

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4147724号  
(P4147724)

(45) 発行日 平成20年9月10日(2008.9.10)

(24) 登録日 平成20年7月4日(2008.7.4)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 Q 3/26 (2006.01) HO 1 Q 3/26 Z  
 HO 1 Q 21/30 (2006.01) HO 1 Q 21/30

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-174309 (P2000-174309)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成12年6月9日(2000.6.9)	(74) 代理人	100067736 弁理士 小池 晃
(65) 公開番号	特開2001-358518 (P2001-358518A)	(74) 代理人	100086335 弁理士 田村 榮一
(43) 公開日	平成13年12月26日(2001.12.26)	(74) 代理人	100096677 弁理士 伊賀 誠司
審査請求日	平成19年3月5日(2007.3.5)	(72) 発明者	伊藤 博規 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		審査官	緒方 寿彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置及び無線装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

比誘電率  $n$  が周波数分散特性を有する誘電体材料からなる誘電体基板と、  
 上記誘電体基板の第1主面に形成されたグラウンド導体と、  
 上記誘電体基板の第2主面に形成された一辺の長さを  $L$  ( $L = \lambda / 2$  但し、 $\lambda$  は通信周波数帯域信号の波長) とした正方形からなる複数の放射導体と、  
 上記誘電体基板を貫通して形成され、上記グラウンド導体と上記放射導体とを接続する複数の給電線とを備え、  
 上記誘電体基板は、上記比誘電率  $n$  が、  
 $2L = c / (f_1 \times n_1) = c / (f_2 \times n_2) = c / (f_3 \times n_3) \dots = c / (f_n \times n_n)$  (但し、通信周波数  $f_n$  ( $n = 2$ )、光速  $c$ )  
 となる周波数分散特性を有する誘電体材料からなり、複数の通信周波数に対して等価利得を得るようにしたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項2】

上記各放射導体は、上記誘電体基板の第2主面にアレイ状に配置して設けることによって、異なる方向から送信された複数の通信周波数帯域信号を同時に受信するアダプティブアレイアンテナを構成することを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。

【請求項3】

比誘電率  $n$  が周波数分散特性を有する誘電体材料からなる誘電体基板と、上記誘電体基板の第1主面に形成されたグラウンド導体と、上記誘電体基板の第2主面に形成された一

辺の長さを  $L$  ( $L = \lambda / 2$  但し、 $\lambda$  は通信周波数帯域信号の波長) とした正方形からなり、アレイ状に配置された複数の放射導体と、上記誘電体基板を貫通して形成されて上記グラウンド導体と上記放射導体とを接続する複数の給電線とを備え、上記誘電体基板が、その比誘電率  $\epsilon_r$  を  $2L = c / (f_1 \times \epsilon_r) = c / (f_2 \times \epsilon_r) = c / (f_3 \times \epsilon_r) \cdots = c / (f_n \times \epsilon_r)$  (但し、通信周波数  $f_n$  ( $n = 2, 3, \dots$ )、光速  $c$ ) となる周波数分散特性を有する誘電体材料からなり、複数の通信周波数に対して等価利得を得るようにした複数の平面アンテナと、

上記各平面アンテナによりそれぞれ受信した複数の通信周波数帯域信号及び / 又は送信する複数の通信周波数帯域信号を周波数帯域毎にそれぞれ分配して処理する複数の周波数信号処理部と、

上記各周波数信号処理部からの出力を処理する複数の出力部及び / 又は上記各周波数信号処理部への入力を入力する複数の入力部と、

上記各部の動作を制御するシステム制御部とを備え、

通信周波数帯域を異にする複数の無線通信システムに共用されることを特徴とする無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の周波数に対して等価利得を得るアンテナ装置及びこのアンテナ装置を搭載することにより周波数帯域を異にする複数の無線通信システムにも適用される無線装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

無線通信システム、例えば携帯電話システムにおいては、近年驚異的な普及とともに通話サービスばかりでなく電子メール等の文字情報の伝送サービスが行われるようになってきている。携帯電話システムにおいては、例えば着信メロディのダウンロードサービス或いはキャラクタ配信サービス等が好評を博しており、さらに電子商取引、楽音配給等の種々の新たなサービスの展開が図られている。携帯電話システムにおいては、様々な形態の情報をより多く高速かつ高品質で伝送する種々の対応が図られており、将来的には高品質の動画情報もリアルタイムに送受信可能とされるようになる。

