

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6114383号
(P6114383)

(45) 発行日 平成29年4月12日 (2017.4.12)

(24) 登録日 平成29年3月24日 (2017.3.24)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 8/00 (2009.01)	HO 4W 8/00 1 1 0
HO 4W 92/18 (2009.01)	HO 4W 92/18

請求項の数 15 (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2015-511618 (P2015-511618)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成25年5月7日 (2013.5.7)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2015-522979 (P2015-522979A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成27年8月6日 (2015.8.6)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/039930		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02013/169762	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成25年11月14日 (2013.11.14)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成28年4月8日 (2016.4.8)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	13/466,934		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成24年5月8日 (2012.5.8)	(72) 発明者	シャイレシュ・パティル
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
			21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
			ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インデックススペースのピア発見のための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のワイヤレス端末を動作させる方法であって、

基地局に第1のピアツーピア発見表現情報を送信するステップであって、前記第1のピアツーピア発見表現情報は、第1のピアツーピア発見表現または前記第1のピアツーピア発見表現を識別する識別子を通じて通信し、前記第1のピアツーピア発見表現は、第1のインデックスおよび前記第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツーピア発見通信リソースを識別する第1のピアツーピア通信リソース識別子に関連して前記基地局によって通信される、ステップと、

前記送信された第1のピアツーピア発見表現情報に応答して、前記第1のピアツーピア発見表現と前記第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツーピア発見通信リソースとに関連する前記第1のインデックスを前記基地局から受信するステップと、

前記第1のピアツーピア通信リソース識別子によって識別される第1のピアツーピア発見通信リソースにおいて前記第1のインデックスを送信するステップとを含む方法。

【請求項 2】

第1のピアツーピア通信リソースにおいて前記第1のインデックスを送信するステップは、所定の電力レベルで前記第1のインデックスを送信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

10

20

前記第1のインデックスは3ビット以下である、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

第2のピアツーピア通信リソース上で、第2のインデックスを通信する第2のワイヤレス端末からの信号を受信するステップと、

受信信号の電力を測定するステップと

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記信号が前記第2のワイヤレス端末から受信された第2のピアツーピア通信リソースおよび前記受信信号によって通信されたインデックスに基づいて、前記第2のワイヤレス端末に対応するピア発見情報を判断するステップ

10

をさらに含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記信号が前記第2のワイヤレス端末から受信されたリソースおよび前記受信信号によって通信されたインデックスに基づいて、前記第2のワイヤレス端末に対応するピア発見情報を判断するステップは、

前記第2のピアツーピア通信リソースおよび前記第2のインデックスに対応する表現を、前記第2の通信リソースおよび前記第2のインデックスをピアツーピア発見表現にマッピングする前記基地局から受信された情報により調べるステップ

を含む、請求項5に記載の方法。

20

【請求項7】

前記基地局によって送信されたブロードキャスト信号において、前記第2の通信リソースおよび前記第2のインデックスを第2のピアツーピア発見表現にマッピングする前記情報を受信するステップ

をさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

ブロードキャスト情報は、前記第2のピアツーピア通信リソースに対応するインデックスごとに異なるピア発見表現を提供する、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記第2のワイヤレス端末から前記基地局に送信された前記第2のピアツーピア通信リソースの前記第2の識別子および前記第2のインデックスを含む要求信号に応答して前記基地局によって送信された応答信号で、前記第2の通信リソースおよび前記インデックスを第2のピアツーピア発見表現にマッピングする前記情報を受信するステップ

30

をさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項10】

第1のワイヤレス端末であって、

基地局に第1のピアツーピア発見表現情報を送信するための手段であって、前記第1のピアツーピア発見表現情報は、第1のピアツーピア発見表現または前記第1のピアツーピア発見表現を識別する識別子を通信し、前記第1のピアツーピア発見表現は、第1のインデックスおよび前記第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツーピア発見通信リソースを識別する第1のピアツーピア通信リソース識別子に関連して前記基地局によって通信される、手段と、

40

前記送信された第1のピアツーピア発見表現情報に応答して、前記第1のピアツーピア発見表現と前記第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツーピア発見通信リソースとに関連する前記第1のインデックスを前記基地局から受信するための手段と、

前記第1のピアツーピア通信リソース識別子によって識別される第1のピアツーピア発見通信リソースにおいて前記第1のインデックスを送信するための手段と

を含む第1のワイヤレス端末。

【請求項11】

第1のピアツーピア通信リソースにおいて前記第1のインデックスを送信するための前記手段は、所定の電力レベルで前記第1のインデックスを送信するための手段を含む、請求

50

項10に記載の第1のワイヤレス端末。

【請求項 1 2】

前記第1のインデックスは3ビット以下である、請求項11に記載の第1のワイヤレス端末。

【請求項 1 3】

第2のピアツーピア通信リソース上で、第2のインデックスを通信する第2のワイヤレス端末からの信号を受信するための手段と、

受信信号の電力を測定するための手段と

をさらに含む、請求項10に記載の第1のワイヤレス端末。

【請求項 1 4】

前記信号が前記第2のワイヤレス端末から受信された第2のピアツーピア通信リソースおよび前記受信信号によって通信されたインデックスに基づいて、前記第2のワイヤレス端末に対応するピア発見情報を判断するための手段

をさらに含む、請求項13に記載の第1のワイヤレス端末。

【請求項 1 5】

第1のワイヤレス端末内で使用するためのコンピュータプログラムであって、

少なくとも1つのコンピュータに、基地局に第1のピアツーピア発見表現情報を送信させるためのコードであって、前記第1のピアツーピア発見表現情報は、第1のピアツーピア発見表現または前記第1のピアツーピア発見表現を識別する識別子を通信し、前記第1のピアツーピア発見表現は、第1のインデックスおよび前記第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツーピア発見通信リソースを識別する第1のピアツーピア通信リソース識別子に関連して前記基地局によって通信される、コードと、

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記送信された第1のピアツーピア発見表現情報に応答して、前記第1のピアツーピア発見表現と前記第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツーピア発見通信リソースとに関連する前記第1のインデックスを前記基地局から受信させるためのコードと、

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記第1のピアツーピア通信リソース識別子によって識別される第1のピアツーピア発見通信リソースにおいて前記第1のインデックスを送信させるためのコードと

を含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

様々な実施形態は、ワイヤレス通信システムにおけるピア発見情報を通信することを対象とし、より具体的には、インフラストラクチャノードからの支援、たとえばワイドエリアネットワーク(WAN)基地局からの支援を使用してピアツーピア発見情報を通信するための方法および装置を対象とする。

【背景技術】

【0002】

ピアツーピアシステムでは、ピアツーピア信号、たとえばピア発見信号を送信するために必要な電力の持続時間および量を最小化するのが望ましいことが多い。ピアツーピアシステムがワイドエリアネットワーク(WAN)と通信リソースを共有するとき、またはワイドエリアネットワークによって使用されている周波数バンドにピアツーピア周波数バンドが近いとき、ピアツーピア発見信号がアクセスノード、たとえばWANにおける基地局に干渉をもたらすことがある。

【0003】

WANでは、モバイルノードとの間のすべての通信は通常、インフラストラクチャ要素、たとえば基地局を、モバイルと基地局との間のアップリンク/ダウンリンクチャネルを介して経由する。そのため、WANでは、ネットワーク要素との通信またはモバイルノード間の通信は通常、基地局を通過する。

【 0 0 0 4 】

2つの通信しているモバイルが互いに近傍にある場合、基地局を経由しない直接的なピアツーピア通信は、基地局の負荷を低減することができる。しかしながら、WAN通信およびピアツーピア通信をサポートするようなシステムでは、発見信号の送信を含むピアツーピア通信による基地局への干渉の量を最小化することだけでなく、移動局によって消費される送信電力の量を最小化することも重要であり得る。たとえば、モバイルデバイスは通常、利用可能なバッテリー電力の量によって通信できる時間の量が限られているので、ピアツーピア通信を実行するために使用される電力の量を最小化するのが望ましいことがある。

【 発明の概要 】

10

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

上記の説明に鑑みて、基地局の範囲内にあるピアツーピアデバイスが、WAN通信への干渉の量を制限し、かつ/または利用可能なワイヤレス端末電力を効率的に使用する形で、ピア発見情報を送受信することを可能にする方法および装置が必要であることを諒解されたい。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

様々な実施形態は、インフラストラクチャ構成要素、たとえば基地局などのWAN構成要素からの支援を使用して、ワイヤレス端末、たとえばWAN通信と直接的なピアツーピアデバイス通信の両方をサポートするモバイルノードの間でピア発見情報を通信するための方法および装置に関する。いくつかの実施形態では、モバイルデバイスによってピアツーピア発見通信リソース上で送信されるインデックスは、基地局から送信されるピア発見表現に対応する。様々な実施形態では、インデックスが、比較的小さい数の情報ビット、たとえば3ビット以下によって伝達される一方、ピア発見表現は、比較的大きい数の情報ビット、たとえば64ビット以上を通信する。必ずしもすべてとは限らないが、いくつかの実施形態では、インデックスを通信するピア発見信号は、ピア発見表現を通信するために使用される送信電力レベルよりも低い電力で送信される。様々な実施形態では、特定のピア発見表現は、ピア発見リソースとピア発見インデックス値との組合せに対応する。

20

【 0 0 0 7 】

30

いくつかの実施形態による、第1のワイヤレス端末を動作させる例示的な方法は、基地局に第1のピアツーピア発見表現情報を送信するステップであって、前記第1のピアツーピア発見表現情報は、第1のインデックスおよび前記第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツーピア発見通信リソースを識別する第1のピアツーピア通信リソース識別子に関連して前記基地局によって通信される第1のピアツーピア発見表現または前記第1のピアツーピア発見表現を識別する識別子を通信する、ステップと、前記第1のピアツーピア通信リソース識別子によって識別される第1のピアツーピア発見通信リソースにおいて前記第1のインデックスを送信するステップとを含む。いくつかの実施形態による、例示的な第1のワイヤレス端末は、基地局に第1のピアツーピア発見表現情報を送信するステップであって、前記第1のピアツーピア発見表現情報は、第1のインデックスおよび前記第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツーピア発見通信リソースを識別する第1のピアツーピア通信リソース識別子に関連して前記基地局によって通信される第1のピアツーピア発見表現または前記第1のピアツーピア発見表現を識別する識別子を通信する、ステップと、前記第1のピアツーピア通信リソース識別子によって識別される第1のピアツーピア発見通信リソースにおいて前記第1のインデックスを送信するステップとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサを含む。例示的な第1のワイヤレス端末は、前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリをさらに含む。

40

【 0 0 0 8 】

上記の発明の概要で様々な実施形態について論じたが、必ずしも、すべての実施形態が同じ特徴を含むとは限らず、上で説明された特徴のいくつかは必須ではないが、いくつか

50

の実施形態では望ましいことがあることを諒解されたい。多数の追加の特徴、実施形態および様々な実施形態の利益が、以下の詳細な説明において論じられる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】例示的な実施形態による、例示的な通信システムの図である。

【図2】様々な例示的な実施形態による、ワイヤレス端末を動作させる例示的な方法のフローチャートである。

【図3】例示的な実施形態による、例示的な第1のワイヤレス端末、たとえば、ピアツーピア通信およびWAN通信をサポートするモバイルノードの図である。

【図4】図3に示す例示的な第1のワイヤレス端末内で使用可能であり、いくつかの実施形態では使用されるモジュールのアセンブリである。

10

【図5】例示的な実施形態による、WAN支援型ピア発見の一例を示す図である。

【図6】例示的な実施形態による、WAN支援型ピア発見の別の例を示す図である。

【図7】例示的な実施形態による、例示的な循環ピアツーピアタイミング/周波数構造を示す図である。

【図8】例示的な実施形態による、例示的な循環ピアツーピアタイミング/周波数構造を示す図である。

【図9】例示的な実施形態による、WAN基地局のカバレッジエリア内に位置する複数のワイヤレス端末が同じピア発見リソースを使用している一例を示す図である。

【図10】例示的な実施形態による、WAN基地局のカバレッジエリア内に位置する複数のワイヤレス端末が同じピア発見リソースを使用している別の例を示す図である。

20

【図11A】例示的な実施形態による、ワイヤレス端末を動作させる例示的な方法のフローチャートの第1の部分である。

【図11B】例示的な実施形態による、ワイヤレス端末を動作させる例示的な方法のフローチャートの第2の部分である。

【図11C】例示的な実施形態による、ワイヤレス端末を動作させる例示的な方法のフローチャートの第3の部分である。

【図12】例示的な実施形態による、例示的な第1のワイヤレス端末、たとえば、ピアツーピア通信およびWAN通信をサポートするモバイルノードの図である。

【図13A】図12に示す例示的な第1のワイヤレス端末内で使用可能であり、いくつかの実施形態では使用されるモジュールのアセンブリの第1の部分である。

30

【図13B】図12に示す例示的な第1のワイヤレス端末内で使用可能であり、いくつかの実施形態では使用されるモジュールのアセンブリの第2の部分である。

【図13C】図12に示す例示的な第1のワイヤレス端末内で使用可能であり、いくつかの実施形態では使用されるモジュールのアセンブリの第3の部分である。

【図14】例示的な実施形態による、ピア発見表現の例示的な記憶された参照用テーブルの図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図1は、例示的な実施形態による、例示的な通信システム100の図である。通信システム100はワイドエリアネットワーク(WAN)基地局102を含み、WAN基地局102は対応するWAN基地局カバレッジエリア104を有する。例示的なシステム100は、アップリンク信号およびダウンリンク信号を使用してWAN基地局102を介して互いに通信することができる、WAN通信をサポートする複数のワイヤレス端末(WT 1' 106、...、WT N' 108)を含む。通信システム100はまた、ピアツーピアシグナリングとWANシグナリングの両方をサポートする複数のワイヤレス端末(WT 1 110、WT 2 112、WT 3 114、WT 4 116、WT 5 118、...、WT N 120)を含む。ピアツーピア通信をサポートするワイヤレス端末(110、112、114、116、118、...、120)は、ピアツーピアネットワーク、たとえば直接的なデバイス間通信(たとえば、WAN基地局102をトラバースしない2つのモバイルデバイス間のピアツーピアトラフィック信号などのピアツーピア信号を含む)をサポートするアドホックピアツーピアネットワークを

40

50

形成し、それに参加することが可能であり、時にはそのように形成し参加する。いくつかの実施形態の特徴に従い、WAN基地局102は、ピアツーピア発見情報の配布を支援する。様々な実施形態では、ワイヤレス端末、たとえばWT 1 110は、ワイヤレス端末によって使用されているピアツーピア発見リソース上で、ピアツーピア発見情報、たとえば記憶されたピア発見表現に対応するインデックスを送信する。WAN基地局102は、ピアツーピア発見情報、たとえば記憶されたピア発見表現を送信する。いくつかの実施形態では、WAN基地局102はピアツーピア発見情報を、所定のスケジュールに従ってブロードキャスト信号として送信する。いくつかの実施形態では、WAN基地局102はピアツーピア発見情報を、別のワイヤレス端末、たとえばWT 2 112からの要求信号に応答して送信する。様々な実施形態では、インデックスがピアツーピア信号によって、比較的小さい数の情報ビット、たとえば3以下のビットを使用して伝達される一方、ピアツーピア発見情報はダウンリンクWAN信号によって、比較的大きい数の情報ビット、たとえば64以上のビットを使用して伝達される。いくつかの実施形態では、インデックスを伝達するピアツーピア信号の送信電力レベルは、発見情報を伝達するダウンリンク信号の送信電力レベルを下回る。様々な実施形態では、ワイヤレス端末、たとえばWT 1 110は、WAN基地局102がピア発見表現をブロードキャストするよりも高いレートで、循環ピアツーピアタイミング構造において現在占有しているピア発見リソース上で、ピア発見表現に対応するインデックスを送信する。いくつかの実施形態では、ワイヤレス端末、たとえばWT 1 110は、所与の時間にピアツーピア発見リソースに対応するインデックスを多くとも1つ保持する。いくつかの実施形態では、ワイヤレス端末、たとえばWT 1 110は、所与の時間にピアツーピア発見リソースに同時に対応する複数のインデックスを保持することができ、時には保持する。

