

(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2008-113462

(P2008-113462A)

(43) 公開日 平成20年5月15日(2008.5.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 Q 9/42 (2006.01)	H O 1 Q 9/42	5 J O 2 O
H O 1 Q 9/30 (2006.01)	H O 1 Q 9/30	
H O 1 Q 19/26 (2006.01)	H O 1 Q 19/26	
H O 1 Q 9/26 (2006.01)	H O 1 Q 9/26	
H O 1 Q 9/40 (2006.01)	H O 1 Q 9/40	
審査請求 有 請求項の数 25 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2007-324545 (P2007-324545)	(71) 出願人	502099555
(22) 出願日	平成19年12月17日 (2007.12.17)		フラクトゥス・ソシエダッド・アノニマ
(62) 分割の表示	特願2004-535041 (P2004-535041)		FRACTUS, S. A.
	の分割		スペイン08190サン・クガ・デル・バリエス (バルセロナ)、エディフィシオ・
原出願日	平成14年9月10日 (2002.9.10)		テスターモドゥロ・セ、アベニダ・アルカルデ・バルニルス64-68番
		(74) 代理人	100101454
			弁理士 山田 卓二
		(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100125874
			弁理士 川端 純市
		最終頁に続く	

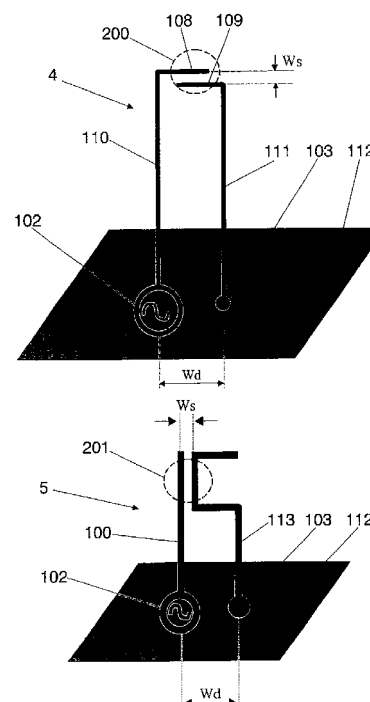
(54) 【発明の名称】 結合されたマルチバンドアンテナ

(57) 【要約】

【課題】ブロードバンド動作及び/又はマルチバンド動作を行う縮小されたサイズのアンテナ構造を有するアンテナを提供する。

【解決手段】本発明は、少なくとも2つの放射構造(110, 111)(100, 113)を備えたアンテナよりなり、放射構造は、導体、超伝導体又は半導体材料で作られた2つのアームの形式をとり、2つのアームは、第1及び第2のアーム上の領域(200, 201)を介して互いに結合される。本発明によれば、2つの放射アーム間のカップリングは2つのアームの形状及び空間的配置によって達成され、この場合、各アーム上の少なくとも一部(108, 109)が互いに近接して配置され、1つのアームにおける電磁界が特定の近接領域を介してもう1つへ伝達することが許容される。近接領域は、アンテナの給電ポートから所定の距離だけ離れて位置決めされ、近接領域からは、特にアンテナの給電ポートが排除される。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2 つ以上の放射アームを含み、これらの放射アームのうちの第 1 のアームは給電点を含むことを特徴とするアンテナ装置であって、

これらの放射アームのうちの少なくとも 2 つは少なくとも 1 つの近接領域によって結合され、上記近接領域は上記 2 つのアームの一部によって形成され、上記 2 つのアームの一部において、上記第 1 のアームにおける少なくとも 1 つの第 1 の点と第 2 のアームにおける少なくとも 1 つの第 2 の点との間の距離は、上記第 1 のアーム上の上記給電点と上記第 2 のアーム上の任意の点との間の距離より短く、

上記アンテナは上記第 1 のアームと上記第 2 のアームとの間に接触点を含まないことを特徴とするアンテナ装置。

10

【請求項 2】

少なくとも第 1 及び第 2 の放射アームを含み、上記第 1 のアームは給電点を含み、

上記第 1 のアームにおける少なくとも 1 つの第 1 の点と上記第 2 のアームにおける第 2 の点との間の距離は、上記第 1 のアーム上の上記給電点と上記第 2 のアーム上の任意の点との間の距離より短く、上記第 1 の点と上記第 2 の点との間の距離は、長い方の自由空間動作波長の 10 分の 1 より短いことを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

【請求項 3】

少なくとも第 1 及び第 2 の放射アームを含み、上記第 1 のアームは給電点を含むことを特徴とするアンテナ装置であって、

20

上記第 1 のアームにおける少なくとも 1 つの第 1 の点と上記第 2 のアームにおける第 2 の点との間の距離は、第 1 のアーム上の任意の第 3 の点と第 2 のアーム上の任意の第 4 の点との間の距離より短く、上記第 3 の点及び上記第 4 の点は、上記アームの給電点又は接地点から所定の距離だけ離隔して位置決めされ、上記第 3 の点と上記第 4 の点との間の距離は、自由空間動作波長の $1/40$ より長く、

上記アンテナシステムは上記第 1 のアームと上記第 2 のアームとの間に接触点を含まないことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 4】

第 1 のアームは給電点を含み、上記給電点は、上記第 1 のアームの先端部のうち的一方における少なくとも 1 つの点と、接地面又は接地カウンタポイズ上の少なくとも 1 つの点とによって形成され、

30

第 2 のアームは、その先端部のうち的一方を、上記接地面又は接地カウンタポイズに接続していることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載のアンテナ装置。

【請求項 5】

上記アンテナは、上記第 1 及び第 2 のアームはダイポールアンテナの 2 つのアームを画成するように、第 1 のアーム上の第 1 の給電点と第 2 のアーム上の第 2 の給電点との間に差動入力を有することを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載のアンテナ装置。

【請求項 6】

上記アンテナは、第 1 のアーム上の第 1 の給電点と第 2 のアーム上の第 2 の給電点との間に差動入力を有し、

40

上記第 1 及び第 2 のアームは、アンテナ構造を介して流れる電流のためのループを上記第 1 のアームと上記第 2 のアームと両方のアーム間の結合領域とが画成するように、上記第 1 及び第 2 のアームの各々の上における近接した上記第 1 及び第 2 の点をそれぞれ含む 2 つの近接領域を介して結合されることを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 記載のアンテナ装置。

【請求項 7】

上記アームの 1 つにおける先端部のうちの少なくとも一方は、1 つのアームにおける上記給電点ともう 1 つのアーム上の接地点との間の距離よりも、第 2 のアーム上の少なくとも 1 つの点に近接したことを特徴とする請求項 4 記載のアンテナ装置。

【請求項 8】

50

上記アームの少なくとも1つは1つの屈曲部を含み、上記屈曲部は平面に対する法線方向に対して90度未満の角度を画成し、上記平面は1つのアームにおいて上記給電点を含みかつ上記給電点において上記接地面に直交し、上記平面からは上記アンテナの第2のアーム上の上記接地点が排除され、上記平面に対する法線は、上記第2のアーム上の上記接地点を含む上記平面上の半空間 (semispace) を指すベクトルによって生成されることを特徴とする請求項4記載のアンテナ装置。

【請求項9】

少なくとも1つのアームの少なくとも一部は、接続された2乃至9個のセグメントに従って形成され、上記セグメントの各々は、それらの隣に接続されたセグメントに対して180度未満の所定の角度を形成し、上記セグメントは、長い方の自由空間動作波長の1/3より短いことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7又は8記載のアンテナ装置。

10

【請求項10】

少なくとも1つのアームの少なくとも一部は、接続された10個以上のセグメントに従って形成され、上記セグメントの各々は、それらの隣に接続されたセグメントに対して180度未満の所定の角度を形成し、上記セグメントは、長い方の自由空間動作波長の1/8より短いことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7又は8記載のアンテナ装置。

【請求項11】

少なくとも1つのアームの少なくとも一部は、導体、超伝導体又は半導体にてなる1組の多角形を含み、上記多角形のすべては同じ数の辺を備え、

20

上記複数の多角形は、容量性結合又はオーム接触のいずれかによって電磁的に結合され、

直接に接続された多角形間の接触領域は、上記導体の接地面を画成する上記多角形の少なくとも75%において上記多角形の外周の50%より狭いことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9又は10記載のアンテナ装置。

【請求項12】

上記アームの少なくとも1つは、導体材料、超伝導体材料又は半導体材料を包囲する多角形面によって形成されることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9又は10記載のアンテナ装置。

30

【請求項13】

上記第1及び第2のアームの少なくとも一部は2つの平行面上に存在し、上記面は誘電体材料で離隔されていることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11又は12記載のアンテナ装置。

【請求項14】

上記第1及び第2のアームの少なくとも一部分は実質的に平面形状を有し、上記部分は、長方形形状又は引き延ばされた形状の接地面の短辺又は短い方の端部から自由空間動作波長の1/3より短い距離だけ離れて上記接地面に対して直交して設けられ、上記アームの上記部分は上記接地面の上記端部に実質的に平行であり、

上記第1のアームは給電点を含み、上記給電点は上記接地面のコーナー部の近傍に、自由空間動作波長の10分の1より短い距離だけ離れて位置決めされ、

40

上記第2のアームは、上記接地面の同じ短い方の端部における反対側のコーナー部の近傍で、自由空間動作波長の10分の1より短い距離だけ離れて上記接地面に接続されることを特徴とする請求項1、2、3、4、7、8、9、10、11又は12記載のアンテナ装置。

