

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5153037号
(P5153037)

(45) 発行日 平成25年2月27日 (2013. 2. 27)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 W 88/08 (2009. 01) HO 4 Q 7/00 6 6 O

HO 1 Q 3/26 (2006. 01) HO 1 Q 3/26 A

請求項の数 20 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-141358 (P2001-141358)	(73) 特許権者	596092698
(22) 出願日	平成13年5月11日 (2001. 5. 11)		アルカテルルーセント ユーエスエー
(65) 公開番号	特開2002-26806 (P2002-26806A)		インコーポレーテッド
(43) 公開日	平成14年1月25日 (2002. 1. 25)		アメリカ合衆国 07974 ニュージャ
審査請求日	平成20年4月24日 (2008. 4. 24)		ーシー, マレイ ヒル, マウンテン アヴ
審判番号	不服2011-14628 (P2011-14628/J1)		ェニュー 600-700
審判請求日	平成23年7月7日 (2011. 7. 7)	(74) 代理人	100094112
(31) 優先権主張番号	09/576999		弁理士 岡部 譲
(32) 優先日	平成12年5月24日 (2000. 5. 24)	(74) 代理人	100064447
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100104352
			弁理士 朝日 伸光
		(74) 代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マクロセルにサービスする基地局、マクロセル内のマイクロセルにサービスする方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マクロセルと少なくとも 1 つのマイクロセルにサービスする基地局であって、
マイクロセルにサービスし、そして前記基地局のマクロセルアンテナと共存する、前記
マクロセル内の少なくとも 1 つの方向制御可能な N 次元 ($N \geq 2$) アンテナアレイを含み
、前記方向制御可能な N 次元アンテナアレイは、少なくとも 2 つのアンテナ素子と、前記
少なくとも 2 つのアンテナ素子から入力を受信し、前記入力を処理して出力ビームを生成
する N 次元デジタルフィルタとを含み、

前記出力ビームを方向付けるために、複数のフィルタタップのフィルタタップ重み付け
係数を用いて前記入力及び出力の少なくとも 1 つを重み付けし、

任意のフィルタタップの前記重み付け係数が、アンテナ素子間のアンテナ素子間隔値と
前記出力ビームの視線方向と入射信号の波長との関数として決定される、基地局。

【請求項 2】

前記マイクロセルにサービスする前記少なくとも 1 つの方向制御可能な N 次元アレイは
、前記マクロセルにサービスするアンテナと同じアンテナタワーに共存する、請求項 1 記
載の基地局。

【請求項 3】

前記マイクロセルはホットスポットを含む、請求項 1 記載の基地局。

【請求項 4】

前記基地局は、前記マクロセル内の各マイクロセルに対し方向制御可能な N 次元 ($N \geq$

2) アレイを含む、請求項1記載の基地局。

【請求項5】

前記少なくとも1つの方向制御可能なN次元 ($N \geq 2$) アレイはホットスポットにサービスする、請求項1記載の基地局。

【請求項6】

前記複数のフィルタタップの数を変えることにより、前記出力ビームの角度拡散と視線方向とを変える、請求項1記載の基地局。

【請求項7】

前記少なくとも2つのアンテナ素子が二次元面あるいは円筒状の表面に配置される、請求項1記載の基地局。

【請求項8】

任意のフィルタタップに対する重み付け係数は複素係数 w_j であり、次式で与えられる【数1】

$$w_j = \cos \left[2\pi \frac{Kd}{\lambda} \sin \theta \right] - i \cdot \sin \left[2\pi \frac{Kd}{\lambda} \sin \theta \right]$$

ここで、k = フィルタタップ、

d = アンテナ素子間隔、

θ = 出力ビームの視線方向、

λ = 入射信号の波長である、請求項6記載の基地局。

【請求項9】

前記基地局はTDM Aシステムの一部であり、そして、前記マクロセルと前記マイクロセルとが周波数領域で分離されている、請求項1記載の基地局。

【請求項10】

前記基地局はCDMAシステムの一部であり、そして、前記マクロセルと前記マイクロセルとが周波数領域と符号領域の一方で分離されている、請求項1記載の基地局。

【請求項11】

マクロセル内の少なくとも1つのマイクロセルにサービスする方法であって、前記少なくとも1つのマイクロセルと前記マクロセルとが基地局によってサポートされ、前記方法が、

