

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4152584号
(P4152584)

(45) 発行日 平成20年9月17日(2008.9.17)

(24) 登録日 平成20年7月11日(2008.7.11)

(51) Int.Cl.	F I
H04Q 7/38 (2006.01)	H04Q 7/00 547
	H04Q 7/00 543

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2000-512378 (P2000-512378)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成10年9月16日 (1998.9.16)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2001-517049 (P2001-517049A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成13年10月2日 (2001.10.2)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US1998/019334		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W01999/014975		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成11年3月25日 (1999.3.25)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成17年9月16日 (2005.9.16)	(74) 代理人	100058479
(31) 優先権主張番号	08/931,535		弁理士 鈴江 武彦
(32) 優先日	平成9年9月16日 (1997.9.16)	(74) 代理人	100084618
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムのチャネル構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スペクトラム拡散技術が用いられ、チャネル構造がページングチャネルをサポートし、各ページングチャネルがページングメッセージを複数の遠隔局へ送信するためのものであり、前記チャネル構造が補助チャネルをサポートし、各補助チャネルが高速データトラフィックを伝送するためのものである電気通信システムにおいて、前記チャネル構造は、

前記複数の遠隔局のうちの1つの遠隔局と他の基地局との間で、音声トラフィック及びデータトラフィックを交換するものであって、前記遠隔局がトラフィック状態であるときにのみ用いることができ、かつ前記遠隔局が前記ページングチャネルを監視していないときにのみ、前記遠隔局が前記トラフィック状態である基本チャネルと、

10

前記遠隔局と前記他の基地局との間で信号情報を交換する制御チャネルであって、前記制御チャネルが制御フレームを備え、前記制御フレームの各々の長さが、トラフィックチャネルフレームの長さの何分の一かであり、前記制御チャネルは前記遠隔局が前記トラフィック状態であるときにのみ用いることができ、リバースリンクが遠隔局から基地局へのデータ送信に用いられ、フォワードリンクが基地局から遠隔局へのデータ送信に用いられ、前記リバースリンク方向の制御フレームが1つ以上のリバースリンクメッセージを備える、制御チャネルとを備え、

前記リバースリンクメッセージは、

前記フォワードリンクの基本チャネル及び補助チャネルで受信したフレームが、消去したものであるとして受信されたか否かを、前記基地局に知らせる消去指示ビット(EIB)と、

20

最も高いチップ毎のエネルギーと干渉との比で受信された前記遠隔局のアクティブセットにおけるパイロットを前記基地局に知らせ、かつ前記基地局について、そのチップ毎のエネルギーと干渉との比が、前記最も高いチップ毎のエネルギーと干渉との比で受信された前記パイロットの所定の電力レベル内である前記遠隔局のアクティブセットにおける全てのパイロットを識別する内部セル電力レベル測定値と、

異なる搬送波周波数で前記遠隔局により受信されたパイロットの変動強度を前記基地局に知らせる内部搬送波電力レベル測定値と、

補助チャンネルに高速データトラフィックの伝送を要求するものであって、前記リバースリンクでの送信の準備ができていてデータの量に関連付けられた待ち行列の大きさを含み、かつ前記遠隔局が送信のために使用できる残りの電力量と関連付けられた電力ヘッドルームを含むリバースリンクデータ要求とを含むチャンネル構造。

10

【請求項 2】

リバースリンク更新メッセージをさらに含み、前記リバースリンク更新メッセージは、前記消去指示ビットと、前記内部セル電力レベル測定値と、前記内部搬送波電力レベル測定値と、前記リバースリンクデータ要求とを含む、請求項 1 に記載のチャンネル構造。

【請求項 3】

前記リバースリンク更新メッセージの長さが 30 ビットである場合に、前記リバースリンク更新メッセージは、

20

前記基本チャンネルのフォワードリンクで消去したものが受信されたか否かを示す単一のビットと、

前記補助チャンネルのフォワードリンクで消去したものが受信されたか否かを示す単一のビットと、

前記内部セル電力測定値を示す 8 ビットと、

前記内部搬送波電力測定値を示す 12 ビットと、

前記リバースリンクデータ要求と関連付けられたフィールドを表わす 8 ビットとを含む、請求項 2 に記載のチャンネル構造。

【請求項 4】

30

前記リバースリンクデータ要求と関連付けられた前記フィールドは、8 ビットのリバースリンクデータ要求メッセージに含まれており、前記リバースリンクデータ要求メッセージは、

前記待ち行列の大きさを示す 4 ビットと、

前記電力ヘッドルームを示す 4 ビットとを含む、請求項 3 に記載のチャンネル構造。

【請求項 5】

スペクトラム拡散技術が用いられ、チャンネル構造がページングチャンネルをサポートし、各ページングチャンネルがページングメッセージを複数の遠隔局へ送信するためのものであり、前記チャンネル構造が補助チャンネルをサポートし、各補助チャンネルが高速データトラフィックを伝送するためのものである電気通信システムにおいて、前記チャンネル構造は、

40

前記複数の遠隔局のうちの 1 つの遠隔局と他の基地局との間で音声トラフィック及びデータトラフィックを交換するものであって、前記遠隔局がトラフィック状態であるときにのみ用いることができ、かつ前記遠隔局が前記ページングチャンネルを監視していないときにのみ前記遠隔局が前記トラフィック状態である基本チャンネルと、

前記遠隔局と前記他の基地局との間で信号情報を交換するものであって、制御フレームを備え、前記制御フレームの各々の長さが、情報チャンネルフレームの長さの何分の一かであり、前記遠隔局が前記トラフィック状態であるときにのみ用いることができ、フォワードリンク方向の前記制御フレームが 1 つ以上のフォワードリンクメッセージを含む制御チャンネルとを備え、

前記フォワードリンクメッセージは、

50

前記基地局が、フォワードリンク補助チャネルを第 1 の期間に第 1 のデータレートで前記遠隔局に割当ててることを前記遠隔局に知らせるフォワードリンクスケジューリング情報と、

前記基地局が、リバースリンク補助チャネルを特定の期間に特定のデータレートで前記遠隔局に割当ててることを前記遠隔局に知らせるリバースリンクスケジューリング情報と、

前記遠隔局のアクティブパイロットセットから、どの基地局が高速データを補助チャネルで前記遠隔局へ送信し始めるかを前記遠隔局に知らせる補助チャネル基地局割当て情報と、

前記リバースリンクの基本チャネル及び補助チャネルで受信したフレームが、消去したものであるとして受信されたかを前記遠隔局に知らせる消去指示ビット (E I B) と、

前記遠隔局が、情報のために前記基本チャネルを復調すべきか否かを示すプロセス基本チャネル指示

とを含む、チャネル構造。

【請求項 6】

前記フォワードリンクスケジューリング情報が、10 ビットのフォワードリンクスケジューリングメッセージに含まれている場合に、前記フォワードリンクスケジューリングメッセージは、

前記フレームがフォワードリンクスケジューリングメッセージであることを示す 2 ビットと

、

前記補助チャネルの割当てられたフォワードリンクレートを示す 4 ビットと、

前記補助チャネルが、前記フォワードリンクレートを割当てられる期間を示す 4 ビットとを含む、請求項 5 に記載のチャネル構造。

【請求項 7】

前記リバースリンクスケジューリング情報が、18 ビットのリバースリンクスケジューリングメッセージに含まれている場合に、前記リバースリンクスケジューリングメッセージは、

前記フレームがリバースリンクスケジューリングメッセージであることを示す 2 ビットと、

前記補助チャネルの許可されたリバースリンクレートを示す 4 ビットと、

前記補助チャネルが、前記許可されたリバースリンクレートに対する期間を示すものであって、4 ビットからなる各サブセットが単一の搬送波を表わす、12 ビットとを含む、請求項 5 に記載のチャネル構造。

【請求項 8】

前記補助チャネル基地局割当て情報が、8 ビットの基地局割当てメッセージに含まれている場合に、前記基地局割当てメッセージは、

前記フレームが基地局割当てメッセージであることを示す 2 ビットと、

ビットマップを含むものであって、前記ビットマップの i 番目の位置の 1 つが、前記補助チャネルが該 i 番目の基地局から送信されていることを示す、6 ビットとを含む、請求項 5 に記載のチャネル構造。

【請求項 9】

前記消去指示ビット及び前記プロセス基本チャネル指示が、5 ビットのプロセス基本メッセージに含まれている場合に、前記プロセス基本メッセージは、

前記フレームがプロセス基本メッセージであることを示す 2 ビットと、

前記基本チャネルのリバースリンクで消去したものが受信されたか否かを示す単一のビットと、

前記補助チャネルのリバースリンクで消去したものが受信されたか否かを示す単一のビットと、

前記遠隔局が前記基本チャネルを復調すべきか否かを示す単一のビットとを含む、請求項 5 に記載のチャネル構造。

【請求項 10】

スペクトラム拡散技術が用いられ、チャネル構造がページングチャネルをサポートし、各ページングチャネルがページングメッセージを複数の遠隔局へ送信するためのものであ

10

20

30

40

50

り、前記チャネル構造は補助チャネルをサポートし、各補助チャネルが高速データトラフィックを伝送するためのものである電気通信システムにおいて、前記チャネル構造は、

前記複数の遠隔局のうちの1つの遠隔局と他の基地局との間で、音声トラフィック及びデータトラフィックを交換するものであって、前記遠隔局がトラフィック状態であるときにのみ用いることができ、かつ前記遠隔局が前記ページングチャネルを監視していないときにのみ前記遠隔局が前記トラフィック状態であるものであって、専用モード及び共用モードを含む2つのモードで作動させることができ、かつ前記共用モードである場合に、フォワードリンクが前記複数の遠隔局のうちの2つ以上の遠隔局と前記基地局との間の通信に用いられる、基本チャネルと、

前記遠隔局と前記他の基地局との間で信号情報を交換するものであって、前記遠隔局が前記トラフィック状態であるときにのみ用いることができ、前記複数の遠隔局の各遠隔局には、前記遠隔局が、前記共用モードで前記基本チャネルを復調すべきときを示す指示が送信される、制御チャネル

とを備える、チャネル構造。

【請求項11】

前記共用モードの前記基本チャネルを復調すべきことを示す放送通信メッセージが前記制御チャネルで送信された場合に、前記共用モードの前記基本チャネルが、前記複数の遠隔局の全ての遠隔局によって復調される、請求項10に記載のチャネル構造。

