

(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
2017年11月9日(09.11.2017)



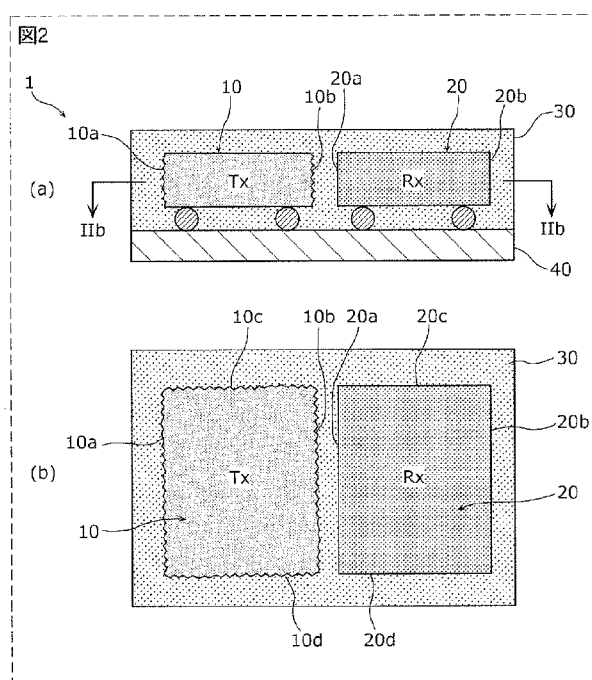
(10) 国際公開番号

WO 2017/191721 A1

- (51) 国際特許分類:
H03H 9/25 (2006.01) H03H 9/64 (2006.01)
H01L 23/29 (2006.01) H03H 9/72 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014003
- (22) 国際出願日: 2017年4月3日(03.04.2017)
- (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 2016-092818 2016年5月2日(02.05.2016) 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 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 上坂 健一 (UESAKA, Kenichi);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番
1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 吉川 修一, 外(YOSHIKAWA, Shuichi et
al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁
目 3 番 1 0 号 タナカ・イトーピア新大阪ビル
6 階新居国際特許事務所内 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, 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, 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,

(54) Title: ELASTIC WAVE DEVICE, DUPLEXER, AND MULTIPLEXER

(54) 発明の名称: 弾性波装置、デュプレクサ及びマルチプレクサ



(57) Abstract: Provided is an elastic wave device (1) comprising a plurality of elastic wave elements, and a mounting substrate (40) on which the plurality of elastic wave elements are mounted. The plurality of elastic wave elements includes a first elastic wave element (10), and a second elastic wave element (20) that is positioned adjacent to the first elastic wave element (10) on the mounting substrate (40). The first elastic wave element (10) is an element, to which electric power larger than electric power applied to the second elastic wave element (20) is applied. At least a part of the outer surface of the first elastic wave element (10) has a surface roughness larger than that of the outer surface of the second elastic wave element (20).

(57) 要約: 弾性波装置 (1) は、複数の弾性波素子と、複数の弾性波素子を実装される実装基板 (40) とを備え、複数の弾性波素子は、第 1 弾性波素子 (10) と、実装基板 (40) 上で第 1 弾性波素子 (10) の隣に位置する第 2 弾性波素子 (20) とを含み、第 1 弾性波素子 (10) は、第 2 弾性波素子 (20) よりも大きな電力がかかる素子であり、第 1 弾性波素子 (10) の外面の少なくとも一部は、第 2 弾性波素子 (20) の外面よりも表面粗さが大きい。

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, 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:

— 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、デュプレクサ及びマルチプレクサ

技術分野

[0001] 本発明は、複数の弾性波素子を備える弾性波装置、デュプレクサ及びマルチプレクサに関する。

背景技術

[0002] 弾性波素子を備える弾性波装置は、例えば、移動体通信端末の通信モジュールを構成するデュプレクサまたはマルチプレクサに用いられる。

[0003] この種の弾性波装置の一例として、特許文献1には、送信用弾性波素子及び受信用弾性波素子を実装基板に実装した弾性波装置（分波器）が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-85569号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載された弾性波装置では、移動体通信端末を使用して弾性波装置を作動させた場合に、弾性波素子の発熱により温度が上昇し、弾性波素子の特性が変化するという問題がある。

[0006] そこで、本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、温度上昇を抑制し、耐電力性を向上させることができる弾性波装置等を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明の一形態に係る弾性波装置は、複数の弾性波素子と、前記複数の弾性波素子が実装される実装基板とを備え、前記複数の弾性波素子は、第1弾性波素子と、前記実装基板上で前記第1弾性波素子の隣に位置する第2弾性波素子とを含み、前記第1弾性波素子は、前記

第2弾性波素子よりも大きな電力がかかる素子であり、前記第1弾性波素子の外面の少なくとも一部は、前記第2弾性波素子の外面よりも表面粗さが大きい。

[0008] このように、第1弾性波素子の外面の少なくとも一部が、第2弾性波素子の外面よりも表面粗さが大きいので、第1弾性波素子の外面の表面積が大きく、第1弾性波素子が放熱しやすい構造となっている。これにより、受給電力が大きい第1弾性波素子の温度上昇を抑制し、弾性波装置の耐電力性を向上させることができる。また、第2弾性波素子の外面の表面粗さが第1弾性波素子の外面の表面粗さよりも小さく、すなわち、第2弾性波素子の外面の表面積が小さく、吸熱しにくい構造となっている。これにより、第1弾性波素子で発生した熱が第2弾性波素子に吸収されにくくなり、第2弾性波素子の温度上昇を抑制し、弾性波装置の耐電力性を向上させることができる。

[0009] また、前記第1弾性波素子および前記第2弾性波素子のそれぞれは、前記実装基板の実装面と対向する一方主面の各辺に連なる側面を備え、前記第1弾性波素子の少なくとも1つの側面は、前記第2弾性波素子の側面よりも表面粗さが大きくてもよい。

[0010] これによれば、第1弾性波素子は、第2弾性波素子よりも側面の表面積が大きく、放熱しやすい構造となっている。これにより、第1弾性波素子の温度上昇を抑制し、弾性波装置の耐電力性を向上させることができる。

[0011] また、前記第1弾性波素子及び前記第2弾性波素子のそれぞれは、圧電基板と前記圧電基板に設けられたIDT電極とを含み、前記側面は、前記圧電基板の側面であってもよい。

[0012] これによれば、圧電基板の側面の表面粗さを容易に大きくすることが可能となる。圧電基板の側面の表面粗さを大きくすることで、第1弾性波素子の温度上昇を抑制し、弾性波装置の耐電力性を向上させることができる。

