

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-211593

(P2006-211593A)

(43) 公開日 平成18年8月10日(2006.8.10)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 H04 J 13/04 (2006.01) H04 J 13/00 G 5 K O 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-24348 (P2005-24348)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝
(22) 出願日	平成17年1月31日 (2005. 1. 31)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

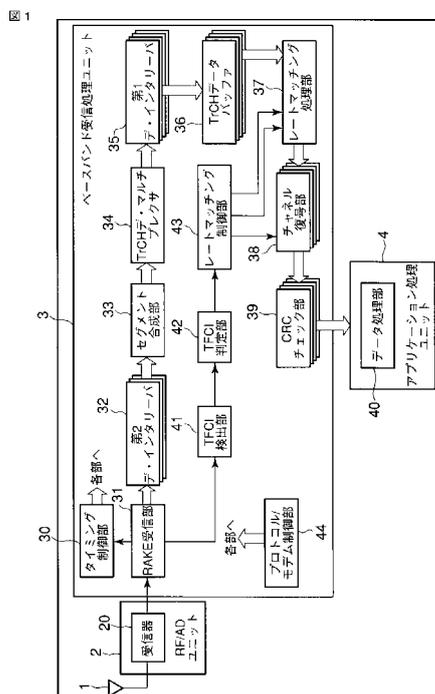
(54) 【発明の名称】 無線受信装置とその受信処理プログラム

(57) 【要約】

【課題】フォーマット識別情報の抽出から伝送フォーマットの判定までの処理を少ない演算量により行えるようにし、消費電力の低減と受信処理の高速化を可能とする。

【解決手段】TTIごとにその第1フレーム及び第2フレームから抽出されたTF C Iに対してのみ軟判定復号して、その軟判定出力をもとに最も確からしいTF C Iを判定する。そして、この判定されたTF C Iをもとにレートマッチング処理部37にレートマッチング用パラメータを設定すると共に、チャンネル復号部38にトランスポートチャンネルのデータ数を設定し、以後この条件の下で上記TTIに含まれる全てのフレームについてレートマッチング、誤り訂正復号及びCRCチェックを行うようにしたものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

物理チャンネルを構成する M (3 以上の整数) 個のフレームを多重してこれをトランスポートチャンネルの基本単位とし、このトランスポートチャンネルによりデータを伝送すると共に、当該トランスポートチャンネルにより伝送されるデータの伝送フォーマットを表すフォーマット識別情報を前記フレームごとに伝送するシステムで使用される無線受信装置において、

前記トランスポートチャンネルの基本単位ごとに、当該基本単位を構成する M 個のフレームの中から当該 M 個より少数の N (2 以上の整数) 個のフレームを選択し、この選択された N 個のフレームからそれぞれ前記フォーマット識別情報を抽出する手段と、

10

前記抽出された N 個のフォーマット識別情報の尤度に基づいて、当該 N 個のフォーマット識別情報の中から適切なフォーマット識別情報を選択する手段と、

前記選択されたフォーマット識別情報に基づいて、該当する前記基本単位を構成する M 個のフレームに対する受信処理を行う手段とを具備することを特徴とする無線受信装置。

【請求項 2】

基本単位長の異なる複数のトランスポートチャンネルを多重化して伝送する場合に、

前記フォーマット識別情報を抽出する手段は、

前記複数のトランスポートチャンネルのうち基本単位長が最も短いトランスポートチャンネルを選択する手段と、

20

前記選択されたトランスポートチャンネルの基本単位ごとに、当該基本単位を構成する M 個のフレームの中から当該フレーム数より少数の N 個のフレームを選択し、この選択された N 個のフレームからそれぞれフォーマット識別情報を抽出する手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の無線受信装置。

【請求項 3】

前記フォーマット識別情報を抽出する手段は、前記基本単位を構成する M 個のフレームのうち先頭から連続する N 個分のフレームを選択し、この選択された N 個のフレームからそれぞれフォーマット識別情報を抽出することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の無線受信装置。

【請求項 4】

30

前記フォーマット識別情報を抽出する手段は、前記基本単位を構成する M 個のフレームの中から互いに隣接しない N 個のフレームを選択し、この選択された N 個のフレームからそれぞれフォーマット識別情報を抽出することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の無線受信装置。

【請求項 5】

前記フォーマット識別情報を抽出する手段は、

前記トランスポートチャンネルにより伝送されるデータのサービス種別を判定する手段と、

前記判定されたサービス種別に応じて、前記フレームの抽出数 N を可変設定する手段と

40

を、さらに備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の無線受信機。

【請求項 6】

前記フォーマット識別情報を選択する手段は、前記抽出された N 個のフォーマット識別情報の尤度を比較し、その比較結果をもとに前記 N 個のフォーマット識別情報の中から尤度が最も高いフォーマット識別情報を選択することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の無線受信装置。

【請求項 7】

前記フォーマット識別情報を選択する手段は、

前記抽出された N 個のフォーマット識別情報の尤度の平均値を算出する手段と、

前記算出された平均値に基づいて、前記 N 個のフォーマット識別情報の中から前記平

50

均値に最も近いフォーマット識別情報を選択する手段とを備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の無線受信装置。

