

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5180981号
(P5180981)

(45) 発行日 平成25年4月10日 (2013.4.10)

(24) 登録日 平成25年1月18日 (2013.1.18)

(51) Int. Cl.	F I	
HO 4W 52/12 (2009.01)	HO 4W 52/12	
HO 4W 52/26 (2009.01)	HO 4W 52/26	
HO 4B 1/16 (2006.01)	HO 4B 1/16	Z
HO 4B 1/40 (2006.01)	HO 4B 1/40	
HO 4B 1/04 (2006.01)	HO 4B 1/04	E

請求項の数 4 外国語出願 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-43002 (P2010-43002)	(73) 特許権者	598036300
(22) 出願日	平成22年2月26日 (2010.2.26)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(62) 分割の表示	特願2006-534664 (P2006-534664) の分割		スウェーデン国 ストックホルム エスー 164 83
原出願日	平成16年10月12日 (2004.10.12)	(74) 代理人	100076428
(65) 公開番号	特開2010-158050 (P2010-158050A)		弁理士 大塚 康徳
(43) 公開日	平成22年7月15日 (2010.7.15)	(74) 代理人	100112508
審査請求日	平成22年3月1日 (2010.3.1)		弁理士 高柳 司郎
(31) 優先権主張番号	60/511,640	(74) 代理人	100115071
(32) 優先日	平成15年10月17日 (2003.10.17)		弁理士 大塚 康弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100116894
(31) 優先権主張番号	10/763,969		弁理士 木村 秀二
(32) 優先日	平成16年1月23日 (2004.1.23)	(74) 代理人	100130409
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外部ループ電力制御のための方法およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信システムにおける電力を制御するための方法であって、
 輸送・チャネルにおいて受信されたデータブロックのブロック誤り率を決定する工程と、

前記輸送・チャネルにおいて受信されたデータブロックのブロック速度を推定する工程と、

前記輸送・チャネルに対応する基準信号対干渉比の値を、前記ブロック誤り率、目標ブロック誤り率、推定された前記ブロック速度、フィルタの時定数、及び利得パラメータに基づいて決定する工程と

を備え、前記基準信号対干渉比は電力制御のために考慮され、

前記基準信号対干渉比の値を決定する前記工程は、前記フィルタの時定数と前記利得パラメータとのうち的一方を前記ブロック速度の関数として修正することによって、前記推定されたブロック速度に基づいて前記決定されたブロック誤り率を調整する工程を備え、これにより異なる推定されたブロック速度に対して決定された前記基準信号対干渉比の値の変化率を一定に維持することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記ブロック誤り率の決定は、前記推定されたブロック速度に基づいて行われることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

通信システムにおける電力を制御するための装置であって、
 10 トランスポート・チャネルにおいて受信されたデータブロックのブロック誤り率を決定するロジックと、

前記トランスポート・チャネルにおいて受信されたデータブロックのブロック速度を推定するロジックと、

前記トランスポート・チャネルに対応する基準信号対干渉比の値を、前記ブロック誤り率、目標ブロック誤り率、推定された前記ブロック速度、フィルタの時定数、及び利得パラメータに基づいて決定するロジックと

を備え、前記基準信号対干渉比は電力制御のために考慮され、

前記基準信号対干渉比の値を決定する前記ロジックは、前記フィルタの時定数と前記利得パラメータとのうちの一方を前記ブロック速度の関数として修正することによって、前記推定されたブロック速度に基づいて前記決定されたブロック誤り率を調整し、これにより異なる推定されたブロック速度に対して決定された前記基準信号対干渉比の値の変化率を一定に維持することを特徴とする装置。

10

【請求項 4】

前記ブロック誤り率を決定する前記ロジックは、前記推定されたブロック速度に基づいて前記ブロック誤り率を決定するように構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は通信システム、特にセル方式の拡散スペクトラムシステムにおいて伝送される信号の電力レベルの制御に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタル通信システムは、GSM通信標準およびGSM/EDGEのようなGSMの高度化方式に従うセル方式無線電話システムなどの時分割多元接続(TDMA)システム、およびIS-95、cdma2000、およびWCDMA通信標準に従うセル方式無線電話システムなどの符号分割多元接続(CDMA)システムを含む。デジタル通信システムは、また国際電気通信連合(ITU)のIMT-2000の枠組みの中において欧州電気通信標準化機構(ETSI)によって開発される、第3世代(3G)移動体システムを規定するUMTS(Universal Mobile Telecommunication System)標準に従うセル方式無線電話システムなどのTDMAおよびCDMAの「混在」システムを含む。第3世代共同プロジェクト(3GPP:The Third Generation Partnership Project、)はUMTS標準を公表する。このアプリケーションは単純さのためWCDMAを中心とするが、このアプリケーションにおいて記述される原理は他のデジタル通信システムにおいても実施されうことは理解されよう。

30

【0003】

WCDMAは直接シーケンススペクトル拡散技術を基本とする。ダウンリンク(基地局から端末への)方向において基地局と物理チャネルとを区別するために、2つの異なる符号が使用される。スクランブル符号は、主として基地局またはセルを互いに区別するのに使用される、擬似雑音(pn)シーケンスである。チャネル符号は、各セルにおいてまたは各スクランブル符号の下において種々の物理チャネル(端末またはユーザ)を区別するために使用される、直交シーケンスである。CDMAシステムにおいては、全てのユーザが同じ無線リソースを共用するので、物理チャネルのそれぞれが必要以上に電力を使用しないことが重要である。これは、送信電力制御メカニズムによって実現され、このメカニズムでは端末は専用物理チャネル(DPCH)の信号対干渉比(SIR)を推定し、推定したSIRを基準値と比較し、基地局に通知し、基地局の送信DPCH電力を適切なレベルに調整する。ここでは、WCDMAの用語が使用されるが、他のシステムには対応する用語があることは理解されよう。

40

50

【 0 0 0 4 】

3 G P P は、高速ダウンリンク・パケット・データ・アクセス (H S D P A) として知られる W C D M A の発展に従事している。従来システムに対する W C D M A の高度化により、容量が増加し、ラウンドトリップ遅延が減少し、ピークデータ速度は 8 - 1 0 M b i t / s まで増加する。

【 0 0 0 5 】

一般的に言えば、トランスポート・チャネルは、専用または共通物理チャネルを介してユーザデータを搬送するのに使用される。H S D P A にとって、トランスポート・チャネルは高速ダウンリンク共有チャネル (H S - D S C H) である。対応する物理チャネルは、高速物理ダウンリンク共有チャネル (H S - P D S C H) により表される。H S - D S C H 符号リソースは、1 6 の固定された拡散ファクタを有する 1 つ以上のチャネル符号を含む。他に必要な制御およびデータの搬送に十分なゆとりを取るために、1 5 までのこのような符号を割り当てることができる。利用可能な符号リソースは、主として時間領域において共用される。例えば、符号リソースは一度に 1 ユーザへの割り当てが可能である。あるいは、符号リソースは、符号多重化を使用して共用することもできる。この場合、2 から 4 ユーザが同一の送信時間間隔 (T T I) 内において符号リソースを共用する。

