

(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  
2012 年 11 月 29 日(29.11.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/160730 A1

- (51) 国際特許分類:  
H03H 9/145 (2006.01) H03H 9/64 (2006.01)  
H03H 9/25 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079817
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 22 日(22.12.2011)
- (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 2011-115313 2011 年 5 月 24 日(24.05.2011) 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): 乗地 隆礼 (NORICHI, Takahiro) [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).
- (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).

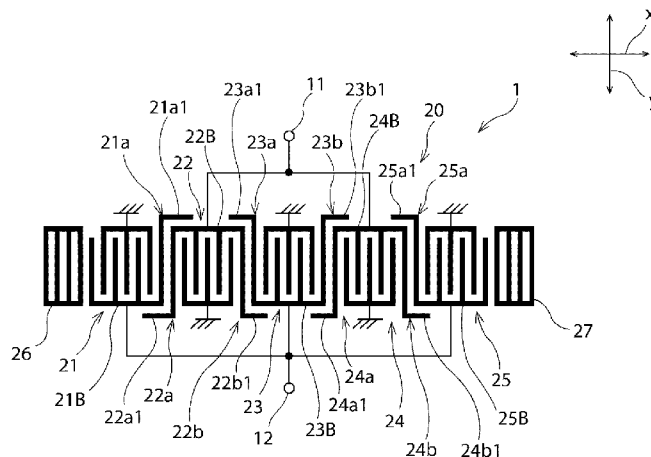
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ACOUSTIC WAVE FILTER DEVICE

(54) 発明の名称: 弾性波フィルタ装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is an acoustic filter device for achieving significant harmonic attenuation. The acoustic wave filter device (1) is provided with a first signal terminal (11), a second signal terminal (12), and a longitudinally coupled resonator type acoustic wave filter section (20). The longitudinally coupled resonator type acoustic wave filter section (20) is connected between the first signal terminal (11) and the second signal terminal (12). The longitudinally coupled resonator type acoustic wave filter section (20) has first and second IDT electrodes (22, 21) positioned adjacently to each other in the direction (x) the acoustic wave propagates. A first electrode finger (22a) of the first IDT electrode (22) positioned closest to the second IDT electrode (21), is connected to the first or second signal terminal (11, 12). The first electrode finger (22a) has a section (22a1) facing the second IDT electrode (21) in the width direction (y) perpendicularly intersecting with the acoustic wave propagation direction (x).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/160730 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

高調波の減衰量が大きい弾性波フィルタ装置を提供する。弾性波フィルタ装置 1 は、第 1 の信号端子 1 1 と、第 2 の信号端子 1 2 と、縦結合共振子型弾性波フィルタ部 2 0 とを備えている。縦結合共振子型弾性波フィルタ部 2 0 は、第 1 の信号端子 1 1 と第 2 の信号端子 1 2 との間に接続されている。縦結合共振子型弾性波フィルタ部 2 0 は、弾性波伝搬方向  $x$  に隣り合う第 1 及び第 2 の I D T 電極 2 2, 2 1 を有する。第 1 の I D T 電極 2 2 の最も第 2 の I D T 電極 2 1 側の電極指である第 1 の電極指 2 2 a は、第 1 または第 2 の信号端子 1 1, 1 2 に接続されている。第 1 の電極指 2 2 a は、第 2 の I D T 電極 2 1 と対向している部分を有し、当該部分は、弾性波伝搬方向  $x$  に対して垂直な交差幅方向  $y$  において第 2 の I D T 電極 2 1 と対向している対向部 2 2 a 1 を含む。

## 明 細 書

**発明の名称：弾性波フィルタ装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、弾性波フィルタ装置に関する。特に、本発明は、縦結合共振子型弾性波フィルタ部を有する弾性波フィルタ装置に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、携帯電話機などの通信機器に、弾性表面波や弾性境界波などの弾性波を利用した弾性波フィルタ装置が広く用いられるようになってきている。例えば特許文献1には、このような弾性波フィルタ装置として、複数のIDT電極が弾性波伝搬方向に沿って配された縦結合共振子型弾性表面波フィルタ部を有する弾性波フィルタ装置が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-243964号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、通信機器のマルチバンド化が急速に進んできている。これに伴い、通信機器に用いられる弾性波フィルタ装置には、通過帯域における挿入損失が小さいのは勿論のこと、通過帯域以外の周波数帯における減衰量大きいことも強く求められるようになってきている。とりわけ、弾性波フィルタ装置には、2倍波や3倍波などの高調波の減衰量大きいことが強く求められるようになってきている。

[0005] 本発明は、斯かる点に鑑みて成されたものであり、その目的は、高調波の減衰量大きい弾性波フィルタ装置を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る弾性波フィルタ装置は、第1の信号端子と、第2の信号端子と、縦結合共振子型弾性波フィルタ部とを備えている。縦結合共振子型弾性

波フィルタ部は、第１の信号端子と第２の信号端子との間に接続されている。縦結合共振子型弾性波フィルタ部は、弾性波伝搬方向に隣り合う第１及び第２のＩＤＴ電極を有する。第１のＩＤＴ電極の最も第２のＩＤＴ電極側の電極指である第１の電極指は、第１または第２の信号端子に接続されている。第１の電極指は、第２のＩＤＴ電極と対向している部分を有する。第１の電極指の第２のＩＤＴ電極と対向している部分は、弾性波伝搬方向に対して垂直な交差幅方向において第２のＩＤＴ電極と対向している対向部を含む。

[0007] 本発明に係る弾性波フィルタ装置のある特定の局面では、第１の電極指の対向部は、第２のＩＤＴ電極のバスバーと交差幅方向において対向している部分を含む。

[0008] 本発明に係る弾性波フィルタ装置の別の特定の局面では、第１の電極指の第２のＩＤＴ電極と対向している部分の長さは、第１のＩＤＴ電極の交差幅の１．２倍～３．０倍の範囲内である。

[0009] 本発明に係る弾性波フィルタ装置の他の特定の局面では、第２のＩＤＴ電極の最も第１のＩＤＴ電極側の電極指である第２の電極指は、第１のＩＤＴ電極と対向している部分を有する。第２の電極指の第１のＩＤＴ電極と対向している部分は、交差幅方向において第１のＩＤＴ電極と対向している対向部を含む。

[0010] 本発明に係る弾性波フィルタ装置のさらに他の特定の局面では、第２の電極指の対向部は、第１のＩＤＴ電極のバスバーと交差幅方向において対向している部分を含む。

[0011] 本発明に係る弾性波フィルタ装置のさらに別の特定の局面では、第１の電極指の第２のＩＤＴ電極と対向している部分と、第２の電極指の第１のＩＤＴ電極と対向している部分とは、交差幅方向において互いに対向している部分を含む。

[0012] 本発明に係る弾性波フィルタ装置のまたさらに他の特定の局面では、第２の電極指は、第１または第２の信号端子に接続されている。

## 発明の効果

[0013] 本発明によれば、高調波の減衰量が大きい弾性波フィルタ装置を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、第1の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[図2]図2は、比較例に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[図3]図3は、実施例に係る弾性波フィルタ装置の挿入損失と、比較例に係る弾性波フィルタ装置の挿入損失とを表すグラフである。

