

(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9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/154387 A1

- (51) 国際特許分類:
H03H 7/38 (2006.01) H03H 9/70 (2006.01)
H03H 7/46 (2006.01) H03H 9/72 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002348
- (22) 国際出願日: 2017年1月24日(24.01.2017)
- (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 2016-044126 2016年3月8日(08.03.2016) 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: 川▲崎▼ 幸一郎(KAWASAKI, Koichiro); 〒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 宮▲崎▼・目次特許事務所(MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町1丁目3番8号 中央大通F N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, 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, 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).

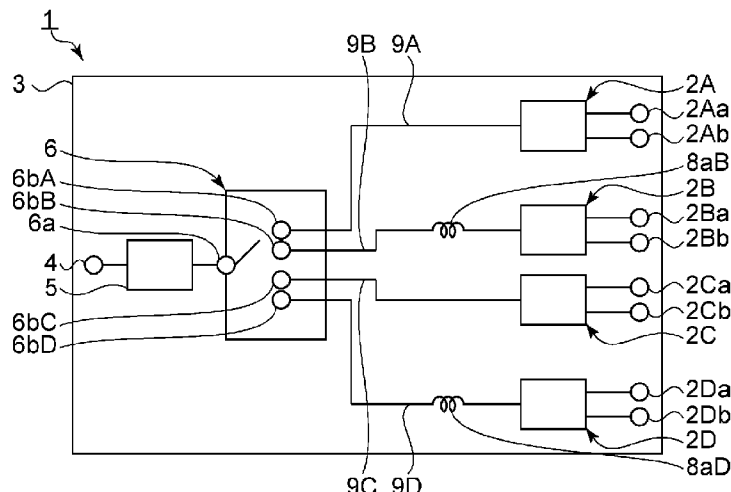
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(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 which is able to be reduced in size without causing deterioration in the filter characteristics. An elastic wave device 1 is provided with: an impedance matching element 5; a switch 6 which selects a connection state between a first switch terminal 6a that is connected to the impedance matching element 5 and a plurality of second switch terminals 6bA-6bD; a plurality of multiplexers (duplexers 2A-2D) that are respectively connected to the plurality of second switch terminals 6bA-6bD; a substrate (mounting substrate 3); and at least one inductor (first inductor 8aB, 8aD) that is provided on the substrate (mounting substrate 3) and has a lower inductance than the impedance matching element 5. At least one second switch terminal 6bB, 6bD and at least one multiplexer (duplexer 2B, 2D) are connected to each other via the first inductor 8aB, 8aD.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/154387 A1



フィルタ特性の劣化を招くことなく、小型化を図ることができる、弾性波装置を提供する。弾性波装置1は、インピーダンス整合素子5と、インピーダンス整合素子5に接続されている第1のスイッチ端子6aと、複数の第2のスイッチ端子6bA～6bDとの接続状態を切り替えるスイッチ6と、複数の第2のスイッチ端子6bA～6bDにそれぞれ接続されている複数のマルチプレクサ（デュプレクサ2A～2D）と、基板（実装基板3）と、基板（実装基板3）上に設けられており、インピーダンス整合素子5よりもインダクタンスが小さい、少なくとも1つのインダクタ（第1のインダクタ8aB, 8aD）とを備え、少なくとも1つの第2のスイッチ端子6bB, 6bDと、少なくとも1つのマルチプレクサ（デュプレクサ2B, 2D）とが、第1のインダクタ8aB, 8aDを介して接続されている。

明 細 書

発明の名称：弾性波装置

技術分野

[0001] 本発明は、弾性波装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、異なる周波数帯域を利用した複数の通信信号を共通アンテナで送受信する弾性波装置が各種提案されている。

[0003] 下記の特許文献1には、複数のデュプレクサを有する弾性波装置の一例が開示されている。この弾性波装置は、アンテナと複数のデュプレクサとの接続状態を切り替えるスイッチを有する。アンテナとスイッチとの間には、整合回路が接続されている。スイッチと各デュプレクサとの間には、インピーダンス整合を改善するために、それぞれ表面実装型のインダクタ素子が接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2012/043430号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1の弾性波装置においては、スイッチと各デュプレクサとの間に、それぞれ表面実装型のインダクタ素子が接続されているため、小型化を図ることが困難であった。小型化のため、表面実装型のインダクタ素子を、実装基板上に設けられた配線パターンに置き換えたとしても、Q値が劣化し、フィルタ特性が劣化する。

[0006] そこで、本発明の目的は、フィルタ特性の劣化を招くことなく、小型化を図ることができる、弾性波装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る弾性波装置のある広い局面では、一方端と他方端とを有する

インピーダンス整合素子と、前記インピーダンス整合素子の前記他方端に接続されている第1のスイッチ端子と、複数の第2のスイッチ端子とを有し、前記第1のスイッチ端子と前記複数の第2のスイッチ端子との接続状態を切り替えるスイッチと、前記複数の第2のスイッチ端子にそれぞれ接続されている複数のマルチプレクサと、基板と、前記基板上に設けられており、かつ前記インピーダンス整合素子よりもインダクタンスが小さい、少なくとも1つのインダクタとを備え、少なくとも1つの前記第2のスイッチ端子と、少なくとも1つの前記マルチプレクサとが、前記インダクタを介して接続されている。

[0008] 本発明に係る弾性波装置のある特定の局面では、前記スイッチが、前記第1のスイッチ端子と、少なくとも1つの前記マルチプレクサとの間に接続されている、少なくとも1つのコンデンサを含む。この場合には、小型化をより一層進めることができる。

[0009] 本発明に係る弾性波装置の他の広い局面では、一方端と他方端とを有するインピーダンス整合素子と、前記インピーダンス整合素子の前記他方端に接続されている第1のスイッチ端子と、複数の第2のスイッチ端子とを有し、前記第1のスイッチ端子と前記複数の第2のスイッチ端子との接続状態を切り替えるスイッチと、前記複数の第2のスイッチ端子にそれぞれ接続されている複数のマルチプレクサとが備えられており、前記スイッチが、前記第1のスイッチ端子と、少なくとも1つの前記マルチプレクサとの間に接続されている、少なくとも1つのコンデンサを含む。

[0010] 本発明に係る弾性波装置の他の特定の局面では、基板と、前記基板上に設けられており、かつ前記インピーダンス整合素子よりもインダクタンスが小さい、少なくとも1つのインダクタとをさらに備え、少なくとも1つの前記第2のスイッチ端子と、少なくとも1つの前記マルチプレクサとが、前記インダクタを介して接続されている。この場合には、小型化をより一層進めることができる。

[0011] 本発明に係る弾性波装置のさらに他の特定の局面では、前記インダクタの

うち少なくとも1つが、前記基板上に設けられた配線パターンを含む第1のインダクタである。この場合には、小型化をより一層進めることができる。

[0012] 本発明に係る弾性波装置の別の特定の局面では、前記第1のインダクタが接続されている前記第2のスイッチ端子と前記マルチプレクサとの距離よりも長い配線パターンにより、前記第1のインダクタが構成されている。この場合には、小型化を効果的に進めることができる。

[0013] 本発明に係る弾性波装置の別の特定の局面では、前記第1のインダクタが、ミアンダ状の形状の配線パターンを含む。

[0014] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、前記基板上に積層された少なくとも1つの積層基板をさらに備え、前記第1のインダクタが、前記基板上及び前記積層基板上に形成された配線パターンからなる配線パターン部と、前記配線パターン部に接続されており、かつ前記積層基板を貫通しているビア電極部とを有する。

[0015] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、前記第1のインダクタが、前記基板及び前記積層基板のうち少なくとも一方に設けられたスパイラル状の形状の配線パターンを含む。

[0016] 本発明に係る弾性波装置の別の特定の局面では、前記インダクタのうち少なくとも1つが、表面実装型インダクタ部品である第2のインダクタであり、少なくとも1つの前記マルチプレクサが、前記第2のインダクタを介さずに前記インピーダンス整合素子に接続されている。この場合には、Q値を高めることができる。

[0017] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、前記インピーダンス整合素子、前記スイッチ、前記インダクタ及び前記複数のマルチプレクサが前記基板上に設けられている。この場合には、小型化をより一層進めることができる。

[0018] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、基板がさらに備えられており、前記インピーダンス整合素子、前記スイッチ及び前記複数のマルチプレクサが前記基板上に設けられている。この場合には、小型化をより

一層進めることができる。

- [0019] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、少なくとも1つの前記第2のスイッチ端子と少なくとも1つの前記マルチプレクサとが、コンデンサを介して接続されている。
- [0020] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、少なくとも1つの前記第2のスイッチ端子及び少なくとも1つの前記マルチプレクサとグラウンド電位との間に、インダクタ及びコンデンサのうち少なくとも一方が接続されている。
- [0021] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、前記インピーダンス整合素子と前記スイッチとが、インダクタ及びコンデンサのうち少なくとも一方を介して接続されている。
- [0022] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、前記インピーダンス整合素子及び前記スイッチとグラウンド電位との間に、インダクタ及びコンデンサのうち少なくとも一方が接続されている。
- [0023] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、前記スイッチにおいて、前記第1のスイッチ端子が1つの前記第2のスイッチ端子に接続される。
- [0024] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、前記スイッチにおいて、前記第1のスイッチ端子が前記複数の第2のスイッチ端子に接続される。
- [0025] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、前記インピーダンス整合素子の前記一方端がアンテナに接続される。
- [0026] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、前記インピーダンス整合素子が前記アンテナと前記第1のスイッチ端子の間に接続される。
- [0027] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、前記インピーダンス整合素子の前記一方端が増幅器に接続される。
- [0028] 本発明に係る弾性波装置のさらに別の特定の局面では、前記インピーダンス整合素子が前記増幅器と前記第1のスイッチ端子の間に接続される。

