

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4318412号
(P4318412)

(45) 発行日 平成21年8月26日(2009.8.26)

(24) 登録日 平成21年6月5日(2009.6.5)

(51) Int.Cl. F I
 HO4J 13/00 (2006.01) HO4J 13/00 A
 HO4J 3/00 (2006.01) HO4J 3/00 B

請求項の数 10 (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2001-240356 (P2001-240356)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成13年8月8日(2001.8.8)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2003-51807 (P2003-51807A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成15年2月21日(2003.2.21)	(74) 代理人	100084711
審査請求日	平成18年10月6日(2006.10.6)		弁理士 齊藤 千幹
		(72) 発明者	清水 政世
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	佐々木 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムにおける送受信装置及び送受信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数系統の送信データをそれぞれの送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各フレームデータ長情報を特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信装置において、

受信した多重データを記憶する記憶部、

受信した前記識別情報に基づいて各フレームデータ長情報をフレーム毎に判別する判別部、

送信時間間隔内の複数フレームにおける各フレームデータ長情報のうち、フレームデータ長情報が共通する数が最多のものを該送信時間間隔内における該複数フレーム全てに共通するフレームデータ長情報として決定する決定部、

決定されたフレームデータ長情報に基づいて各系統のフレーム当たりのビット長を識別し、該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データを系統毎に分離する分離部、

分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する復号部、

を備えたことを特徴とする受信装置。

【請求項2】

複数系統の送信データをそれぞれの送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送する

10

20

と共に、各フレームデータ長情報を特定する識別情報を符号化してフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信装置において、
受信した多重データを記憶する記憶部、
受信した前記識別情報を復号し、復号した際に算出される尤度を保持する識別情報復号部、
復号した識別情報に基づいて各システムにおけるフレームデータ長情報をフレーム毎に判別する判別部、
各システム毎に、それぞれの送信時間間隔内の複数フレームのフレームデータ長情報を比較し、異なる場合には前記尤度を用いて該送信時間間隔内における該複数フレーム全てに共通するフレームデータ長情報を決定する決定部、
決定されたフレームデータ長情報に基づいて各システムのフレーム当たりのビット長を識別し、該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データを各システム毎に分離する分離部、
分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する復号部、
を備えたことを特徴とする受信装置。

10

【請求項3】

各システムの送信データを所定の送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各システムのフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信装置において、
受信した多重データを記憶する記憶部、
受信した前記識別情報に基づいて各システムにおけるフレームデータ長情報をフレーム毎に判別する判別部、
送信時間間隔T1のシステムにおいて、該送信時間間隔T1内の複数フレームのフレームデータ長情報のうち間違っているフレームデータ長情報を正しいフレームデータ長情報に修正すると共に、送信時間間隔T2の他のシステムにおいて前記修正したフレームと多重されたフレームを含む送信時間間隔T2内の複数フレームに共通するフレームデータ長情報の決定に際して、該修正したフレームと多重されたフレーム以外のフレームについて判別したフレームデータ長情報を前記共通フレームデータ情報として決定する決定部、
決定されたフレームデータ長情報に基づいて各システムのフレーム当たりのビット長を識別し、該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データを各システム毎に分離する分離部、
各システムに分離されたフレームデータをそれぞれ前記送信時間間隔分、結合して復号する復号部、
を備えたことを特徴とする受信装置。

20

30

【請求項4】

各システムの送信データを所定の送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各システムのフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信装置において、
受信した多重データを記憶する記憶部、
受信した前記識別情報に基づいて各システムにおけるフレームデータ長情報をフレーム毎に判別する判別部、
判別されたフレームデータ長情報に基づいて各システムのフレーム当たりのビット長を識別し、かつ、送信時間間隔が大きい順に各システムのフレームデータが多重されているものと判断し、該多重順序及び識別したビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データを各システム毎に分離する分離部、
各システム毎に分離されたフレームデータをそれぞれ前記送信時間間隔分、結合して復号する復号部、
を備えたことを特徴とする受信装置。

40

50

【請求項5】

各系統の送信データを所定の送信時間間隔でそれぞれ符号化する符号化部、
符号化した各系統の送信データをフレーム周期で分割して所定のビット長のフレームデータとし、各系統のフレームデータのうち送信時間間隔が長いものが前方側となるように又は送信時間間隔が短いものが後方側となるように多重する多重部、
多重する各系統のフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に前記多重したデータと共に送信する送信部、
を有することを特徴とする送信装置。

【請求項6】

複数系統の送信データをそれぞれ送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各フレームデータ長情報を特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信方法において、
受信した多重データを記憶すると共に、受信した識別情報に基づいてフレームデータ長情報をフレーム毎に判別し、
送信時間間隔内の複数フレームにおける各フレームデータ長情報のうち、フレームデータ長情報が共通する数が最多のものを該送信時間間隔内における該複数フレーム全てに共通するフレームデータ長情報として決定し、
決定されたフレームデータ長情報に基づいて各系統のフレーム当たりのビット長を識別し、
該ビット長に基づいて前記記憶されている多重データを系統毎に分離し、
分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する、
ことを特徴とする受信方法。

【請求項7】

複数系統の送信データをそれぞれ送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各フレームデータ長情報を特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信方法において、
受信した多重データを記憶すると共に、受信した識別情報をフレーム毎に復号し、復号した際に算出される尤度を保持し、
復号した識別情報に基づいて、各系統におけるフレームデータ長情報を判別し、
各系統毎に、それぞれの送信時間間隔内の複数フレームのフレームデータ長を比較し、異なる場合には前記尤度を用いて該送信時間間隔内における該複数フレーム全てに共通するフレームデータ長情報を決定し、
決定されたフレームデータ長情報に基づいて各系統のフレーム当たりのビット長を識別し、
該ビット長に基づいて前記記憶されている多重データを各系統毎に分離し、
分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する、
ことを特徴とする受信方法。

【請求項8】

各系統の送信データを所定の送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各系統のフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信方法において、
受信した多重データを記憶すると共に、受信した前記識別情報に基づいて各系統におけるフレームデータ長情報をフレーム毎に判別し、
送信時間間隔T1の系統において、該送信時間間隔T1内の複数フレームのフレームデータ長情報のうち間違っているフレームデータ長情報を正しいフレームデータ長情報に修正すると共に、送信時間間隔T2の他の系統において前記修正したフレームと多重されたフレームを含む送信時間間隔T2内の複数フレームに共通するフレームデータ長情報の決定に際し

10

20

30

40

50

て、該修正したフレームと多重されたフレーム以外のフレームについて判別したフレームデータ長情報を前記共通フレームデータ長情報として決定し、決定したフレームデータ長情報に基づいて各系統のフレーム当たりのビット長を識別し、該ビット長に基づいて前記記憶されている多重データを各系統毎に分離し、各系統に分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号すること、ことを特徴とする受信方法。

【請求項 9】

各系統の送信データを所定の送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各系統のフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信方法において、

受信した多重データを記憶すると共に受信した前記識別情報に基づいて各系統におけるフレームデータ長情報をフレーム毎に判別し、

判別されたフレームデータ長情報に基づいて各系統のフレーム当たりのビット長を識別し、

前記送信時間間隔が大きい順に各系統のフレームデータが多重されているものと判断し、多重順序及び識別したビット長に基づいて前記記憶されている多重データを各系統毎に分離し、

各系統毎に分離されたフレームデータをそれぞれ前記送信時間間隔分、結合して復号すること、

ことを特徴とする受信方法。

【請求項 10】

通信システムの送信方法において、

各系統の送信データを所定の送信時間間隔でそれぞれ符号化し、

符号化した各系統の送信データをフレーム周期で分割して所定のビット長のフレームデータとし、各系統のフレームデータのうち送信時間間隔が長いものが前方側となるように又は送信時間間隔が短いものが後方側となるように多重し、

多重する各系統のフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に前記多重したデータと共に伝送する、

ことを特徴とする送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はW-CDMAシステムにおける送受信装置及び送受信方法に係わり、特に、多重された複数のトランスポートチャネルTrCHの送信データをトランスポートフォーマット(TFI: Transport Format Indicator)を用いて分離、復号するW-CDMAシステムにおける送受信装置及び送受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

図18は従来の移動局の構成図である。送信に際して、各入出力ユニット1a~1nから送出されるデータは内蔵の音声コーデック、ビデオコーデック等を介してデータセレクト部2に入力する。入出力ユニット1a~1nは例えば携帯電話機の音声入出力装置や画像入出力装置等である。データセレクト部2はプロセッサ3からの指示に従って、各入出力ユニット1a~1nの音声コーデック、ビデオコーデック等を介して入力する送信データを選択的に符号化時間長10ms、20ms、40ms、80msの送信バッファ部5₁~5₄に入力する。例えば、音声符号は3つのトランスポートチャネルTrCHを用いて伝送するため、音声コーデックから出力する音声符号を3つに分け、対応するTrCHの送信バッファに入力する。すなわち、音声コーデックは、

1 人間の声道を表現するLSPパラメータ、
2 音声の周期性を表現するピッチ周期成分、
3 音声に含まれる雑音成分、
4 ピッチ周期成分のゲイン、
5 雑音成分のゲインにより表現し、入力音声よりこれら各

10

20

30

40

50

要素を抽出して量子化し、量子化データを音声符号として出力する。LSPパラメータ、ピッチ周期成分、ピッチゲインは重要であり、第1のトランスポートチャンネルに分配され、雑音成分や雑音ゲインは少しぐらいエラーが乗っても致命的でないため、第2、第3のトランスポートチャンネルに分配される。

【 0 0 0 3 】

各送信バッファ部 5 1 ~ 5 4 は送信データを10ms毎にバッファメモリ(図示せず)に連続的に書き込むと共に、10ms、20ms、40ms、80ms毎に一機に送信データをバースト的に読出して次段のエンコード処理部 6 1 ~ 6 4 に入力する。

エンコード処理部 6 1 ~ 6 4 はそれぞれ時間長10ms、20ms、40ms、80msの送信データをビタビ符号あるいはターボ符号に従って符号化して多重部 7 に入力する。すなわち、エンコード処理部 6 1 は時間長10msの符号化データE10を出力し、エンコード処理部 6 2 は時間長20msの符号化データE20を出力し、エンコード処理部 6 3 は時間長40msの符号化データE40を出力し、エンコード処理部 6 4 は時間長80msの符号化データE80を出力する。たとえば、図19に示すようにエンコード処理部 6 1 は10ms毎に符号化データ10ms-1を出力し、エンコード処理部 6 2 は10ms毎に符号化データE20の前半部20ms-1、後半部20ms-2を順番に出力し、エンコード処理部 6 3 は10ms毎に符号化データE40の1/4部分40ms-1, 40ms-2, 40ms-3, 40ms-4を順番に出力し、エンコード処理部 6 4 は10ms毎に符号化データE80の1/8部分80ms-1, 80ms-2, 80ms-3, 80ms-4, 80ms-5, 80ms-6, 80ms-7, 80ms-8を順番に出力する。

【 0 0 0 4 】

多重部 7 は各エンコード処理部 6 1 ~ 6 4 から10ms毎に入力する符号化データを多重して1フレーム分の多重データを作成し、多重された符号化データを同相成分 (IN-Phase component) データとして送出する。図19は多重方法の説明図であり、最初の10ms目では符号化データ[10ms-1, 20ms-1, 40ms-1, 80ms-1]を第1フレームとして多重して送出する。以後、20ms目~80ms目において第2~第8フレームとして

多重データ:[10ms-1, 20ms-2, 40ms-2, 80ms-2]・・・第2フレーム

多重データ:[10ms-1, 20ms-1, 40ms-3, 80ms-3]・・・第3フレーム

多重データ:[10ms-1, 20ms-2, 40ms-4, 80ms-4]・・・第4フレーム

多重データ:[10ms-1, 20ms-1, 40ms-1, 80ms-5]・・・第5フレーム

多重データ:[10ms-1, 20ms-2, 40ms-2, 80ms-6]・・・第6フレーム

多重データ:[10ms-1, 20ms-1, 40ms-3, 80ms-7]・・・第7フレーム

多重データ:[10ms-1, 20ms-2, 40ms-4, 80ms-8]・・・第8フレーム

を作成して送出する。すなわち、符号化時間長10msのサービスはフレーム毎にデータ送信され、符号化時間長20msのサービスは2フレームかけてデータ送信され、符号化時間長40msのサービスは4フレームかけてデータ送信され、符号化時間長80msのサービスは8フレームかけてデータ送信される。

【 0 0 0 5 】

制御信号発生部 8 はパイロットPIL0、TFCl等の制御データを直交成分(Quadrature component)データとして一定シンボル速度で出力する。QPSK拡散器 9 は入力される同相成分 (I ch成分)、直交成分 (Q ch成分) に所定の拡散コードを用いて拡散変調を施し、D A 変換してQPSK直交変調器 1 0 に入力する。直交変調器 1 0 はI ch信号、Q ch信号にQPSK直交変調を施し、無線送信部 1 1 は直交変調器から出力するベースバンド信号を高周波数に周波数変換(IF RF)すると共に、高周波増幅等を行ってアンテナANT Tより送信する。

【 0 0 0 6 】

図 2 0 は移動局から基地局への上り信号のフレームフォーマット説明図である。1フレームは10msecで、15スロットS 0 ~ S 1 4で構成されている。ユーザデータはQPSK変調の直交するI chにマッピングされ、制御データはQPSK変調の直交するQ chにマッピングされる。ユーザデータ用I chにおける各スロットのビット数nはシンボル速度に応じて変化し、制御データ用Q chにおける各スロットは10ビットで構成され、シンボル速度は15ksps一定である。ユーザデータは1以上のトランスポートチャンネルのデータが多重されて形成され、制御データはTPC(Transmission Power Control Bit), TFCl(Transport Format Combinat

10

20

30

40

50

ion Indicator),PILOT、FBIで構成されている。

【 0 0 0 7 】

図 2 1 は基地局から移動局への下り信号のフレームフォーマット及びスロット構成説明図であり、1フレームは10msecで、15スロット S 0 ~ S 1 4 で構成され、各スロットにユーザデータData1、Data2、制御データTPC、TFCl、PILOTが混在している。各スロットのデータは1ビットずつ交互にQPSK直交変調のI chとQ chに振り分けられ、しかる後、拡散変調、直交変調を施され、周波数変換されて移動局に送信される。

【 0 0 0 8 】

受信に際して、無線受信部 1 3 はアンテナATNRにより受信した高周波信号をベースバンド信号に周波数変換(RF IF変換)し、しかる後、ベースバンド信号を直交検波して同相成分(I成分)データと直交成分(Q成分)データを発生し、AD変換して逆拡散復調部 1 4 10
に入力する。逆拡散復調部 1 4 はI成分信号、Q成分信号に拡散符号と同じ符号を用いて逆拡散処理を施し、送信されてきた符号化データを復調(同期検波)し、分離部 1 5 に入力する。分離部 1 5 には図 2 2 に示すように多重された符号化データ