[0013] また、さらに、前記第1弾性波素子と前記第2弾性波素子との間を埋めるように、前記実装基板上に設けられる封止部を備えていてもよい。

[0014] 第2弾性波素子の外面が、第1弾性波素子の外面よりも表面粗さが小さく

、吸熱しにくい構造となっているので、第1弾性波素子と第2弾性波素子との間に封止部が存在する場合であっても、第1弾性波素子で発生した熱が、第2弾性波素子に吸収されにくい。これにより、第2弾性波素子の温度上昇を抑制し、弾性波装置の耐電力性を向上させることができる。

[0015] また、前記第1弾性波素子及び第2弾性波素子を平面視した場合、前記第1弾性波素子及び第2弾性波素子は矩形形状であり、前記第2弾性波素子は、前記第2弾性波素子の最も短い辺が前記第1弾性波素子に対向して配置されていてもよい。

[0016] これによれば、第1弾性波素子で発生した熱を吸収する第2弾性波素子の面積が小さくなり、第2弾性波素子の吸熱量を減らすことができる。これにより、第2弾性波素子の温度上昇を抑制し、弾性波装置の耐電力性を向上させることができる。

[0017] また、前記第1弾性波素子及び第2弾性波素子を平面視した場合、前記第1弾性波素子及び第2弾性波素子は矩形形状であり、前記第1弾性波素子は、前記第1弾性波素子の最も短い辺が前記第2弾性波素子に対向して配置されていてもよい。

[0018] これによれば、第2弾性波素子に対向する第1弾性波素子の面積が小さくなり、第1弾性波素子から第2弾性波素子への伝熱量を減らすことができる。これにより、第2弾性波素子の温度上昇を抑制し、弾性波装置の耐電力性を向上させることができる。

[0019] また、前記第1弾性波素子は送信用素子を含み、前記第2弾性波素子は受信用素子であってもよい。

[0020] これによれば、大きな電力がかかる送信用素子を含む第1弾性波素子が放熱しやすい構造となるので、第1弾性波素子の温度上昇を抑制し、弾性波装置の耐電力性を向上させることができる。また、小さな電力がかかる受信用素子である第2弾性波素子が吸熱しにくい構造となるので、第2弾性波素子の温度上昇を抑制し、弾性波装置の耐電力性を向上させることができる。

[0021] また、前記複数の弾性波素子のそれぞれは、弾性表面波素子又は弾性境界

波素子であってもよい。

[0022] これによれば、弾性表面波素子又は弾性境界波素子を含む弾性波装置の温度上昇を抑制し、耐電力性を向上させることができる。

[0023] また、本発明の一態様に係るデュプレクサは、上記弾性波装置により構成されている。

[0024] これによれば、弾性波装置により構成されるデュプレクサの温度上昇を抑制し、耐電力性を向上させることができる。

[0025] また、本発明の一態様に係るマルチプレクサは、上記弾性波装置により構成されている。

[0026] これによれば、弾性波装置により構成されるマルチプレクサの温度上昇を抑制し、耐電力性を向上させることができる。

発明の効果

[0027] 本発明の弾性波装置等は、温度上昇を抑制し、耐電力性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]図1は、実施の形態における弾性波装置の外観図である。

[図2]図2は、実施の形態における弾性波装置の断面図であり、(a)は図1におけるⅠ－Ⅰa線を含む面で切断して得られる断面図であり、(b)は(a)におけるⅠ－Ⅰb線を含む面で切断して得られる断面図(弾性波装置を平面視した場合の断面図)である。

[図3]図3は、図1に示される弾性波装置に含まれる弾性波素子の断面図である。

[図4]図4は、実施の形態の変形例1に係る弾性波装置を平面視した場合の断面図である。

[図5]図5は、実施の形態の変形例2に係る弾性波装置を平面視した場合の断面図である。

[図6]図6は、実施の形態の変形例3に係る弾性波装置を平面視した場合の断面図である。

[図7]図7は、実施の形態の変形例3の弾性波装置により構成されるマルチプレクサを示す図である。

[図8]図8は、実施の形態の変形例4に係る弾性波装置を平面視した場合の断面図である。

[図9]図9は、実施の形態の変形例5に係る弾性波装置を平面視した場合の断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序等は、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、より好ましい形態を構成する任意の構成要素として説明される。

[0030] (実施の形態)

本実施の形態における弾性波装置は、複数の弾性波素子（弾性表面波素子または弾性境界波素子）を備え、例えば、移動体通信端末等に内蔵されるデュプレクサ、マルチプレクサ又は通信モジュールに用いられる。本実施の形態では、デュプレクサを構成する弾性波装置を例に挙げて説明する。

[0031] 図1は、本実施の形態における弾性波装置1の外観図である。図2は、図1に示す弾性波装置の断面図で、(a)は図1におけるⅡa-Ⅱa線を含む面で切断して得られる断面図であり、(b)は(a)におけるⅡb-Ⅱb線を含む面で切断して得られる断面図である。

[0032] 弾性波装置1は、第1弾性波素子10（以下、弾性波素子10と呼ぶ）及び第2弾性波素子20（以下、弾性波素子20と呼ぶ）と、弾性波素子10及び20が実装される実装基板40とを備えている。弾性波素子10は送信フィルタであり、弾性波素子20は受信フィルタである。弾性波素子10及

び20は、実装基板40上において、互いに隣り合っている。実装基板40としては、セラミック基板またはガラスエポキシ基板などが用いられる。

[0033] また、弾性波装置1は、封止部30を有している。封止部30は、弾性波素子10と弾性波素子20との間を埋め、また、弾性波素子10及び20を覆うように、実装基板40上に設けられている。封止部30は、例えば、エポキシなどの樹脂材料により構成される。

[0034] まず、弾性波素子10及び20の基本構造について、弾性波素子10を例に挙げて説明する。

[0035] 図3は、弾性波装置1に含まれる弾性波素子10の断面図である。

[0036] 弾性波素子10は、WLP (Wafer Level Package) タイプの弾性表面波デバイスであり、圧電基板11、IDT (Inter Digital Transducer) 電極12、配線電極13、カバー層15、柱状電極14、はんだバンプ16、及び、支持層17を有する。弾性波素子10は、その内部に、圧電基板11と、圧電基板11の周囲に立設された支持層17と、支持層17の上に配置されたカバー層15とによって包囲された中空空間19を有している。

[0037] 圧電基板11は、弾性波素子10の基板を構成する圧電体であり、例えば、タンタル酸リチウム (LiTaO_3)、ニオブ酸リチウム (LiNbO_3)、水晶などの圧電単結晶又は圧電セラミックスから構成される。

[0038] IDT電極12は、圧電基板11の主面に設けられ、弾性表面波を励振する櫛形電極であり、例えば、Ti、Al、Cu、Au、Pt、Ag、Pd、Ni等の金属又は合金、あるいは、それら金属又は合金の積層体から構成される。

[0039] 配線電極13は、IDT電極12と弾性波素子10の外部とを接続する配線経路の一部を構成する電極であり、例えば、IDT電極12と同様の材料で構成される。

