

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5902322号

(P5902322)

(45) 発行日 平成28年4月13日 (2016. 4. 13)

(24) 登録日 平成28年3月18日 (2016. 3. 18)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 4 B	1/16	(2006. 01)	HO 4 B 1/16
HO 4 L	27/26	(2006. 01)	HO 4 L 27/26
HO 4 J	11/00	(2006. 01)	HO 4 J 11/00

請求項の数 37 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2014-556558 (P2014-556558)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年1月18日 (2013. 1. 18)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2015-512201 (P2015-512201A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成27年4月23日 (2015. 4. 23)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/022256		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02013/119376		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成25年8月15日 (2013. 8. 15)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成27年9月17日 (2015. 9. 17)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	61/597, 674		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成24年2月10日 (2012. 2. 10)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	13/669, 559	(74) 代理人	100103034
(32) 優先日	平成24年11月6日 (2012. 11. 6)		弁理士 野河 信久
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100075672
早期審査対象出願			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 干渉の存在下でネットワーク捕捉時間を低減すること

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス受信機において自動利得コントローラ (AGC) によって受信された入力信号に関連する複数の電力推定値からピーク電力対平均電力比 (PAPR) を生成することと、ここにおいて前記入力信号が送信で従った第1のワイヤレス通信規格は受信されたときに不明である、

前記入力信号に関連する前記 PAPR がしきい値以下であると判断することと、

前記入力信号に関連する前記 PAPR が前記しきい値以下であるとの判断に基づいて前記第1のワイヤレス通信規格を識別することと、

前記第1のワイヤレス通信規格を識別することに基づいて、前記入力信号に関連する利得制御信号を相関器に与えることとを備え、ここにおいて前記相関器は利得制御信号中で前記入力信号を識別するように構成される、ワイヤレス通信の方法。

【請求項 2】

前記入力信号に関連する前記 PAPR が前記しきい値を超えると、前記入力信号が前記第1のワイヤレス通信規格以外のワイヤレス通信規格によって送信されたと判断することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記複数の電力推定値が 10 ミリ秒以上のサンプリング周期に対応する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

前記入力信号の前記電力推定値が1つまたは複数のサンプリング周期の間に所定の最大変化率を超えると、前記入力信号が前記第1のワイヤレス通信規格以外のワイヤレス通信規格によって送信されたと判断することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記入力信号が第1のワイヤレス通信システムの一部である第1の基地局によって送信され、第2のワイヤレス通信システムが、前記第1のワイヤレス通信システムの制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記第1のワイヤレス通信システムがユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)である、請求項5に記載の方法。

10

【請求項7】

前記第1のワイヤレス通信システムが広帯域符号分割多元接続(W-CDMA(登録商標))を使用する、請求項5に記載の方法。

【請求項8】

前記第2のワイヤレス通信システムが3GPPロングタームエボリューション(LTE)システムである、請求項5に記載の方法。

【請求項9】

前記複数の電力推定値が、前記LTEシステムのシンボル持続時間に対応する時間期間にわたって前記入力信号をサンプリングすることによって取得される、請求項8に記載の方法。

20

【請求項10】

前記シンボル持続時間が10ミリ秒である、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記入力信号が15kHzのレートでサンプリングされる、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記シンボル持続時間が少なくとも20ミリ秒である、請求項9に記載の方法。

【請求項13】

複数の周波数帯域で信号を受信することであって、前記複数の周波数帯域は第1の周波数帯域および前記第1の周波数帯域に隣接する第2の周波数帯域を含む、受信することと、

30

第1の周波数帯域で受信された第1の信号が前記第1のワイヤレス通信規格以外の第2のワイヤレス通信規格を使用して送信されたと判断することと、

前記第1の信号が前記第2のワイヤレス通信規格を使用して送信されたと判断することに基づいて前記第2の周波数帯域を探索するのを控えることとをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

前記しきい値は動的に最適化される、請求項1に記載の方法。

【請求項15】

前記入力信号はパイロット信号または同期信号の少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

40

【請求項16】

ワイヤレス受信機において自動利得コントローラ(AGC)によって受信された入力信号に関連する複数の電力推定値からピーク電力対平均電力比(PAPR)を生成するための手段と、ここにおいて前記入力信号が送信で従った第1のワイヤレス通信規格は受信されたときに不明である、

前記入力信号に関連する前記PAPRがしきい値以下であると判断するための手段と、

前記入力信号に関連する前記PAPRが前記しきい値以下であるとの判断に基づいて前記第1のワイヤレス通信規格を識別するための手段と、

前記第1のワイヤレス通信規格を識別することに基づいて、前記入力信号に関連する利得制御信号を相関器に与えるための手段とを備え、ここにおいて前記相関器は利得制御信

50

号中で前記入力信号を識別するように構成される、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項 17】

前記入力信号に関連する前記 P A P R が前記しきい値を超えると、前記入力信号が前記第 1 のワイヤレス通信規格以外のワイヤレス通信規格によって送信されたと判断するための手段をさらに備える、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記複数の電力推定値が 10 ミリ秒以上のサンプリング周期に関する、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 19】

前記入力信号の前記電力推定値が 1 つまたは複数のサンプリング周期の間に所定の最大変化率を超えると、前記入力信号が前記第 1 のワイヤレス通信規格以外のワイヤレス通信規格によって送信されたと判断するための手段をさらに備える、請求項 16 に記載の装置。

10

【請求項 20】

前記入力信号が第 1 のワイヤレス通信システムの一部である第 1 の基地局によって送信され、第 2 のワイヤレス通信システムが、前記第 1 のワイヤレス通信システムの制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 21】

前記第 1 のワイヤレス通信システムがユニバーサルモバイル電気通信システム (U M T S) である、請求項 20 に記載の装置。

20

【請求項 22】

前記第 1 のワイヤレス通信システムが広帯域符号分割多元接続 (W - C D M A) を使用する、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 23】

前記第 2 のワイヤレス通信システムが 3 G P P ロングタームエボリューション (L T E) システムである、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 24】

前記複数の電力推定値が、前記 L T E システムのシンボル持続時間に対応する時間期間にわたって前記入力信号をサンプリングすることによって取得される、請求項 23 に記載の装置。

30

【請求項 25】

前記シンボル持続時間が 10 ミリ秒である、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 26】

前記入力信号が 15 k H z のレートでサンプリングされる、請求項 25 に記載の装置。

【請求項 27】

前記シンボル持続時間が少なくとも 20 ミリ秒である、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 28】

複数の周波数帯域で信号を受信するための手段であって、前記複数の周波数帯域は第 1 の周波数帯域および前記第 1 の周波数帯域に隣接する第 2 の周波数帯域を含む、受信するための手段と、

40

第 1 の周波数帯域で受信された第 1 の信号が前記第 1 のワイヤレス通信規格以外の第 2 のワイヤレス通信規格を使用して送信されたと判断するための手段と、

前記第 1 の信号が前記第 2 のワイヤレス通信規格を使用して送信されたと判断することに基づいて前記第 2 の周波数帯域を探索するのを控えるための手段とをさらに備える、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 29】

前記入力信号はパイロット信号または同期信号の少なくとも 1 つを備える、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 30】

ワイヤレス受信機において自動利得コントローラ (A G C) によって受信された入力

50

信号に関連する複数の電力推定値からピーク電力対平均電力比（PAPR）を生成することと、ここにおいて前記入力信号が送信で従った第1のワイヤレス通信規格は受信されたときに不明である、

前記入力信号に関連する前記PAPRがしきい値以下であると判断することと、

前記入力信号に関連する前記PAPRが前記しきい値以下であるとの判断に基づいて前記第1のワイヤレス通信規格を識別することと、

前記第1のワイヤレス通信規格を識別することに基づいて、前記入力信号に関連する利得制御信号を相関器に与えることを行うように構成され、ここにおいて前記相関器は利得制御信号中で前記入力信号を識別するように構成される、処理システムを備える、ワイヤレス通信のための装置。

10

【請求項31】

前記複数の電力推定値が、ワイヤレス通信システムによって定義されるシンボル持続時間に対応する時間期間にわたって前記入力信号をサンプリングすることによって取得される、請求項30に記載の装置。

【請求項32】

前記処理システムは、

複数の周波数帯域で信号を受信することであって、前記複数の周波数帯域は第1の周波数帯域および前記第1の周波数帯域に隣接する第2の周波数帯域を含む、受信することと、

第1の周波数帯域で受信された第1の信号が前記第1のワイヤレス通信規格以外の第2のワイヤレス通信規格を使用して送信されたと判断することと、

20

前記第1の信号が前記第2のワイヤレス通信規格を使用して送信されたと判断することに基づいて前記第2の周波数帯域を探索するのを控えることとをするようにさらに構成される、請求項30に記載の装置。

【請求項33】

前記入力信号はパイロット信号または同期信号の少なくとも1つを備える、請求項30に記載の装置。

【請求項34】

コンピュータ実行可能なコードを記憶した非一時的なコンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータ実行可能なコードは、

30

ワイヤレス受信機において自動利得コントローラ（AGC）によって受信された入力信号に関連する複数の電力推定値からピーク電力対平均電力比（PAPR）を生成するためのコードと、ここにおいて前記入力信号が送信で従った第1のワイヤレス通信規格は受信されたときに不明である、

前記入力信号に関連する前記PAPRがしきい値以下であると判断するためのコードと、

前記入力信号に関連する前記PAPRが前記しきい値以下であるとの判断に基づいて前記第1のワイヤレス通信規格を識別するためのコードと、

前記第1のワイヤレス通信規格を識別することに基づいて、前記入力信号に関連する利得制御信号を相関器に与えるためのコードとを備え、ここにおいて前記相関器は利得制御信号中で前記入力信号を識別するように構成される、コンピュータ可読媒体。

40

【請求項35】

前記コンピュータ実行可能なコードは、ワイヤレス通信システムによって定義されるシンボル持続時間に対応する時間期間にわたって前記入力信号をサンプリングすることによって前記複数の電力推定値を取得するためのコードを備える、請求項34に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項36】

前記コンピュータ実行可能なコードは、

複数の周波数帯域で信号を受信するためのコードであって、前記複数の周波数帯域は第1の周波数帯域および前記第1の周波数帯域に隣接する第2の周波数帯域を含む、受信す

50

るためのコードと、

第1の周波数帯域で受信された第1の信号が前記第1のワイヤレス通信規格以外の第2のワイヤレス通信規格を使用して送信されたと判断するためのコードと、

前記第1の信号が前記第2のワイヤレス通信規格を使用して送信されたと判断することに基づいて前記第2の周波数帯域を探索するのを控えるためのコードとを備える、請求項34に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項37】

前記入力信号はパイロット信号または同期信号の少なくとも1つを備える、請求項34に記載のコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照および優先権の主張

[0001]本出願は、以下に完全に記載されるかのように、およびすべての適用可能な目的のために、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2012年2月10日に出願された「Reducing W-CDMA Acquisition Time」と題する米国仮出願第61/597,674号の優先権および利益を主張する。

【0002】

[0002]本発明の実施形態は、一般に通信システムに関し、より詳細には、多元接続技術を採用するワイヤレス通信システムおよび関連するワイヤレス通信構成要素に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどの様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、帯域幅、送信電力）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技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例としては、符号分割多元接続（CDMA）システム、時分割多元接続（TDMA）システム、周波数分割多元接続（FDMA）システム、直交周波数分割多元接続（OFDMA）システム、シングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）システム、および時分割同期符号分割多元接続（TD-SCDMA）システムがある。

