

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6250799号
(P6250799)

(45) 発行日 平成29年12月20日 (2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日 (2017.12.1)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 52/28 (2009.01)	HO 4W 52/28
HO 4W 52/06 (2009.01)	HO 4W 52/06
HO 4W 84/12 (2009.01)	HO 4W 84/12
HO 4W 84/18 (2009.01)	HO 4W 84/18

請求項の数 11 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2016-519650 (P2016-519650)	(73) 特許権者	515222713
(86) (22) 出願日	平成26年6月12日 (2014. 6. 12)		コンヴィーダ ワイヤレス, エルエルシー
(65) 公表番号	特表2016-526820 (P2016-526820A)		アメリカ合衆国 デラウェア 19809
(43) 公表日	平成28年9月5日 (2016. 9. 5)		-3727, ウィルミントン, ペルビ
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/042128		ュー パークウェイ 200, スイート
(87) 国際公開番号	W02014/201251		300
(87) 国際公開日	平成26年12月18日 (2014. 12. 18)	(74) 代理人	100078282
審査請求日	平成28年2月1日 (2016. 2. 1)		弁理士 山本 秀策
(31) 優先権主張番号	61/834, 335	(74) 代理人	100113413
(32) 優先日	平成25年6月12日 (2013. 6. 12)		弁理士 森下 夏樹
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100181674
(31) 優先権主張番号	61/834, 341		弁理士 飯田 貴敏
(32) 優先日	平成25年6月12日 (2013. 6. 12)	(74) 代理人	100181641
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 石川 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 近接サービスのためのコンテキストおよび電力制御情報管理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セントラルコントローラを伴わない分散型ワイヤレスネットワークのピアツーピアデバイスであって、前記デバイスは、

プロセッサと、

前記プロセッサに結合されたメモリと

を備え、

前記メモリには、実行可能な命令が記憶されており、前記命令は、前記プロセッサによって実行されると、

少なくとも第1のピアデバイスを検出することであって、前記第1のピアデバイスは、第1のアプリケーションおよび第2のアプリケーションを含み、前記第1のピアデバイスは、前記ピアツーピアデバイスと物理的に近接しており、前記第1のピアデバイスは、前記第1のアプリケーションおよび前記第2のアプリケーションを利用する、ことと、

少なくとも前記第1のアプリケーションおよび前記第2のアプリケーションを利用することに関連付けられた電力を制御するための情報を前記第1のピアデバイスから受信することであって、前記第1のアプリケーションおよび前記第2のアプリケーションを利用することに関連付けられた電力を制御するための情報は、前記第1のアプリケーションのための第1のサービス電力カテゴリと、前記第2のアプリケーションのための第2のサービス電力カテゴリとを含む、ことと、

前記電力を制御するための情報に基づいて、前記第1のアプリケーションおよび前記第

10

20

2 のアプリケーションと通信するための前記デバイスの伝送電力を決定することであって、前記伝送電力は、前記第 1 のアプリケーションおよび前記第 2 のアプリケーションに対して異なる、ことと

を含む動作を実行することを前記プロセッサに行わせる、デバイス。

【請求項 2】

前記第 1 のピアデバイスからの前記電力を制御するための情報は、電力制御間隔、受信信号品質を含む、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 3】

前記デバイスの前記伝送電力を決定することは、アプリケーション層によって開始される、請求項 1 ~ 2 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記電力を制御するための情報は、ビーコンを介して通信される、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記電力を制御するための情報は、制御メッセージを介してブロードキャストされる、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 6】

セントラルコントローラを伴わない分散型ワイヤレスネットワーク内の電力を管理する方法であって、前記方法は、

前記セントラルコントローラを伴わない分散型ワイヤレスネットワークのデバイスによって、少なくとも第 1 のピアデバイスを検出することであって、前記第 1 のピアデバイスは、第 1 のアプリケーションおよび第 2 のアプリケーションを含み、前記第 1 のピアデバイスは、前記デバイスと物理的に近接しており、前記第 1 のピアデバイスは、前記第 1 のアプリケーションおよび前記第 2 のアプリケーションを利用する、ことと、

前記第 1 のアプリケーションおよび前記第 2 のアプリケーションを利用することに関連付けられた電力を制御するための情報を前記第 1 のピアデバイスから受信することであって、前記第 1 のアプリケーションおよび前記第 2 のアプリケーションを利用することに関連付けられた電力を制御するための情報は、前記第 1 のアプリケーションのための第 1 のサービス電力カテゴリと、前記第 2 のアプリケーションのための第 2 のサービス電力カテゴリとを含む、ことと、

前記電力を制御するための情報に基づいて、前記第 1 のアプリケーションおよび前記第 2 のアプリケーションと通信するための前記デバイスの伝送電力を決定することであって、前記伝送電力は、前記第 1 のアプリケーションおよび前記第 2 のアプリケーションに対して異なる、ことと

を含む、方法。

【請求項 7】

前記第 1 のピアデバイスからの前記電力を制御するための情報は、電力制御間隔、受信信号品質を含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記デバイスの前記伝送電力を決定することは、アプリケーション層によって開始される、請求項 6 ~ 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記電力を制御するための情報は、前記第 1 のピアデバイスのピアモバイルデバイスの速度を含む、請求項 6 ~ 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記電力を制御するための情報は、ビーコンを介して通信される、請求項 6 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

プログラム命令を含むコンピュータプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記コンピュータプログラムは、データ処理ユニットにロード可能

10

20

30

40

50

であり、前記コンピュータプログラムは、前記コンピュータプログラムが前記データ処理ユニットによって実行されると、請求項 6 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法のステップを実行することを前記データ処理ユニットに行わせるように適合されている、コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の引用)

本願は、米国特許法 § 119 (e) に基づき、米国仮特許出願第 61 / 834 , 335 号 (2013 年 6 月 12 日出願)、米国仮特許出願第 61 / 834 , 341 号 (2013 年 6 月 12 日出願)、および米国仮特許出願第 61 / 837 , 993 号 (2013 年 6 月 21 日出願) の利益を主張し、上記出願の全ての 3 つの内容は、それらの全体において参照により本明細書に引用される。

【背景技術】

【0002】

モノのインターネット (IoT) は、ヒューマンツーヒューマン (H2H) に基づいたインターネットサービスに物体やモノを導入する。これは、物理的または仮想的物体が相互接続され、サービスのインターネット (IOS) を可能にするインターネットの段階を示す。これらのサービスの多く、とりわけ、スマートショッピング、スマートホーム、スマートオフィス、スマートヘルス、スマート輸送、スマートパーキング、スマートグリッド、およびスマートシティ等は、近いことに基づいている。

【0003】

近接サービスは、近接したピアツーピア (P2P) 通信に基づき得る。P2P デバイスは、とりわけ、タブレット、スマートフォン、音楽プレーヤ、ゲーム機、携帯情報端末、ラップトップ / PC、医療デバイス、コネクテッドカー、スマートメータ、センサ、ゲートウェイ、モニタ、アラーム、セットトップボックス、プリンタ、グーグルグラス、ドローン、およびサービスロボットを含む。P2P 通信システムは、インフラストラクチャの役割を果たす、コントローラまたはコアネットワークを伴うセントラルシステム、あるいはインフラストラクチャの役割を果たす、コントローラまたはコアネットワークを伴わない分散型システムであり得る。近接サービスは、ヒューマンツーヒューマン (H2H) 近接サービス、マシンツーマシン (M2M) 近接サービス、マシンツーヒューマン (M2H) 近接サービス、ヒューマンツーマシン (H2M) 近接サービス、およびネットワーク近接サービスのネットワークを含み得る。

【0004】

近いことに基づくアプリケーションおよびサービスは、コアインフラストラクチャからの重いローカルインターネットトラフィックをオフロードする傾向を示し、かつマルチホッピングを介してインフラストラクチャに接続を提供する。多くの規格は、3GPP、OneM2M、IETF、IEEE、およびOMA等、それらの規格化作業グループの一部として近接サービスのユースケースを識別している。サービス層は、クロス層技法同様に、これらのサービスを可能にするための規格化領域である。

【0005】

近接サービスは、可変伝送電力スキームを有する無線ネットワークを使用し得る。3G または 4G 無線システムは、集中型制御を使用し、開ループ伝送電力制御 (TPC) または閉ループ TPC を実装し得る。集中型制御は、中央コントローラ (例えば、基地局、NodeB、または eNodeB 等) と、ポイント (例えば、移動局またはユーザ機器) との間に制御を伴う。開ループ TPC は、電力レベルが、中央コントローラによって設定された電力標的および測定されたチャネルパサロスに基づいて調節されることを可能にする。閉ループ TPC は、電力レベルが、受信された信号品質および電力制御ビットまたはコマンドに基づいて、先の電力レベル (開ループ電力設定) から調節されることを可能にする。WiMax IEEE 802.16 ネットワーク TPC スキームは、開ループおよ

10

20

30

40

50

び閉ループ電力制御の両方を伴う点で、セルラーシステムと非常に類似している。Blue tooth（登録商標）は、静的伝送電力（典型的には、約20dBm）を用いる、マスタノードおよび最大7つのスレーブノードを伴うインフラストラクチャレス短距離無線システムである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

コンテキスト情報および電力制御情報（CPCI）は、ピアツーピアワイヤレスネットワーク（P2PNW）の近接サービスまたはアプリケーションに基づき、ポイントツーポイントまたはポイントツーマルチポイント通信のための異なる電力制御スキームを可能にする。コンテキスト情報は、とりわけ、サービス電力カテゴリ、サービス範囲、電力制御間隔、デバイスの速度、またはデバイスの場所を含み得る。CPCIはまた、最小伝送電力、最大伝送電力、または電力調節等、近接サービスに基づく電力制御情報を含み得る。

【0007】

本概要は、発明を実施するための形態において以下でさらに説明される、簡略化形態の概念の選択を導入するように提供される。本概要は、請求された主題の主要な特徴または不可欠な特徴を識別することを目的としておらず、また、請求された主題の範囲を限定するために使用されることも目的としていない。さらに、請求された主題は、本開示の任意の部分で記述されるいずれかまたは全ての不利点を解決する制限に限定されない。

本発明はさらに、例えば、以下を提供する。

（項目1）

システムであって、

ピアデバイスと、

前記ピアデバイスと通信可能に接続しているデバイスと

を備え、

前記デバイスは、

プロセッサと、

前記プロセッサに連結されているメモリと

を備え、

前記メモリは、実行可能な命令を記憶しており、前記命令は、前記プロセッサによって実行されると、コンテキスト情報および電力制御情報に基づいて伝送電力を決定することを含む動作を前記プロセッサに達成させ、

前記コンテキスト情報は、ピアツーピアワイヤレスネットワークの近接サービスに基づき、

前記電力制御情報は、前記ピアツーピアワイヤレスネットワークの前記近接サービスに基づく、

システム。

（項目2）

さらなる動作が、前記コンテキスト情報および前記電力制御情報を前記デバイスに近接したピアデバイスから受信することを含む、項目1に記載のシステム。

（項目3）

前記コンテキスト情報は、前記近接サービスのサービスの質の推奨されるレベルに基づく、項目1に記載のシステム。

（項目4）

前記コンテキスト情報は、無線範囲、前記近接サービスの遅延許容値、前記デバイスの速度、または前記デバイスへの前記ピアデバイスのコンテキスト情報の更新周期を含む、項目3に記載のシステム。

（項目5）

前記コンテキスト情報は、バンド幅、データレート、変調およびコーディングスキーム、場所、またはサービス電力カテゴリを含む、項目1に記載のシステム。

(項目 6)

前記電力制御情報は、推奨される最大伝送電力または推奨される最小伝送電力を含む、
項目 1 に記載のシステム。

(項目 7)

さらなる動作が、ビーコン、共通チャネル、放送チャネル、またはページングチャネル
を介して、前記コンテキスト情報または前記電力制御情報を受信することを含む、項目 1
に記載のシステム。

(項目 8)

デバイスであって、
プロセッサと、
前記メモリは、実行可能な命令を記憶しており、前記命令は、前記プロセッサによって
実行されると、
コンテキスト情報および電力制御情報に基づいて伝送電力を決定することを含む動作を
前記プロセッサに達成させ、

前記コンテキスト情報は、ピアツーピアワイヤレスネットワークの近接サービスに基づ
き、

前記電力制御情報は、前記ピアツーピアワイヤレスネットワークの前記近接サービスに
基づく、

デバイス。

(項目 9)

さらなる動作が、前記コンテキスト情報および前記電力制御情報を前記デバイスに近接
したピアデバイスから受信することを含む、項目 8 に記載のデバイス。

(項目 10)

前記コンテキスト情報は、前記近接サービスのサービスの質の推奨されるレベルに基づ
く、項目 8 に記載のデバイス。

(項目 11)

前記コンテキスト情報は、無線範囲、前記近接サービスの遅延許容値、前記デバイスの
速度を含む、項目 10 に記載のデバイス。

(項目 12)

前記コンテキスト情報は、バンド幅、データレート、変調およびコーディングスキーム
、場所、またはサービス電力カテゴリを含む、項目 8 に記載のデバイス。

(項目 13)

前記電力制御情報は、推奨される最大伝送電力または推奨される最小伝送電力を含む、
項目 8 に記載のデバイス。

(項目 14)

さらなる動作が、ビーコンまたは共通チャネルを介して、前記コンテキスト情報または
前記電力制御情報を受信することを含む、項目 8 に記載のデバイス。

(項目 15)

方法であって、
デバイスによって、コンテキスト情報および電力制御情報に基づいて伝送電力を決定す
ることを含み、

前記コンテキスト情報は、ピアツーピアワイヤレスネットワークの近接サービスに基づ
き、

前記電力制御情報は、前記ピアツーピアワイヤレスネットワークの前記近接サービスに
基づく、

方法。

(項目 16)

