

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006年11月30日 (30.11.2006)

PCT

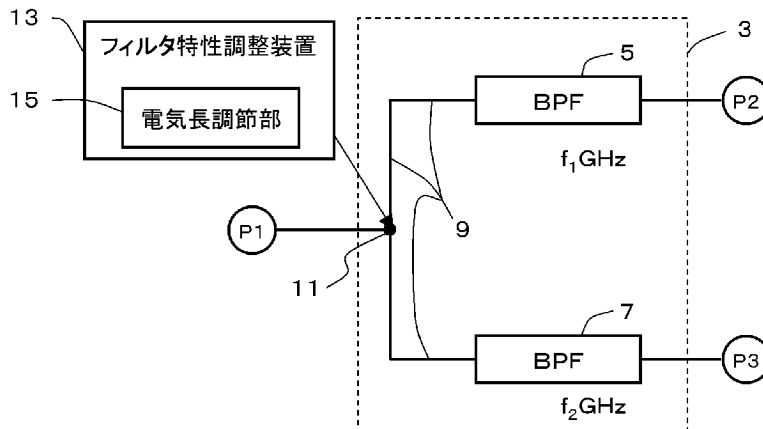
(10) 国際公開番号  
WO 2006/126321 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01P 1/203 (2006.01) H03H 7/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/304155
- (22) 国際出願日: 2006年3月3日 (03.03.2006)
- (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2005-080674 2005年3月18日 (18.03.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人九州大学 (KYUSHU UNIVERSITY, NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION) [JP/JP]; 〒8128581 福岡県福岡市東区箱崎六丁目10番1号 Fukuoka (JP). 財団法人福岡県産業・科学技術振興財
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田 啓二 (YOSHIDA, Keiji) [JP/JP]; 〒8128581 福岡県福岡市東区箱崎六丁目10番1号 Fukuoka (JP). 金谷 晴一 (KANAYA, Haruichi) [JP/JP]; 〒8128581 福岡県福岡市東区箱崎六丁目10番1号 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 羽立 幸司 (HADATE, Koji); 〒8140001 福岡県福岡市早良区百道浜三丁目8番33号 福岡システムL S I 総合開発センター505号 Fukuoka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: FILTER CHARACTERISTICS REGULATING METHOD, FILTER CHARACTERISTICS REGULATOR, FILTER, AND COMMUNICATION APPARATUS

(54) 発明の名称: フィルタ特性調整方法、フィルタ特性調整装置、フィルタ、及び、通信装置



13... FILTER CHARACTERISTICS REGULATOR

15... ELECTRIC LENGTH ADJUSTING SECTION

(57) Abstract: A high-performance small-size filter can be obtained by altering the electric length between a branch point and each filter when an attenuation pole is generated. A coplanar filter (3) comprises a first band-pass filter (5) having characteristics of central frequency  $f_1$ , a second band-pass filter (7) having characteristics of central frequency  $f_2$  different from the central frequency  $f_1$ , a transmission line (9) connecting the first band-pass filter (5) and the second band-pass filter (7), and a branch point (11) formed in the transmission line (9). The filter is designed so that an attenuation pole is generated in at least one of the first band-pass filter (5) and the second band-pass filter (7), and the frequency range generating an attenuation pole is regulated by adjusting the forming position of the branch point (11).

(57) 要約: 減衰極が生じる場合において、分岐点と各フィルタとの間の電気長を変更することにより、フィルタの高性能化と小型化を可能にする。中心周波数  $f_1$  の特

[続葉有]



WO 2006/126321 A1



ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

- 先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て (規則4.17(iii))
- 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))
- 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て (規則4.17(v))

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

性を有する第1バンドパスフィルタ5と、中心周波数  $f_1$  とは異なる中心周波数  $f_2$  の特性を有する第2バンドパスフィルタ7と、第1バンドパスフィルタ5と第2バンドパスフィルタ7とを接続する伝送線路9と、伝送線路9に形成される分岐点11とを備えるコプレーナフィルタ3において、第1バンドパスフィルタ5及び第2バンドパスフィルタ7の少なくとも一方には減衰極が生じるように設計され、分岐点11の形成位置が調節されて減衰極が生じる周波数域が調整される。

## 明 細 書

フィルタ特性調整方法、フィルタ特性調整装置、フィルタ、及び、通信装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、フィルタ特性調整方法、フィルタ特性調整装置、フィルタ、及び、通信装置に関し、特に減衰極が生じるフィルタの特性を調整する方法等に関する。

### 背景技術

[0002] 移動体通信或いは衛星通信などの分野において、超伝導の低損失という特性を利用したマイクロ波デバイスの開発が期待されている。例えば、マイクロ波フィルタは、低損失でシャープなスカート特性を実現できることから、移動体通信への応用として多くのものが提案されてきた(非特許文献1参照)。

[0003] 図17は、従来のフィルタ(超伝導分配器)の一例を示した図である。

[0004] 超伝導分配器としてのフィルタ51は、マイクロストリップライン構造のヘアピン共振器で構成され、第1フィルタ53と、第2フィルタ55とを備える。例えば、第1フィルタ53と第2フィルタ55は、チェビシェフ型フィルタである。そして、例えば、2GHz帯の信号が給電点Aから入力されることにより、1.94GHz~1.96GHzの帯域の信号が第2フィルタ55を経て給電点Cに伝搬し、2.13GHz~2.15GHzの帯域の信号が第1フィルタ53を経て給電点Bに伝搬する。ここで、第1フィルタ53と第2フィルタ55という各フィルタに対して等しく電力分配が行われるように設計されている。すなわち、給電点Aである分岐点と各フィルタとの電気長は等しく設計されている。

[0005] なお、発明者は、減衰極を生じさせたフィルタの高性能化と小型化を図る発明を提案してきた(非特許文献2参照)

[0006] 非特許文献1:竹澤基範、他5名著、「高温超伝導体分配器の設計と評価」2003年電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ大会C-2-44、p68

非特許文献2:川上晃治、古賀文憲、金谷晴一、吉田啓二著、「四分の一波長共振器を用いた高温超伝導コプレーナフィルタの開発」電子情報通信学会技術研究報告(SCE2004-4)、2004、p19~24

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、本願発明者は、従来では発想されていなかった「分岐点と各フィルタと間の電気長を変更する」ことに着目した。

[0008] ゆえに、本発明の目的は、減衰極が生じる場合において、分岐点と各フィルタとの間の電気長を変更することにより、フィルタの高性能化と小型化を可能にするフィルタ特性調整方法及び調整装置、並びに高性能化と小型化が図られたフィルタ及び通信装置を提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0009] 請求項1に係る発明は、減衰極が生じるフィルタのフィルタ特性を調整可能なフィルタ特性調整方法であって、フィルタには分岐点を介して信号が入力可能であり、又は、フィルタから分岐点を介して信号を出力可能であり、分岐点からフィルタまでの伝送線路の電気長を調節して減衰極が生じる周波数域を調整する。減衰極が生じる周波数域が調整されることにより、例えばよりシャープなスカート特性を生じさせることができ、また、例えばノイズを消去することもできる。

[0010] なお、このようなフィルタ特性調整方法をフィルタ特性調整装置として捉え直してもよく、さらにフィルタ特性調整方法をコンピュータに実行させるプログラム、そのプログラムを記録した記録媒体として捉え直してもよい。

[0011] 請求項2に係る発明は、減衰極が生じるフィルタのフィルタ特性を調整可能なフィルタ特性調整装置であって、前記フィルタには分岐点を介して信号が入力可能であり、又は、前記フィルタから前記分岐点を介して信号を出力可能であり、前記分岐点から前記フィルタまでの伝送線路の電気長を調節する電気長調整部を備える。

[0012] 請求項3に係る発明は、分岐点を介して接続している複数のフィルタ手段によって構成されるフィルタのフィルタ特性を調整可能なフィルタ特性調整装置であって、前記複数のフィルタ手段の少なくとも一つには減衰極が生じ、前記分岐点から前記各フィルタ手段までの伝送線路の電気長を調整する電気長調整部を備える。

[0013] 請求項2、請求項3の電気長調整部によって電気長が調整されて減衰極が生じる周波数域の調整が可能になる。そして、減衰極が生じる周波数域が調整されることに

