(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2006-524454
(P2006-524454A)
(43)公表日　平成18年10月26日(2006.10.26)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01Q 9/28	(2006.01)	H01Q	9/28	5J020
H01Q 19/10	(2006.01)	H01Q	19/10	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 22 頁）

(21)出願番号	特願2006-506622 (P2006-506622)
(86)(22)出願日	平成16年4月22日 (2004.4.22)
(85)翻訳文提出日	平成17年12月20日 (2005.12.20)
(86)国際出願番号	PCT/IB2004/001675
(87)国際公開番号	WO2004/095637
(87)国際公開日	平成16年11月4日 (2004.11.4)
(31)優先権主張番号	10/448,953
(32)優先日	平成15年5月30日 (2003.5.30)
(33)優先権主張国	米国 (US)
(31)優先権主張番号	特願2003-116664 (P2003-116664)
(32)優先日	平成15年4月22日 (2003.4.22)
(33)優先権主張国	日本国 (JP)

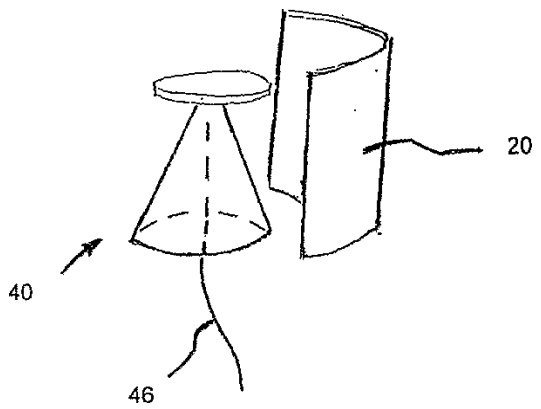
(71)出願人　301049423
株式会社ココモ・エムビー・コミュニケーションズ
東京都港区虎ノ門１－２－１０　桜田通りビル３階
(74)代理人　110000408
特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(72)発明者　萩原　善弘
日本国東京都港区虎ノ門１―２―１０　桜田通りビル３Ｆ

Ｆターム(参考)　5J020 AA03　BA08　BC05　BD04　DA02

最終頁に続く

(54)【発明の名称】アンテナ効率を向上する方法及び装置

(57)【要約】
アンテナの効率を向上する方法及び装置でる。アンテナの近くに非接地導電体が配置される。絶縁層がこの非接地導電体とこのアンテナとの間に設けられている。このアンテナは、好ましくは、ディスコーンタイプのアンテナのようなマルチバンドのアンテナである。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
アンテナと、
前記アンテナに近接して設けられた非接地導電体と、
前記アンテナと前記非接地導電体との間に設けられた絶縁間隔と、
を有するアンテナシステム。
【請求項２】
前記アンテナは、ディスコーンアンテナを含む請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項３】
前記アンテナは、
頂点及び底部を有するコーンと、
前記コーンの頂点の上に設けられたディスクと、
前記コーンの内部に設けられ、前記コーンの外部へ伸びている給電線と、
を有する請求項２に記載のアンテナシステム。
【請求項４】
前記非接地導電体は、アルミニウム材料によって形成されている請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項５】
前記非接地導電体は、銅材料によって形成されている請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項６】
前記非接地導電体は、実質的に平坦である請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項７】
前記非接地導電体は、湾曲している請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項８】
前記非接地導電体は、実質的に球状である請求項７に記載のアンテナシステム。
【請求項９】
前記非接地導電体は、円筒状である請求項７に記載のアンテナシステム。
【請求項１０】
前記非接地導電体は、約１０ｍｍ以下の厚さを有する請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項１１】
前記非接地導電体は、２つの離れた壁を有する請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項１２】
前記隙間は、空間である請求項１１に記載のアンテナシステム。
【請求項１３】
前記隙間は、絶縁材料を有している請求項１２に記載のアンテナシステム。
【請求項１４】
前記絶縁材料は、プラステチックである請求項１２に記載のアンテナシステム。
【請求項１５】
前記非接地導電体が、前記アンテナを完全に取り囲んでいる請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項１６】
前記非接地導電体が、前記アンテナを部分的に取り囲んでいる請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項１７】
前記絶縁間隔は、空気を含む請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項１８】
前記絶縁間隔は、プラスチック材料を含む請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項１９】

前記絶縁間隔は、約５０ｍｍ以下の厚さを有する請求項１に記載のアンテナシステム。
【請求項２０】
前記湾曲した非接地導電体は、約６０°～約１８０°の間の弧を有している請求項７に記載のアンテナシステム。
【請求項２１】
アンテナを提供し、
前記アンテナによって受信される電磁波又は前記アンテナから送信される電磁波の経路内に前記非接地導電体を完全に又は部分的に設置する、
アンテナの送受信効率を向上させる方法。
【請求項２２】
前記アンテナは、ディスコーンアンテナである請求項２１に記載の方法。
【請求項２３】
前記アンテナは、
頂点及び底部を有するコーンと、
前記コーンの頂点の上に設けられたディスクと、
を有する請求項２２に記載の方法。
【請求項２４】
前記非接地導電体は、湾曲している非接地導電体を含む請求項２１に記載の方法。
【請求項２５】
前記非接地導電体が、前記アンテナを完全に取り囲んでいる請求項２１に記載のアンテナシステム。
【請求項２６】
前記非接地導電体が、前記アンテナを部分的に取り囲んでいる請求項２１に記載のアンテナシステム。
【請求項２７】
前記アンテナは、携帯電話のアンテナを含む請求項１に記載のアンテナ装置。
【請求項２８】
前記アンテナは、携帯電話のアンテナを含む請求項２１に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電磁信号通信におけるシグナル・ノイズ比（Ｓ／Ｎ比）を改善することにより、送受信（Ｔ／Ｒ）効率を向上するアンテナシステムに関する。
【背景技術】
【０００２】
以下の論考は、複数の著者による多くの刊行物及び幾年かにわたる刊行物を参照しており、本発明に関する従来技術として考慮される刊行物ではないことに留意する必要がある。ここで行うこれら刊行物についての論考は、より完全な背景技術を提供するものであり、これらの刊行物は特許性を決定する目的のための従来技術として認定されるものではない。
【０００３】
現在、無線ローカル・エリア・ネットワーク（ＬＡＮ）、グローバル測位システム（ＧＰＳ）、ＴＶ等のような用途に用いられるアンテナは、ＭＨｚから数十ＧＨｚまでの周波数帯の専用アンテナが一般的に用いられている。例えば、フリースペースＴＶのような用途は、ある特定の周波数帯において機能するので、これらのアンテナは、特定の限られた周波数帯に同調するように設計されている。例えば、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂ（無線ＬＡＮ）は、２．４ＧＨｚ帯の周波数帯を使用している。単一使用のアンテナのＴ／Ｒ効率は減衰しているため、受信エリアが限定され、それ故、大きな送信電力（送信パワー）を必要とする。
【０００４】

例えば、１／４波長接地アンテナのような特定波長専用に使用される従来のアンテナは、必ずしもＳ／Ｎ比が十分ではない。そのＳ／Ｎ比が向上すれば、送信パワーを減少させることが可能となり、同様に、受信距離を伸ばすことができる。

【０００５】

限られた周波数帯のアンテナと比較して、ディスコーンタイプのアンテナは、際だった広帯域特性を有している。よって、一つのアンテナを複数の用途に用いることが可能となる。しかしながら、ディスコーンアンテナの増幅率は、特定波長専用アンテナよりも低く、このことが、ディスコーンアンテナの実用的に使用する妨げとなっている。もし、Ｔ／Ｒ効率が向上すれば、ディスコーンアンテナを複数の用途のために使用することができる。このことは、無線ＬＡＮ、ＧＰＳ等は全て、それぞれ一つのアンテナで機能しているので、無線ＬＡＮ、ＧＰＳ等の用途に劇的な影響を及ぼすことになり、単一ユーザ（人又はグループ）に異なるサービスを提供することができる。

【０００６】

ディスコーンアンテナは、一般的に、広帯域なＴ／Ｒ周波数に使用されており、ディスコーンアンテナを特定周波数に限定することは、他のアンテナと比較して、Ｓ／Ｎ比を低下させることになる。

