

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成26年11月6日(2014.11.6)

【公表番号】特表2014-508470(P2014-508470A)

【公表日】平成26年4月3日(2014.4.3)

【年通号数】公開・登録公報2014-017

【出願番号】特願2013-553571(P2013-553571)

【国際特許分類】

H 0 4 W 36/38 (2009.01)

H 0 4 W 88/12 (2009.01)

H 0 4 W 84/20 (2009.01)

H 0 4 W 84/10 (2009.01)

【F I】

H 0 4 W 36/38

H 0 4 W 88/12

H 0 4 W 84/20

H 0 4 W 84/10

【誤訳訂正書】

【提出日】平成26年9月17日(2014.9.17)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】コンバージドコーディネータを備えた構成可能なアーキテクチャ

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンバージドコーディネータを備えた構成可能なアーキテクチャに関する。

【背景技術】

【0002】

関連出願の相互参照

本出願は、2011年2月9日出願した米国仮特許出願第61/441,125号の利益を主張するものであり、その内容は、参照により本明細書に組み込まれている。

【0003】

通常、ワイヤレスネットワークでは、1つのコーディネータは、通常、ネットワーク全体を管理する。例えば通常のワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(PAN)またはセンサネットワークには、通常、ネットワーク全体を管理するタスクを担った1つのPANコーディネータが存在している。例えば単独のPANコーディネータは、ネットワーク初期化および公式化ならびにデータ伝送などの機能を実施することができる。通常、PANコーディネータは、少なくとも2つの物理的な通信インタフェースを有している。例えばPANコーディネータは、PANネットワーク内における内部通信のための1つの無線インタフェース、およびPANを外部ネットワークに接続するための迂回中継として他のインタフェースを有することができる。複数のPANネットワークが存在している場合、複数のPANコーディネータが必要であり、通常、PANネットワーク毎に1つのPANコーディネータが必要である。これらのPANコーディネータは、通常、距離を隔てて配置される。距離を隔てて配置されるため、それらの間の通信および情報の交換は極端に制限される。したがって個々のPANコーディネータの使用は、システムの処理能力、信頼

性および輻輳制御を制限する原因になることがある。例えば、通常の P A N コーディネータは、単一の無線インタフェースしか使用していないため、V o i c e o v e r I n t e r n e t P r o t o c o l (V o I P) およびビデオ監視などの埋設システムを介して転送速度に敏感な多重媒体通信 (r a t e - s e n s i t i v e m u l t i m e d i a c o m m u n i c a t i o n s) をサポートするための帯域幅ボトルネックになることがある。同様に、単一の無線インタフェースの使用は、P A N コーディネータの信頼性の問題を招く。さらに、単一の無線インタフェースをベースとする P A N ネットワークでは、輻輳のためにネットワークのソースにおける送信速度が低下し、またはパケットの欠落の原因になることがある。さらに、距離を隔てた P A N コーディネータ間の情報交換および連携の不足は、異なる P A N ネットワーク間のロードバランシングまたは通信量管理の実施を困難にしている。したがって互いに距離を隔てた複数の P A N コーディネータの使用に関連する多くの弱点が存在している。したがって、コンバージドコーディネータを使用することにより、ワイヤレスネットワークの効率性を改善することができる。

【発明の概要】

【0004】

コンバージドコーディネータを備えた構成可能なアーキテクチャのための方法および装置が説明される。コンバージドコーディネータは、複数の無線トランシーバすなわち無線インタフェースを有することができる。コンバージドコーディネータは、複数のクラスタまたは P A N と通信することができる。コンバージドコーディネータは、収束層およびコンバージド媒体アクセス制御 (M A C) 層を備えたプロトコルスタックを含むことができる。コンバージドコーディネータは、チャンネル切り換えを実施することができ、それによりデバイスは、あるチャンネルから他のチャンネルへ (またはある P A N から他の P A N へ) 切り換えることができる。能動チャンネル切り換え、受動チャンネル切り換えおよびグループをベースとするチャンネル切り換え、ならびに 2 ステップ能動チャンネル切り換えおよび 1 ステップ能動チャンネル切り換えが説明される。コンバージドコーディネータは、特定のクラスタまたは P A N の輻輳または通信量が増加すると、チャンネル切り換えを実施することができる。また、チャンネル切り換えに使用するための新しいメッセージおよびメッセージ内のフィールドが同じく説明される。

【図面の簡単な説明】

【0005】

一例として添付の図面と共に与えられる以下の説明により、より詳細に理解することができよう。

【0006】

【図 1 A】 1 つまたは複数の開示されている実施形態を実施することができる例示的な通信システムのシステム図である。

【図 1 B】 図 1 A に示されている通信システムに使用することができる例示的なワイヤレス送信／受信ユニット (W T R U) のシステム図である。

【図 1 C】 図 1 A に示されている通信システムに使用することができる例示的な無線アクセスネットワークおよび例示的なコアネットワークのシステム図である。

【図 2】 複数の P A N を含む例示的なネットワークを示す図である。

【図 3 A】 複数のクラスタを備えた単一の P A N ネットワークを調整するコンバージドコーディネータの一例を示す図である。

【図 3 B】 複数の P A N ネットワークを調整するコンバージドコーディネータの一例を示す図である。

【図 4】 コンバージドコーディネータの例示的なアーキテクチャを示す図である。

【図 5】 コンバージドコーディネータのための例示的なプロトコルスタックを示す図である。

【図 6 A】 チャンネルを切り換える前のネットワークの一例を示す図である。

【図 6 B】 チャンネル切り換えが実施された後のネットワークの一例を示す図である。

【図 7】 2 ステップ能動チャンネル切り換えを示す例示的なコールフロー図である。

【図 8】 1 ステップ能動チャネル切換えを示す例示的なコールフロー図である。

【図 9】 明示肯定応答コマンドを使用した受動チャネル切換えを示す例示的なコールフロー図である。

【図 10】 明示肯定応答コマンドを使用しない受動チャネル切換えを示す例示的なコールフロー図である。

【図 11】 グループをベースとするチャネル切換えを示す例示的なコールフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

図 1 A は、1 つまたは複数の開示されている実施形態を実施することができる通信システム 100 の例示的な図である。通信システム 100 は、音声、データ、ビデオ、メッセージ発信、および同報通信等々の内容を複数のワイヤレスユーザに提供する多重アクセスシステムであってもよい。通信システム 100 は、ワイヤレス帯域幅を始めとするシステム資源の共有を介して、複数のワイヤレスユーザによるこのような内容に対するアクセスを可能にすることができる。例えば通信システム 100 は、符号分割多重アクセス (CDMA)、時分割多重アクセス (TDMA)、周波数分割多重アクセス (FDMA)、直交 FDMA (OFDMA)、および単一搬送波 FDMA (SC-FDMA) 等々の 1 つまたは複数のチャネルアクセス方式を使用することができる。

【0008】

図 1 A に示されているように、通信システム 100 は、ワイヤレス送信／受信ユニット (WTRU) 102 a、102 b、102 c、102 d、無線アクセスネットワーク (RAN) 104、コアネットワーク 106、公衆交換電話網 (PSTN) 108、インターネット 110 および他のネットワーク 112 を含むことができるが、開示されている実施形態には、任意の数の WTRU、基地局、ネットワークおよび／またはネットワーク要素が企図されていることは理解されよう。WTRU 102 a、102 b、102 c、102 d の各々は、ワイヤレス環境で動作および／または通信するように構成された任意のタイプのデバイスであってもよい。一例として、WTRU 102 a、102 b、102 c、102 d は、ワイヤレス信号を送信および／または受信するように構成することができ、また、ユーザ機器 (UE)、移動局、固定または移動加入者ユニット、ページャ、セルラ電話、パーソナルデジタルアシスタント (PDA)、スマートフォン、ラップトップコンピュータ、ネットブックコンピュータ、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスセンサ、および消費者電子工学等々を含むことができる。

【0009】

また、通信システム 100 は、基地局 114 a および基地局 114 b を含むことも可能である。基地局 114 a、114 b の各々は、コアネットワーク 106、インターネット 110 および／またはネットワーク 112 などの 1 つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを容易にするために、WTRU 102 a、102 b、102 c、102 d のうちの少なくとも 1 つとワイヤレスでインタフェースするように構成された任意のタイプのデバイスであってもよい。一例として、基地局 114 a、114 b は、ベーストランシーバ局 (BTS)、Node-B、eNode B、Home Node B、Home eNode B、サイトコントローラ、アクセスポイント (AP)、およびワイヤレスルータ等々であってもよい。基地局 114 a、114 b は、それぞれ単一の要素として示されているが、基地局 114 a、114 b は、任意の数の相互接続された基地局および／またはネットワーク要素を含むことができることは理解されよう。

【0010】

基地局 114 a は、RAN 104 の一部であってもよく、この RAN 104 も同じく、基地局コントローラ (BSC)、無線ネットワークコントローラ (RNC)、中継ノード等々の他の基地局および／またはネットワーク要素 (図示せず) を含むことができる。基地局 114 a および／または基地局 114 b は、セル (図示せず) と呼ぶことができる特定の地理上の領域内でワイヤレス信号を送信および／または受信するように構成すること

ができる。このセルは、セルセクタにさらに分割することができる。例えば基地局 114a と アソシエーション しているセルは、3つのセクタに分割することができる。したがって一実施形態では、基地局 114a は、3つのトランシーバ、つまりセルのセクタ毎に1つのトランシーバを含むことができる。他の実施形態では、基地局 114a は複数入力複数出力 (MIMO) 技術を使用することができ、したがってセルのセクタ毎に複数のトランシーバを利用することができる。

【0011】

基地局 114a、114b は、任意の適切なワイヤレス通信リンク (例えば無線周波数 (RF)、マイクロ波、赤外 (IR) 光、紫外 (UV) 光、可視光等々) であってもよい。エアインタフェース 116 を介して WTRU 102a、102b、102c、102d のうちの1つまたは複数と通信することができる。エアインタフェース 116 は、任意の適切な無線アクセス技術 (RAT) を使用して確立することができる。

【0012】

より詳細には、上で言及したように、通信システム 100 は多重アクセスシステムであってもよく、また、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、および SC-FDMA 等々の1つまたは複数のチャネルアクセススキームを使用することができる。例えば RAN 104 内の基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c は、広帯域 CDMA (WCDMA (登録商標)) を使用してエアインタフェース 116 を確立することができる。Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) Terrestrial Radio Access (UTRA) などの無線技術を実施することができる。WCDMA (登録商標) は、HSPA (High-Speed Packet Access) および/または HSPA+ (Evolved HSPA) などの通信プロトコルを含むことができる。HSPA は、HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access) および/または HSUPA (High-Speed Uplink Packet Access) を含むことができる。

【0013】

他の実施形態では、基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c は、LTE (Long Term Evolution) および/または LTE-A (LTE-Advanced) を使用してエアインタフェース 116 を確立することができる。E-UTRA (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access) などの無線技術を実施することができる。

【0014】

他の実施形態では、基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c は、IEEE 802.16 (つまり WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access))、CDMA 2000、CDMA 2000 1X、CDMA 2000 EV-DO、Interim Standard 2000 (IS-2000)、Interim Standard 95 (IS-95)、Interim Standard 856 (IS-856)、GSM (登録商標) (Global System for Mobile communications)、EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution)、および GERAN (GSM EDGE) 等々の無線技術を実施することができる。

【0015】

図 1A の基地局 114b は、例えばワイヤレスルータ、Home Node B、Home eNode B またはアクセスポイントであってもよく、また、仕事場、家庭、車両、およびキャンパス等々の局所領域におけるワイヤレス接続性を容易にするための任意の適切な RAT を利用することができる。一実施形態では、基地局 114b および WTRU 102c、102d は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) を確立するために IEEE 802.11 などの無線技術を実施することができる。他の実施形態で

