

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4072529号
(P4072529)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 B 1/707 (2006.01)

H O 4 J 13/00 D

H O 4 Q 7/38 (2006.01)

H O 4 B 7/26 I O 9 N

請求項の数 14 外国語出願 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2004-268867 (P2004-268867)
 (22) 出願日 平成16年9月15日(2004.9.15)
 (65) 公開番号 特開2005-102210 (P2005-102210A)
 (43) 公開日 平成17年4月14日(2005.4.14)
 審査請求日 平成16年11月12日(2004.11.12)
 (31) 優先権主張番号 2003-064038
 (32) 優先日 平成15年9月16日(2003.9.16)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 4 1 6
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (72) 発明者 金 魯善
 大韓民国京畿道水原市八達區梅灘洞 1 1 6
 O 番地 1 5 號
 (72) 発明者 金 憲基
 大韓民国ソウル特別市銅雀區舍堂 3 洞 (番
 地なし) 大林アパート 1 2 棟 9 0 3 號
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信システムでの高速パケットデータを送受信する装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高速パケットデータサービスを支援する移動通信システムで送信装置が情報ビットを伝送する方法であって、

上位階層から伝送された伝送ブロックにCRCビットを挿入するステップと、

前記受信装置ごとに相互に異なって割り当てられたスクランプリングコードのうち、前記伝送ブロックを受信する受信装置に対応して割り当てられたスクランプリングコードを前記上位階層から受信して前記CRCビットが挿入された伝送ブロックのビットをスクランプリングするステップと、

前記スクランプリングされたビットをチャンネルコーディングするステップと、

前記チャンネルコーディングされたビットを変調するステップと、

を含み、

前記ビットスクランプリングは、 y_k と y'_k が同一であると仮定するときに、下記式で定義されることを特徴とするデータ送信方法。

【数 1】

$$\begin{aligned}
 d_{i_m, k} &= (b_{i_m, k} + y_k) \bmod 2, & k &= 1, 2, \dots, B \\
 y'_\gamma &= 0 & -15 < \gamma < 1 \\
 y'_\gamma &= 1 & \gamma &= 1 \\
 y'_\gamma &= \left(\sum_{x=1}^{16} u e_x \cdot y'_{r-x} \right) \bmod 2 & 1 < \gamma \leq B
 \end{aligned}$$

…(1)

10

ここで、 $u e_x$ は、受信装置の識別子として、 $u e = \{u e_1, u e_2, \dots, u e_{16}\}$ のうちいずれか 1 つであり、 $b_{i_m, k}$ は、CRC ビットが挿入された伝送ブロックのビットであり、 $d_{i_m, k}$ は、スクランプリングされたビットである。B は、前記 CRC ビットが挿入された伝送ブロックのビット数である。 y_k は、ビットスクランプリングのためのシーケンスであり、 y'_γ は、 y_k で k を γ に変更するときのビットスクランプリングのためのシーケンスである。

【請求項 2】

前記スクランプリングコードは、受信装置の識別子に基づいている請求項 1 記載の方法。

20

【請求項 3】

前記スクランプリングコードは、この受信装置を区分するためのスクランプリングコード ($u e = \{u e_1, u e_2, \dots, u e_{16}\}$) である請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記送信装置は基地局であり、前記受信装置は移動端末である請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記スクランプリングコードとして使用された移動端末の識別子を制御チャンネルを通じて前記受信装置へ伝送するステップをさらに備える請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

高速パケットデータサービスを支援する移動通信システムで情報ビットを伝送する装置であって、

30

上位階層から伝送された伝送ブロックに CRC ビットを挿入する CRC 挿入部と、

受信装置ごとに相互に異なって割り当てられたスクランプリングコードのうち、前記伝送ブロックを受信する受信装置に対応して割り当てられたスクランプリングコードを前記上位階層から受信して、前記 CRC ビットが挿入された伝送ブロックのビットをスクランプリングするビットスクランブラーと、

前記スクランプリングされたビットをチャンネルコーディングするチャンネル符号化部と、

前記チャンネルコーディングされたビットを変調する変調部と、
を備え、

40

前記ビットスクランプリングは、 y_k と y'_γ が同一であると仮定するとき、下記式で定義されることを特徴とする装置。

【数 2】

$$d_{i,m,k} = (b_{i,m,k} + y_k) \bmod 2, \quad k = 1, 2, \dots, B$$

$$y'_\gamma = 0 \quad -15 < \gamma < 1$$

$$y'_\gamma = 1 \quad \gamma = 1$$

$$y'_\gamma = \left(\sum_{x=1}^{16} u e_x \cdot y'_{r-x} \right) \bmod 2 \quad 1 < \gamma \leq B$$

…(2)

10

ここで、 $u e_x$ は、受信装置の識別子として、 $u e = \{u e_1, u e_2, \dots, u e_{16}\}$ のうちいずれか 1 つであり、 $b_{i,m,k}$ は、CRC ビットが挿入された伝送ブロックのビットであり、 $d_{i,m,k}$ は、スクランプリングされたビットである。B は、前記 CRC ビットが挿入された伝送ブロックのビット数である。 y_k は、ビットスクランプリングのためのシーケンスであり、 y'_γ は、 y_k で k を γ に変更するときのビットスクランプリングのためのシーケンスである。

【請求項 7】

前記スクランプリングコードは、受信装置の識別子に基づいている請求項 6 記載の装置。

【請求項 8】

20

前記スクランプリングコードは、前記受信装置を区分するためのスクランプリングコード ($u e = \{u e_1, u e_2, \dots, u e_{16}\}$) である請求項 6 記載の装置。

【請求項 9】

前記送信装置は基地局であり、前記受信装置は移動端末である請求項 6 記載の装置。

【請求項 10】

前記スクランプリングコードとして使用された移動端末の識別子は、制御チャンネルを通じて前記受信装置へ伝送される請求項 9 記載の装置。

【請求項 11】

高速パケット伝送サービスを支援し、受信装置ごとに相互に異なるスクランプリングコードが予め割り当てられる移動通信システムで、前記スクランプリングコードのうちいずれか 1 つのスクランプリングコードが割り当てられた受信装置が送信装置から前記高速パケット伝送サービスのために伝送される情報シンボルを受信する方法であって、

30

前記高速パケット伝送サービスのための複数の制御チャンネルをモニタリングし、これを通じて、前記情報シンボルビットの受信のために必要な制御情報を受信するステップと、

前記制御情報の受信に応答して前記情報シンボルから復調された符号化ビットを前記送信装置によって使用された符号化率によって情報ビットに復号するステップと、

自分に割り当てられた前記スクランプリングコードを上位階層から受信して前記情報ビットに対するデスクランプリングを遂行するステップと、

前記デスクランプリングが遂行された情報ビットが含む CRC ビットによって前記情報ビットに対する CRC 検査を遂行するステップと、
を含み、

40

前記ビットデスクランプリングは、 y_k と y'_γ が同一であると仮定するときに、下記式で定義されることを特徴とする方法。

【数 3】

$$\begin{aligned}
 b_{i_m, k} &= (d_{i_m, k} + y_k) \bmod 2, & k &= 1, 2, \dots, B \\
 y'_\gamma &= 0 & -15 < \gamma < 1 \\
 y'_\gamma &= 1 & \gamma &= 1 \\
 y'_\gamma &= \left(\sum_{x=1}^{16} u_{ex} \cdot y'_{r-x} \right) \bmod 2 & 1 < \gamma \leq B \\
 & & \dots(3)
 \end{aligned}$$

10

ここで、 u_{ex} は、受信装置ごとに割り当てられたスクランプリングコードであり、 $d_{i_m, k}$ は、復号された情報ビットであり、 $b_{i_m, k}$ は、デスクランプリングが遂行された情報ビットである。B は、前記 CRC ビットが挿入された伝送ブロックのビット数である。 y_k は、ビットスクランプリングのためのシーケンスであり、 y'_γ は、 y_k で k を γ に変更するときのビットスクランプリングのためのシーケンスである。

【請求項 1 2】

高速パケット伝送サービスを支援し、受信装置ごとに相互に異なるスクランプリングコードが予め割り当てられる移動通信システムで、前記スクランプリングコードのうちいずれか 1 つのスクランプリングコードが割り当てられた受信装置が送信装置から前記高速パケット伝送サービスのために伝送される情報シンボルを受信する装置であって、

20

前記情報シンボルから復調された符号化ビットを前記送信装置によって使用された符号化率によって情報ビットを復号するチャンネル復号化部と、

自分に割り当てられた前記スクランプリングコードを上位階層から受信して前記情報ビットに対するデスクランプリングを遂行するビットデスクランブラーと、

前記デスクランプリングが遂行された情報ビットが含む CRC ビットによって前記情報ビットに対する CRC 検査を遂行する CRC 検査部と、
を含み、

前記ビットデスクランプリングは、 y_k と y'_γ が同一であると仮定するときに、下記式で定義されることを特徴とする装置。

【数 4】

30

$$\begin{aligned}
 b_{i_m, k} &= (d_{i_m, k} + y_k) \bmod 2, & k &= 1, 2, \dots, B \\
 y'_\gamma &= 0 & -15 < \gamma < 1 \\
 y'_\gamma &= 1 & \gamma &= 1 \\
 y'_\gamma &= \left(\sum_{x=1}^{16} u_{ex} \cdot y'_{r-x} \right) \bmod 2 & 1 < \gamma \leq B \\
 & & \dots(4)
 \end{aligned}$$

