

(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
2014 年 12 月 18 日(18.12.2014)



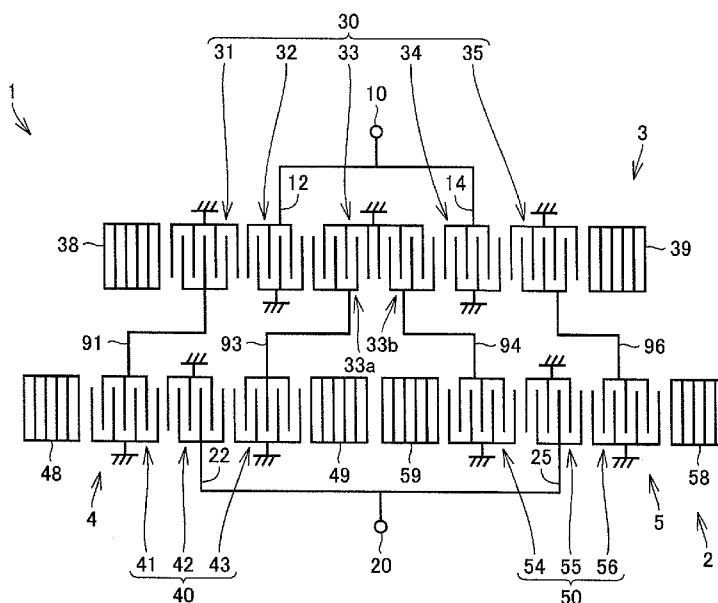
(10) 国際公開番号
WO 2014/199682 A1

- (51) 国際特許分類:
H03H 9/64 (2006.01) *H03H 9/72* (2006.01)
H03H 9/145 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/055915
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 7 日(07.03.2014)
- (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 2013-124698 2013 年 6 月 13 日(13.06.2013) 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: 高峰 裕一 (TAKAMINE, Yuichi); 〒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: 特許業務法人深見特許事務所 (FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー 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, 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, 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, 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, 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: SURFACE-ACOUSTIC-WAVE FILTER DEVICE AND DUPLEXER

(54) 発明の名称: 弾性表面波フィルタ装置およびデュプレクサ

FIG.2



(57) Abstract: This surface-acoustic-wave filter device (1) is provided with surface-acoustic-wave filters (2, 3), one of which (2) contains a first vertically-coupled-resonator filter unit (4) and a second vertically-coupled-resonator filter unit (5). The second vertically-coupled-resonator filter unit (5) is electrically connected in parallel or in series with the first vertically-coupled-resonator filter unit (4) on the input-signal side and/or the output-signal side. The first vertically-coupled-resonator filter unit (4) has a first IDT group (40) that contains three IDTs (41, 42, 43), and the second vertically-coupled-resonator filter unit (5) has a second IDT group (50) that also contains three IDTs (54, 55, 56). The other surface-acoustic-wave filter (3) has a third IDT group (30) that contains IDTs (31, 32, 33, 34, 35) lined up in order in the propagation direction of surface acoustic waves and is cascade-connected to the first and second vertically-coupled-resonator filter units (4 and 5).

(57) 要約:

[続葉有]



弾性表面波フィルタ装置（１）は、弾性表面波フィルタ（２，３）を備え、弾性表面波フィルタ（２）は、縦結合共振子型の第１のフィルタ部（４）と第２のフィルタ部（５）とを含み、第２のフィルタ部（５）は、入力信号または出力信号の少なくとも一方の信号側で、第１のフィルタ部（４）に対して電氣的に並列または直列に接続されている。第１のフィルタ部（４）は、３つのＩＤＴ（４１，４２，４３）を含む第１のＩＤＴ群（４０）を有し、第２のフィルタ部（５）は、３つのＩＤＴ（５４，５５，５６）を含む第２のＩＤＴ群（５０）を有している。弾性表面波フィルタ（３）は、第１のフィルタ部（４）および第２のフィルタ部（５）のそれぞれに縦続接続され、弾性表面波の伝播方向に順に並べられたＩＤＴ（３１，３２，３３，３４，３５）を含む第３のＩＤＴ群（３０）を有している。

明 細 書

発明の名称： 弾性表面波フィルタ装置およびデュプレクサ

技術分野

[0001] 本発明は、弾性表面波フィルタ装置およびデュプレクサに関し、特に、縦結合共振型のフィルタを複数備える弾性表面波フィルタ装置、および、その弾性表面波フィルタ装置を備えるデュプレクサに関する。

背景技術

[0002] 従来、弾性表面波フィルタ装置は、たとえば国際公開第2006/049000号（特許文献1）に開示されている。上記文献には、5IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを2段縦続接続した構成が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2006/049000号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 5IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを2段縦続接続した弾性表面波フィルタ装置は、3IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを2段縦続接続した構成に比べて、通過帯域内にリップルが発生したり、通過帯域近傍にスプリアスが発生する課題があった。

[0005] 本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、通過帯域内のリップルおよび通過帯域近傍のスプリアスを低減できる、弾性表面波フィルタ装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る弾性表面波フィルタ装置は、圧電基板と、圧電基板上に設けられた第1の弾性表面波フィルタと、圧電基板上に設けられた第2の弾性表面波フィルタとを備えている。第1の弾性表面波フィルタは、縦結合共振子

型の第1のフィルタ部と、縦結合共振子型の第2のフィルタ部とを含んでいる。第2のフィルタ部は、入力信号および出力信号の少なくとも一方の信号側で、第1のフィルタ部に対して電氣的に並列または直列に接続されている。第1のフィルタ部は、第1のIDT群と、一对の第1の反射器とを有している。第1のIDT群は、弾性表面波の伝播方向に並んだ3つのIDTを含んでいる。一对の第1の反射器は、第1のIDT群の弾性表面波の伝播方向の両側に配置されている。第2のフィルタ部は、第2のIDT群と、一对の第2の反射器とを有している。第2のIDT群は、弾性表面波の伝播方向に並んだ3つのIDTを含んでいる。一对の第2の反射器は、第2のIDT群の弾性表面波の伝播方向の両側に配置されている。第2の弾性表面波フィルタは、第3のIDT群と、一对の第3の反射器とを有している。第3のIDT群は、弾性表面波の伝播方向に順に並べられた第1のIDT、第2のIDT、第3のIDT、第4のIDTおよび第5のIDTを含んでおり、第1のフィルタ部および第2のフィルタ部のそれぞれに縦続接続されている。一对の第3の反射器は、第3のIDT群の弾性表面波の伝播方向の両側に配置されている。

[0007] 上記弾性表面波フィルタ装置において好ましくは、第1の弾性表面波フィルタと第2の弾性表面波フィルタとを接続する一对の配線を備えており、一对の配線の一方を伝送する一の信号の位相と、一对の配線の他方を伝送する他の信号の位相とが、互いに逆相になっている。

[0008] 上記弾性表面波フィルタ装置において好ましくは、第3のIDTは、弾性表面波の伝播方向の両側に分割された第1の分割IDT部と第2の分割IDT部とを有しており、第1の分割IDT部と第1のフィルタ部とが縦続接続され、第2の分割IDT部と第2のフィルタ部とが縦続接続されている。

[0009] 上記弾性表面波フィルタ装置において好ましくは、第3のIDTは、第1の分割IDT部および第2の分割IDT部と対向する櫛歯電極を有しており、第1の分割IDT部と第2の分割IDT部との間に配置された櫛歯電極の本数が偶数本である。

[0010] 本発明に係るデュプレクサは、上記のいずれかの局面の弾性表面波フィルタ装置を備えている。

発明の効果

[0011] 本発明によると、通過帯域内のリップルおよび通過帯域近傍のスプリアスを低減できる弾性表面波フィルタ装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置を備えるデュプレクサを示す模式的平面図である。

[図2]実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置の概略構成を示す模式的平面図である。

[図3]実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置の伝送特性を示す第1の図である。

[図4]実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置の伝送特性を示す第2の図である。

[図5]5 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタでリップルおよびスプリアスが発生する原理を示す第1の図である。

[図6]5 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタでリップルおよびスプリアスが発生する原理を示す第2の図である。

[図7]実施の形態2の弾性表面波フィルタ装置の概略構成を示す模式的平面図である。

[図8]実施の形態3の弾性表面波フィルタ装置の概略構成を示す模式的平面図である。

[図9]実施の形態4の弾性表面波フィルタ装置の概略構成を示す模式的平面図である。

[図10]実施の形態5の弾性表面波フィルタ装置の概略構成を示す模式的平面図である。

[図11]実施の形態6の弾性表面波フィルタ装置の概略構成を示す模式的平面図である。

[図12]実施の形態7の弾性表面波フィルタ装置の概略構成を示す模式的平面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面に基づいてこの発明の実施の形態を説明する。なお、以下の図面において、同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰返さない。

[0014] (実施の形態1)

図1は、実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置1を備えるデュプレクサ200を示す模式的平面図である。本実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置1は、通過帯域近傍に大きな減衰が必要となるデュプレクサ用途として、好適に用いることができる。

[0015] 図1を参照して、デュプレクサ200は、アンテナに接続されるアンテナ端子230を有している。アンテナ端子230に、位相調整用の弾性表面波共振子210を介して、実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置1が接続されている。受信側帯域フィルタが、アンテナ端子230と、出力端子20である受信端子との間に接続された弾性表面波フィルタ装置1によって、構成されている。

[0016] 他方、アンテナ端子230には、送信側帯域フィルタを構成している弾性表面波フィルタ装置220が接続されている。本発明の実施の形態1では、弾性表面波フィルタ装置220は、アンテナ端子230と送信端子240との間に接続される直列腕と、この直列腕に設けられた複数の直列腕共振子S1、S2、S3と、この直列腕と接地電位との間に設けられた複数の並列腕共振子P1、P2とを有するラダー型の回路構成を備えている。送信端子240と、アンテナ端子230との間に、複数の直列腕共振子S1、S2、S3が接続されている。直列腕共振子S1、S2、S3および並列腕共振子P1、P2は、それぞれ1ポート型弾性表面波共振子により構成されている。

