

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-537581

(P2017-537581A)

(43) 公表日 平成29年12月14日(2017.12.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 P 1/202 (2006.01)	HO 1 P 1/202	5 J 0 0 6
HO 1 P 1/205 (2006.01)	HO 1 P 1/205	B
HO 1 P 7/04 (2006.01)	HO 1 P 7/04	
	HO 1 P 1/205	K

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2017-548510 (P2017-548510)  
 (86) (22) 出願日 平成27年7月24日 (2015. 7. 24)  
 (85) 翻訳文提出日 平成29年7月13日 (2017. 7. 13)  
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2015/085087  
 (87) 国際公開番号 WO2016/090925  
 (87) 国際公開日 平成28年6月16日 (2016. 6. 16)  
 (31) 優先権主張番号 201410743332.9  
 (32) 優先日 平成26年12月8日 (2014. 12. 8)  
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 503433420  
 華為技術有限公司  
 HUAWEI TECHNOLOGIES  
 CO., LTD.  
 中華人民共和国 518129 広東省深  
 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン  
 ▼公樓  
 Huawei Administrati  
 on Building, Bantia  
 n, Longgang Distric  
 t, Shenzhen, Guangd  
 ong 518129, P. R. Ch  
 ina  
 (74) 代理人 100110364  
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 横電磁モード誘電体フィルタ、無線周波数モジュール、および基地局

(57) 【要約】

本発明の実施形態は、横電磁モード誘電体フィルタを提供する。近端除去構造部は、フィルタの内部に配置される。近端除去構造部の形状と位置と寸法とを柔軟に設計することにより、透過率ゼロまたはゼロ空洞機能が実装され、フィルタの通過帯域外の高周波端部または低周波端部における無線周波数信号が除去されることにより良好な近端除去性能を達成する。本発明の実施形態は、無線周波数モジュールと基地局とをさらに提供する。

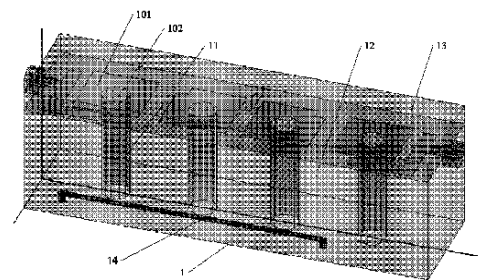


图 1/ Fig. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

横電磁モード誘電体フィルタであって、

共振器と誘電体本体と金属筐体とを備え、前記誘電体本体の外面が、導電性材料で覆われ、前記金属筐体が、前記誘電体本体の上方に固定され、前記金属筐体と前記誘電体本体との間に隙間があり、

前記共振器が、共振板と共振穴とを備え、前記共振板が、前記誘電体本体の上面上に配置され、前記共振穴が、上端部と下端部とに開口をもつ中空円筒構造部であり、前記共振穴の上開口が、前記共振板上に設けられ、前記共振穴の下開口が、前記誘電体本体の下面上に設けられ、前記共振穴の内面が、導電性材料で覆われ、前記共振板が、金属材料製であり、

10

前記フィルタは、近端除去構造部をさらに備え、前記近端除去構造部が、前記誘電体本体の内部にあり、前記フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数により前記近端除去構造部の形状と位置と寸法とが規定される、

横電磁モード誘電体フィルタ。

## 【請求項2】

前記フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数により前記近端除去構造部の形状と位置と寸法とが規定されることが、

前記近端除去構造部の高さや長さや前記共振穴からの離間距離とが、前記フィルタの結合係数に従って決定されることと、前記結合係数が、前記フィルタがフィルタ処理で除去する前記信号の前記周波数に対応することと、

20

を含む、請求項1に記載のフィルタ。

## 【請求項3】

前記近端除去構造部が、前記誘電体本体の前記下面に接触した少なくとも2つの端部を含み、前記近端除去構造部の残部が、前記誘電体本体の内部における磁場領域内にある、請求項2に記載のフィルタ。

## 【請求項4】

前記近端除去構造部が、前記誘電体本体の内部における電界領域内にある、

請求項2に記載のフィルタ。

## 【請求項5】

前記フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数により前記近端除去構造部の形状と位置と寸法とが規定されることが、

30

前記近端除去構造部の高さや長さや前記共振穴からの離間距離とが、前記フィルタがフィルタ処理で除去する前記信号の前記周波数に対応する電波波長に従って決定されることを含む、

