

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6352310号
(P6352310)

(45) 発行日 平成30年7月4日 (2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日 (2018.6.15)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 W 52/36	(2009.01)	HO 4 W 52/36	
HO 4 W 52/22	(2009.01)	HO 4 W 52/22	
HO 4 W 52/24	(2009.01)	HO 4 W 52/24	
HO 4 B 17/10	(2015.01)	HO 4 B 17/10	2 0 0

請求項の数 15 (全 55 頁)

(21) 出願番号	特願2015-557026 (P2015-557026)
(86) (22) 出願日	平成26年2月5日 (2014.2.5)
(65) 公表番号	特表2016-513397 (P2016-513397A)
(43) 公表日	平成28年5月12日 (2016.5.12)
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/014861
(87) 国際公開番号	W02014/123996
(87) 国際公開日	平成26年8月14日 (2014.8.14)
審査請求日	平成29年1月6日 (2017.1.6)
(31) 優先権主張番号	13/763, 685
(32) 優先日	平成25年2月10日 (2013.2.10)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	595020643
	クualコム・インコーポレイテッド
	QUALCOMM INCORPORATED
	アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
	121-1714、サン・ディエゴ、モア
	ハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855
	弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830
	弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805
	弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100194814
	弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信電力制御システム、デバイス、および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信システムにおける送信電力制御 (TPC) のための方法であって、

2 つ以上の TPC コマンドに関して少なくとも 1 つのトレンドを識別することと、
 ここにおいて、前記トレンドは、フレキシブル帯域幅搬送システムに関連づけられた帯域幅
 スケーリング係数で通常帯域幅搬送システムについての通常 TPC レートをスケーリング
 することに少なくともも基づく、低減 TPC レートに関連する、

前記識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて TPC ステップサイズを適応さ
 せることと、ここにおいて、前記 TPC ステップサイズを適応させることは、前記低減 T
 PC レートを補償する、

を備える方法。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つのトレンドを識別することは、

メジャートrendを識別することと、

マイナートrendを識別することと、ここにおいて、前記 TPC ステップサイズを適
 応させることは、少なくとも前記識別されたメジャートrendまたは前記識別されたマイ
 ナートrendに基づく、

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記識別されたメジャートrendは前記 TPC ステップサイズの第 1 の成分を示し、前

記識別されたマイナートレンドは、前記第 1 の成分よりも小さい、前記 T P C ステップサイズの第 2 の成分を示す、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つのトレンドを識別することは、
同じ T P C コマンドが連続して 2 回以上使用されていることを識別することを備える

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

低減拡散率を識別することと、ここにおいて、前記低減拡散率は、前記フレキシブル帯域幅搬送システムについての前記帯域幅スケーリング係数でスケーリングされた、前記通常帯域幅搬送システムについての通常拡散率を含む、

前記低減拡散率から得られる追加 T P C コマンドビットで、前記 T P C ステップサイズを適応させることと、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

T P C コマンドビットのソースを識別することと、

T P C コマンドの前記識別されたソースから得られる追加 T P C コマンドビットで、前記 T P C ステップサイズを適応させることと、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記追加 T P C コマンドビットは、最上位ビットのうちの 1 つまたは複数がメジャートレンドを表し、最下位ビットのうちの 1 つまたは複数がマイナートレンドを表す、T P C コマンドをもたらす、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて、前記 T P C ステップサイズを適応させることをサポートする現在の T P C 機構に関して、現在のメトリックを決定することと、

前記現在のメトリックを参照 T P C 機構に関して参照メトリックと比較することと、

前記比較に基づいて T P C 動作を適応させることと、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記現在のメトリックを決定することは、

前記現在の T P C 機構に関して理想電力を決定することと、

前記現在の T P C 機構に関して受信電力を決定することと、

前記受信電力と前記理想電力との間の差分の時間平均に基づいて、前記現在のメトリックを算出することと、

を備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

T P C 動作を適応させることは、

T P C 動作を実施するために、前記現在の T P C 機構および前記参照 T P C 機構のうちの 1 つを選択すること

を備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

ワイヤレス通信システムであって、

2 つ以上の T P C コマンドに関して少なくとも 1 つのトレンドを識別するための手段と、ここにおいて、前記トレンドは、フレキシブル帯域幅搬送システムに関連づけられた帯域幅スケーリング係数で通常帯域幅搬送システムについての通常 T P C レートをスケーリングすることに少なくとも基づく、低減 T P C レートに関連する、

前記識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて T P C ステップサイズを適応させるための手段と、ここにおいて、前記 T P C ステップサイズを適応させることは、前記

10

20

30

40

50

低減 T P C レートを補償する、
を備えるワイヤレス通信システム。

【請求項 1 2】

前記少なくとも 1 つのトレンドを識別するための手段は、
同じ T P C コマンドが連続して 2 回以上使用されていることを識別するための手段
を備える、請求項 1 1 に記載のワイヤレス通信システム。

【請求項 1 3】

低減拡散率を識別するための手段と、ここにおいて、前記低減拡散率は、前記フレキシブル帯域幅搬送システムについての前記帯域幅スケーリング係数でスケーリングされた、前記通常帯域幅搬送システムについての通常拡散率を含む、

10

前記低減拡散率から得られる追加 T P C コマンドビットで、前記 T P C ステップサイズを適応させるための手段と、

をさらに備える、請求項 1 1 に記載のワイヤレス通信システム。

【請求項 1 4】

前記識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて、前記 T P C ステップサイズを適応させることをサポートする現在の T P C 機構に関して、現在のメトリックを決定するための手段と、

前記現在のメトリックを参照 T P C 機構に関して参照メトリックと比較するための手段と、

20

前記比較に基づいて T P C 動作を適応させるための手段と、

をさらに備え、前記現在のメトリックを決定するための前記手段は、

前記現在の T P C 機構に関して理想電力を決定するための手段と、

前記現在の T P C 機構に関して受信電力を決定するための手段と、

前記受信電力と前記理想電力との間の差分の時間平均に基づいて前記現在のメトリックを算出するための手段と、

を備える、請求項 1 1 に記載のワイヤレス通信システム。

【請求項 1 5】

コンピュータによって実行されたときに、請求項 1 乃至 1 0 のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するコード

を備えるコンピュータ可読記憶媒体。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡された、2013年2月10日出願した、Solimanらによる、「Transmit Power Control Systems, Devices, and Methods」と題する米国特許出願第13/763,685号に対する優先権を主張する。

【背景技術】

【0002】

[0002]ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどのような様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、時間、周波数、および出力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例には、符号分割多元接続（C D M A）システム、時分割多元接続（T D M A）システム、周波数分割多元接続（F D M A）システム、3 G P P Long Term Evolution（L T E）システム、および直交周波数分割多元接続（O F D M A）システムがある。

40

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、必要がある場合、送信電力に対する調節を定期的に行うことができる。たとえば、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（U M T S : Universal Mobile Telecommunications System）を用いると、送信電力が調節

50

され得るレートは一般に、1500ヘルツ(Hz)である。送信電力調節を行うのに使われる送信電力制御(TPC)機構は、いくつかの例では、1dBまたは2dBの固定ステップサイズと、スロットあたりに1つのTPCコマンドとに依拠しており、たとえば、10ミリ秒(ms)フレームあたりに15スロットとなる。アップリンク(すなわち、ユーザ機器から基地局)用の300Hzレートおよびダウンリンク(すなわち、基地局からユーザ機器)用の500Hzレートなど、他のTPCレートも、UMTS用に指定される。ただし、これらの他のTPCレートは概して、実装されていない。上述したTPCレートに加え、CDMA 1xは、800HzのレートでTPCを実施することができ、CDMA 1x-Advancedは、400Hzおよび200HzのTPCレートを認め得る。

10

【0004】

[0004]いくつかの例では、より低いTPCレートの使用が、必ずしもすべてのシナリオにおけるリンク効率に悪影響を与えとは限らない。TPCレートが低減またはスケールダウンされる状況が存在し、より低いTPCレートでのより良好な送信電力制御を円滑にすることには利益があり得る。さらに、一定の範囲のTPCレートにわたって送信電力のより効果的または迅速な制御を円滑にし得るTPC機構を扱うことには、利益があり得る。

【発明の概要】

【0005】

[0005]ワイヤレス通信システムにおける通信デバイスの効果的な送信電力制御に関する問題に対処することができる方法、システム、およびデバイスが提供される。いくつかの実施形態は、1つまたは複数のトレンドに基づいて、送信電力制御のための動的適応ステップサイズを用いる技法を使用する。これらの適応ステップサイズ技法は、TPC機構のいくつかの態様が動作する様式に対する変更を伴う必要はないが、TPCコマンドへの異なるステップサイズの割当てまたはマッピングは伴い得る。たとえば、いくつかの技法は、TPCコマンドのトレンドを識別することができ、結果としてTPCステップサイズを適応させることができる。

20

【0006】

[0006]他の実施形態は、フレームスロット中のマルチプルな干渉推定値(たとえば、信号対干渉比やSIR推定値)に基づく送信電力制御を提供する技法を使用する。サブスロット間隔でマルチプルな干渉推定値を使用することにより、各スロットについて2以上の送信電力調節、またはより適切な調節を可能にすることによって下位粒度(sub-granularity)の送信電力制御を提供することができる。これらの技法は、1500Hzなどの標準TPCレートに適用され得るが、仕様および実装に対する変更を伴い得る。これらの技法は、1500Hz/Nなどの低減(reduced)TPCレートにも適用することができ、ここでNは帯域幅スケール係数である。低減TPCレートを用いるこれらの技法の使用は、既存のアルゴリズムまたは仕様に対する変更を伴う必要はないが、適応ステップサイズ技法と同様、TPCコマンドへの異なるステップサイズの割当てまたはマッピングを伴い得る。

30

【0007】

[0007]いくつかの実施形態は、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)などの通常帯域幅(normal bandwidth)搬送システムおよび/またはフレキシブルUMTS(F-UMTS)などのフレキシブル帯域幅搬送システムを使用する。フレキシブル帯域幅搬送システムは、フレキシブル波形を使用する、通常波形(normal waveform)に適合するのに十分大きくない可能性があるスペクトル部分を使用し得るワイヤレス通信システムを伴い得る。フレキシブル帯域幅搬送システムは、通常搬送帯域幅に対してフレキシブル帯域幅搬送システムの時間またはチップレートを膨張またはスケールダウンすることにより、通常搬送帯域幅システムに対して生成することができる。いくつかの実施形態は、フレキシブル搬送帯域幅システムの時間またはチップレートを拡張もしくはスケールアップすることにより、フレキシブル波形の帯域幅を増大する。

40

50

【 0 0 0 8 】

[0008]ワイヤレス通信システムにおける送信電力制御のための方法が、2つ以上のTPCコマンドに関して少なくとも1つのトレンドを識別することと、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいてTPCステップサイズを適応させることとを含む。いくつかの実施形態では、低減TPCレートが識別され、識別された低減TPCレートは、適応されたTPCステップサイズにより補償される。低減TPCレートは、フレキシブル帯域幅搬送システムについての帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システムについての通常TPCレートを含み得る。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのトレンドを識別することは、メジャートrend (major trend) を識別することと、マイナートrend (minor trend) を識別することとを含み、ここで、TPCステップサイズを適応させることは、少なくとも識別されたメジャートrendまたは識別されたマイナートrendに基づく。識別されたメジャートrendはTPCステップサイズの第1の成分を示すことができ、識別されたマイナートrendは、第1の成分よりも小さいTPCステップサイズの第2の成分を示すことができる。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのトレンドを識別することは、同じTPCコマンドが連続して2回以上使用されていることを識別することを含む。

10

【 0 0 0 9 】

[0009]いくつかの実施形態では、低減拡散率 (reduced spreading factor) が識別され、ここで、低減拡散率は、フレキシブル帯域幅搬送システムについての帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システムについての通常拡散率 (normal spreading factor) を含む。TPCステップサイズは、低減拡散率から得られる追加TPCコマンドビットを用いて適応され得る。いくつかの実施形態では、TPCコマンドビットのソースが識別される。TPCステップサイズは、TPCコマンドビットの識別されたソースから得られる追加TPCコマンドビットを用いて適応され得る。追加TPCコマンドビットは、最上位ビットのうちの1つまたは複数がメジャートrendを表し、最下位ビットのうちの1つまたは複数がマイナートrendを表す、TPCコマンドをもたらし得る。

20

【 0 0 1 0 】

[0010]いくつかの実施形態では、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいて、TPCステップサイズを適応させることをサポートする現在のTPC機構に関して、現在のメトリックが決定される。現在のメトリックは次いで、参照TPC機構に関する参照メトリックと比較されてよく、TPC動作は、比較に基づいて適応され得る。現在のメトリックを決定することは、現在のTPC機構に関して理想電力を決定することと、現在のTPC機構に関して受信電力を決定することと、受信電力と理想電力との間の差分の時間平均に基づいて現在のメトリックを算出することとを含み得る。TPC動作を適応させることは、TPC動作を実施するために、現在のTPC機構および参照TPC機構のうちの1つを選択することを含む得る。

30

【 0 0 1 1 】

[0011]いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムが、2つ以上のTPCコマンドに関して少なくとも1つのトレンドを識別するための手段と、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいてTPCステップサイズを適応させるための手段とを含む。いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムはまた、低減TPCレートを識別するための手段と、適応されたTPCステップサイズにより、識別された低減TPCレートを補償するための手段とを含む。低減TPCレートは、フレキシブル帯域幅搬送システムについての帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システムについての通常TPCレートを含み得る。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのトレンドを識別するための手段は、メジャートrendを識別するための手段と、マイナートrendを識別するための手段とを含み、ここで、TPCステップサイズを適応させることは、少なくとも識別されたメジャートrendまたは識別されたマイナートrendに基づく。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのトレンドを識別するための手段は、同じTPCコマンド

40

50

が連続して2回以上使用されていることを識別するための手段を含む。

【0012】

[0012]いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムはまた、低減拡散率を識別するための手段と、ここで、低減拡散率は、フレキシブル帯域幅搬送システムについての帯域幅スケーリング係数でスケーリングされた、通常帯域幅搬送システムについての通常拡散率を含む、低減拡散率から得られる追加TPCコマンドビットで、TPCステップサイズを適応させるための手段とを含む。いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムはまた、TPCコマンドビットのソースを識別するための手段と、TPCコマンドの識別されたソースから得られる追加TPCコマンドビットを用いて、TPCステップサイズを適応させるための手段とを含む。追加TPCコマンドビットは、最上位ビットのうちの1つまたは複数がメジャートレンドを表し、最下位ビットのうちの1つまたは複数がマイナートレンドを表す、TPCコマンドをもたらし得る。

10

【0013】

[0013]いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムはまた、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいて、TPCステップサイズを適応させることをサポートする現在のTPC機構に関して、現在のメトリックを決定するための手段と、現在のメトリックを参照TPC機構に関して参照メトリックと比較するための手段と、比較に基づいてTPC動作を適応させるための手段とを含む。現在のメトリックを決定するための手段は、現在のTPC機構に関して理想電力を決定するための手段と、現在のTPC機構に関して受信電力を決定するための手段と、受信電力と理想電力との間の差分の時間平均に基づいて現在のメトリックを算出するための手段とを含み得る。

20

【0014】

[0014]いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信デバイスが、メモリと通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサを含み、ここで、メモリは、少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、少なくとも1つのプロセッサに、2つ以上のTPCコマンドに関して少なくとも1つのトレンドを識別させ、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいてTPCステップサイズを適応させる実行可能コードを有する。いくつかの実施形態では、実行可能コードは、少なくとも1つのプロセッサに、低減TPCレートを識別させ、適応されたTPCステップサイズにより、識別された低減TPCレートを補償させる。いくつかの実施形態では、実行可能コードは、少なくとも1つのプロセッサに、メジャートレンドを識別させ、マイナートレンドを識別させ、ここで、TPCステップサイズの適応は、少なくとも識別されたメジャートレンドまたは識別されたマイナートレンドに基づく。いくつかの実施形態では、実行可能コードは、少なくとも1つのプロセッサに、同じTPCコマンドが連続して2回以上使用されていることを識別させる。

30

【0015】

[0015]いくつかの実施形態では、実行可能コードは、少なくとも1つのプロセッサに、低減拡散率を識別させ、ここで、低減拡散率は、フレキシブル帯域幅搬送システムについての帯域幅スケーリング係数でスケーリングされた、通常帯域幅搬送システムについての通常拡散率を含む、低減拡散率から得られる追加TPCコマンドビットで、TPCステップサイズを適応させる。いくつかの実施形態では、実行可能コードは、少なくとも1つのプロセッサに、TPCコマンドビットのソースを識別させ、TPCコマンドの識別されたソースから得られる追加TPCコマンドビットを用いて、TPCステップサイズを適応させる。追加TPCコマンドビットは、最上位ビットのうちの1つまたは複数がメジャートレンドを表し、最下位ビットのうちの1つまたは複数がマイナートレンドを表す、TPCコマンドをもたらし得る。

40

【0016】

[0016]いくつかの実施形態では、実行可能コードは、少なくとも1つのプロセッサに、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいて、TPCステップサイズの適応をサポートする現在のTPC機構に関して現在のメトリックを決定させ、現在のメトリックを参照TPC機構に関して参照メトリックと比較させ、比較に基づいてTPC動作を適応させる

50

。いくつかの実施形態では、実行可能コードは、少なくとも1つのプロセッサに、現在のTPC機構に関して理想電力を決定させ、現在のTPC機構に関して受信電力を決定させ、受信電力と理想電力との間の差分の時間平均に基づいて現在のメトリックを算出させる。

【0017】

[0017]いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムにおける送信電力制御のためのコンピュータプログラム製品は、2つ以上のTPCコマンドに関して少なくとも1つのトレンドを識別するように構成されたコードと、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいてTPCステップサイズを適応させるように構成されたコードとを含む。いくつかの実施形態では、非一時的コンピュータ可読媒体は、メジャートrendを識別するように構成されたコードと、マイナートrendを識別するように構成されたコードとを含み、ここにおいて、TPCステップサイズの適応は、少なくとも識別されたメジャートrendまたは識別されたマイナートrendに基づく。いくつかの実施形態では、非一時的コンピュータ可読媒体は、同じTPCコマンドが連続して2回以上使用されていることを識別するように構成されたコードを含む。

10

【0018】

[0018]いくつかの実施形態では、非一時的コンピュータ可読媒体は、低減拡散率を識別するように構成されたコードと、ここで、低減拡散率は、フレキシブル帯域幅搬送システムについての帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システムについての通常拡散率を含む、低減拡散率から得られる追加TPCコマンドビットで、TPCステップサイズを適応させるように構成されたコードとを含む。いくつかの実施形態では、非一時的コンピュータ可読媒体は、TPCコマンドビットのソースを識別するように構成されたコードと、TPCコマンドの識別されたソースから得られる追加TPCコマンドビットを用いて、TPCステップサイズを適応させるように構成されたコードとを含む。追加TPCコマンドビットは、最上位ビットのうちの1つまたは複数がメジャートrendを表し、最下位ビットのうちの1つまたは複数がマイナートrendを表す、TPCコマンドをもたらし得る。

20

【0019】

[0019]いくつかの実施形態では、非一時的コンピュータ可読媒体は、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいて、TPCステップサイズの適応をサポートする現在のTPC機構に関して現在のメトリックを決定するように構成されたコードと、現在のメトリックを参照TPC機構に関して参照メトリックと比較するように構成されたコードと、比較に基づいてTPC動作を適応させるように構成されたコードとを含む。いくつかの実施形態では、非一時的コンピュータ可読媒体は、現在のTPC機構に関して理想電力を決定するように構成されたコードと、現在のTPC機構に関して受信電力を決定するように構成されたコードと、受信電力と理想電力との間の差分の時間平均に基づいて現在のメトリックを算出するように構成されたコードとを含む。

30

【0020】

[0020]いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムにおける送信電力制御のための方法は、第1のデバイスにおいて、第2のデバイスから送られたTPCコマンドを識別することと、識別されたTPCコマンドは、第1のデバイスおよび第2のデバイスによって知られている2つより多いTPCコマンドからなるセットからのものであり、2つより多いTPCコマンドからなるセット中の各TPCコマンドは、ユニークなステップサイズをもつアップまたはダウンコマンドにマッピングされる、識別されたTPCコマンドに基づいて、第1のデバイスの送信電力を調節することとを含む。アップコマンドにマッピングされた2つより多いTPCコマンドからなるセットからのTPCコマンドの数は、ダウンコマンドにマッピングされた2つより多いTPCコマンドからなるセットからのTPCコマンドの数と同じであり得る。任意の2つのアップコマンドまたは任意の2つのダウンコマンドの間のユニークなステップサイズの差分は、定数であり得る。

40

【0021】

50

[0021]いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムが、第1のデバイスにおいて、第2のデバイスから送られたT P Cコマンドを識別するための手段と、識別されたT P Cコマンドは、第1のデバイスおよび第2のデバイスによって知られている2つより多いT P Cコマンドからなるセットからのものであり、2つより多いT P Cコマンドからなるセット中の各T P Cコマンドは、ユニークなステップサイズをもつアップまたはダウンコマンドにマッピングされる、識別されたT P Cコマンドに基づいて、第1のデバイスの送信電力を調節するための手段とを含む。

【0022】

[0022]いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信デバイスが、メモリと通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサを含み、メモリは、少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、少なくとも1つのプロセッサに、第1のデバイスにおいて、第2のデバイスから送られたT P Cコマンドを識別させ、識別されたT P Cコマンドは、第1のデバイスおよび第2のデバイスによって知られている2つより多いT P Cコマンドからなるセットであり、2つより多いT P Cコマンドからなるセット中の各T P Cコマンドは、ユニークなステップサイズをもつアップまたはダウンコマンドにマッピングされる、識別されたT P Cコマンドに基づいて、第1のデバイスの送信電力を調節させる実行可能コードを有する。

【0023】

[0023]いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムにおける送信電力制御のためのコンピュータプログラム製品が、第1のデバイスにおいて、第2のデバイスから送られたT P Cコマンドを識別するように構成されたコードと、識別されたT P Cコマンドは、第1のデバイスおよび第2のデバイスによって知られている2つより多いT P Cコマンドからなるセットからのものであり、2つより多いT P Cコマンドからなるセット中の各T P Cコマンドは、ユニークなステップサイズをもつアップまたはダウンコマンドにマッピングされる、識別されたT P Cコマンドに基づいて、第1のデバイスの送信電力を調節するように構成されたコードとを有する非一時的コンピュータ可読媒体を含む。

【0024】

[0024]上記では、以下の詳細な説明がより良く理解され得るように、本開示による例の特徴および技術的利点についてやや広く概説した。以下で、追加の特徴および利点について説明する。開示する概念および具体例は、本開示の同じ目的を実施するための他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲の趣旨および範囲から逸脱しない。本明細書で開示する概念を特徴づけると考えられる特徴は、それらの編成と動作方法の両方に関して、関連する利点とともに、添付の図に関連して以下の説明を検討するとより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のみの目的で提供され、特許請求の範囲を定めるものではない。

【0025】

[0025]以下の図面を参照すれば、本発明の性質および利点のさらなる理解が得られ得る。添付の図において、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、ダッシュによる参照ラベルと、それらの同様の構成要素同士を区別する第2のラベルとを見ることによって区別され得る。第1の参照ラベルのみが明細書において使用される場合、その説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】[0026]様々な実施形態によるワイヤレス通信システムのブロック図。