[0017] デュプレクサ200は、圧電基板6の主表面上に図示の電極構造を形成することにより、構成されている。なお、受信側帯域フィルタと送信側帯域フ

ィルタとは、同じ圧電基板上に形成される必要はなく、異なる圧電基板上に構成されてもよい。

[0018] 図2は、実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置1の概略構成を示す模式的平面図である。図2を参照して、実施の形態1に係る弾性表面波フィルタ装置1は、第1の弾性表面波フィルタとしての弾性表面波フィルタ2（以下、SAW（Surface Acoustic Wave）フィルタ2ともいう。）と、弾性表面波フィルタ2とは異なる第2の弾性表面波フィルタとしての弾性表面波フィルタ3（以下、SAWフィルタ3ともいう。）とを備えている。弾性表面波フィルタ2、3は、図1に示す圧電基板6の主表面上に図示の電極構造を形成することにより、構成されている。弾性表面波フィルタ2、3は、2段縦続接続されている。

[0019] なお、本実施の形態1では、弾性表面波フィルタ2における弾性表面波の伝播方向と、弾性表面波フィルタ3における弾性表面波の伝播方向とは、互いに平行な方向（図2中の左右方向）とされている。

[0020] SAWフィルタ2は、縦結合共振子型の第1のフィルタ部4と、縦結合共振子型の第2のフィルタ部5とを備えている。第1のフィルタ部4と第2のフィルタ部5とは、出力端子20と並列に接続されている。第2のフィルタ部5は、第1のフィルタ部4の弾性表面波の伝播方向上に並べられている。

[0021] 第1のフィルタ部4は、第1のIDT（InterDigital Transducer）群40を含んでいる。第1のIDT群40は、複数のIDT、すなわち、第1のIDTとしてのIDT41、第2のIDTとしてのIDT42、および第3のIDTとしてのIDT43の、3つのIDTを含んでいる。IDT41、IDT42およびIDT43は、弾性表面波の伝播方向に順に並べられている。第1のIDT群40に対して弾性表面波の伝播方向の一方に、反射器48が配置されている。第1のIDT群40に対して弾性表面波の伝播方向の他方に、反射器49が配置されている。反射器48、49は、第1のIDT群40に対して弾性表面波の伝播方向の両側に配置された、一对の第1の反射器を構成している。第1のフィルタ部4は、31

D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである。

[0022] 第2のフィルタ部5は、第2のI D T群50を含んでいる。第2のI D T群50は、複数のI D T、すなわち、第1のI D TとしてのI D T54、第2のI D TとしてのI D T55、および第3のI D TとしてのI D T56の、3つのI D Tを含んでいる。I D T54、I D T55およびI D T56は、弾性表面波の伝播方向に順に並べられている。第2のI D T群50に対して弾性表面波の伝播方向の一方に、反射器58が配置されている。第2のI D T群50に対して弾性表面波の伝播方向の他方に、反射器59が配置されている。反射器58、59は、第2のI D T群50に対して弾性表面波の伝播方向の両側に配置された、一对の第2の反射器を構成している。第2のフィルタ部5は、3 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである。

[0023] S A Wフィルタ3は、第3のI D T群30を含んでいる。第3のI D T群30は、複数のI D T、すなわち、第1のI D TとしてのI D T31、第2のI D TとしてのI D T32、第3のI D TとしてのI D T33、第4のI D TとしてのI D T34、および第5のI D TとしてのI D T35の、5つのI D Tを含んでいる。I D T31、I D T32、I D T33、I D T34およびI D T35は、弾性表面波の伝播方向に順に並べられている。第3のI D T群30に対して弾性表面波の伝播方向の一方に、反射器38が配置されている。第3のI D T群30に対して弾性表面波の伝播方向の他方に、反射器39が配置されている。反射器38、39は、第3のI D T群30に対して弾性表面波の伝播方向の両側に配置された、一对の第3の反射器を構成している。S A Wフィルタ3は、5 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである。

[0024] 第3のI D T群30のうち、中央のI D T33は、弾性表面波の伝播方向に沿って中央部で2分割されている。すなわち、I D T33は、弾性表面波の伝播方向の両側に分割された第1の分割I D T部33aと第2の分割I D T部33bとを有している。第1の分割I D T部33aと第2の分割I D T部33bとは、弾性表面波の伝播方向に順に並べられている。

[0025] 弾性表面波フィルタ装置 1 はまた、入力端子 10 と、出力端子 20 とを備えている。IDT 31, 32, 33, 34, 35 は、弾性表面波の伝播方向に互いの電極指がそれぞれ隣り合うように配向配置された一対の櫛歯電極を有している。IDT 41, 42, 43 は、弾性表面波の伝播方向に互いの電極指がそれぞれ隣り合うように対向配置された一対の櫛歯電極を有している。IDT 54, 55, 56 は、弾性表面波の伝播方向に互いの電極指がそれぞれ隣り合うように対向配置された一対の櫛歯電極を有している。

[0026] 圧電基板 6 上の入力端子 10 側を第 1 側、入力端子 10 が近傍に配置された圧電基板 6 の一方の辺に対向する圧電基板 6 の他方の辺の近傍に配置された出力端子 20 側を第 2 側とすると、IDT 31 の第 1 側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT 31 の第 2 側の他方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線 91 を介して IDT 41 の第 1 側の一方の櫛歯電極に接続されている。IDT 32 の第 1 側の一方の櫛歯電極は、信号線 12 を介して入力端子 10 に接続されている。IDT 32 の第 2 側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。

[0027] IDT 33 の第 1 側の一方の櫛歯電極は、弾性表面波の伝播方向に分割されず共通されており、アース電位に接続されている。IDT 33 の第 2 側の他方の櫛歯電極が分割されて、第 1 の分割 IDT 部 33a と第 2 の分割 IDT 部 33b とが形成されている。弾性表面波の伝播方向に分割された櫛歯電極のうち、IDT 32 に近接する側が第 1 の分割 IDT 部 33a を構成しており、IDT 34 に近接する側が第 2 の分割 IDT 部 33b を構成している。第 1 の分割 IDT 部 33a は、段間接続配線である信号線 93 を介して、IDT 43 の第 1 側の一方の櫛歯電極に接続されている。第 2 の分割 IDT 部 33b は、段間接続配線である信号線 94 を介して、IDT 54 の第 1 側の一方の櫛歯電極に接続されている。IDT 33 の第 1 側の一方の櫛歯電極の電極指のうち、第 1 の分割 IDT 部 33a と第 2 の分割 IDT 部 33b との間にある電極指の本数は、偶数本とされている。詳細には、第 1 の分割 IDT 部 33a の第 2 側の他方の櫛歯電極と、第 2 の分割 IDT 部 33b の第

2側の他方の櫛歯電極とに挟まれた、I D T 1 4 3の第1側の一方の櫛歯電極の本数が、偶数本である。

[0028] I D T 3 4の第1側の一方の櫛歯電極は、信号線14を介して入力端子10に接続されている。I D T 3 4の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。I D T 3 5の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。I D T 3 5の第2側の他方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線96を介してI D T 5 6の第1側の一方の櫛歯電極に接続されている。

[0029] I D T 4 1の第1側の一方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線91を介してI D T 3 1の第2側の他方の櫛歯電極に接続されている。I D T 4 1の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。I D T 4 2の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。I D T 4 2の第2側の他方の櫛歯電極は、信号線22を介して出力端子20に接続されている。I D T 4 3の第1側の一方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線93を介して第1の分割I D T部33aに接続されている。I D T 4 3の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。

[0030] I D T 5 4の第1側の一方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線94を介して第2の分割I D T部33bに接続されている。I D T 5 4の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。I D T 5 5の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。I D T 5 5の第2側の他方の櫛歯電極は、信号線25を介して出力端子20に接続されている。I D T 5 6の第1側の一方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線96を介してI D T 3 5の第2側の他方の櫛歯電極に接続されている。I D T 5 6の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。

[0031] I D T 3 1とI D T 4 1とは、段間接続配線である信号線91を用いて縦続接続されている。第1の分割I D T部33aとI D T 4 3とは、段間接続配線である信号線93を用いて縦続接続されている。第2の分割I D T部33bとI D T 5 4とは、段間接続配線である信号線94を用いて縦続接続さ

れている。ＩＤＴ３５とＩＤＴ５６とは、段間接続配線である信号線９６を用いて縦続接続されている。縦続接続されている各ＩＤＴでは、電極指の本数が同数とされており、これにより、インピーダンスのマッチングが取りやすくなるので良好なフィルタ特性が得られる。

[0032] ＩＤＴ３２，３４の各一端は、信号線１２，１４により共通接続され、入力端子１０に接続されている。入力端子１０からＩＤＴ３２，３４の各々に伝送される信号の位相は、同相とされている。入力端子１０は、不平衡信号を入力する不平衡信号入力端子である。

[0033] ＩＤＴ３１，３５は、弾性表面波の伝播方向に直交してＳＡＷフィルタ３の中心を通る線（すなわち、図２中の上下方向に沿って延び、第１の分割ＩＤＴ部３３ａと第２の分割ＩＤＴ部３３ｂとの間を通る線）を対称軸として、対称に設けられている。第１の分割ＩＤＴ部３３ａおよび第２の分割ＩＤＴ部３３ｂもまた、上記対称軸に対して対称に設けられている。一方、ＩＤＴ３２，３４は、上記対称軸に対して非対称に設けられている。具体的には、ＩＤＴ３２を上記対称軸に対して対称移動した後、該対称軸が伸びる方向で上下を逆さにすればＩＤＴ３４と一致する。

