

(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
2010年3月18日(18.03.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/029657 A1

(51) 国際特許分類:

H03H 9/25 (2006.01) H01L 41/187 (2006.01)
H01L 41/09 (2006.01) H03H 9/145 (2006.01)
H01L 41/18 (2006.01) H03H 9/64 (2006.01)

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). 津田基嗣(TSUDA, Motoji) [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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/002143

(22) 国際出願日: 2009年5月15日(15.05.2009)

(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 2008-231092 2008年9月9日(09.09.2008) 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): 倉橋健太(KURAHASHI, Kenta) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長

(74) 代理人: 宮▲崎▼主税(MIYAZAKI, Chikara); 〒5400012 大阪府大阪市中央区谷町1丁目5番4号 大同生命ビル6階 Osaka (JP).

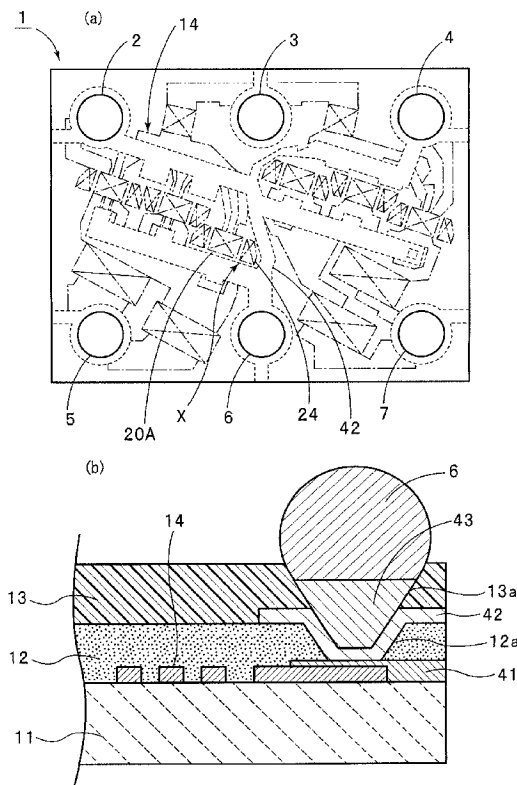
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: ELASTIC WAVE DEVICE

(54) 発明の名称: 弾性波装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is an elastic wave device (1) which can suppress high-frequency spurious signals caused by unwanted waves such as bulk waves and can improve the filter characteristics. An electrode structure (14) including an interdigital transducer (IDT) electrode is formed on a piezoelectric substrate (11), and a first wire (41) is formed to electrically connect to the IDT electrode. A second wire (42) is formed on a first insulating film (12) having a through-hole (12a) which exposes a part of the first wire (41). The second wire (42) reaches the interior of the through-hole (12a) and is electrically connected to the first wire (41). The second wire (42) is formed on top of a region different than the region where the IDT electrode is formed.

(57) 要約: バルク波などの不要波による高周波スプリアスを抑圧することができ、フィルタ特性などを改善することが可能とされている弾性波装置を得る。圧電基板11上に、IDT電極を含む電極構造14が形成されており、IDT電極に電気的に接続されるように第1の配線41が形成されており、第1の配線41の一部を露出する貫通孔12aを有する第1の絶縁膜12上に、第2の配線42が形成されており、第2の配線42が、貫通孔12a内に至っており、第1の配線41に電気的に接続されており、第2の配線42が、IDT電極の形成されている領域とは異なる領域の上方に形成されている、弾性波装置1。



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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： 弾性波装置

技術分野

[0001] 本発明は、弾性境界波装置や弾性表面波装置などの弾性波装置に関し、より詳細には、ＩＤＴ電極に電氣的に接続される第１の配線に、絶縁膜上に設けられた第２の配線が電氣的に接続されている構造を備えた弾性波装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、携帯電話機の帯域フィルタなどに弾性表面波装置や弾性境界波装置が用いられている。この種の弾性波装置では、電子機器の小型化を図るために、金属バンプを用いてフリップチップボンディング工法により実装基板上に実装され得ることが求められている。

[0003] 例えば下記の特許文献１には、半田バンプを有し、フリップチップボンディング工法により実装基板上に実装され得る弾性境界波装置が開示されている。図１２は、特許文献１に記載の弾性境界波装置を説明するための部分正面断面図である。弾性境界波装置１００１は、圧電基板１００２を有する。圧電基板１００２上に、誘電体１００３が積層されている。圧電基板１００２と誘電体１００３との間にＩＤＴ電極を含む電極１００４が形成されている。ここでは、ＩＤＴ電極は図示されていないが、ＩＤＴ電極に電氣的に接続されている電極パッド１００４ａが図示されている。

[0004] また、誘電体１００３の上面に、漏洩してきた弾性波やバルク波を吸音するための吸音膜１００５が積層されている。

[0005] 電極パッド１００４ａに電氣的に接続されるように、第１の配線１００６が圧電基板１００２上に形成されている。誘電体１００３には、貫通孔１００３ａが形成されており、該貫通孔１００３ａにおいて、第１の配線１００６の一部が露出している。そして、誘電体１００３上に、第２の配線１００７が形成されている。第２の配線１００７の一部１００７ａは、貫通孔１０

03a内に至っており、第2の配線1007は第1の配線1006に電氣的に接続されている。また、貫通孔1003aと連なるように、吸音膜1005に貫通孔1005aが形成されている。貫通孔1003a、1005aより形成される開口部にアンダーバンプメタル層1008が形成されており、アンダーバンプメタル層1008上に、半田バンプ1009が形成されている。この半田バンプ1009が、実装基板上の電極ランドに接合される。

[0006] ところで、上記第2の配線1007は、弾性境界波装置1001の他の部分に設けられた第1の配線等にも電氣的に接続される部分である。そのため、第2の配線1007は、誘電体1003の上面に、複数の部分を電氣的に接続するために引き回されている。

[0007] 他方、弾性境界波装置1001では、小型化が強く求められている。従って、第2の配線1007は、できるだけ短い距離で接続されるべき部分同士を電氣的に接続するように引き回されている。そのため、第2の配線1007の下方にIDT電極等が位置している部分が存在していた。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2007-28195号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献1に記載の弾性境界波装置1001では、第2の配線1007が、接続されるべき部分同士を最短距離で電氣的に接続するように引き回されているため、小型化を進めることができる。しかしながら、バルク波などの不要波による高周波スプリアスが比較的強く現れ、そのためフィルタ特性などの電氣的特性が劣るという問題があることがわかった。

[0010] 本発明の目的は、上述した従来技術の欠点を解消し、弾性波装置におけるバルク波などの不要波による高周波スプリアスを抑圧することができ、それによってフィルタ特性などが良好とされている弾性波装置を提供すること

ある。

課題を解決するための手段

[0011] 本願の第1の発明によれば、圧電基板と、前記圧電基板上に設けられた少なくとも一つのIDT電極と、前記少なくとも一つのIDT電極に電氣的に接続されており、前記圧電基板上に形成された第1の配線と、前記少なくとも一つのIDT電極及び前記第1の配線を覆うように設けられており、前記第1の配線の一部を露出するように設けられた少なくとも一つの貫通孔を有する絶縁膜と、前記絶縁膜上に形成され、前記絶縁膜の前記少なくとも一つの貫通孔内に至っており、前記少なくとも一つの貫通孔内において前記第1の配線と電氣的に接続されている第2の配線とを備え、前記第2の配線が、前記少なくとも一つのIDT電極が形成されている領域とは異なる領域の上方に形成されている、弾性波装置が提供される。

[0012] 本願の第2の発明によれば、圧電基板と、前記圧電基板上に設けられた少なくとも一つのIDT電極と、前記少なくとも一つのIDT電極に電氣的に接続されており、前記圧電基板上に形成された第1の配線と、前記少なくとも一つのIDT電極及び前記第1の配線を覆うように設けられており、前記第1の配線の一部を露出するように設けられた少なくとも一つの貫通孔を有する絶縁膜と、前記絶縁膜上に形成され、前記絶縁膜の前記少なくとも一つの貫通孔内に至っており、前記少なくとも一つの貫通孔内において前記第1の配線と電氣的に接続されている第2の配線とを備え、前記第2の配線が、前記少なくとも一つのIDT電極の電極指交叉部とは異なる領域の上方に形成されている、弾性波装置が提供される。

[0013] 本発明に係る弾性波装置の特定の局面では、前記圧電基板と前記絶縁膜との界面を伝搬する弾性境界波を利用した弾性境界波装置が提供されるが、本発明においては、弾性表面波を利用した弾性表面波装置が提供されてもよい。

発明の効果

[0014] 第1の発明に係る弾性波装置では、第2の配線が、少なくとも一つのID

T電極が形成されている領域とは異なる領域の上方に形成されているため、バルク波などの不要波による高周波スプリアスが生じ難い。そのため、フィルタ特性などの電気的特性を改善することが可能となる。

[0015] 第2の発明においても、第2の配線が、少なくとも一つのIDT電極の電極指交叉部とは異なる領域の上方に形成されているので、バルク波などの不要波による高周波スプリアスの影響が生じ難い。よって、フィルタ特性の電気的特性を改善することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1(a)は、本発明の第1の実施形態に係る弾性波装置の平面図であり、(b)はその要部を示す部分切欠拡大正面断面図である。