【請求項 8】

物理チャネルを構成する M (3 以上の整数) 個のフレームを多重してこれをトランスポートチャネルの基本単位とし、このトランスポートチャネルによりデータを伝送すると共に、当該トランスポートチャネルにより伝送されるデータの伝送フォーマットを表すフォーマット識別情報を前記フレームごとに伝送するシステムで使用される、コンピュータを備えた無線受信装置で使用される受信処理プログラムであって、

前記トランスポートチャネルの基本単位ごとに、当該基本単位を構成する M 個のフレームの中から当該 M 個より少数の N (2 以上の整数) 個のフレームを選択するステップと、
前記選択された N 個のフレームからそれぞれ前記フォーマット識別情報を抽出するステップと、

10

前記抽出された N 個のフォーマット識別情報の尤度に基づいて、当該 N 個のフォーマット識別情報の中から適切なフォーマット識別情報を選択するステップと、

前記選択されたフォーマット識別情報に基づいて、該当する前記基本単位を構成する M 個のフレームに対する受信処理を行うステップと
を、前記コンピュータに実行させることを特徴とする受信処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

この発明は、基地局と移動局との間の無線アクセス方式として、例えば W - C D M A (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式を採用したシステムにおいて、上記移動局に使用される無線受信装置とその受信処理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムに使用される無線アクセス方式の 1 つとして、W - C D M A 方式が知られている。W - C D M A 方式では、基地局から移動局へ向かうダウンリンクにおいて使用する物理チャネルの構成を次のように定義している。図 7 はそのフレーム構成を示す図である。

【0003】

30

すなわち、物理チャネルは 15 個のスロット # 0 ~ # 14 を多重して 1 つの無線フレームを構成する。1 無線フレーム長は例えば 10 msec に設定される。これに対し物理チャネルにより伝送されるトランスポートチャネル (T r C H) は、上記無線フレームを複数個多重して T T I (Transmmission Timing Interval) という基本単位を構成する。連結するフレームの数は、例えば 2、4 又は 8 に設定される。図 7 では 1 T T I が 40 msec の場合を例示している。

【0004】

上記スロット # 0 ~ # 14 には、D P D C H (Dedicated Physical Data CHannel) 及び制御情報 D P C C H (Dedicated Physical Control CHannel) が設定される。D P D C H は、トランスポートチャネルのデータ D a t a 1 , D a t a 2 を伝送するための使用される。D P C C H は、制御情報 T P C 、 T F C I 及び P i r o t を伝送するために使用される。このうち T P C は送信電力制御情報、P i l o t はパイロット符号である。

40

【0005】

T F C I (Transport-Format-Combination Indicator) は、トランスポートチャネル (T r C H) により伝送されるデータ (D P D C H) のフォーマットの組み合わせを示すもので、Reed-Muller 符号化されて伝送される。物理チャネルは 1 無線フレームで完結しているため、T F C I は T P C や P i r o t と同様に、スロット # 0 ~ # 14 に分散して挿入される該当する情報を連結することで再生される。

【0006】

図 8 は、トランスポートチャネル (T r C H) のフォーマットの一例を示すものである

50

。この例では、2つのトランスポートチャンネルが多重化されたもの（CCTrCH：Code Composite Transport CHannel）を受信した場合を示しており、DCH0（DCH：Dedicated CHannel）はTTIが40 msecに、またDCH1はTTIが80 msecにそれぞれ設定されている。DCH0はTTIを構成するフォーマット（TF；Transport Format）を3種類（TF0，TF1，TF2）有し、DCH1は同じく2種類のTFを有する。これらのフォーマットはTF S（Transport Format Set）と呼称される。

【0007】

TF C Iは、具体的にはTFの組み合わせを示す番号からなり、上記図8に示すTrCHフォーマットに対しては図9に示すように設定される。例えば、TF C I = 4は、DCH0がTF2でかつDCH1がTF0の組み合わせによりDPDCHが構成されることを意味する。 10

【0008】

なお、W-CDMAの基本技術については3GPP勧告に記載されている。特に、ダウンリンクの物理チャンネルのフレーム構成については、TS25.211において5.3.2 Dedicated downlink physical channelのFigure 9：Frame structure for downlink DPCHとして示されている。

【0009】

ところで、移動局の無線受信装置では、トランスポートチャンネル（TrCH）のデータを受信する場合、TTIごとに上記TF C Iを判定し、この判定されたTF C Iを復号してトランスポートチャンネルのフォーマットを認識する必要がある。 20

そこで従来では、例えば次のような無線通信装置が提案されている。すなわち、基地局から送信されるトランスポートチャンネルについて、先ずインタリーブ周期（TTI）ごとにこのTTIに含まれる全てのフレームからそれぞれTF C Iを抽出する。そして、この抽出されたTF C Iをそれぞれ復号してトランスポートフォーマットの組み合わせを判定する。次に、上記判定結果の中から尤も確からしいものを選択し、この選択されたトランスポートフォーマットの組み合わせに基づいて上記TTIの各フレームの受信処理を行う。（例えば、特許文献1を参照。）。

