

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4452404号
(P4452404)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月5日(2010.2.5)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 549
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4Q 7/00 233
HO4W 64/00 (2009.01)	HO4Q 7/00 509

請求項の数 23 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2000-550294 (P2000-550294)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成11年5月7日(1999.5.7)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(65) 公表番号	特表2002-516550 (P2002-516550A)		スウェーデン国 ストックホルム エスー 164 83
(43) 公表日	平成14年6月4日(2002.6.4)	(74) 代理人	100076428
(86) 国際出願番号	PCT/SE1999/000779		弁理士 大塚 康徳
(87) 国際公開番号	W01999/060809	(74) 代理人	100101306
(87) 国際公開日	平成11年11月25日(1999.11.25)		弁理士 丸山 幸雄
審査請求日	平成18年4月25日(2006.4.25)	(72) 発明者	フレデリック, オフェシェ
(31) 優先権主張番号	09/079, 355		スウェーデン国 ソルナ エスー 171 67, アンクダナムスガタン 36
(32) 優先日	平成10年5月15日(1998.5.15)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セクタ化された無線通信システム用の符号割り当て

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおいて移動局に情報を送信するための方法であって、
 第1の符号セット及び第2の符号セットを基地局に割り当てるステップであって、前記第1及び第2の符号セット内の符号は互いに直交している、ステップと、
前記基地局のセルの領域を、第1の地理的領域と第2の地理的領域とに分割し、各地理的領域内で動作中の移動局に情報を送信するために、該第1の地理的領域を前記第1の符号セットに、該第2の地理的領域を前記第2の符号セットに関連付けるステップと、
前記基地局に対する前記移動局の角度方向を推定するステップと、
推定した前記角度方向に基づいて、前記移動局の存在する地理的領域に関連付けられた符号セットが、前記第1の符号セット及び前記第2の符号セットの何れであるかを識別するステップと、
 前記識別された符号セットから符号が利用可能であれば、該識別された符号セットから符号を選択するステップと、
 前記情報を、前記選択された符号を用いて拡散し、スクランブル化するステップと、
前記拡散されスクランブル化された前記情報を、前記移動局へ送信するステップと、
 を備えることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記基地局に適応アンテナアレイを設けるステップ、を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記基地局に空間的に分散配置された複数のアンテナを設けるステップ、を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

各符号セット内の各符号は、チャンネル化符号及びスクランブル符号を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記選択するステップは、
前記識別された符号セットにおけるすべての符号が割り当てられるまで、当該符号セットから符号を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記関連付けるステップは、
動作中の移動局の位置に基づいて、前記第 1 及び第 2 の地理的領域を決定するステップ、を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記選択するステップは、
前記識別された符号セットの符号がすべて使用されたとき、前記基地局に新たな符号セットを割り当てるステップと、

前記第 1 の符号セットに関連付けられる前記第 1 の地理的領域と、前記第 2 の符号セットに関連付けられる前記第 2 の地理的領域と、前記新たな符号セットに関連付けられる地理的領域とで前記基地局のセル内の地理的領域を再定義し、当該地理的領域と符号セットとの間の関連付けを更新するステップと、

20

動作中の各移動局に対して、当該各移動局が存在する地理的領域に関連付けられた符号セットから符号を再割り当てするステップと、

前記移動局に対して、該移動局が存在する地理的領域に関連付けられた符号セットから符号を選択するステップと、
を更に備えることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

セル内で動作中の各移動局の、前記基地局に対する角度方向を推定するステップと、
動作中の各移動局について、推定された角度方向に基づいて、使用中の符号を含む符号セットと、現在存在する地理的領域に関連付けられた符号セットとが異なっているか否かを判定するステップと、

30

現在存在する地理的領域に関連付けられた符号セットと異なる符号セットに含まれる符号を使用中の移動局に対して、当該地理的領域に関連付けられた符号セットから符号を再割り当てするステップと、
を更に備えることを特徴とする請求項 1 又は 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記基地局に割り当てられた複数の符号セットにおいて、異なる符号セットにそれぞれ含まれる符号間の相関は、同一の符号セットに含まれる符号間の相関よりも高いことを特徴とする請求項 1、7 又は 8 に記載の方法。

40

【請求項 10】

無線通信システムにおいて移動局に情報を送信するための方法であって、
第 1 の符号セット及び第 2 の符号セットを基地局に割り当てるステップであって、前記第 1 及び第 2 の符号セット内の符号は互いに直交している、ステップと、

前記基地局のセルの領域を、第 1 の地理的領域と第 2 の地理的領域とに分割し、各地理的領域内で動作中の移動局に情報を送信するために、該第 1 の地理的領域を前記第 1 の符号セットに、該第 2 の地理的領域を前記第 2 の符号セットに関連付けるステップと、

前記基地局に対する前記移動局の角度方向を推定するステップと、
推定した前記角度方向に基づいて、前記移動局へ前記情報を送信するための、少なくとも 1 つのアンテナ素子に関するアンテナ利得を決定するステップと、

50

前記決定されたアンテナ利得に少なくとも部分的に基づいて、前記第1の符号セット及び前記第2の符号セットの1つから符号を選択するステップと、

前記情報を、前記選択された符号を用いて拡散し、スクランブル化するステップと、
前記拡散されスクランブル化された前記情報を、決定された前記アンテナ利得を用いて
 前記移動局へ送信するステップと、
 を備えることを特徴とする方法。