は、基地局 114b および WTRU 102c、102d は、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク (WPAN) を確立するために IEEE 802.15 などの無線技術を実施することができる。さらに他の実施形態では、基地局 114b および WTRU 102c、102d は、ピコセルまたはフェムトセルを確立するためにセルラベース RAT (例えば WCDMA (登録商標)、CDMA 2000、GSM (登録商標)、LTE、および LTE-A 等々) を利用することができる。図 1A に示されているように、基地局 114b は、インターネット 110 への直接接続を有することができる。したがって基地局 114b は、場合によってはコアネットワーク 106 を介してインターネット 110 にアクセスする必要はない。

【0016】

RAN 104 は、音声、データ、アプリケーションおよび／またはボイスオーバーインターネットプロトコル (VoIP) サービスを WTRU 102a、102b、102c、102d のうちの 1 つまたは複数に提供するように構成された任意のタイプのネットワークであってもよいコアネットワーク 106 と通信することができる。例えばコアネットワーク 106 は、呼出し制御、ビリングサービス、移動位置ベースサービス、前払い呼出し、インターネット接続性、ビデオ分配等々をもたらすことができ、かつ／またはユーザ認証などの高水準安全保護機能を実施することができる。図 1A には示されていないが、RAN 104 および／またはコアネットワーク 106 は、RAN 104 と同じ RAT または異なる RAT を使用している他の RAN と直接または間接的に通信することができることは理解されよう。例えばコアネットワーク 106 は、E-UTRA 無線技術を利用することができる RAN 104 に接続されているだけでなく、GSM (登録商標) 無線技術を使用している他の RAN (図示せず) と通信することも可能である。

【0017】

また、コアネットワーク 106 は、PSTN 108、インターネット 110 および／または他のネットワーク 112 にアクセスするために、WTRU 102a、102b、102c、102d のためのゲートウェイとして働くことも可能である。PSTN 108 は、プレインオールドテレフォンサービス (POTS) をもたらす回線交換電話網を含むことができる。インターネット 110 は、相互接続されたコンピュータネットワークの広域システム、および送信制御プロトコル (TCP)、ユーザデータグラムプロトコル (UDP) および TCP/IP インターネットプロトコルスイートのインターネットプロトコル (IP) などの共通通信プロトコルを使用するデバイスを含むことができる。ネットワーク 112 は、他のサービスプロバイダによって所有され、および／または操作される有線通信ネットワークまたはワイヤレス通信ネットワークを含むことができる。例えばネットワーク 112 は、RAN 104 と同じ RAT または異なる RAT を使用することができる 1 つまたは複数の RAN に接続された他のコアネットワークを含むことができる。

【0018】

通信システム 100 内の WTRU 102a、102b、102c、102d のいくつかまたはすべては、多モード機能を含むことができ、つまり WTRU 102a、102b、102c、102d は、異なるワイヤレスリンクを介して異なるワイヤレスネットワークと通信するための複数のトランシーバを含むことができる。例えば図 1A に示されている WTRU 102c は、セルラベース無線技術を使用することができる基地局 114a と通信し、IEEE 802 無線技術を使用することができる基地局 114b と通信するように構成することができる。

【0019】

図 1B は、WTRU 102 の一例のシステム図である。図 1B に示されているように、WTRU 102 は、プロセッサ 118、トランシーバ 120、送信／受信要素 122、スピーカ／マイクロホン 124、キーパッド 126、ディスプレイ／タッチパッド 128、非取外し式メモリ 106、取外し式メモリ 132、電源 134、広域位置決めシステム (GPS) チップセット 136 および他の周辺装置 138 を含むことができる。WTRU 102 は、一実施形態に矛盾することなく、上記要素の任意の副組合せを含むことができる。

ことは理解されよう。

【0020】

プロセッサ118は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、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コアとアソシエーションした1つまたは複数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、専用集積回路(ASIC)、書替え可能ゲートアレイ(FPGA)回路、任意の他のタイプの集積回路(IC)、および状態マシン等々であってもよい。プロセッサ118は、信号符号化、データ処理、電力制御、入力／出力処理、および／またはWTRU102をワイヤレス環境で動作させることができる任意の他の機能を実施することができる。プロセッサ118は、送信／受信要素122にアソシエーションすることができるトランシーバ120にアソシエーションすることができる。プロセッサ118およびトランシーバ120は、図1Bには個別の構成要素として示されているが、これらのプロセッサ118およびトランシーバ120は、電子パッケージまたはチップ内にまとめて統合することができることは理解されよう。

【0021】

送信／受信要素122は、エアインタフェース116を介して、基地局(例えば基地局114a)に信号を送信する、または基地局(例えば基地局114a)から信号を受信するように構成することができる。例えば一実施形態では、送信／受信要素122は、RF信号を送信および／または受信するように構成されたアンテナであってもよい。他の実施形態では、送信／受信要素122は、例えばIR光信号、UV光信号または可視光信号を送信および／または受信するように構成された放出器／検出器であってもよい。さらに他の実施形態では、送信／受信要素122は、RF信号および光信号の両方を送信し、受信するように構成することができる。送信／受信要素122は、任意の組合せのワイヤレス信号を送信および／または受信するように構成することができることは理解されよう。

【0022】

さらに、送信／受信要素122は、図1Bには単一要素として示されているが、WTRU102は、任意の数の送信／受信要素122を含むことができる。より詳細には、WTRU102はMIMO技術を使用することができる。したがって一実施形態では、WTRU102は、エアインタフェース116を介してワイヤレス信号を送信し、受信するための複数の送信／受信要素122(例えば複数のアンテナ)を含むことができる。

【0023】

トランシーバ120は、送信／受信要素122によって送信される信号を変調し、送信／受信要素122によって受信される信号を復調するように構成することができる。上で言及したように、WTRU102は多モード機能を有することができる。したがってトランシーバ120は複数のトランシーバを含むことができ、それによりWTRU102は、例えばUTRAおよびIEEE802.11などの複数のRATを介して通信することができる。

【0024】

WTRU102のプロセッサ118は、スピーカ／マイクロホン124、キーパッド126および／またはディスプレイ／タッチパッド128(例えば液晶ディスプレイ(LCD)表示ユニットまたは有機発光ダイオード(OLED)表示ユニット)にアソシエーションすることができ、これらからユーザ入力データを受け取ることができる。また、プロセッサ118は、スピーカ／マイクロホン124、キーパッド126および／またはディスプレイ／タッチパッド128にユーザデータを出力することも可能である。さらに、プロセッサ118は、非取外し式メモリ106および／または取外し式メモリ132などの任意のタイプの適切なメモリからの情報にアクセスし、また、これらのメモリにデータを記憶することも可能である。非取外し式メモリ106は、ランダムアクセスメモリ(RAM)、リードオンリメモリ(ROM)、ハードディスクまたは任意の他のタイプのメモリ記憶装置を含むことができる。取外し式メモリ132は、加入者識別モジュール(SIM)カード、メモリスティック、およびセキュアデジタル(SD)メモリカード等々を含

むことができる。他の実施形態では、プロセッサ 118 は、WTRU 102 上には物理的に配置されていない、例えばサーバまたは家庭用コンピュータ（図示せず）上に配置されているメモリからの情報にアクセスし、また、これらのメモリにデータを記憶することができる。

【0025】

プロセッサ 118 は、電源 134 から電力を受け取ることができ、また、WTRU 102 内の他の構成要素に電力を配電し、および／またはこれらの構成要素への電力を制御するように構成することができる。電源 134 は、WTRU 102 に電力を供給するための任意の適切なデバイスであってもよい。例えば電源 134 は、1 つまたは複数の乾電池バッテリー（例えばニッケルカドミウム（NiCd）、ニッケル亜鉛（NiZn）、ニッケル金属水素化物（NiMH）、リチウムイオン（Li-ion）等々）、太陽電池、および燃料電池等々を含むことができる。

【0026】

また、プロセッサ 118 は、WTRU 102 の現在位置に関する位置情報（例えば経度および緯度）をもたらしように構成することができる GPS チップセット 136 にアソシエーションすることも可能である。WTRU 102 は、GPS チップセット 136 からの情報に加えて、あるいはこの情報の代わりに、基地局（例えば基地局 114a、114b）からエアインタフェース 116 を介して位置情報を受け取り、および／または複数の近傍の基地局から受け取る信号のタイミングに基づいて、その位置を決定することも可能である。WTRU 102 は、一実施形態に矛盾することなく、任意の適切な位置決定方法によって位置情報を獲得することができることは理解されよう。

【0027】

プロセッサ 118 は、追加の特徴、機能および／または有線接続性もしくはワイヤレス接続性をもたらし 1 つまたは複数のソフトウェアモジュールおよび／またはハードウェアモジュールを含むことができる他の周辺装置 138 にさらにアソシエーションすることができる。例えば周辺装置 138 は、加速度計、電子コンパス、衛星トランシーバ、デジタルカメラ（写真またはビデオのための）、ユニバーサルシリアルバス（USB）ポート、振動デバイス、テレビジョントランシーバ、ハンドフリーヘッドセット、ブルートゥース（登録商標）モジュール、周波数変調（FM）無線ユニット、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、およびインターネットブラウザ等々を含むことができる。

【0028】

図 1C は、一実施形態による RAN 104 およびコアネットワーク 106 のシステム図である。上で言及したように、RAN 104 は、エアインタフェース 116 を介して WTRU 102a、102b および 102c と通信するために UTRA 無線技術を使用することができる。また、RAN 104 は、コアネットワーク 106 と通信することも可能である。図 1C に示されているように、RAN 104 は、エアインタフェース 116 を介して WTRU 102a、102b、102c と通信するための 1 つまたは複数のトランシーバを個々に含むことができる Node-B 140a、140b、140c を含むことができる。Node-B 140a、140b、140c は、それぞれ RAN 104 内の特定のセル（図示せず）にアソシエーションすることができる。また、RAN 104 は RNC 142a、142b を含むことも可能である。RAN 104 は、一実施形態に矛盾することなく、任意の数の Node-B および RNC を含むことができることは理解されよう。

【0029】

図 1C に示されているように、Node-B 140a、140b は RNC 142a と通信することができる。さらに、Node-B 140c は RNC 142b と通信することができる。Node-B 140a、140b、140c は、Iub インタフェースを介してそれぞれ RNC 142a、142b と通信することができる。RNC 142a、142b は、Iur インタフェースを介して互いに通信することができる。RNC 142a、142b の各々は、これらの RNC が接続される対応する個々の Node-B 140a、14

0 b、1 4 0 cを制御するように構成することができる。さらに、RNC 1 4 2 a、1 4 2 bの各々は、外部ループ電力制御、負荷制御、承認制御、パケットスケジューリング、ハンドオーバー制御、マクロダイバーシティ、安全保護機能、およびデータ暗号化等々の他の機能を実施する、またはサポートするように構成することができる。

【0030】

図1Cに示されているコアネットワーク106は、メディアゲートウェイ(MGW) 144、移動交換センタ(MSC) 146、サービングGPRSサポートノード(SGSN) 148および／またはゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN) 150を含むことができる。上記要素の各々はコアネットワーク106の一部として示されているが、コアネットワークオペレータ以外の実体がこれらの要素のうちの任意の1つを所有し、かつ／または動作させることができることは理解されよう。

【0031】

RAN 104内のRNC 142 aは、IuCSインタフェースを介してコアネットワーク106内のMSC 146に接続することができる。MSC 146はMGW 144に接続することができる。MSC 146およびMGW 144は、WTRU 102 a、102 b、102 cと従来の陸線通信デバイスとの間の通信を容易にするために、WTRU 102 a、102 b、102 cにPSTN 108などの回線交換網へのアクセスを提供することができる。

【0032】

また、RAN 104内のRNC 142 aは、IuPSインタフェースを介してコアネットワーク106内のSGSN 148に接続することも可能である。SGSN 148はGGSN 150に接続することができる。SGSN 148およびGGSN 150は、WTRU 102 a、102 b、102 cと、IPによってイネーブルされるデバイスとの間の通信を容易にするために、WTRU 102 a、102 b、102 cにインターネット110などのパケット交換網へのアクセスを提供することができる。

