

(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
2011 年 9 月 1 日(01.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/105315 A1

- (51) 国際特許分類:
H03H 9/54 (2006.01) H03H 9/70 (2006.01)
H03H 9/17 (2006.01) H03H 9/72 (2006.01)
H03H 9/64 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053629
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 21 日(21.02.2011)
- (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 2010-040661 2010 年 2 月 25 日(25.02.2010) JP
- (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 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): 上田 政則 (UEDA, masanori) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 松田 隆志 (MATSUDA, takashi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 西原 時弘 (NISHIHARA, tokihiro) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原

区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (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, 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).

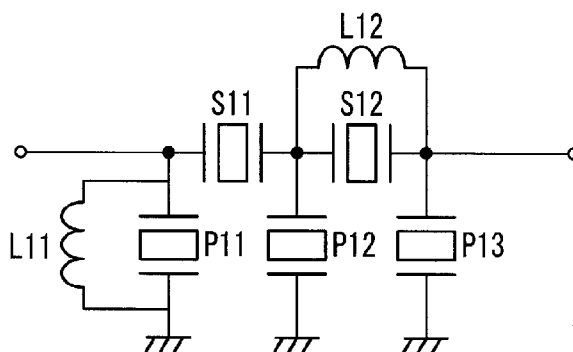
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FILTER, DUPLEXER, COMMUNICATION MODULE AND COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称: フィルタ、デュープレクサ、通信モジュール、通信装置

[図2]



(57) Abstract: In order to reduce the loss and increase the bandwidth of a filter, an inductor (L11) is connected in parallel with an input-side parallel resonator (P11) and an inductor (L12) is connected in parallel with an output-side serial resonator (S12). The inductors (L11 and L12) are each connected along different paths (along paths between the serial and parallel resonators). With this configuration, impedance matching between the input and the output is possible and, therefore, it is possible to provide a ladder filter with low loss and high bandwidth.

(57) 要約: 【課題】フィルタの低損失化及び広帯域化を行う。【解決手段】入力側の並列共振器 P 1 1 に対して並列にインダクタ L 1 1 が接続され、出力側の直列共振器 S 1 2 に対して並列にインダクタ L 1 2 が接続されている。インダクタ L 1 1 及び L 1 2 は、それぞれ異なる経路上 (直列共振器と並列共振器との間の経路上) に接続されている。このような構成とすることにより、入出力間においてインピーダンス整合を行うことができるので、低損失かつ広帯域のラダー型フィルタを実現することができる。

WO 2011/105315 A1

明 細 書

発明の名称：

フィルタ、デュープレクサ、通信モジュール、通信装置

技術分野

[0001] 本願の開示は、フィルタ、デュープレクサ、通信モジュール、通信装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、圧電材料を用いた弾性表面波（SAW）や圧電薄膜の厚み振動波を用いた共進器（FBAR）を複数組み合わせることにより特定の周波数帯の電気信号のみを通過させる特徴を持った高周波通信用のフィルタ素子が開発されている。SAWやFBARを利用したフィルタ部品は、他の誘電体フィルタやセラミックフィルタに比して外形サイズが小さく、かつ急峻なロールオフ特性を持つため、小型で、狭い比帯域幅が要求される携帯電話等の移動体通信部品に適している。SAW、FBARのラダー型フィルタを用いた応用部品として、デュープレクサがある。デュープレクサは、送受信機能を持ち、送信信号と受信信号の周波数が異なる無線装置において用いられる。フィルタやデュープレクサにおいてそれらの挿入損失は機器の特性に大きな影響を与える。

[0003] 特許文献1及び2は、ラダー型フィルタにインダクタを追加して、フィルタ特性を改善する構成を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-135322号公報

特許文献2：特表2009-514275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及び2に開示されているラダー型フィルタでは、

広帯域化が困難であるとともに、通過帯域内に損失が生じてしまう。

課題を解決するための手段

[0006] 本願に開示するフィルタは、直列腕に接続されている複数の主共振器と、並列腕に接続されている複数の副共振器と、前記複数の主共振器のうち少なくとも一つの主共振器に接続されている主インダクタと、前記複数の副共振器のうち少なくとも一つの副共振器に接続されている副インダクタとを備え、前記主共振器と前記副インダクタが並列接続された副共振器との間の経路には前記主インダクタが接続されないように、前記主インダクタが配置されている。

[0007] 本願に開示するデュープレクサは、上述のフィルタを備えている。

[0008] 本願に開示する通信モジュールは、上述のフィルタを備えている。

[0009] 本願に開示する通信装置は、上述のフィルタを備えている。

発明の効果

[0010] 本願の開示によれば、低損失化及び広帯域化が可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]比較例としてのラダー型フィルタの回路図

[図2]実施例としてのラダー型フィルタの回路図

[図3]図1及び図2に示すフィルタの通過特性を示す特性図

[図4]複数のインダクタを備えたラダー型フィルタの回路図

[図5]図4に示すフィルタの通過特性を示す特性図

[図6]入力側、出力側のラダー型フィルタの回路図

[図7]図6に示すフィルタの通過特性を示す特性図

[図8]デュープレクサのブロック図

[図9]通信モジュールのブロック図

[図10]通信装置のブロック図

発明を実施するための形態

[0012] (実施の形態1)

〔 1. フィルタの構成〕

図 1 は、比較例としてのラダー型フィルタの回路図である。図 2 は、実施例としてのラダー型フィルタの回路図である。図 3 は、図 1 及び図 2 に示す各ラダー型フィルタにおける通過特性を示す。図 3 における特性 (a) ~ (d) は、それぞれ図 1 (a) ~ (d) に示すラダー型フィルタの特性である。

