

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2008年12月4日 (04.12.2008)

PCT

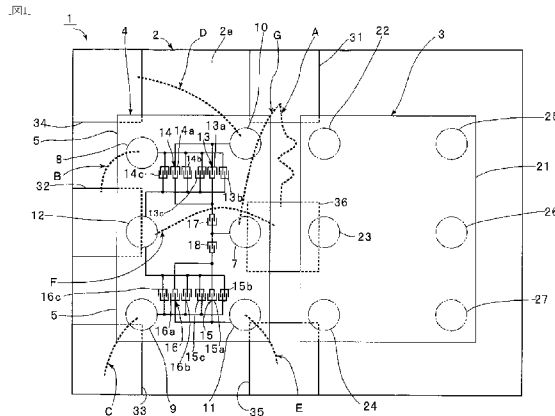
(10) 国際公開番号  
WO 2008/146525 A1

- (51) 国際特許分類:  
H03H 9/72 (2006.01) H03H 9/25 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/055434
- (22) 国際出願日: 2008年3月24日 (24.03.2008)
- (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2007-140586 2007年5月28日 (28.05.2007) 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): 米倉博 (YONEKURA, Hiroshi) [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: 宮▲崎▼主税 (MIYAZAKI, Chikara); 〒5400012 大阪府大阪市中央区谷町1丁目5番4号 大同生命ビル6階 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, 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,

[ 続葉有 ]

(54) Title: DUPLEXER AND ELASTIC WAVE DEVICE

(54) 発明の名称: デュプレクサ及び弾性波装置



(57) Abstract: It is possible to provide a duplexer which can improve isolation characteristic between a first and a second balance terminal of a reception side filter chip. The duplexer (1) includes a transmission side elastic wave filter (3) and a reception side elastic wave filter (4) which are mounted on a layered substrate (2). A coil to be connected between an antenna terminal and a ground potential is formed on the layered substrate (2). The reception side elastic wave filter (4) includes a first and a second ground pad (10, 11) to be connected to the ground potential of an IDT to be connected to the first and the second balance terminal (32, 33). The distance between the second ground pad (11) and the coil is set longer than the distance between the first ground pad (10) and the coil. The inductance component of a conductor path (E) which connects the second ground pad (11) to a second ground terminal (35) is set smaller than the inductance component of a conductor path (D) which electrically connects the first ground pad (10) to a first ground terminal (34).

(57) 要約: 受信側フィルタチップの第1, 第2の平衡端子間のアイソレーション特性を改善することが可能とされているデュプレクサを得る。積層基板2上に送信側弾性波フィルタ3及び受信側弾性波フィルタ4が実装されており、積層基板2にアンテナ端子とグラウンド電位との間に接続されるコイルが形成されており、受信側弾性波フィルタ4が第1, 第2の平衡端子32, 33に接続されるIDTのグラウンド電位に接続される第1, 第2のグラウンドパッド10, 11

[ 続葉有 ]

WO 2008/146525 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

---

を有し、第2のグラウンドパッド11とコイルとの間の距離が第1のグラウンドパッド10とコイルとの間の距離よりも長くされており、第2のグラウンドパッド11を第2のグラウンド端子35に接続している導電路Eのインダクタンス成分が第1のグラウンドパッド10を第1のグラウンド端子34に電氣的に接続している導電路Dのインダクタンス成分よりも小さくされているデュプレクサ1。

## 明 細 書

## デュプレクサ及び弾性波装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、例えば携帯電話機のRF段に用いられるデュプレクサ及び該デュプレクサとして用いられ得る弾性波装置に関し、より詳細には、送信端子と、受信側帯域フィルタの平衡端子との間のアイソレーションが改善されたデュプレクサ及び該デュプレクサに好適に用いられる弾性波装置に関する。

## 背景技術

[0002] 携帯電話機のRF段において、部品点数の低減を果たすために、デュプレクサが広く用いられている。例えば、下記の特許文献1では、図16に示す回路構成を有するデュプレクサ1001が開示されている。

[0003] デュプレクサ1001では、基板1002上に、送信側フィルタチップ1003及び受信側フィルタチップ1004が実装されている。アンテナ端子1005が外部のアンテナ1006に接続される。送信側フィルタチップ1003は、複数の直列腕共振子S1～S4と、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有する。この直列腕共振子S1～S4及び並列腕共振子P1, P2は、それぞれ、弾性表面波共振子によって形成されている。上記送信側フィルタチップ1003は、一端に送信端子1007を有する。送信端子1007から送信信号が入力され、アンテナ端子1005を介して送信信号がアンテナ1006に供給される。

[0004] 他方、アンテナ端子1005に、整合回路1008を介して受信側フィルタチップ1004が接続されている。受信側フィルタチップ1004は、弾性表面波フィルタ素子からなり、平衡－不平衡変換機能を有している。すなわち、アンテナ端子1005に、受信側フィルタチップ1004の不平衡入力端子1009が接続されている。受信側フィルタチップ1004は、第1, 第2の平衡端子1010, 1011を有する。

[0005] また、受信側フィルタチップ1004は、複数のIDTを有する弾性表面波フィルタ素子からなる。ここでは、弾性表面波フィルタ素子の構成は略図的に示されているが、中央に配置されている第1のIDT1012の一端が不平衡入力端子1009に、他端がグラ

ウンド電位に接続されている。また、第2, 第3のIDT1013, 1014の各一端が、それぞれ、グラウンド電位、各他端が第1, 第2の平衡端子1010, 1011にそれぞれ電氣的に接続されている。

[0006] なお、特許文献1では示されていないが、上記整合回路1008を構成するために、従来より、アンテナ端子1005と、不平衡入力端子1009との間にSAW共振子を接続し、かつ該弾性表面波共振子とアンテナ端子1005との間の接続点とグラウンド電位との間にコイルを接続した構成が用いられている。

特許文献1:特開2003-347964号公報

#### 発明の開示

[0007] 整合回路1008を形成するにあたり、小型化のために、上記SAW共振子と、コイルとを用いた構成を上記基板1002内に内蔵した場合、従来のデュプレクサでは、第1, 第2の平衡端子1010, 1011と、送信側フィルタチップ1003の送信端子1007との間のアイソレーション特性が悪化することがあった。そのため、受信側フィルタチップ1004の減衰量周波数特性において、送信側フィルタチップ1003の通過帯域における減衰量が小さくなることがあった。

[0008] 本発明の目的は、上述した従来技術の欠点を解消し、送信端子と、受信側フィルタチップの第1, 第2の平衡端子との間のアイソレーション特性を改善することが可能とされているデュプレクサ及び該デュプレクサとして用いられ得る弾性波装置を提供することにある。

[0009] 本発明によれば、送信側弾性波フィルタと、受信側弾性波フィルタと、前記送信側弾性波フィルタ及び受信側弾性波フィルタが実装されている積層基板とを備えるデュプレクサであって、前記送信側弾性波フィルタが、第1の圧電基板と、前記第1の圧電基板に設けられた第1のフィルタ部と、前記第1の圧電基板の下面に設けられており、かつ前記第1のフィルタ部に接続されている送信出力パッドとを有し、前記受信側弾性波フィルタが、第2の圧電基板と、前記第2の圧電基板に設けられている第2のフィルタ部と、前記第2の圧電基板の下面に設けられており、かつ前記第2のフィルタ部に接続されている不平衡パッド及び第1, 第2の平衡パッドとを有し、前記第2のフィルタ部が、前記不平衡パッドに一端が接続されている少なくとも1個の第1のIDTを

有する縦結合型の第1のフィルタ素子と、入力信号に対する出力信号の位相が、第1のフィルタ素子における入力信号に対する出力信号の位相と $180^\circ$ 異なっており、前記不平衡パッドに一端が接続されている少なくとも1個の第2のIDTを有する縦結合型の第2のフィルタ素子と、前記第1のIDTの他端が接続されている第1のグラウンドパッドと、前記第2のIDTの他端が接続されている第2のグラウンドパッドとを有し、前記積層基板が、前記第1, 第2のグラウンドパッドにそれぞれ電氣的に接続される第1, 第2のグラウンドランドと、前記送信出力パッド及び前記不平衡パッドが電氣的に接続される共通ランドと、前記第1のIDTの他端と前記第2のIDTの他端とが共通接続される共通グラウンド電極と、前記第1のグラウンドランドと前記共通グラウンド電極との間に接続されている第1のインダクタンス成分と、前記第2のグラウンドランドと前記共通グラウンド電極との間に接続されている第2のインダクタンス成分と、前記共通ランドと前記共通グラウンド電極との間に接続されているコイルとを備え、前記第2のグラウンドパッドと前記コイルとの間の距離が前記第1のグラウンドパッドと前記コイルとの間の距離よりも長くされており、前記第2のインダクタンス成分が、前記第1のインダクタンス成分よりも小さくされている、デュプレクサが提供される。

[0010] 本発明に係るデュプレクサでは、好ましくは、前記積層基板が複数の誘電体層からなり、前記共通グラウンド電極が、前記積層基板の隣り合う2層の誘電体層間に設けられており、前記第1, 第2のインダクタンス成分及び前記コイルとが、それぞれ、前記積層基板の上面及び／または隣接する誘電体層間の界面に設けられた導体と、前記少なくとも1層の誘電体層を貫通しており、前記導体に接続されているビアホール導体とを有し、前記第1のインダクタンス成分を形成している前記導体及びビアホール導体を連ねてなる構造の全長が、前記第2のインダクタンス成分を形成している前記導体及びビアホール導体を連ねてなる構造の全長よりも長くされている。その場合には、第1のインダクタンス成分を形成している上記導体及びビアホール導体を連ねてなり、第1のインダクタンス成分を形成している構造の全長を相対的に長くすることにより、第2のインダクタンス成分のインダクタンスを第1のインダクタンス成分のインダクタンスよりも小さくした構成が容易に実現される。

[0011] また、好ましくは、前記第2のインダクタンス成分を形成しているビアホール導体は、

少なくとも1層の前記誘電体層を貫通している少なくとも2個のビアホール導体を有する。従って、少なくとも2個のビアホール導体を設けることにより、積層基板の大型化を招くことなく第2のインダクタンス成分を小さくすることができる。

- [0012] 上記積層基板は様々な形態とされ得る。
- [0013] 本発明のある特定の局面では、前記積層基板に設けられた前記第1, 第2のグラウンドパッドと、前記共通グラウンド電極との間に、前記複数の誘電体層が配置されている。
- [0014] また、本発明のデュプレクサでは、好ましくは、前記積層基板の下面に設けられた第1～第3のグラウンド端子と、前記積層基板が実装される実装基板とをさらに備えられており、前記第1, 第2のインダクタンス成分及び前記コイルの各一端が、それぞれ、前記第1, 第2及び第3のグラウンド端子に電気的に接続されており、前記共通グラウンド電極が前記実装基板に設けられている。この場合には、各インダクタ成分をより細かく調整することができる。
- [0015] また、本発明に係るデュプレクサでは、好ましくは、前記積層基板を平面視した場合、前記コイル導体が前記共通グラウンド電極に接続されている導体と重ならないように前記コイル導体が設けられている。この場合には、共通グラウンド電極とコイルとが遠ざけられるので、第2のグラウンドパッドとコイルとの間の距離をより一層長く確実に大きくすることができる。
- [0016] 本発明に係るデュプレクサでは、弾性波としては弾性表面波が用いられてもよく、弾性境界波が用いられてもよい。
- [0017] 本発明に係る弾性波装置は、弾性波フィルタと、上面及び下面を有し、上面に前記弾性波フィルタが実装されている積層基板と、前記積層基板の前記下面に設けられた第1, 第2の平衡端子とを有する弾性波装置であって、前記弾性波フィルタが、圧電基板と、前記圧電基板に設けられた不平衡パッド及び第1, 第2の平衡パッドと、前記不平衡パッドに一端が接続されている少なくとも1つの第1のIDTを有する縦結合型の第1のフィルタ素子と、入力信号に対する出力信号の位相が第1のフィルタ素子における入力信号に対する出力信号の位相と $180^\circ$ 異なっており、かつ前記不平衡パッドに一端が接続されている少なくとも1個の第2のIDTを有する縦結合型の第2の

