

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4394278号
(P4394278)

(45) 発行日 平成22年1月6日(2010.1.6)

(24) 登録日 平成21年10月23日(2009.10.23)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 Q 13/08	(2006.01)	HO 1 Q 13/08	
HO 1 Q 1/24	(2006.01)	HO 1 Q 1/24	Z
HO 1 Q 5/00	(2006.01)	HO 1 Q 5/00	
HO 1 Q 9/42	(2006.01)	HO 1 Q 9/42	

請求項の数 1 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2000-532884 (P2000-532884)	(73) 特許権者	595020643 クォアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92 121-1714、サン・ディエゴ、モア ハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成11年2月19日(1999.2.19)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
(65) 公表番号	特表2002-544681 (P2002-544681A)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(43) 公表日	平成14年12月24日(2002.12.24)	(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
(86) 国際出願番号	PCT/US1999/003527	(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(87) 国際公開番号	W01999/043045		
(87) 国際公開日	平成11年8月26日(1999.8.26)		
審査請求日	平成18年2月14日(2006.2.14)		
(31) 優先権主張番号	60/075,781		
(32) 優先日	平成10年2月23日(1998.2.23)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	09/090,478		
(32) 優先日	平成10年6月4日(1998.6.4)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
前置審査			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2つの活動的な放射体を有するアンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の予め選定された周波数で電磁エネルギーの活動的な放射体として作動するように選択された長さを有する第1の導電性ストリップと、

規定された厚さを有する誘電体物質により前記第1ストリップからその長さに沿って分離され、かつ前記第1ストリップの長さとは異なる長さを有する第2の導電性ストリップとを含み、前記第2ストリップの長さは、前記第2ストリップが第1周波数から僅かにオフセットした第2の予め選定された周波数で電磁エネルギーの活動的な放射体として作動するように選択され、前記第1ストリップは一端で前記第2ストリップと電氣的に接続され、両方が非対称導電体終端を有する開放端平行板ウエイブガイドとして作動し、前記第1および第2ストリップが互いに開放端の近くからフレア状に離れる、二重ストリップアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の背景

I. 発明の分野

本発明は全般的にアンテナに係り、なお特に、二重ストリップ多重周波数アンテナに関する。発明はさらに、特に改良された帯域幅と放射特性を有する無線装置の内部アンテナに関する。

II. 関連技術の記述

アンテナは無線通信装置およびシステムの重要な構成要素である。アンテナは多くの異なった形状およびサイズで利用可能であるが、それらは各々同じ基礎電磁気原理にしたがって作動する。アンテナは誘導波および自由空間波間、またはその逆の移行の領域で想起された構造である。基本的な原理として、開かれた伝送線に沿って進行する誘導波は電磁波としてよく知られるように自由空間波として放射する。

【0002】

近年、ハンド・ヘルドおよびモバイルセルラーおよび個人通信サービス(PCS)電話のような個人無線通信装置の使用の増大で、かかる通信装置のための適合可能な小さいアンテナの必要が増大した。集積回路および電池技術における最近の発展は、かかる通信装置のサイズおよび重量を過去数年にわたって猛烈に減少することを可能にした。サイズにおいて減少が依然として要望される領域は通信装置のアンテナである。これはアンテナのサイズが装置のサイズの減少に重要な役割を演ずることができるという事実による。加えて、アンテナのサイズおよび形状は装置の審美性および製造コストに衝撃を与える。

10

【0003】

無線通信装置のアンテナ設計で考慮する重要な要素はアンテナ放射パターンである。典型的な応用において、通信装置は他のかかる装置または基地局、ハブ、または装置からたくさんの方に配置され得るサテライトと通信することが出来ねばならない。その結果として、かかる無線通信装置のアンテナが略全方向性放射パターンを有することが必須である。

【0004】

無線通信装置のアンテナ設計で考慮されるべき他の重要な要素はアンテナの帯域幅である。例えば、PCS通信システムで使用される電話のような無線装置は1.85 - 1.99GHzの周波数帯域で作動し、かくして7.29パーセントの有用な帯域幅を要求する。典型的なセルラー通信システムで使用する電話は824 - 894MHzの周波数帯域で作動し、それは8.14パーセントの帯域幅を要求する。したがって、無線通信装置のこれらの型に使用するアンテナは適当な帯域幅要求に合うように設計されねばならず、即ち通信信号は厳しく減衰される。

20

【0005】

無線通信装置に一般に使用されるアンテナのある型はホイップアンテナであり、それは使用しないとき容易に装置の中に引っ込められる。しかし、ホイップアンテナで想起される幾つかの欠点がある。しばしばホイップアンテナは使用のため伸ばされたとき、または引っ込められたときでさえ、物体、人々、または表面に当ることにより損傷をこうむり易い。かかる損傷を防ぐため、ホイップアンテナが引っ込められ得るように設計されるときでさえ、それは装置の全体の寸法を越えて引き伸ばすことができ、装置のある部分内で進んだ特長および回路の配置と干渉する。それはまた、引っ込められたとき所望されるよりも大きい最小装置ハウジング寸法を必要とするかもしれない。一方アンテナは引っ込められたときサイズを減少するため付加的な入れ子区分で形成することができ、それは全般的に審美性に欠け、より弱く不安定で、操作性に欠けると消費者により認識される。

30

【0006】

さらに、ホイップアンテナは本質においてトロイダル、即ち中心がナルでドーナツのような形をした放射パターンを有する。かかるアンテナを使用するセルラー電話または他の無線装置が、アンテナを地面即ち局部的水平面に90度角で、地面に垂直に保持されるとき、このナルはまた90度角に傾斜された中央軸線を有する。入来信号がアンテナに関して90度角で到着することを強制されないため、これは全般的に信号の受信を妨げない。しかし、電話のユーザはしばしば使用中それらのセルラー電話を傾け、どんなに連合されたホイップアンテナも傾けさせられる。セルラー電話ユーザは典型的にそれらの電話を局部的水平に関して略60度角(垂直から30度)傾け、ホイップアンテナが60度角に傾斜させられることが観察された。これはナル中央軸線がまた60度角に向けられる結果をもたらす。その角度において、ナルは60度角で到着する入来信号の受信を妨げる。不運にして、セルラー通信システムの入来信号はしばしば略その角度で、即ち60度の方角で到着し、ミス・オリエンテッドナルがどんな信号の受信も妨げる見込みを増大することがある。

40

50

【0007】

無線通信装置の使用に適すると思われる他の型のアンテナはコンフォーマルアンテナである。全般的に、コンフォーマルアンテナはそれらが取り付けられる表面も形状に従い、全般的に非常に低い輪郭を現わす。パッチ、マイクロストリップ、およびストリップラインアンテナのようなコンフォーマルアンテナの複数の異なる型がある。特にマイクロストリップアンテナは最近個人通信装置に使用された。

【0008】

用語が暗示するように、マイクロストリップアンテナはまた放射パッチとして一般に参照されるパッチまたはマイクロストリップ要素を含む。マイクロストリップ要素の長さは、800MHzまたは1900MHzのような関係する周波数に釣り合うように選択された共振周波数 f_0 で想起される波長 λ_0 に関係して設定される。一般に使用されるマイクロストリップ要素の長さは半波長 ($\lambda_0/2$) および4分の1波長 ($\lambda_0/4$) である。マイクロストリップアンテナの少数の型が最近無線通信装置に使用されたが、さらに幾つかの領域において改良が要望される。さらに改良が要望されるかかる領域の1つは全体のサイズの減少である。重要な改良が要望される他の領域は帯域幅である。現在のパッチまたはマイクロストリップアンテナ設計は、所望された7.29から8.14パーセント、あるいは実用的なサイズにおいて進歩した通信システムに使用するため要望されるそれ以上の帯域幅特性を得るために明瞭ではない。

【0009】

それ故、新しいアンテナ構造およびアンテナを製造する技術が進歩した通信システム需要とより釣り合った帯域幅を達成するために必要とされる。加えて、無線装置内に位置しているより柔軟性のある構成要素を提供するため、アンテナ構造は内部取り付けに貢献し、非常に改善された審美性およびアンテナ損傷の減少に貢献すべきである。