【０００７】

アンテナのＳ／Ｎ比を向上させるために様々な技術が開発されてきた。例えば、電波レーダ装置において、送受信用の所定の周波数の電波のみを高効率に通過させ、ノイズの影響を抑制し、信頼性を向上させている。例えば、発明の名称を「無線波レーダ装置」とする特開平１１－２４８８３６号公報（特許文献１）を参照する。その技術は、電波を送受信するためのアンテナを有するレーダ本体と、前記レーダ本体を被覆する導体からなるシールド部材とを備えている。シールド部材は、アンテナと対向する部分に周波数選択用のスクリーンを有している。このスクリーンは、２次元的に均一に配列された複数の貫通孔を有する導電性膜からなる。スクリーンは、所定周波数の電波を透過させるように選択されている。シールド及びスクリーンは、所定周波数において最適化されている。スクリーンは、所定周波数よりも低い周波数のノイズ電波を遮断するようになっている。このスクリーンは、貫通孔を有し重ね配置された複数の導電成膜を有している。スクリーンは、メッシュ状の導電性ワイヤ又は平行な複数のスリットを有する導電性膜などから構成されている。

【０００８】

発明の名称を「レドームを有するアンテナデバイス」とする特開平１－３０５６０６号公報（特許文献２）には、アンテナと、これを自然環境から保護するレドームからなり、レドームに周波数選択性を持たせたアンテナ装置が記載されている。

【０００９】

発明の名称を「他波共用アンテナシステム」とする特開平９－８３２３８号公報（特許文献３）には、ディスコーンアンテナの形状に工夫を加え、より周波数選択性を与えたディスコーン広帯域アンテナが記載されている。

【特許文献１】特開平１１－２４８８３６号公報

【特許文献２】特開平１－３０５６０６号公報

【特許文献３】特開平９－８３２３８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

本発明は、アンテナシステムの効率を向上することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明は、アンテナと、非接地導電体と、前記アンテナと前記非接地導電体との間に設けられた自由空間（ｆｒｅｅ　ｓｐａｃｅ）とを有している。前記フリースペースは、前記非接地導電体と前記アンテナとを電気的に絶縁する。本発明に用いるアンテナは、好まし

くは、頂点及び底部を有するコーンと、前記コーンの頂点の上に設けられたディスクと、前記コーンの内部に設けられ、前記コーンの外部へ伸びている給電線と、を有している。

【００１２】

前記非接地導電体は、好ましくは、アルミニウム材料又は銅材料によって形成されている。前記非接地導電体は、実質的に平坦であるが、好ましくは、湾曲している。前記湾曲は、単純であり、実質的に球状又は円筒状である。前記湾曲した非接地導電体は、約６０°～約１８０°の間の弧を有していることが好ましい。前記非接地導電体は、前記アンテナを完全に取り囲むようにし得るが、好ましくは、完全に取り囲んでいないようにする。前記非接地導電体は、好ましくは、約１０ｍｍ以下の厚さを有する。

【００１３】

前記非接地導電体は、２つの離れた壁を有していてもよい。前記２つの壁の間の隙間（ｉｎｔｅｒｓｔｉｃｅ）は、空間であってもよいし、プラステチックのような絶縁材料を有していてもよい。前記隙間は、好ましくは、約５０ｍｍ以下の厚さを有する。

【００１４】

また、本発明は、アンテナの送受信効率を向上させる方法に関する。好ましい実施形態においては、非接地導電体が前記アンテナに近接して特定の位置に設けられている。好ましくは、上述したようなディスコーンタイプのアンテナが用いられる。非接地導電体は、好ましくは、上述したものと同様のものが用いられる。

【００１５】

本発明の第一の目的は、アンテナシステムの効率を向上させることである。

【００１６】

本発明の第一の利点は、アンテナシステムにおけるシグナル・ノイズ比が効率良く且つ費用効率良く改善されることにある。

【００１７】

本発明のその他の目的、利点、新規な特徴及び更なる範囲は、図面を用いて以下の詳細な記載によって説明され、当業者によっては明白に理解され、本発明の実施によって確認される。本発明の目的及び利点は、添付する請求項において特に指摘する装置及びその結合手段によって実現、達成され得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

発明の名称を「アンテナ」とする米国特許出願１０／４１２,３７１、発明の名称を「車両内及び車両に近接する通信のための励振器システム及び励振方法」とする米国特許出願１０／１６０,７４７、及び、発明の名称を「車両内の励振器」とする米国特許出願０９／６３５,４０２は、本願に援用されるが、これらは、車両内通信に用いられる変形ディスコーンアンテナを開示している。本発明は、他のタイプのアンテナと同様、変形ディスコーンアンテナに応用できる。

【００１９】

本願は、発明の名称を「アンテナ装置」とする日本国特許出願２００３－１１６６６４（２００３年４月２２日出願）及び発明の名称を「アンテナ効率の向上する方法及び装置」とする米国特許出願１０／４４８,９５３（２００３年５月３０日出願）を優先権主張の基礎とし、これらの明細書及び請求項は、本願に援用される。

【００２０】

本願は、また、チャドウィックによる発明の名称を「アンテナ」とする米国特許出願１０／４１２,３７１（２００３年４月１１日）、チャドウィックによる発明の名称を「車両内の励振器」とする米国特許出願０９／６３５,４０２（２０００年１１月２７日）、及びチャドウィックらによる発明の名称を「車両内及び車両に近接する通信のための励振器システム及び励振方法」とする米国特許出願１０／１６０,７４７（２００２年５月３０日）に関連しており、これらの明細書及び請求項は、本願に援用される。

【００２１】

添付図面は、明細書に援用され、明細書の一部を構成する。添付図面は、本発明の１つ以

上の実施形態を示し、明細書の記載と相まって本発明の原理を説明する。添付図面は、本発明を限定するものではない。

【００２２】

本発明は、アンテナシステムに関し、広く送受信機能の効率の問題を解決するものである。特に、本発明は、広帯域なアンテナに関する。本発明は、Ｔ／Ｒ効率が改善したマルチ周波数帯が使用されるアンテナを提供する。

【００２３】

「アンテナ」という文言が、本明細書を通して用いられているが、電波を送受信し、電磁界を発生又は生成するためのシステム又はアセンブリを意味する。「アンテナ」及び「電波共振部（ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ）」という文言は、相互に用いられる。部又はサブアセンブリは、本システムの一部である。「ディスコーン」という文言は、ディスク部とコーン部を有するアンテナを意味している。「ディスコーン」という文言は、また、「ディスク－コーン」又はこの構成を有する励振器のようなものを含む。請求項及び明細書の両方において、「実質的に平坦」という文言は、概して平坦な表面を有しているだけではなく、表面が平坦であることを意味している。

【００２４】

本発明は、少なくとも２つの構成要素又はサブアセンブリ、即ち、電波共振部及び非接地導電体を有するアンテナシステムである。この非接地導電体は、このアンテナに近接した位置に配置される。このアンテナとこの非接地導電体との間には、絶縁間隔がある。この非接地導電体は、完全に又は部分的にこのアンテナを囲んでおり、このアンテナに電気的には接続されていない。

【００２５】

完全には解明されていないが、本発明によってシグナル・ノイズ比が向上、改善されると信じる。なぜなら、この非接地導電体がこのアンテナの電波共振体に近接した位置に配置されるとき、静的誘導に類似した電位が電波とこの非接地導電体との干渉によって生成され、ノイズを抑制する電波干渉が生じるからである。

【００２６】

本発明には、様々な種類のアンテナが用いられ得る。特にマルチバンド・アンテナのＴ／Ｒ効率の向上は、実質的な利点となる。このディスコーンは、マルチバンド・アンテナの一実施例である。ディスコーンアンテナの機能は、広帯域シグナルを満足するので、ＦＭ／ＡＭラジオ、デジタルＴＶ、ＧＰＳ、無線ＬＡＮ、ＲＫＥ（リモート・キーレス・エントリー）、ＧＤＯ（ガレージ・ドア・オープナー）、携帯電話、及びＰＨＳ（パーソナル・ハンディ・ホン）等の様々な応用製品に適用できる。しかしながら、本発明のディスコーンアンテナは、許容範囲にあるＳ／Ｎ比において制限を受けることになる。この後者の問題は、本発明によって克服される。

