線電極 7 1 ～ 7 4 と、第 2 の I D T 電極 2 1 ～ 2 4 から引き出された第 2 の配線電極 4 1 ～ 4 4 と、を備え、第 2 の配線電極 4 1 ～ 4 4 が、接合層 5 1 ～ 5 4 の側面または内部を経由して、第 1 素子基板 1 における少なくとも一方主面に至っている。

[0105] そして、弾性波装置 2 0 0 は、上述したとおり、配線電極 7 1 と配線電極 4 1 とが、平面視した場合に重なっており、かつ、どちらもシグナル配線電極であるが、配線電極 7 1 と配線電極 4 1 とは、接続点 Y で相互に接続されており、電位が同一であるため、配線電極 7 1 と配線電極 4 1 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。また、配線電極 7 4 と配線電極 4 2 とが、平面視した場合に重なっているが、配線電極 7 4 はグランド配線電極であり、配線電極 4 2 はシグナル配線電極であり、配線電極 7 4 と配線電極 4 2 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。また、配線電極 7 3 と配線電極 4 3 とが、平面視した場合に重なっているが、配線電極 7 3 と配線電極 4 3 とは、グランド配線電極同士であり、配線電極 7 3 と配線電極 4 3 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。また、配線電極 7 2 と配線電極 4 4 とが、平面視した場合に上下に重なっているが、配線電極 7 2 はシグナル配線電極であり、配線電極 4 4 はグランド配線電極であり、配線電極 7 2 と配線電極 4 4 との間でシグナルの干渉が発生することが少ない。すなわち、弾性波装置 2 0 0 は、4 つの配線電極重畳部 5 1 P ～ 5 4 P のいずれにおいても、シグナルの干渉が発生することが少ない。したがって、弾性波装置 2 0 0 は、シグナルの干渉に起因して電気的特性が劣化することが少ない。また、弾性波装置 2 0 0 を使用した電子装置は、弾性波装置 2 0 0 の内部でのシグナルの干渉に起因して、誤作動が発生することが少ない。

[0106] [第 3 実施形態]

図 7 に、第 3 実施形態にかかる弾性波装置 3 0 0 を示す。ただし、図 7 は、弾性波装置 3 0 0 を構成する第 1 素子基板 1 と第 2 素子基板 2 との積図で

ある。

[0107] 弾性波装置300も、第1実施形態にかかる弾性波装置100の構成の一部に変更を加えた。より具体的には、弾性波装置100では、4つの接合層51～54によって、第1素子基板1と第2素子基板2とを接合していたが、弾性波装置300では、4つの接合層51～54に代えて、1つの環状の接合層55によって、第1素子基板1と第2素子基板2とを接合した。

[0108] 弾性波装置300では、第1素子基板1と、第2素子基板2と、接合層55とで密閉空間が形成される。弾性波装置300では、IDT電極11～14、21～24が、形成された密閉空間内に形成されており、IDT電極11～14、21～24が外部環境（高湿度など）から保護されている。また、弾性波装置300の周囲を樹脂で封止した場合に、樹脂がIDT電極11～14、21～24に到達することがなく、樹脂によってIDT電極11～14、21～24の自由な振動が妨げられることがない。

[0109] [第4実施形態]

図8に、第4実施形態にかかる弾性波装置400を示す。ただし、図8は、弾性波装置400断面図である。

[0110] 弾性波装置400も、第1実施形態にかかる弾性波装置100の構成の一部に変更を加えた。より具体的には、弾性波装置100では、第2の配線電極41が接合層51の側面を経由し、第2の配線電極42が接合層52の側面を経由し、第2の配線電極43が接合層53の側面を経由し、第2の配線電極44が接合層54の側面を経由していた。これに対し、弾性波装置400では、接合層51の内部に第2の配線電極91を経由させ、接合層52の内部に第2の配線電極92を経由させ、接合層53の内部に第2の配線電極93を経由させ、接合層54の内部に第2の配線電極94を経由させた。

[0111] なお、接合層51～54の内部に、第2の配線電極91～94を経由させる方法としては、たとえば、次の方法を採用することができる。

[0112] まず、IDT電極11～14、第1の配線電極31～34、第2の配線電極91～94が形成された第1素子基板1の上側主面上に、接合層51～5

4を形成する。次に、接合層51～54に、それぞれ、上下方向に貫通する貫通孔を形成する。このとき、貫通孔の底面に、それぞれ、第1素子基板1の上側主面上に形成された第2の配線電極91～94を露出させる。

[0113] 次に、各貫通孔に、導電性樹脂ペーストなどの導電性材料を充填する。なお、これらの導電性材料は、接合層51～54の内部を経由する第2の配線電極91～94になる。

[0114] 次に、IDT電極21～24、第2の配線電極91～94が形成された第2素子基板2の下側主面を、接合層51～54に接合させる。そして、第1素子基板1の上側主面に形成された第2の配線電極91～94と、第2素子基板2の下側主面に形成された第2の配線電極91～94とを、それぞれ、接合層51～54の貫通孔に充填された導電性材料によって接続する。なお、導電性材料が硬化性の導電性樹脂ペーストである場合は、適切な時点において、硬化させる。以上により、接合層51～54の内部に、第2の配線電極91～94を経由させることができる。

[0115] [第5実施形態]

図9に、第5実施形態にかかる高周波フロントエンドモジュール500を示す。ただし、図9は、高周波フロントエンドモジュール500のブロック図である。

[0116] 高周波フロントエンドモジュール500は、第2実施形態にかかるデュプレクサ（マルチプレクサ）を構成する弾性波装置200に、RFIC80を接続した構成からなる。

[0117] 高周波フロントエンドモジュール500は、弾性波装置200を使用しているため、弾性波装置200の内部でのシグナルの干渉に起因して、誤作動が発生することが少ない。

[0118] [第6実施形態]

図10に、第6実施形態にかかる通信装置600を示す。ただし、図10は、通信装置600のブロック図である。

[0119] 通信装置600は、第5実施形態にかかる高周波フロントエンドモジュール

ル５００に、送信回路８１と、受信回路８２とを接続した構成からなる。通信装置６００は、アンテナ９０を接続して使用される。

[0120] 通信装置６００は、弾性波装置２００を使用した高周波フロントエンドモジュール５００を使用しているため、弾性波装置２００の内部でのシグナルの干渉に起因して、誤作動が発生することが少ない。