[図4]図4は、第2の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[図5]図5は、第3の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[図6]図6は、第4の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[図7]図7は、第5の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[図8]図8は、第6の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[図9]図9は、第7の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[図10]図10は、第8の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明を実施した好ましい形態の一例について説明する。但し、下記の実施形態は、単なる例示である。本発明は、下記の実施形態に何ら限定されない。

[0016] また、実施形態等において参照する各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照することとする。また、実施形態等におい

て参照する図面は、模式的に記載されたものであり、図面に描画された物体の寸法の比率などは、現実の物体の寸法の比率などとは異なる場合がある。図面相互間においても、物体の寸法比率等が異なる場合がある。具体的な物体の寸法比率等は、以下の説明を参酌して判断されるべきである。

[0017] (第1の実施形態)

図1は、本実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[0018] 図1に示すように、弾性波フィルタ装置1は、第1の信号端子11と第2の信号端子12とを有する。第1の信号端子11と第2の信号端子12との間には、縦結合共振子型弾性波フィルタ部20が接続されている。この縦結合共振子型弾性波フィルタ部20は、弾性表面波を利用した縦結合共振子型弾性表面波フィルタ部により構成されていてもよいし、弾性境界波を利用した縦結合共振子型弾性境界波フィルタ部により構成されていてもよい。

[0019] 縦結合共振子型弾性波フィルタ部20は、例えば、 $\text{LiNbO}_3$ 基板、 $\text{LiTaO}_3$ 基板、水晶基板等の圧電基板の上に形成されており、弾性波伝搬方向 $x$ に隣り合う複数のIDT電極を有する。具体的には、縦結合共振子型弾性波フィルタ部20は、弾性波伝搬方向 $x$ に沿って配列されている第1～第5のIDT電極21～25を有する。第1～第5のIDT電極21～25は、弾性波伝搬方向 $x$ に沿ってこの順番で配列されている。第1～第5のIDT電極21～25が設けられている領域の弾性波伝搬方向 $x$ の両側には、反射器26, 27が配されている。

[0020] 第1～第5のIDT電極21～25のそれぞれは、互いに間挿し合っている一对のくし歯状電極により構成されている。一对のくし歯状電極のそれぞれは、複数の電極指と、複数の電極指の一方の端部を接続するバスバーとを有する。第1～第5のIDT電極21～25のうち、第2及び第4のIDT電極22, 24のそれぞれの一方のくし歯状電極が第1の信号端子11に接続されており、他方のくし歯状電極がグラウンド電位に接続されている。第1, 第3及び第5のIDT電極21, 23, 25のそれぞれの一方のくし歯

状電極はグラウンド電位に接続されており、他方のくし歯状電極は、第2の信号端子12に接続されている。

[0021] 第2のIDT電極22の最も第1のIDT電極21側に位置している電極指22aは、第1の信号端子11に接続されている。第2のIDT電極22の最も第3のIDT電極23側に位置している電極指22bは、第1の信号端子11に接続されている。すなわち、第2のIDT電極22の最も外側に位置している電極指22a、22bのそれぞれは、第1の信号端子11に接続されている。

[0022] 第4のIDT電極24の最も第3のIDT電極23側に位置している電極指24aは、第1の信号端子11に接続されている。第4のIDT電極24の最も第5のIDT電極25側に位置している電極指24bは、第1の信号端子11に接続されている。すなわち、第4のIDT電極24の最も外側に位置している電極指24a、24bのそれぞれは、第1の信号端子11に接続されている。

[0023] 第1のIDT電極21の最も第2のIDT電極22側に位置している電極指21aは、第2の信号端子12に接続されている。第5のIDT電極25の最も第4のIDT電極24側に位置している電極指25aは、第2の信号端子12に接続されている。

[0024] 第3のIDT電極23の最も第2のIDT電極22側に位置している電極指23aは、第2の信号端子12に接続されている。第3のIDT電極23の最も第4のIDT電極24側に位置している電極指23bは、第2の信号端子12に接続されている。すなわち、第3のIDT電極23の最も外側に位置している電極指23a、23bのそれぞれは、第2の信号端子12に接続されている。

[0025] なお、以下の説明において、信号端子に接続されている電極指をホット側電極指とし、グラウンド電位に接続されている電極指をアース側電極指とすることがある。

[0026] 本実施形態では、第1の信号端子11に接続されたホット側電極指である

電極指 22 a、22 b、24 a、24 b のそれぞれは、弾性波伝搬方向 x に対して垂直な交差幅方向 y において、隣り合う I D T 電極 21、23、25 と対向している対向部 22 a 1、22 b 1、24 a 1、24 b 1 を有する。対向部 22 a 1、22 b 1、24 a 1、24 b 1 は、対向部 22 a 1、22 b 1、24 a 1、24 b 1 が隣り合う I D T 電極 21、23、25 の一方のくし歯状電極のバスバー 21 B、23 B、25 B と交差幅方向 y において対向している部分を含む。このため、対向部 22 a 1、22 b 1、24 a 1、24 b 1 の少なくとも一部は、弾性波伝搬方向 x に沿って延びている。

[0027] 第2の信号端子 12 に接続されたホット側電極指である電極指 21 a、23 a、23 b、25 a は、交差幅方向 y において、隣り合う I D T 電極 22、24 と対向している対向部 21 a 1、23 a 1、23 b 1、25 a 1 を有する。対向部 21 a 1、23 a 1、23 b 1、25 a 1 は、対向部 21 a 1、23 a 1、23 b 1、25 a 1 が隣り合う I D T 電極 22、24 の一方のくし歯状電極のバスバー 22 B、24 B と交差幅方向 y において対向している部分を含む。このため、対向部 21 a 1、23 a 1、23 b 1、25 a 1 の少なくとも一部は、弾性波伝搬方向 x に沿って延びている。

[0028] このように、本実施形態では、ホット側電極指である電極指 22 a、22 b、24 a、24 b、21 a、23 a、23 b、25 a と隣り合う I D T 電極との間に形成される橋絡容量の大きさを大きくすることができる。これにより、減衰極の周波数を高域側にシフトさせ、高調波の周波数に合致させることができる。また、第1～第5の I D T 電極の交差幅や、電極指のピッチ等を変化させる必要は必ずしもなく、他の素子をさらに追加する必要も必ずしもない。よって、電極指 22 a、22 b、24 a、24 b、21 a、23 a、23 b、25 a に対向部 22 a 1、22 b 1、24 a 1、24 b 1、21 a 1、23 a 1、23 b 1、25 a 1 を設けた場合であっても、弾性波フィルタ装置 1 の通過帯域におけるフィルタ特性は実質的に変化しない。従って、弾性波フィルタ装置 1 の通過帯域の挿入損失の増大を抑制しつつ、2 倍波や 3 倍波などの高調波の減衰量を大きくすることができる。

