

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-532969

(P2010-532969A)

(43) 公表日 平成22年10月14日(2010.10.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 8/00 (2009.01)	HO4Q 7/00 164	5K067
HO4W 84/18 (2009.01)	HO4Q 7/00 633	
HO4W 56/00 (2009.01)	HO4Q 7/00 462	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 64 頁)

(21) 出願番号 特願2010-516128 (P2010-516128)  
 (86) (22) 出願日 平成20年6月27日 (2008.6.27)  
 (85) 翻訳文提出日 平成22年3月8日 (2010.3.8)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/068503  
 (87) 国際公開番号 W02009/009314  
 (87) 国際公開日 平成21年1月15日 (2009.1.15)  
 (31) 優先権主張番号 11/774, 282  
 (32) 優先日 平成19年7月6日 (2007.7.6)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 595020643  
 クォアルコム・インコーポレイテッド  
 QUALCOMM INCORPORATED  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92  
 121-1714、サン・ディエゴ、モア  
 ハウス・ドライブ 5775  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘

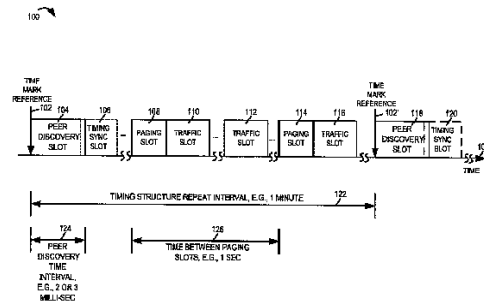
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピア・ツー・ピア通信タイミング構造に関する方法及び装置

(57) 【要約】

ピア・ツー・ピア通信ネットワークに関連する方法及び装置が説明される。少なくともピア発見時間間隔とトラフィック間隔とを含む異なる種類の時間間隔のパターンを含むピア・ツー・ピアタイミング構造が実装される。ピア・ツー・ピア動作をサポートする無線通信デバイスが、前記ピア・ツー・ピアタイミング構造情報を格納し、前記格納された情報にアクセスし、前記アクセスされた情報を用いて現在の期間中に行われるべき動作を決定する。前記動作は、例えば、ピア発見動作、ピア・ツー・ピアタイミング同期化動作、ピアページング動作、又はピア・ツー・ピアトラフィックシグナリング動作である。相対的周波数と、相対的継続時間と、スペース情報とを含む異なる種類の間隔間における様々な典型的関係が説明される。前記繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造の有利な構築は、エアリンク資源の効率的な利用及び/又はより高いトラフィックデータスループット能力を容易にする。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 の無線通信デバイスを動作させる方法であって、

格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報にアクセスすることであって、前記格納されたタイミング構造情報は、異なる種類の時間間隔のパターンを定義し、前記異なる種類の時間間隔は、少なくともピア発見間隔とトラフィック間隔とを含むことと、

現在の期間中に行われるべき動作を決定する際に前記アクセスされた格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報を用いること、とを備える、方法。

**【請求項 2】**

異なる種類の時間間隔の前記パターンは、経時で繰り返す請求項 1 に記載の方法。

10

**【請求項 3】**

前記パターンは、予め決められた周期性を有し、各期間は、少なくとも 1 つのピア発見間隔と少なくとも 1 つのトラフィック間隔とを含む請求項 2 に記載の方法。

**【請求項 4】**

各ピア発見間隔の前記継続時間は、10 ミリ秒未満である請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 5】**

各期間中において、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の少なくとも 100 倍である請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 6】**

各期間に含まれる複数のトラフィック間隔の各々は、前記期間に含まれる前記ピア発見間隔のうちのいずれのピア発見間隔の継続時間よりも長い継続時間を有する請求項 5 に記載の方法。

20

**【請求項 7】**

各期間は、ピア発見間隔の少なくとも 10 倍の数のトラフィック時間間隔を含む請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記トラフィック間隔及びピア発見間隔は、同じ継続時間又は実質的に同じ継続時間を有し、ピア発見時間間隔よりも多くの数のトラフィック時間間隔が存在する請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記パターンの 2 つの繰り返しを含む期間における 2 つの連続するピア発見間隔は、少なくとも 1 秒のギャップだけ時間的に分離される請求項 7 に記載の方法。

30

**【請求項 10】**

各期間は、タイミング同期化間隔をさらに含む請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 11】**

前記タイミング同期化間隔は、前記第 1 の無線端末がピアデバイスから受信された信号から信号タイミングデータを収集することができる時間間隔であり、前記信号タイミングデータは、前記第 1 の無線端末のシンボルタイミングを調整する際に用いるための信号タイミングデータである請求項 10 に記載の方法。

**【請求項 12】**

各期間は、ページング間隔をさらに含む請求項 3 に記載の方法。

40

**【請求項 13】**

各ページング間隔の前記継続時間は、10 ミリ秒未満である請求項 12 に記載の方法。

**【請求項 14】**

各期間中において、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ページング間隔に割り振られた合計時間の少なくとも 10 倍である請求項 13 に記載の方法。

**【請求項 15】**

各期間に含まれる複数のトラフィック間隔の各々は、前記期間に含まれる前記ページング間隔のうちのいずれのページング間隔の継続時間よりも長い継続時間を有する請求項 14 に記載の方法。

50

**【請求項 16】**

各期間は、ページング間隔の少なくとも10倍の数のトラフィック時間間隔を含む請求項14に記載の方法。

**【請求項 17】**

前記トラフィック間隔及びページング間隔は、同じ継続時間又は実質的に同じ継続時間を有し、ページング間隔よりも多くの数のトラフィック時間間隔が存在する請求項14に記載の方法。

**【請求項 18】**

前記パターンの2つの繰り返しを含む期間における2つの連続するページング間隔は、少なくとも100ミリ秒のギャップだけ時間的に分離される請求項12に記載の方法。

10

**【請求項 19】**

ページングに関する合計時間量は、ピア発見に関する合計時間量の少なくとも2倍である請求項12に記載の方法。

**【請求項 20】**

第1の無線通信デバイスであって、異なる種類の時間間隔のパターンを定義する格納されたタイミング構造情報であって、前記異なる種類の時間間隔は、少なくともピア発見間隔とトラフィック間隔とを含む格納されたタイミング構造情報と、前記格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報にアクセスするためのアクセスモジュールと、

20

現在の期間中に行われるべき動作を決定する際に前記アクセスされた格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報を用いるための動作決定モジュールと、を備える、第1の無線通信デバイス。

**【請求項 21】**

異なる種類の時間間隔の前記パターンは、経時で繰り返す請求項20に記載の第1の無線通信デバイス。

**【請求項 22】**

前記パターンは、予め決められた周期性を有し、各期間は、少なくとも1つのピア発見間隔と少なくとも1つのトラフィック間隔とを含む請求項21に記載の第1の無線通信デバイス。

30

**【請求項 23】**

各ピア発見間隔の前記継続時間は、10ミリ秒未満である請求項22に記載の第1の無線通信デバイス。

**【請求項 24】**

各期間中において、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の少なくとも100倍である請求項22に記載の第1の無線通信デバイス。

**【請求項 25】**

各期間に含まれる複数のトラフィック間隔の各々は、前記期間に含まれる前記ピア発見間隔のうちのいずれのピア発見間隔の継続時間よりも長い継続時間を有する請求項24に記載の第1の無線通信デバイス。

40

**【請求項 26】**

各期間は、ピア発見間隔の少なくとも10倍の数のトラフィック時間間隔を含む請求項24に記載の第1の無線通信デバイス。

**【請求項 27】**

前記トラフィック間隔及びピア発見間隔は、同じ継続時間又は実質的に同じ継続時間を有し、ピア発見時間間隔よりも多くの数のトラフィック時間間隔が存在する請求項24に記載の第1の無線通信デバイス。

**【請求項 28】**

前記パターンの2つの繰り返しを含む期間における2つの連続するピア発見間隔は、少

50

なくとも 1 秒のギャップだけ時間的に分離される請求項 2 6 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 2 9】

各期間は、タイミング同期化間隔をさらに含む請求項 2 2 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 3 0】

前記タイミング同期化間隔は、前記第 1 の無線端末がピアデバイスから受信された信号から信号タイミングデータを収集することができる時間間隔であり、前記信号タイミングデータは、前記第 1 の無線端末のシンボルタイミングを調整する際に用いるための信号タイミングデータである請求項 2 9 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

10

【請求項 3 1】

各期間は、ページング間隔をさらに含む請求項 2 2 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 3 2】

各ページング間隔の前記継続時間は、10 ミリ秒未満である請求項 3 1 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 3 3】

各期間中において、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ページング間隔に割り振られた合計時間の少なくとも 10 倍である請求項 3 2 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 3 4】

各期間に含まれる複数のトラフィック間隔の各々は、前記期間に含まれる前記ページング間隔のうちのいずれのページング間隔の継続時間よりも長い継続時間を有する請求項 3 3 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

20

【請求項 3 5】

各期間は、ページング間隔の少なくとも 10 倍の数のトラフィック時間間隔を含む請求項 3 3 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 3 6】

前記トラフィック間隔及びページング間隔は、同じ継続時間又は実質的に同じ継続時間を有し、ページング間隔よりも多くの数のトラフィック時間間隔が存在する請求項 3 3 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

30

【請求項 3 7】

前記パターンの 2 つの繰り返しを含む期間における 2 つの連続するページング間隔は、少なくとも 100 ミリ秒のギャップだけ時間的に分離される請求項 3 1 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 3 8】

ページングに関する合計時間量は、ピア発見に関する合計時間量の少なくとも 2 倍である請求項 3 1 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 3 9】

第 1 の無線通信デバイスであって、

異なる種類の時間間隔のパターンを定義するための格納されたタイミング構造情報手段であって、前記異なる種類の時間間隔は、少なくともピア発見間隔とトラフィック間隔とを含む格納されたタイミング構造情報手段と、

40

前記格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報にアクセスするための手段と、

現在の期間中に行われるべき動作を決定する際に前記アクセスされた格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報を用いるための手段と、を備える、第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 4 0】

異なる種類の時間間隔の前記パターンは、経時で繰り返す請求項 3 9 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 4 1】

50

前記パターンは、予め決められた周期性を有し、各期間は、少なくとも1つのピア発見間隔と少なくとも1つのトラフィック間隔とを含む請求項40に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項42】

各期間は、タイミング同期化間隔をさらに含む請求項41に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項43】

各期間は、ページング間隔をさらに含む請求項41に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項44】

ページングに関する合計時間は、ピア発見に関する合計時間量の少なくとも2倍である請求項43に記載の第1の無線通信デバイス。

10

【請求項45】

第1の無線通信デバイスを動作させるための方法を実装するための機械によって実行可能な命令を具現化したコンピュータによって読み取り可能な媒体であって、前記方法は、格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報にアクセスすることであって、前記格納されたタイミング構造情報は、異なる種類の時間間隔のパターンを定義し、前記異なる種類の時間間隔は、少なくともピア発見間隔とトラフィック間隔とを含むことと、

現在の期間中に行われるべき動作を決定する際に前記アクセスされた格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報を用いること、とを備える。コンピュータによって読み取り可能な媒体。

20

【請求項46】

異なる種類の時間間隔の前記パターンは、経時で繰り返す請求項45に記載のコンピュータによって読み取り可能な媒体。

【請求項47】

前記パターンは、予め決められた周期性を有し、各期間は、少なくとも1つのピア発見間隔と少なくとも1つのトラフィック間隔とを含む請求項46に記載のコンピュータによって読み取り可能な媒体。

【請求項48】

各期間は、タイミング同期化間隔をさらに含む請求項47に記載のコンピュータによって読み取り可能な媒体。

30

【請求項49】

各期間は、ページング間隔をさらに含む請求項47に記載のコンピュータによって読み取り可能な媒体。

【請求項50】

前記パターンの2つの繰り返しを含む期間における2つの連続するページング間隔は、少なくとも100ミリ秒のギャップだけ時間的に分離される請求項49に記載のコンピュータによって読み取り可能な媒体。

【請求項51】

装置であって、

格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報にアクセスし、及び

40

現在の期間中に行われるべき動作を決定するために前記アクセスされた格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報を用いるように構成されたプロセッサであって、前記格納されたタイミング構造情報は、異なる種類の時間間隔のパターンを定義し、前記異なる種類の時間間隔は、少なくともピア発見間隔とトラフィック間隔とを含むプロセッサ、を備える、装置。

【請求項52】

異なる種類の時間間隔の前記パターンは、経時で繰り返す請求項51に記載の装置。

【請求項53】

前記パターンは、予め決められた周期性を有し、各期間は、少なくとも1つのピア発見間隔と少なくとも1つのトラフィック間隔とを含む請求項52に記載の装置。

50

**【請求項 5 4】**

各期間は、タイミング同期化間隔をさらに含む請求項 5 3 に記載の装置。

**【請求項 5 5】**

各期間は、ページング間隔をさらに含む請求項 5 3 に記載の装置。

**【請求項 5 6】**

前記パターンの 2 つの繰り返しを含む期間における 2 つの連続するページング間隔は、少なくとも 100 ミリ秒のギャップだけ時間的に分離される請求項 5 5 に記載の装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

様々な実施形態は、無線通信のための方法及び装置を対象とする。様々な実施形態は、より具体的には、ピア・ツー・ピア無線通信において用いるための方法及び装置を対象とする。

**【背景技術】****【0002】**

無線通信デバイスは、当たり前デバイスになっている。多くのセルラーシステムは、セルラーデバイスが効率的に及び相対的に同期化された形で動作するように無線デバイスの動作を制御するために集中型コントローラ及び/又はその他のネットワークに基づく制御機構を用いる。残念なことに、ピア・ツー・ピアシステムにおいては、通常は該集中型制御及び/又はネットワークに基づく同期化機構が欠けている。

**【0003】**

ピア・ツー・ピアシステムの場合は、ピアデバイスが、その他のピアデバイスによって特定の活動を行うことができる時間を予想することができ、それによってこれらのピアデバイスが特定の活動に関して構造化された形で及び/又は粗レベルで同期化された形で動作するのを可能にするために一定のレベルのデバイス同期化及び/又は予測可能性を達成できることが望ましい。

**【発明の概要】****【0004】**

ピア・ツー・ピア通信ネットワークに関連する方法及び装置が説明される。様々な実施形態において、少なくともピア発見時間間隔とトラフィック間隔とを含む異なる種類の時間間隔のパターンを含むピア・ツー・ピアタイミング構造が実装される。

**【0005】**

ピア・ツー・ピア動作をサポートする無線通信デバイスが、前記ピア・ツー・ピアタイミング構造情報を格納し、前記格納されたタイミング構造情報にアクセスし、前記アクセスされた情報を用いて現在の期間中に行われるべき動作を決定する。前記動作は、例えば、ピア発見動作、ピア・ツー・ピアタイミング同期化動作、ピアページング動作、又はピア・ツー・ピアトラフィックシグナリング動作であることができる。前記タイミング構造における前記異なる種類の間隔と前記異なる種類の間隔の継続時間との間の様々な典型的関係が説明される。前記典型的関係は、幾つかのただし必ずしもすべてではない実施形態において用いられ、及び使用する上で特に適する典型的組み合わせにおいて説明される。

**【0006】**

説明される前記典型的関係は、例えば、相対的周波数と、相対的継続時間と、スペース情報とを含む。前記繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造の有利な構築は、エアリンク資源の効率的な利用を容易にし及び/又は前記典型的関係のうちの 1 つ以上を用いてより高いトラフィックデータスループット能力を達成することができる。

**【0007】**

様々な実施形態による、第 1 の無線通信デバイスを動作させる典型的な方法は、格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報にアクセスすることであって、前記格納されたタイミング構造情報は、異なる種類の時間間隔のパターンを定義し、前記異なる種類の時間間隔は、少なくともピア発見間隔とトラフィック間隔とを含むことと、現在の期間中に行

10

20

30

40

50

われるべき動作を決定する際に前記アクセスされた格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報を用いること、とを含む。

【 0 0 0 8 】

幾つかのただし必ずしもすべてではない実施形態による典型的な第 1 の無線通信デバイスは、異なる種類の時間間隔のパターンを定義する格納されたタイミング構造情報であって、前記異なる種類の時間間隔は少なくともピア発見間隔とトラフィック間隔とを含む格納されたタイミング構造情報と、前記格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報にアクセスするためのアクセスモジュールと、を含む。前記無線デバイスは、幾つかの実施形態においては、現在の期間中に行われるべき動作を決定する際に前記アクセスされた格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報を用いるための動作決定モジュールをさらに含む。

10

【 0 0 0 9 】

上記の発明の概要においては様々な実施形態が説明されている一方で、必ずしもすべての実施形態が同じ特徴を含むわけではないこと及び上述される特徴の一部は必要ではないが幾つかの実施形態においては望ましい可能性があることが理解されるべきである。以下の発明を実施するための形態においては、数多くの追加の特徴、実施形態及び利益が説明される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 様々な実施形態による典型的繰り返しピア・ツー・ピア通信システムタイミング構造の図である。

20

【 図 2 】 様々な実施形態によるピア・ツー・ピア通信システムの一部として無線端末を動作させる典型的方法の流れ図である。

【 図 3 】 様々な実施形態による、OFDMシグナリングを使用し及びピア・ツー・ピア通信をサポートする第 1 の通信デバイス、例えばモバイルノード、を動作させる典型的方法の流れ図である。

【 図 4 】 様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア動作をサポートし及びOFDMシグナリングを用いる第 1 の無線通信デバイス、例えばモバイルノード等の無線端末、を動作させる典型的方法の流れ図である。

【 図 5 】 図 5 A、図 5 B、図 5 C 及び図 5 D の組み合わせからなる。

30

【 図 5 A 】 様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートし及びOFDMシグナリングを用いる第 1 の無線通信デバイス、例えばモバイルノード等の無線端末、を動作させる典型的方法の流れ図 5 0 0 である。

【 図 5 B 】 様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートし及びOFDMシグナリングを用いる第 1 の無線通信デバイス、例えばモバイルノード等の無線端末、を動作させる典型的方法の流れ図 5 0 0 である。

【 図 5 C 】 様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートし及びOFDMシグナリングを用いる第 1 の無線通信デバイス、例えばモバイルノード等の無線端末、を動作させる典型的方法の流れ図 5 0 0 である。

【 図 5 D 】 様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートし及びOFDMシグナリングを用いる第 1 の無線通信デバイス、例えばモバイルノード等の無線端末、を動作させる典型的方法の流れ図 5 0 0 である。

40

【 図 6 】 様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造を示した図である。

【 図 7 】 様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造を示した図である。

【 図 8 】 様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造を示した図である。

【 図 9 】 様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造を示した図である。

50

【図 10】様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造を示した図である。

【図 11】様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造を示した図である。

【図 12】様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造を示した図である。

【図 13】様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造を示した図である。

【図 14】様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造を示した図である。

【図 15】様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートし及び OFDM シグナリングを用いる無線通信デバイス、例えばモバイルノード等の無線端末、を動作させる典型的方法の流れ図である。

【図 16】様々な実施形態による典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造の図である。

【図 17】図 16 の典型的トラフィック間隔に対応する典型的エアリンク資源を示した図である。

【図 18】様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア動作をサポートする無線端末、例えばモバイルノード、を動作させる典型的方法の典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造及び典型的流れ図を含む。

【図 19】様々な実施形態による、ピア発見動作及びページング動作の関数としての無線端末によるモニタリングの質の向上を示した図である。

【図 20】図 19 に対応する例を示し、無線端末がトラフィック制御資源のうちで用いるべき部分又は部分（複数）を接続識別子リストの関数として決定することをさらに示した図である。

【図 21】CDMA シグナリングを用いた典型的実施形態に関する図 20 の代替である。

【図 22】図 20 の典型的実施形態の変形であり、アクティブ接続対と関連づけられた OFDM エアリンクトラフィック制御資源の位置が複数のトラフィック制御部分に関して引き続き固定される実施形態を示す。

【図 23】図 20 の典型的実施形態の変形であり、アクティブ接続対と関連づけられた OFDM エアリンクトラフィック制御資源の位置が複数のトラフィック制御部分の間で変わる実施形態を示す。

【図 24】図 24 A 及び図 24 B の組み合わせからなる。

【図 24 A】様々な実施形態による第 1 の通信デバイスを動作させる典型的方法の流れ図である。

【図 24 B】様々な実施形態による第 1 の通信デバイスを動作させる典型的方法の流れ図である。

【図 25】様々な実施形態による第 2 の通信デバイスと第 3 の通信デバイスとを含む複数のピア無線通信デバイスとの通信をサポートするために第 1 の通信デバイスを動作させる典型的方法の流れ図である。

【図 26】様々な実施形態によるピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的無線通信システムの図である。

【図 27】様々な実施形態によるピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバイス、例えばモバイルノード、の図である。

【図 28】様々な実施形態によるピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバイス、例えばモバイルノード、の図である。

【図 29】様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバイス、例えばモバイルノード、の図である。

【図 30】様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバイス、例えばモバイルノード、の図である。

【図 31】様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバ

10

20

30

40

50



イス、例えばモバイルノード、の図である。

【図 3 2】様々な実施形態によるピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバイス、例えばモバイルノード、の図である。

【図 3 3】様々な実施形態による典型的ピア・ツー・ピア通信ネットワークの図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図 1 は、様々な実施形態による典型的な繰り返しピア・ツー・ピア通信システムタイミング構造 100 の図である。典型的タイミング構造 100 は、ピア発見スロットタイプと、タイミング同期化スロットタイプと、ページングスロットタイプと、トラフィックスロットタイプと、を含む複数の異なるタイプのスロットを含む。幾つかの実施形態においては、タイミング同期化スロットは、ピア発見スロットの一部として含まれる。幾つかのその他の実施形態においては、タイミング同期化スロットは、タイミング同期化スロットと重なり合わず、例えば、タイミング同期化スロットは、ピア発見スロットに後続する。

10

【0012】

典型的繰り返しピア・ツー・ピア通信システムタイミング構造 100 の第 1 の繰り返しは、タイムマーク基準 102 において開始し、タイミング構造繰り返し間隔 122 を有し、ピア発見スロット 104 と、タイミング同期化スロット 106 と、ページングスロット 108 と、トラフィックスロット 110 と、トラフィックスロット 112 と、ページングスロット 114 と、トラフィックスロット 116 と、を含む。典型的繰り返しピア・ツー・ピア通信システムタイミング構造の第 2 の繰り返しは、同じ順序の同じ組のスロットタイプを有する。典型的繰り返しピア・ツー・ピア通信システムタイミング構造の第 2 の繰り返しは、タイムマーク基準 102' において開始し、ピア発見スロット 118 と、タイミング同期化スロット 120 と、を含む。

20

【0013】

タイミング構造繰り返し間隔 122 の継続時間は、個々のスロットの継続時間よりもはるかに長い。タイミング構造繰り返し時間間隔の継続時間は、例えば 1 分である。ピア発見時間間隔 124 の継続時間は、例えば 2 又は 3 ミリ秒である。連続するページングスロット 126 の間の時間の継続時間は、例えば 1 秒である。タイミング構造の 1 回の繰り返しに関する様々な実施形態においては、ピア発見スロット数はページングスロット数よりも少なく、ページングスロット数は、トラフィックスロット数よりも少なく、ページングスロット数は、トラフィックスロット数よりも少ないか又は同じである。幾つかの実施形態においては、繰り返しタイミング構造の 1 回の繰り返し当たり 1 つのピア発見スロットのみが存在する。タイミング構造の 1 回の繰り返しに関する様々な実施形態においては、トラフィックスロットに割り振られた時間量は、ピア発見スロット及びページングスロットに割り振られた時間の結合量よりも大きい。幾つかの該実施形態においては、トラフィックに割り振られた時間量は、ピア発見スロット及びページングスロットに割り振られた時間の結合量よりもはるかに大きく、例えば少なくとも 5 倍である。

30

【0014】

図 2 は、様々な実施形態によるピア・ツー・ピア通信システムの一部として無線端末を動作させる典型的方法の流れ図 200 である。動作は、ステップ 202 において開始し、ステップ 202 において、無線端末に電源が投入されて初期化され、ステップ 204 に進む。ステップ 204 において、無線端末は、帯域幅利用可能性を検査する。次に、ステップ 206 において、無線端末は、タイミング基準を導き出し、ステップ 208 において、無線端末は、タイミング構造を導き出す。動作は、ステップ 208 からステップ 210、212 及び 214 に進み、無線端末は、ピア・ツー・ピア通信システム繰り返しタイミング構造、例えば図 1 に示されるタイミング構造 100 等のタイミング構造、において用いられる異なるタイプの予め決められたスロットに関して継続的に検査する。

40

【0015】

ステップ 210 において、無線端末は、ピア発見を行う時間かどうかを検査し、ピア発見を行う時間である場合は、動作は、ステップ 210 からステップ 216 に進む。ステッ

50

ブ 2 1 2 において、無線端末は、ページング動作を行うために割り振られた時間であるかどうかを検査し、ページング動作を行うために割り振られた時間である場合は、動作は、ステップ 2 1 2 からステップ 2 2 4 に進む。ステップ 2 1 4 において、無線端末は、トラフィック動作を行うために割り振られた時間であるかどうかを検査し、トラフィック動作を行うために割り振られた時間である場合は、動作は、ステップ 2 1 4 からステップ 2 3 8 に進む。