発明の効果

[0029] 本発明に係る弾性波装置によれば、フィルタ特性の劣化を招くことなく、小型化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態に係る弾性波装置の模式図である。

[図2]図2は、本発明の第1の実施形態に係る弾性波装置の略図的正面図である。

[図3]図3は、第1の比較例の弾性波装置の模式図である。

[図4]図4は、第2の比較例の弾性波装置の模式図である。

[図5]図5は、本発明の第1の実施形態における第1のインダクタにおける配線パターンの形状の一例を示す模式的平面図である。

[図6]図6は、本発明の第1の実施形態の第1の変形例における第1のインダクタ付近の模式的断面図である。

[図7]図7は、本発明の第1の実施形態の第2の変形例における第1のインダクタ付近の模式的平面図である。

[図8]図8は、本発明の第1の実施形態の第3の変形例におけるインピーダンス整合素子及びスイッチ付近を示す模式図である。

[図9]図9は、本発明の第1の実施形態の第4の変形例におけるインピーダンス整合素子及びスイッチ付近を示す模式図である。

[図10]図10は、本発明の第1の実施形態の第5の変形例におけるインピーダンス整合素子及びスイッチ付近を示す模式図である。

[図11]図11は、本発明の第1の実施形態の第6の変形例に係る弾性波装置の模式図である。

[図12]図12は、本発明の第1の実施形態の第7の変形例に係る弾性波装置の模式図である。

[図13]図13は、本発明の第2の実施形態に係る弾性波装置の模式図である。

[図14]図14は、本発明の第2の実施形態の第1の変形例に係る弾性波装置

の模式図である。

[図15]図 1 5 は、本発明の第 2 の実施形態の第 2 の変形例に係る弾性波装置の模式図である。

[図16]図 1 6 は、本発明の第 3 の実施形態に係る弾性波装置の模式図である。

[図17]図 1 7 は、本発明の第 4 の実施形態に係る弾性波装置の模式図である。

発明を実施するための形態

[0031] 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。

[0032] なお、本明細書に記載の各実施形態は、例示的なものであり、異なる実施形態間において、構成の部分的な置換または組み合わせが可能であることを指摘しておく。

[0033] 図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る弾性波装置の模式図である。図 2 は、第 1 の実施形態に係る弾性波装置の略図的正面図である。

[0034] 図 1 に示すように、弾性波装置 1 は、本発明における基板としての実装基板 3 を有する。実装基板 3 上には、第 1 ～第 4 のマルチプレクサとしての第 1 ～第 4 のデュプレクサ 2 A ～ 2 D が設けられている。第 1 ～第 4 のデュプレクサ 2 A ～ 2 D は、それぞれ受信フィルタ及び送信フィルタを有する。第 1 ～第 4 のデュプレクサ 2 A ～ 2 D は、例えば、携帯電話機における互いに異なる B a n d に用いられる。

[0035] 第 1 のデュプレクサ 2 A は、入力端子 2 A a 及び出力端子 2 A b を有する。入力端子 2 A a は送信端子であり、出力端子 2 A b は受信端子である。同様に、第 2 ～第 4 のデュプレクサ 2 B ～ 2 D も、入力端子 2 B a ～ 2 D a 及び出力端子 2 B b ～ 2 D b を有する。

[0036] 他方、弾性波装置 1 は、端子 4 を有する。本実施形態では、端子 4 は、アンテナに接続されるアンテナ端子である。端子 4 は、表面実装型（S M D 型）インダクタであるインピーダンス整合素子 5 に接続されている。より具体

的には、インピーダンス整合素子5は、一方端と他方端とを有する。端子4は、インピーダンス整合素子5の一方端に接続されている。図2に示すように、インピーダンス整合素子5は、チップ部品である。インピーダンス整合素子5は、例えば、半田などを介して実装基板3上に実装されている。

[0037] 図1に戻り、インピーダンス整合素子5の他方端はスイッチ6に接続されている。スイッチ6は、第1のスイッチ端子6aと、複数の第2のスイッチ端子6bA～6bDとを有する。第1のスイッチ端子6aが、インピーダンス整合素子5に接続されている。

[0038] 複数の第2のスイッチ端子6bA～6bDは、それぞれ第1～第4の配線9A～9Dを介して上記第1～第4のデュプレクサ2A～2Dに接続されている。本実施形態では、端子4、インピーダンス整合素子5、スイッチ6、第1～第4の配線9A～9D及び第1～第4のデュプレクサ2A～2Dは、実装基板3上に設けられている。

[0039] 弾性波装置1は第1のインダクタ8aB、8aDを有する。第1のインダクタ8aBは第2の配線9B上に設けられている。第1のインダクタ8aDは第4の配線9D上に設けられている。第1のインダクタ8aB、8aDのインダクタンスは、いずれもインピーダンス整合素子5のインダクタンスよりも小さい。第1のインダクタ8aB、8aDは、実装基板3上に設けられた配線パターンからなる。なお、本明細書において、例えば、第1のインダクタ8aBが第2の配線9B上に設けられているとは、第2のスイッチ端子6bBとデュプレクサ2Bとが第1のインダクタ8aBを介して接続されていることをいう。

[0040] インピーダンス整合素子5及び第1のインダクタ8aB、8aDは、第1～第4のデュプレクサ2A～2Dの、アンテナ側におけるインピーダンス整合を行う。なお、本実施形態では、第1、第3の配線9A、9C上には、インダクタは接続されていない。

[0041] 本実施形態の特徴は、以下の構成にある。1) 端子4とスイッチ6との間に表面実装型インダクタ部品であるインピーダンス整合素子5が接続されて

いること。2) インピーダンス整合素子5よりもインダクタンスが小さく、かつ配線パターンからなる第1のインダクタ8aB, 8aDが、第2, 第4の配線9B, 9D上に設けられていること。それによって、フィルタ特性の劣化を招くことなく、弾性波装置1の小型化を図ることができる。これを以下において説明する。

[0042] 本実施形態の第1のデュプレクサ2Aにおいては、インピーダンス整合に要するインダクタンスは8nHである。第2のデュプレクサ2Bにおいてインピーダンス整合に要するインダクタンスは10nHである。第3及び第4のデュプレクサ2C及び2Dにおいてインピーダンス整合に要するインダクタンスは、それぞれ8nH及び9nHである。なお、これらのインダクタンスは一例であり、特に限定されない。

[0043] インピーダンス整合素子5は、スイッチ6を介して第1～第4のデュプレクサ2A～2Dに接続されている。インピーダンス整合素子5は、第1～第4のデュプレクサ2A～2Dの共通のインピーダンス整合素子である。インピーダンス整合素子5のインダクタンスは、第1, 第3のデュプレクサ2A, 2Cがインピーダンス整合に要するインダクタンスである8nHである。よって、第1, 第3のデュプレクサ2A, 2Cは、インピーダンス整合素子5以外のインダクタに接続されていなくとも、インピーダンス整合を良好とすることができる。

[0044] 第1のインダクタ8aB及び8aDのインダクタンスはそれぞれ2nH及び1nHである。第2のデュプレクサ2Bは、第1のインダクタ8aBを介してインピーダンス整合素子5に接続されている。第4のデュプレクサ2Dは、第1のインダクタ8aDを介してインピーダンス整合素子5に接続されている。よって、第2, 第4のデュプレクサ2B, 2Dのインピーダンス整合を良好とすることができる。

[0045] 以下において、本実施形態と第1, 第2の比較例とを比較する。

[0046] 図3は、第1の比較例の弾性波装置の模式図である。

[0047] 弾性波装置51は、端子4とスイッチ6との間にインピーダンス整合素子

が接続されていない点で、第1の実施形態と異なる。弾性波装置51においては、スイッチ6と、全てのデュプレクサである第1～第4のデュプレクサ2A～2Dとの間に、それぞれ第2のインダクタ48bA～48bDが接続されている。この点においても、第1の実施形態と異なる。

[0048] 第2のインダクタ48bA～48bDは、表面実装型インダクタ部品である。そのため、実装基板3上に設けられた配線パターンからなるインダクタよりも、大型のインダクタである。このような第2のインダクタ48bA～48bDが第1～第4のデュプレクサ2A～2Dと同数設けられているため、弾性波装置51の小型化を図ることは困難である。

[0049] これに対して、図1に示す本実施形態においては、インピーダンス整合素子5以外のインダクタは、いずれも実装基板3上に設けられた配線パターンからなる。加えて、第1、第3のデュプレクサ2A、2Cとスイッチ6との間にはインダクタは接続されていない。従って、インピーダンス整合などのフィルタ特性の劣化を招くことなく、弾性波装置の小型化を図ることができる。

[0050] 図4は、第2の比較例の弾性波装置の模式図である。

[0051] 弾性波装置61は、端子4とスイッチ6との間にインピーダンス整合素子が接続されていない点で、第1の実施形態と異なる。弾性波装置61においては、スイッチ6と、全てのデュプレクサである第1～第4のデュプレクサ2A～2Dとの間に、それぞれ第1のインダクタ8aA～8aDが接続されている。この点においても、第1の実施形態と異なる。

[0052] 弾性波装置61においては、実装基板3上に設けられた配線パターンからなる第1のインダクタ8aA～8aDのみにより、第1～第4のデュプレクサ2A～2Dのインピーダンス整合を行っている。そのため、Q値が劣化し、フィルタ特性が劣化する。