【0004】

[0004]これらの多元接続技術は、様々なワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。新生の電気通信規格の一例はロングタームエボリューション（LTE：Long Term Evolution）である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP：Third Generation Partnership Project）によって公表されたユニバーサルモバイル電気通信システム（UMTS：Universal Mobile Telecommunications System）モバイル規格の拡張のセットである。LTEは、スペクトル効率を改善することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートし、コストを下げ、サービスを改善し、新しいスペクトルを利用し、また、ダウンリンク（DL）上ではOFDMAを使用し、アップリンク（UL）上ではSC-FDMAを使用し、多入力多出力（MIMO）アンテナ技術を使用して他のオープン規格とより良く統合するように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれて、帯域幅とユーザエクスペリエンスとを改善するためにさらなる改善が必要である。

【発明の概要】

【0005】

[0005]本発明の実施形態は、上記で説明した問題ならびに他の問題に対処する。いくつかの例示的な実施形態の概要を以下に与える。概要は、以下で特徴の追加の詳細が与えら

10

20

30

40

50

れるので、網羅的なものでない。概要は、本出願において請求される技術を限定または制約するために使用されるべきでない。

【 0 0 0 6 】

[0006]本開示の一態様では、ワイヤレス通信の方法は、ワイヤレス受信機において自動利得コントローラ (A G C : automatic gain controller) によって受信された入力に関連する複数の電力推定値からピーク電力対平均電力比 (P A P R : peak power to average power ratio) を生成することを備える。 P A P R がしきい値を超えると、入力は当該の信号を有しないと判断され得る。当該の信号はパイロット信号と同期信号とのうちの1つまたは複数を備え得る。

【 0 0 0 7 】

[0007]本開示の別の態様では、 A G C は、入力の P A P R がしきい値を超えないとき、利得制御信号を相関器 (correlator) に与え得る。相関器は、利得制御信号中で当該の信号を識別するように構成され得る。

【 0 0 0 8 】

[0008]本開示の別の態様では、複数の電力推定値は 1 0 ミリ秒以上のサンプリング周期に関する。入力信号の電力が 1 つまたは複数のサンプリング周期の間に所定の最大変化率 (rate of change) を超えると、入力は当該の信号を備えないと判断され得る。

【 0 0 0 9 】

[0009]本開示の別の態様では、当該の信号は第 1 のワイヤレス通信システムの基地局によって送信され、第 2 のワイヤレス通信システムは、第 1 のワイヤレス通信システムの制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する。第 1 のワイヤレス通信システムはユニバーサルモバイル電気通信システム (U M T S) であり得、広帯域符号分割多元接続 (W - C D M A : wideband code division multiple access) を使用し得る。第 2 のワイヤレス通信システムは 3 G P P ロングタームエボリューション (L T E) システムであり得る。複数の電力推定値は、 L T E システムのシンボル持続時間に基づく時間期間にわたって入力信号をサンプリングすることによって取得され得る。シンボル持続時間は 1 0 ミリ秒、 2 0 ミリ秒、またはそれ以上であり得る。入力信号は 1 5 k H z のレートでサンプリングされ得る。

【 0 0 1 0 】

[0010]本開示の別の態様では、複数の周波数帯域から受信されたいずれかの信号が当該の信号を含むかどうか判断される。高い P A P R に基づいて当該の信号が複数の周波数帯域のうちの 1 つにないと判断された場合、隣接する周波数帯域は当該の信号について探索されないことがある。

【 0 0 1 1 】

[0011]本開示の一態様では、ワイヤレス通信の方法は、ワイヤレス受信機から入力を受信する A G C の出力電力を制御することを備え、それにより、 A G C は、第 1 のしきい値電力レベルを超えない電力レベルを有する出力を与える。相関器が入力中に当該の信号を識別したとき、正の決定が生成される。 A G C 出力の電力レベルが第 2 のしきい値電力レベル超だけ減少したとき、当該の信号についての現在の探索が終了する。

【 0 0 1 2 】

[0012]本開示の別の態様では、当該の信号はパイロット信号と同期信号とのうちの 1 つまたは複数を備える。本開示の別の態様では、 A G C は、入力の電力の増加にตอบสนองして、 A G C の利得の変化率を制限する。本開示の別の態様では、 A G C は、 A G C 出力の電力の増加にตอบสนองして、 A G C の利得を低減する。本開示の別の態様では、第 1 のしきい値電力レベルは A G C の設定点に対応する。本開示の別の態様では、入力の電力は 1 5 k H z のレートでサンプリングされる。

【 0 0 1 3 】

[0013]本開示の別の態様では、出力信号の P A P R があらかじめ定義された時間期間内にしきい値を超えて変化したとき、 A G C と相関器とのうちの 1 つまたは複数は、当該の信号について探索を終了するように構成され得る。あらかじめ定義された期間は、 L T E

10

20

30

40

50

システムによって送信されるサブフレームの送信持続時間に対応し得る。当該の信号は、UMTS基地局によって送信される信号を備え得、LTEシステムの発展型ノードBは、UMTS制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する。当該の信号はW-CDMA信号を備え得る。

【0014】

[0014]本開示の別の態様では、AGCまたは相関器が現在の探索を終了したとき、当該の信号について次の探索が開始され得る。次の探索は、現在の探索において探索されたチャネルとは異なるUMTSのチャネル中で行われ得る。次の探索は、現在の探索において探索されたチャネルに隣接しないUMTSのチャネル中で行われ得る。

【0015】

[0015]本発明の特定の例示的な実施形態の以下の説明を添付の図と併せて検討すれば、当業者には、本発明の他の態様、特徴、および実施形態が明らかになる。本発明の特徴が、以下のいくつかの実施形態および図に関連して説明され得るが、本発明のすべての実施形態は、本明細書で説明する有利な特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。言い換えれば、1つまたは複数の実施形態が、いくつかの有利な特徴を有するものとして説明され得るが、そのような特徴のうちの1つまたは複数は、本明細書で説明する本発明の様々な実施形態に従っても使用され得る。同様に、例示的な実施形態が、以下ではデバイス、システム、または方法の実施形態として説明され得るが、そのような例示的な実施形態は、様々なデバイス、システム、および方法で実装され得ることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】[0016]本発明のいくつかの実施形態によるネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【図2】[0017]本発明のいくつかの実施形態によるアクセスネットワークの一例を示す図。

【図3】[0018]本発明のいくつかの実施形態によるLTEにおけるダウンリンクフレーム構造の一例を示す図。

【図4】[0019]本発明のいくつかの実施形態によるアクセスネットワーク中の基地局およびユーザ機器の一例を示す図。

【図5】[0020]本発明のいくつかの実施形態によるUMTSのためのW-CDMAチャネル捕捉プロシーダを示す簡略流れ図。

【図6】[0021]本発明のいくつかの実施形態による受信機AGCの入力電力推定ループを示す図。

【図7】[0022]本発明のいくつかの実施形態によるAGCにおけるアクティブPAPR処理を示す図。

【図8】[0023]本発明のいくつかの実施形態によるワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図9】[0024]本発明のいくつかの実施形態によるワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図10】[0025]本発明のいくつかの実施形態による処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図。

【図11】[0026]本発明のいくつかの実施形態による処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

[0027]添付の図面に関して以下に示す詳細な説明は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明する概念が実施され得る唯一の構成を表すものではない。この詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの例では、そのような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構成

10

20

30

40

50

要素をブロック図の形式で示す。

【0018】

[0028]次に、様々な装置および方法に関して電気通信システムのいくつかの態様を提示する。これらの装置および方法について、以下の詳細な説明において説明し、（「要素」と総称される）様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面に示す。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

【0019】

[0029]例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム中の1つまたは複数のプロセッサはソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解釈されたい。

【0020】

[0030]したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明する機能は、ハードウェア、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。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはコードとして符号化され得る。コンピュータ可読媒体はコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、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、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまた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を搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。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)、レーザーディスク(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Blu-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、データをレーザー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。

【0021】

[0031]本開示全体にわたって提示する様々な概念は、多種多様な電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信規格にわたって実装され得る。限定はしないが例として、本開示のいくつかの態様が、TD-SCDMA規格を採用しているUMTSシステムに関して図1のブロック概略図100に示されている。この例では、UMTSシステムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、ブロードキャスト、および/または他のサービスを含む様々なワイヤレスサービスを提供する(無線アクセスネットワーク(radio access network))RAN102(たとえば、UTRAN)を含む。RAN102は、無線ネットワークコントローラ(RNC:Radio Network Controller)106などのRNCによって各々が制御される、無線ネットワークサブシステム(RNS:Radio Network

10

20

30

40

50

Subsystem) 107などのいくつかのRNSに分割され得る。明快のために、RNC 106およびRNS 107のみが示されているが、RAN 102は、RNC 106とRNS 107とに加えて任意の数のRNCとRNSとを含み得る。RNC 106は、特に、RNS 107内で無線リソースを割り当て、再構成し、解放することを担当する装置である。RNC 106は、任意の好適なトランスポートネットワークを使用して、直接物理接続、仮想ネットワークなど、様々なタイプのインターフェースを通してRAN 102中の他のRNC(図示せず)と相互接続され得る。

【0022】

[0032] RNS 107によってカバーされる地理的領域は、いくつかのセルに分割され得、無線トランシーバ装置が各セルをサービスし得る。無線トランシーバ装置は、UMTS適用例では一般にノードBと呼ばれるが、当業者によって、基地局(BS)、トランシーバ基地局(BTS: base transceiver station)、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS: basic service set)、拡張サービスセット(ESS: extended service set)、アクセスポイント(AP)、または何らかの他の好適な用語でも呼ばれることがある。明快のために、2つのノードB 108が示されているが、RNS 107は任意の数のワイヤレスノードBを含み得る。ノードB 108は、任意の数のモバイル装置にコアネットワーク104へのワイヤレスアクセスポイントを与える。モバイル装置の例としては、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)フォン、ラップトップ、ノートブック、ネットブック、スマートブック、携帯情報端末(PDA)、衛星ラジオ、全地球測位システム(GPS)デバイス、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、または任意の他の同様の機能デバイスがある。モバイル装置は、UMTS適用例では一般にユーザ機器(UE)と呼ばれるが、当業者によって、移動局(MS)、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末(AT)、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、端末、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語でも呼ばれることがある。説明のために、ノードB 108と通信している3つのUE 110が示されている。順方向リンクとも呼ばれるダウンリンク(DL)はノードBからUEへの通信リンクを指し、逆方向リンクとも呼ばれるアップリンク(UL)はUEからノードBへの通信リンクを指す。

【0023】

[0033] コアネットワーク104は、図示のように、GSM(登録商標)コアネットワークを含む。ただし、当業者なら認識するように、本開示全体にわたって提示する様々な概念は、GSMネットワーク以外のタイプのコアネットワークへのアクセスをUEに与えるために、RAN、または他の好適なアクセスネットワークにおいて実装され得る。

【0024】

[0034] この例では、コアネットワーク104は、モバイル交換センター(MSC: mobile switching center) 112を用いた回線交換サービスをサポートする。RNC 106などの1つまたは複数のRNCはMSC 112に接続され得る。MSC 112は、呼設定機能と、呼ルーティング機能と、UEモビリティ機能とを制御する装置である。MSC 112はまた、UEがMSC 112のカバレッジエリア中にある持続時間の間の加入者関係情報を含んでいるビジターロケーションレジスタ(VLR: visitor location register)(図示せず)を含む。GMSC(図示せず)は、UEが回線交換ネットワーク116にアクセスするために、MSC 112を介したゲートウェイを与え得る。GMSCは、特定のユーザが加入したサービスの詳細を反映するデータなどの加入者データを含んでいるホームロケーションレジスタ(HLR: home location register)(図示せず)を含む。また、HLRは、加入者固有の認証データを含んでいる認証センター(AuC: authentication center)に関連付けられる。特定のUEのための呼が受信されると、GMSCは、HLRに問い合わせることでUEのロケーションを判断し、そのロケーションをサービスする特

