

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4100632号
(P4100632)

(45) 発行日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(24) 登録日 平成20年3月28日(2008.3.28)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4L 1/00	(2006.01)	HO4L 1/00		F	
HO4L 29/08	(2006.01)	HO4L 13/00		307Z	
HO4Q 7/38	(2006.01)	HO4B 7/26		109M	

請求項の数 17 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2004-548699 (P2004-548699)	(73) 特許権者	398012616 ノキア コーポレイション フィンランド エフイーエンー02150 エスプー ケイララーデンティエ 4
(86) (22) 出願日	平成14年11月7日(2002.11.7)	(74) 代理人	100127188 弁理士 川守田 光紀
(65) 公表番号	特表2006-505972 (P2006-505972A)	(72) 発明者	ペデルセン ケント ボルプス アレ 109 3番, DK-2 000, フレデリックスバーグ, デンマー ク
(43) 公表日	平成18年2月16日(2006.2.16)	(72) 発明者	セビレ ベノイスト サティーンティエ 4, FIN-0210 0, エスポー, フィンランド
(86) 国際出願番号	PCT/EP2002/012426	審査官	小 曳 満 昭
(87) 国際公開番号	W02004/042987		最終頁に続く
(87) 国際公開日	平成16年5月21日(2004.5.21)		
審査請求日	平成17年6月2日(2005.6.2)		

(54) 【発明の名称】 トランスポートフォーマットデータの伝達送信

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

TFC (Transport Format Combination) を示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される無線送信装置であって、該無線送信装置は、

TFCデータに関連せしめられるコード群から選択されるコードを、フルレートチャネル用無線パケットに含めるように動作し、前記コード群に含まれる各々のコードは、対応する前記TFCデータより多くのビットを含むと共に該TFCデータを識別し、

前記フルレートチャネルより低いレートのチャネルでデータを送信するモードにおいて、前記コード群から選択されるコードの一部を構成する、コード化されたTFCデータを無線パケットに含めるように動作する、無線送信装置。

【請求項2】

TFC (Transport Format Combination) を示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される無線送信装置であって、該無線送信装置は、

TFCデータに関連せしめられるコード群から選択されるコードを、フルレートチャネル用無線パケットに含めるように動作し、前記コード群に含まれる各々のコードは、対応する前記TFCデータより多くのビットを含むと共に該TFCデータを識別し、

前記フルレートチャネルより低いレートのチャネルでデータを送信するモードにおいて

は、前記コード群から選択されるコードの一部を構成する、コード化された T F C データを内容データと結合して無線パケットに含めるように動作する、無線送信装置。

【請求項 3】

フレキシブルレイヤー 1 を含む請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記低いレートのモードにおける前記コード化された T F C データが、前記フルレートチャンネルに対する前記低いレートのチャンネルの前記ビットレートの比を乗じた前記フルレートコード内のビット数と、等しいまたは実質的に等しいビット数を有する、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の装置。

10

【請求項 5】

前記低いレートのチャンネル用の前記コード化された T F C データが、前記コード群から選択されるコードの中央部分を構成する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の装置。

【請求項 6】

T F C (Transport Format Combination) を示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される無線送信装置であって、該無線送信装置は、

前記 T F C データのコーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比を生じさせる量のコード化された T F C データを、フルレートチャンネル用無線パケットに含めるように動作し、

20

前記フルレートチャンネルより低いレートのチャンネルでデータが送信されるモードにおいて、前記 T F C データの前記コーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比であって、前記フルレートチャンネルにおける前記比と同等のレベルの比を生じさせる量のコード化された T F C データを無線パケットに含めるように動作する、無線送信装置。

【請求項 7】

T F C (Transport Format Combination) を示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される無線送信装置であって、該無線送信装置は、

前記 T F C データのコーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比を生じさせる量のコード化された T F C データを、フルレートチャンネル用無線パケットに含めるように動作し、

30

前記フルレートチャンネルより低いレートのチャンネルでデータが送信されるモードにおいては、前記 T F C データの前記コーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比であって、前記フルレートチャンネルにおける前記比と同等のレベルの比を生じさせる量のコード化された T F C データを内容データと結合して無線パケットに含めるように動作する、無線送信装置。

【請求項 8】

フレキシブルレイヤー 1 を含む請求項 6 又は 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記コード化された内容データと共に前記コード化された T F C データをインタリービングするインタリーブを有する、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の装置。

40

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれかに記載の無線送信装置を有する携帯電話。

【請求項 11】

請求項 1 から 9 のいずれかに記載の無線送信装置を有する基地受信局。

【請求項 12】

T F C (Transport Format Combination) を示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される、無線送信装置を動作させる方法であって、該方法は、

50

T F Cデータに関連せしめられるコード群から選択されるコードを、フルレートチャンネル用無線パケットに含め、ここで前記コード群に含まれる各々のコードは、対応する前記T F Cデータより多くのビットを含むと共に該T F Cデータを識別するものであり、

前記フルレートチャンネルより低いレートのチャンネルでデータを送信するモードにおいて、前記コード群の集合から選択されるコードの一部分を構成する、コード化されたT F Cデータを無線パケットに含める、

方法。

【請求項13】

T F C (Transport Format Combination)を示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される、無線送信装置を動作させる方法であって、該方法は、

T F Cデータに関連せしめられるコード群から選択されるコードを、フルレートチャンネル用無線パケットに含め、ここで前記コード群に含まれる各々のコードは、対応する前記T F Cデータより多くのビットを含むと共に該T F Cデータを識別するものであり、

前記フルレートチャンネルより低いレートのチャンネルでデータを送信するモードにおいては、前記コード群の集合から選択されるコードの一部分を構成する、コード化されたT F Cデータを内容データと結合して無線パケットに含める、

方法。

【請求項14】

T F C (Transport Format Combination)を示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される、無線送信装置を動作させる方法であって、該方法は、

前記T F Cデータの前記コーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比を生じさせる量のコード化されたT F Cデータを、フルレートチャンネル用無線パケットに含め、

前記フルレートチャンネルより低いレートのチャンネルでデータが送信されるモードにおいて、前記T F Cデータの前記コーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比であって、前記フルレートチャンネルにおける前記比と同等のレベルの比を生じさせる量のコード化されたT F Cデータを無線パケットに含める、

方法。

【請求項15】

T F C (Transport Format Combination)を示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される、無線送信装置を動作させる方法であって、該方法は、

前記T F Cデータの前記コーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比を生じさせる量のコード化されたT F Cデータを、フルレートチャンネル用無線パケットに含め、

前記フルレートチャンネルより低いレートのチャンネルでデータが送信されるモードにおいては、前記T F Cデータの前記コーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比であって、前記フルレートチャンネルにおける前記比と同等のレベルの比を生じさせる量のコード化されたT F Cデータを内容データと結合して無線パケットに含める、

方法。

【請求項16】

前記低いレートのチャンネル用の前記コード化されたT F Cデータが、前記コード群から選択されるコードの中央部分を構成する、請求項12又は13に記載の方法。

【請求項17】

無線通信装置のためのコンピュータ・プログラムであって、前記無線通信装置の制御装置で実行されるときに、前記無線通信装置に、請求項12から16のいずれかに記載の方法を実行せしめるプログラムコードを備える、コンピュータ・プログラム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フレキシブルレイヤー1を含む無線送信装置、及びフレキシブルレイヤー1を含む無線送信機を動作させる方法に関する。また、本発明は移動体装置、及び基地受信局にも関する。

