

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5992639号
(P5992639)

(45) 発行日 平成28年9月14日 (2016. 9. 14)

(24) 登録日 平成28年8月26日 (2016. 8. 26)

(51) Int. Cl.

H04W 52/02

(2009.01)

F I

H04W 52/02

1 1 0

請求項の数 17 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2015-552652 (P2015-552652)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年12月20日 (2013. 12. 20)		クァアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-503273 (P2016-503273A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年2月1日 (2016. 2. 1)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/077312		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02014/109897		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成26年7月17日 (2014. 7. 17)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成28年3月29日 (2016. 3. 29)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	13/739, 655		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成25年1月11日 (2013. 1. 11)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 福原 淑弘
早期審査対象出願		(74) 代理人	100158805
			弁理士 井関 守三
		(74) 代理人	100194814
			弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モデム電力消費量の管理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モバイルデバイスのモデムにおける電力消費量を管理する方法であって、
 前記モデムの受信機によって受信された信号に関連する受信電力を測定することと、
 測定された前記受信電力に基づいて、前記モデムの送信機における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連する電力消費量メトリックを推定することと、
 前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度を識別することと、
 前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する前記優先度を前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連する前記電力消費量メトリックと比較することと、

第1の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定することと、ここにおいて、前記決定は、推定された前記電力消費量メトリックおよび前記比較に少なくとも部分的に基づき、前記受信電力の測定がページングメッセージに関するチェックに関連する前記モデムの予定されたパワーアップ中に行われることを特徴とする、

を備える方法。

【請求項 2】

前記電力消費量メトリックを前記推定することは、
 測定された前記受信電力から前記電力消費量メトリックを導出するように所定のマッピング機能を実行することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記受信電力の前記測定および前記所定のマッピング機能は、ページングメッセージに関してチェックするための前記モデムの予定された各パワーアップ中に実行される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記所定のマッピング機能を前記実行することは、
測定された前記受信電力を送信電力にマッピングすることと、
前記送信電力を送信の瞬間コストにマッピングすることと、
前記送信の瞬間コストを前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信の総コストにマッピングすることと
を備える、請求項 2 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記電力消費量メトリックに基づいて前記第 1 の時間には前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことを決定することと、
前記第 1 の時間の後の第 2 の時間における前記保留中のワイヤレスデータトランザクションについての第 2 の電力消費量メトリックを推定することと
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことの
前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記モデムをパワーダウンすることをさらに備える、請求項 5 に記載の方法。

20

【請求項 7】

受信された前記第 2 の電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信することを決定することをさらに備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記電力消費量メトリックに基づいて前記第 1 の時間には前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことを決定することと、
前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連付けられたタイマーが満了したことを決定することと、
前記タイマーの前記満了に少なくとも部分的に基づいて前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信することと
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 9】

前記タイマーが満了したことの
前記決定に
前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの前記送信は、前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの高くされた前記優先度が前記電力消費量メトリックを上回る
ことの決定に少なくとも部分的に基づく、請求項 8 に記載の方法。

40

【請求項 10】

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連するアプリケーションにアプリケーションプログラミングインターフェース、API、を介して前記電力消費量メトリックのインジケーションを送信することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記電力消費量メトリックを求める、前記 API を介した前記アプリケーションからの要求を前記モデムにおいて受信することをさらに備え、
前記電力消費量メトリックは、前記受信された要求に
前記 API を介して前記アプリケーションに送信される、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記電力消費量メトリックを複数の所定のカテゴリのうちの選択されたカテゴリに分類

50

することをさらに備え、

前記電力消費量メトリックの前記インジケーションは、前記選択されたカテゴリを備える、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかの前記決定は前記アプリケーションにおいてまたは前記モデムにおいて行われる、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記決定が前記モデムにおいて行われるときに、

前記モデムに関連するバッファにおいて前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを受信することと、

前記決定に基づいて前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを前記モデムからネットワークに送信することと

をさらに備える、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

アプリケーションから前記電力消費量メトリックについての要求を受信することであって、前記電力消費量メトリックは、前記アプリケーションに関連する前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信のコストを示す、受信することと、前記モデムの前記予定されたパワーアップまで前記要求をバッファすることであって、前記受信電力を測定することと前記電力消費量メトリックを推定することとは前記要求に応答して行われる、バッファすることと、をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

モバイルデバイスであって、

送信機と、

受信機と、

前記受信機によって受信された信号に関連する受信電力を測定するように構成された受信電力測定モジュールと、

測定された前記受信電力に基づいて、前記送信機における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連する電力消費量メトリックを推定するように構成された電力消費量メトリックモジュールと、

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度を決定し、前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する前記優先度を前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連する前記電力消費量メトリックと比較するように構成された優先度モジュールと、

第 1 の時間に前記送信機において前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定するように構成されたトランザクション決定モジュールと、ここにおいて、前記決定は、推定された前記電力消費量メトリックおよび前記比較に少なくとも部分的に基づき、前記受信電力の測定がページングメッセージの受信に関連するモデムの予定されたパワーアップ中に行われることを特徴とする、

を備えるモバイルデバイス。

【請求項 1 7】

コンピュータ可読プログラムコードを記録したコンピュータ可読記憶デバイスであって

前記コンピュータ可読プログラムコードは、実行されたときに、請求項 1 ~ 1 5 のいずれか 1 項に記載の方法を実施する命令を備える、コンピュータ可読記憶デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本特許出願で論じられる技術は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、モバイルデバイスにおけるモデム電力消費量の管理に関する。本発明の諸実施形態は、通

10

20

30

40

50

信コンポーネントの機能を変更する際に利用され得る。

【背景技術】

【0002】

[0002]ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなど、様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、時間、周波数、および出力）を共有することによってマルチプルなユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例としては、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、および直交周波数分割多元接続（OFDMA）システムがある。

10

【0003】

[0003]多くのモバイルデバイスはバッテリー電源式である。モバイルデバイスのバッテリーは、充電サイクル間にモバイルデバイスに電力を供給するために有限量のエネルギーを蓄積することができる。多くのモバイルデバイスのサイズは、これらのデバイスに利用可能なバッテリーのサイズ、したがって、これらのデバイスに電力を供給するために利用可能なエネルギーの量を制約する。さらに、モデムの送信機および受信機を含めたモバイルデバイスの特定のコンポーネントは、アクティブであるときに比較的大量の電力を消費することがある。したがって、モバイルデバイスの電力消費量を管理してモバイルデバイスのバッテリー寿命を延ばす解決手段が必要である。

20

【発明の概要】

【0004】

[0004]以下で、本開示の1つまたは複数の態様の基本的理解を与えるために、そのような態様の概要を提示する。この概要は、本開示のすべての企図された特徴の包括的な概観ではなく、本開示のすべての態様の主要または重要な要素を識別することも、本開示のいずれかまたはすべての態様の範囲を定めることも意図されない。概要の目的は、後で提示するより詳細な説明の導入として、本開示の1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

【0005】

[0005]モバイルデバイスにおける電力消費量を管理するための方法、デバイス、システム、およびコンピュータプログラム製品が開示される。モバイルデバイスにおいてワイヤレスデータトランザクション（たとえば、ワイヤレスデータの送信）が保留中（pending）であるときには、モデムの受信機に関連する受信電力が、ページングメッセージに関するチェックに関連したモデムの予定されたパワーアップ中に測定され得る。保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックは、測定された受信電力に基づいて推定され得る。次いで、第1の時間期間中に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかの決定が、推定された電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づいてなされ得る。

30

【0006】

[0006]実施例の第1のセットによれば、モバイルデバイスのモデムにおける電力消費量を管理する方法は、ページングメッセージに関するチェックに関連したモデムの予定されたパワーアップ中にモデムの受信機に関連する受信電力を測定することと、受信機に関連する測定された受信電力に基づいてモデムの送信機における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックを推定することと、第1の時間に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定することとを含み得る。この決定は、推定された電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づき得る。

40

【0007】

[0007]特定の例では、電力消費量メトリックは、受信機の測定された受信電力から電力消費量メトリックを導出するように所定のマッピング機能を実行することによって推定され得る。受信機の受信電力の測定および所定のマッピング機能は、特定の例では、ページ

50

ングメッセージに関するチェックのためのモデムの予定されたパワーアップのたびに実行され得る。所定のマッピング機能を実行することは、たとえば、測定された受信電力を送信電力にマッピングすることと、送信電力を送信の瞬間コストにマッピングすることと、送信の瞬間コストを保留中のワイヤレスデータランザクションの送信の総コストにマッピングすることとを含み得る。

【 0 0 0 8 】

[0008]特定の例では、この方法は、電力消費量メトリックに基づいて第1の時間には保留中のワイヤレスデータランザクションを送信しないことを決定することと、第1の時間の後の第2の時間における保留中のワイヤレスデータランザクションの第2の電力消費量メトリックを推定することとを含み得る。モデムは、第1の時間に保留中のワイヤレスデータランザクションを送信しないことの決定に少なくとも部分的に基づいてパワーダウンされ得る。特定の例では、第2の時間に保留中のワイヤレスデータランザクションを送信することの決定は、受信された第2の電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づいてなされ得る。

10

【 0 0 0 9 】

[0009]特定の例では、この方法は、電力消費量メトリックに基づいて第1の時間には保留中のワイヤレスデータランザクションを送信しないことを決定することと、保留中のワイヤレスデータランザクションに関連付けられたタイマーが満了したことを決定することと、タイマーの満了に少なくとも部分的に基づいて保留中のワイヤレスデータランザクションを送信することとを含み得る。保留中のワイヤレスデータランザクションに関連する優先度は、タイマーが満了したとの決定にตอบสนองして高くされることができ、保留中のワイヤレスデータランザクションは、保留中のワイヤレスデータランザクションの高くされた優先度が電力消費量メトリックを上回るとの決定に少なくとも部分的に基づいて送信され得る。

20

【 0 0 1 0 】

[0010]特定の例では、この方法は、保留中のワイヤレスデータランザクションに関連する優先度を識別することと、保留中のワイヤレスデータランザクションに関連する優先度と保留中のワイヤレスデータランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックとを比較することとを含み得る。ワイヤレスデータランザクションを送信するかどうかの決定は比較に基づき得る。

30

【 0 0 1 1 】

[0011]特定の例では、この方法は、保留中のワイヤレスデータランザクションに関連するアプリケーションにアプリケーションプログラミングインターフェース (API) を介して電力消費量メトリックのインジケーションを送信することとを含み得る。APIを介したアプリケーションへの電力消費量メトリックの送信は、モデムにおいてAPIを介してアプリケーションから電力消費量メトリックの要求が受信されることにตอบสนองして行われ得る。特定の例では、電力消費量メトリックは、いくつかの所定のカテゴリのうちの選択されたカテゴリに分類され得る。アプリケーションに送信される電力消費量メトリックのインジケーションはたとえば、選択されたカテゴリを含み得る。

40

【 0 0 1 2 】

[0012]特定の例では、保留中のワイヤレスデータランザクションを送信するかどうかの決定はアプリケーションにおいて行われ得る。追加または代替として、決定はモデムにおいて行われ得る。特定の例では、モデムは、モデムに関連するバッファにおいて保留中のワイヤレスデータランザクションを受信し得、モデムは、決定に基づいて保留中のワイヤレスデータランザクションをモデムのバッファからネットワークに送信し得る。

【 0 0 1 3 】

[0013]実施例の第2のセットでは、モバイルデバイスは、送信機と、受信機と、受信電力測定モジュールと、電力消費量メトリックモジュールと、ランザクション決定モジュールとを含み得る。受信電力測定モジュールは、ページングメッセージの受信に関連したモデムの予定されたパワーアップ中に、受信機に関連する受信電力を測定するように構成

50

され得る。電力消費量メトリックモジュールは、受信機に関連する測定受信電力に基づいて、送信機における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連する電力消費量メトリックを推定するように構成され得る。トランザクション決定モジュールは、第1の時間に送信機において保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定するように構成され得る。この決定は、推定された電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づき得る。

【0014】

[0014]実施例の第3のセットでは、モバイルデバイスのモデムにおける電力消費量を管理するための装置は、ページングメッセージに関するチェックに関連したモデムの予定されたパワーアップ中にモデムの受信機に関連する受信電力を測定するための手段と、受信機に関連する測定受信電力に基づいてモデムの送信機における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックを推定するための手段と、第1の時間に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定するための手段とを少なくとも含み得る。この決定は、推定された電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づき得る。

【0015】

[0015]実施例の第4のセットでは、コンピュータプログラム製品は、コンピュータ可読プログラムコードが記憶された有形のコンピュータ可読記憶デバイスを含み得る。コンピュータ可読プログラムコードは、少なくとも1つのプロセッサに、ページングメッセージに関するチェックに関連したモデムの予定されたパワーアップ中にモデムの受信機に関連する受信電力を測定させるように構成されたコンピュータ可読プログラムコードと、少なくとも1つのプロセッサに、受信機に関連する測定受信電力に基づいてモデムの送信機における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックを推定させるように構成されたコンピュータ可読プログラムコードと、少なくとも1つのプロセッサに、第1の時間に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定させるように構成されたコンピュータ可読プログラムコードとを含み得る。この決定は、推定された電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づき得る。

【0016】

[0016]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して論じられ得るが、本発明のすべての実施形態は、本明細書で論じられる有利な特徴のうちの1つまたは複数を含み得る。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論じられ得るが、そのような特徴のうちの1つまたは複数または、本明細書で論じられる本発明の様々な実施形態に従って使用され得る。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。

