

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4485687号
(P4485687)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 W 74/02 (2009.01)

H O 4 Q 7/00 5 7 1

H O 4 J 13/00 (2006.01)

H O 4 J 13/00 A

請求項の数 47 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2000-576665 (P2000-576665)
 (86) (22) 出願日 平成11年10月15日(1999.10.15)
 (65) 公表番号 特表2002-528017 (P2002-528017A)
 (43) 公表日 平成14年8月27日(2002.8.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/US1999/024089
 (87) 国際公開番号 W02000/022873
 (87) 国際公開日 平成12年4月20日(2000.4.20)
 審査請求日 平成18年10月16日(2006.10.16)
 (31) 優先権主張番号 09/173,572
 (32) 優先日 平成10年10月15日(1998.10.15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 595020643
 クォアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74) 代理人 100095441
 弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 予約多元接続方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動局から基地局にアクセスする方法において、

第1のリバースリンク共通制御チャネルを、コンテンツンを受け持っている1セットのランダムアクセスチャネルからランダムに選択する工程と、

アクセスプロープのリクエスト部分を、前記第1のリバースリンク共通制御チャネルを介して送信する工程であって、当該リクエスト部分が前記移動局を準一意的に識別するIDを具備する工程と、

チャネル割当メッセージを、前記IDおよび予約アクセスチャネルを示す前記基地局から受信する工程であって、当該予約アクセスチャネルが低確率のコンテンツンを通信に与える工程と、

前記予約アクセスチャネルを介して、前記アクセスプロープのメッセージ部分を送信する工程と、

を具備することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記メッセージ部分を送信する工程は、単一の基地局に係する複数のセクタによって、前記メッセージ部分の受信を容易にすることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記メッセージ部分を送信する工程は、複数の基地局によって、前記メッセージ部分の受信を容易にすることを特徴とする請求項1に記載の方法。

10

20

【請求項 4】

前記メッセージ部分はオーバーヘッドメッセージを具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記メッセージ部分はユーザデータを具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記メッセージ部分を送信する工程は、利用可能なデータレートセットのうちの 1 つで生じること特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記メッセージ部分は通話発信メッセージを具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記メッセージ部分は前記リクエスト部分よりも著しく長いことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

ハッシュ関数を使用して、前記移動局に関係する、前記一意的に識別する数から、前記移動局を準一意的に識別する前記 ID を決定する工程をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記移動局を準一意的に識別する前記 ID をランダムに選択する工程をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 11】

前記チャネル割当メッセージは観測される待ち期間を特定し、前記方法は、前記待ち期間に応じて前記メッセージ部分を送信する工程を遅延させる工程をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記チャネル割当メッセージは電力制御補正量を特定し、前記方法は、前記電力制御補正量に応じて前記メッセージ部分を送信する電力レベルを決定する工程をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記予約アクセスチャネルに関係するフォワードリンクチャネルを介して電力制御コマンドを受信する工程と、

30

前記移動局が前記メッセージ部分を送信する電力レベルを増減することによって前記電力制御コマンドに応答する工程と、をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記フォワードリンクチャネルは、前記チャネル割当メッセージに明確に指定されることを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記電力制御コマンドは、単一の基地局に関係する複数のセクタから受信されることを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

40

【請求項 16】

前記電力制御コマンドは複数の基地局から受信されることを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 17】

移動局から基地局にアクセスする方法において、

第 1 のリバースリンク共通制御チャネルを、コンテンションを受けている 1 セットのランダムアクセスチャネルからランダムに選択する工程と、

アクセスプロブのリクエスト部分を、前記第 1 のリバースリンク共通制御チャネルを介して送信する工程と、

50

低確率のコンテンションを通信に与える予約アクセスチャネルを示すチャネル割当メッセージを受信する工程と、

前記予約アクセスチャネルを介して、前記アクセスプロブのメッセージ部分を送信する工程と、

前記メッセージ部分を送信する工程が実行される電力レベルを増減することによって前記電力制御コマンドに応答する工程と、

を具備することを特徴とする方法。

【請求項 18】

移動局から基地局にアクセスする装置において、

第1のリバースリンク共通制御チャネルを、コンテンションを受けている1セットのランダムアクセスチャネルからランダムに選択する手段と、

アクセスプロブのリクエスト部分を、前記第1のリバースリンク共通制御チャネルを介して送信する手段であって、当該リクエスト部分が前記移動局を準一意的に識別するIDを具備する手段と、

チャネル割当メッセージを、前記IDおよび予約アクセスチャネルを示す前記基地局から受信する手段であって、当該予約アクセスチャネルが低確率のコンテンションを通信に与える手段と、

前記予約アクセスチャネルを介して、前記アクセスプロブのメッセージ部分を送信する手段と、

を具備することを特徴とする装置。

【請求項 19】

前記メッセージ部分を送信する手段は、単一の基地局に関係する複数のセクタによって、前記メッセージ部分の復調を許可することを特徴とする請求項18に記載の装置。

【請求項 20】

前記メッセージ部分を送信する手段は、複数の基地局によって、前記メッセージ部分の復調を許可することを特徴とする請求項18に記載の装置。

【請求項 21】

前記メッセージ部分を送信する手段は、利用可能なデータレートセットのうちの1つで動作することを特徴とする請求項18に記載の装置。

【請求項 22】

前記メッセージ部分は前記リクエスト部分よりも著しく長いことを特徴とする請求項18に記載の装置。

【請求項 23】

ハッシュ関数を使用して、前記移動局に関係する、前記一意的に識別する数から、前記移動局を準一意的に識別する前記IDを決定する手段をさらに具備することを特徴とする請求項18に記載の装置。

【請求項 24】

前記移動局を準一意的に識別する前記IDをランダムに選択する手段をさらに具備することを特徴とする請求項18に記載の装置。

【請求項 25】

前記チャネル割当メッセージは待ち期間を特定し、前記装置は、前記待ち期間に応じて前記メッセージ部分の送信を遅延させる手段をさらに具備することを特徴とする請求項18に記載の装置。

【請求項 26】

前記予約アクセスチャネルに関係するフォワードリンクチャネルを介して電力制御コマンドを受信する手段と、

前記移動局が前記メッセージ部分を送信する電力レベルを増減することによって前記電力制御コマンドに応答する手段と、をさらに具備することを特徴とする請求項18に記載の装置。

【請求項 27】

前記電力制御コマンドを受信する手段は単一の基地局に関係する複数のセクタから前記電力制御コマンドを受信する手段を具備することを特徴とする請求項 26 に記載の装置。

【請求項 28】

前記電力制御コマンドを受信する手段は複数の基地局から前記電力制御コマンドを受信する手段を具備することを特徴とする請求項 26 に記載の装置。

【請求項 29】

第 1 のリバースリンク共通制御チャネルを、コンテンションを受けている 1 セットのランダムアクセスチャネルからランダムに選択する制御部と、

前記制御部と結合して、リクエスト部分が前記移動局を準一意的に識別する ID を具備して、アクセスプローブの前記リクエスト部分を変調する変調器と、

10

前記変調器と結合して、第 1 のフォワードリンク共通制御チャネルを介して前記リクエスト部分を送信し、前記 ID と予約アクセスチャネルとを示すチャネル割当メッセージを受信し、前記予約アクセスチャネルが低確率のコンテンションを通信に与える無線周波数信号処理部と、

前記無線周波数信号処理部と前記制御部と結合して、前記チャネル割当メッセージを復調する復調器と、を具備し、

前記変調器は、さらに前記アクセスプローブのメッセージ部分を変調し、

前記無線周波数信号処理部は、さらに前記予約アクセスチャネルを介して前記メッセージ部分を送信することを特徴とする移動局。

【請求項 30】

20

前記制御部は、さらに、ハッシュ関数を使用して、前記移動局に関係する、前記一意的に識別する数から、前記移動局を準一意的に識別する前記 ID を引き出すことを特徴とする請求項 29 に記載の移動局。

【請求項 31】

前記制御部は、さらに、前記移動局を準一意的に識別する前記 ID をランダムに選択することを特徴とする請求項 29 に記載の移動局。

【請求項 32】

前記無線周波数信号処理部は、フォワードリンクチャネルを介して電力制御コマンドを受信し、前記移動局が前記メッセージ部分を送信する電力レベルを増減することによって前記電力制御コマンドに応答することを特徴とする請求項 29 に記載の移動局。

30

【請求項 33】

前記無線周波数信号処理部は、さらに、単一の基地局に関係する複数のセクタから前記電力制御コマンドを受信することを特徴とする請求項 32 に記載の移動局。

【請求項 34】

前記無線周波数信号処理部は、さらに、前記複数の基地局から前記電力制御コマンドを受信することを特徴とする請求項 32 に記載の移動局。

【請求項 35】

システムアクセスの方法において、

コンテンションを受けている 1 セットのランダムアクセスチャネルの間から選択された第 1 のフォワードリンク共通制御チャネルを介してアクセスプローブのリクエスト部分を受信する工程であって、前記リクエスト部分が移動局を準一意的に識別する ID を具備する工程と、

40

前記 ID と予約アクセスチャネルとを示すチャネル割当メッセージを送信する工程であって、当該予約アクセスチャネルが低確率のコンテンションを通信に与える工程と、

前記移動局から前記予約アクセスチャネルを介して前記アクセスプローブのメッセージ部分を受信する工程と、

を具備することを特徴とする方法。

【請求項 36】

前記メッセージ部分を受信する工程は、基地局に関係する複数のセクタによって行われることを特徴とする請求項 35 に記載の方法。

50

【請求項 37】

前記チャネル割当メッセージは、前記メッセージ部分を受信する工程が実行される前に、観測される待ち期間を特定することを特徴とする請求項 35 に記載の方法。

【請求項 38】

前記リクエスト部分が受信された信号特性レベルに基づいて電力制御補正量を決定する工程をさらに具備し、前記チャネル割当メッセージは、前記移動局によって前記メッセージ部分を送信するために使用される前記電力制御補正量を特定することを特徴とする請求項 35 に記載の方法。