[図2]図2は、第1の実施形態の弾性波装置の要部を説明するための模式的な部分切欠平面図である。

[図3]図3は、第1の実施形態の弾性波装置において、第1の絶縁膜及び第2の絶縁膜を除去した状態を示す模式的平面図である。

[図4]図4は、第1の実施形態の弾性波装置において、第2の絶縁膜を除去した状態を示す模式的平面図である。

[図5]図5は、第1の実施形態の弾性波装置の平面図であり、下方の電極構造等を省略した平面図である。

[図6]図6は、第1の実施形態及び比較例の弾性波装置における弾性波共振子部のインピーダンス周波数特性を示す図である。

[図7]図7は、第1の実施形態及び比較例の弾性波装置における弾性波共振子部の位相周波数特性を示す図である。

[図8]図8は、第1の実施形態及び比較例の弾性波装置における弾性波共振子部のインピーダンススミスチャートを示す図である。

[図9]図9は、本発明の弾性波装置の変形例を説明するための模式的平面図である。

[図10]図10は、図9に示した変形例において用いられている交叉幅重み付けが施されているIDT電極を説明するための平面図である。

[図11]図 1 1 は、本発明の弾性波装置の更なる変形例を説明するための模式的平面図である。

[図12]図 1 2 は、従来の弾性波装置を説明するための部分正面断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照しつつ、本発明の具体的な実施形態を説明することにより、本発明を明らかにする。

[0018] 図 1 (a) 及び (b) は、本発明の第 1 の実施形態に係る弾性波装置の平面図及びその要部を示す部分切欠拡大正面断面図である。図 1 (a) に示すように、弾性波装置 1 は、矩形の平面形状を有し、上面に複数の金属バンプ 2～7 を有する。金属バンプ 2～7 を用いて、弾性波装置 1 は、実装基板上に表面実装することができる。すなわち、弾性波装置 1 が上下逆転され、金属バンプ 2～7 側から、実装基板上の電極ランドに接合される。

[0019] 図 1 (b) に示すように、弾性波装置 1 は、圧電基板 1 1 と、圧電基板 1 1 上に形成された第 1 の絶縁膜 1 2 と、第 1 の絶縁膜 1 2 上に形成された第 2 の絶縁膜 1 3 とを有する。本実施形態では、圧電基板 1 1 と、第 1 の絶縁膜 1 2 との界面を伝搬する弾性境界波を利用して弾性境界波装置が構成されている。

[0020] 圧電基板 1 1 は、本実施形態では、 LiNbO_3 からなる。圧電基板 1 1 は、 LiNbO_3 に限らず、 LiTaO_3 や水晶などの他の圧電単結晶により形成されてもよく、圧電セラミックスにより形成されてもよい。

[0021] 第 1 の絶縁膜 1 2 は、本実施形態では、 SiO_2 からなるが、第 1 の絶縁膜 1 2 は、 SiN などの他の絶縁性材料により形成されてもよい。また、第 1 の絶縁膜 1 2 は、複数の絶縁膜を積層することにより形成されてもよい。例えば、 SiO_2 膜上に SiN 膜を積層することにより、第 1 の絶縁膜 1 2 が形成されていてもよい。

[0022] 第 2 の絶縁膜 1 3 は、本実施形態では、上方に漏洩してきた弾性波やバルク波を吸収する吸音膜として設けられている。第 2 の絶縁膜 1 3 は、吸音作

用を有する限り、適宜の絶縁性材料からなる。本実施形態では、第2の絶縁膜13はポリイミドからなるが、エポキシ樹脂などの他の有機絶縁材料により形成されてもよい。また、第2の絶縁膜13は無機絶縁材料により形成されてもよい。

[0023] 圧電基板11の上面に、少なくとも一つのIDT電極を含む電極構造14が形成されている。この電極構造14は、圧電基板11上に、複数の弾性波素子を形成するために設けられている。図1(a)においては、電極構造14は、一点鎖線で示されている。なお、図1(a)において、破線で示されている部分は、後述するように、第1の絶縁膜12の上面に形成されている第2の配線部分に相当する。以下、弾性波装置1内の電極構造の詳細を、図2～図5を参照して説明する。

[0024] 図3は、圧電基板11と、圧電基板11上に形成された電極構造14を示す模式的平面図である。ここでは、上方の第1の絶縁膜12及び第2の絶縁膜13が取り除かれた状態が示されている。図3において、上方に金属バンブ2～7が形成される部分については、破線の円でその位置を示すこととする。

[0025] なお、図3では、IDT電極及びグレーティング反射器が構成されている部分は、矩形や台形の外形形状の中にXを付与した記号で略図的に示されている。その1つを図2に拡大して示す。図2は、図1(a)及び図3の矢印Xで示す部分近傍を拡大して示し、ここでは、3個のIDT電極21～23と、IDT電極23の一方側に配置された反射器24とが示されている。IDT電極21の反射器24とは反対側にも同様にグレーティング反射器が配置されており、それによって、3IDT型の縦結合共振子型弾性波フィルタ部20が構成されている。

[0026] この縦結合共振子型弾性波フィルタ部20の3個のIDT電極21～23を図示すると図面が煩雑となるため、図1(a)及び図3では3個のIDT電極21～23をまとめてIDT電極20Aとする。

[0027] 図3に示すように、縦結合共振子型弾性波フィルタ部20の他に、5つの

３ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性波フィルタ部２６～３０が形成されている。また、これらの縦結合共振子型弾性波フィルタ部２０，２６～３０と隔てられて、１ポート型弾性波共振子部３１～３６が形成されている。

[0028] 縦結合共振子型弾性波フィルタ部２０，２６～３０及び１ポート型弾性波共振子部３１～３６によって、本実施形態の弾性波装置１では、平衡－不平衡変換機能を有するフィルタ装置が構成されている。電極構造１４における、これらの縦結合共振子型弾性波フィルタ部２０，２６～３０及び１ポート型弾性波共振子部３１～３６を電氣的に接続するために、図３に示すように、圧電基板１１上に第１の配線４１が形成されている。図１（ａ）においては、第１の配線４１は、電極構造１４と同様に一点鎖線で示されている。

[0029] 前述したＩＤＴ電極やグレーティング反射器は、例えばＡｕ、Ｐｔ、Ａｌ、ＮｉもしくはＣｕまたはこれらを主体とする合金からなる。なお、ＩＤＴ電極やグレーティング反射器は、複数の金属膜を積層した積層金属膜により形成されていてもよい。本実施形態では、ＩＤＴ電極や反射器は、Ａｕ及びＰｔからなる。

[0030] 第１の配線４１は、Ｐｔ、ＡｌもしくはＣｕまたはこれらを主体とする合金のような適宜の金属材料からなる。第１の配線４１は、ＩＤＴ電極と同じ材料で形成されていてもよく、その場合には、同じ工程により、圧電基板１１上に、１度にＩＤＴ電極と第１の配線４１とを形成することができる。

[0031] もっとも、第１の配線４１について、安価なＡｌやＣｕを用いることによりコストを低減したり、第１の配線４１に適した導電性の高い金属により第１の配線４１を形成してもよい。第１の配線４１も、複数の金属膜を積層してなる積層金属膜により形成されていてもよい。本実施形態では、第１の配線４１はＰｔ及びＡｌからなる。

[0032] 図１（ｂ）に示すように、ＩＤＴ電極２１～２３を含む電極構造１４は、その一部において、第１の配線４１に接続されている。第１の配線４１が、電極構造１４の上面に重なるようにして、両者が電氣的に接続されている。従って、ＩＤＴ電極２１～２３を含む電極構造１４を形成した後に、第１の

配線 4 1 を形成することにより、第 1 の配線 4 1 を、電極構造 1 4 の一部の上面に積層することができる。

[0033] そして、図 1 (b) に示すように、第 1 の絶縁膜 1 2 及び第 2 の絶縁膜 1 3 を貫通する貫通孔 1 2 a, 1 3 a がそれぞれ形成されている。第 1 の配線 4 1 の一部が露出するように貫通孔 1 2 a が形成されている。また、貫通孔 1 2 a 内に至るように、第 2 の配線 4 2 が形成されている。第 2 の配線 4 2 は、第 1 の絶縁膜 1 2 上に形成されており、図 1 (a) に破線で示す平面形状を有する。また、図 4 は、第 1 の絶縁膜 1 2 上の第 2 の配線 4 2 を示す平面図である。ここでは、上方の第 2 の絶縁膜 1 3 が取り除かれた状態が示されている。

[0034] 第 2 の配線 4 2 は、Pt、Al もしくは Cu またはこれらを主体とする合金のような適宜の金属材料からなる。第 2 の配線 4 2 は、第 1 の配線 4 1 と同じ金属材料により形成されていても、異なる金属材料により形成されていてもよい。第 2 の配線 4 2 についても、複数の金属膜を積層することにより形成された積層金属膜により形成されてもよい。

[0035] 第 2 の配線 4 2 は、第 1 の絶縁膜 1 2 上に形成されているが、第 1 の絶縁膜 1 2 において金属バンプ 2 ~ 7 が形成されている部分に設けられている貫通孔内に至るように形成されている。図 1 (b) に金属バンプ 6 が形成されている部分を代表して示すように、第 2 の配線 4 2 は、貫通孔 1 2 a 内に至り、貫通孔 1 2 a に露出している第 1 の配線 4 1 の上面に重ねられ、それによって第 1、第 2 の配線 4 1、4 2 が電氣的に接続されている。

[0036] 上記第 2 の配線 4 2 を用いて、圧電基板 1 1 上に形成された縦結合共振子型弾性波フィルタ部 2 0、2 6 ~ 3 0 及び 1 ポート型弾性波共振子部 3 1 ~ 3 6 などをより高密度に電氣的に接続することができる。すなわち、弾性波装置 1 の平面積を増加させることなく、圧電基板 1 1 上の第 1 の配線 4 1 と、第 1 の絶縁膜 1 2 上の第 2 の配線 4 2 とを用いて高密度に配線することができる。従って、弾性波装置 1 の小型化を図ることができる。

[0037] 図 1 (b) に示すように、貫通孔 1 2 a 内には、貫通孔 1 3 a にも至るよ

うに、アンダーバンプメタル層 4 3 が形成されている。アンダーバンプメタル層 4 3 は、例えば A u、N i、C uなどを電解メッキまたは無電解メッキすることにより形成することができる。