フィルタ素子とを備え、前記積層基板が、前記第1のIDTの他端と電氣的に接続される第1のグラウンドランドと、前記第2のIDTの各他端と電氣的に接続される第2のグラウンドランドと、前記第1のIDTの他端と前記第2のIDTの他端とが共通接続される共通グラウンド電極と、前記第1のグラウンドランドと前記共通グラウンド電極との間に形成された第1のインダクタンス成分と、前記第2のグラウンドランドと前記共通グラウンド電極との間に形成された第2のインダクタンス成分とを備え、前記第1のインダクタンス成分の大きさと、前記第2のインダクタンス成分の大きさが異ならされていることを特徴とする。

(発明の効果)

- [0018] 本発明に係るデュプレクサでは、上記第2のグラウンドパッドと前記コイルとの間の距離が第1のグラウンドパッドとコイルとの間の距離よりも長くされているため、上記コイルに送信信号が流れた場合の磁界による影響が、第1のグラウンドパッド側において相対的に大きくなる。しかしながら、第2のインダクタンス成分が第1のインダクタンス成分よりも小さくされているため、上記磁界による影響が第2のグラウンドパッドとコイルとの間において抑制される。従って、受信側弾性波フィルタにおける第1、第2の平衡端子間の振幅平衡度及び位相平衡度が改善され、かつ、アイソレーション特性を改善することが可能となる。
- [0019] よって、平衡－不平衡変換機能を有する受信側弾性波フィルタを用いて小型化を進め得るデュプレクサにおいて、大型化を招くことなくかつ構造の複雑化をさほど招くことなく、アイソレーション特性を改善することができる。
- [0020] また、本発明の弾性波装置では、上記のように、第1のインダクタンス成分と第2のインダクタンス成分が異ならされているため、第1、第2の平衡端子間の振幅平衡度及び位相平衡度を高めることが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係るデュプレクサの模式的平面図である。
- [図2]図2は、図1に示したデュプレクサに用いられている積層基板の下面の電極構造を模式的に示す平面図である。
- [図3]図3は、図1に示した実施形態の送信側弾性波フィルタの回路構成を示す回路

図である。

[図4]図4(a)～(f)は、本発明の一実施形態に用いられている積層基板の各高さ位置に設けられた電極構造を示す各模式的平面図である。

[図5]図5は、本発明の一実施形態のデュプレクサの積層基板において構成されているコイルが設けられている位置を模式的に示す平面図である。

[図6]図6(a)～(f)は、比較のために用意した従来のデュプレクサの積層基板の各高さ位置に設けられた電極構造を示す各模式的平面図である。

[図7]図7は、図6に示した積層基板におけるコイルパターンと、コイルパターンよりも上方に設けられたシールド電極との位置関係を示す模式的平面図である。

[図8]図8は、本発明の一実施形態及び比較のために用意した従来のデュプレクサのアイソレーション特性を示す図である。

[図9]図9は、本発明の一実施形態及び比較のために用意した従来のデュプレクサの位相平衡度と周波数との関係を示す図である。

[図10]図10は、本発明の一実施形態における第1、第2のグラウンドランド及び平衡グラウンドランドと、第1～第3のグラウンド端子とを結ぶ各導電路の位置を模式的に示す斜視図である。

[図11]図11は、比較のために用意した第1、第2のグラウンドランド及び平衡グラウンドランドを積層基板内において共通接続した構造の模式的斜視図である。

[図12]図12は、比較例の積層基板の要部を説明するための模式的斜視図である。

[図13]図13は、図10に示した実施形態及び図11に示した比較例のアイソレーション特性を示す図である。

[図14]図14は、図10に示した実施形態及び図11に示した比較例の位相平衡度と周波数との関係を示す図である。

[図15]図15は、本発明の変形例で用いられる実装基板を示す模式的斜視図である。

[図16]図16は、従来のデュプレクサの回路構成を示す模式図である。

## 符号の説明

[0022] 1…デュプレクサ



- 2…積層基板
- 2a…上面
- 2b…下面
- 3…送信側弾性波フィルタ
- 4…受信側弾性波フィルタ
- 5…圧電基板
- 6…第2のフィルタ部
- 7…不平衡パッド
- 8, 9…第1, 第2の平衡パッド
- 10…第1のグラウンドパッド
- 11…第2のグラウンドパッド
- 12…第3のグラウンドパッド
- 31…アース端子
- 32, 33…第1, 第2の平衡端子
- 34, 35…第1, 第2のグラウンド端子
- 36…第3のグラウンド端子
- 51…共通ランド
- 52, 53…第1, 第2の平衡ランド
- 54, 55…第1, 第2のグラウンドランド
- 56…平衡グラウンドランド
- 61a～61d…ビアホール導体
- 61g～61f…導体
- 62a～62d…ビアホール導体
- 63a～63c…ビアホール電極
- 64a…ビアホール電極
- 64b…コイルパターン
- 64c…ビアホール電極

発明を実施するための最良の形態

- [0023] 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。
- [0024] 図1は、本発明の一実施形態に係るデュプレクサの模式的平面図であり、図2は該デュプレクサに用いられている積層基板の底面の端子構造を模式的に示す平面図であり、ここでは積層基板を透視して下面の端子構造が示されている。
- [0025] なお、図1では、後述する積層基板2の上面の電極構造の図示は省略されており、積層基板2を透かして、積層基板2の下面2b上の端子構造と積層基板2の上面2a上に実装された送信側弾性波フィルタ及び受信側弾性波フィルタと端子構造との電気的接続構造を模式的に示していることを指摘しておく。
- [0026] 図1に示すように、デュプレクサ1は、積層基板2を有する。積層基板2は、後述するように、複数の誘電体層を積層した構造を有する。積層基板2の上面2a上に、送信側弾性波フィルタ3及び受信側弾性波フィルタ4が実装されている。受信側弾性波フィルタ4は、圧電基板5を有する。圧電基板5の下面に、図1において模式的に示す電極構造を形成することにより弾性表面波フィルタが形成されている。圧電基板5を構成する材料は特に限定されず、適宜の圧電セラミックスまたは圧電単結晶を用いることができる。
- [0027] 圧電基板5の下面に形成されている電極構造により、本発明における第2のフィルタ部としての弾性表面波フィルタ部が形成されている。
- [0028] また、圧電基板5の下面には、一点鎖線の円で示す位置に下方に突出した金属バンプが形成されている。そして、この各金属バンプは、圧電基板5の下面に形成された電極パッド上に形成されている。ここでは、説明を容易とするために、電極パッドを上記円で囲まれた金属バンプの位置に設けられているものとして、上記一点鎖線の各円で囲まれた部分を各電極パッドとして説明することとする。圧電基板5の下面には、上記複数の電極パッドとして、不平衡パッド7、第1、第2の平衡パッド8、9、第1、第2のグラウンドパッド10、11及び平衡グラウンドパッド12を有する。これらの電極パッドは、Al、Cuなどの適宜の金属もしくは合金からなる導電膜を圧電基板5の下面に形成することにより設けられている。そして、前述したように、各電極パッド上に、Auや半田などからなる金属バンプが下方に突出するように設けられている。

- [0029] 第2のフィルタ部は、第1～第4の縦結合共振子型SAWフィルタ13～16と、一端子対SAW共振子17, 18とを有する。すなわち、不平衡パッド7に、一端子対SAW共振子17を介して、第1, 第2の縦結合共振子型フィルタ13, 14が接続されている。第1, 第2の縦結合共振子型フィルタ13, 14は、いずれも3IDT型のSAWフィルタである。不平衡パッド7に、一端子対SAW共振子17を介して、第1, 第2の縦結合共振子型SAWフィルタ13, 14の中央のIDT13a, 14aの一端が接続されている。IDT13a, 14aの他端は共通接続され、第1のグラウンドパッド10に電氣的に接続されている。また、IDT13a, 14aの表面波伝搬方向両側にそれぞれ配置されているIDT13b, 13c, 14b, 14cの各一端が共通接続され、第1の平衡パッド8に接続されており、各他端が共通接続され、平衡グラウンドパッド12に電氣的に接続されている。
- [0030] また、一端子対SAW共振子18を介して不平衡パッド7に、第3, 第4の縦結合共振子型フィルタ15, 16の中央のIDT15a, 16aの一端が接続されており、IDT15a, 16aの各他端が共通接続され、第2のグラウンドパッド11に電氣的に接続されている。第3, 第4の縦結合共振子型フィルタ15, 16において、IDT15a, 16aの表面波伝搬方向両側にそれぞれ位置しているIDT15b, 15c, 16b, 16cの各一端が共通接続され、第2の平衡パッド9に電氣的に接続されており、各他端が共通接続され、平衡グラウンドパッド12に接続されている。
- [0031] 上記第2のフィルタ部は、平衡パッド7を不平衡端子として、第1, 第2の平衡パッド8, 9を第1, 第2の平衡端子として有する。
- [0032] 従って、上記第2のフィルタ部は、第1～第4の縦結合共振子型フィルタ13～16を有する平衡－不平衡変換機能を有する弾性表面波フィルタである。
- [0033] 他方、送信側弾性表面波フィルタ3は、圧電基板21を有する。圧電基板21の下面には、電極パッド22～27が一点鎖線で示すように形成されている。そして、圧電基板21の下面には、図3に模式的に示す電極構造が形成され、送信側の第1のフィルタ部が構成されている。この第1のフィルタ部は、図3に示すように、不平衡入力－不平衡出力のラダー型弾性表面波フィルタである。
- [0034] 図1に戻り、不平衡パッド7、第1, 第2の平衡パッド8, 9、第1, 第2のグラウンドパッド10, 11及び平衡グラウンドパッド12は、積層基板2側に設けられている端子に電

氣的に接続される。図1及び図2では、積層基板2を透かして積層基板2の下面2bに形成されている複数の端子が図示されている。積層基板2の下面2bには、アンテナ端子31、第1、第2の平衡端子32、33、第1、第2のグラウンド端子34、35及び第3のグラウンド端子36が形成されている。これらの端子は、AuまたはAgなどの適宜の金属膜により形成されている。アンテナ端子31は、デュプレクサ1をアンテナに接続するための端子である。また、第1、第2の平衡端子32、33は、受信側弾性波フィルタ4の後段に接続される増幅器等に受信出力を与える端子である。

[0035] 第1～第3のグラウンド端子34～36は外部のグラウンド電位に接続するための端子である。

[0036] 他方、上記受信側弾性波フィルタ4の圧電基板5の下面に形成されている上記不平衡パッド7、第1、第2の平衡パッド8、9、第1、第2のグラウンドパッド10、11及び不平衡グラウンドパッド12は、図1に破線A～Gに模式的に示す導電路により上記端子31～36のいずれかの端子に電氣的に接続されている。この導電路A～Gは、積層基板2内に形成されている。また、導電路Aは、図1において模式的なコイル記号が図示されているが、導電路A中に後述するように整合回路を形成するためのコイルが形成されている。