【請求項 39】

前記メッセージ部分を受信する工程の間に、前記メッセージ部分が受信された信号特性レベルに基づいてフォワードリンクチャネルを介して電力制御コマンドを送信する工程をさらに具備することを特徴とする請求項 35 に記載の方法。

10

【請求項 40】

前記基地局に関係する複数のセクタを介して電力制御コマンドを送信する工程をさらに具備し、前記送信する工程は前記メッセージ部分が受信された信号特性レベルに応じて行われることを特徴とする請求項 39 に記載の方法。

【請求項 41】

システムアクセスを得るための装置において、

コンテンツンを受け持っている 1 セットのランダムアクセスチャネルの間から選択された第 1 のフォワードリンク共通制御チャネルを介してアクセスプロブのリクエスト部分を受信する手段であって、前記リクエスト部分が移動局を準一意的に識別する ID を具備する手段と、

20

前記 ID と予約アクセスチャネルとを示すチャネル割当メッセージを送信する手段であって、当該予約アクセスチャネルが低確率のコンテンツンを通信に与える手段と、

前記移動局から前記予約アクセスチャネルを介して前記アクセスプロブのメッセージ部分を受信する手段と、

を具備することを特徴とする装置。

【請求項 42】

前記メッセージ部分を受信する手段は、基地局に関係する複数のセクタを介して前記メッセージ部分を受信する手段を具備することを特徴とする請求項 41 に記載の装置。

30

【請求項 43】

前記リクエスト部分が受信された信号特性レベルに基づいて電力制御補正量を決定する手段をさらに具備し、前記チャネル割当メッセージは、前記移動局によって前記メッセージ部分を送信するために使用される前記電力制御補正量を特定することを特徴とする請求項 41 に記載の装置。

【請求項 44】

前記メッセージ部分が受信された信号特性レベルに基づいてフォワードリンクチャネルを介して前記移動局に電力制御コマンドを送信する手段をさらに具備することを特徴とする請求項 41 に記載の装置。

40

【請求項 45】

前記メッセージ部分が受信された信号特性レベルに基づいて、基地局に関係する複数のセクタを介して前記移動局に電力制御コマンドを送信する手段をさらに具備することを特徴とする請求項 41 に記載の装置。

【請求項 46】

コンテンツンを受け持っている 1 セットのランダムアクセスチャネルの間から選択された第 1 のフォワードリンク共通制御チャネルを介してアクセスプロブのリクエスト部分を受信する信号処理部であって、前記リクエスト部分が移動局を準一意的に識別する ID を具備する信号処理部と、

前記 ID と予約アクセスチャネルとを示すチャネル割当メッセージを送信する信号生成部であって、当該予約アクセスチャネルが低確率のコンテンツンを通信に与える信号生

50

成部と、を具備し、

前記信号処理部は、前記移動局から予約アクセスチャネルを介して前記アクセスプロープのメッセージ部分を受信することを特徴とする基地局。

【請求項 47】

前記基地局内の複数のセクタに関する複数の復調器をさらに具備し、各前記復調器は前記信号処理部と結合していて、前記メッセージ部分は前記複数の復調器の 1 以上を介して受信されることを特徴とする請求項 46 に記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、一般にワイヤレス通信に関するものである。より詳細には、この発明は、ワイヤレス通信システムの多重アクセスに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

典型的なワイヤレス通信システムでは、複数の移動局は共通の基地局を介して通信する。基地局は使用可能な有限のリソースを有しているために、移動局は、基地局リソースへのアクセスで競合する。図 1 は、典型的な最新ワイヤレス通信システム 10 を示すブロック図である。このシステムは一連の基地局 14 で構成されている。移動局 12 のセットは、基地局 14 と通信する。この移動局 12 は、フォワードリンクチャネル 18 およびリバースリンクチャネル 20 を介して基地局と通信する。ここに示されるように、用語「チャンネル」は、基地局と特定の移動局との間の単一通信リンクならびに一般的には共通機能を有する通信リンクのグルーピングの両方を指す。図 1 は、いろいろの種類の移動局を示している。例えば、図 1 は、ハンドヘルドポータブル電話、自動車装着移動電話および固定位置ワイヤレスローカルループ電話を示している。このようなシステムは、音声およびデータのサービスを提供する。他の最新の通信システムは、地上基地局を介してよりもむしろワイヤレス衛星リンクを介して作動する。

【0003】

符合分割多元接続 (CDMA) を使用するワイヤレスシステムのための業界標準規格は、その内容も参照してここに組み込まれる名称が「移動局 デュアルモード広域スペクトル拡散セルラシステム」の TIA/EIA の暫定標準規格 (TIA/EIA/IS 45) およびその所産 (ひとまとめにしてここでは IS 95 と呼ばれる) に詳述されている。他のチャンネルの中で、IS 95 は、基地局と通信するために移動局によって使用されるリバースリンクランダムアクセスチャネルを規定する。このアクセスチャネルは、通話発信、ページへの応答および登録のような短い信号メッセージ交換のために使用される。例えば、長い双方向通信に対して、専用フォワードリンクトラフィックチャネルおよびリバースリンクトラフィックチャネルの対は、移動局と基地局との間で確立される。アクセスチャネルは、トラフィックチャネルが確立を容易にするために確立される前に情報を移動局から基地局へ転送するために使用できる。

【0004】

IS 95 によって規定されたアクセスチャネルは、それを介してアクセスプロープを送信するアクセスチャネルリソースの一部をランダムに選択する。アクセスチャネルのランダム特性により、単一移動局だけが選択部分へのアクセスを試行するとの保証は全くない。したがって、アクセスプロープが送信される場合、アクセスプロープは、いくつかの理由の中の 1 つのために基地局によって受信できなくてもよい。基地局で受信された電力レベルは現在の干渉レベルに比べてあまりにも低いためにアクセスプロープは失敗してもよい。他の移動局は、衝突を生じると同時にアクセスチャネルリソースの同じ部分を使用することを試行するためにアクセスプロープは失敗してもよい。いずれにしても、アクセスプロープが基地局で受信されない場合、移動局は、アクセスチャネルリソースの他の部分をランダムに選択し、多分より高い信号レベルを使用してシステムへのアクセスを試行する。最初の衝突後の 2 つの移動局間の一連のロック工程の失敗を避けるために、再送信処

10

20

30

40

50

理もランダム化される。

【 0 0 0 5 】

IS 95 によるアクセスチャネルリソースの一部を選択するために、移動局は、CDMA 技術によって規定された 1 つあるいはそれ以上のセットの中の 1 つを選択する。一旦アクセスチャネルが選択されると、移動局は、再発生スロット境界のセットの 1 つのアクセスプロブの送信をし始めるように束縛される。移動局は、スロット境界をランダムに選択し、送信し始める。このような動作は、スロットアロハ動作と呼ばれ、当技術で周知である。

【 0 0 0 6 】

ランダムアクセスシステムの 1 つの主要な態様はロード制御である。ロード制御は、アクセスプロブが基地局で受信されるレートを統計的に制御するために使用される。スロットアロハシステムのロード制御は、アクセス試行数が増加するときに、衝突数も増加するために重要である。ローディングがさらに増加すると、成功したアクセス試行数は、実際に衝突で消費されるシステムリソースにより減少し始める。したがって、スロットアロハシステムでは、システムローディングを全ロード容量の 18 % 未満に保持することは有利なことであり、そうでないシステムでは特に不安定な働きを生じ得る。

【 0 0 0 7 】

ローディングはシステムの干渉量の関数でもある。システムの使用可能な処理能力は、干渉が増加するときに減少する。ランダムアクセスチャネルのロードが増加するとき、このロードは、トラフィックチャネルのようなシステムの他のチャネルに著しい干渉を生じ得る。IS 95 によれば、アクセスチャネルのローディングは、失敗したアクセス試行と追従試行との間のランダム遅延（アクセスプロブバックオフと呼ばれる）の挿入によって制御される。しかしながら、IS 95 は、ローディングを制御するためにアクセスチャネルへのアクセスを迅速に作動および非作動にするいかなる機構も欠いている。

【 0 0 0 8 】

IS 95 によれば、移動局がアクセスプロブを送信する場合、移動局は、プリアンブルの他の情報とともに移動局の電子シリアル番号（ESN）のような一意的に識別する番号を送信する。さらに、アクセスプロブは、プロブの目的を指定するかあるいはユーザデータを伝送するメッセージを含む。例えば、メッセージは、通話発信において使用するための電話番号を示してもよい。アクセスプロブは、一般的には持続時間が 80 ~ 150 ミリ秒（msec）である。

【 0 0 0 9 】

IS 95 によれば、移動局は最初に第 1 のレベルでアクセスプロブを送信する。基地局が所定の時間後肯定応答に応動しない場合、移動局は、ますますより高い電力レベルでアクセスプロブを反復し続ける。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

