

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上面、下面および側面を含有し、1番目と2番目の組の離間したスルーホールを規定するコアであって、前記各スルーホールが前記上面に規定される開口部から前記下面に規定される開口部まで前記コアを通じて延びる、前記コアと、

前記上面から外側に延びる、少なくとも1番目、2番目および3番目のポストと、

前記コア上の金属化領域と非金属化領域の表面層パターンであって、前記上面に位置し前記1番目のポストへ延びる1番目の金属化接続領域、前記上面に位置し前記2番目のポストへ延びる2番目の金属化接続領域および前記上面に位置し前記3番目のポストへ延びる3番目の金属化接続領域を含む前記パターンとを有するフィルター。

10

【請求項 2】

前記1番目、2番目および3番目のポストのそれぞれがプリント回路基板の上面に設置されるように適合された上部リムを規定する請求項1に記載のフィルター。

【請求項 3】

前記上面から上方に延びる少なくとも1番目、2番目および3番目の壁を更に有し、前記1番目、2番目および3番目のポストが前記1番目、2番目および3番目の壁にそれぞれ形成される請求項1に記載のフィルター。

【請求項 4】

前記1番目と2番目の壁が相互に対向し、前記3番目の壁が前記1番目と2番目の壁を接続する請求項3に記載のフィルター。

20

【請求項 5】

前記コアが前記1番目と2番目の各組の離間したスルーホールを規定する結合された1番目と2番目のブロックから成り、前記1番目と2番目のブロックが少なくとも1つの金属化外面を含有し、前記1番目と2番目のブロックが各前記金属化外面に沿って結合されるときに、少なくとも1つの前記金属化外面が金属化内部層を規定する請求項1に記載のフィルター。

【請求項 6】

上面、下面および少なくとも1つの側面を含有し、前記上面と前記下面に規定される各開口部の間を延びる1番目と2番目の組のスルーホールを規定するブロックと、

前記上面から外側に延びる複数の壁と、

30

前記上面に規定された前記壁の1つへ延びる入力電極、前記上面に規定された前記壁の1つへ延びる出力電極および前記上面に規定された前記壁の1つへ延びるアンテナ電極を含む前記ブロックの前記上面に規定される金属化領域と非金属化領域のパターンを有するフィルター。

【請求項 7】

前記複数の壁と前記上面が協働して前記フィルターにキャビティを規定する請求項6に記載のフィルター。

【請求項 8】

前記複数の壁の1つ以上が少なくとも1番目、2番目および3番目のポストを規定する複数のスロットを規定し、前記入力電極、出力電極およびアンテナ電極が前記1番目、2番目および3番目のポストへそれぞれ延びる請求項6に記載のフィルター。

40

【請求項 9】

前記1番目、2番目および3番目のポストが前記複数の壁の異なる壁に規定される請求項8に記載のフィルター。

【請求項 10】

前記複数の壁の1つが前記ブロックの前記上面に規定される前記パターンを分離する請求項6に記載のフィルター。

【請求項 11】

前記1番目と2番目の組のスルーホールを分離する前記ブロックの金属化内壁を更に有する請求項6に記載のフィルター。

50

【請求項 1 2】

前記ブロックが前記 1 番目と 2 番目の各組のスルーホールを規定する相互に結合された 1 番目と 2 番目の別々のブロックから成る請求項 1 1 に記載のフィルタ。

【請求項 1 3】

金属化領域パターンを有する外面を含有する誘電材料のコア、

前記コアを通じて延び前記外面の開口部に終端がある 1 番目と 2 番目の組のスルーホール、および

前記 1 番目と 2 番目の組のスルーホールの各開口部を分離する前記外面に形成される少なくとも 1 番目の壁を有するフィルタ。

【請求項 1 4】

前記コアが前記 1 番目と 2 番目の組のスルーホールを分離する金属化内部層を含有する請求項 1 3 に記載のフィルタ。

【請求項 1 5】

前記コアが前記 1 番目と 2 番目の組のスルーホールをそれぞれ規定し、前記金属化内部層を規定するように結合されている 1 番目と 2 番目の誘電材料のブロックから成る請求項 1 4 に記載のフィルタ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

[関連出願の相互参照]

本出願は 2009 年 1 月 8 日に提出された米国仮特許出願第 61 / 204, 594 号の出願日と公開の利益を主張し、また、2008 年 12 月 9 日に提出された米国仮特許出願第 12 / 316, 233 号、現在は 2009 年 6 月 11 日に公開された米国特許出願公開第 US 2009 / 0146761 - A 1 号の一部継続出願であり、その出願日と公開の利益を主張するものであり、それらの出願と公開の全開示内容をそのまま引用することにより参照として本書に明示的に援用する。

【0002】

本発明は、無線周波数信号用の誘電体ブロックフィルタ、特にモノブロック複式（デュプレクス）フィルタに関する。

【背景技術】**【0003】**

セラミックブロックフィルタには、多数の部品からなる素子フィルタと比較して利点がある。ブロックは比較的製造し易く、頑丈で、比較的に小型である。セラミックブロックフィルタの基本設計では、一方の細長い側面から対向する細長い側面までブロックを通じて延びるスルーホールと呼ばれる概略円筒形の通路により共振器が形成される。ブロックの大部分は、6 つの（外）側面の 1 つを除くすべての側面上および共振器スルーホールにより形成される内壁上に導電材料でめっき（金属化）される。スルーホール開口部を含有する 2 つの対向側面の 1 つは完全には金属化されないが、代わりに一連の共振器を通じて入出力信号を結合する設計の金属化パターンを有する。従来から、このパターンを有する側面が典型的なブロック上部となっている。設計によっては、このパターンは入出力電極が形成されるブロック側面まで延びる場合がある。

【0004】

隣接する共振器間のリアクティブ結合は、各共振器の物理的寸法、他の共振器に対する各共振器の配置および上面金属化パターンの態様により少なくともある程度決定される。ブロックの内部および周辺における電磁場の相互作用は複雑で、予測困難である。

【0005】

また、隣接しない共振器間の寄生結合を無効にして好適な阻止帯域を実現するため、これらのフィルタは、ブロックの開路端に取り付けられ開路端に渡り配置された外側金属シールドを具備する場合がある。

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0006】**

これらのRF信号フィルタは1980年代以降、商業的に広く受け入れられてきたが、基本設計改善の努力が継続的なされている。

【0007】

世界各国の政府当局は、無線通信プロバイダによる追加サービスの提供を可能にする目的で商業的利用のための高RF周波数を新たに割り当てている。そして、標準化機構は、新たに割り当てられた周波数を有効に利用する目的で個々のチャネルばかりでなく圧縮送信や受信帯域に関する帯域幅仕様を採択している。このような傾向により複式フィルタ技術の制限が緩和され、周波数の選択幅が広がり、帯域アイソレーションが増加し、また、挿入損失、帯域干渉およびクロストークが減少している。

10

【0008】

高周波数化とチャネルの混雑に伴い、顧客は同じプリント基板とフィルタを異なる周波数プラットフォームの異なる動作周波数で使用しなければならず、市場は小型の無線通信装置と長寿命のバッテリーの開発を余儀なくされている。このような傾向により、フィルタなど無線コンポーネントの設計は大きな制約を受けている。フィルタ設計者はスペースを取る共振器を単純には追加できず（すなわち、フィルタサイズを大きくできない）、信号除去改良の目的で挿入損失を増加させることを許されなくなっている。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

20

本発明は、上面、下面および側面と共にコアを具備するフィルタに関する。コアは1番目と2番目の組の離間したスルーホールを規定し、各スルーホールは上面に確定された開口部から下面に規定される開口部までコアを通じて延びる。少なくとも、1番目、2番目および3番目のポストが上面から外側に延びる。フィルタは金属化領域と非金属化領域から成る表面層パターンをコア上に含有し、表面層パターンは上面に位置し1番目のポスト上へ延びる1番目の金属化または電極接続領域、上面に位置し2番目のポスト上へ延びる2番目の金属化または電極接続領域および上面に位置し3番目のポスト上へ延びる3番目の金属化またはアンテナ接続領域を含有する。