[0121] 以上、第１実施形態～第４実施形態にかかる弾性波装置１００、２００、３００、４００、第５実施形態にかかる高周波フロントエンドモジュール５００、第６実施形態にかかる通信装置６００について説明した。しかしながら、本発明の弾性波装置、高周波フロントエンドモジュール、通信装置が、それぞれ、上述した内容に限定されることはなく、発明の趣旨に沿って、種々の変更をなすことができる。

[0122] たとえば、弾性波装置１００、２００、３００、４００において、第１素子基板１の機能面に形成したＩＤＴ電極１１～１４や、第２素子基板２の機能面に形成したＩＤＴ電極２１～２４は、あくまでも、本発明を説明するために示した例示である。第１素子基板１の機能主面や、第２素子基板２の機能主面に形成するＩＤＴ電極の個数や、接続方法は任意であり、様々なバリエーションを採用することができる。

[0123] また、弾性波装置１００、２００、３００では、配線電極４１～４３を接合層５１～５５の側面に形成しているが、これに代えて、弾性波装置４００のように、接合層５１～５５の内部に形成しても良い。

[0124] また、弾性波装置１００、２００、３００、４００には、それぞれ、４つの配線電極重畳部５１Ｐ～５４Ｐが形成されているが、配線電極重畳部の個数は任意であり、４つより少なくても良く、４つより多くても良い。

## 符号の説明

[0125] １・・・第１素子基板

２・・・第２素子基板

１１、１２、１３、１４、２１、２２、２３、２４・・・ＩＤＴ電極

３１、３２、３３、３４、４１、４２、４３、４４、７１、７２、７３、７

4、91、92、93、94・・・配線電極  
51、52、53、54、55・・・接合層  
51P、52P、53P、54P・・・配線電極重畳部  
61、62、63、64、65、66、67、68・・・外部接続電極  
80・・・RFIC  
81・・・送信回路  
82・・・受信回路  
100、200、300、400・・・弾性波装置  
500・・・高周波フロントエンドモジュール  
600・・・通信装置



## 請求の範囲

- [請求項1]           少なくとも一部に圧電性を有する第1素子基板と、  
前記第1素子基板の一方主面上に形成された第1のIDT電極と、  
前記第1素子基板上に積層されており、少なくとも一部に圧電性を有する第2素子基板と、  
前記第2素子基板の一方主面上に形成された第2のIDT電極と、  
前記第1素子基板と前記第2素子基板との間に形成されている、絶縁体からなる接合層と、  
前記第1のIDT電極から引き出された、少なくとも1以上の第1の配線電極と、  
前記第2のIDT電極から引き出された、少なくとも1以上の第2の配線電極と、を備え、  
前記第2の配線電極は、前記接合層の側面または内部を経由して、前記第1素子基板における少なくとも一方主面に至っており、  
前記第1の配線電極と前記第2の配線電極とは、  
平面視した場合に重なっており、かつ、  
一方がシグナル配線電極で他方がグラウンド配線電極であるか、グラウンド配線電極同士であるか、電位が同一のシグナル配線電極同士であるかのいずれかである、弾性波装置。
- [請求項2]           前記第1のIDT電極が形成されている前記第1素子基板の主面と、  
前記第2のIDT電極が形成されている前記第2素子基板の主面とが、前記接合層を介して対向している、請求項1に記載された弾性波装置。
- [請求項3]           前記第1の配線電極が、少なくとも、前記第1素子基板の前記第1のIDT電極が形成されている主面に形成され、  
前記第2の配線電極が、少なくとも、前記第2素子基板の前記第2のIDT電極が形成されている主面と、前記接合層の前記側面または前記内部と、前記第1素子基板の前記第1のIDT電極が形成されて

いる主面に形成された、請求項 2 に記載された弾性波装置。

[請求項4] 前記第 1 の配線電極および前記第 2 の配線電極が、それぞれ、前記第 1 素子基板に形成された外部接続電極に接続された、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載された弾性波装置。

[請求項5] 前記外部接続電極が、前記第 1 素子基板の、少なくとも、端面、および、前記第 1 の I D T 電極が形成されていない主面に形成された、請求項 4 に記載された弾性波装置。

[請求項6] 前記第 1 素子基板と前記接合層との間に、前記第 1 の配線電極が形成され、

前記第 2 素子基板と前記接合層との間に、前記第 2 の配線電極が形成され、

平面視した場合に、

前記接合層が形成されている領域において、前記第 1 の配線電極と前記第 2 の配線電極とが重なっている、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載された弾性波装置。

[請求項7] 前記第 1 の配線電極は、少なくとも 2 以上あり、

前記第 2 の配線電極は、少なくとも 2 以上あり、

平面視した場合に、前記第 1 の配線電極と前記第 2 の配線電極とは複数個所で重なっており、

前記複数個所のいずれにおいても、前記第 1 の配線電極と前記第 2 の配線電極とは、一方がシグナル配線電極で他方がグランド配線電極であるか、グランド配線電極同士であるか、電位が同一のシグナル配線電極同士であるかのいずれかである、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載された弾性波装置。

[請求項8] 前記接合層が複数に分割されている、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載された弾性波装置。

[請求項9] 前記接合層が環状である、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載された弾性波装置。

- [請求項10] 前記複数個所は、4つである、請求項7に記載された弾性波装置。
- [請求項11] 前記4つの複数個所は前記弾性波装置の4隅である、請求項10に記載された弾性波装置。
- [請求項12] 複数の独立したフィルタを備えたフィルタアレイを構成している、請求項1ないし11のいずれか1項に記載された弾性波装置。
- [請求項13] マルチプレクサを構成している、請求項1ないし11のいずれか1項に記載された弾性波装置。
- [請求項14] 請求項1ないし13のいずれか1項に記載された弾性波装置を備えた、高周波フロントエンドモジュール。
- [請求項15] 請求項1ないし13のいずれか1項に記載された弾性波装置、または、請求項14に記載された高周波フロントエンドモジュールを備えた、通信装置。

[図1]

