(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2012-509647
(P2012-509647A)
(43)公表日　平成24年4月19日(2012.4.19)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H04W 28/22	*(2009.01)*	H04Q	7/00	284	5K014
H04L 1/00	*(2006.01)*	H04L	1/00	E	5K067

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 23 頁）

(21)出願番号　特願2011-537554 (P2011-537554)
(86)(22)出願日　平成21年11月17日 (2009.11.17)
(85)翻訳文提出日　平成23年7月13日 (2011.7.13)
(86)国際出願番号　PCT/US2009/064853
(87)国際公開番号　WO2010/059644
(87)国際公開日　平成22年5月27日 (2010.5.27)
(31)優先権主張番号　12/274,014
(32)優先日　平成20年11月19日 (2008.11.19)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　511122503
ティー－モバイル　ユーエスエイ　インコーポレイテッド
アメリカ合衆国　ワシントン州　９８００６－１３５０　ベルビュー　サウスイースト　サーティエイス　ストリート　１２９２０
(74)代理人　100092093
弁理士　辻居　幸一
(74)代理人　100082005
弁理士　熊倉　禎男
(74)代理人　100067013
弁理士　大塚　文昭
(74)代理人　100086771
弁理士　西島　孝喜

最終頁に続く

(54)【発明の名称】可変リンク状態に合わせたリンク適応のためのシステム及び方法

(57)【要約】
通信システム内でリンク適応を実施するためのシステム、装置、方法、及び製造について説明する。この方法は、チャネル状態値次元及び送信パラメータ次元を有するエラーレートテーブルを使用することができる。エラーレートテーブルの要素は、様々な送信パラメータに基づいて様々なチャネル状態で送信されるデータの予想エラーレートを含む。また、様々な送信パラメータをデータ送信レートに各々関連付けることができる。方法は、所与のチャネル状態値に関して、関連する予想エラーレート及びデータ送信レートに基づいて送信パラメータの各々の予想スループットを求めることができる。この予想スループットに基づいて送信パラメータを選択することができる。
【選択図】図５

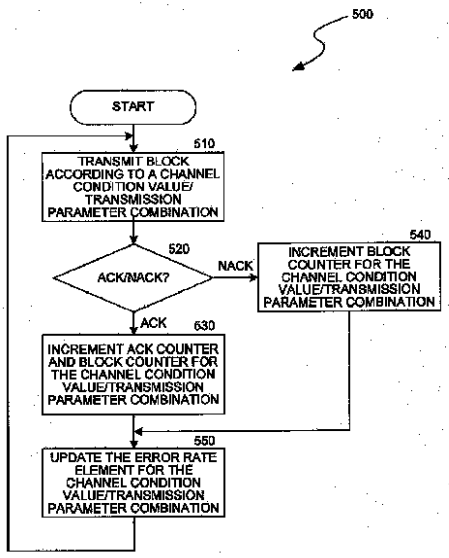

FIG. 5

【特許請求の範囲】
【請求項１】
リンク適応方法であって、
各々がチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせのエラーレートに対応する少なくとも４つの要素を含む、少なくともチャネル状態値次元及び送信パラメータ次元を有するエラーレートアレイを提供するステップと、
現在の通信チャネルの状態に基づいて前記チャネル状態値の１つを選択するステップと、
前記提供されたエラーレートアレイに基づいて前記送信パラメータの１つを選択するステップと、
前記選択した送信パラメータに基づいてデータを送信するステップと、
を含むことを特徴とする方法。
【請求項２】
前記送信パラメータの各々が、推定される又は実際のスループットに関連する、
ことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記送信パラメータを選択するステップが、
前記選択したチャネル状態値で送信されるデータの予想エラーレートに基づいて、前記送信パラメータの各々の予想スループットを求めるステップと、
前記求めた予想スループットに基づいて前記送信パラメータを選択するステップと、
を含むことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記送信パラメータを選択するステップが、
前記送信パラメータの各々の予想スループットを、前記対応する送信パラメータのエラーレート及び前記対応する送信パラメータのデータ送信レートの関数として計算するステップと、
前記計算した最も高い予想スループットに対応する前記送信パラメータを選択するステップと、
を含むことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項５】
前記エラーレートアレイを提供するステップが、
前記要素をシミュレートデータに基づいて初期化するステップと、
前記要素を、
複数の送信パラメータに基づく複数のチャネル状態値でデータブロックを送信すること、及び、
前記送信データブロックが受信者によって正常に受信されたかどうかを判定すること、
により実質的にリアルタイムで調整するステップと、
前記調整した要素の移動平均を計算するステップと、
を含むことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項６】
前記チャネル状態値が、チャネル品質インジケータ（ＣＱＩ）値、信号対ノイズ比（ＳＮＲ）、キャリア対干渉比（Ｃ／Ｉ）値、ビットエラーレート（ＢＥＲ）、フレームエラーレート（ＦＥＲ）、又は受信信号強度インジケータ（ＲＳＳＩ）値のうちの少なくとも１つによって表される、
ことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項７】
前記送信パラメータが、トランスポートブロックサイズ（ＴＢＳ）値、無線周波数（ＲＦ）レベル、又は変調タイプのうちの少なくとも１つに対応する、
ことを特徴とする請求項１に記載の方法。

【請求項８】
前記送信パラメータが、データブロックのデータペイロードサイズ及び前記データブロックの順方向誤り訂正（ＦＥＣ）コード強度を表す、
ことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項９】
前記エラーレートが、ビットエラーレート（ＢＥＲ）、フレームエラーレート（ＦＥＲ）、又は肯定応答（ＡＣＫ）に対する否定応答（ＮＡＣＫ）の比率のうちの少なくとも１つを表す、
ことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項１０】
前記方法が、ロングタームエボリューション（ＬＴＥ）又はユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム（ＵＭＴＳ）通信システムにおいて使用される、
ことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項１１】
前記方法が、双方向通信システムのアップリンク及びダウンリンクの両方で使用される、
ことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項１２】
前記方法を使用して、高速ダウンリンクパケットアクセス（ＨＳＤＰＡ）又は高速アップリンクパケットアクセス（ＨＳＵＰＡ）を介してデータを送信し、或いは前記方法が、直交位相偏移変調（ＱＰＳＫ）又は１６直交振幅変調（１６ＱＡＭ）の少なくとも一方でデータを変調するステップをさらに含む、
ことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項１３】
無線通信システムにおいてリンク適応方法を実施するための有形プロセッサ可読媒体であって、前記方法が、
各々が複数の送信パラメータの１つの組に対応する複数のチャネル状態値の組の個々のチャネル状態値に関して、複数の送信パラメータの組における個々の送信パラメータのエラーレートを求めるステップと、
前記求めたエラーレートを記憶するステップと、
現在の通信チャネルの状態及び前記求めたエラーレートに基づいて、チャネル状態値／送信パラメータの組み合わせを選択するステップと、
前記選択したチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせの前記エラーレートに基づいてデータを送信するステップと、
を含むことを特徴とする有形プロセッサ可読媒体。
【請求項１４】
前記チャネル状態値／送信パラメータの組み合わせを選択するステップが、
送信機と受信機の間の現在の前記通信チャネルの品質に基づいてチャネル状態値を選択するステップと、
前記選択したチャネル状態値の前記送信パラメータの組における前記送信パラメータのエラーレートに基づいて、前記選択したチャネル状態値の前記送信パラメータの組における前記送信パラメータの各々の予想スループットを求めるステップと、
前記求めた予想スループットに基づいて前記送信パラメータを選択するステップと、
を含むことを特徴とする請求項１３に記載の有形プロセッサ可読媒体。
【請求項１５】
前記エラーレートを求めるステップが、
前記エラーレートを、
１つのチャネル状態値のための複数の送信パラメータに基づいてデータブロックを送信すること、及び、
前記送信したデータブロックが受信者によって正常に復号されたかどうかを判定する

こと、
　により実質的にリアルタイムで調整するステップと、
　前記調整したエラーレートの移動平均を計算するステップと、
を含むことを特徴とする請求項１３に記載の有形プロセッサ可読媒体。
【請求項１６】
　前記チャネル状態値が、チャネル品質インジケータ（ＣＱＩ）値、信号対ノイズ比（ＳＮＲ）、キャリア対干渉比（Ｃ／Ｉ）値、又は受信信号強度インジケータ（ＲＳＳＩ）値のうちの少なくとも１つによって表され、前記送信パラメータが、トランスポートブロックサイズ（ＴＢＳ）値、無線周波数（ＲＦ）レベル、変調タイプ、又はデータブロックのデータペイロードサイズ及び前記データブロックの順方向誤り訂正（ＦＥＣ）強度のうちの少なくとも１つに対応し、前記エラーレートが、ビットエラーレート（ＢＥＲ）、フレームエラーレート（ＦＥＲ）、又は肯定応答（ＡＣＫ）に対する否定応答（ＮＡＣＫ）の比率のうちの少なくとも１つを表す、
ことを特徴とする請求項１３に記載の有形プロセッサ可読媒体。
【請求項１７】
　前記有形プロセッサ可読媒体が、ロングタームエボリューション（ＬＴＥ）又はユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム（ＵＭＴＳ）通信システム装置に組み込まれる、
ことを特徴とする請求項１３に記載の有形プロセッサ可読媒体。
【請求項１８】
　前記方法を使用して、高速ダウンリンクパケットアクセス（ＨＳＤＰＡ）又は高速アップリンクパケットアクセス（ＨＳＵＰＡ）を介してデータを送信し、或いは前記方法が、直交位相偏移変調（ＱＰＳＫ）又は１６直交振幅変調（１６ＱＡＭ）の少なくとも一方でデータを変調するステップをさらに含む、
ことを特徴とする請求項１３に記載の有形プロセッサ可読媒体。
【請求項１９】
　リンク適応のための装置であって、
　チャネル状態値次元及び送信パラメータ次元を有し、前記送信パラメータ次元の様々な送信パラメータに基づいて前記チャネル状態値次元の個々のチャネル状態値で送信されるデータの予想エラーレートを示す複数のデータ要素を含むエラーレートテーブルを記憶するように構成されたメモリと、
　通信チャネルの状態に基づいて前記チャネル状態値次元のチャネル状態値を選択するように構成されたチャネルアナライザと、
　前記エラーレートテーブル及び前記選択したチャネル状態値に基づいて前記送信パラメータ次元の送信パラメータの１つを選択するように構成されるとともに、前記選択した送信パラメータに基づいてデータを符号化するようにさらに構成されたデータ符号器と、
を含むことを特徴とする装置。
【請求項２０】
　前記データ符号器が、前記選択したチャネル状態値で送信されるデータの予想エラーレートに基づいて、前記送信パラメータの各々の予想スループットを計算するようにさらに構成される、
ことを特徴とする請求項１９に記載の装置。
【請求項２１】
　送信データブロックに対するデータブロック肯定応答の比率、送信データブロックに対するデータブロック否定応答の比率、又はデータブロック否定応答に対するデータブロック肯定応答の比率のうちの少なくとも１つの移動平均に基づいて前記エラーレートテーブルを保持するように構成されたエラーレートテーブルマネージャをさらに含む、
ことを特徴とする請求項１９に記載の装置。
【請求項２２】
　前記エラーレートテーブルマネージャが、前記移動平均をモバイル装置の移動速度に基

づいて計算するようにさらに構成される、
ことを特徴とする請求項２１に記載の装置。
【請求項２３】
前記チャネル状態値が、チャネル品質インジケータ（ＣＱＩ）値によって表され、前記送信パラメータが、データブロックのデータペイロードサイズ及び前記データブロックの順方向誤り訂正（ＦＥＣ）強度を表し、前記エラーレートが、肯定応答（ＡＣＫ）に対する否定応答（ＮＡＣＫ）の比率を表す、
ことを特徴とする請求項１９に記載の装置。
【請求項２４】
前記装置が、ロングタームエボリューション（ＬＴＥ）又はユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム（ＵＭＴＳ）通信システム装置として動作するように構成される、
ことを特徴とする請求項１９に記載の装置。
【請求項２５】
前記装置が、ノードＢ又は無線ネットワークコントローラ（ＲＮＣ）の少なくとも一方である、
ことを特徴とする請求項１９に記載の装置。
【請求項２６】
通信リンクを適応させるためのシステムであって、セルサイトデータコントローラを備え、前記セルサイトデータコントローラが、
複数のチャネル状態値の組における個々のチャネル状態値に関して、複数の送信パラメータの組の個々の送信パラメータのエラーレートを保持するように構成されたエラーレートテーブルマネージャを含み、個々のチャネル状態値が複数の送信パラメータの１つの組に対応し、前記エラーレートテーブルマネージャが、前記エラーレートをエラーレートテーブルに記憶するように構成され、前記エラーレートテーブルがメモリベースのテーブルであり、
通信チャネルの状態に基づいて前記チャネル状態値次元のチャネル状態値を選択するように構成されたチャネルアナライザと、
前記エラーレートテーブル及び前記選択したチャネル状態値に基づいて前記送信パラメータ次元の送信パラメータの１つを選択するように構成されるとともに、前記選択した送信パラメータに基づいてデータを符号化するようにさらに構成されたデータ符号器と、
前記通信チャネルを介して前記符号化データを送信するように構成された送信機と、
前記符号化データに対する応答を受信するとともに、前記通信チャネルの状態に関するデータを受信するように構成された受信機と、
をさらに含むことを特徴とするシステム。
【請求項２７】
前記エラーレートテーブルマネージャが、送信データブロックに対する正常に受信されたブロックの比率の移動平均に基づいて前記エラーレートテーブルを保持するようにさらに構成される、
ことを特徴とする請求項２６に記載のシステム。
【請求項２８】
前記通信チャネルから前記符号化データを受信し、前記符号化データの復号状況を求め、前記復号状況に基づいて前記応答を行うように構成されたモバイル装置をさらに含む、
ことを特徴とする請求項２６に記載のシステム。
【請求項２９】
前記チャネル状態値が、品質インジケータ値によって表され、前記送信パラメータが、データブロックのデータペイロードサイズ及び前記データブロックの順方向誤り訂正（ＦＥＣ）強度に対応し、前記エラーレートが、送信データブロックに対する正常に復号されたデータブロックの比率を表す、
ことを特徴とする請求項２６に記載のシステム。

【請求項３０】
リンク適応のための装置であって、
チャネル状態値次元及び送信パラメータ次元を有し、前記チャネル状態値次元の個々のチャネル状態値で、及び前記送信パラメータ次元の様々な送信パラメータに基づいて送信されるデータの予想エラーレートを示す複数のデータ要素を含むエラーレートテーブルを提供するための手段と、
通信チャネルの状態に基づいて前記チャネル状態値次元のチャネル状態値を選択するための手段と、
前記提供されたエラーレートテーブルに基づいて前記送信パラメータ次元の送信パラメータの１つを選択するための手段と、　前記選択した送信パラメータに基づいてデータを送信するための手段と、
を備えることを特徴とする装置。
【請求項３１】
前記送信パラメータを選択するための手段が、
前記選択したチャネル状態値で送信されるデータの前記予想エラーレートに基づいて、前記送信パラメータの各々の予想スループットを求めるための手段と、
前記求めた予想スループットに基づいて前記送信パラメータを選択するための手段と、
を含むことを特徴とする請求項３０に記載の装置。
【請求項３２】
前記エラーレートテーブルを提供するステップが、
複数の送信パラメータに基づいて複数のチャネル状態値の各々でデータブロックを送信するための手段と、
前記送信したデータブロックを正常に受信した肯定応答を受信するための手段と、
を含む、前記予想エラーレートを実質的にリアルタイムで調整するための手段と、
前記調整した予想エラーレートの移動平均を計算するための手段と、
を含むことを特徴とする請求項３０に記載の装置。
【請求項３３】
前記チャネル状態値が、チャネル品質インジケータ（ＣＱＩ）値によって表され、前記送信パラメータが、データブロックのデータペイロードサイズ及び前記データブロックの順方向誤り訂正（ＦＥＣ）強度を表し、前記エラーレートが、肯定応答（ＡＣＫ）に対する否定応答（ＮＡＣＫ）の比率を表す、
ことを特徴とする請求項３０に記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、一般に無線通信システムなどにおけるデータ送信及びデータ符号化の分野に関する。
【背景技術】
【０００２】
通常、通信システムは、無線通信システムを含め、非理想的なチャネルを通じて通信を行う。例えば、電磁干渉、信号劣化、位相遅延、構成要素の不一致、フェージング、及びその他の回路的及び／又は環境的非理想性などの状態が、通信信号を減衰させたり又は歪ませたりすることがあり、或いはシステムの通信能力に別様に干渉することがある。さらに、これらの及びその他のチャネルの非理想性を補償することは、しばしばこれらの要因の多くに関連する動的変化によって複雑化される。
【０００３】
通信システムは、通信チャネル状態値の変化に基づいて通信パラメータを調整するためにリンク適応技術を使用することができる。例えば、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーションズ・システム（ＵＭＴＳ）、ロングタームエボリューション（ＬＴＥ）、拡張データＧＳＭ環境（ＥＤＧＥ）、デジタル加入者回線（ＤＳＬ）、データ・オーバー

・ケーブル・サービス・インターフェイス仕様（ＤＯＣＳＩＳ）、専用システム又はプロトコル及び／又は同様のものなどの多くの有線及び／又は無線通信システム又は規格とともにリンク適応を使用することができる。

【０００４】

これらの及びその他のシステムでは、リンク適応を使用して、送信機の出力、受信機の入力感度、チャネル符号化の強度、記号率、割り当てスペクトル、変調タイプ、及び／又は同様のものなどのパラメータをチャネル状態値に応じて調整することができる。１つの例では、リンク適応を使用して、比較的ノイズの多いチャネルを通じた通信時にはチャネル符号化の強度を高め、比較的ノイズのないチャネルを通じた通信時にはチャネル符号化の強度を下げる。この例では、受信機の能力でペイロードデータの送信レートのバランスをとり、非理想的なチャネルからのペイロードデータを正常化するようにチャネル符号化の強度を調整することができる。このようにして、リンク適応を使用して、ペイロードデータのスループットを幅広いチャネル状態にわたって向上させることができる。

【０００５】

リンク適応に関する追加の詳細は、第３世代パートナーシッププロジェクト（３ＧＰＰ）技術仕様（ＴＳ）によって説明されるようなものとすることができ、該技術使用は引用により本明細書に組み入れられる。例えば、ＴＳ２５．２１２、ＴＳ２５．３０８、及びＴＳ２５．３２１が、リンク適応に関する追加の詳細を提供する。

【図面の簡単な説明】

【０００６】

【図１】本発明を実施するのに適した環境を示す図である。

【図２】本発明を実施することができる通信システムを示す図である。

【図３】図２のセルサイトにおいて使用できるセルサイトデータコントローラを示すブロック図である。

【図４】エラーレートテーブルの例を示す図である。

【図５】エラーレートテーブルを更新するためのプロセスを示す論理フロー図である。

【図６】リンク適応プロセスを示す論理フロー図である。

【発明を実施するための形態】

【０００７】

概要

以下の説明では、本技術の様々な例を完全に理解できるように特定の詳細を示し、本技術の様々な例を説明できるようにする。当業者であれば、これらの詳細の多くを伴わずに本技術を実施できることを理解するであろう。いくつかの例では、本技術の例の説明を不必要に曖昧にしないように、周知の構造及び機能については詳細に図示又は説明していない。以下に示す説明で使用する用語は、本技術の特定例の詳細な説明とともに使用する場合でも、その最も広い妥当な態様で解釈されることを意図している。以下、いくつかの用語を強調していることがあるが、いずれかの限定された形で解釈されることを意図するあらゆる専門用語については、この詳細な説明の部分ではそのように公然と具体的に定義する。

【０００８】

通信システムにおいてリンク適応を実施するための技術について説明する。この技術は、チャネル状態値次元及び送信パラメータ次元を有するエラーレートテーブルを使用することができる。例えば、エラーレートテーブルは、メモリベースのテーブル及び／又は事実上の予測とすることができる。例えば、エラーレートテーブルを使用して、所与のチャネル状態に関する予想スループットの予測的決定を可能にすることができる。エラーレートテーブルの要素は、様々な送信パラメータに基づいて様々なチャネル状態で送信されるデータの予想エラーレートを含むことができる。また、様々な送信パラメータを、各々データ送信レートに関連付けることもできる。

【０００９】

方法は、所与のチャネル状態値に関して、関連する予想エラーレート及びデータ送信レ

ートに基づいて送信パラメータの各々の予想スループットを求めることができる。この予想スループットに基づいて送信パラメータを選択することができる。

【００１０】

非限定的な例として、この技術を使用して、無線通信システムにおいてリンク適応を実施して、通信リンクを可変状態チャネルの現在のチャネル状態に適応させることができる。この技術を使用して、通信システムのスループット、データ復元可能性、及び／又はその他の性能特性を最適化することもできる。さらに、通信システムのメモリリソースを増やすことにより、この技術を従来のリンク適用方法及びアルゴリズムよりも優れたリンク適応を行うように実施することができる。

【００１１】

別の例として、この技術を高速ダウンリンクパケットアクセス（ＨＳＤＰＡ）又は高速アップリンクパケットアクセス（ＨＳＵＰＡ）システムとともに使用して、決められたチャネル品質インジケータ（ＣＱＩ）に基づいてトランスポートブロックサイズ（ＴＢＳ）値を選択することができる。このような環境では、個々のＴＢＳ値を、個々の送信データブロックのペイロードデータサイズ及び順方向誤り訂正（ＦＥＣ）コードの強度に関連付けることもできる。この例では、本技術により、特定の送信のためのペイロードデータの回復に成功する可能性と、ペイロードデータのサイズとのバランスをとることができるようになる。例えば、様々なＴＢＳ値での送信結果のフィードバック及び／又は記憶をエラーレートテーブルに記憶し、これを使用してＴＢＳ値を選択することができる。従って、最も高いスループットを提供すると予想されるＴＢＳ値を有するデータを送信することができる。

【００１２】

この詳細な説明では、本発明を実施できる例示的な環境、例示的な通信システムの図、及び本発明を実施するための例示的な論理フロー図について説明する。

【００１３】

例示的な環境

図１は、本発明を実施できる環境１００を示す図である。図示のように、環境１００は、セルサイト１１０、及びモバイル装置１５０～１７０を含む。セルサイト１１０は、バックエンドインターフェイス１４０に結合される。セルサイト１１０及びモバイル装置１５０～１７０は、無線通信リンクを介して互いに通信するように構成される。

【００１４】

セルサイト１１０は、無線ネットワークアクセスを容易にするための事実上あらゆる装置を含むことができる。例えば、セルサイト１１０は、無線電話基地局、無線ネットワークアクセス基地局、無線電子メール基地局、及び／又は同様のものとすることができる。一例として、携帯電話サービスプロバイダがセルサイト１１０を運営することができる。一般に、セルサイト１１０は、モバイル装置１５０～１７０とバックエンドインターフェイス１４０との間に（アンテナを介して）インターフェイスを提供することにより、モバイル装置１５０～１７０のためのネットワークインターフェイスを提供するように構成される。セルサイト１１０及びモバイル装置１５０～１７０は、いずれかの無線プロトコル又は規格を使用して通信することができる。これらの無線プロトコル又は規格として、例えば、グローバル・システム・フォー・モバイル・コミュニケーションズ（ＧＳＭ）、時分割多元接続（ＴＤＭＡ）、符号分割多元接続（ＣＤＭＡ）、直交周波数分割多重（ＯＦＤＭ）、汎用パケット無線サービス（ＧＰＲＳ）、ＥＤＧＥ、高度携帯電話システム（ＡＭＰＳ）、ワールドワイド・インターオペラビリティ・フォー・マイクロウェーブ・アクセス（ＷｉＭＡＸ）、ＵＭＴＳ、エボリューションデータ最適化（ＥＶＤＯ）、ＬＴＥ、ウルトラ・モバイル・ブロードバンド（ＵＭＢ）、及び／又は同様のものが挙げられる。

【００１５】

バックエンドインターフェイス１４０は、セルサイト１１０にネットワーク接続を提供することができる。例えば、バックエンドインターフェイス１４０は、１又はそれ以上のＴ－１接続、Ｔ－３接続、ＯＣ－３接続、フレームリレー接続、非同期転送モード（ＡＴ

M）接続、マイクロウェーブ接続、イーサネット（登録商標）接続、及び／又は同様のものを含むことができる。また、バックエンドインターフェイス１４０は、（５ＥＳＳスイッチ、構内交換機スイッチ、基地局コントローラなどの）電話スイッチ、（ルータ、ネットワークスイッチ、無線ネットワークコントローラ（ＲＮＣ）などの）データネットワーク、及び／又は同様のものへのインターフェイスを提供することもできる。

【００１６】

セルサイト１１０は、無線インターフェイスチャネルを介してモバイル装置１５０～１７０と容易に通信できるようにするためのアンテナを含むこともできる。このようなアンテナは、あらゆる種類の適当なアンテナを含むことができる。例えば、必要に応じて、全方向性アンテナ、損失伝送線路、ビーム操縦アンテナ、可変利得アンテナ、及び／又は同様のものを使用することができる。セルサイト１１０はまた、受信した信号を事前に増幅するための、及び／又はあらゆる数のアンテナに結合するためのプリアンプ（図示せず）を含むこともできる。例えば、一般的なセルサイトは、各々が個々のセクタに受信可能範囲を提供する１又はそれ以上のアンテナを有する約１２０°の３つのセクタに受信可能範囲を提供することができる。しかしながら、他のシステムでは、他のいずれかの数のアンテナ及び／又はセクタを使用することができる。

【００１７】

一例として、無線インターフェイスチャネルは、順方向チャネル及び逆方向チャネルを含むことができる。１つのシステムでは、順方向チャネルを通じて、ダウンリンク送信、（肯定応答（ＡＣＫ）／否定応答（ＮＡＣＫ）などの）アップリンク送信に対する応答、制御通信、チャネル状態データ又は値、及び／又は同様のものを通信することができる。同様に、逆方向チャネルを通じて、アップリンク送信、ダウンリンク送信に対する応答、制御通信、チャネル状態データ又は値、及び／又は同様のものを通信することができる。

【００１８】

また、ピコセルをセルサイト１１０に通信可能に結合することができ、或いはセルサイト１１０の代わりに使用することができる。例えば、一般にピコセルは、（家、オフィス、ショッピングモール、駅などの）建物内、又は飛行機、船、列車又はその他の乗り物内などの比較的狭い範囲をカバーする無線アクセスポイントとすることができる。ピコセルは、例えば、一般に関連する無線キャリアの認可スペクトルを介して通信することを除き、ＷｉＦｉアクセスポイントに類似することができる。ピコセルは、モバイル装置１５０～１７０と他のネットワーク装置の通信をルーティングするためのアクセスポイントとして機能することができる。有線又は無線接続により、セルサイト１１０又はその他のネットワーク要素に１又はそれ以上のピコセルを結合することができる。当業者であれば、本発明のピコセルの実施構成が、本明細書に開示する発明の態様の範囲に含まれることを理解するであろう。

【００１９】

同様に、本発明のインターネットプロトコル（ＩＰ）ベースのネットワークの実施構成も、本明細書に開示する発明の態様の範囲に含まれる。このようなＩＰベースのネットワークの実施構成は、ボイス・オーバー・インターネット・プロトコル（ＶｏＩＰ）ブロードキャストアーキテクチャ、無認可モバイルアクセス（ＵＭＡ）又は汎用アクセスネットワーク（ＧＡＮ）ブロードキャストアーキテクチャ、又はフェムトセルブロードキャストアーキテクチャの形をとることができる。本明細書で使用するＶｏＩＰとは、インターネット又はその他のパケット交換ネットワークを介して音声を送信するための電気通信システムのことであり、ＵＭＡとは、３ＧＰＰ汎用アクセスネットワーク又はＧＡＮ規格の商業名である。ＵＭＡ／ＧＡＮは、ＶｏＩＰにやや似ているが、ＩＰベースのネットワークを介してサービス、音声、データ、及びＩＰマルチメディアサブシステム／セッション開始プロトコル（ＩＭＳ／ＳＩＰ）の用途を拡張する電気通信システムである。例えば、ＵＭＡ／ＧＡＮの共通用途は、装置ユーザがＧＳＭ／ＷｉＦｉデュアルモード携帯電話を使用してローカルエリアネットワークとワイドエリアネットワークの間でシームレスにローミング及びハンドオーバすることができるデュアルモードハンドセットサービスにある。

ＵＭＡ／ＧＡＮは、携帯電話、固定電話及びインターネット電話の融合を可能にし、これは固定電話と携帯電話の収束（Ｆｉｘｅｄ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｃｏｎｖｅｒｇｅｎｃｅ）と呼ばれることがある。フェムトセルは、ピコセルに非常に似ており、無線キャリアの認可スペクトル内で通信することができる。フェムトセルは、例えば、住居又はスモールビジネス環境での使用向けに設計することができる。フェムトセルもまた、ＵＭＡ／ＧＡＮアクセスポイントとほぼ同様に、すなわちＩＰベースのネットワークを介してサービスプロバイダのネットワークに接続することができる。

【００２０】

モバイル装置１５０～１７０は、無線ネットワークを介して通信するための事実上あらゆる装置を含むことができる。例えば、モバイル装置１５０～１７０は、（セルラ電話、ＧＳＭ電話、ＴＤＭＡ電話、ＬＴＥ電話などの）携帯電話、（携帯情報端末（ＰＤＡ）、コンピュータ、ページャなどの）無線データ装置、及び／又は同様のものを含むことができる。モバイル装置１５０～１７０はまた、セルサイト１１０からデータを受信してセルサイト１１０に応答を行い、受信データの受信に成功したか及び／又は成功しなかったかを示すように構成することができる。例えば、モバイル装置１５０～１７０を、セルサイト１１０から符号化データを受信し、データを復号し又は復号しようと試み、セルサイト１１０に（ＡＣＫ／ＮＡＣＫなどの）応答を行ってデータの複合に成功したかどうかを示すように構成することができる。

【００２１】

一例として、無線インターフェイスチャネルを介してセルサイト１１０とモバイル装置１５０～１７０間の通信を容易にするように本発明を実施することができる。例えば、セルサイト１１０は、エラーレートデータを使用して、データ送信のための送信パラメータを決定することができる。このようなエラーレートデータは、チャネル状態値次元及び送信パラメータ次元を含むことができ、エラーレートテーブル、エラーレートアレイ、その他のデータ構造、及び／又は同様のもの（「エラーレートテーブル」）に記憶することができる。セルサイト１１０は、モバイル装置１５０～１７０へのチャネル状態を判定し、次にチャネル状態値及びエラーレートデータに基づいて送信パラメータを決定することができる。また、セルサイト１１０は、最も高い予想スループットを提供すると予想される送信パラメータを選択することもできる。また、セルサイト１１０を、送信ブロックに基づいてエラーレートテーブルを更新／保持するように構成することもできる。エラーレートテーブルに関するさらなる詳細については以下で示す。

【００２２】

しかしながら、他の例では、他の装置を使用してチャネル状態を判定し、送信パラメータを決定し、及び／又はエラーレートテーブルを使用することができる。例えば、このような機能を、モバイル装置１５０～１７０、ＲＮＣ、スイッチ、及び／又は同様のものにより実現することができる。

【００２３】

この例では、チャネル状態値を、ＣＱＩ値又はキャリア対干渉比（Ｃ／Ｉ）によって定量化することができる。しかしながら、他の例では、信号対ノイズ比（ＳＮＲ）、受信信号強度インジケータ（ＲＳＳＩ）値、ビットエラーレート（ＢＥＲ）、フレームエラーレート（ＦＥＲ）、及び／又は同様のものを好適に使用することもできる。同様に、送信パラメータは、ＴＢＳ値、チャネル符号化及び／又はＦＥＣコード強度、無線周波数（ＲＦ）レベル、変調タイプ、及び／又は同様のものに対応することができる。エラーレートデータは、ビットエラーレート（ＢＥＲ）、フレームエラーレート（ＦＥＲ）、ＮＡＣＫ対ＡＣＫ比、送信データブロック対復号に成功したデータブロック比、及び／又は同様のものを表すことができる。

【００２４】

ＵＭＴＳ環境の例では、個々のＴＢＳ値が、トランスポートブロック内のペイロードデータのビット数に対応することができ、トランスポートブロック内のビット数は、トランスポートブロックのチャネル符号化又は順方向誤り訂正（ＦＥＣ）コード強度に反比例す

ることもできる。この例では、セルサイト１１０及びモバイル装置が（高ＣＱＩなどの）有利なチャネルを介して通信する場合、セルサイト１１０は、（高いＴＢＳ値などの）相対的に高いデータ送信レートを提供する送信パラメータを選択することができる。一方で、セルサイト１１０と別のモバイル装置の間のチャネルが（低ＣＱＩなどの）それほど有利でない場合、セルサイト１１０は、（低いＴＢＳ値などの）低いデータ送信レートを提供する送信パラメータを選択することができる。セルサイト１１０は、データ送信レートとデータ受信の成功可能性とのバランスをとるように送信パラメータを選択することもできる。従って、セルサイト１１０とモバイル装置１５０～１７０の各々との間のスループットを最適化する送信パラメータを選択するようにリンク適応を実施することができる。しかしながら、上述したように、他の装置を使用して送信パラメータを選択することもできる。

【００２５】

他のＵＭＴＳ又は非ＵＭＴＳ環境では、上述したような他のチャネル状態値及び／又は送信パラメータを使用することができる。例えば、送信パラメータは、直交位相偏移変調（ＱＰＳＫ）、１６直交振幅変調（１６ＱＡＭ）、周波数変調（ＦＭ）、ＯＦＤＭ変調、ウェーブレット変調、及び／又は同様のものなどの変調タイプを表すこともできる。このような例では、通信システムが、チャネル状態がそれほど有利でない間はより低位の変調を使用し、よりチャネル状態が有利な間はより高位の変調を使用することができる。

【００２６】

同様に、様々な送信パラメータタイプの組み合わせを行うことができる。例えば、比較的低いＴＢＳ値では（ＱＰＳＫなどの）低位変調を使用することができ、より高いＴＢＳ値では（１６ＱＡＭなどの）高位変調を使用することができる。

【００２７】

また、このリンク適応は、アップリンク、ダウンリンク、又は双方向通信システムのアップリンク及びダウンリンクの両方に対して実施することができる。しかしながら、１つの例では、ダウンリンクのリンク適応のみが実施される。

【００２８】

当業者であれば、説明する技術を無線電気通信環境という状況において示しているが、他のいずれの通信システム又は環境でも実施できることを理解するであろう。例えば、説明する技術を、他の無線通信システム、有線通信システム、光通信システム、及び／又は同様のものにおいて実施することもできる。

【００２９】

例示的な通信システム

図２は、通信システム２９０のブロック図である。通信システム２９０は、セルサイト１１０、基地局コントローラ（ＢＳＣ）２４２、ＲＮＣ２４４、及びスイッチ２４６を含む。セルサイト１１０は、セルサイト音声コントローラ２１２、セルサイトデータコントローラ２２０、及び無線／アンテナインターフェイス２１４を含む。通信システム２９０の要素をＧＳＭ／ＵＭＴＳ通信システムの要素として示しているが、本発明はＧＳＭ／ＵＭＴＳ通信システムに限定されるものではない。例えば、本発明をＬＴＥ及び／又はその他の第４世代無線環境で実施することもできる。

【００３０】

スイッチ２４６は、ＢＳＣ２４２及びＲＮＣ２４４に結合することができる。例えば、スイッチ２４６は、１又はそれ以上のＢＳＣからの音声トラフィックを、信号ＶＯＩＣＥを介して公衆交換電話網（ＰＳＴＮ）に、或いは５ＥＳＳスイッチ、構内交換機スイッチ、及び／又は同様のものなどの電話スイッチに切り替えるように構成することができる。同様に、スイッチ２４６は、１又はそれ以上のＲＮＣからのデータを、信号ＤＡＴＡを介してデータネットワーク、ルータ、スイッチ及び／又は同様のものに切り替えるようにさらに構成することができる。また、スイッチ２４６は、モバイルスイッチングセンタ（ＭＳＣ）、メディアゲートウェイ、コールゲートウェイ、及び／又は同様のものを含むこともできる。

【００３１】
ＢＳＣ２４２をスイッチ２４６とセルサイト１１０の間に結合して、セルサイト１１０のセルサイト音声コントローラ２１２のいくつかの動作態様を制御することができる。例えば、ＢＳＣ２４２を、ハンドオフ、モバイル装置のネットワーク登録、チャネル割り当て、無線送信機出力、及び／又は同様のものを制御するように構成することができる。ＢＳＣ２４２を使用して、あらゆる数のセルサイトの音声機能を制御することができる。
【００３２】
ＲＮＣ２４４をスイッチ２４６とセルサイト１１０の間に結合して、セルサイト１１０のセルサイトデータコントローラ２２０のいくつかの動作態様を制御することができる。また、ＲＮＣ２４４を使用して、あらゆる数のセルサイトデータコントローラを制御することができる。一例として、ＲＮＣ２４４は、ＢＳＣ２４２のＵＭＴＳ対応物とすることができる。
【００３３】
上述したように、セルサイト１１０は、セルサイト音声コントローラ２１２、セルサイトデータコントローラ２２０、及び無線／アンテナインターフェイス２１４を含むことができる。通常の通信システムでは、セルサイト音声コントローラ２１２及びセルサイトデータコントローラ２２０が、ＢＳＣ２４２及びＲＮＣ２４４の制御下でモバイル装置への低レベル無線又は無線インターフェイスを提供するように構成される。１つの環境では、セルサイト音声コントローラ２１２をＧＳＭ基地局（ＢＳ）とすることができ、セルサイトデータコントローラ２２０をＵＭＴＳノードＢとすることができる。このような環境では、上述したようにチャネル状態及びエラーレートデータに基づいて、セルサイト音声コントローラ２１２が低レベルＧＳＭ無線インターフェイス接続を提供できる一方で、セルサイトデータコントローラ２２０が、低レベルＵＭＴＳ無線インターフェイス接続、高速スケジューリング、及びリンク適応を提供する。一方で、高速スケジューリング及びリンク適応は、他の要素及び／又は装置により、或いは他の要素及び／又は装置において提供することもできる。しかしながら、セルサイト１１０は、制限されたコマンド及び制御機能しか含むことができず、或いはコマンド及び制御機能を全く含むことができない。代わりに、ＢＳＣ２４２及び／又はＲＮＣ２４４がこのような機能を提供する一方で、セルサイト１１０は、関連するモバイル装置に物理層インターフェイスのみを提供する。
【００３４】
セルサイト１１０はまた、セルサイト音声コントローラ２１２、セルサイトデータコントローラ２２０、及び１又はそれ以上のアンテナの間にインターフェイスを提供するために無線／アンテナインターフェイス２１４を含むこともできる。無線／アンテナインターフェイス２１４は、無線周波数（ＲＦ）送信機と、受信機と、セルサイト音声コントローラ２１２、セルサイトデータコントローラ２２０、及び１又はそれ以上のアンテナの間にＲＦ信号を物理的にインターフェイス接続するように構成されたスマートバイアスティーとを含むことができる。例えば、ＲＦ送信機を、通信チャネルを介してモバイル装置へデータを送信するように構成し、ＲＦ受信機を、モバイル装置からのデータを受信するように構成することができる。また、受信データは、ＡＣＫ及び／又はＮＡＣＫなどの送信データに対する応答を含むことができる。
【００３５】
他の例では、ＲＦ送信機及び／又は受信機を、無線／アンテナインターフェイス２１４に統合する代わりに、セルサイト音声コントローラ２１２及び／又はセルサイトデータコントローラ２２０に統合することができる。
【００３６】
図３は、セルサイトデータコントローラ２２０のブロック図である。セルサイトデータコントローラ２２０は、メモリ３２２、チャネルアナライザ３２４、データ符号器３２６、及びエラーレートテーブルマネージャ３２８を含む。メモリ３２２は、エラーレートテーブル３２３を含む。上述したように、セルサイトデータコントローラ２２０は、低レベルモバイル装置データインターフェイス接続、高速スケジューリング、及びリンク適応を

提供するように構成することができる。

【００３７】

メモリ３２２は、セルサイトデータコントローラ２２０が使用する命令及び／又はその他のデータを記憶するように提供することができる。セルサイトデータコントローラ２２０の１つの例では、メモリ３２２が、エラーレートテーブル３２３、基本入力／出力システム（ＢＩＯＳ）、及びアプリケーションコードを含む。

【００３８】

一例として、エラーレートテーブル３２３は、メモリベースのテーブル、及び／又は事実上の予測とすることができる。また、上述したように、エラーレートテーブル３２３は、チャネル状態値次元及び送信パラメータ次元を有することができる。エラーレートテーブル３２３の個々の次元は複数の値／パラメータを含むことができ、これによりエラーレートテーブル３２３が、各々がチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせに対応する（２つのチャネル状態値及び２つの送信パラメータを使用するときに考えられる組み合わせなどの）少なくとも４つの要素を含むようになる。これらの要素の各々は、対応するチャネル状態値の通信チャネルを介し、対応する送信パラメータに基づいて送信されるデータに関する、例えば、予想エラーレート、過去のエラーレート、その他のエラーレート、及び／又は同様のものを含むことができる。また、個々の要素は、（送信されたデータブロック数、ＡＣＫ数、ＮＡＣＫ数、及び／又は同様のもの、及びこれらの組み合わせなどの）追加データを含むこともできる。

【００３９】

さらに、送信パラメータの各々を、推定される又は実際の（ビット数、ビット率、フレーム率などの）データ送信レートに関連付けることができる。従って、以下で説明するように、例えばデータ符号器３２６により、エラーレート及びデータ送信レートの関数としてスループットを求めることができる。適当なエラーレートテーブルの一例については、以下で図４により例示する。

【００４０】

チャネルアナライザ３２４は、（チャネル品質、信号強度、フェージングなどの）通信チャネルの状態を判定して、この通信チャネルの状態に基づいてエラーレートテーブル３２３のチャネル状態値次元からチャネル状態値を１つ選択するように構成することができる。例えば、チャネルアナライザ３２４は、通信チャネルの現在の、過去の、或いは予想される品質に基づいてチャネル状態値を選択するように構成することができる。また、チャネルアナライザ３２４は、ＳＮＲ、ＢＥＲ、ＦＥＲ、及び／又は同様のものに基づいてＣＱＩを決定することができる。同様に、チャネルアナライザ３２４を、モバイル装置からＣＱＩ情報を受信するように適合させることができ、或いはチャネルアナライザ３２４をモバイル装置内に統合することができる。しかしながら、他のあらゆる適当なチャネルアナライザを使用することができる。

【００４１】

データ符号器３２６は、データ送信のための送信パラメータを決定し、この決定した送信パラメータに基づいてデータを符号化及び／又は送信するように構成することができる。例えば、データ符号器３２６は、エラーレートテーブル３２３を分析して、チャネルアナライザ３２４が選択したチャネル状態値を有する個々のチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせの予想エラーレートを求めることができる。次に、データ符号器３２６は、個々の送信パラメータのこれらの予想エラーレート及び推定される又は実際のデータ送信レートに基づいて個々の送信パラメータの予想スループットを計算することができる。例えば、予想スループットは、Ｅｒを予想エラーレートとし、Ｔｒを推定される又は実際の送信レートとした場合、（１－Ｅｒ）＊Ｔｒとして計算することができる。この例では、エラーレートは、回復不可能と予想される、又は修正不可能なエラーとともに受信された送信ブロックのパーセンテージとすることができる。

【００４２】

データ符号器３２６はまた、予想スループットに基づいて送信パラメータを選択するよ

うに構成することもできる。例えば、データ符号器３２６を、最も高く計算された予想スループットに対応する送信パラメータを選択するように構成することができる。次に、データ符号器３２６は、選択した送信パラメータに基づいてデータを符号化及び／又は送信することができる。

【００４３】

エラーレートテーブルマネージャ３２８は、エラーレートテーブル３２３を初期化、更新、保持、及び／又は提供するように設けることができる。少なくとも１つのシステムでは、エラーレートテーブルマネージャ３２８が、リアルタイム又は近リアルタイムシステム又はプロセスである。しかしながら、他のエラーレートテーブルマネージャは、非リアルタイムシステム又はプロセスを含むことができる。

【００４４】

一例として、エラーレートテーブルマネージャ３２８を、エラーレートテーブル３２３を初期化するように構成することができる。初期化は、エラーレートテーブル３２３を、０、１、及び／又は推定エラーレートで初期化するステップを含むことができる。例えば、推定エラーレートは、様々なチャネル状態／送信パラメータの組み合わせのシミュレーションデータに基づくことができる。別の例として、推定エラーレートは、（詳細な特定地域、田舎地域、都市地域、特定のセルサイトなどに関する）実験又はテストデータを含むこともできる。さらに別の例として、エラーレートテーブル３２３の初期化シーケンスの一部として、セルサイトデータコントローラ２２０を、モバイル装置へトレーニングシーケンスを送信するように構成することができる。例えば、適当なトレーニングシーケンスは、様々なチャネル状態にわたって及び様々な送信パラメータで送信されるブロックを含むことができる。しかしながら、以下で説明するように、エラーレートテーブル３２３が動作中に素早く収束できるときにはトレーニングシーケンスは不要である。

【００４５】

また、エラーレートテーブルマネージャ３２８を、進行中の通信に基づいてエラーレートテーブル３２３を更新及び／又は保持するように構成することもできる。例えば、エラーレートテーブルマネージャ３２８は、送信ブロックを正常に受信したかどうかについての（ＡＣＫ又はＮＡＣＫなどの）指示を受信することができる。この指示に基づいて、エラーレートテーブルマネージャ３２８は、対応するチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせのエラーレート要素を更新する（例えば、ＮＡＣＫが受信されたときには対応するエラーレート要素を下げる）ことができる。しかしながら、エラーレートテーブルマネージャ３２８は、エラーレートテーブル３２３の対応するエラーレート要素を、送信ブロックに対するＡＣＫの比率、送信ブロックに対するＮＡＣＫの比率、及び／又は同様のものに基づいて更新することもできる。

【００４６】

１つの例では、ブロックが２ミリ秒ごとに（２ミリ秒の送信時間間隔（ＴＴＩ）などで）送信され、個々の送信後数ミリ秒でＡＣＫ又はＮＡＣＫが受信されるはずである。このようなシステムでは、説明するリンク適応により、エラーレートテーブル３２３が１秒間に５００個の指示で更新されるようになる。従って、現在のチャネル状態の予想エラーレートは素早く収束し、動的チャネル状態でもスループットの効率的な最適化が可能になる。

【００４７】

また、エラーレートテーブルマネージャ３２８を、エラーレートテーブル３２３のエラーレートの移動平均を管理するようにさらに構成することができる。例えば、動的チャネル状態が、現在のチャネル状態とは無関係な古い指示を与えるという理由で移動平均を使用することができる。１つの環境では、最新数のＮ個のサンプルを使用して個々のエラーレート要素のエラーレートを計算するように移動平均を計算することができる。例えば、チャネル状態／送信パラメータのための個々の追加の値が得られたときに、最も古いサンプルが破棄されて追加の値が記憶される。その後、エラーレート要素を再計算することができる。

【００４８】
また一方、移動平均を１０～３０秒のリードタイムフレームなどの期間にわたって計算することもできる。しかしながら、他のあらゆる適当なタイムフレームを使用することができる。別の例では、エラーレートテーブルマネージャ３２８が、モバイル装置の状態に基づいて移動平均タイムフレームを動的に調整するように構成される。例えば、高速で移動するモバイル装置には短いタイムフレームを使用することができ、比較的動かないモバイル装置には長いタイムフレームを使用することができる。
【００４９】
図４は、エラーレートテーブル３２３の例を示す図である。図示のように、エラーレートテーブル３２３は、チャネル状態値次元４１０、送信パラメータ次元４２０、及びエラーレート要素４３０を含む。チャネル状態値次元４１０はチャネル状態値４１２を含み、送信パラメータ次元４２０は送信パラメータ４２２を含む。図示のように、エラーレート要素４３０の各々は、チャネル状態値及び送信パラメータに対応する。図４は、考えられるエラーレートテーブル３２３の例を示すために提供するものにすぎない。
【００５０】
この例では、「０．０１」という値が、経験データを使用できないチャネル状態／送信パラメータの組み合わせの初期値を表すことができる。一方、他の例では、「０．００」、「１．００」、又は他のいずれかの適当な値を初期値として使用することができる。同様に、図４の値、パラメータ及びエラーレートデータは、必ずしも実際の値、パラメータ及びエラーレートデータを表すものではない。しかしながら、現実世界の動作では、エラーレート要素４３０の対角線の組が収束する（例えば、高ＣＱＩ状態では高いＴＢＳ値を、低ＣＱＩ状態では低いＴＢＳ値を使用させる）可能性が最も高い。エラーレートテーブル３２３の初期化、更新、保持、及び／又は提供は、エラーレートテーブルマネージャ３２８に関して上述したものと同じとすることができる。
【００５１】
一例として、チャネル状態値４１２はＣＱＩ値に対応することができ、送信パラメータ４２２はＴＢＳ値に対応することができ、エラーレート要素４３０は、対応するＣＱＩのチャネルへ対応するＴＢＳで送信されたブロックが回復する（確率値などの）割合見込みを表すことができる。この例では、ＴＢＳをブロック内のビット数とし、ＰＩを対応するチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせのブロック回復の割合見込みとした場合、予想スループットは（ＴＢＳ＊ＰＩ）となる。例えば、ＣＱＩが１４のときには、２０４６ビットのＴＢＳの予想スループットは２００５ビットであり、２４０４ビットのＴＢＳの予想スループットは２２３６ビットであり、２７２６ビットのＴＢＳの予想スループットは２２０８ビットである。この例では、予想スループットを最適化するために２４０４のＴＢＳを選択することができる。また、所与のチャネル状態値に関して全ての送信パラメータが同じであり、或いは初期化されていない場合、データ符号器を、タイブレーキングメカニズムに基づいて送信パラメータを選択するように構成することができる。例えば、データ符号器は、最も高い関連するデータ送信レートを有する送信パラメータを選択することができる。
【００５２】
別の例として、エラーレート要素４３０の各々は、その対応するチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせの割引値（対応するチャネル状態値のチャネル内へ送信される対応する送信パラメータのトランスポートブロックが回復されない可能性、又は修正不可能なエラーとともに受信される可能性など）を表すことができる。同様に、エラーレート要素４３０の各々は、個々のチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせのＡＣＫカウンタ、ＮＡＣＫカウンタ、送信ブロックカウンタ、及び／又は同様のもの、及びこれらの組み合わせなどのカウンタを含むことができる。これらのカウンタは、そのチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせの確率値又は割引値を提供する（例えば、ＡＣＫカウンタを送信ブロックのカウンタで除算して確率値を計算する）ように作用することができる。これらのカウンタに関するさらなる詳細については、以下で図５に関して説明する。

【００５３】
例示的な論理フロー図
図５は、エラーレートテーブルを更新するためのプロセス５００の論理フロー図である。
【００５４】
処理は開始ブロックから生じステップ５１０において開始し、ここでデータ符号器３２６が、チャネル状態値／送信パラメータの組み合わせを含むブロックを送信する。一例として、以下で説明するように、ステップ５１０のチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせは、プロセス６００のステップ６２０及び６３０により選択される。次に、処理はステップ５２０へ進む。
【００５５】
判定ブロック５２０において、エラーレートテーブルマネージャ３２８が、送信ブロックに応答してＡＣＫ又はＮＡＣＫが受信されたかどうかを判定する。例えば、モバイル装置が、セルサイト１１０からブロックを受信したときに、及びこれを正常に復号したときにＡＣＫを送信することができる。同様に、モバイル装置は、復号できないブロックを受信したときにＮＡＣＫを送信することができる。１つの例では、応答がなければＮＡＣＫと見なされる。
【００５６】
判定ブロック５２０においてＡＣＫが受信された場合、処理はステップ５３０へ進み、ここでエラーレートテーブルマネージャ３２８が、ステップ５１０のチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせのＡＣＫカウンタ及びブロックカウンタを増分する。一方で、判定ブロック５２０においてＮＡＣＫが受信された場合、処理はステップ５４０へ進み、ここでエラーレートテーブルマネージャ３２８が、ステップ５１０のチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせのブロックカウンタを増分して、対応するＡＣＫカウンタは増分しない。従って、ブロックカウンタのカウントに対するＡＣＫカウンタのカウント比率が、チャネル状態値／送信パラメータの組み合わせの送信ブロックに対する、正常に受信されたブロックのパーセンテージに近付く。
【００５７】
処理は、ステップ５３０又は５４０のいずれかからステップ５５０へ進み、ここでエラーレートテーブルマネージャ３２８が、ステップ５１０のチャネル状態値／送信パラメータの組み合わせのエラーレート要素４３０を更新する。エラーレートテーブルマネージャ３２８は、対応するＡＣＫカウンタを対応するブロックカウンタで除算することにより、対応するエラーレート要素４３０を更新することができる。その後、処理はブロック５１０へ戻る。
【００５８】
図６は、通信システムにおけるリンク適応のためのプロセス６００の論理フロー図である。
【００５９】
処理は開始ブロックから生じステップ６１０において開始し、ここでセルサイトデータコントローラ２２０が、エラーレートテーブル３２３を提供及び／又は更新する。例えば、エラーレートテーブルマネージャ３２８を使用して、エラーレートテーブル３２３を初期化、更新、保持、又は別様に提供することができる。上述したように、エラーレートテーブル３２３を使用して、変化するチャネル状態にわたって動的リンク適応を実施してスループットを最適化することができる。また、エラーレートテーブル３２３を使用することにより、他のリンク適応システム、方法、及び／又はアルゴリズムと比較したときに、スペクトル効率を１０パーセント～１００パーセント向上させることができる。
【００６０】
処理はステップ６１０からステップ６２０へ進み、ここでチャネルアナライザ３２４が、現在のチャネル状態に基づくチャネル状態値を選択する。チャネルアナライザ３２４は、セルサイトとモバイル装置の間の現在の通信チャネルの状態に最も近い、及び／又はこ

の状態を表すチャネル状態値を選択することができる。一例として、チャネルアナライザ３２４は、モバイル装置から測定又は報告された値に基づいて、チャネル状態値としてＣＱＩ値を選択する。

【００６１】

処理はステップ６２０からステップ６３０へ進み、ここでデータ符号器３２６が、チャネル状態値及びエラーレートテーブル３２３に基づいて送信パラメータを選択する。上述したように、データ符号器３２６は、チャネル状態値を与えられた個々の送信パラメータの予想スループットを計算し、最も高いすなわち「最良」の予想スループットに対応する送信パラメータを選択することによって予想スループットを最適化するように、送信パラメータ次元４２０から送信パラメータを選択することができる。次に、処理はステップ６４０へ進む。

【００６２】

ステップ６４０において、次にデータ符号器３２６は、選択した送信パラメータに基づいてブロックを送信する。このブロックの受信に関する情報を使用して、処理がステップ６１０へ戻るときにエラーレートテーブル３２３を更新することができる。

【００６３】

本明細書で説明するように、プロセス５００及び６００は、ソフトウェア、ハードウェア、或いはハードウェアとソフトウェアの組み合わせで実現することができる。同様に、図５及び図６のブロックとして示す動作は、実行時にリンク適応を実施する、又はエラーレートテーブルの更新を命令するプロセッサ実行可能命令をそれぞれ表すことができる。明確にするために、以下ではプロセス５００及び６００を図１～図４の特定の要素が実行するものとして説明する。しかしながら、プロセス５００及び／又は６００を、本明細書で説明しているかどうかに関わらず、例えば他のプロセッサにより、他の要素により、又は他のシステムにおいて実行することもできる。また、プロセス５００及び／又は６００を不揮発性メモリに記憶することもできる。同様に、プロセス５００及び／又は６００は、リアルタイム、近リアルタイム、又は非リアルタイムプロセスとすることができる。

【００６４】

まとめ

文脈上明確に別の意味に解す場合を除き、説明及び特許請求の範囲を通じて、「備える（ｃｏｍｐｒｉｓｅ）」、「有する（ｈａｖｉｎｇ）」、「含む（ｉｎｃｌｕｄｅ）」という単語、及び同様の単語、及びこれらの同根語は、排他的又は網羅的な意味ではなく包括的な意味で、すなわち「含むけれども限定はされない」という意味で解釈すべきである。本明細書で使用する「接続された（ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ）」、「結合された（ｃｏｕｐｌｅｄ）」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、２又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的ないずれかの接続又は結合を意味し、要素間の接続の結合は、物理的なもの、論理的なもの、又はこれらの組み合わせとすることができる。また、「本明細書において（ｈｅｒｅｉｎ）」、「上記で（ａｂｏｖｅ）」、「下記で（ｂｅｌｏｗ）」という単語、及び同様の趣旨の単語は、本出願において使用する場合、総じて本出願のことを意味し、本出願のいずれかの特定の部分を意味するものではない。状況によっては、上記の詳細な説明における単数形又は複数形の引用を使用する単語が、それぞれ複数又は単数の引用を含むことがある。２又はそれ以上の項目のリストに関する「又は（ｏｒ）」という単語は、リスト内の項目のいずれか、リスト内の項目全て、及びリスト内の項目のいずれかの組み合わせという単語の解釈を全て含む。「～に基づいて（ｂａｓｅｄ　ｏｎ）」という用語は排他的なものではなく、「～に少なくとも一部基づいて（ｂａｓｅｄ，ａｔ　ｌｅａｓｔ　ｉｎ　ｐａｒｔ，ｏｎ）」という用語と同等であり、本明細書で説明しているかどうかに関わらず追加要素に基づくことを含む。「テーブル」、「アレイ」、「データ構造」、及び同様の用語、及びこれらの要素は、実際のデータ編成であるか、構造であるか、又は記憶装置であるかに関わらずデータの論理集合を意味する。

【００６５】

上記のシステムの実施形態についての詳細な説明は、網羅的なものではなく、又はシス

テムを上記で開示した形に限定するものでもない。上記では、例示を目的としてシステムの特定の実施形態及び例について説明しているが、当業者であれば理解するであろうように、システムの範囲内で様々な同等の修正が可能である。例えば、プロセス又はブロックを所定の順序で示しているが、代替の実施形態では、ステップを有するルーチンを異なる順序で実施し、又は異なる順序のブロックを有するシステムを使用することができ、いくつかのプロセス又はブロックを削除、移動、追加、細分、結合、及び／又は修正して代替例又は副結合を提供することができる。これらのプロセス又はブロックの各々は、様々な異なる方法で実施することができる。また、場合によってプロセス又はブロックが連続して実行されるように示しているが、代わりにこれらのプロセス又はブロックを並行して、又は異なる時間に実行することもできる。さらに、本明細書で示すあらゆる特定の数字は一例にすぎず、代替の実施構成では異なる値又は範囲を使用することができる。

【００６６】

上述したあらゆる特許及び出願及びその他の引用文献は、添付の出願書類にリストできるあらゆるものを含め、引用により本明細書に組み入れられる。以下、本発明のいくつかの態様を特定の請求項の形で示すが、出願人は、本発明のこれらの様々な態様をあらゆる数の請求項の形で意図する。例えば、合衆国法典第３５編第１１２条第６段落の下、本発明の１つの態様のみを手段プラス機能の請求項として記載しているが、他の態様も同様に、手段プラス機能の請求項として、又はプロセッサ可読媒体内で具体化されるような他の形で具体化することができる。（合衆国法典第３５編第１１２条第６段落の下で扱われることを意図する請求項は、いずれも「～のための手段（ｍｅａｎｓ　ｆｏｒ)」という単語で始まる。他のいずれかの文脈における「ｆｏｒ（のための）」という用語の使用は、合衆国法典第３５編第１１２条第６段落の下での扱いを行使することを意図するものではない。）従って、出願人は、出願後に追加の請求項を加えて本開示の他の態様のための追加の請求項の形式を追求する権利を留保する。

【符号の説明】

【００６７】

５００　プロセス

５１０　チャネル状態値／送信パラメータの組み合わせに基づいてブロックを送信

５２０　肯定応答？／否定応答？

５３０　チャネル状態値／送信パラメータの組み合わせの肯定応答カウンタ及びブロックカウンタを増分

５４０　チャネル状態値／送信パラメータの組み合わせのブロックカウンタを増分

５５０　チャネル状態値／送信パラメータの組み合わせのエラーレート要素を更新

【図１】

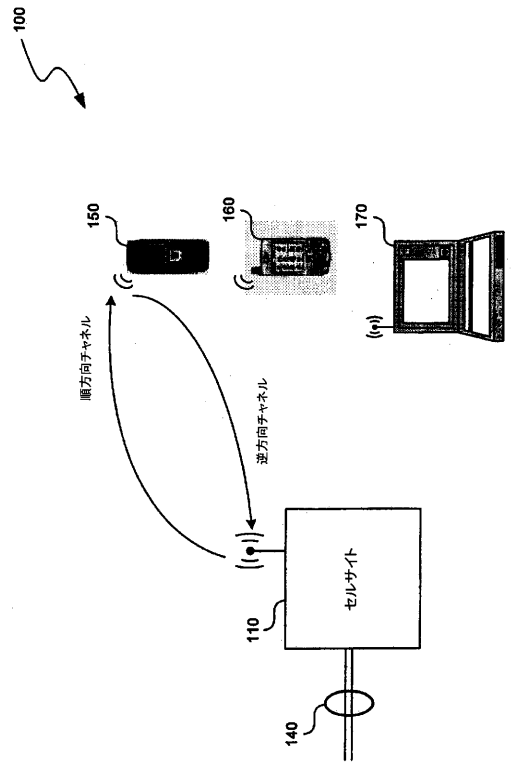

FIG. 1

【図２】

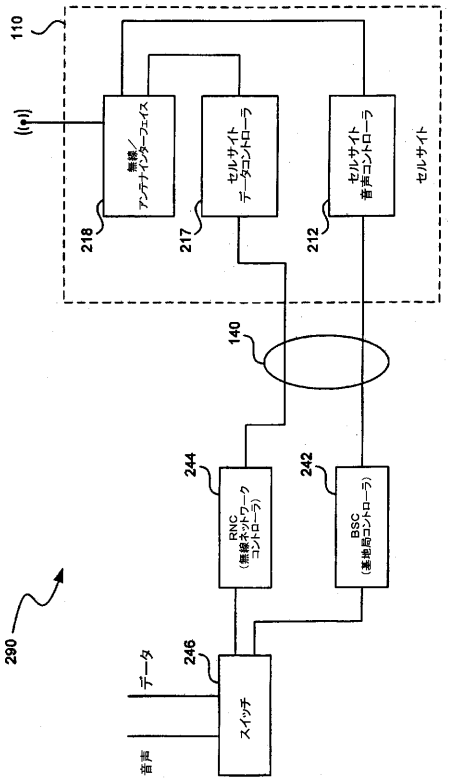

FIG. 2

【図３】

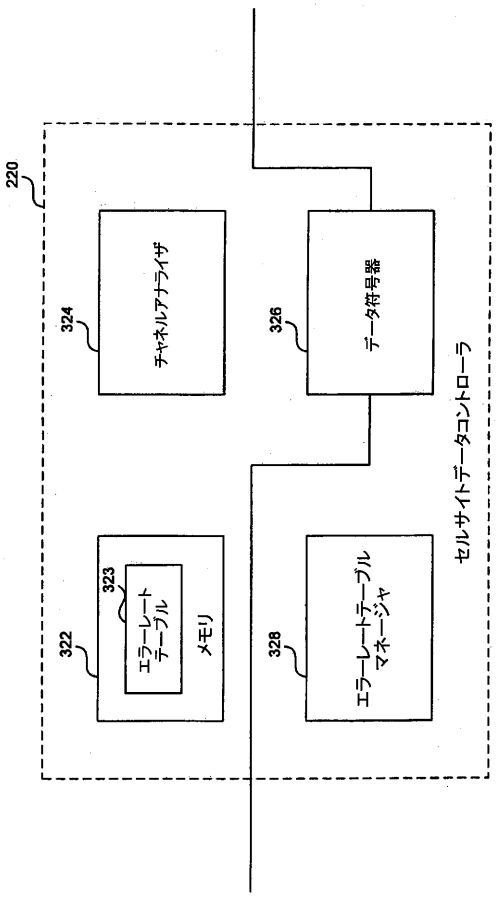

FIG. 3

【図４】

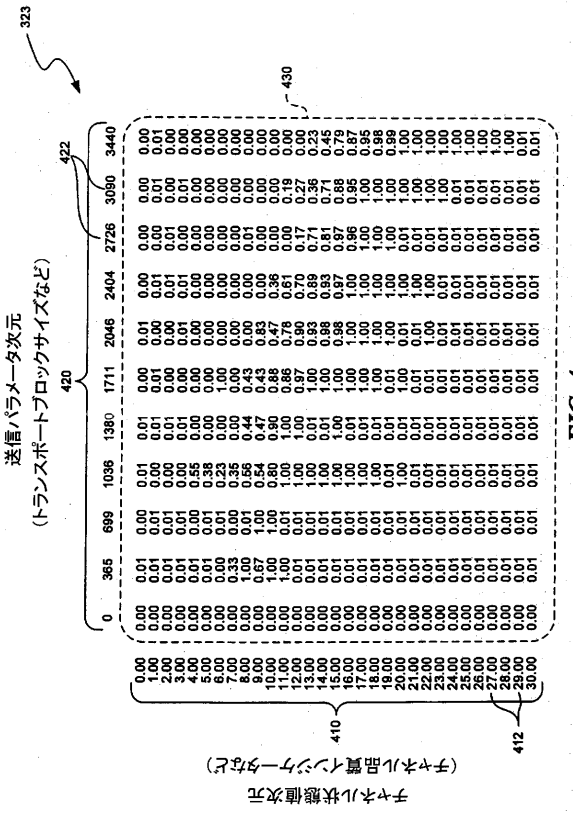

FIG. 4

【図５】

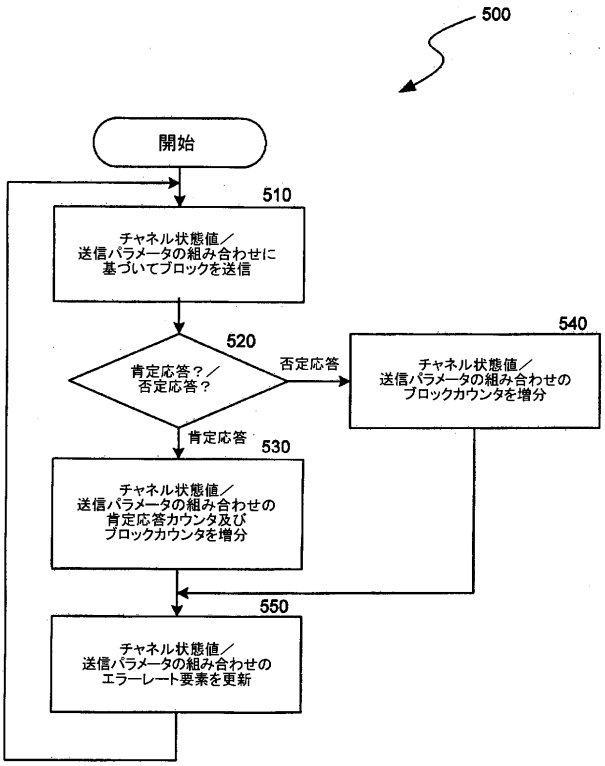

FIG. 5

【図６】

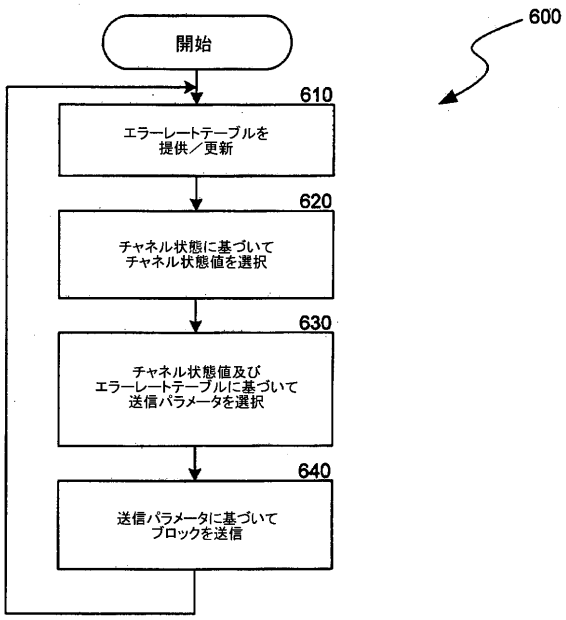

FIG. 6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2009/064853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/26(2006.01)i, H04L 27/00(2006.01)i

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)
H04B 7/26; G06F 11/00; H04B 7/00; H04L 12/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean utility models and applications for utility models
Japanese utility models and applications for utility models

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: link, adaptation, channel, parameter, value, error, rate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008-0086662 A1 (QINGHUA LI et al.) 10 April 2008 See abstract; paragraphs [0054]-[0093]; claims 1-12; and figures 9-13.	1-33
A	US 2002-0187799 A1 (JACOBUS HAARTSEN) 12 December 2002 See abstract; paragraphs [0047]-[0066]; claims 1-7; and figure 5.	1-33
A	US 2004-0233895 A1 (HECTOR MONTES LINARES) 25 November 2004 See abstract; paragraphs [0026]-[0048]; claims 25-37; and figures 1-2.	1-33

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family 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 application or patent 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 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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 JUNE 2010 (18.06.2010)	**18 JUNE 2010 (18.06.2010)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer
Jung, Gu Ung
Telephone No. 82-42-481-8598

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2009/064853

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008-0086662 A1	10.04.2008	CN 101523757 A	02.09.2009
		EP 2078347 A1	15.07.2009
		JP 2010-506515 A	25.02.2010
		US 7661038 B2	09.02.2010
		WO 2008-045845 A1	17.04.2008
US 2002-0187799 A1	12.12.2002	AT 292343 T	15.04.2005
		DE 60203495 D1	04.05.2005
		DE 60203495 T2	15.09.2005
		EP 1393485 A1	03.03.2004
		EP 1393485 B1	30.03.2005
		US 6944460 B2	13.09.2005
		WO 02-100025 A1	12.12.2002
US 2004-0233895 A1	25.11.2004	CN 1310457 C	11.04.2007
		CN 1547821 A	17.11.2004
		EP 1423934 A1	02.06.2004
		US 7346045 B2	18.03.2008
		WO 03-021854 A1	13.03.2003

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,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,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

（特許庁注：以下のものは登録商標）
１．ＧＳＭ

(74)代理人 100109070
弁理士 須田 洋之
(74)代理人 100109335
弁理士 上杉 浩
(74)代理人 100136744
弁理士 中村 佳正
(72)発明者 ウェリントン ダン
アメリカ合衆国 ワシントン州 ９８００６－１３５０ ベルビュー サウスイースト サーティエイス ストリート １２９２０

Ｆターム(参考) 5K014 FA11
5K067 AA13 BB21 DD43 DD45 EE02 EE10 HH22 HH23