

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3640923号

(P3640923)

(45) 発行日 平成17年4月20日(2005.4.20)

(24) 登録日 平成17年1月28日(2005.1.28)

(51) Int. Cl.⁷

H04B 1/707

F I

H04J 13/00

D

請求項の数 18 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2001-509194 (P2001-509194)	(73) 特許権者	591028452
(86) (22) 出願日	平成12年7月7日(2000.7.7)		サムスン エレクトロニクス カンパニー
(65) 公表番号	特表2003-504946 (P2003-504946A)		リミテッド
(43) 公表日	平成15年2月4日(2003.2.4)		SAMSUNG ELECTRONICS
(86) 国際出願番号	PCT/KR2000/000735		COMPANY, LIMITED
(87) 国際公開番号	W02001/005079		大韓民国, 442-373 キョンキード
(87) 国際公開日	平成13年1月18日(2001.1.18)		, スウォンシ, ヨントング, マエタン
審査請求日	平成13年3月2日(2001.3.2)		ードン, 416
(31) 優先権主張番号	1999/27279	(74) 代理人	100064908
(32) 優先日	平成11年7月7日(1999.7.7)		弁理士 志賀 正武
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	ジェーヨル・キム
前置審査			大韓民国・キョンキード・435-042
			・クンポーシ・サンボン・2ードン・サン
			ボン・9ーダンジ・ペクドゥー・エービー
			ティ・960-1401
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信システムにおけるスクランプリングコード生成装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スクランプリングコードの生成方法において、

第1シフトレジスタ値 a_i ($i=0 \sim c-1$ 、ここで、 c は第1レジスタの総数)を有する第1シフトレジスタを備える第1 mシーケンス生成器から第1 mシーケンスを生成するステップと、

第2シフトレジスタ値 b_i ($i=0 \sim c-1$ 、ここで、 c は第2レジスタの総数)を有する第2シフトレジスタを備える第2 mシーケンス生成器から第2 mシーケンスを生成するステップと、

前記第1シフトレジスタ値 a_i ($i=0 \sim c-1$)をマスク値の第1の組 K_i ($i=0 \sim c-1$) でマスクングすることによって、第3 mシーケンスを生成するステップと、

前記第1 mシーケンスを前記第2 mシーケンスに加算することによって、一次スクランプリングコードを生成するステップと、

前記第3 mシーケンスを前記第2 mシーケンスに加算することによって、二次スクランプリングコードを生成するステップと

を備え、前記マスクングすることによって、第3 mシーケンスを生成するステップは、前記第1 mシーケンスをLチップだけ循環シフトして、一次スクランプリングコードに関連したL番目の二次スクランプリングコードを生成するように構成されることを特徴とする方法。

【請求項2】

10

20

前記一次スクランプリングコードは、複数の一次スクランプリングコードのうちの一つであり、K番目の一次スクランプリングコードは、 $((K-1)^* M + K)$ 番目のゴールドコードであり、ここでMは、一つの一次スクランプリングコード当たりの二次スクランプリングコードの総数であり、 $1 \leq K \leq M$ であることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記K番目の一次スクランプリングコードに関連した二次スクランプリングコードは、 $((K-1)^* M + K + 1)$ 番目から $(K^* M + K)$ 番目のゴールドコードであり、ここでMは、一つの一次スクランプリングコード当たりの二次スクランプリングコードの総数であり、 $1 \leq K \leq M$ であることを特徴とする請求項1記載の方法。

10

【請求項4】

Lは、 $1 \leq L \leq M$ であり、ここでMは、一つの一次スクランプリングコード当たりの二次スクランプリングコードの総数であることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項5】

前記マスクングすることによって、第3mシーケンスを生成するステップは、第3mシーケンスを生成するステップは、下記数式で表現されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【数1】

$$\sum (k_i \times a_i)$$

20

【請求項6】

第2シフトレジスタ値 a_i をマスク値の第2の組 K_j ($j=0 \sim c-1$ 、ここで、cは第1レジスタの総数)でマスクングすることによって、第4mシーケンスを生成するステップと、

前記第4mシーケンスと第2mシーケンスを加算して、一次スクランプリングコードに関連したN番目の二次スクランプリングコードを生成するステップと

をさらに備え、前記マスクングすることによって、第4mシーケンスを生成するステップは、第1mシーケンスをNチップだけ循環シフトして、N番目の二次スクランプリングコードを生成することを特徴とする請求項1記載の方法。

30

【請求項7】

Nは、 $1 \leq N \leq M$ であり、Mは、一つの一次スクランプリングコード当たりの二次スクランプリングコードの総数であることを特徴とする請求項6記載の方法。

【請求項8】

前記一次スクランプリングコードと二次スクランプリングコードとは、Iチャネル成分であり、前記方法は、さらに、一次スクランプリングコードと二次スクランプリングコードの内の少なくとも一つを遅延させて、Qチャネル成分を生成するステップを備えることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項9】

スクランプリングコード生成器において、

第1シフトレジスタ値 a_i ($i=0 \sim c-1$ 、ここで、cはレジスタの総数)を有する複数の第1レジスタを用いて、第1mシーケンスを生成する第1mシーケンス生成器と、

第2シフトレジスタ値 b_i ($i=0 \sim c-1$ 、ここで、cはレジスタの総数)を有する複数の第2レジスタを用いて、第2mシーケンスを生成する第2mシーケンス生成器と、

前記第1シフトレジスタ値 a_i ($i=0 \sim c-1$)をマスク値の第1の組 K_j でマスクングして、第3mシーケンスを生成するマスクング部と、

前記第1mシーケンス及び前記第2mシーケンスを加算して、一次スクランプリングコードを生成する1つの第1加算器と、

前記第3mシーケンスを前記第2mシーケンスに加算して前記二次スクランプリングコードを生成する第2加算器と

40

50

を含み、

前記マスクング部は、前記第 1 m シーケンスを L チップだけ循環シフトして、一次スクランプリングコードに関連した L 番目の二次スクランプリングコードを生成するように適合されることを特徴とする方法ことを特徴とする装置。

【請求項 10】

前記一次スクランプリングコードは、複数の一次スクランプリングコードのうちの一つであり、K 番目の一次スクランプリングコードは、 $(K - 1) * M + K$ 番目のゴールドコードであり、ここで M は、一つの一次スクランプリングコード当たりの二次スクランプリングコードの総数であり、 $1 \leq K \leq M + 1$ であることを特徴とする請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

前記 K 番目の一次スクランプリングコードに関連した二次スクランプリングコードは、 $(K - 1) * M + K + 1$ 番目から $K * M + K$ 番目のゴールドコードであることを特徴とする請求項 10 記載のスクランプリングコード生成器。

【請求項 12】

第 1 シフトレジスタ値 a_j をマスク値 K_j ($j = 0 \sim c - 1$) の第 2 セットでマスクして、第 4 m シーケンスを生成する第 2 マスキング部と、

前記第 4 m シーケンスと第 2 m シーケンスを加算して、前記一次スクランプリングコードに関連した N 番目の二次スクランプリングコードを生成する第 3 加算器と

をさらに備え、

前記第 2 マスキング部は、第 1 m シーケンスを N チップだけ循環シフトして、N 番目の二次スクランプリングコードを生成することを特徴とする請求項 9 記載のスクランプリングコード生成器。

【請求項 13】

前記マスクング部は、第 1 シフトレジスタ値 a_j を以下の式に従ってマスクすることによって、第 1 m シーケンスを循環シフトするように構成されることを特徴とする請求項 9 記載のスクランプリングコード生成器。

【数 2】

$$\sum (K_i \times a_i)$$

【請求項 14】

前記第 1 m シーケンス生成器は、第 1 シフトレジスタ値を循環シフトするように構成され、前記第 2 m シーケンス生成器は、第 2 シフトレジスタ値を循環シフトするように構成されることを特徴とする請求項 9 記載の装置。

【請求項 15】

前記第 1 m シーケンス生成器は、さらに、第 1 m シーケンスの第 1 生成多項式によって、第 1 シフトレジスタの所定のシフトレジスタ値を加え、第 1 シフトレジスタの第 1 シフトレジスタ値 a_j を右側にシフトし、第 1 シフトレジスタ値 a_{c-1} を所定のレジスタ値の加算結果と置き換えるように構成されることを特徴とする請求項 9 記載のスクランプリングコード生成器。

【請求項 16】

前記第 1 m シーケンス生成器は、第 1 シフトレジスタ値 a_0 に第 1 シフトレジスタ値 a_j を加え、次の第 1 シフトレジスタ値 a_{c-1} を形成するように構成されることを特徴とする請求項 9 記載の装置。