【0010】

ある実施例では、1番目、2番目および3番目のポストが、プリント回路基板上面に設置されるように適合した上部リムを規定する。

30

【0011】

ある実施例では、少なくとも1番目、2番目および3番目の壁が上面から上方に延び、1番目、2番目および3番目の各ポストが1番目、2番目および3番目の壁に形成される。

【0012】

ある実施例では、1番目と2番目の壁が対向し、3番目の壁が1番目と2番目の壁を接続し、それら複数の壁と上面がフィルタのキャビティを規定する。ある実施例では、各ポストが各壁に形成される各スロットにより規定される。また、ある実施例では、別の壁が上面から上方に延び、1番目と2番目の組の離間したスルーホールの各開口部を分離する。

40

【0013】

ある実施例では、コアが結合された1番目と2番目のブロックから成り、1番目と2番目の組の離間した各スルーホールを規定する。1番目と2番目の各ブロックは少なくとも1つの金属化外面を含有し、1番目と2番目のブロックが各金属化外面に沿って結合される際、外面は中央の金属化内側層を規定する。

【0014】

本発明の他の利点と特徴を次に続く実施例の詳細な説明と図面および添付の特許請求の範囲で明らかにする。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 5 】

本明細書の一部である添付図面では、全図と通して、同様の部分には同様の符号が使用されている。

【図 1】図 1 は、本発明の送信フィルタや低域フィルタまたは複式フィルタのブランチを示す上面斜視図である。

【図 2】図 2 は、本発明の受信フィルタや高域フィルタまたは複式フィルタのブランチを示す上面斜視図である。

【図 3】図 3 は、図 1 と図 2 を結合した構造の本発明の複式フィルタの 1 つの実施例を示す上面斜視図である。

【図 4】図 4 は、キャピティの上面を下向きにして顧客のプリント回路基板に取り付けた図 3 の複式フィルタを示す上面斜視図である。

【図 5】図 5 は、図 3 と 4 に示した本発明の複式フィルタの信号強度（または信号損失）対周波数を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

本発明は様々な態様の実施例が可能であるが、本明細書及び添付図面では本発明の複式フィルタの 1 つの実施例を開示する。無論、本発明は本書で説明する実施例に限定されるものではない。また、添付の特許請求の範囲で、本発明の範囲を特定する。

【 0 0 1 7 】

図 3 は、以下に詳しく説明する通り単式（シンプレックス）送信フィルタや単式低域信号フィルタまたはブランチ 1 0（図 1）と単式受信フィルタや単式高域信号フィルタまたはブランチ 4 0 0（図 1 2）とが並列の関係で適切に結合された、本発明の複式フィルタ 8 0 0 の 1 つの実施例を示す。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示す通り、複式フィルタ 8 0 0 の送信フィルタ 1 0 は、好適な誘電定数のセラミック誘電物質を材料とする概略細長い形状、平行 6 面体または箱形の頑丈なブロックまたはコア 1 2 を具備する。ある実施例では、誘電材料は 3 7 以上の誘電定数のバリウムセラミックやネオジムセラミックの場合がある。

【 0 0 1 9 】

コア 1 2 は、縦上面 1 4、上面 1 4 と平行し正反対になる縦下面 1 6（図 4）、1 番目の縦側面 1 8、1 番目の縦側面 1 8 と平行し正反対になる 2 番目の縦側面 2 0（図 4）、3 番目の横側面または端面 2 2 および 3 番目の横側面または端面 2 2 と平行し正反対になる 4 番目の横側面または端面 2 4 という概略長方形の 6 つの面を含有する外面を規定する。

【 0 0 2 0 】

また、コア 1 2 は、上面 1 4 の 4 つの各外周辺端部から上方外側に延びる概略平面の 4 つの壁 1 1 0、1 2 0、1 3 0 および 1 4 0 を規定する。そして、壁 1 1 0、1 2 0、1 3 0 および 1 4 0 は協働して上部周辺フィルタリム 2 0 0 を規定し、壁 1 1 0、1 2 0、1 3 0、1 4 0 および上面 1 4 はフィルタ 1 0 上部のキャピティ 1 5 0 を規定する。

【 0 0 2 1 】

縦に延びる壁 1 1 0 と 1 2 0 は、相互に平行し正反対になる。横に延びる壁 1 3 0 と 1 4 0 は相互に平行し正反対になり、通常、壁 1 1 0 と 1 2 0 に垂面の関係で結合される。

【 0 0 2 2 】

壁 1 1 0 は、外面 1 1 1（図 4）と内面 1 1 2 を含有する。外面 1 1 1 は、側面 2 0（図 4）と共に延び、同一平面上にある。壁 1 1 0 の中心部 1 1 0 C は、上面 1 4 と壁 1 1 0 に対し約 4 5 ° の角度で対向壁 1 2 0 の方向にリム 2 0 0 から上面 1 4 まで外側下方へ傾斜すなわち勾配する内面 1 1 2 C を含有する。壁 1 2 0、1 3 0 および 1 4 0 のすべては、各コア側面と概略同一平面上にある概略垂直の外壁および上面 1 4 により規定される水平面と概略実質的に垂面の関係にある概略垂直の内壁を規定する。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

また、壁 1 1 0 は、概略平行で離間した複数の壁部を規定する。端壁部 1 1 0 A は、壁 1 3 0 に隣接し垂面に規定される。上方に延び隔離された接地壁、ポストまたはフィンガー 1 1 0 B は、壁部 1 1 0 A に隣接し離間した位置に規定される。スロット 1 6 0 は、端壁部 1 1 0 A とポスト 1 1 0 B の間に規定される。中央壁部 1 1 0 C は、ポスト 1 1 0 B に隣接、離間して位置する。スロット 1 6 2 は、ポスト 1 1 0 B と中央壁部 1 1 0 C の間に規定される。上方に延び隔離された接地壁、ポストまたはフィンガー 1 1 0 D は、中央壁部 1 1 0 C に隣接、離間して規定される。スロット 1 6 4 は、中央壁部 1 1 0 C とポスト 1 1 0 D の間に規定される。ポスト 1 1 0 D はポスト 1 1 0 B と正反対になり、壁 1 4 0 に隣接する壁 1 1 0 の端部に規定される。壁部 1 1 0 E は、壁 1 4 0 とポスト 1 1 0 D の間に規定される。壁部 1 1 0 E は、壁 1 4 0 に対し垂面となる。スロット 1 6 6 は、ポスト 1 1 0 D と壁部 1 1 0 E の間に規定される。

10

【0024】

また、壁 1 1 0 の内面 1 1 2 は、内垂直部 1 1 2 A と 1 1 2 B および内勾配面部または傾斜面部 1 1 2 C、1 1 2 D、1 1 2 E を含む複数の部分に分離される。内面部 1 1 2 A は、壁部 1 1 0 A に位置する。内面部 1 1 2 B は、壁部またはポスト 1 1 0 B に位置する。内面部 1 1 2 C は、壁部 1 1 0 C に位置する。内面部 1 1 2 D は、壁部またはポスト 1 1 0 D に位置する。内面部 1 1 2 E は、壁部 1 1 0 E に位置する。

【0025】

また、壁部 1 1 0 C、1 1 0 D および 1 1 0 E は、一般に三角形の側壁を規定する。具体的には、壁部 1 1 0 C はポスト 1 1 0 B から離間した側壁 1 1 4 D およびポスト 1 1 0 D から離間した側壁 1 1 4 E を規定する。ポスト 1 1 0 D は、壁部 1 1 0 C から離間した側壁 1 1 4 F および壁部 1 1 0 E から離間した側壁 1 1 4 G を規定する。壁部 1 1 0 E は、ポスト 1 1 0 D から離間した側壁 1 1 4 H を規定する。

