

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4514361号
(P4514361)

(45) 発行日 平成22年7月28日(2010.7.28)

(24) 登録日 平成22年5月21日(2010.5.21)

(51) Int. Cl.	F I	
HO 1 Q 1/40 (2006.01)	HO 1 Q 1/40	
HO 1 Q 1/24 (2006.01)	HO 1 Q 1/24	Z
HO 1 Q 1/36 (2006.01)	HO 1 Q 1/36	
HO 1 Q 1/38 (2006.01)	HO 1 Q 1/38	
HO 1 Q 9/42 (2006.01)	HO 1 Q 9/42	

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-138648 (P2001-138648)	(73) 特許権者	000005290
(22) 出願日	平成13年5月9日(2001.5.9)		古河電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2002-335114 (P2002-335114A)		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(43) 公開日	平成14年11月22日(2002.11.22)	(74) 代理人	100096091
審査請求日	平成20年4月1日(2008.4.1)		弁理士 井上 誠一
		(72) 発明者	友松 功
			東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72) 発明者	上野 孝弘
			東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72) 発明者	和城 賢典
			東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップアンテナとその特性調整方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

誘電体チップに埋め込んで、または誘電体チップの表面に積層して設けられる金属板製のアンテナ導体と、このアンテナ導体の互いに異なる部位からそれぞれ導出されて前記誘電体チップから突出して選択的に用いられる複数の端子とを具備し、前記複数の端子は、前記アンテナ導体に対する給電端子であることを特徴とするチップアンテナ。

【請求項2】

誘電体チップに埋め込んで、または誘電体チップの表面に積層して設けられる金属板製のアンテナ導体と、このアンテナ導体の互いに異なる部位からそれぞれ導出されて前記誘電体チップから突出して選択的に用いられる複数の端子とを具備したチップアンテナの特性を調整する方法であって、このチップアンテナにおける前記複数の端子の中から、所望とする特性となるように使用端子を選択することを特徴とするチップアンテナの特性調整方法。

【請求項3】

前記複数の端子の内、選択された前記使用端子以外の少なくとも一つの不要端子を切断することを特徴とする請求項2記載のチップアンテナの特性調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、顧客仕様に応じてその共振周波数を適応的に設定可能なチップアンテナとその

特性調整方法に関する。

【0002】

【関連する背景技術】

近時、各種情報通信機器に内蔵するアンテナとして、平板状の導体またはミアンダ状に蛇行した導体からなるアンテナ導体を、誘電体チップに埋め込んだ、または誘電体チップの表面に積層したチップアンテナが注目されている。この種のチップアンテナは、例えば高さ2mm、幅4mm、長さ10mm程度の外形寸法を有するものとして実現され、印刷配線回路基板等を実装して使用される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところでチップアンテナは、携帯電話機等の無線装置に実装したとき、所定の共振周波数を持つことが必要なので、実装する装置毎に要求されるアンテナ仕様が異なる。特にその共振周波数は客先での用途に合わせてチューニングされる。しかしながら客先の様々な要求に応じてアンテナ導体のパターンを設計し直すには多大な経費が掛かることが否めない。またアンテナ導体をトリミングすることでその共振周波数を調整することも提唱されているが、トリミング装置が高価な上、その調整(トリミング)に手間が掛かると言う問題がある。

【0004】

本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は、共通のモデルから、客先毎に要求される種々のアンテナ仕様に依りてチューニングされた特性を持つ複数種類のチップアンテナを容易に実現することのできるチップアンテナを提供することにある。また本発明は、共通モデルのチップアンテナから、客先毎に要求される種々のアンテナ仕様に依りてそのアンテナ特性を簡易にチューニングすることのできるチップアンテナの特性調整方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するべく本発明に係るチップアンテナは、例えばミアンダ状に予めパターンニングした金属板からなり、誘電体チップに埋め込んで、または誘電体チップの表面に積層して設けられるアンテナ導体と、このアンテナ導体の互いに異なる部位からそれぞれ導出されて前記誘電体チップから突出して選択的に用いられる複数の端子とを備えたことを特徴としている。

【0006】

そして上記複数の端子中の、所望とする共振周波数を設定し得る端子だけを使用することで、チップアンテナの共振周波数を選択的に設定することを特徴としている。この際、前記複数の端子中の選択的に用いられる端子を、前記誘電体チップからの突出長を調整して切断することで、その共振周波数を微調整するようにしても良い。

