

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-517205

(P2017-517205A)

(43) 公表日 平成29年6月22日(2017.6.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 52/02 (2009.01)	HO4W 52/02 111	5K067
HO4W 52/26 (2009.01)	HO4W 52/26	5K159
HO4B 7/10 (2006.01)	HO4B 7/10 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2016-568877 (P2016-568877)
 (86) (22) 出願日 平成27年5月20日 (2015.5.20)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年11月21日 (2016.11.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/031692
 (87) 国際公開番号 W02015/183648
 (87) 国際公開日 平成27年12月3日 (2015.12.3)
 (31) 優先権主張番号 14/287,663
 (32) 優先日 平成26年5月27日 (2014.5.27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 507364838
 クアルコム, インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
 イブ 5775
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100163522
 弁理士 黒田 晋平
 (72) 発明者 サンディップ・ホンチョウドリー
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
 ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 MCS 値を使用したマルチレートワイヤレスシステムにおける RF 低電力モードの適応制御

(57) 【要約】

ワイヤレス通信システムにおける電力節約のための方法、システム、およびデバイスについて説明する。諸実施形態では、電力節約は、変調およびコーディング方式 (MCS) 値をガイダンスのための要因として使用して、ワイヤレス通信デバイスの電力モードを適応制御することによって達成され得る。一態様によれば、デバイスは受信モードであり得る。第1の電力モードである間に、デバイスは、送信フレームを介して送信されている着信データのための制御情報を受信し得る。制御情報はフレームの第1の部分にあり、後続のデータはフレームの第2の部分にあり得る。制御情報は、着信データに適用される MCS に対応する MCS 値を含むかまたはさもなければ示し得る。MCS 値に基づいて、デバイスは、着信データを受信するための第2の電力モードに適応的に切り替えられ得る。

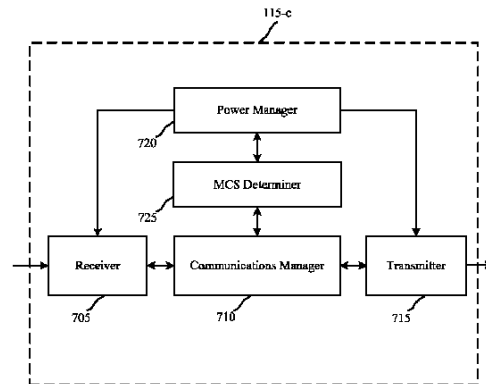


FIG. 7A

700-a

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワイヤレス通信デバイスのための適応電力制御の方法であって、
前記デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信するステップであって、前記制御情報が、変調およびコーディング方式(MCS)値を含む、ステップと、

前記MCS値に少なくとも部分的に基づいて、前記デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えるステップと
を含む方法。

【請求項 2】

前記第2の電力モードである間に、前記送信フレームの着信データを受信するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第2の電力モードが、前記第1の電力モードよりも低い電力モードである、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップが、
前記第1の電力モード用のモデムに関連付けられた複数の送信/受信(Tx/Rx)チェーンの各々にルーティングされるメイン合成器から、前記第2の電力モード用の前記複数のTx/Rxチェーンのうちの1つにそれぞれルーティングされる複数のローカル合成器に切り替えるステップ
を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップが、
位相ロックループ(PLL)の電圧源、合成器の電圧源、もしくは両方を変更するステップ、
前記PLLの低ドロップアウト調整器(LDO)、前記合成器のLDO、もしくは両方をオフにするステップ、

高性能回路へのバイアス電流を変更するステップ、
またはそれらの組合せ

を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項 6】

切替えによって引き起こされる位相誤差を軽減するために、前記第2の電力モードに切り替える前に位相誤差を調整するステップ
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

位相誤差を調整するステップが、
関連する電圧制御発振器(VCO)のセトリングレートを上げるために、合成器ループの帯域幅を増加するステップ
を含む、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

位相誤差を調整するステップが、
前記第1の電力モードと前記第2の電力モードとの間の移行点のためのMCSレートを実装するステップであって、前記実装されたMCSレートが、前記第2の電力モードに関連付けられたMCSレートよりも低く、切替えによって引き起こされる位相誤差を軽減するエラーベクトル振幅(EVM)制約を有する、ステップ
を含む、請求項6に記載の方法。

【請求項 9】

位相誤差を調整するステップが、
所定の位相調整を適用するステップ

10

20

30

40

50

を含む、請求項6に記載の方法。

【請求項10】

前記第2の電力モードが、前記第1の電力モードよりも高い電力モードである、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップが、
前記第1の電力モード用の複数の送信/受信(Tx/Rx)チェーンのうちの1つにそれぞれルーティングされる複数のローカル合成器から、前記第2の電力モード用のモデムに関連付けられた前記複数のTx/Rxチェーンの各々にルーティングされるメイン合成器に切り替えるステップ

10

を含む、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップがまた、前記デバイスによって受信されるべきであるパケットの長さに基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップがまた、前記デバイスによって受信されるべきであるビームフォーミングされたパケットまたはシングルユーザパケットに基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップがまた、前記デバイスによって受信されるべきであるパケットの受信信号強度インジケータ(RSSI)、信号対雑音比(SNR)または信号対干渉雑音比(SINR)に基づく、請求項1に記載の方法。

20

【請求項15】

制御情報を受信するステップが、
ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)プリアンブルを受信するステップ

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項16】

前記第2の電力モードに切り替えるステップが、
前記制御情報の受信の間に、前記第2の電力モードに切り替えるステップ

を含む、請求項15に記載の方法。

30

【請求項17】

前記第2の電力モードに切り替えるステップが、
前記制御情報の受信が完了した後に、前記第2の電力モードに切り替えるステップ

を含む、請求項15に記載の方法。

【請求項18】

前記デバイスがロングタームエボリューション(LTE)デバイスであり、制御情報を受信するステップが、

物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を介して制御情報を受信するステップ

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項19】

前記第2の電力モードに切り替えるステップが、
前記PDCCHを介した前記制御情報の受信の間に、前記第2の電力モードに切り替えるステップ

を含む、請求項18に記載の方法。

40

【請求項20】

前記第2の電力モードに切り替えるステップが、
前記PDCCHを介した前記制御情報の受信が完了した後に、前記第2の電力モードに切り替えるステップ

を含む、請求項18に記載の方法。

【請求項21】

50

前記着信データのための前記MCS値が、ダウンリンク制御情報(DCI)許可において示される、請求項18に記載の方法。

【請求項22】

ワイヤレス通信デバイスであって、

前記デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信するように構成された受信機であって、前記制御情報が、変調およびコーディング方式(MCS)値を含む、受信機と、

前記MCS値に少なくとも部分的に基づいて、前記デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えるように構成された電力コントローラと
を備えるワイヤレス通信デバイス。

10

【請求項23】

前記受信機が、

前記第2の電力モードである間に、前記送信フレームの着信データを受信するようにさらに構成される、請求項22に記載のデバイス。

【請求項24】

前記第2の電力モードが、前記第1の電力モードよりも低い電力モードである、請求項22に記載のデバイス。

【請求項25】

前記第1の電力モード用のモデムに関連付けられた複数の送信/受信(Tx/Rx)チェーンの各々にルーティングされるメイン合成器と、

20

前記第2の電力モード用の前記複数のTx/Rxチェーンのうちの1つにそれぞれルーティングされる複数のローカル合成器とをさらに備え、前記電力コントローラが、前記メイン合成器から前記複数のローカル合成器に切り替えることによって、前記第2の電力モードに適応的に切り替えるように構成される、
請求項24に記載のデバイス。

【請求項26】

ワイヤレス通信デバイスのための適応電力制御のための装置であって、

前記デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信するための手段であって、前記制御情報が、変調およびコーディング方式(MCS)値を含む、手段と、

30

前記MCS値に少なくとも部分的に基づいて、前記デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えるための手段と
を備える装置。

【請求項27】

前記受信するための手段が、

前記第2の電力モードである間に、前記送信フレームの着信データを受信するようにさらに構成される、請求項26に記載の装置。

【請求項28】

前記第2の電力モードが、前記第1の電力モードよりも低い電力モードである、請求項26に記載の装置。

40

【請求項29】

前記第1の電力モード用のモデムに関連付けられた複数の送信/受信(Tx/Rx)チェーンの各々にルーティングされるメイン合成器と、

前記第2の電力モード用の前記複数のTx/Rxチェーンのうちの1つにそれぞれルーティングされる複数のローカル合成器とをさらに備え、前記第2の電力モードに前記適応的に切り替えるための手段が、前記デバイスを前記第1の電力モードから前記第2の電力モードに移行するために、前記メイン合成器から前記複数のローカル合成器に切り替えるように構成される、
請求項28に記載の装置。

【請求項30】

50

記憶された命令を含む非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令が、デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信することであって、前記制御情報が、変調およびコーディング方式(MCS)値を含む、受信することと、

前記MCS値に少なくとも部分的に基づいて、前記デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えることと

を行うようにコンピュータによって実行可能である、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

相互参照

本特許出願は、2014年5月27日に出願され、本出願の譲受人に譲渡された、Homchaudhuriによる「Adaptive Control of RF Low Power Modes in a Multi-Rate Wireless System Using MCS Value」という名称の米国特許出願第14/287,663号の優先権を主張する。

【背景技術】

【0002】

ワイヤレス通信ネットワークは、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様々な通信サービスを提供するために広く展開されている。これらのワイヤレスネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザをサポートすることが可能な多元接続ネットワークであり得る。

20

【0003】

ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのワイヤレスデバイスの通信をサポートすることができるアクセスポイント(AP)など、いくつかのネットワークデバイスを含み得る。ワイヤレスデバイスは、ネットワークデバイスと双方向で通信し得る。たとえば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)内で、局(STA)は、ダウンリンクおよびアップリンクを介して関連するAPと通信し得る。ダウンリンク(または順方向リンク)はAPから局への通信リンクを指し、アップリンク(または逆方向リンク)は局からAPへの通信リンクを指す。加えて、ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのワイヤレスデバイスの通信をサポートすることができる基地局(BS)など、いくつかのネットワークデバイスを含み得る。

30

【0004】

ワイヤレス通信デバイス(たとえば、局)が、電力モードを制御し、デバイスが無線構成要素などの構成要素の電源を切断するまたは電源をオフにするのを可能にすることから恩恵を受け、それによって電力消費を低減することができる場合があり得る。一般に、モバイル通信デバイスはデバイスに含まれる1つまたは複数のバッテリーによって提供される電力の量に制限されるので、省電力化はそのようなデバイスの重要な態様である。したがって、実装しやすく、電力消費を低減する機会の増加をもたらすことができる電力節約技法が望まれる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

40

【0005】

説明する特徴は、一般に、ワイヤレス通信システムにおける電力節約のための様々な改善されたシステム、方法、および/または装置に関する。電力節約は、変調およびコーディング方式(MCS)値をガイダンスのための要因として使用して、ワイヤレス通信デバイスの電力モードを適応制御することによって達成され得る。一態様によれば、デバイスは受信モードであり得る。第1の電力モードである間に、デバイスは、送信フレームを介して送信されている着信データのための制御情報を受信し得る。制御情報はフレームの第1の部分にあり、後続のデータはフレームの第2の部分にあり得る。制御情報は、着信データに適用されるMCSに対応するMCS値を含むかまたはさもなければ示し得る。MCS値に基づいて、デバイスは、着信データを受信するための第2の電力モードに適応的に切り替えられ

