

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4741841号
(P4741841)

(45) 発行日 平成23年8月10日(2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.

F I

H04L 5/22 (2006.01)

H04L 5/22

請求項の数 18 (全 34 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-541727 (P2004-541727) | (73) 特許権者 | 591003943 |
| (86) (22) 出願日 | 平成15年9月24日 (2003.9.24) | | インテル・コーポレーション |
| (65) 公表番号 | 特表2006-501768 (P2006-501768A) | | アメリカ合衆国 95052 カリフォル |
| (43) 公表日 | 平成18年1月12日 (2006.1.12) | | ニア州・サンタクララ・ミッション カレ |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2003/030199 | | ッジ ブレーバード・2200 |
| (87) 国際公開番号 | W02004/032380 | (74) 代理人 | 100064621 |
| (87) 国際公開日 | 平成16年4月15日 (2004.4.15) | | 弁理士 山川 政樹 |
| 審査請求日 | 平成18年9月25日 (2006.9.25) | (74) 代理人 | 100098394 |
| (31) 優先権主張番号 | 10/262, 104 | | 弁理士 山川 茂樹 |
| (32) 優先日 | 平成14年9月30日 (2002.9.30) | (74) 代理人 | 100067138 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | 弁理士 黒川 弘朗 |
| 前置審査 | | (74) 代理人 | 100081743 |
| | | | 弁理士 西山 修 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムのフレーム構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

繰り返されるフレームのアップリンク・スロットのシーケンスでアップリンク・バーストを受信するステップであって、各アップリンク・スロットが所定の持続時間を有し、前記アップリンク・バーストのそれぞれが、アップリンク・インターバースト・ガード・タイムによって分離されている、受信するステップと、

前記受信したアップリンク・バーストを使用して、各受信バーストの空間パラメータであって複数のアンテナを有するアンテナ・アレイでアップリンク・バーストを受け取るための多重化解除重みの組を含んだ空間パラメータを決定するステップと、

繰り返されるフレームのダウンリンク・スロットのシーケンスでダウンリンク・バーストを、前記アップリンク・バーストの受信後に、同じフレームのアップリンク・バーストからの前記決定した空間パラメータであって複数のアンテナを有するアンテナ・アレイを介して各ダウンリンク・バーストを送信するための多重化重みの組を含む空間パラメータを使用して送信するステップであって、各ダウンリンク・スロットが、前記アップリンク・スロットの持続時間より長い所定の持続時間を有し、前記ダウンリンク・バーストのそれぞれが、ダウンリンク・インターバースト・ガード・タイムによって分離されている、送信するステップと、

ダウンリンク・バーストの前記シーケンスの後にフレーム間ガード・タイムを待つステップと、

前記フレームを繰り返すステップと

10

20

を含み、

前記アップリンク・スロットは、前記繰り返される各フレームにおいて、前記ダウンリンク・スロットより前にある方法。

【請求項 2】

前記アップリンク・バーストの内のランダム・アクセス・メッセージ・バースト（RAバースト）とトラフィック・バースト（TCHバースト）とが同一構造である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記シーケンスの前記アップリンク・スロットが隣接する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ダウンリンク・バーストの内の構成メッセージ・バースト（CMバースト）とアクセス割当バースト（AAバースト）とトラフィック・バースト（TCHバースト）とが同一構造である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記シーケンスの前記ダウンリンク・スロットが隣接し、さらに各ダウンリンク・スロットが、前記送信装置がタイミング・アドバンスを訂正し、電力制御を調整し、かつ周波数ホッピングのパラメータを知るのに十分な情報を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記フレーム間ガード・タイムがアップリンク・スロットの前記シーケンスに先立つ請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

アップリンク・スロットの前記シーケンスが 3 つの隣接するアップリンク・スロットを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

ダウンリンク・スロットの前記シーケンスが 3 つの隣接するダウンリンク・スロットを含む請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

アップリンク・スロットの前記シーケンスとダウンリンク・スロットの前記シーケンスとの間の遷移ガード・タイムを待つことをさらに含む請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

繰り返されるフレームのアップリンク・スロットのシーケンスの所定の 1 つでアップリンク・バーストを送信するステップであって、該アップリンク・バーストは対応する後続のダウンリンク・バーストの空間パラメータであって複数のアンテナを有するアンテナ・アレイでアップリンク・バーストを受け取るための多重化解除重みの組を含んだ空間パラメータを決定するために使用されるもので、各アップリンク・スロットが、所定の持続時間を有し、前記アップリンク・バーストが、アップリンク・インターバースト・ガード・タイムによって他のアップリンク・バーストから分離されている、送信するステップと、

前記繰り返される同じフレームのダウンリンク・スロットのシーケンスの所定の 1 つでダウンリンク・バーストを受信するステップであって、各ダウンリンク・バーストは同じフレームのアップリンク・バーストに関係付けられており、同じフレームの先立つアップリンク・バーストであって関係付けられているアップリンク・バーストからの決定済みの空間パラメータであって複数のアンテナを有するアンテナ・アレイを介して各ダウンリンク・バーストを送信するための多重化重みの組を含む空間パラメータにしたがって受信されるものであり、各ダウンリンク・スロットが、前記アップリンク・スロットの前記持続時間より長い所定の持続時間を有し、前記ダウンリンク・バーストが、ダウンリンク・インターバースト・ガード・タイムによって他のダウンリンク・バーストから分離されている、受信するステップと、

ダウンリンク・バーストの前記シーケンスの後にフレーム間ガード・タイムを待つステップと、

前記送信及び受信を繰り返すステップと

10

20

30

40

50

を含み、

前記アップリンク・スロットは、前記繰り返される各フレームにおいて、前記ダウンリンク・スロットより前にある方法。

【請求項 11】

前記アップリンク・バーストの内のランダム・アクセス・メッセージ・バースト（RAバースト）とトラフィック・バースト（TCHバースト）とが同一構造である請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記シーケンスの前記アップリンク・スロットが隣接する請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記ダウンリンク・バーストの内の構成メッセージ・バースト（CMバースト）とアクセス割当バースト（AAバースト）とトラフィック・バースト（TCHバースト）とが同一構造である請求項 10 に記載の方法。

【請求項 14】

前記シーケンスの前記ダウンリンク・スロットが隣接し、さらに各ダウンリンク・スロットが、前記送信装置がタイミング・アドバンスを訂正し、電力制御を調整し、かつ周波数ホッピングのパラメータを知るのに十分な情報を含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 15】

前記フレーム間ガード・タイムがアップリンク・スロットの前記シーケンスに先立つ請求項 10 に記載の方法。

【請求項 16】

アップリンク・スロットの前記シーケンスが 3 つの隣接するアップリンク・スロットを含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 17】

ダウンリンク・スロットの前記シーケンスが 3 つの隣接するダウンリンク・スロットを含む請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

アップリンク・スロットの前記シーケンスとダウンリンク・スロットの前記シーケンスとの間の遷移ガード・タイムを待つことをさらに含む請求項 17 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

（関連出願の相互引用）

本願は、以前の本願の所有者が所有する、2000年9月29日出願の米国特許出願第09/675274号、名称「Radio Communications System With a Shared Broadcast Channel」、2001年3月20日出願の米国特許出願第09/813194号、名称「Closing a Communications Stream Between Terminals of a Communications System」、2001年4月24日出願の米国特許出願第09/841456号、名称「Spatial Processing and Timing Estimation Using a Training Sequence in a Radio Communications System」の一部継続出願であり、これによってその優先権を主張するものである。

【技術分野】

【0002】

本発明は、基地局とユーザ端末の間の通信に使用されるフレームの構造に適用され、具体的には、時分割フォーマットのアップリンク・スロットとダウンリンク・スロットを含むフレーム構造に適用される。

【背景技術】

【0003】

セルラ・データ音声無線システムなどの時分割移動体無線通信システムでは、通常、特定の目的に割り振られたスロットを含む繰り返されるフレームが使用される。周波数分割 TDD（時分割多元双方向）システムでは、繰り返されるフレームに、一組のダウンリンク・スロットを含める。アップリンク・スロットは、異なる周波数の異なるフレームに含まれる。ブロードキャスト・メッセージ、ランダム・アクセス・メッセージ、制御チャンネル・メッセージのそれぞれを、異なるフレーム構造を使用する特定の周波数に割り当てることができる。各フレーム・タイプを、それが搬送するメッセージのタイプに最適化し、効率を高めている。TDD（時分割双方向）システムでは、アップリンク・スロットとダウンリンク・スロットが同一のフレームにある。いくつかの場合に、フレーム内の特定のスロットが、ある制御メッセージを搬送する。しかし、制御チャンネルとアクセス・チャンネルは通常は別々のフレームにある。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

別々のブロードキャスト・チャンネル、制御チャンネル、アクセス・チャンネルを用いると、基地局とリモート・ユーザ端末の無線ラジオ・ネットワークを設計する際の高い柔軟性が可能になる。しかし、ブロードキャスト、制御、又はアクセスのためにとおかれる各チャンネルは、トラフィックに使用することができない。チャンネルの数が、トラフィックの需要と比較して制限されている時に、システムの無線容量全体のうちのトラフィック使用量を最大にすることが好ましい。その一方で、異なる機能を単一のフレームに組み合わせることによって、隣接スロット間の干渉の可能性が高まる。異なる機能を単一のフレームに組み合わせることによって、アップリンクとダウンリンクの間のデータ・レートの変動も比較的制限される。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

一実施態様で、本発明に、それぞれが所定の持続時間を有するアップリンク・スロットのシーケンスと、それぞれがアップリンク・スロットの持続時間より長い所定の持続時間を有するダウンリンク・スロットのシーケンスと、各アップリンク・スロットの間のインターバースト・ガード・タイムと、各ダウンリンク・スロットの間のインターバースト・ガード・タイムと、ダウンリンク・スロットのシーケンスの後のフレーム間ガード・タイムとを含む時分割無線通信システムの繰り返されるフレームが含まれる。

30

【0006】

もう1つの実施態様では、繰り返されるフレームは、それぞれが所定の持続時間を有し、複数の送信モードをサポートするアップリンク・スロットのシーケンスと、それぞれがアップリンク・スロットの持続時間より長い所定の持続時間を有し、複数の送信モードをサポートするダウンリンク・スロットのシーケンスとを有し、ダウンリンク・スロット送信モードは、アップリンク・スロット送信モードより高いデータ・レートを有し、その結果、ダウンリンク・データ・レートが、ダウンリンク・スロットとアップリンク・スロットとの間の持続時間の差を超える量だけアップリンク・データより高くなる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0007】

本発明を、制限ではなく例によって、添付図面で説明するが、添付図面では、類似する符号が、類似する要素を指す。

【0008】

概要

本発明の一実施形態では、TDD（時分割双方向）通信の独自のフレーム構造によって、アップリンク・スロットとダウンリンク・スロットが干渉なしで単一のフレームを共用できる。異なる範囲のユーザ端末の間及びダウンリンクとアップリンクの間の干渉を除去するために、適切なガード・タイムがスロットの間に位置決めされ、サイズを決められる。アップリンク・スロットとダウンリンク・スロットの両方を、BCH、RACH、PC

50

H、CCH、TCHを含む様々な異なるタイプのメッセージに使用することができる。ダウンリンクに対するアップリンク容量の比も、ネットワークの帯域幅割振りの有用性を最適化するように選択される。アップリンクとダウンリンクの両方で様々な異なる変調クラスを使用することによって、アップリンク・データ・レートとダウンリンク・データ・レートの間の特定の差を調整して、ユーザの要求と一致させることができる。

【0009】

一実施形態で、本発明が、ArrayComm社のi-BURST（商標）システムなどのTDD高帯域幅無線データ音声システムで実施されることが企図されている。しかし、本発明が、i-BURSTシステム又は他の特定のエア・インターフェース（air interface）に制限されず、実際に、本明細書の説明から、本発明が、様々なエア・インターフェース・プロトコルと通信システムを備えた使用を見出すことが明白になる。

10

【0010】

ブロードキャスト・チャンネル（BCH）

本発明のシステムは、ブロードキャスト・チャンネルBCHからユーザ端末又はリモート端末ごとに初期化され、BCHは、基地局からすべての潜在的なユーザ端末にバーストとして送信される。BCHバーストは、トラフィック・チャンネル・バーストと異なって、ユーザ端末がある可能性があるすべての方向に、通常は全方向性に送信されるが、特定のビーム・パターンは、ネットワークに依存する。したがって、BCHバーストは、空間的に向けられる又は低出力のトラフィック・チャンネルTCHより多くの、システムに対する干渉が生じる。このために、BCHチャンネルのデータと変調特性は、干渉を最小にするように選択される。

20

【0011】

ブロードキャスト・バースト構造の例を表1に示す。重要なBCHバースト特性の一部は、次の通りである。BCHは、タイム・スロット境界の知識なしで、リアル・タイムにスキャンすることによって、計算的に簡単に見つかる。BCHは、基地局とユーザ端末の間での構成要求CR及び構成メッセージCMの後続の交換を可能にするのに十分な基本的情報を通信する。BCHは、BCHがあるユーザ端末に特に向けられていない時であっても、すべてのユーザ端末に良い周波数オフセット情報とタイミング更新情報を提供する。