【0017】

[0017]以下の図面を参照すれば、本発明の性質および利点のさらなる理解が得られ得る。添付の図において、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、それらの同様の構成要素同士を区別する第2のラベルとを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明細書において使用される場合、その説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】[0018]いくつかの実施形態が利用され得るワイヤレス通信システムの一例のブロック図。

【図2】[0019]いくつかの実施形態による、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションとモバイルデバイスのモデムと基地局との間の通信の一例の図。

【図 3 A】[0020]いくつかの実施形態による、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションとモバイルデバイスのモデムと基地局との間の通信の一例の図。

【図 3 B】いくつかの実施形態による、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションとモバイルデバイスのモデムと基地局との間の通信の一例の図。

【図 3 C】いくつかの実施形態による、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションとモバイルデバイスのモデムと基地局との間の通信の一例の図。

【図 4】[0021]いくつかの実施形態による、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションとモバイルデバイスのモデムと基地局との間の通信の一例の図。

【図 5】[0022]いくつかの実施形態による所与の時間において保留中のワイヤレスデータトランザクションを行うかどうかを決定するための決定テーブルの一例の図。

10

【図 6】[0023]いくつかの実施形態によるモバイルデバイスの一例のブロック図。

【図 7】[0024]いくつかの実施形態によるモバイルデバイスの一例のブロック図。

【図 8】[0025]様々な実施形態による、基地局とモバイルデバイスとを含むワイヤレス通信システムのブロック図。

【図 9】[0026]いくつかの実施形態によるモバイルデバイスにおけるモデム電力消費量を管理する例示的な方法のフローチャート図。

【図 10】[0027]いくつかの実施形態によるモバイルデバイスにおけるモデム電力消費量を管理する例示的な方法のフローチャート図。

【図 11】[0028]いくつかの実施形態によるモバイルデバイスにおけるモデム電力消費量を管理する例示的な方法のフローチャート図。

20

【詳細な説明】

【0019】

[0029]本特許出願において説明する技法は、通信デバイス（たとえば、モバイルデバイス、スマートフォン、携帯電話、エンターテインメントデバイスなど）におけるモデム電力消費量の管理を可能にし、モデム電力消費量の管理に関する。モバイルデバイスにおいてワイヤレスデータトランザクション（たとえば、ワイヤレスデータの送信）が保留中であるとき、モデムの受信機に関連する受信電力が、ページングメッセージに関するチェックに関連したモデムの予定されたパワーアップ中に測定され得る。保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックは、測定された受信電力に基づいて推定され得る。次いで、第 1 の時間期間中に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかの決定が、推定された電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づいて下され得る。

30

【0020】

[0030]本明細書で説明された技法は、セルラーワイヤレスシステムなどの様々なワイヤレス通信システム、ピアツーピアワイヤレス通信、ワイヤレスローカルアクセスネットワーク（WLAN）、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のために使用され得る。「システム」と「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。これらのワイヤレス通信システムは、符号分割多重接続（CDMA）、時分割多重接続（TDMA）、周波数分割多重接続（FDMA）、直交FDMA（OFDMA）、シングルキャリアFDMA（SC-FDMA）、および/または他の技術など、ワイヤレスシステムにおける多重接続のための様々な無線通信技術を使用し得る。一般に、ワイヤレス通信は、無線アクセス技術（RAT）と呼ばれる 1 つまたは複数の無線通信技術の標準化された実装に従って実行される。無線アクセス技術を実施するワイヤレス通信システムまたはネットワークは、無線アクセスネットワーク（RAN）と呼ばれ得る。

40

【0021】

[0031]CDMA技法を使用する無線アクセス技術の例には、CDMA2000、ユニバーサル地上無線アクセス（UTRA）などを含む。CDMA2000は、IS-2000、IS-95およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856（TIA-856）は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ（HRPD

50

: High Rate Packet Data) などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))とCDMAの他の変形態とを含む。TDMAシステムの例には、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))の様々な実装がある。FDMAおよび/またはOFDMAを使用する無線アクセス技術の例には、Ultra Mobile Broadband(UMB)、Evolved UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE 802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE 802.20、Flash-OFDMなどがある。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTEアドバンスト(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)と称される団体からの文書に記載されている。CDMA 2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2: 3rd Generation Partnership Project 2)と称される団体からの文書に記載されている。本明細書で説明された技法は、上記で述べられた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のために使用され得る。ただし、以下の説明では、例としてLTEシステムについて説明し、以下の説明の大部分においてLTE用語が使用されるが、本技法はLTE適用例以外に適用可能である。

【0022】

[0032]したがって、以下の説明は、例を与えるものであり、特許請求の範囲において記載される範囲、適用性、または構成を限定するものではない。本開示の趣旨および範囲から逸脱することなく、説明する要素の機能および構成において変更が行われ得る。様々な実施形態は、適宜に様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加し得る。たとえば、説明する方法は、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、省略、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。

【0023】

[0033]最初に図1を参照すると、ブロック図に、ワイヤレス通信システム100の一例が示されている。システム100は、基地局105(またはセル)と、モバイルデバイス115と、基地局コントローラ120と、コアネットワーク125とを含む(コントローラ120はコアネットワーク125に組み込まれ得る)。システム100は、複数のキャリア(異なる周波数の波形信号)上での動作をサポートし得る。

【0024】

[0034]基地局105は、基地局アンテナ(図示せず)を介してモバイルデバイス115とワイヤレス通信し得る。基地局105は、複数のキャリアを介して基地局コントローラ120の制御下でモバイルデバイス115と通信し得る。基地局105サイトの各々は、それぞれの地理的エリアに通信カバレッジを与え得る。ここでは、各基地局105に対するカバレッジエリアは、110-a、110-bまたは110-cとして識別される。基地局に対するカバレッジエリアは、カバレッジエリアの一部のみを構成するセクタ(たとえば、セクタ112-b-1、112-b-2、112-b-3など)に分割され得る。システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロ基地局、マイクロ基地局、フェムト基地局、および/またはピコ基地局)を含み得る。マクロ基地局は比較的大きな地理的エリア(たとえば、半径35km)に通信カバレッジを与え得る。ピコ基地局は比較的小さい地理的エリア(たとえば、半径2km)にカバレッジを与え得、フェムト基地局は比較的小さい地理的エリア(たとえば、半径50m)に通信カバレッジを与え得る。様々な技術のためのカバレッジエリアがオーバーラップし得る。

【0025】

[0035]モバイルデバイス115はカバレッジエリア110全体にわたって分散され得る。モバイルデバイス115は、移動局、モバイルデバイス、アクセス端末(AT)、ユーザ機器(UE)、加入者局(SS)、または加入者ユニットと呼ばれることがある。モバ

イルデバイス 115 は、セルラーフォンとワイヤレス通信デバイスとを含み得るが、携帯情報端末 (PDA)、他のハンドヘルドデバイス、ネットブック、ノートブックコンピュータなどをも含み得る。モバイルデバイス 115 は、ワイヤレス通信が可能な他の多くの種類のデバイスを含み得る。

【0026】

[0036]以下でより詳細に説明するように、特定の例では、モバイルデバイス 115 は、全体的な電力消費量を低減させバッテリー寿命を延ばすようにワイヤレスデータトランザクションのタイミングを適応制御するように構成され得る。たとえば、モバイルデバイス 115 は、特定の時間において、ワイヤレスデータを送信するために他のモバイルデバイスよりも多くの電力を必要とすることがある。ワイヤレスデータを送信するのに使用される電力の量に影響を与えるファクタには、限定はしないが、モバイルデバイス 115 とサービング基地局 105 との間の距離、モバイルデバイス 115 と基地局 105 との間のチャネル品質、他のデバイスからの干渉、ワイヤレスデータを送信するのに使用される変調の種類、および/または他の関連するファクタが含まれる。電力に関するワイヤレスデータトランザクションを送信するためのコストが現時点で高い場合、モバイルデバイス 115 は、コストが低くなるまでワイヤレスデータトランザクションの送信を延期することを選択し得る。

【0027】

[0037]電力に関するワイヤレスデータトランザクションの送信のコストは、別個のトランザクションに関して別々に求められ得る。モバイルデバイス 115 がアクティブ送信状態であるときには、ワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力は、モバイルデバイス 115 の送信機の現在の電力消費量に基づいて決定され得る。モバイルデバイス 115 がアイドル状態であるときには、ワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力は、ページングメッセージに関するチェックのための予定されたパワーアップ中に受信機において測定される受信電力から導かれ得る。

【0028】

[0038]ワイヤレスデータトランザクションの送信を延期する決定は、ワイヤレスデータトランザクションの識別された優先度に少なくとも部分的に基づき得る。たとえば、いくつかの高優先度ワイヤレスデータトランザクションは、電力コストとは無関係にただちに送信され得る。同様に、いくつかの低優先度ワイヤレスデータトランザクションは、トランザクションの送信の電力コストが特定のしきい値よりも低くなるまで延期され得る。

【0029】

[0039]図 2 は、モバイルデバイス 115 - a 上で実行されるアプリケーション 205 と、モバイルデバイス 115 - a のモデム 210 と、基地局 105 - a との間の通信を介したアイドル状態のモバイルデバイス 115 - b における電力消費量を管理する例を示すブロック図である。モバイルデバイス 115 - a および基地局 105 - a は、上記に図 1 を参照して説明したモバイルデバイス 115 および基地局 105 のそれぞれの例であり得る。

【0030】

[0040]本例では、モバイルデバイス 115 - a のモデム 210 は、モバイルデバイス 115 - a と基地局 105 - a との間のワイヤレス通信を実施し得る。たとえば、モデム 210 は、変調および復調、符号化および復号、ベースバンド処理、無線周波数 (RF) フロントエンド、送信機チェーン、および受信機チェーンを集合的に実施するいくつかの電子コンポーネントを含み得る。モデム 210 は、モデム 210 に関連するアプリケーションプログラミングインターフェース (API) を介してアプリケーション 205 と通信するように構成されたいくつかの電子コンポーネントをさらに含み得る。

【0031】

[0041]アプリケーション 205 は、所望の機能を実施するためにモバイルデバイス 115 - a のハードウェア上で実行される 1 つのソフトウェアであり得る。アプリケーション 205 は、ユーザアプリケーションまたはシステムアプリケーションであり得る。アプリ

ケーション 205 は保留中のワイヤレスデータトランザクションを生成し得る。保留中のワイヤレスデータトランザクションは、ユーザからの要求によって開始され得、またはアプリケーション 205 によって実施される機能の一部として自動的に開始され得る。たとえば、保留中のワイヤレスデータトランザクションは、基地局 105 - a に送信されるかまたは基地局 105 - a を介してウェブサーバに送信されるデータを含み得る。追加または代替として、保留中のワイヤレスデータトランザクションは、基地局 105 - a からのデータの要求または基地局 105 - a を介したウェブサーバからのデータの要求を含み得る。

【0032】

[0042] 本例では、アプリケーション 205 は、ワイヤレスデータトランザクションを送信のためにモデム 210 に送る前に 1 つまたは複数のワイヤレスデータトランザクションの電力消費量の影響を評価する。特定の例では、この分析は、アプリケーション 205 においてワイヤレスデータトランザクションが開始されるたびに行われ得る。他の例では、分析は、ワイヤレスデータトランザクションが、モデム 210 - a がアイドル状態である間に開始された場合にのみ行われ得る。アプリケーション 205 は、保留中のワイヤレスデータトランザクションが評価されるたびにモデムから電力消費量メトリックを受信し得る。電力消費量メトリックは、現時点におけるモデム 210 からのそのワイヤレスデータトランザクションの送信の相対的なコストを示し得る。特定の例では、保留中のワイヤレスデータトランザクションに関して受信された電力消費量メトリックは、ワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度に対して比較され得、保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信のためにモデム 210 にサブミットするか否かの決定は、トランザクションの優先度がそのトランザクションの電力消費量メトリックを上回っているかどうかに基づいて下され得る。

【0033】

[0043] モバイルデバイス 115 - a のモデム 210 がパワーアップされアクティブにデータを送受信しているときには、保留中のワイヤレスデータトランザクションの電力消費量メトリックが少なくとも、モデムにおける受信電力の瞬間的な測定値に基づいて算出され得る。しかし、モバイルデバイス 115 - a のモデム 210 - a がアイドル状態でありアクティブにデータ送受信していない場合、送信機および受信機は電力を節約するためにオフにされ得る。送信機または受信機をアイドル状態からパワーアップすると電力を消費しうる。したがって、モバイルデバイス 115 が - a がアイドル状態である間にアプリケーション 205 が新しい保留中のワイヤレスデータトランザクションを生成した場合、保留中のワイヤレスデータトランザクションの電力消費量メトリックを算出するために送信機または受信機をウェイクアップするかまたは低優先度ワイヤレスデータトランザクションを送信することは電力効率的でないことがある。

【0034】

[0044] これらのことを考慮して、図 2 は、ページングメッセージに関する予定されたチェック中にモバイルデバイス 115 - a がモデム 210 の受信機をパワーアップするときには得られる測定値を使用することによって、モバイルデバイス 115 - a がアイドル状態である間に開始されるワイヤレスデータトランザクションの電力消費量メトリックを算出する方法を示す。このようにして、モバイルデバイス 115 - a がアイドル状態である間に、ページングメッセージをチェックするためにすでに予定されていたものを超えて送信機または受信機をパワーアップすることなく、保留中のワイヤレスデータトランザクションに関して電力消費量メトリックが決定され得る。