【図2A】[0027]様々な実施形態による、通常波形に適合するのに十分広くはないスペクトル部分にフレキシブル波形が適合するワイヤレス通信システムの例を示す図。

【図2B】[0028]様々な実施形態による、フレキシブル波形が、帯域エッジに近いスペクトル部分に適合するワイヤレス通信システムの例を示す図。

【図3】[0029]様々な実施形態によるワイヤレス通信システムのブロック図。

- 【図 4 A】[0030] 様々な実施形態によるフレームのブロック図。
- 【図 4 B】[0031] 様々な実施形態による低減レートフレームのブロック図。
- 【図 5 A】[0032] 様々な実施形態による、送信電力制御 (TPC) 動作用に構成されたデバイスのブロック図。
- 【図 5 B】[0033] 様々な実施形態による、TPC 動作用に構成されたデバイスのブロック図。
- 【図 5 C】[0034] 様々な実施形態による、TPC 動作用に構成されたデバイスのブロック図。
- 【図 5 D】[0035] 様々な実施形態による、TPC 動作用に構成されたデバイスのブロック図。
- 【図 6】[0036] 様々な実施形態による、単一の TPC ステップサイズでの送信電力制御調節の図。
- 【図 7】[0037] 様々な実施形態による、アップトレンドキャッチアップおよびダウントレンドキャッチアップ用の TPC コマンド設定を示す表。
- 【図 8】[0038] 様々な実施形態によるアップトレンドキャッチアップの図。
- 【図 9】[0039] 様々な実施形態によるダウントレンドキャッチアップの図。
- 【図 10 A】[0040] 様々な実施形態による、メジャートレンドおよびマイナートレンド用の TPC コマンド設定を示す表。
- 【図 10 B】[0041] 様々な実施形態による、特定の TPC コマンドシーケンス用の TPC コマンド設定の例を示す表。
- 【図 10 C】[0042] 様々な実施形態による、特定の TPC コマンドシーケンス用の TPC コマンド設定の別の例を示す表。
- 【図 10 D】[0043] 様々な実施形態による、特定の TPC コマンドシーケンス用の TPC コマンド設定の別の例を示す表。
- 【図 10 E】[0044] 様々な実施形態による、特定の TPC コマンドシーケンス用の TPC コマンド設定のさらに別の例を示す表。
- 【図 11 A】[0045] 様々な実施形態によるメジャーダウントレンドの図。
- 【図 11 B】[0046] 様々な実施形態によるメジャーアップトレンドの図。
- 【図 11 C】[0047] 様々な実施形態によるマイナーダウントレンドの図。
- 【図 11 D】[0048] 様々な実施形態によるマイナーアップトレンドの図。
- 【図 12 A】[0049] 様々な実施形態による、増大 TPC コマンドビット用の TPC コマンド設定を示す表。
- 【図 12 B】[0050] 様々な実施形態による、増大 TPC コマンドビット用の TPC コマンド設定を示す表。
- 【図 13】[0051] 様々な実施形態による、TPC コマンドビットが増大したメジャートレンドおよびマイナートレンドの図。
- 【図 14】[0052] 様々な実施形態による、異なるステップサイズにマッピングされたマルチプルな TPC アップおよびダウンコマンド用の TPC コマンド設定を示す表。
- 【図 15 A】[0053] 様々な実施形態による、各スロット中に増大 TPC コマンドビットをもつフレームのブロック図。
- 【図 15 B】[0054] 様々な実施形態による、各スロット中に増大 TPC コマンドビットをもつフレームのブロック図。
- 【図 16】[0055] 様々な実施形態によるワイヤレス通信システムのブロック図。
- 【図 17】[0056] 様々な実施形態によるユーザ機器のブロック図。
- 【図 18】[0057] 様々な実施形態による、基地局とユーザ機器とを含むワイヤレス通信システムのブロック図。
- 【図 19 A】[0058] 様々な実施形態による、TPC ステップサイズの、トレンドに基づく適応のためにいくつかのワイヤレス通信デバイスによって使用される方法の流れ図。
- 【図 19 B】[0059] 様々な実施形態による、TPC ステップサイズの、トレンドに基づく適応のためにいくつかのワイヤレス通信デバイスによって使用される別の方法の流れ図。

10

20

30

40

50

【図 19C】[0060]様々な実施形態による、TPCステップサイズの、トレンドに基づく適応のためにいくつかのワイヤレス通信デバイスによって使用されるさらに別の方法の流れ図。

【図 20A】[0061]様々な実施形態による、TPC調節のためにいくつかのワイヤレス通信デバイスによって使用される方法の流れ図。

【図 20B】[0062]様々な実施形態による、TPC調節のためにいくつかのワイヤレス通信デバイスによって使用される別の方法の流れ図。

【図 20C】[0063]様々な実施形態による、TPC調節のためにいくつかのワイヤレス通信デバイスによって使用されるさらに別の方法の流れ図。

【詳細な説明】

10

【0027】

[0064]ワイヤレス通信システムにおける通信デバイスの効果的な送信電力制御に関する問題に対処することができる方法、システム、およびデバイスが提供される。いくつかの実施形態は、1つまたは複数のトレンドに基づいて、送信電力制御のための動的適応ステップサイズを用いる技法を使用する。これらの適応ステップサイズ技法は、いくつかの既存TPC機構（たとえば、アルゴリズムまたは仕様）への変更を伴う必要はないが、TPCコマンドへの異なるステップサイズの割当てまたはマッピングを伴い得る。たとえば、いくつかの技法は、TPCコマンドのトレンドを識別することができ、結果としてTPCステップサイズを適応させることができる。

【0028】

20

[0065]他の実施形態は、フレームスロット中のマルチプルな干渉推定値に基づいて送信電力制御を提供する技法を使用する。サブスロット間隔でマルチプルな干渉推定値を使用することにより、各スロットに対してより多くの送信電力調節、またはより適切な調節を可能にすることによって追加送信電力制御を提供することができる。これらの技法は、1500Hzなどの標準TPCレートに適用され得るが、仕様および実装に対する変更を伴い得る。これらの技法は、1500Hz/Nなどの低減TPCレートにも適用することができ、ここでNは帯域幅スケール係数である。低減TPCレートを用いるこれらの技法の使用は、既存のアルゴリズムまたは仕様に対する変更を伴う必要はないが、適応ステップサイズ技法と同様、TPCコマンドへの異なるステップサイズの割当てまたはマッピングを伴い得る。

30

【0029】

[0066]いくつかの実施形態は、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（UMTS）などの通常帯域幅搬送システムおよび/またはフレキシブルUMTS（F-UMTS）などのフレキシブル帯域幅搬送システムを使用する。フレキシブル帯域幅搬送システムは、フレキシブル波形を使用する、通常波形に適合するのに十分大きくない可能性があるスペクトル部分を使用するワイヤレス通信システムを伴い得る。フレキシブル帯域幅搬送システムは、通常搬送帯域幅システムに対してフレキシブル帯域幅搬送システムの時間またはチップレートを膨張またはスケールダウンすることにより、通常搬送帯域幅システムに対して生成することができる。いくつかの実施形態は、フレキシブル搬送帯域幅システムの時間またはチップレートを拡張もしくはスケールアップすることにより、フレキシブル波形の帯域幅を増大する。

40

【0030】

[0067]本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、ピアツーピア、および他のシステムなど、様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、ユニバーサル地上波無線アクセス（UTRA: Universal Terrestrial Radio Access）などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856（TIA-856）は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO

50

、High Rate Packet Data (HRPD) などと呼ばれる。UTRA は、広帯域CDMA (WCDMA (登録商標)) およびCDMAの他の変形態を含む。TDMASystemは、Global System for Mobile Communications (GSM (登録商標)) などの無線技術を実装することができる。OFDMAまたはOFDMシステムは、Ultra Mobile Broadband (UMB)、Evolved UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Flash-OFDM (登録商標) などの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム (UMTS) の一部である。3GPP Long Term Evolution (LTE) およびLTE-Advanced (LTE-A) は、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project) 」 (3GPP) という名称の組織からの文書に記載されている。CDMA 2000およびUMBは「第3世代パートナーシッププロジェクト2 (3rd Generation Partnership Project 2) 」 (3GPP2) という名称の組織の文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、上記のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術に使用できる。

【0031】

[0068]したがって、以下の説明は、例を与えるものであり、特許請求の範囲において記載される範囲、適用性、または構成を限定するものではない。本開示の趣旨および範囲から逸脱することなく、論じられる要素の機能および構成において変更が行われ得る。様々な実施形態は、適宜に様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加し得る。たとえば、説明される方法は、説明される順序とは異なる順序で実施されてよく、様々なステップが追加、省略、または組み合わされてよい。また、いくつかの実施形態に関して説明する特徴は、他の実施形態において組み合わせられ得る。

【0032】

[0069]最初に図1を参照すると、ブロック図は、様々な実施形態によるワイヤレス通信システム100の一例を示す。システム100は、基地局105と、ユーザ機器115と、基地局コントローラ120と、コアネットワーク130とを含む (コントローラ120は、いくつかの実施形態ではコアネットワーク130に組み込まれてよく、いくつかの実施形態では、コントローラ120は、基地局105に組み込まれてよい)。システム100は、マルチプルなキャリア (異なる周波数の波形信号) 上での動作をサポートし得る。マルチキャリア送信機は、マルチプルなキャリア上で同時に被変調信号を送信することができる。各被変調信号は、符号分割多元接続 (CDMA) 信号、時分割多元接続 (TDMA) 信号、周波数分割多元接続 (FDMA) 信号、直交FDMA (OFDMA) 信号、シングルキャリアFDMA (SC-FDMA) 信号などであり得る。各被変調信号は、異なるキャリアで送られ得、制御情報 (たとえば、パイロット信号)、オーバーヘッド情報、データなどを搬送し得る。システム100は、ネットワークリソースを効率的に割り振ることが可能なマルチキャリアLTEネットワークであり得る。

【0033】

[0070]ユーザ機器115は、任意のタイプの移動局、モバイルデバイス、アクセス端末、加入者ユニット、またはユーザ機器であり得る。ユーザ機器115は、セルラーフォンとワイヤレス通信デバイスとを含み得るが、携帯情報端末 (PDA)、スマートフォン、他のハンドヘルドデバイス、ネットブック、ノートブックコンピュータなどをも含み得る。したがって、ユーザ機器という用語は、任意のタイプのワイヤレスまたはモバイルの通信デバイスを含むよう、特許請求の範囲を含めて以下では広く解釈されるべきである。

【0034】

[0071]基地局105は、基地局アンテナを介してユーザ機器115とワイヤレス通信することができる。基地局105は、マルチプルなキャリアを介してコントローラ120の制御下でユーザ機器115と通信するように構成され得る。基地局105サイトの各々は

、それぞれの地理的エリアに通信カバレッジを与えることができる。いくつかの実施形態では、基地局 105 は、ノード B、e ノード B、ホームノード B、および / またはホーム e ノード B と呼ばれることがある。ここでは、基地局 105 に対するカバレッジエリア 110 は、110 - a、110 - b、または 110 - c として識別される。基地局のためのカバレッジエリアは、セクタ（図示しないが、カバレッジエリアの一部のみを構成する）に分割され得る。システム 100 は、異なるタイプの基地局 105（たとえば、マクロ基地局、マイクロ基地局、フェムト基地局、および / またはピコ基地局）を含み得る。

【0035】

[0072] ユーザ機器 115、基地局 105、コアネットワーク 130、および / またはコントローラ 120 など、システム 100 の異なる態様は、様々な実施形態によると、通常帯域幅および波形ならびに / あるいはフレキシブル帯域幅および波形を使用するように構成され得る。システム 100 は、たとえば、ユーザ機器 115 と基地局 105 との間の送信 125 を示す。送信 125 は、ユーザ機器 115 から基地局 105 へのアップリンク（UL）および / もしくは逆方向リンクまたはダウンリンク（DL）送信、ならびに / あるいは基地局 105 からユーザ機器 115 へのダウンリンクおよび / または順方向リンク送信を含み得る。送信 125 は、フレキシブルおよび / または通常波形を含み得る。通常波形は、レガシーおよび / または通常波形とも呼ばれ得る。

【0036】

[0073] ユーザ機器 115、基地局 105、コアネットワーク 130、および / またはコントローラ 120 など、システム 100 の異なる態様は、様々な実施形態によると、フレキシブル帯域幅および波形を使用するように構成され得る。たとえば、システム 100 の異なる態様は、通常波形に適合するのに十分に大きくない場合のあるスペクトル部分を使用し得る。ユーザ機器 115、基地局 105、コアネットワーク 130、および / またはコントローラ 120 などのデバイスは、チップレート、および / または帯域幅スケール係数を、フレキシブル帯域幅および / または波形を生成および / または使用するのに適応させるように構成され得る。システム 100 のいくつかの態様は、通常サブシステム時間に対する、フレキシブルサブシステムの時間の膨張、またはスケールダウンにより通常サブシステム（他のユーザ機器 115、および / または基地局 105 を使って実装され得る）に対して生成することができるフレキシブルなサブシステム（いくつかのユーザ機器 115、および / または基地局 105 など）を形成することができる。

【0037】

[0074] いくつかの実施形態では、ユーザ機器 115 および基地局 105 など、システム 100 の異なる態様は、2 つ以上の TPC コマンドに関して少なくとも 1 つのトレンドを識別すること、および識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて TPC ステップサイズを適応させることによる送信電力制御のために構成される。いくつかの実施形態では、低減 TPC レートが識別され、識別された低減 TPC レートは、適応された TPC ステップサイズにより補償され得る。いくつかの実施形態では、少なくとも 1 つのトレンドを識別することは、メジャートrendを識別することと、マイナートrendを識別することと、少なくとも識別されたメジャートrendまたは識別されたマイナートrendに基づいて、TPC ステップサイズを適応させることとを含む。メジャートrendは、概して TPC ステップサイズの増大または概して TPC ステップサイズの低下であり得る、マルチプルなステップにわたる TPC ステップサイズの変更を指し得る。メジャートrendは、TPC ステップのサイズを定義するパラメータを使うことによって実装され得る。マイナートrendは、メジャートrendにおける TPC ステップサイズの変更を指し得る。マイナートrendは、TPC ステップのサイズを定義するための別のパラメータを使うことによって実装され得る。いくつかの実施形態では、メジャートrendパラメータはマイナートrendパラメータよりも大きい。代替として、マイナートrendパラメータがメジャートrendパラメータよりも大きいものであり得る。いくつかの実施形態では、少なくとも 1 つのトレンドを識別することは、同じ TPC コマンドが連続して 2 回以上使用されていることを識別することを含む。いくつかの実施形態では、低減拡散率が識別され、TPC ス

10

20

30

40

50

チップサイズは、低減拡散率から得られる追加TPCコマンドビットを使うことによって適応される。追加TPCコマンドビットは、最上位ビットのうちの1つまたは複数がメジャートレンドを表し、最下位ビットのうちの1つまたは複数がマイナートレンドを表す、TPCコマンドをもたらし得る。いくつかの実施形態では、TPCコマンドビットのソースが識別され、TPCステップサイズは、TPCコマンドビットの識別されたソースから得られる追加TPCコマンドビットを用いて適応される。TPCコマンドビットの別のソースの例は、追加コードを使用するものである。

【0038】

[0075]いくつかの実施形態では、ユーザ機器115および基地局105など、システム100の異なる態様は、スロットについての複数の干渉推定値を決定すること、およびスロットに対する1つまたは複数のTPC調節を行うのに、複数の干渉推定値を使用することによる送信電力制御のために構成される。干渉推定値は、少なくとも1つの信号対干渉比(SIR)推定値を含み得る。いくつかの実施形態では、低減TPCレートが識別され、識別された低減TPCレートは、1つまたは複数のTPC調節を行うのに使用される。いくつかの実施形態では、複数の干渉推定値を使用することは、スロット向けのマルチプルな独立TPCコマンドを送信することを含み、ここで各独立TPCコマンドは、干渉推定値のうちの1つまたは複数に基づく。いくつかの実施形態では、複数の干渉推定値を使用することは、送信電力を複数回調節することを含み、各調節は、干渉推定値のうちの1つに基づく独立TPCコマンドに対応する。いくつかの実施形態では、複数の干渉推定値を使用することは、干渉推定値に基づいてTPCステップサイズを調節することを含む。いくつかの実施形態では、拡散率は、フレキシブル帯域幅搬送システム用の帯域幅スケールリング係数だけ低減され、低減拡散率から得られる、増加したTPCコマンドビット数に基づいて、2つ以上のTPCコマンドが伝えられる。いくつかの実施形態では、追加コードが識別され、追加コードの識別から得られる、増加したTPCコマンドビット数に基づいて、2つ以上のTPCコマンドが伝えられる。

【0039】

[0076]いくつかの実施形態では、ユーザ機器115および基地局105など、システム100の異なる態様は、送信電力制御に関連した様々なメトリックを決定し使用するために構成される。いくつかの実施形態では、現在のメトリックが、現在のTPC機構または技法に関して決定される。現在のメトリックは次いで、参照TPC機構または技法に関して参照メトリックと比較され、TPC動作は、比較に基づいて適応される。いくつかの実施形態では、現在のメトリックおよび参照メトリックは、ライズ・オーバー・ノーマル(RON: rise-over-normal)技法を使って算出され、この技法では、メトリックは、受信電力と理想電力との間の差分の時間平均に基づいて算出される。いくつかの実施形態では、TPC動作を適応させることは、TPC動作を実施するために、現在のTPC機構および参照TPC機構のうちの1つを選択することを含む。ライズ・オーバー・ノーマルは、異なるTPC機構または異なるステップサイズがUMTSまたはF-UMTSに適用されるとき、典型的または予想メトリックの増大を表し得る。

【0040】

[0077]いくつかの実施形態は、フレキシブル波形および/または通常波形を生成することができるユーザ機器および/または基地局を含み得る。フレキシブル波形は、通常波形よりも少ない帯域幅を占め得る。たとえば、帯域エッジにおいて、通常波形を配置するのに十分な利用可能なスペクトルがないことがある。いくつかの実施形態におけるフレキシブル波形に対して、時間が膨張されると、波形によって占有される周波数が下がり、したがって通常波形に適合するのに十分広くはない可能性があるスペクトルにフレキシブル波形を適合させることが可能になる。フレキシブル波形は、いくつかの実施形態では、帯域幅スケールリング係数を使うことにより生成することもできる。他の実施形態は、レートまたはチップレートを変えることにより、スペクトルの一部分に適合するためのフレキシブル波形を生成し得る(たとえば、拡散係数が変化し得る)。いくつかの実施形態は、チップレートを変更し、または帯域幅スケールリング係数を使用するための処理の周波数を変更

10

20

30

40

50

することができる。処理の周波数を変更することは、補間レート、割込みレート、および／またはデシメーションレートを変更することを含み得る。いくつかの実施形態では、チップレートは変更され得、あるいはデシメーションによって、および／またはアナログデジタル変換器（ADC）、デジタルアナログ変換器（DAC）、および／またはオフラインクロックの周波数を変更することによって、フィルタリングを通じて使用される帯域幅スケール係数。分割器が、少なくとも１つのクロックの周波数を変更するのに使われ得る。

【 0 0 4 1 】

[0078]いくつかの実施形態では、フレキシブルシステムまたはフレキシブル波形は、フラクショナルシステムまたはフラクショナル波形でありうる。フラクショナルシステム、および／またはフラクショナル波形は、たとえば、帯域幅を変更することも変更しないこともある。フラクショナルシステム、またはフラクショナル波形は、それが、通常システム、または通常波形（たとえば、 $N = 1$ システム）よりも多くの可能性を提供し得るのでフレキシブルであり得る。通常システムまたは通常波形は、標準および／またはレガシーシステムまたは波形を指し得る。

【 0 0 4 2 】

[0079]図 2 A は、様々な実施形態による、基地局 1 0 5 - a およびユーザ機器 1 1 5 - a をもつワイヤレス通信システム 2 0 0 - a の例を示し、フレキシブル波形 2 1 0 - a は、通常波形 2 2 0 - a に適合するのに十分に広くはないスペクトル部分に適合する。システム 2 0 0 - a は、図 1 のシステム 1 0 0 の例であり得る。いくつかの実施形態では、フレキシブル波形 2 1 0 - a は通常波形 2 2 0 - a とオーバーラップする場合があります、この場合通常波形 2 2 0 - a は、基地局 1 0 5 - a および／またはユーザ機器 1 1 5 - a によって送信されている可能性がある。いくつかのケースでは、通常波形 2 2 0 - a は、フレキシブル波形 2 1 0 - a と完全にオーバーラップし得る。いくつかの実施形態は、マルチプルなフレキシブル波形 2 1 0 を使用することもできる。いくつかの実施形態では、別の基地局および／またはユーザ機器（図示せず）は、通常波形 2 2 0 - a および／またはフレキシブル波形 2 1 0 - a を送信することができる。

【 0 0 4 3 】

[0080]ユーザ機器 1 1 5 - a によって、基地局 1 0 5 - a に送信をするのに使われる電力の量は、様々な実施形態によると、基地局 1 0 5 - a によって、ユーザ機器 1 1 5 - a に 1 つまたは複数の T P C コマンドを送ることによって制御され得る。同様に、基地局 1 0 5 - a によって、ユーザ機器 1 1 5 - a に送信をするのに使われる電力の量は、様々な実施形態によると、ユーザ機器 1 1 5 - a によって、基地局 1 0 5 - a に 1 つまたは複数の T P C コマンドを送ることによって制御され得る。

【 0 0 4 4 】

[0081]図 2 B は、基地局 1 0 5 - b およびユーザ機器 1 1 5 - b をもつワイヤレス通信システム 2 0 0 - b の例を示し、フレキシブル波形 2 1 0 - b は、通常波形 2 2 0 - b などの通常波形が適合することができない、ガード帯域でありうる帯域のエッジに近いスペクトル部分に適合する。システム 2 0 0 - b は、図 1 のシステム 1 0 0 の一例であり得る。スケールされたフレキシブル波形 2 1 0 - b を使用して音声サービスをサポートするための同様の技法が、上述したように適用可能であり得る。さらに、図 2 A に示す例と同様、基地局 1 0 5 - b によって、および／またはユーザ機器 1 1 5 - b によって使われる送信電力の量は、様々な実施形態によると、あるデバイスから他のデバイスに、1 つまたは複数の T P C コマンドを送ることによって制御され得る。

【 0 0 4 5 】

[0082]図 3 は、様々な実施形態による、基地局 1 0 5 - c ならびにユーザ機器 1 1 5 - c および 1 1 5 - d をもつワイヤレス通信システム 3 0 0 を示す。いくつかの実施形態では、基地局 1 0 5 - c および／またはユーザ機器 1 1 5 - c / 1 1 5 - d は、フレキシブル帯域幅搬送システム内で、音声サービスなどのサービスを提供するために構成される。たとえば、ユーザ機器 1 1 5 - c / 1 1 5 - d と基地局 1 0 5 - c との間の送信 3 0 5 -

10

20

30

40

50

aおよび/または305-bは、フレキシブル波形を使用してスケーリングされた送信を伴う場合がある。いくつかの実施形態では、送信305-aおよび/または305-bは、フレキシブル波形を使用するスケーリング以外の技法からは低減されたレートで起こる。