【請求項 17】

前記第 2 m シーケンス生成器は、さらに、第 2 m シーケンスの第 2 生成多項式によって、第 2 シフトレジスタの所定のシフトレジスタ値を加え、第 2 シフトレジスタの第 2 シフトレジスタ値 b_j を右側にシフトし、第 2 シフトレジスタ値 b_{c-1} を所定のレジスタ値

10

20

30

40

50

の加算結果と置き換えるように構成されることを特徴とする請求項 9 記載のスクランプリングコード生成器。

【請求項 18】

前記一次スクランプリングコードと二次スクランプリングコードとは、Iチャンネル成分であり、前記スクランプリングコード生成器は、さらに、一次スクランプリングコードと二次スクランプリングコードの少なくとも一つを遅延させ、Qチャンネル成分を生成するための手段を備えることを特徴とする請求項 9 記載のスクランプリングコード生成器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動通信システムにおけるスクランプリングコード(scrambling code)生成装置及び方法に関し、特に、マスキングコードを使用する多重スクランプリングコードを生成する装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的に、符号分割多重接続移動通信システム(以下、“CDMAシステム”と称する。)は、基地局区分のためにスクランプリングコードを使用する。そして、ヨーロッパ方式であるW-CDMAシステムのUMTS(Universal Mobile Telecommunication System)標準案では、所定の長さを有する複数のスクランプリングコードグループに区分された多重スクランプリングコードを生成し、前記UMTS移動通信システムでは、前記CDMAシステムでスクランプリングコードを使用する目的である基地局の区分の以外にも容量増大のための方法であるので、多重スクランプリングコードグループのそれぞれに対する直交コード(orthogonal code)を使用してチャンネル区分(channel separation)を行う方法を使用している。すなわち、1つのスクランプリングコードグループに対してチャンネル区分(channelization)のためのすべての直交コードを使い切った場合、移動通信システムは、使用可能な通信リンクの数を増加させるために、第2スクランプリングコードグループを利用できる。前記複数のスクランプリングコードグループから構成される多重スクランプリングコード(基地局での一次スクランプリングコード及び多重二次スクランプリングコード)を備えるために、UMTS移動通信システムでは、スクランプリングコードとして長さ $2^{18} - 1$ であるゴールドシーケンスを使用する。前記 $2^{18} - 1$ の長さを有するゴールドシーケンスは、 $2^{18} - 1$ 個の相互異なるゴールドコードで構成される1つのグループを含む。同一なグループ内の前記ゴールドシーケンスは、相互優秀な相関度特性を有する。ここで、スクランプリングのために、前記 $2^{18} - 1$ の長さを有するゴールドシーケンスを38400チップに分けて反復使用する。

【0003】

UMTS移動通信システムにおける各基地局は、前記システムで夫々の基地局を他の基地局と識別するために、端末に割り当てられるいわゆる“一次スクランプリングコード(primary scrambling code)”と呼ばれる固有のスクランプリングコードを有する。また、各基地局のダウンリンクチャンネル信号を拡散(スクランプリング)するために使用される前記各固有のスクランプリングコードを“一次スクランプリングコード”と称し、使用可能な直交コードのない場合は、前記一次スクランプリングコードでダウンリンクデータチャンネルを拡散するために使用される前記スクランプリングコードグループのうちの1つを“二次スクランプリングコード(secondary scrambling code)”と称する。基地局は、ダウンリンクチャンネルの分離のために、データチャンネル信号のそれぞれに割り当てられる該当直交コードで現在通信している移動局へ伝送されるデータチャンネル信号を拡散(スクランプリング)するために、対応する直交コードを有するすべての移動局へ伝送される共通制御チャンネル信号を拡散(スクランプリング)するために固有の一次スクランプリングコードを使用する。前記基地局は、移動局が前記基地局を隣接した基地局と区別するために固有の一次スクランプリングコードを有する。すなわち、前記移動局が同一な一次スクランプリングコードを共有する基地局の信号を同時に検出しないようにするために、

10

20

30

40

50

一次スクランプリングコードの個数は、十分に大きい値、例えば、512個でなければならない。従って、個々の隣接基地局は、前記512個の一次スクランプリングコードのうち相互異なる一次スクランプリングコードを使用するようになる。また、チャンネル区分のためにそれ以上の割り当てられる一次スクランプリングコードを有する直交コードがない場合、それぞれの基地局は、使用された一次スクランプリングコードに対応する複数の二次スクランプリングコードグループから選択された二次スクランプリングコードを使用する。

【0004】

前記のように多重スクランプリングコードを使用する例としては、UMTSシステムにおけるダウンリンク(downlink)が挙げられる。以下、“スクランプリングコード”との用語は、前記スクランプリングコードと同一なコードを示す“ゴールドコード(gold code)”または“ゴールドシーケンス(gold sequence)”との用語とお互いに取り替え可能である。

【0005】

図1は、UMTS移動通信システムにおけるダウンリンク送信器の構造を示す概略図である。

図1を参照すると、以前にチャンネル符号化されインターリーピングされた専用物理制御チャンネルDPCCH(Dedicated Physical Control Channel)、専用物理データチャンネルDPDCH(Dedicated Physical Data Channel)1、...、DPDCH_Nを受信のとき、デマルチプレクサー100~104(デマルチプレクサーの数は、DPCCHに対して物理データチャンネルの数N+1に該当する。)は、専用物理制御チャンネルDPCCH、専用物理データチャンネルDPDCH1、...、DPDCH_NをI(In-phase)/Q(Quadrature)チャンネルに分ける。このとき、デマルチプレクサー101から分かれて出力されたI及びQチャンネルは、それぞれ乗算器110及び111へ入力される。前記乗算器110及び111は、I及びQチャンネルにチャンネル区分のための直交コード1を乗じて、スクランブラー120へ出力を伝送する。同様に、デマルチプレクサー102~104から分かれて出力されたI及びQチャンネルは、前述したような同一な動作を遂行してそれぞれのNスクランブラー124~128に入力される。そうすると、スクランプリングコードグループ生成器100は、スクランブラー120、124~128に該当する二次スクランプリングコードを生成して、該当するスクランブラー120、124~128へ出力する。ここで、前記スクランブラー120、124~128は、前記該当乗算器の出力信号と前記スクランプリングコードグループ生成器100の出力信号とを複素モード(complex mode)で乗じて、スクランプリングされた信号の実数部分を加算器130へ、スクランプリングされた信号の虚数部分を加算器135へ出力する。前記加算器130は、前記スクランブラー120、124~128からスクランプリングされた信号の実数部分を加算し、加算器135は、スクランブラー120、124~128からスクランプリングされた信号の虚数部分を加算する。

【0006】

図2は、図1に示した複数のスクランプリングコードグループを同時に生成するスクランプリングコードグループ生成器100の概略的なブロック図である。実際に、共通制御チャンネル及びデータチャンネルは、一次スクランプリングコードのみを使用すべきであるが、二次スクランプリングコードは、使用可能な通信リンクの数を増加させるために一次スクランプリングコードの代わりに使用される。例えば、基地局Aが使用可能な直交コードC-Hとともに一次スクランプリングコードBを使用し、前記直交コードC-Hのすべてが多様なチャンネルに割り当てられる場合、新たな端末が基地局Aと通信を願っても新たなチャンネルに割り当てられるそれ以上の使用可能な直交コードはない。このような場合、一次スクランプリングコードAを使用する代わりに、二次スクランプリングコードZは、新たなチャンネルに対して使用される。そうすると、前記直交コードC-Hは、新たなチャンネルが一次スクランプリングコードAの代わりに二次スクランプリングコードZを使用するため、新たなチャンネルに割り当てられることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

従って、前記新たなチャンネルは、一次スクランプリングコードAの代わりに二次スクランプリングコードZを使用するため、直交コードC-Hを使用した元来のチャンネルとは区別される。そこで、基地局は、複数のスクランプリングコードグループを生成できなければならない。

【 0 0 0 8 】

図2を参照すると、一般的なスクランプリングコードグループ生成器100は、複数のゴールドシーケンス生成器201と前記ゴールドシーケンス生成器201に該当する複数の遅延器203を含む。前記ゴールドシーケンス生成器201は、上位階層から多重チャンネルに対するスクランプリングコードの制御情報を受信のとき、スクランプリングコード、すなわち、制御情報を基としたゴールドシーケンスコードを生成してIチャンネル成分を有するように前記生成されたスクランプリングコードを出力する。前記遅延器203は、前記Iチャンネル成分を有するスクランプリングコードを所定のチップ数だけ遅延させ、Qチャンネル成分を有する遅延したスクランプリングコードを生成させる。