【0012】

表1に、BCHバーストの例の内容を要約する。

30

【0013】

【表1】

| 持続時間 | 内容 |
|-------------|--|
| 10 μ 秒 | ランプ・アップ |
| 272 μ 秒 | 周波数訂正トレーニング・シンボル f_1 、 f_2 、...、 f_{136} |
| 256 μ 秒 | タイミング訂正トレーニング・シンボル t_1 、 t_2 、...、 t_{128} |
| 16 μ 秒 | ブロードキャスト・プリアンプル r_1 、 r_2 、...、 r_8 |
| 512 μ 秒 | 情報シンボル h'_1 、 h'_2 、...、 h'_{256} |
| 10 μ 秒 | ランプダウン |
| 14 μ 秒 | バースト間ガード・タイム |

40

表1

【0014】

周波数訂正トレーニング・シンボルとタイミング訂正トレーニング・シンボルは、当技術分野で周知の多数の手法のいずれかに従ってセットすることができる。これらを、組み合わせるか、同期化シーケンスに置換するか、除去することもできる。

【0015】

50

ブロードキャスト情報シンボルは、変調され、256ビット・シーケンスにコーディングされる15ビット・ブロードキャスト・メッセージから構成される。送信されるビットの構造とシーケンスと同様にシンボルの個数を、様々な応用例に合わせて変更することができる。今説明している実施形態は、BCHで送信される情報の量を最小にすると同時に、ビット・レートを最小にするように選択される。ブロードキャスト・チャンネル情報シンボルは、ユーザ端末が基地局に構成メッセージを要求するのに必要な情報を提供する。ブロードキャスト・チャンネル情報シンボルは、ユーザ端末ハンド・オーバー判断を案内する情報も提供する。

【0016】

各ブロードキャスト・メッセージは、表2に示された情報と共に、ブロードキャスト・

10

【0017】

【表2】

| ブロードキャスト・メッセージ | |
|----------------|------|
| フィールド | ビット数 |
| BStxPwr | 5 |
| BSCC | 7 |
| BSload | 3 |
| 合計 | 15 |

表2

20

【0018】

BStxPwrは、ブロードキャスト・メッセージの実効等方放射電力 (effective isotropic radiated power) である。この数は、基地局で使用可能な増幅器及びダイバーシチ・アンテナの数を考慮に入れた、基地局によって送信される電力を示す。10アンテナ・ブロードキャスト・チャンネルの場合に、基地局電力 = $(2 \cdot \text{BStxPwr} + 10) \text{ dBm}$ である。

30

【0019】

BSCCは、アップリンク・バーストのトレーニング・データを選択し、異なる基地局のブロードキャストを区別するためにユーザ端末によって使用される基地局カラー・コードである。一実施形態で、128個までの異なる可能なカラー・コードがある。カラー・コードは、異なる位置の基地局又は同一位置の異なる変調器/復調器を示すのに使用することができる。

【0020】

BSloadは、ランダム・アクセス・メッセージを送信する頻度を決定するためにユーザ端末によって使用される、基地局の負荷である。BSloadは、基地局が有する未使用の容量の表示である。加入者が異なる量のトラフィック容量を要求する可能性があるため、BSloadは、アクティブな登録加入者の数と異なる可能性がある。BSloadは、最大の可能なローディングに対して測定される数分の期間にわたる基地局の各モデルの送信ビット・レートと受信ビット・レートを表す。一実施形態で、BCHチャンネルは、無線通信システムのすべての基地局によって共用される。7ビットBSCCを使用することによって、128個までの基地局に対処することができる。BCHは、繰り返されるフレームを有する時分割双方向チャンネルである。チャンネルは、アップリンクとダウンリンクに使用される単一のRF搬送波周波数である。雑音の多い環境のため又は堅牢さを高めるために、BCHは、所定の方式に従って周波数ホッピングするか、複数の異なる周波数で繰り返すことができる。繰り返されるフレームに、表3に示された、BS1などのラベルを付けられた基地局ごとのダウンリンクBCHが含まれる。次のフレームに、CR1な

40

50

どのラベルを付けられたアップリンク構成要求CRと、CM1などのラベルを付けられたダウンリンク構成メッセージCMが含まれる。

【0021】

各フレームに、下で空の箱として示されている複数の予約済みスロットがある。これらのスロットは、ネットワークの他のチャネルでの干渉を減らすためにブロードキャスト・チャネルがトラフィック又は他の制御メッセージにも使用されるか予約される場合に、データ・トラフィックに使用することができる。フレームは、それぞれの基地局1～128ごとに繰り返されて、下で詳細に説明するスーパーフレームが作られる。最後のCM、CM128の後に、スーパーフレームが繰り返され、やはり次のスーパーフレームと基地局1のBCHが開始される。

【0022】

【表3】

| | | アップリンク | | | ダウンリンク | | |
|---------------|---------|--------|--|--|--------|--|--|
| スーパー フレーム1 | フレーム1 | | | | BS1 | | |
| | フレーム2 | CR1 | | | CM1 | | |
| | フレーム3 | | | | BS2 | | |
| | フレーム4 | CR2 | | | CM2 | | |
| | ... | ... | | | ... | | |
| | フレーム255 | | | | BS128 | | |
| | フレーム256 | CR128 | | | CM128 | | |
| スーパー フレーム2 | フレーム1 | | | | BS1 | | |
| | フレーム2 | CR1 | | | CM1 | | |
| | ... | ... | | | ... | | |

表3

【0023】

基地局は、連続するRF搬送波のグループをサービスする基地局モデムの集合とみることができる。代替案では、基地局を、単一サイトにモデムの組を有する設備とすることができる。他のシステム構成について、各モデム変調器/復調器セット52、62を、基地局とみることができる。各基地局は、一意の32ビット基地局識別子BSIDを割り当てられる。BSIDは、 $BSCC = BSID \bmod 128$ として基地局カラー・コードを派生するのに使用される。BSCCの関数として、基地局は、周波数ホッピングを行い、BCHをブロードキャストし、アップリンクCRをリスンし、ダウンリンクCMを送信する。無線伝送がオーバーラップする地理的領域内で、BSIDは、BSCCが一意に割り当てられるように割り当てられなければならない。同一のカラー・コードの基地局と通信しているユーザ端末を、いつも見ることができる基地局はない。同様に、同一のBSCCを割り当てられた2つの基地局を見ることができるユーザ端末がない。基地局の総数ならびにスーパーフレーム内のフレームの個数と、フレーム内のスロットの個数と、BCHバースト、CR、CMの送信に使用される特定のスロット数を、特定の応用例に合わせて変更することができる。

【0024】

BCHバーストのデータ・レートをさらに最小にするために、BSCCとBSloadを、BCHバーストから除去することができる。その場合に、BCHバーストには、ハンド・オーバー判断に直接に関係する唯一の情報である、トレーニング又は同期化及びBS tx Pwrだけが含まれる。ユーザ端末は、それでも、受信されたBCHバーストのタイミ

ングに基づいて、選択とハンド・オーバ判断のために異なる基地局を区別し、比較することができる。ユーザ端末は、タイミングに基づいて、表3に示されているようにCRメッセージを特定の基地局に向けることもできる。単一基地局システムの場合に、BS Tx Pwrビットも削除することができる。基地局が1つだけある場合には、経路損失を評価する必要はなく、信号を受信できるかどうかだけを評価する必要がある。残りのネットワーク情報は、下で説明するように、登録時に知ることができる。代替案では、BCHにBSCCが含まれるので、ユーザ端末を、BSCCを読み取るようにプログラムし、共通のBSCCを有するBCHバーストが同一の基地局から来ると仮定することができる。この形で、ユーザ端末は、短縮されたフレーム反復期間を知り、システムに登録するのに必要な時間を減らすことができる。

10

【0025】

登録

ユーザ端末は、登録と称する、基地局との関係を形成する。この登録は、ブロードキャスト・チャンネルをリスンすることによって開始され、ハンド・オーバ、タイムアウト、又は切断によって終わる。登録の第1ステップは、リモートによって、構成要求バーストCRを送信し、構成メッセージ・バーストCMを受信することによって達成される。CMには、ホッピング・シーケンス計算パラメータなどの基本的な構成パラメータが含まれる。CMからの情報を使用することによって、ユーザ端末は、ランダム・アクセス登録要求RA-reqを使用して、認証されないストリームをオープンする。この認証されないストリームは、登録識別子RID及びページング識別子PIDの登録と割当を完了するのに使用されるインバンド・シグナリング・データだけを搬送する。登録ストリームの末尾で割り当てられるRIDを使用して、ユーザ端末は、後続ストリームをオープンすることができ、登録を終了することができる。ユーザ端末は、インターネット・サービス・プロバイダ(ISP)への「ネットワーク・ログイン」を実行するのに使用されるパケットをその中で送信できる後続ストリームもオープンすることができる。

20

【0026】

登録ストリーム中で、識別と能力が交換され、動作パラメータが設定され、RIDとPIDが割り当てられる。その後、新しいネットワーク・セッションを作成し、このRIDにアタッチすることができ、あるいは、既存セッションをハンド・オーバすることができる。このハンド・オーバは、別の基地局から、同一基地局の別の基地局モデムから(負荷シフト)、又は同一基地局モデムのセッションのハイバーネーションからとすることができる。登録の特定の詳細は、本明細書では例のみとして提供される。多数の他の登録シナリオも、本発明の範囲内で可能である。フレーム・タイミングは、エリア内にあり、事前にプログラムされたRF搬送波を送信している基地局によって確立される。この搬送波は、周波数ホッピングするか、スペクトラム拡散搬送波とすることができる。しかし、搬送波が、見つけやすく、ユーザ端末に事前にプログラムされることが好ましい。基地局は、GPS又は他の正確な共通タイミング・インターフェースを使用して、フレーム・タイミングを確立する。GPSタイミングは、正確に同期化され、すべての基地局で安価に使用可能であるという長所を提供する。これによって、基地局の間のBCHの最小限のガード・タイムだけで、BCHをすべての基地局によって共用できるようになる。基地局は、上で説明したBCHフレームを作り、それぞれの割り当てられたスロットでブロードキャストする。ユーザ端末の電源が入れられる時に、そのユーザ端末は、この周知の、任意選択として事前プログラムされるRF搬送波をスキャンして、基本フレーム・タイミングと同期化を見つける。ユーザ端末は、BCHバーストについてこの搬送波をスキャンし、RSSI(Received Signal Strength Indicator)マップを作る。このBCH RSSIマップ及び他の要因から、ユーザ端末は、最も強い又は最も良い基地局を選択する。また、ユーザ端末は、BCHを使用して、その発振器周波数を正確に調整し、そのフレーム・タイミング基準を調整する。これは、上で説明したBCHバースト内の同期化シーケンスとタイミング・シーケンスを使用して行われる。次に、そのユーザ端末ID又はリモート端末ID(UTID)を使用して、ユーザ端末は、最も強いか最も良い基地局のBCHバース

30

40

50

トに関してタイミングを決められた構成要求 C R を作り、送信する。一実施形態で、C R は、選択された基地局から B C H で受信された B S C C を使用してスクランブルされる。

【 0 0 2 7 】

所期の基地局が、C R を成功裡に受信し、使用可能な容量を有する場合に、その基地局は、C R をスクランブル解除し、ユーザ端末の空間シグネチャ (spatial signature) を判定する。ユーザ端末は、その答えとして構成メッセージ・バースト C M を受信する。C M は、下で詳細に説明するが、ユーザ端末が基地局への距離と R F 経路損失を知り、タイミング・アドバンス (timing advance) を訂正し、電力制御を調整し、周波数ホッピングのパラメータ (たとえばフレーム・ナンバリング (frame numbering) と B S C C) を知るのに十分な情報を含む。複数の基地局を、C R によってプロービングして、最も近い又は最も良い基地局を見つけることができる。C M からのこの情報に基づいて、ユーザ端末は、送信すべきデータを有する時に、ランダム・アクセス登録要求 R A - r r e q から開始して、セッションを開始することができる。リソースが使用可能である場合には、基地局は、アクセス割当 (Access Assignment: A A) をユーザ端末に送信して、トラフィック・チャンネルを割り当てる。基地局とユーザ端末は、この確立されたストリームでの暗号化鍵を含む様々なアクセス制御パラメータを交換する。最後に、R I D と P I D が割り当てられる。この R I D を使用して、ユーザ端末は、セキュア・ストリーム (たとえば R A - r t s / A A - c t s) を確立することができ、このセキュア・ストリームで、インターネット・パケットを送信し、受信する。トラフィック・チャンネルには、各送信されたデータ・パケットに対するデータ肯定応答 D A 又はデータ無効 D I 応答が含まれる。D A メッセージと D I メッセージは、受信側からの次のデータ・パケットの一部として、次のスロットで送信される。時分割双方向フレームでは、基地局とユーザ端末が、表 4 に示されているようにスロットを交番する。したがって、スロットのいずれかが正しく受信されない場合に、データを素早く再送信することができる。これによって、それぞれの基地局モデムとユーザ端末モデムのデータ・バッファのサイズが減る。表 3、4 に示されているように、アップリンク・スロットは、必ずダウンリンク・スロットの前にあり、同期化エラー又は予想されない伝搬遅延を許容するために、この 2 つの間にガード・タイムがある。一実施形態で、各側は、3 つのスロットでデータ・パケットを送信し、当技術分野で周知のように、各スロットに、ランプ・アップ期間とランプダウン期間ならびに同期化ビットが含まれる。