【0046】

[0083]ユーザ機器115-cと基地局105-cとの間の通信中、ユーザ機器115-cが動いている場合がある。ユーザ機器115-cによって、基地局105-cに送信をするのに必要とされる電力の量は、ユーザ機器115-cが場所1にあるとき、ユーザ機器115-cが場所2および3にあるときよりも少なくてもよく、それは、場所1が基地局105-cに最も近いからである。したがって、ユーザ機器115-cが、基地局105-cのカバレッジの領域内で移動すると、ユーザ機器115-cから基地局105-cへの送信電力の量は、これらの2つの間の良好な通信を維持するように制御される必要があり得る。たとえば、チャネル品質および/または干渉など、他の原因も、ユーザ機器115-cと基地局105-cとの間の通信に影響し得る。

【0047】

[0084]図3に示すシナリオにおいて、基地局105-cが、ユーザ機器115-cからの信号強度の下落、またはノイズもしくは干渉の増大を検出したとき、基地局105-cは、ユーザ機器115-cに、その送信電力を増大するよう命令し得る。信号強度の下落またはノイズもしくは干渉の増大は、たとえば、ユーザ機器115-cが基地局105-cから離れた(たとえば、場所2)か、または干渉を引き起こす付近のデバイスが存在する(たとえば、場所3およびユーザ機器115-d)結果であり得る。送信電力を増大するための命令は、送信305-aにおいて、基地局105-cからダウンリンクを介して送られる1つまたは複数のTPCコマンドにより、ユーザ機器115-cに与えられる。

【0048】

[0085]一方、基地局105-cが、ユーザ機器115-cからの信号強度の増大、またはノイズもしくは干渉の低下を検出したとき、基地局105-cは、ユーザ機器115-cに、その送信電力を低下するよう命令し得る。信号強度の増大またはノイズもしくは干渉の低下は、たとえば、ユーザ機器115-cが基地局105-cに近づくか、または干渉を引き起こす付近のデバイスが存在しない結果であり得る。送信電力の低下は、ユーザ機器115-cにおける電力を節約し得るだけでなく、ユーザ機器115-cが他のデバイスにおいて引き起こされ得る干渉の量も低減し得る。送信電力を低下するための命令は、送信305-aにおいて、基地局105-cからダウンリンクを介して送られる1つまたは複数のTPCコマンドにより、ユーザ機器115-cに与えられる。

【0049】

[0086]ときには、固定ステップサイズを有する典型的なTPCコマンドに対して、TPCコマンドが送られるレートは、送信電力の適正な調節を行うのに十分でない。通信条件が、送信電力の調節が行われ得るレートよりも速く変わる場合、実際に所望されるものに送信電力を近づけることは難題であり得る。ただし、TPCコマンドが送られるレートを増大するだけでは、この問題に対処することはできない。というのは、送信電力調節プロセスの有効性を決定するのは、電力が変化し得る傾きだからである。電力が変化し得る傾きは、TPCコマンドステップサイズと更新レートの両方に基づく。一方または他方を変えるだけでは、送信電力調節を最適化することはできない。たとえば、TPCコマンドの固定ステップサイズを増大すると、傾きを増大し得るが、定常状態環境における一層の分散も加え得る。一方、更新レートを増大すると、データに利用可能な電力を低減(たとえば、データを低減)し得るか、または(たとえば、電力制御に使われる電力が調節されないとき)TPCコマンドのエラーレートを増大し得る。

【0050】

[0087]いくつかの実施形態では、基地局105-cならびにユーザ機器115-cおよび115-dは、基地局105-cに、2つ以上のTPCコマンドに関して少なくとも1つのトレンドを識別させ、次いで、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいて、ユ

10

20

30

40

50

ーザ機器 115 - c および 115 - d によって使用される TPC ステップサイズを適応させることによって、より効果的および迅速な送信電力制御を円滑にするように構成される。基地局 105 - c は、メジャートレンドとマイナートレンドとを識別することができ、TPC ステップサイズは、少なくとも識別されたメジャートレンドまたは識別されたマイナートレンドに基づいて適応され得る。少なくとも 1 つのトレンドは、同じ TPC コマンドが連続して 2 回以上使用されることを含み得る。いくつかの実施形態では、少なくとも 1 つのトレンドは、単に同じ TPC コマンドが連続して 2 回以上使用されることではなく、連続する TPC コマンドからなるいくつかのシーケンスによって識別され得る。いくつかの実施形態では、基地局 105 - c は低減拡散率を識別し、TPC ステップサイズは、低減拡散率から得られる追加 TPC コマンドビットを使用することによって適応される。いくつかの実施形態では、基地局 105 - c は、低減 TPC レートを識別し、識別された低減 TPC レートは、適応された TPC ステップサイズにより補償される。低減拡散率および/または低減 TPC レートは、それぞれ、基地局 105 - c とユーザ機器 115 - c および 115 - d との間の送信 305 - a および 305 - b におけるフレキシブル波形の使用から得ることができる。

10

【0051】

[0088]いくつかの実施形態では、基地局 105 - c ならびにユーザ機器 115 - c および 115 - d は、基地局 105 - c に、スロット用の複数の干渉推定値（たとえば、SIR 推定値）を決定させ、スロットに対する 1 つまたは複数の TPC 調節を行うのに干渉推定値を使用させることによって、より効果的および迅速な送信電力制御を円滑にするように構成される。基地局 105 - c は、各干渉推定値についての独立 TPC コマンドを送信することができる。基地局 105 - c は送信電力を複数回調節することができ、各調節は、干渉推定値のうちの 1 つに基づく独立 TPC コマンドに対応する。基地局 105 - c は、干渉推定値に基づいて TPC ステップサイズを調節することができる。これらの調節は、基地局 105 - c によって与えられた TPC コマンドに基づいて、ユーザ機器 115 - c および 115 - d によって実施され得る。いくつかの実施形態では、基地局 105 - c は拡散率を低減し、低減拡散率から得られる、増加した TPC コマンドビット数に基づいて、2 つ以上の TPC コマンドが伝えられる。いくつかの実施形態では、基地局 105 - c は低減 TPC レートを識別し、識別された低減 TPC レートは、1 つまたは複数の TPC 調節を行うのに使用される。低減拡散率および/または低減 TPC レートは、それぞれ、基地局 105 - c とユーザ機器 115 - c および 115 - d との間の送信 305 - a および 305 - b におけるフレキシブル波形の使用から得ることができる。

20

30

【0052】

[0089]いくつかの実施形態では、基地局 105 - c ならびにユーザ機器 115 - c および 115 - d は、基地局 105 - c に、送信電力制御に関連した様々なメトリックを決定させ、使用させることによって、より効果的および迅速な送信電力制御を円滑にするように構成される。いくつかの実施形態では、基地局 105 - c は、現在の TPC 機構に関して現在のメトリックを決定する。基地局 105 - c は、現在のメトリックを参照 TPC 機構に関して参照メトリックと比較し得、基地局 105 - c とユーザ機器 115 - c または 115 - d との間の TPC 動作は、比較に基づいて適応され得る。いくつかの実施形態では、現在のメトリックおよび参照メトリックは、RON 技法を使って算出される。いくつかの実施形態では、TPC 動作を適応させることは、基地局 105 - c に、TPC 動作を実施するために、現在の TPC 機構および参照 TPC 機構のうちの 1 つを選択させることを含む。

40

【0053】

[0090]図 3 は、基地局 105 - c がユーザ機器 115 - c および 115 - d の送信電力を制御し得るシナリオを示すが、同じまたは同様の送信電力制御概念が、ユーザ機器 115 - c もしくはユーザ機器 115 - d、または両方が、基地局 105 - c の送信電力を制御するシナリオに適用され得る。

【0054】

50

[0091]ユーザ機器 1 1 5 - c / 1 1 5 - d と基地局 1 0 5 - c との間の送信 3 0 5 - a および / または 3 0 5 - b は、通常波形よりも小さい (または大きい) 帯域幅を占めるように生成され得るフレキシブル波形を使用することができる。たとえば、帯域エッジにおいて、通常波形を配置するのに十分な利用可能なスペクトルがないことがある。フレキシブル波形については、時間が膨張 (dilate) すると、波形によって占有される周波数が下がり、したがって通常波形に適合するのに十分広くはない可能性があるスペクトルにフレキシブル波形を適合させることが可能になる。いくつかの実施形態では、フレキシブル波形は、通常波形に対する帯域幅スケーリング係数 N を使用してスケーリングされ得る。帯域幅スケーリング係数 N は、たとえば 1、2、4 などの整数値を含むが、それらに限定されない、多数の異なる値をとることができる。ただし、 N は、整数である必要はない。

10

【 0 0 5 5 】

[0092]いくつかの実施形態は、追加用語を使用することができる。新たな単位 D が使用され得る。単位 D は膨張される。この単位は無単位 (unitless) であり、 N の値をもつ。フレキシブルシステムにおける時間については、「膨張時間」によって話すことができる。たとえば、通常時間における、たとえば 1 0 ミリ秒 (ms) のスロットは、フレキシブル時間では 1 0 D ms と表すことができる (注: これは、通常時間において $N = 1$ なので、通常時間であっても当てはまる。すなわち、 D は通常時間における 1 の値をもつので、1 0 D ms = 1 0 ms である)。時間スケーリングにおいて、ほとんどの「秒」を「膨張秒」で置き換えることができる。ヘルツで表される周波数は $1 / s$ であることに留意されたい。いくつかの実施形態は、やはり値 N を有し得るチップレート分割器 («Dcr») を使用することもできる。

20

【 0 0 5 6 】

[0093]上述したように、フレキシブル波形は、通常波形よりも小さい帯域幅を占める波形であり得る。したがって、フレキシブル帯域幅搬送システムでは、同じ数のシンボルおよびビットが、通常帯域幅搬送システムと比較して、より長い持続時間にわたって送信され得る。この結果、タイムストレッチが生じてよく、これによってスロット持続時間、フレーム持続時間などが、帯域幅スケーリング係数 N だけ増大し得る。帯域幅スケーリング係数 N は、通常帯域幅とフレキシブル帯域幅 (BW) の比を表し得る。したがって、フレキシブル帯域幅搬送システムにおけるデータレートは (通常レート $\times 1 / N$) に等しいものであり得、遅延は (通常遅延 $\times N$) に等しいものであり得る。概して、フレキシブルシステムチャンネル BW = 通常システムチャンネル BW / N である。遅延 $\times BW$ は不変のままであり得る。さらに、いくつかの実施形態では、フレキシブル波形は、通常波形よりも多い帯域幅を占める波形であり得る。

30

【 0 0 5 7 】

[0094]本明細書を通して、通常システム、サブシステム、および / または波形という用語は、1 に等しいものであり得る (たとえば、 $N = 1$) 帯域幅スケーリング係数または通常もしくは標準チップレートを使用し得る実施形態を伴うシステム、サブシステム、および / または波形を指すのに使用することができる。これらの通常システム、通常サブシステム、および / または通常波形は、標準および / またはレガシーシステム、標準および / またはレガシーサブシステム、ならびに / あるいは標準および / またはレガシー波形と呼ばれることもある。さらに、フレキシブルシステム、サブシステム、および / または波形は、1 に等しくないものであり得る (たとえば、 $N = 2$ 、4、8、 $1 / 2$ 、 $1 / 4$ など) 帯域幅スケーリング係数を使用することができる実施形態を伴うシステム、サブシステム、および / または波形を指すのに使用することができる。 $N > 1$ の場合、またはチップレートが低下された場合、波形の帯域幅は減少し得る。いくつかの実施形態は、帯域幅を増大させる帯域幅スケーリング係数またはチップレートを使用することができる。たとえば、 $N < 1$ の場合、またはチップレートが増大された場合、波形は、通常波形よりも大きい帯域幅をカバーするように拡大され得る。フレキシブルシステム、サブシステム、および / または波形は、場合によってはフラクショナルシステム、サブシステム、および / または波形とも呼ばれ得る。フラクショナルシステム、フラクショナルサブシステム、および

40

50

／またはフラクショナル波形は、たとえば、帯域幅を変更することも変更しないこともある。フラクショナルシステム、サブシステム、または波形は、通常または標準システム、サブシステム、または波形（たとえば、 $N = 1$ システム）よりも多くの可能性をもたらし得るので、フレキシブルであり得る。

【0058】

[0095]次に図4Aを参照すると、ブロック図は、マルチプルなスロットをもつフレーム400を示す。フレーム400は、通常帯域幅搬送システム（たとえば、UMTS）用のフレームに対応し得る。UMTS用に、たとえば、フレーム400は、15個のスロット（スロット0、...、スロット14）を含み得る。各スロットは、いくつかのTPCコマンドビットによって表される対応するTPCコマンドを有し得る。一般に、各TPCコマンド用に2つのビットが使われている。図4Bは、フレーム400-aの持続時間がフレーム400の持続時間と比較して増大されるような、図4Aのフレーム400の時間膨張バージョンであるフレーム400-aを示す。この事例において、時間膨張は $N = 2$ に基づく。フレーム400-aは、フレキシブル帯域幅搬送システム（たとえば、F-UMTS）用のフレームに対応し得る。時間膨張は、フレーム400-aおよびスロットを、フレーム400およびそのスロットよりも持続時間において長くさせ得る。フレーム400におけるスロット持続時間と比較して、フレーム400-aにおける増大スロット持続時間のおかげで、フレーム400-a用の、TPCコマンドが送られるレート（すなわち、TPCレート）は、フレーム400用のレートと比較して低減される。言い換えると、通常帯域幅キャリアシステム用のTPCレート（すなわち、通常TPCレート）は一般に、フレキシブル帯域幅搬送システム用のTPCレート（すなわち、低減TPCレート）よりも高い。

【0059】

[0096]時間膨張はまた、アップリンク専用物理制御チャネル（UL-DPCH）用およびダウンリンク専用物理チャネル（DL-DPCH）用の拡散率の、帯域幅スケール係数（ N ）分の低減をもたらす。低減拡散率は、各スロット中のTPCコマンドビットの数を N だけ増大し得る。たとえば、回路交換適応マルチレートアプリケーションに対して、拡散率のスケール係数は、TPCコマンドビットの数を、使用されるスケール係数に比例して増大させる。 $N = 2$ のとき、たとえば、スロット中のTPCコマンドビットの数は2から4に増大される。スロット中のTPCコマンドビットの数を増大することによって、その特定のスロットについて、追加TPC情報が送られ得る。たとえば、スロット中のTPCコマンドビットの数を2から4に倍にすることによって、検出を向上するために、2ビットTPCコマンドが2回送られてよく、TPC調節のレートを増大するために、2つの独立2ビットTPCコマンドが送られてよく、またはより一層の調節粒度を伝えるために、4ビットTPCコマンドが送られ得る。

【0060】

[0097]図5Aを参照すると、ブロック図は、様々な実施形態による送信電力制御のためのデバイス500を示す。デバイス500は、図1、図2A、図2B、図3、図17、および／または図18を参照して記載するユーザ機器115の1つまたは複数の態様の例であり得る。デバイス500は、図1、図2A、図2B、図3、図16、および／または図18を参照して記載する基地局105の1つまたは複数の態様の例でもあり得る。デバイス500は、プロセッサでもあり得る。デバイス500は、受信機モジュール505、送信電力制御（TPC）モジュール515、および／または送信機モジュール525を含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信中であり得る。

【0061】

[0098]デバイス500は、受信機モジュール505、TPCモジュール515、および／または送信機モジュール525を通して、トレンドに基づいてTPCステップサイズを動的に適応させることに基づく送信電力制御動作のために構成され得る。たとえば、TPCモジュール515は、2つ以上のTPCコマンドに関して少なくとも1つのトレンドを識別するように、および識別された少なくとも1つのトレンドに基づいてTPCステップ

サイズを適応させるように構成され得る。いくつかの実施形態では、T P C モジュール 5 1 5 は、同じ T P C コマンドが連続して 2 回以上使用されていることを識別するように構成される。いくつかの実施形態では、T P C モジュール 5 1 5 は、メジャートレンドを識別するように、マイナートレンドを識別するように、および少なくとも識別されたメジャートレンドまたは識別されたマイナートレンドに基づいて、T P C ステップサイズを適応させるように構成される。識別されたメジャートレンドは T P C ステップサイズの第 1 の成分を示すことができ、識別されたマイナートレンドは、第 1 の成分よりも小さい T P C ステップサイズ成分の第 2 の成分を示すことができる。いくつかの実施形態では、T P C モジュール 5 1 5 は、低減 T P C レートを識別するように、および適応された T P C ステップサイズにより、識別された低減 T P C レートを補償するように構成される。低減 T P C レートは、フレキシブル帯域幅搬送システム用の帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システム用の通常 T P C レートを含む。いくつかの実施形態では、T P C モジュール 5 1 5 は、低減拡散率を識別し、次いで、低減拡散率から得られる追加 T P C コマンドビットで、T P C ステップサイズを適応させるように構成される。低減拡散率は、フレキシブル帯域幅搬送システム用の帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システム用の通常拡散率を含み得る。さらに、追加 T P C コマンドビットは、最上位ビットのうちの 1 つまたは複数がメジャートレンドを表し、最下位ビットのうちの 1 つまたは複数がマイナートレンドを表す、T P C コマンドをもたらし得る。

10

【 0 0 6 2 】

20

[0099] デバイス 5 0 0 は、受信機モジュール 5 0 5、T P C モジュール 5 1 5、および/または送信機モジュール 5 2 5 を通して、スロットについてのマルチプルな干渉推定値に基づく送信電力制御動作のために構成され得る。たとえば、T P C モジュール 5 1 5 は、スロットについての複数の干渉推定値を決定し、次いで、スロットに対する 1 つまたは複数の T P C 調節を行うのに、複数の干渉推定値を使用するように構成され得る。いくつかの実施形態では、T P C モジュール 5 1 5 および/または送信機モジュール 5 2 5 は、スロットについての干渉推定値の各々について、独立 T P C コマンドを送信するように構成される。いくつかの実施形態では、T P C モジュール 5 1 5 は、送信電力を複数回調節するように構成され、ここで各調節は、スロットについての干渉推定値のうちの 1 つに基づく独立 T P C コマンドに対応する。いくつかの実施形態では、T P C モジュール 5 1 5 は、スロットについての干渉推定値に基づいて T P C ステップサイズを調節するように構成される。いくつかの実施形態では、T P C モジュール 5 1 5 は、低減 T P C レートを識別するように、および 1 つまたは複数の T P C 調節を行うのに低減 T P C レートを使用するように構成される。低減 T P C レートは、フレキシブル帯域幅搬送システム用の帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システム用の通常 T P C レートを含む。いくつかの実施形態では、T P C モジュール 5 1 5 は、フレキシブル帯域幅搬送システム用の拡散率を低減し、次いで、低減拡散率から得られた、増大した T P C コマンドビット数に、およびスロットについての干渉推定値に基づいて、スロット用の 2 つ以上の T P C コマンドを伝えるように構成される。

30

【 0 0 6 3 】

40

[0100] デバイス 5 0 0 は、受信機モジュール 5 0 5、T P C モジュール 5 1 5、および/または送信機モジュール 5 2 5 を通して、送信電力制御に関連した様々なメトリックを決定し使用するために構成され得る。たとえば、T P C モジュール 5 1 5 は、現在の T P C 機構に関して現在のメトリックを決定し、現在のメトリックを参照 T P C 機構に関して参照メトリックと比較し、比較に基づいて T P C 動作を適応させるように構成され得る。いくつかの実施形態では、現在の T P C 機構は、トレンドに基づいて T P C ステップサイズを動的に適応させるための、本明細書に記載する技法のうちの 1 つを含む。いくつかの実施形態では、現在の T P C 機構は、スロットについてのマルチプルな干渉推定値に基づく送信電力制御動作のための、本明細書に記載する技法のうちの 1 つを含む。いくつかの実施形態では、T P C モジュール 5 1 5 は、現在の T P C 機構のライズ・オーバー・ノー

50

マル分析を実施するように構成される。ライズ・オーバー・ノーマル分析は、現在のTPC機構に関して理想電力を決定することと、現在のTPC機構に関して受信電力を決定することと、受信電力と理想電力との間の差分の時間平均に基づいて現在のメトリックを算出することとを含み得る。いくつかの実施形態では、TPCモジュール515は、TPC動作を実施するために、現在のTPC機構および参照TPC機構のうちの1つを選択するように構成される。参照TPC機構は、送信電力を1dBだけ増大または低下するために、スロットあたりに1つのTPCコマンドが使われる典型的または標準TPC実装形態を指し得る。

【0064】

[0101]図5Bを参照すると、ブロック図は、様々な実施形態による送信電力制御のためのデバイス500-aを示す。デバイス500-aは、図5Aのデバイス500の例であり得る。デバイス500-aはプロセッサでもあり得る。デバイス500-aは、受信機モジュール505、TPCモジュール515-a、および/または送信機モジュール525を含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信中であり得る。

【0065】

[0102]TPCモジュール515-aは、図5AのTPCモジュール515の例であり得る。TPCモジュール515-aは、2つ以上のTPCコマンドに関して少なくとも1つのトレンドを識別すること、および識別された少なくとも1つのトレンドに基づいてTPCステップサイズを適応させることに関連した様々な態様を扱うためのマルチプルなモジュールを含み得る。識別モジュール516は、メジャートrendおよびマイナートrendを含むトレンドを識別するように構成され得る。トレンドは、TPCコマンドが連続して2回以上使われたときを示し得る。識別モジュール516は、低減TPCレートおよび/または低減拡散率を識別するように構成され得る。適応モジュール517は、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいてTPCステップサイズを適応させるように構成され得る。いくつかの実施形態では、適応モジュール517は、適応されたTPCステップサイズにより、識別された低減TPCレートを補償するように、および/または識別された低減拡散率から得られる追加TPCコマンドビットでTPCステップサイズを適応させるように構成される。

【0066】

[0103]図5Cを参照すると、ブロック図は、様々な実施形態による送信電力制御のためのデバイス500-bを示す。デバイス500-bは、図5Aのデバイス500の例であり得る。デバイス500-bはプロセッサでもあり得る。デバイス500-bは、受信機モジュール505、TPCモジュール515-b、および/または送信機モジュール525を含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信中であり得る。

【0067】

[0104]TPCモジュール515-bは、図5AのTPCモジュール515の例であり得る。TPCモジュール515-bは、スロットについてのマルチプルな干渉推定値に基づく送信電力制御動作に関連した様々な態様を扱うためのマルチプルなモジュールを含み得る。推定モジュール518は、スロットについての複数の干渉推定値を決定するように構成され得る。調節モジュール519は、スロットに対する1つまたは複数のTPC調節を行うのに、干渉推定値を使用するように構成され得る。調節モジュール519は、スロットについての干渉推定値の各々について、独立TPCコマンドを送信するように、スロットについての干渉推定値に基づいてTPCステップサイズを調節するように、および/または送信電力を複数回調節するように構成されてよく、ここで各調節は、スロットについての干渉推定値のうちの1つに基づく独立TPCコマンドに対応する。いくつかの実施形態では、調節モジュール519は、低減TPCレートを識別し、1つまたは複数のTPC調節を行うのに低減TPCレートを使用するように構成される。いくつかの実施形態では、調節モジュール519、および/またはデバイス500-bの何らかの他の部分は、フレキシブル帯域幅搬送システム用の帯域幅スケール係数だけ、拡散率を低減し、スロットについての干渉推定値に、および低減拡散率から得られる、増加したTPCコマンド