50

得る。したがって、デバイスによる電力消費は、たとえば、適切なときに、より低い電力モードで着信データを受信するために、および/または、必要に応じてのみ、より高い電力モードで着信データを受信するために、MCS値に従って電力モードを適応的に切り替えることによって低減され得る。発信フレームのMCS値は、デバイスが送信モードであるとき、デバイスの電力モードを適応的に切り替えるために同様に使用され得る。

【 0 0 0 6 】

ワイヤレス通信デバイスのための適応電力制御の方法について説明する。一構成では、方法は、デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信するステップを伴い得る。制御情報は、変調およびコーディング方式(MCS)値を含み得る。方法は、MCS値に少なくとも部分的に基づいて、デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えるステップを伴い得る。

10

【 0 0 0 7 】

いくつかの態様では、方法は、第2の電力モードである間に、送信フレームの着信データを受信するステップを伴い得る。

【 0 0 0 8 】

いくつかの態様では、第2の電力モードは、第1の電力モードよりも低い電力モードであり得る。そのような実施形態では、第2の電力モードに適応的に切り替えるステップは、第1の電力モード用のモデムに関連付けられた複数の送信/受信(Tx/Rx)チェーンの各々にルーティングされるメイン合成器から、第2の電力モード用の複数のTx/Rxチェーンのうちの1つにそれぞれルーティングされる複数のローカル合成器に切り替えるステップを伴い得る。代替または追加として、第2の電力モードに適応的に切り替えるステップは、位相ロックループ(PLL)の電圧源、合成器の電圧源、もしくは両方を変更するステップ、PLLの低ドロップアウト調整器(LDO)、合成器のLDO、もしくは両方をオフにするステップ、高性能回路へのバイアス電流を変更するステップ、またはそれらの組合せを伴い得る。

20

【 0 0 0 9 】

他の態様では、第2の電力モードは、第1の電力モードよりも高い電力モードであり得る。そのような実施形態では、第2の電力モードに適応的に切り替えるステップは、第1の電力モード用の複数の送信/受信(Tx/Rx)チェーンのうちの1つにそれぞれルーティングされる複数のローカル合成器から、第2の電力モード用のモデムに関連付けられた複数のTx/Rxチェーンの各々にルーティングされるメイン合成器に切り替えるステップを伴い得る。代替または追加として、第2の電力モードに適応的に切り替えるステップは、位相ロックループ(PLL)の電圧源、合成器の電圧源、もしくは両方を変更するステップ、PLLの低ドロップアウト調整器(LDO)、合成器のLDO、もしくは両方をオンにするステップ、高性能回路へのバイアス電流を変更するステップ、またはそれらの組合せを伴い得る。

30

【 0 0 1 0 】

いくつかの態様では、方法は、切替えによって引き起こされる位相誤差を軽減するために、第2の電力モードに切り替える前に位相誤差を調整するステップを伴い得る。そのような態様では、位相誤差を調整するステップは、関連する電圧制御発振器(VCO)のセトリングレートを上げるために、合成器ループの帯域幅を増加するステップを伴い得る。代替または追加として、位相誤差を調整するステップは、第1の電力モードと第2の電力モードとの間の移行点のためのMCSレートを実装するステップであって、実装されたMCSレートが、第2の電力モードに関連付けられたMCSレートよりも低く、切替えによって引き起こされる位相誤差を軽減するエラーベクトル振幅(EVM)制約を有する、ステップを伴い得る。代替または追加として、位相誤差を調整するステップは、所定の位相調整を適用するステップを伴い得る。

40

【 0 0 1 1 】

いくつかの態様では、第2の電力モードに適応的に切り替えるステップはまた、デバイスによって受信されるべきであるパケットの長さに基づき得る。代替または追加として、第2の電力モードに適応的に切り替えるステップはまた、デバイスによって受信されるべきであるビームフォーミングされたパケットまたはシングルユーザパケットに基づき得る

50

。代替または追加として、第2の電力モードに適応的に切り替えるステップはまた、デバイスによって受信されるべきであるパケットの受信信号強度インジケータ(RSSI)、信号対雑音比(SNR)または信号対干渉雑音比(SINR)に基づき得る。

【0012】

いくつかの態様では、制御情報を受信するステップは、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)プリアンプルを受信するステップを伴い得る。そのような態様では、第2の電力モードに切り替えるステップは、制御情報の受信の間に、第2の電力モードに切り替えるステップを伴い得る。代替的に、第2の電力モードに切り替えるステップは、制御情報の受信が完了した後に、第2の電力モードに切り替えるステップを伴い得る。

【0013】

いくつかの態様では、デバイスは、ロングタームエボリューション(LTE)デバイスであり得る。そのような態様では、制御情報を受信するステップは、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)を介して制御情報を受信するステップを伴い得る。そのような態様では、第2の電力モードに切り替えるステップは、PDCCHを介した制御情報の受信の間に、第2の電力モードに切り替えるステップを伴い得る。代替的に、第2の電力モードに切り替えるステップは、PDCCHを介した制御情報の受信が完了した後に、第2の電力モードに切り替えるステップを伴い得る。いくつかの態様では、着信データのためのMCS値は、ダウンリンク制御情報(DCI)許可において示され得る。

【0014】

ワイヤレス通信デバイスについて説明する。一構成では、デバイスは、デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信するように構成された受信機を含み得る。制御情報は、変調およびコーディング方式(MCS)値を含み得る。デバイスはまた、MCS値に少なくとも部分的に基づいて、デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えるように構成された電力コントローラを含み得る。さらに、受信機および/または電力コントローラは、上記で説明し、本明細書でさらに説明するような方法の様々な追加の機能を実行するように構成され得る。

【0015】

ワイヤレス通信デバイスのための適応電力制御のための装置について説明する。一構成では、装置は、デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信するための手段を含み得る。制御情報は、変調およびコーディング方式(MCS)値を含み得る。装置はまた、MCS値に少なくとも部分的に基づいて、デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えるための手段を含み得る。さらに、装置は、上記で説明し、本明細書でさらに説明するような方法の様々な追加の機能を実行するように構成された手段を含み得る。

【0016】

コンピュータプログラム製品について説明する。一構成では、コンピュータプログラム製品は、記憶された命令を含む非一時的コンピュータ可読媒体であり得る。命令は、デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信することによって、制御情報が、変調およびコーディング方式(MCS)値を含む、受信することと、MCS値に少なくとも部分的に基づいて、デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えることを行うようにコンピュータによって実行可能であり得る。さらに、記憶された命令は、上記で説明し、本明細書でさらに説明するような方法の様々な追加の機能を実行するようにコンピュータによって実行可能であり得る。

【0017】

説明する方法および装置の適用性のさらなる範囲は、以下の発明を実施するための形態、特許請求の範囲、および図面から明らかとなろう。説明の範囲内の様々な変更および修正が当業者に明らかとなるので、発明を実施するための形態および特定の例は例示として与えられるものにすぎない。

【0018】

以下の図面を参照すれば、本開示の性質および利点のさらなる理解が得られ得る。添付

10

20

30

40

50

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、参照ラベルの後に、ダッシュと、同様の構成要素を区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルのみが本明細書で使用される場合、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いずれか1つに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】様々な実施形態によるワイヤレス通信システムの一例を示す図である。

【図2A】フレームの一例を示す図である。

【図2B】フレームの別の例を示す図である。

【図3】別のフレーム構造の一例を示す図である。

【図4】PDCCH復号に関するDRXサイクルのタイミングチャートを示す図である。

【図5】電力モード間で移行するためにワイヤレス通信デバイスによって用いられ得る構成要素の配置の一例のブロック図である。

【図6A】ワイヤレス通信デバイスの一例のブロック図である。

【図6B】ワイヤレス通信デバイスの別の例のブロック図である。

【図7A】ワイヤレス通信デバイスの別の例のブロック図である。

【図7B】ワイヤレス通信デバイスの別の例のブロック図である。

【図8】様々な実施形態によるワイヤレス通信デバイスアーキテクチャの一例のブロック図である。

【図9】ワイヤレス通信デバイスの適応電力制御を実装するための方法のフローチャートである。

【図10】ワイヤレス通信デバイスの適応電力制御を実装するための別の方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

WLAN局またはロングタームエボリューション(LTE)ユーザ機器(UE)などのワイヤレス通信デバイスのための適応電力制御について説明する。様々な実施形態では、デバイスは、着信データ(たとえば、フレームまたはパケット)を受信するための受信モードであり得る。デバイスは最初に、第1の電力モードですべてのパケットを受信するように構成され得る。第1の電力モードである間に、デバイスは、着信データのための制御情報を受信し得る。受信された制御情報は、着信データに関連付けられた変調およびコーディング方式(MCS)値を含み得る。MCS値に基づいて、デバイスは、第2の電力モードに適応的に切り替えられ得る。次いで、デバイスは、第2の電力モードである間に、着信データを受信し得る。したがって、デバイスによってすべての着信データが高電力モードで受信される従来の受信モード動作とは対照的に、デバイスは、着信データに関連付けられたMCS値に基づいて、電力モードを適応的に調整し得る。したがって、デバイスは、適切であるときはいつでも、より低い電力モードが使用され得る(たとえば、MCSが、性能を犠牲にすることなしに、より低い電力モードが使用されることを可能にする)ように、電力モードを適応制御し得る。本明細書で使用する「高電力モード」または「より高い電力モード」および「低電力モード」または「より低い電力モード」は、設定値または特定の電力比がない、互いに相対的なものであり、様々な実装形態に従って決定され得る。さらに、高電力モード/より高い電力モードおよび低電力モード/より低い電力モードは、電力値のそれぞれの範囲および/または単一の設定電力値ではなく複数の相異なる電力値を伴い得る。

【0021】

たとえば、デバイスは、受信された制御情報中のMCS値が、着信データがより低い電力モードでデバイスによって受信されることを可能にするほど十分に低い(たとえば、MCS6またはそれ以下)と判断し得る。したがって、デバイスは、着信データのための適切な電力モードを判断し(たとえば、高電力モードおよびより低い電力モードから選択し)、受信のための電力消費を低減するために電力モード間で適応的に切り替えることができる。い

10

20

30

40

50

くつかの実施形態では、第2の電力モードは、第1の電力モードよりも低い電力モードであり得る。代替的に、第2の電力モードは、第1の電力モードよりも高い電力モードであり得る。

【0022】

他の様々な実施形態では、デバイスは、発信データを送信するための送信モードであり得る。デバイスは、発信データに関連付けられたMCS値を制御するかまたはさもなければ判断することができるので、デバイスは、発信データのための適切な電力モードを判断し、送信のための電力消費を低減するために電力モード間で適応的に切り替えることができる。

【0023】

様々な実施形態のこれらおよび他の特徴について、以下でさらに詳細に説明する。簡単にするために、本明細書で提示する電力節約技法について、WLANに関して概略的に説明する。WLAN(またはWi-Fiネットワーク)は、様々なIEEE 802.11規格(たとえば、802.11a/g、802.11n、802.11ac、802.11ahなど)に記載されているプロトコルに基づくネットワークを指す場合がある。しかしながら、同じまたは同様の技法は、セルラーワイヤレスシステム、ピアツーピアワイヤレス通信、アドホックネットワーク、衛星通信システム、および他のシステムなどの様々な他の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、互換的に使用される場合がある。