[0037] 図4(a)～(f)は、上記積層基板2内の導電路を説明するための積層基板2の異なる高さ位置の電極構造を示す模式的平面図である。

[0038] 本実施形態では、積層基板2は、5層の誘電体層を積層した構造を有する。誘電体層を形成するための材料としては、誘電体セラミックス等の適宜の誘電体材料を用いることができ本実施形態では、誘電体セラミックス層を後述の電極構造を介して積層し、一体焼成してなるセラミック多層基板により積層基板2が形成されている。

[0039] 積層基板2の5層の誘電体層を、下面2b側から第1層、第2層、第3層、第4層及び第5層と名付けることとする。図4(a)は第5層の上面、すなわち積層基板2の上面2a上の電極構造を示し、(b)は第4層と第5層との間に形成される電極構造を示し、(c)は第3層と第4層との間に形成される電極構造を示し、(d)は第2層と第3層との間の電極構造を示し、(e)は第1層と第2層との間の界面に設けられた電極構造を示し、(f)は積層基板2の下面2bに形成された端子構造を示す。

- [0040] 図4(a)に示すように、積層基板2の上面2a上には、前述した受信側弾性波フィルタ4の不均衡パッド7に電氣的に接続される共通ランド51と、第1, 第2の平衡パッド8, 9に接続される第1, 第2の平衡ランド52, 53と、前記第1, 第2のグラウンドパッド10, 11に接続される第1, 第2のグラウンドランド54, 55と、前記平衡グラウンドパッド12に電氣的に接続される平衡グラウンドランド56とが形成されている。なお、電極ランド57~59は送信側弾性波フィルタに電氣的に接続される電極ランドであるが、その詳細な説明は省略する。
- [0041] 第1の平衡ランド52は、積層基板2を貫通しているビアホール導体61a~61d及び導体61e~61gにより、第1の平衡端子32に電氣的に接続されている。すなわち、ビアホール電極61a~61d及び導体61e~61gなどが図1に略図的に示した導電路Bを形成している。
- [0042] 同様に、第2の平衡ランド53は、積層基板2を貫通しているビアホール導体62a~62dと、導体62e, 62fとにより、第2の平衡端子33に接続されている。すなわち、ビアホール電極62a~62d及び導体62e, 62fが図1に模式的に示した導電路Cを形成している。
- [0043] 他方、共通ランド51は、ビアホール電極63a、コイルパターン63b、ビアホール電極63c、コイルパターン63d、ビアホール電極63eなどにより、積層基板2の下面2bに形成された第3のグラウンド端子36に電氣的に接続されている。すなわち、ビアホール電極63a, 63c, 63e及びコイルパターン63b, 63dが図1に模式的に示した導電路Aを形成している。ここでは、積層基板2内の異なる高さ位置に形成された複数のコイルパターン63b, 63dによりコイルが形成されている。もともと、コイルは、3以上の異なる高さ位置に形成されたコイルパターンをビアホール電極により接続して形成してもよい。また、積層基板2のある高さ位置において、1つのコイルパターンが形成されるだけでコイルが構成されていてもよい。
- [0044] また、共通ランド51は、ビアホール電極63aからなる導電路Gにより積層基板2の下面に形成されたアンテナ端子31に電氣的に接続されている。
- [0045] 第1のグラウンドランド54は、ビアホール電極64aからなる導電路Dにより積層基板2内に設けられた共通グラウンド電極70に接続されており、さらに誘電体膜100によ

り積層基板2の下面で分けられた第1のグラウンド端子34となっている。

- [0046] 第2のグラウンドランド55は、ビアホール電極65a、導体65b、ビアホール電極65c、導体65d、ビアホール電極65e、導体65f及びビアホール電極65gにより、共通グラウンド電極70に電氣的に接続されている。そして、最終的に第2のグラウンドランド55は、第2のグラウンド端子35に電氣的に接続されている。すなわち、導電路Eが、上記ビアホール電極65a、導体65b、ビアホール電極65c、導体65d、ビアホール電極65e、導体65f、ビアホール電極65gなどにより形成されている。
- [0047] 前述した第1のインダクタンス成分は、第1のグラウンドランド54から前記導電路Dにより共通グラウンド電極70に至っている部分によるインダクタンス成分をいうものとする。
- [0048] また、第2のインダクタンス成分とは、上記第2のグラウンドランド55から導電路Eを介して共通グラウンド電極70に接続されている部分に生じるインダクタンス成分をいうものとする。
- [0049] また、平衡グラウンドランド56が、ビアホール電極66a、66b、66eと、導体66c、66dを含む導電路Fにより共通グラウンド電極70を介して積層基板2の下面2bに形成された第3のグラウンド端子36に電氣的に接続されている。
- [0050] 本実施形態のデュプレクサ1の特徴は、上記第2のグラウンドパッド11と上記コイルとの間の距離が、第1のグラウンドパッド10と上記コイルとの間の距離よりも大きくされており、かつ導電路Eで形成される第2のインダクタンス成分が、導電路Dで形成される第1のインダクタンス成分よりも小さくされていることにある。それによって、第1、第2の平衡端子32、33間の振幅平衡度及び位相平衡度が高められ、かつ受信側弾性波フィルタ4において、送信側通過帯域におけるアイソレーションを改善することが可能とされている。これを以下において具体的に説明する。
- [0051] 比較のために、従来のデュプレクサにおいて用いられていた積層基板の構造を図6(a)～(g)に示す。図6(a)～(g)は、比較のために用意した従来の積層基板501の各高さ位置における電極構造を示す模式的平面図である。この積層基板501では、6層の誘電体層が積層されている。ここでも、下面側の誘電体層から上面側の誘電体層の順に、第1層、第2層、第3層、……第6層の各誘電体層と名付けることとす

る。図6(a)は第6層の上面、すなわち積層基板501の上面の電極構造を示し、(b)は第5層と第6層との間の界面の電極構造を示し、(c)は第4層と第5層との間の界面に設けられた電極構造を示し、(d)は第3層と第4層との界面に設けられた電極構造を示し、(e)は第2層と第3層との界面に設けられた電極構造を示し、(f)は第1層と第2層との間に設けられた電極構造を示し、(g)は第1層の下面、すなわち積層基板501の下面に設けられた端子構造を示す。

[0052] 図6(a)に示すように、積層基板501の上面においても、上記実施形態の積層基板2と同様に、共通ランド502、第1、第2の平衡ランド503、504、第1、第2のグラウンドランド505、506及び平衡グラウンドランド507が設けられている。そして、これらの電極ランドは、図6(b)～(e)に示されているビアホール導体や電極により、積層基板501の下面に設けられた各端子に適宜電氣的に接続されている。

[0053] ここでは、共通ランド502にビアホール電極511a、511bを介して、コイルパターン511cが接続されている。コイルパターン511cは、ビアホール電極511dを介して、下方のコイルパターン511eに電氣的に接続されている。すなわち、ここでも、不平衡端子とアンテナ端子との間に、複数のコイルパターン511c、511eを有するコイルが接続されている。従って、このコイルに電流が流れた際の磁界により、第1、第2の平衡端子から取り出される信号に影響が及ぶ。

[0054] そこで、図6(b)、(c)に示すように、大きな面積のシールド電極521、522が形成されている。

[0055] なお、積層基板501においても、下面には、上記実施形態と同様の端子構造が形成されている。図6(g)においては、図4(f)に示した端子構造と同じ端子電極については、実施形態の端子電極に500を付加した参照番号で相当の端子電極を示すこととする。

[0056] 図7は、上記コイルパターン511c、511eにより形成されるコイルと上記シールド電極521、522との位置関係を模式的に示す平面図である。

[0057] これに対して、本実施形態では、図5に示すように、コイルパターンよりも上方に、上記シールド電極521、522に相当するシールド電極は設けられていない。このように、中間層に、特に上記コイルパターン63bの上方に大きなシールド電極を形成せずと

も、本実施形態によれば、バランス特性を改善することができる。

- [0058] 図8は、上記実施形態及び従来例のデュプレクサにおけるアイソレーションの周波数特性を示し、図9は位相平衡度と周波数との関係を示す。送信帯域は1920MHz～1980MHz、受信帯域は2110MHz～2170MHzである。
- [0059] 図8から明らかなように、上記実施形態によれば、上記従来例に比べて、アイソレーション特性の減衰量を大きくし得ることがわかる。また、図9から明らかなように、位相平衡度が実施形態によれば比較例に比べて高められる。
- [0060] 図10は、上記実施形態のデュプレクサ1において、導電路D、Eを模式的に示す斜視図である。これに対して、図11は、上記比較のために用意した従来例における導電路D、Eを模式的に示す斜視図である。図10において見やすくするために、積層基板2の下面2b側の第1層を省略し、第2層～第5層のみを示している。同様に、図11においても、積層基板の下面側の第1層を省略し、第2層～第6層のみを示している。
- [0061] 図11に示す従来例では、第1、第2のグラウンドランド503、504が積層基板501内において共通グラウンド導体602により共通接続されている。また、平衡グラウンドランド507もまた、積層基板501内に設けられた導体603により、上記第1、第2のグラウンドランド503、504と電氣的に接続されている。
- [0062] これに対して、図10に示すように、上記実施形態では、第1、第2のグラウンドランド54、55は、積層基板2の第1、第2層間に設けられた共通グラウンド電極に接続されるまで、第2層～第5層内でそれぞれ独立している。また、平衡グラウンドランド56についても、第1、第2のグラウンドランド54、55と独立に、積層基板2の下面に形成された第3のグラウンド端子に接続される。なお、図10の破線で示すYは、前述したコイルパターンによりコイルが形成される位置を示す。
- [0063] 本実施形態によれば、グラウンドの強さを、第1、第2のグラウンドランド54、55のそれぞれにおいて調整することが可能とされている。そして、第1、第2のグラウンドランド54、55と第1、第2のグラウンド端子34、35とをそれぞれ接続している導電路D、Eを上記コイルYからの距離に応じて調整することが可能とされている。例えば、上記コイルYに近い導電路のグラウンドの強さを相対的に弱く、遠いグラウンドの強さを相対



的に強くすることにより、バランス特性を改善することができる。すなわち、第1, 第2の平衡端子から取り出される信号の位相平衡度及び振幅位相平衡度を改善することができる。これを図12～図14を参照して説明する。

[0064] 図12は、比較のために用意した第1の比較例を示す。第1の比較例において、導電路D, Eのグラウンド強度は同等とした。すなわち、図10の本実施形態においては、第2のグラウンドランド55と共通グラウンド70間の第2～第4層に一層当たり4本のビアホール導体が設けられていた。これに対して、図12では、第2のグラウンドランド55と共通グラウンド間の第2～第4層に一層当たり1本のビアホール導体が設けられている。また、第5層を貫通するビアホール導体65aに接続される導体が細長い形状にされる。これにより、比較例では、第2のグラウンドランド55と共通グラウンド70間の第2のインダクタンス成分が第1のグラウンド54と共通グラウンド70間の第1のインダクタンス成分と同等にされた。

[0065] なお、図10に示した上記実施形態では、上記導電路D, E, Fのグラウンド強度を以下に示すコイルからの距離と以下のグラウンド強度となるようにそれぞれ設定した。以下では、グラウンドの強さの指標として、インダクタンス成分のインダクタンス値を示す。