ここで、 u_{ex} は、受信装置ごとに割り当てられたスクランプリングコードであり、 $d_{i_m, k}$ は、復号された情報ビットであり、 $b_{i_m, k}$ は、ビットデスクランプリングが遂行される情報ビットである。B は、前記 CRC ビットが挿入された伝送ブロックのビット数である。 y_k は、ビットスクランプリングのためのシーケンスであり、 y'_γ は、 y_k で k を γ に変更するときのビットスクランプリングのためのシーケンスである。

40

【請求項 1 3】

移動端末で基地局から高速パケット伝送サービスのために伝送されるデータパケットを受信する方法であって、

前記高速パケット伝送サービスのための複数の制御チャンネルをモニタリングし、これを通じて前記情報シンボルビットの受信のために必要な制御情報を受信するステップと、

前記制御情報によって前記データパケットが再伝送されたデータパケットであるか否か

50

を確認するステップと、

前記データパケットが再伝送されたものであれば、前記データパケットの伝送ブロックサイズと以前に受信したデータパケットの伝送ブロックサイズとを比較するステップと、

前記データパケットの伝送ブロックサイズと以前に受信したデータパケットの伝送ブロックサイズとが同一であれば、前記再伝送されたデータパケットと前記以前に受信したデータパケットをコンバイニングするステップと、

前記データパケットの伝送ブロックサイズと以前に受信したデータパケットの伝送ブロックサイズとが同一でなければ、前記以前に受信したデータパケットの代わりに前記再伝送されたデータパケットを貯蔵するステップと、

前記データパケットが再伝送されたものでなければ、前記データパケットを貯蔵するステップと、

前記貯蔵されているデータパケットを予め割り当てられたスクランプリングコードを用いてビットデスクランプリングを遂行するステップと、

前記ビットデスクランプリングが遂行されたデータパケットが含むCRCビットを用いて、前記データパケットの内の情報ビットに対するCRC検査を遂行するステップと、を含み、

ここで、前記スクランプリングコードは、移動端末を区別するために移動端末ごとに相互に異なるスクランプリングコードが割り当てられ、上位階層から提供されると共に、

このビットデスクランプリングは、 y_k と y'_y が同一であると仮定するとき、下記式で定義されることを特徴とする方法。

【数5】

$$b_{i_n, k} = (d_{i_n, k} + y_1) \text{ mode } 2, \quad k = 1, 2, \dots, B$$

$$y'_y = 0 \quad -15 < y < 1$$

$$y'_y = 1 \quad y = 1$$

$$y'_y = \left(\sum_{x=1}^{16} u_{e_x} \cdot y'_{r-x} \right) \text{ mod } 2 \quad 1 < y \leq B$$

…(5)

ここで、 u_{e_x} は、割り当てられたスクランプリングコードであり、 $d_{i_n, k}$ は、貯蔵されているデータパケットの情報ビットであり、 $b_{i_n, k}$ は、ビットデスクランプリングが遂行された情報ビットである。Bは、前記CRCビットが挿入された伝送ブロックのビット数である。 y_k は、ビットスクランプリングのためのシーケンスであり、 y'_y は、 y_k でkをyに変更するときのビットスクランプリングのためのシーケンスである。

【請求項14】

このCRC検査を通じてエラーが検出されると、前記基地局に前記貯蔵されているデータパケットの再伝送を要請し、エラーが検出されないと、前記デスクランプリングされたデータパケットを前記上位階層へ伝達するステップをさらに備える請求項13記載の方法

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移动通信システムで高速パケットデータを送受信する装置及び方法に関し、特に、高速パケットデータを特定のスクランプリングコードを用いてスクランプリングして送受信する装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近来、移动通信システムは、初期の音声サービスの提供からデータサービス及びマルチ

10

20

30

40

50

メディアサービスの提供のための高速及び高品質の無線データパケット通信システムに発展している。また、現在、非同期方式(3rd Generation Partnership Project ; 3 G P P)及び同期方式(3rd Generation Partnership Project 2 ; 3 G P P 2)に分けられる第3世代の移動通信システムは、高速、高品質の無線データパケットサービスのための標準化の作業を遂行している。その例として、この3 G P P では、高速順方向パケット接続(High Speed Downlink Packet Access ; 以下、“ H S D P A ”と略称する)方式に対する標準化の作業を遂行し、この3 G P P 3 (3rd Generation Partnership Project 3)では、1 x E V - D V に対する標準化の作業を遂行している。このような標準化の作業は、第3世代の移動通信システムで2 M b p s 以上の高速、高品質の無線データパケット伝送サービスに対する解法を探すための努力の代表的な反証であるといえる。一方、この第3世代の移動通信システムに後続する第4世代の移動通信システムは、それ以上の高速、高品質のマルチメディアサービスの提供に基づいている。

10

【 0 0 0 3 】

無線通信システムにおいて、無線チャンネル環境は、高速、高品質のデータサービスに深刻な影響を及ぼす。この無線チャンネル環境は、白色雑音の以外にもフェージングによる信号電力の変化、シャドーイング(Shadowing)、端末機の移動及び頻繁な速度変化によるドップラー効果、他の使用者及び多重経路の信号による干渉などによって頻りに変わるようになる。従って、この高速無線データパケットサービスを提供するためには、既存の第2世代または第3世代の移動通信システムで提供された一般的な技術の以外に、このチャンネル環境の変化に対する適応能力を高めることができる他の進歩した技術が必要である。既存のシステムで採択している高速電力制御方式も、この無線チャンネル環境の変化に対する適応力を高める。しかしながら、高速データパケット伝送システムの標準化を遂行している3 G P P 、3 G P P 2 では、適応変調 / コード方式(Adaptive Modulation and Coding Scheme ; A M C S)及び複合再伝送方式(Hybrid Automatic Repeat Request ; H A R Q)などが共通的にいわれている。

20

【 0 0 0 4 】

このA M C S 方式は、ダウンリンクのチャンネル環境の変化に応じて変調方式とチャンネル符号器の符号率を変化させる。通常に、このダウンリンクのチャンネル環境は、移動端末で信号対雑音比を測定して、これに対する情報をアップリンクを通じて基地局へ伝送することによって知られる。一方、基地局は、この情報に基づいて、このダウンリンクのチャンネル環境を予測し、その予測された値に基づいて適切な変調方式と符号率を指定する。現在、高速パケットデータの伝送システムで使用される変調方式では、Q P S K 、8 P S K 、1 6 Q A M 、及び6 4 Q A M などが考慮されており、この符号率としては、1 / 2 及び3 / 4 が考慮されている。このA M C S 方式を使用しているシステムでは、基地局の辺りにある移動端末のようによいチャンネル環境を有している移動端末に対しては、高次の変調方式(1 6 Q A M 、6 4 Q A M)と高い符号率(3 / 4)を適用する。しかしながら、セルの境界地点にある移動端末などの場合には、低次の変調方式(Q P S K 、8 P S K)と低い符号率(1 / 2)を適用する。このようなA M C S 方式は、高速電力制御に依存した従来の方式に比べて、干渉信号を減らすことによって、平均的にシステムの性能を向上させる。

30

40

【 0 0 0 5 】

このH A R Q 方式とは、初期に伝送されたデータパケットにエラーが発生した場合に、このエラーが発生したデータパケットの再伝送を要求するための所定のリンク制御方式を意味する。通常に、このH A R Q 方式は、チェースコンバイニング方式(Chase Combining ; 以下、“ C C ”と略称する。)、全体のリダンダンシー増加方式(Full Incremental Redundancy ; 以下、“ F I R ”と略称する。)、及び部分的なリダンダンシー増加方式(Partial Incremental Redundancy ; 以下、“ P I R ”と略称する。)に区分されることができる。

【 0 0 0 6 】

このC C 方式は、再伝送のときに、初期伝送と同一のパケットを伝送する方式である。

50

この伝送方式によって、受信機では、再伝送されたパケットと受信バッファに貯蔵されている初期伝送のパケットをコンバイニングする。これは、復号器に入力される符号化ビットに対する信頼度を向上させて全体的なシステムの性能利得を得ることができる。このとき、同一の2個のパケットをコンバイニングすることは、反復符号化と類似している効果が発生するので、平均的に3 dB程度の性能利得の効果を得ることができる。

【0007】

このFIR方式は、同一のパケットの代わりに、チャンネル符号器で発生する剰余ビットのうち、新たな剰余ビットのみでなされたパケットを伝送させることによって、受信機にある復号器の性能を改善させる方法である。すなわち、復号のときに、初期伝送で受信された情報のみならず、新たな剰余ビットを利用することによって、符号化率を減少させる。従って、復号器の性能を増大させる。一般的に、低い符号率による性能利得が反復符号化による性能利得よりさらに大きいということは、当該技術分野ですでによく知られている事実である。従って、性能利得のみを考慮する場合に、このFIR方式は、このCC方式に比べてさらによい性能を示す。

