

(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 10 月 26 日(26.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/144036 A1

- (51) 国際特許分類:
H01P 1/213 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059745
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 20 日(20.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 太陽誘電株式会社 (TAIYO YUDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小野悟 (ONO, Satoru) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 片山修平 (KATAYAMA, Shuhei); 〒1040031 東京都中央区京橋 1-6-1 三井住友海上テックビル Tokyo (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, RO, RS, RU, 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, 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).

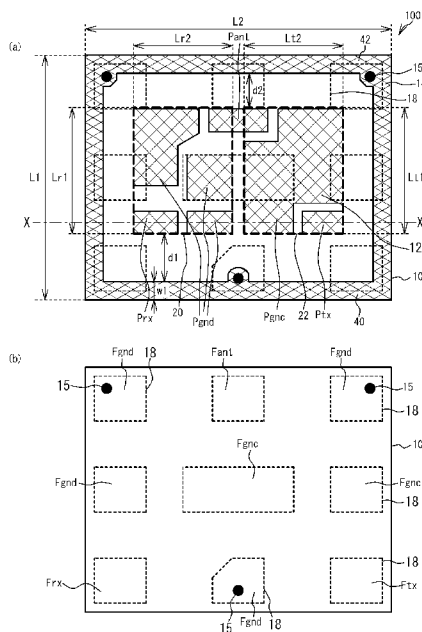
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DUPLEXER

(54) 発明の名称: デュプレクサ

【図3】



(57) Abstract: This duplexer is characterized in being provided with: a receiving filter connected to between a receiving terminal (Fr_x) and an antenna terminal (F_{ant}); a transmitting filter connected to between a transmitting terminal (F_{tx}) and the antenna terminal; and a wiring board (10), which has formed on the lower surface the receiving terminal, the transmitting terminal, and the antenna terminal, has formed on the upper surface a receiving electrode (Pr_x) electrically connected to the receiving terminal, a transmitting electrode (Pt_x) electrically connected to the transmitting terminal, an antenna electrode (Pant) electrically connected to the antenna terminal, and an annular metal layer (14) electrically connected to the ground by surrounding the receiving electrode, the transmitting electrode and the antenna electrode, and which has mounted on the upper surface the receiving filter and the transmitting filter. The duplexer is also characterized in that a shortest distance (d₁) between the receiving electrode and an annular metal layer side closest to the receiving terminal and the transmitting terminal is larger than a width (W₁) of the annular metal layer side.

(57) 要約: 受信端子 Fr_x とアンテナ端子 F_{ant} との間に接続された受信フィルタと、送信端子 F_{tx} と前記アンテナ端子との間に接続された送信フィルタと、前記受信端子、前記送信端子および前記アンテナ端子が下面に形成され、前記受信端子と電氣的に接続する受信電極 Pr_x と、前記送信端子と電氣的に接続する送信電極 Pt_x と、前記アンテナ端子と電氣的に接続するアンテナ電極 Pant と、前記受信電極、前記送信電極および前記アンテナ電極を囲みグラウンドに電氣的に接続された環状金属層 14 とが上面に形成され、前記受信フィルタと前記送信フィルタとを前記上面に搭載する配線

基板 10 とを具備し、前記受信端子および前記送信端子に最も近い前記環状金属層の辺と前記受信電極との最短距離 d₁ が、前記環状金属層の前記辺の幅 W₁ より大きいことを特徴とするデュプレクサ。

明 細 書

発明の名称： デュープレクサ

技術分野

[0001] 本発明はデュープレクサに関し、一つの基板上に受信フィルタおよび送信フィルタが搭載されたデュープレクサに関する。

背景技術

[0002] デュープレクサ（デュプレクサ、アンテナ共用器、または分波器とも称される）は、主に携帯電話等の無線通信に用いられている。近年、携帯電話等の高機能化のため、小型でかつ高い信頼性を有する部品が要求されている。このような要求を実現するため、配線基板の上面に弾性波フィルタ等のチップ部品をフリップチップ法により搭載し、半田材により封止する技術が知られている（例えば特許文献１）。特許文献１においては、封止用半田を配線基板上に固着させるために、配線基板の上面に環状に金属層が配設されている。特許文献１の構造においては、半田封止部と弾性波フィルタとが接触することにより、弾性波フィルタから漏れ電界が発生する。この漏れ電界を抑制するため、弾性波フィルタよりも低い誘電率を有する絶縁層をチップ部品と半田封止部の間に挟むことが知られている（例えば特許文献２）。特許文献２に開示される技術を用い、弾性波フィルタを含むデュープレクサを形成することにより、送信－受信間アイソレーション特性の低下を抑制することが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００６－２０３１４９号公報

特許文献２：特開２０１０－７４４１８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１並びに特許文献２に開示される技術を用いたデ

ュープレクサにおいて、さらなる小型化を行なうと、配線基板の上面に形成された環状金属層を介し、送信側から受信側に不要な信号が漏れてしまい、送信－受信間アイソレーション特性を低下させてしまう。

[0005] 本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、送信－受信間アイソレーション特性の低下を防止・抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、受信端子とアンテナ端子との間に接続された受信フィルタと、送信端子と前記アンテナ端子との間に接続された送信フィルタと、前記受信端子、前記送信端子および前記アンテナ端子が下面に形成され、前記受信端子と電氣的に接続する受信電極と、前記送信端子と電氣的に接続する送信電極と、前記アンテナ端子と電氣的に接続するアンテナ電極と、前記受信電極、前記送信電極および前記アンテナ電極を囲みグラウンドに電氣的に接続された環状金属層とが上面に形成され、前記受信フィルタと前記送信フィルタとを前記上面に搭載する配線基板とを具備し、前記受信端子および前記送信端子に最も近い前記環状金属層の辺と前記受信電極との最短距離が、前記環状金属層の前記辺の幅より大きいことを特徴とするデュープレクサである。本発明によれば、送信－受信間アイソレーション特性の低下を防止・抑制することができる。

[0007] 上記構成において、前記環状金属層に接触し、前記受信フィルタおよび前記送信フィルタを封止する金属封止部を具備する構成とすることができる。

[0008] 上記構成において、前記環状金属層の前記辺と前記受信電極との最短距離が、前記環状金属層の前記辺と前記送信電極との最短距離より大きい構成とすることができる。

[0009] 上記構成において、前記環状金属層の前記辺と前記受信電極との最短距離が、前記環状金属層と前記アンテナ電極との最短距離より大きい構成とすることができる。