【特許文献1】特開2003-37583公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】 30

【0010】

ところが、上記従来装置では、TTIに含まれる全てのフレームからTF C Iを抽出したのち復号し、その復号結果を比較することにより、上記TTIにおけるトランスポートフォーマットの組み合わせを判定する必要がある。このため、TF C Iの復号処理に多くの時間と消費電力が必要となる。また、上記TF C Iの復号処理等のために、TTIに含まれる全てのフレームの受信符号をバッファに保存しなければならない。このため、大容量のバッファが必要となり、その分装置の大型化とコストアップを招く。これらの問題点はいずれも、装置の小型軽量化とバッテリー寿命の延長が最重要課題となっている携帯型の無線受信装置にあっては、きわめて好ましくない。

【0011】 40

この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、フォーマット識別情報の抽出から伝送フォーマットの判定までの処理を少ない演算量により行えるようにし、これにより消費電力の低減と受信処理の高速化を可能とする無線受信装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するためにこの発明は、物理チャンネルを構成するM（3以上の整数）個のフレームを多重してこれをトランスポートチャンネルの基本単位とし、このトランスポートチャンネルによりデータを伝送すると共に、当該トランスポートチャンネルにより伝送されるデータの伝送フォーマットを表すフォーマット識別情報を前記フレームごとに伝送する 50

システムで使用される無線受信装置において、上記トランスポートチャネルの基本単位ごとに、当該基本単位を構成するM個のフレームの中から当該M個より少数のN(2以上の整数)個のフレームを選択し、この選択されたN個のフレームからそれぞれ上記フォーマット識別情報を抽出する。そして、この抽出されたN個のフォーマット識別情報の尤度に基づいて、当該N個のフォーマット識別情報の中から適当なフォーマット識別情報を選択し、この選択されたフォーマット識別情報に基づいて該当する上記基本単位を構成するM個のフレームに対する受信処理を行うようにしたものである。

【発明の効果】

【0013】

したがってこの発明によれば、トランスポートチャネルの基本単位を構成するM個のフレームの中から選択された少数のN個のフレームについてのみフォーマット識別情報の抽出が行われる。そして、この抽出されたフォーマット識別情報の中から最も確からしいフォーマット識別情報が選択されて、この選択されたフォーマット識別情報をもとに上記M個の全てのフレームの受信処理が行われる。このため、常に全てのフレームからフォーマット識別情報を抽出して復号する場合に比べ、演算量が大幅に削減されて消費電力の低減と受信処理の高速化を図ることが可能となる。しかも、フォーマット識別情報を選択する際にその尤度に注目しているため、フォーマット識別情報の抽出対象フレームを少数フレームに制限しているにも拘わらず、信頼性の高いフォーマット識別情報を選択できる。

10

【0014】

すなわちこの発明によれば、フォーマット識別情報の抽出から伝送フォーマットの判定までの処理を少ない演算量により行うことができ、これにより消費電力の低減と受信処理の高速化を可能とした無線受信装置を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照してこの発明の実施形態を説明する。

図1はこの発明に係わる無線受信装置の一実施形態を示す機能ブロック図である。この無線受信装置は、アンテナ1と、無線ユニット2と、ベースバンド受信処理ユニット3と、アプリケーション処理ユニット4とを備えている。

【0016】

無線ユニット1は、受信器20及びアナログ/デジタル(A/D)変換器を有する。受信器20は、アンテナ1により受信されたW-CDMA無線信号を増幅したのち復調してベースバンドの受信信号を出力する。A/D変換器は上記ベースバンドの受信信号をデジタル信号に変換してベースバンド受信処理ユニット3に入力する。

30

【0017】

ベースバンド受信処理ユニット3はRAKE受信部31を有する。RAKE受信部31は、上記ベースバンドの受信信号に含まれる、伝送経路(パス)の異なる複数の信号をそれぞれ拡散符号により逆拡散処理する。そして、この逆拡散処理された各パスの信号を位相調整したのちシンボル合成し、これにより物理チャネルデータを出力する。この物理チャネルデータは、第2デ・インタリーバ32によりデ・インタリーブされたのちセグメント合成部33に入力され、ここで複数の物理チャネルデータがセグメント合成されて元の信号系列に復元される。

40

【0018】

トランスポートチャネル(TrCH)デ・マルチプレクサ34は、複数のトランスポートチャネルが多重化されている場合に、上記信号系列のデータを上記トランスポートチャネルごとに分割する。分割されたトランスポートチャネル別のデータは、第1デ・インタリーバ35によりデ・インタリーブされたのち、トランスポートチャネル(TrCH)データバッファ36を介してレートマッチング処理部37に入力される。そして、このレートマッチング処理部37から、チャネル復号部38及びCRCチェック部39を経たのち、アプリケーション処理ユニット4内のデータ処理部40に供給される。

【0019】

50

ところで、ベースバンド受信処理部 3 は、T F C I 検出部 4 1、T F C I 判定部 4 2 及びレートマッチング制御部 4 3 を備えている。

T F C I 検出部 4 1 は、上記 R A K E 受信部 3 1 から出力された各物理チャネル（無線フレーム）ごとに、D P C C H から T C F I を抽出する。T F C I 判定部 4 2 は、先ずタイミング制御部 3 0 から供給される T T I の開始タイミングに応じて、T T I 内の先頭に位置する第 1 フレームとそれに続く第 2 フレームから抽出された T F C I をそれぞれ復号する。復号方式には軟判定復号が用いられる。次に、上記復号結果に基づいて、上記第 1 フレーム及び第 2 フレームの T F C I のうち、尤度の高い方を当該 T T I の T F C I として選択する。

