

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4118449号
(P4118449)

(45) 発行日 平成20年7月16日(2008.7.16)

(24) 登録日 平成20年5月2日(2008.5.2)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 Q 13/10	(2006.01)	HO 1 Q 13/10	
HO 1 Q 1/24	(2006.01)	HO 1 Q 1/24	Z
HO 1 Q 15/14	(2006.01)	HO 1 Q 15/14	Z
HO 4 B 1/38	(2006.01)	HO 4 B 1/38	

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平11-147818	(73) 特許権者	391030332
(22) 出願日	平成11年5月27日(1999.5.27)		アルカテルルーセント
(65) 公開番号	特開2000-68731(P2000-68731A)		フランス共和国、75411パリ、セデ
(43) 公開日	平成12年3月3日(2000.3.3)		ックス 8 リュ・ラ ボエテイ 54
審査請求日	平成18年1月11日(2006.1.11)	(74) 代理人	100062007
(31) 優先権主張番号	9806765		弁理士 川口 義雄
(32) 優先日	平成10年5月28日(1998.5.28)	(74) 代理人	100105393
(33) 優先権主張国	フランス(FR)		弁理士 伏見 直哉
		(74) 代理人	100111741
			弁理士 田中 夏夫
		(72) 発明者	クリストフ・グランジエ
			フランス国、92310・セブル、リュ・
			クロワ・ボセ、27

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置とスロットループアンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射電磁波に電気信号を結合できるスロットループアンテナ(1)を含む無線通信装置であって、このアンテナが、

アンテナ平面を構成する面内に広がり、アンテナの有効共振周波数を決定する共振構造と、

前記アンテナ平面からある距離を置いて広がる面内で前記共振構造に対向して広がる補助導電層とを含み、

前記無線通信装置はさらに、前記電気信号を処理するための信号処理装置(12)と、下面および上面を有する誘電体基板(2)とを含み、

前記補助導電層が、少なくとも前記有効共振周波数に近い無線周波数を有する信号に対して前記共振構造および前記信号処理装置から分離され、前記補助導電層がさらに、前記誘電体基板の前記下面に一定領域を有し、前記誘電体基板と接触する上面およびこの上面に対向する下面を有する電波反射器(4)を構成し、

前記無線通信装置が、前記電波反射器(4)と、この反射器の下面側で反射器に接近する物体との間の所定の分離距離を維持するためのスペーサ手段(22)を含み、

前記スペーサ手段が、反射器(4)の前記下面に固定された絶縁セパレータ層(22)からなり、

前記セパレータ層(22)が、前記電波反射器(4)と前記信号処理装置(12)との間に配置されることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】

誘電体基板の前記上面に広がる上部導電層を含む請求項 1 に記載の無線通信装置であって、前記上部導電層が、

周囲長 (P) を有するパッチ (6) と、

前記パッチを囲み、共振スロット (10) を構成するスロットによってパッチから分離され、このスロットから有限の距離にわたって広がるアンテナ接地平面 (8) であって、パッチ、スロットおよびアンテナ接地平面が前記共振構造を構成し、共振構造が基板の前記上面に一定領域を有し、この領域が電波反射器の前記領域内に含まれ、共振構造がこのスロットに沿って伝搬するアンテナの電磁波の伝搬速度を決定する、アンテナ接地平面 (8) と、

10

基板の前記上面に一定領域を有する共面線の形をした結合装置とを形成し、この結合装置が、

前記パッチに接続される結合ストリップ (18) と、

前記アンテナ接地平面に接続され、前記結合ストリップの両側に広がり、このストリップの両側でスロットによってストリップから分離される接地線 (20) とを含み、

前記信号処理装置 (12) が信号端子 (14) および接地端子 (16) を含み、アンテナの前記有効共振周波数 (F) の近傍で電気信号を送信および / または受信するように調整され、パッチの前記周囲長 (P) とこの有効共振周波数との積 (P × F) が、この周波数を有しかつ前記共振スロットに沿って伝搬する電磁波の平均伝搬速度の約 2 分の 1 (V / 2) であり、

20

電波反射器 (4) の前記領域が結合装置の前記領域を含まないことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】

接続アセンブリを含み、このアセンブリが、

前記結合ストリップ (18) を含み、少なくとも前記無線周波数を有する信号に対して信号処理装置 (12) の前記信号端子 (14) を前記パッチ (6) に接続する主導体と、