10

20

【0011】

システム100に2つ以上の基地局が存在することができ、時には存在する。ピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートするワイヤレス端末(110、112、114、116、...、118)は、システム100中を移動し得る。ピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートするワイヤレス端末(110、112、114、116、...、118)は、複数のピアツーピアネットワーク、たとえば複数のアドホックネットワークを単一のWAN基地局カバレッジエリア内に形成することができ、時には形成する。

【0012】

図2は、様々な例示的な実施形態による、第1のワイヤレス端末を動作させる例示的な方法のフローチャート200である。動作はステップ202で開始し、ステップ202において、第1のワイヤレス端末が電源投入されて初期化される。動作は、開始ステップ202からステップ204に進む。

30

【0013】

ステップ204において、第1のワイヤレス端末は、基地局に第1のピアツーピア発見表現情報を送信し、前記第1のピアツーピア発見表現情報は、第1のインデックスおよび前記第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツーピア発見通信リソースを識別する第1のピアツーピア通信リソース識別子に関連して前記基地局によって通信される第1のピアツーピア発見表現または前記第1のピアツーピア発見表現を識別する識別子を通信する。いくつかの実施形態では、動作は、ステップ204からステップ206に進む。他の実施形態では、動作は、ステップ204からステップ208に進む。ステップ206に戻ると、ステップ206において、第1のワイヤレス端末は、前記基地局によって送信されたブロードキャスト信号において、第2のピアツーピア通信リソースおよび第2のインデックスを第2のピアツーピア発見表現にマッピングする情報を受信する。様々な実施形態では、ブロードキャスト情報は、前記第2のピアツーピア通信リソースに対応するインデックスごとに異なるピア発見表現を提供する。動作は、ステップ206からステップ208に進む。

40

【0014】

ステップ208において、第1のワイヤレス端末は、第1のピアツーピア通信リソース識別子によって識別される第1のピアツーピア発見通信リソースにおいて前記第1のインデックスを送信する。いくつかの実施形態では、第1のピアツーピア通信リソースにおいて前記

50

第1のインデックスを送信するステップは、所定の電力レベルで信号において前記第1のインデックスを送信するステップを含む。いくつかの実施形態では、第1のインデックスは3ビット以下である。動作は、ステップ208からステップ210に進む。ステップ210において、第1のワイヤレス端末は、前記第2のピアツーピア通信リソース上で、第2のインデックスを通信する第2のワイヤレス端末からの信号を受信する。動作は、ステップ210からステップ212に進む。ステップ212において、第1のワイヤレス端末は受信信号の電力を測定する。いくつかの実施形態では、第2のワイヤレス端末からの受信信号は所定の電力で送信されている。いくつかの実施形態では、第1のワイヤレス端末は、受信信号の測定電力に基づいて近接度情報を推定する、たとえば、第2のワイヤレス端末から第1のワイヤレス端末までの距離を推定する。ステップ213において、第1のワイヤレス端末は、第2のワイヤレス通信デバイスから受信信号で通信された第2のインデックスを判断する、たとえば第1のワイヤレス端末は、復号演算を実行し、第2のワイヤレス端末から受信された信号から第2のインデックスを回復する。いくつかの実施形態では、動作はステップ213からステップ214に進み、他の実施形態では、動作はステップ213からステップ218に進む。ステップ214に戻ると、ステップ214において、第1のワイヤレス端末は、前記第2のピアツーピア通信リソースの前記第2の識別子および前記第2のインデックスを含む要求信号を前記基地局に送信する。動作はステップ214からステップ216に進み、ステップ216において、第1のワイヤレス端末は、前記第2のワイヤレス端末から前記基地局に送信された前記第2のピアツーピア通信リソースの前記第2の識別子および前記第2のインデックスを含む要求信号に回答して前記基地局によって送信された応答信号で、前記第2の通信リソースおよび前記第2のインデックスを第2のピアツーピア発見表現にマッピングする情報を受信する。動作は、ステップ216からステップ218に進む。

10

20

【 0 0 1 5 】

ステップ218において、第1のワイヤレス端末は、前記信号が第2のワイヤレス端末から受信された第2のピアツーピア通信リソースおよび前記受信信号によって通信された第2のインデックスに基づいて、第2のワイヤレス端末に対応するピア発見情報を判断する。ステップ218はステップ220を含み、ステップ220において、第1のワイヤレス端末は、第2のピアツーピア通信リソースおよび前記第2のインデックスに対応する表現を、前記第2の通信リソースおよび前記第2のインデックスを前記第2のピアツーピア発見表現にマッピングする基地局から受信された情報により調べる。動作は、ステップ218からステップ208に進む。

30

【 0 0 1 6 】

いくつかの実施形態では、例示的な方法は、判断された近接度情報、たとえば第1のワイヤレス端末と第2のワイヤレス端末との間の推定距離および判断された第2のピアツーピア発見表現のうちの1つまたは複数に基づいて、ピアツーピア通信動作を実行するかどうかを決定するステップをさらに含む。いくつかのそのような実施形態では、ピアツーピア通信動作は、ピアツーピア接続動作、たとえば第2のワイヤレス端末とのピアツーピア接続を確立する動作、およびピアツーピアトラフィックシグナリング動作、たとえば循環ピアツーピアタイミング/周波数構造におけるピアツーピアトラフィックセグメント上でピアツーピアトラフィック信号を第2のワイヤレス端末に送信する動作またはピアツーピアトラフィック信号を第2のワイヤレス端末から受信する動作のうちの1つである。

40

【 0 0 1 7 】

様々な実施形態では、インデックス、たとえば第1のインデックスまたは第2のインデックスが、比較的小さい数の情報ビット、たとえば3ビット以下によって表される一方、ピアツーピア表現は、比較的大きい数の情報ビット、たとえば64以上のビットによって表される。いくつかの実施形態では、異なるピアツーピア表現は異なる数の情報ビットによって表され、たとえば第1のピアツーピア発見表現が64情報ビットを通信する一方、第2のピアツーピア発見表現は512情報ビットを通信する。

【 0 0 1 8 】

図3は、例示的な実施形態による、例示的な第1のワイヤレス端末300、たとえば、ピア

50

ツープアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートするモバイルワイヤレス端末の図である。例示的な第1のワイヤレス端末300は、たとえば、ピアツープアシグナリングとWANシグナリングの両方をサポートする図1のシステム100のワイヤレス端末のうちの1つである。例示的な第1のワイヤレス端末300は、図2のフローチャート200に従って方法を実施することが可能であり、時には、そのように方法を実施する。

【0019】

第1のワイヤレス端末300は、バス309を介して結合されたプロセッサ302およびメモリ304を含み、バス309上で様々な要素(302、304)がデータおよび情報を交換することができる。通信デバイス300は、示されるように、プロセッサ302に結合され得る入力モジュール306および出力モジュール308をさらに含む。ただし、いくつかの実施形態では、入力モジュール306と出力モジュール308とは、プロセッサ302の内部に配置される。入力モジュール306は、入力信号を受信することができる。入力モジュール306は、入力を受信するためにワイヤレス受信機および/またはワイヤード入力インターフェースもしくは光入力インターフェースを含むことが可能であり、いくつかの実施形態では、それらを含む。出力モジュール308は、出力を送信するためにワイヤレス送信機および/またはワイヤード出力インターフェースもしくは光出力インターフェースを含むことが可能であり、いくつかの実施形態では、それらを含む。いくつかの実施形態では、メモリ304は、ルーチン311およびデータ/情報313を含む。

【0020】

いくつかの実施形態では、プロセッサ302は、基地局に第1のピアツープア発見表現情報を送信するステップであって、前記第1のピアツープア発見表現情報は、第1のインデックスおよび前記第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツープア発見通信リソースを識別する第1のピアツープア通信リソース識別子に関連して前記基地局によって通信される第1のピアツープア発見表現または前記第1のピアツープア発見表現を識別する識別子を通信する、ステップと、前記第1のピアツープア通信リソース識別子によって識別される第1のピアツープア発見通信リソースにおいて前記第1のインデックスを送信するステップとを行うように構成される。様々な実施形態では、プロセッサ302は、第1のピアツープア通信リソースにおいて前記第1のインデックスを送信するように構成されることの一部として、所定の電力レベルで信号において前記第1のインデックスを送信するように構成される。いくつかの実施形態では、第1のインデックスは3ビット以下である。

【0021】

いくつかの実施形態では、プロセッサ302は、第2のピアツープア通信リソース上で、第2のインデックスを通信する第2のワイヤレス端末からの信号を受信し、受信信号の電力を測定するようにさらに構成される。

【0022】

様々な実施形態では、プロセッサ302は、前記信号が第2のワイヤレス端末から受信された第2のピアツープア通信リソースおよび前記受信信号によって通信されたインデックスに基づいて、前記第2のワイヤレス端末に対応するピア発見情報を判断するようにさらに構成される。

【0023】

いくつかのそのような実施形態では、プロセッサ302は、前記基地局によって送信されたブロードキャスト信号において、前記第2の通信リソースおよび前記第2のインデックスを第2のピアツープア発見表現にマッピングする前記情報を受信するように構成される。様々な実施形態では、ブロードキャスト情報は、前記第2のピアツープア通信リソースに対応するインデックスごとに異なるピア発見表現を提供する。

【0024】

いくつかの実施形態では、プロセッサ302は、前記第2のワイヤレス端末から前記基地局に送信された前記第2のピアツープア通信リソースの前記第2の識別子および前記第2のインデックスを含む要求信号に応答して前記基地局によって送信された応答信号で、前記第2の通信リソースおよび前記インデックスを第2のピアツープア発見表現にマッピングする

10

20

30

40

50

前記情報を受信するように構成される。様々な実施形態では、プロセッサ302は、応答信号を受信する前に要求信号を送信するように構成される。

【0025】

いくつかの実施形態では、プロセッサ302は、前記信号が第2のワイヤレス端末から受信されたリソースおよび前記受信信号によって通信されたインデックスに基づいて、前記第2のワイヤレス端末に対応するピア発見情報を判断するように構成されることの一部として、前記第2のピアツーピア通信リソースおよび前記第2のインデックスに対応する表現を、前記第2の通信リソースおよび前記第2のインデックスを前記第2のピアツーピア発見表現にマッピングする基地局から受信された情報により調べるように構成される。

【0026】

図4は、図3に示す例示的な第1のワイヤレス端末300内で使用可能であり、いくつかの実施形態では使用されるモジュールのアセンブリ400である。アセンブリ400のモジュールは、たとえば、個々の回路として、図3のプロセッサ302内のハードウェアで実装される可能性がある。代替として、モジュールは、ソフトウェアで実装され、図3に示すワイヤレス端末300のメモリ304に記憶され得る。いくつかのそのような実施形態では、モジュールのアセンブリ400は、図3のデバイス300のメモリ304のルーチン311に含まれる。図3に、実施形態を単一のプロセッサ、たとえばコンピュータとして示すが、プロセッサ302は、1つまたは複数のプロセッサ、たとえばコンピュータとして実装され得ることを諒解されたい。ソフトウェアで実装されるとき、モジュールは、プロセッサによって実行されるときに、プロセッサ302、たとえばコンピュータに、モジュールに対応する機能を実施させるコードを含む。いくつかの実施形態では、プロセッサ302は、モジュールのアセンブリ400のモジュールの各々を実装するように構成される。モジュールのアセンブリ400がメモリ304に記憶される実施形態では、メモリ304は、コンピュータ可読媒体、たとえば非一時的コンピュータ可読媒体を含むコンピュータプログラム製品であり、コンピュータ可読媒体は、少なくとも1つのコンピュータ、たとえば、プロセッサ302に、モジュールが対応する機能を実施させるためのコード、たとえば、各モジュールに対する個別コードを含む。

【0027】

完全にハードウェアベースのまたは完全にソフトウェアベースのモジュールが、使用されてよい。しかしながら、ソフトウェアおよびハードウェア(たとえば、回路が実装された)のモジュールの任意の組合せが、機能を実施するために使用され得ることを諒解されたい。図4に示すモジュールは、図2のフローチャート200の方法において図示および/または説明する対応するステップの機能を実行するようにワイヤレス端末300、またはプロセッサ302などのワイヤレス端末300中の要素を制御および/または構成することを諒解されたい。

【0028】

モジュールのアセンブリ400は、基地局に第1のピアツーピア発見表現情報を送信するためのモジュールであって、前記第1のピアツーピア発見表現情報は、第1のインデックスおよび前記第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツーピア発見通信リソースを識別する第1のピアツーピア通信リソース識別子に関連して前記基地局によって通信される第1のピアツーピア発見表現または前記第1のピアツーピア発見表現を識別する識別子を通信する、モジュール404と、第1のピアツーピア通信リソース識別子によって識別される第1のピアツーピア発見通信リソースにおいて前記第1のインデックスを送信するためのモジュール408とを含む。様々な実施形態では、モジュール408は、所定の電力レベルで信号において第1のインデックスを送信する。いくつかの実施形態では、モジュール408は、所定の電力レベルで前記第1のインデックスを送信するためのモジュール409を含む。いくつかの実施形態では、第1のインデックスは3ビット以下である。

【0029】

モジュールのアセンブリ400は、前記基地局によって送信されたブロードキャスト信号において、第2のピアツーピア通信リソース識別子によって識別される第2のピアツーピア通信リソースおよび第2のインデックスを第2のピアツーピア発見表現にマッピングする情

10

20

30

40

50

報を受信するためのモジュール406をさらに含む。様々な実施形態では、基地局からのブロードキャスト情報は、第2のピアツーピア通信リソースに対応するインデックスごとに異なるピア発見表現を提供する。モジュールのアセンブリ400は、前記第2のピアツーピア通信リソース上で、第2のインデックスを通信する第2のワイヤレス端末からの信号を受信するためのモジュール410と、受信信号の電力を測定するためのモジュール412と、第2のワイヤレス端末から受信信号で通知された第2のインデックスを判断するためのモジュール413、たとえば第2のインデックスを回復するための復号モジュールとを含む。モジュールのアセンブリ400は、前記第2のピアツーピア通信リソースの前記第2の識別子および前記第2のインデックスを含む要求信号を前記基地局に送信するためのモジュール414をさらに含む。モジュールのアセンブリ400は、前記第2のワイヤレス端末から前記基地局に送信された前記第2のピアツーピア通信リソースの前記第2の識別子および前記第2のインデックスを含む要求信号に応答して前記基地局によって送信された応答信号で、前記第2の通信リソースおよび前記第2のインデックスを第2のピアツーピア発見表現にマッピングする情報を受信するためのモジュールをさらに含む。

10

【 0 0 3 0 】

モジュールのアセンブリ400は、前記信号が第2のワイヤレス端末から受信された第2のピアツーピア通信リソースおよび前記受信信号によって通信された第2のインデックスに基づいて、第2のワイヤレス端末に対応するピア発見情報を判断するためのモジュールをさらに含む。モジュール418は、第2のピアツーピア通信リソースおよび前記第2のインデックスに対応する表現を、前記第2の通信リソースおよび前記第2のインデックスを前記第2のピアツーピア発見表現にマッピングする基地局から受信された情報により調べるためのモジュール420を含む。

20

【 0 0 3 1 】

モジュールのアセンブリ400は、近接度を推定するためのモジュール422、たとえばモジュール412によって実行された第2のワイヤレス端末からの受信信号の電力測定に基づいて第2のワイヤレス端末と第1のワイヤレス端末との間の距離を推定するためのモジュールをさらに含む。モジュールのアセンブリ400は、推定近接度情報、たとえば第1のワイヤレス端末と第2のワイヤレス端末との間の距離および判断された第2のピア発見表現のうちの1つまたは複数に基づいて、第2のワイヤレス端末とのピアツーピア動作を実行するかどうかを決定するためのモジュールをさらに含む。モジュールのアセンブリ400は、ピアツーピア接続モジュール426をさらに含む。モジュール426は、第2のワイヤレス端末とのピアツーピア接続を確立し、かつ/または第2のワイヤレス端末との間で確立されたピアツーピア接続を維持する。モジュールのアセンブリ400は、ピアツーピアトラフィックシグナリングモジュール428をさらに含む。モジュール428は、たとえば循環ピアツーピアタイミング/周波数構造におけるピアツーピアトラフィックセグメントで、ピアツーピアトラフィック信号を生成し、第1のワイヤレス端末から第2のワイヤレス端末に送信し、第2のワイヤレス端末からピアツーピアトラフィック信号を受信し、処理する。