20

【0026】

壁 1 2 0 は、外面 1 2 1 と内面（図示なし）を含有する。外面 1 2 1 はコア側面 1 8 と共に延び、同一平面上にあり、内面（図示なし）はコア上面 1 4 に対し垂面である。

【0027】

壁 1 3 0 は、外面 1 3 1 と内面（図示なし）を含有する。外面 1 3 1 はコア側面 2 4 と共に延び、同一平面上にあり、内面（図示なし）はコア上面 1 4 に対し垂面である。

【0028】

壁 1 4 0 は、外面（図示なし）と内面 1 4 2 を含有する。外面（図示なし）はコア側面 2 2 と共に延び、同一平面上にあり、内面 1 4 2 はコア上面 1 4 に対し垂面である。

30

【0029】

上方に延び隔離された壁部、ポストまたはフィンガー 3 0 0 は、コア側面 1 8 と 2 4 を橋渡しするコア 1 2 の左下隅に規定される。ポスト 3 0 0 は壁 1 2 0 と 1 3 0 から離間し、ポスト 3 0 0 と壁 1 3 0 の間のスロット 3 0 2 およびポスト 3 0 0 と壁 1 2 0 の間のスロット 3 0 4 を規定する。下に詳しく説明する通り、ポスト 3 0 0 は、金属化されない非金属化領域 4 4 と連続の 1 対の一般に三角形の側壁 3 0 8 を規定する。外側壁 3 0 8 は、コア側面 1 8 および壁 1 2 0 の外面 1 2 1 と同一平面上にある。ポスト 3 0 0 は、金属化上部リム 3 1 2、コア端面 2 4 と壁 1 3 0 の外面 1 3 1 と同一平面上にある金属化前面 3 0 6 および金属化内勾配面または内斜面 3 1 0 を含有する。

40

【0030】

また、単式送信フィルタ 1 0 は、誘電体コア 1 2 に規定されコア 1 2 の上面 1 4（図 1）と下面 1 6（図 4）に終端がある複数の金属化スルーホール 3 0 により一部が規定される複数の共振器 2 5 を有する。スルーホール 3 0 は、コア側面 2 2 に隣接する点から対向コア側面 2 4 に隣接する点までブロック 1 2 に沿って離間した共直線の関係で延びる。各スルーホール 3 0 は、円筒形の金属化内側壁面 3 2 により規定される。

【0031】

また、コア 1 2 の上面 1 4 は、導電金属化領域またはパターンと絶縁非金属化領域またはパターンとから成る凹型の表面層パターン 4 0 を規定する。パターン 4 0 の一部はコア

50

1 2 の上面 1 4 に規定され、キャビティ 1 5 0 底部の凹型位置に基づいてコア壁 1 1 0、1 2 0、1 3 0 および 1 4 0 の上部リム 2 0 0 から離間した関係で凹型フィルタパターンを規定する。

【0032】

金属化領域は、導電銀を含有する材料の表面層の場合がある。また、凹型パターン 4 0 は、コア下面 1 6、すべてのコア側面および各スルーホール 3 0 の側壁 3 2 を覆い共振器スルーホール内部から連続してコア上面 1 4 とコア下面 1 6 の両方へ延びる広い金属化領域またはパターンを規定する。この凹型パターンは、帯域外信号の送信を吸収または防止する役割を果たすため接地電極とも呼ばれる。

【0033】

10

コア上面 1 4 の凹型パターン 4 0 は少なくとも共振器パッド 6 0 A、6 0 B、6 0 C、6 0 D、6 0 E および 6 0 F を有し、それらのパッドが少なくとも部分的に各スルーホール 3 0 の上部開口部を囲繞する。共振器パッド 6 0 A ~ F はスルーホール 3 0 の各内面 3 2 を通じて延びる金属化領域に隣接または接続し、隣接する共振器および他の表面層金属化領域との容量結合を事前に設定する形状である。非金属化領域またはパターン 4 4 は金属化共振器パッド 6 0 A ~ F のすべてを囲繞し、コア側面 1 8、2 0 および 2 4 の少なくとも一部に渡り延び、コア上面スロット部 1 8 2、1 8 3、3 2 0 および 3 2 2 へ延び、コア側壁部 1 1 4 E、1 1 4 F、1 1 4 G および 1 1 4 H へ延び、また、ポスト 3 0 0 の外側壁 3 0 8 の外側へ延びる。

【0034】

20

また、非金属化領域 4 4 は、ポスト 3 0 0 の前面 3 0 6 とスロット 3 0 2 の下に位置するコア側面 2 4 の一部へ延びる一般に長方形の非金属化領域 3 1 4 を規定する。一般に長方形のもう 1 つの非金属化領域 3 1 6 は領域 3 1 4 と結合され、ポスト 3 0 0 の外側壁 3 0 8 とスロット 3 0 4 の下に位置するコア側面 1 8 の一部へ延びる。

【0035】

同様の一般に長方形の非金属化領域 3 1 7 (図 4) は、ポスト 1 1 0 D およびスロット 1 6 4 と 1 6 6 の上に位置するコア側面 2 0 の一部へ延びる。

【0036】

また、コア上面 1 4 の表面層パターン 4 0 は、1 対の隔離された導電金属化信号領域、入出力送信接続領域または電極 2 1 0 およびアンテナ入出力信号接続領域または電極 3 3 0 を規定する。

30

【0037】

入出力信号接続領域 2 1 0 は壁 1 1 0 の一部、具体的には R F 信号入出力ポスト 1 1 0 D の内面と上部リム部 1 1 2 及び 2 0 0 へ延び、下に詳しく説明する通り例えば表面実装送信導電接続点、パッドまたは接触部を規定する。

【0038】

金属化接続領域または電極 2 1 0 は、壁 1 4 0 に隣接して位置する。入力接続領域または電極 2 1 0 は、電極部 2 1 1、2 1 2、2 1 3 および 2 1 4 を含有する。電極部 2 1 1 は共振器パッド 6 0 E と 6 0 F の間に位置し、ポスト 1 1 0 D の内面部 1 1 2 D に位置する電極部 2 1 2 と接続する。電極部 2 1 3 は、電極部 2 1 1 と 2 1 2 に接続する。電極部 2 1 4 は、ポスト 1 1 0 D の上部リム部 2 0 0 に位置する。また、電極部 2 1 4 は、ポスト 1 1 0 D の外面に位置する電極部 (図示なし) と接続する。さらに、電極部 2 1 4 は、非金属化領域により四方を囲繞されている。

40

【0039】

アンテナ接続領域 3 3 0 はポスト 3 0 0 へ延び、下に詳しく説明する通りアンテナ表面実装送信導電接続点、パッド、接触部またはポストとしての役割を果たす。

【0040】

金属化アンテナ接続領域または電極 3 3 0 は概略 L 型で、壁 1 2 0 に隣接して位置する。電極 3 3 0 は、電極部 3 3 1、3 3 2、3 3 3、3 3 4 および 3 3 5 を含有する。電極部 3 3 2 は共振器パッド 6 0 A と 6 0 B の間に位置し、電極部 3 3 1 と接続する。電極部

50

３３３はポスト３００の内面部３１０に位置し、電極部３３１と接続する。電極部３３４はポスト３００の上部リム部２００に位置し、電極部３３３と接続する。電極部３３５はポスト３００の外面部３０６に位置し、非金属化領域により四方を囲繞されている。

【００４１】

凹面パターン４０は、金属化領域と非金属化領域を含有する。非金属化領域は相互から離間し、それにより容量結合される。容量結合の量は、金属化領域のサイズや隣接する金属化部の間の分離距離ばかりでなく全体的なコア形状やコア誘電材料の誘電定数とほぼ関係する。同様に、面パターン４０は、金属化領域間の誘導結合を引き起こす。

【００４２】

図２の説明に移るが、単式受信フィルタ４００は、好適な誘電定数のセラミック誘電物質を材料とする概略細長い平行６面体または箱形の頑丈なブロックまたはコア４１２を具備する。ある実施例では、誘電材料は３７以上の誘電定数のバリウムセラミックやネオジムセラミックの場合がある。