【００２７】

ディスコーンアンテナの基本構造及び機能特徴に関する記載は、Ｊ.Ｊ.Ｎａｉｌの“Ｄｅｓｉｇｎｉｎｇ Ｄｉｓｃｏｎｅ Ｔｙｐｅ ａｎｔｅｎｎａ”、Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ、Ａｕｇｕｓｔ １９５３、ｐｐ１６７－１６９に記載されている。

【００２８】

図１０にディスコーンアンテナ４０の断面概略図を示す。アンテナ４０は、ディスク４２、頂部が切り取られたコーン４４、給電ケーブル４６、及び給電ケーブルの中心導線４８を有している。給電ケーブルの中心導線４８を通してディスク４２に電力が供給される。コーンは、通常、接地されている。

【００２９】

図１１に、ディスコーンアンテナの設計パラメータを示す。C_1はコーン４４の最大直径、Ｃ２は頂部が切り取られたコーン４４の最小直径、Ｌはコーン４４の斜面の長さ、φはコーン４４の斜面の傾き角、Ｓはディスクとコーンとの間隔、Ｄはディスク４２の直径である。

【００３０】

ディスコーンアンテナの帯域幅は、定在波比（ＳＷＲ：Ｓｔａｎｄｉｎｇ　Ｗａｖｅ　Ｒａｔｉｏ）で評価される。ＳＷＲが２以下である周波数領域をアンテナの帯域幅という。このディスコーンアンテナの帯域幅の最小周波数は、コーンの斜面の長さＬの約４倍に等しい波長に相当する周波数である。

【００３１】

Ｎａｉｌによると、コーン４４の斜面の傾き角φ＝６０を用いたディスコーンアンテナにおいて、周波数が４００～１,３００ＭＨｚ以上の帯域幅が実現できる。コーン４４の直径Ｃ１を大きくすることによって、この帯域の最小周波数を低下させることが可能となる。また、ディスク４２とコーン４４との間の間隔Ｓを小さくすることにより、帯域の最大周波数を増大させることができる。

【００３２】

図１に本発明の好ましい実施形態を示す。図１に示すように、湾曲した又はアーチ形（ａｒｃ－ｓｈａｐｅｄ）の非接地導電体２０と共に、ディスコーンアンテナが用いられている。そのアーチは、ある大きさの範囲の角度を有する。しかしながら、非接地導電体が小さくなればなる程、大きなアーチが好ましい、６０°～１２０°の角度の範囲のアーチが好ましい。

【００３３】

如何なる導電体をも用いることが出来るが、アルミニウム又は銅からなる非接地導電体が好ましい。非接地導電体の厚さは、１０ｍｍ以下であるのが好ましい。非接地導電体内に孔を配設してもよいが、好ましい実施形態では、無孔の材料を用いた。アンテナの高さよりも高い非接地導電体が好ましい。しかしながら、アンテナの高さよりも低い非接地導電体もまた、所望の結果を生じる。取り付ける底部は、アンテナに相対して非接地導電体を配置するために用いられ得る。

【００３４】

好ましい実施形態においては、非接地導電体とアンテナとの間に設けられる絶縁材料は、空気であるが、本発明においては、プラスチックやその他電気的な絶縁材料が用いられ得る。

【００３５】

図２には、本発明の一実施形態が示されている。ディスコーンアンテナのディスクは、開口端を有する円筒状の導電体の開口部に配置されている。

【００３６】

本発明の別の実施形態を図３に示す。アンテナシステム１０は、電波共振部１２及び電波共振部１２の近くに配置された非導電体２０を有している。アンテナシステムのシグナル給電部１４には、電波共振部１２が電気的に接続されている。電波共振部１２は、非接地導電体２０の内部に配置されている。非接地導電体２０は、電波共振部１２を囲む壁を有している。開口２２は、非接地導電体２０の底部に設けられており、アンテナ１２を受け入れるようになっている。非接地導電体２０の壁２４は、空気又はその他の電気絶縁体を介して電波共振部１２と離隔されている。

【００３７】

図４は、アンテナシステム１０の別の例である。この例においては、電波共振部１２が、非接地導電体２０の内部に部分的に配置されている。

【００３８】

図５～図７は、本発明の様々な実施形態の断面図である。

【００３９】

図５は、電波共振部１２を（３つの側面で）取り囲むＵ形の３つの平坦な部分を壁２４が有している非接地導電体２０を示している。

【００４０】

図６は、電波共振部１２の周りに配置された半円形の断面を有している非接地導電体２０を示している。

【００４１】

図７は、図５に示すような形状を有し、厚い壁を有する非接地導電体２０を示している。
【００４２】
図８は、空洞を有し、非導電性材料が充填され得る２重壁構造の非接地導電値２０を示ししている。空洞部分に替えて、非導電性材料２８を固着してもよく、また壁２４の内部に、非導電性材料２８を貼り付けても良い。
【００４３】
図９は、実質的に球形状を有しており、球形状の壁を通った面を通して且つ円弧状の部分を取り去ることによって形成される開口を有している。しかし、アンテナが球形状の非接地導電体の内部に完全に取り囲まれるようにしてもよい。
【００４４】
電磁放射の存在下においては、本発明の非接地導電体２０は、誘導電流を生じさせたり、電荷を誘起させたりすることができる。本発明の非接地導電体２０は、接地されていないので、電荷又は電流は、壁２４内に閉じ込められる。
【００４５】
一般に、アンテナの壁を導電性物質で覆い、この導電性物質を接地すると、このアンテナの壁は、外部電波に対してシールドすることができる。シールドの効果は、本発明により達成される効果とは実質的に異なっている。シールドは、アンテナを電波から遮蔽することを目的とするものである。本発明は、アンテナの近くに非接地導電体を配置することによってＴ／Ｒ効率を増大させ、結果として、シグナル・ノイズ比を向上することになる。
【００４６】
本発明は、無線通信システムに好適に適用され、特に、周波数がＧＨｚ帯の無線ＬＡＮ、又はディスコーンアンテナの広帯域特性を活用するシステムに好適に適用される。本発明は、車両、飛行機、衛星、又はその他の移動体プラットフォーム、又は携帯電話基地局のビルやデジタルＴＶシグナルを受信する住居等の静的プラットフォームに搭載して用いることが好適である。
【００４７】
本発明は、以下の限定されない実施例によって、更に図示される。
【実施例１】
【００４８】
図１３に本発明の優れた効果を奏するテストシステムの配置模式図を示す。送信装置１００ｈ、送信回路１０２及び送信アンテナ１０４を備えている。受信回路１２０は、受信アンテナ１０、アンテナ部１２２及び受信回路１２４を備えている。受信回路１２４は、自動利得制御（ＡＧＣ：Ａｕｔｏｍａｔｉｃ　Ｇａｉｎ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）回路を備えており、受信シグナルを安定化し増幅する機能を有する。
【００４９】
図１２は、図１２の１０で示すアンテナシステム１０４の垂直断面図である。アンテナシステム１０は、ディスコーンアンテナ４０及び非接地導電体２０を有している。非接地導電体２０の内部にある絶縁体２６は、アンテナ４０を取り囲んでいる。ディスコーンアンテナ４０は、絶縁底部（ｂａｓｅ）５２に搭載されており、ディスコーンアンテナ４０の給電線４６は、底部５２を通してシステムの外部に伸びている。
【００５０】
図１３においては、送信装置１００としてＩＥＥＥ８０２．１ｂ通信システム（２．４ＧＨｚ帯）の回路部を用い、外部端子を有する受信装置１２０としてＰＣ通信カードを用いた。
【００５１】
この実施例においては、２．４ＧＨｚ帯のディスコーンアンテナが非接地導電体とともに用いられた。この非接地導電体は、内法寸法が８ｃｍ×８ｃｍ×１０ｃｍ（高さ）の直方体（アルミニウム箔の内張）とした。ディスコーンアンテナは、非接地導電体の鉛直中心線と中心を一致させて設置した。
【００５２】