30

【 0 0 3 2 】

いくつかの実施形態では、モジュール408によって送信される信号は、所定の電力レベルで送信される。いくつかの実施形態では、第1のワイヤレス端末のモジュール408によって送信される信号はピア発見信号であり、モジュール410によって受信される信号もピア発見信号である。いくつかの実施形態では、ピア発見信号は所定の電力レベルで送信される。いくつかの実施形態では、ピア発見信号で通信されるインデックスは3情報ビット以下である。

40

【 0 0 3 3 】

様々な実施形態では、基地局からのブロードキャスト情報は、同じピアツーピア通信リソースに対応するインデックスごとに異なるピア発見表現を提供することができ、時には提供する。いくつかの実施形態では、第1のワイヤレス端末によって使用されている第1のピアツーピア通信リソースおよび第2のワイヤレス端末によって使用されている第2のピアツーピア通信リソースは、循環ピアツーピアタイミング周波数構造におけるピア発見リソ

50

ースである。様々な実施形態では、同じピア発見通信リソースは、基地局によって異なるインデックス値を割り当てられている異なるワイヤレス端末によって同時に使用可能であり、時にはそのように使用される。いくつかの実施形態では、ピア発見表現、たとえば第1のピアツーピア発見表現は、64以上の情報ビットを通信する。いくつかの実施形態では、異なるピア発見表現は、異なる数の情報ビットを通信し得る。

【0034】

いくつかの実施形態の様々な態様および/または特徴について、以下でさらに論じる。いくつかのピアツーピア通信ネットワークでは、ピアツーピア通信を可能にするために、互いに近傍にあるモバイルまたはピアが互いに発見できることが有益である。そのようなピア発見を可能にする1つの方法は、ピアがピア発見信号として知られるものを周期的に送信することを可能にすることである。いくつかの実施形態では、ピアの存在は他のピアによって、ピアのピア発見信号をリスニングし復号することによって検出される。これは、いくつかのピアツーピア通信プロトコルに従って使用されるピア発見の手法である。いくつかの実施形態では、ピアツーピア通信プロトコルにおけるピア発見チャネルはWANと共存し、WANデバイス、たとえばWAN基地局はピア発見を支援する。

【0035】

いくつかの実施形態では、ピア発見信号は、近接度情報を判断するために、またピア発見表現を識別するために使用されるインデックスを通信するために使用される。ピアデバイスから受信されたピア発見信号の測定された受信信号強度は、ピア発見信号を受信しているピアに対するピア発見信号を送信しているピアの近接度の指示として使用される。したがって、ピア発見受信信号強度が高い場合、ピア発見信号を送信したピアデバイスは、ピア発見信号を受信して測定したデバイスにかなり近接している可能性が高い。反対に、ピア発見受信信号強度が低い場合、ピア発見信号を送信したピアデバイスは、ピア発見信号を受信して測定したピアデバイスから比較的遠く離れている可能性が高い。

【0036】

ピア発見信号で通信される情報ビットは、ピア発見表現を識別する際に使用されるインデックスを通信する。いくつかの実施形態では、通信されているピア発見表現は、ピア発見信号を通信するために使用されたピア発見リソース、ピア発見信号で伝達されたインデックス値、およびピア発見表現を特定のピア発見リソースとピア発見信号で通信された特定のインデックスとに関連付けるマッピング情報の組合せによって判断される。いくつかの実施形態では、ピア発見表現は、ピア発見信号の受信機に、ピア発見信号の送信機が関心を持っているアプリケーションおよび/またはサービスの種類を伝える。いくつかの実施形態では、ピア発見リソースは、サイズが等しく、ピアの各々は、ピア発見リソース上で同じ数のビット、たとえば3情報ビットを送信する。いくつかの実施形態では、ピア発見表現は固定数の情報ビット、たとえば64ビットを通信する。いくつかの実施形態では、ピア発見表現は、複数の択一的な固定数の情報ビット、たとえば64ビット、128ビットなどのうちの1つを通信する。様々な実施形態では、ピア発見表現ならびにピア発見表現と特定のピア発見リソースおよびピア発見リソース上で通信される特定のインデックス値との関連性が、WANインフラストラクチャノード、たとえばWAN基地局からピアデバイスに通信される。

【0037】

図5は、WAN支援型ピア発見の一例を示す。図5の例示的な図500では、WAN基地局502ならびにピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートする2つの例示的なピアデバイス(ワイヤレス端末A 504、ワイヤレス端末B 506)がある。基地局502は、たとえば図1のシステム100のWAN基地局102であり、WT(504、506)は、たとえば図1のシステム100のピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートするワイヤレス端末(110、112、114、116、118、...、120)のいずれかである。

【0038】

WT A 504がピア発見表現Eを宣伝することを希望すると考える。WT A 504は、ピア発見リソース、たとえばピアツーピア循環タイミング周波数構造におけるピア発見リソースセ

ット上の受信エネルギーを監視する。WT A 504は、監視対象ピア発見リソースの測定された受信エネルギーに基づいて、どのピア発見リソースを使用することを希望するかを判断する。いくつかの実施形態では、WT A 504は、受信エネルギーが最小で、それにより発見範囲が最大化されるピア発見リソースを選択する。WT A 504がピア発見リソースXを選択すると考える。

【 0 0 3 9 】

ブロック508によって示されるように、WT A 504は、ピア発見リソースXを使用することを希望し、表現Eを宣伝したいことを基地局502に通知する。WT A 504は、表現E情報および選択されたピア発見リソースXを識別する情報を含む情報511を通知するアップリンク信号510を生成し送信することによって、基地局502に通知する。表現E情報は、ピア発見表現Eまたはピア発見表現Eを識別する識別子である。基地局502は、信号510を受信し、情報511を回復する。ブロック512によって示されるように、基地局502は、リソースX上でインデックスIが利用可能であると判定し、WT A 504に対し、リソースX上でインデックスIを送信するよう伝える。したがって、基地局502は、インデックスI 515を通信するダウンリンク信号514を生成し送信する。

【 0 0 4 0 】

ブロック516によって示されるように、基地局502は、表現Eならびに表現EとリソースXおよびインデックスIとの関連性をブロードキャストする。基地局502から送信されるブロードキャスト信号518は、表現Eならびに表現EとリソースXおよびインデックスIとの関連性を含む情報519を伝達する。

【 0 0 4 1 】

ブロック520によって示されるように、ワイヤレス端末B 506は、基地局信号518を受信し、表現Eならびに表現EとリソースXおよびインデックスIとの関連性を回復し記憶する。ブロック522によって示されるように、ワイヤレス端末A 504は、ピア発見リソースX上でインデックスI 515を通信するピア発見信号524を送信する。

【 0 0 4 2 】

ブロック526によって示されるように、ワイヤレス端末B 506は、リソースX上でWT A 504から信号524を受信する。ブロック528によって示されるように、WT B 506は、WT A 504からの受信信号524の受信電力を測定し、受信電力に基づいて近接度を推定する。ブロック530によって示されるように、WT B 506は、表現EをリソースXとインデックスIとの組合せに関連付ける記憶された情報を使用して表現Eが通信されていることを識別する。ブロック532によって示されるように、WT B 506は、推定近接度および表現Eで通信された情報に基づいて、WT A 504とのピアツーピアトラフィックシグナリング通信を可能にするかどうかを判定する。

【 0 0 4 3 】

図6は、WAN支援型ピア発見の別の例を示す。図6の例示的な図600では、WAN基地局602ならびにピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートする2つの例示的なピアデバイス(ワイヤレス端末A 604、ワイヤレス端末B 606)がある。基地局602は、たとえば図1のシステム100のWAN基地局102であり、WT(604、606)は、たとえば図1のシステム100のピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートするワイヤレス端末(110、112、114、116、118、...、120)のいずれかである。

【 0 0 4 4 】

WT A 604がピア発見表現Eを宣伝することを希望すると考える。WT A 604は、ピア発見リソース、たとえばピアツーピア循環タイミング周波数構造におけるピア発見リソースセット上の受信エネルギーを監視する。WT A 604は、監視対象ピア発見リソースの測定された受信エネルギーに基づいて、どのピア発見リソースを使用することを希望するかを判断する。いくつかの実施形態では、WT A 604は、受信エネルギーが最小で、それにより発見範囲が最大化されるピア発見リソースを選択する。WT A 604がピア発見リソースXを選択すると考える。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

ブロック608によって示されるように、WT A 604は、ピア発見リソースXを使用することを希望し、表現Eを宣伝したいことを基地局602に通知する。WT A 604は、表現E情報および選択されたピア発見リソースXを識別する情報を含む情報611を通知するアップリンク信号610を生成し送信することによって、基地局602に通知する。表現E情報は、ピア発見表現Eまたはピア発見表現Eを識別する識別子である。基地局602は、信号610を受信し、情報611を回復する。ブロック612によって示されるように、基地局602は、リソースX上でインデックスIが利用可能であると判定し、WT A 604に対し、リソースX上でインデックスIを送信するよう伝える。したがって、基地局602は、インデックスI 615を通信するダウンリンク信号614を生成し送信する。

【0046】

ブロック616によって示されるように、ワイヤレス端末A 604は、ピア発見リソースX上でインデックスI 615を通信するピア発見信号618を送信する。ブロック620によって示されるように、WT B 606は、リソースX上でピア発見信号618を受信する。ブロック622によって示されるように、WT B 606は、WT A 604からの受信信号618の受信電力を測定し、受信電力に基づいて近接度を推定する。ブロック624によって示されるように、WT B 606は、WT A 604からの受信ピア発見信号618で通信されているインデックスIを復号することを試み、復号することができる。ブロック626によって示されるように、WT B 606は、リソースXとインデックスIとを表現に関連付けるマッピング情報を有しないと判断する。ブロック628によって示されるように、WT B 606は、ピア発見リソースXとインデックスIとの組合せに対応する表現を要求する要求信号630を生成し、基地局602に送信する。アップリンク要求信号630は、リソースXおよびインデックスIを識別する情報を含む情報631を伝達する。基地局602は要求信号630を受信し、情報631を回復し、表現EがリソースXとインデックスIとの組合せに現在関連付けられることを識別する。ブロック632によって示されるように、基地局602は、要求信号630に応答して、表現E635を通信するダウンリンク応答信号634を送信する。

【0047】

ブロック636によって示されるように、WT B 606は、基地局応答信号634を受信し、表現E 635ならびに表現EとリソースXおよびインデックスIとの関連性を回復し記憶する。ブロック638によって示されるように、WT B 606は、表現EをリソースXとインデックスIとの組合せに関連付ける記憶された情報を使用して表現Eが通信されていることを識別する。ブロック640によって示されるように、WT B 606は、推定近接度および表現Eで通信された情報に基づいて、WT A 604とのピアツーピアトラフィックシグナリング通信を可能にするかどうかを判定する。

【0048】

前に説明したWAN支援型ピア発見の手法の利点がいくつかあり、この場合、WTは、ピア発見リソース上でインデックスを伝達するピア発見信号を送信し、WAN基地局は、リソースとインデックスとの組合せに対応するピア発見表現を送信する。WANピア発見支援のないいくつかのピアツーピアネットワークでは、通信されるピア発見表現の情報ビットサイズは制限的、たとえば64ビットであり、すべてのピア発見信号についてサイズが等しくなければならない。したがって、WAN支援のないピア発見は制約されたものであり得る。一方、WANが表現を転送する場合、この制限は除去可能であり、時には除去される。たとえば、WAN支援型ピア発見を使用するいくつかの実施形態では、ピア発見表現のサイズは64ビットよりもはるかに大きい、たとえば128ビット、256ビット、512ビット、またはそれ以上であってよく、いくつかの実施形態ではそのような大きさである。さらに、いくつかのWAN支援型ピア発見実施形態では、異なるピア発見表現は異なる情報ビットサイズであってよく、時にはそのようなサイズである。

【0049】

様々な実施形態では、ピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートするワイヤレス端末は、ピア発見リソースにおいてインデックスを通信するピア発見信号を送信する。いくつかの実施形態では、インデックスは比較的小さい数の情報ビット、たと

10

20

30

40

50

えば3情報ビットによって表される。インデックスは、送信側WTが位置するエリアにおけるWAN基地局によってダウンリンク信号として通信されるピア発見表現にマップされる。ピア発見リソースは、同じピア発見リソースを使用するが、リソース上で異なるインデックスを送信するシステム内の異なるロケーションにおける異なるワイヤレス端末によって再利用可能であり、時には再利用される。いくつかの実施形態では、送信側ワイヤレス端末は、ピア発見リソースを選択し、WAN基地局は、通信されるインデックス値を選択する。

【0050】

受信ピア発見信号で通信されたインデックスを検出する、ピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートするワイヤレス端末は、受信信号の電力を測定し、エリア内のWAN基地局によって通信された情報から、特定の送信リソースに対応する受信インデックスが対応するピア発見表現を判断する。いくつかの実施形態では、基地局はまた、デバイス識別情報を通信し、受信側ワイヤレス端末は、受信ピア発見信号におけるインデックスと特定のピア発見リソースとの組合せから、送信側デバイスIDを判断することができる。いくつかの実施形態では、特定の送信リソースに関するインデックスに対応するピア発見表現の長さは、インデックスを送信するために使用される送信リソースのサイズとは無関係であってよく、いくつかの実施形態では無関係である。さらに、表現情報は、通常はバッテリー電力制限のない基地局によって通信されるので、ピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートするワイヤレス端末は、ピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートする他のワイヤレス端末にピア発見表現を通信するのに必要とされる電力またはエネルギーの量を気にかける必要がない。加えて、基地局は、ワイヤレス端末に対するピア発見表現情報の送信を制御するので、基地局は、干渉を管理することができ、ワイヤレス端末に対するピア発見表現の送信は、干渉ピアツーピア送信とは見なされず、むしろ、実際には、基地局ダウンリンク送信である。

【0051】

ピアツーピア通信およびWAN通信をサポートするワイヤレス端末、たとえば図5のデバイスA 504または図6のデバイスA 604は、たとえば所定の電力レベルで、リソースX上でピア発見信号を送信し、信号はインデックスIを通信し、このインデックスIは、長さがピア発見表現Eよりもはるかに小さい。たとえば、例示的な一実施形態では、インデックスIが3情報ビットによって表される一方、インデックスIおよびリソースXに対応する表現は64情報ビットによって表される。様々な実施形態では、デバイスAはリソースXおよび通信される表現Eを選択し、基地局は使用されるインデックスIを選択する。

【0052】

ピアAがリソースXを選択し、ピアAが選択されたリソースXおよびEについて基地局に通知する例を考える。基地局は、ローカルエリア内のリソースX上でインデックスが利用可能であるかどうかを判定する。基地局がリソースX上でインデックスIが利用可能であると判定し、リソースX上でインデックスIを送信することをピアAに通知すると考える。いくつかの実施形態では、基地局はその場合に、表現Eおよび表現EがリソースXとインデックスIとに関連付けられることを通信する情報を、エリア内のデバイスの各々にブロードキャストする。ここで、例示的なピアデバイスBは、リソースX上でインデックスIを復号することができる場合、EがピアAによって通信されている関連表現であることがわかる。

【0053】

インデックスIは、表現Eよりもはるかに小さくてよく、いくつかの実施形態でははるかに小さい。たとえば、Iが3ビット長である場合、同じ範囲で72ビットの表現を送信することと比較して、送信電力を約20dB節約することができる。Iがnビット長である場合、ピア発見チャネルの 2^n の空間再利用がブロードキャストエリアで許容される。ここでも、たとえばIが3ビット長である場合、8個のピアがローカルエリア内の同じリソースを再利用することができる。4800のピア発見空間の場合、サポートされるデバイスの数は $8 \times 4800 = 38400$ となり得る。

【0054】

10

20

30

40

50

インデックスビットの送信に必要とされる非常に少ない電力、および送信されるビットの数とリソースを再利用することができるピアの数との間の指数関数的関係により、より積極的な空間再利用を許容しつつ、ピア発見の2つの構成要素、たとえば近接度情報および表現情報を分離する利点を保持することができる。