[0040] 支持層17は、圧電基板11の主面のうちIDT電極12が設けられた領域の周囲に立設され、IDT電極12の高さよりも高い層である。支持層1

7は、例えば、ポリイミド、エポキシ、ベンゾシクロブテン（Benzocyclobutene：BCB）、ポリベンゾオキサゾール（Polybenzoxazole：PBO）、金属及び酸化珪素の少なくとも一つを含む材料から構成される。

[0041] カバー層15は、支持層17の上に配置され、中空空間19を介してIDT電極12を覆う層であり、ポリイミド、エポキシ、BCB、PBO、金属及び酸化珪素の少なくとも一つを含む材料から構成される。

[0042] 柱状電極14は、配線電極13と外部とを接続する配線経路の一部を構成し、支持層17及びカバー層15を貫通するように形成された電極であり、例えば、IDT電極12と同様の材料で構成される。

[0043] なお、弾性波素子10には、カバー層15から下方に露出するようにはんだバンプ16が設けられている。弾性波素子10は、はんだバンプ16を介して実装基板40にはんだ付けされている。

[0044] 次に、弾性波素子10及び弾性波素子20の互いの配置、構造の違いについて説明する。

[0045] 図2の（a）及び（b）に示されるように、弾性波素子10及び20は、封止部30を介して互いに隣り合っている。弾性波素子10及び20は、実装基板40の実装面と対向する一方主面の各辺に連なる4つの側面を備える。弾性波素子10は、平面視して矩形形状であり、側面10a及び10bは長辺で、側面10c及び10dは短辺である。弾性波素子20は、平面視して矩形形状であり、側面20a及び20bは長辺で、側面20c及び20dは短辺である。弾性波素子10及び20は、弾性波素子10の長辺に対応する側面10bと、弾性波素子20の長辺に対応する側面20aとが対向している。

[0046] 弾性波素子10は、弾性波素子20よりも大きな電力がかかる素子である。すなわち、弾性波素子10は、弾性波素子20よりも定格電力が大きい。具体的には、弾性波素子10は送信フィルタなどの送信用素子であり、弾性波素子20は受信フィルタなどの受信用素子である。弾性波装置1により構

成されるデュプレクサが使用される場合において、送信用素子である弾性波素子 10 には、受信用素子である弾性波素子 20 よりも大きな電力が供給される。そのため、弾性波素子 10 は、弾性波素子 20 よりも発熱し、温度上昇しやすい。

[0047] また、弾性波素子 10 の外面の少なくとも一部は、弾性波素子 20 の外面よりも表面粗さが大きい。具体的には、弾性波素子 10 の外面の一部である側面 10a～10d は、弾性波素子 20 の側面 20a～20d よりも表面粗さが大きい。そのため、弾性波素子 10 の側面 10a～10d は、弾性波素子 20 の側面 20a～20d よりも表面積が大きく、放熱しやすい構造となっている。また、弾性波素子 20 の側面 20a～20d は、弾性波素子 10 の側面 10a～10d よりも表面積が小さく、吸熱（受熱）しにくい構造となっている。なお、上記における表面粗さとは、JIS B0601 に準拠した算術平均粗さ Ra である。

[0048] このように、弾性波装置 1 では、弾性波素子 10 の外面の少なくとも一部が、弾性波素子 20 の外面よりも表面粗さが大きく、放熱しやすい構造となっているので、弾性波素子 10 の温度上昇を抑制し、耐電力性を向上させることができる。また、弾性波装置 1 では、弾性波素子 20 の外面が、弾性波素子 10 の外面よりも表面粗さが小さく、吸熱しにくい構造となっているので、弾性波素子 20 の温度上昇を抑制し、弾性波装置 1 の耐電力性を向上させることができる。

[0049] なお、側面 10a～10d は弾性波素子 10 の圧電基板 11 の側面であり、側面 20a～20d は弾性波素子 20 の圧電基板 11 の側面である。例えば、圧電基板 11 が、圧電マザー基板からダイシングにより切り出されて形成される場合は、ダイシング条件を変えることで圧電基板 11 の側面の表面粗さ、すなわち、側面 10a～10d 及び側面 20a～20d の表面粗さを調整することが可能である。

[0050] （変形例 1）

図 4 は、実施の形態の変形例 1 に係る弾性波装置 1A を平面視した場合の

断面図である。

[0051] 弾性波装置 1 A を平面視した場合、弾性波素子 2 0 は、弾性波素子 2 0 の最も短い辺が弾性波素子 1 0 に対向して配置されている。具体的には、弾性波素子 2 0 の短辺に対応する側面 2 0 d が、弾性波素子 1 0 の長辺に対応する側面 1 0 b に対向している。

[0052] 変形例 1 に係る弾性波装置 1 A では、弾性波素子 2 0 の最も短い辺が弾性波素子 1 0 に対向して配置されている。そのため、弾性波素子 1 0 に大きな電力がかかり発熱した場合であっても、弾性波素子 2 0 が熱を吸収する面積が小さくなり、吸熱量を減らすことができる。これにより、弾性波素子 2 0 の温度上昇を抑制し、弾性波装置 1 A の耐電力性を向上させることができる。

[0053] (変形例 2)

図 5 は、実施の形態の変形例 2 に係る弾性波装置 1 B を平面視した場合の断面図である。

[0054] 弾性波装置 1 B を平面視した場合、弾性波素子 1 0 は、弾性波素子 1 0 の最も短い辺が弾性波素子 2 0 に対向して配置されている。具体的には、弾性波素子 1 0 の短辺に対応する側面 1 0 c が、弾性波素子 2 0 の短辺に対応する側面 2 0 d に対向している。

[0055] 変形例 2 に係る弾性波装置 1 B では、弾性波素子 1 0 の最も短い辺が弾性波素子 2 0 に対向して配置されている。そのため、弾性波素子 1 0 に大きな電力がかかり発熱した場合であっても、弾性波素子 2 0 に対して熱を伝える面積が小さくなり、弾性波素子 2 0 の吸熱量を減らすことができる。これにより、弾性波素子 2 0 の温度上昇を抑制し、弾性波装置 1 B の耐電力性を向上させることができる。

[0056] (変形例 3)

図 6 は、実施の形態の変形例 3 に係る弾性波装置 1 C を平面視した場合の断面図である。図 7 は、弾性波装置 1 C により構成されるマルチプレクサを示す図である。

[0057] 弾性波装置（マルチプレクサ）１Ｃは、送信用素子及び受信用素子を含む弾性波素子（デュプレクサ）５０と、受信用素子を含む弾性波素子２０とを有している。弾性波素子５０は、本実施の形態における第１弾性波素子に相当する。弾性波素子５０は、平面視して矩形形状であり、側面５０ａ、５０ｂ、５０ｃ及び５０ｄを有している。なお、弾性波装置１Ｃには、アンテナ７０が接続される。