【 0 0 1 6 】

ステップ 2 1 6 において、無線端末は、ピア発見動作を行う。ステップ 2 1 6 は、サブステップ 2 1 8 と、2 2 0 と、2 2 2 と、を含む。サブステップ 2 1 8 において、無線端末は、付近におけるその他のピアノードからのビーコン信号を検出するためにモニタリングし、次にサブステップ 2 2 0 において、無線端末は、受信されたビーコン信号と関連づけられた無線端末及び / 又はユーザーを識別する。動作は、サブステップ 2 2 0 からサブステップ 2 2 2 に進む。サブステップ 2 2 2 において、無線端末は、決定された無線端末及び / 又はユーザー識別情報の関数として現地付近ピアノード存在リストを更新する。様々な実施形態において、ステップ 2 1 6 の少なくとも幾つかの繰り返しにおいて、無線端末は、ステップ 2 1 6 のサブステップに加えてまたはその代わりに、その存在を知らせるためのビーコン信号を付近のその他の無線端末に送信する。

【 0 0 1 7 】

ステップ 2 2 4 において、無線端末は、ページング関連動作を行う。ステップ 2 2 4 は、サブステップ 2 2 6 と、2 2 8 と、2 3 0 と、2 3 2 と、2 3 4 と、2 3 6 と、を含む。異なるサブステップは、異なる時点において、例えば無線端末のニーズ及び / 又は関心に応じて及び / 又は特定のページングスロットの属性、例えばその特定のスロットにおいてページングすることができる無線端末を識別する情報、の関数として実行することができる、及び時々実行される。サブステップ 2 2 6 において、無線端末は、着信ページの有無を検査する。動作は、ステップ 2 2 6 からステップ 2 2 8 に進み、無線端末は、検出された着信ページを検査し、無線端末をページング中であるかどうかを決定する。無線端末をページング中であると無線端末が決定した場合は、動作は、サブステップ 2 2 8 からサブステップ 2 3 6 に進む。サブステップ 2 3 0 において、無線端末は、ページを生成し、次にサブステップ 2 3 2 において、無線端末はページを送信する。動作は、サブステップ 2 3 2 からサブステップ 2 3 4 に進み、サブステップ 2 3 4 において、無線端末は、ページ応答の有無をモニタリングする。ページ応答が無線端末によって検出された場合は、動作は、サブステップ 2 3 4 からサブステップ 2 3 6 に進む。サブステップ 2 3 6 において、無線端末は、アクティブ接続を設定する。アクティブ接続設定は、例えば、接続識別子の通信を含む。

【 0 0 1 8 】

ステップ 2 3 8 に戻り、ステップ 2 3 8 において、無線端末は、アクティブ接続が存在するかどうかを決定し、アクティブ接続が存在する場合は、動作は、ステップ 2 4 0 に進み、ステップ 2 4 0 において、無線端末は、トラフィック動作を行う。現在のアクティブ接続が存在しない場合は、無線端末は、幾つかの実施形態においては、トラフィックスロットに関してそれ以上の動作を行わず、例えば、無線端末は、トラフィックスロットに関して節電モードになる。ステップ 2 4 0 は、サブステップ 2 4 2 と、2 4 4 と、2 4 6 と、2 4 8 と、を含む。サブステップ 2 4 2 において、無線端末は、ユーザーデータ信号を含むトラフィック関連信号を受信する及び / 又は送信するためのトラフィックプロトコル規則に従う。サブステップ 2 4 4 において、無線端末は、タイマー管理動作を行い、サブステップ 2 4 6 において、無線端末は、通信されるべき追加のトラフィックが存在するかどうかを判断する。無線端末が、サブステップ 2 4 6 において、追加トラフィックが存在しないと決定した場合は、動作はサブステップ 2 4 8 に進み、サブステップ 2 4 8 において、無線端末は、アクティブ接続の切り離しを行う。通信されるべき追加トラフィックが依然として存在する場合は、アクティブ接続はそのままの状態であり、例えば後続するトラフィックスロット中に追加トラフィックを通信することができる。

## 【 0 0 1 9 】

図 3 は、様々な実施形態による、OFDMシグナリングを使用し及びピア・ツー・ピア通信をサポートする第 1 の通信デバイス、例えばモバイルノード、を動作させる典型的な流れ図 3 0 0 である。動作は、ステップ 3 0 2 において開始し、ステップ 3 0 2 において第 1 の通信デバイスに電源が投入されて初期化され、ステップ 3 0 4 に進み、ステップ 3 0 4 において、第 1 の通信デバイスは、時間基準点を決定する。動作は、ステップ 3 0 4 からステップ 3 0 6 に進み、ステップ 3 0 6 において、第 1 の通信デバイスは、繰り返しピア発見時間間隔及びトラフィック間隔を決定するために用いられる格納されたタイミング構造情報にアクセスする。様々な実施形態においては、アクセスされた格納されたタイミング情報は、繰り返しページング間隔を決定するために用いられる情報をさらに含む。様々な実施形態においては、格納されたタイミング構造情報は、タイミング構造情報が格納される少なくとも 1 つの期間中のピア発見時間間隔間において複数のページング時間間隔が生じることを示す。幾つかの実施形態においては、トラフィック間隔は、前記格納されたタイミング構造情報によって定義された通信タイミング構造の 1 回の繰り返し中にページング時間間隔及びピア発見時間間隔の組み合わせによって占められる時間よりも長い時間を占める。動作は、ステップ 3 0 6 からステップ 3 0 8 に進む。ステップ 3 0 8 において、第 1 の無線通信デバイスは、ピア発見時間間隔中にピア・ツー・ピアタイミング同期化動作を行う。幾つかのその他の実施形態においては、第 1 の無線端末は、ピア発見時間間隔に引き続くタイミング/同期化時間間隔中にピア・ツー・ピア同期化動作を行う。動作は、ステップ 3 0 8 からステップ 3 1 0 に進む。ステップ 3 1 0 において、第 1 の無線通信デバイスは、前記時間基準点に関する時点に生じると決定されたページング間隔中にページング動作を行う。

10

20

## 【 0 0 2 0 】

図 4 は、様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア動作をサポートし及びOFDMシグナリングを用いる第 1 の通信デバイス、例えばモバイルノード等の無線端末、を動作させる典型的な流れ図 4 0 0 である。動作は、ステップ 4 0 2 において開始し、ステップ 4 0 2 において、第 1 の無線通信デバイスに電源が投入されて初期化され、ステップ 4 0 4 に進む。ステップ 4 0 4 において、第 1 の無線通信デバイスは、時間基準点を決定する。ステップ 4 0 4 は、サブステップ 4 0 6 と、4 0 8 と、を含む。サブステップ 4 0 6 において、第 1 の無線通信デバイスは、ブロードキャスト信号をデバイスから受信し、前記デバイスは、第 1 の無線通信デバイスと異なり、前記デバイスは、i) 衛星、ii) セルラーネットワーク内の基地局、及び iii) ユーザーデータを送信しないビーコン送信機のうちの 1 つである。幾つかのその他の実施形態においては、受信されたブロードキャスト信号は、i) 政府または国際組織によって定義された基準信号をブロードキャストするブロードキャスト送信機及び ii) テレビ及び/又はラジオ信号において用いられる基準信号等の商用ブロードキャスト信号を送信するブロードキャスト送信機のうちの 1 つからの信号である。動作は、サブステップ 4 0 6 からサブステップ 4 0 8 に進む。サブステップ 4 0 8 において、第 1 の無線通信デバイスは、時間基準点を決定するための受信されたブロードキャスト信号を用いる。動作は、ステップ 4 0 4 からステップ 4 1 0 に進む。

30

40

## 【 0 0 2 1 】

ステップ 4 1 0 において、第 1 の通信デバイスは、繰り返しピア発見時間間隔及びトラフィック間隔を決定するために用いられる格納されたタイミング構造情報にアクセスする。様々な実施形態においては、アクセスされた格納されたタイミング構造情報は、繰り返しタイミング同期化間隔が決定された時間基準点に関してどの時点で生じるかも示す。動作は、ステップ 4 1 0 からステップ 4 1 2 に進む。ステップ 4 1 2 において、第 1 の無線通信デバイスは、前記タイミング基準点に基づいてピア・ツー・ピア受信シンボルタイミング及びピア・ツー・ピア送信シンボルタイミングのうちの少なくとも 1 つを決定する。次に、ステップ 4 1 4 において、第 1 の無線通信デバイスは、第 2 の無線通信デバイス、例えば他のモバイルノード、によって送信された信号を検出する。検出された信号は、例えばユーザーデータを通信するために用いられるトラフィック信号である。代替として、

50

検出された信号は、例えば予め決められたブロードキャスト信号である。予め決められたブロードキャスト信号は、幾つかの実施形態においては、( i ) 多トーンの時間とともに変化する信号及び( i i ) 予め決められた時間とともに変化する P N 系列信号のうちの 1 つである。幾つかの実施形態においては、予め決められたブロードキャスト信号は、複数の繰り返しタイミング同期化間隔のうちの 1 つにおいて第 2 の無線通信デバイスから受信された信号である。動作は、ステップ 4 1 4 からステップ 4 1 6 に進む。ステップ 4 1 6 において、無線端末は、ピア・ツー・ピア受信シンボルタイミング及びピア・ツー・ピア送信シンボルタイミングのうちの 1 つをステップ 4 1 4 からの検出された信号の関数として調整する。動作は、ステップ 4 1 6 からステップ 4 1 8 に進む。ステップ 4 1 8 において、無線端末は、前記基準点からの予め決められたオフセットを有する時間間隔において予め決められたブロードキャスト信号を送信する。幾つかの実施形態においては、ブロードキャスト信号は、第 1 の無線通信デバイスの存在を知らせるビーコン信号であり、ピア発見間隔において送信される。

#### 【 0 0 2 2 】

図 5 は、図 5 A、図 5 B、図 5 C 及び図 5 D の組み合わせを備え、様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートし及び OFDM シグナリングを用いる第 1 の無線通信デバイス、例えばモバイルノード等の無線端末、を動作させる典型的な方法の流れ図 5 0 0 である。動作はステップ 5 0 2 において開始し、ステップ 5 0 2 において、第 1 の無線通信デバイスに電源が投入されて初期化され、ステップ 5 0 4 に進む。ステップ 5 0 4 において、第 1 の無線通信デバイスは、時間基準点を決定し、次に、ステップ 5 0 6 において、第 1 の無線通信デバイスは、繰り返しピア発見時間間隔及びトラフィック間隔を決定するために用いられる格納されたタイミング構造情報にアクセスする。様々な実施形態においては、アクセスされた格納されたタイミング構造情報は、繰り返しページング時間間隔を決定するために用いられる情報も含む。動作は、ステップ 5 0 6 からステップ 5 0 8 に進み、ステップ 5 0 8 において、第 1 の無線通信デバイスは、前記アクセスされた格納された繰り返しタイミング構造情報を用いて繰り返しピア発見時間間隔及びトラフィック間隔を決定する。動作は、ステップ 5 0 8 からステップ 5 1 0 に進む。ステップ 5 1 0 において、第 1 の無線通信デバイスは、前記アクセスされた格納されたタイミング構造情報を用いて繰り返しページング間隔を決定する。動作は、ステップ 5 1 0 からステップ 5 1 2 に進む。

#### 【 0 0 2 3 】

ステップ 5 1 2 において、第 1 の無線通信デバイスは、ピア発見時間間隔中に第 2 の無線通信デバイスからブロードキャスト信号を受信する。様々な実施形態においては、第 2 の無線通信デバイスは、ピア・ツー・ピア通信をサポートし及び OFDM シグナリングを用いるモバイルノード等の他の無線端末である。幾つかの実施形態においては、受信されたブロードキャスト信号は、ユーザービーコン信号である。次に、ステップ 5 1 4 において、第 1 の無線通信デバイスは、受信されたブロードキャスト信号から識別子を復元し、前記識別子は、デバイス識別子及びユーザー識別子のうちの 1 つであり、ステップ 5 1 6 において、第 1 の無線通信デバイスは、前記復元された識別子をメモリに格納する。動作は、ステップ 5 1 6 からステップ 5 1 8、5 2 0 に進み、そして接続ノード A 5 2 2 を介してステップ 5 6 4 に進む。

#### 【 0 0 2 4 】

ステップ 5 1 8 において、第 1 の無線通信デバイスは、予め決められた期間、例えばステップ 5 1 4 の前記復元された識別子と関連づけられたライフタイム、がどの時点で経過しているかを決定するために用いられるタイマーを始動させる。動作は、ステップ 5 1 8 からステップ 5 2 4 に進む。ステップ 5 2 4 において、第 1 の無線通信デバイスは、前記第 2 の無線通信デバイスからの信号がある期間内において検出されたかどうかを決定する。タイマーが時間切れになる前に信号が検出された場合は、動作はステップ 5 2 4 からステップ 5 2 8 に進み、ステップ 5 2 8 において、第 1 の無線通信デバイスがタイマーを更新する、例えばタイマーを再始動させる。信号が検出されず及びタイマーが時間切れであ

る場合は、動作はステップ5 2 4からステップ5 2 6に進み、ステップ5 2 6において、第1の無線通信デバイスは、ステップ5 1 6において格納された前記復元された識別子をメモリから削除する。

【0025】

ステップ5 2 0に戻り、ステップ5 2 0において、第1の無線通信デバイスは、第2の無線通信デバイスにページングメッセージを送信することをトリガーするために用いられるイベントを検出するためにモニタリングする。動作は、ステップ5 2 0から検出されたイベントに関するステップ5 3 0に進む。ステップ5 3 0において、第1の無線通信デバイスは、前記第2の無線通信デバイスにピア・ツー・ピアページを送信することまたは他のデバイス、例えば基地局、を通じてページを送信することを選択する。ステップ5 3 0は、サブステップ5 3 2と5 3 6とを含む。サブステップ5 3 2において、第1の無線通信デバイスは、前記第2の無線通信デバイスがピア・ツー・ピアページによってページング可能であるかどうかを決定する。サブステップ5 3 2は、サブステップ5 3 4含み、サブステップ5 3 4において、第1の無線通信デバイスは、デバイスと関連づけられた格納された識別子のリストを検査し、前記リストは、メモリに格納される。動作は、サブステップ5 3 2からサブステップ5 3 6に進み、サブステップ5 3 6において、第1の無線通信デバイスは、サブステップ5 3 2の決定に依存して異なる経路を進む。サブステップ5 3 2において、第2の無線通信デバイスをピア・ツー・ピアページによってページング可能であることが決定された場合は、動作は、サブステップ5 3 6から、接続ノードB 5 3 8を介して、ステップ5 4 2に進む。サブステップ5 3 2において、第2の無線通信デバイスをピア・ツー・ピアページによってページング不能であることが決定された場合は、動作は、サブステップ5 3 6から、接続ノードC 5 4 0を介して、ステップ5 5 4に進む。

10

20

【0026】

ステップ5 4 2において、第1の無線通信デバイスは、ページを送信するために用いられる前記決定されたページング間隔のうちの1つを前記格納された識別子の関数として決定する。動作は、ステップ5 4 2からステップ5 4 4に進む。ステップ5 4 4において、第1の無線通信デバイスは、前記第2の無線通信デバイスにダイレクトページを送信する。ステップ5 4 4は、サブステップ5 4 6を含み、サブステップ5 4 6において、第1の無線通信デバイスは、決定されたページング間隔のうちの1つが生じている間に第2の無線通信デバイスにページングメッセージを送信する。動作は、ステップ5 4 4からステップ5 4 8に進む。

30

【0027】

ステップ5 4 8において、第1の無線通信デバイスは、第1の無線通信デバイスと第2の無線通信デバイスとの間におけるピア・ツー・ピアセッション確立情報の通信に参加する。ステップ5 4 8は、サブステップ5 5 0及び5 5 2のうちの1つ以上を含む。サブステップ5 5 0において、第1の無線通信デバイスは、ピア・ツー・ピアセッション確立情報を送信し、前記ピア・ツー・ピアセッション確立情報は、セッション中に通信されるべきセッション識別子、セッションサービス品質情報、及びトラフィックのタイプのインジケータのうちの少なくとも1つを含む。サブステップ5 5 2において、第1の無線通信デバイスは、ピア・ツー・ピアセッション確立情報を受信し、前記ピア・ツー・ピアセッション確立情報は、セッション中に通信されるべきセッション識別子、セッションサービス品質情報、及びトラフィックのタイプのインジケータのうちの少なくとも1つを含む。動作は、ステップ5 4 8から接続ノードD 5 6 2を介してステップ5 8 2に進む。

40

【0028】

ステップ5 5 4に戻り、ステップ5 5 4において、第1の無線通信デバイスは、第2の無線通信デバイスへのページを開始するために広域ページを他のノード、例えば基地局、に送信する。動作は、ステップ5 5 4からステップ5 5 6に進む。

【0029】

ステップ5 5 6において、第1の無線通信デバイスは、第1の無線通信デバイスと第2

50

の無線通信デバイスとの間におけるピア・ツー・ピアセッション確立情報の通信に参加する。ステップ556は、サブステップ558及び560のうちの一つ以上を含む。サブステップ558において、第1の無線通信デバイスは、ピア・ツー・ピアセッション確立情報を送信し、前記ピア・ツー・ピアセッション確立情報は、セッション中に通信されるべきセッション識別子、セッションサービス品質情報、及びトラフィックのタイプのインジケータのうち少なくとも一つを含む。サブステップ560において、第1の無線通信デバイスは、ピア・ツー・ピアセッション確立情報を受信し、前記ピア・ツー・ピアセッション確立情報は、セッション中に通信されるべきセッション識別子、セッションサービス品質情報、及びトラフィックのタイプのインジケータのうち少なくとも一つを含む。動作は、ステップ556から接続ノードD 562を介してステップ582に進む。

10

**【0030】**

ステップ564において、第1の無線通信デバイスは、前記第1の無線通信デバイスにページを向けるために前記繰り返しページング間隔のうちいずれを用いることができるかを決定する。動作は、ステップ564からステップ566に進む。ステップ566において、第1の無線通信デバイスは、第1の無線通信デバイスにページを向けることができる決定されたページング間隔中に、第1の無線通信デバイスに向けられたページの有無をモニタリングする。動作は、ステップ566からステップ568に進む。ステップ568において、無線端末は、第1の無線通信デバイスに向けられたページが受信されたかどうかを決定し、その決定の関数として進む。第1の無線通信デバイスに向けられたページが受信された場合は、動作は、ステップ568からステップ570に進み、そうでない場合は、動作は、ステップ568からステップ572に進む。

20

**【0031】**

ステップ570において、第1の無線通信デバイスは、ページ応答信号を送信する。動作は、ステップ570からステップ574に進む。ステップ574において、第1の無線通信デバイスは、第1の無線通信デバイスと第2の無線通信デバイスとの間におけるピア・ツー・ピアセッション確立情報の通信に参加する。ステップ574は、サブステップ576及び578のうちの一つ以上を含む。サブステップ576において、第1の無線通信デバイスは、ピア・ツー・ピアセッション確立情報を送信し、前記ピア・ツー・ピアセッション確立情報は、セッション中に通信されるべきセッション識別子、セッションサービス品質情報、及びトラフィックのタイプのインジケータのうち少なくとも一つを含む。サブステップ578において、第1の無線通信デバイスは、ピア・ツー・ピアセッション確立情報を受信し、前記ピア・ツー・ピアセッション確立情報は、セッション中に通信されるべきセッション識別子、セッションサービス品質情報、及びトラフィックのタイプのインジケータのうち少なくとも一つを含む。動作は、ステップ574から接続ノードD 562を介してステップ582に進む。

30

**【0032】**

ステップ572に戻り、ステップ572において、第1の無線通信デバイスが電力を保存するために動作される。ステップ572は、サブステップ580を含み、サブステップ580において、第1の無線通信デバイスは、前記第1の無線通信デバイスに向けられたページが検出されなかった前記ページング間隔に後続し及び他のページング間隔が生じる前の少なくとも一つのトラフィック間隔中にトラフィックデータの有無をモニタリングするのを控えるように制御される。動作は、ステップ572からステップ566に進み、ステップ566において、第1の無線通信デバイスは、他のページング間隔をモニタリングする。

40

**【0033】**

ステップ582に戻り、ステップ582において、第1の無線通信デバイスは、トラフィック間隔のうち一つのトラフィック間隔中に直接無線通信リンクを介して第1の無線通信デバイスと第2の無線通信デバイスとの間におけるユーザーデータの通信に参加する。ステップ582は、サブステップ584及び586のうちの一つ以上を含む。サブステップ584において、第1の無線通信デバイスは、ユーザーデータを受信し、前記ユーザ

50

ーデータは、テキストデータ、画像データ、音声データ、及びアプリケーションデータのうちの1つを含む。サブステップ586において、第1の無線通信デバイスは、ユーザーデータを送信し、前記ユーザーデータは、テキストデータ、画像データ、音声データ、及びアプリケーションデータのうちの1つを含む。

【0034】

図6は、様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造600を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造600は、ピア発見時間間隔602と、後続するトラフィック間隔604と、を含む。次に、このパターンが、ピア発見時間間隔602'及び後続するトラフィック間隔604'によって示されるように繰り返す。各ピア発見間隔(602、602')は、9ミリ秒の継続時間を有し、他方、各トラフィック間隔(604、604')は、900ミリ秒の継続時間を有する。タイミング構造繰り返し間隔606は、909ミリ秒である。

10

【0035】

ピア発見間隔の継続時間は9ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短いことを観察することができる。トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の100倍であることも観察することができる。幾つかのその他の実施形態においては、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の100倍超である。

【0036】

図7は、様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造700を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造700は、ピア発見時間間隔702と、後続する10のトラフィック間隔(トラフィック間隔1704、...、トラフィック間隔10706)と、を含む。次に、このパターンが、ピア発見時間間隔702及び後続する10のトラフィック間隔(トラフィック間隔1704'、...、トラフィック間隔10706')によって示されるように繰り返す。各ピア発見間隔(702、702')は、3ミリ秒の継続時間を有し、他方、各トラフィック間隔(704、...、706、704'、...、706')は、30ミリ秒の継続時間を有する。タイミング構造繰り返し間隔708は、303ミリ秒であり、繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにおける複合トラフィック時間710は、300ミリ秒である。

20

30

【0037】

ピア発見間隔の継続時間は3ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短いことを観察することができる。トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の100倍であることも観察することができる。幾つかのその他の実施形態においては、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の100倍超である。繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにはピア発見間隔の100倍の数のトラフィック時間間隔が存在することも観察することができる。幾つかのその他の実施形態においては、繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにはピア発見間隔の100倍を超える数のトラフィック時間間隔が存在する。

【0038】

図8は、様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造800を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造800は、ピア発見時間間隔802と、後続する100のトラフィック間隔(トラフィック間隔1804、...、トラフィック間隔2806、...、トラフィック間隔100808)と、を含む。次に、このパターンが、ピア発見時間間隔802'及び後続するトラフィック間隔(トラフィック間隔1804'、...、トラフィック間隔2806'、...、トラフィック間隔100808')によって示されるように繰り返す。各ピア発見間隔(802、802')は、3ミリ秒の継続時間を有し、各トラフィック間隔(804、806、...、808、804'、...、806'、...、808')は、3ミリ秒の継続時間を有する。タイミング構造繰り返し間隔810は、303ミリ秒であり、繰

40

50

り返しタイミング構造の1回の繰り返しにおける複合トラフィック時間812は、300ミリ秒である。

【0039】

ピア発見間隔の継続時間は3ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短いことを観察することができる。トラフィック間隔の継続時間は3ミリ秒であり、従って、ピア発見間隔の継続時間及びトラフィック間隔の継続時間は同じである。トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の100倍であることも観察することができる。幾つかのその他の実施形態においては、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の100倍超である。繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにはピア発見間隔の100倍の数のトラフィック時間間隔が存在することも観察することができる。様々な実施形態においては、繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにはピア発見間隔の少なくとも10倍の数のトラフィック時間間隔が存在する。

10

【0040】

図9は、様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造900を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造900は、ピア発見時間間隔902と、後続する10のトラフィック間隔(トラフィック間隔1904、...、トラフィック間隔10906)と、を含む。次に、このパターンが、ピア発見時間間隔902'及び後続するトラフィック間隔(トラフィック間隔1904'、...、トラフィック間隔10906')によって示されるように繰り返す。各ピア発見間隔(902、902')は、3ミリ秒の継続時間を有し、各トラフィック間隔(904、906、...、904'、...、906')は、100ミリ秒の継続時間を有する。タイミング構造繰り返し間隔908は、1003ミリ秒であり、繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにおける複合トラフィック時間910は、1秒である。

20

【0041】

ピア発見間隔の継続時間は3ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短いことを観察することができる。トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の約333倍であることも観察することができる。幾つかのその他の実施形態においては、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の100倍超である。繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにはピア発見間隔の10倍の数のトラフィック時間間隔が存在することも観察することができる。様々な実施形態においては、繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにはピア発見間隔の10倍超の数のトラフィック時間間隔が存在する。2つの連続するピア発見間隔912間のギャップ時間は、1秒であることも観察することができる。幾つかのその他の実施形態においては、2つの連続するピア発見間隔間のギャップ時間は、1秒よりも大きい。

30

【0042】

図10は、様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造1000を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造1000は、ピア発見時間間隔1002と、後続するタイミング同期化間隔1004と、を含み、トラフィック間隔1006によって後続される。次に、このパターンが、ピア発見時間間隔1002'、後続するタイミング同期化間隔1004'、及び後続するトラフィック間隔1006'によって示されるように繰り返す。各ピア発見間隔(1002、1002')は、3ミリ秒の継続時間を有し、各タイミング同期化間隔(1004、1004')は、3ミリ秒の継続時間を有し、各トラフィック間隔(1006、1006')は、1秒の継続時間を有する。タイミング構造繰り返し間隔1008は、1006ミリ秒である。