【0010】

発明の概要

本発明は二重ストリップアンテナに向けられる。本発明によれば、二重ストリップアンテナは各々金属板のような導電性物質で作られた第1および第2ストリップを含む。第1および第2ストリップは誘電体基板または空気のような誘電体物質により分離される。第1ストリップは第2ストリップに一端で電氣的に接続される。本発明の一実施例において、第1ストリップの長さは第2ストリップの長さより短く、第1ストリップの表面積は第2ストリップの表面積よりも小さい。

【0011】

同軸給電構造体が二重ストリップアンテナに接続即ち結合される。好ましい実施例において、同軸フィードの正端子は第1ストリップに電氣的に接続され、同軸フィードの負端子は第2ストリップに電氣的に接続される。他の実施例において、これらの端子または極性は逆である。

【0012】

本発明の一実施例において、二重ストリップアンテナは平坦な導電体ストリップまたは狭いシートをUの各アームが1つのストリップを形成するようにU形状構造に形成、折り曲げ、または曲げるにより構成される。他の実施例において、他の形状が2つのストリップ間のトランジション、結合または接続のために採用される。これは円形および正方形にされたC、L、およびV形状トランジションまたは折り曲げと同様に、4分の1円形、半円形、半長円形、放物線形、角度のある、段差のある形を含む。

【0013】

二重ストリップアンテナはまた、誘電体基板の2つの側におけるストリップの形成において、金属混合物、導電性樹脂、または導電性セラミックスのような導電性物質の1つまたはそれ以上の層を堆積することにより構成され得る。この技術において、各ストリップの一端は電氣的に互いに接続される。この電氣的な接続は、導電性ワイヤ、はんだ物質、導電性テープ、導電性混合物、または1つまたはそれ以上のめっきされたスルーバイアス (through vias) のような種々な手段により実行され得る。基板はその上に置かれるストリ

10

20

30

40

50

ップの所望の形状または相対的位置を提供する。

【0014】

本発明の一実施例において、第1および第2ストリップは2つの平行な平面として互いに略平行して配置される。本発明の他の実施例において、第1および第2ストリップは、空気または自由空間と釣り合う改良されたインピーダンスを提供するため、第1および第2ストリップが電氣的に接続されることからそれらが離れて伸ばされるとき、開放端でフレアアウトする。発明のさらに他の実施例において、関係する無線装置内における取り付け状態に依存して、V形状構造のため使用された角度は90度より小さい角から略180度にまで変化でき、円形構造は比較的小さいまたは大きい半径を使用できる。導電体の幅は、それらが外側端へ向かって狭い幅に傾斜、円形または階段状に変化するように、それらのそれぞれの長さに沿って変化され得る。これらの特長または形状の幾つかは単一アンテナ構造に結合され得る。

10

【0015】

さらに1つの実施例において、ストリップの1つの端は全般的にT形状端を有するように横の部材で形成される。これはストリップの1つの端に横の部材を取着することにより実施され得る。代わりに、ストリップの少なくとも1つはその長さに沿って短い予定の距離のため分割または再分される。再分された部分の1つはストリップに角度をもって折り曲げられまたは方向を変えられ、残りの部分はストリップに関して負の角度に方向を変えられまたは折り曲げられる。典型的に角度は90度であるが、要望されないなら、よりY形状端構造が受け入れ可能である。

20

【0016】

T形状端のような折り曲げられた要素を有する実施例について、ストリップのこれらの部分は、接着要素、溝内のスナップ、ねじまたは他の知られた締結具、即ち締結手段を使用して、アンテナの残りを表面に取付けるための支持として使用され得る。この構造において、必要にされるときアンテナの過度な変形を防ぐために、アンテナ要素は十分に厚い物質で製造される。このアプローチはまた無線装置ハウジング内に直接アンテナの挿入を許容することにより簡単な電話組立体技術を提供する。

【0017】

さらに、二重ストリップアンテナストリップの形状はまた第3の次元に変化できる。2つの次元に平坦な平面として形成された一対のストリップはアークに沿って円形にされ、または第3の方向へ折り曲げられ得る。第3の次元における単純なオフセットまたは短い円形および折り曲げはまたある応用のために期待される。

30

【0018】

本発明による二重ストリップアンテナは典型的な4分の1波長または半波長パッチアンテナに対して帯域幅の増大を提供する。実験結果は二重ストリップアンテナが少なくとも略10パーセントの帯域幅を有することが示され、それはセルラーおよびPCS電話のような無線装置に使用するのに非常に有利である。

【0019】

本発明は添付図面に従って記述され、その中で同じ参照番号は全般的に同一、機能的同等、および/または構造的に同等な要素を示し、要素が最初に現れる図は参照番号において最も左の数字により指示される。

40

【0020】

好ましい実施例の詳細な説明

1. 発明の概観および議論

通常のマイクロストリップアンテナはそれを個人通信装置に使用するため適するようにするある特長を持つが、セルラーおよびPCS電話のような無線通信装置に使用するために、それをより望ましくするためにマイクロストリップアンテナの他の領域におけるさらなる改良が依然として要望される。さらなる改良が要望されるかかる領域の1つは帯域幅である。全般的に、PCSおよびセルラー電話は満足に作動するために略8パーセントの帯域幅を必要とする。現に利用可能なマイクロストリップアンテナの帯域幅が略1 - 2パーセン

50

トの範囲に入るので、帯域幅の増大はPCSおよびセルラー電話への使用により適するようにするために要望される。

【0021】

さらなる改良が要望される他の領域はマイクロストリップアンテナのサイズである。例えば、マイクロストリップアンテナのサイズの減少は、それが使用される無線通信装置をより小型化および審美にするであろう。事実、かかるアンテナが無線通信装置に使用されるか否かでまさに全てが決定されるかもしれない。過去において、通常のマイクロストリップアンテナのサイズの減少は採用された任意の誘電体基板の厚さを減少するか誘電体定数を増加することにより可能にされた。しかし、これはアンテナ帯域幅を減少する好ましくない影響をもち、それによりそれを無線通信装置により適さなくする。

10

【0022】

さらに、パッチ放射体のような通常のマイクロストリップアンテナの電界パターンは典型的に指向性がある。大部分のパッチ放射体はアンテナに向かって局所的な水平線に関して上半球においてのみ放射する。前に述べたように、このパターンは装置の移動で動きまたは回転し、カバー範囲に好ましくないナルを作り得る。それ故、マイクロストリップアンテナは多くの無線通信装置に使用するに非常に好ましいとは言えなかった。

【0023】

本発明は上記および他の問題の解決を提供する。本発明は開放端平行板ウエイブガイドとして作動するが、非対称導電体終端を有する二重ストリップアンテナに向けられる。二重ストリップアンテナは、無線通信装置に使用するために好ましい他の特性を保持しながら他のアンテナ設計を越えた帯域幅の増大およびサイズの減少を提供する。

20

【0024】

本発明による二重ストリップアンテナは、携帯電話のような無線または個人通信装置の頂部表面の近くに組み立てられ得、または無線装置におけるスピーカ、イアーホン、I/O回路、キーボード等のような他の要素に隣接してまたは背後に取り付けられてもよい。二重ストリップアンテナはまた無線通信装置が使用される自動車の表面上または内に組立てられ得る。

【0025】

ホイップまたは外部ヘリカルアンテナのようではなく、本発明の二重ストリップアンテナは物体または表面に当ることにより損傷を受け易くない。このアンテナはまた進んだ特長および回路のために必要とされる内部空間を消費せず、引っ込められたとき収容するための大きなハウジング寸法を要求しない。本発明の二重ストリップアンテナはオートメーションを使用して製造され得、人的労働を減少し、それはコストを減少しかつ信頼性を増大する。さらに二重ストリップアンテナはそれを多くの無線通信装置に適するようにする全方向性のパターンに近い放射をする。

30

II. 実例環境

発明を詳細に記述する前に、発明が実施され得る例示的環境を記述することが有用である。発明は個人通信装置、無線電話、無線モデム、ファクシミリ装置、携帯コンピュータ、ページャー、メッセージ放送受信機などのような任意の無線装置に広い意味で実施され得る。かかる環境の1つはセルラー、PCSまたは他の商業的通信サービスのために使用されるような携帯即ちハンドヘルド無線電話である。かかる無線電話の多様性は異なるハウジング形状およびスタイルに対応して技術において知られている。