図１４は、横軸に時間をとり、縦軸に電波強度をとって示したチャートである。このグラフは、非接地導電体を使用した状態における推移を示したものである。図１４からわかるとおり、非接地導電体が無い場合に比べて、非接地導電体を用いると、シグナル出力ほとんど変化しなかったが、ノイズが１０ｄＢ減少したため、結果として、Ｓ／Ｎ比が１０ｄＢ改善された。

【実施例２】

【００５３】

図１３に示す測定実験においては、送信回路１０２によって５０ＭＨｚ～３０ＧＨｚの正弦波信号を発生させ、コーンの斜面の長さを３．８ｃｍ、コーンの斜面の傾き角を６０°としたディスコーンアンテナ１０４から放射させた。受信装置は、送信装置に用いられたものと同一の同型、同サイズのディスコーンアンテナを備えた。受信した電波電力をシグナル・スペクトラム・アナライザで測定した。

【００５４】

２つの異なる非接地導電体がテストされた。非接地導電体Ａは、直径２５ｃｍ、高さ１０ｃｍの円筒形状であり、非接地導電体Ｂは、直径８ｃｍ、高さ１０ｃｍの円筒形状であった。何れの非接地導電体にもアルミニウム製を用いた。

【００５５】

これら２つの非接地導電体は、アンテナの周りに配置され、それらの効率が記録された。図１５に、横軸に周波数をとり、縦軸にシグナル・ノイズ比（ｄＢ）をとった結果を示す。約１ＧＨｚ以下の周波数においては、非接地導電体Ａは、非接地導電体Ｂよりもよいシグナル・ノイズ比を示した。しかし、約１ＧＨｚを越える周波数においては、非接地導電体Ｂは、非接地導電体Ａよりもよいシグナル・ノイズ比を示した。

【実施例３】

【００５６】

実施例１に記載の同一実験通信セットアップを用いて、非接地導電体形状、材料、サイズを変化させてＳ／Ｎ比を測定した結果である。実験結果を表１に示す。

【表１】

異なる導電体材料、形状、厚さにより得られたS/N測定値

No.	非接地導電体				S/Nの差 (dB)
	材質	形状	内法寸法(cm)	厚さ(mm)	
実施例3-1	アルミ箔	直方体	8×8×高さ10	0.3	10
実施例3-2	アルミニウム	円筒	25φ×高さ10	1	2
実施例3-3	鉄	円筒	15φ×高さ17	1	5
実施例3-4	アルミニウム	直方体	22×17×高さ14	30	1.5
実施例3-5	真ちゅう	円筒ﾒｯｼｭ開目1mm	15φ×高さ17	0.5mm線径	5
比較例	ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ	円筒	15φ×高さ17	0.2	0

【実施例４】

【００５７】

ディスコーンタイプのアンテナと非接地導電体の上下方向の位置を変更して、実施例１と同一のセットアップを用いた実験を行った。この場合、殆ど差が無く、ディスコーンの一部を非接地導電体の下端より外部に露出させた場合にも、殆ど差が無かった。

【実施例５】

【００５８】
実施例１において、ディスコーンアンテナの替わりにＩＥＥＥ８０２．１１ｂシステム（２．４ＧＨｚ帯）の市販のアンテナを用い、非接地導電体として８ｃｍ×８ｃｍ×１０ｃｍ（高さ）の平行直方体を用いた結果、２ｄＢのシグナル・ノイズ比の向上効果があった。

【実施例６】
【００５９】
図１３に示すセットアップを用い、３つの異なるアンテナがテストされた。１１ｂという符号が付けられている第１のものは、内部アンテナのみを有し、外部アンテナを有さない標準ＩＥＥＥ８０２．１ｂのパーソナルコンピュータ通信ＰＣカードである。Ｍｅｌｃｏという符号が付けられている第２の測定セットは、第１の測定セットにメルコ製の外部アンテナを適用したものである。これら２つの測定セットには、導電体は用いなかった。第３のシステムは、図１に示した、即ちアンテナの近くに配置した湾曲した非接地導電体を有するディスコーンアンテナと類似したシステムである。各受信アンテナは、始め、送信アンテナの隣に配置された。各受信アンテナは、Ｓ／Ｎ比と受信強度の両方のマルチ測定をし、送信機から２３０ｍ迄移動させた。これらの測定は、図１６及び図１７にプロットされた。これらのグラフに基づくと、非接地導電体は、受信シグナル強度の大きな増大だけでは無く、Ｓ／Ｎ比の大きな増大も実現できた。

【実施例７】
【００６０】
ここでも、実施例６に記載したセットアップがテストされた。送信機から受信機までの距離を一定で変化させずに維持し、３つのアンテナのそれぞれの測定を行った。３つの測定は、シグナル、ノイズ、シグナル・ノイズ比からなる。これらの測定結果は、図１８～図２６に示されている。

【００６１】
図１８～図２０には、非接地導電体なしの標準メルコアンテナシステムを用いて、Ｓ／Ｎ比、シグナル・ノイズ、及びシグナル・レンジの測定結果が示されている。

【００６２】
図２２には、湾曲した非接地導電体を用いたディスコーンアンテナから得られたシグナル及びノイズの測定値を示す。メルコアンテナ（非導電体なし）を用いたこのアンテナのグラフと、外部アンテナなしのＰＣカード（非導電体なし）を用いたこのアンテナのグラフとを比較すると（それぞれ図１９及び図２４）、本発明の際だった利点が理解される。－９０ｄＢ周りの平均したそれぞれのアンテナのノイズに拘わらず、湾曲した非接地導電体を用いたディスコーンタイプのアンテナのシグナル測定値は、導電体を用いていない他の２つのアンテナよりも約１０ｄＢ向上した。これらの結果は、同じ場所で異なる時間で測定した結果を示す図２５及び図２６に示すとおり、再現性が良かった。

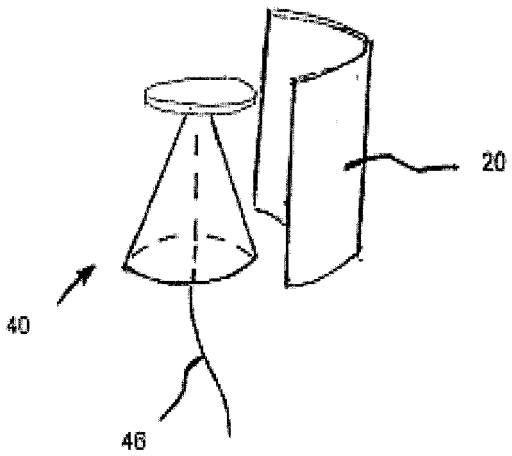
【００６３】
非接地導電値を用いないメルコアンテナのＳ／Ｎ測定値と湾曲した非接地導電体を用いたディスコーンアンテナのＳ／Ｎ測定値が、それぞれ、図１８及び図２１に示される。これらの測定値を見ると、非接地導電体を用いた場合は、約１０ｄＢのＳ／Ｎ非の増加が現れている。図２０は、標準メルコアンテナのシグナル・レンジを示し、図２３は、湾曲した非接地導電体のシグナル・レンジを示す。これらのグラフに基づくと、非接地導電体を用いた場合は、シグナルが大きくなるだけではなく、経時変化が小さくなり、それ故、非接地導電体を用いたアンテナは、より滑らかで、より安定なシグナルを発生するようになる。

【００６４】
本発明は、これらの好ましい実施形態を参照することによって詳細に記載されているが、他の実施形態も同じ結果を達成することができる。本発明の変形や改変は、当業者によって明らかであり、そのような改変及びそれと同等物のような全てのクレームが包含される。上で引用した全ての文献、応用製品、特許、刊行物がここに援用される。