【0007】

また本発明に係るチップアンテナの特性調整方法は、誘電体チップに埋め込んで、または誘電体チップの表面に積層して設けられる金属板製のアンテナ導体から導出された端子とを具備したチップアンテナの特性を調整する方法であって、このチップアンテナにおける前記端子の、前記誘電体チップからの突出長を所望となる特性となるように調整して切断することを特徴としている。

【0008】

即ち、金属板製のアンテナ導体を誘電体チップに埋め込んで、または誘電体チップの表面に積層して設け、このアンテナ導体から導出された端子の誘電体チップからの突出長を調整して切断することで、その共振周波数を調整することを特徴としている。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

[実施形態1]

10

20

30

40

50

図1は第1の実施形態に係るチップアンテナの概略構成を示す斜視図で、1は平板状の導体板(金属板)からなるアンテナ導体で、所定の大きさの誘電体チップ2に埋め込んで設けられる。また3(3a, 3b, 3c)は上記アンテナ導体1の一端側の互いに異なる部位からそれぞれ導出されて前記誘電体チップ2の端面から突出させて設けた複数(例えば3つ)の給電端子である。これらの給電端子3(3a, 3b, 3c)はチップアンテナに対して要求されたアンテナ仕様、特に設定すべき共振周波数に応じて選択的に使用される。尚、使用しない給電端子3を切り落とすようにしても良い。

【0010】

ちなみに上記アンテナ導体1は、例えば図2に示すように導体板を打ち抜きやエッチング等によってパターンングしたもので、数ターンに亘る折り返し部を経て所定のピッチで平行に線路を設けたミアングラ状に蛇行する導体パターン形状をなす。そして前記各給電端子3a, 3b, 3cは、上記アンテナ導体1における一端側の1番目、2番目、および3番目の各折り返し部A1, A2, A3からそれぞれ平行に導出され、該アンテナ導体1の他端側Bからの距離(線路長)が異なったものとして構成されている。

【0011】

尚、図2において二点鎖線4は、前記誘電体チップ2による前記アンテナ導体1の埋め込み領域を示している。また図2においては、前記給電端子3a, 3b, 3cをそれぞれ延長させたブリッジ部5a, 5b, 5cと、前記アンテナ導体1の他端側から延長させたブリッジ部5dとを介して前記アンテナ導体1を外枠フレーム6に支持した様子を示している。この外枠フレーム6は、誘電体チップ2によるアンテナ導体1の埋め込み時に、誘電体の射出成型用金型に対してアンテナ導体1をずれなく位置決めする為のものである。また前記各ブリッジ部5a, 5b, ~5dは誘電体チップ2にてアンテナ導体1を埋め込んだ後に切断される。これらのブリッジ部5a, 5b, ~5dの切断により、前記誘電体チップ2に埋め込まれたアンテナ導体1が前記外枠フレーム6から切り離される。

【0012】

特に前記給電端子3a, 3b, 3cからそれぞれ延長するブリッジ部5a, 5b, 5cは、例えば選択的に使用される給電端子を除いて前記誘電体チップ2の端部に沿って切断され、上記選択的に使用される給電端子から延長するブリッジ部だけが、その給電端子を前記誘電体チップ2の端部から所定長突出させて切断される。またアンテナ導体1の他端側から延長させて設けたブリッジ部5dについては、例えば前記誘電体チップ2の端部に沿って切断される。

【0013】

ちなみに選択的に使用される給電端子3(3a, 3b, 3c)は、チップアンテナに対して要求されるチューニング状態に応じて(設定すべき共振周波数に応じて)選択されるもので、前記アンテナ導体1に対する給電点A1, A2, A3を前述した各折り返し部の中のどこにかを決定する役割を担う。このような給電端子3a, 3b, 3cの選択、ひいてはアンテナ導体1に対する給電点A1, A2, A3の選択設定によりアンテナ導体1の実効アンテナ長が決定され、これによってその共振周波数が選択的に設定される。例えば前述した給電端子3aは中心周波数2.192GHz、給電端子3bは中心周波数2.318GHz、そして給電端子3cは中心周波数2.330GHz用としてそれぞれ設定される。