【0003】

携帯電話システムにおいては、国内でも例えば高速化等の対応に伴う新たなシステムとして、IMT-2000 (International Mobile Telecommunication-2000) に準拠したサービスの開始が予定されている。同システムにおいては、新たな周波数帯域 (2 GHz 帯) が割り当てられ、伝送スピードが既存方式の 64 k ビット / 秒に対して、当面 3.84 k ビット / 秒のサービス提供が可能となる。携帯電話システムにおいては、新たな周波数帯域においても、各種の情報信号を受信可能とする機器を必要とする。

【0004】

無線通信システムにおいては、それぞれについて使用周波数帯域が定められており、限られた周波数帯域を有効に利用することが必要である。無線通信システムにおいては、使用機器が所望の電波のみを受信して妨害となる他の電波を受信しないように構成されることによって、多くの機器が有効に使用することを可能とすることが必要である。無線通信システムにおいては、例えば使用機器に、図 6 乃至図 8 に示すアダプティブアレイアンテナ装置 100 を搭載することによってその対応が図られる。

【0005】

アダプティブアレイアンテナ装置 100 は、図 6 に示すように、空間的に配置される複数のアンテナ素子 101 と、各アンテナ素子 101 で受信した高周波信号をそれぞれ復調する複数の受信回路部 102 と、各受信回路部 102 において復調した信号を最適化する並列信号処理部 103 とを備えて構成される。アダプティブアレイアンテナ装置 100 は、異なる方向から到来する高周波信号を各アンテナ素子 101 によって同時に受信したり

10

20

30

40

50

、妨害となる高周波信号を遮断する。

【0006】

各受信回路部102は、各アンテナ素子101によって受信した高周波信号をそれぞれダウンコンバートしてビット信号に復調する。並列信号処理部103は、受信回路部102から供給されたビット信号を最適に合成する。アダプティブアレイアンテナ装置100は、並列信号処理部103において必要となる情報以外の情報や雑音を打ち消すようにビット信号の合成を行うことで、あたかもアンテナの指向性が必要となる電波の方向を向き、妨害電波の来る方向に対してヌルとなるように動作する。

【0007】

また、アダプティブアレイアンテナ装置100は、並列信号処理部103からの出力を複数用意することによって、必要とする情報が2種類以上ある場合においてもそれぞれの情報が別々に出力されるように構成される。したがって、アダプティブアレイアンテナ装置100は、必要とする情報の数に合わせて複数の指向性を有して動作する特性を有している。アダプティブアレイアンテナ装置100は、同じ周波数帯域を用いた情報が同一空間に複数存在する場合においても、互いに混信を生じることなくそれぞれの情報の受信を可能として周波数帯域の有効利用を図るようになるといった特徴を有している。

【0008】

アンテナ素子101は、図7及び図8に示すようにテフロン(商品名:デュポン社)等からなる矩形の誘電体基板104と、この誘電体基板104の第1の主面104aに設けられたグラウンド導体105と、誘電体基板104の第2の主面104bにそれぞれ接合された複数の放射導体106と、グラウンド導体105と各放射導体106とを接続する給電線107とから構成される。誘電体基板104は、比誘電率が0であり、図8に示すように第1の主面104aと第2の主面104bとを貫通して複数の給電ガイド孔108が形成されている。

【0009】

グラウンド導体105は、例えば銅や黄銅等の金属板からなり、上述したように誘電体基板104の第1の主面104a上に接合されるとともに底面部に各受信回路部102が配置されている。放射導体106は、グラウンド導体105と平行な状態を保持されて誘電体基板104の第2の主面104bに接合されている。放射導体106は、例えば銅や黄銅等の金属チップ片からなり、1辺の長さをLとしたほぼ正方形を呈している。放射導体106は、送受信波の波長をとしたとき、1辺の長さLが/2に設定される。また、放射導体106は、1辺の長さLが、通信周波数をf0、光速をcとすると、

$$2L = c / (f0 \times 0)$$

により設定される。

【0010】

給電線107には、同軸ケーブルが用いられ、給電ガイド孔108を貫通されることによって各放射導体106と対応する受信回路部102とをそれぞれ接続する。給電線107は、詳細を省略するが外殻導体がグラウンド導体105と接続されるとともに、芯線が放射導体106と接続されている。

【0011】

以上のように構成されたアダプティブアレイアンテナ装置100は、図8に示すように異なる方向から送信された同一周波数帯域の高周波信号109(109a、109b、109c)を、各アンテナ素子101によって受信する。アダプティブアレイアンテナ装置100は、各アンテナ素子101に対応した各受信回路部102において、高周波信号109をそれぞれダウンコンバートしてビット信号に復調する。アダプティブアレイアンテナ装置100は、図6に示すように各受信回路部102から供給されたビット信号について、並列信号処理部103において必要となる情報以外の情報や雑音を打ち消すように合成を行ってそれぞれ出力する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