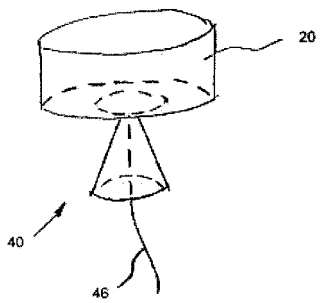
【図面の簡単な説明】
【００６５】
【図１】図１は、本発明の改善されたアンテナシステムの一実施形態を示す斜視図であり、ディスコーンアンテナは、部分的に湾曲した非接地導電体に囲まれている。
【図２】図２は、本発明の別の実施形態を示す斜視図であり、このアンテナシステムは、開口端（ｏｐｅｎ－ｅｎｄｅｄ）を有する円筒状の非接地導電体及びその円筒状の非接地導電体の開口端に設けられたディスコーンアンテナを有している。
【図３】図３は、本発明の別の実施形態を示す斜視図であり、このアンテナシステムは、開口端を有する円筒状の非接地導電体の内部に完全に配置された異なるタイプのアンテナを有している。
【図４】図４は、本発明の別の実施形態を示す斜視図であり、このアンテナシステムは、開口端を有する非接地導電体の内部に部分的に配置されたアンテナを有している。
【図５】図５は、本発明の別の実施形態を示す水平断面図であり、このアンテナシステムは、アンテナの周りに配置された３つの壁、非接地導電体を有している。
【図６】図６は、本発明の別の実施形態を示す水平断面図であり、このアンテナシステムは、アンテナの周りに配置された湾曲した非接地導電体を有している。
【図７】図７は、本発明の別の実施形態を示す水平断面図であり、このアンテナシステムは、図５に示す実施形態と類似しており、厚みのある壁を有する非接地導電体を有している。
【図８】図８は、本発明の別の実施形態を示す水平断面図であり、このアンテナシステムは、非導電体を囲む２重の壁を有する非接地導電体を有している。
【図９】図９は、本発明の別の実施形態を示す水平断面図であり、このアンテナシステムは、実質的に球状の非接地導電体を有している。
【図１０】図１０は、ディスコーンタイプのアンテナの概略図である。
【図１１】図１１は、ディスコーンタイプのアンテナの寸法入り概略図である。
【図１２】図１２は、本発明の別の実施形態を示す垂直断面図であり、このアンテナシステムは、ディスコーンアンテナと非接地導電体を有している。
【図１３】図１３は、本発明の測定結果を得るためのテストシステムのブロック図である。
【図１４】図１４は、非接地導電体なしのアンテナシステムの電波強度の測定結果を示すグラフである。
【図１５】図１５は、アンテナに非接地導電体を用いたときのＳ／Ｎ比の変化を示すグラフである。
【図１６】図１６は、本発明のアンテナと従来のアンテナのＳ／Ｎ比を比較したグラフである。
【図１７】図１７は、送信機からの距離を大きくしていったときの本発明のアンテナシステムと２つの従来のアンテナによって受信された信号強度（シグナルパワー）を比較したグラフである。
【図１８】図１８は、非接地導電体なしの送受信ステーションにおけるメルコ（Ｍｅｌｃｏ）アンテナのＳ／Ｎ比を示すグラフである。
【図１９】図１９は、非接地導電体なしのメルコアンテナのシグナル及びノイズ測定を示すグラフである。
【図２０】図２０は、非接地導電体なしのメルコアンテナのシグナル・レンジを示すグラフである。
【図２１】図２１は、湾曲した非接地導電体を有するディスコーンアンテナのＳ／Ｎ比を示すグラフである。
【図２２】図２２は、湾曲した非接地導電体を有するディスコーンアンテナのシグナル及びノイズ測定を示すグラフである。
【図２３】図２３は、湾曲した非接地導電体を有するディスコーンアンテナのシグナル・レンジを示すグラフである。

【図２４】図２４は、外部アンテナなしのＰＣカード通信のシグナル及びノイズの測定値を示すグラフである。
【図２５】図２５は、湾曲した非接地導電体を追加したディスコーンアンテナのシグナル・ノイズ比を示すグラフである。
【図２６】図２６は、図１９の測定とは異なる時間における非接地導電体なしのメルコアンテナのシグナル及びノイズ測定を示すグラフである。