40

【0026】

図1Aおよび1Bは上述されたセルラーおよびPCSシステムのような無線通信システムに使用された典型的な無線電話を示す。図1(1A、1B)に示された無線電話はより伝統的なボディ形状即ち外形を有し、一方図14に示されるような他の無線電話は“クラムシェル”即ち折り曲げボディ外形を有してもよい。

【0027】

図1に示された電話100はホイップアンテナ104およびハウジング102から突き出しているホイップと同心のヘリカルアンテナ106を含む。ハウジングの正面は技術においてよく知

50

られているように、典型的な無線電話構成要素であるスピーカ110、表示パネルまたはスクリーン112、キーパッド114、およびマイクロホンまたはマイクロホンアクセス孔116を支持して示される。図1Aにおいて、アンテナ104は典型的に使用中遭遇する伸ばされた位置にあり、一方図1Bにおいてはアンテナ104は引っ込められた位置を示す。本発明が使用され得る無線装置および電話、および物理的外形の多様性のため、この電話は図示の目的のみのために使用される。

【0028】

上述したように、アンテナ104は幾つかの欠点がある。1つは使用中伸ばされるとき、および時々引っ込められたときでさえ、他のアイテムおよび表面に当ることにより損傷を受けやすいことである。アンテナ104はまた、より制限を受けかつ柔軟性の少ない電池のような電源を含む進んだ特長および回路のための構成要素の配置を作るような方法で電話の内部空間を消費する。加えて、アンテナ104は引っ込められたとき受け入れ難く大きい最小ハウジング寸法を必要とするかも知れない。アンテナ106はまた使用中他のアイテムまたは表面に当ることによって損害をこうむり、電話ハウジング102に引っ込められることが出来ない。

【0029】

本発明はこの例示的实施例の用語で記述される。これらの用語における記述は明瞭かつ便宜の目的のみで提供される。発明がこの例示的实施例における応用に制限されることを意図されない。以下の記述を読んだ後、如何にして代替の実施例に発明を実施するかが関連技術に熟練した者に明らかになるであろう。実際に、以下にさらに議論されるように、本発明は携帯ファクシミリ機械、または無線通信可能な携帯コンピュータなどのような、しかしそれに限定されないが、任意の無線通信装置に使用され得ることが明らかになるであろう。

【0030】

図2は通常のマイクロストリップパッチアンテナ200を示す。アンテナ200はマイクロストリップ要素204、誘電体基板208、接地面212および給電点216を含む。マイクロストリップ要素204(また放射体パッチとして一般に引用される)および接地面212は各々銅版のような導電物質の層から作られる。

【0031】

最も一般に使用されるマイクロストリップ要素、および連合された接地面は長方形の要素からなるが、円形のような他の形を有するマイクロストリップ要素および連合された接地面も使用される。マイクロストリップ要素は印刷回路板の一侧にホトエッチングをされることを含む公知の技術の寄せ集めを使用して製造され得、一方設置面は印刷回路板の他側または他層にホトエッチングをされる。基板に導電性物質を選択的に堆積すること、誘電体の板をボンディングすること、またはプラスチックを導電物質でコーティングすることによるように、マイクロストリップ要素および接地面が構成され得る種々の他の方法がある。

【0032】

図3は通常のマイクロストリップアンテナ200の側面図を示す。中心導電体220および外側導体224を有する同軸ケーブルがアンテナ200に接続される。中心導電体(正端子)220は給電点216でマイクロストリップ要素204に接続される。他のコネクタ(負端子)224は接地面212に接続される。マイクロストリップ要素204の長さLは全般的に誘電体基板208における2分の1波長に等しく(関係する周波数について)、(Antenna Engineering Handbook 第2版、7章、7-2ページ、Richard C. Johnson およびHenry Jasik 参照)、以下の関係により表現される。

【数1】

$$L = 0.5\lambda_d = 0.5\lambda_0 / \sqrt{\epsilon_r}$$

10

20

30

40

50

ここに、 L = マイクロストリップ要素204の長さ

ϵ_r = 誘電体基板208の比誘電率

λ_0 = 自由空間波長

λ_d = 誘電体基板208における波長

誘電率および給電インダクタンスにおける変化が正確な寸法を予言することを困難にし、そこで正確な長さを決定するためにテスト要素が通常作られる。厚さ t は横電流またはモードを最小にしたりは防ぐため、通常波長より非常に小さく、通常 $0.01 \lambda_0$ のオーダーである。 t の選択された値はアンテナが作動しなくてはならない帯域幅に基づかされ、後により詳細に議論される。

【0033】

マイクロストリップ要素204の幅“ w ”は誘電体基板物質における波長、即ち λ_d より小さくなくてはならず、その結果より高次のモードは出て行かないであろう。これに対する例外はより高次のモードを排除するために多重信号供給が使用される場合である。

【0034】

使用される第2マイクロストリップアンテナは通常4分の1波長マイクロストリップアンテナである。4分の1波長マイクロストリップアンテナの接地面は全体的にマイクロストリップ要素の領域より非常に大きな領域を有する。マイクロストリップ要素の長さは基板物質に関係する周波数で略4分の1波長である。接地面の長さは基板物質に関係する周波数で略2分の1波長である。マイクロストリップ要素の一端は電氣的に接地面に接続される。

【0035】

4分の1波長マイクロストリップアンテナの帯域幅は誘電体基板の厚さに依存する。前に述べたように、PCSとセルラー無線電話の作動は略8パーセントの帯域幅を必要とする。4分の1波長マイクロストリップアンテナが8パーセント帯域幅要求に合うために、誘電体基板208の厚さはセルラー周波数帯域(824 - 894MHz)で略3.18 cm (1.25インチ)、PCS周波数帯域で1.27 cm (0.5インチ)でなくてはならない。この大きな厚さは小さな無線または個人通信装置に明らかに望ましくなく、そこでは厚さ略0.64 cm (0.25インチ)かそれ以下が望ましい。大きな厚さを有するアンテナは典型的に最良の無線通信装置の利用可能な体積に収容出来ない。

III. 本発明

本発明の一実施例により構成されかつ作動する二重ストリップアンテナ400が図4に示される。図4において、二重ストリップアンテナ400は第1ストリップ404、第2ストリップ408、誘電体基板412および同軸フィード416を含む。第1ストリップ404は第2ストリップ408と一端であるいは一端に隣接して電氣的に接続される。第1および第2ストリップは各々例えば銅、真鍮、アルミニウム、銀または金のような導電体物質で作られる。第1および第2ストリップ404および408は空気またはかかる使用のために知られた泡のような誘電体物質または基板により互いに離間される。

【0036】

本発明の一実施例において、第1および第2ストリップ404および408は互いに略平行に配置される。他の実施例において(例えば、図7A - 7C、および9B参照)、第1および第2ストリップは空気または自由空間とより良いインピーダンス釣り合いを提供するために開放端でフレアアウトする(朝顔形に開く)。

【0037】

第1のストリップ404の長さは主として二重ストリップアンテナ400の共振周波数を決定する。二重ストリップアンテナにおいて、第1のストリップ404の長さは特定の作動周波数のため適当なサイズにされる。通常の4分の1波長マイクロストリップアンテナにおいて、放射パッチの長さは略 $\lambda_d/4$ であり、ここに λ_d は自由空間における関係電磁波の周波数についての波長である。二重ストリップアンテナ400において、第1のストリップ404の長さは同じ周波数で作動する4分の1波長マイクロストリップアンテナの放射パッチの長さより略20パーセント小さい。第2ストリップ408の長さは、同じ周波数で作動する4分の1波長マイクロストリップアンテナの接地面の長さより略40パーセント小さい。かくして本発

10

20

30

40

50

明はアンテナの全体の長さに重要な減少を許容し、それによりそれを個人通信装置に使用するためにより好ましくする。

【0038】

全般的に、通常のマイクロストリップアンテナの接地面は放射パッチより非常に大きいことを要求される。典型的に、それは適切に働くために寸法として少なくとも2分の1波長である。二重ストリップアンテナ400において、第2ストリップ408の領域は通常のマイクロストリップアンテナの接地面の領域より非常に小さく、それによりアンテナの全体サイズを重要に減少する。