【請求項12】

スペクトラム拡散技術が用いられ、チャネル構造がページングチャネルをサポートし、各ページングチャネルが、ページングメッセージを複数の遠隔局へ送信するためのものであり、前記チャネル構造が補助チャネルをサポートし、各補助チャネルが、高速データトラフィックを伝送するためのものである電気通信システムにおいて、前記チャネル構造は、

前記複数の遠隔局のうちの1つの遠隔局と他の基地局との間で、音声トラフィック及びデータトラフィックを交換するものであって、前記遠隔局がトラフィック状態であるときにのみ用いることができ、かつ前記遠隔局が前記ページングチャネルを監視していないときにのみ、前記遠隔局が前記トラフィック状態である、基本チャネルと、

前記遠隔局と前記他の基地局との間で信号情報を交換するものであって、前記遠隔局が前記トラフィック状態であるときにのみ用いることができ、前記遠隔局が前記トラフィック状態を出た場合、前記遠隔局及び前記基地局は、前のトラフィック状態セッションと関連付けられた情報が前記遠隔局及び前記基地局に記憶され、かつ前記遠隔局が前記基地局からチャネル割当てメッセージを受信した後に前記記憶された情報を用いて前記トラフィック状態に直ちに再び入ることができる保留モードに入る、制御チャネル

とを備える、チャネル構造。

【請求項13】

前記記憶される情報は、無線リンクプロトコル(RLP)状態と、トラフィックチャネル構成と、暗号変数とを含む、請求項12に記載のチャネル構造。

【請求項14】

スペクトラム拡散技術が用いられる電気通信システムにおいて、フォワードリンクチャネル構造が、

基本チャネルトラフィックを、少なくとも1つの基地局から遠隔局へ送信する基本チャネルと、

前記少なくとも1つの基地局のうちの1つから前記遠隔局へ高速データトラフィックを送信する少なくとも1つの補助チャネルとを備え、

前記基本チャネルは、専用モード及び共用モードを含む2つのモードで作動させることができ、前記基本チャネルが前記専用モードである場合に、前記基本チャネルは、前記遠隔局と前記基地局との間の通信のみに用いられ、前記基本チャネルが前記共用モードである場合には、前記基本チャネルのフォワードリンクは、前記複数の遠隔局のうちの2つ以上の遠隔局と前記基地局との間の通信に用いられ、前記複数の遠隔局の各遠隔局には、前

10

20

30

40

50

記遠隔局が、共用モードで前記基本チャネルを復調すべきときを示す指示が制御チャネルで送信される、フォワードリンクチャネル構造。

【請求項 15】

前記共用モードの基本チャネルは、前記共用モードの基本チャネルを復調すべきことを示す放送メッセージが前記制御チャネルで送信された場合に、前記複数の遠隔局の全ての遠隔局によって復調される、請求項 14 に記載のチャネル構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信システムのチャネル構造に係わる。

10

【0002】

【従来の技術】

符号分割多元接続 (C D M A) 変調技術を使用することは、多数のシステムユーザがいる通信を促進するいくつかある技術のうちの一つである。時分割多元接続 (T D M A) 及び周波数分割多元接続 (F D M A) のような他の技術も知られているが、C D M A はこれら他の技術を超えた著しい利点を有する。多元接続通信システムにおいて C D M A 技術を使用することは、“衛星又は地上中継器を用いるスペクトル拡散多元接続通信システム”と題する米国特許第 4, 901, 307 号に開示されており、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。多元接続通信システムにおいて C D M A 技術を利用することは、“C D M A セルラ電話システムにおいて信号波形を発生させるためのシステム及びその発生方法”と題する米国特許第 5, 103, 459 号に開示されており、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。C D M A システムは、“デュアルモード広帯域スペクトラム拡散セルラシステムのための T I A / E I A / I S - 95 移動局ベースの局互換性”に沿って設計されており、以下 I S - 95 規格として参照される。他の符号分割多元接続通信システムは、低い地球軌道を有する衛星を用いた世界的な衛星通信システムを含む。

20

【0003】

C D M A 通信システムは、フォワードリンク及びリバースリンクでトラフィックデータ及び音声データを送信できる。固定サイズのコードチャネルフレームにおけるトラフィックデータの送信方法は、“送信データのフォーマットを行うための方法及び装置”と題された米国特許第 5, 504, 773 号に開示されており、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。I S - 95 規格に従うと、トラフィックデータ及び音声データは 20 ミリ秒の持続時間のトラフィックチャネルフレームに分割される。各トラフィックチャネルのデータレートは変えることができ、14.4 K b p s と同じにすることができる。

30

【0004】

C D M A システムでは、ユーザ間の通信は 1 あるいはそれ以上の基地局を通じて処理される。1 の遠隔局上の第 1 のユーザが第 2 の遠隔局上の第 2 のユーザとリバースリンク上で基地局に対してデータを送信することにより通信が行われる。基地局はデータを受信しそのデータを他の基地局にルーティングする。同一の基地局、あるいは第 2 の基地局のフォワードリンク上でデータが第 2 の遠隔局に送信される。フォワードリンクは、基地局から遠隔局への通信を取扱い、リバースリンクは、遠隔局から基地局への通信を取り扱う。I S - 95 システムでは、フォワードリンク及びリバースリンクは分割周波数に分配される。

40

【0005】

遠隔局は通信中、少なくとも 1 つの基地局と通信を行う。ソフトハンドオフ中、C D M A の遠隔局は多重基地局と同時に通信を行うことができる。ソフトハンドオフは前の基地局とのリンクが壊れる前に新たな基地局とリンクを確率する処理である。ソフトハンドオフは、ドロップコールの可能性を最小限にする。ソフトハンドオフ処理中の 1 以上の基地局と遠隔局との間の通信が提供される方法は、“C D M A セルラ電話システムにおけるソフ

50

トハンドオフを助長する移動体”と題された米国特許第5,267,261号に開示されており、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。ソフトハンドオフは、同一の基地局によりサービスが提供される多元セクターを超えた通信を発生させる処理である。ソフトハンドオフの処理は、“共通の基地局のセクター間のハンドオフを行う方法及び装置”と題され、1996年12月11日出願、係属中の米国特許出願第08/763,498号に詳細に説明されており、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。

【0006】

ワイヤレスデータアプリケーションでの要求が増大すると、非常に有効なワイヤレスデータ通信システムが著しく重要になってくる。データ送信用に活用される代表的な通信システムは、“高いデータレートのCDMAワイヤレス通信システム”と題され、1996年5月28日出願され、係属中の米国特許出願第08/654,443号に詳細に説明されており、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。米国特許出願第08/654,443号に開示されたシステムは、多数のデータレートのうちの一つで送信可能な可変レート通信システムである。音声サービスとデータサービスの重要な違いは、前者は固定されすべてのユーザに共通のサービスのグレード(GOS)を必要とすることである。典型的には、音声サービスを提供するデジタルシステムにとっては、リンクのリソースによらずに、すべてのユーザに固定され等しいデータレートと、会話フレームのエラーレートが最大限耐えられるに値することが必要であることとなる。データレートが同一であるため、より弱いリンクを持つユーザにとってより高いリソースの分配が必要である。このことは、利用可能なリソースを非効率的に用いることとなる。対照的に、データサービスにとっては、GOSはユーザからユーザへ異なってもよく、データ通信システムの全体の効率を増加させるために活用されるパラメータである。データ通信システムのGOSは、典型的にはデータメッセージの伝送において被る遅延総量として定義される。

【0007】

音声サービスとデータサービスの他の重要な相違点は、前者は厳重かつ固定された遅延要求を強いられることである。典型的には、会話フレームの全体の一方向遅延は100ミリ秒よりも少なくなければならない。対照的に、データ遅延は、データ通信システムを最大限効率的に活用するのに用いられる変動パラメータになり得る。

【0008】

データ通信システムの品質及び効率を測定するパラメータは、データパケットの送信に必要とされる遅延総量とシステムの平均スループットレートである。遅延総量は、音声通信と同様にはデータ通信ではインパクトはないが、データ通信システムの品質を測定する重要な尺度である。平均スループットレートは、通信システムのデータ送信能力の効率性の測定値である。

【0009】

データサービスと音声サービスの送信を最大限活用するよう設計された通信システムは、両方のサービスの特定の要求を取り扱うことが必要である。

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、データ及び音声サービスの送信を容易にするチャネル構造を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の一の観点では、本発明は、トラフィックデータ、音声データ、およびシグナリングを送信する少なくとも1つの基本チャネルと、トラフィックデータを送信する補助チャネルと、ページングメッセージを送信するページングチャネルとを具備する、通信システムのためのチャネル構造を提供する。

【0011】

他の観点では、本発明は、少なくとも1つの基本チャネルにおいてトラフィックデータ、

10

20

30

40

50

音声データ、およびシグナリングを送信し、補助チャネルにおいてトラフィックデータを送信し、ページングチャネルにおいてページングメッセージを送信する送信器を有する通信システムのための送信装置を提供する。

【 0 0 1 2 】

さらなる観点では、本発明は、少なくとも1つの基本チャネルにおいて送信されたトラフィックデータ、音声データ、およびシグナリングを受信し、補助チャネルにおいて送信されたトラフィックデータを受信し、ページングチャネルにおいて送信されたページングメッセージを受信する受信器を有する通信システムに使用されるチャネル構造における、通信システムのための受信装置を提供する。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、フォワードリンクおよびリバースリンクに対する2組の物理チャネルを有し、様々な論理チャネルの通信を容易にするためにこの物理チャネルを使用する通信システムを提供する。

【 0 0 1 4 】

本発明は、2組の物理チャネルで具体化され、一つはフォワードリンクで、他はリバースリンクで、これにより論理チャネルの多様性のある通信を可能とする。物理チャネルはデータ及び制御チャネルから構成される。代表的な実施形態では、データチャネルは、音声トラフィック、データトラフィック、高速データ及び他のオーバーヘッド情報を送信するのに用いられる基本チャネルと、高速データを送信するのみ用いられる補助チャネルである。代表的な実施形態では、フォワード及びリバーストラフィックチャネルは遠隔局がアイドル中にリリースされ、利用可能な容量をより充分に利用するのに用いられる。制御チャネルは制御メッセージとスケジューリング情報を送信するのに用いられる。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、トラフィックチャネルは基本チャネルと補助チャネルから構成される。基本チャネルは音声トラフィック、データトラフィック、高速データ及びシグナリングメッセージを送信するのに用いられる。補助チャネルは高速データを送信するのに用いられる。代表的な実施形態では、基本及び補助チャネルは同時に送信される。代表的な実施形態では、安定性改善のため（特にシグナリングメッセージのため）基本チャネルはソフトハンドオフによりサポートされる。