[0010] 上記構成において、前記配線基板は四角形状を有し、前記受信端子と前記送信端子は、前記環状金属層の前記辺の両端に形成され、前記アンテナ端子

は、前記環状金属層の前記辺に対向する辺の中央部に形成されている構成とすることができる。

[0011] 上記構成において、前記配線基板は平板状である構成とすることができる。

[0012] 上記構成において、前記受信フィルタおよび前記送信フィルタは、前記配線基板にフリップチップ実装されている構成とすることができる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、送信－受信間アイソレーション特性の低下を防止・抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、デュープレクサの構成を示す機能ブロック図である。

[図2]図2は、本発明の実施例1に係るデュープレクサの構成を示す断面図である

[図3]図3（a）は、前記実施例1における配線基板の構成を示す上面図、図3（b）は、配線基板の下面を上方から透視した図である。

[図4]図4は、比較例における配線基板の構成を示す上面図である。

[図5]図5は、前記実施例1および比較例に係るデュープレクサのアイソレーション特性を示す図である。

[図6]図6は、本発明の実施例2における配線基板の構成を示す上面図である。

[図7]図7は、本発明の実施例3における配線基板の構成を示す上面図である。

[図8]図8は、本発明の実施例4における配線基板の構成を示す上面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の実施例について、図面を用いて説明する。

実施例 1

- [0016] まず、デュープレクサについて説明する。図 1 は、デュープレクサの構成を示す機能ブロック図である。
- [0017] 当該デュープレクサにあっては、受信端子 T_{rx} とアンテナ端子 T_{ant} との間に受信フィルタ 50 が接続されている。送信端子 T_{tx} とアンテナ端子 T_{ant} との間に送信フィルタ 52 が接続されている。そして、アンテナ端子 T_{ant} と受信フィルタ 50 および送信フィルタ 52 の少なくとも一方との間に整合回路 54 が配設されている。
- [0018] かかる構成に於いて、受信フィルタ 50 はアンテナ端子 T_{ant} に入力された受信信号をフィルタリングして受信端子 T_{rx} に出力する。一方、当該受信フィルタ 50 は、送信信号を抑圧することにより、送信信号が受信端子 T_{rx} に出力されることを抑制する。
- [0019] 一方、送信フィルタ 52 は送信端子 T_{tx} に入力された送信信号をフィルタリングしてアンテナ端子 T_{ant} に出力する。当該送信フィルタ 52 は、受信信号を抑圧することにより、受信信号が送信端子 T_{tx} に出力されることを抑制する。
- [0020] 受信信号と送信信号は異なる周波数帯域であり、受信フィルタ 50 と送信フィルタ 52 とは異なる通過帯域を有する。
- [0021] 整合回路 54 は、アンテナ端子 T_{ant} と受信フィルタ 50 および送信フィルタ 52 との間のインピーダンスを整合させる。送信－受信間アイソレーション特性は、送信端子 T_{tx} から受信端子 T_{rx} への信号の漏れの程度を示す。送信－受信間アイソレーション特性が劣化すると、送信信号が送信端子 T_{tx} から受信端子 T_{rx} に漏れやすくなる。
- [0022] 本発明の実施例 1 に係るデュープレクサの断面構造を、図 2 に示す。当該断面は、後述する図 3 (a) に於ける X-X 断面に相当する。
- [0023] 図 2 に示されるように、実施例 1 に係るデュープレクサ 100 は、配線基板 10、受信フィルタチップ 20、送信フィルタチップ 22 および金属封止部 26 を具備している。
- [0024] 配線基板 10 は、2 層の酸化アルミニウムを主体とするセラミック材或い

は樹脂材からなり、その上面、層間ならびに下面には、金属層が選択的に配設されている。

[0025] 即ち、上層の絶縁層 10b の上面には、フィルタチップの電極が接続される電極端子 12 と、当該電極端子 12 から離間し、且つ絶縁層 10b の上面周縁部近傍に於いて当該電極端子 12 を囲繞して配設された環状金属層 14 を具備している。

[0026] また、絶縁層 10b と下層の絶縁層 10a との間、即ち層間には、配線金属層 16 が選択的に配設され、更に下層の絶縁層 10a の表面（下面）には、外部接続用電極端子（フットパッド）18 が選択的に配設されている。

[0027] そして、前記電極端子 12、環状金属層 14、配線金属層 16 ならびに外部接続用電極端子 18 との間は、絶縁層 10a、10b 中に選択的に配設された層間接続用導体（図示せず）により接続されている。環状金属層 14 は、接地電位とされる外部接続用電極端子 18 に接続されている。

[0028] かかる電極端子 12、環状金属層 14 ならびに配線金属層 16 は、銅（Cu）、銀（Ag）或いは金（Au）などにより形成される。

[0029] そして、当該配線基板 10 の上面には、受信フィルタチップ 20 および送信フィルタチップ 22 が銅からなるバンプ 24 を介してフリップチップ実装されている。即ち、当該フィルタチップの活性領域（フィルタ形成面）は、配線基板 10 の上面に対向して配置されている。

[0030] 受信フィルタチップ 20 および送信フィルタチップ 22 は、その周囲を金属封止部 26 により囲まれている。かかる金属封止部 26 は、錫（Sn）－銀（Ag）－銅（Cu）半田からなり、その内側面はフィルタチップの側面に接し、且つその下面は前記環状金属層 14 に接している。

[0031] そして、受信フィルタチップ 20、送信フィルタチップ 22 および金属封止部 26 上には、コバールからなるキャップ板 28 が配設されている。

[0032] 即ち、受信フィルタチップ 20 および送信フィルタチップ 22 は、キャップ板 28 および金属封止部 26 をもって形成されるキャビティ 29 内に受容され、配線基板 10 をもって封止されている。