[0038] このアンダーバンプメタル層 4 3 を形成する金属材料は特に限定されないが、後述する金属バンプ 2 ～ 7 を形成している金属材料との接合性に優れた金属を用いることが望ましい。

[0039] アンダーバンプメタル層 4 3 上に、金属バンプ 2 ～ 7 が形成されている。図 5 は、弾性波装置 1 の平面図であり、金属バンプ 2 ～ 7 の形成位置を示す。金属バンプ 2 ～ 7 は、本実施形態では半田からなる。もっとも、金属バンプ 2 ～ 7 は、A uや、A gなどの他の金属もしくは合金により形成されてもよい。

[0040] 本実施形態の弾性波装置 1 の特徴は、上記第 1 の絶縁膜 1 2 上に形成されている第 2 の配線 4 2 の下方に、縦結合共振子型弾性波フィルタ部 2 0、2 6 ～ 3 0 や 1 ポート型弾性波共振子部 3 1 ～ 3 6 の I D T 電極が位置していないことにある。それによって、バルク波などの不要波による高周波スプリアスが生じ難いため、良好な共振特性やフィルタ特性を得ることができる。

[0041] 本願発明者は、図 1 2 に示した従来の弾性波装置において、バルク波などの不要波による高周波スプリアスが現れる問題点について検討した結果、高密度配線を可能とするための第 2 の配線 1 0 0 7 が、下方の I D T 電極と重なっている場合に、バルク波などの不要波が大きく励振され、所望でないスプリアスが発生することを見出した。そして、このようなバルク波などの不要波の励振を抑制するには、第 1 の絶縁膜上に形成される第 2 の配線が第 1 の絶縁膜を介して I D T 電極に重なり合わないよう配置すればよいことを見出し、本発明をなすに至った。

[0042] 本実施形態の弾性波装置 1 では、第 1 の絶縁膜 1 2 上に形成される第 2 の配線 4 2 の下方に、縦結合共振子型弾性波フィルタ部 2 0、2 6 ～ 3 0 及び 1 ポート型弾性波共振子部 3 1 ～ 3 6 の I D T 電極が位置していないため、バルク波などの不要波の励振が抑制され、それによって良好な共振特性やフ

フィルタ特性が得られる。

[0043] これを具体的な実験例に基づき説明する。

[0044] 上記圧電基板 11 上に形成されている 1 ポート型弾性波共振子部 31 の共振特性を測定した。比較のために、該 1 ポート型弾性波共振子部 31 上に、第 2 の配線 42 の一部が重なっている比較例の共振特性を測定した。結果を図 6 ～図 8 に示す。図 6 は 1 ポート型弾性波共振子部のインピーダンス周波数特性を示し、図 7 は位相周波数特性を示し、図 8 はインピーダンススミスチャートを示す。図 6 ～図 8 において、実線が比較例の結果を、破線が本実施形態の結果を示す。

[0045] 図 6 ～図 8 の特性は、圧電基板 11 上に形成されている 1 ポート型弾性波共振子部 31 を下記の仕様で製作した場合の結果を示す。

[0046] IDT 電極の電極指の対数 60、電極指ピッチ $0.8 \mu\text{m}$ （電極指ピッチで定まる波長 $\lambda = 1.6 \mu\text{m}$ ）、デューティ比：0.5、反射器の電極指の本数 40

なお、IDT 電極は非正規型の IDT 電極である。

[0047] また、1 ポート型弾性波共振子部 31 の IDT 電極の電極指交叉部の 100% に第 2 の配線 42 が重なるようにして、比較例の構造を用意した。本実施形態の構造では、第 2 の配線 42 は、1 ポート型弾性波共振子部 31 の IDT 電極の電極指交叉部の上方には位置していない。ここで、電極指交叉部とは、IDT 電極を構成する電極指が交叉している領域である。

[0048] 図 6 ～図 8 から明らかなように、実線で示す比較例では、矢印 B で示すバルク波などの不要波による高周波スプリアスが大きく現れているのに対し、破線で示す本実施形態では、バルク波などの不要波による高周波スプリアスが余り生じていないことがわかる。

[0049] なお、第 1 の実施形態では、複数の縦結合共振子型弾性波フィルタ部 20、26 ～30 と、複数の 1 ポート型弾性波共振子部 31 ～36 が形成されていたが、本発明においては、圧電基板 11 上に形成される電極構造 14 は、目的とする弾性波装置の機能に応じて適宜変形することができる。

- [0050] 図9は、本発明の変形例に係る弾性波装置の模式的平面図である。ここでは、弾性波装置51において、圧電基板上に、一点鎖線で示す電極構造53が形成されている。この電極構造53では、複数の直列腕共振子S1～S4及び複数の並列腕共振子P1、P2を有するラダー型フィルタ装置が構成されている。この直列腕共振子S1～S4及び並列腕共振子P1、P2は、いずれも、IDT電極とIDT電極の両側に配置されたグレーティング反射器とにより構成された1ポート型弾性波共振子からなる。また、破線で示す第2の配線42Aは、第1の絶縁膜上に形成されている。なお、その他の構造については、本発明の変形例は第1の実施形態と同様である。
- [0051] もっとも、並列腕共振子P1、P2においては、IDT電極55、56に交叉幅重み付けが施されている。直列腕共振子S1～S4では、正規型のIDT電極と、一对の反射器とにより構成されている。
- [0052] 上記交叉幅重み付けが施されたIDT電極55の詳細を、図10に拡大して示す。
- [0053] 本変形例では、IDT電極55は、弾性波伝搬方向に沿って、中央において電極指の交叉幅が最も大きく、両端に至るにつれて電極指の交叉幅が小さくなるように、交叉幅重み付けが施されている。このように、本発明においては、IDT電極に交叉幅重み付けが施されていてもよい。その場合、交叉幅重み付けの形態は、目的とする周波数特性に応じて適宜変形することができる。
- [0054] 本変形例においても、本発明の第1の実施形態と同様に、第1の絶縁膜上に形成されている第2の配線42Aは、直列腕共振子S1～S4及び並列腕共振子P1、P2のIDT電極に重ならないように配置されている。すなわち、本変形例の弾性波装置51では、第1の絶縁膜上に形成される第2の配線42Aの下方に、直列腕共振子S1～S4及び並列腕共振子P1、P2のIDT電極が位置していない。これにより、バルク波などの不要波の励振が抑制され、それによって良好な共振特性やフィルタ特性が得られる。もっとも、図9では、第2の配線42Aは、IDT電極が形成されている部分を避

けて配置されているが、図 1 1 に示すように、交叉幅重み付けが施されている I D T 電極 5 5 の電極指交叉部を除く領域の上方に第 2 の配線 4 2 A が位置していてもよい。

[0055] 図 1 1 に示すように、上記のような交叉幅重み付けが施された I D T 電極 5 5 では、包絡線 C, D で囲まれた領域が電極指交叉部である。電極指交叉部は、I D T 電極を構成する電極指が交叉している領域であり、弾性波が励振される領域である。そして、上記包絡線 C, D の外側の領域は、I D T 電極を構成する電極指が交叉しておらず、弾性波が励振されない領域である。このような包絡線 C, D の外側の領域の上方に第 2 の配線 4 2 A が位置していたとしても、バルク波などの不要波が発生することはなく、影響はほとんどない。従って、上記第 1 の実施形態や上記変形例の場合と同様に、第 2 の配線の存在により発生するバルク波などの不要波によるスプリアスを効果的に抑圧することができる。

[0056] すなわち、本発明は、I D T 電極の電極指交叉部とは異なる領域の上方に、第 1 の絶縁膜上に形成されている第 2 の配線を配置することにより、バルク波などの不要波の発生を防ぎ、スプリアスを効果的に抑圧することができるものである。

[0057] 従って、I D T 電極のバスバーの上方に第 2 の配線が位置していてもよい。

[0058] なお、第 1 の実施形態及び変形例では、弾性境界波装置につき説明したが、本発明は、圧電基板上に第 1 の絶縁膜が積層されている構造を備えた弾性表面波装置に適用することができる。

符号の説明

[0059] 1…弾性波装置
2～7…金属バンプ
1 1…圧電基板
1 2…第 1 の絶縁膜
1 3…第 2 の絶縁膜

1 2 a, 1 3 a …貫通孔
1 4 …電極構造
2 0 …縦結合共振子型弾性波フィルタ部
2 0 A … I D T 電極
2 1 ～ 2 3 … I D T 電極
2 4 …反射器
2 6 ～ 3 0 …縦結合共振子型弾性波フィルタ部
3 1 ～ 3 6 … 1 ポート型弾性波共振子部
4 1 …第 1 の配線
4 2 …第 2 の配線
4 2 A …第 2 の配線
4 3 …アンダーパンプメタル層
5 1 …弾性波装置
5 3 …電極構造
5 5, 5 6 … I D T 電極
P 1 ～ P 2 …並列腕共振子
S 1 ～ S 4 …直列腕共振子

請求の範囲

[請求項1]

圧電基板と、
前記圧電基板上に設けられた少なくとも一つの I D T 電極と、
前記少なくとも一つの I D T 電極に電氣的に接続されており、前記圧電基板上に形成された第 1 の配線と、
前記少なくとも一つの I D T 電極及び前記第 1 の配線を覆うように設けられており、前記第 1 の配線の一部を露出するように設けられた少なくとも一つの貫通孔を有する絶縁膜と、
前記絶縁膜上に形成され、前記絶縁膜の前記少なくとも一つの貫通孔内に至っており、前記少なくとも一つの貫通孔内において前記第 1 の配線と電氣的に接続されている第 2 の配線とを備え、
前記第 2 の配線が、前記少なくとも一つの I D T 電極が形成されている領域とは異なる領域の上方に形成されている、弾性波装置。