[0066] 導電路D:コイルからの距離は0.55mmであり、グラウンド強度は0.91nHとした。

[0067] 導電路E:コイルからの距離は1.46mmとし、グラウンド強度は0.56nHとした。

[0068] また、導電路Fのグラウンド強度は0.66nHとした。

[0069] 図13は、図10に示した実施形態及び図12に示した第1の比較例における減衰量アイソレーション特性を示し、図14は位相バランス特性を示す。

[0070] 図13及び図14から明らかなように、上記実施形態によれば、従来例に比べてアイソレーション特性を改善することができ、かつ位相平衡度を改善し得ることがわかる。

[0071] 図15は、上記実施形態の変形例としての実装基板701を示す。上記実施形態では、第1, 第2のグラウンドランド54, 55は、積層基板2の第1, 第2層間において共通グラウンド電極70を設けたが、本変形例では、積層基板2に共通グラウンド電極を設けず、積層基板が実装される実装基板701に共通グラウンド電極770を設けている。第1, 第2のインダクタンス成分の各一端が、実装基板に設けられた共通グラウ

ンド電極770に接続される。導電路D, E, Fが、積層基板2内で互いに独立していることで、不要な干渉を防ぐと共にインピーダンス整合を独立してとることができる。

[0072] 上述した実施形態では、弾性表面波フィルタにより受信側弾性波フィルタ4及び送信側弾性波フィルタ3を形成したが、弾性境界波フィルタにより、送信側フィルタ及び受信側フィルタを構成してもよく、またいずれか一方のみを弾性表面波フィルタで、いずれか他方を弾性境界波フィルタで構成してもよい。

[0073] また、受信側弾性波フィルタ4の回路構成は、図1に模式的に示した構造に限定されるものではなく、平衡－不平衡変換機能を有する様々な電極構造の弾性波フィルタを用いることができる。同様に、送信側弾性波フィルタ3についても、その回路構成は図3に示した回路構成に限定されず、様々な弾性波フィルタの電極構造を適宜用いることができる。

[0074] 送信側フィルタ及び受信側フィルタの周波数帯域は、上述した実施形態の周波数帯域に限定されない。様々な周波数帯域のデュプレクサに本発明を用いることができる。

## 請求の範囲

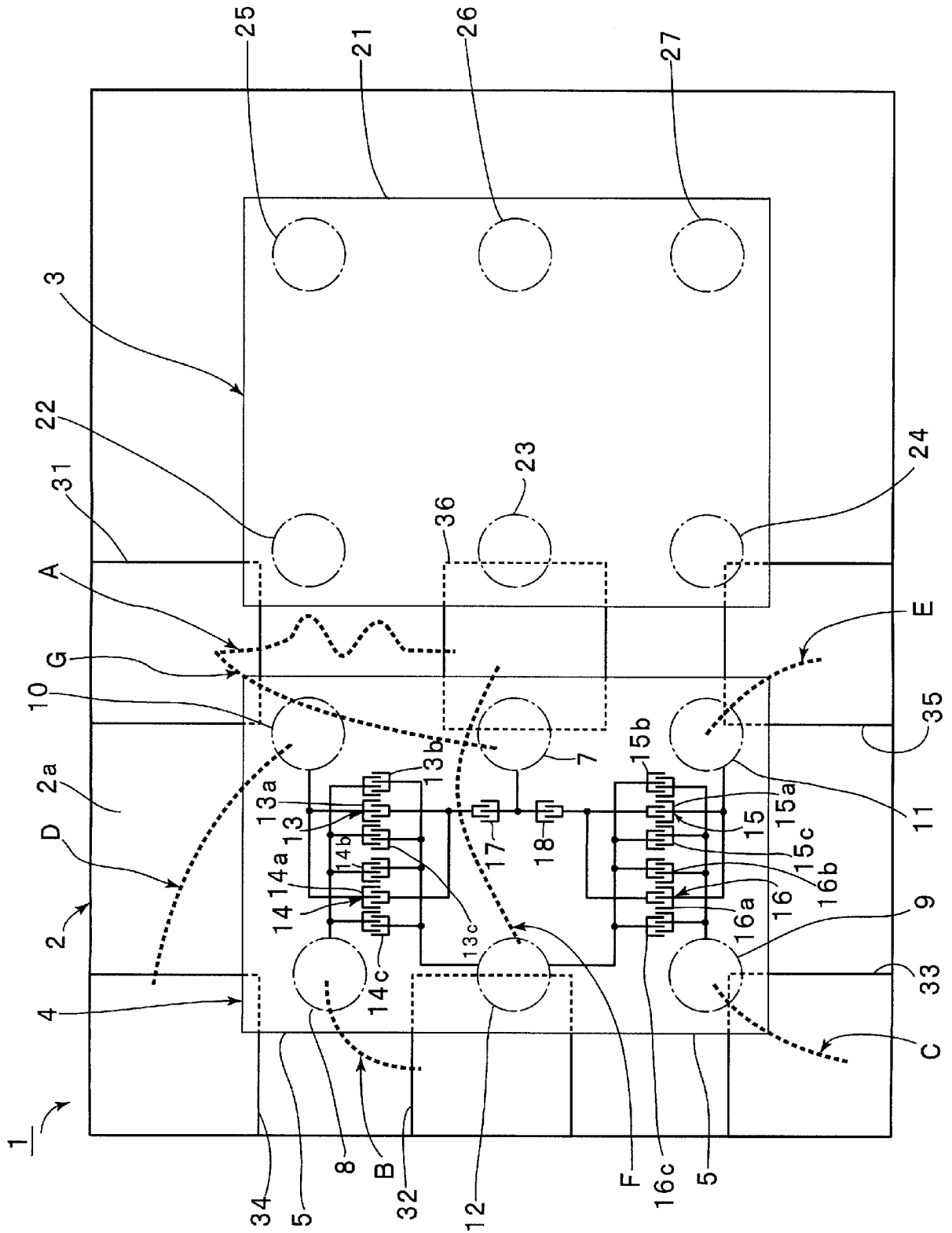
- [1] 送信側弾性波フィルタと、受信側弾性波フィルタと、前記送信側弾性波フィルタ及び受信側弾性波フィルタが実装されている積層基板とを備えるデュプレクサであって、
- 前記送信側弾性波フィルタが、第1の圧電基板と、前記第1の圧電基板に設けられた第1のフィルタ部と、前記第1の圧電基板の下面に設けられており、かつ前記第1のフィルタ部に接続されている送信出力パッドとを有し、
- 前記受信側弾性波フィルタが、第2の圧電基板と、前記第2の圧電基板に設けられている第2のフィルタ部と、前記第2の圧電基板の下面に設けられており、かつ前記第2のフィルタ部に接続されている不平衡パッド及び第1, 第2の平衡パッドとを有し、
- 前記第2のフィルタ部が、
- 前記不平衡パッドに一端が接続されている少なくとも1個の第1のIDTを有する縦結合型の第1のフィルタ素子と、入力信号に対する出力信号の位相が、第1のフィルタ素子における入力信号に対する出力信号の位相と $180^\circ$ 異なっており、前記不平衡パッドに一端が接続されている少なくとも1個の第2のIDTを有する縦結合型の第2のフィルタ素子と、
- 前記第1のIDTの他端が接続されている第1のグラウンドパッドと、
- 前記第2のIDTの他端が接続されている第2のグラウンドパッドとを有し、
- 前記積層基板が、前記第1, 第2のグラウンドパッドにそれぞれ電氣的に接続される第1, 第2のグラウンドランドと、前記送信出力パッド及び前記不平衡パッドが電氣的に接続される共通ランドと、前記第1のIDTの他端と前記第2のIDTの他端とが共通接続される共通グラウンド電極と、
- 前記第1のグラウンドランドと前記共通グラウンド電極との間に接続されている第1のインダクタンス成分と、
- 前記第2のグラウンドランドと前記共通グラウンド電極との間に接続されている第2のインダクタンス成分と、
- 前記共通ランドと前記共通グラウンド電極との間に接続されているコイルとを備え、
- 前記第2のグラウンドパッドと前記コイルとの間の距離が前記第1のグラウンドパッド

と前記コイルとの間の距離よりも長くされており、前記第2のインダクタンス成分が、前記第1のインダクタンス成分よりも小さくされている、デュプレクサ。

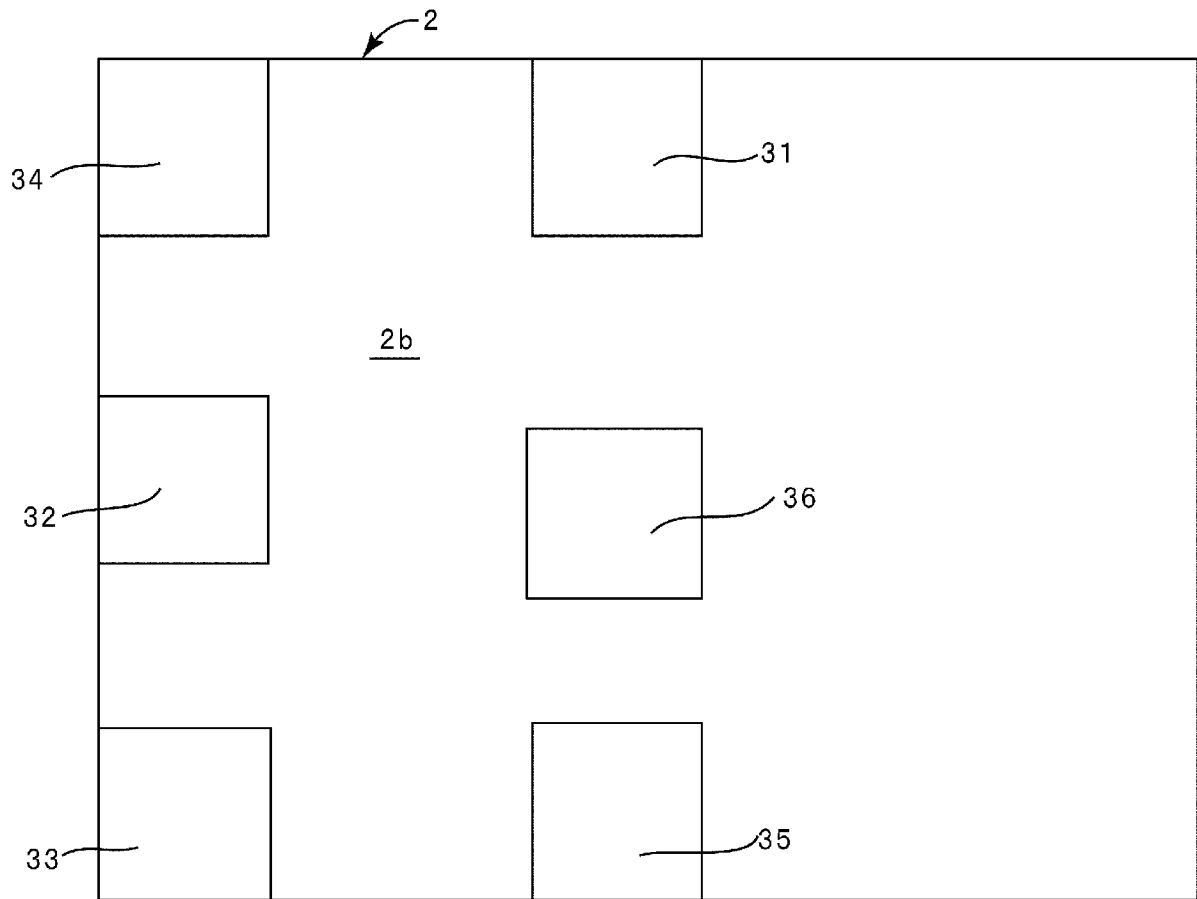
- [2] 前記積層基板が複数の誘電体層からなり、前記共通グラウンド電極が、前記積層基板の隣り合う2層の誘電体層間に設けられており、
- 前記第1, 第2のインダクタンス成分及び前記コイルとが、それぞれ、前記積層基板の上面及び／または隣接する誘電体層間の界面に設けられた導体と、前記少なくとも1層の誘電体層を貫通しており、前記導体に接続されているビアホール導体とを有し、
- 前記第1のインダクタンス成分を形成している前記導体及びビアホール導体を連ねてなる構造の全長が、前記第2のインダクタンス成分を形成している前記導体及びビアホール導体を連ねてなる構造の全長よりも長くされている、請求項1に記載のデュプレクサ。
- [3] 前記第2のインダクタンス成分を形成している前記ビアホール導体が、少なくとも1層の前記誘電体層を貫通している少なくとも2個のビアホール導体である、請求項2に記載のデュプレクサ。
- [4] 前記積層基板に設けられた前記第1, 第2のグラウンドパッドと、前記共通グラウンド電極との間に、前記複数の誘電体層が配置されている、請求項2または3に記載のデュプレクサ。
- [5] 前記積層基板の下面に設けられた第1～第3のグラウンド端子と、前記積層基板が実装される実装基板とをさらに備え、前記第1, 第2のインダクタンス成分及び前記コイルの各一端が、それぞれ、前記第1, 第2及び第3のグラウンド端子に電氣的に接続されており、前記共通グラウンド電極が前記実装基板に設けられている、請求項1に記載のデュプレクサ。
- [6] 前記積層基板を平面視した場合、前記コイル導体が前記共通グラウンド電極に接続されている導体と重ならないように前記コイル導体が設けられている、請求項2～5のいずれか1項に記載のデュプレクサ。
- [7] 前記弾性波が弾性表面波である、請求項1～6のいずれか1項に記載のデュプレクサ。