[0053] これに対して、図1に示す本実施形態の弾性波装置1は、表面実装型インダクタ部品であり、Q値が高いインピーダンス整合素子5を有する。さらに、本実施形態においては、インピーダンス整合素子5のインダクタンスより

も第1のインダクタ8aB, 8aDのインダクタンスは小さい。よって、Q値の劣化によるフィルタ特性の劣化を招くことなく、弾性波装置1の小型化を図ることができる。

[0054] 加えて、第1, 第3のデュプレクサ2A, 2Cにおいては、インピーダンス整合素子5のみによりインピーダンス整合が行われている。よって、フィルタ特性がより一層劣化し難い。

[0055] なお、弾性波装置1は、第1のインダクタを少なくとも1つ有していればよい。例えば、第1～第4の配線9A～9D上の全てに、第1のインダクタが設けられていてもよい。

[0056] 上述したように、本実施形態では、端子4、インピーダンス整合素子5、スイッチ6、第1～第4の配線9A～9D、第1のインダクタ8aB, 8aD及び第1～第4のデュプレクサ2A～2Dが実装基板3上に設けられている。なお、上記各素子は、それぞれ異なる基板上に設けられていてもよい。なお、この場合には、第1～第4の配線9A～9Dの少なくとも一部が、第1のインダクタ8aB, 8aDが設けられた基板上に設けられていればよい。

[0057] 上述したように、本実施形態では、第1のインダクタ8aB, 8aDは実装基板3上に設けられた配線パターンからなる。より具体的には、第1のインダクタ8aBが接続されている第2のスイッチ端子6bBとデュプレクサ2Bとの距離よりも長い配線パターンにより、第1のインダクタ8aBが構成されている。第1のインダクタ8aDも同様に構成されている。下記の図5に、第1のインダクタ8aBを構成している配線パターンの例を示す。

[0058] 図5は、第1の実施形態における第1のインダクタにおける配線パターンの形状の一例を示す模式的平面図である。

[0059] 図5に示すように、第1のインダクタ8aBは、ミアンダ状の形状の配線パターンを含んでいてもよい。これにより、第1のインダクタ8aBのインピーダンスを大きくすることができる。なお、必要とするインピーダンスが小さい場合は、ミアンダ状の形状などを含まず、かつ第2のスイッチ端子と

デュプレクサとの距離よりも長い配線パターンにより第1のインダクタ8a Bが構成されていてもよい。この場合には、例えば、第1のインダクタ8a Bは、屈曲した部分を含む配線パターンからなってもよい。

[0060] 第1のインダクタは、立体的に形成されていてもよい。この例を、以下において示す。

[0061] 図6は、第1の実施形態の第1の変形例における第1のインダクタ付近の模式的断面図である。図7は、第1の実施形態の第2の変形例における第1のインダクタ付近の模式的平面図である。

[0062] 図6に示すように、第1の変形例においては、弾性波装置は、実装基板3上に積層されている積層基板73を有する。第1のインダクタ78aは、積層基板73上に設けられている複数の配線パターン部78X及び積層基板73上に設けられている複数の配線パターン部78Zを有する。第1のインダクタ78aは、積層基板73を貫通している複数のビア電極部78Yを有する。実装基板3上の配線パターン部78Xと積層基板73上の配線パターン部78Zとは、ビア電極部78Yにより接続されている。より具体的には、第1の変形例においては、実装基板3上の配線パターン部78Xの端部付近と、積層基板73上の配線パターン部78Zの端部付近とが、ビア電極部78Yにより接続されている。これにより、第1のインダクタ78aの図6に示す断面形状がミアンダ状になっている。

[0063] なお、第1のインダクタ78aが立体的に形成されている場合においては、積層基板73上の配線パターン78Zは、少なくとも1つ設けられていればよい。弾性波装置は積層基板73を複数有していてもよい。この場合には、複数の積層基板73が積層されていてもよい。

[0064] 図7に示すように、第2の変形例においては、実装基板3上の配線パターン部88Xは、スパイラル状の形状を有する。なお、第1のインダクタ88aにおいては、積層基板73上に設けられた配線パターン部78Zがスパイラル状の形状であってもよい。あるいは、弾性波装置が積層基板73を複数有する場合には、複数の配線パターン部78Zが複数のビア電極部78Yに

より接続されることにより、スパイラル状の形状が立体的に形成されていてもよい。

[0065] 図1に戻り、本実施形態では、スイッチ6においては、第1のスイッチ端子6aは複数の第2のスイッチ端子6bA～6bDのうち1つの第2のスイッチ端子に接続される。他方、図8に示す第1の実施形態の第3の変形例では、スイッチ96において、第1のスイッチ端子6aは、2つの第2のスイッチ端子に接続される。このように、スイッチ6においては、第1のスイッチ端子6aは2つ以上の第2のスイッチ端子に接続されてもよい。

[0066] 下記の図9～図12に示す第1の実施形態の第4～第7の変形例においても、第1の実施形態と同様に、フィルタ特性の劣化を招くことなく、小型化を図ることができる。なお、図9～図12においては、後述するコンデンサ及びグラウンド電位は回路記号により示す。

[0067] 図9に示す第4の変形例では、インピーダンス整合素子5とスイッチ6とが、インダクタ108を介して接続されている。さらに、インピーダンス整合素子5及びスイッチ6とグラウンド電位との間に、コンデンサ107が接続されている。

[0068] 本変形例では、インダクタ108は、上記第1のインダクタと同様に、実装基板3上に設けられた配線パターンからなるインダクタである。なお、インダクタ108は、上述した第1～第3の変形例のように、立体的に形成されていてもよく、あるいは、表面実装型インダクタ部品であってもよい。もっとも、インダクタ108は、実装基板3に設けられた配線パターンからなることが好ましい。この場合には、弾性波装置の小型化を効果的に進めることができる。

[0069] 図10に示す第5の変形例では、インピーダンス整合素子5とスイッチ6とが、コンデンサ107を介して接続されている。さらに、インピーダンス整合素子5及びスイッチ6とグラウンド電位との間に、インダクタ108が接続されている。

[0070] 第4の変形例及び第5の変形例のように、インピーダンス整合素子5とス

スイッチ6との間には、インダクタ108及びコンデンサ107のうち少なくとも一方が接続されていてもよい。インピーダンス整合素子5及びスイッチ6とグラウンド電位との間には、インダクタ108及びコンデンサ107のうち少なくとも一方が接続されていてもよい。

[0071] 図11に示す第6の変形例では、第2のスイッチ端子6bDとデュプレクサ2Dとが、インダクタ108を介して接続されている。さらに、第2のスイッチ端子6bD及びデュプレクサ2Dとグラウンド電位との間に、コンデンサ107が接続されている。

[0072] 図12に示す第7の変形例では、第2のスイッチ端子6bDとデュプレクサ2Dとが、コンデンサ107を介して接続されている。さらに、第2のスイッチ端子6bD及びデュプレクサ2Dとグラウンド電位との間に、インダクタ108が接続されている。

[0073] 図11に示した第6の変形例のように、上記第1のインダクタに接続されていない少なくとも1つの第2のスイッチ端子とデュプレクサとが、インダクタ108を介して接続されていてもよい。図12に示した第7の変形例のように、少なくとも1つの第2のスイッチ端子とデュプレクサとが、コンデンサ107を介して接続されていてもよい。第7の変形例においては、コンデンサ107は、第1のインダクタに接続されていない第2のスイッチ端子6bDとデュプレクサ2Dとの間に接続されている。

[0074] 第6の変形例及び第7の変形例のように、少なくとも1つの第2のスイッチ端子及び少なくとも1つのマルチプレクサとグラウンド電位との間には、インダクタ108及びコンデンサ107のうち少なくとも一方が接続されていてもよい。この場合、インダクタ108は、第1のインダクタに接続されていない第2のスイッチ端子及びデュプレクサと、グラウンド電位との間に接続されていればよい。

[0075] 上述したように、図1に示す本実施形態の弾性波装置1は、第1～第4のマルチプレクサとして、第1～第4のデュプレクサ2A～2Dを有する。なお、弾性波装置1は、例えば、第1のデュプレクサ2Aのアンテナ端と第2

のデュプレクサ 2 B のアンテナ端とが接続されたマルチプレクサを有していてもよい。この場合には、第 1 のデュプレクサ 2 A 及び第 2 のデュプレクサ 2 B のアンテナ端が第 1 のインダクタ 8 a B に共通接続されていてもよい。

[0076] 弾性波装置 1 においては、デュプレクサ 2 A ~ 2 D のアンテナ端側のインピーダンスは $50\ \Omega$ であってもよく、あるいは、 $50\ \Omega$ 以外であってもよい。同様に、デュプレクサ 2 A ~ 2 D の入力端子 2 A a ~ 2 D a 側及び出力端子 2 A b ~ 2 D b 側のインピーダンスは $50\ \Omega$ であってもよく、あるいは、 $50\ \Omega$ 以外であってもよい。上記のいずれの場合においても、本実施形態においては、インピーダンス整合を良好とすることができる。

[0077] 図 1 3 は、第 2 の実施形態に係る弾性波装置の模式図である。

[0078] 弾性波装置 1 1 は、スイッチ 1 6 がコンデンサ 1 7 A, 1 7 C を含む点及び第 1 のインダクタの個数が、第 1 の実施形態と異なる。インピーダンス整合素子 5 のインダクタンスも第 1 の実施形態と異なる。上記の点以外においては、弾性波装置 1 1 は、第 1 の実施形態の弾性波装置 1 と同様の構成を有する。