10

20

30

40

50

ビット数に基づく、スロット用の2つ以上のTPCコマンドを伝えるように構成される。

【0068】

[0105]図5Dを参照すると、ブロック図は、様々な実施形態による送信電力制御のためのデバイス500-cを示す。デバイス500-cは、図5Aのデバイス500の例であり得る。デバイス500-cはプロセッサでもあり得る。デバイス500-cは、受信機モジュール505、TPCモジュール515-c、および/または送信機モジュール525を含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信中であり得る。

【0069】

[0106]TPCモジュール515-cは、図5AのTPCモジュール515の例であり得る。TPCモジュール515-cは、2つ以上のTPCコマンドに関して少なくとも1つのトレンドを識別し、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいてTPCステップサイズを適応させるための技法、ならびにスロットについてのマルチプルな干渉推定値に基づく送信電力制御動作のための技法を含む、異なる技法に関連した様々な態様を扱うためのマルチプルなモジュールを含み得る。メトリック分析モジュール520は、マルチプルなTPC機構または技法のためのメトリック算出を実施するように構成され得る。メトリック算出は、現在のTPC機構に関して現在のメトリックを決定すること、および現在のメトリックを参照TPC機構に関して参照メトリックと比較することなど、ライズ・オーバー・ノーマル算出を含み得る。メトリック適応モジュール521は、メトリック分析モジュール520からの結果に基づいてTPC動作を適応させるように構成され得る。たとえば、メトリック適応モジュール521は、現在のメトリックと参照メトリックとの比較に基づいて、TPC動作を適応させ得る。メトリック適応モジュール521は、TPC動作を実施するために、現在のTPC機構および参照TPC機構のうちの1つを選択するように構成され得る。マルチプルなTPC機構または技法がメトリック分析モジュール520によって分析されるとき、メトリック適応モジュール521は、TPC動作を実施するために、分析されるマルチプルなTPC機構のうちの1つと、参照TPC機構とを選択するように構成され得る。

【0070】

[0107]図5A、図5B、図5C、および/または図5Dのデバイス500、500-a、500-b、および500-cのこれらの構成要素は、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部または全部を実施するように適応された1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)を用いて実装され得る。代替的に、それらの機能は、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって、1つまたは複数の集積回路上で実施され得る。他の実施形態では、当技術分野で知られている任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体または一部が、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ中に組み込まれた命令によって実装され得る。

【0071】

[0108]図6を参照すると、単一のTPCステップサイズを使って送信電力が増大されたときに低減TPCレート状況($N=2$)において起き得る問題を示すチャート600が示されている。チャート600において、線615は、通常TPC調節タイムラインに対する、送信電力の、連続する一連の増大を表し、線625は、低減TPC調節タイムラインに対する、送信電力の、連続する一連の増大を表す。線615に対して、通常TPC調節タイムラインに沿った時間T0で、スロットは、送信電力の増加(+)を命令するTPCコマンドを与えることができる。同様に、通常TPC調節タイムライン中の時間T1、...、T8の各々で、対応するスロットは、同じ量、すなわち+だけの、送信電力の増加を命令するTPCコマンドを与える。

【0072】

[0109]ただし、線625に対しては、低減TPCレートに関連付けられた時間膨張によ

10

20

30

40

50

り、線 6 1 5 に対する同じ期間中に、より少ないタイムスロットが起こる。このケースでは、低減 T P C 調節タイムラインに沿った時間 T 0 で、スロットは、送信電力の増加 (+) を命令する T P C コマンドを与えることができる。次いで、低減 T P C 調節タイムラインに沿った時間 T 1、T 2、T 3、および T 4 の各々で、対応するスロットは、送信電力の増加 (+) を命令する T P C コマンドを与える。線 6 1 5 についての T 8 の後、および線 6 2 5 についての T 4 の後、送信電力の総増大が比較されると、低減 T P C 調節タイムライン中で与えられる最終 T P C 調節は、通常 T P C 調節タイムライン中で与えられる最終 T P C 調節に 4 だけ後れをとっている。

【 0 0 7 3 】

[0110] 図 6 に示す例は、低減 T P C レート状況に対する、単一の T P C ステップサイズの使用では、送信電力におけるアップトレンドをもつ十分に高速なキャッチアップを可能にすることができないことを示す。この例は、送信電力の複数の増大の期間中に起きる問題を示しているが、同様の問題が、送信電力の複数の低減の期間中にも起き得る。より素早くキャッチアップするように T P C ステップサイズを変えることは、実装するのが容易でない場合がある。たとえば、U M T S において、T P C ステップサイズは、物理チャネル再設定手順によって変えられ得る。これは、シグナリングオーバーヘッドを増す場合があり、その結果、容量を損なう場合があり、呼ドロップ可能性を増大する場合がある。

【 0 0 7 4 】

[0111] T P C コマンドのトレンドが、ユーザ機器、基地局、またはネットワークによって、T P C ステップサイズを動的に調節するのに使用され得る他の T P C 機構または技法が、本明細書において提供される。これらの技法は、現在の T P C アルゴリズムの変更を伴う必要はない。そうではなく、これらの技法は、T P C コマンドへの T P C ステップサイズの解釈またはマッピングを変更し得る。これらの技法は、フレキシブル帯域幅搬送システム（たとえば、F - U M T S）を含むが、それらに限定されない、異なる状況において適用可能であり得る。ただし、これらの技法は、何も存在しなかったとき、トレンドを失わせ、またはトレンドを識別させ得るエラーに対して敏感であり得る。

【 0 0 7 5 】

[0112] いくつかの実施形態では、T P C 機構は、同じ T P C コマンドを連続して 2 回以上使用させたことに基づいて、一連の T P C コマンドのトレンドを識別する。トレンドパラメータ (M) は、トレンドを検出するための閾値パラメータとして、特定の T P C 機構向けに設定され得る。たとえば、M は、いつおよび / またはどのように T P C ステップサイズを調節するかを識別するように、動的に設定され得る。いくつかの実施形態では、M に割り当てられる値は、T P C ステップサイズの調節がトリガされる前に、T P C コマンドが連続して使用され得る回数を表し得る。M の値は、T P C ステップサイズの調節が、検出されたトレンドを鑑みて適切であると決定されたとき、T P C ステップサイズをスケールリングするのにも使用され得る。たとえば、最後の M 個のコマンドが、+ のステップサイズをもつすべての T P C アップコマンドであるとき、T P C ステップサイズは、 $' = M \times (+)$ に調節され得る。T P C ステップサイズは、キャッチアップステップ後、次のコマンドのために + にリセットされ得る。同様に、最後の M 個のコマンドがすべて、ステップサイズ - をもつ T P C ダウンコマンドであるとき、T P C ステップサイズは、 $' = M \times (-)$ に調節され、- にリセットされ得る。T P C ステップサイズの調節は、スケールリング係数としての M の値の使用に基づく必要はない。そうではなく、T P C ステップサイズの調節は、M とは異なるパラメータを使用するスケールリングに基づき、および / またはそのオフセットもしくははパラメータをスケールリングに使用せずに、T P C ステップサイズにオフセットもしくはは何らかの他のパラメータを加えるか、もしくはは引くことに基づき得る。トレンドが識別されない場合、送信電力制御のための典型的な規則が適用され得る。古いトレンドが破棄されると、（たとえば、T P C ステップサイズがリセットされたので、または連続する M 個のアップ / ダウンコマンドが欠如しているので）新規のトレンドが開始され得る。M、および / または T P C ステップサイズを調節するのに使用される任意のパラメータの値は

10

20

30

40

50

、TPC機構の有効性を調節するように動的に修正され得る。

【0076】

[0113]一例では、 $M = 3$ をもつTPC機構の場合、特定のステップサイズ（たとえば、 $+$ ）をもつTPCコマンドが続けて3回繰り返された後、TPCコマンドの第4の連続的出現が、その第4の出現向けのステップサイズ（たとえば、 $+2$ ）の調節をもたらし得る。TPCコマンドの第5の連続的出現において、その第5の出現のステップサイズは、元のステップサイズ（たとえば、 $+$ ）に戻り得る。別の例では、 $M = 3$ をもつTPC機構の場合、特定のステップサイズ（たとえば、 $+$ ）をもつTPCコマンドが続けて2回繰り返された後、TPCコマンドの第3の連続的出現が、その第3の出現向けのステップサイズ（たとえば、 $+2$ ）の調節をもたらす場合があり、TPCコマンドの第4の連続的出現が、その第4の出現向けのステップサイズ（たとえば、 $+3$ ）の異なる調節をもたらし得る。TPCコマンドの第5の連続的出現において、その第5の出現のステップサイズは、元のステップサイズ（たとえば、 $+$ ）に戻り得る。上述したものと同様の手法が、連続するTPCコマンドが同じ方向にある（たとえば、連続するTPCアップコマンドまたは連続するTPCダウンコマンド）ときにとられ得る。たとえば、 $M = 3$ をもつTPC機構の場合、3つの連続するTPCアップコマンドが識別された後、TPCアップコマンドの第4の連続的出現が、その第4の出現向けのステップサイズの調節をもたらし得る。TPCアップコマンドの第5の連続的出現において、その第5の出現のステップサイズは、調節されなくてよく、その典型的な値であればよい。

【0077】

[0114]次に図7を参照すると、表700は、トレンドパラメータ $M = 2$ についてのアップトレンドキャッチアップおよびダウントrendキャッチアップのためのTPCコマンド設定の例を示す。表700によると、 $M = 2$ に対して、ビットペア（00）で表されるTPCダウンコマンドがT0で使われるとき、TPCステップサイズは $-$ である。TPCダウンコマンドがT1で繰り返されると、TPCステップサイズは $-$ のままである。ただし、TPCダウンコマンドがT2で再度繰り返され、2つの連続するTPCダウンコマンドのトレンドが検出されると、TPCステップサイズは -2 に増大される。T3で、TPCダウンコマンドはもう一度繰り返されるが、TPCステップサイズは $-$ にリセットされる。

【0078】

[0115]同様に、ビットペア（11）で表されるTPCアップコマンドがT0で使われるとき、TPCステップサイズは $+$ である。TPCアップコマンドがT1で繰り返されると、TPCステップサイズは $+$ のままである。ただし、TPCアップコマンドがT2で再度繰り返され、2つの連続するTPCアップコマンドのトレンドが検出されると、TPCステップサイズは $+2$ に増大される。T3で、TPCアップコマンドはもう一度繰り返されるが、TPCステップサイズは $+$ にリセットされる。TPCダウンコマンドとTPCアップコマンドの両方に対してTPCステップサイズをリセットすることにより、それぞれ、ダウントrendおよびアップトレンドにキャッチアップするときのオーバーシュートを回避することができる。

【0079】

[0116]トレンドに基づいてTPCステップサイズを動的に調節するのは、ユーザ機器115がキャッチアップ動作でさえほとんど効果がない程高速に移動しているわけではないときに適用可能であり得る。UMTSの場合、たとえば、TPCステップサイズの動的調節は、毎時100～120キロメートル（kmph）を下回る速度に対して適用可能であり得る。ただし、F-UMTSの場合、TPCステップサイズの動的調節は、100～120 kmphを下回るが、100～120 kmphを帯域幅スケール係数Nで除算したもののよりも大きい速度に対して適用可能であり得る。

【0080】

[0117]図8を参照すると、アップトレンドキャッチアップ中の低減TPCレート状況（ $N = 2$ ）における送信電力調節のための、表700におけるTPCコマンド設定の使用を

示すチャート 800 が示されている。チャート 800 において、線 815 は、通常 TPC 調節タイムラインに対する、送信電力の、連続する一連の増大を表す。線 815 は、図 6 の線 615 と実質的に同様である。チャート 800 は、低減 TPC 調節タイムラインに対する、送信電力の、連続する一連の増大を表す線 825 も含む。線 825 は、T0 および T1 で、2 つの連続する TPC アップコマンドをもつトレンドが検出された結果として、T2 での TPC ステップサイズが、+ ではなく +2 であるという点で、図 6 の線 625 とは異なる。T2 でのこのキャッチアップステップの結果として、低減 TPC 調節タイムライン中で与えられる最終 TPC 調節は、通常 TPC 調節タイムライン中で与えられる最終 TPC 調節に、図 6 に示す 4 ではなく、3 だけ後れをとっている。

【0081】

10

[0118] 図 9 を参照すると、ダウントレンドキャッチアップ中の送信電力調節のための、表 700 における TPC コマンド設定の使用を示すチャート 900 が示されている。チャート 900 において、TPC コマンドシーケンスに基づく、送信電力の一連の変更を表すための単一の線 915 が示されている。TPC コマンドシーケンスは、T0、T1、T2、T3、および T4 における、5 つの連続する TPC ダウンコマンドを含む。連続する TPC アップコマンドに関して、T0 および T1 では、各々、- の送信電力低下がある。T2 で、T0 および T1 における 2 つの連続する TPC ダウンコマンドのトレンドに基づいて、送信電力は -2 だけ低下される。T3 で、送信電力低下は - にリセットされる。2 つの連続する TPC ダウンコマンドの新規のトレンドが、T3 でのリセット後に確立されていないので、T4 で、送信電力は、- だけ再度低下する。

20

【0082】

[0119] チャート 800 および 900 における例は、 $M = 2$ に基づいてキャッチアップが決定されたときのケースに対して、アップトレンドへのキャッチアップと、ダウントレンドへのキャッチアップとを示すために挙げられている。同じまたは同様の概念も、 $M > 2$ に基づいてキャッチアップが決定されたときのケースに適用され得る。代替実施形態では、 $' = M(+)$ 後または $' = M(-)$ 後にリセットするのではなく、閾レベルが満たされるまでトレンドが続く場合、TPC ステップサイズはさらに増大され、満たされた時点で TPC ステップサイズがリセットされる。さらに、拡散率が追加 TPC コマンドビット（たとえば、スロットごとに、2 つより多い TPC コマンドビット）をもたらすとき、TPC アップコマンド中および TPC ダウンコマンド中のビットは繰り返されてよく、これにより、適切な TPC コマンドと、任意の既存のトレンドとを検出するのを助けることができる。

30

【0083】

[0120] 動的に TPC ステップサイズを適応させるのにトレンドを使うとき、ダウントレンドにキャッチアップすることが可能であることは、いくつかの状況では、アップトレンドにキャッチアップすることが可能であることよりも重要であり得る。たとえば、ダウントレンド中、送信電力は高く、低減されている最中である。送信電力を低減するための、より遅いキャッチアップは、高い送信電力が他のユーザと干渉する結果となり得る。一方、アップトレンド中、送信電力は低く、増大されている最中である。送信電力を増大するためのより遅いキャッチアップは、ユーザに対して、より高いブロックエラーレート（BLEER）を引き起こし得る。1 つのデバイスにおけるより高い BLEER は、いくつかの状況では、マルチプルなデバイスとの干渉から起きる複雑化よりも好ましい場合がある。ただし、他の事例では、ダウントレンドに素早く応答することが可能であることは、アップトレンドに反応することよりも重要であり得る。

40

【0084】

[0121] 次に図 10A を参照すると、表 1000 は、メジャートレンドおよびマイナートレンドについての TPC コマンド設定の例を示す。概して、ビットペア (00) および (11) は、それぞれ、TPC アップコマンドおよび TPC ダウンコマンドを表すのに使われ、ビットペア (01) および (10) は、TPC コマンドにはまったく使われない。つまり、繰返しビットをもつビットペアが一般に、TPC コマンドを表すのに使われる。表

50

1 0 0 0 は、トレンドに基づいて異なるバイアスを加えるのに、およびより効果的な送信電力制御のためにメジャートrendとマイナートrendとを許可するのに使用されるすべての4つのビットペアを示す。メジャートrendは一般に、 $-$ で表すことができ、マイナートrendは一般に、 $+$ で表すことができる。

【0085】

[0122]表1000において、T0でビットペア(00)が使用されるとき、TPCステップサイズは $-$ である。T1でビットペア(00)が繰り返されるとき、TPCステップサイズは $-$ $-$ に変化する。T2でビットペア(00)が再度繰り返されるとき、TPCステップサイズは $-$ $-$ 2 に変化する。T3でビットペア(00)がもう一度繰り返されるとき、TPCステップサイズは $-$ $-$ 3 に変化する。このシーケンスにおいて、メジャートrendは $-$ に留まり、マイナートrendは0、 $-$ 、 $-$ 2、 $-$ 3を含む。

10

【0086】

[0123]表1000中のビットペア(01)の同様の分析は、ビットペア(01)で表される4つの連続するTPCコマンドからなるシーケンスに対して、メジャートrendが0、 $-$ 、 $-$ 、 $-$ を含み、マイナートrendが0、 $+$ 、0、 $-$ を含むことを示す。ビットペア(10)について、ビットペア(10)で表される4つの連続するTPCコマンドからなるシーケンスは、0、 $+$ 、 $+$ 、 $+$ を含むメジャートrendと、0、 $-$ 、0、 $+$ を含むマイナートrendとをもたらす。最後に、ビットペア(11)について、ビットペア(11)で表される4つの連続するTPCコマンドからなるシーケンスは、 $+$ に留まるメジャートrendをもたらす、マイナートrendは0、 $+$ 、 $+$ 2、 $+$ 3を含む。

20

【0087】

[0124]図10Bを参照すると、表1000-aは、特定のTPCコマンドシーケンスのためのTPCコマンド設定の例を示す。表1000-a中のTPCコマンド設定は、表1000のTPCコマンド設定に基づく。図10Bの特定のTPCコマンドシーケンスは、T0でビットペア(00)を、T1でビットペア(01)を、T2でビットペア(11)を、およびT3でビットペア(00)を有することを含む。このシーケンス用のステップサイズは、T0で $-$ 、T1で $-$ $+$ 、T2で $+$ $+$ 2、T3で $-$ $-$ 3である。これらのステップサイズは、表1000中でのTPCコマンドの設定から得られる。たとえば、ビットペア(00)がT0で現れるとき、ステップサイズは $-$ である。ビットペア(01)がT1で現れるとき、ステップサイズは $-$ $+$ である。ビットペア(11)がT2で現れるとき、ステップサイズは $+$ $+$ 2 である。最後に、ビットペア(00)がT3で現れるとき、ステップサイズは $-$ $-$ 3 である。TPC機構は、図10C、図10D、および図10Eにおいて以下で示されるように、特定のTPCコマンドが起こる時間からのみステップサイズを決定する必要はない。

30

【0088】

[0125]図10Bを参照すると、表1000-aは、図10Aの表1000に示す特定のTPCコマンドシーケンス用のTPCコマンド設定の別の例を示す。この例では、TPC機構は、T1でのビットペア(01)の出現がTPCコマンドシーケンス中でのビットペア(01)の第1の出現であると見なし得る。この観点から、表1000による、ビットペア(01)の第1の出現に対応するステップサイズは「変化なし」である。したがって、この事例における特定のTPCコマンドシーケンス用のステップサイズは、T0で $-$ であり、T1で「変化なし」であり、T2で $+$ $+$ 2 であり、T3で $-$ $-$ 3 である。

40

【0089】

[0126]図10Cを参照すると、表1000-bは、図10Aの表1000-aに示す特定のTPCコマンドシーケンス用のTPCコマンド設定の別の例を示す。この例では、TPC機構は、T2でのビットペア(11)の出現がTPCコマンドシーケンス中でのビットペア(11)の第1の出現であると見なし得る。この観点から、表1000による、ビ

50

ットペア (1 1) の第 1 の出現に対応するステップサイズは + である。したがって、この事例における特定の T P C コマンドシーケンス用のステップサイズは、T 0 で - であり、T 1 で「変化なし」であり、T 2 で + であり、T 3 で - - 3 である。

【 0 0 9 0 】

[0127] 図 1 0 C を参照すると、表 1 0 0 0 - c は、図 1 0 A の表 1 0 0 0 - a に示す特定の T P C コマンドシーケンス用の T P C コマンド設定のさらに別の例を示す。この例では、T P C 機構は、T 0 でのビットペア (0 0) の第 1 の出現があるので、T 3 でのビットペア (0 0) の出現は、T P C コマンドシーケンス中でのビットペア (0 0) 第 2 の出現であると思われ得る。この観点から、表 1 0 0 0 による、ビットペア (0 0) の第 2 の出現に対応するステップサイズは - - である。したがって、この事例における特定の T P C コマンドシーケンス用のステップサイズは、T 0 で - であり、T 1 で「変化なし」であり、T 2 で + であり、T 3 で - - である。

10

【 0 0 9 1 】

[0128] 図 1 0 B、図 1 0 C、図 1 0 D、および図 1 0 E を参照して記載した例は、網羅的ではなく、同じ T P C コマンドシーケンスが、図 1 0 A の表 1 0 0 0 に示される T P C コマンド設定が T P C 機構において実装される様式に基づいて、ステップサイズの複数の異なるシーケンスをもたらす得ることを示すために挙げられている。

【 0 0 9 2 】

[0129] 図 1 1 A を参照すると、メジャーダウントレンド中の送信電力調節のための、図 1 0 A の表 1 0 0 0 中の T P C コマンド設定の使用を示すチャート 1 1 0 0 が示されている。チャート 1 1 0 0 において、T P C コマンドシーケンスに基づく、送信電力の一連の変更を表すための単一の線 1 1 0 5 が示されている。T P C コマンドシーケンスは、T 0 と T 3 との間で送信電力を迅速に低減するための、T 0、T 1、T 2、および T 3 においてビットペア (0 0) で表される 4 つの連続する T P C ダウンコマンドを含む。

20

【 0 0 9 3 】

[0130] 図 1 1 B を参照すると、メジャーアップトレンド中の送信電力調節のための、図 1 0 A の表 1 0 0 0 中の T P C コマンド設定の使用を示すチャート 1 1 0 0 - a が示されている。チャート 1 1 0 0 - a において、T P C コマンドシーケンスに基づく、送信電力の一連の変更を表すための、単一の線 1 1 1 5 が示されている。T P C コマンドシーケンスは、T 0 と T 3 との間で送信電力を迅速に増大するための、T 0、T 1、T 2、および T 3 においてビットペア (1 1) で表される 4 つの連続する T P C アップコマンドを含む。

30

【 0 0 9 4 】

[0131]

[0132] 図 1 1 C を参照すると、マイナーダウントレンド中の送信電力調節のための、図 1 0 A の表 1 0 0 0 中の T P C コマンド設定の使用を示すチャート 1 1 0 0 - b が示されている。チャート 1 1 0 0 - a において、T P C コマンドシーケンスに基づく、送信電力の一連の変更を表すための、単一の線 1 1 2 5 が示されている。T P C コマンドシーケンスは、T 0 と T 3 との間で送信電力を低減するための、T 0、T 1、T 2、および T 3 においてビットペア (0 1) で表される 4 つの連続する T P C ダウンコマンドを含む。送信電力のこの低減は、図 1 1 A を参照して上述したものよりもゆっくりと起こり得る。

40

【 0 0 9 5 】

[0133] 図 1 1 D を参照すると、マイナーアップトレンド中の送信電力調節のための、図 1 0 A の表 1 0 0 0 中の T P C コマンド設定の使用を示すチャート 1 1 0 0 - c が示されている。チャート 1 1 0 0 - c において、T P C コマンドシーケンスに基づく、送信電力の一連の変更を表すための、単一の線 1 1 3 5 が示されている。T P C コマンドシーケンスは、T 0 と T 3 との間で送信電力を増大するための、T 0、T 1、T 2、および T 3 においてビットペア (1 0) で表される 4 つの連続する T P C アップコマンドを含む。送信電力のこの増大は、図 1 1 B を参照して上述したものよりもゆっくりと起こり得る。

