

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6235135号
(P6235135)

(45) 発行日 平成29年11月22日 (2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 56/00 (2009.01)	HO 4W 56/00
HO 4W 52/02 (2009.01)	HO 4W 52/02 1 1 0
HO 4W 84/18 (2009.01)	HO 4W 84/18
HO 4W 92/18 (2009.01)	HO 4W 92/18

請求項の数 30 (全 44 頁)

(21) 出願番号	特願2016-523242 (P2016-523242)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成26年10月16日 (2014.10.16)		クアアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-500769 (P2017-500769A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成29年1月5日 (2017.1.5)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/060937		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02015/057982		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成27年4月23日 (2015.4.23)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成29年8月24日 (2017.8.24)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	61/893,090		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成25年10月18日 (2013.10.18)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	61/978,786	(74) 代理人	100158805
(32) 優先日	平成26年4月11日 (2014.4.11)		弁理士 井関 守三
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 既知の共通チャネル上の動作を介して、複数のネットワークおよび参加するSTAにわたって同期を確立するためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ピアツーピアネットワークを介してタイミング情報を受信するための方法であって、
第1の通信チャネル上でネットワーク通信を同期させるための第1のタイミング情報を備える第1の同期情報を受信することと、

第2の通信チャネル上で通信を同期させるための第2のタイミング情報を備える第2の同期情報を受信することと、前記第2の同期情報が、前記第2の通信チャネル上で通信されるページングウィンドウ間隔を示し、前記ページングウィンドウ間隔が、その間にビーコンおよびデータ構造のうちの少なくとも1つが通信される期間を備え、前記ページングウィンドウ間隔が前記第1の同期情報に基づき、前記ページングウィンドウ間隔を受信することが、前記第1の同期情報の前記受信することと非並行であり、同期され、
を備える、方法。

【請求項 2】

前記ページングウィンドウ間隔が、前記ピアツーピアネットワーク上でデバイスのスリープ時間を協調させるために使用される、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第2の通信チャネル上でサービスデータを受信すること、サービスデータの前記受信することが、前記第2の同期情報に少なくとも部分的に基づき、をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

前記サービスデータが、前記サービスデータとして、ビデオ、ゲーム、音楽、および画像のうちの少なくとも1つを含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

1つまたは複数の追加の通信チャネルの各々のための追加の同期情報を受信すること、各追加の同期情報が、追加のページングウィンドウ間隔を示し、前記追加のページングウィンドウ間隔が、前記第1の同期情報に基づき、各追加のページングウィンドウ間隔の前記受信することが、前記第1の同期情報と前記第2の通信チャネル上で通信される前記ページングウィンドウ間隔との前記受信することと非並行であり、同期され、をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記第1の通信チャネル上で、前記1つまたは複数の追加の通信チャネルの各々のための前記追加の同期情報を受信することをさらに備える、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記第2の同期情報が、前記第2の通信チャネル上で通信されるデータ送信ウィンドウのための開始時間オフセットをさらに備え、前記開始時間オフセットが、前記第1の同期情報に基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記ページングウィンドウ間隔が、その間にデータ送信ウィンドウのための開始時間オフセットを示す情報が通信される期間を備え、前記開始時間オフセットが、前記ページングウィンドウ間隔に対して、いつ前記データ送信ウィンドウが開始するかを示し、前記開始時間オフセットが、前記第1の同期情報に基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記ページングウィンドウ間隔が、その間にルーティングメッセージ、認証および関連付けメッセージ、ならびにグループキー告知および交換メッセージのうちの少なくとも1つが通信される期間を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記ルーティングメッセージが、パス要求メッセージ、パス応答メッセージ、およびルート告知メッセージのうちの少なくとも1つを備える、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記第1の通信チャネル上で通信される発見ウィンドウを識別することと、前記発見ウィンドウが、前記ピアツーピアネットワーク上のデバイスが前記第1の通信チャネルを監視するときの間隔を備え、前記発見ウィンドウの前記識別することが、前記第1の同期情報に基づき、

前記第2の通信チャネルのための前記ページングウィンドウ間隔を決定することと、前記ページングウィンドウ間隔の前記決定することが、前記発見ウィンドウおよびオフセットに少なくとも部分的に基づき、前記オフセットが、ページングウィンドウ間隔サイズに少なくとも部分的に基づき、
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記第2の通信チャネル上で通信される前記ページングウィンドウ間隔が、前記第1の通信チャネル上で通信される前記発見ウィンドウからオフセットされることを識別することをさらに備える、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記第2の通信チャネル上でサービスデータを受信すること、前記第2の通信チャネル上で受信される前記サービスデータが、別の通信チャネル上で提供されるサービスデータとは異なり、をさらに備える、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記第1の通信チャネル上で通信される前記発見ウィンドウから、前記第2の通信チャネル上でサービスデータを提供するサービス提供デバイスを識別することと、

前記第2の通信チャネル上で前記サービス提供デバイスから前記サービスデータを受信

10

20

30

40

50

することと、
をさらに備える、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】

前記サービス提供デバイスからの前記サービスデータの前記受信することを、前記第 1 の同期情報の前記受信することに切り替えること、前記第 1 の同期情報が前記発見ウィンドウを含み、をさらに備える、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記第 1 の同期情報の前記受信することが、前記第 2 の同期情報の前記受信することとは異なるチャネル上で発生する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

ピアツーピアネットワークを介してタイミング情報を提供するための方法であって、
第 1 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 1 の同期情報を受信することと、
第 2 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 2 の同期情報を生成することと、前記第 2 の同期情報が、前記第 2 の通信チャネル上で通信される第 1 のページングウィンドウ間隔を示し、前記第 1 のページングウィンドウ間隔が、その間にビーコンおよびデータ構造のうちの少なくとも 1 つが前記第 2 の通信チャネル上で通信される時間を備え、前記第 1 のページングウィンドウ間隔が前記第 1 の同期情報に基づき、前記第 1 のページングウィンドウ間隔が、前記第 1 の同期情報と非並行に送信され、同期され、

前記ピアツーピアネットワーク上でピアデバイスへ前記第 2 の同期情報を送信することと、
を備える、方法。

【請求項 18】

前記第 1 の通信チャネル上で前記第 2 の同期情報を送信することをさらに備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

第 3 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 3 の同期情報を生成することと、
前記第 1 の通信チャネル上で前記第 3 の同期情報を送信することと、
をさらに備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 20】

前記第 3 の通信チャネル上でサービスデータを送信することをさらに備える、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記第 3 の通信チャネル上で送信される前記サービスデータが、別の通信チャネル上で提供されるサービスデータとは異なる、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記第 3 の同期情報が、前記第 3 の通信チャネル上で通信される第 2 のページングウィンドウ間隔についての情報を含み、前記第 3 の通信チャネル上で通信される前記第 2 のページングウィンドウ間隔が、ページングウィンドウ間隔サイズの倍数だけ、前記第 2 の通信チャネル上で通信される前記第 1 のページングウィンドウ間隔からオフセットされる、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 23】

前記第 1 の通信チャネル上で通信される発見ウィンドウを識別することと、前記発見ウィンドウが、前記ピアツーピアネットワーク上のデバイスが前記第 1 の通信チャネルを監視するときの間隔を備え、前記発見ウィンドウの前記識別することが、前記第 1 の同期情報に基づき、

前記第 2 の通信チャネル上で通信される前記第 1 のページングウィンドウ間隔を生成することと、前記第 1 のページングウィンドウ間隔が、前記発見ウィンドウおよびオフセットに少なくとも部分的に基づき、前記オフセットがページングウィンドウ間隔サイズの倍数であり、
をさらに備える、請求項 17 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 2 4】

インフラストラクチャレスネットワークを介してタイミング情報を受信するための装置であって、

第 1 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 1 の同期情報を受信することと、
第 2 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 2 の同期情報を受信することと、
前記第 2 の同期情報がページングウィンドウ間隔を示し、前記ページングウィンドウ間隔が、その間にビーコンおよびデータ構造のうちの少なくとも 1 つが前記第 2 の通信チャネル上で通信される期間を備え、前記ページングウィンドウ間隔が前記第 1 の同期情報に少なくとも部分的に基づき、前記ページングウィンドウ間隔の受信が、前記第 1 の同期情報の前記受信と非並行であり、同期され、

前記第 1 の通信チャネルおよび前記第 2 の通信チャネル上で通信を送信することと、
を行うように構成されたプロセッサ
を備える、装置。

【請求項 2 5】

前記プロセッサが、前記第 1 の同期情報および前記第 2 の同期情報の後に続いて、前記第 1 の通信チャネルまたは前記第 2 の通信チャネル上でサービスデータを受信するようにさらに構成される、請求項 2 4 に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記プロセッサが、前記第 1 の通信チャネル上で発見ウィンドウを受信するように構成されることと、前記第 2 の通信チャネル上でサービスデータを受信するように構成されることとの間で切り替わるようにさらに構成され、前記発見ウィンドウが、ピアツーピアネットワーク上のデバイスが前記第 1 の通信チャネルを監視するときの間隔を備え、前記発見ウィンドウが、前記第 1 の同期情報に基づく、請求項 2 4 に記載の装置。

【請求項 2 7】

インフラストラクチャレスネットワークを介してタイミング情報を送信するための装置であって、

第 1 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 1 の同期情報を受信することと、
第 2 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 2 の同期情報を、送信のために生成することと、前記第 2 の同期情報が、前記第 2 の通信チャネル上で通信されるページングウィンドウ間隔を示し、前記ページングウィンドウ間隔が、その間にビーコンおよびデータ構造のうちの少なくとも 1 つが前記第 2 の通信チャネル上で通信される時間を備え、前記ページングウィンドウ間隔が前記第 1 の同期情報に少なくとも部分的に基づき、前記ページングウィンドウ間隔が、前記第 1 の同期情報と非並行に通信され、同期され、

ピアツーピアネットワーク上で少なくとも 1 つのピアデバイスへ前記第 2 の同期情報を送信することと、

を行うように構成されたプロセッサ
を備える、装置。

【請求項 2 8】

第 3 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 3 の同期情報を、送信のために生成するようにさらに構成され、および、前記ピアツーピアネットワーク上で前記少なくとも 1 つのピアデバイスへ前記第 3 の同期情報を送信するようにさらに構成された、前記プロセッサ

をさらに備える、請求項 2 7 に記載の装置。

【請求項 2 9】

前記プロセッサが、

前記第 1 の通信チャネル上で通信される発見ウィンドウを識別することと、前記発見ウィンドウが、前記ピアツーピアネットワーク上のデバイスが前記第 1 の通信チャネルを監視するときの間隔を備え、前記プロセッサが、前記第 1 の同期情報に少なくとも部分的に基づいて、前記発見ウィンドウを識別するように構成され、

前記ページングウィンドウ間隔のためのオフセットを生成することと、前記オフセット

10

20

30

40

50

がページングウィンドウ間隔サイズの倍数であり、
を行うようにさらに構成される、請求項 27 に記載の装置。

【請求項 30】

前記プロセッサが、コンテンツ配信のために複数のデータ配信ネットワークのうちの少なくとも 1 つにおける前記ピアツーピアネットワーク上の前記少なくとも 1 つのピアデバイスとの通信を確立するようにさらに構成され、前記複数のデータ配信ネットワーク上の通信の同期が、前記複数のデータ配信ネットワークの各々の同期機構を介して維持される、請求項 27 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

[0001]本出願は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、既知の共通チャネル上の動作を介して、複数のネットワークおよび参加するデバイス (participating devices) にわたって、オーバーヘッドを最小限に抑え、同期を確立するためのシステム、方法、およびデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002]多くの電気通信システムでは、通信ネットワークは、いくつかの対話している空間的に分離されたデバイス間でメッセージとデータとを交換する。ネットワークは、たとえばメトロポリタンエリア、ローカルエリア、またはパーソナルエリアであり得る地理的範囲に従って分類され得る。そのようなネットワークは、ワイドエリアネットワーク (WAN)、メトロポリタンエリアネットワーク (MAN)、ローカルエリアネットワーク (LAN)、ネイバー認識ネットワーク (NAN: neighbor aware network)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN)、またはパーソナルエリアネットワーク (PAN) として、それぞれ指定され得る。ネットワークはまた、様々なネットワークノードとデバイスとを相互接続するために使用される交換/ルーティング技術 (たとえば、回線交換対パケット交換)、送信のために採用される物理媒体のタイプ (たとえば、ワイヤード対ワイヤレス)、および使用される通信プロトコルのセット (たとえば、インターネットプロトコルスイート、SONET (同期光ネットワーキング)、イーサネット (登録商標) など) によっても異なる。

20

30

【0003】

[0003]ワイヤレスネットワークは、ネットワーク要素がモバイルであり、したがって動的な接続性を必要とするとき、またはネットワークアーキテクチャが固定されたトポロジーでなくアドホックなトポロジーを形成する場合に、好ましいことが多い。ワイヤレスネットワークは、無線、マイクロ波、赤外線、光などの周波数帯域中の電磁波を使用する非誘導伝搬モードでは、無形物理媒体を採用する。ワイヤレスネットワークは、有利には、固定されたワイヤードネットワークと比較すると、ユーザのモビリティと迅速なフィールド展開とを容易にする。

【0004】

[0004]ワイヤレスネットワーク内の 1 つまたは複数のデバイスは、サービスとアプリケーションとを提供するように構成され得る。たとえば、デバイスは、データを取り込む、センサーなどのハードウェアを含み得る。デバイス上で実行するアプリケーションは、次いで、動作を実行するために、取り込まれたデータを使用することができる。場合によっては、取り込まれたデータは、ワイヤレスネットワーク内の他のデバイスにとって有用であり得る。ワイヤレスネットワーク内のいくつかの他のデバイスは、同様のデータを取り込むために、同様のハードウェアを含み得る。代替的に、デバイスは、これらのサービス (たとえば、取り込まれたデータ) をワイヤレスネットワーク内の 1 つまたは複数の他のデバイスに提供することができる。デバイスは、ワイヤレスネットワークを介してこの情報を広告することによって、そのデバイスが提供するサービスを、ワイヤレスネットワーク内の 1 つまたは複数の他のデバイスに知らせることができる。他のデバイスは、範囲内

40

50

でないか、またはサービスプロバイダと直接通信する能力がない他のデバイスに、デバイスによって提供されたサービスをさらに広告することができる。しかしながら、すべての利用可能なサービスのアグリゲート (aggregate) の通信は、すべての必要なビーコニング、メッセージング、および計算オーバーヘッドと組み合わせて、ビーコンおよびパケットの衝突を回避するために実装される必要とされた衝突回避方式が与えられると、増大されたネットワークローディングと減少されたデータスループット利用可能性とを生じ得る。したがって、ワイヤレスネットワークにおいて通信するための改善されたシステム、方法、およびデバイスが望まれる。

【発明の概要】

【0005】

[0005]本開示の一実施形態は、ピアツーピアネットワークを介してタイミング情報を受信するための方法を含み得る。この方法は、第1の通信チャネル上でネットワーク通信を同期させるための第1のタイミング情報を備える第1の同期情報を受信することを備える。この方法は、第2の通信チャネル上で通信を同期させるための第2のタイミング情報を備える第2の同期情報を受信することをさらに備える。第2の同期情報は、第2の通信チャネル上で通信されるページングウィンドウ間隔 (a paging window interval) を示す。ページングウィンドウ間隔は、その間にビーコンおよびデータ構造のうちの少なくとも1つが通信される期間を備え、第1の同期情報に基づく。ページングウィンドウ間隔を受信することは、第1の同期情報の受信することと非並行 (non-concurrent) であり、同期される。

【0006】

[0006]本開示の別の実施形態は、ピアツーピアネットワークを介してタイミング情報を提供するための方法を含む。この方法は、第1の通信チャネル上で通信を同期させるための第1の同期情報を受信することを備える。この方法は、第2の通信チャネル上で通信を同期させるための第2の同期情報を生成することをさらに備える。第2の同期情報は、第2の通信チャネル上で通信される第1のページングウィンドウ間隔を示す。第1のページングウィンドウ間隔は、その間にビーコンおよびデータ構造のうちの少なくとも1つが第2の通信チャネル上で通信される時間を備える。第1のページングウィンドウ間隔は、第1の同期情報に基づき、第1の同期情報と非並行に送信され、同期される。この方法はまた、ピアツーピアネットワーク上でピアデバイスへ第2の同期情報を送信することを備える。

【0007】

[0007]本開示の別の実施形態は、インフラストラクチャレスネットワークを介してタイミング情報を受信するための装置を含む。この装置はプロセッサを備える。プロセッサは、第1の通信チャネル上で通信を同期させるための第1の同期情報を受信するように構成される。プロセッサは、第2の通信チャネル上で通信を同期させるための第2の同期情報を受信するようにさらに構成される。第2の同期情報は、ページングウィンドウ間隔を示す。ページングウィンドウ間隔は、その間にビーコンおよびデータ構造のうちの少なくとも1つが第2の通信チャネル上で通信される期間を備える。ページングウィンドウ間隔は、第1の同期情報に少なくとも部分的に基づき、ページングウィンドウ間隔の受信が、第1の同期情報の受信と非並行であり、同期される。プロセッサはまた、第1の通信チャネルおよび第2の通信チャネル上で通信を送信するように構成される。

【0008】

[0008]本開示の追加の実施形態は、インフラストラクチャレスネットワークを介してタイミング情報を送信するための装置を含む。この装置はプロセッサを備える。プロセッサは、第1の通信チャネル上で通信を同期させるための第1の同期情報を受信するように構成される。プロセッサはまた、第2の通信チャネル上で通信を同期させるための第2の同期情報を、送信のために、生成するように構成される。第2の同期情報は、第2の通信チャネル上で通信されるページングウィンドウ間隔を示す。ページングウィンドウ間隔は、その間にビーコンおよびデータ構造のうちの少なくとも1つが第2の通信チャネル上で通

10

20

30

40

50

信される時間を備える。ページングウィンドウ間隔は、第1の同期情報に少なくとも部分的に基づき、ページングウィンドウ間隔が、第1の同期情報と非並行に通信され、同期される。プロセッサは、ピアツーピアネットワーク上で少なくとも1つのピアデバイスへ第2の同期情報を送信するようにさらに構成される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】[0009]ネイバー認識ネットワークの1つの可能な編成を示す図。

【図1B】[0010]ネイバー認識ネットワーク(ワイヤレスネットワーク)の一例を示す図。

【図2A】[0011]サービス広告をブロードキャストするデータ配信ネットワークプロバイダの一例を示す図。 10

【図2B】[0012]提供されたサービスに関する発見要求を受信するデータ配信ネットワークプロバイダの一例を示す図。

【図2C】[0013]複数のデータ配信ネットワーク間の多対多の接続性の一例を示す図。

【図3】[0014]図1bのデバイスのうちの1つまたは複数のワイヤレスデバイスの一実施形態を示す図。

【図4A】[0015]互いに関係する単一のデータ配信ネットワークのページングウィンドウおよび送信ウィンドウと、NANの発見ウィンドウ(discovery windows)および発見ビーコンとを示す図。