【0035】

[0045] 図 2 に示されているように、アプリケーション 205 は、アプリケーションプログラミングインターフェース (API) を介してモデム 210 に保留中のワイヤレスデータトランザクションの電力消費量メトリックを要求し得る (215)。モデム 210 は、API を介して要求を受信し得、モデム 210 がアイドル状態である場合、要求をバッファし、モバイルデバイス 115 - a が基地局 105 - a からのページングメッセージ 22

10

20

30

40

50

5 に関する予定されたチェックの期間中にモデム 2 1 0 の受信機をパワーアップするまで保留中のワイヤレスデータトランザクションの電力消費量メトリックを算出せずに待機し得る。

【 0 0 3 6 】

[0046]受信機は、予定された時間に、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) または別の指定されたチャネルをページングメッセージ 2 2 5 に関してチェックするために電源を投入され得る (2 2 0)。受信機がウェイクアップしたときに、受信電力測定値 2 3 0 が得られ記憶され得る。受信電力測定値は、現時点で受信機において基地局 1 0 5 - a から受信されている 1 つまたは複数の信号の電力を示し得る。モバイルデバイス 1 1 5 - a に宛てられたページングメッセージ 2 2 5 は、オプションでモバイルデバイス 1 1 5 - a によって受信され得るが、必ずしもモバイルデバイス 1 1 5 - a が受信電力を測定するために実際にページングメッセージを受信する必要はない。

10

【 0 0 3 7 】

[0047]ページングメッセージに関する予定されたチェックの期間中の測定受信電力に基づいて、現時点における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した送信電力推定値 2 3 5 が得られ得る。送信電力推定値 2 3 5 は、たとえば、受信機の測定瞬間受信電力を送信機の近似瞬間送信電力にマッピングするためにルックアップテーブルによって実現されるマッピング機能を使用して得られ得る。特定の例では、マッピング機能は、測定受信電力を送信電力にマッピングすることと、送信電力を送信の瞬間コストにマッピングすることと、送信の瞬間コストを保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信の総コストにマッピングすることとを含み得る。送信機の瞬間送信電力を使用して、保留中のワイヤレスデータトランザクションのサイズ、送信機または受信機のデータ伝送速度、モバイルデバイス 1 1 5 - a と基地局 1 0 5 - a との間のチャネル品質、他の保留中のワイヤレスデータトランザクションの量およびサイズ、モデム 2 1 0 の現在の状態、ならびに / あるいは他の関連するファクタを考慮して送信電力推定値 2 3 5 が生成され得る。

20

【 0 0 3 8 】

[0048]保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信電力推定値 2 3 5 に基づく電力消費量メトリック 2 4 0 は、A P I を介してアプリケーション 2 0 5 に送られ得る。電力消費量メトリック 2 4 0 は、保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信電力推定値 2 3 5 を含み得る。追加または代替として、電力消費量メトリック 2 4 0 は、現時点における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信の相対的な電力コストに関連するいくつかの所定の分類 (たとえば、低、中間、高) のうちの 1 つを含み得る。

30

【 0 0 3 9 】

[0049]アプリケーション 2 0 5 は、A P I を介してモデムから電力消費量メトリック 2 4 0 を受信し、現時点で保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信を進めるかまたはトランザクションについての電力消費量メトリック 2 4 0 がより低くなるまで保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信を延期するかどうかの決定 (2 4 5) をなし得る。アプリケーション 2 0 5 は、この決定を下す際、保留中のワイヤレスデータトランザクションの優先度を、電力消費量メトリック 2 4 0 によって示されるような現時点における保留中のワイヤレスデータトランザクションのコストと比較し得る。保留中のワイヤレスデータトランザクションの優先度は、トランザクションの緊急度、アプリケーション 2 0 5 の識別情報または種類、トランザクションの識別情報または種類、トランザクションの内容などのうちの 1 つまたは複数に基づいて決定され得る。

40

【 0 0 4 0 】

[0050]図 2 の例では、アプリケーション 2 0 5 は、保留中のワイヤレスデータトランザクションの優先度を送信のコストと比較した後、ただちに保留中のワイヤレスデータトランザクションをモデム 2 1 0 にサブミットすることを選択することができ、それが、パワーアップさせ、トランザクション 2 5 5 を基地局 1 0 5 - a にサブミットし得る。

【 0 0 4 1 】

50

[0051]図2の例は、モデム210が受信機の次に予定されたパワーアップまで受信電力測定値230を得ず送信電力推定値235を得ずに待機することを示しているが、代替例では、モデム210は、送信電力推定値235を得て電力消費量メトリック240をアプリケーション205に返すために受信機の直前の予定されたパワーアップによる記憶された受信電力測定値にアクセスし得る。このようにして、アプリケーション205は、保留中のワイヤレスデータトランザクションの電力消費量メトリック240をより早急に受信し得る。

【0042】

[0052]図3A～図3Cは、モバイルデバイス115上で実行されるアプリケーション205とモバイルデバイス115のモデム210と基地局105との間の通信を介してアイドル状態のモバイルデバイス115における電力消費量を管理する様々な例を示すブロック図を示す。図3A～図3Cに示されているモバイルデバイス115および基地局105は、上記で前述の図を参照して説明したモバイルデバイス115および基地局105のうちの1つまたは複数のそれぞれの例であり得る。

【0043】

[0053]図3Aの例では、アプリケーション205-aがモデム210-aのAPIを介してモデム210-aからトランザクションAについての電力消費量メトリックを要求し得る(215-a)。トランザクションAは、アプリケーション205-aの保留中のワイヤレスデータトランザクションであり得、低優先度を有し得る。たとえば、アプリケーション205-aは、ニュースアプリケーションであり得、トランザクションAは、アプリケーション205-aに関連するニュースフィードの更新に伴う非緊急的な自動バックグラウンド更新であり得る。

【0044】

[0054]特定の例では、アプリケーション205-aによって優先度がトランザクションAに割り当てられ得る。代替的に、トランザクションAの優先度は、発信元アプリケーション205-a、トランザクションAに関連するトランザクションタイプ、トランザクションAの内容、トランザクションAのサイズ、および/または他の関連するファクタに固有に関連付けられ得る。特定の例では、アプリケーション205-aは、トランザクションAの優先度を電力消費量要求215-aの一部としてモデム210-aに送信し得る。アプリケーション205-aは、特に、パラメータがモデム210-aでのトランザクションAの送信に関連した電力消費量の推定に関連する場合に、トランザクションAの1つまたは複数のパラメータ(たとえば、サイズ)をモデム210-aに送信し得る。

【0045】

[0055]モデム210-aは、APIを介して要求215-aを受信し得、モデム210-aがアイドル状態である場合、要求215-aをバッファし、モバイルデバイス115-bが基地局105-bからのページングメッセージ225-aに関する予定されたチェックの期間中にモデム210-aの受信機をパワーアップするまで待機し得る。

【0046】

[0056]受信機は、予定された時間に、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH)または別の指定されたチャネルをページングメッセージ225-aに関してチェックするためにパワーアップされ得る(220-a)。受信機がウェイクアップするときに、受信電力測定値230-aが取得され記憶されることができ、モバイルデバイス115-bに宛てられたページングメッセージ225-aがオプションで受信され得る。

【0047】

[0057]マッピング機能を使用すると、受信機の測定受信電力を送信機の瞬間電力消費量に変換することができる。送信機の瞬間電力消費量およびトランザクションAのサイズに基づいて、現時点におけるトランザクションAの送信に関連した送信電力推定値235-aが得られ得る。保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信電力推定値235-aに基づく電力消費量メトリック240-aは、APIを介してアプリケーション205-aに送られ得る。電力消費量メトリック240-aは、現時点におけるトランザクシ

10

20

30

40

50

ン A の送信の推定電力コストが高いことを示し得る。

【 0 0 4 8 】

[0058]アプリケーション 2 0 5 - a は、A P I を介してモデムから電力消費量メトリック 2 4 0 - a を受信し、トランザクション A の送信の電力コストがより低くなるまでトランザクション A の送信を延期する決定 2 4 5 - a を下すために現時点におけるトランザクション A の送信の高い推定電力コストをトランザクション A の低優先度と比較検討し得る。

【 0 0 4 9 】

[0059]アプリケーション 2 0 5 - a は、トランザクション A の電力消費量メトリックを求める別の要求 2 1 5 - b をモデム 2 1 0 - a にサブミットし得る。代替として、モデム 2 1 0 - a は、元の要求 2 1 5 - a を記憶し、後でタイマーの満了または別のトリガに基づいてトランザクション A の電力コストを再評価することを選択し得る。したがって、受信機が新しいページングメッセージ 2 2 5 - b をチェックするためにパワーアップしたとき (2 2 0 - b) に、受信電力の新しい測定 2 3 0 - b が実行され得、新しい受信電力測定 2 3 0 - b に基づく新しい送信電力推定値 2 3 5 - b が得られ得る。

【 0 0 5 0 】

[0060]この後の時間に、モバイルデバイス 1 1 5 - b は、基地局 1 0 5 - b に接近しているか、または他の点でチャネル品質の向上を経験している可能性がある。したがって、トランザクション A の送信に関連した推定電力消費量が今は低いことを示す新しい電力消費量メトリック 2 4 0 - b が、A P I を介してアプリケーション 2 0 5 - a に送信され得る。したがって、アプリケーション 2 0 5 - a は、トランザクション A の低優先度をトランザクション A の送信の低コストと比較し、A P I を介してモデム 2 1 0 - a にトランザクション A を送信するよう指示する決定 2 4 5 - b を下し得る。モデム 2 1 0 - a は次いで、基地局 1 0 5 - b による処理および / またはウェブサーバへの転送のために基地局 1 0 5 - b にトランザクション A を送信し得る。

【 0 0 5 1 】

[0061]図 3 B の例では、アプリケーション 2 0 5 - b がモデム 2 1 0 - b の A P I を介してモデム 2 1 0 - b に電力消費量メトリックを要求し得る (2 1 5 - c)。トランザクション B は、アプリケーション 2 0 5 - b の保留中のワイヤレスデータトランザクションであり得、中間優先度を有し得る。たとえば、アプリケーション 2 0 5 - a は e メールクライアントであり得、トランザクション B は、サーバからの新しい e メール の取込みに関連した自動送信 / 受信要求であり得る。

【 0 0 5 2 】

[0062]モデム 2 1 0 - b は、A P I を介して要求 2 1 5 - c を受信し得、モデム 2 1 0 - a がアイドル状態である場合、要求 2 1 5 - c をバッファし、モバイルデバイス 1 1 5 - c が基地局 1 0 5 - c からのページングメッセージ 2 2 5 - c に関する予定されたチェックの期間中にモデム 2 1 0 - b の受信機をパワーアップするまで待機する。

【 0 0 5 3 】

[0063]受信機は、予定された時間に、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) または別の指定されたチャネルをページングメッセージ 2 2 5 - c に関してチェックするためにパワーアップされ得る (2 2 0 - c)。受信機がウェイクアップするときに、受信電力測定値 2 3 0 - c が取得され記憶されることができ、オプションで、モバイルデバイス 1 1 5 - c に宛てられたページングメッセージ 2 2 5 - c が受信され得る。

【 0 0 5 4 】

[0064]マッピング機能を使用すると、受信機の測定受信電力を送信機の瞬間電力消費量に変換することができる。送信機の瞬間電力消費量およびトランザクション B のサイズに基づいて、現時点におけるトランザクション B の送信に関連した送信電力推定値 2 3 5 - c が得られ得る。トランザクション C の送信電力推定値 2 3 5 - c に基づく電力消費量メトリック 2 4 0 - c は、A P I を介してアプリケーション 2 0 5 - b に送られ得る。電力消費量メトリック 2 4 0 - c は、現時点におけるトランザクション B の送信の推定電力コ

10

20

30

40

50

ストが比較的高いことを示し得る。

【 0 0 5 5 】

[0065]アプリケーション 2 0 5 - a は、A P I を介してモデムから電力消費量メトリック 2 4 0 - a を受信し、トランザクション B の送信の電力コストがより低くなるまでトランザクション B の送信を延期する決定 2 4 5 - c を下すために現時点におけるトランザクション B の送信の高い推定電力コストをトランザクション B の低優先度と比較し得る。

【 0 0 5 6 】

[0066]アプリケーション 2 0 5 - b は、トランザクション A の電力消費量メトリックを求める要求 2 1 5 - d をモデム 2 1 0 - b にサブミットし得る。代替として、モデム 2 1 0 - b は、元の要求 2 1 5 - c を記憶し、後でタイマーの満了または別のトリガに基づいてトランザクション B の電力コストを再評価することを選択し得る。したがって、受信機が後で新しいページングメッセージ 2 2 5 - d をチェックするためにパワーアップされたとき (2 2 0 - d) に、受信電力の新しい測定 2 3 0 - d が実行され得、新しい受信電力測定 2 3 0 - d に基づく新しい送信電力推定値 2 3 5 - d が得られ得る。したがって、トランザクション B の送信に関連した推定電力消費量が依然として高いことを示す新しい電力消費量メトリック 2 4 0 - d が、A P I を介してアプリケーション 2 0 5 - a に送信され得る。したがって、アプリケーション 2 0 5 - b は、この場合も、トランザクション B の中間優先度をトランザクション B の送信の高コストと比較し、トランザクション B の送信を再び延期する決定を下し得る。

