

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-501771

(P2006-501771A)

(43) 公表日 平成18年1月12日(2006.1.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04B 7/26 (2006.01)	H04B 7/26 C	5K022
H04J 3/00 (2006.01)	H04J 3/00 B	5K028
H04Q 7/36 (2006.01)	H04B 7/26 I05D	5K067
H04B 1/713 (2006.01)	H04J 13/00 E	
H04B 1/707 (2006.01)	H04J 13/00 D	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 40 頁)		

(21) 出願番号 特願2004-541737 (P2004-541737)
 (86) (22) 出願日 平成15年9月24日 (2003. 9. 24)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年3月30日 (2005. 3. 30)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/030251
 (87) 国際公開番号 W02004/032381
 (87) 国際公開日 平成16年4月15日 (2004. 4. 15)
 (31) 優先権主張番号 10/262, 108
 (32) 優先日 平成14年9月30日 (2002. 9. 30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

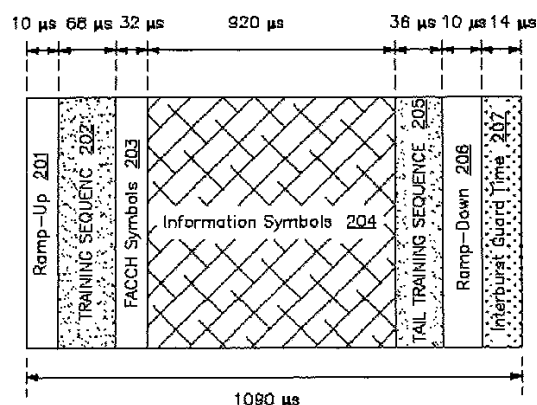
(71) 出願人 500507342
 アレイコム・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国・95131・カリフォル
 ニア州・サン ホゼ・ノース ファースト
 ストリート・2480・スイート 20
 O
 (74) 代理人 100064621
 弁理士 山川 政樹
 (74) 代理人 100098394
 弁理士 山川 茂樹
 (72) 発明者 トロット, ミッチェル・デイ
 アメリカ合衆国・94043・カリフォル
 ニア州・マウンテン ビュー・セントラル
 アベニュー・216

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム用のスロット構造

(57) 【要約】

一実施形態では、本発明は、第1のトレーニング・シーケンス、第1のトレーニング・シーケンスの後の情報シーケンス、及び情報シーケンスの後の第2のトレーニング・シーケンスとともに繰り返し時分割フレーム内にスロットを含む。いくつかの実施形態では、第1又は第2のトレーニング・シーケンスは、ランダム・アクセス・チャネル・メッセージ及びトラフィック・チャネル・メッセージ、コンフィギュレーション・メッセージ、チャネル割り当てメッセージ、又はデータ・トラフィック・メッセージなどの情報シーケンスの種類を示す。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

繰り返し時分割フレーム内のスロットであって、
第 1 のトレーニング・シーケンスと、
前記第 1 のトレーニング・シーケンスの後の情報シーケンスと、
前記情報シーケンスの後の第 2 のトレーニング・シーケンスとを含むスロット。

【請求項 2】

さらに、前記情報シーケンスの前に制御シーケンスを含む請求項 1 に記載のスロット。

【請求項 3】

前記制御シーケンスが前記第 1 のトレーニング・シーケンスの直後にある請求項 1 に記載のスロット。 10

【請求項 4】

前記制御シーケンスが高速関連制御チャンネル・シーケンスを含む請求項 1 に記載のスロット。

【請求項 5】

前記第 2 のトレーニング・シーケンスが制御シーケンスを含む請求項 1 に記載のスロット。

【請求項 6】

前記制御シーケンスが高速関連制御チャンネル・シーケンスを含む請求項 5 に記載のスロット。 20

【請求項 7】

前記情報シーケンスが連続しており、前記第 2 のトレーニング・シーケンスが前記情報シーケンスに隣接し、しかもその後にある請求項 1 に記載のスロット。

【請求項 8】

前記制御シーケンスが前記情報シーケンスに対する複数の異なる伝送モードのうちの 1 つを示す請求項 2 に記載のスロット。

【請求項 9】

前記伝送モードが変調形式及び符号化形式のうち少なくとも一方を含む請求項 8 に記載のスロット。

【請求項 10】

前記複数の異なる伝送モードが異なるデータ転送速度に対応する請求項 8 に記載のスロット。 30

【請求項 11】

前記第 1 と第 2 のトレーニング・シーケンスのうちの 1 つは前記情報シーケンスの種類を示す請求項 1 に記載のスロット。

【請求項 12】

前記情報シーケンスの前記種類がランダム・アクセス・チャンネル・メッセージとトラフィック・チャンネル・メッセージのうちの 1 つから選択される請求項 11 に記載のスロット。

【請求項 13】

前記情報シーケンスの前記種類が、コンフィギュレーション・メッセージ、チャンネル割り当てメッセージ、データ・トラフィック・メッセージのうちの 1 つから選択される請求項 11 に記載のスロット。 40

【請求項 14】

前記トレーニング・シーケンスが、トレーニング・シーケンスの異なる組のうちから選択され、それぞれの組は前記情報シーケンスの種類に対応する請求項 12 に記載のスロット。

【請求項 15】

それぞれの組の前記トレーニング・シーケンスが前記組の前記他のトレーニング・シーケンスに直交する請求項 14 に記載のスロット。 50

【請求項 16】

繰り返し時分割フレームの-slot内にて第1のトレーニング・シーケンスを送信し、
前記第1のトレーニング・シーケンスの後に前記-slot内にて情報シーケンスを送信し

、
前記情報シーケンスの後の前記-slot内にて第2のトレーニング・シーケンスを送信することを含む方法。

【請求項 17】

さらに、前記情報シーケンスの前に制御シーケンスを送信することを含む請求項16に記載の方法。

【請求項 18】

前記制御シーケンスが前記情報シーケンスに対する複数の異なる伝送モードのうちの1つを示す請求項17に記載の方法。

【請求項 19】

前記複数の異なる伝送モードが異なるデータ転送速度に対応する請求項18に記載の方法。

【請求項 20】

前記第2のトレーニング・シーケンスが制御シーケンスを含む請求項16に記載の方法

。

【請求項 21】

前記制御シーケンスが高速関連制御チャンネル・シーケンスを含む請求項17に記載の方法。

【請求項 22】

前記情報シーケンスは連続しており、前記第2のトレーニング・シーケンスは前記情報シーケンスに隣接し、しかもその後にある請求項16に記載の方法。

【請求項 23】

前記第1と第2のトレーニング・シーケンスのうちの1つが前記情報シーケンスの種類を示す請求項16に記載の方法。

【請求項 24】

前記情報シーケンスの前記種類がランダム・アクセス・チャンネル・メッセージ、コンフィギュレーション・メッセージ、チャンネル割り当てメッセージ、トラフィック・チャンネル・メッセージのうちの1つから選択される請求項23に記載の方法。

【請求項 25】

前記トレーニング・シーケンスがトレーニング・シーケンスの異なる組のうちから選択され、それぞれの組は前記情報シーケンスの種類に対応する請求項23に記載の方法。

【請求項 26】

繰り返し時分割フレームの-slot内にて第1のトレーニング・シーケンスを送信する手段と、

前記第1のトレーニング・シーケンスの後に前記-slot内にて情報シーケンスを送信する手段と、

前記情報シーケンスの後の前記-slot内にて第2のトレーニング・シーケンスを送信する手段と

を備える装置。

【請求項 27】

さらに、前記情報シーケンスの前に制御シーケンスを送信する手段を備える請求項26に記載の装置。

【請求項 28】

前記制御シーケンスが前記情報シーケンスに対する複数の異なる伝送モードのうちの1つを示す請求項27に記載の装置。

【請求項 29】

前記第2のトレーニング・シーケンスが制御シーケンスを含む請求項26に記載の装置

10

20

30

40

50

。

【請求項 3 0】

前記第 1 と第 2 のトレーニング・シーケンスのうちの 1 つが前記情報シーケンスの種類を示す請求項 2 6 に記載の装置。

【請求項 3 1】

繰り返し時分割フレームの-slot 内で送信のためのバーストを構成するプロセッサであって、前記バーストが第 1 のトレーニング・シーケンス、前記第 1 のトレーニング・シーケンスの後の情報シーケンス、前記情報シーケンスの後の第 2 のトレーニング・シーケンスを含む、プロセッサと、

前記プロセッサにより構成された前記バーストを送信するための送信器とを備える装置。

10

【請求項 3 2】

さらに、前記-slot が前記情報シーケンスの前に制御シーケンスを有する請求項 3 1 に記載の装置。

【請求項 3 3】

前記第 2 のトレーニング・シーケンスが制御シーケンスを含む請求項 3 1 に記載の装置

。

【請求項 3 4】

前記情報シーケンスは連続しており、前記第 2 のトレーニング・シーケンスは前記情報シーケンスに隣接し、しかもその後にある請求項 3 1 に記載の装置。

20

【請求項 3 5】

前記制御シーケンスが前記情報シーケンスに対する複数の異なる伝送モードのうちの 1 つを示す請求項 3 2 に記載の装置。

【請求項 3 6】

前記制御シーケンスが前記情報シーケンスに対する複数の異なる伝送モードのうちの 1 つを示す請求項 3 3 に記載の装置。

【請求項 3 7】

前記第 1 と第 2 のトレーニング・シーケンスのうちの 1 つが前記情報シーケンスの種類を示す請求項 3 1 に記載の装置。

【請求項 3 8】

30

繰り返し時分割フレーム内の-slot であって、

第 1 のトレーニング・シーケンスと、

前記第 1 のトレーニング・シーケンスの後の情報シーケンスと、

第 2 のトレーニング・シーケンスと

を含み、

前記第 1 と第 2 のトレーニング・シーケンスのうちの 1 つが前記情報シーケンスの種類を示す-slot 。

【請求項 3 9】

前記第 1 のトレーニング・シーケンスが前記種類を示す請求項 3 8 に記載の-slot 。

【請求項 4 0】

40

前記情報シーケンスの前記種類がランダム・アクセス・チャンネル・メッセージとトラフィック・チャンネル・メッセージのうちの 1 つから選択される請求項 3 8 に記載の-slot 。

【請求項 4 1】

前記情報シーケンスの前記種類がコンフィギュレーション・メッセージ、チャンネル割り当てメッセージ、データ・トラフィック・メッセージのうちの 1 つから選択される請求項 3 8 に記載の-slot 。

【請求項 4 2】

前記トレーニング・シーケンスがトレーニング・シーケンスの異なる組のうちから選択され、それぞれの組が前記情報シーケンスの種類に対応する請求項 4 1 に記載の-slot 。

50

。

【請求項 4 3】

それぞれの組の前記トレーニング・シーケンスが前記組の前記他のトレーニング・シーケンスに直交する請求項 4 2 に記載のロット。

【請求項 4 4】

前記第 2 のトレーニング・シーケンスが制御シーケンスを含む請求項 3 8 に記載のロット。

【請求項 4 5】

前記制御シーケンスが高速関連制御チャネル・シーケンスを含む請求項 4 4 に記載のロット。

10

【請求項 4 6】

前記制御シーケンスが前記情報シーケンスに対する複数の異なる伝送モードのうちの 1 つを示す請求項 4 5 に記載のロット。

【請求項 4 7】

前記伝送モードが変調形式及び符号化形式のうち少なくとも一方を含む請求項 4 6 に記載のロット。

【請求項 4 8】

繰り返し時分割フレームのロット内で第 1 のトレーニング・シーケンスを送信し、
前記第 1 のトレーニング・シーケンスの後に前記ロット内で情報シーケンスを送信し

20

、
前記ロット内で第 2 のトレーニング・シーケンスを送信することを含み、

前記第 1 と第 2 のトレーニング・シーケンスのうちの 1 つは、前記情報シーケンスの種類を示す方法。

【請求項 4 9】

前記第 1 のトレーニング・シーケンスが前記種類を示す請求項 4 8 に記載の方法。

【請求項 5 0】

前記情報シーケンスの前記種類が、ランダム・アクセス・チャネル・メッセージ、コンフィギュレーション・メッセージ、チャネル割り当てメッセージ、トラフィック・チャネル・メッセージのうちの 1 つから選択される請求項 4 8 に記載の方法。

【請求項 5 1】

前記トレーニング・シーケンスがトレーニング・シーケンスの異なる組のうちから選択され、それぞれの組が前記情報シーケンスの種類に対応する請求項 4 8 に記載の方法。