[0029] また、高調波の減衰量を大きくするために他の素子を追加する必要があるが必ずしもない。このため、弾性波フィルタ装置 1 が大型化することを抑制することができる。

[0030] また、本実施形態では、電極指 22 a、22 b、24 a、24 b、21 a、23 a、23 b、25 a が隣り合う I D T 電極のホット側電極指またはホット側のバスバー（第 1 または第 2 の信号端子 11, 12 に接続されているくし歯状電極のバスバー）と対向している。

[0031] 電極指 22 a、22 b、24 a、24 b、21 a、23 a、23 b、25 a の隣り合う I D T 電極と対向している部分の長さは、高調波の周波数に合致させようとする減衰極の周波数等に応じて適宜設定することができる。電極指 22 a、22 b、24 a、24 b、21 a、23 a、23 b、25 a の隣り合う I D T 電極と対向している部分の長さは、I D T 電極 21 ~ 25 の交差幅の 1.2 倍 ~ 3.0 倍の範囲内であることが好ましく、1.5 倍 ~ 2.0 倍の範囲内であることがより好ましい。電極指 22 a、22 b、24 a、24 b、21 a、23 a、23 b、25 a の隣り合う I D T 電極と対向している部分の長さは I D T 電極 21 ~ 25 の交差幅より十分に大きくないと、減衰極の周波数を高調波の周波数までシフトすることができない場合がある。しかし、本実施形態では、電極指 22 a、22 b、24 a、24 b、21 a、23 a、23 b、25 a に対向部 22 a 1, 22 b 1, 24 a 1, 24 b 1, 21 a 1, 23 a 1, 23 b 1, 25 a 1 が設けられているので、電極指 22 a、22 b、24 a、24 b、21 a、23 a、23 b、25 a の隣り合う I D T 電極と対向している部分の長さを I D T 電極 21 ~ 25 の交差幅より十分に大きくすることができる。

[0032] 電極指 22 a、22 b、24 a、24 b、21 a、23 a、23 b、25 a の隣り合う I D T 電極と対向している部分の長さが I D T 電極 21 ~ 25 の交差幅に対して大きすぎると、インピーダンスの整合が困難になる場合がある。従って、電極指 22 a、22 b、24 a、24 b、21 a、23 a、23 b、25 a の隣り合う I D T 電極と対向している部分の長さは、I D T

電極 2 1 ~ 2 5 の交差幅の 3. 0 倍以下であることが好ましい。

[0033] 以下、この効果について具体的な例に基づいてさらに詳細に説明する。

[0034] 実施例として、上記第 1 の実施形態の弾性波フィルタ装置 1 と実質的に同様の弾性波フィルタ装置を作製し、第 1 の信号端子 1 1 から信号を入力し、第 2 の信号端子 1 2 から信号を出力させたときの弾性波フィルタ装置 1 の挿入損失を測定した。結果を図 3 に示す。図 3 において、破線が本実施例の挿入損失を示している。

[0035] なお、実施例においては、電極指 2 2 a、2 2 b、2 4 a、2 4 b、2 1 a、2 3 a、2 3 b、2 5 a の隣り合う I D T 電極と対向している部分の長さは、I D T 電極 2 1 ~ 2 5 の交差幅の 1. 5 倍とした。

[0036] 比較例として、図 2 に示すように、対向部 2 2 a 1、2 2 b 1、2 4 a 1、2 4 b 1、2 1 a 1、2 3 a 1、2 3 b 1、2 5 a 1 を設けなかったこと以外は、第 1 の実施形態の弾性波フィルタ装置 1 と実質的に同様の構成を有する弾性波フィルタ装置 1 0 0 を作製し、第 1 の信号端子 1 1 から信号を入力し、第 2 の信号端子 1 2 から信号を出力させたときの弾性波フィルタ装置 1 の挿入損失を測定した。結果を図 3 に示す。図 3 において、実線が比較例の挿入損失を示している。

[0037] なお、実施例及び比較例の説明において、第 1 の実施形態と実質的に同様の機能を有する部材を同様の符号で参照することとする。

[0038] 図 3 に示す結果から、対向部 2 2 a 1、2 2 b 1、2 4 a 1、2 4 b 1、2 1 a 1、2 3 a 1、2 3 b 1、2 5 a 1 を設けることにより、2 倍波及び 3 倍波の減衰量を大きくできることが分かる。

[0039] 以下、本発明の好ましい実施形態の他の例について説明する。以下の説明において、上記第 1 の実施形態と実質的に共通の機能を有する部材を共通の符号で参照し、説明を省略する。

[0040] (第 2 の実施形態)

図 4 は、第 2 の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[0041] 第1の実施形態の弾性波フィルタ装置1は、弾性波伝搬方向xに沿って5つのIDT電極21～25が配列されている所謂5IDT型の縦結合共振子型弾性波フィルタ部20を有している。但し、本発明は、これに限定されない。本発明に係る弾性波フィルタ装置は、例えば弾性波伝搬方向に沿って配列されているIDT電極の数量が3つである3IDT電極型の縦結合共振子型弾性波フィルタ部を有するものであってもよい。本発明に係る弾性波フィルタ装置は、例えば弾性波伝搬方向に沿って配列されているIDT電極の数量が7つである7IDT電極型の縦結合共振子型弾性波フィルタ部を有するものであってもよい。

[0042] 図4に示すように、本実施形態の弾性波フィルタ装置2では、縦結合共振子型弾性波フィルタ部20は、弾性波伝搬方向xに沿ってこの順番で配列された3つのIDT電極31～33を有する。弾性波伝搬方向xの両側に位置している第1及び第3のIDT電極31、33のそれぞれの一方のくし歯状電極が第1の信号端子11に接続されており、他方のくし歯状電極がグラウンド電位に接続されている。弾性波伝搬方向xの中央に位置している第2のIDT電極32の一方のくし歯状電極がグラウンド電位に接続されており、他方のくし歯状電極が第2の信号端子12に接続されている。

[0043] IDT電極31、33の最もIDT電極32側に位置している電極指31a、33aは、第1の信号端子11に接続されているホット側電極指である。IDT電極32の最もIDT電極31、33側に位置している電極指32a、32bは、第2の信号端子12に接続されているホット側電極指である。

[0044] ホット側電極指である電極指31a、33aのそれぞれは、交差幅方向yにおいてIDT電極32と対向している対向部31a1、33a1を有する。ホット側電極指である電極指32a、32bのそれぞれは、交差幅方向yにおいてIDT電極31またはIDT電極33と対向している対向部32a1、32b1を有する。このため、第1の実施形態の弾性波フィルタ装置1と同様に、本実施形態の弾性波フィルタ装置2においても、通過帯域におけ

る挿入損失が小さいと共に、高調波の減衰量が大きい。

[0045] 本実施形態においても、ホット側電極指の一部を構成している対向部 3 1 a 1, 3 3 a 1, 3 2 a 1, 3 2 b 1 のそれぞれがホット側電極指及びホット側電極指に接続されているバスバーと対向している。このため、高調波の減衰量がさらに大きくなっている。