10

20

30

40

50

定のMSCに呼をフォワーディングする。

【0025】

[0035]コアネットワーク104は、サービングGPRSサポートノード(SGSN)118およびゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN)を用いたパケットデータサービスをもサポートする。汎用パケット無線サービス(General Packet Radio Service)を表すGPRSは、標準のGSM回線交換データサービスで利用可能な速度よりも高い速度でパケットデータサービスを提供するように設計されている。GGSNは、パケットベースネットワーク122へのRAN102のための接続を与える。パケットベースネットワーク122は、インターネット、プライベートデータネットワーク、または何らかの他の好適なパケットベースネットワークであり得る。GGSNの主要機能は、UE110にパケットベースネットワーク接続性を与えることである。データパケットはSGSN118を通してGGSNとUE110との間で転送され、SGSN118は、主に、MSC112が回線交換ドメインで実行するのと同じ機能をパケットベースドメインで実行する。

【0026】

[0036]UMTSエアインターフェースはスペクトラム拡散直接シーケンス符号分割多元接続(DS-SSMA: Direct-Sequence Code Division Multiple Access)システムである。スペクトラム拡散DS-SSMAは、チップと呼ばれる擬似ランダムビットのシーケンスによる乗算によって、ユーザデータをはるかに広い帯域幅にわたって拡散する。TD-SSMA規格は、そのような直接シーケンススペクトラム拡散技術に基づき、多くの周波数分割複信(FDD)モードUMTS/W-SSMAシステムにおいて使用されているFDDではなく、時分割複信(TDD)をさらに必要とする。TDDは、ノードB108とUE110との間のアップリンク(UL)とダウンリンク(DL)の両方に対して同じキャリア周波数を使用するが、キャリア中でアップリンクおよびダウンリンク送信を異なるタイムスロットに分割する。

【0027】

[0037]図2は、LTEネットワークアーキテクチャにおけるアクセスネットワーク200の一例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク200は、いくつかのセルラー領域(セル)202に分割される。1つまたは複数のより低い電力クラスのeNB208は、セル202のうちの1つまたは複数と重複するセルラー領域210を有し得る。より低い電力クラスのeNB208は、リモートラジオヘッド(RRH: remote radio head)と呼ばれることがある。より低い電力クラスのeNB208は、フェムトセル(たとえば、ホームeNB(HeNB))、ピコセル、またはマイクロセルであり得る。マクロeNB204は各々、それぞれのセル202に割り当てられ、セル202中のすべてのUE206に発展型パケットコア(EPC: Evolved Packet Core)へのアクセスポイントを与えるように構成される。アクセスネットワーク200のこの例では集中コントローラはないが、代替構成では集中コントローラが使用され得る。eNB204は、無線ベアラ制御、承認制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービングゲートウェイへの接続性を含む、すべての無線関係機能を担当する。

【0028】

[0038]アクセスネットワーク200によって採用される変調および多元接続方式は、展開されている特定の電気通信規格に応じて異なり得る。LTE適用例では、周波数分割複信(FDD)と時分割複信(TDD)の両方をサポートするために、OFDMがDL上で使用され、SC-FDMAがUL上で使用される。当業者なら以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念は、LTE適用例に好適である。ただし、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を採用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオプティマイズド(EV-DO: Evolution-Data Optimized)またはウルトラモバイルブロードバンド(UMB: Ultra Mobile Broadband)に拡張され得る。EV-DOおよびUMBは、CDMA2000規格ファミリーの一部として第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2: 3rd Generation Partnership Project 2)によって公表されたエアインターフェース

10

20

30

40

50

規格であり、C D M Aを利用して移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供する。これらの概念はまた、W - C D M AとT D - S C D M AなどのC D M Aの他の変形態とを採用するユニバーサル地上波無線アクセス (U T R A : Universal Terrestrial Radio Access) 、 T D M Aを採用するモバイル通信グローバルシステム (G S M : Global System for Mobile Communications) 、ならびに、O F D M Aを採用する、発展型 U T R A (E - U T R A : Evolved UTRA) 、 I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i) 、 I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X) 、 I E E E 8 0 2 . 2 0 、および F l a s h - O F D M に拡張され得る。U T R A 、 E - U T R A 、 U M T S 、 L T E および G S M は、3 G P P 団体からの文書に記載されている。C D M A 2 0 0 0 および U M B は、3 G P P 2 団体からの文書に記載されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課された全体的な設計制約に依存することになる。

10

【 0 0 2 9 】

[0039] e N B 2 0 4 は、M I M O 技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。M I M O 技術の使用により、e N B 2 0 4 は、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートするために空間領域を活用することが可能になる。空間多重化は、データの異なるストリームを同じ周波数上で同時に送信するために使用され得る。データストリームは、データレートを増加させるために単一の U E 2 0 6 に送信されるか、または全体的なシステム容量を増加させるために複数の U E 2 0 6 に送信され得る。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし (すなわち、振幅および位相のスケーリングを適用し) 、次いで D L 上で複数の送信アンテナを通して空間的にプリコーディングされた各ストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグナチャとともに (1 つまたは複数の) U E 2 0 6 に到着し、これにより、(1 つまたは複数の) U E 2 0 6 の各々がその U E 2 0 6 に宛てられた 1 つまたは複数のデータストリームを復元することが可能になる。U L 上で、各 U E 2 0 6 は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、これにより、e N B 2 0 4 は、空間的にプリコーディングされた各データストリームのソースを識別することが可能になる。

20

【 0 0 3 0 】

[0040] 空間多重化は、概して、チャネル状態が良好であるときに使用される。チャネル状態があまり良好でないときは、送信エネルギーを 1 つまたは複数の方向に集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを通して送信するためのデータを空間的にプリコーディングすることによって達成され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレッジを達成するために、送信ダイバーシティと組み合わせてシングルストリームビームフォーミング送信が使用され得る。

30

【 0 0 3 1 】

[0041] 以下の詳細な説明では、D L 上で O F D M をサポートする M I M O システムを参照しながらアクセスネットワークの様々な態様について説明する。O F D M は、O F D M シンボル内のいくつかのサブキャリアを介してデータを変調するスペクトル拡散技法である。サブキャリアは正確な周波数で離間する。離間は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする「直交性」を与える。時間領域では、O F D M シンボル間干渉をなくすために、ガードインターバル (たとえば、サイクリックプレフィックス) が各 O F D M シンボルに追加され得る。U L は、O F D M に関連する高いピーク対平均電力比 (P A P R : peak-to-average power ratio) を補償するために、S C - F D M A を D F T 拡散 O F D M 信号の形態で使用し得る。

40

【 0 0 3 2 】

[0042] 図 3 は、L T E における D L フレーム構造の一例を示す図 3 0 0 である。フレーム (1 0 m s) は、等しいサイズの 1 0 個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2 つの連続するタイムスロットを含み得る。2 つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、各タイムスロットはリソースブロックを含む。リソースグリッドは複数のリソース要素に分割される。L T E では、リソースブロックは、周波数領

50

域中に 12 個の連続サブキャリアを含んでおり、各 OFDM シンボル中のノーマルサイクリックプレフィックスについて、時間領域中に 7 個の連続 OFDM シンボル、または 84 個のリソース要素を含んでいる。拡張サイクリックプレフィックスについて、リソースブロックは、時間領域中に 6 個の連続 OFDM シンボルを含んでおり、72 個のリソース要素を有する。R302、304 として示されるリソース要素のいくつかは DL 基準信号 (DL-RS: DL reference signal) を含む。DL-RS は、(共通 RS と呼ばれることもある) セル固有 RS (CRS: Cell-specific RS) 302 と、UE 固有 RS (UE-RS: UE-specific RS) 304 とを含む。UE-RS 304 は、対応する物理 DL 共有チャネル (PDSCH: physical DL shared channel) がマッピングされるリソースブロック上のみで送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は変調方式に依存する。したがって、UE が受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、UE のデータレートは高くなる。

10

【0033】

[0043] 図 4 は、アクセスネットワーク中で UE 450 と通信している eNB 410 などの基地局を示すブロック図である。DL では、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ/プロセッサ 475 に与えられる。コントローラ/プロセッサ 475 は L2 レイヤの機能を実装する。DL では、コントローラ/プロセッサ 475 は、様々な優先度メトリックに基づいて、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメント化および並べ替えと、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化と、UE 450 への無線リソース割振りとを行う。コントローラ/プロセッサ 475 はまた、HARQ 演算と、紛失パケットの再送信と、UE 450 へのシグナリングとを担当する。

20

【0034】

[0044] 送信 (TX) プロセッサ 416 は、L1 レイヤ (すなわち、物理レイヤ) のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE 450 における前方誤り訂正 (FEC: forward error correction) と、様々な変調方式 (たとえば、2 位相シフトキーイング (BPSK: binary phase-shift keying)、4 位相シフトキーイング (QPSK: quadrature phase-shift keying)、M 位相シフトキーイング (M-PSK: M-phase-shift keying)、多値直交振幅変調 (M-QAM: M-quadrature amplitude modulation)) に基づいた信号コンスタレーションへのマッピングとを可能にするために、コーディングとインターリーブとを含む。次いで、コーディングされた変調されたシンボルは並列ストリームに分割される。各ストリームは、次いで OFDM サブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域中で基準信号 (たとえば、パイロット) と多重化され、次いで逆高速フーリエ変換 (IFFT) を使用して互いに合成されて、時間領域 OFDM シンボルストリームを搬送する物理チャネルが生成される。OFDM ストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器 474 からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を判断するために、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE 450 によって送信される基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。次いで、各空間ストリームは、別個の送信機 418 TX を介して異なるアンテナ 420 に与えられる。各送信機 418 TX は、送信のためにそれぞれの空間ストリームで RF キャリアを変調する。

30

40

【0035】

[0045] UE 450 において、各受信機 454 RX は、そのそれぞれのアンテナ 452 を通して信号を受信する。各受信機 454 RX は、RF キャリア上に変調された情報を復元し、受信 (RX) プロセッサ 456 に情報を与える。RX プロセッサ 456 は、L1 レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RX プロセッサ 456 は、UE 450 に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行する。複数の空間ストリームが UE 450 に宛てられた場合、それらは RX プロセッサ 456 によって単一の OFDM シンボルストリームに合成され得る。RX プロセッサ 456 は、次いで高速フーリエ変換 (FFT) を使用して OFDM シンボルストリームを時間領域から周波数領

50

域に変換する。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別々のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルと基準信号とは、eNB410によって送信される、可能性が最も高い信号のコンスタレーションポイントを判断することによって復元され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器458によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上でeNB410によって最初に送信されたデータおよび制御信号を復元するために復号され、デインターリーブされる。データおよび制御信号は、次いで、コントローラ/プロセッサ459に与えられる。

【0036】

[0046]コントローラ/プロセッサ459はL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサは、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ460に関連付けられ得る。メモリ460はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ459は、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間での多重分離と、パケット再統合と、復号と、ヘッダの復元と、制御信号処理とを行う。上位レイヤパケットは、次いで、L2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表すデータシンク462に与えられる。また、様々な制御信号がL3処理のためにデータシンク462に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ459はまた、HARQ演算をサポートするために肯定応答(ACK)および/または否定応答(NACK)プロトコルを使用した誤り検出を担当する。

【0037】

[0047]ULでは、データソース467は、コントローラ/プロセッサ459に上位レイヤパケットを与えるために使用される。データソース467は、L2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。eNB410によるDL送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ459は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメント化および並べ替えと、eNB410による無線リソース割振りに基づいた論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化とを行うことによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのためのL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ459はまた、HARQ演算と、紛失パケットの再送信と、eNB410へのシグナリングとを担当する。

【0038】

[0048]eNB410によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器458によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を可能にすることとを行うために、TXプロセッサ468によって使用され得る。TXプロセッサ468によって生成される空間ストリームは、別個の送信機454TXを介して異なるアンテナ452に与えられる。各送信機454TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調する。