【 0 0 2 0 】

レートマッチング制御部 4 3 は、先ず上記選択された T F C I を復号することによりトランスポートチャネルのデータフォーマット情報 T F I を再生し、当該 T T I を構成する各無線フレームに含まれるトランスポートチャネルのデータ数を割り出す。このデータ数はチャネル復号部 3 8 に設定される。

【 0 0 2 1 】

またレートマッチング制御部 4 3 は、上記割り出されたトランスポートチャネルのデータ数及び物理チャネルに含まれたデータ数をもとに、勧告（TS25.212 4.2.7 Rate matching）に従いレートマッチング処理に必要なパラメータを算出する。

一般にレートマッチング処理は、トランスポートチャネルのデータレートを物理チャネルのフォーマット（伝送速度）に合致させるために行われる。具体的には、物理チャネルに含まれるデータ数に対しトランスポートチャネルのデータ数が多い場合にはパンクチャ（間引き）処理が、また少ない場合にはレピテーション（繰り返し）処理が行われる。

したがって、レートマッチング制御部 4 3 は、上記パラメータとして、上記パンクチャ処理又はレピテーション処理を行うビット位置を算出し、この算出されたパラメータをレートマッチング処理部 3 7 に与える。

【 0 0 2 2 】

レートマッチング処理部 3 7 は、該当する T T I に含まれる全てのフレームのデータに対し、上記レートマッチング制御部 4 3 から与えられたパラメータに従いパンクチャ（間引き）処理又はレピテーション（繰り返し）処理を行い、これによりトランスポートチャネルのデータレートを物理チャネルの伝送レートに合致させる。

【 0 0 2 3 】

このレートマッチング処理により得られた複数のトランスポートチャネルデータは、チャネル復号部 3 8 に入力される。チャネル復号部 3 8 は、上記レートマッチング制御部 4 3 から通知されたデータ数に基づき、トランスポートチャネルのデータを T T I ごとに誤り訂正復号する。C R C チェック部 3 9 は、上記誤り訂正復号されたトランスポートチャネルのデータに残る誤りを検出する。

【 0 0 2 4 】

プロトコル / モデム制御部 4 4 は、通信プロトコルやモデムの動作を統括的に制御すると共に、上記 C R C チェック部 3 9 によりチェックが完了したトランスポートチャネルのデータを、そのサービス種別（例えば音声や映像）に応じて、アプリケーション処理ユニット 4 内の対応するデータ処理部 4 0 に分配する。アプリケーション処理ユニット 4 の各データ処理部 4 0 はそれぞれ、アプリケーション・プログラムに従い、上記入力された音声や映像をそれぞれ保存又は再生処理する。

【 0 0 2 5 】

なお、トランスポートチャネル（T r C H）データバッファ 3 6 は、上記 T F C I 判定部 4 2 により T F C I が判定され、さらにその判定結果に基づいてレートマッチング制御部 4 3 からレートマッチング処理部 3 7 へのパラメータの設定、及びチャネル復号部 3 8 へのデータ数の設定が完了するまで、第 1 デ・インタリーバ 3 5 から出力されたトランスポートチャネルのデータをフレーム単位で保持する。

タイミング制御部 3 0 は、C P I C H（共通パイロットチャネル）などを用いて同期を

10

20

30

40

50

確立し、各スロットのタイミング、各無線フレームのタイミング、TTIの先頭タイミング等を上記各機能部に供給する。

【0026】

なお、上記ベースバンド受信ユニット3を構成する各機能部のうち、タイミング制御部30、RAKE受信部31、第2デ・インタリーバ32、セグメント合成部33、TCHデ・マルチプレクサ34、第1デ・インタリーバ35、TCHデータバッファ36、レートマッチング処理部37、チャンネル復号部38、CRCチェック部39及びTFCI検出部41はハードウェアにより実現され、一方プロトコル/モデム制御部44、TFCI判定部42及びレートマッチング制御部43はDSP(Digital Signal Processor)を使用したファームウェアにより実現される。

10

【0027】

次に、以上のように構成された装置の受信処理動作を説明する。

ベースバンド受信処理ユニット3は、タイミング制御部30から発生されるタイミング信号に従い、無線フレーム周期ごとに次のような受信処理制御を実行する。図2及び図3はその制御手順と制御内容を示すフローチャートである。

【0028】

すなわち、TFCI判定部42は、先ずステップ2aにおいて、RAKE受信部31から物理チャンネル(無線フレーム)のデータが出力されるごとに、当該フレームがTTIの先頭フレームであるか否かを、タイミング制御部30から供給されるTTIの開始タイミングをもとに判定する。そして、上記出力されたフレームがTTIの先頭フレームであれば、ステップ2bにより、TCFIフラグをクリアすると共に、保存されている前TTIにおけるTFCI復号結果と尤度の情報をクリアする。

20

【0029】

続いてTFCI判定部42は、ステップ2cによりTFCIフラグが“オン”であるか否かを判定し、“オン”でなければステップ2dに移行し、上記出力されたフレームがTFCI判定対象フレームであるか否かを判定する。そして、TFCI判定対象フレームであれば、ステップ2eにおいて上記判定対象フレームから抽出されたTFCIについて復号処理を行い、その復号結果と尤度の情報を保存する。