多重データ:[10ms-1,20ms-1,40ms-1,80ms-1]・・・第1フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-2,80ms-2]・・・第2フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-1,40ms-3,80ms-3]・・・第3フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-4,80ms-4]・・・第4フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-1,40ms-1,80ms-5]・・・第5フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-2,80ms-6]・・・第6フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-1,40ms-3,80ms-7]・・・第7フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-4,80ms-8]・・・第8フレーム

がフレーム毎に入力する。

【 0 0 0 9 】

分離部 1 5 は各フレームの最初の10ms符号化データ10ms-1を第1のデコード処理部 1 6 1 1
に入力し、第2の20ms符号化データ20ms-1,20ms-2を第2のデコード処理部 1 6 2 に入力し、第3の40ms符号化データ40ms-1,40ms-2,40ms-3,40ms-4を第3のデコード処理部 1 6 3 に入力し、第4の80ms符号化データ80ms-1,80ms-2,80ms-3,80ms-4,80ms-5,80ms-6,80ms-7,80ms-8を第4のデコード処理部 1 6 4 に入力する。すなわち、符号化時間長10msのサービスのデータはフレーム毎に受信され、符号化時間長20msのサービスのデータは2フレーム 30
かけて受信され、符号化時間長40msのサービスのデータは4フレームかけて受信され、符号化時間長80msのサービスのデータは8フレームかけて受信される。

【 0 0 1 0 】

第1のデコード処理部 1 6 1 は時間長10msの符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化するもので、符号化データ10ms-1を復号して10ms毎に次段の受信バッファ部 1 7 1 に入力する。第2のデコード処理部 1 6 2 は時間長20msの符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化するもので、符号化データ20ms-1~20ms-2を復号して20ms毎に次段の受信バッファ部 1 7 2 に入力する。第3のデコード処理部 1 6 3 は時間長40msの符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化するもので、符号化データ40ms-1~40ms-4を復号して40ms毎に次段の受信バッファ部 1 7 3 に入力する 40
。第4のデコード処理部 1 6 4 は時間長80msの符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化するもので、符号化データ80ms-1~80ms-8を復号して80ms毎に次段の受信バッファ部 1 7 4 入力する。

【 0 0 1 1 】

受信バッファ部 1 7 1 ~ 1 7 4 は復号データを10ms、20ms、40ms、80ms毎に一機にバースト的にバッファメモリに書き込むと共に、10ms毎にバッファメモリから連続的に復号データを読み出してデータセレクト部 2 に入力する。データセレクト部 2 はプロセッサCPU 3 からの指示に従って、各受信バッファ部 1 7 1 ~ 1 7 4 から入力する復号データを選択的に入出力ユニット 1 a ~ 1 n に入力する。以上のように、W-CDMAシステムの特徴のひとつは、異なる複数のサービスを同時に利用できるということがあげられる。 50

【 0 0 1 2 】

以上では、移動局の全体的動作について説明したが、以下では多重、分離について詳細に説明する。W-CDMAシステムのデータ送受信時間間隔は前述のように10ms, 20ms, 40ms, 80msに規定されている。この時間間隔をTTI (Transmission Time Interval) と呼ぶ。エアのタイミングは、0 ~ 4095の4096周期のフレームタイミングで刻まれている(1フレーム=10ms)。送受信のタイミングは各TTI毎に、図 2 3 に示すようになる。

【 0 0 1 3 】

W-CDMAシステムにおけるチャンネルコーデック送信部(エンコード処理部) 6 i ($i = 1 \sim 4$) は、上位レイヤより送信されたデータを受け取り、トランスポートチャンネル(TrCH) 毎に符号化処理を行ない、符号化したデータを多重して物理チャンネルにマッピングして送信する。逆に、チャンネルコーデック受信部(デコード処理部) 1 6 i ($i = 1 \sim 4$) は、物理チャンネルにデータを多重しているトランスポートチャンネル(TrCH) 毎に分離して復号処理を行ない、その結果を上位レイヤに受け渡す。

【 0 0 1 4 】

通信を開始した時点で、各トランスポートチャンネルTrCH毎に符号化方式(ビタビ符号、ターボ符号など)、TTI、送受信フォーマットなど符号化処理に必要な条件をプロセッサCPU 3 により指定される。指定された条件にしたがい送信データを符号化する。各トランスポートチャンネルTrCHにおいて送信データを符号化したら、フレーム毎に多重して物理チャンネルへマッピングし、送信する。物理チャンネルデータは、1フレーム10msであるため0ms単位で送信される。そこで、TTI 20ms以上のデータは、10msのフレーム単位に均等にデータを分割して、データをTTI時間かけて物理チャンネルにマッピングして送信する。図 2 4 にTTI 20msと40msの2つのTrCH#1、TrCH#2を多重して送信する例を示す(TrCH#1 = TTI 20ms, TrCH#2 = TTI 40ms)。尚、図 2 4 において、1フレーム目と2フレーム目のTrCH#1-1, TrCH#1-2はTrCH#1の最初の20msデータであり、3フレーム目と4フレーム目のTrCH#1-3, TrCH#1-4はTrCH#1の次の20msデータである。

【 0 0 1 5 】

各トランスポートチャンネルTrCHの符号化データを多重して物理チャンネルにマッピングして送信する時に、受信側で正しく分離できるように、どのように各トランスポートチャンネルTrCHの符号化データを多重したかを示すパラメータを作成し、物理チャンネルデータに添付して送信する。このパラメータがTFCI(Transmission Format Combination Indicator)である。TFCIは各トランスポートチャンネルTrCHで送信するデータの1フレーム当たりのビット長を特定するトランスポートフォーマットの組み合わせにより一意に決定される。

【 0 0 1 6 】

トランスポートフォーマットは番号がつけられており、TFI (Transport Format Indicator) と記す。TFIテーブルの一例を図 2 5 に示す。図 2 5 のTFIテーブルにおいて、トランスポートチャンネルTrCH#1のトランスポートフォーマットは4種類あり、それぞれは1フレーム当たり336×0ビット、336×1ビット、336×2ビット、336×3ビット送信するフォーマットで、TFIは0, 1, 2, 3である。また、トランスポートチャンネルTrCH#2のトランスポートフォーマットは2種類あり、それぞれは1フレーム当たり148×0ビット、148×1ビット送信するフォーマットで、TFIは0, 1である。トランスポートチャンネルがTrCH#1, TrCH#2の2種類のみとすれば、TrCH#1, TrCH#2のTFIの組み合わせは全部で8個あり、それぞれの組み合わせに対して図 2 6 のテーブル(TFCIテーブル)に示すTFCIが割り当てられる。

【 0 0 1 7 】

各TrCHの取りうるトランスポートフォーマットTFIは、プロセッサCPUより通知される。従って、図 2 4 において、TrCH#1から336bit×2の20msデータと336bit×1の20msデータを連続して送信し、TrCH#2から148bit×1の40msデータを送信するものとすれば、物理チャンネルにマッピングされる多重データ(4フレーム分)は、図 2 7 に示すようなTFIの組み合わせとなり、その時のTFCIは右欄に示すようになる。

以上のように、物理チャンネルにマッピングされる各TrCHデータのフォーマットTFIがわか

10

20

30

40

50

れば、図 2 6 の TFCI テーブルより TFI の組み合わせを示す TFCI を算出することが可能である。TFCI を算出したら、ユーザデータと同様、符号化処理を施して TFCI Code Word を作成する (32 ビットデータ)。この TFCI Code Word を物理チャネルデータと共に送信する。

【 0 0 1 8 】

受信側では、まず、TFCI Code Word を復号して TFCI を求める。求めた TFCI から TFCI テーブルを参照して各 TrCH のトランスポートフォーマット (TFI) を検出し、ついで、TFI テーブルより物理チャネル上の各 TrCH のマッピング状態 (フレーム当たりのデータ長) を調べ、各 TrCH 毎にデータを分離して復号処理を行なう。

TFCI Code Word は、例えば TFCI 値をアダマール行列の 1 つの行を構成する符号語に変換することにより得られる。又、TFCI の複合処理は、受信符号にアダマール変換を施すことにより行われる。

10

【 0 0 1 9 】

以下にアダマール変換を用いた TFCI Code Word の復号処理について示す。最初に、アダマール変換を理解するために必要な直交符号について説明する。任意の 2 つの符号語がユークリッド空間において直交しているときこれら 2 つ符号語を直交符号という。即ち、符号語 $u=(u_1, u_2, \dots, u_{n-1}, u_n)$ 、 $v=(v_1, v_2, \dots, v_{n-1}, v_n)$ が次式、

$$(u, v) = u_1 v_1 + u_2 v_2 + \dots + u_{n-1} v_{n-1} + u_n v_n = 0$$

の関係を満たすことをいう。但し、符号語の 0、1 をそれぞれ + 1、- 1 で置き換えたものは特にアナログ直交符号と呼ぶ。任意の 2 つの行の符号語が直交する関係になるように各行に符号語を配列してなる n 次正方行列をアダマール行列と呼ぶ。言い換えればアダマール行列は各要素が + 1 又は - 1 で任意の 2 つの異なる行が直交する行列である。n 次元ベクトルにこの行列を乗ずる演算をアダマール変換という。(1) 式は 8 次元アダマール行列の例である。

20

【 0 0 2 0 】

【 数 1 】

$$H = \begin{pmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 & +1 & -1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

30

(2) 式はアダマール変換例である。

【 0 0 2 1 】

【 数 2 】

$$H \cdot u = \begin{pmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 & +1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u_1 + u_2 + u_3 + u_4 + u_5 + u_6 + u_7 + u_8 \\ u_1 - u_2 + u_3 - u_4 + u_5 - u_6 + u_7 - u_8 \\ u_1 + u_2 - u_3 - u_4 + u_5 + u_6 - u_7 - u_8 \\ u_1 - u_2 - u_3 + u_4 + u_5 - u_6 - u_7 + u_8 \\ u_1 + u_2 + u_3 + u_4 - u_5 - u_6 - u_7 - u_8 \\ u_1 - u_2 + u_3 - u_4 - u_5 + u_6 - u_7 + u_8 \\ u_1 + u_2 - u_3 - u_4 - u_5 - u_6 + u_7 + u_8 \\ u_1 - u_2 - u_3 + u_4 - u_5 + u_6 + u_7 - u_8 \end{pmatrix} \quad (2)$$

40

符号化におけるアダマール行列の使い方は以下の通りである。送信データの 000 ~ 111 をそれぞれ (1) 式のアダマール行列の第 1 行 ~ 第 8 行の符号語に変換する。すなわち、
送信データ 0 0 0 (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) ... アダマール行列の 1 行目
送信データ 0 0 1 (0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1) ... アダマール行列の 2 行目

50

送信データ 0 1 0 (0,0,1,1,0,0,1,1)...アダマール行列の3行目
 送信データ 0 1 1 (0,1,1,0,0,1,1,0)...アダマール行列の4行目
 送信データ 1 0 0 (0,0,0,0,1,1,1,1)...アダマール行列の5行目
 送信データ 1 0 1 (0,1,0,1,1,0,1,0)...アダマール行列の6行目
 送信データ 1 1 0 (0,0,1,1,1,1,0,0)...アダマール行列の7行目
 送信データ 1 1 1 (0,1,1,0,1,0,0,1)...アダマール行列の8行目
 に変換する。

【0022】

受信時、受信した符号より送信された直交符号語を判定する必要がある。そこで行う演算がアダマール変換である。例えば、R=(0,0,0,0,0,0,0,0)を受信したとする。アダマール変換により、

10

【数3】

$$H \cdot R = \begin{pmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 & +1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \cdot \\ R_8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (3)$$

20

が得られる。ここで、第1行目から第8行目の候補のうちアダマール変換結果(絶対値)の最も大きかった8に対応する符号語、すなわち、アダマール行列の1行目の符号語=(0,0,0,0,0,0,0,0)が送られてきたと判定し、対応するデータ000を出力する。尚、各候補の値は確からしさを示す尤度である。

【0023】

以上は伝送エラーがない理想的な場合であるが、(0,0,0,0,0,0,0,0)が伝送エラーにより例えばR=(0,0,0,0,0,0,0,1)として受信された場合でも、アダマール変換により送信データを復元できる。すなわち、アダマール変換により、

30

【数4】

$$H \cdot R = \begin{pmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 & +1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} +1 \\ +1 \\ +1 \\ +1 \\ +1 \\ +1 \\ +1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} +6 \\ +2 \\ +2 \\ -2 \\ +2 \\ -2 \\ -2 \\ +2 \end{pmatrix} \quad (4)$$

40

が得られる。第1~第8行の候補のうち絶対値(尤度)の最も大きいのは第1行目の+6なのでアダマール行列の1行目の符号語=(0,0,0,0,0,0,0,0)が送られてきたと判定し、対応するデータ000を出力する。このように、アダマール変換後の候補行列の各値は確からしさの程度(尤度)示している。ところで、(4)式の演算量が多い。このため、効率よく演算する図28に示す演算方法が提案されている。図28において、実線は+、点線は-であり、丸部分は加算部である。この演算法によれば、単純に演算すると8x8=64回の演算を要したものが、3x8=24回の演算ですみ(が交わる所で演算)、演算の効率化が図れる。

【0024】

50

【発明が解決しようとする課題】

W-CDMAシステムの特徴として、複数のサービスを多重して送受信できることが上げられる。サービスの多重は、物理チャネル層におけるトランスポートチャネルTrCHの多重処理で実現している。したがって、復号処理を行なうには、各TrCHのデータを分離する必要がある。このためには、物理チャネル上にどのトランスポートチャネルTrCHのデータがどのぐらいの比率で多重されているかを判別する必要がある。このようなTrCH多重情報は、ユーザデータと共に受信するTFCIデータ (TFCI Code Word) より得ることが出来る。

【0025】

受信したTFCI Code Wordをアダマール変換などの直交変換処理により復号すると、受信したユーザデータのTrCH多重状態を示すTFCIを検出することができる。さらに、この復号したTFCIよりTFCIテーブルを用いて物理チャネル上に多重されている各TrCHのトランスポートフォーマットTFIを検出できる。これより、TFIテーブルを用いて各TrCHの復号処理過程のデータ長を算出できる。

ところで、TFCIに施される符号化処理は、ユーザデータに施されるターボ/畳み込み符号化に比べて弱いものであり、ユーザデータに比べて復号を誤る確率が高い。即ち、伝送エラーなどにより正しいTFCIを復号できない場合が発生する。TFCIの復号を誤ると正しいTrCH多重情報が得られないため、ユーザデータを正しくトランスポートチャネルTrCH毎に分離することが出来ず、結局正しく復号することができなくなる。