【 0 0 5 5 】

図7は、例示的な実施形態による、例示的な循環ピアツーピアタイミング/周波数構造700を示す。垂直軸702は周波数、たとえばOFDMトーンを表し、水平軸704は時間、たとえばOFDMシンボル伝送時間間隔を表す。例示的なピアツーピアタイミング/周波数構造700は、ピア発見リソースブロック(706、710)および他のピアツーピア通信リソース(708、712)を含む。ピア発見リソースブロック(たとえば、ピア発見リソースブロック706)は、複数の異なるピア発見リソース(ピア発見リソース1 714、ピア発見リソース2 716、...、ピア発見リソースN 718)を含む。例示的な一実施形態では、N=4800である。循環タイミング/周波数構造によれば、ピア発見リソースブロック内における個々のピア発見リソースの所定のマッピングがある。他のピアツーピア通信リソース、たとえばリソース708は、ピアツーピア接続確立エアリンクリソース、ピアツーピアトラフィックスケジューリングエアリンクリソースおよびピアツーピアトラフィックシグナリングエアリンクリソース、たとえばピアツーピアトラフィックセグメントを含む。

【 0 0 5 6 】

図8は、例示的な実施形態による、例示的な循環ピアツーピアタイミング/周波数構造800を示す。垂直軸802は周波数、たとえばOFDMトーンを表し、水平軸804は時間、たとえばOFDMシンボル伝送時間間隔を表す。例示的なピアツーピアタイミング/周波数構造800は、ピア発見リソースブロック(806、810)および他のピアツーピア通信リソース(808、812)を含む。ピア発見リソースブロック(たとえば、ピア発見リソースブロック806)は、複数の異なるピア発見リソース(ピア発見リソース1 814、ピア発見リソース2 816、ピア発見リソース3 818、...、ピア発見リソースN 820)を含む。例示的な一実施形態では、N=4800である。循環タイミング/周波数構造によれば、ピア発見リソースブロック内における個々のピア発見リソースの所定のマッピングがある。他のピアツーピア通信リソース、たとえばリソース808は、ピアツーピア接続確立エアリンクリソース、ピアツーピアトラフィックスケジューリングエアリンクリソースおよびピアツーピアトラフィックシグナリングエアリンクリソース、たとえばピアツーピアトラフィックセグメントを含む。図8の例では、同じ時間間隔に複数のピア発見リソースがあり、たとえばピア発見リソース3 818およびピア発見リソースN 820は、ピア発見リソースブロック806における同じ時間間隔中に発生している。いくつかの実施形態の特徴によれば、個々のピア発見リソースの位置は、ピア発見リソースブロック内で時間の経過とともに、たとえばあるピア発見リソースブロックから次のピア発見リソースブロックに、循環周波数/タイミング構造内で所定のホッピング方式に従ってホップされる。ホッピングにより、特定のピア発見リソース上で送信するデバイスは、時間の経過とともに他のピア発見リソースの各々で受信することができるようになる。

【 0 0 5 7 】

図9は、例示的な実施形態による、WAN基地局のカバレッジエリア内に位置する複数のワイヤレス端末が同じピア発見リソースを使用している一例を示す。図9は、WAN基地局902ならびにピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートする複数のワイヤレス端末(WT 1 904、WT 2 906、WT 3 908、WT 4 910、WT 5 912、WT 6 914、WT 7 916、WT 8 918、WT 9 920、WT 10 922、WT 11 924、WT 12 926)を含む例示的なシステム900を示す。ワイヤレス端末(904、906、908、910、912、914、916、918、920、922、924、926)の各々が以前にピアツーピアネットワークに入り、既存のピア発見信号強度を測定し、検出されたピア発見信号の電力測定に基づいて使用することを希望するピア発見リソースを選択し、宣伝することを希望するピア発見表現を通信または識別する基地局902への情報および使用するつもりのピア発見リソースを識別する情報を通信していると考えられる。さらに、基地局902が各場合に黙従し、ピア発見リソースとピア発見表現とに関連付けられる通

10

20

30

40

50

信されるべきピア発見インデックス値を各ワイヤレス端末に割り当てていると考える。WT 1 904は、ピア発見リソースR1を選択しており、ピア発見表現E1が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=1を割り当てられている。WT 2 906は、ピア発見リソースR2を選択しており、ピア発見表現E2が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=2を割り当てられている。WT 3 908は、ピア発見リソースR3を選択しており、ピア発見表現E3が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=1を割り当てられている。WT 4 910は、ピア発見リソースR3を選択しており、ピア発見表現E4が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=4を割り当てられている。WT 5 912は、ピア発見リソースR2を選択しており、ピア発見表現E5が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=1を割り当てられている。WT 6 914は、ピア発見リソースR1を選択しており、ピア発見表現E6が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=4を割り当てられている。WT 7 916は、ピア発見リソースR2を選択しており、ピア発見表現E7が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=3を割り当てられている。WT 8 918は、ピア発見リソースR1を選択しており、ピア発見表現E8が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=2を割り当てられている。WT 9 920は、ピア発見リソースR3を選択しており、ピア発見表現E9が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=3を割り当てられている。WT 10 922は、ピア発見リソースR1を選択しており、ピア発見表現E10が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=3を割り当てられている。WT 11 924は、ピア発見リソースR3を選択しており、ピア発見表現E11が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=2を割り当てられている。WT 12 926は、ピア発見リソースR2を選択しており、ピア発見表現E12が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=4を割り当てられている。

【 0 0 5 8 】

WAN基地局902は、ピア発見表現および関連ピア発見リソースを識別する情報およびピア発見リソースにおいて通信されるインデックスの各々を送信する。基地局902は、ピア発見表現E1および表現E1をピア発見リソースR1とインデックス=1とに関連付ける情報を含む情報930を通信する信号928を送信する。基地局902は、ピア発見表現E8および表現E8をピア発見リソースR1とインデックス=2とに関連付ける情報を含む情報934を通信する信号932を送信する。基地局902は、ピア発見表現E10および表現E10をピア発見リソースR1とインデックス=3とに関連付ける情報を含む情報938を通信する信号936を送信する。基地局902は、ピア発見表現E6および表現E6をピア発見リソースR1とインデックス=4とに関連付ける情報を含む情報942を通信する信号940を送信する。

【 0 0 5 9 】

基地局902は、ピア発見表現E5および表現E5をピア発見リソースR2とインデックス=1とに関連付ける情報を含む情報946を通信する信号944を送信する。基地局902は、ピア発見表現E2および表現E2をピア発見リソースR2とインデックス=2とに関連付ける情報を含む情報950を通信する信号948を送信する。基地局902は、ピア発見表現E7および表現E7をピア発見リソースR2とインデックス=3とに関連付ける情報を含む情報954を通信する信号952を送信する。基地局902は、ピア発見表現E12および表現E12をピア発見リソースR2とインデックス=4とに関連付ける情報を含む情報958を通信する信号956を送信する。

【 0 0 6 0 】

基地局902は、ピア発見表現E3および表現E3をピア発見リソースR3とインデックス=1とに関連付ける情報を含む情報962を通信する信号960を送信する。基地局902は、ピア発見表現E11および表現E11をピア発見リソースR3とインデックス=2とに関連付ける情報を含む情報966を通信する信号964を送信する。基地局902は、ピア発見表現E9および表現E9をピア発見リソースR3とインデックス=3とに関連付ける情報を含む情報970を通信する信号968を送信する。基地局902は、ピア発見表現E4および表現E4をピア発見リソースR3とインデックス=4とに関連付ける情報を含む情報974を通信する信号972を送信する。基地局信号(928、932、936、940、944、948、952、956、960、964、968、972)は、ブロードキャスト信号として、たとえばWANカバレッジエリア内の各WTに届くことができるように意図された

固定電力レベルで、WANダウンリンクブロードキャストスケジュールに従って、かつ/またはワイヤレス端末からの要求に応答して、たとえばダウンリンクWAN信号として、要求を送信したWTに届くことができるように意図されたダウンリンク送信電力レベルで送信される。

【0061】

WT 1 904は、ピア発見リソースR1上で、インデックス=1を含む情報977を通信するピア発見信号976を送信する。WT 6 914は、ピア発見リソースR1上で、インデックス=4を含む情報979を通信するピア発見信号978を送信する。WT 8 918は、ピア発見リソースR1上で、インデックス=2を含む情報981を通信するピア発見信号980を送信する。WT 10 922は、ピア発見リソースR1上で、インデックス=3を含む情報983を通信するピア発見信号982を送信する。

10

【0062】

WT 2 906は、ピア発見リソースR2上で、インデックス=2を含む情報985を通信するピア発見信号984を送信する。WT 5 912は、ピア発見リソースR2上で、インデックス=1を含む情報987を通信するピア発見信号986を送信する。WT 7 916は、ピア発見リソースR2上で、インデックス=3を含む情報989を通信するピア発見信号988を送信する。WT 12 926は、ピア発見リソースR2上で、インデックス=4を含む情報991を通信するピア発見信号990を送信する。

【0063】

WT 3 908は、ピア発見リソースR3上で、インデックス=1を含む情報993を通信するピア発見信号992を送信する。WT 4 910は、ピア発見リソースR3上で、インデックス=4を含む情報995を通信するピア発見信号994を送信する。WT 9 920は、ピア発見リソースR3上で、インデックス=3を含む情報997を通信するピア発見信号996を送信する。WT 11 924は、ピア発見リソースR3上で、インデックス=2を含む情報999を通信するピア発見信号998を送信する。

20

【0064】

ワイヤレス端末は、送信しているリソース以外のリソースに対応するピア発見リソースを監視する。ワイヤレス端末が監視対象リソース上でピア発見信号を検出し、通信されているインデックスを復号することができる場合、ワイヤレス端末は、通信されているピア発見表現を、表現とピア発見リソースおよびピア発見リソースにおいて伝達されたインデックス値の組合せとの間のマッピングに基づいて判断することができ、時には判断する。マッピング情報は、以前に、たとえば基地局からの以前受信されたダウンリンク信号から、ワイヤレス端末に記憶されていることがあり、またはマッピング情報は、要求および受信応答信号を介して基地局から取り出されることがあり、または表現/リソース/インデックスがブロードキャストされている場合、ワイヤレス端末は、メモリにすでに記憶されている表現およびマッピング情報をまだ有していない場合には、マッピング情報を通信する次のブロードキャスト信号を検出するまで待機することがある。

30

【0065】

ピア発見信号を受信するワイヤレス端末は、検出されたピア発見信号の受信電力レベルに基づいて、送信側ピアワイヤレス端末に対する近接度を推定することができ、時には推定する。いくつかの実施形態では、ピア発見信号は所定の電力レベルで送信される。いくつかの実施形態では、ワイヤレス端末が、受信ピア発見信号において通信されたインデックスを復号し、対応するピア発見表現を回復することができる場合、ワイヤレス端末は、推定近接度および送信側ワイヤレス端末によって宣伝されている情報に基づいて、送信側ワイヤレス端末とのピアツーピア接続を確立するかどうかを決定する。

40

【0066】

一実施形態では、インデックスは2情報ビットによって表され、たとえば、ピア発見信号における通信されるインデックスは、1、2、3および4のうちの1つである。いくつかの実施形態では、インデックスは3情報ビットによって表され、たとえば、ピア発見信号における通信されるインデックスは、1、2、3、4、5、6、7および8のうちの1つである。い

50

くつかの実施形態では、ピア発見表現、たとえば表現E1は64情報ビットのサイズを有する。いくつかの実施形態では、ピア発見表現は、サイズが64情報ビット以上である。いくつかの実施形態では、異なるピア発見表現は、異なるサイズであってよく、時には異なるサイズである。たとえば、一実施形態では、ピア発見表現E1は64情報ビットのサイズを有し、ピア発見表現E2は512情報ビットのサイズを有し、ピア発見表現E3は128情報ビットのサイズを有する。

【0067】

様々な実施形態では、ピア発見の所定の固定送信電力レベルは、送信されたピア発見信号が、WAN基地局によってカバーされるエリアのほんの一部、たとえば基地局によってカバーされるエリアの25%以下であるエリア内で復号可能なインデックスを有することになるように、意図的に選択される。

【0068】

図10は、例示的な実施形態による、WAN基地局のカバレッジエリア内に位置する複数のワイヤレス端末が同じピア発見リソースを使用している一例を示す図である。図10の例では、ワイヤレス端末は、異なるピア発見表現に対応し、同じピア発見リソースに対応する複数のインデックス値を要求し取得することができ、時にはそうする。

【0069】

図10は、WAN基地局1002ならびにピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートする複数のワイヤレス端末(WT 1 1004、WT 2 1006、WT 3 1008、WT 4 1010、WT 5 1012、WT 6 1014、WT 7 1016、WT 8 1018、WT 9 1020、WT 10 1022、WT 11 1024、WT 12 1026)を含む例示的なシステム1000を示す。ワイヤレス端末(1004、1006、1008、1010、1012、1014、1016、1018、1020、1022、1024、1026)の各々が以前にピアツーピアネットワークに入り、既存のピア発見信号強度を測定し、検出されたピア発見信号の電力測定に基づいて使用することを希望するピア発見リソースを選択し、宣伝することを希望する1つまたは複数のピア発見表現を通信または識別する基地局1002への情報および使用するつもり

のピア発見リソースを識別する情報を通信していると考え。さらに、基地局1002が各場合に黙従し、ピア発見リソースとピア発見表現との組合せに関連付けられる通信されるべきピア発見インデックス値を各ワイヤレス端末に割り当てていると考える。WT 1 1004は、ピア発見リソースR1を選択しており、ピア発見表現E1が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=1を割り当てられている。WT 2 1006は、ピア発見リソースR2を選択しており、ピア発見表現E2が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=2を割り当てられている。WT 3 1008は、ピア発見リソースR3を選択しており、ピア発見表現E3が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=1を割り当てられている。WT 4 1010は、ピア発見リソースR3を選択しており、ピア発見表現E4が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=5を割り当てられている。WT 5 1012は、ピア発見リソースR2を選択しており、ピア発見表現E5が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=1を割り当てられている。WT 6 1014は、ピア発見リソースR1を選択しており、ピア発見表現E6が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=4を割り当てられている。WT 7 1016は、ピア発見リソースR2を選択しており、ピア発見表現E7が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=3を割り当てられている。WT 8 1018は、ピア発見リソースR1を選択しており、ピア発見表現E8が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=2を割り当てられている。WT 9 1020は、ピア発見リソースR3を選択しており、ピア発見表現E9Aおよびピア発見表現E9Bが通信されるべきであることを通信しており、ピア発見表現E9Aに対応するインデックス=3およびピア発見表現E9Bに対応するインデックス=4を割り当てられている。WT 10 1022は、ピア発見リソースR1を選択しており、ピア発見表現E10が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=3を割り当てられている。WT 11 1024は、ピア発見リソースR3を選択しており、ピア発見表現E11が通信されるべきであることを通信しており、インデックス=2を割り当てられている。WT 12 1026は、ピア発見リソースR2を選択しており、ピア発見表現E12が通信されるべきであることを通信

しており、インデックス=8を割り当てられている。

【 0 0 7 0 】

WAN基地局1002は、ピア発見表現および関連ピア発見リソースを識別する情報およびピア発見リソースにおいて通信されるインデックスの各々を送信する。基地局1002は、ピア発見表現E1および表現E1をピア発見リソースR1とインデックス=1とに関連付ける情報を含む情報1030を通信する信号1028を送信する。基地局1002は、ピア発見表現E8および表現E8をピア発見リソースR1とインデックス=2とに関連付ける情報を含む情報1034を通信する信号1032を送信する。基地局1002は、ピア発見表現E10および表現E10をピア発見リソースR1とインデックス=3とに関連付ける情報を含む情報1038を通信する信号1036を送信する。基地局1002は、ピア発見表現E6および表現E6をピア発見リソースR1とインデックス=4とに

10

【 0 0 7 1 】

基地局1002は、ピア発見表現E5および表現E5をピア発見リソースR2とインデックス=1とに関連付ける情報を含む情報1046を通信する信号1044を送信する。基地局1002は、ピア発見表現E2および表現E2をピア発見リソースR2とインデックス=2とに関連付ける情報を含む情報1050を通信する信号1048を送信する。基地局1002は、ピア発見表現E7および表現E7をピア発見リソースR2とインデックス=3とに関連付ける情報を含む情報1054を通信する信号1052を送信する。基地局1002は、ピア発見表現E12および表現E12をピア発見リソースR2とインデックス=8とに関連付ける情報を含む情報1058を通信する信号1056を送信する。