【0039】

[0049]UL送信は、UE450における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法でeNB410において処理される。各受信機418RXは、そのそれぞれのアンテナ420を通して信号を受信する。各受信機418RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、RXプロセッサ470に情報を与える。RXプロセッサ470はL1レイヤを実装し得る。

【0040】

[0050]コントローラ/プロセッサ475はL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ475は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ476に関連付けられ得る。メモリ476はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、制御/プロセッサ475は、UE450からの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケット再統合と、復号と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを行う。コントローラ/プロセッサ475からの上位レイヤパケットはコアネットワークに与えられ得る。コントローラ/プロセッサ475はまた、HARQ演算をサポートするためにACKおよび/またはNACKプロトコルを使用した誤り検出

10

20

30

40

50

を担当する。

【0041】

[0051]図5は、UMTSのための1つのW-CDMAチャネル捕捉プロシーダを示す簡略流れ図である。一般に、UEは、電源投入、アウトオブサービス(OOS: out-of-service)期間後に、およびバイナリパルス長変調(BPLM: binary pulse length modulation)走査中に一連のシステム判断プロシーダを実行する。UEは、同期信号と捕捉信号とについて複数のサポートされる周波数帯域中で周波数レンジを探索することによってW-CDMAチャネルを確立することを試みる。W-CDMA探索は、UTRA絶対無線周波数チャネル番号(UARFCN: UTRA absolute radio frequency channel number)514によって決定されるシーケンス中の多くのチャネル上で実行され得る。UARFCNごとに、W-CDMA探索シーケンスは、スロットタイミングを取得するための1次同期チャネル(PSCH: primary synchronization channel)506についての探索と、コードグループおよびフレームタイミングのための2次同期チャネル(SSCH: secondary synchronization channel)508についての探索と、スクランプリングコードおよび微細タイミングを判断するための共通プロットチャネル(CPICH: common pilot channel)510についての探索と、システム情報を取得するための1次共通制御物理チャネル(PCCPCH: primary common control physical channel)512の復号とを含み得る。

10

【0042】

[0052]無線受信機502は、現在選択されているチャネルを表すベースバンド信号520を与え得る。PSCH506とSSCH508とCPICH510との各々は、現在のチャネル中でパイロットまたは同期信号あるいは他の当該の信号を探すように構成された相関器を備え得る。各相関器は、相関器によって探された信号の捕捉を示す正の決定を戻し得る。チャネル捕捉を可能にするのに十分な電力をもつ信号が存在しないことを示すために負の決定が戻され得る。負の決定の受信は、現在のチャネルについての探索と試みられたチャネル捕捉との放棄を引き起こし得る。1つまたは複数の相関器は、受信機502によって与えられた信号520中の検出された当該の信号の電力レベルに基づいて正または負の決定を生成し得る。

20

【0043】

[0053]PCCPCH512は、PSCH506、SSCH508、およびCPICH510がタイミング情報およびスクランプリングコードの利用可能性を示すとき、入力信号520からまたは電力制御信号522から情報を抽出することを試みるデコーダを備え得る。デコーダによって生成された情報は一般に巡回冗長検査(CRC)を受け、情報が有効なCRCを有すると判断された場合、PCCPCH512は、チャネル捕捉が達成されたことを示し得る。

30

【0044】

[0054]本発明のいくつかの実施形態では、W-CDMA探索は、LTEシステムを含む、W-CDMA以外のワイヤレス通信システムによって信号が送信されたときに生成されるフォールスポジティブ(false positive)の発生を低減することによって加速され得る。いくつかの実施形態では、フォールスポジティブは、受信機AGCのパフォーマンスに基づいて識別され得る。W-CDMAパイロットおよび同期信号は、一貫して安定した電力レベルを有することが予想され、PSCH506、SSCH508およびCPICH510中で使用される相関器は、安定化されたチャネル信号520を予想するように設計され得る。したがって、AGC504は、信号520の電力レベルにおいて発生し得るドリフトおよび他の低い周波数変動を補正するために使用され得る。AGC504は、信号522のピーク振幅と電力とのうちの1つまたは複数の安定性を維持する、安定化された信号522を与え得る。効率的なAGC504は、信号522のパイロットおよび同期成分の電力レベルの変動を実質的になくすることができるので、信号522のPAPRは、単位値(すなわち1)に比較的近くなることが予想され得る。

40

【0045】

50

[0055]対照的に、LTE信号の電力レベルは各サブフレーム内でかなり変動することがあり、特に、OFDM信号を備えるLTEダウンリンク信号は高いPAPRを示し得る。高いPAPRは、正の（増加した電力）方向と負の（減少した電力）方向の両方において信号電力の急増またはバーストを示し得る。AGC504は、比較的遅い応答時間を有し得、AGCのターゲット電力出力または設定点の上および下の遷移を含む出力を生成し得る。したがって、AGC504は、特にLTE信号が平均電力状態からピーク電力状態に遷移する、有意な正の遷移を有する出力を生成し得る。相関器は、これらの正の遷移によって、誤解するか、または効果的に「スワンプ（swamp）」され、相関器入力電力レベルが予想される入力電力レベルよりも著しく高いとき、フォールスポジティブを生成し得る。探索は、CRC検証誤りがチャンネルの放棄を引き起こすまで続き得る。

10

【0046】

[0056]必要とされるパイロットまたは同期信号を識別することの失敗により、あるいはCRC失敗により、試みられたチャンネル捕捉が現在のチャンネルについて放棄されたとき、W-CDMA探索は、UARFCN514によって一般に識別される、次のチャンネル上で実行され得る。UEが、たとえば、不十分にカバーされている地理的エリア中にあるとき、数千個のチャンネルがW-CDMA信号について探索され得、フォールスポジティブは、数分間またはそれ以上にわたって持続し得る、延長された探索を生じ得る。したがって、新しいワイヤレス技術の展開は、さもなければPSCCH探索506またはSSCH508探索の後に終了することが予想されるであろう、W-CDMAチャンネルのチャンネル捕捉の速度に影響を及ぼし得る。たとえば、W-CDMAと同じ周波数帯域のLTE使用により受信されるフォールスポジティブは、延長された探索を引き起こし得る。

20

【0047】

[0057]LTEは、W-CDMAによって使用されるのと同じ周波数帯域を使用することができるので、また、LTE信号は高いPAPRを示すことができるので、LTEワイヤレスシステムは、W-CDMA探索において生成されるフォールスポジティブの発生源であり得る。高いPAPRにより、AGC504は、PSCCH506、SSCH508およびCPICH510中の相関器によって予想される電力レベルを上回るピークに達する電力をもつ出力信号522を生成し得る。LTEにおける高いPAPRは、シンボルコンテンツの変動性と、電力制御信号の不整合との結果であり得る。受信機502によって与えられるベースバンド信号520のPAPRは、受信機502のデジタイザ520または他の信号処理要素によって取得されたサンプルに基づいて計算され得る。UMTSでは、受信信号は15kHzのレートでサンプリングされ得る。いくつかの実施形態では、電力推定値はAGC504によって取得され得る。

30

【0048】

[0058]図6に、受信機AGCの入力電力推定ループ600を示す。入力電力推定ループ600は、単純な閉ループ1極無限インパルス応答（IIR）フィルタとして構成され得る。受信機AGC600の出力電力は、実際の入力電力602と、推定されたAGC電力604との間の差分を反映し、それに比例し得る。AGC600は、低いPAPRをもつ安定したW-CDMA信号のために出力電力を制御するように構成され得る。しかしながら、簡略化されたチャート606に示すように、入力602として提示された高PAPR

40

LTE信号は、平均電力608よりも著しく高いレベルにあるピーク電力610a、610b、610c、および610dの短い持続時間によって特徴づけられ得る。LTE信号の平均電力（ P_1 ）608は、AGC設定点（ P_{setpoint} ）616と呼ばれることがある、W-CDMA利得制御信号について予想される電力レベルよりも低くなり得る。したがって、AGC600は、LTE信号606の平均電力608を、チャート612に示すAGC出力におけるAGC設定点616に適合させるために、利得を増加させ得る。図8の簡略化された例に示すように、AGC600は、増加したLTE信号電力610a、610b、610c、および610dの期間に応答し、遅延後に出力電力を減少させ得るが、変化率は比較的低速になり得る。LTE信号電力が平均レベル608に戻ると、AGC600の出力の電力レベルは、LTE信号平均電力レベル608に適応するためにAGC

50

利得が増加するまでより低くスパイクし得る。ピーク 6 1 4 a、6 1 4 b、および 6 1 4 c の大きさ、形状および持続時間は A G C 6 0 0 の応答性に依存し得ることを諒解されよう。

【 0 0 4 9 】

[0059] 6 1 2 におけるように、A G C 6 0 0 の出力の電力レベルは、W - C D M A 受信機において使用されるすべての A G C を表すとは限らないが、チャート 6 1 2 は、L T E 信号などの高い P A P R 信号により、A G C 出力の P A P R が著しく増加し得ること示している。L T E 信号 6 0 2 の電力の負の遷移は、あまり顕著でないことがあるが、P A P R の増加にさらに寄与し得る。A G C 6 0 0 の出力が、増加した P A P R または電力ピーク 6 1 4 a、6 1 4 b、6 1 4 c、および 6 1 4 d を示すとき、ならびに一定の電力の W - C D M A 信号が予想されるとき、P S C H 5 0 6、S S C H 5 0 8 および C P I C H 5 1 0 はフォールスポジティブを生成し得る。

10

【 0 0 5 0 】

[0060] いくつかの実施形態は、L T E 信号および他の高い P A P R 信号によって引き起こされるフォールスポジティブをなくするためにアクティブ P A P R 処理を採用する。A G C は、利得の大きい遷移、入力信号の急速に変化する電力レベル（チャート 6 0 6 参照）、または予想される出力電力 6 1 6 をしきい値量だけ超える出力信号電力（チャート 6 1 2 参照）を検出するように構成され得る。これらの状態のうちの 1 つまたは複数が検出されると、A G C は、現在のチャンネルにおけるパイロット信号および同期信号についての探索の早期終了を引き起こし得る、例外信号を生成し得る。いくつかの実施形態では、A G C によって生成される差分信号は、入力信号が W - C D M A 信号でないと判断するために使用され得る。たとえば、設定点との出力電力の比較は、負の決定を生成するために使用され得る。別の例では、入力信号の P A P R または P A P R の代用物はしきい値と比較され得る。しきい値は静的または動的に最適化され得る。

20

【 0 0 5 1 】

[0061] 図 7 に、L T E 信号および他の高 P A P R 信号によって引き起こされるフォールスポジティブをなくするためのパッシブ P A P R 処理の使用を示す。いくつかの実施形態は、A G C 設定点 7 1 6 を上回る A G C 出力電力の急騰を制限または抑制するためにパッシブ P A P R 処理を採用する。一例では、A G C 入力電力推定ループ 7 0 0 は、電力推定値があまりにも急速に低下しないことを保証するために、リミッタ 7 0 4 の追加によって修正され得る。述べたように、受信機 A G C 6 0 0 の出力電力は、実際の入力電力 6 0 2 と、推定された A G C 電力 6 0 4 との間の差分に比例し得る。いくつかの実施形態では、リミッタ 7 0 4 は、入力信号 6 0 2 において電力増加が検出されるとすぐに、A G C の出力電力をクランプして、利得を効果的に低減するように構成され得、そのような電力増加は、A G C 出力の電力を、しきい値を上回るレベルまで増加させるであろう。しきい値は A G C の設定点よりも大きくなり得る。しきい値は、P S C H 5 0 6、S S C H 5 0 8、および C P I C H 5 1 0 中の相関器の性能を最適化するように選択され得る。一例では、しきい値は A G C の設定点 $P_{\text{setpoint}} 7 1 6$ であり得る。