前記マイクロセル内の少なくとも1つの方向制御可能なN次元 ($N \geq 2$) アンテナアレイを前記基地局のマクロセルアンテナと共存させるステップを含み、前記N次元アンテナアレイは少なくとも2つのアンテナ素子とN次元デジタルフィルタとを有し、さらに、

前記N次元デジタルフィルタで前記少なくとも2つのアンテナ素子から入力を受信するステップと、

前記N次元デジタルフィルタで前記入力を処理して、前記マイクロセルにサービスする出力ビームを生成するステップと、

前記出力ビームを少なくとも1つのマイクロセルに方向付けするステップとを含み、

前記方向付けするステップはさらに、前記出力ビームを方向付けするために、フィルタタップ重み付け係数を用いて前記入力及び出力の少なくとも1つを重み付けし、

任意のフィルタタップの前記重み付け係数が、アンテナ素子間のアンテナ素子間隔値と前記出力ビームの視線方向と入射信号の波長との関数として決定される、方法。

【請求項12】

前記マイクロセルにサービスする前記少なくとも1つの方向制御可能なN次元アレイは、前記マクロセルにサービスするアンテナと同じアンテナタワーに共存する、請求項11記載の方法。

【請求項13】

前記マイクロセルはホットスポットを含む、請求項11記載の方法。

【請求項14】

10

20

30

40

50

前記共存させるステップは、前記マクロセル内の各マイクロセル内に対し方向制御可能なN次元（ $N \geq 2$ ）アレイを前記基地局と共存させるステップを含む、請求項11記載の方法。

【請求項15】

前記少なくとも1つの方向制御可能なN次元（ $N \geq 2$ ）アレイはホットスポットにサービスする、請求項11記載の方法。

【請求項16】

前記出力ビームの前記複数のフィルタタップの数を変えることにより、前記出力ビームの角度拡散と視線方向とを変えるステップをさらに含む、請求項11記載の方法。

【請求項17】

前記少なくとも2つのアンテナ素子を二次元面あるいは円筒状の表面に配置するステップをさらに含む、請求項11記載の方法。

【請求項18】

任意のフィルタタップに対する重み付け係数は複素係数 w_j であり、次式で与えられる【数2】

$$w_j = \cos \left[2\pi \frac{Kd}{\lambda} \sin \theta \right] - i \cdot \sin \left[2\pi \frac{Kd}{\lambda} \sin \theta \right]$$

ここで、 k = フィルタタップ、

d = アンテナ素子間隔、

θ = 出力ビームの視線方向、

λ = 入射信号の波長である、請求項16記載の方法。

【請求項19】

前記基地局はTDMASystemの一部であり、そして、前記マクロセルと前記マイクロセルとが周波数領域で分離されている、請求項11記載の方法。

【請求項20】

前記基地局はCDMASystemの一部であり、そして、前記マクロセルと前記マイクロセルとが周波数領域と符号領域の一方で分離されている、請求項11記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は通信システムの制御技術に関し、特に、ワイヤレス通信システムの制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

ワイヤレス（無線）通信の利用が増えるにつれて、ワイヤレス通信サービスを提供しているセルラシステムの容量を増加する必要がある。セルラ（無線）通信に利用できる周波数スペクトラムは限られているために、セルラシステムはネットワークの容量を増加させ、様々な通信トラフィック状況に適用できるようにしなければならない。デジタルセルラシステムを導入することにより、システムの容量を増加させることができるが、これによる増加のみでは需要を満たすのは不十分である。システム容量を上げる別の方法として例えば市街地のセルを小型化する手法は、急増する需要に応えるのに必要なものである。

【0003】

局所的なマイクロセルおよびピコセルをマクロセル内に形成して、ホットスポットと称する移動局のユーザが沢山いる領域を処理することは、従来公知である。図1は、2つのホットスポット30を有する基地局20によりサービスされるマクロセル10の例を示す。通常、マイクロセル（マイクロセル）は、大通りに形成され、一連のマイクロセルにより高速道路のような主要幹線道路にカバレッジを提供している。マイクロセルは、また大きな建物、飛行場、ショッピングモール等にも割り当てられ（形成され）ている。