【0033】

上で言及したように、コアネットワーク106は、他のサービスプロバイダによって所有され、かつ／または操作される他の有線ネットワークまたはワイヤレスネットワークを含むことができるネットワーク112に接続することも可能である。

【0034】

図2は、複数のPANを含むネットワーク200の一例を示したものである。ネットワーク200は木構造で示されており、クラスタ木と見なすことができる。ネットワーク200は、コーディネータとして動作することができる全機能デバイス(FFD)、およびコーディネータとして作用することができない縮小機能デバイス(RFD)を含む。ネットワーク200はネットワークコーディネータ202を含む。また、ネットワーク200は、同じくPANコーディネータ204を含む。これらのPANコーディネータ204のうちのいくつかは、ネットワークコーディネータ202と直接通信している。これらのPANコーディネータ204のうちの1つは、他のPANコーディネータ204のうちの1つを介してネットワークコーディネータ202と間接的に通信することができる。また、図2には、同じく非コーディネータFFD 206およびRFD 208が示されている。非コーディネータFFD 206およびRFD 208は、ネットワークコーディネータ202と直接通信することができる、またはPANコーディネータ204と通信することができる。クラスタリンク210は、ネットワークコーディネータ202とPANコーディネータ204の間に示されている。また、クラスタリンク210は、PANコーディネータ204間の通信リンクとしても示されている。葉リンク212は、非コーディネータFFD 206とネットワークコーディネータ202の間、ならびに非コーディネータFFD 206とPANコーディネータ204の間の通信リンクとしても示されている。また、葉リンク212は、RFD 208とネットワークコーディネータ202の間、ならびにRFD 208とPANコーディネータ204の間の通信リンクとしても示されている。

【0035】

通常の P A N コーディネータは、本明細書において説明されているコンバージドコーディネータを備えた構成可能なネットワークアーキテクチャを使用することによって解決することができる多くの弱点を有している。例えばセンサネットワークを介した、転送速度に敏感な多重媒体アプリケーションの場合、従来の P A N コーディネータによってサポートされる最大データ転送速度が場合によっては遅すぎるため、より速いデータ転送速度が必要になることがある。転送速度に鈍感なアプリケーションの場合、稠密センサネットワーク内に極めて多数のデバイスが依然として存在している可能性があり、これらのすべてのデバイスによって生成される総通信量は、従来の P A N コーディネータによって適応するには場合によっては多すぎる。さらに、従来の P A N コーディネータによっては、連携および相互 P A N 最適化は得られない。最後に、従来の P A N コーディネータは無線インタフェースを 1 つしか有していないため、無線インタフェースにおける単一点の故障は、ネットワーク全体の信頼性を危うくすることになる。

【0036】

上で識別した弱点の理由から、本明細書においては、従来のコーディネータが抱えている問題を解決する単一のコンバージドコーディネータを備えた構成可能なネットワークアーキテクチャについて説明する。単なる例示的目的のためにすぎないが、本開示の様々な実施形態を示すために、P A N アーキテクチャについて詳細に説明する。しかしながら、本明細書において説明されている概念は、任意の有線ネットワークまたはワイヤレスネットワークに適用することができることは当業者には認識されよう。さらに、あるチャネルから他のチャネルへのデバイスの移動、または複数の P A N ネットワークが存在している場合、ある P A N ネットワークから他の P A N ネットワークへのデバイスの移動を許容するチャネル切換え方法について説明する。P A N コーディネータまたはコンバージドコーディネータは、P A N ネットワーク情報を周期的に共通のコーディネータにばら撒くことができる。例えばネットワーク情報は、P A N I D とチャネル周波数の間のマッピングを含むことができる。次に、共通のコーディネータまたは他のデバイスは、そのネットワーク情報に基づいて他のデバイスのチャネル切換えを補助することができる。

【0037】

より詳細には、構成可能なアーキテクチャおよびコンバージドコーディネータは、ネットワークデバイス調整を改善する以下の特徴を有することができる。コンバージドコーディネータは、複数の無線インタフェースすなわち無線トランシーバを有することができる。コンバージドコーディネータは、これらの複数の無線インタフェースにより、同じチャネル周波数または異なるチャネル周波数で動作する 1 つまたは複数の並列 P A N を制御することができる。特定のデバイスは、1 つの無線インタフェースのみを有することができる、また、任意の P A N ネットワークを アソシエーション することができる（また、任意の P A N ネットワークに切り換えることができる）。また、コンバージドコーディネータは、少なくとも 1 つの無線インタフェースが適切に動作していることを条件として、1 つまたは複数の無線インタフェースの電力をオフにすることも可能である。したがってエネルギー消費を低減することができる。現在アクティブの無線インタフェースが 1 つしか存在していない場合、コンバージドコーディネータは、任意選択で典型的な従来の P A N コーディネータとして機能することができる。コンバージドコーディネータは強化された能力を有することができ、それにより強化された知能を介して複数の並列 P A N を制御し、管理することができる。また、コンバージドコーディネータを使用して、1 つのアプリケーションまたは複数のアプリケーションを同時にサポートすることも可能である。複数のアプリケーションの場合、コンバージドコーディネータは、これらのアプリケーションの潜在的な特徴および依存性を利用して、典型的な P A N コーディネータに優る追加利点を達成することができる。

【0038】

コンバージドコーディネータおよびネットワークは、いくつかのチャネル切換えアルゴリズムを使用することができる。とりわけ能動チャネル切換え手順、受動チャネル切換え手順およびグループをベースとするチャネル切換え手順について説明する。能動チャネル

切換えは、デバイス自身によってトリガされるチャンネル切換えであってもよい。受動チャンネル切換えは、コーディネータによって部分的に、または完全にトリガされるチャンネル切換えであってもよい。グループをベースとするチャンネル切換えは、コーディネータによってトリガされるチャンネル切換えであってもよく、また、このチャンネル切換えを使用して、1つのグループのデバイスのチャンネルを同時に、またはほぼ同時に変更することができる。チャンネル切換えを決定するために使用されるアルゴリズムは、異なるアプリケーションシナリオに特化することができ、また、設計目的に依存していてもよい。

【0039】

提案されている構成可能なアーキテクチャおよびコンバージドコーディネータは、任意の既存の通信規格によって動作することができる。例えばアーキテクチャおよびコンバージドコーディネータは、WPANのための任意の通信規格によって動作することができる。他の例として、IEEE 802.15.4は、WPANおよびセンサネットワークのための共通の通信規格である。IEEE 802.15.4は、低電力低転送速度WPANのための物理層(PHY)プロトコルおよび媒体アクセス制御(MAC)層プロトコルを与える。この例では、個々のPANネットワークは、単一のIEEE 802.15.4無線インタフェースを介して、最大250Kbpsの最大データ転送速度でPAN全体を制御し、管理するための単一のPANコーディネータを有することができる。しかしながら、現在のIEEE 802.15.4プロトコルの低データ転送速度は、場合によっては転送速度に敏感なアプリケーションをサポートするためのボトルネックである。

【0040】

構成可能なアーキテクチャおよびコンバージドコーディネータの一例では、構成可能なアーキテクチャおよびコンバージドコーディネータは、IEEE 802.15.4規格を使用してネットワークと通信することができる。一例として、IEEE 802.15.4デバイスは、デバイスを修正することなく使用することができる。しかしながら、いくつかの変更を典型的なPANコーディネータに加えることも可能であり、また、標準のPANコーディネータを本明細書において説明されているコンバージドコーディネータに置換することも可能である。したがってこれらの変更は、他のデバイスと通信するための標準IEEE 802.15.4プロトコルを依然として使用することができるコンバージドコーディネータの場合にのみ適用することができる。したがってコンバージドコーディネータは、任意の標準IEEE 802.15.4デバイスと通信することができ、また、その逆に任意の標準IEEE 802.15.4デバイスは、コンバージドコーディネータと通信することができる。したがってコンバージドコーディネータは、IEEE 802.15.4と両立すると見なすことができる。

【0041】

コンバージドコーディネータは、PAN側通信のための任意の数の無線トランシーバを有することができる。また、コンバージドコーディネータは、少なくとも1つの追加インタフェースを有することも可能である。この少なくとも1つの追加インタフェースを使用して外部ネットワークと通信することができる。一例として、少なくとも1つの追加インタフェースは、コンバージドコーディネータとインターネットの間の通信をもたらすことができる。N個の無線トランシーバを備えたコンバージドコーディネータは、 i で示される無線トランシーバ毎に f_i ($1 \leq i \leq N$) になるような周波数を有することができる。他の例として、IEEE 802.15.4が使用される場合、チャンネル周波数は、任意のサポートチャンネルにマップすることができる。例えばチャンネル周波数は、IEEE 802.15.4で定義されている800MHz帯域、900MHz帯域または2400MHz帯域のうちの任意の帯域のサポートチャンネルであってもよい。コンバージドコーディネータは、利用可能なN個の無線トランシーバの各々を使用して、単一のPAN内の最大N個のクラスタを公式化することができ、それによりN個のクラスタの各々は、同じPAN IDを有することができる。同様に、コンバージドコーディネータは、最大N個の並列PANネットワークを公式化することができ、それにより個々のPANネットワークは、異なるPAN IDを有することができる。あるいは、または追加として、コンバージドコ

ーディネータは、上記の何らかの組合せを公式化することができ、それによりコンバージドコーディネータは、同じ P A N 内のクラスタを少なくとも 1 つの並列 P A N ネットワークと共に公式化することができる。クラスタおよび／または P A N ネットワークの各々は、コンバージドコーディネータによって制御および管理することができる。コンバージドコーディネータは、典型的なコーディネータより強力なノードであってもよい。したがってコンバージドコーディネータは、エンドデバイスおよび共通のコーディネータなどの他のノードと比較すると、電源、記憶装置および計算装置の制限をより少なくすることができる。他のデバイスおよび共通のコーディネータを依然として存在させることができ、コンバージドコーディネータと共同して使用することができる。他のデバイスおよび共通のコーディネータは、資源制約されていてもよく、また、1 つの無線トランシーバのみを有することができる。

【0042】

所与の時間に、コンバージドコーディネータ内の個々の無線トランシーバは、動作モードまたはスリーピングモードのいずれのモードであってもよい。コンバージドコーディネータは、個々の無線トランシーバが動作モードであるか、またはスリーピングモードであるかどうかを決定することができる。動作モードの個々の無線トランシーバは、同じ周波数を使用することも、異なる周波数を使用することも、または同じ周波数もしくは異なる周波数の何らかの組合せを使用することも可能である。複数の無線トランシーバが同じ周波数を使用するように構成されている場合、単一入力複数出力 (S I M O) をコンバージドコーディネータに使用することができる。あるいは、または追加として、コンバージドコーディネータの制御下で、複数入力単一出力 (M I S O) をデバイスおよび／または共通のコーディネータに使用することも可能である。S I M O および／または M I S O を使用することにより、信号品質を改善することができる。動作モードの $M \leq N$ 個の無線トランシーバがコンバージドコーディネータに存在し、それぞれ異なる周波数を使用している場合、これは、M 個のクラスタまたは M 個の並列 P A N ネットワークと呼ぶことができる。

【0043】

図 3 A および 3 B は、様々な P A N および／またはクラスタに アソシエーション されるデバイスを調整するコンバージドコーディネータの例を示したものである。図 3 A は、複数のクラスタを備えた単一の P A N ネットワークを調整するコンバージドコーディネータの一例 3 0 0 を示したものである。コンバージドコーディネータ 3 0 2 は、P A N 3 0 4 で示されている単一の P A N と通信することができ、また、その単一の P A N を調整することができる。また、図に示されているコンバージドコーディネータ 3 0 2 は、インターネット 3 0 6 と通信している。また、コンバージドコーディネータ 3 0 2 は、少なくとも 1 つの他のネットワークまたはデバイスと通信するための少なくとも 1 つの追加無線トランシーバすなわち追加無線インタフェース (図示せず) を有することも可能である。コンバージドコーディネータ 3 0 2 は、任意の数の無線トランシーバ $3 0 8_1 \sim 3 0 8_n$ を有することができる。P A N 3 0 4 は、クラスタ 1 3 1 0、クラスタ 2 3 1 2 およびクラスタ 3 3 1 4 の 3 つのクラスタを含むことができる。また、P A N は、図示されていない 1 つまたは複数の追加クラスタを含むことも可能である。