10

【 0 0 0 9 】

図3は、UMTS移動通信システムにおけるダウンリンク受信器の構造を示す概略図である。ダウンリンク共通制御チャンネルに対して、受信器は、一次スクランプリングコードでスクランプリングされたダウンリンク共通制御信号のデスクランブル(descramble)を行わなければならない。同時に、ダウンリンクデータチャンネルに対して、受信器は、ダウンリンクデータチャンネルが二次スクランプリングコードを使用するとき、二次スクランプリングコードでスクランプリングされた信号をデスクランプリングしなければならない。従って、受信器は、多重スクランプリングコードを生成させなければならない。

20

【 0 0 1 0 】

図3を参照すると、図1及び図2に示したような送信器から信号を受信すると、前記受信された信号のI/Qチャンネル成分は、それぞれデスクランブラー310及び314に入力される。スクランプリングコードグループ生成器300は、それぞれのチャンネルに該当するスクランプリングコードを同時に生成してデスクランブラー310及び315へ出力する。そうすると、前記デスクランブラー310及び315は、受信信号I+jQに前記スクランプリングコードグループ生成器300から受信されたスクランプリングコードの共役(conjugate)を乗じて、前記受信された信号のデスクランプリングを行う。その後、該当乗算器320、322、324、326へ前記デスクランプリングされた信号のI及びQチャンネル成分を出力する。ここで、それぞれのチャンネルに割り当てられた直交コードは、乗算器320、322、324、及び326で逆拡散されて該当デマルチプレクサー330及び350へ出力される。前記デマルチプレクサー330及び350は、前記逆拡散されたI及びQチャンネル成分をそれぞれデマルチプレキシングする。

30

【 0 0 1 1 】

図4は、図3に示した複数のスクランプリングコードグループを同時に生成するためのスクランプリングコードグループ生成器300の概略的なブロック図である。実際に、前記スクランプリングコードグループ生成器300は、共通制御チャンネルのための一次スクランプリングコードを使用すべきであるが、使用可能な直交コードが不足である場合、データチャンネルのように使用者に従って使用されるチャンネルに対しては、二次スクランプリングコードも使用できる。従って、移動局は、複数のスクランプリングコードグループを生成させなければならない。

40

【 0 0 1 2 】

図4を参照すると、受信器のスクランプリングコードグループ生成器300は、複数のゴールドシーケンス生成器401と前記ゴールドシーケンス生成器401に該当する複数の遅延器403を含む。前記ゴールドシーケンス生成器401は、上位階層から多重チャンネルに対するスクランプリングコードの制御情報を受信のとき、制御情報に該当するゴールドシーケンスコードを生成して、Iチャンネル成分を有するように前記生成されたゴールドシーケンスコードを出力する。前記遅延器403は、前記Iチャンネル成分を有す

50

るゴールドシーケンスコードを所定のチップ数だけ遅延させ、Qチャンネル成分を有するゴールドシーケンスコードを生成させる。

【0013】

図5は、図2及び図4に示したゴールドシーケンス生成器の構造を示す概略図である。図5を参照すると、通常ゴールドシーケンスは、2つの相互異なるmシーケンスの二進和(binary adding)で生成される。上位mシーケンスを生成するシフトレジスタは、

【数4】

$$f(x) = x^{18} + x^7 + 1$$

10

として定義された生成多項式で具現され、下位mシーケンスを生成するシフトレジスタは、

【数5】

$$f(x) = x^{18} + x^{10} + x^7 + x^5 + 1$$

として定義された生成多項式で具現される。

【0014】

20

現在UMTS標準案において、スクランプリングコードナンバーリング及びその発生方法に対しては説明されていない。従って、UMTS標準案を見ると、前記受信器及び送信器は、多重スクランプリングコードを生成するために前述したような複数のスクランプリングコード生成器を要求する。そこで、個々のスクランプリングコードに対して異なる生成器を使用するが、これは、ハードウェアの複雑度を増加させる。さらに、前記スクランプリングコードとしてゴールドシーケンスを使用するとき、ハードウェアの複雑度は、前記スクランプリングコードを一次スクランプリングコードと二次スクランプリングコードとに分ける方式及び前記スクランプリングコードをどのようにナンバーリングするかによって異なる。

【0015】

30

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、マスク関数を利用して所定の長さ単位でグルーピングされるスクランプリングコードを生成してハードウェアの複雑度を最小化できるスクランプリングコード生成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、マスク関数を利用して生成される一次スクランプリングコードと使用可能な通信リンクの数を増加させるために、一次スクランプリングコードの代わりに使用される関連した複数の二次スクランプリングコードとを含むスクランプリングコード生成装置及び方法を提供することにある。前記スクランプリングコードは、マスク関数を使用することによって生成される。

【0016】

40

本発明のまた他の目的は、一次スクランプリングコードとこれに関連した複数の二次スクランプリングコードとを生成する装置及び方法を提供することにある。

本発明の実施形態において、第1シフトレジスタは、第1mシーケンスを生成するのに使用され、第2シフトレジスタは、第2mシーケンスを生成するのに使用される。前記第1mシーケンスは、一次スクランプリングコードを生成するために第2mシーケンスとともに加算される。前記関連した第2スクランプリングコードを生成するために、前記第1シフトレジスタのビットは、前記第1mシーケンスを循環シフトするためのマスク関数を使用するNマスキング部に入力される。前記マスキング部のそれぞれの出力は、N個の二次スクランプリングコードを生成するために第2mシーケンスとともに加算される。

【0017】

50

本発明のさらに他の目的は、1つのスクランプリングコード生成器によるスクランプリングコードの単純な生成に対するスキーム(scheme)をナンバーリングするスクランプリングコードを提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

前記のような目的を達成するために、本発明は、基地局に割り当てられた1つの一次スクランプリングコードと連鎖状の複数のシフトレジスタをそれぞれ有する2つのmシーケンス生成器を有する複数の二次スクランプリングコードとを生成する方法において、所定の生成多項式を有する第1mシーケンス生成器によって第1mシーケンスを生成し、第1mシーケンス生成多項式とは異なる所定の生成多項式を有する第2mシーケンス生成器によ

10

【0019】

前記のような他の目的を達成するために、本発明は、基地局に割り当てられた1つの一次スクランプリングコードと複数の二次スクランプリングコードとを生成するCDMA移動

20

通信システムにおける多重スクランプリングコードを生成する装置において、第1mシーケンスを生成する直列連結された複数のシフトレジスタを有する第1mシーケンス生成器と、第2mシーケンスを生成する直列連結された複数のシフトレジスタを有する第2mシーケンス生成器と、前記一次スクランプリングコードを生成するために、前記第1mシーケンスと第2mシーケンスとを加算する第1加算器と、前記第1mシーケンス生成器のレジスタ値(a_i)のそれぞれを受信し、前記レジスタ値と前記第1mシーケンスをシフトすることにより二次スクランプリングコードを決定するマスク値(k_i)とを乗算し、前記乗算された値($a_i \times k_i$)を加算するマスク部と、前記二次スクランプリングコードを生成するために、前記第2mシーケンスと前記加算された値とを加算する第2加算器と、

30

【0020】

前記のようなまた他の目的を達成するために、本発明は、基地局区分のための1つの一次スクランプリングコードとチャンネル区分のための複数の二次スクランプリングコードとを使用するUMTS移動通信システムにおけるダウンリンク送信器のスクランプリングコード生成装置において、第1mシーケンスを生成する第1mシーケンス生成器と、第2mシーケンスを生成する第2mシーケンス生成器と、前記第1mシーケンス及び第2mシーケンスを加算して前記一次スクランプリングコードを生成する第1加算器と、前記第1mシーケンスをシフトする複数の第1マスク部と、前記シフトされた第1mシーケンスのうちの1つと前記第2mシーケンスとを加算して前記複数の二次スクランプリングコードを生成する複数の第2加算器と、

40

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に従う好適な実施例を添付図面を参照しつつ詳細に説明する。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。

下記説明において、関連した公知機能または構成に対する具体的な説明が本発明の要旨をぼやかさないようにするために詳細な説明は省略する。

【0022】

前記スクランプリングコードとしてゴールドコードが使用されるが、ゴールドコードは、相互異なる2つのmシーケンスの二進和により生成される。長さLを有する前記2つのm

50

シーケンスをそれぞれ $m_1(t)$ 及び $m_2(t)$ と定義すると、ゴールドコードの集合は、相関度特性に優れた相互異なる L 個のゴールドシーケンスを構成するが、ゴールドコードの集合を下記式 1 のように示すことができる。

【数 6】

$$G = \langle m_1(t+\tau) + m_2(t) \mid 0 \leq \tau \leq L-1 \rangle \quad \dots (1)$$