[0046] なお、本実施形態では、対向部 3 1 a 1, 3 3 a 1 は、I D T 電極 3 2 を構成している一对のくし歯状電極のうち、第 2 の信号端子 1 2 に接続されているくし歯状電極のバスバー 3 2 B と対向している部分を含む。対向部 3 2 a 1, 3 2 b 1 は、I D T 電極 3 1, 3 3 を構成している一对のくし歯状電極のうち、第 1 の信号端子 1 1 に接続されているくし歯状電極のバスバー 3 1 B, 3 3 B と対向している部分を含む。このため、対向部 3 1 a 1, 3 3 a 1, 3 2 a 1, 3 2 b 1 は、弾性波伝搬方向 x に沿って延びる部分を含む。

[0047] (第 3 及び第 4 の実施形態)

図 5 は、第 3 の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。図 6 は、第 4 の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[0048] 第 1 及び第 2 の実施形態では、隣り合う 2 つの I D T 電極の両方の最も外側の電極指がホット側電極指であると共に、隣り合う I D T 電極と交差幅方向において対向している例について説明した。但し、本発明は、この構成に限定されない。隣り合う 2 つの I D T 電極の一方の I D T 電極の複数の電極指のうちの最も他方の I D T 電極側の電極指が、ホット側電極指であり、当該電極指のみが対向部を有していてもよい。

[0049] 図 5 に示す第 3 の実施形態に係る弾性波フィルタ装置 3 では、第 1 の実施形態とは異なり、電極指 2 1 a、2 2 b、2 4 a、2 5 a のみが対向部 2 1 a 1, 2 2 b 1, 2 4 a 1, 2 5 a 1 を有しており、電極指 2 2 a、2 3 a、2 3 b、2 4 b は対向部を有していない。

[0050] 図 6 に示す第 4 の実施形態に係る弾性波フィルタ装置 4 では、第 2 の実施

形態とは異なり、電極指 3 2 a、3 2 b のみが対向部 3 2 a 1、3 2 b 1 を有しており、電極指 3 1 a、3 3 a は対向部を有していない。

[0051] これらの場合であっても、通過帯域の挿入損失の増大を抑制しつつ、高調波の減衰を大きくすることができる。

[0052] (第 5 の実施形態)

図 7 は、第 5 の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[0053] 第 1 ～第 4 の実施形態では、弾性波伝搬方向 x において隣り合う I D T 電極の電極指の両方がホット側電極指である例について説明した。但し、本発明は、この構成に限定されない。例えば、弾性波伝搬方向 x において隣り合う 2 つの I D T 電極の一方の I D T 電極の最も他方の I D T 電極側の電極指がホット側電極指であれば、他方の I D T 電極の最も一方の I D T 電極側の電極指はアース側電極指であってもよい。

[0054] 例えば図 7 に示す第 5 の実施形態に係る弾性波フィルタ装置 5 では、I D T 電極 3 2 の最も I D T 電極 3 1、3 3 側の電極指 3 2 a、3 2 b は、ホット側電極指であるが、I D T 電極 3 1、3 3 の最も I D T 電極 3 2 側の電極指 3 1 a、3 3 a は、ホット側電極指ではなく、アース側電極指である。ホット側電極指である電極指 3 2 a、3 2 b の先端部と、アース側電極指である電極指 3 1 a、3 3 a の先端部とのそれぞれは、弾性波伝搬方向 x に沿って延びている。ホット側電極指である電極指 3 2 a、3 2 b の先端部は、アース側電極指である電極指 3 1 a、3 3 a の先端部と交差幅方向 y において対向している。このホット側電極指である電極指 3 2 a、3 2 b の先端部により対向部 3 2 a 1、3 2 b 1 が構成されている。同時に、アース側電極指である電極指 3 1 a、3 3 a の先端部により対向部 3 1 a 1、3 3 a 1 が構成されている。対向部 3 2 a 1、3 2 b 1 と対向部 3 1 a 1、3 3 a 1 とは、交差幅方向 y において互いに対向している。

[0055] このような構成を有する弾性波フィルタ装置 5 においても、通過帯域の挿入損失の増大を抑制しつつ、高調波の減衰を大きくすることができる。

[0056] (第6～第8の実施形態)

図8は、第6の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。図9は、第7の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。図10は、第8の実施形態に係る弾性波フィルタ装置の略図的等価回路図である。

[0057] 第1～第5の実施形態では、第1の信号端子11と第2の信号端子12とが一つずつ設けられている例について説明した。但し、本発明は、これに限定されない。本発明に係る弾性波フィルタ装置は、例えば、一つの第1の信号端子と、二つの第2の信号端子とを有するものであってもよい。その場合、第1の信号端子により入力端子が構成されており、二つの第2の信号端子により平衡信号を出力する平衡出力端子が構成されていることが好ましい。すなわち、本発明に係る弾性波フィルタ装置は、平衡－不平衡変換機能を有するバランス型の弾性波フィルタ装置であってもよい。

[0058] 具体的には、図8～10に示す第6～第8の実施形態に係る弾性波フィルタ装置6～8では、縦結合共振子型弾性波フィルタ部20は、入力端子を構成している第1の信号端子11と、平衡出力端子を構成している二つの第2の信号端子12a、12bとの間に接続されている。

[0059] このような構成を有する弾性波フィルタ装置6～8においても、通過帯域の挿入損失の増大を抑制しつつ、高調波の減衰を大きくすることができる。

[0060] なお、第1～第8の実施形態では、一つのフィルタ部のみを有する弾性波フィルタ装置について説明した。但し、本発明は、これに限定されない。本発明に係る弾性波フィルタ装置は、例えば、複数のフィルタ部を有し、それら複数のフィルタ部の内の少なくとも一つが縦結合共振子型弾性波フィルタ部により構成されている弾性波分波器であってもよい。

## 符号の説明

[0061] 1～8…弾性波フィルタ装置

11…第1の信号端子

12、12a、12b…第2の信号端子

20…縦結合共振子型弾性波フィルタ部

21～25, 31～33…IDT電極

21B, 22B, 23B, 24B, 25B, 31B, 32B, 33B…バス  
バー

21a、22a、22b、23a、23b、24a、24b、25a、31  
a、32a、32b、33a…電極指

21a1、22a1、22b1、23a1、23b1、24a1、24b1  
、25a1、31a1、32a1、32b1、33a1…対向部

26, 27…反射器

## 請求の範囲

[請求項1]

第1の信号端子と、

第2の信号端子と、

前記第1の信号端子と前記第2の信号端子との間に接続されており、弾性波伝搬方向に隣り合う第1及び第2のIDT電極を有する縦結合共振子型弾性波フィルタ部と、  
を備え、

前記第1のIDT電極の最も前記第2のIDT電極側の電極指である第1の電極指は、前記第1または第2の信号端子に接続されており、

前記第1の電極指は、前記第2のIDT電極と対向している部分を有し、前記第1の電極指の前記第2のIDT電極と対向している部分は弾性波伝搬方向に対して垂直な交差幅方向において前記第2のIDT電極と対向している対向部を含む、弾性波フィルタ装置。