30

【 0 0 5 2 】

[0062] 相関器に与えられる信号の電力レベルをクランプすることにより、相関器によって生成されるフォールスポジティブの出現率は著しく低減され得る。いくつかの実施形態では、最大レベルを下回る信号電力の遷移が、高い P A P R 信号について依然として観測され得、これらの遷移は、W - C D M A 信号についての探索を終了するために使用され得る。A G C は、信号電力の減少に対してよりゆっくり応答し得、A G C の出力は、L T E 信号が存在するとき、増加した P A P R を示し得る。P S C H 5 0 6、S S C H 5 0 8、および C P I C H 5 1 0 のうちの 1 つまたは複数、A G C 自体または別のデバイスもしくはモジュールは、高い P A P R A G C 出力、A G C 出力の電力の急速な遷移、または A G C 出力の電力レベルの減少が検出されたとき、W - C D M A についての探索を終了するように構成され得る。

40

【 0 0 5 3 】

50

[0063]いくつかの実施形態では、W - C D M Aチャネルについての探索は、隣接チャネル中に干渉信号が発見されたときにいくつかのチャネルをバイパスすることによって加速され得る。1つのチャネル中の非W - C D M A信号の存在は、隣接チャネル中でも非W - C D M A信号が検出されることになることを示し得る。探索は、高いP A P Rを示す信号を有するチャネルに隣接するチャネル中で探索を行うのを控えることによって加速され得る。

【 0 0 5 4 】

[0064]図 8 は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 8 0 0 である。本方法はUEによって実行され得る。ステップ 8 0 2 において、UEは、ワイヤレス受信機においてA G C 5 0 4 (図 5) によって受信された入力信号に関連する複数の電力推定値からP A P Rを生成する。電力推定値は、受信信号の取られたサンプルから取得され得る。P A P Rはまた、A G C 5 0 4 によって判断され得る。ステップ 8 0 4 において、UEは、P A P Rがしきい値を超えるかどうかを判断する。A G C がしきい値を超える場合、UEは、ステップ 8 0 6 において、入力信号が当該の信号を備えないと判断する。一例では、L T E システムにおいて送信される信号 6 0 6 (図 6 参照) が、高いP A P Rを有し得る。P A P Rがしきい値を超えない場合、A G C の出力は、ステップ 8 1 0 において、(たとえば、図 1 0 の探索器 5 0 6、5 0 8 および 5 1 0 中の) 1 つまたは複数の相関器に与えられる。A G C 5 0 4 の出力は利得制御信号として特徴づけられ得る。1 つまたは複数の相関器は、利得制御信号中で当該の信号を識別するように構成され得、当該の信号は、パイロット信号と同期信号とのうちの 1 つまたは複数の備える。

【 0 0 5 5 】

[0065]ステップ 8 1 2 において、相関器が当該の信号を識別し、P C C P C H 5 1 2 が有効なC R Cをもつデータを復号した場合、UEは、チャネルを捕捉し、ステップ 8 1 4 において探索プロセスを終了する。しかしながら、ステップ 8 0 4 においてP A P Rがしきい値を超える場合、またはステップ 8 1 2 においてUEがチャネルを見つけなかった場合、UEは、ステップ 8 0 8 またはステップ 8 1 6 において探索すべき次のチャネルを選択することによって探索を続ける。ステップ 8 0 8 において、UEは、P A P Rレベルに基づいて第 1 の周波数帯域から受信された信号が当該の信号を備えないと判断した後に、当該の信号について第 1 の周波数帯域に隣接する周波数帯域を探索するのを控え得る。UEは、隣接するチャネル間で干渉が発生することが予想され得るとき、L T E 信号がチャネルのうちの 1 つの中で送信されるとき、ステップ 8 0 8 を実行し得る。

【 0 0 5 6 】

[0066]いくつかの実施形態では、複数の電力推定値は、L T E 信号のシンボルまたはサブフレーム送信持続時間に対応する、1 0 ミリ秒以上のサンプリング周期中に取られるサンプルから取得される。L T E シンボルまたはサブフレーム持続時間は2 0 ミリ秒以上にわたり得、サンプリング周期はそれに応じて延長され得る。サンプリング周期内で、サンプリングレートは、1 5 k H z、あるいはW - C D M Aまたは他のワイヤレスシステムのために使用される何らかの他のレートであり得る。

【 0 0 5 7 】

[0067]いくつかの実施形態では、入力信号の電力が1 つまたは複数のサンプリング周期の間に所定の最大変化率を超えると、入力信号は当該の信号を備えないと判断される。

【 0 0 5 8 】

[0068]いくつかの実施形態では、当該の信号は、U M T S などの第 1 のワイヤレス通信システムの基地局によって送信されるが、第 2 のワイヤレス通信システム(たとえばL T E)は、第 1 のワイヤレス通信システムの制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する。第 1 のワイヤレス通信システムはW - C D M Aを採用し得る。

【 0 0 5 9 】

[0069]図 9 は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 9 0 0 である。本方法はUEによって実行され得る。ステップ 9 0 2 において、UEは、ワイヤレス受信機 5 0 2 から入力 5 2 0 を受信するA G C 5 0 4 の出力信号 5 2 2 の電力を制御し、制限する。ステップ

902において、UEは、入力信号520または出力522の電力レベルが対応するしきい値を超えるかどうかを判断する。いくつかの実施形態では、電力レベルはPAPRを使用して査定され得る。

【0060】

[0070]ステップ910において、UEは、1つまたは複数の当該の信号を識別することを試みる探索器に出力522を受け渡す。たとえば、PSCCH506、SSCCH508、およびCPICH510は、タイミング信号または同期信号を見つけるために相関器を使用し得るが、PCCPCH512は、信号から復号された情報を検証するためにCRC技法を使用し得る。

【0061】

[0071]ステップ906において、UEは、AGC504出力の電力レベルが最小しきい値電力レベル（または最大変化しきい値）超だけ減少したとき、当該の信号について現在の探索を終了する。ステップ914において、相関器が入力中で当該の信号を識別したかまたは有効なCRCが復号された後に、PSCCH506、SSCCH508、CPICH510、およびPCCPCH512が正の決定を生成したとき、UEは、チャンネルが捕捉されたと判断する。

【0062】

[0072]いくつかの実施形態では、当該の信号はパイロット信号と同期信号とのうちの1つまたは複数を用意する。いくつかの実施形態では、AGC504は、入力520の電力の増加に応答して、AGC504の利得の変化率を制限する。AGC504は、AGC出力522の電力の増加に応答して、AGC504の利得を低減し得る。いくつかの実施形態では、第1のしきい値電力レベルはAGC504の設定点に対応する。いくつかの実施形態では、入力520の電力は15kHzのレートでサンプリングされる。

【0063】

[0073]ステップ908において、UEは、AGC504と相関器（たとえば、PSCCH506、SSCCH508、またはCPICH510）とのうちの1つまたは複数を経た当該の信号についての探索を終了し得、出力信号522のPAPRがあらかじめ定義された時間期間内にしきい値を超えて変化したと判断する。一例では、あらかじめ定義された時間期間は、LTEシステムによって送信されるサブフレームの送信持続時間に対応する。

【0064】

[0074]いくつかの実施形態では、当該の信号は、UMTSの基地局によって送信される信号を用意するが、LTEシステムのeNBは、UMTSの制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する。当該の信号は広帯域符号分割多元接続W-CDMA信号を用意する。

【0065】

[0075]ステップ908および916において、UEは新しい探索を開始する。ステップ908において、LTE信号の存在を示すPAPR関連の問題に基づいて、AGC504が探索を終了した後に、あるいは1つまたは複数の探索器506、508、510、または512が現在の探索を終了した後に、UEは当該の信号について次の探索を開始する。探索がPAPRの理由により終了したとき、UEは、次の探索が、現在の探索において探索されたチャンネルに隣接しないUMTSのチャンネル中で行われるべきであると判断し得る。ステップ916において、たとえば、探索器506、508、または510が、探された同期信号またはパイロット信号を見つけなかったため、あるいはPCCPCH512がCRC検査を使用して有効なデータを見つけなかったため、現在の探索は終了する。次の探索は、現在の探索において探索されたチャンネルとは異なるUMTSのチャンネル中で行われる。

【0066】

[0076]図10は、処理システム1014を採用する装置1002'のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。処理システム1014は、バス1024によって概略

10

20

30

40

50

的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス1024は、処理システム1014の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス1024は、プロセッサ1004によって表される1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェアモジュールと、モジュール1008および1016と、コンピュータ可読媒体1006とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス1024はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

【0067】

[0077]処理システム1014はトランシーバ1010に結合され得る。トランシーバ1010は1つまたは複数のアンテナ1020に結合される。トランシーバ1010は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を与える。処理システム1014は、コンピュータ可読媒体1006に結合されたプロセッサ1004を含む。プロセッサ1004は、コンピュータ可読媒体1006に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ1004によって実行されたとき、処理システム1014に、任意の特定の装置のための上記で説明した様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体1006はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1004によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール1008および1016のうちの少なくとも1つをさらに含む。それらのモジュールは、プロセッサ1004中で動作するか、コンピュータ可読媒体1006中に常駐する/記憶されたソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ1004に結合された1つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、あるいはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム1014は、UE450の構成要素であり得、メモリ460、および/またはTXプロセッサ468と、RXプロセッサ456と、コントローラ/プロセッサ459とのうちの少なくとも1つを含み得る。

【0068】

[0078]一構成では、ワイヤレス通信のための装置1002/1002'は、ワイヤレス受信機においてAGCによって受信された入力信号に関連する複数の電力推定値からPAPRを生成するための手段1008を含む。電力推定値は、受信信号のサンプルから取得され得る。PAPRはまた、AGC504によって取得され得る。

【0069】

[0079]一構成では、ワイヤレス通信のための装置1002/1002'は、PAPRがしきい値を超えると、入力信号が当該の信号を備えないと判断するための手段1016を含む。当該の信号はパイロット信号と同期信号とのうちの1つまたは複数を含む。AGCがしきい値を超える場合、UEは、入力信号が当該の信号を備えないと判断し得る。一例では、LTEシステムにおいて送信される信号606(図6参照)が、高いPAPRを有し得る。PAPRがしきい値を超えない場合、AGCの出力は、(たとえば、図5の探索器506、508および510中の)1つまたは複数の相関器に与えられ得る。AGC504の出力は利得制御信号として特徴づけられ得る。1つまたは複数の相関器は、利得制御信号中で当該の信号を識別するように構成され得、当該の信号は、パイロット信号と同期信号とのうちの1つまたは複数を含む。

【0070】

[0080]相関器が当該の信号を識別し、PCCPCH512が有効なCRCをもつデータを復号した場合、UEは、チャネルを捕捉し、探索プロセスを終了し得る。しかしながら、PAPRがしきい値を超えるか、またはUEがチャネルを見つけなかった場合、UEは、探索すべき次のチャネルを選択することによって探索を続け得る。UEは、PAPRレベルに基づいて第1の周波数帯域から受信された信号が当該の信号を備えないと判断した後に、当該の信号について第1の周波数帯域に隣接する周波数帯域を探索するのを控え得る。UEは、隣接するチャネル間で干渉が発生することが予想され得るとき、LTE信号がチャネルのうちの1つの中で送信されるとき、1つまたは複数の隣接するチャネルをス

キップし得る。

【 0 0 7 1 】

[0081]いくつかの実施形態では、複数の電力推定値は、LTE信号のシンボルまたはサブフレーム送信持続時間に対応する、10ミリ秒以上のサンプリング周期中に取られるサンプルから取得される。LTEシンボルまたはサブフレーム持続時間は20ミリ秒以上にわたり得、サンプリング周期はそれに応じて延長され得る。サンプリング周期内で、サンプリングレートは、15kHz、あるいはW-CDMAまたは他のワイヤレスシステムのために使用される何らかの他のレートであり得る。