【請求項11】

前記基地局に、前記少なくとも1つのアンテナ素子を含む適応アンテナアレイを設ける
 ステップ、を更に備えることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記基地局に、前記少なくとも1つのアンテナ素子を含む空間的に分散配置された複数の
 アンテナを設けるステップ、を更に備えることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項13】

各符号セット内の各符号は、チャンネル化符号及びスクランブル符号を含むことを特徴と
 する請求項10に記載の方法。

【請求項14】

前記選択するステップは、
前記識別された符号セットにおけるすべての符号が割り当てられるまで、当該符号セッ
トから符号を選択することを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項15】

前記関連付けるステップは、
 動作中の移動局の位置に基づいて、前記第1及び第2の地理的領域を決定するステップ
 、を更に備えることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項16】

アンテナ利得を決定する前記ステップ及び符号を選択する前記ステップが、基地局で実
 行されることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項17】

アンテナ利得を決定する前記ステップ及び符号を選択する前記ステップが、無線ネット
 ワークコントローラで実行されることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項18】

オーバーヘッド情報を、所定のチャンネル化符号と前記第1の符号セット及び前記第2の
 符号セットの1つに関連したスクランブル符号とを用いる制御チャンネルでブロードキャスト
 するステップ、を更に備えることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項19】

移動局と、前記移動局からアップリンク信号を受信し、前記移動局にダウンリンク信号
を送信する基地局と、を備える無線通信システムであって、

同一の符号セット内の符号は互いに直交する符号セットであって、前記基地局に割り当
てられる第1の符号セット及び第2の符号セットと、

前記基地局のセルの領域を、第1の地理的領域と第2の地理的領域とに分割し、各地理
的領域内で動作する移動局に情報を送信するために、該第1の地理的領域を前記第1の符
号セットに、該第2の地理的領域を前記第2の符号セットに関連付ける手段と、

前記基地局に対する前記移動局の角度方向を推定する手段と、

推定した前記角度方向に基づいて、前記移動局の存在する地理的領域に関連付けられた
符号セットが、前記第1の符号セット及び前記第2の符号セットの何れであるかを識別す
る手段と、

前記識別された符号セットから符号が利用可能であれば、該識別された符号セットから
符号を選択する手段と、

前記情報を、前記選択された符号を用いて拡散し、スクランブル化する手段と、

前記拡散されスクランブル化された前記情報を、前記移動局へ送信する手段と、

を備えることを特徴とする無線通信システム。

10

20

30

40

50

【請求項 20】

前記関連付ける手段、前記推定する手段、前記識別する手段、前記選択する手段、前記拡散し、スクランブル化する手段、及び前記送信する手段は、前記基地局に設けられていることを特徴とする請求項 19 に記載の無線通信システム。

【請求項 21】

前記関連付ける手段、前記推定する手段、前記識別する手段、及び前記選択する手段は、無線ネットワークコントローラに設けられ、前記拡散し、スクランブル化する手段、及び前記送信する手段は、前記基地局に設けられていることを特徴とする請求項 19 に記載の無線通信システム。

【請求項 22】

各符号セット内の各符号は、チャンネル化符号及びスクランブル符号を含むことを特徴とする請求項 19 に記載の無線通信システム。

【請求項 23】

前記基地局は、移動局に既知のチャンネル化符号及びスクランブル符号を用いて共通制御チャンネルを送信することを特徴とする請求項 19 に記載の無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

〔背景〕

本発明は概してスペクトル拡散無線通信システムに関し、より詳細には、そのようなシステムで送信されるべき情報の拡散に使用される拡散符号を効率的に割り当てる技法に関する。

【0002】

スペクトル拡散変調及び符号分割多重 (CDMA) 技法を使用するセルラ無線通信システムが、このところ発展している。典型的な直接拡散 (DS) CDMA システムでは、送信すべき情報データストリームは、拡散シーケンスとしても知られるはるかに高いシンボルレートのデータストリームに重畳される。拡散シーケンスの各シンボルは、一般的にチップと呼ばれる。各情報信号は、通常は周期的反復によって拡散シーケンスを生成するのに使用される独自の拡散符号に割り当てられる。情報信号と拡散シーケンスは、符号化あるいは情報信号の拡散とも呼ばれる処理において通常は乗算によって結合される。複数の拡散された情報信号が無線周波数の搬送波の変調として送信され、受信機でコンジット信号として一緒に受信される。拡散された信号それぞれは、周波数と時間の両方において、ノイズに関する信号と同様に他の符号化された信号の全てとオーバーラップする。コンジット信号と独自の拡散シーケンスの 1 つとを相関させることにより、対応する情報信号が分離され復号される。

【0003】

無線通信がより広く受け入れられるようになると、使用者の要求に応えるために様々なタイプの無線通信サービスを提供するのが望ましいであろう。例えば、無線通信システムを介したファクシミリに対するサポート、eメール、ビデオ、インターネットへのアクセス等が考えられる。更に、複数のユーザが異なったタイプのサービスに同時にアクセスを望むことが予想される。例えば、2人のユーザ間のビデオ会議は、音声及びビデオ両方のサポートを必要とする。これら異なったサービスのいくつかは、無線通信システムによって従来から提供されてきた音声サービスと比べて比較的高いデータレートを必要とするが、他のサービスは可変データレートのサービスを必要とする。このように、将来の無線通信システムは高いデータレートの通信並びに可変データレートの通信をサポートすることが必要となるであろう。