【 0 0 5 7 】

[0067]さらに図 3 B に示されているように、トランザクション B がまだ、タイマー 3 0 5 が満了するまでに送信できるようにサブミットされていない場合、アプリケーション 2 0 5 - b は、関連する電力コストにかかわらずモデム 2 1 0 - b にトランザクション B を送信するよう指示し得る (2 5 0 - b)。特定の例では、タイマー 3 0 5 が、特定の優先度 (たとえば、中間優先度または低優先度のトランザクションのみ) のトランザクションのみの電力に基づいてトランザクションを延期する決定を無効にし得る。代替として、タイマー 3 0 5 は、すべての種類のワイヤレスデータトランザクションについての延期決定を無効にするために使用され得る。さらに他の例では、保留中のワイヤレストランザクションの優先度は、タイマーが満了したとの決定に応答して高くされることができ、保留中のワイヤレストランザクションは、トランザクションの高くされた優先度が電力消費量メトリックを上回るとの決定は少なくとも部分的に基づいて送信され得る。特定の例では、異なるタイマー値が、異なる優先度のトランザクションに関連付けられ得る。

【 0 0 5 8 】

[0068]図 3 C の例では、アプリケーション 2 0 5 - c がモデム 2 1 0 - c の A P I を介してモデム 2 1 0 - c に電力消費量メトリックを要求し得る (2 1 5 - e)。トランザクション C は、アプリケーション 2 0 5 - c の保留中のワイヤレスデータトランザクションであり得、高優先度を有し得る。たとえば、アプリケーション 2 0 5 - c はウェブブラウザまたはメッセージングアプリケーションであり得、トランザクション C は、ウェブページまたはメッセージ送信を求めるユーザ主導型要求であり得る。

【 0 0 5 9 】

[0069]モデム 2 1 0 - c は A P I を介して要求 2 1 5 - e を受信し得る。モデム 2 1 0 - c は、アイドル状態である場合、要求 2 1 5 - d をバッファし、モバイルデバイス 1 1 5 - d が基地局 1 0 5 - c からのページングメッセージ 2 2 5 - c に関する予定されたチェックの期間中にモデム 2 1 0 - c の受信機をパワーアップするまで待機する。

【 0 0 6 0 】

[0070]受信機は、予定された時間に、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) または別の指定されたチャネルをページングメッセージ 2 2 5 - e に関してチェックするためにパワーアップされ得る (2 2 0 - e)。受信機がウェイクアップするときに、受信電力測定値 2 3 0 - e が取得され記憶されることができ、オプションで、モバイルデバイス 1 1 5 - d に宛てられたページングメッセージ 2 2 5 - e が受信され得る。

【 0 0 6 1 】

[0071]マッピング機能を使用すると、受信機の測定受信電力を送信機の瞬間電力消費量に変換することができる。送信機の瞬間電力消費量およびトランザクションCのサイズに基づいて、現時点におけるトランザクションCの送信に関連した送信電力推定値235-eが得られ得る。トランザクションCの送信電力推定値235-eに基づく電力消費量メトリック240-cは、APIを介してアプリケーション205-cに送られ得る。電力消費量メトリック240-eは、現時点におけるトランザクションCの送信の推定電力コストが高いことを示し得る。

【 0 0 6 2 】

[0072]アプリケーション205-aは、APIを介してモデムから電力消費量メトリック240-aを受信し、トランザクションCをただちに送信する決定245-eを下すために現時点におけるトランザクションCの送信の高い推定電力コストをトランザクションCの高優先度と比較し得る。したがって、アプリケーション205-cは、トランザクションC255-cを基地局105-dに送信するために命令250-cをモデム210-cに発行し得る。

10

【 0 0 6 3 】

[0073]代替例では、アプリケーション205-aは、トランザクションCが高優先度を有すると決定したときには、電力消費量メトリックを要求し、電力消費量メトリックに基づいてトランザクションCの送信を延期するかどうかを決定するプロセスを控え得る。そうではなく、アプリケーション205-aは、各高優先度トランザクションをただちに送信できるようにモデム210-cにただちにサブミットすることもできる。

20

【 0 0 6 4 】

[0074]図4は、モバイルデバイス115上で実行されるアプリケーション205-dと、モバイルデバイス115-eのモデム210-dと、基地局105-eとの間の通信を介したアイドル状態のモバイルデバイス115-eにおける電力消費量を管理する例を示すブロック図である。図4に示したモバイルデバイス115-eおよび基地局105-eは、上記に各図を参照して説明したモバイルデバイス115および基地局105のうちの1つまたは複数のそれぞれの例であり得る。

【 0 0 6 5 】

図4の例では、保留中のワイヤレスデータトランザクションを延期するかそれともただちに送信するかの決定は、モデム210-dにおいて下され得る。したがって、アプリケーション205-dは、ワイヤレスデータトランザクションを生成し、ワイヤレスデータトランザクションを送信するための命令250-dをモデム210-dにサブミットし得る。モデム210-dは、トランザクションに関して送信決定が下されるまでワイヤレスデータトランザクションをバッファに記憶し得る。モデム210-dは、モバイルデバイス115-eが基地局105-eからのページングメッセージ225-fに関する予定されたチェックの期間中にモデム210-dの受信機をパワーアップする(220-f)まで保留中のワイヤレスデータトランザクションの電力消費量メトリックを算出せずに待機し得る。

30

【 0 0 6 6 】

[0075]受信機は、予定された時間に、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH)または別の指定されたチャネルをページングメッセージ225-fに関してチェックするためにパワーアップされ得る(220-f)。受信機がウェイクアップしたときに、受信電力測定値230-fが得られ記憶され得る。受信電力測定値230-fは、現時点で受信機によって基地局105-eから受信されている信号の信号強度を示し得る。モバイルデバイス115-eに宛てられたページングメッセージ225-fは、オプションでモバイルデバイス115-eによって受信されるが、モバイルデバイス115-eが受信電力を測定するために実際にページングメッセージを受信する必要はない。

40

【 0 0 6 7 】

[0076]ページングメッセージに関する予定されたチェックの期間中に得られた受信電力

50

測定値 230 - f に基づいて、マッピング機能および保留中のワイヤレスデータトランザクションの 1 つまたは複数のパラメータを使用して現時点における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連する送信電力推定値 235 - f が得られ得る。

【0068】

[0077] モデム 210 - d は、現時点における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信を進めるかそれとも保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信電力推定値 235 - f がより低くなるまで保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信を延期するかの決定を下し得る (245 - f)。モデム 210 - d は、この決定を下す際に、保留中のワイヤレスデータトランザクションの優先度を、送信電力推定値 235 - f によって示されるような現時点における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信の 10
コストと比較し得る。特定の例では、モデム 210 - d は、アプリケーション 205 - d から保留中のワイヤレスデータトランザクションの優先度を受信し得る。追加または代替として、モデム 210 - d は、優先度を決定するために保留中のワイヤレスデータトランザクションの内容、フォーマット、種類、またはサイズに 1 つまたは複数の規則を適用し得る。

【0069】

[0078] 図 4 に示されているように、モデム 210 - d は、ワイヤレスデータトランザクションをただちに基地局 105 - e に送信する (255 - d) ことを決定し得る。代替として、モデム 210 - d は、保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連するトランザクション電力推定値 235 - f が保留中のワイヤレスデータトランザクション 20
の優先度を上回るかどうかを決定し、モデム 210 - d が、送信電力推定値 235 - f が低下したこと、または保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連付けられたタイマーが満了するまで、保留中のワイヤレスデータトランザクションをバッファに維持する。

【0070】

[0079] 図 4 の例は、モデム 210 - d が受信機の次に予定されたパワーアップまで受信電力測定値 230 - f を得ず送信電力推定値 235 - f を得ずに待機することを示しているが、代替例では、モデム 210 - d は、送信電力推定値 235 - f を得るために受信機の直前の予定されたパワーアップによる記憶された受信電力測定値 230 - f にアクセスし得る。このようにして、モデムは、保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信 30
を延期するかどうかの最初の決定をより迅速に下す (245 - f) ことができる。

【0071】

[0080] 図 5 は、所与の時間において保留中のワイヤレスデータトランザクションを実行するかどうかを決定するための決定テーブル 500 の一例の図を示す。様々な電力消費量メトリック (低コスト、中間コスト、および高コストの低粒度 (low-granularity) カテゴリに分類される) が x 軸に沿って表され、様々なワイヤレスデータトランザクション優先度レベルが y 軸に沿って表されている。テーブル 500 は、所与の電力消費量メトリックを有する所与の優先度レベルのデータトランザクションをただちに送信すべきか (「Y」) それとも延期すべきか (「N」) を示す。

【0072】

[0081] 決定テーブル 500 は、2 つの変数に依存するが、決定テーブル 500 に追加の変数が組み込まれ得ることが理解されよう。たとえば、ワイヤレスデータトランザクションの優先度および電力消費量メトリックに加えて、ワイヤレスデータトランザクションの送信を延期するかどうかの決定は、ワイヤレスデータトランザクションに関連するアプリケーションの識別情報、ワイヤレスデータトランザクションのサイズ、ワイヤレスデータトランザクションの内容、基地局またはワイヤレスデータトランザクションの予定受信側の識別情報、モデムの送信機または受信機の電源がオンであるかそれともオフであるか、他のワイヤレスデータトランザクションが所与の時間ウィンドウ内の送信を予定されているかどうか、モバイルデバイスのバッテリーレベル、モバイルデバイスが最後にバッテリーを再充電してからの時間、モバイルデバイスによって決定されたネットワークの輻輳レ 50

ベル、モバイルデバイスにおける利用可能なメモリの量、モバイルデバイスのプロセッサ利用率、時刻、セキュリティパラメータ、および/または他の所望のパラメータもしくは関連するパラメータのうちの1つまたは複数にさらに基づき得る。

【0073】

[0082]さらに、図5の決定テーブル500は比較的低い粒度(たとえば、低、中間、高)の優先度レベルおよび保留中のワイヤレスデータトランザクションの電力消費量メトリックに基づくが、より高い粒度またはより低い粒度が使用され得る。

【0074】

[0083]特定の例では、モバイルデバイスのユーザは、ワイヤレスデータトランザクションに関連した電力消費量メトリックに少なくとも基づくワイヤレスデータトランザクションの送信を延期するかどうかの決定に関連する1つまたは複数の規則を入力することが許可され得る。特定の例では、モバイルデバイスは、ユーザがそのような規則を追加、修正、または削除するためのユーザインターフェースを構成し得る。これらのシナリオでは、決定テーブル500は、ユーザによって選択された規則を反映するように更新され得る。

【0075】

[0084]図6は、モバイルデバイス115-fの一例のブロック図600である。モバイルデバイス115-fは、上記で前述の各図を参照して説明したモバイルデバイス115のうちの1つまたは複数の一例であり得る。モバイルデバイス115-fは、パーソナルコンピュータ(たとえば、ラップトップコンピュータ、ネットブックコンピュータ、タブレットコンピュータなど)、セルラー電話、PDA、デジタルビデオレコーダ(DVR)、インターネット機器、ゲーミングコンソール、eリーダーなどのうちの1つまたは複数として構成され得る。モバイルデバイス115-fは、モバイル動作を可能にするために、バッテリーなどの内部電源(図示せず)を有し得る。

【0076】

[0085]モバイルデバイス115-fは、アンテナ605と、モデム610と、メモリ615と、プロセッサモジュール625とを含むことができ、それらはそれぞれ、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに直接または間接的に通信状態にあることが可能である。モジュール610は、上記で説明したように、アンテナ605および/または1つもしくは複数のワイヤードもしくはワイヤレスリンクを介して、1つまたは複数のネットワークと双方向にワイヤレス通信するように構成され得る。たとえば、モデム610は、上記に前述の各図を参照して説明した基地局105のうちの1つまたは複数と双方向に通信するように構成され得る。モデム610は、RF処理モジュール630と、送信機635と、受信機640とを含み得る。これらのコンポーネントは、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605に与え、アンテナ605から受信されたパケットを復調し得る。モバイルデバイス115-fは、単一のアンテナを含み得るが、代替的に、モバイルデバイス115-fは通常、複数のリンクのための複数のアンテナ605を含み得る。

【0077】

[0086]メモリ615は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリ615は、実行されるとプロセッサモジュール625に本明細書で説明する様々な機能(たとえば、受信電力の測定、電力消費量メトリックの推定、現時点において保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかの決定など)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コード620を記憶し得る。代替的に、ソフトウェア620は、プロセッサモジュール625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き)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。

【0078】

[0087]プロセッサモジュール625は、たとえば、中央処理ユニット(CPU)、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはコードを実行しメモリ6