【0024】

したがって、以下の説明は例を提供するものであり、特許請求の範囲に記載した範囲、適用可能性、または構成を限定するものではない。本開示の範囲から逸脱することなく、説明する要素の機能および配置において変更を行うことができる。様々な実施形態は、必要に応じて、様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加することができる。たとえば、説明する方法は、説明する順序とは異なる順序で実行され得、様々なステップが追加され、省略され、または組み合わせられ得る。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。

【0025】

最初に図1を参照すると、向上した電力節約を実現するように構成され得るWLAN100、すなわち、Wi-Fiネットワークが示されている。WLAN100は、AP105と、複数の関連する局115とを含む。この例では、STA_1、STA_2、STA_3、STA_4、STA_5、STA_6、およびSTA_7として識別される、7個(7)の局、すなわち、STA115が示されている。しかしながら、示される数は単に説明を目的とするものであるため、WLAN100は、図1に示すものよりも多くの、またはより少ない局115を有し得る。AP105および関連する局115は、基本サービスセット(BSS)を表し得る。BSS内の様々な局115は、AP105を介して互いと通信することができる。WLAN100の基本サービスエリア(BSA)を表し得る、AP105のカバレッジエリア120も示されている。図1に示されていないが、WLAN100に関連付けられたBSSは、典型的には、複数のAPが拡張サービスセット内で接続されることを可能にする有線またはワイヤレスの配信システム(DS)に接続される。

【0026】

AP105は、送信130を使用して局115の各々と双方向に通信するように構成される。送信130は、AP105から局115に送られるダウンリンク送信(たとえば、ビーコンフレーム)、ならびに局115からAP105に送られるアップリンク送信(たとえば、肯定応答またはACKフレーム)を含み得る。典型的には、AP105は、そのダウンリンク送信をカバレッジエリア120内にある局115にブロードキャストするように構成される。

【0027】

局115がデータをアクティブに送信または受信することを期待しない状況では、局115の電力消費を低減するために、その局が無線構成要素などのいくつかの構成要素の電源を切断することが有利であり得る。802.11規格などの様々なワイヤレス規格は、局115のための省電力モードを定義している。省電力モードでは、局115は、少なくとも1つのビーコン間隔の間、ネットワークスリープモードに入り、配信トラフィック指示メッセージ(DTIM)

10

20

30

40

50

を含むAP105からのビーコンフレームを受信するために周期的にウェイクすることを選ぶことができる。このモードは、ビーコン監視モードまたはDTIMモードと呼ばれることがある。いくつかの実装形態では、DTIMは、たとえば、1つおきのビーコンフレームなど、ビーコンフレーム内で周期的に送信され得、ネットワークスリープモードにおける局115は、1つおきのビーコンフレームを受信するためにアウェイクするが、さもなくばスリープのままであってもよく、それによって、電力消費を低減することができる。省電力モードを開始するために、局115は、AP105が局115向けのデータトラフィックをどのように処理するかを知るように、通知をAP105に送信し得る。いくつかの例では、AP105および局115のうちの1つは、局115が省電力モードに入ることに係る通信を実装するように構成され得る。

10

【 0 0 2 8 】

加えて、図1に示すように、1つまたは複数の局115(たとえば、STA_3)は、たとえば、AP105とのWLAN通信と同時にまたはそれとは異なる時にのいずれかで、ロングタームエボリューション(LTE)などの異なる無線アクセス技術を通じて基地局135(たとえば、eNodeBなど)と通信するように構成され得る。図示したように、局115は、セルフォン、スマートフォン、コンピュータ、ラップトップ、モデムなどの様々なワイヤレス通信デバイスまたはユーザ機器(UE)であってもよい。

【 0 0 2 9 】

局115は、その電力モードを適応制御するように構成され得る。上記で説明したように、局115(ワイヤレス通信デバイス)は、着信データのための受信された制御情報中のMCS値および/または発信データのための判断されたMCS値に基づいて、その電力モードの適応制御を実装し得る。

20

【 0 0 3 0 】

次に図2Aを参照すると、図1を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システムを含むワイヤレス通信システムにおいて使用され得るフレーム200-aの一例を示す図が示されている。フレーム200-aは、パケットを含み得、WLANまたは同様のワイヤレス通信システムにおいて使用され得る。フレーム200-aの第1の部分205は、フレーム200-aのプリアンブルまたはヘッダを表し得る。第2の部分210は、フレーム200-aのデータコンテンツを表し得る。第1の部分205(たとえば、WLANプリアンブル)は、本明細書で説明したようなMCS値を含む制御情報を含み得る。

30

【 0 0 3 1 】

図2Bは、図1を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システムを含むワイヤレス通信システムにおいて使用され得るフレーム200-bの別の例を示す図を示す。フレーム200-bは、複数のパケットを含み得、図2Aのフレーム200-aの一例であり得る。フレーム200-bは、レガシーショートトレーニングフィールド(L-STF)215と、第1のレガシーロングトレーニングフィールド(L-LTF 1)220と、第2のレガシーロングトレーニングフィールド(L-LTF 2)225と、レガシー信号(L-SIG)フィールド230と、高スループット信号(HT-SIG 1/2)フィールド235と、高スループットショートトレーニングフィールド(HT-STF)240と、高スループットロングトレーニングフィールド(HT-LTF)245と、データフィールド250とを含み得る。図はまた、自動利得制御(AGC)検出、MCS判断(たとえば、レガシーおよび/または11n/11ac)、および電力モード切替え判断などの様々な判断が行われ得ることを示す。電力モード切替え判断は、一般にデータフィールド250において示されるが、たとえば、データフィールド250におけるデータの受信のために切替えが実施されるように、データフィールド250が生じる前に判断が行われ得ることを理解されたい。

40

【 0 0 3 2 】

フレーム200-bの上を示す破線の円は、フレーム200-bのフィールドの様々な態様に関連付けられ得るイベントを識別する。たとえば、イベント1、2、3、および4は、L-STFフィールド215に関連付けられるが、イベント15および16は、データフィールド250に関連付けられる。フレーム200-bの上の様々なイベントは、次の通りである。1 - 利得をドロップする、2 - 強い帯域内信号を見つける、3 - OFDMを選ぶ、4 - 粗DC/ppm、5 - ste(粗タイ

50

ミング)、6 - 微DC、7 - 微タイミング、8 - 微ppm、9 - チャネル推定、10 - レート長、11 - htパケット(pkt)を見つける、12 - ht微ppm、13 - 変調およびコーディング方式(mcs)長20/40アグレッシブ(aggr.)ショートガード間隔(sgi.)など、14 - ht微タイミング、15 - htチャネル推定(channels est.)、および16 - データ検出(det)およびトラッキングを開始する。図示のイベントは参照のためのものにすぎず、所与の実装形態に応じて、行われてもよく、行われなくてもよい。

【0033】

フレーム200-bの下に示す破線の正方形は、フレーム200-bに関連付けられた物理(PHY)レイヤエラーをトリガし得るイベントを識別する。これらのイベントの各々は、フレーム200-bの特定のフィールドに対応する。たとえば、イベント1および2は、L-STFフィールド215に関連付けられるが、イベント9は、データフィールド250に関連付けられる。フレーム200-bの下の様々なイベントは、次の通りである。1 - cckを選ぶ、2 - scorr低、3 - xcorr低、4 - 微タイミングエラー、5 - steタイムアウト、6 - 長いscorr低、7 - 不正レート/長さまたはパリティエラー、8 - ht-sig巡回冗長検査(crc)エラー、および9 - 電力低下/高。この場合も、図示のイベントは参照のためのものにすぎず、所与の実装形態に応じて、行われてもよく、行われなくてもよい。

10

【0034】

図3は、図1を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システムを含むワイヤレス通信システムにおいて使用され得る別のフレーム構造の一例を示す図を示す。フレーム構造は、ロングタームエボリューション(LTE)または同様のシステムにおいて使用され得る。フレーム(たとえば、10ms)300は、等しいサイズの10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。リソースグリッドは、2つのタイムスロットを表すために使用され得、各タイムスロットは、リソースブロック(RB)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得る。

20

【0035】

LTEでは、リソースブロックは、周波数領域における連続する12個のサブキャリアを含むことができ、各直交周波数分割多重(OFDM)シンボル中のノーマルサイクリックプレフィックスの場合、時間領域において連続する7個のOFDMシンボル、すなわち84個のリソース要素がある。各リソース要素によって搬送されるビットの数は、変調方式に依存し得る。したがって、UEが受信するリソースブロックが多く、変調方式が高いほど、UEに対するデータレートは、より高くなり得る。

30

【0036】

この例では、第1のスロット中の最初の1~3または1~4のOFDMシンボルは、制御シグナリングシンボル(点線)とセル固有の基準シンボル(CS-RS)(対角線)とを含む制御領域として使用され得る。CR-RSは、第1のスロットの残りの部分および第2のスロットにも含まれ得る。制御シグナリングシンボルにおいて与えられる制御情報は、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を通じて送信されるダウンリンク制御情報(DCI)メッセージに含まれる、1つまたは複数のUEのための制御情報を含み得る。専用の制御領域の後に、データは、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を介して(白の)未使用のリソース要素のいずれかに含まれ得る。

40

【0037】

たとえば、ダウンリンク(たとえば、同じサブフレームにおけるユニキャスト受信)の場合、PDCCHは、着信データのMCS、直交周波数分割多元接続(OFDMA)グリッドにおけるロケーションおよびOFDMサブキャリアの数(たとえば、物理リソースブロック(PRB)の数)を示すDCI許可を与え得る。したがって、PDCCHまたはそのDCIは、本明細書で説明するようなMCS値を含み得る。本明細書で説明するように電力モード間で切り替えることは、(MCS値が判断された後の)PDCCHを介した制御情報の受信の間に、または制御情報の受信が完了した後に実行され得る。切替えを早く開始することは、データが到着する前に切替えが完了するためのより多くの時間を与えることができる。

【0038】

50

データ(たとえば、PDSCH)は、PDCCHに続く次のOFDMシンボルにおいて受信され得、PDCCHは、電力モード切替えが行われるための安全な時間ウィンドウを与えない。代替的に、データは、PDCCHの後の1つから3つのOFDMシンボルにおいて受信され得る(たとえば、そのスロットの7つのOFDMシンボルにまたがって、7つの残りのOFDMシンボルのPRB割振りを維持する)。そのような場合、その間にいかなる受信も期待されない71~213 μ s(ただし、各OFDMシンボルは71 μ sである)の「ブラックアウト時間」は、電力モード間のよりゆったりとした移行が行われることを可能にし得る。