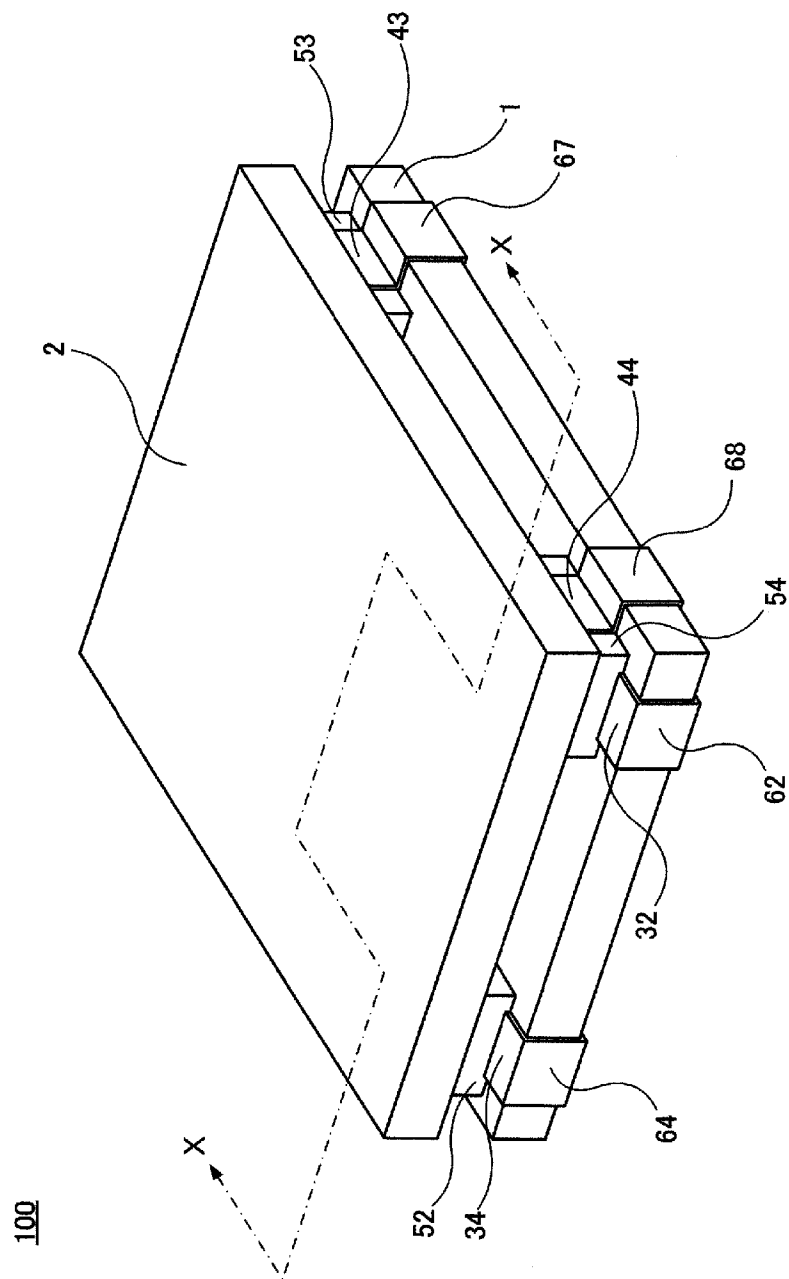
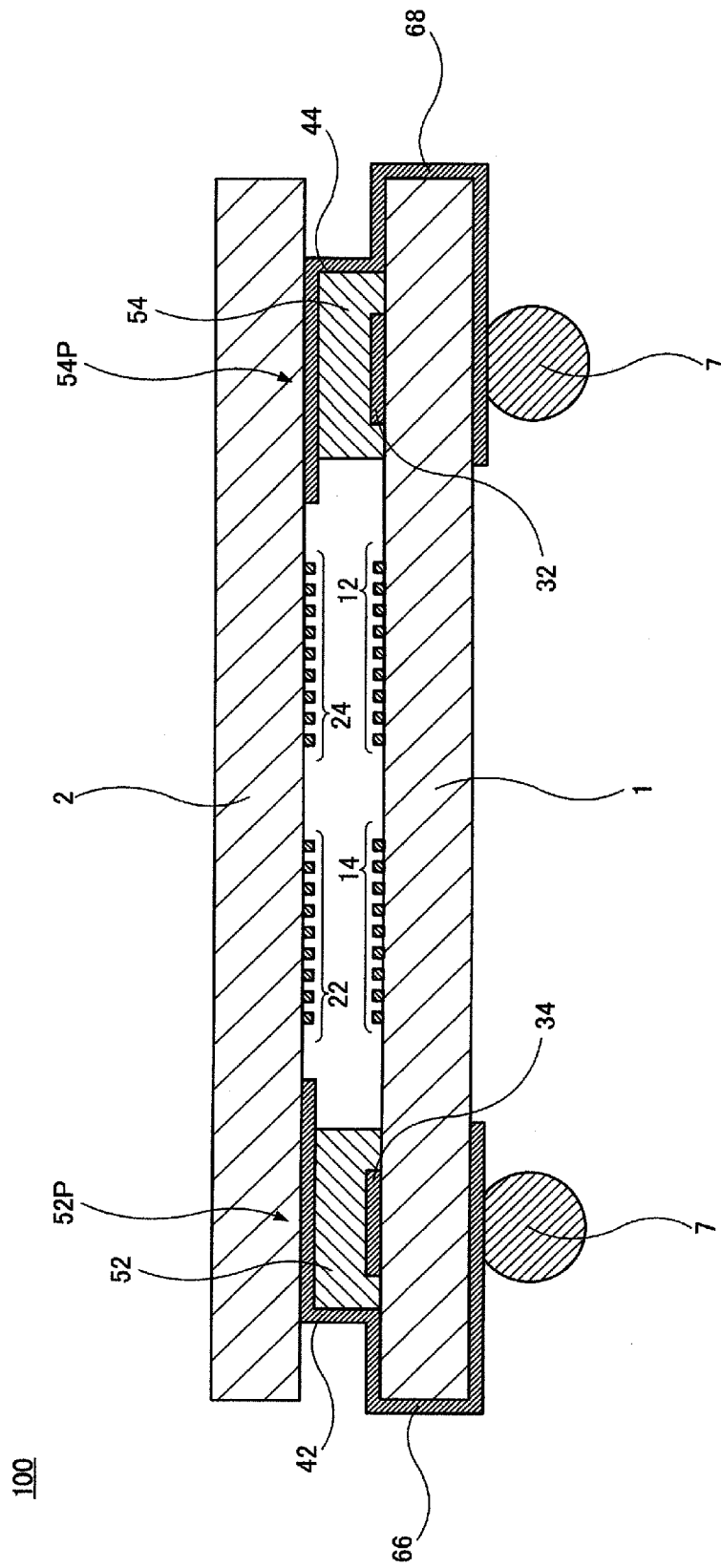