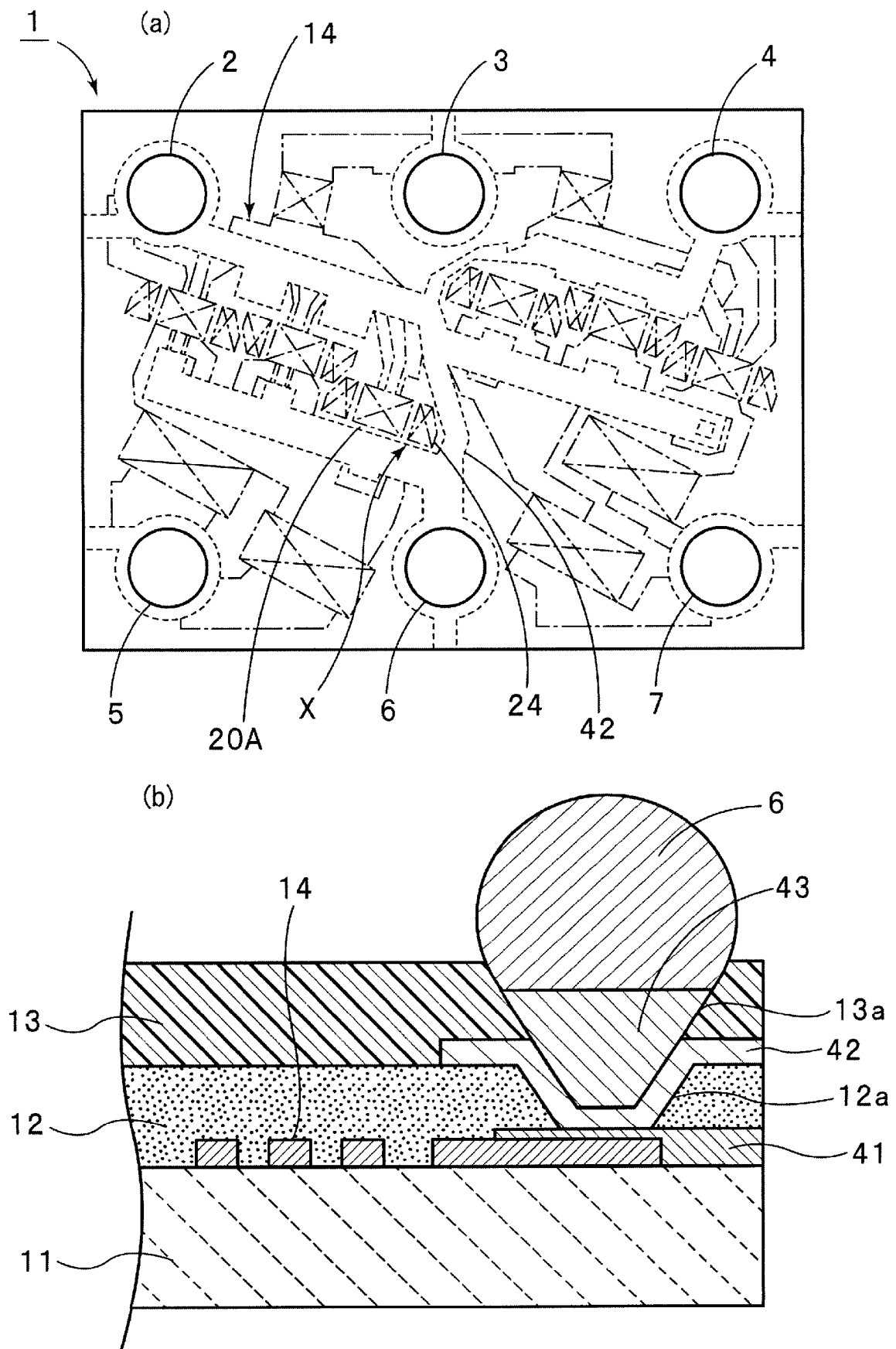
[請求項2]

圧電基板と、
前記圧電基板上に設けられた少なくとも一つの I D T 電極と、
前記少なくとも一つの I D T 電極に電氣的に接続されており、前記圧電基板上に形成された第 1 の配線と、
前記少なくとも一つの I D T 電極及び前記第 1 の配線を覆うように設けられており、前記第 1 の配線の一部を露出するように設けられた少なくとも一つの貫通孔を有する絶縁膜と、
前記絶縁膜上に形成され、前記絶縁膜の前記少なくとも一つの貫通孔内に至っており、前記少なくとも一つの貫通孔内において前記第 1 の配線と電氣的に接続されている第 2 の配線とを備え、
前記第 2 の配線が、前記少なくとも一つの I D T 電極の電極指交叉部とは異なる領域の上方に形成されている、弾性波装置。

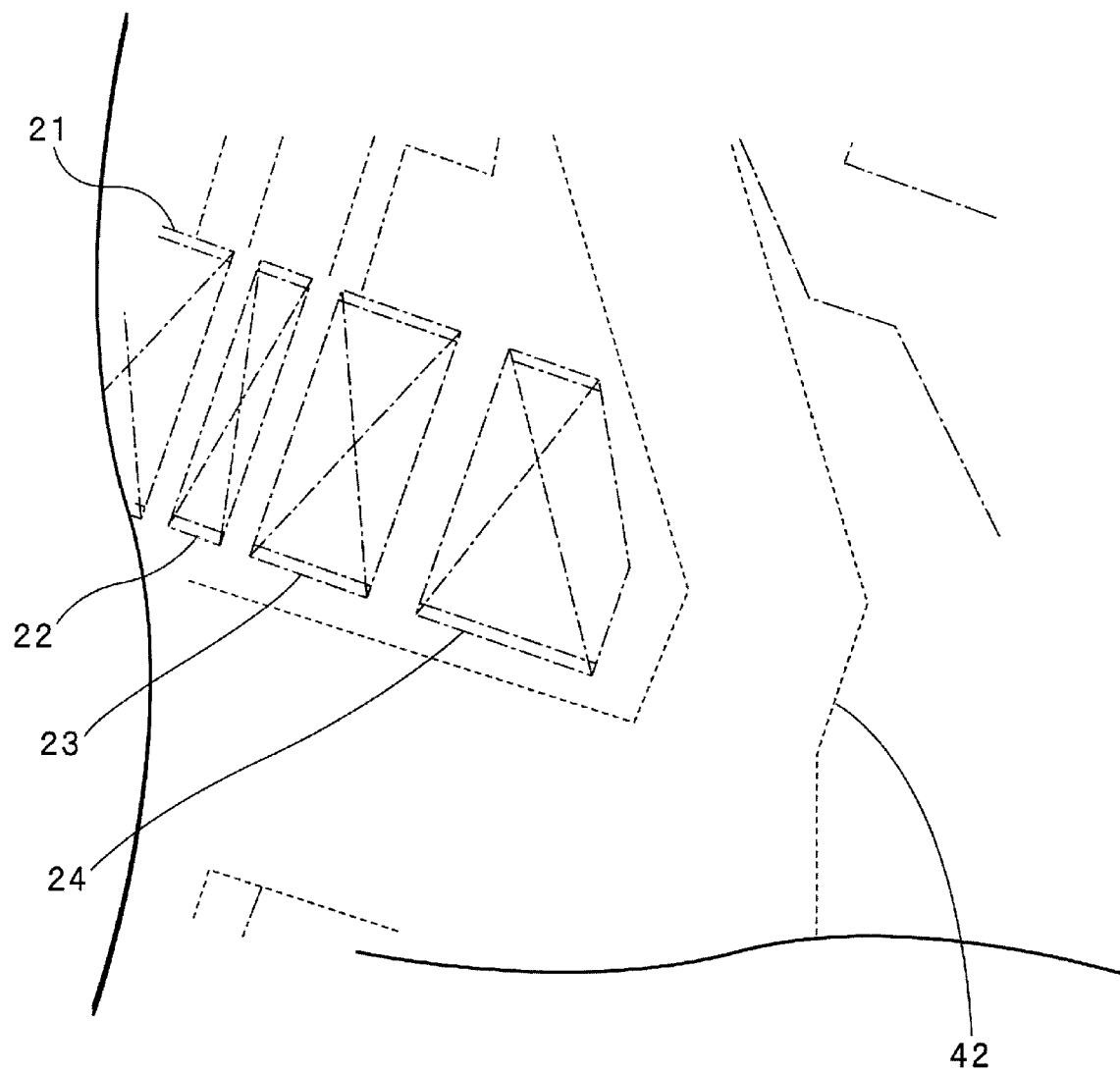
[請求項3]