- [0033] 更に、金属封止部 26 およびキャップ板 28 は、ニッケル（Ni）からなる保護膜 30 により被覆されており、当該保護膜 30 も前記環状金属層 14 に接している。
- [0034] かかる構成によれば、金属封止部 26、キャップ板 28 ならびに保護膜 30 を用いて受信フィルタチップ 20 および送信フィルタチップ 22 を封止することにより、樹脂封止に比べ気密性の高い封止が可能であり、また高いシールド効果を具備している。
- [0035] また、キャップ板 28 および保護膜 30 を用いることにより、当該デュプレクサ 100 を電子機器内搭載用基板などに実装する際に、加えられる熱に起因して金属封止部 26 が変形することを、防止・抑制することもできる。
- [0036] 尚、バンプ 24 を構成する材料としては、銅以外に、金または半田を用いることができる。また、金属封止部 26 としては、前述の錫－銀－銅以外の半田または金属を用いることができる。
- [0037] 更に、キャップ板 28 および保護膜 30 は、前述の如き金属の他、絶縁体を用いることもできる。但し、キャップ板 28 および保護膜 30 の融点は金属封止部 26 の融点より高いことが好ましい。加えて、配線基板 10 は、必要に応じて単層または 3 層以上の構成が選択される。
- [0038] 実施例 1 に係るデュプレクサ 100 における、配線基板 10 の上面を図 3（a）に示し、当該配線基板 10 の下面を上方から透視した状態を図 3（b）に示す。
- [0039] 図 3（a）においては、搭載される受信フィルタチップ 20、送信フィルタチップ 22 の外形を、太い破線で描く矩形をもって示している。
- [0040] そして、当該受信フィルタチップ 20、送信フィルタチップ 22 それぞれの直下に位置する配線基板 10 の上面には、アンテナ電極 P_{ant}、受信電極 P_rx、送信電極 P_tx およびグランド電極 P_{gnd} が、それぞれ電極端子 12 をもって形成されている。
- [0041] 受信フィルタチップ 20 におけるアンテナ電極、受信電極ならびにグラン

ド電極は、バンプ24（図2参照）を介して、アンテナ電極P a n t、受信電極P r xおよびグランド電極P g n dに接続されている。一方、送信フィルタチップ22におけるアンテナ電極、送信電極ならびにグランド電極は、バンプ24を介して、アンテナ電極P a n t、送信電極P t xおよびグランド電極P g n dに接続されている。

[0042] 即ち、アンテナ電極P a n t、受信電極P r x、送信電極P t xならびにグランド電極P g n dは、信号等を伝搬する信号線路として機能すると共に、受信フィルタチップ20ならびに送信フィルタチップ22をフリップチップする際の搭載・固定用パッドとして機能する。

[0043] そして、配線基板10の上面においては、その周縁部に沿って環状金属層14が所定の幅をもって配設され、アンテナ電極P a n t、受信電極P r x、送信電極P t xおよびグランド電極P g n dなど、複数の電極端子12を囲繞している。

尚、図3（a）にあっては、配線基板10の下面に配置された電極端子18を細い破線をもって示している。

[0044] 一方、配線基板10の下面には、図3（b）に示される様に、送信端子T t xとして機能する送信フットパッドF t x、受信端子T r xとして機能する受信フットパッドF r x、アンテナ端子F a n tとして機能するアンテナフットパッドF a n tおよびグランド端子として機能するグランドフットパッドF g n dが、それぞれ電極端子18をもって形成されている。

[0045] 送信フットパッドF t x、受信フットパッドF r x、アンテナフットパッドF a n tおよびグランドフットパッドF g n dは、配線基板10の配線金属層16および層間接続用導体（ビア）15を介して、対応する送信電極P t x、受信電極P r x、アンテナ電極P a n t或いはグランド電極P g n dと電氣的に接続される。実施例1においては、受信電極P r xは1つであり、受信信号は、不平衡信号である。

[0046] また、前記環状金属層14は、層間接続用導体15を介して、グランドフットパッドF g n dに電氣的に接続される。

- [0047] ここで、受信フットパッド F_{rx} ならびに送信フットパッド F_{tx} に最も近い環状金属層 14 の辺を第 1 の辺 40、当該第 1 の辺 40 に対向する辺を第 2 の辺 42 とする。
- [0048] そして第 1 の辺 40 の幅を幅 W_1 、第 1 の辺 40 と受信電極 P_{rx} との最短距離を距離 d_1 、第 2 の辺 42 とアンテナ電極 P_{ant} との最短距離を距離 d_2 とする。
- [0049] 実施例 1 のデュープレクサとして、受信フィルタ 50 を、圧電薄膜共振器を用いたラダー型フィルタをもって構成し、送信フィルタ 52 を、弾性表面波共振器を用いたラダー型フィルタをもって構成した。
- [0050] かかる受信フィルタチップ 20 のチップサイズ $L_r1 \times L_r2$ を $1.0\text{ mm} \times 0.79\text{ mm}$ 、送信フィルタチップ 22 のチップサイズ $L_t1 \times L_t2$ を $1.0\text{ mm} \times 0.79\text{ mm}$ とした。
- [0051] また、配線基板 10 の外形寸法 $L_1 \times L_2$ を $2.0\text{ mm} \times 2.5\text{ mm}$ とした。更に、第 1 の絶縁層 10a および第 2 の絶縁層 10b の膜厚を、それぞれ 0.089 mm とした。
- [0052] そして、前記環状金属層 14 の幅 W_1 を 0.15 mm とし、距離 d_1 および距離 d_2 を、それぞれ 0.40 mm および 0.30 mm とした。
- [0053] 一方、比較例に係るデュープレクサ 110 における配線基板 10S の上面の形態を、図 4 に示す。
- [0054] 図 4 に示されるように、比較例に係るデュープレクサ 110 においては、環状金属層 14 の幅 W_1 を 0.47 mm 、距離 d_1 および距離 d_2 をそれぞれ 0.08 mm および 0.15 mm とした。
- [0055] 受信フィルタチップ 20 のチップサイズ $L_r1 \times L_r2$ 、送信フィルタチップ 22 のチップサイズ $L_t1 \times L_t2$ 、配線基板 10 のサイズ $L_1 \times L_2$ 、および絶縁層 10a および 10b の膜厚は実施例 1 と同一とした。その他の構成も実施例 1 と同じであり、説明を省略する。
- [0056] 実施例 1 および比較例に係るデュープレクサについて、送信－受信アイソレーション特性を測定した。送信帯域は $1850\text{ MHz} \sim 1910\text{ MHz}$ 、

受信帯域は1930MHz～1990MHzを選択した。

- [0057] 実施例1におけるデュプレクサならびに比較例におけるデュプレクサのアイソレーション特性を、図5に示す。図示されるように、本発明の実施例1におけるデュプレクサは、比較例に比べ、送信帯域における減衰量が増加しており、送信－受信アイソレーション特性が明らかに向上している。
- [0058] この様な送信－受信アイソレーション特性からして、送信－受信アイソレーション特性の劣化の要因として、送信フットパッドFtxと環状金属層14とが電磁結合し、また環状金属層14と受信電極Prxとが電磁結合することにより、信号が送信フットパッドFtxから受信電極Prxに漏れることが考えられる。
- [0059] 環状金属層14の幅W1が広い場合、送信フットパッドFtxと環状金属層14との電磁結合が生じ易く、また、環状金属層14と受信電極Prxとが電磁結合し易い。
- [0060] 一方、環状金属層14と受信電極Prxとの距離が近いと、環状金属層14と受信電極Prxとは電磁結合し易い。
- [0061] よって、環状金属層14の第1の辺40と受信電極Prxとの最短距離d1が幅W1より大きいことが好ましい。さらに、距離d1が幅W1の1.5倍以上であることがより好ましく、距離d1が幅W1の2倍以上であることがさらに好ましい。
- [0062] 受信フィルタチップ20においては、受信パッドとアンテナパッドは、両パッドとの間の干渉を抑制するために、離れて設けられる。このため、受信パッドとアンテナパッドとは、受信フィルタチップ20の対角線上に設けられる。
- [0063] 従って、かかる受信フィルタチップ20を、環状金属層14内に配置する場合、受信電極Prxと環状金属層14との距離を離すようにすると、アンテナ電極Pantと環状金属層14との距離は近づいてしまう。
- [0064] この様な場合、環状金属層14の第1の辺40と受信電極Prxとの間の最短距離d1が、環状金属層14の第2の辺42とアンテナ電極Pantと