[0058] 弾性波装置１Ｃを平面視した場合、弾性波素子５０は、弾性波素子５０の長辺が弾性波素子２０の長辺に対向して配置されている。具体的には、弾性波素子５０の長辺に対応する側面５０ｂが、弾性波素子２０の長辺に対応する側面２０ａに対向している。

[0059] 弾性波素子５０は送信用素子を含んでいるため、弾性波素子５０には弾性波素子２０よりも大きな電力がかかる。そのため、弾性波装置１Ｃでは、弾性波素子５０の外面の少なくとも一部は、弾性波素子２０の外面よりも表面粗さが大きく、放熱しやすい構造となっている。これにより、弾性波素子５０の温度上昇を抑制し、弾性波装置１Ｃの耐電力性を向上させることができる。

[0060] （変形例４）

図８は、実施の形態の変形例４に係る弾性波装置１Ｄを平面視した場合の断面図である。

[0061] 弾性波装置１Ｄは、送信用素子及び受信用素子を含む弾性波素子（デュプレクサ）５０と、受信用素子を含む弾性波素子２０と、送信用素子を含む弾性波素子１０とにより構成される。

[0062] 弾性波装置１Ｄを平面視した場合、弾性波素子５０は、弾性波素子５０の長辺が、弾性波素子２０の短辺及び弾性波素子１０の短辺に対向して配置されている。具体的には、弾性波素子５０の長辺に対応する側面５０ｂが、弾性波素子２０の短辺に対応する側面２０ｄ、及び、弾性波素子１０の短辺に対応する側面１０ｄに対向している。

[0063] 弾性波素子５０及び１０はそれぞれ送信用素子を含んでおり、弾性波素子

５０及び１０には、弾性波素子２０よりも大きな電力がかかる。そのため、弾性波装置１Ｄでは、弾性波素子５０及び１０の外面の少なくとも一部は、弾性波素子２０の外面よりも表面粗さが大きく、放熱しやすい構造となっている。これにより、弾性波素子５０及び１０の温度上昇を抑制し、弾性波装置１Ｄの耐電力性を向上させることができる。

[0064] (変形例５)

図９は、実施の形態の変形例５に係る弾性波装置１Ｅを平面視した場合の断面図である。

[0065] 弾性波装置１Ｅは、送信フィルタである弾性表面波素子１０と、送信フィルタである弾性境界波素子６０と、受信フィルタである一方の弾性表面波素子２０と、受信フィルタである他方の弾性表面波素子２０とにより構成されている。弾性境界波素子６０は、本実施の形態における第１弾性波素子に相当する。弾性境界波素子６０は、平面視して矩形形状であり、側面６０ａ、６０ｂ、６０ｃ及び６０ｄを有している。

[0066] 弾性波装置１Ｅを平面視した場合、弾性表面波素子１０の短辺に対応する側面１０ｃと、一方の弾性表面波素子２０の短辺に対応する側面２０ｄとが対向している。また、他方の弾性表面波素子２０の短辺に対応する側面２０ｃと、弾性境界波素子６０の短辺に対応する側面６０ｄとが対向している。また、弾性表面波素子１０の長辺に対応する側面１０ｂと、他方の弾性表面波素子２０の長辺に対応する側面２０ａとが対向している。また、一方の弾性表面波素子２０の長辺に対応する側面２０ｂと、弾性境界波素子６０の長辺に対応する側面６０ａとが対向している。

[0067] 弾性表面波素子１０及び弾性境界波素子６０のそれぞれは送信用素子を含んでおり、弾性表面波素子１０及び弾性境界波素子６０には、弾性表面波素子２０よりも大きな電力がかかる。そのため、弾性波装置１Ｅでは、弾性表面波素子１０及び弾性境界波素子６０の外面の少なくとも一部は、弾性表面波素子２０の外面よりも表面粗さが大きく、放熱しやすい構造となっている。これにより、弾性表面波素子１０及び弾性境界波素子６０の温度上昇を抑

制し、弾性波装置 1 E の耐電力性を向上させることができる。

[0068] (その他の形態)

以上、本発明に係る弾性波装置について、実施の形態及び変形例に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態及び変形例に限定されない。本発明の主旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を実施の形態及び変形例に施したものや、実施の形態及び変形例における一部の構成要素を組み合わせる構築される別の形態も、本発明の範囲内に含まれる。

[0069] 例えば、本実施の形態において、弾性波素子 1 0 及び 2 0 の外面は、圧電基板 1 1 の側面 1 0 a ~ 1 0 d 及び側面 2 0 a ~ 2 0 d に限られず、圧電基板 1 1 の主面と反対の面 1 1 e (弾性表面波伝搬面と反対の面)であってもよい。例えば、圧電基板 1 1 の面 1 1 e が、ラッピングにより形成される場合は、ラッピング条件を変えることで、圧電基板 1 1 の面 1 1 e の表面粗さを調整することが可能である。圧電基板 1 1 の面 1 1 e の表面粗さが、弾性波素子 2 0 よりも弾性波素子 1 0 のほうが大きい場合には、受給電力が大きい弾性波素子 1 0 からより多くの熱を放熱することができる。

産業上の利用可能性

[0070] 本発明は、例えば、移動体通信端末の通信モジュールを構成する弾性波装置として利用できる。

符号の説明

[0071] 1、1 A、1 B、1 C、1 D、1 E 弾性波装置

1 0 第 1 弾性波素子

1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d 側面

1 1 圧電基板

1 1 e 主面と反対の面

1 2 I D T 電極

1 3 配線電極

1 4 柱状電極

1 5 カバー層

- 16 はんだバンプ
- 17 支持層
- 19 中空空間
- 20 第2弾性波素子
- 20a、20b、20c、20d 側面
- 30 封止部
- 40 実装基板
- 50、60 第1弾性波素子
- 50a、50b、50c、50d 側面
- 60a、60b、60c、60d 側面

請求の範囲

- [請求項1] 複数の弾性波素子と、前記複数の弾性波素子が実装される実装基板とを備え、
前記複数の弾性波素子は、第1弾性波素子と、前記実装基板上で前記第1弾性波素子の隣に位置する第2弾性波素子とを含み、
前記第1弾性波素子は、前記第2弾性波素子よりも大きな電力がかかる素子であり、
前記第1弾性波素子の外面の少なくとも一部は、前記第2弾性波素子の外面よりも表面粗さが大きい
弾性波装置。
- [請求項2] 前記第1弾性波素子および前記第2弾性波素子のそれぞれは、前記実装基板の実装面と対向する一方主面の各辺に連なる側面を備え、
前記第1弾性波素子の少なくとも1つの側面は、前記第2弾性波素子の側面よりも表面粗さが大きい
請求項1に記載の弾性波装置。
- [請求項3] 前記第1弾性波素子及び前記第2弾性波素子のそれぞれは、圧電基板と前記圧電基板に設けられたIDT電極とを含み、
前記側面は、前記圧電基板の側面である
請求項2に記載の弾性波装置。
- [請求項4] さらに、前記第1弾性波素子と前記第2弾性波素子との間を埋めるように、前記実装基板上に設けられる封止部を備える
請求項1～3のいずれか1項に記載の弾性波装置。
- [請求項5] 前記第1弾性波素子及び第2弾性波素子を平面視した場合、
前記第1弾性波素子及び第2弾性波素子は矩形形状であり、
前記第2弾性波素子は、前記第2弾性波素子の最も短い辺が前記第1弾性波素子に対向して配置されている
請求項1～4のいずれか1項に記載の弾性波装置。
- [請求項6] 前記第1弾性波素子及び第2弾性波素子を平面視した場合、