【 0 0 0 6 】

ユーザデータに加えて、制御信号通知を送信し、移動局、P D A あるいは他の受信機などのユーザ機器 (U E : user equipment) に接続が予定されることを知らせることも必要である。この信号通知は、全てのユーザに共通である高速共有制御チャネル (H S - S C C H) 上で行われる。H S D P A の概念は、また H - A R Q の確認に加えて、チャネル品質指標 (C Q I : Channel Quality Indicator) の情報を搬送するためにアップリンクにおいて付加的な高速専用物理制御チャネル (H S - D P C C H) を必要とする。

【 0 0 0 7 】

図 1 は、それぞれがダウンリンク (即ち、基地局から U E 、あるいは前向き) のチャネルおよびアップリンク (U E から基地局、あるいは逆向きの) チャネルを使用する 4 つの U E 1 、 U E 2 、 U E 3 、 U E 4 との接続を行う基地局 (B S) 1 0 0 を含む、W C D M A システムなどの通信システムを示す。ダウンリンクでは、B S 1 0 0 は各 U E にそれぞれの電力レベルで送信し、B S 1 0 0 により送信される信号は、直交符号語を使用して拡散される。アップリンクでは、U E 1 乃至 U E 4 は、それぞれの電力レベルで B S 1 0 0 に送信する。図示されないが、B S 1 0 0 は、また無線ネットワーク制御装置 (R N C) と交信し、次いで無線ネットワーク制御装置は、公衆交換電話網 (P S T N) と交信する。

【 0 0 0 8 】

図 1 に示す典型的な W C D M A システムにおいて送信される信号を、以下のように形成することができる。送信される情報データストリームは、先ずチャネル符号と掛け合わされ、次いでその結果はスクランブル符号と掛け合わされる。乗算は、通常排他的 O R 演算により実行され、情報データストリームおよびスクランブル符号は同じかまたは異なるビットレートを有しうる。各情報データストリームあるいはチャネルには固有のチャネル符号が割り当てられ、複数の符号化情報信号が同時に無線周波数搬送信号を変調する。U E (または他の受信機) において、変調搬送信号が処理され、受信機に向けられた元の情報データストリームを推定する。この処理は変調として知られる。

【 0 0 0 9 】

同時に送信する多くの送信機を有し、大きなシステム容量を確保する一方、このような送信機の相互干渉を最小にする W C D M A (および他の) 通信システムにとって、良好な送信電力制御方法は重要である。システム特性に応じて、このようなシステムにおける電力制御は、アップリンク、ダウンリンクあるいは両リンクにおける送信にとって重要である。各 U E において信頼性のある信号受信を達成するためには、受信信号の S I R は各 U E に規定された閾値を上回るべきである。例えば、図 1 に示すように、共通の W C D M A 通信チャネルにおいて、U E がそれぞれ 4 つの信号を受信する場合を考える。各信号は、

それ自体が伴う、対応するエネルギーレベル、即ちエネルギーレベル E 1、E 2、E 3 および E 4 をそれぞれ有する。通信チャンネルにはまた、あるレベルの雑音 (N) が存在する。所定の U E 1 が指定された信号を正しく受信するためには、E 1 と E 2、E 3、E 4 および N の合計レベルとの比が所定の U E に規定された閾値 S I R を超えていなければならない。

【 0 0 1 0 】

受信信号の S I R を改善するために、受信機において測定される S I R に応じて、送信信号電力を増すことが出来る。しかしながら、電力は W C D M A システムにおける重要なリソースである。種々のチャンネルが同時に同じ周波数で送信しようとするので、トランスポート・チャンネルにおけるユーザデータの受信ブロックの誤り率、即ちブロック誤り率 (B L E R : block error rate) を受容可能に維持する一方、各物理チャンネルの電力レベルを出来るだけ低く保つことが重要である。

10

【 0 0 1 1 】

ダウンリンク電力制御は、論理的に「内部ループ」および「外部ループ」に分割することができ、内部ループは、基地局に送信電力制御 (T P C) 命令を送信することにより S I R を制御し、外部ループは、内部ループに S I R 基準を供給することにより、B L E R の点で品質を制御する。

【 0 0 1 2 】

従来の電力制御技術では、トランスポート・チャンネルの B L E R および B L E R 基準に基づいて、各トランスポート・チャンネルに対して 1 つの S I R 基準を計算し、これら S I R 基準の中の最大のものが内部ループにより使用される。従来の電力制御システムは、図 2 の概要図により示される。システム 2 0 0 の物理チャンネルを介して通信する各トランスポート・チャンネル 2 0 1、2 0 2 などは、関係する B L E R 制御器 2 1 1、2 1 2 などを有し、制御器は、その時点の B L E R を定め、チャンネルの目標 B L E R (B L E R 基準とも呼ばれる)、 $B L E R_{ref}$ と B L E R を比較し、関係するチャンネルに対する S I R 基準、 $S I R_{ref}$ を生成する。 $S I R_{ref}$ はチャンネルの目標 S I R を表す。チャンネルの B L E R $_{ref}$ は、チャンネルを介して転送されるデータに対する品質要求および他のパラメータに従って、システムにより確立される。例えば、音声データは、テキストデータより高い品質要求を有しうる。これらの品質要求は、代表的には高位レイヤー通信において信号送信される。S I R 基準の最大のものは、2 2 0 により決定され、S I R 制御器 2 3 0 に転送される。S I R 制御器 2 3 0 は、 $S I R_{ref}$ およびその時点の S I R に基づいて、内部ループ電力制御命令 2 4 0 を生成する。

20

30

【 0 0 1 3 】

外部ループ電力制御の目的は、電力要求を最小化しつつ、各トランスポート・チャンネルの B L E R をその B L E R 基準より低く保つことである。各トランスポート・チャンネルの B L E R 制御器 2 1 1、2 1 2 などは、B L E R 推定器を含み、各 $S I R_{ref}$ を制御して、推定される B L E R を、チャンネルの B L E R 基準値、 $B L E R_{ref}$ に近いが、 $B L E R_{ref}$ より低く保つ。その時点の B L E R は、各トランスポート・チャンネルの巡回冗長チェック (C R C) に基づいて推定される。この C R C は、不正ブロックが受信される場合は一般的に「1」となり、正しいブロックが受信される場合は「0」となる。よって、B L E R は、受信ブロックの総数に対する (「1」の C R C を有する) 不正ブロックの比に基づいて、簡単に決定することができる。各制御器 2 1 1、2 1 2 などは、対応する $S I R_{ref}$ を計算し、これはそれぞれの新しいブロックが受信されるたびに更新される。S I R 基準値を大きくするとその時点の信号に関するより大きな S I R を必要とするので、B L E R が大きくなると所定のチャンネルの $S I R_{ref}$ は大きくなる。トランスポート・チャンネル 2 0 1、2 0 2 などからの値の中で最大値である $S I R_{ref}$ は、S I R 制御器 2 3 0 によりシステム 2 0 0 の物理チャンネルのその時点の S I R と比較され、内部ループ電力制御命令 2 4 0 を生成して、物理チャンネルの電力を調整する。最大の $S I R_{ref}$ が使用されるのは、最大の $S I R_{ref}$ が、最大の B L E R を有する、即ち S I R を大きくすることに関して最も注意を要する、トランスポート・チャンネルに対応するからである。