【0039】

図4は、PDCCH復号に関する不連続受信(DRX)サイクルのタイミングチャート400を示す図を示す。チャート400では、UEがアウェイクしているとき、成功したPDCCH復号は非アクティビティタイマを開始する(1)。非アクティビティタイマは、ある一定の継続時間の後で満了し得る。ただし、非アクティビティタイマが満了する前に別の成功したPDCCH復号が開始すると、非アクティビティタイマはリセットされ得る(2)。非アクティビティタイマが満了した(3)後、DRXサイクルが開始し得、本明細書で説明するような動的な電力モード制御が適用され得る。DRXモードである間に、UEは低電力モード(たとえば、LPRFA)で動作し得、判断されたMCS値に基づいて、高電力モード(たとえば、HPRFA)に切り替え得る。したがって、UEは、UEがサブフレームの受信および関連するPDCCHの復号を継続する非アクティビティ期間の間に、低電力モードで動作し得る。

【0040】

以下の説明は、着信データを受信するための受信モードであるデバイス(たとえば、図1を参照しながら説明した局115)に関して与えられる。ただし、説明する様々な態様は、データを送信するための送信モードであるデバイスにも適用され得ることを理解されたい。たとえば、着信制御情報から判断されなくても、発信データ(たとえば、発信フレーム)のためのMCS値が判断され、単独でまたは他の要因と組み合わせてのいずれかのMCS値に基づいて、電力モード間で適応的に切り替えることによって、デバイスの電力制御を動的に適応させるために使用され得る。したがって、本明細書で説明する適応電力制御は、パケットの送信/到着ごとに日和見的に、デバイスのアクティブな送信モードおよび/またはアクティブな受信モードの間のフレーム内情報に基づき得る。

【0041】

本明細書で説明する様々な適応電力制御手法は、MCSのより低い値の受信に対するかなり高いトランスを利用し得る。たとえば、低電力無線周波/アナログ(LPRFA)モードが合成器または位相ロックループ(PLL)の低ドロップアウト調整器(LDO)を回避することおよび外部水晶発振器(XTAL)へのバイアスを低減することに関与するとき、MCS6までは、低電力モードまたは低減された電力モード(たとえば、LPRFAモード)で安全に受信され得る。より低い帯域幅モードのMCS7でも、場合によっては、LPRFAモードで受信され得る。図2Aに関して上述したように、WLAN(たとえば、WiFi)プリアンブルは、MCSについての情報(たとえば、MCS値)を含み得、そのMCSを用いてフレームのデータ部分が符号化される。したがって、MCS情報は、本明細書で説明するような適応電力制御で使用するためにすぐに利用可能であり得る。

【0042】

一態様では、受信モードのデバイスは、フレーム内情報に基づいて、日和見的に(たとえば、適応的に)電力モードを切り替え得る。いくつかの実施形態では、着信データのすべてのパケットは、従来行われ得るように、高電力モードまたは増加電力モード(たとえば、高電力無線周波/アナログ(HPRFA)モード)でデバイスによって受信され得る。(たとえば、図2Bにおける、レガシーパケットについてのL-SIGフィールド230で、または11n/11acパケットについてのHT-SIG 1/2フィールド235で)着信データのMCS値を検出またはさもなければ判断すると、着信データのMCS値に基づいて、HPRFAモードからLPRFAモードへの移行がトリガされ得る。たとえば、着信データのMCS値がしきいMCS値未満である場合、デバイスは、データを受信するためにLPRFAモードに切り替え得る。そうでない場合、デバイスは、データを受信するためにHPRFAモードのままであり得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

他の実施形態では、着信データのすべてのパケットは、LPRFAモードでデバイスによって受信され得る。着信データのMCS値を検出またはさもなければ判断すると、着信データのMCS値に基づいて、LPRFAモードからHPRFAモードへの移行がトリガされ得る。たとえば、着信データのMCS値がしきいMCS値よりも大きい場合、デバイスは、データを受信するためにHPRFAモードに切り替え得る。そうでない場合、デバイスは、データを受信するためにLPRFAモードのままであり得る。上述のように、そのような実施形態は、このようにして、図4に示す非アクティビティ期間によって示されるものなど、接続モードDRX状態で生じる場合がある任意の中断(hiatus)(データの受信がないこと)の間に、LPRFAモードを自動的に用いることができる。非アクティビティ期間の間に、デバイスは、サブフレームの受信およびPDCCHの復号を継続することができる。デバイスが最初に着信データを受信するためのLPRFAモードである場合、そのような受信および復号は、LPRFAモードでデバイスによって実行され得る。

10

【 0 0 4 4 】

いずれの場合も、LPRFAモードとHPRFAモードとの間で切り替えることは、様々な方法で実行され得る。1つの手法は、無線周波(RF)PLLおよびRF合成器の電圧源を、たとえば、1.1ボルト(V)LDOから1.1Vスイッチモード電源(SMPS)に切り替え、HPRFAモードからLPRFAモードに移行するためにLDOの電源を切断することであり得る。代替的に、RF PLLまたはRF合成器のいずれかが1.1V LDOから1.1V SMPSに切り替えられ得、LDOの電源が切断され得る。LPRFAモードからHPRFAモードに移行するために、逆のことが用いられ得る。ただし、1.1V SMPSから1.1V LDOへの切替えが行われる前にLDOをオンにするための追加の余裕時間(たとえば、バジェット)が与えられ得る。

20

【 0 0 4 5 】

HPRFAモードからLPRFAモードに切り替えるための別の手法は、外部水晶発振器(XTAL)回路(または他の高性能モード回路)へのバイアス電流を低減して、それによって引き込まれる電流を最小限に抑えることであり得る。逆に、LPRFAモードからHPRFAモードに切り替えるために、XTAL回路または他の高性能モード回路へのバイアス電流が増加され得る。

【 0 0 4 6 】

また別の手法は、高電力(HP)合成器と低電力(LP)合成器との間で切り替えることによって、HPRFAモードとLPRFAモードとの間で切り替えることであり得る。図5は、そのようなものとして用いられ得る構成要素の配置の一例のブロック図500を示す。構成要素は、WLAN無線周波/アナログ(RFA)回路505の一部であってもよい。ブロック図500は、文脈上、WLANベースバンド(BB)回路510も含む。図5に示すWLAN BB回路510は、モデム515と、DTIM物理(PHY)レイヤ520と、媒体アクセス制御(MAC)レイヤ525とを含む。

30

【 0 0 4 7 】

図5に示すWLAN RFA回路505は、優れた位相雑音を提供し得るが多くの電力を消費する高電力(HP)またはメイン合成器530と、複数の低電力(LP)またはローカル合成器535とを含む。本明細書で使用する「高電力」または「より高い電力」および「低電力」または「より低い電力」は、設定値または特定の電力比がない、互いに相対的なものであり、様々な実装形態に従って決定され得る。さらに、高電力/より高い電力および低電力/より低い電力は、値のそれぞれの範囲および/または単一の設定値ではなく複数の相異なる値を伴い得る。メイン合成器530から各Rx/Txチェーンの混合器540にルーティングする局部発振器(LO)は比較的長く、したがって、LO分配を駆動するために多くの電力を消費する。

40

【 0 0 4 8 】

ローカル合成器535は、メイン合成器530よりも低い位相雑音(PN)およびキャリア間干渉(ICI)の要件を有し得る。より低いPNおよびICIの要件は、リング発振器または比較的小さいLCタンク(LC回路、共振回路、同調回路など)を用いて達成され得る。そのような電圧制御発振器(VCO)は、2.4GHzから6GHzで動作し得、デュアルバンド(たとえば、11a/b/g/n/ac)をサポートし得る。そのような比較的小型のVCOは、VCOがRx/Tx混合器540の近くに位置することを可能にし、したがって、ローカル合成器535から各Rx/Txチェーンの混合器540

50

にルーティングするLOを制限し、LO分配のための電力消費を低減する。

【0049】

ローカル合成器535のLO(たとえば、VCO)は、たとえば、マルチプレクサ545を介して、メイン合成器530のLOと多重化され得る。ローカル合成器535のVCOからの同相および直交成分550は、マルチプレクサ545に直接与えられてもよく、したがって、LO分配を回避し、電力消費をさらに低減する。

【0050】

このようにして、上記で説明したWLAN RFA回路505の構成要素の配置は、関連するワイヤレス通信デバイスの高電力モードと低電力モードとの間で適応的に切り替えるかまたは移行するための手段を提供し得る。モデム515に関連付けられた複数の送信/受信(Tx/Rx)チェーンの各々にルーティングされるメイン合成器530から、複数のTx/Rxチェーンのうちの1つにそれぞれルーティングされるローカルの低出力合成器535に切り替えることは、デバイスを高電力モードから低電力モードに切り替える/移行することができる。逆に、ローカルの低出力合成器535からメイン合成器530に切り替えることは、デバイスを低電力モードから高電力モードに切り替える/移行することができる。

【0051】

上記で説明したWLAN RFA回路505の構成要素の配置は、ワイヤレス通信デバイスの電力モード間で移行するために用いられ得る技法の一実装形態の一例にすぎない。さらに、ブロック図300は基本的な図にすぎず、用いられ得るすべての回路または構成要素を含まないことを理解されたい。他の技法も用いられ得る。たとえば、デバイスの電力モード間で適応的に切り替える/移行することは、位相ロックループ(PLL)の電圧源、合成器の電圧源、または両方を変更することを伴い得る。代替または追加として、切り替える/移行することは、PLLの低ドロップアウト調整器(LDO)、合成器のLDO、または両方をオフにする(またはオンにする)ことを伴い得る。代替または追加として、切り替える/移行することは、バイアス電流を1つまたは複数の高性能回路に変更することを伴い得る。

【0052】

本明細書で説明する電力モード間の移行は、ほとんどシームレスに実行され得るが、わずかなグリッチを引き起こすか、またはさもなくばもたらし得る。グリッチは一時的な位相誤差になる場合があり、一時的な位相誤差は高いEVM過渡信号になる場合がある。したがって、グリッチの潜在的な影響を低減するか、またはなくしさえするために、様々な軽減技法が用いられ得る。たとえば、合成器ループの帯域幅は、電力モード切替えの前に増加されてもよく、このことは、VCOのより高速なセトリングおよび位相誤差のより早い安定化をもたらし得る。代替または追加として、採用されるMCSレートのEVM制約内でグリッチを吸収するための移行点のより低いMCSレート(HPRFAモードのMCSレート未満)である。代替または追加として、固定または系統的グリッチ(またはその一部分)の場合、そのグリッチを補償するために、所定の位相調整が適用され得る。他の軽減技法も好適であり得る。任意の残差位相誤差は、パイロットトラックングによって、または判定帰還型(DF: decision-feedback)等化器によって補正され得る。グリッチによって引き起こされる位相誤差は、たとえば、より低いMCSレートでは位相誤差が感知できない場合がある程度まで軽減され得る。したがって、場合によっては、HPRFAモードからLPRFAモードに移行することが好ましいことがある。

【0053】

いくつかの実施形態では、電力モード間の切替えまたは移行は、依然としてプリアンブル(たとえば、図2Aの205、または図2Bの250の前)にある間に、(たとえば、L-SIGフィールド230またはHT-SIG 1/2フィールド235で)MCS値を判断した直後に達成され得る。代替的に、電力モード間の切替えまたは移行は、デバイスの受信機の安定状態でプリアンブルが受信され得るように、プリアンブルの後に(たとえば、図2Aのデータ部分210または図2Bの250の間に)達成され得る。