【0044】

コンバージドコーディネータ 3 0 2 は、コンバージドコーディネータ 3 0 2 に位置している 1 つまたは複数の無線トランシーバ $3 0 8_1 \sim 3 0 8_n$ を介して P A N 3 0 4 の個々のクラスタ 3 1 0、3 1 2、3 1 4 と通信することができる。一例として、無線トランシーバ $3 0 8_1 \sim 3 0 8_n$ のうちの 1 つを使用して個々のクラスタ 3 1 0、3 1 2、3 1 4 と通信することができる。他の例として、無線トランシーバ $3 0 8_1 \sim 3 0 8_n$ の各々は、異なる周波数で個々のクラスタ 3 1 0、3 1 2、3 1 4 と通信することができる。

【0045】

クラスタ 1 3 1 0 は、任意の数のデバイス $3 2 0_1 \sim 3 2 0_n$ を含むことができる。図に示されている例では、クラスタ 1 3 1 0 のデバイス $3 2 0_1 \sim 3 2 0_n$ の各々は、第 1

の周波数 f_1 に同調させることができる。また、この例では、クラスタ 1 3 1 0 のデバイス 3 2 0₁ ~ 3 2 0_n の各々は、1つの無線トランシーバ 3 0 8₁ を介してコンバージドコーディネータ 3 0 2 と通信することができる。クラスタ 2 3 1 2 は、任意の数のデバイス 3 2 2₁ ~ 3 2 2_n を含むことができる。図に示されている例では、クラスタ 2 3 1 2 のデバイス 3 2 2₁ ~ 3 2 2_n の各々は、第 2 の周波数 f_2 に同調させることができる。また、この例では、クラスタ 2 3 1 2 のデバイス 3 2 2₁ ~ 3 2 2_n の各々は、1つの無線トランシーバ 3 0 8₂ を介してコンバージドコーディネータ 3 0 2 と通信することができる。クラスタ 3 3 1 4 は、任意の数のデバイス 3 2 4₁ ~ 3 2 4_n を含むことができる。図に示されている例では、クラスタ 3 3 1 4 のデバイス 3 2 4₁ ~ 3 2 4_n の各々は、第 3 の周波数 f_3 に同調させることができる。また、この例では、クラスタ 3 3 1 4 のデバイス 3 2 4₁ ~ 3 2 4_n の各々は、1つの無線トランシーバ 3 0 8_n を介してコンバージドコーディネータ 3 0 2 と通信することができる。

【0046】

図 3 B は、複数の PAN ネットワークを調整するコンバージドコーディネータの一例 3 5 0 を示したものである。コンバージドコーディネータ 3 0 2 は、異なる PAN 3 3 0、3 3 2、3 3 4 と通信することができ、また、それらの PAN を調整することができる。一例として、図 3 B には、PAN 1 3 3 0、PAN 2 3 3 2 および PAN 3 3 3 4 の 3 つの PAN が示されている。また、図に示されているコンバージドコーディネータ 3 0 2 は、インターネット 3 0 6 と通信している。また、コンバージドコーディネータ 3 0 2 は、少なくとも 1 つの他のネットワークまたはデバイスと通信するための少なくとも 1 つの追加無線トランシーバすなわち追加無線インタフェース（図示せず）を有することも可能である。コンバージドコーディネータ 3 0 2 は、任意の数の無線トランシーバ 3 0 8₁ ~ 3 0 8_n を有することができる。また、個々の PAN 3 3 0、3 3 2、3 3 4 は、図示されていない 1 つまたは複数の追加クラスタを含むことも可能である。コンバージドコーディネータ 3 0 2 は、任意の数の PAN またはクラスタを調整することができるが、これらは例示的目的のため、図には示されていない。

【0047】

コンバージドコーディネータ 3 0 2 は、コンバージドコーディネータ 3 0 2 に位置している 1 つまたは複数の無線トランシーバ 3 0 8₁ ~ 3 0 8_n を介して個々の PAN 3 3 0、3 3 2、3 3 4 と通信することができる。一例として、無線トランシーバ 3 0 8₁ ~ 3 0 8_n のうちの 1 つを使用して個々の PAN 3 3 0、3 3 2、3 3 4 と通信することができる。他の例として、無線トランシーバ 3 0 8₁ ~ 3 0 8_n の各々は、異なる周波数で個々の PAN 3 3 0、3 3 2、3 3 4 と通信することができる。

【0048】

PAN 1 3 3 0 は、任意の数のデバイス 3 4 0₁ ~ 3 4 0_n を含むことができる。図に示されている例では、PAN 1 3 3 0 のデバイス 3 4 0₁ ~ 3 4 0_n の各々は、第 1 の周波数 f_1 に同調させることができる。また、この例では、PAN 1 3 3 0 のデバイス 3 4 0₁ ~ 3 4 0_n の各々は、1つの無線トランシーバ 3 0 8₁ を介してコンバージドコーディネータ 3 0 2 と通信することができる。PAN 2 3 3 2 は、任意の数のデバイス 3 4 2₁ ~ 3 4 2_n を含むことができる。図に示されている例では、PAN 2 3 3 2 のデバイス 3 4 2₁ ~ 3 4 2_n の各々は、第 2 の周波数 f_2 に同調させることができる。また、この例では、PAN 2 3 3 2 のデバイス 3 4 2₁ ~ 3 4 2_n の各々は、1つの無線トランシーバ 3 0 8₂ を介してコンバージドコーディネータ 3 0 2 と通信することができる。PAN 3 3 3 4 は、任意の数のデバイス 3 4 4₁ ~ 3 4 4_n を含むことができる。図に示されている例では、PAN 3 3 3 4 のデバイス 3 4 4₁ ~ 3 4 4_n の各々は、第 3 の周波数 f_3 に同調させることができる。また、この例では、PAN 3 3 3 4 のデバイス 3 4 4₁ ~ 3 4 4_n の各々は、1つの無線トランシーバ 3 0 8_n を介してコンバージドコーディネータ 3 0 2 と通信することができる。

【0049】

図 4 は、コンバージドコーディネータ 4 0 2 のアーキテクチャ 4 0 0 の一例を示したも

のである。コンバージドコーディネータ402は、任意の数のPAN側無線トランシーバ404₁~404_nを含むことができる。また、コンバージドコーディネータ402はスケジューラ406を含むことも可能である。コンバージドコーディネータ402は、典型的なPANコーディネータとは異なり、複数のPAN側無線トランシーバ404₁~404_nを有することができるため、スケジューラ406を使用することができる。スケジューラ406は、1つまたは複数のクラスタ/PAN408₁~408_n毎に、PAN側無線トランシーバ404₁~404_nの各々から情報を収集することができる。クラスタ/PAN408₁~408_n毎に収集される情報は、例えば通信量負荷および/または関連するデバイスの数を含むことができる。スケジューラ406は、以下の機能のうちの1つまたは複数を実施することができる。スケジューラ406は、特定の周波数またはチャネルにおいてトランシーバを開くことができ、トランシーバを閉じることができ、アクティブトランシーバの周波数を変更することができ、デバイスにその周波数を変更するように、および/または他のPANまたはクラスタに切り換えるように命令することができ、デバイスデューティサイクルスケジュールを変更することができ、および/またはスリープ状態になるようにデバイスに送信する、あるいは命令することができる。また、スケジューラ406は、関連するすべてのデバイスに関連する情報を含むことができる中央レジストラ410を維持することも可能である。例えば中央レジストラ410は、PANまたはクラスタの数のカウントを維持することができる。中央レジストラ410は、PANまたはクラスタ毎に、個々のPAN/クラスタの動作周波数、個々のPAN/クラスタに割り当てられているトランシーバ、個々のPAN/クラスタの無線品質、個々のPAN/クラスタのMACプロトコル、個々のPAN/クラスタの通信量予測（通信量負荷、パケット損失比率、および/もしくは遅延等々を含むことができる）、ならびに/または個々のPAN/クラスタに関連するデバイスのうちの1つまたは複数維持することができる。さらに、例えばデバイス毎に、残留エネルギー情報、生成される通信量情報、位置情報、デバイスにおいて実行されるサービスおよび/またはアプリケーション情報、および/またはデバイスデューティサイクル情報を維持することができる。クラスタ/PAN408₁~408_nおよび中央レジストラ410に含まれている情報に基づいて、スケジューラ406は、開くクラスタまたはPANの数に関する決定を実施することができる。また、スケジューラ406は、クラスタまたはPANのための時限配置に関する決定を実施することも可能である。同様に、スケジューラ406は、所与の時間に使用する無線トランシーバの数を決定することも可能である。また、スケジューラ406は、個々のデバイスを含むべき、および/または個々のデバイスを接続すべきクラスタおよび/またはPANを決定することも可能である。スケジューラ406は、例えばロードバランシング、輻輳制御、信頼性、隔離および/または保護などの要因を考慮することができる。また、スケジューラ406は、外部ネットワークへのインタフェース412へのPAN通信量の経路指定、または外部ネットワークへのインタフェース412からのPAN通信量の経路指定を実施することも可能である。また、スケジューラ406は、PAN側無線トランシーバ404₁~404_nの間でPAN通信量を経路指定することも可能である。

【0050】

図5は、コンバージドコーディネータのためのプロトコルスタック500の一例を示したものである。プロトコルスタック500は、上位層502を含むことができる。この上位層502は、典型的なプロトコルスタックの他の上位層と同じ層であってもよい。コンバージドコーディネータは、プロトコルスタック500に2つの新しい層を導入することができる。収束層504をプロトコルスタック500に追加することができる。収束層504は、アプリケーションと、コンバージドコーディネータによってサポートされる利用可能な複数のPANネットワークとの間のマッピングを実施することができる。また、コンバージドMAC506をプロトコルスタック500に追加することも可能である。コンバージドMAC506は、複数の無線トランシーバを共同して管理するために、1つの統一されたMACプロトコルを使用することができる。制御平面では、コンバージドMAC506は、最適化されたデバイスアソシエーションおよび位置決めを実施することができ

る。データ平面では、コンバージドMAC 506は、例えば輻輳制御およびロードバランシングなどの相互PAN最適化を実施することができる。図4に示されている、上で説明したスケジューラ406は、収束層504およびコンバージドMAC 506の両方にわたって実施することができる。コンバージドMAC 506は、例えばIEEE 802.15.4などの既存のWPAN規格に基づいて設計することができる。また、コンバージドMAC 506は、本明細書において説明されているコンバージドコーディネータの動作に基づく新しい機能を含むことも可能である。また、コンバージドMAC 506は、既存の規格の拡張であってもよく、また、例えばWPAN規格などの既存の規格に組み込むことも可能である。また、プロトコルスタック500は、既存のプロトコルスタックと同様、複数の物理層(PHY) 508₁~508_nを含むことも可能である。

【0051】

本明細書において説明されているコンバージドコーディネータによれば、デバイスを任意のクラスタおよび／または並列PANネットワークにアソシエーションすることができる。コンバージドコーディネータによれば、複数のクラスタおよび／または複数のPANネットワークの間でデバイスを切り換えることができる、またはこれらの間でデバイスを移動させることができる。この切換えまたは移動は、ネットワーク状態、ならびに例えば輻輳制御、ロードバランシング、隔離、保護、信頼性、サービス差別および／または妨害管理などの特定の設計目標に基づくことができる。したがって個々のクラスタおよび／またはPANネットワークの特性を相俟って考慮することにより、相互クラスタ最適化または相互PAN最適化を実施することができる。デバイスの切換えまたは移動のために考慮される特性は、例えばリンク特性、ノード特性およびネットワーク特性を含むことができる。例えばデバイスおよび／またはコーディネータは、上で説明した特性、状態または設計目標のいずれかに関連する統計量を収集することができる。統計量は、例えばパケット引渡し率および／またはチャネルクリアアセスメント(CCA)故障を含むことができる。これらの統計量はコンバージドコーディネータに送ることができ、それにより輻輳問題および妨害問題を検出することができる。同様に、これらの統計量は、チャネルを切り換えるためのコンバージドコーディネータからの要求を許可するために、デバイスまたはコーディネータ(またはデバイスおよびコーディネータの任意の組合せ)が使用することも可能である。これにより、コンバージドコーディネータは、例えばより速いオーバザエアソフトウェア管理、ロードバランシング、および信頼性等々の利点を付与することができる。以下は、本明細書において説明されているコンバージドコーディネータを介した輻輳制御の例である。