【 0 0 2 8 】

【表 4】

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---|---------|-------------|---|---|---------|-------------|---|---|-----|
| 1 | 2 | 3 | | 1 | 2 | 3 | | 1 | 2 | 3 | ... |
| アップリンク・スロット | | | ガード・タイム | ダウンリンク・スロット | | | ガード・タイム | アップリンク・スロット | | | |

表 4

【 0 0 2 9 】

周期的に、ユーザ端末は、B C H をスキャンして、その R S S I と B S C C マップを更新する。ユーザ端末は、より良い基地局を検出した時に、この新しい基地局に C R を送信し、おそらくそのネットワーク・セッションをハンド・オーバーすることができる。成功裡のストリーム初期化にあまりに多く失敗すると、ユーザ端末は、タイムアウト状態に入る。タイムアウトから、ユーザ端末は、R A - r r e q を介して R I D を再獲得し、C R を使用してそのタイミング・アドバンスをリフレッシュし、B C H をスキャンすることによってハンド・オーバーできる新しい基地局を見つけ、又は基本フレーム・タイミングを再獲得するために一から開始することを試みる。この再確立が成功である場合に、ユーザ端末は、新しい基地局へのネットワーク・セッション・ハンド・オーバーを完了することによって、ネットワーク・セッションを継続することができる場合がある。

【 0 0 3 0 】

チャンネルの考慮事項

一実施形態で、本ネットワークは、空間分割多元接続技術及び特にスマート・アンテナ・アレイ信号処理を最大限利用するように設計される。極端に密な周波数再利用パターンで信頼性のある空間チャンネルを維持するのを助けるために、本ネットワークは、アップリンク送信とダウンリンク送信が必ず同一周波数である時分割双方向 T D M A を使用する。さらに、多くのユーザ端末が、単一アンテナであり、全方向で送受信するので、B C H を除いて、アップリンク・バーストは、必ず、ダウンリンク・バーストを送信する必要がある前に受信される。これによって、ダウンリンク・バーストをより正確に空間的に向けることができる。アップリンク・トレーニング・シーケンスが、すべてのアップリンク・バーストに組み込まれて、空間チャンネルと周波数の非相関性にかかわらず、適度に高速の周波数ホッピングが可能になる。周波数ホッピング・シーケンスは、当技術分野で周知の多数の異なるシーケンスのいずれかとすることができる。周波数ホッピング・シーケンス方式のパラメータは、当初は、ユーザ端末に未知である。これによって、ネットワークの柔軟性が最大になり、ユーザ端末の柔軟性が高まる。下で説明するように、周波数ホッピング・パラメータは、C M バーストでユーザに送信される。

【 0 0 3 1 】

周波数ホッピング方式の堅牢さとシステムのトラフィック能力は、より多くの周波数の搬送波が周波数ホッピング方式に割り振られる場合に改善される。B C H 搬送波は、周波数ホッピング方式の一部として含まれ、したがって、トラフィック・チャンネルとして使用される。1つの基地局は、フレームごとに1回だけB C H バーストを送信し、トラフィックが特定のユーザに空間的に向けられるので、基地局は、隣接チャンネルのB C H バーストをリスンしているユーザ端末に大きく干渉を追加せずに、別の基地局のB C H バースト中にトラフィック・チャンネル・データ・バーストを送信することができる。通常、トラフィック・データ・バーストが向けられるユーザ端末は、既にトラフィック・セッションに入っているので、B C H バーストをリスンしていない。

【 0 0 3 2 】

この実施形態では、それぞれがB C H の異なるスロットに割り当てられた128個の基地局があるので、B C H のうちで任意の1つの特定の基地局に割り当てられた128番目の部分が、周波数ホッピング・トラフィック・チャンネル方式の特定のチャンネルに、そのチャンネルがトラフィックに使用されている間にオーバーラップする可能性は低い。しかし、そうなった場合には、基地局は、それに割り当てられた時間にB C H バーストをブロードキャストし、割り当てられた時間にC R メッセージをリスンし、割り当てられたスロットでC M バーストを送信する。これによって、ネットワークのさらに一貫した動作が保証される。しかし、ユーザ端末について、B C H としてのB C H 搬送波の使用は、そのトラフィック・チャンネル・セッションに割り込む。その結果、基地局からデータ・パケット・バーストを受信するのではなく、ユーザ端末は、B C H バーストを受信する。

【 0 0 3 3 】

ユーザ端末は、このバーストをB C H として認識しない場合であっても、期待されるデータ・パケットに関する無効なフォーマットを有するものとして即座に認識する。したがって、ユーザ端末は、次のアップリンク・フレームに、そのバーストと共にデータ無効D I メッセージを送信し、基地局は、トラフィック・チャンネルの次に使用可能なフレームに、前に期待されたデータ・パケットを送信する。本タイミング方式では、次のフレームの同一スロットが、その基地局の構成メッセージ・スロットと一致する。次のフレームの同一スロットは、異なる基地局に割り当てられたB C H スロットと一致する。しかし、第2のスロットも基地局のB C H 割当とオーバーラップする場合であっても、やはり同一のプロトコルを適用することができる。リモート端末は、やはり、D I メッセージを送信し、割り当てられたB C H スロットが過ぎた後に、基地局が、期待されるデータ・バーストを送信する。肯定応答プロトコルに頼ることによって、ネットワークのデータ容量を増やして、シグナリングの複雑さ又は処理リソースを増やさずにB C H のほとんどを含めることができる。

【 0 0 3 4 】

データ容量増加の量は、RFリソースのどれほどをBCH専用にするか及びシステムに何個の基地局があるかに依存する。システムに少数の基地局があり、その結果、BCHフレームが非常に短い反復を有する場合には、すべてのBCHスロットがBCHに使用されるようにネットワークを構成することができ、リモート・ユーザがタイミングと同期を獲得し、構成要求を送信する時間の長さが大きく減る。

【0035】

その代わりに、可能な128個のスロットのうちの少数だけがBCHバーストに使用され、チャンネル容量の残りをトラフィックに使用できるように、BCHを構成することができる。多数（すなわち128個に近い）の基地局がネットワークにある場合に、ユーザ端末は、可能な基地局の10%超からBCHバーストを受信できる可能性が低い。その結果、搬送波の残りの90%を、BCHバーストをスキャンする新しいユーザ端末に影響せずにデータ・トラフィックに使用することができる。基地局を、近くの基地局のBSID又はBSCCを用いてプログラムすることができ、その結果、その基地局は、これらの基地局に割り当てられたBCHスロット中にトラフィックを送信しなくなる。上で説明した同一のDI、再送信方式によって、隣接するBCHスロットとトラフィック・チャンネルの間の衝突が補償される。

10

【0036】

構成要求CR

CRバーストは、部分的に、特殊なCR空間トレーニング・シーケンスによって、ランダム・アクセスRAバーストやトラフィックTCHバーストから区別される。CRトレーニング・シーケンスは、通常のものより長く、タイミング・アライメントの発見を特に計算的に効率的にする周期的特性を有する。CRバーストは、標準アップリンク・データ・バーストより短く、ユーザ端末と基地局の間の未知の距離に伴う時間遅れが許容される。CRバーストは、86μ秒だけ短縮され、基地局から約15km離れたユーザ端末と同等の補償されない時間遅れが許容される。

20

【0037】

CRバーストは、基地局から未知の距離にあるユーザ端末から送信される。飛行時間の考慮のゆえに、ユーザ端末タイム・ベースは、基地局に関して遅延される。さらに、そのCR送信も、タイミング・アドバンスがまだ初期化されていないので、遅延される。CRバーストを35μ秒短縮することによって、次のタイム・スロットにあふれずに、35μ秒後までにCRバーストが到着することが可能になる。この35μ秒は、基地局から5300mにあるユーザ端末が、完全にそのタイム・スロット内に着陸するCRバーストを送信できることを意味する。このバーストが、基地局によって見られ、応答される場合に、対応するCMに、後続のデータ・バーストを正しく位置決めするタイミング・アドバンス調整が含まれる。

30

【0038】

表5に、例のCRバーストの内容を要約する。82個の情報シンボルが、変調及びコーディングを使用して、構成要求メッセージから構成される。

【0039】

【表 5】

| 持続時間 | 内容 |
|-------------|--|
| 10 μ 秒 | ランプ・アップ |
| 260 μ 秒 | トレーニング・シンボル a_1, a_2, \dots, a_{130} |
| 164 μ 秒 | 情報シンボル h_1, h_2, \dots, h_{82} |
| 10 μ 秒 | ランプダウン |
| 86 μ 秒 | 余分なガード・タイム |
| 15 μ 秒 | バースト間ガード・タイム |

表 5

【 0 0 4 0 】

C R 空間トレーニングはすべての基地局について同一であり、基地局は、必ずしも C R を受信する前にユーザ端末の位置を知らない。C R は、表 3 に示されているように、B C H 送信からの固定オフセットの時にユーザ端末によって送信される。結果の時間多重化された登録チャネルは、複数の近くの基地局の異なる 1 つに送信される C R を簡単に区別する。さらに、C R と C M は、B S C C の関数によってスクランブルされ、近くの基地局に送信される C R からの干渉がある場合でも、B S C C の復調キャプチャ効果が衝突を解決する。一実施形態で、スクランブルは、エンコードされたビット・シーケンスをとり、線形フィードバック・シフト・レジスタの出力との論理和をとることによって実行される。最後に、基地局のスマート・アンテナ空間分解能力を適用して、受信された C R に残っている曖昧さを解決する。

【 0 0 4 1 】

構成要求メッセージは、物理層によって構成要求バースト C R にマッピングされる。構成メッセージは、物理層によって標準ダウンリンク・バーストにマッピングされる。本 C R バーストの情報シンボルは、表 6 に示されているようにマッピングされる。下にリストされた項目のいずれも後で登録サイクル中に削除し、かつ送信することができ、またはシステムの必要に基づいていくつかを削除し、送信することができる。

【 0 0 4 2 】

【表 6】

| 構成要求メッセージ | |
|-----------|------|
| フィールド | ビット数 |
| identity | 8 |
| utClass | 4 |
| txPwr | 5 |
| 合計 | 17 |

表 6

【 0 0 4 3 】

i d e n t i t y は、複数のユーザ端末からの同時メッセージを区別する、ユーザ端末ごとに一意のランダム・ビットの組である。ランダムさ及びビット数の多さのゆえに、2 つのユーザ端末が同時に同一の識別コードを選択する可能性は低い。

【 0 0 4 4 】

u t C l a s s は、ユーザ端末機能（最高の変調クラス、周波数ホッピング能力など）を識別する。このシーケンスは、C R を送信するユーザ端末のタイプを識別する。パーム

トップ・デジタル・アシスタントは、固定された専用アンテナを有するデスクトップ・コンピュータと異なる機能を有する場合がある。u t C l a s sを用いると、異なる機能を区別できる。

【 0 0 4 5 】

t x P w r は、構成要求バーストを送信するためにユーザ端末によって使用される電力を表す。たとえば、ユーザ端末電力 = $(2 \cdot t x P w r - 30) \text{ dBm}$ である。C R は、例として、ダウンリンク B C H バーストの受信から正確に $2265 \mu\text{秒}$ 後に、制御搬送波で送信される。この形で、これ以外は初期化されないユーザ端末が、周波数ホッピング・シーケンス・パラメータの知識なしで C R を送信することができる。C R バーストは、標準アップリンク・タイム・スロットより短く、ユーザ端末から基地局への未知の飛行時間が許容され、C R バーストは、通常はアップリンク・タイム・スロット受信ウィンドウの遅くに到着する。

10

【 0 0 4 6 】

構成メッセージ C M

表 7 に、構成メッセージ・バーストの例の内容を要約する。494 個の情報シンボルが、変調及びコーディングを使用して構成メッセージから構成される。

【 0 0 4 7 】

【表 7】

| 持続時間 | 内容 |
|-------------------|--|
| 10 $\mu\text{秒}$ | ランプ・アップ |
| 68 $\mu\text{秒}$ | トレーニング・シンボル a_1, a_2, \dots, a_{130} |
| 988 $\mu\text{秒}$ | 情報シンボル h_1, h_2, \dots, h_{494} |
| 10 $\mu\text{秒}$ | ランプダウン |
| 15 $\mu\text{秒}$ | バースト間ガード・タイム |