結合装置の前記接地線 (20) を含み、少なくとも前記無線周波数を有する信号に対して信号処理装置の前記接地端子 (16) をアンテナの前記接地平面に接続する接地線とを含み、

前記無線通信装置が、前記電波反射器 (4) と、

30

前記パッチ (6) 、

前記アンテナ接地平面 (8) 、

信号処理装置の前記信号端子、

信号処理装置の前記接地端子、

接続アセンブリの前記主導体、および

前記アセンブリの前記接地線との間を絶縁する絶縁手段 (2、22) を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記絶縁セパレータ層 (22) の厚さが前記分離距離を構成することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

40

【請求項 5】

無線電話網用の移動端末を構成し、さらに、

前記信号処理装置 (12) によって前記スロットループアンテナ (1) に送信される電気信号を変調するためのマイクロホン (24) と、

前記信号処理装置によって受信される前記アンテナからの電気信号の変調を示す音声信号を供給するための受話口 (26) とを含み、

前記電波反射器 (4) がアンテナの前記共振構造 (6、8、10) と少なくとも前記受話口との間に配置されることを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信装置。

【請求項 6】

下面および上面を有する誘電体基板 (2) と、

50

基板の前記下面に広がり、この下面に一定領域を有する補助導電層と、
 基板の前記上面に広がる上部導電層とを含み、放射電磁波に電気信号を結合できるスロ
 ットループアンテナであって、前記上部導電層が、
 前記補助導電層がそこから分離されるパッチ(6)と、
 前記パッチを囲み、共振スロット(10)を構成するスロットによってパッチから分離
 されるアンテナ接地平面(8)であって、パッチ、スロットおよびアンテナ接地平面が共
 振構造を構成し、共振構造が基板の前記上面に一定領域を有し、この領域が補助導電層の
 前記領域内に実質上含まれる、アンテナ接地平面(8)とを形成し、
 前記補助導電層(4)がさらに前記アンテナ接地平面から分離され、前記共振構造によ
 って送信または受信される放射電磁波のための、前記誘電体基板の前記下面に一定領域を
 有し、前記誘電体基板と接触する上面およびこの上面に対向する下面を有する電波反射器
 を構成し、
 前記アンテナが、前記電波反射器(4)と、この反射器の下面側で反射器に接近する物
 体との間の所定の分離距離を維持するためのスペーサ手段(22)を含み、
 前記スペーサ手段が、反射器(4)の前記下面に固定された絶縁セパレータ層(22)
 からなり、
 前記セパレータ層(22)が、前記電波反射器(4)と、前記電気信号を処理するた
 めの信号処理装置との間に配置されることを特徴とするスロットループアンテナ。

10

【請求項7】

スロットループアンテナがさらに、前記上部導電層によって形成された結合装置を含み
 、この結合装置が、基板の前記上面に一定領域を有する共面線の形をしており、この結合
 装置が、
 前記パッチに接続される結合ストリップ(18)と、
 前記アンテナ接地平面に接続され、前記結合ストリップの両側に広がり、このストリッ
 プの両側でスロットによってストリップから分離される接地線(20)とを含み、
 電波反射器(4)の前記領域が結合装置の前記領域を含まないことを特徴とする請求項
 6に記載のスロットループアンテナ。

20

【請求項8】

前記電波反射器(4)が、この反射器の前記基板(2)に対向する側で絶縁セパレータ
 層(22)を支持することを特徴とする請求項6に記載のスロットループアンテナ。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に無線通信装置、特に携帯無線電話に関し、また特にそのような装置に含
 まれるアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】

そのようなアンテナは、プレーナ技術によって作成されることが有利であり、この技術は
 、信号伝送線の作成と、そのような伝送線と放射電波とを結合させるアンテナの作成の両
 方に適用できる。そのようなアンテナは、誘電体基板の上面に配置した導電層をエッチン
 グすることによって形成される。

40

【0003】

本発明による装置は、特に、ループ形共振スロットを有するプレーナアンテナを含む。そ
 のようなアンテナは、前記導電層の一部分から構成されるパッチを有する。前記スロット
 は、同じ導電層の他の一部分から構成される導電性領域からこのパッチを分離する。この
 領域はアンテナの接地平面を構成する。また、この領域は、共振スロットがパッチの周辺
 で開いたループを形成するようにこのパッチをほぼ完全に囲む。

【0004】

この技術によって作成されるアンテナは、定在電磁波のシートになるのに適した共振構造
 を構成する。定在波によって、アンテナは、空間に放射された電磁波と結合するというそ