より、例えばよりシャープなスカート特性を生じさせることができ、また、例えばノイズを消去することもできる。

[0014] 請求項4に係る発明は、第1の中心周波数特性を有する第1のバンドパスフィルタ手段と、第1の中心周波数特性とは異なる第2の中心周波数特性を有する第2のバンドパスフィルタ手段と、第1のバンドパスフィルタ手段の一方端と第2のバンドパスフィルタ手段の一方端とを接続する伝送線路と、伝送線路に形成される分岐点とを備えるフィルタにおいて、第1のバンドパスフィルタ手段及び第2のバンドパスフィルタ手段の少なくとも一方には減衰極が生じるように設計され、分岐点の形成位置が調節されて減衰極が生じる周波数域が調整されたものである。減衰極が生じる周波数域が調整されることにより、例えばよりシャープなスカート特性を生じさせることができ、また、例えばノイズを消去することもできる。

[0015] なお、例えば、アンテナから受信した信号が分岐点を介して第1のバンドパスフィルタ手段を通過し、第2のバンドパスフィルタ手段を通過した信号が分岐点を介してアンテナに送られて外部に送信されてもよく、マルチ型の受信(アンテナから受信した信号が分岐点を介して第1のバンドパスフィルタ手段或いは第2のバンドパスフィルタ手段を通過する。)でもよく、マルチ型の送信(第1のバンドパスフィルタ手段或いは第2のバンドパスフィルタ手段を通過した信号が分岐点を介してアンテナに送られて外部に送信される。)でもよい。この場合、通信は同時に行われてもよい(ここでの同時通信には、同時双方向のほか、一方向だが複数周波数で異なった情報が送信又は受信できることなどが含まれる。)。これにより、例えば非接触ICカード或いはRFIDタグにおいて、セキュリティコードの分散通信における安全性を向上させることも可能となる。

[0016] 請求項5に係る発明は、請求項4において、前記第1のバンドパスフィルタ手段及び前記第2のバンドパスフィルタ手段の少なくとも一方が、3段以上の共振器で構成され、前記共振器における飛び越し結合によって生じる減衰極の周波数域も調整されたものである。

[0017] 請求項6に係る発明では、請求項5のフィルタがメアンダ型であり、前記共振器における飛び越し結合によって生じる減衰極の周波数域が、メアンダ半径の調整によって

調整される。

- [0018] 請求項7に係る発明は、請求項4から6のいずれかにおいて、前記第1のバンドパスフィルタ手段による周波数帯域と前記第2バンドパスフィルタ手段による周波数帯域とは重ならずに区別されて設定されたものである。
- [0019] 請求項8に係る発明は、請求項4から6のいずれかにおいて、前記第1のバンドパスフィルタ手段による周波数帯域と前記第2のバンドパスフィルタによる周波数帯域とが重なって広域に設定されたものである。
- [0020] 請求項9に係る発明は、互いに中心周波数特性が異なる3つ以上のバンドパスフィルタ手段と、前記3つ以上のバンドパスフィルタ手段のうち少なくとも2つが接続する伝送線路と、前記伝送線路に形成される分岐点とを備えるフィルタにおいて、前記3つ以上のバンドパスフィルタ手段の少なくともいずれかには減衰極が生じるように設計されるとともに、前記分岐点の形成位置が調節されて前記減衰極が生じる周波数帯域が調整されたものである。
- [0021] 請求項10に係る発明は、請求項9において、前記各バンドパスフィルタ手段による周波数帯域が互いに重ならずに区別されて設定されたものである。
- [0022] 請求項11に係る発明は、請求項9において、前記3つ以上のバンドパスフィルタ手段のうち中心周波数特性が隣り合う少なくとも2つのバンドパスフィルタ手段による周波数帯域が重なって広域に設定されたものである。
- [0023] 請求項12に係る発明では、請求項4から11のいずれかに記載のフィルタがコプレーナフィルタである。
- [0024] 請求項13に係る発明は、請求項4から12のいずれかに記載のフィルタを備え、互いに異なる周波数の信号を前記フィルタに入力可能、又は、前記フィルタから出力可能な通信装置である。
- [0025] 請求項14に係る発明は、請求項4から12のいずれかに記載のフィルタを備え、互いに異なる周波数の信号を一部のバンドパスフィルタ手段に入力可能であって他のバンドパスフィルタ手段から出力可能な通信装置である。

#### 発明の効果

- [0026] 以上のように本発明によれば、減衰極が生じる周波数域を調整可能なため、フィル

タのフィルタ特性を調整でき、フィルタの高性能化を図ることが可能となる。この高性能化は多段化による高性能化と異なり、多段化を抑える方向に働くためフィルタの小型化を図ることが可能となる。また、多段化を抑えることは入力された信号の減衰を抑えることができ、減衰した信号を増幅する必要性の軽減などを図ることも可能となり、電力消費の点からも有利なものとなる。

### 図面の簡単な説明

- [0027] [図1]本発明の実施の形態に係る通信装置の全体を示す概略図である。
- [図2]図1の通信装置1のコプレーナフィルタ3により生じる減衰極を調整してフィルタ特性を調整するフィルタ特性調整装置を示す図である。
- [図3]直線型のコプレーナフィルタを示した模式図である。
- [図4]図3における電気長Lの調節によるシミュレーション結果を示す図である。
- [図5]メアンダ型のコプレーナフィルタを示した模式図である。
- [図6]図2の第1バンドパスフィルタ5(中止周波数が4.635GHz)を受信側とし、図2の第2バンドパスフィルタ7(中止周波数が4.9GHz)を送信側とした場合の試作フィルタ(分波器)による結果を示す図である。
- [図7]図6での試作フィルタと異なって受信側を3段とした場合を示す回路図である。
- [図8]図7に示したフィルタ構成において電気長Lを変更して減衰極が生じる周波数域を調整した後に得られる結果を示す図である。
- [図9]図8におけるアイソレーションを示す図である。
- [図10]図7に示す回路図と異なって1段飛び越し結合も含まれた回路図である。
- [図11]図10に示したフィルタ構成において電気長Lを変更して減衰極が生じる周波数域を調整と送信側周波数である4.9GHzに1段飛び越し結合による減衰極を生じさせた結果を示す図である。
- [図12]図11におけるアイソレーションを示す図である。
- [図13]3個のアンテナのそれぞれに3段のバンドパスフィルター一体型コプレーナ導波路(CPW)整合回路のそれぞれを接続して3つのチャンネルに対応させる状態を示した回路図である。
- [図14]図13の回路図をもとにシミュレーションを行った結果を示す図である。

[図15]3個のアンテナのそれぞれに3段のバンドパスフィルタ一体型コプレーナ導波路(CPW)整合回路のそれぞれを接続して5GHz帯の広域化を図った状態を示した回路図である。

[図16]図15の回路図をもとにシミュレーションを行った結果を示す図である。

[図17]従来のフィルタ(超伝導分配器)の一例を示した図である。

### 符号の説明

- [0028] 3 コプレーナフィルタ  
5、7 バンドパスフィルタ  
9 伝送線路  
11 分岐点

### 発明を実施するための最良の形態

[0029] 図1は、本発明の実施の形態に係る通信装置の全体を示す概略図である。

[0030] 通信装置1は、アンテナANTを用いて、外部に信号を送信でき、外部から信号を受信できる。また、通信装置1は、コプレーナフィルタ3を備えている。コプレーナフィルタ3は、パッシブ型スイッチの役割を果たす。パッシブ型スイッチは、Pinダイオードなどによるアクティブ型スイッチに比べて、低消費電力という利点がある。

[0031] 図2は、図1の通信装置1のコプレーナフィルタ3により生じる減衰極を調整してフィルタ特性を調整するフィルタ特性調整装置を示す図である。

[0032] コプレーナフィルタ3は、中心周波数 $f_1$ GHzのフィルタ特性を有する第1のバンドパスフィルタ5と、中心周波数 $f_2$ GHzのフィルタ特性を有する第2バンドパスフィルタ7と、第1バンドパスフィルタ5と第2バンドパスフィルタ7とを接続する伝送線路9と、伝送線路9上に形成される分岐点11とを備える。分岐点11により、例えばアンテナANT側から見ると第1バンドパスフィルタ5と第2バンドパスフィルタ7との2方向に分岐している。

