

(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6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/110337 A1

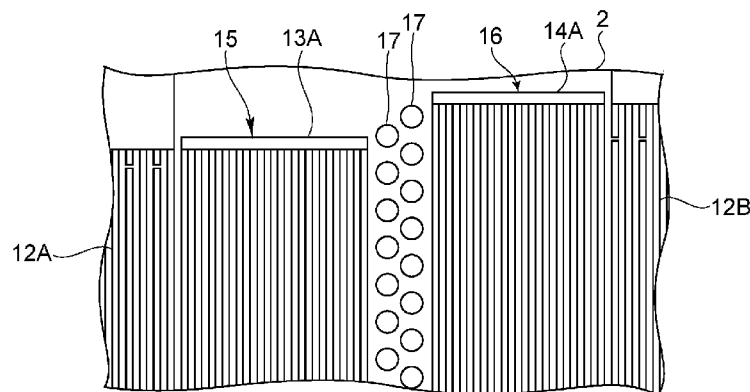
- (51) 国際特許分類:
H03H 9/145 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/084451
- (22) 国際出願日: 2016年11月21日(21.11.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-251477 2015年12月24日(24.12.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 稲手 謙二(INATE, Kenji); 〒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, 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 APPARATUS

(54) 発明の名称: 弾性波装置



(57) Abstract: Provided is an elastic wave apparatus which can be miniaturized and in which characteristic deterioration is unlikely to occur. This elastic wave apparatus is provided with: a piezoelectric substrate 2; a first elastic wave element 15 provided on the piezoelectric substrate 2, and having at least one first IDT electrode 12A and a first reflector 13A provided to one side in an elastic wave propagation direction of an area where the first IDT electrode 12A is provided; and a second elastic wave element 16 provided on the piezoelectric substrate 2, and having at least one second IDT electrode 12B and a second reflector 14A provided to one side in the elastic wave propagation direction of an area where the second IDT electrode 12B is provided. The first reflector 13A and the second reflector 14A are disposed so as to be aligned in the elastic wave propagation direction. The elastic wave apparatus is further provided with a reflection member 17 that is provided between the first and second reflectors 13A and 14A and reflects an elastic wave at least in a direction different from the elastic wave propagation direction.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/110337 A1



小型化を図ることができ、かつ特性の劣化が生じ難い、弾性波装置を提供する。 圧電基板 2 と、圧電基板 2 上に設けられており、少なくとも 1 つの第 1 の I D T 電極 1 2 A と、第 1 の I D T 電極 1 2 A が設けられた領域の弾性波伝搬方向における一方側に設けられた第 1 の反射器 1 3 A とを有する第 1 の弾性波素子 1 5 と、圧電基板 2 上に設けられており、少なくとも 1 つの第 2 の I D T 電極 1 2 B と、第 2 の I D T 電極 1 2 B が設けられた領域の弾性波伝搬方向における一方側に設けられた第 2 の反射器 1 4 A とを有する第 2 の弾性波素子 1 6 と、を備え、第 1 の反射器 1 3 A と、第 2 の反射器 1 4 A が弾性波伝搬方向に沿って並べられており、第 1 及び第 2 の反射器 1 3 A, 1 4 A 間に設けられており、少なくとも弾性波伝搬方向とは異なる方向に弾性波を反射させる、反射部材 1 7 をさらに備える、弾性波装置。

明 細 書

発明の名称： 弾性波装置

技術分野

[0001] 本発明は、共振子や帯域フィルタなどに用いられる弾性波装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、共振子や帯域フィルタとして、弾性波装置が広く用いられている。

[0003] 下記の特許文献1には、複数の縦結合型弾性表面波フィルタを有する弾性表面波フィルタとしての弾性波装置が開示されている。複数の縦結合型弾性表面波フィルタは、弾性表面波の伝搬方向に配置されており、それぞれ、複数のIDT電極と、IDT電極の弾性表面波伝搬方向両側に設けられたグレーティング反射器とを有している。グレーティング反射器は、互いに隣り合う縦結合型弾性表面波フィルタにおいて共用化されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-186433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の弾性波装置のように、互いに隣接する2つの弾性波素子間で反射器を共用する場合、反射器の電極指の本数を少なくすると、通過帯域内にリップルが生じやすい。また、2つの弾性波素子が反射器を共用せずに隣接する場合においても、互いに隣接する反射器間の距離を小さくすると、通過帯域内にリップルが生じやすい。いずれの場合においても、弾性波装置の小型化を図る上で問題となっていた。

[0006] 本発明の目的は、小型化を図ることができ、かつ特性の劣化が生じ難い、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は、圧電基板と、前記圧電基板上に設けられてお

り、少なくとも1つの第1のIDT電極と、該第1のIDT電極が設けられた領域の弾性波伝搬方向における一方側に設けられた第1の反射器とを有する、第1の弾性波素子と、前記圧電基板上に設けられており、少なくとも1つの第2のIDT電極と、該第2のIDT電極が設けられた領域の弾性波伝搬方向における一方側に設けられた第2の反射器とを有する、第2の弾性波素子と、を備え、前記第1の反射器と、前記第2の反射器が、前記弾性波伝搬方向に沿って並べられており、前記第1及び第2の反射器間に設けられており、少なくとも前記弾性波伝搬方向とは異なる方向に弾性波を反射させる、反射部材をさらに備える。

[0008] 本発明に係る弾性波装置のある特定の局面では、前記弾性波伝搬方向において、前記反射部材が設けられていない部分が存在しないように、複数の前記反射部材が配置されている。この場合には、弾性波装置の特性の劣化をより一層生じ難くすることができる。

