

(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2012-514954

(P2012-514954A)

(43) 公表日 平成24年6月28日(2012.6.28)

(51) Int.Cl.

HO1P 1/205 (2006.01)

F 1

HO1P 1/205

B

テーマコード(参考)

5J006

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2011-545435 (P2011-545435)
 (86) (22) 出願日 平成22年1月7日 (2010.1.7)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年8月19日 (2011.8.19)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2010/020393
 (87) 國際公開番号 WO2010/080929
 (87) 國際公開日 平成22年7月15日 (2010.7.15)
 (31) 優先権主張番号 61/204,594
 (32) 優先日 平成21年1月8日 (2009.1.8)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 391027343
 シティーエス・コーポレーション
 C T S C O R P O R A T I O N
 アメリカ合衆国インディアナ州 46514, エルクハート, ノース・ウェスト・ブルヴァード 905
 (74) 代理人 100105131
 弁理士 井上 滉
 (72) 発明者 ヌマドール, ジェフエリー
 アメリカ合衆国 87144 ニューメキシコ州, リオランチョ, 807 トードレナ メドウス ドライブ
 F ターム(参考) 5J006 HA04 HA27 JA01 JA11 KA06
 LA02 LA03 LA21 NA04 NB07
 NC02 PA10

最終頁に続く

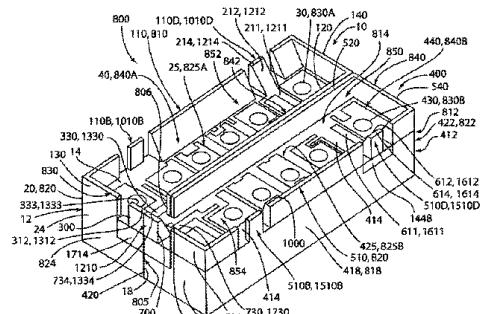
(54) 【発明の名称】凹型上部パターンとキャビティを具備した複式フィルタ

(57) 【要約】

複式フィルターは、上面、下面および側面を含有する誘電体材料のコアを含み、これを貫通して1番目と2番目の組の離間したスルーホールが延びる。上面から外方に壁が延びて周辺リムとキャビティを規定する。上記壁及び周辺リムに延びて送信接続ポスト、受信接続ポスト及びアンテナ接続ポストを規定する上面の金属化されたストリップを含む金属化及び非金属化領域が選択されたコア表面に規定される。ある実施形態では、コアは、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規定するように結合された2つの別々のブロックからなり、上面の外壁が、その上の各送信及び受信導電パターンを分離する。

【選択図】 図3

FIGURE 3



【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。

【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。

【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。

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。

【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、

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。

30

【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にキャビティを規定する請求項6に記載のフィルタ。

【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。

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。

【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。

【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。

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11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13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14に記載のフィルタ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】****[関連出願の相互参照]**

本出願は2009年1月8日に出願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日に出願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US2009/0146761-A1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。

【0 0 0 2】

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(デュープレクス)フィルタに関する。

【背景技術】**【0 0 0 3】**

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いくつもある。ブロックは比較的に製造し易く、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。

【0 0 0 4】

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。

【0 0 0 5】

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になされている。

【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】**

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。20

【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】

10

20

30

40

50

【0015】

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、キャビ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。 10

【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】

【0016】

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。

【0017】

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10（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400（図12）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800の1つの実施例を示す。 20

【0018】

図1に示す通り、複式フィルタ800の送信フィルタ10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12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。

【0019】

コア12は、縦上面14、上面14と平行し正反対になる縦下面16（図4）、1番目の縦側面18、1番目の縦側面18と平行し正反対になる2番目の縦側面20（図4）、3番目の横側面または端面22および3番目の横側面または端面22と平行し正反対になる4番目の横側面または端面24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。 30

【0020】

また、コア12は、上面14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110、120、130および140を規定する。そして、壁110、120、130および140は協働して上部周辺フィルタリム200を規定し、壁110、120、130、140および上面14はフィルタ10上部のキャビティ150を規定する。