【0030】

例えば、いまTTI内の先頭に位置する第1フレームとそれに続く第2フレームをTFCI判定対象フレームとしている状態で、RAKE受信部31から第1フレームが出力されたとする。この場合TFCI判定部42は、上記RAKE受信部31から出力されたフレームが第1フレームであるため、このフレームから抽出されたTFCIを軟判定復号し、その軟判定出力及び尤度情報を保存する。なお、上記出力フレームが第1及び第2のフレーム以外であれば、上記ステップ2eを素通りする。

30

【0031】

そして、上記判定対象のTFCIの復号・保存処理が終了するとTFCI判定部42は、TFCI判定対象フレームの全てについて、TFCIの軟判定出力及び尤度情報の取得が終了したか否かをステップ2fで判定する。そして、未取得であれば処理を終了して後続のフレームの入力を待つ。

40

【0032】

後続の無線フレームがRAKE受信部31から出力されると、TFCI判定部42は再びステップ2aからステップ2fまでのTFCI判定処理を実行する。そして、RAKE受信部31から出力された無線フレームデータが第2フレームのデータであれば、この第2フレームから抽出されたTFCIを軟判定復号し、その復号結果及び尤度情報を保存する。

【0033】

さて、上記したステップ2aからステップ2fまでのTFCI判定処理を繰り返すことにより、TFCI判定対象フレームの全てについて、TFCIの軟判定出力及び尤度情報の取得が終了したとする。そうすると、TFCI判定部42はステップ2gに移行する。

50

そして、このステップ 2 g において、先ず上記取得された第 1 及び第 2 のフレームの T F C I の尤度情報を相互に比較し、これらのうち尤度が高い方の T F C I を選択する。

【 0 0 3 4 】

例えば、いま図 4 に示すように T T I が 4 0 msec、つまり 1 T T I に 4 フレームが含まれるトランスポートチャンネル D C H 0 を受信した場合、T F C I 判定部 4 2 は上記 T T I に含まれる 4 フレームのうち先頭の第 1 フレームとそれに続く第 2 フレームの T F C I についてそれぞれ復号して軟判定出力を得る。そして、得られた軟判定出力が図示するごとく “ 0 . 1 ” , “ 0 . 2 ” だったとすると、この場合はいずれの軟判定出力とも “ 0 ” に近いいため、当該 T T I の T F C I は “ 0 ” と判定する。

【 0 0 3 5 】

一方、上記復号の結果、軟判定出力が図示するごとく “ 0 . 9 ” , “ 0 . 4 ” だったとする。この場合、図 5 に示すように軟判定出力 “ 0 . 4 ” は “ 0 ” の方に近いいため “ 0 ” と判定される。しかし、このときの判定結果は真値 “ 0 ” まで 0 . 4 の距離（不確かさ）がある。これに対し、軟判定出力 “ 0 . 9 ” は “ 1 ” の方に近いいため “ 1 ” と判定され、しかもその不確かさは 0 . 1 である。したがって、この場合には不確かさの小さい方、つまり軟判定出力 “ 0 . 9 ” をもとに判定した “ 1 ” を、当該 T T I の T F C I と判定する。

【 0 0 3 6 】

上記 T F C I の判定結果が得られると、次にステップ 2 h においてレートマッチング制御部 4 3 がレートマッチング処理に必要なパラメータを算出する。すなわち、先ず上記 T F C I の判定結果を復号することによりトランスポートチャンネルのデータフォーマット情報 T F I を再生する。そして、当該 T T I を構成する各無線フレームに含まれるトランスポートチャンネルのデータ数を割り出す。次に、上記割り出されたトランスポートチャンネルのデータ数及び物理チャンネルに包含されたデータ数をもとに、レートマッチング処理に必要なパラメータを算出する。

【 0 0 3 7 】

具体的には、先に述べたようにパンクチャ処理又はレピテーション処理を行うビット位置を算出し、この算出されたパラメータをレートマッチング処理部 3 7 に設定する。またそれと共にレートマッチング制御部 4 3 は、ステップ 2 i により、上記割り出された当該 T T I に含まれるトランスポートチャンネルのデータ数を、チャンネル復号部 3 8 に設定する。

【 0 0 3 8 】

上記レートマッチング処理部 3 7 へのパラメータの設定、及びチャンネル復号部 3 8 へのデータ数の設定が終了すると、T F C I 判定部 4 2 は最後にステップ 2 j において T F C I フラグを “ オン ” に設定し、T F C I 判定処理を終了する。

【 0 0 3 9 】

次に、レートマッチング処理以降の動作について述べる。

先ずレートマッチング処理部 3 7 では、ステップ 2 k において次のようなレートマッチング処理が実行される。すなわち、該当する T T I に含まれる全てのフレームのデータに対し、上記レートマッチング制御部 4 3 から与えられたパラメータに従いパンクチャ（間引き）処理又はレピテーション（繰り返し）処理が行われる。かくして、トランスポートチャンネルのデータレートは物理チャンネルの伝送レートに合致される。