前記圧電基板と前記絶縁膜との界面を伝搬する弾性境界波を利用した弾性境界波装置である、請求項 1 又は 2 に記載の弾性波装置。

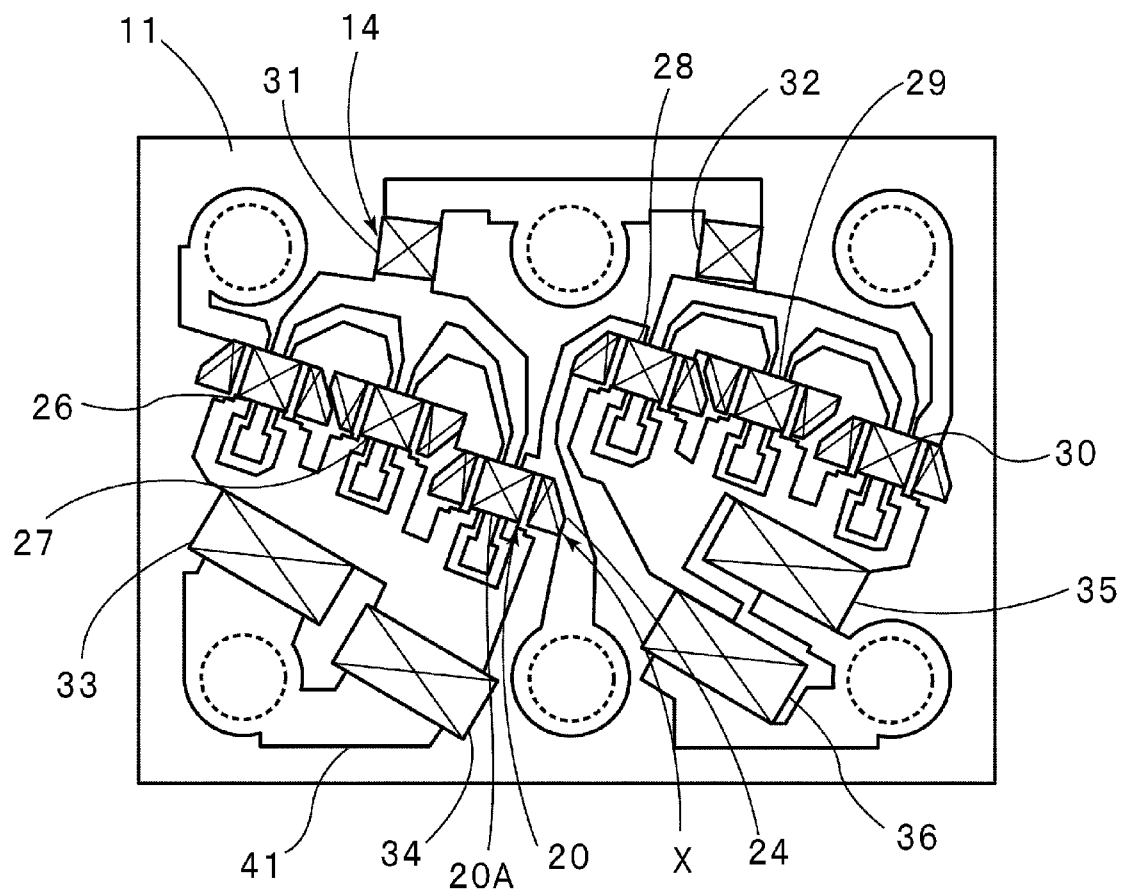
[図1]



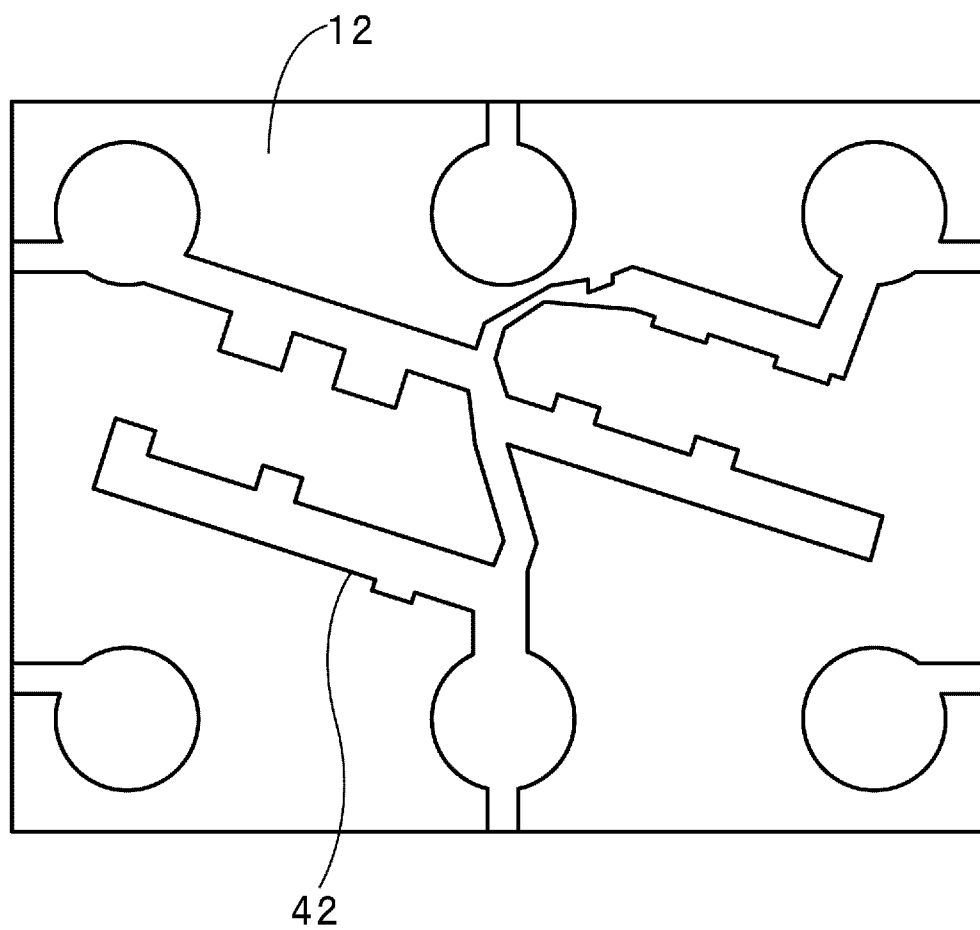
[図2]



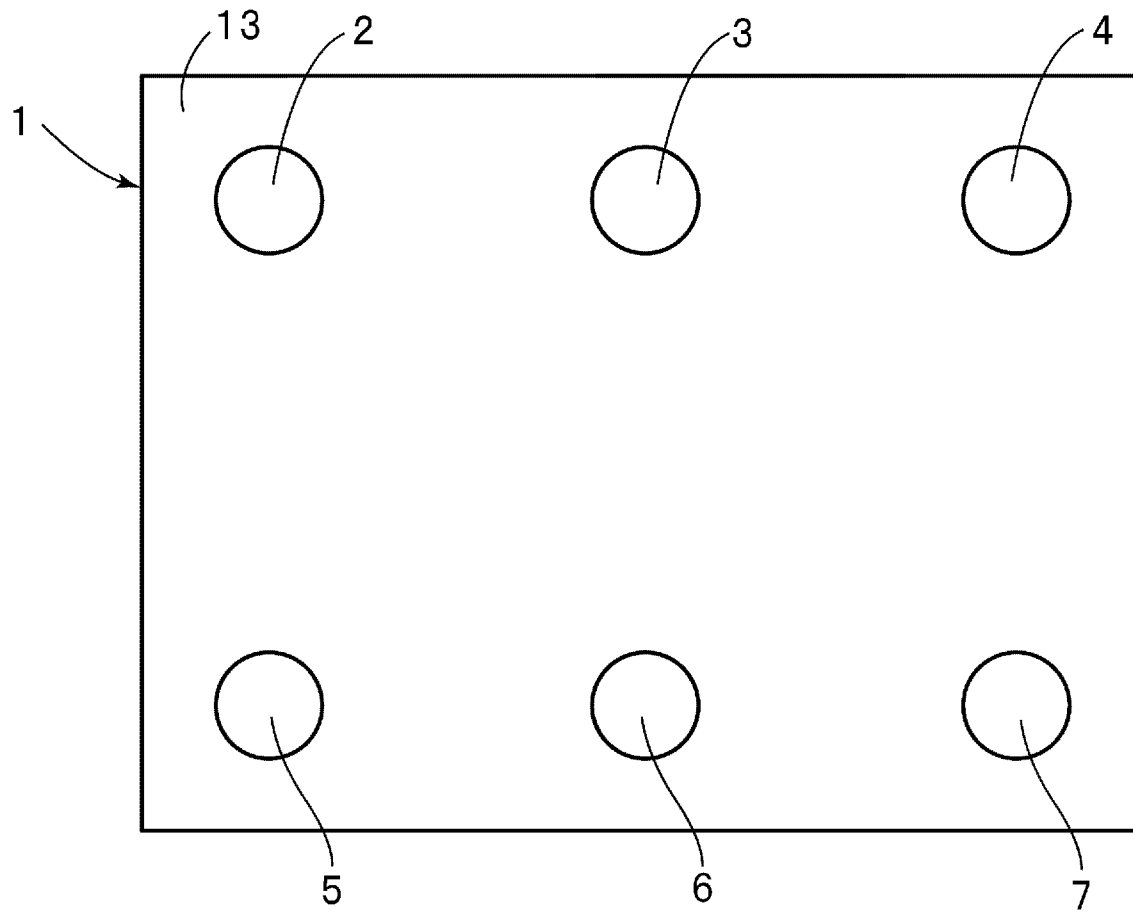
[図3]