10

【００４３】

コア４１２は、コア縦上面４１４、コア上面４１４と平行し正反対になるコア縦下面４１６（図４）、１番目のコア縦側面４１８、側面４１８と平行し正反対になる２番目のコア縦側面４２０、３番目のコア横側面または端面４２４およびコア端面４２４と平行し正反対になる４番目のコア横側面または端面４２２という概略長方形の６つの面を含有する外面を規定する。

【００４４】

20

また、コア４１２は、コア上面４１４の４つの各外周辺端部から上方外側に延びる概略平面の４つの壁５１０、５２０、５３０および５４０を規定する。そして、壁５１０、５２０、５３０および５４０のすべては上部周辺フィルタリム６００を規定し、壁５１０、５２０、５３０、５４０および上面４１４は協働してフィルタ４００上部のキャビティ５５０を規定するように結合する。縦壁５１０と５２０は、相互と平行し正反対になる。横壁５３０と５４０は相互と平行し正反対になり、壁５１０と５２０に概略垂面の関係で結合される。

【００４５】

壁５１０は、外面５１１と内面５１２を含有する。外面５１１はコア側面４１８と共に延び、同一平面上にあり、内面５１２の一部はコア上面４１４と壁５１０に対し約４５°の角度で対向壁５２０の方向にリム６００からコア上面４１４まで外側下方へ傾斜すなわち勾配する。壁５２０、５３０および５４０のすべては、各コア側面４２０、４２４、４２２と概略同一平面上にある概略垂直の外壁およびコア上面４１４により規定される水平面と通常ほぼ垂面の関係にある概略垂直の内壁を規定する。

30

【００４６】

また、壁５１０は、概略平行で離間した複数のスロット５６０、５６２、５６４および５６６を規定する。

【００４７】

端壁部５１０Ａは、壁５３０とスロット５６０の間に規定される。端壁部５１０Ａは、壁５３０に対し垂面である。隔離された接地壁、ポストまたはフィンガー５１０Ｂは壁部５１０Ａに隣接、離間して位置し、それらの間のスペースがスロット５６０を規定する。中央壁部５１０Ｃはポスト５１０Ｂに隣接、離間して位置し、それらの間のスペースがスロット５６２を規定する。隔離された壁部、ポストまたはフィンガー５１０Ｄは中央壁部５１０Ｃに隣接、離間して位置し、それらの間のスペースがスロット５６４を規定する。ポスト５１０Ｄは、ポスト５１０Ｂと正反対になる。端壁部５１０Ｅはポスト５１０Ｄに隣接、離間して位置し、それらの間のスペースがスロット５６６を規定する。ポスト５１０Ｂと５１０Ｄは、フィルタ４００のコア上面４１４から概略垂面の関係で外側上方に延びる。

40

【００４８】

壁５１０のうち選択された内面部が、勾配または傾斜している。内勾配面部５１２Ｃは

50

、壁部 5 1 0 C に位置する。内勾配面部 5 1 2 D は、壁部またはポスト 5 1 0 D に位置する。内勾配面部 5 1 2 E は、壁部 5 1 0 E に位置する。

【 0 0 4 9 】

また、壁部 5 1 0 C、5 1 0 D および 5 1 0 E は、概略三角形の側壁を規定する。具体的には、壁部 5 1 0 C はポスト 5 1 0 B に隣接する側壁 5 1 4 D およびポスト 5 1 0 D に隣接する対向側壁（図示なし）を規定する。ポスト 5 1 0 D は、壁部 5 1 0 C に隣接する側壁 5 1 4 F および端壁部 5 1 0 E に隣接する側壁 5 1 4 G を規定する。壁部 5 1 0 E は、ポスト 5 1 0 D に隣接する側壁 5 1 4 H を規定する。

【 0 0 5 0 】

壁 5 2 0 は、外面（図示なし）と内面 5 2 2 を含有する。外面（図示なし）はコア側面 4 2 0 と共に延び、同一平面上にあり、内面 5 2 2 はコア上面 4 1 4 に対し垂面である。

【 0 0 5 1 】

壁 5 3 0 は、外面 5 3 1 と内面（図示なし）を含有する。外面 5 3 1 はコア側面 4 2 4 と共に延び、同一平面上にあり、内面（図示なし）はコア上面 4 1 4 に対し垂面である。

【 0 0 5 2 】

壁 5 4 0 は、外面（図示なし）と内面 5 4 2 を含有する。外面（図示なし）はコア側面 4 2 2 と共に延び、同一平面上にあり、内面 5 4 2 はコア上面 4 1 4 に対し垂面である。

【 0 0 5 3 】

隔離された壁部、ポストまたはフィンガー 7 0 0 は、各壁 5 2 0 と 5 3 0 に隣接し離間する関係でコア 4 1 2 の左上隅に規定される。ポスト 7 0 0 と壁 5 3 0 の間のスペースは、スロット 7 0 2 を規定する。ポスト 7 0 0 と壁 5 2 0 の間のスペースは、スロット 7 0 4 を規定する。下に詳しく説明する通り、ポスト 7 0 0 は、金属化されないコア上面 4 1 4 の非金属化領域 4 4 4 に連続する 1 対の概略三角形の側壁 7 0 9 を規定する。ポスト 7 0 0 は、金属化上部リム 7 1 2、コア側面 4 2 4 と壁 5 3 0 の外面 5 3 1 と同一平面上にある金属化前面 7 0 6 および金属化内勾配面または内斜面 7 1 0 を含有する。ポスト 7 0 0 は、通常、フィルタ上面 4 1 4 から概略垂面に上方外側に延びる。ポスト 7 0 0 の外面 7 0 9 は、コア側面 4 2 0 および壁 5 2 0 の外面（図示なし）と同一平面上にある。

【 0 0 5 4 】

受信フィルタ 4 0 0 は、誘電体コア 4 1 2 に規定される複数のスルーホール 4 3 0 により部分的に規定される複数の共振器 4 2 5 を含有する。スルーホール 4 3 0 は、コア上面 4 1 4 と下面 4 1 6 に規定される各開口部から延び各開口部に終端がある。スルーホール 4 3 0 は、離間した共直線の関係でブロック 4 1 2 の縦軸に沿って延びる。各スルーホール 4 3 0 は、円筒形の金属化内側壁面 4 3 2 により規定される。

【 0 0 5 5 】

また、コア 4 1 2 の上面 4 1 4 は、導電金属化領域またはパターンと絶縁非金属化領域またはパターンとから成る凹型の表面層パターン 4 4 0 を規定する。パターン 4 4 0 の一部はコア 4 1 2 の上面 4 1 4 に規定され、キャピティ 5 5 0 底部の凹型位置により壁 5 1 0、5 2 0、5 3 0 および 5 4 0 の上部リム 6 0 0 から離間した関係で凹型フィルタパターンを規定する。

【 0 0 5 6 】

金属化領域は、導電銀を含有する材料の表面層の場合がある。また、凹型パターン 4 4 0 は、上面 4 1 4、下面 4 1 6、側面 4 1 8、4 2 0、4 2 2、4 2 4 およびスルーホール 4 3 0 の内壁 4 3 2 を覆い、共振器スルーホール内部から連続して上面 4 1 4 と下面 4 1 6 の両方へ延びる広い金属化領域またはパターンを規定する。この凹型パターンは、帯域外信号の送信を吸収または防止する役割を果たすため接地電極とも呼ばれる。

【 0 0 5 7 】

コア上面 4 1 4 の凹型パターン 4 4 0 は複数の共振器パッド 4 6 0 A、4 6 0 B、4 6 0 C、4 6 0 D、4 6 0 E および 4 6 0 F から成り、それらのパッドは少なくとも部分的にコア上面 4 1 4 に規定されるスルーホール 4 3 0 の各上部開口部を囲繞する。共振器パッド 4 6 0 A ~ F はスルーホール 4 3 0 の各内面 4 3 2 を通じて延びる金属化領域に連続