【 0 0 9 6 】

50

[0134]チャート1100、1100-a、1100-b、および1100-cは、表1000のTPCコマンド設定が、送信電力制御中に、より速いおよび/または粒度の高いアップトレンドキャッチアップおよびダウントrendキャッチアップを提供するためのメジャートrendとマイナートrendとを生じるのに使用され得ることを示す。表1000に示さないが、リセット技法は、メジャートrendおよびマイナートrendに対しても使われ得る。たとえば、TPCコマンドが、設定された連続する回数だけ使用された後、TPCコマンドの次の出現は、TPCステップサイズが、T0で使われる値に、またはおおよびの相対値に基づき得る別の値にリセットされる結果となり得る。さらに、上述したチャートは概して、ステップ単位で連続するものとして提示されているが、本明細書に記載するTPCコマンド設定の使用は、区分的に線形である適応ステップサイズシーケンスおよび/または部分的にステップ単位で連続するとともに部分的に区分的に線形であるステップサイズシーケンスの使用をもたらし得る。

10

【0097】

[0135]上述したように、低減拡散率は、追加TPCコマンドビットが利用可能になるという結果をもたらし得る。これらの追加ビットは、表1000中で使われるTPCコマンド中でビットペアを繰り返すのに使われ得る。図12Aは、表1000のTPCコマンドが、それらのビットペアを、追加TPCコマンドのビットを使うことによって繰り返させる表1200を示す。TPCコマンドのビットペアを繰り返すのは、TPCコマンドの検出を向上するためのやり方であり得る。TPCコマンドビットは、通常は符号化されず、それらを繰り返させることが、それらが正しく検出される見込みを増大させ得る。

20

【0098】

[0136]低減拡散率から入手可能な追加TPCコマンドビットは、ビットを繰り返すのに使用される必要はないが、他のやり方でも適用され得る。たとえば、TPCコマンド中に追加ビットを有することにより、メジャートrendが正しく検出されるように、最上位ビット(MSB)がメジャートrendを確立することを可能にし得る。最下位ビット(LSB)は、マイナートrendを確立するのに使用され得る。メジャートrendの適正な検出は、送信電力制御動作においてより重大であり得るので、メジャートrendに使われるMSBの数は、マイナートrendに使われるLSBの数よりも大きくなり得る。図12Bは、表1000のTPCコマンドが、メジャートrendを表す3つのMSBおよびマイナートrendを表す単一のLSBをもつ4ビットTPCコマンドにマッピングされている表1200-aを示す。たとえば、MSBトリプル(000)はメジャーダウントrendに対応し、MSBトリプル(111)はメジャーアップtrendに対応する。一方、単一のLSB(0)および単一のLSB(1)は、メジャーアップtrendおよびメジャーダウントrend内でのマイナートrendに対応する。

30

【0099】

[0137]図13を参照すると、図11Aのチャート1100と実質的に同じであるチャート1100-bが示されている。チャート1100中の線1115は、TPCコマンドの各々が2ビットTPCコマンドであるTPCコマンドシーケンスから得られる。ただし、チャート1100-bにおいて、同じ送信電力変化をチャート1100中の線1115として表す線1115-bは、TPCコマンドの各々が4ビットTPCコマンドであるTPCコマンドシーケンスから得られる。たとえば、表1200に基づくTPCコマンドシーケンス1は、チャート1100の対応するTPCコマンドの2ビットを繰り返すのに、追加TPCコマンドビットを使用することができる。表1200-aに基づくTPCコマンドシーケンス2は、チャート1100の対応するTPCコマンドのメジャートrendとマイナートrendとを表すように3つのMSBと1つのLSBとを構成するのに、追加TPCコマンドビットを使用することができる。追加TPCコマンドビットを使用すると、意図された送信電力制御変化、または少なくともそのメジャートrendが、正しく検出される見込みを向上することができる。

40

【0100】

[0138]次に図14を参照すると、表1400は、TPCコマンドビットが、異なるステ

50

アップサイズをもついくつかのアップまたはダウンコマンドにマッピングされ、ユーザ機器 115 と基地局 105 の両方がこれらのマッピングを知っている TPC コマンド設定の例を示す。表 1400 によると、ビットペア (00) で表される TPC ダウンコマンドは、 -2 の TPC ステップサイズにマッピングされ、ビットペア (01) で表される TPC ダウンコマンドは、 -1 の TPC ステップサイズにマッピングされ、ビットペア (10) で表される TPC アップコマンドは、 $+1$ の TPC ステップサイズにマッピングされ、ビットペア (11) で表される TPC アップコマンドは、 $+2$ の TPC ステップサイズにマッピングされる。この場合、TPC コマンド履歴またはトレンドは、送信電力制御動作に關与する必要はない。低減拡散率のおかげで追加 TPC コマンドビットが入手可能であるとき、たとえば、より高いレベルのマッピング解像度および / またはより広いマッピング範囲が達成され得る。

10

【0101】

[0139] 上述したように、TPC コマンドのトレンドに基づいて TPC ステップサイズが動的に適應または調節され得る、本明細書に記載した様々な技法に加え、フレキシブル帯域幅搬送システムにおける拡散率の低減から得られる追加 TPC コマンドビットを利用する他の技法も、送信電力制御動作に使われ得る。

【0102】

[0140] 次に図 15A を参照すると、ブロック図は、各スロットが追加 TPC コマンドビットを有するフレーム 400 - b を示す。フレーム 400 - b は、図 4B のフレーム 400 - a の例であり得る。フレーム 400 - b に關連付けられた拡散率 (SF) スケーリングのおかげで、各スロット中の TPC コマンドビットの数は N 、すなわち帯域幅スケール係数だけ増大される。この例では、 $N = 2$ であり、各スロット中の TPC コマンドビットの総数は 4 である。追加 2 ビットが、TPC コマンドを繰り返すのに使われるとき、図 12A および図 13 に示したように、TPC レートは、 N だけスケールダウンされたままである。一方、追加 2 ビットが、追加および独立 TPC コマンドを伝えるのに使われる場合、低減 TPC レートは緩和され得る。

20

【0103】

[0141] 低減 TPC レートフレームの各スロット用のマルチプルな独立 TPC コマンドを伝えることは、フレキシブル帯域幅搬送システム (たとえば、F-UMTS) についての、サブスロット粒度でのマルチプルな干渉推定を行うことを伴う。これらの推定値は、各サブスロットにおける SIR 目標と比較される信号対干渉 (SIR) 推定値であり得る。TPC コマンドビットの数が N だけ増大されるので、次いで、 N 回の別個の SIR 推定が、各スロット用の N 個の別個および独立 TPC コマンドを生じるために行われ得る。フレーム 400 - b に対して、たとえば、各スロットは、2 回の別個の推定が行われてよく、各推定は、各スロット中の 4 つの TPC コマンドビットのうちの 2 つにマッピングされる独立 TPC コマンドを生じる。この技法のために、スロット構成は、TPC コマンドビットが間隔を空けられ、独立 TPC コマンドを運ぶことを可能にするように適合される必要があり得る。

30

【0104】

[0142] 次に図 15B を参照すると、ブロック図は、各スロットが追加 TPC コマンドビットを有するフレーム 400 - c を示す。フレーム 400 - c は、図 4B のフレーム 400 - a の例であり得る。フレーム 400 - c に關連付けられた拡散率スケールリングのおかげで、各スロット中の TPC コマンドビットの数は N 、すなわち帯域幅スケール係数だけ増大される。この例では、 $N = 2$ であり、各スロット中の TPC コマンドビットの総数は 4 である。マルチプルな独立 TPC コマンドを追加 TPC コマンドビットによって生じさせるのではなく、マルチプルな干渉推定値 (たとえば、SIR 推定値) に基づく単一の 4 ビット TPC コマンドが使われ得る。これらのマルチプルな干渉推定値は、サブスロット粒度で、目標推定値と比較される。4 ビット TPC コマンドは、より詳細な送信電力制御情報を提供するのに使われ得る。

40

【0105】

50

[0143]図15Bを参照して記載したTPC技法は、上述したように、トレンドイングに基づくTPCステップサイズキャッチアップを使用することができ、TPCステップサイズはTPCビットパターン中で符号化され、ユーザ機器115と基地局105またはネットワークの両方によって合意されている。マルチプルな独立TPCコマンドを同じスロット中で使用するのとは異なり、この技法は、スロット形式に対する変更を伴う必要はない。さらに、ユーザ機器115および基地局105またはネットワークは、同じ技法を使うとき、TPCビットパターンに基づいてTPCステップサイズを調節することが可能であり得る。

【0106】

[0144]たとえば、帯域幅スケール係数の使用から得られる拡散率の変化から、フレーム中のタイムスロット用のより多くのTPCコマンドビットを取得することの代替として、または追加として、TPCコマンドビットの他のソースが識別され得る。たとえば、1つまたは複数の追加コードが、フレーム中のタイムスロット内でより多くのTPCコマンドビットを与えるために使用され得る。

【0107】

[0145]図16は、様々な実施形態による通信システム1600のブロック図を示す。このシステム1300は、図1に示されるシステム100、図2Aおよび図2Bのシステム200-aおよび200-b、図3のシステム300ならびに/あるいは図18のシステム1800の態様の一例であり得る。基地局105-dは、送信電力制御のために構成され得る。いくつかの実施形態では、基地局105-dは、図1、図2A、図2B、図3、および/または図18の基地局105、ならびに/あるいは図5A~図5Dのデバイス500、500-a、500-b、および500-cであり得る。基地局105-dは、アンテナ1645と、トランシーバモジュール1650と、メモリ1670と、プロセッサモジュール1665とを含むことができ、その各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに直接または間接的に通信していることがある。トランシーバモジュール1650は、アンテナ1645を介して、マルチモードユーザ機器であり得るユーザ機器115-eと双方向に通信するように構成され得る。トランシーバモジュール1650(および/または基地局105-dの他の構成要素)はまた、1つまたは複数のネットワークと双方向に通信するように構成され得る。場合によっては、基地局105-dは、ネットワーク通信モジュール1675を通してネットワーク130-aおよび/またはコントローラ120-aと通信し得る。基地局105-dは、eノードB基地局、ホームeノードB基地局、ノードB基地局、および/またはホームノードB基地局の一例であり得る。コントローラ120-aは、基地局105-dに、場合によっては、たとえばeノードB基地局と統合され得る。

【0108】

[0146]基地局105-dは、基地局105-mおよび基地局105-nなど、他の基地局105と通信することもできる。基地局105の各々は、異なる無線アクセス技術など、異なるワイヤレス通信技術を使って、ユーザ機器115-eと通信することができる。場合によっては、基地局105-dは、基地局通信モジュール1615を使用して、105-mおよび/または105-nなど、他の基地局と通信することができる。いくつかの実施形態では、基地局通信モジュール1615は、基地局105のいくつかの間の通信を行うために、LTEワイヤレス通信技術内のX2インターフェースを与え得る。いくつかの実施形態では、基地局105-dは、コントローラ120-aおよび/またはネットワーク130-aを通して、他の基地局と通信することができる。

【0109】

[0147]メモリ1670は、ランダムアクセスメモリ(RAM)と読取り専用メモリ(ROM)とを含み得る。メモリ1670は、実行されるとプロセッサモジュール1665に本明細書で説明する様々な機能(たとえば、呼処理、データベース管理、メッセージルーティングなど)を実施させるように構成された命令を含んでいるコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェアコード1671も記憶し得る。代替的に、ソフトウェアコ

10

20

30

40

50

ード1671は、プロセッサモジュール1665によって直接的に実行可能でないことがあるが、たとえば、コンパイルされ実行されると、コンピュータに本明細書で説明する機能を実施させるように構成され得る。

【0110】

[0148]プロセッサモジュール1665は、たとえば、Intel（登録商標）CorporationまたはAMD（登録商標）製のものなどの中央演算処理装置（CPU）、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路（ASIC）などのインテリジェントハードウェアデバイスを含み得る。プロセッサモジュール1665は、マイクロフォンを介してオーディオを受信し、そのオーディオを、受信したオーディオを表す（たとえば、長さ20msの）パケットに変換し、そのオーディオパケットをトランシーバモジュール1650に供給し、ユーザが話しているかどうかの指示を与えるように構成された音声エンコーダ（図示せず）を含み得る。代替的に、エンコーダはパケットのみをトランシーバモジュール1650に供給し、パケット自体の供給または抑制/抑圧が、ユーザが話しているかどうかの指示を与える得る。

10

【0111】

[0149]トランシーバモジュール1650は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナ1645に供給し、アンテナ1645から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。基地局105-dのいくつかの例は単一のアンテナ1645を含み得るが、基地局105-eは、好ましくは、キャリアアグリゲーションをサポートし得るマルチプルなリンクのためのマルチプルなアンテナ1645を含む。たとえば、ユーザ機器115-eとのマクロ通信をサポートするために1つまたは複数のリンクが使用され得る。

20

【0112】

[0150]図16のアーキテクチャによると、基地局105-dは通信管理モジュール1630をさらに含み得る。通信管理モジュール1630は、他の基地局105との通信を管理し得る。例として、通信管理モジュール1630は、バスを介して基地局105-dの他の構成要素の一部またはすべてと通信している基地局105-dの構成要素であり得る。代替的に、通信管理モジュール1630の機能は、トランシーバモジュール1650の構成要素として、コンピュータプログラム製品として、および/またはプロセッサモジュール1665の1つもしくは複数のコントローラ要素として実装され得る。

30

【0113】

[0151]基地局105-dのための構成要素は、図5A～図5Dのデバイス500、500-a、500-bおよび500-cに関して上記で説明した態様を実装するように構成され得、これらの態様は簡潔のためにここで繰り返さないことがある。たとえば、TPCモジュール515-dは、図5A～図5DのTPCモジュール515、515-a、515-bおよび515-cの例であり得る。

【0114】

[0152]基地局105-dは、スペクトル識別モジュール1620も含み得る。スペクトル識別モジュール1620は、フレキシブル波形にとって利用可能なスペクトルを識別するのに使用することができる。いくつかの実施形態では、ハンドオーバモジュール1625が、ある基地局105から別の基地局へのユーザ機器115-eのハンドオーバ手順を実施するのに使用され得る。たとえば、ハンドオーバモジュール1625は、ある基地局105-dから別の基地局へのユーザ機器115-eのハンドオーバ手順を実施することができ、ここで、ユーザ機器115-eと基地局のうち1つとの間では通常波形が使用され、ユーザ機器と別の基地局との間ではフレキシブル波形が使用される。スケーリングモジュール1610は、フレキシブル波形を生成するようにチップレートをスケーリングし、および/または変えるのに使用することができる。

40

【0115】

[0153]いくつかの実施形態では、アンテナ1645と連結されたトランシーバモジュール1650は、基地局105-dの他の可能構成要素とともに、フレキシブル波形および

50

／または帯域幅スケール係数などの情報を、ユーザ機器 115 - e に、他の基地局 105 - m / 105 - n、またはコアネットワーク 130 - a に、これらのデバイスまたはシステムがフレキシブル波形を使用することができるよう送信することができる。いくつかの実施形態では、アンテナ 1645 と連結された送受信機モジュール 1650 は、基地局 105 - d の他の可能構成要素とともに、フレキシブル波形および／または帯域幅スケール係数などの情報を、ユーザ機器 115 - e に、他の基地局 105 - m / 105 - n、またはコアネットワーク 130 - a に、これらのデバイスまたはシステムがフレキシブル波形を使用することができるよう送信することができる。さらに、いくつかの実施形態では、アンテナ 1645 と併せて、基地局 105 - d の他の可能な構成要素とともに、トランシーバモジュール 1650 は、送信電力制御動作を実施するための 1 つまたは複数の T P C コマンドなどの情報を送信および／または受信することができる。

10

【0116】

[0154]図 17 は、様々な実施形態による送信電力制御用に構成されたユーザ機器 115 - f のブロック図 1700 である。ユーザ機器 115 - f は、パーソナルコンピュータ（たとえば、ラップトップコンピュータ、ネットブックコンピュータ、タブレットコンピュータなど）、セルラー電話、P D A、デジタルビデオレコーダ（D V R）、インターネットアプライアンス、ゲームコンソール、電子リーダーなど、様々な構成のいずれかを有し得る。ユーザ機器 115 - f は、モバイル動作を可能にするために、小型バッテリーなどの内部電源（図示せず）を有し得る。ユーザ機器 115 - f は、図 1、図 2 A、図 2 B、図 3、および／または図 18 のユーザ機器 115、ならびに／あるいは図 5 A ~ 図 5 D のデバイス 500、500 - a、500 - b および 500 - c であり得る。ユーザ機器 115 - f はマルチモードユーザ機器であり得る。ユーザ機器 115 - f は、場合によってはワイヤレス通信デバイスまたはユーザ機器と呼ばれ得る。

20

【0117】

[0155]ユーザ機器 115 - f は、アンテナ 1740 と、トランシーバモジュール 1750 と、メモリ 1780 と、プロセッサモジュール 1770 とを含み得、その各々は、（たとえば、1 つまたは複数のバスを介して）互いに直接または間接的に通信していることがある。トランシーバモジュール 1750 は、上記で説明したように、アンテナ 1740 および／または 1 つもしくは複数のワイヤードもしくはワイヤレスリンクを介して、1 つまたは複数のネットワークと双方向に通信するように構成され得る。たとえば、トランシーバモジュール 1750 は、図 1、図 2 A および図 2 B、図 3、ならびに／あるいは図 18 の基地局 105 と双方向に通信するように構成され得る。トランシーバモジュール 1750 は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナ 1740 に供給し、アンテナ 1740 から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。ユーザ機器 115 - f は単一のアンテナを含み得るが、ユーザ機器 115 - f は通常、マルチプルなリンクのためのマルチプルなアンテナ 1740 を含む。

30

【0118】

[0156]メモリ 1780 は、ランダムアクセスメモリ（R A M）と読取り専用メモリ（R O M）とを含み得る。メモリ 1780 は、実行されるとプロセッサモジュール 1770 に本明細書で説明する様々な機能（たとえば、呼処理、データベース管理、メッセージルーティングなど）を実施させるように構成された命令を含んでいるコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェアコード 1795 を記憶し得る。代替的に、ソフトウェアコード 1795 は、プロセッサモジュール 1770 によって直接的に実行可能でないことがあるが、（たとえば、コンパイルされ実行されると）コンピュータに本明細書で説明する機能を実施させるように構成され得る。

40

【0119】

[0157]プロセッサモジュール 1770 は、たとえば、I n t e l（登録商標）C o r p o r a t i o n または A M D（登録商標）製のものなどの中央演算処理装置（C P U）、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路（A S I C）などのインテリジェントハードウェアデバイスを含み得る。プロセッサモジュール 1770 は、マイクロフォンを介し

50

てオーディオを受信し、そのオーディオを、受信したオーディオを表す（たとえば、長さ 30 ms の）パケットに変換し、そのオーディオパケットをトランシーバモジュール 1750 に供給し、ユーザが話しているかどうかの指示を与えるように構成された音声エンコーダ（図示せず）を含み得る。代替的に、エンコーダはパケットのみをトランシーバモジュール 1750 に供給し、パケット自体の供給または抑制／抑圧が、ユーザが話しているかどうかの指示を与え得る。

【0120】

[0158]図 17 のアーキテクチャによれば、ユーザ機器 115 - f は通信管理モジュール 1760 をさらに含み得る。通信管理モジュール 1760 は、他のユーザ機器 115 との通信を管理し得る。例として、通信管理モジュール 1760 は、バスを介してユーザ機器 115 - f の他の構成要素の一部またはすべてと通信しているユーザ機器 115 - f の構成要素であり得る。代替的に、通信管理モジュール 1760 の機能性は、トランシーバモジュール 1750 の構成要素として、コンピュータプログラム製品として、および／またはプロセッサモジュール 1770 の一つもしくは複数のコントローラ要素として実装され得る。

【0121】

[0159]ユーザ機器 115 - f のための構成要素は、図 5A ~ 図 5D のデバイス 500、500 - a、500 - b および 500 - c に関して上記で説明した態様を実装するように構成され得、これらの態様は簡潔のためにここで繰り返さないことがある。TPC モジュール 515 - e は、図 5A ~ 図 5D の TPC モジュール 500、500 - a、500 - b および 500 - c の例であり得る。

【0122】

[0160]ユーザ機器 115 - f は、スペクトル識別モジュール 1715 も含み得る。スペクトル識別モジュール 1715 は、フレキシブル波形にとって利用可能なスペクトルを識別するのに使用することができる。いくつかの実施形態では、ハンドオーバモジュール 1725 が、ある基地局から別の基地局へのユーザ機器 115 - f のハンドオーバ手順を実施するのに使用され得る。たとえば、ハンドオーバモジュール 1725 は、ある基地局から別の基地局へのユーザ機器 115 - f のハンドオーバ手順を実施することができ、ここで、ユーザ機器 115 - f と基地局のうち 1 つとの間では通常波形が使用され、ユーザ機器と別の基地局との間ではフレキシブル波形が使用される。スケーリングモジュール 1710 は、フレキシブル波形を生成するようにチップレートをスケーリングし、および／または変えるのに使用することができる。周波数間サーチモジュール 1770 は、ハンドオーバ動作のための異なる周波数をサーチするのに使用され得る。

【0123】

[0161]いくつかの実施形態では、アンテナ 1740 と連結されたトランシーバモジュール 1750 は、ユーザ機器 115 - f の他の可能構成要素とともに、フレキシブル波形および／または帯域幅スケーリング係数に関する情報を、ユーザ機器 115 - f から基地局またはコアネットワークに送信することができる。いくつかの実施形態では、アンテナ 1740 と連結されたトランシーバモジュール 1750 は、ユーザ機器 115 - f の他の可能構成要素とともに、基地局またはコアネットワークに、これらのデバイスまたはシステムがフレキシブル波形を使用することができるように、フレキシブル波形および／または帯域幅スケーリング係数などの情報を送信することができる。さらに、いくつかの実施形態では、アンテナ 1740 と併せて、ユーザ機器 115 - f の他の可能な構成要素とともに、トランシーバモジュール 1750 は、送信電力制御動作を実施するための TPC コマンド報を送信および／または受信することができる。

【0124】

[0162]図 18 は、様々な実施形態による、基地局 105 - e とユーザ機器 115 - g とを含むシステム 1800 のブロック図である。このシステム 1800 は、図 1 のシステム 100、図 2A および図 2B のシステム 200 - a および 200 - b、ならびに／あるいは図 3 のシステム 300 の一例であり得る。基地局 105 - e はアンテナ 1834 - a ~

10

20

30

40

50

1 8 3 4 - x を装備することができ、ユーザ機器 1 1 5 - g はアンテナ 1 8 5 2 - a ~ 1 8 5 2 - n を装備することができる。基地局 1 0 5 - e において、送信機プロセッサ 1 8 2 0 がデータソースからデータを受信し得る。