[0079] コンデンサ 1 7 A は、スイッチ 1 6 の第 1 のスイッチ端子 6 a と第 1 のデュプレクサ 2 A との間に接続されている。コンデンサ 1 7 C は、第 1 のスイッチ端子 6 a と第 3 のデュプレクサ 2 C との間に接続されている。第 1 ~ 第 4 の配線 9 A ~ 9 D のうち、第 2 の配線 9 B 上のみに、第 1 のインダクタ 8 a B が設けられている。

[0080] 本実施形態においては、インピーダンス整合素子 5 のインダクタンスは $9\ \text{nH}$ である。コンデンサ 1 7 A の容量は $-1\ \text{nH}$ に相当する。コンデンサ 1 7 C の容量は $-1\ \text{nH}$ に相当する。第 1 のインダクタ 8 a B のインダクタンスは $1\ \text{nH}$ である。第 1 ~ 第 4 のデュプレクサ 2 A ~ 2 D がインピーダンス整合に要するインダクタンスは、第 1 の実施形態と同様である。

[0081] 第 1 のデュプレクサ 2 A は、コンデンサ 1 7 A を介してインピーダンス整合素子 5 に接続されているため、インピーダンス整合を良好とすることができる。同様に、第 2 及び第 3 のデュプレクサ 2 B 及び 2 C は、それぞれ第 1

のインダクタ 8 a B 及びコンデンサ 1 7 C を介してインピーダンス整合素子 5 に接続されているため、インピーダンス整合を良好とすることができる。

[0082] 本実施形態においても、フィルタ特性の劣化を招くことなく、弾性波装置 1 1 の小型化を図ることができる。

[0083] なお、スイッチ 1 6 は、少なくとも 1 つのコンデンサを含んでいればよい。

[0084] 第 1 ～第 4 のデュプレクサ 2 A ～2 D がインピーダンス整合に要するインダクタンス、インピーダンス整合素子 5 のインダクタンスやコンデンサ 1 7 A, 1 7 C の容量の値により、図 1 4 に示す第 2 の実施形態の第 1 の変形例のような構成としてもよい。あるいは、図 1 5 に示す第 2 の実施形態の第 2 の変形例のような構成としてもよい。

[0085] 図 1 4 に示す第 2 の実施形態の第 1 の変形例の弾性波装置 3 1 においては、インピーダンス整合素子 5 以外のインダクタは設けられていない。第 2 の実施形態と同様に、スイッチ 1 6 はコンデンサ 1 7 A, 1 7 C を含む。

[0086] 図 1 5 に示す第 2 の実施形態の第 2 の変形例では、第 2 の配線 9 B 上に設けられているインダクタが、表面実装型インダクタ部品である第 2 のインダクタ 4 8 b B である。なお、第 2 のインダクタは複数設けられていてもよい。この場合には、少なくとも 1 つのデュプレクサが、第 2 のインダクタを介さずにインピーダンス整合素子 5 に接続されていればよい。この場合においても、表面実装型インダクタ部品の個数を減らすことができ、弾性波装置 4 1 の小型化を図ることができる。加えて、Q 値を高めることもできる。

[0087] 図 1 6 は、第 3 の実施形態に係る弾性波装置の模式図である。

[0088] 弾性波装置 2 1 においては、端子 4 が、アンテナではなく、破線で示す増幅器 A に接続される。インピーダンス整合素子 5 の一方端は、端子 4 を介して増幅器 A に接続される。スイッチ 2 6 には、第 1 ～第 4 のデュプレクサ 2 A ～2 D の送信フィルタ側の端子である、入力端子 2 A a ～2 D a が接続されている。他方、受信フィルタ側の端子である出力端子 2 A b ～2 D b は、スイッチ 2 6 に接続されていない。なお、スイッチ 2 6 は、入力端子 2 A a

～2 D aにそれぞれ接続されている複数の第2のスイッチ端子2 6 bを有する。

[0089] 本実施形態においては、インピーダンス整合素子5及び第1のインダクタ8 a B, 8 a Dは、第1～第4のデュプレクサ2 A～2 Dにおける送信フィルタの、増幅器A側におけるインピーダンス整合を行う。

[0090] 第1のデュプレクサ2 Aは、送信フィルタと受信フィルタとが共通接続されている共通端子2 A cを有する。同様に、第2～第4のデュプレクサ2 B～2 Dも共通端子2 B c～2 D cを有する。共通端子2 A c～2 D cは、アンテナに接続される。共通端子2 A c～2 D cは、例えば、アンテナと共通端子2 A c～2 D cの接続状態を切り替えるスイッチに接続されていてもよい。

[0091] 本実施形態においても、弾性波装置2 1は、少なくとも1つのデュプレクサと、スイッチ2 6との間に接続されている少なくとも1つの第1のインダクタを有する。従って、インピーダンス整合の劣化を招くことなく、弾性波装置2 1の小型化を図ることができる。

[0092] 図1 7は、第4の実施形態に係る弾性波装置の模式図である。

[0093] 本実施形態においては、スイッチ2 6に第1～第4のデュプレクサ2 A～2 Dの受信フィルタ側の端子である、出力端子2 A b～2 D bが接続されている点において、第3の実施形態と異なる。なお、入力端子2 A a～2 D aは、スイッチ2 6に接続されていない。上記の点以外においては、本実施形態の弾性波装置は、第3の実施形態の弾性波装置2 1と同様の構成を有する。

[0094] 本実施形態においては、インピーダンス整合素子5及び第1のインダクタ8 a B, 8 a Dは、第1～第4のデュプレクサ2 A～2 Dにおける受信フィルタの、増幅器A側におけるインピーダンス整合を行う。

[0095] 本実施形態においても、第3の実施形態と同様に、インピーダンス整合の劣化を招くことなく、弾性波装置の小型化を図ることができる。

[0096] なお、本発明においては、マルチプレクサはデュプレクサに限定されず、

トリプレクサなどであってもよい。

符号の説明

- [0097] 1, 1 A ~ 1 D…弾性波装置
2 A ~ 2 D…第1 ~ 第4のデュプレクサ
2 A a ~ 2 D a…入力端子
2 A b ~ 2 D b…出力端子
2 A c ~ 2 D c…共通端子
3…実装基板
4…端子
5…インピーダンス整合素子
6…スイッチ
6 a…第1のスイッチ端子
6 b A ~ 6 b D…第2のスイッチ端子
8 a A ~ 8 a D…第1のインダクタ
9 A ~ 9 D…第1 ~ 第4の配線
1 1…弾性波装置
1 6…スイッチ
1 7 A, 1 7 C…コンデンサ
2 1…弾性波装置
2 6…スイッチ
2 6 b…第2のスイッチ端子
3 1…弾性波装置
4 1…弾性波装置
4 8 b A ~ 4 8 b D…第2のインダクタ
5 1…弾性波装置
6 1…弾性波装置
7 3…積層基板
7 8 a…第1のインダクタ

7 8 X…配線パターン部

7 8 Y…ビア電極部

7 8 Z…配線パターン部

8 8 a…第1のインダクタ

8 8 X…配線パターン部

9 6…スイッチ

1 0 7…コンデンサ

1 0 8…インダクタ

請求の範囲

[請求項1]

一方端と他方端とを有するインピーダンス整合素子と、
前記インピーダンス整合素子の前記他方端に接続されている第1のスイッチ端子と、複数の第2のスイッチ端子と、を有し、前記第1のスイッチ端子と前記複数の第2のスイッチ端子との接続状態を切り替えるスイッチと、
前記複数の第2のスイッチ端子にそれぞれ接続されている複数のマルチプレクサと、
基板と、
前記基板上に設けられており、かつ前記インピーダンス整合素子よりもインダクタンスが小さい、少なくとも1つのインダクタと、
を備え、
少なくとも1つの前記第2のスイッチ端子と、少なくとも1つの前記マルチプレクサとが、前記インダクタを介して接続されている、弾性波装置。

[請求項2]

前記スイッチが、前記第1のスイッチ端子と、少なくとも1つの前記マルチプレクサとの間に接続されている、少なくとも1つのコンデンサを含む、請求項1に記載の弾性波装置。

[請求項3]

一方端と他方端とを有するインピーダンス整合素子と、
前記インピーダンス整合素子の前記他方端に接続されている第1のスイッチ端子と、複数の第2のスイッチ端子と、を有し、前記第1のスイッチ端子と前記複数の第2のスイッチ端子との接続状態を切り替えるスイッチと、
前記複数の第2のスイッチ端子にそれぞれ接続されている複数のマルチプレクサと、
を備え、
前記スイッチが、前記第1のスイッチ端子と、少なくとも1つの前記マルチプレクサとの間に接続されている、少なくとも1つのコンデ

ンサを含む、弾性波装置。

[請求項4]

基板と、

前記基板上に設けられており、かつ前記インピーダンス整合素子よりもインダクタンスが小さい、少なくとも1つのインダクタと、
をさらに備え、

少なくとも1つの前記第2のスイッチ端子と、少なくとも1つの前記マルチプレクサとが、前記インダクタを介して接続されている、請求項3に記載の弾性波装置。

[請求項5]

前記インダクタのうち少なくとも1つが、前記基板上に設けられた配線パターンを含む第1のインダクタである、請求項1、2及び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のインダクタが接続されている前記第2のスイッチ端子と前記マルチプレクサとの距離よりも長い配線パターンにより、前記第1のインダクタが構成されている、請求項5に記載の弾性波装置。

[請求項7]

前記第1のインダクタが、ミアンダ状の形状の配線パターンを含む、請求項6に記載の弾性波装置。

[請求項8]