の間の最短距離 d_2 よりも大きいことが好ましい。さらに、距離 d_1 が距離 d_2 の 1.5 倍以上であることがより好ましく、距離 d_1 が距離 d_2 の 2 倍以上であることがより好ましい。

[0065] 実施例 1 のように、金属封止部 26 が環状金属層 14 に接触し、受信フィルタおよび送信フィルタを封止する場合、環状の金属の体積が大きくなるため、環状金属層 14 および金属封止部 26 を介した送信信号の漏れが大きくなる。

[0066] よって、金属封止部 26 を有する場合に、実施例 1 のような配置を行なうことが好ましい。

[0067] 実施例 1 においては、配線基板 10 はその平面形状が四角形（矩形）である。この様な場合、受信フットパッド F_{rx} 、送信フットパッド F_{tx} およびアンテナフットパッド F_{ant} のそれぞれの間の間隔を大きくするためには、受信フットパッド F_{rx} と送信フットパッド F_{tx} を、環状金属層 14 の第 1 の辺 40 の両端近傍に配置し、一方、アンテナフットパッド F_{ant} を、前記第 1 の辺 40 に対向する第 2 の辺 42 の、中央部に配置することが好ましい。

[0068] 配線基板 10 は平板状である場合、環状金属層 14 と受信電極 P_{rx} との結合が大きくなる。よって、実施例 1 の配置を行なうことが好ましい。

[0069] 受信フィルタチップ 20 および送信フィルタチップ 22 は、配線基板 10 にフェースアップ実装されていてもよい。しかしながら、デュープレクサの小型化のためには、受信フィルタチップ 20 および送信フィルタチップ 22 は、配線基板 10 にフリップチップ実装されていることが好ましい。

[0070] 送信フィルタ 52 および受信フィルタ 50 として、弾性表面波共振器または圧電薄膜共振器を用いたフィルタを用いることができる。また、受信フィルタ 50 および送信フィルタ 52 として、ラダー型フィルタまたは多重モードフィルタを用いることができる。

[0071] また、環状金属層 14 は、アンテナ電極 P_{ant} 、受信電極 P_{rx} 、送信電極 P_{tx} およびグランド電極 P_{gnd} の少なくとも一部を囲っていればよ

い。しかしながら、金属封止部 26 を用い、受信フィルタチップ 20 および送信フィルタチップ 22 を気密封止するためには、環状金属層 14 は、アンテナ電極 P_{ant} 、受信電極 P_{rx} 、送信電極 P_{tx} およびグランド電極 P_{gnd} を完全に囲んでいることが好ましい。そして、当該環状金属層 14 は、少なくとも 1 つの層間接続用導体 15 を介してグランドフットパッド F_{gnd} に電氣的に接続される。

実施例 2

[0072] 本発明の実施例 2 における配線基板 10 の上面図を、図 6 に示す。かかる実施例 2 にあっては、図 3 (a) に示した実施例 1 と比較して、送信フィルタチップ 22 のチップサイズが大きい。この場合、距離 d_2 は、第 1 の辺 40 と送信電極 P_{tx} との最短距離 d_3 より大きい。その他の構成は、実施例 1 と同じであり説明を省略する。

[0073] 送信フットパッド F_{tx} には大電力が入力されるため、環状金属層 14 に漏れる送信信号は、送信電極 P_{tx} と環状金属層 14 の第 1 の辺 40 との最短距離 d_3 に大きくは依存しない。一方、環状金属層 14 に漏れる送信信号の電力は小さいため、環状金属層 14 を介して受信電極 P_{rx} に漏れる信号は距離 d_1 に依存する。

[0074] よって、環状金属層 14 の第 1 の辺 40 と受信電極 P_{rx} との最短距離 d_1 が、第 1 の辺 40 と送信電極 P_{tx} との最短距離 d_3 より大きいことが好ましい。

さらに、距離 d_1 が d_3 の 1.5 倍以上であることがより好ましく、距離 d_1 が距離 d_3 の 2 倍以上であることがより好ましい。

[0075] 例えば、送信フィルタ 52 として耐電力性の高いラダー型フィルタを用い、受信フィルタ 50 として多重モードフィルタを用いた場合、受信フィルタチップ 20 は送信フィルタチップ 22 よりサイズが小さくなる。この場合、距離 d_1 を距離 d_3 より大きくすることができる。

実施例 3

[0076] 本発明の実施例 3 における配線基板 10 の上面図を、図 7 に示す。かかる

実施例 3 にあっては、前記実施例 1 と異なり、受信電極 P_{rx} が 2 つ設けられている。2 つの受信電極 P_{rx} には平衡信号が伝搬される。幅 W_1 は、第 1 の辺 40 の幅、距離 d_1 は、第 1 の辺 40 と受信電極 P_{rx} との最短距離、距離 d_2 は、第 2 の辺 42 とアンテナ電極 P_{ant} との最短距離であり、実施例 1 と同様である。その他の構成は実施例 1 と同じであり説明を省略する。

[0077] 実施例 3 においては、送信－受信アイソレーション特性を向上できるため、バランス特性も向上できる。また、実施例 1 のように受信信号は不平衡信号でもよい。送信信号も平衡信号および不平衡信号のいずれでもよい。

実施例 4

[0078] 本発明の実施例 4 における配線基板 10 の上面図を、図 8 に示す。かかる実施例 4 にあっては、前記実施例 1 と異なり、受信フィルタと送信フィルタが 1 つのフィルタチップ 23 に形成されている。幅 W_1 は、第 1 の辺 40 の幅、距離 d_1 は、第 1 の辺 40 と受信電極 P_{rx} との最短距離、距離 d_2 は、第 2 の辺 42 とアンテナ電極 P_{ant} との最短距離であり、実施例 1 と同様である。その他の構成は、実施例 1 と同じであり説明を省略する。