10

20

30

40

50

または接続し、隣接する共振器および他の表面層金属化領域と所定の容量結合を有する形状にされる。

【0058】

非金属化領域またはパターン444は、コア上面414の部分およびコア側面418、420および424の少なくとも一部に渡り延びる。また、コア上面414の非金属化領域444は、金属化共振器パッド460A～Fのすべてを囲繞する。さらに、非金属化領域444は上面スロット部582、583、720、722および側壁部514E、514F、514G、514H、709へ延び、少なくともそれらを覆う。

【0059】

また、非金属化領域444は、ポスト700の前面706とスロット702の下に位置するコア側面424の一部へ延びる概略長方形の非金属化領域714を規定する。概略長方形のもう1つの非金属化領域(図示なし)は非金属化領域714と結合され、ポスト700の外側壁708とスロット704の下に位置するコア側面420の一部へ延びる。

10

【0060】

同様の概略長方形の非金属化領域448は、ポスト510Dの前面およびスロット564と566の下に位置するコア側面418の一部へ延びる。

【0061】

また、コア上面414の表面層パターン440は、入出力受信接続領域を含有する1対の隔離された導電金属化接合領域または電極610およびアンテナ入出力信号接続領域または電極730を規定する。

20

【0062】

受信接続領域610は壁510と側面418の一部、具体的にはポスト510Dの内面およびリム部512D及び600へ延び、下に詳しく説明する通り表面実装受信導電接続点、パッド、接触部またはポストを規定する。

【0063】

電極610は、壁540に隣接する上面414に位置する。接続領域または電極610は、電極部611、612、614および615を含有する。電極部611は共振器パッド460Eと460Fの間に位置し、ポスト510Dの内面部512Dに位置する電極部612と接続し、電極部611と接続する。電極部614はポスト510Dのリム600に位置し、電極部612と接続する。電極部615はポスト510Dの外面に位置し、電極部614と接続し、非金属化領域により四方を囲繞されている。

30

【0064】

アンテナ接続領域730はポスト700へ延び、下に詳しく説明する通り表面実装導電アンテナ接続点、パッド、接触部またはポストを規定する。

【0065】

金属化アンテナ接続領域または電極730は概略L型で、壁530に隣接するコア上面414に位置する。接続領域または電極730は、電極部731、732、733、734および735を含有する。電極部732は共振器パッド460Aと460Bの間に位置し、電極部731と接続する。電極部733はポスト700の内面部710に位置し、電極部731と接続する。電極部734はポスト700の上部リム部600に位置し、電極部733と接続する。電極部735はポスト700の外面706に位置し、電極部734と接続する。電極部735は、非金属化領域により四方を囲繞されている。

40

【0066】

凹面パターン440は、金属化領域と非金属化領域を含有する。金属化領域は相互から離間し、それにより容量結合される。容量結合の量は、金属化領域のサイズや隣接する金属化部の間の分離距離ばかりでなく全体的なコア形状やコア誘電材料の誘電定数とほぼ関係する。同様に、面パターン440は、金属化領域間の誘導結合を引き起こす。

【0067】

図3の説明に移るが、単式低域フィルタまたは単式送信フィルタ10は単式高域フィルタまたは単式受信フィルタ400に連結または接合され、本発明の複式フィルタ800の

50

1つの実施例を形成する。

【0068】

フィルタ10と400は、様々な方法により結合できる。例えば、各フィルタ10と400のコア縦側面18と420は金属材料で覆われており、フィルタ10と400、具体的には、それらの各側面18と420および壁120と520を並列および隣接の関係で結合し、次にフィルタ10と400を炉で熱してフィルタ10の側面18の外面の金属およびフィルタ400の側面420の外面の金属を焼結、融合することにより単一の金属化フィルタ内壁805を中央に形成して両方のフィルタを結合できる。内壁805は、1番目の組のスルーホール830Aと2番目の組のスルーホール830Bとの間を複式フィルタ800の全中心に沿って縦に延びる接地板を形成、規定し、これにより、これらを好適に分離、隔離することができる。フィルタ10と400を結合するためには、導電性エポキシ樹脂、はんだ、または機械結合の技術を利用しても良い。

10

【0069】

ある実施例では、複式フィルタは個々の別々の単式フィルタ10と400の組合せから成り、各フィルタ10と400のコア12と412により規定される概略細長い平行6面体または箱形の頑丈なブロックまたはコア812を具備する。コア812は、各フィルタ10と400の結合縦上面14と414により規定される縦上面814、各フィルタ10と400の結合縦下面16と416により規定されコア上面814と平行し正反対になる縦下面816(図4)、フィルタ400の縦側面418により規定される1番目の縦側面818、フィルタ10の側面20により規定されコア側面818と平行し正反対になる2番目の縦側面820(図4)、各フィルタ10と400の結合側面22と422により規定される3番目の横側面または端面822(図3と4)および各フィルタ10と400の結合側面24と424により規定され端面822と平行し正反対になる4番目の横側面または端面824という概略長方形の6つの面を含有する外面を規定する。コア面822と824は、コア面818と820に対し垂面である。フィルタ内壁805は、コア面818と820に平行である。

20

【0070】

また、コア812は、フィルタ10の壁110により規定される縦壁810、810と反対になりフィルタ400の壁510により規定される縦壁820、各フィルタ10と400の結合壁130と530により規定される横側壁830および830と反対になり各フィルタ10と400の結合壁140と540により規定される横側壁840という、上面814の4つの各外周辺端部から上方外側に延びる概略平面の4つの壁を規定する。

30

【0071】

壁810、820、830および840は協働して上部周辺リム1000を規定し、また、壁810、820、830、840およびコア上面814は上部のキャビティ850を規定する。壁810と820は、相互に平行し正反対になる。壁830と840は相互に平行し正反対になり、壁810と820に概略垂面の関係で結合される。

【0072】

縦壁810は離間、隔離された1対のポストまたはフィンガー1010Bと1010Dを規定し、それらのポストはフィルタ10の各ポストまたはフィンガー110Bと110Dにより規定され位置、構造および機能が一致する。以上の説明は、参照用として本書に援用する。ポスト1010Bは壁830に隣接して位置し、ポスト1010Dは壁840に隣接して位置する。

40

【0073】

対向縦壁820は離間、隔離された1対のポストまたはフィンガー1510Bと1510Dを規定し、それらのポストはフィルタ400の各ポストまたはフィンガー510Bと510Dにより規定され位置、構造および機能が一致する。以上の説明は、参照用として本書に援用する。ポスト1510Bは壁830に隣接して位置し、ポスト1010Bと正反対になる。ポスト1510Dは壁840に隣接して位置し、ポスト1010Dと正反対になる。

50

【 0 0 7 4 】

横縦壁 8 3 0 は隔離され概略中心に位置するポストまたはフィンガー 1 2 1 0 を規定し、そのポストは各フィルタ 1 0 と 4 0 0 のポストまたはフィンガー 3 0 0 と 7 0 0 の結合、具体的には隣接した関係にある各外面 3 0 8 と 7 0 9 の結合により規定される。

【 0 0 7 5 】

また、フィルタ 8 0 0 は、各フィルタ 1 0 と 4 0 0 の結合壁 1 2 0 と 5 2 0 により規定され壁 8 4 0 から対向壁 8 3 0 の手前までフィルタ 8 0 0 の中心を縦方向に延びる中心の縦内壁 8 4 2 を含有する。壁 8 4 2 は、壁 8 1 0 と 8 2 0 に平行で離間した関係でフィルタ 8 0 0 のコア上面 8 1 4 から上方外側に延びる。また、壁 8 4 2 は、フィルタ上面 8 1 4 とキャビティ 8 5 0 を概略長方形の上部と下部を有する概略平行に隣接する送受信フィルタ部またはキャビティ 8 5 2 と 8 5 4 に分割、隔離する。