20

表 7

【 0 0 4 8 】

構成メッセージ C M バーストは、対応するアップリンク・タイム・スロットで C R が受信された時に、必ず、ダウンリンク B C H バーストの送信の正確に 5 秒後に、B C H 搬送波で送信される。このタイミングを使用して、C M が要求元のユーザ端末に向けられる。C M は、空間シグネチャの分析、たとえばアップリンク C R の D O A や T O A などのパラメータに基づいて、空間的に向けられる信号でも送信される。C M は、B C H 搬送波で、B C H からの固定された時間オフセットで送信されるので、それ以外では初期化されないユーザ端末が、周波数ホッピング・パラメータの知識なしで C M を受信することができる。C R に応答する C M には、とりわけ、A F N (絶対フレーム番号)、より大きいタイミング・アドバンス調整ダイナミック・レンジ、より粗い電力制御、様々なアクセス制御パラメータが含まれる。表 8 に、C M バーストの内容を要約する。下にリストされた項目のいずれも、後で登録サイクル中に削除し、送信することができ、あるいは、システムの必要に応じて、いくつかを削除し、送信することができる。

30

40

【 0 0 4 9 】

【表 8】

| 構成メッセージ | |
|---------------|------|
| フィールド | ビット数 |
| identity | 8 |
| pwrCtrl | 4 |
| timingAdjust | 7 |
| AFN | 10 |
| carrierMask | 16 |
| racarrierMask | 16 |
| raslotMask | 3 |
| raDec | 3 |
| hopping | 1 |
| 合計 | 70 |

表 8

【 0 0 5 0 】

シンボル・セットの意味は、次の通りである。

【 0 0 5 1 】

i d e n t i t y : ユーザ端末が C R で送信するランダムな識別。

【 0 0 5 2 】

p w r C t r l : ユーザ端末が将来のパラメータ要求バーストとランダム・アクセス・バーストに適用しなければならない電力オフセット: オフセット = $(2 \cdot p w r C t r l - 16) \text{ dB}$ 。

【 0 0 5 3 】

t i m i n g A d j u s t : ユーザ端末が将来のランダム・アクセス・バーストに適用しなければならないタイミング・アドバンス: タイミング・アドバンス = $t i m i n g A d j u s t \mu \text{ 秒}$ 。

【 0 0 5 4 】

A F N : 絶対フレーム番号の最下位 10 ビット。

【 0 0 5 5 】

c a r r i e r M a s k : トラフィック・チャネルを含む搬送波のビットマップ。

【 0 0 5 6 】

r a c a r r i e r M a s k : ランダム・アクセス・チャネルを含む搬送波のビットマップ (最下位ビットが搬送波 0)。

【 0 0 5 7 】

r a s l o t M a s k : ランダム・アクセス・チャネルを含むスロットのビットマップ (最下位ビットがスロット 1)。ランダム・アクセス・チャネルは、r a c a r r i e r M a s k と r a s l o t M a s k の両方が非ゼロの場合に発生する。

【 0 0 5 8 】

r a D e c : ランダム・アクセス・チャネルに使用可能な A F N。

【 0 0 5 9 】

h o p p i n g : 1 と等しい場合に、物理搬送波と論理搬送波の関係が各フレームでホッピングする。

【 0 0 6 0 】

ランダム・アクセス - バースト送信要求

上の議論からわかるように、登録の後に、ユーザ端末は、R I D と P I D を有し、かつ

表 5 に示されたデータのすべてを含むネットワークに関するかなりの量の情報を有する。この情報には、割り当てられたランダム・アクセス・チャンネル又は割り当てられたランダム・アクセス・チャンネルの組と、初期送信電力レベルが含まれる。この情報は、R A - r t s の生成及び送信に使用される。

【 0 0 6 1 】

ユーザ端末は、特定の基地局に登録した後に、データ交換用のストリームをオープンすることができる。ストリームのオープンは、基地局又はユーザ端末のいずれかによって開始することができる。通常、ストリームは、基地局又はユーザ端末のいずれかが、他方に送信すべきデータを有する場合にオープンされる。このデータは、事前にセットされた量が送信バッファに累積されるまで、又は事前にセットされた時間が経過するまで、バッファリングされる。事前にセットされた量は、非 0 の任意の値とすることができる。基地局が、その送信バッファにユーザ端末に関する送信データを累積した場合に、その基地局は、下で詳細に説明するページをユーザ端末に送信する。ユーザ端末は、ページを受信するか、送信バッファに十分な量のデータを累積した場合に、たとえば R A - r t s メッセージを送信する。このメッセージは、下で説明するように、データの交換を可能にするためにストリームをオープンすることの要求である。基地局は、この R A メッセージを受信する時に、システム・リソース可用性を分析し、適切なチャンネルが使用可能である場合に、たとえば A A - c t s メッセージによって応答する。このメッセージは、下で説明するように、チャンネルを識別し、ストリームに割り当てる。

【 0 0 6 2 】

R A / A A 交換では、ストリームが割り当てられ、端末が通信するのに必要なすべての情報が交換されている。次のアップリンク・スロットで、リモート端末は、割り当てられたチャンネルを介するデータの送信を開始する。ストリームが、基地局からのページによって開始された場合には、リモート端末は、送信すべきデータを有しない場合があり、その場合には、リモート端末はアイドル・ビットを送信する。このアイドル・ビットは、受信されるデータがないときに、基地局がユーザに関する空間パラメータを維持するのを助ける。基地局は、これらの空間パラメータを使用して、そのデータ・パケット又はアイドル・ビットを送信する。この形で、データと肯定応答が、登録ストリームと同一の形で交換される。表 9 に、例のランダム・アクセス・メッセージ・バーストの内容を要約する。バースト構造は、トラフィック・チャンネル T C H のアップリンク・データ・バーストと同一である。アップリンク・データ・バーストに関して、情報シンボルは、データ、インアンド・シグナリング (in-and signaling) 又はその両方を搬送する。

【 0 0 6 3 】

【表 9】

| 持続時間 | 内容 |
|-------------|--|
| 10 μ 秒 | ランプ・アップ |
| 146 μ 秒 | トレーニング・シンボル a_1 、 a_2 、...、 a_{73} |
| 364 μ 秒 | 情報シンボル h_1 、 h_2 、...、 h_{182} |
| 10 μ 秒 | ランプダウン |
| 15 μ 秒 | バースト間ガード・タイム |

表 9

【 0 0 6 4 】

R A バースト情報シンボルは、一実施形態で、表 1 0 に示されたフィールドを有する。

【 0 0 6 5 】

【表 10】

| ランダム・アクセス・メッセージ | |
|-----------------|------|
| フィールド | ビット数 |
| RAType | 3 |
| ID | 15 |
| UTTxPwr | 5 |
| 合計 | 23 |

表 10

10

【0066】

シンボル・セットの意味は、次の通りである。

【0067】

RAType：表 8 に関連して説明した RA バーストのタイプ。

【0068】

ID：RID 又は、ページ応答の場合に PID のいずれかである登録識別子。このフィールドは、ストリーム要求に優先順位を付けるために基地局が使用することができる。より高い優先順位のユーザ端末は、RID 又は PID によって識別でき、他のユーザより優先してストリームを許可される。ID は、要求元ユーザ端末の登録アカウント及び情報にアクセスするのにも使用される。

20

【0069】

UTTxPwr：ユーザ端末がバーストを送信するのに使用する電力。特定の応用例に合わせて、これらのフィールドの 1 つ又は複数を削除又は変更することができ、より多くのフィールドを追加することができる。

【0070】

RAType フィールドを用いると、同一チャネルで送信される異なるタイプの RA メッセージが存在できるようになる。表 11 に、3 ビット・フィールドを用いてサポートできる例を示す。さらなる又は異なるタイプの RA メッセージを、ネットワークの特定の性質に応じて使用することができる。さらに多くの異なるタイプのメッセージが利用できるようにするために、より多くのビットを使用することもできる。代替案として、ユーザ端末が、表 11 にリストされた状況に応じて異なる RA バーストを送信することができる。表 8 の RA バーストのすべてが、基地局によってユーザ端末に割り当てられたランダム・アクセス・チャネルで送信される。一実施形態で、RA チャネルは、トラフィックにも使用されるチャネルの組である。

30

【0071】

【表 1 1】

| 値 | シンボル | 意味 |
|-----|------------------|------------------|
| 000 | RA-rtts | ストリーム要求 |
| 001 | RA-ping | キープアライブ・ポーリング要求 |
| 010 | RA-rtts-short | ショート・ストリーム要求 |
| 011 | RA-rtts-directed | 有向ストリーム要求 |
| 100 | RA-page response | ページに起因するストリーム要求 |
| 101 | RA-rtts-UM | 非肯定応答モードのストリーム要求 |
| 110 | RA-rreq | 登録要求 |

表 1 1

10

【0072】

シンボル・セットの意味は次の通りである。

【0073】

RA-rtts は、下でさらに述べるが、ユーザ端末がそれを用いて登録の後に新しい通信ストリームをオープンできる機構である。

20

【0074】

RA-ping：ストリームをオープンせずに、ユーザ端末の位置、チャネル特性、アクティビティを基地局に警告するのに使用される。基地局に ping を打つことを使用して、登録をアライブに保つことができる。

【0075】

RA-rtts-short、RA-rtts-directed、RA-rtts-UM：特殊なタイプのストリームをオープンするのに使用することができる。

【0076】

RA-page response：ユーザ端末が送信すべきデータを有しないが、基地局からのページに 응답してストリームがオープンされることを要求している時に、これを送信することができる。いくつかのシステムで、基地局が、上で述べたようにまずユーザ端末にページングすることなく、ストリームを直接にオープンすることが好ましい場合がある。

30

【0077】

RA-rreq：新しい登録をオープンするか既存の登録を変更するのに使用される。上で述べたように、ユーザ端末は、登録の後に RAバーストを使用するが、ネットワーク管理では、単一のユーザ端末が、異なる個人、異なるアカウント、異なるタイプの通信、又は他の理由から 2 つの登録を有することが有用である場合がある。

【0078】

アクセス割当バースト

40

ユーザ端末は、RA-rtts などのランダム・アクセス・メッセージを、ランダム・アクセス・チャネルのアップリンク側で送信する。基地局は、ランダム・アクセス・チャネルのダウンリンク側を使用して、ランダム・アクセス要求を許可し、AA（アクセス割当）メッセージを使用して、要求されたデータ・ストリームにリソースを割り当てる。AA メッセージは、異なるフォーマットを有することができる。1 つのフォーマットを、表 1 2 に示す。

【0079】

【表 1 2】

| アクセス割当メッセージ | |
|-----------------|------|
| フィールド | ビット数 |
| ID | 15 |
| AAType | 3 |
| modClassUp | 5 |
| modClassDown | 5 |
| frameDec | 3 |
| resource ibChan | 6 |
| pwrCtrl | 4 |
| timingAdjust | 5 |
| tOffset spChan | 3 |
| 合計 | 49 |

表 1 2

【 0 0 8 0 】

シンボル・セットの意味は、次の通りである。

【 0 0 8 1 】

ID : R A - r t s で送信された R I D 又は P I D のいずれかの、ユーザ端末の i d 。

【 0 0 8 2 】

m o d C l a s s U p : アップリンクに使用される変調とコーディングを識別する。

【 0 0 8 3 】

m o d C l a s s D o w n : ダウンリンクに使用される変調とコーディングを識別する。

【 0 0 8 4 】

f r a m e D e c : 分数レート・チャネルを定義する。

【 0 0 8 5 】

r e s o u r c e i b C h a n : ストリームに割り当てられたアップリンク / ダウンリンク・リソース対を示す。

【 0 0 8 6 】

p w r C t r l : 後続の送信に適用される、U T の電力調整。

【 0 0 8 7 】

t i m i n g A d j u s t : 後続の送信に適用される、U T のタイミング調整。

【 0 0 8 8 】

t O f f s e t : 後続の送信に適用される、U T のトレーニング・シーケンス・オフセット調整。

【 0 0 8 9 】

A A T y p e : アクセス割当メッセージのタイプを示す。多数の異なる可能なタイプが可能である。表 1 3 に、A A タイプの 1 つの例のセットを示す。

【 0 0 9 0 】

10

20

30

40

【表 1 3】

| 値 | シンボル | 意味 |
|-----|-------------------|----------------------|
| 000 | AA-cts | ストリーム許可 |
| 001 | AA-reject | 要求が拒否された |
| 010 | AA-ping-ack | キープアライブ・ポーリング肯定応答 |
| 011 | AA-cts-short | ショート・アップリンク許可 |
| 100 | AA-cancel | 前の誤ったページの取消 |
| 101 | AA-prev-short-ack | 前のショート・アップリンクは成功であった |
| 110 | AA-invalid-ack | 受信されたRAが無効である |
| 111 | AA-req-ack | 登録許可 |

表 1 3

10

【0091】

シンボル・セットの意味は、次の通りである。

【0092】

AA-cts: (アクセス割当 - 送信可) AA-ctsメッセージのパラメータに基づいて、送信側ユーザ端末とのストリームを開始する。AA-ctsは、RAメッセージのいずれかへの応答で送信することができ、RA-rts、RA-ping、RA-rts-directed、RA-page-response、RA-rregに特に適切である。これによって、基地局は、ユーザ端末がストリームをオープンする必要に気付いていない場合であってもストリームをオープンできるようになる。次の通信は、オープンされたストリーム内のデータである。上で述べたように、データは、対応するストリーム・データ・バッファが空になるまで送られる。ストリームは、通常、その後にクローズされる。しかし、多数の他のイベントの発生時にもストリームをクローズすることができる。