【図4B】[0016]互いに関係する複数のデータ配信ネットワークのページングウィンドウおよび送信ウィンドウと、NANの発見ウィンドウおよび発見ビーコンとを示す図。 20

【図4C】[0017]例示的な実施形態による、NANネットワーク上の発見ウィンドウおよび発見ビーコンと、データ配信ネットワーク上の送信ウィンドウおよびページングウィンドウとのシーケンスを表す図。

【図4D】[0018]データ配信ネットワーク属性を通信するために使用され得るメッセージフレームを示す図。

【図4E】[0019]発見ウィンドウ間隔に関係する、送信ウィンドウおよびページングウィンドウのための例示的なタイミング方式を示す図。

【図4F】[0020]例示的な実施形態による、NANネットワーク上の発見ウィンドウ、発見ビーコン、およびページングウィンドウと、データ配信ネットワーク上の送信ウィンドウとのシーケンスを表す図。 30

【図5】[0021]サービス提供デバイスとサービス消費デバイスとの間で交換される通信を示す図。

【図6】[0022]サービスデータ配信ネットワークを介して、サービスデータを受信する方法のフローチャート。

【図7】[0023]図1bのワイヤレスネットワーク上で動作する受信デバイスの機能ブロック図。

【図8】[0024]サービスデータ配信ネットワークを介して、サービスデータを送信する方法のフローチャート。

【図9】[0025]図1bのワイヤレスネットワーク上で動作する送信デバイスの機能ブロック図。 40

【図10】[0026]ピアツーピアネットワーク上でページング情報を受信するための装置のためのフローチャート。

【図11】[0027]複数のデータ配信ネットワークに同時に参加する複数のデバイスを備える、ネイバー認識ネットワークの別の可能な編成を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[0028]新規のシステム、装置、および方法の様々な態様が、以下で、添付図面を参照してより十分に説明される。ただし、本開示は、多くの異なる形態で具現化される場合があり、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解 50

釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり得、本開示の範囲を当業者に十分に伝え得るように与えられる。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本発明の他の態様とは独立に実装されるか、本発明の他の態様と組み合わせて実装されるかにかかわらず、本明細書で開示される新規のシステム、装置、および方法のあらゆる態様を包含することを意図することを、当業者は理解されたい。たとえば、本明細書に記載される任意の数の態様を使用して、装置が実装されてよく、または方法が実践されてよい。加えて、本発明の範囲は、本明細書に記載される本発明の様々な態様に加えて、またはそれ以外の、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるような装置または方法を包含することが意図される。本明細書で開示されるいずれの態様も、請求項の1つまたは複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。

10

【0011】

[0029]特定の態様が本明細書で説明されるが、これらの態様の多数の変形および置換が、本開示の範囲に含まれる。好ましい態様のいくつかの利益および利点が述べられるが、本開示の範囲は、特定の利益、使用、または目的に限定されることは意図されない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコルに広く適用可能なものであるように意図され、そのうちのいくつかは図面および好ましい態様の以下の説明において例として示される。発明を実施するための形態および各図面は、限定的ではなく、本開示の例示にすぎず、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される。

【0012】

20

[0030]普及している (popular) ワイヤレスネットワーク技術は、様々なタイプのワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) を含み得る。WLANは、広く使用されているネットワーキングプロトコルを採用して、近くのデバイスを一緒に相互接続することができる。本明細書で説明される様々な態様は、ワイヤレスプロトコルなどの任意の通信規格に適用され得る。

【0013】

[0031]特定の態様が本明細書で説明されるが、これらの態様の多数の変形および置換が、本開示の範囲に含まれる。好ましい態様のいくつかの利益および利点が述べられるが、本開示の範囲は、特定の利益、使用、または目的に限定されることは意図されない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコルに広く適用可能であり得、そのうちのいくつかは図面および好ましい態様の以下の説明において例として示される。発明を実施するための形態および各図面は、限定的ではなく、本開示の例示にすぎず、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される。

30

【0014】

[0032]いくつかの態様では、サブギガヘルツ帯域内のワイヤレス信号は、直交周波数分割多重 (OFDM)、直接シーケンススペクトル拡散 (DSSS) 通信、OFDM通信とDSSS通信との組合せ、または他の方式を使用して、802.11ahプロトコルまたは802.11acプロトコルに従って送信され得る。802.11ahプロトコルまたは802.11acプロトコルの実装形態は、センサー、メータリング (metering)、およびスマートグリッドネットワークのために使用され得る。有利なことに、802.11ahプロトコルまたは802.11acプロトコルを実装するいくつかのデバイスの態様は、他のワイヤレスプロトコルを実装するデバイスよりも少ない電力を消費する場合があります、および/または、比較的長い距離、たとえば約1キロメートル以上にわたってワイヤレス信号を送信するために使用され得る。

40

【0015】

[0033]いくつかの実装形態では、WLANは、ワイヤレスネットワークにアクセスする構成要素である様々なデバイスを含む。たとえば、2つのタイプのデバイス、すなわちアクセスポイント (「AP」) およびクライアント (ステーションまたは「STA」とも呼ばれる) があり得る。概して、APはWLANのためのハブまたは基地局として働き得、

50

STAはWLANのユーザとして働く。たとえば、STAはラップトップコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、スマートフォンなどであり得る。一例では、STAは、インターネットまたは他のワイドエリアネットワークへの一般的な接続性を取得するために、Wi-Fi(登録商標)(たとえば、802.11sまたは802.11ahまたは802.11aiなどのIEEE 802.11プロトコル)準拠のワイヤレスリンクを介してAPに接続する。いくつかの実装態様では、STAは、APとしても使用され得る。

【0016】

[0034]アクセスポイント(「AP」)はまた、ノードB、無線ネットワークコントローラ(「RNC」)、eノードB、基地局コントローラ(「BSC」)、トランシーバ基地局(「BTS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、または何らかの他の用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、またはそれらのいずれかとして知られる場合がある。

【0017】

[0035]局「STA」はまた、アクセス端末(AT)、加入者局、加入者ユニット、移動局、遠隔局、遠隔端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、または何らかの他の用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、またはそれらのいずれかとして知られる場合がある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)フォン、ワイヤレスローカルループ(「WLL」)局、携帯情報端末(「PDA」)、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、またはワイヤレスモデムに接続された何らかの他の適切な処理デバイスを備える場合がある。したがって、本明細書で教示される1つまたは複数の態様は、電話(たとえば、セルラーフォンまたはスマートフォン)、コンピュータ(たとえば、ラップトップ)、ポータブル通信デバイス、ヘッドセット、ポータブルコンピューティングデバイス(たとえば、携帯データ端末)、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽デバイスもしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ)、ゲームデバイスもしくはゲームシステム、全地球測位システムデバイス、または、ワイヤレス媒体を介して通信するように構成された任意の他の適切なデバイスに組み込まれ得る。

【0018】

[0036]上記で説明されたように、本明細書で説明されるデバイスのいくつかは、たとえば、802.11ah規格または802.11ac規格または802.11s規格を実装し得る。そのようなデバイスは、STAとして使用されるか、APとして使用されるか、他のデバイスとして使用されるかにかかわらず、スマートメータリングのために、またはスマートグリッドネットワークにおいて使用され得る。そのようなデバイスは、センサー適用例を提供するか、またはホームオートメーションにおいて使用され得る。デバイスは、代わりにまたは加えて、たとえばパーソナルヘルスケアのために、ヘルスケアのコンテキストにおいて使用され得る。これらのデバイスは、長距離(extended-range)のインターネット接続性(たとえばホットスポットで使用される)を可能にする、または機械間通信を実施するために、監視(surveillance)のためにも使用され得る。いくつかの実施形態では、以下の説明は、任意のタイプのデータ配信ネットワークに適用可能であり得る。本明細書の開示は、情報およびデータ配信のために使用され得るデータ配信ネットワーク(すなわち、データ配布(distribution)ネットワーク)を伴う。いくつかの実施形態では、データ配信ネットワークは、1ホップまたはマルチホップメッシュネットワーク(1-hop or multi-hop mesh network)を備え得る。

【0019】

[0037]802.11規格は、どのようにワイヤレスデバイスがNANおよびソーシャルWi-Fiメッシュネットワークを介して通信し得るかを定義している。メッシュネットワークは、静的なトポロジーおよびインフラストラクチャレスネットワークのために使用され得る。NANフレームワークは、1ホップサービス発見のみを提供することができる。代替的に、ソーシャルWi-Fiメッシュは、マルチホップサービス発見を実行し、デバイス間のコンテンツ配信のためのデータパスを確立するために、NANに参加するデバ

イスの能力を拡張することができる。

【 0 0 2 0 】

[0038]いくつかの実施形態では、本明細書で使用される用語は、互換的に使用され得る。本明細書で使用されるN A Nは、以下で説明されるように、W i - F i アライアンスネットワークングタスクグループにおけるネイバーアウェアネスネットワークングタスクグループ、または、ソーシャルW i - F i もしくはメッシュネットワークに参加するワイヤレスデバイスの物理的グルーピングを指すことがある。複数のS T Aを備えるN A Nは、本明細書で開示される方法およびシステムをさらに実装することができる。N A Nは、「近隣 (neighborhood)」のソーシャルまたはピアツーピア態様を指す、「ソーシャルW i - F i」に関してさらに言及されることがある。たとえば、「ソーシャルW i - F i ネットワーク」および「N A N」または「ネイバー認識ネットワーク」という用語は、互換的に使用されることがあり、これらの用語は同じ意味を有し得る。加えて、ソーシャルW i - F i ネットワークのデバイスのサブセットを備えるネットワークであり得る、「ソーシャルW i - F i メッシュ」または「ソーシャルW i - F i メッシュネットワーク」という用語はまた、「N A N データパス (NAN data paths)」または「データパス (D P)」と呼ばれることもある。ソーシャルW i - F i メッシュネットワークの各々は、1つまたは複数のアプリケーションまたはサービスをサポートすることができる。最後に、「メッシュ」または「メッシュS T A」または「メッシュグループ」という用語は、互換的に「データパスグループ」と呼ばれることがある。したがって、本明細書で使用される「メッシュネットワーク」という用語は、「データパスネットワーク」という用語と互換され得、
「メッシュネットワーク」を示す以下の実施形態および説明は、メッシュネットワークのみに限定されるように意図されず、任意のデータパスネットワークをも含む。これらの用語は、ページングウィンドウ間隔 (P W I) 中に通信されるページングウィンドウ (P W) を共有し、サブセット内のデバイスのための共通のセキュリティ証明を有し得る、N A N クラスタのデバイスのサブセットを指すことがある。ページングウィンドウは、それぞれのページングウィンドウ間隔中に通信され得るので、ページングウィンドウを含む以下の説明は、ページングウィンドウごとの関連付けられたページングウィンドウ間隔の説明を本質的に含む。ページングウィンドウ間隔 (ページングウィンドウ間隔に関係なく説明される場合) は、その間にページングウィンドウが通信される時間期間を表し得るが、一方、ページングウィンドウは、ページングウィンドウ間隔中に通信されるデータまたは情報 (たとえば、ビーコンなど) を表し得る。いくつかの実施形態では、データパスグループのデバイスは、互いのシングルホップまたはマルチホップネイバー (neighbors) であり得る。いくつかの実施形態では、データパスグループは、セキュリティ証明に基づいて制約され、したがって、帯域外証明書発行 (out-of-band credentialing) を必要とすることがある。これらの概念について、メッシュネットワークまたは近隣認識ネットワークに関して説明されることがあるが、他のピアツーピアネットワークまたはデータ配信ネットワークまたはデータ配布ネットワークが、本明細書で開示されるプロセスと原理とを実装するために使用され得ることに留意されたい。

【 0 0 2 1 】

[0039] 8 0 2 . 1 1 s 規格内で、各参加するデバイスは、ビーコンすることが期待され得る。ビーコニングは、同期を支援するなどの機能性を提供する助けとなり得る。加えて、ビーコンはまた、メッシュ内のデバイスのためのトラフィックインジケータマップ (T I M) を含むことによって、メッシュのデバイスによる節電を容易にすることもできる。N A N フレームワークでは、(いくつかのプロパティ、たとえば、電力の利用可能性、タイミングの精度などによって決定された) いくつかのデバイスは、マルチホップネットワークにわたって均一な時間の感覚 (a uniform sense of time) の伝搬を容易にするために、ビーコニング機能に参加することができる。この均一な時間の感覚は、N A N および関連付けられたメッシュネットワークのすべての参加するデバイスが、スリープ時間、ページングウィンドウ間隔、およびビーコニングなどのアクションを協調させる (coordinate) ことを可能にし得る、同期に寄与し、メッシュデバイスが、同期されないときよりも

、データのために送信または監視することを必要とされないときに節電することによってより効率的に動作することと、ネットワーク媒体をより効率的に利用することとを可能にし得る。

【0022】

[0040] 2つの近隣メッシュデバイス(two neighboring mesh devices)間のビーコン衝突を防止するために、802.11sは、メッシュビーコン衝突回避(MBCA: mesh beacon collision avoidance)アーキテクチャを定義する。アーキテクチャに適合するために、メッシュデバイスは、衝突を回避するために、ネイバーメッシュからそれらの同期をオフセットする。様々な技法と機構とを使用して、衝突が検出されるとき、ターゲットビーコン送信時間(TBT: target beacon transmit time)への調整が行われる。MBCAはまた、各デバイス、およびそのネイバーの各々が、所与のビーコン期間においてネットワーク全体にわたって配布されるビーコンを有することを保証する助けにもなり得る。802.11sネットワークの1ホップネイバーと2ホップネイバーとの間の衝突を回避するための方法もまた、この規格において提供される。

【0023】

[0041] 上記の802.11s規格に従う個々のメッシュネットワークを同期させる必要性は、ネットワーク、特に多数のデバイスを含むネットワーク内で、大量のビーコンおよび同期トラフィックを生じることがある。この大量のビーコニングおよび同期トラフィックはまた、NANおよび1つまたは複数のメッシュのメンバーである各デバイスがすべて同期し、すべてのネイバー間のビーコン衝突を回避するための、大量の計算オーバーヘッドを生じることもある。ビーコニングおよび同期トラフィック、ならびに関連付けられた計算オーバーヘッドの量は、混雑したメッシュネットワーク内で、参加するデバイスが常に、近隣デバイスビーコンを聞くため、またはそれ自体のビーコンを提供して他の計算オーバーヘッドを実行するためにウェイクアップする必要があり得るとき、節電のための時間がほとんどない場合があることを示唆する。

【0024】

[0042] ネイバー認識ネットワーク(NAN)内で複数のメッシュネットワークを同期させることに関連付けられたオーバーヘッドの量を低減するために、本明細書で開示される方法、装置、およびシステムは、すべての関連付けられたメッシュネットワークおよびNANのメンバーのための同期を提供するために、NANチャネルを使用することを提案する。この手法のもとでは、メッシュネットワークに参加するデバイスは、メッシュチャネル上でビーコンする必要がなくよい。代わりに、デバイスビーコニングおよび同期は、NANチャネル上で実行され得る。メッシュネットワークは、NAN上で受信される同期情報に基づいて同期され得る。同期情報は、ビーコンと、タイミングオフセットと、チャネル情報と、ネットワークID情報と、様々なネットワーク機能の同期を提供する他の情報とを含み得る。メッシュネットワークは、複数のメッシュネットワークに参加するデバイスが、参加するメッシュネットワークごとにページングウィンドウを監視することができるように、メッシュネットワークの各々においてページングウィンドウおよび送信ウィンドウのタイミングを同期させることができる。いくつかの実施形態では、ページングウィンドウは、各送信ウィンドウの開始におけるページングウィンドウ間隔中に通信され得る。他の実施形態は、送信ウィンドウの終了におけるページングウィンドウ間隔中に、ページングウィンドウを通信し得る。ページングウィンドウおよび送信ウィンドウのタイミングおよび周期性、ならびにページングウィンドウ間隔は、ビーコンとNAN上で採用された他の同期方法とを介して同期され得る。

【0025】

[0043] 図1Aは、ネイバー認識ネットワーク(NAN)の1つの可能な編成を示す。図1aによって示されているように、NAN上のデバイスの一部分は、アンカーまたはマスタワイヤレスデバイスとして選択され、NANに割り振られたネットワーク上でビーコンを提供する。いくつかの態様では、このネットワークはチャネル6上で動作する。アンカーまたはマスタデバイス間のビーコニングは、ビーコン衝突を低減または防止するために

協調される。アンカーまたはマスタデバイスは、少なくとも部分的に、それらのビーコンがネイバー認識ネットワークに参加するすべてのワイヤレスデバイスによって受信され得るように、選択される。

【0026】

[0044]あらゆるNANクラスタは、アンカーマスタ (Anchor Master) と呼ばれる単一のNANデバイスによってアンカーされ得るツリー構造を自律的に構築することができる。アンカーマスタのタイミングは、任意の同期デバイスと任意のNANマスタデバイスとを通して、すべてのNANデバイスに伝搬され得る。同期の優先度および順序は、各デバイスにランク付け (ranking) を与える、NANデバイスランク付け方式によって決定され得る。同期のためのNANデバイスランク付けを決定する際に、各デバイスは、少なくとも1つのパラメータを備えるマスタランクを割り当てられ得る。いくつかの実施形態では、パラメータの2つの例が、同期のためにNANデバイスをランク付けするために使用され得る、マスタ選好 (Master Preference) およびランダム値 (たとえば、MACアドレスのハッシュ) であり得る。マスタ選好パラメータは、デバイスクロック精度など、デバイスにおける電力レベルまたは他のパラメータによって影響され得る。ランダム値は、同じマスタ選好値を有するデバイス間で、あるアービトレーション (arbitration) を提供することができる。ランダム値は、ビーコン送信責任 (beacon transmission responsibilities) が、同じマスタ選好値を有するデバイス間で循環する (rotate) ことを可能にするために、周期的に変化し得る。MACアドレスのハッシュは、マスタランクが一意であることと、2つのデバイスが同じマスタランクを有することがないことを保証し得る。

【0027】

[0045]本明細書で説明される方法、システム、および装置では、別個のビーコニングおよび同期が、ネイバー認識ネットワーク上で参加するデバイスを含むメッシュネットワーク、および任意の数のメッシュネットワークのために提供されなくてよい。代わりに、NAN上で提供される同期情報が、参加するワイヤレスデバイス間のメッシュネットワーク上の通信を同期させるために使用され得る。加えて、この同期情報はまた、すべての様々なメッシュネットワークにわたってデバイスのスリープ時間を協調させる助けにもなり得る。