[0013] 図 1 (a) ~ (c) に示すラダー型フィルタは、直列腕に直列共振器 S 1 及び S 2 が接続され、並列腕に並列共振器 P 1 ~ P 3 が接続されている。直列共振器 S 1、S 2、および並列共振器 P 1 ~ P 3 は、例えば、それぞれ F B A R で実現することができる。各共振器の定数は、例えば、端子間容量と音響回路の等価容量との比で表される容量比 $\gamma = 16$ 、共振 $Q = 680$ 、反共振 $Q = 1100$ を有する。直列共振器 S 1 及び S 2 の共振周波数は、例えば 3.7 GHz である。並列共振器 P 1 ~ P 3 の共振周波数は、例えば 3.5 GHz である。図 1 (b) に示すラダー型フィルタは、並列共振器 P 1 に対して並列にインダクタ L 1 が接続されている。図 1 (c) に示すラダー型フィルタは、並列共振器 P 1 に対して並列にインダクタ L 1 が接続され、並列共振器 P 3 に対して並列にインダクタ L 2 が接続されている。インダクタ L 1 及び L 2 の値は、例えば 4.6 nH である。

[0014] 図 1 (d) に示すラダー型フィルタは、直列腕に直列共振器 S 3 及び S 4 が接続され、並列腕に並列共振器 P 1 ~ P 3 が接続されている。図 1 (d) に示すラダー型フィルタは、直列共振器 S 4 に対して並列にインダクタ L 3 が接続されている。直列共振器 S 3 の共振周波数は、例えば 3.75 GHz である。直列共振器 S 4 の共振周波数は、例えば 3.6 GHz である。並列共振器 P 1 ~ P 3 の共振周波数は、例えば 3.5 GHz である。インダクタ L 3 の値は、例えば 2 nH である。

[0015] 図 1 (a) に示すラダー型フィルタでは、図 3 における特性 (a) に示すように通過帯域の中央付近の周波数帯域の信号が大きく減衰し、損失が大きくなる。これに対して、図 1 (b) ~ (d) に示すようにラダー型フィルタ

に含まれる共振器にインダクタを接続することによって、図3における特性（b）～（d）に示すように通過帯域の中央付近の周波数帯域の減衰量を、特性（a）における減衰量に比べて、低減することができる。しかし、図3における特性（b）～（d）は、低損失な通過特性とは言い難い。

[0016] 図2に示すラダー型フィルタは、並列共振器P11に対して並列にインダクタL11が接続され、直列共振器S12に対して並列にインダクタL12が接続されている。インダクタL11は、直列共振器S11と並列共振器P11との間の経路上に接続されている。インダクタL12は、直列共振器S12と並列共振器P12との間の経路上と、直列共振器S12と並列共振器P13との間の経路上とに接続されている。すなわち、インダクタL11の間の経路上とインダクタL12の間の経路上とは異なる位置にある。直列共振器S11の共振周波数は、例えば3.75GHzである。直列共振器S12の共振周波数は、例えば3.6GHzである。並列共振器P11～P13の共振周波数は、例えば3.5GHzである。インダクタL11の値は、例えば4.6nHである。インダクタL12の値は、例えば2nHである。

[0017] 図1に示す比較例としてのラダー型フィルタと、図2に示す実施例としてのラダー型フィルタとの違いは、複数のインダクタのうち一方のインダクタが直列腕に接続され、他方のインダクタが並列腕に接続されている点である。図2に示すラダー型フィルタでは、図3における特性Aに示すように、通過帯域の中央付近の周波数帯域の減衰を特性（a）～（d）に比べて抑えることができ、損失を低減することができる。また、図3における特性Aに示すように、通過帯域の帯域幅を特性（a）～（c）に示す帯域幅に比べて拡大することができる。

[0018] なお、フィルタの通過特性は、インダクタをラダー型フィルタにおける直列腕と並列腕とにそれぞれ接続するだけでなく、インダクタを接続する箇所によって通過特性が変わる。以下、インダクタの接続箇所とラダー型フィルタの通過特性との関係について説明する。

[0019] 図4（a）に示すように、並列共振器P11に対して並列にインダクタL

1 1 が接続され、直列共振器 S 1 2 に対して並列にインダクタ L 1 2 が接続されているラダー型フィルタである。図 4 (b) は、並列共振器 P 2 1 に対して並列にインダクタ L 2 1 が接続され、直列共振器 S 2 1 に対して並列にインダクタ L 2 2 が接続されているラダー型フィルタである。インダクタ L 2 1 及び L 2 2 は、直列共振器 S 2 1 と並列共振器 P 2 1 との間の経路上に接続されている。図 4 (c) は、並列共振器 P 3 1 に対して並列にインダクタ L 3 1 が接続され、直列共振器 S 3 1 に対して並列にインダクタ L 3 2 が接続され、並列共振器 P 3 3 に対して並列にインダクタ L 3 3 が接続されているラダー型フィルタである。インダクタ L 3 1 及び L 3 2 は、直列共振器 S 3 1 と並列共振器 P 3 1 との間の経路上に接続されている。図 4 に示すラダー型フィルタにおいて、各共振器及びインダクタの定数は、図 1 または図 2 に示す共振器、インダクタの定数と同等としている。

[0020] 図 5 は、図 4 (a) ~ (c) に示すラダー型フィルタの通過特性を示す。図 4 (a) に示すように、インダクタ L 1 1 とインダクタ L 1 2 とがそれぞれ異なる経路上（直列腕と並列腕との間の経路上）に接続されている場合、図 5 における特性 (a) に示すように通過帯域の中央付近において減衰量が大きくなり、低損失の通過特性が得られる。

[0021] 一方、図 4 (b) に示すように、インダクタ L 2 1 とインダクタ L 2 2 とが同じ経路上に接続されている場合、図 5 における特性 (b) に示すように通過帯域の中央付近における減衰量が特性 (a) に比べて大きくなり、損失が大きくなってしまふ。