40

50

【0014】

電波産業協会（ARIB）の「3G移動システムのための無線インタフェース仕様」は、「ジャンプアルゴリズム」と称するアルゴリズムを使用する外部ループ制御のための簡単な方法を規定する。ジャンプアルゴリズムでは、BLEERはCRCにより表される。式（1）に示すように、誤差 e は、CRCとBLEER基準との間の差分であり、BLEER基準はSIR基準を得るため式（2）に従い積分される。

【0015】

$$e = CRC - BLEER_{ref} \quad (1)$$

$$SIR_{ref}(k+1) = SIR_{ref}(k) + Ke(k) \quad (2)$$

上式で、 K は適用される利得である。

10

【0016】

ジャンプアルゴリズムは、トランスポート・チャネルにおいて新しいブロックが受信されるたびに更新される。 SIR_{ref} は、所定のTTIがブロック誤りを含むたびに、より高い値にジャンプする。従来のジャンプアルゴリズムにより提供されるSIR基準は大きく変動する。従って、図2から分かるように、電力は大きな変動を有する。CRC情報がフィルタリングされ、BLEERを推定し、BLEER_{ref}を生成した後に、制御器により使用されれば、電力変動をより少なくすることができ、この場合式（1）は式（3）となる。BLEERの推定は、式（4）に従って得ることができる。

【0017】

$$e = BLEER_{est} - BLEER_{ref} \quad (3)$$

$$BLEER_{est}(k+1) = \alpha \cdot BLEER_{est}(k) + (1 - \alpha) \cdot CRC(k) + \beta \cdot CRC(k+1) \quad (4)$$

上式で、 α および β は定数であり、BLEERの推定が大凡同数のブロック誤りに基づくように、 α は、例えば $\alpha = 10^{-0.1BLEER_{ref}}$ に従うBLEER_{ref}に基づいて選択されるフィルタの時定数を決定する。

20

【0018】

今日、ジャンプアルゴリズムなど、従来の電力制御方法の問題点は、トランスポート・チャネルにおける所定のTTIに亘る受信ブロック数、即ちブロック速度（block rate、BLR）が低い時、SIR基準の収束が遅いことである。これは、BLRが減少すると、制御器が更新される頻度がますます少なくなり、収束がより遅くなるからである。これは図3のグラフに示され、ここではジャンプアルゴリズムに基づく制御器が使用され、3つの異なるBLR、100%のBLR320、10%のBLR310、および1%のBLR300の場合のSIR基準を生成する。グラフから分かるように、BLRが減少すると、収束にはより長い時間を要する。

30

【0019】

収束が遅いと、チャネル品質が悪くなり、あるいは必要以上に電力を要することになる。SIR基準が正しいレベルから遠い場合、長い時間に亘ってBLEERあるいは電力レベルが高く留まりすぎ、結果としてシステム容量を削減するので、これは特に問題である。SIR基準が高すぎる典型的な状況は初期化の場合であり、この場合高いSIR基準を使用し、最初のデータブロックの受信を保証する。従って、収束時間を改善し、その際に物理チャネルにより要求される電力レベルを削減する革新的な電力制御技術の必要性が存在する。

40

【発明の概要】

【0020】

内部ループ電力制御に使用するために外部ループ電力制御において計算される基準SIRの収束時間を改善する方法および装置を説明する。個々に各トランスポート・チャネルの誤り率のみを考慮する代わりに、他のトランスポート・チャネルからの品質情報およびチャネルのブロック速度情報などの他の情報もまた、基準SIRの決定に考慮する。このような他の情報を考慮することにより、外部ループ電力制御の改善が達成され、従って物理チャネルに必要な電力を削減し、通信システムの容量を増大させる。

50

【 0 0 2 1 】

一態様では、通信システムにおける電力を制御するための方法では、ブロック誤り率 (B L E R) が、第 1 のトランスポート・チャンネルで受信したデータブロックと、少なくとも第 2 のトランスポート・チャンネルのデータブロックとに基づいて決定される。また、第 1 のトランスポート・チャンネルに対応する基準信号対干渉比 (S I R) の値は、 B L E R と第 1 のトランスポート・チャンネルの目標 B L E R とに基づいて決定される。

【 0 0 2 2 】

基準 S I R の値と、他のトランスポート・チャンネルに対応する少なくとも 1 つの他の基準 S I R の値とを比較し、比較された前記基準 S I R の値の最大値を、電力制御に使用するために選択してもよい。

10

【 0 0 2 3 】

別の態様では、通信システムにおける電力を制御するための装置は、 B L E R を、第 1 のトランスポート・チャンネルで受信したデータブロックと、少なくとも第 2 のトランスポート・チャンネルのデータブロックとに基づいて決定するロジックを含む。第 1 のトランスポート・チャンネルに対応する基準信号対干渉比 (S I R) の値を、 B L E R と第 1 のトランスポート・チャンネルの目標 B L E R とに基づいて決定するロジックもまた含まれる。

【 0 0 2 4 】

基準 S I R の値と、他のトランスポート・チャンネルに対応する少なくとも 1 つの他の基準 S I R の値とを比較し、比較された前記基準 S I R の値の最大値を、電力制御に使用するために選択するロジックを含んでいても良い。

20

【 0 0 2 5 】

さらに別の態様では、通信システムにおける電力を制御するための方法では、複数のトランスポート・チャンネルで受信されたデータブロックの共通 B L E R が決定される。また、複数のトランスポート・チャンネルについて共通目標 B L E R が決定される。更に、複数のトランスポート・チャンネルに対応する基準 S I R の値が、前記共通 B L E R と前記目標 B L E R とに基づいて決定される。なお、基準 S I R は電力制御に用いられる。

【 0 0 2 6 】

さらに別の態様では、通信システムにおける電力を制御するための装置は、複数のトランスポート・チャンネルで受信されたデータブロックの共通 B L E R を決定するロジックを含む。また、前記複数のトランスポート・チャンネルについて共通目標 B L E R を決定するロジックと、複数のトランスポート・チャンネルに対応する基準 S I R の値を、前記共通 B L E R と前記目標 B L E R とに基づいて決定するロジックとが含まれ、基準 S I R は電力制御に用いられる。

30

【 0 0 2 7 】

さらに別の態様では、通信システムにおける電力を制御するための方法では、トランスポート・チャンネルにおいて受信されたデータブロックの B L E R が決定される。また、トランスポート・チャンネルにおいて受信されたデータブロックのブロック速度 (B L R) が推定される。更に、トランスポート・チャンネルに対応する基準 S I R の値が、前記 B L E R 、目標 B L E R 及び推定された前記 B L R に基づいて決定される。なお、基準 S I R は電力制御のために考慮される。

40

【 0 0 2 8 】

さらに別の態様では、通信システムにおける電力を制御するための装置は、トランスポート・チャンネルにおいて受信されたデータブロックの B L E R を決定するロジックを含む。また、トランスポート・チャンネルにおいて受信されたデータブロックのブロック速度 (B L R) を推定するロジックと、トランスポート・チャンネルに対応する基準 S I R の値を、前記 B L E R 、目標 B L E R 及び推定された前記 B L R に基づいて決定するロジックとを含み、基準 S I R は電力制御のために考慮される。