【0054】

上述のように、電力モード切替えが行われるべきかどうかを判断するために、MCS値に

加えて、他の要因が考慮され得る。たとえば、受信(または送信)されるべきパケットの長さは、1つの要因であり得る。パケットの長さが切替えによって利益を実現するのに十分であるとき、切替えが保証され得る。考慮すべき別の要因は、ビームフォーミングされたパケットおよび/またはシングルユーザ(SU)パケットが受信(または送信)されるべきかどうかであり得る。たとえば、第1または第2のAGCが十分に低い干渉(たとえば、ブロッカー干渉、隣接チャネル干渉(ACI)など)を示す場合、HPRFAモードからLPRFAモードへの移行が許可され得る。MCS値とともに考慮され得るまた別の要因は、MCS値および/または使用されるべき特定のLPRFAモードに依存し得る好適なしきい値と比較した、受信信号強度インジケータ(RSSI)値、信号対雑音比(SNR)値および/または信号対干渉雑音比(SINR)値である。

10

【0055】

いくつかの実施形態では、誤ったパケット(たとえば、部分関連付け識別子/グループ識別子(pAID/GID)の不一致、受信者アドレス(RA)の不一致、デリミタエラー、PHYエラーなど)が、(デバイスがすでにLPRFAモードでない限り)LPRFAモードへの切替えをトリガし得る。そのような切替えは、「NAP」状態の長さ(その状態の間、PHYレイヤおよび/またはMACレイヤは、新しいフレームが媒体に現れるまでnapモードにされる)に対して無条件に行われ得る。「NAP」状態が失効した場合、HPRFAモードへの切替えが行われ得る。

【0056】

上述のように、本明細書で説明する適応電力制御手法は、受信モード、送信モード、またはその両方であるデバイスに適用され得る。ただし、いくつかの実施形態では、送信モードは常にHPRFAモードに事前上昇する(pre-ramping)ので、電力制御手法を受信モードのみに適用することが望ましい場合がある。

20

【0057】

次に図6Aを参照すると、ブロック図600-aは、様々な実施形態に従って電力モード間で適応的に切り替えるかまたは移行するように構成され得るワイヤレス通信デバイス115-a(たとえば、図1を参照しながら説明したWLAN局115またはUE)を示す。デバイス115-aは、図1を参照しながら説明した局115の様々な態様の一例であり得、図5に関して説明した回路などの回路を含み得る。デバイス115-a、またはその部分は、プロセッサでもあり得る。デバイス115-aは、受信機605と、通信マネージャ610と、送信機615と、電力マネージャ620とを含み得る。これらの構成要素の各々は、互いと通信していてもよい。

30

【0058】

デバイス115-aの構成要素は、個別にまたは集合的に、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで実行するように適合された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、機能は、集積回路上の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。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、全体的にまたは部分的に、汎用プロセッサ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、メモリに記憶された命令を用いて実装され得る。

40

【0059】

受信機605は、図1を参照しながら説明した他のデバイス115および/またはAP105など、他のデバイスからの通信を受信し得る。送信機615は、デバイス115-aからの通信を他のデバイス115および/またはAP105に送信し得る。通信マネージャ610は、受信機605および/または送信機615を介してそのような通信を管理するように構成され得る。さらに、通信マネージャ610は、発信データおよび/または着信データに関連付けられたフレーム内情報、たとえば、そのデータに関連付けられた制御情報を判断するように構成され得る。判断されたフレーム内情報に基づいて、電力マネージャ620は、所望の電力モードを判断し、電力モード間で切り替える/移行することによって、デバイス115-aに対してその所望の電力モードを実装するように構成され得る。たとえば、電力マネージャ620は、受信機605、通

50

信マネージャ610および/または送信機615と通信して、そのような構成要素、もしくはそれらの構成要素をオン/オフにするか、それらに供給される電圧および/もしくは電流を変更するか、またはさもなければ動作中のデバイス115-aの電力消費を変化させることができる。

【0060】

いくつかの実施形態では、受信機605は、制御情報およびデータを含む着信フレームを受信するための手段であり得る。いくつかの実施形態では、電力マネージャ620は、単独でまたは通信マネージャ610と組み合わせてのいずれかで、ある電力モードから別の電力モードに移行するための手段であり得る。さらに、受信機605、通信マネージャ610、送信機615および/または電力マネージャ620は、単独でまたは様々な組合せでのいずれかで、たとえば、上記で説明した、または図9および/もしくは図10に関して以下でさらに説明する、機能または動作のいずれかを実行するための手段であり得る。

10

【0061】

図6Bは、様々な実施形態に従って電力モード間で適応的に切り替えるかまたは移行するように構成され得る別のワイヤレス通信デバイス115-b(たとえば、図1を参照しながら説明したWLAN局115またはLTE UE)を示すブロック図600-bを示す。デバイス115-bは、図1および/または図6Aを参照しながら説明した局115の様々な態様の一例であり得、図5に関して説明した回路などの回路を含み得る。デバイス115-b、またはその部分は、プロセッサでもあり得る。デバイス115-bは、受信機605と、通信マネージャ610と、送信機615と、電力マネージャ620-aとを含み得る。これらの構成要素の各々は、互いと通信していてもよい。

20

【0062】

デバイス115-bの構成要素は、個別にまたは集合的に、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで実行するように適合された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、機能は、集積回路上の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。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、全体的にまたは部分的に、汎用プロセッサ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、メモリに記憶された命令を用いて実装され得る。

30

【0063】

受信機605、通信マネージャ610および送信機615は、図6Aに関して前に説明したように構成され得る。電力マネージャ620-aは、電力モード判断器625と、電力コントローラ630とを含み得る。

【0064】

電力マネージャ620-aは、図6Aに関して上記で説明したように、デバイス115-bの電力モードを管理するために、様々な機能を実行するように構成され得る。この例では、電力マネージャ620-aは、通信マネージャ610から着信フレームまたは発信フレームに関するフレーム内情報(たとえば、プリアンブル、制御情報、MCSなど)を受信し得る。電力マネージャ620-aは、フレームを送信または受信するための所望の電力モードを判断するために、そのような情報を電力モード判断器625に与え得る。電力モード判断器625は、本明細書で説明したように、フレーム内情報、および場合によっては他の要因を使用して、所望の電力モードを判断し得る。電力モード判断器625は、電力コントローラ630または電力マネージャ620-aのいずれかに所望の電力モードを示し得、電力マネージャ620-aは、電力コントローラ630の動作を制御するかまたはさもなければ命令し得る。電力コントローラ630は、上記で説明した技法および/または以下で説明する技法などの様々な技法を使用して、所望の電力モードを実装するように構成され得る。いくつかの実施形態では、電力コントローラ630は、所望の電力モードに従って電力方式を判断するように構成され得、判断された電力方式を実装するために、電力マネージャ620-aに、受信機605、通信マネージャ610

40

50

および送信機615などの様々な構成要素と通信させ得る。

【0065】

図7Aは、電力モードの適応制御を実装し得るワイヤレス通信デバイスまたはUE115-c(たとえば、図1を参照しながら説明したWLAN局115またはLTE UE)を示すブロック図700-aを示す。デバイス115-cは、図1、図6Aおよび/または図6Bを参照しながら説明した局115の様々な態様の一例であり得、図5に関して説明した回路などの回路を含み得る。デバイス115-c、またはその部分は、プロセッサでもあり得る。デバイス115-cは、受信機705と、通信マネージャ710と、送信機715と、電力マネージャ720と、MCS判断器725とを含み得る。これらの構成要素の各々は、互いと通信していてもよい。

【0066】

デバイス115-cの構成要素は、個別にまたは集合的に、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで実行するように適合された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、機能は、集積回路上の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。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、全体的にまたは部分的に、汎用プロセッサ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、メモリに記憶された命令を用いて実装され得る。

【0067】

受信機705、通信マネージャ710および送信機715は、図6Aおよび/または図6Bに関して前に説明したように構成され得る。この例では、電力マネージャ720は、MCS判断器725からMCS値を受信し、ならびに通信マネージャ710から着信フレームまたは発信フレームに関する他の情報を受信するように構成され得る。MCS判断器725はまた、着信フレームまたは発信フレームに関する情報を受信し得、その情報から、MCS判断器725は、(たとえば、通信マネージャ710からの)そのフレームに関連付けられたMCS値を判断し得る。MCS判断器725によって判断され与えられたMCS値に基づいて、電力マネージャ720は所望の電力モードを判断する。電力マネージャ720は、本明細書で説明したように、所望の電力モードを判断するために、MCS値に加えて他の要因を考慮し得る。電力マネージャ720は、上記で説明した技法および/または以下で説明する技法などの様々な技法を使用して、所望の電力モードを実装するように構成され得る。いくつかの実施形態では、電力マネージャ720は、識別されたMCS(および、必要に応じてまたは所望通りに、他の要因)に従って電力方式を判断するように構成され得、受信機705、通信マネージャ710および送信機715などの様々な構成要素に、判断された電力方式を実装させ得る。

【0068】

図7Bは、電力モードの適応制御を実装し得る別のワイヤレス通信デバイスまたはUE115-d(たとえば、図1を参照しながら説明したWLAN局115またはUE)を示すブロック図700-bを示す。デバイス115-dは、図1、図6A、図6Bおよび/または図7Aを参照しながら説明した局115の様々な態様の一例であり得、図5に関して説明した回路などの回路を含み得る。デバイス115-d、またはその部分は、プロセッサでもあり得る。デバイス115-dは、受信機705と、通信マネージャ710と、送信機715と、電力マネージャ720と、MCS判断器725と、比較器730とを含み得る。これらの構成要素の各々は、互いと通信していてもよい。

【0069】

デバイス115-dの構成要素は、個別にまたは集合的に、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで実行するように適合された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、機能は、集積回路上の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。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、全体的にまたは部分的に、汎用プロセッサ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、メモリに記憶された命令を用いて実装され得る。

【0070】

受信機705、通信マネージャ710、および送信機715は、図6A、図6Bおよび/または図7Aに関して前に説明したように構成され得る。この例では、電力マネージャ720は、上記で説明したように、MCS判断器725からMCS値を受信し、ならびに通信マネージャ710から着信フレームまたは発信フレームに関する他の情報を受信するように構成され得る。MCS判断器725はまた、着信フレームまたは発信フレームに関する情報を受信し得、その情報から、MCS判断器725は、そのフレームに関連付けられたMCS値を判断し得る。電力マネージャ720は、MCS判断器725によって判断されたMCS値を比較器730に与え得、比較器730は、MCS値をしきいMCS値と比較するように構成され得る。たとえば、比較器730は、HPRFAに切り替えるための第1のしきいMCS値およびLPRFAに切り替えるための第2のMCS値など、比較のための2つのしきいMCS値を含み得る。いくつかの実施形態では、しきいMCS値は、それぞれの電力モード(たとえば、HPRFAおよびLPRFA)に関連付けられたMCS値であり得る。比較の結果に基づいて、電力マネージャ720は所望の電力モードを判断し得る。電力マネージャ720は、本明細書で説明したように、所望の電力モードを判断するために、MCS値比較の結果に加えて他の要因を考慮し得る。電力マネージャ720は、上記で説明した技法および/または以下で説明する技法などの様々な技法を使用して、所望の電力モードを実装するように構成され得る。