[0033] フィルタ特性調整装置13は電気長調節部15を備え、電気長調節部15は、シミュレーション等により分岐点11の伝送線路9上の形成位置を調節し、減衰極が生じる周波数域を調整する。形成位置の調節は、下記に示す分岐点11から例えば第1バンドパスフィルタ5までの電気長の調節でもよいが、他にも例えば分岐点11から第1バン



ドパスフィルタ5までの電気長と分岐点11から第2バンドパスフィルタ7までの電気長の比により調節してもよい。

[0034] 図3は、直線型のコプレーナフィルタを示した模式図である。

[0035] ここでの第1バンドパスフィルタ5は、コプレーナ導波路(CPW)バンドパスフィルタであり、2段の $\lambda/4$ 共振器で構成され、リップルが0.1dB、中止周波数が5GHz、帯域幅が100MHz(比帯域が0.02)に設定されている。ここでの第2バンドパスフィルタ7は、コプレーナ導波路(CPW)バンドパスフィルタであり、2段の $\lambda/4$ 共振器で構成され、リップルが0.1dB、中心周波数が2.45GHz、帯域幅が100MHz(比帯域が0.04)に設定されている。なお、これらの設定された中心周波数は、無線LANの仕様を考慮したものである。

[0036] このような構成において、分岐点11から第1バンドパスフィルタ5までの伝送線路9の電気長Lを変更して調節する。

[0037] 図4は、図3における電気長Lの調節によるシミュレーション結果を示す図である。図4(A)は電気長Lが0 $\mu\text{m}$ の場合を示し、図4(B)は電気長Lが4000 $\mu\text{m}$ の場合を示し、図4(C)は電気長Lが6000 $\mu\text{m}$ の場合を示し、図4(D)は電気長Lが8000 $\mu\text{m}$ の場合を示す。各図における単位については、縦軸がデシベル(dB)、横軸が周波数(GHz)である。縦軸に示される例えばdB(S(2,1))において、2は図2におけるポートP2に対応し、1は図2におけるポートP1に対応し、ポートP2からポートP1への通過量を表す。

[0038] dB(S(2,1))に着目すると、破線で囲まれた部分に示される減衰極が、電気長Lが長くなるほど(図4(A)、図4(B)、図4(C)、図4(D)の順番で)高周波域から低周波域に移動している。そして、図4(D)では、減衰極が2.45GHzという第2バンドパスフィルタ7の中心周波数域にまで移動できている。

[0039] このように減衰極を所望の周波数域に移動させることにより、例えばスカート特性をよりシャープなものとし、またノイズを除去することもでき、フィルタ特性を向上させてフィルタの高性能化を実現できる。

[0040] なお、このような電気長Lの調節により減衰極が生じる周波数域を調整してフィルタ特性を調整可能なフィルタとしては、図3に示す直線型の他、図5に示すようなメアン

ダ型でもよい。

- [0041] 次に、次世代の携帯電話を含めて、今後、今以上に周波数の有効利用が要望されており、そのような周波数域においても本発明が実現可能であることを示す。
- [0042] 図6は、図2の第1バンドパスフィルタ5を受信側とし、図2の第2バンドパスフィルタ7を送信側とし、第1バンドパスフィルタ5が2段の $\lambda/4$ 共振器で構成され、リップルが0.1dB、中止周波数が4.635GHz、帯域幅が100MHz(比帯域が0.02)に設定され、第2バンドパスフィルタ7が2段の $\lambda/4$ 共振器で構成され、リップルが0.1dB、中止周波数が4.9GHz、帯域幅が30MHz(比帯域が0.006)に設定された場合の試作フィルタ(分波器)による結果を示す図である。なお、フィルタ両端の抵抗値は50 $\Omega$ と設定している。
- [0043] 図6では、電気長Lを調節した結果、破線で囲まれた部分に示されるように、4.9GHzの周波数域に減衰極を移動させることができている。
- [0044] 図7から図12は、図6に示した結果を得た試作フィルタをさらに工夫することを説明するための図である。
- [0045] 図7は図6での試作フィルタと異なって受信側を3段とした場合を示す回路図であり、図8は図7に示したフィルタ構成において電気長Lを変更して減衰極が生じる周波数域を調整した後に得られる結果を示す図であり、図9は図8におけるアイソレーションを示す図である。
- [0046] 図9に示されるように、アイソレーションは-43dB以下となっている。
- [0047] 図10は図7に示す回路図と異なって1段飛び越し結合も含まれた回路図であり、図11は図10に示したフィルタ構成において電気長Lを変更して減衰極が生じる周波数域を調整と送信側周波数である4.9GHzに1段飛び越し結合による減衰極を生じさせた結果を示す図であり、図12は図11におけるアイソレーションを示す図である。
- [0048] 図12に示すように、4.9GHzでは-122dBであり、高いアイソレーション値を実現できている。
- [0049] なお、1段飛び越し結合により減衰極を生じさせることについては、電子情報通信学会技術研究報告(SCE2004-4),19-24,2004などに開示された技術を用いた。また、上記では3段フィルタにして1段飛び越し結合により1個の減衰極を生じさせたが、

フィルタの段数を増やして例えば2段飛び越しにより減衰極を2個生じさせてもよい。

[0050] また、飛び越し結合により生じた減衰極の制御は、電子情報通信学会技術研究報告(SCE2004-4),19-24,2004に開示された技術を用い、図5に示すようなメアンダ型のメアンダ半径を変化させることにより可能である。

[0051] なお、例えば飛び越し結合による中心周波数に対して対称に減衰極を設けた6段のコプレーナ導波路(CPW)バンドパスフィルタは8段のチェビシェフ形バンドパスフィルタと同等の特性を持つ結果を得ている。そのため、このように減衰極を適切に利用することにより、フィルタを構成する共振器の数を削減でき、フィルタの小型化を実現できる。

[0052] 最後に、減衰極を適切に利用する必要性は高まっている。例えば、各電波利用業者に帯域幅として20MHzが与えられたとしても、ガードバンドとして5MHzのような大きな帯域幅が実際には使われないことになる。しかし、減衰極が適切に利用されることによりスカート特性が良くなる結果、ガードバンドを狭くすることができるからである。また、携帯電話だけでなく、非接触ICカード或いはRFIDタグのように無線通信が多数生じてくるため、小型化もより求められる。このようにフィルタの高性能化を生じさせることにより周波数の有効利用が可能になり、さらには小型化も図られることも可能になるため、減衰極を適切に利用する本願発明の産業上の利用意義は大きい。

[0053] 以下、図13から図16によって他の実施例を示すとともに、その実施例と上記減衰極制御について触れる。

[0054] 図13は3個のアンテナのそれぞれに3段のバンドパスフィルタ一体型コプレーナ導波路(CPW)整合回路のそれぞれを接続して3つのチャンネルに対応させる状態を示した回路図である。

[0055] 図13において、アンテナ#1に対するバンドパスフィルタ及び整合回路の中心周波数 $f_1$ は5.1GHz(帯域100MHz)であり、アンテナ#2に対するバンドパスフィルタ及び整合回路の中心周波数 $f_2$ は6.1GHz(帯域100MHz)であり、アンテナ#3に対するバンドパスフィルタ及び整合回路の中心周波数 $f_3$ は7.1GHz(帯域100MHz)である。

[0056] 図14は図13の回路図をもとにシミュレーションを行った結果を示す図である。この

図より、図13の回路図から得られる通信装置では、周波数帯域が互いに重ならずに区別されて設定されたフィルタにより、送受信に利用できる複数の周波数帯域が得られることが明らかになっている。なお、得られた複数の周波数帯域の利用の仕方としては、全て送信のためのものでもよく、全て受信のためのものでもよく、一部が送信に用いられて他が受信に用いられてもよい。

[0057] 図15は3個のアンテナのそれぞれに3段のバンドパスフィルタ一体型コプレーナ導波路(CPW)整合回路のそれぞれを接続して5GHz帯の広域化を図った状態を示した回路図である。

[0058] 図15において、アンテナ#1に対するバンドパスフィルタ及び整合回路の中心周波数 $f_1$ は5.10GHz(帯域100MHz)であり、アンテナ#2に対するバンドパスフィルタ及び整合回路の中心周波数 $f_2$ は5.44GHz(帯域100MHz)であり、アンテナ#3に対するバンドパスフィルタ及び整合回路の中心周波数 $f_3$ は5.79GHz(帯域100MHz)である。