請求項1に記載のフィルタ。

## 【請求項6】

前記近端除去構造部が、金属化貫通孔、金属化ストリップ線路、物理的金属構造部、金属化導体、または金属薄片のいずれか1つである、

請求項1から5のいずれか一項に記載のフィルタ。

40

## 【請求項7】

請求項1から6のいずれか一項に記載の横電磁モード誘電体フィルタを備える、無線周波数モジュール。

## 【請求項8】

請求項7に記載の無線周波数モジュールを備える基地局。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本出願は、2014年12月08日に中国特許庁に出願された、発明の名称を「TRANSVERSE ELECTROMAGNETIC MODE DIELECTRIC FILTER, RADIO FREQUENCY MODULE, AND BASE STATION」

50

とする中国特許出願第201410743332.9号の優先権を主張し、同出願の全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本発明の実施形態は、通信技術の分野に関し、特に、横電磁モード誘電体フィルタ、無線周波数モジュール、および基地局に関する。

【背景技術】

【0003】

無線通信技術の進歩に伴い、無線通信装置は益々、小型化と低挿入損失とを目指している。従来の金属空洞フィルタと比べて、誘電体フィルタは、小寸法、低挿入損失、高耐電力、および低コストなどの利点をもつ。横電磁モード(TEM、transverse electromagnetic mode)誘電体フィルタは、重要な種類の誘電体フィルタであり、無線基地局、無線周波数端末、または無線周波数もしくはマイクロ波送受信器部材などの装置に適用され得る。

10

【0004】

しかし、従来技術で提供される横電磁モード誘電体フィルタは、近端除去性能が低いので、フィルタ性能において比較的要求の高い、無線周波数フロントエンドまたはマイクロ波アンテナ給電線フロントエンドなどの位置には適用できない。その結果、利用事例が制限される。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の実施形態は、良好な近端除去性能をもつ横電磁モード誘電体フィルタを提供し、本発明の実施形態は、無線周波数モジュールと基地局とをさらに提供する。

20

【0006】

第1の態様によると、本発明の一実施形態は、共振器と誘電体本体と金属筐体とを含む横電磁モード誘電体フィルタを提供し、誘電体本体の外面が、導電性材料で覆われ、金属筐体が、誘電体本体の上方に固定され、金属筐体と誘電体本体との間に隙間があり、共振器が、共振板と共振穴とを含み、共振板が、誘電体本体の上面に配置され、共振穴が、上端と下端とに開口をもつ中空円筒構造部であり、共振穴の上開口が、共振板上に設けられ、共振穴の下開口が、誘電体本体の下面に設けられ、共振穴の内面が、導電性材料で覆われ、共振板が、金属材料製であり、フィルタが、近端除去構造部をさらに含み、近端除去構造部が、誘電体本体の内部にあり、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数により近端除去構造部の形状と位置と寸法とが規定される。

30

【0007】

第1の態様の第1の可能な実装例において、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数により近端除去構造部の形状と位置と寸法とが規定されることは、

近端除去構造部の高さ、長さ、共振穴からの離間距離とが、フィルタの結合係数に従って決定されることと、結合係数が、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数に対応することを含む。

【0008】

可能な実装例のいずれかを参照すると、第1の態様の第2の可能な実装例において、近端除去構造部は、誘電体本体の下面に接触した少なくとも2つの端部を含み、近端除去構造部の残部は、誘電体本体の内部における磁場領域内にある。

40

【0009】

可能な実装例のいずれか1つを参照すると、第1の態様の第3の可能な実装例において、近端除去構造部は、誘電体本体の内部における電界領域内にある。

【0010】

可能な実装例のいずれか1つを参照すると、第1の態様の第4の可能な実装例において、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数により近端除去構造部の形状と位置と寸法とが規定されることは、近端除去構造部の高さ、長さ、共振穴からの離間距離とが、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数に対応する電波波長に従って決定されるこ

50

とを含む。

【0011】

可能な実装例のいずれか1つを参照すると、第1の態様の第5の可能な実装例において、近端除去構造部は、金属化貫通孔、金属化ストリップ線路、物理的金属構造部、金属化導体、または金属薄片のいずれか1つである。

【0012】

第2の態様によると、本発明の一実施形態は、第1の態様または可能な実装例のいずれか1つに従った、横電磁モード誘電体フィルタを含む無線周波数モジュールを提供する。

【0013】

第3の態様によると、本発明の一実施形態は、第2の態様に従った無線周波数モジュールを含む基地局を提供する。

10

【0014】

本発明の実施形態において提供される技術的な解決策によると、近端除去構造部は、横電磁モード誘電体フィルタの内部に配置される。近端除去構造部の形状と位置と寸法とを柔軟に設計することにより、透過率ゼロまたはゼロ空洞機能が実装され、フィルタの通過帯域外の高周波端部または低周波端部における無線周波数信号が除去される。本発明の実施形態において提供される横電磁モード誘電体フィルタは、良好な近端除去性能をもち、無線周波数モジュールと基地局とに広く適用され得る。