10

20

30

40

50

15を制御するように構成された他のハードウェアデバイスなど、インテリジェントハードウェアデバイスを含み得る。

【0079】

[0088]図6のアーキテクチャによれば、モバイルデバイス115-fは、受信電力測定モジュール625と、電力消費量メトリックモジュール630と、トランザクション決定モジュール655とをさらに含み得る。特定の例では、これらのモジュール625、630、635の1つまたは複数の態様が、メモリ615によって記憶されたコード620を実行するプロセッサモジュール625、モデム610、またはそれらの組合せによって実施され得る。追加または代替として、受信電力測定モジュール625、電力消費量メトリックモジュール630、またはトランザクション決定モジュール655の1つまたは複数の態様が、ハードウェアにおいて適用可能な機能のうちのいくつかまたはすべてを実行するように適合された1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)によって実施され得る。追加の実施形態または代替実施形態では、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、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるためにフォーマットされた、メモリ中に組み込まれた命令を用いて実装され得る。ここに示されたモジュールの各々は、モバイルデバイス115-fの動作に関係する1つまたは複数の機能を実行するための手段であり得る。

【0080】

[0089]受信電力測定モジュール625は、ページングメッセージの受信に関連したモデム610の予定されたパワーアップ中に、受信機640に関連する受信電力を測定するように構成され得る。測定受信電力は、割り振られたタイムスロットの間基地局からのページングメッセージをリッスンする間受信機640において受信される信号に関連した電力の量(たとえば、dBmの単位)であり得る。

【0081】

[0090]電力消費量メトリックモジュール650は、受信電力測定モジュール645において測定された受信電力に基づいて送信機635における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックを推定するように構成され得る。たとえば、上述のように、測定受信電力を送信機635の推定瞬間電力消費量に変換するために所定のマッピング機能が使用され得る。

【0082】

[0091]電力消費量メトリックモジュール650は、送信機の推定瞬間電力および保留中のワイヤレスデータトランザクションの既知のパラメータ(たとえば、サイズ、種類など)を使用して、保留中のワイヤレスデータトランザクションが現在の条件の下で送信された場合に送信機635によって費やされる電力の量を推定し得る。保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連した電力消費量メトリックは、トランザクションのためのこの推定電力量を反映し得る。特定の例では、電力消費量メトリックは、現在の条件の下でトランザクションを送信するための電力の推定量を含み得る。追加または代替として、電力消費量メトリックは、トランザクションを送信するための電力の推定量の分類を含むこともでき、ここにおいて、分類は有限のセット(たとえば、低、中間、高)から選択される。

【0083】

[0092]特定の例では、ページングメッセージに関する予定されたチェックの期間中の受信機640の受信電力の測定および受信機640の測定受信電力の、送信機635の推定電力消費量へのマッピングは、モデム610がページングメッセージをリッスンするたびに行われ得る。たとえば、送信機635の推定電力消費量は、モデム610によって基地局から受信されたページングメッセージに応答するときに送信機635に割り振られる電力の量を確認するために決定され得る。しかし、受信機640の測定受信電力およびペー

ジングメッセージに関するチェックの期間中に決定される送信機 6 3 5 の推定電力消費量はさらに、保留中のワイヤレスデータトランザクションの推定電力消費量メトリックを決定するために使用され得る。

【 0 0 8 4 】

[0093]トランザクション決定モジュール 6 5 5 は、第 1 の時間期間（たとえば、受信電力の測定値に関する所与の時間ウィンドウ内）に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定するように構成され得る。トランザクション決定モジュール 6 5 5 は、保留中のワイヤレスデータトランザクションをただちに送信するかそれとも保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信を延期するかを決定し得る。この決定は、電力消費量メトリック 6 5 0 において推定された電力消費量メトリックを保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度と比較することによって下され得る。保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信が延期される場合、電力消費量メトリックモジュール 6 5 0 は、第 1 の時間期間の後の第 2 の時間期間の間の保留中のワイヤレスデータトランザクションの第 2 の電力消費量メトリックを推定し得、トランザクション決定モジュール 6 5 5 は次いで、第 2 の電力消費量メトリックに基づいて第 2 の時間期間の間に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定し得る。

【 0 0 8 5 】

[0094]図 7 は、モバイルデバイス 1 1 5 - g の別の例のブロック図である。モバイルデバイス 1 1 5 - g は、上記で前述の各図を参照して説明したモバイルデバイス 1 1 5 のうちの 1 つまたは複数の一例であり得る。図 6 のモバイルデバイス 1 1 5 - f と同様に、本例のモバイルデバイス 1 1 5 - g は、1 つまたは複数のアンテナ 6 0 5 - a と、モデム 6 1 0 - a と、コンピュータ可読記憶媒体プログラムコードを 6 2 0 - a を含むメモリ 6 1 5 - a と、プロセッサモジュール 6 2 5 - a と、受信電力測定モジュール 6 4 5 - a と、電力消費量メトリックモジュール 6 5 0 - a と、トランザクション決定モジュール 6 5 5 - a とを含み得る。さらに、モバイルデバイス 1 1 5 - g は、少なくとも 1 つのアプリケーション 7 0 5 と、アイドル状態モジュール 7 1 0 と、トランザクション実行モジュール 7 1 5 とを含み得る。

【 0 0 8 6 】

[0095]本例では、アプリケーション 7 0 5 は、プロセッサモジュール 6 2 5 - a およびメモリ 6 1 5 - a によって実施され得る。アプリケーション 7 0 5 は、保留中のワイヤレスデータトランザクション（たとえば、ウェブサーバからデータを要求する）をモデム 6 1 0 - a によって基地局に送信できるように生成し得る。アプリケーション 7 0 5 は、保留中のワイヤレスデータトランザクションが生成されたことを示すために A P I を介して電力消費量メトリックモジュール 6 5 0 - a 、トランザクション決定モジュール 6 5 5 - a 、トランザクション実行モジュール 7 1 5 、および / またはモデム 6 1 0 - a と通信し得る。特定の例では、アプリケーション 7 0 5 は、保留中のワイヤレスデータトランザクションを生成するときに、A P I を介して保留中のワイヤレスデータトランザクションの電力消費量メトリックを要求し得る。

【 0 0 8 7 】

[0096]アイドル状態モジュール 7 1 0 は、非アクティビティ期間中にモデム 6 1 0 - a が入るアイドル状態を管理し得る。ワイヤレスデータがアクティブに送信も受信もされていないときには、アイドル状態モジュール 7 1 0 は、バッテリー電力を節約するためにモデム 6 1 0 - a の少なくとも送信機 6 3 5 - a および受信機 6 4 0 - a をパワーダウンし得る。アイドル状態モジュール 7 1 0 は、基地局からの予定されたページングメッセージをチェックするためにアイドル状態の間モデム 6 1 0 - a の受信機 6 4 0 - a を周期的にパワーアップするように構成されたページチェックモジュール 7 2 0 を含み得る。受信測定モジュール 6 4 5 - a は、予定されたパワーアップ中に、受信機 6 4 0 - a の受信電力を測定し得る。送信電力推定モジュール 7 2 5 は、ページングメッセージに関する予定されたチェックの期間中の受信機の測定受信電力に基づいて現在のチャネル条件の下での送信機 6 3 5 - a の電力消費量を推定するためにマッピング機能ルックアップテーブル

10

20

30

40

50

730を使用し得る。

【0088】

[0097]電力消費量メトリックモジュール650-aは、アプリケーション705において生成された保留中のワイヤレストランザクションに関して、現時点における保留中のワイヤレストランザクションの送信の相対的なコストを示す電力消費量メトリックを評価し得る。モデム610-aがデータをアクティブに送受信している状態である場合、送信機635-aおよび受信機640-aにおける現在の電力消費量を測定し、現在のチャネル条件の下での保留中のワイヤレストランザクションの送信の推定コストを外挿することによって消費量メトリックが決定され得る。しかし、モデム610-aが前述のアイドル状態にある場合、保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信の電力コストを推定する目的で送信機635-aまたは受信機640-aをパワーアップすることは、コスト効果が良好でない場合がある。

10

【0089】

[0098]したがって、モデム610-aがアイドル状態にあるときには、電力消費量メトリックモジュール650-aは、ページングメッセージをチェックするために受信機640-aの予定されたパワーアップ中に送信電力推定モジュール725によって推定された送信電力を使用して保留中のワイヤレスデータトランザクションの電力消費量メトリックを決定し得る。

【0090】

[0099]アイドル状態モジュール710の受信電力測定モジュール645-aおよび送信電力推定モジュール725の1つの目的は、ページングメッセージに対する応答が必要であるかまたはモデム610-aがデータをアクティブに送受信する状態に戻る場合に送信機635-aにどのくらいの電力を割り振るかを決定することである。しかし、電力消費量メトリックモジュール650-aは、また、モデム610-aがアイドル状態である間にアプリケーション705によって生成された保留中のワイヤレストランザクションについての電力消費量メトリックを生成するために送信電力推定モジュール725によって推定された送信電力を使用し得る。特定の例では、電力消費量メトリックモジュール650-aは、ページングメッセージに関してチェックするために受信機640-aの最も新しい予定されたパワーアップに関して実行される記憶された推定送信電力にアクセスし得る。追加または代替として、電力消費量メトリックモジュール650-aは、アイドル状態モジュール710からの新しい受信電力測定値および送信電力推定値に基づいて保留中のワイヤレスデータの電力消費量メトリックを生成するために受信機640-aの次に予定されたパワーアップを待機し得る。

20

30

【0091】

[0100]特定の例では、電力消費量メトリックは、現時点においてまたは現在の時間期間の間に保留中のワイヤレストランザクションを行うために送信機635-aおよび受信機640-aによって消費される電力の推定量の数値表現（たとえば、dBmの単位）を含み得る。追加または代替として、電力消費量メトリックは、現時点においてまたは現在の時間期間の間に保留中のワイヤレストランザクションを行うために送信機635-aおよび受信機640-aによって消費される電力の推定量の低粒度分類（たとえば、低、中間、高）を含み得る。

40

【0092】

[0101]トランザクション決定モジュール655-aは、現在の時間期間の間に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかそれとも保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信を後の時間期間まで延期するかを決定するために電力消費量メトリックを使用し得る。特定の例では、トランザクション決定モジュール655-aは、アプリケーション705のコンポーネントであり得る。代替として、トランザクション決定モジュール655-aは、モデム610-aのコンポーネントであり得る。トランザクション決定モジュール655-aは、保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度を決定するように構成された優先度モジュール735を含み得る。優先度モジュール

50

735は、現時点において保留中のワイヤレストランザクションを送信するかそれともトランザクションの電力消費量メトリックがより低くなるまでトランザクションの送信を延期するかを決定するために保留中のワイヤレスデータトランザクションの優先度をトランザクションの電力消費量メトリックと比較するように構成され得る。いくつかの実施形態では、トランザクション決定モジュール655-aは、トランザクションのスロットリングのオン、オフを切り替える(throttle on and off transactions)ように構成され得る。スロットリングは、本明細書においてトランザクション決定モジュールの動作特性に関して説明したパラメータなどの様々なパラメータに基づき得る。

【0093】

[0102]トランザクション決定モジュール655-aは、また、タイマーモジュール740を含み得る。特定の例では、タイマーモジュール740は、保留中のワイヤレスデータトランザクションのためのタイマーを実装し得る。タイマーは、保留中のワイヤレスデータトランザクションがアプリケーション705によって生成されたときに開始し得る。タイマーが満了したときに、保留中のワイヤレスデータトランザクションの優先度が高くされ得る。特定の例では、トランザクションのためのタイマーが満了したときに、トランザクションについての優先度またはトランザクションについての電力消費量メトリックにかかわらずトランザクションがただちに送信され得る。追加の例または代替例では、様々なサイズ、種類、または優先度の保留中のワイヤレスデータトランザクションは、それぞれに異なる所定のタイマー値を有し得る。

【0094】

[0103]特定の例では、トランザクション決定モジュール655-aが現在の時間期間中に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことに決定した場合、トランザクションアイドル状態モジュールは、モデム610の送信機635および受信機640をパワーダウンし、アイドル状態に戻り得る。

【0095】

[0104]トランザクション実行モジュール715は、トランザクション決定モジュール655-aの決定に従ってワイヤレス送信するために、保留中のワイヤレスデータトランザクションを受信してトランザクションをモデム610-aにサブミットするように構成され得る。特定の例では、トランザクション実行モジュール715の1つまたは複数のコンポーネントがアプリケーション705によって実装され得る。追加または代替として、トランザクション実行モジュール715の1つまたは複数のコンポーネントがモデム610-aによって実装され得る。

【0096】

[0105]図8は、基地局105-fとモバイルデバイス115-hとを含むシステム800のブロック図である。このシステム800は、上述のシステム100、200、300、400のうちの1つまたは複数の一例であり得る。基地局105-fにはアンテナ834-a~834-xが搭載され得、モバイルデバイス115-hにはアンテナ852-a~852-nが搭載され得る。基地局105-fにおいて、送信プロセッサ820がデータソースからデータを受信し得る。

【0097】

[0106]送信プロセッサ820はデータを処理し得る。送信プロセッサ820は、参照シンボルとセル固有参照信号とを生成し得る。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ830は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実行し得、出力シンボルストリームを送信変調器832a~832xに与え得る。各変調器832は、出力サンプルストリームを取得するために(たとえば、OFDMなどのために)それぞれの出力シンボルストリームを処理し得る。各変調器832はさらに、ダウンリンク(DL)信号を取得するために出力サンプルストリームを処理(たとえば、アナログへ変換、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート)し得る。一例では、変調器832a~832xからのDL信号は、それぞれアンテナ834a~834xを介して送信され得る。