30

【請求項 5 2】

前記第 2 のトレーニング・シーケンスが制御シーケンスを含む請求項 4 8 に記載の方法

。

【請求項 5 3】

前記制御シーケンスが前記情報シーケンスに対する複数の異なる伝送モードのうちの 1 つを示す請求項 5 2 に記載の方法。

【請求項 5 4】

前記伝送モードが変調形式及び符号化形式のうち少なくとも一方を含む請求項 5 3 に記載の方法。

40

【請求項 5 5】

繰り返し時分割フレームのロット内で第 1 のトレーニング・シーケンスを送信する手段と、

前記第 1 のトレーニング・シーケンスの後に前記ロット内で情報シーケンスを送信する手段と、

前記ロット内で第 2 のトレーニング・シーケンスを送信する手段と
を含み、

前記第 1 と第 2 のトレーニング・シーケンスのうちの 1 つは、前記情報シーケンスの種類を示す装置。

50

【請求項 5 6】

前記第 1 のトレーニング・シーケンスが前記種類を示す請求項 5 5 に記載の装置。

【請求項 5 7】

前記情報シーケンスの前記種類が、ランダム・アクセス・チャンネル・メッセージ、コンフィギュレーション・メッセージ、チャンネル割り当てメッセージ、トラフィック・チャンネル・メッセージのうちの 1 つから選択される請求項 5 5 に記載の装置。

【請求項 5 8】

前記トレーニング・シーケンスが、トレーニング・シーケンスの異なる組のうちから選択され、それぞれの組は前記情報シーケンスの種類に対応する請求項 5 5 に記載の装置。

【請求項 5 9】

前記第 2 のトレーニング・シーケンスが制御シーケンスを含む請求項 5 5 に記載の装置。

10

【請求項 6 0】

前記制御シーケンスが前記情報シーケンスに対する複数の異なる伝送モードのうちの 1 つを示す請求項 5 9 に記載の装置。

【請求項 6 1】

前記伝送モードが変調形式及び符号化形式のうち少なくとも一方を含む請求項 6 0 に記載の装置。

【請求項 6 2】

繰り返し時分割フレームのロットで第 1 のトレーニング・シーケンス、前記第 1 のトレーニング・シーケンスの後の前記ロットで情報シーケンス、前記ロットで第 2 のトレーニング・シーケンスを送信するための送信器と、

トレーニング・シーケンスを前記第 1 と第 2 のトレーニング・シーケンスのうちの 1 つとして選択し、前記情報シーケンスの種類を示すプロセッサとを備える装置。

20

【請求項 6 3】

前記第 1 のトレーニング・シーケンスが前記種類を示す請求項 6 2 に記載の装置。

【請求項 6 4】

前記プロセッサが、ランダム・アクセス・チャンネル・メッセージ、コンフィギュレーション・メッセージ、チャンネル割り当てメッセージ、トラフィック・チャンネル・メッセージのうちの 1 つから前記情報シーケンスの前記種類に対するトレーニング・シーケンスを選択する請求項 6 2 に記載の装置。

30

【請求項 6 5】

前記プロセッサが、トレーニング・シーケンスの異なる組のうちから前記トレーニング・シーケンスを選択し、それぞれの組が前記情報シーケンスの種類に対応する請求項 6 2 に記載の装置。

【請求項 6 6】

前記第 2 のトレーニング・シーケンスが制御シーケンスを含む請求項 6 2 に記載の装置。

【請求項 6 7】

前記制御シーケンスが前記情報シーケンスに対する複数の異なる伝送モードのうちの 1 つを示す請求項 6 6 に記載の装置。

40

【請求項 6 8】

前記伝送モードが変調形式及び符号化形式のうち少なくとも一方を含む請求項 6 7 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0 0 0 1】

(関連出願の相互引用)

本出願は、本明細書で優先権が主張されている、先行共通出願である 2 0 0 0 年 9 月 2 9 日に提出した「Radio Communications System With

50

a Shared Broadcast Channel」という名称の米国特許出願第09/675,274号、2001年3月20に出願した「Closing a Communications Stream Between Terminals of a Communications System」という名称の米国特許出願第09/813,194号、2001年4月24日に出願した「Spatial Processing and Timing Estimation Using a Training Sequence in a Radio Communications System」という名称の米国特許出願第09/841,456号の一部継続出願である。

【技術分野】

10

【0002】

本発明は、基地局とユーザ端末との間の時分割通信で使用する繰り返しフレーム内のスロット構造、特に、異なる種類のメッセージを同じスロット内で入れ替えて送信できるようにするスロット構造に関する。

【背景技術】

【0003】

携帯電話データや音声無線システムなどの時分割移動無線通信システムは、通常、特定の目的のために割り当てられたスロットを含む繰り返しフレームを使用する。周波数分割TDDMA（時分割多重接続）システムでは、繰り返しフレームは一組のダウンリンク・スロットを含む。一組のアップリンク・スロットは異なる周波数で他のフレーム内にある。ブロードキャスト、ランダム・アクセス、制御チャネル・メッセージは、それぞれ、異なるフレーム構造を使用する特定の周波数を割り当てられる。それぞれのフレーム内で、メッセージの種類毎にスロットを、効率の高いメッセージの種類に合わせて最適化することができる。TDD（時分割複信）システムでは、アップリンクとダウンリンクのスロットは同じフレーム内にある。場合によっては、そのフレーム内の特定の複数のスロットが何らかの複数の制御メッセージを持つことがある。しかし、制御チャネルとアクセス・チャネルは、通常、別々のフレーム内の特別に最適化されたスロット内にある。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

独立したブロードキャスト・チャネル、制御チャネル、アクセス・チャネルのスロットを使用することにより、基地局と遠隔ユーザ端末の無線ネットワークを設計する際の自由度が大いに高まる。しかし、ブロードキャスト、制御、又はアクセス目的のために確保したそれぞれのチャネルは、トラフィックには使用できない。チャネルの数がトラフィックの需要と比較して限られている場合、システムの無線通信容量全体のトラフィック利用度を最大にすることが好ましい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一実施態様では、本発明は、第1のトレーニング・シーケンス、第1のトレーニング・シーケンスの後の情報シーケンス、情報シーケンスの後の第2のトレーニング・シーケンスとともに繰り返し時分割フレーム内にスロットを含む。いくつかの実施態様では、第1又は第2のトレーニング・シーケンスは、ランダム・アクセス・チャネル・メッセージ及びトラフィック・チャネル・メッセージ、コンフィギュレーション・メッセージ、チャネル割り当てメッセージ、又はデータ・トラフィック・メッセージなどの情報シーケンスの種類を示す。

40

【0006】

本発明は、例を使用して、また限定することなく、付属の図面の図で、説明され、類似の参照番号は類似の要素を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

50

概要

本発明の一実施形態では、TDD（時分割複信）通信用の独自のスロット構造により、システム要件に応じて異なる種類のメッセージを同じスロットで伝送することができる。アップリンクとダウンリンクのスロットは、両方とも、BCH、CCH、RACH、TCHを含む、さまざまな種類のメッセージに使用できる。情報シンボル内に記述されている、又はトレーニング・シーケンスからの日付を分析して特定のメッセージのタイプを区別することができる。また、スロット構造を使用すると、2つのトレーニング・シーケンスの間に情報シンボルのすべてを入れることにより精度を上げることにもできる。トレーニング・シーケンスの1つを使用して、知られているシーケンスの小さなグループ内からそれを選択することにより、制御情報を伝送することができる。

10

【0008】

一実施形態では、本発明は、ArrayComm社のi-BURST（商標）システムなどのTDD高帯域幅無線データと音声システムで実装されると考えられる。しかし、本発明は、i-BURSTシステム又は他の特定のエア・インターフェイスに限定されないことは理解されるであろうし、また実際に、本明細書の説明から、本発明には、さまざまなエア・インターフェイス・プロトコルや通信システムとともに使用できる用途のあることは明白であろう。

【0009】

ブロードキャスト・チャンネル（BCH）

本発明のシステムは、基地局からすべての潜在的ユーザ端末へバーストとして伝送されるブロードキャスト・チャンネルBCHからユーザ端末又は遠隔端末毎に起動される。BCHバーストは、トラフィック・チャンネル・バーストと異なり、ユーザ端末は通常無指向性であるが、特定のビーム・パターンはネットワークに依存する全方向に伝送される。したがって、BCHバーストにより、システムに生じる干渉は、空間指向性又は低出力トラフィック・チャンネルTCHよりも大きい。このような理由から、BCHチャンネルのデータ及び変調特性は、干渉を最小限に抑えるように選択されている。

20

【0010】

ブロードキャスト・バースト構造の一例が表1に示されている。重要なBCHバースト特性のいくつかは以下のとおりである。BCHは、タイム・スロット境界が知られていなくてもリアルタイムでスキャンすることにより、計算で見つけることが容易である。これは、十分な基本情報を伝達し、その後、これによりコンフィギュレーション要求CR及びコンフィギュレーション・メッセージCMを基地局とユーザ端末との間で交換することができる。BCHは、さらに、適切な周波数オフセットとタイミング更新情報を全ユーザ端末に供給するが、これは、BCHがとりわけどれか1台のユーザ端末にそれ専用として向けられていない場合であっても供給する。

30

【0011】

表1は、BCHバーストの一例の内容を要約したものである。

【0012】

【表 1】

持続時間	内容
10 μ 秒	ランプアップ
272 μ 秒	周波数補正トレーニング・シンボル f_1, f_2, \dots, f_{136}
256 μ 秒	タイミング補正トレーニング・シンボル t_1, t_2, \dots, t_{28}
16 μ 秒	ブロードキャスト・プリアンブル r_1, r_2, \dots, r_8
512 μ 秒	情報シンボル $h'_1, h'_2, \dots, h'_{256}$
10 μ 秒	ランプダウン
14 μ 秒	バースト間ガード・タイム

表 1

10

【0013】

周波数及びタイミング補正トレーニング・シンボルは、従来技術でよく知られている多数のアプローチのうちのいずれか 1 つにより設定することができる。それらは、さらに、同期シーケンスと組み合わせるか、又は交換するか、又は除去することもできる。

【0014】

ブロードキャスト情報シンボルは、変調され、256 ビット・シーケンスに符号化された 15 ビット・ブロードキャスト・メッセージから構成される。広範なアプリケーションに適合するように、シンボルの個数とともに、伝送されるビットの構造及びシーケンスを変更することができる。本発明の実施形態は、BCH で伝送される情報量を最小にするだけでなく、ビット・レートも最小にするように選択されている。ブロードキャスト・チャンネル情報シンボルは、ユーザ端末側が基地局にコンフィギュレーション・メッセージを要求するために必要な情報を含む。また、ユーザ端末のハンドオーバー決定を案内するための情報も提供する。

20

【0015】

それぞれのブロードキャスト・メッセージは、表 2 に示されている情報とともにブロードキャスト・バーストにマッピングされる。

30

【0016】

【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

40

【0017】

BStxPwr は、ブロードキャスト・メッセージの実効等方放射電力である。この数は、基地局で使用可能な増幅器及びダイバーシティ・アンテナの数を考慮した、基地局による伝送電力を示す。10 アンテナ・ブロードキャスト・チャンネルの場合、基地局電力 = $(2 * BStxPwr + 10) dBm$ である。

【0018】

BSCC は、アップリンク・バーストについてトレーニング・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、ユーザ端末により使用される基地局カラー

50

・コードである。一実施形態では、最大128種類のカラー・コードが使用可能である。カラー・コードは、異なる場所の基地局又は同じ場所にセットされた異なる変調装置／復調装置を示すために使用することができる。

【0019】

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で使用される基地局の負荷である。BSloadは、基地局が持つ未使用容量を示す指標である。加入者は、異なるトラフィック容量を要求する可能性があるため、これは、アクティブな登録済み加入者の数と異なることがある。BSloadは、最大可能負荷に対して測定された数分という期間における基地局の各モデムの送受信ビット・レートを表す。一実施形態では、BCHチャンネルは、無線通信システム内のすべての基地局により共有される。7ビットBSCCを使用すると、最大128個の基地局に対応できる。BCHは、繰り返しフレームを持つ時分割複信チャンネルである。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RF搬送周波数である。高ノイズ環境では、又はロバスト性を高めるために、BCHは所定のスキームに応じて周波数をホップするか、又は複数の異なる周波数で繰り返すことができる。繰り返しフレームは、表3に示されているように、BS1などのラベルが付いている、各基地局に対するダウンリンクBCHを含む。次のフレームは、CR1などのラベルが付いているアップリンクのコンフィギュレーション要求CR、及びCM1などのラベルが付いているダウンリンクのコンフィギュレーション・メッセージCMを含む。

10

【0020】

それぞれのフレームは、さらに、以下で空のボックスとして示されている、多数の予約スロットを含む。これらのスロットは、ブロードキャスト・チャンネルがさらに他の制御メッセージにも使用される場合に、データ・トラフィックに使用したり、又はネットワーク内の他のチャンネルの干渉を低減するために予約しておくことができる。これらのフレームは、後述のようにスーパーフレームを構築するためにそれぞれの基地局1から128について繰り返される。最後のCMである、CM128の後、スーパーフレームが繰り返され、再び次のスーパーフレーム及び基地局1に対するBCHから始まる。