【 0 0 1 6 】

好ましくは、補助チャネルは多数のデータレートの中の一つで送信される。データレートは送信される情報量、遠隔局が利用可能な送信電力、及び必要とされるビット当たりエネルギーからなる一組のパラメータに基づいて選択される。データレートはスケジューラにより割り当てられ、これによりシステムスループットレートは最大化する。

【 0 0 1 7 】

好ましくは、遠隔局のアクティブセット内のすべての基地局の電力レベルが通信中定期的に測定される。多重セル電力レベルは“最適の”基地局の組からの高速データを送信する情報を用いる基地局に送信され、これにより容量が増大する。加えて、すべての搬送波の電力レベルはまた、定期的に測定され、多重搬送波電力レベルは基地局に送信される。基地局は、弱い搬送波の電力レベルを増加させ、あるいは遠隔局に新たな搬送波割り当てを再割り当てする情報を用いる。

【 0 0 1 8 】

遠隔局はトラフィックチャネルモード、中断モード、及び休止モードから構成される3つの動作モードの一つで動作する。最後の送信の終了からの非活動時間が第1の所定のしきい値を超えると、遠隔局は中断モードに置き換わる。代表的な実施形態では、中断モードでは、トラフィックチャネルはリリースされるが状況情報は遠隔局及び基地局の双方で維持され、遠隔局は非スロットモードでページングチャネルを監視する。従って、遠隔局は短時間でトラフィックチャネルモードに戻ることができる。非活動時間が第2の所定のしきい値を超えると、遠隔局は休止モードに置き換わる。代表的な実施形態では、休止モードでは、状況情報は遠隔局あるいは基地局のいずれでも維持されないが、遠隔局はページ

10

20

30

40

50

ングメッセージのためのスロットモードでページングチャネルの監視を続行する。

【0019】

制御データは、トラフィックチャネルフレームの一部である制御フレーム上を送信されてもよい。代表的な実施形態では、遠隔局によるデータレート要求及び他の情報は、制御チャネルフレームフォーマットを用いて遠隔局により送信される。これにより、時間の処理遅延が最小となる。データレート要求は、割り当てられたデータレートでの実際の送信時間になされる。加えて、本発明は消去インジケータビットをフォワード及びリバースリンクに提供する。これは、IS-707規格により定義されたNACK RLPフレームに置き換えられて用いられる。

【0020】

本発明の上述した、またさらなる特徴点、対象、及び利点は、図面を考慮すると、以下に示す本発明の実施形態の詳細な説明からさらに明らかになるであろう。図面では、同様の参照符号が同様であると識別される。

【0021】

【発明の実施の形態】

I. システムの説明

図を参照するに、図1は代表的な通信システムを示す。あるこのようなシステムがIS-95規格に従ったCDMA通信システムである。他のこのようなシステムは、前述の米国特許出願第08/654,443号に説明されている。この通信システムは、多重セル2a-2gからなる。各セル2は対応する基地局4により取り扱われている。様々な遠隔局6がこの通信システムを通じて分散されている。この代表的実施形態では、各遠隔局6はゼロあるいはそれ以上の基地局4と、フォワードリンク上を各トラフィックチャネルフレームあるいはフレームで通信する。例えば、基地局4aは遠隔局6a及び6jに、基地局4bは遠隔局6b及び6jに、基地局4cは遠隔局6c及び6hに、フォワードリンク上をフレームiで送信する。図1により示されるように、各基地局4はデータをゼロあるいはそれ以上の遠隔局6に、所定の時間に送信する。また、そのデータレートは変えることができ、受信遠隔局6により測定される干渉に対する搬送波の比(C/I)と、必要とされるノイズに対するビット当たりエネルギーの比(E_b/N_0)に依存する。遠隔局6から基地局4へのリバースリンク送信は、説明を簡単にするため図1には示していない。

【0022】

代表的な通信システムの基本的なサブシステムが図2に示される。基地局コントローラ10は、通信システム内で、パケットネットワークインタフェース24, PSTN30及びすべての基地局4とインタフェースしている(説明を簡単にするため一つの基地局4のみを図2には示している)。基地局コントローラ10は、通信システム内の遠隔局6と、パケットネットワークインタフェース24及びPSTN30に接続される他のユーザとの間の通信を調整する。PSTN30は、標準電話ネットワーク(図2には図示せず)を介してユーザとインタフェースしている。

【0023】

基地局コントローラ10は、多くの選択素子14を有するが、図2には説明を簡単にするために一つのみを示している。一つを選択素子14は、一つあるいはそれ以上の基地局4と、一つの遠隔局6との間の通信を制御するために割り当てられる。選択素子14が遠隔局6に割り当てられないと、発呼制御プロセッサ16は遠隔局6をページする必要がある旨が伝えられる。発呼制御プロセッサ16はその際基地局4に、遠隔局6をページングするよう指示する。

【0024】

データソース20は遠隔局6に送信されるべきデータを有する。データソース20はパケットネットワークインタフェース24にデータを提供する。パケットネットワークインタフェース24はデータを受信し、そのデータを選択素子14にルーティングする。選択素子14は遠隔局6と通信している各基地局4にデータを送る。代表的な実施形態では、各基地局4は、遠隔局6に送信されるべきデータを含むデータキュー40を維持する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

データパケットでは、そのデータはデータキュー 4 0 からチャネル素子 4 2 に送られる。代表的実施形態では、フォワードリンク上で、データパケットが、目的地たる遠隔局 6 に 1 フレーム内に送信されるべきデータの固定量を参照する。各データパケットに対して、チャネル素子 4 2 は必要な制御フィールドを挿入する。代表的実施形態では、チャネル素子 4 2 はデータパケット及び制御フィールドを C R C エンコードし、一組のコードテールビットを挿入する。このデータパケット、制御フィールド、C R C パリティビット及びコードテールビットは、フォーマットされたパケットにより構成される。代表的実施形態では、チャネル素子 4 2 はフォーマットパケットをエンコードし、そのエンコードされたパケット内のシンボルをインターリーブ（あるいは再順序づけ）する。代表的実施形態では、インターリーブされたパケットはウォルシュカバースでカバーされた長い P N コードでスクランブルされ、短い P N 1 及び P N q コードで拡散する。拡散データは R F ユニット 4 4 に提供される。R F ユニット 4 4 は、信号を直角変調し、フィルタし、増幅する。フォワードリンク信号はフォワードリンク 5 0 上をアンテナ 4 6 を通じて無線で送信される。

10

【 0 0 2 6 】

遠隔局 6 では、フォワードリンク信号はアンテナ 6 0 により受信され、フロントエンド 6 2 内の受信機にルーティングされる。受信機は、信号をフィルタし、増幅し、直角変調し及び量子化する。デジタル化された信号は復調器 (D E M O D) 6 4 に提供され、P N 1 及び P N q コードで逆拡散され、ウォルシュカバースにより逆カバーされ、長い P N コードで逆スクランブルされる。復調されたデータは、デコーダ 6 6 に提供される。デコーダ 6 6 は、基地局 4 で行われる信号処理機能のインバースを行い、具体的にはデインターリーブ、デコード及び C R C チェック機能を行う。デコードされたデータはデータシンク 6 8 に提供される。

20

【 0 0 2 7 】

この通信システムは、データ及びメッセージの送信をリバースリンク上でサポートする。遠隔局 6 内では、コントローラ 7 6 は、データあるいはメッセージをエンコーダ 7 2 にルーティングすることにより、データ及びメッセージの送信の処理を行う。代表的実施形態では、エンコーダ 7 2 は前述の米国特許 5 , 5 0 4 , 7 7 3 号に説明されている、ブランクアンドバースト シグナリングデータフォーマットに矛盾しないメッセージをフォーマットする。その際、エンコーダ 7 2 は一組の C R C ビットを生成及び付加し、一組のコードテールビットを付加し、そのデータと付加されたビットをエンコードし、エンコードされたデータ内のシンボルを再順序づけする。インターリーブされたデータは変調器 (M O D) 7 4 に提供される。

30

【 0 0 2 8 】

変調器 7 4 は多くの実施形態で実行される。第 1 の実施形態では、インターリーブされたデータは、遠隔局 6 に割り当てられたデータチャネルを識別するウォルシュコードでカバーされ、長い P N コードで拡散し、さらには短い P N コードで拡散する。拡散されたデータはフロントエンド 6 2 内の送信機に提供される。送信機は、リバースリンク信号を、フィルタし、増幅し、無線で、アンテナ 6 0 を通じてリバースリンク 5 2 上を送信させる。

【 0 0 2 9 】

第 2 の実施形態では、変調器 7 4 は I S - 9 5 規格に従った代表的な C D M A システムの変調器と同様に機能する。この実施形態では、変調器 7 4 はインターリーブされたビットを他の信号空間内にウォルシュマッピングを用いてマッピングする。具体的には、インターリーブされたデータは 6 ビットのグループにグループ化される。6 ビットは対応する 6 4 ビットウォルシュシーケンスにマッピングされる。そして、変調器 7 4 は長い P N コードと短い P N コードでウォルシュシーケンスを拡散する。この拡散されたデータはフロントエンド 6 2 内の送信機に提供される。この送信機は上述したのと同様に機能する。

40

【 0 0 3 0 】

両実施形態において、基地局 4 で、リバースリンク信号がアンテナ 4 6 により受信され、R F ユニット 4 4 に提供される。R F ユニット 4 4 は信号をフィルタし、増幅し、復調し

50

、量子化し、デジタル信号をチャネル素子 4 2 に提供する。チャネル素子 4 2 はこのデジタル信号を短い P N コード及び長い P N コードで逆拡散する。チャネル素子 4 2 はまた、遠隔局 6 で行われた信号処理によって、ウォルシュコードマッピングあるいは逆カバールを行う。チャネル素子 4 2 はその際復調されたデータを再順序づけし、デインターリーブされたデータをデコードし、C R C チェック機能を実行する。例えばデータあるいはメッセージのようなデコードされたデータは選択素子 2 4 に提供される。選択素子 1 4 はデータ及びメッセージを適切な目的地（例えばデータシンク 2 2 ）にルーティングする。