【0039】

同軸フィード416は二重ストリップアンテナ400に結合される。ここに正端子である1つの端子、即ち内部導電体が第1のストリップ404に電氣的に接続される。ここに負端子である外側端子、即ち外側導体が第2ストリップ408に電氣的に接続される。同軸フィード416はトランシーバまたは他の知られた無線装置またはラジオ回路のような信号ユニット（示されない）を二重ストリップアンテナ400に結合する。信号ユニットは信号源および/または信号受信機により機能的に提供されることを引用するためここに使用されることに注目せよ。信号ユニットがこれらの機能の1つまたは両方を提供するかどうかは、アンテナ400が無線装置と作動するために如何に構成されるかに依存する。例えばアンテナ400がもっぱら伝送要素として使用されまたは作動され得るなら、その場合に信号ユニットは信号源として作動する。代わりに、アンテナ400がもっぱら受信要素として使用されまたは作動されるとき、信号ユニットは信号受信機として作動する。アンテナ400が伝送および受信機要素の両方として接続されまたは使用されるとき、信号ユニットは両機能を（トランシーバとして）提供する。

【0040】

本発明により構成された二重ストリップアンテナは典型的な4分の1波長または2分の1波長パッチアンテナを越えた帯域幅の増大を提供する。実験的結果は二重ストリップアンテナが略10パーセントの帯域幅を有することを示し、それは無線電話として非常に好ましい。帯域幅の増大は、通常のマイクロストリップパッチアンテナとしてよりもむしろ、二重ストリップアンテナを非対称導電体終端を有する開放端平行板ウエイブガイドとして作動することにより主として可能にされる。放射体パッチと接地面を有する通常のマイクロストリップパッチアンテナのようではなく、二重ストリップアンテナにおいては第1および第2ストリップの両方が活動的な放射体として行動する。二重ストリップアンテナの作動中、表面電流が第2ストリップと同じく第1ストリップに誘導される。開放端平行板ウエイブガイドとしての二重ストリップアンテナの作動は適切な寸法、即ち第1および第2ストリップの長さおよび幅を選択することにより可能にされる。言い換えれば、第1および第2ストリップの長さおよび幅は第1および第2ストリップの両方が活動的な放射体として実行するように注意深くサイズを決められる。発明者は技術においてよく知られた分析方法およびEM模擬実験ソフトウェアを使用することにより第1および第2ストリップの適当な寸法を選択した。模擬実験の結果は知られた経験的方法を使用して実証された。

【0041】

本発明において、帯域幅の増大はアンテナのサイズの対応する増大なく達成される。これは帯域幅が全般的にパッチアンテナの厚さを増大することにより増大され、それによりパッチアンテナの大きな全体サイズをもたらす通常のパッチアンテナの技術と逆である。かくして、本発明は比較的小さな全体サイズを有し、かくしてPCSおよびセルラー電話のような無線通信装置により適するようになる二重ストリップアンテナを許容する。

【0042】

本発明の一実施例において、二重ストリップアンテナ400は平たい導電体シートをU形に曲げることにより構成される。限定するものではないが、4分の1円形、半円形、半長円形、放物線形、角度のある、両円形および正方形にされたC形、L形およびV形のような他の形の変形が空間および取り付け制限または要求により使用され得る。V形構造の結合で使用される角度は90度以下から殆ど180度まで変化され得る。曲げられた構造は比較的小さ

10

20

30

40

50

いままたは大きい半径を使用出来る。

【 0 0 4 3 】

導電体の幅は、それらが外側端（非自由部分）へ向かって狭いまたは広い幅にテーパ状、曲線状、または階段状変化をするようにそれらのそれぞれの長さに沿って変化され得る。技術に熟練した者により明らかに理解されるように、幾つかのこれらの効果または形状は単一アンテナ構造に結合され得る。例えば、対応する第2ストリップの上に置かれた角度のある段差を持ったストリップが、共に曲げられまたは他の寸法に折られることが可能である。

【 0 0 4 4 】

本発明のストリップについて代わりの実施例または形状の幾つかの断面図が図5A - 5G、6A - 6C、7A - 7D、および8A - 8Fに示され、ここに参照番号の最後の数値は第1または第2のストリップ、即ちそれぞれ4または8を示す。最初の番号と最期の文字は、図5Aの504A、図7Bの708Bなどのように要素が現れる図を示す。

【 0 0 4 5 】

図5A - 5Iに示されたアンテナ実施例の断面は、ストリップを一体に結合するため長方形または正方形のトランジションを使用している本発明の変形形状を示す。即ち、図5A - 5Iに示された実施例において、第1および第2ストリップは略真直ぐな導電体接続要素、即ちトランジションストリップ506（506A - 506I）を使用して一体に接続または結合される。加えて、さらに互いに関してストリップの方向の変化は略直角な角で達成される。方向における各変化は略垂直、即ち前の部分に90度角で各ストリップの新しい部分を位置付けることを含む。勿論、これらの角度は大部分の応用について厳密である必要はなく、所望なら円形にされまたは面取りされた角に沿って他の角度が採用され得る。

【 0 0 4 6 】

図5Bは、長い第2ストリップを収容するためストリップがアンテナ構造の全体に必要とされる長さを維持するように折られ得ることを示す。図5Cは折り目部が第1ストリップ層のある面に向かうことも離れることも出来ることを示す。図5Dは第2ストリップが第1ストリップを部分的または完全に取り囲んで折り返され得ることを示す。一方図5Eはまた折られた構造を通して第1ストリップの延長を示す。図5Fは小さな“ステップ”で達成されている第1および第2のストリップの方向変化を示す。

【 0 0 4 7 】

図5Gおよび5Hは特に、ストリップの1つがT形状またはY形状の端の何れかを有する実施例を示す。これらの形状において、TまたはY形状端は、結合要素、溝の締め金、ねじまたは他の締結具を使用して何かの表面にアンテナの残りを取り付けるための支持として使用され得る。TまたはY形状はストリップ508Fの端に他のストリップ510を取着することにより、または長手方向軸線、即ちその長さに沿ってストリップ508Fの端の部分を分割し、ストリップの残りに関して一つの部分を上側にかつ他の部分を下側に向けることにより形成され得る。代わりに、各ストリップの端の部分は、全体的にY形状を形成するように、図5Iに示されるように曲げられかつ角度をもって向けられ得る。ここに、TまたはY形状（角度をもった）の端を含んでいるアンテナ要素は、全体のアンテナの重量を支持し、変形なく所望された空間を維持するために十分に厚い物質で構成されてもよい。この型の構造は簡単な無線装置およびアンテナ組立体技術を提供する。典型的に、角度は90度角であるが、最もY形状にされた端構造が受入れ可能であるようにこの角度は必要とされるものではない。

【 0 0 4 8 】

図6A - 6Cに示されたアンテナ実施例の断面はストリップを互いに結合するために曲げられた、即ち曲線のトランジションを使用する本発明の変形形状を示す。即ち、図6A - 6Cに示された実施例において、第1および第2のストリップは曲げられた導電体結合要素、即ちトランジションストリップ606を使用して互いに接続即ち結合される。ストリップ606は限定されるものではないが、4分の1円形、半円形、半長円形、または放物線形、またはそれらの組合せを含んでいる種々の形状を有し得る。曲げられた構造は特定の応用のために所

10

20

30

40

50

望されるとき、比較的小さなまたは大きな半径を使用できる。加えて、図5A - 5Iに示されるように、各ストリップはアンテナ構造の全体の所望の長さを維持するように折り曲げられ得る。図6Aは全体的に半円形に曲げられたトランジションを示し、図6Bは全般的に4分の1円形あるいは長円形に曲げられたトランジションを示し、図6Cは全般的に放物線形に曲げられたトランジションを示す。これらの型のトランジションはまた組合せて使用され得る。

【0049】

図7A - 7Eに示されるアンテナ実施例の断面は、ストリップを互いに接続するためV形状トランジションを使用する本発明の変形形状を示す。即ち図7A - 7Eに示される実施例において、第1および第2のストリップは別の導電体接続要素、即ちトランジションストリップを使用することなく、あるいは非常に小さなそれを使用して、互いに接続即ち結合される。その代わりに、第1および第2のストリップは共通結合から外側に分離、即ち朝顔形に開かれた形状に伸びる。加えて、前のように各ストリップは図5A - 5Hに示されたようにアンテナ構造の全体の所望の長さを維持するように折り曲げられ得る。