【 0 0 2 9 】

さらに別の態様では、通信システムにおける電力を制御するための方法では、基準 S I R の値を下位方向に向けて増加するように調整される。また、基準 S I R に関連する少な

50

くとも1つのトランスポート・チャネルのブロック誤りが監視される。さらに、前記少なくとも1つのトランスポート・チャネルのいずれかにおいて、予め定められた数の誤りが累積して受信されると、該少なくとも1つのトランスポート・チャネルのそれぞれに対する初期基準SIR値が、増加的に調整された前記基準SIR値に設定される。

【0030】

さらに別の態様では、通信システムにおける電力を制御するための装置は、基準SIRの値を下位方向に向けて増加するように調整するロジックを含む。また、前記基準SIRに関連する少なくとも1つのトランスポート・チャネルのブロック誤りを監視するロジックと、前記少なくとも1つのトランスポート・チャネルのいずれかにおいて、予め定められた数の誤りが累積して受信されると、該少なくとも1つのトランスポート・チャネルのそれぞれに対する初期基準SIR値を、増加的に調整された前記基準SIR値に設定するロジックとを含む。

10

【0031】

本書面と併せて添付の図面を参照することで、当業者には本発明の目的および利点が明確になるであろう。ここにおいて、同一の構成要素を示すために同一の参照数字が使用される、。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】従来の通信システムを示す図面である。

【図2】従来の電力制御技術を示すブロック図である。

20

【図3】収束に関するブロック速度の効果を示すグラフである。

【図4】本発明の実施形態に対応するユーザ機器のロジックを示すブロック図である。

【図5】本発明の実施形態に対応する電力制御のロジックを示すブロック図である。

【図6】本発明の別の実施形態に対応する電力制御のロジックを示すブロック図である。

【図6A】本発明の別の実施形態に対応する電力制御のロジックを示すブロック図である。

【図7】本発明の別の実施形態に対応する電力制御のロジックを示すブロック図である。

【図8】本発明の別の実施形態に対応する電力制御のロジックを示すブロック図である。

【図9】本発明の別の実施形態に対応する電力制御の方法を示すフローチャートである。

【図10】本発明の別の実施形態に対応する電力制御の方法を示すフローチャートである

30

【図11】本発明の別の実施形態に対応する電力制御の方法を示すフローチャートである。

【図12】本発明の別の実施形態に対応する電力制御の方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0033】

典型的な実施形態の理解を助けるために、コンピュータシステムの構成要素により実行されうる動作シーケンスに関する、多くの態様を説明する。例えば、実施形態のそれぞれにおいて、種々の動作が、特殊な回路あるいは回路構成（例えば、特殊機能を実行するために相互接続された個別論理ゲート）、1つ以上のプロセッサにより実行されるプログラム命令、あるいは両者の組み合わせにより、実行されることが認められる。

40

【0034】

さらに、動作シーケンスを、コンピュータを基本とするシステム、プロセッサを含むシステム、あるいは媒体から命令を取り出し、命令を実行することができる他のシステムなどの、命令実行システム、装置、あるいは機器が使用する、または命令実行システム、装置、あるいは機器と接続して使用する、コンピュータが読み取ることのできる任意の媒体において実施することができる。

【0035】

本明細書で使用されるように、「コンピュータ可読媒体」は、命令実行システム、装置

50

、あるいは機器が使用する、または命令実行システム、装置、あるいは機器と接続して使用するプログラムを含み、格納し、通信し、伝搬し、あるいは転送することの出来る、あらゆる手段であり得る。コンピュータ可読媒体は、例えば電子的、磁氣的、光学的、電磁氣的、赤外線、あるいは半導体システム、装置、機器、あるいは伝搬媒体でありうるが、これらに制限されない。コンピュータが読み取ることのできる媒体のより特殊な例（ここに記載のものに限定されるものではない）は、以下のものを含むことが出来る：1つ以上の線路を有する電氣的接続、可搬形コンピュータディスクレット、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み取り専用メモリ（ROM）、消去可能でプログラム可能な読み取り専用メモリ（EPROMあるいはフラッシュメモリ）、光ファイバ、および可搬形コンパクトディスク読み取り専用メモリ（CDROM）。

10

【0036】

このように、本発明は多くの異なる形式において実施されることができ、このような形式は全て特許請求の範囲に記載される発明の範囲内にあると考えられる。このような実施形態は、本明細書では、記述した動作を実行する「ように構成されたロジック（論理回路構成或いは手段）」、あるいは記述した動作を実行する「ロジック（論理回路構成或いは手段）」と呼ぶことができる。

【0037】

従来の方法の欠点に言及するために、BLRが低い場合の収束時間を短縮しなければならない。低下したBLRを有するトランスポート・チャンネルは、対応して低下した利用可能なBLERに関する情報速度を有する。本件出願人は、他のトランスポート・チャンネルからの情報の使用、及び、利用可能な情報の確度を増す手段の採用のうちの少なくともい

20

ずれかにより、この情報の減少を補う種々の方法を説明する。

【0038】

図4に、トランシーバの一例を示す。本説明の目的のため、トランシーバはUE110内に存在すると考えられる。しかしながら、BSも同様な構成要素を含むことができると考えられる。図4に示すように、UEは、従来様式で動作し、アンテナ20からの信号をフィルタリング、増幅および復調する受信器22を含む。第1デコーダ24は、トランスポート・チャンネルにおいてBSから送信された信号を選択的に受信および復号するために用意される。同様に、他のチャンネルの信号は第2デコーダ26および第3デコーダ27においてそれぞれ復号される。これらのデコーダからの出力データは、プロセッサ25により既知の方法で使用され、搬送された情報が再構成され、出力される。これにより、例えば無線で送信されたビデオ会議の音声およびビデオ出力を供給できる。同時に、復号過程において得られる情報は、UE110により受信される信号のSIRを決定し、他の品質測定、例えばBLER（およびフレーム誤り率（FER：frame error rate）の少なくともい

30

ずれか）の計算を実行するのに使用することができる。また、品質測定/制御ロジック28が含まれ、これにより、UEが受信した信号のSIRを計算することができる。計算されたSIRはプロセッサ25に供給される。

【0039】

測定されたBLERは、品質測定/制御ロジック28において処理され、ダウンリンクの目標SIR、即ち SIR_{ref} を決定する。 SIR_{ref} は品質測定/制御ロジック28からプロセッサ25に転送される。あるいは、BLER情報は、 SIR_{ref} を決定する処理のためにプロセッサ25に転送されても良い。 SIR_{ref} および計算されたSIRは、プロセッサ25により処理され、BSの電力制御ユニット（図示せず）での使用のために、アップリンク送信するメッセージにどの電力制御命令（即ち、「アップ」または「ダウン」）を含むかを決定する。あるいは、品質測定/制御ロジック28は、この処理の一部あるいは全てを実行し、結果をプロセッサ25に供給することができる。電力制御命令は、変調器34により変調され、送信器32によりBSへ送信される。