【背景技術】

【0002】

現在のGERAN(GSM/EDGE無線エリアネットワーク)Iuモードにおいて、MAC(中間アクセス制御)層は、論理チャンネル(トラフィックまたは制御チャンネル)と基本物理サブチャンネル(専用基本物理サブチャンネルまたは共有基本物理サブチャンネル)間のマッピングを行う役割を担う。論理チャンネルは、物理層がMAC層に提供するチャンネルである。これらの論理チャンネルと基本物理サブチャンネルへのマッピングは、GSM/EDGE標準で完全に明記されており、MAC層における機能性を比較的単純にすることが可能である。

【0003】

UTRAN(UTMS Terrestrial Radio Access Network)では、異なる方法が採用されており、論理チャンネルを提供する代わりに、物理層がMAC層によって使用可能なトランスポートチャンネル(TrCH)を提供する。トランスポートチャンネルは、非接触インタフェース上に1つのフローを送信するために使用できる。複数のトランスポートチャンネルは、同時に動作可能で、物理層で多重化される。トランスポートチャンネルは、ネットワークによるコールセットアップで構成される。

【0004】

トランスポートチャンネルの構想は、GERANで使用されることを意図している。これらの各トランスポートチャンネルは、一定のサービス品質(QoS)を持つ1つのフローを運ぶことができる。多数のトランスポートチャンネルは、同じ専用の物理サブチャンネルに多重化して送信でき、その結果、例えばビットが異なるクラス上で異なる防御を持つことが可能となる。ビット数、コーディング、インタリービング等、トランスポートチャンネルで使用される設定は、TFC(Transport Format Combination)として表される。UTRANの場合のように、多数のTFCが、1つのトランスポートチャンネルに関連せしめられることができる。たとえば、適応多重レートの符号化(AMR)において、クラス1aビットは、AMRモード毎に構成される1つのTFCと共に、独自のTrCHを持つ。TFCの構成は、ネットワークで制御でき、コールセットアップの間に移動体に伝送されることができる。移動体とBTSの両方において、TFCを、符号器及び復号器ユニットを設定するために使用可能である。TFCを設定する際は、ネットワークは多数の既定CRC(周期的な冗長性チェック)長と、コードタイプの中から選択可能である。各トランスポートチャンネルに対し、所定数のTFCが、コールセットアップで設定することができる。

【0005】

トランスポートブロック(TB)は、トランスポート時間間隔(TTI)に基づいて(例えば20ms)、MAC層と物理層の間で交換されることが意図されている。各トランスポートブロックでは、TFCは、TFCインジケータ(TFI)を通して選択、表示される。言い換えるとTFIは、TTI中に特定のTrCH上で、どのチャンネルコーディングを、特定のトランスポートブロックに使用するかを識別する。

【0006】

異なるTrCHのTFCにおける、いくつかの組合せのみが許可される。有効な組合せはトランスポートフォーマットの組合せ(TFC:Transport Format Combination)と呼ばれる。複数のTFCが1つのTFCに結合されるとき、出力ビットの合計は、例えばガウスフィルタ型最小偏移変調(GMSK)フルレートチャンネルの464ビットといった、基本物理サブチャンネルで無線パケットに利用できるビットの総数まで加算される。物理サブチャンネルで有効な一組のTFCは、TFC集合(TFCS)と呼ばれる。

【 0 0 0 7 】

受信したシーケンスを復号するために、前記受信機は無線パケット用に使用中の T F C を知っている必要がある。この情報は、T F Cインジケータ (T F C I : Transport Form at Combination Indicator) フィールドにて送信される。このフィールドは、レイヤー 1 のヘッダであり、現在一般的に使用されているスティーリングビット (Stealing bit) と同じ機能を持つ。T F C S 内の各 T F C は、一意的な T F C I 値を割り当てられ、その値は無線パケットを受信したときに受信機によって復号される最初のものである。復号された T F C I 値から、異なるトランスポートチャネルのための T F C が識別され、復号開始が許可される。

【 0 0 0 8 】

図 1 A は、GERAN フレキシブルレイヤー 1 用に意図された構造を示す。これは、U T R A N における U L 用に標準化された構造の影響を受けているが、さらにもっと単純である。

【 0 0 0 9 】

図 1 A を参照すると、物理層は上位の第 2 層によって提供される各 T r C H に関するシーケンスにある、C R C 添付、チャネルコーディング、無線セグメント均一化、第一インタリーピング、セグメンテーション、レートマッチング、トランスポートチャネル多重化、T F C I マッピング、及び第二インタリーピングの処理を含む。C R C 添付の手順において、エラー検出は、C R C を通して各トランスポートブロックで提供される。使用される C R C のサイズは、各 T r C H で固定され、レイヤー 1 より上位の無線リソース層 (R R C) によって構成され、T F C の半静的属性である。全トランスポートブロックはパリティビットを計算するために使われる。コードブロックは C R C 添付処理からの出力である。

【 0 0 1 0 】

コードブロックはその後、符号化されたブロックを生成する、チャネルコード化処理によって処理される。使用されるチャネルコーディングは、R R C によって選択され、より上位層のシグナリングを通してのみ変更が可能である。使用されるチャネルコーディングは、実際にはおそらく各 T r C H に対し固定となるが、T F C の半静的属性である。このように、A M R に対して、同じチャネルコーディングが全てのモードで使用され、レートマッチングは単にパンクチャリング (puncturing) または反復によってコードレートを調節する。無線セグメント均一化手順において、無線セグメントサイズの均一化は、入力ビットシーケンスを (パディングによって) 調節し、符号化されたブロックが同じサイズの S データセグメントに分割できることを確実にする。第一インタリーバは、インターカラム置換を行う単純なブロックのインタリーバである。そのタスクは、連続的な、コード化されたビットが同じ無線パケットに転送されないことを確実にする。

【 0 0 1 1 】

T T I が無線パケット存続時間より長いとき、入力ビットシーケンスはセグメンテーション処理によって分割され、各 $S_{\underline{i}}$ 無線セグメントは、1 つの無線パケットにマップされる ($S_{\underline{i}} = \text{転送時間} / \text{無線パケット存続時間}$)。その結果、入力ビットシーケンスは、 $S_{\underline{i}}$ の連続的無線パケットにマップされる。

【 0 0 1 2 】

直前に解説した 3 つの処理 (均一化、第一インタリーピング、及びセグメンテーション) は、T T I が無線パケット存続時間より長く、さもなければ透過的な場合のみ、使用される。各符号化されたブロック用に、それらは $S_{\underline{i}}$ 無線セグメントを生成する。

【 0 0 1 3 】

レートマッチング処理は、フレキシブルレイヤー 1 の核である。それによって、トランスポートチャネル上の無線セグメントのビットが繰り返されるか、パンクチャされる。レイヤー 1 より上位の層は、各トランスポートチャネルにレートマッチングの属性を割り当てる。この属性は、半静的で、より上位層のシグナリングを通してのみ変更可能である。反復または削除されるビット数が一度計算されると、レートマッチング属性を開始するこ