【請求項15】

上記第1のアームの平面形状部分は、上記第2のアームの平面形状部分よりも上記接地面の端部に近接し、上記第1のアームは給電点を含み、上記第2のアームは上記接地面へ短絡されることを特徴とする請求項14記載のアンテナ装置。

【請求項16】

50

上記第 1 及び第 2 のアームは平面形状でありかつ上記接地面に対して平行であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、7、8、9、10、11、12 又は 13 記載のアンテナ装置。

【請求項 17】

上記第 1 及び第 2 のアームは、平面形状であり、上記接地面に対して平行であり、単層又は多層プリント回路基板の面の任意の層にプリントされ、上記基板は上記接地面を含むことを特徴とする請求項 1、2、3、4、7、8、9、10、11、12、13 又は 16 記載のアンテナ装置。

【請求項 18】

上記アンテナは、800MHz 乃至 2500MHz の周波数範囲内で 2 未満の電圧定在波比 (VSWR) を有することを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16 又は 17 記載のハンドヘルド装置用アンテナ。

10

【請求項 19】

上記アンテナは、半導体ダイを支持する基板の層の 1 つに上記アンテナのアームの少なくとも 1 つがプリントされるように、集積回路又はチップのパッケージ内に一体化されることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16 又は 17 記載のアンテナ。

【請求項 20】

上記アーム及び上記接地面はプラスチック又は誘電体パッケージ内に封入され、上記パッケージは原動機付きの乗り物のガラス面上に設けられ、上記アンテナは 800MHz 乃至 2500MHz の周波数範囲で動作することを特徴とする請求項 1、2、3、4、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16 又は 17 記載のアンテナ。

20

【請求項 21】

上記接地面上に上記接地面に対して平行に第 2 のマイクロストリップ又はパッチアンテナが設けられ、GPS 衛星、ガリレオ衛星、SDARS 衛星からの信号を受信するか、又は上記信号の組み合わせを同時に受信することを特徴とする請求項 1、2、3、4、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16 又は 17 記載のアンテナ。

【請求項 22】

上記接地面は、PBG (フォトリソニックバンドギャップ) 接地面又はEBG (電磁バンドギャップ) 接地面又はHi-Z (ハイインピーダンス) 接地面であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16 又は 17 記載のアンテナ。

30

【請求項 23】

上記放射アームの少なくとも 1 つは、1 つ又は複数の部分分岐を含むことを特徴とする先行する請求項のいずれかに記載のアンテナ。

【請求項 24】

上記放射アームの少なくとも 1 つは、スタブとして動作する 1 つ又は複数の部分を有することを特徴とする請求項 1 乃至 22 のいずれかに記載のアンテナ。

【請求項 25】

放射アームは三次元構造であることを特徴とする請求項 1 乃至 22 のいずれかに記載のアンテナ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に、ブロードバンド動作、マルチバンド動作又は両作用の組み合わせを特徴とする、縮小されたサイズの特徴的なアンテナ構造を有する新規なファミリーに関する。本発明に係るアンテナは少なくとも 2 つの放射構造又はアームを含み、上記 2 つのアームは、一方のアーム部又は両方のアームにおける特定の領域であって、近接領域又は密接領域と呼ばれる領域を介して結合される。

50

【背景技術】

【0002】

従来技術には、単一の放射装置を形成するように電磁的に結合されている複数の放射構造で形成されたアンテナの例がいくつか存在する。

【特許文献1】国際出願の国際公開第WO 01 / 22528号の明細書。

【特許文献2】国際出願の国際公開第WO 01 / 54225号の明細書。

【非特許文献1】アンゲラ, プエンテ, ボルハ, 及びロメウ, 「シェルピンスキーのフラクタル幾何学に基づく小型ワイドバンド積層型マイクロストリップパッチアンテナ」, IEEE アンテナズ・アンド・プロパゲーション・ソサエティ・インターナショナル・シンポジウム, 米国ソルトレイクシティ, 2000年7月 ("Miniature Wideband Stacked Microstrip Patch Antenna Based on the Sierpinski Fractal Geometry", by Anguera, Puente, Borja, and Romeu. IEEE Antenna and Propagation Society International Symposium, Salt Lake City, USA, July 2000)。

【非特許文献2】ナカノ, イケダ, スズキ, ミマキ, ヤマウチ, 「ノーマルモードヘリカル及び逆Fアンテナを用いたデュアル周波数及びワイドバンドVSWR性能の実現」, IEEE トランザクションズ・オン・アンテナズ・アンド・プロパゲーション, Vol. 46, No. 6, 1998年6月 ("Realization of Dual-Frequency and Wide-Band VSWR Performances Using Normal-Mode Helical and Inverted-F Antennas", by Nakano, Ikeda, Suzuki, Mimaki, and Yamauchi IEEE Transactions on Antennas and Propagation, Vol. 46, No 6, June 1998)。

【非特許文献3】コンスタンチン・バラニスによる「アンテナの理論、解析及び設計」第2版 ("Antenna Theory, Analysis and Design", by Constantine Balanis, second edition)。

【非特許文献4】プエンテ, クラレット, サグエス, ロメウ, ロペス・サルバンス, 及びポウスによる「電気化学的析出により生成されるフラクタルツリーアンテナのマルチバンド特性」, IEEE エレクトロニクス・レターズ, Vol. 32, No. 5, 2298-2299ページ, 1996年12月 ("Multiband Properties of a Fractal Tree Antenna Generated by Electrochemical Deposition", by Puente, Claret, Sagues, Romeu, Lopez-Salvans, and Pous, IEEE Electronics Letters vol. 32, No. 5, pp. 2298-2299, December 1996)。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

最初に挙げる例の1つは、八木・宇田アンテナである(図1の図面3参照)。上記アンテナは励振ダイポール構造よりなり、上記励振ダイポール構造は、典型的にはその中点で接続された従来型の給電ネットワークを介して給電され、上記ダイポールは、異なる長さの一連の非励振ダイポールに結合され、上記非励振ダイポールは励振ダイポールに平行である。当業者は、本発明がいくつかの理由で八木・宇田アンテナとは本質的に異なることに気付くであろう。第1に、八木・宇田アンテナの場合、任意の一对のダイポール間の距離は一般には一定であり、すなわち、ダイポールはすべて平行であって近接領域が包含されることはなく、これによりダイポール間のカップリングが強化される。八木・宇田アンテナにおけるこのような結合されたダイポールの平行配置の目的は、エンドファイア(一様励振の縦形)の指向性放射パターンを提供することにあるが、本発明では、複数の放射アームが、アンテナのサイズを縮小してしかもブロードバンド又はマルチバンド動作をもたらすために、密接領域とともに配置される。

【0004】

もう1つの従来技術の例に係る互いに結合された2つの放射構造を含むアンテナとして、積層型マイクロストリップパッチアンテナ(非特許文献1)がある。このような装置では、接地板上に配置された任意形状の励振マイクロストリップパッチが、上記励振パッチの上部の上に配置された受動的な非励振パッチに結合される。上記励振パッチ及び非励振

パッチは互いに一定の距離を保っており、隣接パッチに近接した２つのパッチのうちのいずれかの上における特定の近接領域を介して特に結合されるわけではないということに気付くであろう。このような積層型マイクロストリップパッチアンテナ構成はブロードバンド動作を提供するが、本発明で説明した密接領域を特徴として備えたものではなく、また、これらのパッチのサイズは典型的にはパッチの誘電体基板内で半波長に一致するように決定されるので、大きく削減されたサイズを特徴として備えるものではないが、本発明の場合、アンテナは４分の１波長未満という特有の小さなサイズを特徴として備えている。

【０００５】

従来技術の例に係るモノポール及びＰＩＦＡアンテナであって、互いに結合されてブロードバンド動作を特徴とするアンテナが、非特許文献２に記載されている。上述した従来技術の装置のすべてにおいて励振素子と非励振素子とは互いに平行であり、本発明に開示した密接領域の恩恵を得るものではないので、これらの例もやはり本発明で説明しているアンテナとは明らかに相違する。本発明に開示した密接領域は、アンテナの小型化に寄与すると同時にブロードバンド動作を強化するものである。

【０００６】

従来技術にも、互いに平行ではないいくつかの放射構造を含む構造の例がいくつか存在する。その一例がＶダイポール（例えば、非特許文献３を参照）であり、この場合、Ｖ字形の頂点において２つのアーム間の最小距離が存在するが、このような頂点は上記構造の給電点であって、本発明で開示しているようなカップリング用の近接領域を上記両アーム間に形成しているわけではないということに注意する必要がある。本発明では、給電点は、それがここで意図したようなサイズの縮小及び／又はマルチバンド又はブロードバンド動作に寄与しないことを理由に、この密接領域から特に排除されている。本発明に係るダイポールを形成するためには、ダイポールの少なくとも一方のアームが他方のアームに接近して密接領域を形成するように、上記少なくとも一方のアームが折りたたまれる必要がある。

【０００７】

他の従来技術の例に係る複数の放射アームを備えたアンテナは、多分岐構造を有する（例えば、非特許文献４を参照）。これらの例もまた本発明とは本質的に異なるものであって、これらの例では、すべての放射アームが共通の導体構造への直接的なオーム接触を介して相互接続されるが、本発明では、アンテナの放射アームの少なくとも２つは接続されず、上記密接領域を介してのみ結合されなければならない。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