【 0 1 2 5 】

[0163]送信機プロセッサ 1 8 2 0 はデータを処理することができる。送信機プロセッサ 1 8 2 0 はまた、基準シンボルとセル固有基準信号とを生成し得る。送信 (T X) M I M O プロセッサ 1 8 3 0 が、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および / または基準シンボルに対して空間処理 (たとえば、プリコーディング) を実施し得、出力シンボルストリームを送信変調器 1 8 3 2 - a ~ 1 8 3 2 - x に与え得る。各変調器 1 8 3 2 は、(たとえば、O F D M などのために) それぞれの出力シンボルストリームを処理して、出力サンプルストリームを取得し得る。各変調器 1 8 3 2 はさらに、出力サンプルストリームを処理 (たとえば、アナログへの変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート) して、ダウンリンク信号を取得し得る。一例では、変調器 1 8 3 2 - a ~ 1 8 3 2 - x からの D L 信号は、それぞれアンテナ 1 8 3 4 - a ~ 1 8 3 4 - x を介して送信され得る。送信機プロセッサ 1 8 2 0 は、プロセッサ 1 8 4 0 から情報を受信し得る。プロセッサ 1 8 4 0 は、チップレートを変え、および / または帯域幅スケール係数を使用することにより、フレキシブル波形を生成するように構成されてよく、この生成は、場合によっては動的に行われ得る。プロセッサ 1 8 4 0 は、異なる整列および / またはオフセット手順も可能にし得る。プロセッサ 1 8 4 0 は、スケールリングおよび / またはチップレート情報を使用して、他のサブシステムにおいて測定を実施し、他のサブシステムへのハンドオフを実施し、再選択を実施することなどができる。プロセッサ 1 8 4 0 は、パラメータスケールリングを通したフレキシブル帯域幅の使用に関連付けられたタイムストレッチの効果を反転させることができる。いくつかの実施形態では、プロセッサ 1 8 4 0 は、汎用プロセッサ、送信機プロセッサ 1 8 2 0、および / または受信機プロセッサ 1 8 3 8 の一部として実装され得る。プロセッサ 1 8 4 0 はメモリ 1 8 4 2 と結合され得る。

【 0 1 2 6 】

[0164]いくつかの実施形態では、プロセッサ 1 8 4 0 および / または T x プロセッサ 1 8 2 0 は、送信電力制御動作のために、ユーザ機器 1 1 5 - g に T P C コマンドを送信するように構成される。いくつかの実施形態では、プロセッサ 1 8 4 0 は、スロットについてのマルチプルな干渉推定値に基づく送信電力制御動作のため、トレンドに基づいて T P C ステップサイズを動的に適応させることに基づく送信電力制御動作のため、および / または送信電力制御に関連した様々なメトリックを決定し使用するために構成される。いくつかの実施形態では、プロセッサ 1 8 4 0 および / または R x プロセッサ 1 8 3 8 は、送信電力制御動作のために、ユーザ機器 1 1 5 g から T P C コマンドを受信するように構成される。

【 0 1 2 7 】

[0165]ユーザ機器 1 1 5 - g において、ユーザ機器アンテナ 1 8 5 2 - a ~ 1 8 5 2 - n は、基地局 1 0 5 - e から D L 信号を受信し、受信した信号をそれぞれ復調器 1 8 5 4 - a ~ 1 8 5 4 - n に与え得る。各復調器 1 8 5 4 は、それぞれの受信信号を調整 (たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化) して、入力サンプルを取得し得る。各復調器 1 8 5 4 は、さらに、(たとえば、O F D M などの) 入力サンプルを処理して、受信シンボルを得ることができる。M I M O 検出器 1 8 5 6 は、すべての復調器 1 8 5 4 - a ~ 1 8 5 4 - n から受信シンボルを取得し、適用可能な場合は受信シンボルに対して M I M O 検出を実施し、検出シンボルを与え得る。受信プロセッサ 1 8 5 8 が、検出シンボルを処理 (たとえば、復調、デインターリーブ、および復号) し、ユーザ機器 1 1 5 - g の復号されたデータをデータ出力に与え、復号された制御情報をプロセッサ 1 8 8 0、またはメモリ 1 8 8 2 に与え得る。

【 0 1 2 8 】

[0166]アップリンク (U L) 上で、ユーザ機器 1 1 5 - g において、送信機プロセッサ 1 8 6 4 がデータソースからデータを受信し、処理し得る。送信機プロセッサ 1 8 6 4 は

10

20

30

40

50

また、基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信機プロセッサ 1864からのシンボルは、送信MIMOプロセッサ 1866によってプリコードされ、当てはまる場合は、復調器 1854 - a ~ 1854 - nによって(たとえば、SC-FDMAなど用に)さらに処理され、基地局 105 - eから受信された送信パラメータに従って基地局 105 - eに送信され得る。送信機プロセッサ 1864は、チップレートを変え、および/または帯域幅スケール係数を使用することにより、フレキシブル波形を生成するように構成されてもよく、この生成は、場合によっては動的に行われ得る。送信機プロセッサ 1864は、プロセッサ 1880から情報を受信し得る。プロセッサ 1880は、異なる整列および/またはオフセット手順を可能にし得る。プロセッサ 1880は、スケールリングおよび/またはチップレート情報を使用して、他のサブシステムにおいて測定を実施し、他のサブシステムへのハンドオフを実施し、再選択を実施することなどができる。プロセッサ 1880は、パラメータスケールリングを通したフレキシブル帯域幅の使用に関連付けられたタイムストレッチの効果を反転させることができる。基地局 105 - eにおいて、ユーザ機器 115 - gからのUL信号は、アンテナ 1834によって受信され、復調器 1832によって処理され、適用可能な場合はMIMO検出器 1836によって検出され、さらに受信プロセッサによって処理され得る。受信プロセッサ 1838は、復号されたデータをデータ出力とプロセッサ 1880とに与え得る。いくつかの実施形態では、プロセッサ 1880は、汎用プロセッサ、送信機プロセッサ 1864、および/または受信機プロセッサ 1858の一部として実装され得る。

【0129】

[0167]いくつかの実施形態では、プロセッサ 1880および/またはR×プロセッサ 1858は、送信電力制御動作のために、基地局 105 - eからTPCコマンドを受信するように構成される。いくつかの実施形態では、プロセッサ 1880は、スロットについてのマルチプルな干渉推定値に基づく送信電力制御動作のため、トレンドに基づいてTPCステップサイズを動的に適応させることに基づく送信電力制御動作のため、および/または送信電力制御に関連した様々なメトリックを決定し使用するために構成される。いくつかの実施形態では、プロセッサ 1880および/またはT×プロセッサ 1864は、送信電力制御動作のために、基地局 105 - eにTPCコマンドを送信するように構成される。

【0130】

[0168]図19Aを参照すると、様々な実施形態による送信電力制御のための方法1900の流れ図が示されている。方法1900は、図1、図2Aおよび図2B、図3、図16、および/または図18に示す基地局 105、図1、図2Aおよび図2B、図3、図17、および/または図18に示すユーザ機器 115、図5Aに示すデバイス500、図5Bに示すデバイス500 - a、ならびに/あるいは図5Dに示すデバイス500 - cを含むが、それらに限定されない様々なワイヤレス通信デバイスを使用して実装され得る。いくつかの実施形態では、方法1900は、図1に見られるコアネットワーク130および/またはコントローラ120、ならびに/あるいは図16に見られるコアネットワーク130 - aおよび/またはコントローラ120 - aを含むが、それに限定されない様々なワイヤレス通信デバイスを使用して実装することができる。

【0131】

[0169]ブロック1905で、2つ以上のTPCコマンドに関して、少なくとも1つのトレンドが識別され得る。少なくとも1つのトレンドを識別することは、同じTPCコマンドが連続して2回以上使用されていることを識別することを含み得る。少なくとも1つのトレンドを識別することは、メジャートrendを識別することと、マイナートrendを識別することとを含み得る。ブロック1910で、TPCステップサイズが、識別された少なくとも1つのトレンドに基づいて適応され得る。メジャートrendおよびマイナートrendが識別されると、TPCステップサイズは、少なくとも識別されたメジャートrendまたは識別されたマイナートrendに基づいて適応され得る。識別されたメジャートrendはTPCステップサイズの第1の成分を示すことができ、識別されたマイナートrend

は、第 1 の成分よりも小さい T P C ステップサイズ成分の第 2 の成分を示すことができる。

【 0 1 3 2 】

[0170]方法 1 9 0 0 のいくつかの実施形態では、低減 T P C レートが識別され、識別された低減 T P C レートは、適応された T P C ステップサイズにより補償される。低減 T P C レートは、フレキシブル帯域幅搬送システム用の帯域幅スケール係数でスケールリングされた、通常帯域幅搬送システム用の通常 T P C レートを含み得る。

【 0 1 3 3 】

[0171]方法 1 9 0 0 のいくつかの実施形態では、低減拡散率が識別され、ここで低減拡散率は、フレキシブル帯域幅搬送システム用の帯域幅スケール係数でスケールリングされた、通常帯域幅搬送システム用の通常拡散率を含む。T P C ステップサイズは、低減拡散率から得られる追加 T P C コマンドビットを用いて適応され得る。追加 T P C コマンドビットは、最上位ビットのうちの 1 つまたは複数がメジャートレンドを表し、最下位ビットのうちの 1 つまたは複数がマイナートレンドを表す、T P C コマンドをもたらし得る。いくつかの実施形態では、T P C コマンドビットのソースが識別され、T P C ステップサイズは、T P C コマンドビットの識別されたソースから得られる追加 T P C コマンドビットを用いて適応される。T P C コマンドビットの別のソースの例は、追加コードを使用するものである。

【 0 1 3 4 】

[0172]方法 1 9 0 0 のいくつかの実施形態では、現在のメトリックが、識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて T P C ステップサイズを適応させることをサポートする現在の T P C 機構に関して決定され、現在のメトリックは、参照 T P C 機構に関する参照メトリックと比較され、T P C 動作は、比較に基づいて適応される。T P C 動作を適応させることは、T P C 動作を実施するために、現在の T P C 機構および参照 T P C 機構のうちの 1 つを選択することを含み得る。現在のメトリックおよび参照メトリックは、ライズ・オーバー・ノーマル技法に基づき得る。現在のメトリックは、現在の T P C 機構に関して理想電力を決定すること、現在の T P C 機構に関して受信電力を決定すること、および受信電力と理想電力との間の差分の時間平均に基づいて現在のメトリックを算出することによって取得され得る。ライズ・オーバー・ノーマルは、異なる T P C 機構または異なるステップサイズが U M T S または F - U M T S に適用されるとき、典型的または予想メトリックの増大を表し得る。

【 0 1 3 5 】

[0173]図 1 9 B を参照すると、様々な実施形態による送信電力制御のための方法 1 9 0 0 - a の流れ図が示されている。方法 1 9 0 0 - a は、上の方法 1 9 0 0 のように、図 1、図 2 A および図 2 B、図 3、図 1 6、および / または図 1 8 に示す基地局 1 0 5、図 1、図 2 A および図 2 B、図 3、図 1 7、および / または図 1 8 に示すユーザ機器 1 1 5、図 5 A に示すデバイス 5 0 0、図 5 B に示すデバイス 5 0 0 - a、ならびに / あるいは図 5 D に示すデバイス 5 0 0 - c を含むが、それらに限定されない様々なワイヤレス通信デバイスを使用して実装され得る。方法 1 9 0 0 - a は、図 1 9 A の方法 1 9 0 0 の 1 つまたは複数の態様を含み得る。

【 0 1 3 6 】

[0174]ブロック 1 9 0 5 - a で、2 つ以上の T P C コマンドに関してメジャートレンドが識別され得る。ブロック 1 9 0 5 - b で、2 つ以上の T P C コマンドに関してマイナートレンドが識別され得る。ブロック 1 9 1 0 - a で、T P C ステップサイズが、少なくとも識別されたメジャートレンドまたは識別されたマイナートレンドに基づいて適応され得る。メジャートレンドおよびマイナートレンドの様々な側面ならびにそれらのトレンドに従った T P C ステップサイズの適応は、たとえば、図 1 0 ~ 図 1 3 に示されている。

【 0 1 3 7 】

[0175]図 1 9 C を参照すると、様々な実施形態による送信電力制御のための方法 1 9 0 0 - b の流れ図が示されている。方法 1 9 0 0 - b は、上の方法 1 9 0 0 のように、図 1

10

20

30

40

50

、図 2 A および図 2 B、図 3、図 1 6、および / または図 1 8 に示す基地局 1 0 5、図 1、図 2 A および図 2 B、図 3、図 1 7、および / または図 1 8 に示すユーザ機器 1 1 5、図 5 A に示すデバイス 5 0 0、図 5 B に示すデバイス 5 0 0 - a、ならびに / あるいは図 5 D に示すデバイス 5 0 0 - c を含むが、それらに限定されない様々なワイヤレス通信デバイスを使用して実装され得る。方法 1 9 0 0 - b は、図 1 9 A の方法 1 9 0 0 の 1 つまたは複数の態様を含み得る。

【 0 1 3 8 】

[0176] ブロック 1 9 0 5 - c で、2 つ以上の T P C コマンドに関して、少なくとも 1 つのトレンドが識別され得る。少なくとも 1 つのトレンドを識別することは、同じ T P C コマンドが連続して 2 回以上使用されていることを識別することを含み得る。少なくとも 1 つのトレンドを識別することは、メジャートrendを識別することと、マイナートrendを識別することとを含み得る。ブロック 1 9 0 7 で、低減拡散率が識別されてよく、ここにおいて、低減拡散率は、フレキシブル帯域幅搬送システム用の帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システム用の通常拡散率を含む。ブロック 1 9 1 0 - b で、T P C ステップサイズが、識別された少なくとも 1 つのトレンドに、および低減拡散率から得られる追加 T P C コマンドビットに基づいて適応され得る。追加 T P C コマンドビットは、最上位ビットのうちの 1 つまたは複数のメジャートrendを表し、最下位ビットのうちの 1 つまたは複数のマイナートrendを表す、T P C コマンドをもたらし得る。

【 0 1 3 9 】

[0177] 図 2 0 A を参照すると、様々な実施形態による送信電力制御のための方法 2 0 0 0 の流れ図が示されている。方法 2 0 0 0 は、図 1、図 2 A および図 2 B、図 3、図 1 6、および / または図 1 8 に示す基地局 1 0 5、図 1、図 2 A および図 2 B、図 3、図 1 7、および / または図 1 8 に示すユーザ機器 1 1 5、図 5 A に示すデバイス 5 0 0、図 5 C に示すデバイス 5 0 0 - b、ならびに / あるいは図 5 D に示すデバイス 5 0 0 - c を含むが、それらに限定されない様々なワイヤレス通信デバイスを使用して実装され得る。いくつかの実施形態では、方法 2 0 0 0 は、図 1 に見られるコアネットワーク 1 3 0 および / またはコントローラ 1 2 0、ならびに / あるいは図 1 6 に見られるコアネットワーク 1 3 0 - a および / またはコントローラ 1 2 0 - a を含むが、それに限定されない様々なワイヤレス通信デバイスを使用して実装することができる。

【 0 1 4 0 】

[0178] ブロック 2 0 0 5 で、複数の干渉推定値がスロットについて決定され得る。干渉推定値は、少なくとも 1 つの S I R 推定値を含み得る。ブロック 2 0 1 0 で、複数の干渉推定値は、スロットに対する 1 つまたは複数の T P C 調節を行うのに使用され得る。干渉推定値を使用することは、スロット向けのマルチプルな独立 T P C コマンドを送信することを含むことができ、ここで、独立 T P C コマンドの各々は、スロットについての複数の干渉推定値のうちの 1 つまたは複数のに基づく。干渉推定値を使用することは、送信電力を複数回調節することを含んでよく、ここで、各調節は、スロットについての複数の干渉推定値のうちの 1 つに基づく独立 T P C コマンドに対応する。干渉推定値を使用することは、スロットについての複数の干渉推定値に基づいて T P C ステップサイズを調節することを含み得る。

【 0 1 4 1 】

[0179] 方法 2 0 0 0 のいくつかの実施形態では、低減 T P C レートが識別され、識別された低減 T P C レートは、1 つまたは複数の T P C 調節を行うのに使用される。低減 T P C レートは、フレキシブル帯域幅搬送システム用の帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システム用の通常 T P C レートを含み得る。

【 0 1 4 2 】

[0180] 方法 2 0 0 0 のいくつかの実施形態では、拡散率が、フレキシブル帯域幅搬送システム用の帯域幅スケール係数だけ低減され、拡散率の低減は、スロットに対する、増加した T P C コマンドビット数をもたらす。スロット用の 2 つ以上の T P C コマンドは

、増大したTPCコマンドビット数に、およびスロットについての複数の干渉推定値に基づいて伝えられ得る。いくつかの実施形態では、スロットについての増大したTPCコマンドビット数をもたらす追加コードが識別される。

【0143】

[0181]方法2000のいくつかの実施形態では、現在のメトリックが、スロットに対する1つまたは複数のTPC調節を行うのに、複数の干渉推定値を使用することをサポートする現在のTPC機構に関して決定され、現在のメトリックは次いで、参照TPC機構に関する参照メトリックと比較され、TPC動作が、比較に基づいて適応される。TPC動作を適応させることは、TPC動作を実施するために、現在のTPC機構および参照TPC機構のうちの1つを選択することを含み得る。現在のメトリックおよび参照メトリックは、ライズ・オーバー・ノーマル技法に基づき得る。現在のメトリックは、現在のTPC機構に関して理想電力を決定すること、現在のTPC機構に関して受信電力を決定すること、および受信電力と理想電力との間の差分の時間平均に基づいて現在のメトリックを算出することによって取得され得る。ライズ・オーバー・ノーマルは、異なるTPC機構または異なるステップサイズがUMTSまたはF-UMTSに適用されるとき、典型的または予想メトリックの増大を表し得る。

10

【0144】

[0182]図20Bを参照すると、様々な実施形態による送信電力制御のための方法2000-aの流れ図が示されている。方法2000-aは、上の方法2000のように、図1、図2Aおよび図2B、図3、図16、および/または図18に示す基地局105、図1、図2Aおよび図2B、図3、図17、および/または図18に示すユーザ機器115、図5Aに示すデバイス500、図5Cに示すデバイス500-b、ならびに/あるいは図5Dに示すデバイス500-cを含むが、それらに限定されない様々なワイヤレス通信デバイスを使用して実装され得る。方法2000-aは、図20Aの方法2000の1つまたは複数の態様を含み得る。

20

【0145】

[0183]ブロック2005-aで、複数の干渉推定値がスロットについて決定され得る。干渉推定値は、少なくとも1つのSIR推定値を含み得る。ブロック2010-aで、複数の干渉推定値は、スロットに対する1つまたは複数のTPC調節を行うのに使用され得る。ブロック2015で、スロットについての1つまたは複数のTPC調節の各々について、独立TPCコマンドが送信され得る。

30

【0146】

[0184]図20Cを参照すると、様々な実施形態による送信電力制御のための方法2000-bの流れ図が示されている。方法2000-bは、上の方法2000のように、図1、図2Aおよび図2B、図3、図16、および/または図18に示す基地局105、図1、図2Aおよび図2B、図3、図17、および/または図18に示すユーザ機器115、図5Aに示すデバイス500、図5Cに示すデバイス500-b、ならびに/あるいは図5Dに示すデバイス500-cを含むが、それらに限定されない様々なワイヤレス通信デバイスを使用して実装され得る。方法2000-bは、図20Aの方法2000の1つまたは複数の態様を含み得る。

40

【0147】

[0185]ブロック2005-bで、複数の干渉推定値がスロットについて決定され得る。干渉推定値は、少なくとも1つのSIR推定値を含み得る。ブロック2010-bで、複数の干渉推定値は、スロットに対する1つまたは複数のTPC調節を行うのに使用され得る。ブロック2020で、スロットについての1つまたは複数のTPC調節に基づいて、送信電力が調節され得る。

【0148】

[0186]添付の図面に関して上に記載された詳細な説明は、例示的な実施形態について説明しており、実装され得るまたは特許請求の範囲内に入る実施形態のみを表すものではない。詳細な説明は、説明される技法の理解を与えるために、具体的な詳細を含む。しかし

50

ながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実施され得る。いくつかの事例では、説明される実施形態の概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形式で示される。

【0149】

[0187]情報および信号は、様々な異なる技術および技法のうちのいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表すことができ得る。

【0150】

[0188]本明細書の開示に関連して説明された様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタロジック、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明された機能を実施するように設計されたそれらの任意の組合せによって、実装または実施され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサとすることができるが、代替として、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンとすることができる。プロセッサは、たとえばDSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連係した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成など、複数の計算デバイスの組合せとして実装することもできる。

【0151】

[0189]本明細書で説明される機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲および趣旨内に入る。たとえば、ソフトウェアの性質により、上記で説明した機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が、異なる物理的な場所において実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、「のうちの少なくとも1つ」で終わる項目の列挙中で使用される「または」は、たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」の列挙は、AまたはBまたはCまたはA BまたはA CまたはB CまたはA B C(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような選言的列挙を示す。

【0152】

[0190]コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を支援する任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROM、あるいは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用でき、汎用または専用コンピュータあるいは汎用または専用プロセッサによってアクセスできる、任意の他の媒体を備え得る。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およ

10

20

30

40

50

びマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)およびblue-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0153】

[0191]本開示の前述の説明は、当業者が本開示を作成または使用することができるように提供されたものである。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用できる。本開示全体にわたって、「例」または「例示的」という用語は、一例または一事例を示すものであり、言及した例についての選好を示唆せず、または必要としない。したがって、本開示は、本明細書で説明する例および設計に限定されるべきでなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

10

以下に、出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【C1】

ワイヤレス通信システムにおける送信電力制御(TPC)のための方法であって、
2つ以上のTPCコマンドに関して少なくとも1つのトレンドを識別することと、
前記識別された少なくとも1つのトレンドに基づいてTPCステップサイズを適応させることと、
を備える方法。

20

【C2】

低減TPCレートを識別することと、
前記適応されたTPCステップサイズにより、前記識別された低減TPCレートを補償することと、
をさらに備える、上記C1に記載の方法。

【C3】

前記低減TPCレートは、フレキシブル帯域幅搬送システム用の帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システム用の通常TPCレートを含む、上記C2に記載の方法。

30

【C4】

前記少なくとも1つのトレンドを識別することは、
メジャートrendを識別することと、
マイナートrendを識別することと、ここにおいて、前記TPCステップサイズを適応させることは、少なくとも前記識別されたメジャートrendまたは前記識別されたマイナートrendに基づく、
を備える、上記C1に記載の方法。

【C5】

前記識別されたメジャートrendは前記TPCステップサイズの第1の成分を示し、前記識別されたマイナートrendは、前記第1の成分よりも小さい、前記TPCステップサイズの第2の成分を示す、上記C4に記載の方法。

40

【C6】

前記少なくとも1つのトレンドを識別することは、
同じTPCコマンドが連続して2回以上使用されていることを識別することを備える、
上記C1に記載の方法。

【C7】

低減拡散率を識別することと、ここにおいて、前記低減拡散率は、フレキシブル帯域

50

幅搬送システムについての帯域幅スケーリング係数でスケーリングされた、通常帯域幅搬送システムについての通常拡散率を含む、

前記低減拡散率から得られる追加 T P C コマンドビットで、前記 T P C ステップサイズを適応させることと、

をさらに備える、上記 C 1 に記載の方法。

[C 8]

T P C コマンドビットのソースを識別することと、

T P C コマンドの前記識別されたソースから得られる追加 T P C コマンドビットを用いて、前記 T P C ステップサイズを適応させることと、

をさらに備える、上記 C 1 に記載の方法。

10

[C 9]

前記追加 T P C コマンドビットは、最上位ビットのうちの 1 つまたは複数がメジャートレンドを表し、最下位ビットのうちの 1 つまたは複数がマイナートrendを表す、T P C コマンドをもたらす、上記 C 7 に記載の方法。

[C 1 0]