[0034] 第１のフィルタ部４に含まれるＩＤＴ４１と第２のフィルタ部５に含まれるＩＤＴ５６とは、弾性表面波の伝播方向に直交してＳＡＷフィルタ２の中心を通る線（すなわち、図１中の上下方向に沿って延び、反射器４９，５９の間を通る線）を対称軸として、対称に設けられている。ＩＤＴ４３およびＩＤＴ５４もまた、上記対称軸に対して対称に設けられている。一方、ＩＤＴ４２とＩＤＴ５５とは、上記対称軸に対して非対称に設けられている。具体的には、ＩＤＴ４２を上記対称軸に対して対称移動した後、該対称軸が伸びる方向で上下を逆さにすればＩＤＴ５５と一致する。

[0035] 弾性表面波フィルタ２に含まれている第１のフィルタ部４と、弾性表面波フィルタ３とは、一对の配線としての信号線９１，９３によって接続されている。信号線９１を伝送する信号の位相と、信号線９３を伝送する信号の位相とは、互いに逆相になっている。弾性表面波フィルタ２に含まれている第

2のフィルタ部5と、弾性表面波フィルタ3とは、一对の配線としての信号線94, 96によって接続されている。信号線94を伝送する信号の位相と、信号線96を伝送する信号の位相とは、互いに逆相になっている。信号線91, 94を伝送する信号に対して、信号線93, 96には逆位相の信号が伝送するように、IDTの向きが調整されている。

[0036] そのため、信号線91, 94を経由してSAWフィルタ2に伝送される信号の位相と、信号線93, 96を経由してSAWフィルタ2に伝送される信号の位相とが、弾性表面波装置1の通過帯域周波数において略180°異なっている。信号線91, 94と信号線93, 96とは、SAWフィルタ2へ平衡信号を入力する平衡信号入力端子としての機能を有している。一方、IDT42, 55の各一端は、信号線22, 25により共通接続され、出力端子20に接続されている。出力端子20は、SAWフィルタ2から不平衡信号を出力する不平衡信号出力端子である。弾性表面波フィルタ2は、平衡信号入力ー不平衡信号出力フィルタとして構成されている。

[0037] 第1のフィルタ部4に含まれている第1のIDT群40と、第2のフィルタ部5に含まれている第2のIDT群50とは、電氣的に並列に接続されている。SAWフィルタ2は、2個のフィルタ部、すなわち第1のフィルタ部4と第2のフィルタ部5とを並列接続した構成を有している。

[0038] 図3は、実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置1の伝送特性を示す第1の図である。図3に示す横軸は周波数、縦軸は挿入損失を示している。図3中には、本実施の形態の弾性表面波フィルタ装置1の周波数に対する伝送特性を実線で図示している。図3中にはまた、比較例として、実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置1から2段目を5IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタへと変更し、5IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを2段縦続接続した構成の弾性表面波フィルタ装置の周波数に対する伝送特性を破線で図示している。

[0039] 図3中の二点鎖線で囲われた領域に特に注目すると、5IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを2段縦続接続した比較例では、通過帯域内に

リップルが発生している。一方、１段目を５ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとし、２段目を２素子並列接続した３ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとした実施の形態１の弾性表面波フィルタ装置１では、通過帯域内におけるリップルをほとんど生じさせることがない。したがって、実施の形態１の構成を備えている弾性表面波フィルタ装置１では、通過帯域内におけるリップルを効果的に低減できることがわかる。

[0040] 図４は、実施の形態１の弾性表面波フィルタ装置１の伝送特性を示す第２の図である。図４に示す横軸は周波数、縦軸は挿入損失を示している。図４中には、図３と同様に、本実施の形態の弾性表面波フィルタ装置１の周波数に対する伝送特性を実線で図示しており、比較例の弾性表面波フィルタ装置の周波数に対する伝送特性を破線で図示している。

[0041] 図４中の二点鎖線で囲われた領域に特に注目すると、５ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを２段縦続接続した比較例では、通過帯域近傍におけるスプリアスが発生している。一方、１段目を５ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとし、２段目を２素子並列接続した３ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとした実施の形態１の弾性表面波フィルタ装置２では、スプリアスが小さくなっている。したがって、実施の形態１の構成を備えている弾性表面波フィルタ装置１では、通過帯域近傍におけるスプリアス低減効果を得られることがわかる。

[0042] 図５は、５ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタでリップルおよびスプリアスが発生する原理を示す第１の図である。図６は、５ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタでリップルおよびスプリアスが発生する原理を示す第２の図である。図５および図６を参照して、５ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを２段縦続接続した弾性表面波フィルタ装置においてリップルおよびスプリアスが増大する原因について説明する。

[0043] 図５に示す弾性表面波フィルタは、図２に示す弾性表面波フィルタ装置のうち１段目の弾性表面波フィルタ３を仮想的に取り出したものであり、弾性表面波フィルタ３と同様の構成を備えている５ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾

性表面波フィルタである。ＩＤＴ３１および第１の分割ＩＤＴ部３３ａの一端は、仮想的に信号線により共通接続されて出力端子９０（９０ａ）に接続されている。第２の分割ＩＤＴ部３３ｂおよびＩＤＴ３５の一端は、仮想的に信号線により共通接続されて出力端子９０（９０ｂ）に接続されている。

[0044] 図５に示す５ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタは、３ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを２素子並列接続した構成と、ほぼ等価と考えられる。図６には、図５に示す５ＩＤＴ型縦結合共振子型弾性表面波フィルタを弾性表面波の伝播方向に仮想的に二分割した２つの３ＩＤＴ型縦結合共振子型弾性表面波フィルタを、二点鎖線で囲った仮想フィルタＶＦ１、ＶＦ２として図示している。５ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを二分割したうちの一方を、３ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである仮想フィルタＶＦ１と考え、他方を３ＩＤＴ型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである仮想フィルタＶＦ２と考えることができる。

[0045] 仮想フィルタＶＦ１は、弾性表面波の伝播方向に順に並べられたＩＤＴ３１、ＩＤＴ３２および第１の分割ＩＤＴ部３３ａにより構成されているＩＤＴ群と、反射器３８とを含んでいる。仮想フィルタＶＦ１は、ＩＤＴ群に対して弾性表面波の伝播方向の一方に反射器３８が配置されているが、他方には反射器がない構造を有している。そのため仮想フィルタＶＦ１は、左右非対称に設けられている。

[0046] 仮想フィルタＶＦ２は、弾性表面波の伝播方向に順に並べられた第２の分割ＩＤＴ部３３ｂ、ＩＤＴ３４およびＩＤＴ３５により構成されているＩＤＴ群と、反射器３９とを含んでいる。仮想フィルタＶＦ２は、ＩＤＴ群に対して弾性表面波の伝播方向の一方に反射器３９が配置されているが、他方には反射器がない構造を有している。そのため仮想フィルタＶＦ２は、左右非対称に設けられている。

[0047] 仮想フィルタＶＦ１、ＶＦ２が左右非対称である影響により、仮想フィルタＶＦ１、ＶＦ２に共振モードのずれが発生することが、５ＩＤＴ型の縦結

合共振子型弾性表面波フィルタにおいてリップルおよびスプリアスが発生する原因と考えられる。さらに、5 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを2段縦続接続すると、寄生容量の影響によって1段目と2段目とも共振モードのずれが発生するので、リップルおよびスプリアスがさらに大きくなると考えられる。

[0048] そのため、実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置1は、5 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである1段目のS A Wフィルタ3と、3 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである第1のフィルタ部4および第2のフィルタ部5とが並列接続された2段目のS A Wフィルタ2とが、2段縦続接続された構成を備えている。この構成により、5 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを2段縦続接続した構成と比較して、共振モードのずれによるリップルおよびスプリアスは1段目のS A Wフィルタ3でしか発生しないことになる。さらに、3 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタを2素子並列接続していることにより、交叉幅は5 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタとほぼ同等となり、大きな挿入損失の劣化も発生しない。したがって、大きな挿入損失の劣化なく、リップルおよびスプリアスを低減することができる。

[0049] （実施の形態2）

図7は、実施の形態2の弾性表面波フィルタ装置1の概略構成を示す模式的平面図である。実施の形態2の弾性表面波フィルタ装置1では、第1のI D T群40と第2のI D T群50との間に配置された反射器は、一体化された共通反射器61として構成されている。S A Wフィルタ2は、第1のフィルタ部4に含まれている一対の反射器のうち第2のフィルタ部5に近接する側に配置された反射器と、第2のフィルタ部5に含まれている一対の反射器のうち第1のフィルタ部4に近接する側に配置された反射器とを共用する（共通する）構成を備えている。すなわち、実施の形態2の弾性表面波フィルタ装置1は、図2に示す実施の形態1の反射器49, 59が1個の共通反射器61により置き換えられた構成を備えている。共通反射器61の本数は、

9以上の奇数とされている。本実施の形態では、共通反射器61の本数は、25本とされている。

[0050] 第1のフィルタ部4に含まれる一対の第1の反射器は、共通反射器61と、反射器48とを有している。第2のフィルタ部5に含まれる一対の第2の反射器は、共通反射器61と、反射器58とを有している。反射器48は、第1のIDT群40に対して第2のフィルタ部5から離れる側に配置されており、第2の反射器と一体化されていない非共通反射器として設けられている。反射器58は、第2のIDT群50に対して第1のフィルタ部4から離れる側に配置されており、第1の反射器と一体化されていない非共通反射器として設けられている。

[0051] このような構成を備えている実施の形態2の弾性表面波フィルタ装置1においても、5IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである1段目のSAWフィルタ3と、3IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである第1のフィルタ部4および第2のフィルタ部5とが並列接続された2段目のSAWフィルタ2とが、2段縦続接続されている。これにより、通過帯域内のリップルを低減できるとともに、通過帯域近傍におけるスプリアスを低減することができる。

[0052] (実施の形態3)

図8は、実施の形態3の弾性表面波フィルタ装置1の概略構成を示す模式的平面図である。実施の形態3の弾性表面波フィルタ装置1は、一対の出力端子20a, 20bを備えている。IDT42の他方の櫛歯電極は、信号線22を介して出力端子20aに接続されている。IDT55の他方の櫛歯電極は、信号線25を介して出力端子20bに接続されている。第1のフィルタ部4に含まれている第1のIDT群40と、第2のフィルタ部5に含まれている第2のIDT群50とは、出力端子20aと出力端子20bとの間で接地電位を介して電氣的に直列に接続されている。

