(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-223665
(P2005-223665A)
(43)公開日　平成17年8月18日(2005.8.18)

| (51)Int.Cl.[7] | F I | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|
| H01P 7/10 | H01P 7/10 | | 5J006 |
| H01P 1/20 | H01P 1/20 | A | |

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 7 頁）

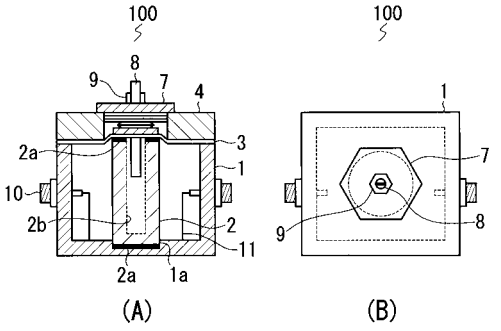
(21)出願番号　特願2004-30138(P2004-30138)
(22)出願日　平成16年2月6日(2004.2.6)

(71)出願人　390041265
株式会社多摩川電子
神奈川県綾瀬市上土棚中３－１１－２３
(74)代理人　100110319
弁理士　根本　恵司
(74)代理人　100109977
弁理士　畑川　清泰
(74)代理人　100106806
弁理士　三谷　浩
(72)発明者　国村　真
神奈川県綾瀬市上土棚中３丁目１１番２３号　株式会社多摩川電子内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】誘電体共振器及びフィルタ装置

(57)【要約】
【課題】　誘電体共振器の構成を単純化し組立を容易にする。
【解決手段】　上面が開放され底面に誘電体共振素子を設置するための凹部1aを有する箱形のケース１に、上面端部位置がケース側壁上面位置より高くなる長さを有する誘電体共振素子２を前記凹部に上面に向け設置する。誘電体共振素子２をアース板３によりケース１の上面側から被覆し且つアース板３をケース蓋４により被覆しケース１に固定する。該ケース蓋４には誘電体共振素子２の押え部材７を設け、押え部材７とアース板３との間にバネ座金６、平座金５を介挿する。押え部材７及びバネ座金６により誘電体共振素子２をケース１の底面に圧接する。押え部材７に周波数調整ネジ８を設け、このネジ８により中心周波数の調整を行う。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
上面が開放され底面に誘電体共振素子を設置するための凹部を有する箱形のケースと、前記凹部に上面に向け設置され、上面端部位置がケース側壁上面位置より高くなる長さを有する誘電体共振素子と、誘電体共振素子をケースの上面側から被覆するアース板と、アース板を被覆し且つケースに固定するためのケース蓋と、該ケース蓋に着脱自在に設置され誘電体共振素子の上面端部を押圧する押え部材と、押え部材とアース板との間の介装される弾性部材と、を備えたことを特徴とする誘電体共振器。
【請求項２】
請求項1記載の誘電体共振器において、前記誘電体共振素子は、両端部表面に金属膜を有することを特徴とする誘電体共振器。
【請求項３】
請求項１又は２記載の誘電体共振器を備えたことを特徴とするフィルタ装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、移動体通信設備及び放送設備等で使用される送受信装置において送受信に共用可能な誘電体共振器及びこの誘電体共振器を備えるフィルタ装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、放送設備等の送受信装置においては、ＴＥＭモード（λ／4共振）を用いる誘電体共振器及びＴＥ01δモードを用いる誘電体共振器が多く使用されている。しかし、前者はＱ値等良好な誘電体特性が得られ難い、後者は良好な特性は得られるが形状が大型化する等の問題があった。そこで、これらの問題を解決するためにＴＭモードを使用し共振素子及びケースをセラミックス一体型とした誘電体共振器が開発されているが、コスト面、重量面でなお問題を残している。
現在多くの携帯電話システムでは基地局（ＢＴＳ装置）内に設置された送信機と受信機を一本の同軸ケーブルで共用するフィルタ装置を介し鉄塔上に設置されたアンテナまで同軸ケーブルで給電しているが、次世代携帯電話システムでは送信アンプ及び受信アンプを鉄塔上のアンテナ内又は直下に設置し地上にある基地局装置と光ケーブルで接続するようになる。このためフィルタ装置も一層の小型、軽量化、低コスト化が求められている。
これに対処するために上述のセラミックス一体型の誘電体共振器に代わり、両側が開口された金属製のシールドケース本体と、このシールドケース本体の両側開口部に設けられる金属製のシールドケース側壁と、シールドケース本体とシールドケース側壁との間に設けられるアース板であって、その中央部をシールドケース本体側に突出させて形成される凸部及びこの凸部の形成に伴い反対側に形成される凹部を有するアース板と、シールドケース本体内において両側アース板の凸部間に設けられる誘電体共振素子と、各アース板の凹部とシールドケース側壁との間に設けられアース板を介して誘電体共振素子を保持する弾性体からなる誘電体保持部材と、誘電体共振素子の側方に位置するように各シールドケース側壁に設けられる結合コイルとを有するＴＭモード誘電体共振器に係る発明がなされている（特許文献１参照）。
【特許文献１】特開2002-94308号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
しかしながら、前記ＴＭモード誘電体共振器は、シールドケース本体の両側開口部にシールドケース側壁を取付ける構造を採用しているため組立に非常に手間がかかると共に良好な共振特性が得られ難くなっている。つまり組立に際し、まず誘電体共振素子両端の外周をテーパ状に形成し、誘電体共振素子の先端面及びテーパ部に予め銀を蒸着しておき、このテーパ部と両アース板の凸部間に、その外周に沿って半田を流し込み、誘電体共振素