20

【0021】

【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		
		

30

40

表3

【0022】

基地局は、隣接するRF搬送波のグループに対し使用される基地局モデムの集まりと考えることができる。それとは別に、基地局は、単一の場所にモデム群を据え付けた設備とすることもできる。他のシステム構成については、それぞれのモデム変調装置／復調装置

50

セット52、62を基地局と考えることができる。それぞれの基地局には、一意的な32ビットの基地局識別子BSIDが割り当てられる。このBSIDは、 $BSID \bmod 128$ の式で基地局カラー・コードを導くために使用される。BSIDの関数として変化する基地局周波数は、ホップし、BCHをブロードキャストし、アップリンクCRの受信を待ち、ダウンリンクCMを送信する。無線がオーバーラップする地理的地域内では、BSIDが一意的に割り当てられるようにBSIDを割り当てなければならない。基地局から、同じカラー・コードの基地局と通信しているユーザ端末が常時見える必要があるわけではない。同様に、ユーザ端末から、同じBSIDを割り当てられている2つの基地局が見える必要があるわけではない。基地局の総数とともに、スーパーフレーム内のフレームの数、フレーム内のスロット、BCHバーストを伝送するために使用される特定のスロットの数、CR、CMは、特定のアプリケーションに合わせて修正することができる。

【0023】

さらにBCHのデータ・レートを最小にするため、BSIDとBSloadをBCHバーストから除去することができる。その後、BCHバーストは、トレーニング又は同期及びBSTxPwrのみを含み、これはハンドオーバー決定に直接関係する唯一の情報である。ユーザ端末は、それでも、受信したBCHバーストのタイミングに基づき選択とハンドオーバー決定について異なる基地局を区別し、比較することができる。ユーザ端末では、さらに、タイミングに基づき表3に示されているようにそのCRメッセージを特定の基地局に送ることができる。単一基地局システムでは、BSTxPwrビットも削除することができる。1つの基地局しかない場合、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のみを評価すればよい。ネットワーク情報の残りは、後述のように、登録に基づいて学習することができる。それとは別に、BCHはBSIDを含むので、BSIDを読み取り、共通のBSIDを含むBCHバーストが同じ基地局からのバーストであると仮定するようにユーザ端末をプログラムすることができる。このようにして、ユーザ端末は、短くされたフレーム繰り返し間隔を学習し、システムへの登録に要する時間を短縮することができる。

【0024】

登録

ユーザ端末は、登録と呼ばれ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・チャンネルへの接続を待つことから始まって、ハンドオーバー、タイムアウト、又は切断で終了する。登録の第1のステップは、遠隔側がコンフィギュレーション要求バーストCRを送信し、コンフィギュレーション・メッセージ・バーストCMを受信することにより実行される。CMは、ホッピング・シーケンスの計算パラメータなどの基本的なコンフィギュレーション・パラメータを含む。次に、ユーザ端末では、CMからの情報を使用することにより、ランダム・アクセス登録要求RA-rreqを使用して認証されていないストリームを開く。この認証されていないストリームは、登録識別子RIDとページング識別子PIDの登録及び割り当てを完了するために使用される帯域内信号データのみを搬送する。ユーザ端末は、登録ストリームの終わりに割り当てられたRIDを使用して、その後のストリームを開き、登録を終了することができる。ユーザ端末では、さらに、その後のストリームを開き、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」を実行するために使用されるパケットを送信できる。

【0025】

登録ストリームでは、識別と能力に関する情報が交換され、動作パラメータが設定され、RIDとPIDが割り当てられる。後に、新しいネットワーク・セッションを確立して、このRIDに接続するか、又は既存のセッションをハンドオーバーすることができる。このハンドオーバーは、他の基地局、同じ基地局の他の基地局モデムから(負荷シフト)、又はさらには、同じ基地局モデムでのハイバーネーティング・セッションから行うことができる。登録の特定の詳細については、ここでは、例のみを取りあげる。本発明の範囲内で、他にも多数の登録のシナリオが可能である。フレーム・タイミングは、エリア内に

ある基地局により確立され、事前プログラムされたRF搬送波で伝送される。搬送波は、周波数ホッピング又はスペクトル拡散搬送波とすることができる。しかし、搬送波は、見つけやすく、またユーザ端末に事前プログラムされるのが好ましい。複数の基地局、又は1つしかなければ1つの基地局がGPS又は他の何らかの高精度の共通タイミング基準を使用してフレーム・タイミングを確定する。GPSタイミングは、正確に同期し、すべての基地局から安価に利用できるという点が長所である。これにより、基地局間のBCHに最小のガード・タイムしかないすべての基地局でBCHを共有できる。その後、それらの基地局は、上述のBCHフレームを構築し、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。ユーザ端末は、オンになると、このよく知られている、任意選択で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・タイミング及び同期を見つづける。ユーザ端末は、この搬送をスキャンして、BCHバーストを探し、RSSI（受信信号強度インジケータ）マップを構築する。このBCH RSSIマップとその他のファクタから、ユーザ端末は最強の、又は最良の基地局を選択する。また、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、上述のBCHバーストの同期とタイミング・シーケンスを使用して実行される。その後、ユーザ又は遠隔端末ID（UTID）を使用して、その最強又は最良の基地局に対するBCHバーストに関してタイミングがとられる、コンフィギュレーション要求CRを送信する。一実施形態では、CRは、選択された基地局からBCHで受信されたBSCCを使用してスクランブルされる。

10

【0026】

20

目的の基地局がCRを正常に受信し、利用可能な容量を持つ場合、これは、CRのスクランブルを解除し、ユーザ端末の空間シグネチャを判別する。ユーザ端末は、応答でコンフィギュレーション・メッセージ・バーストCMを受信する。以下で詳述する、CMは、ユーザ端末側で基地局までの距離とRF経路損失を学習し、そのタイミングの進みを補正し、電力制御を調整し、周波数ホッピングのパラメータ（例えば、フレーム・ナンバリングとBSCC）を学習するのに十分な情報を含む。CRで複数の基地局を探索して、最近又は最良の基地局を見つけることができる。CMからのこの情報に基づき、ユーザ端末は、送信するデータがあるときに、ランダム・アクセス登録要求RA-rreqを最初に行い、セッションを開始することができる。利用可能な資源があれば、基地局はアクセス割り当てAAを、トラフィック・チャンネルを割り当てるユーザ端末に送信する。基地局とユーザ端末は、この確立されたストリーム上の暗号鍵を含むさまざまなアクセス制御パラメータをやり取りする。最後に、RIDとPIDが割り当てられる。このRIDを使用することで、ユーザ端末は、インターネット・パケットの送受信に使用される安全なストリーム（例えば、RA-rtts/AA-ctts）を確立することができる。トラフィック・チャンネルは、それぞれの伝送されたデータ・パケットに対するデータ肯定応答DA又はデータ無効DI応答を含む。DA及びDIメッセージは、次のスロットの受信者から次のデータ・パケットの一部として伝送される。時分割複信フレームでは、基地局とユーザ端末は、表4に示されているようにスロットを交互に並べている。したがって、適切に受信されないスロットがある場合には、データを素早く再送することができる。このため、それぞれの基地局とユーザ端末のモデムのデータ・バッファのサイズを小さくできる。表3及び4に示されているように、アップリンク・スロットは、常に、ダウンリンク・スロットの前にあり、両者の間にガード・タイムを置いて、同期エラー又は予想されない伝搬遅延を考慮している。一実施形態では、それぞれの側は、データ・パケットを3つのスロットで送信し、それぞれのスロットは当業でよく知られているようにランプアップ期間とランプダウン期間とともに同期ビットを含む。

30

40

【0027】

【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

【0028】

ユーザ端末は、周期的に、BCHをスキャンして、そのRSSIとBSCCマップを更新する。さらにより基地局を検出した場合、これは、CRをこの新しい基地局に送信し、場合によっては、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。正常なストリーム開始失敗が多すぎる場合、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、RA-rreqを介してRIDを再取得を試みるか、CRを使用してタイミングの進みを更新するか、BCHのスキャンにより可能と思われるハンドオーバー先の新しい基地局を見つけるか、又はさらには、最初から基本フレーム・タイミングを再取得する作業を開始することができる。この再確立が成功した場合、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りそのネットワーク・セッションを続行することが可能である。

10

【0029】

チャネルの考慮事項

一実施形態では、ネットワークは空間分割多重接続技術及びとりわけスマート・アンテナ・アレイ信号処理を最大限活用するように設計されている。極端に密度の高い周波数再利用パターンで信頼できる空間チャネルを維持できるようにするため、ネットワークでは時分割複信TDM Aを使用し、アップリンクとダウンリンクの伝送が常に同じ周波数で行われるようにする。さらに、多くのユーザ端末は、BCHを除き、単一アンテナを使用し、送受信は無指向性であるため、アップリンク・バーストは、常に、ダウンリンク・バーストの送信が必要になる前に受信される。このため、ダウンリンク・バーストは、より正確な空間指向性を持つ。アップリンク・トレーニング・シーケンスはすべてのアップリンク・バーストに埋め込まれ、空間チャネルと周波数との逆相関があるにもかかわらず適度に高速な周波数ホッピングを実現できる。

20

【0030】

周波数ホッピング・シーケンスは、当業でよく知られている多数の異なるシーケンスのうちの1つであってよい。周波数ホッピング・スキームのパラメータは、最初、ユーザ端末には知られていない。このため、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向上する。後述のように、周波数ホッピング・パラメータは、CMバーストでユーザに伝送される。

30

【0031】

周波数ホッピング・スキームのロバスト性とシステムのトラフィック能力は、周波数ホッピング・スキームにより多くの周波数搬送波を割り当てることができれば改善される。BCH搬送波、周波数ホッピング・スキームの一部として含まれ、したがって、トラフィック・チャネルとして使用される。どれか1つの基地局がフレーム毎に1回だけBCHを送信し、トラフィックは特定のユーザに空間的に向けられるので、基地局では、他の基地局のBCHバースト中にトラフィック・チャネル・データ・バーストを送信することができ、しかも隣接するチャネルでBCHバーストを待っているユーザ端末に対する干渉が著しく増えることはない。通常、トラフィック・データ・バーストが向けられる先のユーザ端末は、すでにトラフィック・セッションに入っているため、BCHバーストへの接続を待たない。

40

【0032】

本発明の実施形態では、128個の基地局は、それぞれ、BCHの異なるスロットに割り当てられるため、どれか1つの特定の基地局に割り当てられているBCHの128番目の部分が周波数ホッピング・トラフィック・チャネル・スキームの特定のチャネルとオー

50

バーラップすることは、そのチャンネルがトラフィックに使用されている間には、ありえない。しかし、もしあれば、基地局は、割り当てられた時刻に B C H バーストをブロードキャストし、その割り当てられた時刻に C R メッセージの到着を待ち、割り当てられたスロットで C M バーストを送信する。このため、ネットワークのオペレーションの整合性がさらに確実なものとなる。しかし、ユーザ端末では、B C H 搬送波を B C H として使用することにより、トラフィック・チャンネル・セッションが中断する。そのため、基地局からデータ・パケット・バーストを受信する代わりに、B C H バーストを受信することになる。ユーザ端末がこのバーストを B C H と認識しない場合であっても、それを予想データ・パケットに対する無効な形式を持つものとして即座に認識する。したがって、次のアップリンク・フレームで、バーストとともにデータ無効 D I メッセージを送信し、基地局は、前の方の予想データ・パケットをトラフィック・チャンネルの次の利用可能なフレームで送信する。この現在のタイミング・スキームで、次のフレーム内の同じスロットは、その基地局に対するコンフィギュレーション・メッセージ・スロットと一致する。次のフレーム内の同じスロットは、異なる基地局の割り当てられた B C H スロットと一致する。しかし、第 2 のスロットがさらに基地局の B C H 割り当てとオーバーラップする場合でも、同じプロトコルを再び適用できる。遠隔端末は、D I メッセージを再送し、割り当てられた B C H スロットがパスした後、基地局は予想データバーストを送信する。肯定応答プロトコルを利用することにより、ネットワークのデータ容量を増やし、信号送受信又は処理資源の複雑さを増すことなく B C H の大半を含むようにできる。

10

【 0 0 3 3 】

20

データ容量の増大量は、B C H 専用として割り当てられる R F 資源の量及びシステム内に存在する基地局の数によって異なる。システム内にある基地局が少数であり、B C H フレームが非常に短い繰り返しを持つ場合、すべての B C H スロットが B C H に使用されるようにネットワークを構成することにより、遠隔ユーザがタイミング及び同期を確立し、コンフィギュレーション要求を送信するのに要する時間を大幅短縮することができる。