前記基板上に積層された少なくとも1つの積層基板をさらに備え、
前記第1のインダクタが、前記基板上及び前記積層基板上に形成された配線パターンからなる配線パターン部と、前記配線パターン部に接続されており、かつ前記積層基板を貫通しているビア電極部と、を有する、請求項5に記載の弾性波装置。

[請求項9]

前記第1のインダクタが、前記基板及び前記積層基板のうち少なくとも一方に設けられたスパイラル状の形状の配線パターンを含む、請求項8に記載の弾性波装置。

[請求項10]

前記インダクタのうち少なくとも1つが、表面実装型インダクタ部品である第2のインダクタであり、

少なくとも1つの前記マルチプレクサが、前記第2のインダクタを介さずに前記インピーダンス整合素子に接続されている、請求項1、

2、4～9のいずれか1項に記載の弾性波装置。

[請求項11] 前記インピーダンス整合素子、前記スイッチ、前記インダクタ及び前記複数のマルチプレクサが前記基板上に設けられている、請求項1、2、4～10のいずれか1項に記載の弾性波装置。

[請求項12] 基板をさらに備え、
前記インピーダンス整合素子、前記スイッチ及び前記複数のマルチプレクサが前記基板上に設けられている、請求項3に記載の弾性波装置。

[請求項13] 少なくとも1つの前記第2のスイッチ端子と少なくとも1つの前記マルチプレクサとが、コンデンサを介して接続されている、請求項1～12のいずれか1項に記載の弾性波装置。

[請求項14] 少なくとも1つの前記第2のスイッチ端子及び少なくとも1つの前記マルチプレクサとグラウンド電位との間に、インダクタ及びコンデンサのうち少なくとも一方が接続されている、請求項1～13のいずれか1項に記載の弾性波装置。

[請求項15] 前記インピーダンス整合素子と前記スイッチとが、インダクタ及びコンデンサのうち少なくとも一方を介して接続されている、請求項1～14のいずれか1項に記載の弾性波装置。

[請求項16] 前記インピーダンス整合素子及び前記スイッチとグラウンド電位との間に、インダクタ及びコンデンサのうち少なくとも一方が接続されている、請求項1～15のいずれか1項に記載の弾性波装置。

[請求項17] 前記スイッチにおいて、前記第1のスイッチ端子が1つの前記第2のスイッチ端子に接続される、請求項1～16のいずれか1項に記載の弾性波装置。

[請求項18] 前記スイッチにおいて、前記第1のスイッチ端子が前記複数の第2のスイッチ端子に接続される、請求項1～16のいずれか1項に記載の弾性波装置。

[請求項19] 前記インピーダンス整合素子の前記一方端がアンテナに接続される

、請求項 1 ～ 18 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置。

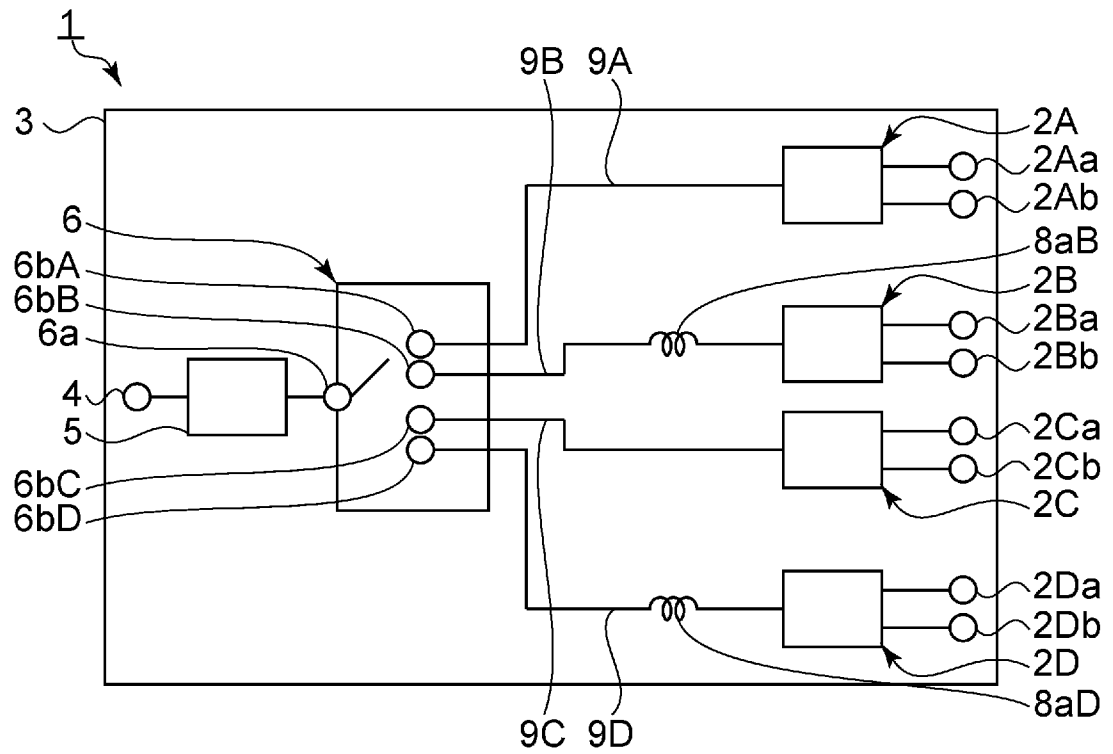
[請求項20] 前記インピーダンス整合素子が前記アンテナと前記第 1 のスイッチ端子の間に接続される、請求項 1 ～ 18 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置。

[請求項21] 前記インピーダンス整合素子の前記一方端が増幅器に接続される、請求項 1 ～ 18 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置。

[請求項22] 前記インピーダンス整合素子が前記増幅器と前記第 1 のスイッチ端子の間に接続される、請求項 1 ～ 18 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置。

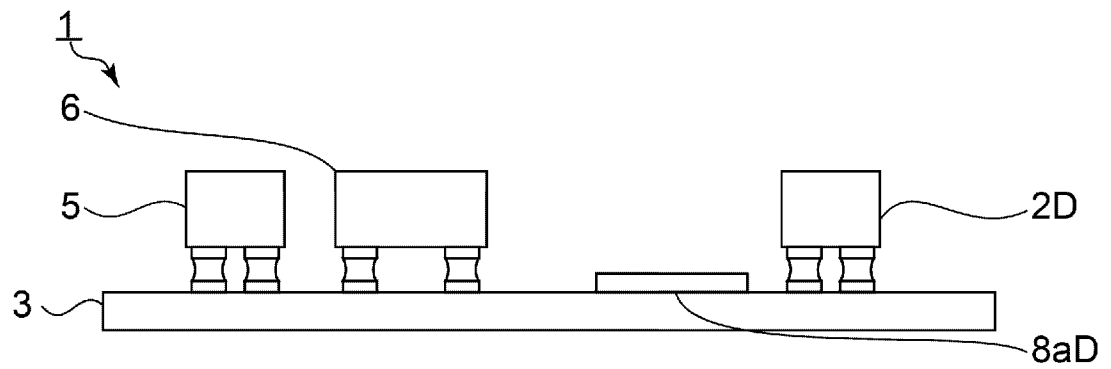
[図1]

図1



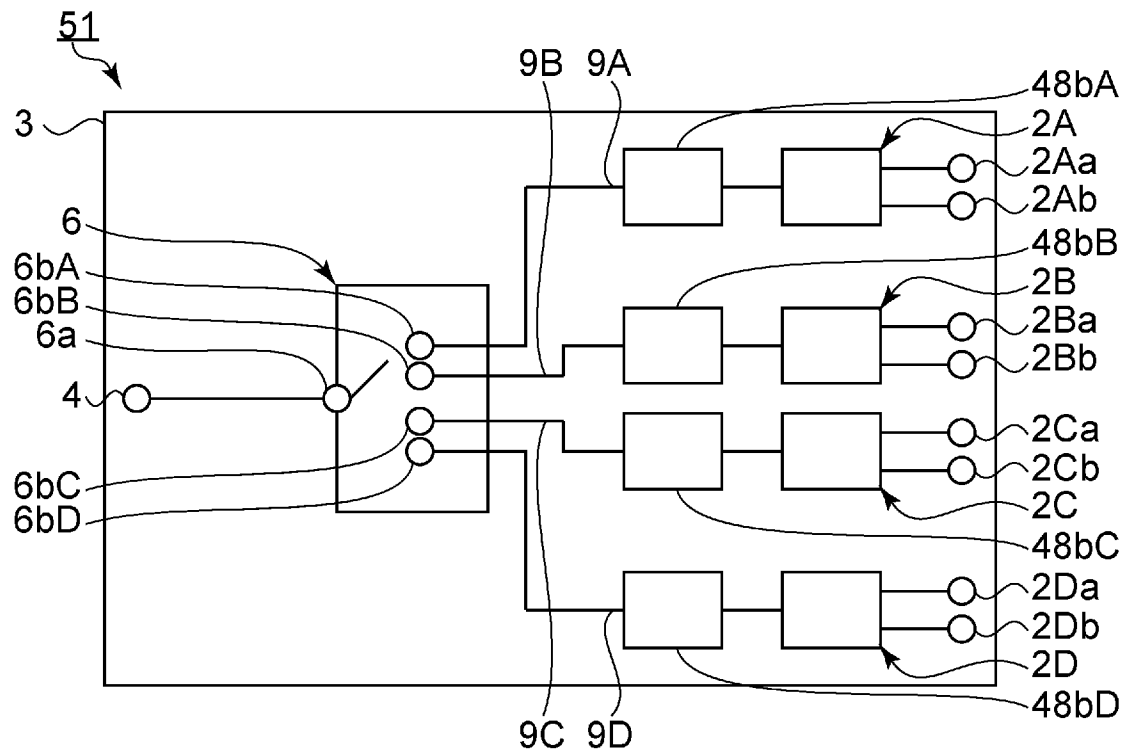
[図2]