前記第 1 弾性波素子及び第 2 弾性波素子は矩形形状であり、

前記第 1 弾性波素子は、前記第 1 弾性波素子の最も短い辺が前記第 2 弾性波素子に対向して配置されている

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置。

[請求項7] 前記第 1 弾性波素子は送信用素子を含み、前記第 2 弾性波素子は受信信用素子である

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置。

[請求項8] 前記複数の弾性波素子のそれぞれは、弾性表面波素子又は弾性境界波素子である

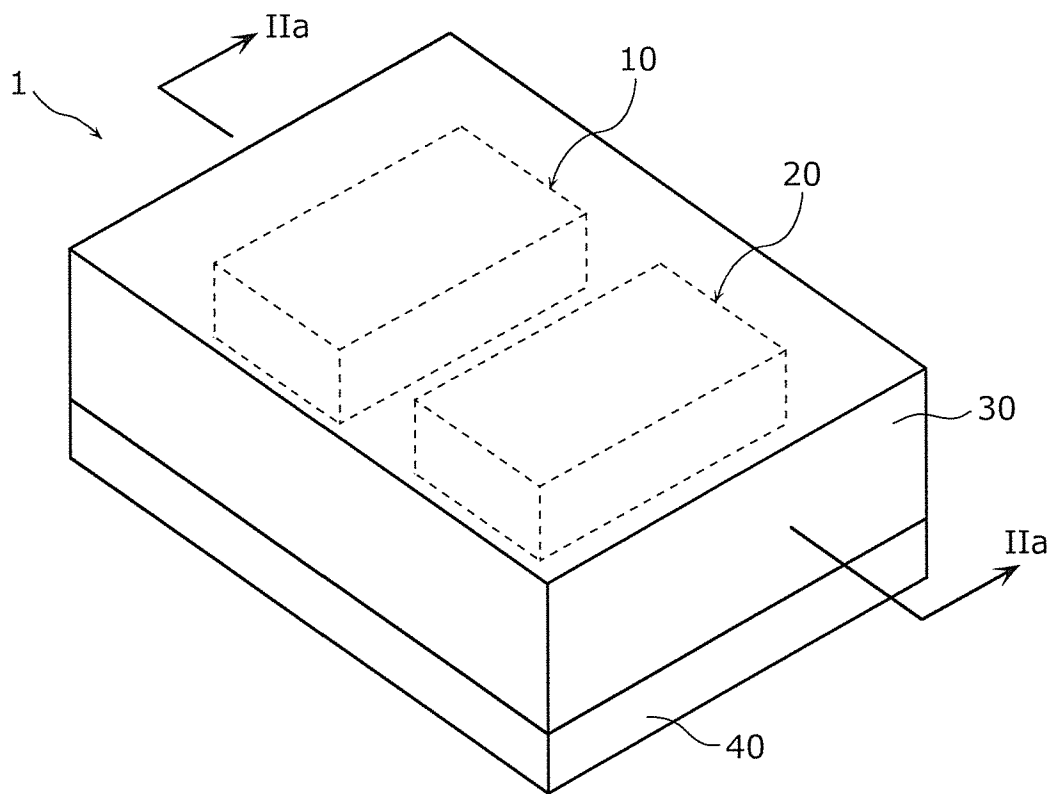
請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置。

[請求項9] 請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置により構成されるデュプレクサ。

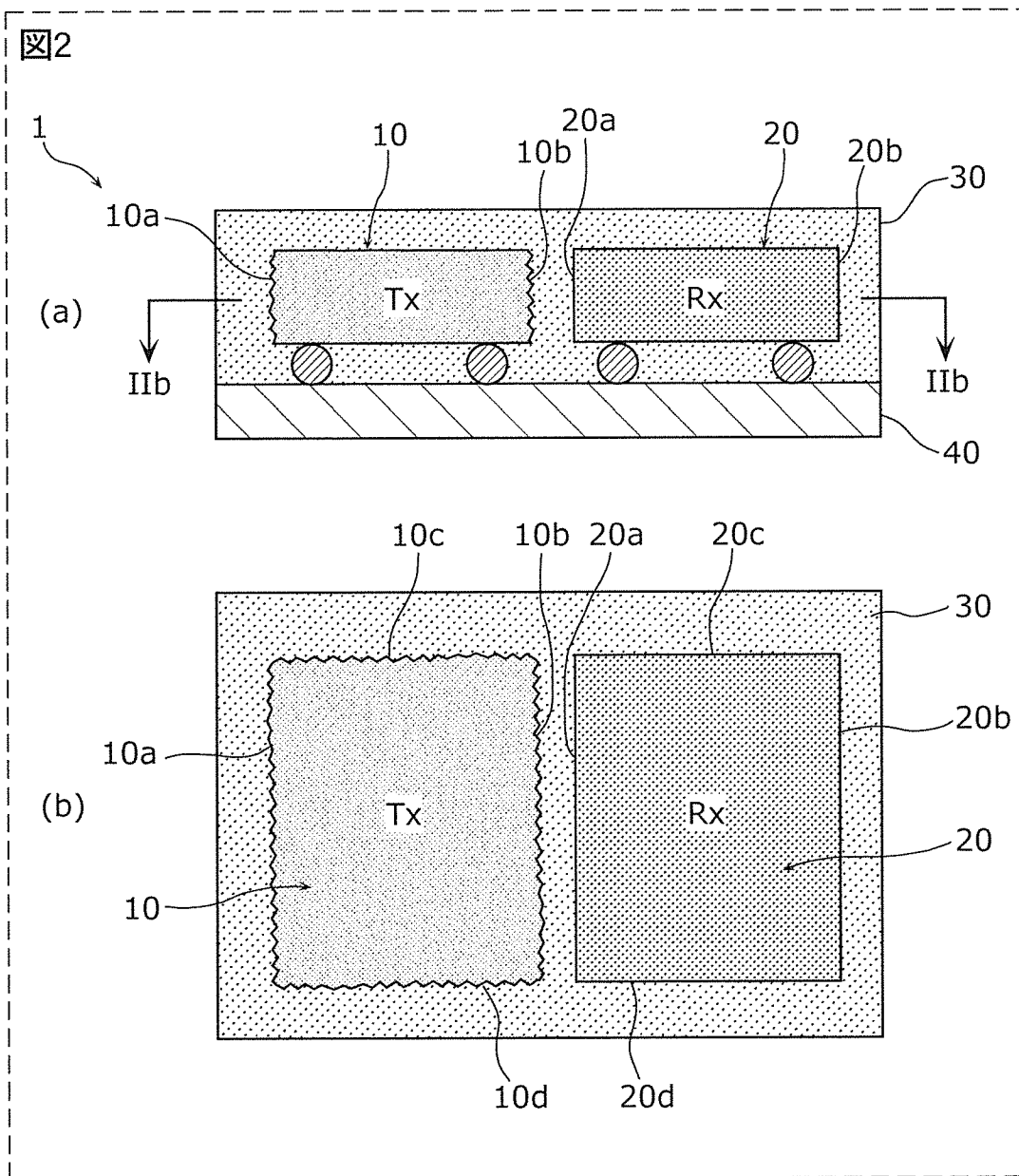
[請求項10] 請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置により構成されるマルチプレクサ。