前記識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて、前記 T P C ステップサイズを適応させることをサポートする現在の T P C 機構に関して、現在のメトリックを決定することと、

前記現在のメトリックを参照 T P C 機構に関して参照メトリックと比較することと、

前記比較に基づいて T P C 動作を適応させることと、

をさらに備える、上記 C 1 に記載の方法。

20

[C 1 1]

前記現在のメトリックを決定することは、

前記現在の T P C 機構に関して理想電力を決定することと、

前記現在の T P C 機構に関して受信電力を決定することと、

前記受信電力と前記理想電力との間の差分の時間平均に基づいて、前記現在のメトリックを算出することと、

を備える、上記 C 1 0 に記載の方法。

[C 1 2]

T P C 動作を適応させることは、

T P C 動作を実施するために、前記現在の T P C 機構および前記参照 T P C 機構のうちの 1 つを選択すること

を備える、上記 C 1 0 に記載の方法。

30

[C 1 3]

ワイヤレス通信システムであって、

2 つ以上の T P C コマンドに関して少なくとも 1 つのトレンドを識別するための手段と、

前記識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて T P C ステップサイズを適応させるための手段と、

を備えるワイヤレス通信システム。

40

[C 1 4]

低減 T P C レートを識別するための手段と、

前記適応された T P C ステップサイズにより、前記識別された低減 T P C レートを補償するための手段と、

をさらに備える、上記 C 1 3 に記載のワイヤレス通信システム。

[C 1 5]

前記少なくとも 1 つのトレンドを識別するための前記手段は、

メジャートレンドを識別するための手段と、

マイナートrendを識別するための手段と、ここにおいて、前記 T P C ステップサイズを適応させることは、少なくとも前記識別されたメジャートレンドまたは前記識別され

50

たマイナートレンドに基づく、

を備える、上記 C 1 3 に記載のワイヤレス通信システム。

[C 1 6]

前記少なくとも 1 つのトレンドを識別するための手段は、

同じ T P C コマンドが連続して 2 回以上使用されていることを識別するための手段
を備える、上記 C 1 3 に記載のワイヤレス通信システム。

[C 1 7]

低減拡散率を識別するための手段と、ここにおいて、前記低減拡散率は、フレキシブル帯域幅搬送システムについての帯域幅スケーリング係数でスケーリングされた、通常帯域幅搬送システムについての通常拡散率を含む、

前記低減拡散率から得られる追加 T P C コマンドビットで、前記 T P C ステップサイズを適応させるための手段と、

をさらに備える、上記 C 1 3 に記載のワイヤレス通信システム。

[C 1 8]

T P C コマンドビットのソースを識別するための手段と、

T P C コマンドの前記識別されたソースから得られる追加 T P C コマンドビットを用いて、前記 T P C ステップサイズを適応させるための手段と、

をさらに備える、上記 C 1 3 に記載のワイヤレス通信システム。

[C 1 9]

前記追加 T P C コマンドビットは、最上位ビットのうちの 1 つまたは複数がメジャートレンドを表し、最下位ビットのうちの 1 つまたは複数がマイナートレンドを表す、T P C コマンドをもたらす、上記 C 1 7 に記載のワイヤレス通信システム。

[C 2 0]

前記識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて、前記 T P C ステップサイズを適応させることをサポートする現在の T P C 機構に関して、現在のメトリックを決定するための手段と、

前記現在のメトリックを参照 T P C 機構に関して参照メトリックと比較するための手段と、

前記比較に基づいて T P C 動作を適応させるための手段と、

をさらに備える、上記 C 1 3 に記載のワイヤレス通信システム。

[C 2 1]

前記現在のメトリックを決定するための前記手段は、

前記現在の T P C 機構に関して理想電力を決定するための手段と、

前記現在の T P C 機構に関して受信電力を決定するための手段と、

前記受信電力と前記理想電力との間の差分の時間平均に基づいて前記現在のメトリックを算出するための手段と、

を備える、上記 C 2 0 に記載のワイヤレス通信システム。

[C 2 2]

メモリと通信可能に結合された少なくとも 1 つのプロセッサを備えるワイヤレス通信デバイスであって、前記メモリが実行可能コードを備え、前記コードが、前記少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されると、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、

2 つ以上の T P C コマンドに関して少なくとも 1 つのトレンドを識別することと、

前記識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて T P C ステップサイズを適応することと、

を実行させる、ワイヤレス通信デバイス。

[C 2 3]

前記実行可能コードが、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、

低減 T P C レートを識別することと、

前記適応された T P C ステップサイズにより、前記識別された低減 T P C レートを補償することと、

10

20

30

40

50

を実行させる、上記 C 2 2 に記載のワイヤレス通信デバイス。

[C 2 4]

前記実行可能コードが、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、

メジャートレンドを識別することと、

マイナートレンドを識別することと、ここにおいて、前記 T P C ステップサイズの適応は、少なくとも前記識別されたメジャートレンドまたは前記識別されたマイナートレンドに基づく、

を実行させる、上記 C 2 2 に記載のワイヤレス通信デバイス。

[C 2 5]

前記実行可能コードが、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、

同じ T P C コマンドが連続して 2 回以上使用されていることを識別することと、

を実行させる、上記 C 2 2 に記載のワイヤレス通信デバイス。

[C 2 6]

前記実行可能コードが、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、

低減拡散率を識別することと、ここにおいて、前記低減拡散率は、フレキシブル帯域幅搬送システムについての帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システムについての通常拡散率を含む、

前記低減拡散率から得られる追加 T P C コマンドビットで、前記 T P C ステップサイズを適応することと、

を実行させる、上記 C 2 2 に記載のワイヤレス通信デバイス。

[C 2 7]

前記実行可能コードが、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、

T P C コマンドビットのソースを識別することと、

T P C コマンドの前記識別されたソースから得られる追加 T P C コマンドビットを用いて、前記 T P C ステップサイズを適応することと、

を実行させる、上記 C 2 2 に記載のワイヤレス通信デバイス。

[C 2 8]

前記追加 T P C コマンドビットは、最上位ビットのうちの 1 つまたは複数がメジャートレンドを表し、最下位ビットのうちの 1 つまたは複数がマイナートレンドを表す、T P C コマンドをもたらす、上記 C 2 6 に記載のワイヤレス通信デバイス。

[C 2 9]

前記実行可能コードが、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、

前記識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて、前記 T P C ステップサイズの適応をサポートする現在の T P C 機構に関して、現在のメトリックを決定することと、

前記現在のメトリックを参照 T P C 機構に関して参照メトリックと比較することと、

前記比較に基づいて T P C 動作を適応することと、

を実行させる、上記 C 2 2 に記載のワイヤレス通信デバイス。

[C 3 0]

前記実行可能コードが、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、

前記現在の T P C 機構に関して理想電力を決定することと、

前記現在の T P C 機構に関して受信電力を決定することと、

前記受信電力と前記理想電力との間の差分の時間平均に基づいて前記現在のメトリックを算出することと、

を実行させる、上記 C 2 9 に記載のワイヤレス通信デバイス。

[C 3 1]

ワイヤレス通信システムにおける送信電力制御 (T P C) のためのコンピュータプログラム製品であって、

2 つ以上の T P C コマンドに関して少なくとも 1 つのトレンドを識別するように構成されたコードと、

前記識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて T P C ステップサイズを適応さ

10

20

30

40

50

せるように構成するコードと、

を備える非一時的コンピュータ可読媒体を備える、コンピュータプログラム製品。

[C 3 2]

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

メジャートレンドを識別するように構成されたコードと、

マイナートレンドを識別するように構成されたコードと、

を備え、前記 T P C ステップサイズの適応は、少なくとも前記識別されたメジャートレンドまたは前記識別されたマイナートレンドに基づく、上記 C 3 1 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 3]

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

同じ T P C コマンドが連続して 2 回以上使用されていることを識別するように構成されたコード

を備える、上記 C 3 1 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 4]

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

低減拡散率を識別するように構成されたコードと、ここにおいて、前記低減拡散率は、フレキシブル帯域幅搬送システムについての帯域幅スケール係数でスケールされた、通常帯域幅搬送システムについての通常拡散率を含む、

前記低減拡散率から得られる追加 T P C コマンドビットで、前記 T P C ステップサイズを適応させるように構成されたコードと、

を備える、上記 C 3 1 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 5]

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

T P C コマンドビットのソースを識別するように構成されたコードと、

T P C コマンドの前記識別されたソースから得られる追加 T P C コマンドビットを用いて、前記 T P C ステップサイズを適応させるように構成されたコードと、

を備える、上記 C 3 1 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 6]

前記追加 T P C コマンドビットは、最上位ビットのうちの 1 つまたは複数がメジャートレンドを表し、最下位ビットのうちの 1 つまたは複数がマイナートレンドを表す、T P C コマンドをもたらす、上記 C 3 4 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 7]

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

前記識別された少なくとも 1 つのトレンドに基づいて、前記 T P C ステップサイズの適応をサポートする現在の T P C 機構に関して、現在のメトリックを決定するように構成されたコードと、

前記現在のメトリックを参照 T P C 機構に関して参照メトリックと比較するように構成されたコードと、

前記比較に基づいて T P C 動作を適応させるように構成されたコードと、

を備える、上記 C 3 1 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 8]

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

前記現在の T P C 機構に関して理想電力を決定するように構成されたコードと、

前記現在の T P C 機構に関して受信電力を決定するように構成されたコードと、

前記受信電力と前記理想電力との間の差分の時間平均に基づいて前記現在のメトリックを算出するように構成されたコードと、

を備える、上記 C 3 7 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 9]

ワイヤレス通信システムにおける送信電力制御 (T P C) のための方法であって、

10

20

30

40

50

第 1 のデバイスにおいて、第 2 のデバイスから送られた T P C コマンドを識別することと、ここで、前記識別された T P C コマンドは、前記第 1 のデバイスおよび前記第 2 のデバイスによって知られている 2 つより多い T P C コマンドからなるセットからのものであり、2 つより多い T P C コマンドからなる前記セット中の各 T P C コマンドは、ユニークなステップサイズをもつアップまたはダウンコマンドにマッピングされる、

前記識別された T P C コマンドに基づいて、前記第 1 のデバイスの送信電力を調節することと、

を備える方法。

[C 4 0]

アップコマンドにマッピングされた 2 つより多い T P C コマンドからなる前記セットからの T P C コマンドの数は、ダウンコマンドにマッピングされた 2 つより多い T P C コマンドからなる前記セットからの T P C コマンドの前記数と同じである、上記 C 3 9 に記載の方法。

[C 4 1]

任意の 2 つのアップコマンドまたは任意の 2 つのダウンコマンドの間の前記ユニークなステップサイズの差分は定数である、上記 C 3 9 に記載の方法。

[C 4 2]

ワイヤレス通信システムであって、

第 1 のデバイスにおいて、第 2 のデバイスから送られた T P C コマンドを識別するための手段と、ここで、前記識別された T P C コマンドは、前記第 1 のデバイスおよび前記第 2 のデバイスによって知られている 2 つより多い T P C コマンドからなるセットからのものであり、2 つより多い T P C コマンドからなる前記セット中の各 T P C コマンドは、ユニークなステップサイズをもつアップまたはダウンコマンドにマッピングされる、

前記識別された T P C コマンドに基づいて、前記第 1 のデバイスの送信電力を調節するための手段と、

を備えるワイヤレス通信システム。

[C 4 3]

メモリと通信可能に結合された少なくとも 1 つのプロセッサを備えるワイヤレス通信デバイスであって、前記メモリが実行可能コードを備え、前記コードが、前記少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されると、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、

第 1 のデバイスにおいて、第 2 のデバイスから送られた T P C コマンドを識別することと、ここで、前記識別された T P C コマンドは、前記第 1 のデバイスおよび前記第 2 のデバイスによって知られている 2 つより多い T P C コマンドからなるセットからのものであり、2 つより多い T P C コマンドからなる前記セット中の各 T P C コマンドは、ユニークなステップサイズをもつアップまたはダウンコマンドにマッピングされる、

前記識別された T P C コマンドに基づいて、前記第 1 のデバイスの送信電力を調節することと、

を実行させる、ワイヤレス通信デバイス。

[C 4 4]

ワイヤレス通信システムにおける送信電力制御 (T P C) のためのコンピュータプログラム製品であって、

第 1 のデバイスにおいて、第 2 のデバイスから送られた T P C コマンドを識別するように構成されたコードと、ここで、前記識別された T P C コマンドは、前記第 1 のデバイスおよび前記第 2 のデバイスによって知られている 2 つより多い T P C コマンドからなるセットからのものであり、2 つより多い T P C コマンドからなる前記セット中の各 T P C コマンドは、ユニークなステップサイズをもつアップまたはダウンコマンドにマッピングされる、

前記識別された T P C コマンドに基づいて、前記第 1 のデバイスの送信電力を調節するように構成されたコードと、

を備える非一時的コンピュータ可読媒体を備える、コンピュータプログラム製品。

10

20

30

40

50

【図 1】

図 1

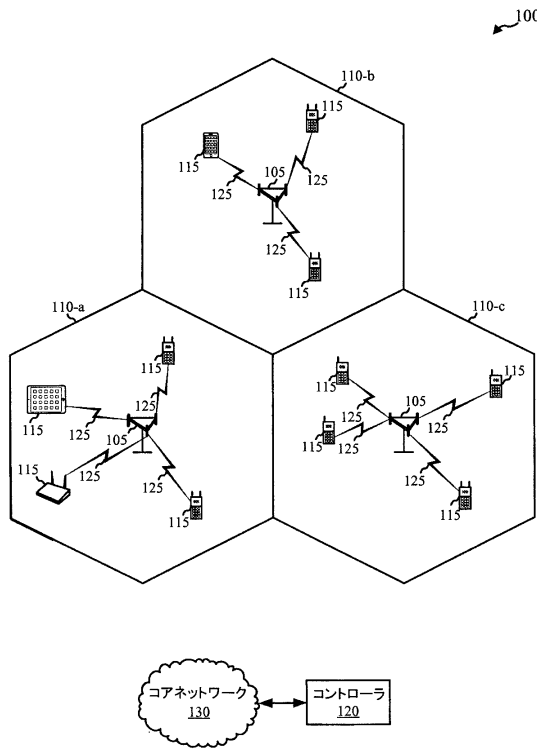


FIG. 1

【図 2 A】

図 2A

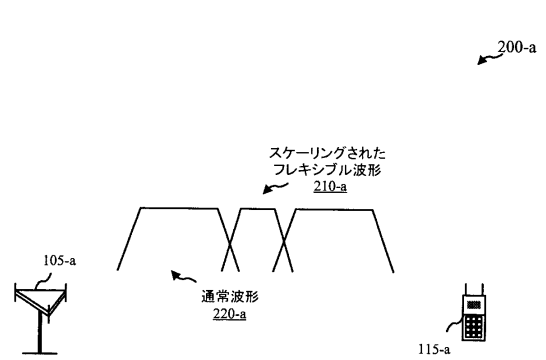


FIG. 2A

【図 2 B】

図 2B

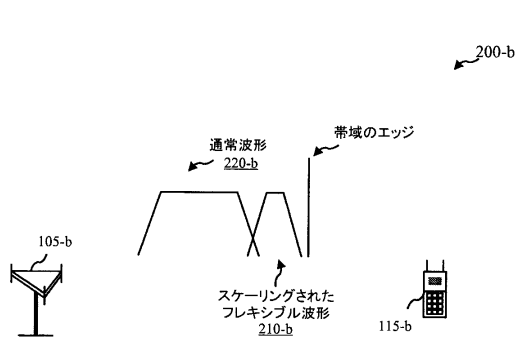


FIG. 2B

【図 3】

図 3

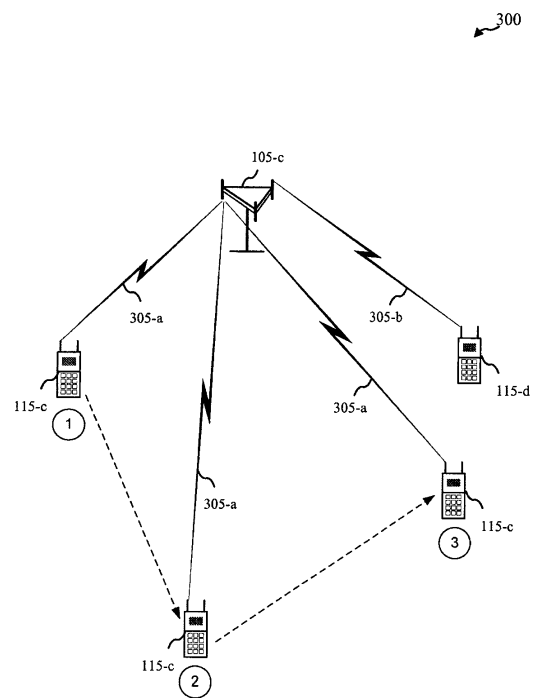
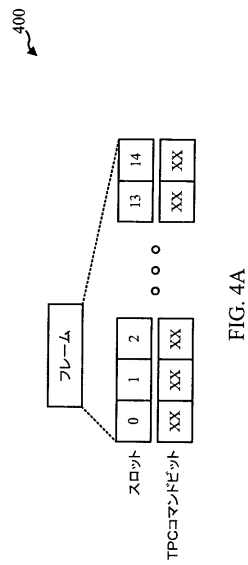