50

の機能を果たす。定在波は様々な形をとることができ、それらの形は、共振構造の様々な共振モードにそれぞれ対応する。各共振モードは、同一の経路上を反対の方向に伝搬し、経路の両端で交互に反射する2つの電波の重なりによって生じるものとして説明できる。この経路はアンテナを構成する諸要素によって決定される。この経路を以下「共振経路」と呼ぶ。アンテナが通常共振モードの上記のアンテナの1つである場合、共振経路はループ形のスロットに沿って延びる。しかし、アンテナが他のモードの上記のアンテナの1つである場合、あるいはアンテナが他のアンテナである場合、共振経路は直線でもよい。いずれの場合にも、各モードごとに、共振周波数は、上記の進行波が前記共振経路に沿って進行するのにかかる時間に反比例する。

【0005】

同一の共振経路上に複数の共振モードを確立することができ、その場合、これらのモードにそれぞれ対応する複数の共振周波数が出現する。そのようなモードは以下で「波数」と呼ばれる数によって決定することができる。波数は1つの波の波長の数であり、その波の周波数はそのモードに対応する共振周波数に等しく、波長の数はこの経路の長さに含まれる数である。したがって各共振経路ごとに、共振周波数はこの数に比例する。一般に、波数は小さい整数か、あるいは分母が2または4の分数の近傍である。以下、「共振モード」という用語は、「共振」という用語に置き換えられることがある。

【0006】

信号処理装置、すなわち送信機または受信機へのアンテナの接続は、アンテナを信号処理装置に接続する、アンテナの外部の接続線を一般に含む接続アセンブリを介して行われる。接続線の一端は、このアンテナに含まれる結合装置を形成する。

【0007】

アンテナが共振構造を備えた送信アンテナである場合、結合装置、接続線、およびアンテナの各機能は次の通りである。接続線の機能は、送信機からアンテナの端子まで無線周波数信号またはマイクロ波信号を搬送することである。信号は、接続線に沿ってずっと進行波の形態で伝搬し、少なくとも原則として、その特性が著しく変更されることはない。

【0008】

結合装置の機能は、接続線によって供給された信号を変換して、この信号がアンテナの共振を励起するようにする、すなわち、この信号を搬送する進行波のエネルギーが、アンテナ中に確立されてアンテナによって決定される特性を持つ有効な定在波に伝達されるようにすることである。そのような伝達の効率は、接続線と共振構造との間で実施されるインピーダンス整合に依存する。そのような整合は一般に不完全である、すなわち結合装置は、接続線に向けて受信したエネルギーの一部を反射するので、接続線中に妨害定在波が発生する。この妨害波の振幅によって定在波比が決まる。定在波比は周波数に応じて変わり、定在波比の周波数変動のグラフがアンテナの1つまたは複数の通過帯域を決定する。

【0009】

アンテナは、有効な定在波のエネルギーを空間に放射される電波に伝達する。したがって、送信機によって供給された信号は、進行波の形態から定在波の形態に移行する第1の変換が行われ、次いで、放射電波の形態を与えるために第2の変換が行われる。受信アンテナの場合、信号は同じ装置中で同じ形態をとるが、順序は逆になる。

【0010】

開いたループ形の共振スロットを備えるプレーナアンテナの場合、結合装置は一般に、アンテナと同じ導電層中に形成される共面線の形をしている。このラインは主導電層を含み、導電層はパッチに接続され、また2つの接地線によって囲まれる。接地線は、ループの開口の両側でアンテナの接地平面に接続される。

【0011】

送信アンテナの場合、アンテナの接続アセンブリは多くの場合、このアンテナの給電線を構成するものとして示される。

【0012】

本発明は、様々なタイプの装置の実現に関する。これらの装置は特に携帯無線電話、携帯

10

20

30

40

50

無線電話用の基地局、自動車、および航空機または航空機搭載ミサイルである。

【0013】

自動車の場合、また特に外面の形状が湾曲しているために空力抵抗を小さくできる航空機またはミサイルの場合、そのような装置に含まれるアンテナは、この形状に合わせて構成され、有害な追加の空力抵抗が生じないようにすることができる。しかしながら、アンテナの送信ローブまたは受信ローブを装置の外部に向けるようにすることが望ましい。携帯無線電話の場合は、装置を送信に用いるときに、装置のユーザの身体によって遮断される放射パワーを制限することが特に望ましい。