【0004】

ピコセルもマイクロセルと同様であるが、通常さらに小さな領域、例えば事務所の廊下あるいは高層ビルの廊下をカバーしている。本明細書で用いられる「マイクロセル」とは、マイクロセル、ピコセルあるいは他のセルラ構造のさらに内部の層（小領域）を意味する。本明細書で用いられる「マクロセル」とは、セルラ構造の最上位の層を表す。「アンブレラセル」とは、アンブレラセルの下にセルが存在する限りマクロセルあるいはマイクロセルのいずれかである。マイクロセルにより実際に必要とされる近傍に通信チャネルをさらに付与することができ、これにより低レベルの保守を維持しながらセルの容量を増加させることができる。

【0005】

10

マクロセルのアンブレラサイトは、1キロメートル以上の半径の領域をカバーし、高速で移動するユーザ例えば自動車内の乗客にサービスしている。各マイクロセルのサイトは、このマイクロセルのサイト内にある別に設けられた低パワーの独自のアンテナを有する小型無線基地局によりサービスされ、ゆっくり移動するユーザ例えば歩行者等に主にサービスしている。各マイクロセルは伝送媒体、例えばデジタル無線通信あるいは光ファイバ等によりマクロセルサイトに接続されている。マイクロセルは様々な問題、例えばトラフィックの変動に影響されやすいこと、マイクロセル間の干渉、トラフィック密度の予測不可能等の問題を抱えている。

【0006】

20

セルラシステムの容量が増加するにつれて、セルのサイズ（大きさ）は小さくなる、例えばあるネットワークでは0.5 kmの半径程度となり、共通チャネル干渉を制御することが大きな問題となってくる。マイクロセルを用いることは、さらに容量を増加させる1つの方法である。マイクロセルのレイアウトにおいては、基地局のアンテナは市街地においては、建物の高さより低い場所に配置され低パワーを用い、その結果基地局と移動局との間の伝播特性は道のレイアウト（配置）により支配される。また隣接するセルからの干渉も建物によりブロックされる。

【0007】

30

マイクロセル技術によりトラフィックの密度を大幅に増加させることが可能となり、さらにまた、小型でかつ低パワーの移動局を用いることが可能となる。マイクロセルを用いることは、ハンドオーバーあるいはハンドオフの技術を改善する必要がある、これにより例えば移動局が道の角を曲がったときに、速くかつ信頼性のあるハンドオフが可能としなければならない。

【0008】

ハンドオーバーの問題を解決する1つの方法は、マイクロセルの上にある従来のセルを用いるアンブレラセルの構成を採用して、ハンドオーバーがアンブレラセル内で行われ、そして適宜の隣接するマイクロセルが特定できないようなアンブレラセル内でハンドオーバーが行われるようにすることである。これにより市街地における連続するマイクロセルカバレッジを計画する必要が回避できる。

【0009】

40

図1に示すようなホットスポットの問題を処理する現代の解決方法は、マクロセル内にマイクロセルを形成すること、即ちセル内にハイラルキー（階層構造）を導入することである。図2に示すように2つのマイクロセル40が2つのホットスポット30に形成される。マクロセル10はアンブレラセルとして機能する。このような解決法は、各ホットスポットのカバレッジ領域に基地局20'を設置する必要がある、これはコスト高となる。さらにまたこの解決方法は、ホットスポット30は時間により動かないということが前提となっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、従来のマイクロセルを含む通信システムの問題点を解決する新たなマイクロセルを含むシステムを提供することである。

50

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、マクロセルアンテナとマイクロセルアンテナを共存させることにより上記の問題を解決する。前記課題を解決するために本発明の一実施例においては、マイクロセルの基地局は、マクロセルのアンテナと共存する二次元（2D）のアンテナアレイ（列）を有する。この二次元のアンテナアレイは、水平方向と垂直方向の両方で方向変更可能な構成である。マイクロセルのカバレッジ領域の大きさは、セルサイトのアンテナからの距離とビームの角度拡散を決定するアレイの次元に依存する。