[0022] また、図 4 (c) に示すように、インダクタ L 3 1 とインダクタ L 3 2 とが同じ経路上に接続され、インダクタ L 3 2 とインダクタ L 3 3 とが異なる経路上に接続されている場合（すなわち、図 4 (b) に示すラダー型フィルタにおける並列腕にインダクタを追加した場合）、図 5 における特性 (c) に示すように通過帯域の中央付近における減衰量を特性 (b) に比べて小さくできる。しかし、通過帯域の中央付近における減衰量は、特性 (a) に示す減衰量よりも大きく、特性 (c) は低損失であるとは言い難い。

[0023] 図4(a)に示すように、並列腕に接続するインダクタ L_{11} と直列腕に接続するインダクタ L_{12} とを、それぞれ異なる経路上（直列腕と並列腕との間の経路上）に接続することにより、低損失のラダー型フィルタを実現することができる。

[0024] 以下、図4(a)に示すラダー型フィルタで得られる効果をさらに詳しく説明する。

[0025] 図6(a)は、図4(a)に示すラダー型フィルタにおける入力側の2段分のラダー型フィルタを示す。図6(b)は、図4(a)に示すラダー型フィルタにおける出力側の2段分のラダー型フィルタを示す。図6(c)は、図4(b)に示すラダー型フィルタにおける入力側の2段分のラダー型フィルタを示す。図6(d)は、図4(b)に示すラダー型フィルタにおける出力側の2段分のラダー型フィルタを示す。なお、ラダー型フィルタの段数は、一つの直列共振器と一つの並列共振器とで1段分とカウントする。例えば、図6(a)において直列共振器 S_{11} と並列共振器 P_{11} とで構成されるラダー型フィルタが1段目のラダー型フィルタであり、直列共振器 S_{11} と並列共振器 P_{12} とで構成されるラダー型フィルタが2段目のラダー型フィルタである。

[0026] 図7は、図6(a)～(d)に示すラダー型フィルタの通過特性を示す。図7における特性(a)～(d)は、それぞれ図6(a)～(d)に示すラダー型フィルタの通過特性に対応している。図6(a)に示すラダー型フィルタと図6(b)に示すラダー型フィルタとを備えたラダー型フィルタでは、図7に示す特性(a)と特性(b)とを合わせた通過特性となる。一方、図6(c)に示すラダー型フィルタと図6(d)に示すラダー型フィルタとを備えたラダー型フィルタでは、図7に示す特性(c)と特性(d)とを合わせた通過特性となる。すなわち、図6(a)に示すラダー型フィルタと図6(b)に示すラダー型フィルタとを備えたラダー型フィルタ、つまり図4(a)に示すラダー型フィルタによれば、入出力間のインピーダンスを整合することができるので、低損失化及び広帯域化が可能となる。一方、図6(c)

）に示すラダー型フィルタと図6（d）に示すラダー型フィルタとを備えたラダー型フィルタ、つまり図4（b）に示すラダー型フィルタによれば、入出力間のインピーダンスを整合することが難しく、低損失化及び広帯域化が困難となる。

[0027] なお、本実施の形態では、各共振器はFBARで実現しているが、SAWデバイスで実現したとしても本実施の形態と同様の効果が得られる。

[0028] [2. デュープレクサの構成]

携帯電話端末、PHS（Personal Handy-phone System）端末、無線LANシステムなどの移動体通信（高周波無線通信）には、デュープレクサが搭載されている。デュープレクサは、通信電波などの送信機能及び受信機能を持ち、送信信号と受信信号の周波数が異なる無線装置において用いられる。

[0029] 図8は、本実施の形態のフィルタを備えたデュープレクサの構成を示す。デュープレクサ52は、位相整合回路53、受信フィルタ54、および送信フィルタ55を備えている。位相整合回路53は、送信フィルタ55から出力される送信信号が受信フィルタ54側に流れ込むのを防ぐために、受信フィルタ54のインピーダンスの位相を調整するための素子である。また、位相整合回路53には、アンテナ51が接続されている。受信フィルタ54は、アンテナ51を介して入力される受信信号のうち、所定の周波数帯域のみを通過させる帯域通過フィルタで構成されている。また、受信フィルタ54には、出力端子56が接続されている。送信フィルタ55は、入力端子57を介して入力される送信信号のうち、所定の周波数帯域のみを通過させる帯域通過フィルタで構成されている。また、送信フィルタ55には、入力端子57が接続されている。ここで、受信フィルタ54には、本実施の形態におけるフィルタが含まれている。

[0030] 本実施の形態にかかるフィルタをデュープレクサに採用することにより、低損失かつ広帯域のデュープレクサを実現することができる。

[0031] 図8に示す受信フィルタ54は、出力側がバランス型になっているが、シングルエンドでも良い。

[0032] 〔 3. 通信モジュールの構成〕

図 9 は、本実施の形態にかかるデュプレクサを備えた通信モジュールの一例を示す。図 9 に示すように、デュプレクサ 5 2 は、受信フィルタ 5 4 と送信フィルタ 5 5 とを備えている。また、受信フィルタ 5 4 には、例えばバランス出力に対応した受信端子 5 6 が接続されている。また、送信フィルタ 5 5 は、パワーアンプ 7 4 を介して送信端子 5 7 に接続している。ここで、受信フィルタ 5 4 は、本実施の形態にかかるフィルタを備えている。

[0033] 受信動作を行う際、受信フィルタ 5 4 は、アンテナ端子 6 1 を介して入力される受信信号のうち、所定の周波数帯域の信号のみを通過させ、受信端子 5 6 から外部へ出力する。また、送信動作を行う際、送信フィルタ 5 5 は、送信端子 5 7 から入力されてパワーアンプ 7 4 で増幅された送信信号のうち、所定の周波数帯域の信号のみを通過させ、アンテナ端子 6 1 から外部へ出力する。