当業者は、本発明が従来技術に係る多数のアンテナ構成と組み合わせられて、強化された特徴機能を備えた新規なアンテナ装置を提供できるということに気付くであろう。特に、いずれの放射アームの形状も、少なくとも２つのアームが含まれかつ上記少なくとも２つのアームがそれらの間に上記密接領域を含む限り、多くの形状をとりうるということが明らかにはずである。特に、いくつかの実施形態では、本発明に係るアームの１つ又はいくつかは、特許文献１に記載のマルチレベルアンテナの形式、特許文献２に記載の空間充填アンテナの形式、又は蛇行した曲線やジグザグ曲線等の他の任意の複雑な形状をとっている。また、実施形態によっては、アームのうちの少なくとも１つが、フラクタルを有限回数の反復で切り捨てることにより理想的なフラクタル曲線に近づく場合もある。

【０００９】

本発明は少なくとも２つの放射構造を備えるアンテナよりなり、上記放射構造は２つのアームの形式をとり、上記アームは導体材料、超伝導体材料又は半導体材料で製造されるか又は限定され、上記２つのアームは第１及び第２のアーム上の領域を介して互いに結合され、よって、結合された２つのアームにてなる組み合わせられた構造が、ブロードバンド動作、マルチバンド動作又は両作用の組み合わせを備えた小型アンテナを形成する。本発明によれば、２つの放射アーム間のカップリングは、上記２つのアームの形状及び空間的配置によって達成され、この場合、一方のアームにおける電磁界が上記特定の密接領域を

10

20

30

40

50

介してもう一方へ伝達することを可能にするように、各アーム上の少なくとも一部が互いに密接して（例えば、自由空間の最長動作波長の10分の1未満の距離に）配置される。上記近接領域は、アンテナの給電ポートから所定の距離（例えば自由空間の最長動作波長の1/40を超える距離）だけ離れて配置され、上記アンテナの給電ポートを特に排除している。

【0010】

図2における図面4及び5は、本発明で説明しているアンテナ装置の実施例を示す。図面4の特定の実施例では、アーム(110)及び(111)はL字形であり、密接領域(200)を介して結合される。この場合、アンテナは接地面(112)上に取り付けられて、アーム(110)の先端部のうちの一方(102)では当該アンテナが給電される一方、アーム(111)は接地(103)へ直接に接続される。非常に基本的な構成としてはあるが、この実施例は本発明の本質を含んでいる(2つのアーム又は放射構造は、アーム(110)及び(111)の折りたたまれた部分(108)及び(109)によって画成される密接領域(200)を介して結合される)。図面5の特定の実施例では、近接領域(201)の位置を他の場所に決定できるということが分かる。アーム(100)は直線形状であるのに対して、アーム(113)は折りたたまれている。アンテナシステムは接地面(112)上に取り付けられ、アーム(100)の先端部のうちの一方(102)では当該アンテナシステムが給電される一方、アーム(113)は接地(103)へ接続される。図面4及び5のいずれにおいても、距離Wsは距離Wdより短いことが分かる。好適な実施形態の説明において示すように、本発明の精神及び範囲内において他の多くの実施形態及び構成が許容される。

【0011】

本発明によれば、本発明に従って1つのアームからもう1つのアームへのカップリングを強化するために少なくとも近接領域が2つのアームの一部に形成される必要があるので、2つの放射アーム間の距離は一定ではありえないということに注意する必要がある。言い換えれば、いずれかのアームに対して直交する方向における上記2つのアーム間の距離は、アーム全体を通じて一定ではない。これにより特に、互いに一定の距離を隔てて完全に平行に延在する2つの放射アームによって作られるアンテナ(図1に示す例等)はすべて除外される。

【0012】

本発明の給電機構は、平衡給電の形式をとる場合も、不平衡給電の形式をとる場合もある。不平衡給電の一実施形態では、給電点(102)は、上記2つのアームのうちの第1のアーム((110)又は(100))における少なくとも1点と、接地面(112)又は接地カウンタポイズ(例えば図1の(102)参照)上の少なくとも1点との間に画成される。この不平衡給電の場合、アーム(111)又は(113)は、上記接地面又は接地カウンタポイズ(112)に短絡される。またこの不平衡給電方式においては、上記近接領域におけるアーム間の最短距離Wsは、上記第1のアーム((110)又は(100))における給電点(102)と上記第2のアーム((111)又は(113))における接地点(103)との間の距離Wdより常に短いので、この構造内で近接領域((200)及び(201))は明らかに識別される。

【0013】

平衡方式(例えば図17の図面75を参照)では、2つの放射構造又はアームの各々における1点が、上記2つのアーム(182, 184)間に差動入力ポート(183)を画成する。この場合、近接領域からはこのような差動給電領域が排除され、この近接領域は、上記給電領域から自由空間動作波長の1/40を超える距離を隔てて位置決めされる。この場合もやはり、この配置では、上記アーム(182, 184)間の距離は一定ではありえず、典型的には2つの近接する領域を含む、すなわち上記差動入力を画成する給電領域(183)と本発明を特徴付ける近接領域とを含むということに注意する必要がある。

【0014】

本発明の1つの重要な態様は、アンテナを画成する2つの放射アーム間に接触点が存在

しないことにある。上記２つのアームは２つの分離された放射素子を形成し、これらは特徴的な密接領域によって結合されるが、上記２つのアーム間にオーム接触は形成されない。このことは特に、単一の放射多分岐構造で構成されるアンテナであって、上記多分岐構造上の放射アームのうちの２つ又はいくつかが近接領域を介して結合されることが可能なあらゆるアンテナを、本発明から除外する。多分岐構造においては、すべての放射アーム又は分岐が単一の導体構造へ直接オーム接触で接続されるが、本発明は特に互いに直接的な接触を持たない少なくとも２つの分離された放射構造で作られるので、本発明と上述の多分岐構造との相違は明らかである。

【 0 0 1 5 】

アンテナの放射アームの形状に関しては、それらの放射アーム間に特徴的な近接領域を含む限り、任意の形式をとることができる。いくつかの実施形態では、Ｌ又はＵ字形のアームが好適である。他の実施形態では、アームは複雑なマルチレベル及び空間充填構造の形式を取り、さらに実施形態によっては、アームのうちの１つ又は２つがフラクタル形式の形状に近づく場合さえもある。実際には、アームの形状は本発明に特異な態様ではなく、本発明に特異な態様は、さもなければ独立である放射アームの間に強いカップリングをもたらす近接領域にある。

【 0 0 1 6 】

本発明の範囲は、２つの放射アームによって形成される構造に限定されるものではないということに注意を引く可能性がある。３つ以上の放射アームは、そのうちの少なくとも２つが上述のような密接領域を画成している限り、本発明の範囲内に含まれることが可能である。実施形態によっては、複数のアームが単一の密接領域を介してともに結合される。他の実施形態では、複数のアームのうちのいくつかは、いくつかの近接領域を介してともに結合される。

【 0 0 1 7 】

他の従来技術アンテナに対する本発明の主な優位点は、下記の通りである。

- (a) 他の４分の１波長の共振素子に比べて削減されたサイズ又は高さ。
- (b) 約 5 0 % 及びこれを超える典型的な帯域幅を用いたブロードバンド動作。
- (c) 入力ポートにおけるより優れた反射減衰量及び電圧定在波比 (V S W R) 。
- (d) 同じサイズの他のアンテナに比べて高められた放射効率。
- (e) 同じサイズの他のアンテナに比べて増大された利得。

【 0 0 1 8 】

当業者は、明らかに、このような優位点が例えばマルチバンド応答といった他の特徴機能と組み合わせ可能であるということに気付くであろう。当業者は、このようなマルチバンド応答が、いくつかの結合されたアームの長さ及びサイズや、いくつかのアーム間に画成される近接領域の間隔及びサイズを調整することにより、本発明の範囲内で達成可能であるということに気付くであろう。上記優位点をマルチバンド動作と組み合わせる他の方法は、アームのうちの少なくとも１つをマルチバンドアンテナとして成形すること、例えばマルチレベル構造又は空間充填構造によって成形することよりなる。

【 0 0 1 9 】

配置及びアプリケーションに依存して、本発明のアームは、モノポール、ダイポール、平面状逆 F (P I F A) 及び逆 F (I F A) 構造、マイクロストリップ構造などを含む、従来技術のアンテナのうちの任意のものの形式をとることができる。従って本発明は、先述のアンテナに限定されるものではない。アンテナは、当該アンテナが少なくとも２つの放射アーム又は構造を含み、かつこれらのアームがアーム間の距離が所定の最小値に到達する密接領域を画成する限り、他の任意の形式であってもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明に含まれるアンテナの実施形態に依存して、結果的に得られるアンテナはいくつかの環境に適合するものになるということには明らかであろう。特に本アンテナは、ハンドヘルド端末装置 (セルラー又はコードレス電話機、 P D A 、電子ページャ、電子ゲーム、

10

20

30

40

50

又は遠隔制御装置)、セルラー又は無線アクセスポイント(例えばAMPS、GSM850、GSM900、GSM1800、UMTS、PCS1900、DCS、DECT、WLAN、...等のシステムのためのマイクロセル又はピコセルの有効通達範囲のためのもの)、自動車用アンテナ、集積回路パッケージ又は半導体デバイス、マルチチップのモジュールなどに一体化されることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

次に、本発明をさらに良く理解するために添付の図面を参照する。

【0022】

図1は、従来技術に係る複数の異なる構成を示す図である。図面1は、平行な非励振素子とともにある従来型の励振モノポール(給電点に接続された不平衡アンテナ)を示すのに対して、図面2は、4つの従来型の直線形状の非励振素子とともにある従来型の励振モノポール(給電点に接続された不平衡アンテナ)を示し、ここですべての非励振素子は励振モノポールに平行になっている。図面3は、八木・宇田として知られ、主として地上通信に使用されるはなはだ公知の従来技術に係る構成を示す。この八木・宇田構成の場合、いくつかの非励振素子は、励振素子に対して平行であって、かつ互いに等間隔で配置されている。