無線通信システムにおいては、上述したように異なる周波数帯域を使用する複数システムが提供されるようになり、使用機器もそれぞれのシステムに対応したものが必要となる。使用機器は、例えば各無線通信システムに共用可能とする場合に、各システムに適合した複数のアンテナ装置が必要となり大型化するとともに高価となってしまう。

【0013】

携帯電話システムは、小型、軽量化、廉価な携帯電話機の提供等も大きな要因として驚異的な普及が図られた経緯もあることから、上述した新たな携帯電話システムの導入に伴って携帯電話機が大型化、高価となる対応を図ることはできない。したがって、新たな携帯電話システムには、従来と互換性の無い携帯電話機が提供されるといった問題がある。

【0014】

従来のアダプティブアレイアンテナ装置は、上述したように同一周波数帯域において指向性を制御することによって周波数の有効利用を可能とする。かかるアダプティブアレイアンテナ装置においても、周波数帯域を異にする複数システムに適用する場合には、その他のアンテナ装置と同様に各システムの仕様にそれぞれ適合した複数が用いられなければならない。

【0015】

したがって、本発明は、上述したアダプティブアレイアンテナ装置の特性に着目し、複数の周波数帯域においても必要な情報を確実に受信可能とすることによって限られた周波数帯域の有効利用が図られるようにしたアンテナ装置及び無線装置を提供することを目的に提案されたものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成する本発明にかかるアンテナ装置は、比誘電率  $\epsilon_n$  が周波数分散特性を有する誘電体材料からなる誘電体基板と、この誘電体基板の第1主面に形成されたグラウンド導体と、誘電体基板の第2主面に形成された一辺の長さを  $L$  ( $L = \lambda / 2$  但し、 $\lambda$  は通信周波数帯域信号の波長) とした正方形からなる複数の放射導体と、誘電体基板を貫通して形成されグラウンド導体と放射導体とを接続する複数の給電線とを備える。アンテナ装置は、誘電体基板がその比誘電率  $\epsilon_n$  を、

$$\frac{2L}{c} = \frac{1}{f_1 \times \epsilon_n} = \frac{1}{f_2 \times \epsilon_n} = \frac{1}{f_3 \times \epsilon_n} \cdots = \frac{1}{f_n \times \epsilon_n} \quad (\text{但し、通信周波数 } f_n (n = 1, 2, \dots), \text{ 光速 } c)$$

となる周波数分散特性を有する誘電体材料により形成され、複数の通信周波数に対して等価利得を得る。

【0017】

以上のように構成された本発明にかかるアンテナ装置によれば、異なる方向から到来する高周波信号を同時に受信したり、妨害となる高周波信号を遮断する。また、アンテナ装置によれば、周波数を異にする高周波信号を受信すると、誘電体基板の周波数分散特性により同一波長の出力を得て各周波数毎の分配を行う。したがって、アンテナ装置によれば、周波数帯域を異にする無線通信システムへの適用が可能とされるとともに、周波数の有効利用が図られるようにする。

【0018】

また、上述した目的を達成する本発明にかかる無線装置は、複数の平面アンテナと、複数の周波数信号処理部と、複数の出力部及び/又は入力部と、これら各部の動作を制御するシステム制御部とを備える。無線装置は、平面アンテナが、比誘電率  $\epsilon_n$  が周波数分散特性を有する誘電体材料からなる誘電体基板と、この誘電体基板の第1主面に形成されたグラウンド導体と、誘電体基板の第2主面に形成された一辺の長さを  $L$  とした正方形からなりアレイ状に配置された複数の放射導体と、誘電体基板を貫通して形成されてグラウンド導体と放射導体とを接続する複数の給電線とを備える。平面アンテナは、誘電体基板が、その比誘電率  $\epsilon_n$  を  $\frac{2L}{c} = \frac{1}{f_1 \times \epsilon_n} = \frac{1}{f_2 \times \epsilon_n} = \frac{1}{f_3 \times \epsilon_n} \cdots = \frac{1}{f_n \times \epsilon_n}$  (但し、通信周波数  $f_n (n = 1, 2, \dots)$ 、光速  $c$ ) と

なる周波数分散特性を有する誘電体材料からなり、複数の通信周波数に対して等価利得を得

10

20

30

40

50

る。無線装置は、各周波数信号処理部が、各平面アンテナによりそれぞれ受信した複数の通信周波数帯域信号及び/又は送信する複数の通信周波数帯域信号を周波数帯域毎にそれぞれ分配して処理する。無線装置は、各出力部が各周波数信号処理部からの出力を処理するとともに、各入力部が各周波数信号処理部への入力を処理する。