【0014】

そのようなアンテナの送信パワーおよび受信感度に対して非対称な空間配分が求められてきたのはそのためである。このために、ループ形の共振スロットを持つ知られている多数のプレーナアンテナには補助導電層が結合されている。補助導電層は一般に、アンテナの基板の下面に形成される。その場合、アンテナによって送信された電波は、アンテナの平面上に広がる立体角に向けられることになる。

10

【0015】

そのような知られているアンテナの第1のものは、米国特許第4063246号(Greiser)に記載されている。この特許は矩形のパッチを含む。また、このパッチを囲むループ形の共振スロットを有する。スロットは、その長さに沿って確立される共振モードのシートであり、波数に対応する。波数は約1である。このアンテナの補助導電層は、パッチの平面内にある上部接地平面に基板を介して接続されるので、下部接地平面を構成する。放射波との結合は共振スロットによって行われる。このスロットを「放射性」とであるという。アンテナの接地平面は、共振スロットから幅広く広がる。このタイプのアンテナは通常、「共面アンテナ」と呼ばれる。

20

【0016】

この第1の知られているアンテナは、特に次のような欠点を有する。

【0017】

下部接地平面と上部接地平面との間に接続手段を設ける必要性により、構成が複雑化する。

【0018】

アンテナの寸法は、上記の用途の幾つの場合に所望の値を超える。

30

【0019】

そのようなアンテナの寸法を縮小するために、第2の知られているアンテナは、第1の知られているアンテナとは異なる共振モードを使用している。このアンテナは、Micro wave and Optical Technology Letters / 第6巻、第5号、1993年4月、292-294頁、M. Cal, P. S. Kooi, M. S. Leongの論文「A Compact Slot Loop Antenna」に記載されている。この第2の知られているアンテナでは、使用される共振モードの波数が約2分の1であり、すなわちパッチの周囲長がこのモードの電波の波長の約半分にわたって広がっている。このモードは「半波長共振」と呼ぶことができる。この場合、放射領域は、パッチを囲む上部接地平面の外縁から主に構成され、この上部接地平面の幅は、そのために制限されることになる。この幅を選択することによって、接続アセンブリに対してアンテナが有するインピーダンスを調整できる。下部接地層は、上部接地層よりも広がっており、送受信の空間配分に多数のサイドローブが出現しないようにしていることが有利である。このタイプのアンテナは「スロットループアンテナ」と呼ばれる。

40

【0020】

知られている第2のアンテナは特に、第1の知られているアンテナと共通する不都合を有し、いくつかの場合には、アンテナに注入されるパワーの一部分だけが有効である。すなわち、この一部分だけが、そのような場合に所望の半波長共振に伝達される。注入されたパワーの別の一部分は妨害部分であって、妨害共振モードに伝達される。前記半波長共振は、パッチと上部接地平面との間に延びる電界線を有するスロットループからなる経路上

50

に確立され、これらの妨害モードは「平行プレートモード」と呼ばれる。妨害モードは特に、電界線が、パッチおよび上部接地平面を含む上部導電層と下部接地平面との間に基板を介して延びることを特徴とする。さらに、その共振経路は所望の半波長共振の経路とは異なる。この妨害部分の存在により、所望の周波数でアンテナが送信する有効パワーが低くなる。しかも、様々な共振モードの間で相互作用が起こることがある。相互作用は、所望の半波長共振の周波数の予測不可能な変化を招きうる。

【0021】

前記妨害パワー部分の大きさは、様々な共振モードの様々な伝搬速度に依存する。伝搬速度は、電波が伝わる材料の誘電率に依存することは知られている。このため、妨害共振によって引き起こされるパワー損失および/または周波数変化を回避するために、第3、第4の知られているアンテナでは、異なる誘電率の複数の材料を使用している。

10

【0022】

知られている第3のアンテナは、ELECTRONICS LETTERS、第32巻、第18号、1996年8月29日号、1633-1635頁のForma他の論文「Compact Oscillating slot loop antenna with conductor backing」に記載されている。このアンテナは、上部導電層と下部接地平面とを支持するために使用される誘電体基板に加えて、上部導電層を覆う別の誘電体層を含み、この誘電体層は、基板よりも高い誘電率を有する。この別の誘電体層は、次の2つの目的で付加されている。1つの目的は、アンテナ平面の上および下で小さい距離を置いて短いループスロットに沿って伝わる有効な進行波を減速することにある。もう1つの目的は、基板の厚さ全体を伝わり、妨害モードを発生しうる電波を減速することにある。このように速度差が生じると、所望の半波長共振が容易に得られるという効果がある。