【 0 0 7 2 】

[0082]いくつかの実施形態では、入力信号の電力が1つまたは複数のサンプリング周期の間に所定の最大変化率を超えると、入力信号は当該の信号を備えないと判断される。

【 0 0 7 3 】

[0083]いくつかの実施形態では、当該の信号は、UMTSなどの第1のワイヤレス通信システムの基地局によって送信されるが、第2のワイヤレス通信システム(たとえばLTE)は、第1のワイヤレス通信システムの制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する。第1のワイヤレス通信システムはW-CDMAを採用し得る。

【 0 0 7 4 】

[0084] 上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成された、装置1002、および/または装置1002'の処理システム1014の上述のモジュールのうちの1つまたは複数であり得る。上記で説明したように、処理システム1014は、TXプロセッサ468と、RXプロセッサ456と、コントローラ/プロセッサ459とを含み得る。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成された、TXプロセッサ468と、RXプロセッサ456と、コントローラ/プロセッサ459とであり得る。

【 0 0 7 5 】

[0085]図11は、処理システム1114を採用する装置1102'のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。処理システム1114は、バス1124によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス1124は、処理システム1114の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス1124は、プロセッサ1104によって表される1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェアモジュールと、モジュール1108および1116と、コンピュータ可読媒体1106とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス1124はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

【 0 0 7 6 】

[0086]処理システム1114はトランシーバ1110に結合され得る。トランシーバ1110は1つまたは複数のアンテナ1120に結合される。トランシーバ1110は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を与える。処理システム1114は、コンピュータ可読媒体1106に結合されたプロセッサ1104を含む。プロセッサ1104は、コンピュータ可読媒体1106に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ1104によって実行されたとき、処理システム1114に、任意の特定の装置のための上記で説明した様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体1106はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1104によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール1108および1116のうちの少なくとも1つをさらに含む。それらのモジュールは、プロセッサ1104中で動作するか、コンピュータ可読媒体1106中に常駐する/記憶されたソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ1104に結合された1つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、あるいはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム1114は、UE450の構成要素であり得、メモリ460、および/ま

10

20

30

40

50

たはTXプロセッサ468と、RXプロセッサ456と、コントローラ/プロセッサ459とのうちの少なくとも1つを含み得る。

【0077】

[0087]一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、AGC700の出力電力を制御するための手段1108(図7、704も参照)を含み、AGCはワイヤレス受信機から入力を受信し、AGC700は、第1のしきい値電力レベルを超えない電力レベルを有する出力を与えるように構成される。UEは、ワイヤレス受信機502から入力520を受信するAGC504の出力信号522の電力を制御し、制限し得る。

【0078】

[0088]一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、相関器が入力中で当該の信号を識別したとき、正の決定を生成するための手段1116を含む。たとえば、UEは、1つまたは複数の当該の信号を識別することを試みる探索器に出力522を受け渡し得る。たとえば、PSCCH506、SSCH508、およびCPICH510は、タイミング信号または同期信号を見つけるために相関器を使用し得るが、PCCPCH512は、信号から復号された情報を検証するためにCRC技法を使用し得る。

【0079】

[0089]一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、AGC出力の電力レベルが第2のしきい値電力レベル超だけ減少したとき、当該の信号について現在の探索を終了するための手段1118を含む。UEは、入力信号520または出力522の電力レベルが対応するしきい値を超えるかどうかを判断し得る。いくつかの実施形態では、電力レベルはPAPRを使用して査定され得る。UEは、AGC504出力の電力レベルが最小しきい値電力レベル(または最大変化しきい値)超だけ減少したとき、当該の信号について現在の探索を終了し得る。相関器が入力中で当該の信号を識別したかまたは有効なCRCが復号された後に、PSCCH506、SSCH508、CPICH510、およびPCCPCH512が正の決定を生成したとき、UEは、チャンネルが捕捉されたと判断し得る。

【0080】

[0090]いくつかの実施形態では、当該の信号はパイロット信号と同期信号とのうちの1つまたは複数を用意する。いくつかの実施形態では、AGC504は、入力520の電力の増加に応答して、AGC504の利得の変化率を制限する。AGC504は、AGC出力522の電力の増加に応答して、AGC504の利得を低減し得る。いくつかの実施形態では、第1のしきい値電力レベルはAGC504の設定点に対応する。いくつかの実施形態では、入力520の電力は15kHzのレートでサンプリングされる。

【0081】

[0091]UEは、AGC504と相関器(たとえば、PSCCH506、SSCH508、またはCPICH510)とのうちの1つまたは複数を経た当該の信号についての探索を終了し得、出力信号522のPAPRがあらかじめ定義された時間期間内にしきい値を超えて変化したと判断する。一例では、あらかじめ定義された時間期間は、LTEシステムによって送信されるサブフレームの送信持続時間に対応する。

【0082】

[0092]いくつかの実施形態では、当該の信号は、UMTSの基地局によって送信される信号を用意するが、LTEシステムのeNBは、UMTSの制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する。当該の信号は広帯域符号分割多元接続W-CDMA信号を用意する。

【0083】

[0093]UEは新しい探索を開始し得る。たとえば、一般的にはLTE信号の存在を示すPAPR関連の問題のために、AGC504、あるいは1つまたは複数の探索器506、508、510、または512が現在の探索を終了した後に、UEは当該の信号について次の探索を開始する。そのような場合、UEは、次の探索が、現在の探索において探索されたチャンネルに隣接しないUMTSのチャンネル中で行われると判断する。たとえば、探索

10

20

30

40

50

器 5 0 6、5 0 8、または 5 1 0 が、探された同期信号またはパイロット信号を見つけなかった、あるいは P C C P C H 5 1 2 が C R C 検査を使用して有効なデータを見つけなかった、現在の探索は終了し得る。次の探索は、現在の探索において探索されたチャネルとは異なる U M T S のチャネル中で行われる。

【 0 0 8 4 】

[0094] 上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成された、装置 1 1 0 2、および/または装置 1 1 0 2' の処理システム 1 1 1 4 の上述のモジュールのうちの 1 つまたは複数であり得る。上記で説明したように、処理システム 1 1 1 4 は、T X プロセッサ 4 6 8 と、R X プロセッサ 4 5 6 と、コントローラ/プロセッサ 4 5 9 とを含み得る。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成された、T X プロセッサ 4 6 8 と、R X プロセッサ 4 5 6 と、コントローラ/プロセッサ 4 5 9 とであり得る。

【 0 0 8 5 】

[0095] 開示したプロセス中のステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセス中のステップの特定の順序または階層は再構成され得ることを理解されたい。さらに、いくつかのステップは組み合わせられるかまたは省略され得る。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

【 0 0 8 6 】

[0096] 以上の説明は、本明細書で説明した様々な態様を当業者が実施できるようにするために与えたものである。これらの態様に対する様々な変更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的原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものではなく、特許請求の言い回しに矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1 つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という語は「1 つまたは複数の」を表す。当業者に知られている、または後に知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素のすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明白に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。さらに、本明細書に開示するいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供するものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「のための手段」という語句を使用して明確に具陳されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

以下に本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1] ワイヤレス受信機において自動利得コントローラ (A G C) によって受信された入力信号に関連する複数の電力推定値からピーク電力対平均電力比 (P A P R) を生成することと、

前記 P A P R がしきい値比を超えると、前記入力信号が当該の信号を備えないと判断することであって、前記当該の信号がパイロット信号と同期信号とのうちの 1 つまたは複数のみを備える、判断することとを備える、ワイヤレス通信の方法。

[C 2] 前記 P A P R が前記しきい値比を超えないとき、利得制御信号を相関器に与えることであって、前記相関器が、前記利得制御信号中で前記当該の信号を識別するように構成された、与えることをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 3] 前記複数の電力推定値が 1 0 ミリ秒以上のサンプリング周期に対応する、C 1 に記載の方法。

[C 4] 前記入力信号の前記電力が 1 つまたは複数のサンプリング周期の間に所定の最大変化率を超えると、前記入力信号が前記当該の信号を備えないと判断される、C 3 に記載の方法。

[C 5] 前記当該の信号が第 1 のワイヤレス通信システムの基地局によって送信され、第

2のワイヤレス通信システムが、前記第1のワイヤレス通信システムの制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する、C1に記載の方法。

[C6] 前記第1のワイヤレス通信システムがユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)である、C5に記載の方法。

[C7] 前記第1のワイヤレス通信システムが広帯域符号分割多元接続(W-CDMA)を使用する、C5に記載の方法。

[C8] 前記第2のワイヤレス通信システムが3GPPロングタームエボリューション(LTE)システムである、C5に記載の方法。

[C9] 前記複数の電力推定値が、前記LTEシステムのシンボル持続時間に対応する時間期間にわたって前記入力信号をサンプリングすることによって取得される、C8に記載の方法。

10

[C10] 前記シンボル持続時間が10ミリ秒である、C9に記載の方法。

[C11] 前記入力信号が15kHzのレートでサンプリングされる、C10に記載の方法。

[C12] 前記シンボル持続時間が少なくとも20ミリ秒である、C9に記載の方法。

[C13] 前記入力信号が前記当該の信号を備えるかどうかを判断する前記ステップが、複数の周波数帯域から受信された信号について実行され、PAPRに基づいて第1の周波数帯域から受信された信号が前記当該の信号を備えないと判断した後に、前記当該の信号について前記第1の周波数帯域に隣接する周波数帯域を探索するのを控えることをさらに備える、C5に記載の方法。

20

[C14] ワイヤレス受信機において自動利得コントローラ(AGC)によって受信された入力信号に関連する複数の電力推定値からピーク電力対平均電力比(PAPR)を生成するための手段と、

前記PAPRがしきい値比を超えると、前記入力信号が当該の信号を備えないと判断するための手段であって、前記当該の信号がパイロット信号と同期信号とのうちの1つまたは複数の信号を備える、判断するための手段とを備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C15] 前記AGCは、前記PAPRが前記しきい値比を超えないとき、利得制御信号を相関器に与えるように構成され、前記相関器が、前記利得制御信号中で前記当該の信号を識別するように構成された、C14に記載の装置。

[C16] 前記複数の電力推定値が10ミリ秒以上のサンプリング周期に関する、C14に記載の装置。

30

[C17] 前記入力信号の前記電力が1つまたは複数のサンプリング周期の間に所定の最大変化率を超えると、前記入力信号が前記当該の信号を備えないと判断される、C16に記載の装置。

[C18] 前記当該の信号が第1のワイヤレス通信システムの基地局によって送信され、第2のワイヤレス通信システムが、前記第1のワイヤレス通信システムの制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する、C14に記載の装置。

[C19] 前記第1のワイヤレス通信システムがユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)である、C18に記載の装置。

[C20] 前記第1のワイヤレス通信システムが広帯域符号分割多元接続(W-CDMA)を使用する、C18に記載の装置。

40

[C21] 前記第2のワイヤレス通信システムが3GPPロングタームエボリューション(LTE)システムである、C18に記載の装置。

[C22] 前記複数の電力推定値が、前記LTEシステムのシンボル持続時間に対応する時間期間にわたって前記入力信号をサンプリングすることによって取得される、C21に記載の装置。

[C23] 前記シンボル持続時間が10ミリ秒である、C22に記載の装置。

[C24] 前記入力信号が15kHzのレートでサンプリングされる、C23に記載の装置。

[C25] 前記シンボル持続時間が少なくとも20ミリ秒である、C22に記載の装置。

50

[C 2 6] 前記入力信号が前記当該の信号を備えるかどうかを判断するための前記手段は、前記当該の信号が、複数の周波数帯域から受信された１つまたは複数の信号中に存在するかどうかを判断するように適応され、前記入力信号が前記当該の信号を備えるかどうかを判断するための前記手段は、P A P Rに基づいて第１の周波数帯域から受信された信号が前記当該の信号を備えないと判断した後に、前記当該の信号について前記第１の周波数帯域に隣接する周波数帯域を探索するのを控えるように構成された、C 1 8に記載の装置。