- [8] 前記弾性波が弾性境界波である、請求項1～6のいずれか1項に記載のデュプレクサ。
- [9] 弾性波フィルタと、上面及び下面を有し、上面に前記弾性波フィルタが実装されている積層基板と、前記積層基板の前記下面に設けられた第1、第2の平衡端子とを有する弾性波装置であって、
- 前記弾性波フィルタが、圧電基板と、前記圧電基板に設けられた不平衡パッド及び第1、第2の平衡パッドと、前記不平衡パッドに一端が接続されている少なくとも1つの第1のIDTを有する縦結合型の第1のフィルタ素子と、入力信号に対する出力信号の位相が第1のフィルタ素子における入力信号に対する出力信号の位相と $180^\circ$ 異なっており、かつ前記不平衡パッドに一端が接続されている少なくとも1個の第2のIDTを有する縦結合型の第2のフィルタ素子とを備え、
- 前記積層基板が、前記第1のIDTの他端と電氣的に接続される第1のグラウンドランドと、前記第2のIDTの各他端と電氣的に接続される第2のグラウンドランドと、
- 前記第1のIDTの他端と前記第2のIDTの他端とが共通接続される共通グラウンド電極と、
- 前記第1のグラウンドランドと前記共通グラウンド電極との間に形成された第1のインダクタンス成分と、
- 前記第2のグラウンドランドと前記共通グラウンド電極との間に形成された第2のインダクタンス成分とを備え、
- 前記第1のインダクタンス成分の大きさと、前記第2のインダクタンス成分の大きさとが異ならされている、弾性波装置。

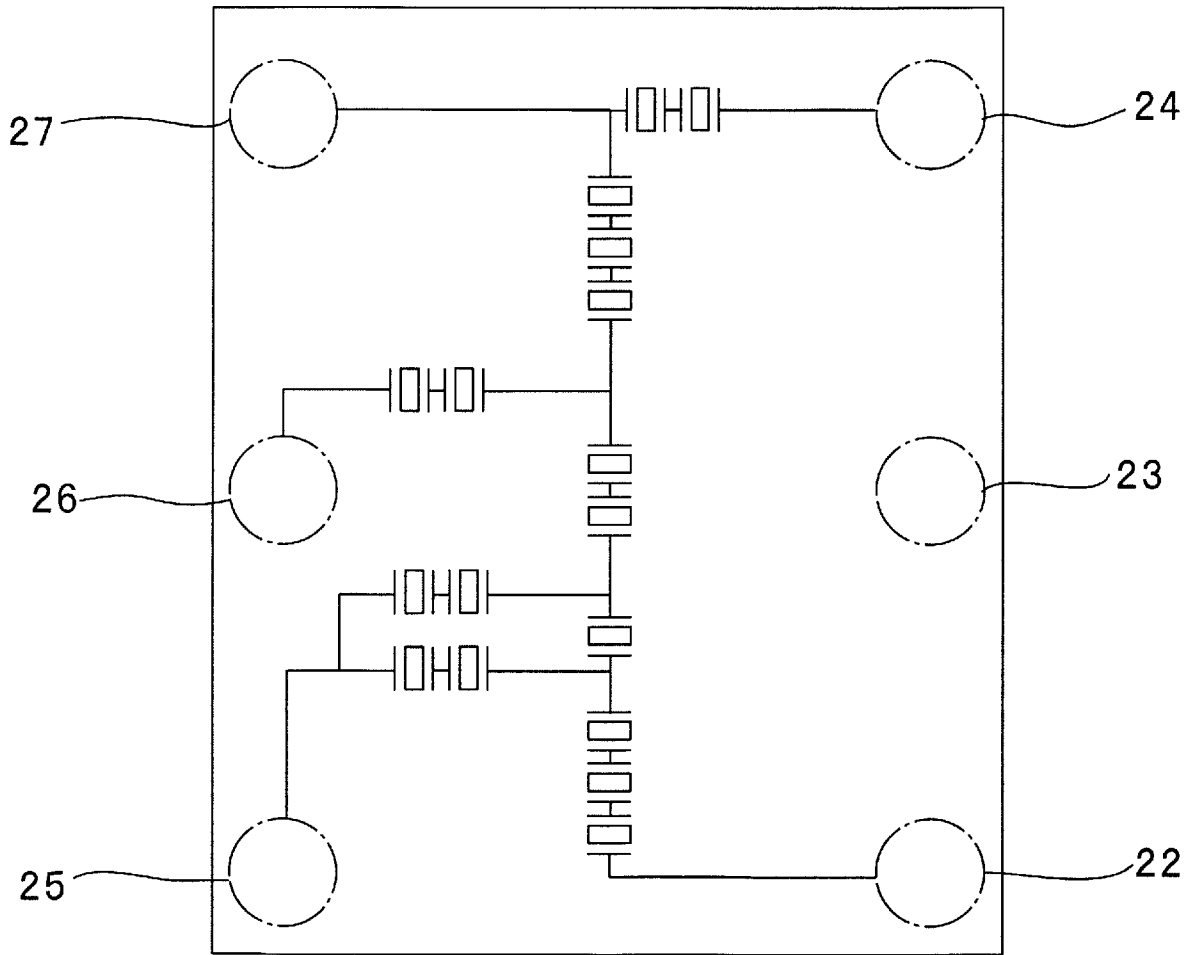
[図1]



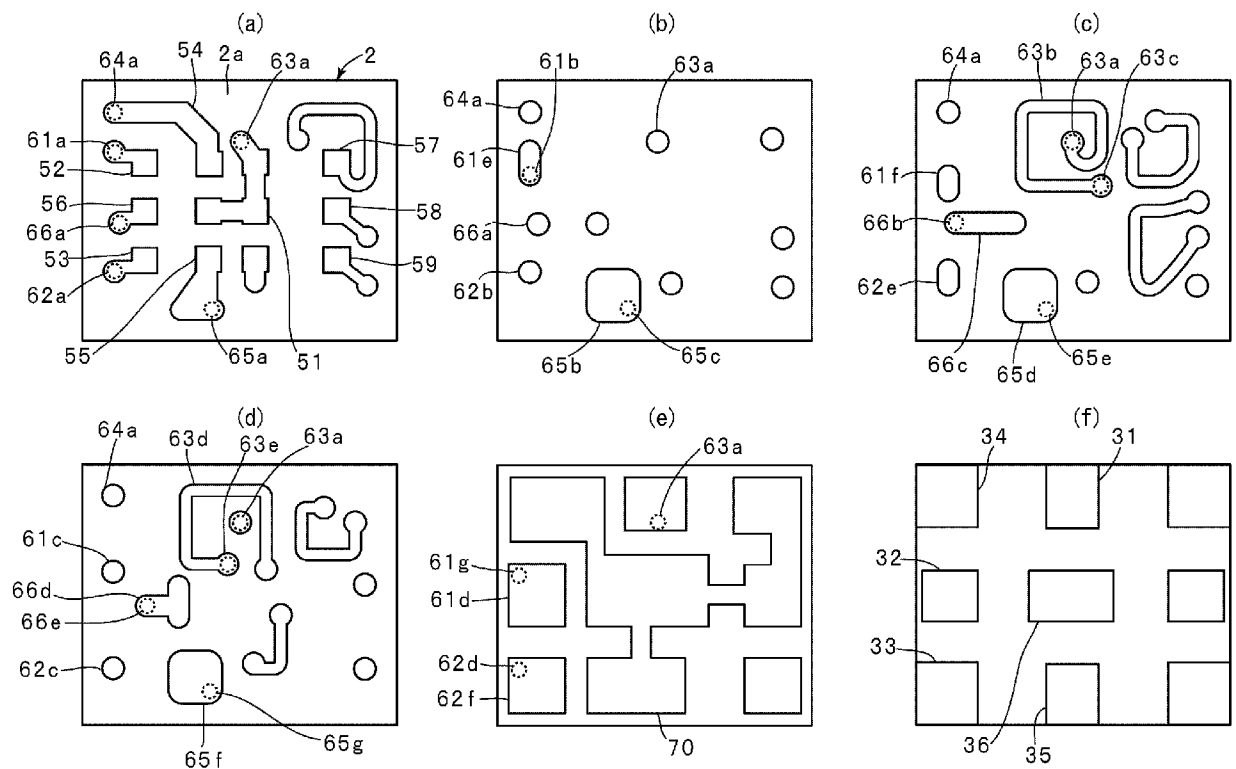
[図2]



[図3]