40

【0043】

ピア発見間隔の継続時間は3ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短いことを観察することができる。様々な実施形態においては、タイミング同期化間隔は、ピアデバイスから受信された信号から信号タイミングデータを収集するために第1の無線端末によって用いられる時間間隔であり、該信号タイミングデータは、第1の無線端末の信号タイミングを調整

50



する際に用いられる。

【0044】

図11は、様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造1100を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造1100は、ピア発見時間間隔1102と、後続するページング間隔1104とを含み、トラフィック間隔1106によって後続される。次に、このパターンが、ピア発見時間間隔1102'、後続するタイミングページング間隔1104'、及び後続するトラフィック間隔1106'によって示されるように繰り返す。各ピア発見間隔(1102、1102')は、9ミリ秒の継続時間を有し、各ページング間隔(1104、1104')は、9ミリ秒の継続時間を有し、各トラフィック間隔(1106、...、1106')は、90ミリ秒の継続時間を有する。タイミング構造繰り返し間隔1008は、108ミリ秒である。

10

【0045】

ピア発見間隔の継続時間は9ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短いことを観察することができる。ページング間隔の継続時間は9ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短いことも観察することができる。トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ページング間隔に割り振られた合計時間の10倍である。幾つかのその他の実施形態においては、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ページング間隔に割り振られた合計時間の10倍超である。

【0046】

図12は、様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造1200を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造1200は、ピア発見時間間隔1202と、後続する第1のページング間隔であるページング間隔1 1204とを含み、10のトラフィック間隔(トラフィック間隔1 1206、...、トラフィック間隔10 1208)によって後続され、第2のページング間隔であるページング間隔2 1210によって後続され、10の追加のトラフィック間隔(トラフィック間隔11 1212、...、トラフィック間隔20 1214)によって後続される。次に、このパターンが、ピア発見間隔1202'から繰り返す。各ピア発見間隔(1202、1202')は、3ミリ秒の継続時間を有し、各ページング間隔(1204、1210)は、9ミリ秒の継続時間を有し、各トラフィック間隔(1206、...、1208、1212、...、1214)は、10ミリ秒の継続時間を有する。タイミング構造繰り返し間隔1216は、221ミリ秒である。ページング間隔1218間のギャップは、100ミリ秒である。

20

30

【0047】

ピア発見間隔の継続時間は3ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短いことを観察することができる。ページング間隔の継続時間は9ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短いことも観察することができる。トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ページング間隔に割り振られた合計時間の約11倍である。幾つかの実施形態においては、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ページング間隔に割り振られた合計時間の少なくとも10倍である。トラフィック間隔(1206、...、1208、1212、...、1214)の各々は、ページング間隔(1204、1210)のうちのいずれのページング間隔の継続時間よりも長い継続時間を有する。ページング間隔は、トラフィック間隔と実質的に同じ継続時間を有する。繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにはページング間隔の10倍の数のトラフィック間隔が存在する。

40

【0048】

図13は、様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造1300を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造1300は、ピア発見時間間隔1302と、後続する第1のページング間隔であるページング間隔1 1304とを含み、12のトラフィック間隔(トラフィック間隔1 1306、...、トラフィック間隔12 1308)によって後続され、第2のページング間隔であるページング間隔2 1310によって後続され、12の追加のトラフィック間隔(トラ

50

フィック間隔 1 3 1 3 1 2、...、トラフィック間隔 2 4 1 3 1 4) によって後続される。

【0049】

次に、このパターンが、ピア発見間隔 1 3 0 2' から繰り返す。各ピア発見間隔 (1 3 0 2、1 3 0 2') は、9ミリ秒の継続時間を有し、各ページング間隔 (1 3 0 4、1 3 1 0) は、9ミリ秒の継続時間を有し、各トラフィック間隔 (1 3 0 6、...、1 3 0 8、1 3 1 2、...、1 3 1 4) は、9ミリ秒の継続時間を有する。タイミング構造繰り返し間隔 1 3 1 6 は、2 4 3 ミリ秒である。ページング間隔 1 3 1 8 間のギャップは、1 0 8 ミリ秒である。

【0050】

ピア発見間隔の継続時間は9ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短いことを観察することができる。ページング間隔の継続時間は9ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短いことも観察することができる。トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ページング間隔に割り振られた合計時間の1.2倍である。幾つかの実施形態においては、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ページング間隔に割り振られた合計時間の少なくとも10倍である。トラフィック間隔 (1 3 0 6、...、1 3 0 8、1 3 1 2、...、1 3 1 4) の各々は、ページング間隔の継続時間と同じである継続時間を有する。繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにはページング間隔の1.2倍の数のトラフィック間隔が存在する。様々な実施形態においては、タイミング構造の1回の繰り返しにはページング間隔の少なくとも10倍の数のトラフィック間隔が存在する。

【0051】

図14は、様々な実施形態による無線端末によって用いられる典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造 1 4 0 0 を示す図である。この典型的実施形態においては、タイミング構造の1回の繰り返しは、予め決められた一定数の等しい継続時間の時間スロット、例えば、2 4 0 6 2 のインデックス付き時間スロット (スロット 1 1 4 0 2、スロット 2 1 4 0 4、スロット 3 1 4 0 6、スロット 4 1 4 0 8、スロット 5 1 4 1 0、...、スロット 4 0 3 1 4 1 2、スロット 4 0 4 1 4 1 4、スロット 4 0 5 1 4 1 6、スロット 4 0 6 1 4 1 8、...、スロット 8 0 4 1 4 2 0、...、スロット 2 3 6 6 2 1 4 2 2、スロット 2 3 6 6 3 1 4 2 4、スロット 2 3 6 6 4 1 4 2 6、...、スロット 2 4 0 6 2 1 4 2 8) を含む。今度は、これらのスロットと関連づけられた異なる種類の間隔の予め決められたパターンが説明される。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造 1 4 0 0 は、ピア発見時間間隔 1 4 5 2 と、後続するタイミング同期化間隔 1 4 5 4 と、後続する第1のページング間隔であるページング 1 1 4 5 6 とを含み、4 0 0 のトラフィック間隔 (トラフィック間隔 1 1 4 5 8、トラフィック間隔 2 1 4 6 0、...、トラフィック間隔 4 0 0 1 4 6 2) によって後続され、第2のページング間隔であるページング間隔 2 1 4 6 4 によって後続され、4 0 0 の追加のトラフィック間隔 (トラフィック間隔 4 1 0 1 4 6 6、...、トラフィック間隔 4 0 2 1 4 6 8、...、トラフィック間隔 8 0 0 1 4 7 0) によって後続される。ページング間隔及び後続する一組の4 0 0 のトラフィック間隔のこのシーケンスが、合計60組に関して繰り返し、ページング間隔 6 0 1 4 7 2、及び後続する4 0 0 のトラフィック間隔 (トラフィック間隔 2 3 6 0 1 1 4 7 4、トラフィック間隔 2 3 6 0 2 1 4 7 6、...、トラフィック間隔 2 4 0 0 0 1 4 7 8) で終了する。次に、このパターンが、スロット 1 1 4 0 2' に対応するピア発見間隔 1 4 5 2'、スロット 2 1 4 0 4' に対応するタイミング同期化間隔 1 4 5 4'、スロット 3 1 4 0 6' に対応するページング間隔 1 1 4 5 6'、スロット 4 1 4 0 8' に対応するトラフィック間隔 1 1 4 5 8'、等から初めて繰り返す。各ピア発見間隔 (1 4 5 2、1 4 5 2') は、2.5ミリ秒の継続時間 1 4 8 4 を有する。各タイミング同期化間隔 (1 4 5 4、1 4 5 4') は、2.5ミリ秒の継続時間 1 4 8 6 を有する。各ページング間隔 (1 4 5 6、1 4 6 4、...、1 4 7 2、1 4 5 6') は、2.5ミリ秒の継続時間 1 4 8 8 を有する。各トラフィック間隔 (1 4 5 8、1 4 6 0、...、1 4 6 2、1 4 6 6、1 4 6 8、...、1 4 7 0

10

20

30

40

50

、1474、1476、．．．、1478、1458')は、2.5ミリ秒の継続時間を有する。タイミング構造繰り返し間隔1480は、60.155秒である。連続するページングスロット1482の開始間の時間は、繰り返しタイミング構造の同じ繰り返し内のページングスロットに関しては1.0025秒である。連続するページングスロット間のギャップは、繰り返しタイミング構造の同じ繰り返し内のページングスロットに関しては1秒である。連続するページングスロット1483の開始間の時間は、繰り返しタイミング構造の異なる繰り返し内のページングスロットに関しては1.0075ミリ秒である。連続するページングスロット間のギャップは、繰り返しタイミング構造の異なる返し内のページングスロットに関しては1.0050秒である。

**【0052】**

ピア発見間隔は、2.5ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短い。ページング間隔は、2.5ミリ秒であり、10ミリ秒よりも短い。存在するピア発見間隔の24000倍の数のトラフィック間隔が存在し、従って、ピア発見間隔の少なくとも10倍の数のトラフィック間隔が存在する。トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた時間の24000倍であり、従って、ピア発見間隔に割り振られた時間の少なくとも100倍の時間がトラフィック間隔に割り振られている。ページング間隔の400倍の数のトラフィック間隔が存在し、従って、ページング間隔の少なくとも10倍の数のトラフィック間隔が存在する。トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた時間の400倍であり、従って、ピア発見間隔に割り振られた時間の少なくとも10倍の時間がトラフィック間隔に割り振られている。2つの連続するページング間隔間の時間的ギャップは、繰り返しタイミング構造の同じ繰り返し内のページング間隔に関しては1.0秒であり、2つの連続するページング間隔間のギャップは、繰り返しタイミング構造の2回の異なる繰り返しにおけるページング間隔に関しては1.0050秒であり、両方とも少なくとも100ミリ秒である。ページングに関して割り振られた時間は、ピア発見に関して割り振られた時間の60倍であり、ピア発見に関して割り振られた時間の少なくとも2倍である。

**【0053】**

図15は、様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートし及びOFDMシグナリングを用いる無線通信デバイス、例えばモバイルノード等の無線端末、を動作させる典型的な方法の流れ図である。動作は、ステップ1502において開始し、ステップ1502において、無線通信デバイスに電源が投入されて初期化され、ステップ1504に進む。ステップ1504において、無線通信デバイスは、格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報にアクセスし、前記格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報は、異なる種類の時間間隔のパターンを定義し、前記異なる種類の時間間隔は、少なくともピア発見時間間隔とトラフィック間隔とを含む。その他の種類の時間間隔は、タイミング同期化間隔及びページング間隔のうちの少なくとも1つを含む。動作は、ステップ1504からステップ1506に進む。様々な典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造が図1、6、7、8、9、10、11、12、13及び14において示され、これらの図に関して説明される。

**【0054】**

ステップ1506において、無線通信デバイスは、現在の期間中に行われるべき動作を決定する際に該アクセスされた格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報を用いる。

**【0055】**

様々な実施形態においては、異なる種類の時間間隔のパターンが経時で繰り返す。幾つかの該実施形態においては、パターンは、予め決められた周期性を有し、各期間は、少なくとも1つのピア発見間隔と、少なくとも1つのトラフィック間隔と、を含む。幾つかの該実施形態においては、各ピア発見間隔の継続時間は、10ミリ秒未満である。幾つかの該実施形態においては、ピア発見間隔継続時間は、2乃至3ミリ秒の近似範囲内である。

**【0056】**

10

20

30

40

50

様々な実施形態においては、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の少なくとも100倍である。幾つかの実施形態においては、各期間に含まれる複数のトラフィック間隔の各々は、該期間におけるピア発見間隔のうちのいずれのピア発見間隔の継続時間よりも長い継続時間を有する。様々な実施形態においては、各期間は、ピア発見時間間隔の少なくとも10倍の数のトラフィック時間間隔を含む。

【0057】

トラフィック間隔及びピア発見間隔は、幾つかの実施形態においては、同じまたは実質的に同じ継続時間を有し、ピア発見時間間隔よりも多い数のトラフィック時間間隔が存在する。

10

【0058】

幾つかの実施形態においては、繰り返しパターンの2回の繰り返しを含む期間における2つの連続するピア発見時間間隔は、少なくとも1秒のギャップだけ時間的に分離される。

【0059】

様々な実施形態においては、各期間は、タイミング同期化間隔をさらに含む。タイミング同期化間隔は、様々な実施形態においては、ピアデバイスから受信された信号から信号タイミングデータを収集するために無線端末によって用いられる時間間隔であり、前記信号タイミングデータは、無線端末のシンボルタイミングを調整する際に用いられる。

20

【0060】

様々な実施形態においては、各期間は、ページング間隔、例えば10ミリ秒未満の継続時間を有するページング間隔、を含む。幾つかの実施形態においては、ページング間隔は、2乃至3ミリ秒の範囲内の近似の継続時間を有する。幾つかの実施形態においては、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ページング間隔に割り振られた合計時間の少なくとも10倍である。

【0061】

幾つかの実施形態は、繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにおいて単一のトラフィック間隔を有し、その他の実施形態においては、繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにおいて複数のトラフィック間隔が存在する。様々な実施形態においては、各期間に含まれる複数のトラフィック間隔の各々は、該期間におけるページング間隔のうちのいずれのページング間隔の継続時間よりも長い継続時間を有し、該期間は、繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しである。

30

【0062】

幾つかの実施形態においては、ページング間隔よりも多くのトラフィック間隔が存在し、例えば、繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにおいてページング間隔数の少なくとも10倍のトラフィック時間数が存在する。幾つかの実施形態においては、ページング間隔よりも多くのトラフィック間隔が存在し、トラフィック間隔及びページング間隔は、同じ又は実質的に同じ継続時間を有する。

【0063】

2つの連続するページング間隔間のギャップは、様々な実施形態においては、少なくとも100ミリ秒だけ時間的に分離される。幾つかの実施形態においては、ページング間隔に割り振られた合計時間量は、繰り返しタイミング構造の1回の繰り返しにおいてピア発見間隔に割り振られた合計時間量の少なくとも2倍である。

40

【0064】

図16は、様々な実施形態による典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造1600の図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造1600は、タイミング構造繰り返し間隔1608を有する。ピア・ツー・ピアタイミング構造の各繰り返しは、ピア発見間隔1602と、ページング間隔1604と、トラフィック間隔1606と、を含む。

【0065】

図17は、図16の典型的トラフィック間隔1606に対応する典型的エアリンク資源

50

を示す。図 1700 は、周波数を表す縦軸 1702 と、時間を表す横軸 1704 とを含み、トラフィック間隔 1606 に対応する典型的トラフィック間隔エアリンク資源 1706 を示す。トラフィック間隔エアリンク資源 1706 は、トラフィック制御構成要素資源 1708 と、トラフィック構成要素資源 1710 と、を含む。トラフィック制御構成要素資源は、ユーザースケジューリングと、干渉管理と、レートスケジューリングとを含む動作に関して用いられる。ユーザースケジューリング動作は、ユーザーデータの送信を要求することと、ユーザーデータ送信要求に応じること、とを含む。干渉管理は、SNR 測定に関して用いられる信号を通信することと、SNR 測定データを通信すること、とを含む。レートスケジューリングは、ユーザートラフィックに対応するデータレート情報及び/又は電力情報を通信することを含む。トラフィック構成要素資源は、ピア間でのユーザーデータの通信、例えば音声、オーディオ、テキスト、ファイル、及び/又は画像データの通信、に関して用いられる。

10

#### 【0066】

代替として、トラフィック間隔エアリンク資源は、異なる形でパーティショニングすることができ、時々パーティショニングされる。典型的トラフィック間隔エアリンク資源 1706' は、1つの該代替実施形態を表す。この実施形態においては、トラフィック間隔エアリンク資源は、複数の個別のトラフィック制御部分及びトラフィック部分(トラフィック制御部分 1 1712、トラフィック部分 1 1714、トラフィック制御部分 2 1716、トラフィック部分 2 1718、トラフィック制御部分 3 1720、トラフィック部分 3 1722)を含む。トラフィック制御部分及びトラフィック部分は、トラフィック間隔エアリンク資源 1706' においては時間的に交互する。

20

#### 【0067】

典型的トラフィック間隔エアリンク資源 1706'' は、他の代替実施形態を表す。この実施形態においては、トラフィック間隔エアリンク資源は、複数の個別のトラフィック制御部分及びトラフィック部分(トラフィック制御部分 1 1724、トラフィック部分 1 1726、トラフィック制御部分 2 1728、トラフィック部分 2 1730、トラフィック制御部分 3 1732、トラフィック部分 3 1734)を含み、これらの部分の少なくとも一部は、時間的に重なり合う。この例においては、トラフィック制御部分 2 1728 は、トラフィック部分 1 1726 と同時並行して生じ、トラフィック制御部分 3 1732 は、トラフィック部分 2 1730 と同時並行して生じる。

30

#### 【0068】

図 18 は、様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア動作をサポートするモバイルノード等の無線端末を動作させる典型的な方法のピア・ツー・ピアタイミング構造 1600 と、典型的流れ図 1800 と、を含む。典型的な方法の動作は、ステップ 1802 において開始し、ステップ 1802 において、無線端末に電源が投入されて初期化される。動作は、開始ステップ 1802 からステップ 1804 に進む。ピア発見間隔 1602 中に行われるステップ 1804 において、無線端末は、その存在をシグナリングするための信号、例えばビーコン信号、を送信する。動作は、ステップ 1804 から、同じくピア発見間隔 1602 中に行われるステップ 1806 に進み、無線端末は、ピアの有無を検出するためにモニタリングし、例えば、無線端末は、ピアと関連づけられたビーコン信号の有無を検出するためにモニタリングする。幾つかの実施形態においては、ステップ 1806 は、複数の異種のモニタリング部分を時々含み、ステップ 1804 の送信は、それらの異種のモニタリング部分のうち 2 つの間で行われる。幾つかの実施形態においては、無線端末は、ピア発見間隔繰り返し中にステップ 1804 及びステップ 1806 のうちの 1 つを実行する。

40

#### 【0069】

動作は、ステップ 1806 からステップ 1808 に進む。ステップ 1808 において、無線端末は、付近のピアのリストをステップ 1806 のモニタリングから入手された情報の関数として更新する。動作は、ステップ 1808 からステップ 1810 及びステップ 1816 に進む。

#### 【0070】

50

ページング間隔 1604 中に実行されるステップ 1810 において、無線端末は、ステップ 1808 のリスト上のピアからのページの有無をモニタリングする。次に、ステップ 1812 において、無線端末は、受信されたページングメッセージを処理し、無線端末にページを向けているリスト上のピアを識別する。動作は、無線端末に向けられたページが検出されている場合はステップ 1812 からステップ 1814 に進む。その他の場合は、動作は、ステップ 1822 及び 1828 に進む。ステップ 1814 において、無線端末は、無線端末と無線端末にページを向けていたピアの対に関する接続識別子を決定する。動作は、ステップ 1814 からステップ 1822 及び 1828 に進む。

#### 【0071】

ステップ 1816 に戻り、ステップ 1816 が、無線端末がページを送ることを望むステップ 1808 のリスト上のピアに関して実行される。ステップ 1816 において、無線端末は、リスト上のピアへのページメッセージを生成する。動作は、ステップ 1816 からステップ 1818 に進む。ページング間隔 1604 中に実行されるステップ 1818 において、無線端末は、ステップ 1816 の生成されたページメッセージを送信する。次に、ステップ 1820 において、無線端末は、無線端末と生成されたページが向けられるピアの対に関する接続識別子を決定する。動作は、ステップ 1820 からステップ 1822 及び 1828 に進む。

#### 【0072】

ステップ 1822 において、無線端末は、トラフィック要求の有無に関して、決定された接続識別子又は決定された接続識別子（複数）と関連づけられたトラフィック制御資源をモニタリングする。要求が受信された場合は、動作は、ステップ 1822 からステップ 1824 に進み、ステップ 1824 において、無線端末は、ピア要求に応答し、例えば要求を許可する。動作は、許可決定に応じて、ステップ 1824 からステップ 1826 に進む。ステップ 1826 において、無線端末は、トラフィックデータ資源を用いて要求を送信したピアノードからのトラフィックユーザーデータを受信する。

#### 【0073】

ステップ 1828 に戻り、ステップ 1828 は、無線端末が、無線端末が接続を有するピアにユーザーデータを通信したい場合に実行される。ステップ 1828 において、無線端末は、決定された接続識別子と関連づけられたトラフィック制御資源を用いて、トラフィック要求を送信する。動作は、ステップ 1828 からステップ 1830 に進む。ステップ 1830 において、無線端末は、要求に対する応答、例えば許可、をピアから受信する。動作は、受信された許可に応じて、ステップ 1830 からステップ 1832 に進む。ステップ 1832 において、無線端末は、トラフィックデータ資源を用いて、要求を送信しているピアノードにトラフィックユーザーデータを送信する。トラフィック間隔 1606 中にはステップ 1822、1824、1826、1828、1830、及び 1832 が実行される。

#### 【0074】

図 19 は、様々な実施形態によるピア発見動作及びページング動作の関数としての無線端末によるモニタリングの向上を示した図 1900 である。ブロック 1902 は、ピア・ツー・ピア通信システムには N の無線端末、例えば、電源を投入することが可能であり、同じ現地付近に存在し及びピア・ツー・ピア通信システムプロトコルに従ってピア・ツー・ピア通信をサポートするために実装される N の無線端末、が存在することを示す。N の無線端末は、幾つかの実施形態においては、登録してサービスプロバイダのピア・ツー・ピア通信ネットワークに参加することができる装備が整っている無線端末の総数を表す。

#### 【0075】

ブロック 1904 において、WT1 ピア発見動作は、現地付近のピアを識別し、その結果付近の NI のピアのリストが生成され、ここで、NI = N であり、典型的には NI << N である。ブロック 1906 において、WT1 ページング動作は、K のアクティブ接続ピアを識別し、この結果、接続識別子のリストが生成され、ここで、K = NI であり、典型

10

20

30

40

50

的には  $K \ll NI$  である。

【 0 0 7 6 】

図 2 0 は、図 1 9 に対応する例を示しさらに無線端末が使用すべきトラフィック制御資源の一部又は一部（複数）を接続識別子リストの関数として決定することを示す図である。この例においては、ピア・ツー・ピア通信システムには 5 0 0 の典型的無線端末が存在する、例えば  $N = 5 0 0$ 、であると仮定する。無線端末 1 のピア発見動作の一部として、 $WT 1$  は、現地付近には 8 つのピア無線端末（識別子 3、7、23、156、196、200、456 及び 499 に対応する  $WT$ ）が存在することを識別するピア発見リスト 2 0 0 2 を形成する。この例においては、 $N 1 = 8$  である。

【 0 0 7 7 】

$WT 1$  のページング動作の一部として、 $WT 1$  は、アクティブ接続リスト 2 0 0 4 を形成する。アクティブ接続リスト 2 0 0 4 は、 $WT 1$  がページを受信している相手である無線端末及び  $WT 1$  がページを送信している先である無線端末を識別する第 1 の列 2 0 0 6 を含む。この例においては、 $K$  のアクティブ接続ピア数 = 2 であり、これらは、識別子 7 及び 499 に対応する無線端末である。アクティブ接続リスト 2 0 0 4 は、アクティブ接続識別子を記載した第 2 の列 2 0 0 8 も含む。アクティブ接続識別子は、 $WT 1 / WT 7$  の対に対応する識別子と、 $WT 1$  及び  $WT 499$  の対に対応する識別子と、を含む。

【 0 0 7 8 】

図 2 0 1 0 は、縦軸 2 0 1 2 における周波数及び横軸 2 0 1 4 における時間の作図を含み、典型的 OFDM トラフィック制御資源 2 0 1 6 を示すために用いられる。矢印 2 0 1 8 は、 $WT 1 / 7$  の対に関する識別子が資源 2 0 2 0 にマッピングすることを示す。矢印 2 0 2 2 は、 $WT 1 / 499$  の対に関する識別子が資源 2 0 2 4 にマッピングすることを示す。小さい四角形によって表される各エアリンク資源ユニット、例えばエアリンク資源 2 0 2 0、は、例えば一組の OFDM トーン - シンボルであり、1 つの OFDM トーン - シンボルは、1 つの OFDM シンボル送信期間の継続時間に関する 1 つの OFDM トーンである。様々な実施形態においては、 $WT 1$  は、トラフィック制御エアリンク資源をアクティブ接続リストの関数として選択的にモニタリングする。例えば、トラフィック制御資源 2 0 1 6 のエアリンク資源ユニットがトラフィック要求に関して用いられることを検討すること。ただし、この時点におけるこの実施形態においては、 $WT 1$  は、 $WT 1$  へのトラフィックの送信を要求しているピアの有無を検出すために資源ユニット 2 0 2 0 及び 2 0 2 4 をモニタリングするだけでよい。モニタリングして処理すべきトラフィック制御資源をこのように絞り込むことは、誤った警報数及び不適切な応答シグナリング数を減らすことができるという点で有利である。