#### 【0019】

以上のように構成された本発明にかかる無線装置によれば、平面アンテナにより、異なる方向から到来する高周波信号を同時に受信するとともに、周波数を異にする高周波信号についてもこれを受信して誘電体基板の周波数分散特性によって同一波長の出力を得て各周波数毎に分配する。無線装置によれば、分配した高周波信号をそれぞれ対応する受信回路部においてダウンコンバートしてビット信号に復調する。無線装置によれば、各受信回路部から供給されたビット信号を並列信号処理回路部において最適に合成して出力する。無線装置によれば、単一のアンテナ装置によって周波数帯域の異なる複数のシステムから送信される複数の情報を混信を生じることなく送受信することが可能とされ、大型化することなく周波数の有効活用が図られるようになる。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。実施の形態として図1に示した平面アンテナ1は、複数個が図3及び図4に示すように互いに隣接されて配置されてアンテナ素子を構成する。アダプティブアンテナアレイ装置2は、図5に示した無線装置3に備えられ、異なる方向から送信される異なる周波数帯域の高周波信号を受信するとともに異なる周波数帯域の高周波信号を送信する送受信部を構成する。

#### 【0021】

平面アンテナ1は、基本的な構成を従来の平面アンテナとほぼ同様とし、図1に示すように、矩形状の誘電体基板4と、この誘電体基板4の第1の主面4aに設けられたグラウンド導体5と、誘電体基板4の第2の主面4bにそれぞれ接合された複数の放射導体6とを備えている。平面アンテナ1は、誘電体基板4に形成した給電ガイド孔8に同軸ケーブルからなる給電線7が貫通され、この給電線7によりグラウンド導体5と各放射導体6とが接続される。給電線7は、外殻導体がグラウンド導体5に接続されるとともに、芯線が放射導体6と接続される。

#### 【0022】

グラウンド導体5は、例えば黄銅等の金属板によって形成され、上述したように誘電体基板4の第1の主面4a上に接合されている。放射導体6は、グラウンド導体5と平行な状態を保持されて誘電体基板4の第2の主面4b上に接合されている。放射導体6は、例えば黄銅等の金属チップ片からなり、1辺の長さをLとしたほぼ正方形を呈している。放射導体6は、送受信波の波長を  $\lambda$  としたときに、1辺の長さLが  $\lambda/2$  に設定される。

#### 【0023】

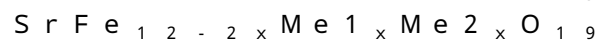
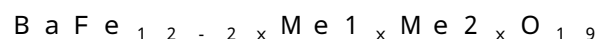
誘電体基板4は、比誘電率が周波数分散特性を有する誘電体材料によって成形されており、放射導体6の1辺の長さLと各周波数  $f_1$  乃至  $f_n$  とに対する比誘電率  $\epsilon_1$  乃至  $\epsilon_n$  が、図2に示すように周波数が大きくなるにしたがって次第に小さくなるような周波数特性を有してなる。誘電体基板4は、比誘電率  $\epsilon_1$  乃至  $\epsilon_n$  が、

$$2L = c / (f_1 \times \epsilon_1) = c / (f_2 \times \epsilon_2) = c / (f_3 \times \epsilon_3) \cdots = c / (f_n \times \epsilon_n)$$

となる特性を有することにより、複数の受信周波数  $f_1$  乃至  $f_n$  に対して同一波長の出力を得るようにする。

#### 【0024】

かかる誘電体基板4は、例えば組成が、



で示される六方晶フェライト材によって成形される。なお、 $\text{Me}_1$  は、例えばTi、Zr、Sn等の4価の金属イオンである。また、 $\text{Me}_2$  は、Co、Mn、Zn、Cu、Mg、

10

20

30

40

50

Ni等の2価の金属イオンである。

【0025】

アダプティブアレイアンテナ装置2は、上述した平面アンテナ1をアンテナ素子として備えることによって、例えば第1の周波数帯域f1と、第2の周波数帯域f2と、第3の周波数帯域f3とを同時に受信可能とする。アダプティブアレイアンテナ装置2は、図3に示すように誘電体基板4の第1の主面4a上に複数の放射導体6(6a乃至6n)をアレイ配置してなる平面アンテナ10(10a乃至10n)を備える。

【0026】

アダプティブアレイアンテナ装置2は、図4に示すように、各平面アンテナ10にそれぞれ対応して複数の周波数分配回路部11(11a乃至11n)を備える。各周波数分配回路部11は、図3に示すように給電線7(7a乃至7n)を介して対応する各平面アンテナ10と接続されている。各周波数分配回路部11は、平面アンテナ10によって受信した例えば3種類の高周波信号16乃至18を第1の周波数帯域f1乃至第3の周波数帯域f3毎に分配する。