[請求項2]

前記第1の電極指の対向部は、前記第2のIDT電極のバスバーと交差幅方向において対向している部分を含む、請求項1に記載の弾性波フィルタ装置。

[請求項3]

前記第1の電極指の前記第2のIDT電極と対向している部分の長さは、前記第1のIDT電極の交差幅の1.2倍～3.0倍の範囲内である、請求項1または2に記載の弾性波フィルタ装置。

[請求項4]

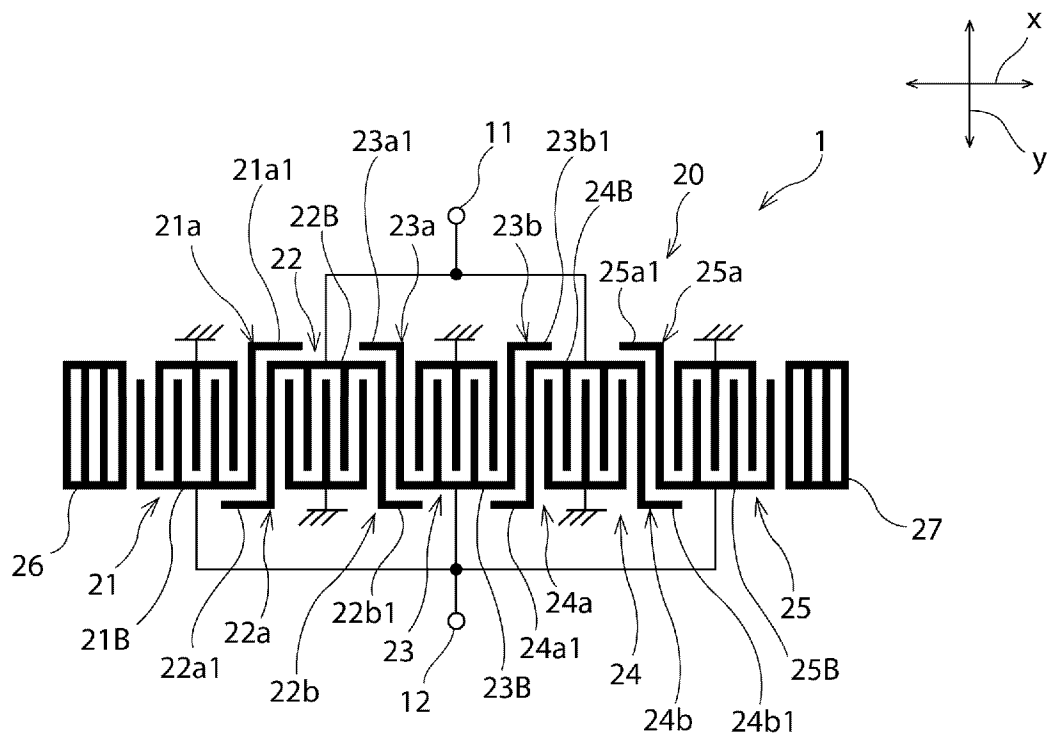
前記第2のIDT電極の最も前記第1のIDT電極側の電極指である第2の電極指は前記第1のIDT電極と対向している部分を有し、前記第2の電極指の前記第1のIDT電極と対向している部分は交差幅方向において前記第1のIDT電極と対向している対向部を含む、請求項1に記載の弾性波フィルタ装置。

[請求項5]

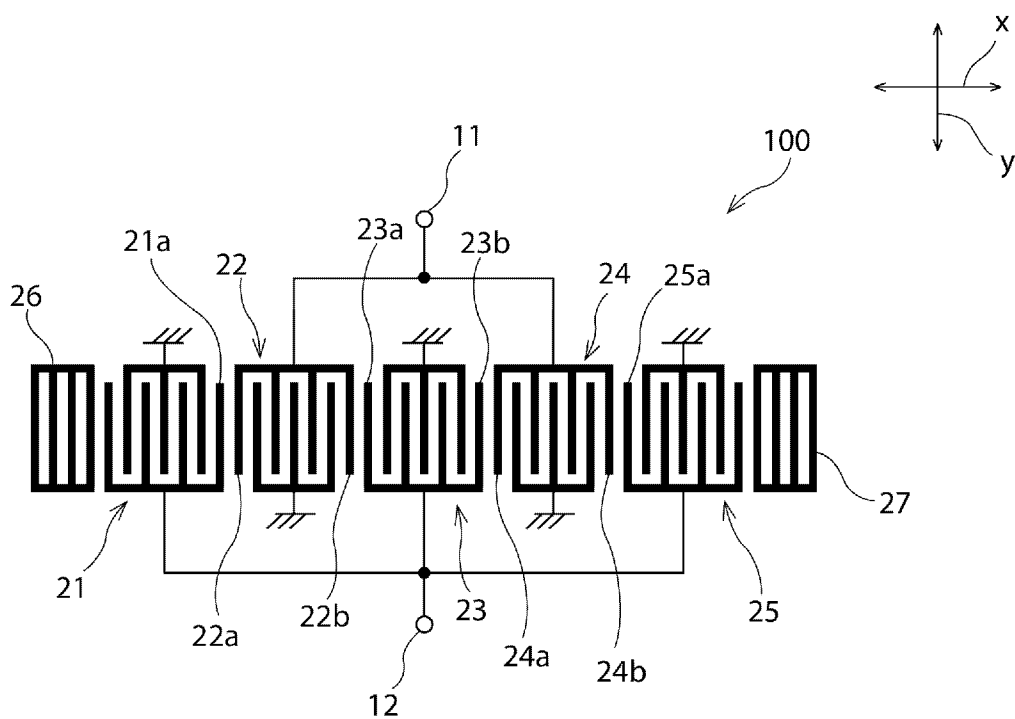
前記第2の電極指の対向部は、前記第1のIDT電極のバスバーと交差幅方向において対向している部分を含む、請求項4に記載の弾性波フィルタ装置。

- [請求項6]           前記第1の電極指の前記第2のIDT電極と対向している部分と前記第2の電極指の前記第1のIDT電極と対向している部分とは、交差幅方向において互いに対向している部分を含む、請求項4に記載の弾性波フィルタ装置。
- [請求項7]           前記第2の電極指は、前記第1または第2の信号端子に接続されている、請求項4～6のいずれか一項に記載の弾性波フィルタ装置。