【 0 0 3 1 】

上述したように、ハードウェアはデータ、メッセージ、音声、ビデオ、及び他の通信をフォワードリンク上を送信するのをサポートする。他のハードウェア構成は、変動するレート送信をサポートするように設計され、本発明の適用範囲内である。

10

【 0 0 3 2 】

スケジューラ 1 2 は基地局コントローラ 1 0 内のすべての選択素子 1 4 に接続する。スケジューラ 1 2 はフォワード及びリバースリンク上の高速データ送信をスケジューリングする。スケジューラ 1 2 はキューサイズを受信する。キューサイズは、送信されるべきデータ量と、以下で説明される他の適切なものを示すものである。スケジューラ 1 2 は、システムの制約に従う一方で、最大データスループットのシステムの目的を達成するためのデータ送信をスケジューリングする。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、遠隔局 6 は通信システムを介して分散され、ゼロあるいはそれ以上の基地局 4 と通信可能である。代表的な実施形態では、スケジューラ 1 2 は全体の通信システムにおけるフォワード及びリバースリンクの高速データ送信を調整する。高速データ送信のためのスケジューリング方法及び装置は " フォワードリンクレートスケジューリングのための方法及び装置 " と題された 1 9 9 7 年 2 月 1 1 日に出版された米国特許出願第 0 8 / 7 9 8 , 9 5 1 に詳細に説明され、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。

20

【 0 0 3 4 】

I I . フォワードリンクチャネル

代表的な実施形態では、フォワードリンクは以下の物理チャネルにより構成される：パイロットチャネル、同期チャネル、ページングチャネル、基本チャネル、補助チャネル、制御チャネル。フォワードリンク物理チャネルにより、様々な論理チャネルの送信が容易となる。代表的な実施形態では、フォワードリンク論理チャネルは以下により構成される：物理レイヤー制御、メディアアクセス制御（M A C）、ユーザトラフィックストリーム、及びシグナリング。物理チャネル及び論理チャネルのフォワードリンク上の関係を示す図は、図 3 に示される。フォワードリンク論理チャネルは、さらに以下に説明される。

30

【 0 0 3 5 】

I I I . フォワードパイロットチャネル

代表的な実施形態では、フォワードパイロットチャネルは同期及び復調により遠隔局 6 により使用される、変調されていない信号により構成される。代表的な実施形態では、パイロットチャネルは基地局 4 により常に送信される。

40

【 0 0 3 6 】

I V . フォワード同期チャネル

代表的な実施形態では、フォワード同期チャネルは最初の時間同期のために、遠隔局 6 にシステムタイミング情報を送信するのに用いられる。代表的な実施形態では、同期チャネルはまたページングチャネルのデータレートを遠隔局 6 に知らせるのに用いられる。代表的な実施形態では、同期チャネルの構成は I S - 9 5 システムのそれと同じでよい。

【 0 0 3 7 】

V . フォワードページングチャネル

代表的な実施形態では、フォワードページングチャネルは、システムオーバーヘッド情報と、具体的メッセージを遠隔局 6 6 に送信するのに用いられる。代表的な実施形態では、

50

ページングチャネルの構造はIS - 95システムのそれと同様でよい。代表的な実施形態では、ページングチャネルはIS - 95規格で定義されたスロットモードページング及び非スロットモードページングをサポートする。スロット及び非スロットページングは、“移動体通信受信機における電力消費を低減させる方法及び装置”と題された1995年2月21日に登録された米国特許第5,932,287号に詳細に説明されており、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。

【0038】

VI. フォワード基本チャネル

代表的な実施形態では、フォワードトラフィックチャネルは通信中に、音声、データ及びシグナリングメッセージを基地局4から遠隔局6に送信するのに用いられる。代表的な実施形態では、フォワードトラフィックチャネルは基本チャネル及び補助チャネルにより構成される。基本チャネルは、図3に示すように、音声トラフィック、データトラフィック、高速データトラフィック、シグナリングトラフィック、物理レイヤー制御メッセージ及びMAC情報を送信するのに用いられ得る。代表的な実施形態では、補助チャネルは高速データを送信するのみに用いられる。

10

【0039】

代表的な実施形態では、基本チャネルは、専用モードと共用モードの2モードのうちの1つで用いられる可変レートチャネルである。専用モードでは、基本チャネルは音声トラフィック、IS - 707データトラフィック、高速データトラフィック、及びシグナリングトラフィックを送信するのに用いられる。代表的な実施形態では、専用モードでは、シグナリング情報は、前述の米国特許第5,504,773号に説明されたディムアンドバーストあるいはブランクアンドバーストフォーマットを介して送信される。

20

【0040】

代替的には、遠隔局6がアクティブ回路スイッチ装置（例えば音声やFAX）を有しない場合には、基本チャネルは共用モードで動作してもよい。共用モードでは、基本チャネルは遠隔局6のグループ間で共用され、フォワード制御チャネルは、割り当てられた基本チャネルを復調する時を、遠隔局6に示すのに用いられる。

【0041】

共用モードはフォワードリンクの能力を増加させる。音声あるいは回路スイッチデータサービスが全くアクティブでない場合、専用基本チャネルを用いることは効率的ではない。というのも、基本チャネルは間欠パケットデータサービス及びシグナリングトラフィックにより使用中だからである。例えば、基本チャネルはTCP受け取りを送信するのに用いられてもよい。シグナリングメッセージ及びデータトラフィックを送る際の送信遅延を最小にするため、基本チャネルの送信レートはあまり減少しない。いくつかの使用中的基本チャネルは、逆にシステムの動作に影響を及ぼし得る（例えば高速ユーザのデータレートの減少の発生）。

30

【0042】

代表的な実施形態では、特定の遠隔局6による共用モードにおける基本チャネルの使用は、フォワード制御チャネル上を送られたインジケータビットにより示される。このインジケータビットは、放送メッセージがシグナリングチャネル上を送られる時に、グループ内のすべての遠隔局6に対して設定される。あるいは、このインジケータビットはトラフィックチャネルフレームが次のフレーム上を送信される特定の遠隔局6に対してのみ設定される。

40

【0043】

VII. フォワード補助チャネル

代表的な実施形態では、補助チャネルは高速データサービスをサポートするのに用いられる。代表的な実施形態では、補助チャネルフレームは多くのデータレートのうちの一つを用いて送信され、補助チャネル上で用いられるデータレートは受信遠隔局6にシグナリング（例えばフォワードリンクスケジュール）により制御チャネル上を送信される。従って、補助チャネル上のデータレートは受信遠隔局6により動的に決定される必要はない。代

50

表的な実施形態では、補助チャネルに用いられるウォルシュコードは、フォワード基本チャネル上を送信される論理シグナリングチャネルを介して遠隔局 6 に通信される。

【 0 0 4 4 】

V I I I . フォワード制御チャネル

代表的な実施形態では、制御チャネルは各遠隔局 6 に関連づけられた固定レートチャネルである。代表的な実施形態では、制御チャネルはフォワード及びリバースリンクスケジュールに対する（図 3 参照）電力制御情報及び短い制御メッセージを送信するのに用いられる。スケジューリング情報は、フォワード及びリバースの補助チャネルに割り当てられたデータレート及び送信期間から構成される。

【 0 0 4 5 】

基本チャネルの利用は、制御チャネル上を送信されるシグナリングチャネルフレームにより規制され得る。代表的な実施形態では、論理シグナリングチャネルフレームの割り当ては、制御チャネルフレーム内のインジケータビットにより実行される。処理基本インジケータビットは、遠隔局 6、次のフレームの基本チャネル上を遠隔局 6 に向けた情報がいつあるかを知らせる。

【 0 0 4 6 】

制御チャネルはまた、リバース電力制御ビットを送信するのに用いられる。リバース電力制御ビットは、遠隔局 6 に、必要となる動作レベル（例えばフレームエラーレートにより測定される）が隣接遠隔局 6 と干渉するのを最小化する間に維持されるように、その送信電力を増加あるいは減少させる指令を行う。リバースリンク電力制御を実行する代表的な方法及び装置は、“C D M A セルラ移動電話システムにおける送信電力の制御方法及び装置”と題された米国特許第 5, 0 5 6, 1 0 9 号に詳細に説明され、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。代表的な実施形態では、リバース電力制御ビットは制御チャネル上を毎 1 . 2 5 秒送信される。容量を増加させ、干渉を最小化するため、制御チャネルフレームは制御チャネル上を送信される。この送信は、スケジューリングや遠隔局 6 にとって利用可能な制御情報がある場合のみである。あるいは、電力制御ビットが制御チャネル上を送信される場合のみである。

【 0 0 4 7 】

代表的な実施形態では、制御チャネルは制御チャネルの受信における安定性が増加させるため、ソフトハンドオフによりサポートされる。代表的な実施形態では、制御チャネルは I S - 9 5 規格により具体化された手法により、ソフトハンドオフの中あるいは外に配置される。代表的な実施形態では、フォワード及びリバースリンクのスケジューリング処理を促進するため、制御フレームはそれぞれトラフィックチャネルフレームの 4 分の 1、換言すれば 2 0 ミリ秒のトラフィックチャネルフレームの 5 ミリ秒である。

【 0 0 4 8 】

I X . 制御チャネルフレーム構造

フォワード及びリバースリンクスケジュールの代表的な制御チャネルフレームフォーマットはテーブル 1 及びテーブル 2 にそれぞれ示されている。2 つの分離したスケジューリング制御チャネルフレームの一つはフォワードリンク用で、他はリバースリンク用であり、フォワード及びリバースリンクを独立にスケジューリングするのを可能にする。

【 0 0 4 9 】

代表的な実施形態では、テーブル 1 に示すように、フォワードリンクスケジュールの制御チャネルフレームフォーマットはフレーム型式、割り当てられたフォワードリンクレート、及びフォワードリンクレート割り当て期間から構成される。フレーム型式は、制御チャネルフレームがフォワードリンクスケジュール、リバースリンクスケジュール、補助チャネルアクティブセットあるいは消去インジケータビット（E I B）、及び基本フレームインジケータのいずれのためのものかを示す。これら制御チャネルフレームフォーマットのそれぞれは以下に説明される。フォワードリンクレートは、更新データ送信のために割り当てられたデータレートを示し、期間フィールドはレート割り当ての期間を示す。各フィールドの代表的なビット数は、テーブル 1 に示されているが、異なるビット数も用いるこ