【 0 0 9 8 】

[0107] モバイルデバイス 115 - h において、モバイルデバイスアンテナ 650 - a ~ 605 - n は、基地局 105 - f から DL 信号を受信し得、受信した信号をそれぞれ復調器 854 - a ~ 854 - n に供給し得る。復調器 854 はモデム（たとえば、図 6 または図 7 のモデム 610）のコンポーネントであり得る。各復調器 854 は、入力サンプルを取得するようにそれぞれの受信信号を調整（たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化）し得る。各復調器 854 はさらに、受信シンボルを取得するために（たとえば、OFDM などのための）入力サンプルを処理し得る。MIMO 検出器 856 は、すべての復調器 854 - a ~ 854 - n から受信シンボルを取得し、適用可能な場合は受信シンボルに対して MIMO 検出を実行し、検出シンボルを与え得る。受信機プロセッサ 858 は、検出シンボルを処理（たとえば、復調、デインターリーブ、および復号）して、モバイルデバイス 115 - h に関して復号されたデータをデータ出力に与えて、復号された制御情報をプロセッサ 625 - b、またはメモリ 615 - b に与え得る。

10

【 0 0 9 9 】

[0108] アップリンク（UL）上で、モバイルデバイス 115 - h において、送信プロセッサ 864 がデータストアからデータを受信し、処理し得る。送信プロセッサ 864 は、基準信号についての基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ 864 からのシンボルは、適用可能な場合は送信 MIMO プロセッサ 866 によってプリコードされ、さらに（たとえば、SC-FDMA などのために）変調器 854 - a ~ 854 - n によって処理され、基地局 105 - f から受信された送信パラメータに従って基地局 105 - f に送信され得る。変調器 854 は、上述の原則に整合するモデムのコンポーネントであり得る。

20

【 0 1 0 0 】

[0109] 特定の例では、送信（すなわち、ワイヤレスデータトランザクション）されるデータは、送信機および変調器 854 がアイドル状態において電源が切断されている間にモバイルデバイス 115 - h において生成され得る。受信電力測定モジュール 645 - b は、上記で前述の図を参照して説明したように、基地局 105 - f からのページングメッセージに関するチェックに関連したモデムの予定されたパワーアップ中に受信機および/または復調器 854 に関連する受信電力を測定し得る。電力消費量メトリックモジュール 650 - b は、受信機に関連する測定受信電力に基づいて、現在の時間期間中の送信機からのワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックを推定し得る。トランザクション決定モジュール 655 - b は、推定された電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づいて、現在の時間期間中に送信機において保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定し得る。

30

【 0 1 0 1 】

[0110] 基地局 105 - f において、モバイルデバイス 115 - h からの UL 信号は、アンテナ 834 によって受信され、復調器 832 によって処理され、MIMO 検出器 836 による検出が適用可能な場合は MIMO 検出器 836 によって検出され、さらに受信プロセッサによって処理され得る。受信機プロセッサ 838 は、復号されたデータをデータ出力とプロセッサ 840 とに与え得る。

【 0 1 0 2 】

40

[0111] モバイルデバイス 115 - h のコンポーネントは、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部または全部を実施するように適応された 1 つまたは複数の特定用途向け集積回路（ASIC）を用いて実装され得る。ここに示されたモジュールの各々は、システム 800 の動作に関係する 1 つまたは複数の機能を実行するための手段であり得る。同様に、基地局 105 - f のコンポーネントは、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部または全部を実行するように適応された 1 つまたは複数の特定用途向け集積回路（ASIC）を用いて実装され得る。ここに示されたコンポーネントの各々は、システム 800 の動作に関係する 1 つまたは複数の機能を実行するための手段であり得る。

【 0 1 0 3 】

50

[0112]図9は、モバイルデバイスにおけるモデム電力消費量を管理するための方法900の一例のフローチャート図を示す。特定の例では、方法900は、上記で前述の各図に関して説明したモバイルデバイス115のうちの1つまたは複数によって実施され得る。

【0104】

[0113]ブロック905において、モバイルデバイスにおけるモデムの受信機に関連する受信電力は、ページングメッセージに関するチェックに関連したモデムの予定されたパワーアップ中に測定され得る。ブロック910において、モデムの送信機における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックは、測定受信電力に基づいて推定され得る。特定の例では、電力消費量メトリックの推定は、受信機の測定受信電力から電力消費量メトリックを導出するように所定のマッピング機能を実行することを含み得る。特定の例では、受信電力の測定および所定のマッピング機能は、ページングメッセージに関するチェックのために予定された各パワーアップ中に実行され、測定受信電力およびマッピング機能による結果が、保留中のワイヤレスデータトランザクションの推定された電力消費量メトリックを決定するために使用され得る。

【0105】

[0114]特定の例では、電力消費量メトリックのインジケーションが、電力消費量メトリックを求める、APIを介したアプリケーションからの要求に応答して、APIを介して、保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連するアプリケーションに送られ得る。特定の例では、電力消費量メトリックはいくつかの所定のカテゴリのうちの1つに分類され得、電力消費量メトリックのインジケーションは、選択されたカテゴリを含み得る。ブロック915の決定は、アプリケーションにおいて実行されても、またはモデムにおいて実行されても、またはアプリケーションとモデムの組合せにおいて実行され得る。モデムがブロック915の決定を実行する例では、モデムは、決定に基づいて、バッファにおいて保留中のワイヤレスデータトランザクションを受信し、モデムから保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信し得る。

【0106】

[0115]ブロック915において、モバイルデバイスは、推定された電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づいて第1の時間に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定し得る。決定は、保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度と電力消費量メトリックとの間の比較に基づき得る。特定の例では、モバイルデバイスは、電力消費量メトリックに基づいて第1の時間には保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことを決定し、第1の時間の後の第2の時間における保留中のワイヤレスデータトランザクションについての第2の電力消費量メトリックを推定し得る。これらの場合、モバイルデバイスは、第1の時間に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことを決定したことに少なくとも部分的に基づいてモデムをパワーダウンし得る。モバイルデバイスは次いで、受信された第2の電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づいて第2の時間に保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信することを決定し得る。

【0107】

[0116]追加の例または代替例では、モバイルデバイスは、電力消費量メトリックに基づいて第1の時間には保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことを決定し、保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連付けられたタイマーが満了したことを決定し、タイマーの満了に少なくとも部分的に基づいて保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信し得る。

【0108】

[0117]図10は、モバイルデバイスにおけるモデム電力消費量を管理する別の例示的な方法1000のフローチャート図を示す。図10の方法1000は、図9の方法900の一例であり得る。本例の方法1000は、モデムおよびモバイルデバイスの関連するコンポーネントによって実施され得る。

【0109】

[0118]ブロック1005において、APIを介してアプリケーションから要求が受信され得る。この要求は、保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連した電力消費量メトリックを求めるアプリケーションからの要求であり得る。ブロック1010において、モデムの送信機および/または受信機がアクティブであるか（すなわち、パワーアップされているか）どうかの決定が下され得る。

【0110】

[0119]モデムの送信機または受信機の少なくとも一方がアクティブである場合（ブロック1010、YES）、送信機または受信機の瞬間受信電力がブロック1015において測定され得る。ブロック1020において、現時点における送信機での保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックが、測定受信電力に基づいて推定され得、ブロック1040において、電力消費量メトリックがAPIを介してアプリケーションに返され得る。アプリケーションは、現時点において保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定するために電力消費量メトリックを使用し得る。

10

【0111】

[0120]一方、モデムの送信機および受信機がアイドル状態においてパワーダウンされた場合（決定1010、NO）、ブロック1025において、モデムは、ページングメッセージに関するチェックを実行するために予定された時間に少なくとも受信機をパワーアップし得る。ブロック1030において、モデムの受信機に関連する瞬間受信電力が、ページングメッセージに関する予定されたチェックの間に測定され得る。ブロック1035において、現時点におけるモデムの送信機からの保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックは、測定受信電力に基づいて推定され得る。ブロック1040において、電力消費量メトリックは、現時点において保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定する際にアプリケーションによって使用できるようにAPIを介してアプリケーションに返され得る。

20

【0112】

[0121]図11は、モバイルデバイスにおけるモデム電力消費量を管理する別の例示的な方法1100のフローチャート図を示す。図11の方法1100は、図9の方法900の一例であり得る。本例の方法1100は、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションによって実施され得る。

30

【0113】

[0122]ブロック1105において、保留中のワイヤレスデータトランザクションが識別され得る。トランザクションはアプリケーションにおいて開始され得る。ブロック1110において、APIを介してモバイルデバイスのモデムに保留中のワイヤレスデータトランザクションの電力消費量メトリックが要求され得る。ブロック1115において、保留中のワイヤレスデータトランザクションの要求された電力消費量メトリックがAPIを介してモデムから受信され得る。電力消費量メトリックは、モデムにおいてページングメッセージに関してチェックするための予定されたパワーアップ中の測定受信電力に基づき得る。ブロック1120において、保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度がアプリケーションによって識別され得る。

40

【0114】

[0123]ブロック1125において、アプリケーションは、現時点におけるトランザクションの送信が許容されるかどうかを決定するために保留中のワイヤレスデータトランザクションの優先度をトランザクションに関する受信された電力消費量メトリックと比較し得る。トランザクションの送信が優先度および電力消費量メトリックに基づいて現時点において許容される場合（ブロック1125、YES）、保留中のワイヤレスデータトランザクションは、基地局または他のワイヤレス受信側に送信できるようにモデムにサブミットされ得る。トランザクションの送信が優先度および電力消費量メトリックに基づいて現時点において許容されない場合（ブロック1125、NO）、保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連付けられたタイマーが満了したかどうかの決定がブロック1135におい

50

て下され得る。タイマーが満了した場合（ブロック 1 1 3 5、YES）、保留中のワイヤレスデータトランザクションは、ブロック 1 1 3 0 においてワイヤレス送信できるようにモデムにサブミットされ得る。タイマーが満了していない場合（ブロック 1 1 4 0、NO）、アプリケーションは所定の時間待機し、フローはブロック 1 1 1 0 に戻り得る。

【 0 1 1 5 】

[0124]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。この明細書全体にわたって使用する「例示的」という用語は、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味し、「好ましい」または「他の実施形態よりも有利である」ことを意味しない。詳細な説明は、説明した技法の理解を提供する目的で、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施され得る。場合によっては、説明した実施形態の概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形態で示される。

【 0 1 1 6 】

[0125]情報および信号は、多種多様な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、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【 0 1 1 7 】

[0126]本明細書の開示に関して説明された様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）または他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタ論理、ディスクリートハードウェアコンポーネント、あるいは本明細書で説明された機能を実施するため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施され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサとすることができるが、代替形態として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械とすることができる。プロセッサは、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との組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成としても実装され得る。

【 0 1 1 8 】

[0127]本明細書で説明された機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲および趣旨内にある。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、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によって実行されるソフトウェアを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が、異なる物理的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て、様々な位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、「のうちの少なくとも1つ」で終わる項目の列挙中で使用される「または」は、たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」の列挙は、AまたはBまたはCまたは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）を意味するような選言的列挙を示す。

【 0 1 1 9 】

[0128]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可能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、EEP

ROM（登録商標）、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手段を搬送また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、光ファイバーケーブル、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、光ファイバーケーブル、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。本明細書で使用されるディスク（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。

10

【0120】

[0129]本開示についての以上の説明は、当業者が本開示を作成または使用することができるように提供される。本開示に対する様々な修正が当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。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、言及した例についての選好を暗示せず、または必要としない。したがって、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されるべきでなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

20

以下に、出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

モバイルデバイスのモデムにおける電力消費量を管理する方法であって、

ページングメッセージに関するチェックに関連した前記モデムの予定されたパワーアップ中に、前記モデムの受信機に関連する受信電力を測定することと、

30

前記受信機に関連する測定された前記受信電力に基づいて、前記モデムの送信機における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックを推定することと、

第1の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定することと、ここにおいて、前記決定は、推定された前記電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づく、

を備える方法。

[C2]

前記電力消費量メトリックを推定することは、

前記受信機の測定された前記受信電力から前記電力消費量メトリックを導出するように所定のマッピング機能を実行することを含む、上記C1に記載の方法。

40

[C3]

前記受信機に関連する前記受信電力の前記測定および前記所定のマッピング機能は、ページングメッセージに関してチェックするための前記モデムの予定された各パワーアップ中に実行される、上記C2に記載の方法。

[C4]

前記所定のマッピング機能を実行することは、

測定された前記受信電力を送信電力にマッピングすることと、

前記送信電力を送信の瞬間コストにマッピングすることと、

前記送信の瞬間コストを前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信の総

50

コストにマッピングすることを含む、上記 C 2 に記載の方法。

[C 5]

前記電力消費量メトリックに基づいて前記第 1 の時間には前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことを決定することと、

前記第 1 の時間の後の第 2 の時間における前記保留中のワイヤレスデータトランザクションについての第 2 の電力消費量メトリックを推定することとをさらに備える、上記 C 1 に記載の方法。

[C 6]

前記第 1 の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことの前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記モデムをパワーダウンすることをさらに備える、上記 C 5 に記載の方法。

10

[C 7]

受信された第 2 の電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信することを決定することをさらに備える、上記 C 5 に記載の方法。

[C 8]

前記電力消費量メトリックに基づいて前記第 1 の時間には前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことを決定することと、

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連付けられたタイマーが満了したことを決定することと、

20

前記タイマーの前記満了に少なくとも部分的に基づいて前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信することとをさらに備える、上記 C 1 に記載の方法。