[0059] 図16は図15の回路図をもとにシミュレーションを行った結果を示す図である。この図より、図15の回路図から得られる通信装置では、周波数帯域が重なって広域に設定されたフィルタにより、1GHzに及ぶ帯域幅の送受信に利用できる周波数帯域が得られることが明らかになっている。なお、得られた周波数帯域の利用の仕方としては、全て送信のためのものでもよく、全て受信のためのものでもよい。

[0060] ここで、図13から図16によって得られる通信装置をまとめると、以下のようになる。

[0061] 3つ以上のバンドパスフィルタ手段を備える通信装置であって、前記3つ以上のバンドパスフィルタ手段のうち中心周波数特性が隣り合う少なくとも2つのバンドパスフィルタ手段による周波数帯域が互いに重ならずに区別されて設定される、又は、重なって広域に設定され、互いに異なる周波数の信号を前記フィルタに入力可能、前記フィルタから出力可能又は入出力可能な通信装置である。

[0062] このような実施例においても、上記した減衰極の制御を利用して、例えばよりシャープなスカート特性を生じさせることは重要であり、また、例えばノイズを消去することも重用である。

## 請求の範囲

- [1] 減衰極が生じるフィルタのフィルタ特性を調整可能なフィルタ特性調整方法であつて、  
前記フィルタには分岐点を介して信号が入力可能であり、又は、前記フィルタから前記分岐点を介して信号を出力可能であり、  
前記分岐点から前記フィルタまでの伝送線路の電気長を調節して前記減衰極が生じる周波数域を調整する、フィルタ特性調整方法。
- [2] 減衰極が生じるフィルタのフィルタ特性を調整可能なフィルタ特性調整装置であつて、  
前記フィルタには分岐点を介して信号が入力可能であり、又は、前記フィルタから前記分岐点を介して信号を出力可能であり、  
前記分岐点から前記フィルタまでの伝送線路の電気長を調節する電気長調整部を備えた、フィルタ特性調整装置。
- [3] 分岐点を介して接続している複数のフィルタ手段によって構成されるフィルタのフィルタ特性を調整可能なフィルタ特性調整装置であつて、  
前記複数のフィルタ手段の少なくとも一つには減衰極が生じ、  
前記分岐点から前記各フィルタ手段までの伝送線路の電気長を調整する電気長調整部を備えた、フィルタ特性調整装置。
- [4] 第1の中心周波数特性を有する第1のバンドパスフィルタ手段と、前記第1の中心周波数特性とは異なる第2の中心周波数特性を有する第2のバンドパスフィルタ手段と、前記第1のバンドパスフィルタ手段の一方端と前記第2のバンドパスフィルタ手段の一方端とを接続する伝送線路と、前記伝送線路に形成される分岐点とを備えるフィルタにおいて、  
前記第1のバンドパスフィルタ手段及び前記第2のバンドパスフィルタ手段の少なくとも一方には減衰極が生じるように設計され、  
前記分岐点の形成位置が調節されて前記減衰極が生じる周波数域が調整された、フィルタ。
- [5] 前記第1のバンドパスフィルタ手段及び前記第2のバンドパスフィルタ手段の少なく

とも一方は、3段以上の共振器で構成され、

前記共振器における飛び越し結合によって生じる減衰極の周波数域も調整された、請求項4記載のフィルタ。

[6] 請求項5のフィルタはメアンダ型であり、

前記共振器における飛び越し結合によって生じる減衰極の周波数域は、メアンダ半径の調整によって調整される、請求項5記載のフィルタ。

[7] 前記第1のバンドパスフィルタ手段による周波数帯域と前記第2バンドパスフィルタ手段による周波数帯域とは重ならず、に区別されて設定された、請求項4から6のいずれかに記載のフィルタ。

[8] 前記第1のバンドパスフィルタ手段による周波数帯域と前記第2のバンドパスフィルタ手段による周波数帯域とが重なって広域に設定された、請求項4から6のいずれかに記載のフィルタ。

[9] 互いに中心周波数特性が異なる3つ以上のバンドパスフィルタ手段と、前記3つ以上のバンドパスフィルタ手段のうち少なくとも2つが接続する伝送線路と、前記伝送線路に形成される分岐点とを備えるフィルタにおいて、

前記3つ以上のバンドパスフィルタ手段の少なくともいずれかには減衰極が生じるように設計されるとともに、前記分岐点の形成位置が調節されて前記減衰極が生じる周波数域が調整された、フィルタ。

[10] 前記各バンドパスフィルタ手段による周波数帯域は互いに重ならず、に区別されて設定された、請求項9記載のフィルタ。

[11] 前記3つ以上のバンドパスフィルタ手段のうち中心周波数特性が隣り合う少なくとも2つのバンドパスフィルタ手段による周波数帯域が重なって広域に設定された、請求項9記載のフィルタ。