20

【0093】

AA-reject: 要求を拒否し、RAメッセージを送信する前にタイマを始動するようにUTに指示するのに使用することができる。そのような応答によって、ビジー基地局での輻輳を解放することができる。UTは、これに응答して、待つか、より良いトラフィック可用性を有する別の基地局にRA-rtsを送信するかを選択することができる。

30

【0094】

AA-ping-ack: RA-pingに肯定応答し、登録用のタイマをリセットする。pingを打つ処理は、トラフィックがないので登録が満了するのを防ぐのに使用することができる。登録を維持することによって、たとえばRA-rtsとAA-ctsを用いて、ストリームを即座にオープンできるようになる。登録が満了した場合には、データ・ストリームをオープンする前に、登録処理を繰り返さなければならない。

40

【0095】

AA-cts-short及びAA-prev-short-ack: 特殊なタイプのストリームに使用することができる。

【0096】

AA-cancel: ページが送られなかった時又はページ条件がもはや適用されない時にRA-page-responseに응答するのに使用することができる。

【0097】

AA-invalid-id: UTが満了したRID又はPIDを使用しているか、응答する基地局で有効でないことをUTに通知するのに使用することができる。UTは、AAの情報を使用して、たとえばRA-rreqを送信することによって、新しい登録ストリームをオープンすることを要求することができる。

50

【 0 0 9 8 】

AA - r e g - a c k : 登録ストリームを開始するRA - r r e qの肯定応答である。上で述べたように、基地局は、基地局にRA - p a g e - r e s p o n s eメッセージを送信するようにUTに指示するページをUTに送信することができる。一実施形態で、これによって、ページング・チャネルを使用することによる制御トラフィック・オーバーヘッドが減る。ページング・チャネルは、基地局によって効率的に使用することができ、ページが、所望のデータ・ストリームを確立することのチャネル効率を高めるランダム・アクセス・チャネル割当を可能にすることができる。ページ・バーストは、ページング・チャネルで送信され、このページング・チャネルは、そのページのために排他的に使用することができ、あるいは、ブロードキャスト・チャネル又は制御チャネルなどの他の機能と共用することができる。代替案では、トラフィックのチャネルの1セクションをページに使用することができる。

10

【 0 0 9 9 】

ページには、そのページを送信する基地局の表示と、ページングされるユーザ端末の表示、通常はPIDが含まれる。UTが既に登録されている場合に、ページに、そのページに回答する方法に関する情報を含める必要はない。というのは、この情報を登録データ交換ストリームに含めることができるからである。上で述べた実施形態では、UTが、RA - p a g e - r e s p o n s eメッセージを送信することによってランダム・アクセス・チャネルでページに回答するが、他のタイプの応答も可能である。

20

【 0 1 0 0 】

トラフィック・チャネル・バースト構造

一実施形態で、登録又はセッションと称する基地局との関係をユーザ端末が形成する。この登録は、BCH（ブロードキャスト・チャネル）をリスンすることによって始まり、ハンド・オーバ、タイムアウト、又は切断によって終わる。登録の第1ステップは、CR（構成要求）バーストを送信し、CM（構成メッセージ）バーストを受信することによって、ユーザ端末によって達成される。上で説明したように、CMには、ホッピング・シーケンス計算パラメータなどの基本的な構成パラメータが含まれる。CMからの情報を使用することによって、ユーザ端末は、認証されない登録ストリームをオープンする。登録ストリーム中に、識別と能力が交換され、動作パラメータがセットされ、RID（登録識別子）又はPID（ページング識別子）が割り当てられる。その後、ストリームを作成し、このRID又はPID及び動作パラメータにアタッチすることができる。登録の特定の詳細は、本明細書では提供しない。多数の他の登録シナリオも、本発明の範囲内で可能である。

30

【 0 1 0 1 】

CMには、ユーザ端末が基地局までの距離とRF経路損失を知り、タイミング・アドバンスを訂正し、電力制御を調整し、周波数ホッピングのパラメータ（たとえばフレーム・ナンバリングとBSCC）を知るのに十分な情報が含まれている。CMからのこの情報に基づいて、ユーザ端末は、送信すべきデータを有する時に、RA - r r e q（ランダム・アクセス - 登録要求）から始めてセッションを開始することができる。リソースが使用可能である場合に、基地局は、AA - r e g - a c k（アクセス割当 - 登録肯定応答）をユーザ端末に送信して、登録処理用のトラフィック・チャネルを割り当てる。基地局とユーザ端末は、この確立されたストリームの暗号化鍵を含む様々なアクセス制御パラメータを交換する。最後に、RIDとPIDが割り当てられる。RID又はPIDを使用することによって、ユーザ端末は、TCHでデータ・パケットを送受信するセキュア・ストリームを確立することができる。

40

【 0 1 0 2 】

空間ダイバーシチ無線通信システムでは、本発明を用いると、トラフィック・チャネル（TCH）での通信を、適度に正確なタイミング、周波数、空間ダイバーシチ・パラメータを用いて開始できる。より正確なパラメータを用いて開始することによって、チャネル情報を徐々に判定するのに数フレームを使用する追加の待ち時間が回避される。一実施形

50

態で、ユーザ端末が単一のアンテナから全方向に送信し、基地局は、空間ダイバーシチ・アンテナを使用して、空間ダイバーシチ・パラメータを使用することによって受信し、送信する。これによって、たとえば異なる位置から同一のチャンネルで送信される信号を解決できるようになり、基地局が単一の周波数で異なるユーザ端末に異なる信号を送信できるようになる。登録処理には、基地局がページを送信するためのタイミング、周波数、空間パラメータの正確な組を展開するのに十分なシグナリングが含まれる。しかし、一実施形態で、ユーザ端末が登録後に移動するか、無線チャンネル状態が変化した場合に、ページが、すべての方向に送信される。さらに、上で説明したように、アップリンク・ランダム・アクセス・バーストも、かなり長いトレーニング・シーケンスを有する。これによって、基地局は、ユーザ端末が移動したかチャンネルが変化した場合に、以前の空間処理パラメータを洗練させる。

【0103】

トラフィック・チャンネル(TCH)バーストは、ユーザ端末又は基地局によって、トラフィック・チャンネルを介してトラフィックを送信するために送信される。一実施形態で、タイミング・パラメータと空間パラメータを維持するために、送信すべきデータがない時に、TCHバーストがアイドル・ビットと共に送信される。TCHバーストは、CRとCMが交換された後、登録の後、さらにはデータ・トラフィックに割り当てられたチャンネルでストリームがオープンされた後に送信される。したがって、タイミングと周波数オフセットが空間シグネチャとともに既に適度に明確に確立されている。一実施形態で、タイミングは、±2シンボル時間未満であることがわかっている。

【0104】

TCHバーストは、表14にリストされた複数のフィールドから構成される。持続時間はμ秒で記述される。一実施形態で、シンボル期間は、2μ秒であり、アップリンク・バーストとダウンリンク・バーストは、表に示されているように異なる。代替案では、アップリンク・バーストとダウンリンク・バーストが同一の構造を有するようにバーストを構成することができる。ネットワークは、アップリンクとダウンリンクを定義できないようなピアのネットワークであってもよい。

【0105】

【表14】

| アップリンク 持続時間 | ダウンリンク 持続時間 | 内容 |
|----------------|----------------|---------------------|
| 10 μ秒 | 10 μ秒 | ランプ・アップ |
| 146 μ秒 | 68 μ秒 | トレーニング・シンボル (73、34) |
| 364 μ秒 | 988 μ秒 | 情報シンボル (182、494) |
| 10 μ秒 | 10 μ秒 | ランプダウン |
| 15 μ秒 | 14 μ秒 | バースト間ガード・タイム |

表14 トラフィック・チャンネル(TCH)バーストのフィールド

【0106】

端末の間にドリフト又は移動があった場合に信号をより正確に受信でき、復調できるようにするために、トレーニング・シンボルに146μ秒又は68μ秒を割り振る。これは、73シンボル又は34シンボルに対応する。トレーニング・シンボルについては下で詳細に説明する。

【0107】

364個又は494個の情報シンボルが、送信データ・バッファから構成される。この実施形態では、システムのデータ容量を増やすために、様々な形でTCHバーストを変調することができる。

【 0 1 0 8 】

トレーニング・シーケンス

T C Hバーストの場合に、タイミング及び周波数オフセットは、以前のC RとC Mの交換と登録に起因して、既に適度によくわかっている。その結果、トレーニング・シーケンスを単純にすることができる。アップリンク・バーストの場合に、トレーニング・シーケンス・シンボルは、B S C Cと基地局によってユーザ端末に割り当てられた値に基づいて、ユーザ端末によって選択される。これによって、異なるユーザ端末からのバーストを識別でき、互いに区別できるようになる。その代わりに、コア・シーケンスを、通し番号、製品番号、I D番号、又はユーザ端末の他の保管された番号に基づいて選択することができる。一実施形態で、トレーニング・シーケンスは、3つの部分すなわち、5つのシンボル・プリフィックス、63個のシンボル・コア、5つのシンボル・サフィックスを有する。プリフィックスはコアの最後の5つのシンボルからなり、サフィックスはコアの最初の5つのシンボルからなる。ダウンリンク・トレーニング・シーケンスは、同様に構成されるが、24個のシンボルのコアだけを有し、合計34シンボルになる。トレーニング・シーケンスの特定の長さとし、シンボル・セットは、シーケンスが既知であるならば、本発明にとって重要でない。トレーニング・シーケンスの多数の異なる構成が可能である。同様に、アップリンク・シーケンスとダウンリンク・シーケンスを区別する必要はない。しかし、単純にするために、本発明を、上で述べた73シンボルのアップリンク・トレーニング・シーケンスの例を使用して説明する。

10

【 0 1 0 9 】

使用中に、特定のシーケンスが、通常はルックアップ・テーブルを使用して生成される。テーブルの値が、自己相関、相互相関、周期性、類似する特性に基づいて選択される。自己相関と相互相関の境界は、このシーケンスの遅延された版が、それを解決する最小二乗ビームフォーマに部分的に相関しないように見せるのに役立つ。

20

【 0 1 1 0 】

標準アップリンク・バースト及び標準ダウンリンク・バースト

上の説明からわかるように、複数の異なるバーストが同一の構造を有する。したがって、たとえば、アップリンクで、R Aバースト(表9)とT C Hバースト(表14)は、同一の構造を有する。C Rバースト(表5)さえもが、同一のシンボル位置から開始されるトレーニング・シーケンスを有する。ダウンリンクについて、C Mバースト(表7)、A Aバースト、T C Hバースト(表14)のすべてが、同一の構造を有する。その結果、リストされたダウンリンク・バーストのすべてを、上で説明したフレームの任意のダウンリンク・スロットで送信することができる。特定のタイプのバーストをタイム・スロットの特定のグループに向けることができ、バーストの周波数リソースを混合することができる。たとえば、特定のフレーム又は他のタイム・スロット及び周波数リソースのグルーピングを制御チャネルとして指定し、C R、C M、R A、A Aのバーストだけを搬送させることができる。リソースの別の組をトラフィック・チャネルとして指定し、T C Hバーストだけを搬送させることができる。代替案では、上で説明したように、ブロードキャスト・チャネル・フレームのスロットを、ブロードキャスト・チャネル、制御チャネル、ランダム・アクセス・チャネル、トラフィック・チャネルに使用することができる。さらに、任意のフレームのスロットを使用して、ブロードキャスト・チャネル、制御チャネル、ランダム・アクセス・チャネル、トラフィック・チャネルのメッセージを搬送することができる。

30

40

【 0 1 1 1 】

本明細書で説明するバーストは、例としてのみ意図され、より多数又はより少数のタイプのバーストを使用することができる。バーストは、様々な異なる形で分類し、論理チャネルにグループ化することができる。1例として、本システムは、ブロードキャスト・チャネルB C H、制御チャネルC C H、トラフィック・チャネルT C Hを有するものとして特徴を表すことができる。このシステムでは、B C HがB C Hバーストだけを有し、T C HがT C Hバーストだけを有する。C C Hに、C Rバースト、C Mバースト、R Aバース

50

ト、AAバースト、ページ(PCH)バーストが含まれる。本システムは、ブロードキャスト・チャンネルBCH、構成チャンネルCCH、ランダム・アクセス・チャンネルRACH、トラフィック・チャンネルTCHを有するものとして特徴を表すこともできる。この分類法によれば、CRとCMはCCHに属し、RA、AA、PCHはRACHに属する。本発明は、バーストの特徴を表す形に依存せず、広い範囲の異なる通信システムに適用することができる。