【 0 0 7 9 】

図 2 1 は、CDMA シグナリングを用いる典型的実施形態に関する図 2 0 の代替図である。典型的  $WT 1$  ピア発見リスト 2 0 0 2 及び典型的  $WT 1$  アクティブ接続リスト 2 0 0 4 は、図 2 0 に関して既に説明済みである。製図 2 1 1 0 は、縦軸 2 1 1 2 における周波数及び横軸 2 1 1 4 における時間の作図を含み、典型的 CDMA トラフィック制御資源 2 1 1 6 を示すために用いられる。この例においては、資源 2 1 1 6 は、64 の異なる PN 符号に対応する。矢印 2 1 1 8 は、 $WT 1 / 7$  の対に関する識別子が PN 符号 A にマッピングすることを示す。矢印 2 1 2 0 は、 $WT 1 / 499$  の対に関する識別子が PN 符号 D にマッピングすることを示す。この例においては、 $WT 1$  は、エアリンク資源 2 1 1 6 内の 64 の異なる PN 符号のうち 2 つ（PN 符号 A 及び PN 符号 D）の有無のみをモニタリングするだけでよい。

【 0 0 8 0 】

図 2 2 は、アクティブ接続対と関連づけられた OFDM エアリンクトラフィック制御資源の位置が複数のトラフィック制御部分に関して固定されている実施形態を示す図 2 0 の典型的実施形態における変形である。複数のトラフィック制御部分は、幾つかの実施形態においては、同じトラフィック間隔内に含まれる。幾つかの実施形態においては、複数の制御部分は、アクティブ接続がそのままの状態である異なる、例えば連続する、トラフ

10

20

30

40

50

ック制御間隔内に含まれる。アクティブテーブル接続リスト 2004 は、既に図 20 に関して説明されている。

【0081】

製図 2200 は、縦軸 2202 における周波数及び横軸 2204 における時間の作図を含み、典型的 OFDM トラフィック制御資源 (OFDM トラフィック制御資源 1 2206、OFDM トラフィック制御資源 2 2216) を示すために用いられる。矢印 2208 は、WT1/7 の対に関する識別子がトラフィック制御資源 1 2206 における資源ユニット 2210 にマッピングすることを示し、矢印 2218 は、WT1/7 の対に関する識別子がトラフィック制御資源 2 2216 における資源ユニット 2220 にマッピングすることを示す。矢印 2212 は、WT1/499 の対に関する識別子がトラフィック制御資源 1 2206 における資源ユニット 2214 にマッピングすることを示し、矢印 2222 は、WT1/499 の対に関する識別子がトラフィック制御資源 2 2216 における資源ユニット 2224 にマッピングすることを示す。

10

【0082】

エアリンク資源ユニット 2210 及びエアリンク資源ユニット 2220 は、トラフィック制御資源 1 2206 及びトラフィック制御資源 2 2216 においてそれぞれ同じ相対的位置を占めるのを観察することができる。同様に、エアリンク資源ユニット 2214 及びエアリンク資源ユニット 2224 は、トラフィック制御資源 1 2206 及びトラフィック制御資源 2 2216 においてそれぞれ同じ相対的位置を占める。

20

【0083】

図 23 は、アクティブ接続対と関連づけられた OFDM エアリンクトラフィック制御資源の位置が複数のトラフィック制御部分に関して変動する実施形態を示す図 20 の典型的実施形態の変形である。複数のトラフィック制御部分は、幾つかの実施形態においては、同じトラフィック間隔内に含まれる。幾つかの実施形態においては、複数の制御部分は、アクティブ接続がそのままの状態である異なる、例えば連続する、トラフィック制御間隔内に含まれる。アクティブテーブル接続リスト 2004 は、既に図 20 に関して説明されている。

【0084】

製図 2300 は、縦軸 2302 における周波数及び横軸 2304 における時間の作図を含み、典型的 OFDM トラフィック制御資源 (OFDM トラフィック制御資源 1 2306、OFDM トラフィック制御資源 2 2316) を示すために用いられる。矢印 2308 は、WT1/7 の対に関する識別子がトラフィック制御資源 1 2306 における資源ユニット 2310 にマッピングすることを示し、矢印 2318 は、WT1/7 の対に関する識別子がトラフィック制御資源 2 2316 における資源ユニット 2320 にマッピングすることを示す。矢印 2312 は、WT1/499 の対に関する識別子がトラフィック制御資源 1 2306 における資源ユニット 2314 にマッピングすることを示し、矢印 2322 は、WT1/499 の対に関する識別子がトラフィック制御資源 2 2316 における資源ユニット 2324 にマッピングすることを示す。

30

エアリンク資源ユニット 2310 及びエアリンク資源ユニット 2320 は、トラフィック制御資源 1 2306 及びトラフィック制御資源 2 2316 においてそれぞれ異なる相対的位置を占めるのを観察することができる。同様に、エアリンク資源ユニット 2314 は及びエアリンク資源ユニット 2324 は、トラフィック制御資源 1 2306 及びトラフィック制御資源 2 2316 においてそれぞれ異なる相対的位置を占める。

40

【0085】

図 22 及び図 23 におけるアクティブ接続対に対応する資源ユニット、例えば資源ユニット 2210、は、時間及び周波数に関して隣接するユニットとして示されるが、幾つかの実施形態においては、資源 2210 等の資源ユニットは、複数の構成要素を備え、これらの構成要素の一部は、切り離す、例えば分散することができる一組の OFDM トーン - シンボル、であることができ、時々切り離す、例えば分散することができる一組の OFDM トーン - シンボルである。

50



## 【 0 0 8 6 】

幾つかの実施形態においては、アクティブ接続識別子は、例えばトラフィック制御資源内の特定のユニットと関連づけられた、明示で定義された値である。幾つかの実施形態においては、アクティブ接続識別子は、暗黙に搬送され、例えば、識別情報がエアリンク資源の特定のユニットにマッピングする。幾つかの実施形態においては、アクティブ接続識別子は、時間情報にかかわらず、特定の無線端末識別子に関して固定される。その他の実施形態においては、アクティブ接続識別子は、同じ対の無線端末に関して変化することができ、例えば、アクティブ接続識別子は、両方のピアに知られている情報、例えば共通の時間基準、ページングにおいて通信される値、等から導き出される。

## 【 0 0 8 7 】

図 2 4 は、様々な実施形態による第 1 の通信デバイスを動作させる典型的な方法の流れ図 2 4 0 0 である。例えば、第 1 の通信デバイスは、OFDMシグナリングを用いてピア・ツー・ピア通信をサポートするモバイルノード等の無線端末である。他の例として、第 1 の通信デバイスは、CDMAシグナリングを用いてピア・ツー・ピア通信をサポートするモバイルノード等の無線端末である。

## 【 0 0 8 8 】

動作は、ステップ 2 4 0 2 において開始し、ステップ 2 4 0 2 において、第 1 の通信デバイスに電源が投入されて初期化され、ステップ 2 4 0 4 に進む。ステップ 2 4 0 4 において、第 1 の通信デバイスは、トラフィック間隔に先行するページング間隔中に、動作を行う。ステップ 2 4 0 4 は、サブステップ 2 4 0 6 を含み、サブステップ 2 4 0 8 を時々含む。サブステップ 2 4 0 6 において、第 1 の通信デバイスは、ページング信号の有無をモニタリングする。サブステップ 2 4 0 8 において、第 1 の通信デバイスは、第 2 の接続識別子を有する第 2 の通信デバイスにページを送信する。動作は、ステップ 2 4 0 4 からステップ 2 4 1 0 に進む。

## 【 0 0 8 9 】

ステップ 2 4 1 0 において、第 1 の通信デバイスは、該第 1 の通信デバイスが少なくとも 1 つのページング信号を受信又は送信している相手である通信デバイスに対応するアクティブ接続識別子のリストを維持する。ステップ 2 4 1 0 は、サブステップ 2 4 1 2、2 4 1 4、2 4 1 6、2 4 1 8、2 4 2 0、2 4 2 2 及び 2 4 2 4 を含む。サブステップ 2 4 1 2 において、第 1 の通信デバイスは、第 1 の通信デバイスへのページングメッセージ又はページングメッセージ（複数）が受信されたかを検査する。サブステップ 2 4 1 2 において、第 1 の通信デバイスに向けられたページが受信されたと決定された場合は、動作は、サブステップ 2 4 1 2 からサブステップ 2 4 1 8 に進み、その他の場合は、ステップ 2 4 1 8 が迂回され、動作は、接続ノード A 2 4 2 6 に進む。サブステップ 2 4 1 8 において、第 1 の無線通信デバイスは、アクティブ識別子の該リストが第 1 の無線通信デバイスに向けられたページングメッセージが受信されたときの相手である無線通信デバイスに対応する接続識別子を含むように該リストを更新する。

## 【 0 0 9 0 】

サブステップ 2 4 1 4 において、第 1 の通信デバイスは、第 1 の通信デバイスによってページが送信されたかどうかを決定し、ページが送信された場合は、動作はサブステップ 2 4 1 4 からサブステップ 2 4 2 0 に進む。その他の場合は、ステップ 2 4 2 0 は迂回され、動作は接続ノード A 2 4 2 6 に進む。サブステップ 2 4 2 0 においては、第 1 の通信デバイスは、該第 2 の接続識別子を含めるためにアクティブ接続識別子の該リストを更新する。

## 【 0 0 9 1 】

サブステップ 2 4 1 6 において、第 1 の通信デバイスは、アクティブ接続がもはや有効でないかどうかを決定する。幾つかの実施形態においては、アクティブ接続がもはや有効でないかどうかを決定することは、該アクティブ接続識別子が同じく対応する通信デバイスに対応する接続終了信号を処理することを含む。幾つかの実施形態においては、アクティブ接続がもはや有効でないかどうかを決定することは、時間切れトリガーの時間切れを

10

20

30

40

50

検出することを含み、該時間切れトリガーは、該アクティブ接続識別子に対応する通信デバイスに送信された又は該アクティブ接続識別子に対応する該通信デバイスから受信された信号の関数である。動作は、ステップ 2 4 1 6 からステップ 2 4 2 2 に進む。ステップ 2 4 2 2 において、第 1 の通信デバイスは、ステップ 2 4 1 6 の決定がアクティブ接続はもはや有効でないことを示すかどうかを検査し、接続がもはや有効でない場合は、動作はステップ 2 4 2 2 からステップ 2 4 2 4 に進む。その他の場合は、ステップ 2 4 2 2 は迂回され、動作は接続ノード A 2 4 2 6 に進む。ステップ 2 4 2 4 において、第 1 の通信デバイスは、もはや有効でないと決定されたアクティブ接続識別子をアクティブ接続識別子のリストから削除する。動作は、ステップ 2 4 1 0 から接続ノード A 2 4 2 6 を介してステップ 2 4 2 8 及び 2 4 3 0 に進む。

10

**【 0 0 9 2 】**

ステップ 2 4 2 8 において、第 1 の通信デバイスは、モニタリングされるべきトラフィック制御資源の一部を該アクティブ接続識別子リストに含まれる接続識別子の関数として決定する。幾つかの実施形態においては、モニタリングされるべきトラフィック制御資源の一部を決定することは、該トラフィック間隔の時間インデックスの関数でもある。

**【 0 0 9 3 】**

動作は、ステップ 2 4 2 8 からステップ 2 4 3 2 に進む。ステップ 2 4 3 2 において、第 1 の通信デバイスは、該アクティブ接続識別子リストに含まれる少なくとも 1 つの接続識別子に対応するトラフィック要求信号の有無に関してトラフィック間隔中にトラフィック制御資源をモニタリングする。様々な実施形態においては、トラフィック制御資源は、複数の資源ユニット部分組を含み、トラフィック制御資源をモニタリングすることは、資源ユニット部分組の完全な組の資源ユニット部分組数よりも少ない数の資源ユニット部分組をモニタリングすることを含む。幾つかの実施形態においては、トラフィック制御資源をモニタリングすることは、該トラフィック制御資源における予め決められた波形の存在を検出するためにモニタリングすることを含む。幾つかの実施形態においては、予め決められた波形は、OFDM 波形である。幾つかの実施形態においては、予め決められた波形は、PN 系列波形である。様々な実施形態においては、予め決められた波形は、該アクティブ接続識別子リストに含まれる少なくとも 1 つの接続識別子の関数である。

20

**【 0 0 9 4 】**

動作は、ステップ 2 4 3 2 からステップ 2 4 3 4 に進む。ステップ 2 4 3 4 において、第 1 の通信デバイスは、トラフィック要求信号が受信されたかどうかを決定する。トラフィック要求信号が受信された場合は、動作は、ステップ 2 4 3 4 からステップ 2 4 3 6 に進む。その他の場合は、ステップ 2 4 3 6 は迂回されて、動作は接続ノード B 2 4 4 2 に進む。ステップ 2 4 3 6 において、第 1 の通信デバイスは、受信されたトラフィック要求信号に対応するアクティブ接続識別子を有する通信デバイスからトラフィックデータ資源においてデータを受信する。

30

**【 0 0 9 5 】**

ステップ 2 4 3 0 に戻り、ステップ 2 4 3 0 において、第 1 の通信デバイスは、第 2 の通信デバイスに通信、例えば送信、されるべきデータが存在するかどうかを決定する。第 2 の通信デバイスに通信されるべきデータが存在する場合は、動作はステップ 2 4 3 0 からステップ 2 4 3 8 に進み、その他の場合は、ステップ 2 4 3 8 及び 2 4 4 0 は迂回され、動作は接続ノード B 2 4 4 2 に進む。ステップ 2 4 3 8 において、第 1 の通信デバイスは、第 2 の通信デバイスへの該ページの送信に後続して第 2 の通信デバイスにトラフィック要求を送信する。動作はステップ 2 4 3 8 からステップ 2 4 4 0 に進み、ステップ 2 4 4 0 において、第 1 の通信デバイスは、トラフィックデータ資源を用いて第 2 の通信デバイスにトラフィックデータを送信する。

40

**【 0 0 9 6 】**

動作は、ステップ 2 4 3 6 及びステップ 2 4 4 0 から接続ノード B 2 4 4 2 に進む。接続ノード B 2 4 4 2 から、動作はステップ 2 4 0 4 に戻り、ステップ 2 4 0 4 において、他のページング間隔中に動作が行われる。

50

## 【 0 0 9 7 】

図 2 5 は、様々な実施形態による、第 2 の通信デバイスと第 3 の通信デバイスとを含む複数のピア無線通信デバイスとの通信をサポートするために第 1 の通信デバイスを動作させる典型的な方法の流れ図 2 5 0 0 である。典型的な第 1、第 2、及び第 3 の通信デバイスは、例えば、ピア・ツー・ピア通信をサポートするモバイルノード等の無線端末である。幾つかの実施形態においては、これらの通信デバイスは、ピア・ツー・ピア通信に関して OFDM シグナリングを用いる。幾つかの実施形態においては、これらの通信デバイスは、ピア・ツー・ピア通信に関して CDMA シグナリングを用いる。

## 【 0 0 9 8 】

典型的な方法は、ステップ 2 5 0 2 において開始し、ステップ 2 5 0 2 において、第 1 の通信デバイスに電源が投入されて初期化され、開始ステップ 2 5 0 2 からステップ 2 5 0 4 に進む。ステップ 2 5 0 4 において、第 1 の通信デバイスは、送信シンボルタイミングを決定するために第 4 のデバイスから受信された基準信号に基づいて送信タイミング同期化動作を行う。幾つかの実施形態においては、第 4 のデバイスは、基地局、ユーザーデータを送信しないビーコン信号送信機、及び衛星のうちの 1 つである。様々な実施形態においては、送信タイミングは、該第 2 及び第 3 の通信デバイスから受信された信号に基づいて調整されない。

10

## 【 0 0 9 9 】

動作は、ステップ 2 5 0 4 からステップ 2 5 0 6 に進む。ステップ 2 5 0 6 において、第 1 の通信デバイスは、第 2 の通信デバイスから信号を受信する。幾つかの実施形態においては、第 2 の通信デバイスからの受信された信号は、第 2 の通信デバイスから第 1 の通信デバイスに送信されたトラフィック信号及び第 2 の通信デバイスから他の通信デバイスに送信されたトラフィック信号のうちの 1 つである。幾つかの実施形態においては、第 2 の通信デバイスからの受信された信号は、少なくとも幾つかの予め決められた既知の変調シンボルと少なくとも幾つかの意図的ヌルとを含む広帯域タイミング同期化信号である。

20

## 【 0 1 0 0 】

動作は、ステップ 2 5 0 6 からステップ 2 5 0 8 に進む。ステップ 2 5 0 8 において、第 1 の通信デバイスは、第 2 の通信デバイスからの該受信された信号から第 1 の受信タイミング調整情報を生成し、該受信タイミング調整情報は、第 2 の通信デバイスとの通信時に該決定された送信シンボルタイミングに関して受信シンボルタイミングを調整するための情報である。次に、ステップ 2 5 1 0 において、第 1 の通信デバイスは、該第 1 の受信タイミング調整情報を格納する。動作は、ステップ 2 5 1 0 からステップ 2 5 1 2 に進む。

30

## 【 0 1 0 1 】

ステップ 2 5 1 2 において、第 1 の通信デバイスは、第 3 の通信デバイスから信号を受信する。幾つかの実施形態においては、第 3 の通信デバイスからの受信された信号は、第 3 の通信デバイスから第 1 の通信デバイスに送信されたトラフィック信号及び第 3 の通信デバイスから他の通信デバイスに送信されたトラフィック信号のうちの 1 つである。幾つかの実施形態においては、第 3 の通信デバイスからの受信された信号は、少なくとも幾つかの予め決められた既知の変調シンボルと少なくとも幾つか意図的ヌルとを含む広帯域タイミング同期化信号である。

40

## 【 0 1 0 2 】

動作は、ステップ 2 5 1 2 からステップ 2 5 1 4 に進む。ステップ 2 5 1 4 において、第 1 の通信デバイスは、第 3 の通信デバイスからの該受信された信号からの第 2 の受信タイミング調整情報を生成し、該受信タイミング調整情報は、第 3 の通信デバイスとの通信時に該決定された送信シンボルタイミングに関して受信シンボルタイミングを調整するための情報である。次に、ステップ 2 5 1 6 において、第 1 の通信デバイスは、該第 2 の受信タイミング調整情報を格納する。動作は、ステップ 2 5 1 6 からステップ 2 5 1 8 に進む。ステップ 2 5 1 8 において、第 1 の通信デバイスは、該決定された送信シンボルタイミングを用いて第 2 及び第 3 の通信デバイスに送信する。動作は、ステップ 2 5 1 8 から

50

ステップ 2 5 2 0 に進む。

【 0 1 0 3 】

ステップ 2 5 2 0 において、第 1 の通信デバイスは、該第 1 及び第 2 の通信デバイスのうちの 1 つから追加の信号を受信し及び処理する。ステップ 2 5 2 0 は、サブステップ 2 5 2 2 と、2 5 2 4 と、2 5 2 6 と、2 5 2 8 と、2 5 3 0 と、を含む。サブステップ 2 5 2 2 において、第 1 の通信デバイスは、追加信号が第 2 又は第 3 の通信デバイスからの信号であるかどうかを決定する。追加信号が第 2 の通信デバイスからの信号である場合は、動作はサブステップ 2 5 2 4 に進む。しかしながら、追加信号が第 3 の通信デバイスからの信号である場合は、動作はステップ 2 5 2 8 に進む。ステップ 2 5 2 4 において、第 1 の通信デバイスは、格納された第 1 の受信タイミング調整情報を取り出す。動作は、サブステップ 2 5 2 4 からサブステップ 2 5 2 6 に進む。サブステップ 2 5 2 6 において、第 1 の通信デバイスは、追加信号を受信及び / 又は処理する際に該取り出された第 1 の受信タイミング調整情報を用いる。

10

【 0 1 0 4 】

ステップ 2 5 2 8 に戻り、ステップ 2 5 2 8 において、第 1 の通信デバイスは、格納された第 2 の受信タイミング調整情報を取り出す。動作は、サブステップ 2 5 2 8 からサブステップ 2 5 3 0 に進む。サブステップ 2 5 3 0 において、第 1 の通信デバイスは、追加信号を受信及び / 又は処理する際に該取り出された第 2 の受信タイミング調整情報を用いる。

【 0 1 0 5 】

図 2 6 は、様々な実施形態によるピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的無線通信システム 2 6 0 0 の図である。典型的無線通信システム 2 6 0 0 は、ピア・ツー・ピア通信シグナリング接続を用いて互いに通信することができそして時々通信する複数のモバイルノード ( MN 1 2 6 0 2、MN 2 2 6 0 4、MN 3 2 6 0 6 ) を含む。典型的システム 2 6 0 0 は、第 4 のノード 2 6 0 8、例えば固定位置ビーコン送信機、も含む。第 4 の通信デバイス 2 6 0 8 は、粗レベルの同期化を達成させるために及び送信時間同期化動作を行う際にモバイルデバイスによって用いられる基準信号 2 6 1 0 を送信する。モバイルノード、例えば MN 1 2 6 0 2、は、図 2 5 の流れ図 2 5 0 0 の方法を実装する。矢印 2 6 1 6 は、MN 1 2 6 0 2 及び MN 2 2 6 0 4 がピア・ツー・ピア通信接続を有することを示し、矢印 2 6 1 4 は、MN 1 2 6 0 2 及び MN 3 2 6 0 6 がピア・ツ

20

30

【 0 1 0 6 】

MN 1 2 6 0 2 は、ひとつにまとめて結合されてデータ及び情報を相互に交換する受信機と、送信機と、プロセッサと、メモリ 2 6 1 8 と、を含む。メモリ 2 6 1 8 は、ルーチンと、データ / 情報と、を含む。プロセッサ、例えば CPU、は、MN 1 2 6 0 2 の動作を制御し及び方法を実装するためにメモリ 2 6 1 8 内のルーチンを実行し及びデータ / 情報を用いる。メモリ 2 6 1 8 は、送信タイミング同期化モジュール 2 6 2 0 と、受信タイミング調整決定モジュール 2 6 2 2 と、受信及び処理モジュール 2 6 2 6 と、を含む。受信及び処理モジュール 2 6 2 6 は、選択モジュール 2 6 2 8 を含む。メモリ 2 6 1 8 は、MN 2 に対応する格納された第 1 の受信タイミング調整情報 2 6 3 0 と、MN 3 に対応する格納された第 2 の受信タイミング調整情報 2 6 3 2 と、も含む。この例においては、格納された第 2 の受信タイミング調整情報 2 6 3 2 の規模は、この時点では、例えば MN の位置の関数としては、格納された第 1 の受信タイミング調整情報の規模よりも大きい。

40

【 0 1 0 7 】

送信タイミング同期化モジュール 2 6 2 0 は、MN 1 によって用いられる送信シンボルタイミングを決定するために第 4 のノード 2 6 0 8 から受信された基準信号 2 6 1 0 に基づいて送信時間同期化動作を行う。受信タイミング調整決定モジュール 2 6 2 2 は、異なるピア MN に対応する MN 1 によって用いられる受信タイミング情報を決定する。MN 2 2 6 0 4 に対応する格納された第 1 の受信タイミング調整情報 2 6 3 0 及び MN 3 2

50

606に対応する格納された第2の受信タイミング調整情報2632は、モジュール2622の出力である。受信及び処理モジュール2626は、その他のMN、例えばMN2及びMN3、からのピア・ツー・ピア通信信号を受信及び処理する。受信及び処理動作の一部として、格納されたタイミング調整情報がモジュール2626によって取り出されて使用される。選択モジュール2628は、信号のソースを一致させるために用いる適切な格納されたタイミング調整情報、例えば情報2630及び情報2632のうちの1つ、を選択する。

#### 【0108】

図27は、様々な実施形態によるピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバイス2700、例えばモバイルノード、の図である。典型的通信デバイス2700は、様々な要素がデータ及び情報を交換するためのバス2712を介してまとめて結合された無線受信機モジュール2702と、無線送信機モジュール2704と、プロセッサ2706と、ユーザーI/Oデバイス2708と、クロックモジュール2709と、メモリ2710と、を含む。メモリ2710は、ルーチン2714と、データ/情報2716と、を含む。プロセッサ2706、例えばCPU、は、通信デバイス2700の動作を制御し及び方法、例えば図3の流れ図300の方法、を実装するためにメモリ2710内のルーチン2714を実行し及びデータ/情報2716を用いる。

10

#### 【0109】

無線受信機モジュール2702、例えば、OFDM受信機、は、受信アンテナ2703に結合され、通信デバイス2700は、受信アンテナ2703を介して信号を受信する。受信された信号は、例えばタイミング基準点を決定するために用いられるブロードキャスト信号と、ピアの存在を識別する信号と、ピア又はピア(複数)に関するタイミング同期化動作を行うために用いられる信号と、ピアからのトラフィック信号と、及び/又はピアからのページング信号と、を含む。

20

#### 【0110】

無線送信機モジュール2704、例えばOFDM送信機、は、送信アンテナ2705に結合され、通信デバイス2700は、送信アンテナ2705を介してピアに信号を送信する。幾つかの実施形態においては、送信機及び受信機に関して同じアンテナが用いられる。送信された信号は、例えば通信デバイス2700の存在を知らせる信号と、ピアとのタイミング同期化のために用いられる信号と、ピアをページングするために用いられる信号と、及び/又はピアに向けられたトラフィック信号と、を含む。

30

#### 【0111】

ユーザーI/Oデバイス2708は、例えば、マイク、キーボード、キーパッド、スイッチ、カメラ、スピーカー、ディスプレイ、等を含む。ユーザーI/Oデバイス2708は、ユーザーがデータ/情報を入力すること、出力データ/情報にアクセスすること、及び通信デバイスの少なくとも一部の機能、例えば、特定のピアノードへのページの送信の開始、ピアノードとの通信セッションの開始、ピアノードとの通信セッションの終了、等、を制御することを可能にする。