10

20

30

40

50

とができ、それは本発明の適用範囲内である。

【 0 0 5 0 】

【表 1】

テーブル 1

説明	ビット数
フレーム型式	2
フォワードリンクレート	4
フォワードリンクレート割り当ての期間	4
総計	1 0

10

【 0 0 5 1 】

代表的な実施形態では、テーブル 2 に示すように、リバースリンクスケジュールに対する制御チャネルフレームフォーマットはフレーム型式、承認リバースリンクレート、及びリバースリンクレート割り当ての期間から構成される。リバースリンクレートは、更新データが送信されるのに承認されたデータレートを示している。期間フィールドは、各搬送波のレート割り当ての期間を示している。

【 0 0 5 2 】

【表 2】

テーブル 2

説明	ビット数
フレーム型式	2
リバースリンクレート (承認)	4
リバースリンクレー割り当て	1 2 (搬送波当たり 4)
総計	1 8

20

【 0 0 5 3 】

代表的な実施形態では、基地局 4 は遠隔局 6 から報告を受け取る。この報告は、遠隔局 6 のアクティブセット内の最も強度の高いパイロットと、最も強度の高いパイロットの所定の電力レベル (P) を超えずに受け取ったアクティブセット内の他のすべてのパイロットを識別する。この識別は以下に詳細に説明される。この電力測定報告に応答して、基地局 4 は、遠隔局 6 が補助チャネルを受信すべきところからの改良されたチャネルの組を識別するため、制御チャネル上を制御チャネルフレームを送ることができる。代表的な実施形態では、アクティブセットのすべての要素のための補助チャネルに対応するコードチャネルは、シグナリングメッセージを介して遠隔局 6 に送信される。

30

【 0 0 5 4 】

基地局 4 により補助チャネルフレームが送信されるべきところからの基地局 4 の新たな組を識別するための代表的な制御チャネルフレームフォーマットは、テーブル 3 に示すように送信される。代表的な実施形態では、制御チャネルフレームはフレーム型式と補助アクティブセットから構成される。代表的な実施形態では、この補助アクティブセットフィールドはビットマップフィールドである。代表的な実施形態では、このフィールドの位置 i のうちの一つは、補助チャネルがアクティブセット内の i 番目の基地局 4 から送信されたことを示している。

40

【 0 0 5 5 】

【表 3】

テーブル 3

説明	ビット数
フレーム型式	2
補助アクティブセット	6
総計	8

【 0 0 5 6 】

処理基本チャンネルインジケータビット及び E I B を送信するのに用いられる代表的な制御チャンネルフレームはテーブル 4 に示される。代表的な実施形態では、この制御チャンネルフレームはフレーム型式、基本及び補助チャンネル E I B、及び処理基本チャンネルビットから構成される。基本チャンネル E I B は、先に受信されたリバースリンク基本チャンネルフレームが消去されたか否かを示している。同様に、補助 E I B は、先に受信されたリバースリンク補助チャンネルフレームが消去されるか否かを示している。処理基本チャンネルビット（あるいはインジケータビット）は遠隔局 6 に、基本チャンネルを復調することを情報として知らせる。

【 0 0 5 7 】

【表 4】

テーブル 4

説明	ビット数
フレーム型式	2
リバース基本チャンネルの E I B	1
リバース補助チャンネルの E I B	1
処理基本チャンネル	1
総計	5

【 0 0 5 8 】

X . リバースリンクチャンネル

代表的な実施形態では、リバースリンクは以下の物理チャンネルにより構成される：アクセスチャンネル、パイロット／制御チャンネル、基本チャンネル、及び補助チャンネル。代表的な実施形態では、リバースリンク物理チャンネルは様々な論理チャンネルによる送信を容易にする。リバースリンク論理チャンネルは以下により構成される：物理レイヤー制御、M A C、ユーザトラフィックストリーム、及びシグナリング。リバースリンク上での物理チャンネルと論理チャンネルの間の関係を示したのが図 4 である。リバースリンク論理チャンネルはさらに以下に詳細に説明される。

【 0 0 5 9 】

X I . リバースアクセスチャンネル

代表的な実施形態では、アクセスチャンネルは基本チャンネルを要求するために発生メッセージを基地局 4 に送るのに遠隔局 6 により用いられる。アクセスチャンネルはまた遠隔局 6 により、ページングメッセージに応答するのに用いられる。代表的な実施形態では、アクセスチャンネルの構造は I S - 9 5 システムのそれと同様でよい。

【 0 0 6 0 】

X I I . リバース基本チャンネル

代表的な実施形態では、リバーストラフィックチャンネルは音声、データ及びシグナリングを遠隔局 6 から基地局 4 に通信中に送信するのに用いられる。代表的な実施形態ではリバーストラフィックチャンネルは基本チャンネル及び補助チャンネルにより構成される。基本チャンネルは、音声トラフィック、I S - 7 0 7 データトラフィック及びシグナリングトラフィックを送信するのに用いられる。代表的な実施形態では、補助チャンネルは高速データを送

信するのみに用いられる。

【 0 0 6 1 】

代表的な実施形態では、リバース基本チャネルのフレーム構造は I S - 9 5 のシステムのそれと同様である。従って、リバース基本チャネルのフレーム構造は動的に変化し、レート決定機構は基地局 4 で受信信号を復調するのに用いられる。代表的なレート決定機構は " 通信受信機における送信された変動レートのデータレートを決定するための方法及び装置 " と題された 1 9 9 4 年 4 月 2 6 日係属中米国特許出願第 0 8 / 2 3 3 , 5 7 0 号に開示されており、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。さらに、他のレート決定機構は、 " 変動レート通信システムにおける受信データのレート決定方法及び装置 " と題された米国特許出願第 0 8 / 7 3 0 , 8 6 3 号で説明され、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。代表的な実施形態では、シグナリング情報は基本チャネル上を前述の米国特許第 5 , 5 0 4 , 7 7 3 号に開示されたディムアンドバースト及びブランクアンドバーストフォーマットを用いて送信される。

10

【 0 0 6 2 】

X I I I . リバース補助チャネル

代表的な実施形態では、補助チャネルは高速データサービスをサポートするために用いられる。代表的な実施形態では、補助チャネルは多くのデータレートをサポートするが、データレートは通信中は動的に変化しない。代表的な実施形態では、補助チャネル上のデータレートは遠隔局 6 により要求され、基地局 4 により承認される。

20

【 0 0 6 3 】

X I V . リバースパイロット / 制御チャネル

代表的な実施形態では、リバースリンク上のパイロット及び制御情報はパイロット / 制御チャネル上で多重化された時間である。代表的な実施形態では、制御情報は物理レイヤー制御及び M A C により構成される。代表的な実施形態では、物理レイヤー制御はフォワードの基本及び補助チャネルに対する消去インジケータビット (E I B)、フォワード電力制御ビット、セル間 電力レベル、及びセル間電力レベルにより構成される。代表的な実施形態では、M A C はリバースリンク上を遠隔局 6 により送信される情報量の指標となるキューサイズと、遠隔局 6 の現在の電力ヘッドルームにより構成される。

30

【 0 0 6 4 】

代表的な実施形態では、2つの E I B がフォワードの基本及び補助チャネルをサポートするのに用いられる。代表的な実施形態では、各 E I B ビットは E I B ビットが割り当てられたそれぞれのフォワードトラフィックチャネルから戻る 2 つの受信フレームを受信した消去フレームを示している。手段における検討及び E I B 送信の利用は、 " 送信用データのフォーマット方法及び装置 " と題された米国特許第 5 , 5 6 8 , 4 8 3 号に開示されており、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。

【 0 0 6 5 】

代表的な実施形態では、フォワードの基本チャネル及び / 又は補助チャネルは " 最適の " 基地局 4 の組から送信される。これにより、空間ダイバーシティの利点を得られ、潜在的にはフォワードトラフィックチャネル上の送信における必要電力をより少なくなる。セル間 電力レベルは、遠隔局 6 によりパイロット / 制御チャネル上を、遠隔局 6 により観測される基地局 4 からの受信電力レベルの違いを基地局 4 に示すために送信される。基地局 4 はこの情報を " 最適の " 基地局 4 の組を決定するために用いる。これは、フォワードの基本チャネル及び補助チャネルを送信するためになされる。

40

【 0 0 6 6 】

代表的な実施形態では、セル間 電力レベルは、遠隔局 6 のアクティブセット内の最も高い干渉に対するチップ当たりエネルギーの比 (E_c / I_0) のパイロットと、最も高い E_c / I_0 のパイロットの所定の電力レベル (P) を超えない E_c / I_0 を有するアクティブセット内のすべてのパイロットを識別する。パイロット電力レベルを測定するための代表的な方法及び装置は、 " スペクトラム拡散通信システムにおけるリンク品質を測定するた

50

めの方法及び装置”と題された1996年9月27日に出願された米国特許出願第08/722,763号に開示されており、本発明の譲受人に譲渡されており、参考のためにここに組み込まれている。代表的な実施形態では、アクティブセット内の最高の E_c/I_0 を有するパイロットの指標を明確化するために3ビットが用いられる。代表的な実施形態では、アクティブセット内のパイロット数は6に制限される。従って、長さ5のビットマップフィールドは、最高強度のパイロットの P を超えない E_c/I_0 を有するすべてのパイロットを識別するのに用いられる。例えば、“1”は特定のビット位置に割り当てられたパイロットは、最高強度パイロットの P を超えないことを示しており、“0”は、パイロットは最高強度パイロットの P を超えていることを示している。従って、8ビットの合計は、セル間電力レベルとして用いられる。このことは、テーブル3に示されている。

10

【0067】

【表5】

テーブル5

説明	ビット数
基本 E_c/I_0	1
補助 E_c/I_0	1
セル間 Δ 電力レベル	8 (3+5)
搬送波間電力レベル	12 (搬送波当たり4ビット)
キューサイズ	4
電力ヘッドルーム	4