10

【0008】

このFIR方式とは異なり、このPIR方式は、再伝送のときに、情報ビットと新たな剰余ビットとの組合せからなるデータパケットを伝送する方法である。従って、復号のときに、この再伝送された情報ビットに対しては、初期伝送された情報ビットとコンバイニングすることによって、このCC方式と類似している効果を得る。また、剰余ビットを使用して復号化することによって、このFIR方式と類似している効果も得る。このPIR方式は、このFIR方式よりは符号率が多少高くこのFIR方式とこのCC方式との中間程度の性能を示す。

20

【0009】

上述したHARQ方式は、性能以外にも受信機のバッファの大きさ及びシグナリングなどのように、システムの複雑度の側面で考慮されるべき事項が多いので、いずれか1つの事項のみを決定することは簡単なことではない。

【0010】

このAMCS方式及びこのHARQ方式は、リンクのチャンネル変化に対する適応能力を高めるための独立的な技術である。この2つの方式を結合して使用すると、システムの性能を非常に改善させることができる。このAMCS方式によってダウンリンクのチャンネル環境に適合な変調方式及び符号率が決定されると、これに対応するデータパケットを伝送する。受信機では、この伝送されたデータパケットに対する復号化に失敗した場合に、再伝送要求を行う。これに対応して、基地局は、この受信機の再伝送要求を受信して予め定められたHARQ方式に基づき所定のデータパケットを再び伝送する。

30

【0011】

図1は、従来の非同期方式の移動通信システムで高速パケットの伝送のために採択したチャンネルを示す図である。特に、図1は、HSDPAサービスのために、ダウンリンクで採択した2本のチャンネルである高速の共通制御チャンネル(High Speed-Shared Control Channel; 以下、“HS-SCCH”と略称する。)と高速の物理順方向共通チャンネル(High Speed-Physical Downlink Shared Channel; 以下、“HS-PDSCH”と略称する)とのタイミング関係を示している。

40

【0012】

図1を参照すると、HS-SCCHは、7680チップ($3 \times T_{s_{10t}}$)をTTI(Transmission Time Interval)とし、HS-PDSCHを受信するために必要な制御情報が伝送される。このHS-PDSCHは、このHS-SCCH及び5120チップ($2 \times T_{s_{10t}}$)のオフセット($T_{HS-PDSCH}$)を有し、このHSDPAサービスに従う高速パケットが伝送される。このHS-PDSCHは、このHS-SCCHと同一の長さのTTIを有する。

【0013】

このHS-SCCHは、第1のパート及び第2のパートに分けられる。この第1及び第

50

2 のパートは、下記表 1 で示している情報を含む。下記表 1 において、() は、情報ビットの数を意味する。

【 0 0 1 4 】

【 表 1 】

第 1 のパート	第 2 のパート
チャンネル化コードセット(7)	伝送ブロックの大きさ(6)
変調方式(1)	H A R Q 処理(3)
	リダンダンシーと配置バージョン(3)
	新たなデータ識別子(1)
	U E 確認(1 6)

10

【 0 0 1 5 】

移動端末(User Equipment ; 以下、“ U E ”と略称する。)は、図 1 での H S - S C C H を復調した後に、 H S - P D S C H を復調するのに必要な制御情報を獲得する。現在、非同期方式の移動通信システムでは、 U E が最大 4 個の H S - S C C H をモニタリングする
20 ようにしている。従って、 U E は、最大 4 個の H S - S C C H をすべて復調した後に、自分が受信すべき H S - P D S C H に対する制御情報が存在するか否かを確認する。自分が受信すべき H S - P D S C H に対する制御情報が存在すると、この U E は、この制御情報によって H S - P D S C H を復調する。しかしながら、自分が受信すべき H S - P D S C H に対する制御情報が存在しないと、次の H S - S C C H を受信する。

20

【 0 0 1 6 】

図 2 は、従来の非同期方式の移動通信システムで H S - P D S C H を送信するための送信機の構造を示している。

図 2 を参照すると、伝送ブロック(Transport Blocks) 2 0 0 は、 C R C (cyclic redundancy check) 挿入部 2 0 2 によって C R C が添加されてビットスクランブラー 2 0 4 に入
30 力される。ビットスクランブラー 2 0 4 は、高次の変調方式で発生する送信シンボルの平均パワーの不均一を解決するために、この C R C が追加された伝送ブロックに対してスクランプリングを遂行する。

30

【 0 0 1 7 】

ビットスクランブラー 2 0 4 についてさらに具体的に説明すると、 C R C を追加した後の出力ビットは、ビットスクランブラー 2 0 4 によってスクランプリングされる。ビットスクランブラー 2 0 4 の入力を $b_{i m, 1}$ 、 $b_{i m, 2}$ 、 $b_{i m, 3}$ 、 $\dots$ 、 $b_{i m, B}$ として表し、このビットスクランプリング 2 0 4 の出力を $d_{i m, 1}$ 、 $d_{i m, 2}$ 、 $d_{i m, 3}$ 、 $\dots$ 、 $d_{i m, B}$ として表す。ここで、 B は、ビットスクランブラー 2 0 4 の入力ビット数である。ビットスクランブラー 2 0 4 によるビットスクランプリングは
40 、下記式(6)で定義される。

40

【 0 0 1 8 】

【 数 1 】

$$d_{i m, k} = (b_{i m, k} + y_k) \text{ mode } 2, \quad k = 1, 2, \dots, B \quad \dots(6)$$

【 0 0 1 9 】

この式(6)において、 y_k は、下記式(7)を遂行した結果値である。

【 0 0 2 0 】

50

【数 2】

$$\begin{aligned}
 y'_\gamma &= 0 & -15 < \gamma < 1 \\
 y'_\gamma &= 1 & \gamma = 1 \\
 y'_\gamma &= \left(\sum_{x=1}^{16} g_x y'_{r-x} \right) \bmod 2 & 1 < \gamma \leq B
 \end{aligned}$$

... (7)

【0021】

10

ここで、 $\{g = g_1, g_2, \dots, g_{16}\} = \{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1\}$ であり、 $y_k = y'_\gamma$ ($k = 1, 2, \dots, B$)である。

【0022】

ビットスクランブラー204を通過したビットは、コードブロック分割部206を通じてコードブロック単位で出力される。すなわち、コードブロック分割部206は、このCRCが追加された伝送ブロックの大きさがチャンネル符号化のための最大入力ビット数より大きい場合に、このチャンネル符号化がなされることが出来るビット数だけずつ分けて出力する。例えば、コンボリューションコードの場合に、このビット数は504であり、ターボコードの場合に、このビット数は5114である。

【0023】

20

コードブロック分割部206からの伝送ブロックのそれぞれは、チャンネル符号化部208によって符号化ビットとして出力される。チャンネル符号化部208は、この伝送ブロックのそれぞれを符号化するために、少なくとも1つの符号率を有する。この符号率は、 $1/2$ 及び $3/4$ などになることができる。

【0024】

この符号化ビットは、HARQ処理部210に入力される。HARQ処理部210は、レートマッチング部(Rate Matching)として、この符号化ビットをレートマッチングして出力する。このレートマッチングは、通常に、伝送チャンネルに対する多重化がなされるか、または、この符号化ビットが無線網を通じて伝送されるビットの数と一致しない場合に行われる。すなわち、この符号化ビットに対して反復(Repetition)またはパンクチュアリング(Puncturing)過程を遂行することによって、出力ビット数が無線網を通じて伝送可能なビット数と一致するようになる。

30

【0025】

このレートマッチングがなされた符号化ビットは、インターリーバ212に入力される。このレートマッチングされた符号化ビットは、インターリーバ212によってインターリーピングが行われる。このインターリーバ212は、伝送しようとする符号化ビットをインターリーピングした後に伝送することによって、符号化ビットの損傷される部分が1つの地点に集中せず、符号化ビットの全体に分散するようにする。従って、このインターリーピング技術は、隣接したビットがランダムにフェージングの影響を受け、これによって、バーストエラー(burst error)が発生しない。従って、チャンネル符号化の効果を高める。

40

【0026】

このインターリーピングされた符号化ビットは、再配列部214によってビットの再配列がなされる。この再配列された符号化ビットは、変調部216を通じて所定の変調方式によって変調シンボルとして出力される。この変調方式には、M進PSK、M進QAMなどが存在する。

【0027】

制御部218は、現在の無線チャンネルの状態に基づきHARQ処理部210でのレートマッチングと変調部216での変調方式などを制御する。すなわち、制御部218は、このHSDPAサービスを提供する移動通信システムの場合に、無線チャンネル環境に基

50

づきレートマッチングの遂行による有効符号化率と、変調方式として Q P S K または 1 6 Q A M を選択的に使用するための A M C S (Adaptive Modulation and Coding Scheme) 方式を提供する。

【 0 0 2 8 】

上述した送信機の構造において、システマティック(systematic)ビットとパリティ(parity)ビットとを区分せず、統合して符号化ビットで表している。しかしながら、この送信機を構成するターボ符号器から出力された符号化ビットは、システマティックビットとパリティビットとに区分され、このシステマティックビットとこのパリティビットとの重要度(priority)は、当然に異なる。言い換えれば、伝送するデータに所定の比率でエラーが発生する場合に、受信機では、パリティビットにエラーが発生することがシステマティックビットにエラーが発生することより、さらに正確な復号(decoding)を遂行することができる。その理由は、上述したように、実質的なデータビットは、システマティックビットであり、パリティビットは、伝送の間に発生したエラーを復号のときに補正するために追加されるビットであるからである。従って、このシステマティックビットは、1つの変調シンボルにマッピングされるビットのうち信頼度が高いビットで伝送する。このパリティビットは、1つの変調シンボルにマッピングされるビットのうち信頼度が低いビットで伝送する。これは、パリティビットより相対的に重要なシステマティックビットにエラーが発生する確率を減少させるためである。