子を両アース板に固定する。そして、このアース板をシールドケース本体に実装する。次に、両アース板の凹部に誘電体保持部材を介在させ、予め結合コイルを装着したシールドケース側壁をシールドケース本体にネジ止めする。

この構成から明らかなように前記ＴＭモード誘電体共振器は、誘電体共振素子を半田付けにより予めアース板に固定し、そのアース板を両シールドケース側壁で挟むようにしてネジ止めするので構造が複雑で組立に手間がかかる。また前記半田付けによる固定時に、アース板と誘電体共振器とが密着されず少しでも隙間が存在する状態で固定されると、誘電体保持部材の形状等を配慮しない限りアース板と誘電体共振器との確実な固定が確保されず、温度変化に基く接触不良が生じる。そして、そのことが原因で共振特性が安定化しなくなる。

【０００４】

そこで本発明は、熱膨張による部材のずれを無くするＴＭモード誘電体共振器において、共振器の構成を単純化し組立を容易にすることを第1の目的とし、しかも周囲の温度変化に対して安定した共振特性が得られるようにすることを第2の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

請求項１の発明は、上面が開放され底面に誘電体共振素子を設置するための凹部を有する箱形のケースと、前記凹部に上面に向け設置され、上面端部位置がケース側壁上面位置より高くなる長さを有する誘電体共振素子と、誘電体共振素子をケースの上面側から被覆するアース板と、アース板を被覆し且つケースに固定するためのケース蓋と、該ケース蓋に着脱自在に設置され誘電体共振素子の上面端部を押圧する押え部材と、押え部材とアース板との間の介装される弾性部材と、を備えたことを特徴とする誘電体共振器である。

請求項２の発明は、請求項1記載の誘電体共振器において、前記誘電体共振素子は、両端部表面に金属膜を有することを特徴とする誘電体共振器である。

請求項３の発明は、請求項１又は２記載の誘電体共振器を備えたことを特徴とするフィルタ装置である。

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、誘電体共振器の構成を単純化することができる。このため半田付け等の工程が不要となり組立が容易になる。この構成により熱膨張率の違いに基くケースと誘電体共振素子のずれを抑制することができるので、安定した共振特性を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００７】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図１は、本発明の実施形態に係る誘電体共振器の断面構成図であり、図1（Ａ）は中央部断面図、図1（Ｂ）は上面図を示す。

図１において、誘電体共振器100は、シールドケース１、誘電体共振素子２、アース板３、シールドケース蓋４、平座金５、バネ座金６、誘電体共振素子押え金具７、周波数調整ネジ８、周波数調整ネジ固定ナット９、同軸コネクタ１０を備えている。

【０００８】

シールドケース１は上面が開放された箱形のケースであり、アルミニウム又は銅で構成する。シールドケース１の底面中央部には誘電体共振素子２の底部が挿入可能な凹部1aを設け、またその側壁のうち互いに対向する側壁のそれぞれに電波の入出力用同軸コネクタ１０を設置する。入出力用同軸コネクタ１０のシールドケース１内面側は結合ループ１１とする。

【０００９】

誘電体共振素子２はセラミックス製の円柱体であり、その一端部から他端部に向けて後述する周波数調整ネジ８が挿入可能な孔2bを穿設し、また両端部表面に銀の厚膜2aを形成する。なお、誘電体共振素子２は円筒体で構成してもよい。