【0052】

図6Aおよび6Bは、コンバージドコーディネータによって実施される輻輳制御の一例を示したものである。図6Aは、チャネルを切り換える前のネットワークの一例600を示したものである。上で詳細に説明した図3Bと同様、図6Aには、インターネット606および複数のPAN 630、632、634と通信しているコンバージドコーディネータ602が示されている。

【0053】

コンバージドコーディネータ602は、PAN 630、632、634の各々を調整することができる。一例として、図6Aには、PAN 1 630、PAN 2 632およびPAN 3 634の3つのPANが示されている。また、図に示されているコンバージドコーディネータ602は、インターネット606と通信している。また、コンバージドコーディネータ602は、少なくとも1つの他のネットワークまたはデバイスと通信するための少なくとも1つの追加無線トランシーバすなわち追加無線インタフェース(図示せず)を有することも可能である。コンバージドコーディネータ602は、任意の数の無線トランシーバ608₁~608_nを有することができる。また、個々のPAN 630、632、634は、図示されていない1つまたは複数の追加クラスタを含むことも可能である。コンバージドコーディネータ602は、任意の数のPANまたはクラスタを調整することができるが、これらは例示的目的のため、図には示されていない。

【0054】

コンバージドコーディネータ602は、コンバージドコーディネータ602に位置している1つまたは複数の無線トランシーバ608₁~608_nを介して個々のPAN630、632、634と通信することができる。一例として、無線トランシーバ608₁~608_nのうちの1つを使用して個々のPAN630、632、634と通信することができる。他の例として、無線トランシーバ608₁~608_nの各々は、異なる周波数で個々のPAN630、632、634と通信することができる。

【0055】

PAN1 630は、任意の数のデバイス640₁~640_nを含むことができる。図に示されている例では、PAN1 630のデバイス640₁~640_nの各々は、第1の周波数f₁に同調させることができる。また、この例では、PAN1 630のデバイス640₁~640_nの各々は、1つの無線トランシーバ608₁を介してコンバージドコーディネータ602と通信することができる。PAN2 632は、任意の数のデバイス642₁~642_nを含むことができる。図に示されている例では、PAN2 632のデバイス642₁~642_nの各々は、第2の周波数f₂に同調させることができる。また、この例では、PAN2 632のデバイス642₁~642_nの各々は、1つの無線トランシーバ608₂を介してコンバージドコーディネータ602と通信することができる。PAN3 634は、任意の数のデバイス644₁~644_nを含むことができる。図に示されている例では、PAN3 634のデバイス644₁~644_nの各々は、第3の周波数f₃に同調させることができる。また、この例では、PAN3 634のデバイス644₁~644_nの各々は、1つの無線トランシーバ608_nを介してコンバージドコーディネータ602と通信することができる。

【0056】

図6Aには、PAN2 632のデバイス642₁~642_nのうちの3つが、デバイスA 650、デバイスB 652およびデバイスC 654として示されている。この例では、デバイスA 650、デバイスB 652およびデバイスC 654は使用中である可能性があり、PAN2 632の通信量負荷の増加の原因になっている可能性がある。これらの3つのすべてのデバイスはPAN2 632にアソシエーションされているため、PAN2 632は、その大きい通信量負荷のために輻輳に遭遇する可能性がある。したがって場合によってはコンバージドコーディネータ602をデバイスA 650、デバイスB 652またはデバイスC 654のうちの1つまたは複数を経由してPAN1 630またはPAN3 634のいずれかに切り換えることが望ましい。

【0057】

図6Bは、チャンネル切り換えが実施された後のネットワークの一例660を示したものである。コンバージドコーディネータ602、インターネット606および3つのPAN630、632、634は、図6Aに関連して詳細に説明した要素と同様の要素である。図6Bでは、デバイスA 650をPAN1 630に切り換える、またはPAN1 630へ移動させることができる。同様に、デバイスC 654をPAN3 634に切り換える、またはPAN3 634へ移動させることができる。デバイスB 652はPAN2 632内を維持することができる。したがって通信量が多いデバイスであるデバイスA 650、デバイスB 652およびデバイスC 654は、現在はそれぞれ異なるPANに存在させることができる。上で詳細に説明したように、切り換えまたは移動は、コンバージドコーディネータ602によって実施することができる。コンバージドコーディネータ602は、これらのデバイスを独立して切り換える、または移動させることを決定することができる。コンバージドコーディネータ602は、この決定を本明細書において説明されている任意の状態、設計目標または戦略に基づいて実施することができる。あるいは、または追加として、任意のPANまたは任意のデバイスのコーディネータは、切り換えまたは移動を要求することができる。

【0058】

また、この例で使用されているPANの各々は、単一のPAN内のクラスタであっても

よいことは当業者には認識されよう。さらに、任意の数の P A N および／またはクラスタを使用することができ、また、本明細書において使用されている特定の数は、単なる例示的目的のためにすぎないことは当業者には認識されよう。

【0059】

チャンネル切換えは、能動チャンネル切換えまたは受動チャンネル切換えのいずれかを介して実施することができる。能動チャンネル切換えは、特定のデバイスによってトリガすることができる。例えばデバイスは、その局所通信量および通過通信量を監視し、予測することができる。他の例として、局所通信量および通過通信量を含むことができる総通信量が所定の閾値を超え、また、潜在的輻輳が生じると、デバイスは他の P A N またはクラスタを探索して移動することができる。例えばデバイスは、その周波数の変更および他の P A N またはクラスタへの アソシエーションを試行することができる。同様に、現在のチャンネルが他の無線信号によって妨害されていることをデバイスが検知すると、デバイスは、そのチャンネルを異なるチャンネルに変更することができる。

【0060】

そのチャンネルの変更を試行しているデバイスが「臨界点」である場合、そのデバイスと共にすべての子デバイスもそれらの周波数を変更することができる。あるノードを除去することによってネットワーク全体が解体されることになる場合、そのノードは、場合によってはそのネットワークの臨界点である。したがって子デバイスの周波数を変更することにより、これらのデバイスは、ネットワークセッアップに応じて P A N コーディネータまたはコンバインドコーディネータとの通信を維持することができる。これは、とりわけマルチホップメッシュトポロジーに適用することができる。有効な能動チャンネル切換えを可能にするために、デバイスは、利用可能な P A N ネットワーク（またはクラスタ）のリストおよびそれらの関連する周波数を維持することができる。

【0061】

能動チャンネル切換えは、2ステップ能動チャンネル切換え（T S A C S）または1ステップ能動チャンネル切換え（O S A C S）のいずれかを介して実施することができる。図7および8は、それぞれ T S A C S および O S A C S の例を示したものである。

【0062】

図7は、2ステップ能動チャンネル切換えを示す例示的なコールフロー図700である。図7には、コーディネータ702およびネットワークデバイス704が示されている。ネットワークデバイス704は、コーディネータ702にディスアソシエーション通知710を送ることができる。このディスアソシエーション通知710を使用して、ネットワークデバイス704が古いチャンネルから新しいチャンネルへの移動を望んでいることを示すことができる。ディスアソシエーション通知710は、例えばディスアソシエーション理由および／または所望の P A N I D を含むことができる。したがって所望の P A N I D は、ディスアソシエーション通知710を介してピギーバックすることができる。ネットワークデバイス704は、行先 P A N 識別子フィールドとして現在の P A N I D を含むことができる。コーディネータ702アドレスは、行先アドレスフィールドに含むことができる。ディスアソシエーション通知710は古いチャンネルを介して送信することができ、これは、ディスアソシエーション通知710は、そのネットワークデバイス704が アソシエーションされている現在のネットワーク（チャンネルを切り換える前のネットワーク）を介して送ることができることを意味している。

【0063】

コーディネータ702は、ネットワークデバイス704に肯定応答720を送信することができる。肯定応答720は、ディスアソシエーション通知710に応答することができる。肯定応答720は、例えばディスアソシエーション理由および／または認可された P A N I D を含むことができる。認可された P A N I D は、ディスアソシエーション通知710の中でネットワークデバイス704によって要求された所望の P A N I D であってもよい。また、認可された P A N I D は、コーディネータ702が割り当てる他の P A N I D であってもよい。肯定応答720は、古いチャンネルを介して送信すること

【 0 0 6 4 】

【 0 0 6 5 】

【 0 0 6 6 】

【 0 0 6 7 】

コーディネータ802は、ネットワークデバイス804にアソシエーション応答820を送信することができる。アソシエーション応答820は、アソシエーション要求810に
 応答して送信することができる。アソシエーション応答820は、アソシエーション要
 求810を送信するためにネットワークデバイス804によって使用された新しいチャ
 ネルを介して送信することができる。アソシエーション応答820は、例えば認可されたP
 AN IDを含むことができる。認可されたPAN IDは、ネットワークデバイス804がアソシエーション要求810を送信するために使用した新しいチャネルに対応するP
 AN IDであってもよい。また、認可されたPAN IDは、新しいチャネルが承認さ
 れないことをコーディネータ802が決定した場合、異なるPAN IDであってもよい。
 コーディネータ802は、ネットワークデバイス804に対して異なるチャネルを認可
 することができ、また、アソシエーション応答820および認可されたPAN IDを介
 してそのチャネルのネットワークデバイス804に通知することができる。コーデ
 ニータ802は、ネットワークデバイス804に認可されたチャネルを介して肯定応答を送信
 するよう要求することができる。任意選択でネットワークデバイス804は、コーデ
 ニータ802に肯定応答830を送信することができる。肯定応答830は、アソシエーシ
 ョン応答820に
 応答して送信することができる。肯定応答830は、アソシエーション

応答 820 および認可された P A N I D の中に示されている認可されたチャネルを介して送信することができる。

【0068】

上で説明したメッセージのメッセージ名称および順序は、単なる例示的目的のためにすぎないことは当業者には認識されよう。上で説明した信号発信の任意の組合せを、任意の順序で実施することができる。さらに、図に示されているコーディネータは、コンバージドコーディネータであっても、または P A N コーディネータであってもよい。いくつかの例では、図に示されているコーディネータは、コンバージドコーディネータおよび P A N コーディネータの両方への信号発信、またはこれらの両方のコーディネータからの信号発信を表すことができる。したがって図に示されているコーディネータは、コンバージドコーディネータおよび／または P A N コーディネータのいずれかまたは両方によって実施される信号発信を表すことができる。

【0069】

また、チャネル切換えは、受動チャネル切換えを介して実施することも可能である。受動チャネル切換えを使用することにより、P A N コーディネータまたはコンバージドコーディネータは、チャネル切換えをトリガすることができる。コーディネータは、ネットワーク全体ならびに特定の P A N を監視することができる。例えば P A N 内に輻輳が生じる、または輻輳が生じることが予測されると、コーディネータは、輻輳した P A N からディスアソシエーションし、他の P A N と再アソシエーションするよう、輻輳した P A N 内の 1 つまたは複数のデバイスに命令することができる。

【0070】

図 9 は、明示肯定応答コマンドを使用した受動チャネル切換えを示す例示的コールフロー図 900 である。図 9 には、コーディネータ 902 およびネットワークデバイス 904 が含まれている。コーディネータ 902 は、ネットワークデバイス 904 を他の P A N および／またはチャネルに切り換えるべきか、あるいは他の P A N および／またはチャネルへ移動させるべきかを決定することができる。コーディネータ 902 は、ネットワークデバイス 904 にディスアソシエーション通知 910 を送信することができる。ディスアソシエーション通知 910 は、例えばディスアソシエーション理由および／または新しい P A N I D を含むことができる。ディスアソシエーション通知 910 は、古いチャネルを介して送信することができる。新しい P A N I D は、コーディネータ 902 がネットワークデバイス 904 を切り換える、または移動させることを希望している P A N の識別であってもよい。