20

【 0 0 7 2 】

基地局1002は、ピア発見表現E3および表現E3をピア発見リソースR3とインデックス=1とに関連付ける情報を含む情報1062を通信する信号1060を送信する。基地局1002は、ピア発見表現E11および表現E11をピア発見リソースR3とインデックス=2とに関連付ける情報を含む情報1066を通信する信号1064を送信する。基地局1002は、ピア発見表現E9Aおよび表現E9Aをピア発見リソースR3とインデックス=3とに関連付ける情報を含む情報1070を通信する信号1068を送信する。基地局1002は、ピア発見表現E9Bおよび表現E9Bをピア発見リソースR3とインデックス=4とに関連付ける情報を含む情報1074を通信する信号1072を送信する。基地局1002は、ピア発見表現E4および表現E4をピア発見リソースR3とインデックス=4とに関連付ける情報を含む情報1073を通信する信号1071を送信する。

30

【 0 0 7 3 】

基地局信号(1028、1032、1036、1040、1044、1048、1052、1056、1060、1064、1068、1072、1071)は、ブロードキャスト信号として、たとえばWANカバレッジエリア内の各WTに届くことができるように意図された固定電力レベルで、WANダウンリンクブロードキャストスケジュールに従って、かつ/またはワイヤレス端末からの要求にตอบสนองして、たとえばダウンリンクWAN信号として、要求を送信したWTに届くことができるように意図されたダウンリンク送信電力レベルで送信される。

【 0 0 7 4 】

WT 1 1004は、ピア発見リソースR1上で、インデックス=1を含む情報1077を通信するピア発見信号1076を送信する。WT 6 1014は、ピア発見リソースR1上で、インデックス=4を含む情報1079を通信するピア発見信号1078を送信する。WT 8 1018は、ピア発見リソースR1上で、インデックス=2を含む情報1081を通信するピア発見信号1080を送信する。WT 10 1022は、ピア発見リソースR1上で、インデックス=3を含む情報1083を通信するピア発見信号1082を送信する。

40

【 0 0 7 5 】

WT 2 1006は、ピア発見リソースR2上で、インデックス=2を含む情報1085を通信するピア発見信号1084を送信する。WT 5 1012は、ピア発見リソースR2上で、インデックス=1を含む情報1087を通信するピア発見信号1086を送信する。WT 7 1016は、ピア発見リソースR2上で、インデックス=3を含む情報1089を通信するピア発見信号1088を送信する。WT 12 1026は、ピア発見リソースR2上で、インデックス=8を含む情報1091を通信するピア発見信号1090を送信する。

50

【 0 0 7 6 】

WT 3 1008は、ピア発見リソースR3上で、インデックス=1を含む情報1093を通信するピア発見信号1092を送信する。WT 4 1010は、ピア発見リソースR3上で、インデックス=5を含む情報1095を通信するピア発見信号1094を送信する。WT 9 1020が特定のピア発見送信機会において宣伝することを希望する特定のピア発見表現に応じて、WT 9 1020は、ピア発見リソースR3上で、インデックス=3を含む情報1097を通信するピア発見信号1096を送信するか、あるいは、WT 9 1020は、ピア発見リソースR3上で、インデックス=4を含む情報1001を通信するピア発見信号1096を送信する。いくつかの実施形態では、WT 9は、どのピア発見表現を宣伝するかを、日時、曜日、ロケーション、ワイヤレス端末の混雑レベル、特定の注目ワイヤレス端末に対する近接度、および/または注目グループのメンバーに対する近接度に応じて決定する。WT 11 1024は、ピア発見リソースR3上で、インデックス=2を含む情報1099を通信するピア発見信号1098を送信する。

10

【 0 0 7 7 】

ワイヤレス端末は、送信しているリソース以外のリソースに対応するピア発見リソースを監視する。ワイヤレス端末が監視対象リソース上でピア発見信号を検出し、通信されているインデックスを復号することができる場合、ワイヤレス端末は、通信されているピア発見表現を、表現とピア発見リソースおよびピア発見リソースにおいて伝達されたインデックス値の組合せとの間のマッピングに基づいて判断することができ、時には判断する。マッピング情報は、以前に、たとえば基地局からの以前受信されたダウンリンク信号から、ワイヤレス端末に記憶されていることがあり、またはマッピング情報は、要求および受信応答信号を介して基地局から取り出されることがあり、または表現/リソース/インデックスがブロードキャストされている場合、ワイヤレス端末は、メモリにすでに記憶されている表現およびマッピング情報をまだ有していない場合には、マッピング情報を通信する次のブロードキャスト信号を検出するまで待機することがある。

20

【 0 0 7 8 】

ピア発見信号を受信するワイヤレス端末は、検出されたピア発見信号の受信電力レベルに基づいて、送信側ピアワイヤレス端末に対する近接度を推定することができ、時には推定する。いくつかの実施形態では、ピア発見信号は所定の電力レベルで送信される。いくつかの実施形態では、ワイヤレス端末が、受信ピア発見信号において通信されたインデックスを復号し、対応するピア発見表現を回復することができる場合、ワイヤレス端末は、推定近接度および送信側ワイヤレス端末によって宣伝されている情報に基づいて、送信側ワイヤレス端末とのピアツーピア接続を確立するかどうかを決定する。

30

【 0 0 7 9 】

いくつかの実施形態では、インデックスは3情報ビットによって表され、たとえば、ピア発見信号における通信されるインデックスは、1、2、3、4、5、6、7および8のうちの1つであり、これらは、ビットパターン000、001、010、011、100、101、110、および111によって表され得る。いくつかの実施形態では、ピア発見表現は、たとえば表現E1は64情報ビットのサイズを有する。いくつかの実施形態では、ピア発見表現は、サイズが64情報ビット以上である。いくつかの実施形態では、異なるピア発見表現は、異なるサイズであってよく、時には異なるサイズである。たとえば、一実施形態では、ピア発見表現E1は64情報ビットのサイズを有し、ピア発見表現E2は512情報ビットのサイズを有し、ピア発見表現E3は128情報ビットのサイズを有する。

40

【 0 0 8 0 】

様々な実施形態では、ピア発見の所定の固定送信電力レベルは、送信されたピア発見信号が、WAN基地局によってカバーされるエリアのほんの一部、たとえば基地局によってカバーされるエリアの25%以下であるエリア内で復号可能なインデックスを有することになるように、意図的に選択される。

【 0 0 8 1 】

図11A、図11Bおよび図11Cの組合せを含む図11は、例示的な実施形態による、第1のワイヤレス端末を動作させる例示的な方法のフローチャート1100である。第1のワイヤレス端

50

末は、たとえば、図1のシステム100のピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートするワイヤレス端末(110、112、114、116、118、...、120)のうちの1つである。動作は、ステップ1102で開始し、ステップ1102において、第1のワイヤレス端末が電源投入されて初期化される。動作は、開始ステップ1102からステップ1104に進む。ステップ1104において、第1のワイヤレス端末はピア発見リソースを監視する。いくつかの実施形態では、ピア発見リソースはピアツーピア循環タイミング構造におけるリソースである。いくつかの実施形態では、ピア発見リソースは、ピアツーピア循環周波数/タイミング構造におけるピア発見リソースブロックにおける固定サイズのOFDMトーンシンボルセットである。図7および図8は、例示的なピア発見リソースを示す。動作は、ステップ1104からステップ1106に進む。

10

【0082】

ステップ1106において、第1のワイヤレス端末は、各監視対象ピア発見リソースの受信電力レベルを判断する。次いでステップ1108において、第1のワイヤレス端末は、監視対象ピア発見リソース上の判断された受信電力レベルに応じて使用するピア発見リソースを選択する。たとえば、第1のワイヤレス端末は、意図されたピア発見信号送信に使用するために測定された受信電力が最も低いピア発見リソースを使用することを選択する。動作はステップ1108からステップ1110に進み、ステップ1110において、第1のワイヤレス端末は、基地局、たとえば図1のシステム100のWAN基地局102に、選択されたピア発見リソースを識別する情報および(i)前記基地局によって通信されるピア発見表現または(ii)前記基地局によって通信されるピア発見表現を識別する識別子を通信するピア発見表現情報を送信する。一例では、第1のワイヤレス端末は、第1のワイヤレス端末が使用することを選択したピア発見リソースを識別する情報および第1のワイヤレス端末が基地局に第1のワイヤレス端末に代わって宣伝してほしいと思うピア発見表現全体を送信する。別の例では、基地局は、第1のワイヤレス端末が基地局に第1のワイヤレス端末に代わって宣伝してほしいと思うピア発見表現をメモリにすでに記憶しており、第1のワイヤレス端末にとっては、第1のワイヤレス端末が使用することを選択したピア発見リソースを識別する情報および第1のワイヤレス端末が基地局に第1のワイヤレス端末に代わって宣伝してほしいと思うピア発見表現を識別する識別子を送信することで十分である。第2の例では、基地局は、ピア発見を支援するために第1のワイヤレス端末が基地局を使用していた先行時間中に第1のワイヤレス端末からピア発見表現を以前に取得していることがあり、またはピア発見表現は基地局に事前ロードされていることがあり、もしくはピア発見表現は追加ノード、たとえばサーバから、バックホールネットワーク経由で、ピア発見表現を識別する識別子に基づいて取得されていることがある。

20

30

【0083】

動作は、ステップ1110からステップ1112に進む。ステップ1112において、第1のワイヤレス端末は、前記基地局から、前記選択されたピア発見リソースを使用して送信されるピア発見信号において前記第1のワイヤレス端末によって通信されるインデックスを受信する。動作は、ステップ1112からステップ1114に進む。ステップ1114において、第1のワイヤレス端末は、前記選択されたピア発見リソース上で、前記受信インデックスを通信するピア発見信号を送信する。いくつかの実施形態では、第1のワイヤレス端末は、ステップ1114において所定の電力レベルで受信インデックスを通信するピア発見信号を送信する。いくつかの実施形態では、インデックスは3ビット以下である。ステップ1114は、継続的に、たとえば、選択されたピア発見リソースが発生する循環ピアツーピア周波数タイミング構造における機会ごとに、実行される。

40

【0084】

いくつかの実施形態では、第1のワイヤレス端末は、ステップ1110において複数、たとえば2つの択一的ピア発見表現に対応するピア発見表現情報を送信し、ステップ1112において択一的ピア発見表現のうちの異なる1つにそれぞれ対応する複数のインデックス値を受信することができ、時にはそうする。いくつかのそのような実施形態では、ステップ1114においてピア発見信号を送信する前に、第1のワイヤレス端末は、所与の時間に複数の

50

択一的ピア発見表現のうちのどれを通信するかを選択し、次いで、ステップ1114において送信されるピア発見信号に、選択されたピア発見表現に対応する受信インデックス値を含める。いくつかのそのような実施形態では、所与の時間に通信するピア発見表現の選択は、日、時間、混雑レベル、近傍における特定の注目ピアの存在、近傍における注目グループに属するピアの存在、および近傍における注目プロファイルを有するピアユーザもしくはピアデバイスの存在のうちの1つまたは複数またはすべてに基づいて判断される。

【0085】

動作は、ステップ1114からステップ1118に進み、接続ノードA 1120を介してステップ1122に進む。ステップ1116において、第1のワイヤレス端末は、基地局から、ピア発見表現およびピア発見表現をピア発見リソースとピア発見リソースにおいてピア発見信号で通信されたインデックスとに関連付ける情報を通信するブロードキャスト信号を受信する。動作は、ステップ1116からステップ1118に進む。ステップ1118において、第1のワイヤレス端末は、受信されたピア発見表現および関連ピア発見リソースと関連インデックスとを識別する情報を記憶する。動作は、ステップ1118からステップ1116に進む。いくつかの実施形態では、基地局のブロードキャストは、ピア発見表現/対応するピア発見リソースを識別する情報/ピア発見信号で通信される対応する識別子を識別する情報の最新アクティブセットを周期的に繰り返す。いくつかのそのような実施形態では、ワイヤレス端末は、基地局がピア発見表現/ピア発見リソース識別情報/インデックスの対応セットを送信するよりも高いレートで、インデックスを含むピア発見信号を送信する。

【0086】

様々な実施形態では、基地局からのブロードキャスト情報は、同じピア発見リソースに対応するインデックスごとに異なるピア発見表現を提供することができ、時には提供する。

【0087】

ステップ1122に戻ると、ステップ1122において、第1のワイヤレス端末は、第1のワイヤレス端末が送信していないピア発見リソースを監視する。ステップ1122は継続的に実行される。動作は、ステップ1122からステップ1124に進む。ステップ1124において、第1のワイヤレス端末は、監視対象ピア発見リソース上でピア発見信号を受信する。動作は、検出されたピア発見信号ごとに、ステップ1124からステップ1126に進む。ステップ1126において、第1のワイヤレス端末は、監視対象ピア発見リソース上で検出された受信ピア発見信号の電力レベルを測定する。次いでステップ1128において、第1のワイヤレス端末は、受信ピア発見信号を送信したデバイスまでの距離を、検出されたピア発見信号の受信電力レベルに基づいて推定する。動作は、ステップ1128からステップ1130に進む。

【0088】

ステップ1130において、第1のワイヤレス端末は、受信ピア発見信号で通信されたインデックスの復号を試みる。ステップ1130は、第1のワイヤレス端末が受信ピア発見信号で通信されているインデックスを回復するステップ1132を含むことができ、時には含む。動作は、ステップ1130からステップ1134に進む。

【0089】

ステップ1134において、第1のワイヤレス端末は、第1のワイヤレス端末が受信ピア発見信号で通信されているインデックス値の復号に成功したかどうかを判断する。第1のワイヤレス端末がインデックスの復号に成功していない場合、動作はステップ1134からステップ1160に進み、ステップ1160において、第1のワイヤレス端末は、この検出されたピア発見信号に関するさらなる処理動作を終了させる。一方、第1のワイヤレス端末が受信ピア発見信号で通信されたインデックスの復号に成功した場合、動作はステップ1134から接続ノードB 1136を介してステップ1137に進む。

【0090】

ステップ1137において、第1のワイヤレス端末は、ピア発見信号が受信されたピア発見リソースおよび復号されたインデックスに基づいて、対応するピア発見表現を判断する。ステップ1137は、ステップ1138、1140、1142、1144、および1146を含む。ステップ1138に

において、第1のワイヤレス端末は、リソース/インデックスの組合せをピア発見表現にマッピングする記憶された情報があるかどうかを判断する。ピア発見信号が受信されたリソースおよび復号されたインデックスをピア発見表現にマッピングする記憶された情報が第1のワイヤレス端末にすでにある場合、動作はステップ1138からステップ1140に進む。ステップ1140において、第1のワイヤレス端末は、ピア発見信号が受信されたピア発見リソースおよび復号されたインデックスに対応するピア発見表現を調べる。

【0091】

ステップ1138に戻ると、ステップ1138において、リソース/インデックスの組合せをピア発見表現にマッピングする記憶された情報が第1のワイヤレス端末に現在ないと判断された場合、動作はステップ1138からステップ1142に進む。ステップ1142において、第1のワイヤレス端末は、ピア発見信号が受信されたピア発見リソースおよび復号されたインデックス値に対応するピア発見表現を要求する要求信号を基地局に送る。動作はステップ1142からステップ1144に進み、ステップ1144において、第1のワイヤレス端末は、要求されたピア発見表現を通信する応答信号を基地局から受信する。動作はステップ1144からステップ1146に進み、ステップ1146において、第1のワイヤレス端末は、受信されたピア発見表現および対応するピア発見リソースとピア発見表現に関連するインデックスを識別する情報を記憶する。