[C 2 7] ワイヤレス受信機において自動利得コントローラ（A G C）によって受信された入力信号に関連する複数の電力推定値からピーク電力対平均電力比（P A P R）を生成することと、

10

前記P A P Rがしきい値比を超えると、前記入力信号が当該の信号を備えないと判断することであって、前記当該の信号がパイロット信号と同期信号とのうちの１つまたは複数の信号を備える、判断することと

を行うように構成された処理システムを備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C 2 8] 前記複数の電力推定値が、第２のワイヤレス通信システムによって定義されるシンボル持続時間に対応する時間期間にわたって前記入力信号をサンプリングすることによって取得される、C 2 7に記載の装置。

[C 2 9] 前記処理システムは、複数の周波数帯域から受信された１つまたは複数の信号が前記当該の信号を備えるかどうかを判断し、前記処理システムは、P A P Rに基づいて第１の周波数帯域から受信された信号が前記当該の信号を備えないと判断した後に、前記当該の信号について前記第１の周波数帯域に隣接する周波数帯域を探索するのを控えるようにさらに構成された、C 2 7に記載の装置。

20

[C 3 0] ワイヤレス受信機において自動利得コントローラ（A G C）によって受信された入力信号に関連する複数の電力推定値からピーク電力対平均電力比（P A P R）を生成するためのコードと、

前記P A P Rがしきい値比を超えると、前記入力信号が当該の信号を備えないと判断するためのコードであって、前記当該の信号がパイロット信号と同期信号とのうちの１つまたは複数の信号を備える、判断するためのコードと

を備える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 1] 前記複数の電力推定値が、第２のワイヤレス通信システムによって定義されるシンボル持続時間に対応する時間期間にわたって前記入力信号をサンプリングすることによって取得される、C 3 0に記載のコンピュータプログラム製品。

30

[C 3 2] 前記入力信号が前記当該の信号を備えるかどうかを判断するための前記コードは、複数の周波数帯域から受信された１つまたは複数の信号が前記当該の信号を備えるかどうかを判断するためのコードを含み、前記コンピュータ可読媒体は、P A P Rレベルに基づいて第１の周波数帯域から受信された信号が前記当該の信号を備えないと判断した後に、前記当該の信号について前記第１の周波数帯域に隣接する周波数帯域を探索するのを控えるためのコードを備える、C 3 0に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 3] 自動利得コントローラ（A G C）の出力電力を制御することであって、前記A G Cがワイヤレス受信機から入力を受信し、前記A G Cが、第１のしきい値電力レベルを超えない電力レベルを有する出力を与えるように構成された、制御することと、

40

前記A G C出力の前記電力レベルが第２のしきい値電力レベル超だけ減少したとき、当該の信号について現在の探索を終了することと、

相関器が前記入力中に当該の信号を識別したとき、正の決定を生成することとを備える、ワイヤレス通信の方法。

[C 3 4] 前記当該の信号がパイロット信号と同期信号とのうちの１つまたは複数の信号を備える、C 3 3に記載の方法。

[C 3 5] 前記A G Cが、入力電力の増加にตอบสนองして、前記A G Cの利得の変化率を制限する、C 3 3に記載の方法。

[C 3 6] 前記A G Cが、前記A G C出力の前記電力レベルの増加にตอบสนองして、前記A G

50

Cの利得を低減する、C33に記載の方法。

[C37] 前記第1のしきい値電力レベルが前記AGCの設定点に対応する、C33に記載の方法。

[C38] 入力電力が15kHzのレートでサンプリングされる、C33に記載の方法。

[C39] 前記AGC出力のピーク電力対平均電力比(PAPR)があらかじめ定義された時間期間内にしきい値比を超えて変化したとき、前記当該の信号について前記現在の探索を終了するように前記AGCと前記相関器とのうちの1つまたは複数を構成することをさらに備える、C33に記載の方法。

[C40] 前記あらかじめ定義された時間期間が、3GPPロングタームエボリューション(LTE)システムによって送信されるサブフレームの送信持続時間に対応する、C39に記載の方法。

[C41] 前記当該の信号が、ユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)の基地局によって送信される信号を備え、前記LTEシステムの発展型ノードBが、前記UMTSの制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する、C40に記載の方法。

[C42] 前記当該の信号が広帯域符号分割多元接続(W-CDMA)信号を備える、C40に記載の方法。

[C43] 前記AGCまたは前記相関器が前記現在の探索を終了したとき、前記当該の信号について次の探索を開始することをさらに備え、前記次の探索が、前記現在の探索において探索された前記チャネルとは異なる前記UMTSのチャネル中で行われる、C40に記載の方法。

[C44] 前記次の探索が、前記現在の探索において探索された前記チャネルに隣接しない前記UMTSのチャネル中で行われる、C43に記載の方法。

[C45] 自動利得コントローラ(AGC)の出力電力を制御するための手段であって、前記AGCがワイヤレス受信機から入力を受信し、前記AGCが、第1のしきい値電力レベルを超えない電力レベルを有する出力を与えるように構成された、制御するための手段と、

相関器が前記入力中に当該の信号を識別したとき、正の決定を生成するための手段と、前記AGC出力の前記電力レベルが第2のしきい値電力レベル超だけ減少したとき、前記当該の信号について現在の探索を終了するための手段とを備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C46] 前記当該の信号がパイロット信号と同期信号とのうちの1つまたは複数を備える、C45に記載の装置。

[C47] 前記AGCが、入力電力の増加にตอบสนองして、前記AGCの利得の変化率を制限する、C45に記載の装置。

[C48] 前記AGCが、前記AGC出力の電力の増加にตอบสนองして、前記AGCの利得を低減する、C45に記載の装置。

[C49] 前記第1のしきい値電力レベルが前記AGCの設定点に対応する、C45に記載の装置。

[C50] 入力電力が15kHzのレートでサンプリングされる、C45に記載の装置。

[C51] 前記AGC出力のピーク電力対平均電力比(PAPR)があらかじめ定義された時間期間内にしきい値比を超えて変化したとき、前記当該の信号について前記現在の探索を終了するように前記AGCと前記相関器とのうちの1つまたは複数を構成することをさらに備える、C45に記載の装置。

[C52] 前記あらかじめ定義された時間期間が、3GPPロングタームエボリューション(LTE)システムによって送信されるサブフレームの送信持続時間に対応する、C51に記載の装置。

[C53] 前記当該の信号が、ユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)の基地局によって送信される信号を備え、前記LTEシステムの発展型ノードBが、前記UMTSの制御信号と同じ周波数帯域中で制御信号を送信する、C52に記載の装置。

[C54] 前記当該の信号が広帯域符号分割多元接続(W-CDMA)信号を備える、C

10

20

30

40

50

5 2 に記載の装置。

[C 5 5] 前記 A G C または前記相関器が前記現在の探索を終了したとき、前記当該の信号について次の探索を開始することをさらに備え、前記次の探索が、前記現在の探索において探索された前記チャンネルとは異なる前記 U M T S のチャンネル中で行われる、C 5 2 に記載の装置。

[C 5 6] 前記次の探索が、前記現在の探索において探索された前記チャンネルに隣接しない前記 U M T S のチャンネル中で行われる、C 5 5 に記載の装置。

[C 5 7] 自動利得コントローラ (A G C) の出力電力を制御することであって、前記 A G C がワイヤレス受信機から入力を受信し、前記 A G C が、第 1 のしきい値電力レベルを超えない電力レベルを有する出力を与えるように構成された、制御することと、

相関器が前記入力中に当該の信号を識別したとき、正の決定を生成することと、
前記 A G C 出力の前記電力レベルが第 2 のしきい値電力レベル超だけ減少したとき、前記当該の信号について現在の探索を終了することと

を行うように構成された処理システムを備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C 5 8] 前記処理システムは、前記 A G C 出力のピーク電力対平均電力比 (P A P R) があらかじめ定義された時間期間内にしきい値比を超えて変化したとき、前記当該の信号について前記現在の探索を終了するように構成された、C 5 7 に記載の装置。

[C 5 9] 自動利得コントローラ (A G C) の出力電力を制御するためのコードであって、前記 A G C がワイヤレス受信機から入力を受信し、前記 A G C が、第 1 のしきい値電力レベルを超えない電力レベルを有する出力を与えるように構成された、制御するためのコードと、

相関器が前記入力中に当該の信号を識別したとき、正の決定を生成するためのコードと、

前記 A G C 出力の前記電力レベルが第 2 のしきい値電力レベル超だけ減少したとき、前記当該の信号について現在の探索を終了するためのコードと

を備える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 6 0] 前記コンピュータ可読媒体は、前記 A G C 出力のピーク電力対平均電力比 (P A P R) があらかじめ定義された時間期間内にしきい値比を超えて変化したとき、前記当該の信号について前記現在の探索を終了するためのコードを備える、C 5 9 に記載の装置