20

【0023】

第4の知られているアンテナは、IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION、第43巻、第10号、1995年10月号、1143-1148頁、Liu他の論文「Radiation of Printed Antennas with a Coplanar Waveguide Feed」に記載されている。2つの誘電体層の使用目的は、第3の知られているアンテナと同じであるが、異なる誘電率を持つ2つの層は上部導電層と下部接地平面の間に配置されている。すなわちその場合、基板は複合基板である。

30

【0024】

第3および第4の知られているアンテナは特に、異なる材料からなる2つの誘電体層を使用する必要性からアンテナの構成が複雑化するという欠点を有する。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、特に以下を目的とする。

【0026】

小型かつ有効な無線通信装置、特に、ユーザの身体によって吸収される放射パワーを制限する移動端末を経済的に実現すること。

40

【0027】

そのために、送受信の立体角を制限した効率的なループスロットアンテナを実現すること。

【0028】

そのようなアンテナ中に確立される妨害共振モードの振幅を少なくとも制限すること。

【0029】

このアンテナの共振周波数を容易かつ正確に調整すること。

【0030】

このアンテナの寸法を制限すること。

【0031】

50

【課題を解決するための手段】

これらの目的において、本発明の目的は、特に、放射電磁波に電気信号を結合できるスロットループアンテナを含む無線通信装置であって、このアンテナが、アンテナ平面を構成する面内に広がり、アンテナの有効共振周波数を決定する共振構造と、前記アンテナ平面からある距離を置いて広がる面内で前記共振構造に対向して広がる補助導電層とを含み、

前記無線通信装置はさらに、前記電気信号を処理するための信号処理装置を含み、前記補助導電層が、少なくとも前記有効共振周波数に近い無線周波数を有する信号に対して前記共振構造および前記信号処理装置から分離されることを特徴とする無線通信装置である。

10

【0032】

本発明はまた、

下面および上面を有する誘電体基板と、

基板の前記下面に広がり、この下面に一定領域を有する補助導電層と、

基板の前記上面に広がる上部導電層とを含むスロットループアンテナであって、前記上部導電層が、

前記補助導電層がそこから分離されるパッチと、

前記パッチを囲み、共振スロットを構成するスロットによってパッチから分離されるアンテナ接地平面であって、パッチ、スロットおよびアンテナ接地平面が共振構造を構成し、共振構造が基板の前記上面に一定領域を有し、この領域が補助導電層の前記領域内に実質上含まれる、アンテナ接地平面とを形成し、

20

前記補助導電層がさらに前記アンテナ接地平面から分離され、前記共振構造によって送信または受信される放射電磁波のための電波反射器を構成することを特徴とする。

【0033】

本発明の様々な特徴は、以下の説明および添付の図面により、いっそう理解されよう。これらの複数の図面について同じ要素を示す場合には、同じ参照番号および/または文字で示す。

【0034】**【発明の実施の形態】**

図1、図2、図3を参照すると、それ自体知られている形では、本発明によるスロットループアンテナはまず共振構造を含み、共振構造自体は以下の要素を含む。

30

【0035】

互いに対向する2つの主面を有する誘電体基板2。この2つの主面はそれぞれ下面と上面を構成する。これらの面は、このアンテナで決定される水平方向、より正確には図2に示された縦方向DLと垂直方向DTに広がっている。この基板の形態は一般に、均一な組成および均一な厚さの矩形の平坦なシートである。しかし、必ずしもそうではない。特に、前記面は湾曲していることもあり、基板の性質と厚さを変えることも可能である。

【0036】

たとえば基板の下面の一部分上に広がり、上記の補助導電層を構成する下部導電層4。この層は、基板と接触する上面およびこの上面に対向する下面を含む。

40

【0037】

下部導電層4の上面に広がり、パッチ6を構成する上部導電層の第1の部分。パッチは、それぞれ縦方向DLと横方向DTに沿って延びる長さおよび幅を有する。パッチの周囲長は、実質上この2つの方向に沿って対として延びる4つの縁部からなる。長さおよび幅という表現は、矩形の物体の互いに垂直な2つの方向について通常用いられるが、長さは幅よりも大きく、パッチ6は、本発明の範囲を逸脱することなく、そのような矩形と異なることがあることを理解されたい。特に方向DL、DTは、90度とは異なる角度をなすことがあり、パッチの縁部は、非直線にして、鋭角の頂点によって分離せず、またパッチの形状を円形または楕円形にすることも可能である。図示されたパッチの縁部の1つは、横方向DTに沿って延び、後縁部50を構成する。前縁部52は後縁部の反対側にある。2