20

【0068】

フォワードの補助チャンネル送信を制御するためのセル間電力レベルの使用は図5及び図6に示されている。最初に図5では、基地局Aは基本及び補助チャンネルを送信し基地局Bは基本チャンネルを送信し、基地局Cは基本チャンネルを送信する。遠隔局6はフォワードリンク電力を測定し、基地局Cから受信した電力レベルが基地局Aから受信した電力レベルよりも高いことを判定する。遠隔局6はこの状況を示すセル間電力レベルを基地局に送信する。そして、フォワード補助チャンネル送信は、それに応答して、図6に示すように、基地局Aから基地局Cへスイッチされる。

30

【0069】

代表的な実施形態では、搬送波間電力レベルは各搬送波上の受信電力を報告するのに用いられる。多重搬送波環境では、異なる搬送波が独立して減衰するかも知れず、1あるいはそれ以上の搬送波が、残りの搬送波が著しく強度が高く受信される一方で、重度の減衰を経ることができる。代表的な実施形態では、遠隔局6は搬送波間電力レベルを用いた搬送波の強度を示すことができる。

【0070】

受信された多重搬送波信号のスペクトルの代表的な図を図7に示す。図7から分かるように、搬送波Cは搬送波A及び搬送波Bよりも弱く受信される。代表的な実施形態では、これら搬送波はフォワード電力制御ビットによりともに制御される。基地局4は、各搬送波に異なるレートを割り当てるためセル間電力レベルを用いることができる。代替的には、基地局4は遠隔局6からのセル間電力レベルをより弱い搬送波の送信ゲインを増加させるために用いることができ、これによりすべての搬送波は干渉に対する同一のビット当たりエネルギー比(E_c/I_0)で受信される。

40

【0071】

代表的な実施形態では、リバーリンクの最大の16ビットがスケジューリングに必要である。従って、16レベルに量子化することは、遠隔局6の電力ヘッドルームを明確化するのに充分である。最大リバーリンクは以下の式で示される：

50

【数 1】

$$Max_Rate_Possible = Current_Reverse_Rate + \left(\frac{Power_Headroom}{E_b_Required} \right), \quad (1)$$

【0072】

ここで、 $E_b_Required$ は、リバースリンク上を送信するために遠隔局6で必要とされるビット当たりエネルギーである。等式(1)から、また承認レートを示すための基地局4により用いられる4ビットを仮定すると、4ビットが電力ヘッドルームパラメータに分配されれば、 $Max_Rate_Possible$ と $Power_Headroom$ の間の1:1の関係が可能となる。代表的な実施形態では、3つ以上の搬送波もサポートされる。従って、セル間電力レベルは、3つそれぞれの搬送波(搬送波当たり4ビット)のそれぞれの強度を識別するために12ビットからなる。

10

【0073】

基地局4が承認レートを一旦決定すると、以下の関係に基づいて遠隔局6からのキューサイズ情報を用いてリバースリンクレート割り当ての期間が計算される：

$Queue_Size = Reverse_Rate \cdot Assignment_Duration.$ (2)

20

従って、キューサイズの粒状性が、基地局4がレート割り当ての期間(例えば4ビット)を明確化するために用いる粒状性と同一となる。

【0074】

上記検討では、スケジューリングと3つの搬送波の最大を必要とする最大の16レートを仮定している。異なるビット数を用いれば、異なる数の搬送波とレートをサポートでき、これは本発明の適用範囲内である。

【0075】

XV. タイミング及びスケジューリング

上述したように、制御情報はパイロットデータで時間多重化したものである。代表的な実施形態では、制御情報はフレームの範囲内で拡散され、これにより連続的な送信が生じる。代表的な実施形態では、各フレームはさらに4つの等しい制御フレームに分割される。従って、20ミリ秒のフレームでは、各制御フレームは5ミリ秒の期間である。フォワードチャンネルフレームの位置を異なる制御フレーム数も考えられ、これは本発明の適用範囲内である。

30

【0076】

代表的なリバースリンクパイロット/制御チャンネルフレームフォーマットは図8に示される。代表的な実施形態では、セル間電力レベル112はフレームにおける第1制御フレーム内に送信され、セル間搬送波電力レベル114は第2制御フレーム内に送信され、 E_b ビット116は第3制御フレーム内に送信され、リバースリンクレート要求(R_L レート要求)118は第4制御フレーム内に送信される。

40

【0077】

リバースリンクデータ送信を示す代表的なタイミング図は図9に示される。ブロック212で、遠隔局6は基地局4にフレーム*i*の第4制御フレーム内に、 R_L レート要求を送信する。代表的な実施形態では、上述したように、 R_L レート要求は4ビットキューサイズと、4ビットの電力ヘッドルームから構成される。ブロック214で、チャンネル素子42は要求を受信し、遠隔局6により必要とされる E_b/N_0 に従って要求をスケジューラ12にフレーム*i*+1の第1制御フレーム内に送信する。スケジューラ12は、ブロック216で、フレーム*i*+1の第3制御フレーム内に要求を受信し、要求をスケジュールする。そして、ブロック218で、スケジューラ12はフレーム*i*+2の第1制御フレーム内にチャンネル素子42にスケジュールを送る。ブロック220で、チャンネル素子42はフレー

50

ム $i + 2$ の第 3 制御フレーム内にスケジュールを受信する。ブロック 2 2 2 で、フレーム $i + 2$ の第 3 制御フレーム内に、リバースリンクスケジュールを含むフォワードリンク制御フレームが遠隔局 6 に送信される。ブロック 2 2 4 で、遠隔局 6 はフレーム $i + 2$ の第 4 制御フレーム内で、リバースリンクスケジュールを受信し、ブロック 2 2 6 で、フレーム $i + 3$ 内にスケジュールされたレートで送信を開始する。

【 0 0 7 8 】

基地局 4 は、遠隔局 6 により第 1 制御フレーム内で送信されたセル間 電力レベルを用い、補助チャンネルが送信された中から基地局 4 を選択する。セル間電力レベルの使用のタイミングチャートが図 1 0 に示される。ブロック 2 4 2 で、遠隔局 6 は基地局 4 に対してフレーム i の第 1 制御フレーム内にセル間 電力レベルを送信する。ブロック 2 4 4 で、チャンネル素子 4 2 はセル間 電力レベルを受信し、フレーム i の第 2 の制御フレーム内で基地局コントローラ (B S C) 1 0 に情報を送る。ブロック 2 4 6 で、基地局コントローラ 1 0 はフレーム i の第 4 制御フレームの情報を受信する。そして、基地局コントローラ 1 0 はブロック 2 4 8 で、フレーム $i + 1$ の第 1 制御フレーム内に補助チャンネルに対する新たなアクティブセットを決定する。ブロック 2 5 0 で、チャンネル素子 4 2 は、新たな補助アクティブセットを含むフォワードリンク制御チャンネルフレームを受信し、それをフォワードリンク制御チャンネル上をフレーム $i + 1$ の第 3 制御フレームで送信する。ブロック 2 5 2 で、遠隔局 6 はフレーム $i + 1$ の第 4 制御フレーム内のフォワードリンク制御チャンネルのデコードを終了する。ブロック 2 5 4 で、遠隔局 6 はフレーム $i + 2$ で新たな補助チャンネルを復調する。

【 0 0 7 9 】

基地局 4 は、遠隔局 6 により第 2 制御フレーム内に送信された搬送波間電力レベルを用い、各搬送波に遠隔局 6 をサポートするようレートを割り当てる。搬送波間電力レベルの使用の代表的なタイミングチャートは図 1 1 に示される。ブロック 2 6 2 で、遠隔局 6 はフレーム i の第 2 制御フレーム内に搬送波間電力レベルを送信する。ブロック 2 6 4 で、チャンネル素子 4 2 はフレーム i の第 3 制御フレーム内にフレームをデコードする。ブロック 2 6 6 で、基地局 4 は搬送波間電力レベルを受信し、フレーム i の第 4 制御フレーム内に各搬送波にそれぞれレートを割り当てる。代表的な実施形態では、搬送波間電力レベルは迂回中継を通じてルーティングされていない。従って、搬送波間電力レベル受信後の次のフレームにおいて、適切な動作により効果が得られる。ブロック 2 6 8 で、各搬送波のレートを含むフォワードリンク制御チャンネルフレームは、フレーム $i + 1$ の第 1 制御フレーム内で送信される。ブロック 2 7 0 で、遠隔局 6 はフレーム $i + 1$ の第 2 制御フレーム内に、フォワードリンク制御チャンネルフレームのデコードを終了する。ブロック 2 7 2 で、遠隔局 6 はフレーム $i + 2$ 内で、搬送波の新たなレートに従った復調を開始する。

【 0 0 8 0 】

代表的な実施形態では、遠隔局 6 により基本チャンネル及び補助チャンネル上で受信された消去フレームを示すため、E I B ビットがパイロット / 制御チャンネル上の第 3 フレーム内で送信される。代表的な実施形態では、E I B ビットは、レイヤー - 2 認識 (A C K) あるいは、" 広帯域スペクトラム拡散システムのための T I A / E I A / I S - 7 0 7 データサービスオプション " により定義され、N A C K ラジオリンクプロトコル (R L P) フレームに代わる消極認識として、高速データサービスにより用いられ得る。本実施形態の E I B ビットはより短いものであり、N A C K R L P フレームよりも処理遅延が少ない。E I B ビットの送信の代表的なタイミングチャートは図 1 2 に示される。ブロック 2 8 2 で、フレーム $i - 2$ 内のフォワードリンクでトラフィックチャンネル上でデータを受信する。ブロック 2 8 4 で、遠隔局 6 はフレーム $i - 2$ のデコードを終了し、フレーム i の第 1 制御フレーム内でデータフレームが消去されたか否かを判定する。ブロック 2 8 6 で、フォワードトラフィックチャンネル上のフレーム $i - 2$ 内で受信されたデータフレームの状況を示す E I B ビットは、フレーム i の第 3 制御フレーム内で遠隔局 6 により送信される。

【 0 0 8 1 】

上述のリバースリンクパイロット / 制御チャンネルフレームフォーマットは、パイロット /

10

20

30

40

50

制御チャネルフレーム内に含まれる情報を用いるための処理による処理遅延を最小化する代表的なフォーマットである。ある通信システムでは、上述した情報のいくつかは適用されず、あるいは必要とされない。例えば、一つの搬送波を操作する通信システムでは搬送波間電力レベルが必要とされない。他の通信システムの場合、様々なシステム機能を実行するのに付加的な情報が使用される。従って、異なる情報を含むパイロット/制御チャネルフォーマットと、異なる情報の指令を使用することが考えられ、これは本発明の適用範囲内である。