。

10

20

30

【図 1】

図 1

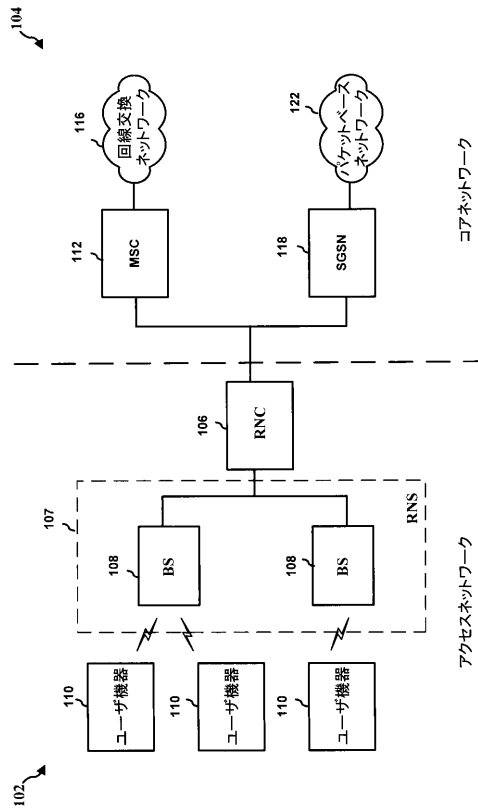


FIG. 1

【図 2】

図 2

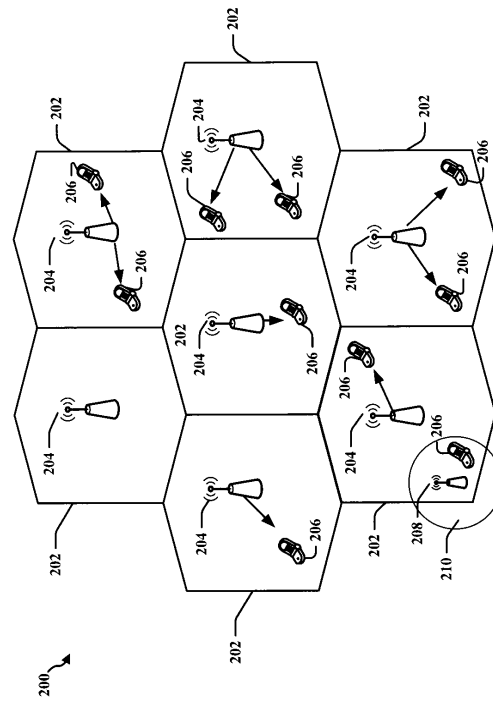


FIG. 2

【図 3】

図 3

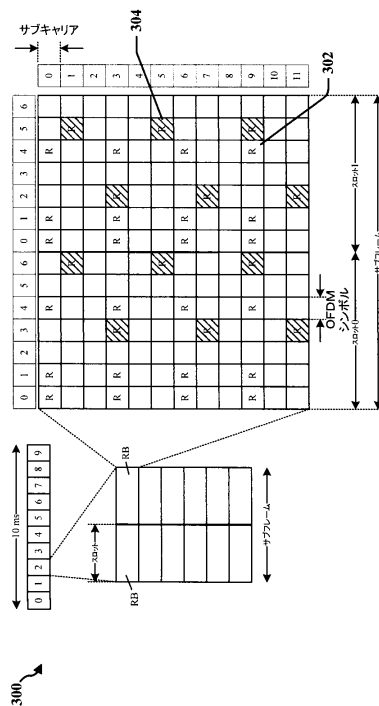


FIG. 3

【図 4】

図 4

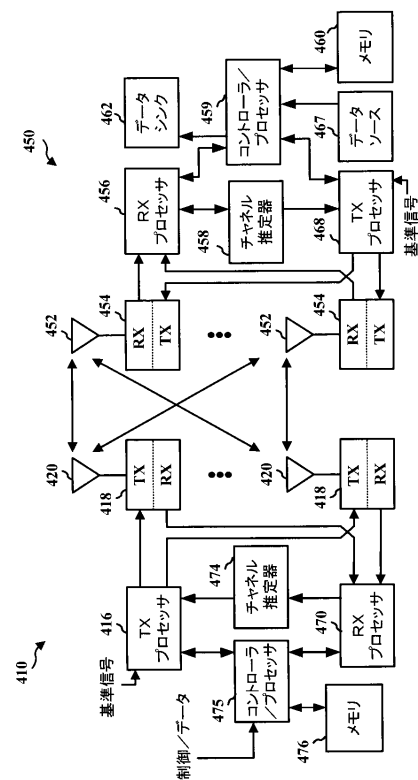


FIG. 4

【 図 5 】

图 5

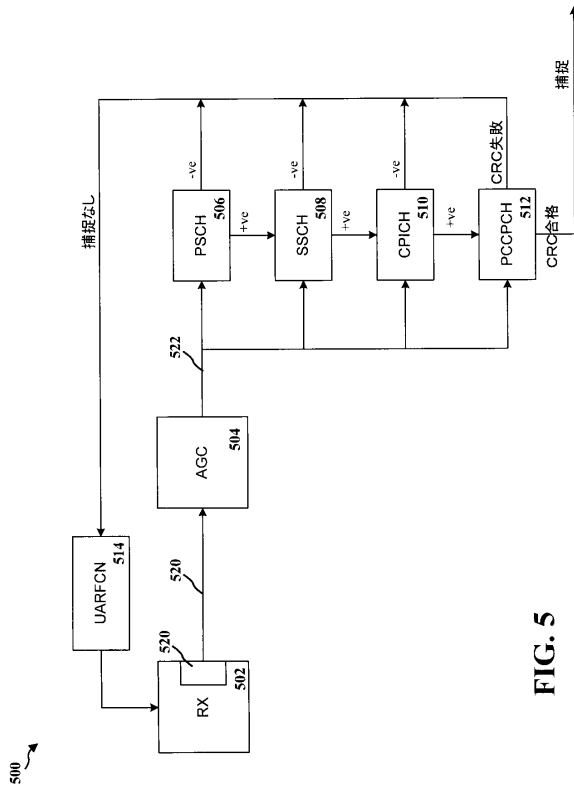


FIG. 5

【 図 6 】

图 6

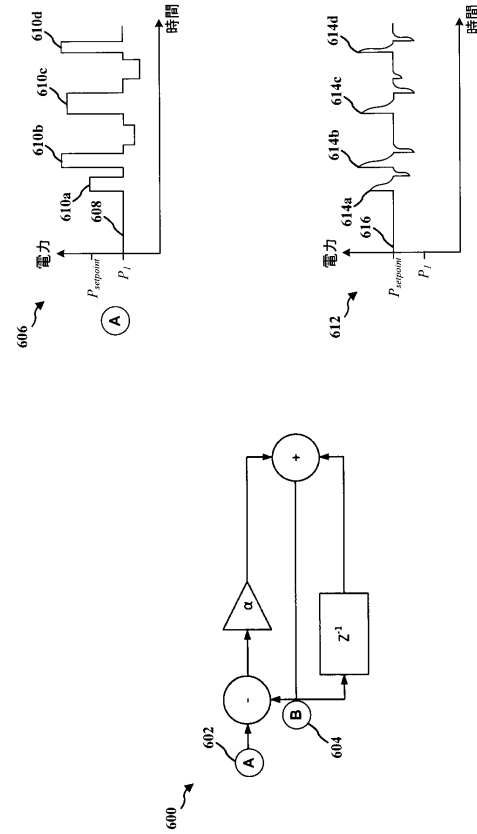


FIG. 6

【圖 7】

图 7

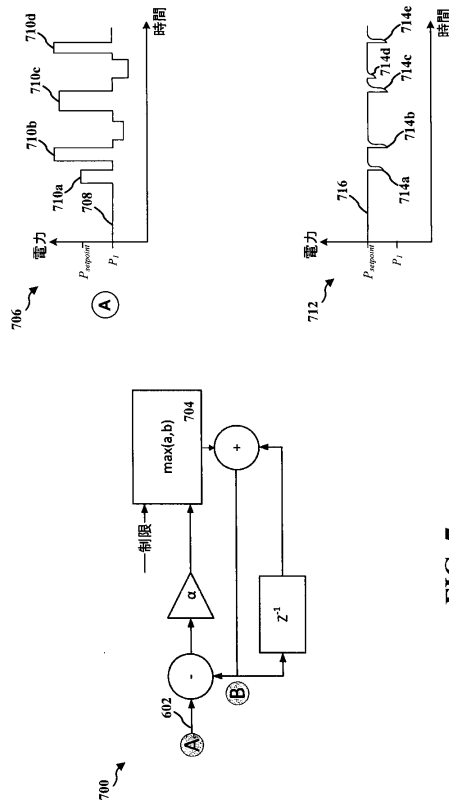


FIG. 7

【 図 8 】

图 8

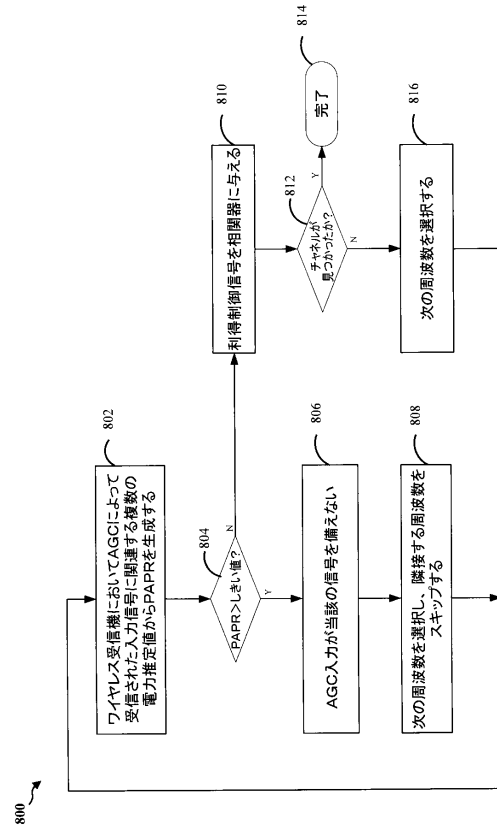


FIG. 8

【図 9】

図 9

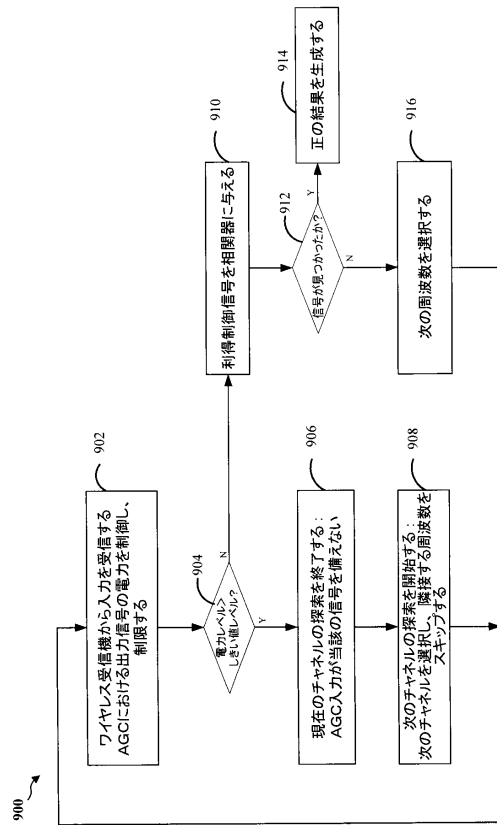


FIG. 9

【図 10】

図 10

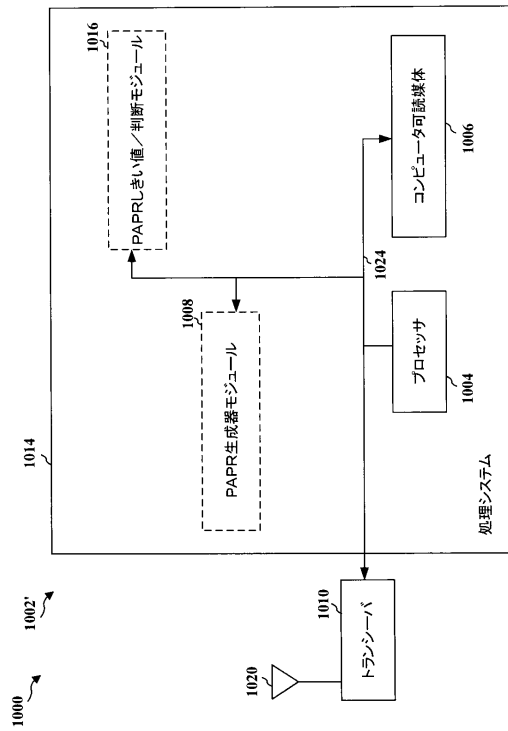


FIG. 10

【図 11】

図 11

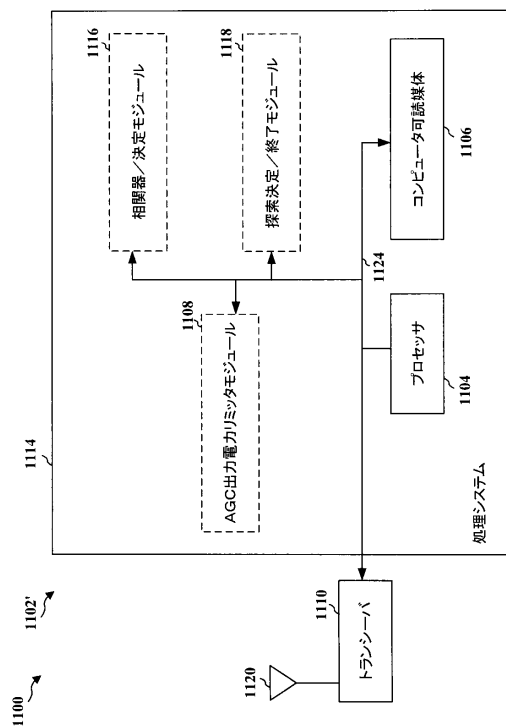


FIG. 11

フロントページの続き

- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (72)発明者 スリパティ、ブラシャント・ウドゥパ
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 サブラーマンヤ、パーバサナサン
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 原田 聖子

(56)参考文献 国際公開第2 0 0 9 / 0 3 9 2 1 1 (WO , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 1 / 1 6

H 0 4 J 1 1 / 0 0

H 0 4 L 2 7 / 2 6