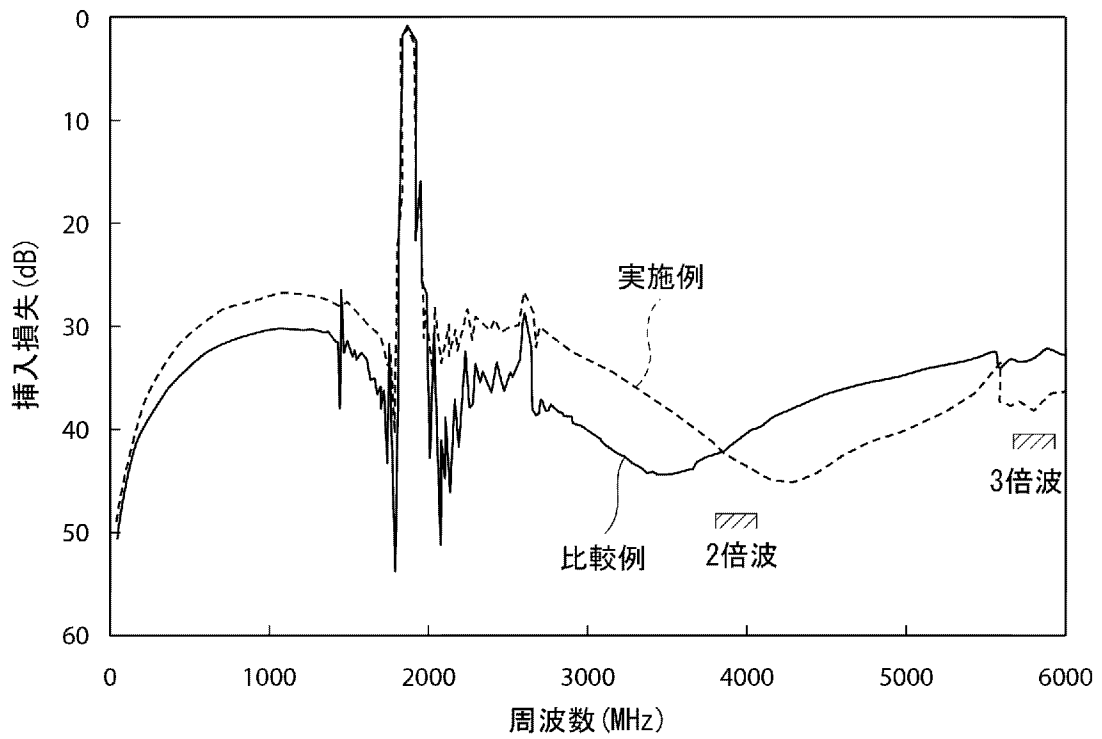
[図1]



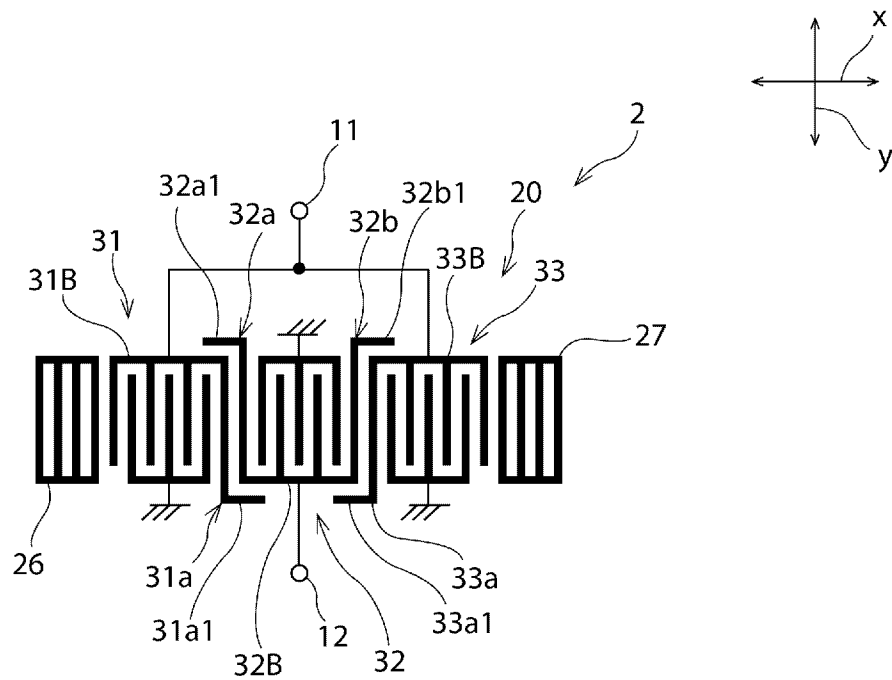
[図2]



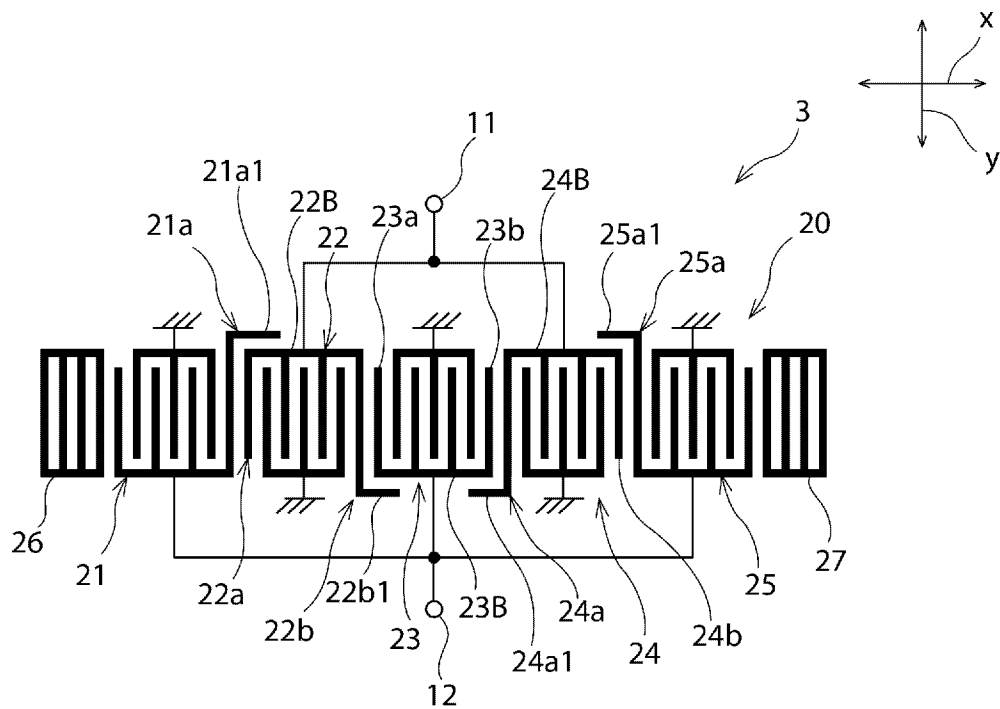
[図3]