[0009] 本発明に係る弾性波装置の別の特定の局面では、前記弾性波伝搬方向に交叉する方向に沿うように、複数の前記反射部材が1列で配置されている。好ましくは、前記弾性波伝搬方向に交叉する方向が、前記弾性波伝搬方向に直交する方向である。この場合には、弾性波装置をより一層小型化することができる。

[0010] 本発明に係る弾性波装置の他の特定の局面では、前記反射部材の平面形状の外形が、曲線を有する。前記反射部材の平面形状は、円状であってもよく、楕円状であってもよい。この場合には、励振される弾性波を、弾性波伝搬方向とは異なるさまざまな方向に散乱させることができるので、特性の劣化がより一層生じ難い。

[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、前記反射部材の平面形状が、矩形状である。この場合には、励振される弾性波を、弾性波伝搬方向とは異なる方向により一層確実に反射させることができるので、特性の劣化がより一層生じ難い。

[0012] 本発明に係る弾性波装置のさらに他の特定の局面では、平面視において、

前記楕円状又は前記矩形状の反射部材の長軸又は長辺に沿う方向が、前記弾性波伝搬方向に対して45度±25度傾いている。この場合には、励振される弾性波を、弾性波伝搬方向とは異なる方向により一層確実に反射させることができるので、特性の劣化がより一層生じ難い。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、小型化を図ることができ、かつ特性の劣化が生じ難い、弾性波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、本発明の一実施形態に係る弾性波装置を示す略図的平面図である。

[図2]図2(a)は、本発明の一実施形態に係る弾性波装置の回路図であり、図2(b)は、1ポート型弾性波共振子の電極構造を示す模式的平面図である。

[図3]図3は、図1において、第1及び第2の弾性波素子が設けられている部分を拡大して示す略図的平面図である。

[図4]図4は、本発明の一実施形態に係る弾性波装置の第1の変形例において、第1及び第2の弾性波素子が設けられている部分を拡大して示す略図的平面図である。

[図5]図5は、本発明の一実施形態に係る弾性波装置の第2の変形例において、第1及び第2の弾性波素子が設けられている部分を拡大して示す略図的平面図である。

[図6]図6は、本発明の一実施形態に係る弾性波装置の第3の変形例において、第1及び第2の弾性波素子が設けられている部分を拡大して示す略図的平面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 図1は、本発明の一実施形態に係る弾性波装置を示す略図的平面図である。図2(a)は、本発明の一実施形態に係る弾性波装置の回路図である。

[0018] 図1に示すように、弾性波装置1は、圧電基板2を有する。圧電基板2は、 LiTaO_3 や LiNbO_3 のような圧電単結晶基板または圧電セラミック基板により形成される。本実施形態では、圧電基板2は矩形板状の圧電単結晶基板からなる。

[0019] 圧電基板2上に複数の弾性波素子を構成することにより、本実施形態では、デュプレクサが構成されている。本実施形態では、送信フィルタ(T_x)をラダー型フィルタで構成し、受信フィルタ(R_x)を縦結合型フィルタで構成した、Band 8(T_x 通過域: 880~915 MHz、 R_x 通過域: 925~960 MHz)のデュプレクサが構成されている。より具体的には、図2(a)に示す回路構成のデュプレクサが構成されている。

[0020] なお、図2(a)に示すように、弾性波装置1は、アンテナ端子3に接続される共通端子4を有する。アンテナ端子3とグラウンド電位との間にインピーダンス整合用のインダクタLが接続されている。共通端子4と受信端子5との間に受信フィルタ7が構成されている。共通端子4と送信端子6との間に送信フィルタ8が構成されている。

[0021] 受信フィルタ7においては、共通端子4にトラップフィルタとしての1ポート型弾性波共振子9が接続されている。そして、1ポート型弾性波共振子9と、受信端子5との間に、3IDT型の縦結合共振子型弾性波フィルタ部10、11が設けられている。縦結合共振子型弾性波フィルタ部10、11は、互いに縦続接続されている。縦結合共振子型弾性波フィルタ部10、11は、それぞれ、圧電基板2の表面を伝搬する弾性表面波の伝搬方向において、複数のIDT電極が並んで形成され、この複数のIDT電極群の両側に反射器が設けられていればよい。例えば、3以上の奇数個のIDT電極群を有する構成として、縦結合共振子型弾性波フィルタ部が5つのIDT電極を

有する構成であってもよい。

[0022] 図1に戻り、圧電基板2上において、1ポート型弾性波共振子9及び縦結合共振子型弾性波フィルタ部10、11が構成される各部分を、Xを枠で囲んだ形状で模式的に示すこととする。受信フィルタ7においては、1ポート型弾性波共振子9及び縦結合共振子型弾性波フィルタ部10、11が構成される部分が、それぞれ、弾性波素子である。

[0023] 図2(a)に示すように、送信フィルタ8は、ラダー型回路構成を有する。すなわち、それぞれが弾性波共振子からなる直列腕共振子S1、S2a、S2b、S3a、S3b、S4a及びS4bと、並列腕共振子P1～P3とを有する。直列腕共振子S1～S4b及び並列腕共振子P1～P3は、1ポート型弾性波共振子からなる。

[0024] 1ポート型弾性波共振子は、図2(b)に示す電極構造を有する。IDT電極12と、IDT電極12の弾性波伝搬方向両側に配置された反射器13、14とが、圧電基板2上に形成されている。それによって、1ポート型弾性波共振子が構成されている。

[0025] 図1に戻り、圧電基板2上において、Xを矩形の枠で囲んだ記号により、上記直列腕共振子S1～S4b及び並列腕共振子P1～P3が構成されている部分を略図的に示す。すなわち、これらの直列腕共振子S1～S4b及び並列腕共振子P1～P3が構成されている部分が、それぞれ、弾性波素子である。本実施形態では、並列腕共振子P3が、第1の弾性波素子であり、直列腕共振子S4bが第2の弾性波素子である。