【0092】

動作は、ステップ1137からステップ1148に進む。ステップ1148において、第1のワイヤレス端末は、ピア発見信号を送信したデバイスまでの推定距離および判断されたピア発見表現に基づいて、ピアツーピア通信動作を実行するかどうかを判断する。第1のワイヤレス端末が、ステップ1148の判断に基づいてピアツーピア通信動作を実行することを決定したとき、動作は、ステップ1148からステップ1150およびステップ1152のうちの1つに進むことができ、時には進む。ステップ1150において、第1のワイヤレス端末は、ピア発見信号を送信したワイヤレス端末とのピアツーピア接続を確立する。ステップ1152において、第1のワイヤレス端末は、受信ピア発見信号を送信したワイヤレス端末との間で確立されたピアツーピア接続を引き続き維持する。動作は、ステップ1150または1152からステップ1154に進むことができ、時には進む。ステップ1154において、第1のワイヤレス端末は、(i) 受信ピア発見信号を送信したワイヤレス端末にピアツーピアトラフィック信号を送信すること、または(ii) 受信ピア発見信号を送信したワイヤレス端末からピアツーピアトラフィック信号を受信すること、のうちの1つまたは複数を実行する。

【0093】

図12は、例示的な実施形態による、例示的な第1のワイヤレス端末1200、たとえば、ピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートするモバイルワイヤレス端末の図である。例示的な第1のワイヤレス端末1200は、たとえば、ピアツーピアシグナリングとWANシグナリングの両方をサポートする図1のシステム100のワイヤレス端末のうちの1つである。例示的な第1のワイヤレス端末1200は、図11のフローチャート1100に従って方法を実施することが可能であり、時には、そのように方法を実施する。

【0094】

第1のワイヤレス端末1200は、バス1209を介して結合されたプロセッサ1202およびメモリ1204を含み、バス1209上で様々な要素(1202、1204)がデータおよび情報を交換することができる。通信デバイス1200は、示されるように、プロセッサ1202に結合され得る入力モジュール1206および出力モジュール1208をさらに含む。ただし、いくつかの実施形態では、入力モジュール1206と出力モジュール1208とは、プロセッサ1202の内部に配置される。入力モジュール1206は、入力信号を受信することができる。入力モジュール1206は、入力を受信するためにワイヤレス受信機および/またはワイヤード入力インターフェースもしくは光入力インターフェースを含むことが可能であり、いくつかの実施形態では、それらを含む。出力モジュール1208は、出力を送信するためにワイヤレス送信機および/またはワイヤード出力インターフェースもしくは光出力インターフェースを含むことが可能であり、いくつかの実施形態では、それらを含む。いくつかの実施形態では、メモリ1204は、

ルーチン1211およびデータ/情報1213を含む。

【0095】

部分A1301、部分B1303および部分C1305の組合せを含む図13は、図12に示す例示的な第1のワイヤレス端末1200内で使用可能であり、いくつかの実施形態では使用されるモジュールのアセンブリ1300である。アセンブリ1300のモジュールは、たとえば、個々の回路として、図12のプロセッサ1202内のハードウェアで実装される可能性がある。代替として、モジュールは、ソフトウェアで実装され、図12に示すワイヤレス端末1200のメモリ1204に記憶され得る。いくつかのそのような実施形態では、モジュールのアセンブリ1300は、図12のデバイス1200のメモリ1204のルーチン1211に含まれる。図12に、実施形態を単一のプロセッサ、たとえばコンピュータとして示すが、プロセッサ1202は、1つまたは複数のプロセッサ、たとえばコンピュータとして実装され得ることを諒解されたい。ソフトウェアで実装されるとき、モジュールは、プロセッサによって実行されるときに、プロセッサ1202、たとえばコンピュータに、モジュールに対応する機能を実施させるコードを含む。いくつかの実施形態では、プロセッサ1202は、モジュールのアセンブリ1300のモジュールの各々を実装するように構成される。モジュールのアセンブリ1300がメモリ1204に記憶される実施形態では、メモリ1204は、コンピュータ可読媒体、たとえば非一時的コンピュータ可読媒体を含むコンピュータプログラム製品であり、コンピュータ可読媒体は、少なくとも1つのコンピュータ、たとえば、プロセッサ1202に、モジュールに対応する機能を実施させるためのコード、たとえば、各モジュールに対する個別コードを含む。

【0096】

完全にハードウェアベースのまたは完全にソフトウェアベースのモジュールが、使用されてよい。しかしながら、ソフトウェアおよびハードウェア(たとえば、回路が実装された)のモジュールの任意の組合せが、機能を実施するために使用され得ることを諒解されたい。図13に示すモジュールは、図11のフローチャート1100の方法において図示および/または説明する対応するステップの機能を実行するようにワイヤレス端末1200、またはプロセッサ1202などのワイヤレス端末1200中の要素を制御および/または構成することを諒解されたい。

【0097】

モジュールのアセンブリ1300は、ピア発見リソースを監視するためのモジュール1304と、各監視対象ピア発見リソースの受信電力レベルを判断するためのモジュール1306と、監視対象ピア発見リソース上の判断された受信電力レベルに応じて、使用するピア発見リソースを選択するためのモジュール1308と、基地局に、選択されたピア発見リソースを識別する情報および(i)基地局から通信されるピア発見表現または(ii)前記基地局によって通信されるピア発見表現を識別する識別子を通信するピア発見表現情報を送信するためのモジュールと、前記選択されたピア発見リソースを使用して送信されるピア発見信号において前記第1のワイヤレス端末によって通信されるインデックスを前記基地局から受信するためのモジュールとを含む。

【0098】

いくつかの実施形態では、モジュール1310は、複数、たとえば2つの択一的ピア発見表現に対応するピア発見表現情報を通信することができ、時には通信し、モジュール1312は、異なるピア発見表現に対応する異なる受信インデックス値を受信することができ、時には受信する。いくつかの実施形態では、モジュールのアセンブリ1300は、複数の択一的ピア発見表現からピア発見表現を選択するためのモジュール1313と、選択されたピア発見表現に対応する受信インデックスを判断するためのモジュール1315とをさらに含む。いくつかの実施形態では、モジュール1313は、スケジュール情報、たとえば日付情報、時間情報、デバイスロケーション情報、デバイス近接度情報、混雑情報、注目のデバイスまたはユーザの検出、注目グループに属するデバイスまたはユーザの検出、注目プロファイルを有するデバイスの検出、および注目デバイスの動きの推定方向のうちの1つまたは複数またはすべてに応じて、特定の時間にピア発見表現を選択する。

【0099】

モジュールのアセンブリ1300は、受信インデックスを通信するピア発見表現を生成するためのモジュール1317をさらに含む。いくつかの実施形態では、モジュール1317は、モジュール1312によって受信された単一の受信インデックスを使用する。いくつかの実施形態では、モジュール1317は、モジュール1315によって判断された判断済み受信インデックスを使用する。モジュール1317の出力部は、モジュール1314への入力部である。

【0100】

モジュールのアセンブリ1300は、前記選択されたピア発見リソース上で、前記受信インデックスを通信するピア発見信号を送信するためのモジュール1314をさらに含む。いくつかの実施形態では、モジュール1314は、所定の電力レベルで前記受信インデックスを通信するピア発見信号を送信するためのモジュール1364を含む。モジュールのアセンブリ1300は、ピア発見表現およびピア発見表現をピア発見リソースとピア発見リソースにおいてピア発見信号で通信されたインデックスとに関連付ける情報を通信するブロードキャスト信号を受信するためのモジュールをさらに含む。様々な実施形態では、モジュール1316によって受信されたブロードキャスト信号は、基地局からのものである。モジュールのアセンブリ1300は、受信されたピア発見表現および関連ピア発見リソースと関連インデックスとを識別する情報を記憶するためのモジュール1318をさらに含む。

10

【0101】

モジュールのアセンブリ1300は、第1のワイヤレス端末が送信していないピア発見リソースを監視するためのモジュール1322と、監視対象ピア発見リソース上でピア発見信号を受信するためのモジュール1324と、監視対象ピア発見リソース上で検出された受信ピア発見信号の電力レベルを測定するためのモジュール1326と、受信ピア発見信号を送信したデバイスまでの距離を、検出されたピア発見信号の受信電力レベルに基づいて推定するためのモジュール1328とをさらに含む。モジュール1330は、受信ピア発見信号で通信されているインデックスを受信するためのモジュール1332を含む。

20

【0102】

モジュールのアセンブリ1300は、インデックスの復号が成功したかどうかを判断するためのモジュール1334と、インデックスの復号が成功したかどうかの判断に応じて動作を制御するためのモジュール1335と、インデックスの復号の不成功に回答して、この検出されたピア発見信号に関するさらなる処理動作を終了させるためのモジュール1360とをさらに含む。モジュールのアセンブリは、ピア発見信号が受信されたピア発見リソースおよび復号されたインデックスに基づいて、対応するピア発見表現を判断するためのモジュール1337をさらに含む。モジュール1337は、リソース/インデックスの組合せをピア発見表現にマッピングする記憶された情報があるかどうかを判断するためのモジュール1338と、リソース/インデックスの組合せをピア発見表現にマッピングする記憶された情報が第1のワイヤレス端末にあるかどうかの判断に応じて動作を制御するためのモジュール1339と、ピア発見信号が受信されたピア発見リソースおよび復号されたインデックスに対応するピア発見表現を調べるためのモジュール1340とを含む。モジュール1337は、ピア発見信号が受信されたピア発見リソースおよび復号されたインデックスに対応するピア発見表現を要求する要求信号を基地局に送るためのモジュール1342と、要求されたピア発見表現を通信する応答信号を基地局から受信するためのモジュール1344と、受信されたピア発見表現および対応するピア発見リソースとインデックスとを識別する情報を記憶するためのモジュール1346とをさらに含む。

30

40

【0103】

モジュールのアセンブリ1300は、受信ピア発見信号を送信したデバイスまでの推定距離および判断されたピア発見表現に基づいて、ピアツーピア通信動作を実行するかどうかを判断するためのモジュール1348と、モジュール1348の判断に基づいて動作を制御するためのモジュール1349と、受信ピア発見信号を送信したワイヤレス端末とのピアツーピア接続を確立するためのモジュール1350と、受信ピア発見信号を送信したワイヤレス端末との間で確立されたピアツーピア接続を引き続き維持するためのモジュール1352と、(i)受信ピア発見信号を送信したワイヤレス端末にピアツーピア信号を送信すること、または(ii)受

50

信ピア発見信号を送信したワイヤレス端末からピアツーピアトラフィック信号を受信すること、のうちの1つまたは複数を実行するためのモジュール1354とをさらに含む。

【0104】

図14は、例示的な実施形態による、ピア発見表現の例示的な記憶された参照用テーブル1400の図である。例示的な参照用テーブル1400は、たとえば、ピアツーピアシグナリングおよびWANシグナリングをサポートする例示的なワイヤレス端末、たとえば図9のWT 1 904、図3の第1のワイヤレス端末300および/または図12の第1のワイヤレス端末1200内のメモリに記憶される。例示的な参照用テーブル1400のエントリは、時間とともにワイヤレス端末によって取得される。第1の列1402はピア発見リソースを識別し、第2の列1404はインデックス情報ビットパターンを記載し、第3の列1406はインデックス値を記載し、第4の列1408は表現を記載し、表現に使用される情報ビットの数を識別する。

10

【0105】

ピア発見リソースR1上でピア発見信号において通信される、00のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=1は、128情報ビット表現であるピア発見表現E1に対応する。ピア発見リソースR1上でピア発見信号において通信される、01のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=2は、64情報ビット表現であるピア発見表現E8に対応する。ピア発見リソースR1上でピア発見信号において通信される、10のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=3は、64情報ビット表現であるピア発見表現E10に対応する。ピア発見リソースR1上でピア発見信号において通信される、11のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=4は、64情報ビット表現であるピア発見表現E6に対応する。

20

【0106】

ピア発見リソースR2上でピア発見信号において通信される、00のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=1は、64情報ビット表現であるピア発見表現E5に対応する。ピア発見リソースR2上でピア発見信号において通信される、01のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=2は、64情報ビット表現であるピア発見表現E2に対応する。ピア発見リソースR2上でピア発見信号において通信される、10のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=3は、64情報ビット表現であるピア発見表現E7に対応する。ピア発見リソースR2上でピア発見信号において通信される、11のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=4は、256情報ビット表現であるピア発見表現E12に対応する。

30

【0107】

ピア発見リソースR3上でピア発見信号において通信される、00のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=1は、64情報ビット表現であるピア発見表現E3に対応する。ピア発見リソースR3上でピア発見信号において通信される、01のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=2は、64情報ビット表現であるピア発見表現E11に対応する。ピア発見リソースR3上でピア発見信号において通信される、10のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=3は、64情報ビット表現であるピア発見表現E9に対応する。ピア発見リソースR3上でピア発見信号において通信される、11のインデックス情報ビットパターンに対応するインデックス値=4は、512情報ビット表現であるピア発見表現E4に対応する。

40

【0108】

この例では、リソースR1、R2、およびR3における利用可能なインデックスの各々は、現在使用されている。しかしながら、時には、リソース/インデックスの組合せは、使用中のものもあれば未使用のものもある。この例では、ピア発見表現のサイズは変化することができ、時には変化する。いくつかの他の実施形態では、各ピア発見表現は、同じ所定の固定サイズである。この例では、インデックスは2情報ビットである。別の例示的な実施形態では、インデックスは3情報ビットである。

【0109】

例示的な参照用テーブル1400は、時間とともに、たとえば、新しいワイヤレス端末がシ

50

システムに入ったとき、ワイヤレス端末が電源切断したとき、ワイヤレス端末がカバレッジエリアから出たとき、また基地局カバレッジエリア内のワイヤレス端末の位置の変化に応答して、変化することがある。

【0110】

様々な実施形態では、デバイス、たとえば、図1のシステム100におけるWANシグナリングとピアツーピアシグナリングとをサポートするモバイルワイヤレス端末、および/または図3の通信デバイス300、および/または図5もしくは図6もしくは図9もしくは図10のWANシグナリングとピアツーピアシグナリングとをサポートするワイヤレス端末、および/または図12のワイヤレス端末1200、および/または図面のいずれかのワイヤレス端末のうちの1つは、本出願の図面のいずれかに関して説明し、かつ/または本出願の発明を実施するための形態において説明した、個々のステップおよび/または動作の各々に対応するモジュールを含む。いくつかの実施形態では、モジュールは、ハードウェア、たとえば、回路の形態で実装される。したがって、少なくともいくつかの実施形態では、モジュールは、ハードウェアで実装される可能性があり、実装されることがある。他の実施形態では、モジュールは、通信デバイスのプロセッサによって実行されるときに対応するステップまたは動作をデバイスに実施させるプロセッサ実行可能な命令を含むソフトウェアモジュールとして実装される可能性があり、実装されることがある。さらに他の実施形態では、モジュールの一部またはすべてが、ハードウェアとソフトウェアとの組合せとして実装される。

10

【0111】

様々な実施形態の技法は、ソフトウェア、ハードウェア、および/またはソフトウェアとハードウェアとの組合せを使用して実施され得る。様々な実施形態は、装置、たとえば、ネットワークノード、ピアツーピア通信をサポートするモバイル端末などのモバイルノード、基地局などのアクセスポイント、および/または通信システムを対象とする。様々な実施形態は、方法、たとえば、ネットワークノード、モバイルノード、基地局などのアクセスポイント、および/または通信システム、たとえば、ホストを制御し、かつ/または動作させる方法も対象とする。様々な実施形態はまた、方法の1つまたは複数のステップを実施するための機械を制御するための機械可読命令を含む、機械、たとえば、コンピュータ、可読媒体、たとえば、ROM、RAM、CD、ハードディスクなどを対象とする。コンピュータ可読媒体は、たとえば、非一時的コンピュータ可読媒体である。

20

30

【0112】

開示される処理におけるステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、本開示の範囲内のままでありながら、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層が再構成され得ることを理解されたい。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

【0113】

様々な実施形態では、本明細書で説明したノードは、1つまたは複数の方法に対応するステップ、たとえば、信号処理ステップ、信号生成ステップおよび/または送信ステップを実施するための、1つまたは複数のモジュールを使用して実装される。したがって、いくつかの実施形態では、様々な機能がモジュールを使用して実施される。そのようなモジュールは、ソフトウェア、ハードウェアまたはソフトウェアとハードウェアとの組合せを使用して実装され得る。上記の方法または方法ステップの多くは、たとえば1つまたは複数のノードにおいて、上記の方法のすべてまたは一部を実施するために、追加のハードウェアの有無にかかわらず、機械、たとえば汎用コンピュータを制御するためのメモリデバイス、たとえば、RAM、フロッピー(登録商標)ディスクなどのような機械可読媒体中に含まれる、ソフトウェアなどの機械実行可能命令を使用して実施され得る。したがって、特に、様々な実施形態は、機械、たとえば、プロセッサおよび関連するハードウェアに、上述の方法のステップのうちの1つまたは複数を実施させるための機械実行可能命令を含む機械可読媒体、たとえば非一時的コンピュータ可読媒体を対象とする。いくつかの実施形