【0004】

広帯域 DS-CDMA は、そのような高いデータレートの通信サービスを提供する次世代無線通信システムの 1 つの候補とみなされている。広帯域 DS-CDMA 技法に固有の比較的高いスペクトル効率にもかかわらず、要求される高いデータレート及び品質を提供するために、これらの技法は性能を改善する必要がある。広帯域 DS-CDMA システムの

10

20

30

40

50

議論に対して提案された技法の1つは、広帯域DS-SS-CDMAシステムで信号を送信するのに適応アンテナを使用することである。適応アンテナは特定の移動体ユニットに関する信号エネルギーを特定の地理的領域に向けて送り、このためこれら領域外の移動体ユニットはその信号エネルギーによる干渉を受けない。広帯域DS-SS-CDMAシステムでの適応アンテナの使用は、CDMAシステムに固有の自己干渉による制限を、そのようなシステムが代わりに利用可能な拡散符号の数によって限定される程度まで軽減する。

【0005】

出願人の知る限り、この符号の限定の問題は、CDMAシステムが利用可能な符号全てをセットで使用して送信信号に関する干渉を許容することがこれまでできなかったため、広く認識されていない。この新たな問題をより良く理解するためには、従来のCDMAシステムで符号のセットがどのように使用されるのかを理解することが助けになる。

10

【0006】

従来のCDMAシステムでは、異なるセルは通信に異なる符号のセットを使用する。あるセットの符号と他のセットの符号との間の相互相関を合理的に低くすることによって、利用可能な周波数帯域は各セルで完全に再利用できる。各符号セットは一般に、異なる物理チャネルをセル内で分離するのに使用される複数の直交拡散符号を含んでいる。これは特にマルチパス成分が少ない伝搬環境においてダウンリンクのセル内干渉を減少させるのを助長するが、より時間を分散させる他の環境においてもそうである。ある長さの利用可能な直交符号の数は、符号の長さに等しく、すなわち、64ビット符号に対しては、各セットに64の直交符号がある。

20

【0007】

先に述べたように、送信間の自己干渉のため、従来はダウンリンクで情報を送信するのにセット内の全ての符号を同時に使用することはできなかった。しかしながら、適応アンテナの導入により、システム容量をかなり増やすことができる程度までダウンリンクにおける干渉を減少させることができる。例えば、従来1つのアンテナで合ったものをN個のアンテナに変えることによって、N倍程度の容量の増加をもたらすことができる。このような状況において、利用可能な符号の数は、ダウンリンク干渉よりも容量を限定する要因となるであろう。

【0008】

従って、広帯域DS-SS-CDMAシステムにおいて適応アンテナを使用することにより、利用できる全容量の増加が可能となることを達成するのに十分な、符号の再利用を可能とする柔軟な方法で符号を割り当てる、新たな技法及びシステムを創造することが望ましい。

30

【0009】

[発明の概要]

上記通信システムに関する上記及び他の問題は、適応アンテナを使用する無線通信システムにおいて多数のダウンリンク拡散符号セットがユーザ間の干渉を最小化するような方法で管理される、本出願人の発明によって解決される。ユーザ間の干渉は、ユーザへの送信に使用されるアンテナの利得、送信パワー及びユーザの符号間の相互相関に依存する。このため、本発明は干渉を減少させるのを意図した方法で、これらのパラメータの知識をユーザへの符号の割り当てに使用する。

40

【0010】

例えば、互いに強く干渉するアンテナ利得を有する複数の移動局には、相互相関特性が最も良い符号、すなわち、同じ符号セットの符号が割り当てられる。どのようにしてダウンリンク信号を特定の移動局へ向けに送るのかを決定するのに到着方向(DOA)情報を使用するシステムでは、異なる移動局のアンテナ利得がどのように強く干渉するのかのインジケータとして、この同じDOA情報を使用することができる。このように、本発明の代表的実施形態は、干渉を最小化するために、セルの右半分にあるセットから符号を割り当て、セルの左半分に別のセットから符号を割り当てることができる。このような方法で、異なるセットの符号を使用するセル内送信間の比較的高い相互相関が、アンテナ利得の利得によって抑圧される。

50

【 0 0 1 1 】

本発明の特徴及び目的は、添付図面と共に以下の詳細な説明を参照することにより理解されよう。

【 0 0 1 2 】

[詳細な説明]

以下の説明は携帯あるいは移動無線電話を含むセルラ通信システムの範疇において記載するが、本出願人の発明が他の通信アプリケーションに適用できることは当業者には理解されよう。図 1 は従来のセルラ無線通信システム 100 の例を示している。無線通信システム 100 は、複数の対応するアンテナ 130 a ~ n に接続された複数の無線基地局 170 a ~ n を含んでいる。無線基地局 170 a ~ n はアンテナ 130 a ~ n と共に、複数のセル 110 a ~ n 内の複数の移動体端末（例えば、端末 120 a、120 b 及び 120 m）と通信する。基地局から移動体端末への通信はダウンリンクと呼ばれ、移動体端末から基地局への通信はアップリンクと呼ばれる。