[0026] なお、上記各弾性波素子におけるIDT電極や反射器並びに接続配線は、Al、Ti、Ag、Cu、Pt、Wなどの適宜の金属もしくは合金により形成することができる。

[0027] 図3は、図1において、第1及び第2の弾性波素子が設けられている部分を拡大して示す略図的平面図である。

[0028] 図3に示すように、第1の弾性波素子15は、第1のIDT電極12A及び第1の反射器13Aを有する。第1の反射器13Aは、第1のIDT電極

1 2 Aが励振する弾性波の伝搬方向において、第1のIDT電極1 2 Aが設けられている領域の片側に設けられている。なお、図示していないが、弾性波伝搬方向において、第1のIDT電極1 2 Aを挟んだ反対側にも反射器が設けられている。

[0029] 第2の弾性波素子1 6は、上記弾性波伝搬方向において第1の弾性波素子1 5と並べられている。第2の弾性波素子1 6は、第2のIDT電極1 2 B及び第2の反射器1 4 Aを有する。第2の反射器1 4 Aは、第2のIDT電極1 2 Bが励振する弾性波の伝搬方向において、第2のIDT電極1 2 Bが設けられている領域の片側に設けられている。第2の反射器1 4 Aは、弾性波伝搬方向において、第1の反射器1 3 Aと並べられている。なお、図示していないが、上記弾性波伝搬方向において、第2のIDT電極1 2 Bを挟んだ反対側にも反射器が設けられている。

[0030] 本実施形態においては、第1の反射器1 3 Aと、第2の反射器1 4 Aとの間には、反射部材1 7が設けられている。反射部材1 7は、少なくとも弾性波伝搬方向とは異なる方向に弾性波を反射させるための反射部材である。反射部材1 7の平面形状は、円状である。本実施形態では、同じ形状かつ同じ大きさの複数の反射部材1 7が、弾性波伝搬方向に直交する方向に沿うように2列で設けられている。具体的には、第1の反射器1 3 A側の列に配置される反射部材1 7と、第2の反射器1 4 A側に配置される反射部材1 7とが、弾性波伝搬方向に直交する方向において、交互に配置されている。

[0031] 複数の反射部材1 7は、一方の弾性波素子の交叉領域と弾性波伝搬方向において重なる領域において、反射部材1 7が設けられていない部分が存在しないように配置されている。また、複数の反射部材1 7は、他方の弾性波素子の交叉領域と弾性波伝搬方向において重なる領域において、反射部材1 7が設けられていない部分が存在しないように配置されている。

[0032] 具体的に、本実施形態においては、弾性波伝搬方向から見たときに、第1の反射器1 3 A側の列の反射部材1 7と、第2の反射器1 4 A側の列の反射部材1 7とが接するように設けられている。なお、第1の反射器1 3 A側の

列の反射部材 1 7 と、第 2 の反射器 1 4 A 側の列の反射部材 1 7 とは、弾性波伝搬方向から見たときに、互いに重なり合うように設けられていてもよく、重なり合わないよう設けられていてもよい。もっとも、漏洩した弾性波の弾性波素子への不要な到達をより一層低減する観点から、第 1 の反射器 1 3 A 側の列の反射部材 1 7 と、第 2 の反射器 1 4 A 側の列の反射部材 1 7 とは、弾性波伝搬方向から見たときに、接しているか又は少なくとも一部が重なり合っていることが好ましい。

[0033] このように、弾性波装置 1 では、第 1 の反射器 1 3 A と、第 2 の反射器 1 4 A との間に、少なくとも弾性波伝搬方向とは異なる方向に弾性波を反射させるための反射部材 1 7 が設けられている。そのため、弾性波装置 1 では、小型を図りつつ、かつ特性の劣化を抑制することができる。この点につき、以下詳細に説明する。

[0034] 従来、弾性波伝搬方向において、2 つの弾性波素子が互いに隣接するように配置されている場合、一方の弾性波素子の機械振動が、他方の弾性波素子に漏洩し、他方の弾性波素子の通過帯域内にリップルが発生することがあった。また、一方の弾性波素子の機械振動が他方の弾性波素子の反射器で反射され、この反射された機械振動により一方の弾性波素子の通過帯域内にリップルが発生することがあった。このような弾性波素子の特性の劣化を防ぐためには、2 つの弾性波素子間の距離を大きくする必要がある。そのため、従来の弾性波装置において、2 つの弾性波素子が互いに隣接するように配置する場合、弾性波素子の特性を維持しつつ、小型化を図ることが困難であった。

[0035] これに対して、本実施形態の弾性波装置 1 では、上述したように、互いに隣接し合う第 1 及び第 2 の弾性波素子 1 5, 1 6 間に、反射部材 1 7 が設けられている。反射部材 1 7 は、第 1 及び第 2 の I D T 電極 1 2 A, 1 2 B が励振する弾性波を、少なくとも弾性波伝搬方向とは異なる方向に反射させることができる。すなわち、弾性波装置 1 では、一方の弾性波素子の機械振動が、他方の弾性波素子に到達する成分が低減されるため、他方の弾性波素子

の特性が劣化し難い。また、一方の弾性波素子の機械振動が、他方側の反射器に到達する前に反射部材 17 で反射される。そのため、反射された機械振動が一方の弾性波素子に返ってくる成分が抑制され、一方の弾性波素子の特性の劣化も生じ難くなる。従って、弾性波装置 1 では、第 1 及び第 2 の弾性波素子 15, 16 間の距離を小さくしても、特性の劣化が生じ難い。よって、弾性波装置 1 では、小型化を図ることができ、しかも特性の劣化が生じ難い。