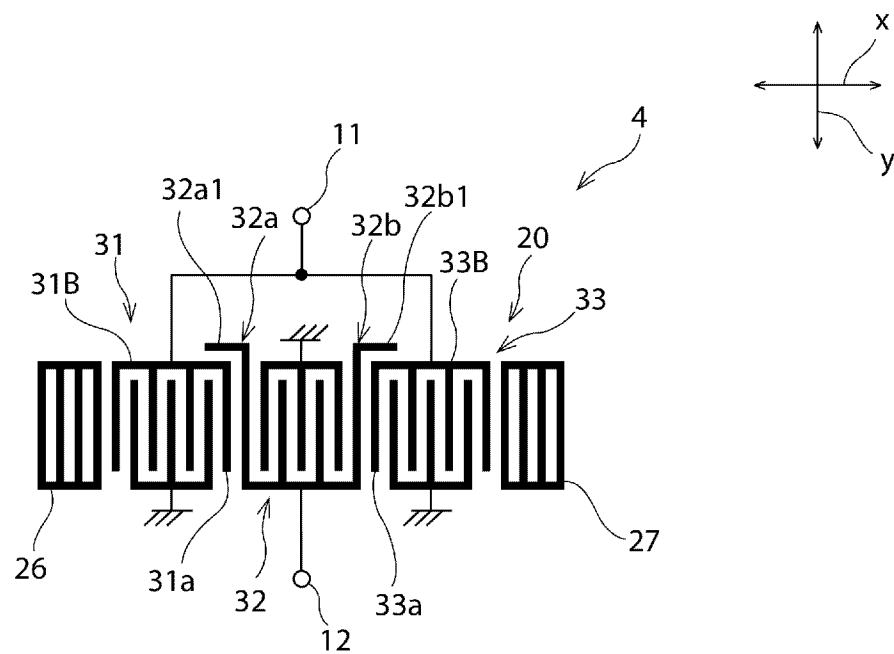
[図4]



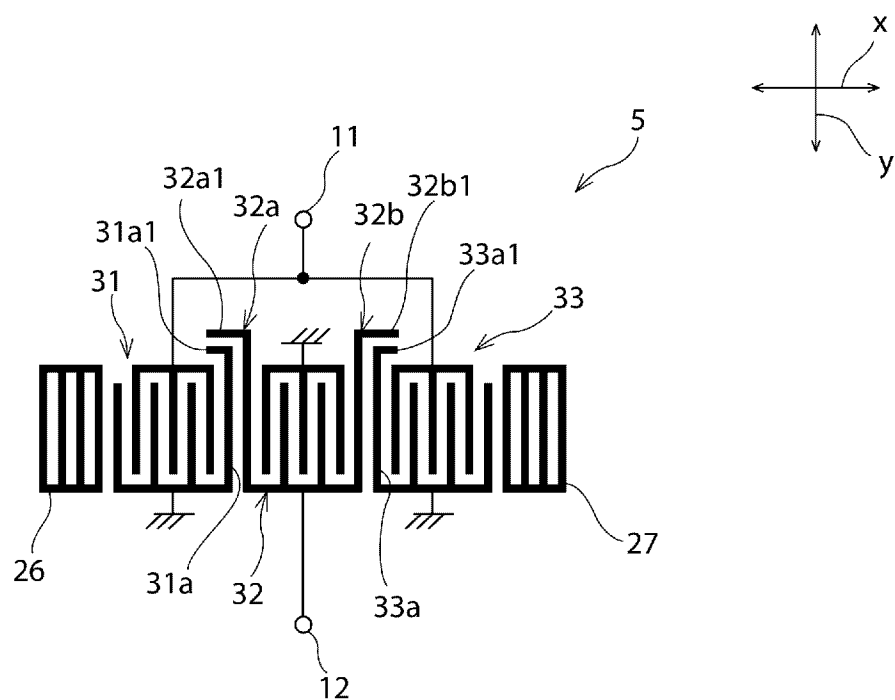
[図5]



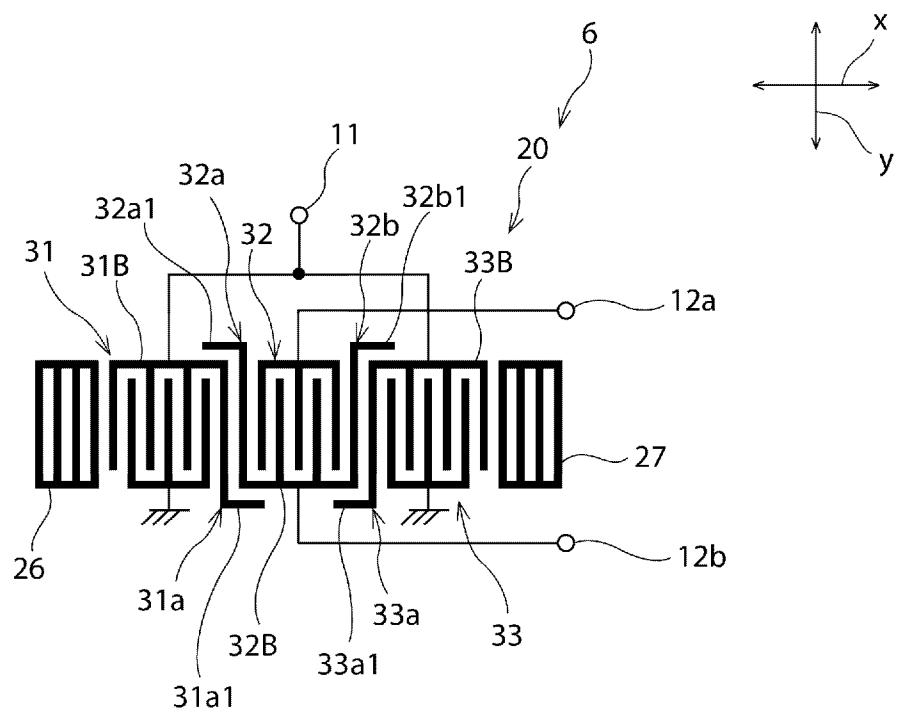
[図6]