FIG. 3

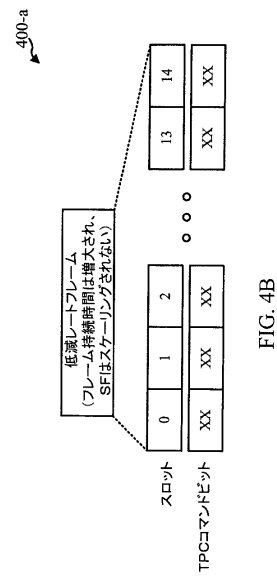
【 図 4 A 】

4A



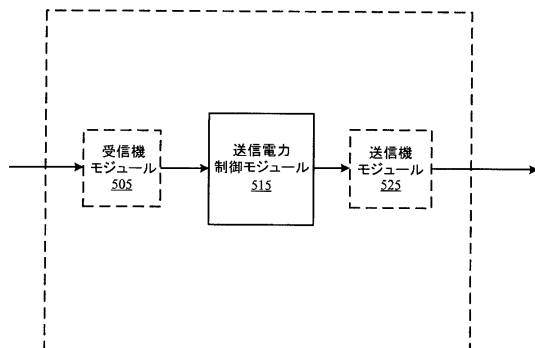
【 図 4 B 】

图 4B



【 図 5 A 】

图 5A



【 図 5 B 】

☒ 5B

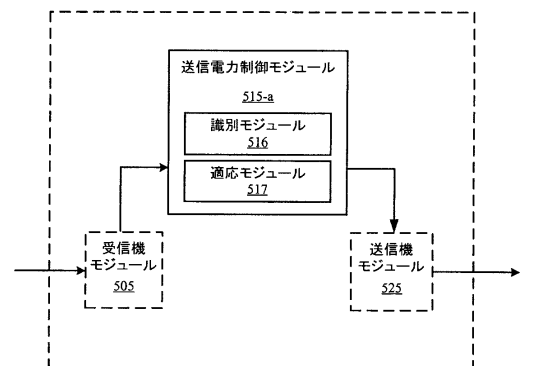


FIG. 5B

FIG. 5A

【 ㊦ 5 C 】

図 5C

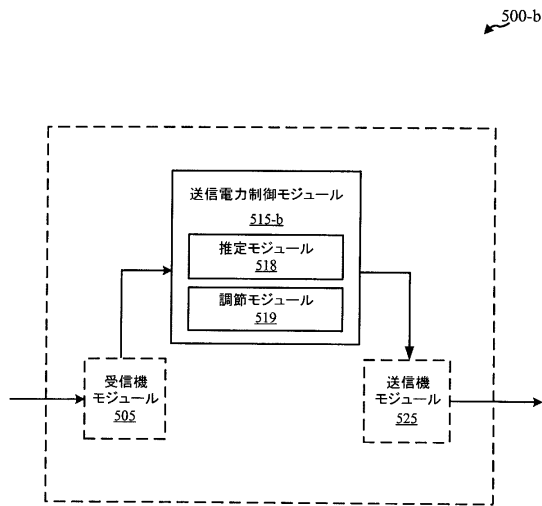


FIG. 5C

【 図 5 D 】

5D

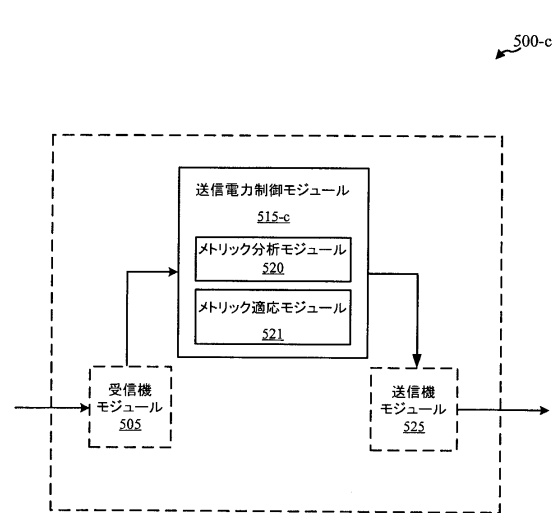


FIG. 5D

【 図 6 】

图 6

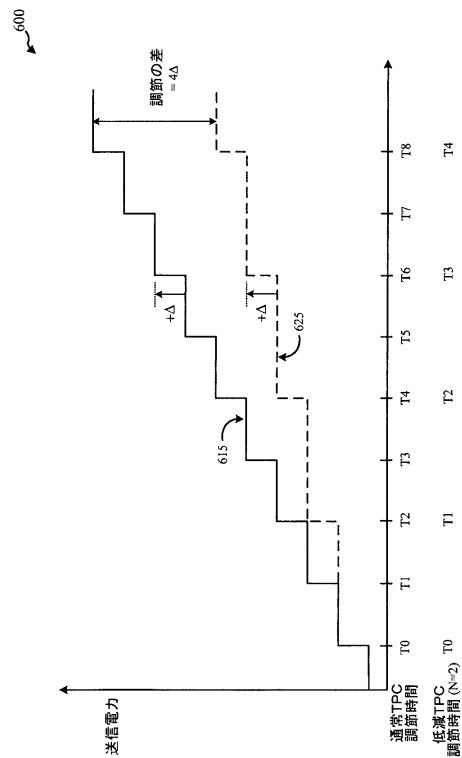


FIG. 6

【圖 7】

图 7

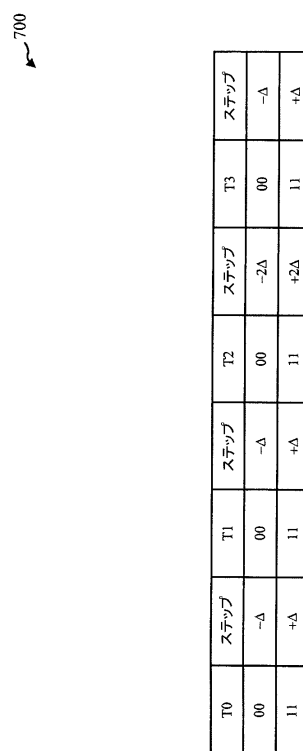


FIG. 7

【図 8】

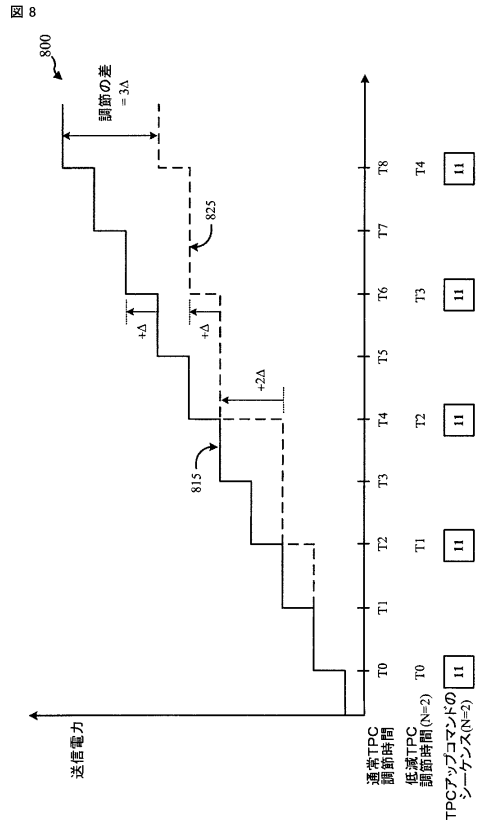


FIG. 8

【図 9】

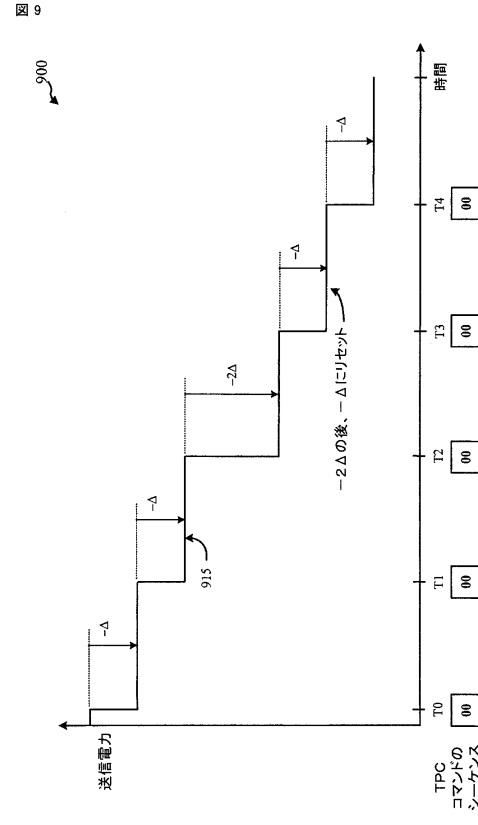


FIG. 9

【図 10A】

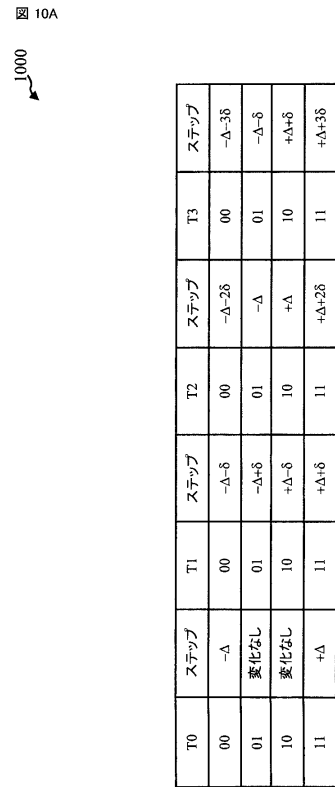


FIG. 10A

【図 10B】

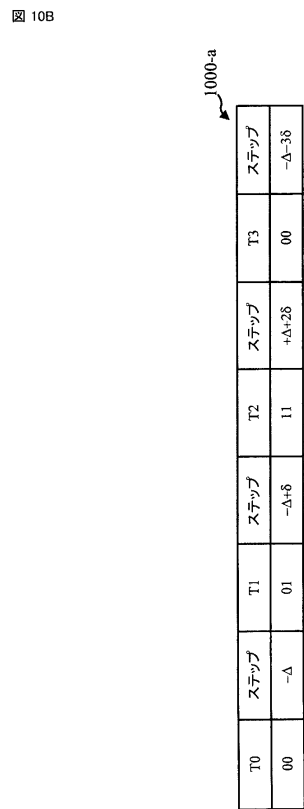


FIG. 10B

【図 10 C】

図 10C

1000-b

T0	ステップ	T1	ステップ	T2	ステップ	T3	ステップ
00	-Δ	01	変化なし	11	+Δ+2δ	00	-Δ-3δ

FIG. 10C

【図 10 D】

図 10D

1000-c

T0	ステップ	T1	ステップ	T2	ステップ	T3	ステップ
00	-Δ	01	変化なし	11	+Δ	00	-Δ-3δ

FIG. 10D

【図 10 E】

図 10E

1000-d

T0	ステップ	T1	ステップ	T2	ステップ	T3	ステップ
00	-Δ	01	変化なし	11	+Δ	00	-Δ-δ

FIG. 10E

【図 11 A】

図 11A

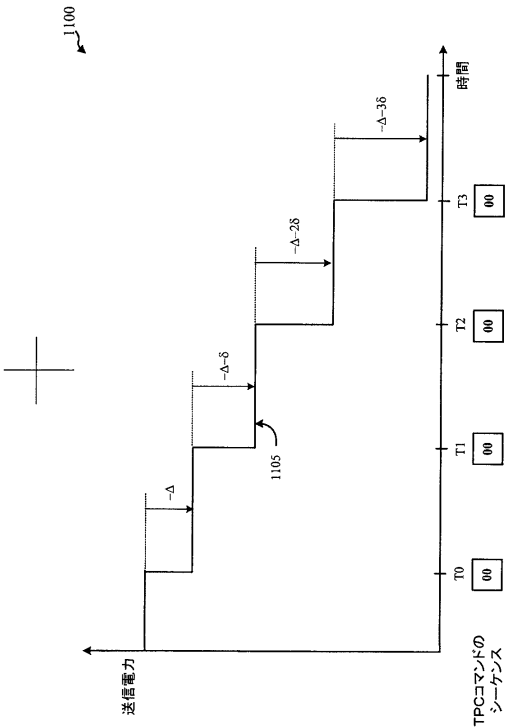
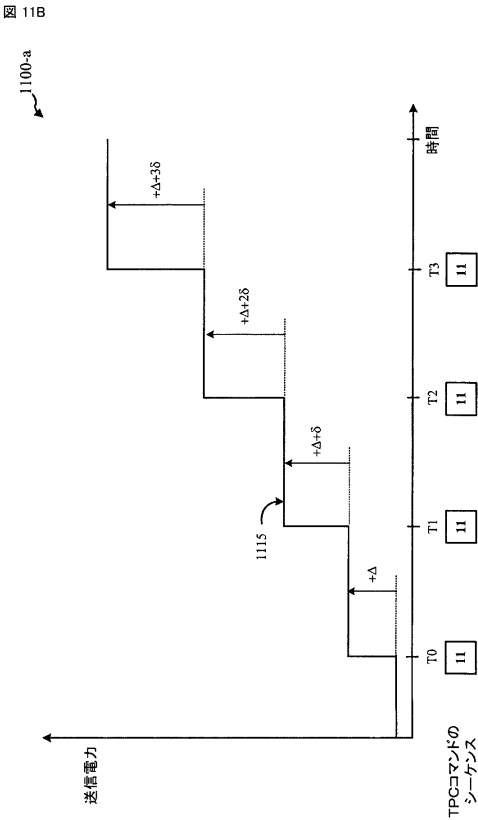
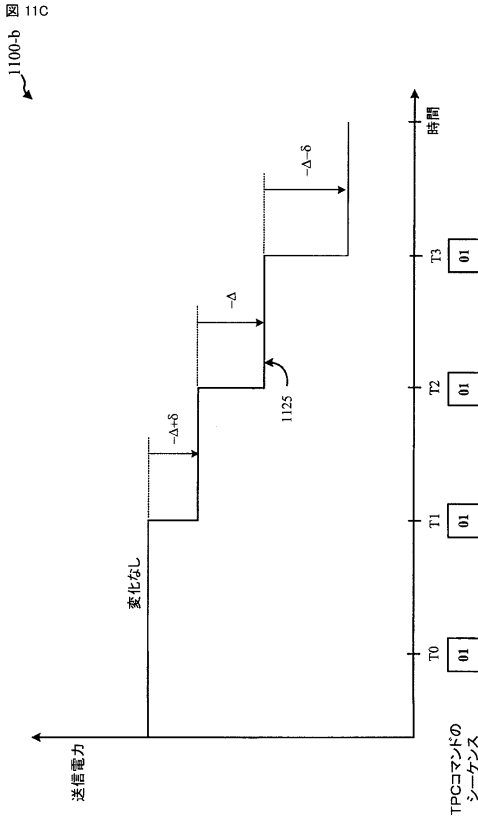


FIG. 11A

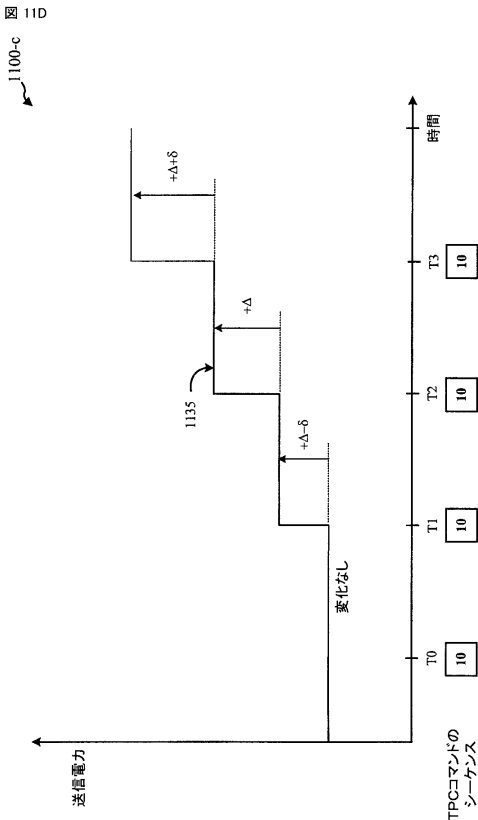
【図 1 1 B】



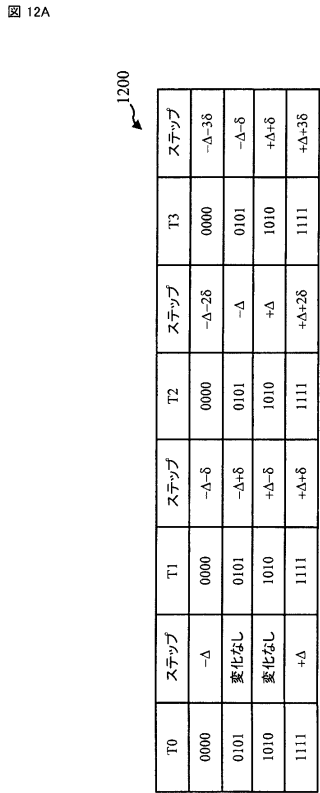
【図 1 1 C】



【図 1 1 D】



【図 1 2 A】



【図 1 2 B】

図 12B

1200-a

T0	ステップ	T1	ステップ	T2	ステップ	T3	ステップ
0000	-Δ	0000	-Δ-δ	0000	-Δ-2δ	0000	-Δ-3δ
0001	変化なし	0001	-Δ+δ	0001	-Δ	0001	-Δ-δ
1110	変化なし	1110	+Δ-δ	1110	+Δ	1110	+Δ+δ
1111	+Δ	1111	+Δ+δ	1111	+Δ+2δ	1111	+Δ+3δ

FIG. 12B

【図 1 3】

図 13

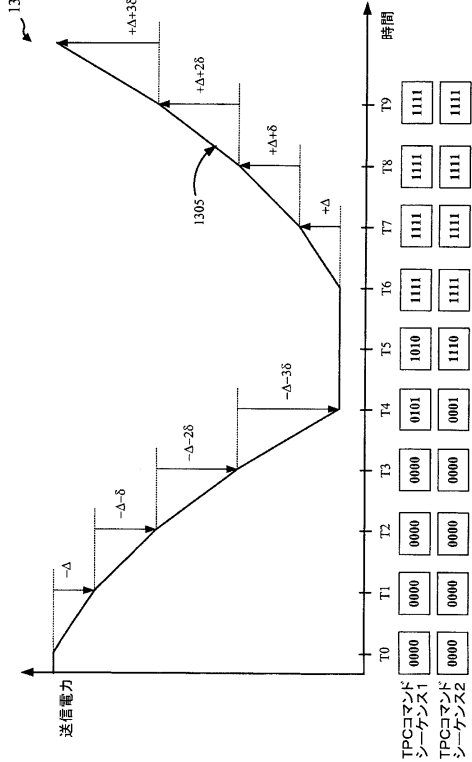


FIG. 13

【図 1 4】

図 14

T0	ステップ
00	-2Δ
01	-Δ
10	+Δ
11	+2Δ

FIG. 14

【図 1 5 A】

図 15A

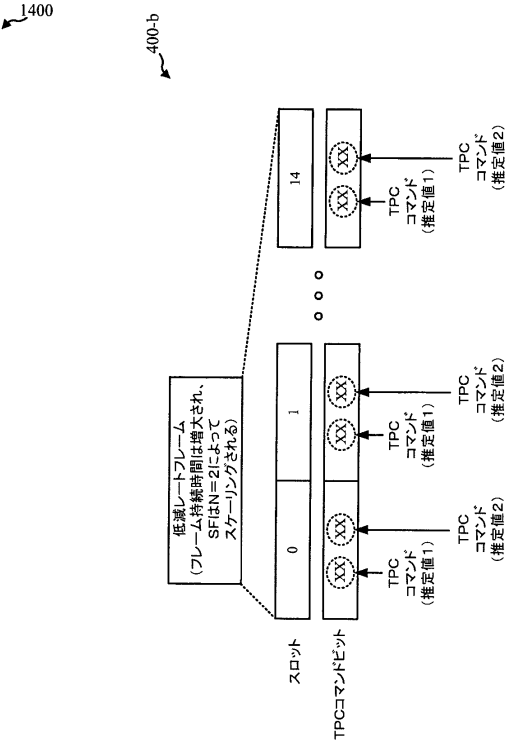
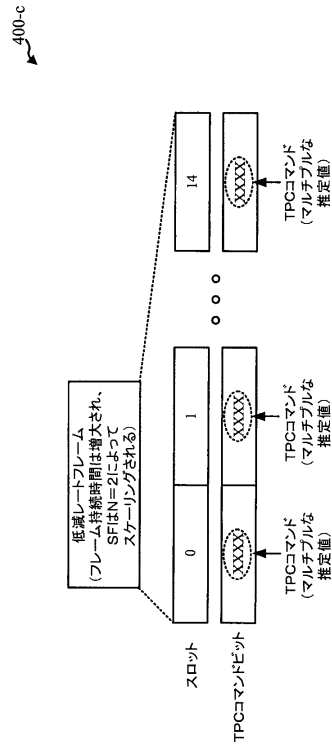


FIG. 15A

【図 15B】

図 15B



【図 16】

図 16

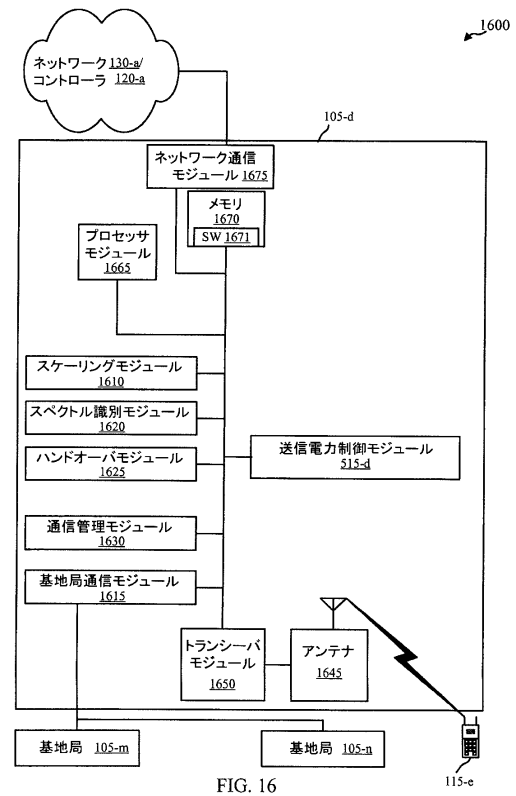


FIG. 16

【図 17】

図 17

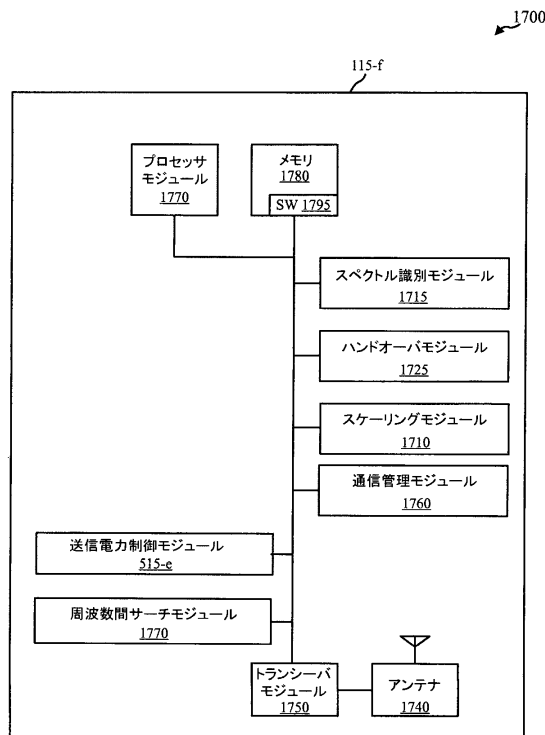


FIG. 17

【図 18】

図 18

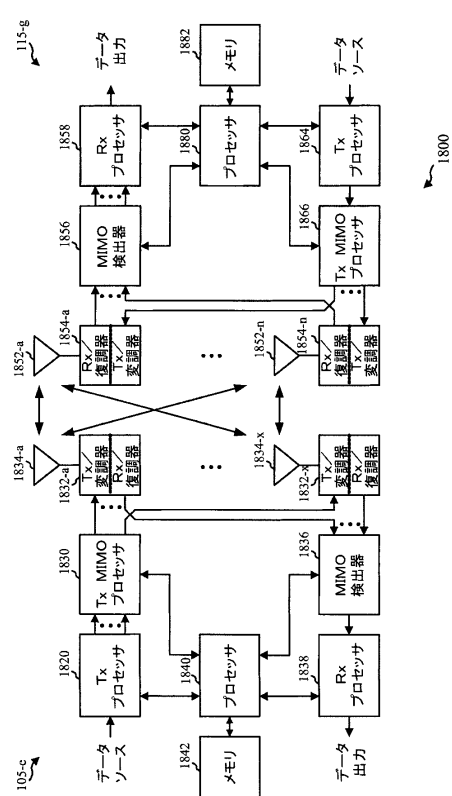


FIG. 18

【図 19 A】

図 19A

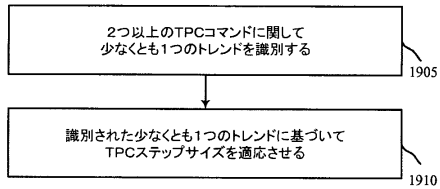


FIG. 19A

【図 19 B】

図 19B

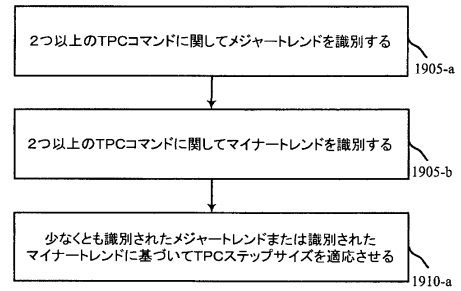


FIG. 19B

【図 19 C】

図 19C

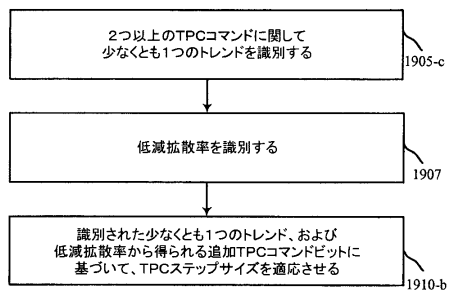


FIG. 19C

【図 20 A】

図 20A

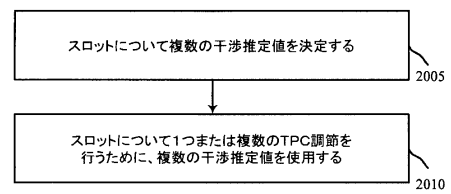


FIG. 20A

【図 20 B】

図 20B

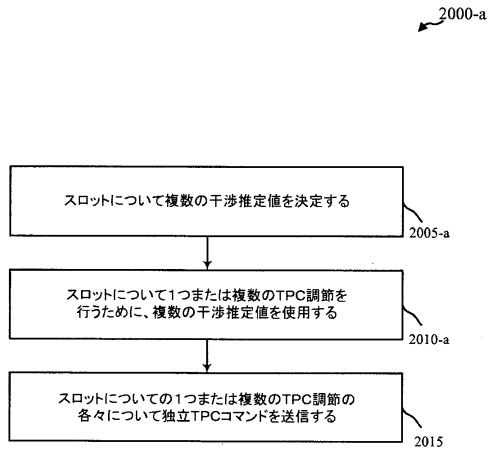


FIG. 20B

【図 20 C】

図 20C

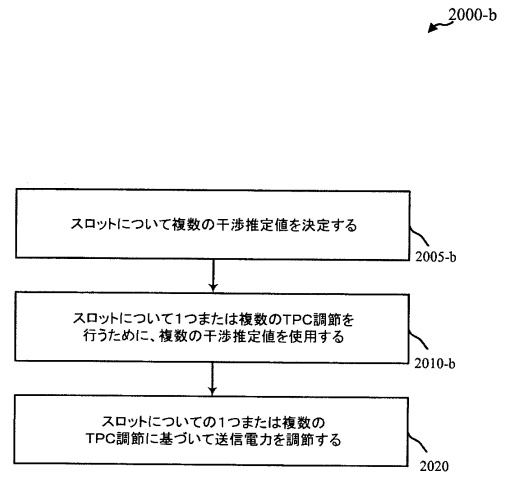


FIG. 20C

 フロントページの続き

- (72)発明者 ソリマン、サミア・サリブ
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 デュラル、オズガー
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ダス、スーミヤ
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 パーク、エドウィン・シー、
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 クイック、ロイ・フランクリン・ジュニア
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 特表 2 0 0 9 - 5 2 2 9 1 3 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 7 3 2 7 8 (U S , A 1)
 特表 2 0 0 5 - 5 1 7 3 4 3 (J P , A)
 特表平 1 1 - 5 0 6 8 9 1 (J P , A)
 QUALCOMM Incorporated, Flexible Bandwidth Usage for UMTS FDD, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #71, R1-125194, 2 0 1 2 年 1 1 月 3 日, pp. 1-12, U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_71/Docs/R1-125194.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - H 0 4 W 9 9 / 0 0
 H 0 4 B 7 / 2 4 - H 0 4 B 7 / 2 6
 H 0 4 B 1 7 / 1 0
 3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
 S A W G 1 - 4
 C T W G 1、4