10

20

30

40

50

とができる。属性値が高いほど、ビットの重要性は高い（より多い繰り返し／より少ないパングチャ）。ブロックサイズが動的属性であるため、トランスポートチャンネル上のビット数は、異なる転送時間では異なったものになる。この場合、ビットは反復またはパングチャされ、T r C H多重化後の合計ビットレートは、割り当てられた専用物理チャンネルの合計チャンネルビットレートと同一であることを確実にする。レートマッチング処理から出力されるデータは、無線フレームと呼ばれる。転送される全ての無線パケットに対し、レートマッチングは無線セグメント毎（例えばT r C H毎）に1つの無線フレームを生成する。

【0014】

T r C H多重化手順において、各T r C Hからの1つの無線フレームは、T F Cに従って、転送される全ての無線パケット用に、T r C H多重化に渡される。これらの無線フレームは、コード化された合成トランスポートチャンネル（C C T r C H）に、連続的に多重化される。転送される全ての無線パケットに対し、コード化されたT F C Iは、インタリーピング前にT F C Iマッピング処理によって、C C T r C Hの先頭に添付される。第二インタリーピングの手順により、コード化されたT F C IとC C T r C Hは共に無線ブロックにインタリーブされる。インタリーピングは、対角線か長方形のブロックのいずれかであり、コールセットアップで構成される。

10

【0015】

代替の構造は、図1Bに示される。ここでは、図1A構造の無線セグメントの均一化、第一インタリーピング、そしてセグメンテーション処理は、省略される。

20

【発明の開示】

【0016】

本発明の第一の側面によれば、T F Cを示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される無線送信装置であって、

前記装置は、T F Cデータをコード群に関連付ける集合から選択されるコードを、フルレートチャンネル用無線パケットに含めるように動作し、前記コード群は、前記対応するT F Cデータより多くのビットを持つと共に識別し、

前記装置は、前記フルレートチャンネルより低いレートのチャンネルでデータを送信するモードにおいて、前記コード群の集合から選択されるコードの一部分を構成する、コード化されたT F Cデータを無線パケットに含めるように動作する、無線送信装置が提供される

30

【0017】

本発明の第二の側面によれば、T F Cを示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される無線送信装置であって、

前記装置は、前記T F Cデータの前記コーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比を生じさせる量のコード化されたT F Cデータを、フルレートチャンネル用無線パケットに含めるように動作し、

前記装置は、前記フルレートチャンネルより低いレートのチャンネルでデータが送信されるモードにおいて、前記T F Cデータの前記コーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比であって、前記フルレートチャンネルにおける前記比と同等のレベルの比を生じさせる量のコード化されたT F Cデータを無線パケットに含めるように動作する、無線送信装置が提供される。

40

【0018】

上記の側面の送信装置は、望ましくはフレキシブルレイヤー1を含む。『フレキシブルレイヤー1』の用語は、独立して設定可能な複数のアクティブトランスポートチャンネルを同時にサポートできる物理層を意味すると理解される。本発明のこれら側面の装置は、望ましくは、前記コード化された内容データと共に前記コード化されたT F Cデータをインタリーピングするためのインタリーブを含む。例えば、前記無線送信装置は、携帯電話または基地受信局に含まれてもよい。

【0019】

50

本発明の第三の側面によれば、T F Cを示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される、無線送信装置を動作させる方法であって

、
前記方法は、T F Cデータをコード群に関連付ける集合から選択されるコードを、フルレートチャンネル用無線パケットに含め、前記コード群は、前記対応するT F Cデータより多くのビットを持つと共に識別するものであり、

前記方法は、前記フルレートチャンネルより低いレートのチャンネルでデータを送信するモードにおいて、前記コード群の集合から選択されるコードの一部分を構成する、コード化されたT F Cデータを無線パケットに含める、方法が提供される。

【 0 0 2 0 】

10

本発明の第四の側面によれば、T F Cを示すデータが、無線パケットへの組み込みのために、コード化されて内容データと結合される、無線送信装置を動作させる方法であって

、
前記方法は、前記T F Cデータの前記コーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比を生じさせる量のコード化されたT F Cデータを、フルレートチャンネル用無線パケットに含め、

前記方法は、前記フルレートチャンネルより低いレートのチャンネルでデータが送信されるモードにおいて、前記T F Cデータの前記コーディングの性能の、前記コード化された内容データの性能に対する特定の比であって、前記フルレートチャンネルにおける前記比と同等のレベルの比を生じさせる量のコード化されたT F Cデータを無線パケットに含める、方法が提供される。

20

【 0 0 2 1 】

望ましくは、前記比は実質的に同じである。

【 0 0 2 2 】

本発明の上記側面の利点は、従来の技術と比較して、無線パケットあたりより多くの内容データが、送信信頼度性能において如何なる著しい低下もなく、フルレートよりも少ないチャンネル上で送信できることである。

【 0 0 2 3 】

本発明のこれら側面のいずれにおいても、より低いレートのモードにおける前記コード化されたT F Cデータは、前記フルレートチャンネルに対する前記低いレートのチャンネルの前記ビットレートの比を乗じた前記フルレートのコード内のビット数と、等しいまたは実質的に等しいビット数を有してもよい。また、前記低いレートのチャンネル用の前記コード化されたT F Cデータは、前記集合から選択されるコードの中央部分を形成してもよい。これらの機能は、特定の特性を持つコードが使用されるとき、前記T F Cデータを復号する長所と送信できる内容データ量の間のよいバランスを提供することができるので、特に役立つ。GERAN T F C I内での使用を意図したコードは、特に適している。

30

【 0 0 2 4 】

I uモード及び他のモードにおいて、本発明はGERANに対する特定の用途がある。しかし、本発明は実施例において説明されるGERANの用途よりさらに広く適用できる。

40

【 好適な実施形態の詳細な説明 】

【 0 0 2 5 】

ここで、本発明の好ましい実施例は、添付の図面を参照すると共に例のみの方法で、説明される。

【 0 0 2 6 】

図2を参照して、携帯電話ネットワーク1は、第一及び第二の交換局2 a、2 bをはじめとする複数の交換局を有する。第一交換局2 aは、第一及び第二の基地局制御装置3 a、3 bを含む複数の基地局制御装置に接続されている。第二交換局2 bは、同様に複数の基地局制御装置に接続されている（図示せず）。

【 0 0 2 7 】

50

第一基地局制御装置 3 a は、基地受信局 4 及び複数のその他基地受信局に接続して制御する。第二基地局制御装置 3 b は同様に、複数の基地受信局に接続して制御する（図示せず）。

【 0 0 2 8 】

現在の例では、各基地受信局は、それぞれのセルにサービスを提供する。従って、基地受信局 4 はセル 5 にサービスを提供する。代わりに、複数のセルが、指向性アンテナの方法によって、1つの基地受信局からサービスを受けることがある。複数の移動局 6 a、6 b は、セル 5 に位置する。あるセルにおける移動局の数と存在は、時間により様々に変化する。