【0071】

ネットワークデバイス 904 は、コーディネータ 902 に肯定応答 920 を送信することができる。肯定応答 920 は、ディスアソシエーション通知 910 に応答して送信することができる。肯定応答 920 は、古いチャネルを介して送信することができる。また、ネットワークデバイス 904 は、コーディネータ 902 にアソシエーション要求 930 を送信することも可能である。アソシエーション要求 930 は、新しいチャネルを介して送信することができる。新しいチャネルは、ディスアソシエーション通知 910 および新しい P A N I D に対応するチャネルであってもよい。コーディネータ 902 は、ネットワークデバイス 904 にアソシエーション応答 940 を送信することができる。アソシエーション応答 940 は、肯定応答 920 および／またはアソシエーション要求 930 に応答して送信することができる。アソシエーション応答 940 は、新しいチャネルを介して送信することができる。

【0072】

上で説明したメッセージのメッセージ名称および順序は、単なる例示的目的のためにすぎないことは当業者には認識されよう。上で説明した信号発信の任意の組合せを、任意の順序で実施することができる。さらに、図に示されているコーディネータは、コンバージドコーディネータであっても、または P A N コーディネータであってもよい。いくつかの例では、図に示されているコーディネータは、コンバージドコーディネータおよび P A N

コーディネータの両方への信号発信、またはこれらの両方のコーディネータからの信号発信を表すことができる。したがって図に示されているコーディネータは、コンバージドコーディネータおよび／またはPANコーディネータのいずれかまたは両方によって実施される信号発信を表すことができる。

【0073】

図10は、明示肯定応答コマンドを使用しない受動チャンネル切換えを示す例示的コールフロー図1000である。図10には、コーディネータ1002およびネットワークデバイス1004が含まれている。コーディネータ1002は、ネットワークデバイス1004を他のPANおよび／またはチャンネルに切り換えるべきか、あるいは他のPANおよび／またはチャンネルへ移動させるべきかを決定することができる。コーディネータ1002は、ネットワークデバイス1004にディスアソシエーション通知1010を送信することができる。ディスアソシエーション通知1010は、例えばディスアソシエーション理由および／または新しいPAN IDを含むことができる。ディスアソシエーション通知1010は、古いチャンネルを介して送信することができる。新しいPAN IDは、コーディネータ1002がネットワークデバイス1004を切り換える、または移動させることを希望しているPANの識別であってもよい。

【0074】

ネットワークデバイス1004は、コーディネータ1002にアソシエーション要求1030を送信することができる。アソシエーション要求1030は、ディスアソシエーション通知1010に応答して送信することができる。肯定応答は、アソシエーション要求1030に組み込むことができる。したがってアソシエーション要求1030は、ディスアソシエーション通知1010に対するアソシエーション要求および肯定応答の両方として使用することができ、場合によっては個別の肯定応答メッセージをネットワークデバイス1004からコーディネータ1002へ送信する必要はない。アソシエーション要求1030は、新しいチャンネルを介して送信することができる。新しいチャンネルは、ディスアソシエーション通知1010および新しいPAN IDに対応するチャンネルであってもよい。コーディネータ1002は、ネットワークデバイス1004にアソシエーション応答1040を送信することができる。アソシエーション応答1040は、アソシエーション要求1030に応答して送信することができる。アソシエーション応答1040は、新しいチャンネルを介して送信することができる。

【0075】

上で説明したメッセージのメッセージ名称および順序は、単なる例示的目的のためにすぎないことは当業者には認識されよう。上で説明した信号発信の任意の組合せを、任意の順序で実施することができる。さらに、図に示されているコーディネータは、コンバージドコーディネータであっても、またはPANコーディネータであってもよい。いくつかの例では、図に示されているコーディネータは、コンバージドコーディネータおよびPANコーディネータの両方への信号発信、またはこれらの両方のコーディネータからの信号発信を表すことができる。したがって図に示されているコーディネータは、コンバージドコーディネータおよび／またはPANコーディネータのいずれかまたは両方によって実施される信号発信を表すことができる。

【0076】

また、グループをベースとするチャンネル切換えを使用して複数のデバイスを他のPANに切り換えることも可能である。任意のデバイスまたはコーディネータは、デバイスおよびすべての子デバイスを他のPANに切り換えるためのPANコーディネータまたはコンバージドコーディネータからの要求を許可することができる。コーディネータは、そのクラスタ内のデバイスに代わって要求することができる。これは、個別のデバイスに基づいて実施されるチャンネル切換えと比較すると、チャンネル切換えを迅速にすることができる。これは、場合によっては、例えば妨害が特定のグループのデバイスに局所化される場合に有利である。デバイスによる、個々のチャンネルではなく、グループとしてのチャンネル切換えを許容することにより、切換えの間、親／子関係の維持を許容することができる。切換

えの間、親／子関係の維持を許容することにより、切換え後にネットワークを「元に戻す」、または「形成する」ために要する時間を短くすることができる。

【0077】

図11は、グループをベースとするチャンネル切換えを示す例示的コールフロー図1100である。図11には、コーディネータA1102、親コーディネータ1104およびデバイスのグループ1106が示されている。例えばコーディネータA1102は、ネットワーク内のルータであっても、または他のノードに対する親として作用する何らかのノードであってもよい。また、例えば親コーディネータ1104は、ゲートウェイであっても、または典型的なPANコーディネータであってもよい。親コーディネータ1104は、コーディネータA1102に対する親ノードであってもよい。

【0078】

コーディネータA1102は、親コーディネータ1104にアソシエーション要求1110を送信することができる。アソシエーション要求1110は、親コーディネータ1104に対して、グループ切換えを実施しなければならないことを示すことができる。例えばアソシエーション要求1110はディスアソシエーション理由を含むことができ、また、ディスアソシエーション理由は、グループ切換えを実施すべきであることを示す指示を含むことができる。また、アソシエーション要求1110は、コーディネータA1102が使用を要求している新しいチャンネルまたはPANに基づく新しいPAN IDを含むことも可能である。コーディネータA1102は、コーディネータA1102の制御下にあるデバイスのクラスタであってもよいデバイス1106のグループに代わってアソシエーション要求1110を実施することができる。アソシエーション要求1110は、古いチャンネルを介して送信することができる。

【0079】

親コーディネータ1104は、コーディネータA1102に肯定応答1120を送信することができる。肯定応答1120は、アソシエーション要求1110に応答して送信することができる。肯定応答1120は、古いチャンネルを介して送信することができる。

【0080】

コーディネータA1102は、デバイスのグループ1106に新しいディスアソシエーション通知1130を送信することができる。この新しいディスアソシエーション通知1130を使用して、デバイスのグループ1106が他のチャンネルに移動すべきであることをデバイスのグループ1106に知らせることができる。新しいディスアソシエーション通知1130は、ディスアソシエーション理由および／または新しいPAN IDを含むことができる。新しいディスアソシエーション通知1130は、古いチャンネルを介して送信することができる。デバイスのグループ1106がコーディネータA1102のすべての子デバイスであり、また、コーディネータA1102がデバイスのグループ1106の各々を切り換えることを希望している場合、コーディネータA1102は、新しいディスアソシエーション通知1130のための行先アドレスとして同報通信アドレスを設定することができる。したがってデバイスのグループ1106の各々は、同報通信を介して新しいディスアソシエーション通知1130を受け取ることができ、また、グループ切換えをトリガすることができる。コーディネータA1102が、デバイスのグループ1106のサブセットの切換え、または子デバイスのサブセットの切換えを希望している場合、新しいディスアソシエーション通知1130は、切り換えるべき特定のデバイスのアドレスをピギーバックすることができる。例えばコーディネータA1102は、デバイスのグループ1106の短アドレスのリストを使用して、またはブルームフィルタ技法を使用して、コマンドフレーム長を短くすることができる。

【0081】

デバイスのグループ1106の切り換えるべき個々のデバイスは、コーディネータA1102に肯定応答1140を送信することができる。肯定応答1140は、新しいチャンネルを介して送信することができる。この新しいチャンネルは、新しいPAN IDおよび／または新しいディスアソシエーション通知1130の中に示されていたチャンネルであって

もよい。肯定応答 1 1 4 0 は、衝突を潜在的に回避するためのキャリア検知多重アクセス (C S M A) を使用して送信することができる。肯定応答 1 1 4 0 の送信は任意選択であってもよい。

【0082】

上で説明したメッセージのメッセージ名称および順序は、単なる例示的目的のためにすぎないことは当業者には認識されよう。上で説明した信号発信の任意の組合せを、任意の順序で実施することができる。

【0083】

上で説明したいずれのチャネル切換え手法においても、デバイスは、他のデバイスと通信する能力を失っているため、他のチャネルまたは他の P A N への切換えを希望することができる。例えば通信は、妨害、および移動性等々によって失うことがある。通信の損失が生じると、デバイスは、予め構成済みの代替 P A N I D およびチャネルを利用することができる。また、コーディネータは、コーディネータがどの親ノードとも通信することができない場合、同じ技法を使用することも可能である。この例では、コーディネータは、子ノードとの通信を維持することができるが、親ノードとの通信を失うことになる。代替 P A N を使用することにより、コーディネータまたはデバイスは、自身および潜在的にその子を代替 P A N へ移動させることができ、それにより他のコーディネータまたはノードとの通信を回復することができる。

【0084】

コンバージドコーディネータを使用することにより、個別の P A N コーディネータを備えた従来の P A N ネットワークと比較すると、いくつかの利点を得ることができる。例えばコンバージドコーディネータを使用することにより、オーバザエアソフトウェア管理をより速くすることができる。コンバージドコーディネータは、複数の無線トランシーバを有することができ、それらの各々をダウンリンクソフトウェア分散およびアップグレードのために同時に動作させることができる。例えば個々のトランシーバは、エンドデバイスのサブセットのために動作することができ、したがってオーバザエアソフトウェア管理をより速くすることができる。さらに、コンバージドコーディネータを使用することにより、ネットワーク内の輻輳を制御することができる。典型的な P A N 内に輻輳が生じた場合の通常の解決法は、原始通信量レートまたは欠落パケットを押さえることである。これは、典型的にはシステムの処理能力が低下し、エネルギーが無駄に消費される原因になる。しかしながら、コンバージドコーディネータと アソシエーション した構成可能なアーキテクチャは、より良好な方法で輻輳を処理することができる。例えば上で詳細に説明したように、原始通信量レートを小さくし、またはすべてのパケットを欠落させることなく、通信量を輻輳した P A N またはクラスタから負荷が少ない P A N またはクラスタへ向けることができる。

【0085】

さらに、コンバージドコーディネータを使用することにより、ロードバランシングを補助することができる。複数のクラスタおよび／または並列 P A N を利用することができる場合、コンバージドコーディネータは、総通信量をそれらの間で均等に分割することができる。これは、クラスタまたは P A N 内における輻輳の有無に無関係に実施することができる。ロードバランシングに際しては、電池の残りの電力容量を考慮することができ、したがって個々のクラスタまたは P A N は、同様の通信量負荷を有することができ、また、個々のネットワーク内における消費エネルギー、パケット衝突および待ち時間の点で、より良好な性能を有することができる。また、コンバージドコーディネータは、より良好なサービス品質 (Q o S) を可能にすることができる。様々なデバイスおよびアプリケーションを P A N 環境に共存させることができる。例えば報告などのいくつかのアプリケーションには短い待ち時間が必要であり、一方、他のアプリケーションは、短い待ち時間に対する要求事項が少ない。一例として I E E E 8 0 2 . 1 5 . 4 を使用することにより、保証時間スロット (G T S) にわたるコンテンツフリー期間 (C F P) を可能にすることができる。このシナリオでは、コンバージドコーディネータは、クラスタまたは P A N