10

【 0 0 2 9 】

また、再伝送のときに、システマティックビットとパリティビットを交換するか、または、パリティビットを反転させることによって、符号化されたビットが初期伝送とは異なる領域の変調シンボルにマッピングされるようにする方式と信号の再伝送のときに、パケットの内の符号化ビットを再配列して伝送する方式などが新たに提示された。再配列部 2 1 4 がこのような機能を遂行する。

20

【 0 0 3 0 】

再配列部 2 1 4 についての説明は、次の通りである。1 6 Q A M の場合に、4 個の符号化ビットが 1 つの変調シンボルにマッピングされる。この変調シンボルは、図 3 に示す 1 6 個の信号点のうち 1 つの地点に伝送される。

【 0 0 3 1 】

図 3 を参照すると、1 6 個の信号点は、3 個の領域に分離される。すなわち、エラー確率が一番高い第 1 の領域と、中間である第 2 の領域と、一番低い第 3 の領域とに分離することができる。このとき、既存の再伝送のときを考慮してみると、再伝送されるシンボルがマッピングされる信号点が一定であるので、第 1 の領域である信号点 6、7、1 0、及び 1 1 を通じて伝送されたシンボルは、他の信号点に伝送されるシンボルに比べて相対的にエラー確率が高い。特定のシンボルが持続的によくない環境で伝送されることは、システムの性能を低下させることができる要因になる。従って、すでに伝送されたパケットに対して、再伝送のときにビットを反転して初期伝送されたシンボル領域とは異なる他の領域に伝送することによって、システムの性能を高めることができる。

30

【 0 0 3 2 】

また、上述したように、M__a r y 変調がなされたシンボルは、1 o g 2 M 個のビットでなされており、シンボルを構成する各ビットは、相互に異なる信頼度を有する。例えば、1 6 Q A M の場合に、4 個の符号化ビットが 1 つのシンボルをなして伝送される。このとき、前の 2 つのビットは、高い信頼度のビットでマッピングされ、後ろの 2 つのビットは、低い信頼度のビットでマッピングされる。再伝送のときを考慮してみると、高い信頼度で伝送されたビットは、継続して高い信頼度のビットを通じて伝送され、低い信頼度で伝送されるビットは、継続して低い信頼度のビットを通じて伝送される。これによって、特定のビットでエラーが発生する確率が高くなる。

40

【 0 0 3 3 】

しかしながら、再伝送のときに、パケットを一定のビットずつ移動させると、低い信頼度で伝送されたビットが、再伝送のときには、高い信頼度のビットで伝送される。これは

50

、結果的に、ターボ復号器の特性の上、入力ビットのLLR(Log likelihood ratio)値が均一(homogeneous)になって復号の性能を向上させることができる。このような一連のプロセスを経た符号化シンボルは、アンテナを通じてチャンネルに伝送される。

【0034】

図4は、従来の非同期方式の移動通信システムでHS-PPSCHを受信するための受信機の構造を示している。

図4を参照すると、アンテナ400を通じて受信された信号によるパイロット電力対トラフィック電力比は、ブラインド電力検出(Blind Power ratio Detection; 以下、“BPD”と略称する。)部402によって推定される。現在、3世代または3.5世代の移動通信システムでは、基地局がすべてのUEが受信することができる共通パイロットチャンネル(PICHまたはCPICH)を通じてすでに約束されたパイロット(pilot)信号を伝送する。従って、UEは、このパイロット信号を利用して、無線チャンネルの状態、特に、フェージング現象を推定するチャンネル推定方式を使用する。また、このチャンネル推定を通じてチャンネルフェージング現象によって歪曲された信号を正常の信号に復元する。また、このチャンネル推定を通じてパイロット電力対トラフィック電力比を推定することもできる。このパイロットチャンネルとトラフィックチャンネルとの間のパイロット電力対トラフィック電力比に対する推定は、16QAMまたは64QAMなどの高次の変調方式にて変調された信号を復調するために必要である。送信機がこのパイロット電力対トラフィック電力比を受信機へ通報すると、この推定過程は不要である。しかしながら、16QAM以上の高次の変調を使用する1X-EV-DOまたはHSDPAのような一般的な高速パケット伝送システムは、そのシグナリング負担を減らすために、受信機は、このパイロット電力対トラフィック電力比を推定する。このように、シグナリングを通じてパイロットチャンネルとトラフィックチャンネルとの間のパイロット電力対トラフィック電力比を通報しないか、または、受信機がこのパイロット電力対トラフィック電力比を推定する方式を“ブラインド電力比検出(blind power ratio detection)方式”と呼ぶ。このようなパイロット電力とトラフィック電力を復調部に適用するとき、送信機が伝送するシンボル平均電力が不均衡である場合に問題が発生することができる。これについての具体的な説明は後述する。

【0035】

BPD部402が推定した電力比を利用して、復号部404では、シンボル列からビット列を抽出し、これを再配列部(Constellation rearrangement)406に入力する。再配列部406は、このビット列を構成するビットを再構成する。再配列部406を通過した符号化ビットは、送信部のインターリーバに相応するデインターリーバ408を通じてデインターリーピングされる。このデインターリーピングされた符号化ビット列は、ビットデコレクションバッファ410へ提供される。ビットデコレクションバッファ410によってデコレクションがなされた符号化ビット列は、レートデマッチング部412へ提供されてレートデマッチングが行われる。このレートデマッチング部412を経た信号は、コードブロック分割バッファ414によってコードブロック単位で分割された後に、チャンネル復号化部416へ提供される。コードブロック単位で入力される符号化ビット列は、チャンネル復号化部416によってチャンネル復号化が行われ、このチャンネル復号化によって情報ビットが抽出される。この抽出された情報ビットは、ビットデスクランブラー418からビットデスクランプリングされた後に、CRC検査部420に入力されてCRCエラーが発生したか否かを検査する。このCRCエラーが発生しないと、受信したデータを上位階層へ伝達した後に、送信機へACK信号を伝送する。しかしながら、このCRCエラーが発生すると、受信したデータを再伝送されるデータとのコンバイニングのために、データバッファ422に貯蔵した後に、送信機へNACK信号を伝送する。

【0036】

図3は、従来の移動通信システムで16QAMの変調方式が使用されるとき信号コンスタレーションを示す図である。

図3を参照して、送信機の自体で発生する不均衡平均電力について詳細に説明すると、

高次の変調方式を使用する場合に、各変調シンボルは、相互に異なる電力レベルを有する。座標(0, 0)に近い第1の領域(Region I)にマッピングされる4個の変調シンボル(以下、“内シンボル(inner symbol)”と称する。)の電力は、“ $P_{in} = 2A^2$ ”で表現される。第2の領域(Region II)にマッピングされる8個の変調シンボル(以下、“中シンボル(middle symbol)”と称する。)の電力は、“ $P_{middle} = 10A^2$ ”で表現され、第3の領域(Region III)にマッピングされる4個の変調シンボル(以下、“外シンボル(outer symbol)”と称する。)の電力は、“ $P_{outer} = 18A^2$ ”で表現される。従って、この3種類の全体の平均電力は、“ $P_{total} = (2A^2 + 10A^2 + 18A^2) / 3 = 10A^2$ ”であり、このAが“0.3162”である場合に、この P_{total} は、“1”になる。

10

【0037】

後述する説明では、Aを“0.3162”として仮定し、変調シンボルを S_i で表現し、その変調シンボルの電力を $\langle S_i \rangle$ で示す。このiは、データシンボルの電力とパイロットシンボルの電力を区分するために、dまたはpに置き換えられることができる。

【0038】

このデータシンボルは、トラヒックチャンネルを通じて伝送される。このトラヒックチャンネルは、パイロットチャンネルとともに伝送される。従って、送信機から伝送される信号は、下記式(8)で表現されることができる。

【0039】

【数3】

20

$$T_x = W_d A_d S_d + W_p A_p S_p$$

... (8)

【0040】

ここで、 W_d は、パイロットチャンネルからデータチャンネルを区別するウォルシュ拡散コード(Walsh spreading code)であり、 W_p は、データチャンネルからパイロットチャンネルを区別するためのウォルシュ拡散コードである。 A_d は、データチャンネルのチャンネル利得であり、 A_p は、パイロットチャンネルのチャンネル利得である。また、 S_d は、パケットを形成するデータシンボルを示し、 S_p は、パケットを形成するパイロットシンボルを示す。 S_p は、送信機と受信機との間で予め決定される。また、このようなシンボルは、下記式で同一のデータを示す。