以上より、TFCIの誤りを検出して補正する処理が必要であるが、従来は、TFCIの誤りを修正する処理は特に行なわれておらず、ユーザデータを正しく復号できない問題があった。

【0026】

以上より、本発明の目的は伝送エラー等によりTFCIを正しく復号できない場合であっても、補正処理を行なって正しいTrCH多重情報、すなわち、正しいトランスポートフォーマットTFIを検出可能にし、これによりユーザデータを正しく復号出来るようにして受信誤りを低減することである。

本発明の別の目的は、補正処理により送信時間間隔TTIが最小 (10ms) のトランスポートチャネルのトランスポートフォーマット情報TFIを正しく補正できない場合が発生しても、送信時間間隔TTIが最小でない他のトランスポートチャネルのユーザデータを正しく復号出来るようにすることである。

【0027】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、各トランスポートチャネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符号化し、該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各トランスポートチャネルのフレームデータを多重して伝送すると共に、各トランスポートチャネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わせ情報 (TFCI) をフレーム毎に伝送するCDMA通信システムにおける受信装置および受信方法である。

【0028】

本発明の第1の受信装置における受信方法は、(1)受信した多重データを記憶すると共に、TFCIをフレーム毎に復号するステップ、(2)該フレーム毎のTFCIに基づいて、フレーム毎に各トランスポートチャネルにおけるトランスポートフォーマットTFIを判別するステップ、(3)トランスポートチャネル毎に、該トランスポートチャネルに応じた前記送信時間間隔TTI内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIを比較し、異なる場合には多数決により該送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIを決定するステップ、(4)該決定されたトランスポートフォーマットTFIに基づいて各トランスポートチャネルのフレーム当たりのビット長を識別するステップ、(5)該ビット長に基づいて記憶されている多重データをトランスポートチャネル毎に分離するステップ、(6)トランスポートチャネル毎に分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号するステップを有している。

【0029】

W-CDMAシステムにおけるTFCIの復号処理において、各サービスの送信時間間隔(TTI)が20ms以上ならば、該送信時間間隔TTI内のどのフレームでトランスポートフォーマット(TFI)を検出しても同一になるはずである。そこで、第1の受信方法は、送信時間間隔TTI内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIを比較し、一致しない場合、多数決により正しいトランスポートフォーマットTFIを推定して修正する。この結果、第1の受信方法によれば、伝送エラー等によりTFCIを正しく復号できずTFIが一致しない場合であっても、ユーザデータを正しく復号することができる。

【0030】

本発明の第2の受信装置における受信方法は、(1)トランスポートチャンネル毎に、該トランスポートチャンネルに応じた送信時間間隔TTI内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIを比較し、異なる場合には各フレームの尤度及びトランスポートフォーマットTFIを用いて該送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIを決定するステップ、(2)該決定されたトランスポートフォーマットに基づいて多重データをトランスポートチャンネル毎に分離するステップ、(3)トランスポートチャンネル毎に分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号するステップを有している。

10

【0031】

具体的にトランスポートフォーマットTFIを決定するには、送信時間間隔TTI内の複数フレームにおける同一トランスポートフォーマットTFI同士の尤度を合計し、合計尤度が最大となるトランスポートフォーマットTFIを該送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIとして決定する。あるいは、トランスポートフォーマットTFIを決定するには、

- 1 TFCI復号時に算出される各TFCI候補の尤度のうち最大尤度を有するTFCI候補を着目フレームにおけるTFCIとして決定すると共に、各TFCI候補の尤度を用いて該TFCIの信頼度を計算して保持し、
- 2 送信時間間隔TTI内の複数フレームにおける前記信頼度が最大となるトランスポートフォーマットTFIを該送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIとして決定する。

20

【0032】

第2の受信方法によれば、送信時間間隔TTI内においてトランスポートフォーマットTFIが一致しない場合、最大尤度あるいは最大信頼度により正しいトランスポートフォーマットTFIを推定して修正するから、伝送エラー等によりTFCIを正しく復号できず、TFIが一致しない場合であっても、ユーザデータを正しく復号することができる。

30

【0033】

本発明の第3の受信装置における受信方法は、(1)最大送信時間間隔TTIのトランスポートチャンネルにおいて、該最大送信時間間隔内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIのうち間違っているトランスポートフォーマットTFIを正しいTFIに修正するステップ、(2)別のトランスポートチャンネルにおいて前記修正したフレームを含む送信時間間隔内の複数フレームのトランスポートフォーマットが一致しているかチェックし、(3)一致してなければ、該修正フレーム以外のフレームにおけるトランスポートフォーマットが正しいと判断して該送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIを修正する。第3の受信方法によれば、最大送信時間間隔TTIのトランスポートチャンネルにおける修正結果を利用して別のトランスポートチャンネルのTFIを修正でき、ユーザデータを正しく復号することができる。

40

【0034】

本発明の第4の受信装置における受信方法は、(1)受信した多重データを記憶すると共にTFCIをフレーム毎に復号するステップ、(2)復号したTFCIに基づいて各トランスポートチャンネルにおけるトランスポートフォーマットTFIをフレーム毎に判別するステップ、(3)該判別されたトランスポートフォーマットTFIに基づいて各トランスポートチャンネルのフレーム当たりのビット長を識別するステップ、(4)前記送信時間間隔(TTI)が大きい順に各トランスポートチャンネルのフレームデータが多重されているものと判断し、該多重順序及び識別したビット長に基づいて前記記憶されている多重データをトランスポートチャンネル毎に分離するステップ、(5)トランスポートチャンネル毎に分離されたフレームデータを前記送

50

信時間間隔分、結合して復号するステップを有している。

【 0 0 3 5 】

この場合、送信装置は、(1)各トランスポートチャネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符号化し、(2)該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各トランスポートチャネルのフレームデータを送信時間間隔(TTI)が大きい順に多重し、(3)各トランスポートチャネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わせ情報(TFCI)を前記多重データと共に伝送する。

第4の受信方法によれば、送信時間間隔TTIが最小(10ms)のトランスポートチャネルTrCHのトランスポートフォーマットTFIを正しく補正できない場合が発生しても、送信時間間隔TTIが最小でない他のトランスポートチャネルのTFIを正しく補正することが出来るためこれらトランスポートチャネルのユーザデータを正しく分離して復号することができる。

10

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

(A)本発明の概略

(a)第1実施例の概略

各トランスポートチャネルTrCHにおいて、該トランスポートチャネルに応じた送信時間間隔TTI内の複数フレームのトランスポートフォーマット(TFI)は一定値である。すなわち、TTI 20ms以上のトランスポートチャネルTrCHでは、各送信時間間隔TTI内の複数のフレームにおいて同じトランスポートフォーマットTFIに基づいて送信データを分離し、各TrCHのデータをフレーム毎に多重して送信している。従って、送信時間間隔TTI内でTFI値が変化する場合には、値が変化したフレームのTFCIにノイズが含まれていたため、正しく復号できなかつたと考えられる。

20

【 0 0 3 7 】

そこで、受信側で復号した結果、TFI値が異なる場合には、最も多いTFIが正しい値と考えることができる。すなわち、送信時間間隔TTI内のトランスポートフォーマット(TFI)で多数決を取り、最も多いTFIの値を正しいトランスポートフォーマットTFIとする。少数のTFIのフレームは、TFCIを正しく復号できなかったフレームとし、そのフレームのトランスポートフォーマットTFIの値を補正する。

たとえば、TFCIを復号したとき、TTI 40msのTrCHにおいて各フレームにおいて図1に示すトランスポートフォーマットTFIが検出されたとする。TFIの多数決を取ると、(TFI=3) : (TFI=1) = 3 : 1となり、第3フレーム目のTFI検出結果に誤りがあると判断でき、第3フレーム目のTFIを"3"と補正する。これにより、この送信時間間隔TTIのトランスポートフォーマットは"TFI = 3"で統一され、正しいトランスポートフォーマットに修正することができる。

30

【 0 0 3 8 】

(b)第2実施例の概略

各トランスポートチャネルTrCHにおいて、儀トランスポートチャネルに応じた送信時間間隔TTI内の複数フレームのトランスポートフォーマット(TFI)は一定値である。送信時間間隔TTI内で検出したTFI値が変化する場合、TFIが変化したフレームのTFCIにノイズが含まれていたため、正しく復号できなかったと考えられる。この場合、TFCIを復号したときに求まる尤度を利用して、正しいTFIを推定して修正することができる。

40

なお、本発明の説明では、TFCI復号処理に高速アダマール変換を使用するが、尤度を用いてTFCIを決定するような復号処理方法であれば、TFCI復号処理に高速アダマール変換以外の手法を用いることもできる。

【 0 0 3 9 】

<理論的な手法>

TFCI復号時に算出される各TFCI候補の尤度((2)式の右辺)のうち最大尤度を有するTFCI候補を対象フレームにおけるTFCIとして決定すると共に、各TFCI候補の尤度を用いて該TFCIの正しさの信頼度Qを計算して保持する。入力データがノイズのない理想的なデータの場合

50

合、理論的に、高速アダマール変換の32個の出力値（尤度）は最大尤度以外は0になるので、次式

$$Q = \frac{\text{最大尤度}}{\sum_{i=1}^{32} \text{尤度}_i} \quad (i = 1 \sim 32) \quad (5)$$

より求まる信頼度QはTFCI復号結果の正しさの指標とすることができる（Qの理論値は1）。送信時間間隔内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIが異なる場合には、前記信頼度Qが最大となるフレームにおけるトランスポートフォーマットTFIを前記送信時間間隔TTI内におけるトランスポートフォーマットTFIとして決定する。

【0040】

例えば、TFCIを復号して、TTI 40msのTrCHにおいて図2に示すようにTFIが検出されたとする。この場合、第1実施例の方法でTFIの多数決を取っても、(TFI=3) : (TFI=1) = 2 : 2 10
となり、どのフレームにTFCI復号結果の誤りがあるのか判断することができない。

そこで、各フレーム毎にTFCI復号処理時に求まる尤度を用いて(5)式により、TFCI復号結果の信頼度Qを算出する。Qの値は図2に示すようになったとする。送信時間間隔TTI内で各フレームの信頼度を比較すると、1フレーム目の信頼度Qが最も大きい。したがって、1フレーム目のTFIが正しいと判断し、2, 4フレーム目のTFIを"1"に修正する。これにより、この送信時間間隔TTIのトランスポートフォーマットは"TFI = 1"で統一され、正しいトランスポートフォーマットに修正することができる。

【0041】

<簡略化した手法>

理論的な方法では、計算が多いので少し単純な手法を以下に示す。 20

フレーム内でTFCIを算出する時には、尤度が最大になるものを選択している。すなわち、尤度そのものをTFCIの正しさの指標として使用している。送信時間間隔TTI内でフレーム数分だけ復号されるトランスポートフォーマットTFIは、すべて同じ値であるはずなので、単純に尤度が最大になるフレームをTFIが正しく復号できたフレームと考えてもよい。しかし、できるだけ多くの処理結果から検討したほうがよい結果が得られるはずである。そこで、TFCI復号時にTFCIを決定する決め手になった最大尤度の値を保持しておく。1送信時間間隔TTI分の結果がたまったら、同一トランスポートフォーマットTFI同士の尤度を合計し、合計尤度が最大となるトランスポートフォーマットTFIを前記送信時間間隔TTI内におけるトランスポートフォーマットTFIとして決定、その他のTFIのフレームは、TFCIを正しく復号できなかったフレームとし、TFIの値を補正する。 30

【0042】

例えば、TFCIを復号して、TTI 40msのTrCHのトランスポートフォーマットTFIが図2に示すように検出されたとする。この場合、第1実施例によりTFIの多数決を取っても、(TFI=3) : (TFI=1) = 2 : 2となり、どのフレームにTFCI復号結果の誤りがあるのか判断することができない。

そこで、送信時間間隔TTI内で検出された同一TFI毎に、TFCI復号時にTFCIの値を決定した最大尤度を加算する。TFI=1の最大尤度の合計値は270, TFI=3の合計値は220となり、TFI=1の最大尤度の合計値 > TFI=3の最大尤度の合計値となるので、この送信時間間隔TTI内のトランスポートフォーマットTFIは1と判断し、2, 4フレーム目のTFIを"1"と補正する。これにより、この送信時間間隔TTI内のトランスポートフォーマットは"TFI = 1"で統一され、正しいトランスポートフォーマットに修正することができる。 40

【0043】

(c) 第3実施例の概略

第1実施例あるいは第2実施例により、最大送信時間間隔TTIのトランスポートチャンネルTrCHについてTFI補正処理を行なって、該最大送信時間間隔内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIのうち間違っているTFIを修正する。ついで、最大送信時間間隔TTIのTrCH以外で送信時間間隔TTIが20ms以上のTrCHにおいて、前記修正したフレームを含む送信時間間隔内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIが一致しているかチェックする。一致してなければ、該修正フレーム以外のフレームにおけるトランスポートフォーマットTFIが正しいと判断し、該送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマ 50

ットTFIを修正する。

例えば、現在オープンしているトランスポートチャネルTrCHがTTI 40msとTTI 20msの2つであるとし、又、TFCI復号によるTFI検出結果が図3(a)に示すようになるとする。

【 0 0 4 4 】

第1実施例により、最大送信時間間隔TTI40msのTrCHのTFIをチェックする。3フレーム目のTFIが他のフレームと異なるから、多数決により該TFIの値を補正する。これにより、第3フレーム目のTFCI復号に誤りがあることが判明する。しかる後、TTI 20msのTrCH のTFIをチェックする。すると、該TrCHにおいて、最初のTTI 20ms内の第1、第2フレームのTFIは一致しているが、次のTTI20ms内の第3フレーム目と第4フレーム目でTFIの値が異なる。第3フレームのTFCIは誤っているので、正しいTFIは第4フレーム目のTFI = 2と推定できる。これにより、TTI 20msのTrCHのTFI補正を行なうと、図3(b)に示すようになる。

10

【 0 0 4 5 】

(d) 第 4 実施例の概略

送信時間間隔TTI 20ms以上のトランスポートチャネルTrCHではトランスポートフォーマットTFIの補正処理をおこない、その結果を用いてユーザデータを分離し、復号処理を行なうことができる。しかし、送信時間間隔TTI 10msのトランスポートチャネルTrCHは、送信時間間隔TTI内に他のフレームのTFI情報がないため、すなわち、1つのTFI情報しかないため第1～第3実施例の方法で補正処理はできない。したがって、TFCI復号に誤りがあったフレームにおける送信時間間隔TTI 10msのTrCHのトランスポートフォーマットTFIの正しさは保証できない。