【0028】

[0046]NANからの同期情報は、任意の情報を含み得、すべての接続されたデバイスにわたってタイミング動作を同期させる。NAN同期機構は、発見ウィンドウを利用することができる、または発見ビーコニングもしくは他の同期機構を含み得る。参加するデバイスは、NANチャネルからの同期情報をリッスンする (listen)。いくつかの態様では、参加するデバイスは、NANの発見ウィンドウ中に同期情報をリッスンし、いくつかの態様では、リッスンすることは、発見ビーコン送信時間において実行される。ビーコンと他の同期機構とのこの組合せは、メッシュネットワークおよびチャネル上で直面するオーバーヘッドを低減する助けとなり得、ここにおいて、すべてのオーバーヘッドは、メッシュネットワーク自体上とは対照的に、ネイバー認識ネットワーク上で実行され得る。NAN上で発見ウィンドウまたは発見ビーコンをリッスン中ではないとき、デバイスは、メッシュネットワークの一部としてデータ通信に参加することができ、メッシュ上で通信中ではない場合、デバイスはスリープすることができる。

【0029】

[0047]本明細書で説明される方法、システム、および装置は、メッシュネットワークごとに別個のビーコニングと同期とを提供しないので、データがネイバー認識ネットワーク (NAN) またはメッシュネットワーク上で利用可能であったときにスリープしていたかまたは反応していなかった場合があるデバイスにとって、バッファされたトラフィックがいつ利用可能であり得るかを示すための方法が必要とされる。加えて、メッシュネットワークへの参加に関連する他の情報もまた、メッシュネットワークのデバイス部分に通信される必要があり得る。これらのパラメータは、以下で説明される、ページングウィンドウ

内のメッシュページングウィンドウ間隔中に通信または記述され得る。

【0030】

[0048]バッファされたトラフィックの指示を提供するために、本明細書で開示される方法、システム、および装置によって維持される各メッシュネットワークは、その間にメッシュネットワークの動作に関連する情報が、メッシュに参加するデバイスに提供され得る、個別のページングウィンドウ間隔を割り振られる（たとえば、上述されたTIMビット）。これらのページングウィンドウ間隔、およびその中で通信されるページングウィンドウはまた、メッシュネットワークデバイス間のスリープ時間の協調を提供することもできる。

【0031】

[0049]図1bを参照すると、複数のデバイス130a~130lとメッシュネットワーク110a~110dとをもつ、ワイヤレスNANの特定の例示的な実施形態が示されており、全体として100と指定されている。ワイヤレスNAN100は、デバイス130a~130lを備え得る。デバイス130a~130lはまた、ソーシャルWi-Fiメッシュネットワーク110a~110d上で通信する様々なサイズのグループを形成し得る。メッシュネットワーク110上のデバイス130間の通信パスのサンプリングは、通信リンク140によって示され得る。

【0032】

[0050]ワイヤレスNAN100上のデバイス130のグループは、他のデバイス130とデータを通信するために、メッシュネットワーク110を形成し得る。メッシュネットワーク110のためのデバイス130は、任意の開かれた選定方法によって決定または選択され得る。たとえば、デバイス130は、それらのOSもしくはそれらのアプリケーションに従って、またはデバイス130のタイプに基づいて選択され得る。いくつかの実施形態では、メッシュメンバーシップは、メッシュネットワーク110に参加するため、またはメッシュネットワーク110によって提供されたサービスを受信するための選定のみに基づいて決定され得る。他の実施形態では、メッシュメンバーシップは、デバイス130が提供することを望むサービスによって決定され得る。さらに、メッシュ110は、メッシュ110によって提供されたサービスのうちの1つまたは複数を消費またはプロキシするデバイス130のみからなり得る。メッシュ110のメンバーとして、デバイス130は、メッシュによってサポートされたすべてのサービスのためのサービス発見パケットをプロキシすることができ、たとえば、デバイス130は、他のデバイス130へ、または他のデバイス130から向けられるサービス発見ビーコンと要求とを中継し、特にそのデバイスを伴わない場合でも、本質的に単に情報を転送することができる。加えて、メッシュネットワーク110のメンバーデバイス130は、必要に応じて、メッシュネットワーク110によってサポートされたサービスに属するデータを転送することができる。

【0033】

[0051]メッシュネットワーク110は、任意の数のサービスとアプリケーションとをサポートすることができる。いくつかのアプリケーションでは、メッシュネットワーク110は、メッシュネットワーク110上でただ1つのアプリケーションのみをサポートすることができるが、一方、いくつかの他のアプリケーションでは、メッシュネットワーク110は、単一のメッシュネットワーク110上で2つ以上のアプリケーションをサポートすることができる。同様に、ワイヤレスNAN100および関連付けられたメッシュネットワーク110に参加するデバイス130は、1つまたは複数のアプリケーションまたはサービスに参加することができる。以下で説明されるように、デバイス130は、2つ以上のメッシュネットワーク110に参加することができる。

【0034】

[0052]ワイヤレスNAN100の一部であるデバイス130は、同期クロックを有することができ、発見ウィンドウに参加し、発見ウィンドウを監視するために、周期的に一緒にウェイクアップすることができる。ワイヤレスNAN100のデバイス130内の通信は、同じチャネル上で動作し得る。ワイヤレスNAN100は、あらゆるNANフレーム

10

20

30

40

50

の A 3 フィールドにおいて識別された「クラスタ ID」によって識別され得る。いくつかの実施形態では、ワイヤレス NAN 100 を開始するデバイス 130 は、クラスタ ID を選ぶことができる。他の実施形態では、クラスタ ID は、ワイヤレス NAN 110 のフレームワークまたはハードウェアによって割り当てられるか、または決定され得る。NAN チャンネル上の送信タイミングは、複数の部分または要素からなり得る。一実施形態では、少なくとも 2 つの部分、すなわち、発見ウィンドウおよび発見ビーコン（この図に図示されず）があり得る。いくつかの実施形態では、発見ウィンドウは、そこでワイヤレス NAN 100 内のすべてのデバイス 130 が発見ウィンドウを監視するためにウェイクアップする、周期的に発生する短い時間ウィンドウを備え得る。発見ウィンドウ中に、いくつかの実施形態では、発見フレームおよび同期ビーコンが送信され得る。送信された同期ビーコンは、ワイヤレス NAN チャンネル上の既存のデバイス 130 のための TSF 補正のために使用され得る。発見ビーコンは、発見ウィンドウ間の間隔において送信され得る。これらの発見ビーコンは、デバイス 130 が加入することができるワイヤレス NAN 100 を見つけることを求める、これらのデバイス 130 によって使用され得る。いくつかの実施形態では、デバイス 130 のサブセットのみが、発見ビーコンを送信することができる。いくつかの他の実施形態では、ワイヤレス NAN 100 のただ 1 つのデバイス 130 が、発見ビーコンを送信することができる。他の実施形態では、ワイヤレス NAN 100 のすべてのデバイス 130 が、発見ビーコンを送信することができる。

【0035】

[0053] ワイヤレス NAN 100 は、共通の Wi-Fi チャンネル、たとえば、チャンネル 6 上で通信することができる。ワイヤレス NAN 100 と、ワイヤレス NAN 100 に関連付けられたデバイス 130 とに関連付けられた通信、発見ウィンドウ、ビーコン同期、サービス発見、および様々な他のオーバーヘッド通信が、NAN チャンネル上で発生し得る。デバイス 130 a ~ 130 l は、それぞれ、チャンネル 6（図示されず）上でワイヤレス NAN 100 上で通信することができる。これらの通信は、デバイス 130 a ~ 130 l の各々がメッシュネットワーク 110 a ~ 110 d における同期を維持するために使用する、ビーコニングを含み得る。同期は、デバイス 130 a ~ 130 l 間のスリープ同期をさらに支援し得る。ワイヤレスネットワーク 100 は、第 1 のデバイス 130 a と、第 2 のデバイス 130 b と、第 3 のデバイス 130 c と、第 4 のデバイス 130 d と、第 5 のデバイス 130 e と、第 6 のデバイス 130 f と、第 7 のデバイス 130 g と、第 8 デバイス 130 h と、第 9 のデバイス 130 i と、第 10 のデバイス 130 j と、第 11 のデバイス 130 k と、第 12 のデバイス 130 l とを含む、複数のデバイスを含む。これらの 12 個のデバイス 130 a ~ 130 l は、これらの示されたデバイスがワイヤレス NAN 100 上の通信にアクティブまたはパッシブのいずれかで参加中であるので、ワイヤレス NAN 100 の「メンバー」である。これらの 12 個のデバイス 130 a ~ 130 l の各々は、同期ビーコニングもしくは同様の時間同期機構、またはワイヤレス NAN 100 上の追加の通信に参加中であり得る。通信リンク 140 a ~ 140 d は、メッシュネットワーク 110 のメンバー間の、メッシュネットワーク 110 a ~ 110 d 上の通信の一例を表すために示されている。通信リンク 140 a は、メッシュネットワーク 110 a のための通信パスの一実施形態を表し得るが、一方、通信リンク 140 b は、メッシュネットワーク 110 b のための通信パスの一実施形態を表し得る。通信リンク 140 c および 140 d は、それぞれメッシュネットワーク 110 c および 110 d のための通信パスの一実施形態をそれぞれ表し得る。一実施形態では、通信リンク 140 a ~ 140 d は、NAN チャンネルおよび NAN のための通信とは別個のチャンネル上で行われ得る。

【0036】

[0054] メッシュネットワークのための通信構造は、802.11s 規格、または通信構造に関する任意の代替規格に適合し得る。メッシュネットワーク 110 は、ビーコニングがそのチャンネル上で行われないチャンネル上で動作し得る。代わりに、これらのメッシュネットワーク 110 内のデバイス 130 は、NAN チャンネル（たとえば、チャンネル 6）上でビーコニングおよび同期機構を監視することによって、同期を維持することができる。メ

ッシュネットワーク 110 上のデバイス 130 は、同期情報を取得するために、発見ウィンドウ中に NAN チャンネルを監視し、次いで、データ転送と、メッシュネットワーク 110 によってオファーされたサービスへの参加とを続けるために、デバイス 130 がそのメンバーであるメッシュネットワーク 110 に戻るように切り替えることができる。

【0037】

[0055] デバイス 130 a、130 b、および 130 c は、メッシュネットワーク 110 a のメンバーである。デバイス 130 c、130 d、130 e、130 f、および 130 g は、メッシュネットワーク 110 b の各メンバーである。デバイス 130 f、130 g、130 h、および 130 i は、メッシュネットワーク 110 c の各メンバーである。デバイス 130 i、130 j、および 130 k は、メッシュネットワーク 110 d の各メンバーである。デバイス 130 l も示されているが、デバイス 130 l は、メッシュネットワーク 110 a ~ 110 d のいずれの中にも示されておらず、いかなるメッシュネットワークにも関連付けられておらず、または接続されておらず、したがっていかなるメッシュネットワークのメンバーでもなく、NAN チャンネル上で単独で通信中である。メッシュネットワーク 110 a ~ 110 d は、共有チャンネル上で通信することができ、または代替的に、それぞれ別個のチャンネル上で通信することができる。いくつかの実施形態では、メッシュネットワーク 110 は、NAN が通信するチャンネルと同じチャンネル上で通信することができる。代替的に、メッシュネットワーク 110 は、NAN のチャンネルとは違う少なくとも 1 つのチャンネル上で通信することができる。動作時、ワイヤレス NAN 100 は、標準チャンネル（ワイヤレスネットワークチャンネル）、たとえば、チャンネル 6 上で通信中であり得るが、一方、メッシュネットワーク 110 a ~ 110 d は、NAN とは異なるチャンネル上で通信中であり得る。本開示は、NAN または他のワイヤレスもしくはメッシュネットワークに関連して、デバイス 130 a ~ 130 l の使用に言及することがある。同様に、そのようなデバイス 130 a ~ 130 l は代替的に、本明細書では局または「STA」と呼ばれることがある。

【0038】

[0056] 少なくとも 1 つの実施形態では、デバイス 130 a ~ 130 l のうちの 1 つまたは複数は、関連付けられたメッシュネットワーク 110 a ~ 110 d に特定のサービスを提供中であり得る。たとえば、デバイス 130 a は、メッシュネットワーク 110 a 内で音楽に関連付けられたサービスを提供中であり得る。デバイス 130 b および 130 c は、メッシュネットワーク 110 a に参加中であり、デバイス 130 a によって提供されているデータを受信している。メッシュネットワーク 110 a は、ワイヤレス NAN 100 のオーバーヘッド通信のチャンネルとは違うチャンネル上で動作中であり得る。

【0039】

[0057] 動作時、1 つまたは複数のデバイス 130 は、メッシュネットワーク 110 上でオファーされているサービスのプロバイダまたはサービスイニシエータであり得る。プロバイダとして、デバイス 130 は、メッシュネットワーク 110 のサービスを提供中であり得、他のデバイス 130 がメッシュネットワーク 110 に加入することを可能にするために必要なパラメータを確立することを担当し得る。メッシュネットワーク 110 上のサービスのプロバイダまたはイニシエータデバイス 130 は、NAN チャンネル上でアクティブ通信中または監視中のままであり得る。プロバイダデバイス 110 は、一般的な通信のために使用される NAN チャンネル上で、提供されるサービスを広告すること、または受信されたサービス要求に応答することを継続することができる。NAN チャンネル上のそのような継続された広告することまたは要求に応答することは、NAN 上の新しいデバイス 130 または NAN 上の現在のデバイス 130 が、広告されたサービスまたはアプリケーションへのアクセスを得るために、メッシュネットワーク 110 に加入することを可能にする。たとえば、デバイス 130 a は、NAN チャンネル上でワイヤレスネットワーク 100 の他のデバイス 130 に、デバイスにメッシュネットワーク 110 a 上で提供されているサービスを広告することができ、または代替的に、新しいデバイス 130 がメッシュネットワーク 110 a に加入するために必要なパラメータを示す応答情報を用いて、NAN チ

チャンネル上で受信されたサービス要求に応答することができる。NANチャンネル上で継続された通信は、デバイス1301など、メッシュネットワークの一部ではないデバイスがメッシュネットワークに加入することを可能にし、または、別のメッシュネットワークのメンバーであるデバイスがメッシュネットワーク110aに加入することを可能にする。同様に、メッシュネットワーク110b~dの各々は、それらの関連付けられたメッシュネットワーク上で他のデバイスにサービスを提供しながら、NANチャンネル上で広告するか、またはサービス要求に応答することができる、プロバイダを有する。たとえば、デバイス130dは、メッシュネットワーク110b上でデバイス130c、130e、130f、および130gにビデオゲームを提供するサービスをオファーする、メッシュネットワーク110bのためのサービスプロバイダであり得る。デバイス130hは、デバイス130f、130g、および130iに画像または写真を共有するサービスに専用であり得る、メッシュネットワーク110cのためのサービスプロバイダであり得る。同様に、デバイス110jは、デバイス130iおよび130kに、ビデオ専用のメッシュネットワーク110dを提供中であり得る。

10

【0040】

[0058]デバイスは、並行して2つ以上のメッシュネットワークのメンバーであり得、それぞれのメッシュネットワークのサービスプロバイダによって提供されているサービスを受信することができる。たとえば、デバイス130cは、メッシュネットワーク110aと110bの両方のメンバーであり得る。したがって、デバイス130cは、並行して、デバイス130aによって提供されている音楽サービスと、デバイス130dによって提供されている画像サービスとを受信中であり得る。同様に、デバイス130f~gは、メッシュネットワーク110bおよび110cに参加中であり得、デバイス130iは、メッシュネットワーク110cと110dの両方のメンバーであり得る。

20

【0041】

[0059]一実施形態では、デバイス1301は、いかなるメッシュネットワークのメンバーになることもなく、メッシュネットワーク110a~dのうちの1つによって提供されているサービスをローカルで使用しており得、たとえば、デバイス1301は、ビデオネットワーク上で示されている映画を観ているが、メッシュネットワークのコンテンツを共有していないことがあり得る。

【0042】

30

[0060]一実施形態では、メッシュネットワーク110上でサービスを提供するデバイス130は、別のメッシュネットワーク110内で消費デバイス130であり得る。たとえば、デバイス130cは、デバイス130d~130gにビデオゲームサービスを提供しながら、音楽のためのサービスがデバイス130aによって提供されているメッシュネットワーク110aに参加中であり得る。

【0043】

[0061]一実施形態では、単一のデバイス130が、複数のメッシュネットワーク110上で複数のサービスを提供中であり得る。たとえば、デバイス130cは、デバイス130a~130bにメッシュネットワーク110a上で音楽のためのサービスを提供中であり、一方で、デバイス130d~130gにメッシュネットワーク110b上でビデオゲームのためのサービスを提供中でもある。

40

【0044】

[0062]動作時、デバイス130a~1301の各々は、それらのそれぞれのソーシャルWi-Fiメッシュネットワーク110a~110dのメンバーでありながら、ワイヤレスNAN100の必要とされた動作(たとえば、ビーコニングおよびサービス発見)に参加し続けることができる。メッシュネットワーク110a~110dは、同期ビーコニングまたは関連付けられた同期オーバーヘッドがこれらのメッシュネットワーク110上で行われないことがあるので、ソーシャルWi-Fiメッシュネットワークと見なされる。デバイスは、NANチャンネル上のそれらの継続された動作を通して同期されたままであり得る。メッシュネットワーク110a~dに参加するデバイスは、ワイヤレスNAN10

50

0の発見ウィンドウ中にNANチャネルに切り替え、必要とされた時間同期機構に参加することができる。

【0045】

[0063]一実施形態では、デバイス130a~130lはまた、発見ビーコン中にNANチャネルに切り替えることもできる。

【0046】

[0064]一実施形態では、デバイス130a~lは、複数のメッシュネットワーク110に参加することができる。たとえば、デバイス130cは、メッシュネットワーク110aのメンバー、およびメッシュネットワーク110bのメンバーであり得、その場合、メッシュネットワーク110aは音楽のための専用サービスを提供し、メッシュネットワーク110bはゲームのための専用サービスを提供する。代替的に、複数のメッシュネットワーク110が、同じサービスをデバイス130cに提供することができ、たとえば、メッシュネットワーク110aと110bの両方が音楽サービスを提供中であり得る。代替的に、メッシュネットワーク110a~dは、特定のサービスに分離されなくてよく、混合サービスメッシュネットワーク110であり得、その場合、たとえば、限定はされないが、音楽、ビデオ、ゲーム、または写真など、異なるデータが通信されることになる。

【0047】

[0065]一実施形態では、各メッシュネットワークは、異なるメッシュチャネル上で確立され得る。

【0048】

[0066]図2aを参照すると、NAN、データ配信ネットワーク、およびデバイスの特定の例示的な実施形態が示されており、全体として200aと指定されている。デバイスデータ配信(たとえば、メッシュネットワーク)ネットワーク110aは、第1のデバイス130aと、第2のデバイス130bと、第3のデバイス130cとを含む。これらの3つの示されたデバイスが、(1つまたは複数の)同じサービスにアクティブもしくはパッシブのいずれかで参加中であるか、別のメンバーデバイスによって提供されたサービスを使用中であるか、または、別のメンバーデバイスにサービスを提供中であるので、これらの3つのデバイスは、メッシュネットワーク110aの「メンバー」であり得る。第4のデバイス130lも示されており、デバイス130a~cと同じワイヤレスNAN100上にあるが、デバイス130lはメッシュネットワーク110a内ではなく、メッシュネットワーク110aのサービスのいずれにも関連付けられず、または接続されていない。したがって、第4のデバイス130lは、現在はメッシュネットワークのメンバーではない。本開示は、NANまたは他のワイヤレスネットワークに関連して、デバイス130a、130b、130c、および130lの使用に言及することがある。同様に、そのようなデバイス130a、130b、130c、および130lは、代替的に、本明細書でデバイス、ワイヤレスデバイス、局、または「STA」と呼ばれることがある。通信リンク225は、デバイス130aとデバイス130bおよび130cとの間で確立された通信リンクを表す。