【 0 0 2 9 】

携帯電話ネットワーク 1 は、ゲートウェイ交換局 8 によって、公的な交換電話ネットワーク 7 に接続されている。

ネットワークのパケットサービス側面は、それぞれの複数の基地局制御装置 3 a、3 b に接続される複数のパケットサービス対応ノード（1つ図示）9を含む。少なくとも1つのパケットサービス対応ゲートウェイノード 10 は、前記または各パケットサービス対応ノード 10 をインターネット 11 へ接続する。

【 0 0 3 0 】

交換局 3 a、3 b とパケットサービス対応ノード 9 は、ホームロケーションレジスタ 12 へのアクセスを持っている。

【 0 0 3 1 】

移動局 6 a、6 b と基地受信局 4 の間の通信は、時分割多元接続（T D M A）スキームを採用する。

図 3 を参照して、第一移動局 6 a は、アンテナ 101、r f サブシステム 102、ベースバンド D S P（デジタル信号処理）サブシステム 103、アナログ音声サブシステム 104、拡声器 105、マイク 106、制御装置 107、液晶ディスプレイ 108、キーパッド 109、メモリ 110、バッテリー 111、電力供給回路 112 を有する。

【 0 0 3 2 】

r f サブシステム 102 は、携帯電話の送信機及び受信機の i f と r f の回路と、移動局の送信機及び受信機を調整する周波数合成器を含む。アンテナ 101 は、電波の送受信のための r f サブシステム 102 と結合する。

【 0 0 3 3 】

ベースバンド D S P サブシステム 103 は、r f サブシステム 102 からベースバンド信号を受信し、r f サブシステム 102 にベースバンド変調信号を送るために r f サブシステム 102 に結合する。ベースバンド D S P サブシステム 103 は、従来技術において既知であるコーデック機能を含む。

【 0 0 3 4 】

アナログ音声サブシステム 104 は、ベースバンド D S P サブシステム 103 と結合し、そこから復調された音声を受信する。アナログ音声サブシステム 104 は、復調された音声を増幅して、拡声器 105 に適用する。マイク 106 で検出される音響信号は、アナログ音声サブシステム 104 によって予め増幅され、コーディング用にベースバンド D S P サブシステム 4 に送信される。

【 0 0 3 5 】

制御装置 107 は、携帯電話の動作を制御する。周波数合成器と、送信用の制御データと管理データを供給するベースバンド D S P サブシステム 103 に同調指示を与えるために r f サブシステム 102 に結合する。制御装置 107 は、メモリ 110 に格納されるプログラムに従って動作する。メモリ 110 は、制御装置 107 とは別に示される。しかし、制御装置 107 に統合されてもよい。

【 0 0 3 6 】

表示装置 108 は、制御データを受信するために制御装置 107 に接続され、キーパッド 109 は、それにユーザの入力データ信号を制御装置へ供給するために制御装置 107

10

20

30

40

50

に接続している。

【 0 0 3 7 】

バッテリー 1 1 1 は、携帯電話の構成要素で使用される種々の電圧に調整された電力を供給する電力供給回路 1 1 2 に接続される。

【 0 0 3 8 】

制御装置 1 0 7 は、移動局のデータ通信機能を利用する、例えば W A P ブラウザといったアプリケーションプログラムと共に、音声とデータ通信用の移動局を制御するためにプログラムされる。

【 0 0 3 9 】

第二移動局 6 b は、同様に構成される。

10

【 0 0 4 0 】

非常に単純化された図 4 を参照して、基地受信局 4 は、アンテナ 2 0 1、r f サブシステム 2 0 2、ベースバンド D S P (デジタル信号処理) サブシステム 2 0 3、基地局制御装置インタフェース 2 0 4、及び制御装置 2 0 7 を有する。

【 0 0 4 1 】

r f サブシステム 2 0 2 は、基地受信局の送信機及び受信機の i f と r f 回路と、基地受信局の送信機と受信機を調整する周波数合成器を含む。アンテナ 2 0 1 は、電波の送受信のために r f サブシステム 2 0 2 と結合する。

【 0 0 4 2 】

ベースバンド D S P サブシステム 2 0 3 は、r f サブシステム 2 0 2 に結合し、そこからのベースバンド信号を受信し、そこへベースバンド変調信号を送信する。ベースバンド D S P サブシステム 2 0 3 は、従来の技術において既知であるコーデック機能を含む。

20

【 0 0 4 3 】

基地局制御装置インタフェース 2 0 4 は、基地受信局 4 を基地局制御装置 3 a の制御へ連結する。

【 0 0 4 4 】

制御装置 2 0 7 は、基地受信局 4 の動作を制御する。これは、周波数合成器と、送信用制御データと管理データを供給するためのベースバンド D S P サブシステムに対し、調整指示を供給するために、r f サブシステム 2 0 2 に結合される。制御装置 2 0 7 は、メモリ 2 1 0 に格納されるプログラムに従って動作する。

30

【 0 0 4 5 】

回路で切り替えられた音声トラフィックに使用される場合、G S M においてチャンネル化スキームが採用される。

【 0 0 4 6 】

ベースバンド D S P サブシステム 1 0 3、2 0 3 と、移動局 6 a、6 b 及び基地受信局 4 の制御装置 1 0 7、2 0 7 は、2 つのプロトコルスタックを実装するように構成される。1 番目のプロトコルスタックは、回路で切り替えられたトラフィック用であり、従来の G S M システムで採用されているものと実質的に同じものである。2 番目のプロトコルスタックは、パケットが切り替えられたトラフィック用である。

【 0 0 4 7 】

40

図 5 を参照して、移動局 6 a、6 b 及び基地局制御装置 4 の間の無線リンクに該当する層は、無線リンク制御 (R L C) 層 4 0 1、中間アクセス制御 (M A C) 層 4 0 2、物理層または フレキシブルレイヤー 1 (F L O) 4 0 3 である。他の層は示した層の上に存在するが、これらは明示しない。

【 0 0 4 8 】

無線リンク制御層 4 0 1 には、透過及び非透過の 2 つのモードがある。透過モードでは、データは修正なしに単に無線リンク制御層を上下に通過する。

【 0 0 4 9 】

非透過モードでは、無線リンク制御層 4 0 1 は、リンク適応を提供し、必要に応じてデータユニットを分割または連結して上位レベルから受信したデータユニットからデータブ

50

ロックを構成し、スタックを上へ通過したデータに対する反対の処理を実行する。また、認知モードが使用されているかどうかによって、損失データブロックの検出や、その内容物の上位への転送のためにデータブロックを再整列する役割も担う。この層はまた、認知モードにおいて、下位のエラー訂正も提供してもよい。

【 0 0 5 0 】

中間アクセス制御層 4 0 2 は、無線リンク制御層 4 0 1 から、適切なトランスポートチャネルまでデータブロックを割り当て、トランスポートチャネルから無線リンク制御層 4 0 1 へ受信した無線パケットを渡す役割を担う。

【 0 0 5 1 】

物理層 4 0 3 は、トランスポートチャネルを通して渡すデータから送信無線信号を生成し、正しいトランスポートチャネルを通して受信したデータを中間アクセス制御層 4 0 2 に渡す役割を担う。物理層 4 0 3 は、図 1 で示される構造を含む。