[0053] IDT42から出力端子20aへ伝送される信号の位相と、IDT55から出力端子20bへ伝送される信号の位相とは、弾性表面波フィルタ装置1

の通過帯域周波数において略 180° 異なっている。一对の出力端子 $20a$ 、 $20b$ は、弾性表面波フィルタ装置1から平衡信号を出力する平衡信号出力端子である。よって、弾性表面波フィルタ装置1では、出力端子 $20a$ 、 $20b$ から平衡出力を取り出すことが可能とされている。弾性表面波フィルタ2は、平衡信号入力ー平衡信号出力フィルタとして構成されている。第1のIDT群40は、一对の平衡信号端子の一方、すなわち出力端子 $20a$ に接続されている。第2のIDT群50は、一对の平衡信号端子の他方、すなわち出力端子 $20b$ に接続されている。

[0054] このような構成を備えている実施の形態3の弾性表面波フィルタ装置1においても、5IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである1段目のSAWフィルタ3と、3IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである第1のフィルタ部4および第2のフィルタ部5とが直列に接続された2段目のSAWフィルタ2とが、2段縦続接続されている。これにより、通過帯域内のリップルを低減できるとともに、通過帯域近傍におけるスプリアスを低減することができる。

[0055] (実施の形態4)

図9は、実施の形態4の弾性表面波フィルタ装置1の概略構成を示す模式的平面図である。図9に示す実施の形態4の弾性表面波フィルタ装置1では、IDT31の第1側の一方の櫛歯電極は、信号線11を介して入力端子10に接続されている。IDT31の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT32の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT32の第2側の他方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線92を介してIDT42の第1側の一方の櫛歯電極に接続されている。

[0056] IDT33の第1側の一方の櫛歯電極は、信号線13を介して入力端子10に接続されている。IDT33の第2側の他方の櫛歯電極は、弾性表面波の伝播方向に分割されておらず、アース電位に接続されている。IDT34の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT34の

第2側の他方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線95を介してIDT55の第1側の一方の櫛歯電極に接続されている。IDT35の第1側の一方の櫛歯電極は、信号線15を介して入力端子10に接続されている。IDT35の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。

[0057] IDT41の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT41の第2側の他方の櫛歯電極は、信号線21を介して出力端子20aに接続されている。IDT42の第1側の一方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線92を介してIDT32の第2側の他方の櫛歯電極に接続されている。IDT42の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT43の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT43の第2側の他方の櫛歯電極は、信号線23を介して出力端子20aに接続されている。

[0058] IDT54の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT54の第2側の他方の櫛歯電極は、信号線24を介して出力端子20bに接続されている。IDT55の第1側の一方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線95を介してIDT34の第2側の他方の櫛歯電極に接続されている。IDT55の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT56の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT56の第2側の他方の櫛歯電極は、信号線26を介して出力端子20bに接続されている。

[0059] IDT31, 33, 35の一端は、信号線11, 13, 15により共通接続され、入力端子10に接続されている。入力端子10からIDT31, 33, 35の各々に伝送される信号の位相は、同相とされている。IDT32とIDT42とは、段間接続配線である信号線92を用いて縦続接続されている。IDT34とIDT55とは、段間接続配線である信号線95を用いて縦続接続されている。IDT41, 43の一端は、信号線21, 23により共通接続され、出力端子20aに接続されている。IDT54, 56の一端は、信号線24, 26により共通接続され、出力端子20bに接続されて

いる。第1のフィルタ部4に含まれている第1のIDT群40と、第2のフィルタ部5に含まれている第2のIDT群50とは、出力端子20a, 20bの間に、接地電位を介して電氣的に直列に接続されている。

[0060] 信号線92を伝送する信号の位相と、信号線95を伝送する信号の位相とは、互いに逆相になっている。信号線92と信号線95とは、SAWフィルタ2へ平衡信号を入力する平衡信号入力端子としての機能を有している。一方、一对の出力端子20a, 20bは、SAWフィルタ2から平衡信号を出力する平衡信号出力端子である。弾性表面波フィルタ2は、平衡信号入力ー平衡信号出力フィルタとして構成されている。

[0061] このような構成を備えている実施の形態4の弾性表面波フィルタ装置1においても、5IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである1段目のSAWフィルタ3と、3IDT型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである第1のフィルタ部4および第2のフィルタ部5とが直列に接続された2段目のSAWフィルタ2とが、2段縦続接続されている。これにより、通過帯域内のリップルを低減できるとともに、通過帯域近傍におけるスプリアスを低減することができる。

[0062] (実施の形態5)

図10は、実施の形態5の弾性表面波フィルタ装置1の概略構成を示す模式的平面図である。実施の形態5の弾性表面波フィルタ装置1は、上述した実施の形態4の弾性表面波フィルタ装置1とほぼ同一の構成を備えており、出力端子20の構成においてのみ異なっている。

[0063] 具体的には、実施の形態5の弾性表面波フィルタ装置1では、IDT41, 43, 54, 56の一端が、信号線21, 23, 24, 26により共通接続され、1つの出力端子20に接続されている。つまり、第1のフィルタ部4に含まれている第1のIDT群40と、第2のフィルタ部5に含まれている第2のIDT群50とは、不平衡信号端子である出力端子20に対して電氣的に並列に接続されている。出力端子20は、SAWフィルタ2から不平衡信号を出力する不平衡信号出力端子である。弾性表面波フィルタ2は、平

衡信号入力ー不平衡信号出力フィルタとして構成されている。

[0064] このような構成を備えている実施の形態5の弾性表面波フィルタ装置1においても、5 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである1段目のS A Wフィルタ3と、3 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである第1のフィルタ部4および第2のフィルタ部5とが並列接続された2段目のS A Wフィルタ2とが、2段縦続接続されている。これにより、通過帯域内のリップルを低減できるとともに、通過帯域近傍におけるスプリアスを低減することができる。

[0065] (実施の形態6)

図11は、実施の形態6の弾性表面波フィルタ装置1の概略構成を示す模式的平面図である。図11に示す実施の形態6の弾性表面波フィルタ装置1では、I D T 3 1の第1側の一方の櫛歯電極は、信号線11を介して入力端子10に接続されている。I D T 3 1の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。I D T 3 2の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。I D T 3 2の第2側の他方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線91を介してI D T 4 1の第1側の一方の櫛歯電極に接続され、かつ、段間接続配線である信号線93を介してI D T 4 3の第1側の一方の櫛歯電極に接続されている。

[0066] I D T 3 3の第1側の一方の櫛歯電極は、信号線13を介して入力端子10に接続されている。I D T 3 3の第2側の他方の櫛歯電極は、弾性表面波の伝播方向に分割されておらず、アース電位に接続されている。I D T 3 4の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。I D T 3 4の第2側の他方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線94を介してI D T 5 4の第1側の一方の櫛歯電極に接続され、かつ、段間接続配線である信号線96を介してI D T 5 6の第1側の一方の櫛歯電極に接続されている。I D T 3 5の第1側の一方の櫛歯電極は、信号線15を介して入力端子10に接続されている。I D T 3 5の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。

- [0067] IDT 41の第1側の一方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線91を介してIDT 32の第2側の他方の櫛歯電極に接続されている。IDT 41の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT 42の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT 42の第2側の他方の櫛歯電極は、信号線22を介して出力端子20aに接続されている。IDT 43の第1側の一方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線93を介してIDT 32の第2側の他方の櫛歯電極に接続されている。IDT 43の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。
- [0068] IDT 54の第1側の一方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線94を介してIDT 34の第2側の他方の櫛歯電極に接続されている。IDT 54の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT 55の第1側の一方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。IDT 55の第2側の他方の櫛歯電極は、信号線25を介して出力端子20bに接続されている。IDT 56の第1側の一方の櫛歯電極は、段間接続配線である信号線96を介してIDT 34の第2側の他方の櫛歯電極に接続されている。IDT 56の第2側の他方の櫛歯電極は、アース電位に接続されている。
- [0069] IDT 31, 33, 35の一端は、信号線11, 13, 15により共通接続され、入力端子10に接続されている。入力端子10からIDT 31, 33, 35の各々に伝送される信号の位相は、同相とされている。IDT 32とIDT 41, 43とは、段間接続配線である信号線91, 93を用いて縦続接続されている。IDT 34とIDT 54, 56とは、段間接続配線である信号線94, 96を用いて縦続接続されている。IDT 42の一端は、出力端子20aに接続されている。IDT 55の一端は、出力端子20bに接続されている。一对の出力端子20a, 20bは、SAWフィルタ2から平衡信号を出力する平衡信号出力端子である。第1のフィルタ部4に含まれている第1のIDT群40と、第2のフィルタ部5に含まれている第2のIDT群50とは、平行信号端子である一对の出力端子20a, 20bの間で、接地電位を介して電氣的に直列に接続されている。

[0070] このような構成を備えている実施の形態6の弾性表面波フィルタ装置1においても、5 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである1段目のS A Wフィルタ3と、3 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである第1のフィルタ部4および第2のフィルタ部5とが直列に接続された2段目のS A Wフィルタ2とが、2段縦続接続されている。これにより、通過帯域内のリップルを低減できるとともに、通過帯域近傍におけるスプリアスを低減することができる。

[0071] (実施の形態7)

図12は、実施の形態7の弾性表面波フィルタ装置1の概略構成を示す模式的平面図である。実施の形態7の弾性表面波フィルタ装置1は、上述した実施の形態6の弾性表面波フィルタ装置1とほぼ同一の構成を備えており、出力端子20の構成においてのみ異なっている。

[0072] 具体的には、実施の形態7の弾性表面波フィルタ装置1では、I D T 4 2, 5 5の一端が、信号線22, 25により共通接続され、1つの出力端子20に接続されている。出力端子20は、S A Wフィルタ2から不平衡信号を出力する不平衡信号出力端子である。