さらなる動作が、前記コンテキスト情報および前記電力制御情報を前記デバイスに近接
したピアデバイスから受信することを含む、項目 15 に記載の方法。

(項目 17)

10

20

30

40

50

前記コンテキスト情報は、前記近接サービスのサービスの質の推奨されるレベルに基づく、項目 15 に記載の方法。

(項目 18)

前記コンテキスト情報は、無線範囲、前記近接サービスの遅延許容値、前記デバイスの速度を含む、項目 17 に記載の方法。

(項目 19)

前記コンテキスト情報は、バンド幅、データレート、変調およびコーディングスキーム、場所、またはサービス電力カテゴリを含む、項目 15 に記載の方法。

(項目 20)

前記電力制御情報は、推奨される最大伝送電力または推奨される最小伝送電力を含む、項目 15 に記載の方法。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

添付の図面と併せて一例として挙げられる、以下の説明から、より詳細に理解され得る。

【図 1】図 1 は、どのように C P C I が通信され得るかの実施例を例証する。

【図 2】図 2 は、コンテキスト関連電力制御管理のための例示的シナリオを例証する。

【図 3】図 3 は、近接するクロス層コンテキスト電力制御情報 (C P C I) を例証する。

【図 4】図 4 は、一般的コンテキスト関連電力制御のための例示的方法を例証する。

【図 5】図 5 は、互に近接したピアのシステムを例証する。

20

【図 6】図 6 は、一実施形態による、C P C I 検出の使用を例証する例示的コールフローを例証する。

【図 7】図 7 は、一実施形態による、P 2 P N W 間管理のための例示的コールフローを例証する。

【図 8】図 8 は、一実施形態による、P 2 P N W 内管理のための例示的コールフローを例証する。

【図 9】図 9 は、一実施形態による、P 2 P N W 内マルチアプリケーション電力制御に対する C P C I 管理のための例示的方法を例証する。

【図 10】図 10 は、一実施形態による、ポイントツーマルチポイントコンテキスト関連電力制御のための例示的方法を例証する。

30

【図 11A】図 11A は、ある実施形態による、例示的かつ非限定的な修正されたおよび/または拡張された一般的 M A C フレーム形式を例証する。

【図 11B】図 11B は、ある実施形態による、例示的かつ非限定的なフレーム制御フィールド形式を例証する。

【図 12A】図 12A は、1 つ以上の開示される実施形態が実装され得る、例示的マシンツーマシン (M 2 M) またはモノのインターネット (I o T) の通信システムの系統図である。

【図 12B】図 12B は、図 12A に例証される M 2 M / I o T 通信システム内で使用され得る、例示的アーキテクチャの系統図である。

【図 12C】図 12C は、図 2、3、5、12A、および 12B に例証される通信システム内で使用され得る、例示的 M 2 M / I o T 端子またはゲートウェイデバイスまたはピアの系統図である。

40

【図 12D】図 12D は、図 2、3、5、12A、および 12B の通信システムの側面が実施され得る、例示的コンピューティングシステムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

とりわけ、3 G P P、W i M a x 802.16、W i F i 802.11、W P A N 802.15、および B l u e t o o t h (登録商標) 等、他の無線通信システムによって実装または提案される従来の電力制御スキームは、本明細書で議論されるように、近接サービス (P r o S) に関して、電力制御スキームのためのコンテキスト情報および電

50

力制御情報（以下C P C I）の管理をサポートしない。本明細書に開示されるのは、限定ではないが、インフラストラクチャレスシステム（例えば、P 2 P N W間およびP 2 P N W内）のためのC P C I管理、ピアにおけるマルチサービス（例えば、同時に使用される複数のP r o S）のためのC P C I管理、またはマルチキャスト通信を使用するときのポイントツーマルチポイントの通信のためのC P C I管理を含み得る、コンテキスト関連電力制御管理のためのアプローチである。

【0010】

無線ピアツーピアネットワーク（P 2 P N W）は、近接サービス（P r o S）のために形成され得る。近接は、ピアが、通常、直接またはマルチホップ無線信号を介して互に通信することができる、比較的小さな領域と見なされ得る。異なるP r o S P 2 P N Wは、異なる電力制御スキームを使用する。例えば、数メートル以内にピアを伴うゲーム機のP r o S P 2 P N Wのための電力制御スキームは、移動性に起因する遠近問題または頻繁な電力調節のためのパスロス補償を重視しないこともある。一方、個別化された広告のためのデパート店舗内のP r o S P 2 P N Wは、移動性に起因する遠近問題および頻繁な電力調節のためのパスロス補償を要求し得る。

【0011】

多くのP r o S P 2 P N Wが、P r o S P 2 P N Wの間（例えば、P r o S P 2 P N W間）およびP r o S P 2 P N Wの内部（例えば、P r o S P 2 P N W内）でP r o Sデバイスを管理するための中央コントローラを伴わず、短無線範囲内で互に共存している。無線範囲内にあるP r o S P 2 P N Wは、他の近傍P r o S P 2 P N Wによって引き起こされる干渉を受けやすい。C P C Iは、P 2 P N W間およびP 2 P N W内に対する電力制御の管理に役立てるために使用され、したがって、P 2 P N W内だけでなく異なるP 2 P N W間の干渉を最小化し得る。

【0012】

デバイスは、同時に複数のP r o Sに携わり得、異なるP r o Sは、電源制御に対する異なる要求を有し得る。したがって、デバイス上の複数のアプリケーションまたはサービスに対するコンテキスト関連電力制御情報管理が、同時に複数の近接サービスをサポートするために使用され得る。本明細書に議論されるP r o Sは、アプリケーションまたはサービスを指し得る。

【0013】

P r o S P 2 P N Wは、2つのピア間（ペア通信）または複数のピア間（グループ通信）で、サービス、ユーザ、デバイス、サービス範囲、場所等、所望のコンテキストに関して、近接して形成される。例えば、ショッピングモールでは、とりわけ、ソーシャル接続のためのP 2 P N W、ストリーミングまたはコンテンツ交換のためのP 2 P N W、店舗のプロモーションまたは個別化された広告のブロードキャストまたはマルチキャストのためのP 2 P N W、およびゲーム機のためのP 2 P N Wがあり得る。これらのP r o S P 2 P N Wは、各サービスの要求されるQ o Sに起因して、電源制御のための異なる要求を有する。したがって、効率的な電力制御スキームは、特定のサービスまたはコンテキストに応じることによって定義され得る。サービスまたはコンテキストに基づくC P C Iは、異なるP r o S P 2 P N Wに対する異なる電力制御スキームを可能にする。

【0014】

P r o Sに基づくコンテキスト情報は、概して、実装されるべき電力制御スキームの定義に役立てるために使用される、サービスまたはアプリケーションについての状況データとして定義され得る。例えば、表1に簡潔に示されるように、コンテキスト情報は、サービス電力カテゴリ（S P c a t）、サービス範囲（S e r R）、電力制御間隔（P C I n t）、バンド幅（B W）、データレート（D R）、変調およびコーディングスキーム（M C S）、待ち時間（L a t）、場所（L o c）、速度（S d）等の情報を含み得る。表1に列挙されるP r o Sに基づくコンテキスト情報の各タイプは、以下でより詳細に説明される。

【0015】

【表 1】

表1

近接サービスに基づく コンテキスト情報	説明
サービス電力カテゴリ(SPcat)	電力制御要件の分類
サービス範囲(SerR)	ProS P2PNWに対するサービス無線領域
バンド幅(BW)	ピアに配分されるバンド幅
データレート(DR)	ProSに対するデータレート
電力制御間隔(PCInt)	CPCIの更新および伝送電力レベルの調節のための 周期
変調およびコーディングスキーム (MCS)	近接サービスに使用される変調およびコーディング
待ち時間(Lat)	近接サービスに対する遅延許容値
場所(Loc)	近接サービスのためのピアの場所
速度(Sd)	近接サービスに対する速度

10

ProSに基づく電力制御情報は、電力制御のための制御または状態データとして定義され得、これは、ピアの送受信機の伝送電力を報告または制御するために使用されることができる。例えば、電力制御情報は、伝送電力(TxP)、最大伝送電力(MaxTxP)、最小伝送電力(MinTxP)、電力調節(PAdj)、エンドポイント(EP)、パスロス(PL)、受信信号品質(RxSQ)等の情報を含み得、これらは、表2に簡潔に示され、以下でより詳細に議論される。

20

【0016】

【表 2】

表2

近接サービスに基づく 電力制御情報	説明
伝送電力(TxP)	TxPは、ProS P2PNW内の伝送機からのPCInt中の伝送電力レベルである。
最大伝送電力(MaxTxP)	MaxTxPは、ProS P2PNWに対して伝送が可能な最大電力レベルである。
最小伝送電力(MinTxP)	ProS P2PNWに対する伝送に要求される最小電力レベルである。
電力調節(PAdj)	初期または開ループコンテキスト関連電力制御に対する電力調節
エンドポイント(EP)	ProS P2PNW内の伝送のエンドポイントまたは受信機
パスロス(PL)	無線チャネルを通しての減衰または伝搬ロス
受信信号品質(RxSQ)	受信信号品質は、測定受信信号強度インジケータ(RSSI)、受信信号干渉雑音比(SINR)、またはチャネル品質インジケータ(CQI)等によって示され得る。

30

図1は、どのようにCPCIがピア間で伝送され得るかのいくつかの実施例を提供する。ここでは、通信は、矢印251によって示されるように、右から左へ処理されると仮定される。図1に示されるように、含まれる実装および近接サービスに基づいて、コンテキスト関連電力制御管理のために伝送され、依頼される異なるCPCIがあり得る。例えば、第1のProSが、デフォルト値で十分に動作し、第1の期間にBWの更新のみを伝送する一方、第2の期間にEPおよびPCIntの更新を伝送し得る。通信241は、ビーコン内で伝送されるCPCI 245の実施例である。近接したピアは、通信241内に挿入されるCPCI 245を検出し得る。通信242は、共通制御チャネルまたは共通データチャネル等、共通チャネル上でブロードキャストされるCPCI 246の実施例である。通信242はまた、放送チャネル、ページングチャネル等状でもブロードキャストされ得る。近接したピアは、通信242内に挿入されるCPCI 246を検出し得る。通信243は、制御データ248の後に位置付けられる伝送フレームにおいて伝送されるCPCI 247の実施例である。通信243内のCPCI 247のタイプは、同じ

40

50

または異なる P r o S P 2 P N W 内の複数のエンドポイントまたは受信機と関わり合うピアデバイスを示し得る。同じ P r o S P 2 P N W のシナリオにおいて、これは、グループベース通信に対する C P C I を交換する実施例であり、すなわち、伝送機は、制御またはデータメッセージ内において、各エンドポイント（受信機）において伝送電力をピギーバックする。通信 2 4 4 は、制御データ 2 5 0 の前に位置付けられる伝送フレームに伝送される C P C I の実施例である。C P C I 2 4 9 は、T x P、R x S Q、および P A d j を含み、これらは、電力制御応答のための制御情報、または受信機からの要求される電力調節に関する閉ループ電力制御のための情報を示し得る。C P C I の正確な場所、およびそれがピア間で伝送される様式は、コンテキスト関連電力制御のための C P C I の異なる実装にわたって変動し得、本開示は、C P C I が伝送されるように図 1 に示される通信タイプのいずれのものにも限定されない。

10

【 0 0 1 7 】

C P C I のユースケースの実施例が、図 2 に例証され、さらなる対応する詳細を表 3 に伴う。図 2 は、コンテキスト関連電力制御管理のための例示的シナリオを例証する。P 2 P N W 1 0 1（すなわち、長円 1 0 1）は、集中型グループ通信を使用して通信する複数のピアを含む。

【 0 0 1 8 】

ピアは、タブレット、スマートフォン、音楽プレーヤ、ゲーム機、携帯情報端末、ラップトップ、P C、医療デバイス、コネクテッドカー、スマートメータ、ホームゲートウェイ、モニタ、アラーム、センサ、セットトップボックス、プリンタ、2 G ネットワーク内の移動局（M S）、3 G ネットワーク内のユーザ機器（U E）、あるいは I E E E 8 0 2 . 1 5（無線パーソナルエリアネットワーク（W A N））ネットワーク内の 1 つまたはグループのフル機能デバイス（F F D）または低減機能デバイス（R F D）であり得る。一実施例として、ピアは、図 1 2 C（以下でより完全に説明される）に例証されるハードウェアアーキテクチャまたはその変形例を有し得、あるいは図 1 2 D（これも以下でより完全に説明される）に例証されるコンピューティングシステムのアーキテクチャを有し得る。

20

【 0 0 1 9 】

依然として図 2 を参照すると、ピア 1 1 0、ピア 1 1 3、ピア 1 1 6、およびピア 1 1 7 等、P S P N W 1 0 1 内のピアは、以下で仮想リーダと呼ばれる複数の分散した C P C I 管理統合点を介して、互に通信している。仮想リーダ（例えば、ピア 1 1 6）は、集中型 P 2 P N W 内制御のため、同じ P r o S を共有するピアグループ間の、すなわち、P 2 P N W 内の P 2 P 通信を代表、管理、および調整するために、動的に選択され得るピアである。スーパー仮想リーダ（図示せず）は、集中型 P 2 P N W 間制御のために、近接した P 2 P N W の全ての仮想リーダを調整するために定義される仮想リーダである。仮想リーダおよびスーパー仮想リーダは、同期、電力制御、干渉管理、チャネル分配、アクセス制御等を目的として使用され得る。

30

【 0 0 2 0 】

図 2 の各 P 2 P N W は、異なる実装された P r o S を有し得る。例えば、P 2 P N W 1 0 1 内のピアは、ビデオ会議用 P r o S の使用によって互に通信し得る。別の実施例として、P 2 P N W 1 0 2 内のピアは、チャット用 P r o S の使用によって互に通信し得、ペア通信に関わり得る。P 2 P N W 1 0 3 内のピアは、キーブアライブ用 P r o S の使用によって互に通信し得、ペア通信に関わり得る。P 2 P N W 1 0 4 内のピアは、ゲーム機用 P r o S の使用によって互に通信し得、分散型グループ通信に関わり得る。分散型グループ通信では、P 2 P N W の各ピアは、近接した P 2 P N W の他のピアとの通信に関連した全ての制御を管理し、これらは、共通チャネル、放送チャネル、ページングチャネル等を経由して通信し得る。