【 0 0 3 4 】

それとは別に、ごくわずかの可能な 1 2 8 個のスロットのみを B C H バーストに使用し、チャンネル容量の残りをトラフィック用に開放しておくように B C H を構成することができる。多数（つまり、1 2 8 に近い）基地局がネットワーク内にある場合、ユーザ端末が可能な基地局のうちの 1 0 % を超える数の基地局から B C H バーストを受信できるということはありえない。その結果、搬送波の残り 9 0 % は、B C H バーストについてスキャンを実行する新しいユーザ端末に影響を及ぼさずにデータ・トラフィックに使用できる。その基地局を、近隣基地局の B S I D 又は B S C C によりプログラムすることにより、それらの基地局に割り当てられた B C H スロットでトラフィックを送信しないようにできる。上述の再送スキームである、同じ D I が、近隣 B C H とトラフィック・チャンネルとの間のコンフリクトの補正を行う。

30

【 0 0 3 5 】**コンフィギュレーション要求 C R**

C R バーストは、ランダム・アクセス R A 及びトラフィック T C H バーストから、一部は、特別な C R 空間トレーニング・シーケンスにより区別される。C R トレーニング・シーケンスは、通常よりも長く、タイミング・アライメントを見つける作業を特に計算効率のよい作業にする周期的特性を持つ。C R バーストは、ユーザ端末と基地局との間の距離が不明であることによる時間遅延を考慮して標準のアップリンク・データ・バーストよりも短い。C R バーストは、ユーザ端末が基地局から約 1 5 k m 離れていることに相当する未補正の時間遅延を考慮して 8 6 μ 秒だけ短くされる。

40

【 0 0 3 6 】

C R バーストは、基地局から不明な距離のところにあるユーザ端末から伝送される。飛行時間型の性質を考慮しているので、ユーザ端末の時間基準は基地局に対して遅れる。さらに、タイミングの進みがまだ初期化されていないので、C R 伝送も遅延される。C R バーストを 3 5 μ 秒だけ短くすると、次のタイム・スロットに溢れることなく最大 3 5 μ 秒

50

後に到着するようにできる。この 35μ 秒という時間は、基地局から 5300 メートルのところにあるユーザ端末が、タイム・スロット内に完全にランディングするCRバーストを送信できることを意味している。このバーストが基地局から見える場合、また応答が返る場合、対応するCMは、後続のデータ・バーストの位置を適切に決定するタイミングの進みの調整を含む。

【0037】

表5は、CRバーストの例の内容を要約したものである。変調及び符号化を使用してコンフィギュレーション要求メッセージから82個の情報シンボルが構成される。

【0038】

【表5】

10

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 $h_1, h_2, \dots, h_{82}, \dots, h_{82}$
10 μ 秒	ランプダウン
86 μ 秒	付加カード・タイム
15 μ 秒	バースト間ガード・タイム

表5

20

【0039】

CR空間トレーニングは、すべての基地局に対して同じであり、基地局は、必ずしも、CRを受信する前にユーザ端末の位置を知っているわけではない。CRは、表3に示されているように、BCH伝送から固定オフセットのところにあるユーザ端末により伝送される。その結果得られる時分割多重登録チャネルにより、複数の近隣基地局のうちのいくつかの異なる基地局に送信されるCRが容易に区別される。さらに、CRとCMは、BSCCの関数としてスクランブルされ、これにより、必ず、近隣の基地局に送信されたCRから何らかの干渉がある場合でも、BSCCの復調捕獲効果がコンフリクトを解決できる。一実施形態では、スクランブルは、符号化されたビット・シーケンスを取り、それとリニア・フィードバック・シフト・レジスタの出力との排他ORを取ることにより実行される。最後に、基地局のスマート・アンテナ空間分解能が適用され、受信CRに残っている曖昧さが解決される。

30

【0040】

コンフィギュレーション要求メッセージは、物理層によりコンフィギュレーション要求バーストCR上にマッピングされる。コンフィギュレーション・メッセージは、物理層により標準ダウンリンク・バースト上にマッピングされる。このCRバーストの情報シンボルは、表6に示されているように綿密に策定されている。下記の項目はどれも、登録サイクルで後から削除し伝送できるか、又はシステムの要求条件に基づいて全く削除も伝送もしないようにできる。

40

【0041】

【表 6】

コンフィギュレーション要求メッセージ	
フィールド	ビット数
身元	8
utClass	4
txPwr	5
合計	17

表 6

10

【0042】

identity は、複数のユーザ端末からの同時メッセージを区別する各ユーザ端末に対する一意的ランダム・ビットの集まりである。ビットのランダムさと数の多さのため、2つのユーザ端末が同時に同じ識別符号を選択することはあり得ない。

【0043】

utClass は、ユーザ端末機能（最高の変調クラス、周波数ホッピング機能など）を識別する。このシーケンスにより、CRを送信したユーザ端末の種類が識別される。パームトップのデジタル・アシスタントは、固定された専用アンテナを備えるデスクトップ・コンピュータと異なる機能を備えることが可能である。utClassを使用すると、異なる機能を区別できる。

20

【0044】

txPwr は、コンフィギュレーション要求バーストを伝送するためにユーザ端末で使用する電力を表す。例えば、ユーザ端末電力 = $(2 \times txPwr - 30) dBm$ となる。CRは、例えば、ダウンリンクBCHバーストを受信してからちょうど2265 μ 秒後に、制御搬送波で送信される。この方法で、他の方法で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・パラメータを知らずにCRを送信することができる。CRバーストは、ユーザ端末から基地局への不明な飛行時間を考慮して標準アップリンク・タイム・スロットよりも短く、通常は、アップリンク・タイム・スロット受信ウィンドウ内に遅れて到着する。

30

【0045】

コンフィギュレーション・メッセージCM

表7は、コンフィギュレーション・メッセージ・バーストの例の内容を要約したものである。変調及び符号化を使用してコンフィギュレーション・メッセージから494個の情報シンボルが構成される。

【0046】

【表 7】

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

表 7

40

【0047】

50

コンフィギュレーション・メッセージCMは、CRが対応するアップリンク・タイム・スロットで受信されると必ず、ダウンリンクBCHバーストを送信してからちょうど5ミリ秒後にBCH搬送波で送信される。このタイミングを使用することにより、CMは要求側ユーザ端末に送られる。CMは、さらに、空間シグネチャ、例えば、アップリンクCRのDOAとTOAなどのパラメータの分析結果に基づいて空間的指向性信号で送信される。CMはBCH搬送波で送信されるため、一定の時間がBCHからオフセットされ、さもなければ未初期化のユーザ端末は、周波数ホッピング・シーケンス・パラメータを知らなくても、CMを受信することができる。CMは、CRに対する応答として、とりわけ、AFN（絶対フレーム番号）、大きなタイミング進み調整ダイナミック・レンジ、粗い電力制御、さまざまなアクセス制御パラメータを含む。表8は、CMバーストの内容を要約したものである。下記の項目はどれも、登録サイクルで後から削除し伝送できるか、又はシステムの要求条件に基づいて全く削除も伝送もしないようにできる。

10

【0048】

【表8】

コンフィギュレーション・メッセージ	
フィールド	ビット数
身元	8
pwrCtrl	4
timingAdjust	7
AFN	10
carrierMask	16
racarrierMask	16
raslotMask	3
raDec	3
ホッピング	1
合計	70

20

30

表8

【0049】

各シンボルの意味は以下のとおりである。

identity：CR内のユーザ端末によって送信されたランダム識別子。

pwrCtrl：ユーザ端末が将来のパラメータ要求バースト及びランダム・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 = $(2 \cdot \text{pwrCtrl} - 16) \text{ dB}$ 。

timingAdjust：ユーザ端末側で将来のランダム・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の進み。タイミングの進み = $\text{timingAdjust} \mu\text{s}$

40

AFN：絶対フレーム番号の10個の最下位ビット。

carrierMask：トラフィック・チャネルを含む搬送波のビットマップ。

racarrierMask：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（最下位ビットは搬送波0である）。

raslotMask：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（最下位ビットはスロット1である）。ランダム・アクセス・チャネルは、racarrierMaskとraslotMaskが両方も非ゼロである場合に生じる。

raDec：ランダム・アクセス・チャネルに利用可能なAFN。

50

ホッピング：1に等しい場合、物理的搬送波と論理的搬送波との間の関係により各フレームがホップされる。

【0050】

バーストを送信するランダム・アクセス要求

上述の説明からわかるように、登録後、ユーザ端末は、表5に示されているすべてのデータを含む、R I DとP I D及びネットワークに関するかなりの量の情報を持つ。この情報は、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・チャンネルと初期伝送電力レベルを含む。この情報は、R A - r t sの発生及び送信で使用される。

【0051】

ユーザ端末が特定の基地局に登録された後、これは、データ交換のためストリームを開くことができる。ストリームを開く操作は、基地局又はユーザ端末のいずれかにより開始できる。通常、ストリームは、基地局又はユーザ端末のいずれかに、他方へ送信するデータがある場合に開かれる。このデータは、プリセットされた量が送信バッファに溜まるまで、又はプリセットされた時間が経過するまで、バッファに格納される。プリセットされた量はゼロ以外の値であればどのような値でもよい。基地局でユーザ端末用の送信データをバッファに蓄積している場合、これは、以下で詳述する1ページ分をユーザ端末に送信する。ユーザ端末が1ページ分を受信するか、又は送信バッファ内に十分な量のデータを蓄積している場合、例えば、R A - r t sメッセージを送信する。このメッセージは、以下で説明するように、データ交換を行うためストリームを開くという要求である。基地局は、R Aメッセージを受信した後、そのシステム資源可用性を分析し、適当なチャンネルが利用可能であれば、例えば、A A - c t sメッセージで応答する。このメッセージは、後述のように、チャンネルを識別し、ストリームに対してそれを割り当てる。

【0052】

R A / A A交換では、ストリームが割り当てられ、端末が通信するため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・スロットでは、遠隔端末が、割り当てられたチャンネル上でデータの送信を開始する。ストリームが基地局から1ページで開始された場合、遠隔端末には送信すべきデータがないかもしれず、その場合はアイドル・ビットを送信する。アイドル・ビットを利用すると、基地局は、受信されたデータがない場合にユーザ用の空間パラメータを保持することができる。基地局は、これらの空間パラメータを使用して、データ・パケット又はアイドル・ビットを送信する。この方法で、データ及び肯定応答が、登録ストリームの場合と同じようにして交換される。

【0053】

表9は、ランダム・アクセス・メッセージ・バーストの例の内容を要約したものである。バースト構造は、トラフィック・チャンネルT C H上のアップリンク・データ・バーストと同じである。アップリンク・データ・バーストについては、情報シンボルにより、データの搬送又は信号送出又はその両方が行われる。

【0054】

【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, \dots, a_n
364 μ 秒	情報シンボル h_1, h_2, \dots, 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

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

R A バースト情報シンボルは、一実施形態では、表 1 0 に示されているようなフィールドを持つ。

【 0 0 5 6 】

【 表 1 0 】

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 1 0

10

【 0 0 5 7 】

各シンボルの意味は以下のとおりである。

R A T y p e : 表 8 に関連して説明されているような R A バーストの種類。

I D : 登録識別子、R I D 又は、ページ応答の場合は、P I D のいずれか。このフィールドは、ストリーム要求を優先順位付けするため基地局で利用できる。優先度の高いユーザ端末は、R I D 又は P I D で識別することができ、他のユーザに優先してストリームを与えることができる。I D は、さらに、要求側ユーザ端末の登録アカウントと情報にアクセスするためにも使用される。

20

U T T x P w r : バーストを伝送するためにユーザ端末で使用される電力。これらのフィールドのどれか 1 つ又は複数を削除するか、又は修正することができ、また特定のアプリケーションに合わせてさらにフィールドを追加することができる。

【 0 0 5 8 】

R A T y p e フィールドを使用すると、異なる種類の R A メッセージを同じチャネルで送信されるようにできる。表 1 1 は、3 ビット・フィールドでサポートできる可能な例の一覧である。ネットワークの特定の性質に応じて、他の種類又は異なる種類の R A メッセージを使用することができる。さらに異なる種類のメッセージを利用するのに、使用するビットを増やすこともできる。代替えとして、ユーザ端末では、表 1 1 に示されている時間状況に応じて異なる R A バーストを送信することができる。表 8 の R A バーストはすべて、基地局により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。一実施形態では、R A チャネルは、トラフィックにも使用されるチャネルの集まりである。

30

【 0 0 5 9 】

【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	ページによるストリーム要求
101	RA-rtts-UM	ストリーム要求、非肯定応答モード
110	RA-rreq	登録要求

表 1 1

10

【0060】

各シンボルの意味は以下のとおりである。

RA-rtts は、以下で詳述するが、これは、ユーザ端末が登録後に新しい通信ストリームを開くのに使用するメカニズムである。

RA-ping：ストリームを開かずに、基地局にユーザ端末の場所、チャネル特性、及び活動を警告するために使用することができる。基地局への ping を使用することで、登録を存続状態にできる。

RA-rtts-short、-directed、-UM：特別な種類のストリームを開く場合に使用できる。

RA-page response：ユーザ端末に送信すべきデータがないが、基地局からの 1 ページに対する応答としてストリームを開くことを要求している場合に送信することができる。システムによっては、上述のように最初にユーザ端末をページングで呼び出さずに基地局側で直接ストリームを開くことが好ましい場合もある。