[C 9]

前記タイマーが満了したことの前記決定に応答して前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度を高くすることをさらに備え、

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの前記送信は、前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの高くされた優先度が前記電力消費量メトリックを上回ることの決定に少なくとも部分的に基づく、上記 C 8 に記載の方法。

[C 10]

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度を識別することと、
前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する前記優先度を前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信することに関連する前記電力消費量メトリックと比較することとをさらに備え、

30

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかの前記決定は前記比較に基づく、上記 C 1 に記載の方法。

[C 11]

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連するアプリケーションにアプリケーションプログラミングインターフェース (API) を介して前記電力消費量メトリックのインジケーションを送信することをさらに備える、上記 C 1 に記載の方法。

[C 12]

40

前記電力消費量メトリックを求める、前記 API を介した前記アプリケーションからの要求を前記モデムにおいて受信することをさらに備え、

前記電力消費量メトリックは、前記受信された要求に応答して前記 API を介して前記アプリケーションに送信される、上記 C 11 に記載の方法。

[C 13]

前記電力消費量メトリックを複数の所定のカテゴリのうちの選択されたカテゴリに分類することをさらに備え、

前記電力消費量メトリックの前記インジケーションは、前記選択されたカテゴリを含む、上記 C 11 に記載の方法。

[C 14]

50

前記保留中のワイヤレスデータランザクションを送信するかどうかの前記決定は前記アプリケーションにおいて行われる、上記 C 1 1 に記載の方法。

[C 1 5]

前記保留中のワイヤレスデータランザクションを送信するかどうかの前記決定は前記モデムにおいて行われる、上記 C 1 に記載の方法。

[C 1 6]

前記モデムに関連するバッファにおいて前記保留中のワイヤレスデータランザクションを受信することと、

前記決定に基づいて前記保留中のワイヤレスデータランザクションを前記モデムからネットワークに送信することとをさらに備える、上記 C 1 5 に記載の方法。

10

[C 1 7]

モバイルデバイスであって、

送信機と、

受信機と、

ページングメッセージの受信に関連したモデムの予定されたパワーアップ中に、前記受信機に関連する受信電力を測定するように構成された受信電力測定モジュールと、

前記受信機に関連する測定された前記受信電力に基づいて、前記送信機における保留中のワイヤレスデータランザクションの送信に関連する電力消費量メトリックを推定するように構成された電力消費量メトリックモジュールと、

第 1 の時間に前記送信機において前記保留中のワイヤレスデータランザクションを送信するかどうかを決定するように構成されたランザクション決定モジュールと、ここにおいて、前記決定は、推定された前記電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づく、

20

を備えるモバイルデバイス。

[C 1 8]

前記電力消費量メトリックモジュールは、

前記受信機の測定された前記受信電力から前記電力消費量メトリックを導出するように所定のマッピング機能を実行するようにさらに構成される、上記 C 1 7 に記載のモバイルデバイス。

[C 1 9]

前記受信機に関連する前記受信電力の前記測定および前記所定のマッピング機能は、ページングメッセージに関してチェックするための前記モデムの予定された各パワーアップ中に実行される、上記 C 1 8 に記載のモバイルデバイス。

30

[C 2 0]

前記電力消費量メトリックモジュールは、

測定された前記受信電力を送信電力にマッピングすることと、

前記送信電力を送信の瞬間コストにマッピングすることと、

前記送信の瞬間コストを前記保留中のワイヤレスデータランザクションの送信の総コストにマッピングすることと、

によって前記所定のマッピング機能を行うようにさらに構成される、上記 C 1 8 に記載のモバイルデバイス。

40

[C 2 1]

前記ランザクション決定モジュールは、前記電力消費量メトリックに基づいて前記第 1 の時間には前記保留中のワイヤレスデータランザクションを送信しないことを決定するようにさらに構成され、

前記電力消費量メトリックモジュールは、前記第 1 の時間の後の第 2 の時間における前記保留中のワイヤレスデータランザクションについての第 2 の電力消費量メトリックを推定するようにさらに構成される、上記 C 1 7 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 2]

前記保留中のワイヤレスデータランザクションを送信しないことの前記決定に少なく

50

とも部分的に基づいて前記モデムをパワーダウンするように構成された、アイドル状態モジュールをさらに備える、上記 C 2 1 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 3]

前記トランザクション決定モジュールは、

受信された第 2 の電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信することを決定するようにさらに構成される、上記 C 2 1 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 4]

前記トランザクション決定モジュールは、

前記電力消費量メトリックに基づいて前記第 1 の時間には前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことを決定することと、

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連付けられたタイマーが満了したことを決定することと、

前記タイマーの前記満了に少なくとも部分的に基づいて前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信することを決定することとを行うようにさらに構成される、上記 C 1 7 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 5]

前記トランザクション決定モジュールは、

前記タイマーが満了したことの前記決定に応答して前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度を高くすることを行うようにさらに構成され、

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの前記送信は、前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの高くされた優先度が前記電力消費量メトリックを上回ることの決定に少なくとも部分的に基づく、上記 C 2 4 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 6]

前記トランザクション決定モジュールは、

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度を識別することと

、
前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する前記優先度を前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信することに関連する前記電力消費量メトリックと比較することとを行うようにさらに構成され、

前記第 1 の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかの前記決定は前記比較に基づく、上記 C 1 7 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 7]

前記電力消費量メトリックモジュールは、

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連するアプリケーションにアプリケーションプログラミングインターフェース (A P I) を介して前記電力消費量メトリックのインジケーションを送信することを行うようにさらに構成される、上記 C 1 7 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 8]

前記電力消費量メトリックモジュールは、

前記電力消費量メトリックを求める、前記 A P I を介した前記アプリケーションからの要求を受信することと、

前記受信された要求に応答して、前記電力消費量メトリックを前記 A P I を介して前記アプリケーションに送信することとを行うようにさらに構成される、上記 C 2 7 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 9]

前記電力消費量メトリックモジュールは、

前記電力消費量メトリックを複数の所定のカテゴリのうちの選択されたカテゴリに分類することを行うようにさらに構成され、

前記電力消費量メトリックの前記インジケーションは、前記選択されたカテゴリを含

10

20

30

40

50

む、上記 C 2 7 に記載のモバイルデバイス。

[C 3 0]

モバイルデバイスのモデムにおける電力消費量を管理するための装置であって、
ページングメッセージに関するチェックに関連した前記モデムの予定されたパワーアップ中に、前記モデムの受信機に関連する受信電力を測定するための手段と、

前記受信機に関連する測定された前記受信電力に基づいて前記モデムの送信機における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックを推定するための手段と、

第 1 の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定するための手段と、ここにおいて、前記決定は、推定された前記電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づく、

を備える装置。

[C 3 1]

前記電力消費量メトリックを推定するための前記手段は、

前記受信機の測定された前記受信電力から前記電力消費量メトリックを導出するように所定のマッピング機能を実行するための手段を含む、上記 C 3 0 に記載の装置。

[C 3 2]

前記受信機に関連する前記受信電力の前記測定および前記所定のマッピング機能は、ページングメッセージに関してチェックするための前記モデムの予定された各パワーアップ中に実行され、前記装置はさらに備える、上記 C 3 1 に記載の装置。

[C 3 3]

前記所定のマッピング機能を実行するための前記手段は、

測定された前記受信電力を送信電力にマッピングするための手段と、

前記送信電力を送信の瞬間コストにマッピングするための手段と、

前記送信の瞬間コストを前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信の総コストにマッピングするための手段とを含む、上記 C 3 1 に記載の装置。

[C 3 4]

前記電力消費量メトリックに基づいて前記第 1 の時間には前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことを決定するための手段と、

前記第 1 の時間の後の第 2 の時間における前記保留中のワイヤレスデータトランザクションについての第 2 の電力消費量メトリックを推定するための手段とをさらに備える、上記 C 3 0 に記載の装置。

[C 3 5]

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことの前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記モデムをパワーダウンするための手段をさらに備える、上記 C 3 4 に記載の装置。

[C 3 6]

受信された第 2 の電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信することを決定するための手段をさらに備える、上記 C 3 4 に記載の装置。

[C 3 7]

前記電力消費量メトリックに基づいて前記第 1 の時間には前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信しないことを決定するための手段と、

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連付けられたタイマーが満了したことを決定するための手段と、

前記タイマーの前記満了に少なくとも部分的に基づいて前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するための手段とをさらに備える、上記 C 3 0 に記載の装置。

[C 3 8]

前記タイマーが満了したことの前記決定に応答して前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度を高くするための手段をさらに備え、

10

20

30

40

50

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの前記送信は、前記保留中のワイヤレスデータトランザクションの高くされた優先度が前記電力消費量メトリックを上回ることの決定に少なくとも部分的に基づく、上記 C 3 7 に記載の方法。

[C 3 9]

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する優先度を識別するための手段と、

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連する前記優先度を前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信することに関連する前記電力消費量メトリックと比較するための手段とをさらに備え、

前記第 1 の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかの前記決定は前記比較に基づく、上記 C 3 0 に記載の装置。

10

[C 4 0]

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションに関連するアプリケーションにアプリケーションプログラミングインターフェース (A P I) を介して前記電力消費量メトリックのインジケーションを送信するための手段をさらに備える、上記 C 3 0 に記載の装置。

[C 4 1]

前記電力消費量メトリックを求める、前記 A P I を介した前記アプリケーションからの要求を前記モデムにおいて受信するための手段をさらに備え、

前記電力消費量メトリックは、前記受信された要求に応答して前記 A P I を介して前記アプリケーションに送信される、上記 C 4 0 に記載の装置。

20

[C 4 2]

前記電力消費量メトリックを複数の所定のカテゴリのうちの選択されたカテゴリに分類するための手段をさらに備え、

前記電力消費量メトリックの前記インジケーションは、前記選択されたカテゴリを含む、上記 C 4 0 に記載の装置。

[C 4 3]

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかの前記決定は前記アプリケーションにおいて下される、上記 C 4 0 に記載の装置。

[C 4 4]

前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかの前記決定は前記モデムにおいて下される、上記 C 3 0 に記載の装置。

30

[C 4 5]

前記モデムに関連するバッファにおいて前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを受信するための手段と、

前記決定に基づいて前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを前記モデムからネットワークに送信するための手段とをさらに備える、上記 C 4 4 に記載の装置。

[C 4 6]

コンピュータ可読プログラムコードが記憶された有形のコンピュータ可読記憶デバイスであって、前記コンピュータ可読プログラムコードが、

少なくとも 1 つのプロセッサに、ページングメッセージに関するチェックに関連したモデムの予定されたパワーアップ中に、前記モデムの受信機に関連する受信電力を測定させるように構成されたコンピュータ可読プログラムコードと、

40

前記少なくとも 1 つのプロセッサに、前記受信機に関連する測定された前記受信電力に基づいて前記モデムの送信機における保留中のワイヤレスデータトランザクションの送信に関連した電力消費量メトリックを推定させるように構成されたコンピュータ可読プログラムコードと、

前記少なくとも 1 つのプロセッサに、第 1 の時間に前記保留中のワイヤレスデータトランザクションを送信するかどうかを決定させるように構成されたコンピュータ可読プログラムコードと、ここにおいて、前記決定は、推定された前記電力消費量メトリックに少なくとも部分的に基づく、