30

【0041】

高速パケット伝送システムは、この T_x をパケット単位で伝送し、パケットは、複数のスロット(slots)で構成される。1つのスロットは、0.667msで構成され、スロットの当たりシンボル数は、スロットに適用される拡散係数(Spreading Factor; 以下、“SF”と略称する。)に従って異なることができる。HSDPAの場合に、1つのパケットは、3個のスロットで構成され、SFとしては16を使用することによって、パケットの当たり480個のシンボルを伝送することができる。従って、16QAMの場合に、1つのシンボルは、4ビットで構成されるので、1920ビットが発生し、QPSKの場合に、1つのシンボルが2個のビットで構成されるので、960個のビットが発生する。この480個のシンボルを伝送する場合に、120個の内シンボルと、240個の中シンボルと、120個の外シンボルが均一に発生すると、パケットの内の480個のシンボルの平均電力 P_{total} は、“1”になる。しかしながら、データ特性の上、シンボルの配列が常に均一に配列されることができない。例えば、1920ビットがすべて“0”の値を有する場合に、すべてのシンボルは、“ $A + jA$ ”の形態を有する内シンボルになる。この場合に、シンボルの平均電力 P_{total} は、“0.2”になり、無線チャンネルの上で雑音または歪曲が発生しなかったとしても、受信機は、平均電力を“1”ではない“0.2”として推定することができる。上述した例とは反対に、すべてのビットが“1”の値を有する場合に、すべてのシンボルは、“ $3A + j3A$ ”の形態を有し、これに従

40

50

って、受信機は、シンボルの全体の平均電力 P_{total} を “ 1 . 8 ” として推定することができる。

【 0 0 4 2 】

この不均衡の平均電力の特性は、確率密度機能(Probability Density Function ; P D F)で表現されることができる。すなわち、全体の伝送電力を “ 1 ” であるとするときに、トラヒックチャンネルに 9 0 % ($A^2_d = 0 . 9$) の電力を割り当てた場合に、伝送パケットの平均電力に対する P D F 特性を示す。すなわち、3 種類(内シンボル、中シンボル、外シンボル)のシンボルが完全に均等に発生する場合に、トラヒックチャンネルの平均電力 $P = A^2_d < S_d > = A^2_d$ は、0 . 9 になるが、実際にはこのような平均電力を得ることが不可能である。すなわち、平均(m) = 0 . 9、標準偏差(σ) = 0 . 0 2 3 2 を有する分布の特性を示す。

10

【 0 0 4 3 】

もしも、トラヒックチャンネルの電力が全体電力の 9 0 % ($A^2_d = 0 . 9$) であり、シンボルの平均電力 $< S_d >$ が “ 1 ” ではない “ 0 . 8 ” であり、電力 0 . 2 を有する A W G N 雑音 ($< N > = 0 . 2$) が信号が混合されると、一般的なブラインド電力比の検出方式であるトラヒックチャンネルの累積平均方式を通じて次のように電力比が検出される。A W G N チャンネルを仮定すると、受信信号 R_x は、下記式(9)のように表現される。

【 0 0 4 4 】

【数 4】

$$R_x = W_d A_d S_d + W_p A_p S_p + N$$

... (9)

20

【 0 0 4 5 】

ここで、N は雑音を示す。この式(9)で表現された受信信号からウォルシュデカバーリングを通じてトラヒックチャンネルを分離した後の信号は、下記式(10)で表現されることができる。

【 0 0 4 6 】

【数 5】

$$R_x = A_d S_d + N$$

... (10)

30

【 0 0 4 7 】

この式(10)で表現された信号に対する A_d を求めるために、信号の累積平均電力を求めると、下記式(11)に従って計算される。

【 0 0 4 8 】

【数 6】

$$P = A_d^2 < S_d > + < N >$$

... (11)

40

【 0 0 4 9 】

ここで、“ $< S_d > = 1$ ” であり、“ $< N > = 0$ ” である理想的な場合を仮定すれば、この式(11)によって $P = A_d^2 = 0 . 9$ であることをわかる。しかしながら、“ $< S_d > = 0 . 9$ ” であり、“ $< N > = 0 . 2$ ” である場合には、“ $P = A_d^2 < S_d > + < N > = 1 . 0 1$ ” である。すなわち、 $P \neq A_d^2$ になって正確な A_d^2 を求めることができない。

【 0 0 5 0 】

上述したように、シンボルが 1 6 Q A M の信号コンスタレーションに基づいて均一に伝送される場合は、効果的にパイロット電力対トラヒック電力比を推定することができる。しかしながら、H S - P D S C H シンボルが不均一に伝送される場合には、推定エラーを

50

発生してシステムの性能を劣化させる。特に、すべて“1”またはすべて“0”の値を有するビットが発生する場合には、内シンボルまたは外シンボルのみ伝送される。その結果、深刻な性能の劣化が発生する。

【0051】

非同期方式の移動通信システムでは、このような性能の劣化を1.0～1.5 dBで推定している。従って、高次の変調方式で発生する送信シンボル平均電力の不均一を解決するために、3GPP標準では、図2に示したように、CRCを有する伝送ブロックに対するビットスクランブラー(bit scrambler)が要求される。

【0052】

一方、上述したように、HS-PDSCHを通じてデータを伝送するときに、HS-SCCHを通じてこのHS-PDSCHの復調及び復号を遂行するために必要な制御情報を提供している。従って、UEは、HS-SCCHを通じて伝送された制御情報に基づきHS-PDSCHを復号することができる。このとき、現在、UEは、最大4個のHS-SCCHをすべて復調しなければ、UEに関連した制御情報が伝送されたことを確認することができない。また、UEは、この制御情報を確認した後に、このHS-PDSCHを復調することができる。従って、UEがこのHS-SCCHを誤って解釈するようになると、UEのデータではないとしても、受信機は、一連のステップを経てHS-PDSCHを復調する状況が発生する。このようなエラーは頻繁に発生しない。しかしながら、エラーが発生する場合には、システムの性能に深刻な劣化をもたらす。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0053】

上記背景に鑑みて、本発明の目的は、無線移動通信システムで制御情報の検出エラーの発生を防止しつつデータを送受信する装置及び方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、UEの識別子を利用して情報ビットをビットスクランプリングした後に、情報ビットに対してチャンネル符号化を遂行する装置及び方法を提供することにある。

本発明のまた他の目的は、チャンネル復号化がなされた情報ビットに対してUEの識別子を利用してビットデスクランプリングを遂行する装置及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0054】

このような目的を達成するために、第1の見地において、本発明は、高速パケットデータサービスを支援する移動通信システムで送信装置が情報ビットを伝送する方法であって、上位階層から伝送された伝送ブロックにCRCビットを挿入するステップと、この受信装置ごとに相互に異なって割り当てられたスクランプリングコードのうち、この伝送ブロックを受信する受信装置に対応して割り当てられたスクランプリングコードをこの上位階層から受信してこのCRCビットが挿入された伝送ブロックのビットをスクランプリングするステップと、このスクランプリングされたビットをチャンネルコーディングするステップと、このチャンネルコーディングされたビットを変調するステップと、を含むことを特徴とする。

【0055】

第2の見地において、本発明は、高速パケットデータサービスを支援する移動通信システムで情報ビットを伝送する装置であって、上位階層から伝送された伝送ブロックにCRCビットを挿入するCRC挿入部と、受信装置ごとに相互に異なって割り当てられたスクランプリングコードのうち、この伝送ブロックを受信する受信装置に対応して割り当てられたスクランプリングコードをこの上位階層から受信して、このCRCビットが挿入された伝送ブロックのビットをスクランプリングするビットスクランブラーと、このスクランプリングされたビットをチャンネルコーディングするチャンネル符号化部と、このチャンネルコーディングされたビットを変調する変調部と、を備えることを特徴とする。

【0056】

第3の見地において、本発明は、高速パケット伝送サービスを支援し、受信装置ごとに相互に異なるスクランプリングコードが予め割り当てられる移動通信システムで、このスクランプリングコードのうちいずれか1つのスクランプリングコードが割り当てられた受信装置が送信装置からこの高速パケット伝送サービスのために伝送される情報シンボルを受信する方法であって、この高速パケット伝送サービスのための複数の制御チャンネルをモニタリングし、これを通じて、この情報シンボルビットの受信のために必要な制御情報を受信するステップと、この制御情報の受信に応答してこの情報シンボルから復調された符号化ビットをこの送信装置によって使用された符号化率によって情報ビットに復号するステップと、自分に割り当てられたこのスクランプリングコードを上位階層から受信してこの情報ビットに対するデスクランプリングを遂行するステップと、このデスクランプリングが遂行された情報ビットが含むCRCビットによってこの情報ビットに対するCRC検査を遂行するステップと、を含むことを特徴とする。

10

【0057】

第4の見地において、本発明は、高速パケット伝送サービスを支援し、受信装置ごとに相互に異なるスクランプリングコードが予め割り当てられる移動通信システムで、このスクランプリングコードのうちいずれか1つのスクランプリングコードが割り当てられた受信装置が送信装置からこの高速パケット伝送サービスのために伝送される情報シンボルを受信する装置であって、この情報シンボルから復調された符号化ビットをこの送信装置によって使用された符号化率によって情報ビットを復号するチャンネル復号化部と、自分に割り当てられたこのスクランプリングコードを上位階層から受信してこの情報ビットに対するデスクランプリングを遂行するビットデスクランブラーと、このデスクランプリングが遂行された情報ビットが含むCRCビットによってこの情報ビットに対するCRC検査を遂行するCRC検査部と、を含むことを特徴とする。