RA-rreq：新規登録を開くか、又は既存の登録を変更する場合に使用することができる。

20

30

【0061】

上述のように、ユーザ端末は、登録後 RA バーストを使用するが、単一のユーザ端末に、異なる複数の個人、異なる複数のアカウント、異なる複数の種類の通信、又はその他の理由のため 2 つの登録があるときに、ネットワーク管理で使用すると便利である。

【0062】

アクセス割り当てバースト

ユーザ端末では、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。基地局では、ランダム・アクセス・チャネルのダウンリンク部分を使用して、ランダム・アクセス要求を許可し、AA（アクセス割り当て）メッセージを使用して要求されたデータストリームに資源を割り当てる。AA メッセージには、いくつかの異なる形式がある。1 つの形式を表 1 2 に示す。

40

【0063】

【表 1 2】

アクセス割り当てメッセージ	
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 6 4 】

各シンボルの意味は以下のとおりである。

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

modClassUp : アップリンクに使用される変調及び符号化を識別する。

modClassDown : ダウンリンクに使用される変調及び符号化を識別する。

frameDec : 配分率チャンネルを定義する。

resource ibChan : ストリームに割り当てられるアップリンク / ダウンリンク資源のペアを示す。

pwrCtrl : 後続の伝送に適用する U T に対する電力調整。

timingAdjust : 後続の伝送に適用する U T に対するタイミング調整。

tOffset : 後続の伝送に適用する U T に対するトレーニング・シーケンス・オフセット調整。

AAType : アクセス割り当てメッセージの種類を示す。さまざまな種類が考えられる。表 1 3 が示しているのは、いくつかの AA の種類の一例である。

【 0 0 6 5 】

【表 1 3】

値	シンボル	意味
000	AA-cts	ストリーム許可
001	AA-reject	要求拒絶
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	前の偽ページをキャンセルする
101	AA-prev-short-ack	前のショート・アップリンクが成功しなかった
110	AA-invalid-ack	受信 RA が有効でない
111	AA-req-ack	登録許可

表 1 3

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

各シンボルの意味は以下のとおりである。

AA - c t s : (アクセス割り当て送信可) AA - c t s メッセージ内のパラメータに基づいて送信側ユーザ端末でストリームを開始する。AA - c t s は、RA メッセージのどれかに対する応答として送信することができ、特に RA - r t s、RA - p i n g、RA - r t s - d i r e c t e d、RA - p a g e - r e s p o n s e、RA - r r e g に適している。これにより、基地局は、ユーザ端末がストリームを開く必要性を認識していなくてもストリームを開くことができる。次の通信は、開かれたストリーム内のデータとなる。上述のように、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転送される。通常、その後、ストリームは閉じられる。しかし、ストリームは、他の多数のイベントが発生した後も、閉じられる場合がある。 10

AA - r e j e c t : 要求を拒絶し、RA メッセージを送信する前にタイマーを起動するように UT に指令するために使用することができる。このような応答により、使用中基地局の輻輳を緩和できる。UT は応答の際に、待機するか、又は RA - r t s をトラフィック可用性の良好な他の基地局に送信するかを選択することができる。

AA - p i n g - a c k : RA - p i n g に肯定応答し、登録のためタイマーをリセットする。p i n g プロセスは、トラフィック不足で登録の期限切れが生じるのを防ぐために使用することができる。登録を維持することにより、例えば、RA - r t s と AA - c t s でストリームを即座に開ける。登録が期限切れになると、登録プロセスを繰り返さないと、データストリームを開くことができない。 20

AA - c t s - s h o r t、及び AA - p r e v - s h o r t - a c k : 特別な種類のストリームに使用できる。

AA - c a n c e l : 1 ページも送信されなかった場合、又はページング条件がもはや適用されない場合、RA - p a g e - r e s p o n s e に応答するために使用できる。

AA - i n v a l i d - i d : 期限切れになった、又は応答側基地局で有効でなくなっている R I D 又は P I D を使用していることを UT に通知するために使用することができる。UT では、AA 内の情報を使用して、新規登録ストリームを、例えば RA - r r e q を送信することにより開くよう要求することができる。

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。上述のように、基地局は、RA - p a g e - r e s p o n s e メッセージを基地局に送信するよう UT に指令するページを UT に送信することができる。一実施形態では、これのおかげで、ページング・チャネルを使用することにより制御トラフィック・オーバーヘッドを低減できる。基地局では、ページング・チャネルを効率よく使用することができ、このページにより、所望のデータストリームを確立するチャネル効率を高めるランダム・アクセス・チャネル割り当てを使用できる。ページ・バーストを複数のページに対して使用できるページング・チャネル上で送信するか、又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有することができる。それとは別に、トラフィック・チャネルの 1 セクションを複数のページに対し使用することができる。 30

【 0 0 6 7 】

ページは、基地局がページを送信すること及びユーザ端末がページングされることを示す指標、通常は、P I D を含む。UT がすでに登録されている場合、ページに、そのページに응答する仕方についての情報をさらに含める必要はないが、それはこの情報が登録データ交換ストリーム内に含めることができるためである。上述の実施形態では、UT は、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りランダム・アクセス・チャネルでページに응答するが、他の種類の응答も可能である。 40

【 0 0 6 8 】

トラフィック・チャネル・バースト構造

一実施形態では、ユーザ端末は、登録又はセッションと呼ばれる基地局との関係を形成する。この登録は、B C H (ブロードキャスト・チャネル) への接続を待つことから始まって、ハンドオーバー、タイムアウト、又は切断で終了する。登録の第 1 のステップは、 50

ユーザ端末が C R (コンフィギュレーション要求) パーストを送信し、C M (コンフィギュレーション・メッセージ) パーストを受信することにより実行される。上述のように、C M は、ホッピング・シーケンスの計算パラメータなどの基本的なコンフィギュレーション・パラメータを含む。その後、ユーザ端末は、C M からの情報を使用して、未認証登録ストリームを開く。登録ストリーム中、識別と能力に関する情報が交換され、動作パラメータが設定され、R I D (登録識別子) と P I D (ページング識別子) が割り当てられる。後から、ストリームを作成し、この R I D 又は P I D、及び動作パラメータにアタッチすることができる。登録の特定の詳細については、ここでは、取りあげない。本発明の範囲内で、他にも多数の登録のシナリオが可能である。

【0069】

C M は、ユーザ端末側で基地局までの距離と R F 経路損失を学習し、そのタイミングの進みを補正し、電力制御を調整し、周波数ホッピングのパラメータ (例えば、フレーム・ナンバリング及び B S C C) を学習するのに十分な情報を含む。C M からのこの情報に基づき、ユーザ端末は、送信するデータがあるときに、R A - r r e q (ランダム・アクセス登録要求) を最初に行い、セッションを開始することができる。利用可能な資源があれば、基地局はアクセス割り当て A A - r e g - a c k (アクセス割り当て - 登録 - 肯定応答) を、登録のためにトラフィック・チャネルを割り当てるユーザ端末に送信する。基地局とユーザ端末は、この確立されたストリーム上の暗号鍵を含むさまざまなアクセス制御パラメータをやり取りする。最後に、R I D と P I D が割り当てられる。ユーザ端末では、R I D 又は P I D を使用して、T C H 上でデータ・パケットを送受信する安全なストリー

10

20

【0070】

空間ダイバーシティ方式無線通信システムでは、本発明により、トラフィック・チャネル (T C H) 上の通信を十分に正確なタイミング、周波数、空間ダイバーシティ・パラメータで開始できる。より正確なパラメータから始めれば、複数のフレームを使用してチャネル情報を徐々に決定する際に加わる待ち時間を避けられる。一実施形態では、ユーザ端末は、単一アンテナから無指向性で送信し、基地局は、空間ダイバーシティ・アンテナを使用し、空間ダイバーシティ・パラメータを使って送受信する。このため、例えば、異なる場所から同じチャネル上で送信される信号を解決することができ、これにより、基地局は、異なる信号を単一周波数で異なるユーザ端末に送信することができる。登録プロセスは、いくつかのページを送信するために基地局が正確なタイミング、周波数、空間パラメータの集まりを設定できる十分な信号を含む。しかし、一実施形態では、ユーザ端末が登録後移動したか、又は無線チャネル状態が変化した場合にページは全方向に送信される。さらに、上述のように、アップリンク・ランダム・アクセス・パーストは、さらに、かなり長いトレーニング・シーケンスを持つ。これにより、基地局は、ユーザ端末が移動したか、又はチャネルが変更された場合のために、従来の空間処理パラメータを精密化することができる。

30

【0071】

トラフィック・チャネル (T C H) パーストは、トラフィック・チャネル上でトラフィックを送信するためにユーザ端末又は基地局により伝送される。一実施形態では、T C H パーストは、タイミング及び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場合に、アイドル・ビットとともに送信される。これは、C R と C M が交換された後、登録後、及びデータ・トラフィックに対する割り当てられたチャネル上でストリームが開かれた後に、伝送される。したがって、タイミング及び周波数オフセットは、空間シグネチャとともに、すでに十分うまく、確立されている。一実施形態では、タイミングは、プラスマイナス 2 つのシンボル・タイムよりも小さいことが知られている。

40

【0072】

T C H パーストは、表 14 に示されている複数のフィールドからなる。持続時間については、マイクロ秒で説明する。一実施形態では、シンボル期間は 2 マイクロ秒であり、アップリンクとダウンリンクのパーストは図に示されているように異なる。それとは別に、

50

バーストを構成し、アップリンクとダウンリンクのバーストは同じ構造を取りうる。ネットワークは、さらに、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同士のネットワークとすることもできる。

【 0 0 7 3 】

【 表 1 4 】

持続時間 アップリンク	持続時間 ダウンリンク	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、74)
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 1 4 トラフィック・チャネル (TCH) バースト・フィールド

10

【 0 0 7 4 】

トレーニング・シンボルは、73又は34個のシンボルに対応する146又は68マイクロ秒を割り当てられ、それにより、端末間にドリフト又は移動が生じている場合に信号をより正確に受信し、復調することができる。トレーニング・シンボルについて、以下で詳述する。

20

【 0 0 7 5 】

364又は494個の情報シンボルは、送信データ・バッファから構成される。本発明の実施形態では、さまざまな方法でTCHバーストを変調し、システムのデータ容量を増やすことができる。

【 0 0 7 6 】

トレーニング・シーケンス

TCHバーストでは、CRとCM及び登録が早い段階で交換されているため、タイミング及び周波数のオフセットは、すでに十分よく知られている。その結果、トレーニング・シーケンスを簡素化することができる。アップリンク・バーストでは、トレーニング・シーケンス・シンボルは、BSCC及び基地局により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り選択される。これにより、異なるユーザ端末からのバーストを互いに識別し、区別することができる。コア・シーケンスは、ユーザ端末のシリアル番号、製品番号、ID番号、又はその他の記憶されている番号に基づいて交互に選択することができる。一実施形態では、トレーニング・シーケンスは、5シンボル・プレフィックス、63シンボル・コア、5シンボル・サフィックスの3つの部分を持つ。プレフィックスは、コアの最後の5つのシンボルからなり、サフィックスは、コアの先頭の5つのシンボルからなる。ダウンリンク・トレーニング・シーケンスも同様に構成されるが、ただし、合計34個のシンボルに対し24シンボル・コアのみを持つ。シーケンスが知られていれば、トレーニング・シーケンスに対し設定された特定の長さとしシンボルは、本発明では重要なものではない。トレーニング・シーケンスには多くの異なる構成が可能である。同様に、アップリンクとダウンリンク・トレーニング・シーケンスを区別する必要はない。しかし、簡単のため、本発明は、上述の73シンボル・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。使用中、特定のシーケンスは、通常、ルックアップ・テーブルを使用して生成される。テーブルの中の値は、自己相関、相互相関、周期性、類似の特性に基づいて選択される。自己相関と相互相関の境界を利用すると、これらのシーケンスの遅延バージョンを、それらを解決する最小二乗ビームフォーマーに対し部分的に無相関に見せることができる。

30

40

【 0 0 7 7 】

50

標準アップリンクとダウンリンク・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じ構造を持つ。したがって、例えば、アップリンクでは、R A バースト（表 9）と T C H バースト（表 14）は、同じ構造を持つ。C R バースト（表 5）も、同じシンボル位置から始まるトレーニング・シーケンスを持つ。ダウンリンクでは、C M バースト（表 7）、A A バースト、T C H バースト（表 14）はすべて、同じ構造を持つ。その結果、リストに挙げられているダウンリンク・バーストはどれも、上述のフレームのダウンリンク・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、特定のグループのタイム・スロットと周波数資源に振り向ける、又はバーストを混合することができる。例えば、特定のフレーム又はタイム・スロットと周波数資源の他の何らかのグループを、制御チャンネルとして指定し、C R、C M、R A、A A バーストのみを搬送するようにできる。他の資源の集まりを、トラフィック・チャンネルとして指定し、T C H バーストのみを搬送するようにできる。それとは別に、上述のように、ブロードキャスト・チャンネル・フレームのスロットをブロードキャスト、制御、ランダム・アクセス、トラフィック・チャンネルに使用することができる。さらに、任意のフレームの複数のスロットを使用して、ブロードキャスト、制御、ランダム・アクセス、トラフィック・チャンネルを搬送するために使用することができる。