【0112】

バーストの共通の構造によって、すべてのバーストをすべてのスロットで送信することが可能になる。ブロードキャスト・チャンネルを除いて、バーストのすべてが、同一のシンボル位置にトレーニング・シーケンスを有し、バーストのほとんどすべてが、正確に同一の構造を有する。その結果、バーストのすべてを、正確に同一の形で復調することができる。情報シンボルが復調されたならば、これらの情報シンボルを、適切な使用のために上位層に渡すことができる。このバースト構造の一貫性によって、システムのリソース割振りでのより高い柔軟性がもたらされる。一実施形態で、バースト構造は、標準アップリンク・バーストと標準ダウンリンク・バーストとして特徴を表すことができる。標準アップリンク・バーストは、RAバーストとTCHバーストに使用することができ、上で述べたものと同一の情報を搬送する。標準ダウンロード・バーストは、CM、AA、TCHに使用することができ、上で述べた情報を搬送する。ページは、標準ダウンリンク・バーストで送信することもできる。バーストは、上で説明したような構造とするか、その代わりに表15に示された構造とすることができる。このバースト構造を、図1、2の図にも示す。表15の標準バーストは、上で説明したバーストより少ないトレーニングを有するが、すべての種類の制御データ及びオーバーヘッド・データの送信に使用できるFACCH(高速関連制御チャンネル)も含む。いくつかのシステムで、FACCHを、ハンド・オーバーに関するメッセージに使用することができる。他のシステムでは、FACCHが、変調クラス又はチャンネル品質変化に関するメッセージに使用される。上の構造と同様に、各シンボルは2μ秒を要する。上の構造と同様に、特定の実施態様に適する変形形態及び修正形態を作ることができる。

【0113】

【表15】

| アップリンク 持続時間 | ダウンリンク 持続時間 | 内容 |
|----------------|----------------|---------------------|
| 10 μ秒 | 10 μ秒 | ランプ・アップ |
| 114 μ秒 | 68 μ秒 | トレーニング・シンボル (73、34) |
| | 32 μ秒 | FACCH (16) |
| 364 μ秒 | 920 μ秒 | 情報シンボル (182、460) |
| 32 μ秒 | | FACCH (16) |
| | 36 μ秒 | トレーニング・シンボル (18) |
| 10 μ秒 | 10 μ秒 | ランプダウン |
| 15 μ秒 | 14 μ秒 | バースト間ガード・タイム |

表15 標準バースト(SUL、SDL)のフィールド

【0114】

図1に、545μ秒のアップリンク・バーストを示すが、このバーストの構成要素が、短い10μ秒のランプ・アップ101と、68μ秒のトレーニング・シーケンス102である。トレーニング・シーケンスは、上で説明したように多数の異なる形で選択することができる。たとえば、トレーニング・シーケンスを、バーストの性質、送信端末又は受信

端末の識別、あるいは送信端末又は受信端末からの割当に基づいて、直交トレーニング・シーケンスのリストから選択することができる。一実施形態で、トレーニング・シーケンスが、上で説明した t_{offset} 値に基づいてグループ化される。制御チャネル・メッセージ (CR、CM、RA、AA) について、1つ又は2つの t_{offset} 値が許可され、残りの t_{offset} 値は、トラフィック・チャネル (TCH) バーストに使用される。選択されたトレーニング・シーケンスは、選択されたシーケンスをとり、基地局又はユーザ端末 ID の関数を適用することによって、変更又は構成される。

【0115】

このセクションの後に、364 μ 秒の情報シンボル 103 と 32 μ 秒の FACH 104 がある。情報シンボルは、バーストの性質に依存し、とりわけ、登録、要求、制御、又はユーザ・データとすることができる。バーストは、10 μ 秒のランプダウン 105 と 15 μ 秒のインターバースト・ガード・タイム 106 で終わる。本発明のフレーム構造では、インターバースト・ガード・タイムの後に、次のバーストのもう1つのランプ・アップ、ダウンリンク・バーストに先立つ遷移ガード・タイム、又はフレーム間ガード・タイムのいずれかがある。

10

【0116】

同様に、図2に、1090 μ 秒の標準ダウンリンク・バーストを示すが、その構成要素が、短い10 μ 秒のランプ・アップ 201、68 μ 秒のトレーニング・シーケンス 202 と、32 μ 秒の FACH 203 である。トレーニング・シーケンスは、上で説明した異なる形又は他の形のいずれかで選択することができる。これらのセクションに、920 μ 秒の情報シンボル 204 が続く。情報シンボルは、バーストの性質に依存し、とりわけ、登録、割当、制御、又はユーザ・データとすることができる。バーストは、36 μ 秒の末尾トレーニング・シーケンス 205、10 μ 秒のランプダウン 206、14 μ 秒のインターバースト・ガード・タイム 207 で終わる。本発明のフレーム構造では、インターバースト・ガード・タイムの後に、次のバーストのもう1つのランプ・アップ、ダウンリンク・バーストに先立つ遷移ガード・タイム、又はフレーム間ガード・タイムのいずれかが続く。

20

【0117】

末尾トレーニング・シーケンスは、より長い情報シンボル・セット中にタイミングと周波数を維持するのを助ける。両端のトレーニング・シーケンスは2つの長所を提供する。第1に、トレーニング・シーケンスの間のより長い距離によって、バースト中の周波数又は位相オフセットのより正確な判定が可能になる。第2に、情報シンボルの両端で情報シンボルの外にトレーニング・シーケンスを置くことによって、トレーニング・シーケンスからの正確な周波数オフセットを、補間によって情報シンボルに適用することができる。いくつかのシステムで、トレーニング又は追加トレーニングのすべてが、情報シンボルの中央に置かれる。これは、情報シンボルの端でのタイミングを判定するために、外挿を必要とする。外挿は元来補間より不正確である。末尾トレーニング・シーケンスは、第1のトレーニング・シーケンスと同一又は異なるものとしてすることができる。第1のトレーニング・シーケンスがあるコア・シーケンスの反復である場合に、末尾トレーニング・シーケンスを同一だが反復回数が少ないものとしてすることができる。その代わりに、末尾トレーニング・シーケンスを第1のトレーニング・シーケンスの短縮版としてすることができる。

30

40

【0118】

トラフィック・チャネルのフレーム構造

上で説明したように、フレーム構造は、ブロードキャスト・チャネル・バースト、制御チャネル・バースト、ランダム・アクセス・チャネル・バースト、トラフィック・チャネル・バーストをサポートすることができる。上で説明したバーストのすべてを、フレームでを使用することができる。そのようなフレームの例がたとえば上の表4に示されている。このフレームを、表16及び図3に関してさらに詳細に説明する。

【0119】

【表 16】

| アップリンク 持続時間 | ダウンリンク 持続時間 | システム 持続時間 | 内容 |
|----------------|----------------|--------------|--------------|
| 545 μ 秒 | | | スロット#1 |
| 545 μ 秒 | | | スロット#2 |
| 545 μ 秒 | | | スロット#3 |
| | | 10 μ 秒 | 遷移ガード・タイム |
| | 1090 μ 秒 | | スロット#1 |
| | 1090 μ 秒 | | スロット#2 |
| | 1090 μ 秒 | | スロット#3 |
| | | 85 μ 秒 | フレーム間ガード・タイム |

表 16 標準フレームのフィールド

【0120】

図3の例のフレームは、単一のタイム・シーケンスに、3つの隣接する545 μ 秒のアップリンク・スロット301、302、303を有する。アップリンク・スロットに、3つの隣接する1090 μ 秒のダウンリンク・スロット305、306、307のシーケンスが続く。図3では、各アップリンク・スロットの間と各ダウンリンク・スロットの間にギャップがないが、図1、2に示されているように、各スロットに、インターバースト・ガード・タイムが含まれてもよい。このインターバースト・ガード・タイムは、スロットではなくフレームに属するものとして特性づけられてもよく、その場合、各スロットの間にギャップがある。さらに、アップリンク・スロットとダウンリンク・スロットの間に、追加の10 μ 秒のアップリンク・ダウンリンク遷移時間が設けられている。この時間は、端末が受信モードと送信モード又は送信モードと受信モードの間で切り替えるのに使用することができる。

【0121】

85 μ 秒のフレーム間ガード・タイムが、ダウンリンク・スロットの後に設けられる。これやその他のガード・タイムの長さは、本発明の特定の実施形態に合わせて変更することができる。フレーム間ガード・タイムは受信するリモート・ユーザ端末を助ける。ダウンリンク・スロット#3のバーストが送信された後に、バーストが基地局と通信している特定の遠くのリモート受信器まで移動する前に、伝搬時間遅延がある。第3ダウンリンク・スロットの後に、アップリンク・バーストが送信される。これは、タイミング・アドバンス付きで送信することができ、その結果、これらは、フレームの適切なアップリンク・スロット内で基地局によって受信される。最も離れたユーザ端末に対して、かなりのタイミング・アドバンスが適用される可能性がある。これらのリモート・スロット#1アップリンク・バーストは、十分なガード・タイムが設けられない場合に基地局のスロット#3ダウンリンク・バーストと干渉する可能性がある。85 μ 秒は、基地局と最も離れたユーザ端末の間の15 kmまでの範囲を提供する。85 μ 秒は、現在の例に適切と考えられるが、期待される基地局範囲ならびに他の要因に基づいて増減することができる。

【0122】

表16の例には、アップリンク・スロットが必ずダウンリンク・スロットに先立つことが示されているが、順序を逆にすることができる。表3からわかるように、繰り返されるフレームで、ダウンリンク・スロットがフレーム内のアップリンク・スロットの前にある場合に、これらのダウンリンク・スロットは、それでも前のフレームのアップリンク・スロットに続いている。さらに、フレームが、それぞれ互いに隣接するアップリンク・スロ

10

20

30

40

50

ットとダウンリンク・スロットを有するものとして示されている。その代わりに、アップリンク・スロットとダウンリンク・スロットを交番させるか、他の形でグループ化することができる。上で説明したアップリンク・スロットとダウンリンク・スロットの順序付けは、ネットワークの動作を単純にし、基地局とユーザ端末の性能に対する要求を下げる。また、この順序付けは、他のフレーム構造より短いガード・タイムを必要とする。最後に、アップリンク・スロットとダウンリンク・スロットが、等しい個数であるものとして図示されている。この構成は、トラフィック・チャネルの両方向通信についてよく働くが、特定のシステム要求に合わせて変更することができる。たとえば、表 3 からわかるように、ブロードキャスト・チャネル・バーストを、フレームの選択された位置に追加することができる。一部のシステムで、システム情報、すなわち多くのユーザに送信されるデータのために追加のアップリンク・スロット又はダウンリンク・スロットを指定するか、データ・トラフィック需要の非対称性をより完全に補償することが好ましい場合がある。図 3 に、さらに、ダウンリンク・スロットがアップリンク・スロットの 2 倍の長さであり、したがって、2 倍のシンボルを送信できることが示されている。具体的に言うと、図 1、2 及び表 1 5 に示されているように、アップリンク・バーストは、1 8 2 個の情報シンボルを搬送するが、ダウンリンク・バーストは、4 6 0 個の情報シンボル又は約 2.5 倍多いシンボルを搬送する。表 1 4 のトラフィック・バーストでは、アップリンクが、1 8 2 個の情報シンボルを搬送し、ダウンリンクが、ダウンリンクで 4 9 4 個又は約 2.7 倍の情報シンボルを搬送する。アップリンク・バーストとダウンリンク・バーストの実際のデータ・レートは、部分的に、送信される情報シンボルの個数によって、また、部分的に、アップリンク送信とダウンリンク送信に使用される変調クラスによって決定される。

【 0 1 2 3 】

変調クラス

上で説明したように、`utClass`、`modClassUp`、`modClassDown`を含む、基地局とユーザ端末の間で通信されるメッセージの一部を使用して、アップリンク・バーストとダウンリンク・バーストの送信に使用される変調クラスを設定又は変更することができる。その代わりに、`FACH`又は別のメッセージを使用して、使用される変調クラスを設定又は調整することもできる。変調クラスは、異なるタイプの変調とコーディングを提供し、これらは、一緒に、シンボルあたりのビット数を変更する。変調クラスは、端末の機能、チャネル品質、又は様々な他の要因に基づいて選択することができる。変調クラスを多数の異なる形で変更することができる。変調クラスの特定の個数とタイプは、ネットワーク容量、チャネル品質、コストの目標に対処するのに適切な、多数の異なる形をとることができる。

【 0 1 2 4 】

一実施形態で、表 1 7 に示された 9 つの異なる変調クラスがある。異なる変調クラスは、変調方式ならびにエンコーディングが異なる。エンコーディングに、エラー検出と訂正、パंकチャリング (puncturing)、ブロック・コーディング、ブロック・シェーピング (block shaping) を含めることができる。特定の応用例の必要に応じて、他のタイプの変調とエンコーディングを使用することもできる。ビットごとシンボル・レートは、表 1 7 では近似的であるが、同一の個数のシンボルを使用して達成できるデータ・レートの範囲の表示を提供する。表 1 5 の、アップリンクで 1 8 2、ダウンリンクで 4 6 0 の情報シンボルごとバーストの値を使用すると、変調クラス 0 のバーストは、それぞれ 9 1 ビット又は 2 3 0 ビットを搬送する。その一方で、変調クラス 8 のバーストは、それぞれ 7 2 8 ビット及び 1 8 4 0 ビットを搬送する。