[0036] また、弾性波装置 1 では、上述したように弾性波伝搬方向において、複数の反射部材 17 が設けられていない部分が存在しないように配置されている。すなわち、複数の反射部材 17 が、弾性波伝搬方向において、漏洩した弾性波が弾性波素子に到達する経路を防ぐように配置されているので、弾性波装置 1 では特性の劣化がより一層生じ難い。

[0037] また、本実施形態では、反射部材 17 の平面形状が円状であるため、伝搬する弾性波をさまざまな方向に散乱させることができる。もっとも、本発明においては、後述する変形例のように様々な形状を有してもよい。

[0038] なお、反射部材 17 は、Al、Ti、Ag、Cu、Pt、Wなどの適宜の金属もしくは合金により形成することができる。また、反射部材 17 は、第 1 及び第 2 の IDT 電極 12A, 12B と同時にリフトオフ工法、もしくはエッチング工法により形成することができる。もっとも、反射部材 17 は、第 1 及び第 2 の IDT 電極 12A, 12B とは異なる工程で製造してもよい。

[0039] (第 1 の変形例)

図 4 は、本発明の一実施形態に係る弾性波装置の第 1 の変形例において、第 1 及び第 2 の弾性波素子が設けられている部分を拡大して示す略図的平面図である。

[0040] 図 4 に示すように、第 1 の変形例の弾性波装置では、第 1 及び第 2 の反射器 13A, 14A 間に反射部材 17A が設けられている。より具体的には、第 1 及び第 2 の反射器 13A, 14A 間において、弾性波伝搬方向に直交す

る方向に沿うように、複数の反射部材 17 A が 1 列で設けられている。また、反射部材 17 A の平面形状は、矩形状である。反射部材 17 A は、平面視において、矩形状の反射部材 17 A の長辺に沿う方向が、弾性波伝搬方向に対して約 45 度傾いている。その他の点は、上述した弾性波装置 1 と同様である。

[0041] 第 1 の変形例の弾性波装置においても、複数の反射部材 17 A により、I D T 電極が励振する弾性波を、少なくとも弾性波伝搬方向とは異なる方向に反射させることができる。そのため、第 1 の変形例の弾性波装置においても、小型化を図ることができ、かつ特性の劣化が生じ難い。

[0042] 特に、本変形例の弾性波装置では、第 1 及び第 2 の反射器 13 A, 14 A 間において、弾性波伝搬方向に直交する方向に沿うように、複数の反射部材 17 A が 1 列で設けられているので、より一層の小型化を図ることができる。従って、本発明の弾性波装置では、第 1 及び第 2 の反射器間において、弾性波伝搬方向に直交する方向に沿うように、複数の反射部材が 1 列で設けられていることが好ましい。もっとも、複数の反射部材 17 A は、弾性波伝搬方向に交叉する方向に沿うように設けられていてもよいし、複数列で設けられていてもよい。

[0043] さらに、本変形例では、平面視において、矩形状の反射部材 17 A の長辺に沿う方向が、弾性波伝搬方向に対して約 45 度傾くように設けられているため、励振される弾性波を弾性波伝搬方向とは異なる方向により一層確実に反射させることができる。そのため、本変形例の弾性波装置では、反射された弾性波が第 1 又は第 2 の弾性波素子 15, 16 の方向に戻り難く、特性の劣化をより一層生じ難くすることができる。このような観点から、矩形状の反射部材 17 A の長辺に沿う方向は、弾性波伝搬方向に対して 45 度 ± 25 度傾いていることが好ましい。

[0044] (第 2 の変形例)

図 5 は、本発明の一実施形態に係る弾性波装置の第 2 の変形例において、第 1 及び第 2 の弾性波素子が設けられている部分を拡大して示す略図的平面

図である。

[0045] 図5に示すように、第2の変形例の弾性波装置では、反射部材17Bの平面形状が、楕円状である。また、第2の変形例の弾性波装置では、第1及び第2の反射器13A、14A間において、弾性波伝搬方向に直交する方向に沿うように、複数の反射部材17Bが1列で設けられている。反射部材17Bは、平面視において、楕円状の反射部材17Bの長軸に沿う方向が、弾性波伝搬方向に対して約45度傾いている。その他の点は、上述した弾性波装置1と同様である。

[0046] 第2の変形例の弾性波装置においても、複数の反射部材17Bにより、IDT電極12A、12Bが励振する弾性波を、少なくとも弾性波伝搬方向とは異なる方向に反射させることができる。従って、第2の変形例の弾性波装置においても、小型化を図ることができ、しかも特性の劣化が生じ難い。また、第1及び第2の反射器13A、14A間において、弾性波伝搬方向に直交する方向に沿うように、複数の反射部材17Bが1列で設けられている。よって、より一層の小型化を図ることができる。

[0047] 本変形例では、平面視において、楕円状の反射部材17Bの長軸に沿う方向が、弾性波伝搬方向に対して約45度傾くように設けられているので、励振される弾性波を弾性波伝搬方向とは異なる方向により一層確実に反射させることができる。そのため、本変形例の弾性波装置では、反射された弾性波が第1又は第2の弾性波素子15、16の方に戻り難く、特性の劣化をより一層生じ難くすることができる。このような観点から、楕円状の反射部材17Bの長軸に沿う方向は、弾性波伝搬方向に対して45度±25度傾いていることが好ましい。

[0048] また、本変形例の弾性波装置では、弾性波装置1と同様に、平面形状の外形が曲線を有しているので、伝搬する弾性波をより一層さまざまな方向に散乱させることができる。