図1

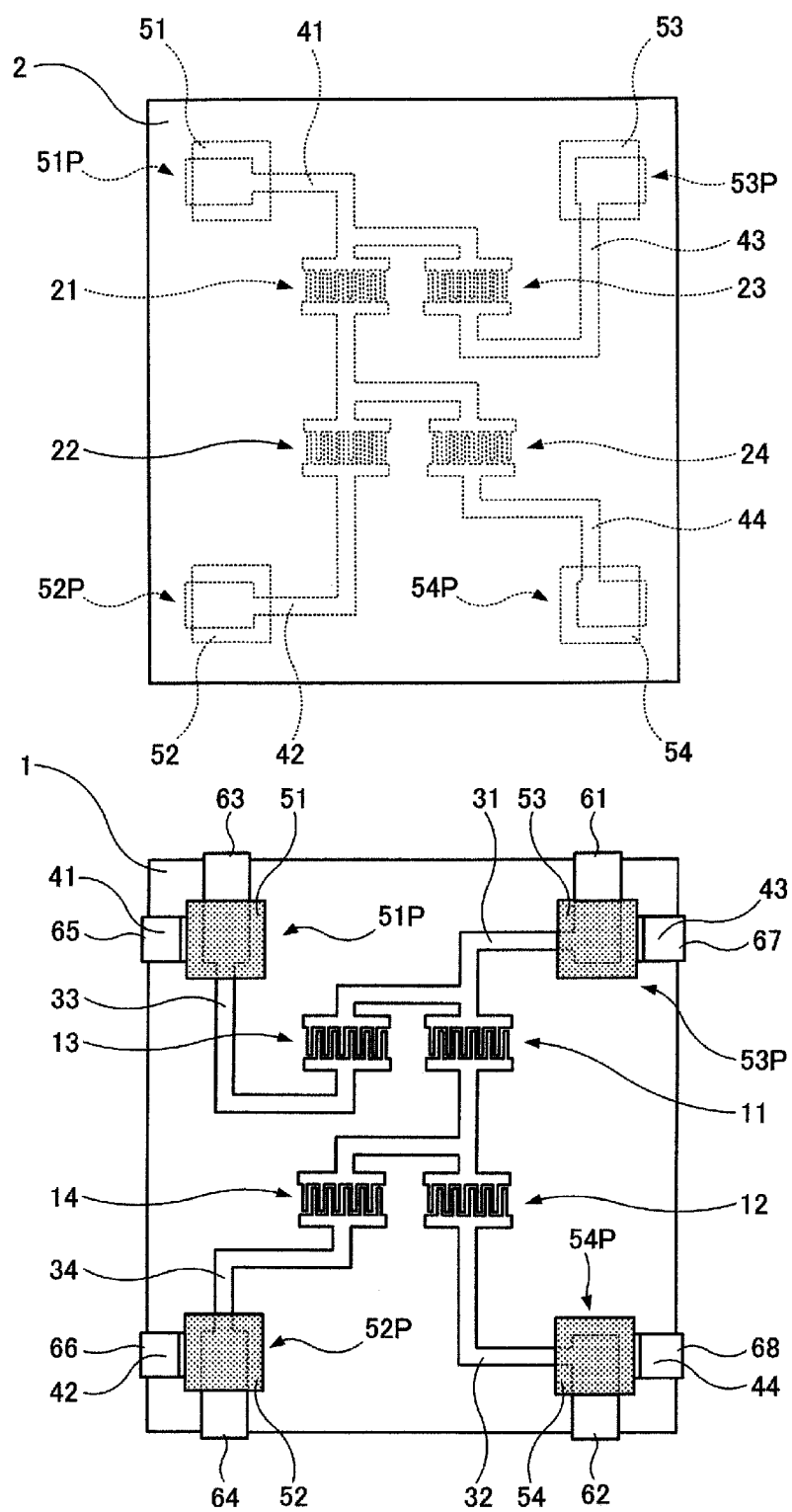
[図2]



[図3]