【0021】

縦に延びる壁110と120は、相互に平行し正反対になる。横に延びる壁130と140は相互に平行し正反対になり、通常、壁110と120に垂面の関係で結合される。 40

【0022】

壁110は、外面111（図4）と内面112を含有する。外面111は、側面20（図4）と共に延び、同一平面上にある。壁110の中心部110Cは、上面14と壁110に対し約45°の角度で対向壁120の方向にリム200から上面14まで外側下方へ傾斜すなわち勾配する内面112Cを含有する。壁120、130および140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14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。

【0023】

50

20

30

40

50

また、壁 110 は、概略平行で離間した複数の壁部を規定する。端壁部 110A は、壁 130 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 110B は、壁部 110A に隣接し離間した位置に規定される。スロット 160 は、端壁部 110A とポスト 110B の間に規定される。中央壁部 110C は、ポスト 110B に隣接、離間して位置する。スロット 162 は、ポスト 110B と中央壁部 110C 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 110D は、中央壁部 110C に隣接、離間して規定される。スロット 164 は、中央壁部 110C とポスト 110D の間に規定される。ポスト 110D はポスト 110B と正反対になり、壁 140 に隣接する壁 110 の端部に規定される。壁部 110E は、壁 140 とポスト 110D の間に規定される。壁部 110E は、壁 140 に対し垂面となる。スロット 166 は、ポスト 110D と壁部 110E の間に規定される。

10

【0024】

また、壁 110 の内面 112 は、内垂直部 112A と 112B および内勾配面部または傾斜面部 112C、112D、112E を含む複数の部分に分離される。内面部 112A は、壁部 110A に位置する。内面部 112B は、壁部またはポスト 110B に位置する。内面部 112C は、壁部 110C に位置する。内面部 112D は、壁部またはポスト 110D に位置する。内面部 112E は、壁部 110E に位置する。

【0025】

また、壁部 110C、110D および 110E は、一般に三角形の側壁を規定する。具体的には、壁部 110C はポスト 110B から離間した側壁 114D およびポスト 110D から離間した側壁 114E を規定する。ポスト 110D は、壁部 110C から離間した側壁 114F および壁部 110E から離間した側壁 114G を規定する。壁部 110E は、ポスト 110D から離間した側壁 114H を規定する。

20

【0026】

壁 120 は、外面 121 と内面（図示なし）を含有する。外面 121 はコア側面 18 と共に延び、同一平面上にあり、内面（図示なし）はコア上面 14 に対し垂面である。

【0027】

壁 130 は、外面 131 と内面（図示なし）を含有する。外面 131 はコア側面 24 と共に延び、同一平面上にあり、内面（図示なし）はコア上面 14 に対し垂面である。

30

【0028】

壁 140 は、外面（図示なし）と内面 142 を含有する。外面（図示なし）はコア側面 22 と共に延び、同一平面上にあり、内面 142 はコア上面 14 に対し垂面である。

【0029】

上方に延び隔離された壁部、ポストまたはフィンガー 300 は、コア側面 18 と 24 を橋渡しするコア 12 の左下隅に規定される。ポスト 300 は壁 120 と 130 から離間し、ポスト 300 と壁 130 の間のスロット 302 およびポスト 300 と壁 120 の間のスロット 304 を規定する。下に詳しく説明する通り、ポスト 300 は、金属化されない非金属化領域 44 と連続の 1 対の一般に三角形の側壁 308 を規定する。外側壁 308 は、コア側面 18 および壁 120 の外面 121 と同一平面上にある。ポスト 300 は、金属化上部リム 312、コア端面 24 と壁 130 の外面 131 と同一平面上にある金属化前面 306 および金属化内勾配面または内斜面 310 を含有する。

40

【0030】

また、単式送信フィルタ 10 は、誘電体コア 12 に規定されコア 12 の上面 14（図 1）と下面 16（図 4）に終端がある複数の金属化スルーホール 30 により一部が規定される複数の共振器 25 を有する。スルーホール 30 は、コア側面 22 に隣接する点から対向コア側面 24 に隣接する点までブロック 12 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 30 は、円筒形の金属化内側壁面 32 により規定される。