20

【 0 0 4 6 】

TFCI復号処理に誤りのあったフレームにおいて、受信データをトランスポートチャネルTrCH毎に分離するとき、TTI 10msのTrCHが物理チャネル上の先頭にマッピングされているものとする。この場合、該TTI 10msのTrCHにおいてTFIが間違っていなければ全TrCHのデータを正しく分離できる。しかし、TTI 10msのTrCHにおいてTFIが間違っていると、データを分離する際、次にマッピングされている他のTrCHのデータ取得位置がずれ、後のすべてのTrCHで復号を失敗してしまう。

【 0 0 4 7 】

そこで、送信側において、送信時間間隔TTIの大きい順に物理チャネル上にマッピングして多重、伝送させる。受信側では、送信時間間隔(TTI)が大きい順に各トランスポートチャネルTrCHのフレームデータが多重されているものと判断し、該多重順序及びTFIに基づいて受信多重データをトランスポートチャネル毎に分離し、トランスポートチャネル毎に分離されたフレームデータを送信時間間隔分、結合して復号する。このようにすれば、TTI 10msのTrCHにおいてTFIが間違っている場合でも、TTI 20ms以上ならTFIの補正が正しくできている可能性があるため、すべてのトランスポートチャネルTrCHにおいて復号を失敗することを低減できる。

30

【 0 0 4 8 】

以上を図4に従って説明する。

オープンしているトランスポートチャネルTrCH中にTTI 10msのTrCHがあり、TTI 10msのTrCHが他のTTI 20ms以上のTrCHよりも、物理チャネルの先頭の方にマッピングされているとする。例として、TrCH#3の送信時間間隔TTIを10ms、TrCH#1の送信時間間隔TTIを20ms、TrCH#2の送信時間間隔TTIを40msとする。かかる場合、図4(a)に示すようにTrCH#1、TrCH#2のデータを多重して送信したが、あるフレームでTFCIの復号を誤り、誤ったTFCIによりTrCH#1、TrCH#2、TrCH#3のデータが多重されていると誤判断することがある。すなわち、送信時間間隔TTI 10msのTrCH#3のデータは実際に存在しないが、TFCI復号結果でTrCH#3のデータがあると判断されることがある。なお、TFCIの復号を誤っても、送信時間間隔TTI 20ms以上のTrCH#1、TrCH#2のTFIは補正処理により正しいTFIに修正される。

40

【 0 0 4 9 】

この場合、実際の物理チャネル上のTrCH多重状態は図4(a)の上部に示すものであるが、TFCIの誤り復号により図4(a)下部に示すようになる。この結果、送信時間間隔TTI 2

50

0ms以上のTrCHは補正により正しくトランスポートフォーマットTFIを検出できたにも関わらず、送信時間間隔TTI 10msのTrCH#3のTFIが間違っていると、データ分離位置がずれる。このため、すべてのトランスポートチャンネルTrCHでユーザデータの復号処理に失敗することになる。

【 0 0 5 0 】

そこで、W-CDMAシステムとして物理チャンネル上のTrCH多重順序を送信時間間隔TTIの大きい順に多重するように規定する。このように規定すれば、TFCI復号の誤りを補正できる可能性が高い送信時間間隔TTI 20ms以上のTrCHが物理チャンネル上の先頭の方にマッピングされる。その結果、TTI 20ms以上のTrCHならば、補正されたTFIにしたがってユーザデータを正しく分離して復号できる可能性が高くなる。従って、TFCIの復号を誤っても、図4 (b) 下部に示すように、DTX (データ無効領域) の領域にTrCH#3がマッピングされ、TTI 20ms以上のTrCH#1, TrCH#2は正しくユーザデータを取得でき、TFCI復号の誤りの影響をTTI 10msのTrCH#3だけに押さえることができる。

【 0 0 5 1 】

(B) 移動局の構成

図5は本発明の移動局の構成図である。入出力ユニット5 1 a ~ 5 1 nは携帯電話機の音声入出力装置や画像入出力装置等であり、送信データ(音声符号データ、ビデオ符号データなど)を内蔵の音声コーデック、ビデオコーデックを介して出力するものである。データセレクト部5 2はプロセッサCPU(上位アプリケーション) 5 3からの指示に従って、各入出力ユニット5 1 a ~ 5 1 nの音声コーデックやビデオコーデック等を介して入力する送信データを選択的に次段のチャンネルコーデック部6 0の送信バッファ部に入力する。

【 0 0 5 2 】

プロセッサCPU 5 3は通信に先立ってネゴシエーションにより基地局(図示せず)より通信パラメータを受信し、これら通信パラメータをデータセレクト部5 2及びチャンネルコーデック6 0に入力する。通信パラメータとしては例えば以下の 1 ~ 5 がある。

1 TTI (Transmission Time Interval)

トランスポートチャンネルTrCHにおける送受信時間間隔(10,20,40,80ms)を指定するパラメータである。このパラメータはTrCH毎に付与され、送信端末装置、受信端末装置それぞれに通知される。

2 符号化方法および符号化率

各TrCHの送信データに施される符号化方法、符号化率を特定するもので、例えばTurbo符号化か、畳み込み符号化(Viterbi符号化)かを示すパラメータである。このパラメータはTrCH毎に付与され、送信端末装置、受信端末装置それぞれに通知される。

【 0 0 5 3 】

3 TrCH多重順序

多重部において、各TrCHのデータをどのような順序で多重するかを示すパラメータであり、送信端末装置、受信端末装置それぞれに通知される。

4 各TrCHの送受信フォーマット

各トランスポートチャンネルTrCHの取りうるフォーマット(1フレーム当たりのビット長)を指定するパラメータである。図6(a)のテーブル例では、TrCH#1に366bit x 0,1,2,4の4パターン、TrCH#2に148bit x 0.1の2パターンの指定が可能であり、各TrCHの各フォーマットには、テーブルの先頭より0番から番号付けする。この番号付けのルールは基地局、端末とも共通であり、該番号がTFI(Transport Format Indicator)である。このTFIテーブルとTFIが送信端末装置、受信端末装置のそれぞれに通知される。

【 0 0 5 4 】

5 送受信TFCI

基地局は各TrCHのトランスポートフォーマットを考慮してTrCH多重状態を示すTFCIテーブルを作成して各端末へ通知する。図6(b)の例では各TrCHの多重を行うと4 x 2 = 8通りの組み合わせができるので、各組み合わせに対して0~7番の番号を付して送信端末装置、受信端末装置それぞれに通知する。

10

20

30

40

50

図5に戻って、チャンネルコーデック60は符号化処理、復号化処理を行うもので、送信バッファ部61₁~61₄、エンコード処理部62₁~62₄、多重部63、通信パラメータ保存部64、分離部65、デコード処理部66₁~66₄、受信バッファ67₁~67₄を有している。

【0055】

データセレクト部52は、プロセッサCPU53からの指示に基づいて、各入出力ユニットからの送信データを、送信時間間隔TTI(10ms,20ms,40ms,80ms)のトランスポートチャンネルTrCH#1~TRCH#4の送信データとしてそれぞれ送信バッファ61₁~61₄に入力する。

【0056】

各送信バッファ部61₁~61₄は送信データを10ms毎にバッファメモリに連続的に書き込むと共に、10ms、20ms、40ms、80ms毎に一機に送信データをバースト的に読出して次段のエンコード処理部62₁~62₄に入力する。エンコード処理部62₁~62₄はそれぞれ時間長10ms、20ms、40ms、80msの送信データを指示された符号化方式(ターボ符号化方式、ピタビ符号化方式)に従って符号化して多重部63入力する。すなわち、エンコード処理部62₁は時間長10msの符号化データE10を出力し、エンコード処理部62₂は時間長20msの符号化データE20を出力し、エンコード処理部62₃は時間長40msの符号化データE40を出力し、エンコード処理部62₄は時間長80msの符号化データE80を出力する。

【0057】

多重部63は、各エンコード処理部62₁~62₄から入力する符号化データをそれぞれプロセッサCPU53から指示されたTFI(1フレームのビット長)に基づいて分離し、同様に指示された多重順序に従って多重して1フレーム分の多重データを作成し、多重された符号化データを同相成分(IN-Phase component)データとして送化する。

制御信号発生部71はパイロットPIL0、TFCI等の制御データを直交成分(Quadrature component)データとして一定シンボル速度で出力する。TFCIは各トランスポートチャンネルのTFIの組み合わせを特定するものであり、プロセッサCPUから指示された各トランスポートチャンネルTrCHのTFIの組み合わせとTFCIテーブル(図6(b))を参照してTFCI値を求める。

【0058】

QPSK拡散器81は入力される同相成分(Ich成分)、直交成分(Qch成分)に所定の拡散コードを用いて拡散変調を施し、DA変換してQPSK直交変調器82に入力し、直交変調器10はIch信号、Qch信号にQPSK直交変調を施し、無線送信部83は直交変調器から出力するベースバンド信号を高周波数に周波数変換(IF→RF)すると共に、高周波増幅等を行ってアンテナANTTより送信する。

無線受信部91はアンテナATNRにより受信した高周波信号をベースバンド信号に周波数変換(RF→IF変換)し、しかる後、ベースバンド信号を直交検波して同相成分(I成分)データと直交成分(Q成分)データを発生し、AD変換して逆拡散復調部92に入力する。逆拡散復調部92はI成分信号、Q成分信号に拡散符号と同じ符号を用いて逆拡散処理を施し、送信されてきた符号化データを復調(同期検波)し、チャンネルコーデック60の分離65に入力する。

【0059】

分離部65は、受信した多重データを記憶部に記憶するとともに、TFCIをフレーム毎に復号する。ついで、該TFCIに基づいて各トランスポートチャンネルにおけるTFIをフレーム毎に判別する。しかる後、各TrCHのTFIに基づいてTFIテーブルより1フレーム当たりのビット長を識別し、該ビット長に基づいて前記記憶されている多重データをTrCH毎に分離して、デコード処理部66₁~66₄へ入力する。各デコード処理部66₁~66₄はTrCH毎に分離されたフレームデータを送信時間間隔TTI分、結合して復号する。

【0060】

すなわち、第1のデコード処理部66₁は時間長10msの符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化し、10ms毎に次段の受信バッファ部67₁に入力する。第2のデコード処理部66₂は時間長20msの符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化し、20ms毎に次段の受信バッファ部67₂に入力する。第3のデコード処理

10

20

30

40

50

部 6 6 3 は時間長40msの符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化し、40ms毎に次段の受信バッファ部 6 7 3 に入力する。第 4 のデコード処理部 6 6 4 は時間長80msの符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化し、80ms毎に次段の受信バッファ部 6 7 4 入力する。

【 0 0 6 1 】

受信バッファ部 6 7 1 ~ 6 7 4 は復号データを10ms、20ms、40ms、80ms毎に一機にバースト的にバッファメモリに書き込むと共に、10ms毎にバッファメモリから連続的に復号データを読み出してデータセレクト部 5 2 に入力する。データセレクト部 5 2 はプロセッサCPU 5 3 からの指示に従って、各受信バッファ部 6 7 1 ~ 6 7 4 から入力する復号データを選択的に入出力ユニット 5 1 a ~ 5 1 n に入力する。

10

【 0 0 6 2 】

(C) 通信パラメータの受け渡し手順

図 7 は通信パラメータの受け渡しシーケンス説明図である。

- 1 発呼に際して発信端末は基地局へ通信要求を発行する。
- 2 端末から通信要求を受けると基地局は、該通信要求の内容を把握する。即ち、基地局は、要求が通信開始要求であるか、通信内容は音声なのかパケットなのか、サービスを追加・削除したいのか、等の通信要求内容を把握する。
- 3 ついで、端末からの要求に見合う通信パラメータを作成する。例えば、送信時間間隔TTI、TrCH多重順序、TFCIテーブル、各TrCHの送受信フォーマットTFI、通信開始時間、等のパラメータを作成する。パラメータは、発信要求端末およびその通信対象となる着信側端末の両方のパラメータを作成する。
- 4 基地局は作成したパラメータを、各端末へ通知する。
- 5 パラメータを受け取った各端末は、通信を行うのに必要な前処理を行い、指定された通信時間から端末間の通信を開始する。

20

【 0 0 6 3 】

(D) チャネルコーデック部の処理の概要

図 8 はW-CDMAシステムにおける移動端末のチャネルコーデック部60(図5)の機能概要説明図である。上位アプリケーション側のデータセレクト部 5 2 からのデータは、送信側チャネルコーデック 6 0 a に入力する。送信側チャネルコーデック 6 0 a はデータに、CRCビットを付加し(ステップ101)、しかる後、データの種類により畳み込み符号器、またはターボ符号器に入力して符号化する(ステップ102)。ついで、符号化したデータに1stインタリーブ処理を行ない(ステップ 1 0 3)、その後レートマッチング部にてデータの伸縮操作を行なう(ステップ 1 0 4)。送信側チャネルコーデック 6 0 a はレートマッチング処理を行なった符号化データを送信時間間隔TTI毎に分割して他のTrCHの符号化データと指定された順番で多重化して物理チャネルに送出し(ステップ 1 0 5)、この多重データに2ndインタリーブ処理を施してMOD部 8 0 a へ転送する(ステップ 1 0 6)。MOD部 8 0 a はQPSK拡散およびQPSK変調を行い、無線部 8 0 b はRF信号に変換してアンテナより送信する。

30

【 0 0 6 4 】

受信に際して、無線部 9 0 a はRF信号からベースバンド信号に変換し、DEM部 9 0 b はQPSK復調およびQPSK逆拡散/レーク合成して受信データを復調し、復調データを受信側チャネルコーデック部60bに入力する。受信側チャネルコーデック部60bは、受信した多重データに2ndデインタリーブ処理を施し(ステップ 1 0 7)、ついで、トランスポートチャネル毎に多重データを分離し、分離したデータをトランスポートチャネル毎に結合する(ステップ108)。以後、受信側チャネルコーデック部60bは、トランスポートチャネル毎に受信データに1stデインタリーブ処理を行ない(ステップ 1 0 9)、その後レートマッチング部にてデータの伸縮操作を行なう(ステップ 1 1 0)。更に、受信側チャネルコーデック部60bは、レートマッチング処理したデータ(符号化データ)に対して畳み込み復号処理、またはターボ復号処理を施して復号し、(ステップ111)、復号データにCRCチェックを施して(ステップ112)、上位アプリケーション側に送出する。