[0049] なお、弾性波装置1では、同じ大きさ及び形状の反射部材17を用いていたが、図6に示す第3の変形例のように大きさが異なる反射部材17C、1

7 Dを組み合わせてもよい。また、図示していないが形状が異なる反射部材を組み合わせたものであってもよい。これらの場合においても、弾性波装置の小型化を図ることができ、特性の劣化が生じ難いという本願発明の効果をすることができる。

[0050] また、上記実施形態では、ラダー型フィルタの共振子同士が隣り合う場合について説明したが、第1の弾性波素子の反射器と第2の弾性波素子の反射器とが隣り合う構造を有していれば、様々な構造を有する弾性波装置に本発明を広く適用することができる。例えば、縦結合共振子型弾性波フィルタの反射器と、他の共振子の反射器が隣り合っている場合などにも適用することができる。

符号の説明

- [0051] 1…弾性波装置
2…圧電基板
3…アンテナ端子
4…共通端子
5…受信端子
6…送信端子
7…受信フィルタ
8…送信フィルタ
9…1ポート型弾性波共振子
10, 11…縦結合共振子型弾性波フィルタ部
12…IDT電極
12A, 12B…第1, 第2のIDT電極
13, 14…反射器
13A, 14A…第1, 第2の反射器
15…第1の弾性波素子
16…第2の弾性波素子
17, 17A～17D…反射部材

L…インダクタ

P 1 ～ P 3 …並列腕共振子

S 1 ～ S 4 b …直列腕共振子

請求の範囲

- [請求項1] 圧電基板と、
- 前記圧電基板上に設けられており、少なくとも1つの第1のIDT電極と、該第1のIDT電極が設けられた領域の弾性波伝搬方向における一方側に設けられた第1の反射器とを有する、第1の弾性波素子と、
- 前記圧電基板上に設けられており、少なくとも1つの第2のIDT電極と、該第2のIDT電極が設けられた領域の弾性波伝搬方向における一方側に設けられた第2の反射器とを有する、第2の弾性波素子と、
- を備え、
- 前記第1の反射器と、前記第2の反射器が、前記弾性波伝搬方向に沿って並べられており、
- 前記第1及び第2の反射器間に設けられており、少なくとも前記弾性波伝搬方向とは異なる方向に弾性波を反射させる、反射部材をさらに備える、弾性波装置。
- [請求項2] 前記弾性波伝搬方向において、前記反射部材が設けられていない部分が存在しないように、複数の前記反射部材が配置されている、請求項1に記載の弾性波装置。
- [請求項3] 前記弾性波伝搬方向に交叉する方向に沿うように、複数の前記反射部材が1列で配置されている、請求項1又は2に記載の弾性波装置。
- [請求項4] 前記弾性波伝搬方向に交叉する方向が、前記弾性波伝搬方向に直交する方向である、請求項3に記載の弾性波装置。
- [請求項5] 前記反射部材の平面形状の外形が、曲線を有する、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] 前記反射部材の平面形状が、円状である、請求項5に記載の弾性波装置。
- [請求項7] 前記反射部材の平面形状が、楕円状である、請求項5に記載の弾性