#### 【0112】

例えば通信デバイス2700は繰り返しタイミング構造を通じて動作されるため、クロックモジュール2709、例えば発振器チップを含むモジュール、が、通信デバイス2700の現在の内部タイミングを維持する際に用いられる。

40

#### 【0113】

ルーチン2714は、タイミング基準点決定モジュール2718と、間隔決定モジュール2720と、ページングモジュール2722と、ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール2724と、ピア発見モジュール2726と、トラフィックモジュール2728と、を含む。データ/情報2716は、格納されたタイミング構造情報2728と、決定された時間基準点2730と、を含む。格納されたタイミング構造情報2728は、ピア発見時間間隔情報2732と、トラフィック間隔情報2734と、ページング間隔情報2736と、を含む。

50

## 【0114】

タイミング基準点決定モジュール2718は、時間基準点を決定する。例えば、ピア・ツー・ピア通信ネットワークは、幾つかの実施形態においては、繰り返しタイミング構造に従い、繰り返しタイミング構造は、外部信号、例えば、衛星からのブロードキャスト信号、セルラーネットワーク内の基地局からのブロードキャスト信号、又はユーザーデータを通信しないビーコン送信機からの信号を基準とする。パワーアップ時の通信デバイス2700は、ピア・ツー・ピアネットワークによって使用中の繰り返しタイミング構造内における現在位置を知らないことがある。タイミング基準点決定モジュール2718は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造に関して粗レベルの同期化を行う。決定された時間基準点2730は、タイミング基準点決定モジュール2718の出力である。

10

## 【0115】

この実施形態においては、ピア・ツー・ピアネットワークによって用いられる繰り返しタイミング構造は、様々な予め定義された間隔、例えば、ピア発見時間間隔、トラフィック間隔及びページング間隔、を含む。間隔決定モジュール2720は、ある時点、例えば現在の時間、に対応する特定の種類の間隔を決定するために格納されたタイミング構造情報2728及び決定された時間基準点2730を用いる。間隔決定モジュール2720の結果に基づいて、動作は、様々なその他のモジュール、例えば、ピア発見モジュール2726、ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール2724、ページングモジュール2722、及びトラフィックモジュール2728、に転送される。

20

## 【0116】

ピア発見モジュール2726は、ピア発見間隔中にピア発見動作、例えば付近におけるピアノードを識別するビーコン信号の検出、を行う。ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール2724は、ピア・ツー・ピアタイミング同期化間隔中にタイミング同期化を行う。幾つかの実施形態においては、ピア・ツー・ピアタイミング同期化間隔は、ピア発見時間間隔の一部として含まれる。タイミング基準点決定モジュール2718は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造に関して粗レベルのタイミング同期化を達成させるために用いられ、ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール2724は、ピアノード間においてより精細なレベルの同期化を提供するために用いられる。

## 【0117】

ページングモジュール2722は、ページング間隔中にページング動作、例えば通信デバイス2700がピアによってページング中であることを識別する信号の処理及び/又は通信デバイス2700がピアノードをページング中であることを示すためにピアノードに向けられたページ信号の生成、を行う。トラフィックモジュール2728は、トラフィック間隔中にトラフィック動作、例えば、ユーザーデータ、例えば音声、画像、テキスト、ファイルデータ、等をピアに通信するトラフィック信号の生成及び/又はピアからのユーザーデータを通信する受信された信号の処理、を行う。

30

## 【0118】

様々なモジュール(2722、2724、2726、2728)も無線受信機モジュール2702及び無線送信機モジュール2704内における動作を制御する。

## 【0119】

様々な実施形態においては、格納されたタイミング構造情報2728は、タイミング構造情報が格納される少なくとも1つの期間中にピア発見時間間隔とピア発見時間間隔との間において複数のページング間隔が生じることを示す。幾つかの実施形態においては、トラフィック間隔は、前記格納されたタイミング構造情報によって定義された通信タイミング構造の1回の繰り返し中にページング時間間隔及びピア発見時間間隔の組み合わせによって占められる時間よりも長い時間を占める。

40

## 【0120】

図28は、様々な実施形態によるピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバイス2800、例えばモバイルノード、の図である。典型的通信デバイス2800は、様々な要素がデータ及び情報を交換するためのバス2812を介してまとめて結合された無

50

線受信機モジュール2802と、無線送信機モジュール2804と、プロセッサ2806と、ユーザーI/Oデバイス2808と、クロックモジュール2809と、メモリ2810と、を含む。メモリ2810は、ルーチン2814と、データ/情報2816と、を含む。プロセッサ2806、例えばCPU、は、通信デバイス2800の動作を制御し及び方法、例えば図4の流れ図400の方法、を実装するためにメモリ2810内のルーチン2814を実行し及びデータ/情報2816を用いる。

#### 【0121】

無線受信機モジュール2802、例えば、OFDM受信機、は、受信アンテナ2803に結合され、通信デバイス2800は、受信アンテナ2803を介して信号を受信する。受信された信号は、例えばタイミング基準点を決定するために用いられるブロードキャスト信号と、ピアの存在を識別する信号と、ピア又はピア(複数)に関するタイミング同期化動作を行うために用いられる信号と、ピアからのトラフィック信号と、及び/又はピアからのページング信号と、を含む。

10

#### 【0122】

無線送信機モジュール2804、例えばOFDM送信機、は、送信アンテナ2805に結合され、通信デバイス2800は、送信アンテナ2805を介してピアに信号を送信する。幾つかの実施形態においては、送信機及び受信機に関して同じアンテナが用いられる。送信された信号は、例えば通信デバイス2800の存在を知らせる信号と、ピアとのタイミング同期化のために用いられる信号と、ピアをページングするために用いられる信号と、及び/又はピアに向けられたトラフィック信号と、を含む。

20

#### 【0123】

ユーザーI/Oデバイス2808は、例えば、マイク、キーボード、キーパッド、スイッチ、カメラ、スピーカー、ディスプレイ、等を含む。ユーザーI/Oデバイス2808は、ユーザーがデータ/情報を入力すること、出力データ/情報にアクセスすること、及び通信デバイスの少なくとも一部の機能、例えば、特定のピアノードへのページの送信の開始、ピアノードとの通信セッションの開始、ピアノードとの通信セッションの終了、等、を制御することを可能にする。

#### 【0124】

例えば通信デバイス2800は繰り返しタイミング構造を通じて動作されるため、クロックモジュール2809、例えば発振器チップを含むモジュール、が、通信デバイス2800の現在の内部タイミングを維持する際に用いられる。

30

#### 【0125】

ルーチン2814は、衛星ブロードキャスト信号処理モジュール2818と、基地局ブロードキャスト信号モジュール2820と、ビーコン信号処理モジュール2822と、ピアノード信号検出モジュール2824と、間隔決定モジュール2826と、タイミング基準点決定モジュール2830と、ピア発見モジュール2832と、ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール2834と、タイミング調整モジュール2840と、ページングモジュール2846と、トラフィックモジュール2848と、ブロードキャスト信号生成モジュール2849と、を含む。ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール2834は、ピア・ツー・ピア受信シンボルタイミングモジュール2836と、ピア・ツー・ピア送信シンボルタイミングモジュール2838と、を含む。タイミング調整モジュール2840は、ピア・ツー・ピア受信シンボルタイミング調整モジュール2842と、ピア・ツー・ピア送信シンボルタイミング調整モジュール2844と、を含む。

40

#### 【0126】

データ/情報2816は、格納されたタイミング構造情報2850と、決定された時間基準点2852と、検出されたピアノード信号情報2854と、決定されたピア・ツー・ピア受信シンボルタイミング情報2856と、決定されたピア・ツー・ピア送信シンボルタイミング情報2858と、ブロードキャスト信号オフセット情報2860と、を含む。格納されたタイミング構造情報2850は、ピア発見時間間隔情報2862と、トラフィック間隔情報2864と、ページング間隔情報2866と、タイミング同期化間隔情報2

50

868と、を含む。

【0127】

衛星ブロードキャスト信号処理モジュール2818は、衛星から送信された信号に対応する受信されたブロードキャスト信号を処理し、受信されたブロードキャスト信号は、ピア・ツー・ピアタイミング構造におけるタイミング基準点を決定する際に用いられるべき基準となる。基地局ブロードキャスト信号処理モジュール2820は、セルラーネットワーク内の基地局から送信された信号に対応する受信されたブロードキャスト信号を処理し、受信されたブロードキャスト信号は、ピア・ツー・ピアタイミング構造におけるタイミング基準点を決定する際に用いられるべき基準となる。ビーコン信号処理モジュール2822は、ユーザーデータを送信しないビーコン送信機から送信された信号に対応する受信されたブロードキャスト信号を処理し、受信されたブロードキャスト信号は、ピア・ツー・ピアタイミング構造におけるタイミング基準点を決定する際に用いられるべき基準となる。

10

【0128】

タイミング基準点決定モジュール2830は、時間基準点を決定するために受信されたブロードキャスト信号を用いる。例えば、ピア・ツー・ピア通信ネットワークは、幾つかの実施形態においては、繰り返しタイミング構造に従い、繰り返しタイミング構造は、外部信号、例えば、衛星からのブロードキャスト信号、セルラーネットワーク内の基地局からのブロードキャスト信号、又はユーザーデータを通信しないビーコン送信機からの信号のうちの1つ、を基準とする。幾つかの実施形態においては、異なる位置において、基準ブロードキャスト信号を入手するために異なるソースが用いられる。例えば、セルラーネットワークが存在する幾つかの位置においては、基準ブロードキャスト信号を提供するために基地局が用いられる。幾つかの遠隔エリアにおいては、ピア・ツー・ピアタイミングに関するブロードキャスト基準信号を提供するためにビーコン送信機が用いられる。幾つかの遠隔エリアにおいては、ピア・ツー・ピアタイミングに関するブロードキャスト基準信号を提供するために衛星ブロードキャスト信号が用いられる。パワーアップ時の通信デバイス2800は、ピア・ツー・ピアネットワークによって使用中の繰り返しタイミング構造内における現在位置を知らないことがある。タイミング基準点決定モジュール2830は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造に関する粗レベルの同期化を行う。決定された時間基準点2852は、タイミング基準点決定モジュール2830の出力である。

20

30

【0129】

この実施形態においては、ピア・ツー・ピアネットワークによって用いられる繰り返しタイミング構造は、様々な予め定義された間隔、例えば、ピア発見時間間隔、トラフィック間隔、ページング間隔、及びタイミング同期化間隔、を含む。間隔決定モジュール2826は、ある時点、例えば現在の時間、に対応する特定の種類の間隔を決定するために格納されたタイミング構造情報2850及び決定された時間基準点2852を用いる。間隔決定モジュール2826の結果に基づいて、動作は、様々なその他のモジュール、例えば、ピア発見モジュール2832、ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール2834、ページングモジュール2846、及びトラフィックモジュール2848、に転送される。

40

【0130】

ピア発見モジュール2832は、ピア発見間隔中にピア発見動作、例えば付近におけるピアノードを識別するビーコン信号の検出、を行う。

【0131】

ピアノード信号検出モジュール2824は、ピア通信デバイスによって送信された信号を検出する。幾つかの実施形態においては、ピア通信デバイスからの検出された信号は、ユーザーデータを通信するために用いられるトラフィック信号である。幾つかの実施形態においては、検出された信号は、予め決められたブロードキャスト信号である。幾つかの該実施形態においては、予め決められたブロードキャスト信号は、多トーンの時間とともに変化する信号及び予め決められた時間とともに変化するPN系列信号のうちの1つであ

50



る。ピア通信デバイスによって送信された検出された信号は、幾つかの実施形態においては、複数の繰り返しタイミング同期化間隔のうちの一つにおいてピア通信デバイスから受信された予め決められたブロードキャスト信号である。

【0132】

ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール2834は、ピア・ツー・ピアタイミング同期化間隔中にタイミング同期化を行う。幾つかの実施形態においては、ピア・ツー・ピアタイミング同期化間隔は、ピア発見時間間隔の一部として含まれる。タイミング基準点決定モジュール2830は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造に関して粗レベルのタイミング同期化を達成させるために用いられ、ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール2834は、ピアノード間においてより精細なレベルの同期化を提供するために用いられる。ピア・ツー・ピア受信シンボルタイミングモジュール2836は、タイミング調整モジュール2842によって後続して用いられる決定されたピア・ツー・ピア受信シンボルタイミング情報2856を決定する。ピア・ツー・ピア送信シンボルタイミングモジュール2838は、タイミング調整モジュール2844によって後続して用いられる決定されたピア・ツー・ピア送信シンボルタイミング情報2858を決定する。

10

【0133】

タイミング調整モジュール2840は、ピア・ツー・ピア受信シンボルタイミング及びピア・ツー・ピア送信シンボルタイミングのうち少なくとも一つをピアノード信号検出モジュール2824からの検出された信号の関数として調整する。ピア・ツー・ピア受信シンボルタイミング調整モジュール2842は、決定されたピア・ツー・ピア受信シンボルタイミング情報2856を用いて無線受信機モジュール2802内においてピア・ツー・ピア受信シンボルタイミングを調整する。ピア・ツー・ピア送信シンボルタイミング調整モジュール2844は、決定されたピア・ツー・ピア送信シンボルタイミング情報2858を用いて無線送信モジュール2804内においてピア・ツー・ピア送信シンボルタイミングを調整する。

20

【0134】

ページングモジュール2846は、ページング間隔中にページング動作、例えば通信デバイス2800がピアによってページング中であることを識別する信号の処理及び/又は通信デバイス2800がピアノードをページング中であることを示すためにピアノードに向けられたページ信号の生成、を行う。トラフィックモジュール2848は、トラフィック間隔中にトラフィック動作、例えば、ユーザーデータ、例えば音声、画像、テキスト、ファイルデータ、等をピアに通信するトラフィック信号の生成及び/又はピアからのユーザーデータを通信する受信された信号の処理、を行う。

30

【0135】

ブロードキャスト信号生成モジュール2849は、決定された時間基準点からの予め決められたオフセットを有する時間間隔において送信される予め決められたブロードキャスト信号を生成する。予め決められたオフセットは、ブロードキャスト信号オフセット情報2860において示される。生成されたブロードキャスト信号は、例えば、現地付近に存在する可能性があるその他のピア通信デバイスに通信デバイス2800の存在を示すユーザービーコンである。代替として、及び/又は追加として、生成されたブロードキャスト信号は、例えばタイミング同期化信号、例えばシンボルタイミング同期化を達成させるために通信デバイス2800の付近におけるピアノードによって用いられる広帯域同期化信号、である。

40

【0136】

様々な実施形態においては、格納されたタイミング構造情報2850は、タイミング構造情報が格納される少なくとも一つの期間中にピア発見時間間隔とピア発見時間間隔との間において複数のページング間隔が生じることを示す。幾つかの実施形態においては、トラフィック間隔は、前記格納されたタイミング構造情報によって定義された通信タイミング構造の1回の繰り返し中にページング時間間隔及びピア発見時間間隔の組み合わせによって占められる時間よりも長い時間を占める。

50

## 【 0 1 3 7 】

決定された時間基準点 2 8 5 2 は、タイミング基準点決定モジュール 2 8 3 0 の出力であり、間隔決定モジュール 2 8 2 6、ピアノード信号検出モジュール 2 8 2 4、ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール 2 8 3 4、及びブロードキャスト信号生成モジュール 2 8 4 9 によって後続して用いられる。検出されたピアノード信号情報 2 8 5 4 は、ピアノード信号検出モジュール 2 8 2 4 の出力であり、ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール 2 8 3 4 によって用いられる。決定されたピア・ツー・ピア受信シンボルタイミング情報 2 8 5 6 は、モジュール 2 8 3 6 の出力であり、モジュール 2 8 4 2 によって用いられる。決定されたピア・ツー・ピア送信シンボルタイミング情報 2 8 5 8 は、モジュール 2 8 3 8 の出力であり、モジュール 2 8 4 4 によって用いられる。ブロードキャスト信号オフセット情報 2 8 6 0 は、モジュール 2 8 4 9 によって生成されたブロードキャスト信号が無線送信機 2 8 0 4 を用いていつブロードキャストされるべきかを決定するために用いられる。

10

## 【 0 1 3 8 】

図 2 9 は、様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバイス 2 9 0 0、例えばモバイルノード、の図である。典型的通信デバイス 2 9 0 0 は、様々な要素がデータ及び情報を交換するためのバス 2 9 1 2 を介してまとめて結合された無線受信機モジュール 2 9 0 2 と、無線送信機モジュール 2 9 0 4 と、プロセッサ 2 9 0 6 と、ユーザー I / O デバイス 2 9 0 8 と、クロックモジュール 2 9 0 9 と、メモリ 2 9 1 0 と、を含む。メモリ 2 9 1 0 は、ルーチン 2 9 1 4 と、データ / 情報 2 9 1 6 と、を含む。プロセッサ 2 9 0 6、例えば CPU、は、通信デバイス 2 9 0 0 の動作を制御し及び方法、例えば図 5 の流れ図 5 0 0 の方法、を実装するためにメモリ 2 9 1 0 内のルーチン 2 9 1 4 を実行し及びデータ / 情報 2 9 1 6 を用いる。

20

## 【 0 1 3 9 】

無線受信機モジュール 2 9 0 2、例えば、OFDM 受信機、は、受信アンテナ 2 9 0 3 に結合され、通信デバイス 2 9 0 0 は、受信アンテナ 2 9 0 3 を介して信号を受信する。受信された信号は、例えば衛星、基地局、及び / 又はビーコン信号送信機からのタイミング基準ブロードキャスト信号を含み、タイミング基準信号は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造との粗レベルの同期化を確立するために用いられる。受信された信号は、ピアノード識別信号、例えばピアノードユーザービーコン信号と、ピアノードタイミング同期化信号と、ピアノードページング信号と、基地局ページング信号と、ピア・ツー・ピアセッション確立信号と、ピア・ツー・ピアトラフィック信号と、も含む。無線受信機モジュール 2 9 0 2 は、ピア発見時間間隔中に、ピア通信デバイスからブロードキャスト信号を受信する。

30

## 【 0 1 4 0 】

無線送信機モジュール 2 9 0 4、例えば OFDM 送信機、は、送信アンテナ 2 9 0 5 に結合され、通信デバイス 2 9 0 0 は、送信アンテナ 2 9 0 5 を介して信号を送信する。幾つかの実施形態においては、送信機及び受信機に関して同じアンテナが用いられる。送信された信号は、ピアノード識別信号、例えばデバイス識別子及びユーザー識別子のうちの少なくとも 1 つを搬送するピアノードユーザービーコン信号と、ピアノードタイミング同期化信号と、ピア・ツー・ピアページング信号と、広域ページング信号として転送されるために基地局に向けられたページング信号と、ピア・ツー・ピアセッション確立信号と、ピア・ツー・ピアトラフィック信号と、を含む。

40

## 【 0 1 4 1 】

ユーザー I / O デバイス 2 9 0 8 は、例えば、マイク、キーボード、キーパッド、マウス、スイッチ、カメラ、スピーカー、ディスプレイ、等を含む。ユーザー I / O デバイス 2 9 0 8 は、通信デバイス 2 9 0 0 のユーザーがピアに向けられるべきユーザーデータを入力すること、ピアからの出力ユーザーデータにアクセスすること、及び通信デバイスの少なくとも一部の機能、例えば、ピアノードのページング、ピア・ツー・ピア通信セッションの確立、ピア・ツー・ピア通信セッションの終了、を制御することを可能にする。

50

## 【 0 1 4 2 】

例えば通信デバイス 2 9 0 0 は繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造を通じて動作されるため、クロックモジュール 2 9 0 9、例えば発振器チップを含むモジュール、が、通信デバイス 2 9 0 0 の現在の内部タイミングを維持する際に用いられる。

## 【 0 1 4 3 】

ルーチン 2 9 1 4 は、タイミング基準点決定モジュール 2 9 1 8 と、間隔決定モジュール 2 9 2 0 と、ピア識別子復元モジュール 2 9 2 2 と、ピアノ識別子削除モジュール 2 9 2 4 と、タイマーモジュール 2 9 2 6 と、タイマーリセットモジュール 2 9 2 7 と、トラフィックモジュール 2 9 2 8 と、ページモニタリングモジュール 2 9 3 4 と、ページ応答シグナリングモジュール 2 9 3 5 と、ピア・ツー・ピアセッション確立モジュール 2 9 3 6 と、ページングイベント検出モジュール 2 9 3 8 と、ページング間隔決定モジュール 2 9 4 0 と、ページングタイプ選択モジュール 2 9 4 2 と、ピア・ツー・ピアページング存続可能性モジュール 2 9 4 6 と、ページングモジュール 2 9 5 0 と、を含む。

10

## 【 0 1 4 4 】

タイミング基準点決定モジュール 2 9 1 8 は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造において時間基準点を決定するために例えば衛星、基地局、又はビーコン信号送信機からの受信されたブロードキャスト信号を用いる。間隔決定モジュール 2 9 2 0 は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造における現在の間隔の種類を決定する。間隔決定モジュール 2 9 2 0 の動作は、繰り返しページング間隔を決定するためにページング間隔情報 2 9 6 2 を含む格納されたタイミング構造情報 2 9 5 6 にアクセスすることと格納されたタイミング構造情報 2 9 5 6 を用いることとを含む。

20

## 【 0 1 4 5 】

ピア識別子復元モジュール 2 9 2 2 は、ピア発見時間間隔中に受信された、ピア通信デバイスからの受信されたブロードキャスト信号から識別子を復元する。復元された識別子は、デバイス識別子及びユーザー識別子のうちの 1 つである。ピア識別子復元モジュール 2 9 2 2 は、メモリ 2 9 1 0 内の復元されたピア識別子情報 2 9 7 0 内に復元された識別子を格納する。デバイス識別子 1 2 9 7 2、デバイス識別子 N 2 9 7 4、ユーザー識別子 1 2 9 7 6、ユーザー識別子 M 2 9 7 8 は、格納された復元されたピア識別子の例である。

30

## 【 0 1 4 6 】

ピア識別子削除モジュール 2 9 2 4 は、受信された識別子に対応するピア通信デバイスからの信号がある期間内に検出されていないと決定することに応答して該受信された識別子をメモリから削除する。幾つかの実施形態においては、該期間は、予め決められた期間、例えば応答なし時間情報 2 9 8 4 によって示される予め決められた期間、である。

## 【 0 1 4 7 】

幾つかの実施形態においては、予め決められた期間は、受信された識別子と関連づけられたライフタイムである。受信された識別子と関連づけられた典型的ライフタイムは、ライフタイム情報 ( 2 9 7 3、2 9 7 5、2 9 7 7、2 9 7 9 ) として示される。幾つかの実施形態においては、異なるデバイス及び/又はユーザー識別子は、異なる関連づけられたライフタイムを有する。幾つかの実施形態においては、ピア識別子と関連づけられたライフタイムは、特定の通信デバイスに関する連続する通信デバイス識別子ブロードキャスト信号間の繰り返し間隔の関数である。

40

## 【 0 1 4 8 】

クロックモジュール 2 9 0 9 によって更新されるタイマーモジュール 2 9 2 6 は、どの時点でライフタイムが経過したかを決定するために用いられる。タイマーモジュール 2 9 2 6 は、複数のピアに関するライフタイム時間切れに関して独立した状態を維持することができ、時々維持する。タイマーモジュール 2 9 2 6 は、幾つかの実施形態においては、増分的カウントダウンを行い、ライフタイム時間切れが生じるか又は追跡中の特定の以前に発見されたピアに関してタイマーモジュール 2 9 2 6 をリセットするイベントが発生するまで継続する。タイマーリセットモジュール 2 9 2 7 は、ピア通信デバイスから信号が

50

受信されたときにタイマーモジュール 2926 を更新する。例えば、追跡中の以前に識別子されたピアから識別信号を受信することは、そのピアが現地付近に依然として存在してパワーアップされ、そのピアに関してタイマーカウントダウンを再開させることができることを通信デバイス 2900 が認識するのを可能にする。

【0149】

トラフィックモジュール 2928 は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造のトラフィック間隔中に、無線通信リンク、例えば通信デバイス 2900 とピアノードとの間の直接無線通信リンク、を介して通信デバイス 2900 とピアノードとの間におけるユーザーデータの通信を制御する。トラフィックモジュール 2928 は、送信制御モジュール 2930 と、受信制御モジュール 2932 と、を含む。送信制御モジュール 2930 は、ピア・ツー・ピアトラフィック間隔中におけるユーザーデータの送信を制御する。受信制御モジュール 2932 は、ピア・ツー・ピアトラフィック間隔中におけるユーザーデータの受信を制御する。様々な実施形態においては、ユーザーデータは、テキストデータ、画像データ、音声データ、及びアプリケーションデータのうちの少なくとも 1 つを含む。

10

【0150】

幾つかの実施形態においては、トラフィックモジュール 2928 の受信制御モジュール 2932 は、通信デバイスに向けられたページが検出されなかったページング間隔に後続して及び他のページング間隔の発生前に生じる少なくとも 1 つのトラフィック間隔中にトラフィックデータの有無をモニタリングするのを控えるように無線通信デバイス 2900 を制御する。幾つかの実施形態においては、トラフィックモジュール 2928 の受信制御モジュール 2932 は、無線通信デバイス 2900 に向けられたページが検出されなかったページング間隔と通信デバイス 2900 にページを向けることができる次のページング間隔との間において生じるいずれかのトラフィック間隔中にトラフィックデータの有無をモニタリングするのを控えるように通信デバイス 2900 を制御する。