10

【0071】

20

図8を参照すると、ブロック図800は、様々な実施形態によるワイヤレス通信デバイス115-e(たとえば、WLAN局またはLTE UE)のアーキテクチャを示す。デバイス(たとえば、局)115-eは、様々な他の構成を有する場合があります、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、PDA、デジタルビデオレコーダ(DVR)、インターネットアプライアンス、ゲームコンソール、電子リーダーなどに含まれるか、またはその一部であってもよい。デバイス115-eは、モバイル動作を容易にするために、小型バッテリーなどの内部電源(図示せず)を有し得る。デバイス115-eは、図1、図6A、図6B、図7Aおよび/または図7Bのデバイス/局115の一例であり得る。

【0072】

30

デバイス115-eは、プロセッサ805と、メモリ810と、トランシーバモジュール815と、アンテナ820と、通信マネージャ825と、電力マネージャ830とを含み得る。電力マネージャ830は、それぞれ、図6A、図6B、図7Aおよび/または図7Bの電力マネージャ620、620-aおよび/または720の一例であり得る。これらの構成要素の各々は、たとえば、バス835を介して、直接的にまたは間接的に互いと通信していてもよい。

【0073】

メモリ810は、RAMおよび/またはROMを含み得る。メモリ810は、実行されると、プロセッサ805に、電力モード制御のための本明細書で説明する様々な機能を実行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(SW)コード840を記憶し得る。代替的に、ソフトウェアコード840は、プロセッサ805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行させるように構成され得る。

40

【0074】

プロセッサ805は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。プロセッサ805は、トランシーバモジュール815を介して受信された、および/またはアンテナ820を介した送信のためにトランシーバモジュール815に送られるべき情報を処理し得る。プロセッサ805は、単独でまたは通信マネージャ825および/もしくは電力マネージャ830とともに、本明細書で説明したようにデバイス115-eの電力モードを適応制御する(切り替える、移行する、など)ための様々な態様に対処し得る。

50

【 0 0 7 5 】

トランシーバモジュール815は、AP105-a、基地局135-aおよび/または別のデバイス(たとえば、局)115-fと双方向に通信するように構成され得、これらの各々は、図1の対応するデバイス105、135および115の一例であり得る。トランシーバモジュール815は、送信機および受信機によって実装され得る。トランシーバモジュール815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820に与え、アンテナ820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。デバイス115-eは単一のアンテナ820を含み得るが、デバイス115-eが複数のアンテナ820を含み得る実施形態があり得る。

【 0 0 7 6 】

デバイス115-eの構成要素は、図1～図7B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、それらの態様については簡潔のためにここでは繰り返さないことがある。さらに、デバイス115-eの構成要素は、図9～図10に関して以下で説明する態様を実装するように構成され得、それらの態様についても簡潔のためにここでは繰り返さないことがある。

【 0 0 7 7 】

次に図9を参照すると、様々な実施形態による、適応電力制御を実装するための方法900のフローチャートが示されている。方法900は、たとえば、図1、図6A、図6B、図7A、図7Bおよび/または図8のデバイス115を使用して実装され得る。方法900によれば、デバイス115は、着信送信フレームを受信するための受信モードであり得る。一実装形態では、それぞれ図6A、図6B、図7A、図7Bおよび/または図8を参照しながら説明した通信マネージャ610、710および/または825は、以下で説明する機能を実行するために、デバイス115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行するように構成され得る。

【 0 0 7 8 】

ブロック905において、デバイス115は、デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信し得る。制御情報は、変調およびコーディング方式(MCS)値を含み得る。ブロック910において、デバイス115は、MCS値に基づいて、デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替え得る。方法900によれば、第2の電力モードは、第1の電力モードよりも低い電力モードであり得る。したがって、上記で説明したように、着信フレームに関連付けられたMCS値が、電力を節約するためにより低い電力モードが適切であるまたは所望されていることを示すとき、デバイス115は、送信フレーム中のデータを受信するためのより低い電力モードを実装し得る。

【 0 0 7 9 】

したがって、方法900は、適切であるかまたは可能であるとき、着信データを受信するために低電力モードが実装され得、低電力モードが不適切であるかまたは好適ではないとき、着信データを受信するために高電力モードが使用され得るように、デバイスの電力モードを適応制御するために使用され得る。したがって、デバイス115は、MCS値を含むフレーム内情報を使用して、データの受信のための様々な異なる電力モードを実装し得る。方法900は一実装形態にすぎず、他の実装形態が可能であることに留意されたい。

【 0 0 8 0 】

図10は、様々な実施形態による、適応電力制御を実装するための別の方法1000のフローチャートである。方法1000は、たとえば、図1、図6A、図6B、図7A、図7Bおよび/または図8のデバイス115を使用して実装され得る。方法1000によれば、デバイス115は、着信送信フレームを受信するための受信モードであり得る。一実装形態では、それぞれ図6A、図6B、図7A、図7Bおよび/または図8を参照しながら説明した通信マネージャ610、710および/または825は、以下で説明する機能を実行するために、デバイス115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行するように構成され得る。

【 0 0 8 1 】

ブロック1005において、デバイス115は、第1の電力モードで送信フレームの制御情報を受信し得る。制御情報は、フレームの構造に従って、WLANプリアンブル、制御領域(たとえば、PDCCHのDCI)などにあり得る。制御情報はMCSに対応するMCS値を含み得、そのMCSを

用いてデータがコーディングされる。ブロック1010において、デバイス115は、フレームのMCS値を判断し得る。MCS値は、たとえば、制御情報中のMCS値を識別することによって判断され得る。次に、ブロック1015において、デバイス115は、第2の電力モードに切り替えることによってもたらされることが予想される位相誤差を調整し得る。本明細書で説明する位相誤差を軽減するための様々な手法のいずれかが用いられ得る。次いで、ブロック1020において、デバイス115は、MCS値に基づいて、第2の電力モードに切り替え得る。本明細書で説明したように、MCS値は、第1の電力モード以外の電力モードがフレームのデータを受信するために適切であるかまたは望ましいことを示し得る。フレームのMCS値は、フレームのデータを受信するための適切な/所望の電力モードを判断するために、1つまたは複数のしきい値と比較され得る。加えて、適切な/所望の電力モードおよびいつ対応する切替えを行うべきかを判断するために、他の要因がMCS値とともに使用され得る。

10

【0082】

方法1000によれば、第2の電力モードは、第1の電力モードよりも低い電力モードであり得る。したがって、上記で説明したように、デバイス115は、フレームの制御情報を受信するためのより高い電力モードを実装し得、フレームに関連付けられたMCS値によって示されるとき、より高い電力モードからより低い電力モードに切り替えるかまたは移行することができる。

【0083】

したがって、方法1000はまた、たとえば、電力を節約するためにおよび/または性能を保証するために、フレームのデータを受信するために適切な電力モードが実装され得るように、デバイスの電力モードを適応制御するために使用され得る。方法1000は一実装形態にすぎず、他の実装形態が可能であることに留意されたい。たとえば、様々な実装形態は、方法900および/または1000の組合せからの特徴を本明細書で説明する様々な追加の特徴と組み合わせることによって取得され得る。

20

【0084】

本明細書で説明する技法は、上述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され得る。ただし、上記の説明では、例としてWLANシステムについて説明し、上記の説明の大部分においてWLAN用語が使用されるが、本技法はWLAN用途以外に適用可能である。

【0085】

添付の図面に関して上記に記載した詳細な説明は、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。本明細書全体にわたって使用される「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として役立つ」ことを意味し、「好ましい」または「他の実施形態よりも有利な」を意味するものではない。詳細な説明は、説明した技法の理解を与えるための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実践され得る。場合によっては、よく知られている構造およびデバイスは、説明した実施形態の概念を曖昧にするのを回避するために、ブロック図の形態で示されている。

30

【0086】

情報および信号は、様々な異なる技術および技法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、磁場もしくは磁性粒子、光場または光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

40

【0087】

本明細書の開示に関して説明し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論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従

50

来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、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コアと連携するマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0088】

本明細書で説明する機能は、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において実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、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の範囲内にある。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、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのいずれかの組合せを使用して実装される場合がある。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が異なる物理的ロケーションにおいて実装されるように分散されることを含め、様々な位置に物理的に位置していてもよい。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用する場合、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」の列挙がAまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するように、選言的な列挙を示す。

10

【0089】

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容易にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と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、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または命令もしく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もしくは記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサ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。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(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスクおよびブルーレイディスクを含み、ディスク(disk)は通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。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。

20

30

【0090】

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を可能にするために提供される。本開示への様々な修正は当業者に容易に明らかとなり、本明細書で定義する一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。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、言及された例についてのいかなる選好も暗示せず、または要求しない。したがって、本明細書は、本明細書で説明する例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

40

【符号の説明】

【0091】

- 100 WLAN
- 105 AP
- 105-a AP

50

115	局、STA、デバイス、WLAN局、	
115-a	ワイヤレス通信デバイス、デバイス	
115-b	ワイヤレス通信デバイス、デバイス	
115-c	ワイヤレス通信デバイスまたはUE、デバイス	
115-d	ワイヤレス通信デバイスまたはUE、デバイス	
115-e	ワイヤレス通信デバイス、デバイス	
115-f	デバイス	
120	カバレッジエリア	
130	送信	
135	基地局	10
135-a	基地局	
200-a	フレーム	
200-b	フレーム	
205	第1の部分	
210	第2の部分、データ部分	
215	レガシーショートトレーニングフィールド(L-STF)、L-STFフィールド	
220	第1のレガシーロングトレーニングフィールド(L-LTF 1)	
225	第2のレガシーロングトレーニングフィールド(L-LTF 2)	
230	レガシー信号(L-SIG)フィールド、L-SIGフィールド	
235	高スループット信号(HT-SIG 1/2)フィールド、HT-SIG 1/2フィールド	20
240	高スループットショートトレーニングフィールド(HT-STF)	
245	高スループットロングトレーニングフィールド(HT-LTF)	
250	データフィールド	
300	フレーム	
400	タイミングチャート、チャート	
500	ブロック図	
505	WLAN無線周波/アナログ(RFA)回路、WLAN RFA回路	
510	WLANベースバンド(BB)回路、WLAN BB回路	
515	モデム	
520	DTIM物理(PHY)レイヤ	30
525	媒体アクセス制御(MAC)レイヤ	
530	メイン合成器	
535	ローカル合成器	
540	混合器、Rx/Tx混合器	
545	マルチプレクサ	
550	同相および直交成分	
600-a	ブロック図	
600-b	ブロック図	
605	受信機	
610	通信マネージャ	40
615	送信機	
620	電力マネージャ	
620-a	電力マネージャ	
625	電力モード判断器	
630	電力コントローラ	
700-a	ブロック図	
700-b	ブロック図	
705	受信機	
710	通信マネージャ	
715	送信機	50

- 720 電力マネージャ
- 725 MCS判断器
- 730 比較器
- 800 ブロック図
- 805 プロセッサ
- 810 メモリ
- 815 トランシーバモジュール
- 820 アンテナ
- 825 通信マネージャ
- 830 電力マネージャ
- 835 バス
- 840 コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア(SW)コード、ソフトウェアコード
- 900 方法
- 1000 方法