【0022】

ここで、前記 t は時間可変数、 τ はシフト値である。式 1 から分かるように、ゴールドコードの集合は、 τ 回循環シフトされた前記 m シーケンス $m_1(t)$ と前記 m シーケンス $m_2(t)$ との和で構成されたすべてのシーケンスの集合である。従って、本発明の目的のために、 τ 回循環シフトされた前記 m シーケンス $m_1(t)$ と前記 m シーケンス $m_2(t)$ との和をゴールドコード g_τ と称することとする。すなわち、

【数 7】

$$g_\tau(t) = m_1(t+\tau) + m_2(t)$$

。前記ゴールドコードの周期が $2^{18} - 1$ である場合、ゴールドコードを構成する個々の m シーケンスの周期も $2^{18} - 1$ を有する。従って、前記 m シーケンス $m_1(t)$ を最大 $2^{18} - 1$ 回循環シフトさせられ、前記ゴールドコードの集合での元素の個数は、循環シフトの最大値である $2^{18} - 1$ と同じである。

【0023】

本発明の実施形態で使用されるゴールドコードの集合は、生成多項式

【数 8】

$$f(x) = x^{18} + x^7 + 1$$

を有する m シーケンス $m_1(t)$ と生成多項式

【数 9】

$$f(x) = x^{18} + x^{10} + x^7 + x^5 + 1$$

を有する m シーケンス $m_2(t)$ とをそれぞれ構成する元素として、 $2^{18} - 1$ 個のゴールドコードを有する。

回循環シフトされた第 2 m シーケンス $m_1(t)$ は、元来の m シーケンスを生成するシフトレジスタのメモリ値にマスク関数を適用することによって得られる。

【0024】

本発明の実施形態では、マスク関数を利用して複数のゴールドシーケンスを同時に生成する生成器と、ゴールドシーケンスの集合を一次スクランプリングコード集合と二次スクランプリングコード集合とに分けて、メモリに貯蔵されているマスク関数の個数を減少させられる方法を提供する。

【0025】

第 1 実施形態

図 6 は、本発明の第 1 実施形態に従う一次スクランプリングコード及び二次スクランプリングコードの構造を示す図である。

まず、ゴールドシーケンスが長さ $2^{18} - 1$ のゴールドシーケンスから選択されると、一番

10

20

30

40

50

目 3 8 4 0 0 チップは一次スクランプリングコードとして使用され、二番目 3 8 4 0 0 チップは、前記一次スクランプリングコードに対応する一番目二次スクランプリングコードとして、三番目 3 8 4 0 0 チップは、前記一次スクランプリングコードに対応する二番目二次スクランプリングコードとして、四番目 3 8 4 0 0 チップは、前記一次スクランプリングコードに対応する三番目二次スクランプリングコードとして、五番目 3 8 4 0 0 チップは、前記一次スクランプリングコードに対応する四番目二次スクランプリングコードとして、六番目 3 8 4 0 0 チップは、前記一次スクランプリングコードに対応する五番目二次スクランプリングコードとして使用するようになる。ここで、5 1 2 個の一次スクランプリングコードが使用されると、前記 5 1 2 個の一次スクランプリングコードにそれぞれ対応する二次スクランプリングコード集合は、5 つの二次スクランプリングコードからなる。具体的に、 $2^{18} - 1$ (スクランプリングコードの長さ) を 3 8 4 0 0 で割ると、6 つ (スクランプリングコードグループ) が得られる。6 つのスクランプリングコードグループのうち、一番目スクランプリングコードグループは一次スクランプリングコードとして使用され、残りの 5 つのスクランプリングコードグループは二次スクランプリングコードとして使用される。このような構造において、1 つのセル (基地局) がそれ自体の一次スクランプリングコード及びそれ自体の二次スクランプリングコードグループから選択された二次スクランプリングコードを使用する場合、直交コードが一次スクランプリングコードとして使用されないとき、前記一次スクランプリングコードに対応する前記二次スクランプリングコードグループに属している前記選択された二次スクランプリングコードは、ダウンリンクチャンネルスクランプリングコードとして使用される。図 6 に示すように、一旦一次スクランプリングコードが選択されると、一次スクランプリングコードに対応する二次スクランプリングコードは、一次スクランプリングコードを含むゴールドコードの部分であることもある。このとき、前記二次スクランプリングコードは、前記一次スクランプリングコードにマスク関数を適用することによって生成される。このような方法は、図 7 に示すように、1 つの一次スクランプリングコードと複数の二次スクランプリングコードとを同時に生成する送信器のスクランプリングコードグループ生成器に適用される。

【 0 0 2 6 】

図 7 を参照すると、スクランプリングコードグループ生成器 7 0 1 は、上位シフトレジスタメモリ (以下、“第 1 シフトレジスタメモリ” と称する。) 7 0 0 (レジスタ 0 ~ 1 7 を有する。) 及び加算器 7 3 0 を含む第 1 m シーケンス生成器 7 5 0 と、下位シフトレジスタメモリ (以下、“第 2 シフトレジスタメモリ” と称する。) 7 0 5 (レジスタ 0 ~ 1 7 を有する。) 及び加算器 7 3 5 を含む第 2 m シーケンス生成器 7 6 0 と、複数のマスクング部 7 1 0 ~ 7 1 2、7 1 4 ~ 7 1 6 と、複数の加算器 7 4 0 及び 7 4 2 ~ 7 4 4 と、複数の遅延器 7 2 0、7 2 2 ~ 7 2 4 と、から構成される。前記第 1 シフトレジスタメモリ 7 0 0 は、所定のレジスタ初期値 “ a_0 ” を、前記第 2 シフトレジスタメモリ 7 0 5 は、所定のレジスタ初期値 “ b_0 ” を貯蔵している。

【 0 0 2 7 】

前記メモリ 7 0 0 及びメモリ 7 0 5 内の各レジスタに貯蔵された前記値は、入力クロック (図示せず) の毎周期ごとと変えられることができる。前記レジスタメモリ 7 0 0 及び 7 0 5 は、1 8 ビット (またはシンボル) 二進値 “ a_i ” 及び “ b_i ” のそれぞれを貯蔵する ($i = 0 \sim c - 1$ 、ここで、 $c =$ レジスタメモリ 7 0 0 及び 7 0 5 でのレジスタの総数を意味する。)

【 0 0 2 8 】

前記第 1 m シーケンス生成器 7 5 0 は、前記レジスタメモリ 7 0 0 と前記レジスタメモリ 7 0 0 のレジスタ 0 及び 7 から二進値を加える二進加算器 (binary adder) である加算器 7 3 0 とを利用して第 1 m シーケンスを生成し、前記加えられた値をレジスタ 1 7 に出力する。前記レジスタメモリ 7 0 0 のレジスタ 0 は、クロックが入力されるときごと第 1 m シーケンスを形成する二進値を順次的に出力する。マスクング部 7 1 0 ~ 7 1 2 は、予め決定されたチップ数によって前記第 1 m シーケンスを循環シフトして生成するためにマスクコード値 ($k^1_i \sim k^N_i$) を貯蔵する。前記循環シフトは、前記第 1 シフトレジスタメモリ 7

00のレジスタ値“ a_i ”とマスクコード値とを乗じることによって実行される。これは、

【数10】

$$\sum(k^L \times a_i)(L=1 \sim N)$$

のような数式で示され、前記結果値は、加算器742～744のそれぞれに提供される。

【0029】

前記第2mシーケンス生成器760は、前記レジスタメモリ705と前記レジスタメモリ705のレジスタ0、5、7及び10からの二進値を加える二進加算器である前記加算器735とを利用して第2mシーケンスを生成し、前記加えられた値をレジスタ17に出力する。前記レジスタメモリ705のレジスタ0は、クロックが入力されるごとと第2mシーケンスを形成する二進値を順次的に出力する。前記マスク部714～716は、予め決定されたチップ数によって前記第2mシーケンスを循環シフトして生成するためにマスクコード値($s^1_i \sim s^N_i$)を貯蔵する。前記循環シフトは、前記第2シフトレジスタメモリ705のレジスタ値“ b_i ”とマスクコード値とを乗じることによって実行される。前記結果値は、加算器742～744のそれぞれに提供される。前記mシーケンス生成器750及び760のそれぞれは、該当生成多項式によってmシーケンスを生成する。