10

【 0 0 1 3 】

基地局は移動電話交換局 (MSC) 150 に接続されている。MSC はとりわけ、移動体端末のあるセルから別のセルへのハンドオフの間などに、(自身の無線ネットワークコントローラ (RNC) への接続を介して) 基地局のアクティビティを調整する。そして MSC は、様々な通信装置 180 a、180 b 及び 180 c にサービスする公衆電話交換網に接続されてもよい。

【 0 0 1 4 】

本発明の代表的実施形態によれば、DS-CDMA システムは、(時間的に) 等しい長さのフレームで構成された物理チャネルを使用する高ビットレートのサービスをサポートできる。各フレームは整数のチップ及び整数の情報ビットを搬送する。データ及び制御情報 (例えば、チャネル推定用のパイロット / 基準シンボル、パワーコントロールコマンド及びデータのレート情報を含んでいる) を搬送する物理チャネルは、物理データチャネル (PDCH) 及び物理制御チャネル (PCCCH) として示される。移動局と基地局との間の各接続は PCCCH 及び少なくとも 1 つの PDCH によってサポートされる。

20

【 0 0 1 5 】

この概念は図 2 に示されており、ここでは 2 つの無線ベアラ (RB 1 及び RB 2) がマルチプレクサ 200 にデータブロックを提供する。選択されたブロックにはブロック 202 で前進型誤差訂正 (FEC) 符号化が行われて、ブロック 206 で PDCH 1 に関するチャンネル化符号を用いて拡散される前に、ブロック 204 でインターリーブされる。結果として得られた各物理チャネルはブロック 208 で加算され、ブロック 210 で送信の前にスクランブル符号を用いてスクランブル化される。変調、増幅及びアンテナへの結合がダウンストリームで行われるが、この図では示していない。

30

【 0 0 1 6 】

上述のように、符号セットとはチャンネル化符号及び特定のスクランブル符号のセットを示しており、このセットは何らかの好ましい相関特性 (例えば、直交) を有している。符号セットの生成及び操作の技法は、エリック・ダールマン (Erik Dahlman) による 1997 年 9 月 2 日に出版されたスウェーデン国特許出願 No. SE 97 03 16 1 - 1、題名「通信方法 (Method for Telecommunication)」に記載されており、この開示内容を参照により本明細書に組み込む。本出願人は以下に記載するように、適応アンテナを用いるシステムにおいて、どの符号セットを特定の移動局 / 接続に割り当てるのかを決定する技法及びシステムを新たに考えた。以下の代表的実施形態は、無線通信システム内の基地局に設置された適応アンテナアレイに関して記載されているが、当業者はこれらの概念が他のシステム、例えば、信号が 1 つ又はいくつかのアンテナを用いて送信される空間的に分散配置されたアンテナを使用するシステム、にも等しく適用できることが解るであろう。

40

【 0 0 1 7 】

例えば、図 3 は、固定ビームの位相アレイ (不図示) を用いた無線基地局 320 を含む、そのような代表的無線通信システム 300 を示している。位相アレイは基地局 320 から

50

放射状に延びる複数の固定の細ビーム (B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 等) を生成する。好ましくは、無線通信セルにサービスするためビームはオーバーラップして連続したカバーエリアを生成する。示されていないが、位相アレイは実際にそれぞれが基地局 320 から延びる 120 度の広がりを持つ 3 つの位相アレイセクタアンテナからなる。

【0018】

図 3 は、ビームの 1 つ B_1 のカバーエリア内に位置する移動体端末 310 を示している。通信は、基地局 320 とこの移動体端末 310 との間でビーム B_1 を用いて、あるいはおそらく、更に 1 つ以上の隣接ビームを用いて行われる。第 2 の移動体端末 330 も同様に、基地局 320 と少なくともビーム B_{10} を用いて通信する。読者は現代の無線通信環境は一般的にセル内により多くの移動体端末を含むのが解るであろうが、これら本発明の代表的実施形態の動作を説明するには示された 2 つで十分である。

10

【0019】

適応アレイはとりわけ、特定の方向への選択的送信を可能とする。例えば、図 4 に示されているように、アレイ 400 は (アレイの規準に関して) 角度 θ で目標とする移動体端末 480 に信号を送信するのに使用され得るが、移動体端末 470 への方向には移動体端末 480 に対する信号エネルギーの送信を最小化する。これは、特定の角度方向へのアレイの送信パワーを強め、他の方向へのアレイの送信パワーを弱める (すなわち、意図しない受信機に向けて効果的に 0 を導く) ように、位相アレイアンテナ 400 への各信号経路 (r_1 、 r_2 、 \dots 、 r_n) に加えられる (複合) 重み付け (w_1 、 w_2 、 \dots 、 w_n) を選択することによって達成される。コントローラ 420 によりビーム形成ユニット 440 で使用される重み付け値を変更することによって、所望の重み付けが選択される。このように、ダウンリンク信号はユニット 430 で分割され、ユニット 440 で各アンテナ素子に対して重み付けされ位相アレイアンテナ 400 によって送信される。