【0015】

本発明の実施形態における技術的な解決策をより明確に説明するため、次に、実施形態を説明するために必要な添付図面について簡単に説明する。明らかに、以下の説明における添付図面は、本発明のいくつかの実施形態を示すにすぎず、当業者は、創造的な労力なしにこれらの添付図面からさらに別の図面を導き出し得る。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態に従った、横電磁モード誘電体フィルタの概略構造図である。

【図2】本発明の一実施形態に従った、他の横電磁モード誘電体フィルタの正面図である。

【図3】本発明の一実施形態に従った、他の横電磁モード誘電体フィルタの上面図である。

30

【図4】本発明の一実施形態に従った、他の横電磁モード誘電体フィルタの概略構造図である。

【図5】本発明の一実施形態に従った、基地局の概略構造図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の目的、技術的な解決策、および利点をより明確にするために、以下で、添付図面を参照しながら本発明の実装例についてさらに詳細に説明する。

【0018】

フィルタは、基地局または無線周波数端末などの装置内で必要な構成要素である。誘電体フィルタは、コスト、寸法などにおいて利点があるので、基地局の受信リンクなどの位置で適用され得、無線周波数信号に対するフィルタ処理を実行するように構成される。横電磁モード誘電体フィルタは、広く使用される誘電体フィルタである。

40

【0019】

しかし、横電磁モード誘電体フィルタの無線周波数性能指標は、比較的悪く、無線周波数モジュールのフロントエンドなどの位置、すなわち、フィルタの性能に対して比較的要求の高い送信アンテナと電力増幅器との間の位置では使用することができない。フィルタの無線周波数性能指標は、挿入損失、除去、および相互変調などの複数の指標を含む。従って、横電磁モード誘電体フィルタの利用事例は、大幅に制限される。

【0020】

50

横電磁モード誘電体フィルタの比較的悪い無線周波数性能指標をもたらす主な理由は、この種類のフィルタの近端除去性能が低いことである。近端除去は、側波帯除去または近帯除去(near band rejection)とも呼ばれ、フィルタ処理の効果を確実なものとするために、フィルタの通過帯域の外部領域付近で高周波端部または低周波端部における信号に対して強力な除去を実行することを意味する。現在、横電磁モード誘電体フィルタの交差結合または共振の設計方法は、柔軟性がなく、透過率ゼロまたはゼロ空洞構造部が効果的に形成され得ず、従って、フィルタは、良好な近端除去性能をもたない。

【0021】

図1は、本発明の一実施形態に従った、横電磁モード誘電体フィルタの概略図である。

【0022】

図1に示されるように、横電磁モード誘電体フィルタ1(以下、略して「フィルタ1」)は、共振器11と誘電体本体12と金属筐体13とを含む。金属筐体13は、誘電体本体12の上方に固定され、金属筐体13と誘電体本体12との間に隙間がある。

【0023】

誘電体本体12の外面は、導電性材料で覆われる。任意選択的に、銀被膜などの金属被膜が使用され得る。

【0024】

金属筐体13と誘電体本体12との間の隙間は、空気で充填される。

【0025】

共振器11は、共振板101と共振穴102とを含み、共振板101は、誘電体本体12の上面上に配置される。

【0026】

任意選択的に、共振板101は、誘電体本体12の上面上に配置された金属薄片であり得るか、または、誘電体本体12の上面上に印刷された金属被膜であり得る。

【0027】

任意選択的に、共振板101の形状は、限定されない。例えば、形状は、長方形または円などの標準的な外形であり得るか、または、フィルタの仕様と性能要件とに従って、標準的な外形に基づいて変更を加えられ得、例えば、特定の領域が切除されて非標準的な外形を形成する。これは、本発明のこの実施形態では特に限定されない。

【0028】

共振穴102は、上端部と下端部とに開口をもつ中空円筒構造部であり、共振穴102の上開口は、共振板101上に設けられ、共振穴102の下開口は、誘電体本体12の下面上に設けられ、共振穴102の内面は、導電性材料で覆われる。

【0029】

任意選択的に、共振穴102の内面を覆う導電性材料は、銀被膜などの金属被膜であり得る。

【0030】

任意選択的に、共振穴102と共振板101とは、一体的に形成され得るか、または、別々に形成された後、接続部材により形成され得る。

【0031】

フィルタ1は、近端除去構造部14をさらに含む。近端除去構造部14は、誘電体本体12の内部にあり、および近端除去構造部14の形状と位置と寸法とは、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数により規定される。