【0012】

他のコスト削減方法は、共通のマクロセルとマイクロセルの基地局構成要素を共存させ、できれば共用することにより実現できる。本発明においては、「共存（co-location）」とは、30フィート（約9m）内、好ましくは15フィート（約4.5m）、さらに好ましくは5フィート（約1.5m）、さらに好ましくは2フィート（約60cm）内にあるものと定義する。「共存」とはまた設置された距離とは無関係に同一のアンテナパワー内にあると定義することもできる。

【0013】

フィルタタップ重み係数は、マイクロセル用のビームをマクロセル内の任意の所望の位置に向けるために調整される。マクロセルとマイクロセルの間の直交性は、周波数領域あるいは符号領域の何れかで得られる。TDMAシステムにおいては、分離は周波数領域で行われ、CDMAシステムにおいては分離は周波数領域あるいは符号領域の何れかで行われる。

【0014】

【発明の実施の形態】

図3は本発明の一実施例を示す。同図において、マクロセル10は基地局200によりサービスされている。移動局（ユーザ）が比較的多い2つのホットスポット30を処理するために、本発明はホットスポット30のそれぞれの位置にあるマイクロセル40を特定する。アンテナ素子22（図5）の二次元アレイ50は各特定されたホットスポット30／マイクロセル40用に、基地局200と同じ場所に設置される。明瞭にするために、図3は二次元アレイ50のうちの1つのみを示している。各二次元アレイ50は、マイクロセル40を所望の場所、即ちホットスポット30に向けるように三次元のビーム形成を行う。各二次元アレイ50は、水平方向と垂直方向の両方に方向制御可能である。

【0015】

図4は二次元アレイ50と基地局200との間の関係を示す。特に図4は、少なくとも2本のアンテナ素子22と、少なくとも2個の無線周波数（RF）モジュール24と、少なくとも2個のADコンバータ／DAコンバータ（ADC／DAC）26と、三次元のビーム形成を行う二次元デジタルマルチプライヤ／フィルタ27と、従来のデジタル信号プロセッサ28とフィルタタップ重み付け係数52、54を有する。

【0016】

前述したように、各アンテナ素子22に対するフィルタタップ重み付け係数52、54を調整して、ビーム60をマクロセル10内の任意の所望の場所に向けることができる。ビームステアリングの一例は、図5、6に示す。図5に示すように、タップ重み付け係数 W_{ij} は、基地局200からのビームをマクロセル10内のあるホットスポット30に向けるよう送信モードで変化する。特に、重み付け係数 W_{11} 、 W_{12} 、 W_{13} 等は、ビームを水平方向即ちxy面に動かし、重み付け係数 W_{11} 、 W_{21} 、 W_{31} 等は、ビームを垂直方向即ちz面に動かす（図5）。

【0017】

図6に示すように、タップ重み付け係数 W_{ij} は、マクロセル10内のホットスポット30からのビームを基地局200に向けるよう受信モードで変化する。図5で説明したように、重み付け係数 W_{11} 、 W_{12} 、 W_{13} 等は水平方向、即ちxy面でビームを制御し、重み付け係数 W_{11} 、 W_{21} 、 W_{31} 等は垂直方向、即ちz面でビームを制御する。

【0018】

図7は、受信機として動作する基地局200を示し、二次元の局部的ビームパターンを受信したときに部分フィルタ処理する例を示す。図7に示すように、重み付け係数 $W_1 \dots N$ を用いて少なくとも2個のアンテナ素子22からの入力に重み付けをし、そしてそれが加算器62に入力されてアレイ応答としての受信信号を生成する。同様に図8は、送信器として動作する基地局200を示す。図7, 8の両方において方位角(x y)方向に加えて垂直(z)方向にビームを向けるために、N個の方位ブランチのそれぞれに対し別の組のタップが必要とされる。このような余分のタップの組は、図7, 8の図を明瞭にするために省いている。