20

【0020】

適応アンテナアレイが意図した移動局に向けて信号エネルギーを「導き」、従ってその信号エネルギーが干渉を起こす移動局からは離れているので、同じセル内で多数の符号セットを使用することが可能となる。しかしながら、異なった符号のセットによって導入される直交性の減少によって生じる干渉を最小とするような方法で、これらの符号から符号を割り当てる必要がある。これは、異なったセットの符号を使用して信号が送信される方向を、可能な範囲で空間的に分離することで達成される。本発明による符号の割り当て及び管理をいくつかの例で説明する。以下の記載では符号割り当ての決定が基地局によってなされるが、これらの決定が無線通信システムのいずれか、例えば、無線ネットワークコントローラ、MSC 150、あるいはこれら 3 つのエンティティのいくつかの組み合わせ、で行われてもよいことは当業者には解るであろう。

30

【0021】

図 3 に示した例を再度検討する。本発明によれば基地局 320 は通信サービスをサポートするために所定数の符号セットが付与され、各セットは複数の符号を有し、その少なくとも 1 つの符号が離れた局へのそれぞれの接続に割り当てられる。この例を単純化するために、この特定の基地局 320 が 2 つの符号セットを有していると仮定する。符号セット間には同じセット内の符号間よりも相互相関が高いので、あらゆる所与のセル内の通信をサポートするのにできるだけ少ない符号セットを使用するのが好ましい。このように、移動局 310 及び 330 はセルのほぼ反対側にあるが、第 1 の符号セットの符号の数が要求された容量を満たすのに十分であるくらいセル内の負荷が軽ければ、基地局 320 はこれら 2 つの移動局との通信をサポートするのに第 1 の符号セットの符号を割り当てる。最初に割り当てる符号セットの選択は、基地局の利用可能な符号セットそれぞれの相互相関特性に基づく。

40

【0022】

より多くの移動局がセル内で動作するようになると、基地局 320 は第 1 の符号セットの符号以外を使用する。このとき、基地局 320 は第 2 の符号セットから符号を使用し始める。セル内で生じる付加的干渉を最小化するために、基地局 320 は、移動局の位置に

50

関する空間的情報を使用して、第2の符号セットの符号を使用して送信される接続を使用すべき移動局を決定する。

【0023】

同じ空間的情報は基地局で既に利用可能であり、アンテナアレイによってサポートされている細いビームのどれを接続のサポートに使用すべきかを識別する、すなわち、アンテナの信号エネルギーを適切な方向に「導く」ために各素子に関するアンテナ利得を決定するためにも使用される。適切なアンテナ利得を決定するのに使用される多くの技法があり、本発明がいずれかの方法で決定されたアンテナ利得に基づいて符号を割り当ててもよいことは、当業者には理解されよう。

【0024】

適切なアンテナ利得を決定する一つの技法は、移動局の位置又は方向を推定することである。アレイアンテナを用いた位置の推定の実行は、例えば、アレイの各ビームを自身の専用無線受信機に接続することによって達成される。そして、遠隔端末がトランシーバに、例えば、ランダムアクセスチャネル(RACH)でアクセスバーストを送るときに、各ビームに対する信号強度及び位相が測定できる。各ビームで受信した信号強度及び位相は、いずれかの既知の到着方向(DOA)アルゴリズムを使用して推定位置を求めるのに使用できる。あるシステムでは、例えば、GPS技術を用いてあるいはパイロット信号の送信に関する到着時間を測定することにより、移動局が自身の位置を決定し報告するのを受け持つようにすることも可能である。

【0025】

基地局320は、第1の符号セットの符号を使用するセルの領域と第2の符号セットの符号を使用するセルの領域とを決定するのに、この位置情報を使用する。比較的単純な例として、基地局320は、セルの半分(例えば、移動局310を含む領域)にある新たに動作する移動局との通信を確立するのに第1のセットの符号を使用し、セルのもう半分(例えば、移動局330を含む領域)にある新たに動作する移動局との通信を確立するのにセルの第2のセットの符号を使用してもよい。

【0026】

更に、基地局320が一旦第1のセットの符号をすべて使用し、第2のセットの符号を使用し始めるとき、セル内の移動局が新たに起動されたら、単に第2のセットから符号を割り当てるよりも、既存の接続に関する符号を再割り当てするのが好ましい。例えば、基地局320が第2のセットの符号の割り当てを行うとき、セル内干渉を最小とするように、システムと移動局330間の既存の接続が、第1のセットの符号を使用するチャネルから第2のセットの符号を使用するチャネルにハンドオフするのが望ましい場合がある。この既存の接続に対する符号の再割り当ての決定は、少なくとも部分的には、システムとの動作中の接続を有する移動局の現在の位置と、基地局が第2のセットの符号を使用すると決定した領域とに基づく。

【0027】

このように、本発明の代表的実施形態による符号割り当て技法は、セル内の新たに動作する移動局に符号を割り当てる方法と、セル内で既に符号が割り当てられた移動局への符号の割り当てを処理する方法との2つのカテゴリーに一般化できる。これら代表的技法のそれぞれを、図5及び図6のフローチャートを参照して説明する。

【0028】

図5において、ステップ500で、新たな移動局の位置の推定、あるいは少なくとも基地局に関する移動局の角度方向の推定が試みられる。上述のように、これは移動局あるいはシステムによって実行される。基地局によって実行される場合、RACHでのアクセスは移動局の角度方向を決定するのに評価される。システムが新たな移動局の位置又は角度方向を推定するのに成功したら、ステップ504で適切な符号セットを識別する。しかしながら、受信したバーストが移動局の角度位置を求めるのに不十分な場合もあり得る。そのような場合、ステップ502で、移動局が少なくとも一時的にそのトラフィックチャネルを確立するのに使用する符号は、初期設定の符号セット、通常は第1のセットの符号か