20

ページングイベント削除モジュール 2938 は、ピア通信デバイスへのページングメッセージの送信をトリガーするために用いられるイベントを検出する。例えば、通信デバイス 2910 のユーザーは、特定のユーザー又はデバイスへのページを生成するためにユーザー I/O デバイス 2908 を介した入力動作を行うことができる。

【0151】

ページング間隔決定モジュール 2940 は、ピア通信デバイスにページングメッセージを送信するために用いられる繰り返しタイミング構造内の複数のページング間隔のうちの 1 つを決定し、決定された 1 つのページング間隔は、ページが向けられるピア通信デバイスに対応する格納されたピア識別子の関数である。例えば、幾つかの実施形態においては、ピア通信デバイスは、デバイス識別子及び/又はユーザー識別子に対応する部分組のページング間隔をリッスン (listen) し、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造内のページング間隔の完全な組内のその他のページング間隔はリッスンしない。従って、ページは、検出可能にするために該当するページ間隔内に入れられる。

30

【0152】

ピア・ツー・ピアページング存続可能性モジュール 2946 は、ピア通信デバイスをピア・ツー・ピアページングによってページング可能であるかどうかを決定する。ピア・ツー・ピアページング存続可能性モジュール 2946 の決定は、ページングタイプ選択モジュール 2942 によって用いられる。ピア・ツー・ピアページング存続可能性モジュール 2946 は、識別子リスト検査モジュール 2948 を含む。識別子リスト検査モジュール 2948 は、ピア・ツー・ピアページがピア通信デバイスに到達可能であるかどうかを決定するために、格納された識別子、例えば復元されたピア識別子情報 2970 内の識別子、のリストを検査する。

40

【0153】

ページングタイプ選択モジュール 2942 は、ピア・ツー・ピアページをピア通信デバイスに送信すること、例えばダイレクトページをピア通信デバイスに送信すること及び基地局を通じてページを送信すること、例えば基地局を通じて広域ページを送信すること、

50

のいずれかを選択する。ページング選択モジュール 2942 の出力は、無線送信機 2904 によって送信される特定のページに関してピア・ツー・ピアページングモジュール 2952 及び広域ページングモジュール 2954 のうちのいずれがアクティブであるかを制御するために用いられる。幾つかの実施形態においては、広域ページングは、ピア通信デバイスがピア・ツー・ピアページによって到達不能であると決定されたときのデフォルトとして選択される。

**【0154】**

ページングモジュール 2950 の動作は、ピア通信デバイスにユーザーデータを通信する前にピア通信デバイスに向けられたページを生成することと、生成されたページを送信するように無線送信機を制御すること、とを含む。ページングモジュール 2950 は、ページング間隔中にピア通信デバイスにページを通信するように無線送信機モジュール 2904 の動作を制御する。ページングモジュール 2950 は、ピア・ツー・ピアページングモジュール 2952 と、広域ページングモジュール 2954 と、を含む。

10

**【0155】**

ピア・ツー・ピアセッション確立モジュール 2936 は、例えばユーザーデータを通信する前に、通信デバイス 2900 とピア通信デバイスとの間におけるピア・ツー・ピアセッション確立情報の通信を制御する。様々な実施形態においては、ピア・ツー・ピアセッション確立情報を通信することは、セッション確立情報を送信すること及びセッション確立情報を受信することのうちの少なくとも 1 つを含む。幾つかの実施形態においては、ピア・ツー・ピアセッション確立情報は、セッション識別子、セッションサービス品質 (QoS) 情報及びセッション中に通信されるべきトラフィックのタイプのインジケータのうちの少なくとも 1 つを含む。

20

**【0156】**

ページモニタリングモジュール 2934 は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造における少なくとも幾つかのページング間隔中に、通信デバイス 2900 に向けられたページの有無をモニタリングする。幾つかの実施形態においては、ピア・ツー・ピアページを無線通信デバイス 2900 に向けるために繰り返しタイミング構造内のページング間隔の組の 1 つの部分組を用いることができ、無線通信デバイス 2900 は、それらのページング間隔中にモニタリングし、その他のページング間隔中にはモニタリングしない。

**【0157】**

様々な実施形態においては、ページモニタリングモジュール 2934 は、通信デバイス 2900 とピア通信デバイスとの間における進行中のピア・ツー・ピア通信セッションの一部としてユーザーデータが通信されるトラフィック間隔とトラフィック間隔との間で発生するページング間隔中に追加のページング信号の有無をモニタリングする。例えば、追加のピア通信デバイスは、通信デバイス 2900 とのピア・ツー・ピア通信セッションの確立を求めている可能性がある。幾つかの実施形態においては、無線通信デバイス 2900 は、複数の同時の進行中のピア・ツー・ピア通信セッションをサポートする。幾つかの実施形態においては、無線通信デバイス 2900 は、例えばより高い優先レベルを示す受信されたページに応じて、異なるピア通信デバイスと新しいピア・ツー・ピア通信セッションを確立するために進行中のピア・ツー・ピア通信セッションを終了又は中断させることができ、時々終了又は中断させる。

30

40

**【0158】**

ページ応答シグナリングモジュール 2935 は、通信デバイス 2900 に向けられたページを受信することに応じてページ応答信号を生成し及びページ応答信号の送信を制御する。

**【0159】**

データ/情報 2916 は、格納されたタイミング構造情報 2956 と、決定された時間基準点 2966 と、ピアからの受信されたブロードキャスト信号 2968 と、復元されたピア識別子情報 2970 と、送信のためのユーザーデータ 2980 と、受信されたユーザーデータ 2982 と、応答なし時間情報 2984 と、予め決められたライフタイム情報 2

50

986と、ピア・ツー・ピアセッション確立情報2988と、生成されたページメッセージ2990と、を含む。

【0160】

格納されたタイミング構造情報2956は、ピア発見時間間隔情報2958と、トラフィック間隔情報2960と、ページング間隔情報2962と、タイミング同期化間隔情報2964と、を含む。

【0161】

復元されたピア識別子情報2970は、ピアデバイス識別子情報及び/又はピアユーザー識別子情報を含む。複数のピアデバイス識別子(デバイス識別子1 2972、...、デバイス識別子N 2974)が示される。幾つかの実施形態においては、デバイス識別子うちの少なくとも一部は、関連づけられたライフタイム情報を有する。(ライフタイム情報2973、...、ライフタイム情報2975)は、(デバイス識別子1 2972、...、デバイス識別子N 2974)にそれぞれ対応する。

10

【0162】

複数のピアユーザー識別子(ユーザー識別子1 2976、...、ユーザー識別子M 2978)が示される。幾つかの実施形態においては、ユーザー識別子のうちの少なくとも一部は、関連づけられたライフタイム情報を有する。(ライフタイム情報2977、...、ライフタイム情報2979)は、(デバイス識別子1 2976、...、デバイス識別子M 2978)にそれぞれ対応する。

20

【0163】

格納されたタイミング構造情報2956は、間隔決定モジュール2920を含む様々なモジュールによってアクセスされ及び使用される。決定された時間基準点2966は、タイミング基準点決定モジュール2918の出力である。復元されたピア識別子情報2970は、通信デバイス2900の現地付近に現在所在し、通信デバイス2900とのピア・ツー・ピア通信セッションの候補であることができる一組のピア通信デバイス及び/又はユーザーを識別する。復元されたピア識別子情報2970は、ピア識別子復元モジュール2922によって復元された情報を含む。例えばピア通信デバイスからのユーザービーコン等の識別シグナリングの喪失に応じて、復元されたピア識別子情報2970内の様々なエントリがピア識別子削除モジュール2924によって格納情報から削除される。識別信号の喪失は、例えばパワーダウンした、範囲外に移動した、及び/又は通信デバイス2900に関するデッドスポットに位置すること、に起因して現在ピアにアクセス不能であることを示す。

30

【0164】

送信のためのユーザーデータ2980、例えばテキストデータ、画像データ、音声データ、ファイルデータ、は、ピア・ツー・ピア通信セッションの一部として無線送信機モジュール2904によってピア通信デバイスに送信されるデータを含み、送信は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造内のトラフィック間隔中にトラフィックモジュール2928の送信制御モジュール2930の制御下にある。受信されたユーザーデータ2982、例えばテキストデータ、画像データ、音声データ、ファイルデータ、は、ピア・ツー・ピア通信セッションの一部として無線受信機モジュール2902によってピア通信デバイスから受信されたデータを含み、受信は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造内のトラフィック間隔中にトラフィックモジュール2928の受信制御モジュール2932の制御下にある。

40

【0165】

ピア・ツー・ピアセッション確立情報2988は、ピア・ツー・ピアセッション確立モジュール2936によって通信される情報を含む。ピア・ツー・ピアセッション確立情報2988は、ピア・ツー・ピア通信セッションにおいて通信されるべきピア・ツー・ピアセッション識別子、ピア・ツー・ピアセッションサービス品質情報、及びトラフィックのタイプのインジケータのうちの少なくとも1つを含む。

【0166】

50

生成されたページメッセージ 2990 は、ページングモジュール 2950 によって生成され、無線送信機モジュール 2904 によって送信される。様々な実施形態においては、ピア・ツー・ピアページングメッセージに関しては第 1 のフォーマットが利用され、広域ページングメッセージに関しては第 2 のフォーマットが用いられ、第 1 及び第 2 のフォーマットは異なる。幾つかの実施形態においては、ピア・ツー・ピアページングメッセージは、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造によって定義されたピア・ツー・ピアページング間隔中に送信されるように制御され、広域ページングメッセージは、送信中の広域ページ要求の送信先である基地局に対応するセルラーネットワークタイミング構造ページング間隔中に送信される。幾つかの該実施形態においては、基地局のタイミング構造は、ピア・ツー・ピアタイミング構造に関して同期化されない。幾つかの実施形態においては、通信デバイス 2900 は、広域ページング機能をサポートするために少なくとも幾つかの基地局セルラーネットワークページング間隔中にピア・ツー・ピアシグナリングを中止する。

10

#### 【0167】

図 30 は、様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバイス 3000、例えばモバイルノード、の図である。典型的通信デバイス 3000 は、様々な要素がデータ及び情報を交換するためのバス 3012 を介してまとめて結合された無線受信機モジュール 3002 と、無線送信機モジュール 3004 と、プロセッサ 3006 と、ユーザー I/O デバイス 3008 と、クロックモジュール 3009 と、メモリ 3010 と、を含む。メモリ 3010 は、ルーチン 3014 と、データ/情報 3016 と、を含む。プロセッサ 3006、例えば CPU、は、通信デバイス 3000 の動作を制御し及び方法、例えば図 15 の流れ図 1500 の方法、を実装するためにメモリ 3010 内のルーチン 3014 を実行し及びデータ/情報 3016 を用いる。

20

#### 【0168】

無線受信機モジュール 3002、例えば、OFDM 受信機、は、受信アンテナ 3003 に結合され、通信デバイス 3000 は、受信アンテナ 3003 を介して信号を受信する。受信された信号は、例えば衛星、基地局、及び/又はビーコン信号送信機からのタイミング基準ブロードキャスト信号を含み、タイミング基準信号は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造との粗レベルの同期化を確立するために用いられる。受信された信号は、ピアノード識別信号、例えばピアノードユーザービーコン信号と、ピアノードタイミング同期化信号と、ピアノードページング信号と、基地局ページング信号と、ピア・ツー・ピアセッション確立信号と、ピア・ツー・ピアトラフィック信号と、も含む。

30

#### 【0169】

無線送信機モジュール 3004、例えば OFDM 送信機、は、送信アンテナ 3005 に結合され、通信デバイス 3000 は、送信アンテナ 3005 を介して信号を送信する。幾つかの実施形態においては、送信機及び受信機に関して同じアンテナが用いられる。送信された信号は、ピアノード識別信号、例えばデバイス識別子及びユーザー識別子のうちの少なくとも 1 つを搬送するピアノードユーザービーコン信号と、ピアノードタイミング同期化信号と、ピア・ツー・ピアページング信号と、広域ページング信号として転送されるために基地局に向けられたページング信号と、ピア・ツー・ピアセッション確立信号と、ピア・ツー・ピアトラフィック信号と、を含む。

40

#### 【0170】

ユーザー I/O デバイス 3008 は、例えば、マイク、キーボード、キーパッド、マウス、スイッチ、カメラ、スピーカー、ディスプレイ、等を含む。ユーザー I/O デバイス 3008 は、通信デバイス 3000 のユーザーがピアに向けられるべきユーザーデータを入力すること、ピアからの出力ユーザーデータにアクセスすること、及び通信デバイスの少なくとも一部の機能、例えば、ピアノードのページング、ピア・ツー・ピア通信セッションの確立、ピア・ツー・ピア通信セッションの終了、を制御することを可能にする。

#### 【0171】

例えば通信デバイス 3000 は繰り返しタイミング構造を通じて動作されるため、クロ

50

ックモジュール3009、例えば発振器チップを含むモジュール、が、通信デバイス3000の現在の内部タイミングを維持する際に用いられる。

【0172】

ルーチン3014は、アクセスモジュール3018と、動作決定モジュール3020と、ページングモジュール3022と、ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール3024と、ピア発見モジュール3026と、トラフィックモジュール3028と、を含む。

【0173】

データ/情報3016は、格納されたタイミング構造情報3030と、現在の期間3042と、を含む。格納されたタイミング構造情報3030は、パターン情報3032と、ピア発見時間間隔情報3034と、トラフィック間隔情報3036と、ページング間隔情報3038と、タイミング同期化間隔情報3040と、を含む。格納されたタイミング構造情報3030は、パターンの1回の繰り返しの継続時間を識別する情報と、そのパターンを有する異なる間隔間での順次の順序と、様々な異なる種類の間隔の継続時間と、異なる種類の間隔に対応する関係情報と、を含む。

【0174】

アクセスモジュール3018は、格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報3030にアクセスし、格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報3030は、異なる種類の時間間隔のパターンを定義する情報を含み、該異なる種類の時間間隔は、少なくともピア発見間隔とトラフィック間隔とを含む。

【0175】

動作決定モジュール3020は、現在の期間中に実行されるべき動作を決定する際にアクセスされた格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造を用いる。現在の期間は、現在の期間3042内に格納された情報によって示され、クロックモジュール3009の出力を表す。現在の期間3042は、幾つかの実施形態においては、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造内の特定のシンボルタイミング位置、例えば、特定の種類の間隔、例えばページング、トラフィック、ピア発見、タイミング同期化、のうちの少なくとも1つの内に入る繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造内の特定のOFDMシンボル時間間隔位置、を指し示すインデックス値を識別する。

【0176】

動作決定モジュール3020の結果は、ページングモジュール3022、ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール3024、ピア発見モジュール3026及びトラフィックモジュール3028のうちの1つに制御を向け、間隔の種類に対応する特定の動作が実行される。

【0177】

様々な実施形態においては、ピア・ツー・ピアタイミング構造における異なる種類の時間間隔のパターンは、経時で繰り返す。幾つかの該実施形態においては、パターンは、予め決められた周期性を有し、各期間は、少なくとも1つのピア発見間隔と、少なくとも1つのトラフィック間隔と、を含む。様々な実施形態においては、各ピア発見間隔の継続時間は、10ミリ秒未満である。幾つかの実施形態においては、各期間中に、トラフィック間隔に割り振られた合計時間は、ピア発見間隔に割り振られた合計時間の少なくとも10

【0178】

幾つかの実施形態においては、各期間に含まれている複数のトラフィック間隔の各々は、該期間に含まれているピア発見間隔のうちのいずれのピア発見間隔の継続時間よりも長い継続時間を有する。幾つかの実施形態においては、各期間は、ピア発見時間間隔の少なくとも10倍の数のトラフィック時間間隔を含む。

【0179】

様々な実施形態においては、トラフィック間隔及びピア発見間隔は、同じ継続時間又は実質的に同じ継続時間を有し、ピア発見時間間隔よりも多い数のトラフィック時間間隔が存在する。

10

20

30

40

50



## 【 0 1 8 0 】

幾つかの実施形態においては、該パターンの2回の繰り返しを含む期間における2つの連続するピア発見間隔は、少なくとも1秒のギャップだけ時間的に分離される。

## 【 0 1 8 1 】

ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール3024は、例えばタイミング同期化時間間隔中に、ピアデバイスから受信された信号から信号タイミングデータを収集し、該信号タイミングデータは、無線端末シンボルタイミングを調整する際に用いられる。幾つかの実施形態においては、タイミング同期化時間間隔は、ピア発見時間間隔中に生じる。幾つかの実施形態においては、ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール3024は、トラフィック間隔中にピアデバイスから受信された信号タイミングデータを収集する。ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール3024は、適用されるべきタイミング調整を決定し、無線受信機モジュール3002及び/又は無線送信機モジュール3004の調整を制御することによって無線端末シンボルタイミングを調整し、例えば調整値が受信機3002及び/又は送信機3004内にローディングされる。

10

## 【 0 1 8 2 】

ページングモジュール3022は、ページング間隔中にページング動作、例えば無線通信デバイス3000に向けられたピア・ツー・ピアページの有無のモニタリングと処理及び通信デバイス3000がピア・ツー・ピア通信セッションを確立することを希望する相手のピア通信デバイスに向けられたピア・ツー・ピアページの生成と送信制御、を行う。幾つかの実施形態においては、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造の各期間は、少なくとも1つのページング間隔を含む。幾つかの該実施形態においては、各ページング間隔の継続時間は、10ミリ秒未満である。

20

## 【 0 1 8 3 】

トラフィックモジュール3028は、トラフィック間隔中にトラフィック動作、例えばピア・ツー・ピア通信セッションにおけるピア間でのユーザーデータの受信及び送信のサポート、を行う。幾つかの実施形態においては、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造内の各期間は、ページング間隔に割り振られた合計時間量の少なくとも10倍の合計時間をトラフィック間隔に割り振る。幾つかの実施形態においては、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造の各期間に含まれる複数の時間間隔の各々は、該期間に含まれるページング間隔のうちのいずれのページング間隔の継続時間よりも長い継続時間を有する。

30

## 【 0 1 8 4 】

様々な実施形態においては、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造内の各期間は、ページング間隔の少なくとも10倍の数のトラフィック間隔を含む。

## 【 0 1 8 5 】

様々な実施形態においては、トラフィック間隔及びページング間隔は、同じ継続時間又は実質的に同じ継続時間を有し、ページング間隔よりも多い数のトラフィック間隔が存在する。

## 【 0 1 8 6 】

幾つかの実施形態においては、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造を定義するパターンの2回の繰り返しを含む期間における2つの連続するピア発見間隔は、少なくとも100ミリ秒のギャップだけ時間的に分離される。

40

## 【 0 1 8 7 】

ピア発見モジュール3026は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造内のピア発見間隔中にピア発見動作を行う。ピア発見動作は、ブロードキャスト信号、例えば現地付近におけるピア通信デバイスからのユーザービーコンの有無をモニタリングすることと、該ブロードキャスト信号を検出することと、検出されたブロードキャスト信号からデバイス識別子及びユーザー識別子のうちの1つを復元するのを試みること、とを含む。様々な実施形態においては、ページング時間合計量は、ピア発見時間合計量の少なくとも2倍である。

## 【 0 1 8 8 】

50

図 3 1 は、様々な実施形態による、ピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバイス 3 1 0 0、例えばモバイルノード、の図である。典型的通信デバイス 3 1 0 0 は、様々な要素がデータ及び情報を交換するためのバス 3 1 1 2 を介してまとめて結合された無線受信機モジュール 3 1 0 2 と、無線送信機モジュール 3 1 0 4 と、プロセッサ 3 1 0 6 と、ユーザー I / O デバイス 3 1 0 8 と、クロックモジュール 3 1 0 9 と、メモリ 3 1 1 0 と、を含む。メモリ 3 1 1 0 は、ルーチン 3 1 1 4 と、データ / 情報 3 1 1 6 と、を含む。プロセッサ 3 1 0 6、例えば CPU、は、通信デバイス 3 1 0 0 の動作を制御し及び方法、例えば図 2 4 の流れ図 2 4 0 0 の方法、を実装するためにメモリ 3 1 1 0 内のルーチン 3 1 1 4 を実行し及びデータ / 情報 3 1 1 6 を用いる。

#### 【 0 1 8 9 】

無線受信機モジュール 3 1 0 2、例えば、OFDM 受信機、は、受信アンテナ 3 1 0 3 に結合され、通信デバイス 3 1 0 0 は、受信アンテナ 3 1 0 3 を介して信号を受信する。受信された信号は、ピアノード識別信号、例えばピアノードユーザービーコン信号と、ページング信号と、トラフィック資源要求と、ユーザーデータを搬送するトラフィック信号と、終了接続通知信号と、を含む。

#### 【 0 1 9 0 】

無線送信機モジュール 3 1 0 4、例えば OFDM 送信機、は、送信アンテナ 3 1 0 5 に結合され、通信デバイス 3 1 0 0 は、送信アンテナ 3 1 0 5 を介して信号を送信する。幾つかの実施形態においては、送信機及び受信機に関して同じアンテナが用いられる。送信された信号は、ピアノード識別信号、例えばデバイス識別子及びユーザー識別子のうちの少なくとも 1 つを搬送するピアノードユーザービーコン信号と、ページング信号と、トラフィック資源要求信号と、ユーザーデータを搬送するトラフィック信号と、接続終了信号と、を含む。

#### 【 0 1 9 1 】

ユーザー I / O デバイス 3 1 0 8 は、例えば、マイク、キーボード、キーパッド、マウス、スイッチ、カメラ、スピーカー、ディスプレイ、等を含む。ユーザー I / O デバイス 3 1 0 8 は、通信デバイス 3 1 0 0 のユーザーがピアに向けられるべきユーザーデータを入力すること、ピアからの出力ユーザーデータにアクセスすること、及び通信デバイスの少なくとも一部の機能、例えば、ピアノードのページング、ピア・ツー・ピア通信セッションの確立、ピア・ツー・ピア通信セッションの終了、を制御することを可能にする。

#### 【 0 1 9 2 】

例えば通信デバイス 3 1 0 0 は繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造を通じて動作されるため、クロックモジュール 3 1 0 9、例えば発振器チップを含むモジュール、が、通信デバイス 3 1 0 0 の現在の内部タイミングを維持する際に用いられる。

#### 【 0 1 9 3 】

ルーチン 3 1 1 4 は、ピア発見モジュール 3 1 1 7 と、アクティブ接続リスト維持モジュール 3 1 1 8 と、ページモニタリング 3 1 2 0 と、トラフィック資源要求モニタリングモジュール 3 1 2 2 と、トラフィック制御資源部分決定モジュール 3 1 2 4 と、波形検出モジュール 3 1 2 6 と、ページ生成モジュール 3 1 2 8 と、ページ送信制御モジュール 3 1 3 0 と、トラフィック要求モジュール 3 1 3 2 と、トラフィックデータシグナリングモジュール 3 1 3 4 と、接続無効性決定モジュール 3 1 3 6 と、制御終了シグナリングモジュール 3 1 3 8 と、時間切れモジュール 3 1 4 0 と、を含む。

#### 【 0 1 9 4 】

データ / 情報 3 1 1 6 は、発見されたピアのリスト 3 1 4 7 と、接続識別子のアクティブリスト 3 1 4 8 と、トラフィック制御資源情報 3 1 5 0 と、ピア・ツー・ピアタイミング構造情報 3 1 5 2 と、受信されたユーザーデータ 3 1 5 4 と、受信されたページングメッセージ 3 1 5 6 と、モニタリングすべき決定された部分組のトラフィック制御資源 3 1 5 8 と、受信された接続終了信号 3 1 6 0 と、生成された接続終了信号 3 1 6 2 と、生成されたページメッセージ 3 1 6 4 と、生成されたトラフィック要求 3 1 6 6 と、受信されたトラフィック要求信号 3 1 6 7 と、を含む。

10

20

30

40

50

## 【0195】

ピア発見モジュール3117は、識別子情報を通信中の現地付近のピア通信デバイスからのブロードキャスト信号、例えばデバイス識別子情報及び/又はユーザー識別子情報、の有無をモニタリング及び検出する。幾つかの実施形態においては、識別のために用いられるピア発見ブロードキャスト信号、例えばユーザービーコン信号、は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造における予め決められたピア発見時間間隔中に通信される。発見されたピアのリスト3147がピア発見モジュール3117によって生成及び更新される。

## 【0196】

アクティブ接続リスト維持モジュール3118は通信デバイス3100が少なくとも1つのページング信号を受信又は送信している相手である通信デバイスに対応するアクティブ接続識別子のリストを維持する。接続識別子のアクティブリスト3148は、維持モジュール3118によって維持されるリストである。示される接続識別子のアクティブリスト3148は、1つ以上のアクティブ接続識別子(アクティブ接続識別子1 3168、. . .、アクティブ接続識別子M 3170)を含む。

10

## 【0197】

アクティブ接続リスト維持モジュール3118は、着信ページに基づく更新モジュール3142と、発信ページに基づく更新モジュール3144と、削除モジュール3146と、を含む。

## 【0198】

ページモニタリングモジュール3120は、ページング間隔中に、通信デバイス3100がピア通信デバイス、例えば発見されたピアのリストからのピア通信デバイス、によってページング中であることを示すページング信号の有無をモニタリングする。着信ページに基づく更新モジュール3142は、通信デバイス3100に向けられたページングメッセージが受信された相手であるピア通信デバイスに対応する接続識別子をアクティブ接続識別子のリストが含むように前記リストを更新する。