【 0 1 2 5 】

【表 17】

| ModClass | ビット/ シンボル | ビット/アップ リンク・バースト | ビット/ダウン リンク・バースト | 信号 セット |
|----------|--------------|---------------------|---------------------|-----------|
| 0 | .5 | 91 | 230 | BPSK |
| 1 | .67 | 121 | 308 | BPSK |
| 2 | 1 | 182 | 460 | QPSK |
| 3 | 1.5 | 273 | 690 | QPSK |
| 4 | 2 | 364 | 920 | 8-PSK |
| 5 | 2.5 | 455 | 1150 | 8-PSK |
| 6 | 3 | 546 | 1380 | 12-QAM |
| 7 | 3.5 | 637 | 1610 | 16-QAM |
| 8 | 4 | 728 | 1840 | 24-QAM |

表 17 変調クラス

【0126】

変調クラスを調整して、アップリンクとダウンリンクの間の特定のデータ・レート比を達成すると同時に、リモート端末と比較した基地局のより高い機能に対処することもできる。アップリンク・シンボルごとのダウンリンク・シンボルの比は約 2.5 : 1 である。これは、多数のインターネット応用例の実用的なデータ・レート比である。基地局とユーザ端末が、同一の変調クラスを使用する場合に、データ・レート比はやはり約 2.5 : 1 になる。しかし、異なる変調クラスを使用することによって、データ・レート比を約 0.32 : 1 (UT は modclass 8、BS は modclass 0) から約 20 : 1 (UT は modclass 0、BS は modclass 8) まで変更することができる。いくつかの応用例で、BS は、頻繁に、ユーザ端末の変調クラスより 1 ステップ上位の変調クラスを使用してユーザ・データを送信する。これによって、2.9 : 1 から 3.8 : 1 のデータ・レート比がもたらされる。理解されるように、変調クラスは、システムの動作パラメータを設定する際のより高い柔軟性を提供する。

【0127】

下位の変調クラスは、送信により少ないエネルギーを必要とし、同一基地局での他のユーザとの干渉がより小さくなる。したがって、下位の変調クラスを選ぶようにシステムを構成することができる。その一方で、上位の変調クラスは、より高いデータ・レートで送信し、その結果、データ・バッファがより速く空になる。データ転送の多数のタイプについて、より高いデータ・レートは、より短いセッションを意味し、その結果、より多くのユーザに対処できるようになる。ユーザが、たとえば電子メールを送信し、受信する場合に、より高いデータ・レートは、電子メールをより高速に転送し、その結果、セッションをクローズでき、システム・リソースが別のユーザに使用可能になる。変調クラスの選択は、転送されるデータの量だけではなく、各方向の相対的な量にも依存する。1 方向で転送されるデータが、他方向で転送されるデータよりはるかに少ない場合に、より少ない量のデータを有する方向を、はるかに低い変調クラスで動作させることができる。セッションは、より大きいデータ・バッファが空になるまでオープンされたままになるので、これによって、セッションのクローズは遅延されない。

【0128】

基地局の構造

上で述べた一実施形態で、本発明は、SDMA (空間分割多元接続) 無線データ通信システムで実施される。そのような空間分割システムでは、各端末に、たとえば基地局とユーザ端末の間の無線通信チャネルに関係する空間パラメータの組が関連付けられる。この

空間パラメータに、各端末の空間シグネチャが含まれる。空間シグネチャとアレイ・アンテナを使用することによって、基地局からのRFエネルギーを、単一のユーザ端末により正確に向けることができ、他のユーザ端末との干渉が減り、他のユーザ端末に関する雑音閾値が下がる。逆に、複数の異なるユーザ端末から同時に受信されるデータを、より低い受信エネルギー・レベルで解決することができる。ユーザ端末の空間分割アンテナを用いると、通信に必要なRFエネルギーをさらに減らすことができる。これらの利益は、互いに空間的に分離された加入者について、さらに大きい。空間シグネチャに、送信器の空間的位置、到来方向(DOA)、到達時間(TOA)、及び基地局からの距離などを含めることができる。

【0129】

信号出力レベル、DOA、TOAなどのパラメータの推定値は、センサ(アンテナ)アレイ情報と共にチャンネル等化のためにデジタル・データ・ストリーム内に置かれる既知のトレーニング・シーケンスを使用して判定することができる。この情報は、空間多重化解除器、多重化器、コンパイナの適切な重みを計算するのに使用される。当技術分野で周知の技法を使用して、空間パラメータを判定する際にトレーニング・シーケンスの特性を活用することができる。空間分割システムとSDMAシステムの使用に関するさらなる詳細は、たとえば、1998年10月27日にオッタースタン(Ottersten)他に発行された米国特許第5,828,658号及び1997年6月24日にロイ(Roy, III)他に発行された米国特許第5,642,353号に記載されている。

【0130】

(SDMA)技術は、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、符合分割多元接続(CDMA)などの他の多元接続システムと組み合わせることができる。多元接続を、周波数分割双方向(FDD)又は時分割双方向(TDD)と組み合わせることができる。

【0131】

図4に、本発明を実施するのに適する無線通信システム又は無線通信ネットワークの基地局の例を示す。この基地局は、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、符合分割多元接続(CDMA)などの他の多元接続システムと組み合わせることができる。多元接続を、周波数分割双方向(FDD)又は時分割双方向(TDD)と組み合わせることができるSDMA技術を使用している。このシステム又はネットワークは、図5に示されたものなどの、リモート端末又はユーザ端末とも称する複数の加入者ステーションを含む。基地局は、必要なデータ・サービスと直接無線システムの外部の接続を提供するために、そのホストDSP 31を介して広域ネットワーク(WAN)に接続することができる。

【0132】

空間ダイバーシチをサポートするために、たとえば4つのアンテナなど、複数のアンテナ3を使用して、アンテナ・アレイ4を形成するが、他の数のアンテナを選択することもできる。各アンテナは4要素アレイ4の一要素である。アンテナ要素は、通常の搬送波の1/4波長から4波長の間隔を有するものとすることができる。多くの応用例で、各アレイのアンテナ要素の間隔を受信される信号の2波長未満とすることができる。一般に、アレイの要素の間隔は、各要素からの送信がコヒーレントに組み合わせられる時のグレーティング・ローブが最小になるように選択される。上で述べたように、各アレイが単一の要素だけを有することも可能である。

【0133】

加入者ステーションごとの空間多重化の重みの組が、それぞれの変調された信号に適用されて、4アンテナのバンクによって送信される空間的に多重化された信号が作られる。ホストDSP 31は、受信された信号の測定値を使用して、各普通のチャンネルの各加入者ステーションの空間シグネチャを作り、維持し、かつ空間多重化重みと空間多重化解除重みを計算する。この形で、現在アクティブな加入者ステーション(そのうちのいくつかは同一の普通のチャンネルでアクティブである可能性がある)が、分離され、干渉と雑音が

抑制される。基地局から加入者ステーションに通信する時に、現在アクティブな加入者ステーションの接続と干渉の状況に合わせて調整された最適化されたマルチローブ・アンテナ放射パターンが作られる。使用されるチャネルは、任意の形で区分することができる。一実施形態で、チャネルは、GSM (Global System for Mobile Communications) エア・インターフェース又は他の時分割エア・インターフェース・プロトコル、例えば Digital Cellular、PCS (Personal Communication System)、PHS (Personal Handyphone System)、WLL (Wireless Local Loop) などの定義に従って区分することができる。その代わりに、連続するアナログ・チャネル又はCDMAチャネルを使用することができる。

【0134】

アンテナの出力は、デュプレクサ・スイッチ7に接続され、デュプレクサ・スイッチ7は、TDD実施形態ではタイム・スイッチとすることができる。デュプレクサ・スイッチの2つの可能な実施形態は、周波数分割双方向(FDD)システムの周波数デュプレクサと、時分割双方向(TDD)システムのタイム・スイッチである。受信時に、アンテナ出力が、デュプレクサ・スイッチを介して受信器5に接続され、RF受信器(「RX」)モジュール5によって、搬送波周波数からFM中間周波数(「IF」)に、アナログでダウンコンバートされる。この信号が、アナログ・ディジタル変換器(「ADC」)9によってディジタル化(サンプリング)される。ベースバンドへの最終的なダウンコンバージョンは、ディジタルで実行される。ディジタル・フィルタが、ダウンコンバージョンとディジタル・フィルタリングの実施に使用され、後者は、有限インパルス応答(FIR)フィルタリング技法を使用する。これがブロック13に示されている。本発明は、様々なRFとIFの搬送波周波数及び帯域に適するようにすることができる。

【0135】

GSMの例で、受信タイム・スロットごとに1つの、各アンテナのディジタル・フィルタ13からの8つのダウンコンバートされた出力がある。タイム・スロットの特定の数は、ネットワークの必要に合わせて変更することができる。GSMは、TDMAフレームごとに8つのアップリンク・タイム・スロットと8つのダウンリンク・タイム・スロットを使用するが、各フレームでアップリンクとダウンリンクに任意の数のTDMAタイム・スロットを用いて、所望の結果を達成することもできる。8つの受信タイム・スロットのそれぞれについて、4つのアンテナからの4つのダウンコンバートされた出力が、本発明の一態様に従って、較正を含むさらなる処理のために、ASIC(特定用途向け集積回路)又はFPGA(フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ)であるディジタル信号プロセッサ(DSP)31(以下では「タイム・スロット・プロセッサ」)に供給される。TDMA信号の場合に、受信タイム・スロットごとに1つの、8つのMotorola DSP56300ファミリDSPを、タイム・スロット・プロセッサとして使用することができる。タイム・スロット・プロセッサ17は、受信信号電力を監視し、周波数オフセットとタイム・アラインメントを推定する。タイム・スロット・プロセッサ17は、各アンテナ要素のスマート・アンテナ重みも決定する。タイム・スロット・プロセッサ17は、SDMA方式で、特定のリモート・ユーザからの信号を判定し、判定された信号を復調するのに使用される。WCDMAシステムでは、チャネルを、FPGA内のコードを使用して分離し、異なるユーザ用のおそらくは別々のDSPを使用して別々にさらに処理することができる。このプロセッサは、タイム・スロット・プロセッサでなく、チャネル・プロセッサである。

【0136】

タイム・スロット・プロセッサ17の出力は、8つの受信タイム・スロットのそれぞれの復調されたバースト・データである。このデータは、ホストDSPプロセッサ31に送られる。ホストDSPプロセッサ31の主な機能は、このシステムのすべての要素を制御し、上位レベル処理とインターフェースすることであり、この上位レベル処理は、システムの通信プロトコルで定義されるすべての異なる制御通信チャネルとサービス通信チャネルでの通信にどの信号が必要であるかを扱う処理である。ホストDSP 31は、Mot

10

20

30

40

50

orola DSP56300ファミリDSPとすることができる。さらに、タイム・スロット・プロセッサは、各ユーザ端末の判定された受信重みをホストDSP 31に送る。ホストDSP 31は、状態情報とタイミング情報を維持し、タイム・スロット・プロセッサ17からアップリンク・バースト・データを受け取り、タイム・スロット・プロセッサ17をプログラムする。さらに、ホストDSP 31は、アップリンク信号のバーストを暗号化解除し、スクランブル解除し、エラー訂正コードを検査し、分解し、その後、基地局の他の部分での上位処理に送るためにアップリンク信号をフォーマットする。

【0137】

さらに、DSP 31に、データ、命令、ホッピング関数、又はホッピング・シーケンスを保管するメモリ要素を含めることができる。その代わりに、基地局が、別々のメモリ要素を有するか、補助メモリへアクセスすることもできる。基地局の他の部分に関して、基地局は、基地局でのさらなる上位処理のためにサービス・データとトラフィック・データをフォーマットし、基地局の他の部分からダウンリンク・メッセージとトラフィック・データを受け取り、ダウンリンク・バーストを処理し、フォーマットし、37として図示された送信コントローラ/変調器に送る。ホストDSPは、送信コントローラ/変調器37、33として図示されたRFタイミング・コントローラを含む、基地局の他のコンポーネントのプログラミングも管理する。RFコントローラ33は、電力監視値及び電力制御値を読み取り、送り、デュプレクサ7を制御し、各バーストのタイミング・パラメータや他の設定をホストDSP 31から受け取る。

【0138】

送信コントローラ/変調器37は、ホストDSP 31から送信データを受け取る。送信コントローラは、このデータを使用して、アナログIF出力を作り、このアナログIF出力が、RF送信器(TX)モジュール39に送られる。具体的に言うと、受け取られたデータ・ビットが、複素変調された信号に変換され、IF周波数にアップコンバートされ、サンプリングされ、ホストDSP 31から得られた送信重みをかけられ、送信コントローラ/変調器37の一部であるデジタル・アナログ変換器(「DAC」)を介してアナログ送信波形に変換される。アナログ波形が、送信モジュール39に送られる。送信モジュール39は、信号を送信周波数にアップコンバートし、信号を増幅する。増幅された送信信号出力が、デュプレクサ/タイム・スイッチ7を介してアンテナ3に送られる。CDMAシステムでは、適切なコードを使用して、信号を拡散し、スクランブルすることもできる。