このアクセス方法は、システムリソースの非常に有効な使用をもたらさない。まず第一に、アクセスプロブはかなり冗長であり、移動局は、たとえ基地局がアクセスプロブを受信できないとしても全アクセスプロブを送信し続けるので、役に立たないエネルギーをシステムに吐き出し、不経済に移動局リソースを費やし、システム処理能力を減少させる。IS 95 によれば、一旦移動局が送信し始めると、基地局が送信電力を増加させるかあるいは減少させることをできる電力制御機構が全く存在しない。リバースリンクが深いフェードの影響を受ける場合、伝送は失敗してもよく、移動局は、フェードがない場合必要でなくてもより高い電力レベルでメッセージを再送信する。基地局は、深いフェード中より多くの電力を要求する手段もまたその後の再伝送中電力の減少を要求する手段も有しない。重要なシステムリソースを費やすのに加えて、IS 95 によるアクセス方法は、システムに遅延を加えるかなりの時間をカバーするために利用できる。IS 95 によれば、データは、データ量あるいは移動局と基地局との間の接続特性とは無関係に 1 つのデータレートだけでアクセスチャネルを介して送信される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

したがって、より少ない遅延を導入し、使用可能なシステムリソースのより有効な使用を行う多元接続システムを開発する技術の要求がある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

予約多元接続 (R s M A) は、複数の移動局への多元接続を行うために使用される。システムにアクセスするために使用されるアクセスプロープは、2つの異なる部分、すなわちリクエスト部分およびメッセージ部分に分割される。このリクエスト部分は、移動局を「外見上一意的に」識別する数を具備する。例えば、ハッシュIDは、ハッシュ関数を使用して移動局を一意的に識別するより長い数から得ることができる。リクエスト部分は検出を容易にするプリアンプルも具備する。リクエスト部分の長さは、メッセージ部分の長さに比較して小さい。

10

【 0 0 1 3 】

リクエスト部分はランダムアクセスチャネルを介して送信される。例えば、一実施形態では、リクエスト部分は、およそいくつかのリクエスト部分の長さのようなスロット境界が互いの後に接近して続くスロットアロカチャネルを介して送信される。

【 0 0 1 4 】

リクエスト部分が基地局によって適切に検出される場合およびリソースが使用可能である場合、基地局は、チャネル割当メッセージを使用して予約アクセスチャネルを割当てる。チャネル割当メッセージはハッシュIDを具備する。移動局は、予約アクセスチャネルを介してメッセージ部分を送信する。予約アクセスチャネルは、低確率のコンテンションを有する通信を行う。一実施形態では、メッセージ部分は、トラフィックチャネルに対するリクエストを具備していてもよいし、あるいはユーザ情報のデータグラムを含んでもよい。一実施形態では、メッセージ部分は、可変データレートのセットの中の1つをとることができる。

20

【 0 0 1 5 】

他の実施形態では、フォワードリンクチャネルは、電力制御情報を移動局に送信すると同時に予約チャネルを介して送信する。さらにもう一つの実施形態では、チャネル割当メッセージ、電力制御情報、あるいは両方は、複数のセクタ、基地局あるいは両方から送信される。

30

【 0 0 1 6 】

一実施形態では、基地局は、チャネル割当メッセージも伝達するフォワードリンクチャネル割当チャネルを介して待機メッセージを特定の移動局あるいは移動局のクラスに送信できる。待機メッセージは、主題移動局によるその後のアクセス試行を遅延する。他の実施形態では、待機メッセージは、ローディングを制御するためにシステムへのアクセスを迅速に非作動にするために使用できる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

従来技術の制限を解決するために、この発明は、システムへのランダムアクセスを容易にするために予約多元接続 (R s M A) フォーマットを使用する。効率を増加させるために、アクセスメッセージは、2つの異なる部分、リクエスト部分およびメッセージ部分に分割される。このリクエスト部分はランダムアクセスチャネルを介して送信される。応答中、予約アクセスチャネルは割当てられる。メッセージ部分は予約アクセスチャネルを介して送信される。予約アクセスチャネルの使用によって、一実施形態では、閉ループ電力制御は、アクセスプロープのメッセージ部分に加えられる。他の特徴とともに、この発明は、効率をアクセス処理に与える。

40

【 0 0 1 8 】

この発明は、例を用いて理解するのが最もよい。図2Aおよび図2Bは、この発明による R s M A システムの移動局作動を例証するフローチャートである。図3は、図2Aおよび図2Bの理解を容易にするために使用できる R s M A システムの一連のチャネルおよびメ

50

ッセージを示す表現図である。

【 0 0 1 9 】

図 2 A を参照すると、フローは開始ブロック 1 0 0 で始まる。ブロック 1 0 2 において、シーケンス番号およびプローブ番号は 0 に設定される。ブロック 1 0 4 では、移動局は、フォワードリンク割当チャンネル (F C A C H) をシステムによってサポートされたフォワードリンクチャンネル割当チャンネルのセットからランダムに選択する。例えば、移動局は、図 3 に示された F C A C H (n) 2 0 0 のような n 番目のフォワードリンクチャンネル割当チャンネルを選択する。一実施形態では、フォワードリンクチャンネル割当チャンネル数は、プログラム可能であり、成功したアクセス数を減らすために 1 あるいはちょうど 0 に減少できる。

10

【 0 0 2 0 】

ブロック 1 0 6 では、移動局は、対応する基地局から受信されたパイロット信号の信号特性を推定する。例えば、移動局は、パイロット信号が受信されるキャリアのエネルギー対雑音電力密度比 (E_c / I_o) を推定してもよい。ブロック 1 0 8 は、パイロット信号特性が所定の閾値を超えるか否かを決定する。超えない場合、移動局は、フォワードリンクチャンネルがフェードしたと推測し、フローは、信号特性が改善するまで、ブロック 1 0 6 に戻り続ける。地上チャンネルの急速なフェージング特性により、逆フェージング状態は、一般的には完全に迅速にこの状態それ自体を補正する。深いフェード中の送信を避けることによって、移動局は、下記により詳述されるように F C A C H の基地局応答を受信する可能性を増加できる。ブロック 1 0 6 および 1 0 8 は、任意であり、いくつかの実施形態はこの特徴を含んでもよい。

20

【 0 0 2 1 】

パイロット信号の信号特性が閾値を超えることがブロック 1 0 8 で決定される場合、フローは、移動局が選択 R C C C H に対応する逆リンク共通制御チャンネル (R C C C H) をランダムに選択するブロック 1 1 0 に移動する。例えば、移動局は、図 3 に示された R C C C H (c) 2 0 2 のような c 番目のリバースリンク共通制御チャンネルを選択する。一実施形態では、F C A C H は、複数の R C C C H に関係する。ブロック 1 1 2 では、移動局は、最初の電力レベル (I P) の送信電力を初期化する。一実施形態では、I P の値は、パイロット信号の信号特性ならびに他の要因に基づいて決定される。他の実施形態では、I P の値は、一定値あるいはプログラム可能な値である。フローは、オフページコネクタ 1 1 4 を通して図 2 B のオフページ接続 1 1 6 に続く。

30

【 0 0 2 2 】

ブロック 1 1 8 では、移動局は、リクエストメッセージ 2 1 0 によって示されるようにプリアンプルおよびハッシュ I D を含むアクセスプローブのリクエスト部分を R C C C H (c) 2 0 2 を介して送信する。ハッシュ I D は、送信移動局に固有である情報から得られる。複数の周知の技術の 1 つによれば、ハッシュ値は、多数のビットを含む入力数をより短い出力数にマッピングするハッシュ関数によって生成される。例えば、この発明の一実施形態では、ハッシュ関数のための入力情報は、I S 9 5 によれば、移動局装置を一意的に識別する移動局メーカーによって割当てられた 3 2 ビット数である移動局の電子シリアル番号 (E S N) を具備する。3 2 ビットを使用して、4 0 億以上の移動局は、一意的な E S N を割当てることができる。ハッシュ関数の出力は、例えば、4 0 9 6 の異なる “ 外見上一意的な ” ハッシュ I D 値を規定する 1 2 ビット数である。一意的でないけれども、ハッシュ I D の長さは、基地局のカバレッジエリア内で作動する 1 つ以上の移動局が同じハッシュ I D を生成し、アクセスプローブのリクエスト部分を同時に送信することを極端に見込めないようにするのに十分である。このハッシュ I D の使用によって、この移動局を大多数の場合のエリアにおいて全て他とさらに区別している間、I S 9 5 に比べてより少ない情報が送信できる。同じハッシュ I D を使用する 2 つあるいはそれ以上の移動局間に衝突が同時に生じる場合、アクセス試行のいくつかあるいは全ては失敗するかもしれない。このような場合、成功しないリクエスト部分は、再度再送信され、ランダムバックオフ期間はその後の衝突の危険を減らす。

40

50

【 0 0 2 3 】

最終的には、アクセスの進行中、移動局は基地局のために一意的に識別されねばならない。しかしながら、このような一意的な識別は、この点でシステムアクセスとともに進行するために必要ない。ハッシュIDの使用は、アクセスプロブのリクエスト部分において送信されるデータ量を著しく減らす。この発明によれば、移動局の一意的な識別は、リクエスト部分においてよりもむしろアクセスプロブのメッセージ部分内で行われる。