【0082】

XVI. 遠隔局操作モード

代表的な実施形態では、利用可能なフォワード及びリバースリンク容量をより充分使用するため、トラフィックチャネルは非活動中にリリースされる。代表的な実施形態では、遠隔局6は3つのモード中の一つで動作する：トラフィックチャネルモード、サスペンドモード、中断モード及び休止モードである。各モードへのあるいは各モードからの変化は、非活動時間の長さによる。

【0083】

中断モードと休止モードの変化の代表的なタイミングチャートは図13に示され、様々な動作モード間の操作モードの変化の代表的な状態図が図14に示される。フォワード及び/あるいはリバーストラフィックチャネル内のトラフィック(あるいはアクティビティ)は、遠隔局6により、図13のトラフィックチャネルモード312a, 312b, 及び312cに示され、トラフィックチャネルモード312は図14に示される。Tidleとして示された非活動時間は、最後のデータ送信の終了からの持続時間である。代表的な実施形態では、非活動時間が第1の所定のアイドル時間Tsを超え、遠隔局6は中断モード314に切り替わる。一旦中断モード314になると、非活動時間が第2の所定のアイドル時間Tdを超える、すなわち $Td > Ts$ となると、遠隔局6は休止モード316に置き替わる。中断モード314あるいは休止モード316のいずれの場合も、基地局4あるいは遠隔局6が通信するデータを有する場合、遠隔局6はトラフィックチャネルが割り当てられ、トラフィックチャネルモード312(図14に示す)に戻される。代表的な実施形態では、Tsはおよそ1秒に選択され、Tdはおよそ60秒に選択されるが、Ts及びTdは他の値が選択されてもよく、これは本発明の適用範囲内である。

【0084】

XVII. 遠隔局中断モード

遠隔局6は非活動時間が第1の所定のアイドル時間Tsを超えた後に、中断モードに入る。代表的な実施形態では、中断モードで、トラフィックチャネルがリリースされるが状況情報が遠隔局6及び基地局4の両者により保持される。これにより、遠隔局6は短時間でトラフィックチャネルモードに戻ることができる。代表的な実施形態では、中断モードで記憶された状況情報は、RLP状況、トラフィックチャネル構成、エンクリプション変数及び認証変数により構成される。これら状況情報は、IS-95及びIS-707規格により定義されている。トラフィックチャネル構成は、サービス構成、接続サービスオプション、これらの特性、及び電力制御パラメータにより構成され得る。この状況情報は記憶されるため、遠隔局6はトラフィックチャネルモードに戻ることができ、チャネル割り当てメッセージを受信した後にトラフィックチャネルが割り当てられる。

【0085】

代表的な実施形態では、中断モードで、遠隔局6は非スロットモードにおけるページングチャネルを連続的に監視し、ページングチャネル上ですべての遠隔局6に放送されるオーバーヘッドメッセージを処理する。遠隔局6は、その現在の位置を基地局コントローラ10に知らせるため、位置更新メッセージを基地局4に送る。図15は、中断モードで動作する遠隔局6kが新たなパイロットを検出すると同時に位置更新メッセージを送るシナリオにおける代表的な図である。遠隔局6kは、基地局4i及び4jからパイロットを、基地局4kから新たなパイロットを受信する。そして、遠隔局6は基地局4i, 4j, 4kにより受信された位置更新メッセージをリバースリンク上で送信する。遠隔局6kはまた

、基地局４の一つからのパイロットが所定のしきい値未満に落ちた場合に中断位置更新メッセージを送信する。代表的な実施形態では、中断位置更新メッセージはアクセスチャネル上を送信される。

【００８６】

代表的な実施形態では、位置更新メッセージは基地局４により基地局コントローラ１０にルーティングされる。従って、基地局コントローラ１０は遠隔局６の位置を絶えず知っており、チャネル割り当てメッセージを構成でき、遠隔局６をソフトハンドオフ方式のトラフィックチャネルモードに変える。

【００８７】

X V I I I . 遠隔局休止モード

代表的な実施形態では、遠隔局６はスロットモードでページングチャネルを監視する一方、休止モードでバッテリーの電力を保存する。代表的な実施形態では、休止モードはIS - 707規格により定義されるものと同様である。

【００８８】

代表的な実施形態では、休止モードでは、状況情報に関連する発呼は基地局４あるいは遠隔局６によっても維持されず、２点間プロトコル（PPP）の状況のみが遠隔局６及び基地局４で維持される。結果として、遠隔局６及び基地局４は、遠隔局６にトラフィックチャネルが割り当てられ、トラフィックチャネルモードに戻る前に、発呼セットアップ（setup）処理（ページング、ページング応答及びチャネル割り当てからなる）を経る。

【００８９】

X I X . トラフィックチャネルモードの変化

代表的な実施形態では、中断あるいは休止モードからトラフィックチャネルモードへの遠隔局６の変化は、基地局４あるいは遠隔局６のいずれでも開始される。中断及び休止モードからトラフィックチャネルモードへの変化の開始される基地局のプロトコルを図１６及び図１７にそれぞれ示す。基地局４は遠隔局６と通信するためのデータを持っていれば処理を開始する。遠隔局６が中断モードの場合（図１６に示す）、基地局４はページングチャネル上をチャネル割り当てメッセージを送信し、データ送信がその後短時間に生じ得る。遠隔局６が休止モードの場合（図１７に示す）、基地局４はページングチャネル上をページングメッセージを最初に送信する。遠隔局６はページングメッセージを受信し、認識されるページ応答メッセージを送信する。そして、基地局４はチャネル割り当てメッセージを送信する。一連のサービス交渉メッセージの後、発呼セットアップが完了し、その後データ送信が生じる。図１６及び図１７に示すように、中断モードからトラフィックチャネルモードへの変化は休止モードからトラフィックチャネルモードへの変化よりも高速である。これは、発呼状況が遠隔局６及び基地局４の双方で維持されるからである。

【００９０】

中断モード及び休止モードからトラフィックチャネルモードへの変化が開始された遠隔局のプロトコルを図１８及び図１９にそれぞれ示す。遠隔局６は、基地局４に通信するためのデータを有していれば、処理を開始する。遠隔局６が中断モードの場合（図１８に示す）、遠隔局６は基地局４へ再接続メッセージを送信する。そして、基地局４はチャネル割り当てメッセージを送信し、データ送信がその後短時間で生じる。遠隔局６が休止モードの場合（図１９に示す）、遠隔局６は基地局４に最初に発生メッセージを送信する。そして、基地局４はチャネル割り当てメッセージを送信する。一連のサービス交渉メッセージの後、発呼セットアップが完了し、データ送信がその後生じる。

【００９１】

本発明は、上述の多数の論理チャネルの通信を容易にするための多数の物理チャネルにより説明された。他の物理チャネルも、チャネルが必要とされる通信システムで必要とされる付加的な機能を実行するために用いられてもよい。さらに、上述した物理チャネルは多重化及び／あるいは結合され、これにより必要とされる機能が行われ、これら様々な物理チャネルの結合は本発明の適用範囲内である。

【００９２】

10

20

30

40

50

好ましい実施形態の上記説明は、いかなる当業者でも製造し、あるいは用いることができるように提供される。これら実施形態の種々の変形は、当業者にとって容易に明確であり、ここで定義された一般的な原理は、発明能力を用いることなく他の実施形態に適用できる。従って、本発明はここに示された実施形態に限定されることを意図するものではなく、ここで開示された原理及び新規な特徴に矛盾しない最も広い視野に調和することを意図するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を具現化した代表的な通信システムを示す図。

【図 2】 本発明を具現化した代表的な通信システムの基本的なサブシステムを示す図。

【図 3】 フォワードリンク上の物理チャネル及び論理チャネルの間の関係を示す代表的な図。

10

【図 4】 リバースリンク上の物理チャネル及び論理チャネルの間の関係を示す代表的な図。

【図 5】 フォワードの補助チャネル送信を制御するセル間 電力レベルの使用の代表的な図。

【図 6】 フォワードの補助チャネル送信を制御するセル間 電力レベルの使用の代表的な図。

【図 7】 受信された多重搬送波信号のスペクトルの代表的な図。

【図 8】 代表的なリバースリンクパイロット/制御チャネルフレームフォーマットを示す図。

20

【図 9】 リバースリンク高速データ送信の代表的なタイミングチャートを示す図

【図 10】 セル間 電力レベルの使用の代表的なタイミングチャートを示す図。

【図 11】 搬送波間電力レベルの使用の代表的なタイミングチャートを示す図。

【図 12】 E I B ビットの送信の代表的なタイミングチャートを示す図。

【図 13】 中断及び休止モードへの変化の代表的なタイミングチャートを示す図。

【図 14】 様々な動作モード間での変化を示す図。

【図 15】 中断モードで動作している遠隔局が新たなパイロットを検出した際の位置更新メッセージを送るシナリオの代表的な図。

【図 16】 中断モードからトラフィックチャネルモードへ変化を開始する基地局のプロトコルの代表的な図。

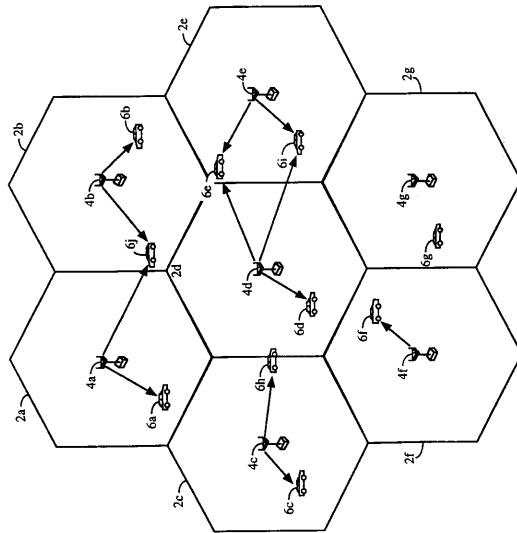
30

【図 17】 休止モードからトラフィックチャネルモードへ変化を開始する基地局のプロトコルの代表的な図。

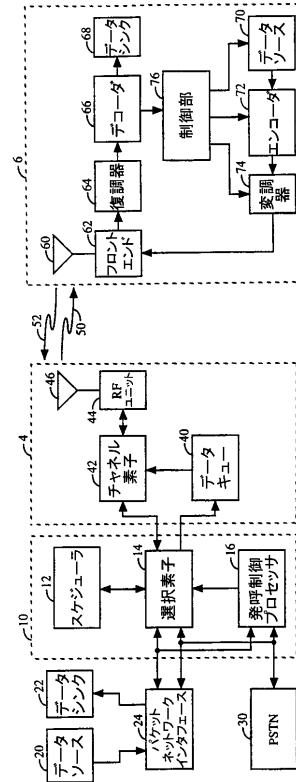
【図 18】 中断モードからトラフィックチャネルモードへ変化を開始する遠隔局のプロトコルの代表的な図。