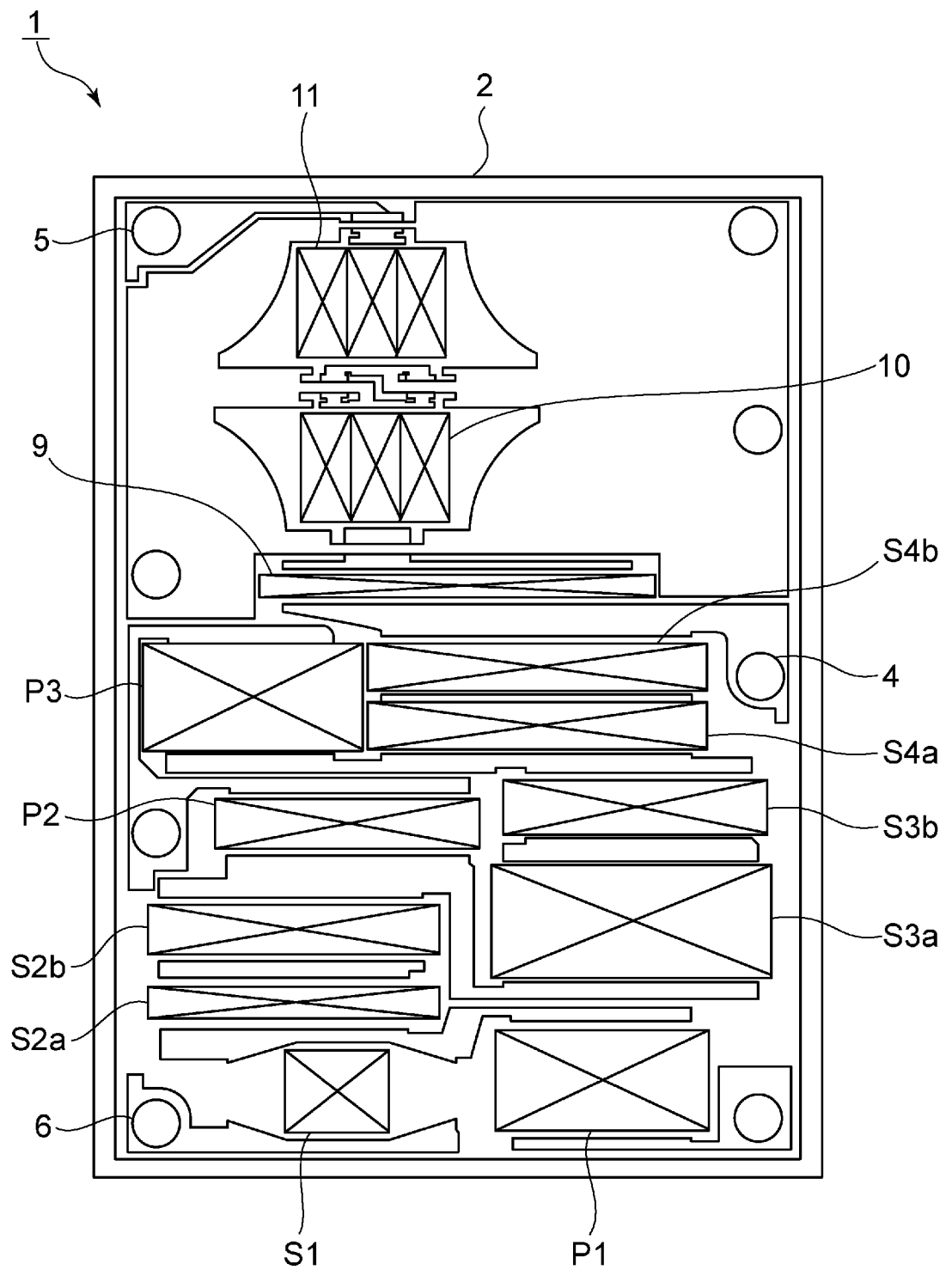
波装置。

[請求項8] 前記反射部材の平面形状が、矩形状である、請求項1～4のいずれか1項に記載の弾性波装置。

[請求項9] 平面視において、前記楕円状又は前記矩形状の反射部材の長軸又は長辺に沿う方向が、前記弾性波伝搬方向に対して45度±25度傾いている、請求項7又は8に記載の弾性波装置。

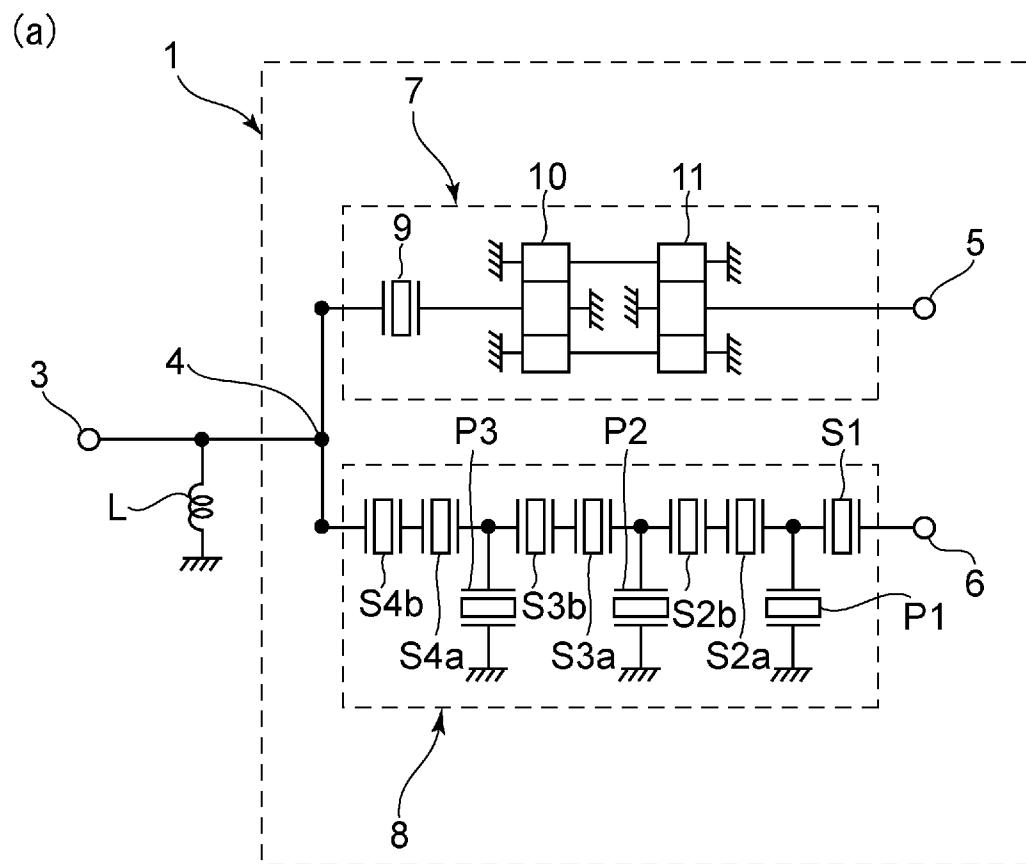
[図1]

図1

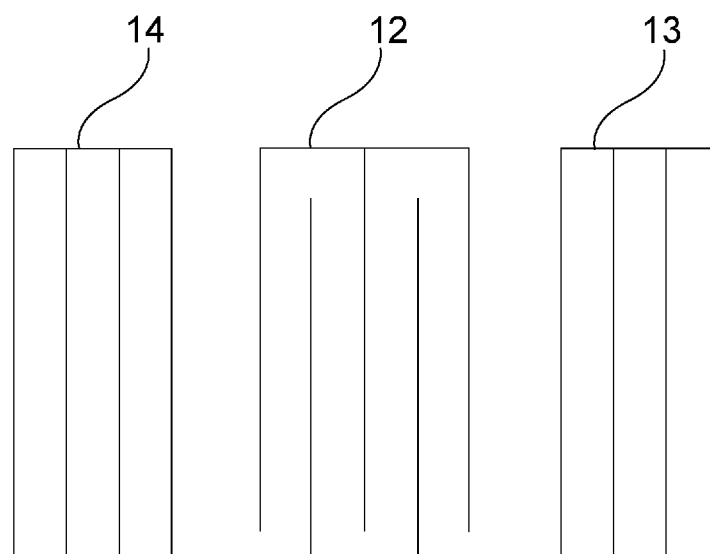


[図2]