【 0 0 2 4 】

ブロック120において、移動局は、アクセスプロブが基地局によって復号化されることに成功したか否かを決定するためにF C A C H (n) 2 0 0を監視する。例えば、図3において、1つのシナリオでは、基地局は応答メッセージ212の送信によって応答する。応答メッセージは、向けられる移動局のハッシュIDを含む。応答メッセージは、巡回符合検査(CRC)値あるいは他のエラー検出機構も含む。1つの実施形態では、F C A C H (n) 2 0 0は、多数のR C C C H (c)に関係し、その各々がCRC値を含む多数の異なる移動局向きのメッセージを送送できる。ブロック122において、移動局は、F C A C H (n)で伝送された応答メッセージを監視し、失敗がCRCを当てにすることによって検出されるか否かを決定する。失敗が検出されると、以下に説明されるように、フローはブロック126に続く。一実施形態では、基地局は、移動局からの応答が全く検出されない場合、反復応答メッセージ212を再送信する。図3において、応答メッセージは、移動局タイマD1が反復応答メッセージ212の終了まで終了しないように最初の伝送の終了後D2秒繰り返される。一実施形態では、移動局は、最初の応答メッセージ212および反復応答メッセージ212からのエネルギーを最初の応答メッセージ212および反復応答メッセージ212にソフト結合し、周知の技術により性能を改善する。

【 0 0 2 5 】

失敗がブロック122で全く検出されない場合、処理はブロック124に移動し、F C A C H (n) 2 0 0で伝送された応答メッセージ212で送信された特定のハッシュIDが移動局によって送信されたハッシュIDに一致するか否かを決定する。ハッシュIDが一致しないかあるいは失敗がブロック122で復号化された場合、フローはブロック126に続く。ブロック126は、D1タイマが失敗したか否かを決定する。D1は、アクセスプロブのリクエスト部分が送信された場合リセットされ、タイムアウトされるまでの時間を累算する。例えば、図3において、D1タイマの期間は、D1と示される二矢印線によって示され、アクセスプロブのリクエスト部分の終了から始まる。D1タイマが終了した場合、移動局は、ブロック120で始まるF C A C H (n) 2 0 0を監視し続ける。

【 0 0 2 6 】

ハッシュIDが一致する場合、フローがブロック124からブロック146に続く。ブロック146は、応答メッセージ212が待機メッセージであるか否かを決定する。例えば、基地局は、いくらかの時間量の経過後アクセスを再度試行するために移動局に向ける待機メッセージを送信してもよい。このように、基地局は、これらのリバースリンクチャネルを使用して移動局によって生ぜられる基地局ローディングを制御できる。待ち時間を無限の時間に設定することによって、システムは、ローディングを制御するためにアクセスチャネルへのアクセスを迅速に非作動にする機構を有する。メッセージが待機メッセージである場合、フローは、オフページコネクタ148を通して図2Aのオフページコネクタ158に続く。ブロック160では、移動局は、バックオフタイマのために使用される擬似乱数PN(b)を生成する。ブロック162では、移動局は、他のアクセスを試行する再入力の前にはPN(b)スロット時間を待つ。一実施形態では、待機メッセージは、単に移動局にバックオフ期間を選択するルーチンに入るように導く。他の実施形態では、基地局は、移動局にランダムに選択された数によって指定された待ちに加えて付加量を待つように導く。さらにもう一つの実施形態では、基地局は、バックオフ期間が待ち期間を変えるために乗算される係数を特定できる。

【 0 0 2 7 】

再度図 2 B に戻り、待機メッセージがブロック 1 4 6 で全然受信されない場合、フローはブロック 1 5 0 に続く。ブロック 1 5 0 は、チャンネル割当メッセージが受信されるか否かを決定する。チャンネル割当メッセージが全然受信されない場合、フローは、アクセス失敗が宣言され、移動局がシステム決定状態に入るブロック 1 5 2 に続く。他の実施形態では、他の種類の応答メッセージは、システムに含められ、失敗が宣言される前に検出される。

【 0 0 2 8 】

チャンネル割当メッセージがブロック 1 5 0 で検出される場合、フローはブロック 1 5 4 に続く。チャンネル割当メッセージは、図 3 に示された R R A C H _ 1 2 0 4 のような移動局による使用のためのリバースリンクの予約アクセスチャンネル (R R A C H) を指定する。2 つあるいはそれ以上の移動局が同じ I D を有するシステムにアクセスする可能性が非常に小さいために高い確率を有するコンテンションを受けない。さらに、一実施形態では、予約チャンネルは、後述されるように移動局のための閉ループ電力制御を行う、図 3 に示された F P C C H _ 1 2 0 6 のようなフォワードリンク電力制御チャンネル (F P C C H) に関係している。一実施形態では、R R A C H _ 1 の割当に基づいて、移動局は関連 F P C C H を決定できる。他の実施形態では、チャンネル割当メッセージは、R R A C H および F P C C H の両方を指定する。

【 0 0 2 9 】

一実施形態では、チャンネル割当メッセージは待ち期間を指定できる。この実施形態では、基地局は、現在使用中であるある種の R R A C H は将来のいつかに利用可能であることを決定する。基地局は、既に進行中のメッセージの基地の長さあるいはメッセージのための既知の最大の長さに基づいてこの決定を行ってもよい。本質的には、時間遅延したチャンネル割当メッセージは、所定のフレーム数が供給された後、指定された R R A C H の伝送を開始するように移動局に知らせる。この種の動作は、他の移動局によって使用するために R C C C H を開放する長所を有するので、衝突数を減少させ、システムの全効率を増加させる。

【 0 0 3 0 】

ブロック 1 5 4 では、移動局は、下記により詳述されるように割りリバース予約アクセスチャンネル R R A C H _ 1 2 0 4 でアクセスプローブのメッセージ部分 2 1 4 を送信し、関係した F P C C H _ 1 2 0 6 で電力制御コマンド 2 1 6 を受信する。このメッセージ部分は、ページの応答、トラフィックチャンネルに対する通話発信リクエスト、デジタルデータシステムにおいてユーザ情報を有するデータグラム、あるいは他の形式のメッセージを含んでもよい。ブロック 1 5 6 では、移動局はアクセス試行を完了し、アクセスルーチンはアイドル状態に入る。

【 0 0 3 1 】

再度、ブロック 1 2 6 に戻り、D 1 タイマが一致するハッシュ I D が正しく受信された応答メッセージで検出される前に終了する場合、フローはブロック 1 2 8 に続く。ブロック 1 2 8 において、プローブカウントが増分される。ブロック 1 3 0 は、プローブカウントが閾値よりも小さいか否かを決定する。小さい場合、アクセスプローブの最大数は送信されなくて、フローは、移動局がバックオフ期間乱数 P N (p) を生成するブロック 1 4 4 に続く。ブロック 1 4 2 では、フローは、P N (b) によって示された所定数のタイムスロット数間待つ。ブロック 1 4 0 では、移動局は、移動局の送信電力を増加し、フローは、続きアクセスプローブが R C C C H (c) を介してより高い電力レベルで送信されるブロック 1 1 8 に戻る。

【 0 0 3 2 】

最大数のアクセスプローブが以前に選択された R C C C H を介して既に送信されたことがブロック 1 3 0 で決定される場合、フローは、ブロック 1 3 0 からブロック 1 3 2 まで続く。ブロック 1 3 2 では、シーケンス番号は増分される。ブロック 1 3 4 は、シーケンス番号が所定の閾値よりも小さいか否かを決定する。小さい場合、フローは続き、オフペ

10

20

30

40

50

ージコネクタ 138 を通って、ランダム遅延後、移動局は、それを介してシステムへのアクセスを試行する新しい F C A C H と R C C C H との対をランダムに選択する図 2 A に戻る。シーケンス番号が最大シーケンス番号よりも大きいがあるいは最大シーケンス番号に等しいことがブロック 134 で決定される場合、フローは、ブロック 134 から、アクセス失敗が宣言され、移動局がシステム決定状態に入るブロック 136 まで続く。

【0033】

今述べた動作は、IS 95 で規定されたアクセス方式に関する多数の長所を有する。アクセスプロブのリクエスト部分は、IS 95 のアクセスプロブと同様にスロットアロハチャネルを介して送信される。しかしながら、IS 95 によれば、移動局は、520 msec と同じ持続時間を有してもよい冗長な E S N およびメッセージを含む全アクセスプロブを送信する。IS 95 によれば、移動局は、次に、基地局からのトラフィックチャネル割当メッセージのために 1360 msec に同じ時間ページングチャネルを監視する。トラフィックチャネル割当メッセージが受信されない場合、移動局は、8320 msec と同じ時間であってもよいバックオフ期間の挿入後再度全アクセスプロブを送信する。したがって、失敗の場合、9680 msec と同じ時間が、移動局が一般的には以前よりも高い電力レベルで全アクセスプロブを再送信する前に経過し、さらに多くのエネルギーをシステムに吐き出す。

【0034】

したがって、IS 95 によれば、一般的には 150 msec あるいはそれ以上のエネルギーは、基地局が信号を検出できてもできなくてもリバースリンクアクセスチャネルを介して送信される。このように、著しいエネルギーが、移動局電力消費の効率を低下させ、システムの無用な干渉を生じる無駄なアクセス試行に費やされる。さらに、この種の動作は、初期の失敗の場合に著しい遅延を導入する。この発明はこれらの制限を解決する。

【0035】

IS 95 の下では、基地局は、全アクセスプロブが受信されるまで、移動局へのフォワードリンク接続を確立しない。したがって、基地局は、冗長なアクセスプロブの伝送中電力制御情報を移動局に転送する方法を全く有しない。少しの電力制御さえしないで、過剰電力発生（あまりにも高い伝送電力レベルによる）の可能性および反復伝送（あまりにも低い伝送電力レベルによる）の可能性の両方は増加されるので、システムへの干渉のレベルを増加させる。一実施形態では、この発明は、アクセスプロブのメッセージ部分のための閉ループ電力制御を行うことによってこの制御を解決する。