20

【0058】

第5の見地において、本発明は、UEで基地局から高速パケット伝送サービスのために伝送されるデータパケットを受信する方法であって、この高速パケット伝送サービスのための複数の制御チャンネルをモニタリングし、これを通じてこの情報シンボルビットの受信のために必要な制御情報を受信するステップと、この制御情報によってこのデータパケットが再伝送されたデータパケットであるか否かを確認するステップと、このデータパケットが再伝送されたものであれば、このデータパケットの伝送ブロックサイズと以前に受信したデータパケットの伝送ブロックサイズとを比較するステップと、このデータパケットの伝送ブロックサイズと以前に受信したデータパケットの伝送ブロックサイズとが同一であれば、この再伝送されたデータパケットとこの以前に受信したデータパケットをコンバイニングするステップと、このデータパケットの伝送ブロックサイズと以前に受信したデータパケットの伝送ブロックサイズとが同一でなければ、この以前に受信したデータパケットの代わりにこの再伝送されたデータパケットを貯蔵するステップと、このデータパケットが再伝送されたものでなければ、このデータパケットを貯蔵するステップと、この貯蔵されているデータパケットを予め割り当てられたスクランプリングコードを用いてビットデスクランプリングを遂行するステップと、このビットデスクランプリングが遂行されたデータパケットが含むCRCビットを用いて、このデータパケットの内の情報ビットに対するCRC検査を遂行するステップと、を含み、ここで、このスクランプリングコードは、UEを区別するためにUEごとに相互に異なるスクランプリングコードが割り当てられ、上位階層から提供されることを特徴とする。

30

40

【発明の効果】**【0059】**

本発明は、広帯域符号分割多重接続無線通信システムで高速パケットデータの送受信装置に適用するとき、追加的なシグナリングまたはハードウェアの追加なく、UE-IDに基づいた特定のビットスクランブラーを提供することによって、パイロット電力とトラフィック電力との電力比の不均一を解決することができる。

【0060】

50

また、HS-SCCHで検出エラーによるUEのデータなく、HS-PDSCHが復調されるとしても、上位階層へ伝送される問題点を解決することができる。すなわち、本発明の実施形態によれば、UEがHS-SCCHで検出エラーによる他のUEのデータを受信する場合に、送信機で使用したスクランブラーのスクランプリング方式とは異なるスクランプリング方式を有する他のデスクランブラーを用いてデータをデスクランプリングする。従って、CRCがACK信号を発生させる環境であるとしても、NACK信号が発生する。その結果、データは、上位階層に伝達されない。

【0061】

さらに、本発明は、バッファの内に貯蔵されているトランスポートブロックサイズ(TBS)を新たなTBSと比較して、以前のTBSを新たなTBSと置き換える。従って、他のUEのデータは、バッファの内に貯蔵されているデータとコンバイニングされることができない。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0062】

以下、本発明の好適な実施形態について添付図を参照しつつ詳細に説明する。下記説明において、本発明の要旨のみを明瞭するために公知の機能又は構成に対する詳細な説明は省略する。なお、図面中、同一な構成要素及び部分には、可能な限り同一な符号及び番号を共通使用するものとする。

【0063】

本発明の実施形態では、送信機は、チャンネル符号化に先立ってUE識別子を利用して情報ビットに対するスクランプリングを遂行し、受信機は、チャンネル復号化がなされた情報ビットに対してUE識別子を利用したデスクランプリングを遂行する。従って、本発明は、高次の変調方式を使用するときが発生することができる送信電力の不均一とHS-SCCHの復号エラーによるHS-PDSCHの不要な復号によって上位階層へのデータの伝送を防止することができる。

20

【0064】

図5は、本発明の実施形態に従う移動通信システムでHS-DSCHを送信するための送信機の構造を示す。

図5を参照すると、伝送ブロック(Transport Blocks)500は、CRC挿入部502によってCRCが追加されてUEの識別ビットスクランブラー504に入力される。このCRCが追加された出力ビットは、このUE識別ビットスクランブラー504によってスクランプリングされる。このとき、このUE識別ビットスクランブラー504の入力ビットを $b_{im,1}$ 、 $b_{im,2}$ 、 $b_{im,3}$ 、 $\dots$ 、 $b_{im,B}$ で表現し、UE識別ビットスクランブラー504の出力ビットを $d_{im,1}$ 、 $d_{im,2}$ 、 $d_{im,3}$ 、 $\dots$ 、 $d_{im,B}$ で表現する。ここで、Bは、UE識別ビットスクランブラー504の入力ビット数である。

30

【0065】

UE識別ビットスクランブラー504によるスクランプリングは、下記式7で定義される。

【0066】

【数7】

40

$$d_{im,k} = (b_{im,k} + y_k) \text{ mode } 2, \quad k = 1, 2, \dots, B \quad \dots(12)$$

【0067】

この式(12)において、 y_k は、下記式(13)を遂行した結果値である。

【0068】

【数 8】

$$\begin{aligned}
 y'_\gamma &= 0 & -15 < \gamma < 1 \\
 y'_\gamma &= 1 & \gamma = 1 \\
 y'_\gamma &= \left(\sum_{x=1}^{16} u e_x \cdot y'_{r-x} \right) \bmod 2 & 1 < \gamma \leq B
 \end{aligned}$$

...(13)

【0069】

10

ここで、 $ue = \{ue_1, ue_2, \dots, ue_{16}\}$ 、 $y_k = y'_\gamma$ 、そして、 y は、ビットスクランプリングのシーケンスである。

この式(13)において、 $ue = \{ue_1, ue_2, \dots, ue_{16}\}$ は、上位から提供されるUE識別子パラメータで、使用者ごとに相互に異なって割り当てられたパラメータである。本発明では、使用者ごとに割り当てられたUE識別子を利用して、相互に異なるビットスクランプリングを行うことによって、HS-SSCHの検出エラーによってUEのデータが存在しないHS-PDSCHを復調する場合に、常にCRC検査は、NACKを判定する。これを通じて上位階層にデータを伝送する問題を解決することができる。

【0070】

20

UE識別ビットスクランブラー504によってスクランプリングされたビットは、コードブロック分割部506によってコードブロック単位で分割されてチャンネル符号化部508に入力される。チャンネル符号化部508によってこの伝送ブロックを構成するビットは、所定の符号化を通じて符号化ビットの形態で出力される。チャンネル符号化部508は、この伝送ブロックを符号化するために少なくとも1つの符号化率を有する。この符号化率は、1/2及び3/4などになることができる。また、チャンネル符号化部508が1/6または1/5の母符号化率を有する母符号器(mother code)を含んでおり、この母符号化率によって符号化されたビットのパンクチュアリングまたは反復過程を通じて複数の符号化率を支援することができる。この場合には、支援する複数の符号化率のうち使用する符号化率を決定する動作が必要である。

【0071】

30

この符号化ビットは、複合再伝送機能を担当するレートマッチング部510に入力される。レートマッチング(Rate Matching)部510は、この符号化ビットに対するレートマッチングを遂行する。このレートマッチングは、通常に、伝送チャンネルの多重化がなされるか、または、この符号化ビットが無線の上で伝送されるビットの数と一致しない場合に、この符号化ビットに対して反復(Repetition)、パンクチュアリング(Puncturing)などの動作を遂行することを意味する。レートマッチング部510によってレートマッチングされた符号化ビットは、インターリーバ512に入力される。インターリーバ512は、このレートマッチングされた符号化ビットをインターリーピングする。このインターリーピング動作は、伝送の間にデータ損失が発生してもデータ損失を最小化するためである。

【0072】

40

そうすると、このインターリーピングされた符号化ビットは、再配列部514によってビットの再配列がなされた後に変調部516に入力される。変調部516は、このインターリーピングされた符号化ビットをM進PSK、M進QAMなどの変調方式に従ってシンボルマッピングして伝送する。

【0073】

制御部518は、現在、無線チャンネルの状態によってレートマッチング部510でなされるレートマッチングと変調部516で使用する変調方式などを制御する。このHSDPAサービスを支援する無線通信システムの場合に、無線チャンネルの環境に従ってAMCS(Adaptive Modulation and Coding Scheme)を制御部518で支援するようになる。この変調ステップを経て変調された符号化シンボルは、アンテナ520を通じて伝送され

50

る。

【 0 0 7 4 】

これに対応して、H S P D Aサービスを支援するための受信機は、最小1個から最大4個までのH S - S C C Hをモニタリングしなければならない。この受信機がモニタリングすべきH S - S C C Hのそれぞれは、2個のパートに分けられている。このH S - S C C Hに対応した2個のパートのそれぞれは、この表1で示している情報を含む。従って、受信機は、最大4個のH S - S C C Hをすべて復調した後に、U Eに該当する制御情報が伝送されたことを確認すると、H S - D S C Hを復調する。