40

本発明は、受信側コーデック部 6 0 b のTrCH分割処理/フレーム結合処理およびその前後

50

の処理に適用出来るものである。

【 0 0 6 5 】

(E) 本発明の分離部の構成

図9は本発明の受信側コーデック部における分離部65の構成図である。

受信側チャンネルコーデック部の分離部65はDEM部90bより物理チャンネルデータ(多重データ)およびTFCI Code Wordを受信する。2ndデインタリーブ部65aは受信した物理チャンネルデータに2ndデインタリーブ処理を行ない、その結果を受信データ保持バッファ65bに保持する。このバッファ65bは、少なくとも最大送信時間間隔TTI(=80ms)分のデータを保持できる領域が必要である。TFI決定部65cのTFCI復号処理部31は、多重データと同時に受信したTFCI Code Wordをフレーム毎に復号してTFCIを求め、さらに、TFCIテーブルを参照して各トランスポートチャンネルTrCHのTFIをフレーム毎に検出する。TFI/尤度保持部32は検出した各TrCHのフレーム毎のTFIおよびTFCI復号時に算出された尤度を保持し、TFI誤り検出および補正処理に使用する。このデータも最大送信時間間隔TTI分保持しておく必要がある。

10

【 0 0 6 6 】

TFI誤り検出/補正処理部33はあるフレームでTFIに誤りがあることを検出したら正しいTFIを推定し、該TFIをデータ長演算処理部65dへ通知する。誤りがなければ、TFI誤り検出/補正処理部33はTFCI復号より求めたTFCIに基づいて得られるTFIをそのままデータ長演算処理部65dへ通知する。

データ長演算処理部65dは、通知されたTFIをもとにTFIテーブルを参照して各TrCHのフレーム当たりのデータ長(物理チャンネル上の分割データ長など)を算出する。TrCH分割部65eは、データ長算出結果をもとに、バッファ部65bに保持しておいて物理チャンネルデータ(多重データ)をTrCH毎に分割する。フレーム結合部65fはTrCH毎に分割されたデータを送信時間間隔TTI分結合してデコード処理部66に出力し、各TrCH毎に1stデインタリーブ処理を行なう。

20

以上で説明した2ndデインタリーブ部65a、TFI決定部65c、データ長演算処理部65d、TrCH分割部65e、フレーム結合部65fは、専用のハードウェア回路でも、CPUやDSP等のソフトウェア処理でも実現可能である。

【 0 0 6 7 】

(F) 第1実施例

図10は本発明の第1実施例の多重データ分離処理フローである。

分離部65はDEM部90bより受信した多重データに2ndデインタリーブ部65aでデインタリーブ処理を施して受信データ保持バッファ65bに保存する(ステップ201)。以上と並行して、TFI決定部65cは、TFCIをフレーム毎に復号し(ステップ202)、該フレーム毎のTFCIに基づいてTFCIテーブルを参照してフレーム毎に各TrCHのトランスポートフォーマットTFIを求めて、保存する(ステップ203)。ついで、送信時間間隔TTIが20ms以上の各TrCHについて該送信時間間隔TTI内の全フレームのTFIを取得したかチェックする(ステップ204)。取得が完了してなければステップ201以降の処理を繰り返し、取得が完了したTrCHが存在すれば、該TrCHについて送信時間間隔TTI内の全フレームのTFIがすべて一致しているかチェックする(ステップ205)。TFIがすべて一致していればTFIに誤りはないものと判定し(ステップ206)、TFIが1つでも異なれば(図1参照)、いずれかにTFIの誤りが発生しているものとみなして多数決により、該送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIを決定する(ステップ207)。

30

40

【 0 0 6 8 】

以後、全トランスポートチャンネルTrCHのTFIの決定処理が終了したかチェックし(ステップ208)、終了してなければステップ201以降の処理を繰り返す。全TrCHにおけるTFIの決定処理が終了すれば、データ長算出部65dはTFIテーブルを参照して各トランスポートチャンネルTrCHのフレーム毎のビット長を算出する(ステップ209)。

TrCH分割部65eは該ビット長及び多重順序に基づいてバッファ部65bに記憶されている多重データをトランスポートチャンネル毎のフレームデータに分離し、フレーム結合部6

50

5 f はトランスポートチャンネル毎に分離されたフレームデータを送信時間間隔分、結合してデコード処理部 6 6 に入力する(ステップ 2 1 0)。

【 0 0 6 9 】

(G)第 2 実施例

図 11 は本発明の第 2 実施例の多重データ分離処理フローである。

分離部 65 は、DEM部 90b より受信した多重データに 2nd デインタリーブ部 6 5 a でデインタリーブ処理を施して受信データ保持バッファ 6 5 b に保存する(ステップ 3 0 1)。以上と並行して、TFI 決定部 65c は、TFCI をフレーム毎に復号する。例えば、TFCI 復号時に算出される各 TFCI 候補の尤度のうち最大尤度を有する TFCI 候補を対象フレームにおける TFCI として決定する(ステップ 3 0 2)。また、各 TFCI 候補の尤度を用いて(5)式によりフレーム毎に信頼度 Q(図 2 参照)を演算して保持する(ステップ 3 0 3)。

10

【 0 0 7 0 】

ついで、ステップ 302 で得られた TFCI に基づいて TFCI テーブルを参照してフレーム毎に各 TrCH のトランスポートフォーマット TFI を求めて保存する(ステップ 3 0 4)。しかる後、送信時間間隔 TTI が 20ms 以上の各 TrCH について該送信時間間隔 TTI 内の全フレームの TFI を取得したかチェックする(ステップ 3 0 5)。取得が完了してなければステップ 3 0 1 以降の処理を繰り返し、取得が完了した TrCH が存在すれば、該 TrCH について送信時間間隔 TTI 内の全フレームの TFI がすべて一致しているかチェックする(ステップ 3 0 6)。

【 0 0 7 1 】

TFI がすべて一致していれば TFI に誤りはないものと判定し(ステップ 3 0 7)、TFI が 1 つでも異なれば、いずれかに TFI の誤りが発生しているものとみなして信頼度 Q(図 2)を用いて対象送信時間間隔 TTI におけるトランスポートフォーマット TFI を決定する(ステップ 3 0 8、3 0 9)。すなわち、対象送信時間間隔 TTI における全フレームのうち信頼度 Q が最大となるトランスポートフォーマット TFI を前記対象送信時間間隔 TTI におけるトランスポートフォーマット TFI として求める。以後、全トランスポートチャンネル TrCH の TFI の決定処理が終了したかチェックし(ステップ 3 1 0)、終了してなければステップ 301 以降の処理を繰り返す。全 TrCH における TFI の決定処理が終了すれば、データ長算出部 6 5 d は TFI テーブルを参照して各トランスポートチャンネル TrCH のフレーム毎のビット長を算出する(ステップ 3 1 1)。

20

TrCH 分割部 6 5 e は該ビット長及び多重順序に基づいてバッファ部 6 5 b に記憶されている多重データをトランスポートチャンネル毎のフレームデータに分離し、フレーム結合部 6 5 f はトランスポートチャンネル毎に分離されたフレームデータを送信時間間隔分、結合してデコード処理部 6 6 に入力する(ステップ 3 1 2)。

30

【 0 0 7 2 】

(H)第 2 実施例の変形例

図 12 は第 2 実施例の多重データ分離処理フローの変形例であり、図 11 のステップと同一ステップには同一ステップ番号を付している。第 2 実施例と異なる点は、信頼度 Q を計算せず、尤度を用いて正しい TFI を推定して修正する点である。

このため、TFI 決定部 65c は、TFCI 復号時に算出される各 TFCI 候補の尤度のうち最大尤度を有する TFCI 候補を対象フレームにおける TFCI として決定すると共に(ステップ 302)、該最大尤度をフレーム毎に保存する(図 2、ステップ 304)。そして、TFI 決定部 65c は、所定送信時間間隔 TTI 内の全フレームの TFI が一致しないとき(ステップ 3 0 6 で「NO」)、同一 TFI 同士の尤度を合計し(ステップ 308a)、合計尤度が最大となる TFI を対象送信時間間隔 TTI におけるトランスポートフォーマット TFI として決定する(ステップ 3 0 8 b)。ついで、求めた TFI を正しい TFI とみなし、対象送信時間間隔 TTI における TFI を修正し、以後、第 2 実施例と同一の処理を行う。

40

【 0 0 7 3 】

(I)第 3 実施例

図 13 は本発明の第 3 実施例の多重データ分離処理フローである。

第 1 又は第 2 実施例により、最大送信時間間隔 TTI の TrCH における各フレームの TFI を決定す

50

る(ステップ401)。ついで、TFI決定部65cは最大送信時間間隔TTIのTrCHにおいてTFIがすべて一致していたかチェックする(ステップ402)。全て一致していれば、最大送信時間間隔TTI以外のTrCHについて別のTFI修正処理を実行する(ステップ403)。しかし、ステップ402の判断において、TFIが一致していなければ、TFI決定部65cは、ステップ401で修正されたTFIのフレーム(図3の第3フレーム参照)で誤りがあったと認識し、該フレームにおける他のTrCHのTFIもその正しさについて信頼度が低いと判断する(ステップ404)。

【0074】

ついで、TFI決定部65cは、送信時間間隔TTIが20ms以上のTrCHにおいて、前記誤りフレームを含む送信時間間隔TTI内の全フレームのTFIが一致しているかチェックする(ステップ405)。全て一致していれば、該TrCHにおいてTFIの誤りが無いと判定する。しかし、一致していなければ、前記誤りフレームにおけるTFI(図3のTFI=1)が誤っていると判定し、他のフレームのTFI(=2)で修正する(ステップ406)。

10

しかる後、全TrCHにおけるTFIの決定処理が終了すれば、データ長算出部65dはTFIテーブルを参照して各トランスポートチャンネルTrCHのフレーム毎のビット長を算出する(ステップ407)。TrCH分割部65eは該ビット長及び多重順序に基づいてバッファ部65bに記憶されている多重データをトランスポートチャンネル毎のフレームデータに分離し、フレーム結合部65fはトランスポートチャンネル毎に分離されたフレームデータを送信時間間隔分、結合してデコード処理部66に入力する(ステップ408)。

【0075】

20

(J)第4実施例

(a)受信装置における多重データ分離処理

図14は本発明の第4実施例の多重データ分離処理フローである。

上位アプリケーション(CPU)より、オープンしているトランスポートチャンネルTrCHの送信時間間隔TTIを取得する(ステップ501)。そして、送信時間間隔TTIが20ms以上のTrCHについてそのトランスポートフォーマットTFIを第1、第2実施例により修正する(ステップ502)。

【0076】

しかる後、データ長算出処理部65dは修正されたTFIを用いてTFIテーブルを参照してフレーム毎に各TrCHのフレームビット長を求める(ステップ503)。TrCH分割部503は、上位アプリケーションから通知された順番で、すなわち、送信時間間隔TTIの大きい順にTrCHのフレームデータが多重されているものと判断し、該順番にステップ503で求めてあるビット長づつ各TrCHのデータをフレーム毎に分離する。フレーム結合部65fはトランスポートチャンネル毎に分離されたフレームデータを送信時間間隔分、結合してデコード処理部66に入力する(ステップ504)。

30

以上は受信側の多重データ分離処理であるが、送信側では、各トランスポートチャンネルTrCHの送信データを、送信時間間隔TTIの大きい順に多重して伝送する。

【0077】

(b)送信側の多重伝送処理

図15は送信側チャンネルコーデック60a(図8)の多重伝送処理フローである。

40

各トランスポートチャンネルTrCHの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符号化し(ステップ601)、該符号化データをフレーム周期でTFIに基づいて分割して所定ビット長のフレームデータとする(ステップ602)。ついで、各トランスポートチャンネルTrCHのフレームデータを上位アプリケーションから通知された順番で、すなわち、送信時間間隔(TTI)が大きい順に多重し(ステップ603)、各TrCHのTFIの組み合わせ情報TFCIを決定し、該TFCIを制御データとして前記多重データと共に伝送する(ステップ604)。

【0078】

(c)多重順序の影響について

オープンしているTrCH中にTTI 10msのTrCHがあり、該TTI 10msのTrCHのフレームデータが他のTTI 20ms以上のTrCHのフレームデータよりも、物理チャンネルの先頭の方にマ

50

ッピングされているとする。例としてTrCH#3 (TTI 10ms) , TrCH#1 (TTI 40ms) , TrCH#2 (TTI 20ms) の場合を考える。

TrCHの多重順序が先頭からTrCH#3 , TrCH#1 , TrCH#2 とする。あるフレームで図16 (a) の(1)のように多重されたデータを受信したとする。ところが、TFCI に誤りがあったため、TTI 20ms 以上のTrCH#1 , TrCH#2 は補正処理によりTFIを正しく検出できたが、TTI 10ms のTrCH#3 だけ正しくTFI を検出できなかったとする。このとき検出したTFI から判別された多重状態は図16 (a)の(2) のようになる。DTX は物理チャネルデータサイズを合わせるためのダミーデータである。この状態で多重データをTrCH毎に分割すると、TrCH#3のデータ取得位置が誤っているので、データサイズを正しく認識できたTrCH#1 , TrCH#2 のデータも復号を誤ってしまう。

【0079】

そこで、W-CDMA システムとして物理チャネル上におけるTrCH の多重順序をTTI の大きい順に多重するように規定すれば、TFCI 復号の誤りを補正できる可能性の高いTrCH のフレームデータが物理チャネル上の先頭の方にマッピングされる。その結果、TTI 20ms 以上のTrCH ならば、TFI補正結果にしたがってユーザデータを正しく分離、復号できる可能性が高くなる。

TrCHの多重順序がTrCH#1 (TTI 40ms) , TrCH#2 (TTI 20ms) , TrCH#3 (TTI 10ms) の順序で図16 (b)の(1)のように多重されたデータを受信したとする。ところが、TFCI に誤りがあったため、TTI 20ms 以上のTrCH#1 , TrCH#2 は補正処理によりTFI を正しく検出できたが、TTI 10msのTrCH#3は正しくTFIを検出できなかったとする。このとき検出したTFI から判別された多重状態は図16 (b)の(2) のようになる。DTX は物理チャネルデータサイズを合わせるためのダミーデータである。この場合、TrCH#1 , TrCH#2は正しくユーザデータを分離、取得でき、TFCI復号の誤りの影響をTTI 10ms のTrCH#3 だけに押さえることができる。

多重の順番はTTIが長いものが前方となるようにすれば効果があり、必ずしもTTIの長い順番で多重する必要はない。ただし、好ましくは、TTI最小のTrCHを1番最後に多重するのが良い。逆の言い方をすると多重の順序はTTIが短いものが後方となるように多重すれば効果があり、好ましくはTTI最小のTrCHを1番最後に多重するのが良い。

【0080】

(d)TrCH 多重順序決定方法

図17はTrCH 多重順序通知例の説明図である。

端末側から発信を行なった場合、発信要求を受けた基地局BSは発信端末Aとその通信相手となる着信端末Bに対して、通信を開始する時間(開始タイミング)、送信時間間隔TTI、符号化方法などの通信に必要なパラメータを通知する。このときに、TrCHのフレームデータの多重順序も、基地局BSにおいて送信時間間隔TTI の長い順であると決定し、各端末に多重順序を通知する。なお、送信時間間隔TTIが同一のTrCH が複数ある場合は、「TrCH 番号順に多重する」というように、多重順序を一意に決定できるようなルールを作っておく。各端末A , B は、通知された開始タイミングより信を開始する。