【0032】

図1に示されるように、近端除去構造部14の2つの端部は、誘電体本体12の下面に接触し、近端除去構造部14の残部は、誘電体本体12の内部における磁場領域内にある。磁場領域は、誘電体本体の内部にあり、他の位置の磁場より強い磁場をもつ領域を表す。

【0033】

誘電体本体12の内部における強磁場領域は、誘電体本体12の下面付近の領域である。

【0034】

10

20

30

40

50

任意選択的に、近端除去構造部14の高さと長さと共に共振穴からの離間距離とは、フィルタの結合係数(coupling coefficient)に従って決定され得、結合係数は、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数に対応する。

【0035】

結合係数は、フィルタ設計において重要なパラメータである。結合係数が決定されるとき、フィルタの物理的な構造は、結合係数に従って設計され得、対応する性能指標が達成され得る。全体的に、結合行列(coupling matrix)を解くことにより、結合係数が取得され得る。結合行列は、共振空洞間の結合エネルギー関係を示すために使用され得、結合係数は、結合行列に含まれる。

【0036】

任意選択的に、結合行列は、フィルタエミュレーションソフトウェアを使用することによる計算により取得され得るか、または、実験値もしくは経験値に従って決定され得る。これは、本発明のこの実施形態では特に限定されない。

【0037】

任意選択的に、近端除去構造部14は、金属化貫通孔、金属化ストリップ線路、物理的金属構造部、金属化導体、または金属薄片のいずれか1つであり得る。

【0038】

任意選択的に、近端除去構造部14は、特定の弧度をもつストリップ構造部であり得る。特に、弧度は、フィルタの性能要件に従ったデバッグ処理の手段により決定され得る。これは、本発明のこの実施形態では特に限定されない。

【0039】

任意選択的に、本発明の他の実施形態において、2つの端部に加えて、近端除去構造部14の他のいずれかの部分も、接地の役目を果たすため誘電体本体12の下面に接触し得る。

【0040】

図1に示される実施形態において、近端除去構造部14は、誘導性透過率ゼロの役目を果たし、フィルタの通過帯域外の高周波端部における除去能力を改善し得、すなわち、フィルタの通過帯域外の高周波端部における信号を除去し得る。近端除去構造部14は、1つのみの特定の信号周波数に対して設計され得、フィルタ処理が特定の周波数にわたって強力な除去を行う場合、フィルタは、その周波数に隣接した周波数帯にわたって良好な除去を行うことが理解され得る。

【0041】

任意選択的に、フィルタ1は、3つを上回る共振器11を含み得、近端除去構造部14は、隣接しない共振空洞の間に位置する。図1に示されるように、フィルタ1は、左から右に連続的に示される空洞1と空洞2と空洞3と空洞4との4つの共振器を含む。近端除去構造部14の2つの端部は、それぞれ、空洞1と空洞3との付近に位置する。任意選択的に、近端除去構造部14は、空洞1と空洞4との間、または空洞2と空洞4との間に位置し得る。

【0042】

隣接しない共振空洞の間に位置する近端除去構造部14は、交差結合構造を形成し、すなわち、信号が様々な信号経路を通過して共振空洞を通過するときに透過率ゼロを達成するように、様々な信号経路の位相が相殺される。例えば、空洞1-空洞2-空洞3の信号経路は、正位相経路とみなされ得、空洞1-空洞3の信号経路は、負位相経路とみなされる。2つの経路の位相は相殺され、近端除去構造部14において透過率ゼロが達成される。ゼロは、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数に対応する。

【0043】

本発明のこの実施形態において提供される横電磁モード誘電体フィルタによると、近端除去構造部が誘電体フィルタの内部、および誘電体フィルタの下面付近に配置されることにより、誘導性透過率ゼロ機能を実装し、フィルタの通過帯域外の高周波端部における無線周波数信号を除去し、それにより、良好な近端除去性能を達成する。

【0044】

図2と図3とは、本発明の一実施形態に従った、他の横電磁モード誘電体フィルタの正面

10

20

30

40

50

図と上面図とである。

【0045】

図2に示されるように、横電磁モード誘電体フィルタ2(以下、略して「フィルタ2」)は、共振器21と誘電体本体22と金属筐体23と近端除去構造部24とを含む。金属筐体23は、誘電体本体22の上方に固定され、金属筐体23と誘電体本体22との間に隙間がある。図3に示されるように、共振器21は、共振板211と共振穴212とを含む。

【0046】

フィルタ2の全体構造と、図1に示される実施形態において提供されるフィルタ1の全体構造とは同様であり、図1に示される実施形態と異なる点は、近端除去構造部24が、誘電体本体22の上面付近の領域に位置する。この領域は、誘電体本体22の内部における電界領域であり、電界領域は、誘電体本体の内部にあり、他の位置の電界より強い電界をもつ領域を表す。近端除去構造部24の特定の形状と位置と寸法とは、フィルタの結合係数に従って決定され得る。具体的な決定方法については、図1に示される実施形態における説明が参照される。これは、ここでは説明されない。