40

【 0 0 2 1 】

したがって、図 2 の実施例では、P 2 P N W 1 0 1、P 2 P N W 1 0 2、P 2 P N W 1 0 3、および P 2 P N W 1 0 4 の P r o S は、異なるコンテキストを伴うピアを

50

有する。表 3 に例証されるように、図 2 に示される P r o S は、異なる推奨されるコンテキスト情報および電力制御情報の設定を有し得る。以下でより詳細に説明されるように、異なる P r o S のコンテキストを理解することは、とりわけ、伝送電力の最適化が、無線干渉および電力消費を最小化しながら、P r o S のサービスレベルの望ましい質をサポートすることを可能にし得る。

【 0 0 2 2 】

【表 3】

表3

アプリケーション	コンテキスト情報	電力制御情報
ビデオ会議集会	1. サービス電力カテゴリ: 例えば、Spcat1ー超高データレートおよび低エラーレート 2. QoS: 1対Nのグループベースー全てのピアに保証またはベストエフォート 3. サービス範囲: 中	1. 最大伝送電力: 中 2. 電力制御間隔: 長 3. 受信時測定値: SINR、CQI等 4. 伝送からの情報: 伝送電力レベル、場所等
ゲーム機	1. サービス電力カテゴリ: 例えば、SPcat2ー高データレートおよび低エラーレート 2. QoS: 分散されたグループベースー全てのピアに保証 3. サービス範囲: 小	1. 最大伝送電力: 中 2. 電力制御間隔: 長 3. 受信時測定値: SINR、CQI等 4. 伝送からの情報: 伝送電力レベル、場所等
チャット	1. サービス電力カテゴリ: 例えば、SPcat3ー低データレートおよび高エラーレート 2. QoS: 平均	1. 電力制御間隔: 中 2. 受信時測定値: SINR、RSSI等 3. 伝送からの情報: 伝送電力レベル、速度等
キープアライブ	1. サービス電力カテゴリ: 例えば、SPcat4ー超低データレートおよび高エラーレート 2. Qos: 低	1. 受信時測定値: RSSI等 2. 伝送からの情報: 伝送電力レベル、速度等

図 3 に例証されるように、C P C I は、サービス層 1 2 0、M A C 層 1 2 2、および物理層 1 2 1 を含み得る、複数の層を横断して管理され得る。サービス層 1 2 0 の上方にアプリケーション層があり得る。ある実施形態では、C P C I は、デフォルト C P C I のためのサービス層 1 2 0 またはアプリケーション層（図示せず）と、物理層 1 2 1 または M A C 層 1 2 2 とに維持され得る。P r o S は、サービス層 1 2 0 またはサービス層 1 2 0 の上方のアプリケーション層（図示せず）に配置され得る。図 3 では、P r o S 1 2 3 は、物理層 1 2 1 に位置する電力制御機能 1 2 5 で検出される情報および測定される結果に基づいて、伝送および受信のセッション中に C P C I を更新し得る。デバイスの電力制御機能は、デバイスの伝送機の伝送電力を制御するデバイスのプロセッサ上で実行するハードウェアおよび/またはソフトウェアモジュールである。電力制御機能 1 2 5 で更新される C P C I 値は、サービス層 1 2 0 の P r o S 1 2 3 等のより高い層にフィードバックされ得る。図 3 でも示されるように、C P C I はまた、信頼性のある近接サービスを実行するためのコンテキスト関連電力制御のために、ピア間の低い層で交換され得る。P r o S 1 2 3 に関連付けられている電力制御機能 1 2 5 は、物理層 1 2 8 の電力制御機能 1 2 6 と通信し得る。電力制御機能は、待ち時間を最小化し、任意の待ち時間要件を満たすために、物理層 1 2 1 または M A C 層 1 2 2 に実装され得る。いくつかのまたは全ての電力制御機能は、サービス層 1 2 0 またはアプリケーション層にあり得、例えば、とりわけ、P r o S に基づいて、デフォルトパラメータ値を定義し、より低い層（例えば、M A C または P H Y）の電力制御値をオーバーライドする。

【 0 0 2 3 】

以下で開示されるのは、層を横断して C P C I を管理し、近接したピアの間で C P C I

を交換するためのスキームである。コンテキスト関連電力制御は、より信頼性のあり、かつ効率的な I o T 近接サービスを可能にし得る。概して説明されるコンテキスト関連電力制御機構は、一般的コンテキスト関連電力制御、コンテキスト関連マルチアプリケーション電力制御、およびコンテキスト関連 P 2 P N W 内ポイントツーマルチポイント電力制御を含み得る。一般的コンテキスト関連電力制御、コンテキスト関連マルチアプリケーション電力制御、およびコンテキスト関連 P 2 P N W 内ポイントツーマルチポイント電力制御は、C P C I 検出、P 2 P N W 間電力制御、P 2 P N W 内電力制御、および C P C I 管理を伴い得る。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、一実施形態による、一般的コンテキスト関連電力制御のための例示的方法を例証する。ステップ 1 3 1 では、デフォルト C P C I が、ピアの電力制御機能に移動する。電力制御機能は、第 1 のピア上のサービス層（またはアプリケーション層等の他の層）から、事前構成された（例えば、第 1 のピアまたは P r o S の初期起動で、ユーザによって手動で構成されるか、あるいはアプリケーション層またはサービス層によって自動で構成される）または先のセッションから更新された（例えば、先に接続された P r o S セッション中に自動で更新された）デフォルトの C P C I を受信し得る。ステップ 1 3 2 では、第 1 のピアは、C P C I を、近接したピアから、ビーコン、ページング、または放送チャネル等のチャネルをスキャンすることによって受信する。C P C I が近接して検出されない状況では、デフォルトの最小 T x P または履歴に基づく T x P（例えば、先の代表値または平均値 T x P）、あるいは電力制御カテゴリ（P C a t）に基づくデフォルトの値が、使用され得る。ステップ 1 3 3 では、第 1 のピアは、第 1 の T x P を決定する。ここでは、第 1 のピアは、より高い層から渡され得るデフォルトの C P C I 値（例えば、ステップ 1 3 1）、ならびに近接したピアから受信される C P C I 値（例えば、ステップ 1 3 2）に基づいて、第 1 の T x P レベルを決定し得る。

【 0 0 2 5 】

継続して図 4 を参照すると、ステップ 1 3 4 では、第 1 のピアは、第 1 の T x P において共通チャネルで、電力制御要求をブロードキャストするか、あるいは制御またはデータ伝送でビギーバックされる。ステップ 1 3 5 では、第 1 のピアは、近接した第 2 のピアから、第 2 のピアの C P C I（例えば、C P C I は、第 1 のピアのための電力調節（P A d j）および他の C P C I を有し得る）含み得る応答を受信する。第 2 のピアは、1 つ以上の C P C I を送信し得、これは、第 2 のピア、または第 2 のピアが仮想リードである場合、第 2 のピアによって管理されているピアのグループ上の各近接サービスに関連し得る。このステップでは、第 2 のピア（これは、複数のピアにも適用可能である）は、近接していることのみ必要であり、必ずしも P 2 P N W 内電力制御のために第 1 のピアと同じ P r o S を使用する必要はない。ステップ 1 3 6 では、更新された C P C I に基づき、第 1 のピアは、電力制御機能を使用して T x P を再計算し、それに応じて、その T x P を調節し、これは、第 1 のピアの第 2 の T x P をもたらす。ステップ 1 3 7 では、ステップ 1 3 6 の P 2 P N W 間関連 T x P（すなわち、第 2 の T x P）の使用の後、第 1 のピアは、P 2 P N W 内電力制御のための第 1 のピア上で使用中の第 1 の P r o S に関連付けられる C P C I を受信し得る。ステップ 1 3 8 では、ステップ 1 3 7 の受信された第 1 の P r o S 関連 C P C I に基づき、第 2 の T x P は、第 3 の T x P に調節され得る。複数のピアが関わる時、第 1 のピアは、各ピアから受信される C P C I を考慮し、P r o S のために適切な T x P を調節し得る。例えば、複数のピアが存在する場合、第 1 のピアは、各ピアに対して計算する最適な T x P の最大値または最小値を平均するか、または使用し得る。

【 0 0 2 6 】

依然として図 4 を参照すると、ステップ 1 3 2 は、C P C I 検出ステップと見なされ得る。ステップ 1 3 3 からステップ 1 3 6 は、P 2 P N W 間電力制御ステップと見なされ得る。そして、ステップ 1 3 7 およびステップ 1 3 8 は、P 2 P N W 内電力制御ステップと見なされ得る。C P C I 検出、P 2 P N W 間電力制御、および P 2 P N W 内電力制御情報のコールフローは、以下でより詳細に議論される。

【 0 0 2 7 】

図 5 は、図 2 に類似する、互に近接したピアを含む、システム 1 4 0 を例証し、C P C I は、コンテキスト関連電力制御のために使用され得る。図 5 は、ピアによって利用される各 P r o S のための P 2 P N W を例証するために長円形を使用する。長円形は、ピアの無線範囲等と解釈されるべきではない。ピア 1 4 6 は、P r o S 1 4 1 のために P 2 P N W、P r o S 1 4 2 のために P 2 P N W を利用し、ピア 1 4 7 は、P r o S 1 4 1 のために P 2 P N W、P r o S 1 4 3 のために P 2 P N W を利用し、ピア 1 4 5 は、P r o S 1 4 4 のために P 2 P N W を利用する。例証されるように、ピア 1 4 6 およびピア 1 4 5 は両方とも、P r o S 1 4 1 のために P 2 P N W を利用する。ピア 1 4 5 は、P r o S 1 4 4 のために P 2 P N W 内で 1 つ以上の他のピア（図示せず）と通信し得る。ピア 1 4 6 およびピア 1 4 7 はまた、それぞれ、P r o S 1 4 2 のために P 2 P N W、P r o S 1 4 3 のために P 2 P N W 内で 1 つ以上の他のピア（図示せず）と通信し得る。

10

【 0 0 2 8 】

図 6 は、図 5 のシステム 1 4 0 内の C P C I 検出の使用を考慮する、例示的コールフロー 1 5 0 を例証する。図 6 に示されるように、ピア 1 4 6 は、P r o S 1 4 1 および電力制御機能 1 5 2 を含む。ステップ 1 5 7 では、ピア 1 4 6 上の P r o S 1 4 1（ブロック 1 5 1）は、C P C I を、ピア 1 4 6 上の P r o S 1 4 1 に関連付けられている電力制御機能 1 5 2 に送信する。ステップ 1 5 7 の C P C I は、事前設定または先のセッションから更新されたデフォルト C P C I 値であり得る。他の層が、デフォルト C P C I 値を記憶および送信することも可能である。ステップ 1 5 8 では、ピア 1 4 6 は、C P C I を、ブロック 1 5 3（ピア 1 4 6 上の P r o S 1 4 2）、ブロック 1 5 4（ピア 1 4 7 上の P r o S 1 4 1）、ブロック 1 5 5（ピア 1 4 7 上の P r o S 1 4 3）、およびブロック 1 5 6（ピア 1 4 5 上の P r o S 1 4 4）等、種々のソースから検出する。ピア 1 4 6 は、C P C I を、ピーコン、ページング、放送チャネル等をスキャンすることによって検出し得る。ステップ 1 5 8 の受信された C P C I は、C P C I を特定の P r o S およびピアに関連付ける情報を含み得る。

20

【 0 0 2 9 】

ステップ 1 5 9 では、ピア 1 4 6 は、その初期 T x P を、測定された C P C I 値（例えば、測定された R x S Q - 図示せず）だけでなく、デフォルト C P C I 値（ステップ 1 5 7）、検出された C P C I 値（ステップ 1 5 8）に基づいて決定し得る。T x P は、C P C I が、受信された C P C I の受信された T x P の平均か、または、別のピアまたは P r o S から受信されない場合、M i n T x P のデフォルト C P C I 値の使用に基づき得る。ステップ 1 5 7 およびステップ 1 5 8 の使用は、事前決定された延長時間期間に対するアイドル期間（例えば、P r o S 1 4 1 を使用しない）の後、再有効化されるピア 1 4 6 の P r o S 1 4 1 に基づき得る。加えて、P 2 P N W 間電力制御のための C P C I 管理のためのプロセス（1 6 0 で図示）および P 2 P N W 内電力制御のための C P C I 管理のためのプロセス（1 6 1 で図示）は、ステップ 1 5 7 からステップ 1 5 9 の完了後に実施され得る。図 6 および他の図におけるピアは、V L またはスーパー V L であり得ることに留意されたい。

30

【 0 0 3 0 】

図 7 は、一実施形態による、システム 1 4 0 の文脈における P 2 P N W 間電力制御のための C P C I 管理のためのプロセス 1 6 0 のさらなる詳細を提供する例示的コールフローである。P 2 P N W C P C I の管理中、ピアは、近接したピアと、共通チャネル上で C P C I を交換することによって協働し得る。ステップ 1 7 1 では、ピア 1 4 6 は、P r o S 1 4 1 に関連付けられる電力制御要求メッセージ（P C R e q）を（共通チャネル上で）ブロードキャストする。P C R e q は、ピア 1 4 6 の P r o S 1 4 1 に関連する C P C I を含み得る。P C R e q は、近接したピアに送信され得るが、必ずしも P r o S 1 4 1 のための同じ P 2 P N W に関与し得ない。