40

50

態は、本発明の1つまたは複数の方法のステップのうちの1つ、複数またはすべてを実施するように構成されたプロセッサを含むデバイス、たとえば、通信ノードを対象とする。

【0114】

いくつかの実施形態では、1つまたは複数のデバイス、たとえばネットワークノード、アクセスノードおよび/またはワイヤレス端末などの通信ノードのプロセッサ、たとえばCPUは、通信ノードによって実行されるものとして説明した方法のステップを実行するように構成される。プロセッサの構成は、プロセッサ構成を制御するために、1つもしくは複数のモジュール、たとえばソフトウェアモジュールを使用することによって、かつ/または、列挙したステップを実行するために、かつ/もしくはプロセッサ構成を制御するために、プロセッサ中にハードウェア、たとえばハードウェアモジュールを含めることによって、達成され得る。したがって、すべてではないが、いくつかの実施形態は、プロセッサが含まれるデバイスによって実行される様々な説明された方法のステップの各々に対応するモジュールを含むプロセッサをもつデバイス、たとえば、通信ノードを対象とする。すべてではないが、いくつかの実施形態では、デバイス、たとえば、通信ノードは、プロセッサが含まれるデバイスによって実行される様々な説明された方法のステップの各々に対応するモジュールを含む。モジュールは、ソフトウェアおよび/またはハードウェアを使用して実装される可能性がある。

10

【0115】

いくつかの実施形態は、1つのコンピュータまたは複数のコンピュータに、様々な機能、ステップ、行為、および/または動作、たとえば、上述の1つまたは複数のステップを実施させるためのコードを備えるコンピュータ可読媒体、たとえば非一時的コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品を対象とする。実施形態に応じて、コンピュータプログラム製品は、実行されることになる各ステップに関する異なるコードを含むことが可能であり、時として、そのようなコードを含む。したがって、コンピュータプログラム製品は、方法、たとえば、通信デバイスまたはノードを制御する方法の個々のステップごとのコードを含んでもよく、時には含む。コードは、RAM(ランダムアクセスメモリ)、ROM(読取り専用メモリ)、または他のタイプの記憶デバイスなどのコンピュータ可読媒体、たとえば非一時的コンピュータ可読媒体上に記憶される、機械実行可能命令、たとえば、コンピュータ実行可能命令の形態であってよい。コンピュータプログラム製品を対象とすることに加えて、いくつかの実施形態は、上述の1つまたは複数の方法の様々な機能、ステップ、行為、および/または動作のうちの1つまたは複数を実施するように構成されたプロセッサを対象とする。したがって、いくつかの実施形態は、本明細書で説明する方法のステップの一部またはすべてを実施するように構成されたプロセッサ、たとえばCPUを対象とする。プロセッサは、たとえば、本出願で説明する通信デバイスまたは他のデバイス中で使用するためのものであってよい。

20

30

【0116】

様々な実施形態は、ピアツーピアシグナリングプロトコルを使用する通信システムに好適である。いくつかの実施形態は、直交周波数分割多重化(OFDM)ベースのワイヤレスピアツーピアシグナリングプロトコル、たとえばWiFiシグナリングプロトコルまたは別のOFDMベースのプロトコルを使用する。

40

【0117】

OFDMシステムに関して説明したが、様々な実施形態の方法および装置のうちの少なくともいくつかは、多くの非OFDMおよび/または非セルラーシステムを含む広範囲の通信システムに適用可能である。

【0118】

上記の説明に鑑みて、上述の様々な実施形態の方法および装置に関する多数の追加の変形形態が、当業者には明らかであろう。そのような変形形態は、範囲内に入ると考えるべきである。本方法および本装置は、符号分割多元接続(CDMA)、OFDM、および/または、通信デバイス間のワイヤレス通信リンクを与えるために使用され得る様々な他のタイプの通信技法とともに使用されてよく、様々な実施形態において実際に使用される。いくつかの

50

実施形態では、1つまたは複数の通信デバイスは、OFDMおよび/またはCDMAを使用してモバイルノードとの通信リンクを確立し、かつ/またはワイヤードもしくはワイヤレス通信リンクを介してインターネットもしくは別のネットワークへの接続性を与え得るアクセスポイントとして実装される。様々な実施形態では、モバイルノードは、本方法を実施するための、受信機/送信機回路ならびに論理および/またはルーチンを含む、ノートブックコンピュータ、個人情報端末(PDA)、または他の携帯デバイスとして実装される。

【符号の説明】

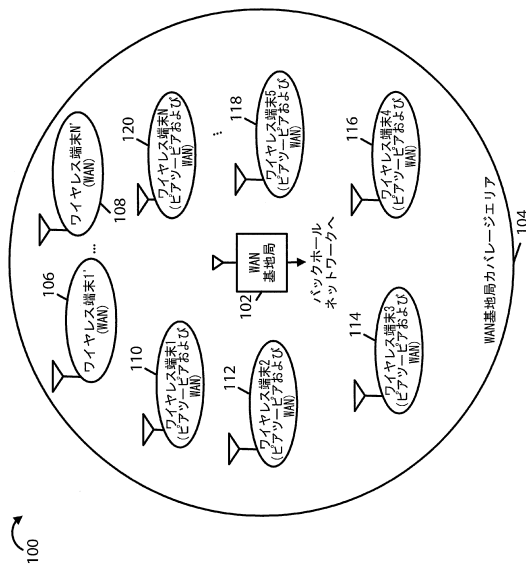
【 0 1 1 9 】

100	通信システム、システム	
102	ワイドエリアネットワーク(WAN) 基地局	10
104	WAN基地局カバレッジエリア	
106	WT 1'	
108	WT N'	
110	WT 1	
112	WT 2	
114	WT 3	
116	WT 4	
118	WT 5	
120	WT N	
200	フローチャート	20
300	第1のワイヤレス端末、通信デバイス、ワイヤレス端末、デバイス	
302	プロセッサ	
304	メモリ	
306	入力モジュール	
308	出力モジュール	
309	バス	
311	ルーチン	
313	データ/情報	
400	モジュールのアセンブリ、アセンブリ	
404, 406, 408, 409, 410, 412, 413, 414, 418, 420, 422	モジュール	30
426	ピアツーピア接続モジュール、モジュール	
428	ピアツーピアトラフィックシグナリングモジュール	
500	図	
502	WAN基地局、基地局	
504	ワイヤレス端末A、WT A	
506	ワイヤレス端末B、WT B	
510	アップリンク信号、信号	
511	情報	
514	ダウンリンク信号	
515	インデックスI	40
518	ブロードキャスト信号、基地局信号	
519	情報	
524	ピア発見信号、信号	
600	図	
602	WAN基地局、基地局	
604	ワイヤレス端末A、WT A	
606	ワイヤレス端末B、WT B	
610	アップリンク信号、信号	
611	情報	
614	ダウンリンク信号	50

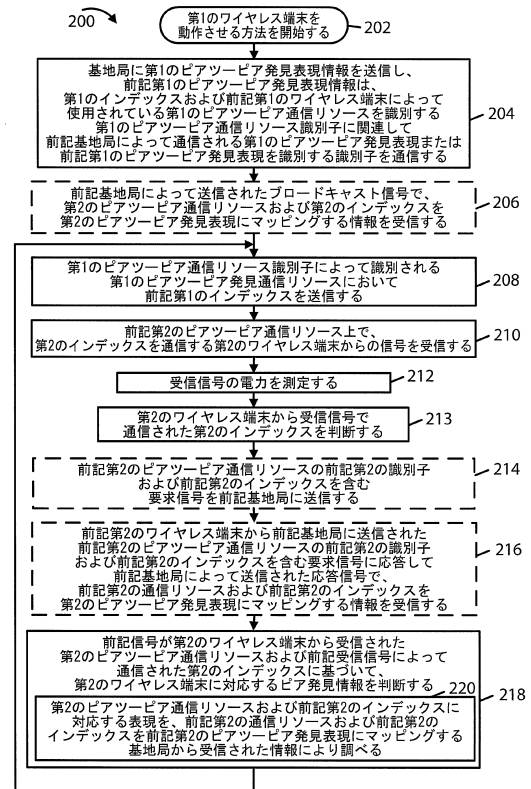
615	インデックスI	
618	ピア発見信号、信号	
630	要求信号、アップリンク要求信号	
631	情報	
634	ダウンリンク応答信号、基地局応答信号	
635	表現E	
700	循環ピアツーピアタイミング/周波数構造	
702	垂直軸	
704	水平軸	
706	ピア発見リソースブロック	10
708	リソース	
714	ピア発見リソース1	
716	ピア発見リソース2	
718	ピア発見リソースN	
800	循環ピアツーピアタイミング/周波数構造	
802	垂直軸	
804	水平軸	
806	ピア発見リソースブロック	
808	リソース	
814	ピア発見リソース1	20
816	ピア発見リソース2	
818	ピア発見リソース3	
820	ピア発見リソースN	
900	システム	
902	WAN基地局、基地局	
904	WT 1	
906	WT 2	
908	WT 3	
910	WT 4	
912	WT 5	30
914	WT 6	
916	WT 7	
918	WT 8	
920	WT 9	
922	WT 10	
924	WT 11	
926	WT 12	
928, 932, 936, 940, 944, 948, 952, 956, 960, 964, 968, 972	信号	
930, 934, 938, 942, 946, 950, 954, 958, 962, 966, 970, 974	情報	
976, 978, 980, 982, 984, 986, 988, 990, 992, 994, 996, 998	ピア発見信号	40
977, 979, 981, 983, 985, 987, 989, 991, 993, 995, 997, 999	情報	
1000	システム	
1001	情報	
1002	WAN基地局、基地局	
1004	WT 1	
1006	WT 2	
1008	WT 3	
1010	WT 4	
1012	WT 5	
1014	WT 6	50

1016	WT 7	
1018	WT 8	
1020	WT 9	
1022	WT 10	
1024	WT 11	
1026	WT 12	
1028, 1032, 1036, 1040, 1044, 1048, 1052, 1056, 1060, 1064, 1068, 1071, 1072	信号	
1030, 1034, 1038, 1042, 1046, 1050, 1054, 1058, 1062, 1066, 1070, 1073, 1074	情報	10
1076, 1078, 1080, 1082, 1084, 1086, 1088, 1090, 1092, 1094, 1096, 1098	ピア	
発見信号		
1077, 1079, 1081, 1083, 1085, 1087, 1089, 1091, 1093, 1095, 1097, 1099	情報	
1100	フローチャート	
1120	接続ノードA	
1136	接続ノードB	
1200	第1のワイヤレス端末、通信デバイス、ワイヤレス端末	
1202	プロセッサ	
1204	メモリ	
1206	入力モジュール	20
1208	出力モジュール	
1209	バス	
1211	ルーチン	
1213	データ/情報	
1300	モジュールのアセンブリ、アセンブリ	
1301	部分A	
1303	部分B	
1305	部分C	
1304, 1306, 1308, 1310, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1322, 1324		
, 1326, 1328, 1330, 1332, 1334, 1335, 1337, 1339, 1340, 1342, 1344, 1346, 1348,		30
1349, 1350, 1352, 1354, 1360, 1364	モジュール	
1400	参照用テーブル	
1402	第1の列	
1404	第2の列	
1406	第3の列	
1408	第4の列	