図3

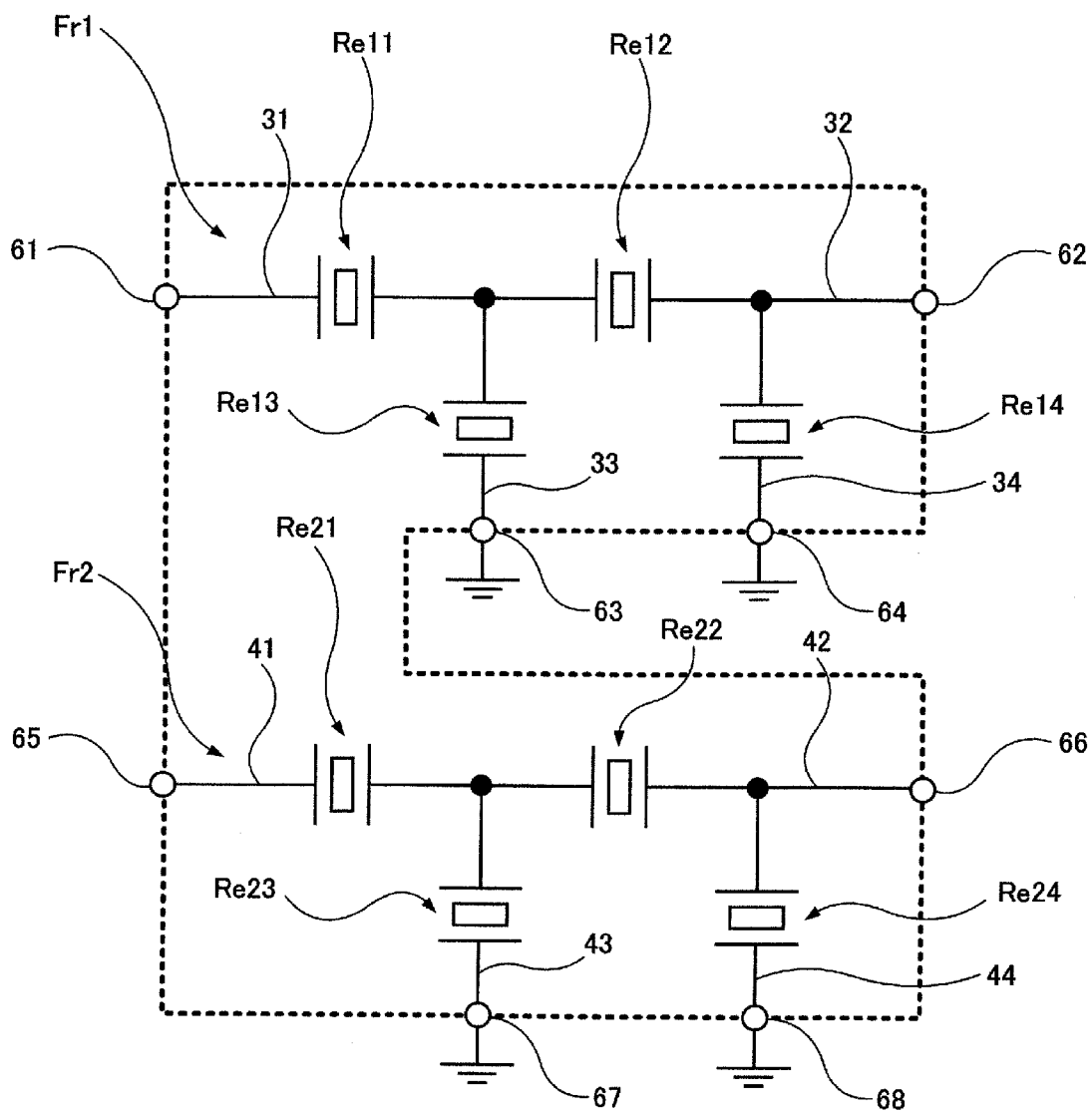
100



[図4]

図4

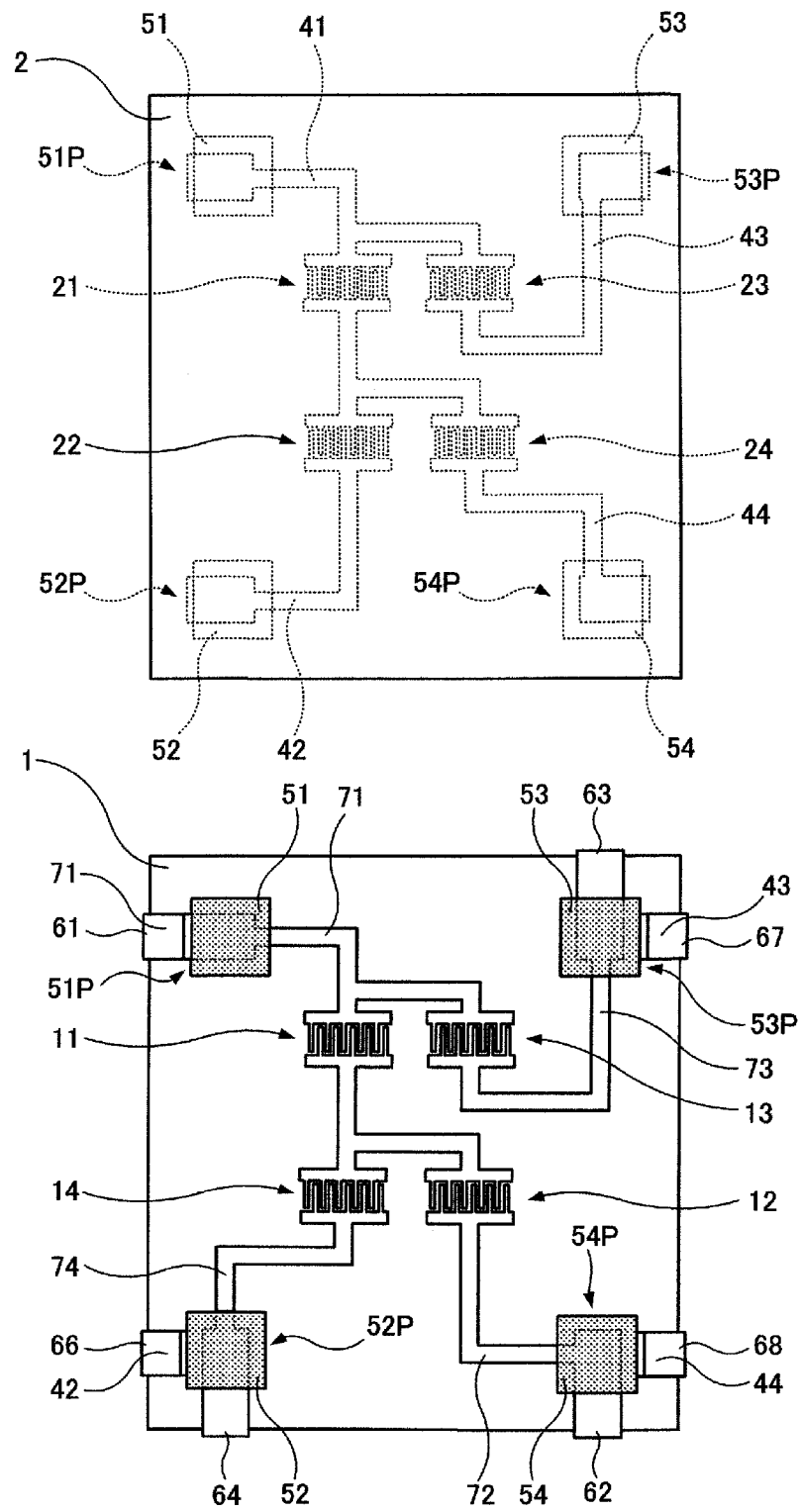
100



[図5]