【 0 0 5 2 】

図 6 を参照して、アプリケーション 4 0 4 a、4 0 4 b、4 0 4 c により生成されたデータは、プロトコルスタックを物理層 4 0 3 a、4 0 3 b まで伝播する。物理層 4 0 3 a、4 0 3 b は、データが属するクラスに従って、異なるトランスポートチャネル 4 0 5、4 0 6、4 0 7 上で、アプリケーション 4 0 4 a、4 0 4 b、4 0 4 c からのデータを運ぶ。各トランスポートチャネル 4 0 5、4 0 6、4 0 7 は、複数の処理スキーム 4 0 5 a、4 0 5 b、4 0 5 c、4 0 6 a、4 0 6 b、4 0 6 c、4 0 7 a、4 0 7 b、4 0 7 c に従って、信号を処理するように構成することができる。トランスポートチャネル 4 0 5、4 0 6、4 0 7 の構成は、移動局 6 a、6 b 及びネットワークの能力、及びアプリケーションの性質または実行中のアプリケーション 4 0 4 a、4 0 4 b、4 0 4 c に基づいてコールセットアップ中に構築される。

【 0 0 5 3 】

処理スキーム 4 0 5 a、4 0 5 b、4 0 5 c、4 0 6 a、4 0 6 b、4 0 6 c、4 0 7 a、4 0 7 b、4 0 7 c は、周期的な冗長性チェック 4 0 5 a、4 0 6 a、4 0 7 a、チャネルコーディング 4 0 5 b、4 0 6 b、4 0 7 b、及びレートマッチング 4 0 5 c、4 0 6 c、4 0 7 c の固有の組合せである。これら固有の処理スキームは、上記にて参照される T F C である。図 1 の物理層で示される他の処理手順は、明確にするために図 6 から省略される。4 0 5 d、4 0 6 d と 4 0 7 d の手順は、図 1 で省略されている、オプションのインタリーピング手順である。

【 0 0 5 4 】

トランスポートチャネル 4 0 5、4 0 6、4 0 7 用に生成される結合データレートは、物理チャネルまたは移動ステーション 6 a、6 b に割り当てられたチャネルのものを上回ってはならない。これは、許容される T F C に対して制限を設ける。たとえば、各トランスポートチャネル用に 3 つのトランスポートフォーマット T F 1、T F 2、T F 3 がある場合、以下の組合せが有効であり、従って T F C I を構成する可能性がある。

T F 1 T F 1 T F 2
T F 1 T F 3 T F 3

【 0 0 5 5 】

しかし以下の組合せは有効でなく、従って T F C I を構成しない可能性がある。

T F 1 T F 2 T F 2
T F 1 T F 1 T F 3

【 0 0 5 6 】

処理をインタリーピングするトランスポートチャネルによって出力されるデータは、多重化処理 4 1 0 によって多重化され、その後さらにインタリーピング 4 1 1 に従属する。

【 0 0 5 7 】

T F C I は、中間アクセス制御層からの情報から T F C I 生成処理 4 1 2 によって作成され、コーディング処理 4 1 3 によってコード化される。コード化された T F C I は、データストリームの先頭に T F C I 挿入処理によって加えられる。インタリーピングは、そ

10

20

30

40

50

の後インタリーバ411によって実行される。コード化されたTFCIは、可変的なインタリーピングの対象とならず、受信局によって容易に配置することができる。それに応じて、受信機は信号をインタリーピングしないことができ、コード化されたTCFIを識別、復号できる。そしてトランスポートチャンネルを分割、復号するために復号されたTFCIを使用できる。

【0058】

GMSKフルレートチャンネル用に意図されたTFCIコードは、8ビットにコード化された1ビットTFCI、16のビットにコード化された2ビットTFCI、24ビットにコード化された3ビットTFCI、28ビットにコード化された4ビットTFCI、36ビットにコード化された5ビットTFCIがある。以下の表2から6で示すように、各TFCIはコードに対して1対1に関連づけられる。これは、インタリーピングの前にブロック全体に配布されるコード(コード化TFCIとも呼ばれる)である。そのコードは、表に示されるコードのグループから選択される。各コードは、後で分かるように、対応するTFCIより多くのビットを有し、TFCIを一意に識別する。

10

【0059】

コード化されたTFCデータ(コード化TFCI)の量は、コード化された内容データ(Content Data)の性能に対するTFCデータのコーディングの性能の特定の比を生じさせる。この比は1より大きいことが好ましい。なぜなら、それはTFCIのコード化に使用されるコーディングの方が、内容データのコード化に使用されるコーディングより強力であることを意味するからである。この構成の結果生成される、コード化された内容データの性能に対するコード化TFCIデータの性能の比は、相応なシミュレータを使って測定できる。例えば、この性能はブロックエラーレート(Frame Error rate)またはフレーム消去レート(Frame Erasure rate)という観点で計測してもよい。TFCIエラーを含むフレーム消去レートは、TFCIを含まないフレーム消去レートの+1dB以下であることが好ましい。望ましくは、フレーム消去レートは、TFCIを除くものと比べて+0.5dB以下であることが好ましい。0.5dBの性能低下は、チャンネル上で送信される追加のデータ内容を考慮すると、許容範囲内と見なすことができる。

20

【0060】

ハーフレート(HR:Half-rate)チャンネルは、フレキシブルレイヤー1の403によって可能となる。ある量の内容データに関して、コーディングレートは、フルレートチャンネルのコーディングレートの半分の強度、またはほぼ半分の強度がある(例えば、0.52または0.48倍の強度)。

30

【0061】

発明者は、5kビット/秒のチャンネルにおいて1ブロックの送信間隔を20msとし、100ビットのデータパケットサイズを使用してハーフレートチャンネルでテストを行った。これらのテストにおいて、各データブロックは、6ビットCRC及び900MHzの搬送周波数で使用される3分の1レートのマザーコードを通して処理された。コード化TFCIは、4つのバースト上で対角インタリーピングを使用してデータをインタリーピングする前に挿入された。このインタリーピングにより、偶数番号が振られた最初の2ブロックの位置と奇数番号が振られた最後の2ブロックの位置を使用する、4つのパケット上に再整理されたコード化TFCIのビットの配布という結果になった。テストは、各テストに20000ブロックの処理を伴う、可能なコード化TFCIの長さそれぞれに対し実施された。テストの結果は、表1に要約されている。ここでは、2種類のフレーム消去レート(FER)を比較する。ひとつはFERをデータブロック上でCRCを使って評価する場合、もうひとつは不正に復号されたTFCIによるエラーを含む場合である。これらのコードを、概要が作成されるFLOハーフレートチャンネル上に適用する場合のリンクレベルの性能が、TU3iFH上でシミュレーションを通して評価された。

40

【0062】

【表 1】

TFCIコード	TFCIエラーレート	FER	FER+ TFCIエラー	発生損失(dB)
TFCI 1-8	2, 30	10, 59	10, 59	0.0
TFCI 2-16	2, 30	10, 59	10, 59	0.0
TFCI 3-24	2, 28	11, 03	11, 03	0.0
TFCI 4-28	3, 08	11, 17	11, 17	0.0
TFCI 5-36	2, 93	12, 01	12, 01	0.0