10

【0047】

図2と図3とに示される実施形態において、近端除去構造部24は、容量性透過率ゼロの役目を果たし、フィルタの通過帯域外の低周波端部における除去能力を改善し得、すなわち、フィルタの通過帯域外の低周波端部における信号を除去し得る。

【0048】

フィルタ2における他の構成要素の詳細な説明については、図1に示される実施形態の内容が参照されることが理解され得る。これは、ここでは説明されない。

20

【0049】

一例として、仕様が90\*44\*20(mm、ミリメートル)である横電磁モード誘電体フィルタが使用される。近端除去構造部は、フィルタの誘電体本体の内部に配置されて、容量性ゼロとして機能する。この構造部は、具体的な寸法が次のとおりである金属化貫通孔である。長さは23mmであり、幅は1mmであり、共振穴からの離間距離は3mmであり、誘電体本体の上面すなわち共振板からの離間距離は3mmである。フィルタの通過帯域は、1805MHzから1865MHzであり、すなわち、周波数がこの周波数帯を上回る無線周波数信号は、フィルタ処理で効果的に除去され得る。

【0050】

本発明のこの実施形態において提供される横電磁モード誘電体フィルタによると、近端除去構造部が誘電体フィルタの内部で、誘電体本体の上面付近に配置されることにより、容量性透過率ゼロ機能を実装し、フィルタの通過帯域外の低周波端部における無線周波数信号を除去し、それにより、良好な近端除去性能を達成する。

30

【0051】

図4は、本発明の一実施形態に従った、他の横電磁モード誘電体フィルタの概略図である。

【0052】

図4に示されるように、横電磁モード誘電体フィルタ3(以下、略して「フィルタ3」)は、共振器31と誘電体本体32と金属筐体33と近端除去構造部34とを含む。金属筐体33は、誘電体本体32の上方に固定され、金属筐体33と誘電体本体32との間に隙間があり、共振器31は、共振板301と共振穴302とを含む。

40

【0053】

フィルタ3の全体構造と、図1または図2および図3に示す実施形態において提供される横電磁モード誘電体フィルタの全体構造とは同様であり、図1または図2に示されるフィルタと異なる点は、近端除去構造部34の形状と位置と寸法とが、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数に対応する電波波長により規定されることである。電波波長は、電磁波の波長である。

【0054】

特に、電波波長は式： $c = \lambda * f$ に従って算出され得、式中、 $f$ は信号周波数であり、 $\lambda$ は電

50

波波長であり、 $c$ は定数である。

【0055】

電磁波の波形の波長と周波数とは1対1の対応関係にあることが理解され得る。近端除去構造部34の高さと長さとの共振穴302からの離間距離とは、電波波長に従って決定され得る。特に、近端除去構造部34の寸法は、フィルタエミュレーションソフトウェアを使用することにより決定され得るか、または、実験もしくは経験に従って決定され得る。これは、本発明のこの実施形態では特に限定されない。

【0056】

任意選択的に、図4に示されるように、近端除去構造部34は、屈曲角度をもつストリップ構造部であり得るか、または、他の一実施形態において、弧度をもつストリップまたは管構造部であり得る。

10

【0057】

図4に示されるように、近端除去構造部34の2つの端部は、誘電体本体32の下面に接触する。任意選択的に、他の一実施形態において、2つの端部に加えて、近端除去構造部34の他のいずれかの部分も、誘電体本体32の下面に接触し得る。

【0058】

図4に示される実施形態において、近端除去構造部34は、ゼロ空洞の役目を果たし得、フィルタの通過帯域外の高周波端部または低周波端部における除去能力を改善し得、すなわち、フィルタの通過帯域外の高周波端部または低周波端部における信号を除去し得る。

【0059】

20

任意選択的に、長さを変えるなど、近端除去構造部34の構造を変えることにより、近端除去構造部34に対応する電波波長が変えられ得、それにより、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数を制御する。特に、近端除去構造部34の長さは、信号周波数に逆比例する。より長い近端除去構造部34は、より低い対応する信号周波数を示し、フィルタ3は、低周波端部における信号をフィルタ処理で除去するように構成され得る。より短い近端除去構造部34は、より高い対応する信号周波数を示し、フィルタ3は、高周波端部における信号をフィルタ処理で除去するように構成され得る。

【0060】

フィルタ3における他の構成要素の詳細な説明について、図1または図2および図3に示される実施形態の内容が参照されることが理解され得る。これは、ここでは説明されない。