40

【0040】

図5は、一般的概念を示すブロック図である。複数のトランスポート・チャンネル401、402などからのBLER、CRCおよびBLR情報などの品質情報は、品質測定/制

50

御ロジック 410 に供給され、物理チャネルにおける内部ループ電力制御において使用する SIR_{ref} を生成する。 SIR_{ref} およびその時点の SIR は、プロセッサ 420 で処理され、電力制御において BS により使用するためにアップリンクに送信されるメッセージにどの内部ループ電力制御命令を含むかを決定する。 SIR 処理部 420 は、独立の論理ブロックとして示されているが、以上に説明したように、この機能は品質測定/制御ロジック 410 あるいは独立のプロセッサにおいて実行することができる。

【0041】

典型的な実施形態に従い、各トランスポート・チャネルの誤り率情報のみを個別に考慮する代わりに、他のトランスポート・チャネルからの品質情報および電力制御に使用される SIR_{ref} を決定するチャネルのブロック速度情報などの他の情報を考慮することにより、収束時間は改善される。このような他の情報を考慮することにより、外部ループ電力制御の改善が達成され、従って物理チャネルに必要な電力を削減し、通信システムの容量を増大させる。

【0042】

図 6 を参照すると、品質測定/制御ロジック 690 の 1 つの実施形態が示される。第 1 および第 2 のトランスポート・チャネル 401、402 の品質制御部は、それぞれブロック 600 および 610 によりロジックとして表される。品質測定/制御ロジック 690 は、考慮されるチャネルにおいてその時点で利用可能な CRC 情報に加えて、他のトランスポート・チャネルからの CRC 情報、例えば CRC フラグを処理する。即ち、各チャネルに対応する SIR_{ref} 601、611 は、そのチャネルの CRC 情報から定められる $BLER$ により決定されるのみならず、「フィードフォワードされる」他のチャネルの CRC 情報から導かれた、 $BLER$ の推定情報をも考慮する。情報のフィードフォワードは、考慮されるチャネルにおいて CRC 情報が利用可能でない期間に制限されても良く、あるいは連続的に考慮されても良い。他のチャネルからフィードフォワードされた CRC 情報に重み、即ち利得が割り当てられ、その時点のチャネルの CRC 情報情報と組み合わせられて、 $BLER_{ref}$ と比較するより正確な $BLER$ を定め、対応する SIR_{ref} 601、611 を決定する。各トランスポート・チャネルの SIR_{ref} 601、611 はそれぞれ、次いで 620 において比較され、内部ループ電力制御において使用する最大 SIR_{ref} を決定する。

【0043】

別のチャネル m に対応するチャネル n について受信した CRC 情報、 CRC_n は式 (5) に従い利得 K_{nm} により重み付けされる。

【0044】

$$CRC_n = K_{nm} \cdot CRC_m \quad (5)$$

上式で、好ましくは、 $K_{nm} = BLER_n / BLER_m$ である。

【0045】

フィードフォワードされる CRC 情報のために使用される利得は、その時点の SIR 、各チャネルにおいて使用されるチャネル符号化、各チャネルにおいて使用される符号速度、および $BLER$ に影響を及ぼす、他のそのようなファクタに依存する。例えば、(より低い符号速度、より冗長性のあるビットなどを使用するなどの) より良好なチャネル符号化は $BLER$ を低減する。利得は、フィードフォワードされるチャネルと CRC がフィードフォワードされるチャネルのパラメータの間の比較により決定される。従って、比較して言えば、 CRC のフィードフォワード先チャネルにおけるより良好な符号化は、 K_{nm} を減少させる一方、 CRC のフィードフォワード元チャネルにおけるより良好な符号化は、 K_{nm} を増大させる。

【0046】

利得は推定であって、完全である必要はない。それ故、フィードフォワードされ、他のチャネルに使用される CRC が、バイアスされた $BLER$ を推定し、結果として SIR のバイアスを生じることがありうる。しかしながら、フィードフォワード元チャネルにおける受信ブロック数に比して、より多いブロックが所定のチャネルにおいて受信されると、

10

20

30

40

50

バイアスは減少する。

【 0 0 4 7 】

図 6 の実施形態に対応する電力制御方法が図 9 に示される。BLEER は、第 1 トランスポート・チャンネルにおける受信データブロックと、少なくとも第 2 トランスポート・チャンネルのデータブロックとに基づいて決定される (9 0 5)。第 1 トランスポート・チャンネルに対応する基準 SIR 値は、第 1 トランスポート・チャンネルに対する BLEER および目標 BLEER に基づいて決定される。

【 0 0 4 8 】

上記の実施形態に対する対案が図 6 A に示される。種々のトランスポート・チャンネルの $BLEER_{ref}$ は 6 3 0 において 1 つの共通 $BLEER_{ref}$ に結合される。同様に、種々のトランスポート・チャンネルの CRC 情報は 6 4 0 において 1 つの共通 CRC に結合される。共通の $BLEER_{ref}$ および CRC は 6 5 0 において処理され、 SIR_{ref} を決定する。それぞれの場合において、結合には、好ましくは使用される符号化などのそれぞれのチャンネルのパラメータを考慮し、以上で説明したように、種々のチャンネルからの $BLEER_{ref}$ および CRC に適切に加重する。

【 0 0 4 9 】

図 6 の品質測定 / 制御ロジック 6 9 0 を使用して、ブロックが個々のトランスポート・チャンネルだけではなく、任意のトランスポート・チャンネルに到着するたびに、個々のトランスポート・チャンネルからの SIR_{ref} が更新される。従って、各トランスポート・チャンネルの BLR は、 SIR_{ref} の決定の目的のために効果的に増加され、以上に説明したように収束時間が改善される。

【 0 0 5 0 】

図 6 A の実施形態に対応する電力制御方法が図 1 0 に示される。複数のトランスポート・チャンネルにおける受信データブロックの共通 BLEER が決定される (9 2 0)。複数のトランスポート・チャンネルに共通の目標 BLEER もまた決定される (9 2 5)。複数のトランスポート・チャンネルに対応する基準 SIR 値は、共通 BLEER および目標 BLEER に基づいて決定される (9 3 0)。

【 0 0 5 1 】

図 7 を参照すると、品質測定 / 制御ロジック 7 9 0 の別の実施形態が示される。第 1 および第 2 のトランスポート・チャンネル 4 1 0、4 0 2 の品質制御部は、それぞれブロック 7 0 0 および 7 1 0 によりロジックとして表される。品質測定 / 制御ロジック 7 9 0 は個々のトランスポート・チャンネルの CRC 情報を処理する。さらに、各チャンネルの BLR は、個々のチャンネルの 1 つ以上の以前の TTI に亘る受信ブロック数に基づいて 7 0 2、7 1 2 において推定される。例えば、CRC 情報が各ブロックと共に受信されると、ブロックが計数される。 SIR_{ref} 7 0 1、7 1 1 の決定において、それぞれ各トランスポート・チャンネルの BLR の推定に基づいて、BLEER 制御器が調整される。次いで、各トランスポート・チャンネルのそれぞれの SIR_{ref} 7 0 1、7 1 1 が 7 2 0 において比較され、内部ループ電力制御において使用する最大 SIR_{ref} を決定する。