10

【0027】

アダプティブアレイアンテナ装置2は、図3及び図4に示すように、各周波数分配回路部11にそれぞれ対応して複数の受信回路部12(12a乃至12n)を備える。各受信回路部12は、図4に示すように、それぞれ第1の周波数帯域f1乃至第3の周波数帯域f3の高周波信号16乃至18毎に対応する3組の要素受信回路部13(第1の要素受信回路部13a1乃至第3の要素受信回路部13a3)・・・(第1の要素受信回路部13n1乃至第3の要素受信回路部13n3)とからなる。各受信回路部12は、各周波数分配回路部11によって分配された第1の周波数帯域f1乃至第3の周波数帯域f3毎の高周波信号16乃至18をベースバンド信号にダウンコンバートしてビット信号に復調する。

20

【0028】

アダプティブアレイアンテナ装置2は、図4に示すように、受信回路部12の各要素受信回路部13から第1の周波数帯域f1乃至第3の周波数帯域f3毎のビット信号が供給される3個の並列信号処理部14(第1の並列信号処理部14a乃至第3の並列信号処理部14c)を備える。各並列信号処理部14は、第1の周波数帯域f1乃至第3の周波数帯域f3毎にビット信号を最適に合成する。各並列信号処理部14は、必要となる情報以外の情報や雑音を打ち消すように各周波数帯域毎のビット信号の合成を行うことで、あたかもアンテナの指向性が必要となる電波の方向を向き、妨害電波の来る方向に対してヌルとなるように動作する。各並列信号処理部14は、最適化したビット信号を受信信号19a~19n、20a~20n、21a~21nとして第1の周波数帯域f1乃至第3の周波数帯域f3にそれぞれ対応したシステム部15(第1のシステム部15a乃至第3のシステム部c)へと出力する。

30

【0029】

アダプティブアレイアンテナ装置2は、図3に示すように、第1の周波数帯域f1を使用した無線通信システムによって異なる方向から送信された複数の第1の高周波信号16(16a乃至16c:同図実線)を、アレイ配置された平面アンテナ10によって受信する。アダプティブアレイアンテナ装置2は、第2の周波数帯域f2を使用した無線通信システムによって異なる方向から送信された複数の第2の高周波信号17(17a乃至17c:同図破線)を、アレイ配置された平面アンテナ10によって受信する。アダプティブアレイアンテナ装置2は、第3の周波数帯域f3を使用した無線通信システムによって異なる方向から送信された複数の第3の高周波信号18(18a乃至18c:同図鎖線)を、アレイ配置された平面アンテナ10によって受信する。

40

【0030】

アダプティブアレイアンテナ装置2は、上述したように各平面アンテナ10が比誘電率に周波数分散性を有する誘電体基板4を備えることから、第1の高周波信号16乃至第3の高周波信号18について同一波長の高周波信号として受信する。アダプティブアレイ

50

アンテナ装置 2 は、各平面アンテナ 10 によって受信した第 1 の高周波信号 16 乃至第 3 の高周波信号 18 を、各周波数分配回路部 11 によって第 1 の周波数帯域  $f_1$  乃至第 3 の周波数帯域  $f_3$  毎に受信回路部 12 の各要素受信回路部 13 にそれぞれ分配する。アダプティブアレイアンテナ装置 2 は、各要素受信回路部 13 において高周波信号をビット信号に復調して並列信号処理部 14 へと出力する。

【0031】

アダプティブアレイアンテナ装置 2 においては、例えば平面アンテナ 10 a によって受信され第 1 の周波数分配回路部 11 a により分配された第 1 の周波数帯域  $f_1$  に基づく第 1 の高周波信号 16 a を、受信回路部 12 の第 1 の要素受信回路部 13 a 1 においてビット信号に復調して、第 1 の並列信号処理部 14 a へと出力する。アダプティブアレイアンテナ装置 2 においては、例えば平面アンテナ 10 a によって受信され第 1 の周波数分配回路部 11 a により分配された第 2 の周波数帯域  $f_2$  に基づく第 2 の高周波信号 17 a を、受信回路部 12 の第 2 の要素受信回路部 13 a 2 においてビット信号に復調して、第 2 の並列信号処理部 14 b へと出力する。アダプティブアレイアンテナ装置 2 においては、例えば平面アンテナ 10 a によって受信され第 1 の周波数分配回路部 11 a により分配された第 3 の周波数帯域  $f_3$  に基づく第 3 の高周波信号 18 a を、受信回路部 12 の第 3 の要素受信回路部 13 a 3 においてビット信号に復調し、第 3 の並列信号処理部 14 c へと出力する。