【0036】

周知の捕捉技術によれば、基地局による移動局信号の検出は、従来のアクセスプロブで送信される非常にわずかなエネルギーだけを必要とする。したがって、それに反して、この発明は、基地局によって移動局信号の検出を容易にするためにアクセスプロブのリクエスト部分を使用する。アクセスプロブのリクエスト部分は IS - 95 におけるアクセスプロブよりも著しく短い。例えば、一実施形態では、全リクエスト部分は 2.5 msec 送信できる。一般的には、リクエスト部分の持続時間対メッセージ部分の持続時間の比は約 0.01 のように非常に小さい。

【0037】

簡単なリクエスト部分の伝送後、移動局は送信を止める。基地局がリクエスト部分を受信する場合、基地局は、簡単なチャネル割当メッセージと応答する。さらに、メッセージは、全 E S N よりもむしろハッシュ ID を指定するとき比較的短くてもよい。例えば、一実施形態では、予約アクセスチャネル割当メッセージは、長さが 3.75 msec である。このように、予約アクセスチャネル割当メッセージの伝送はそれほどシステムリソースを費やさない。また、このように、移動局は、基地局が基地局の信号を検出できるか否かについてある程度迅速に知らされる。例えば、図 3 では、応答メッセージ 212 が移動局のためのチャネル割当メッセージである場合、移動局は、基地局がリクエスト部分の伝送の終了後約 5 msec 基地局の信号を検出したことを承知している。この全トランザクションは、IS 95 によりアクセスプロブを厳密に送信するのに必要な時間の約 1/20

で生じ得る。

【0038】

アクセスプロブのリクエスト部分の短い持続時間により、移動局がスロットアロハ動作により伝送し始めることが許可されるスロット境界は、互いに接近して続いてよい。このように、衝突の確率を減らし、より多くの移動局がランダムアクセスチャネルによってサポートできる可能な伝送時間数が増加される。例えば、IS 95によれば、スロット境界は、毎秒1.92 ~ 12.5の境界のレートで生じる。一実施形態では、この発明のスロット境界は、毎秒約800の境界のレートで生じる。2つの移動局が同じスロット境界中送信するが、基地局がパス遅延による時間ダイバシティのようなダイバシティによるリクエスト部分の一方あるいは両方を検出でき、基地局は、ハッシュIDを参照することによって各競合移動局を異なるR RACHに割当ててもよいので、システムはいくつかの場合、競合移動局を捕捉することができる。

10

【0039】

失敗が生じる場合、移動局では、一実施形態では、約40 ~ 60 msecのオーダーである期間D1内の失敗が気づかれる。移動局は、続く迅速に生じるスロット境界の中の1つの追従リクエスト部分を送信できるので、失敗によって導入される遅延を減らす。さらに、リクエスト部分の短さにより、無駄にシステムに吐き出されたエネルギー量は、IS 95と比較して大いに減らされる。

【0040】

一旦移動局が予約アクセスチャネルに割当てられると、トラフィックチャネル割当処理はIS 95と同様に進行できる。移動局によってリクエストされたリソースを指定するメッセージ部分に加えて、移動局は、基地局が信号を検出し、コヒーレント復調を実行できるようにアクセスプロブのメッセージ部分の短いプリアンプルも送信する。一実施形態では、メッセージ部分のプリアンプルは約1.25 msecの長さである。

20

【0041】

予約多元接続方式の使用の1つの重要な長所は、基地局から移動局へのフォワードリンク接続がリバースリンク予約多元接続チャネルと並列に容易に確立されるということである。それに反して、IS 95の下での動作により、基地局は、全アクセスプロブが受信されるまで移動局を完全に検出しないで、移動局は、全アクセスプロブが送信されて初めて、フォワードリンク信号を監視し始める。しかしながら、この発明によれば、基地局では、リクエスト部分の伝送後、移動局が気づかれる。R RACHの割当によって、移動局への並列フォワードリンク接続は容易に確立できる。基地局は、移動局によって行われたいかなる伝送も迅速に検出するために移動局に割当てられたR RACHを監視できる。

30

【0042】

前述のように、一実施形態では、システムは、アクセスプロブのメッセージ部分の伝送中移動局送信電力の閉ループ電力制御を実行するために並列フォワードリンクチャネルを使用する。閉ループ電力制御は、基地局による移動局送信電力の制御を指す。基地局は、基地局の実際の作動状態に基づいて適切な伝送レベルを決定する。図3に示されるように、一実施形態では、単一のF P C C Hは複数のR RACHに関連している。複数の移動局のための電力制御コマンドは、移動局がR RACHに割当てられた場合、移動局は、F P C C H上のどの情報が移動局の自体の伝送に対応しているかを決定できるように所定のようにチャネル上に時間多重化される。他の実施形態では、電力制御パケットは、IS 95によるトラフィックチャネル動作と同様な方法におけるような別個のチャネル上のデータとインターリーブできる。一実施形態では、電力制御レートはプログラム可能である。例えば、電力制御コマンドは、0、200、400あるいは800コマンド/秒で移動局に送られてもよい。電力制御レートは、メッセージの長さならびにシステムローディングのような他の要因によって決めてもよい。メッセージが短くて、メッセージが終了した後まで電力制御が実施されない場合、0コマンド/秒のレートは使用されてもよい。

40

50

【 0 0 4 3 】

次に、図 4 を参照すると、電力制御情報パケット 2 5 0 のストリームの例証構成が示されている。各電力制御情報パケット 2 5 0 は、N 個の電力制御コマンド 2 5 2 A ~ 2 5 2 N を伝送できる。このように、N 個の異なる R R A C H は、単一の F P C C H に関係できる。図 4 に示された実施形態では、電力制御情報パケット 2 5 0 の各電力制御コマンド 2 5 2 は、単一の R R A C H にマッピングし、この R R A C H を介して通信する移動局の出力電力を制御するために使用される。したがって、電力制御コマンド 2 5 2 A は、R R A C H _ 1 で送信する移動局の出力電力レベルを制御し、電力制御コマンド 2 5 2 B は、R R A C H _ 2 等で送信する移動局の出力電力を制御する。前述のように、一実施形態では、システムは、電力制御情報パケット 2 5 0 のいくつかが単一移動局向きの 2 つ以上のコマンドを含むことができるかあるいは F P C C H が、連続電力制御情報パケットの電力制御コマンドを時間多重化することによって N 個以上の R R A C H を制御できるように可変レート電力制御を可能にする。このような場合、関係した R R A C H への電力制御情報パケットのマッピングは、あまり一様にならないが、同じ原理の下では作動する。

10

【 0 0 4 4 】

一実施形態では、電力制御コマンドは長さが単一ビットであり、移動局は、I S 9 5 のトラフィックチャネルと同様に単一ビット値に従って移動局の送信電力を上昇させるかあるいは低下させるかのいずれかである。移動局が特定の R R A C H で送信し始める場合、移動局は、電力制御ビットストリーム 2 5 0、および特に特定の R R A C H にマッピングされる電力制御コマンド 2 5 2 を監視し始める。

20

【 0 0 4 5 】

次に、図 5 を参照すると、F P C C H を介して受信された電力制御情報コマンドに従って R R A C H 上の移動局によって送信された電力を示すタイミング図が示されている。アクセスチャネルタイムスロットの開始で、移動局は、最初の電力レベルでアクセスプロンプのメッセージ部分のプリアンブル部分を送信する。一般的には、移動局は、移動局信号を獲得し、電力制御ビットを移動局に送信し始める前に一連の信号特性指示を累算する。この遅延は、D 3 として図 3 および図 5 の両方に示される。図 5 の残りは、基地局から受信された一連の電力制御コマンドに応じて移動局出力電力の例証シーケンスを示している。

30

【 0 0 4 6 】

一実施形態では、R R A C H 上の電力制御は、前述された I S 9 5 のようなトラフィックチャネル上の電力制御と同様である。より詳細には、基地局は、受信信号の電力レベルを閾値と比較できる。受信レベルが閾値以下である場合、基地局は、電力制御情報パケットを使用し、単一ビット電源投入コマンドを移動局に送信する。さもなければ、基地局は、電力制御情報パケットを使用し、単一ビット電源遮断コマンドを移動局に送信する。一実施形態では、電力制御ビットの各々は、B P S K 変調で変調されるので、3 つの状態、すなわちオフ、0 ° および 1 8 0 ° の中の 1 つをとる。電力制御に関するより多くの情報は、I S 9 5 およびその両方が名称が「C D M A セルラ電話システムの送信電力を制御する方法および装置」であり、この発明の譲受人に譲渡され、その全部がここに参照して組み込まれている米国特許第 5, 0 5 6, 1 0 9 号および米国特許第 5, 2 6 5, 1 1 9 号に見いだされる。

40

【 0 0 4 7 】

このような閉ループ電力制御は、周知の通信理論に従って移動ワイヤレス電話システム性能を最大化するために重要である。一旦基地局が移動局の伝送を獲得すると、閉ループ電力制御によって、必要とされるよりも多くの電力で移動局の信号を送信することによって R R A C H アクセスを開始する移動局は所望の電力レベルに迅速に補正できるので、システムの不必要な干渉を減らす。一旦基地局が移動局の伝送を獲得すると、閉ループ電力制御によって、必要とされるよりも少ない電力で移動局の信号を送信することによって R R A C H アクセスを開始する移動局は所望の電力レベルに迅速に補正できるので、失敗