10

【 0 0 7 6 】

キャビティまたは部位 8 5 2 は各フィルタ壁 8 1 0 と 8 4 2 の間に規定され、キャビティまたは部位 8 5 4 は各フィルタ壁 8 5 4 と 8 4 2 の間に規定される。

【 0 0 7 7 】

部位 8 5 2 は、フィルタ 1 0 の共振器 2 5、スルーホール 3 0 およびパターン 4 0 により規定され、位置、構造および機能に対応し、したがって、参照によりここに組み込まれる複数の共振器スルーホール 8 3 0 A により部分的に規定される複数の共振器 8 2 5 A と、導電金属化領域またはパターンと絶縁非金属化領域またはパターンとから成るパターン 8 4 0 A とをコア上面 8 1 4 に含有する。

20

【 0 0 7 8 】

スルーホール 8 3 0 A は、中心の内壁 8 4 2 上のこれと平行なブロックまたはコア 8 1 2 のコア上面 8 1 4 に沿って離間した平行の関係で縦に延びる。各スルーホール 8 3 0 A はコア 8 1 2 を通じて延び、コア 8 1 2 の上面 8 1 4 と下面 8 1 6 により規定される各開口部に終端がある。

【 0 0 7 9 】

フィルタ 8 0 0 のパターン 8 4 0 A、ポスト 1 0 1 0 D およびポスト 1 2 1 0 の各々は、パターン 4 0 の各導電材料ストリップ 2 1 1、2 1 2、2 1 4、3 3 0、3 3 3 および 3 1 2 により規定され、位置、構造および機能に対応し、したがって、参照によりここに組み込まれる各導電材料ストリップ 1 2 1 1、1 2 1 2、1 2 1 4、1 3 3 0、1 3 3 3 および 1 3 1 2、ポスト 1 1 0 D ならびにフィルタ 1 0 のポスト 3 0 0 の各々を含有する。

30

【 0 0 8 0 】

部位 8 5 4 は、フィルタ 4 0 0 の共振器 4 2 5、スルーホール 4 3 0 およびパターン 4 4 0 により規定され、位置、構造および機能に対応し、したがって、参照によりここに組み込まれる共振器スルーホール 8 3 0 A と並行し正反対になる複数の共振器スルーホール 8 3 0 B により部分的に規定される複数の共振器 8 2 5 B と、導電金属化領域またはパターンと絶縁非金属化領域またはパターンとから成るパターン 8 4 0 B とをコア上面 8 1 4 に含有する。

【 0 0 8 1 】

スルーホール 8 3 0 B は、中心の内壁 8 4 2 とスルーホール 8 3 0 A の下でこれと平行にブロックまたはコア 8 1 2 に沿って離間した平行の関係で縦に延びる。各スルーホール 8 3 0 B はコア 8 1 2 を通じて延び、コア 8 1 2 の上面 8 1 4 と下面 8 1 6 により規定される各開口部に終端がある。

40

【 0 0 8 2 】

フィルタ 8 0 0 のパターン 8 4 0 B、ポスト 1 5 1 0 D およびポスト 1 2 1 0 の各々は、パターン 4 4 0 の各導電材料ストリップ 6 1 1、6 1 2、6 1 4、7 3 0、7 3 3 および 7 3 4 により規定され、位置、構造および機能に対応し、したがって、参照によりここに組み込まれる各ストリップ 1 6 1 1、1 6 1 2、1 6 1 4、1 7 3 0、1 3 3 3 および 1 3 3 4、ポスト 5 1 0 D ならびにフィルタ 4 0 0 のポスト 7 0 0 の各々を含有する。

50

【 0 0 8 3 】

また、パターン 8 4 0 A と 8 4 0 B は、各コア側面 8 1 8、8 2 4 および 8 2 0 の非金属化領域 1 4 4 8、1 7 1 4 および 1 7 1 5 を除いて、フィルタ外面 8 1 0、8 2 0、8 2 2 および 8 2 4、各壁 8 1 0、8 2 0、8 3 0、8 4 0 および 8 4 2 の外部、内部およびリムならびに各共振器スルーホール 8 3 0 A と 8 3 0 B の内部を覆う金属化層を含有する。各非金属化領域 1 4 4 8、1 7 1 4 および 1 7 1 5 は、各ポスト 1 5 1 0 D、1 2 1 0 および 1 0 1 0 D の下に位置する。

【 0 0 8 4 】

このように、図 3 の実施例では、送信接続フィンガー、ポスト、パッドまたは電極 1 0 1 0 D はフィルタ 8 0 0 の縦壁 8 1 0 に位置し、受信接続フィンガー、ポスト、パッドまたは電極 1 5 1 0 D はパッド 1 0 1 0 D に正反対の関係でフィルタ 8 0 0 の縦壁 8 2 0 に位置し、アンテナ接続フィンガー、ポスト、パッドまたは電極 1 2 1 0 は壁 8 1 0 と 8 2 0 を結合する横壁 8 3 0 に位置する。

【 0 0 8 5 】

また、中心の内壁 8 4 2 は、各送受信フィルタ部 8 5 2 と 8 5 4、各金属化上面パターン 8 4 0 A と 8 4 0 B および各スルーホール 8 2 5 A と 8 2 5 B を隔離、分離することが分かる。

【 0 0 8 6 】

図 4 の説明に移るが、複式フィルタ 8 0 0 が概略平面で長方形の回路基板 (P C B) 9 0 0 に取り付けられた様子を示している。ある実施例では、回路基板 9 0 0 は、上面 9 0 2、下面 (図示なし) および複数の側面 9 0 3、9 0 4、9 0 5、9 0 6 を含有するプリント回路基板である。回路基板 9 0 0 の板厚 B H は、P C B 上面 9 0 2 と下面 (図示なし) の間の面 9 0 6 に沿って測定される。また、回路基板 9 0 0 は、P C B 上面と下面の間の電気接続部となるめっきスルーホール 9 2 5 を含有する。複数の回路線 9 1 0 と接続パッド 9 1 2 は上面 9 0 2 に位置し、端子 9 1 4 と接続される。回路線 9 1 0、接続パッド 9 1 2 および端子 9 1 4 は、銅などの金属を材料とする。端子 9 1 4 は、複式フィルタ 8 0 0 を外部電気回路 (図示なし) に接続する。

【 0 0 8 7 】

複式フィルタ 8 0 0 は上面を下向きにして P C B 9 0 0 に取り付けられ、コア上面 8 1 4 は P C B 9 0 0 の上面 9 0 2 と向かい合い平行で離間した関係となり、フィルタ 8 0 0 の壁 8 1 0、8 2 0、8 3 0、8 4 0 および 8 4 2 により規定されるリム 1 0 0 0 は P C B 9 0 0 の上面 9 0 2 に設置、はんだ付けされる。この関係では、フィルタ 8 0 0 により規定されるキャビティ 8 5 0 が部分的にシールされ、上面 8 1 4、基板面 9 0 2 および壁 8 1 0、8 2 0、8 3 0、8 4 0、8 4 2 により規定される囲いを規定する。

【 0 0 8 8 】

また、この関係では、複式フィルタ 8 0 0 の概略垂直で細長いスルーホール 8 3 0 A と 8 3 0 B は P C B 9 0 0 に対し通常ほぼ垂直の関係で規定、配置され、各スルーホール 8 2 5 A と 8 2 5 B の開口部は基板上面 9 0 2 と向かい合い離間した関係となる。

【 0 0 8 9 】

図 4 の結合関係では、アンテナ接続ポスト、パッドまたは電極 1 2 1 0、具体的にはリム 1 0 0 0 の金属化リム部 1 3 1 2 と 1 3 3 4 は、はんだ 9 2 0 により P C B 9 0 0 の金属化接続パッド 9 1 2 の 1 つに設置、結合される。同様に、送信ポストまたはパッド 1 0 1 0 D、具体的には金属化リム部 1 2 1 4 は、はんだ 9 2 0 により P C B 9 0 0 の接続パッド 9 1 2 の別の 1 つに設置、結合される。さらに、受信ポストまたはパッド 1 5 1 0 D、具体的には金属化リム部 1 6 1 4 は、同様に基板上面 9 0 2 の接続パッド 9 1 2 の別の 1 つに設置、結合される。そして次に、各接続パッド 9 1 2 が各回路線 9 1 0 に結合される。