図2

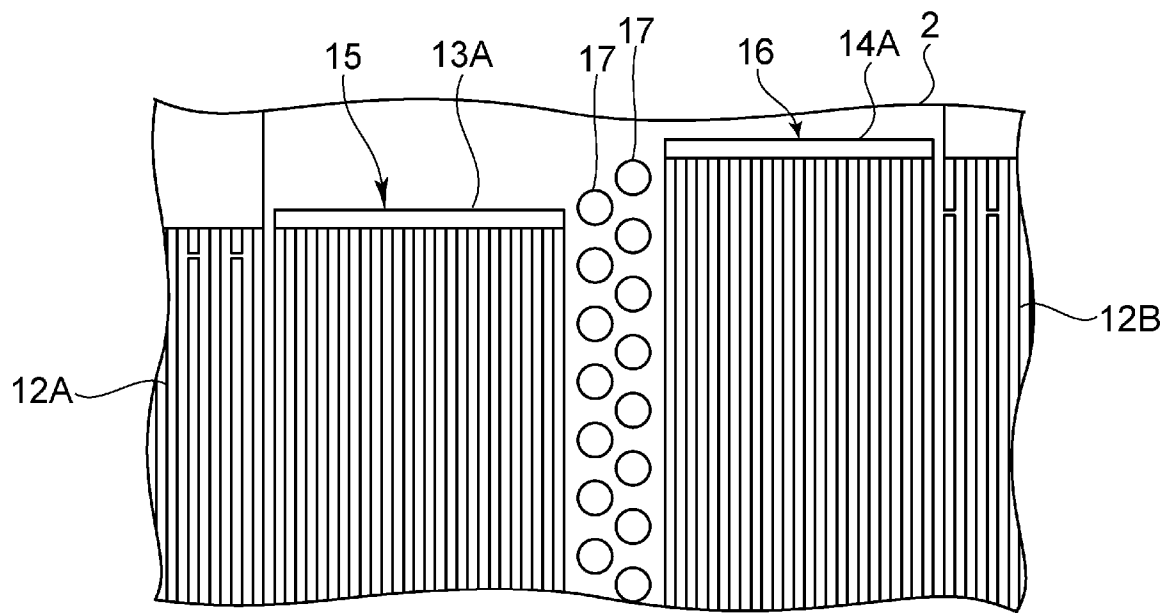


(b)



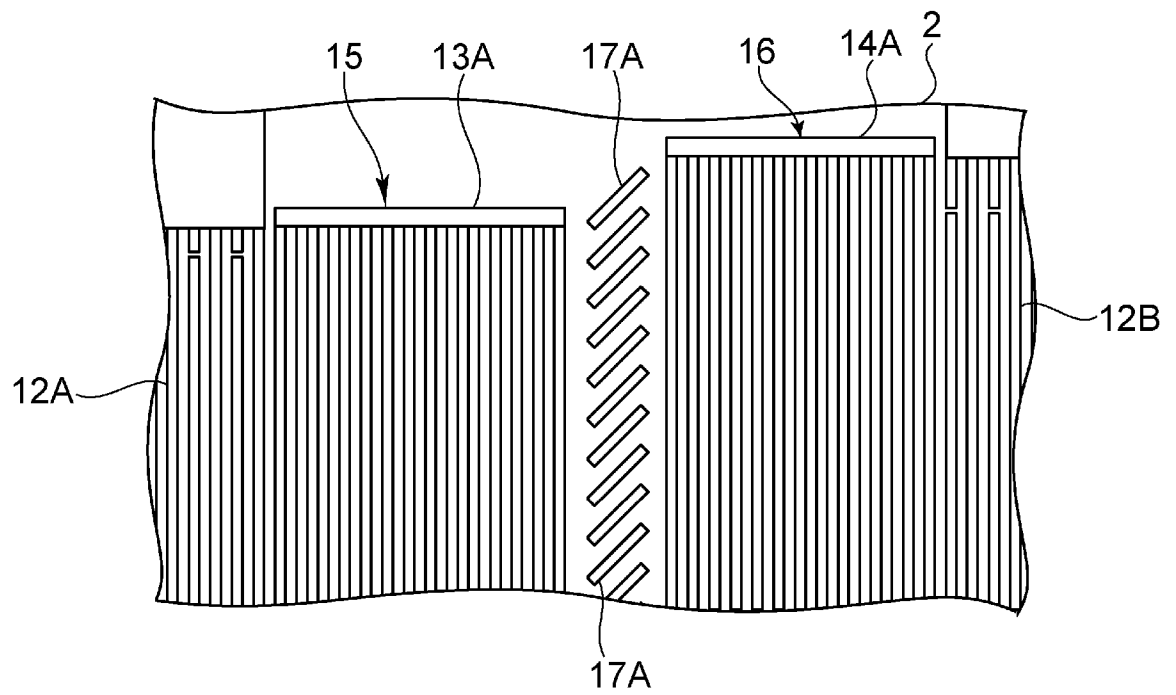
[図3]