【0032】

アダプティブアレイアンテナ装置 2 は、例えば平面アンテナ 10 b によって受信され第 2 の周波数分配回路部 11 b により分配された第 1 の周波数帯域  $f_1$  に基づく第 1 の高周波信号 16 b を、受信回路部 12 b の第 2 の要素受信回路部 13 b 1 においてビット信号に復調して、第 1 の並列信号処理部 14 a へと出力する。アダプティブアレイアンテナ装置 2 は、例えば平面アンテナ 10 n によって受信され第 n の周波数分配回路部 11 n において分配された第 1 の周波数帯域  $f_1$  に基づく第 1 の高周波信号 16 n を、受信回路部 12 の第 n の要素受信回路部 13 n 1 においてビット信号に復調して、第 1 の並列信号処理部 14 a へと出力する。

【0033】

アダプティブアレイアンテナ装置 2 は、異なる方向から送信され各平面アンテナ 10 によって同時に受信した第 1 の周波数帯域  $f_1$  に基づく第 1 の高周波信号 16 を上述した経路を経て第 1 の並列信号処理部 14 a において最適化処理した後に、受信情報 19 a 乃至 19 n として第 1 の周波数帯域システム部 22 a に出力する。アダプティブアレイアンテナ装置 2 は、異なる方向から送信され各平面アンテナ 10 によって同時に受信した第 2 の周波数帯域  $f_2$  に基づく第 2 の高周波信号 17 を上述した経路を経て第 2 の並列信号処理部 14 b において最適化処理した後に、受信情報 20 a 乃至 20 n として第 2 の周波数帯域システム部 22 b に出力する。アダプティブアレイアンテナ装置 2 は、異なる方向から送信され各平面アンテナ 10 によって同時に受信した第 3 の周波数帯域  $f_3$  に基づく第 3 の高周波信号 18 を上述した経路を経て第 3 の並列信号処理部 14 c において最適化処理した後に、受信情報 21 a 乃至 21 n として第 2 の周波数帯域システム部 22 c に出力する。

【0034】

アダプティブアレイアンテナ装置 2 は、上述したように異なる周波数帯域  $f_1$  乃至  $f_3$  に基づく複数の高周波信号 16 乃至 18 が異なる方向から送信された場合においても、これらを混信を生じることなく受信する。したがって、アダプティブアレイアンテナ装置 2 は、同一周波数帯域ばかりでなく異なる周波数帯域においても互換性を有して情報受信を可能とすることで、アンテナ部を大型化することなく周波数の有効利用が図られるようにする。

【0035】

無線装置 3 は、図 5 に示すように上述したアダプティブアレイアンテナ装置 2 を搭載することによって、異なる周波数帯域を使用する無線通信システムに用いることが可能とさ

10

20

30

40

50

れる。無線装置 3 は、複数の平面アンテナ 10 によって異なる方向から送信された異なる周波数帯域  $f_1$  乃至  $f_3$  に基づく複数の高周波信号 16 乃至 18 を混信することなく受信して、受信処理部 25 において最適な処理を施す。受信処理部 25 は、上述した周波数分配回路部 11 や受信回路部 12 或いは並列信号処理部 14 等から構成される。

【0036】

無線装置 3 は、受信処理部 25 から上述したように各周波数帯域  $f_1$  乃至  $f_3$  毎に最適化処理が施された受信情報 19 乃至 21 が周波数帯域システム部 26 にそれぞれ出力される。無線装置 3 は、周波数帯域システム部 26 において、付設された表示部やメモリ等のアプリケーション部 27 を適宜制御する制御信号処理を施して、各周波数帯域  $f_1$  乃至  $f_3$  に対応した制御信号 24a 乃至 24c を出力する。無線装置 3 は、制御信号 24a 乃至 24c に基づいてアプリケーション部 27 の各部において所定の動作が行われる。

10

【0037】

無線装置 3 は、アダプティブアレイアンテナ装置 2 や周波数帯域システム部 26 或いはアプリケーション部 27 が、システム制御部 28 から出力される制御信号 29 によって制御される。システム制御部 28 は、各周波数帯域  $f_1$  乃至  $f_3$  の対応、通信方式の対応、信号処理或いはアプリケーション制御をソフトウェアプログラムによって制御して制御信号 29 を出力する。換言すれば、無線装置 3 は、全体の動作がソフトウェアプログラムによって制御される。