【0019】

10

三次元のビーム60の角度拡散は、二次元アレイ50のタップ52, 54の数を変えることにより変えることができる。より多くのタップ52, 54により、狭いビームが形成され、タップ52, 54が少なくなるとビームの幅は広がる。さらにまた、三次元ビーム60の視線方向(look direction)は、タップの重み付け係数によっても変動する。タップの数が決まるとビームは三次元方向に向けることができる。図9-10は、視線方向が0°の16タップのビームを示す。図11-12は、視線角度が30°の16タップのビームを示す。図13-14は、視線角度が50°の16タップのビームを示す。最後に図15-16は、視線角度が0°の4タップのビームを示す。

【0020】

上記したように、二次元アレイ50は、三次元ビーム60をマクロセル10内のいずれの方向にも変えることができ、そして三次元ビーム60の足跡(foot print)も変更することができる。この自由度によりマクロセル内の容量の変動に適合するよう大幅な容量を提供できる。

20

【0021】

さらにまたアンテナの物理的な二次元アレイは、二次元面あるいは円筒状の表面のあるいは所望の形状の表面の何れの場所にも配置することができる。三次元のビーム形成方法の基本的な動作は、アレイ内のアンテナ素子の物理的配置によっては影響されない。

【0022】

一般的なフィルタタップ計算を図17, 18で説明する。特に、図17はアンテナアレイの素子22の配置形状を示し、また図17は、視線角 θ で離間距離 d でN個のアンテナ素子22を具備したアンテナ列を示す。来入するRF信号は、波長 λ を有する。図18は、ビーム形成装置へのアンテナアレイの入力を示す。図18に示すように、アンテナ素子0, 1, ..., N-1, Nは、来入したRF信号から同位相(I)成分と直交相(Q)成分とを受信する。各アンテナ素子(0, 1, ..., N-1, N)はまた、重み付け係数($w_0, w_1, \dots, w_{N-1}, w_N$)を有する。K番目のフィルタタップに対する複素係数は、次式で与えられる。

30

【数1】

$$w_j = \cos \left[2\pi \frac{Kd}{\lambda} \sin \theta \right] - i \cdot \sin \left[2\pi \frac{Kd}{\lambda} \sin \theta \right]$$

40

【0023】

例えば、 $N=16$ 、 $d=0.25\lambda$ 、 $\theta=50^\circ$ 、 $K=0$ から15の場合には、16個のフィルタタップ係数は次の通りである。

1.0000

0.3593+0.9332i

-0.7418+0.6706i

-0.8923+0.4514i

0.1006-0.9949i

0.9646-0.2635i

0.5925+0.8056i

50

-0.5389+0.8424i
 -0.9797-0.2003i
 -0.1651-0.9863i
 0.8611-0.5084i
 0.7839+0.6209i
 -0.2978+0.9546i
 -0.9979+0.0650i
 -0.4192-0.9079i
 0.6967-0.7174i

【0024】

10

これらの16個の値は、重み付け係数 $w_0, w_1, \dots, w_{N-1}, w_N$ を表し、これらを図7のアンテナ素子に入力する。重み係数は、各アンテナ素子22が受信した(I)成分と(Q)成分で乗算され、アンテナ素子出力を生成する。これらの出力は、ビーム形成器内で加算されてIとQのビーム形成出力を生成する。

【0025】

前述したようにTDMシステムにおいては、マクロセルとマイクロセルは、マイクロセルとアンブレラセル(マクロセル)との間のダイナミックな周波数割当てを実行することにより、周波数が分離される。CDMAシステムにおいては、この分離は周波数領域あるいは符号領域の何れかで実行される。

【0026】

20

前述したように、マクロセル10のアンテナは全方向アンテナであったが、しかしマクロセル10はn次元アレイ($n \geq 1$)を用いて行うこともできる。

【0027】

図5, 6, 7, 8に示したように、二次元デジタルマルチプライヤ/フィルタ27は複数の乗算器を有する。しかし、二次元デジタルマルチプライヤ/フィルタ27は空間-時間フィルタを有し、そしてフィルタ処理と畳込みを実行することもできる。