[0079] 実施例 3 のように、受信フィルタ 50 と送信フィルタ 52 とは 1 つのフィルタチップ 23 に形成されていてもよい。

[0080] また、図 1 の整合回路 54 を構成するインダクタまたは／およびキャパシタ等の要素は、受動素子チップに形成され、配線基板 10 に搭載されていてもよい。また、これらの要素は、配線基板 10 内に形成されていてもよい。

[0081] 以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明はかかる特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

符号の説明

[0082]	10	配線基板
	12	電極端子
	14	環状金属層

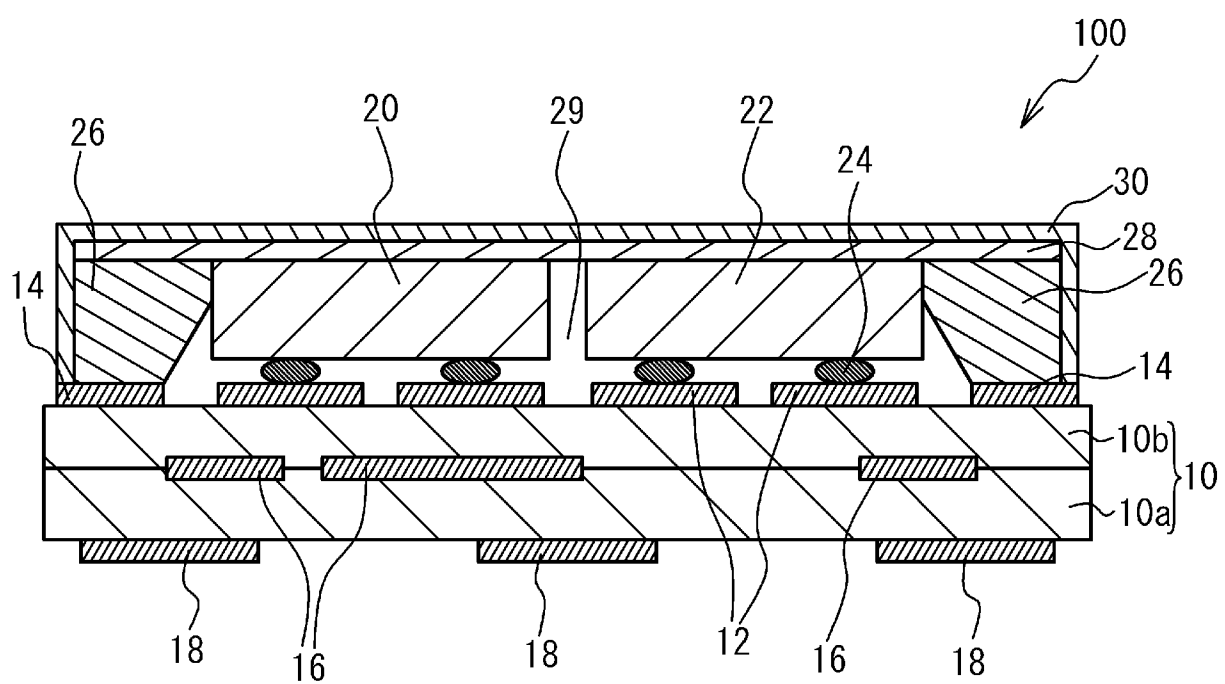
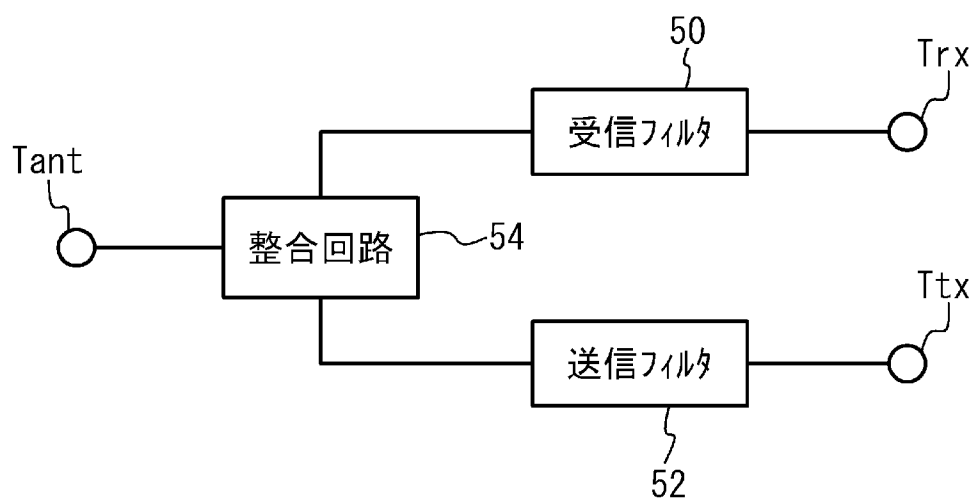
1 5	層間接続用導体（ビア）
1 6	配線金属層
1 8	外部接続用電極端子
2 0	受信フィルタチップ
2 2	送信フィルタチップ
2 4	バンプ
2 6	金属封止部
2 8	キャップ板
3 0	保護膜
4 0	第 1 の辺
4 2	第 2 の辺