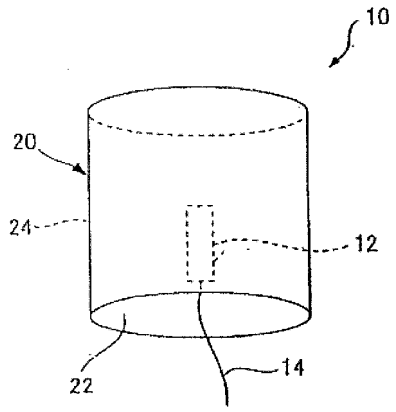
【図１】



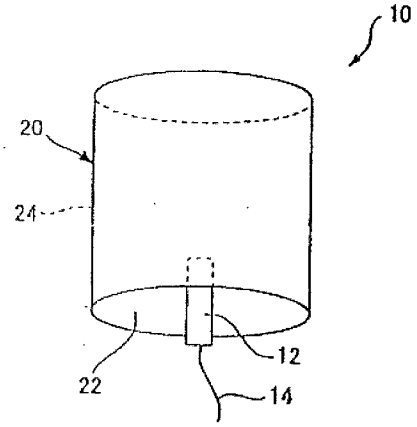
【図２】



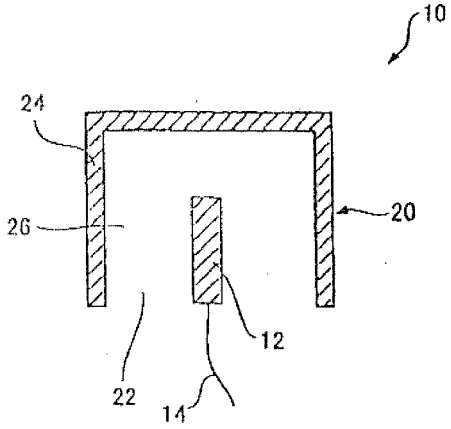
【図３】



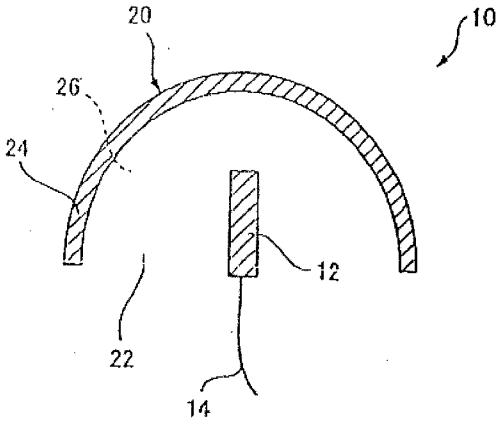
【図４】


10
20
24
12
22
14

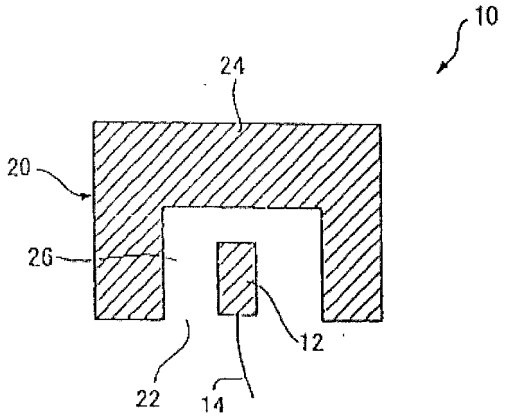
【図５】


10
24
20
26
12
22
14

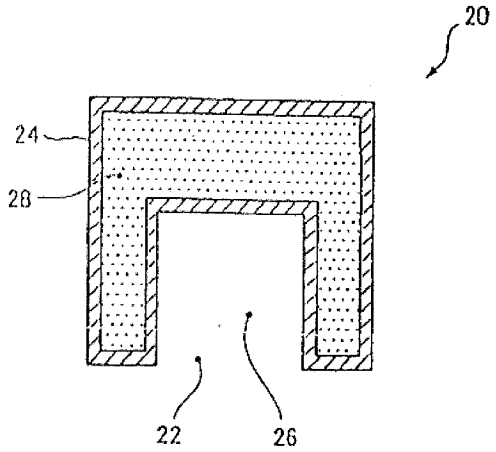
【図６】


20
10
26
24
12
22
14

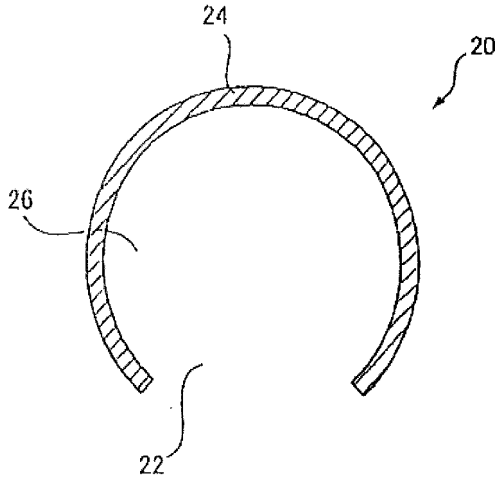
【図７】


10
24
20
26
12
22
14

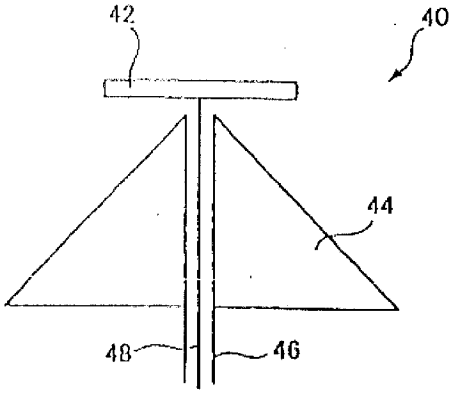
【図８】



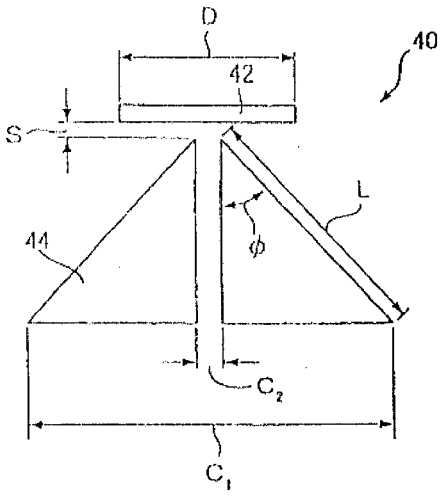
【図９】



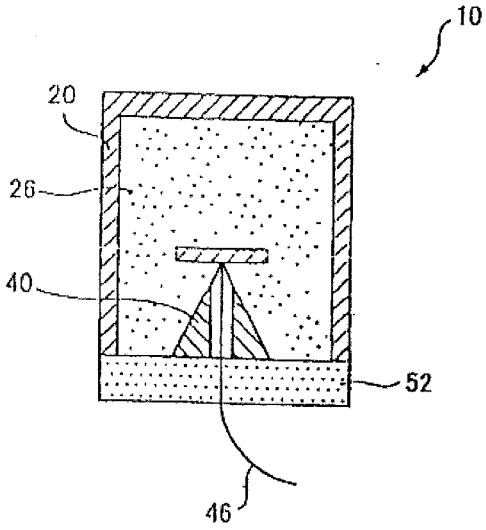
【図１０】



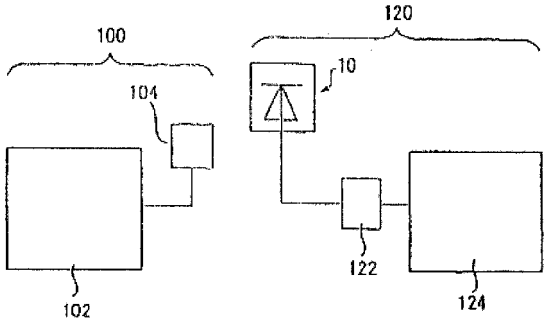
【図１１】



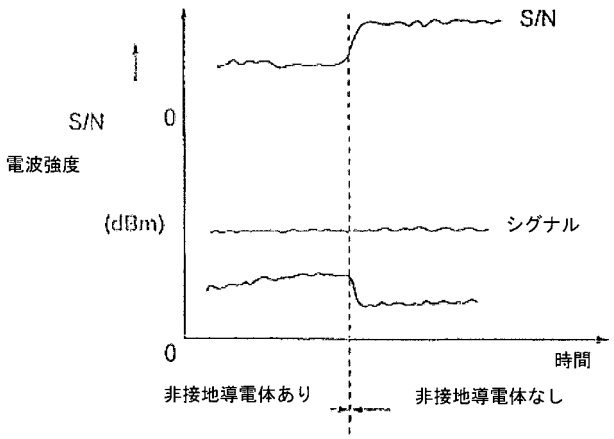
【図１２】



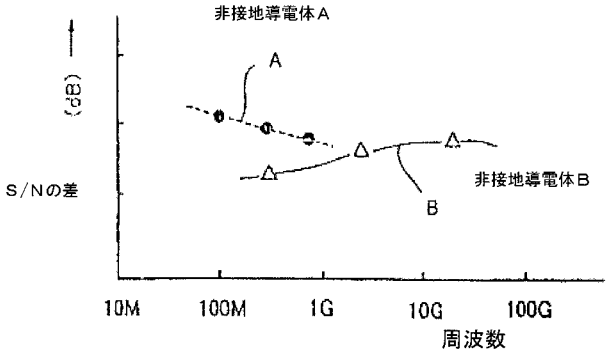
【図１３】



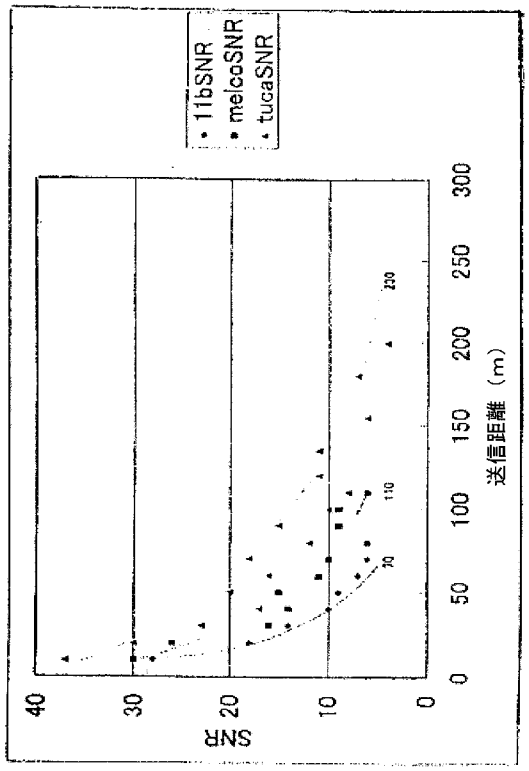
【図１４】



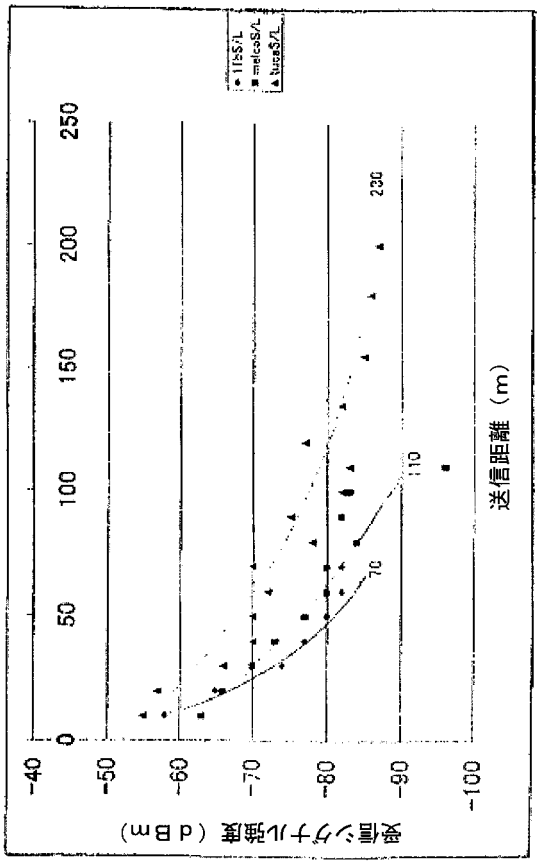
【図１５】



【図１６】

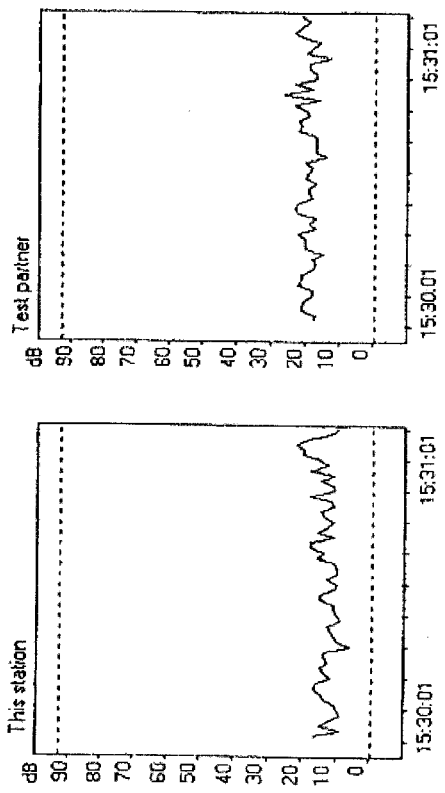


【図１７】



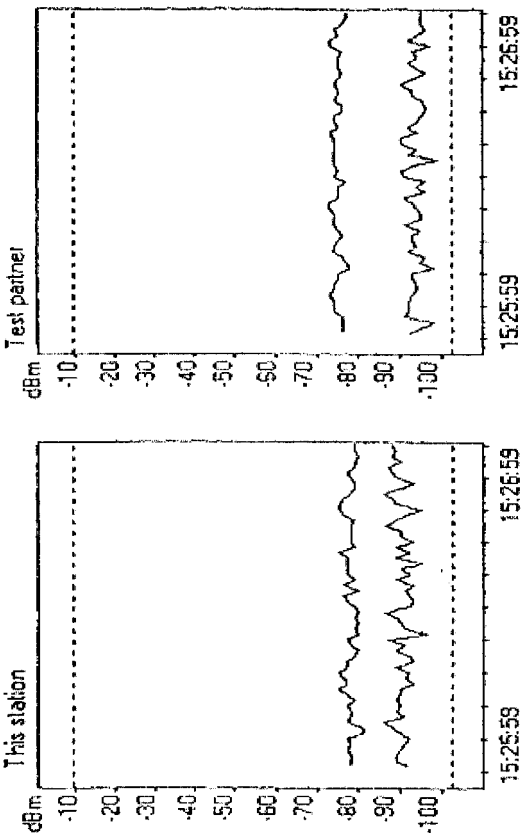
【図１８】

非接地導電体なしのメルコアンテナの
S/N比



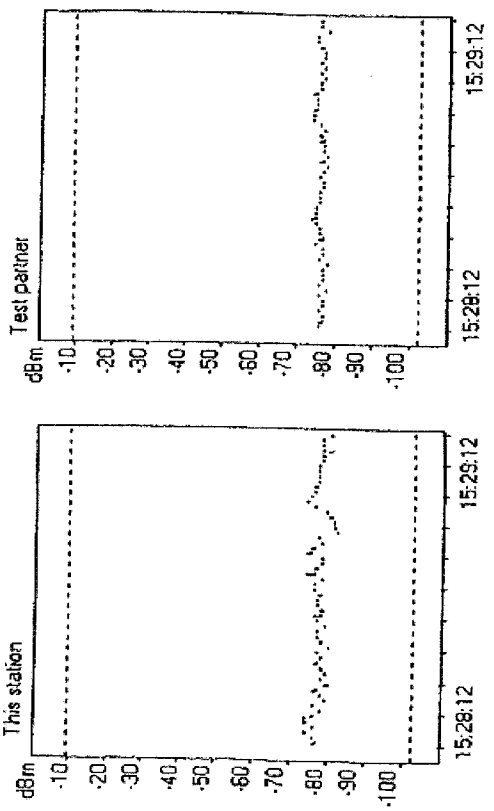
【図１９】

非接地導電体なしのメルコアンテナのシグナル及びノイズ



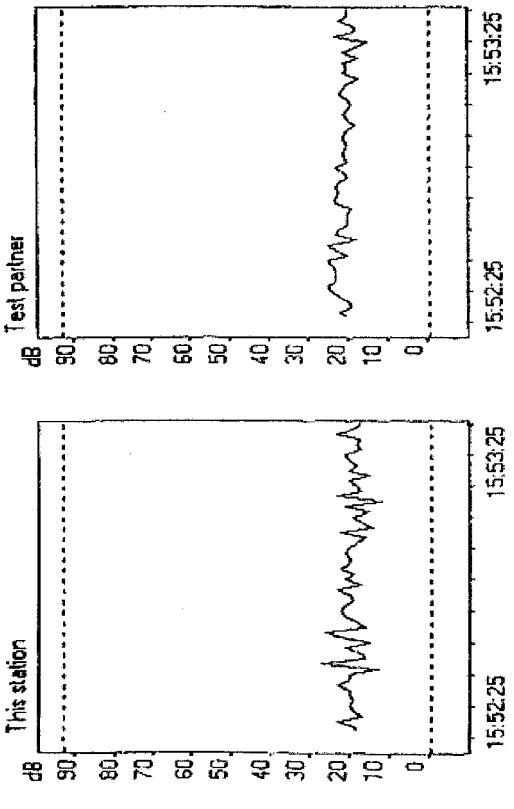
【図２０】

非接地導電体なしのメルコアンテナの
シグナル・レンジ



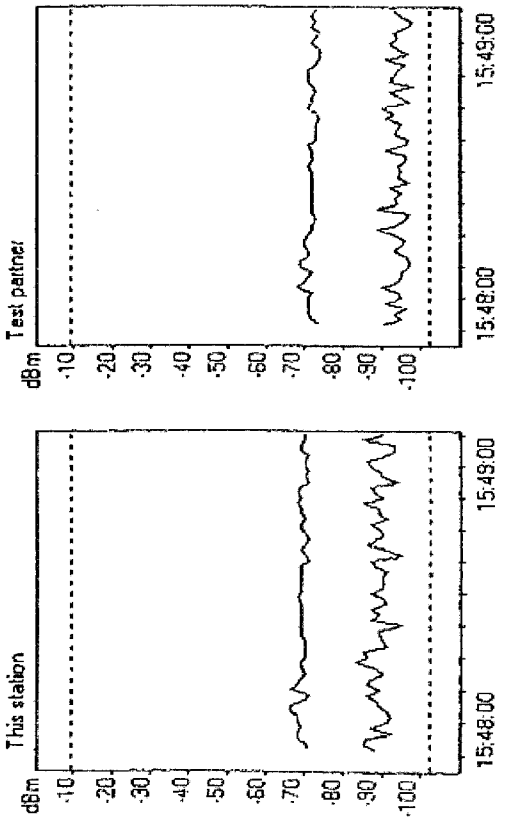
【図２１】

湾曲した非接地導電体を有するディスコーンタイプの
アンテナのＳ/Ｎ比



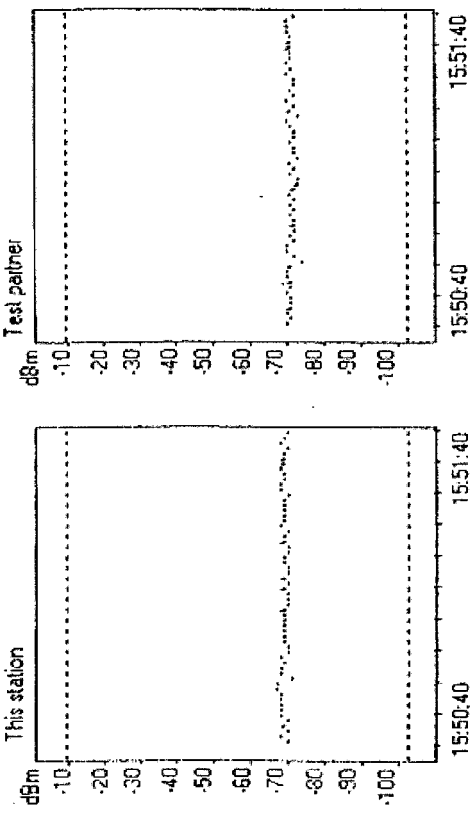
【図２２】

湾曲した非接地導電体を有するディスコーンタイプの
アンテナのシグナル及びノイズ測定