20

## 【0199】

トラフィック資源要求モニタリングモジュール3122は、アクティブ接続識別子リスト内の少なくとも1つの接続識別子に対応するトラフィック要求信号の有無に関してトラフィック間隔中にトラフィック制御資源をモニタリングする。トラフィック制御資源は、複数の資源ユニット部分組を含み、トラフィック制御資源をモニタリングすることは、資源部分組の完全な組の資源部分組数よりも少ない数の資源部分組をモニタリングすることを含む。トラフィック制御資源情報3150は、複数の異なる資源部分組(資源部分組1情報3172、. . .、資源部分組N情報3174)を識別する。この典型的実施形態においては、時間インデックス情報は、資源部分組の各々と関連づけられる。時間インデックス情報3176は、トラフィック制御資源部分組1 3172と関連づけられ、時間インデックス情報3178は、トラフィック制御資源部分組N 3174と関連づけられる。

30

## 【0200】

トラフィック制御資源部分決定モジュール3124は、モニタリングされるべきトラフィック制御資源部分をアクティブ接続識別子及び/又は時間インデックス情報、例えばトラフィック間隔の時間インデックス、の関数として決定する。

40

## 【0201】

トラフィック制御資源をモニタリングすることは、トラフィック制御資源における予め決められた波形の存在を検出するためにモニタリングすることを含む。様々な実施形態においては、予め決められた波形は、接続識別子のアクティブリスト内の少なくとも1つの接続識別子の関数である。波形検出モジュール3126は、モニタリングされているトラフィック制御資源において対象となる予め決められた波形の有無を検出する。幾つかの実施形態においては、予め決められた波形は、P系列波形である。幾つかの実施形態においては、予め決められた波形は、OFDM波形である。

50

## 【 0 2 0 2 】

トラフィックデータシグナリングモジュール 3 1 3 4 動作は、受信されたトラフィック要求信号に対応するアクティブ接続識別子を有する通信デバイスからトラフィックデータ資源において通信されたデータ、例えばユーザーデータ、を受信することを含む。トラフィックデータシグナリングモジュール 3 1 3 4 動作は、トラフィックデータ要求を通信するために用いられているトラフィック制御資源と関連づけられたトラフィックデータ資源を用いてトラフィックデータ信号を生成することと、トラフィックデータ信号の送信を制御すること、とを含む。

## 【 0 2 0 3 】

ページ生成モジュール 3 1 2 8 は、ピアノード、例えば発見されたピアのリスト 3 1 4 7 からのピアノード、へのページを生成する。ページ送信制御モジュール 3 1 3 0 は、生成されたページをページング間隔中に送信するように無線送信機モジュール 3 1 0 4 を制御する。ページング中のデバイス及び通信デバイス 3 1 0 0 に対応する接続識別子が生成されたページと関連づけられる。発信ページに基づく更新モジュール 3 1 4 4 は、接続識別子を含めるためにアクティブ接続のリスト 3 1 4 8 を更新する。

10

## 【 0 2 0 4 】

トラフィック要求モジュール 3 1 3 2 は、ページの送信に引き続いて以前にページングされたピアノードへのトラフィック要求の生成及び送信を制御する。接続無効性決定モジュール 3 1 3 6 は、アクティブ接続識別子がもはや有効でないことと決定する。削除モジュール 3 1 4 6 は、接続がもはや有効でないことを示すモジュール 3 1 3 6 の決定を用いて接続識別子のアクティブリスト 3 1 4 8 から接続識別子を削除する。

20

## 【 0 2 0 5 】

接続終了シグナリングモジュール 3 1 3 8 は、接続がもはや有効でないこととみなすべきであることを識別するためにアクティブ接続に対応する通信デバイスに対応する接続終了信号を処理する。

## 【 0 2 0 6 】

時間切れモジュール 3 1 4 0 は、時間切れトリガーの時間切れに起因して接続がもはや有効でないかどうかを決定し、時間切れトリガーは、アクティブ接続識別子に対応するピア通信デバイスに送信された又はアクティブ接続識別子に対応するピア通信デバイスから受信された信号の関数である。

30

## 【 0 2 0 7 】

ピア・ツー・ピアタイミング構造情報 3 1 5 2 は、繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造に含まれる様々な間隔を識別する情報と、異なる間隔の特徴を識別する情報と、異なる間隔のパターンを識別する情報と、様々な間隔間の関係を識別する情報と、を含む。ピア・ツー・ピアタイミング構造情報は、トラフィック間隔情報 3 1 8 0 と、ページング間隔情報 3 1 8 2 と、を含む。幾つかの実施形態においては、異なる資源間において予め決められたマッピング関係が存在する。例えば、特定のページングスロットを特定のトラフィック制御資源と関連づけることができ、及び時々関連づけられ、及び / 又は特定のトラフィック制御資源が特定のトラフィックセグメントと関連づけられる。該予め決められた関係及び / 又はマッピングは、有利なことにオーバーヘッドシグナリングを低減させ及び / 又は特定の通信デバイスがモニタリングする必要がある資源量を限定する。

40

## 【 0 2 0 8 】

受信されたユーザーデータ 3 1 5 4 は、トラフィックデータ資源内のピア通信デバイスから受信されたユーザーデータ、例えば音声データ、画像データ、テキストデータ、及び / 又はファイルデータ、を含む。受信されたページングメッセージ 3 1 5 6 は、ページモニタリングモジュール 3 1 2 0 によって検出されたページングメッセージである。ページのソースは、リスト 3 1 4 8 に関するアクティブ接続識別子を生成するために用いられる。生成されたページメッセージ 3 1 6 4 は、ページ生成モジュール 3 1 2 8 によって生成されるピア向けのページメッセージであり、ページの目標は、リスト 3 1 4 8 に関するアクティブ接続識別子を生成するために用いられる。受信されたトラフィック要求信号 3 1

50

67は、トラフィック資源要求モニタリングモジュール3122によって検出された信号であり、生成されたトラフィック要求3166は、トラフィック要求モジュール3132によって生成された信号である。モニタリングすべき決定された部分組のトラフィック制御資源3158は、トラフィック制御資源部分決定モジュール3124の出力であり、いずれの部分組のトラフィック制御資源情報3150を現在モニタリングすべきかを決定する際に資源要求モニタリングモジュール3122によって用いられる。受信された接続終了信号3160は、通信デバイス3100がアクティブ接続を有しているピアから受信された信号であり、終了信号は、ピアがアクティブ接続を終了中であることを示す。受信された接続終了信号3160は、接続終了シグナリングモジュール3138によって復元される。生成された接続終了信号3162は、接続終了シグナリングモジュール3138によって生成され、通信デバイス3100がアクティブ接続を維持するために停止中であることをピアに示すためにそのピアに送信される信号である。

10

20

30

40

50

#### 【0209】

図32は、様々な実施形態によるピア・ツー・ピア通信をサポートする典型的通信デバイス3200、例えばモバイルノード、の図である。典型的無線通信デバイス3200は、異なるピアノードに対応する複数の異なる受信シンボルタイミング調整設定の格納及び維持をサポートする。典型的通信デバイス3200は、様々な要素がデータ及び情報を交換するためのバス3212を介してまとめて結合された無線受信機モジュール3202と、無線送信機モジュール3204と、プロセッサ3206と、ユーザーI/Oデバイス3208と、クロックモジュール3209と、メモリ3210と、を含む。メモリ3210は、ルーチン3214と、データ/情報3216と、を含む。プロセッサ3206、例えばCPU、は、通信デバイス3200の動作を制御し及び方法、例えば図25の流れ図2500の方法、を実装するためにメモリ3210内のルーチン3214を実行し及びデータ/情報3216を用いる。

#### 【0210】

無線受信機モジュール3202、例えば、OFDM受信機、は、受信アンテナ3203に結合され、通信デバイス3200は、受信アンテナ3203を介して信号を受信する。受信された信号は、例えば、タイミング基準点を決定するために用いられるブロードキャスト信号、ピアの存在を識別する信号、第1のピアに関する受信タイミング同期化動作を行うために用いられる該第1のピアからの信号、第2のピアに関する受信タイミング同期化動作を行うために用いられる該第2のピアからの信号、ピアからのトラフィック信号、及び/又はピアからのページング信号を含む。

#### 【0211】

無線送信機モジュール3204、例えばOFDM送信機、は、送信アンテナ3205に結合され、通信デバイス3200は、送信アンテナ3205を介して信号を送信する。幾つかの実施形態においては、送信機及び受信機に関して同じアンテナが用いられる。送信された信号は、例えば通信デバイス3200の存在を知らせる信号と、ピアとのタイミング同期化のために用いられる信号と、ピアをページングするために用いられる信号と、及び/又はピアに向けられたトラフィック信号と、を含む。

#### 【0212】

ユーザーI/Oデバイス3208は、例えば、マイク、キーボード、キーパッド、スイッチ、カメラ、スピーカー、ディスプレイ、等を含む。ユーザーI/Oデバイス3208は、ユーザーがデータ/情報を入力すること、出力データ/情報にアクセスすること、及び通信デバイスの少なくとも一部の機能、例えば、特定のピアノードへのページ送信の開始、ピアノードとの通信セッションの開始、ピアノードとの通信セッションの終了、等、を制御することを可能にする。

#### 【0213】

例えば通信デバイス3200は繰り返しタイミング構造を通じて動作されるため、クロックモジュール3209、例えば発振器チップを含むモジュール、が、通信デバイス3200の現在の内部タイミングを維持する際に用いられる。

## 【0214】

ルーチン3214は、送信タイミング同期化モジュール3218と、受信タイミング調整情報生成モジュール3220と、受信タイミング調整情報格納モジュール3222と、受信タイミング調整モジュール3224と、受信機制御モジュール3226と、送信機制御モジュール3228と、を含む。

## 【0215】

データ/情報3216は、格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報3230と、受信された基準信号情報3234と、決定された送信シンボルタイミング情報3236と、受信タイミング調整を決定するために用いられる複数の受信信号情報（受信タイミング調整決定3228のために用いられるピアデバイス1からの受信された信号、．．．、受信タイミング調整決定3240のために用いられるピアデバイスnからの受信された信号）と、受信タイミング調整情報3242（デバイス1受信タイミング調整情報3244、．．．、デバイスn受信タイミング調整情報3246）と、を含む。

10

## 【0216】

送信タイミング同期化モジュール3218は、送信シンボルタイミングを決定するために、通信デバイスから受信された基準信号、例えば衛星、基地局、及びユーザーデータを送信しないビーコン信号送信機のうちの1つから受信されたブロードキャスト基準信号、に基づいて送信タイミング同期化動作を行う。決定された送信シンボルタイミング情報3236は、無線送信機3204の動作を制御するために無線送信機制御モジュール3228によって用いられる。受信された基準信号情報3234は、衛星、基地局又はビーコン信号送信機から受信されて繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造に関する無線端末送信機モジュールの送信シンボルタイミングをロックするために利用される信号を表す。例えば、無線通信デバイス3200は、ランダムな時点でパワーアップし、そのクロックモジュールが時間のインデキシングを開始するが、この時点での時間インデキシングは、いずれの外部の基準とも調整されない。受信された基準信号情報3234の検出及び使用は、外部基準点に合わせた調整を可能にし、それにより付近の多数のピアが同じ基準でロックアップすること及び同じ繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造を用いることを可能にする。

20

## 【0217】

受信タイミング調整情報生成モジュール3220は、ピア通信デバイスからの受信された信号を処理し、受信された信号を用いてそのピアデバイスに対応する特定の受信タイミング調整を決定する。幾つかの実施形態においては、タイミング調整決定のために用いられる受信された信号は、ピア通信デバイスからブロードキャストされた広帯域同期化信号である。幾つかの実施形態においては、タイミング調整のために用いられる受信された信号は、ピア無線通信デバイスによって送信されて無線通信デバイス3200又は他の無線通信デバイスのうちの1つに送られたトラフィックチャネル信号である。

30

## 【0218】

受信タイミング調整格納モジュール3222は、ピアデバイスに対応する決定された受信タイミング調整情報を格納する。

## 【0219】

ピアデバイス1 3238からの受信された信号は、デバイス1受信タイミング調整情報3244を決定及び生成するためにモジュール3220によって用いられ、モジュール3222は、情報3244をメモリ3210に格納する。ピアデバイスn 3240からの受信された信号は、デバイスn受信タイミング調整情報3246を決定及び生成するためにモジュール3220によって用いられ、モジュール3222は、情報3246をメモリ3210に格納する。この格納された受信シンボルタイミング調整情報（3244、．．．、3246）は、異なるピアノードからの信号、例えばトラフィック信号、をのちに処理時に利用可能である。

40

## 【0220】

受信タイミング調整モジュール3224は、適切な受信タイミング調整情報、例えば情

50

報(3244、...、3246)のうちの1つ、を取り出して受信信号に適用し、その信号を送信した特定のデバイスをマッチングさせる。幾つかの実施形態においては、受信タイミング調整モジュール3224は、調整を行う無線受信機モジュール3202内に値をローディングする。幾つかの実施形態においては、調整は、受信機の時間同期化制御を含み、これは、受信機制御モジュール3226の動作を通じて容易にされる。幾つかの実施形態においては、調整は、受信された信号の数学的処理調整を含む。

#### 【0221】

様々な実施形態においては、送信タイミングは、ピア通信デバイスから受信された信号に基づいて調整されない。従って、ピア・ツー・ピア無線通信デバイスは、送信先であるピアノードにかかわらず同じ送信タイミングを使用し、受信中の信号を送信したピアノードの関数としてその受信タイミングを調整する。

10

#### 【0222】

複数の組の受信シンボルタイミング調整情報の生成及び維持は、複数のピア間での素早い切り替え、複数のピアとの同時並行したピア・ツー・ピアセッション、及び/又は単一の共通する受信シンボルタイミング調整実装が用いられた場合に必要になるよりも小さいサイクリックプリフィックスを容易にする。

#### 【0223】

様々な実施形態においては、受信シンボルタイミング調整情報は、無線通信デバイス3200と現在のアクティブな接続を有さない少なくとも幾つかのピアノードに関する少なくとも幾つかの時間間隔中に生成及び維持される。従って、調整情報は、アクティブな接続が開始されたときに直ちに利用可能である。

20

#### 【0224】

図33は、様々な実施形態による典型的ピア・ツー・ピア通信ネットワーク3300の図である。典型的通信ネットワーク3300は、ピア・ツー・ピア通信をサポートする複数の無線通信デバイス(例えば、WT1 3306、WT2 3308、WT3 3310、...、WTN 3312)を含む。幾つかの実施形態においては、ネットワークは、基準信号ソースノード3302、例えば衛星、基地局、ユーザーデータを送信しないピーコン信号送信機、を含み、基準信号ソースノードは、ピア・ツー・ピアタイミング構造に関して同期化するためにピア・ツー・ピア通信をサポートする無線通信デバイスによって利用することができる基準ブロードキャスト信号3304を送信する。

30

#### 【0225】

WT1 3306とWT3 3310の間における典型的ピア・ツー・ピア接続通信信号3314が示される。ピア・ツー・ピア通信をサポートする無線通信デバイスのうちの少なくとも一部は、モバイルノードである。典型的ピア・ツー・ピア通信デバイスは、例えば、図27の典型的通信デバイス2700、図28の2800、図29の2900、図30の3000、図31の3100又は図32の3200のうちのいずれかである。典型的ピア・ツー・ピア通信デバイスは、方法、例えば、図2の流れ図200、図3の流れ図300、図4の流れ図400、図5の流れ図500、図15の流れ図1500、図18の流れ図1800、図19の流れ図1900、図24の流れ図2400又は図25の流れ図2500のうちの1つ以上、を実装する。典型的ピア・ツー・ピア通信デバイスは、ピア・ツー・ピアタイミング構造、例えば、図1、図6、図7、図8、図9、図10、図11、図12、図13、図14、図16、図17、図20、図21、図22、又は図23に関して説明されるタイミング構造のうちの1つ以上、又はここにおいて説明される特徴又は特徴(複数)を用いたピア・ツー・ピアタイミング構造を実装する。

40

#### 【0226】

様々な実施形態の方法及び装置は、OFDMシステムに関して説明される一方で、数多くのOFDM以外の及び/又は非セルラー方式のシステムを含む広範な通信に対して適用可能である。幾つかの典型的システムは、ピア・ツー・ピアシグナリングにおいて利用される技術の組み合わせ、例えば幾つかのOFDM型信号及び幾つかのCDMA型信号、を含む。

50

## 【0227】

様々な実施形態において、ここにおいて説明されるノードは、1つ以上の方法、例えば、タイミング基準点を決定すること、格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報にアクセスすること、1つの種類のピア・ツー・ピアタイミング構造時間間隔を識別すること、ピア発見を行うこと、ピア・ツー・ピアタイミング同期化を行うこと、ピア・ツー・ピアページング動作を行うこと、トラフィック制御資源を識別すること、識別されたトラフィック制御資源をモニタリングすること、ピア・ツー・ピアアクティブ接続リストを維持すること、ピア・ツー・ピアトラフィック動作を行うこと、等、に対応するステップを実行するために1つ以上のモジュールを用いて実装される。幾つかの実施形態においては、様々な特徴は、モジュールを用いて実装される。該モジュールは、ソフトウェア、ハードウェア又はソフトウェアとハードウェアの組み合わせを用いて実装することができる。上述される方法又は方法ステップの多くは、上述される方法の全部又は一部を例えば1つ以上のノード内に実装するために、機械、例えば追加のハードウェアを有する又は有さない汎用コンピュータ、を制御するための、メモリデバイス、例えばRAM、フロッピー（登録商標）ディスク等の機械によって読み取り可能な媒体、に含まれている機械によって実行可能な命令、例えばソフトウェア、を用いて実装することができる。従って、とりわけ、様々な実施形態は、機械、例えばプロセッサ及び関連するハードウェア、に上述される方法のステップのうちの一つ以上を実行させるための機械によって実行可能な命令を含む機械によって読み取り可能な媒体を対象とする。

10

## 【0228】

上記の説明に鑑みて、上述される方法及び装置に関する数多くの追加の変形が当業者にとって明確になるであろう。該変形は、適用範囲内にあるとみなされるべきである。様々な実施形態の方法及び装置は、CDMA、直交周波数分割多重化（OFDM）、及び/又はアクセスノードとモバイルノードとの間において無線通信リンクを提供するために用いることができる様々なその他の種類の通信技術とともに用いることができ、様々な実施形態において用いられる。幾つかの実施形態においては、アクセスノードは、OFDM及び/又はCDMAを用いてモバイルノードとの通信リンクを構築する基地局として実装される。様々な実施形態においては、モバイルノードは、様々な実施形態の方法を実装するための受信機/送信機回路及び論理及び/又はルーチンを含むノート型コンピュータ、パーソナルデータアシスタント（PDA）、又はその他のポータブルデバイスとして実装される。