【００１０】
アース板３は銅製の平板であり、好ましくは片方の面に銀の厚膜をメッキ又は蒸着により構成する。また図1には図示が省略されているが中央部に周波数調整ネジ８が通過するのに十分な大きさの孔を有し、さらに周辺部に止めネジが通る孔を設けている。
【００１１】
シールドケース蓋４はシールドケース１の上面開口部を覆うアルミニウム又は銅製のやや厚めの平板であり、その中央部に後述する誘電体共振素子押え金具７が設置可能な孔4a（図２）を設け、その内側は誘電体共振素子押え金具７が設置可能なようにネジを切っておく。また図1には図示が省略されているがシールドケース蓋４周辺部に止めネジが通る孔を設けている。
【００１２】
平座金５は汎用の平座金であり、またバネ座金６は汎用のバネ座金である。バネ座金６は弾性の強いゴム製のリングでも構わない。平座金５及びバネ座金６は誘電体共振素子押え金具７と共に誘電体共振素子２を押圧する。
【００１３】
誘電体共振素子押え金具７は、六角形の頂部と該頂部に引続いて形成される円形ねじ込み部からなり、このねじ込み部がシールドケース蓋４の孔4aにねじ込まれることにより誘電体共振素子２をバネ座６を介して押圧しシールドケース1底面に圧設固定する。誘電体共振素子押え金具７は、その中央部に周波数調整ネジ８が挿通する孔（不図示）を備えている。
【００１４】
周波数調整ネジ８は調整位置を固定するためのナット９を備える。
【００１５】
図2は、本発明の実施形態に係る誘電体共振器の組立説明図である。図2を参照して誘電体共振器の組立手順を説明する。
はじめに、シールドケース１の相対向する側壁に同軸コネクタ10を取付けておき、そのシールドケース１の底面の凹部1aに誘電体共振素子２をケースの開口部側から挿入設置する。誘電体共振素子２は凹部1aに挿入設置された状態で、その端部位置がシールドケース１の側壁よりも高くなるように（図２の高さh）、誘電体共振素子２の長さ寸法を決めておく。
【００１６】
次に、アース板３をシールドケース１の開口部に被せ、更にその上にシールドケース蓋４を被せ、シールドケース１の周辺部に設けられた不図示のネジ孔を通してアース板３とシールドケース蓋４とを同時にネジ止めする。このときアース板３は、誘電体共振素子２の高さがシールドケース１の側壁の高さより高くなっているため、上方向に凸状に変形してネジ止めされる。
【００１７】
続いて、シールドケース蓋４のねじ込み孔4aに平座金５及びバネ座金６を投入し、誘電体共振素子押え金具７をねじ込む。このねじ込みにより誘電体共振素子２は縦方向に押圧されシールドケース1底面に圧接される。
【００１８】
同軸コネクタ10を介して例えば900メガヘルツ（MHz）の電波が入力されると、誘電体共振素子２と結合しＴＭモードを励振し、他方の同軸コネクタ10から出力される。このとき周波数調整ネジ８を回転調整することにより中心周波数（例えば900メガヘルツ（MHz））を調整することができる。調整終了後はナット９により周波数調整ネジ８の位置を固定する。
【００１９】
以上、図１で示した誘電体共振器は中心周波数が調整可能なタイプの誘電体共振器であるが、周波数固定型の誘電体共振器を構成することもできる。周波数固定型の誘電体共振器の場合、誘電体共振素子は周波数調整ネジの挿入の必要がないので、周波数調整ネジの

挿入孔を持たない円柱状の誘電体共振素子として構成すると共に誘電体共振素子押え金具７の周波数調整ネジ８を無くする。

【００２０】

本実施形態によれば、誘電体共振器の構成が単純化するので、アース板に凹部を設ける加工や誘電体共振素子の端部をテーパ上にする加工、更にはアース板と誘電体共振素子を予め半田付け等により固定しておく加工等が一切不必要となり、誘電体共振器の組立が容易になる。

また、誘電体共振素子２の一端部はシールドケース１の底面凹部1aで固定され、他端部はアース板が外側に凸状に変形することにより固定され、更に誘電体共振素子押え金具７及びバネ座金６による押圧で圧設固定されるので、周囲温度が変化し誘電体共振素子２とシールドケース１の熱膨張率の違いに基く誘電体共振素子２とシールドケース１との間の隙間の発生をなくすることができる。従って、Ｑ値が安定し温度変化に対して安定した共振特性が得られる。

更に、誘電体共振素子２の両端部表面に銀などのメタライズを施すので、アース板３を介するシールドケース１への電気的接触がよくなる。従ってＱ値が安定し共振特性が安定する。更にまた、誘電体押え金具７をねじ込み式にすることにより、ケースと誘電体の寸法誤差を吸収することができる。ケースと誘電体の寸法が精度よく加工できる場合は誘電体押え金具７とシールドケース蓋４を一体構造としてもよく、また誘電体共振素子２の両端部表面を精度よく加工できる場合はメタライズを省略してもよい。