【 0 0 5 2 】

BLR が推定されると、各トランスポート・チャンネルのそれぞれの SIR_{ref} 7 0 1、7 1 1 の決定に使用される BLEER が、種々の技術を用いて推定された BLR に基づいて調整される。品質測定 / 制御ロジック 7 9 0 内のパラメータは、推定された BLR に従い修正され、BLR がより低い場合の収束への有害な影響を補正することができる。例えば、フィルタの時定数 および利得 K のパラメータは、式 (6) および (7) により推定された BLR に基づいて (および K に) 修正することができる。以上で説明したように、フィルタの時定数 は $BLEER_{ref}$ に基づいて設定され、同数のブロック誤りが使用され、BLEER を推定する。本明細書では、時定数および利得は BLR に従って修正され、フィルタ時定数を同一に、および BLR とは独立に各チャンネルの SIR_{ref} の変化率 (即ち、収束時間) を同一に維持する。即ち BLR が低い場合においても、収束時間は同じである。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

$$= 1 / \text{BLR} \quad (6)$$

$$K = K / \text{BLR} \quad (7)$$

あるいは、 SIR_{ref} は、また時定数がブロック速度とは独立であるように、それぞれのトランスポート・チャンネルにおける受信ブロックの各フレームと共になど、定期的間隔で更新することができる。チャンネルにおいてブロックが受信されないとき、正しいブロックのCRCが(CRCのない代わりに)代入される。不正ブロックが到着すると、CRCは、式(7)に示すように、推定されたブロック速度の逆数により加重される。繰り返せばBLRが低い場合においても、収束時間は同一である。

【 0 0 5 4 】

図7のBLRの推定器を使用するさらに別の対案では、活性度の低いトランスポート・チャンネルの SIR_{ref} を排除することができ、従ってより高い活性度を持つトランスポート・チャンネルを使用して SIR_{ref} を決定する。これによりより早い収束が得られる。活性度は1つには、秒当たりのブロック誤り率として測定することができ、これは、($BLER_{ref}$ として近似されうる)BLRとBLERの積として求められる。品質測定/制御ロジック790は、各トランスポート・チャンネルの推定されたBLRに基づいて、対応する SIR_{ref} 701、711を最大 SIR_{ref} の決定に含むべきかを定める。各チャンネルのBLR決定閾値、 BLR_{thresh} は、最小活性度レベルXの要求が必ず満たされるように、式(8)により設定される。

【 0 0 5 5 】

$$BLR_{thresh} = X / BLER_{ref} \quad (8)$$

BLR_{thresh} より低いBLRを有するトランスポート・チャンネルは、全体的な SIR_{ref} の決定に含まれない。全てのトランスポート・チャンネルが排除される可能性を防止するために、全体的なSIR基準は、トランスポート・チャンネルが BLR_{thresh} を満たすまで、一定に保たれても良い。さらに、全てのチャンネルに亘るブロック誤りの累積数は異常に高いが、チャンネルが BLR_{thresh} を満たさなければ、SIR基準を増やすことができる。

【 0 0 5 6 】

BLR_{thresh} より低いBLRを有するチャンネルからのSIR基準を排除することに伴う別の関心は、全体的な SIR_{ref} が種々のSIR基準の間でジャンプすることができることである。ジャンプの回数は、ヒステリシスを用いて減らすことができる。BLRの推定時定数を大きくすることによっても円滑化効果が得られる。(ターンオン標準の代わりに)ターンオフ標準を用いれば、SIR制御が直ちに開始される利点があり、これは、初期SIR基準が適する値から遠い場合には、重要であることに注意されたい。

【 0 0 5 7 】

図7の実施形態に対応する電力制御方法は図11に示される。トランスポート・チャンネルにおける受信データブロックのBLERが決定される(940)。トランスポート・チャンネルにおける受信データブロックのBLRが推定される(945)。トランスポート・チャンネルに対応する基準SIR値は、BLER、目標BLER、および推定されたBLRに基づいて決定される(950)。

【 0 0 5 8 】

図8を参照すると、品質測定/制御ロジック890の別の実施形態が示される。ここでは、全てのチャンネルに対する正しい SIR_{ref} へのより早い初期収束を提供する、より正確な、即ちより近い初期SIR基準、 SIR_{init} が初期化において素早く決定される。 SIR_{init} は、ブロック誤りがいずれかのトランスポート・チャンネルにおいて生じるまで全体的な SIR_{ref} を繰り延べる(ランプダウンすることによって決定される。初期化ブロック830は種々のチャンネルのCRCを監視し、最初のブロック誤りがいずれかのチャンネルから検出されると、 SIR_{init} は誤りが発生した所に対応するSIRであると決定する。 SIR_{init} の値は、全てのチャンネルの全ての品質制御部800、810のための初期SIRとして供給される。あるいは、最初のブロック誤りに対応する代わりに、初期化ブロック830はある固定された数のブロック誤りを待つことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

一度初期 S I R が決定されると、上記の（または他の）あらゆる品質制御技術が使用され、各チャネルの S I R_{ref} 8 0 1、8 1 1 および内部ループ電力制御において使用する最大 S I R_{ref} 8 2 0 を決定する。

【 0 0 6 0 】

図 8 の実施形態による電力制御方法は図 1 2 に示される。基準 S I R 値は下位方向に増えるように調整される（ 9 6 0 ）。基準 S I R を伴うトランスポート・チャネルのブロック誤りが監視される（ 9 6 5 ）。トランスポート・チャネルにおいて、予め定められた数の誤りが累積して受信されると（ 9 7 0 ）、初期基準 S I R 値が、トランスポート・チャネルのそれぞれに対して増えるように調整された基準 S I R 値に設定される（ 9 7 5 ）。その他の場合には、S I R 値は下位方向にさらに増分が調整され、監視を継続する。

10

【 0 0 6 1 】

上記の実施形態は、C R C 情報を使用して、種々のトランスポート・チャネルにおける受信データの誤りを測定することを説明する。しかしながら、当該者は、ビット誤り率（B E R : bit error rate）、ターボデコーダにおける平均繰返し数、および実効信号対雑音比（S N R : signal to noise ratio）などの他の誤り測定基準を使用することができることを理解する。

【 0 0 6 2 】

さらに、上記の実施形態では実施形態によりダウンリンクへの電力制御の適用に言及するが、当該者は、本発明の方法および装置をアップリンクの電力制御における使用に同様に適用しうることを理解する。

20

【 0 0 6 3 】

さらに、上記の実施形態の幾つかは主として互いに独立に説明されたが、説明された技術は互いに排他的であることを意味するものではないことは理解されるべきである。即ち、説明された技術は種々の組み合わせにおいて使用されてもよい。

【 0 0 6 4 】

用語「備える」および「備えている」は、本発明の説明および特許請求の範囲において使用されるとき、述べられた特徴、ステップ、あるいは構成要素の存在を規定するものと取られるが、これらの用語の使用は 1 つ以上の他の特徴、ステップ、構成要素、あるいはそのグループの存在あるいは追加を排除するものではないことが強調されるべきである。

30

【 0 0 6 5 】

本発明がその本質的特徴から逸脱することなく種々の特殊な形態において実施されうることは当該者により理解される。開示された実施形態はあらゆる点において例示的なものであり、制限するものではないと考えられる。本発明の範囲は、上記の説明よりむしろ、添付の特許請求の範囲により示され、その等価なものの意味および範囲に入るあらゆる変更が包含されると考えられる。