[0034] 本実施の形態にかかるフィルタを通信モジュールに採用することにより、低損失かつ広帯域の通信モジュールを実現することができる。

[0035] なお、図 9 に示す通信モジュールの構成は一例であり、他の形態の通信モジュールに本実施の形態にかかるデュプレクサを搭載しても、同様の効果が得られる。

[0036] 〔 4. 通信装置の構成〕

図 1 0 は、本実施の形態にかかるデュプレクサ、または前述の通信モジュールを備えた通信装置の一例として、携帯電話端末の R F ブロックを示す。また、図 1 0 に示す通信装置は、G S M (Global System for Mobile Communications) 通信方式及び W - C D M A (Wideband Code Division Multiple Access) 通信方式に対応した携帯電話端末の構成を示す。また、本実施の形態における G S M 通信方式は、8 5 0 M H z 帯、9 5 0 M H z 帯、1 . 8 G H z 帯、1 . 9 G H z 帯に対応している。また、携帯電話端末は、図 1 0 に示す構成以外にマイクロホン、スピーカー、液晶ディスプレイなどを備えているが、本実施の形態における説明では不要であるため図示を省略した。こ

こで、デュープレクサ52における受信フィルタ54は、本実施の形態にかかるフィルタを備えている。

[0037] まず、アンテナ71を介して入力される受信信号は、その通信方式がW-CDMAかGSMかによってアンテナスイッチ回路72で、動作の対象とするLSIを選択する。入力される受信信号がW-CDMA通信方式に対応している場合は、受信信号をデュープレクサ52に出力するように切り換える。デュープレクサ52に入力される受信信号は、受信フィルタ54で所定の周波数帯域に制限されて、バランス型の受信信号がLNA73に出力される。LNA73は、入力される受信信号を増幅し、LSI75に出力する。LSI75では、入力される受信信号に基づいて音声信号への復調処理を行ったり、携帯電話端末内の各部を動作制御したりする。

[0038] 一方、信号を送信する場合は、LSI75は送信信号を生成する。生成された送信信号は、パワーアンプ74で増幅されて送信フィルタ55に入力される。送信フィルタ55は、入力される送信信号のうち所定の周波数帯域の信号のみを通過させる。送信フィルタ55から出力される送信信号は、アンテナスイッチ回路72を介してアンテナ71から外部に出力される。

[0039] また、入力される受信信号がGSM通信方式に対応した信号である場合は、アンテナスイッチ回路72は、周波数帯域に応じて受信フィルタ76~79のうちいずれか一つを選択し、受信信号を出力する。受信フィルタ76~79のうちいずれか一つで帯域制限された受信信号は、LSI82に入力される。LSI82は、入力される受信信号に基づいて音声信号への復調処理を行ったり、携帯電話端末内の各部を動作制御したりする。一方、信号を送信する場合は、LSI82は送信信号を生成する。生成された送信信号は、パワーアンプ80または81で増幅されて、アンテナスイッチ回路72を介してアンテナ71から外部に出力される。

[0040] 本実施の形態にかかるフィルタを通信装置に採用することにより、低損失かつ広帯域の通信装置を実現することができる。なお、図10に示す通信装置の構成は一例であり、他の形態の通信装置に本実施の形態にかかるデュー

プレクサを搭載しても、同様の効果が得られる。

[0041] 〔 5. 実施の形態の効果、他〕

本実施の形態によれば、低損失かつ広帯域のラダー型フィルタを実現することができる。すなわち、本実施の形態のラダー型フィルタは、入力側の並列共振器 P 1 1 に対して並列にインダクタ L 1 1 が接続され、出力側の直列共振器 S 1 2 に対して並列にインダクタ L 1 2 が接続されている。インダクタ L 1 1 及び L 1 2 は、それぞれ異なる経路上（直列共振器と並列共振器との間の経路上）に接続されている。このような構成とすることにより、入出力間においてインピーダンス整合を行うことができるので、低損失かつ広帯域のラダー型フィルタを実現することができる。

[0042] なお、本実施の形態では、ラダー型フィルタにおける入力側の並列共振器（例えば並列共振器 P 1 1）にインダクタ L 1 1 が並列接続され、出力側の直列共振器（例えば直列共振器 S 1 2）にインダクタ L 1 2 が並列接続されている構成としたが、入力側の直列共振器（例えば直列共振器 S 1 1）にインダクタ L 1 1 が並列接続され、出力側の並列共振器（例えば並列共振器 P 1 3）にインダクタ L 1 2 が並列接続されている構成としてもよい。

[0043] また、本実施の形態における直列共振器 S 1 1、S 1 2 は、本発明の主共振器の一例である。本実施の形態における並列共振器 P 1 1、P 1 2、P 1 3 は、本発明の副共振器の一例である。本実施の形態におけるインダクタ L 1 1 は、本発明の主インダクタの一例である。本実施の形態におけるインダクタ L 1 2 は、本発明の副インダクタの一例である。

産業上の利用可能性

[0044] 本願は、フィルタ、デュープレクサ、通信モジュール、通信装置に有用である。

符号の説明

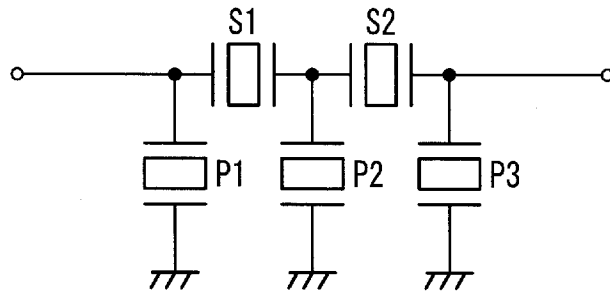
[0045] S 1 1、S 1 2 直列共振器
 P 1 1、P 1 2、P 1 3 並列共振器
 L 1 1、L 1 2 インダクタ