40

【 0 0 3 1 】

ステップ 1 7 2 では、ピア 1 4 6 は、C P C I を含む応答（例えば、電力制御応答）を

50

、ブロック153（ピア146上のProS142）、ブロック154（ピア147上のProS141）、ブロック155（ピア147上のProS143）、およびブロック156（ピア145上のProS144）等、近接した種々のピアから受信する。ステップ173では、ピア146は、TxPを、ステップ172の受信された応答に基づいて調節する。CPCIは、より低い層（例えば、PHYまたはMAC）で交換および更新され、次いで、より高い層（例えば、インフラストラクチャに基づく通信システムのためのOSIモデル内のTCP/IPの上方、あるいはインフラストラクチャレス無線システムのためのTCP/IP層を伴わないMAC層の上方のサービスまたはアプリケーション層）に送信され得る。

【0032】

図8は、一実施形態による、システム140の文脈におけるP2PNW内電力制御のためのCPCI管理のためのプロセス161のさらなる詳細を提供する例示的コールフローである。ここでは、ProS141に関連付けられるCPCIは、ピア146と147との間で交換され、これらは、ProS141のために同じP2PNW内で動作する。ステップ185では、ピア146は、ピア147に、事前決定された第1のTxPで、ピア146上のProS141に関連するCPCIとともに電力制御要求（PCReq）を送信する。第1のTxPは、デフォルトCPCI値、「CPCI検出」導出CPCI、P2PNW内管理導出TxP等に基づき得る。ステップ187では、ピア147は、ステップ185で受信されたCPCIに基づいて、第2のTxPに調節され、そのCPCIを更新する。ステップ188では、ステップ187の更新されたCPCIは、ピア147のより高い層（例えば、ProS141に関連付けられるアプリケーション層）に送信され得る。ステップ189では、ピア147は、電力制御応答（PCRes）を、第2のTxPで送信する。ステップ189のPCResは、ステップ187の更新されたCPCIを含み得る。

【0033】

ステップ190では、ピア146は、ステップ189で受信されたCPCIに基づいて、第3のTxPに調節し、そのCPCIを更新する。ステップ191では、ピア146は、制御またはデータメッセージを、第3のTxPで送信する。191のメッセージは、ステップ190の更新されたCPCIを含み得る。ステップ192では、ステップ190の更新されたCPCIは、ピア146のより高い層（例えば、ProS141に関連付けられるアプリケーション層）に送信され得る。ステップ193では、ピア147は、そのCPCIを、ステップ191の受信されたCPCIに基づいて更新し、ステップ194では、更新されたCPCIは、より高い層に送信される。ステップ195では、ピア147は、ピア146に、ピア147がステップ191のメッセージを受信したことの肯定応答を送信する。周期的に、CPCIは、PCInt等の事前決定された時間に基づいて伝送され、TxPは、調節され得る。ある実施形態では、ピア146がPCReqを送信し、タイムリーな応答（例えば、PCRes）が受信されない場合、TxP電力は、漸増的に調節され得、PCReqは、PCResが受信されるか、事前決定されたタイムアウトの数が達成されるか、または同等のことが行われるまで再送信され得る。

【0034】

本明細書に議論されるように、ピアは、近接した1つ以上のP2PNWに同時に参加することができる。例えば、図5を参照すると、ピア146は、ProS141を使用するチャットを介してピア147と相互作用し得、ProS142に関連付けられる別のピア（図示せず）によって店舗からブロードキャストされる広告またはクーポンを確認し得る。本実施例では、CPCIは、デバイス上のアプリケーションにわたって管理される必要があり得る。コンテキスト関連電力制御を、単一ピア上の複数のアプリケーションにわたって提供するとき、CPCI検出およびP2PNW間電力制御管理は、それぞれ、図6および図7において議論されるものに類似している。P2PNW内電力制御は、図8に関して議論されるものに類似するが、複雑な追加の層を伴うであろう。例えば、ピア146は、各伝送のTxPを調節し、伝送に使用される特定のProSのための決定されるTxP

10

20

30

40

50

(例えば、チャット用 P r o S および広告用 P r o S のための異なる T x P) を適合させる。さらなる詳細は、以下に議論される。

【 0 0 3 5 】

図 9 は、システム 1 4 6 のピア 1 4 6 の視点から、P 2 P N W 内マルチアプリケーション電力制御に対する C P C I 管理のための例示的方法を例証する。ステップ 2 0 1 およびステップ 2 0 2 では、それぞれ、ピア 1 4 6 は、P r o S 1 4 1 および P r o S 1 4 2 に対するコンテキスト関連電力制御を開始する。ステップ 2 0 2 およびステップ 2 0 3 は、伝送が P r o S のために発生する必要があるという指示によってトリガされ得る。指示は、時間あるいはピアまたは他のデバイスからの受信データ等、状況に基づくユーザコマンドまたは自動発生であり得る。指示は、アイドルタイム、デバイス再起動等に基づく、タイムアウト後の P r o S の初期起動に続き得る。ステップ 2 0 3 およびステップ 2 0 4 では、それぞれ、C P C I 検出は、P r o S 1 4 1 および P r o S 1 4 2 に対して利用され得る。ステップ 2 0 5 およびステップ 2 0 6 では、それぞれ、P 2 P N W 間管理が、P r o S 1 4 1 および P r o S 1 4 2 に対して利用され得る。ステップ 2 0 7 では、ピア 2 4 6 は、P r o S 1 4 1 が伝送する必要があるかどうかを決定する。必要がある場合、ステップ 2 0 9 において、本実装では、P r o S 1 4 1 のための M A C / P H Y 層内のコンテキスト関連電力制御手順が、適用され、伝送が発生する。伝送後、ステップ 2 1 1 では、ピア 1 4 6 は、P r o S 1 4 2 が伝送する必要があるかどうかを決定する。必要がある場合、ステップ 2 1 9 において、本実装では、P r o S 1 4 2 のための M A C / P H Y 層内のコンテキスト関連電力制御手順が、適用され、伝送が発生する。必要がない場合、ピア 1 4 6 は、P r o S 1 4 1 のための M A C / P H Y 層内のコンテキスト関連電力制御手順に基づく伝送の送信を継続する。図 9 に示されるように、P r o S 1 4 1 および P r o S 1 4 2 のための M A C / P H Y 層内のコンテキスト関連電力制御手順に関する、類似伝送解析が、ピア 1 4 6 上で、コンテキスト関連電力制御が途中停止されるまで継続されるであろう。

【 0 0 3 6 】

多くの P r o S は、提示スピーカを用いた P r o S カンファレンスミーティング、またはスマートパーキングのためのパーキングメータを管理するゲートウェイ等、ブロードキャストまたはマルチキャストを介したグループ通信ベースである。ポイントツーマルチポイントの P 2 P N W 内 C P C I 管理は、前述のように、中央ピアが、C P C I を各ピアにユニキャストするのではなく、C P C I を複数のピアにマルチキャストし得ることを除いて、P 2 P N W 内マルチアプリケーション電力制御のための C P C I 管理に類似する。さらなる詳細な実施例は、以下となる。

【 0 0 3 7 】

図 1 0 は、コンテキスト関連電力制御に対する 1 対多の通信のための例示的方法 2 3 0 を、図 5 のシステム 1 4 0 を参照して例証する。ステップ 2 3 1 では、ピア 1 4 6 は、電力制御要求を、P r o S 1 4 1 を有する近接したピアにブロードキャストまたはマルチキャストする。電力制御要求は、伝送電力レベル(例えば、d B m で)および場所(例えば、絶対的または相対的地理的場所)を含む。ステップ 2 3 2 では、ピア 1 4 7 (最も近い受信機)は、伝送電力レベル(すなわち、d B m で)および場所(すなわち、絶対的または相対的地理的場所)を含む、その電力制御応答で応答する。本実施例では、ピア 1 4 7 よりもピア 1 4 6 からさらに遠い距離にあるピア(図示せず)もまた、存在する。全てのピアは、ピア 1 4 6 に応答する。ステップ 2 3 3 では、ピア 1 4 6 は、受信された C P C I を評価し、受信された C P C I から計算されたパスロスに基づいて、ピア 1 4 7 および他の各ピアに対して電力調節を決定する。ステップ 2 3 4 では、ピア 1 4 6 は、サービスまたはアプリケーションの電力制御カテゴリあるいは Q o S に基づいて、伝送レベルを決定する。本実施例では、使用されるサービスレベルの 3 つの品質があることがわかり得る。ピア 1 4 6 から最も遠い距離にあるピアとの通信のための伝送電力 = 先の電力 + 1 / 4 d B として定義されるサービスの保証品質があり得る。ピア 1 4 7 (近い受信機)との通信のための伝送電力 = 先の電力 - 1 / 4 d B として定義されるサービスのベストエフォー

ト品質があり得る。最後に、全ての他のピア間の通信のための伝送電力 = 先の電力 + 平均電力調節として定義されるサービスの平均品質があり得る。

【0038】

前述の表1および表2は、コンテキスト情報および電力制御情報を簡潔に議論した。コンテキスト情報および電力制御情報に関するさらなる詳細は、以下に提供される。前述のように、コンテキスト情報は、サービス電力カテゴリ (SPcat)、サービス範囲 (SerR)、電力制御間隔 (PCInt)、バンド幅 (BW)、データレート (DR)、変調およびコーディングスキーム (MCS)、待ち時間 (Lat)、場所 (Loc)、速度 (Sd) 等の情報を含み得る。

【0039】

SPcatは、とりわけ、公衆安全、ヘルスケア、ソーシャルネットワーク、商業広告、センサネットワーク、またはスマートオフィス等、ProSの異なるタイプのための電力制御要件のためのカテゴリを示す、事前決定された値である。カテゴリは、数字、英字、または英数字の値を使用して定義され得る。例えば、第1のカテゴリ (例えば、SPcat = 1) は、制限または選好の中でもとりわけ、サービスの高データレートおよび高品質を要求するProSのために生成され得、第2のカテゴリ (例えば、SPcat = 2) は、サービスの低データレートおよび低品質を要求し得る。例えば、ヘルスケア用ProSは、SPcat = 1として定義され得る一方、センサネットワークおよびチャットアプリケーションは、各々、SPcat = 2として定義され得る。SPcatは、デフォルト電力制御スキームを設定するために使用され得る。例えば、ProSが最初に初期化されると、デフォルトTxPおよび他の電力制御パラメータが、設定され得る。本デフォルトスキームは、コンテキスト情報および電力制御情報がピア上で受信され、解析されるにつれて調節され得る。

【0040】

SerRは、ProS P2PNWのためのサービスの事前決定された適正な品質に推奨される、典型的なサービス無線範囲 (すなわち、距離) として定義され得るコンテキスト情報である。サービス範囲は、異なるProSに基づいて変動し得る。例えば、公衆安全用ProSのためのピア間のSerRは、2キロメートルであり得る一方、スマートホーム近接サービスのピア間のSerRは、120メートルであり得る。

【0041】

PCIntは、伝送電力レベルを調節するためだけでなく、CPCIを更新または交換するための期間として定義され得るコンテキスト情報である。例えば、PCIntは、移動性が殆どまたは全くないProS P2PNWに対して、伝送機と受信機との間のCPCI交換のオーバーヘッドを省くために比較的大きな値であり得る一方、PCIntは、移動性が高いProS P2PNWに対して比較的小さな値であり得る。速度は、PCIntを決定する際の要因であり得る。PCIntは、CPCIの更新または伝送電力レベルの調節のために使用される期間であるため、電力制御情報またはコンテキスト情報と見なされ得る。

【0042】

BW、DR、およびMCSは、通常、互に関連付けられている。BWは、ProS P2PNW内のピアに分配されるバンド幅 (例えば、Mbit) または副搬送波 (例えば、リソースブロック) として定義され得るコンテキスト情報である。BWは、サービスの事前決定された適正な品質を確実にするための典型的なBW、またはピアに利用可能なBWであり得る。概して、バンド幅は、データレートProSおよび信号強度にふさわしく分配され、要求または推奨されるスループットを確実にする。DRは、ProSのためのサービスのための事前決定された適正な品質を確実にするための典型的なデータレートとして定義され得、ピアの測定されたデータレートとして定義され得る。MCSは、直交振幅変調 (QAM)、位相偏移キーイング (PSK)、振幅シフトキーイング (ASK) 等のための異なる方法等、ProSのために使用される変調およびコーディングスキームとして定義され得る。より高次の変調およびコーディングスキームは、高データレートPro

10

20

30

40

50

Sを伴い得、これらは、要求されるスループットを確実にするためのより高い最大伝送電力を要求し得る。

【0043】

L a tは、P r o Sのための遅延許容値として定義され得る。例えば、緊急事態関連P r o Sは、超低L a t（例えば、数ミリ秒）を要求し得る一方、キープアライブ関連近接サービスは、高L a t（例えば、数秒または数分）を許容することができ得る。待ち時間要件は、電力制御間隔（P C I n t）に影響を与え得る。低待ち時間のサービスまたはアプリケーションに対して、P C I n t値は、高待ち時間のサービスまたはアプリケーションと比較して、比較的小さくなり得る。

【0044】

L o cは、地理的場所、別の位置からの移動（例えば、P 2 P N Wから15メートル（50フィート）北西）等、近接サービスのためのピアの場所として定義され得る。L o cは、絶対的場所（例えば、緯度および経度）またはピアと相対的であり得る。L o cは、パスロスを推定するために使用され得る。完全分散型インフラストラクチャレス無線システムに対して、伝送電力制御を管理するための、3 G G P セルラーシステム内のN Bまたはe N B等、中央コントローラが存在しない。したがって、ピアは、受信された信号強度だけでなく、他の送信機の場所および伝送電力レベルから導出されるパスロスに基づいて伝送電力を推定し得る。