10

【0078】

本明細書で説明されているバーストは、例にすぎず、それよりも多い種類又は少ない種類のバーストを使用することができる。バーストは、さまざまな方法で分類し、論理チャンネルにグループ分けすることができる。一例として、システムは、ブロードキャスト・チャンネル B C H、制御チャンネル C C H、トラフィック・チャンネル T C H を持つものとして特徴付けることができる。このシステムでは、B C H は、B C H バーストのみを持ち、T C H は、T C H バーストのみを持つ。C C H は、C R、C M、R A、A A、P a g e (P C H) バーストを含む。システムは、さらに、ブロードキャスト・チャンネル B C H、コンフィギュレーション・チャンネル C C H、ランダム・アクセス・チャンネル R A C H、トラフィック・チャンネル T C H を持つものとして特徴付けることもできる。このような分類法によれば、C R と C M は、C C H に属するが、R A、A A、P C H は、R A C H に属する。本発明は、バーストの特徴付けの仕方に依存せず、広範な異なる通信システムに応用することができる。

20

【0079】

バーストの共通の構造を使用することで、任意のスロットで任意のバーストを送信することができる。ブロードキャスト・チャンネルを除き、すべてのバーストは同じシンボル位置にトレーニング・シーケンスを持ち、ほとんどすべてのバーストは全く同じ構造を持つ。そのため、バーストは、すべて全く同じ方法で復調することができる。情報シンボルが復調されると、それらは、より上位の層に渡され、しかるべき使い方がされる。バースト構造におけるこのような一貫性により、システムの資源割り当てをより自由に行うことができる。一実施形態では、バースト構造を標準アップリンク・バーストと標準ダウンリンク・バーストとして特徴付けることができる。標準アップリンク・バーストは、R A と T C H バーストに使用することができ、これにより上述したのと同じ情報を搬送できる。標準ダウンリンク・バーストは、C M、A A、T C H に使用することができ、上述したのと同じ情報を搬送できる。ページも標準ダウンリンク・バーストで送信することができる。バーストは、上述の構造とすることができるが、表 15 に示されているように別の構造とすることもできる。このバースト構造は、図 1 及び 2 の図にも示されている。表 15 の標準バーストは、上述のバーストに比べてトレーニングが少ないが、任意の種類の制御データとオーバーヘッド・データを送信するために使用できる F A C C H（高速関連制御チャンネル）も含む。システムによっては、F A C C H は、ハンドオーバーに関するメッセージに使用できる。他のシステムでは、F A C C H は、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できる。上述の構造と同様に、それぞれのシンボルは 2 μ 秒を要する。また上述の構造と同様に、特定の実装に合わせて変更や修正を加えることもできる。

30

40

【0080】

50

【表 1 5】

持続時間 アップリンク	持続時間 ダウンリンク	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) 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 1 5 標準バースト (SUL、SDL) フィールド

【0081】

図 1 は、545 μ 秒のアップリンク・バーストを示しており、その構成要素は短い 10 μ 秒ランプアップ 101 と、68 μ 秒トレーニング・シーケンス 102 である。トレーニング・シーケンスは、上述のようにさまざまな方法で選択することができる。例えば、バーストの性質、送信側端末又は受信側端末の識別、又は送信側又は受信側端末からの割り当てに基づき直交トレーニング・シーケンスのリストから選択することができる。一実施形態では、トレーニング・シーケンスは、上述の t O f f s e t 値に基づいてグループ化される。制限チャネル・メッセージ (C R、C M、R A、A A) では、1 つ又は 2 つの t O f f s e t 値が使用可能であり、t O f f s e t 値の残りは、トラフィック・チャネル (T C H) バーストに使用される。その後、選択されたトレーニング・シーケンスは、その選択されたシーケンスを取り、その基地局又はユーザ端末 I D の関数を適用することにより修正又は構成される。

【0082】

これらのセクションの後に、364 μ 秒分の情報シンボル 103 と 32 μ 秒分の F A C C H 104 が続く。これらの情報シンボルは、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・データである。バーストは、10 μ 秒のランプダウン 105 と 15 μ 秒のバースト間ガード・タイム 106 で閉じる。本発明のフレーム構造では、バースト間ガード・タイムの後に、次のバーストの他のランプアップが続き、遷移ガード・タイムがダウンリンク・バースト又はフレーム間ガード・タイムに先行する。

【0083】

同様に、図 2 は、1090 μ 秒の標準ダウンリンク・バーストを示しており、その構成要素は、短い 10 μ 秒ランプアップ 201、68 μ 秒トレーニング・シーケンス 202、と 32 μ 秒 F A C C H 203 である。トレーニング・シーケンスは、上述のようなさまざまな方法のどれか又は他の方法で選択することができる。これらのセクションの後に、920 μ 秒分の情報シンボル 204 が続く。これらの情報シンボルは、バーストの性質に依存し、とりわけ、登録、割り当て、制御、又はユーザ・データである。バーストは、36 μ 秒のテール・トレーニング・シーケンス 205、10 μ 秒のランプダウン 206 と、14 μ 秒のバースト間ガード・タイム 207 で閉じる。本発明のフレーム構造では、バースト間ガード・タイムの後に、次のバーストの他のランプアップが続き、遷移ガード・タイムがダウンリンク・バースト又はフレーム間ガード・タイムに先行する。

【0084】

テール・トレーニング・シーケンスにより、長い情報シンボル・セットの間、タイミングと周波数を保持することができる。いずれかの末端でのトレーニング・シーケンスはに

10

20

30

40

50

は2つの利点がある。第1に、トレーニング・シーケンス間の距離が大きいことで、バースト発生時に周波数又は位相オフセットをより正確に判別できる点である。第2に、トレーニング・シーケンスを情報シンボルの反対側と外側に置くことにより、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り情報シンボルに適用することができる点である。いくつかのシステムでは、トレーニング又は追加トレーニングはすべて、情報シンボルの真ん中に置かれる。したがって、情報シンボルの終わりのタイミングを決定するために外挿法が必要である。外挿は、補間よりも本質的に精度が劣る。テール・トレーニング・シーケンスは、第1のトレーニング・シーケンスと同じでも異なっている場合、第1のトレーニング・シーケンスが何らかのコア・シーケンスの繰り返しである場合、テール・トレーニング・シーケンスは、いくつかの繰り返しがある他は同じであることがある。それとは別に、テール・トレーニング・シーケンスを第1のトレーニング・シーケンスの切り詰めた変更形態とすることも可能である。

10

【0085】

トラフィック・チャンネル・フレーム構造

上述のように、フレーム構造は、ブロードキャスト、制御、ランダム・アクセス、トラフィック・チャンネル・バーストをサポートすることができる。上述のバーストはすべて、フレーム内で使用することができる。例えば、そのようなフレームの一例が上の表4に示されている。このフレームについては、表16及び図3に関して詳述する。

【0086】

【表16】

20

持続時間 アップリンク	持続時間 ダウンリンク	持続時間 システム	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・フィールド

30

【0087】

図3のフレーム例は、3つの隣接する545 μ 秒のアップリンク・スロット301、302、303を単一時系列内に持つ。アップリンク・スロットの後に、3つの隣接する1090 μ 秒ダウンリンク・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・スロットの間にも、各ダウンリンク・スロットの間にもギャップはなく、図1及び2に示されているように、それぞれのスロットはバースト間ガード・タイムを含む。その代わりに、このバースト間ガード・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徴付けることができ、スロットの場合には、各スロットの間にギャップが生じる。さらに、アップリンク・スロットとダウンリンク・スロットの間には、さらに10 μ 秒分のアップリンクからダウンリンクへの遷移時間が与えられる。この時間は、端末で、受信モードと送信モード又は送信モードと受信モードとを切り換えるのに使用することができる。

40

【0088】

50

ダウンリンク・スロットの後に 85μ 秒のフレーム間ガード・タイムが設けられている。これと他のガード・タイムの長さは、本発明の特定の実装に合わせて修正することができる。フレーム間ガード・タイムを使用することで、受信側遠隔ユーザ端末が使いやすくなる。ダウンリンク・スロット # 3 のバーストが送信された後、バーストが基地局と通信している特定の離れたところにある遠隔受信側を越えて伝搬するまでの伝搬時間がある。第 3 のダウンリンク・スロットの後、アップリンク・バーストが送信される。これらは、タイミングの進みとともに伝送され、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り受信される。ほとんどの遠隔ユーザ端末では、著しいタイミングの進みを適用できる。これらの遠隔スロット # 1 のアップリンク・バーストは、十分なガード・タイムが与えられていないと、基地局のスロット # 3 のダウンリンク・バーストに干渉する場合がある。 85μ 秒であれば、基地局と大半の遠隔ユーザ端末との間で最大 15 km まで到達範囲が得られる。 85μ 秒は、本発明の例には適切であると考えられるが、予想される基地局の範囲とともに他のファクタに基づいて加減することができる。

10

【0089】

表 16 の例は、アップリンク・スロットが常にダウンリンク・スロットに先行することを示しているが、順序は逆転できる。表 3 からわかるように、繰り返しフレーム内では、ダウンリンク・スロットがフレーム内でアップリンク・スロットの前にあると、それらのダウンリンク・スロットはそのまま前のフレームのアップリンク・スロットに続く。さらに、フレームは、それぞれ互いに隣接して、アップリンクとダウンリンク・スロットを持つものとして示されている。それとは別に、アップリンクとダウンリンク・スロットは交互に並んでもよいし、他の何らかの形でグループ分けすることもできる。上述のアップリンクとダウンリンク・スロットの順序により、ネットワークのオペレーションが簡素化され、基地局とユーザ端末の性能に対する要求条件が低減される。また、他の多くのフレーム構造に比べて必要なガード・タイムも短い。最後に、アップリンクとダウンリンク・スロットは、数のうえでは等しいものとして示されている。この構成は、トラフィック・チャンネルにおける双方向通信でうまく働くが、特定のシステム要求に合わせて修正することができる。例えば、表 3 に示されているように、ブロードキャスト・チャンネル・バーストを選択された位置のフレームに追加することができる。いくつかのシステムでは、システム情報、多くのユーザに伝送されるデータ用の追加アップリンク又はダウンリンク・スロットを指定するか、又はデータ・トラフィック要求における非対称性をより完全に補正することが好ましい場合がある。図 3 は、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 倍長く、したがって、送信できるシンボル数も 2 倍であることを示している。特に、図 1 及び 2 及び表 15 に示されているように、アップリンク・バーストは 182 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 460 個の情報シンボル又は約 2.5 倍以上のシンボルを搬送する。表 14 のトラフィック・バーストでは、アップリンクは 182 個の情報シンボルを搬送し、ダウンリンクは 494 又は約 2.7 倍以上の情報シンボルをダウンリンクで搬送する。アップリンクとダウンリンク・バーストの実際のデータ転送速度は、一部は、伝送される情報シンボル数により、また一部は、アップリンクとダウンリンク伝送に使用される変調クラスにより決定される。

20

30

【0090】

40

変調装置クラス

上述のように、`utClass`、`modClassUp` と `modClassDown` を含む基地局とユーザ端末との間で伝達されるメッセージのいくつかは、アップリンクとダウンリンク・バーストを伝送するために使用される変調クラスを設定又は変更する場合に使用することができる。それとは別に、`FACH` 又は他のメッセージを、使用される変調クラスを設定又は調整するために使用することができる。変調クラスはさまざまな種類の変調と符号化を備え、これらが合わさって、1 シンボル当たりのビット数が変わる。変調クラスは、端末能力、チャンネル品質、又はさまざまな他のファクタに基づいて選択することができる。これらは、任意の数のさまざまな方法により変更することができる。変調クラスの特定の数と種類は、さまざまな形態をネットワーク容量、チャンネル品質、コスト

50

目標に対応するのに適しているものとして取ることができる。

【 0 0 9 1 】

一実施形態では、表 1 7 に示されているように 9 つの異なる変調クラスがある。異なる変調クラスは、変調スキームとともに符号化も異なる。符号化は、誤り検出及び訂正、間引き、ブロック符号化、ブロック整形を含むことができる。他の種類の変調と符号化は、特定のアプリケーションの要求条件に応じて使用することができる。シンボル・レート当たりのビット数は、表 1 7 では近似値であるが、同じ個数のシンボルを使用して達成できるデータ・レートの範囲の指標となっている。1 バースト当たりの 1 8 2 個のアップリンクと 4 6 0 個のダウンリンク情報シンボルの表 1 5 での値を使用すると、変調クラス 0 バーストはそれぞれ 9 1 個又は 2 3 0 個のビットを搬送する。他方、変調クラス 8 バーストは、それぞれ、7 2 8 個及び 1 8 4 0 個のビットを搬送する。