図5

200

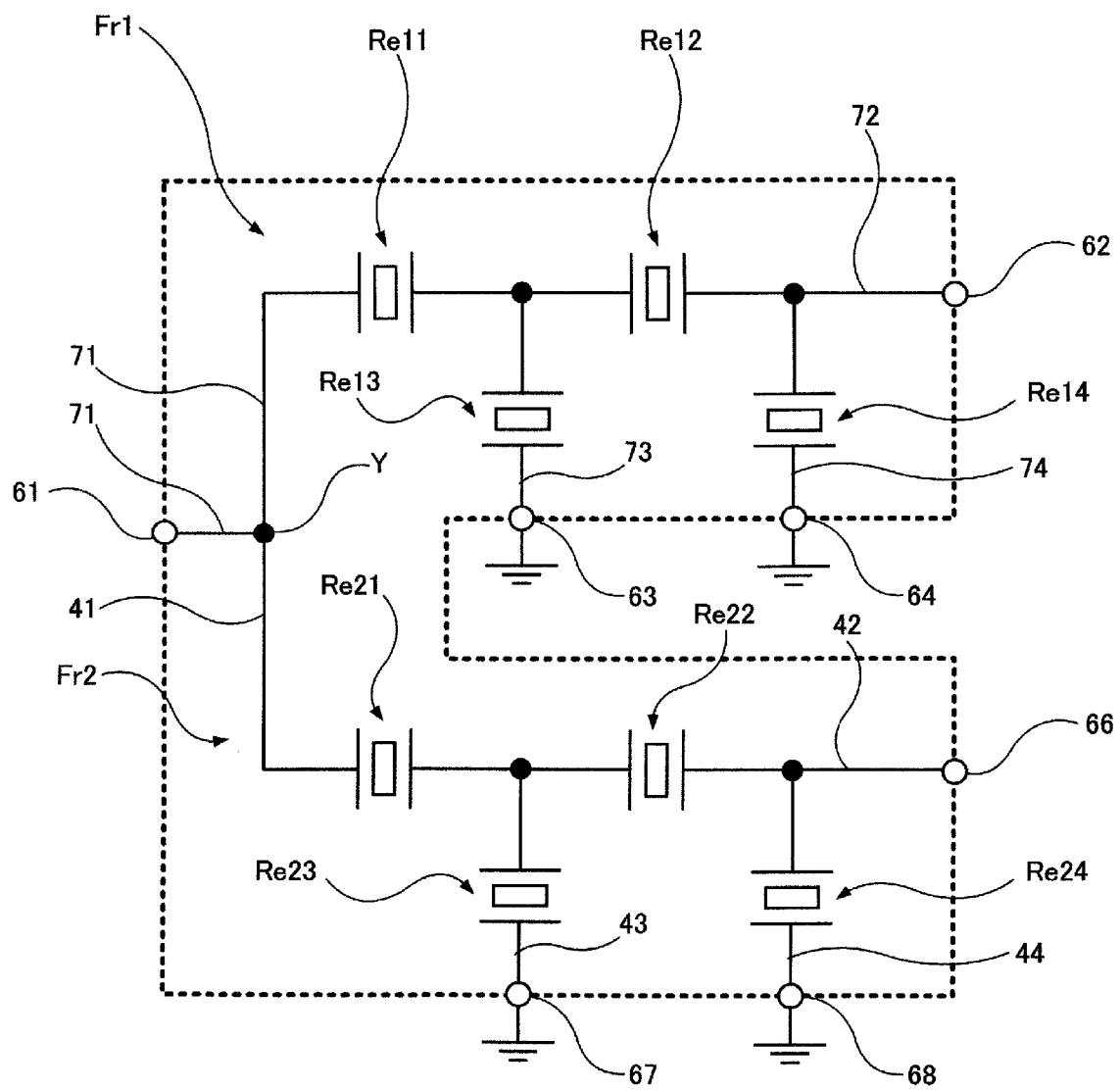




[図6]