【 図 1 】

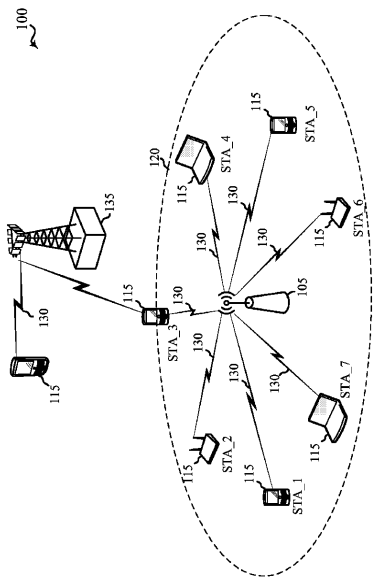


FIG. 1

【 図 2 A 】

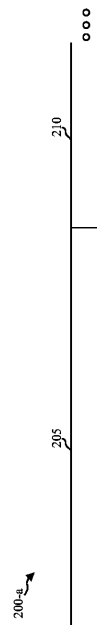
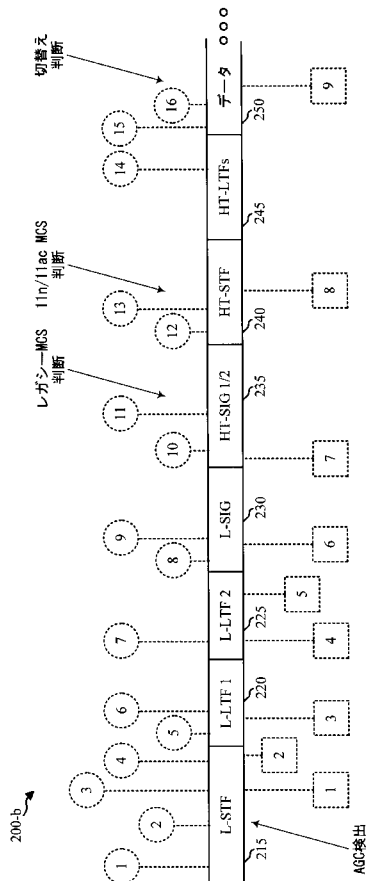
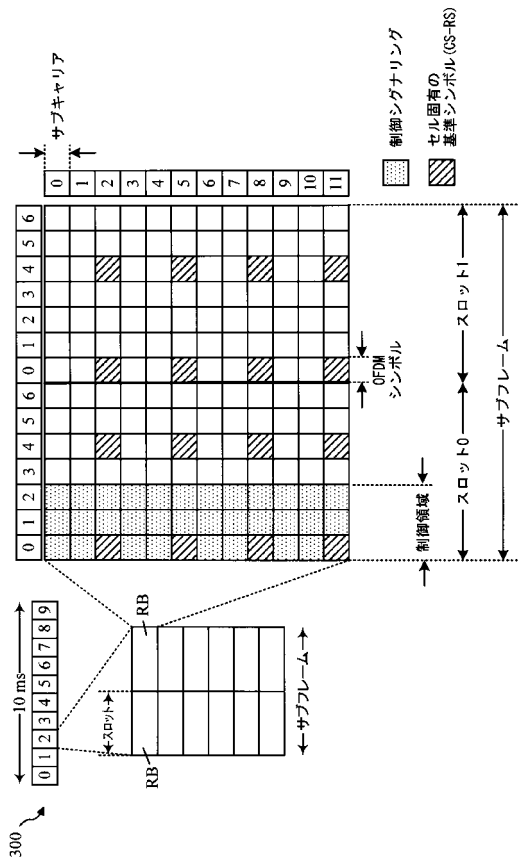