【 図 1 】

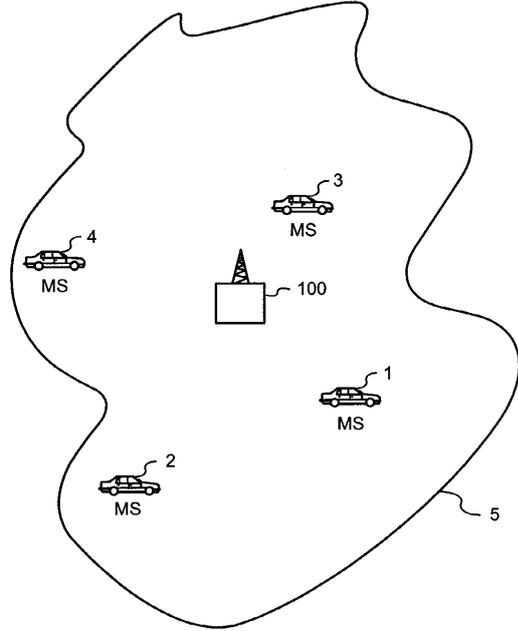


FIG. 1
(従来技術)

【 図 2 】

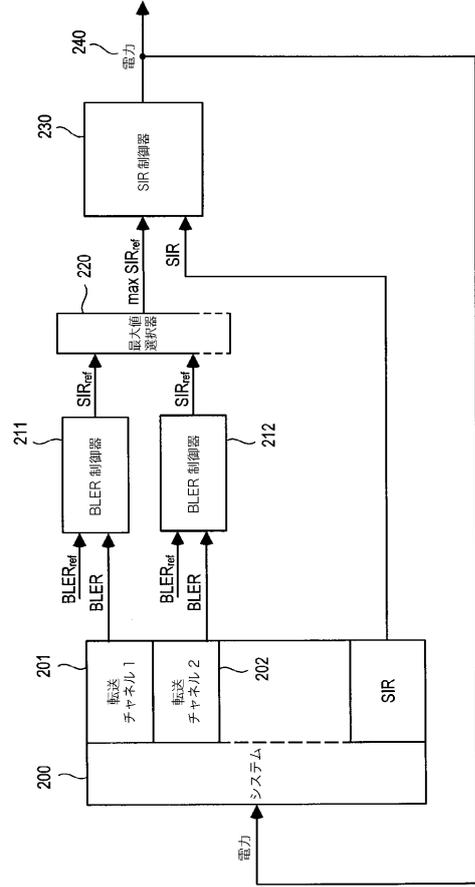


FIG. 2
(従来技術)