【0081】

また、音声通話中にカメラをON にして映像の送受信を追加したい場合や、映像付きで通話中にカメラをOFF にして映像の送受信を止める場合には、トランスポートチャネルTrCH の追加・削除処理が行なわれる。この時も発信処理同様、端末側から映像送受信の追加・削除要求を基地局BSへ通知する。通知を受けた基地局BSは、TrCH の追加・削除を行なう時間や、TrCH 追加・削除後の状態(パラメータ)を各端末A , Bへ通知する。又、TrCH 多重順序もTrCH 追加・削除後の状態を考慮して新たに決定して通知する。各端末A , B は、通知された開始タイミングより映像送受信を開始(TrCH 削除時は停止)する。

【0082】

尚、端末・基地局の双方で、TrCH 多重順序を決定するルールを共通で持っていれば、基地局BSから端末へその都度、TrCH 多重順序を通知する必要はない。各端末A、Bで基地局BSと同じ方法でTrCH 多重順序を判断して、基地局から通知された通信開始タイミン

10

20

30

40

50

らその多重順序を用いて通信を行なえばよい。

以上では本発明を移動局に適用した場合について説明したが基地局に適用することも出来る。

【0083】

・付記

(付記1) 複数系統の送信データをそれぞれの送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各フレームデータ長情報を特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信装置において、

受信した多重データを記憶する記憶部、

受信した前記識別情報に基づいて各フレームデータ長情報をフレーム毎に判別する判別部、

送信時間間隔内の複数フレームにおける各フレームデータ長情報のうち、フレームデータ長情報が共通する数が最多のものを該送信時間間隔内における該複数フレーム全てに共通するフレームデータ長情報として決定する決定部、

決定されたフレームデータ長情報に基づいて各系統のフレーム当たりのビット長を識別し、該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データを系統毎に分離する分離部、

分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する復号部、

を備えたことを特徴とする受信装置。

【0084】

(付記2) 複数系統の送信データをそれぞれの送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各フレームデータ長情報を特定する識別情報を符号化してフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信装置において、

受信した多重データを記憶する記憶部、

受信した前記識別情報を復号し、復号した際に算出される尤度を保持する識別情報復号部、

復号した識別情報に基づいて各系統におけるフレームデータ長情報をフレーム毎に判別する判別部、

各系統毎に、それぞれの送信時間間隔内の複数フレームのフレームデータ長情報を比較し、異なる場合には前記尤度を用いて該送信時間間隔内における該複数フレーム全てに共通するフレームデータ長情報を決定する決定部、

決定されたフレームデータ長情報に基づいて各系統のフレーム当たりのビット長を識別し、該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データを各系統毎に分離する分離部、

分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する復号部、

を備えたことを特徴とする受信装置。

【0085】

(付記3) 各系統の送信データを所定の送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各系統のフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信装置において、

受信した多重データを記憶する記憶部、

受信した前記識別情報に基づいて各系統におけるフレームデータ長情報をフレーム毎に判別する判別部、

送信時間間隔T1の系統において、該送信時間間隔T1内の複数フレームのフレームデータ長情報のうち間違っているフレームデータ長情報を正しいフレームデータ長情報に修正すると共に、送信時間間隔T2の他の系統において前記修正したフレームと多重されたフレームを含む送信時間間隔T2内の複数フレームに共通するフレームデータ長情報の決定に際して

、該修正したフレームと多重されたフレーム以外のフレームについて判別したフレームデータ長情報を前記共通フレームデータ情報として決定する決定部、
決定されたフレームデータ長情報に基づいて各系統のフレーム当たりのビット長を識別し、該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データを各系統毎に分離する分離部、
各系統に分離されたフレームデータをそれぞれ前記送信時間間隔分、結合して復号する復号部、
を備えたことを特徴とする受信装置。

(付記4) $T1 > T2$ であることを特徴とする付記3記載の受信装置。

【0086】

(付記5) 各系統の送信データを所定の送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各系統のフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信装置において、
受信した多重データを記憶する記憶部、
受信した前記識別情報に基づいて各系統におけるフレームデータ長情報をフレーム毎に判別する判別部、

判別されたフレームデータ長情報に基づいて各系統のフレーム当たりのビット長を識別し、かつ、送信時間間隔が大きい順に各系統のフレームデータが多重されているものと判断し、該多重順序及び識別したビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データを各系統毎に分離する分離部、
各系統毎に分離されたフレームデータをそれぞれ前記送信時間間隔分、結合して復号する復号部、
を備えたことを特徴とする受信装置。

【0087】

(付記6) 各系統の送信データを所定の送信時間間隔でそれぞれ符号化する符号化部、符号化した各系統の送信データをフレーム周期で分割して所定のビット長のフレームデータとし、各系統のフレームデータのうち送信時間間隔が長いものが前方側となるように又は送信時間間隔が短いものが後方側となるように多重する多重部、
多重する各系統のフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に前記多重したデータと共に送信する送信部、
を有することを特徴とする送信装置。

【0088】

(付記7) 複数系統の送信データをそれぞれ送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各フレームデータ長情報を特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信方法において、
受信した多重データを記憶すると共に、受信した識別情報に基づいてフレームデータ長情報をフレーム毎に判別し、
送信時間間隔内の複数フレームにおける各フレームデータ長情報のうち、フレームデータ長情報が共通する数が最多のものを該送信時間間隔内における該複数フレーム全てに共通するフレームデータ長情報として決定し、
決定されたフレームデータ長情報に基づいて各系統のフレーム当たりのビット長を識別し、
該ビット長に基づいて前記記憶されている多重データを系統毎に分離し、
分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する、
ことを特徴とする受信方法。

【0089】

(付記8) 複数系統の送信データをそれぞれ送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重し

10

20

30

40

50

て伝送すると共に、各フレームデータ長情報を特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信方法において、
 受信した多重データを記憶すると共に、受信した識別情報をフレーム毎に復号し、復号した際に算出される尤度を保持し、
 復号した識別情報に基づいて、各システムにおけるフレームデータ長情報を判別し、
 各システム毎に、それぞれの送信時間間隔内の複数フレームのフレームデータ長を比較し、異なる場合には前記尤度を用いて該送信時間間隔内における該複数フレーム全てに共通するフレームデータ長情報を決定し、
 決定されたフレームデータ長情報に基づいて各システムのフレーム当たりのビット長を識別し、
 該ビット長に基づいて前記記憶されている多重データを各システム毎に分離し、
 分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する、
 ことを特徴とする受信方法。

10

【0090】

(付記9) 各システムの送信データを所定の送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各システムのフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信方法において、
 受信した多重データを記憶すると共に、受信した前記識別情報に基づいて各システムにおけるフレームデータ長情報をフレーム毎に判別し、
 送信時間間隔T1の系統において、該送信時間間隔T1内の複数フレームのフレームデータ長情報のうち間違っているフレームデータ長情報を正しいフレームデータ長情報に修正すると共に、送信時間間隔T2の他の系統において前記修正したフレームと多重されたフレームを含む送信時間間隔T2内の複数フレームに共通するフレームデータ長情報の決定に際して、該修正したフレームと多重されたフレーム以外のフレームについて判別したフレームデータ長情報を前記共通フレームデータ長情報として決定し、
 決定したフレームデータ長情報に基づいて各システムのフレーム当たりのビット長を識別し、
 該ビット長に基づいて前記記憶されている多重データを各システム毎に分離し、
 各システムに分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する、
 ことを特徴とする受信方法。

20

30

【0091】

(付記10) 各システムの送信データを所定の送信時間間隔で符号化し、符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各フレームデータを多重して伝送すると共に、各システムのフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に伝送する通信システムにおける受信方法において、
 受信した多重データを記憶すると共に受信した前記識別情報に基づいて各システムにおけるフレームデータ長情報をフレーム毎に判別し、
 判別されたフレームデータ長情報に基づいて各システムのフレーム当たりのビット長を識別し、
 前記送信時間間隔が大きい順に各システムのフレームデータが多重されているものと判断し、
 多重順序及び識別したビット長に基づいて前記記憶されている多重データを各システム毎に分離し、
 各システム毎に分離されたフレームデータをそれぞれ前記送信時間間隔分、結合して復号する、
 ことを特徴とする受信方法。

40

【0092】

(付記11) 通信システムの送信方法において、
 各システムの送信データを所定の送信時間間隔でそれぞれ符号化し、
 符号化した各システムの送信データをフレーム周期で分割して所定のビット長のフレームデータとし、各システムのフレームデータのうち送信時間間隔が長いものが前方側となるように又

50

は送信時間間隔が短いものが後方側となるように多重し、
 多重する各系統のフレームデータ長情報の組み合わせを特定する識別情報をフレーム毎に
 前記多重したデータと共に伝送する、
 ことを特徴とする送信方法。

【 0 0 9 3 】

(付記 1 2) 各トランスポートチャネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符
 号化し、該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、
 各トランスポートチャネルのフレームデータを多重して伝送すると共に、各トランスポ
 ートチャネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わ
 せ情報(TFCI)をフレーム毎に伝送するC D M A通信システムにおける受信装置において

10

、
 受信した多重データを記憶する記憶部、
 前記TFCIをフレーム毎に復号し、該TFCIに基づいて各トランスポートチャネルにおけるト
 ランスポートフォーマットTFIをフレーム毎に判別するトランスポートフォーマット判別
 部、

トランスポートチャネル毎に、該トランスポートチャネルに応じた送信時間間隔TTI内の
 複数フレームのトランスポートフォーマットTFIを比較し、異なる場合には多数決により
 該送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIを決定するトランスポートフ
 ォーマット決定部、

該決定されたトランスポートフォーマットTFIに基づいて各トランスポートチャネルのフ
 レーム当たりのビット長を識別し、該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多
 重データをトランスポートチャネル毎に分離する分離部、

20

トランスポートチャネル毎に分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して
 復号する復号部、

を備えたことを特徴とする受信装置。

【 0 0 9 4 】

(付記 1 3) 各トランスポートチャネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符
 号化し、該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、
 各トランスポートチャネルのフレームデータを多重して伝送すると共に、各トランスポ
 ートチャネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わ
 せ情報(TFCI)をフレーム毎に伝送するC D M A通信システムにおける受信装置において

30

、
 受信した多重データを記憶する記憶部、
 前記TFCIをフレーム毎に復号し、復号した際に算出される尤度を保持するTFCI復号部、
 復号したTFCIに基づいて各トランスポートチャネルにおけるトランスポートフォーマット
 TFIをフレーム毎に判別するトランスポートフォーマット判別部、

トランスポートチャネル毎に、該トランスポートチャネルに応じた送信時間間隔TTI内の
 複数フレームのトランスポートフォーマットTFIを比較し、異なる場合には各フレームの
 尤度及びトランスポートフォーマットTFIを用いて該送信時間間隔TTIにおけるトランスポ
 ートフォーマットTFIを決定するトランスポートフォーマット決定部、

40

該決定されたトランスポートフォーマットに基づいて各トランスポートチャネルのフ
 レーム当たりのビット長を識別し、該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多
 重データをトランスポートチャネル毎に分離する分離部、

トランスポートチャネル毎に分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して
 復号する復号部、

を備えたことを特徴とする受信装置。

【 0 0 9 5 】

(付記 1 4) 前記トランスポートフォーマット決定部は、同一トランスポートフォーマ
 ットTFI同士の尤度を合計し、合計尤度が最大となるトランスポートフォーマットTFIを前記
 送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIとして決定する、

50

ことを特徴とする付記13記載の受信装置。

(付記15) 前記TFCI復号部は、TFCI復号時に算出される各TFCI候補の尤度のうち最大尤度を有するTFCI候補を対象フレームにおけるTFCIとして決定すると共に、各TFCI候補の尤度を用いて該TFCIの信頼度を計算して保持し、

前記トランスポートフォーマット決定部は、前記信頼度が最大となるトランスポートフォーマットTFIを前記送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIとして決定する、

ことを特徴とする付記13記載の受信装置。

【0096】

(付記16) 各トランスポートチャネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符号化し、該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各トランスポートチャネルのフレームデータを多重して伝送すると共に、各トランスポートチャネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わせ情報(TFCI)をフレーム毎に伝送するCDMA通信システムにおける受信装置において、受信した多重データを記憶する記憶部、

前記TFCIをフレーム毎に復号するTFCI復号部、

復号したTFCIに基づいて各トランスポートチャネルにおけるトランスポートフォーマットTFIをフレーム毎に判別するトランスポートフォーマット判別部、

最大送信時間間隔TTIのトランスポートチャネルにおいて、該最大送信時間間隔内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIのうち間違っているトランスポートフォーマットTFIを正しいTFIに修正すると共に、別のトランスポートチャネルにおいて前記修正したフレームを含む該別のトランスポートチャネルに応じた送信時間間隔内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIを比較し、一致してなければ、該修正フレーム以外のフレームにおけるトランスポートフォーマットが正しいと判断して該送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIを決定するトランスポートフォーマット決定部、該決定されたトランスポートフォーマットに基づいて各トランスポートチャネルのフレーム当たりのビット長を識別し、該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データをトランスポートチャネル毎に分離する分離部、

トランスポートチャネル毎に分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する復号部、

を備えたことを特徴とする受信装置。

【0097】

(付記17) 各トランスポートチャネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符号化し、該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各トランスポートチャネルのフレームデータを多重して伝送すると共に、各トランスポートチャネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わせ情報(TFCI)をフレーム毎に伝送するCDMA通信システムにおける受信装置において、受信した多重データを記憶する記憶部、

前記TFCIをフレーム毎に復号するTFCI復号部、

復号したTFCIに基づいて各トランスポートチャネルにおけるトランスポートフォーマットTFIをフレーム毎に判別するトランスポートフォーマット判別部、

該判別されたトランスポートフォーマットTFIに基づいて各トランスポートチャネルのフレーム当たりのビット長を識別し、かつ、送信時間間隔(TTI)が大きい順に各トランスポートチャネルのフレームデータが多重されているものと判断し、該多重順序及び識別したビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データをトランスポートチャネル毎に分離する分離部、

トランスポートチャネル毎に分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する復号部、

を備えたことを特徴とする受信装置。

【0098】

10

20

30

40

50

(付記 18) CDMA通信システムの送信装置において、
各トランスポートチャンネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符号化する符号部
、
該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各トラン
スポートチャンネルのフレームデータを送信時間間隔(TTI)が大きい順に多重する多重部、
各トランスポートチャンネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わせ情報(TFCI)をフレーム毎に前記多重データと共に伝送する送信部、
を有することを特徴とする送信装置。