10

表 1 の最右の列は、不正に復号された T F C I による、d B 単位での損失を示す。表から分かる通り、どのコードレートにも損失はなく、従って、性能は満足できるとみなすことができる。しかし、F E R と比較して T F C I のエラーレートを見ると、およそ 8 d B の性能の違いが全てのコードに認められる。これは、T F C I の効果的なコードレートがデータブロックのそれより非常に大きいことを示す。本発明は、この観察結果に部分的に基づくものである。T F C I 上でのコーディングを減らすことによって、ハーフレートチャネルのビットは、内容データ用に解放されることができる。

【 0 0 6 3 】

20

本発明によれば、フルレートチャネル用に使用される符号語 (Code Word) は長さが半分になり、より短いコードがハーフレートチャネルに適用される。また、ハーフレートチャネル用に使用されるコード化された T F C データは、フルレートチャネル用に使用される対応するコード化 T F C I の一部である。発明者は、各符号語の中間部分を使用することで、コードの特性により、最良の性能が得られることを突き止めた。それゆえに、ハーフレートチャネルで使用されるコード化 T F C I は、対応するフルレートチャネルで使用されるコード化 T F C I の中央部分である。インタリービング用に供給されるコードは、チャンネルレートと T F 情報に基づいてコーディング処理 4 1 3 によって提供される。

【 0 0 6 4 】

30

ハーフレートチャネルで使用されるコードが、以下の表 2 から 6 で図示される。これらの表では、T F C I は最左の列に置かれ、フルレートチャネル用のコード化 T F C I は最右の列に置かれているが、ここで、ハーフレートチャネルで使用されるビットがフルレートコードの中間部分を形成している。表 2 で示すように、1 ビット T F C I 用の符号語は、フルレート G M S K 符号語の 3 から 6 ビットから成る。

【 0 0 6 5 】

【表 2】

ビット	1 2	3 4 5 6	7 8
0	1, 1,	1, 1, 1, 1,	1, 1
1	0, 0,	0, 0, 0, 0,	0, 0,

40

表 3 で示すように、フルレートチャネル用の長さ 2 ビットの T F C I に対し、5 から 1 2 のビットがハーフレートチャネルに使用される。

【 0 0 6 6 】

【表 3】

ビット	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10..12 13.. 16
0,0	1,1,1,1, 1,1,1,1,1,1,1,1, 1,1,1,1
0,1	1,0,0,1, 0,0,1,0,0,1,0,0, 1,0,0,1
1,0	0,1,0,0, 1,0,0,1,0,0,1,0, 0,1,0,0
1,1	0,0,1,0, 0,1,0,0,1,0,0,1, 0,0,1,0

表 4 で示すように、フルレートチャンネル用の長さ 3 ビットの T F C I に対し、7 から 10 のビットがハーフレートチャンネルに使用される。

【 0 0 6 7 】

【表 4】

ビット	1 2 3 4 5 6 7 818 1924
0,0,0	1,1,1,1,1,1, 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1, 1,1,1,1,1,1
0,0,1	1,1,1,0,0,0, 0,1,1,1,0,0,0,1,1,1,1,0, 0,0,0,1,1,1
0,1,0	1,0,0,1,1,0, 0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,0,1, 1,0,0,1,0,0
0,1,1	1,0,0,0,0,1, 1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0, 0,1,1,1,0,0
1,0,0	0,1,0,1,0,1, 0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,1, 0,1,0,0,1,0
1,0,1	0,1,0,0,1,0, 1,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0, 1,0,1,0,1,0
1,1,0	0,0,1,1,0,0, 1,0,0,1,1,0,0,1,0,0,1,1, 0,0,1,0,0,1
1,1,1	0,0,1,0,1,1, 0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0, 1,1,0,0,0,1

表 5 で示すように、フルレートチャンネル用の長さ 4 ビットの T F C I に対し、8 から 21 のビットがハーフレートチャンネルに使用される。

【 0 0 6 8 】

【表 5】

ビット	1 2 3 4 5 6 7 8 9 21 22. ..28
0,0,0,0	1,1,1,1,1,1,1, 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1, 1,1,1,1,1,1,1
0,0,0,1	1,1,1,1,1,0,1, 0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1, 1,0,0,0,0,0,0
0,0,1,0	1,1,1,0,0,1,0, 1,0,0,1,1,0,0,0,1,1,1,0,0,0, 0,1,1,1,1,0,0
0,0,1,1	1,1,1,0,0,0,0, 0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0, 0,0,0,0,0,1,1
0,1,0,0	1,0,0,1,1,1,0, 1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,1,1,0, 0,1,1,0,0,1,1
0,1,0,1	1,0,0,1,0,0,1, 1,0,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,1,0, 0,0,0,1,1,0,0
0,1,1,0	1,0,0,0,1,0,0, 0,1,1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,0,1, 1,1,1,0,0,0,0
0,1,1,1	1,0,0,0,0,1,1, 0,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1, 1,0,0,1,1,1,1
1,0,0,0	0,1,0,1,1,1,0, 0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,1,0,1, 0,1,0,1,0,1,0
1,0,0,1	0,1,0,1,0,0,1, 0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1, 0,0,1,0,1,0,1
1,0,1,0	0,1,0,0,1,0,0, 1,0,1,1,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0, 1,1,0,1,0,0,1
1,0,1,1	0,1,0,0,0,1,1, 1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0, 1,0,1,0,1,1,0
1,1,0,0	0,0,1,1,0,1,0, 0,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,1,0,0, 1,1,0,0,1,1,0
1,1,0,1	0,0,1,1,0,0,0, 1,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,1,0,0, 1,0,1,1,0,0,1
1,1,1,0	0,0,1,1,0,0,0, 0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1, 0,1,0,0,1,0,1
1,1,1,1	0,0,1,0,1,0,1, 1,1,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,1, 0,0,1,1,0,1,0

フルレートチャンネル用の長さ 5 ビットの T F C I に対し、10 から 27 のビットがハーフレートチャンネルに使用される。

【 0 0 6 9 】

【表 7】

	TFCIコード	TFCIエラー レート	FER	FER + TFCI エラーレート	発生損失
1ビットTFCI	TFCI 1/8 中間4ビット	3,95	10,11	10,13	0,02
	TFCI 1/8	2,30	10,59	10,59	0.00
2ビットTFCI	TFCI 2/16 中間8ビット	4,67	10,48	10,50	0,02
	TFCI 2/16	2,30	10,59	10,59	0.00
3ビットTFCI	TFCI 3/24 中間12ビット	5,26	10,40	10,42	0,02
	TFCI 3/24	2,28	11,03	11,03	0.00
4ビットTFCI	TFCI 4/28 中間14ビット	6,04	10,56	10,58	0,02
	TFCI 4/28	3,08	11,17	11,17	0.00
5ビットTFCI	TFCI 5/36 中間18ビット	6,66	10,77	10,82	0,05
	TFCI 5/36	2,93	12,01	12,01	0.00