【0023】

図2は、本発明に含まれる2つの基本的な構造を示す図である。図面4は2つのアームを示し、それらのアームのうちの一方は給電され、他方は直接に接地されている。それらのアームの間には、密接領域が存在することが分かる。この実施例では、両方のアームが折りたたまれている。図面5は、2つのアームが存在する場合のもう1つの構成を示し、給電されるアームは直線形状であるが、非励振アームは、上記第1のアームとともに密接領域を形成するように折りたたまれている。

【0024】

図3は、結合されたアンテナのための異なる構成に係るいくつかの基本的な実施例を示す図であり、給電点に接続されているアーム(励振アーム)は直線形状であるが、非励振アームは、励振アームとともに密接領域を形成するように折りたたまれている。

【0025】

図4は、結合されたアンテナのさらに複雑な一連の実施例を示す図であり、給電点に接続されているアーム(励振アーム)は直線形状であるが、非励振アームは空間充填曲線に沿って折りたたまれることが可能である。

【0026】

図5は、密接領域を形成するように折りたたまれることが可能なアームは非励振アームのみではなく、励振アーム、すなわち接地面に接続されるアームも折りたたまれることが可能であるということを示す図である。この図には、基本的な構成が示されている。

【0027】

図6は、結合されたアンテナに係る代替の方式を示す図である。図面24、25及び26は、要求された仕様にアンテナの性能がより良好に適合するように、2つのアームのいずれか一方がスタブとして動作する部分を有する結合されたアンテナの実施例である。図面27、28及び29は、結合されたループ構造が本発明を用いることによって実現される方法の実施例を示す。

【0028】

図7は、本発明の目的において画成されている密接領域が存在する限り、同じ構造内にいくつかの非励振アーム(すなわち、給電点に接続されていないアーム)を配置できることを示す図である。

【0029】

図8は、空間充填曲線によって形成される異なる構成のアームを示す図である。先行する実施例の場合と同様に、アームがどのように構成されても密接領域は適切に画成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

図 9 は、アンテナの電気的特性を指定された必要条件により良く適合させるように、アームが、それらアームの構造に対する 1 つ又はいくつかの部分分岐を含む別の実施例のセットを示す図である。

【 0 0 3 1 】

図 1 0 は、図 1 乃至 9 で先に示した構成の組み合わせを備えた、結合されたアンテナのいくつかの複雑な構成を示す図である。

【 0 0 3 2 】

図 1 1 は、結合されたアンテナが密接領域を介して接続される限り、どのような形状のアームも使用できることを示す図である。

【 0 0 3 3 】

図 1 2 は、結合されたアンテナに係る一連の複雑な実施例を示す図である。図面 6 0 及び 6 1 は、アームが平面状構造によっても形成可能であることを示す。図面 6 2 は、マルチレベル構造によって形成された励振アームを示す。図面 6 3 は、非励振アームを包囲している螺旋状の励振アームを示す。図面 6 4 は、折りたたまれた平面形状アームに係るもう 1 つの実施例を示す。本発明の範囲には、直線状又は平面状の構造が包含されるだけでなく、図面 6 5 に示すように 2 つの三次元アームが密接領域を形成するように配置される。

【 0 0 3 4 】

図 1 3 は、モノポールだけでなく、図面 6 6 及び 6 7 に示すもののようなスロットアンテナもまた、密接領域を特徴として備えうることを示す図である。

【 0 0 3 5 】

図 1 4 は、チップ構成物の上に取り付けられた、結合されたアンテナを示す図である。

【 0 0 3 6 】

図 1 5 は、結合されたアンテナを取り付けることができるアプリケーションのさらなる実施例を示す図である。図面 7 0 及び 7 2 は、ハンドヘルド P C B に取り付けられた、基本的な構成に係る結合されたアンテナを示す。図面 7 1 は、クラムシェル型のハンドヘルド構成物（折りたたまれた P C B ）と、結合されたアンテナを上記構成物にどのように取り付けることができるかということを示す。

【 0 0 3 7 】

図 1 6 は、自動車の環境に接続される場合の、もう 1 つの構成に係る結合されたアンテナを示す図である。

【 0 0 3 8 】

図 1 7 は、図面 7 4 は P I F A 構造を示し、この P I F A 構造もまた、当該構造の 2 つのアーム（この場合は 2 つの平面形状パッチ）間の密接領域を特徴として備えるので本発明の範囲に含まれる。図面 7 5、7 6 及び 7 7 は、同じく密接領域を特徴として備えた一連のダイポール構造（平衡給電構造）を示す図である。

【 0 0 3 9 】

本発明の実施形態に従って結合されたアンテナシステムを構成するためには、適切なアンテナ設計が必要とされる。任意個数の可能な構成が存在するが、実際のアンテナの選択は、他のアンテナパラメータの中でもとりわけ、例えば動作周波数及び帯域幅に依存する。以下、可能な実施形態の例をいくつか挙げる。ただし、これまでの説明に鑑みて、当業者には、本発明の範囲内で様々な変更を実施してもよいということが明らかであろう。特に、結合されたアンテナシステムの製造に際しては、所望される効果を同様に達成する異なる材料及び製造プロセスを選択してもよい。

【 0 0 4 0 】

図 1 における図面 1 は、従来技術において既知の方法で、2 つのモノポールによって形成されるアンテナシステムを示し、ここで、一方のモノポールは励振モノポール（1 0 0）として動作し、かつ他方は非励振モノポール（1 0 1）として動作する。本発明のすべての図面において円で表されている給電点（1 0 2）は、いくつかの方法で実装されるこ

10

20

30

40

50

とが可能であり、例えば、シース（外装）が接地面に接続されかつ内部導体が放射導体素子（１００）に接続された同軸ケーブルで実装されることが可能である。非励振素子（１０１）は、（１０３）を介して接地面に接続される。この構成では、（１００）及び（１０１）の両方が平行であるので密接領域は存在しない。従来技術では、放射導体素子（１００）は、通常、直線状の導線のような形状であるが、他の特許又は科学論文では他のいくつかの形状を見出すことができる。放射素子（１００）及び非励振素子（１０１）の形状及び大きさは、全体的なアンテナシステムの動作周波数の決定に寄与する。

【００４１】

図１における図面２もまた、従来技術において既知の方法で、放射素子（１００）及びいくつかの非励振モノポール（１０４）によって形成されるアンテナシステムを示している。この構成では、放射素子（１００）及び非励振素子（１０４）の両方が平行であるので密接領域は存在しない。

【００４２】

図１における図面３は、八木・宇田として知られる従来技術の構成を示している。この構造の場合、任意の一对のダイポール間の距離は一般に一定であり、すなわちすべてのダイポール（１０５，１０６，１０７）は平行であって、ダイポール間のカップリングを強化する近接領域は含まれていない。八木・宇田アンテナにおけるダイポールのこのような平行配置の目的はエンドファイアの指向性放射パターンを提供することにあるが、本発明では、複数の放射アームが、アンテナのサイズを縮小してしかもブロードバンド又はマルチバンド動作をもたらすために、密接領域とともに配置される。

【００４３】

図１に示す従来技術の構造とは異なり、図２の図面４に示す新たに開示した結合されたアンテナシステムは、給電点（（１０２）で表す。）に接続された放射素子（１１０）と、（１０３）を介して接地面（１１２）に接続された非励振素子（１１１）とで構成される。この構成においては、折りたたまれたサブパートアーム（１０８）及び（１０９）間に密接領域（２００）が存在することが明らかであり、すなわち $W_s < W_d$ である。給電点（１０２）はいくつかの方法で実装されることが可能であり、例えば、シースが接地面（１１２）に接続されかつ内部導体が放射導体素子（１１０）に接続された同軸ケーブルで実装されることが可能である。放射素子（１１０）及び非励振素子（１１１）の形状及び大きさは、アンテナシステム全体の動作周波数の決定に寄与する。明確を期して、しかも一般性を失うことなく、図面５に特定の場合について示す。これは、給電点（１０２）に接続された放射素子（１００）と、（１０３）を介して接地面（１１２）に接続された非励振素子（１１３）とで構成される。この構成においてもまた、（１００）及び（１１３）間の密接領域（２０１）がアンテナシステムの強化された性能に寄与することと、 $W_s < W_d$ であることは明らかである。当業者には、下記の好適な実施形態で分かるように、密接領域が形成される限り、図２におけるこれらの構成は、任意のサイズを備えた他の任意のタイプであってもよく、また他の任意の方法で結合されていてもよいということが明らかである。明確を期して、最終的に得られるモノポール構造は共通の平坦な接地面上に存在しているが、複数の結合されたアンテナ及び複数の接地面の両方に係る曲面又は屈曲した面上での他のコンフォーマル構成が同様に使用されてもよい。本図面に示されている接地面（１１２）は単なる一例であるが、マルチレベル又は空間充填接地面、もしくは電磁バンドギャップ（Electromagnetic Band-Gap：EBG）接地面、もしくはフォトリソニックバンドギャップ（Photonic Band-Gap：PBG）接地面、もしくはハイインピーダンス（high-impedance：Hi-Z）接地面等の、当該技術において知られた他の接地面の実施形態又は先行する特許からの他の接地面の実施形態もいくつか使用可能である。接地面は、誘電体基板上に配置されることが可能である。このことは、例えばPCBの製造に使用されるようなエッチング技術によって、又は導電性インクを用いることによって達成可能である。