10

【0050】

図7Aおよび7Bはそれらが互いに結合する全般的にV形状即ち鋭角トランジションを示す。図7Bにおいて、2つのストリップは全体的に平行ストリップを形成し、互いに関して減少された角度傾斜を提供するように再び曲げられる。図7C - 7Eにおいて、2つのストリップの少なくとも1つはV形状結合の後曲げられる。図7Cにおいて、両方のストリップが指数または放物線曲線関数に従うように曲げられる。図7Dにおいて、ただ1つのストリップが曲げられ、図7Eにおいて、両ストリップが曲げられるが、真直ぐな区分に折られる。前のように、トランジションのこれらの型はまた、特別な応用のために所望なら組合せて使用され得る。

20

【0051】

図8A - 8Fは曲げられ、角度を付けられ、および複合されたストリップを使用する本発明の幾つかの代替の実施例、即ちストリップの形状を示す。ここで、ストリップはそれらのそれぞれの長さに亘って互いに略平行に位置付けられるが、それらが導電性接続要素、即ちトランジションストリップ806 (806A - 806F) を使用して互いに接続、即ち結合されることから外側へ伸びている円形、へび形、またはV形状経路に従う。

【0052】

さらに、二重ストリップアンテナの形状はまた第3の次元に変化できる。2つの次元において平坦な平面の表面として現れる一対のストリップは弓形に沿って曲げられ、即ち第3の次元(ここにz)に角度をもって曲げられ得る。一対のストリップがz方向に曲げられた本発明の幾つかの実施例が図9A - 9Cに示され、ここに参照番号の最後の数字は第1または第2のストリップを示す。アンテナが、装置内のある構成要素または構造の周りにアンテナを“フィット”することを要求する無線装置のある空間に置かれることを要望されるとき、これらの実施例は非常に有用である。

30

【0053】

図9Aは互いに略平行である2つの面に属している図4に見られたような第1および第2のストリップを示す。しかし、各ストリップはまた各面内で第3の次元に沿って形状において曲げられる。図9Bは、2つの次元でみられるときV形状、即ち鋭角トランジションで互いに接続されている図7Aに示された第1および第2のストリップを示す。しかし、2つのストリップはまた、第1ストリップが開放端へ向かって傾斜しているのと同様に、第3の次元において大きな角度変移を有する。図9Cにおいて、2つのストリップはそれらが互いに結合される全体的にU形状トランジションを有し、2つの次元において互いに関して2つの全体的に平行なストリップを形成する。しかし、両ストリップは第3の次元で見られるとき、それらのそれぞれの長さに沿って曲げられたオフセット部分範囲を有する。

40

【0054】

二重ストリップアンテナ400はまた、誘電体基板の2つの側に金属ストリップをエッチングまたは堆積し、1つまたはそれ以上のめっきをされらスルーバイアス、ジャンパ、コネ

50

クタまたはワイヤを使用することにより一端で互いに金属ストリップを電氣的に接続することにより構成され得る。二重ストリップアンテナ400はまた、プラスチック物質を所望の形状（U、V、またはC形状、または曲線、長方形など）を有する支持構造にモールドまたは形成し、液体形態の導電物質を含むよく知られた方法を使用してプラスチックを適当な部分に導電物質でめっきまたは覆うことにより構成され得る。

【0055】

二重ストリップアンテナ400は通常のマイクロストリップアンテナより十分に広い帯域幅を提供する。前に注意したように、通常のマイクロストリップアンテナは非常に狭い帯域幅を有し、それらを個人通信装置に使用するに好ましくなくし、あるいは完全に使用不可能にすらする。反対に、二重ストリップアンテナ400は略10パーセント帯域幅を提供し、

10

【0056】

本発明において、帯域幅の増大は二重ストリップアンテナ400を非対称導電体終端を有するが、開放端平行板ウエイブガイドとして作動することにより主として可能にされる。反対に、通常のパッチ放射体の帯域幅は誘電体基板の厚さを増加することにより典型的に増加される。しかし、厚さの増加はパッチ放射体アンテナの全体のサイズを増加し、それを無線通信装置に使用するに好ましくなくし、または実用的でなくさえる。

【0057】

二重ストリップアンテナ400において、第1および第2ストリップ404および408の両方は活動的な放射体、即ち開放端ウエイブガイドとして機能する。これは適当な寸法、即ち第1および第2ストリップ404および408の長さおよび幅を選択することにより可能にされる。言い換えれば、第1および第2ストリップの長さおよび幅は、第1および第2ストリップ404および408の両方が関係する波長および周波数で活動的な放射体を遂行するように注意深くサイズを決められる。

20

【0058】

放射体またはアンテナ帯域幅を高めるため、好ましい実施例において、各ストリップの寸法は予め選定された方法で互いに関係された異なる中心周波数を確立するように選ばれる。例えば、 f_0 がアンテナの所望の中心周波数であるとする。短いストリップの長さはその中心周波数が $f_0 + f$ またはそのあたりにあり、長いストリップの長さはその中心周波数が $f_0 - f$ またはそのあたりにあるように選択され得る。これは $3 - f/f_0$ から $4 - f/f_0$ の範囲で広い帯域幅を有するアンテナを提供する。即ち、 f_0 に関して+/-周波数オフセットの使用はスキームにおいてアンテナ放射体帯域幅を増大する結果をもたらす。この構成において、 f は f_0 より大きさにおいて非常に小さくなるように選択され（ $f < f_0$ ）、それ故2つのストリップの共振周波数分離は小さい。もし f が f_0 と同じように大きく選定されるなら、アンテナは満足に遂行されないと信じられる。言い換えると、これは各ストリップが独立のアンテナ放射体として作動し二重帯域アンテナとして使用するために意図されない。

30

【0059】

本発明の一実施例において、二重ストリップアンテナ400はセルラー周波数帯域、即ち824 - 894MHzのために適当にサイズを決められる。セルラー周波数帯域の二重ストリップアンテナ400の寸法は以下の表1に与えられる。

40

【表1】

第1ストリップ404の長さ (L1)	7.62 cm (3.0 インチ)
第2ストリップ408の長さ (L2)	12.45 cm (4.9 インチ)
第1ストリップ404の幅 (W1)	0.51 cm (0.2 インチ)
第2ストリップ408の幅 (W2)	1.02 cm (0.4 インチ)
誘電体基板412の厚さ (T)	0.76 cm (0.3 インチ)

10

上記実施例において、0.025 cm (0.010インチ)厚真鍮が第1および第2ストリップ404および408を構成するために使用され、誘電体基板412として空気が使用される。同軸フィード416の正端子はまたアンテナの閉じられた端（短絡端）から0.76 cm (0.3インチ)離れて第1ストリップ404に接続される。かかる厚さ、またはより大きい物質の使用は、アンテナの機械的構造それ自身が第2ストリップ408上に第1ストリップ404を支持することを許容する。他方、非導電性物質（または誘電体）のスペーサまたは支持はよく知られた技術を使用して互いに関して2つのストリップを位置付けるために使用される。

【0060】

20

全体のアンテナまたはストリップはまた、ハウジングを製造するために使用された物質内に形成された柱、棟、溝等を使用している無線装置ハウジングの部分内に固定され得る。即ち、かかる支持は、射出成形のような製造時に、装置ハウジングの壁に成形または他の方法で形成される。これらの支持要素は、電話の組立中それらの間、またはそれらの内側に挿入されるとき、その位置に導電ストリップを保持することが出来る。

【0061】

図10はセルラー周波数帯域に亘って作動するようにサイズを定められた二重ストリップアンテナ400の一実施例の測定された周波数応答を示す。図10はアンテナが825MHzで -7.94dB周波数応答を有し、960MHzで -9.22dB周波数応答を有することを示す。かくしてアンテナは15.3パーセント帯域幅を有する。

30

【0062】

本発明の他の実施例において、二重ストリップアンテナ400はPCS周波数帯域、即ち1.85 - 1.99GHzに亘って作動するようにサイズを定められる。PCS周波数帯域の二重ストリップアンテナ400の寸法は以下の表2に与えられる。