図6

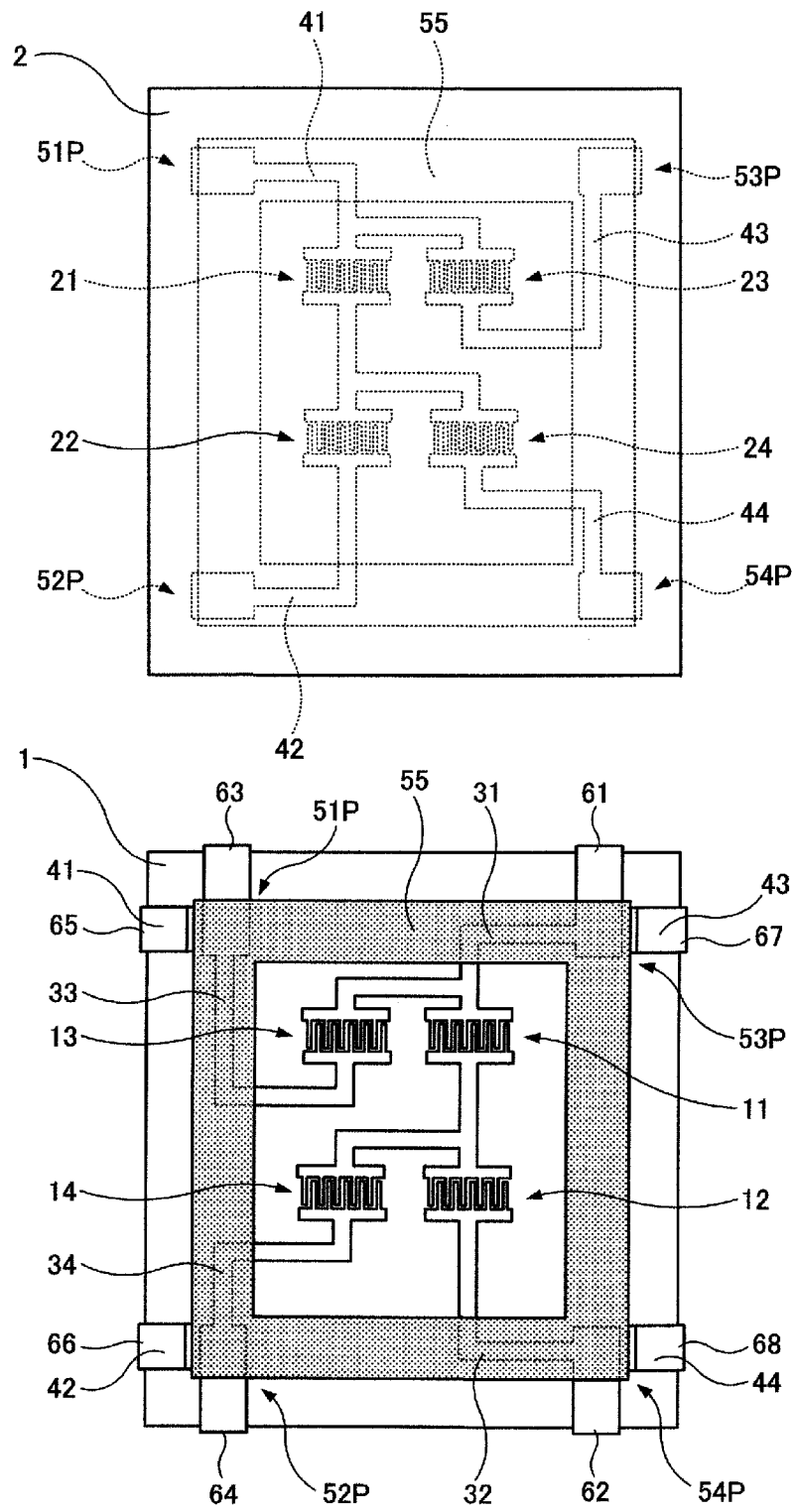
200



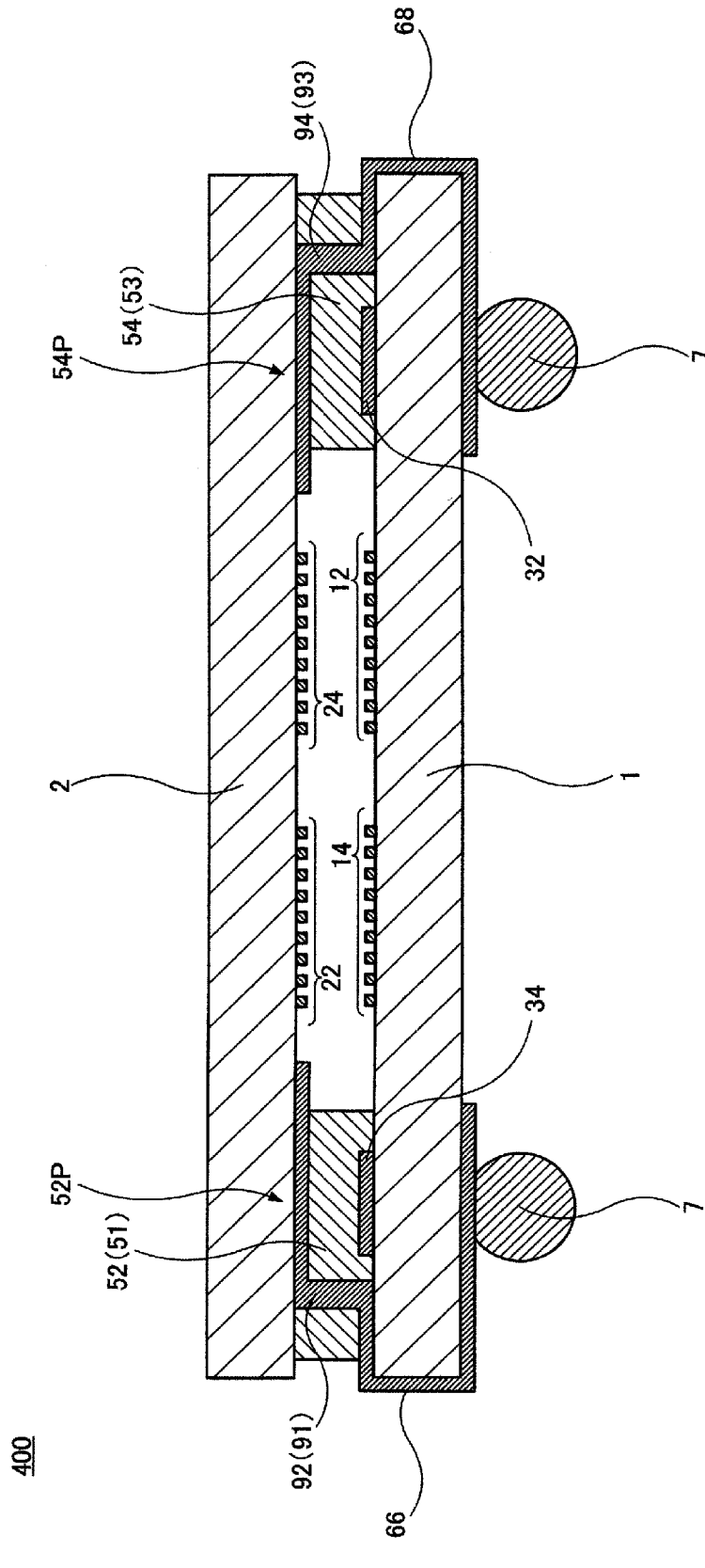
[図7]

図7

300



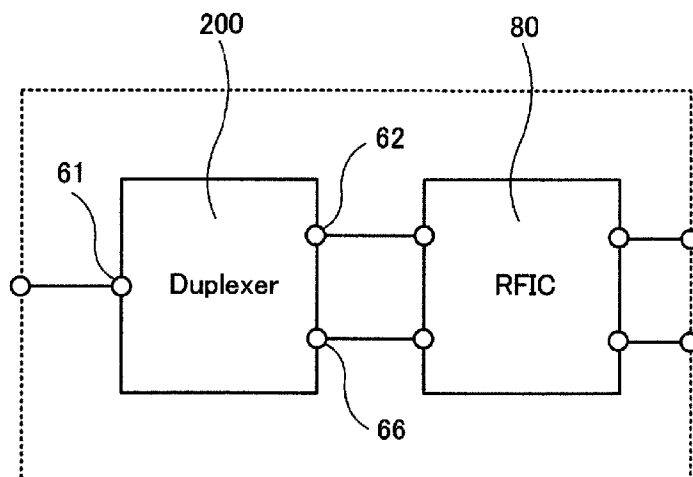
[図8]