【 0 0 4 0 】

したがって、レートマッチング処理部 3 7 からチャンネル復号部 3 8 へは、レピテーション処理の場合には重複されたビットが削除され、パンクチャ処理の場合には間引きされたビット位置に空のビットが充填された、本来のトランスポートチャンネルのビット数のデータが出力される。なお、パンクチャリングされたビット位置に充てられた空のビットについては、チャンネル復号部 3 8 において最尤符号が割当てられる。

【 0 0 4 1 】

次に、チャンネル復号部 3 8 では、ステップ 2 m において、上記レートマッチング制御部

10

20

30

40

50

43から通知されたデータ数に基づき、トランスポートチャンネルのデータに対しフレームごとに誤り訂正復号される。CRCチェック部39では、上記誤り訂正復号されたトランスポートチャンネルのデータに誤りが残留しているか否かが判定される。

【0042】

上記誤り訂正復号及びCRCチェックが終了したデータは、プロトコル/モデム制御部44によりそのサービス種別(例えば音声や映像)に応じてアプリケーション処理ユニット4内の対応するデータ処理部40に分配される。アプリケーション処理ユニット4の各データ処理部40ではそれぞれ、アプリケーション・プログラムに従い、上記入力された音声や映像の保存又は再生処理が行われる。かくして、受信入力された1フレームに対するデータ受信処理が終了する。

10

【0043】

なお、ステップ2jにおいてTFCIフラグが一旦“オン”に設定されると、以後受信された同一TTIに含まれる後続フレームに対しては、ステップ2cからステップ2jによるTFCI判定処理及びレートマッチング制御処理が省略され、ステップ2kからステップ2nによるトランスポートチャンネルデータのレートマッチング処理、チャンネル復号処理及び誤り検出処理が行われる。したがって、上記TFCI判定処理及びレートマッチング制御処理が省略される分だけ、ベースバンド受信処理ユニット3による消費電力は低減される。

【0044】

以上述べたようにこの実施形態では、TTIごとにその第1フレーム及び第2フレームから抽出されたTFCIに対してのみ軟判定復号して、その軟判定出力をもとに最も確からしいTFCIを判定する。そして、この判定されたTFCIをもとにレートマッチング処理部37にレートマッチング用パラメータを設定すると共に、チャンネル復号部38にトランスポートチャンネルのデータ数を設定し、以後この条件の下で上記TTIに含まれる全てのフレームについてレートマッチング、誤り訂正復号及びCRCチェックを行うようにしている。

20

【0045】

したがって、TTIに含まれる全てのフレームからTFCIを抽出して復号する場合に比べ、演算量が大幅に削減されて消費電力の低減と受信処理の高速化を図ることが可能となる。しかも、TFCIを判定する際にその尤度に注目しているため、TFCIの判定対象フレームを2フレームに限定しているにも拘わらず、TFCIの判定精度を高く保持することができる。さらに、TFCIの判定対象フレームを、TTIの先頭に位置する第1フレームとそれに続く第2フレームとしているので、トランスポートチャンネルデータバッファ36の記憶容量を削減してこれにより装置の回路規模の小型化とコストダウンを図ることができる。

30

【0046】

なお、この発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、前記実施形態ではトランスポートチャンネルを1チャンネル伝送する場合を例にとって説明したが、TTIの異なる複数のトランスポートチャンネルを多重化して伝送する場合にも、この発明は適用可能である。

40

【0047】

図6は、その一例である他の実施形態を説明するための図である。この実施形態では、TTIが40 msecに設定されたトランスポートチャンネルDCH0と、TTIが80 msecに設定されたトランスポートチャンネルDCH1を多重化して伝送する場合を想定している。TFCI判定部42は、上記2つのトランスポートチャンネルDCH0, DCH1のうちTTIの短い方、つまりDCH0を選択する。そして、この選択されたトランスポートチャンネルDCH0のTTI(=40 msec)ごとに、その先頭に位置する第1フレームとそれに続く第2フレームからTFCIをそれぞれ抽出して軟判定復号する。続いてその2つの軟判定出力をもとに最も確からしいTFCIを選択して、この選択されたTFCIを復号することにより上記TTI(=40 msec)ごとのトランスミッションフォーマットTF0~

50

TF2を判定する。

【0048】

例えば、軟判定出力が図示するごとく“1.4”，“2.8”だったとする。この場合には、軟判定出力“1.4”は“1”の方に近いため“1”と判定される。しかし、このときの判定結果は真値“1”まで0.4の距離（不確からしさ）がある。これに対し、軟判定出力“2.8”は“3”に近いため“3”と判定され、しかもその不確からしさは0.2である。したがって、この場合には不確からしさの小さい方、つまり軟判定出力“2.8”をもとに判定した“3”を、当該TTIのTFCIと判定する。また、軟判定出力が図示するごとく“4.9”，“5.4”だったとすると、この場合にはいずれの軟判定出力とも“5”に近いため、当該TTIのTFCIは“5”と判定する。