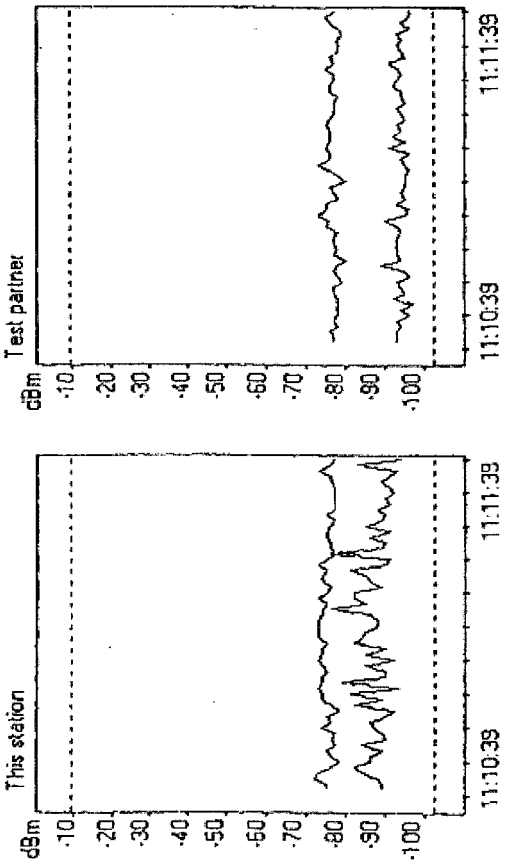
【図２３】

湾曲した非接地導電体を有するディスコーンタイプの
アンテナのシグナルレンジ



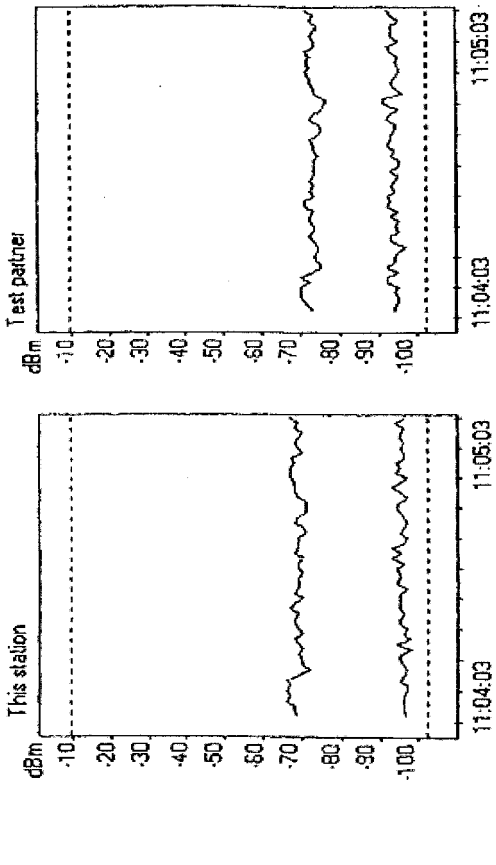
【図２４】

外部アンテナなしのＰＣカードのシグナル及び
ノイズの測定値



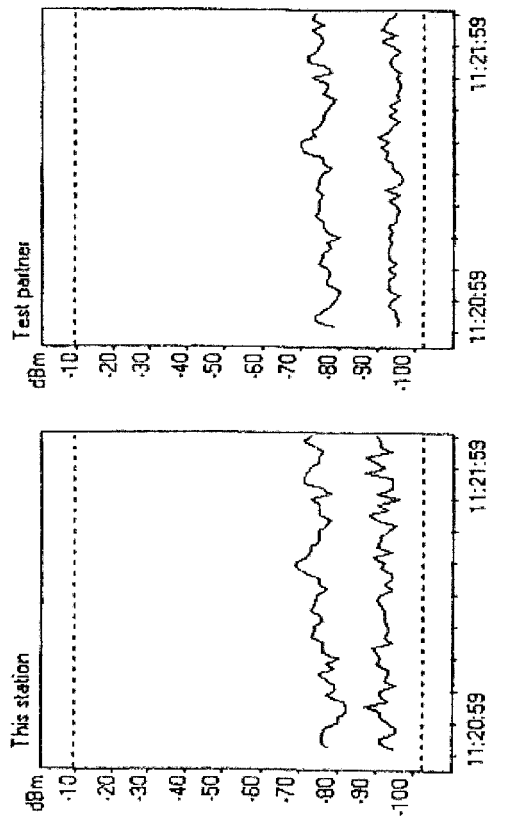
【図２５】

湾曲した非接地導電体を有するディスコーンタイプの
アンテナのシグナル・ノイズ比



【図２６】

非接地導電体なしのメルコタイプアンテナの
シグナル及びノイズの測定値



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int — onal Application No
PCT/IB2004/001675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01Q9/28 H01Q19/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CHANDRA MOULY M C ET AL: "ANALYTICAL EVALUATION OF RADIATION PATTERNS OF A TACAN ANTENNA" PROCEEDINGS OF THE NATIONAL AEROSPACE AND ELECTRONICS CONFERENCE. (NAECON). DAYTON, MAY 22 - 26, 1989, NEW YORK, IEEE, US, vol. VOL. 1 CONF. 41, 22 May 1989 (1989-05-22), pages 187-192, XP000076359 section Analysis	1-28
X	WO 97/44909 A (RICHARTZ WILLY) 27 November 1997 (1997-11-27) abstract; figure 1	1,21,27, 28

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 July 2004	10/08/2004

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Van Dooren, G

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB2004/001675

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 926 599 A (TELEFUNKEN PATENT) 22 May 1963 (1963-05-22) page 2, lines 33-92; figure 1	1-3, 21-23