FIG. 2A

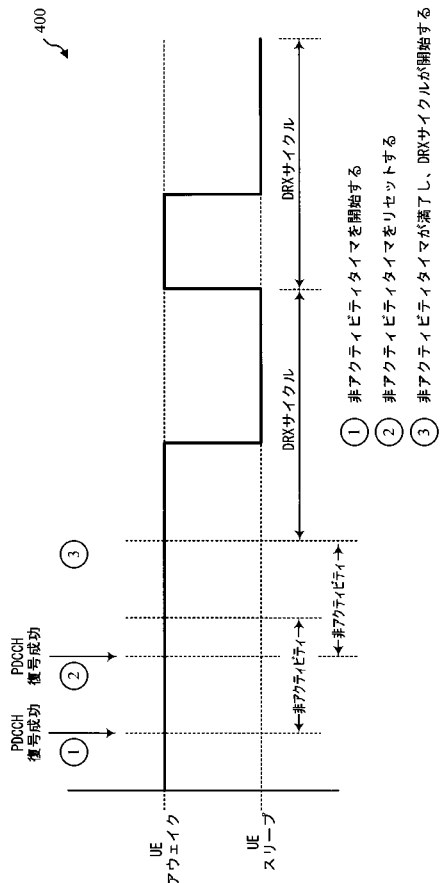
【 図 2 B 】



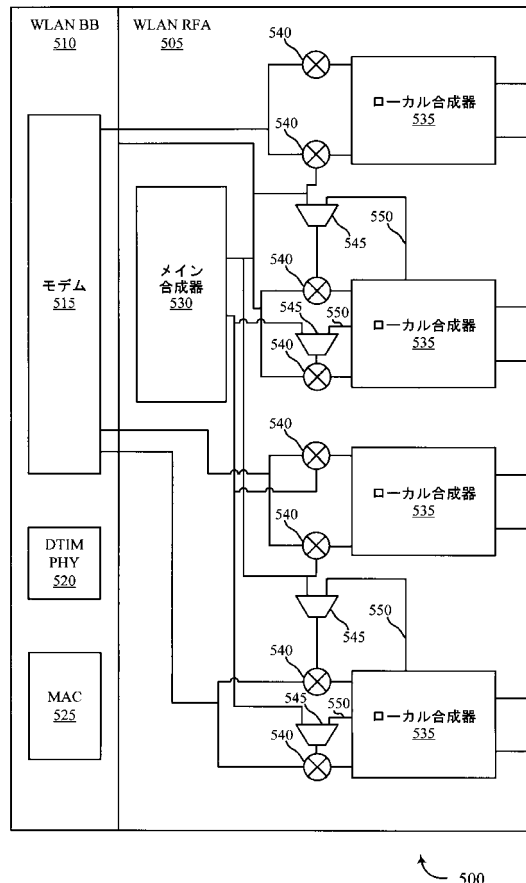
【 図 3 】



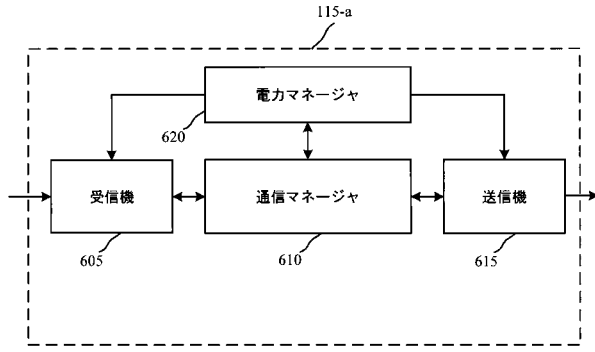
【 図 4 】



【 図 5 】

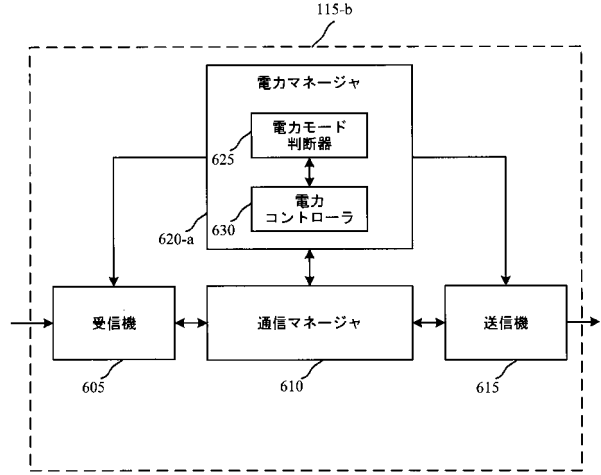


【図 6 A】



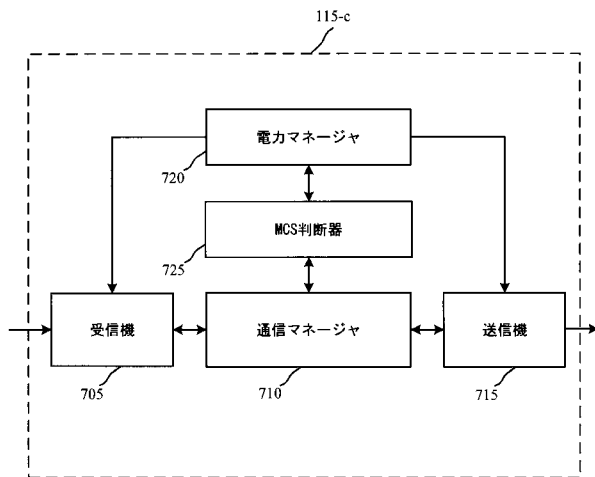
600-a

【図 6 B】



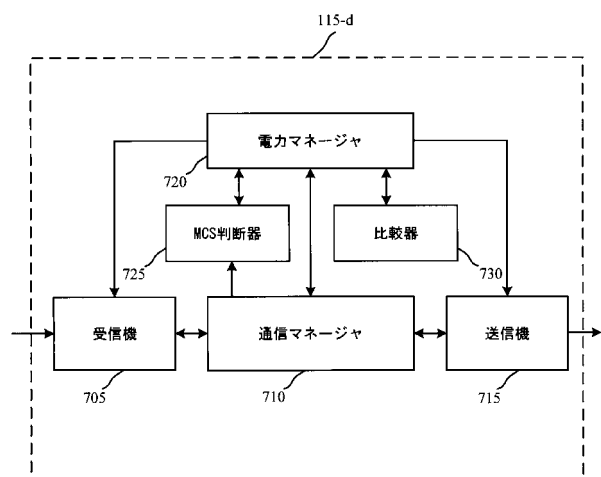
600-b

【図 7 A】



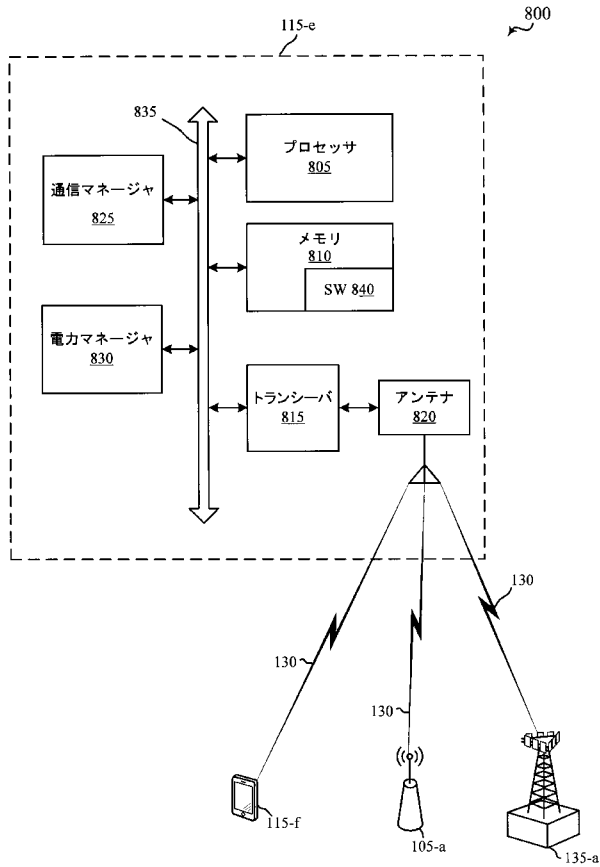
700-a

【図 7 B】

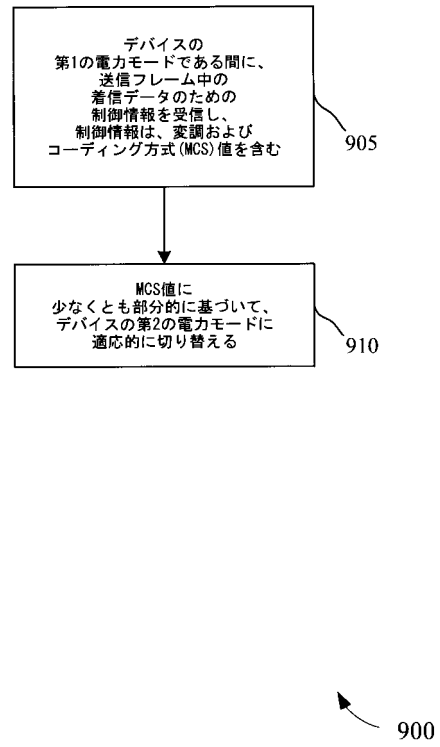


700-b

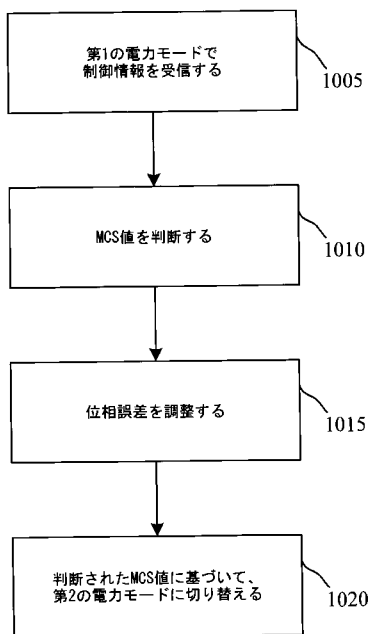
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



1000

【手続補正書】

【提出日】平成28年11月29日(2016.11.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信デバイスのための適応電力制御の方法であって、

前記デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信するステップであって、前記制御情報が、変調およびコーディング方式(MCS)値を含む、ステップと、

前記送信フレームの間に、前記デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えるステップであって、前記切り替えるステップが、前記受信されたMCS値に少なくとも部分的に基づく、ステップと

を含む方法。

【請求項2】

前記第2の電力モードである間に、前記送信フレームの着信データを受信するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第2の電力モードが、前記第1の電力モードよりも低い電力モードである、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップが、

前記第1の電力モード用のモデムに関連付けられた複数の送信/受信(Tx/Rx)チェーンの各々にルーティングされるメイン合成器から、前記第2の電力モード用の前記複数のTx/Rxチェーンのうちの1つにそれぞれルーティングされる複数のローカル合成器に切り替えるステップ

を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップが、

位相ロックループ(PLL)の電圧源、合成器の電圧源、もしくは両方を変更するステップ

、

前記PLLの低ドロップアウト調整器(LDO)、前記合成器のLDO、もしくは両方をオフにするステップ、

高性能回路へのバイアス電流を変更するステップ、

またはそれらの組合せ

を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

切替えによって引き起こされる位相誤差を軽減するために、前記第2の電力モードに切り替える前に位相誤差を調整するステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

位相誤差を調整するステップが、

関連する電圧制御発振器(VCO)のセトリングレート上げるために、合成器ループの帯域幅を増加するステップ

を含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

位相誤差を調整するステップが、

前記第1の電力モードと前記第2の電力モードとの間の移行点のためのMCSレートを実装するステップであって、前記実装されたMCSレートが、前記第2の電力モードに関連付けられたMCSレートよりも低く、切替えによって引き起こされる位相誤差を軽減するエラーベクトル振幅(EVM)制約を有する、ステップを含む、請求項6に記載の方法。

【請求項9】

位相誤差を調整するステップが、所定の位相調整を適用するステップを含む、請求項6に記載の方法。

【請求項10】

前記第2の電力モードが、前記第1の電力モードよりも高い電力モードである、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップが、前記第1の電力モード用の複数の送信/受信(Tx/Rx)チェーンのうちの1つにそれぞれルーティングされる複数のローカル合成器から、前記第2の電力モード用のモデムに関連付けられた前記複数のTx/Rxチェーンの各々にルーティングされるメイン合成器に切り替えるステップを含む、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップがまた、前記デバイスによって受信されるべきであるパケットの長さに基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップがまた、前記デバイスによって受信されるべきであるビームフォーミングされたパケットまたはシングルユーザパケットに基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

前記第2の電力モードに適応的に切り替えるステップがまた、前記デバイスによって受信されるべきであるパケットの受信信号強度インジケータ(RSSI)、信号対雑音比(SNR)または信号対干渉雑音比(SINR)に基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項15】

制御情報を受信するステップが、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)プリアンプルを受信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項16】

前記第2の電力モードに切り替えるステップが、前記制御情報の受信の間に、前記第2の電力モードに切り替えるステップを含む、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記第2の電力モードに切り替えるステップが、前記制御情報の受信が完了した後に、前記第2の電力モードに切り替えるステップを含む、請求項15に記載の方法。

【請求項18】

前記デバイスがロングタームエボリューション(LTE)デバイスであり、制御情報を受信するステップが、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を介して制御情報を受信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項19】

前記第2の電力モードに切り替えるステップが、前記PDCCHを介した前記制御情報の受信の間に、前記第2の電力モードに切り替えるステ

ップ

を含む、請求項18に記載の方法。

【請求項20】

前記第2の電力モードに切り替えるステップが、

前記PDCCHを介した前記制御情報の受信が完了した後に、前記第2の電力モードに切り替えるステップ

を含む、請求項18に記載の方法。

【請求項21】

前記着信データのための前記MCS値が、ダウンリンク制御情報(DCI)許可において示される、請求項18に記載の方法。

【請求項22】

ワイヤレス通信デバイスであって、

前記デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信するように構成された受信機であって、前記制御情報が、変調およびコーディング方式(MCS)値を含む、受信機と、

前記送信フレームの間に、前記デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えるように構成された電力コントローラであって、前記切り替えることが、前記受信されたMCS値に少なくとも部分的に基づき、電力コントローラと

を備えるワイヤレス通信デバイス。

【請求項23】

前記受信機が、

前記第2の電力モードである間に、前記送信フレームの着信データを受信するようにさらに構成される、請求項22に記載のデバイス。

【請求項24】

前記第2の電力モードが、前記第1の電力モードよりも低い電力モードである、請求項22に記載のデバイス。

【請求項25】

前記第1の電力モード用のモデムに関連付けられた複数の送信/受信(Tx/Rx)チェーンの各々にルーティングされるメイン合成器と、

前記第2の電力モード用の前記複数のTx/Rxチェーンのうちの1つにそれぞれルーティングされる複数のローカル合成器とをさらに備え、前記電力コントローラが、前記メイン合成器から前記複数のローカル合成器に切り替えることによって、前記第2の電力モードに適応的に切り替えるように構成される、
請求項24に記載のデバイス。

【請求項26】

ワイヤレス通信デバイスのための適応電力制御のための装置であって、

前記デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信するための手段であって、前記制御情報が、変調およびコーディング方式(MCS)値を含む、手段と、

前記送信フレームの間に、前記デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えるための手段であって、前記切り替えることが、前記受信されたMCS値に少なくとも部分的に基づき、手段と

を備える装置。

【請求項27】

前記受信するための手段が、

前記第2の電力モードである間に、前記送信フレームの着信データを受信するようにさらに構成される、請求項26に記載の装置。

【請求項28】

前記第2の電力モードが、前記第1の電力モードよりも低い電力モードである、請求項26に記載の装置。

【請求項 29】

前記第1の電力モード用のモデムに関連付けられた複数の送信/受信(Tx/Rx)チェーンの各々にルーティングされるメイン合成器と、

前記第2の電力モード用の前記複数のTx/Rxチェーンのうちの1つにそれぞれルーティングされる複数のローカル合成器とをさらに備え、前記第2の電力モードに前記適応的に切り替えるための手段が、前記デバイスを前記第1の電力モードから前記第2の電力モードに移行するために、前記メイン合成器から前記複数のローカル合成器に切り替えるように構成される、

請求項28に記載の装置。

【請求項 30】

記憶された命令を含む非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令が、デバイスの第1の電力モードである間に、送信フレーム中の着信データのための制御情報を受信することであって、前記制御情報が、変調およびコーディング方式(MCS)値を含む、受信することと、

前記送信フレームの間に、前記デバイスの第2の電力モードに適応的に切り替えることであって、前記切り替えることが、前記受信されたMCS値に少なくとも部分的に基づき、適応的に切り替えることと

を行うようにコンピュータによって実行可能である、非一時的コンピュータ可読記憶媒体

。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2015/031692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04W52/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/123573 A1 (MAXLINEAR INC [US]; QIU JAMES [US]; RAMESH SRIDHAR [US]; YE SHENG [US]) 28 October 2010 (2010-10-28)	1-5, 10-30
Y	abstract paragraph [0025] - paragraph [0026] -----	6-9
A	US 2012/155347 A1 (HUSTED PAUL J [US] ET AL) 21 June 2012 (2012-06-21)	1-30
	abstract figures 3E,6 paragraph [0041] - paragraph [0041] paragraph [0064] - paragraph [0064] -----	
Y	US 2004/002306 A1 (HAAPOJA SAMI [FI] ET AL) 1 January 2004 (2004-01-01)	6-9
A	abstract paragraph [0043] - paragraph [0043] -----	1-5, 10-30
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 7 August 2015		Date of mailing of the international search report 14/08/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Lindhardt, Uffe

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/031692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010123573 A1	28-10-2010	TW 201101712 A US 2010296567 A1 US 2013216009 A1 US 2015023237 A1 WO 2010123573 A1	01-01-2011 25-11-2010 22-08-2013 22-01-2015 28-10-2010
US 2012155347 A1	21-06-2012	US 2012155347 A1 WO 2012082250 A1	21-06-2012 21-06-2012
US 2004002306 A1	01-01-2004	NONE	

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 ポール・ハステッド

アメリカ合衆国・カリフォルニア・95124・サン・ノゼ・パセオ・デル・ソル・2044

(72) 発明者 メラン・イ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72) 発明者 スレニック・メータ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72) 発明者 カイ・シー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72) 発明者 シャラム・アブドラヒ - アリベイク

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72) 発明者 ジャンフェン・ジア

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72) 発明者 ソラーヤ・カスナヴィ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72) 発明者 ニン・チャン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72) 発明者 デイヴィッド・クオチエ・ス

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72) 発明者 サブラマニア・シャーマ・サンダヴェスワラン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72) 発明者 ケネス・ゲイニー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72) 発明者 イアン・デイヴィッド・オドネル

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

Fターム(参考) 5K067 AA43 CC22 EE02 GG08

5K159 CC04