【0045】

S dは、ピアの典型的な速度として定義され得、P r o S P 2 P N Wに対してサービスの事前決定された適正な品質を確実にする。S dはまた、ピアの測定された速度としても定義され得る。例えば、幹線道路上の車は、高速で走行し、より多くのチャネル変化を生じさせ得、これは、歩行速度と比較したとき、比較的頻繁な電力調節、すなわち、より低いP C I n tの値を要求し得る。あるP r o Sに対して、より高い速度は、性能低下も生じさせ得、これは、スループット性能を確実にするためのより高い伝送電力を要求し得る。測定された速度は、P C I n tを定義するために使用され得る。

【0046】

電力制御情報は、本明細書に議論されるように、伝送電力（T x P）、最大伝送電力（M a x T x P）、最小伝送電力（M i n T x P）、電力調節（P A d j）、エンドポイント（E P）、パスロス（P L）、受信信号品質（R x S Q）等の情報を含み得る。

【0047】

T x Pは、P r o S P 2 P N Wに対してサービスの事前決定された適正な品質を確実にし得る典型的な電力レベル（例えば、d b m）であり得、特定の時間に測定されたT x Pとしても定義され得る。この値は、閉ループ電力制御中に調節され得る。M a x T x Pは、P r o S P 2 P N Wに対してサービスの事前決定された適正な品質を確実にするために、P r o S P 2 P N Wに対して伝送に許された最大電力レベル、または伝送機に利用可能なM a x T x Pである。伝送機がそのM a x T x P値を達成した場合、例えば計算された電力調節が、開または閉ループ電力制御中のいずれかで「電力増加中」であっても、それを超えて伝送電力レベルを増加させることはできない。M i n T x Pは、P r o S P 2 P N Wに対してサービスの事前決定された適正な品質を確実にし得る、P r o S P 2 P N Wに対する伝送に要求される最小電力レベル、または伝送機に利用可能なM i n T x Pである。通常、伝送機は、初期電力レベルを推定するための他の情報が十分でない場合、そのM i n T x Pで始動する。

【0048】

P A d jは、初期、閉、または開ループコンテキスト関連電力制御のための電力調節である。P A d jは、現在の電力レベルからの相対値（例えば、5 d b減少）、またはある範囲内（10 d b未満）での伝送のための命令であり得る。

【0049】

E Pは、グループ内の1対多のブロード/マルチキャストまたは1対1のユニキャストいずれかのグループベースの通信におけるエンドポイント（すなわち、受信機）である。

10

20

30

40

50

E P 値は、P 2 P N W 内の局所的に一意である E P の識別子（例えば、ピアまたはデバイス識別子）であり得る。E P は、M S I S D N から局所的に一意であるより短い I D、あるいは他のピアまたはデバイス識別子にマッピングされ得る。

【 0 0 5 0 】

他の電力制御情報は、P L および R x S Q であり得る。P L は、無線チャネルを通しての減衰または伝搬ロスである。P L は、初期電力レベルの推定または次の電力調節の計算のために使用される。P L は、1 0 d b 等の相対値であり得る。R x S Q は、初期電力レベルの推定または次の電力調節の計算のために使用され得る。R x S Q は、測定受信信号強度インジケータ（R S S I）、受信信号干渉雑音比（S I N R）、またはチャネル品質インジケータ（C Q I）等によって示され得る。

10

【 0 0 5 1 】

C P C I は、本明細書に議論されるように、絶対値ではなく、ある範囲を示すカテゴリ指定であり得る。例えば、S d は、「歩行速度」等のカテゴリであり得、これは、時速 1 ~ 5 キロメートルの速度を示し得る。代替として、S d は、例えば、時速 4 . 7 5 キロメートル等の絶対値であり得る。カテゴリおよび絶対値の概念は、コンテキスト情報または電力制御情報の中でもとりわけ、L o c、M C S、L a t、D R、B W、P C I n t、および S e r R に適用され得る。C P C I は、履歴データに基づいて更新され得る。

【 0 0 5 2 】

図 1 と関係して前述されるように、C P C I は、ピア間で、様々な方法で伝送され得る。図 1 に例証される選択肢に加えて、他の実施形態では、修正あるいは拡張された I E E E 8 0 2 . 1 5 または 8 0 2 . 1 1 M A C フレームが、採用され得、新しい情報要素（I E）だけでなく、C P C I の伝送も促進する。一実施形態では、本明細書に説明される電力制御手順を促進するコンテキスト情報に関連する、M A C ヘッダ内の新しいフィールドを伴う一般的 M A C フレームであり得る新しいフレーム形式が使用され得る。新しい管理フレームがまた、電力制御要求および応答をサポートするために使用され得る。これらのフレームおよび I E についてのさらなる詳細が、以下に提供される。

20

【 0 0 5 3 】

図 1 1 A は、本明細書に説明される電力制御手順に関係して使用され得る、修正された M A C フレーム形式 4 0 0 の一実施形態を例証する。図 1 1 A および 1 1 B では、太字、斜字、および下線で示されるフィールドは、新しいまたは修正されたフィールドであり、新しいサブフィールドを含み得る。他のフィールドは、既存の I E E E 8 0 2 . 1 5 . 4 および 8 0 2 . 1 1 規格で定義されるものと同じ意味を有し得る。

30

【 0 0 5 4 】

示されるように、フレーム 4 0 0 は、概して、M A C ヘッダ 4 0 2 および M A C ペイロード 4 0 4 を備えている。一実施形態では、フレーム内の全てのフィールドが、補助フィールド 4 1 6 および補助セキュリティヘッダ 4 1 8 を除いて要求され得る。ある実施形態では、シーケンス番号フィールド 4 0 8 および補助セキュリティヘッダ 4 1 8 は、I E E E 8 0 2 . 1 5 . 4 規格で定義されるものと同じ意味を有し得る。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、フレーム制御フィールド 4 0 6 は、フレームタイプ、肯定応答メッセージの要求されるタイプ、およびアドレッシングモード等、制御情報を伝える。図 1 1 B は、フレーム制御フィールドの形式 5 0 0 の一実施形態を例証する。ある実施形態では、フレームタイプ、フレーム保留、フレームバージョン、セキュリティイネーブル、および I E 現フィールドは、I E E E 8 0 2 . 1 5 . 4 規格で定義されるものと同じ意味を有し得る。一実施形態では、このフレーム制御フィールド 4 0 6 内の全てのフィールドは、必須であり得る。

40

【 0 0 5 6 】

フレームタイプおよびサブタイプ 4 2 4、4 2 6 は、必須であり得ると同時に、一緒に、フレームのタイプ、すなわち、フレームの機能を示し得る。一実施形態では、4 つの基本フレームタイプである、ビーコン、管理、データ、および肯定応答が存在する。フレー

50

ムの各タイプは、いくつかのサブタイプを有し得る。加えて、サブタイプフィールドの意味は、異なるフレームタイプに対して変動し得る。一実施形態では、管理フレームは、「1」のフレームタイプ値を有し得、「8」のフレームサブタイプ値が、フレームを「電力制御要求」フレームとして識別するために使用され得、「9」のフレームサブタイプ値が、フレームを「電力制御応答」フレームとして識別するために使用され得る。他のフレームサブタイプ値が、管理フレームの他のタイプを識別するために使用され得る。

【0057】

依然として図11Bを参照すると、ある実施形態では、フレーム制御フィールド406内の要求ACKタイプフィールド428は、どのタイプの肯定応答フレームが预期されるかを規定し得る。例えば、要求ACKタイプフィールドは、以下の表4に示されるように設定され得る。

【0058】

【表4】

要求ACKタイプ値	要求されるACKのタイプ
0	ACKなし
1	個々のACK
2	集約されたACK
3	条件付きACK
4	グループACK
5	クロス層ACK
6	クロスアプリケーションACK
7	クロス層およびクロスアプリケーションACK
8	フラグメント漸増的ACK(IACK)

表4. 要求ACKタイプフィールド428の値

再び図11Aを参照すると、アドレッシングフィールドは、ソースアドレス、宛先アドレス、伝送ホップアドレス、および受信ホップアドレスのうちの1つ以上のものから成り得る。ソースアドレスおよび宛先アドレスのフィールドは、フレームのソースおよび宛先アドレスを伝え得る。伝送ホップアドレスおよび受信ホップアドレスのフィールドは、マルチホップのシナリオのために用意され得、中間ピアのアドレス情報を伝える。伝送ホップアドレスは、このフレームを送信するピアのアドレスである。受信ホップアドレスは、このフレームを受信するためのピアのアドレスである。伝送ホップアドレスおよび/または受信ホップアドレスのフィールドの存在は、アドレッシングフィールド指示によって示され得る。

【0059】

図11Aに示されるように、MACフレーム形式400はさらに、アドレッシングフィールド412内に伝送ホップアドレスおよび受信ホップアドレスの存在の指示を含み得るアドレッシングフィールド指示フィールド410を含み得る。ソースおよび宛先アドレスは、常に、アドレッシングフィールド412内に存在し得るが、伝送ホップアドレスおよび受信ホップアドレスの存在は、マルチホップのシナリオにするオプションであり得る。例えば、ワンホップの伝送に対して、いずれも存在せず、マルチホップの伝送内の第1のホップに対して（すなわち、オリジナルソースは、フレームを送信中）、受信ホップアドレスのみが存在し、伝送ホップアドレスは、ソースアドレスと同じであり、マルチホップの伝送内の最終ホップに対して、伝送ホップアドレスのみが存在し、受信ホップアドレスは、宛先アドレスと同じであり、マルチホップの伝送内の他のホップに対して、伝送ホップアドレスおよび受信ホップアドレスの両方が含まれる。加えて、フレームは、アドレッシングフィールド指示が、最後の2つの例（最終ホップおよび他のホップ）としてセットアップされるとき、中継フレームであり得る。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 A にさらに示されるように、P 2 P N W / A P P I D フィールド 4 1 4 フィールドは、P 2 P ネットワーク I D またはアプリケーション I D を含み得る。P 2 P ネットワーク (N W) に参加する全てのピアは、局所的に一意の P 2 P N W / A P P I D を有し得る。フレームが送信されるとき、P 2 P N W I D が決定されていない場合、このフィールドは、アプリケーション I D を伝え得る。P 2 P N W は、アプリケーションまたはサービスによって形成され得るため、P 2 P N W I D は、アプリケーション特定の P 2 P N W を定義および区別するために使用され得るネットワーク識別子であり得る。近接サービスの分散される性質に起因して、P 2 P N W I D は、局所的に一意であり得る。

【 0 0 6 1 】

10

P 2 P N W I D は、限定ではないが、所与のサービスまたはアプリケーションを示す C A I D またはアプリケーション I D (例えば、ソーシャルネットワークの F a c e b o o k、ビデオストリーミングの N e t f l i x 等)、P 2 P N W の場所を示す場所情報、P 2 P N W I D を生成したピアの I D、および同じコンテキスト情報を伴う既存の P 2 P N W を区別するために使用され得るネットワークシーケンス番号を含み得る。P 2 P N W I D は、異なる構造 (情報の各ピースにいくつかの情報ビットが割り当てられ、全ての情報ピースが連結される連結構造、または全ての情報のピースが、X O R およびハッシュ等、いくつかの数学的計算を通して合計される並列構造等) を使用して生成され得る。

【 0 0 6 2 】

異なる制御スキームに基づいて、P 2 P N W I D は、ネットワーク内の異なるパーティによって生成および割り当てられ得る。集中型制御スキームの実施形態では、P 2 P N W I D は、次いで、V L に通知するスーパー V L によって生成され得るか、または V L が、P 2 P N W I D を生成し、ビーコンにおいてそれをブロードキャストし、スーパー V L および他の V L に通知し得る。ハイブリッド制御スキームの実施形態では、V L が、P 2 P N W I D を生成し、ビーコンにおいてそれをブロードキャストし、他の V L に通知し得る。分散型制御スキームの実施形態では、P 2 P N W を形成することを所望するピア (すなわち、新しいアプリケーションフレームを定義するピア) が、P 2 P N W I D を生成し、ビーコンをブロードキャストし、P 2 P N W I D の近接範囲内の全ピアに通知し得る。

20

【 0 0 6 3 】

30

依然として図 1 1 A を参照すると、補助フィールドのフィールド 4 1 6 は、随意ではあるが、いくつかの機能性に対しては重要であるフィールドを含み得る。例えば、緊急事態サービス、ソーシャルネットワーク、スマートオフィス等、アプリケーションまたはサービスカテゴリを示すコンテキストカテゴリフィールドが含まれ得る。別の実施例として、フレーム送信側が、マルチホップ発見プロセスのために他のフレームを中継する用意があるかどうかを示すホッパ指示フィールドが含まれ得る。

【 0 0 6 4 】

前述のように、電力制御要求フレーム (例えば、フレームタイプ = 1 ; フレームサブタイプ = 8) は、近接範囲内のコンテキストおよび電力制御情報を要求するために使用され得る。表 5 は、一実施形態による、電力制御要求フレームの M A C ペイロード (例えば、フレーム形式 4 0 0 の M A C ペイロード 4 0 4 のフレームペイロードフィールド 4 2 2) 内に提供され得るいくつかの例示的な追加のフィールドを列挙する。一実施形態では、表 5 内の情報は、近接範囲内で 1 度だけ交換され得る。本情報のいずれかが変更されるときのみ、情報交換のために電力制御要求にそれが含まれるであろう。サービス電力カテゴリ、伝送電力、および受信信号品質等、他の電力制御関連情報は、さらに以下で説明されるように、1 つ以上の C P C I I E に含まれ得る。

40

【 0 0 6 5 】

【表 5】

フィールド	説明	必須／随意
電力制御間隔	送信側がCPCIIIEに示されるサービス電力カテゴリを伴うアプリケーションに対して電力制御手順を開始する頻度を示す。	必須
最大伝送電力	送信側によって使用され得る電力レベルの上限	必須
最小伝送電力	送信側によって使用され得る電力レベルの下限	必須
サービス範囲	ProS P2PNWに対する典型的なサービス 無 線領域を示す。サービス範囲は、異なる近接サービスによって大きく変動し得る。例えば、公衆安全用近接サービスのためのサービス範囲は、スマートホーム用近接サービスのサービス範囲よりも著しく広いであろう。	随意
バンド幅	ProS P2PNW内の送信側に分配されたバンド幅または副搬送波を示す。	随意