[12] 請求項4から11のいずれかに記載のフィルタは、コプレーナフィルタである。

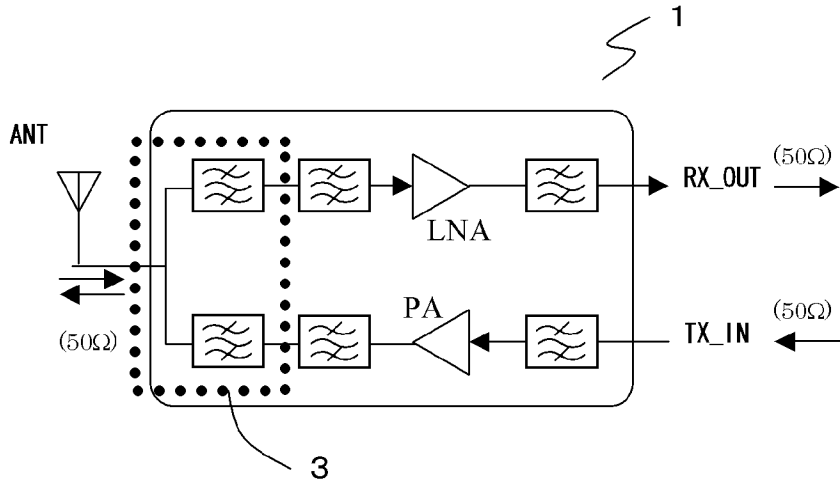
[13] 請求項4から12のいずれかに記載のフィルタを備え、

互いに異なる周波数の信号を前記フィルタに入力可能、又は、前記フィルタから出力可能な通信装置。

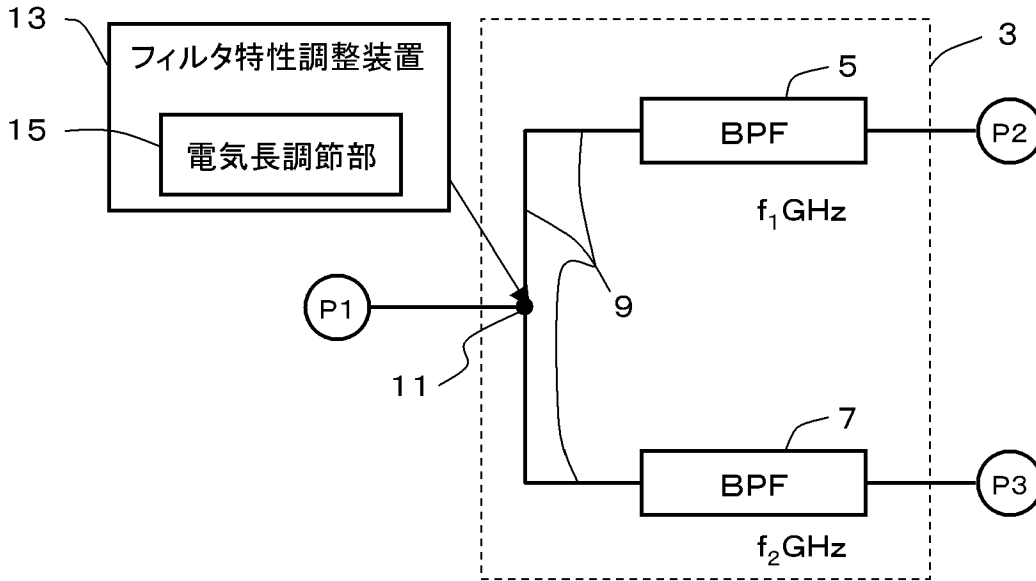
[14] 請求項4から12のいずれかに記載のフィルタを備え、

互いに異なる周波数の信号を一部のバンドパスフィルタ手段に入力可能であって他のバンドパスフィルタ手段から出力可能な通信装置。

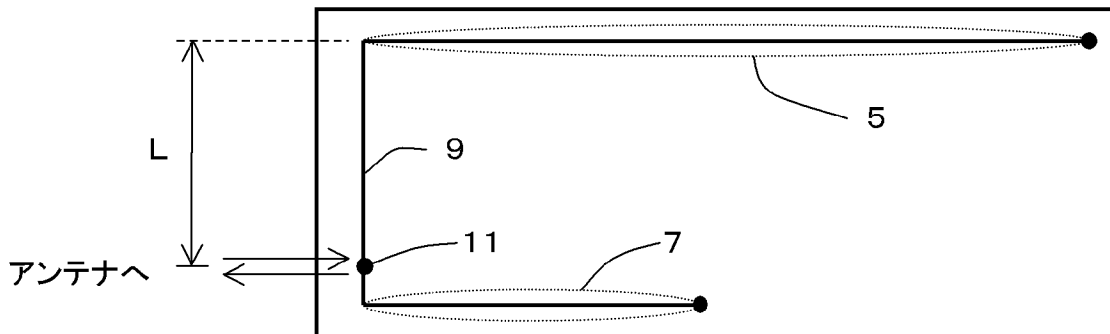
[図1]



[図2]

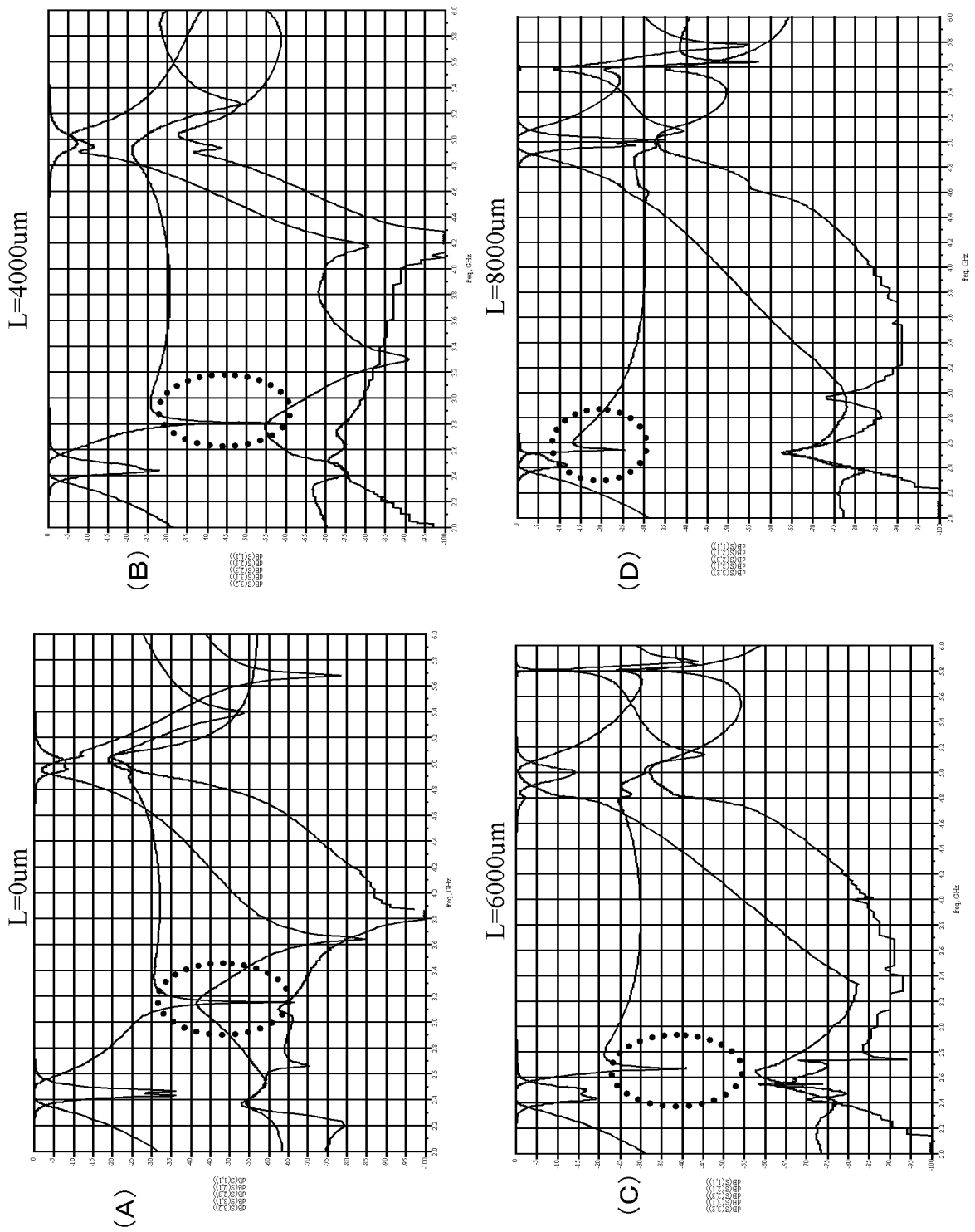


[図3]

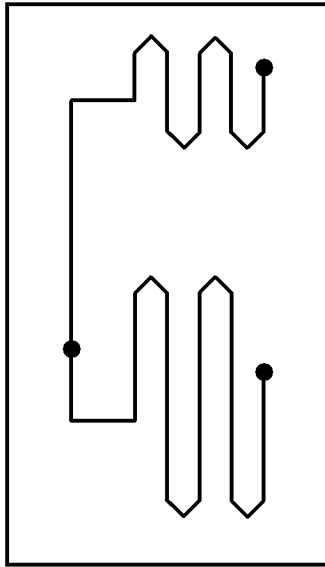




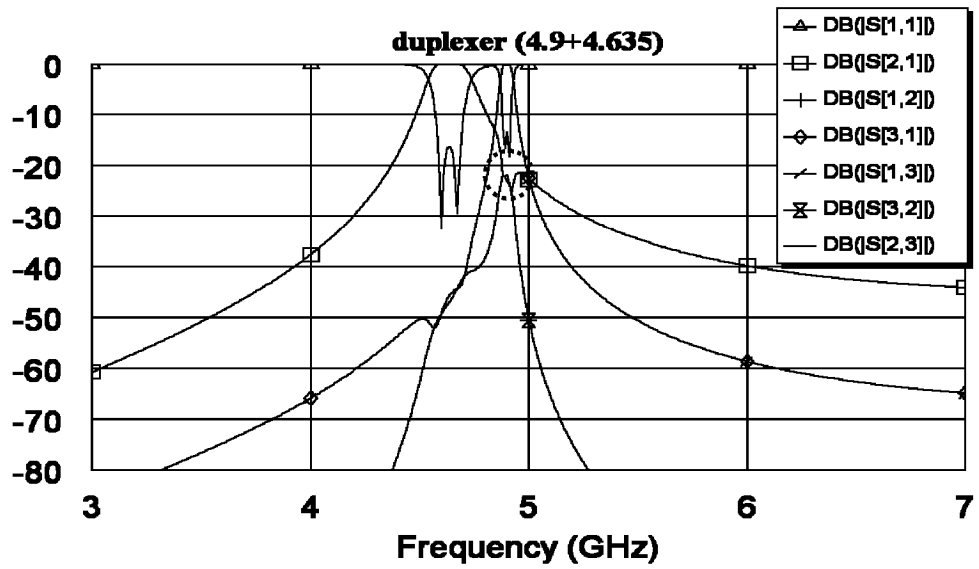
[図4]