全体にわたって遅延感応デバイスを展開させることができる。例えば個々のクラスタまたは P A N は、特定の数の遅延感応デバイスを受け取ることができる。したがって個々のデバイスは、独自の G T S を有することができる。C F P が不能にされ、また、遅延感応デバイスからの通信量負荷が軽減されると、コンバージドコーディネータは、特定のクラスタまたは P A N 内の遅延感応デバイスを編成することができ、また、他のクラスタまたは P A N 内の遅延寛容デバイスを編成することができる。この方法によれば、差別された Q o S を異なるデバイスに提供することができる。

【0086】

他の例として、コンバージドコーディネータは、信頼性を改善することができる。1つのチャンネルが利用不可能になると、コンバージドコーディネータは、P A N デバイスを速やかに他のチャンネルに切り換えることができる。例えば1つのチャンネルに未知の外部デバイスをはめ込むことができる。さらに、複数のチャンネルにわたってデバイスを展開させることにより、他のチャンネル内のデバイスは、1つのチャンネルが重大な妨害に遭遇しても影響されない状態を維持することができる。さらに、コンバージドコーディネータは、エネルギー効率を改善することも可能である。通信量が少ない場合、コンバージドコーディネータは、限られた数のトランシーバを開くことができる。同様に、コンバージドコーディネータは、エネルギー消費を少なくするために限られた数の P A N をセットアップすることができる。一例では、コンバージドコーディネータは、1つのトランシーバが一次トランシーバとして作用し、もう1つのトランシーバがバックアップトランシーバとして作用する2つのトランシーバをセットアップすることができる。総通信量が増加すると、コンバージドコーディネータは、必要に応じて追加トランシーバを開くことができる。コンバージドコーディネータは、次に、複数のクラスタまたは P A N を構成することができる。したがって個々のネットワーク内における衝突の数を少なくすることができ、また、エネルギー効率を改善することができる。

他の例として、コンバージドコーディネータを使用することによって信号品質を改善することも可能である。コンバージドコーディネータは、同じ周波数を使用するために複数の無線トランシーバを割り当てることができ、また、無線環境が理想的ではない場合、複数入力複数出力 (M I M O) を利用して信号品質を改善することができる。例えばコンバージドコーディネータは、デバイスから受け取った信号品質を、S I M O を利用して、デバイス側に一切のオーバーヘッドを導入することなく改善するために、複数の無線受信機を同じ周波数において構成することができる。また、コンバージドコーディネータを使用することにより、隔離および保護を改善することも可能である。いくつかのデバイスは、場合によっては悪意のあるデバイスであり、異常な通信量を生成する可能性がある。しかしながら、コンバージドコーディネータは、正常なデバイスを悪意のあるデバイスからディスアソシエーションされた1つのクラスタまたは P A N 内に置くことができる。

【0087】

上で示した例で説明されているコーディネータ、コンバージドコーディネータ、デバイスおよびネットワークデバイスの各々は、W T R U または任意の他の有線デバイスまたはワイヤレスデバイスであってもよい。上で示した例に使用されている説明および名称は、単なる例示的目的のためにすぎず、コーディネータおよびデバイスのタイプまたは機能を制限することは意図されていない。

【0088】

以上、特徴および要素について、特定の組合せで説明したが、個々の特徴または要素は、単独で使用することも、または他の特徴および要素との任意の組合せで使用することも可能であることは当業者には理解されよう。さらに、本明細書において説明されている方法は、コンピュータまたはプロセッサが実行するためのコンピュータ可読媒体に組み込まれたコンピュータプログラム、ソフトウェアまたはファームウェアの中で実施することができる。コンピュータ可読媒体の例には、電子信号 (有線接続またはワイヤレス接続を介して送信される) およびコンピュータ可読記憶媒体がある。コンピュータ可読記憶媒体の例には、それらに限定されないが、リードオンリメモリ (R O M) 、ランダムアクセスメ

メモリ（RAM）、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体記憶装置、内部ハードディスクおよび取外し式ディスクなどの磁気媒体、光磁気媒体、およびCD-ROMディスクおよびデジタル汎用ディスク（DVD）などの光媒体がある。ソフトウェアとアソシエーションしたプロセッサを使用して、WTRU、UE、端末装置、基地局、RNCまたは任意のホストコンピュータに使用するための無線周波数トランシーバを実施することができる。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のパーソナルエリアネットワーク（PAN）を調整するコーディネータノードであって、前記コーディネータノードは、

前記複数のPANにおける少なくとも1つのPANデバイスと通信するように構成された少なくとも1つのトランシーバと、

前記少なくとも1つのPANデバイスが、前記複数のパーソナルエリアネットワーク（PAN）における1つのPANから、前記複数のパーソナルエリアネットワーク（PAN）における異なるPANに切り換えることを要求していることを示している、前記複数のPANに関連する情報を受信するように構成された前記少なくとも1つのトランシーバと

、
前記少なくとも1つのトランシーバから前記受信された情報を受信し、および前記少なくとも1つのPANデバイスが、前記複数のパーソナルエリアネットワーク（PAN）における1つのPANから、前記複数のパーソナルエリアネットワーク（PAN）における異なるPANに切り換えることを要求していることを前記コーディネータノードで、前記受信した情報に基づいて判定し、およびそれに応答して、前記異なるPANに切り換えるための、前記少なくとも1つのPANデバイスに対する指示を生成するように構成されたスケジューラと、

前記スケジューラからの前記指示を、前記少なくとも1つのPANデバイスに送信するようにさらに構成された前記少なくとも1つのトランシーバと

を備えたことを特徴とするコーディネータノード。

【請求項2】

前記少なくとも1つのPANデバイスは、少なくとも2つのPANデバイスを含むPANデバイスのグループであり、および前記スケジューラは、

PANデバイスの前記グループに関連付けられた親コーディネータからアソシエーション要求を受信し、前記アソシエーション要求は、前記少なくとも1つのトランシーバを介した、PANデバイスの前記グループを新しいチャンネルに切り換えることに関する情報を含み、

前記少なくとも1つのトランシーバを介した前記アソシエーション要求に応答して、肯定応答を前記親コーディネータに送信し、前記肯定応答は、前記親コーディネータに、新しいディスアソシエーション通知を、PANデバイスの前記グループにおける前記PANデバイスの各々に送信するように促し、前記新しいディスアソシエーション通知は、ディスアソシエーション理由、および前記PANデバイスの各々が切り換えられることになる、前記複数のPANのうちの前記異なる少なくとも1つのPANを示す新しいPAN IDを含む

ことによってPANデバイスの前記グループを切り換えるようにさらに構成されることを特徴とする請求項1に記載のコーディネータノード。

【請求項3】

前記アソシエーション要求は第1のチャンネルを介して受信され、前記第1のチャンネルは、PANデバイスの前記グループが初めに接続される前記PANに関連付けられ、

接続応答は前記第 1 のチャンネルを介して送信され、
前記新しいディスアソシエーション通知は前記第 1 のチャンネルを介して送信される
ことを特徴とする請求項 2 に記載のコーディネータノード。

【請求項 4】

前記アソシエーション要求は、ディスアソシエーション理由および新しい P A N I D
を含むことを特徴とする請求項 2 に記載のコーディネータノード。

【請求項 5】

前記ディスアソシエーション理由は、グループ切り換えが実行されることになることを
示すことを特徴とする請求項 4 に記載のコーディネータノード。

【請求項 6】

前記スケジューラは、
ディスアソシエーション通知を前記少なくとも 1 つの P A N デバイスに前記少なくとも 1 つの
1 つのトランシーバを介して送信し、
アソシエーション要求を前記少なくとも 1 つの P A N デバイスから前記少なくとも 1 つの
1 つのトランシーバを介して受信し、
接続応答を前記少なくとも 1 つの P A N デバイスに前記少なくとも 1 つのトランシーバ
を介して送信する

ことによって前記少なくとも 1 つの P A N デバイスを切り換えるようにさらに構成される
ことを特徴とする請求項 1 に記載のコーディネータノード。

【請求項 7】

前記スケジューラは、肯定応答を前記少なくとも 1 つの P A N デバイスに送信するよう
に前記少なくとも 1 つのトランシーバに指示することによって、前記少なくとも 1 つの P
A N デバイスを切り換えるようにさらに構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の
コーディネータノード。

【請求項 8】

前記スケジューラは、
前記少なくとも 1 つのトランシーバを介した前記ディスアソシエーション通知を第 1 の
チャンネルを介して送信し、
前記少なくとも 1 つのトランシーバを介した前記アソシエーション要求を第 2 のチャネ
ルを介して受信し、
少なくとも 1 つの前記トランシーバを介した前記接続応答を前記第 2 のチャンネルを介し
て送信する

ようにさらに構成されることを特徴とする請求項 6 に記載のコーディネータノード。

【請求項 9】

前記ディスアソシエーション通知は、ディスアソシエーション理由および所望の P A N
I D を含むことを特徴とする請求項 6 に記載のコーディネータノード。

【請求項 10】

前記スケジューラは、
ディスアソシエーション通知を前記少なくとも 1 つの P A N デバイスから前記少なくと
も 1 つのトランシーバを介して受信し、
肯定応答を前記少なくとも 1 つの P A N デバイスに前記少なくとも 1 つのトランシーバ
を介して送信し、
アソシエーション要求を前記少なくとも 1 つの P A N デバイスに前記少なくとも 1 つの
1 つのトランシーバを介して送信し、
接続応答を前記少なくとも 1 つの P A N デバイスから前記少なくとも 1 つのトランシー
バを介して受信する

ことによって前記少なくとも 1 つの P A N デバイスを切り換えるようにさらに構成され
る

ことを特徴とする請求項 1 に記載のコーディネータノード。

【請求項 11】

前記スケジューラは、

接続応答を前記少なくとも1つのPANデバイスから新しいチャンネルを介しておよび前記少なくとも1つのトランシーバを介して受信し、

接続応答を前記少なくとも1つのPANデバイスに前記新しいチャンネルを介しておよび前記少なくとも1つのトランシーバを介して送信する

ことによって前記少なくとも1つのPANデバイスを切り換えるようにさらに構成され、前記新しいチャンネルは、前記少なくとも1つのPANデバイスが切り換えることを試行している新しいPANに関連することを特徴とする請求項1に記載のコーディネータノード。

【請求項12】

前記スケジューラは、

ディスアソシエーション通知を前記少なくとも1つのPANデバイスに前記少なくとも1つのトランシーバを介して送信し、

アソシエーション要求を前記少なくとも1つのPANデバイスから前記少なくとも1つのトランシーバを介して受信し、

接続応答を前記少なくとも1つのPANデバイスに前記少なくとも1つのトランシーバを介して送信する

ことによって前記少なくとも1つのPANデバイスを切り換えるようにさらに構成されることを特徴とする請求項1に記載のコーディネータノード。

【請求項13】

前記スケジューラは、

アソシエーション要求を親コーディネータに送信し、前記アソシエーション要求は、少なくとも2つのデバイスを新しいチャンネルに切り換えることに関する情報を含み、

肯定応答を前記親コーディネータから受信し、

新しいディスアソシエーション通知を前記少なくとも2つのデバイスに前記少なくとも1つのトランシーバを介して送信する

ことによって前記少なくとも1つのPANデバイスを切り換えるようにさらに構成されることを特徴とする請求項1に記載のコーディネータノード。

【請求項14】

前記アソシエーション要求は、ディスアソシエーション理由、およびグループ切り換えが要求されるという指示を含み、ならびに前記新しいディスアソシエーション通知は、前記ディスアソシエーション理由および新しいPAN IDを含むことを特徴とする請求項13に記載のコーディネータノード。

【請求項15】

前記少なくとも1つのトランシーバは、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク（WPAN）規格を介して通信するように構成されることを特徴とする請求項1に記載のコーディネータノード。