50

の確率を減らす。

【 0 0 4 8 】

メッセージ部分の伝送中の電力制御のための装備と同様にメッセージ部分の分離は、システムにも柔軟性を与える。例えば、ワイヤレスデータシステムでは、移動局は、著しく長いアイドル期間にばらまかれる短いバーストのデータをふつつ生成する可能性が高い。トラフィックチャネルを確立するよりもむしろ、移動局がバーストのデータを有する度に、ユーザデータを持つために今述べたアクセス処理を使用することは有利であり得る。例えば、アクセスプローブのメッセージ部分はベアラトラフィックのデータグラムを含んでもよい。

【 0 0 4 9 】

この発明は、いくつかの理由のためにデータグラムの伝送に特に十分役に立つ。IS 95 Aによれば、単一データレートだけ、すなわち4800ビット/秒がアクセスプローブの伝送に役立つ。この発明によれば、このシステムは、アクセスモード中、いろいろのデータレートをサポートできる。一般に、移動局が、たとえ各ビットの持続時間が減少されるとしても各ビットに向けられたエネルギー(E_b)がかなり一定のままであるように移動局の送信電力を増加できる場合、増加されたデータレートが可能にされる。例えば、一実施形態では、十分な送信電力が使用可能である場合、移動局は、移動局のデータレートを9600ビット/秒、19.2キロビット/秒あるいは38.4キロビット/秒まで増加できる。より高いデータレートの使用によって、移動局は、メッセージがより少ない時間チャネルを費やし、システムの混雑を減らすようにより低いデータレートでよりも速いメッセージを転送できる。より高いデータレートの使用は、大きいデータグラムの転送に関係する時間遅延も減少する。RACH上で作動する閉ループ電力制御によって、移動局は、必要である範囲まで移動局の送信電力だけを増加できるために、より高いデータレートの使用は実用的である。

【 0 0 5 0 】

さらに、予約チャネルの使用はシステムのロード制御を可能にする。ロード制御は到来信号のデータレートを考慮に入れるために単純持続性よりもインテリジェント度が高い。予約チャネルが増加レートでデータを伝達する場合、予約チャネルはシステム処理能力のもっと重要な部分も費やす。一実施形態では、移動局は、リクエスト部分のプリアンプルの所望のデータレートの指示を含む。他の実施形態では、移動局は、メッセージ部分のプリアンプルの所望のデータレートの指示を含んでもよい。さらにもう一つの実施形態では、基地局は、移動局信号の暗黙の機能を参照することによってデータレートを決定する。基地局は、現システムローディングを決定するためにデータレートを使用する。システムローディングが所定の閾値に達する場合、基地局は、例えば、待機メッセージを特定あるいは全てのリクエスト移動局に送信し始めることができるかあるいは特定データレートを使用するために特定あるいは全ての移動局を向けることができる。

【 0 0 5 1 】

この発明の一実施形態では、システムは、フォワードリンク、リバーリンクあるいは両方上の擬似のよりソフトなハンドオフ動作を組み込む。図6は、マルチセクタ基地局のカバレッジエリアセクタを示す表現図である。マルチセクタ基地局270は、信号を3つの異なるセクタカバレッジエリア272A~272Cに送信する。セクタカバレッジエリア272A~272Cは、カバレッジ重複エリア274A~274Cにおいてある程度まで重なり、基地局に関係する連続カバレッジエリアをもたらし。カバレッジ重複エリア274A~274C内で、移動局に対するシステム信号レベルは、2つの交差するセクタを通して基地局と双方向通信を確立するのに十分である。このような動作は、名称が「共通の基地局のセクタ間のハンドオフを実行する方法および装置」であり、その譲渡人に譲渡され、その全部がこれを参照して組み込まれる米国特許第5,625,876号に詳述される。

【 0 0 5 2 】

図7は、マルチセクタ基地局270のブロック図である。アンテナ280A~280Cは

10

20

30

40

50

、セクタカバレッジエリア 272A ~ 272C から信号をそれぞれ受信する。一実施形態では、1つあるいはそれ以上のアンテナ 280A ~ 280C は、2つあるいはそれ以上の別個のアンテナ要素を含むダイバーシチアンテナである。このアンテナ 280A ~ 280C は、受信エネルギーを無線周波数 (RF) 処理ブロック 282A ~ 282C のそれぞれに供給する。この RF 処理ブロック 282A ~ 282C は、受信信号エネルギーをダウンコンバートし、量子化し、無数の周知の技術のいずれかを使用してデジタルサンプルを発生する。

【0053】

復調器 284A ~ 284C は、デジタルサンプルを受信し、それに含まれた 1つあるいはそれ以上のリバースリンク信号を復調する。一実施形態では、復調器 284A ~ 284C は、名称が「スペクトル拡散多元接続通信システムのためのセルサイト復調アーキテクチャ」であり、その譲渡人に譲渡され、その全部がこれを参照して組み込まれる米国特許第 5,654,979 号に開示された要素のような復調器要素のセットおよびサーチ要素を含む。第 5,654,979 号の米国特許によれば、各復調器は、その各々がリバースリンク信号の中の 1つのマルチパス伝搬に割当てることができる復調要素のセットを含む。復調要素の出力は、結果として生じる信号を形成するように結合される。

10

【0054】

移動局がよりソフトなハンドオフにある場合、2つあるいはそれ以上の復調器 284 は、移動局からの同じリバースリンクトラフィックチャネル信号を復調するために割当てられる。復調器 284 は、復調信号を 2つ以上のセクタを通して受信されたトラフィックチャネル信号をさらに併合できる信号結合ブロック 288 に出力する。信号結合ブロック 288 の出力は、併合出力での他の信号処理を実行する信号処理装置 290 に結合される。

20

【0055】

信号生成ブロック 292 はフォワードリンク信号を形成する。信号生成装置 292 は、移動局の位置に応じてフォワードリンク信号を 1つあるいはそれ以上の変調器 286A ~ 286C に供給する。確立された双方向通信を有するこれらのセクタだけはトラフィックチャネルを移動局に送信するので、移動局にサービスしないこれらのセクタの干渉を減らす。変調器 286A ~ 286C は、ワイヤレスリンク伝送のための信号を変調し、この信号を RF 処理ブロック 282A ~ 282C のそれぞれに送る。RF 処理ブロック 282A ~ 282C は、デジタルビットをアナログ信号に変換し、この信号を所望の伝送周波数にアップコンバートする。アンテナ 280A ~ 280C は、この信号を対応するカバレッジエリアセクタ 272A ~ 272C に放射する。

30

【0056】

従来技術によれば、よりソフトなハンドオフ技術は、保持された双方向通信が基地局と移動局との間に確立されるトラフィックチャネルにだけ関係している。IS 95 によれば、アクセスプローブは、移動局がカバレッジ重複エリアにあるか否かにかかわらずマルチセクタ基地局の単一セクタによってのみ受信される。同様に、IS 95 によれば、チャネル割当メッセージは、移動局がカバレッジ重複エリアにあるか否かにかかわらずマルチセクタ基地局の 1つのセクタだけから送信される。

40

【0057】

一般に、各 R C C C H は、ちょうど 1つのセクタに関係し、アクセスプローブのリクエスト部分は 1つのセクタだけによって検出される。基地局 270 は、いわゆるサイマルキャストモードで基地局の全てのセクタの F C A C H を放送するように構成される。このようにカバレッジ重複エリア内にある移動局は、リクエストメッセージ 210 を 1つのセクタに送信するが、2つ以上のセクタから応答メッセージ 212 を受信できるので、移動局によって検出される結合信号エネルギーを増加させ、移動局による成功した受信の確率を増加させる。アクセス処理中のこの種の擬似のソフトなハンドオフ動作は、フォワードリンクトラフィックチャネル上のよりソフトなハンドオフをまねる。したがって、図 7 では、信号生成ブロック 292 は、F C A C H を形成し、これを応答メッセージが生成されるリクエスト部分の始まりとは無関係に変調器 286A ~ 286C の各々に送る。これ

50

らの同じ原理は、多数のセクタからの F P C C H の伝送に適用できる。他の実施形態では、移動局による F C A C H および F P C C H の受信の信頼性は、送信ダイバーシチを使用することによってセクタ内で改善される。本実施形態では、同じ情報の複製は、直交符合ダイバーシチ、時間分割反復伝送、および遅延伝送のような 1 つあるいはそれ以上のダイバーシチ技術を使用して、所与のセクタ内の異なるアンテナ要素で送信される。

【 0 0 5 8 】

同様に、この原理は、同じエリアで作動する他の基地局まで拡張できる。したがって、移動局がアクセスプロープのリクエスト部分を送信する場合、検出基地局を囲むゾーンの基地局のセットは、応答メッセージの伝送に応動する。これらの原理は、複数の基地局からの F P C C H の伝送に適用できる。アクセス処理中のこの種の擬似のソフトなハンドオフ動作は、フォワードリンクトラフィックチャネル上のよりソフトなハンドオフをまねる。

10

【 0 0 5 9 】

前述のように、I S 95 によれば、基地局は、全部の多少冗長なアクセスプロープが基地局に受信されるまで移動局信号を完全に検出しない。したがって、I S 95 によれば、トラフィックチャネルに適用されたよりソフトなハンドオフ技術は、アクセスプロープが向けられているセクタが、この技術が信号も検出できるように他のセクタの信号を識別できないために、アクセスプロープに適用できない。それと反対に、この発明によれば、多数のアクセスプロープは、容易に識別できる R R A C H を介して送信される。したがって、一実施形態では、複数のセクタは、R R A C H を復調し、対応する信号エネルギー出力を供給する。例えば、リクエスト部分 2 1 0 が、カバレッジエリアセクタ 2 7 2 A に関係した R C C C H を介して受信される場合、復調器 2 8 4 A ~ 2 8 4 C の各々は、移動局に割当てられた R R A C H を復調することを試みる。このように、移動局がカバレッジ重複エリア 2 7 4 A ~ 2 7 4 C の中の 1 つの内部にある場合、アクセスプロープのメッセージ部分は、対応するセクタの復調器 2 8 4 の各々によって受信される。結果として生じる信号は、信号通信ブロック 2 8 8 によって併合され、結合信号に基づいて単一電力制御指示が生成される。前述のように、電力制御指示は、サイマルキャスト F P C C H を介して 2 つ以上のセクタから送信できる。アクセス処理中この種の擬似のよりソフトなハンドオフ動作は、リバースリンクトラフィックチャネル上のよりソフトなハンドオフをまねる。