【 図 3 】

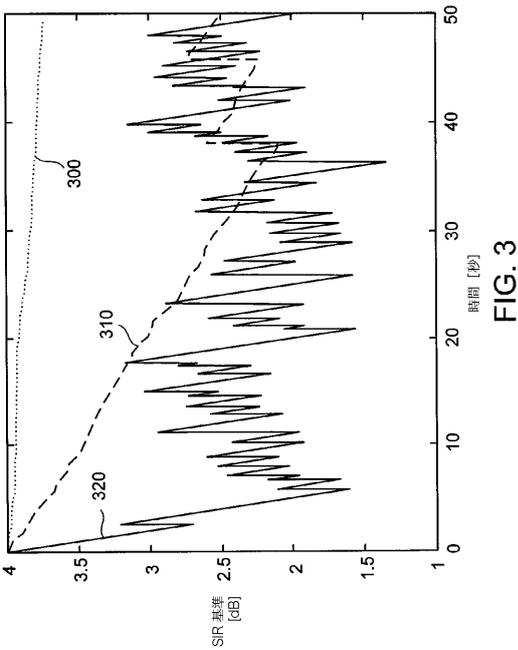


FIG. 3

【 図 4 】

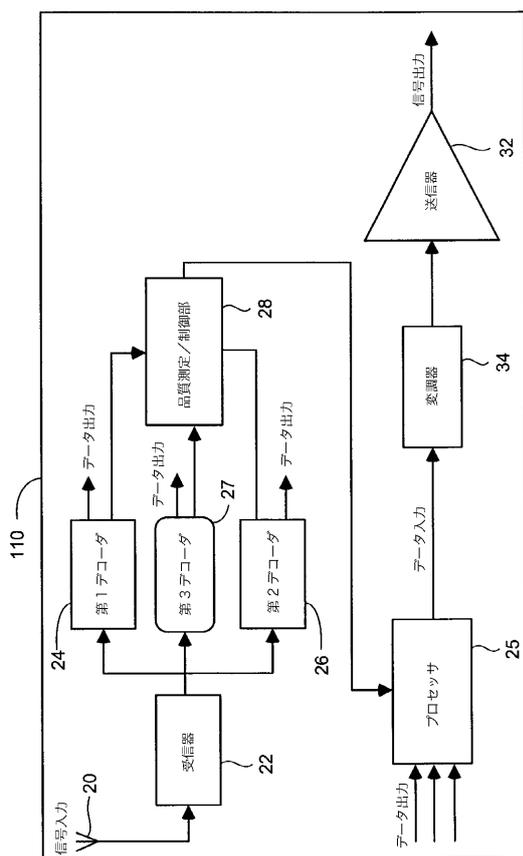


FIG. 4

【図5】

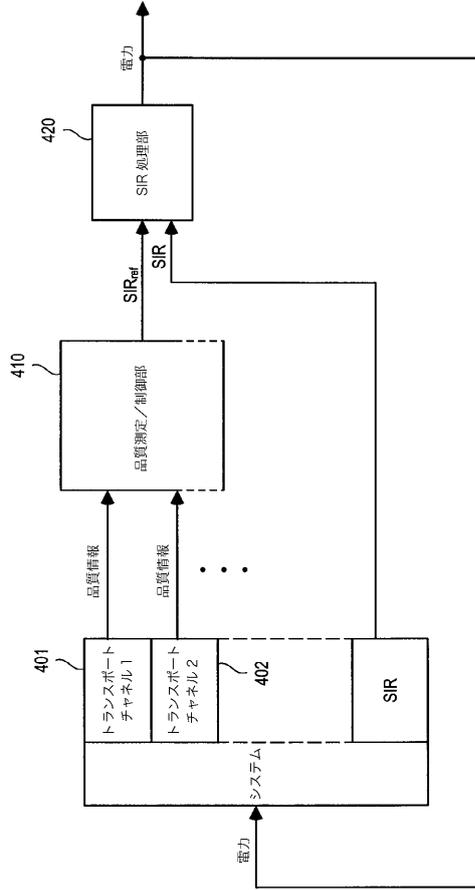


FIG. 5

【図6】

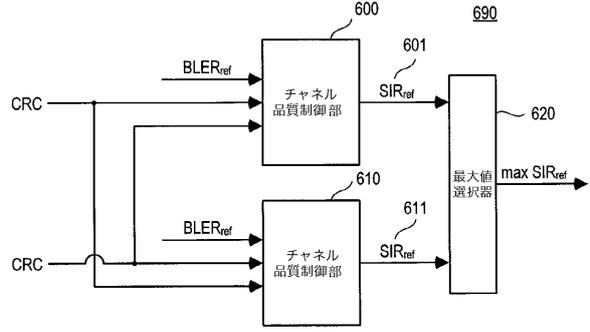


FIG. 6

【図6A】

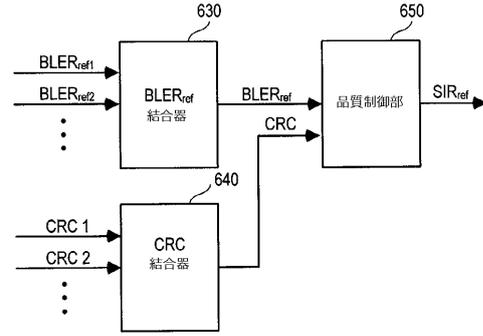


FIG. 6A

【図7】

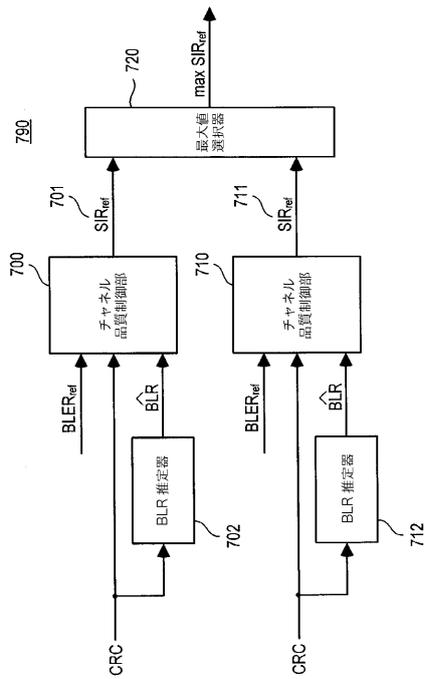


FIG. 7

【図8】

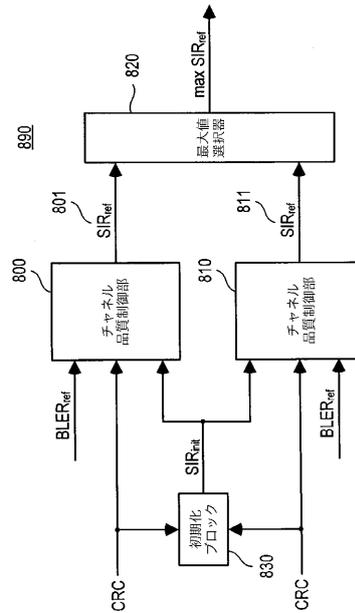


FIG. 8

【図 9】

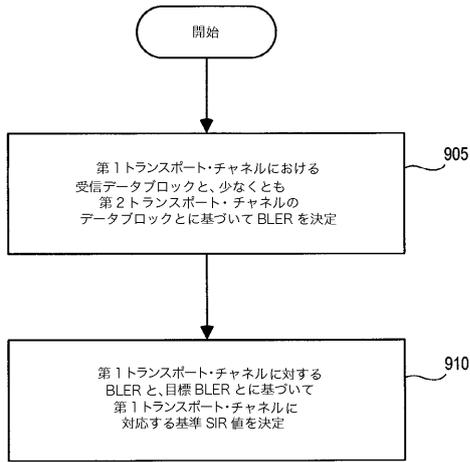


FIG. 9

【図 10】

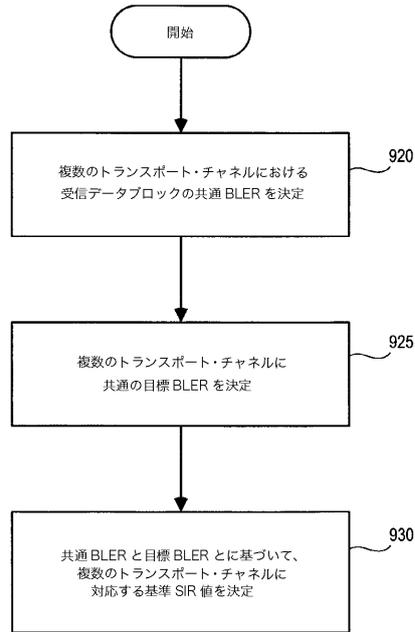


FIG. 10

【図 11】

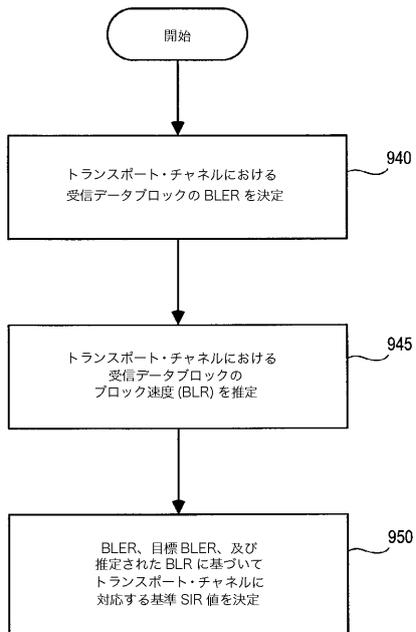


FIG. 11

【図 12】

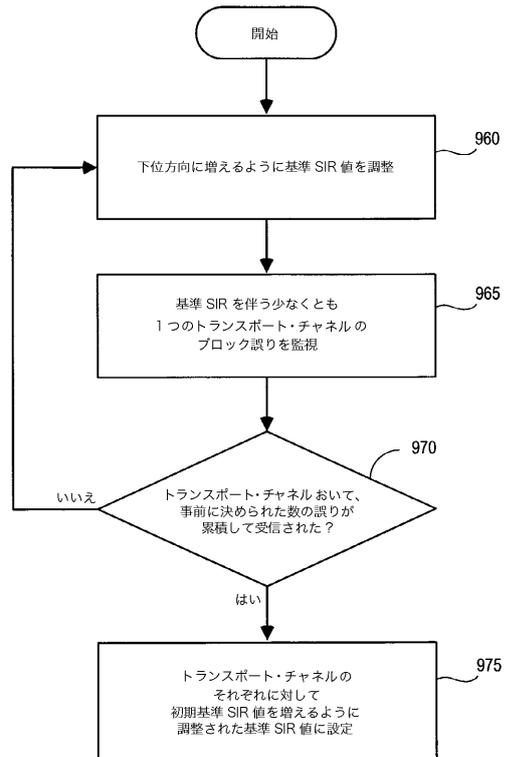


FIG. 12

フロントページの続き

(72)発明者 リンドフ, ベングト

スウェーデン国 ビエーレド エス - 2 3 7 3 6 , モルクレベージェン 4 5

(72)発明者 アンデルソン, レナルト

スウェーデン国 ヒエールナルプ, エス - 2 6 6 9 7 , アニエス ヴェーグ 6

審査官 桑原 聡一

(56)参考文献 国際公開第2002/058278(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 B	7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W	4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
H 0 4 B	1 / 0 4
H 0 4 B	1 / 1 6
H 0 4 B	1 / 4 0