請求の範囲

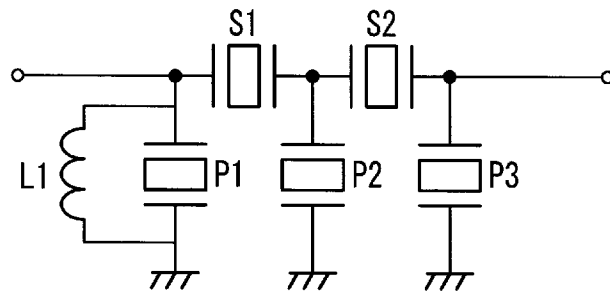
- [請求項1] 直列腕に接続されている複数の主共振器と、
並列腕に接続されている複数の副共振器と、
前記複数の主共振器のうち少なくとも一つの主共振器に接続されている主インダクタと、
前記複数の副共振器のうち少なくとも一つの副共振器に接続されている副インダクタとを備え、
前記主共振器と前記副インダクタが並列接続された副共振器との間の経路には前記主インダクタが接続されないように、前記主インダクタが配置されている、フィルタ。
- [請求項2] 請求項 1 に記載のフィルタを備えた、デュープレクサ。
- [請求項3] 請求項 1 に記載のフィルタを備えた、通信モジュール。
- [請求項4] 請求項 1 に記載のフィルタを備えた、通信装置。

[図1]

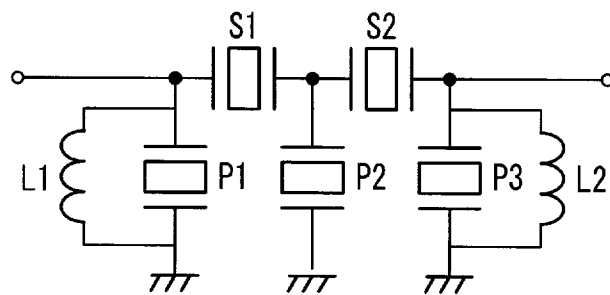
(a)



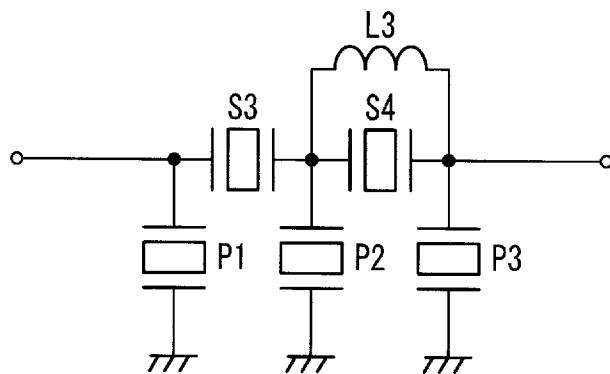
(b)



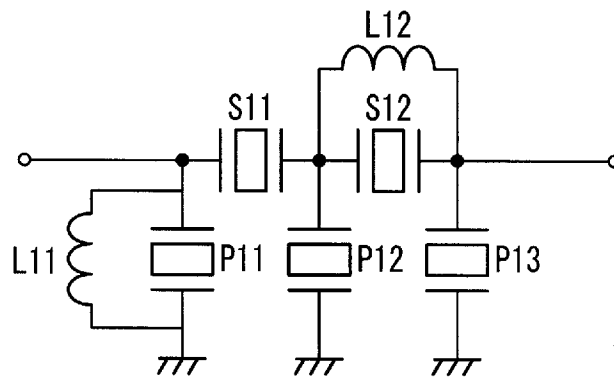
(c)



(d)

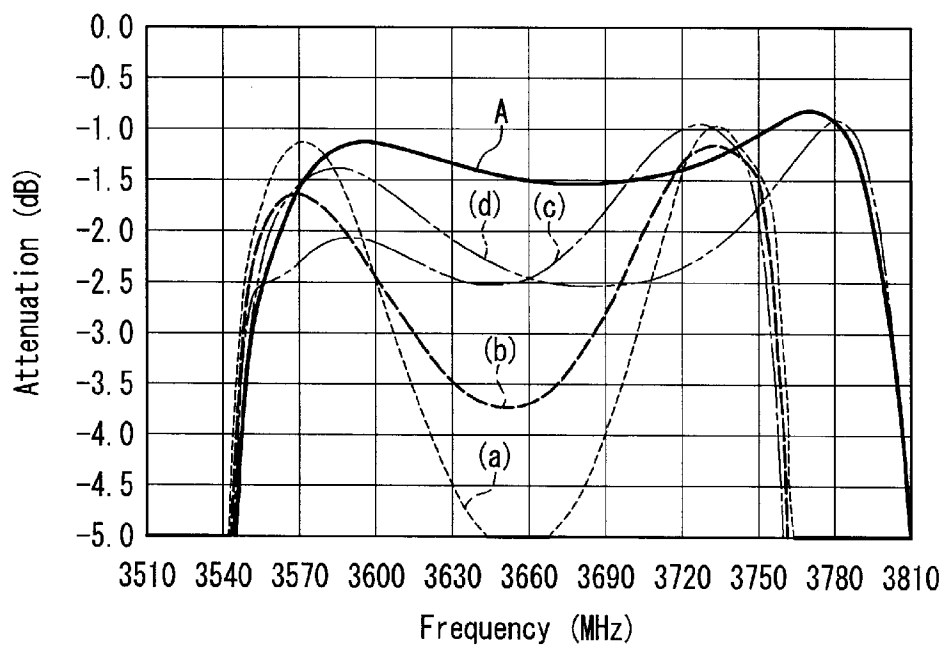


[図2]