【0099】

(付記 19) 各トランスポートチャンネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符
号化し、該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、
各トランスポートチャンネルのフレームデータを多重して伝送すると共に、各トランスポー
トチャンネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わ
せ情報(TFCI)をフレーム毎に伝送するCDMA通信システムにおける受信方法において

10

、
受信した多重データを記憶すると共に、TFCIをフレーム毎に復号し、
該フレーム毎のTFCIに基づいて、フレーム毎に各トランスポートチャンネルにおけるトラン
スポートフォーマットTFIを判別し、
トランスポートチャンネル毎に、該トランスポートチャンネルに応じた前記送信時間間隔TTI
内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIを比較し、異なる場合には多数決に
より該送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIを決定し、
該決定されたトランスポートフォーマットTFIに基づいて各トランスポートチャンネルのフ
レーム当たりのビット長を識別し、
該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データをトランスポートチャンネル
毎に分離し、
トランスポートチャンネル毎に分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して
復号する、
ことを特徴とする受信方法。

20

【0100】

(付記 20) 各トランスポートチャンネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符
号化し、該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、
各トランスポートチャンネルのフレームデータを多重して伝送すると共に、各トランスポー
トチャンネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わ
せ情報(TFCI)をフレーム毎に伝送するCDMA通信システムにおける受信方法において

30

、
受信した多重データを記憶すると共に、TFCIをフレーム毎に復号し、復号した際に算出さ
れる尤度を保持し、
該フレーム毎のTFCIに基づいて、フレーム毎に各トランスポートチャンネルにおけるトラン
スポートフォーマットTFIを判別し、
トランスポートチャンネル毎に、該トランスポートチャンネルに応じた送信時間間隔TTI内の
複数フレームのトランスポートフォーマットTFIを比較し、異なる場合には各フレームの
尤度及びトランスポートフォーマットTFIを用いて該送信時間間隔TTIにおけるトランス
ポートフォーマットTFIを決定し、
該決定されたトランスポートフォーマットTFIに基づいて各トランスポートチャンネルのフ
レーム当たりのビット長を識別し、
該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データをトランスポートチャンネル
毎に分離し、
トランスポートチャンネル毎に分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して
復号する、
ことを特徴とする受信方法。

40

50

【 0 1 0 1 】

(付記 2 1) 同一トランスポートフォーマットTFI同士の尤度を合計し、合計尤度が最大となるトランスポートフォーマットTFIを前記送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIとして決定する、
ことを特徴とする付記20記載の受信方法。

(付記 2 2) TFCI復号時に算出される各TFCI候補の尤度のうち最大尤度を有するTFCI候補を対象フレームにおけるTFCIとして決定すると共に、各TFCI候補の尤度を用いて該TFCIの信頼度を計算して保持し、
前記信頼度が最大となるトランスポートフォーマットTFIを前記送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIとして決定する、
ことを特徴とする付記20記載の受信方法。

10

【 0 1 0 2 】

(付記 2 3) 各トランスポートチャネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符号化し、該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各トランスポートチャネルのフレームデータを多重して伝送すると共に、各トランスポートチャネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わせ情報(TFCI)をフレーム毎に伝送するCDMA通信システムにおける受信方法において、受信した多重データを記憶すると共にTFCIをフレーム毎に復号し、
復号したTFCIに基づいて各トランスポートチャネルにおけるトランスポートフォーマットTFIをフレーム毎に判別し、

20

最大送信時間間隔TTIのトランスポートチャネルにおいて、該最大送信時間間隔内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIのうち間違っているトランスポートフォーマットTFIを正しいTFIに修正すると共に、別のトランスポートチャネルにおいて前記修正したフレームを含む該別のトランスポートチャネルに応じた送信時間間隔内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIを比較し、一致してなければ、該修正フレーム以外のフレームにおけるトランスポートフォーマットTFIが正しいと判断して該送信時間間隔TTIにおけるトランスポートフォーマットTFIを修正し、

該修正されたトランスポートフォーマットTFIに基づいて各トランスポートチャネルのフレーム当たりのビット長を識別し、
該ビット長に基づいて前記記憶部に記憶されている多重データをトランスポートチャネル毎に分離し、

30

トランスポートチャネル毎に分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する、
ことを特徴とする受信方法。

【 0 1 0 3 】

(付記 2 4) 各トランスポートチャネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符号化し、該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各トランスポートチャネルのフレームデータを多重して伝送すると共に、各トランスポートチャネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わせ情報(TFCI)をフレーム毎に伝送するCDMA通信システムにおける受信方法において、受信した多重データを記憶すると共にTFCIをフレーム毎に復号し、
復号したTFCIに基づいて各トランスポートチャネルにおけるトランスポートフォーマットTFIをフレーム毎に判別し、

40

該判別されたトランスポートフォーマットTFIに基づいて各トランスポートチャネルのフレーム当たりのビット長を識別し、

前記送信時間間隔(TTI)が大きい順に各トランスポートチャネルのフレームデータが多重されているものと判断し、該多重順序及び識別したビット長に基づいて前記記憶されている多重データをトランスポートチャネル毎に分離し、

トランスポートチャネル毎に分離されたフレームデータを前記送信時間間隔分、結合して復号する、

50

ことを特徴とする受信方法。

【0104】

(付記25) CDMA通信システムの送信方法において、各トランスポートチャネルの送信データを所定の送信時間間隔(TTI)で符号化し、該符号化データをフレーム周期で分割して所定ビット長のフレームデータとし、各トランスポートチャネルのフレームデータを送信時間間隔(TTI)が大きい順に多重し、各トランスポートチャネルのフレームデータ長を特定するトランスポートフォーマット(TFI)の組み合わせ情報(TFCI)をフレーム毎に前記多重データと共に伝送する、ことを特徴とする送信方法。

【0105】

【発明の効果】

以上本発明によれば、送信時間間隔TTI20ms以上のTrCHにおいて、TTI内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIが同一であることを利用して、TFCI復号に誤りがあって各フレームのTFIに誤りが発生しても多数決などにより補正でき、正しいTFIを検出できるようになる。この結果、各トランスポートチャネルのフレームデータを正しく分離して復号することができる。

また、本発明によれば、送信時間間隔TTI20ms以上のTrCHにおいて、TTI内の複数フレームのトランスポートフォーマットTFIが同一であること、及び、各フレーム毎にTFCIを復号した時に算出される尤度が復号データの正しさを示す指標になることを利用して、TFCI復号に誤りがあって各フレームのTFIに誤りが発生しても、この尤度を用いて、あるいは、尤度から計算できる信頼度を用いて正しいTFIに補正できるようになる。この結果、各トランスポートチャネルのフレームデータを正しく分離して復号することができる。

【0106】

また、本発明によれば、最大送信時間間隔TTIのTrCHにおいて、該最大送信時間間隔内の所定フレームのTFIが間違っているとき修正し、別のTrCHにおいて該修正したフレームを含む送信時間間隔内の複数フレームのTFIが一致しているかチェックし、一致してなければ、該修正フレーム以外のフレームにおけるTFIが正しいと判断して該送信時間間隔TTIにおけるTFIを修正するように構成したから、最大送信時間間隔TTIのトランスポートチャネル以外のトランスポートチャネルのTFIを修正でき、ユーザデータを正しく復号することができる。

また、本発明によれば、送信時間間隔TTIが最小(10ms)のトランスポートチャネルのトランスポートフォーマットTFIを正しく補正できない場合が発生しても、送信時間間隔TTIが最小でない他のトランスポートチャネルのユーザデータを正しく分離して復号することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の概略説明図である。

【図2】第2実施例の概略説明図である。

【図3】第3実施例の概略説明図である。

【図4】第4実施例の概略説明図である。

【図5】本発明の移動局の構成図である。

【図6】TFIテーブル及びTFCIテーブル説明図である。

【図7】通信パラメータの受け渡しシーケンスである。

【図8】W-CDMAチャネルコーデック部の概要図である。

【図9】本発明の分離部の構成図である。

【図10】第1実施例の分離処理フローである。

【図11】第2実施例の分離処理フローである。

【図12】第2実施例の別の分離処理フローである。

【図13】第3実施例の多重データの分離処理フローである。

【図14】第4実施例の多重データの分離処理フローである。

【図15】第4実施例の多重送信処理フローである。

10

20

30

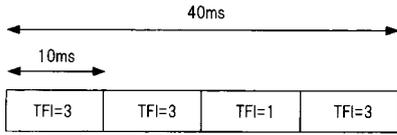
40

50

- 【図 1 6】 第4実施例の説明図である。
- 【図 1 7】 TrCH多重順序通知例である。
- 【図 1 8】 従来 of 移動局の構成図である。
- 【図 1 9】 多重方法説明図である。
- 【図 2 0】 上りリンクのフレームフォーマットである。
- 【図 2 1】 下りリンクのフレームフォーマットである。
- 【図 2 2】 分離方法の説明図である。
- 【図 2 3】 送受信タイミングである。
- 【図 2 4】 トランスポートチャネルTrCHの多重処理例である。
- 【図 2 5】 TrCHのトランスポートフォーマット例である。 10
- 【図 2 6】 TFCI例である。
- 【図 2 7】 TrCH多重時のTFI構成及びTFCI説明図である。
- 【図 2 8】 高速アダマール変換処理フローである。
- 【符号の説明】
- 5 2 データセレクト部
- 5 3 プロセッサCPU
- 6 0 チャネルコーデック部
- 6 1 i 送信バッファ
- 6 2 i エンコード処理部
- 6 3 多重部 20
- 6 4 通信パラメータ記憶部
- 6 5 分離部
- 6 5 a 2ndデインタリーブ部
- 6 5 b 受信データ保持バッファ
- 6 5 c TFI決定部
- 6 5 d データ長算出処理部
- 6 5 e TrCH分割部
- 6 5 f フレーム結合部
- 6 6 i デコード処理部
- 6 7 i 受信バッファ 30

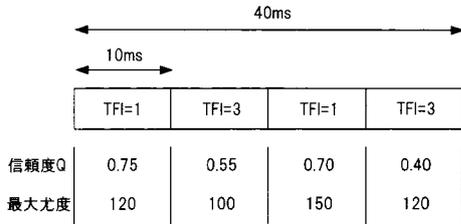
【図1】

第1実施例の概略説明図



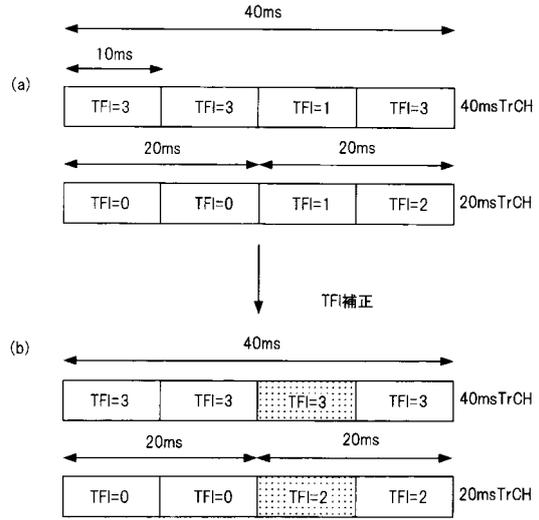
【図2】

第2実施例の概略説明図



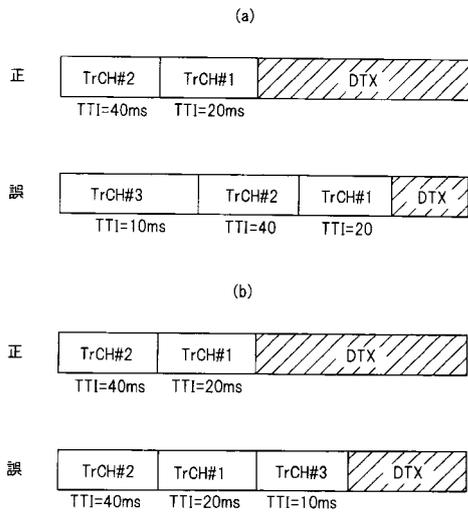
【図3】

第3実施例の概略説明図



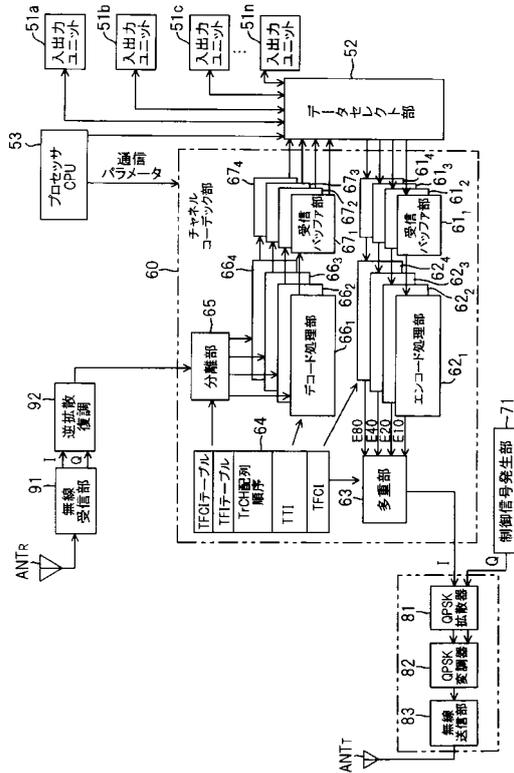
【図4】

第4実施例の概略説明図



【図5】

本発明の移動局の構成



【図6】

TFIテーブル及びTFCIテーブル

(a) TFIテーブル

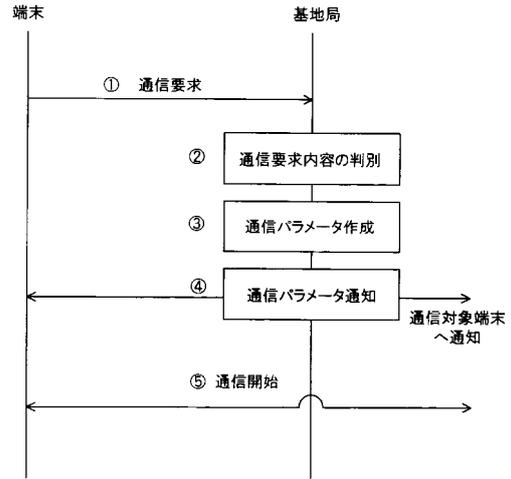
TFI	TrCH#1のFormat	TrCH#2のFormat
0	336bit × 0	148bit × 0
1	336bit × 1	148bit × 1
2	336bit × 2	—
3	336bit × 4	—