20

30



【 図 1 】

図 1

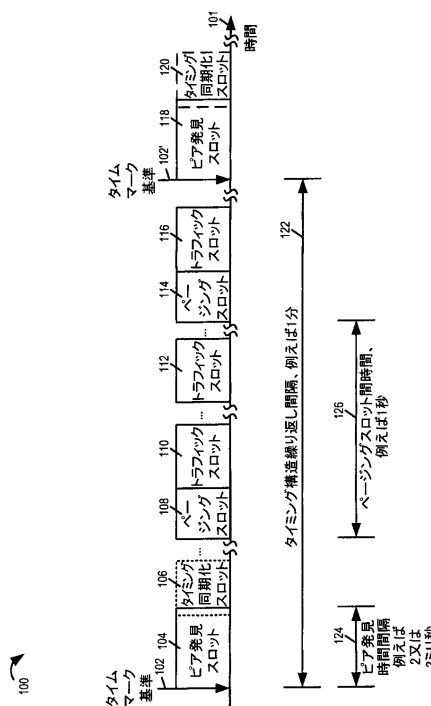


FIGURE 1

【 図 2 】

図 2

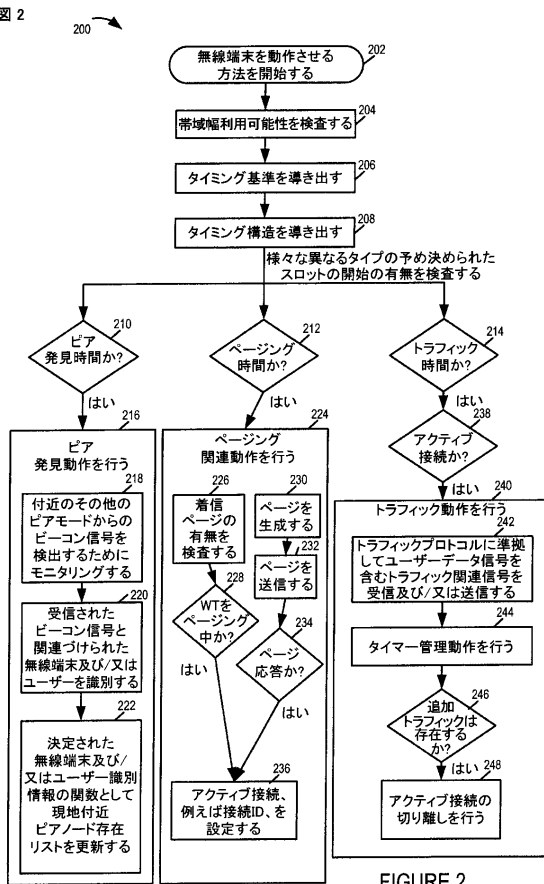


FIGURE 2

【 図 3 】

図 3

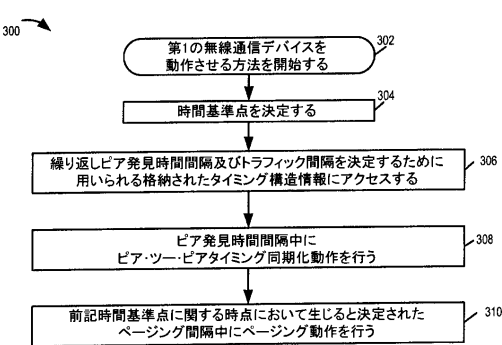


FIGURE 3

【 図 4 】

図 4

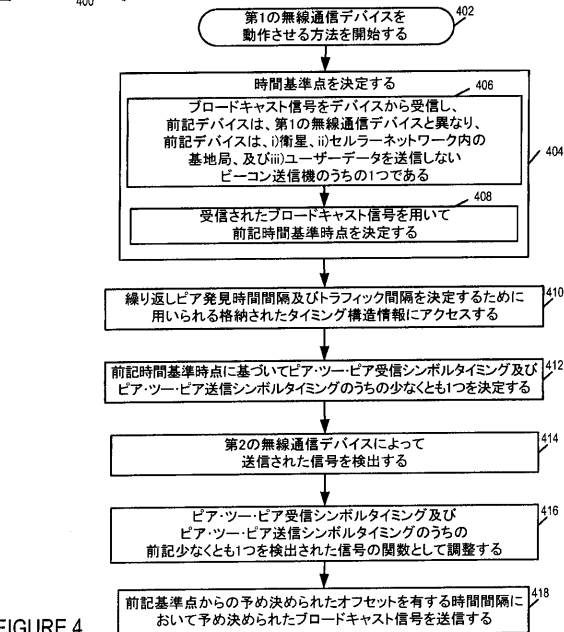


FIGURE 4

【 図 5 】

図 5

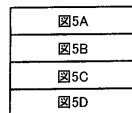


FIGURE 5



【 図 6 】

図 6

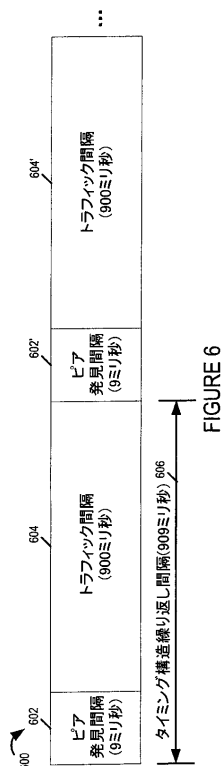


FIGURE 6

【 図 7 】

図 7

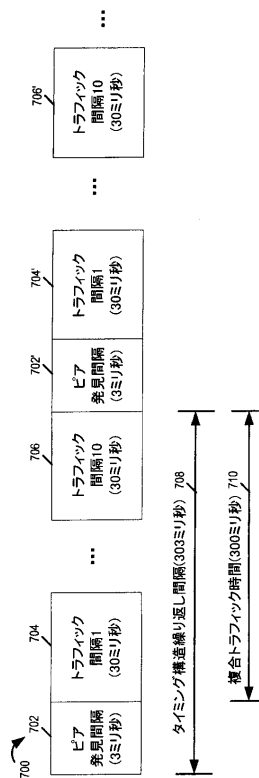


FIGURE 7

【 図 8 】

図 8

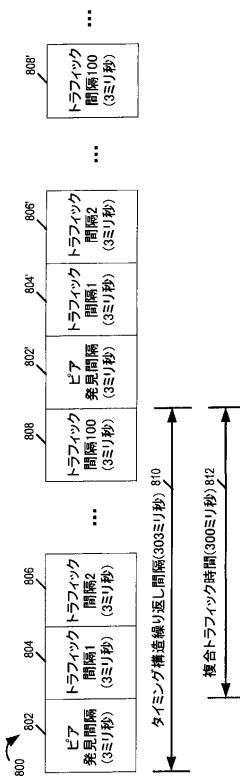


FIGURE 8

【 図 9 】

図 9

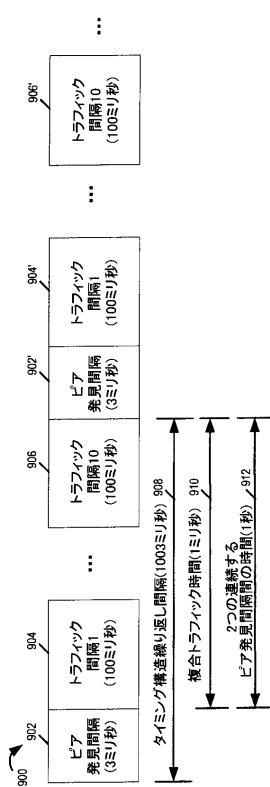


FIGURE 9





【 図 19 】

図 19

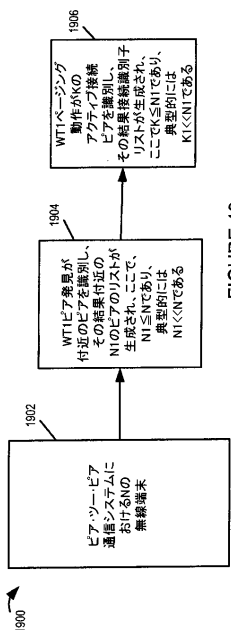


FIGURE 19

【 図 20 】

図 20

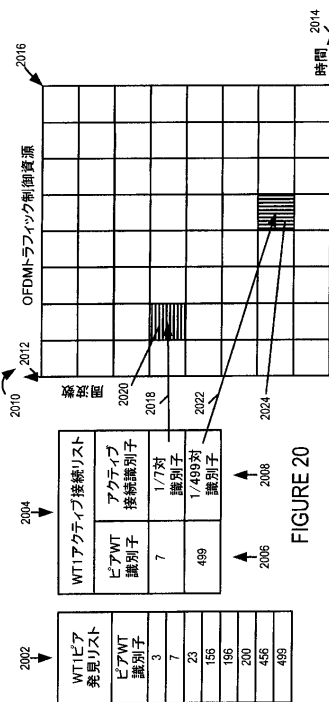


FIGURE 20

【 図 21 】

図 21

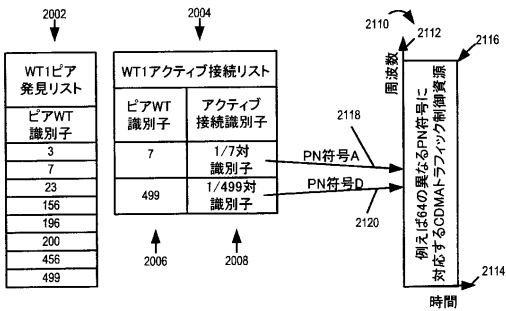


FIGURE 21

【 図 22 】

図 22

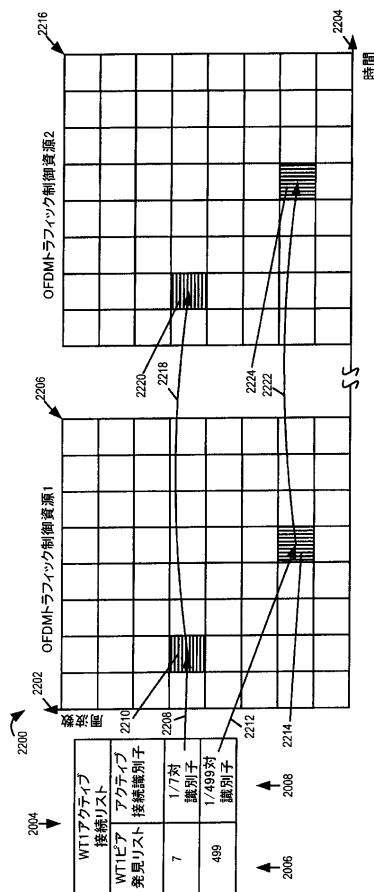


FIGURE 22

【 図 2 3 】

図 23

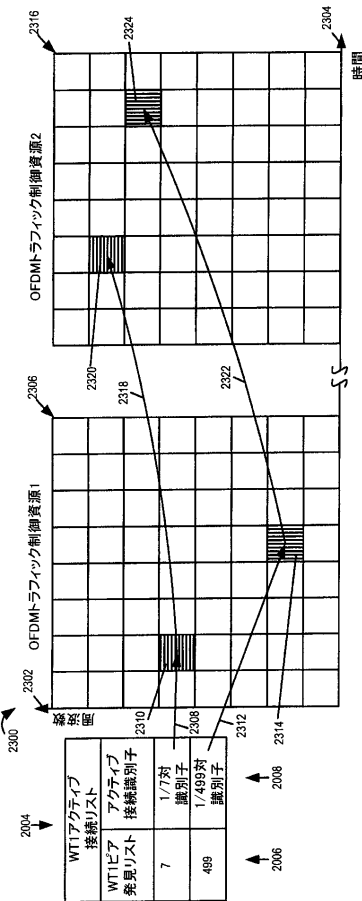


FIGURE 23

【 図 2 4 】

図 24

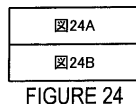


FIGURE 24

【 図 2 4 A 】

図 24A

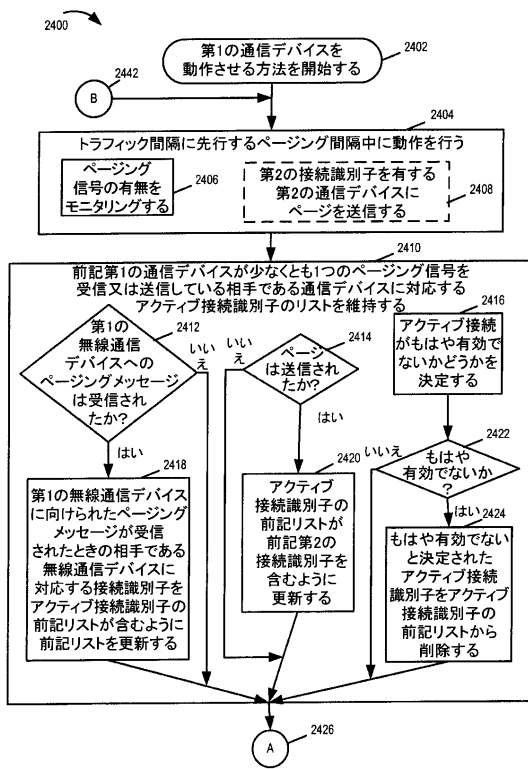


FIGURE 24A

【 図 2 4 B 】

図 24B

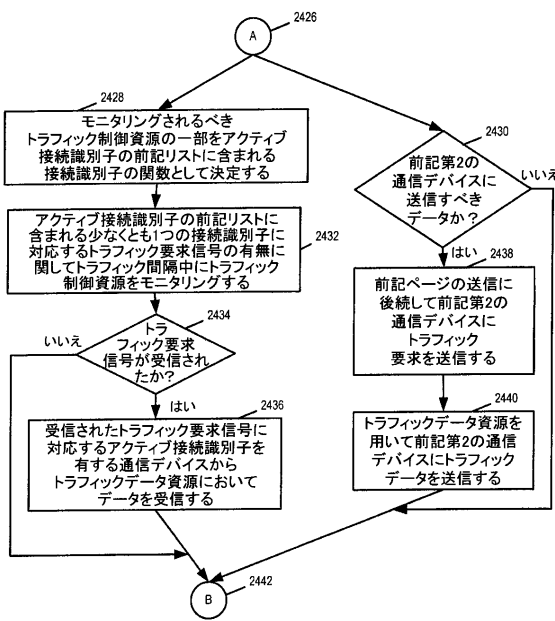


FIGURE 24B

【 図 2 5 】

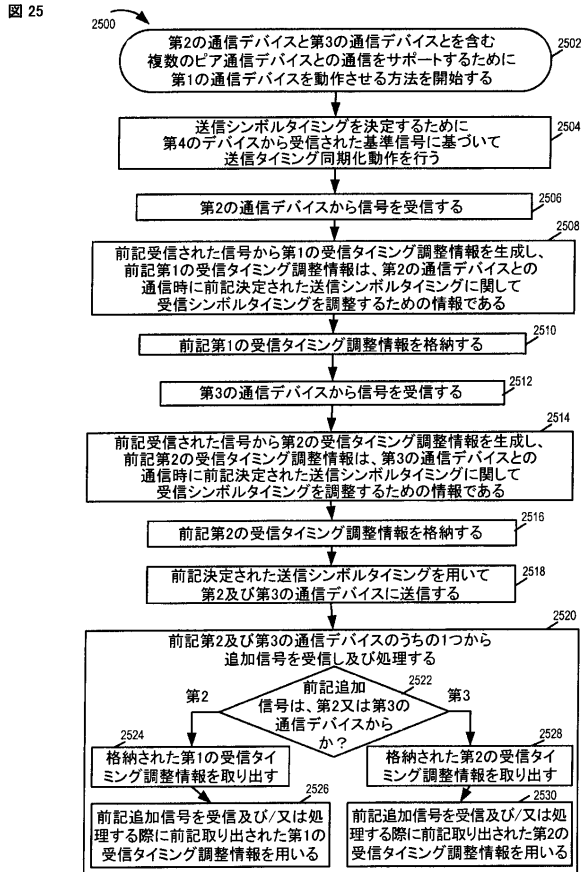


FIGURE 25

【 図 2 7 】

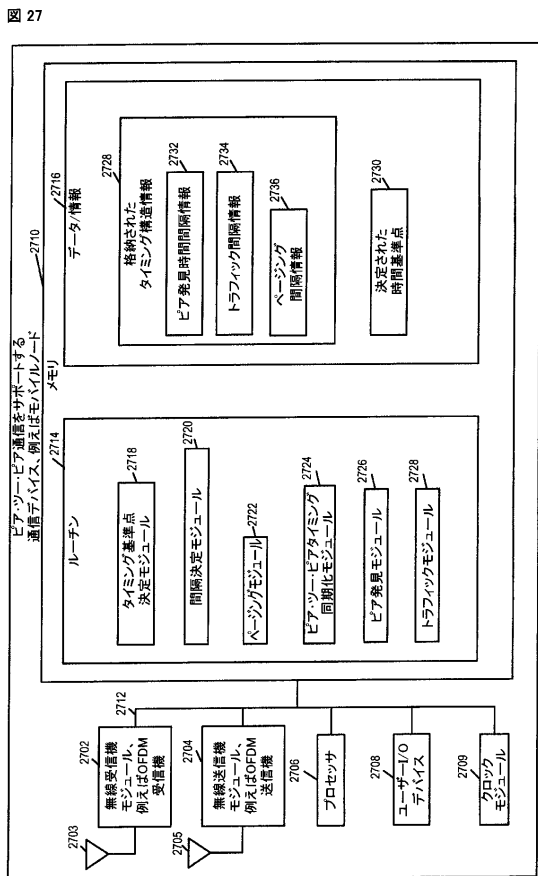


FIGURE 27

【 図 2 6 】

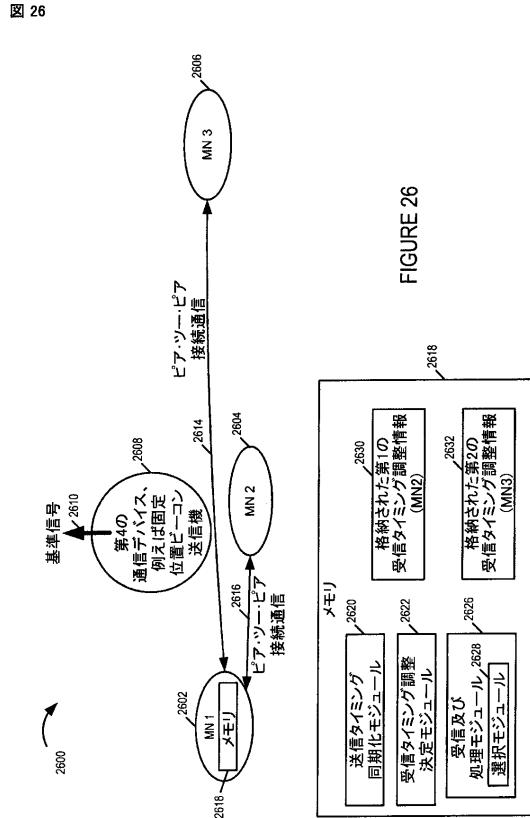


FIGURE 26

【 図 2 8 】

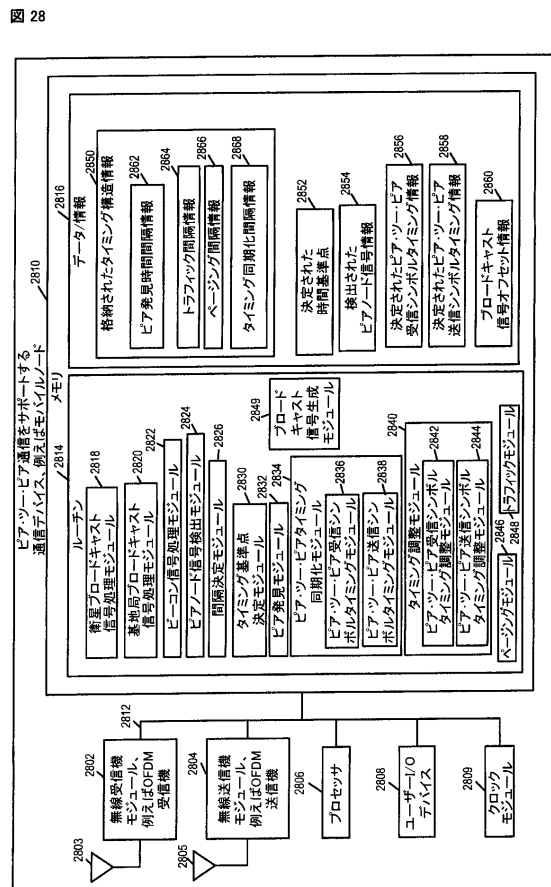


FIGURE 28



【 図 29 】

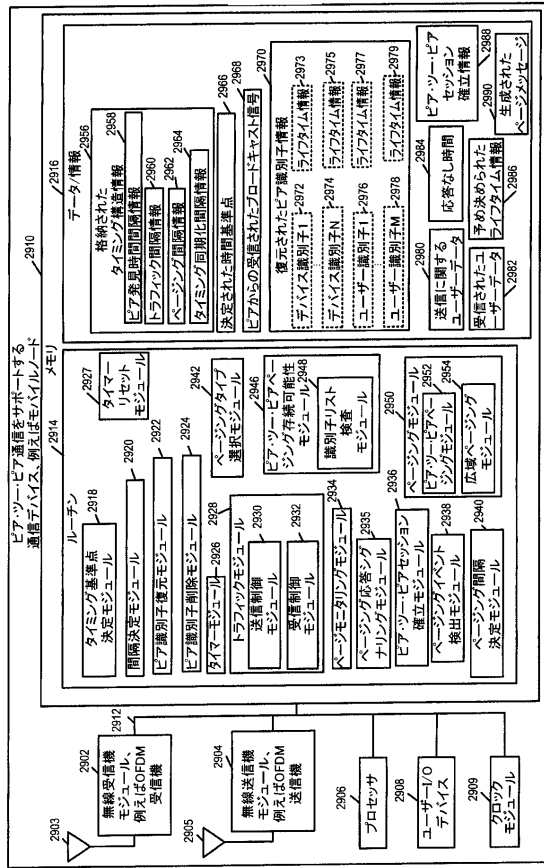


FIGURE 29

【 図 30 】

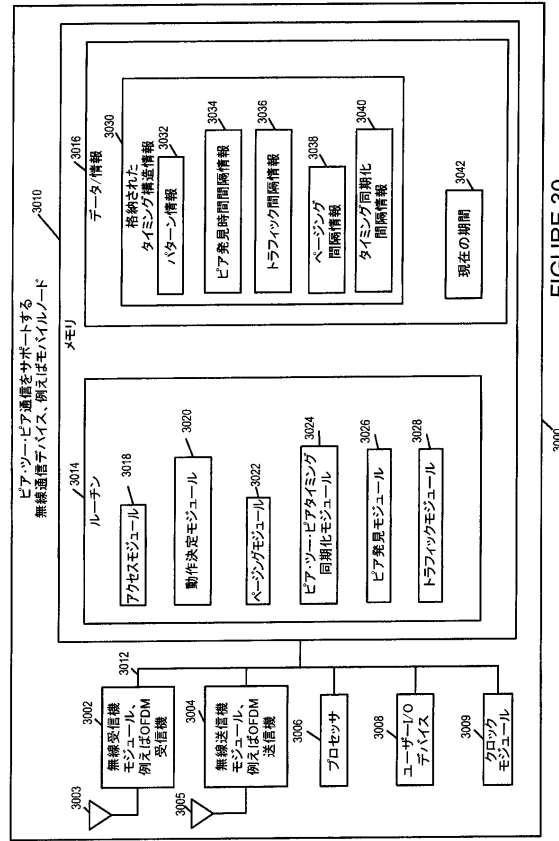


FIGURE 30

【 図 31 】

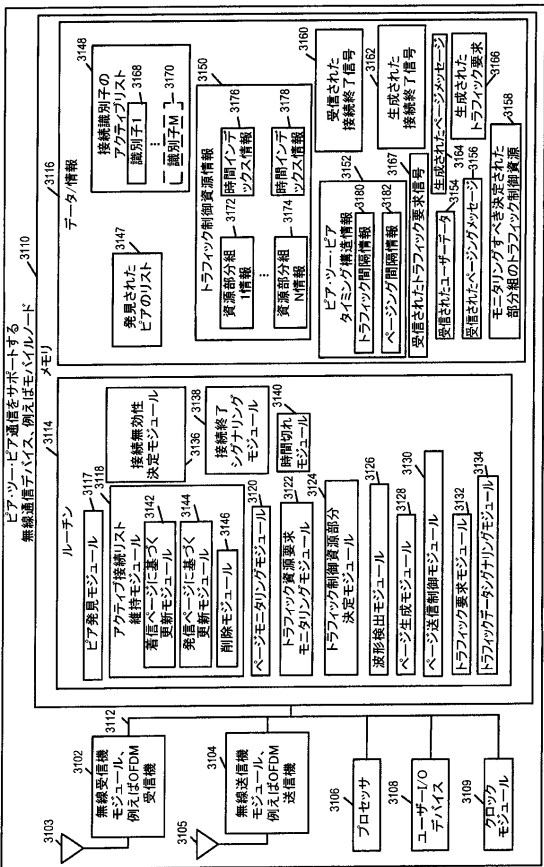


FIGURE 31

【 図 32 】

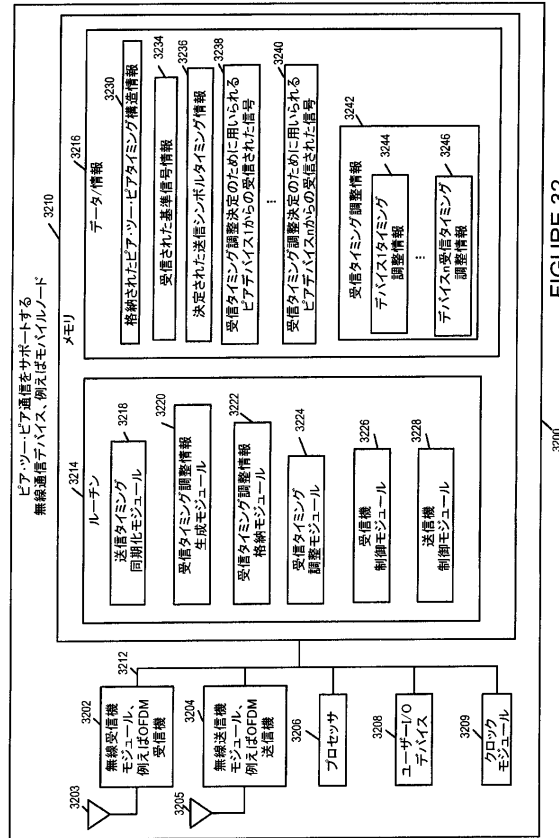


FIGURE 32

【 図 3 3 】

図 33

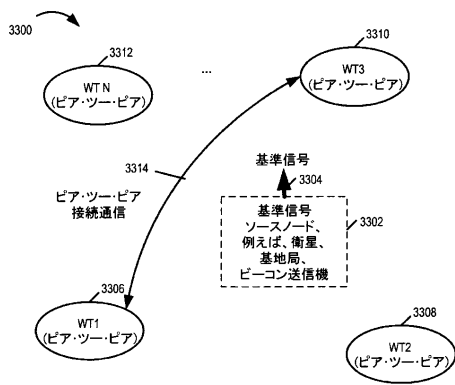


FIGURE 33

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2008/068503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04L12/56		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X, P	WO 2007/082249 A (QUALCOMM INC [US]; LAROKA RAJIV [US]; LI JUNYI [US]; RICHARDSON THOMAS) 19 July 2007 (2007-07-19)  paragraphs [0008], [0032], [0036] - [0046], [0050]	1-3, 20-22, 39-41, 45-47, 51-53
X	WO 2005/076543 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; DEL PRADO PAVON JAVIER [US]; SOOM) 18 August 2005 (2005-08-18) page 2, line 22 - page 7, line 30	1-56
X	WO 2005/076533 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS CORP [US]; HABETHA JOERG) 18 August 2005 (2005-08-18) page 2, line 3 - page 4, line 14	1-56
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 October 2008		Date of mailing of the international search report 21/10/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Poort, Ingrid

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/US2008/068503

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/038129 A (INTERDIGITAL TECH CORP [US]; LIVET CATHERINE [CA]; ZUNIGA JUAN CARLOS) 5 April 2007 (2007-04-05) paragraph [0018] - paragraph [0027]	1-56

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/068503

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007082249	A	19-07-2007	EP 1977622 A2 08-10-2008
			EP 1972101 A1 24-09-2008
			EP 1977570 A2 08-10-2008
			EP 1974577 A1 01-10-2008
			EP 1972174 A1 24-09-2008
			EP 1977563 A1 08-10-2008
			EP 1974578 A1 01-10-2008
			EP 1974502 A1 01-10-2008
			EP 1972105 A2 24-09-2008
			EP 1974503 A1 01-10-2008
			EP 1974504 A1 01-10-2008
			EP 1972106 A2 24-09-2008
			EP 1977564 A1 08-10-2008
			EP 1977540 A1 08-10-2008
			US 2008039066 A1 14-02-2008
			US 2008112334 A1 15-05-2008
			US 2008037487 A1 14-02-2008
			US 2008002647 A1 03-01-2008
			US 2007274275 A1 29-11-2007
			US 2007291714 A1 20-12-2007
			US 2008031193 A1 07-02-2008
			US 2007291715 A1 20-12-2007
			US 2007274276 A1 29-11-2007
			US 2008002648 A1 03-01-2008
			US 2007286111 A1 13-12-2007
			WO 2007082035 A2 19-07-2007
			WO 2007082036 A1 19-07-2007
			WO 2007082039 A2 19-07-2007
			WO 2007082242 A1 19-07-2007
			WO 2007082243 A1 19-07-2007
			WO 2007082244 A2 19-07-2007
			WO 2007082245 A1 19-07-2007
			WO 2007082246 A1 19-07-2007
			WO 2007082247 A1 19-07-2007
			WO 2007082248 A1 19-07-2007
			WO 2007082250 A2 19-07-2007
WO 2007082251 A1 19-07-2007			
WO 2007082252 A1 19-07-2007			
WO 2007082253 A1 19-07-2007			
WO 2007082254 A1 19-07-2007			
WO 2007082255 A2 19-07-2007			
WO 2007082256 A1 19-07-2007			
WO 2007082257 A1 19-07-2007			
WO 2007082273 A1 19-07-2007			
WO 2007082278 A1 19-07-2007			
WO 2007082281 A1 19-07-2007			
WO 2005076543	A	18-08-2005	AU 2005210994 A1 18-08-2005
			BR PI0507424 A 26-06-2007
			CA 2556039 A1 18-08-2005
			EP 1714441 A1 25-10-2006
			JP 2007525891 T 06-09-2007
			KR 20060122908 A 30-11-2006
WO 2005076533	A	18-08-2005	AU 2005211000 A1 18-08-2005
			BR PI0507395 A 10-07-2007
			CA 2556067 A1 18-08-2005
			EG 24083 A 11-05-2007

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/068503

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005076533 A		EP 1714430 A1	25-10-2006
		JP 2007520969 T	26-07-2007
		KR 20060135739 A	29-12-2006
WO 2007038129 A	05-04-2007	AR 056085 A1	19-09-2007
		AU 2006295024 A1	05-04-2007
		CA 2623696 A1	05-04-2007
		DE 202006014716 U1	22-02-2007
		EP 1941677 A1	09-07-2008
		TW 311191 Y	01-05-2007
		US 2007070943 A1	29-03-2007

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976

弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100101812

弁理士 勝村 紘

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290

弁理士 竹内 将訓

(74)代理人 100127144

弁理士 市原 卓三

(74)代理人 100141933

弁理士 山下 元

(72)発明者 ラロイア、ラジブ

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 リ、ジュンイ

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 ジョビシク、アレクサンダー

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 リチャードソン、トマス

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 ウ、シンジョウ

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  
ライプ 5 7 7 5

Fターム(参考) 5K067 AA21 BB21 CC01 EE02 EE25 FF02 HH23