10

20

フルレートコードの中間部分をハーフレートチャンネルに使用した場合の追加の損失は、影響がないほどに小さいことが分かり、これは小さくコーディングされた T F C I であってもフレームの追加損失を示さないことを意味する。内容データビットの積載量が増加したことの結果として、F E R 性能は、フルレートコードの使用と比べるとかなり向上する。F E R は、4 ビット T F C I に対して 0 . 5 d B、5 ビット T F C I に対して 1 . 2 d B 分、向上される。コード化 T F C I データの量は、コード化された内容データの性能に対する T F C データのコーディングの性能の比を、フルレートモードにおけるその比と同等のレベルにする。

【 0 0 7 1 】

要約すれば、無線パケットに含まれるものは、フルレートチャンネル用に使用されるコードのグループから選択されるコードの、その一部を構成するコード化された T F C データである。縮小されたコードはそれぞれ、フルレートチャンネル用に使用されるコードの半分の長さのセグメントから成り、関連するコードの中央部から取得される。

30

【 0 0 7 2 】

実施例は G M S K チャンネルを使用しているが、本発明は、例えば 8 P S K のような他の変調技術を用いて変調された信号にもまた適用できると認められることとなる。さらに、異なるコードを使用する場合、性能は様々に変化するが、他のコードを使用し、T F C データを表してもよい。より短いコードが使用されるチャンネルは、四分の一レートチャンネルでもよく、または他の適当なレートでもよい。受け入れ可能な性能レベルを得るために取り入れられる必要があるコード量は、コードの特性と、フルレートチャンネルのビットレートに対するチャンネルのビットレートの比に依存する。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 3 】