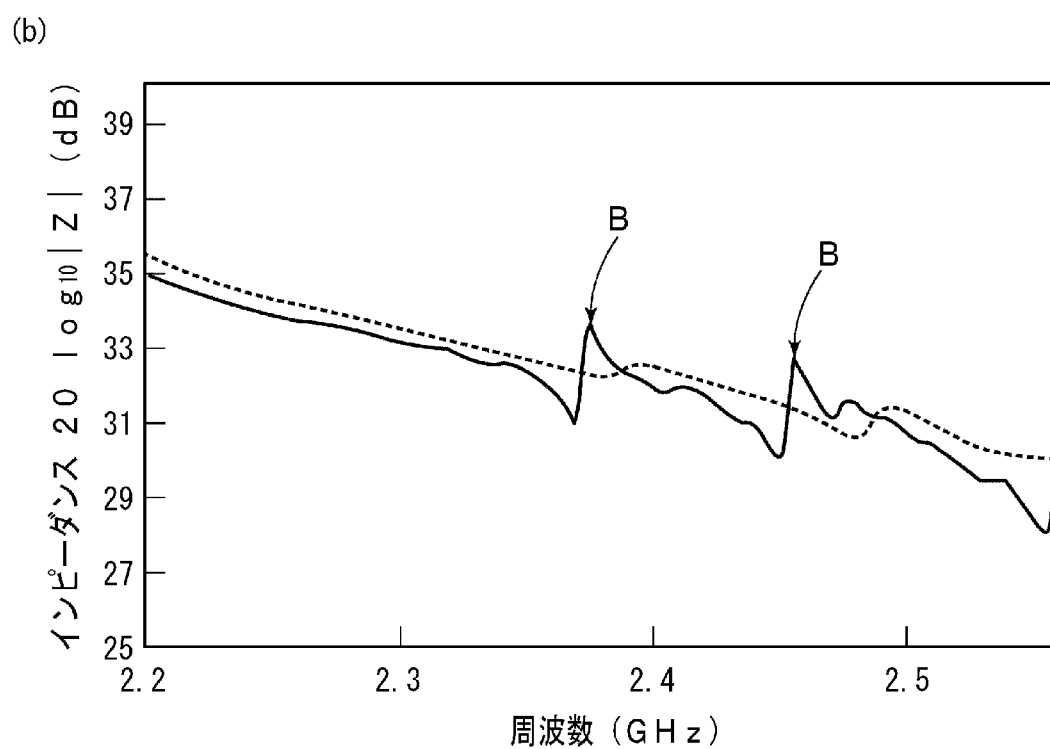
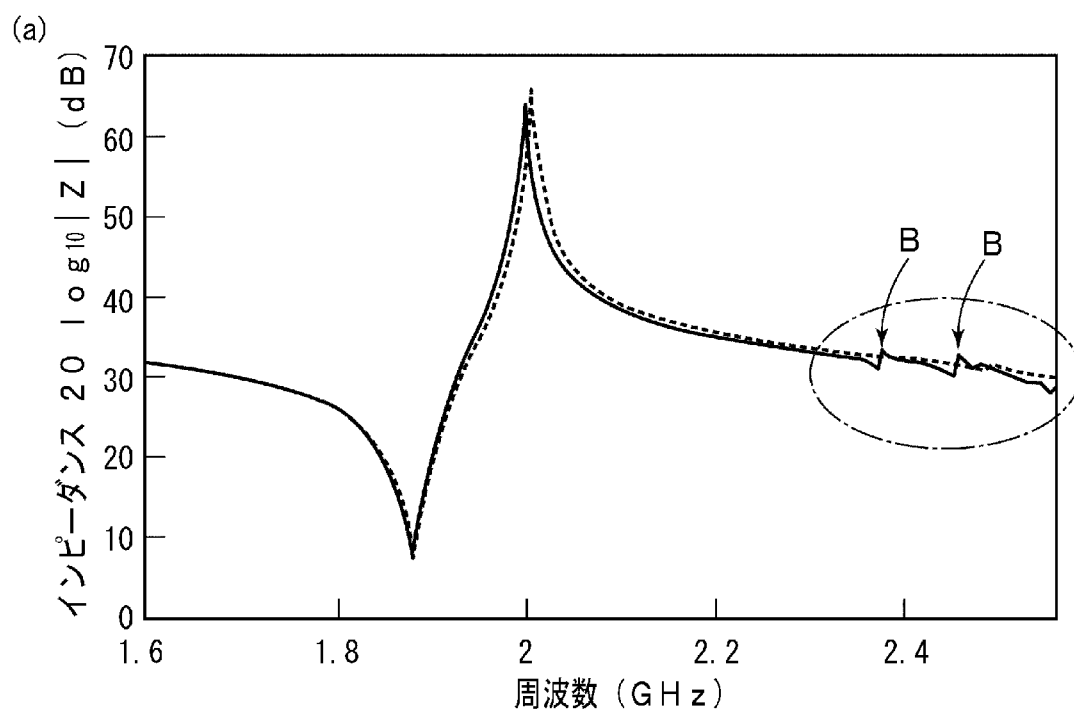
[図4]



[図5]

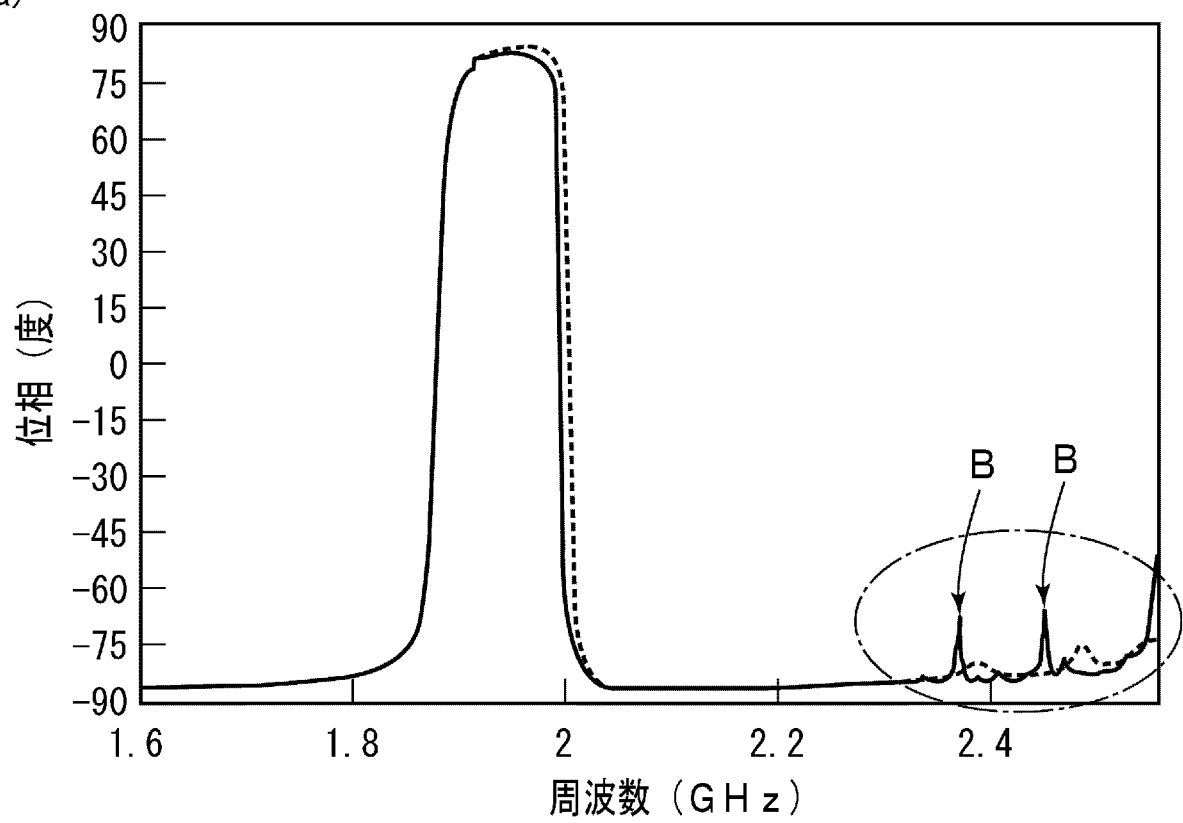


[図6]

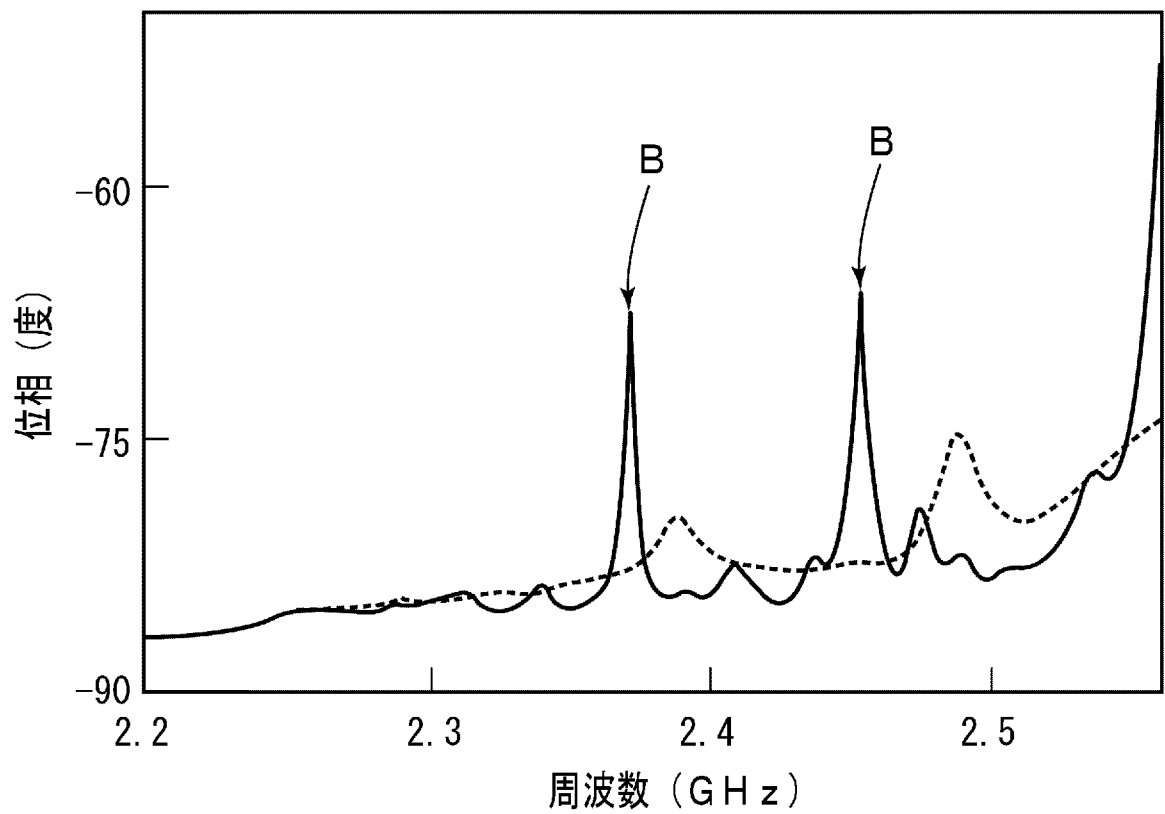


[図7]