(b) TFCIテーブル

TFCI	TrCH#1のFormat	TrCH#2のFormat
0	TFI#0(336bit × 0)	TFI#0(148bit × 0)
1	TFI#0	TFI#1(148bit × 1)
2	TFI#1(336bit × 1)	TFI#0
3	TFI#1	TFI#1
4	TFI#2(336bit × 2)	TFI#0
5	TFI#2	TFI#1
6	TFI#3(336bit × 4)	TFI#0
7	TFI#3	TFI#1

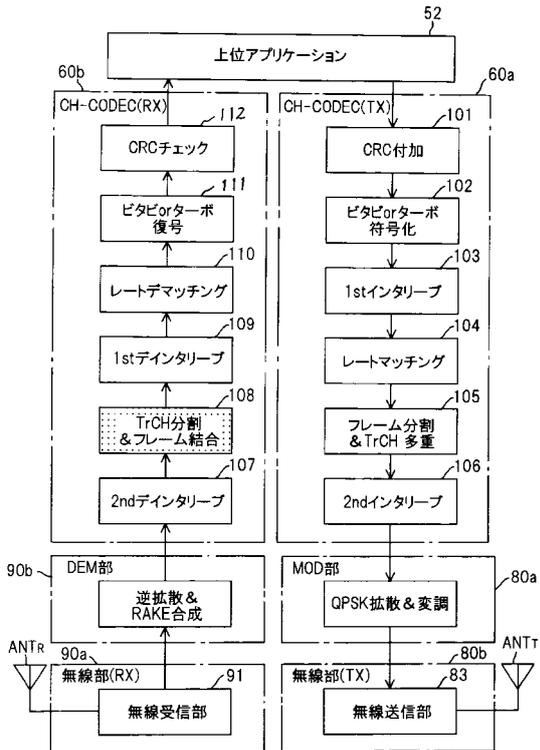
【図7】

通信パラメータの受け渡しシーケンス



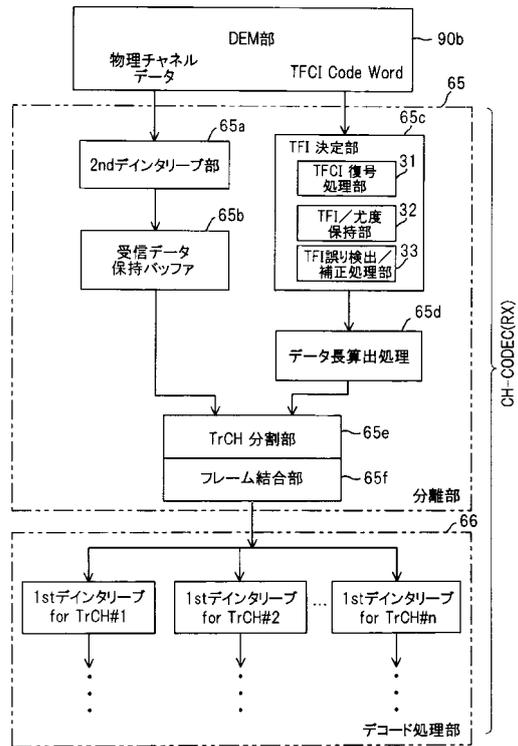
【図8】

W-CDMAチャネルコーデック部概要図

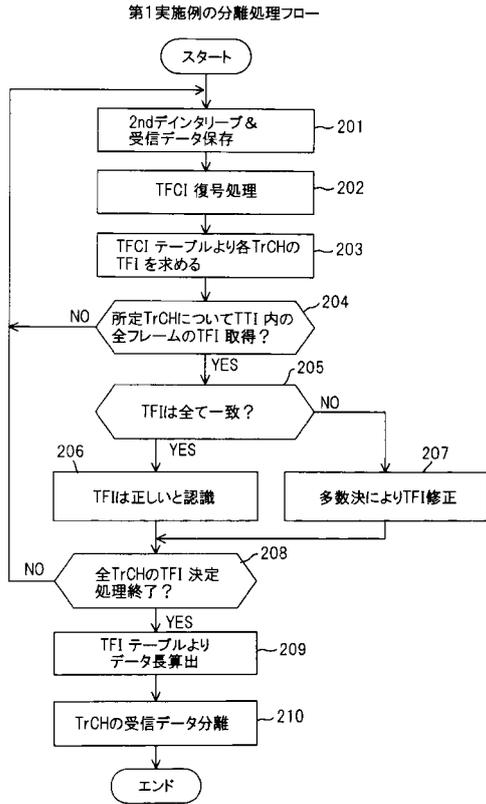


【図9】

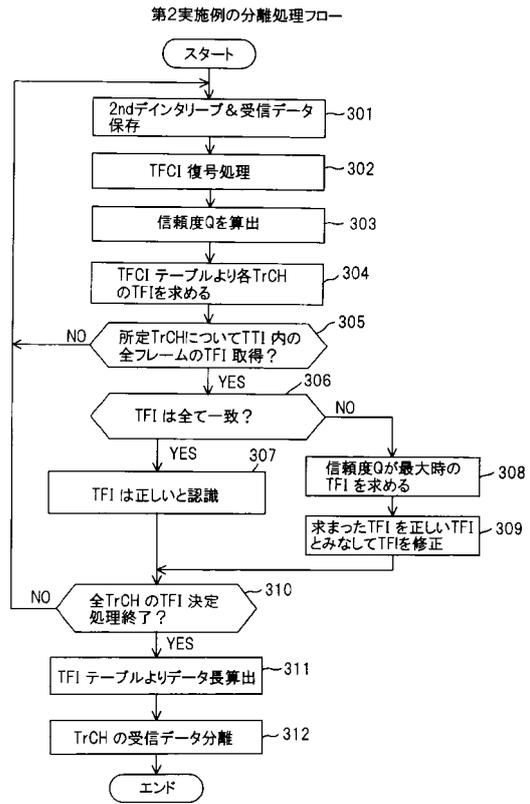
本発明の分離部の構成



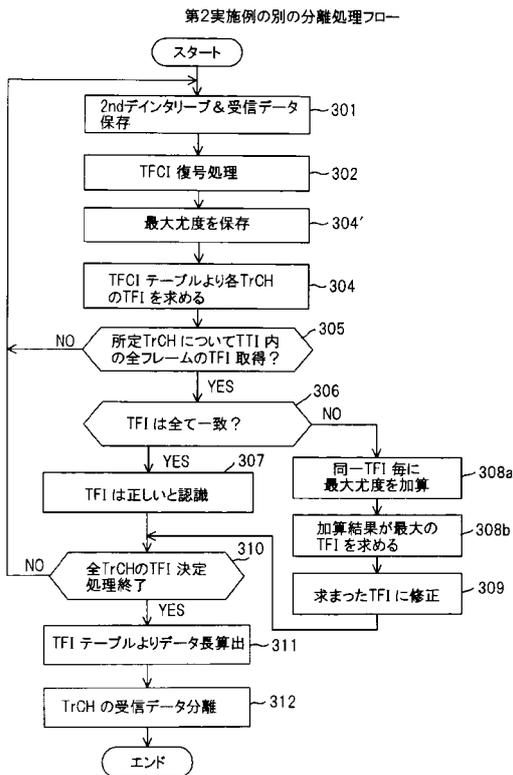
【図10】



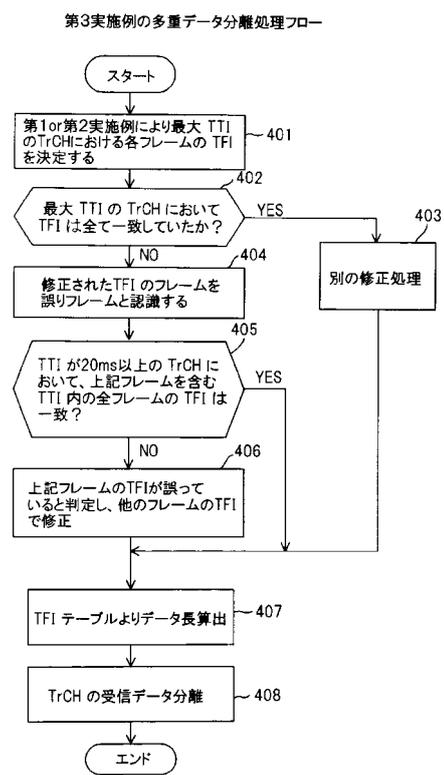
【図11】



【図12】

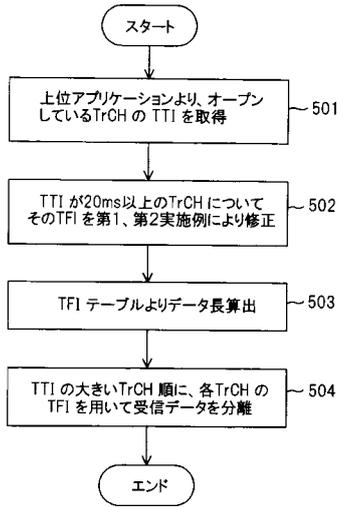


【図13】



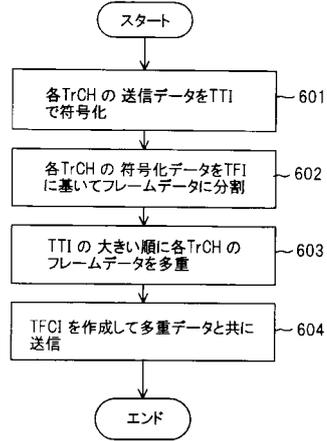
【 図 1 4 】

第4実施例の多重データの分離処理フロー



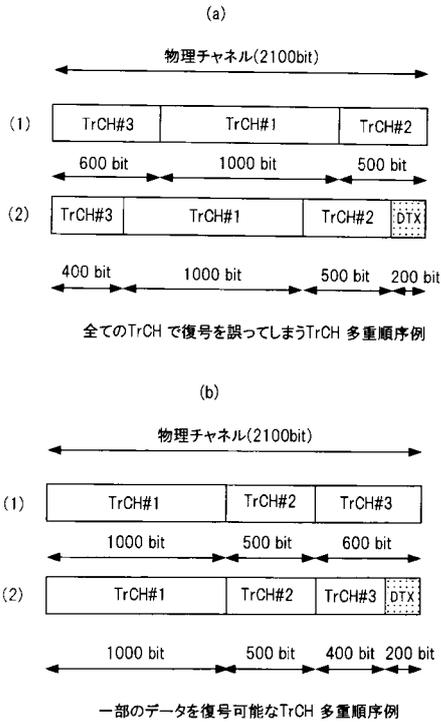
【 図 1 5 】

第4実施例の多重送信処理



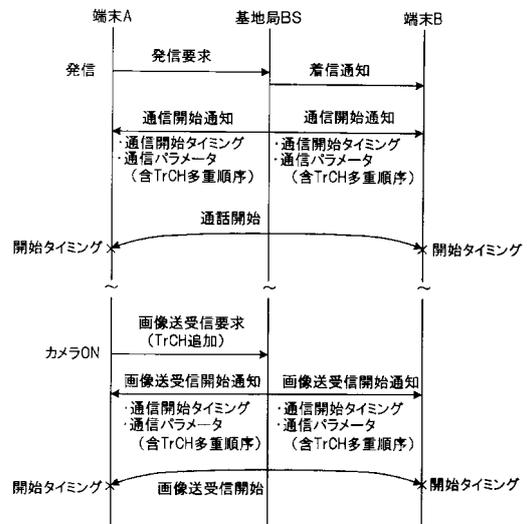
【 図 1 6 】

第4実施例の説明図

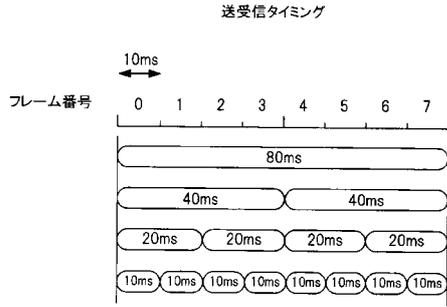


【 図 1 7 】

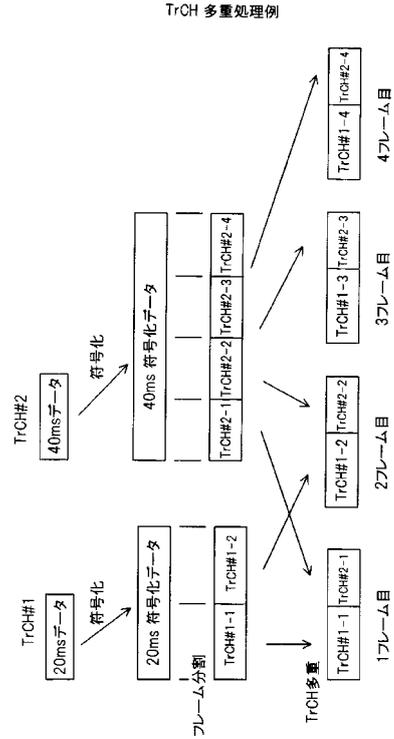
TrCH多重順序通知例



【図 23】



【図 24】



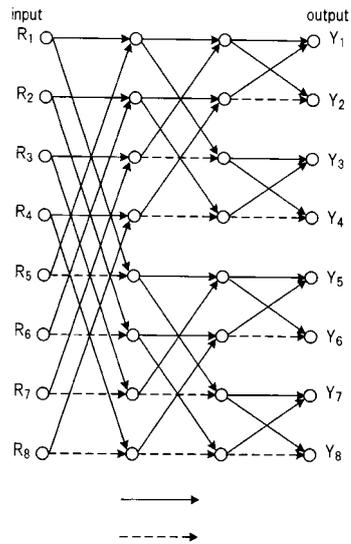
【図 25】

TrCH フォーマット例

TFI	TrCH#1 の Format	TrCH#2 の Format
0	336bit × 0	148bit × 0
1	336bit × 1	148bit × 1
2	336bit × 2	-
3	336bit × 4	-

【図 28】

高速アダマール変換処理フロー(入力データ8個)



【図 26】

TFCI の例

TFCI	TrCH#1 の TFI	TrCH#2 の TFI
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1
4	2	0
5	2	1
6	3	0
7	3	1

【図 27】

TrCH 多重時のTFI 構成及びTFCI

フレーム	TFI		TFCI
	TrCH#1	TrCH#2	
1フレーム目	2	1	5
2フレーム目	2	1	5
3フレーム目	1	1	3
4フレーム目	1	1	3

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-18021(JP,A)
特表2004-527158(JP,A)
特開2001-112067(JP,A)
国際公開第00/70803(WO,A1)
特開2003-37583(JP,A)
特開2002-247127(JP,A)
特開2001-217895(JP,A)
特開2002-16581(JP,A)
国際公開第01/99289(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- H04J 13/00-13/06
H04B 1/69- 1/713
H04J 3/00- 3/26
H04L 5/22- 5/26