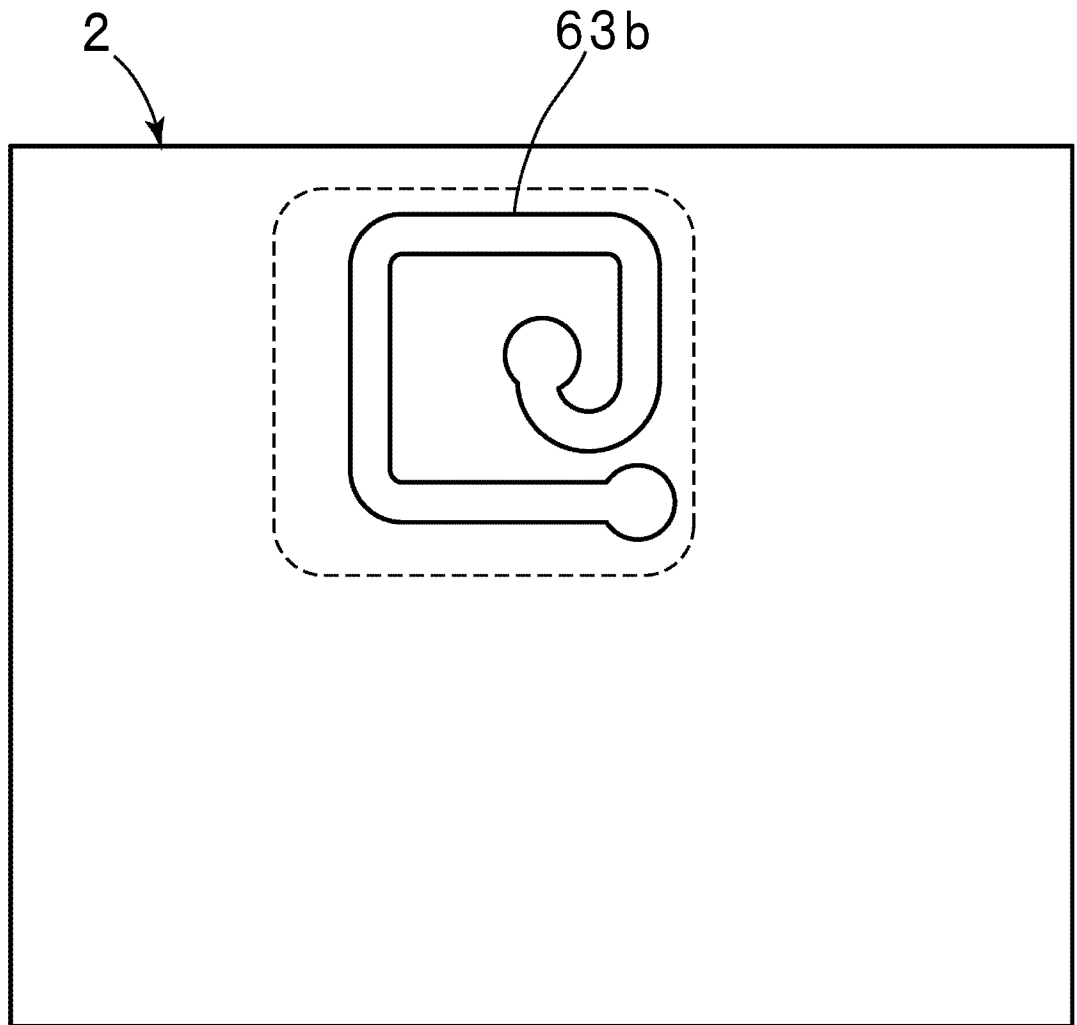


[図4]

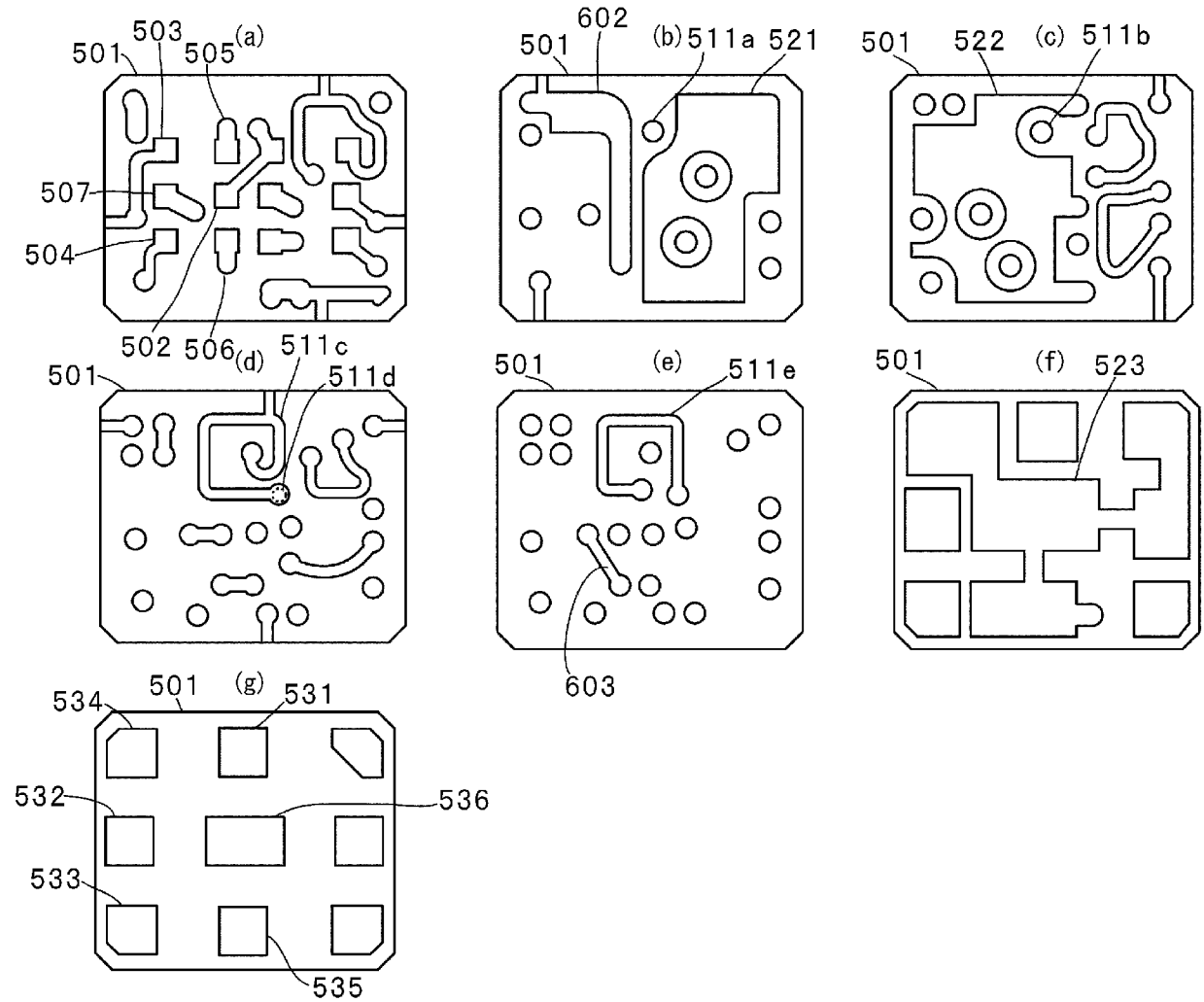




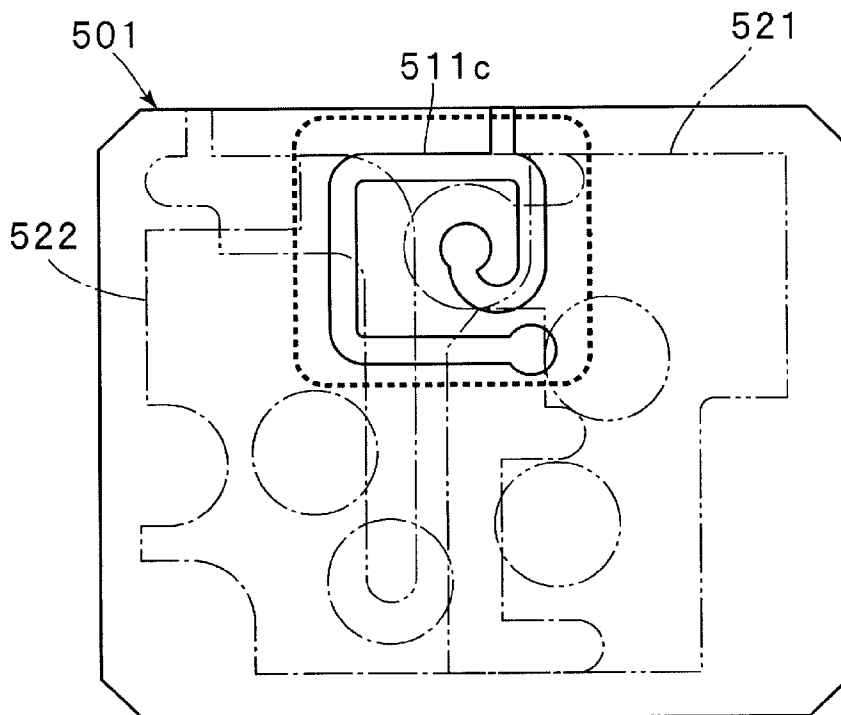
[図5]



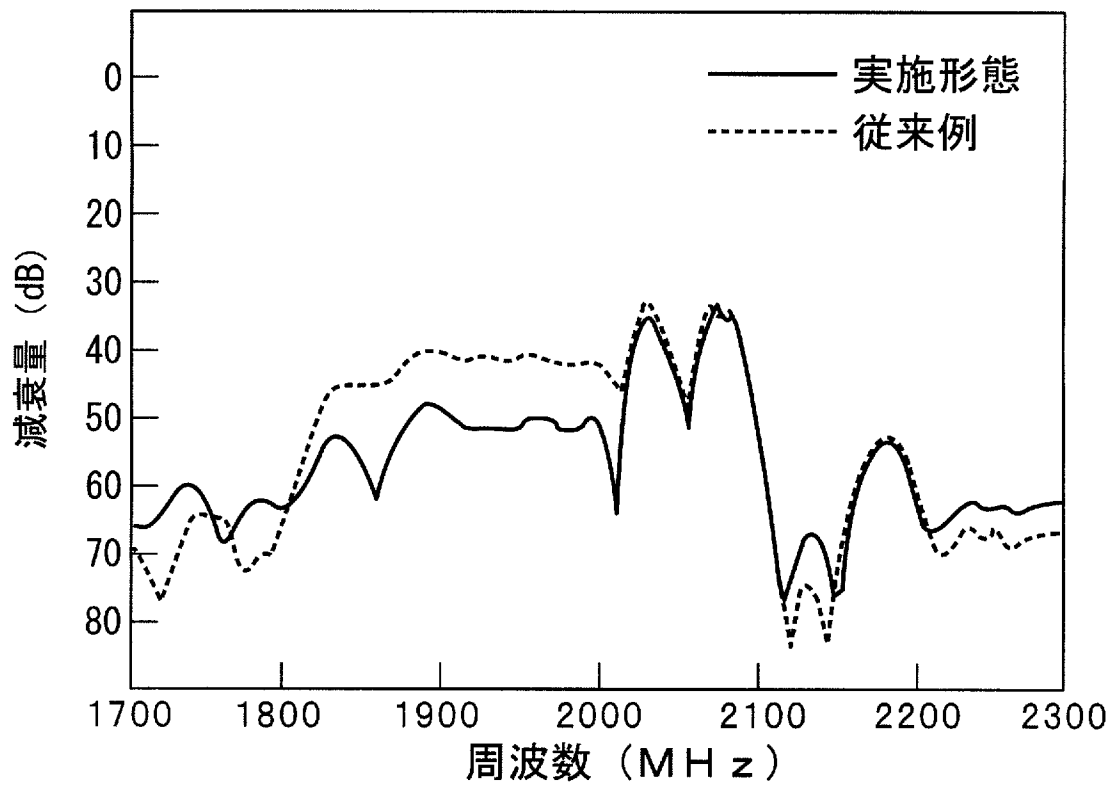
[図6]