【0014】

かくして上述したように不要な給電端子を切り落として使用される複数の給電端子3(3a, 3b, 3c)を備えて構成されるチップアンテナによれば、アンテナ導体1を誘電体チップ2に埋め込んで共通モデルのチップアンテナを形成した後、客先(顧客)等から要求されたアンテナ仕様、特にその共振周波数に応じて複数の給電端子3(3a, 3b, 3c)中の不要なものを切り落とし、必要とする給電端子3だけを残すことにより、その共振周波数を簡易にチューニングして客先に供給することができる。しかも誘電体チップ2に埋め込まれるアンテナ導体1のパターンを変更したり、アンテナ導体1をトリミングしてその共振周波数を調整することなく、単に複数の給電端子3(3a, 3b, 3c)中の不要なものを切り落とすことだけで客先等から要求されたアンテナ仕様(共振周波数)のチップ

10

20

30

40

50

アンテナを実現することができる。従ってその製造コストを安価に抑え、複数種のチューニング要求に適応的に対応することの可能なチップアンテナを提供することができる。

【0015】

尚、上述した実施形態においては複数の給電端子3a, 3b, 3cの内、アンテナ仕様に依じて選択したものを以外については、誤って使用することがないように切り落とすものとした。しかしながら複数の給電端子3a, 3b, 3cを誤って使用する虞がないような場合には、上述した不要端子の切り落としを省略し、使用しない余剰端子として残しておくことも可能である。

【0016】

[実施形態2]

図3は、第2の実施形態におけるチップアンテナにて用いられるアンテナ導体1の導体パターン別の例を示している。このチップアンテナにおいては、ミアンダ状に折り曲げたアンテナ導体1の一端側の2カ所に給電端子3(3a, 3b)を設け、更に上記一端側から延長した部分に3つの短絡用端子8(8a, 8b, 8c)を設けた構造を有する。これらの短絡用端子8(8a, 8b, 8c)は、その延長方向に所定の間隔を隔てて設けられている。また前記アンテナ導体1の他端側には、固定用端子9が設けられている。その他の構成は前述した第1の実施形態と同様なので、その説明を省略する。

【0017】

このような構造のチップアンテナによれば、給電端子3(3a, 3b)の一方を選択的に用いて給電し、短絡用端子8(8a, 8b, 8c)の中のアンテナ仕様に依じて選択した1つをその実装基板における地板に対して電氣的に接続することで、そのアンテナ特性のチューニングが行われる。従って給電端子3(3a, 3b)の選択と、短絡用端子8(8a, 8b, 8c)の選択とにより該チップアンテナのアンテナ特性(共振周波数)を容易に微調整(チューニング)することができる。

【0018】

[実施形態3]

図4は、チップアンテナの特性調整方法の実施形態を説明するためのものである。このチップアンテナは、概略的には誘電体チップ2に埋め込まれたアンテナ導体1と、このアンテナ導体1の一端側に接続された給電端子3と、上記アンテナ導体1の他端側に接続された開放側端子7とを有する。尚、アンテナ導体1、給電端子3および開放側端子7は、1枚の金属導体板により形成されている。

【0019】

ちなみにこのチップアンテナは次のようにして製造される。即ち、先ず金属板を打ち抜いて図5に示す導体パターンを製造する。この導体パターンは、外枠フレーム6に前記アンテナ導体1と給電端子3と開放側端子7とを、それぞれブリッジ部5e, 5fを介して接続した構造をなす。またこの導体パターンにおいては給電端子3とブリッジ部5eと同じ幅に形成されており、その長さは後述するチューニング工程を考慮して十分に余裕のある長さとして設定されている。また上記開放側端子4とブリッジ部5fも同じ幅に形成されており、その長さも十分に長く設定されている。

【0020】

しかる後、上記導体パターンを金型にセットし、誘電体を射出成形して該アンテナ導体1を誘電体チップ2内に埋め込む。しかる後、導体パターンの給電端子3からそのブリッジ部5eに亘る部分、および開放側端子7からそのブリッジ部分5fに亘る部分をそれぞれ切断し、アンテナ導体1に連なる部分を給電端子3および開放側端子7とする。

【0021】

この切断工程において、ここで製造するチップアンテナが客先等(顧客)が要望するチューニング状態となるように、その給電端子3側の切断位置C1, C2, ...を、また開放側端子7側の切断位置D1, D2, ...をそれぞれ選択する。即ち、給電端子3および開放側端子7の長さ、ひいてはこれらの端子3, 7の誘電体チップ2からの突出長をそれぞれ調整する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

このようにして実行されるチップアンテナの製造方法によれば、金属板から形成された導体パターンを切断する際、給電端子3および開放側端子7の長さをそれぞれ調整することでそのチューニングを行うことができるので、1つの共通したチップアンテナとしてのモデルを作っておけば、後は顧客仕様に応じて上記給電端子3および開放側端子7の切断位置を変えるだけで、該顧客仕様に応じてチューニングされた特性のチップアンテナを簡易に製作することができる。