20

30

【 0 0 6 0 】

同じように、この原理は同じエリア内で作動する他の基地局まで拡張できる。したがって、移動局がアクセスプロープのリクエスト部分を送信する場合、検出基地局を囲むゾーンの基地局のセットは R R A C H を復調することを試みる。アクセス処理中この種の擬似のソフトなハンドオフ動作は、リバースリンクトラフィックチャネル上のよりソフトなハンドオフをまねる。

【 0 0 6 1 】

リバースリンク上の擬似のよりソフトなハンドオフ、擬似のソフトなハンドオフあるいは両方の取り入れは、R R A C H 上の電力制御の適切な動作を大いに容易にする。各基地局およびかなりのレベルで移動局信号を受信できるセクタが移動局に送信された電力制御コマンドに寄与できない限り、移動局信号は、非寄与基地局およびそれを通してのジャム通信で過剰になる可能性がある。したがって、一実施形態では、各囲む基地局およびセクタは、R R A C H 上の移動局からの信号を復調することを試行し、移動局に送信された電力制御コマンドに寄与する。

40

【 0 0 6 2 】

図 8 は、例証移動局アーキテクチャのブロック図である。アンテナ 3 0 2 は、基地局へのワイヤレスリンクを介して信号を送信し、受信する。R F 信号処理ブロック 3 0 4 は、アンテナに結合される。R F 信号処理ブロック 3 0 4 は、受信信号エネルギーをダウンコンバートし、量子化し、無数の周知の技術のいずれかを使用してデジタルサンプルを発生する。R F 信号処理ブロック 3 0 4 は、変調器 / 復調器 (モデム) 3 0 6 に結合されてい

50

る。モデム 306 は、制御装置 308 の制御の下で量子化されたエネルギーを受信し、到来信号を復調する。一実施形態では、モデム 306 は、その譲受人に譲渡にされ、その全部がこれを参照してここに組み込まれている名称が「スペクトル拡散多元接続通信システムのためのモバイル復調器アーキテクチャ」である米国特許第 5,764,687 号に従って作動する。モデム 306 は、制御部 308 の制御の下でワイヤレスリンクを介して伝送するために信号も変調する。変調信号は、デジタルビットをアナログ信号に変換し、このアナログ信号をアンテナ 302 を介して送信するために所望の伝送周波数にアップコンバートする RF 信号処理ブロック 304 に結合される。一実施形態では、メモリ 310 に記憶され、制御部 308 によって実行された図 2 A および図 2 B に示されたブロックは、一連の処理装置によって実行される。一実施形態では、移動局は、機能を実行する特定の用途向け集積回路 (ASIC) を含む。他の実施形態では、処理ブロックはプログラム可能な記憶装置に記憶される。

10

【0063】

この発明は、CDMA チャンネルのいくつかが時分割技術を使用してさらにチャンネル化される CDMA システムに関して記載されるけれども、他のチャンネル化技術は、ここに示された一般的な原理から有利であり得る。例えば、時分割多元接続 (TDMA) チャンネルおよび周波数分割多元接続 (FDMA) チャンネルは、この発明の原理に従って使用できる。さらに、チャンネル上のメッセージは、符合化およびインターリーブできる。メッセージは繰り返すことができ、エネルギーは信頼性を改善するために結合される。直交技術は、データがチャンネルを介して伝達されるレートを増加させるために使用できる。

20

【0064】

図 2 A および図 2 B に示されたブロックの簡単な再配置を含む他の代替実施形態は、ここに示された原理の検討に基づいて当業者に直ぐに明らかになる。例えば、リクエスト部分に送信された移動局 ID のサイズを減らすことによって得られる長所は、ハッシュ関数の使用は別にして他の方法でサイズを減らすことによって得ることができる。一実施形態では、移動局は、移動局の仮識別子として外見上一意的な ID をランダムに選択してもよい。1 つの代替の実施形態では、一旦移動局がアクセスプローブのリクエスト部分を送信すると、移動局は、パイロット信号強度ならびに FACH を監視する。パイロット信号強度が比較的高いが、FACH が応答メッセージを伝達しない場合、移動局は、信号レベルがあまりにも低いために基地局がリクエスト部分を検出しないことを決定する。したがって、任意の遅延を挿入しないで、より高い信号レベルでリクエスト部分を再送信する。

30

【0065】

一実施形態では、基地局は、放送アクセス制御メッセージを周期的に送信する。このアクセス制御メッセージは、システムのローディング状態を決定するために移動局によって使用される。アクセス制御メッセージは、このメッセージが全移動局による受信向きのアクセス制御メッセージであることを示す値を含むメッセージ形式フィールドを含む。アクセス制御メッセージは、バックオフタイマ値を決定するために移動局によって使用される値を含む持続性パラメータフィールドも含む。アクセス制御メッセージは、ロード/フロー制御のために持続性テストで使用される最小値を示す値を最小待機時間フィールドも含む。最小待機フィールドがその最大値に設定される場合、アクセスは遮断される。他のシステム構成および関連パラメータは、IS-95 のページングチャンネルのようなフォワードリンク共通制御チャンネルで伝送できる。

40

【0066】

他の実施形態では、移動局は、アクセスプローブのメッセージ部分とともにパイロットサブチャンネルを送信する。パイロットサブチャンネルの包含は、無数の周知の技術のいずれかによって実行されてもよい。このサブチャンネルは、移動局が F-PPCH を受信している電力レベルに関する電力制御情報を基地局に供給するために移動局によって使用できる。すなわち、移動局は、その F-PPCH サブチャンネルに割当てられた電力がシステムリソースを保持するために最小許容レベルまで調整される。

50

【0067】

さらにもう一つの実施形態では、移動局が転送するために短いメッセージを有する場合、付加データが直ぐに続き、チャンネル割当が全然必要とされないことを基地局に示す全0（あるいはある他の予め選択された値）にセットされるハッシュIDを有するR C C C H上のリクエストメッセージを移動局は送信する。続くデータは、例えば、約5 msec以内に転送されるので、閉ループ電力制御を使用することからいかなる顕著な長所も実現するにはあまりにも短い。このような場合、それは予約アクセスチャンネルの割当てを待つよりもむしろランダムアクセスチャンネル上でこの情報を通信することにより有効であり得る。リクエストメッセージは、R C C C H上で送信されているために電力制御を受けない。

10

【0068】

一実施形態では、チャンネル割当てメッセージは、アクセスする移動局に基地局が同じアクセススロットで複数のリクエスト部分のメッセージを受信したかを知らせるために使用される1ビット表示を有する。このように、F C A C H上の応答を待つ移動局は、より高い電力レベルあるいは同じ電力レベルでリクエスト部分を再送信するかあるいは割当てメッセージを待ち続けるべきであるか否かをより迅速に決定する。この機能は伝送遅延を減らすために使用できる。

【0069】

他の実施形態では、チャンネル割当てメッセージは、予約チャンネル上で使用可能される閉ループ電力制御以前に移動局の電力を調整するために移動局によって使用される電力制御補正値を含んでもよい。この方式では、基地局は、例えば、リクエストされたデータレートあるいは割当てられたデータレートならびに移動局の伝送のリクエスト部分にわたって検出された受信エネルギーに基づいて信頼性のある通信をサポートするのに必要な調整を決定する。

20

【0070】

さらにもう一つの実施形態では、クラス待機メッセージは、システムにアクセスすることを試行する一組の移動局の働きを行うために使用される。クラス待機メッセージは、クラスマーク閾値よりも小さいかあるいはこれに等しいクラスマークを有するこれらの移動局が異なる持続性のセットおよびバックオフパラメータを使用するかあるいはシステムにアクセスすることを試行し、アクセスパラメータを更新状態にするために適切なオーバーヘッドチャンネルを監視することに戻るよう試行することを中止するように強制される。クラスマーク閾値よりも大きいクラスマークを有するこれらの移動局は、既存あるいは更新持続性およびバックオフパラメータのいずれかを使用してシステムにアクセスし続けることが可能にされる。このように、システムは、ローディングを制御するために優先順位付けの方法でアクセスを迅速に非作動にする機構を有する。

30

【0071】

さらにもう一つの実施形態では、システムにアクセスすることを望む移動局は、システムローディングの推定を得るためにF P C C H、F C A C Hあるいは両方上のアクティビティを監視できる。この推定は、持続性、バックオフ、データレートなどのような移動局のアクセスの働きに影響を及ぼすパラメータに作用するように使用できる。この方式は、所定の作動環境でリクエストチャンネルの効率を増加させるために有効的に使用できる。

40

【0072】

この発明は、その精神あるいは本質的な特徴から逸脱しないで、他の特定の形式で具体化されてもよい。記載された実施形態は、例示され、限定されないような全ての点のみで考察されるべきであり、したがって、この発明の範囲は、前述の説明よりもむしろ添付クレームによって示される。クレームの均等物の意味および範囲内にある全変更はその範囲内で受け入れられるべきである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 典型的な最新ワイヤレス通信システムを示すブロック図である。