10

表5. 例示的電力制御要求フレーム内のフィールド

一実施形態では、電力制御応答は、ピアが電力制御要求メッセージを受信するときに送信され得る。前述のように、電力制御応答メッセージは、電力制御要求を受信するピアの電力制御情報を要求側に提供し得る。電力制御応答メッセージ内に含まれる情報は、電力制御要求内に提供される情報に類似する。

20

【 0 0 6 6 】

情報要素 (I E) は、効率的なメッセージ交換のために情報をカプセル化するための柔軟で、拡張可能、かつ容易に実装可能な方法を提供し得る。 I E は、 M A C ヘッダまたは M A C ペイロードのいずれかの部分であり得る。図 1 1 A に例証される例示的フレーム形式 4 0 0 では、フィールド 4 2 0 が、 I E を保持するために提供される。複数の I E が、1つのフレーム内で連結され得る。

【 0 0 6 7 】

以下の表 6 は、電力制御要求または応答のフレーム内で C P C I を伝えるための I E の例示的フィールドを列挙する。

【 0 0 6 8 】

30

【表 6】

フィールド	説明	必須／随意
IE識別子	IEのタイプを識別する。	必須
IE長	IEの総長を示す。	必須
Tx電力	メッセージの送信に使用される伝送電力を示す。	必須
サービス電力カテゴリ	公衆安全、ソーシャルネットワーク、商業広告、センサネットワーク、スマートオフィス等、近接サービスまたはアプリケーションの異なるタイプに対する電力制御要件に従う、送信側の電力制御分類を示す。	必須
Rx信号品質またはパスロス	受信信号品質、例えば、伝送機と受信機の間での先の伝送に基づく、RSSIまたは推定されたパスロスを示す。	随意
電力調節	伝送をより信頼性のあるものにするために伝送電力を調節する方法について、予期される受信機のための推奨を伝える。	随意

40

表6. CPCI IE内のフィールド

他の実施形態では、C P C I 情報は、図 1 1 A に例証されるものに類似する新しいまたは修正されたフィールドを有する、 8 0 2 . 1 5 または 8 0 2 . 1 1 ビーコンフレーム内で伝えられ得る。

50

【 0 0 6 9 】

図 1 2 A は、1 つ以上の開示された実施形態が実装され得る、例示的マシンツーマシン (M 2 M)、モノのインターネット (I o T)、またはモノのウェブ (W o T) 通信システム 1 0 の略図である。概して、M 2 M 技術は、I o T / W o T のための構成要素を提供し、任意の M 2 M デバイス、ゲートウェイ、またはサービスプラットフォームは、I o T / W o T の構成要素ならびに I o T / W o T サービス層等であり得る。

【 0 0 7 0 】

図 1 2 A に示されるように、M 2 M / I o T / W o T 通信システム 1 0 は、通信ネットワーク 1 2 を含む。通信ネットワーク 1 2 は、固定ネットワーク (例えば、イーサネット (登録商標)、ファイバ、I S D N、P L C 等) または無線ネットワーク (例えば、W L A N、セルラー等)、あるいは異種ネットワークのネットワークであり得る。例えば、通信ネットワーク 1 2 は、音声、データ、ビデオ、メッセージング、ブロードキャスト等のコンテンツを複数のユーザに提供する、複数のアクセスネットワークから成り得る。例えば、通信ネットワーク 1 2 は、符号分割多重アクセス (C D M A)、時分割多重アクセス (T D M A)、周波数分割多重アクセス (F D M A)、直交 F D M A (O F D M A)、単一キャリア F D M A (S C - F D M A) 等の 1 つ以上のチャネルアクセス方法を採用し得る。さらに、通信ネットワーク 1 2 は、例えば、コアネットワーク、インターネット、センサネットワーク、工業制御ネットワーク、パーソナルエリアネットワーク、融合個人ネットワーク、衛星ネットワーク、ホームネットワーク、または企業ネットワーク等の他のネットワークを備え得る。

【 0 0 7 1 】

図 1 2 A に示されるように、M 2 M / I o T / W o T 通信システム 1 0 は、インフラストラクチャドメインおよびフィールドドメインを含み得る。インフラストラクチャドメインは、エンドツーエンド M 2 M 展開のネットワーク側を指し、フィールドドメインは、通常は M 2 M ゲートウェイの背後にある、エリアネットワークを指す。フィールドドメインは、M 2 M ゲートウェイ 1 4 と、上記に開示されるようなピアであり得る、端末デバイス 1 8 とを含む。任意の数の M 2 M ゲートウェイデバイス 1 4 および M 2 M 端末デバイス 1 8 が、所望に応じて M 2 M / I o T / W o T 通信システム 1 0 に含まれ得ることが理解されるであろう。M 2 M ゲートウェイデバイス 1 4 および M 2 M 端末デバイス 1 8 の各々は、通信ネットワーク 1 2 または近接した直接無線リンクを介して、信号を送信および受信するように構成される。M 2 M ゲートウェイデバイス 1 4 は、無線 M 2 M デバイス (例えば、セルラーおよび非セルラー) ならびに固定ネットワーク M 2 M デバイス (例えば、P L C) が、通信ネットワーク 1 2 等のオペレータネットワークを通して、または直接無線リンクを通してのいずれかで、通信することを可能にする。例えば、M 2 M デバイス 1 8 は、データを収集し、通信ネットワーク 1 2 または近接した直接無線リンクを介して、データを M 2 M アプリケーション 2 0 または M 2 M デバイス 1 8 に送信し得る。M 2 M デバイス 1 8 はまた、M 2 M アプリケーション 2 0 または M 2 M デバイス 1 8 からデータを受信し得る。さらに、データおよび信号は、以下で説明されるように、M 2 M サービス層 2 2 を介して、M 2 M アプリケーション 2 0 に送信され、そこから受信され得る。M 2 M デバイス 1 8 およびゲートウェイ 1 4 は、例えば、セルラー、W L A N、W P A N (例えば、Z i g b e e (登録商標)、6 L o W P A N、B l u e t o o t h (登録商標))、近接した直接無線リンク、および有線を含む、種々のネットワークを介して通信し得る。

【 0 0 7 2 】

図 1 2 B を参照すると、フィールドドメイン内の図示した M 2 M サービス層 2 2 は、M 2 M アプリケーション 2 0、M 2 M ゲートウェイデバイス 1 4、M 2 M 端末デバイス 1 8、および通信ネットワーク 1 2 のためのサービスを提供する。P r o S は、本明細書に説明されるように、M 2 M アプリケーション 2 0 または M 2 M サービス層 2 2 であり得る。M 2 M サービス層 2 2 は、所望に応じて、任意の数の M 2 M アプリケーション、M 2 M ゲートウェイデバイス 1 4、M 2 M 端末デバイス 1 8、および通信ネットワーク 1 2 と通信し得ることが理解されるであろう。M 2 M サービス層 2 2 は、1 つ以上のサーバ、コンピ

ユーザ等によって実装され得る。M2Mサービス層22は、M2M端末デバイス18、M2Mゲートウェイデバイス14、およびM2Mアプリケーション20に適用される、サービス能力を提供する。M2Mサービス層22の機能は、例えば、ウェブサーバとして、セルラーコアネットワークで、クラウドで等、種々の方法で実装され得る。

【0073】

図示したM2Mサービス層22と同様に、インフラストラクチャドメイン内にM2Mサービス層22'がある。M2Mサービス層22'は、インフラストラクチャドメイン内のM2Mアプリケーション20'および下層通信ネットワーク12'のためのサービスを提供する。M2Mサービス層22'はまた、フィールドドメイン内のM2Mゲートウェイデバイス14およびM2M端末デバイス18のためのサービスも提供する。M2Mサービス層22'は、任意の数のM2Mアプリケーション、M2Mゲートウェイデバイス、およびM2M端末デバイスと通信し得ることが理解されるであろう。M2Mサービス層22'は、異なるサービスプロバイダによるサービス層と相互作用し得る。M2Mサービス層22'は、1つ以上のサーバ、コンピュータ、仮想マシン（例えば、クラウド/計算/記憶ファーム等）等によって実装され得る。

【0074】

図12Bも参照すると、M2Mサービス層22および22'は、多様なアプリケーションおよび垂直線が活用することができる、サービス配信能力のコアセットを提供する。これらのサービス能力は、M2Mアプリケーション20および20'がデバイスと相互作用し、データ収集、データ分析、デバイス管理、セキュリティ、課金、サービス/デバイス発見等の機能を果たすことを可能にする。本質的に、これらのサービス能力は、これらの機能性を実装する負担をアプリケーションから取り除き、したがって、アプリケーション開発を単純化し、市場に出す費用および時間を削減する。サービス層22および22'はまた、M2Mアプリケーション20および20'が、サービス層22および22'が提供するサービスと関連して、種々のネットワーク12および12'を通して通信することも可能にする。

【0075】

いくつかの実施形態では、M2Mアプリケーション20および20'は、本明細書に論じられるように、PCReqおよびPCResを含み得る、コンテキスト関連電力制御メッセージを使用してCPCIを通信する、所望のアプリケーションを含み得る。M2Mアプリケーション20および20'は、限定ではないが、輸送、保健および健康、コネクテッドホーム、エネルギー管理、アセット追跡、ならびにセキュリティおよび監視等の種々の業界でのアプリケーションを含み得る。上記のように、本システムのデバイス、ゲートウェイ、および他のサーバにわたって作動するM2Mサービス層は、例えば、データ収集、デバイス管理、セキュリティ、課金、場所追跡/ジオフェンシング、デバイス/サービス発見、およびレガシーシステム統合等の機能をサポートし、サービス等のこれらの機能をM2Mアプリケーション20および20'に提供する。

【0076】

本願の近接サービスは、サービス層の一部として実装され得る。サービス層は、アプリケーションプログラミングインターフェース(API)および下層ネットワーキングインターフェースのセットを通して付加価値サービス能力をサポートする、ソフトウェアミドルウェア層である。M2Mエンティティ（例えば、ハードウェアおよびソフトウェアの組み合わせによって実装され得る、デバイス、ゲートウェイ、またはサービス/プラットフォーム等のM2M機能エンティティ）が、アプリケーションまたはサービスを提供し得る。ETSI M2MおよびoneM2Mの両方が、本発明の近接サービスを含み得るサービス層を使用する。ETSI M2Mのサービス層は、サービス能力層(SCL)と称される。SCLは、（それがデバイスSCL(DSCL)と称される）M2Mデバイス、（それがゲートウェイSCL(GSCL)と称される）ゲートウェイ、および/または（それがネットワークSCL(NSCL)と称される）ネットワークノード内で実装され得る。oneM2Mサービス層は、共通サービス機能(CSF)（すなわち、サービス能力）

のセットをサポートする。１つ以上の特定のタイプのＣＳＦのセットのインスタンス化は、異なるタイプのネットワークノード（例えば、インフラストラクチャノード、中央ノード、アプリケーション特有のノード）上でホストすることができる、共通サービスエンティティ（ＣＳＥ）と称される。さらに、本願のコンテキスト関連電力制御は、本願の近接サービス等のサービスにアクセスするために、サービス指向アーキテクチャ（ＳＯＡ）および／またはリソース指向アーキテクチャ（ＲＯＡ）を使用する、Ｍ２Ｍネットワークの一部として実装することができる。

【００７７】

図１２Ｃは、図１２Ａおよび１２Ｂに示されるＭ２Ｍ端末デバイス１８またはＭ２Ｍゲートウェイデバイス１４等の例示的Ｍ２Ｍデバイス３０、あるいは図２、３、および５ - 9に例証されるもののうちの任意の１つ等のピアの系統図である。図１２Ｃに示されるように、Ｍ２Ｍデバイスまたはピア３０は、プロセッサ３２と、送受信機３４と、伝送／受信要素３６と、スピーカ／マイクロホン３８と、キーパッド４０と、ディスプレイ／タッチパッド４２と、非取り外し可能メモリ４４と、取り外し可能メモリ４６と、電源４８と、全地球測位システム（ＧＰＳ）チップセット５０と、他の周辺機器５２とを含み得る。Ｍ２Ｍデバイス３０は、実施形態と一致したままで、先述の要素の任意の副次的組み合わせを含み得ることが理解されるであろう。このデバイスは、コンテキスト関連電力制御のための開示されたシステムおよび方法を使用する、デバイスであり得る。

【００７８】

プロセッサ３２は、汎用プロセッサ、特殊用途プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、複数のマイクロプロセッサ、ＤＳＰコアと関連する１つ以上のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、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）回路、任意の他のタイプの集積回路（ＩＣ）、状態機械等であり得る。プロセッサ３２は、信号符号化、データ処理、電力制御、入出力処理、および／またはＭ２Ｍデバイス３０が無線環境で動作することを可能にする任意の他の機能性を果たし得る。プロセッサ３２は、伝送／受信要素３６に連結され得る、送受信機３４に連結され得る。図１２Ｃは、プロセッサ３２および送受信機３４を別個の構成要素として描写するが、プロセッサ３２および送受信機３４は、電子パッケージまたはチップと一緒に組み込まれ得ることが理解されるであろう。プロセッサ３２は、アプリケーション層プログラム（例えば、ブラウザ）および／または無線アクセス層（ＲＡＮ）プログラムおよび／または通信を行い得る。プロセッサ３２は、例えば、アクセス層および／またはアプリケーション層等で、認証、セキュリティキー一致、および／または暗号化動作等のセキュリティ動作を行い得る。