【0038】

なお、上述した実施の形態においては、第 1 の周波数帯域  $f_1$  乃至第 3 の周波数帯域  $f_3$  に基づく第 1 の高周波信号 16 乃至第 3 の高周波信号 18 の受信動作について説明したが、本発明は送信部に接続して用いることも可能であることは勿論である。実施の形態においては、誘電体基板 4 が六方晶フェライトによって成形されて周波数分散特性を付与するようにしたが、かかる材料に限定されるものではないことは勿論である。

20

【0039】

実施の形態においては、放射導体 6 に矩形チップ片のいわゆる方形パッチ素子を用いたが、かかる素子に限定されるものではないことは勿論である。放射導体 6 は、例えば線状素子からなりこれを格子状に組み合わせたり、誘電体基板 4 の表面に貼着した金属箔をエッチング処理等を施して形成するようにしてもよい。

【0040】

30

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明にかかるアンテナ装置によれば、比誘電率を周波数分散特性を有する誘電体材料によって形成された誘電体基板を備えて、複数の周波数に対して等価利得を得るように構成したことから、異なる方向から到来する高周波信号を同時に受信したり妨害となる高周波信号を遮断するとともに周波数を異にする高周波信号も混信を生じることなく送受信を可能とする。したがって、アンテナ装置によれば、周波数帯域を異にする無線通信システムへの適用が可能とされるとともに、周波数の有効利用を図るようにする。

【0041】

また、本発明にかかる無線装置によれば、誘電体基板が比誘電率に周波数分散特性を有し複数の周波数に対して等価利得を得る誘電体材料によって形成されてなる平面アンテナを搭載することで、この平面アンテナによって異なる方向から到来する高周波信号を同時に受信するとともに、周波数を異にする高周波信号についてもこれを受信する。無線装置によれば、単一のアンテナ装置によって周波数帯域の異なる複数の無線通信システムから送信される複数の情報を混信を生じることなく送受信することから、複数の無線通信システムに対して互換性を有して接続が可能とされるとともに小型化が図られかつ限られた周波数帯域の有効活用を図るようにする。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態として示す平面アンテナの斜視図である。

【図 2】 同平面アンテナに備えられる誘電体基板の比誘電率の特性図である。

50

【図3】 同平面アンテナをアンテナ素子として用いたアダプティブアレイアンテナ装置の受信部の構成説明図である。

【図4】 同アダプティブアレイアンテナ装置の概略構成図である。

【図5】 同アダプティブアレイアンテナ装置を備えた無線装置の概略構成図である。

【図6】 従来のアダプティブアレイアンテナ装置の概略構成図である。

【図7】 同アダプティブアレイアンテナ装置にアンテナ素子として用いられる平面アンテナの斜視図である。

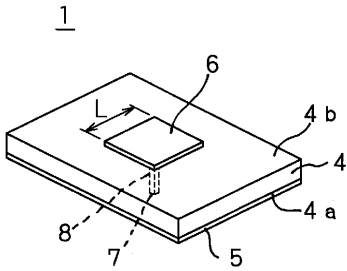
【図8】 同アダプティブアレイアンテナ装置の受信部の構成説明図である。

【符号の説明】

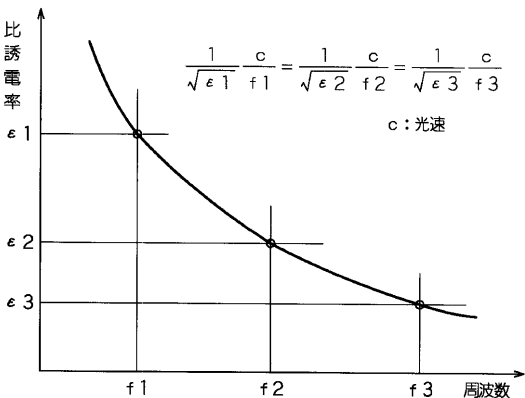
1 平面アンテナ、2 アダプティブアレイアンテナ装置、3 無線装置、4 誘電体基板、5 グランド導体、6 放射導体、7 給電線、10 平面アンテナ、11 周波数分配回路部、12 受信回路部、13 要素受信回路部、14 並列信号処理部、15 システム部、16~18 高周波信号、19~21 受信信号、22 周波数帯域システム部、24 制御信号、25 受信処理部、26 周波数帯域システム部、27 アプリケーション部、28 システム制御部、29 制御信号