【0030】

前記加算器740は、前記第1シフトレジスタメモリ700の0番目レジスタ値と前記第2シフトレジスタメモリ705の0番目レジスタ値とを加算してスクランプリングコードを生成し、前記スクランプリングコードは一次スクランプリングコードになる。そして、加算器742～744は、前記第1シフトレジスタメモリ700に連結された前記マスク部710～712のそれぞれから生成された1ビットと前記マスク部710～712に対応する前記マスク部714～716のそれぞれから生成された1ビットとを加算する。言い換えれば、前記第1グループでのN番目マスク部712からの出力と第2グループでのN番目マスク部716からの出力とを加算するときまで、前記第1グループでの前記第1マスク部710からの出力と前記第2グループでのマスク部714からの出力とを加算する。従って、前記第1グループでのマスク部710～712のそれぞれは、前記第2グループのマスク部714～716で対応するマスク部を有する。前記対応するマスク部から出力される値は、前記加算器742～744のそれぞれで加算される。すなわち、前記個々のマスク部は、前記第1シフトレジスタメモリ700及び第2シフトレジスタメモリ705に対して、相互対応する共役を有する。例えば、前記第1シフトレジスタメモリ700の第1マスク部710は、前記第2シフトレジスタメモリ705の第1マスク部714に該当し、N番目マスク部712は、N番目マスク部716に該当する。前記2つの共役マスク部の間には、入力クロックに反応して前記マスク部から出力される2個のビットを加算する加算器742～744が連結される。ここで、前記加算器742～744の出力信号は、Iチャンネル成分を有する。

【0031】

遅延器720及び722～724は、前記Iチャンネル成分の信号を所定のチップ数だけ遅延してそれぞれのQチャンネル成分の信号を生成する。

前記構成に従う本発明の動作を説明する。

【0032】

前記一次スクランプリングコードに対する初期値がレジスタ値“ a_i ”または“ b_i ”を循環シフトするための18個のレジスタをそれぞれ有する前記第1シフトレジスタメモリ700及び第2シフトレジスタメモリ705に印加されると、前記第1シフトレジスタメモリ700及び第2シフトレジスタメモリ705の0番目レジスタ値は、加算器740に入力され、前記第1シフトレジスタメモリ700の18個のレジスタ値“ a_i ”は、第1シ

10

20

30

40

50

フトレジスタの循環シフトされたシーケンスを生成するために、一番目～N番目マスク部710～712に入力される。これと同時に、前記第2シフトレジスタメモリ705の18個のレジスタ値“ b_i ”は、第1シフトレジスタの循環シフトされたシーケンスを生成するために、一番目～N番目マスク部714～716に入力される。そうすると、前記第1マスク部710は、前記第1(上位)シフトレジスタメモリ700(シフトレジスタメモリ700で18個のレジスタから出力される18ビット)からの入力値をマスク関数 k^1_i (すなわち、

【数11】

$$\sum(k^1_i \times a_i)$$

10

)でマスクし、前記マスクされた値を一番目二次スクランプリングコードを生成するために加算器744に出力する。前記マスクは、すべてのマスク部710～712で現在進行している。前記N番目マスク部712は、前記第1(上位)シフトレジスタからの入力値をマスク関数 k^N_i (すなわち、

【数12】

$$\sum(k^N_i \times a_i)$$

20

でマスクし、前記マスクされた値をN番目二次スクランプリングコードを生成するために加算器742に出力する。そして、前記N番目マスク部716は、前記第2(下位)シフトレジスタからの入力値をマスク関数 s^N_i (すなわち、

【数13】

$$\sum(s^N_i \times a_i)$$

)でマスクし、前記マスクされた値をN番目二次スクランプリングコードを生成するために加算器744に出力する。前記第1マスク部714は、前記レジスタメモリ705からの入力値をマスク関数 s^1_i (すなわち、

【数14】

$$\sum(s^1_i \times a_i)$$

30

)でマスクし、前記結果値を一番目二次スクランプリングコードを生成するために加算器742に出力する。前記マスク部710～712のそれぞれは、前記第1シフトレジスタメモリ700からの入力値をマスクし、前記マスクされた値をそれぞれの加算器742～744に出力する。そうすると、前記加算器740は、前記第1シフトレジスタメモリ700及び第2シフトレジスタメモリ705の0番目レジスタからそれぞれ出力されたビットを加算する。このように生成された出力信号は、遅延器720ですぐ遅延される。前記加算器744は、Iチャンネル信号を生成するために、前記N番目マスク部712及び716からの出力ビットを加算し、前記遅延器724にすぐ出力される。前記遅延器722は、前記加算器744から出力されるIチャンネル信号を所定のチップ数だけ遅延して、Qチャンネルスクランプリング信号を生成する。前記加算器742は、前記第1マスク部710及び714からの2つの出力ビットを加算してIチャンネル信号を生成する。このようなIチャンネル信号は、すぐ遅延器722で所定のチップ数だけ遅延される。そうすると、前記第1シフトレジスタメモリ700の0番目及び7番

40

50

目レジスタ値は、加算器 730 で加算され、左側値が右側に 1 ずつシフトされ、もっとも左側のレジスタが加算器 730 の出力値で新たに満ちると、前記加算された値は、17 番目レジスタに入力される。前記第 2 シフトレジスタメモリ 705 の 0 番目、5 番目、7 番目、及び 10 番目レジスタ値は、加算器 735 で加算され、左側値が右側に 1 ずつシフトされ、もっとも左側のレジスタ(すなわち、17 番目レジスタ)が加算器 735 の出力値で新たに満ちると、前記加算された値は、17 番目レジスタに入力される。前記のような動作を反復しつつ多重スクランプリングコードを生成する。

【0033】

図 8 は、1 つの一次スクランプリングコードと 1 つの二次スクランプリングコードとを同時に生成する受信器のスクランプリングコード生成器を示す図である。

10

前記受信器は、共通制御チャンネル及びそこに割り当てられたデータチャンネルに対するスクランプリングコードのみ使用すべきであるので、1 つの一次スクランプリングコード及び 1 つの二次スクランプリングコードを必要とする。

【0034】

図 8 を参照すると、18 個の上位シフトレジスタを有する第 1 シフトレジスタメモリ 840 及び 18 個の下位シフトレジスタを有する第 2 シフトレジスタメモリ 845 に一次スクランプリングコードに対する初期値が入力されると、第 1 シフトレジスタメモリ 840 及び第 2 シフトレジスタメモリ 845 の 0 番目レジスタ値は、加算器 810 に入力される。前記加算器 810 の出力は、一次スクランプリングコードである。前記第 1 シフトレジスタメモリ 840 の 18 個のレジスタ値 “ a_i ” は、マスクング部 820 に入力される。これと同時に、前記第 2 シフトレジスタメモリ 845 の 18 個のレジスタ値 “ b_i ” は、マスクング部 825 に入力される。そうすると、前記マスクング部 820 は、前記第 1 シフトレジスタからの入力値をマスク関数 k_i (すなわち、

20

【数 15】

$$\sum(k_i \times a_i)$$

)でマスクングし、前記マスクングされた値を一番目二次スクランプリングコードを生成するために加算器 815 に出力する。また、前記マスクング部 825 は、前記第 2 (下位) シフトレジスタからの入力値をマスク関数 s_i (すなわち、

30

【数 16】

$$\sum(s_i \times a_i)$$

)でマスクングし、前記マスクングされた値を二次スクランプリングコードを生成するための加算器 815 に出力する。そうすると、前記加算器 810 は、第 1 シフトレジスタメモリ 840 及び第 2 シフトレジスタメモリ 845 の 0 番目レジスタからそれぞれ出力されたビットを加算して I チャンネル一次スクランプリングコード信号を生成する。前記 I チャンネル一次スクランプリングコード信号は、すぐ遅延器 830 で所定のチップ数だけ遅延して Q チャンネル一次スクランプリングコード信号を生成する。そして、前記加算器 815 は、マスクング部 820 及び 825 からの 2 つの出力ビットを加算して I チャンネル一次スクランプリングコード信号を生成する。このような I チャンネル一次スクランプリングコード信号は、すぐ遅延器 835 で遅延される。そうすると、前記第 1 シフトレジスタの 0 番目及び 7 番目のレジスタ値は加算器 800 で加算され、左側値が右側に 1 ずつシフトされると、前記加算された値は、17 番目レジスタに出力される。前記第 2 シフトレジスタの 0 番目、5 番目、7 番目、及び 10 番目レジスタ値は加算器 805 で加算され、左側値が右側に 1 ずつシフトされると、前記加算された値は、17 番目レジスタに出力される。前記のような動作を反復しつつ多重スクランプリングコードを生成する。

40

50

【 0 0 3 5 】

前記第 1 実施形態でのスクランプリングコード生成器は、それぞれの二次スクランプリングコードを生成するために、マスクング部に貯蔵された相互異なる複数のマスク関数が必要とする。すなわち、N 個のスクランプリングコードを生成するために 2 N 個のマスク関数を使用する。従って、図 6 に示した一次スクランプリングコード及び二次スクランプリングコードの構造を有することにより、図 7 及び図 8 に示す送受信器構造のスクランプリングコード生成器が具現できる。また、相当に小さいハードウェア複雑度を有する 2 N 個のマスク関数のみをさらに備えて多重スクランプリングコードが生成できる。