【 0 0 2 3 】

また前述した構造であればアンテナ導体1および端子3,7が金属板からなり、誘電体チップ2からの突出部分が強度的に安定で形状変形し難いので、一旦、その突出長を調整して共振周波数を設定すれば、そのアンテナ特性(共振周波数)を安定に維持することができる。従ってチップアンテナに不本意な外力を加えない限り、該チップアンテナを長期にわたって安定に使用することが可能となる等の利点がある。

【 0 0 2 4 】

尚、この例では給電端子3と開放側端子7の2つを特性調整に用いたが、その一方だけを特性調整に用いるようにしても良い。また開放側端子7については、該チップアンテナを実装基板に固定する為の固定用端子として用いることも可能である。また開放側端子7を全く設けない構造としても良い。更には特性調整のための切断工程については、導体パターンからのアンテナ導体1の切り出しを行った後、別工程として実施することも勿論可能である。

【 0 0 2 5 】

ところで上述したチップアンテナの実施形態のように1つの給電端子3を残して、他の給電端子3を切り落としたチップアンテナを印刷配線回路基板に実装するに際しては、その実装状態に応じて上記給電端子3の先端側を適宜切り落として前記誘電体チップ2からの突出長を調整し、これによって共振周波数を微調整するようにしても良い。この場合には予め給電端子3を長めに残しておき、その先端部を切断することで該給電端子3の突出長を徐々に短くしながら、その共振周波数を調整するようにすれば良い。またこのような給電端子3の長さ調整に代えて、例えば前述したアンテナ導体1の他端側からブリッジ部5dとして延ばした導体部分を調整端子として残しておき、この調整端子の長さを調整してその共振周波数を微調整することも有用である。

【 0 0 2 6 】

更には印刷配線回路基板10に実装したアンテナチップにおける端子3,7を、例えば図6に示すように「Z」字状等に曲げて印刷配線回路基板10の導体部に接続するようにし、このときの曲げ形状を調整することで該端子3,7の誘電体チップ2からの突出長を短く収めることも可能である。このようにして給電端子3等の誘電体チップ2からの突出長を処理すれば、アンテナチップの印刷配線回路基板10への実装状態をよりコンパクトにできる。

【 0 0 2 7 】

[その他]

ところで前述したように複数の給電端子3の不要なものを切り落としたり、更には調整用端子の誘電体チップ2からの突出長を調整してその共振周波数を選択的に設定するに際しては、例えば図7に示すような切断機を用いるようにすれば良い。

【 0 0 2 8 】

この切断機は、モールド装置を用いて誘電体チップ2にてアンテナ導体1を埋め込んだ後、前述したブリッジ部5a,5b,5c,5dをそれぞれ切断して外枠フレーム6からチップアンテナを切り離す際に用いられるもので、例えば基台をなす下型21と、この下型21に対向して上下動可能に設けられてプレス機により上方から押圧力が加えられる上型22とからなる。このような下型21と上型22に、切断すべき給電端子3または長さ調整される給電端子3や開放側端子7に応じて、予めその切断部(カット位置)が設定された上下一対の替え駒23,24をそれぞれ装着する。そしてこれらの替え駒23,24間に前

10

20

30

40

50

述した外枠フレーム 6 により指示されたアンテナチップを挟み込み、前記切断機を作動させることで前記ブリッジ部 5 a, 5 b, 5 c, 5 d を一括して切断するようにすれば良い。

【0029】

ちなみに上記一対の替え駒 2 3, 2 4 は、予め複数種のアンテナ仕様にそれぞれ応じたものとして複数種類に亘って準備されるもので、指定されたアンテナ仕様に応じて選択的に前記下型 2 1 と上型 2 2 とに装着して用いられる。従ってアンテナ仕様に応じて一対の替え駒 2 3, 2 4 を選択するだけで、前述したように不要な給電端子 3 を切り落とし、また端子 3, 7 の長さを調整したアンテナチップ、つまり共振周波数を調整（チューニング）したアンテナチップを簡易に製作することができる。