10

20

30

40

50

ら選択される。現在使用中の符号のセットが1つだけならば、システムはセル内の干渉を最小にするために、移動局の推定された位置や角度方向に関わらず、そのセットから符号を選択する。このように、ステップ506で識別されたセット内で符号が入手可能であれば、フローはブロック508に進み、そのセットからの符号が割り当てられて選択された符号を用いて呼が確立される。

【0029】

ステップ506で、識別された符号セットが十分に利用されていれば、システムは新たな移動体との接続に対する符号を得るための処置を取る。一つの可能性としては、システムが識別されたセット内の符号を使用している既存の接続を評価し、新たな接続に符号を開放することを試みることである。例えば、システムはこの機会に、ソフトハンドオフ/マ
10 クロダイバーシティモード（多数の送信源、例えば、ビーム又は基地局は2つのチャンネルによって実質的に同じ情報を移動局に提供する）の移動局を評価し、ある閾値未満の移動局によって受信される弱いブランチを開放する。このタイプのアクティビティは識別された符号セットの符号を新たな移動局の接続に開放する可能性がある。

【0030】

代わりに、基地局（又はシステム）は、自身に割り当てられた複数の符号セットの別のものを使用し始めても良い。その場合、処理は図5のステップ510に進み、基地局は角度領域に対する符号セットの割り当てを更新する。このステップは図7A及び7Bに概念的に示されている。例えば、第1の符号セットが第1の地理的領域で現在使用されており、
20 第2の符号セットが第2の地理的領域で現在使用されていれば、符号セットと地理的領域の間の関係は、例えば、図7Aに示したようになる。

【0031】

第3の符号セットが加えられたとき、図7Bに示したように基地局は、第1及び第2の符号セットが現在使用されている領域を再定義し、少なくとも1つの領域を第3の符号セットに指定する。符号セットが割り当てられる領域を決定するのにあらゆる所与の領域で、一般的には負荷が優先される要因であるので、領域はサイズが等しい必要はない。この符号セットと地理的領域との関係の再定義は、一般的に既に符号が割り当てられたいくつ
30 かの移動局を新たな符号セットに関連して再指定された地理的領域内に位置決めすることを必要とする。例えば、移動局330は符号セット2の符号の使用から、符号セット3の符号を使用するように変更される。これらの移動局に対して、ステップ512で新たな符号が割り当てられる。そして新たな移動局には、ステップ504で識別された符号セット
あるいは新たな符号セットの適切な符号セットの符号が割り当てられ、システムとの呼が確立される。

【0032】

既存の動作中の接続もまた、セル内干渉を減少させるべく最適な符号割り当てのために周期的に評価される。このように、接続された移動局それぞれに対して処理は図6のフロー
40 チャートへ続く。ステップ600で、DOA情報が再度求められる。そしてステップ602で、基地局は、地理的領域と符号セットとの現在の関係が与えられれば、適切な符号セットの符号を使用して移動局が情報を受信/送信しているかどうかを判定する。そうであれば、その移動局に対する処理を終了し、システムは別の既存の接続の評価を開始する。
しかしながら、例えば、システムの最後のチェックから移動局が移動したために、移動局によって使用されている符号が、その移動局が現在いる地理的領域現在関連付けられている符号セットと異なっていれば、処理はステップ604に進む。この概念は図7B及び7Cに示されており、ここでは移動局330が符号セット3が使用される領域から符号セ
50 ャット2が使用される領域に移動した。

【0033】

次にシステムは、移動局の現在の地理的領域に関連付けされた符号セット内の符号、例えば、上記の例では符号セット2、が利用可能かどうかを判定する。利用可能であればステップ606で符号が割り当てられる。そうでなければ、基地局はステップ510～514
60 に関して説明した処理を、図6のステップ608～612で実行し、セル内で現在使用さ

れている符号セットに新たな符号セットを追加する。

【0034】

本発明の実施により、(1)新たな符号セットがセル内のサービスに提供されるとき、あるいは(2)移動局がセル内で現在サービスされているのと異なるセットの符号でサービスされる地理的領域に移動するとき、のいずれかで符号のハンドオフが効果的に提供されることは、当業者には明らかであろう。いずれの場合でも、符号のハンドオフはセル内干渉を減少し、複数の非直交符号のセットの使用を推進し、これにより容量が増加する。

【0035】

更に、セル内の地理的領域への符号セットの割り当ては、セルの異なった部分のトラフィック負荷に応じて時間によって変化することは当業者には明らかであろう。例えば、セルの小さな部分に多数のトラフィックが集中したら、セルのその部分に必要な容量を提供するために、1つ以上の符号セットが使用され得る。符号セットは異なった領域をカバーしてもよく、あるいはオーバーラップしてもよい。もちろん、多くのオーバーラップが許容されると、異なった符号セットが送信間でより多くの干渉を発生する。

10

【0036】

以上の検討は主に、移動局とシステムとの間に活動的接続を提供するトラフィックチャネルについてであった。しかしながら、システムはオーバーヘッド情報を提供し移動局システムがシステムにアクセスするのを可能とする制御チャネルも提供している。既知の符号を使用して送信される制御チャネルの共通のセットがシステムによって提供される。符号は1つ以上の符号セットと関連付けられていてもよいが、制御チャネルでこれらのユニットの走査、読み取り及び送信が素早くできるように、それらは移動局の受信機に先験的に知られている必要がある。