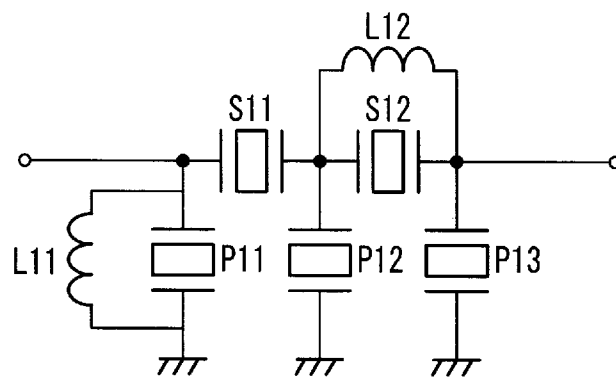
[図3]

フィルタの通過特性

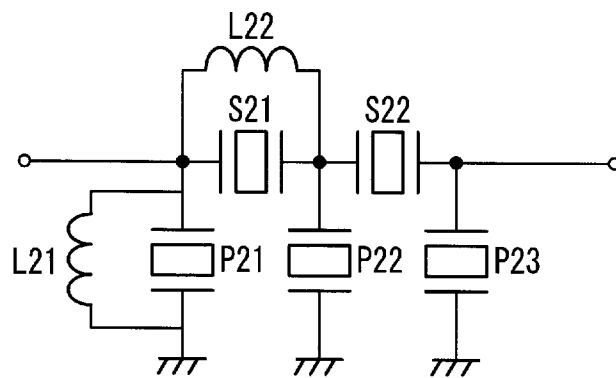


[図4]

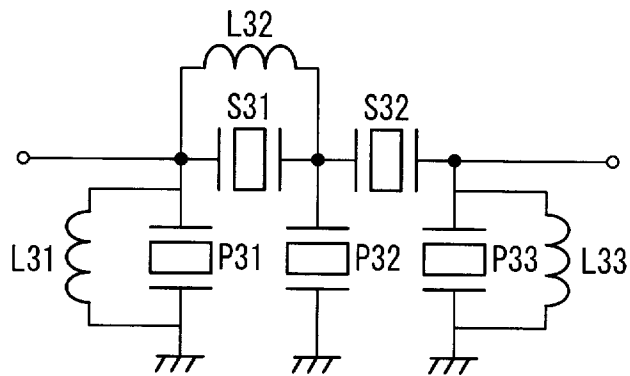
(a)



(b)

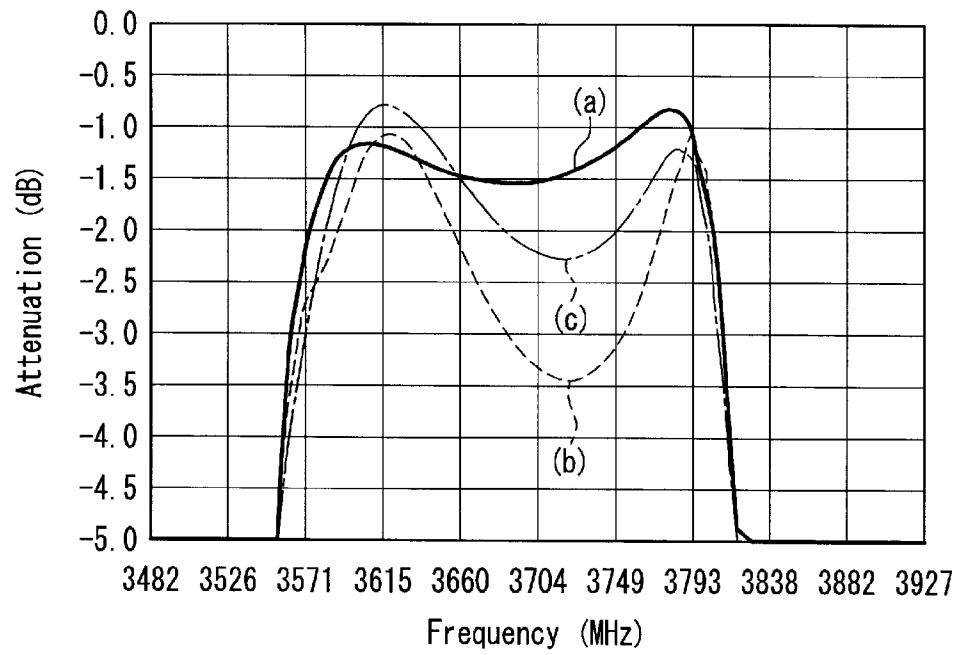


(c)



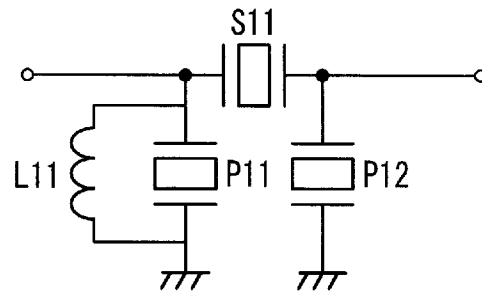
[図5]

インダクタの接続箇所の違いによる特性差

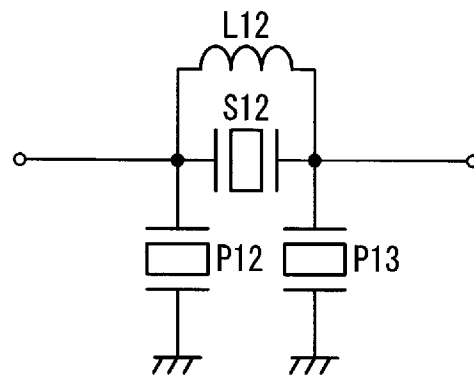


[図6]