30

【0061】

本発明のこの実施形態は、無線周波数モジュールをさらに提供する。無線周波数モジュールは、前述の実施形態において説明されるいずれかの横電磁モード誘電体フィルタを含む。

【0062】

任意選択的に、無線周波数モジュールは、リピーター、遠隔無線装置(RRU、remote radio unit)、無線周波数装置(RFU、radio frequency unit)、または他の装置であり得る。これは、本発明のこの実施形態では特に限定されない。

【0063】

本発明のこの実施形態において提供される横電磁モード誘電体フィルタまたは無線周波数モジュールによると、フィルタの寸法が増やされないとき、ゼロ空洞機能は、誘電体本体の内部に近端除去構造部を配置することにより実装され得、この構造部を使用することにより、フィルタの通過帯域外の高周波端部または低周波端部における信号が除去され得、フィルタの近端除去性能が改善され得、それにより、フィルタ処理の効果を改善する。

40

【0064】

図5は、本発明の一実施形態に従った、基地局の例示的な図である。基地局は、無線周波数モジュールを含み得、無線周波数モジュールは、図1から図4に示すいずれかの実施形態に示される横電磁モード誘電体フィルタを含む。

【0065】

基地局は、ベースバンド処理装置(BBU、base band unit)402、電力モジュール403など

50

をさらに含み得る。すべてのモジュールまたはユニットは、通信バスを使用することにより接続され得る。

【0066】

任意選択的に、基地局は、屋内スモールセル製品などの、スモールセル(small cell)装置であり得る。

【0067】

本発明のこの実施形態において提供される無線周波数モジュールまたは基地局は、良好な近端除去性能をもつ横電磁モード誘電体フィルタを使用するので、低コストかつ小寸法である。

【0068】

本発明の一実施形態は、図1から図4に従った、いずれかの横電磁モード誘電体フィルタ(以下、略して「フィルタ」)を製造する方法をさらに提供する。

【0069】

本方法は、誘電体未加工原材料の2つの層または複数の層を用意するステップと、誘電体原材料の2つの層または複数の層上に貫通孔または止まり穴が設けられた後、誘電体原材料の各層を別々に焼結させるステップと、金属化構造部を用意するステップと、焼結された誘電体の各層に穿孔するステップと、次に、接合によりフィルタ全体を形成するステップと、フィルタのプリントされたパターンの金属化が完了した後、本発明のこの実施形態において提供される横電磁モード誘電体フィルタを形成するステップと、を含む。

【0070】

本発明の他の実施形態において、方法は、誘電体未加工原材料の2つの層または複数の層を用意するステップと、誘電体原材料の各層に穴を開けること、回路をプリントすることなどにより、要求される金属構造部、すなわち、本発明における透過率ゼロまたはゼロ空洞構造部を取得するステップと、次に、焼結のため誘電体原材料の用意された層をまとめて積み重ねるステップと、最後に、誘電体フィルタのプリントされたパターンの金属化が完了した後、本発明のこの実施形態において提供される横電磁モード誘電体フィルタを形成するステップとであり得る。

【0071】

最後に、前述の実施形態は、本発明の技術的な解決策を説明すると意図されるにすぎず、本発明を限定するとは意図されないことに注意が必要である。前述の実施形態を参照しながら本発明が詳細に説明されるが、当業者は、本発明の実施形態の技術的な解決策の範囲から逸脱することなく、前述の実施形態において説明される技術的な解決策にさらに変更を加え得ること、または、その一部またはすべての技術的な特徴に等価な置換を行い得ることを理解するはずである。

【符号の説明】

【0072】

- 1 横電磁モード誘電体フィルタ
- 11 共振器
- 12 誘電体本体
- 13 金属筐体
- 14 近端除去構造部
- 101 共振板
- 102 共振穴
- 2 横電磁モード誘電体フィルタ
- 21 共振器
- 22 誘電体本体
- 23 金属筐体
- 24 近端除去構造部
- 211 共振板
- 212 共振穴