【 0 0 3 6 】

第 2 実施形態

図 9 は、本発明の第 2 実施形態に従う一次スクランプリングコード及び二次スクランプリングコードの構造を示す図である。前記第 1 実施形態が $m_1(t)$ 及び $m_2(t)$ をすべてマスクングしてスクランプリングコードを生成するに反して、第 2 実施形態は、 $m_1(t)$ は循環シフトせず、 $m_2(t)$ のみ循環シフトしてスクランプリングコードを生成する。すなわち、第 2 実施形態は、前記[数式 1]でよく表現される実施形態である。

【 0 0 3 7 】

図 9 を参照すると、まず、M 個の二次スクランプリングコードが 1 つの一次スクランプリングコードに対応する場合、ゴールドコード集合のうち、1 番目、 $M + 2$ 、 $(2M + 3)$ 、...、 $((K - 1) \cdot M + K)$ 、...、 $(511M + 512)$ 番目のゴールドコードを一次スクランプリングコードとして使用し、K 番目一次スクランプリングコードとして使用される $((K - 1) \cdot M + K)$ 番目ゴールドコードに対応する二次スクランプリングコードは、M 個のゴールドコード、すなわち、 $((K - 1) \cdot M + K + 1)$ 、 $((K - 1) \cdot M + K + 2)$ 、...、及び $(K \cdot M + K)$ 番目のゴールドコードから構成されている。このとき、512 個の一次スクランプリングコードが使用されると、512 個の一次スクランプリングコードにそれぞれ対応する二次スクランプリングコードの集合は、M 個の二次スクランプリングコードからなる。

【 0 0 3 8 】

このような構造において、1 つのセルが一次スクランプリングコードのうちの 1 つを使用する場合、二次スクランプリングコードが使用されるべきであるとき、前記一次スクランプリングコードに対応する二次スクランプリングコードグループに属している二次スクランプリングコードを使用するようになる。図 9 に示すように、一旦一次スクランプリングコードが選択されると、一次スクランプリングコードに対応する二次スクランプリングコードは、循環シフトされた第 1 m シーケンス及び第 2 m シーケンスを加算することによって生成される。このとき、前記二次スクランプリングコードは、前記第 1 シフトレジスタメモリ内のシーケンスにマスク関数を適用することによって生成される。このような方法は、図 10 に示すように、1 つの一次スクランプリングコードと複数の二次スクランプリングコードとを同時に生成する送信器のスクランプリングコード生成器に適用される。

【 0 0 3 9 】

図 10 を参照すると、前記第 1 m シーケンス生成器 1050 は、第 1 シフトレジスタメモリ 1040 (レジスタ 0 ~ 17 を有する) とレジスタ 0 及び 7 の出力を加算するための加算器 1010 を含む。前記第 2 m シーケンス生成器 1060 は、第 2 レジスタメモリ 1045 (レジスタ 0 ~ 17 を有する) とレジスタ 0、5、7 及び 10 の出力を加算するための加算器 1015 を含む。図 10 に示す前記スクランプリングコード生成器は、前記 2 つの m シーケンス生成器 1050 及び 1060 と、複数のマスクング部 1000 ~ 1005 と、複数の加算器 1030 及び 1032 ~ 1034 と、複数の遅延器 1020 及び 1022 ~ 1024 とからなる。前記第 1 シフトレジスタメモリ 1040 は、所定のレジスタ初期値 " a_0 " を貯蔵し、前記第 2 シフトレジスタメモリ 1045 は、所定のレジスタ初期値 " b_0 " を貯蔵している。前記シフトレジスタメモリ 1040 及び 1045 は、18 二進値(ビットまたはシンボル) " a_i " 及び " b_i " ($0 \leq i \leq 17$) が貯蔵できる。前記 2 つの m シーケンス生成器 1050 及び 1060 は、入力クロック(図示せず)の毎周期ごと、それ

10

20

30

40

50

それぞれの生成多項式に従って直列出力シーケンスビットを生成する。本発明の第2実施形態は、スクランプリングコードを生成するために38400シンボルの長さを有するゴールドコードを使用する。従って、前記シフトレジスタメモリ1040及び1045は、それぞれのシフトレジスタメモリ1040及び1045が38400シンボルの長さを有するシーケンスを出力するとき、初期値でリセットされることができる。

【0040】

前記第1mシーケンス生成器1050は、シフトレジスタメモリ1040と、前記シフトレジスタメモリ1040のレジスタ0及び7からの二進値を加算して、前記加算された値をレジスタ17に出力する二進加算器である加算器1010とを使用して第1mシーケンスを生成する。前記シフトレジスタメモリ1040のレジスタ0は、入力クロックが入力されるたびに前記第1mシーケンスを形成する二進値を順次的に出力する。前記マスキング部1000～1005は、前記第1mシーケンスを所定のチップ数だけ循環シフトさせて生成するためのマスクコード値($k^1_i \sim k^N_i$)を貯蔵する。前記循環シフトは、前記マスクコード値と第1シフトレジスタメモリ1040のレジスタ値“ a_i ”とを乗じることによって遂行される。これを数式で示すと、

【数17】

$$\sum(K^L_i \times a_i)$$

である。前記結果値は、加算器1032～1034にそれぞれ提供される。本発明の好適な実施形態において、前記マスクコード値($k^1_i \sim k^N_i$)のそれぞれは、第1mシーケンスが1～N回循環シフトされた新たなシーケンスを生成する。従って、それぞれのマスクコード値は、要求された循環シフト数によって決定される。

【0041】

前記加算器1030は、前記第1シフトレジスタメモリ1040の0番目レジスタ値と前記第2シフトレジスタメモリ1045の0番目レジスタ値とを加算してスクランプリングコードを生成する。これが一次スクランプリングコードになる。そして、前記加算器1032～1034は、前記マスキング部1000～1005からそれぞれ生成される1ビットと前記第2シフトレジスタメモリ1045から生成される1ビットとを加算してIチャンネルスクランプリングコード信号を生成する。ここで、前記加算器1030の出力は、前記一次スクランプリングコードとして使用され、前記加算器1032～1034から出力されるスクランプリングコードは、前記一次スクランプリングコードに対応する二次スクランプリングコードとして使用される。可能なマスク値の例として、($k^1_i \sim k^N_i$): $k^1_i = (000000000000000010)$ 、 $k^2_i = (0000000000000000100)$ 、 $k^3_i = (00000000000000001000)$ 、...が挙げられる。このようなマスク値を制御することにより、他の一次及び二次コードが生成できる。前記例では、mシーケンスを‘n’回循環シフトするために必要とするマスクコードを得る方法を示す。一般的に、 X_n をmシーケンス(すなわち、 $X_n / f(x)$)に対する生成多項式で割り、マスクコードを生成するために割ったものの余りを取ることである。例えば、31回循環シフトしたマスクコードが要求されると、 x^{31} を生成多項式

【数18】

$$f(x) = x^{18} + x^7 + 1$$

で割り、それ以上割れない余りを取る。前記最終余りは、

【数19】

$$x^{31} = x^{13}x^{18} = x^{13}(x^7 + 1) = x^{20} + x^{13} = x^2x^{18} + x^{13} = x^2(x^7 + 1) + x^{13} = x^{13} + x^9 + x^2$$

で示されるように、 $x^{13} + x^9 + x^2$ である。

【 0 0 4 1 】

前記 $x^{13} + x^9 + x^2$ に対応する二進シーケンスは、mシーケンスを 3 1 回循環シフトさせるために要求されるマスクコードは、000010001000000100である。

前記遅延器 1 0 2 0 及び 1 0 2 2 ~ 1 0 2 4 は、前記 I チャンネル信号を所定のチップ数だけ遅延して Q チャンネルスクランプリングコード信号を生成する。

10

前述したように、本発明の第 2 実施形態では、図 9 に示すようなスクランプリングコードグループを生成し、1つのゴールドコード生成器、マスクング部 1 0 0 0 ~ 1 0 0 5、及び加算器 1 0 2 2 ~ 1 0 3 4 のみを使用する。