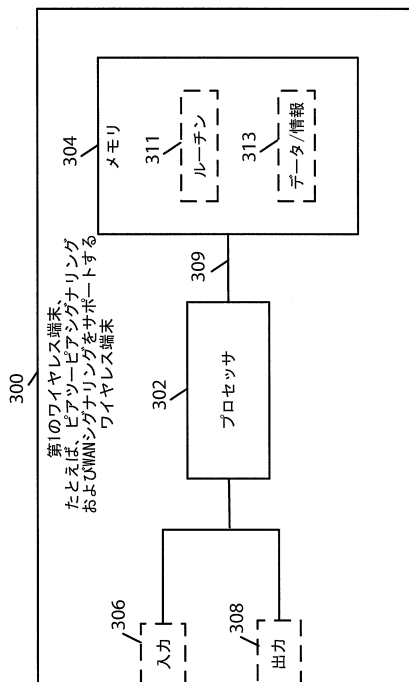
【図 1】



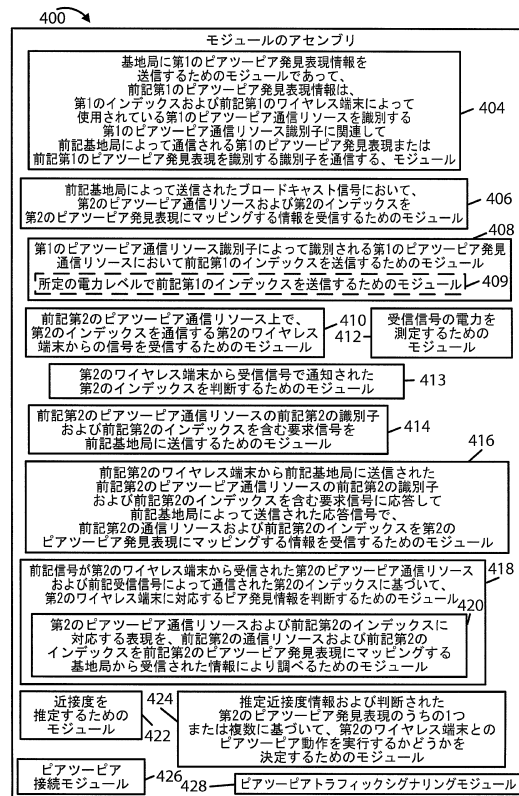
【図 2】



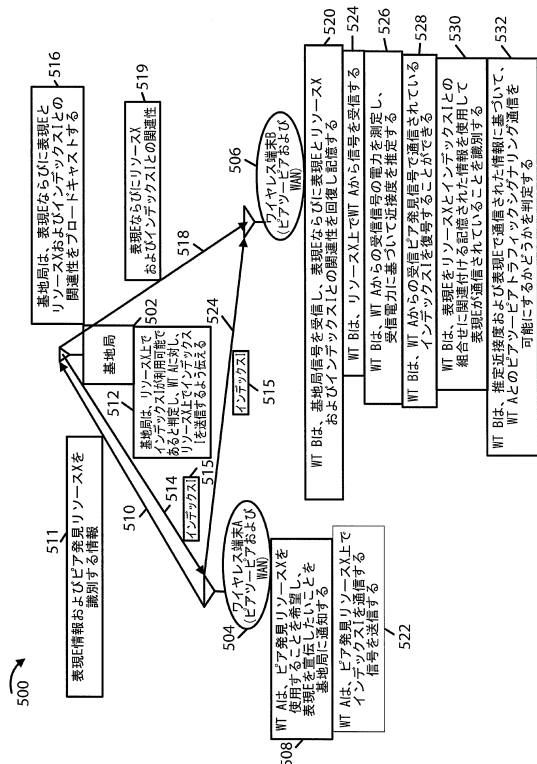
【図 3】



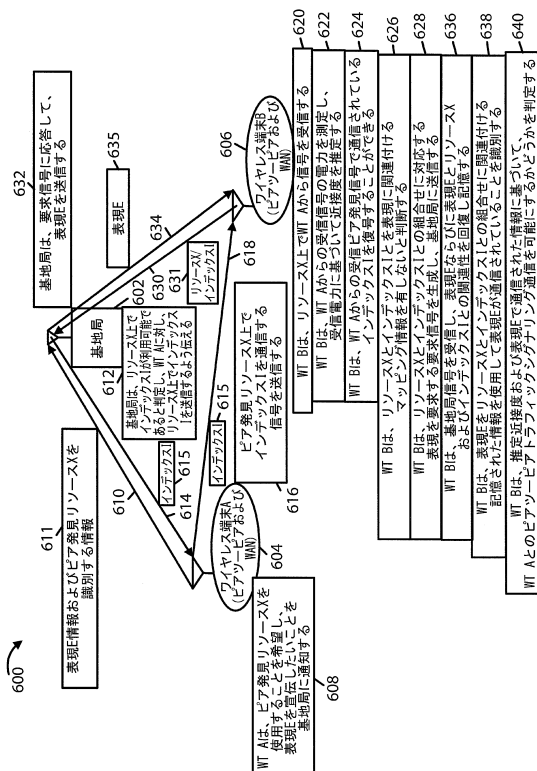
【図 4】



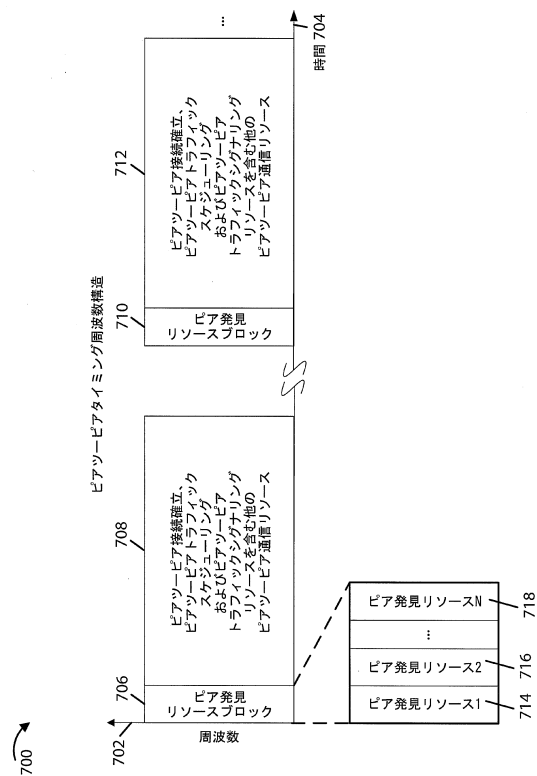
【 図 5 】



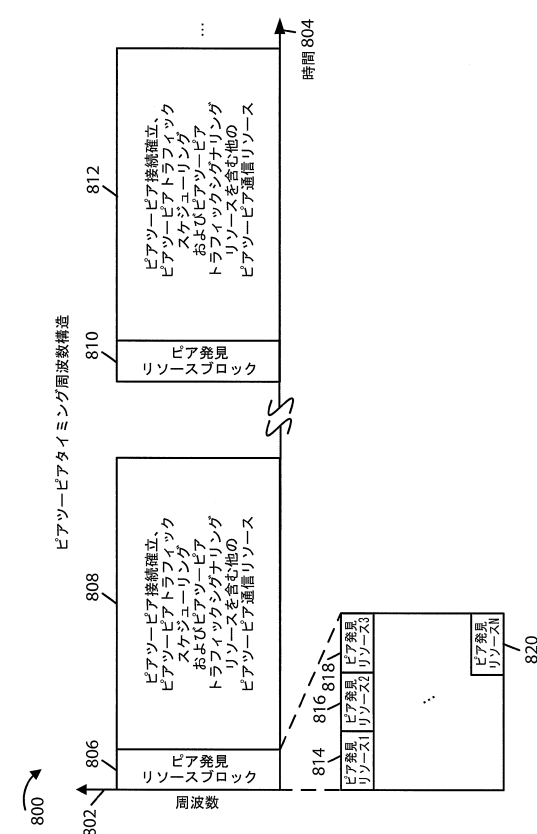
【 図 6 】



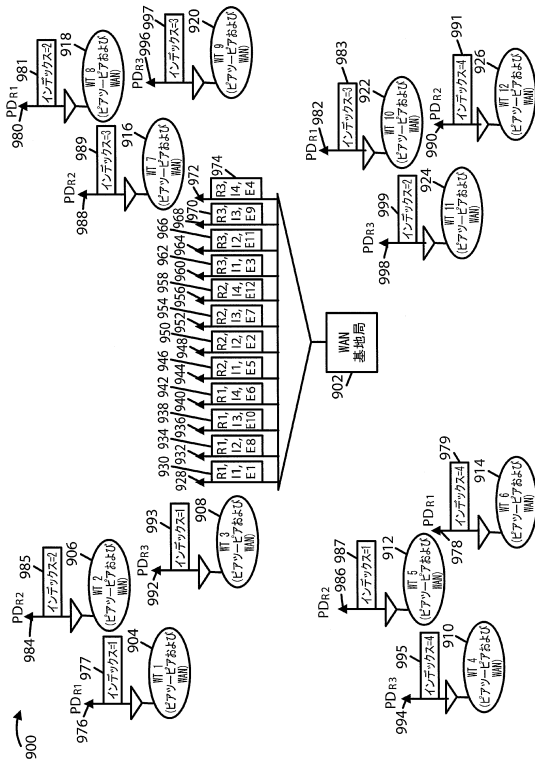
【圖 7】



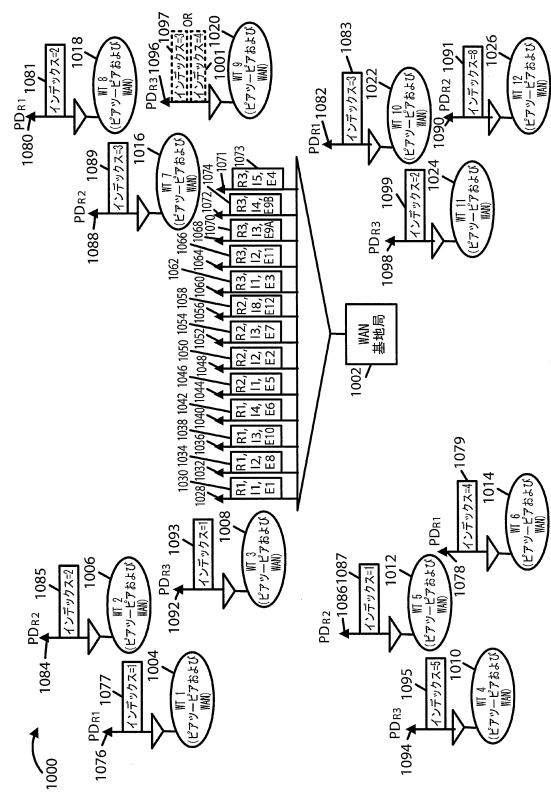
【圖 8】



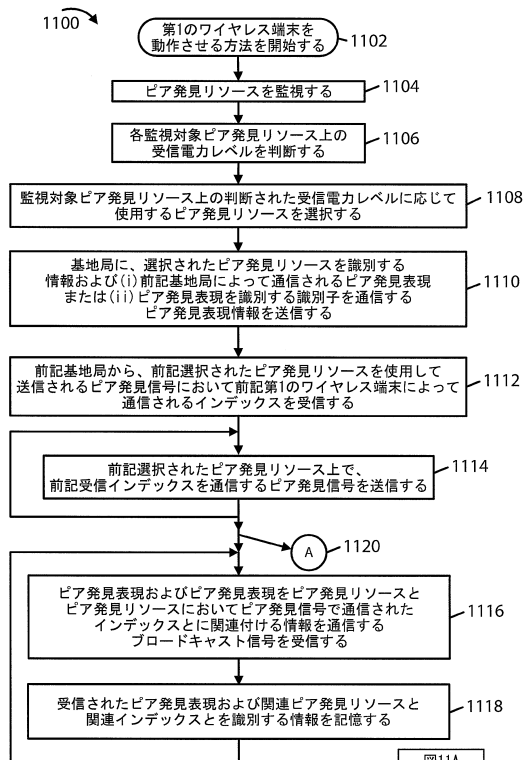
【図 9】



【図 10】



【図 11A】



【図 11B】

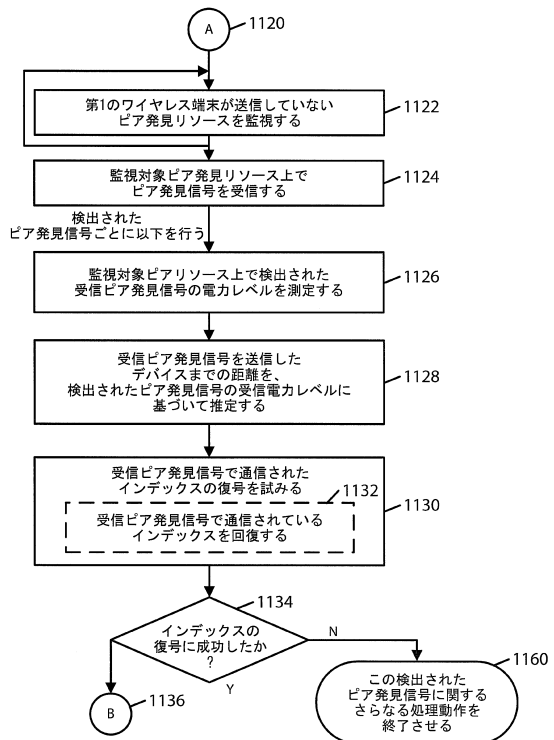
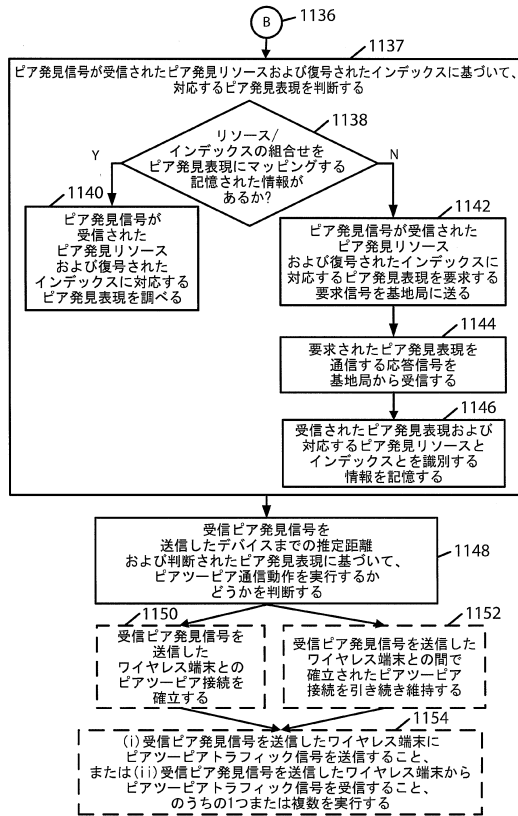
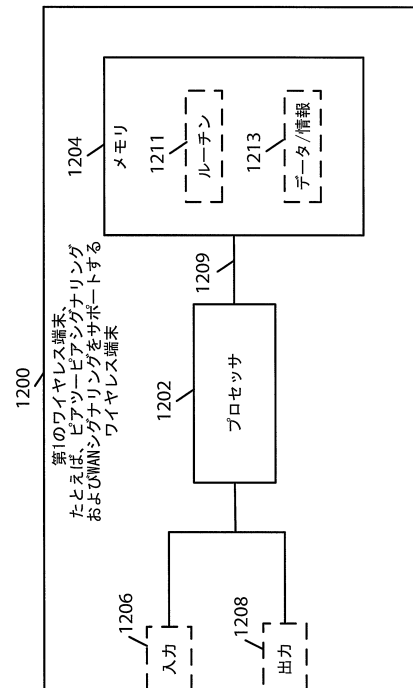


図 11A
図 11B
図 11C
図 11

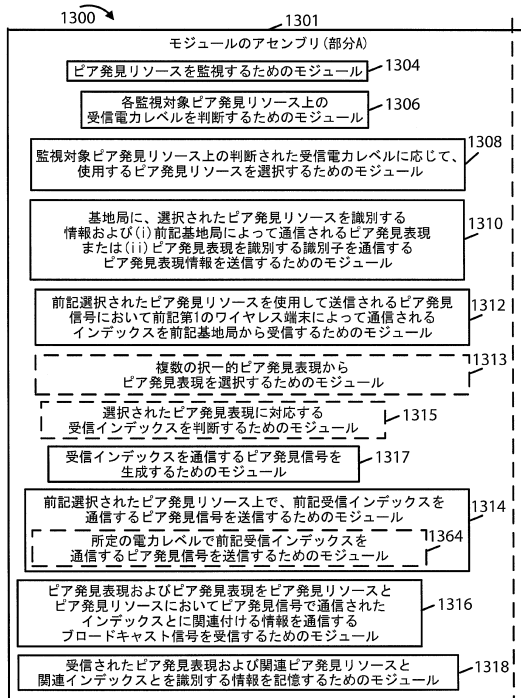
【図 1 1 C】



【図 1 2】



【図 1 3 A】



【図 1 3 B】

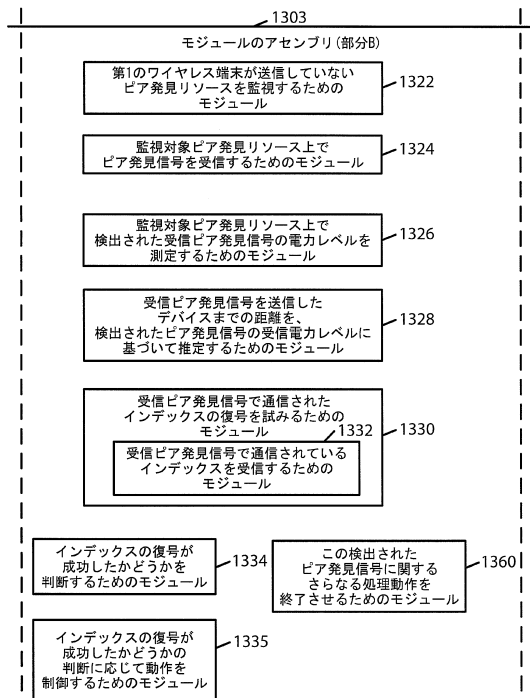


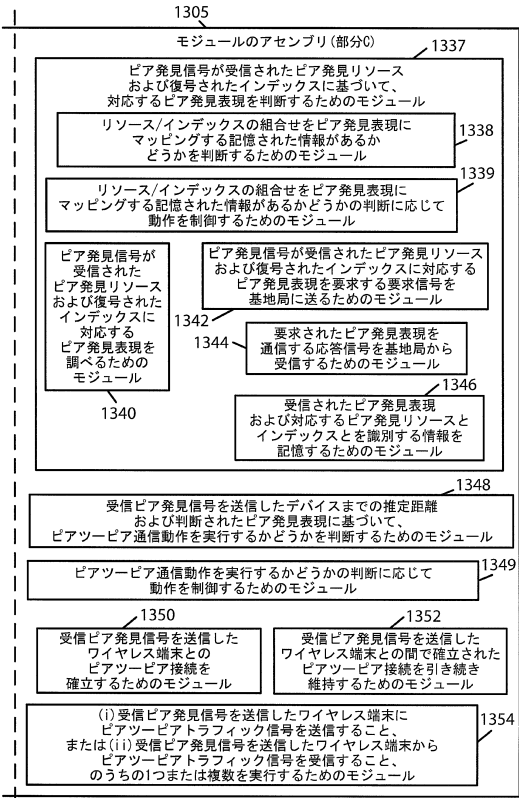
図13A

図13B

図13C

図13

【図 13C】



【図 14】

1400

1402 1404 1406 1408

ピア発見表現の例示的な記憶された参照用テーブル

ピア発見 リソース	インデックス情報 ビットパターン	インデックス 値	ピア発見表現
R1	00	1	E1 (128情報ビット)
R1	01	2	E8 (64情報ビット)
R1	10	3	E10 (64情報ビット)
R1	11	4	E6 (64情報ビット)
R2	00	1	E5 (64情報ビット)
R2	01	2	E2 (64情報ビット)
R2	10	3	E7 (64情報ビット)
R2	11	4	E12 (256情報ビット)
R3	00	1	E3 (64情報ビット)
R3	01	2	E11 (64情報ビット)
R3	10	3	E9 (64情報ビット)
R3	11	4	E4 (512情報ビット)

フロントページの続き

- (72)発明者 ジュンイ・リ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 ファ・ワン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 サウラブ・タヴィルダール
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5

審査官 伊東 和重

- (56)参考文献 特表2 0 1 1 - 5 2 6 4 7 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 4 B	7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W	4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P	T S G R A N W G 1 - 4
	S A W G 1 - 4
	C T W G 1 , 4