請求の範囲

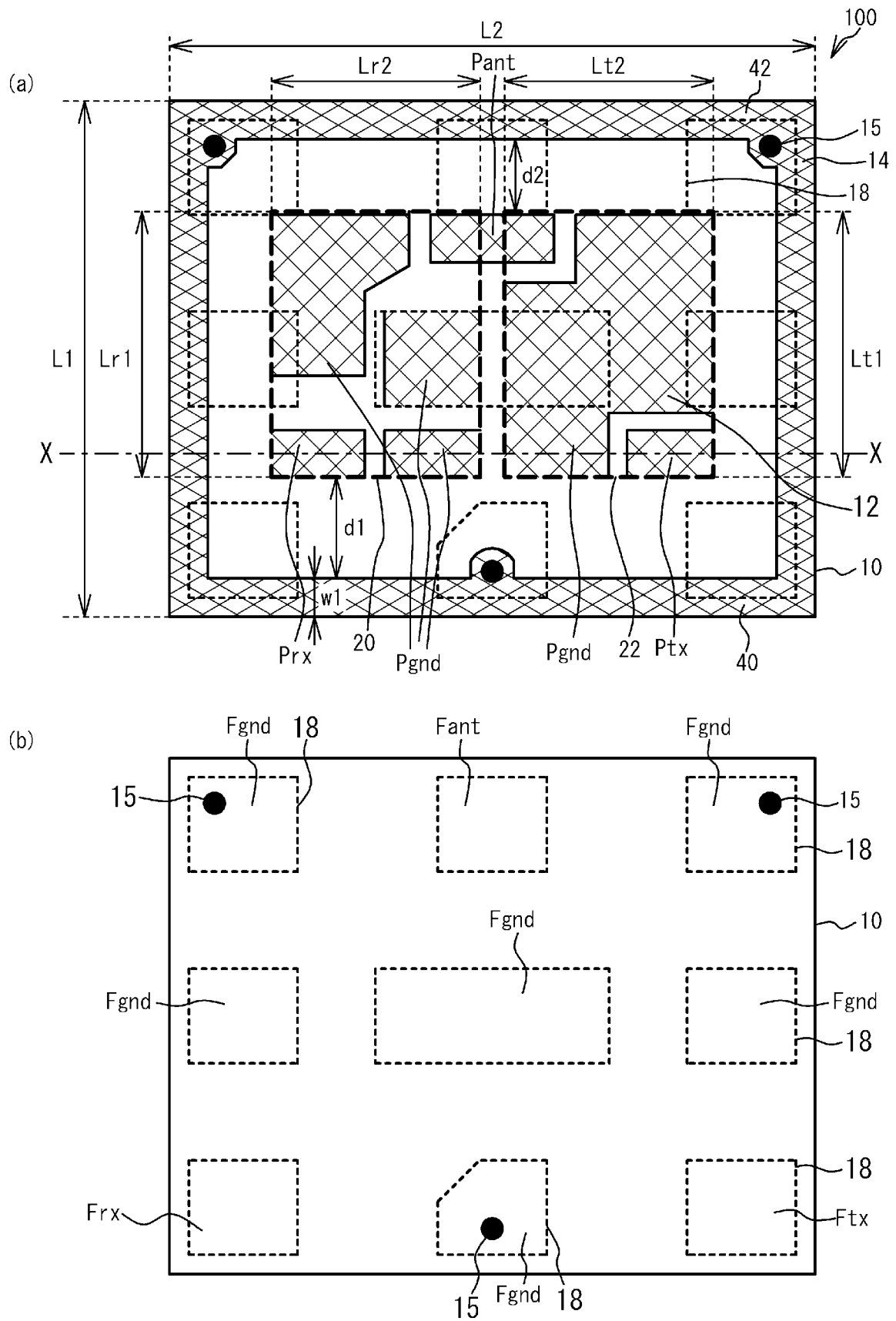
- [請求項1] 受信端子とアンテナ端子との間に接続された受信フィルタと、
送信端子と前記アンテナ端子との間に接続された送信フィルタと、
前記受信端子、前記送信端子および前記アンテナ端子が下面に形成され、前記受信端子と電氣的に接続する受信電極と、前記送信端子と電氣的に接続する送信電極と、前記アンテナ端子と電氣的に接続するアンテナ電極と、前記受信電極、前記送信電極および前記アンテナ電極を囲みグラウンドに電氣的に接続された環状金属層とが上面に形成され、前記受信フィルタと前記送信フィルタとを前記上面に搭載する配線基板とを具備し、
前記受信端子および前記送信端子に最も近い前記環状金属層の辺と前記受信電極との最短距離が、前記環状金属層の前記辺の幅より大きいことを特徴とするデュプレクサ。
- [請求項2] 前記環状金属層に接触し、前記受信フィルタおよび前記送信フィルタを封止する金属封止部を具備することを特徴とする請求項1記載のデュプレクサ。
- [請求項3] 前記環状金属層の前記辺と前記受信電極との最短距離が、前記環状金属層の前記辺と前記送信電極との最短距離より大きいことを特徴とする請求項1または2記載のデュプレクサ。
- [請求項4] 前記環状金属層の前記辺と前記受信電極との最短距離が、前記環状金属層と前記アンテナ電極との最短距離より大きいことを特徴とする請求項1から3のいずれか一項記載のデュプレクサ。
- [請求項5] 前記配線基板は四角形状を有し、
前記受信端子と前記送信端子は、前記環状金属層の前記辺の両端に形成され、
前記アンテナ端子は、前記環状金属層の前記辺に対向する辺の中央部に形成されていることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項記載のデュプレクサ。

[請求項6] 前記配線基板は平板状であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項記載のデュプレクサ。

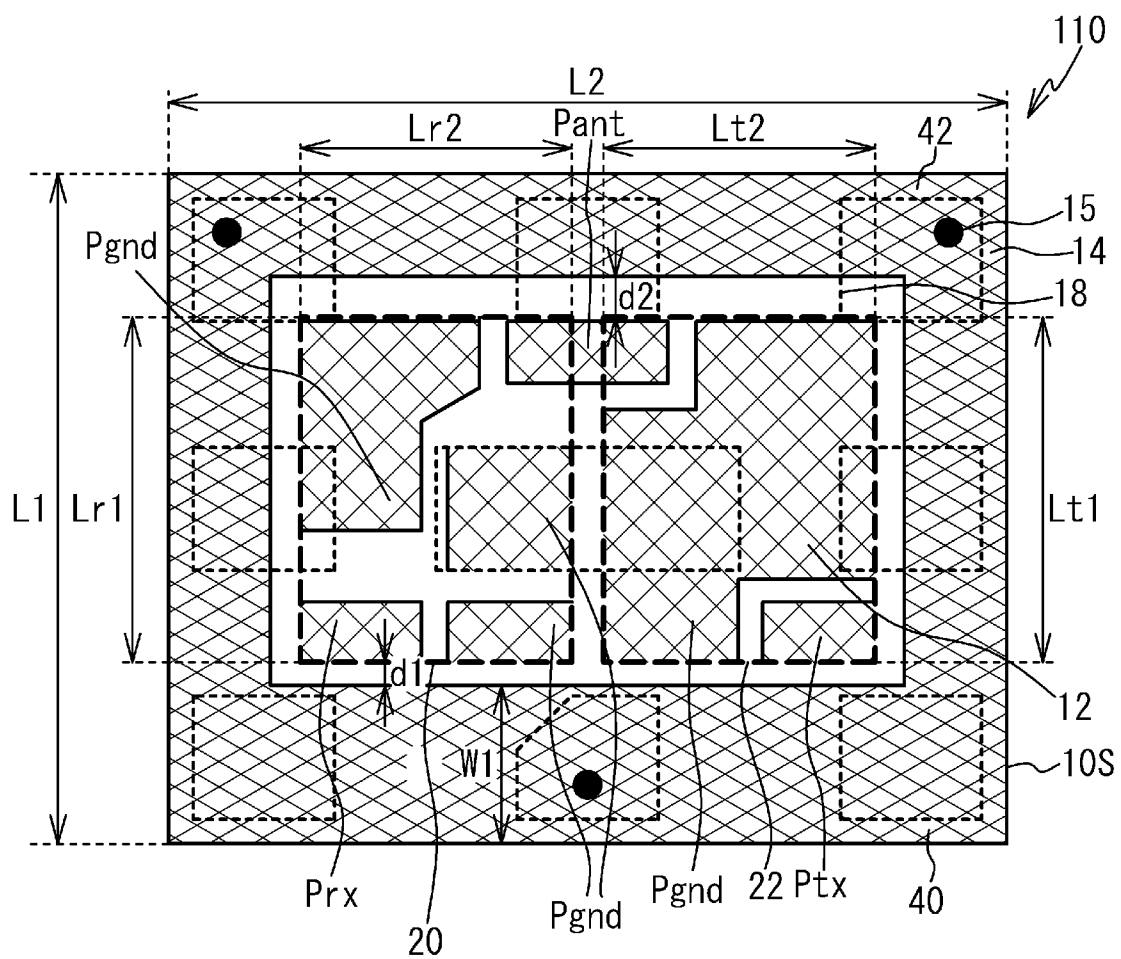
[請求項7] 前記受信フィルタおよび前記送信フィルタは、前記配線基板にフリップチップ実装されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項記載のデュプレクサ。