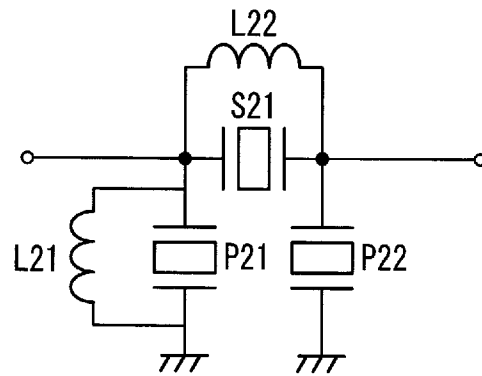
(a)



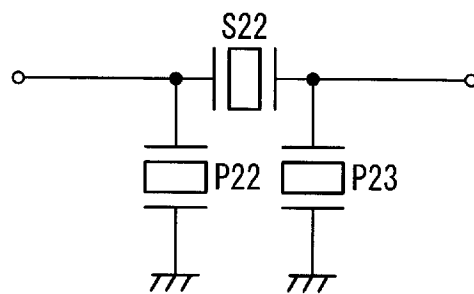
(b)



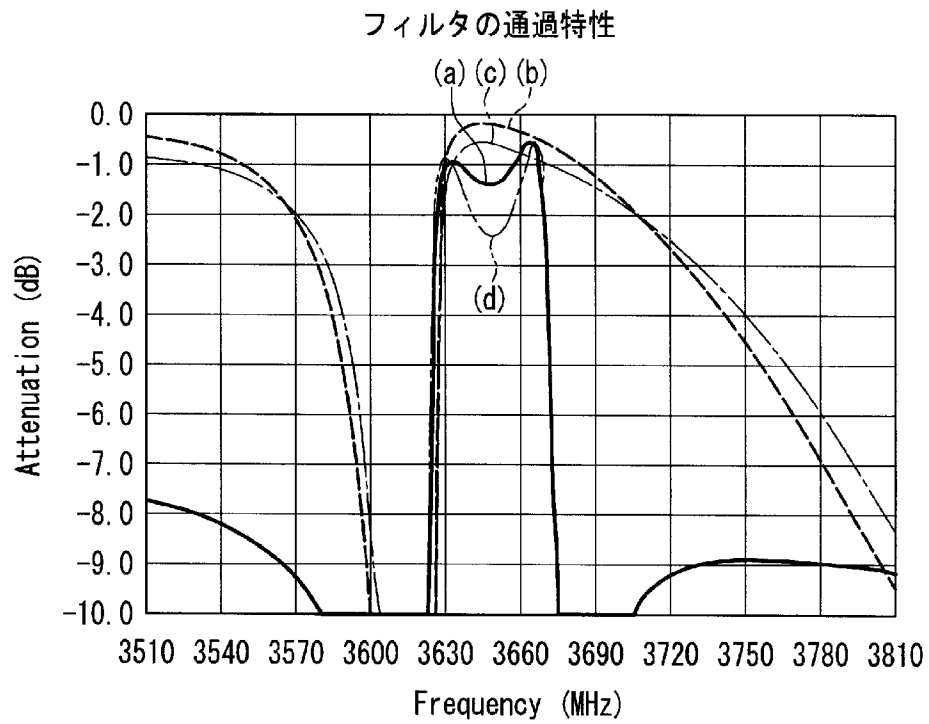
(c)



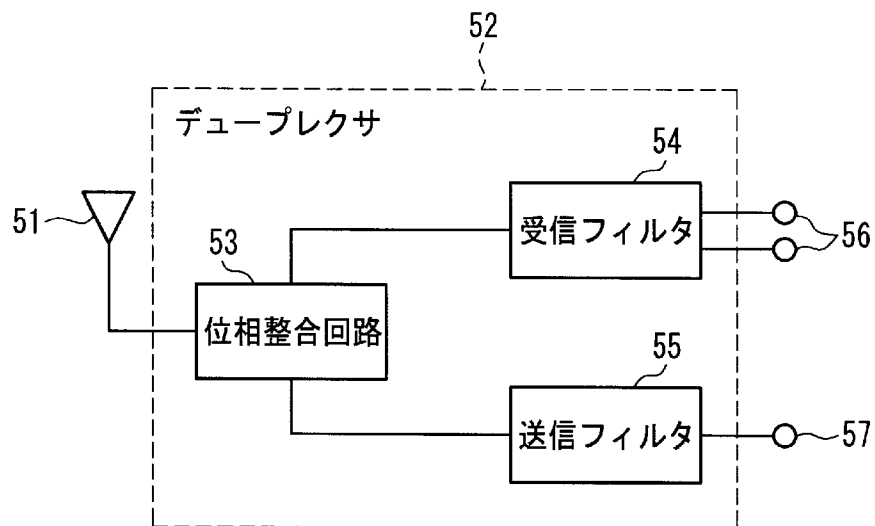
(d)



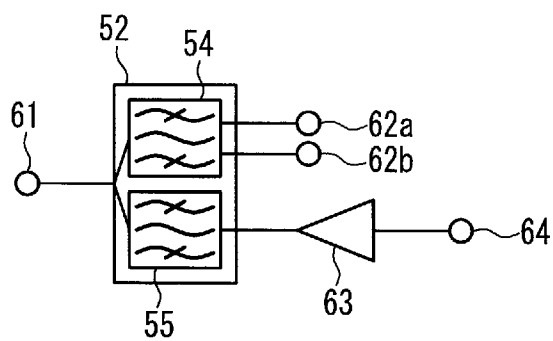
[図7]