【表2】

第1ストリップ404の長さ (L1)	3.40 cm (1.34 インチ)
第2ストリップ408の長さ (L2)	5.61 cm (2.21 インチ)
第1ストリップ404の幅 (W1)	0.51 cm (0.2 インチ)
第2ストリップ408の幅 (W2)	0.51 cm (0.2 インチ)
誘電体基板412の厚さ (T)	0.20 cm (0.08 インチ)

40

上記実施例において、0.025 cm (0.010インチ)厚青銅が第1および第2ストリップ404および408を構成するために使用され、口ハセル泡（Rohacell foam）（ $\epsilon_r = 1.05$ ）が誘電体基板412を製造するために使用された。また、同軸フィード416の正端子はアンテナの閉じられた端（短絡端）から0.51 cm (0.2インチ)の距離に接続された。

【0063】

50

図11はPCS周波数帯域に亘って作動するようにサイズを定められた二重ストリップアンテナ400の一実施例の測定された周波数応答を示す。図11はアンテナが1.85GHzおよび1.99GHzで - 10dB応答を有することを示す。

【 0 0 6 4 】

図12および13はPCS周波数帯域に亘って作動する二重ストリップアンテナ400の一実施例の測定された電界パターンを示す。特に、図12は方位面における電界エネルギーの大きさのプロットを示し、図13は垂直面における電界エネルギーの大きさのプロットを示す。両図12および13は二重ストリップアンテナが略全方向放射パターンを有し、それによりそれが多くの無線通信装置において使用に適するようにしている。

【 0 0 6 5 】

図14Aおよび14Bは、それぞれ図1の電話内に取りつけられた本発明の一実施例の後面切り取り断面図および側面断面図である。かかる電話は、必要とされまたは所望される種々の機能を実行するため1つまたはそれ以上の回路板に全般的に支持された種々の内部構成要素を有する。図14Aおよび14Bにおいて、回路板1402はハウジング102の内側に、集積回路即ちチップ1404、抵抗および蓄電器のようなディスクリート構成要素1406、および種々のコネクタ1408のような種々の構成要素を支持して示される。パネル表示およびキーボードは、スピーカ、マイクロホン、または他の似た要素を板1402にインターフェイスしているワイヤおよびコネクタ(示されない)を有して、電話ハウジング102の正面に面して板1402の反対側に典型的に取りつけられる。

【 0 0 6 6 】

図14Bの側面図において、回路板1402は多層または印刷回路板(PCB)として技術において引用されるものを形成するため一体に接着された導電体および誘電体物質の多層を含んで示される。かかる板はよく知られ、技術において理解される。これは金属導電体層1418の次に支持または配置された誘電体物質層1416、その次に配置された金属導電体層1414、その次に配置された誘電体物質層1412として示される。異なる層またはレベルの種々の導電体を外側面の構成要素と相互接続するために導電性バイアスが使用される。任意の与えられた層のエッチングされたパターンがその層の相互接続されたパターンを決定する。この構成において、技術において知られるように、層1414または1418の何れかが板1402の接地層または接地面を形成する。

【 0 0 6 7 】

二重ストリップアンテナ1400は回路板1402に隣接してハウジングの上部近くに取り付けられて示される。図14Aおよび14Bにおいて、棟1420がアンテナ400のストリップの1つである上側ストリップに隣接して示され、一方棟1422がアンテナの下側ストリップに隣接して示される。この構成において、棟1422はまた隣接するハウジング壁からアンテナの間隔をとる任意の支持リップまたは棚を形成される。両方の棟は所望のときかかる棚を採用することができ、そうでなくてもよい。アンテナ400は摩擦または圧力適合を使用して、または複数の知られた粘着剤またはこの機能のために使用されるように知られた接着混合物の1つを使用することにより棟間に簡単に固定される。

【 0 0 6 8 】

前に議論したように、アンテナはハウジングの製造に使用された物質で形成された柱、棟、溝などを使用して、無線装置ハウジングの部分内に固定され得る。これらの支持要素は電話の組立中、それらの間に、あるいはそれらの内側に挿入されるときその位置に導電ストリップを保持できる。代わりにアンテナ1400は好ましくは絶縁物質の上でハウジングの側面に対して、またはブラケット、ねじまたは同様な締結要素を使用して所定位置に取り付けられ得るブラケット組立体に対してアンテナを固定するため、粘着または似た技術を使用して所定位置に保持される。

【 0 0 6 9 】

所定位置にアンテナを取り付けるこれらの代替りのメカニズムの幾つかが図15A - 15Dの観点で示される。一連のバンプが15Aに、粘着剤の使用が15Bに、混合物の使用が15Cに示される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

一連の突起、即ちパンプ1502および1504が多くの同様な棟1420および1422にアンテナを支持するために図15Aの実施例に使用される。これらの付加部分は所望の応用のため適切なように円形、正方形または他の形状をもつことができる。図15Bにおいて、一組の溝1506がアンテナを据えるハウジング102の壁に形成される。再び、粘着剤、ガラス、ポッティング混合物などが、摩擦と同様にアンテナを所定位置に固定するために使用され得る。図15Cにおいて、アンテナは表面に対して所定位置に単ににかわ付け即ち接着され、一方図15Dにおいて、アンテナは、アンテナを形成するストリップの1つに接着される粘着層またはストリップ1512のような要素を使用して、壁、支持棟、または平坦なブラケット1510に対して所定位置に固定される。

10

【 0 0 7 1 】

図16A、16B、および16Cは本発明が使用される付加的な無線装置を示す。無線電話の代わりにスタイルは図16Aおよび16Bに示され、コンピュータ、モデム、または携帯電子装置と連合して使用される無線装置のハウジングの隅部分が図16Cに示される。

【 0 0 7 2 】

図16Aおよび16Bにおいて、電話1600はホイップアンテナ1604およびヘリカルアンテナ1606を支持している主ハウジング即ち本体1602を有して示される。前述したように、アンテナ1604は全般的にアンテナ1606と共通の中央軸線を共有して取り付けられ、その結果、それは固有の作動のために要求されないけれども、伸ばされるときヘリカルアンテナ1606の中心を通して伸び、または突き出す。これらのアンテナはそれらが使用される特定の無線装置の関係または使用の周波数のため適当な長さで製造される。これらの特別なデザインはよく知られており、関連した技術において理解される。

20

【 0 0 7 3 】

ハウジング1602の正面はまたスピーカ1610、表示パネルまたはスクリーン1612、キーパッド1614およびマイクロホンまたはマイクロホン開口1616、およびコネクタ1618を支持して示される。図16Bにおいて、アンテナ1604は無線装置の使用中最典型的に遭遇される伸ばされた位置にあり、一方図16Aはアンテナ1604がハウジング1602に引っ込められて示される（見る角度により見えない）。

【 0 0 7 4 】

図16Cの切り欠かれた図において、アンテナ400は無線装置1630の上隅に棟1420、1422および付加部分1502の組合せを使用して所定位置に固定される。ケーブルまたは導電体セット1632が、携帯コンピュータ、データ端子、ファクシミリ機械などのような無線装置内の適当な回路にアンテナを接続するために使用される。

30

【 0 0 7 5 】

本発明の種々の実施例が上述されたが、それらは限定ではなく例示的方法のみにより現わされたことが理解されるべきである。かくして、本発明の広がり範囲は上述の例示的実施例の何れかにより限定されず、請求の範囲およびそれらと同義語句に従ってのみ定義されるべきである。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 A 】 ホイップおよび外部ヘリカルアンテナを有する携帯電話を示す。

40

【 図 1 B 】 ホイップおよび外部ヘリカルアンテナを有する携帯電話を示す。

【 図 2 】 通常のマイクロストリップパッチアンテナを示す。

【 図 3 】 図 2 のマイクロストリップパッチアンテナの側面図を示す。

【 図 4 】 本発明の一実施例による二重ストリップアンテナを示す。

【 図 5 A 】 ストリップを結合するため正方形を成すトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【 図 5 B 】 ストリップを結合するため正方形を成すトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【 図 5 C 】 ストリップを結合するため正方形を成すトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

50

【図 5 D】 ストリップを結合するため正方形を成すトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 5 E】 ストリップを結合するため正方形を成すトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 5 F】 ストリップを結合するため正方形を成すトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 5 G】 ストリップを結合するため正方形を成すトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 5 H】 ストリップを結合するため正方形を成すトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