[0073] このような構成を備えている実施の形態7の弾性表面波フィルタ装置1においても、5 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである1段目のS A Wフィルタ3と、3 I D T型の縦結合共振子型弾性表面波フィルタである第1のフィルタ部4および第2のフィルタ部5とが並列接続された2段目のS A Wフィルタ2とが、2段縦続接続されている。これにより、通過帯域内のリップルを低減できるとともに、通過帯域近傍におけるスプリアスを低減することができる。

[0074] なお、図1を参照して説明したデュプレクサ200は、図2に示す実施の形態1の弾性表面波フィルタ装置1に換えて、実施の形態2～7のいずれかの弾性表面波フィルタ装置1を備えていてもよい。また、デュプレクサ200に限られず、任意の分波器、たとえばトリプレクサ、マルチプレクサまたはダイプレクサなどに、各実施の形態の弾性表面波フィルタ装置1を適用し

てもよい。

[0075] 以上のように本発明の実施の形態について説明を行なったが、各実施の形態の構成を適宜組合せてもよい。また、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。この発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味、および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0076] 1, 220 弾性表面波フィルタ装置、2, 3 弾性表面波フィルタ、4 第1のフィルタ部、5 第2のフィルタ部、6 圧電基板、10 入力端子、11～15, 21～26, 91～96 信号線、20, 20a, 20b, 90, 90a, 90b 出力端子、30, 40, 50 IDT群、31～35, 41～43, 54～56 IDT、33a, 33b 分割IDT部、38, 39, 48, 49, 58, 59 反射器、61 共通反射器、200 デュプレクサ、210 弾性表面波共振子、230 アンテナ端子、240 送信端子、P1, P2 並列腕共振子、S1, S2, S3 直列腕共振子、VF1, VF2 仮想フィルタ。

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第1の弾性表面波フィルタと、
前記圧電基板上に設けられた第2の弾性表面波フィルタと、を備える弾性表面波フィルタ装置であって、
前記第1の弾性表面波フィルタは、縦結合共振子型の第1のフィルタ部と、縦結合共振子型の第2のフィルタ部とを含み、前記第2のフィルタ部は、入力信号および出力信号の少なくとも一方の信号側で、前記第1のフィルタ部に対して電氣的に並列または直列に接続されており、
前記第1のフィルタ部は、弾性表面波の伝播方向に並んだ3つのIDTを含む第1のIDT群と、前記第1のIDT群の弾性表面波の伝播方向の両側に配置された一対の第1の反射器とを有し、
前記第2のフィルタ部は、弾性表面波の伝播方向に並んだ3つのIDTを含む第2のIDT群と、前記第2のIDT群の弾性表面波の伝播方向の両側に配置された一対の第2の反射器とを有し、
前記第2の弾性表面波フィルタは、前記第1のフィルタ部および前記第2のフィルタ部のそれぞれに縦続接続され、弾性表面波の伝播方向に順に並べられた第1のIDT、第2のIDT、第3のIDT、第4のIDTおよび第5のIDTを含む第3のIDT群と、前記第3のIDT群の弾性表面波の伝播方向の両側に配置された一対の第3の反射器とを有する、弾性表面波フィルタ装置。

[請求項2]

前記第1の弾性表面波フィルタと前記第2の弾性表面波フィルタとを接続する一対の配線を備え、
前記一対の配線の一方を伝送する一の信号の位相と、前記一対の配線他方を伝送する他の信号の位相とが、互いに逆相になっている、請求項1に記載の弾性表面波フィルタ装置。

[請求項3]

前記第3のIDTは、弾性表面波の伝播方向の両側に分割された第

1の分割IDT部と第2の分割IDT部とを有し、前記第1の分割IDT部と前記第1のフィルタ部とが縦続接続され、前記第2の分割IDT部と前記第2のフィルタ部とが縦続接続される、請求項1または請求項2に記載の弾性表面波フィルタ装置。

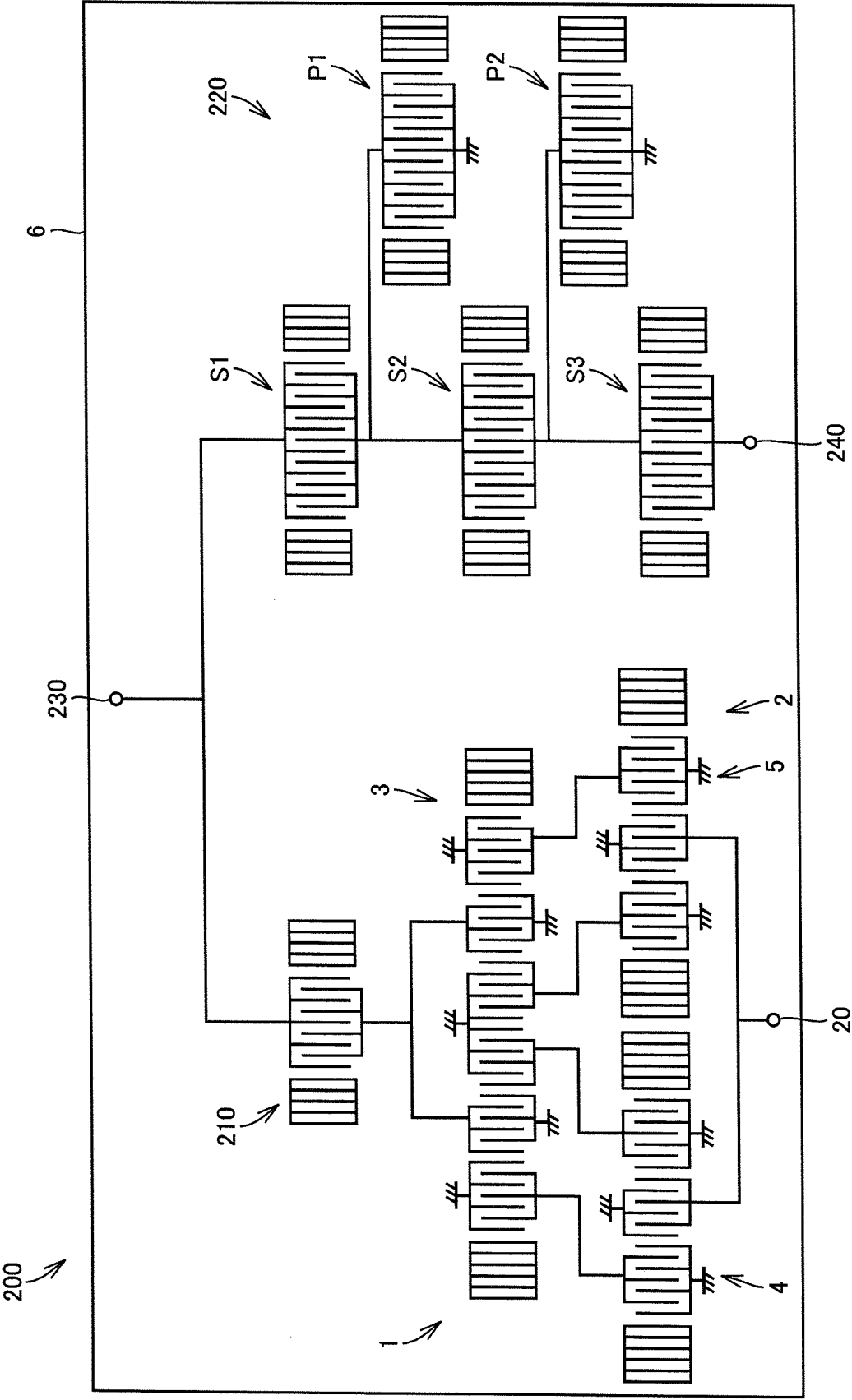
[請求項4] 前記第3のIDTは、前記第1の分割IDT部および前記第2の分割IDT部と対向する櫛歯電極を有し、

前記第1の分割IDT部と前記第2の分割IDT部との間に配置された前記櫛歯電極の本数が偶数本である、請求項3に記載の弾性表面波フィルタ装置。

[請求項5] 請求項1から4のいずれか1項に記載の弾性表面波フィルタ装置を備える、デュプレクサ。

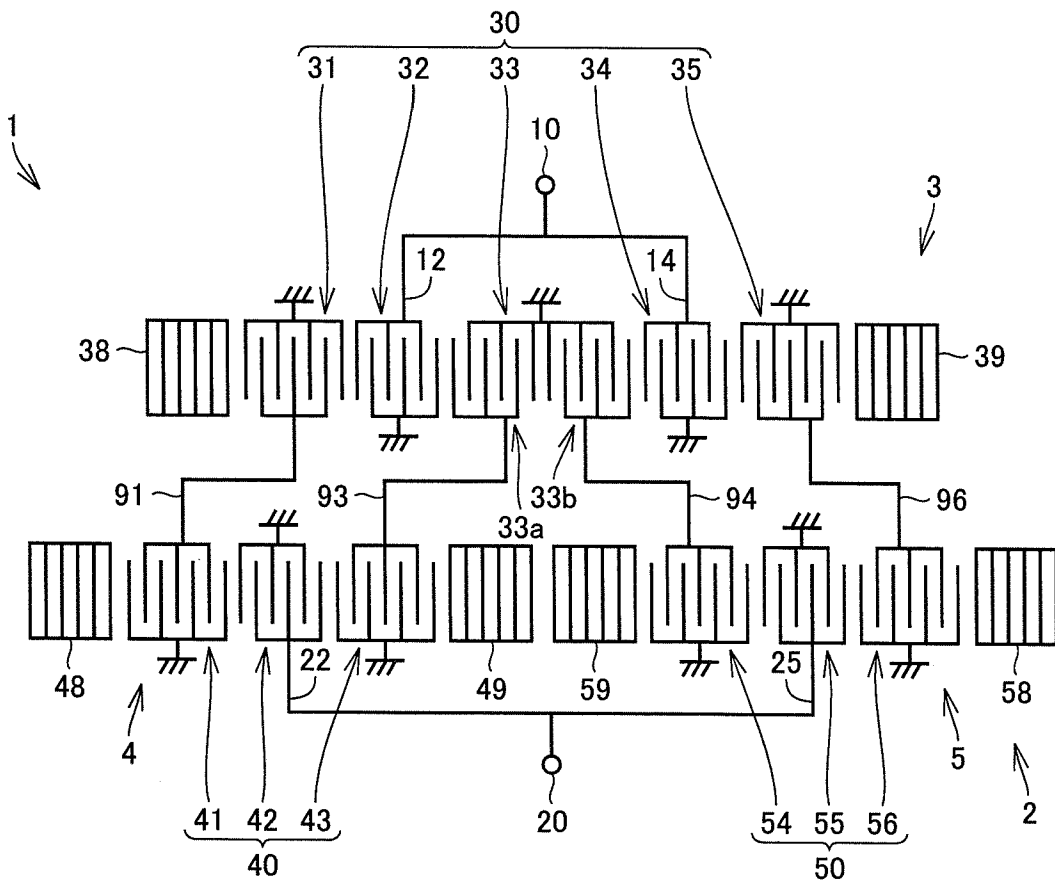
[図1]