[図1]

図1

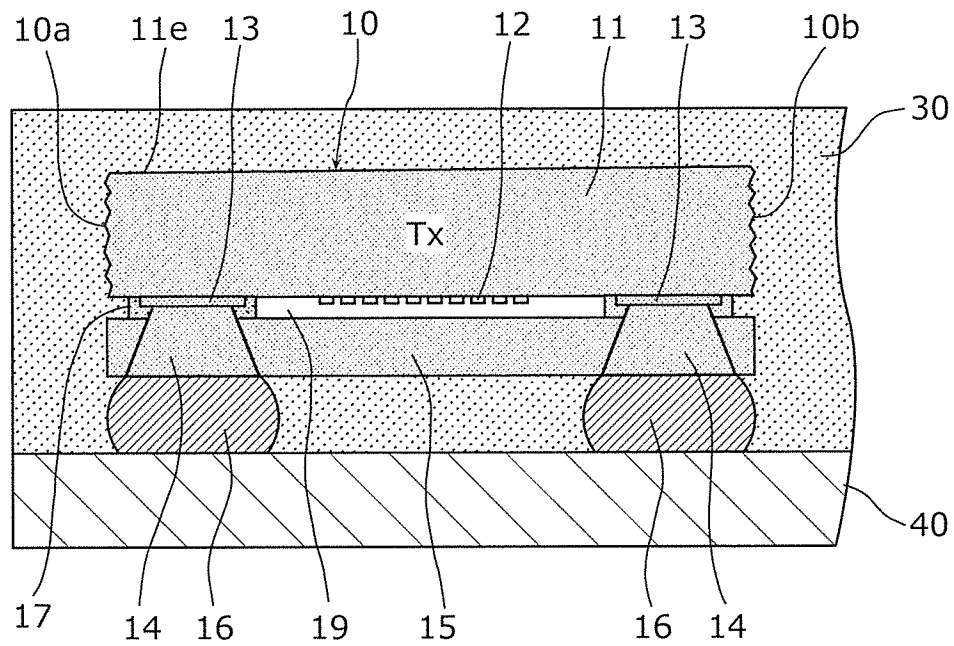


[図2]



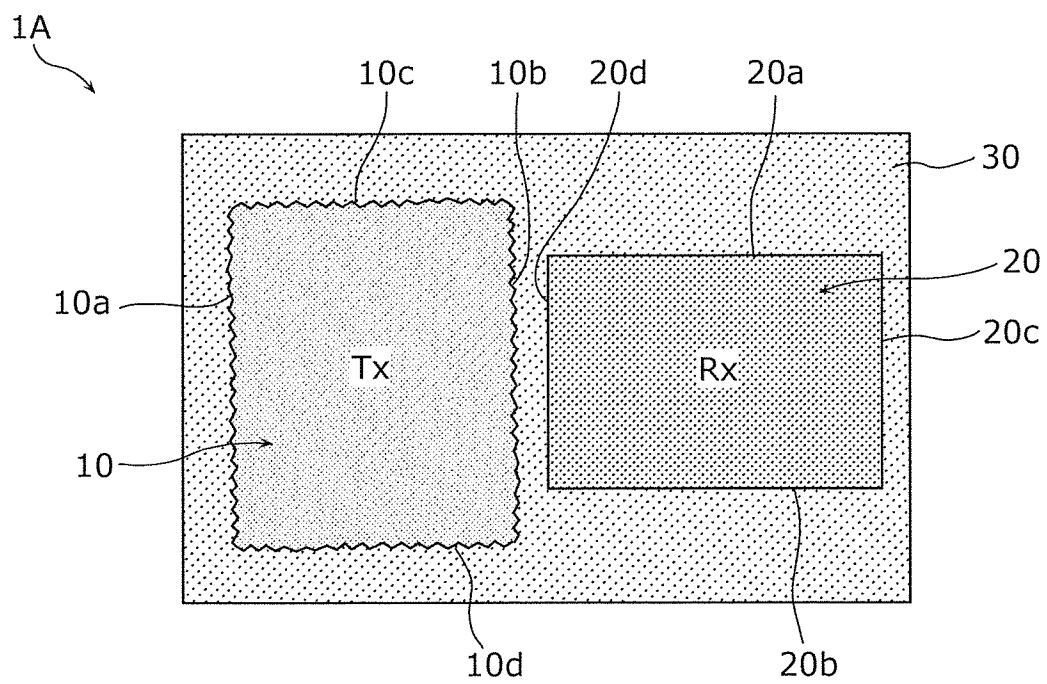
[図3]