【００２１】

ここで本発明の実施形態に係る誘電体共振器の利用例について述べる。

図３は、本発明の誘電体共振器を用いた送受共用フィルタ装置の構成を示す図であり、図中、（Ａ）は上面図、（Ｂ）は断面図である。

図３において、送受共用フィルタ装置は上下2段構成になっており、ＣＸは不図示のアンテナへの結合端子、ＴＸは不図示の送信アンプの出力の入力端子、ＲＸは不図示の受信アンプへの出力端子を示す。また21乃至26はそれぞれ共振室、31乃至35はそれぞれ共振室間の電波の結合ネジを示す。各共振室には、図1及び図2で述べた誘電体共振器が取付けられる。

【００２２】

上段側受信用フィルタ装置及び下段側送信用フィルタ装置とも同一構造であるので、上段側受信用フィルタ装置について説明すると、アンテナ結合端子CXに入力された受信電波は、共振室25でＴＭモードを励振し、このモードは結合ネジ34を介して共振室24で同じようにＴＭモードを励振する。同じ形態で結合ネジ33を介して共振室23で、更に結合ネジ32を介して共振室22で、更に又結合ネジ31を介して共振室21でＴＭモードを励振し、結合調整ねじ35を介して共振室35から受信出力端子RXに結合し、受信機に入力される。

【００２３】

一方、送信機から入力端子TXに入力された送信電波は、受信の場合と逆の経路を辿り、アンテナ結合端子CXから不図示のアンテナへ入力される。

【００２４】

上述の送受共用フィルタ装置によれば、フィルタ装置を小型に構成することができる。また周波数調整や結合調整が容易にできるので、所定のフィルタ特性を容易に得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【００２５】

以上のように本発明に係る誘電体共振器は、構造が簡単で共振特性の安定化を指向する誘電体共振器として有用であり、特に多段形の送受共用フィルタ装置に用いるのに適している。

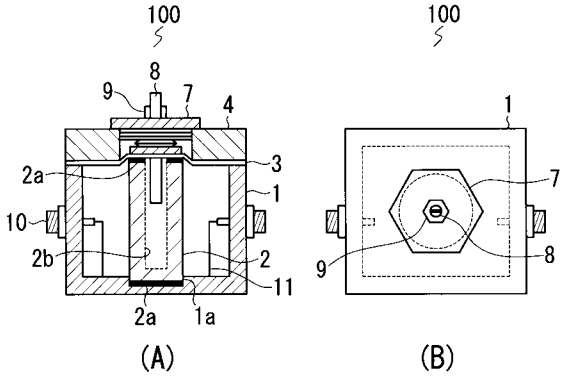
【図面の簡単な説明】

【００２６】

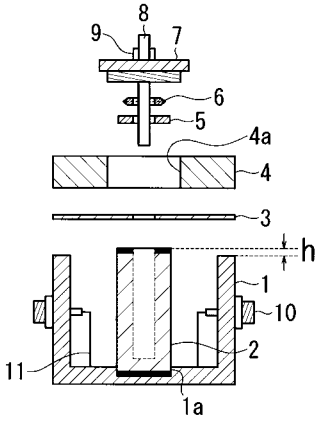
【図１】本発明の実施形態に係る誘電体共振器の断面構成図である。

【図２】本発明の実施形態に係る誘電体共振器の組立説明図である。
【図３】図１の誘電体共振器を用いた送受共用フィルタ装置の構成図である。
【符号の説明】
【００２７】
１・・シールドケース、２・・誘電体共振素子、３・・アース板、４・・シールドケース蓋、５・・平座金、６・・バネ座金、７・・誘電体共振素子押え金具、８・・周波数調整ネジ、９・・周波数調整ネジ固定ナット、１０・・同軸用コネクタ、１１・・結合ループ。

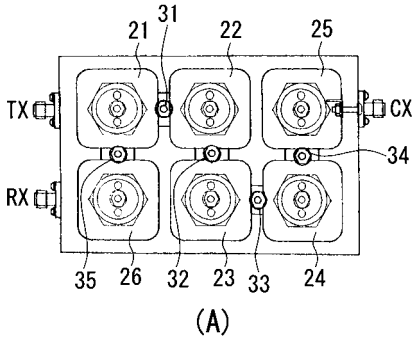
【図１】

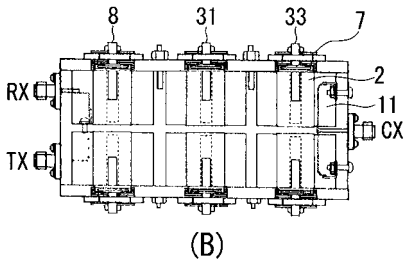



【図２】




【図３】



フロントページの続き

(72)発明者　佐々木　隆行
神奈川県綾瀬市上土棚中３丁目１１番２３号　株式会社多摩川電子内

Ｆターム(参考) 5J006 HC03 HC13 HC25 JA01 LA14 LA25 MA01 MB01 NA02 NB02
NE02 NE11 PA01