【 0 0 9 0 】

フィルタ 8 0 0 の対向縦面にある送信入力接続パッド 1 0 1 0 D と受信出力接続パッド 1 5 1 0 D の位置は干渉とクロストークを減少させる利点があり、また、各送信入力・受

10

20

30

40

50

信出力回路線 910 も基板 900 の対向縦面 903 と 906 に位置させることを可能にし、これにより、より良い隔離を形成し、各回路線間の干渉を減少させることができる。

【0091】

また、回路基板 900 は、概略長方形の接地リングまたは接地線 930 を上面 902 に含有する。接地リングまたは接地線は銅を材料とし、はんだ 935（一部のみを図 4 に示す）により各電極とフィルタ壁のリムがその上に付着される。例えば、最初にはんだ 920 と 935 により接地リング 930 と接続パッド 912 の各々が覆われ、次に電極部 1010D と 1210 が各接続パッド 912 と一致するように複式フィルタ 800 が上面 902 に設置される。そして、回路基板 900 と複式フィルタ 800 がリフロー炉に入れられ、はんだ 920 と 935 が溶融、リフローされる。

10

【0092】

各壁 810、810、830、840 および 842 のリム 1000 の接地リング 930 への取り付けは、複式フィルタ 800 の外面の大部分を接地するための電気路を形成する。

【0093】

図 4 に示す通り、複式フィルタ 800 の寸法は長さ L、幅 W、高さ H および H に等しい共振器長さ RL である。典型的には 1.0 GHz で動作する高周波フィルタの場合、複式フィルタ 800 の設計では共振器長さ (RL) を基板高さ (BH) 以下にする必要がある場合がある。下面を基板に平らに設置するか（上面を上向きにして）、側面の 1 つを基板に平らに設置する（上面を横向きにして）ことにより取り付ける従来技術のフィルタでは、共振器長さが基板高さより短くなる場合、フィルタは回路基板に取り付けられる際に高周波で不安定になる場合がある。余分な電磁場が生成され、フィルタの減衰が妨害されたり低下する場合もある。また、これらの余分な電磁場は、ゼロ点としても知られるフィルタポールの減衰と減衰の鋭さを低下させる場合もある。

20

【0094】

基板 900 と向かい合う面 814 に凹型上面パターン 840A と 840B を具備した本発明の複式フィルタ 800 を使用することにより、接地と帯域外信号の吸収が改善され、電磁場がキャビティ 850 内部に閉じ込められ、フィルタの減衰とゼロ点の改善するように、キャビティ 850 外部の電磁場がノイズや干渉を生じさせることが防がれる。

【0095】

本発明では、同じ設置面積（長さ L と幅 W）を複数の周波数帯域について使用できる。従来技術のフィルタでは、典型的には、フィルタ目標の周波数に応じてサイズまたは設置面積を増減させる必要がある。フィルタ 800 は同じ設置面積を有して様々な周波数で使用できる。

30

【0096】

本発明の別の利点としては、はんだリフローの過程でのフィルタ 800 と PCB 900 の設置リング 930 の自己整合を挙げられる。液状はんだ 935 の表面張力は、リフローの過程で設置リング 930 間のリムおよびコア 812 の自己センタリング機能を提供するリムの周りに等しく分散されるため、フィルタ 800 は優れた自己整合を示す。

【0097】

また、複式フィルタ 800 では壁 810、820、830、840、842 および基板 900 が遮蔽機能を果たすため、スプリアスの電磁妨害を減少させるために現在使用されている外部の金属遮蔽材などの遮蔽材を設置する必要がなくなる。しかし、特別な用途の場合には、遮蔽材を適宜、フィルタ 800 に付加することもできる。

40

【0098】

また、本発明では、接地が改善されて電磁場がキャビティ 850 内部に閉じ込められるため、より急峻な減衰を示すフィルタ 800 が提供される。キャビティ内壁 842 を使用する結果として、フィルタ 800 の各送受信部において金属化パターンと共振器パッドの隔離が改善され、従来のフィルタと比較して高調波抑制を改善できる。

【0099】

50

また、本発明では、入力電極、出力電極およびアンテナ電極をフィルタ 800 の端部または壁に沿って配置することが可能になる。図には示していないが、ある実施例では、アンテナ電極をフィルタの送信入力電極やパッドまたは受信出力電極やパッドと同じ側壁に設置することも可能である。従来技術の表面実装フィルタでは、すべての電極が誘電体ブロックと同じ面にあることが要求される。

【0100】

また、凹型パターン 840 A と 840 B により、直列に接地に接続されたキャパシタンスとインダクタンスを含む共振器回路が実現する。パターン 840 A と 840 B の形状により、全体的なキャパシタンス値とインダクタンス値が決定される。キャパシタンス値とインダクタンス値は、通過帯域の整数間隔の調和振動数などの通過帯域外周波数に対する周波数応答を抑制する共振器回路を形成できるように設計される。

10

【0101】

図の実施例では上面 814 に隣接したキャビティ 850 が示されているが、キャビティおよびキャビティを規定する対応壁はフィルタの単数または複数の他の面に形成できることも分かる。

【0102】

別の実施例では、キャビティ 850 がコア 812 の面の一部のみを覆う場合もある。例えば、キャビティ 850 は上面 814 の 10% のみを包含する場合がある。別の実施例では、複数のキャビティが対応する増設壁によりコア 812 の同じ側または面に配置、形成される場合もある。

20

【0103】

また、本発明では、標準的な単式フィルタを結合するだけで複式フィルタ 800 を形成できるため、製造工程を簡易化しコストを削減できるという利点がある。

【0104】

マイクロウェーブオフィスコンピュータシミュレーションソフトウェアを使用したコンピュータシミュレーションにより、長さ 16.17 mm、高さ 5.1 mm、幅 9.04 mm の複式フィルタ 800 を評価した。フィルタ性能シミュレーションのパラメータを下の表 1 に示す。

【表 1】

高通過帯域	925～930 メガヘルツ (MHz)
低通過帯域	880～915 メガヘルツ (MHz)
アイソレーション	918MHz で 35.7dB

30

【0105】

図 5 は本発明の複式フィルタ 800 の性能シミュレーションによる信号強度（または信号損失）対周波数を示すグラフであり、低域通過域または送信帯域は 880～915 MHz、広域通過帯域または受信帯域は 925～960 MHz である。複式フィルタ 800 の受信ポートと送信ポート間のピークアイソレーション（S23）は 918 MHz で -35.7 dB であり、従来技術の複式フィルタと比較して改善されている。複式フィルタ 800 の S12 値は送信帯域端部において 915 MHz で -45 dB であり、S13 値は受信帯域端部において 927 MHz で -59 dB である。

40

【0106】

本発明は、様々な周波数で動作する RF 信号フィルタに応用できる。主な応用例としては、携帯電話、携帯電話基地局、加入者ユニットなどを挙げられる。その他の高周波応用例としては、衛星通信、グローバルポジショニングシステム（GPS）、マイクロ波応用技術などの通信デバイスを挙げられる。