【００４４】

図３に示したもののようないくつかの実施形態では、非励振素子（１１４，１１５，１

10

20

30

40

50

1 6 , 1 1 7 , 1 1 8 , 1 1 9) のみが、放射素子 (1 0 0) と非励振素子 (1 1 4 , 1 1 5 , 1 1 6 , 1 1 7 , 1 1 8 , 1 1 9) との間に密接領域を形成するように折りたたまれる。この図には、非励振素子 (1 1 4 , 1 1 5 , 1 1 6 , 1 1 7 , 1 1 8 , 1 1 9) の折りたたみが 9 0 度の角度で形成されるという基本的な構成 (図面 6 乃至 1 1) が示されている。この図に示す実施形態は例示としてのみ提示したものであり、本発明を限定するものではない。本発明の原理はそのいくつかの好適な実施形態を通じて図示されまた説明されており、当業者には、密接領域の原理を逸脱することなく本発明に係る配置及び詳細を変更できるということが容易に明らかとなるはずである。

【 0 0 4 5 】

マルチバンド又はブロードバンド動作が拡張されるべき場合、図 4 に示すもののような空間充填曲線が結合されるいくつかの実施形態が好適である。上述の空間充填的な配置は、複数の別のバンド又は 1 つのブロードバンドとして使用可能な複数の共振周波数を、それらが互いに適正に結合される場合に許容する。また、上記マルチバンド又はブロードバンド動作は、構造の中で上記複数の素子を異なる長さで成形することによって達成される。空間充填曲線は、アンテナのサイズをさらに縮小するための方法でもある。明確を期して、しかも一般性を失うことなく、この図には、励振素子 (すなわち、放射アーム) が直線形状であるのに対して非励振素子に空間充填特性が利用されている特定の構成が示されている。しかしながら、この同じ空間充填原理は、本明細書で後述する他の好適な実施形態において示されるように、放射素子に対して使用されてもよい。

【 0 0 4 6 】

図 5 に示されているもののようないくつかの好適な実施形態では、非励振素子 (1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 5 , 1 2 7 , 1 2 9) と放射 / 励振素子 (1 2 0 , 1 2 4 , 1 2 6 , 1 2 8) との両方が、上記放射素子 (1 2 0 , 1 2 4 , 1 2 6 , 1 2 8) と上記非励振素子 (1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 5 , 1 2 7 , 1 2 9) との間に密接領域を形成するように折りたたまれる。この図には、非励振素子 (1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 5 , 1 2 7 , 1 2 9) 及び放射素子 (1 2 0 , 1 2 4 , 1 2 6 , 1 2 8) の折りたたみが 9 0 度の角度で形成されるという基本的な構成 (図面 1 8 乃至 2 3) が示されている。この図に示す実施形態は例示としてのみ提示したものであり、本発明を限定するものではない。本発明の原理はそのいくつかの好適な実施形態を通じて図示されまた説明されており、当業者には、密接領域の原理を逸脱することなく本発明に係る配置及び詳細を変更できるということが容易に明らかとなるはずである。

【 0 0 4 7 】

図 6 の図面 2 4 、 2 5 及び 2 6 に示す好適な実施形態の場合、アームは、誘導スタブ (1 3 0 , 1 3 1 , 1 3 2 , 1 3 3 , 1 3 4) を用いることによって形成されている。これらの目的は、アンテナシステムのサイズをさらに縮小することにある。上記スタブの位置は、放射アーム又は非励振アームに沿って配置され、また分散されることが可能である。

【 0 0 4 8 】

好適な実施形態によっては、図 6 の図面 2 7 、 2 8 及び 2 9 に示すもののように、結合されたアンテナに係るループ構成が、アンテナシステムの動作周波数との整合をさらに促進させる。これらの図面からは、アンテナシステムの全体形状が開ループを形成し、しかも密接領域の原理を逸脱することなく本発明の範囲内にあるということが分かる。

【 0 0 4 9 】

結合されたアンテナシステムにいくつかの変更を本発明と同じ原理及び精神に基づいて実施できることを説明するために、図 7 に他の好適な実施形態の例を示す。図面 3 0 は、2 つの非励振素子 (1 3 5 , 1 3 6) が含まれかつ励振素子と非励振サブシステムとの間に密接領域が形成されている構造を示す。図面 3 1 乃至 3 5 は、異なる形状を有するいくつかの非励振素子が異なる場所及び分布で配置されている他の好適な構成を示す。

【 0 0 5 0 】

マルチバンド又はブロードバンド動作が拡張されるべき場合には、図 8 に示すもののような空間充填曲線が結合されるいくつかの実施形態が好適である。上述の空間充填的な配

10

20

30

40

50

置は、複数の別のバンド又は１つのブロードバンドとして使用可能な複数の共振周波数を、それらが互いに適正に結合される場合に許容する。また、上記マルチバンド又はブロードバンド動作は、構造の中で上記複数の素子を異なる長さで成形することによって達成されうる。空間充填曲線は、アンテナのサイズをさらに縮小するための方法でもある。明確を期して、しかも一般性を失うことなく、この図には、励振素子（すなわち、放射アーム）及び非励振素子の両方が空間充填曲線によって形成される特定の構成が示されている。

【００５１】

好適な実施形態によっては、アンテナの周波数応答を要求される仕様に一致させるために、非励振素子及び励振素子に部分分岐を追加する必要がある。図９の図面４２は、励振素子に分岐（１３７）が追加されかつ非励振素子にもう１つの分岐（１３８）が追加されている構成を示す。分岐の形状及びサイズは、一般性を失うことなく、直線形状、平面形状、又は容積を有する形状等の任意のタイプであることが可能である。図９の図面４３乃至４７は、分岐状の構成を伴う結合されたアンテナの他の実施例を示す。

【００５２】

放射素子及び非励振素子を非常に複雑に成形する際に、結合されたアンテナの幾何学的構造の優位点を利用可能であるということは、留意すべき興味深い点である。図１０の図面４８乃至５３は、複雑な構成及び設計を使用する結合されたアンテナに係る特定の実施例を示すものであるが、いずれの当業者にも、本発明と同じ精神の範囲内でこれらの代わりに他の多くの幾何学的構造を使用可能であることは明らかであろう。

【００５３】

アームの形状及びサイズは、一般性を失うことなく、直線形状、平面形状、又は容積を有する形状等の任意のタイプであることが可能である。図１１の図面５４乃至５９は、放射素子及び非励振素子の両方の形状が同一素子内で変化する、いくつかの実施例に係る結合されたアンテナを示す。

【００５４】

図１２は、本発明の範囲内で画成される密接領域の原理に応じて適合化されるものが直線状構造のみに限るものではないことを示す。図面６０は、２つの平面形状素子（１４３，１４４）の実施例を示す。図面６２は、放射素子として動作するマルチレベル構造の一実施例を示す。図面６３は、非励振アームを包囲する螺旋状の励振アームを示す。図面６４は、折りたたまれた平面形状アームに係るもう１つの実施例を示す。２つの三次元アームが密接領域を形成すべく配置されている図面６５で分かるように、本発明の範囲に含まれるものは、直線状又は平面状の構造のみに限るものではない。

【００５５】

図１３は、密接領域を特徴として備えるものがモノポール又はダイポールだけでなく、図面６６及び６７に示すもののようなスロットアンテナもまた密接領域を特徴として備えるということを示す。これらの図面はともに、表面上にいくつかのスロット（１５２，１５６，１５８）を有するように切り抜かれている、従来型の中実面接地面（１５１）で構成されている。給電点（１５５）はいくつかの方法で実装されることが可能であり、例えば、図面６６に示すように、シース（１５３）が（１５１）の外部に接続されかつ同軸ケーブルの内部導体（１５４）が内側の放射導体素子に接続された同軸ケーブルで実装されることが可能である。図面６７の場合には、同軸ケーブルの内部導体が（１５７）に接続される。

【００５６】

図１４に示したものが、もう１つの好適な実施形態に係る結合されたアンテナである。この図面は、ＩＣ（又はチップ）モジュール内に配置される、結合されたアンテナを表し、上部カバー（１５９）と、送／受信ＩＣモジュール（１６３）と、ボンディングワイヤ（１６２）と、チップのリードフレーム（１６４）と、励振素子及び非励振素子（１６０，１６１）で形成されている結合されたアンテナとで構成される。一般性を失うことなく、他の任意のタイプのチップ技術を使用可能である。

【００５７】

10

20

30

40

50

図 15 は、本発明において説明した結合されたアンテナを使用可能な、異なる構成のハンドヘルド用アプリケーションを示す。図面 70 は、接地面として動作するハンドヘルド装置（例えばセルラー電話機）の PCB（167）を示す。単に明確を期する目的で、本実施例におけるアンテナシステムは 2 つのアームで形成され、その一方は、励振アーム（165）として動作する、すなわち給電点に接続されたアームであり、他方は、非励振アーム（166）として動作するアームである。図面 71 は、セルラー電話機用のクラムシェル型構成（フリップ型としても知られている）であって、本発明で提示したアンテナシステムを設けることが可能な構成を示す。図面 72 は、接地面として動作するハンドヘルド装置（例えばセルラー電話機）の PCB（172）を示す。本実施例におけるアンテナシステムは 2 つのアームによって形成され、上記 2 つのアームは、この特定の場合では、一方が励振アーム（171）として動作しかつ他方が非励振アーム（170）として動作する三次元構造である。この場合、アンテナシステムのアーム（170, 171）は平行六面体として提示されているが、明らかに、代わりに他の任意の構造をとることも可能である。