【 図 1 A 】 G E R A N での使用を意図した代替の物理層またはフレキシブルレイヤー 1 の構造を示す。

【 図 1 B 】 G E R A N での使用を意図した代替の物理層またはフレキシブルレイヤー 1 の構造を示す。

【 図 2 】 本発明に従って構成要素を組み込む移動体通信システムを示す。

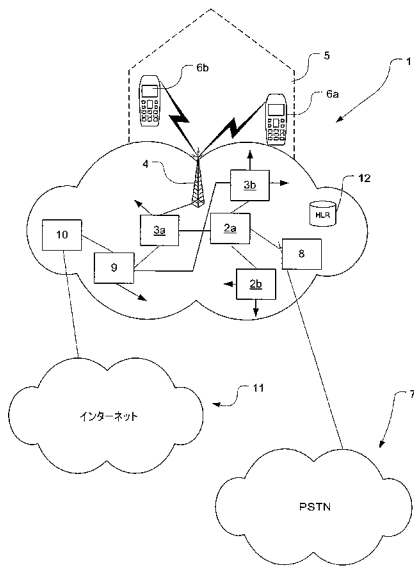
【 図 3 】 図 1 システムの移動局のブロック図である。

【 図 4 】 図 1 システムの基地受信局のブロック図である。

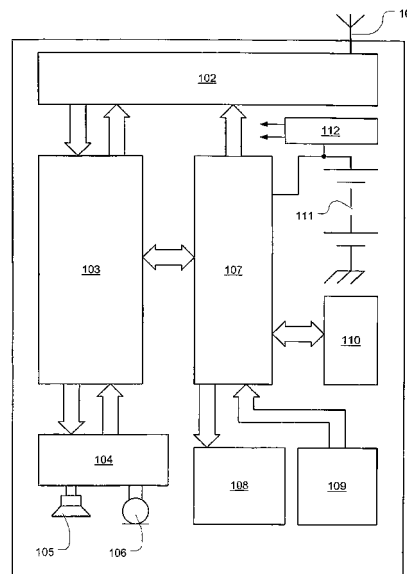
50

- 【図5】本発明の実施例において使用されるプロトコルスタックの下位レベルを図示する。
- 【図6】本発明に従う送信機及び方法による無線信号の生成を図示する。

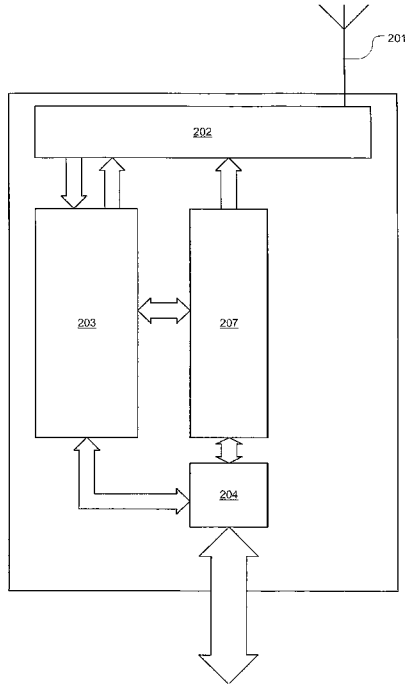
【図2】



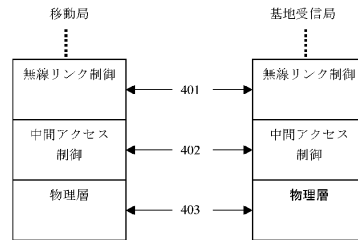
【図3】



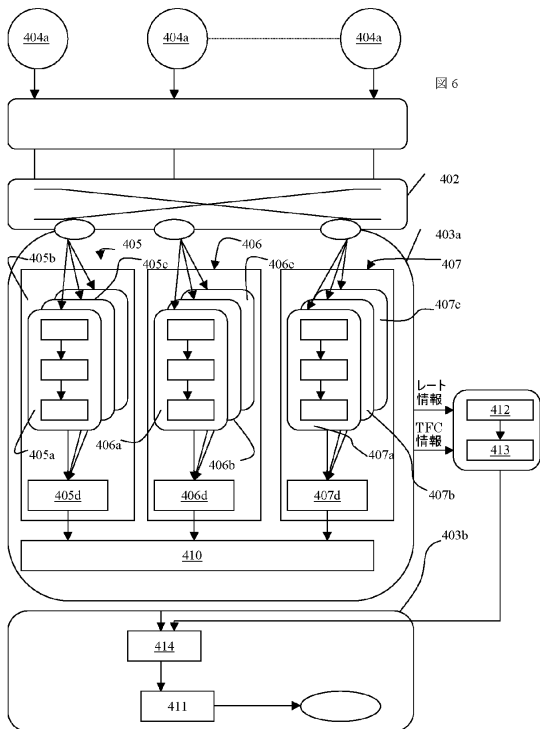
【図4】



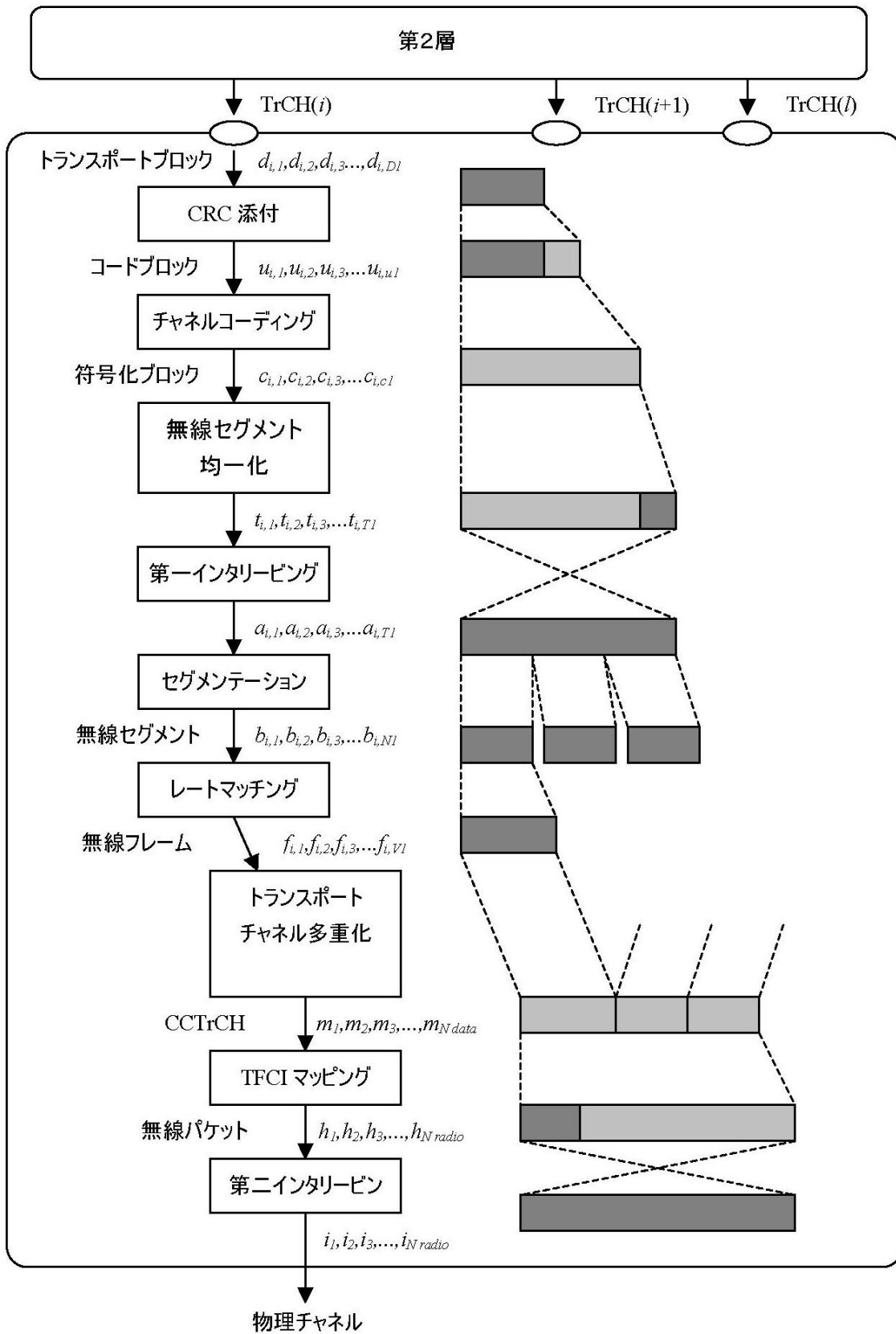
【図5】



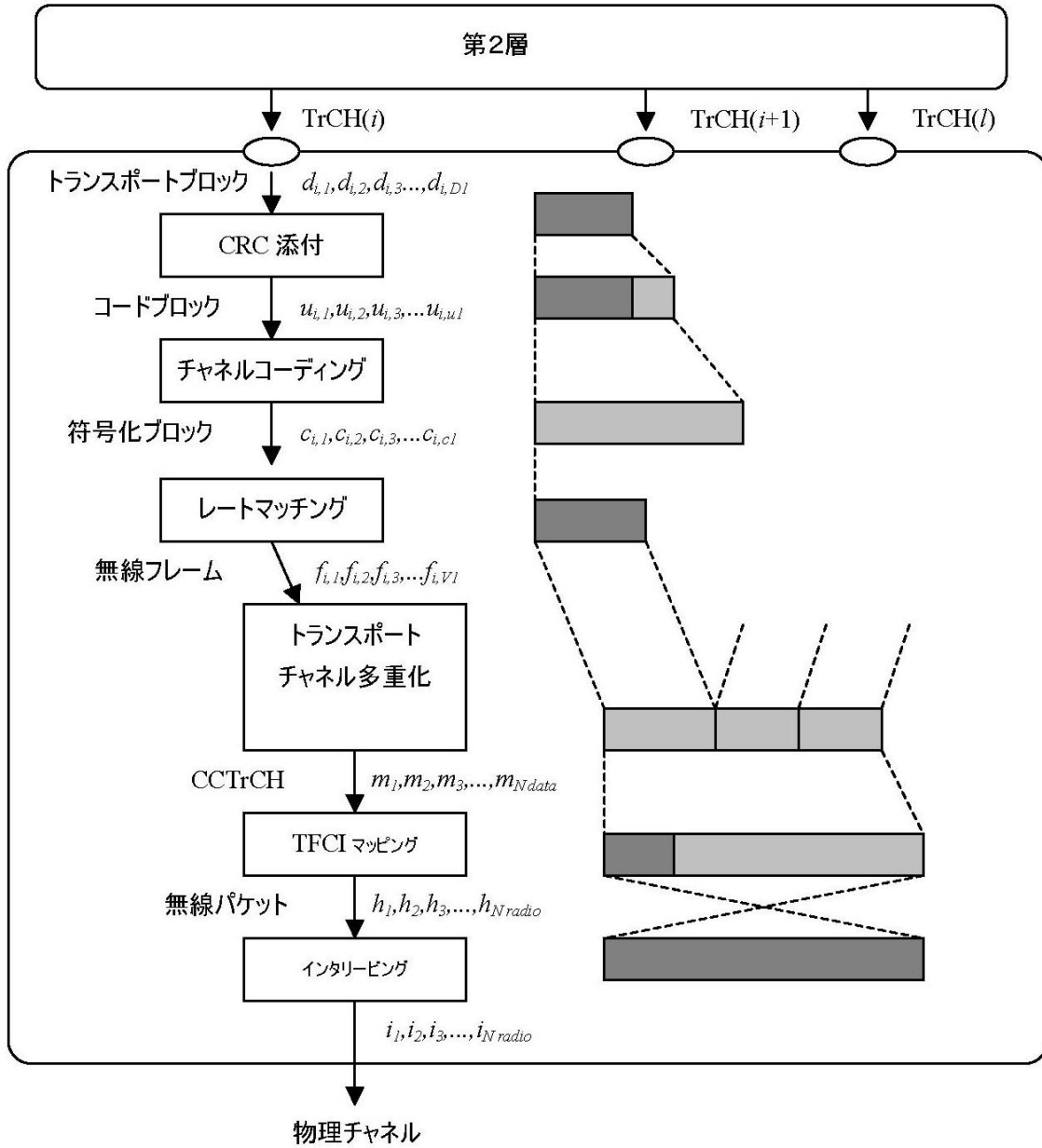
【図6】



【図1A】



【図1B】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第02/087274(WO,A1)
特開2001-196939(JP,A)
欧州特許出願公開第01009174(EP,A1)
国際公開第02/009448(WO,A1)
特開2001-257639(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 1/00

H04L 29/08

H04Q 7/38