10

20

30

40

50

3 横電磁モード誘電体フィルタ

31 共振器

32 誘電体本体

33 金属筐体

34 近端除去構造部

301 共振板

302 共振穴

402 ベースバンド処理装置

403 電力モジュール

【 図 1 】

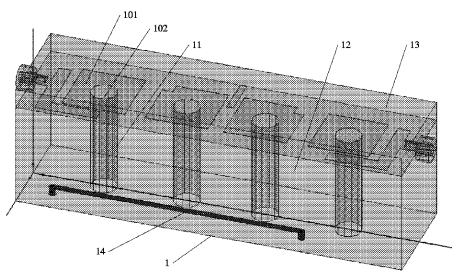


图 1

【 図 2 】

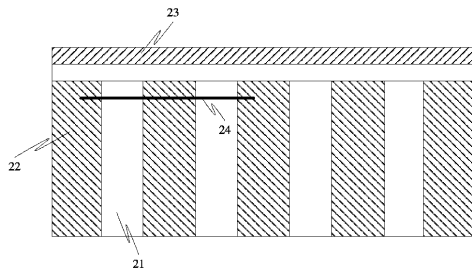


图 2

【 図 3 】

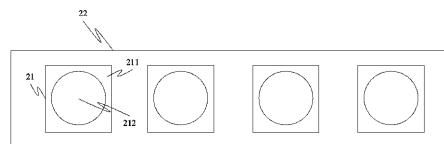


图 3

【 図 4 】

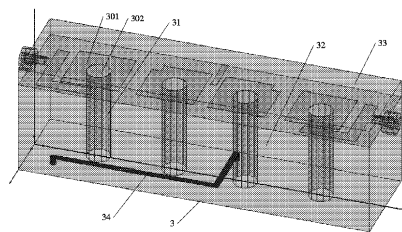
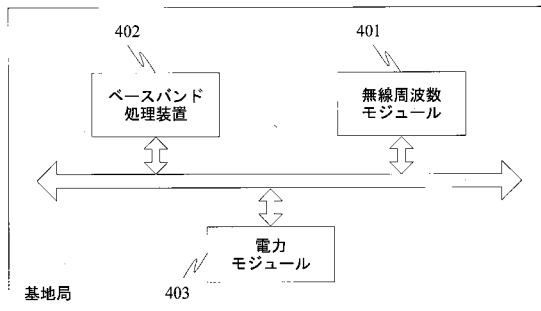


图 4

【図 5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成29年7月13日(2017.7.13)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

横電磁モード誘電体フィルタであって、

共振器と誘電体本体と金属筐体とを備え、前記誘電体本体の外表面が、導電性材料で覆われ、前記金属筐体が、前記誘電体本体の上方に固定され、前記金属筐体と前記誘電体本体との間に隙間があり、

前記共振器が、共振板と共振穴とを備え、前記共振板が、前記誘電体本体の上面に配置され、前記共振穴が、上端部と下端部とに開口をもつ中空円筒構造部であり、前記共振穴の上開口が、前記共振板上に設けられ、前記共振穴の下開口が、前記誘電体本体の下面に設けられ、前記共振穴の内表面が、導電性材料で覆われ、前記共振板が、金属材料製であり、

前記フィルタは、近端除去構造部をさらに備え、前記近端除去構造部が、前記誘電体本体の内部にあり、前記フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数により前記近端除去構造部の形状と位置と寸法とが規定される、

横電磁モード誘電体フィルタ。

【請求項 2】

前記近端除去構造部の高さ $h$ と長さ $L$ と前記共振穴からの離間距離 $d$ とが、前記フィルタの結合係数 $k$ に従って決定され、前記結合係数 $k$ が、前記フィルタがフィルタ処理で除去する前記

信号の前記周波数に対応する、請求項1に記載のフィルタ。

【請求項3】

前記近端除去構造部が、前記誘電体本体の前記下面に接触した少なくとも2つの端部を含み、前記近端除去構造部の残部が、前記誘電体本体の内部における磁場領域内にある、請求項2に記載のフィルタ。

【請求項4】

前記近端除去構造部が、前記誘電体本体の内部における電界領域内にある、請求項2に記載のフィルタ。

【請求項5】

前記近端除去構造部の高さ、長さ、前記共振穴からの離間距離とが、前記フィルタがフィルタ処理で除去する前記信号の前記周波数に対応する電波波長に従って決定される、請求項1に記載のフィルタ。

【請求項6】

前記近端除去構造部が、金属化貫通孔、金属化ストリップ線路、物理的金属構造部、金属化導体、または金属薄片のいずれか1つである、請求項1から5のいずれか一項に記載のフィルタ。

【請求項7】

請求項1から6のいずれか一項に記載の横電磁モード誘電体フィルタを備える、無線周波数モジュール。

【請求項8】

請求項7に記載の無線周波数モジュールを備える基地局。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

第1の態様の第1の可能な実装例において、

近端除去構造部の高さ、長さ、共振穴からの離間距離とが、フィルタの結合係数に従って決定され、結合係数が、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数に対応する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

可能な実装例のいずれか1つを参照すると、第1の態様の第4の可能な実装例において、近端除去構造部の高さ、長さ、共振穴からの離間距離とが、フィルタがフィルタ処理で除去する信号の周波数に対応する電波波長に従って決定される。