(a)

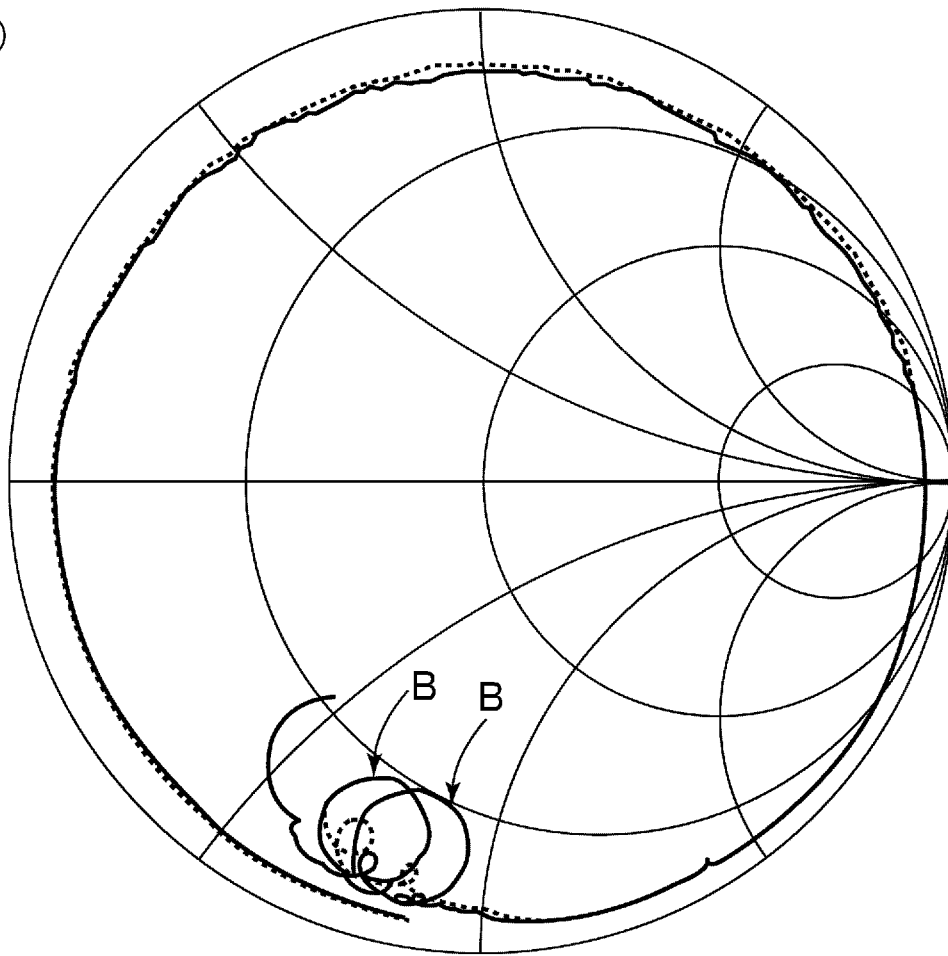


(b)

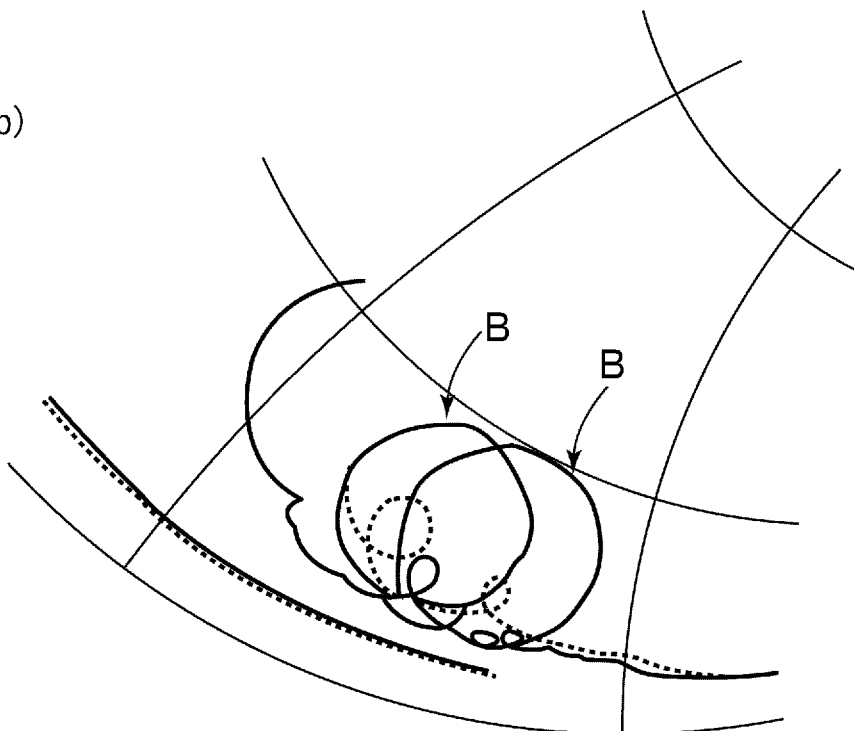


[図8]

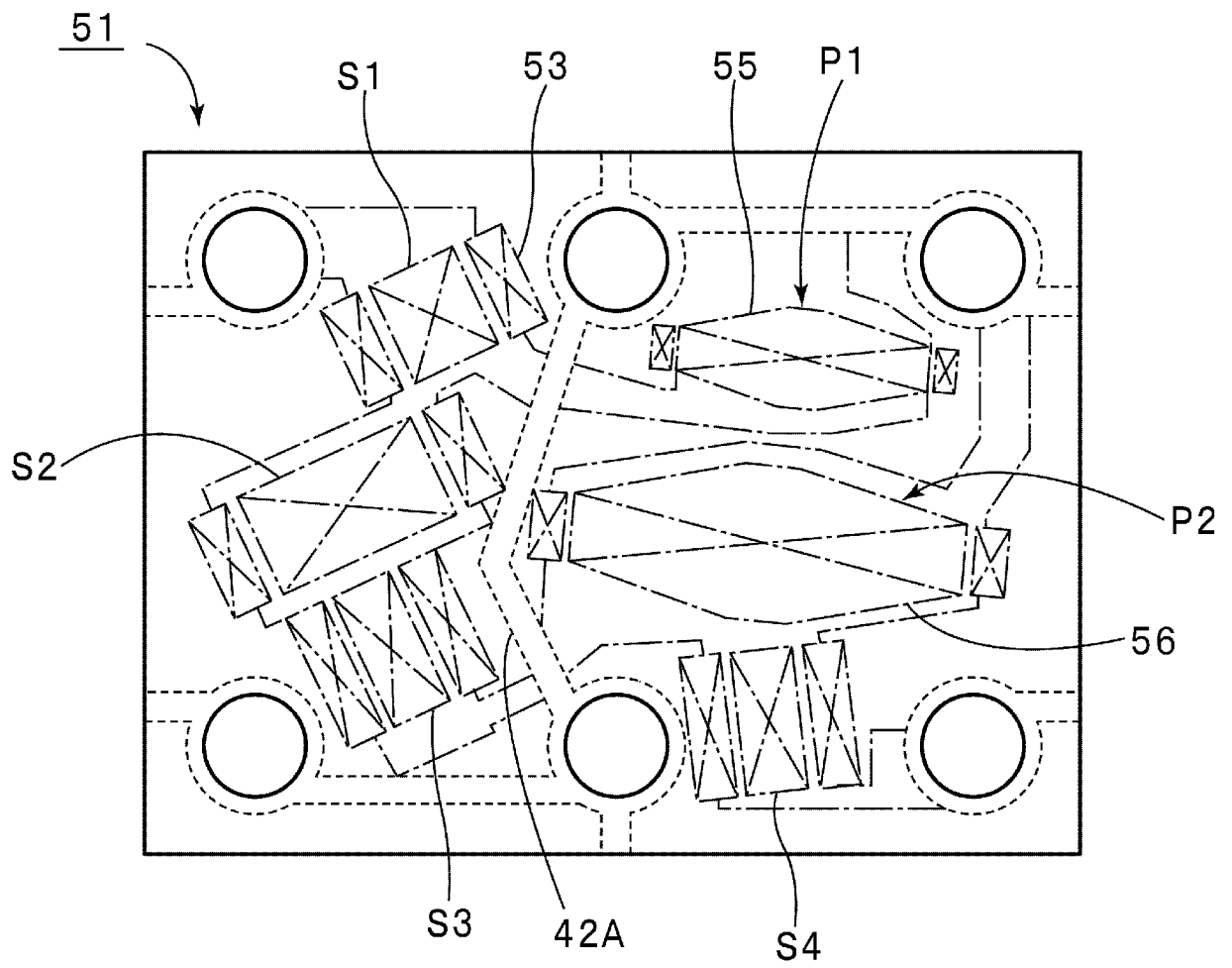
(a)