【００７９】

伝送／受信要素３６は、信号をＭ２Ｍサービスプラットフォーム２２に伝送し、またはＭ２Ｍサービスプラットフォーム２２あるいは別のピアから信号を受信するように構成され得る。例えば、実施形態では、伝送／受信要素３６は、ＲＦ信号を伝送および／または受信するように構成されるアンテナであり得る。伝送／受信要素３６は、ＷＬＡＮ、ＷＰＡＮ、セルラー等の種々のネットワークおよびエアインターフェースをサポートし得る。実施形態では、伝送／受信要素３６は、例えば、ＩＲ、ＵＶ、または可視光信号を伝送および／または受信するように構成されるエミッタ／検出器であり得る。さらに別の実施形態では、伝送／受信要素３６は、ＲＦおよび光信号の両方を伝送および受信するように構成され得る。伝送／受信要素３６は、無線または有線信号の任意の組み合わせを伝送および／または受信するように構成され得ることが理解されるであろう。

【００８０】

加えて、伝送／受信要素３６は、単一の要素として図１２Ｃで描写されているが、Ｍ２Ｍデバイス３０は、任意の数の伝送／受信要素３６を含み得る。より具体的には、Ｍ２Ｍデバイス３０は、ＭＩＭＯ技術を採用し得る。したがって、実施形態では、Ｍ２Ｍデバイス３０は、無線信号を伝送および受信するための２つまたはそれを上回る伝送／受信要素３６（例えば、複数のアンテナ）を含み得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

送受信機 3 4 は、伝送 / 受信要素 3 6 によって伝送される信号を変調するように、および伝送 / 受信要素 3 6 によって受信される信号を変調するように構成され得る。上記のように、M 2 M デバイス 3 0 は、マルチモード能力を有し得る。したがって、送受信機 3 4 は、M 2 M デバイス 3 0 が、例えば、U T R A および I E E E 8 0 2 . 1 1 等の複数の R A T を介して通信することを可能にするための複数の送受信機を含み得る。

【 0 0 8 2 】

プロセッサ 3 2 は、非取り外し可能メモリ 4 4 および / または取り外し可能メモリ 4 6 等の任意のタイプの好適なメモリから情報にアクセスし、そこにデータを記憶し得る。非取り外し可能メモリ 4 4 は、ランダムアクセスメモリ (R A M)、読み取り専用メモリ (R O M)、ハードディスク、または任意の他のタイプのメモリ記憶デバイスを含み得る。取り外し可能メモリ 4 6 は、加入者識別モジュール (S I M) カード、メモリスティック、セキュアデジタル (S D) メモリカード等を含み得る。他の実施形態では、プロセッサ 3 2 は、サーバまたはホームコンピュータ上等の M 2 M デバイス 3 0 上に物理的に位置しないメモリから情報にアクセスし、そこにデータを記憶し得る。プロセッサ 3 2 は、本明細書で説明されるいくつかの実施形態におけるコンテキスト関連電力制御 (例えば、C P C I 検出、P 2 P N W 間電力制御、または P 2 P N W 間電力制御が生じたかどうか等の状態を含む、C P C I 情報および更新) が成功したか、または成功していないかに応答して、ディスプレイまたはインジケータ 4 2 上の照明パターン、画像、または色を制御するか、あるいは別様にコンテキスト関連電力制御伝搬または処理の状態を示すように構成され得る。

【 0 0 8 3 】

プロセッサ 3 2 は、電源 4 8 から電力を受け取り得、M 2 M デバイス 3 0 内の他の構成要素への電力を分配および / または制御するように構成され得る。電源 4 8 は、M 2 M デバイス 3 0 に電力供給するための任意の好適なデバイスであり得る。例えば、電源 4 8 は、1 つ以上の乾電池バッテリー (例えば、ニッケルカドミウム (N i C d)、ニッケル亜鉛 (N i Z n)、ニッケル水素 (N i M H)、リチウムイオン (L i - i o n) 等)、太陽電池、燃料電池等を含み得る。

【 0 0 8 4 】

プロセッサ 3 2 はまた、M 2 M デバイス 3 0 の現在の場所に関する場所情報 (例えば、経度および緯度) を提供するように構成される、G P S チップセット 5 0 に連結され得る。M 2 M デバイス 3 0 は、実施形態と一致したままで、任意の公的な場所決定方法を介して場所情報を獲得し得ることが理解されるであろう。

【 0 0 8 5 】

プロセッサ 3 2 はさらに、追加の特徴、機能性、および / または有線あるいは無線接続を提供する、1 つ以上のソフトウェアおよび / またはハードウェアモジュールを含み得る、他の周辺機器 5 2 に連結され得る。例えば、周辺機器 5 2 は、加速度計、e - コンパス、衛星送受信機、センサ、デジタルカメラ (写真またはビデオ用)、ユニバーサルシリアルバス (U S B) ポート、振動デバイス、テレビ送受信機、ハンズフリーヘッドセット、B l u e t o o t h (登録商標) モジュール、周波数変調 (F M) ラジオユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、インターネットブラウザ等を含み得る。

【 0 0 8 6 】

図 1 2 D は、例えば、図 1 2 A および 1 2 B の M 2 M サービスプラットフォーム 2 2 が実装され得る、例示的なコンピュータシステム 9 0 のブロック図である。上記で述べられたように、あるピアはまた、コンピューティングシステム 9 0 等の形態で実装され得る。コンピュータシステム 9 0 は、コンピュータまたはサーバを備え得、主に、ソフトウェアの形態であり得るコンピュータ読み取り可能な命令によって制御され得、どこでも、またはどのような手段を用いても、そのようなソフトウェアが記憶あるいはアクセスされる。そのようなコンピュータ読み取り可能な命令は、コンピュータシステム 9 0 を稼働させる

ように、中央処理装置（ＣＰＵ）９１内で実行され得る。多くの既知のワークステーション、サーバ、および周辺コンピュータでは、中央処理装置９１は、マイクロプロセッサと呼ばれる単一チップＣＰＵによって実装される。他の機械では、中央処理装置９１は、複数のプロセッサを備え得る。コプロセッサ８１は、追加の機能を果たすか、またはＣＰＵ９１を支援する、主要ＣＰＵ９１とは明確に異なる、随意的なプロセッサである。ＣＰＵ９１および／またはコプロセッサ８１は、制御プレーンを経由したＣＰＣＩおよび他のコンテキスト関連電力制御情報の受信等、コンテキスト関連電力制御のための開示されたシステムおよび方法に関係付けられるデータを受信、生成、および処理し得る。

【００８７】

動作時、ＣＰＵ９１は、命令をフェッチ、復号、および実行し、コンピュータの主要データ転送経路であるシステムバス８０を介して、情報を他のリソースへ、およびそこから転送する。そのようなシステムバスは、コンピュータシステム９０内の構成要素を接続し、データ交換のための媒体を定義する。システムバス８０は、典型的には、データを送信するためのデータライン、アドレスを送信するためのアドレスライン、ならびに割り込みを送信するため、およびシステムバスを動作するための制御ラインを含む。そのようなシステムバス８０の実施例は、ＰＣＩ（周辺構成要素相互接続）バスである。

【００８８】

システムバス８０に連結されているメモリデバイスは、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）８２および読み取り専用メモリ（ＲＯＭ）９３を含む。そのようなメモリは、情報が記憶されて取り出されることを可能にする回路を含む。ＲＯＭ９３は、概して、容易に修正することができない、記憶されたデータを含む。ＲＡＭ８２に記憶されたデータは、ＣＰＵ９１または他のハードウェアデバイスによって読み取られ、または変更され得る。ＲＡＭ８２および／またはＲＯＭ９３へのアクセスは、メモリコントローラ９２によって制御されることができる。メモリコントローラ９２は、命令が実行されると、仮想アドレスを物理的アドレスに変換する、アドレス変換機能を提供し得る。メモリコントローラ９２はまた、システム内のプロセスを分離し、ユーザプロセスからシステムプロセスを分離する、メモリ保護機能を提供し得る。したがって、第１のモードで作動するプログラムは、独自のプロセス仮想アドレス空間によってマップされるメモリのみにアクセスすることができ、プロセス間のメモリ共有が設定されていない限り、別のプロセスの仮想アドレス空間内のメモリにアクセスすることができない。

【００８９】

加えて、コンピュータシステム９０は、ＣＰＵ９１からプリンタ９４、キーボード８４、マウス９５、およびディスクドライブ８５等の周辺機器に命令を伝達する責任がある、周辺機器コントローラ８３を含み得る。

【００９０】

ディスプレイコントローラ９６によって制御されるディスプレイ８６は、コンピュータシステム９０によって生成される視覚出力を表示するために使用される。そのような視覚出力は、テキスト、グラフィックス、動画グラフィックス、およびビデオを含み得る。ディスプレイ８６は、ＣＲＴベースのビデオディスプレイ、ＬＣＤベースのフラットパネルディスプレイ、ガスプラズマベースのフラットパネルディスプレイ、またはタッチパネルを伴って実装され得る。ディスプレイコントローラ９６は、ディスプレイ８６に送信されるビデオ信号を生成するために必要とされる、電子構成要素を含む。

【００９１】

さらに、コンピュータシステム９０は、図１２Ａおよび１２Ｂのネットワーク１２等の外部通信ネットワークにコンピュータシステム９０を接続するために使用され得る、ネットワークアダプタ９７を含み得る。

【００９２】

本明細書で説明されるシステム、方法、およびプロセスのうちのいずれかまたは全ては、命令が、コンピュータ、サーバ、Ｍ２Ｍ端末デバイス、Ｍ２Ｍゲートウェイデバイス、ピア等の機械によって実行されたときに、本明細書で説明されるシステム、方法、および

10

20

30

40

50

プロセスを行うおよび/または実装される、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体上に記憶されたコンピュータ実行可能命令（すなわち、プログラムコード）の形態で具現化され得ることが理解される。具体的には、上記で説明されるステップ、動作、または機能のうちのいずれかは、そのようなコンピュータ実行可能命令の形態で実装され得る。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、情報の記憶のための任意の方法または技術で実装される、揮発性および不揮発性、取り外し可能および非取り外し可能媒体の両方を含むが、そのようなコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、信号を含まない。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリまたは他のメモリ技術、CD-ROM、デジタル多用途ディスク（DVD）または他の光学ディスク記憶装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは所望の情報を記憶するために使用することができ、コンピュータによってアクセスすることができる任意の他の物理的媒体を含むが、それらに限定されない。

10

【0093】

図で図示されるような本開示の主題の好ましい実施形態を説明する際に、明確にするために、特定の用語が採用される。しかしながら、請求された主題は、そのように選択された特定の用語に限定されることを目的としておらず、各特定の要素は、類似目的を達成するように同様に動作する、全ての技術的均等物を含むことを理解されたい。当業者は、開示される実施形態が、3GPP、ETSI M2M、oneM2M、MQTT、IRTF SDNRG、IRTF P2PRG、IETF COMAN、IEEE 802.11、IEEE 802.15、IEEE 802.16、IEEE 802 OmniRAN、および他のM2M対応システムおよびアーキテクチャ等のアーキテクチャおよびシステム内に実装され得ることを認識するであろう。

20

【0094】

本明細書は、最良の様態を含む、本発明を開示するために、また、当業者が、任意のデバイスまたはシステムを作製して使用すること、および任意の組み込まれた方法を行うことを含む、本発明を実践することを可能にするために、実施例を使用する。本発明の特許性のある範囲は、請求項によって定義され、当業者に想起される他の実施例を含み得る。そのような他の実施例は、請求項の文字通りの言葉とは異ならない構造要素を有する場合に、または請求項の文字通りの言葉とのおくわずかな差異を伴う同等の構造要素を含む場合に、請求項の範囲内であることを目的としている。