図2



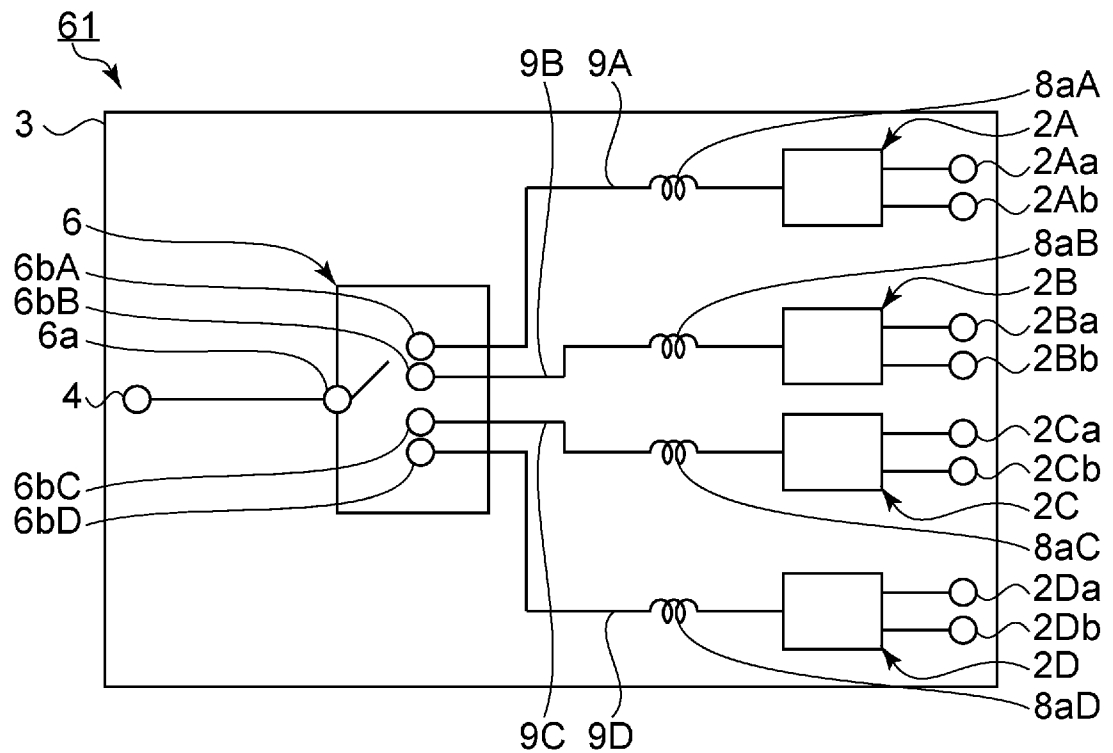
[図3]

図3



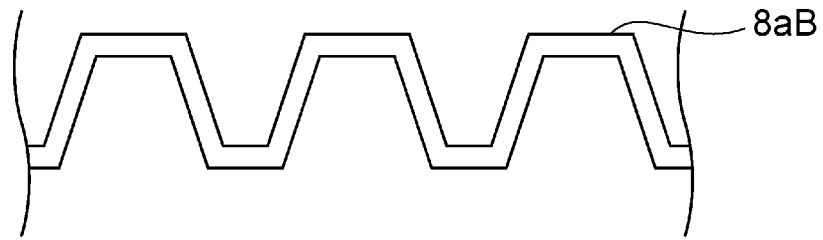
[図4]

図4



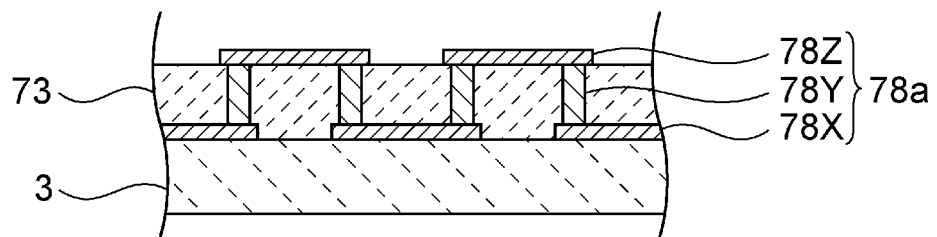
[図5]

図5



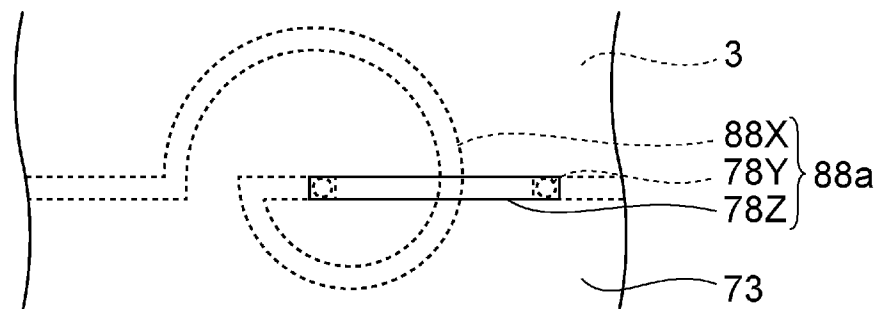
[図6]

図6



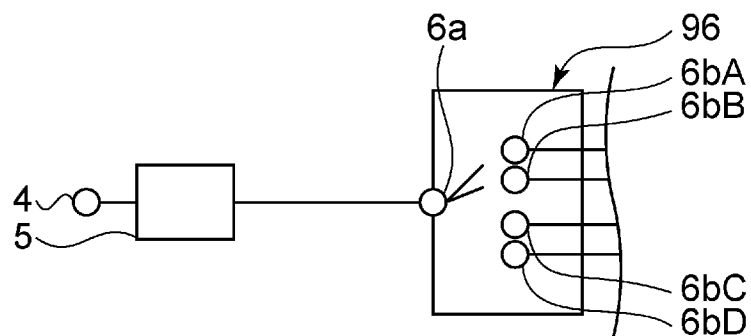
[図7]

図7



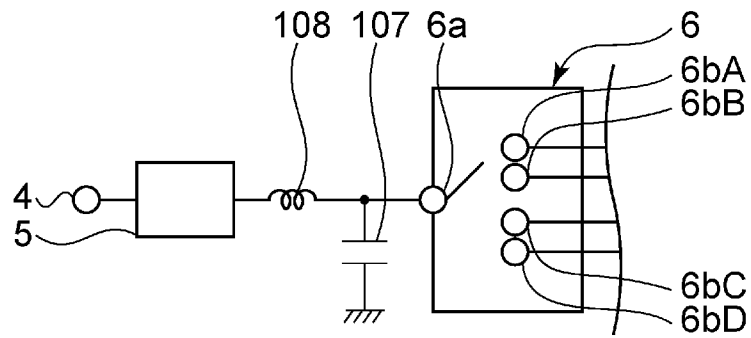
[図8]

図8



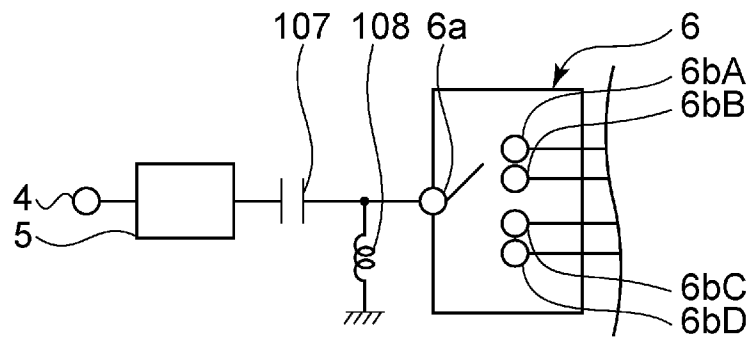
[図9]

図9



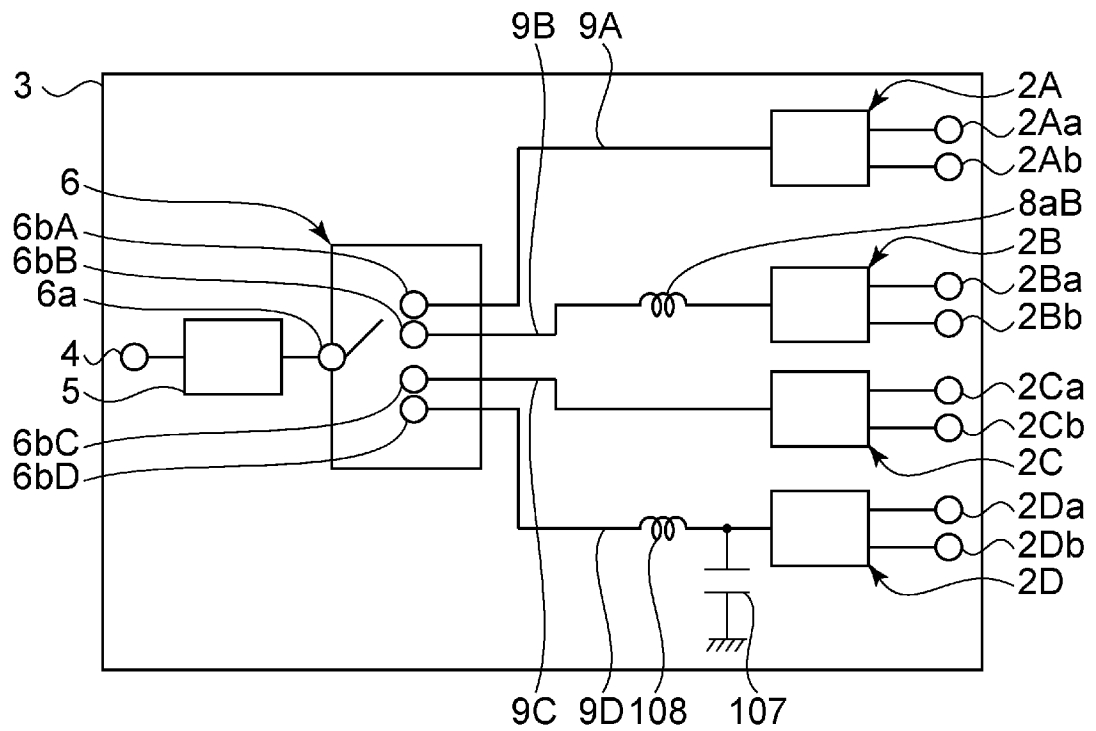
[図10]