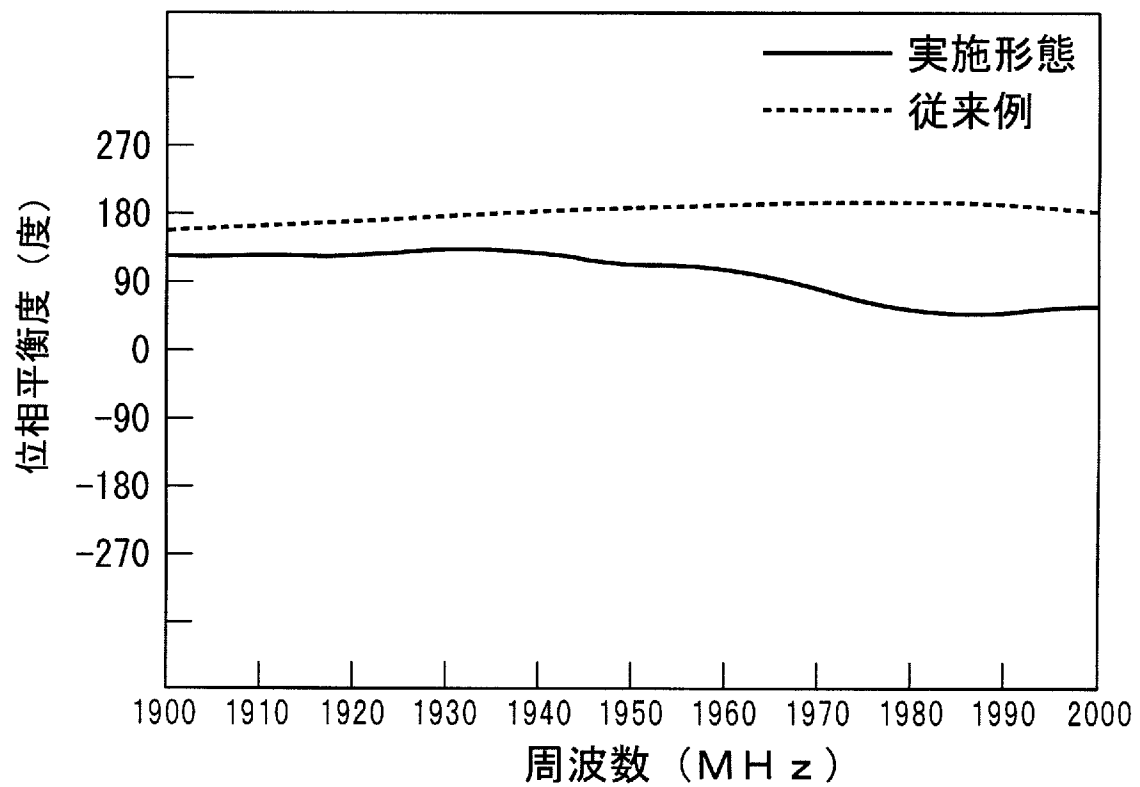
[図7]



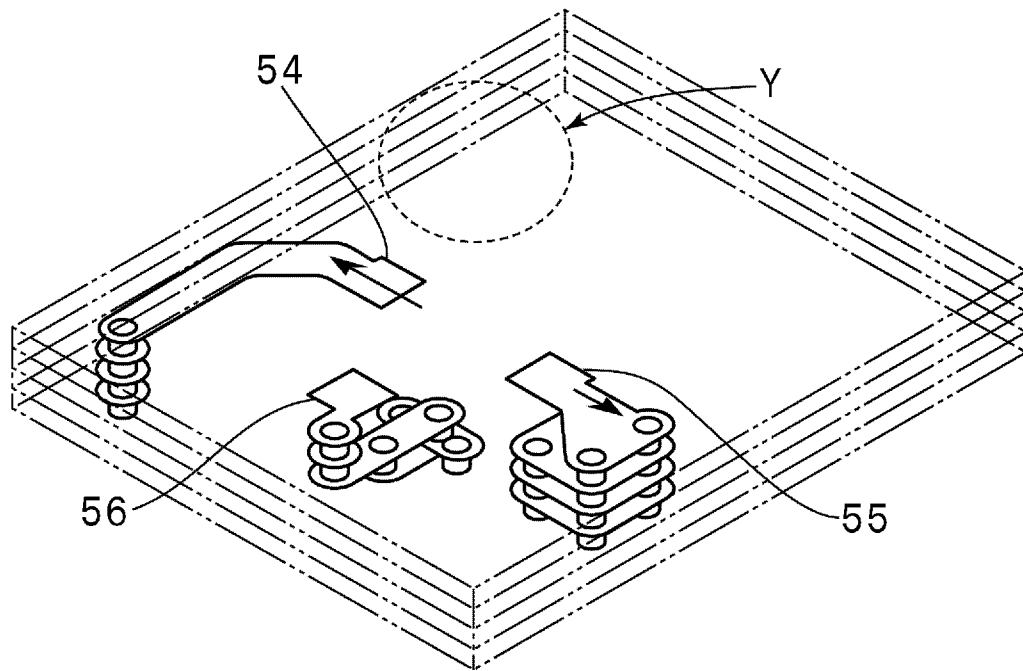
[図8]



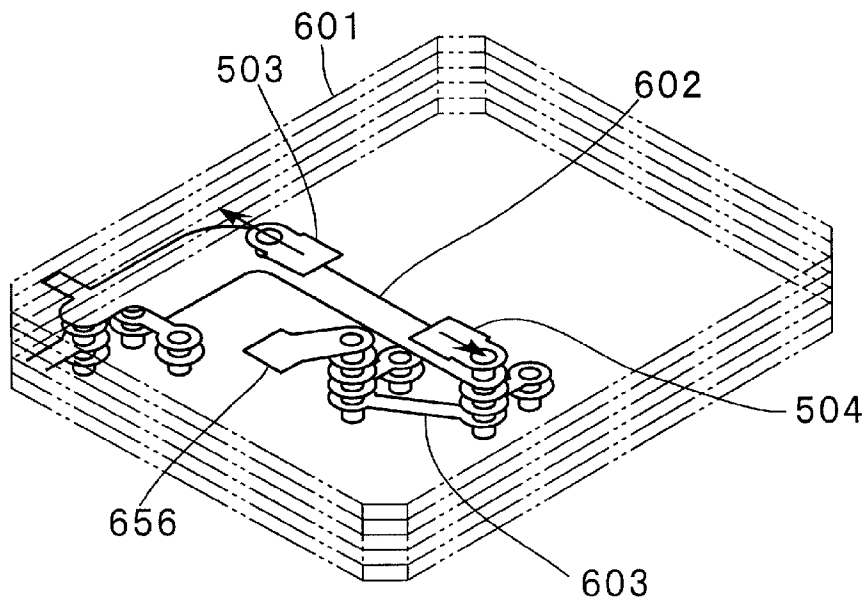
[図9]



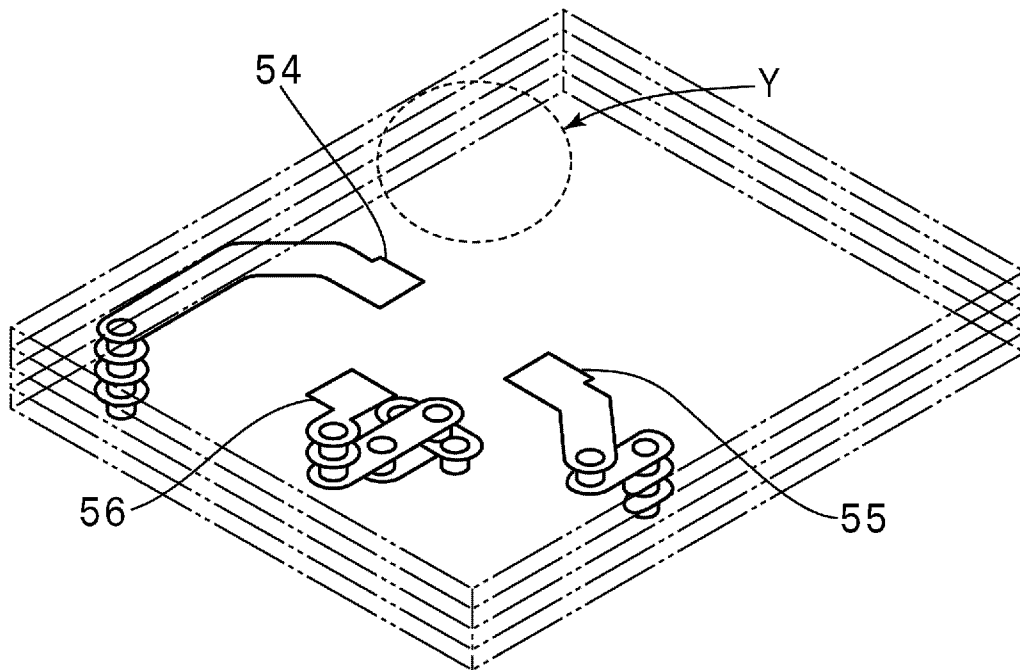
[図10]



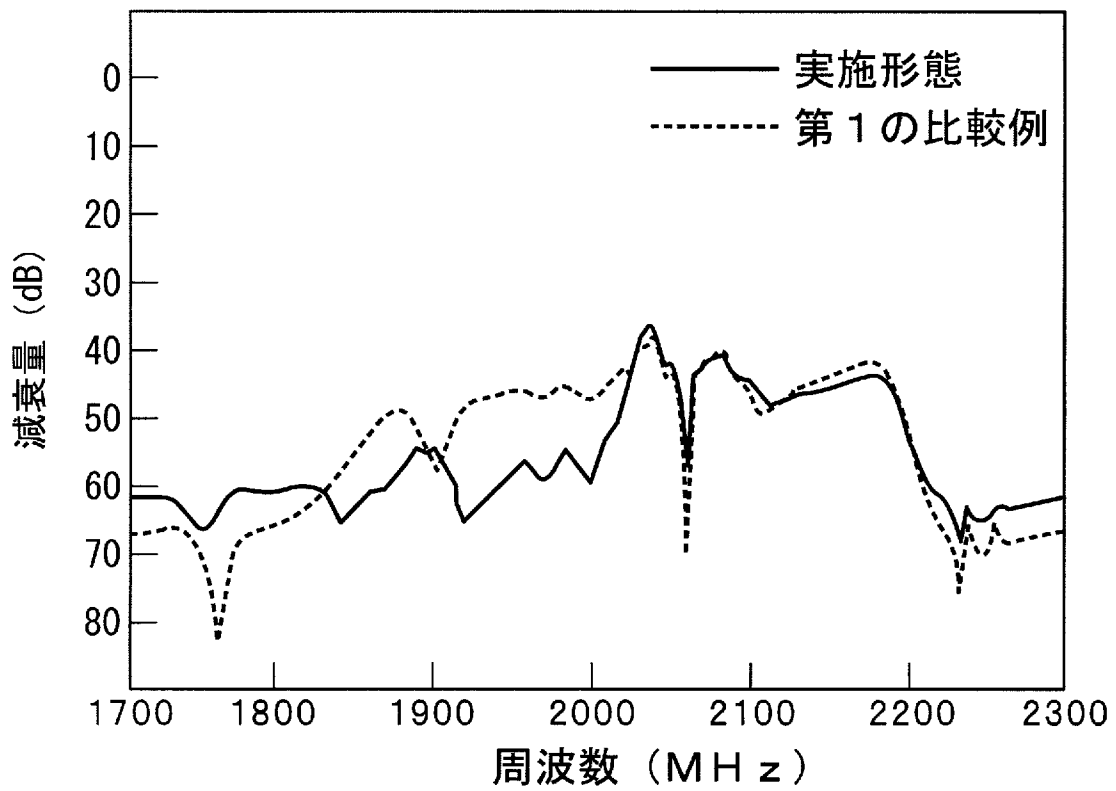
[図11]