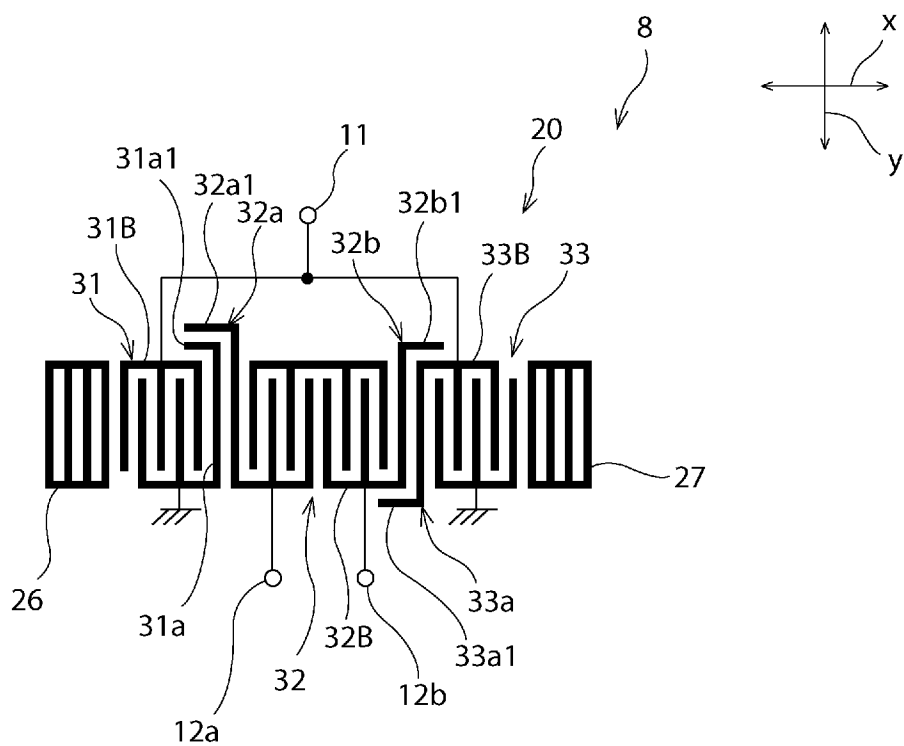
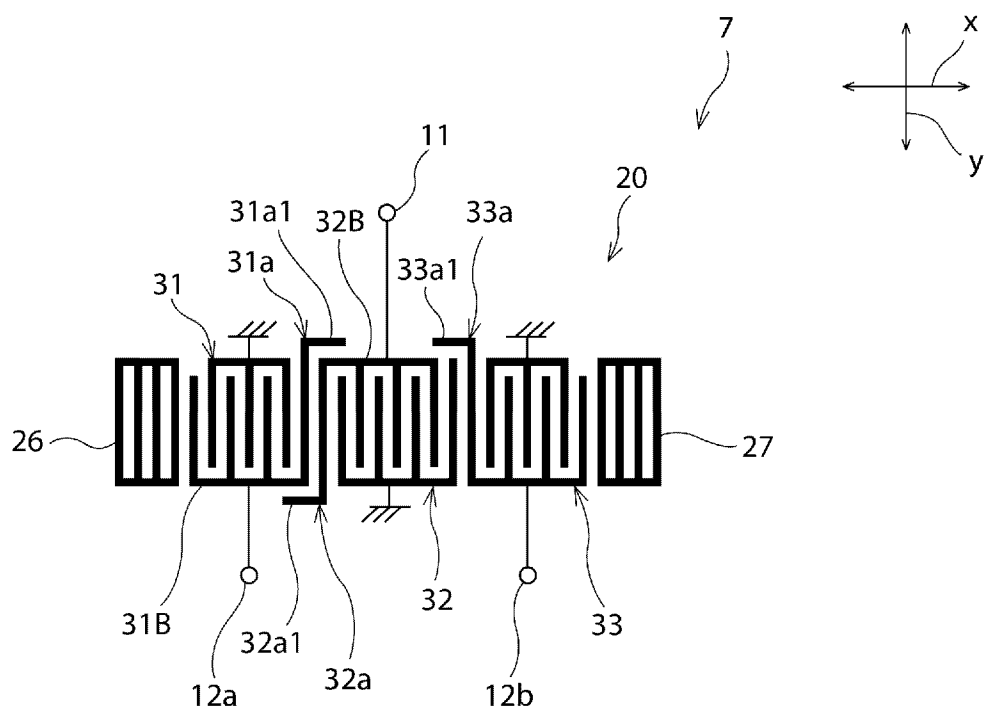


[図7]



[圖8]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079817

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H9/145(2006.01)i, H03H9/25(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)

H03H9/145, H03H9/25, H03H9/64

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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<br>A    | JP 2002-359537 A (Murata Mfg. Co., Ltd.),<br>13 December 2002 (13.12.2002),<br>paragraphs [0032], [0037], [0039], [0042],<br>[0044]; fig. 1, 2<br>& EP 1249934 A2 & TW 543288 B<br>& KR 10-2002-0079538 A | 1, 4, 6<br>2, 3, 5, 7 |
| X         | JP 2008-67032 A (Epson Toyocom Corp.),<br>21 March 2008 (21.03.2008),<br>paragraphs [0018] to [0022], [0028], [0029];<br>fig. 3<br>(Family: none)                                                         | 1-7                   |
| X<br>A    | JP 2008-86051 A (Seiko Epson Corp.),<br>10 April 2008 (10.04.2008),<br>paragraphs [0013] to [0017], [0019]; fig. 1<br>(Family: none)                                                                      | 1, 4, 6, 7<br>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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24 February, 2012 (24.02.12)Date of mailing of the international search report  
06 March, 2012 (06.03.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079817

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 55-141813 A (Murata Mfg. Co., Ltd.),<br>06 November 1980 (06.11.1980),<br>page 2, upper right column, line 12 to page 3,<br>upper left column, line 13; fig. 4<br>(Family: none) | 1-7                   |
| A         | JP 2002-314367 A (Murata Mfg. Co., Ltd.),<br>25 October 2002 (25.10.2002),<br>paragraph [0039]; fig. 1<br>(Family: none)                                                            | 1-7                   |
| A         | JP 2003-309452 A (Murata Mfg. Co., Ltd.),<br>31 October 2003 (31.10.2003),<br>paragraph [0041]; fig. 2<br>& US 2002/0017969 A1 & EP 1152529 A2<br>& DE 60144169 D & CN 1325184 A    | 1-7                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H03H9/145 (2006.01)i, H03H9/25 (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. H03H9/145, H03H9/25, H03H9/64

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 2 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 2 年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                          | 関連する<br>請求項の番号        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>A          | JP 2002-359537 A (株式会社村田製作所)<br>2002.12.13, [0032], [0037], [0039], [0042], [0044], 図 1, 図 2<br>& EP 1249934 A2<br>& TW 543288 B<br>& KR 10-2002-0079538 A | 1, 4, 6<br>2, 3, 5, 7 |
| X               | JP 2008-67032 A (エプソントヨコム株式会社)<br>2008.03.21, [0018]-[0022], [0028], [0029], 図 3<br>(ファミリーなし)                                                              | 1-7                   |

☒ 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

2 4 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 3 . 2 0 1 2

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)

上田 智志

5 W

4 8 7 7

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

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                        |                       |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                      | 関連する<br>請求項の番号        |
| X<br>A                | JP 2008-86051 A (セイコーエプソン株式会社)<br>2008.04.10, [0013]-[0017], [0019], 図1<br>(ファミリーなし)                                                   | 1, 4, 6, 7<br>2, 3, 5 |
| A                     | JP 55-141813 A (株式会社村田製作所)<br>1980.11.06, 第2頁右上欄第12行-第3頁左上欄第13行, 第4図<br>(ファミリーなし)                                                      | 1-7                   |
| A                     | JP 2002-314367 A (株式会社村田製作所)<br>2002.10.25, [0039], 図1<br>(ファミリーなし)                                                                    | 1-7                   |
| A                     | JP 2003-309452 A (株式会社村田製作所)<br>2003.10.31, [0041], 図2<br>& US 2002/0017969 A1<br>& EP 1152529 A2<br>& DE 60144169 D<br>& CN 1325184 A | 1-7                   |