【0028】

【発明の効果】

前述したように、本発明はTDMシステムあるいはCDMAシステムの何れかで用いることができるが、しかし本発明はあらゆる通信システムで用いることができる。

30

【0029】

特許請求の範囲の発明の要件の後に括弧で記載した番号は本発明の一実施例の態様関係を示すもので本発明の範囲を限定するものと解釈してはならない。

【図面の簡単な説明】

【図1】ホットスポットと称する移動局のユーザが込み合った領域を含む従来のマクロセルを表す図

【図2】ホットスポットの問題に対する従来の解決方法を採用したマクロセルを表す図

【図3】本発明の一実施例による通信を管理する技術技術を表す図

【図4】本発明の一実施例による基地局を表す図

【図5】送信モードにおける図3の二次元アレイに適用されるフィルタタップ重み付けを表す図

40

【図6】受信モードにおける図3の二次元アレイに適用されるフィルタタップ重み付けを表す図

【図7】図4の基地局が受信機として機能している状態を表す図

【図8】図4の基地局が送信器として機能している状態を表す図

【図9】異なる数のフィルタタップと異なる視線方向に対するビームパターンとアレイの応答を表す図

【図10】異なる数のフィルタタップと異なる視線方向に対するビームパターンとアレイの応答を表す図

【図11】異なる数のフィルタタップと異なる視線方向に対するビームパターンとアレイ

50

の応答を表す図

【図 1 2】異なる数のフィルタタップと異なる視線方向に対するビームパターンとアレイの応答を表す図

【図 1 3】異なる数のフィルタタップと異なる視線方向に対するビームパターンとアレイの応答を表す図

【図 1 4】異なる数のフィルタタップと異なる視線方向に対するビームパターンとアレイの応答を表す図

【図 1 5】異なる数のフィルタタップと異なる視線方向に対するビームパターンとアレイの応答を表す図

【図 1 6】異なる数のフィルタタップと異なる視線方向に対するビームパターンとアレイの応答を表す図 10

【図 1 7】代表的なフィルタタップを計算するのに用いられる構成を表す図

【図 1 8】代表的なフィルタタップを計算するのに用いられる構成を表す図

【符号の説明】

1 0 マクロセル

2 0, 2 0', 2 0 0 基地局

2 2 アンテナ素子

2 4 無線周波数 (R F) モジュール

2 6 A D コンバータ / D A コンバータ

2 7 二次元デジタルマルチプライヤ / フィルタ 20

2 8 デジタル信号プロセッサ

3 0 ホットスポット

4 0 マイクロセル

5 0 二次元アレイ

5 2, 5 4 フィルタタップ重み付け係数

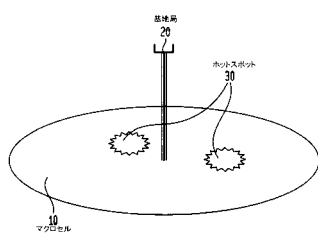
6 0 ビーム

6 2 加算器

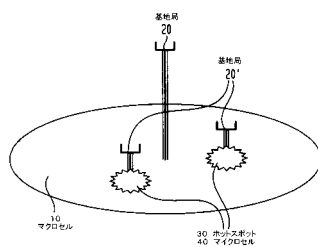
2 7 三次元ビーム形成用の二次元デジタルマルチプライヤ / フィルタ

2 8 デジタル信号プロセッサ (変調、復調、チャンネル符号化装置等)