30

【図 1】

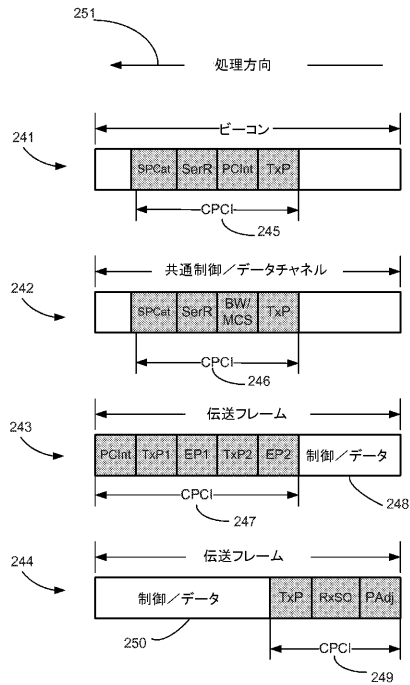


FIG. 1

【図 2】

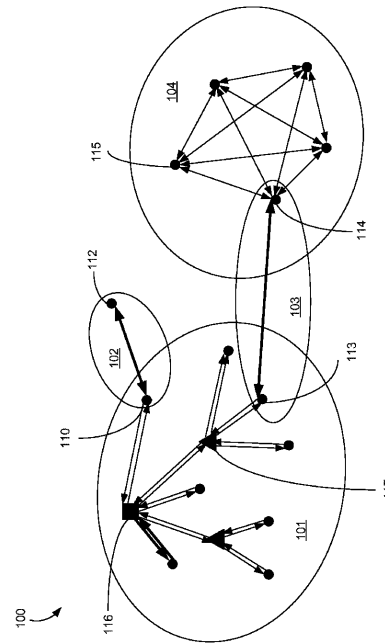


FIG. 2

【図 3】

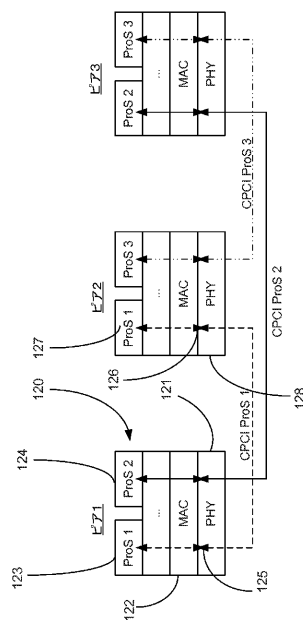


FIG. 3

【図 4】

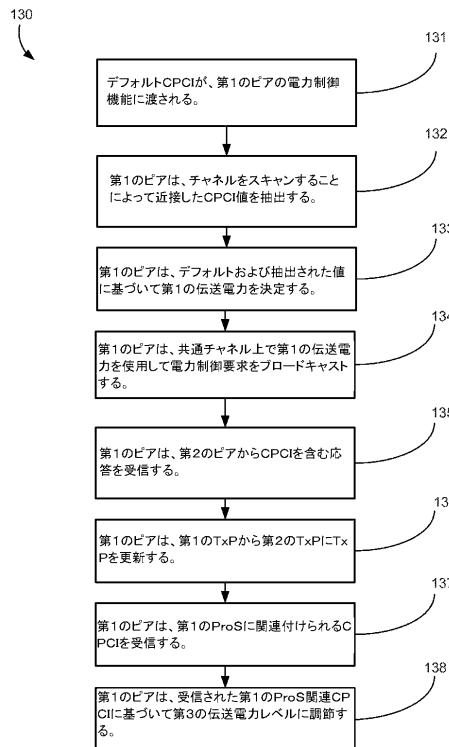


FIG. 4

【 図 5 】

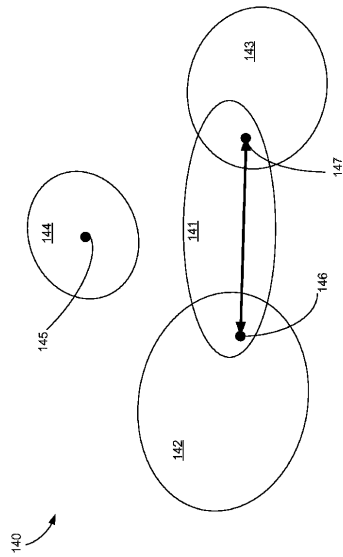


FIG. 5

【 図 6 】

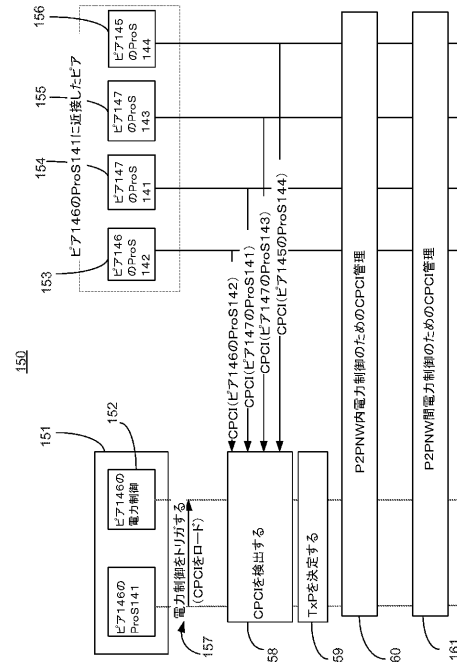


FIG. 6

【 図 7 】

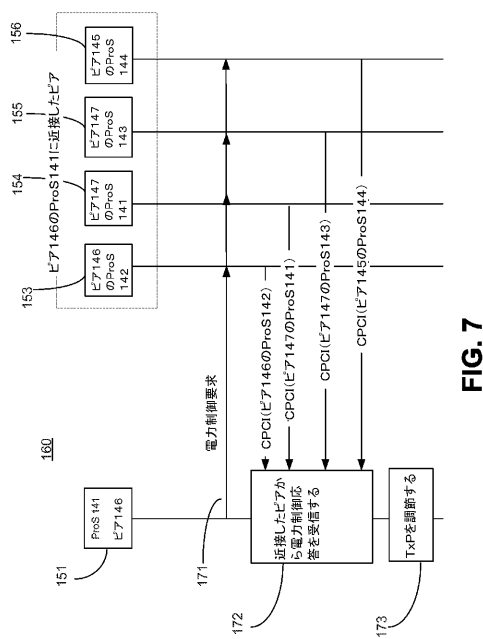


FIG. 7

【 図 8 】

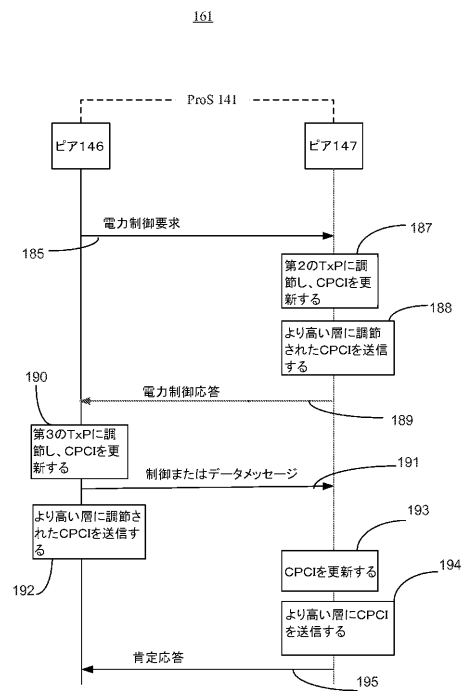


FIG. 8

【図 9】

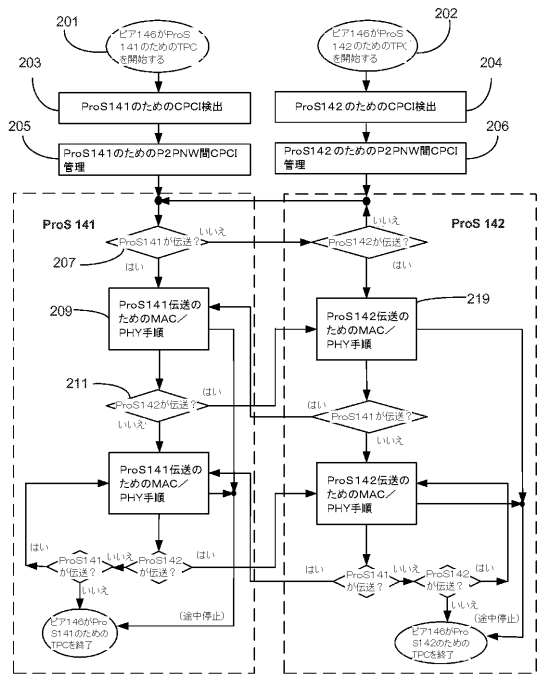


FIG. 9

【図 10】

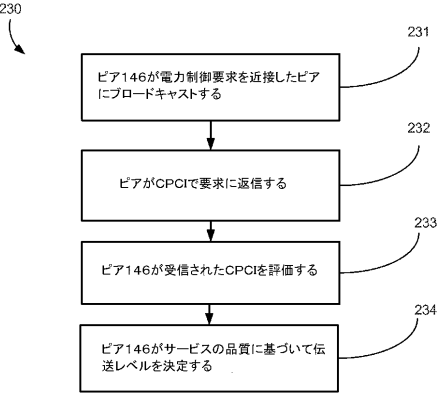


FIG. 10

【図 11A】

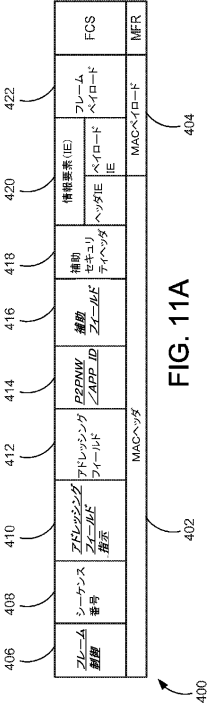


FIG. 11A

【図 11B】

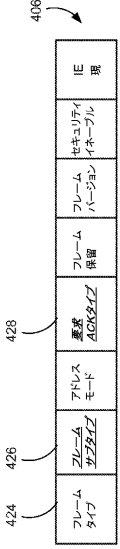


FIG. 11B

【図 12 A】

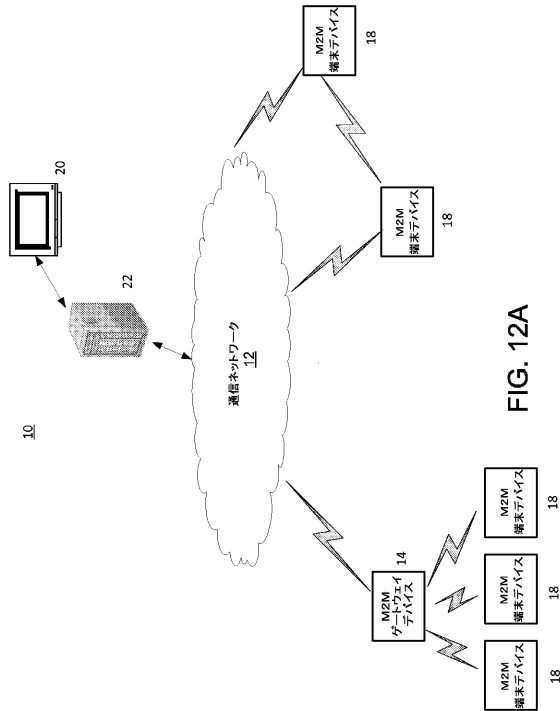


FIG. 12A

【図 12 B】

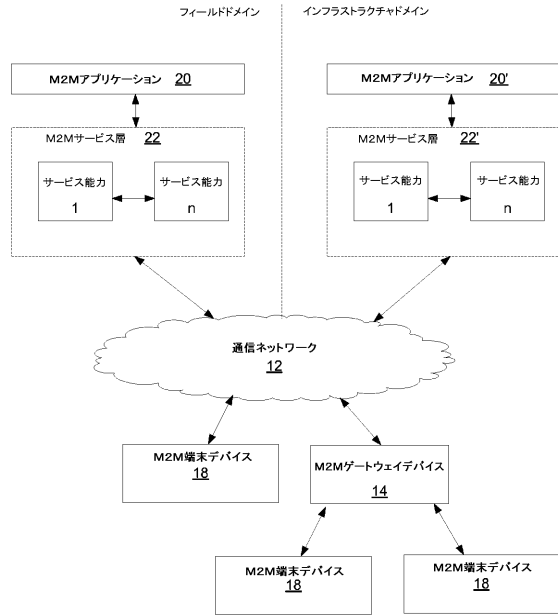


FIG. 12B

【図 12 C】

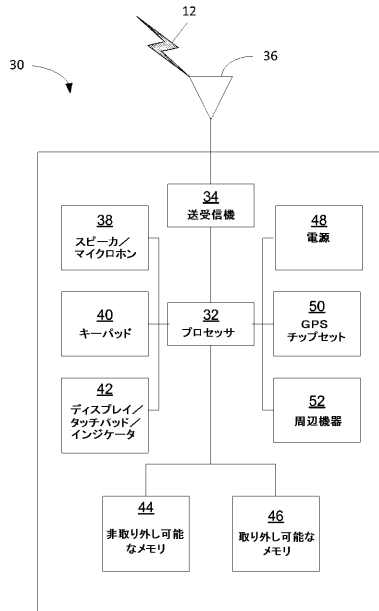


FIG. 12C

【図 12 D】

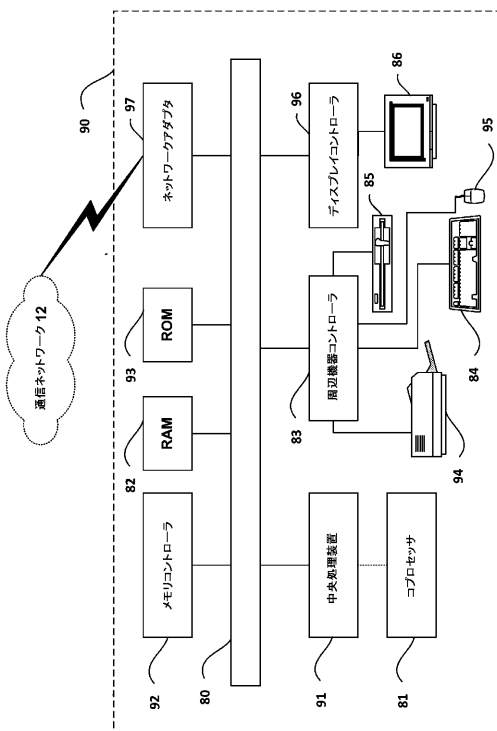


FIG. 12D

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/837,993

(32)優先日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 230113332

弁護士 山本 健策

(72)発明者 リ, チン

アメリカ合衆国 ニュージャージー 08550-2029, プリンストン ジャンクション,
ホーソーン ドライブ 25

(72)発明者 ラッセル, ポール エル. ジュニア

アメリカ合衆国 ニュージャージー 08534, ペニントン, マイケル ウェイ 8

(72)発明者 ワン, チョンガン

アメリカ合衆国 ニュージャージー 08540, プリンストン, カーライル コート 9

(72)発明者 デイン, ソンルイ

アメリカ合衆国 オレゴン 97229, ポートランド, エヌダブリュー クラディー レー
ン 5107

(72)発明者 リ, ホンクン

アメリカ合衆国 ペンシルベニア 19355, モルバーン, フォージ コート 107

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特表2008-538465(JP,A)

特開2001-308786(JP,A)

特表2014-527750(JP,A)

特表2009-536002(JP,A)

Byung-Jae Kwak (ETRI), et. al., Proposed Text on Transmit Power Control for TGD, IEEE
15-13-0020-00-0008, IEEE, 2013年 1月11日, 検索日[2016.12.22], インターネット<U
RL:https://mentor.ieee.org/802.15/dcn/13/15-13-0020-00-0008-prop

Seung-Hoon Park(Samsung), TG8 Technical Guidance Document, IEEE 802.15-12/0568r5, IEEE
, 2013年 3月19日, 検索日[2016.12.22], インターネット<URL:https://mentor.ieee.o
rg/802.15/dcn/12/15-12-0568-05-0008-tg8-

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00