【0049】

[0067]少なくとも1つの実施形態では、デバイス130a、130b、および130cのうちの1つまたは複数のは、メッシュネットワーク110上の特定の共通のデバイスアプリケーション/サービスに関連付けられ得る。たとえば、デバイス130a、130b、および130cの各々は、ソーシャルネットワーキングデバイスアプリケーション、ゲームデバイスアプリケーション、もしくはそれらの組合せなど、それぞれの共通のデバイスアプリケーションに関連付けられ得、または、音楽、画像、もしくはビデオ、もしくはその組合せなど、コンテンツを共有中であり得る。いくつかの実施形態では、デバイス130lもまた、同じアプリケーションを使用中、または同じコンテンツを閲覧中であり得るが、図2aによれば、デバイス130lはメンバーデバイスではなく、したがって、他の示されたデバイスとともにアプリケーションを使用中、またはコンテンツを共有中ではない。いくつかの他の実施形態では、デバイス130lは、異なるアプリケーションを使用

中、または異なるコンテンツを閲覧中であり得る。

【0050】

[0068]図2aに示された実施形態では、第1のデバイス130aは、NANチャネル上で提供されたサービスに関連付けられた情報を含む、サービス広告230を含む、ビーコンまたは他のブロードキャスト送信を送信することができる。一実施形態では、サービス広告230は、プロバイダデバイス（たとえば、デバイス130a）からブロードキャストされ得、特定のサービスを提供するためのその能力/力（「プロバイダ局」）を示す。デバイス1301は、「シーカー局（seeker station）」、すなわち特定のサービスを探している局であり得る。一実施形態では、そのようなサービスは、第1のデバイス130aによって採用された特定のセンサー（たとえば、GPS受信機）、または当技術分野で知られている他の能力であり得る。発見要求235が、発見間隔（またはウィンドウ）など、NANチャネル上のデバイスメッシュネットワーク110aの広告に関連付けられた時間間隔中に、デバイス1301によって送られ得る。サービス広告230および発見要求235は、IEEE802.11sプロトコル、またはワイヤレス接続を提供する他の規格など、ワイヤレスプロトコルに関するビーコンであり得る。

10

【0051】

[0069]図2aの特定の例では、プロバイダデバイス130aは、NANチャネル上でデバイス1301から発見要求235を受信することができる。発見要求235を受信することに応答して、デバイス130aは、デバイス1301と通信するために、発見要求235内の情報を使用し、発見間隔後に応答（図示されず）を送り、メッシュネットワーク110aに関連付けられたチャネル上で、デバイス1301に要求されたサービスを提供するために、必要とされたハンドシェイク（handshake）を完了することができる。

20

【0052】

[0070]デバイス130aがデバイス1301へ送ることになる情報は、限定はされないが、メッシュネットワークが存在するチャネル、ページングウィンドウオフセット、メンバーの数、メッシュID（名前）、（同じ名前をもつ複数のメッシュネットワークを識別するために利用される）メッシュキー、利用可能性ウィンドウ、および追加の情報のうちの少なくとも1つを含み得る。ページングウィンドウオフセット（または開始時間オフセット）は、NANチャネルの同期ビーコニングに基づき得るものであり、発見ウィンドウが完了または開始した後の時間の量を表し得る。代替実施形態では、ページングウィンドウオフセットは、サービス広告中に広告され得る。同期ビーコニングと組み合わせてページングウィンドウオフセットを提供することによって、メッシュネットワーク110に加入するいかなるデバイスも、メッシュネットワーク自体において実際の同期オーバーヘッドを有することなく、すべての他のデバイスと同期されたままであることが可能であり得る。動作時、プロバイダデバイス130aは、サービス広告において、または発見応答通信において、メッシュネットワークに加入するために必要とされる情報を提供することができる。

30

【0053】

[0071]図2bを参照すると、NAN105、デバイスデータ配信ネットワーク110a、およびデバイス130の特定の例示的な実施形態が示されており、図2aに示されたものと同様に、全体として200bと指定されている。デバイスデータ配信ネットワーク（たとえば、メッシュネットワーク）110aは、第1のデバイス130aと、第2のデバイス130bと、第3のデバイス130cとを含む。これらの3つの示されたデバイス130a~130cが、（1つまたは複数の）同じサービスにアクティブもしくはパッシブのいずれかで参加中であるか、別のメンバーデバイスによって提供されたサービスを使用中であるか、または、別のメンバーデバイスにサービスを提供中であるので、これらの3つのデバイス130a~130cは、メッシュネットワーク110の「メンバー」であり得る。第4のデバイス1301も示されており、デバイス130a~130cと同じNANチャネル上にあるが、デバイス1301はメッシュネットワーク110a内ではなく、メッシュネットワーク110aのサービスのいずれにも関連付けられず、または接続され

40

50

ていない。したがって、第4のデバイス1301は、現在はメッシュネットワーク110aのメンバーではない。本開示は、NANまたは他のワイヤレスネットワークに関連して、デバイス130a、130b、130c、および1301の使用に言及することがある。同様に、そのようなデバイス130a、130b、130c、および1301は、代替的に、本明細書でデバイス、局、または「STA」と呼ばれることがある。

【0054】

[0072]図2Bに示された実施形態では、図2Aとの差異は、第1のデバイス130aが、サービス広告を含むビーコンまたは他のブロードキャスト送信を送信しなくてよいことである。この実施形態では、プロバイダ局は、NAN105上のデバイスに特定のサービスを提供するためのその能力/力を広告しなくてよい。代わりに、デバイス1301、「シーカー局」、すなわち特定のサービスを探している局が、所望のサービスを求めてNANチャンネル上で発見要求をブロードキャスト中であり得る。一実施形態では、そのようなサービスは、別のデバイスによって採用された特定のセンサー（たとえば、GPS受信機）、または当技術分野で知られている他の能力（capabilities）であり得る。発見要求235が、発見間隔またはウィンドウなど、ワイヤレスネットワーク100の発見に関連付けられた時間間隔中に、デバイス1301によって送られ得る。発見要求235は、IEEE802.11sプロトコル、またはワイヤレス接続を提供する他の規格など、ワイヤレスプロトコルに関するビーコンであり得る。

【0055】

[0073]図2bの特定の例では、プロバイダデバイス130aは、デバイス1301から発見要求235を受信することができる。発見要求235を受信することに応答して、デバイス130aは、デバイス1301と通信するために、発見要求235内の情報を使用し、発見間隔後に応答（図示されず）を送り、デバイス1301に要求されたサービスを提供するために、必要とされたハンドシェイクを完了することができる。

【0056】

[0074]デバイス130aがデバイス1301へ送ることになる情報は、限定はされないが、メッシュネットワークが存在するチャンネル、ページングウィンドウオフセット、メンバーの数などのうちの少なくとも1つを含み得る。ページングウィンドウオフセットは、NANチャンネルの同期ビーコニングに基づき得る。同期ビーコニングと組み合わせてページングウィンドウオフセットを提供することによって、メッシュネットワーク110aに加入するいかなるデバイスも、メッシュネットワーク110a自体において実際の同期オーバーヘッドを有するなしに、すべての他のデバイスと同期されたままであることが可能であり得る。動作時、プロバイダデバイス130aは、サービス広告において、または、NAN上で発生する発見応答通信において、メッシュネットワークに加入するために必要とされる情報を提供することができる。

【0057】

[0075]図2Cを参照すると、例示的なネットワーク図は、複数のデータ配信ネットワーク間の接続性を示す。一実施形態では、ノード250a~250eの各々は、上記で説明されたような、および、複数の他のノード250と通信中であるとして示されるような、1つまたは複数のデバイス130を表し得る。いくつかの実施形態では、ノード250の各々は、様々なメッシュネットワーク110の複数の他のデバイス130へ送信する能力があるデバイス130を備える、データ配信ネットワーク（たとえば、メッシュネットワーク）を表し得る。たとえば、ノード250aは、（他のメッシュネットワーク110、および/またはそれらが含むデバイス130のうちの1つまたは複数を表す、ノード250b、250e、および250dへデータを送信中であり得る、メッシュネットワーク110a（および、したがって、デバイス130a、130b、および130c）を表し得る。たとえば、ノード250aは、両方ともメッシュネットワーク110bの1つまたは複数のデバイス130c、130d、130e、130f、および130gへ情報を送信中である、メッシュネットワーク110aのデバイス130aと130bとを表し得る。ノード250aは、メッシュネットワーク110aのデバイス130b、メッシュネット

ワーク 1 1 0 b のデバイス 1 3 0 c、メッシュネットワーク 1 1 0 c のデバイス 1 3 0 h、およびメッシュネットワーク 1 1 0 d のデバイス 1 3 0 j のうちの 1 つまたは複数へ情報を送信することができる、メッシュネットワーク 1 1 0 a のデバイス 1 3 0 a を表し得る。

【 0 0 5 8 】

[0076] 図 3 を参照すると、図 1 B の通信システム内で採用され得るワイヤレスデバイス 3 0 2 の例示的な機能ブロック図が示されている。ワイヤレスデバイス 3 0 2 は、本明細書で説明される様々な方法を実施するように構成されたデバイスの一例である。たとえば、ワイヤレスデバイス 3 0 2 は、デバイス 1 3 0 a ~ 1 のうちの 1 つを備え得る。

【 0 0 5 9 】

[0077] ワイヤレスデバイス 3 0 2 は、ワイヤレスデバイス 3 0 2 の動作を制御するプロセッサ 3 0 4 を含み得る。プロセッサ 3 0 4 は、中央処理ユニット (CPU) と呼ばれることもある。読取り専用メモリ (ROM) とランダムアクセスメモリ (RAM) の両方を含み得るメモリ 3 0 6 は、命令とデータとをプロセッサ 3 0 4 に提供し得る。メモリ 3 0 6 の一部分は、不揮発性ランダムアクセスメモリ (NVRAM) も含み得る。プロセッサ 3 0 4 は、通常は、メモリ 3 0 6 内に記憶されたプログラム命令に基づいて、論理演算と算術演算とを実行する。メモリ 3 0 6 内の命令は、本明細書で説明される方法を実施するように実行可能であり得る。

【 0 0 6 0 】

[0078] プロセッサ 3 0 4 は、1 つまたは複数のプロセッサとともに実装された処理システムを備え得るか、またはその構成要素であり得る。1 つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA)、プログラマブル論理デバイス (PLD)、コントローラ、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア構成要素、専用ハードウェア有限状態機械、または情報の計算もしくは他の操作を実行することができる任意の他の適切なエンティティの任意の組合せにより実装され得る。

【 0 0 6 1 】

[0079] 処理システムはまた、ソフトウェアを記憶するための機械可読媒体を含み得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはそれ以外のいずれで呼ばれるかにかかわらず、任意のタイプの命令を意味するものとして広範に解釈されるべきである。命令は、(たとえば、ソースコードフォーマット、バイナリコードフォーマット、実行可能コードフォーマット、または任意の他の好適なコードフォーマットの) コードを含み得る。命令は、1 つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、本明細書に記載される様々な機能を処理システムに実行させる。

【 0 0 6 2 】

[0080] ワイヤレスデバイス 3 0 2 はまた、ワイヤレスデバイス 3 0 2 と遠隔地との間のデータの送信と受信とを可能にするために、送信機 3 1 0 および / または受信機 3 1 2 を含み得る、ハウジング 3 0 8 を含み得る。送信機 3 1 0 および受信機 3 1 2 は、トランシーバ 3 1 4 へと組み合わせられ得る。アンテナ 3 1 6 は、ハウジング 3 0 8 に取り付けられ、トランシーバ 3 1 4 に電氣的に結合され得る。ワイヤレスデバイス 3 0 2 はまた、複数の送信機、複数の受信機、複数のトランシーバ、および / または複数のアンテナを含み得る (図示されず)。

【 0 0 6 3 】

[0081] ワイヤレスデバイス 3 0 2 はまた、トランシーバ 3 1 4 によって受信された信号のレベルを検出し定量化するために使用され得る、信号検出器 3 1 8 を含み得る。信号検出器 3 1 8 は、総エネルギー (total energy)、シンボルごとのサブキャリア当たりのエネルギー、電力スペクトル密度、および他の信号などの信号を検出することができる。ワイヤレスデバイス 3 0 2 は、信号の処理に使用するためのデジタル信号プロセッサ (DSP) 3 2 0 も含み得る。DSP 3 2 0 は、送信のためのパケットを生成するように構成さ

10

20

30

40

50

れ得る。いくつかの態様では、パケットは、物理レイヤデータユニット (P P D U) を備え得る。

【 0 0 6 4 】

[0082]いくつかの態様では、ワイヤレスデバイス 3 0 2 は、ユーザインターフェース 3 2 2 をさらに備え得る。ユーザインターフェース 3 2 2 は、キーパッド、マイクロフォン、スピーカ、および / またはディスプレイを備え得る。ユーザインターフェース 3 2 2 は、ワイヤレスデバイス 3 0 2 のユーザに情報を伝え、および / またはユーザからの入力を受信する、任意の要素または構成要素を含み得る。

【 0 0 6 5 】

[0083]ワイヤレスデバイス 3 0 2 の様々な構成要素は、バスシステム 3 2 6 によってとも結合され得る。バスシステム 3 2 6 は、たとえば、データバス、ならびに、データバスに加えて、電力バスと、制御信号バスと、ステータス信号バスとを含み得る。ワイヤレスデバイス 3 0 2 の構成要素は、何らかの他の機構を使用して、一緒に結合され得るか、または互いに対する入力を受け入れ、もしくはは提供し得ることを当業者は諒解されよう。

【 0 0 6 6 】

[0084]いくつかの別個の構成要素が図 3 に示されているが、構成要素のうちの 1 つまたは複数が組み合わされるか、または共通に実装される場合があることを、当業者なら認識されよう。たとえば、プロセッサ 3 0 4 は、プロセッサ 3 0 4 に関して上記で説明された機能を実装するためだけでなく、信号検出器 3 1 8 および / または D S P 3 2 0 に関して上記で説明された機能を実装するためにも使用され得る。さらに、図 3 に示されている構成要素の各々は、複数の別個の要素を使用して実装され得る。

【 0 0 6 7 】

[0085]ワイヤレスデバイス 3 0 2 は、デバイス 1 3 0 a ~ 1 を備えてよく、通信を送信および / または受信するために使用されてよい。すなわち、デバイス 1 3 0 a ~ 1 は、送信機デバイスまたは受信機デバイスとして働き得る。いくつかの態様は、信号検出器 3 1 8 が、送信機または受信機の存在を検出するために、メモリ 3 0 6 およびプロセッサ 3 0 4 上で実行しているソフトウェアによって使用されることを企図する。

【 0 0 6 8 】

[0086]上記で説明されたように、ワイヤレスデバイス 3 0 2 など、ワイヤレスデバイスは、デバイスメッシュネットワーク 1 1 0 a など、ワイヤレス通信システム内でサービスを提供するように構成され得る。たとえば、デバイス 1 3 0 a ~ c および 1 3 0 1 など、ワイヤレスデバイス 3 0 2 は、(たとえば、センサー測定値、ロケーション座標など) データを取り込むため、または計算するために使用される(たとえば、センサー、全地球測位システム (G P S) など) ハードウェアを含み得る。デバイス 1 3 0 a ~ c および 1 3 0 1 上で実行するアプリケーションは、次いで、動作を実行するために、取り込まれたか、または計算されたデータを使用することができる。場合によっては、取り込まれたか、または計算されたデータは、デバイスメッシュネットワーク 1 1 0 a 内の他のデバイスにとって有用であり得る。デバイス 1 3 0 a ~ c および 1 3 0 1 は、同様のデータを取り込むか、または計算するために、同様のハードウェアを含み得る。たとえば、デバイス 1 3 0 a は、これらのサービス(たとえば、取り込まれたか、または計算されたデータ)を他のデバイス 1 3 0 b および 1 3 0 c に提供することができる。デバイス 1 3 0 a は、サービス発見告知ブロードキャストまたは同様の広告を通して、N A N を介してこの情報を広告することによって、デバイス 1 3 0 a が提供するサービスを他のデバイス 1 3 0 b、1 3 0 c、および 1 3 0 1 に知らせることができる。同様に、デバイス 1 3 0 b、1 3 0 c、および 1 3 0 1 もまた、デバイスメッシュネットワーク 1 1 0 a の外部でそれらが提供するサービスを広告することができる。このようにして、デバイスメッシュネットワーク 1 1 0 a 内の所与のデバイス 1 3 0 b および 1 3 0 c は、デバイスメッシュネットワーク 1 1 0 a 内で利用可能なサービスをすでに認識しており、重複する動作 (duplicative operations) を実行することを回避することができる。そのようなワイヤレス通信システムは、ネイバー認識ネットワーク (N A N) と呼ばれることがある。本明細書で説明される

ように、「サービス告知」はまた、所与のプロバイダデバイスが利用可能なサービスを他のワイヤレスデバイスに知らせると同じ概念に関して、「サービス広告」と呼ばれることもある。

【0069】

[0087]図4Aを参照すると、ワイヤレスNAN100上の発見ウィンドウ、ならびに、データ配信ネットワーク110a上のそれぞれページングウィンドウ410および送信ウィンドウ411のための、例示的なタイミング方式が示されており、全体として400と指定されている。その上でデバイス130が上記で定義された構造に従ってビーコンしなくてよい、データ配信ネットワーク（たとえば、メッシュネットワーク）110上で参加しているとき。したがって、デバイス130は、スリープしているネイバーデバイスにトラフィックを示し、待機中のトラフィックを知らされるための、代替機構を必要とする。したがって、メッシュネットワーク110は、小さいページングウィンドウ410がページングウィンドウ間隔中に各送信ウィンドウ411の開始においてメッシュネットワーク110チャンネル上で通信されるように、構築され得る。このページングウィンドウ410は、たとえば、デバイス130がメッシュネットワーク110上で別のデバイス130へ送るためのトラフィックを有するという、様々な非同期情報を、メッシュネットワーク110上で通信するために使用され得る。メッシュネットワーク110上で参加するすべてのデバイス130は、ページングウィンドウ410を受信するために、ページングウィンドウ間隔中にウェイクアップすることができる。デバイス130は、それらに送られるべき、または、他のデバイス130へ任意のトラフィックインジケータを送るための、または、関連付けられたページングウィンドウ間隔中にページングウィンドウ410内で通信され得る他の情報のいずれかを送る／受信するための、トラフィックがあるという、任意のインジケータをリスンすることができる。