【0031】

また、コア 12 の上面 14 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 40 を規定する。パターン 40 の一部はコア

50

12の上面14に規定され、キャビティ150底部の凹型位置に基づいてコア壁110、120、130および140の上部リム200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40は、コア下面16、すべてのコア側面および各スルーホール30の側壁32を覆い共振器スルーホール内部から連続してコア上面14とコア下面16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】

コア上面14の凹型パターン40は少なくとも共振器パッド60A、60B、60C、60D、60Eおよび60F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30の上部開口部を囲繞する。共振器パッド60A～Fはスルーホール30の各内面32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44は金属化共振器パッド60A～Fのすべてを囲繞し、コア側面18、20および24の少くとも一部に渡り延び、コア上面スロット部182、183、320および322へ延び、コア側壁部114E、114F、114Gおよび114Hへ延び、また、ポスト300の外側壁308の外側へ延びる。

【0034】

また、非金属化領域44は、ポスト300の前面306とスロット302の下に位置するコア側面24の一部へ延びる一般に長方形の非金属化領域314を規定する。一般に長方形のもう1つの非金属化領域316は領域314と結合され、ポスト300の外側壁308とスロット304の下に位置するコア側面18の一部へ延びる。

【0035】

同様的一般に長方形の非金属化領域317(図4)は、ポスト110Dおよびスロット164と166の上に位置するコア側面20の一部へ延びる。

【0036】

また、コア上面14の表面層パターン40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210およびアンテナ入出力信号接続領域または電極330を規定する。

【0037】

入出力信号接続領域210は壁110の一部、具体的にはRF信号入出力ポスト110Dの内面と上部リム部112及び200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210は、壁140に隣接して位置する。入力接続領域または電極210は、電極部211、212、213および214を含有する。電極部211は共振器パッド60Eと60Fの間に位置し、ポスト110Dの内面部112Dに位置する電極部212と接続する。電極部213は、電極部211と212に接続する。電極部214は、ポスト110Dの上部リム部200に位置する。また、電極部214は、ポスト110D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214は、非金属化領域により四方を囲繞されている。

【0039】

アンテナ接続領域330はポスト300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330は概略L型で、壁120に隣接して位置する。電極330は、電極部331、332、333、334および335を含有する。電極部332は共振器パッド60Aと60Bの間に位置し、電極部331と接続する。電極部

10

20

30

40

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。

【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】

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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

、壁部 510C に位置する。内勾配面部 512D は、壁部またはポスト 510D に位置する。内勾配面部 512E は、壁部 510E に位置する。

【0049】

また、壁部 510C、510D および 510E は、概略三角形の側壁を規定する。具体的には、壁部 510C はポスト 510B に隣接する側壁 514D およびポスト 510D に隣接する対向側壁（図示なし）を規定する。ポスト 510D は、壁部 510C に隣接する側壁 514F および端壁部 510E に隣接する側壁 514G を規定する。壁部 510E は、ポスト 510D に隣接する側壁 514H を規定する。

【0050】

壁 520 は、外面（図示なし）と内面 522 を含有する。外面（図示なし）はコア側面 420 と共に延び、同一平面上にあり、内面 522 はコア上面 414 に対し垂面である。10

【0051】

壁 530 は、外面 531 と内面（図示なし）を含有する。外面 531 はコア側面 424 と共に延び、同一平面上にあり、内面（図示なし）はコア上面 414 に対し垂面である。

【0052】

壁 540 は、外面（図示なし）と内面 542 を含有する。外面（図示なし）はコア側面 422 と共に延び、同一平面上にあり、内面 542 はコア上面 414 に対し垂面である。