A	US 5 373 304 A (NOLAN JAMES F ET AL) 13 December 1994 (1994-12-13) abstract	1,21
A	EP 0 055 591 A (BUNNY CYRIL VICTOR) 7 July 1982 (1982-07-07) abstract; figure 1	1,21
A	GB 1 532 010 A (THOMSON CSF) 15 November 1978 (1978-11-15) figure 4	1,21
A	DE 14 41 103 A (SIEMENS AG) 10 October 1968 (1968-10-10) figures 1,2	1,21
A	WO 01/54224 A (LIBERMAN MARTY ; MACGILLIVRAY MARILYN (CA)) 26 July 2001 (2001-07-26) figures 1,7	1,21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

formation on patent family members

Inte onal Application No
PCT/IB2004/001675

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9744909	A	27-11-1997	WO	9744909 A1	27-11-1997
			AU	5683696 A	09-12-1997
			EP	0861528 A1	02-09-1998
GB 926599	A	22-05-1963	DE	1130868 B	07-06-1962
US 5373304	A	13-12-1994	NONE		
EP 0055591	A	07-07-1982	AU	7557181 A	01-07-1982
			EP	0055591 A1	07-07-1982
			GB	2120855 A ,B	07-12-1983
			JP	57129506 A	11-08-1982
GB 1532010	A	15-11-1978	FR	2300429 A1	03-09-1976
			DE	2604750 A1	19-08-1976
			NO	760399 A	10-08-1976
DE 1441103	A	10-10-1968	DE	1441103 A1	10-10-1968
			GB	1004049 A	08-09-1965
			NL	297435 A	
WO 0154224	A	26-07-2001	AU	2991001 A	31-07-2001
			WO	0154224 A1	26-07-2001
			US	2001041545 A1	15-11-2001

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW