

(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2005-531967

(P2005-531967A)

(43) 公表日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H04B 7/26

H04B 1/04

F I

H04B 7/26

102

H04B 1/04

E

テーマコード (参考)

5K060

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2004-517121 (P2004-517121)  
 (86) (22) 出願日 平成15年6月18日 (2003. 6. 18)  
 (85) 翻訳文提出日 平成17年2月28日 (2005. 2. 28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2003/002780  
 (87) 国際公開番号 W02004/004174  
 (87) 国際公開日 平成16年1月8日 (2004. 1. 8)  
 (31) 優先権主張番号 02291620.9  
 (32) 優先日 平成14年6月28日 (2002. 6. 28)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

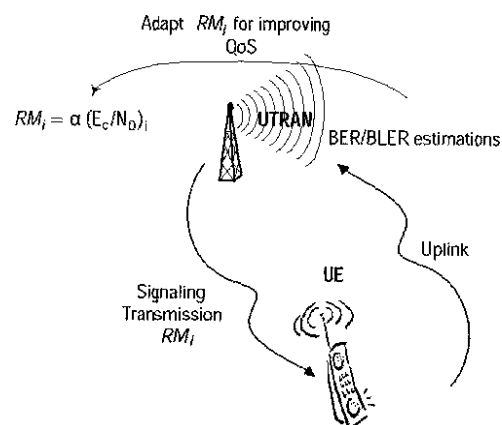
(71) 出願人 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ  
 Koninklijke Philips Electronics N. V.  
 オランダ国 5621 ペーアー アイン  
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ  
 1  
 Groenewoudseweg 1, 5  
 621 BA Eindhoven, The Netherlands  
 (74) 代理人 100075812  
 弁理士 吉武 賢次  
 (74) 代理人 100088889  
 弁理士 橋谷 英俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 適応レートマッチング方法

## (57) 【要約】

本発明は、単一の複合トランスポートチャネルを形成し、適切に調整された個別の送信電力を必要とする所要エラーレートに対応する所定の品質係数を有する特定のトランスポートチャネルで運ばれた多重化されたサービスの組を提供する伝送システムにおいて、妨害レベルを制限すると共に多重化されたサービス品質の要件を満たすため、通信中に前記多重化されたサービスの現在の個別の送信電力を平衡化する方法に関する。この方法は、複合トランスポートチャネルの大域的な送信電力に関して多重化されたサービスの個別の送信電力を平衡化することを可能にさせるレートマッチング係数を決定するステップと、前記レートマッチング係数を使用して送信するステップと、特定のトランスポートチャネルの多重化されたサービスの測定されたエラーレートに関して前記レートマッチング係数を適応させるステップとを含む。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

適切に調整された現在の個別の送信電力によって達成できる個別の品質係数に適合する特定の所定の所要エラーレートを有する種々の多重化されたサービスの組を、受信時の大域的な品質係数に対応した大域的な送信電力で、同時に送信する伝送システムにおいて、  
所与のサービスについて、前記特定の所定の所要エラーレートと測定された現在のエラーレートとの間の差の推定値に関して前記現在の個別の送信電力を平衡化するステップを含む、  
資源を最適化する方法。

**【請求項 2】**

前記現在の個別の送信電力を平衡化するステップが、前記サービスの送信中に繰り返すまたはパンクチャされるべきビット数に関連し、前記サービスに関連付けられたレートマッチングパラメータを動的に適応させるステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記伝送システムが前記種々の多重化されたサービスの組によって通信できるようにされた少なくとも一つの発信機および受信機を含み、

前記受信機に、

初期レートマッチングパラメータを導出し、前記初期レートマッチングパラメータを前記発信機へ送信するため、基準値から前記対応した特定の所定の所要エラーレートに適合する前記個別の品質係数の推定値を決定するステップと、

前記基準値の外挿された更新値を導出するため、所与のサービスの現在のエラーレートおよび前記対応した大域的な品質係数を測定するステップと、

前記更新値から、中間的な大域的な品質係数の推定値、および、前記所与のサービスの前記特定の所定の所要エラーレートに適合する対応した所要の個別の品質係数を導出するステップと、

何れか二つのサービスに対する前記中間的な大域的な品質係数の推定値が異なる場合に、前記ステップによって導出された前記所要の個別の品質係数に基づいて前記レートマッチングパラメータを適応させるステップと、

前記現在のエラーレートが共通の中間的な大域的な品質係数の推定値のための前記特定の所定の所要エラーレートを満たす場合に、前記現在のレートマッチングパラメータを格納する最終ステップと、

前記現在のエラーレートおよび前記対応した大域的な品質係数を測定するステップへ戻るステップと、  
を含む、請求項 2 に記載の方法。

**【請求項 4】**

適切に調整された現在の個別の送信電力を必要とする品質係数に関連付けられた特定の所定の所要エラーレートを有する特定のトランスポートチャネルでブロック符号化データを運ぶ種々の所定のサイズのトランスポートデータブロックの組により構成された種々の多重化されたサービスの組を、大域的な送信電力で、同時に送信する伝送システムにおいて、

前記トランスポートデータブロックの前記所定のサイズに関して前記現在の個別の送信電力を平衡化するステップを含む、  
資源を最適化する方法。

**【請求項 5】**

前記現在の個別の送信電力を平衡化するステップが、前記サービスの送信中に繰り返すまたはパンクチャされるべきビット数に関連し、前記サービスに関連付けられたレートマッチングパラメータを符号ブロックサイズの変更時に動的に適応させるステップを含む、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記サービスに関連付けられたレートマッチングパラメータを符号ブロックサイズの変

10

20

30

40

50

更時に動的に適應させるステップが、

トランスポートデータブロックの組内で、所定の範囲内だけで異なる品質係数に関連付けられたトランスポートデータブロックを含むグループを決定する準備ステップと、

前記グループの関連付けられた品質係数に対応した所定のルールに関して前記レートマッチングパラメータを計算するステップと、

を含む、

請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記現在の個別の送信電力を平衡化するステップが、前記特定の所定の所要エラーレートに適合する個別の品質係数を導出するため、前記トランスポートデータブロックに関連した符号ブロックサイズ符号化利得を推定するステップを含む、請求項 4 に記載の方法。 10

【請求項 8】

適切に調整された現在の個別の送信電力によって達成できる品質係数に適合する特定の所定の所要エラーレートを有する種々の多重化されたサービスの組を大域的な送信電力で同時に送信する発信機および受信機を備えた伝送システムであって、

所与のサービスについて、前記特定の所定の所要エラーレートと測定された現在のエラーレートとの間の差の推定値に関して前記現在の個別の送信電力を平衡化する方法を含む、資源最適化手段を備えた伝送システム。

【請求項 9】

適切に調整された現在の個別の送信電力によって達成できる品質係数に適合する特定の所定の所要エラーレートを有する種々の多重化されたサービスの組を大域的な送信電力で同時に送信する発信機および受信機を備えた伝送システムにおいて、 20

所与のサービスについて、前記特定の所定の所要エラーレートと測定された現在のエラーレートとの間の差の推定値に関して前記現在の個別の送信電力を平衡化する方法を含む、資源最適化手段を備えた受信機。

【請求項 10】

受信機にロードされたときに受信機に請求項 1 から 4 に記載された方法を実行させる命令のセットを演算する、受信機のためのコンピュータプログラムプロダクト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、一般にデジタル伝送システムに関する。特に、本発明は、大域的な送信電力で同一の発信機から、個別の送信電力を調整し平衡化することにより満たされる特定の所定の所要エラーレートを有する種々の多重化されたサービスの組を同時に送信する伝送システムにおける資源最適化方法に関する。

【0002】

本発明は、特に、UMTS（ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム）マルチサービスシステムのような 3G（第 3 世代）ワイヤレスおよび無線モバイルシステムに適用される。

【背景技術】

40

【0003】

UMTS モバイル無線システムは、音声、ビデオ、回路交換データおよびパケット交換データのサービスの様々なサービス品質（QoS）要件およびビットレートを有する種々の同時サービスを無線インタフェース上で多重化することを可能にする。モバイル物理レイヤは、このようなサービスの多様性をサポートし、所要の QoS を与えるため設計されている。この QoS は特定の変調および符号化スキームを適用することにより実現される。QoS はビットエラーレート（BER）またはブロックエラーレート（BLER）という形で測定され得る。たとえば、会話または音声サービスは、一般に、 $10^{-3}$  の BER を必要とし、一方、ビデオサービスは  $10^{-6}$  の BER を必要とする。検討されるサービス毎に、伝送の品質は、BER または BLER によって受信時に測定される。この 50

B E RまたはB L E Rはビット当たりの電力とノイズのスペクトル密度との比 ( $E_b / N_0$ ) と密接な関係があり、このサービスに対応する個別の送信電力の調整は、この比  $E_b / N_0$  に影響を与える手段である。本発明との関連において、すべてのサービスは大域的な送信電力を有する同一の共通符号化複合トランスポートチャネル (C C T r C H) 上で多重化される。C C T r C Hの受信品質は、すべての個別の品質係数 (比  $E_b / N_0$ ) の組み合わせであるシンボル当たりのエネルギーとノイズのスペクトル密度との比 ( $E_s / N_0$ ) として定義された大域的な品質係数によって受信時に測定される。したがって、大域的な送信電力を調整し、すべてのサービスに対して最適である  $E_s / N_0$  を受信時に取得することは、異なる種類の二つ以上のサービスを多重化するときには困難な作業になる。その上、受信時に非常に高い比  $E_s / N_0$  を取得することは、無線資源を浪費し、より急速にセルの飽和を引き起こし、同時に、発信機、たとえば、モバイル機器の大域的な送信電力を非効率的に浪費し、かつ、妨害レベルを増加させる。実際に、符号分割多元接続 (C D M A) システムのような妨害が支配的であるシステムにおいて、無線資源は、ノイズの合計までの所定の発信機からの有用な受信電力と妨害電力との間の比と密接な関係がある。資源最適化は、受信時に各ユーザの資源共有およびその比  $E_s / N_0$  を最適化することである。比  $E_s / N_0$  の最適化、したがって、大域的な送信電力の最適化は、大域的な電力の最適な調整と共に関連した個別の送信電力の最適な平衡化を用いて異なるサービスの個別の  $E_b / N_0$  品質係数を再調整することが必要である。レートマッチング手続として知られる特定の手続は、3 G P P技術仕様 2 5 . 2 1 2 という番号の 3 G P P (第3世代パートナーシッププロジェクト) による文書「多重化およびチャネル符号化 (F D D) (Multiplexing and Channel Coding (FDD))」に記載されている。一方でアップリンク伝送において、符号化ビットデータレートの合計を共通符号化複合トランスポートチャネル (C C T r C H) のデータレートに合わせることを可能にさせ、他方で、C C T r C H上で多重化されたサービスの個別の送信電力を平衡化することを可能にさせることが意図されている。レートマッチング係数に基づく種々の技術は、引用された 3 G P P技術仕様 2 5 . 2 1 2 に記載された 3 G P Pレートマッチングパラメータ決定アルゴリズムの基礎を形成した。このような技術は、たとえば、欧州公開特許出願 E P 1 0 4 7 2 1 9 A 1 および E P 1 0 6 9 7 9 8 A 1 に記載されている。これらの R M (レートマッチング) 係数は、所定のサービスの送信中に繰り返しまたはパンクチャードされるべきビット数に関連している。引用された 3 G P P技術仕様 2 5 . 2 1 2 および 3 G P P技術仕様 3 4 . 1 0 8 の「ユーザ機器整合性テスト用の共通テスト環境 (Common Test Environments for User Equipment Conformance Testing)」に記載されたアルゴリズムにおいて、R M値は、U M T S地上無線アクセスネットワーク (U T R A N) によって、所定のサービスに付随した R Mと表される半固定係数として固定される (たとえば、3 G P P技術仕様 3 4 . 1 0 8 の典型的な無線インタフェースの構成を参照のこと。)。實際上、これらのパラメータは、サービスのタイプに依存するだけでなく、サービスの現在データレートおよび誤り保護のための符号化スキームを含むサービス条件にも依存し、伝送環境またはノイズ条件にも依存する。引用された特許出願、ならびに、3 G P P技術仕様 2 5 . 2 1 2 および 3 G P P技術仕様 3 4 . 1 0 8 において、半固定 R M係数の値は、予め決められテーブルに格納され、モバイル機器の現実の現在環境およびサービス条件の変化に対処できない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

本発明の目的は、可変レートおよび Q o S 差別化マルチサービス伝送システムの無線資源最適化方法を提供することである。このため、本発明は、R M係数をモバイル条件に合わせ、モバイル環境の変化に関してこれらの係数を更新する方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

本発明によれば、明細書の冒頭の段落に記載された方法であって、所与のサービスに対

10

20

30

40

50

する前記特定の所定の所要エラーレートと測定された現在のエラーレートとの間の差の推定値に関して、前記現在の個別の送信電力を平衡化するステップを含む方法が提供される。これにより、伝送システムは、資源管理に関して不利になる大域的な送信電力の増加をできるだけ制限するため、サービスの送信電力をそれらの測定されたエラーレートに応じて選択的に適応させることにより、特定の所定の所要エラーレートを満たすことが可能になる。

#### 【 0 0 0 6 】

さらに、現在の個別の送信電力に応じて特定の所定の所要エラーレートを有する特定のトランスポートチャネルでブロック符号化データを運ぶ所定のサイズのトランスポートデータブロックにより構成された種々の多重化されたサービスの組を大域的な送信電力で同時に送信する伝送システムにおいて、前記トランスポートデータブロックの前記特定のサイズに関して前記現在の個別の送信電力を動的に平衡化するステップを含む資源最適化方法が提供される。実際に、トランスポートデータブロックのサイズは、特にブロック上のチャンネル符号化性能に影響を与える。ブロックのサイズが大きくなると、このブロック上のチャンネル符号化がより効率的になる。その結果として、大型ブロックによって引き起こされるBER / BLERは、より小型のブロックによって引き起こされるBER / BLERよりも低下し、したがって改善される。符号化ブロックサイズ符号化利得と称されるこの現象は、トランスポートチャネルで運ばれるブロックのサイズに関して送信電力を最良に平衡化する本発明において考慮される。すなわち、各トランスポートチャネル上の送信電力の平衡化を可能にさせる最適レートマッチングパラメータは、様々なトランスポートブロックセットサイズに関して様々なトランスポートフォーマットの組み合わせ毎に変化する。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 0 7 】

本発明と、本発明を有利に実施するために選択的に使用される付加的な特徴は、添付図面から明らかであり、添付図面を参照して説明される。

#### 【 0 0 0 8 】

図1は、UMTSアップリンク伝送における標準的な実際のプロセスチェーンを表し、トランスポートチャネル処理および変調が含まれる。簡単化のため、図1には、音声サービスとデータサービスの二つの多重化されたサービスだけが表されている。これらの二つのサービスは、データレートおよびサービス品質(QoS)の要件が異なるので誤り保護スキームの点で相違する。實際上、QoSは適切な符号化スキームを適用することにより獲得され、受信時にビットエラーレート(BER)またはブロックエラーレート(BLER)によって測定可能である。たとえば、会話または音声サービスは、 $10^{-3}$ のBERが必要であり、一方、データサービスは少なくとも $10^{-6}$ のBERが必要である。誤り保護は、物理レイヤで実行され、3GPP技術仕様25.212に準拠する。

#### 【 0 0 0 9 】

音声およびデータの符号化は、CRC添付と、音声サービスのための畳み込み符号化およびデータサービスのためのターボ符号化と、(フレーム間インターリーブとしても知られている)第1のインターリーブと、レートマッチングとを含む。音声サービスおよびデータサービスは、二つの別個のそれぞれのトランスポートチャネル、すなわち、TTCCHから来る。VOICE CODING(音声符号化)ブロックおよびDATA CODING(データ符号化)ブロックは、それぞれ、適切な符号化スキームを使用して音声サービスおよびデータサービスを別個に符号化するため使用される。両方の別個のトランスポートチャネルは、次に、データストリームの一つのフローを形成するため、MULTで表された多重化および第2のインターリーバユニットによって多重化されインターリーブされる。MODで表された変調ユニットは、多重化されたフローを電波インタフェースで送信する準備を行うため使用される。拡散プロセスとスクランブルプロセスはどちらも図1に示されていない。図1の右側部分は、受信端における後続のプロセスを表す。後続のプロセスは、復調DEMODと、第2のデインターリーブおよび逆多重化DEMULTとを含み、音声復号化VOIC

10

20

30

40

50

E D E C O Dおよびデータ復号化 D A T A D E C O Dの後に、それぞれ、音声サービスおよびデータサービスを取り出す。

#### 【 0 0 1 0 】

図 2 には、引用された 3 G P P 技術仕様 2 5 . 2 1 2 に記載されているように、アップリンク伝送用の物理レイヤで使用されるデータ処理および多重化チェーンがより詳細に示されている。情報ビットは、3 G P P 技術仕様 2 5 . 3 0 2 の物理レイヤによって提供されるサービスに記載されているように、各伝送時間間隔 ( T T I ) の始めにトランスポートブロック ( M A C S D U ) を用いて各 T r C H 上のレイヤ 2 で周期的に交換される。トランスポートブロック上の第 1 の物理レイヤ動作は、これは、受信時にチャネル復号化後のトランスポートブロックの残留エラーを検出するため使用されるフレームチェックシーケンスの加算により構成される。図 2 で参照されるブロックは、頭文字が括弧に囲まれたテキストで示される。C R C 添付 ( C R C ) の後に、トランスポートブロックは、直列に連結 ( C O N C / S E G ) され、チャネル符号器により大きい符号ブロックサイズを供給する。次の動作はチャネル符号化 ( C H N C O D ) である。移動体の実施形態は複雑であるため、レート 1 / 2 の畳み込み符号化、レート 1 / 3 の畳み込み符号化、レート 1 / 3 のターボ符号化、または、符号化なしの 4 種類の符号化の選択肢だけが目標とする B E R または B L E R を得るため保持される。トランスポート連結ユニットの出力のサイズがチャネル符号器の固有の限界 ( 畳み込み符号化に対して 5 0 4 ビット、ターボ符号化に対して 5 1 1 4 ビット ) よりも大きいときはいつでも、より小型の均一サイズの符号ブロックへの細分化がチャネル符号化の前に実行される。この符号ブロックサイズの限界は、基礎となる復号化の複雑さと性能との間のトレードオフの結果として指定された。

#### 【 0 0 1 1 】

5 個の動作が次に、多重同時サービスフローの符号化ブロックを周期的な 1 0 m s の無線フレームでマップできるようにするため、トランスポートサブレイヤで順次実現される。最初の 4 個の動作は、個々の T r C H、すなわち、無線フレームサイズ等化 ( E Q U A L )、フレーム間インターリーブ ( I N T E R L E A V )、無線フレームセグメンテーション ( F R A M E S E G ) およびレートマッチング ( R A T E M A T C H I N G ) で同時に実行される。5 番目の動作は、固有の符号化された複合トランスポートチャネル C C T r C H 上の同時フローの多重化 ( T r C H M U L T I P L E X ) である。

#### 【 0 0 1 2 】

無線フレームサイズ等化はチャネル符号化後に実行される。この動作は、各サービスフローの符号化ブロックサイズを僅かに調整し、符号化ブロックサイズが符号化ブロックを送信するための無線フレームの数  $F_i$  の倍数であることを保証するためダミービットを挿入する ( T T I = 1 0、2 0、4 0 または 8 0 m s に対応して  $F_i = 1、2、4$  または 8 である。 )。

#### 【 0 0 1 3 】

フレーム間インターリーブは、次に、符号化シーケンスを  $F_i$  列のブロックインターリーバーの行に順次書き込み、列置換を実行し、得られたビットのテーブルを 1 列ずつ順次に読み出す。インターリーブされたブロックは、次に、一つずつ連続した無線フレームで送信するための  $F_i$  個の均一サイズのブロックに順次に細分化される。無線フレームセグメンテーション後に、すべての物理レイヤの動作が無線フレームに基づいて実行され、データの出力ブロックのそれぞれを順次に処理する。

#### 【 0 0 1 4 】

レートマッチングの仕組みは次の通りである。これは 2 重プロセスであり、この 2 重プロセスによって、すべての T r C H 上での瞬間的なビットレートの合計が繰り返またはバンクチャを使用して W C D M A サブレイヤの離散的なオンラインビットレートに適合される。1 0 ミリ秒毎に、すべての T r C H のレートマッチングされた出力は、次に、直列連結で時間多重化され、単一の C C T r C H 上で 1 0 ミリ秒中に送信される単一のブロックを形成する。

#### 【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

データブロックは、次に、（図2に示されない）WCDMAサブレイヤによって取り扱われる。移動体のアップリンク符号化複合フローのビットレートが（一般に物理レイヤサービスインタフェースにおける周知の384kbpsサービスレートに対応する）960kbpsを超えない通常の場合、CCTrCHは単一の物理チャネルにマップされる。より高いビットレートが必要である場合、マルチコード伝送が使用される。物理チャネル毎に送信されるべき均一サイズの物理データブロックは、したがって、順次セグメンテーションユニットによって生成される。

#### 【0016】

フレーム間インターリーブは、次に、多重化されたTrCH上で、かつ、10msの時間窓内で伝送誤りをさらにランダム化するため、物理データブロックのそれぞれで実行される。

#### 【0017】

物理レイヤによってその再構成可能性を通して与えられるフレキシビリティは、TrCH毎に必要な伝送の品質に応じてコンフィギュレーションを適切に設定することによって促進される。物理レイヤ動作のすべては、CRCサイズ、符号化のタイプ、伝送時間間隔、および、レートマッチング属性によって完全にパラメータ化される。これらの品質に関連したパラメータは、TrCHに関連付けられたトランスポートフォーマットの半固定部分に収集される。この部分はTrCHに関連付けられたすべてのトランスポートフォーマットに対して同一である。半固定パラメータは、呼/セッションの確立後に伝送のための物理レイヤを予め構成するため使用される。

#### 【0018】

トランスポートフォーマットは、また、動的な部分、すなわち、トランスポートブロックサイズおよびトランスポートブロックセットサイズを含む。トランスポートブロックサイズはトランスポートブロックのビット単位のサイズである。トランスポートブロックセット内のすべてのトランスポートブロックは同一サイズであるため、トランスポートブロックセットサイズは、単にトランスポートブロックサイズに所定のトランスポートフォーマットからなるトランスポートブロックの個数を乗じたものである。TrCHに関して、それはTTIに基づいて変化し得る動的な部分であり、すべてのTTIの開始時にMACサブレイヤによって選択される。あらゆるTrCHのトランスポートフォーマットの組は、サービス要件に応じて構築され、呼/セッションの確立後にネットワークによって移動体へ通知される。

#### 【0019】

移動体はあらゆる無線フレーム内のn個のTrCHのそれぞれで一つの特定のトランスポートフォーマット（半固定部分および動的部分）を同時に使用する。これらのトランスポートフォーマットは、トランスポートフォーマットコンビネーション（TFC）を構成し、トランスポートフォーマットコンビネーション・インジケータ（TFCI）のビットフィールドによって基地局へ通知される。受信時に、基地局は物理レイヤ動作のリバースを実行する。無線フレームに基づいて受信機を動的に構成するためにはTFCI値が周期的にわかるだけで十分である。

#### 【0020】

レートマッチングは、多重化されたサービスの伝送の品質を区別する重要な役割をもつ。以下の段落では、このUMTS FDD物理レイヤの基本的な特徴を解析する。K. S. Gihoosenらによる論文：「セルラCDMAシステムのキャパシティに関して（On the Capacity of a Cellular CDMA System）」（Vehicular Technologyに関するIEEE論文誌、第40巻、第2号、303-312頁、1991年5月発行）に記載されているように、WCDMAテクノロジーは、与えられた物理的な制御およびデータチャネルに関する十分な品質レベルを保証するため電力制御メカニズムの効率に非常に依存する。電力制御の実施の簡単さ、正確さ、および、頑強さのため、単一の移動体固有の信号対妨害比（SIR）目標、すなわち、単一品質のユーザデータストリーム（CCTrCH）がUMTSのアップリンクにおいて移動体毎に供給される。したがって、すべてのCCT

10

20

30

40

50

$rCH$ ビットがエネルギー対（妨害を含む）スペクトルノイズ密度の一意の  $E_s / N_0$  比で受信され、そこから各  $TrCH$  の区別された品質目標が取得される。さらに、アップリンクにおいて、連続的な伝送は、効率的かつ直線的な電力増幅動作とバッテリー寿命節約の理由から使用される。その上、電力パルス化は、近傍の無線電子機器、および、その端末自体にさえ可聴的な妨害を引き起こすだろう。連続的な伝送を用いることにより、 $CCTrCH$  ビットレート  $R_s$  は、 $WC DMA$  サブレイヤによって与えられたビットレートに一致する。 $WC DMA$  テクノロジー、および、特に、直交可変拡散率符号の使用は、F. Adachi による論文：「Three-structured Generation of Orthogonal Spreading Codes with Different Lengths for Forward Link of DS-CDMA Mobile」（Electronic Letters、第33巻、第1号、27 - 28頁、1997年1月2日発行）に記載されているように、選択された拡散率の離散的なオンライン物理ビットレート関数の使用を意味するので、 $CCTrCH$  が許容するビットレートは離散的であり、しかも、可変ビットレートサービスを受け入れるため1フレーム毎に可変である。したがって、物理レイヤの上側部分は、 $CCTrCH$  を通して  $WC DMA$  インタフェースによって与えられた離散的なビットレート  $R_s$  および一意の  $E_s / N_0$  を使用する。 $TrCH$  のそれぞれで、伝達される瞬間的なビットレートとは無関係に、適切なトランスポートフォーマット半固定部分（CRCサイズ、符号化タイプ、インターリーブ深さおよびRM属性）を使用して、特定のBERまたはBLERである1に到達し、呼/セッションの過程を通じて維持されるべきである。レートマッチングは、 $TrCH$  と  $CCTrCH$  との間で（繰り返しまたはパンクチャによって）必要なレート適応を実現するため使用される仕組みである。精細なQoS平衡化は、各  $TrCH$  の所要の  $E_b / N_0$  を調整するための手段として不均一な繰り返しまたはパンクチャによって同時に得られ、モバイル送信電力必要量を最小限に抑える。

#### 【0021】

トランスポートフォーマットコンビネーション  $j$  を使用するとき、（無線フレームセグメンテーション後に）無線フレームで送信されるべき  $TrCH_i$  のビット数を  $N_{i,j}$  で表し、レートマッチングプロセスで繰り返しまたはパンクチャされるべき対応するビットの量を  $N_{i,j}$  で表し、逆レートマッチング後の  $TrCH_i$  の復号器入力における符号化ビットあたりのエネルギー対（妨害を含む）ノイズのスペクトル密度の比を  $(E_c / N_0)_i$  で表し、 $CCTrCH$  上で  $TrCH$  データフローを伝達するため使用される無線フレーム内のビット数を  $N_{data,j}$  で表す。以下の  $(n+1)$  個の式の組は、レートマッチングプロセスを通じたユーザビットエネルギー保存を記述し、多重化チャンネルビットを加算することにより得られる。

#### 【数1】

$$\frac{N_{i,j} + \Delta N_{i,j}}{N_{i,j}} = \frac{(E_c / N_0)_i}{E_s / N_0} \text{ for all } i=1..n \quad (1)$$

および

#### 【数2】

$$\sum_{i=1}^n (N_{i,j} + \Delta N_{i,j}) = N_{data,j} \quad (2)$$

#### 【0022】

この  $(n+1)$  個の式の組は次式と等価である。

#### 【数3】

$$\frac{N_{i,j} + \Delta N_{i,j}}{N_{i,j}} = \frac{N_{data,j} \times (E_c / N_0)_i}{\sum_{i=1}^n (N_{i,j} \times (E_c / N_0)_i)} \text{ for all } i=1..n \quad (3)$$

および



【数 4】

$$\sum_{i=1}^n (N_{i,j} \times (E_c / N_0)_i) = N_{data,j} \times E_s / N_0. \quad (4)$$

【0023】

トランスポートチャネル  $i$  のそれぞれについて、をトランスポートチャネルに依存しない実係数として、その品質要件を表すレートマッチング属性、すなわち、

$$RM_i = \times (E_c / N_0)$$

を導入すると、上記の  $(n + 1)$  個の式の組は次式と等価である。

【数 5】

$$\frac{N_{i,j} + \Delta N_{i,j}}{N_{i,j}} = \frac{N_{data,j} \times RM_i}{\sum_{i=1}^n (N_{i,j} \times RM_i)} \quad \text{for all } i=1\dots n \quad (5)$$

および

【数 6】

$$\sum_{i=1}^n (N_{i,j} \times (E_c / N_0)_i) = N_{data,j} \times E_s / N_0. \quad (6)$$

【0024】

3GPPアップリンクレートマッチングプロセスのあらゆる無線フレームに対して2ステップが実行される。第1のステップ、すなわち、レートマッチングパラメータ決定アルゴリズムは、大域的であり、異なるTRCHの瞬間的なビットレート（すなわち、 $N_{i,j} / 10ms$ ）と多重化されるあらゆるTRCHの他のTRCHに対する相対的な品質要件とによって完全にパラメータ化される。このステップは、TRCHデータフロー（または等価的な $N_{data,j}$ ）を伝達するため必要な瞬間的な実際のビットレートと、多重化されたTRCHの間で繰り返しまたはパンクチャされるべき拡散ビットの量、すなわち、 $i = 1 \dots n$ であるすべての $i$ に対する $N_{i,j}$ とを決定する。第2のステップにおいて、無線フレームセグメンテーションから出力されたビットのブロックに関してTRCH毎に別々に正確な繰り返しまたはパンクチャパターンが実行される。この予め定義されたパターンは、第1のステップで決定されたタイプおよび $N_{i,j}$ を符号化することにより完全にパラメータ化される。式(5)の組は、3GPPレートマッチングパラメータ決定アルゴリズム（3GPP技術仕様25.212、多重化およびチャネル符号化）の基礎を構成する。 $N_{i,j}$ 値は、式(5)に従って反復的に計算される。 $RM_i$ 値は、シグナリングを簡単化するため、1から256まで変化する整数値になるように選ばれる。次に小さい整数への丸めは、また、繰り返しまたはパンクチャされるべき正確なビットの量を計算するため使用される。この手続は、レートマッチングパラメータ決定アルゴリズムがシステム内の二つの異なるエンティティによって実行されたときに、全く同一の結果が得られ、計算の丸めの不正確さが回避されることを保証する。

【0025】

以下のルールは、あらゆる無線フレームで必要な拡散率および実際のデータチャネルの数を設定する3GPPレートマッチングパラメータ決定アルゴリズムの前半部分を生じる。これらのルールは、繰り返し/パンクチャおよびマルチコード伝送がリンクレベル性能に与える影響から生じる所要のトレードオフから得られる。實際上、 $N_{data,j}$ は動的に選択され、

1.  $N_{data,j}$  はネットワークによって（最小拡散率の仕様により）許可された離散的な値の間に入り、移動体の能力に準拠し、
2. TRCHが2個以上の物理的なデータチャネルを必要としないとき、すべてのTRCHで繰り返しが実行され、
3. 2個以上の物理的なデータチャネルがすべてのTRCH上で繰り返しを実行するため

10

20

30

40

50

必要であるならば、あらゆる  $TrCH$  上で所定のパンクチャ限界が無視されないという条件で、所要の物理的なデータチャネルの数を最小限に抑えるためパンクチャが許容される。

#### 【0026】

一旦  $N_{data,j}$  が選択されると、 $(E_b/N_0)$  要件に関連した  $TrCH$  のビットレートおよび  $BER/BLER$  要件は、式 (6) に示されるように、離散的な  $CCTrCH$  ビットレート  $R_s$  (すなわち、 $N_{data,j}/10ms$ ) と、その受信のための最小  $E_s/N_0$  要件とに変換される。式 (5) は、また、トランスポートチャネル  $i$  のためのレートマッチング比がその  $(E_c/N_0)_i$  要件に明瞭に比例し、項によって正規化されることを表し、レートマッチング後に多重化されるべきデータの総量が離散的な値  $N_{data,j}$  に一致することを保証する。この意味で、レートマッチングは半固定動作として解釈することが可能であり、各  $TrCH$   $b$  の相対的な品質は、トランスポート半固定パラメータの有効期間、ならびに、データの総数を無線フレーム期間におけるあらゆる  $TF$   $C_j$  の離散的な値  $N_{data,j}$  まで拡大縮小する動的な動作と共に維持されることを保証する。

10

#### 【0027】

$TrCH$  間の  $QoS$  平衡化は、多重化のあらゆる  $TrCH$   $i$  のその他の  $TrCH$   $k$  に対する相対的な品質要件、すなわち、比  $(E_c/N_0)_i/(E_c/N_0)_k$  から得られるパラメータ比  $RM_i/RM_k$  によってパラメータ化される。それにもかかわらず、各トランスポートチャネルの要件  $(E_c/N_0)_i$  は、式 (3) および (4) の解、すなわち、 $CCTrCH$  受信のための正確な  $N_{i,j}$  値および必要な  $E_s/N_0$  値を発見するために知られていなければならない。上記の計算法において、 $(E_c/N_0)_i$  の所要の値のそれぞれは、各トランスポートチャネル上の大域的なチャネル符号化および環境 (無線チャネル、移動速度など) に依存する。移動体送信電力の最小化は、 $RM_i$  値の適切な設定が必要である。これは次に説明される。各トランスポートチャネルで繰り返しまたはパンクチャされるべきビットの量の決定は、無線フレームで送信されるべきデータの量が変化するとき常に、すなわち、 $TF$   $C$  の変化が起こるとき常に、モバイル物理層によって動的に実行される。3GPP レートマッチングアルゴリズムは指定されているので、全体のプロセスが物理レイヤで実行されるときに、繰り返し/パンクチャの量およびレートマッチングパターンは、使用された  $TF$   $C$  さえわかるならば、無線フレーム (10ms) 毎に受信側によって簡単に無効にすることおよび利用することが可能である。

20

30

#### 【0028】

次に本発明を詳細に説明する。UMTS 地上無線アクセスネットワーク (UTRAN) によって決定された  $RM$  係数は、もちろん全部のモバイル通信の間に、すなわち、それぞれのモバイル状況に対して最適というわけではない。既に説明したように、本発明によれば、レートマッチングプロセスは、無線資源を最適化することを目的として、伝送が実行される無線チャネル (モバイル環境および速度などを含む) と、サービスフローの可変データレートおよび関連した符号ブロックサイズ増加の可能性とを考慮し得る点で有利であることが期待される。このため、本発明の二つの目的は、適応レートマッチングに基づいて提案されている。

40

#### 【0029】

本発明の第1の目的は  $RM$  適応ループ方法である。この方法は、品質目標 ( $BER$  値または  $BLER$  値) が達成されるが、いずれの  $TrCH$  についても過大にならないことを保証する最適  $RM$  パラメータ値へ向かって収束するように設計され、これにより、 $TrCH$  間の電力平衡化を考慮するとき、システム能力を最適化する。

#### 【0030】

本発明の第2の目的は  $RM$  パラメータ微細調整方法である。この方法は、サービスフローの可変データレートおよび関連した符号ブロックサイズ増加可能性を考慮するように設計される。この方法は動的な  $RM$  パラメータを導入し、動的な  $RM$  パラメータは、3GPP 技術仕様 25.302 および 25.212 に記載された半固定  $RM$  パラメータの代わり

50

に、あらゆる発信機のあらゆるトランスポートチャネル (TrCH) 上のあらゆるトランスポートフォーマット (TF) に対するあらゆる無線伝送時間間隔 (TTI) で適用される。これは、無線フレームで転送されるあらゆるデータブロックのレベルで無線インタフェースの非常に効率的なパケットモードをサポートすることを可能にさせ、半固定マッチングパラメータを使用する従来の標準的な方法よりも資源が増加する。

【0031】

両方の方法は、後述のように、より優れた無線資源最適化をもたらす強力なARM方法のため結合することが有利である。

【0032】

次に、本発明の第1の目的を説明する。半固定RMパラメータ割当のための簡単な方法は、3GPP UMTS規格に記載されていないが、この規格と互換性があり、仮定の既知の環境について、チャネル符号化効果だけを考慮して、すなわち、レートマッチング代数的増加を無視して、性能曲線  $BER = f(E_b / N_0)$  または  $BLER = h(E_b / N_0)$  ( $E_b / N_0$  = 情報ビット当たりのエネルギー対復号器入力 of の干渉を含むノイズのスペクトル密度の比) から半固定RMパラメータ値を決定する。以下では、より効率的な方法が提案され説明される。

【0033】

本発明の第1の目的は、適応プロセスを通じて、個別のトランスポートチャネル (TrCH) のため必要なBER/BLER値が急速に取得され、システム能力を劣化させないように過大になりすぎないことを保証することである。環境条件は、正確な性能曲線を知り、最適RMパラメータを直ちに決定することを困難にさせる。したがって、本発明は、品質目標 (BER値またはBLER値) が達成されるが、いずれのTrCHおよびTFCについても過大にならないことを保証し、これにより、システム能力を最適化する最適RMパラメータ値へ向かって急速に収束するRM適応ループアルゴリズムを提供する。本発明によれば、最適RMパラメータは、所与のTFCに対して可能性のある最低の大域的送信電力でBER/BLER目標を満たすことができるパラメータである。

【0034】

上記の提案された以下に説明するRM適応ループ方法は、現在のユーザ機器 - UTRAN (UE - UTRAN) 動作に適用可能である。この方法は、レートマッチングパラメータ最適化ループアルゴリズムによってサポートされ、各TrCHのBERまたはBLER値を獲得すべく最適RMパラメータ値を決定するため適用される。

【0035】

あらゆる無線環境について、チャネル符号化性能は、BERまたはBLERを、 $E_c / N_0$  (シンボル当たりのエネルギー対逆レートマッチング後のチャネル復号器入力における受信時の干渉を含むノイズのスペクトル密度の比)、または、 $E_b / N_0$  (情報ビット当たりのエネルギー対チャネル復号化後の受信時のノイズのスペクトル密度の比) に関する各サービスの個別のトランスポート品質要件に関連付ける。

【0036】

図4は、本発明によりRM係数を適応させるシナリオを概略的に説明する。UMTS規格の閉じた電力制御ループ (内側および外側) の他に、レートマッチング適応ループは、UTRANとユーザ機器 (UE) との間に付加される。ダウンリンク (DL) 伝送において、RMパラメータはUTRANによって移動体へ通知される。次に、物理レイヤは、アップリンク (UL) 伝送用のレートマッチングにRMパラメータを適用する。最後に、UTRANは、種々のサービスBERまたはBLERを計算可能である。これらのエラーが所要のQoSを満たさないならば、UTRANは所要のBERを達成するためRM値を変化させることができる。受信時、UTRANは、BER測定の実行を継続し、必要に応じてRM値を変更し続ける。このプロセスは正確なBERが実現されるまで続く。

【0037】

レートマッチングパラメータ最適化ループ自体の二つの実施形態が図3および4を参照して提案される。図3aおよび図3bは、第1の好適な実施形態において、現在のUE -

10

20

30

40

50

UTRAN動作の単一ループでRMパラメータの適応を実行するためのアルゴリズムの実行を例示する。本発明は、特に、ユーザ機器が基地局へ向かって発信するアップリンク伝送専用に使われているが、同様の受信品質の問題が起こるダウンリンク伝送にも適用可能である。アップリンク伝送中に、ユーザ機器は発信機であり、UTRANは受信機であると考えられる。ダウンリンク伝送中、受信機と発信機が反対になる。BER/BLERは、ここでTrCHの品質要件を表すために使用される。

#### 【0038】

ステップ1：受信側で、TrCH毎に、期待性能曲線（図3aを参照）から $E_c/N_0$ 要件を推定し、初期RM値（ $RM = \alpha \times E_c/N_0$ ； $\alpha$ はすべてのTrCHに対して同一である実係数）を計算し、これらの値を発信機へ通知する。

10

#### 【0039】

ステップ2：発信側で、最後に通知されたRM値を使用して送信する。送信中に、受信側で各TrCHの実際のBER/BLER性能および対応した $E_s/N_0$ を測定し、TrCHの現在の性能曲線（図3bを参照）のより優れた推定値を導出する。

#### 【0040】

ステップ3：受信側で、TrCH毎に、ステップ2から、現在の性能曲線による望ましいBER/BLERに対する中間的な所要 $E_s/N_0$ 推定値および対応した $E_c/N_0$ 要件を導出する。中間的な所要 $E_s/N_0$ 推定値は、RM値が変更されないならば、TrCHの品質要件を満たすためTrCHに対して要求される $E_s/N_0$ 値である。

#### 【0041】

20

ステップ4（受信側）：中間的な所要 $E_s/N_0$ 推定値が任意の二つのTrCHについて異なるならば、すべてのTrCHについてステップ3で計算された $E_c/N_0$ 要件（ $RM = \alpha \times E_c/N_0$ ； $\alpha$ はすべてのTrCHに対して同一である実係数）に基づいてRM値を直接的に調整し、これらのRM値を発信機へ通知し、式（4）に従って $E_s/N_0$ 目標を調整するためUMTS規格の外側電力制御ループを使用する。ステップ2へ進む。

#### 【0042】

ステップ5（受信側）：すべてのTrCHがCCTrCH上の共通 $E_s/N_0$ で目標に非常に接近したBER/BLERを有するならば（最も頻繁なケース）、最適RM値を格納し、ステップ2へ進む。

#### 【0043】

30

図3aは多重化されたTrCHのうちの一つに対するアルゴリズムの初期化ステップ（ステップ1）の実行を例示する。図3bは多重化されたTrCHのうちの一つに対するアルゴリズムのステップ2および3の実行を例示する。RM適応ループアルゴリズムは、単一ループでRMパラメータの適応を実行することが期待されることに注意すべきである。

#### 【0044】

所与の環境における性能曲線は、使用される繰り返しまたはパンクチャの量とは無関係に、1桁を超えないBERのレンジにおいて一定勾配の直線によって近似できることが興味深い。したがって、TrCHに関するリアルタイムの品質の推定が性能曲線の1点だけを与える現実のUE-UTRAN条件において、線形補間は、ステップ3において所要のBERで比 $E_c/N_0$ を導出するため最適化ループアルゴリズムのステップ2で使用される。

40

#### 【0045】

ステップ2に関して、チャネルが変動する場合、現在の性能曲線は、相補的な測定（たとえば、移動速度など）、および、各伝送時間間隔（TTI）のより優れたチャネル品質予測のための洗練された推定技術を用いて計算することが可能である。正確な性能曲線推定値を用いることにより、RM適応ループの収束が1サイクルで達成され得る。

#### 【0046】

RM適応ループアルゴリズムは、レートマッチングプロセスが性能に与える影響を補償し、より正確なQoS平衡化を実行するために、所与のチャネル条件におけるサービス多重化のRM係数を非常に精細に調整するためのシミュレーションプラットフォームで使用

50

可能である。シミュレーションアルゴリズムの一例は以下の通りである。

【 0 0 4 7 】

ステップ 1 : 各  $T r C H$  について、推定  $E_c / N_0$  に対応する初期  $R M$  値を計算し、レートマッチングが性能に与える影響は未だ考慮されない。

【 0 0 4 8 】

ステップ 2 : レートマッチングプロセスを考慮してシミュレーションを実行する。

【 0 0 4 9 】

ステップ 3 : 各  $T r C H$  について、 $E_c / N_0$  要件および  $C C T r C H$  上の対応した  $E_s / N_0$  を推定する。

【 0 0 5 0 】

ステップ 4 :  $E_s / N_0$  がいずれかの二つの  $T r C H$  に対して全く異なるならば、必要に応じて、ステップ 3 の  $E_c / N_0$  要件に基づいて  $R M$  値を改善する。

【 0 0 5 1 】

ステップ 5 : すべての  $T r C H$  が  $C C T r C H$  上の共通  $E_s / N_0$  で目標に非常に接近した  $B E R / B L E R$  を有するならば、最適  $R M$  値を格納し、ループから出る。

【 0 0 5 2 】

ステップ 6 : ステップ 2 へ進む。

【 0 0 5 3 】

図 4 は、ユーザ機器  $U E$  が発信機であり  $U T R A N$  が受信機であるアップリンク伝送を例示する。本発明の第 1 の目的の第 2 の実施形態において、 $U T R A N$  側で実行される種々のステップを記述し、電力制御ループと組み合わせられたアルゴリズムを以下で説明する。

【 0 0 5 4 】

ステップ 1 : シグナリング伝送。 $U T R A N$  は移動速度および環境を考慮して  $R M$  値を移動体に提案する。

【 0 0 5 5 】

ステップ 2 : アップリンク伝送。移動体は  $U T R A N$  によって提案された  $R M$  値を使用して発信する。

【 0 0 5 6 】

ステップ 3 : チェック段または適応段。 $U T R A N$  は、各サービス ( $T r C H$ ) のビット/ブロックエラーレートを照合し、決定を下す。

【 0 0 5 7 】

すべてのサービスの伝送が要件を満たすならば、 $R M$  値はそのままであり、既知の  $U M T S$  規格の電力制御ループの影響を  $E_s / N_0$  目標に与えて、大域的な送信電力の適応が実現される。

【 0 0 5 8 】

$n$  個のサービスの伝送が要件を満たさないならば、 $R M$  値は変更されないままであり、既知の  $U M T S$  規格の電力制御ループの影響を  $E_s / N_0$  目標に与えて、大域的な送信電力が適応させられる。

【 0 0 5 9 】

1 または ( $n - 1$ ) の任意の個数のサービスの伝送が要件を満たさないならば、 $R M$  パラメータは、同一の  $E_s / N_0$  を維持したまま改善される。数学的には、これは以下のよう記述できる。

【 0 0 6 0 】

・  $Q o S$  分離

【 数 7 】

$$\left\{ \frac{E_c}{N_0} \right\}_{l \in n} = \left\{ \frac{E_c}{N_0} \right\}_{k \in K} \cup \left\{ \frac{E_c}{N_0} \right\}_{l \in L} \quad (7)$$

10

20

30

40

50

式中、 $n$  はサービスの総数であり、 $K$  は許容可能なサービスであり、 $L$  は許容できないサービスである。

【 0 0 6 1 】

・インクリメント

すべての  $1 \leq l \leq L$  に対し、

【数 8】

$$\left( \frac{E_c}{N_0} \right)_l \leftarrow \left( \frac{E_c}{N_0} \right)_l + h, h \in \mathbb{R} \quad (8)$$

10

【 0 0 6 2 】

・充足度の昇順に

【数 9】

$$\left\{ \frac{E_c}{N_0} \right\}_{k \in K}$$

を並べて、次の置換を行う。

【数 10】

$$\left( \frac{E_c}{N_0} \right)_K \leftarrow \frac{1}{N_K} \left\{ N_{data} \frac{E_s}{N_0} - \sum_{k=1}^{K-1} N_k \left( \frac{E_c}{N_0} \right)_k - \sum_{l=1}^L N_l \left( \frac{E_c}{N_0} \right)_l \right\} \quad (9)$$

20

【 0 0 6 3 】

ステップ 4 : ステップ 2 へ進む。

【 0 0 6 4 】

次に本発明の第 2 の目的を詳細に説明する。本発明の第 2 の目的は、T F C 間 ( U M T S 規格によるトランスポートフォーマットコンビネーション ) の品質平衡化を実行すると同時に、T F C 選択による資源消費を動的に最小化するため以下の方法により構成される。提案された方法は、R M パラメータ微細調整方法と称される。種々の多重化されたサービスは、特定のトランスポートチャネル ( T r C H ) でブロック符号化データを運ぶ所定のサイズのトランスポートデータブロックを含む。この微細資源最適化方法は、トランスポートデータブロックの所定のサイズに関して前記現在の個別の送信電力を平衡化するステップを含む。本発明の第 1 の目的は適応レートマッチンググループを取り扱うが、より詳しく後述される本発明の第 2 の目的は、T F C 選択期間に予め決められたルールに従って最適値により接近した動的な R M パラメータ値を即座に設定することを可能にする。

30

【 0 0 6 5 】

好適な一実施形態によれば、現在の個別の送信電力を平衡化するステップは、トランスポートデータブロックに関連した符号ブロックサイズ符号化利得を推定し、前記特定の所定の所要エラーレートに合う個別の送信電力を導出するステップを含む。上記の ( 本発明の第 1 の目的の ) R M 適応ループと結合され ( または結合されずに ) 、この方法は、符号ブロックサイズが異なる可変レートフローを効率的にサポートする。

40

【 0 0 6 6 】

現在の 3 G P P 仕様において、R M 係数は半固定パラメータである。これは、どのような T F C が使用中であるかとは無関係に、ユーザ機器で使用中の各 T r C H の値は唯一であることを意味する。R M 係数をより巧く使用することが提案され、Q o S が区別される可変レートマルチサービスフローの状況においてより良好かつ有利な方法が用いられ、各 T r C H ( したがって、全体的な能力 ) の  $E_b / N_0$  要件の実質的な増加を伴う。これは T F C 毎に最適 R M パラメータ調整を実行することにより達成される。

【 0 0 6 7 】

この調整方法は以下の事項を考慮する。所与の無線環境において、所与の多重化された

50

トランスポートチャネルによる複数の固定レートフローのケースを考慮すると、所与の T F C S における各 T F C の最適 R M 値は T F C の間で相違する。これはトランスポートフォーマット ( T F ) の動的な部分が性能に影響を与えることが原因である。特に、ターボ符号化が T r C H で使用されるとき、符号化ブロックのサイズは全体的な性能に影響を与える。このため、符号化ブロックのサイズが増加するとき、 $E_b / N_0$  要件の厳しさは低下する。したがって、各 T F C の最適調整は、一つの T r C H および一つの T F C について一つの R M 係数を使用することを必要とする。同じ注意点は従来の符号にも当てはまるが、畳み込み符号化の符号ブロックサイズの動的な変化は現行バージョンの U M T S 規格における変化よりも小さい ( 最大符号ブロックサイズは畳み込み符号が使用されるときに 5 0 4 であり、ターボ符号化が使用されるときに 5 1 1 4 である。 ) 。

10

#### 【 0 0 6 8 】

より最適な解法は T r C H と T F C について特定の R M パラメータを使用することが必要であり、すなわち、R M パラメータは、既存のトランスポートブロックサイズおよびトランスポートブロックセットサイズのようにトランスポートフォーマットの動的な部分の一部になる。R M パラメータを調整する二つの解法が提案される。第 1 の解法は、本発明の第 1 の目的で説明したような最適化ループに従って呼 / セッションの過程で、U T R A N によって実行される連続的な品質測定に基づいて、必要に応じてこれらの R M パラメータを調整し、次に、これらの R M パラメータを発信機へ通知する。この解法は、コンピューティングおよびシグナリングのコストの増加を伴う。第 2 の解法である好適な微細調整方法はシグナリングのコストを削減することができる。この方法は、また、「予め決められたルール」の方法と称され、このルールは発信側と受信側との間で有利的に分散させられ、動的な R M パラメータの殆どを局所的に直接的に計算し、発信側と受信側との間のシグナリングを減少させることを意味する。

20

#### 【 0 0 6 9 】

非常に接近した  $E_b / N_0$  要件を有する T F C S の T F C はグループ化される。各グループ内で、一つの T F C は、3 G P P 技術仕様 2 5 . 2 1 4 の物理レイヤ手続 ( F D D ) に記載されるように、R M パラメータに関する基準として使用され、 $d / c$  利得係数調整に関連した基準 T F C と対応する可能性がある。グループ内の他の T F C の R M パラメータは、符号ブロックサイズおよび関連した利得を考慮して発信側で内部的に計算され得る。単一の明確なルールは、次に、基準 T F C の R M パラメータが変更されるとき常に R M パラメータが通知される基準 T F C を参照して、グループ内のあらゆる T F C の R M パラメータを設定するため発信側および受信側に適用される。この解法は、U T R A N と U E との間で必要なシグナリングの量を軽減するため提案され、R M パラメータ調整を容易化する。T F C グループサイズの慎重な選択は、必要なシグナリングの量および方法の精度を設定する。この代替的な解法を使用すると、R M パラメータは動的なパラメータになるが、シグナリングされるとは限らない。この方法のさらなる利点は、使用中の T F C とは無関係に、連続的に、すべてのトランスポートチャネルで実行された測定に基づく U T R A N による適応 R M パラメータ調整を可能にさせることである。その上、一つの基準 T F C に関するすべての T F C の R M パラメータの拡大縮小は、使用中の T F C とは無関係に、各 T r C H 上で適切かつ一定の品質レベルを維持することを保証する。T r C H 上で受信時に測定された品質は使用中の T F C に依存しない。十分な R M 調整時間窓が使用可能であり、U T R A N は、すべての T r C H 、および、T F C S のすべての T F C に対する品質を調整するため、基準 T F C の R M パラメータだけを変更すればよい。この解法は、U T R A N と U E との間で必要なシグナリングの量を削減し、R M パラメータ調整を容易化するため提案される。発信機および受信機が ( たとえば、R M パラメータの適合値と組み合わせたシグナリングによって ) 予め合意しているならば、任意の T F C を基準として使用可能であることが理解されるであろう。基準 T F C は、呼 / セッションの途中で変更可能である。たとえば、グループ内で最も頻繁に基準として使用される T F C の設定は有利な解決法である。R M  $_{i,j}$  が T F C  $_j$  を使用するときの T r C H  $_i$  に対応した動的な R M パラメータを示すとき、セッションの途中で、U E は、伝送の品質を維持するため

30

40

50

便利なルールを用いて  $RM_{ij}$  パラメータの間で適切な比を維持するため、すべての  $RM_{ij}$  パラメータを適応させる。 $RM_{ij}$  間の比は、所与の BER での期待サイズ増加に従って UTRAN によって予め計算され、セッションの始めに通知される。

【0070】

次に、動的な TFC 選択と共に動的な RM パラメータ値を直接的に導出するために便利なルールについて説明する。基準 TFC の RM パラメータの UTRAN 適応に続いて、同じグループに属する他の TFC の RM パラメータは、その RM パラメータと基準 TFC の RM パラメータとの間の比が保たれるように適合させる必要がある。この方法を使用して、TrCH 間の新しい相対的な QoS 平衡化がグループのどの TFC であるかにかかわらず同一の方法で行われる。RM パラメータの初期 TFC 間スケーリング（サイズ符号化利得による利益を得ることを可能にさせる）は保存される。

10

【0071】

たとえば、二つの TrCH が多重化される場合を考える。これは、同じグループの二つの TFC に対するルールの利用を例示する。TFC1 はグループ内の基準 TFC である。各 TrCH に関連付けられた、各 TFC に対する  $RM_{ij}$  パラメータは、適応の前には次の通りである。

【表1】

	TrCH0	TrCH1
TFC0	$RM_{00}$	$RM_{10}$
TFC1 (基準)	$RM_{01}$	$RM_{11}$

20

【0072】

各 TrCH に関連付けられた、各 TFC に対する  $RM_{ij}$  パラメータは、適応およびルール適用後には次の通りである。

【表2】

	TrCH0	TrCH1
TFC0	$RM_{00}'$	$RM_{10}'$
TFC1 (基準)	$RM_{01}'$	$RM_{11}'$

30

【0073】

$RM_{01}'$  および  $RM_{11}'$  は、本発明の第1の目的として説明された最適化方法、または、その他の RM パラメータ調整ループを使用して調整されたものである。この基準 TFC の RM パラメータの適応に続いて、同じグループに属する TFC0 の RM パラメータは、その RM パラメータと基準 TFC の RM パラメータとの間の比が保たれるように調整される。したがって、シグナリングを要することなく、 $RM_{00}'$  および  $RM_{10}'$  は、次式を使用して発信側と受信側の両方で局所的に計算される。

40

【数11】

$$RM_{00}' = \left[ RM_{01}' \frac{RM_{00}}{RM_{01}} \right] \text{ and } RM_{10}' = \left[ RM_{11}' \frac{RM_{10}}{RM_{11}} \right]$$

および



【数 1 2】

$$RM_{00}' = \left\lfloor RM_{01}' \frac{RM_{00}}{RM_{01}} \right\rfloor \text{ and } RM_{10}' = \left\lfloor RM_{11}' \frac{RM_{10}}{RM_{11}} \right\rfloor$$

式中、

【数 1 3】

$$\left\lfloor \right\rfloor$$

は最も近い小さい整数への丸めを意味する。

10

【0 0 7 4】

その結果として、T r C H間の新しい相対的なQ o S平衡化は、グループのどのT F Cであるかにかかわらず、同一の方法で行われる。R Mパラメータの初期T F C間スケーリング（サイズ符号化利得による利益を得ることを可能にさせる）は以下の比によって示されるように保存される。

【数 1 4】

$$\frac{\frac{RM_{10}'}{RM_{00}'}}{\frac{RM_{10}}{RM_{00}}} \approx \frac{\frac{RM_{11}'}{RM_{01}'}}{\frac{RM_{11}}{RM_{01}}}$$

20

【0 0 7 5】

本発明の第1の目的および第2の目的として説明した両方の方法は、次に説明するように、より優れた無線資源最適化をもたらす強力なA R M方法のため結合できる点が有利である。

【0 0 7 6】

提案された動的なR Mパラメータの一部（可能であれば全部）は、（有意な環境変化時定数での測定およびサービスフロー要件に基づいて）ネットワークの知的な部分において予め計算され、または、リアルタイムで計算され、発信側へ通知される。これは本発明の第1の目的の一部である。残りの部分は、所定のルールに従うT F C選択期間における動的なトランスポートフォーマットコンビネーション（T F C）の選択と共に、通知されたR M情報から直接的に導かれ、本発明の第2の目的に関して記載されている。受信側と発信側との間で予め合意されたこの所定のルールは、発信側が特にチャンネル符号化タイプおよび符号ブロックサイズを考慮してR Mパラメータを動的に選択することを可能にさせる。これは現在の最適Q o S平衡化に瞬間的に緊密に接近することを可能にさせる。

30

【0 0 7 7】

この方法は、トランスポートの半固定アプローチを改良し、すなわち、トランスポートチャンネル上の伝送の品質は、無線環境条件変化またはセル負荷によってトランスポートフォーマットの半固定パラメータの変更若しくは無線レイヤの再構成が生じるまで維持される。この方法は、現在のところ規定されている半固定パラメータ、すなわち、チャンネル符号化タイプ、伝送時間間隔、および、C R C長を依然として使用するが、R Mパラメータの修正された厳密な使用法（半固定シグナリングではあるが、動的なR Mパラメータ調整）を導入し、最適な資源共有へ向かうより高速な収束を可能にさせる。

40

【0 0 7 8】

このアプローチは、T F C変化にもかかわらず、外側ループ電力制御動作（各トランスポートチャンネル上のトランスポート品質測定および高速内側ループS I R目標調整）と整合する。本発明は、一般に、あらゆるサービス多重化に適用され、適切なT F C Sの精巧な戦略と共に使用されるときにセル能力を最大限に生かすことを可能にさせる。

【0 0 7 9】

本発明の第1の目的は適応レートマッチンググループを取り扱うが、本発明の第2の目的

50

は、T F C 選択期間に所定のルールに従って最適値に接近した動的な R M パラメータ値を即座に設定することを可能にさせる。適応ループによって提案された通知された R M パラメータ値は、資源浪費を生じる最も厳しい T r C H の品質目標だけでなく、種々の T r C H の正確な伝送品質目標 ( B E R / B L E R ) を追跡することにより、変化する無線環境条件において最適な資源消費および品質平衡化を維持することを可能にさせる。この R M パラメータ適応は、多重化された従属スキーマの粗い情報レートおよび大域的な符号化効率を考慮して、内側ループ S I R 目標を追跡する外側ループと共に適時に行われる。より精細な T F C 選択タイムスケールにおいて、リアルタイム動的 R M パラメータ調整は、可変レートと、ブロックサイズが符号化性能に与える影響とを考慮することにより、微細な資源増加と、品質平衡化のより細かい調整を可能にする。

10

#### 【 0 0 8 0 】

R M パラメータを適合させるため U T R A N によって実行される品質測定は、

T r C H に基づいて、同じ基準 T F C に関連した T F C のグループ毎に、グループ内で使用される T F C とは無関係に、( 基準 T F C の R M パラメータの適応による ) T r C H 間の相対的な Q o S 平衡化と、

T r C H 毎および T F C 毎に、符号ブロックサイズ符号化利得に応じた各 T r C H の R M パラメータ間の比の適応と、

を目的として行われるべきである。

#### 【 0 0 8 1 】

本発明は、標準的な 3 G P P 技術仕様 2 5 . 2 1 4 の物理レイヤ手続 ( F D D ) に規定された閉ループ電力制御および利得係数調整の従来の 3 G P P 手続と完全に下位互換性があり、補完的であることに注意する必要がある。3 G P P に現在のところ規定されている T F C と同じ基準 T F C が本発明を実施するため再使用できる点が有利である。動的な R M パラメータを使用する利得係数調整は、動的な T F C 選択に続いて C C T r C H 上の  $E_s / N_0$  を調整できる。

20

#### 【 0 0 8 2 】

図面および図面の説明は本発明を限定するのではなく本発明を例示するものである。特許請求の範囲に含まれる多数の代替物が存在することは明らかである。この点に関して、最後に注意すべき事項を記載する。ハードウェア、ソフトウェア、または、両方の要素を用いて機能を実施する多数の方法がある。この点に関して、図面は非常に概略的であり、各図面は本発明の実施形態の一つの可能性を表しているだけである。したがって、図面は異なる機能を異なるブロックとして表しているが、これはハードウェアまたはソフトウェアの単一の要素によって複数の機能が実行されることを排除するものではない。また、ハードウェア、ソフトウェアまたは両方の要素の組み合わせが機能を実行することも排除されない。

30

#### 【 0 0 8 3 】

請求項中のすべての参照符号は請求項を限定するものとして解釈されるべきではない。動詞「含む、備えるなど ( t o c o m p r i s e ) 」とその活用の使用は、請求項に列挙された要素またはステップ以外の要素またはステップの存在を排除しない。要素またはステップの前に置かれた冠詞「 a 」または「 a n 」の使用は、このような要素またはステップの複数個の存在を排除しない。

40

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 8 4 】

【 図 1 】 本発明が適用可能である伝送システムの一例を説明する概念ブロック図である。

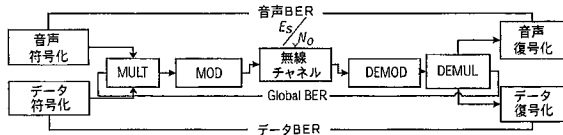
【 図 2 】 図 1 に例示された伝送システムの一部をより詳細に説明する概念ブロック図である。

【 図 3 a 】 本発明の好適な一実施形態による方法のステップを説明するグラフである。

【 図 3 b 】 本発明の好適な一実施形態による方法のステップを説明するグラフである。

【 図 4 】 本発明によるシステムおよび方法を説明する略図である。

【図 1】



【図 2】

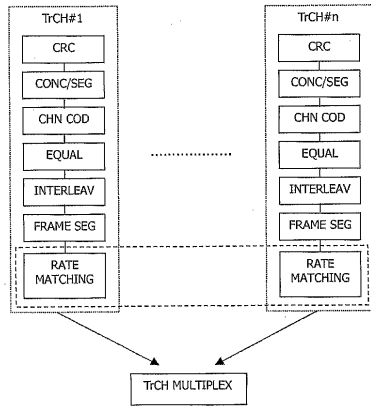
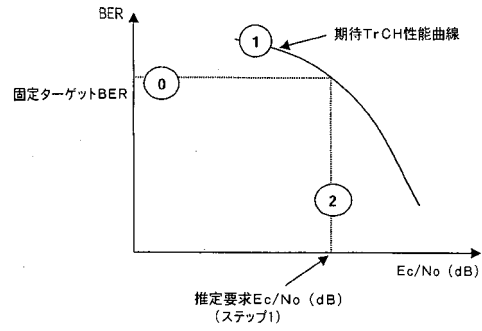
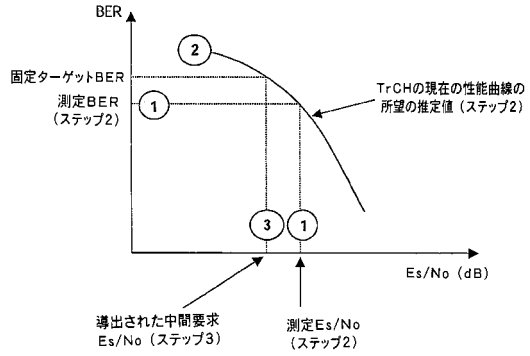


FIG.2

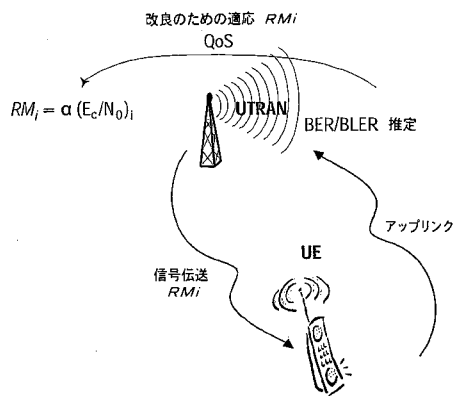
【図 3 a】



【図 3 b】



【図 4】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		PCT/IB 03/02780
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H04B17/00 H04B7/005 H04L1/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04B H04L		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 215 833 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 19 June 2002 (2002-06-19)	1-3, 8-10
Y	abstract page 2, line 5 -page 3, line 57 page 4, line 28 -page 5, line 5 page 6, line 9 -page 7, line 26 claims 1-3, 5, 8, 9, 23	4-7
Y	EP 1 047 219 A (MITSUBISHI ELECTRIC TELECOM EU) 25 October 2000 (2000-10-25) abstract page 2, line 20 -page 2, line 32 page 3, line 22 -page 4, line 40 page 6, line 34 -page 8, line 55 page 9, line 40 -page 12, line 1 page 14, line 2 -page 15, line 40 claims 1, 12	4-7
	---	---
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 9 October 2003		Date of mailing of the international search report 23/10/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Fernández Cuenca, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/IB 03/02780

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 069 798 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 17 January 2001 (2001-01-17) abstract page 2, line 5 -page 5, line 54 claims 1,6,7 -----	1,2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/IB 03/02780

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1215833	A	19-06-2002	EP 1215833 A1	19-06-2002
			US 2002115443 A1	22-08-2002
EP 1047219	A	25-10-2000	FR 2792787 A1	27-10-2000
			FR 2792788 A1	27-10-2000
			CN 1275873 A	06-12-2000
			CN 1339887 A	13-03-2002
			EP 1047219 A1	25-10-2000
			EP 1156616 A2	21-11-2001
			JP 2001016640 A	19-01-2001
			JP 2002135853 A	10-05-2002
			US 2003123412 A1	03-07-2003
			US 6501748 B1	31-12-2002
			US 2002027883 A1	07-03-2002
EP 1069798	A	17-01-2001	EP 1069798 A1	17-01-2001

## 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,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100082991

弁理士 佐藤 泰和

(74)代理人 100096921

弁理士 吉元 弘

(74)代理人 100103263

弁理士 川崎 康

(72)発明者 セバスチャン、パーイ

フランス国パリ、ブールバール、オスマン、 1 5 6

(72)発明者 マルセル、デュマ

フランス国パリ、ブールバール、オスマン、 1 5 6

(72)発明者 マリー クロード、デュマ

フランス国パリ、ブールバール、オスマン、 1 5 6

(72)発明者 アッセンシオン、ビジノ

フランス国パリ、ブールバール、オスマン、 1 5 6

F ターム(参考) 5K060 BB07 CC04 DD04 FF06 LL01

5K067 AA23 AA24 BB04 BB21 CC10 DD27 DD43 DD46 DD51 EE02

EE10 FF16 GG08