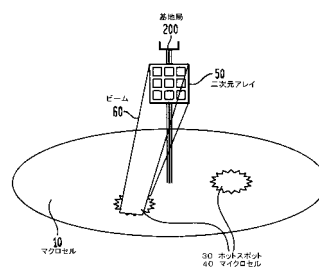
【図 1】



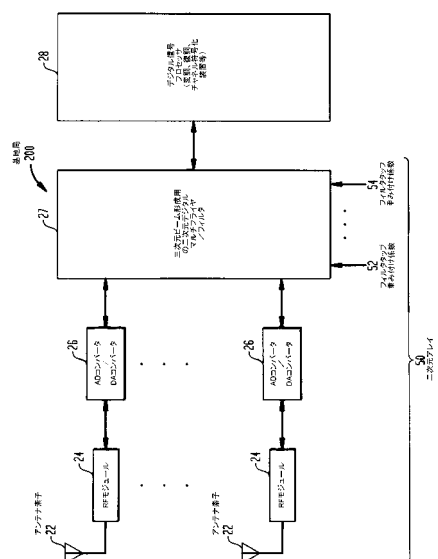
【図 2】



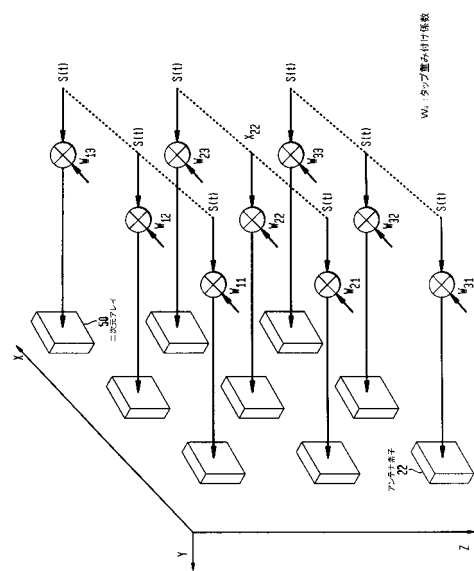
【図 3】



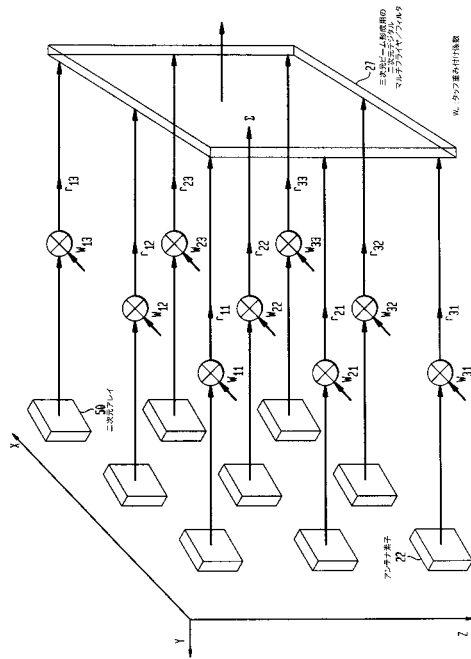
【図 4】



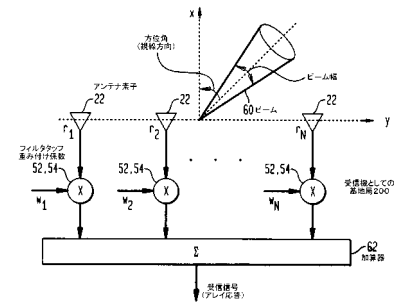
【図 5】



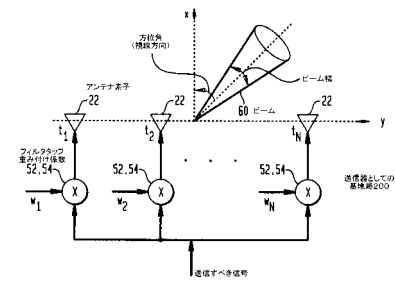
【図 6】



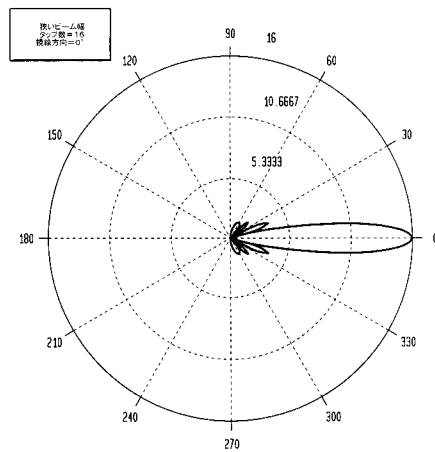
【図 7】



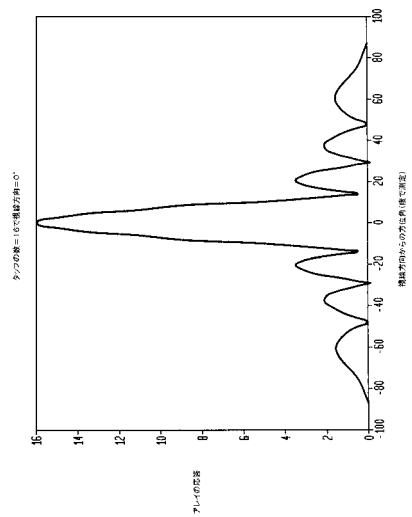
【図 8】



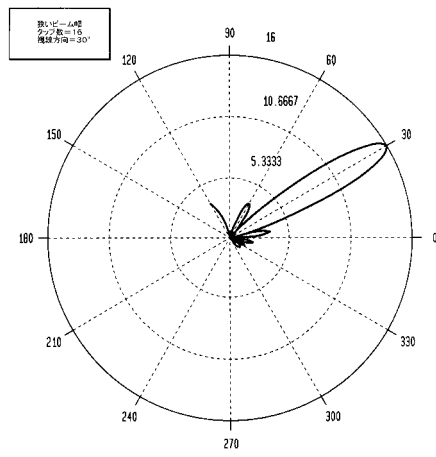
【図 9】



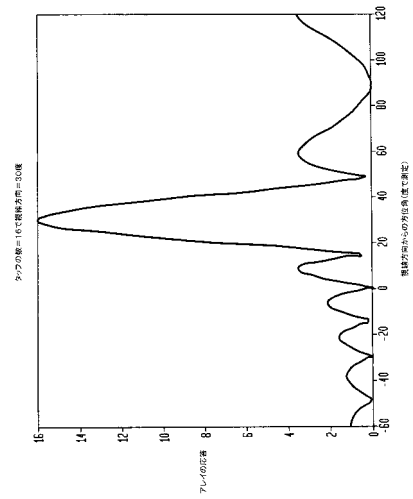
【図 10】



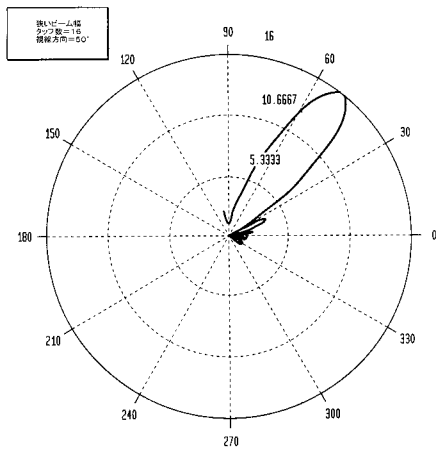