[図9]

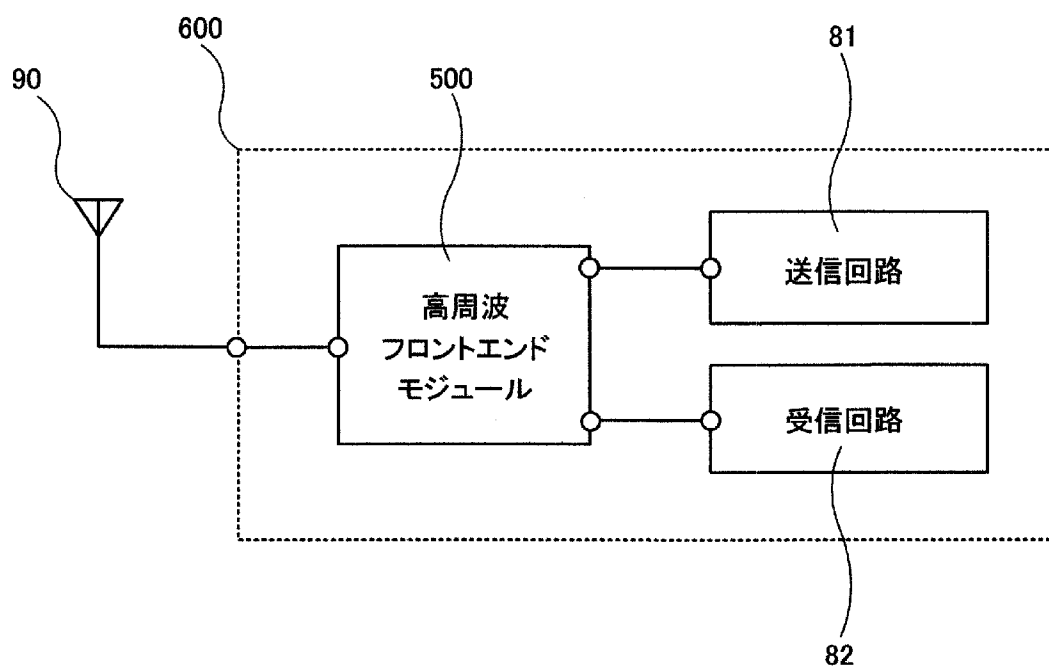
図9

500



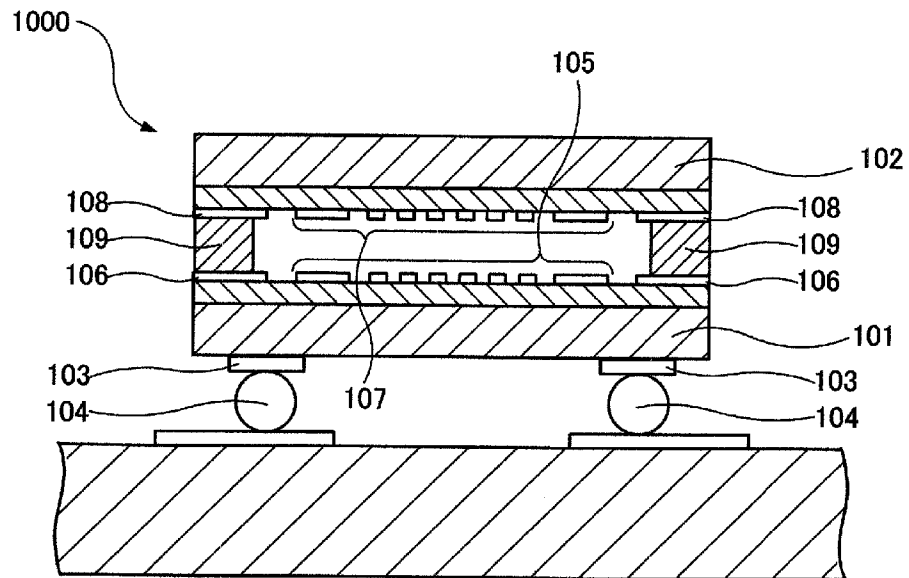
[図10]

図10



[図11]

図11



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/043419

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H03H9/25 (2006.01) i, H03H9/72 (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)

Int.Cl. H03H9/25, H03H9/72

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

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Published examined utility model applications of Japan   | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2018 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2018 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2018 |

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. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2001-345673 A (KYOCERA CORP.) 14 December 2001, paragraphs [0001], [0009]-[0022], [0033], fig. 1-4 (Family: none)                                              | 1-15                  |
| Y         | WO 2014/034326 A1 (MURATA MFG. CO., LTD.) 06 March 2014, paragraphs [0017]-[0025], fig. 1 & US 2015/0109071 A1, paragraphs [0020]-[0028], fig. 1 & CN 104321966 A | 1-15                  |
| P, A      | JP 2017-188807 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 12 October 2017, paragraphs [0017]-[0028], fig. 1-7 & US 2017/0294895 A1, paragraphs [0019]-[0030], fig. 1-7             | 1-15                  |

☐ 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  
23 January 2018 (23.01.2018)

Date of mailing of the international search report  
06 February 2018 (06.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H03H9/25(2006.01)i, H03H9/72(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（IPC））

Int.Cl. H03H9/25, H03H9/72

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 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2001-345673 A（京セラ株式会社）2001.12.14, 段落[0001], [0009]-[0022], [0033], 第1-4図（ファミリーなし）                                   | 1-15           |
| Y               | WO 2014/034326 A1（株式会社村田製作所）2014.03.06, 段落[0017]-[0025], 第1図 & US 2015/0109071 A1, [0020]-[0028], 第1図 & CN 104321966 A | 1-15           |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.01.2018

国際調査報告の発送日

06.02.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

麻川 倫広

5W

8388

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                       |                |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| PA                    | JP 2017-188807 A (太陽誘電株式会社) 2017. 10. 12,<br>段落[0017]-[0028], 第 1-7 図<br>& US 2017/0294895 A1, [0019]-[0030], 第 1-7 図 | 1-15           |