【 0 0 7 5 】

以下、このH S - D S C Hを復調するために受信機の動作を説明すると、次の通りである。

図6は、本発明の実施形態に従うH S - P D S C Hを受信するための受信機の構造を示す。

図6を参照すると、アンテナ600を通じて受信された信号は、ブラインド電力検出(Blind power ratio detection; B D P)部602へ提供される。B P D 602は、この受信された信号からパイロット電力対トラフィック電力比を推定する。現在、3世代(1xまたはU M T S)または3.5世代(1x - E V D VまたはH S D P A)のチャンネル推定方式は、すべての使用者が受信することができる共通パイロットチャンネル(P I C HまたはC P I C H)のパイロット信号を利用している。すなわち、基地局で共通パイロットチャンネルを通じて予め約束されたパイロット信号を伝送し、受信機では、これを利用して、チャンネルの状態、特に、フェージング現象を推定する。この推定されたチャンネルフェージングは、フェージングによって歪曲された信号を正常の信号に復元するために使用される。また、トラフィックチャンネルとパイロットチャンネルとの間のパイロット電力対トラフィック電力比を推定するのににも使用される。

【 0 0 7 6 】

B P D部602で推定されたパイロット電力対トラフィック電力比は、復調部604へ提供される。復調部604は、この推定されたパイロット電力対トラフィック電力比を利用してシンボル列からビット列を抽出する。復調部604によって抽出されたビット列は、再配列部606に入力されてビットの再配列がなされる。ここで、再配列部606の動作は、送信機の再配列部の動作と同一に行われる。この送信機が信号(s_1, s_2, s_3, s_4)を s_3, s_4, s_1, s_2 のシーケンスで伝送するとすれば、この受信機の再配列部606は、受信された信号(s_3, s_4, s_1, s_2)を s_1, s_2, s_3, s_4 のシーケンスで再配列する。すなわち、受信機の再配列部606は、送信機の再配列部と同一のステップを遂行することをわかる。

【 0 0 7 7 】

信号(s_1, s_2, s_3, s_4)がこの送信機に入力される場合に、この送信機は、下記表2で示している4種類の方法にて信号を再配列することができる。

【 0 0 7 8 】

【表2】

配置転換パラメータ	出力ビットシーケンス	動作
0	s_1, s_2, s_3, s_4	None
1	s_3, s_4, s_1, s_2	LSBsとMSBsを交換
2	$s_1, s_2, \bar{s}_3, \bar{s}_4$	LSBsの反転
3	$s_3, s_4, \bar{s}_1, \bar{s}_2$	LSBsとMSBsを交換した後、LSBsの反転

【 0 0 7 9 】

この表2で示している4種類の場合のうち、送信機からどんな形態のビットの再配列が

使用されたかは、H S - S C C Hを通じて伝送される。従って、受信機は、再配列部 6 0 6 を用いてビットの再配列の作業を遂行する。これによって、 s_1, s_2, s_3, s_4 の配列を有するビット列を獲得することができる。

【 0 0 8 0 】

再配列部 6 0 6 を通じて再配列された符号化ビット列は、デインターリーバ 6 0 8 に入力される。デインターリーバ 6 0 8 は、送信機のインターリーバ 5 1 2 に相応するパターンによって符号化ビットに対するデインターリーピングを遂行する。このデインターリーピングされた符号化ビットは、ビットデコレクションバッファ 6 1 0 へ提供される。ビットデコレクションバッファ 6 1 0 は、この符号化ビットをシステムティックビットとパリティビットとに分離して出力する。このシステムティックビットとこのパリティビットは、レートデマッチング部 6 1 2 によってレートデマッチングがなされた後にコードブロック分割バッファ 6 1 4 に入力される。

10

【 0 0 8 1 】

コードブロック分割バッファ 6 1 4 によってコードブロック単位で分割されたシステムティックビット及びパリティビットは、チャンネル復号化部 6 1 6 へ提供される。チャンネル復号化部 6 1 6 は、このシステムティックビットとこのパリティビットを利用した復号化を通じて情報ビットを抽出する。この抽出された情報ビットは、ビットデスクランブラー 6 1 8 へ提供される。ビットデスクランブラー 6 1 8 は、予め割り当てられた U E - I D に対応するコードをもって、この抽出された情報ビットのデスクランプリングを遂行する。このデスクランプリングがなされる情報ビットは、C R C 検査部 6 2 0 へ伝達される。

20

【 0 0 8 2 】

C R C 検査部 6 2 0 は、この情報ビットに含まれた C R C ビットを利用して、この情報ビットに対するエラー検査を遂行し、このエラー検査の結果によって再伝送が要請されたか否かを決定する。このエラーの発生が検査されると、この情報ビットをデータバッファ 6 2 2 に貯蔵した後に、送信機へ再伝送を要請する N A C K 信号を伝送する。一方、エラーの発生が検査されないと、この情報ビットを上位階層へ伝達した後に、A C K 信号をこの送信機へ伝送する。

【 0 0 8 3 】

上述したように、本発明の実施形態によれば、高次の変調方式にて発生する送信電力の不均一を解決するために、C R C ビットを有する伝送ブロックを伝送した後にビットデスクランプリングが行われる。従って、U E は、上位階層から受信した 1 6 ビットの U E - I D を利用してビットデスクランプリングを遂行する。

30

【 0 0 8 4 】

ビットデスクランブラー 6 1 8 の入力ビットを $d_{i m, 1}, d_{i m, 2}, d_{i m, 3}, \dots, d_{i m, B}$ であると仮定するときに、ビットデスクランブラー 6 1 8 によるビットデスクランプリングは、下記式(14)のように定義されることができる。

【 0 0 8 5 】

【数 9】

$$b_{i m, k} = (d_{i m, k} + y_k) \text{ mode } 2, \quad k = 1, 2, \dots, B$$

40

...(14)

【 0 0 8 6 】

この式(14)において、 y_k は、下記式(15)を遂行した結果値である。

【 0 0 8 7 】

【数 10】

$$\begin{aligned}
 y'_\gamma &= 0 & -15 < \gamma < 1 \\
 y'_\gamma &= 1 & \gamma = 1 \\
 y'_\gamma &= \left(\sum_{x=1}^{16} ue_x \cdot y'_{r-x} \right) \bmod 2 & 1 < \gamma \leq B
 \end{aligned}$$

... (15)

【0088】

10

ここで、 $ue = \{ue_1, ue_2, \dots, ue_{16}\}$ 、 y_k は、 y'_γ ($k = 1, 2, \dots, B$) である。この y'_γ は、送信機と受信機で相互に知っている値として、前述した例とは異なる値が使用されることが出来る。また、UE 識別子は、基地局と UE がすべて知っている共通パラメータであり、UE ごとに相互に異なる値を有するので、この $ue = \{ue_1, ue_2, \dots, ue_{16}\}$ を使用する。従って、本発明を適用するとき、追加的なシグナリングまたはハードウェアの増加なく、チャンネル復号化部 616 を通過したビット列は、UE 識別子のビットデスクランブラー 618 によってビットデスクランプリングが行われる。その後、CRC 検査部 620 によって CRC 検査が行われる。この CRC 検査で、UE は、かならずエラーを確認するようになる。なぜならば、CRC は、UE 別に割り当てられた UE ID でスクランプリングされて送信され、一致する UE ID でデスクランプリングすることによって受信することが出来るからである。自分のデータではない HS-PSCH を復調した場合に、他の UE ID を用いてデスクランプリングされた CRC 検査部によって CRC 検査を遂行する。従って、エラーが検出されると、UE は、UE のデータを上位階層へ伝送せず、NACK 信号を送信機へ伝送する。

20

【0089】

図 7 は、本発明の実施形態による UE の制御フローを示すフローチャートである。

図 7 を参照すると、UE は、ステップ 702 で、最大 4 個の HS-SCH を検出した後に復調する。この復調を通じて自分に HS-PSCH が伝送されたことを確認する。これにより、ステップ 704 に進出した UE は、この HS-SCH を通じて伝送される新たなデータ識別子 (New data Indicator; 以下、“NI” と略称する。) から新たなパケットであるか、または再伝送されたパケットであるかを判断する。この判断した結果、新たなパケットである場合には、ステップ 708 に進出し、一方、再伝送されたパケットである場合には、ステップ 706 に進出する。ステップ 708 に進出すると、この UE は、この受信したパケットを貯蔵する位置にデータが存在するか否かを確認する。データが存在する場合に、この UE は、ステップ 710 で、既存に存在していたデータの代わりに新たなデータを貯蔵する。データが存在しない場合に、この UE は、ステップ 709 で、該当位置にこの新たなデータを貯蔵する。

30

【0090】

一方、この UE は、ステップ 706 に進出すると、以前に受信した伝送ブロックサイズ (transport block size) (Old TBS) と新たに受信した伝送ブロックサイズ (New TBS) とを比較する。この比較を通じて、以前に受信した伝送ブロックサイズ (Old TBS) と新たに受信した伝送ブロックサイズ (New TBS) が相互に異なると、ステップ 710 に進出する。しかしながら、以前に受信した伝送ブロックサイズ (Old TBS) と新たに受信した伝送ブロックサイズ (New TBS) とが同一であれば、ステップ 712 に進出する。ステップ 710 に進出すると、この UE は、既存に貯蔵されているデータの代わりにこの新たに受信したデータを貯蔵する。しかしながら、ステップ 712 に進出すると、この UE は、以前のパケットと新たなパケットをコンバイニングする。