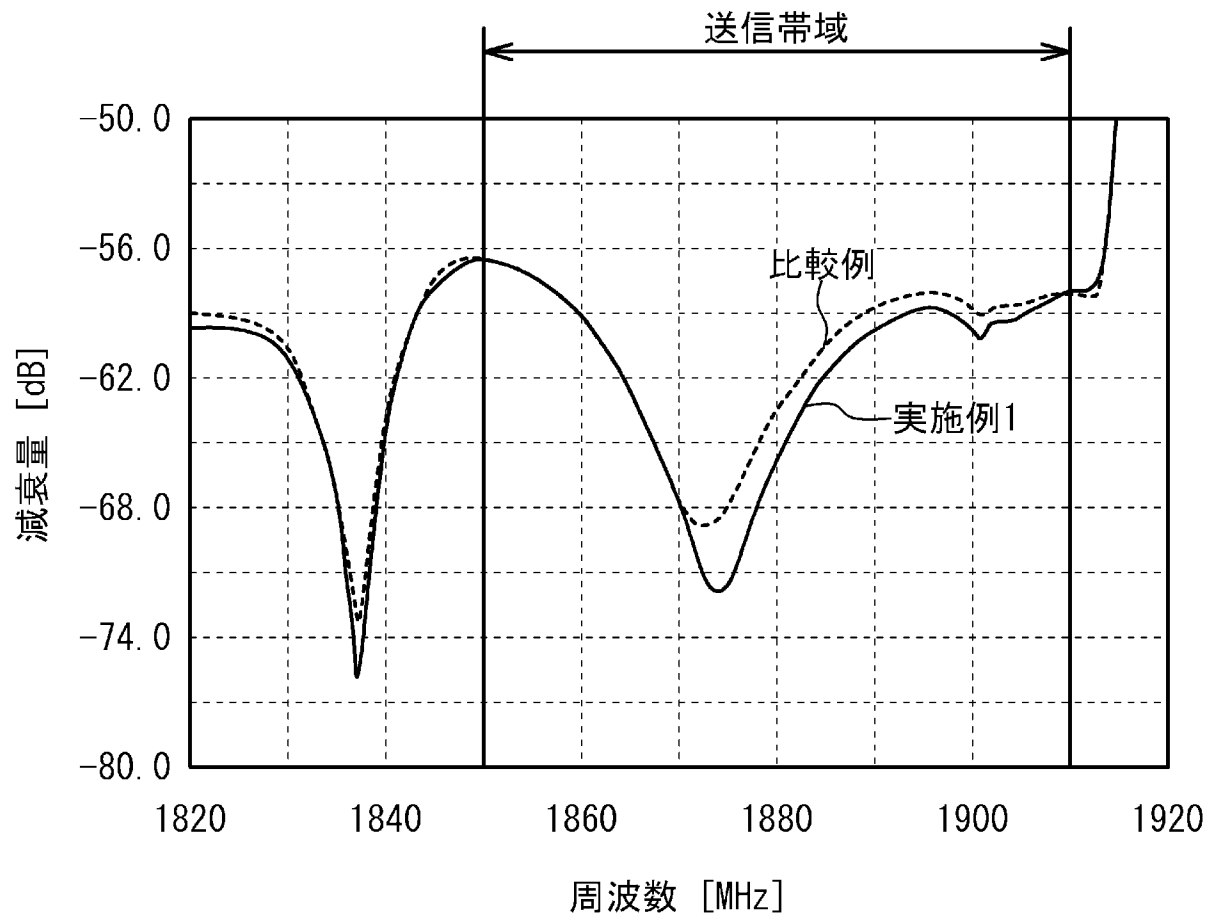
[図3]