20

【0037】

制御チャネルに第1の符号セットの符号が割り当てられていれば、付加的符号セットが導入されたときにもこれらのチャネルは影響を受けない。このため、セル内で使用される符号セットの数に関係なく、移動局は制御チャネルがどの符号を使用しているのかを知っている。制御チャネルとその既知の関連する符号を使用して呼が設定されるとき、移動局は(必要であれば)そのデータ通信をサポートする制御チャネルに使用されるのとは別の符号セットに移される。

【0038】

以下の例について検討する。システムがチャンネル化符号とスクランブル符号の組合わせを使用し、共通制御チャネルが異なったチャンネル化符号と同じスクランブル符号を使用すると想定する。共通制御チャネルを獲得するのに、移動体はその制御チャネルで使用されているスクランブル符号を探すであろう。スクランブル符号が識別されると、移動体はブロードキャストチャネルを読み取ることができ、ランダムアクセスを試みて共通制御チャネル(このチャンネルが既知のスクランブル符号と既知のチャンネル化符号を使用している)でアクセス許可メッセージを受け取る。前進アクセスメッセージは、移動体に割り当てられたトラフィックチャネルに使用するダウンリンクスクランブル符号(すなわち、どの符号セットか)を知らせる情報を含んでもよい。ダウンリンクスクランブル符号を調べるのに同期チャンネルが使用される場合には、そのチャンネルが共通制御チャネルによって使用されるスクランブル符号を指示するようにすべきである。

30

40

【0039】

更に、符号を割り当てるときには送信パワーも検討される。例えば、多数の干渉を生成する高パワーのユーザには、いくつかの低パワーのユーザと一緒に符号セット内の符号が割り当てられる。

【0040】

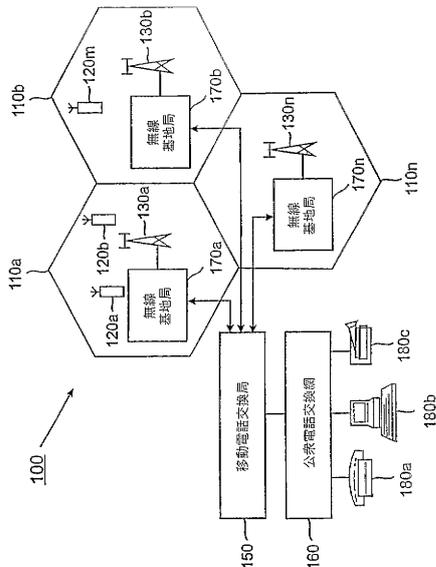
本出願人の発明をは上記の特定の実施形態に限定されず、当業者によって変更が可能なことは理解されよう。本出願人の発明の範囲は、特許請求の範囲によって規定され、特許請求の範囲に含まれるあらゆる全ての変形を含むものであるとみなすべきである。

【図面の簡単な説明】

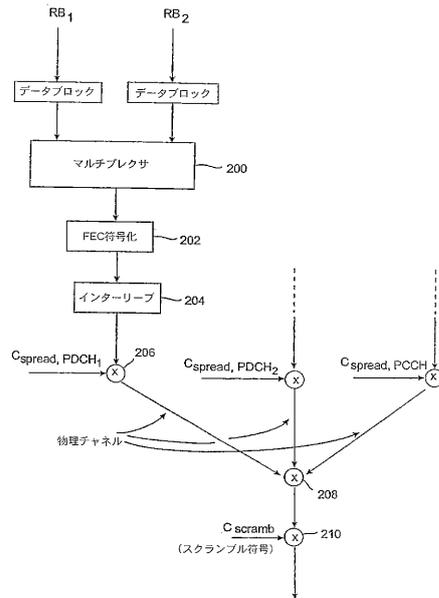
50

- 【図1】 本発明を適用できる従来の代表的な無線通信システムを示す図である。
- 【図2】 C D M A送信機における拡散符号及びスクランブル符号の使用法を示す図である。
- 【図3】 無線通信サービスを提供する比較的細いビームの使用法を示す図である。
- 【図4】 適応アレイアンテナ構造を使用する代表的送信機のブロック図である。
- 【図5】 本発明の代表的実施形態による接続をサポートするための符号の割り当てを示すフローチャートである。
- 【図6】 本発明の代表的実施形態による接続をサポートするための符号の割り当てを示すフローチャートである。
- 【図7 A】 セル内の符号セットと地理的領域との動的関連を概念的に示す図である。
- 【図7 B】 セル内の符号セットと地理的領域との動的関連を概念的に示す図である。
- 【図7 C】 セル内の符号セットと地理的領域との動的関連を概念的に示す図である。