【0139】

ユーザ端末の構造

図5に、データ通信又は音声通信を提供するリモート端末内の例のコンポーネント配置を示す。リモート端末のアンテナ45は、デュプレクサ46に接続されて、アンテナ45を送信と受信の両方に使用できるようにする。アンテナは、全方向又は指向性とすることができる。最適性能のために、上で基地局に関して述べたように、アンテナを、複数の要素から構成し、空間処理を使用することができる。代替実施形態では、別々の受信アンテナと送信アンテナを使用して、デュプレクサ46の必要をなくす。時分割両方向が使用されるもう1つの代替実施形態では、当技術分野で周知のように、デュプレクサの代わりに送信/受信(TR)スイッチを使用することができる。デュプレクサ出力47は、受信器48への入力として働く。受信器48は、ダウンコンバートされた信号49を作る。この信号49は復調器51への入力である。復調された受信された音声信号67が、スピーカ66に入力される。

【0140】

リモート端末は対応する送信チェーンを有し、送信される音声又はデータがそのチェーンの変調器57で変調される。変調器57によって出力された、送信される変調された信号59は、送信器60によってアップコンバートされ、増幅され、送信器出力信号61が作られる。送信器出力61は、アンテナ45による送信のためにデュプレクサ46に入力される。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 1 】

復調された受信されたデータ 5 2 は、復調前の受信データ 5 0 と同様に、リモート端末中央処理ユニット 6 8 (CPU) に供給される。リモート端末 CPU 6 8 は、Motorola シリーズ 5 6 3 0 0 ファミリ DSP などの標準 DSP (デジタル信号プロセッサ) デバイスを用いて実装することができる。この DSP は、復調器 5 1 と変調器 5 7 の機能も実行することができる。リモート端末 CPU 6 8 は、信号線 6 3 を介して受信器を、信号線 6 2 を介して送信器を、信号線 5 2 を介して復調器を、信号線 5 8 を介して変調器を制御する。リモート端末 CPU 6 8 は、信号線 5 4 を介してキーボード 5 3 と、信号線 5 5 を介してディスプレイ 5 6 とも通信する。マイクロホン 6 4 とスピーカ 6 6 が、変調器 5 7 と復調器 5 1 を介し、信号線 6 5 と 6 7 を介して、それぞれ音声通信リモート端末のために接続される。もう 1 つの実施形態では、マイクロホンとスピーカが、CPU とも直接に通信して、音声通信又はデータ通信を提供する。さらに、リモート端末 CPU 6 8 に、データ、命令、ホッピング関数又はホッピング・シーケンスを保管するメモリ要素も含めることができる。代替案では、リモート端末が、別々のメモリ要素を有するか、補助メモリ要素へのアクセスを有する。

10

【 0 1 4 2 】

一実施形態で、スピーカ 6 6 とマイクロホン 6 4 が、外部データ処理デバイス (たとえばコンピュータ) との間でデータを伝送できる当技術分野で周知のデジタル・インターフェースに置換されるか、これによって増強される。一実施形態で、リモート端末の CPU が、外部コンピュータへの PCMCIA インターフェースなどの標準デジタル・インターフェースに結合され、ディスプレイ、キーボード、マイクロホン、スピーカが、外部コンピュータの一部である。リモート端末の CPU 6 8 は、デジタル・インターフェースと外部コンピュータのコントローラを介してこれらのコンポーネントと通信する。データのための通信に関しては、マイクロホンとスピーカを削除することができる。音声のみの通信に関して、キーボードとディスプレイを削除することができる。

20

【 0 1 4 3 】

一般的な問題

上の説明では、説明のために、本発明の完全な理解を提供するために多数の特定の詳細を示した。しかし、本発明を、これらの特定の詳細の一部なしで実践できることは、当業者に明白である。他の場合に、この説明の理解を曇らせないように、周知の回路、構造、デバイス、技法を、ブロック図の形又は詳細なしで示した。

30

【 0 1 4 4 】

本発明に、様々なステップが含まれる。本発明のステップは、図 4、5 に示されたものなどのハードウェア・コンポーネントによって実行することができ、あるいは、命令によってプログラムされた汎用又は特殊目的のプロセッサ又は論理回路にこのステップを実行させるのに使用できる機械実行可能命令として具体化することができる。代替案では、このステップを、ハードウェアとソフトウェアの組合せによって実行することができる。このステップを、基地局又はユーザ端末のいずれかによって実行されるものとして説明した。しかし、基地局によって実行されるものとして説明したステップの多くを、ユーザ端末によって実行することができ、逆も同様である。さらに、本発明は、端末が、基地局、ユーザ端末、リモート端末、又は加入者ステーションとして指定されることなく互いに通信するシステムにも同等に適用可能である。したがって、本発明は、空間処理を使用する通信デバイスのピアツーピア無線ネットワークに同等に適用可能であり、有用である。これらのデバイスは、セル電話器、PDA、ラップトップ・コンピュータ、又は他の無線デバイスとすることができる。一般に、基地局と端末の両方が無線波を使用するので、無線通信ネットワークのこれらの通信デバイスを、一般に無線と呼ぶことができる。

40

【 0 1 4 5 】

上の説明の諸部分で、アダプティブ・アンテナ・アレイを使用して空間処理を実行するものとして、基地局だけを説明した。しかし、本発明の範囲内で、ユーザ端末も、アンテナ・アレイを含めることができ、送信と受信 (アップリンクとダウンリンク) の両方で空

50

間処理を実行することができる。さらに、上の説明の諸部分で、基地局によって実行されるある機能を、ネットワーク全体で調整することができ、複数の基地局によって協力して実行することができる。たとえば、各基地局アンテナ・アレイを、異なる基地局の一部とすることができる。基地局は、処理機能と送受信機能を共用することができる。代替案では、中央基地局コントローラが、上で説明した機能の多数を実行することができ、信号の送信と受信のために1つ又は複数の基地局のアンテナ・アレイを使用することができる。

【0146】

本発明は、コンピュータ・プログラム製品として提供することができる。、このコンピュータ・プログラム製品には、命令を保管された機械可読媒体を含めることができ、この命令は、本発明に従って処理を実行するためにコンピュータ（又は他の電子デバイス）をプログラムするのに使用することができる。機械可読媒体に、フロッピ・ディスク、光ディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、ROM、RAM、EPROM、EEPROM、磁気カード、光カード、フラッシュ・メモリ、又は電子命令を保管するのに適する他のタイプの媒体／機械可読媒体を含めることができるが、これらに制限はされない。さらに、本発明を、コンピュータ・プログラム製品としてダウンロードすることもでき、この場合に、プログラムを、搬送波又は他の伝搬媒体に埋め込まれたデータ信号によって、通信リンク（たとえばモデム又はネットワーク接続）を介してリモート・コンピュータから要求元コンピュータに転送することができる。

【0147】

方法の多くを、最も基本的な形で説明したが、本発明の基本的な範囲から逸脱せずに、どの方法でも、ステップを追加又は削除することができ、説明したメッセージのどれにでも、情報を追加するか減らすことができる。多数のさらなる変更及び適応を行えることは当業者に明白である。特定の実施形態は、本発明を制限するために提供されたのではなく、例示するために提供された。本発明の範囲は、上で提供した特定の例によって決定されるのではなく、請求項によってのみ決定される。

【0148】

本明細書全体を通じて、「一実施形態」又は「実施形態」への言及が、特定の特徴を本発明の実践に含めることができることを意味することも諒解されたい。同様に、本発明の例示的实施形態の前述の説明で、本発明の様々な特徴を、単一の実施形態、図、又はその説明で、開示を簡素化し、様々な発明的態様の1つ又は複数の理解を助けるために一緒にグループ化したことを諒解されたい。しかし、この開示の方法が、請求される発明が各請求項に明示的に記載されたもの以上の特徴を必要とするという意図を反映すると解釈してはならない。そうではなく、請求項に反映されているように、発明的態様は、単一の前述の開示された実施形態のすべてより少ない特徴にある。したがって、詳細な説明の前の請求項は、これによってこの詳細な説明に特に組み込まれ、各請求項は、それ自体で、本発明の別々の実施形態として有効である。

【図面の簡単な説明】

【0149】

【図1】本発明の一実施形態による標準アップリンク・スロット構造の例を示す図である。

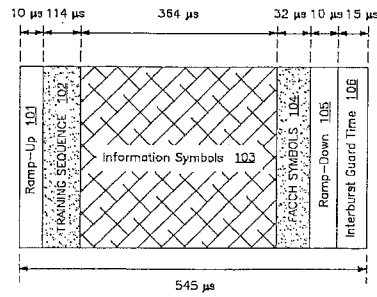
【図2】本発明の一実施形態による標準ダウンリンク・スロット構造の例を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態による繰り返されるフレーム構造の例を示す図である。

【図4】本発明の実施形態を実施できる基地局を示す単純化されたブロック図である。

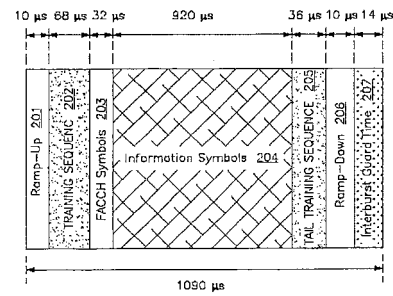
【図5】本発明の実施形態を実施できるリモート端末を示すブロック図である。

【図 1】



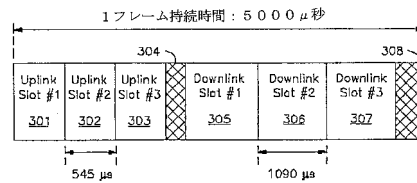
- 1 0 1 ランプ・アップ
1 0 2 トレーニング・シーケンス
1 0 3 情報シンボル
1 0 4 FACHシンボル
1 0 5 ランプダウン
1 0 6 インターバースト・ガード・タイム

【図 2】



- 2 0 1 ランプ・アップ
2 0 2 トレーニング・シーケンス
2 0 3 FACHシンボル
2 0 4 情報シンボル
2 0 5 末尾トレーニング・シーケンス
2 0 6 ランプダウン
2 0 7 インターバースト・ガード・タイム

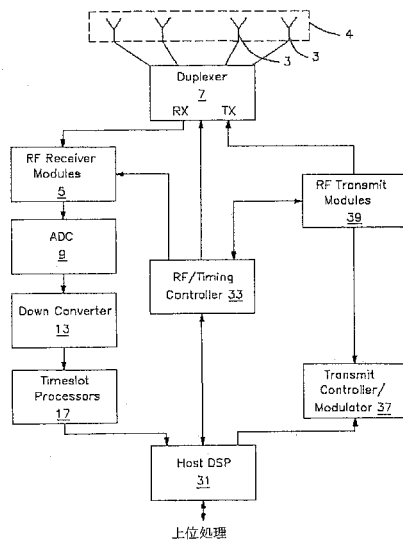
【図 3】



- 3 0 1 アップリンク・スロット #1
3 0 2 アップリンク・スロット #2
3 0 3 アップリンク・スロット #3
3 0 5 ダウンリンク・スロット #1
3 0 6 ダウンリンク・スロット #2
3 0 7 ダウンリンク・スロット #3

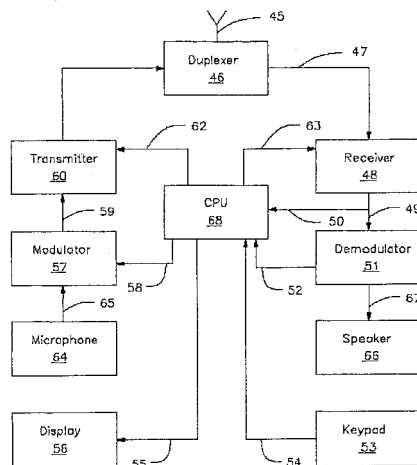
【図 4】

- 7 デュプレクサ
5 RF受信器モジュール
13 ダウン・コンバータ
17 タイム・スロット・プロセッサ
33 RF/タイミング・コントローラ
31 ホストDSP
39 RF送信器モジュール
37 送信コントローラ/変調器



【図 5】

- 46 デュプレクサ
60 送信器
57 変調器
64 マイクホン
56 ディスプレイ
48 受信器
56 ディスプレイ
53 キーボード
51 復調器
66 スピーカ



フロントページの続き

- (72)発明者 ペトラス, ボール
アメリカ合衆国・95050・カリフォルニア州・サンタクララ・フォーブス アベニュー・2350
- (72)発明者 ユーリック, クロストファ・アール
アメリカ合衆国・94526・カリフォルニア州・ダンビル・ラブ レーン・345
- (72)発明者 トロット, ミッチェル・デイ
アメリカ合衆国・94043・カリフォルニア州・マウンテン ビュー・セントラル アベニュー・216

審査官 矢頭 尚之

- (56)参考文献 特開平09-271070(JP, A)
国際公開第02/045330(WO, A1)
特開2001-189952(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 5/22