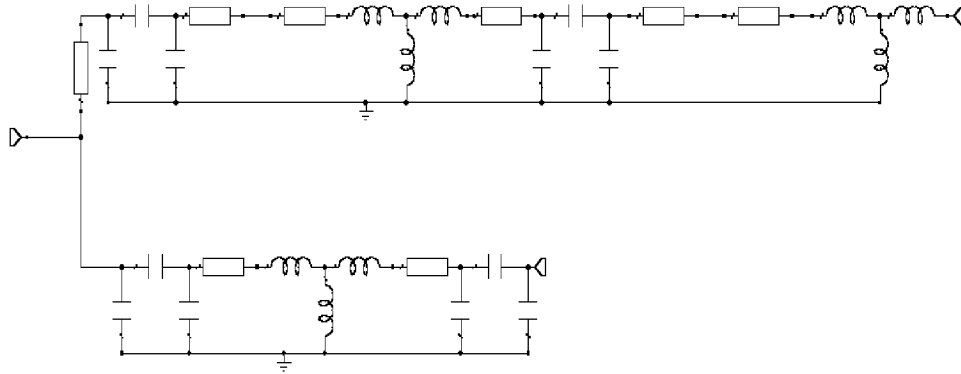
[図5]



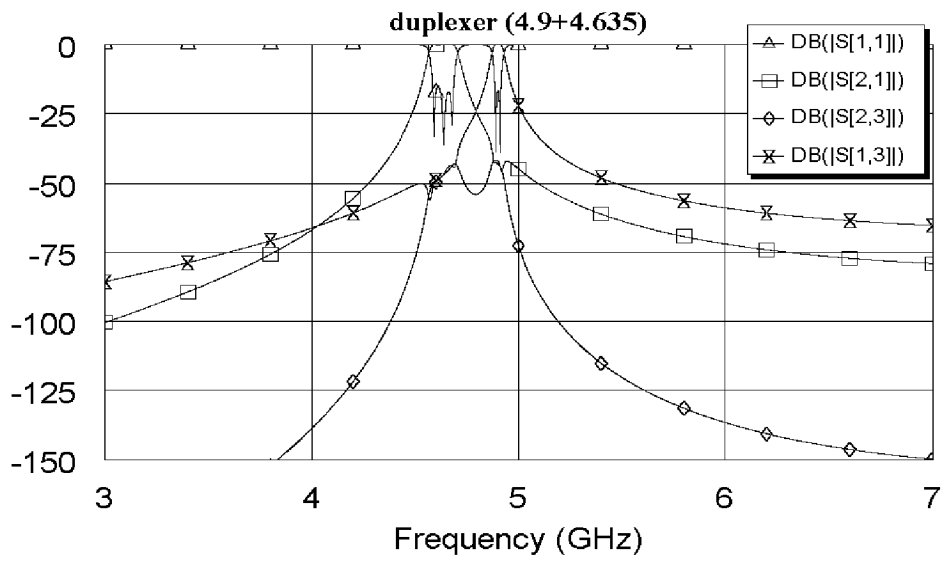
[図6]



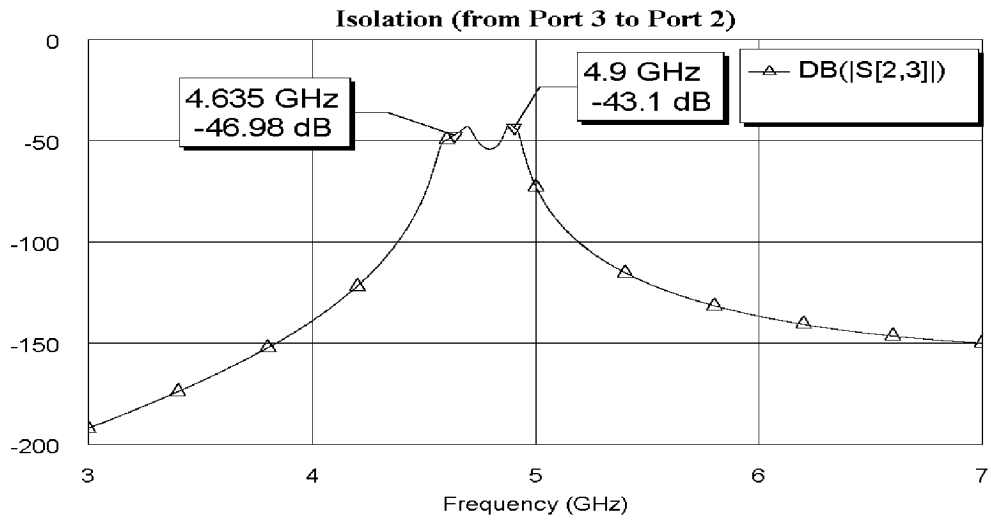
[図7]



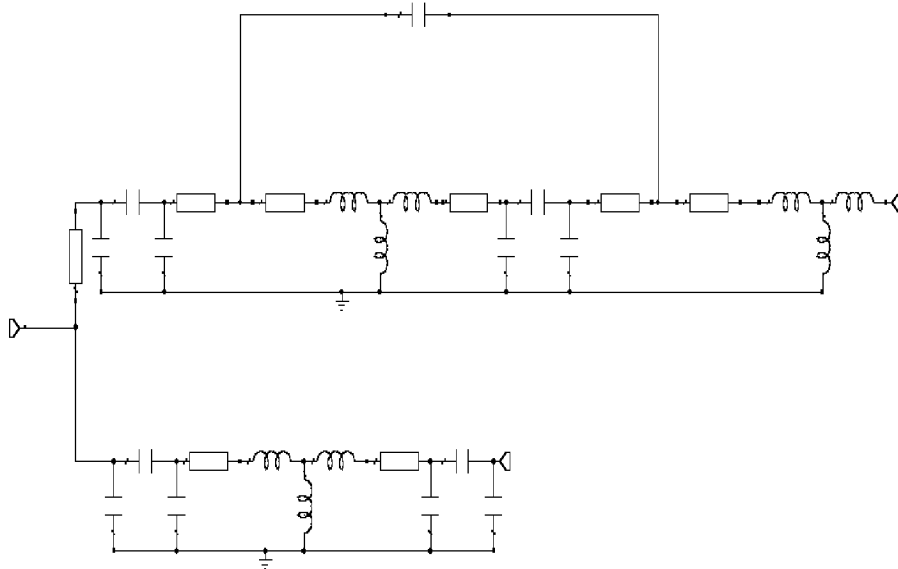
[図8]



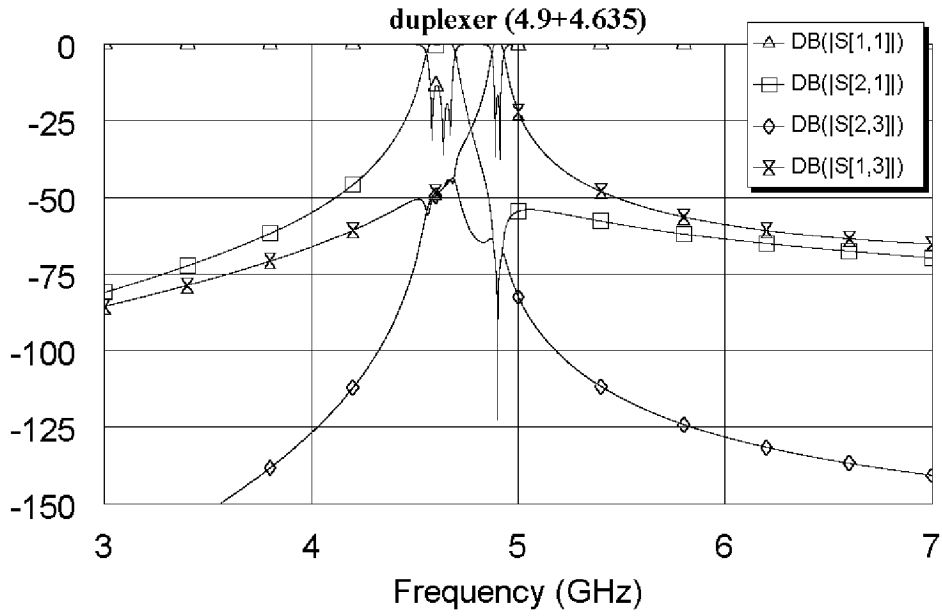
[圖9]