10

20

30

40

50

【0058】

図 16 に示したものは、結合されたアンテナシステム（173, 174）が自動車上又は自動車内に設けられた、もう 1 つの好適な実施形態である。

【0059】

図 17 の図面 74 は PIFA 構造を示し、この PIFA 構造は、接地面（176）と、所望される入力インピーダンスに依存してパッチ（178）上のどこかに接続される給電点（177）と、接地点又は短絡点の接続部（175）と、放射器素子（178）とにより形成される励振素子を備えて構成される。また、本システムは、同様に（181）で接地面に接続される非励振素子（179）によっても形成されている。図面 74 では、明らかに、密接領域が素子（178）及び（179）によって形成されることが分かる。PIFA アンテナは、それ自体が既知のタイプであるハンドセットのキャビネットへ一体化できる形式を有するので、最近になって大きな注目を集めている。このタイプのアンテナシステムの場合、好適には、アンテナ、接地面又はこれらの両方が誘電体基板上へ配置される。このことは例えば、PCB の製造に使用されるようなエッチング技術によって、又は導電性インクを使用して基板上へアンテナ及び接地面をプリントすることによって、達成可能である。上記パッチと接地面の間には、低損失の誘電体基板（例えば、ガラスファイバ、カクラッド（Cuclad：登録商標）等のテフロン（登録商標）基板、又は当該技術において公知のロジャーズ 4003（Rogers 4003：登録商標）等の他の市販材料）を配置することができる。上述したものに対しては、本発明の意図を逸脱することなく、同様の特性を有する他の誘電体材料で置換してもよい。アンテナ及び接地面を銅又は他の任意の金属からエッチングによって形成する方法の代わりに、導電性インクを使用してアンテナシステムをプリントすることにより当該アンテナシステムを製造することも可能である。アンテナの給電方式もまた、同様に、従来技術に係るパッチ又は PIFA アンテナに使用される公知の方式のうちの任意のものを採用することが可能であり、例えば、接地面に接続された外部導体と所望の入力抵抗点でパッチに接続された内部導体とを備えた同軸ケーブルを採用することが可能であり、また、アンテナと同じ接地面を共用するマイクロストリップ伝送線路であって、パッチに容量的に結合されかつパッチの下方に所定の距離だけ離隔して位置決めされたストリップを備えたか、又は別の実施形態では接地面の下方に配置されかつスロットを介してパッチに結合されたストリップを備えたマイクロストリップ伝送線路を採用することが可能であり、さらにはパッチと同一平面上にあるストリップを備えたマイクロストリップ伝送線路を採用することが可能である。これらの機構はすべて従来技術から公知であり、本発明の本質的部分を構成するものではない。本発明の本質的部分は密接領域の形状にあって、この密接領域の形状が、従来技術の構成に対するサイズの縮小と、アンテナ帯域幅、VSWR 及び放射効率の増大とに寄与する。

【0060】

図 17 の図面 75 乃至 77 は、本発明の目的において述べたような結合されたアンテナ

の構成を示すが、ただしここでは平衡給電点（１８３）を備えた構成を示す。

【００６１】

上述した本発明の実施形態は単なる例示としてのみ提示したものであり、本発明を限定するものではない。本発明の原理をそのいくつかの好適な実施形態において図示しかつ説明してきたが、当業者には、このような原理を逸脱することなく本発明の配置及び詳細を変更可能であるということが容易に明らかとなるはずである。

【図面の簡単な説明】

【００６２】

【図１】従来技術に係る複数の異なる構成を示す図である。

【図２】本発明に含まれる２つの基本的な構造を示す図である。

10

【図３】結合されたアンテナのための異なる構成に係るいくつかの基本的な実施例を示す図である。

【図４】結合されたアンテナのさらに複雑な一連の実施例を示す図である。

【図５】基本的な構成を示す図である。

【図６】結合されたアンテナに係る代替の方式を示す図である。

【図７】同じ構造内にいくつかの非励振アームを配置できることを示す図である。

【図８】空間充填曲線によって形成される異なる構成のアームを示す図である。

【図９】別の実施例のセットを示す図である。

【図１０】図１乃至９で先に示した構成の組み合わせを備えた、結合されたアンテナのいくつかの複雑な構成を示す図である。

20

【図１１】結合されたアンテナが密接領域を介して接続される限り、どのような形状のアームも使用できることを示す図である。

【図１２】結合されたアンテナに係る一連の複雑な実施例を示す図である。

【図１３】モノポールだけでなく、図面６６及び６７に示すもののようなスロットアンテナもまた、密接領域を特徴として備えうることを示す図である。

【図１４】チップ構成物の上に取り付けられた、結合されたアンテナを示す図である。

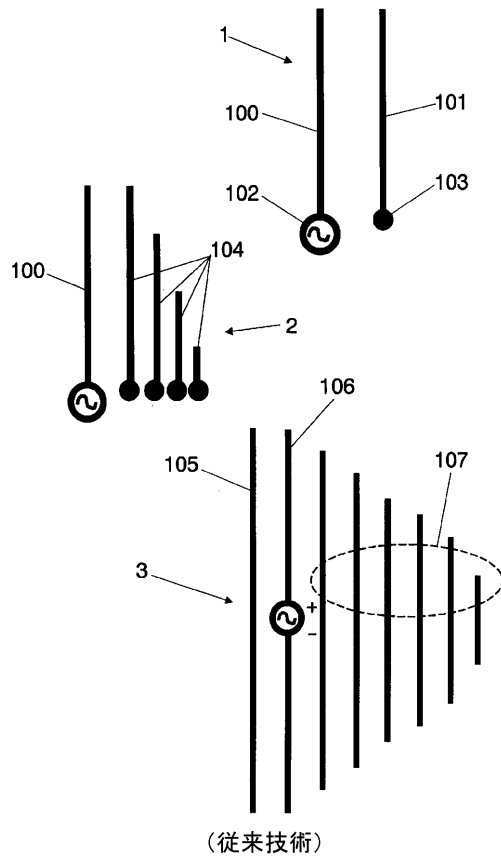
【図１５】結合されたアンテナを取り付けることができるアプリケーションのさらなる実施例を示す図である。