【0070】

[0088]いくつかの実施形態では、メッシュネットワーク110上のページングウィンドウ410およびトラフィックウィンドウ411は、ワイヤレスNAN100上でブロードキャストされている発見ウィンドウ405よりも周期的に送られ得る。いくつかの他の実施形態では、ページングウィンドウ410およびトラフィックウィンドウ411は、ワイヤレスNAN100上の発見ウィンドウ405と同じ頻度で通信されるか、またはより少ない頻度で通信され得る。その間にページングウィンドウ410が通信されるページングウィンドウ間隔中に、メッシュネットワーク110に関連付けられたすべてのデバイス130は、インジケータと追加の情報メッセージとを受信、処理、およびまたは送信するためにアウェイクである（be awake）ことが期待され得る。たとえば、ルーティングメッセージ（routing messages）、認証および関連付けメッセージ（association message）、またはグループキー告知（group key announcement）および調達メッセージ（procurement messages）が、ページングウィンドウ間隔中に通信され得る。いくつかの実施形態では、ルーティングメッセージは、特にパス要求（PREQ: path request）メッセージ、パス応答（PREP）メッセージ、またはルート告知（RANN: Root Announcement）メッセージを備え得る。認証および関連付けメッセージは、デバイス130がメッシュネットワーク110に加入するときに関連するステップに関係し得るが、一方、グループキーメッセージは、新しいグループキーを告知することと、新しいキーを生成したデバイスからそのキーを調達することとに関連付けられ得る。たとえば、メッシュネットワーク110のためのグループキーは、そのキーを知るデバイス130のみがメッシュネットワーク110上で通信に参加することが可能になるように、セキュリティキーとして機能し得る。デバイス130が連続的にメッシュネットワーク110を離れ、メッシュネットワーク110に加入するので、これはよりセキュアなメッシュネットワーク110を作成する助けとなり得る。グループキーは、周期的に変更され得る。いくつかの実施形態では、グループキーは、アルゴリズムに基づいて変更され得る。いくつかの実施形態では、メッシュネットワーク110の任意のデバイスが、このアルゴリズムを使用してグループキーの変更を開始することができる。802.11sでは、各ホストデバイスは、そのネイバーと

のそれ自体のグループキーを有しており、あるネイバーが去ったときはいつでも、すべてのネイバーが、ホストデバイスとのそれらのグループキーを変更しなければならなかった。本明細書で説明されるグループキーメッセージは、メッシュネットワーク全体とともに使用する際に単一のグループキーに集中することを可能にし、デバイス 130 が、そのグループキーに対処しながらより少ないリソースを費やすことによって、より効率的に動作することを可能にする。

【0071】

[0089] 上記で説明されたように、いくつかの実施形態では、デバイス 130 は、2 つ以上のメッシュネットワーク 110 のメンバーであり得る。そのような状況では、様々なメッシュネットワークは、それらのページングウィンドウ 410 と送信ウィンドウ 411 とをそれぞれ協調させなければならないことがある。したがって、各メッシュネットワーク 110 は、各メッシュネットワーク 110 がワイヤレス NAN 100 の発見ウィンドウ 405 間で送信する機会を有するように、送信ウィンドウ 411 を有し得る。送信ウィンドウ 411 は、いくつかの実施形態では、ワイヤレス NAN 100 の発見ウィンドウ 405 中に通信され得る、開始時間オフセットパラメータを使用して、協調され得る。いくつかの他の実施形態では、開始時間オフセットパラメータは、個々のメッシュネットワーク 110 のページングウィンドウ 410 内でページングウィンドウ間隔中に通信され得る。

【0072】

[0090] 図 4 B を参照すると、発見ウィンドウ、ページングウィンドウ、および送信ウィンドウのための例示的なタイミング方式が示されており、全体として 400 と指定されている。ページングウィンドウ間隔は、図 4 B におけるページングウィンドウと同じ時間期間を採用するように意図される。この実施形態は、3 つのメッシュネットワークチャネル 110 a、110 b、および 110 c とともに、ワイヤレス NAN 100 を示す。メッシュネットワーク 110 a、110 b、および 110 c の各々は、それぞれ個別のページングウィンドウ 410、415、および 420 と、ページングウィンドウ間隔と、個別の送信ウィンドウ 411、416、および 421 とを有する。ページングウィンドウ 410 は、一種のメッセージングまたはビーコニングがネットワーク内で発生することを可能にするために存在する。様々なビーコンまたはデータ構造が、メッシュネットワーク 110 内のデバイスが互いに通信することを可能にするために、ページングウィンドウ間隔中にページングウィンドウ 410 内で送信され得る。たとえば、TIM (トラフィックインジケータマップ) データ構造が、デバイス 130 が別のデバイス 130 のためのバッファされたトラフィックを示すことを可能にするために、ページングウィンドウ内で通信され得る。上記で説明されたように、ページングウィンドウはまた、特にルーティングメッセージと、認証および関連付けメッセージと、グループキー告知および交換メッセージとを備え得る。

【0073】

[0091] 図示されているように、ページングウィンドウ 410、415、および 420、それらのそれぞれのページングウィンドウ間隔、ならびに送信ウィンドウ 411、416、および 421 は、決してオーバーラップしなくてよい。それらはそれぞれ、2 つ以上のメッシュネットワーク 110 の一部である任意のデバイス 130 を適応させる (accommodate) ために、異なる時間に開始する。したがって、メッシュネットワーク 110 a と 110 c の両方の一部であるデバイス 130 は、それぞれのページングウィンドウ 410 の間に各メッシュネットワーク 110 をリッスンすることになる。メッシュネットワーク 110 のページングウィンドウ間隔中に、メッシュネットワーク 110 上のすべてのメンバーデバイス 130 は、TIM ビットを送るかまたはリッスンするかのいずれかのために、アウェイクであり得る。メッシュネットワーク 110 の送信ウィンドウ中に、送信または受信すべき情報をもつデバイス 130 のみが、関連付けられた動作を完了するためにアウェイクであり得る。ページングウィンドウ 410、415、および 420、ページングウィンドウ間隔、ならびに送信ウィンドウ 411、416、および 421 は、NAN 100 の発見ウィンドウ 405 に基づいて同期され、各々が特定の量だけオフセットされる。

したがって、メッシュネットワークの各々において発生するデータ転送は、ワイヤレスNAN 100上で発生するビーコニング(または同様の)同期機構を介して同期される。

【0074】

[0092]メッシュネットワーク110a、110b、および110c、ならびにワイヤレスNAN 100の動作時、メッシュネットワーク110に参加するデバイス130は、「スリープ」または「スタンバイ」モードに入ることが可能にされ、ここにおいて、デバイス130は、それらが「スリープ」中である特定のメッシュネットワーク110上でアクティブな通信に参加することを控えながら、低電力モードに入ることができる。「スリープ」または「スタンバイ」モードは、ワイヤレスNAN 100上の発見ウィンドウ405、およびデバイス130が属する任意のメッシュネットワーク110上のページングウィンドウ410の間にリッスンするために、スリープしているデバイス130がウェイクアップすることを可能にしながら、そのデバイスがメッシュネットワーク110上のアクティブな通信に参加しないことを可能にすることによって、特徴付けられる。ワイヤレスNAN 100上のすべてのデバイス130は、サービス発見または任意のデバイス130へのサービス供給を支援する任意のメッセージを交換するために、発見ウィンドウ405中にウェイクアップすることが期待され得る。アウェイクすると、受信または送信すべき情報をもつデバイスは、それらの動作を完了するためにアウェイクしたままになる。図4によって示されているように、メッシュネットワーク110の(ページングウィンドウ間隔内の)ページングウィンドウ、および送信ウィンドウは、ワイヤレスNAN 100上の発見ウィンドウ405の直後に続くが、発見ウィンドウ405からオフセットし得る。発見ウィンドウ405は、固定時間間隔455だけ分離され、固定時間間隔455に基づいて周期的に反復する。

【0075】

[0093]少なくとも1つの実施形態では、任意のメッシュネットワーク110a、110b、または110cに参加するデバイス130は、「ディープスリープ(deep sleep)」することが可能にされないことがある。メッシュネットワークに参加するすべてのデバイスは、「ライトスリープ(light sleep)」のみをすることが出来る。これらのデバイスは、各ビーコンをリッスンするためにウェイクアップする。「ディープスリープ」は、デバイスがページングウィンドウおよび発見ウィンドウを通してスリープすることを可能にすることによって、特徴付けられ得る。

【0076】

[0094]動作時、デバイスがスリープまたはスタンバイモードである間、ネイバーデバイス130は、スリープしているデバイス130のためのトラフィックをバッファすることができる。これらのネイバーデバイス130は、適切なTIM(トラフィックインジケータマップ)ビットを設定することによって、バッファされたトラフィックの存在を示すことができる。TIMビットは、各メッシュネットワーク110のためのページングウィンドウ間隔中に、ページングウィンドウ内で通信され得る。いくつかの実施形態では、TIMビットは、NANページングウィンドウ(NANチャネル上のページングウィンドウ)内で通信され、TIMビットは、メッシュネットワーク上で通信する複数のデバイスについての情報を備えるアグリゲートTIMビットであり得る。複数のメッシュネットワークのいずれかに属するデバイス130は、以下で説明されるように、アグリゲートTIMビットから、デバイス130のためのトラフィックを示すTIMビットを受信することができる。いくつかの実施形態では、ページングウィンドウが特定のメッシュに固有である場合、TIMビットは、その特定のメッシュのメンバーであるデバイス130に対応するトラフィックを示し得る。TIMビットは、メッシュネットワーク110上の各デバイス130が1ビットによって表される、データ構造である。いくつかの他の実施形態では、TIMのビット0は、ブロードキャストトラフィックを示すために予約され得る。デバイス130がスリープ中であり、ネイバーがそのデバイス130のためのバッファされたデータを有しているとき、ネイバーデバイス130は、デバイス130のためのバッファされたデータが存在することを、デバイス130に示すために、TIMデータ構造内でそのビ

ットを設定する。スリープしているデバイス130が、発見ウィンドウおよびページングウィンドウの間にウェイクアップするとき、デバイス130は、ページングウィンドウ内でTIMデータ構造を検査するとき、バッファされたトラフィックの存在へのアラートを受け(is alerted)、デバイス130のためのバッファされたデータのためのビットがネイバーデバイス130によって設定されていることを了解する。デバイス130は、宛先デバイス130にブロードキャストされるようにするためにトラフィックをバッファするデバイス130と通信することができる。したがって、上述されたように、複数のメッシュネットワーク110のメンバーであるデバイス130が、そのメンバーである任意のメッシュネットワーク110上でそのために保持されている任意のバッファされたトラフィックへのアラートを受け、そのバッファされたトラフィックを受信することができるように、様々なメッシュネットワーク110のためのページングウィンドウ、ページングウィンドウ間隔、および送信ウィンドウは、オーバーラップしなくてよい。ページングウィンドウ、ページングウィンドウ間隔、または送信ウィンドウがオーバーラップした場合、デバイス130は、それが属するメッシュネットワーク110のためのページングウィンドウまたは送信ウィンドウを逃し、送信を待っているバッファされたデータがあることを了解しないか、またはバッファされたデータを受信しないことがある。

【0077】

[0095]一実施形態では、ワイヤレスNAN100上の発見ウィンドウ405間の固定時間間隔455は、発見ビーコン430とページングウィンドウ410、415、および420との間の間隔、ページングウィンドウ間隔、ならびにメッシュネットワーク10a、110b、および110c上の送信ウィンドウ411、416、および421よりも大きくなり得る。ワイヤレスNAN100上の発見ウィンドウ405は、NAN100内のデバイス130によってオフアーされるサービスを識別する発見フレームと、ワイヤレスNAN100上のすべてのデバイスにおける時間同期を確立するための同期ビーコンとを含有する。

【0078】

[0096]いくつかの態様では、発見ウィンドウ405間の時間は、いくつかの実質的に均等に離間したページング時間期間に分割され得る。たとえば、発見ウィンドウ405が500ms離れている場合、この発見ウィンドウ時間期間は、最初に100msごとの5個のページング時間期間に分割され得る。代替的に、発見ウィンドウ時間期間は、250msごとの2つのページング時間期間に分割され得る。次いで、ページングウィンドウオフセットは、発見ウィンドウ405または発見ビーコンに関して、いつページングウィンドウが各ページングウィンドウ間隔内に通信されるかを示し得る。たとえば、各発見ウィンドウ405と発見ビーコンとの間に5個のページング時間期間がある場合、5msのページングウィンドウオフセットは、一態様では、発見ウィンドウ405または発見ビーコンの開始後、5ms、105ms、205、305、405msにおいてページングウィンドウ間隔を提供し得る。

【0079】

[0097]様々な態様では、ページングウィンドウ間隔の持続時間は、静的に定義されるか、または、ワイヤレスNAN100とともに動作するいくつかのメッシュネットワーク110に基づいて、動的であり得る。ページングウィンドウ間隔の持続時間が静的に定義されるとき、各発見ウィンドウ間隔内のページングウィンドウ間隔の数は異なり得る。たとえば、より少数のメッシュネットワーク110は、発見ビーコンと発見ウィンドウとの間の利用可能な時間のより少ない共有を意味するので、少数のメッシュネットワーク110をサポートするワイヤレスNAN100は、より多数のメッシュネットワーク110をサポートするワイヤレスNAN100よりも離れたページングウィンドウ間隔を、各発見ウィンドウ間隔内で提供し得る。

【0080】

[0098]他の態様は、現在サポートされているメッシュネットワークの数に基づいて、ページングウィンドウ間隔の持続時間を動的に変化させ得る。たとえば、少数のメッシュネ

10

20

30

40

50

ットワーク 1 1 0 をサポートするワイヤレス N A N 1 0 0 は、より多数のメッシュネットワーク 1 1 0 をサポートするワイヤレス N A N 1 0 0 よりも長い持続時間の、ページングウィンドウと、ページングウィンドウ間隔と、送信ウィンドウとを提供し得る。

【 0 0 8 1 】

[0099] ページングウィンドウ 4 1 0、4 1 5、および 4 2 0、ページングウィンドウ間隔、ならびに送信ウィンドウ 4 1 1、4 1 6、および 4 2 1 は、発見ウィンドウ 4 0 5 および発見ビーコンからオフセットされ、非並行 (non-concurrent) である。メッシュネットワークのためのページングウィンドウ内に含有されたビーコンにおいて、デバイス 1 3 0 は、そのためのバッファされたデータを示す T I M ビットが設定されていることに気付くことができる。デバイス 1 3 0 は、ページングウィンドウ 4 1 0 および 4 2 0 など、デバイスが属するメッシュネットワークに関連付けられたページングウィンドウを受信するために、すべてのページングウィンドウ間隔の間にアウェイクのままである必要があり得る。その間に所与のデバイスがウェイクアップするページングウィンドウ間隔は、連続していないことがある。したがって、発見ウィンドウ 4 0 5 内に含有された時間同期ビーコンは、すべてのメッシュネットワークにわたって同期を維持することのために必須であり、その理由は、これが、デバイスが適切な時間にウェイクアップするときに知ることが必要になる、ページングウィンドウ間隔オフセットのための基礎 (basis) を提供し得るからである。

【 0 0 8 2 】

[00100] 図 4 C は、N A N チャンネル (すなわち、N A N ネットワーク) 1 0 0 上の発見ウィンドウ 4 0 5 および発見ビーコン 4 3 0 と、データ配信ネットワーク (たとえば、メッシュネットワーク) 1 1 0 a 上の送信ウィンドウおよびページングウィンドウとのシーケンスを表す。上記で説明されたように、いくつかの実施形態では、N A N およびメッシュは、同じチャンネル上で動作することができ、ページングウィンドウは、N A N チャンネル、または複合 N A N およびメッシュチャンネル上で通信され得る。図示された実施形態では、後続の発見ウィンドウ 4 0 5 間に、5 個のページングウィンドウおよび送信ウィンドウがある。図示されているように、発見ビーコン 4 3 0 は、たとえば、発見ウィンドウ 4 0 5 間に 4 個の発見ビーコン 4 3 0 があるように、発見ウィンドウ間で周期的間隔において発生する。T I M ビットは、メッシュネットワーク上のすべてのデバイス 1 3 0 によって確実に受信され得るように、最低の利用可能なデータレートで通信され得る。加えて、T I M ビットは、メッシュネットワーク上の他のデバイス 1 3 0 が、T I M ビットによって示された送信のためにどのくらい長く媒体が使用中になるかを認識するように、残りの送信ウィンドウのためのネットワーク割振りベクトル (N A V) を設定することができる。N A V は、均一なレートで設定値からゼロまでカウントダウンするタイマーとして動作することができ、その場合、ゼロは、ネットワーク媒体がアイドルであるか、または使用のために利用可能であることを示し得る。この機構が実装されてよく、その場合、デバイス 1 3 0 は、物理的キャリア検知 (carrier-sensing) とは対照的に、仮想キャリア検知を介してネットワーク媒体へのアクセスを協調させ、その場合、デバイス 1 3 0 は、媒体にアクセスする必要があるときに媒体をチェックし、媒体がビジー (busy) であることを見いだす。仮想キャリア検知は、物理的キャリア検知と比較して、エネルギーを節約することができる。

【 0 0 8 3 】

[00101] 図 4 C に示されている実施形態では、ページングウィンドウ 4 4 1 は、ブロードキャストトラフィックのソースが送信する意図があり、各デバイス 1 3 0 がそれに送信されるべきトラフィックを有することを示すために、すべてのデバイス 1 3 0 の T I M ビット (ここで図示されず) を「1」に設定することを示し得る。加えて、追加のソースが、待機中のトラフィック (waiting traffic) を示すために、ユニキャストトラフィックの受信者に関連付けられた T I M ビットを「1」に設定することによって、ユニキャストトラフィックを示すことができる。したがって、送信ウィンドウ 4 4 0 中に、ブロードキャストソースがすべてのデバイス 1 3 0 の T I M ビットを「1」に設定したので、メッシュ

ユネットワーク 110a のすべてのデバイスは、ブロードキャストトラフィックを受信するためにアウェイクのままであり得る。加えて、この送信ウィンドウ 440 中に、ユニキャストソースもまた、ユニキャストソースによってそれらの TIM ビットが設定されているデバイス 130 へ、そのトラフィックを送信することになる。