図10



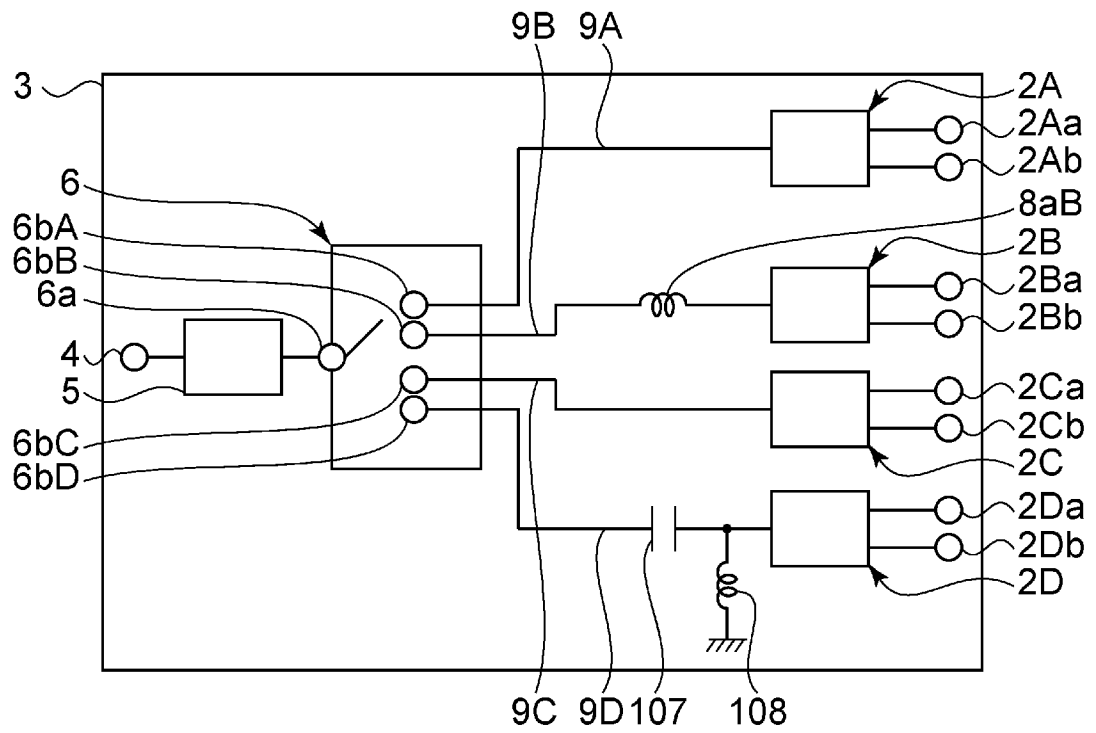
[図11]

図11



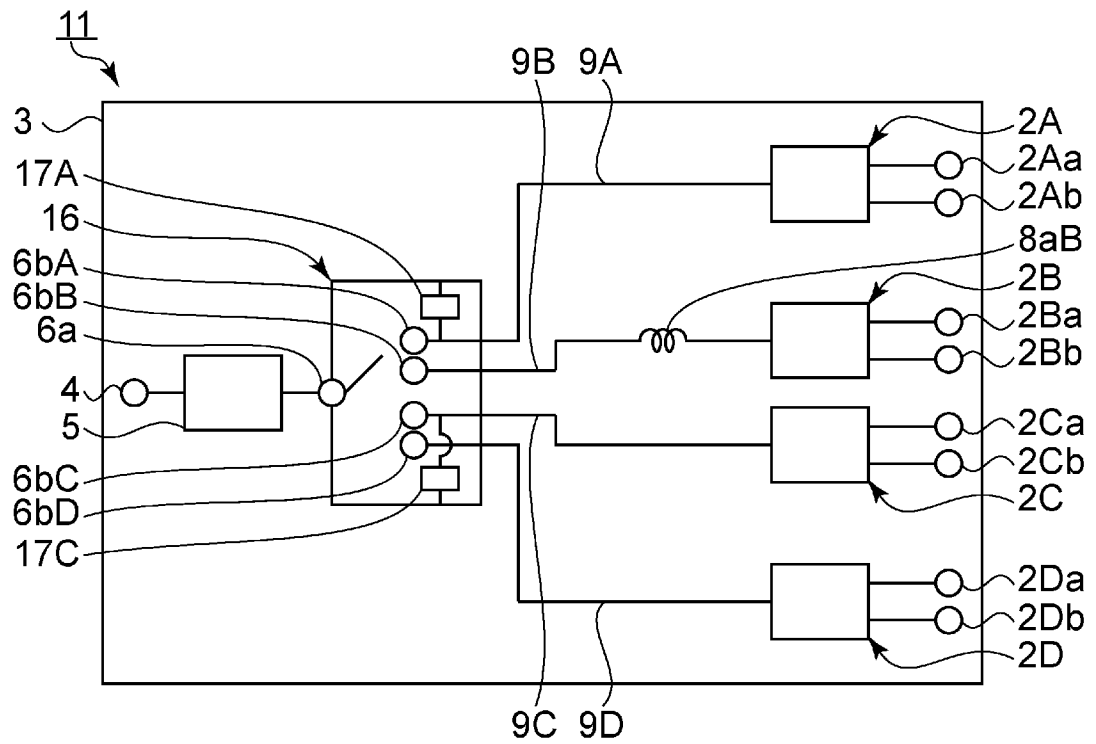
[図12]

図12



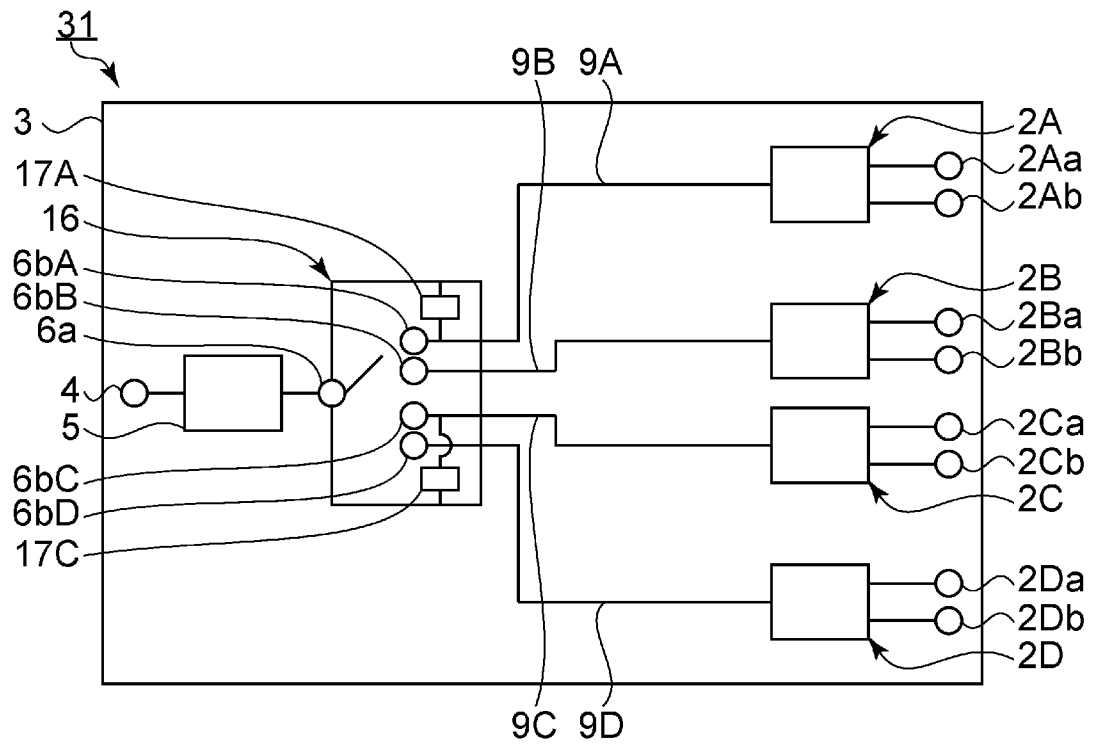
[図13]