【0053】

隔離された壁部、ポストまたはフィンガー 700 は、各壁 520 と 530 に隣接し離間する関係でコア 412 の左上隅に規定される。ポスト 700 と壁 530 の間のスペースは、スロット 702 を規定する。ポスト 700 と壁 520 の間のスペースは、スロット 704 を規定する。下に詳しく説明する通り、ポスト 700 は、金属化されないコア上面 414 の非金属化領域 444 に連続する 1 対の概略三角形の側壁 709 を規定する。ポスト 700 は、金属化上部リム 712、コア側面 424 と壁 530 の外面 531 と同一平面上にある金属化前面 706 および金属化内勾配面または内斜面 710 を含有する。ポスト 700 は、通常、フィルタ上面 414 から概略垂面に上方外側に延びる。ポスト 700 の外面 709 は、コア側面 420 および壁 520 の外面（図示なし）と同一平面上にある。20

【0054】

受信フィルタ 400 は、誘電体コア 412 に規定される複数のスルーホール 430 により部分的に規定される複数の共振器 425 を含有する。スルーホール 430 は、コア上面 414 と下面 416 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 430 は、離間した共直線の関係でブロック 412 の縦軸に沿って延びる。各スルーホール 430 は、円筒形の金属化内側壁面 432 により規定される。30

【0055】

また、コア 412 の上面 414 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 440 を規定する。パターン 440 の一部はコア 412 の上面 414 に規定され、キャビティ 550 底部の凹型位置により壁 510、520、530 および 540 の上部リム 600 から離間した関係で凹型フィルタパターンを規定する。

【0056】

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 440 は、上面 414、下面 416、側面 418、420、422、424 およびスルーホール 430 の内壁 432 を覆い、共振器スルーホール内部から連続して上面 414 と下面 416 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。40

【0057】

コア上面 414 の凹型パターン 440 は複数の共振器パッド 460A、460B、460C、460D、460E および 460F 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 414 に規定されるスルーホール 430 の各上部開口部を囲繞する。共振器パッド 460A～F はスルーホール 430 の各内面 432 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の内面部及びリム部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を中心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良い。

【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。

【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。

【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。

【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。

【0074】

横縦壁830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1210を規定し、そのポストは各フィルタ10と400のポストまたはフィンガー300と700の結合、具体的には隣接した関係にある各外面308と709の結合により規定される。

【0075】

また、フィルタ800は、各フィルタ10と400の結合壁120と520により規定され壁840から対向壁830の手前までフィルタ800の中心を縦方向に延びる中心の縦内壁842を含有する。壁842は、壁810と820に平行で離間した関係でフィルタ800のコア上面814から上方外側に延びる。また、壁842は、フィルタ上面814とキャビティ850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852と854に分割、隔離する。10

【0076】

キャビティまたは部位852は各フィルタ壁810と842の間に規定され、キャビティまたは部位854は各フィルタ壁854と842の間に規定される。

【0077】

部位852は、フィルタ10の共振器25、スルーホール30およびパターン40により規定され、位置、構造および機能が対応し、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830Aにより部分的に規定される複数の共振器825A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840Aとをコア上面814に含有する。20

【0078】

スルーホール830Aは、中心の内壁842上のこれと平行なブロックまたはコア812のコア上面814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830Aはコア812を通じて延び、コア812の上面814と下面816により規定される各開口部に終端がある。

【0079】

フィルタ800のパターン840A、ポスト1010Dおよびポスト1210の各々は、パターン40の各導電材料ストリップ211、212、214、330、333および312により規定され、位置、構造および機能が対応し、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1211、1212、1214、1330、1333および1312、ポスト110Dならびにフィルタ10のポスト300の各々を含有する。30

【0080】

部位854は、フィルタ400の共振器425、スルーホール430およびパターン440により規定され、位置、構造および機能が対応し、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830Aと並行し正反対になる複数の共振器スルーホール830Bにより部分的に規定される複数の共振器825B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840Bとをコア上面814に含有する。

【0081】

スルーホール830Bは、中心の内壁842とスルーホール830Aの下でこれと平行にブロックまたはコア812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830Bはコア812を通じて延び、コア812の上面814と下面816により規定される各開口部に終端がある。40