FIG.1



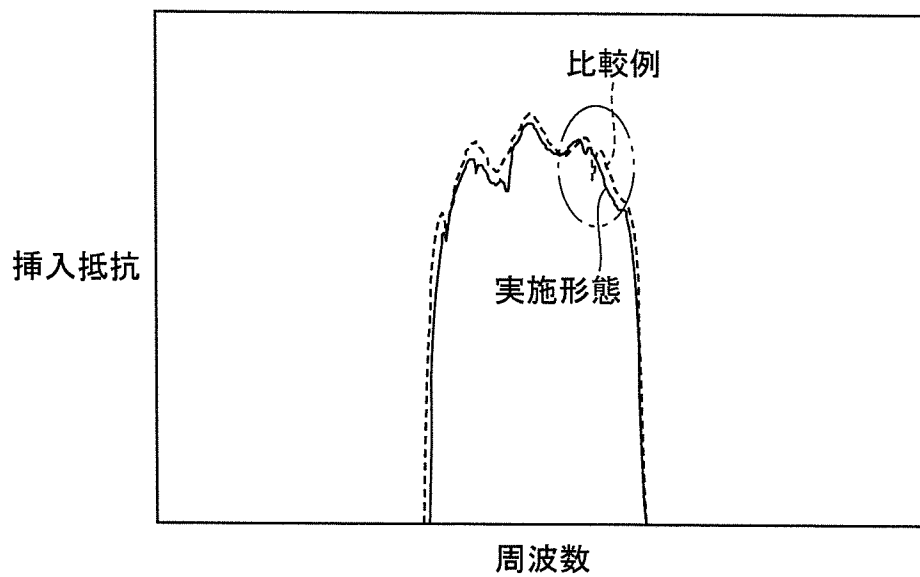
[図2]

FIG.2



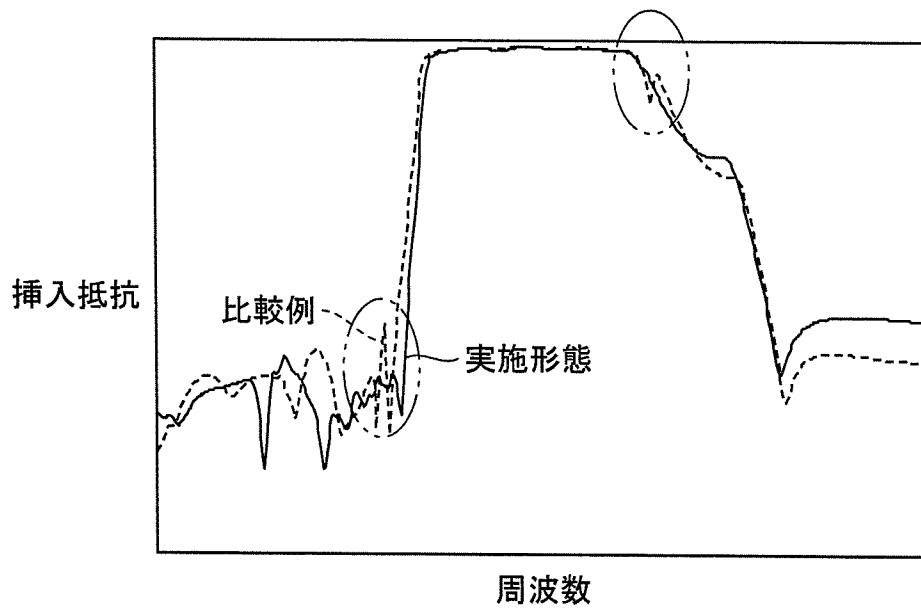
[図3]

FIG.3



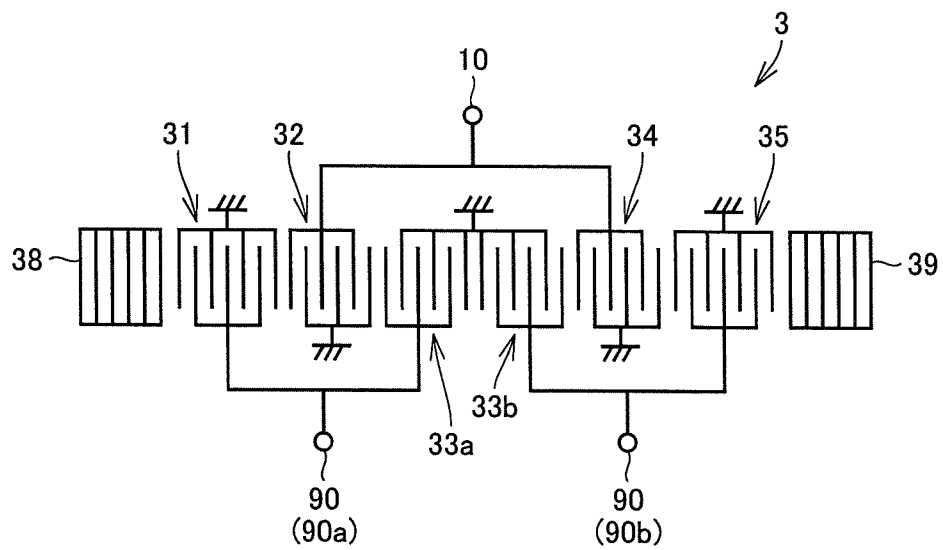
[図4]

FIG.4



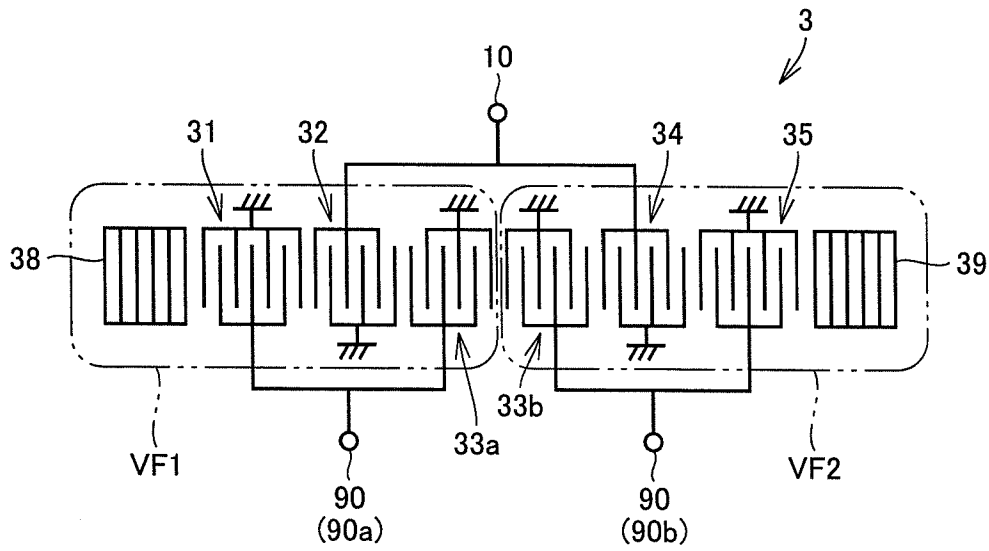
[図5]

FIG.5



[図6]

FIG. 6



[図7]