図3



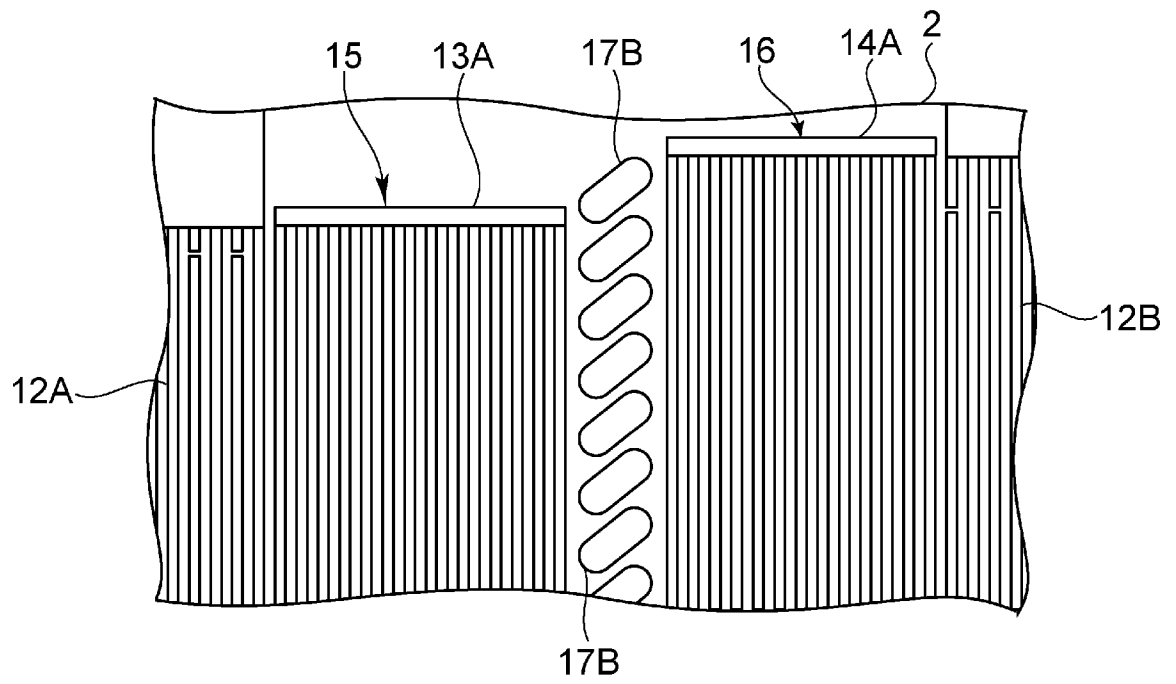
[図4]

図4



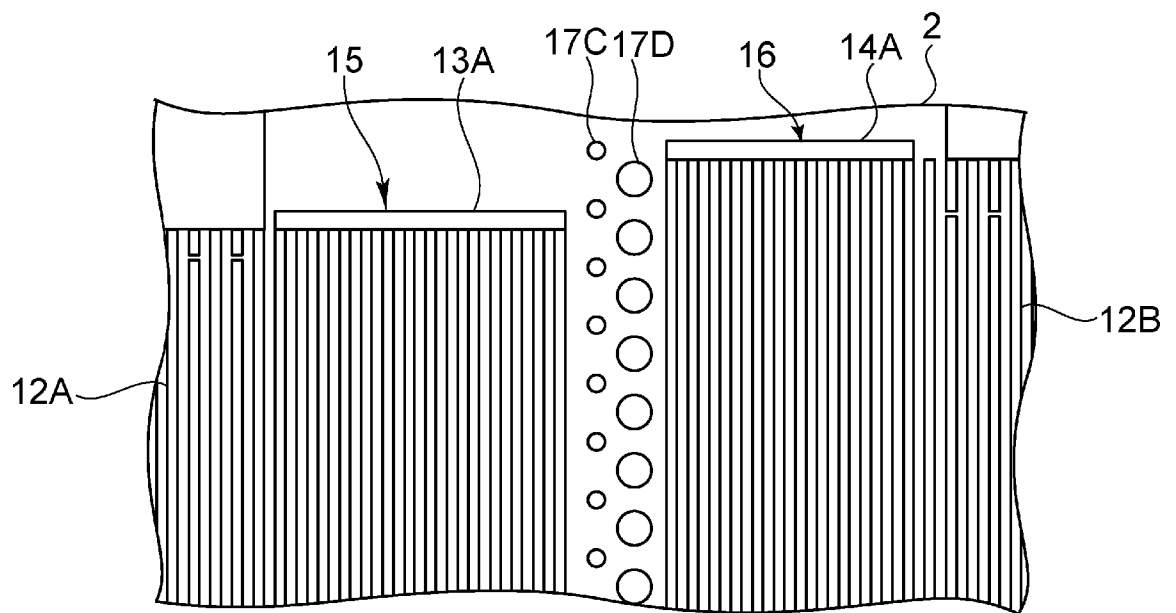
[図5]

図5



[図6]

図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/084451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H9/145(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

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 A	JP 9-232908 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 05 September 1997 (05.09.1997), paragraphs [0058] to [0062]; fig. 8 to 9 (Family: none)	1, 2, 8, 9 3-7
X A	JP 2013-85210 A (Kyocera Corp.), 09 May 2013 (09.05.2013), paragraphs [0059] to [0062]; fig. 8 (Family: none)	1 2-9
A	JP 2000-106519 A (Toshiba Corp.), 11 April 2000 (11.04.2000), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-9

☐ 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
26 January 2017 (26.01.17)

Date of mailing of the international search report
07 February 2017 (07.02.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H03H9/145(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. H03H9/145

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 A	JP 9-232908 A（沖電気工業株式会社）1997.09.05, [0058]-[0062], 図8-9（ファミリーなし）	1, 2, 8, 9 3-7
X A	JP 2013-85210 A（京セラ株式会社）2013.05.09, [0059]-[0062], 図8（ファミリーなし）	1 2-9
A	JP 2000-106519 A（株式会社東芝）2000.04.11, 図1-4（ファミリーなし）	1-9

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

26.01.2017

国際調査報告の発送日

07.02.2017

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