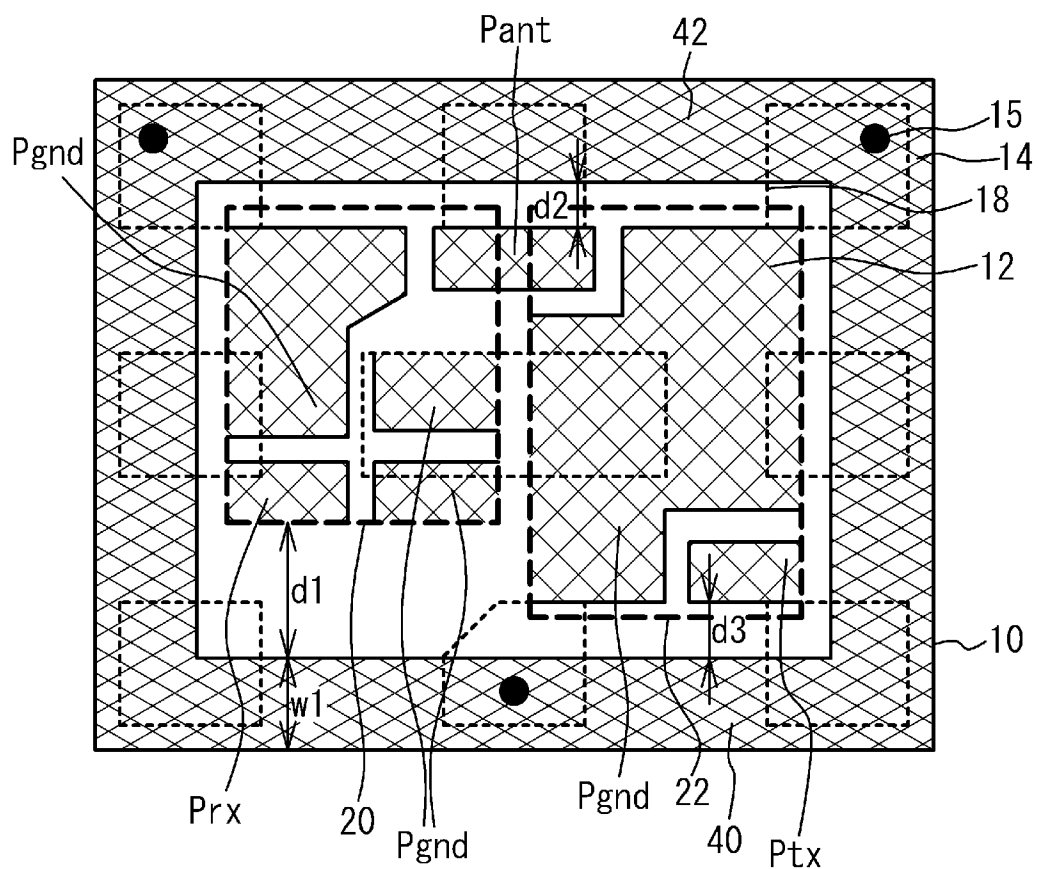
[図4]

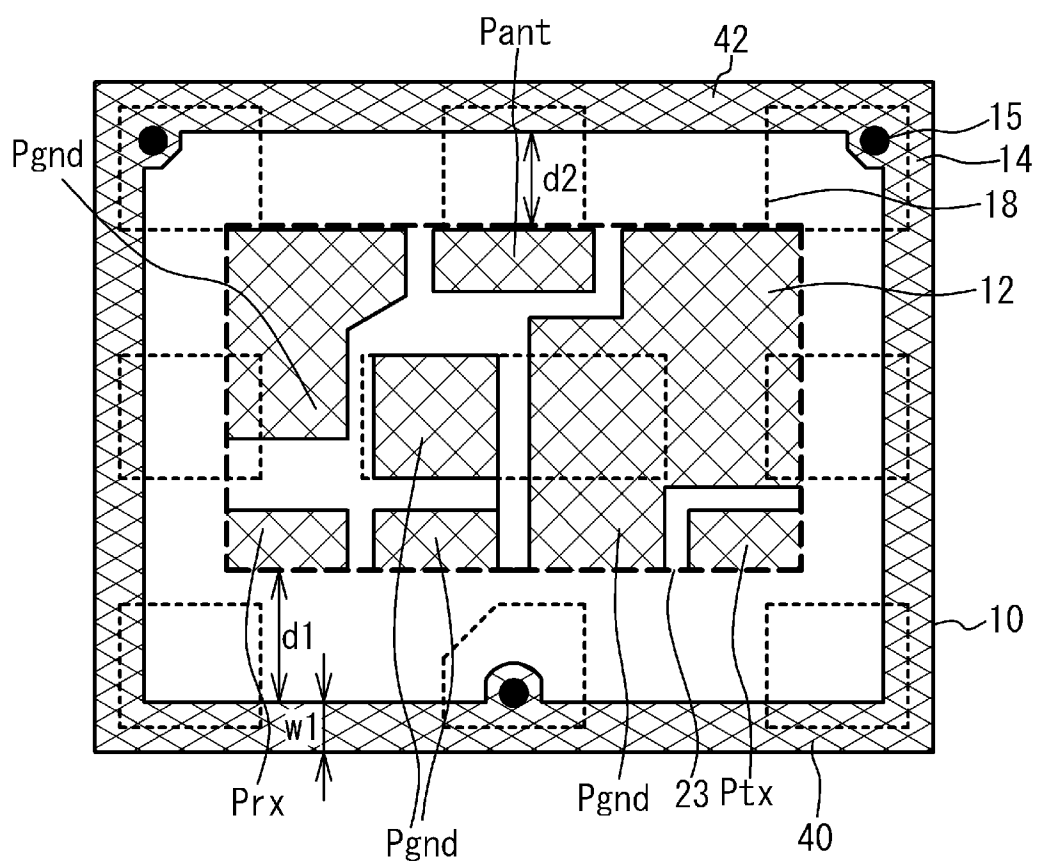


[図5]



[図6]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P1/213 (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)

H01P1/213

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y A	JP 2007-258832 A (Kyocera Corp.), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraphs [0041] to [0089]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 2, 4-7 3
Y	JP 2003-204245 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 18 July 2003 (18.07.2003), paragraphs [0046] to [0048]; fig. 2 & US 2003/0132817 A1	1, 2, 4-7
Y	JP 2005-159896 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraph [0015]; fig. 1 & US 2005/0116789 A1	1, 2, 4-7

☒ 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 July, 2011 (26.07.11)

Date of mailing of the international search report
02 August, 2011 (02.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059745

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-203149 A (Fujitsu Media Devices Ltd.), 03 August 2006 (03.08.2006), paragraph [0019]; fig. 1 & US 2006/0138672 A1 & EP 1675259 A2	2
A	JP 2006-014296 A (Kyocera Corp.), 12 January 2006 (12.01.2006), entire text; all drawings & US 2005/0264375 A1	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. H01P1/213 (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. H01P1/213

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y A	JP 2007-258832 A (京セラ株式会社) 2007. 10. 04, 段落【0041】 - 【0089】, 図 1-4 (ファミリーなし)	1, 2, 4-7 3
Y	JP 2003-204245 A (株式会社村田製作所) 2003. 07. 18, 段落【0046】 - 【0048】, 図 2 & US 2003/0132817 A1	1, 2, 4-7
Y	JP 2005-159896 A (三洋電機株式会社) 2005. 06. 16, 段落【0015】, 図 1 & US 2005/0116789 A1	1, 2, 4-7

☒ 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 6 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 8 . 2 0 1 1

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)

安井 雅史

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

5 T

4 0 5 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-203149 A (富士通メディアデバイス株式会社) 2006.08.03, 段落【0019】, 図1 & US 2006/0138672 A1 & EP 1675259 A2	2
A	JP 2006-014296 A (京セラ株式会社) 2006.01.12, 全文, 全図 & US 2005/0264375 A1	1-7