【0082】

フィルタ800のパターン840B、ポスト1510Dおよびポスト1210の各々は、パターン440の各導電材料ストリップ611、612、614、730、733および734により規定され、位置、構造および機能が対応し、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1611、1612、1614、1730、1333および1334、ポスト510Dならびにフィルタ400のポスト700の各々を含有する。50

【0083】

また、パターン840Aと840Bは、各コア側面818、824および820の非金属化領域1448、1714および1715を除いて、フィルタ外面810、820、822および824、各壁810、820、830、840および842の外部、内部およびリムならびに各共振器スルーホール830Aと830Bの内部を覆う金属化層を含有する。各非金属化領域1448、1714および1715は、各ポスト1510D、1210および1010Dの下に位置する。

【0084】

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1010Dはフィルタ800の縦壁810に位置し、受信接続フィンガー、ポスト、パッドまたは電極1510Dはパッド1010Dに正反対の関係でフィルタ800の縦壁820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1210は壁810と820を結合する横壁830に位置する。10

【0085】

また、中心の内壁842は、各送受信フィルタ部852と854、各金属化上面パターン840Aと840Bおよび各スルーホール825Aと825Bを隔離、分離することが分かる。

【0086】

図4の説明に移るが、複式フィルタ800が概略平面で長方形の回路基板(PCB)900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900は、上面902、下面(図示なし)および複数の側面903、904、905、906を含有するプリント回路基板である。回路基板900の板厚BHは、PCB上面902と下面(図示なし)の間の面906に沿って測定される。また、回路基板900は、PCB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925を含有する。複数の回路線910と接続パッド912は上面902に位置し、端子914と接続される。回路線910、接続パッド912および端子914は、銅などの金属を材料とする。端子914は、複式フィルタ800を外部電気回路(図示なし)に接続する。20

【0087】

複式フィルタ800は上面を下向きにしてPCB900に取り付けられ、コア上面814はPCB900の上面902と向かい合い平行で離間した関係となり、フィルタ800の壁810、820、830、840および842により規定されるリム1000はPCB900の上面902に設置、はんだ付けされる。この関係では、フィルタ800により規定されるキャビティ850が部分的にシールされ、上面814、基板面902および壁810、820、830、840、842により規定される囲いを規定する。30

【0088】

また、この関係では、複式フィルタ800の概略垂直で細長いスルーホール830Aと830BはPCB900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825Aと825Bの開口部は基板上面902と向かい合い離間した関係となる。

【0089】

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1210、具体的にはリム1000の金属化リム部1312と1334は、はんだ920によりPCB900の金属化接続パッド912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1010D、具体的には金属化リム部1214は、はんだ920によりPCB900の接続パッド912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1510D、具体的には金属化リム部1614は、同様に基板上面902の接続パッド912の別の1つに設置、結合される。そして次に、各接続パッド912が各回路線910に結合される。40

【0090】

フィルタ800の対向縦面にある送信入力接続パッド1010Dと受信出力接続パッド1510D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

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、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できることが防がれる。

30

【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。

【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。

40

【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。

【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840Aと840B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840Aと840B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16.17mm、高さ5.1mm、幅9.04mm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。

30

【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 |

【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880～915MHz、広域通過域または受信帯域は925～960MHz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918MHzで-35.7dB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915MHzで-45dBであり、S13値は受信帯域端部において927MHzで-59dB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、衛生通信、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、暗示している