50

を備えるコンピュータプログラム製品。

【図 1】

図 1

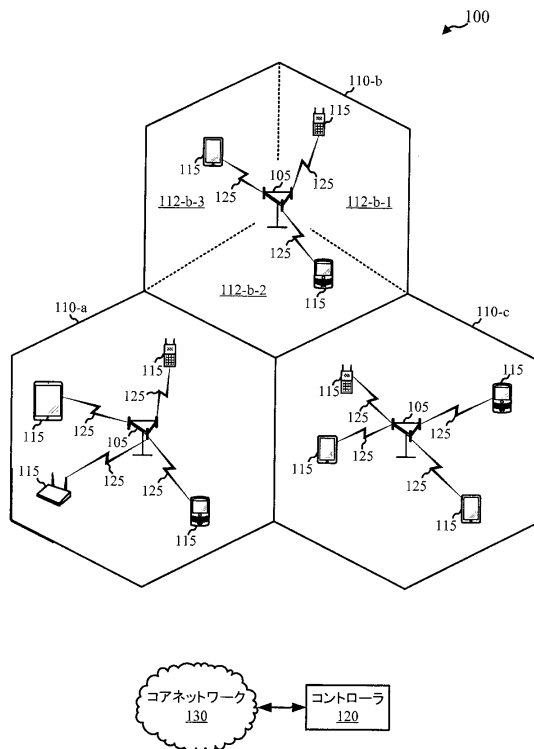


FIG. 1

【図 2】

図 2

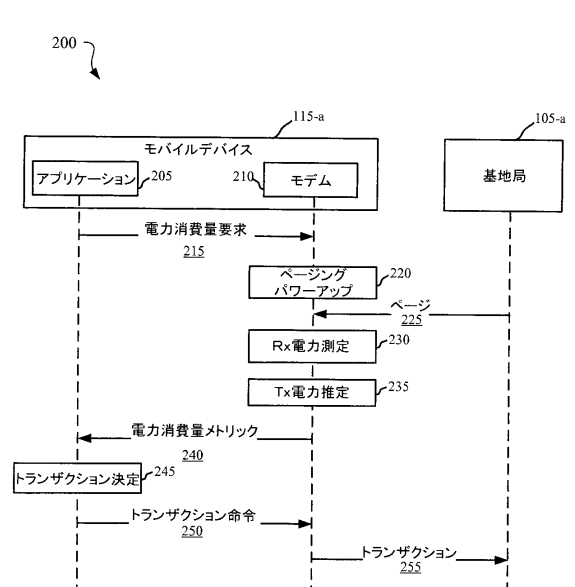
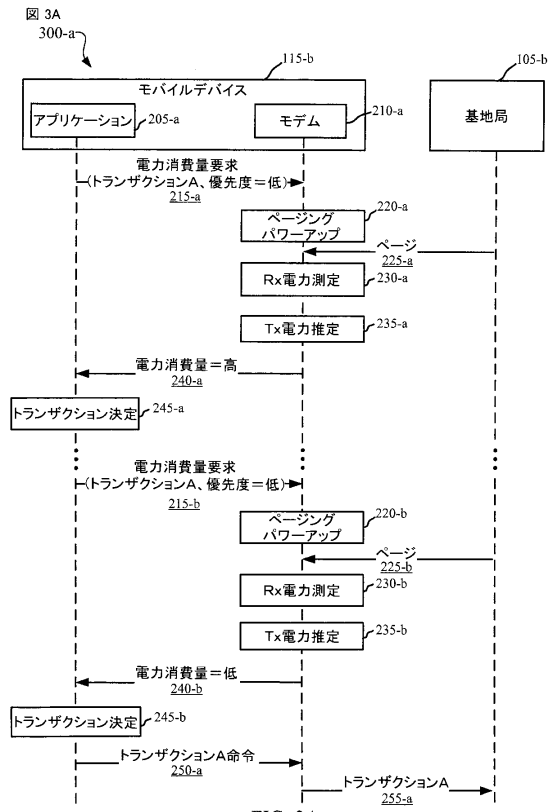
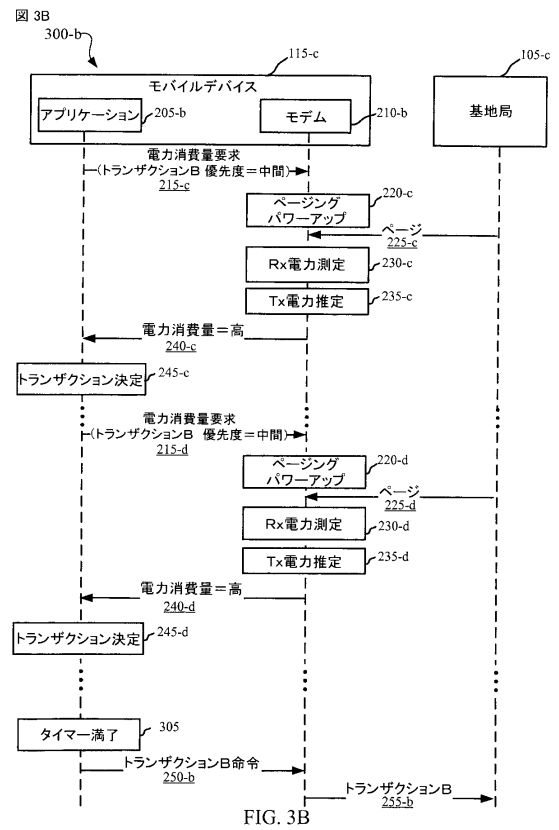


FIG. 2

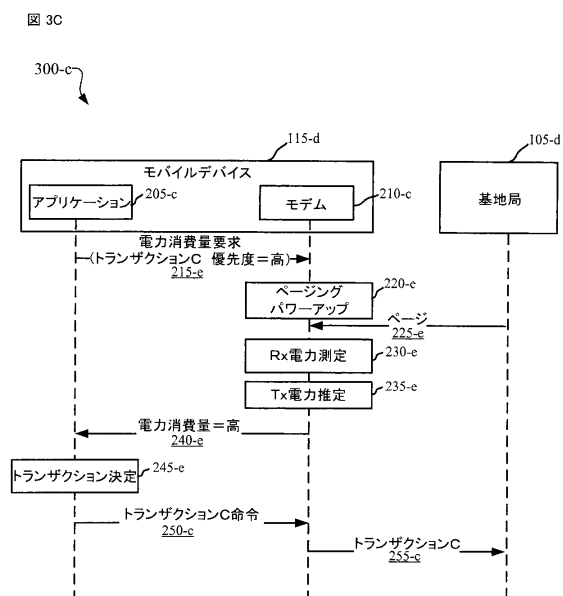
【図 3 A】



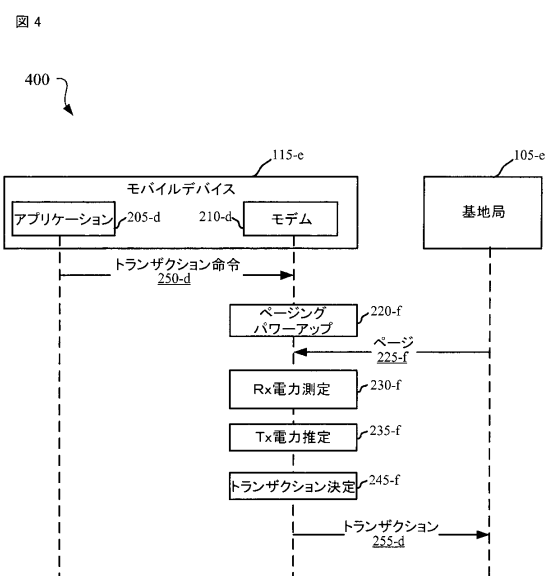
【図 3 B】



【図 3 C】



【図 4】



【図 5】

図 5

500

	低コスト	中間コスト	高コスト
低優先度	Y	N	N
中間優先度	Y	Y	N
高優先度	Y	Y	Y

FIG. 5

【図 6】

図 6

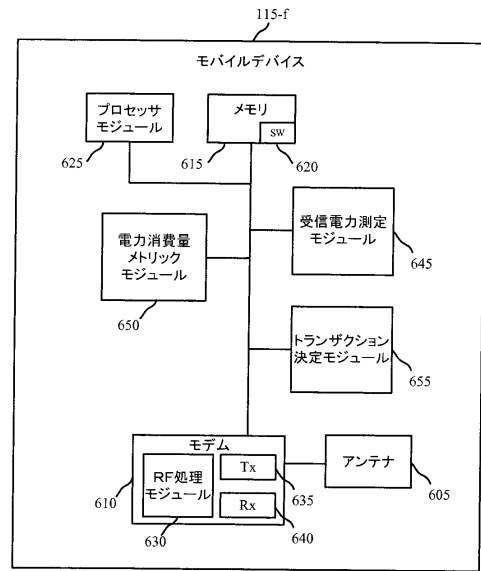


FIG. 6

【図 7】

図 7

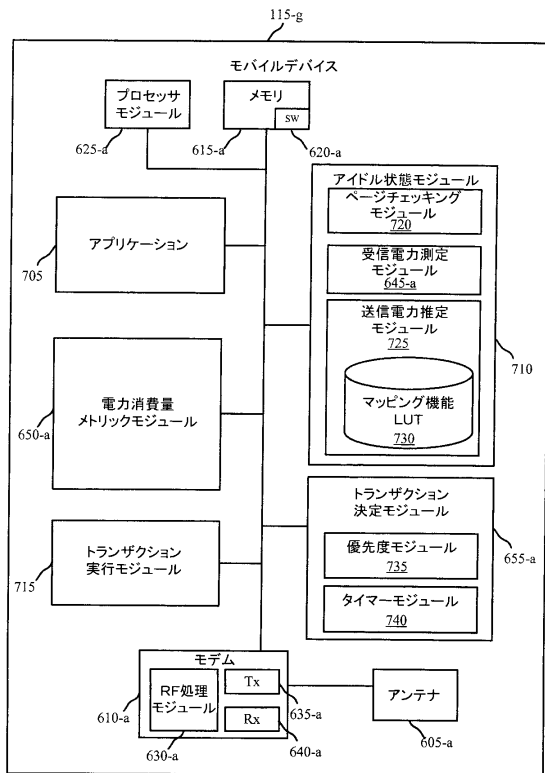


FIG. 7

【図 8】

図 8

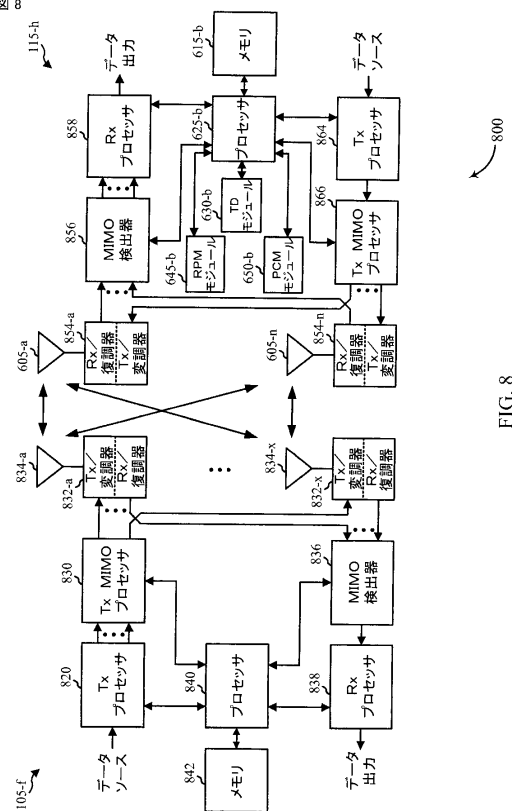


FIG. 8

【図 9】

図 9

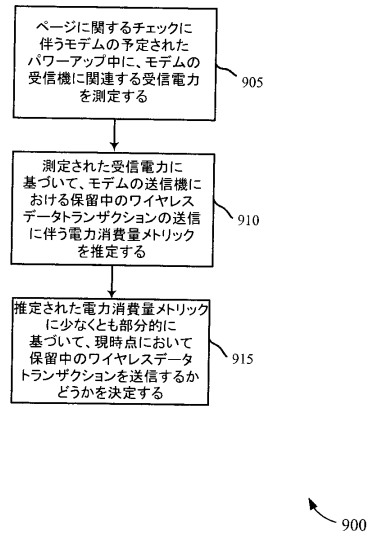


FIG. 9

【図 10】

図 10

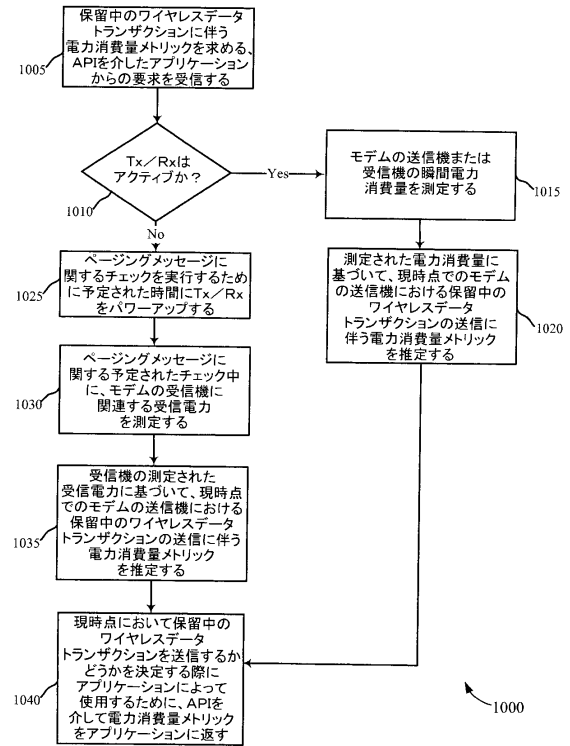


FIG. 10

【図 11】

図 11

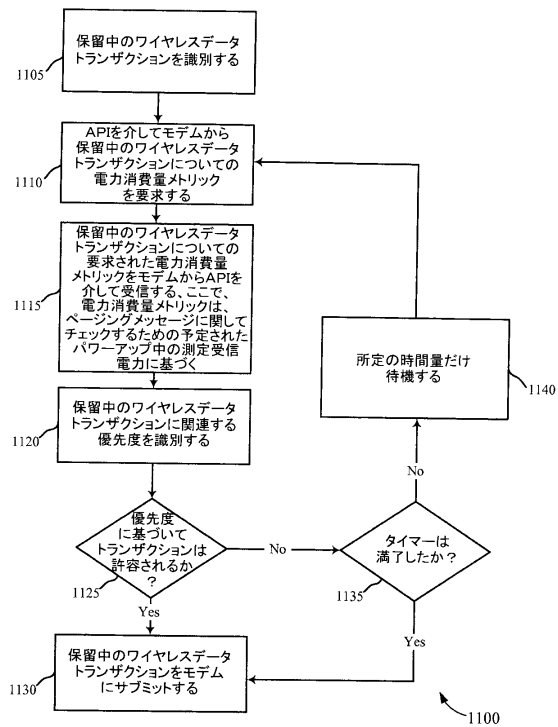


FIG. 11

フロントページの続き

(72)発明者 アッター、ラシッド・アーメッド・アクバル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5775

審査官 久慈 渉

(56)参考文献 特開平10-215219(JP,A)
再公表特許第2007/094415(JP,A1)
特表2008-546285(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0151884(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-2
CT WG1