図13



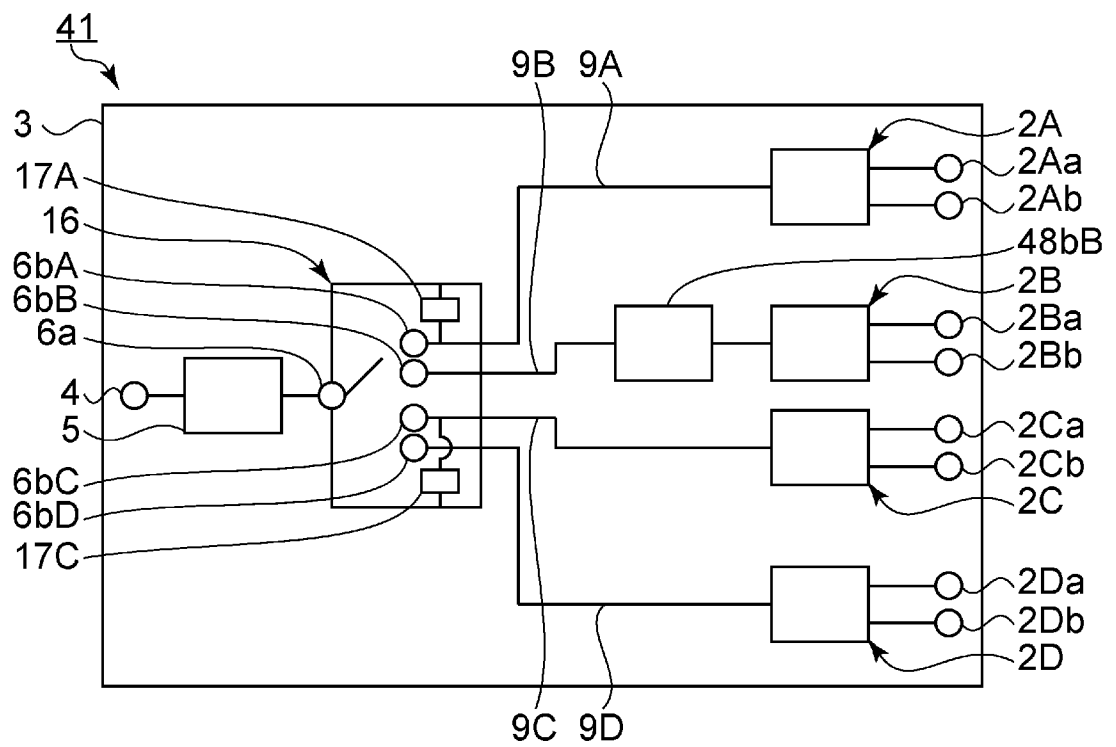
[図14]

図14



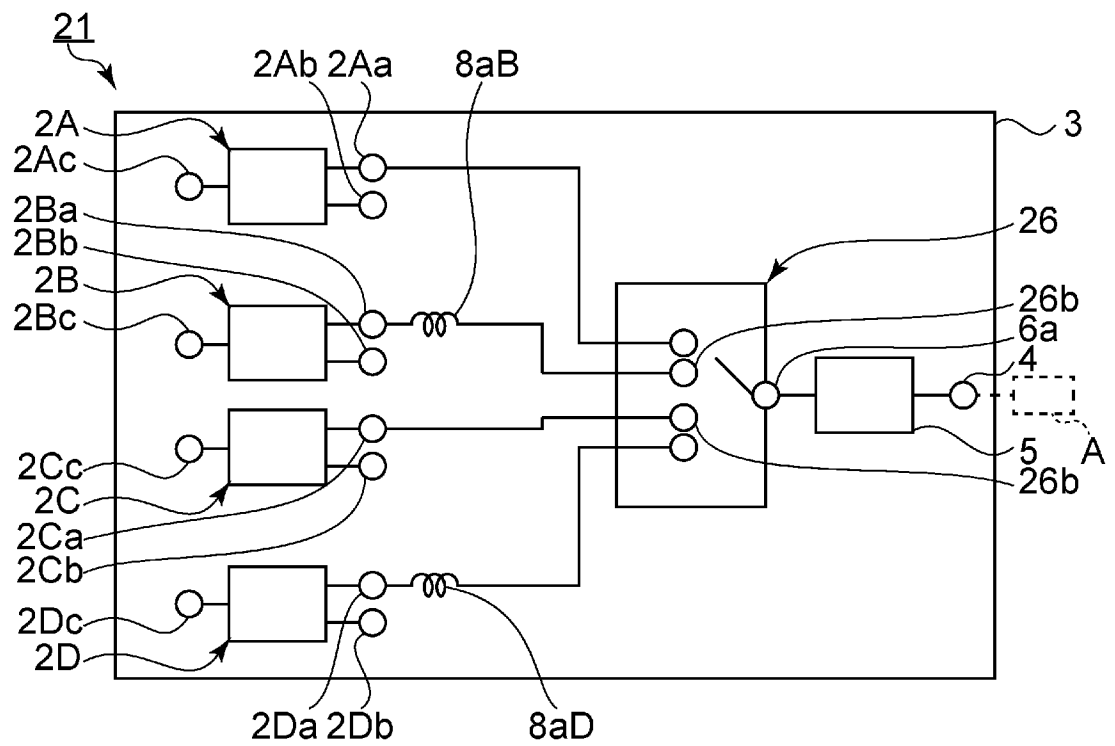
[図15]

図15



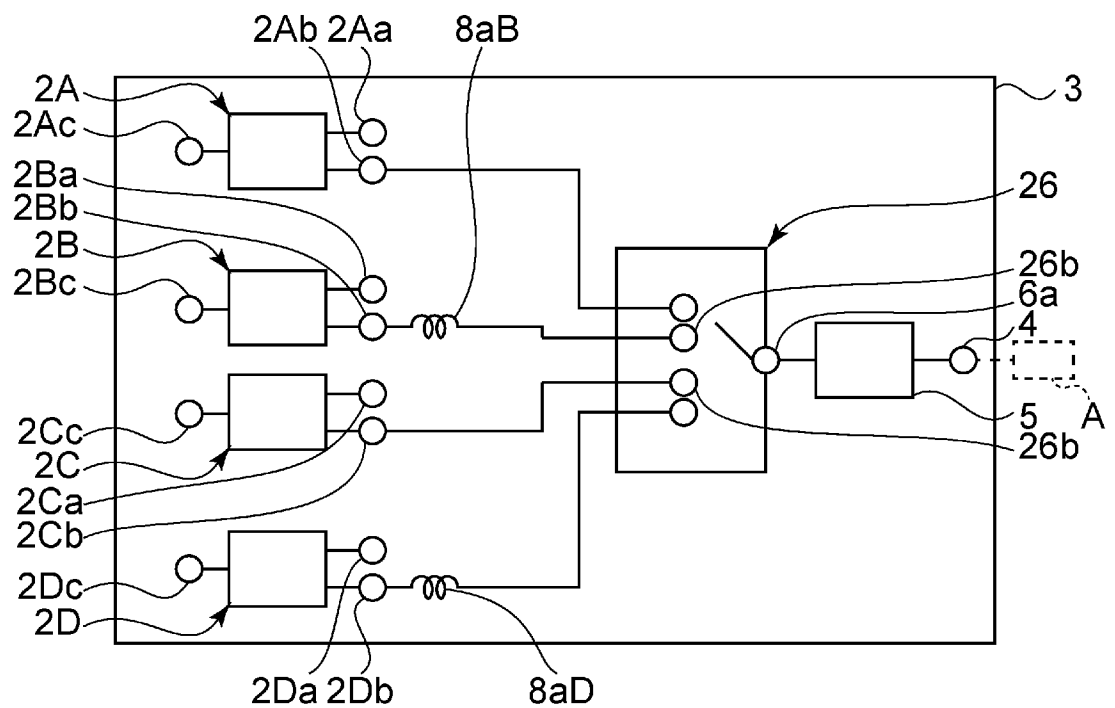
[図16]

図16



[図17]

図17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H7/38(2006.01)i, H03H7/46(2006.01)i, H03H9/70(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)

H03H7/38, H03H7/46, H03H9/70, 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 Y A	WO 2012/014643 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 02 February 2012 (02.02.2012), paragraphs [0030] to [0032], [0050]; fig. 1 to 4 & US 2013/0141180 A1 paragraphs [0037] to [0039]; fig. 1 to 4 & CN 103026622 A	1 5-11, 13-22 2-4, 12
Y	JP 2005-183890 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 07 July 2005 (07.07.2005), paragraph [0051]; fig. 5 (Family: none)	5-11, 13-22

☒ 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
13 March 2017 (13.03.17)

Date of mailing of the international search report
28 March 2017 (28.03.17)

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/JP2017/002348

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-308538 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 November 2001 (02.11.2001), fig. 4 (Family: none)	5-11, 13-22
Y	WO 2013/002089 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 03 January 2013 (03.01.2013), fig. 2 & US 2014/0091877 A1 fig. 2 & CN 103636136 A	13-22

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H03H7/38(2006.01)i, H03H7/46(2006.01)i, H03H9/70(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. H03H7/38, H03H7/46, H03H9/70, 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 Y A	WO 2012/014643 A1（株式会社村田製作所）2012.02.02, [0030]-[0032], [0050], 図1-4 & US 2013/0141180 A1, [0037]-[0039], 図1-4 & CN 103026622 A	1 5-11, 13-22 2-4, 12
Y	JP 2005-183890 A（太陽誘電株式会社）2005.07.07, [0051], 図5（フ ァミリーなし）	5-11, 13-22
Y	JP 2001-308538 A（松下電器産業株式会社）2001.11.02, 図4（フ ァミリーなし）	5-11, 13-22

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

13.03.2017

国際調査報告の発送日

28.03.2017

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）

橋本 和志

5W

4183

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	WO 2013/002089 A1 (株式会社村田製作所) 2013.01.03, 図 2 & US 2014/0091877 A1, 図 2 & CN 103636136 A	13-22