図3



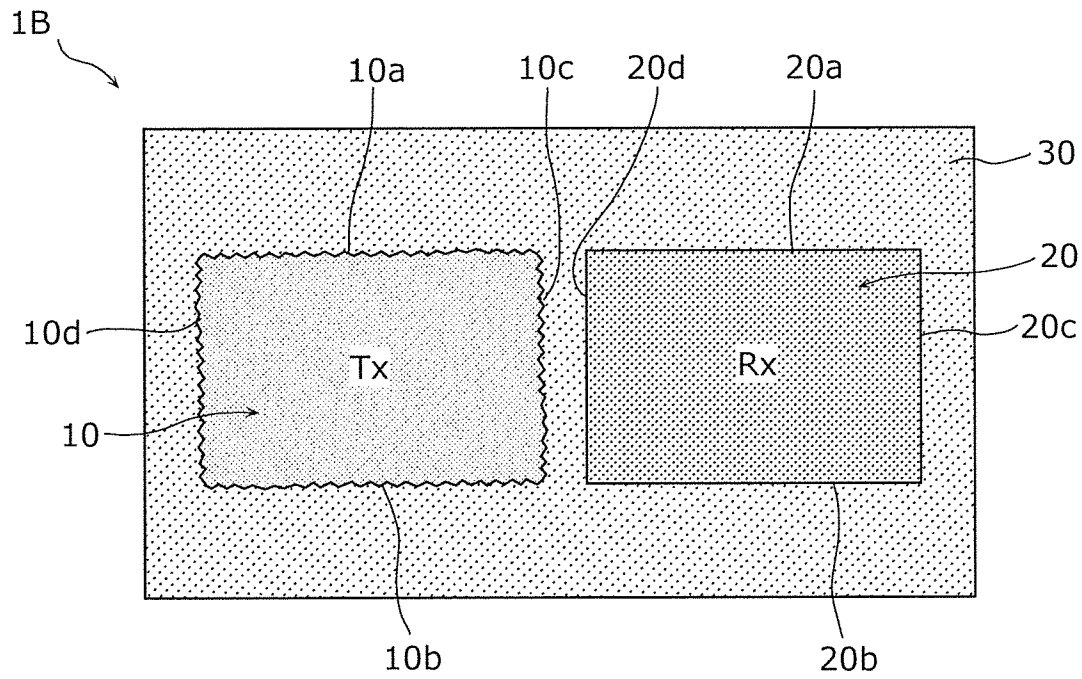
[図4]

図4



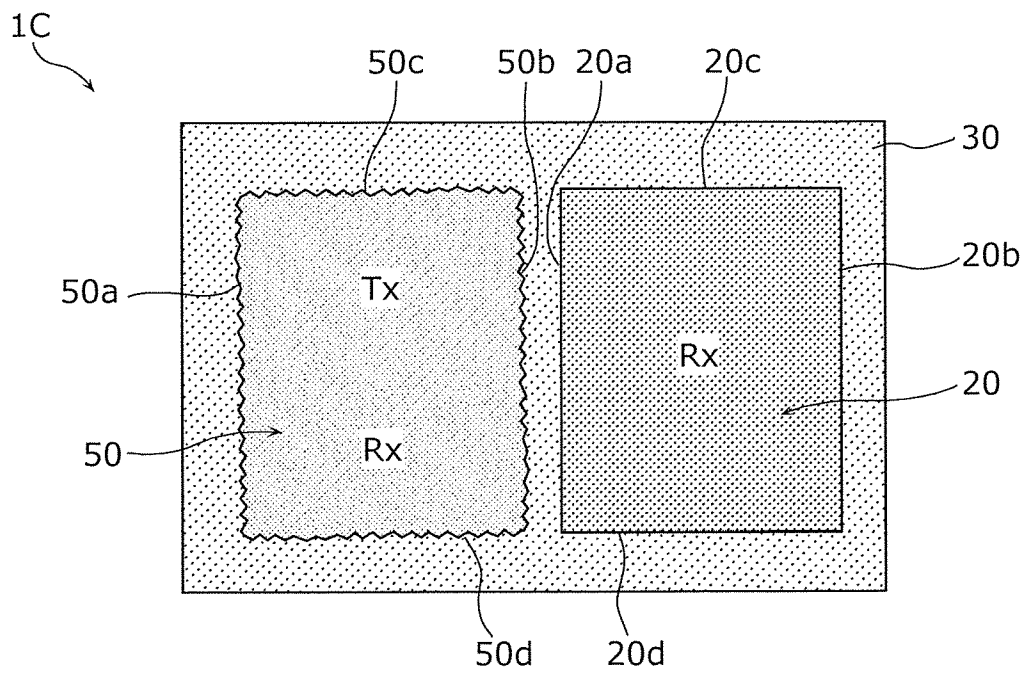
[図5]

図5



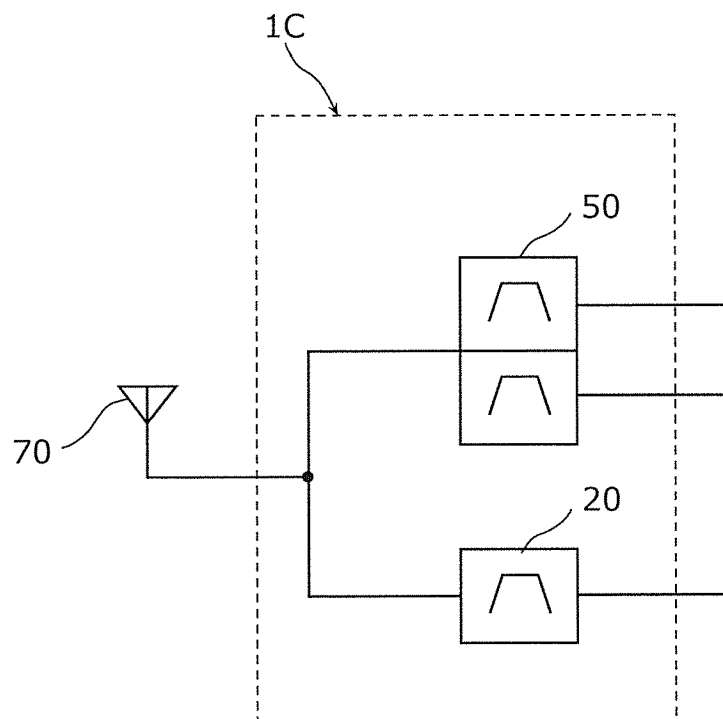
[図6]

図6



[図7]