10

【0049】

したがって、この実施形態においても、前記実施形態と同様に、TTIごとにその第1フレーム及び第2フレームから抽出されたTFCIに対してのみ軟判定復号され、その軟判定出力をもとに最も確からしいTFCIが判定される。このため、TFCIの判定処理に必要な演算量が大幅に削減されて消費電力の低減と受信処理の高速化を図ることが可能となる。しかも、この実施形態においても、TFCIを判定する際にその尤度に注目しているため、TFCIの判定対象フレームを2フレームに限定しているにも拘わらず、TFCIの判定精度を高く保持することができる。さらには、TFCIの判定対象フレームを、TTIの先頭に位置する第1フレームとそれに続く第2フレームとしているので、トランスポートチャネルデータバッファ36の記憶容量を削減してこれにより装置の回路規模の小型化とコストダウンを図ることができる。

20

【0050】

上記軟判定出力をもとにTFCIを判定するためのアルゴリズムとしては、軟判定出力の尤度を比較して最尤のものを選択する以外に、軟判定出力の平均値を算出してその算出値をもとにTFCIを判定するものを採用してもよい等、他にも種々アルゴリズムを適用できる。

【0051】

また、前記実施形態ではTFCIの判定対象フレームとしてTTIの先頭に位置する第1フレームとそれに続く第2フレームを選択する場合について述べた。しかし、これに限定されるものではなく、互いに隣接しない位置にある複数のフレームをTFCIの判定対象フレームとして選択するようにしてもよい。例えば、奇数番目のフレームまたは偶数番目のフレームを選択したり、或いは先頭フレームと最後尾のフレームを選択するようにしてもよい。

30

【0052】

このようにあえて互いに隣接しない複数のフレームをTFCIの判定対象フレームとして選択することにより、フェージング等の影響により複数のフレームに跨ってバースト誤りが発生することが多い条件の下で使用される場合にあっては、上記バースト誤りの影響が軽減されてTFCIの判定精度を高めることが可能となる。

【0053】

さらに、前記実施形態ではTFCIの判定対象フレームの選択数を固定した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、例えばトランスポートチャネルのサービス種別の変化に応じて、TFCIの判定対象フレームの選択数をTTI単位で適応的に可変設定するようにしてもよい。また、TFCIの判定対象フレームの選択位置についても、例えば伝送路品質などに応じて適応的に可変設定するようにしてもよい。

40

【0054】

さらに、前記実施形態ではベースバンド受信処理ユニット3の各機能部をハードウェアとソフトウェアとを併用することにより実現したが、全てをハードウェアのみ、或いはソフトウェアのみにより実現するようにしてもよい。

その他、TFCIの判定対象フレームの選択位置や選択数、トランスポートチャネルの多重数、TTIの長さ、無線受信装置の種類とその構成、TFCIの判定処理手順と内容

50

等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0055】

要するにこの発明は、上記各実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記各実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、各実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】この発明に係わる無線受信装置の一実施形態を示す機能ブロック図。

10

【図2】図1に示した無線受信装置のベースバンド受信処理ユニットによる受信処理手順と処理内容の前半部分を示すフローチャート。

【図3】図1に示した無線受信装置のベースバンド受信処理ユニットによる受信処理手順と処理内容の後半部分を示すフローチャート。

【図4】図1に示した無線受信装置のベースバンド受信処理ユニットによるTFCI判定処理動作を説明するための図。

【図5】図4に示すTFCI判定処理で使用される軟判定処理の一例を説明するための図。

【図6】この発明に係わる無線受信装置の他の実施形態におけるTFCI判定処理動作を説明するための図。

20

【図7】W-CDMA方式で使用されるダウンリンク物理チャネルのフレーム構成を示す図。

【図8】トランスポートチャネルのフォーマットの一例を示す図。

【図9】TFCIの一例を示す図。

【符号の説明】

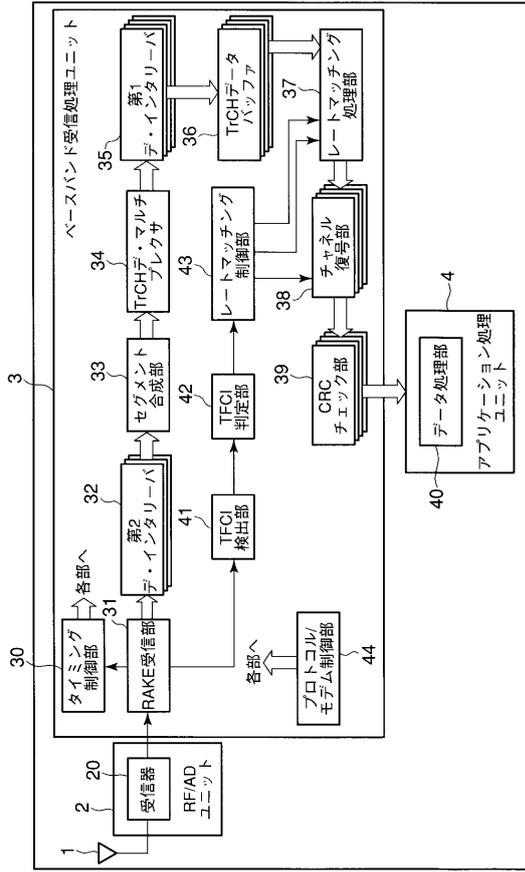
【0057】

1 ... アンテナ1、2 ... 無線ユニット、3 ... ベースバンド受信処理ユニット、4 ... アプリケーション処理ユニット、20 ... 受信器、30 ... タイミング制御部、31 ... RAKE受信部、32 ... 第2デ・インタリーバ、33 ... セグメント合成部、34 ... トランスポートチャネル(TrCH)デ・マルチプレクサ、35 ... 第1デ・インタリーバ、36 ... トランスポートチャネル(TrCH)データバッファ、37 ... レートマッチング処理部、38 ... チャネル復号部、39 ... CRCチェック部、40 ... データ処理部、41 ... TFCI検出部、42 ... TFCI判定部、43 ... レートマッチング制御部、44 ... プロトコル/モデム制御部。