## 【 国际调查报告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. <b>PCT/CN2015/085087</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H01P 1/201 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H04W; H04N; H01P		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNTXT; CNKI; CNABS; VEN: transverse electromagnetic mode, transverse electric mode, transverse magnetic mode, transverse, electromagnetic, mode, electric, magnetic, filter, restrain, transmission zero, resonance, hole, plate		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 202855879 U (WUHAN FINGU ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 April 2013 (03.04.2013), the whole document	1-8
A	CN 103928731 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 16 July 2014 (16.07.2014), the whole document	1-8
A	CN 102760923 A (CHINA GREENTECH CORPORATION LIMITED), 31 October 2012 (31.10.2012), the whole document	1-8
A	US 2003201849 A1 (UCHIYAMA et al.), 30 October 2003 (30.10.2003), the whole document	1-8
PX	CN 104466315 A (SHANGHAI HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 25 March 2015 (25.03.2015)	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 19 October 2015 (19.10.2015)		Date of mailing of the international search report <b>29 October 2015 (29.10.2015)</b>
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451		Authorized officer  <b>QI, Jingwei</b>  Telephone No.: (86-10) <b>62411482</b>

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2015/085087**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 202855879 U	03 April 2013	None	
CN 103928731 A	16 July 2014	None	
CN 102760923 A	31 October 2012	CN 102760923 B	29 April 2015
US 2003201849 A1	30 October 2003	CN 1284263 C	08 November 2006
		JP 2003318607 A	07 November 2003
		JP 3883902 B2	21 February 2007
		US 6677836 B2	13 January 2004
		CN 1453898 A	05 November 2003
CN 104466315 A	25 March 2015	None	

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2015/085087																		
<p>A. 主题的分类 H01P 1/201(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04W; H04N; H01P</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNTXT; CNKI; CNABS; VEN: 横电磁模, 横电模, 横磁模, 滤波器, 抑制, 传输零点, 谐振, 孔, 盘, transverse, electromagnetic, mode, electric, magnetic, filter, restrain, transmission zero, resonance, hole, plate</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 202855879 U (武汉凡谷电子技术股份有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103928731 A (华为技术有限公司) 2014年 7月 16日 (2014 - 07 - 16) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102760923 A (深圳市国人射频通信有限公司) 2012年 10月 31日 (2012 - 10 - 31) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2003201849 A1 (UCHIYAMA等) 2003年 10月 30日 (2003 - 10 - 30) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104466315 A (上海华为技术有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 202855879 U (武汉凡谷电子技术股份有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 全文	1-8	A	CN 103928731 A (华为技术有限公司) 2014年 7月 16日 (2014 - 07 - 16) 全文	1-8	A	CN 102760923 A (深圳市国人射频通信有限公司) 2012年 10月 31日 (2012 - 10 - 31) 全文	1-8	A	US 2003201849 A1 (UCHIYAMA等) 2003年 10月 30日 (2003 - 10 - 30) 全文	1-8	PX	CN 104466315 A (上海华为技术有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-8
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 202855879 U (武汉凡谷电子技术股份有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 全文	1-8																		
A	CN 103928731 A (华为技术有限公司) 2014年 7月 16日 (2014 - 07 - 16) 全文	1-8																		
A	CN 102760923 A (深圳市国人射频通信有限公司) 2012年 10月 31日 (2012 - 10 - 31) 全文	1-8																		
A	US 2003201849 A1 (UCHIYAMA等) 2003年 10月 30日 (2003 - 10 - 30) 全文	1-8																		
PX	CN 104466315 A (上海华为技术有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-8																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> </td> <td style="width: 50%;"> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																
<p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																			
<p>国际检索实际完成的日期 2015年 10月 19日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2015年 10月 29日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员 齐经纬 电话号码 (86-10)62411482</p>																		

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/085087

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	202855879	U	2013年 4月 3日	无	
CN	103928731	A	2014年 7月 16日	无	
CN	102760923	A	2012年 10月 31日	CN	102760923 B 2015年 4月 29日
US	2003201849	A1	2003年 10月 30日	CN	1284263 C 2006年 11月 8日
				JP	2003318607 A 2003年 11月 7日
				JP	3883902 B2 2007年 2月 21日
				US	6677836 B2 2004年 1月 13日
				CN	1453898 A 2003年 11月 5日
CN	104466315	A	2015年 3月 25日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100140534

弁理士 木内 敬二

(72)発明者 古 健

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍岗区坂田 華為総部 ベン 公楼

(72)発明者 張 輝

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍岗区坂田 華為総部 ベン 公楼

(72)発明者 董 利芳

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍岗区坂田 華為総部 ベン 公楼

Fターム(参考) 5J006 HA04 HA15 HA26 JA01 JA10 JA15 JA16 JA17 LA03 NA08

NB07 NC02