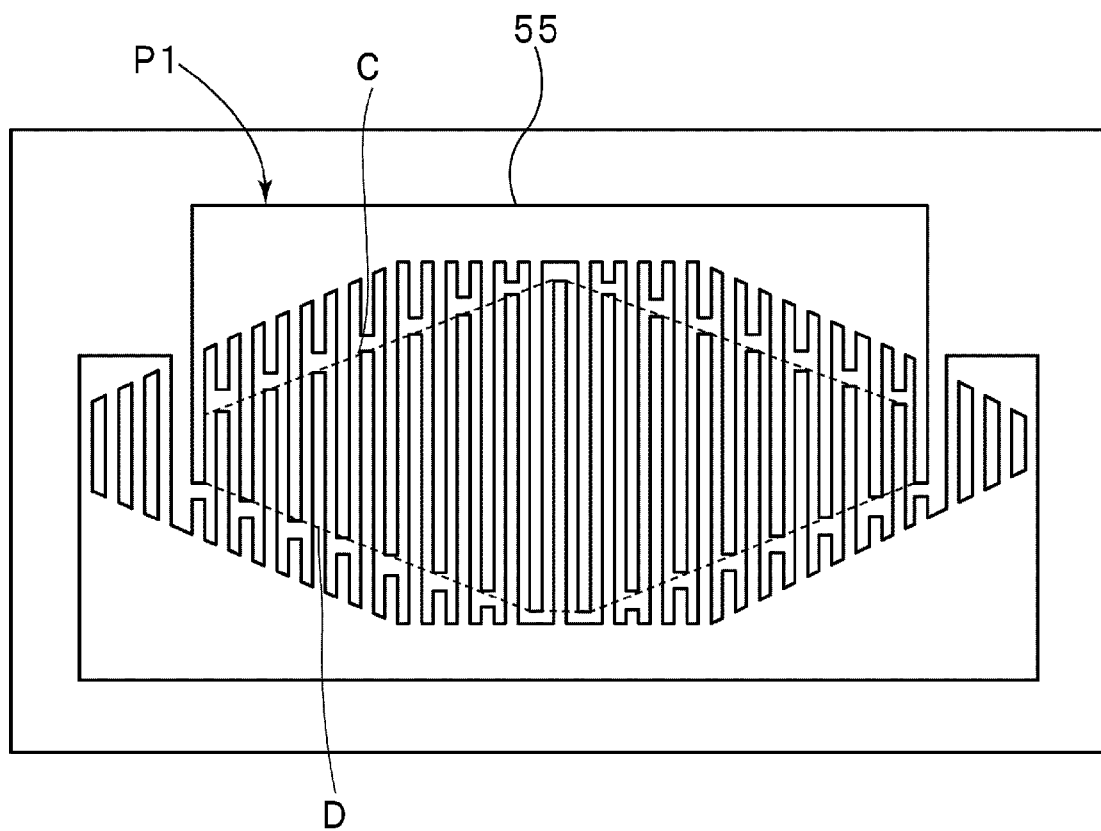
(b)



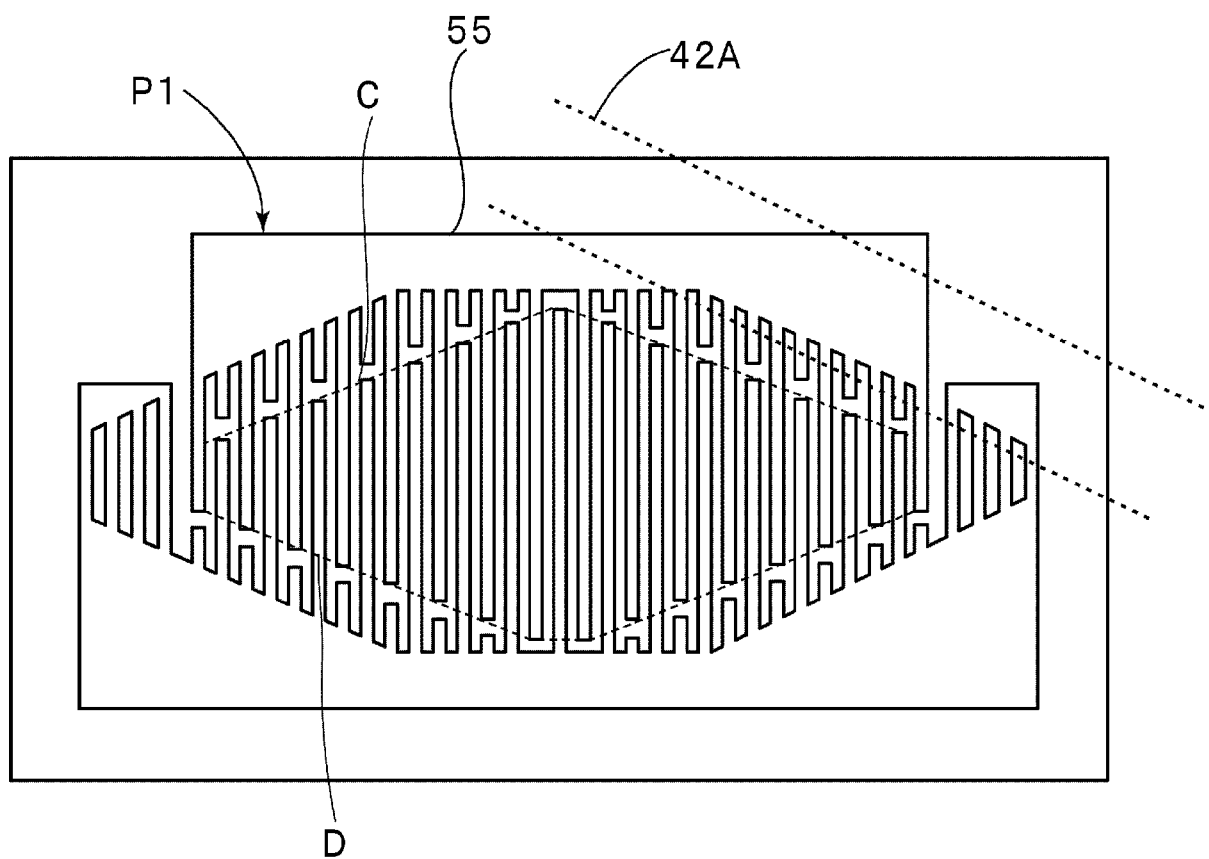
[図9]



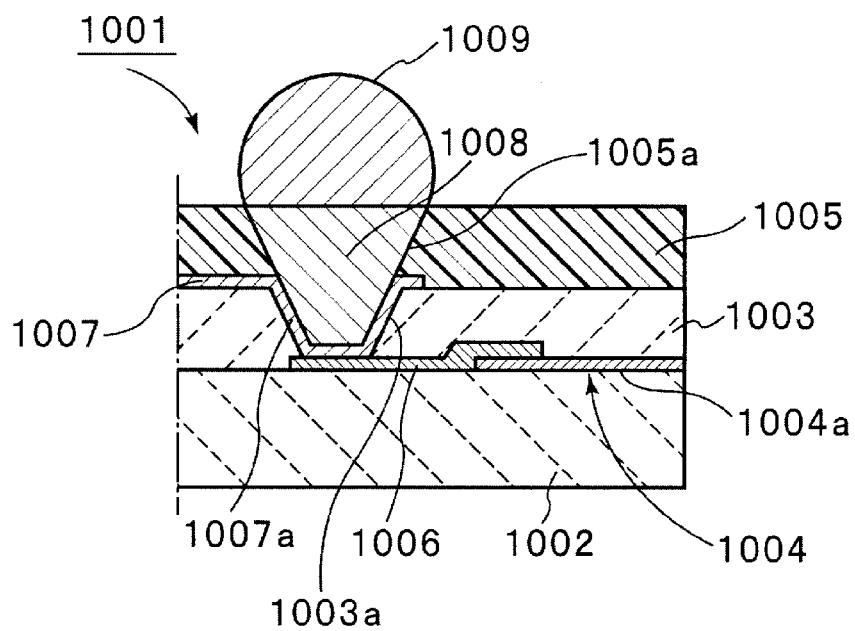
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/002143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H9/25(2006.01)i, H01L41/09(2006.01)i, H01L41/18(2006.01)i, H01L41/187(2006.01)i, H03H9/145(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)

H03H3/007-H03H3/10, H03H9/00-H03H9/76, H01L41/09, H01L41/18, H01L41/187

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	JP 2003-204243 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 July, 2003 (18.07.03), Par. Nos. [0108], [0122] to [0127]; Figs. 18 to 19 & US 2003/0107454 A1 & EP 1315297 A2	1-2 3
Y	WO 2006/067884 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 29 June, 2006 (29.06.06), Par. Nos. [0080] to [0081], [0148]; Fig. 2 & US 2008/0246552 A1 & EP 1701441 A1	3
A	JP 2004-159262 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 03 June, 2004 (03.06.04), Figs. 5, 7 & US 2005/0057323 A1	1-3

☒ 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
03 August, 2009 (03.08.09)

Date of mailing of the international search report
11 August, 2009 (11.08.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/002143

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/038498 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 03 April, 2008 (03.04.08), Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-3

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, H01L41/09(2006.01)i, H01L41/18(2006.01)i, H01L41/187(2006.01)i,
H03H9/145(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. H03H3/007-H03H3/10, H03H9/00-H03H9/76, H01L41/09, H01L41/18, H01L41/187

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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	JP 2003-204243 A（松下電器産業株式会社） 2003.07.18, [0108], [0122]-[0127], 図 18-図 19 & US 2003/0107454 A1 & EP 1315297 A2	1-2 3
Y	WO 2006/067884 A1（株式会社村田製作所） 2006.06.29, [0080]-[0081], [0148], 図 2 & US 2008/0246552 A1 & EP 1701441 A1	3

☒ 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

0 3 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 8 . 2 0 0 9

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

崎間 伸洋

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 6

5 W

3 5 7 0

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
A	JP 2004-159262 A (株式会社村田製作所) 2004.06.03, 図 5, 図 7 & US 2005/0057323 A1	1-3
A	WO 2008/038498 A1 (株式会社村田製作所) 2008.04.03, 図 1-図 2 (ファミリーなし)	1-3