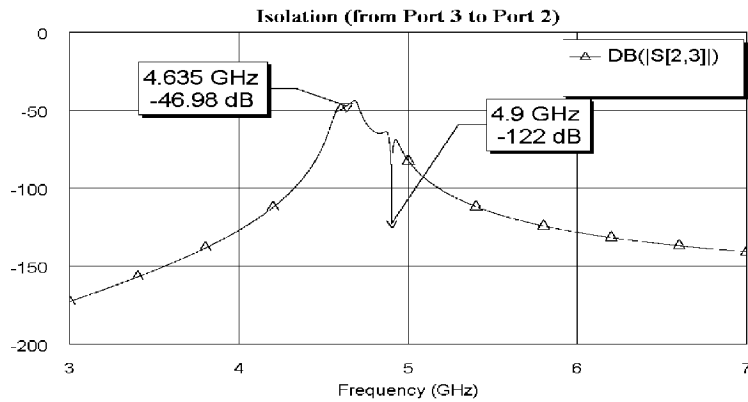
[圖10]



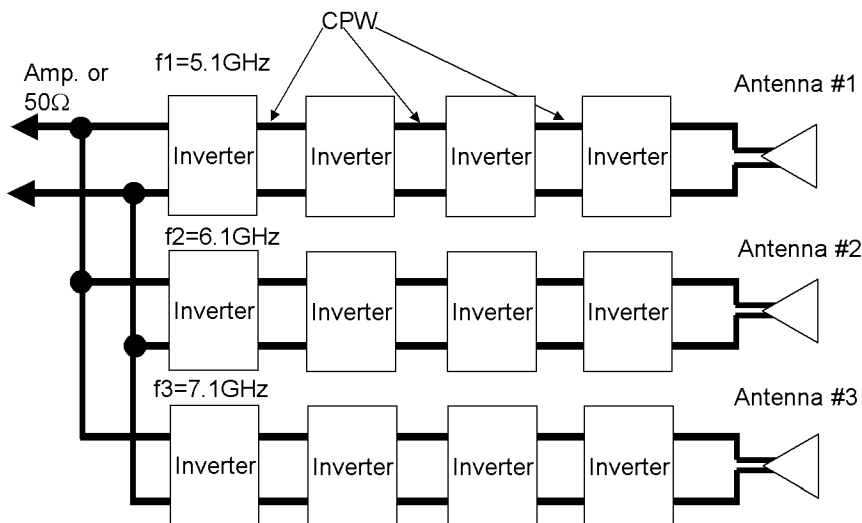
[圖11]



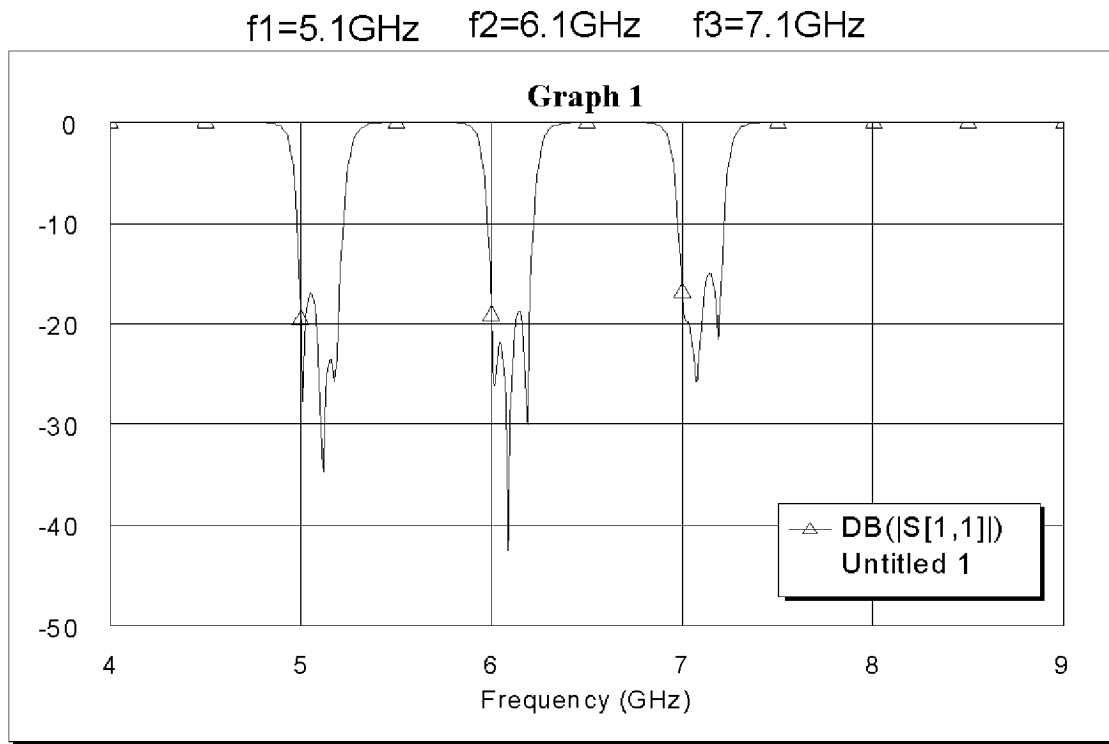
[圖12]



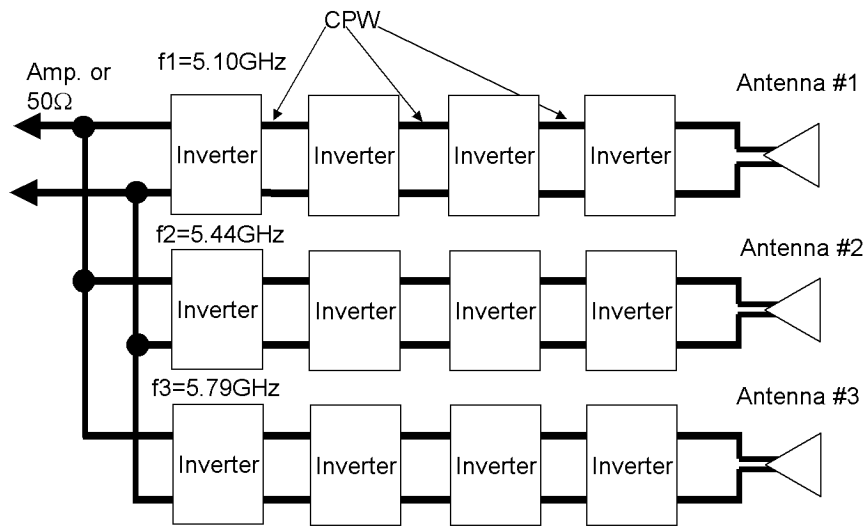
[圖13]



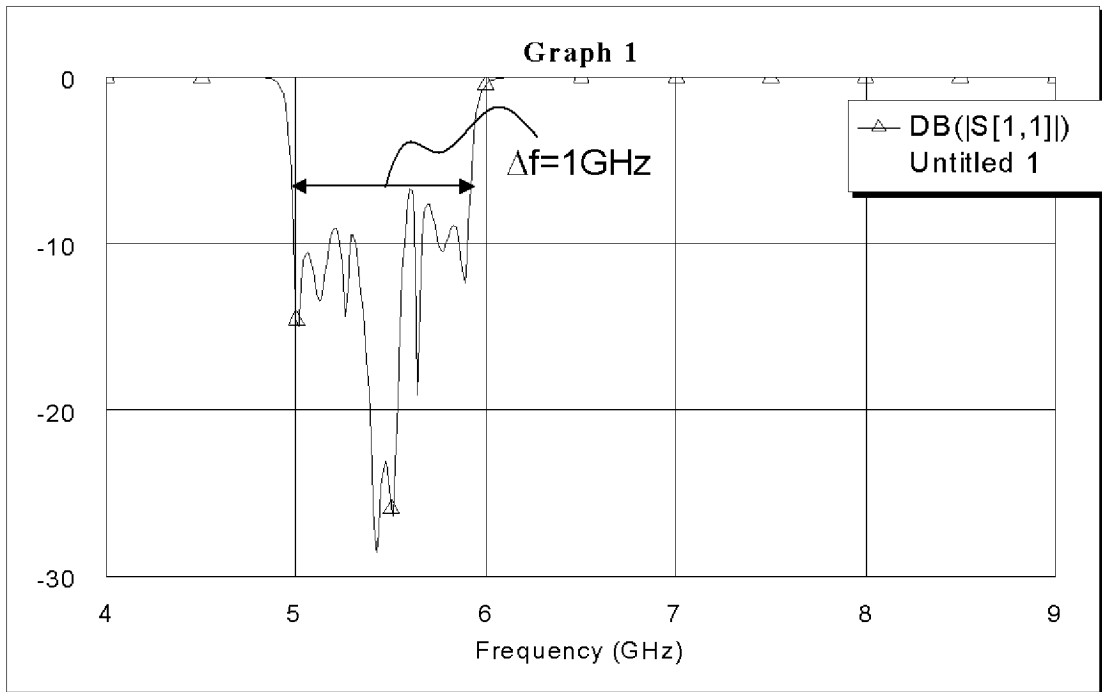
[圖14]