【 0 0 9 2 】

【表 1 7】

変調クラス	ビット/ 同期	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 集合
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 1 7 変調クラス

【 0 0 9 3 】

変調クラスは、さらに、アップリンクとダウンリンクとの特定のデータ転送速度比を達成するとともに、遠隔端末に比べて高い基地局の能力に対応するように調整することもできる。ダウンリンク・シンボル対アップリンク・シンボルの比は、約 2 . 5 : 1 である。これは、多くのインターネット・アプリケーションにおいて実用的なデータ転送速度比といえる。基地局とユーザ端末が同じ変調クラスを使用する場合、このデータ転送速度比も、約 2 . 5 : 1 となる。しかし、異なる変調クラスを使用することにより、データ転送速度比を約 0 . 3 2 : 1 (mod c l a s s 8 の U T 、 mod c l a s s 0 の B S) から約 2 0 : 1 (mod c l a s s 0 の U T 、 mod c l a s s 8 の B S) まで変えることができる。いくつかのアプリケーションでは、B S は、ユーザ端末の変調クラスよりも 1 ステップ高い変調クラスを使用してユーザ・データを頻繁に送信する。これにより、2 . 9 : 1 から 3 . 8 : 1 のデータ転送速度比が得られる。これからわかるように、変調クラスは、システムの動作パラメータを設定する際に大きな自由度を持つ。

【 0 0 9 4 】

低い変調クラスでは、送信に必要なエネルギーは低く、同じ基地局の他のユーザへの干渉は少ない。したがって、システムは、低い変調クラスを優先するように構成することができる。他方、高い変調クラスでは、高いデータ転送速度で送信するため、データ・バッファはすぐに空になる。さまざまな種類のデータ転送があるが、データ転送速度が高ければ、セッション時間は短くなり、より多くのユーザに対応できる。例えば、ユーザが電子メールの送受信を行っている場合、データ転送速度が高ければ、電子メールは高速に転送

され、セッションを閉じて、システム資源を他のユーザに明け渡すことができる。変調クラスの選択は、転送されるデータの量だけでなく、それぞれの方向における相対的データ量にも左右される。ある方向で転送されるデータが他の方向で伝送されるデータよりもかなり少ない場合、データの少ない方向をかなり低い変調クラスで運用することができる。セッションは大きなデータ・バッファが空になるまで開いたままになるので、セッションを閉じる操作は遅延しない。

【0095】

基地局の構造

上述のような一実施形態では、本発明は、SDMA（空間分割多重接続）無線データ通信システムに実装される。このような空間分割システムでは、それぞれの端末は、例えば、基地局とユーザ端末との間の無線通信チャネルに関係する空間パラメータ群と関連付けられる。空間パラメータは、各端末の空間シグネチャを含む。空間シグネチャとアレイ・アンテナを使用することで、基地局からのRFエネルギーをより正確に、単一のユーザ端末に向けることができ、そのため、他のユーザ端末への干渉を減らし、そのユーザ端末に対するノイズしきい値を下げるることができる。逆に、複数の異なるユーザ端末から同時に受信したデータは、低い受信エネルギー・レベルで解決することができる。空間分割アンテナがユーザ端末にある場合、通信に必要なRFエネルギーは、さらに小さくできる。これらの利点は、互いに空間的に隔てられている加入者に対してなおいっそう大きい。空間シグネチャは、送信器の空間的位置、到着方向（DOA）、到着時刻（TOA）、基地局からの距離などを含むことができる。

【0096】

信号電力レベル、DOA、TOAなどのパラメータの推定は、センサ（アンテナ）アレイ情報とともにチャ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た知られているトレーニング・シーケンスを使用して決定することができる。この情報は、その後、空間デマルチプレクサ、マルチプレクサ、コンバイナの適切な重みを計算するために使用される。当業者がよく知られている手法を使用して、空間パラメータを決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。空間分割及びSDMAシステムの使用に関する詳細は、例えば、1998年10月27日にOttersenらに発行された米国特許第5,828,658号明細書、及び1997年6月24日にRoy, I I Iらに発行された米国特許第5,642,353号明細書で説明されている。

【0097】

（SDMA）技術は、時分割多重接続（TDMA）、周波数分割多重接続（FDMA）、符号分割多重接続（CDMA）などの他の多重接続システムと組み合わせることができる。多重接続は、周波数分割複信（FDD）又は時分割複信（TDD）と組み合わせることができる。

【0098】

図4は、本発明を実装するのに適している無線通信システム又はネットワークの基地局の一例を示す。基地局では、時分割多重接続（TDMA）、周波数分割多重接続（FDMA）、符号分割多重接続（CDMA）などの他の多重接続システムと組み合わせることができるSDMA技術を使用する。多重接続は、周波数分割複信（FDD）又は時分割複信（TDD）と組み合わせることができる。システム又はネットワークは、図5に示されているような、遠隔端末又はユーザ端末と呼ばれる多数の加入者局を備える。基地局は、ホストDSP 31を通じてワイドエリアネットワーク（WAN）に接続され、必要なデータ・サービス及び接続を直接の無線システムの外部に提供することができる。

【0099】

空間ダイバーシティをサポートするために、複数のアンテナ3を使用して、アンテナ・アレイ4、例えば4つのアンテナを形成するが、他の数のアンテナを選択することもできる。それぞれのアンテナは、4素子アレイ4の1要素である。アンテナ素子は、通常の搬送波の1/4波長から4波長までの間隔を持つことができる。多くのアプリケーションでは、それぞれのアレイのアンテナ素子間の間隔は、受信信号の2つの波長よりも短い。一

般に、アレイ内の素子間の間隔は、それぞれの素子からの伝送がコヒーレントに結合される場合、グレーティング・ローブが最小になるように選択される。上述のように、それぞれのアレイは、単一の素子のみを備えることも可能である。

【0100】

それぞれの加入者局に対する一組の空間多重化重みがそれぞれの変調された信号に適用され、4つのアンテナからなるバンクにより送信される空間多重化信号を発生する。ホストDSP 31は、従来チャンネル毎に各加入者局に対する空間シグネチャを発生させ、保持し、受信した信号測定結果を使用して空間多重化と逆多重化重みを計算する。このようにして、現在のアクティブな加入者局からの信号は、その一部は同じ従来のチャンネル上でアクティブであってよいが、分離され、干渉とノイズが抑制される。基地局から加入者局に通信を行うときに、現在のアクティブな加入者局接続及び干渉状況に合わせて手直し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形成される。使用されるチャンネルは、任意の方法で分割できる。一実施形態では、使用されるチャンネルは、GSM(Global System for Mobile Communications)エア・インターフェイス、又はDigital Cellular、PCS(Personal Communication System)、PHS(Personal Handyphone System)、又はWLL(Wireless Local Loop)などの他の時分割エア・インターフェイス・プロトコルで定義されているように、分割することができる。それとは別に、連続アナログ又はCDMAチャンネルを使用することもできる。

10

20

【0101】

アンテナの出力は、TDDの実施形態ではタイム・スイッチであってよい、デュプレクサ・スイッチ7に接続されている。デュプレクサ・スイッチの2つの可能な実装は、周波数分割複信(FDD)システムでは周波数デュプレクサとして、時分割複信(TDD)システムではタイム・スイッチとしてのものである。受信時に、アンテナ出力は、受信器5のデュプレクサを介して接続され、RF受信器(「RX」)モジュール5により搬送波周波数からFM中間周波数(「IF」)にアナログでダウン・コンバートされる。次に、この信号は、アナログ・デジタル・コンバータ(「ADC」)9によりデジタル化(サンプリング)される。最後にベースバンドへのダウン・コンバートはデジタルで実行される。デジタル・フィルタを使用して、ダウン・コンバートとデジタル・フィルタ処理を実施することができ、後者では、有限インパルス応答(FIR)フィルタ処理手法を使用する。これは、ブロック13として示されている。本発明は、さまざまなRF及びIF搬送波周波数及び帯域に合わせて適合することができる。

30

【0102】

GSMの例では、各アンテナのデジタル・フィルタ13から、受信タイム・スロット毎に1つずつ、8つのダウン・コンバート出力がある。タイム・スロットの特定の数は、ネットワークの必要条件に合わせて変えることができる。GSMは8つのアップリンクと8つのダウンリンク・タイム・スロットをTDMAフレーム毎に使用するが、望ましい結果は、各フレーム内のアップリンクとダウンリンクに対する任意の個数のTDMAタイム・スロットでも得られる。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・コンバート出力がデジタル・シグナル・プロセッサ(DSP)31、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)(これ以降、「タイム・スロット・プロセッサ」と呼ぶ)に供給され、本発明の一態様により、較正などの処理をさらに行う。TDMA信号では、8つのMotorola DSP56300 Family DSPを、受信タイム・スロット毎に1つずつ、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・アライメントを推定する。これらは、さらに、各アンテナ素子のスマート・アンテナ重みも決定する。これらは、SDMAスキームで使用し、特定の遠隔ユーザからの信号を判別し、判別された信号を復調する。WCDMAシステムでは、FPGA内の符号を使用してチャンネルを分

40

50

離し、その後、さらに、異なるユーザに対して独立のDSPを使用して別々に処理することができる。プロセッサは、タイム・スロット・プロセッサではなく、チャンネル・プロセッサである。

【0103】

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に対して、復調されたバースト・データである。このデータは、主機能がシステムのすべての要素を制御し、システムの通信プロトコルで定義されている異なるすべての制御とサービス通信チャンネルにおける通信に必要な信号を取り扱う処理である上位レベルの処理とインターフェイスすることであるホストDSPプロセッサ31に送信される。ホストDSP 31は、Motorola DSP56300 Family 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、ユーザ端末毎の判別された受信重みをホストDSP 31に送信する。ホストDSP 31は、状態及びタイミング情報を保持し、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・データを受信し、タイム・スロット・プロセッサ17をプログラムする。さらに、これは、誤り訂正符号を解読し、スクランブルを解き、検査して、アップリンクの信号のバーストを分解し、その後、基地局の他の部分での上位レベルの処理のため送信されるアップリンク信号をフォーマットする。

【0104】

さらに、DSP 31は、データ、命令、又はホッピング機能又はシーケンスを格納するメモリ素子を備えることができる。それとは別に、基地局は、独立したメモリ素子を備えるか、又は補助メモリ素子にアクセスすることができる。基地局の他の部分に関して、これは、基地局でのさらに高次の処理のためサービス・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・データを受信し、ダウンリンク・バーストを処理し、37として示されているように、そのダウンリンク・バーストをフォーマットして送信コントローラ/変調装置に送信する。ホストDSPは、さらに、送信コントローラ/変調装置37、33と示されている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、電力監視と制御値を読み取り、送信し、デュプレクサ7を制御し、ホストDSP 31から各バーストのタイミング・パラメータやその他の設定を受信する。送信コントローラ/変調装置37は、ホストDSP 31から送信データを受信する。送信コントローラは、このデータを使用して、RF送信器(TX)モジュール39に送信されるアナログIF出力を発生する。特に、受信されたデータ・ビットは複素変調信号に変換され、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掛け、送信コントローラ/変調装置37の一部であるデジタル・アナログ・コンバータ(「DAC」)を介してアナログ送信波形に変換される。アナログ波形は、送信モジュール39に送信される。送信モジュール39は、それらの信号を送信周波数にアップ・コンバートして、それらの信号を増幅する。増幅された送信信号出力は、デュプレクサ/タイム・スイッチ7を介してアンテナ3に来られる。CDMAシステムでは、これらの信号は、さらに、適切な符号を使用して、拡散され、スクランブルされる。

【0105】

ユーザ端末の構造

図5は、データ又は音声通信を行う遠隔端末内のコンポーネント配置の例を示している。遠隔端末のアンテナ45は、デュプレクサ46に接続されており、アンテナ45を送信と受信の両方に使用することができる。アンテナは、無指向性又は指向性とすることができる。最適な性能を得るために、アンテナは、複数の素子で構成し、基地局に対して上述したように、空間処理を採用することができる。他の実施形態では、受信と送信とで別々のアンテナを使用し、デュプレクサ46を使用しなくて済むようにする。他の実施形態では、時分割複信が使用される場合、送信/受信(TR)スイッチを、当業でよく知られているように、デュプレクサの代わりに使用することができる。デュプレクサ出力47は、

10

20

30

40

50

受信器 48 への入力として使用される。受信器 48 は、ダウン・コンバートされた信号 49 を出力し、これが復調装置 51 への入力となる。復調された受信サウンド又は音声信号 67 は、スピーカ 66 に入力される。