50

つの側縁部 54、56 は、前縁部と後縁部を結合する。この 4 つの辺を足した長さがパッチの周囲長 P を構成する。

【0038】

パッチ 6 を囲む前記上部導電層の第 2 の部分。この部分は、アンテナ接地平面 8 を構成し、また、共振スロット 10 によって前記パッチから分離されている。第 2 の部分は、このスロットから限定された距離にわたって広がっている。前記基板、パッチ、およびアンテナ接地平面は、電磁波がアンテナ内をスロットに沿って伝わる伝搬速度を決定する。共振スロットの幅は一般に均一であるが、必ずしもそうではない。幅が均一であり、かつ基板および基板上の周囲の媒体の特性が均質である場合、1 つの電波の伝搬速度は共振スロットに沿って一定である。この速度は、そのときこの電波の周波数だけに依存する。パッチとアンテナ接地平面は前記共振構造を構成する。アンテナ接地平面は一般にストリップ状であり、その幅は例えば一定である。そのようなストリップは接地ストリップを構成する。その幅は、放射される電波へのアンテナの結合が、このストリップの外端から行えるように制限される。

10

【0039】

アンテナはさらに結合装置を含む。このタイプのアンテナで知られているように、この装置は、共面型の伝送線の形態をとる。この装置は、基板の上面に延びる縦方向の結合ストリップ 18 によって構成される主導体を含む。結合ストリップ 18 は、前記後縁部 50 の中央でパッチ 6 に接続される。この装置はまた、上部導電層の第 3 および第 4 の部分から構成される接地線 20 を含む。2 つの部分はストリップ 18 の両側に配置される。伝送線によって案内される進行波の電界線は、この 2 つの部分から結合ストリップを分離する縦方向の 2 つのスロットを介して確立される。

20

【0040】

無線通信装置では、この結合装置は、アンテナの共振構造を信号処理装置に接続する接続アセンブリの全部または一部を構成する。例として挙げた装置では、このアセンブリはさらに、アンテナ外部の接続線を含む。

【0041】

図 1 において、そのようなアンテナ外部の接続線は 2 つの導線 28、30 として示されている。この 2 つの線はそれぞれ結合ストリップ 18 および接地線 20 を信号処理装置 12 の信号端子 14 および接地端子 16 に接続している。しかし実際には、そのような接続線は、共面線、マイクロストリップ線、あるいは同軸線として構成されることが好ましい。

30

【0042】

信号処理装置 12 は、所定の作動周波数で作動するように構成され、この周波数は、アンテナの有効共振周波数に少なくとも近い、すなわちこの共振周波数を中心とした通過帯域内に含まれる。信号処理装置は複合型とすることができ、その場合には、そのような作動周波数の各々に連続的に同調される要素を含む。また、様々な作動周波数に同調させることができる要素を含むことができる。共振周波数 F は、パッチの前記周囲長 P とこの周波数との積 $P \times F$ が、この周波数を有しかつ前記共振スロットに沿ってアンテナ内を伝わる電磁波の平均伝搬速度 V の約半分 $V / 2$ になるように構成する。すなわち共振周波数 F は半波長共振の周波数である。

40

【0043】

本発明によれば、前記補助導電層は、少なくとも無線周波数を有する信号に対して前記共振構造および前記信号処理装置から分離され、前記作動周波数は、特にそのような無線周波数を構成する。そのような分離により、補助導電層は、共振構造によって決定される前記有効共振周波数を著しく変えることなく前記放射電磁波を反射することができ、その結果、補助導電層は電波反射器 4 を構成する。電波反射器のそのような機能は、知られているスロットループアンテナの基板の内面内に広がる接地層の機能とは異なる。本発明は、知られているアンテナの下部接地層が平行プレート形の妨害モードを発生させるうることを利用しているが、これは、下部接地層が上部導電層によって形成されるアンテナ接地平面に接続されているからである。

50

【 0 0 4 4 】

基板の下面の電波反射器が占有する領域は、基板の上面の共振構造が占有する領域を含むことが好ましい。ある場合には、反射器の領域が共振構造の領域からはみ出して、アンテナ平面の下にある領域への放射妨害電波の伝搬を著しく制限することが有利である。また他の場合には、この2つの領域をほぼ一致させて、そのような妨害電波の伝搬を十分に制限しつつ、より小型のアンテナを構成することができることが有利である。