10

【図 5 I】 ストリップを結合するため正方形を成すトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 6 A】 ストリップを結合するため湾曲されたトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 6 B】 ストリップを結合するため湾曲されたトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 6 C】 ストリップを結合するため湾曲されたトランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 7 A】 ストリップを結合するため V 形トランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

20

【図 7 B】 ストリップを結合するため V 形トランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 7 C】 ストリップを結合するため V 形トランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 7 D】 ストリップを結合するため V 形トランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 7 E】 ストリップを結合するため V 形トランジションを使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 8 A】 湾曲された、角度を成した複合ストリップ形状を使用する本発明の実施例の断面図を示す。

30

【図 8 B】 湾曲された、角度を成した複合ストリップ形状を使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 8 C】 湾曲された、角度を成した複合ストリップ形状を使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 8 D】 湾曲された、角度を成した複合ストリップ形状を使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 8 E】 湾曲された、角度を成した複合ストリップ形状を使用する本発明の実施例の断面図を示す。

【図 8 F】 湾曲された、角度を成した複合ストリップ形状を使用する本発明の実施例の断面図を示す。

40

【図 9 A】 ある他の応用において有用な本発明の実施例の遠近図を示す。

【図 9 B】 ある他の応用において有用な本発明の実施例の遠近図を示す。

【図 9 C】 ある他の応用において有用な本発明の実施例の遠近図を示す。

【図 10】 セルラー電話に使用するに適する本発明の一実施例の測定された周波数応答を示す。

【図 11】 PCS無線電話に使用するに適する本発明の一実施例の測定された周波数応答を示す。

【図 12】 本発明の一実施例の測定された電界パターンを示す。

【図 13】 本発明の一実施例の測定された電界パターンを示す。

【図 14 A】 図 1 の電話内に取り付けられた本発明の一実施例の側面および頂部の図を

50

示す。

【図 1 4 B】 図 1 の電話内に取り付けられた本発明の一実施例の側面および頂部の図を示す。

【図 1 5 A】 アンテナをあるべき場所に取り付ける代わりにの機構を示す。

【図 1 5 B】 アンテナをあるべき場所に取り付ける代わりにの機構を示す。

【図 1 5 C】 アンテナをあるべき場所に取り付ける代わりにの機構を示す。

【図 1 5 D】 アンテナをあるべき場所に取り付ける代わりにの機構を示す。

【図 1 6 A】 本発明が使用される付加的な無線装置を示す。

【図 1 6 B】 本発明が使用される付加的な無線装置を示す。

【図 1 6 C】 本発明が使用される付加的な無線装置を示す。

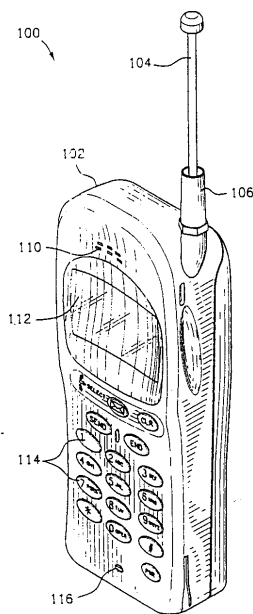
10

【符号の説明】

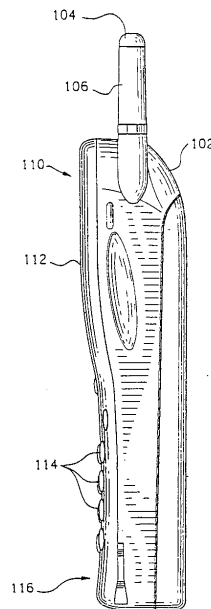
100... 電話、 102...ハウジング、 104...ホイップアンテナ、 106...ヘリカルアンテナ、 110...
 スピーカ、 112...スクリーン、 114...キーパッド、 116...マイクロホンアクセス孔、 200...マ
 イクロストリップパッチアンテナ、 204...マイクロストリップ要素、 208...誘電体基板、 21
 2...接地面、 216...給電点、 220...中心導電体、 224...外側導体、 400...二重ストリップアン
 テナ、 404、 408...ストリップ、 412...誘電体基板、 416...同軸フィード、 506、 606、 806...
 トランジションストリップ、 1400...二重ストリップアンテナ、 1402...回路板、 1404...集積
 回路チップ、 1406...ディスクリット構成要素、 1408...コネクタ、 1412、 1416...誘電体物質
 層、 1414、 1418...金属導電体層、 1420、 1422...棟、 1502...ランプ、 1506...溝、 1510...ブラ
 ケット、 1512...ストリップ、 1600...電話、 1602...主ハウジング、 1604...ホイップアンテナ
 、 1606...ヘリカルアンテナ、 1610...スピーカ、 1612...スクリーン、 1614...キーパッド、 16
 16...マイクロホン開口、 1618...コネクタ、 1630...無線装置、 1632...導電体セット