30

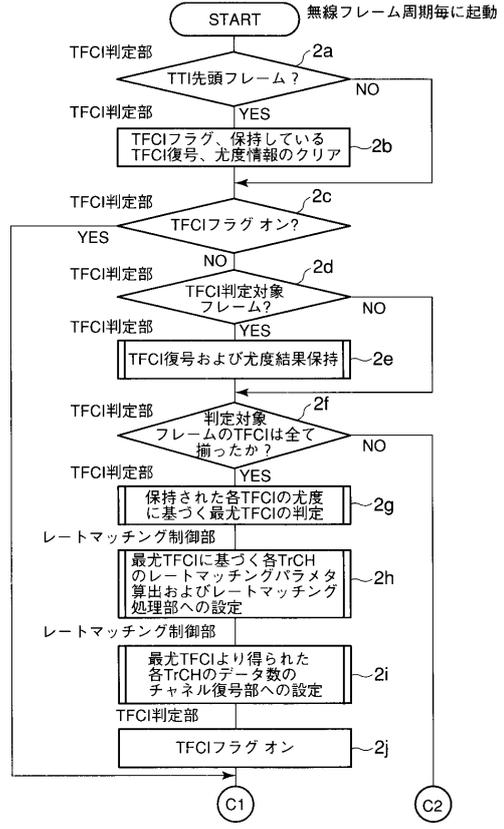
【 図 1 】

図 1



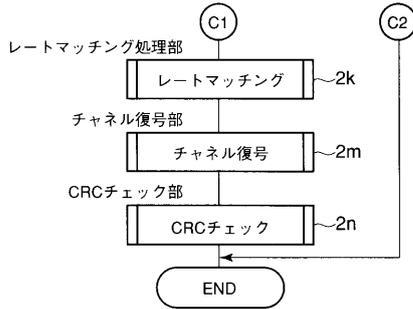
【 図 2 】

図 2



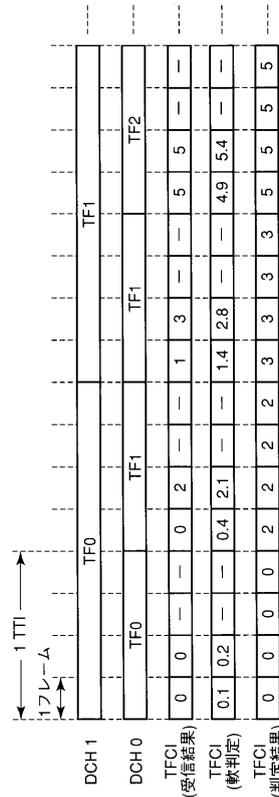
【 図 3 】

図 3



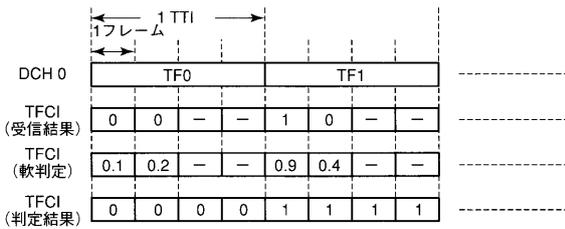
【 図 6 】

図 6



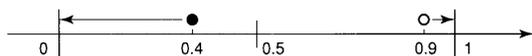
【 図 4 】

図 4



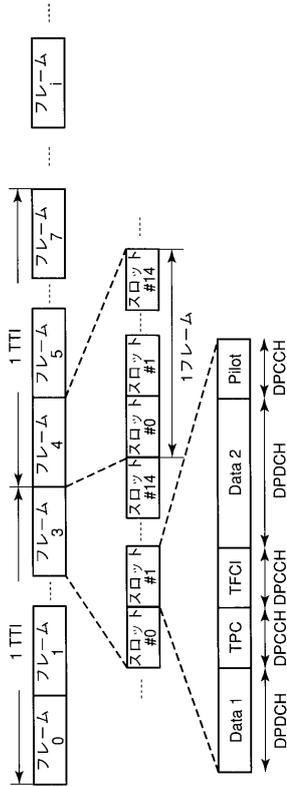
【 図 5 】

図 5



【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8

TrCHのフォーマットの例

TrCHタイプ	DCH 0	DCH 1	
TFS	TF0(bits)	0*500	0*300
	TF1(bits)	1*500	1*300
	TF2(bits)	2*500	
TTI(ms)	40	80	

【 図 9 】

図 9

TFCIの例

TFCI	DCH 0	DCH 1
0	TF0	TF0
1	TF0	TF1
2	TF1	TF0
3	TF1	TF1
4	TF2	TF0
5	TF2	TF1

フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 澁谷 和俊

東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝青梅事業所内

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE14 EE32