【 0 0 4 5 】

電波反射器によって占有される前記領域は、基板の上面の前記結合装置によって占有される領域を含まないことが好ましい。この構成により、共振構造と電波反射器の間で結合装置を介して妨害結合が起こらないようにする。

10

【 0 0 4 6 】

前記電波反射器と、
前記パッチ(6)、
前記アンテナ接地平面(8)、
信号処理装置の前記信号端子、
信号処理装置の前記接地端子、
接続アセンブリの前記主導体、および
このアセンブリの前記接地線との間は絶縁されることが好ましい。

【 0 0 4 7 】

そのような絶縁は、直流電流に対しても交流電流に対しても有効である。絶縁は、妨害結合の危険性を制限する役割をする。絶縁を実施する手段は、特に基板2と、後述するセパレータ層22とによって構成される。

20

【 0 0 4 8 】

無線通信装置はさらに、前記電波反射器4と、この反射器の下面側で反射器に接近する物体との間の所定の分離距離を維持するためのスペーサ手段を含むことが好ましい。

【 0 0 4 9 】

前記スペーサ手段は、この反射器4の前記下面に固定された絶縁セパレータ層22からなり、絶縁セパレータ層の厚さが前記分離距離を構成することが好ましい。

【 0 0 5 0 】

前記セパレータ層22は、比誘電率が2未満、好ましくは約1である材料からなることが好ましい。本発明の範囲では、実際に、十分に厚くなるようにこの層の厚さを選択しなければならず、また比誘電率によって示される誘電率が十分に小さいものを選択して、反射器と、無線周波数で電位の変動を受けるあらゆる構成要素あるいは導体との間の容量性妨害結合を回避し、あるいは少なくとも制限しなければならない。そのような結合は、この構成要素または導体がセパレータ層と接触する場合に起こりやすい。そのような構成要素または導体は特に信号処理装置中に含まれる。そのため、さらに、小型化を目的として、前記セパレータ層22が前記電波反射器4と前記信号処理装置12との間に配置されることが好ましい。セパレータ層は、たとえば剛性のフォームの形の有機ポリマーか、または誘電率が非常に小さい固体材料から構成する。

30

【 0 0 5 1 】

本発明による無線通信装置は特に、無線電話網のための移動端末を構成できる。装置はさらに、少なくとも
前記信号処理装置12によって前記スロットループアンテナ1に送信される電気信号を変調するためのマイクロホン24と、
前記信号処理装置によって受信される前記アンテナからの電気信号の変調を示す音声信号を供給するための受話口26とを含む。

40

【 0 0 5 2 】

この場合、前記電波反射器4はアンテナの前記共振構造6、8、10と少なくとも前記受話口との間に配置されることが好ましい。そのような端末のアンテナによって送信された放射の一部分は、この端末のユーザの頭部によって遮断されることが知られている。電波

50

反射器のこの位置は、少なくともそのような部分を制限することができる。一般に電波反射器は、セパレータ層と同様に、この共振構造と無線通信装置の他の部分との間に配置される。

【 0 0 5 3 】

本発明によるアンテナの特定の実施形態の範囲で、様々な構成、構成要素、値を以下に示す。長さとは幅はそれぞれ縦方向 D L と横方向 D T に従って示されている。アンテナは、軸 A に関して対称である。基板は矩形であって、4つの縁部、すなわち後縁部、前縁部、2つの側縁部を有し、縁部は、同じ名前を持つパッチの各縁部にそれぞれ対向している。上部導電層の縁部は基板の縁部と一致する。電波反射器およびセパレータ層は、基板の縁部に一致する前縁部と側縁部とを有する。しかし、基板の後縁部は基板の縁部に一致しない。

10

【 0 0 5 4 】

共振周波数 $F = 1180 \text{ MHz}$

入力インピーダンス = 50 オーム

基板の組成：比誘電率 $\epsilon_r = 4.3$ 、散逸率 $\tan \delta = 0.03$ のエポキシ樹脂

基板の厚さ： 2 mm

セパレータ層の厚さ： 8 mm

導電層の組成：銅

導電層の厚さ： 17 ミクロン

基板の長さ： 42 mm

基板の幅： 50 mm

パッチの長さ： 26 mm

パッチの幅： 33 mm

電波反射器とセパレータ層の長さ： 40 mm

共振スロットの幅： 0.8 mm

接地ストリップの幅： 5 mm

結合ストリップの幅： 5 mm

結合ストリップの両側にあるスロットの幅： 0.8 mm

図4のグラフは、上記の特性を持つアンテナで行った測定により作図した。この図で 0 dB の位置は、上方の水平目盛線に対応する。2つの水平目盛線間の距離は 10 dB を示す。図示されたスケールの最も端の周波数は 700 MHz および 2000 MHz である。グラフが示す共振のピークは上記の有効共振周波数 F に対応している。