FIG. 7

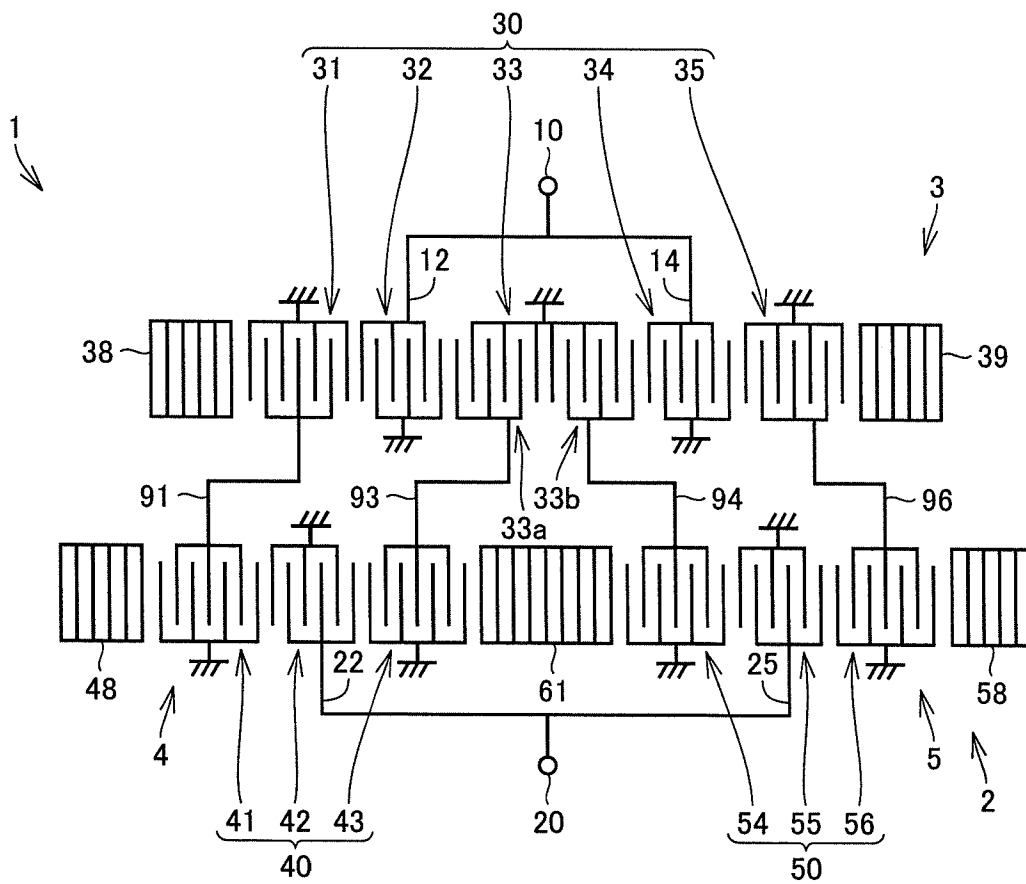
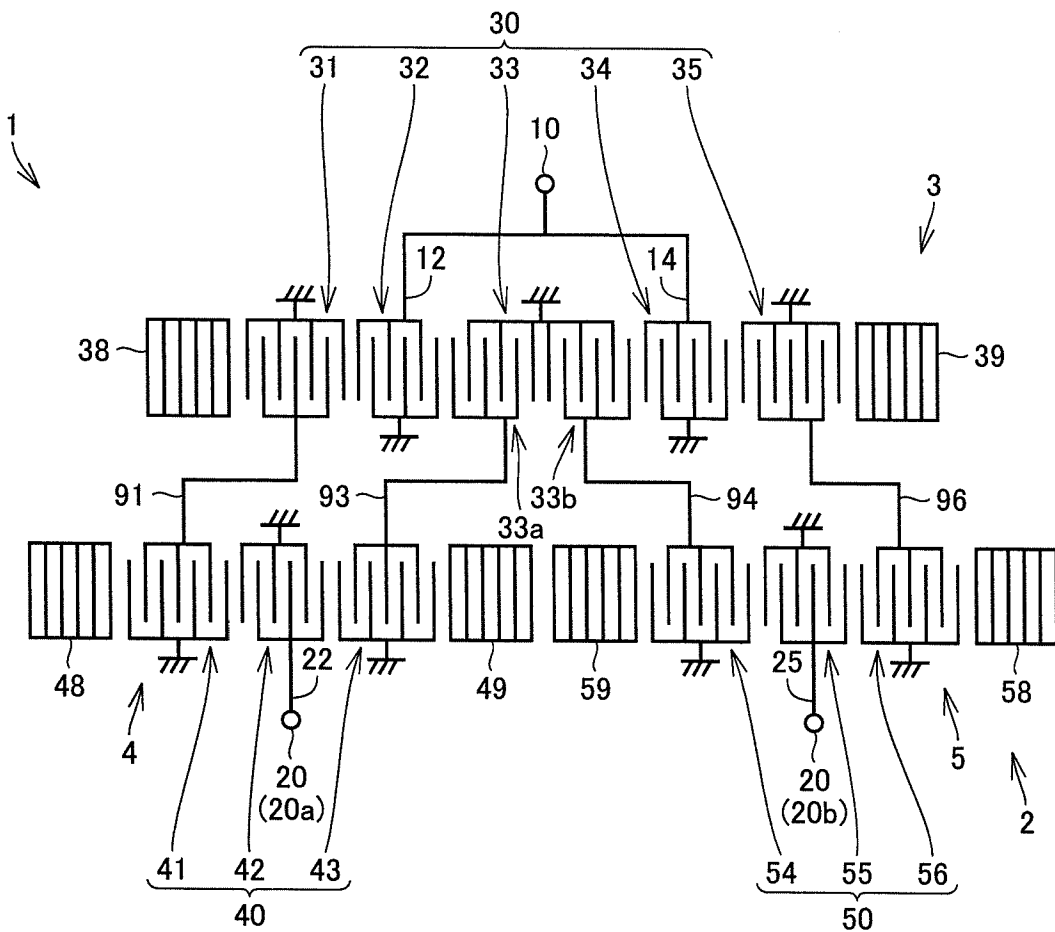
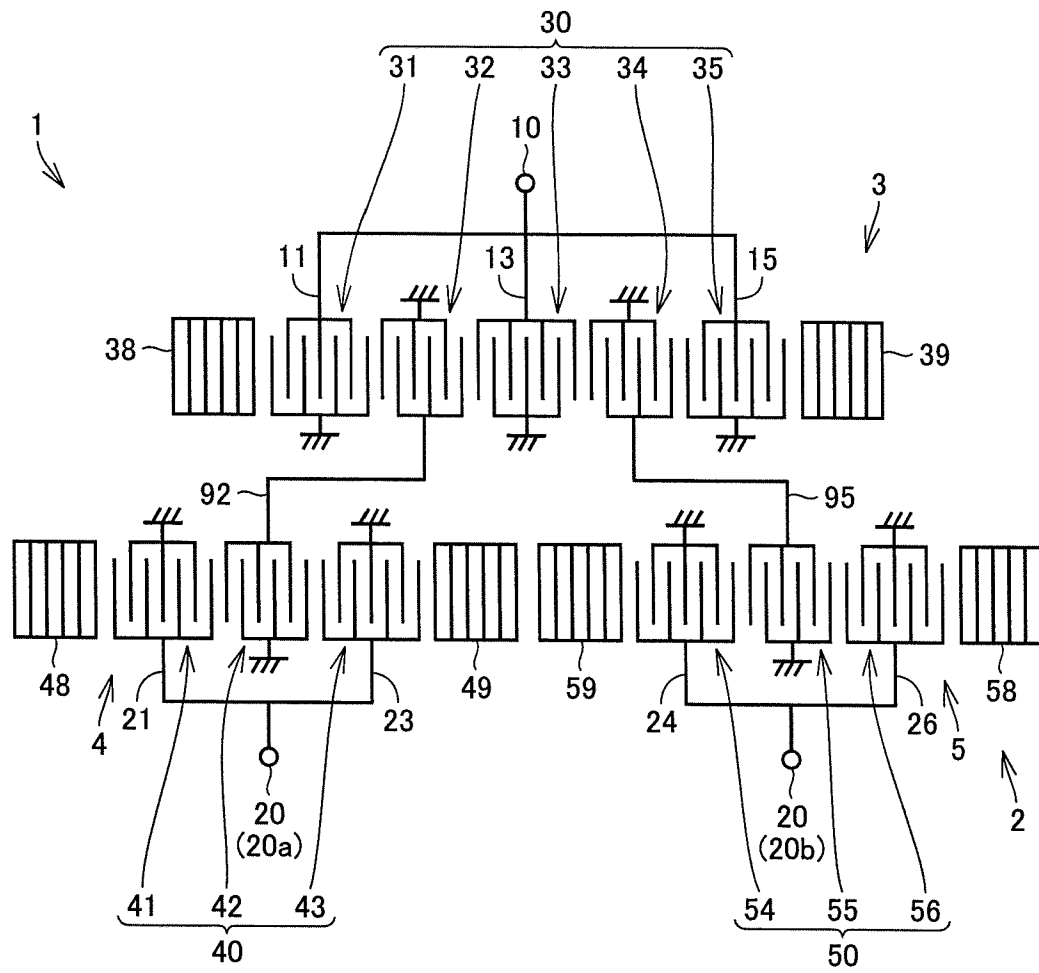


FIG.8



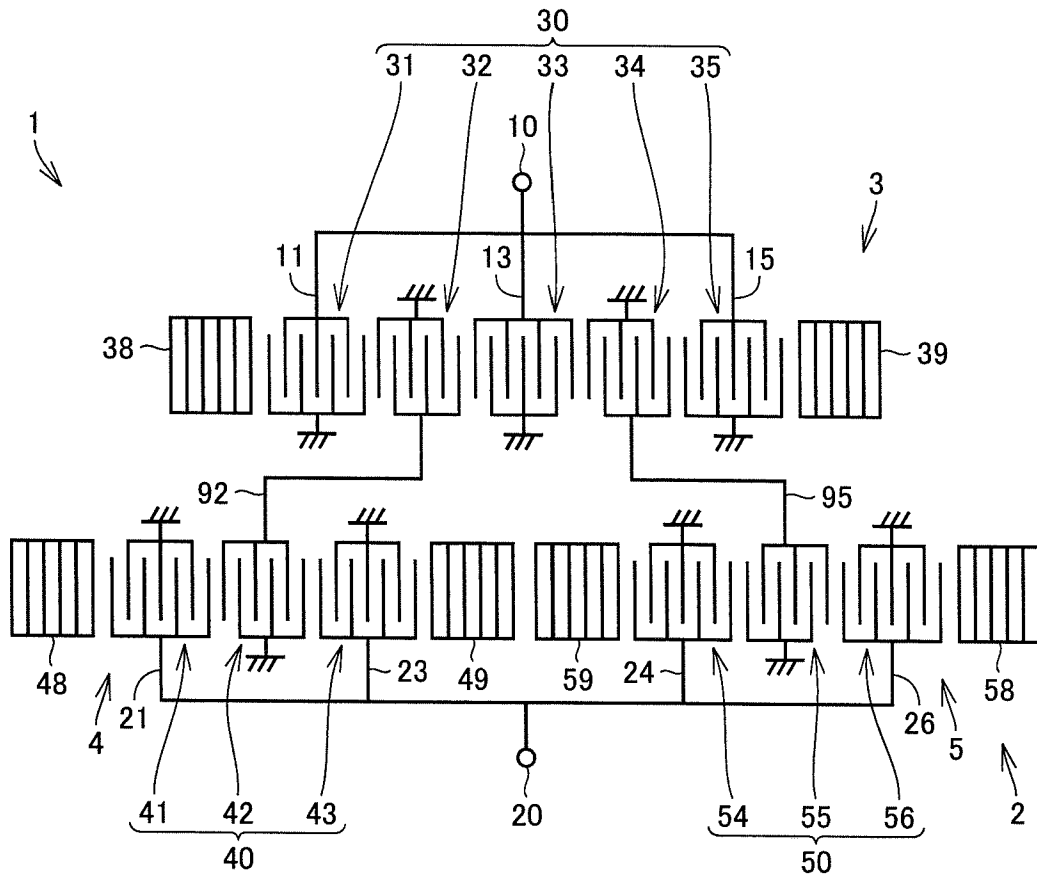
[図9]