10

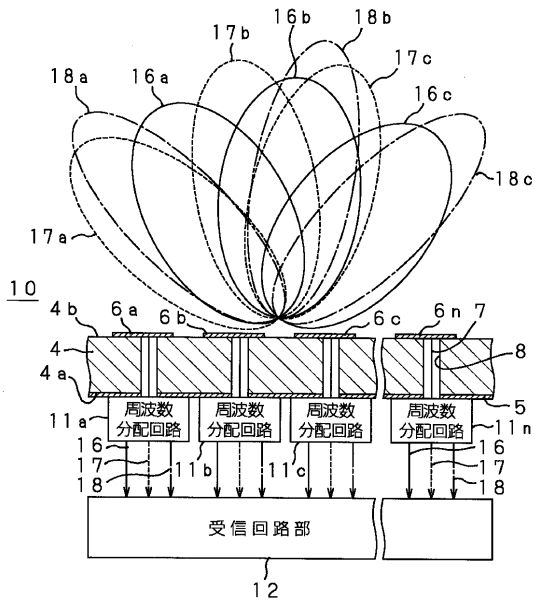
【図1】



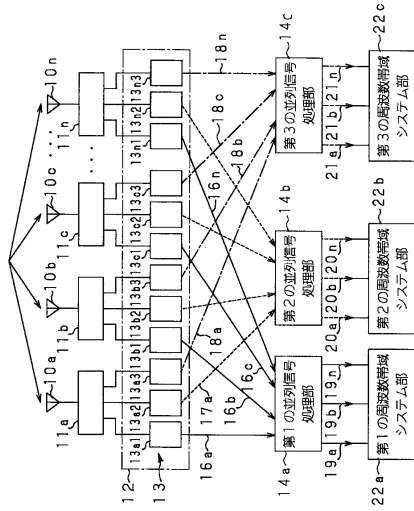
【図2】



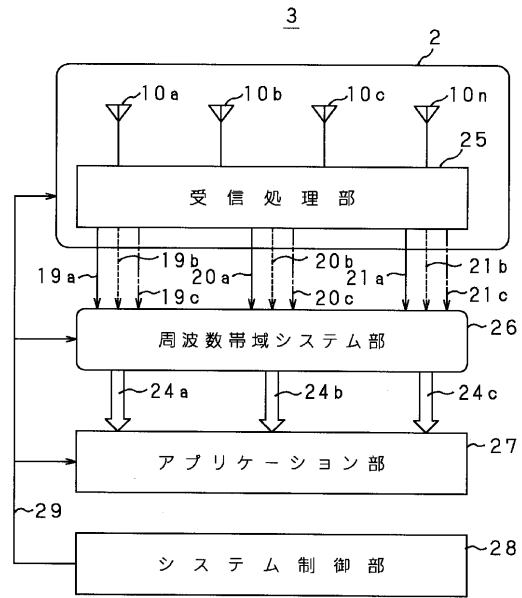
【図3】



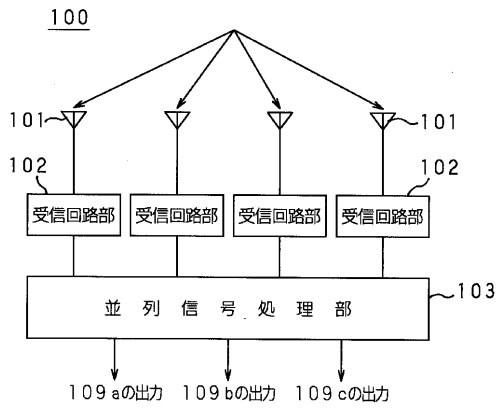
【図4】



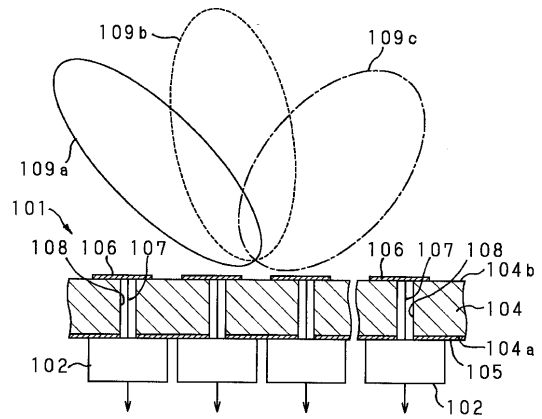
【図5】



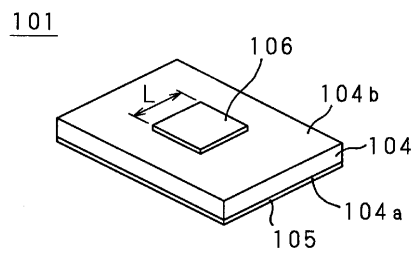
【図6】



【図8】



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-135682(JP,A)  
特開2001-257522(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 3/26

H01Q 21/30