【図１６】自動車の環境に接続される場合の、もう１つの構成に係る結合されたアンテナを示す図である。

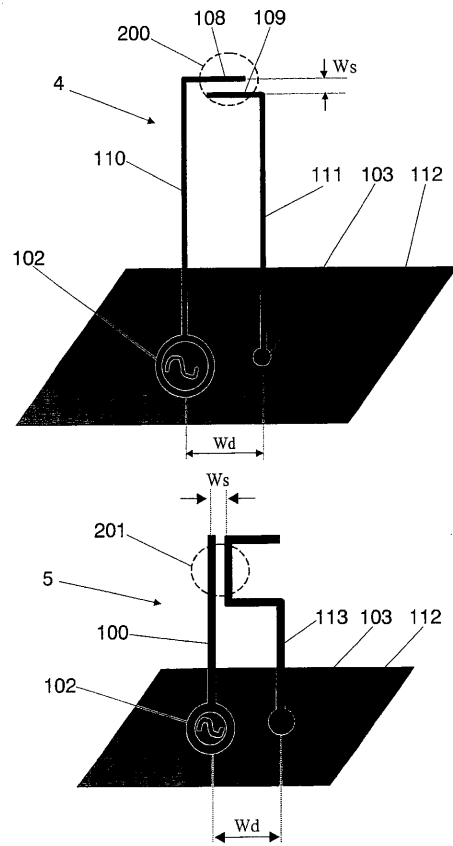
30

【図１７】図面７４はＰＩＦＡ構造を示し、図面７５、７６及び７７は一連のダイポール構造を示す図である。

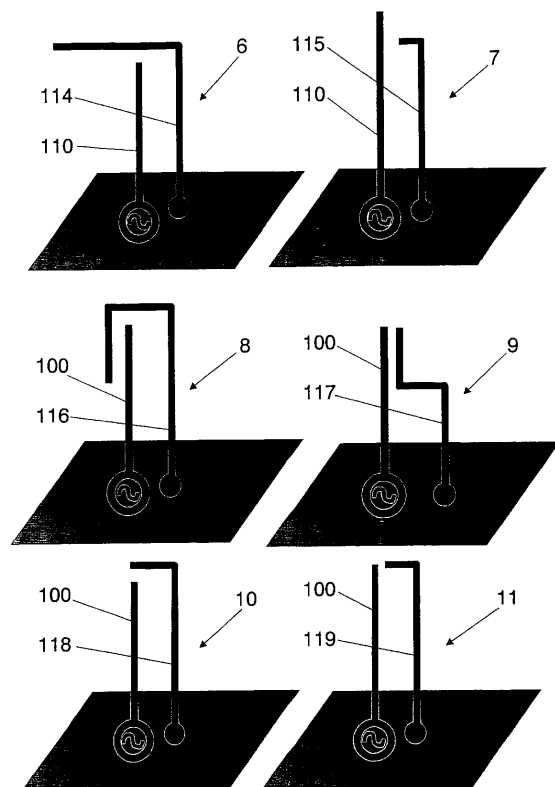
【図 1】



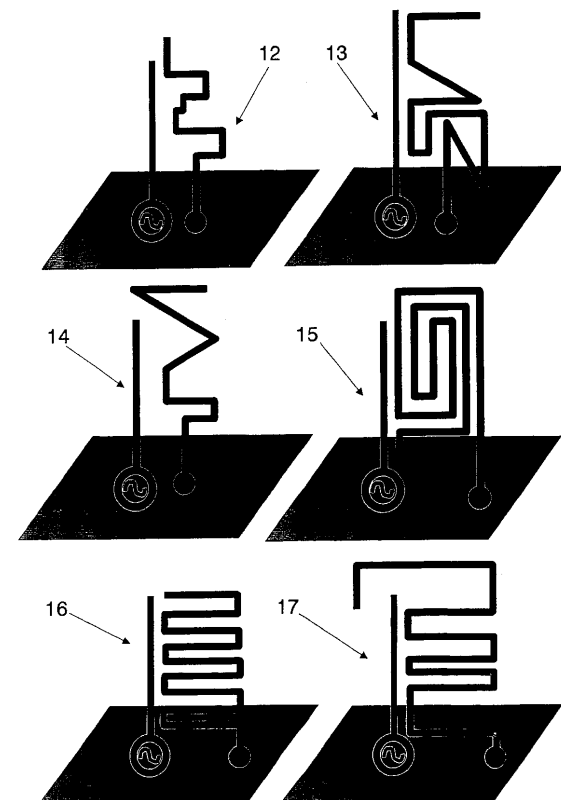
【図 2】



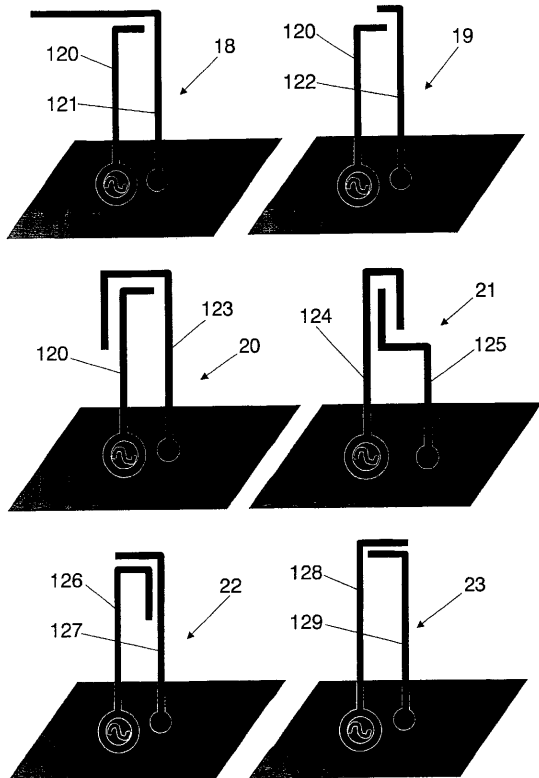
【図 3】



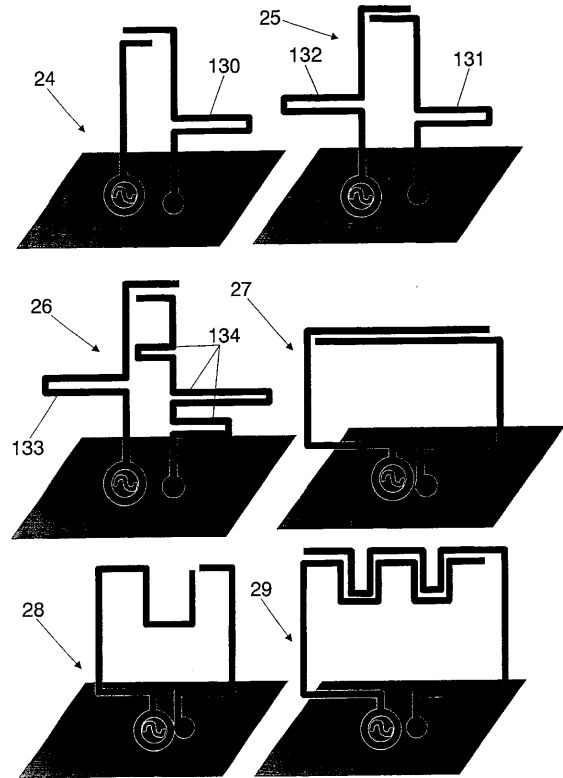
【図 4】



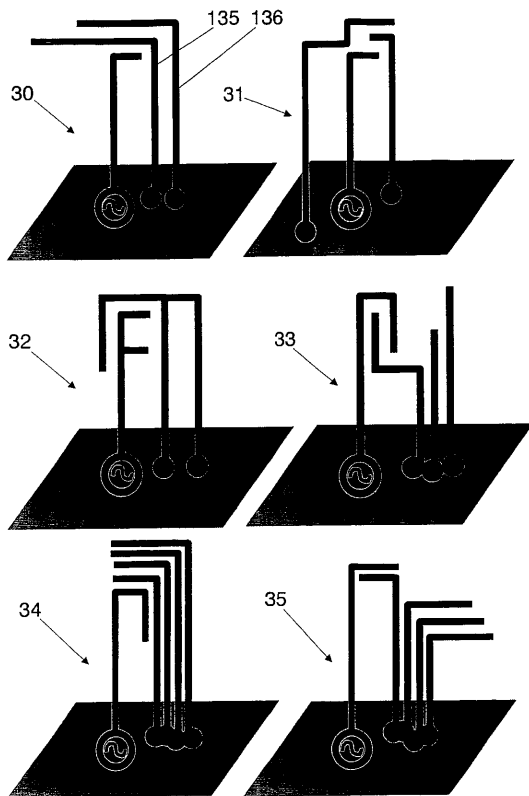
【 図 5 】



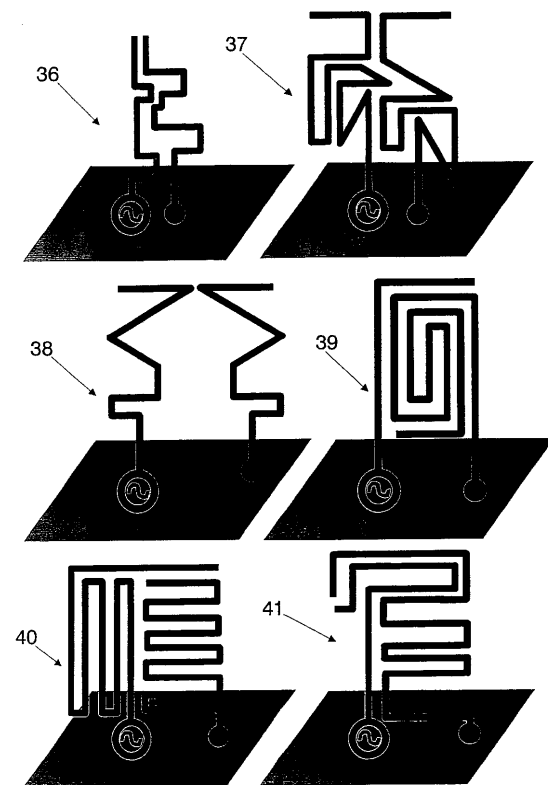
【 図 6 】



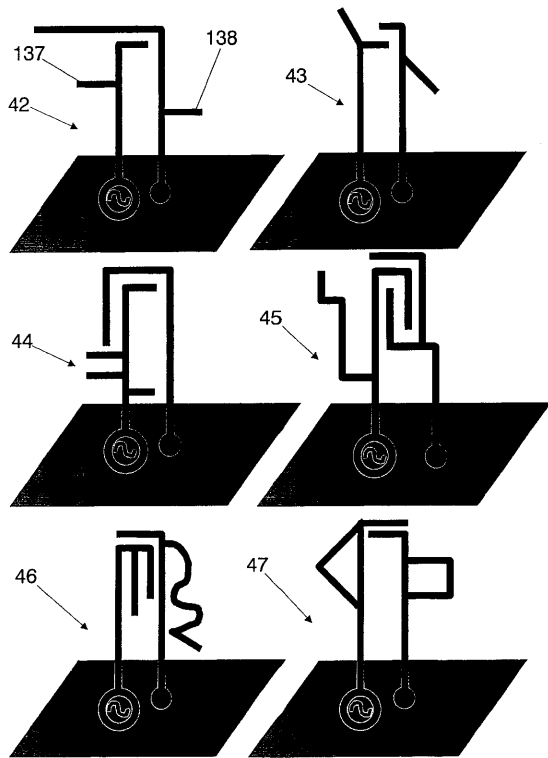
【 図 7 】



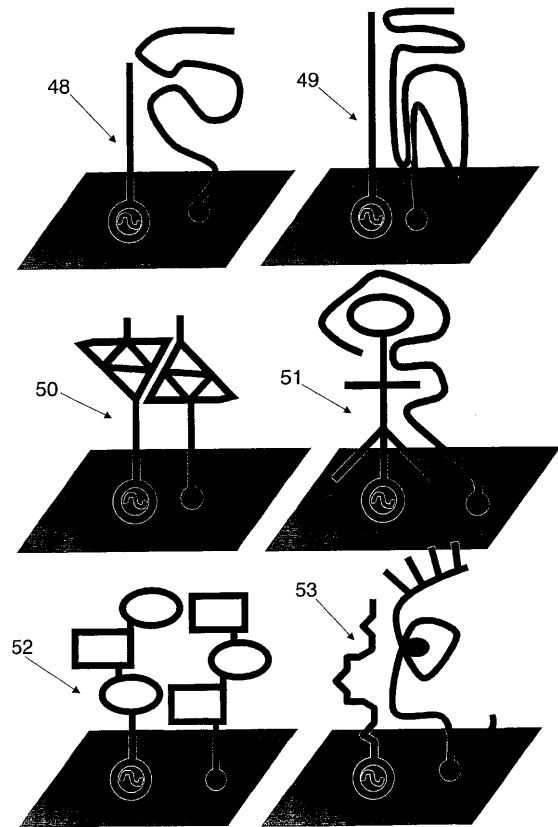
【 図 8 】



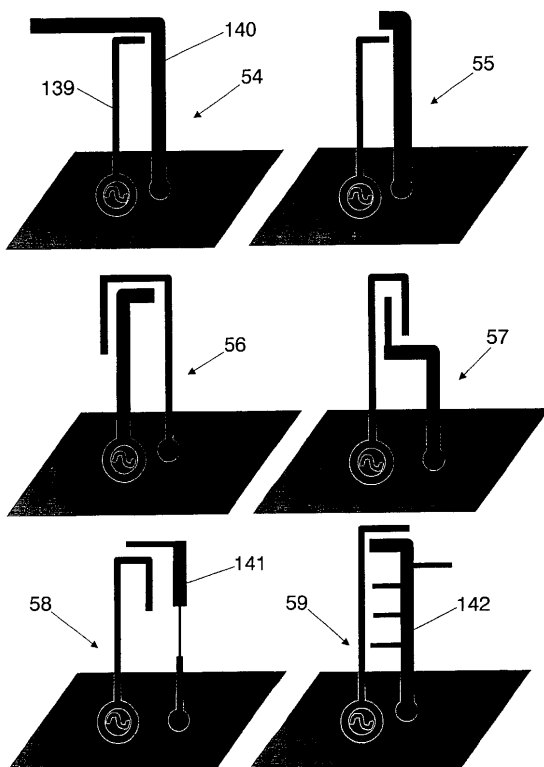
【図 9】



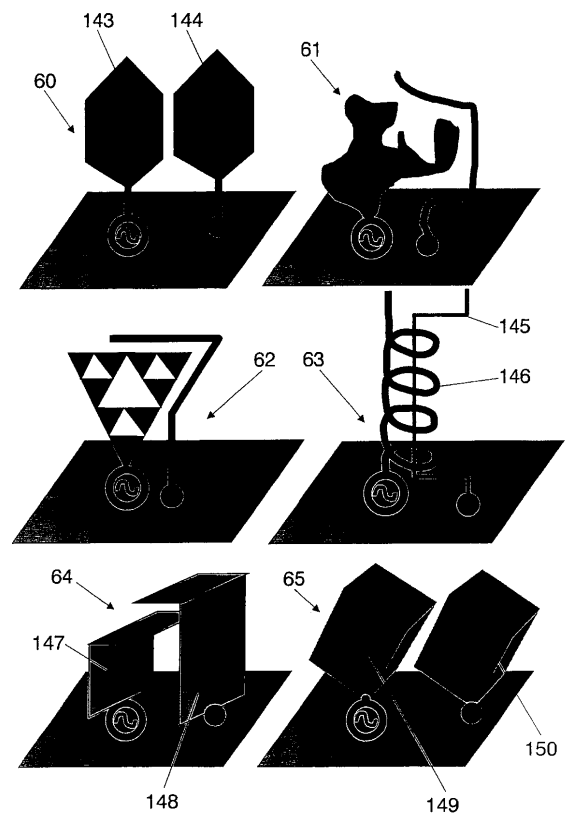
【図 10】



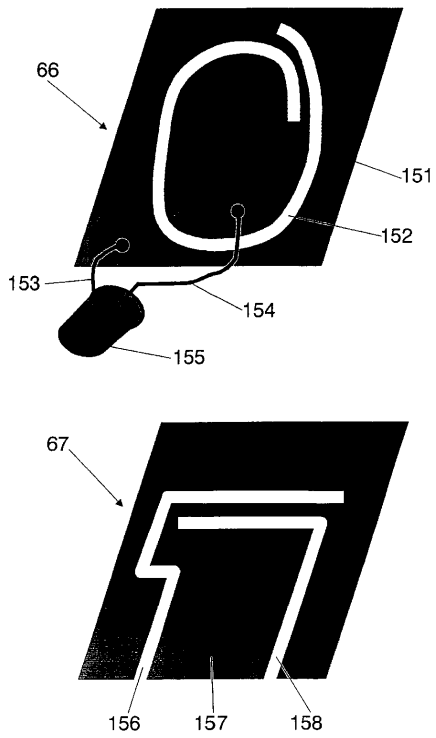
【図 11】