【図2A】 R s M Aの移動局動作を示すフローチャートである。

50

【図2B】 R s M Aの移動局動作を示すフローチャートである。

【図3】 R s M Aシステムの一連のチャンネルを示す表現図である。

【図4】 フォワード電力制御共通チャンネルに対する例証データ構造を示す表現図である。

【図5】 閉ループシステムの移動局送信電力を示すグラフである。

【図6】 多重セクタ基地局のカバレッジ領域セクタを示す表現図である。

【図7】 多重セクタ基地局のブロック図である。

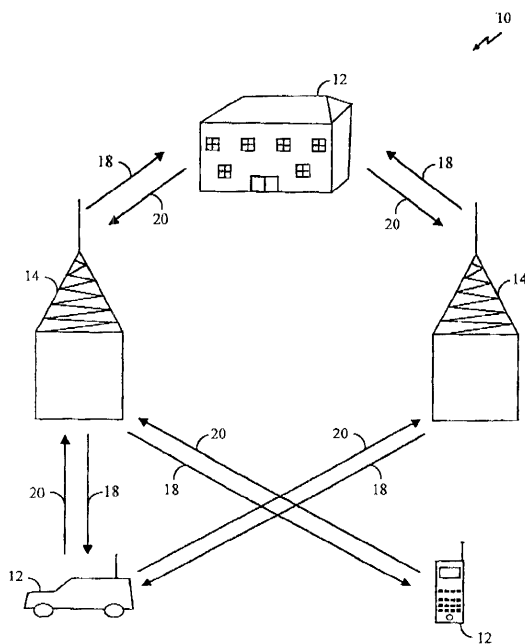
【図8】 例証する移動局アーキテクチャのブロック図である。

【符号の説明】

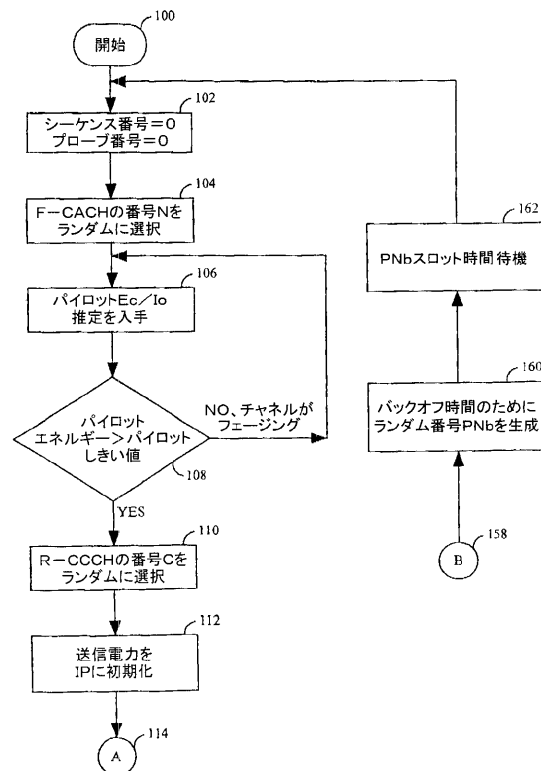
- 1 2 移動局
- 1 4 基地局
- 1 8 フォワードリンクチャンネル
- 2 0 リバースリンクチャンネル

10

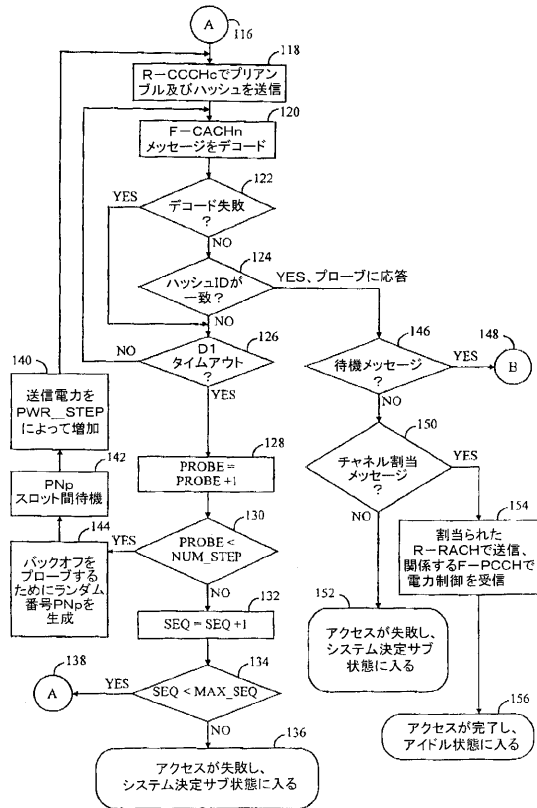
【図1】



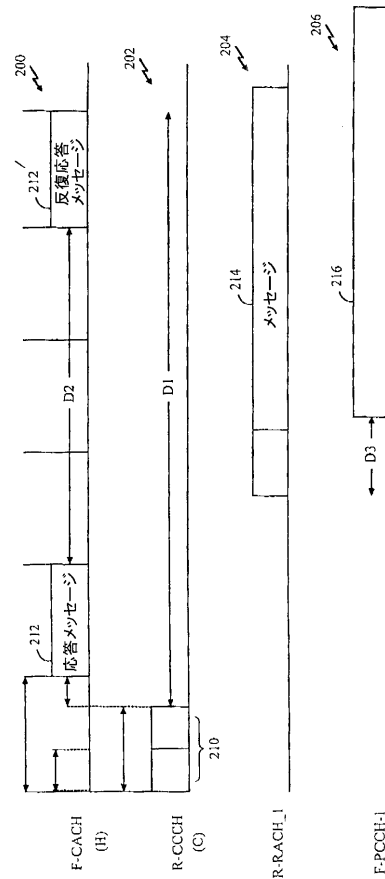
【図2A】



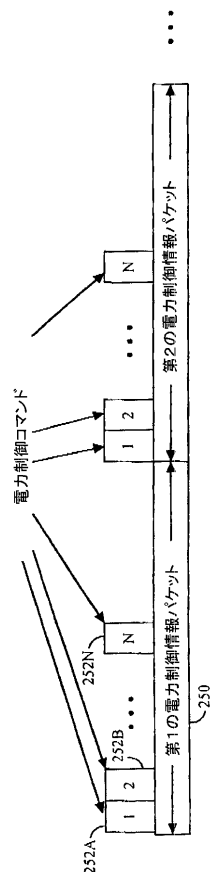
【図2B】



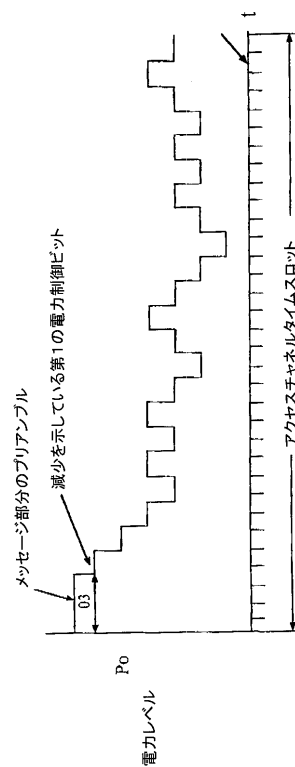
【図3】



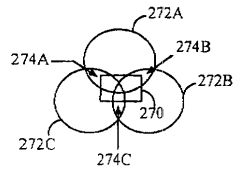
【図4】



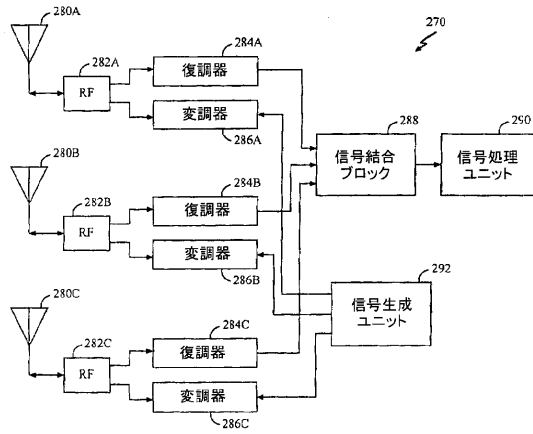
【図5】



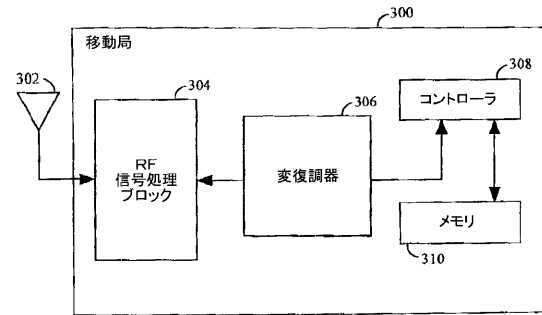
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 ティードマン、エドワード・ジー・ジュニア
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 2 2 サン・ディエゴ、ブロムフィールド・アベニュー
ー 4 3 5 0
- (72)発明者 ハワード、スティーブン・ジェイ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 0 1 7 2 1 アシャランド、ヘリテージ・アベニュー 7
5
- (72)発明者 ウォルトン、ロッド
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 0 1 8 8 6 ウェストフォード、レッジウッド・ドライブ
7
- (72)発明者 ウォレス、ドクター・マーク・エス
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 0 1 7 3 0 ベッドフォード、マデル・レーン 4

審査官 望月 章俊

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04W4/00-H04W99/00

H04B7/24-H04B7/26