20

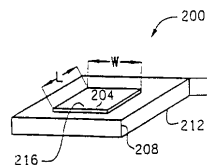
【図 1 A】



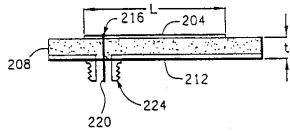
【図 1 B】



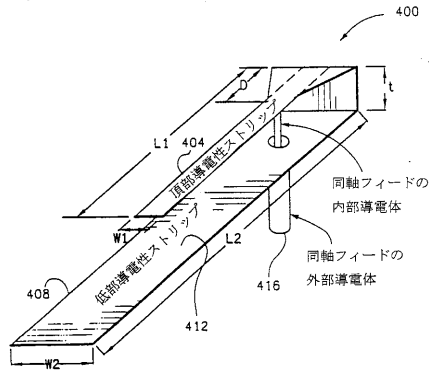
【図 2】



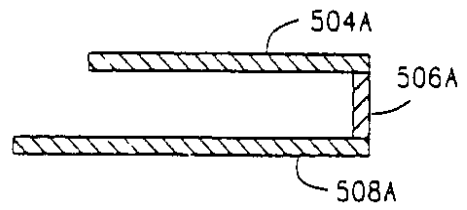
【図3】



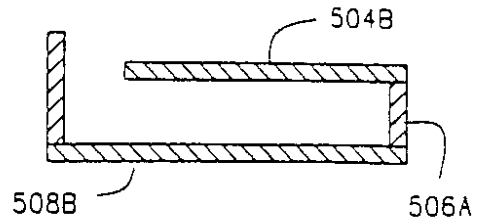
【図4】



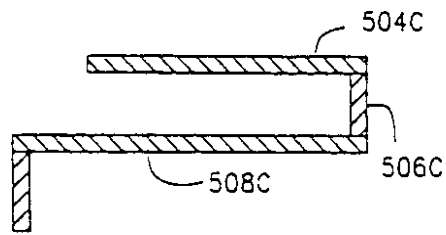
【図5A】



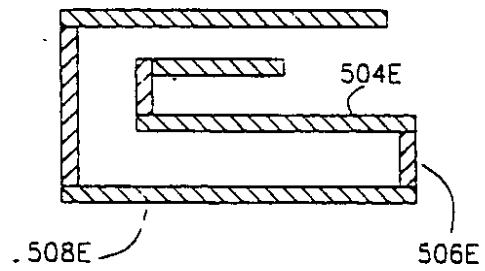
【図5B】



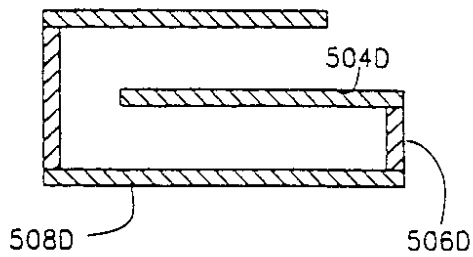
【図5C】



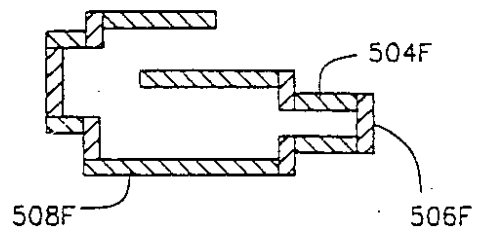
【図5E】



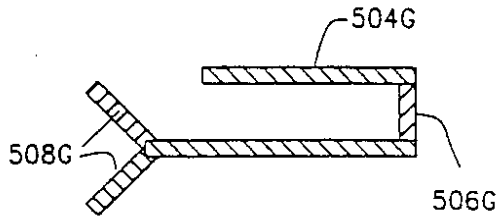
【図5D】



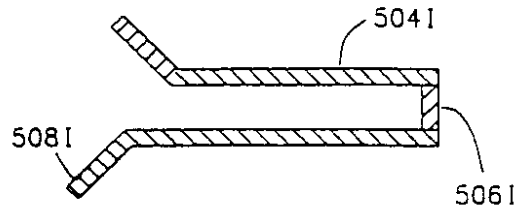
【図5F】



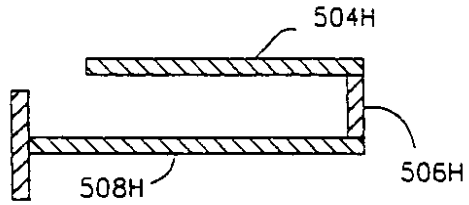
【図 5 G】



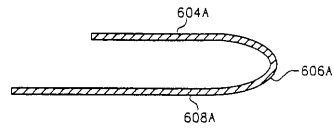
【図 5 I】



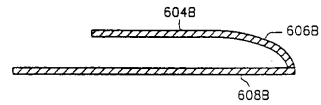
【図 5 H】



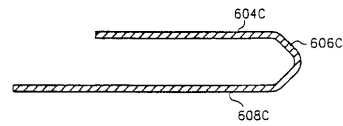
【図 6 A】



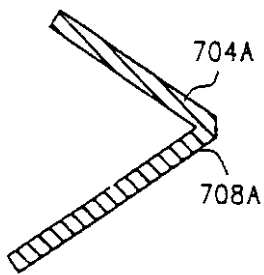
【図 6 B】



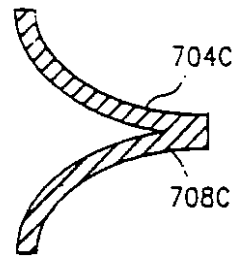
【図 6 C】



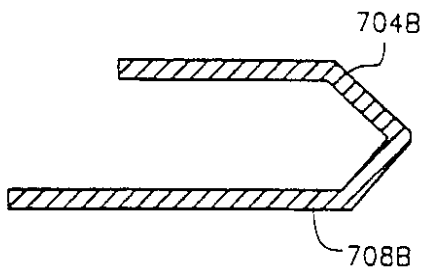
【図 7 A】



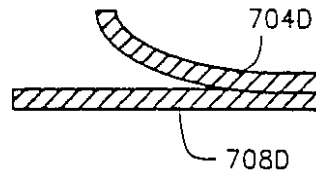
【図 7 C】



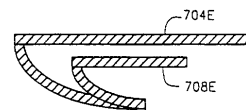
【図 7 B】




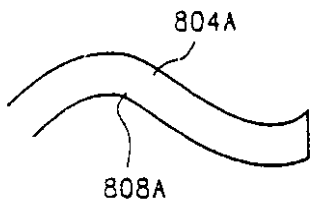
【図 7 D】




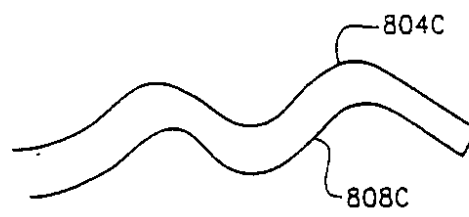
【図 7 E】




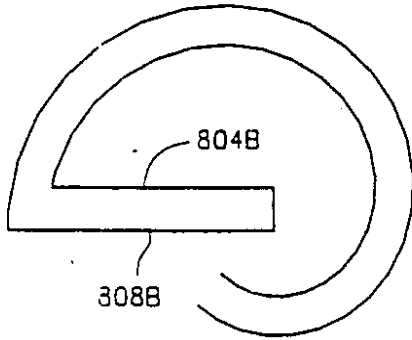
【 8 A】




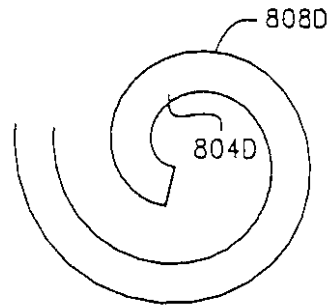
【 8 C】




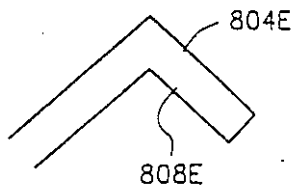
【 8 B】




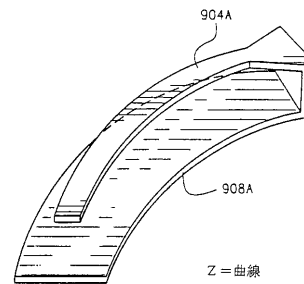
【 8 D】




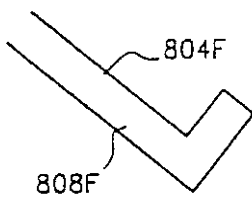
【 8 E】




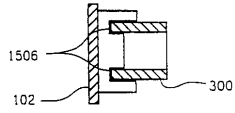
【 9 A】




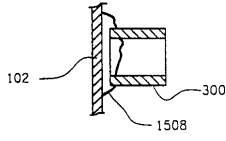
【 8 F】




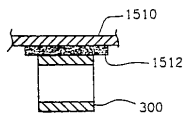
【 15 B】




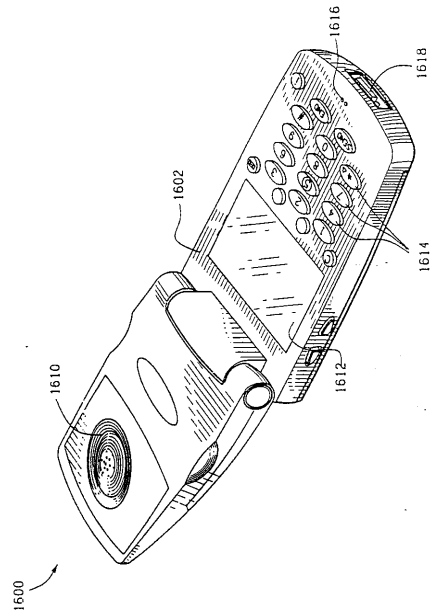
【 15 C】




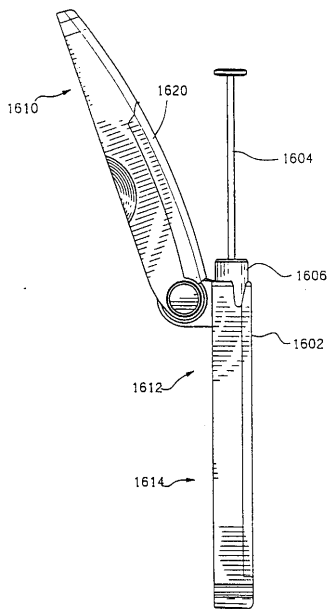
【 15 D】




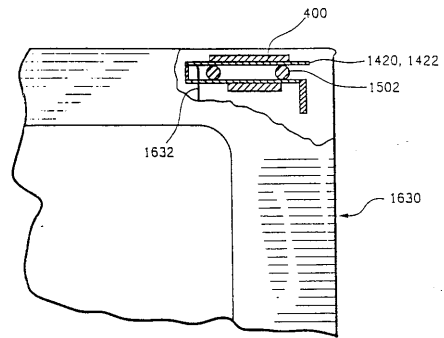
【 16 A】



【 16 B】



【 16 C】



フロントページの続き

- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 トラン、アレン・ミン・トリエット
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92126 サン・ディエゴ、フラワー・メドウ・ドライブ
7529

審査官 岸田 伸太郎

- (56)参考文献 特開平06-069715(JP,A)
特開平07-074538(JP,A)
独国特許出願公開第19606582(DE,A1)
特開平10-041741(JP,A)
米国特許第05644319(US,A)
特開平08-316726(JP,A)
豪国特許出願公開第55898/73号明細書

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01Q 13/08

H01Q 1/24

H01Q 5/00

H01Q 9/42