【0084】

[00102] 第3のページングウィンドウ 443 は、トラフィックのどのソースも送信することを意図しておらず、したがって、いかなるデバイス 130 の TIM ビットのうちのいずれも「1」に設定されないことを示し得る。したがって、関連付けられた送信ウィンドウ 442 中に、デバイス 130 の各々の TIM ビットの各々が「0」であるので、メッシュネットワーク 110a のデバイスの各々はスリープすることができる。第6のページングウィンドウ 445 は、ブロードキャストトラフィックのソースが送信する意図があり、各デバイス 130 がそれに送信されるべきトラフィックを有することを示すために、すべてのデバイス 130 の TIM ビット（ここで図示されず）を「1」に設定することを示し得る。したがって、関連付けられた送信ウィンドウ 444 中に、ブロードキャストソースがすべてのデバイス 130 の TIM ビットを「1」に設定したので、メッシュネットワーク 110a のすべてのデバイスは、ブロードキャストトラフィックを受信するためにアウェイクのままであり得る。第7のページングウィンドウ 447 中に、ページングウィンドウ 447 は、待機中のトラフィックを示すために、ユニキャストトラフィックのそれらのそれぞれの受信者に関連付けられた TIM ビットを「1」に設定することによって、2つのソースがユニキャストトラフィックを示し得ることを示し得る。したがって、送信ウィンドウ 446 中に、ユニキャストソースもまた、ユニキャストソースによってそれらの TIM ビットが設定されているデバイス 130 へ、それらのトラフィックを送信することになる。各デバイス 130 は、対応するページングウィンドウ 410 中に示されているように、送るかまたは受信するべきユニキャストまたはブロードキャストトラフィックを有していない場合、送信ウィンドウ 411 中に節電モードに切り替えることができる。

【0085】

[00103] 図 4D は、データ配信ネットワーク属性を通信するために使用され得るメッセージフレームを示す。このメッセージフレームは、NAN 上で発見ウィンドウ中に通信されてよく、メッシュネットワーク 110 のページングウィンドウ、ページングウィンドウ間隔、および送信ウィンドウの同期に関する必要な情報を提供するように意図され得る。一例では、情報要素 (IE: information element) が、メッシュ属性を通信するために使用され得る。具体的には、図 4D は、メッシュネットワーク 110 に加入することに関心があり得るワイヤレスデバイスに、データパス (DP) 属性を通信するための、NAN 情報要素 (IE) 465 の一実施形態を示す。NAN IE 465 は、図 4D に示されているよりも多いかまたは少ない構成要素を有し得ることを当業者は諒解されよう。図示されているように、NAN IE 465 は、特許請求の範囲内の実装形態のいくつかの顕著な特徴について説明するために有用な構成要素のサンプリングを含み、図示されていない 1 つまたは複数の追加のフィールドを含み得るか、または、すべての実施形態において利用され得るとは限らない場合がある 1 つまたは複数のフィールドを含み得る。NAN IE 465 は、たとえば、長さが 1 バイトであり得る要素 ID フィールド 470 を含み得、特定の NAN IE または NAN IE タイプを識別する整数値を含み得る。NAN IE 465 は、同じく長さが 1 バイトであり得、NAN IE 465 内の以下のフィールドのオクテット単位の長さを示す整数値を含み得る、長さフィールド 472 をさらに含み得る。示された NAN IE 465 の値は、たとえば、4 + データパス属性の全長 (total length) であり得る。NAN IE は、長さが 3 バイトであり得、Wi-Fi アライアンス (WFA) またはベンダー固有の組織固有識別子 (OUI) を表す整数値を含み得る、OUI フィールド 474 をさらに含み得る。NAN IE 465 は、長さが 1 バイトであり得、以下の属性をデータパス属性であるとして識別する値を含み得る、ベンダー属性タイプフィールド 476 をさらに含み得る。NAN IE 465 は、長さが 4 バイトであり得、同じメッシュ ID を有し得る 2 つのメッシュネットワーク間で区別するために使用され

得る、データパスキーフィールド478をさらに含み得る。いくつかの実施形態では、これは、現在のメッシュグループキーのハッシュであり得る。NAN IE 465は、その上でメッシュネットワークが動作中であるチャンネルを示すように意図された可変値をもつ、長さが1バイトであり得る、データパスチャンネルフィールド480をさらに含み得る。NAN IE 465は、可変値をもつ、長さが2バイトであり得る、データパス制御フィールド482をさらに含み得る。データパス制御フィールド482内の個々のビットは、特定の情報を表し得る。たとえば、ビット0 486は、メッシュ送信反復(Mesh Transmission Repeat)を表し、メッシュ送信ウィンドウが連続した発見ウィンドウ間で複数回、周期的に反復されるか否かを示し得る。「0」の値は、メッシュ送信ウィンドウが反復されないことを意味することがあり、「1」の値は、メッシュ送信ウィンドウが反復されることを意味することがあり、またはその逆も同様である。ビット1~2(487)は、トラフィックがページングウィンドウ(PW)を介してメッシュネットワーク110上で広告されるか、ページングウィンドウ(NAN-PW)を介してNANチャンネル100上で広告されるかを表し得る。「0」の値は、メッシュチャンネルページングウィンドウを示し、ページングウィンドウが、マルチホップシナリオ、(すなわち、通信するメンバーが互いから2ホップ以上離れているシナリオのために望ましくなり得る、メッシュチャンネル110上でブロードキャストされることを意味し得る。「1」の値は、NANチャンネルページングウィンドウを示し、ページングウィンドウがNANチャンネル100上でブロードキャストされることを意味し得る。値「2」および「3」は、将来の実施形態のために予約されている。ビット3~4(488)は、次のように設定される、メッシュ送信ウィンドウが開始する発見ウィンドウ送信の完了後の時間の量に適合する、発見ウィンドウオフセットを表し得る。「0」の値は、0時間ユニット(TU)を示し、発見ウィンドウ送信の終了と、第1の後続のメッシュ送信ウィンドウの開始との間で、時間が経過しないことを意味し得る。「1」の値は、発見ウィンドウ送信終了と後続のメッシュ送信ウィンドウの開始との間の16TUを示し得、「2」は32TUを示し得、「3」は64TUを示し得る。他の実施形態では、これらのビットの値は、他の時間ユニットを示し得る。ビット5~6(489)は、連続したメッシュ送信ウィンドウ間の時間ユニットにおけるオフセットを示す、メッシュ送信ウィンドウオフセットを表し得る。これは、ある送信ウィンドウの開始から後続の送信ウィンドウの開始まで測定され得るか、または、ある送信ウィンドウの終了から後続の送信ウィンドウの開始まで測定され得る。「0」の値は0TUを示し得、「1」の値は16TUを示し得、「2」は32TUを示し得、「3」は64TUを示し得る。他の実施形態では、これらのビットの値は、他の時間ユニットを示し得る。ビット7~8(490)は、次のように設定される、時間ユニットにおけるメッシュ送信ウィンドウのサイズを表す、メッシュ送信ウィンドウサイズを表し得る。「0」の値は64時間ユニット(TU)を示し得、「1」の値は128TUを示し得、「2」は256TUを示し得、「3」は予約され得る。他の実施形態では、これらのビットの値は、他の時間ユニットを示し得る。いくつかの実施形態では、送信ウィンドウサイズは、ページングウィンドウのサイズ(または、ページングウィンドウ間隔の持続時間)を含み得る。

【0086】

[00104]ビット9~10(491)が表す情報は、ビット1~2(487)の値に依存し得る。ビット1~2(487)が0に設定される場合、ビット9~10(491)は、各メッシュ送信ウィンドウの開始において発生するメッシュページングウィンドウのサイズを示す、ページングウィンドウ(または、ページングウィンドウ間隔)サイズを表す。いくつかの実施形態では、ページングウィンドウのサイズは、ページングウィンドウ間隔の持続時間に相関し得る。ビット1~2(487)が「0」の値を有するとき、ビット9~10(491)における「0」の値は、2時間ユニット(TU)を示し得、「1」の値は4TUを示し得、「2」の値は8TUを示し得、「3」は12TUを示し得る。他の実施形態では、これらのビットの値は、他の時間ユニットを示し得る。ビット1~2(487)が1に設定される場合、ビット9~10(491)は、NANページングウィンドウ間隔が連続した発見ウィンドウ間でどのくらいの頻度で反復するかを示す、NANページ

10

20

30

40

50

ングウィンドウ反復インジケータを表す。たとえば、ビット1～2(487)が1に設定されるとき、ビット9～10(491)における「0」の値は、32TUごとの周期的反復に等しいが、一方、「1」は、64TUの反復期間を示しており、「2」は128TUを示し、「3」は256TUを示す。ビット11～12(492)は、メッシュハートビート(mesh heartbeat)を表す。メッシュハートビートは、その間にメッシュネットワークが「アライブ(alive)」のままになるか、またはメッシュネットワークをアライブに保つためにプロバイダ「ハートビート」を聞くことなしに、トラフィック通信の準備ができるようになる時間を示す。ハートビートは、メッシュ上のその存在を示すために、メッシュネットワーク上でプロバイダによってブロードキャストされるビーコンまたは任意のインジケータであり得る。すべてのプロバイダがメッシュネットワークを離れ、どのプロバイダもメッシュネットワークに加入しないか、または、メッシュネットワークの他のデバイスのいずれもメッシュネットワーク上でプロバイダ(すなわち、トラフィックの送信機)になることを決定しない場合、メッシュネットワークは分解されることになり、メッシュ上の局であったデバイス130は、メッシュネットワーク110を離れることになる。ビット11～12(492)における「0」の値は、存在しているメッシュネットワークを維持するために、30秒に少なくとも1回、ハートビートがメッシュのデバイスによってプロバイダから聞かれなければならないことを意味する、30秒のハートビート制限を表し得る。ビット11～12(492)における「1」の値は、60秒のハートビートを表し得るが、一方、ビット11～12(492)における「2」の値は、120秒のハートビートを表し得、ビット11～12(492)における「3」の値は、ハートビートタイムアウトの300秒を表す。ビット13～15(493)は、将来の使用のために予約され得る。

【0087】

[00105]図4Eを参照すると、発見ウィンドウ間の間隔に関する、送信ウィンドウおよびページングウィンドウ間隔のための例示的なタイミング方式が示されており、全体として495と指定されている。この実施形態は、2つの発見ウィンドウ間の間隔中に、5個の送信ウィンドウとページングウィンドウとを有する、メッシュネットワーク110aを表し得る。この実施形態では、ページングウィンドウは、送信ウィンドウのサイズ内に含まれ、メッシュ送信ウィンドウオフセット496は、送信ウィンドウの終了と(ページングウィンドウ498を含む)後続の送信ウィンドウ497の開始との間のオフセットを表す。メッシュ送信オフセット496は、ビット1～2 489に参照されるとともに上記で説明されたオフセットを表す。メッシュ送信オフセット499は、ビット3～4(488)を参照しながら上記で説明された、発見ウィンドウ405と後続のページングウィンドウとの間のオフセットを表す。メッシュ送信ウィンドウサイズ497は、上記で説明されたビット3～4 490を表し得る。ページングウィンドウサイズ498は、ビット1～2(487)が「0」の値を含有するとき、上記で説明されたように、ビット5～6 491を表し得る。この実施形態では、メッシュ送信反復ビット486は、メッシュ送信ウィンドウが、連続した発見ウィンドウ間のNAN発見ウィンドウ間隔(ここでは、ほぼ512msの時間)中に反復することを示すために、「1」に設定され得る。

【0088】

[00106]図4Fは、NANチャネル100上の発見ウィンドウ405、発見ビーコン430、およびページングウィンドウ450と、データ配信ネットワーク上の送信ウィンドウ411とのシーケンスを表す。(例示的であり、限定ではないものとされる)図示されている実施形態では、後続の発見ウィンドウ405間に5個のページングウィンドウ450と送信ウィンドウ411とがある。図示されているように、発見ビーコン430は、たとえば、後続の発見ウィンドウ405間に4個の発見ビーコン430があるように、発見ウィンドウ405間で周期的間隔において発生する。NANページングウィンドウ450は、発見ウィンドウ405がNANチャネル100上でブロードキャストされた直後、ブロードキャストされ得る。いくつかの実施形態では、NANページングウィンドウ450は、発見ビーコン430がブロードキャストされた後、連続した発見ウィンドウ405間

で周期的に反復され得る。NANページングウィンドウ450は、メッシュネットワーク110a上で送信ウィンドウ411と同じ頻度で発生し得る。NANページングウィンドウ450は、いくつかのメッシュネットワーク110が存在するかにかかわらず、発見ビーコン間で1回のみブロードキャストされ得る。メッシュネットワーク110a上のメッシュ送信ウィンドウ411は、NANチャネル100上でNANページングウィンドウ450の直後にくる。複数のメッシュネットワーク110が存在するとき、各メッシュネットワーク110のためのメッシュ送信ウィンドウ411は、次のNANページングウィンドウ450がブロードキャストされる前にNANページングウィンドウ450の後に続くことになり、複数のメッシュネットワーク110のメンバーであるデバイス130が、次の発見ビーコン430およびNANページングウィンドウ450のためにNANチャネル100に戻る前に、メッシュネットワーク110の各々におけるトラフィックを監視することが可能であり得るようになる。

【0089】

[00107]図示されている実施形態は、1ホップシナリオ（すなわち、すべてのデバイス130が互いの1ホップ内であるシナリオで有用であり得る。そのような実施形態では、NANチャネル100は、メッシュネットワーク110上でトラフィック広告（すなわち、ページングウィンドウ（この図では図示されず））をブロードキャストすることとは対照的に、またはそれに加えて、トラフィック広告（すなわち、特定の宛先デバイスまたは宛先デバイスのグループのためのトラフィックがアクセス可能であるという通知を備えるNANページングウィンドウ450）をブロードキャストすることができる。トラフィック広告をブロードキャストすることは、メッシュネットワーク110上でそれらへの送信のために保留中のトラフィックを有していないデバイス130が、不必要に（すなわち、切り替えるデバイス130を待機しているトラフィックがないとき）リソースのコストがかかるメッシュネットワーク110へ切り替えることを回避し、代わりに、必要な（すなわち、トラフィックが、デバイス130への送信の準備ができているとして示される）とき、または、デバイス130によって望まれる（すなわち、デバイス130がメッシュネットワーク110上でトラフィックを送信することを望む）ときのみ、メッシュネットワーク110に切り替えることを可能にし得る。メッシュネットワーク110aのメンバーであるが、NANチャネル100を監視中であるデバイス130が、NANページングウィンドウ450を受信することが可能となり、デバイス130に向けられたトラフィックについて送信ウィンドウ411を監視するために、時間内にメッシュネットワーク110aに切り替えることが可能となるように、NANページングウィンドウ450の周期性は、メッシュネットワーク110a送信ウィンドウ411の周期性に一致し得る。

【0090】

[00108]発見ウィンドウ405がNANチャネル100上でブロードキャストされた直後に、NANページングウィンドウ450をブロードキャストすることは、受信デバイス130がNANページングウィンドウ450の間にアウェイクであることを保証し得る。いくつかの実施形態では、NANページングウィンドウ450は、発見ウィンドウ405の直後にブロードキャストされなくてよいが、デバイス130は、NANページングウィンドウ450の間にアウェイクのままになる。いくつかの実施形態では、デバイス130は、NANページングウィンドウ450の間にアウェイクのままでなくてよい。連続した発見ウィンドウ405の間で頻繁にNANページングウィンドウ450を反復することは、レイテンシ（latency）を低減し得る。いくつかの実施形態では、NANページングウィンドウ450のサイズは、たとえば、5TUに限定され得るが、一方、いくつかの実施形態は、限定されたサイズのNANページングウィンドウ450を有していないことがあり、存在するメッシュネットワーク110の数と、様々なメッシュネットワーク110上で保留中のトラフィックをすべてのデバイス130に知らせるために必要な広告の数とに依存して、拡大可能であり得る。いくつかの実施形態では、NANチャネル100は、デュアルバンド動作をサポートすることができ、その場合、様々な通信が異なる帯域にわたって分割され得る。たとえば、NANチャネル100は、2.4GHzチャネルと5GHz

10

20

30

40

50

zチャンネルとをサポートすることができ、その場合、5GHzチャンネルは、デフォルトNANデータパスとして指定され得、2.4GHzチャンネルは、付随的な通信またはデータ転送のために使用され得る。そのような実施形態では、NANページングウィンドウ450は、デフォルトNANデータパス（すなわち、上記で説明されたような5GHzチャンネル）上でブロードキャストされ得る。

【0091】

[00109] NANページングウィンドウ450のトラフィック告知は、どのような受信側デバイス130にそれがアドレス指定されるのかと、どのようなサービスおよび/またはメッシュにそれが関係するのかとを、明確に識別するために十分な情報を含み得る。たとえば、NANページングウィンドウ450のトラフィック告知は、情報の中でも、サービス、送信側デバイス130、受信機デバイス130、またはメッシュネットワーク識別子のうちの少なくとも1つを備え得る。

【0092】

[00110]上記で説明されたように、TIMビットは、様々なデータ配信ネットワーク上のすべてのデバイス130がそれらを実際に受信することができるように、ページングウィンドウ内で通信され得る。たとえば、TIMビットがNANページングウィンドウ450内で通信されるとき、TIMビットは、複数のメッシュネットワークに属する複数のデバイスについての情報を備えるアグリゲートTIMビットであり得る。複数のメッシュネットワークのいずれかに属するデバイス130は、以下で説明されるように、アグリゲートTIMビットから、デバイス130のためのトラフィックを示すTIMビットを受信することができる。いくつかの実施形態では、ページングウィンドウが特定のメッシュに固有である場合、TIMビットは、（上記で説明されたように）その特定のメッシュのメンバーであるデバイス130に対応するトラフィックを示し得る。TIMビットの構造および目的は、図4Cに関して上記で説明されたものと同じであり、本明細書で再び説明されない。上記で説明されたものに加えて、送信デバイス130が複数のメッシュネットワーク110に参加し、メッシュネットワーク110のうちの複数においてブロードキャストすべき保留中のトラフィックを有する状況では、単一のアグリゲートされたTIMが、一度にすべての保留中のトラフィックを広告するために使用され得る。したがって、TIMビットは、複数のメッシュネットワーク110上のトラフィックについてのアグリゲートされた情報を備え得る。いくつかの実施形態では、TIMの関連付けID(AID)空間は、そのためのトラフィック広告がブロードキャストされ得る異なるメッシュネットワーク110間で分割され得る。たとえば、3つのメッシュネットワーク110a、110b、および110cが、ブロードキャストすべきトラフィック広告を有する場合、TIMのAID空間は、各メッシュネットワーク110につき1つずつ、少なくとも3つの部分に分割され得る。加えて、近隣デバイス130間のAIDは、メッシュネットワーク110に固有であり得るので、AIDは、送信デバイス130がメッシュネットワークチャンネル番号または他の識別情報を参照することなしに、メッシュネットワーク110を識別するための別の方法であり得る。