【図 1 1】



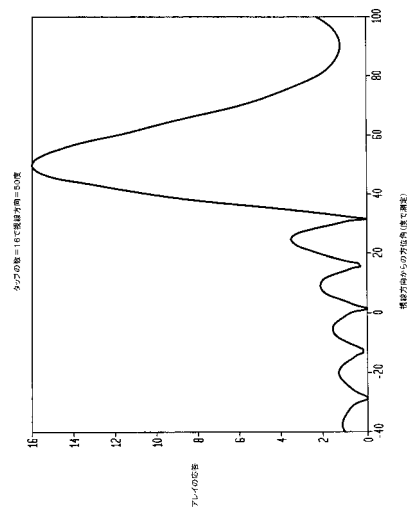
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 サデウス ジョン ガバラ
アメリカ合衆国、07974 ニュージャージー州、マレー ヒル、バーリントン ロード 62

(72)発明者 シド アオン マジタバ
アメリカ合衆国、07922 ニュージャージー州、バークレー ハイツ、ホリー グレン サウス 65

合議体

審判長 小曳 満昭

審判官 近藤 聡

審判官 加藤 恵一

(56)参考文献 国際公開第00/05912 (WO, A1)

特開平9-182148 (JP, A)

特開2000-287253 (JP, A)

特開平3-244224 (JP, A)

特開平7-235830 (JP, A)

菊間, アレーアンテナによる適応信号処理, 株式会社科学技術出版, 1998年11月, 13-14ページ

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B7/24-7/26

H04W4/00-99/00