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。

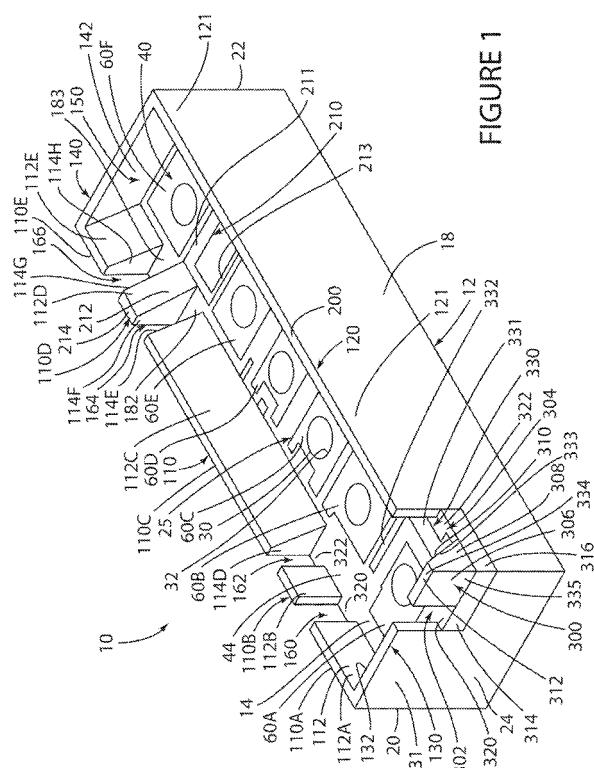
【先行技術文献】

【特許文献】

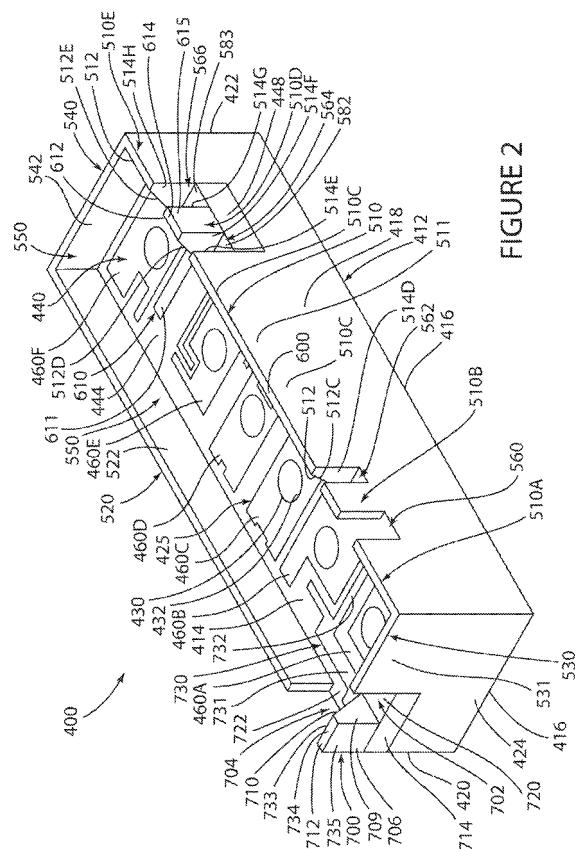
[0 1 0 8]

【特許文献 1】欧洲特許出願公開 E P 0 9 5 1 0 8 9 A 2 号公報

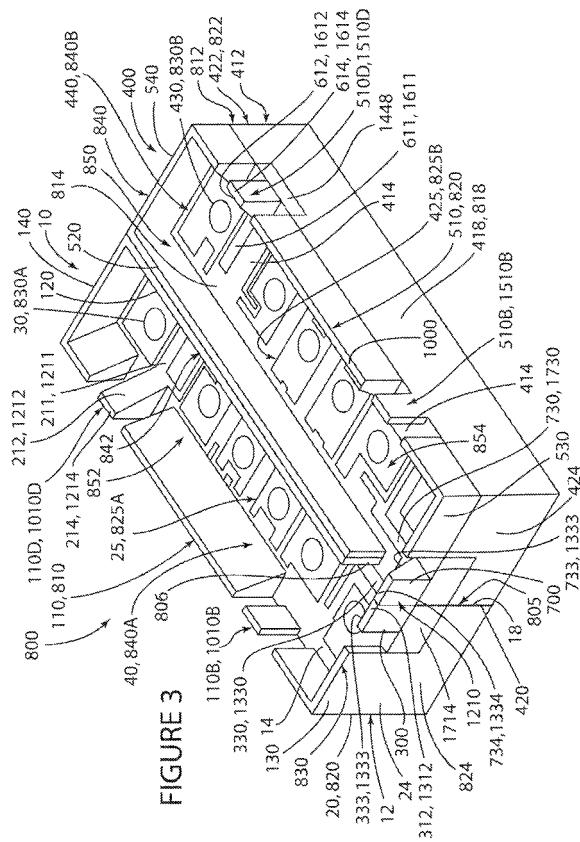
【 义 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