【0093】

[00111]図4Fに示されている実施形態では、NANページングウィンドウ450は、ブロードキャストトラフィックのソースが送信する意図があり、各デバイス130がそれに送信されるべきトラフィックを有することを示すために、すべてのデバイス130のTIMビットを「1」に設定することを示し得る。加えて、追加のソースが、待機中のトラフィックを示すために、ユニキャストトラフィックの受信者に関連付けられたTIMビットを「1」に設定することによって、ユニキャストトラフィックを示すことができる。したがって、送信ウィンドウ411の間に、ブロードキャストソースがすべてのデバイス130のTIMビットを「1」に設定したので、メッシュネットワーク110aのすべてのデバイスは、ブロードキャストトラフィックを受信するためにアウェイクのままであり得る。加えて、この送信ウィンドウ411の間に、ユニキャストソースもまた、ユニキャストソースによってそれらのTIMビットが設定されているデバイス130へ、そのトラフ

ックを送信することになる。

【0094】

[00112]たとえば、NANページングウィンドウ461は、デバイス130cがメッシュネットワーク100上でデバイス130bおよび130eのためのトラフィックを有することを示す、デバイス130bおよび130eのTIMビットを設定しているデバイス130cを示し得る。同時に、デバイス130dは、メッシュネットワーク110a上の130eのためのトラフィックを示す、デバイス130eのTIMビットを設定している。したがって、送信ウィンドウ460（対応する送信ウィンドウ411）の残りの間に、デバイス130b、130c、および130eは、トラフィックを交換するためにメッシュネットワーク110aに切り替えることになり、デバイス130dおよび130eは、トラフィックを交換するためにメッシュネットワーク110aに切り替えることになり、デバイス130aは、着信または発信トラフィックを有していないので、（バッテリーをセーブし（save）、エネルギー使用量を節約するために）スリープするか、またはエネルギー節約モードに入ることができる。トラフィックが適切な宛先デバイスによって受信された後、すべてのデバイス130は、後続のNANページングウィンドウ450と後続のビーコン430との監視のために、NANチャネル110に戻るよう切り替えることができる。

【0095】

[00113]第3のNANページングウィンドウ463は、トラフィックのどのソースもトラフィックを送信することを意図しておらず、したがって、いかなるデバイス130のTIMビットのうちのいずれも「1」に設定されないことを示し得る。したがって、関連付けられたメッシュ送信ウィンドウ442の残りの間に、デバイス130の各々のTIMビットの各々が「0」であるので、デバイス130の各々はスリープすることができる。第6のNANページングウィンドウ465は、ブロードキャストトラフィックのソース（デバイス130a）がトラフィックを送信する意図があり、それらのデバイス130がそれらに送信されるべきトラフィックを有することを示すために、デバイス130dおよび130eのTIMビットを「1」に設定することを示し得る。したがって、関連付けられた送信ウィンドウ464の残りの間に、デバイス130aがデバイス130dおよびeのTIMビットを「1」に設定したので、デバイス130a、130d、および130eは、アウェイクのままであり得、それぞれのトラフィックを送信および受信するためにメッシュネットワーク110aに切り替えることができる。それらのインジケータビットが「1」に設定されていない残りのデバイス130は、上記で説明されたように、TIMがブロードキャストトラフィックを示しているのではない限り、バッテリー寿命を節約するためにスリープすることができる。第7のNANページングウィンドウ467の間に、NANページングウィンドウ467は、それぞれのTIMビット（たとえば、130eおよび130d）を「1」に設定することによって、デバイス130dがデバイス130eにトラフィックをブロードキャストする意図があり、一方、デバイス130bがデバイス130dにトラフィックをブロードキャストする意図があることを示し得る。したがって、送信ウィンドウ466の残りの間に、デバイス130b、130d、および130eは、それぞれメッシュネットワーク110aに切り替えて、それらのそれぞれのトラフィックを送信および/または受信することができる。残りのデバイス130は、そのTIMビットが、対応するページングウィンドウNAN450内で送るかまたは受信するべきトラフィックを示すために設定されない場合、送信ウィンドウ411の間に節電モードに切り替えることができる。NANページングウィンドウ450内にそれらのそれぞれのTIMビットが設定されていないデバイス130は、メッシュネットワーク110aに切り替えることを控えることができ、および代わりに、後続の発見ビーコン430まで「スリープ」することができる。

【0096】

[00114]したがって、発見ウィンドウ405、ビーコン430、およびNANページングウィンドウ450のシーケンスは、第1および少なくとも第2の通信チャネルのための

10

20

30

40

50

第1の同期情報を表し得る。いくつかの実施形態では、発見ウィンドウ405は、NANチャンネル100（すなわち、第1の通信チャンネル）のための第1の同期情報を備え得る。発見ウィンドウ405は、上記で説明されたように、NANのすべてのデバイス130によって提供されるサービスに関する情報を備え得る。NANページングウィンドウ450は、第2の同期情報を表し得、特定のメッシュネットワーク上の特定のデバイス130への送信のための情報に関する情報を提供し得、特定のメッシュネットワークの各々が追加の通信チャンネルである。

【0097】

[00115]図5を参照すると、サービス提供デバイスとサービス消費デバイスとの間の発見ウィンドウ通信の例示的なインスタンスのコールフロー図が示されており、全体として500と指定されている。図5は、2つのデバイス、デバイスサービスプロバイダ502とサービス消費者504とを示している。サービスプロバイダ502は、サービスを提供するサービスプロバイダであり、サービス消費者504は、サービスプロバイダ502によって提供されるサービスをシークするサービス消費者である。NAN520とメッシュネットワーク525の両方において発生するデバイス間の信号の交換が示されている。NAN520上の発見ウィンドウ506は、同期ビーコン510で開始し得る。図示されているように、サービスプロバイダ502とサービス消費者504の両方は、NAN520上のいずれかの他のデバイスがそうするように、同期ビーコンを受信する。この同期ビーコンは、上記で説明されたように、任意のデバイス130が属するすべてのメッシュネットワークにわたって同期を維持するために使用される。すべてのメッシュネットワーク525のためのページングウィンドウ、ページングウィンドウ間隔、および送信ウィンドウは、NAN520の同期情報に基づき得る。加えて、発見ウィンドウ506の間に、サービスプロバイダ502は、NAN520上でサービス広告512をブロードキャストすることができる。そのようなブロードキャストにตอบสนองして、サービス消費者504は、サービスプロバイダ502へ発見要求514を送ることができる。サービスプロバイダ502は、サービス消費者504が関連付けられたメッシュネットワーク525に加入するために必要な情報を含み得る発見応答516で、発見要求514にตอบสนองすることができる。サービス消費者504が、それにおいてサービスプロバイダ502がサービスを提供中であるメッシュネットワーク110に加入すると、データ交換518がメッシュネットワーク110上で開始し得る。いくつかの実施形態では、同期ビーコン510は、サービス広告512に関する情報を備え得る。

【0098】

[00116]動作時、NAN520は、ワイヤレスNAN100に相関し、メッシュネットワーク525は、それにおいてメッシュネットワークが動作中であるメッシュネットワーク110に相関する。図5は、例示的なインスタンスにすぎず、標準である必要はない。同期ビーコン510、サービス広告512、および発見要求514は、発見ウィンドウ506内で発生し得る。加えて、同期ビーコン510、サービス広告512、発見要求514、および発見応答は、すべてNAN520上で発生し得る。サービスプロバイダとサービス消費デバイスとの間のデータ交換518は、メッシュネットワーク525上で発生し得る。いくつかの態様では、データ交換518は、帯域幅が提供する場合、NAN520上で発生し得る。いくつかの態様では、発見要求514および発見応答516は、メッシュネットワーク525を介したものであり得る。いくつかの態様では、これらの決定は、NAN520ローディングに基づき得る。代替的に、発見要求514および発見応答516は、図5によって示されていない第3のネットワークを介して行われ得る。

【0099】

[00117]一実施形態では、サービスプロバイダ502からのサービス広告512は、サービス消費者504が発見要求514を提出する必要がなく、それによって発見応答516を除去するように、サービスメッシュネットワーク110に加入することに関するすべての必要な情報（たとえば、チャンネル、ページングウィンドウオフセット、デバイスの数など）を含み得る。代替的に、サービスプロバイダ502は、サービス広告512

をブロードキャストせず、代わりに、発見応答 5 1 6 で、サービス消費者 5 0 4 からの発見要求 5 1 4 に応答するのみであり得る。加えて、同期ビーコン 5 1 0 は、発見ウィンドウ 5 0 6 内の任意のサービス広告 5 1 2 または発見要求 5 1 4 の前または後に来てもよい。

【 0 1 0 0 】

[00118]図 6 は、サービスデータ配信ネットワークを介して、サービスデータを受信する方法のフローチャートである。プロセス 6 0 0 は、いくつかの態様では、ワイヤレスデバイス 1 3 0 a ~ 1 3 0 l、および / またはワイヤレスデバイス 3 0 2 のいずれかによって実行され得る。いくつかの態様では、プロセス 6 0 0 は、インフラストラクチャレスネットワーク上でサービスデータをすでに受信しているデバイスによって実行され得る。サービスデータは、メッシュネットワーク 1 1 0 のうちの 1 つにおいて送信されている任意のデータを含み得る。サービスデータは、メッシュネットワーク 1 1 0 上でオファーされているアプリケーションまたはサービスに関連付けられたデータを含み得る。

10

【 0 1 0 1 】

[00119]適切なネットワーク容量を保証するために、プロセス 6 0 0 は、同期情報の通信およびサービスデータ配信のために、別個の通信チャネルを利用し得る。タイミング同期は、サービス発見チャネル上で実行され得るが、それはサービス配信チャネル（たとえば、ワイヤレスネットワーク 1 0 0）に対して別個に実行されなくてよい。代わりに、サービス配信チャネル上の通信は、サービス発見チャネルから決定された同期情報に基づいて同期される。別個の通信チャネルを利用することによって、第 1 の通信チャネル上のビーコニングに関連付けられた通信オーバーヘッドが、第 2 の通信チャネルによって活用され（be leveraged）、サービス配信ネットワーク / チャネルを維持するために利用されるネットワーク容量の量が低減され得る。上記で説明されたように、N A N 1 0 0 からの同期情報は、すべての接続されたデバイスにわたってタイミング動作を同期させるために、N A N 1 0 0 によって使用される任意の情報を含み得る。同期情報は、N A N 1 0 0 のための発見ウィンドウを示し得るか、または、メッシュネットワーク 1 1 0 を同期させるために使用され得るビーコニングまたは他の同期機構を含み得る。

20

【 0 1 0 2 】

[00120]ブロック 6 0 2 で、第 1 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 1 の同期情報が、N A N 1 0 0 から受信される。図 5 に示されているように、第 1 の通信チャネルのための第 1 の同期情報の受信することは、発見ウィンドウ 5 0 6 の間に発生し得る。いくつかの態様では、受信される情報は、図 5 において説明されたようなサービス広告 5 1 2 と実質的に同様であるか、またはそれを含み得る。他の態様では、受信される情報は、同期ビーコンと実質的に同様であるか、またはそれを受信することを含み得る。いくつかの他の態様では、受信される情報は、図 5 において説明されたような発見要求 5 1 4 と実質的に同様であるか、またはそれを含み得る。同期情報は、発見ウィンドウを示すか、または、上記で説明されたようなビーコニングもしくは別の同期機構を含み得る。

30

【 0 1 0 3 】

[00121]ブロック 6 0 4 で、デバイスは、第 2 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 2 の同期情報を受信する。情報のこの受信は、第 1 の通信チャネルを介して発生し得る。いくつかの実施形態では、この情報の受信は、N A N 1 0 0 以外のチャネルを介して発生し得る。第 2 の通信チャネルのための第 2 の同期情報は、ページングウィンドウ、ページングウィンドウ間隔、および送信ウィンドウに関する情報、たとえば、発見ウィンドウからのオフセットと、ページングウィンドウ内で利用可能なビーコンと、ページングウィンドウおよび送信ウィンドウのサイズとを示し得る。この第 2 の同期情報およびページングウィンドウ間隔は、ページングウィンドウが発見ウィンドウからオフセットされるという点で、第 1 の同期情報に基づく。加えて、ページングウィンドウおよび送信ウィンドウの受信することは、第 1 の通信チャネルの発見ウィンドウの受信すること、または別の通信チャネルからのページングウィンドウの受信することのいずれかと並行して行われてよい。デバイス 1 3 0 は、メッシュネットワーク 1 1 0 が、発見ウィンドウと、それぞ

40

50

れのメッシュネットワークのためのそれぞれのページングウィンドウおよび送信ウィンドウとをリスンするために、それがいつ異なるメッシュネットワーク 110 上で受信することの間に切り替える必要があるかを決定するために、同期情報を使用することができる。いくつかの態様では、ブロック 604 の第 1 の通信チャネルのための第 1 の同期情報の受信することは、図 5 に示されたような NAN 100 の発見ウィンドウ 506 の間に発生し得る。

【0104】

[00122] プロセス 600 のいくつかの態様は、第 1 の通信チャネルのための、図 4 に示された発見ウィンドウ 405 と、第 2 の通信チャネルのための、ページングウィンドウおよび送信ウィンドウ、たとえば、図 4 に示された 410 とを決定するために、ブロック 604 の情報を使用することをさらに含む。いくつかの態様では、プロセス 600 は、別のプロバイダからサービスデータをすでに受信しているデバイスによって実行され、または他のサービスデータのためのプロバイダである。

【0105】

[00123] 図 7 は、ワイヤレスネットワーク 100 内で採用され得る例示的なワイヤレスデバイス 700 の機能ブロック図である。デバイス 700 は、同期受信回路 705 を備える。同期受信回路 705 は、図 6 に示されたブロック 602 および 604 に関して上記で説明された機能のうちの 1 つまたは複数を実行するように構成され得る。同期受信回路 705 は、受信機 312、トランシーバ 314、および / またはプロセッサ 304 のうちの 1 つまたは複数に対応し得る。デバイス 700 は、処理回路 710 をさらに備える。処理回路 710 は、図 6 に示されたブロック 604 に関して上記で説明された機能のうちの 1 つまたは複数を実行するように構成され得る。サービス受信回路 710 は、プロセッサ 304、トランシーバ 314、または受信機 312 に対応し得る。

【0106】

[00124] 次に図 8 を参照すると、サービスデータ配信ネットワークを介して、サービスデータを送信する方法のフローチャートが示されており、全体として 800 と指定されている。プロセス 800 は、いくつかの態様では、ワイヤレスデバイス 130a ~ 1、および / またはワイヤレスデバイス 302 のいずれかによって実行され得る。いくつかの態様では、プロセス 800 は、インフラストラクチャレスネットワーク上でサービスデータをすでに提供しているデバイスによって実行され得る。

【0107】

[00125] ネットワーク容量に応じて、プロセス 800 は、同期情報の通信およびサービスデータ配信のために、別個の通信チャネルを利用し得る。タイミング同期は、サービス発見チャネル上で実行され得るが、それはサービス配信チャネルに対して別個に実行されなくてよい。代わりに、サービス配信チャネル上の通信は、サービス発見チャネルから決定された同期情報に基づいて同期される。別個の通信チャネルを利用することによって、第 1 の通信チャネル上のビーコニングに関連付けられた通信オーバーヘッドが、第 2 の通信チャネルによって活用され、サービス配信ネットワーク / チャネルを維持するために利用されるネットワーク容量の量が低減され得る。

【0108】

[00126] 方法 800 のブロック 802 で、サービス作成デバイス (デバイス 130a など) は、第 1 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 1 の同期情報を受信し得る。いくつかの態様では、第 1 の同期情報は、第 1 の通信チャネルを介して受信され得る。いくつかの態様では、第 1 の通信チャネルは、ワイヤレスネットワークの 802 . 11s 規格におけるチャネル 6 であり得る。いくつかの態様では、ブロック 802 の同期情報の受信は、NAN 100 上の発見ウィンドウの間に発生し得る。

【0109】

[00127] ブロック 804 で、デバイスは、第 2 の通信チャネル上で通信を同期させるための第 2 の同期情報を生成する。これは、デバイスが、上記のブロック 802 で受信された第 1 の同期情報を処理することと、第 2 の通信チャネルのためのページングウィンドウ

間隔のために必要とされたオフセットを決定することとを伴う。いくつかの態様では、生成するプロセスは、図5に示されたようなサービス広告512のブロードキャストもしながら発生し得る。ページングウィンドウ間隔は、第1の同期情報に基づき、第1の同期情報と非並行に送信され、同期される。

【0110】

[00128]ブロック806で、デバイスは、サービスに関心のあるデバイスへ、第2の同期情報を送信する。いくつかの態様では、デバイスは、図5に示されたような特定のサービス消費者デバイス504へ送信する。他の態様では、デバイスは、図5からのサービス広告512を介して、ワイヤレスネットワーク100上のすべてのデバイスへ送信する。いくつかの他の態様では、第2の同期情報は、図5に示されたような発見要求514に
10 応答してのみ送信され得る。いくつかの態様では、同期情報は、たとえば、デバイスが2つ以上のサービスを提供するである状況において、第2の通信チャネルがデバイスによって提供されるためのものであり得る。

【0111】

[00129]図9は、ワイヤレスネットワーク100内で採用され得る例示的なワイヤレスデバイス900の機能ブロック図である。デバイス900は、同期受信回路905を備える。同期受信回路905は、図8に示されたブロック802に関して上記で説明された機能のうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。同期受信回路905は、受信機312、トランシーバ314、および/またはプロセッサ304のうちの1つまたは複数
20 に対応し得る。デバイス900は、同期生成回路915をさらに備える。同期生成回路915は、図8に示されたブロック806に関して上記で説明された機能のうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。同期生成回路915は、プロセッサ304に対応し得る。デバイス900は、送信回路920をさらに備える。送信回路920は、図8に示されたブロック810に関して上記で説明された機能のうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。送信回路920は、送信機310、トランシーバ314、および/またはプロセッサ304に対応し得る。

【0112】

[00130]次に図10を参照すると、ピアツーピアネットワークを介してページング情報を受信するための装置の例示的な実施形態を示すフローチャート図が示されており、全体として1000と指定されている。プロセス1000は、いくつかの態様では、ワイヤレス
30 デバイス130a~130l、および/またはワイヤレスデバイス302のいずれかによって実行され得る。いくつかの態様では、プロセス1000は、インフラストラクチャレスネットワーク上でサービスデータをすでに提供しているデバイスによって実行され得る。

【0113】

[00131]方法1000のブロック1002で、サービス消費デバイス(デバイス130aなど)は、複数のメッシュネットワーク110のための少なくとも第1のチャネルを介して、同期情報を受信するための手段を有する。一態様では、同期情報を受信するための手段は、図3のトランシーバ314を備える。別の態様では、同期情報を受信するための手段は、図3のプロセッサ304を備える。いくつかの他の態様では、同期情報を受信
40 するための手段は、図3の受信機312を備える。

【0114】

[00132]方法1000のブロック1004で、デバイスは、複数のメッシュネットワーク110上でコンテンツを通信するための手段を有する。一態様では、コンテンツを通信するための手段は、図3の送信機310を備える。他の態様では、コンテンツを通信するための手段は、図3のプロセッサ304を備える。