40

【0091】

ステップ 709、ステップ 710、及びステップ 712 からステップ 714 に進出する

50

と、このUEは、新たに貯蔵されているデータまたはコンバイニングがなされたデータに対してUE識別子によるデスクランプリングを遂行する。このUE識別子によるデスクランプリングは、高次の変調方式にて発生する送信電力の不均一を解決するためである。このUE識別子によるデスクランプリングがなされた後にこのUEは、ステップ716に進行して、このデスクランプリングが行われたデータに対してCRC検査を遂行する。このUEは、ステップ718で、このCRC検査の結果が良好であるか否かを判断する。このCRC検査の結果が良好であれば、ステップ722に進行して、このバッファに貯蔵されていたデータを上位階層のバッファへ伝送した後に、このバッファに貯蔵されていたデータを削除する。しかしながら、このCRC検査の結果が良好でなければ、ステップ720に進行して該当データをバッファに貯蔵し、このデータが再伝送されることを待機する。

10

【0092】

本発明の実施形態では、ビットスクランプリングのためにスクランプリングコードとしてUE-IDを使用した。本発明の他の実施形態によれば、UEごとに割り当てられることができる他のコード列を使用することもできる。

【0093】

以上、本発明を具体的な実施形態を参照して詳細に説明してきたが、本発明の範囲は上述の実施形態によって限られるべきではなく、本発明の範囲内で様々な変形が可能であるということは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

【図面の簡単な説明】

20

【0094】

【図1】従来の非同期方式の移動通信システムで高速パケットの伝送のために採択したチャンネルを示す図である。

【図2】従来の移動通信システムでHS-PSCHを伝送するための送信機の構造を示す図である。

【図3】従来のCDMA移動通信システムで16QAMの変調方式が使用されるときにの信号コンスタレーションを示す図である。

【図4】従来の移動通信システムでHS-PSCHを受信するための受信機の構造を示す図である。

【図5】本発明の実施形態による移動通信システムでHS-PSCHを伝送するための送信機の構造を示す図である。

30

【図6】本発明の実施形態による移動通信システムでHS-PSCHを受信するための受信機の構造を示す図である。

【図7】本発明の実施形態によるUEが遂行する制御フローを示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0095】

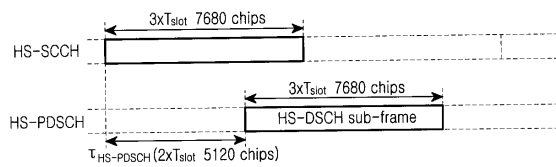
500	伝送ブロック
502	CRC挿入部
504	UE識別ビットスクランブラー
506	コードブロック分割部
508	チャンネル符号化部
510	レートマッチング部
512	インターリーバ
514	再配列部
516	変調部
518	制御部
600	アンテナ
602	BPD部
604	復調部

40

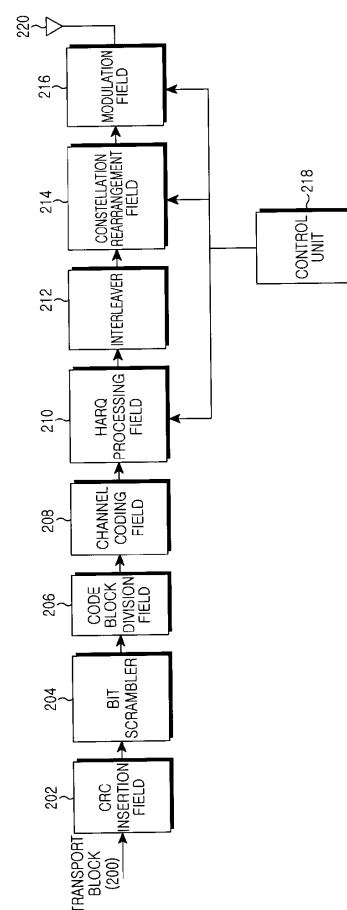
50

6 0 6	再配列部
6 0 8	デインターリーバ
6 1 0	ビットデコレクションバッファ
6 1 2	レートデマッチング部
6 1 4	コードブロック分割バッファ
6 1 6	チャンネル復号化部
6 1 8	ビットデスクランブラー
6 2 0	C R C 検査部
6 2 2	データバッファ

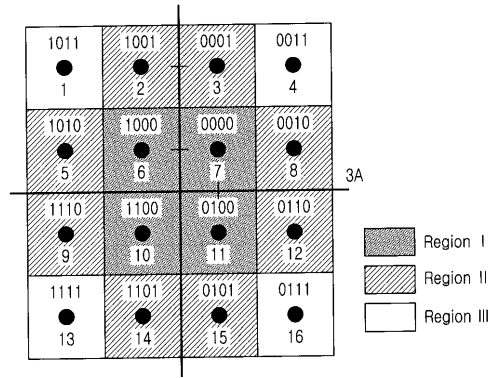
【図 1】



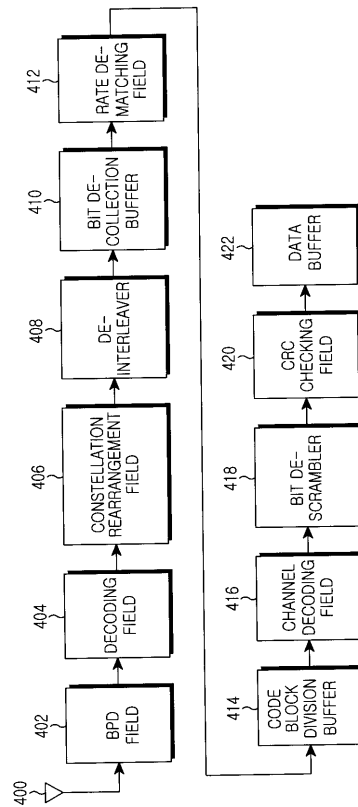
【図 2】



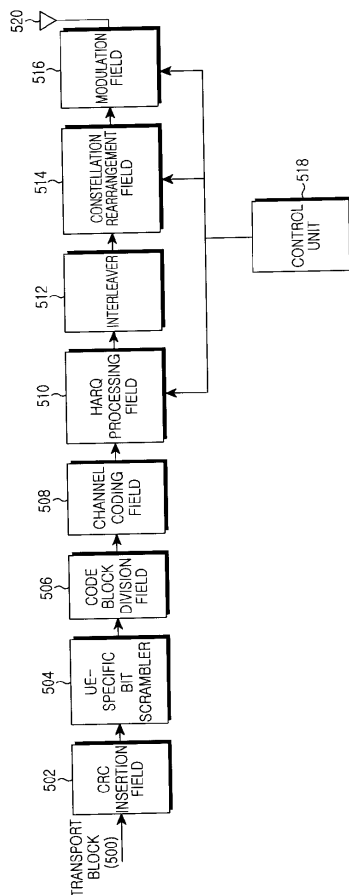
【図 3】



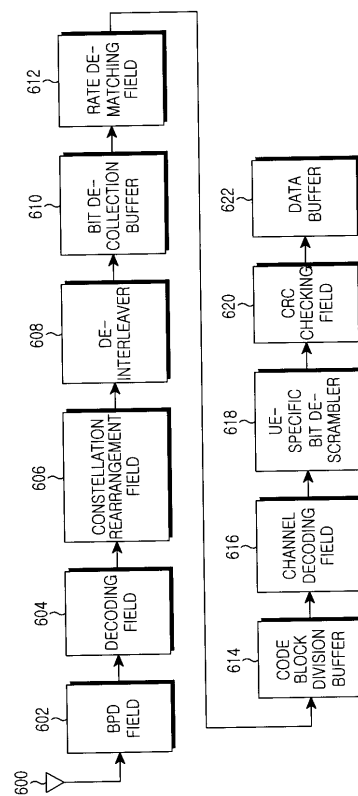
【図 4】



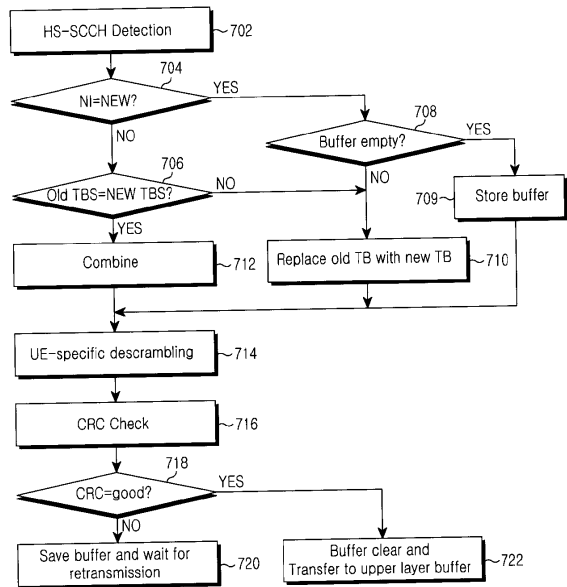
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 鄭 恵京

大韓民国京畿道水原市八達區梅灘3洞1255-9番地205號

(72)発明者 崔 鎮圭

大韓民国ソウル特別市城北區敦岩洞609番地1號 韓進アパート207棟604號

審査官 矢頭 尚之

(56)参考文献 特開2002-335577(JP,A)

特開2003-250182(JP,A)

特開2003-259448(JP,A)

特開平10-341200(JP,A)

3GPP, 3GPP TS 25.212 V5.5.0, インターネット, 2003年 6月, URL, http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/25_series/25.212/25212-550.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/707

H04Q 7/38