20

30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明により構成される無線通信装置を示し、アンテナを斜視図で示す図である。

【 図 2 】 図 1 の装置のアンテナの平面図である。

【 図 3 】 図 2 の垂直面 I I I - I I I での同じアンテナの断面図である。

【 図 4 】 この同じアンテナの入力において測定した反射率 (dB) が、アンテナに供給される信号の周波数 (MHz) に応じてどのように変化するかを示すグラフである。

【 符号の説明 】

1 スロットループアンテナ

2 基板

4 電波反射器

6 パッチ

8 アンテナ接地平面

10 共振スロット

12 信号処理装置

14 信号端子

16 接地端子

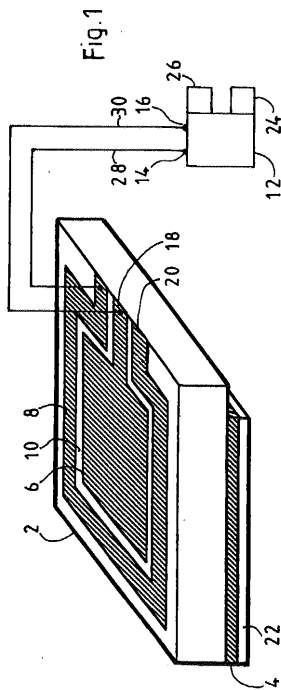
18 結合ストリップ

40

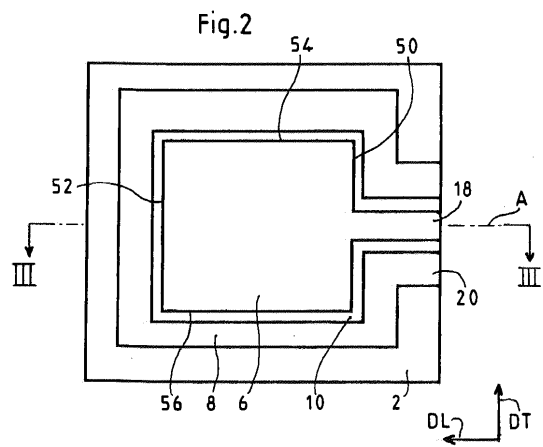
50

- 20 接地線
- 22 絶縁手段
- 24 マイクロホン
- 26 受話口
- 28、30 接続線

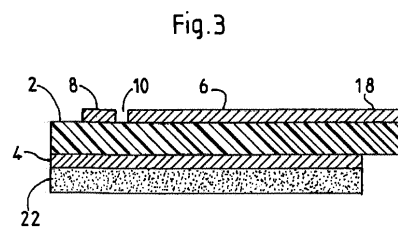
【図1】



【図2】



【図3】



【 図 4 】

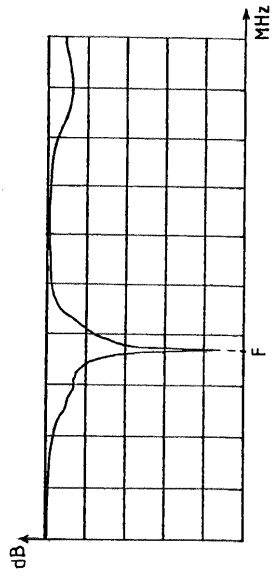


Fig. 4

フロントページの続き

(72)発明者 シヤルル・グヌ・クアム

フランス国、9 1 9 4 0 ・レ・ジユリ、レジダンス・ル・ボワ・ドユ・ロア、4

審査官 岸田 伸太郎

(56)参考文献 特開平01 - 196902 (JP, A)

特開平08 - 213832 (JP, A)

実開昭55 - 130404 (JP, U)

特表平08 - 510622 (JP, A)

米国特許第04063246 (US, A)

実開平04 - 132719 (JP, U)

特開平9 - 93032 (JP, A)

特開平7 - 235826 (JP, A)

G.Forma,et.al., "Compact oscillating slot loop antenna with conductor backing", ELECTRONICS LETTERS, 1996年10月 7日, Vol.32, No.18, pp.1633-1635

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 13/10

H01Q 1/24

H01Q 15/14

H01Q 23/00

H04B 1/38