【0115】

[00133]方法1000のブロック1006で、デバイスは、少なくとも第2のチャネル上でメッシュネットワーク110のうちの少なくとも1つのためのページング情報を受信するための手段を有し、ここにおいて、ページング情報が第1のネットワークの同期情報
50

と非並行となり、同期されることになる。一態様では、ページング情報を受信するための手段は、図3の受信機312を備える。他の態様では、ページング情報を受信するための手段は、図3のトランシーバ314を備える。いくつかの他の態様では、ページング情報を受信するための手段は、図3のプロセッサ304を備える。

【0116】

[00134]図11は、複数のメッシュネットワーク110に参加する複数のデバイス130を備える、ネイバー認識ネットワークの別の可能な編成を示す。ソーシャルWi-Fiメッシュネットワーク、またはNANに参加する複数のデバイス130が示されている。複数のデバイス130の各々は、メッシュネットワーク1110、1120、1130、および/または1140のうちの少なくとも1つによって指定された少なくとも1つのサービスを使用中であり得る。メッシュネットワーク1110、1120、1130、および1140のサービス1150の各々は、各それぞれのメッシュネットワークとともに、共通のサービス、共通のオペレーティングシステム、共通のプラットフォーム（たとえば、特定のブランドのスマートフォン、もしくはコンピュータ）、または、そのそれぞれのメッシュネットワークの一部であるデバイスの各々の間の他の関連する共通性を備え得る。次いで、メッシュネットワーク1110、1120、1130、および1140の各々は、個々のメッシュネットワークを備え得る。次いで、それは、ソーシャルWi-FiネットワークまたはNAN1100が複数のメッシュネットワーク1110と、1120と、1130と、1140とを備え得るということになる。したがって、メッシュネットワーク1110、1120、1130、および1140は、代替的に、メッシュ1110、メッシュ1120、メッシュ1130、およびメッシュ1140と呼ばれることがある。非限定的な例として、NANデバイスのメッシュ1110は、データまたはGPSサービスのトランスポートのためにソーシャルWi-Fiメッシュを形成し得る。

【0117】

[00135]一実施形態では、さらなる抽象化が実装され、どのような特定のアプリケーション1150が特定のメッシュネットワークによってサポートされ得るかが画成され（defining）得る。一実施形態では、メッシュ1110、1120、1130、および1140の一部である（すなわち、それぞれのソーシャルWi-Fiメッシュネットワークに参加している）デバイスは、特定のメッシュ、たとえば、メッシュ1110、1120、1130、および1140によってサポートされたサービスに関連付けられたデータの転送もしながら、通常、メッシュネットワークによってサポートされたすべてのサービスのための（上記で説明されたような）サービス発見パケットのためのプロキシとしての役割をすることができる。したがって、各メッシュネットワークは、メッシュネットワークのサービスのうちの1つまたは複数消費および/またはプロキシする複数のデバイスを備え得る。

【0118】

[00136]非限定的な例として、特定のサービスをシークするデバイス130（図1A）は、クラスタ1100に加入することができる。したがって、次いで、デバイス130は、クラスタ1100によって提供されたサービスのためのプロキシデバイス130として働くことができる。一実施形態では、クラスタ1100は、メッシュ1110によって提供されたアプリケーション1150aおよび1150b、ならびにメッシュ1120によって提供されたアプリケーション1150c~1150eと同様の、複数のサービスを提供することができる。プロキシデバイス130が、複数のサービスを提供するようなメッシュ（たとえば、メッシュ1120）に加入するが、単一の1つのサービス（たとえば、アプリケーション1150d）のみをシークする場合、プロキシデバイス130は、依然として、メッシュ1120によって提供された他のサービス（たとえば、アプリケーション1150cおよび1150e）のためにプロキシすることができる。

【0119】

[00137]加えて、メッシュ1130は、他のメッシュネットワーク、具体的には、メッシュ1120および1140の一部でもあるデバイス130（たとえば、デバイス130

e、130f、および130g)を備える。したがって、2つ以上のメッシュネットワークのメンバーであるデバイス130は、デバイス130が属するメッシュネットワークのいずれかによってサポートされるアプリケーション1150のすべてからのサービスを提供またはシークまたはプロキシする能力を有する。本明細書で開示された実施形態に関して説明された様々な例示的な論理ブロック、構成、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装され得ることを、当業者はさらに諒解されよう。様々な例示的な構成要素、ブロック、構成、モジュール、回路、およびステップが、上記では概して、それらの機能に関して説明された。そのような機能がハードウェアとして実装されるか、またはソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。当業者は、説明された機能を、特定の適用例ごとに様々な形で実装することができるが、そのような実装決定が、本開示の範囲からの逸脱を引き起こすと解釈されるべきではない。

10

【0120】

[00138]本明細書で開示された実施形態に関して説明された方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで、またはそれら2つの組合せで具体化され得る。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリ、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブル読取り専用メモリ(PROM)、消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EPROM)、電気消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM(登録商標))、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、コンパクトディスク読取り専用メモリ(CD-ROM)、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に存在し得る。例示的な非一時的(たとえば、有形)記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であってよい。プロセッサおよび記憶媒体は特定用途向け集積回路(ASIC)中に存在し得る。ASICは、コンピューティングデバイスまたはユーザ端末中に存在し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、コンピューティングデバイスまたはユーザ端末中に個別の構成要素として存在し得る。

20

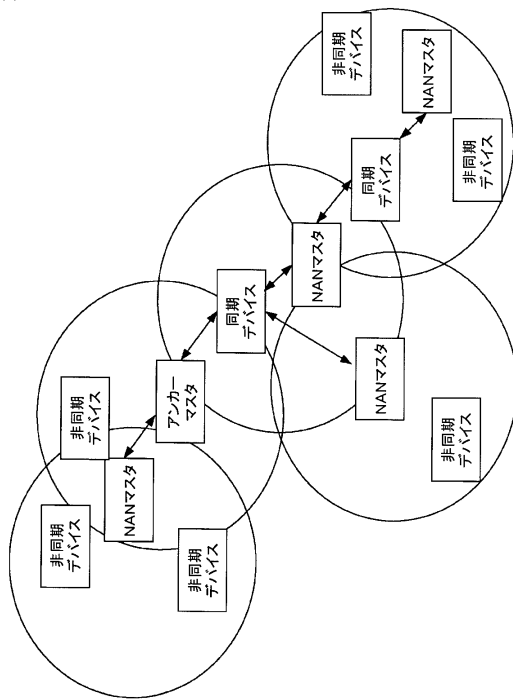
【0121】

[00139]開示されている実施形態の上記の説明は、当業者が開示されている実施形態を製作または使用することを可能にするために提供されている。これらの実施形態に対する様々な修正は、当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義されている原理は、本開示の範囲から逸脱することなく、他の実施形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書に示されている実施形態に限定されることを意図されておらず、以下の特許請求の範囲によって定義される原理および新規な特徴と一致する可能な最も広い範囲を与えられるべきである。

30

【図 1 A】

図 1A



【図 1 B】

FIG. 1A

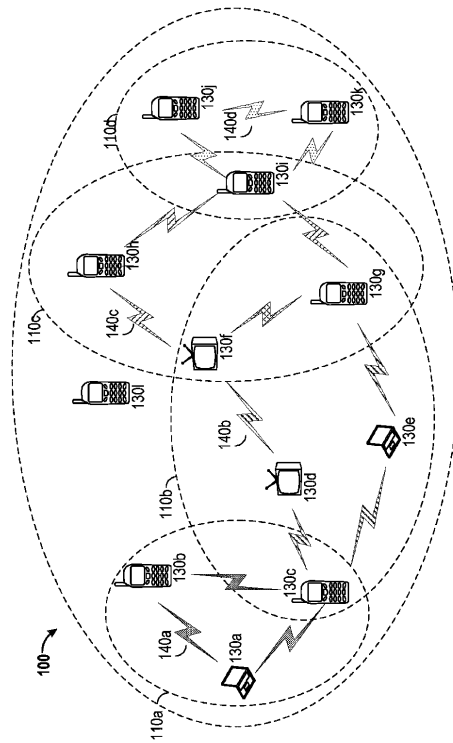


FIG. 1B

【図 2 A】

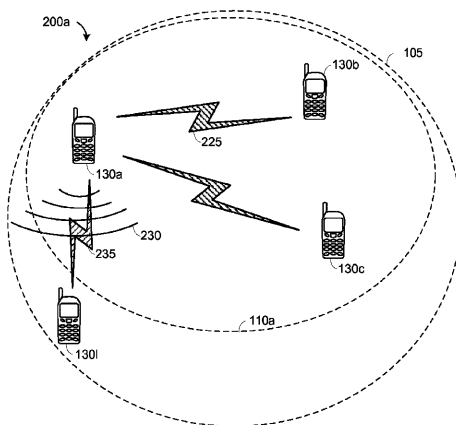


FIG. 2A

【図 2 B】

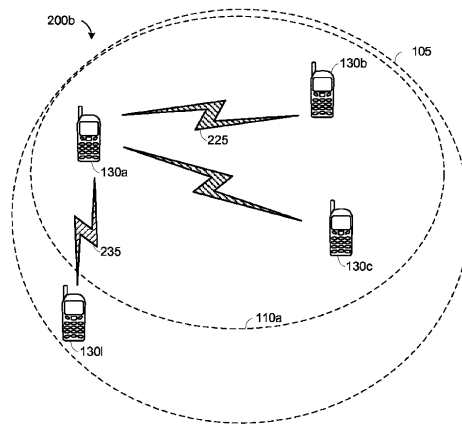
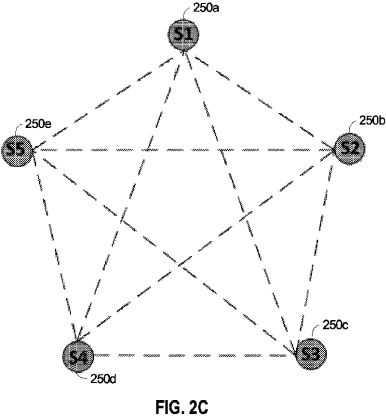
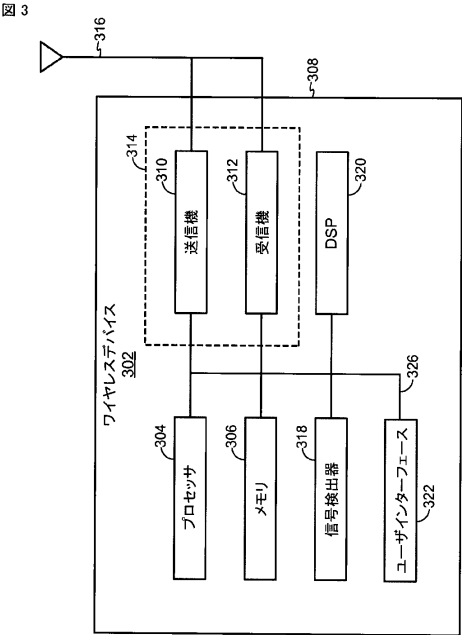


FIG. 2B

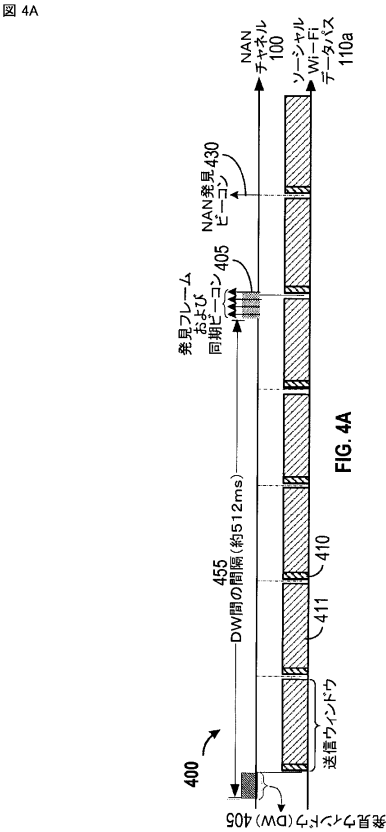
【図 2 C】



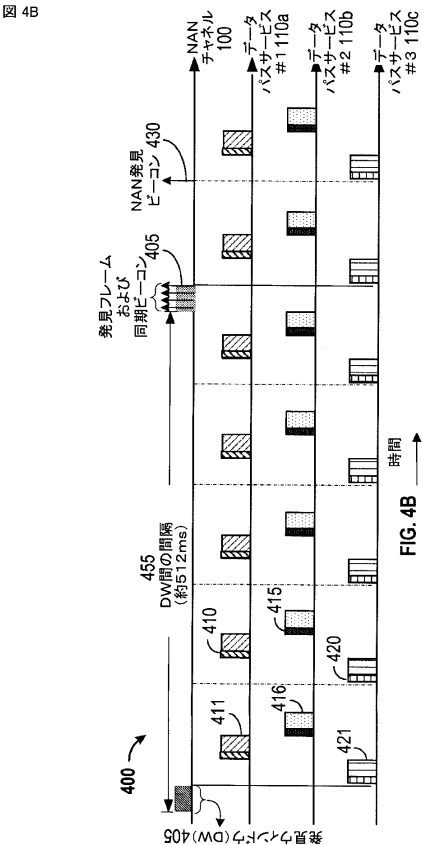
【図 3】



【図 4 A】



【図 4 B】



【図 5】

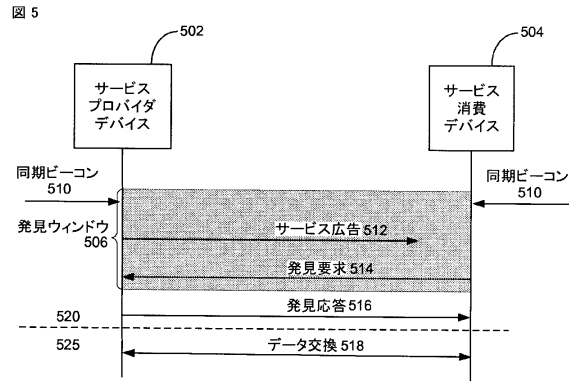


FIG. 5

【図 6】

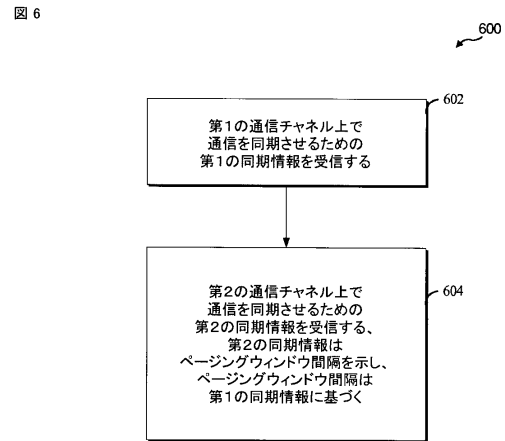


FIG. 6

【図 7】

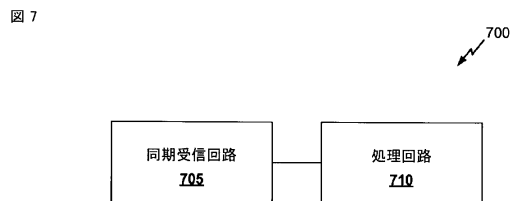


FIG. 7

【図 8】

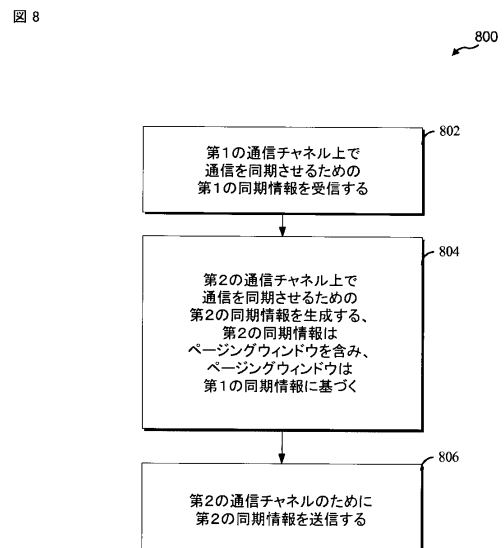


FIG. 8

【図 9】

図 9

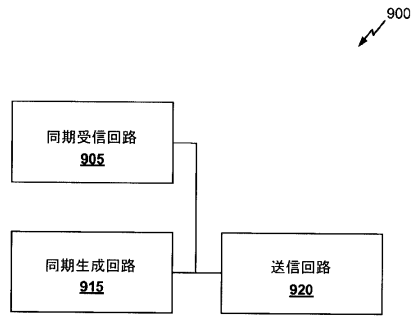


FIG. 9

【図 10】

図 10

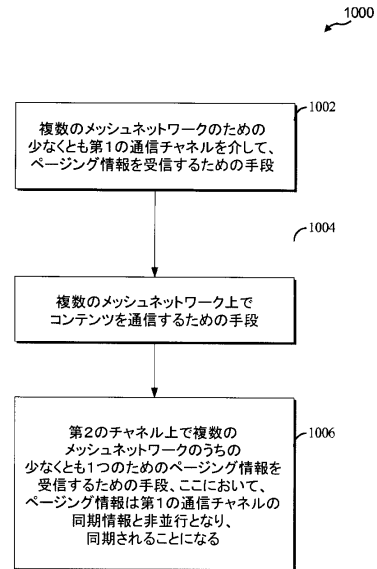


FIG. 10

【図 11】

図 11

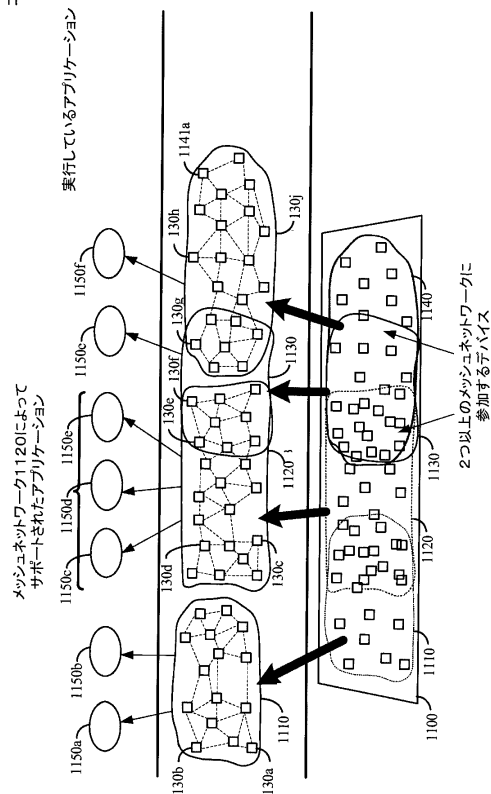


FIG. 11

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 14/515,383

(32)優先日 平成26年10月15日(2014.10.15)

(33)優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(72)発明者 パティル、アビシエク・プラモド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 チェリアン、ジョージ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 アブラハム、サントシュ・ポール

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特表2010-532969(JP,A)

国際公開第2008/107984(WO,A1)

国際公開第2014/138229(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00