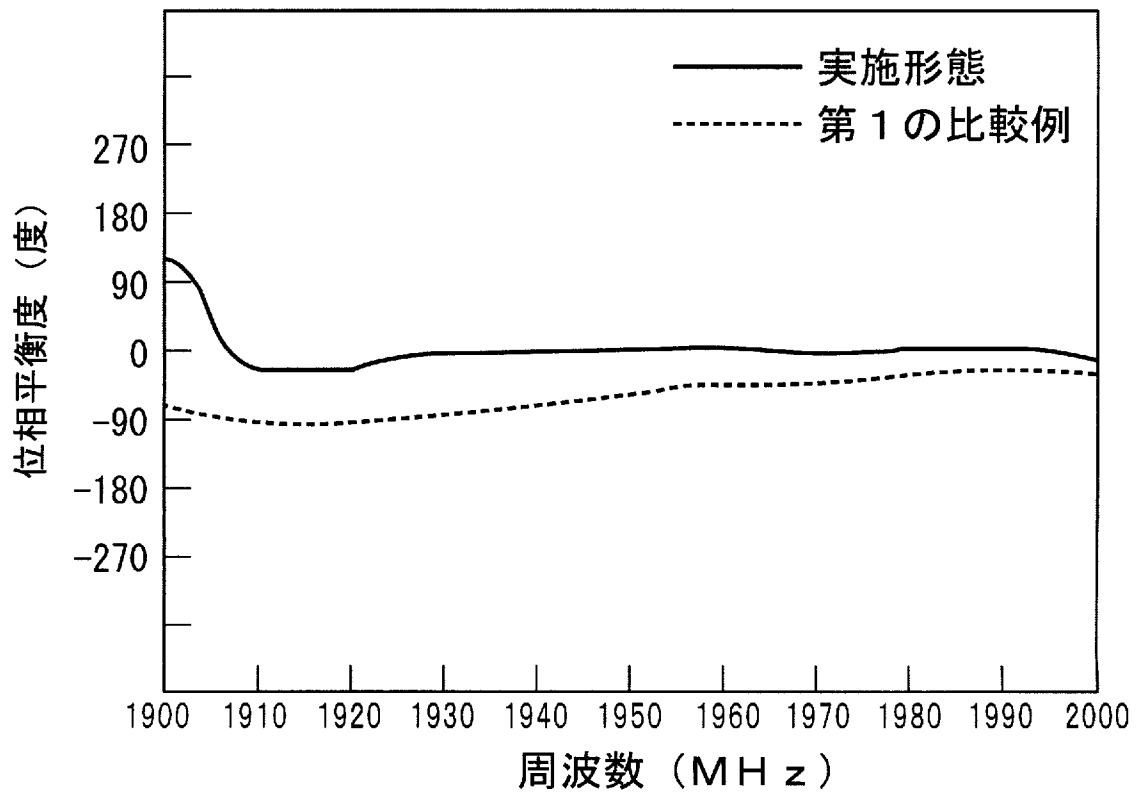
[図12]



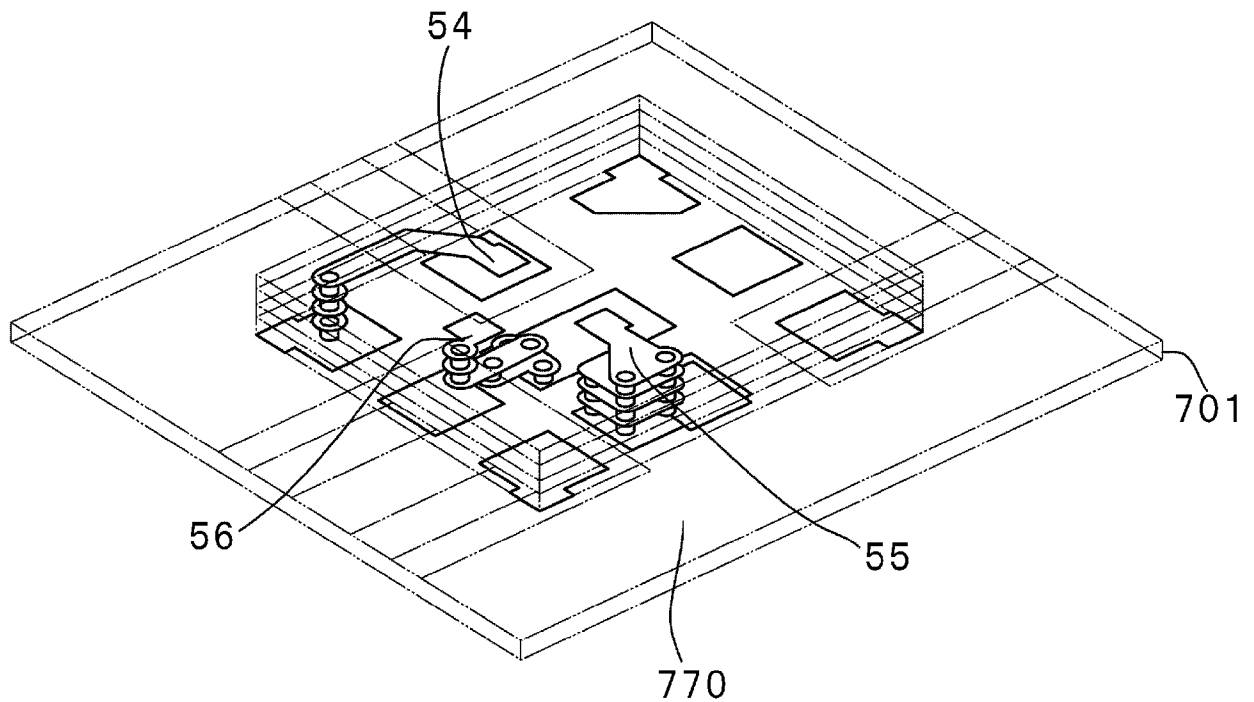
[図13]



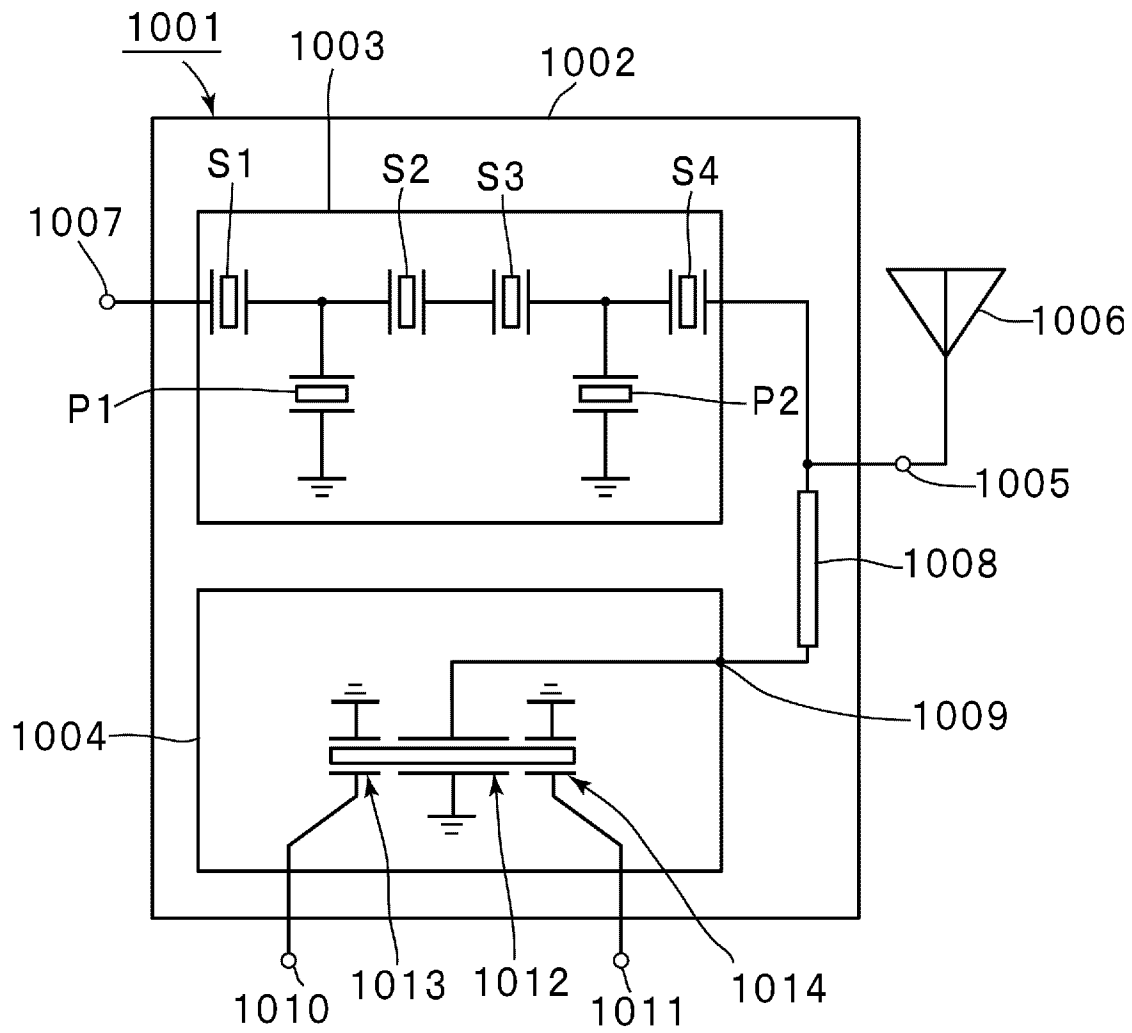
[図14]



[図15]



[図16]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2008/055434

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H03H9/72(2006.01) i, H03H9/25(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)  
H03H3/007-H03H3/10, H03H9/00-H03H9/76

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2005-318307 A (Fujitsu Media Devices Ltd.), 10 November, 2005 (10.11.05), Par. Nos. [0060] to [0061]; Fig. 14 & US 2005/0242903 A1 & EP 1592130 A2	9 1-8
A	JP 2006-180192 A (Fujitsu Media Devices Ltd.), 06 July, 2006 (06.07.06), Par. Nos. [0020] to [0026]; Fig. 5 & US 2006/0132260 A1 & EP 1675262 A2	1-9
A	JP 2003-198325 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 11 July, 2003 (11.07.03), Figs. 9 to 19 & US 2003/0090338 A1	1-9

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 July, 2008 (07.07.08)	Date of mailing of the international search report 15 July, 2008 (15.07.08)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2008/055434

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 2003-249842 A (Fujitsu Media Devices Ltd.), 05 September, 2003 (05.09.03), Figs. 11, 13 & US 2004/0155730 A1 & EP 1465337 A1 & WO 2003/055067 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H03H9/72(2006.01)i, H03H9/25(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. H03H3/007-H03H3/10, H03H9/00-H03H9/76

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	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008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 請求の範囲の番号
X A	JP 2005-318307 A (富士通メディアデバイス株式会社) 2005.11.10, [0060]-[0061]、図 14 & US 2005/0242903 A1 & EP 1592130 A2	9 1-8
A	JP 2006-180192 A (富士通メディアデバイス株式会社) 2006.07.06, [0020]-[0026]、図 5 & US 2006/0132260 A1 & EP 1675262 A2	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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日  
07.07.2008

国際調査報告の発送日  
15.07.2008

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)	5W	3570
崎間 伸洋		
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 請求の範囲の番号
A	JP 2003-198325 A (株式会社村田製作所) 2003.07.11, 図9-図19 & US 2003/0090338 A1	1-9
A	JP 2003-249842 A (富士通メディアデバイス株式会社) 2003.09.05, 図11, 図13 & US 2004/0155730 A1 & EP 1465337 A1 & WO 2003/055067 A1	1-9