【 0 0 4 2 】

具体的な動作を説明すると、18個のシフトレジスタをそれぞれ有する第1シフトレジスタメモリ 1 0 4 0 及び第2シフトレジスタメモリ 1 0 4 5 に一次スクランプリングコードに対する初期値が入力されると、第1シフトレジスタメモリ 1 0 4 0 及び第2シフトレジスタメモリ 1 0 4 5 の 0 番目レジスタ値は加算器 1 0 3 0 に入力され、前記第1シフトレジスタメモリ 1 0 4 0 の 18個のレジスタ値 “ a_i ” は、第1 mシーケンスの 1 ~ N 個の循環シフトされたシーケンスを生成するために、一番目第1マスクング部 1 0 0 0 ~ N 番目

20

【 数 2 0 】

$$\sum(k^1_i \times a_i)$$

)し、前記マスクングされた値 (a_i) を加算器 1 0 3 2 に出力する。そして、前記 N 番目マスクング部 1 0 0 5 は、前記第 1 (上位)シフトレジスタメモリ 1 0 4 0 からの入力値 (a_i) を N 番目二次スクランプリングコードを生成するためのマスク関数 k^N_i でマスクング(すなわち、

30

【 数 2 1 】

$$\sum(k^N_i \times a_i)$$

)し、前記マスクングされた値 (a_i) を加算器 1 0 3 4 に出力する。同時に、前記加算器 1 0 3 0 は、第1シフトレジスタメモリ 1 0 4 0 及び第2シフトレジスタメモリ 1 0 4 5 の 0 番目レジスタからそれぞれ出力されたビットを加算し、前記生成された出力信号は、すぐ前記遅延器 1 0 2 2 で遅延される。そして、前記加算器 1 0 3 2 は、前記第1マスクング部 1 0 0 0 からの出力ビットと第2シフトレジスタメモリ 1 0 4 5 の 0 番目シフトレジスタからの出力ビットとを加算し、前記出力信号は、すぐ前記遅延器 1 0 2 2 に入力される。この後、前記シフトレジスタメモリ 1 0 4 0 の 0 番目及び 7 番目レジスタ値は、加算器 1 0 1 0 で加算され、左側値が右側に 1 ずつシフトされ、もっとも左側のレジスタが加算器 1 0 1 0 の出力値で新たに満ちると、前記加算された値は 1 7 番目レジスタに入力される。第2シフトレジスタメモリ 1 0 4 5 の 0 番目、5 番目、7 番目、及び 10 番目レジスタ値は、前記加算器 1 0 1 5 で加算され、左側値が右側に 1 ずつシフトされ、もっとも左側のレジスタ(すなわち、17番目レジスタ)が加算器 1 0 1 5 の出力値で新たに満ちると、前記加算された値は、前記第2シフトレジスタメモリ 1 0 4 5 の 17 番目レジスタに

40

50

入力される。前記のような動作を反復しつつ多重スクランプリングコードを生成する。

【0043】

図11は、1つの一次スクランプリングコードと1つの二次スクランプリングコードとを同時に生成する受信器のスクランプリングコード生成器を示す図である。図10及び図11に示した実施形態は、送信器か受信器のどちらかに適用される。

本発明の第2実施形態に従う受信器は、1つの二次スクランプリングコードのみを使用すべきであるので、1つのマスク部1100のみあればよい。

【0044】

図11を参照すると、18個のシフトレジスタをそれぞれ有する第1シフトレジスタメモリ1140及び第2シフトレジスタメモリ1145に一次スクランプリングコードに対する初期値が入力されると、第1シフトレジスタメモリ1140及び第2シフトレジスタメモリ1145の0番目レジスタ値は、加算器1120に入力され、前記第1シフトレジスタメモリ1140の18個のレジスタ値“ a_i ”は、循環シフトされたmシーケンスを生成するためにマスク部1100に入力される。そうすると、前記マスク部1100は、前記第1シフトレジスタメモリ1140からの入力値(a_i)を一番目二次スクランプリングコードを生成するためのマスク値 k_i でマスクし(すなわち、

【数22】

$$\sum(k_i \times a_i)$$

)、前記マスクされた値を加算器1125に出力する。そして、前記加算器1120は、前記第1シフトレジスタメモリ1140及び第2シフトレジスタメモリ1145の0番目レジスタからそれぞれ出力されたビットを加算する。前記加算器1120の出力信号は、すぐ遅延器1130で遅延される。同時に、前記加算器1125は、マスク部1100及び第2シフトレジスタメモリ1145の0番目シフトレジスタからそれぞれ出力されたビットを加算して、前記加算された値は、すぐ遅延器1135に入力される。その後、左側値が右側に1ずつシフトされ、もっとも左側のレジスタが前記加算器1110の出力値で新たに満ちると、前記第1シフトレジスタメモリ1140の0番目及び7番目レジスタ値は、前記加算器1110で加算される。左側値が右側に1ずつシフトされ、もっとも左側のレジスタが加算器1115の出力値で新たに満ちると、前記第2シフトレジスタメモリ1145の0番目、5番目、7番目、及び10番目レジスタ値は、前記加算器1115で加算される。前記マスク値は、受信器が他のスクランプリングコードを必要とするとき、制御器(図示せず)によって制御される。

【0045】

前記第2実施形態のスクランプリングコード生成器は、前記二次スクランプリングコードを生成するために、前記マスク部に貯蔵されたマスク値を必要とする。すなわち、N個のスクランプリングコードを生成するためにN個のマスク値を使用する。従って、図9に示した一次スクランプリングコード及び二次スクランプリングコードの構造を有することによって、図10及び図11に示す送受信器構造のスクランプリングコード生成器が具現できる。また、相当に小さいハードウェア複雑度を有するN個のマスク関数のみをさらに備えて多重スクランプリングコードが生成できる。

【0046】

前述の如く、本発明の詳細な説明では具体的な実施形態を参照して詳細に説明してきたが、本発明の範囲は前記実施形態によって限られてはいけなく、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】

【図1】 一般的なUMTS移動通信システムにおけるダウンリンク送信器の構造を示す概略的なブロック図である。

10

20

30

40

50

【図2】 図1に示したスクランプリングコードグループ生成器の概略的なブロック図である。

【図3】 一般的なUMTS移動通信システムにおけるダウンリンク受信器の構造を示す概略的なブロック図である。

【図4】 図3に示したスクランプリングコードグループ生成器の概略的なブロック図である。

【図5】 一般的なUMTS移動通信システムにおけるスクランプリングコードグループ生成器の構造を示す詳細図である。

【図6】 本発明の第1実施形態に従うスクランプリングコードの構造を示す図である。

【図7】 本発明の第1実施形態に従うUMTS移動通信システムにおけるダウンリンク送信器のスクランプリングコードグループ生成器の構造を示す詳細図である。 10

【図8】 本発明の第1実施形態に従うUMTS移動通信システムにおけるダウンリンク受信器のスクランプリングコードグループ生成器の構造を示す詳細図である。

【図9】 本発明の第2実施形態に従うスクランプリングコードの構造を示す図である。

【図10】 本発明の第2実施形態に従うUMTS移動通信システムにおけるダウンリンク送信器のスクランプリングコードグループ生成器の構造を示す詳細図である。

【図11】 本発明の第2実施形態に従うUMTS移動通信システムにおけるダウンリンク受信器のスクランプリングコードグループ生成器の構造を示す詳細図である。

【符号の説明】

700	第1(上位)シフトレジスタメモリ	20
701	スクランプリングコードグループ生成器	
705	第2(下位)シフトレジスタメモリ	
710 ~ 712、714 ~ 716	マスキング部	
720、722 ~ 724	遅延器	
730、735、740、742 ~ 744	加算器	
750	第1mシーケンス生成器	
760	第2mシーケンス生成器	
800	第1シフトレジスタメモリ	
805	第2シフトレジスタメモリ	
800、805、810、815	加算器	30
820、825	マスキング部	
830、835	遅延器	
840	第1シフトレジスタメモリ	
845	第2シフトレジスタメモリ	
1000 ~ 1005	マスキング部	
1010、1015、1030、1032 ~ 1034	加算器	
1020、1022 ~ 1024	遅延器	
1040	第1シフトレジスタメモリ	
1045	第2シフトレジスタメモリ	
1050	第1mシーケンス生成器	40
1060	第2mシーケンス生成器	
1100	マスキング部	
1110、1115、1120、1125	加算器	
1130、1135	遅延器	
1140	第1シフトレジスタメモリ	
1145	第2シフトレジスタメモリ	