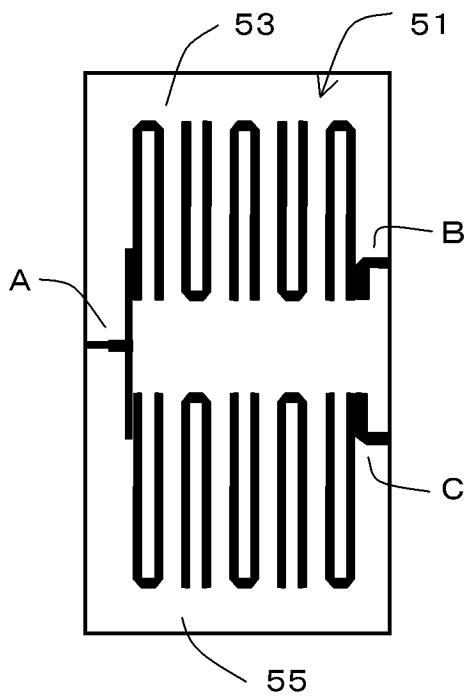
[圖15]



[図16]



[図17]



PCT

紙面による写し(注意 提出用では有りません)

VIII-5-1	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て(規則4.17(v)及び51の2.1(a)(v)) 氏名(姓名)	本国際出願 に関し、 国立大学法人九州大学 Kyushu University, National University Corporation は、本国際出願の請求項に記載された対象が以下のよう に開示されたことを申し立てる。
VIII-5-1(i)	開示の種類:	その他 CD-ROM
VIII-5-1(ii)	開示の日付:	2005年 03月 07日 (07.03.2005)
VIII-5-1(iii)	開示の名称:	「コプレーナ導波路を用いた小型デュプレクサの設計と評価 Design and performance of minimum duplexer with coplanar waveguide」, 電子情報通信学会2005年総合大会講演論文集 PROCEEDINGS OF THE 2005 IEICE GENERAL CONFERENCE
VIII-5-1(iv)	開示の場所:	大阪大学豊中キャンパス, 社団法人電子情報通信学会, 電子情報通信学会2005年総合大会講演論文集 PROCEEDINGS OF THE 2005 IEICE GENERAL CONFERENCE
VIII-5-1(v)	本申立ては、次の指定国のためになされたものである。:	すべての指定国



PCT

紙面による写し(注意 提出用では有りません)

VIII-5-2	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て(規則4.17(v)及び51の2.1(a)(v)) 氏名(姓名)	本国際出願 に関し、  財団法人福岡県産業・科学技術振興財団 F u k u o k a I n d u s t r y , S c i e n c e & T e c h n o l o g y F o u n d a t i o n は、本国際出願の請求項に記載された対象が以下のよう に開示されたことを申し立てる。
VIII-5-2(i)	開示の種類:	その他 CD-ROM
VIII-5-2(ii)	開示の日付:	2005年 03月 07日 (07.03.2005)
VIII-5-2(iii)	開示の名称:	「コプレーナ導波路を用いた小型デュプレクサの設計と評価 Design and performance of minimum duplexer with coplanar waveguide」, 電子情報通信学会2005年総合大会講演論文集 P R O C E E D I N G S O F T H E 2 0 0 5 I E I C E G E N E R A L C O N F E R E N C E
VIII-5-2(iv)	開示の場所:	大阪大学豊中キャンパス, 社団法人電子情報通信学会 , 電子情報通信学会2005年総合大会講演論文集 P R O C E E D I N G S O F T H E 2 0 0 5 I E I C E G E N E R A L C O N F E R E N C E
VIII-5-2(v)	本申立ては、次の指定国のためになされたものである。:	すべての指定国

PCT

紙面による写し(注意 提出用では有りません)

VIII-5-3	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て(規則4.17(v)及び51の2.1(a)(v)) 氏名(姓名)	本国際出願 に関し、 吉田 啓二 YOSHIDA Keiji は、本国際出願の請求項に記載された対象が以下のよう に開示されたことを申し立てる。
VIII-5-3(i)	開示の種類:	その他 CD-ROM
VIII-5-3(ii)	開示の日付:	2005年 03月 07日 (07.03.2005)
VIII-5-3(iii)	開示の名称:	「コプレーナ導波路を用いた小型デュプレクサの設計 と評価 Design and performan ce of minimum duplexer w ith coplanar waveguide」, 電子情報通信学会2005年総合大会講演論文集 P ROCEEDINGS OF THE 2005 I EICE GENERAL CONFERENCE
VIII-5-3(iv)	開示の場所:	大阪大学豊中キャンパス, 社団法人電子情報通信学会 , 電子情報通信学会2005年総合大会講演論文集 PROCEEDINGS OF THE 2005 I EICE GENERAL CONFERENCE
VIII-5-3(v)	本申立ては、次の指定国のためになされたものである。:	すべての指定国

PCT

紙面による写し(注意 提出用では有りません)

VIII-5-4	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て(規則4.17(v)及び51の2.1(a)(v)) 氏名(姓名)	本国際出願 に関し、  金谷 晴一 KANAYA Haruichi は、本国際出願の請求項に記載された対象が以下のよう に開示されたことを申し立てる。
VIII-5-4(i)	開示の種類:	その他 CD-ROM
VIII-5-4(ii)	開示の日付:	2005年 03月 07日 (07.03.2005)
VIII-5-4(iii)	開示の名称:	「コプレーナ導波路を用いた小型デュプレクサの設計 と評価 Design and performan ce of minimum duplexer w ith coplanar waveguide」, 電子情報通信学会2005年総合大会講演論文集 P ROCEEDINGS OF THE 2005 I EICE GENERAL CONFERENCE
VIII-5-4(iv)	開示の場所:	大阪大学豊中キャンパス, 社団法人電子情報通信学会 , 電子情報通信学会2005年総合大会講演論文集 PROCEEDINGS OF THE 2005 I EICE GENERAL CONFERENCE
VIII-5-4(v)	本申立ては、次の指定国のためになされたものである。:	すべての指定国

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/304155

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**H01P1/203**(2006.01), **H03H7/46**(2006.01)

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)

**H01P1/203**(2006.01), **H03H7/46**(2006.01)

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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 6-45806 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 18 February, 1994 (18.02.94), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4, 7-14 2, 3, 5, 6
Y	JP 10-505963 A (Nokia Telecommunications Oy), 09 June, 1998 (09.06.98), Page 11; Fig. 5 & WO 1996/08848 A & US 5949302 A	2, 3
Y	JP 2004-112668 A (Toshiba Corp.), 08 April, 2004 (08.04.04), Par. Nos. [0047] to [0049]; Figs. 9, 12 & US 2004/0056738 A1	5, 6

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  
25 April, 2006 (25.04.06)

Date of mailing of the international search report  
16 May, 2006 (16.05.06)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01P1/203(2006.01), H03H7/46(2006.01)

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. H01P1/203(2006.01), H03H7/46(2006.01)

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 1971-2006年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2006年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2006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	J P 6-45806 A (株式会社村田製作所) 1994.02.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4, 7-14
Y		2, 3, 5, 6
Y	J P 10-505963 A (ノキア テレコミュニケーションズ オサケ ユキチュア) 1998.06.09, 第11頁, 図5 & WO 1996/08848 A & US 5949302 A	2, 3

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 25.04.2006	国際調査報告の発送日 16.05.2006
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) 麻生 哲朗 電話番号 03-3581-1101 内線 3568
	5 T   2953

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
Y	JP 2004-112668 A (株式会社東芝) 2004.04.08, 段落【0047】-【0049】, 図9, 1 & US 2004/0056738 A1	5,6