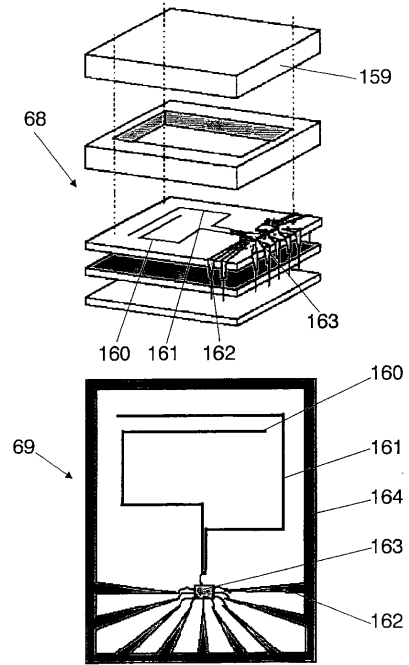
【図 12】



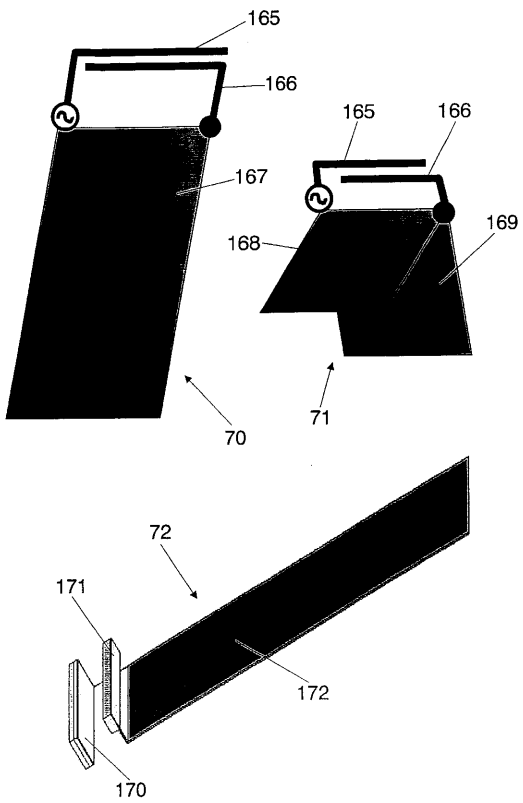
【図 1 3】



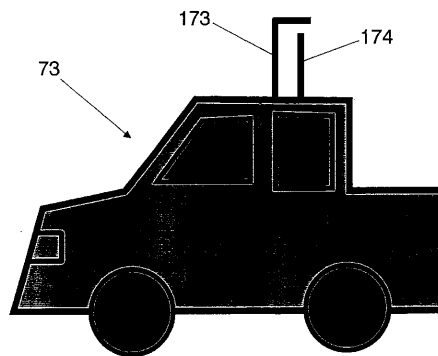
【図 1 4】



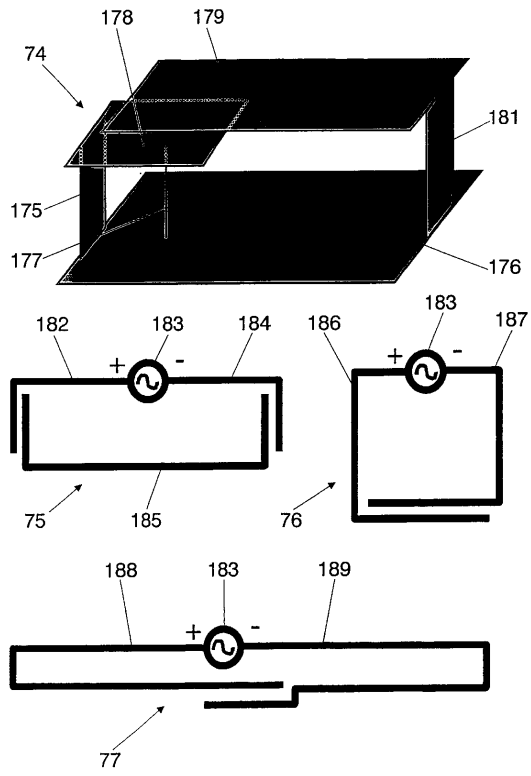
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 1 Q 5/00 (2006.01) H 0 1 Q 5/00

(72)発明者 カルレス・プエンテ・バリアルダ
スペイン、エ - 0 8 1 9 0 サン・クガ・デル・バリエス(バルセロナ)、パルケ・エンブレサリアル・サン・ホアン・デスピ、エディフィシオ・テスト、モドゥロ・セ3、アルカルデ・バルニルス 6 4 - 6 8 番

(72)発明者 ハウメ・アンゲラ・プロス
スペイン 1 2 5 0 0 ピナロス(カステリョン)、パッサヘ・プラスコ・イバニェス 1 5 番

(72)発明者 ジョルディ・ソレル・カスターニ
スペイン 0 8 3 0 2 マタロ(バルセロナ)、カリエ・フライ・ルイス・デ・レオン 2 1 番

(72)発明者 アントニオ・コンデス・マルティネス
スペイン 0 8 9 5 0 エスブルガス・デ・リョブレガト(バルセロナ)、カリエ/リエイアルタト 4 0 番、3 - 1

F ターム(参考) 5J020 AA03 BA02 BA03 BA06 BC02 BC08 BC09 BD04 DA01 DA08