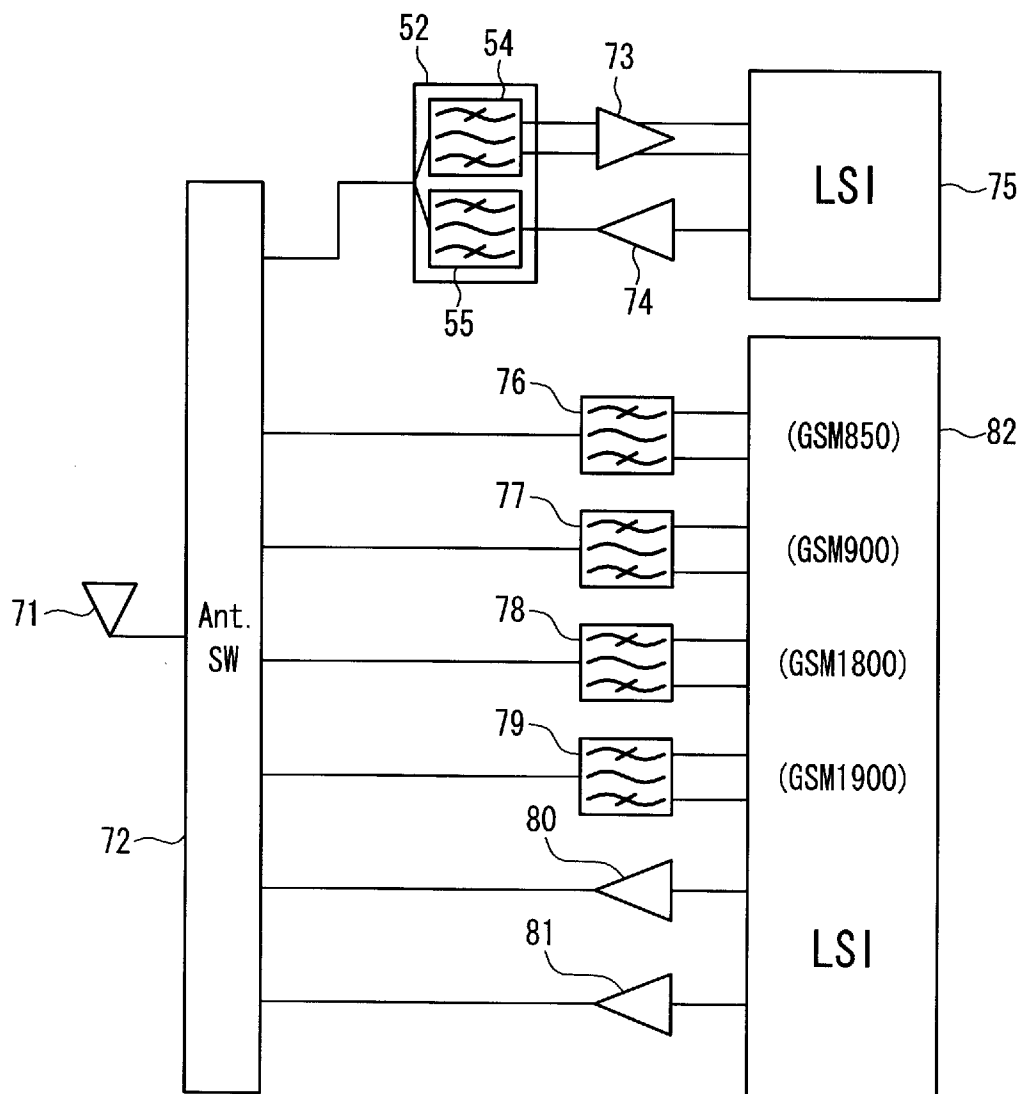
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H9/54(2006.01)i, H03H9/17(2006.01)i, H03H9/64(2006.01)i, H03H9/70
(2006.01)i, H03H9/72(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03H9/54, H03H9/17, H03H9/64, H03H9/70, H03H9/72

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
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.
X Y	JP 6-260876 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 September 1994 (16.09.1994), paragraphs [0001], [0075] to [0079]; fig. 17 (Family: none)	1, 4 2, 3
X	JP 2007-202136 A (Nihon Dempa Kogyo Co., Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0026] to [0031]; fig. 12 & US 2007/0159274 A1 & EP 1804377 A2	1, 3, 4
Y	JP 2003-283363 A (NRS Technology Kabushiki Kaisha), 03 October 2003 (03.10.2003), paragraphs [0052], [0053], [0064], [0065]; fig. 24, 33 (Family: none)	2, 3

☒ 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
06 April, 2011 (06.04.11)

Date of mailing of the international search report
19 April, 2011 (19.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053629

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 2007-74698 A (Fujitsu Media Devices Ltd.), 22 March 2007 (22.03.2007), paragraphs [0002], [0008], [0013]; fig. 7 & US 2007/0030096 A1 & EP 1755217 A2 & CN 1913348 A	2, 3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H03H9/54(2006.01)i, H03H9/17(2006.01)i, H03H9/64(2006.01)i, H03H9/70(2006.01)i, H03H9/72(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H03H9/54, H03H9/17, H03H9/64, H03H9/70, H03H9/72

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 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
X Y	JP 6-260876 A（三菱電機株式会社） 1994.09.16, [0001], [0075]-[0079], 図 17 （ファミリーなし）	1, 4 2, 3
X	JP 2007-202136 A（日本電波工業株式会社） 2007.08.09, [0026]-[0031], 図 12 & US 2007/0159274 A1 & EP 1804377 A2	1, 3, 4

☒ 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

0 6 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 4 . 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）

畑中 博幸

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 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 2003-283363 A (エヌ・アール・エス・テクノロジー株式会社) 2003.10.03, [0052], [0053], [0064], [0065], 図 24, 図 33 (ファミリーなし)	2, 3
Y	JP 2007-74698 A (富士通メディアデバイス株式会社) 2007.03.22, [0002], [0008], [0013], 図 7 & US 2007/0030096 A1 & EP 1755217 A2 & CN 1913348 A	2, 3