【 図 1 】

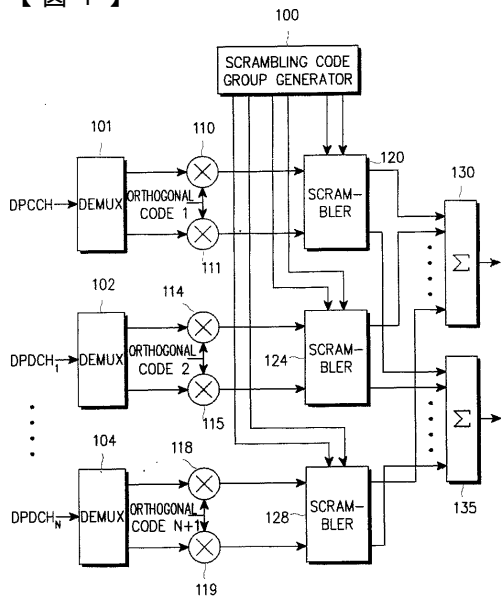


FIG. 1

【 図 2 】

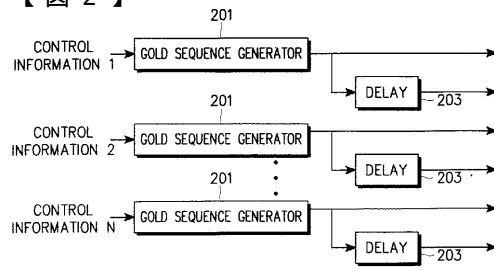


FIG. 2

【 図 3 】

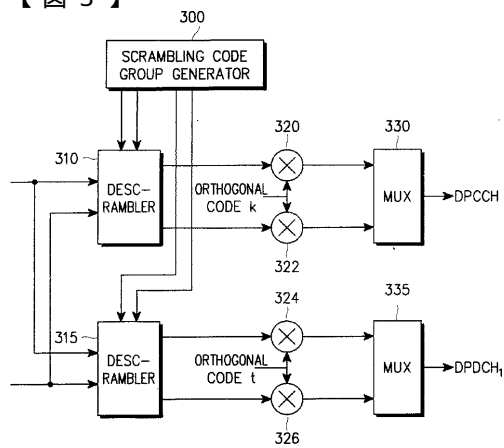


FIG. 3

【 図 4 】

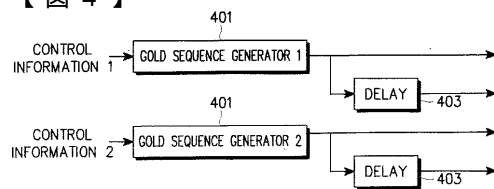


FIG. 4

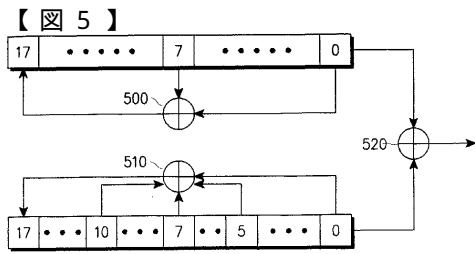


FIG. 5

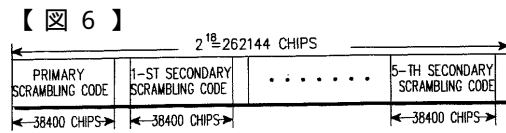


FIG. 6

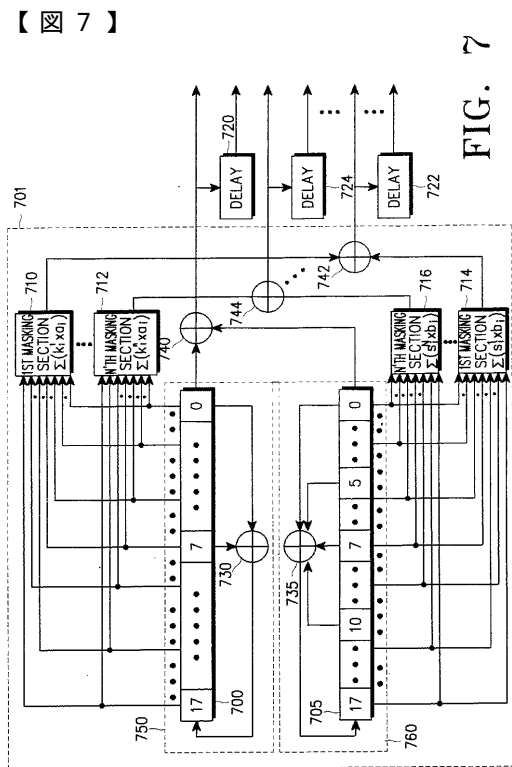


FIG. 7

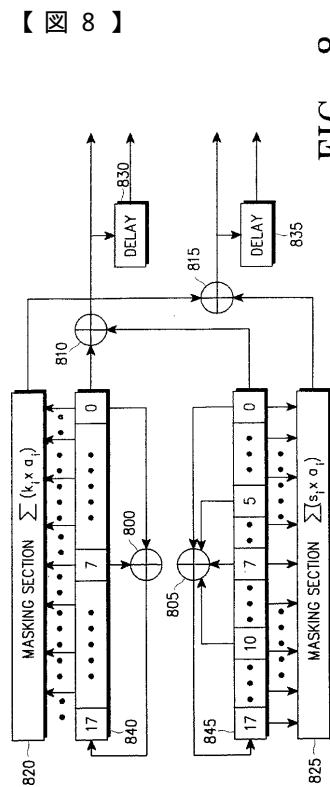
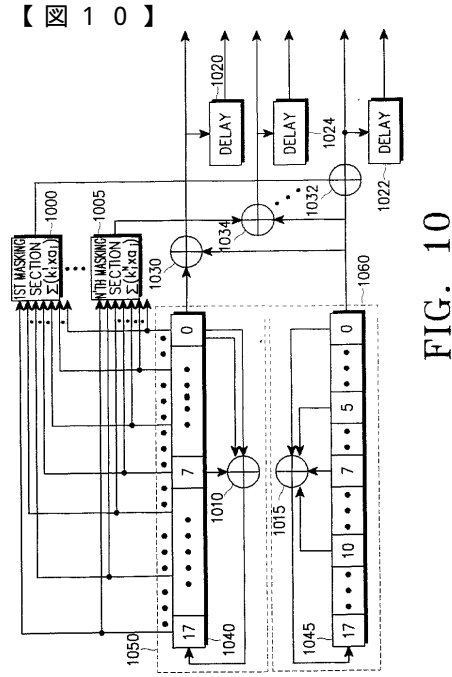
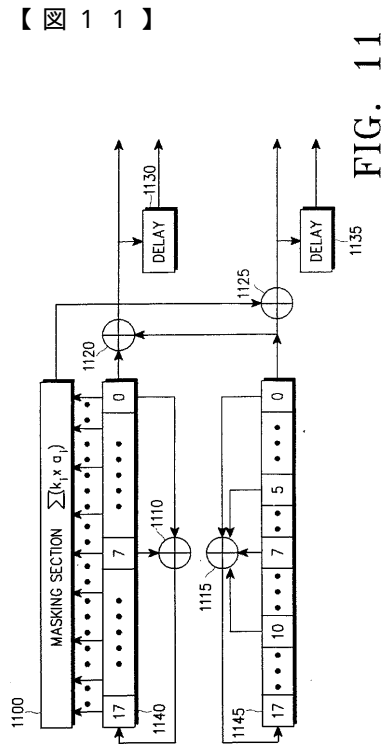
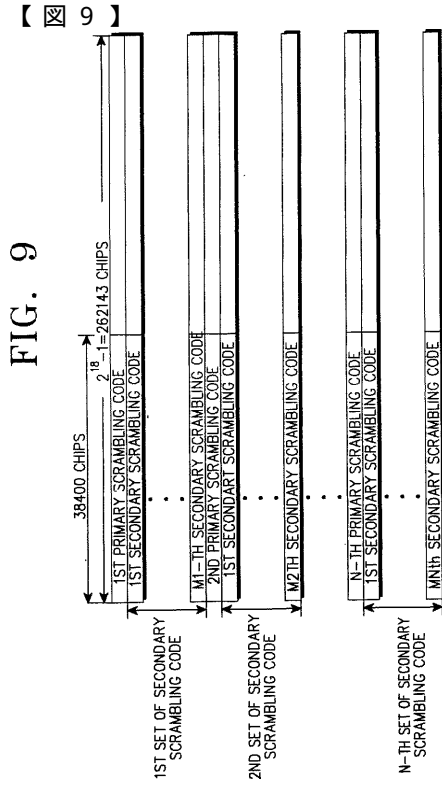


FIG. 8



フロントページの続き

(72)発明者 ヒー・ウォン・カン

大韓民国・ソウル・131-207・チュンナング・ミョンモク・7-ドン・1499

審査官 角田 慎治

(56)参考文献 国際公開第99/026369(WO, A1)

特開昭59-047833(JP, A)

米国特許第04320513(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04J 13/00 - 13/06

H04B 1/69 - 1/713