【0107】

上に説明した実施例は、本発明の新しい特長の精神と範囲から逸脱することなく様々な変形例が可能である。本書は、ここに説明する特殊フィルタの限定を意図、暗示していな

50

い。無論、添付の特許請求の範囲は、変形例もその範囲に網羅されることを意図している。

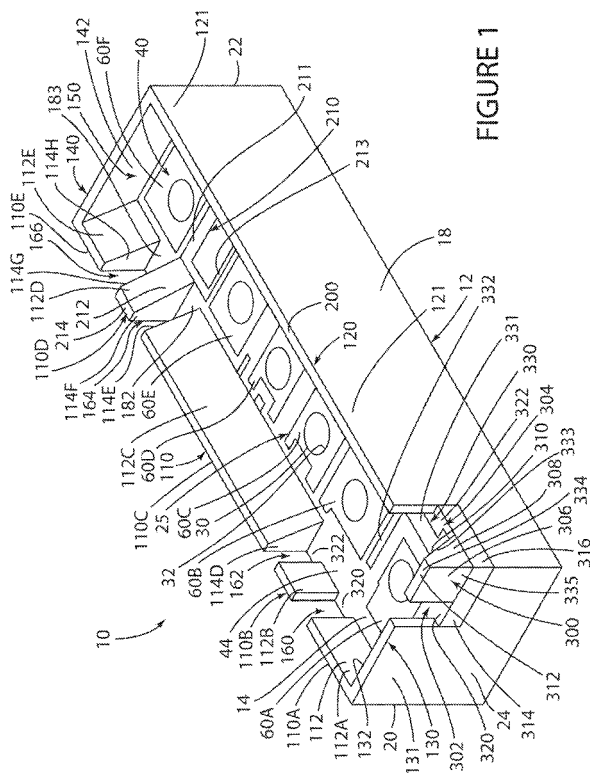
【先行技術文献】

【特許文献】

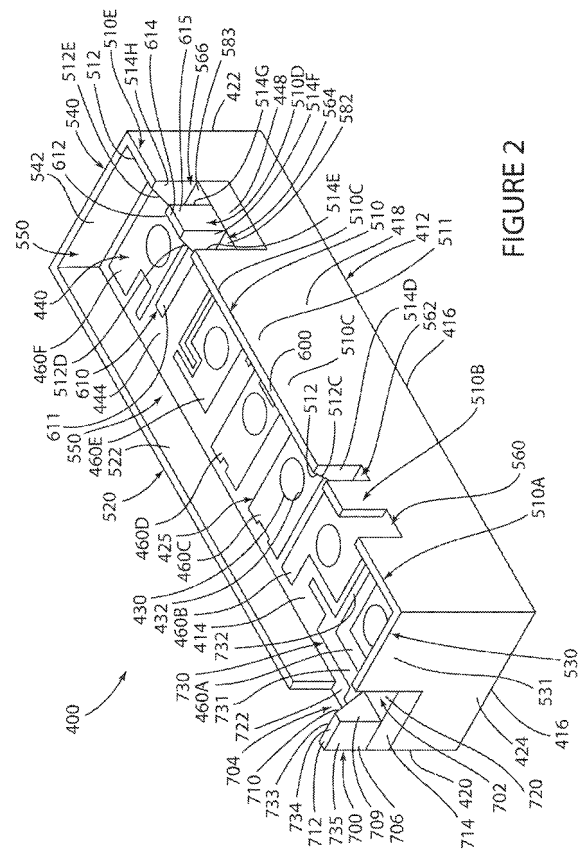
【0108】

【特許文献1】欧州特許出願公開EP0951089A2号公報

【図1】



【図2】



【 図 4 】

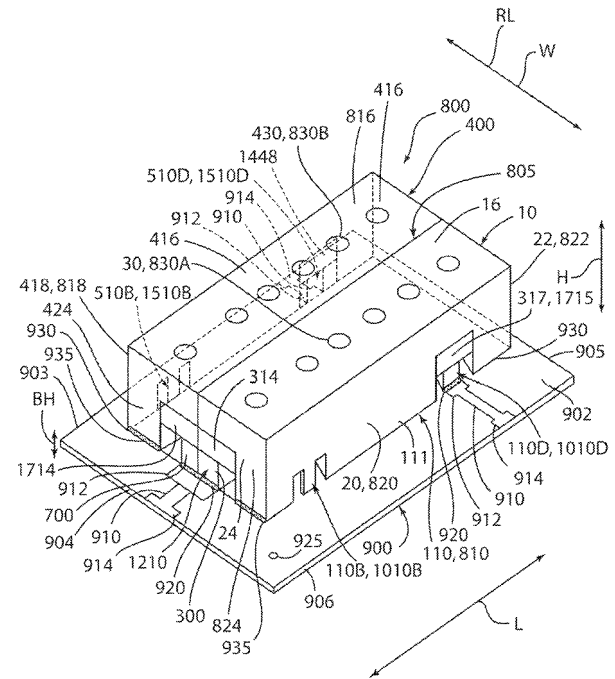
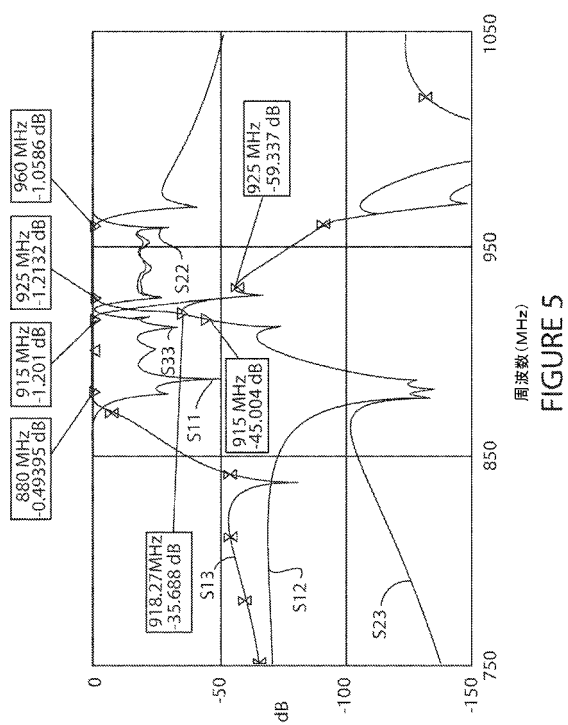


FIGURE 4

【 図 5 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2010/020393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01P1/205 H01P1/213 ADD.		
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) 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 practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 951 089 A2 (MURATA MANUFACTURING CO [JP]) 20 October 1999 (1999-10-20) the whole document	1-12
X	US 2002/109562 A1 (TSUKAMOTO HIDEKI [JP] ET AL) 15 August 2002 (2002-08-15) abstract; figure 1	1,6
X	WO 95/30250 A1 (MOTOROLA INC [US]) 9 November 1995 (1995-11-09) page 14, line 12 - line 24; figure 9	1,6
X	JP 61 004303 A (NIPPON ELECTRIC CO) 10 January 1986 (1986-01-10) abstract; figure 1	13-15
-/-		
<input checked="" 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 document 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 4 June 2010		Date of mailing of the international search report 11/06/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer La Casta Muñoa, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2010/020393

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 61 258502 A (MURATA MANUFACTURING CO) 15 November 1986 (1986-11-15) abstract	13
A	US 2003/151468 A1 (VANGALA REDDY [US] ET AL) 14 August 2003 (2003-08-14) abstract; figure 1	13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2010/020393

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0951089	A2	20-10-1999	CN 1236197 A	24-11-1999
			DE 69932879 T2	07-12-2006
			JP 3399393 B2	21-04-2003
			JP 2000004103 A	07-01-2000
			US 6204738 B1	20-03-2001
US 2002109562	A1	15-08-2002	JP 2002246806 A	30-08-2002
			KR 20020067668 A	23-08-2002
WO 9530250	A1	09-11-1995	AT 231291 T	15-02-2003
			AU 1914695 A	29-11-1995
			CN 1128086 A	31-07-1996
			DE 69529382 D1	20-02-2003
			DE 69529382 T2	30-10-2003
			EP 0706719 A1	17-04-1996
			JP 8512187 T	17-12-1996
			JP 2005253098 A	15-09-2005
			US 5512866 A	30-04-1996
JP 61004303	A	10-01-1986	NONE	
JP 61258502	A	15-11-1986	NONE	
US 2003151468	A1	14-08-2003	WO 03069721 A1	21-08-2003

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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