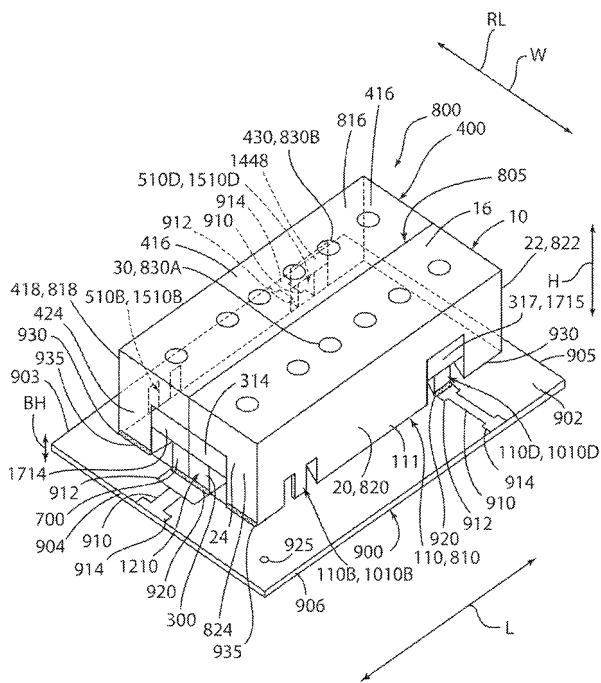
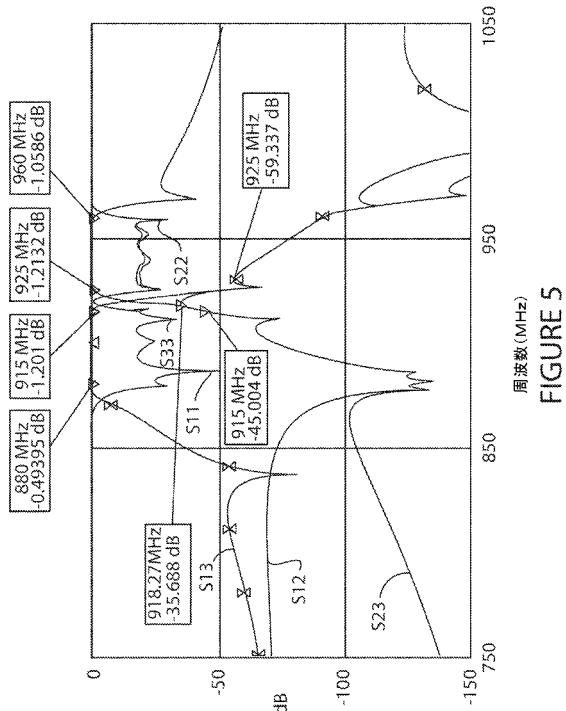


FIGURE 4

【 図 5 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

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 |
| | -/- | |

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 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

"B" 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. 5616 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 DE JP JP US | 1236197 A 69932879 T2 3399393 B2 2000004103 A 6204738 B1 | 24-11-1999 07-12-2006 21-04-2003 07-01-2000 20-03-2001 |
| US 2002109562 | A1 | 15-08-2002 | JP KR | 2002246806 A 20020067668 A | 30-08-2002 23-08-2002 |
| WO 9530250 | A1 | 09-11-1995 | AT AU CN DE DE EP JP JP US | 231291 T 1914695 A 1128086 A 69529382 D1 69529382 T2 0706719 A1 8512187 T 2005253098 A 5512866 A | 15-02-2003 29-11-1995 31-07-1996 20-02-2003 30-10-2003 17-04-1996 17-12-1996 15-09-2005 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,S,K,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