【0106】

遠隔端末は、送信されるデータ又は音声に変調装置 57 で変調される対応する送信連鎖を持つ。送信される変調済み信号 59 は、変調装置 57 に出力され、送信器 60 によりアップ・コンバートされ増幅されて、送信器出力信号 61 を発生する。その後、送信器出力 61 は、アンテナ 45 による送信のためデュプレクサ 46 に入力される。

【0107】

復調された受信データ 52 は、復調装置 50 の前の受信データのように遠隔端末の中央処理ユニット 68 (CPU) に供給される。遠隔端末 CPU 68 は、Motorola シリーズ 56300 Family DSP などの標準 DSP (デジタル・シグナル・プロセッサ) デバイスで実装することができる。この DSP は、さらに、復調装置 51 と変調装置 57 の機能を実行することができる。遠隔端末 CPU 68 は、ライン 63 を通じて受信器を、ライン 62 を通じて送信器を、ライン 52 を通じて復調装置を、ライン 58 を通じて変調装置を制御する。これは、さらに、ライン 54 を通じてキーボード 53 と、またライン 55 を通じて表示装置 56 と通信する。マイク 64 とスピーカ 66 は、それぞれ音声通信遠隔端末のため、ライン 65、67 を通じて変調装置 57 と復調装置 51 を通じて接続されている。他の実施形態では、マイクとスピーカは、さらに、CPU と直接通信し、音声又はデータ通信を行うこともできる。さらに、遠隔端末 CPU 68 は、データと命令、さらにはホッピング機能かシーケンスを格納するメモリ素子を備えることもできる。それとは別に、遠隔端末は、独立したメモリ素子を備えるか、又は補助メモリ素子にアクセスすることができる。

【0108】

一実施形態では、スピーカ 66 とマイク 64 は、外部データ処理デバイス (例えば、コンピュータ) との間でデータをやり取りできる当業でよく知られているデジタル・インターフェイスで置き換えられるか、補強される。一実施形態では、遠隔端末の CPU は、外部コンピュータへの PCMCIA インターフェイスなどの標準デジタル・インターフェイスに結合され、表示装置、キーボード、マイク、スピーカは外部コンピュータの一部である。遠隔端末の CPU 68 は、デジタル・インターフェイスや外部コンピュータのコントローラを通じてこれらのコンポーネントと通信を行う。データ専用通信では、マイクとスピーカを削除することができる。音声専用通信では、キーボードと表示装置を削除することができる。

【0109】

一般的な事項

以上の説明では、説明を目的として、本発明を完全に理解できるようにする多数の具体的詳細を述べた。ただし、当業者にとっては、本発明はこれらの具体的詳細が取りあげられなくても実施できることは明白であろう。他の場合には、よく知られている回路、構造、デバイス、手法は、この説明の理解を妨げないために、ブロック図形式で、又は詳細を述べることなく、示されている。

【0110】

本発明は、さまざまなステップを含む。本発明のステップは、図 4 及び 5 に示されているようなハードウェア・コンポーネントで実行するか、又は複数の命令でプログラムされた汎用又は専用プロセッサ又は論理回路にそれらのステップを実行させるために使用できる機械実行可能命令で実現することができる。それとは別に、これらのステップは、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせにより実行することができる。これらのステップは、基地局又はユーザ端末のいずれかにより実行されるものとして説明されている。しかし、基地局により実行されるものとして説明されているステップの多くは、ユーザ端末により実行でき、またその逆も可能である。さらに、本発明は、端末が、いずれか一方を基地局、ユーザ端末、遠隔端末、又は管理者局として指定することなく、互いに通信するシ

10

20

30

40

50

ステムに等しく適用可能である。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内で等しく適用可能であり利用することができる。これらのデバイスは、携帯電話、PDA、ラップトップ・コンピュータ、又はその他の無線デバイスとすることができる。一般に、基地局と端末は両方とも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は、一般に、無線と称することができる。

【0111】

上の説明の一部では、基地局のみが、適応型アンテナ・アレイを使用して空間処理を実行するものと説明されている。しかし、ユーザ端末も、アンテナ・アレイを備えることができ、これもまた、本発明の範囲内で受信及び送信（アップリンクとダウンリンク）の両方で空間処理を実行することができる。さらに、上の説明の一部では、基地局により実行されるいくつかの機能は、多数の基地局と連携して実行されるように、ネットワーク全体にわたって調整することが可能である。例えば、それぞれの基地局アンテナ・アレイは、異なる基地局の一部であってよい。基地局は、処理及び交信機能を共有することが可能である。それとは別に、中央基地局コントローラは、上述の機能の多くを実行し、1つ又は複数の基地局の複数のアンテナ・アレイを使用して、信号を送受信することができる。

10

【0112】

本発明は、コンピュータ・プログラム製品として実現することができ、これは、本発明によりプロセスを実行するようにコンピュータ（又はその他の電子デバイス）をプログラムするために使用できる命令が格納されている機械可読媒体を備えることができる。機械可読媒体には、限定はしないが、フロッピー・ディスク、光ディスク、CD-ROM、及び光磁気ディスク、ROM、RAM、EPROM、EEPROM、磁気又は光カード、フラッシュ・メモリ、又は電子命令を格納するのに好適なその他の種類の媒体／機械可読媒体がある。さらに、本発明は、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、その場合、プログラムは、通信リンク（例えば、モデム又はネットワーク接続）を介して搬送波又はその他の伝搬媒体で実現されるデータ信号を使用して、遠隔コンピュータから要求側コンピュータに転送される。

20

【0113】

これらの方法の多くは、最も基本的な形態で説明されているが、それらの方法のどれにも、ステップを追加又は削除することができ、また説明されているメッセージのどれにも、情報を追加又は取り去ることができ、そのようにしても、本発明の基本範囲を逸脱することはない。当業者には、多くの他の修正及び適応作業を行えることは明白であろう。特定の実施形態は、本発明を限定するために用意されているのではなく、例示するために用意されている。本発明の範囲は、上述の特定の例により決定されず、付属の特許請求の範囲でのみ決定される。

30

【0114】

また、本明細書全体を通して「一実施形態」という用語を使用した場合は、特定の特徴が本発明の実施に含めることができることを意味することも理解されるであろう。同様に、本発明の例の前記の説明で、本発明のさまざまな特徴は、開示を明確にし、さまざまな発明の態様のうちの1つ又は複数の理解を助けることを目的として、単一の実施形態、図、又はその図の説明として1つにまとめられていることがあることも理解されるであろう。しかし、開示の方法は、請求されている発明がそれぞれの請求項に明確に記載されているさらに多くの特徴を必要とするという意図を反映していると解釈しないものとする。むしろ、付属の請求項が反映するように、本発明の態様は単一の前記の開示されている実施形態のすべての特徴よりも少ない特徴にある。したがって、請求項は、「発明を実施するための最良の形態」に明確に一組み込まれ、それぞれの請求項は本発明の独立の実施形態としてそれ自体に立脚する。

40

【図面の簡単な説明】

【0115】

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

50

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

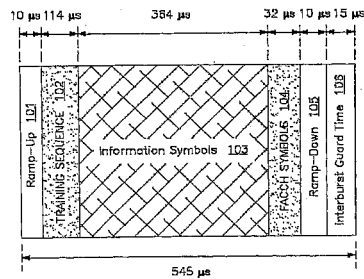
【図 3】本発明の一実施形態による繰り返しフレーム構造の例を示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態を実装することができる基地局の簡略化されたブロック図である。

【図 5】本発明の一実施形態を実装することができる遠隔端末のブロック図である。

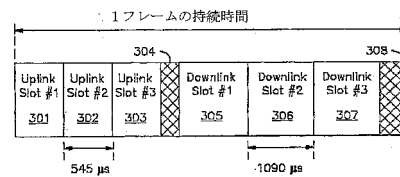
【図 1】

- | | | | |
|-------|--------------|-------|--------------|
| 1 0 1 | ランプアップ | 1 0 4 | FACCHシンボル |
| 1 0 2 | トレーニング・シーケンス | 1 0 5 | ランプダウン |
| 1 0 3 | 情報シンボル | 1 0 6 | バースト間ガード・タイム |



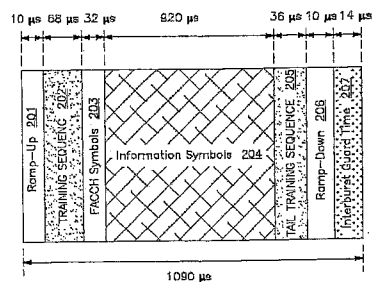
【図 3】

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



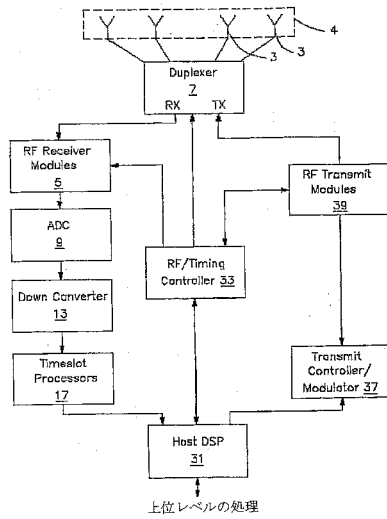
【図 2】

- | | | | |
|-------|--------------|-------|------------------|
| 2 0 1 | ランプアップ | 2 0 5 | テール・トレーニング・シーケンス |
| 2 0 2 | トレーニング・シーケンス | 2 0 6 | ランプダウン |
| 2 0 3 | FACCHシンボル | 2 0 7 | バースト間ガード・タイム |
| 2 0 4 | 情報シンボル | | |



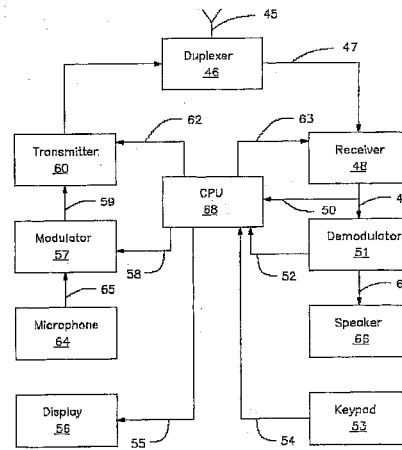
【図 4】

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



【図 5】

- | | | |
|-----------|---------|----------|
| 46 デュプレクサ | 64 マイク | 51 復調装置 |
| 60 送信器 | 56 表示装置 | 66 スピーカ |
| 57 変調装置 | 48 受信器 | 53 キーボード |



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 03/30251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/009065 A1 (MOLKO CHRISTOPHE) 24 January 2002 (2002-01-24)	1,7, 11-16, 22-26, 30,31, 34,37, 38, 40-43, 48,50, 51,55, 57,58, 62,64,65
A	paragraphs '0003!', '0004!', '0008!', '0013!', '0016!', '0018!', '0043!', '0051!', '0054!'; figures 1-3; table 1	2-6, 8-10, 17-21, 27-29, 32,33, 35,36, 39, 44-47,
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 February 2004

Date of mailing of the international search report

06/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5816 Patentplan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sorrentino, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 03/30251

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WO 98 07291 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY ; RANTA PEKKA A (FI); RAITOLA MIKA (FI)) 19 February 1998 (1998-02-19) page 2, line 14 - line 20 page 2, line 30 - page 3, line 16 page 6, line 10 - line 29</p>	<p>49, 52-54, 56, 59-61, 63, 66-68</p> <p>1-68</p>
A	<p>US 2002/002050 A1 (RINNE MIKKO ET AL) 3 January 2002 (2002-01-03) paragraphs '0008!', '0022!</p>	<p>1-68</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 03/30251

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002009065	A1	24-01-2002	FR 2802369 A1	15-06-2001
WO 9807291	A	19-02-1998	FI 963136 A	10-02-1998
			AU 722325 B2	27-07-2000
			AU 3772197 A	06-03-1998
			CN 1227700 A	01-09-1999
			EP 0976285 A2	02-02-2000
			WO 9807291 A2	19-02-1998
			JP 2000516780 T	12-12-2000
			NO 990569 A	08-02-1999
			US 6345183 B1	05-02-2002
US 2002002050	A1	03-01-2002	FI 982781 A	23-06-2000
			AU 3046500 A	12-07-2000
			BR 9916511 A	04-09-2001
			CA 2356117 A1	29-06-2000
			CN 1333959 T	30-01-2002
			EP 1142155 A2	10-10-2001
			WO 0038350 A2	29-06-2000
			JP 2002533986 T	08-10-2002

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM ,ZW

(72)発明者 ドガン, ミザット・シイ

アメリカ合衆国・94087・カリフォルニア州・サニペイル・カークランド ドライブ・67
4・ナンバー 6

(72)発明者 ペトラス, ポール

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・235
0

(72)発明者 サンカラン, サンダー・ジイ

アメリカ合衆国・95129・カリフォルニア州・サンノゼ・オーバニー ドライブ・4260・
アパートメント ナンバー アイ・101

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE04 EE14 EE21

5K028 BB04 CC05 KK11 MM04

5K067 AA13 CC04 EE71 GG03 HH21