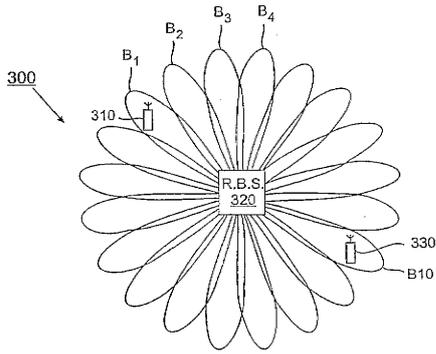
【図1】



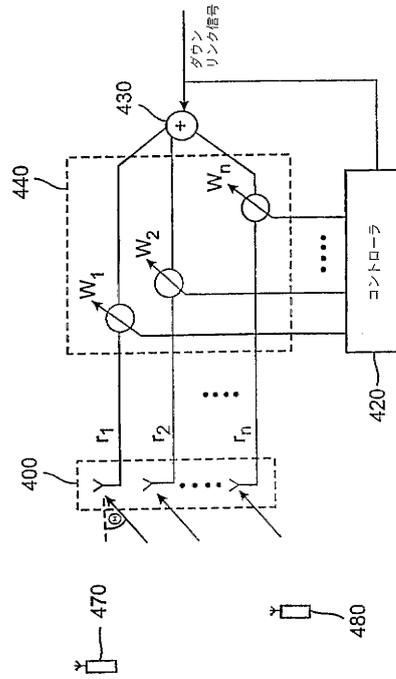
【図2】



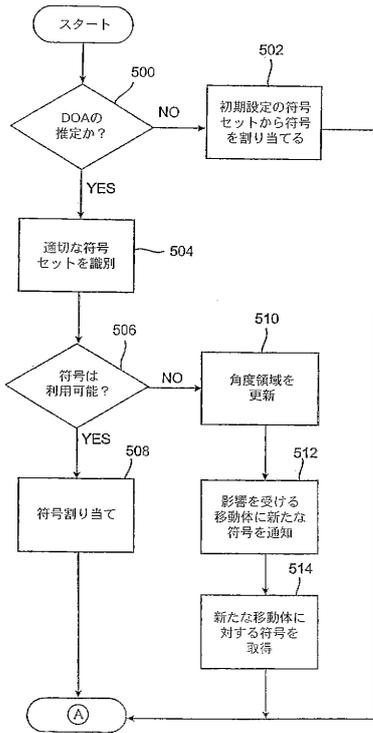
【図3】



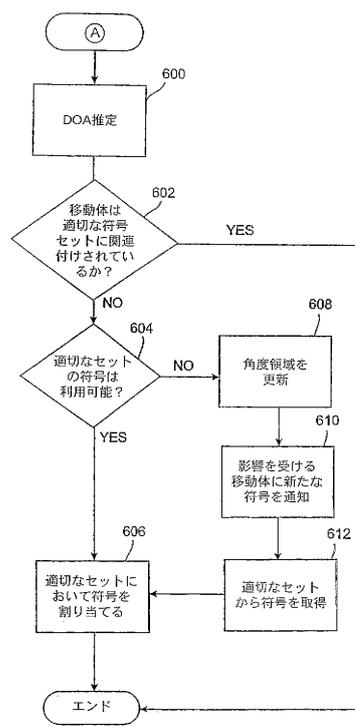
【図4】



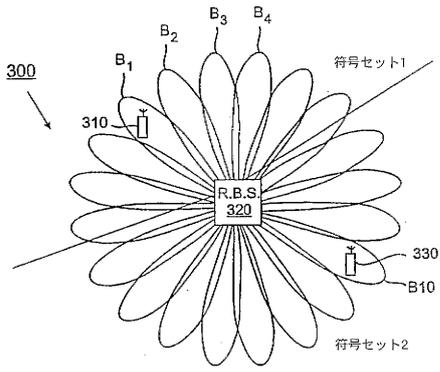
【図5】



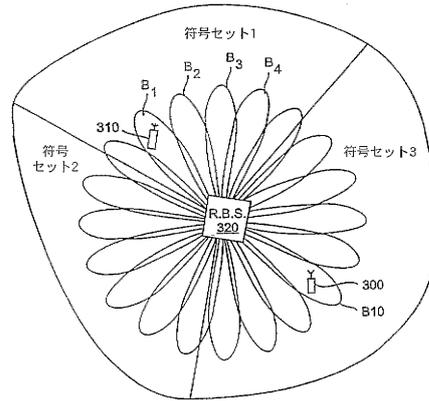
【図6】



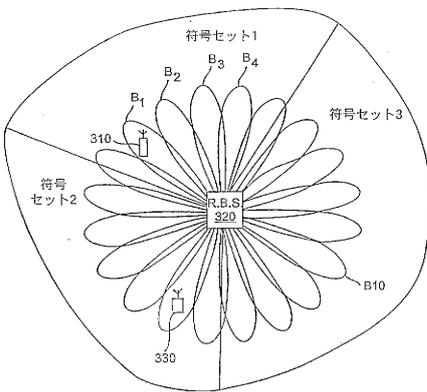
【図7A】



【図7B】



【図7C】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヨナス, カールソン
日本国 神奈川県 239-0847 横須賀市, 光の丘, 3-4, ワイアールピー セン
ター, 一番館 5階
- (72)発明者 サラ, マズール
スウェーデン国 ブロンマ エス-167 73, スカルデヴェーゲン 59
- (72)発明者 フレデリック, クロネステッド
スウェーデン国 ストックホルム エス-112 34, セント エリクスガタン 54

審査官 桑江 晃

- (56)参考文献 特開平10-107768(JP,A)
特開平9-238098(JP,A)
特表2000-512101(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W 4/00 - 99/00
H04B 7/26