FIG.9



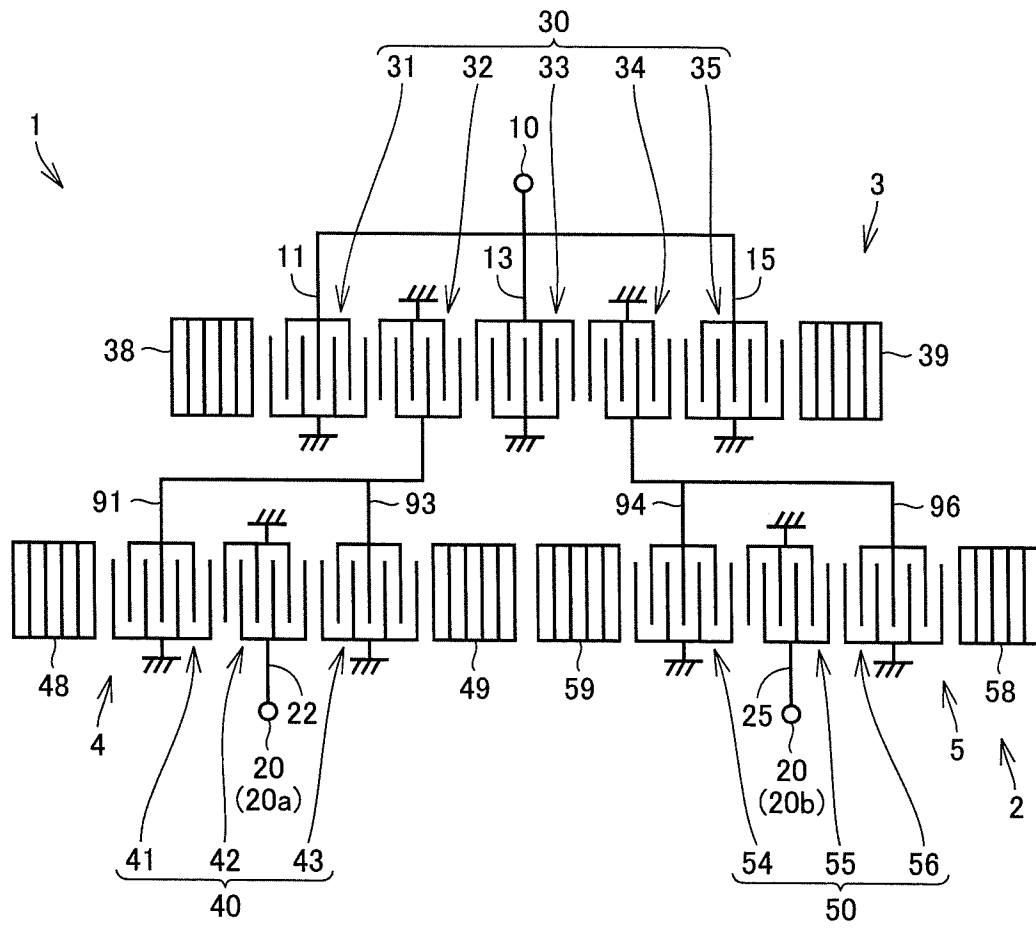
[図10]

FIG.10



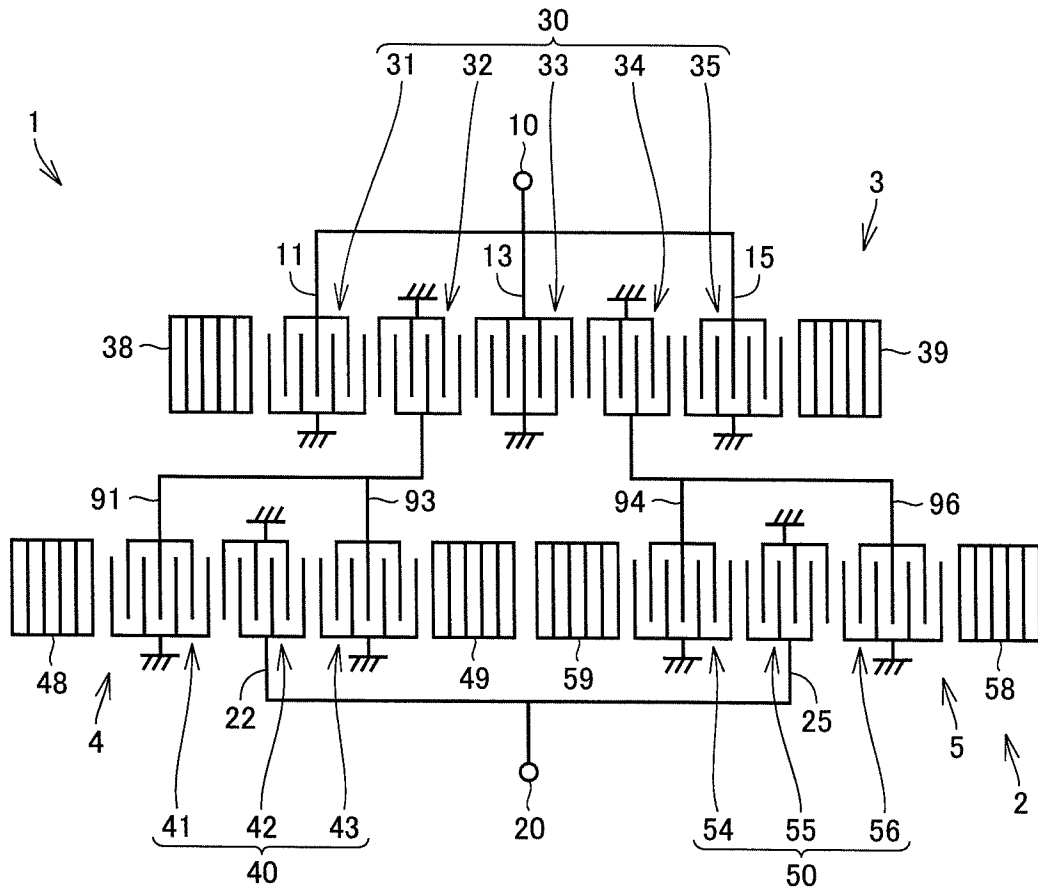
[図11]

FIG.11



[図12]

FIG.12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H9/64(2006.01)i, H03H9/145(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)

H03H9/64, H03H9/145, 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 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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 2011-061570 A (Panasonic Corp.), 24 March 2011 (24.03.2011), paragraphs [0045] to [0057]; fig. 4 to 7 & US 2011/0063046 A1	1-3, 5 4
X Y	JP 2003-318700 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 07 November 2003 (07.11.2003), paragraphs [0055] to [0058], [0114]; fig. 17 & US 2002/0145361 A1 & EP 1249934 A2 & TW 543288 B & KR 10-2002-0079538 A & KR 10-0597096 B1 & CN 1384605 A	1, 2 3-5

☒ 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
25 March, 2014 (25.03.14)

Date of mailing of the international search report
08 April, 2014 (08.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055915

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-267885 A (Fujitsu Media Devices Ltd.), 28 September 2001 (28.09.2001), paragraphs [0156] to [0157]; fig. 18 & US 2001/0022544 A1 & EP 1137176 A2 & TW 479402 B & KR 10-2001-0091884 A & CN 1314746 A	1, 2 5
Y	JP 2010-251964 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraph [0031]; fig. 1 & US 2012/0262246 A1 & WO 2010/119745 A1 & DE 112010001620 T & CN 102396153 A	3-5
Y	JP 2008-252678 A (TDK Corp.), 16 October 2008 (16.10.2008), paragraphs [0001] to [0003], [0061]; fig. 20 & US 2008/0238576 A1 & CN 101277100 A	3-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H03H9/64(2006.01)i, H03H9/145(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（I P C）） Int.Cl. H03H9/64, H03H9/145, 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 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 1 4 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2011-061570 A（パナソニック株式会社）2011.03.24, 段落【0 0 4 5】－【0 0 5 7】、図4－図7 & US 2011/0063046 A1	1-3, 5 4	
X Y	JP 2003-318700 A（株式会社村田製作所）2003.11.07, 段落【0 0 5 5】－【0 0 5 8】、【0 1 1 4】、図1 7 & US 2002/0145361 A1 & EP 1249934 A2 & TW 543288 B & KR 10-2002-0079538 A & KR 10-0597096 B1 & CN 1384605 A	1, 2 3-5	
☒ 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 2 5 . 0 3 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 0 8 . 0 4 . 2 0 1 4	
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） 畑中 博幸 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 6	5 W 9 1 8 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*	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 2001-267885 A (富士通メディアデバイス株式会社) 2001.09.28, 段落【0156】－【0157】、図18 & US 2001/0022544 A1 & EP 1137176 A2 & TW 479402 B & KR 10-2001-0091884 A & CN 1314746 A	1, 2 5
Y	JP 2010-251964 A (株式会社村田製作所) 2010.11.04, 段落【00 31】、図1 & US 2012/0262246 A1 & WO 2010/119745 A1 & DE 112010001620 T & CN 102396153 A	3-5
Y	JP 2008-252678 A (TDK株式会社) 2008.10.16, 段落【0001】 －【0003】、【0061】、図20 & US 2008/0238576 A1 & CN 101277100 A	3-5