【0030】

尚、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えばアンテナ導体 1 としてはミアンダ状の蛇行線路を形成したものに限らず、平板状のマイクロストリップアンテナを形成したものと等であっても良い。また実施形態においては 3 つの給電端子 3 (3 a, 3 b, 3 c) を備え、不要な 2 つの給電端子を切り落とすものとして説明したが、給電端子 3 を 2 つ或いは 4 つ以上設けておき、使用する 1 つの給電端子だけを残して他の給電端子を切り落とすようにしても良い。更には給電端子 3 a, 3 b, 3 c の取り出し箇所についても、種々変形することが可能である。またアンテナ導体 1 を誘電体チップ 2 に埋め込んだ構造のチップアンテナのみならず、誘電体チップ 2 の表面にアンテナ導体 1 を積層した構造のチップアンテナにも同様に適用することができる。

【0031】

また誘電体チップ 2 については、例えば PPS (ポリフェニレン・サルファイド) と、BaO-Nd₂O₃-TiO₂系のセラミックスの粉末を混合したもの等を用いることができる。またその誘電率については、アンテナ仕様にともよるが、例えば[20]程度のものを用いるようにすれば良い。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、1 つの共通モデルから種々のアンテナ仕様に適応的に対処したチップアンテナを、安価に製造することができ、またその特性を顧客等の要望に応じて容易にチューニングすることができる等の実用上多大なる効果が奏せられる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係るチップアンテナの概略構成を示す斜視図。

【図 2】図 1 に示すチップアンテナに用いられるアンテナ導体と、このアンテナ導体を支持した外枠フレームの構造を示す図。

【図 3】チップアンテナに用いられるアンテナ導体の別の例を示す図。

【図 4】チップアンテナの特性調整方法の実施形態を説明するための図。

【図 5】チップアンテナの特性調整方法における端子の切断位置の調整例を示す図。

【図 6】チップアンテナの印刷配線回路基板への実装例を示す図。

【図 7】給電端子の選択的な切断、および給電端子の長さ調整に用いられる切断機の例を示す図。

【符号の説明】

- 1 アンテナ導体
- 2 誘電体チップ
- 3, 3 a, 3 b, 3 c 給電端子
- 4 誘電体チップによるアンテナ導体の埋め込み領域
- 5 a, 5 b, 5 c, 5 d ブリッジ部
- 6 外枠フレーム
- 7 開放側端子
- 8 a, 8 b, 8 c, 8 d 短絡用端子
- 10 印刷配線回路基板

10

20

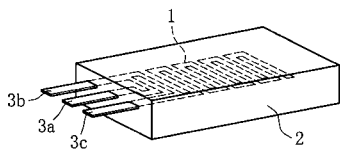
30

40

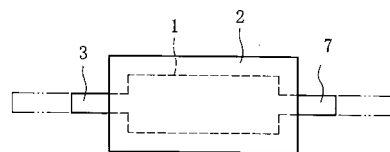
50

- 2 1 下型
- 2 2 上型
- 2 3, 2 4 替え駒 (カタ)

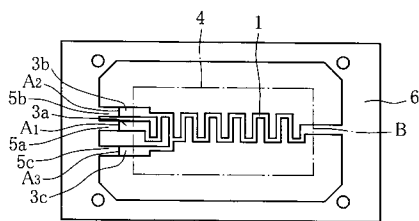
【図 1】



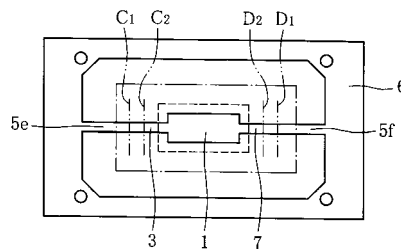
【図 4】



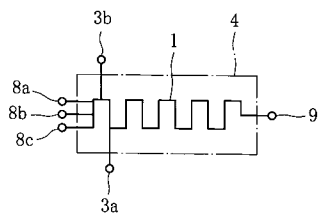
【図 2】



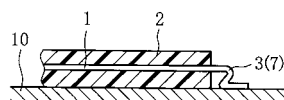
【図 5】



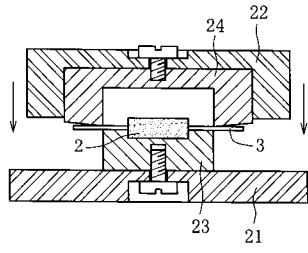
【図 3】



【図 6】



【図7】



フロントページの続き

審査官 麻生 哲朗

- (56)参考文献 特開2000-114856(JP,A)
特開平04-215412(JP,A)
特開平10-117108(JP,A)
特開2002-190703(JP,A)
特開平05-014031(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/40
H01Q 1/24
H01Q 1/36
H01Q 1/38
H01Q 9/42