【図 19】 休止モードからトラフィックチャネルモードへ変化を開始する遠隔局のプロトコルの代表的な図。

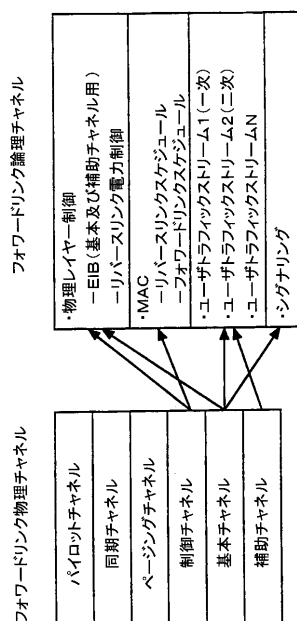
【図 1】



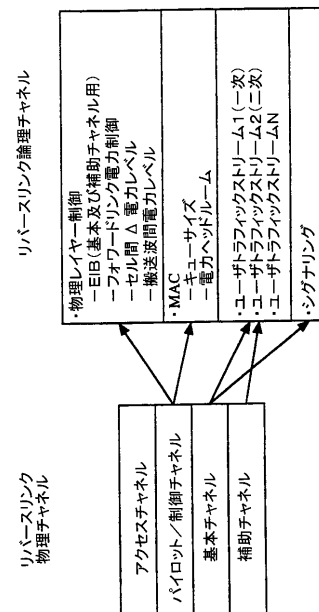
【図 2】



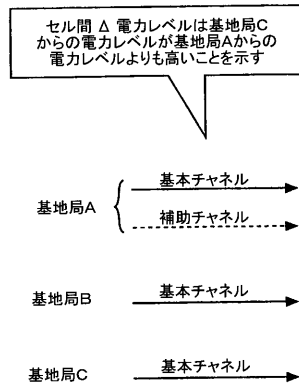
【図 3】



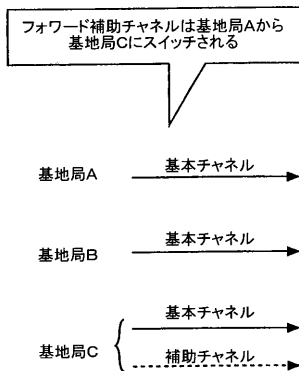
【図 4】



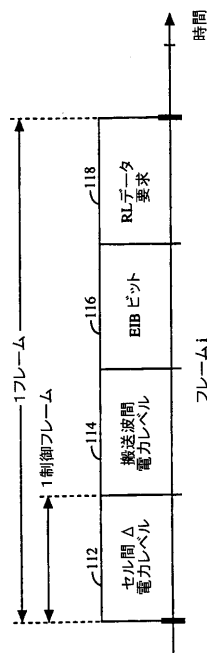
【図 5】



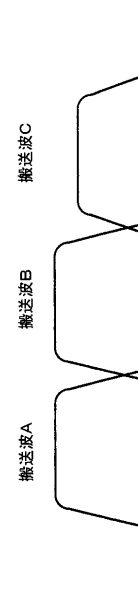
【図 6】



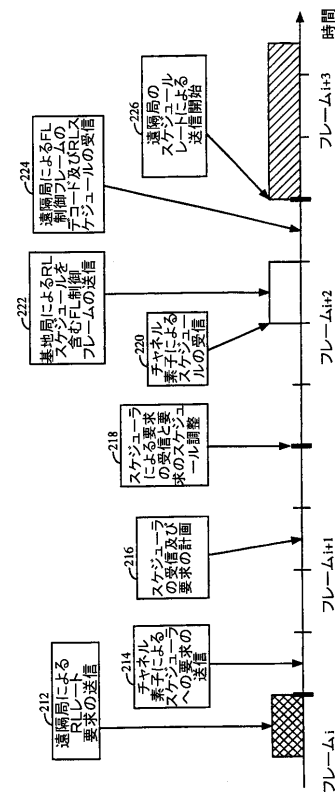
【図 8】



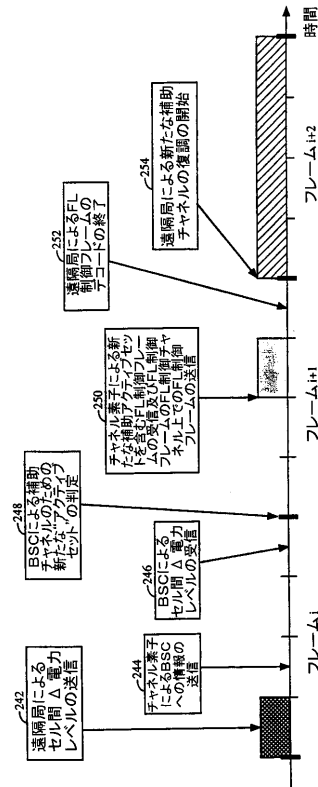
【図 7】



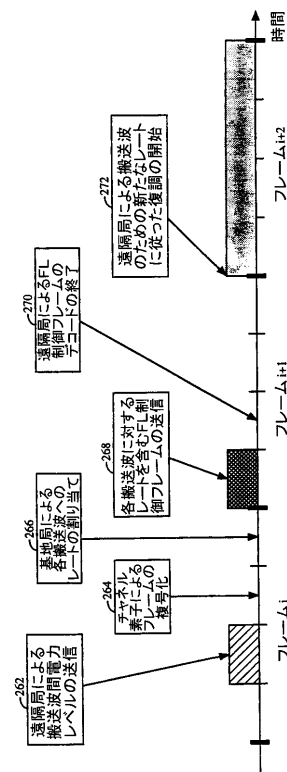
【図 9】



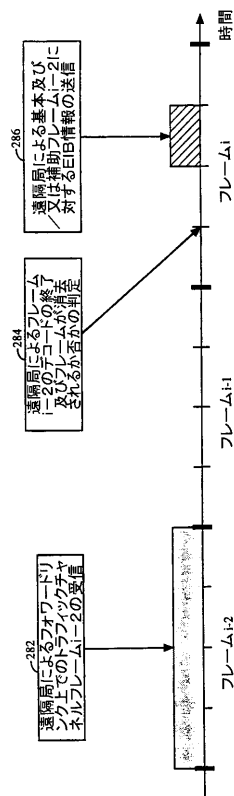
【図 10】



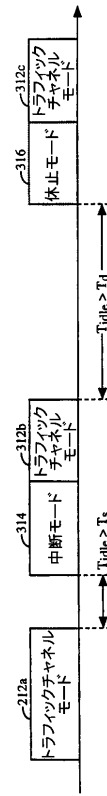
【図 11】



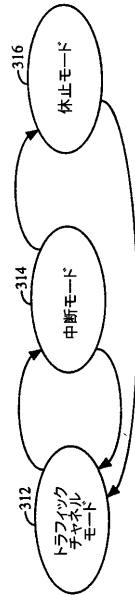
【図 12】



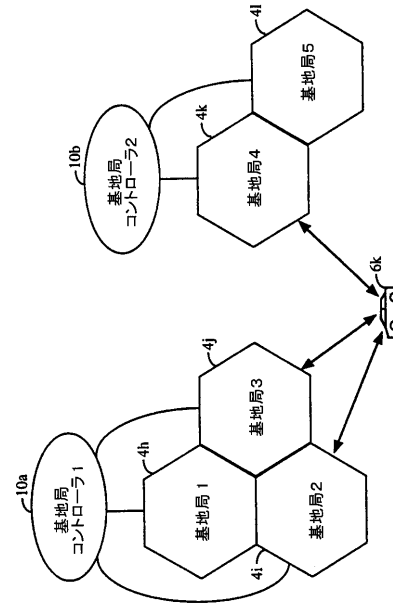
【図 13】



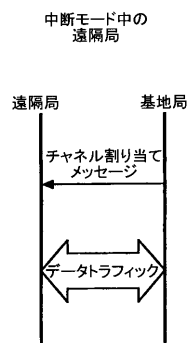
【図 14】



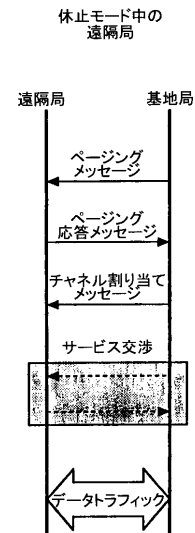
【図 15】



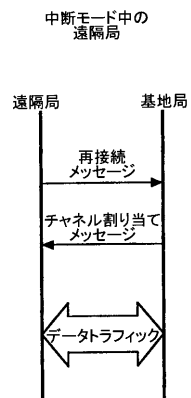
【図 16】



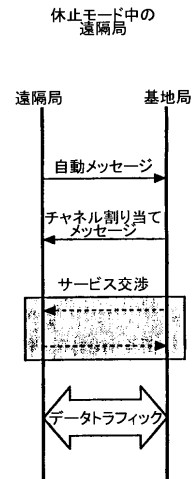
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

- (72)発明者 リザイファー、ラミン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 サン・ディエゴ、チャーマント・ドライブ、ナンバー 2 2 2 4、7 5 8 0
- (72)発明者 ジョウ、ユー - チュン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 9 サン・ディエゴ、リバーヘッド・ドライブ 9 9 7 9
- (72)発明者 ティードマン、エドワード・ジー、ジュニア
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 2 サン・ディエゴ、ブロムフィールド・アベニュー 4 3 5 0

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 米国特許第 5 2 6 7 2 6 1 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04B7/24-H04B7/26

H04Q7/00-H04Q7/38