【請求項16】

前記スケジューラは、

前記複数のPANの各々に関する情報を記憶するように構成された少なくとも1つのメモリデバイスと、

前記少なくとも1つのPANデバイスの各々に関連する情報を記憶するように構成された中央レジストラと

を含み、前記スケジューラは、前記複数のPANのうちの少なくとも1つにおける前記少なくとも1つのPANデバイスが、前記複数のPANのうちの前記少なくとも1つの異なるPANに切り換えられることになることを判定するために、前記複数のPANの各々に関する前記情報、および前記少なくとも1つのPANデバイスの各々に関連する前記情報を使用するように構成される

ことを特徴とする請求項1に記載のコーディネータノード。

【請求項17】

前記スケジューラは、前記複数の P A N のうちの 1 つまたは複数における、トラフィック状態、ロードバランシング、輻輳制御、信頼性、アイソレーション、サービス差別、干渉管理、または保護要因のうちの少なくとも 1 つを考慮することによって、前記複数の P A N のうちの少なくとも 1 つにおける前記少なくとも 1 つの P A N デバイスが、前記複数の P A N のうちの前記少なくとも 1 つの異なる P A N に切り換えられることになることを判定するように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のコーディネータノード。

【請求項 18】

前記スケジューラは、所与の時間に使用中である前記少なくとも 1 つのトランシーバの数を決定するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のコーディネータノード。

【請求項 19】

少なくとも 1 つのコーディネータノードトランシーバを介して、第 1 のパーソナルエリアネットワーク (P A N) のコーディネータノードスケジューラと前記少なくとも 1 つの第 1 のパーソナルエリアネットワーク (P A N) のうちの少なくとも 1 つの P A N デバイスとの間を通信するステップと、

前記少なくとも 1 つの P A N デバイスが、前記第 1 のパーソナルエリアネットワーク (P A N) から、第 2 のパーソナルエリアネットワーク (P A N) に切り換えることを要求していることを示している、前記複数の P A N に関連する情報をコーディネータノードスケジューラで受信するステップと、

少なくとも 1 つの P A N デバイスが、前記第 1 のパーソナルエリアネットワーク (P A N) から、前記第 2 のパーソナルエリアネットワーク (P A N) に切り換えることを要求していることを、前記受信した情報に基づいて、前記コーディネータノードスケジューラで判定するステップと、

前記受信した情報に基づいて、前記少なくとも 1 つの P A N デバイスを前記第 2 のパーソナルエリアネットワーク (P A N) に切り換えるステップと
を備えたことを特徴とする方法。

【請求項 20】

複数のパーソナルエリアネットワーク (P A N) を調整するためにコーディネータノードにおいて使用する方法であって、前記方法は、

前記複数の P A N における少なくとも 1 つの P A N デバイスと、少なくとも 1 つのトランシーバを介して通信するステップと、

前記複数の P A N に関連する情報を受信するステップと、

前記複数の P A N のうちの少なくとも 1 つにおける P A N デバイスのグループが、前記複数の P A N のうちの異なる少なくとも 1 つに切り換えられることになることを、前記コーディネータノードで、前記受信した情報に基づいて決定するステップであって、 P A N デバイスの前記グループは、少なくとも 2 つの P A N デバイスを含んでいる、ステップと

前記受信した情報に基づいて、 P A N デバイスの前記グループを前記異なる少なくとも 1 つの P A N に切り換えるステップであって、 P A N デバイスの前記グループを切り換える前記ステップは、

アソシエーション要求を P A N デバイスの前記グループに関連付けられた親コーディネータから受信するステップであって、前記アソシエーション要求は、 P A N デバイスの前記グループを新しいチャンネルに切り換えることに関する情報を含んでいる、ステップと

前記アソシエーション要求に応答して、肯定応答を前記親コーディネータに送信するステップであって、前記肯定応答は、前記親コーディネータに、新しいディスアソシエーション通知を、 P A N デバイスの前記グループにおける前記 P A N デバイスの各々に送信するように促し、前記新しいディスアソシエーション通知は、ディスアソシエーション理由、および前記 P A N デバイスの各々が切り換えられることになる、前記複数の P A N のうちの前記異なる少なくとも 1 つの P A N を示す新しい P A N I D を含む、ステップと

を含む、ステップと
を備えたことを特徴とする方法。

【誤訳訂正 3】

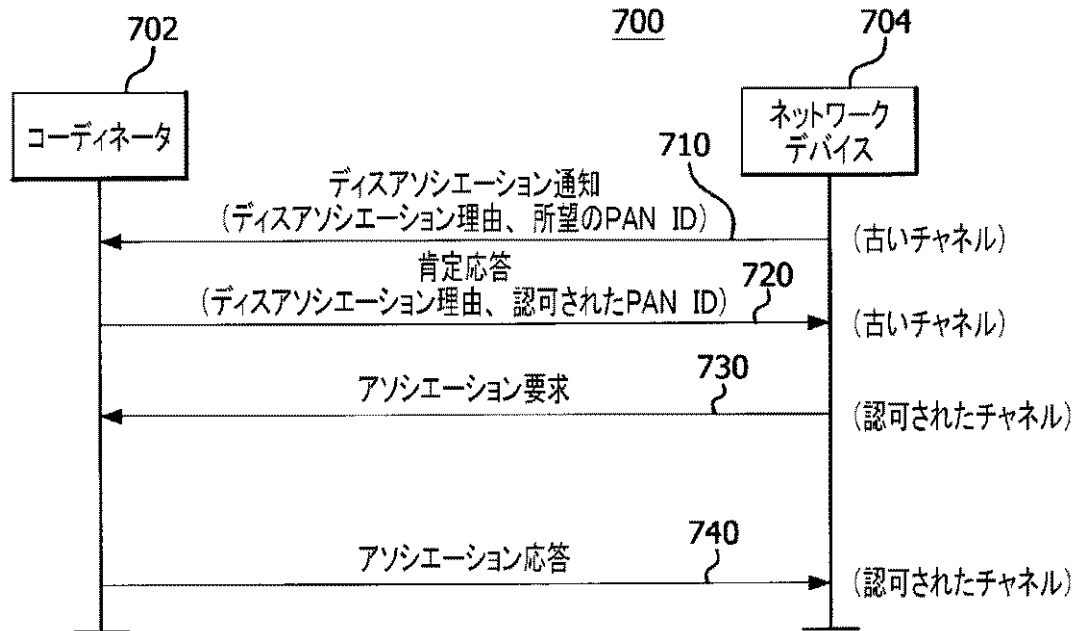
【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 7

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図 7】



【誤訳訂正 4】

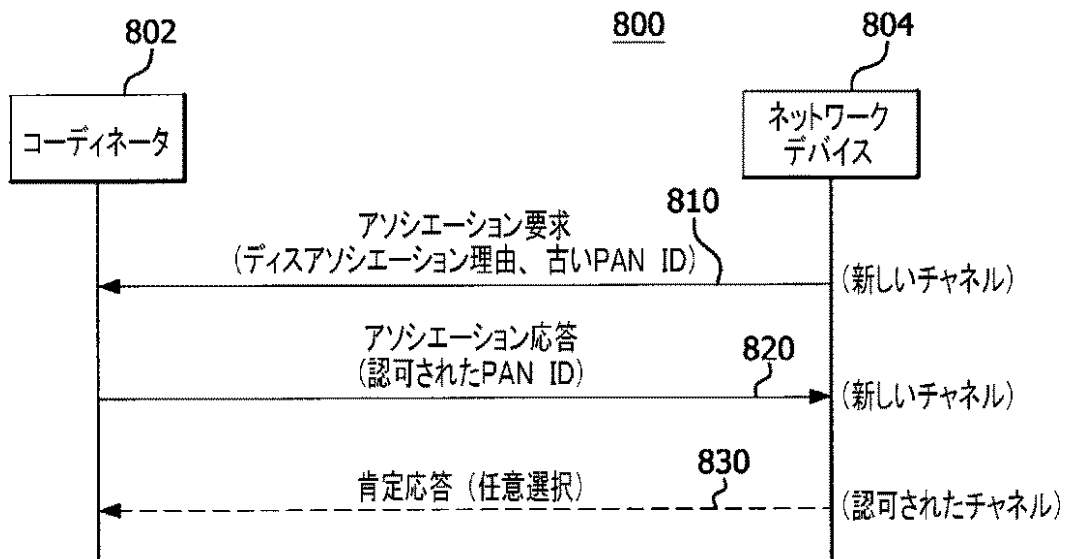
【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 8

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図 8】



【誤訳訂正 5】

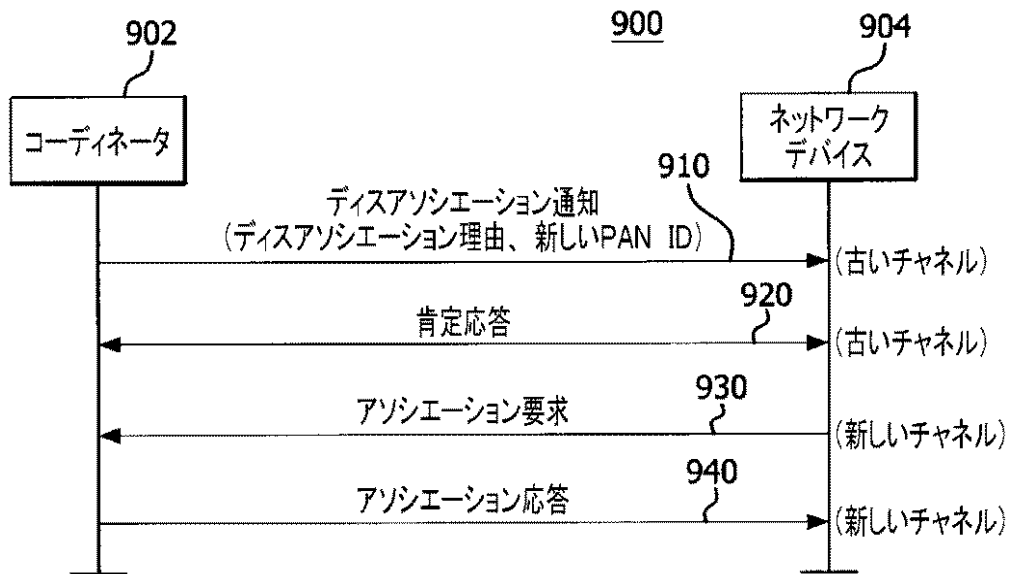
【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 9

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図 9】



【誤訳訂正 6】

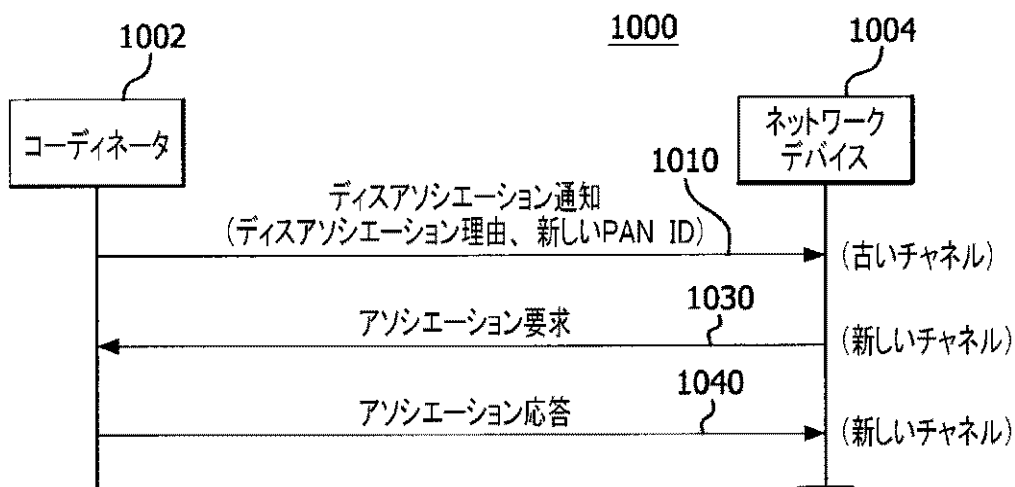
【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 1 0

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図 1 0】



【誤訳訂正 7】

【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 1 1

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図 1 1】