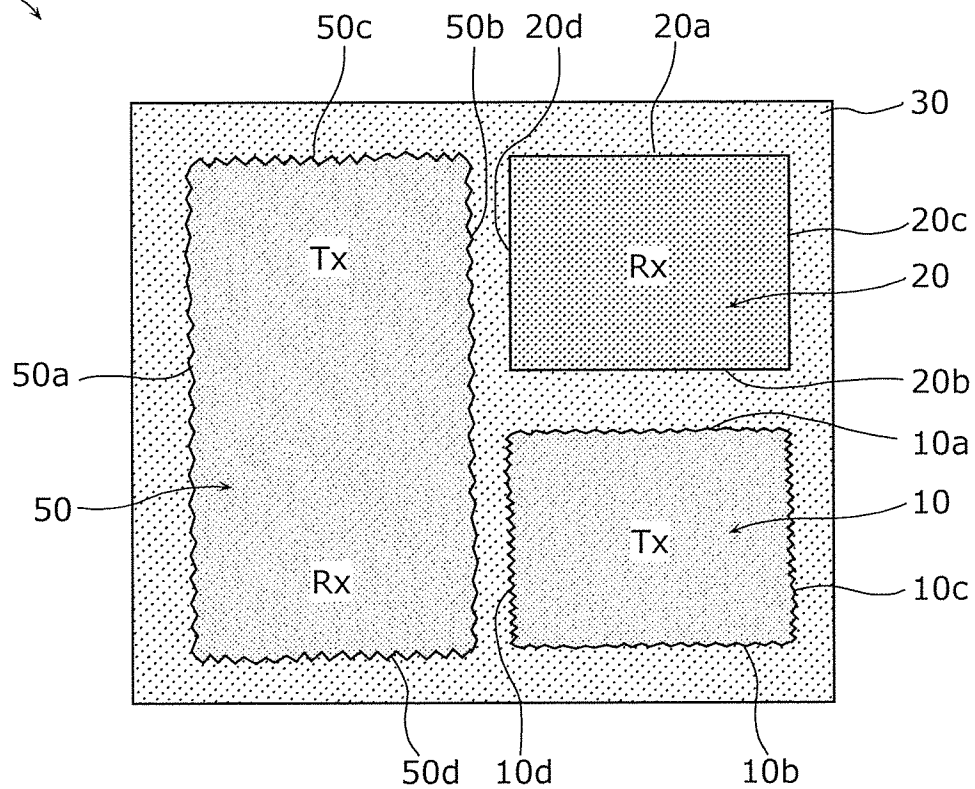
図7



[図8]

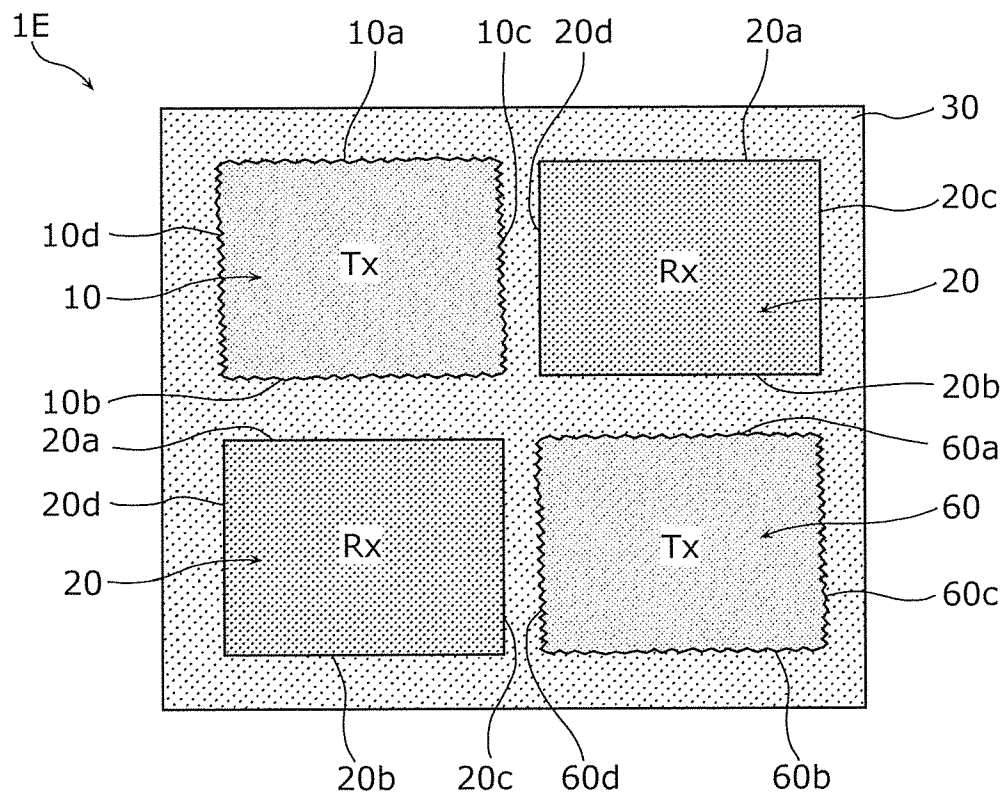
図8

1D



[図9]

図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014003

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H9/25(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H03H9/64(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)

H03H9/25, H01L23/29, H03H9/64, H03H9/72

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2014-207540 A (Panasonic Corp.), 30 October 2014 (30.10.2014), paragraphs [0006], [0010], [0014] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	1, 7-10
Y	JP 2015-204531 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 16 November 2015 (16.11.2015), paragraphs [0019] to [0031], [0058] to [0059]; fig. 1, 8 to 9 (Family: none)	1-10
Y	JP 2004-134480 A (Seiko Epson Corp.), 30 April 2004 (30.04.2004), paragraphs [0016] to [0021], [0036]; fig. 1 to 2, 16 (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
15 May 2017 (15.05.17)

Date of mailing of the international search report
30 May 2017 (30.05.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014003

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/144229 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 26 October 2012 (26.10.2012), paragraphs [0079] to [0082]; fig. 11 & US 8963652 B2 column 14, line 59 to column 15, line 34; fig. 11 & JP 5621920 B2 & CN 103493370 A	5-6
A	WO 2013/121866 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 22 August 2013 (22.08.2013), paragraphs [0017] to [0019]; fig. 1 & JP 13-121866 A1 & US 2014/0333175 A1 paragraphs [0029] to [0031]; fig. 1A to B	1-10
A	WO 2008/114490 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraph [0022]; fig. 2 & US 2009/0096319 A1 paragraph [0056]; fig. 2 & JP 4379542 B2 & CN 101542900 A	5-6

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, H01L23/29(2006.01)i, H03H9/64(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, H01L23/29, H03H9/64, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 2014-207540 A（パナソニック株式会社） 2014.10.30, 段落[0006]、[0010]、[0014]-[0018]、図1 (ファミリーなし)	1, 7-10
Y	JP 2015-204531 A（太陽誘電株式会社） 2015.11.16, 段落[0019]-[0031]、[0058]-[0059]、図1、8-9 (ファミリーなし)	1-10

☒ 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

15.05.2017

国際調査報告の発送日

30.05.2017

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

4448

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 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
Y	JP 2004-134480 A (セイコーエプソン株式会社) 2004.04.30, 段落[0016]-[0021]、[0036]、図1-2、16 (ファミリーなし)	1-10
Y	WO 2012/144229 A1 (株式会社村田製作所) 2012.10.26, 段落 [0079]-[0082]、図11 & US 8963652 B2, 第14欄第59行-第15欄第34行、図11 & JP 5621920 B2 & CN 103493370 A	5-6
A	WO 2013/121866 A1 (株式会社村田製作所) 2013.08.22, 段落[0017]-[0019]、図1 & JP 13-121866 A1 & US 2014/0333175 A1, 段落[0029]-[0031]、図1A-B	1-10
A	WO 2008/114490 A1 (松下電器産業株式会社) 2008.09.25, 段落[0022]、図2 & US 2009/0096319 A1, 段落[0056]、図2 & JP 4379542 B2 & CN 101542900 A	5-6