

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5425768号  
(P5425768)

(45) 発行日 平成26年2月26日 (2014. 2. 26)

(24) 登録日 平成25年12月6日 (2013.12.6)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 84/18 (2009.01)	HO4W 84/18
HO4W 56/00 (2009.01)	HO4W 56/00
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 133
HO4W 88/06 (2009.01)	HO4W 88/06

請求項の数 33 (全 60 頁)

(21) 出願番号	特願2010-516126 (P2010-516126)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成20年6月26日 (2008. 6. 26)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2010-534422 (P2010-534422A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成22年11月4日 (2010. 11. 4)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/068439		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02009/009310		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成21年1月15日 (2009. 1. 15)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成22年3月8日 (2010. 3. 8)	(74) 代理人	100108855
審査番号	不服2012-18613 (P2012-18613/J1)		弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	平成24年9月24日 (2012. 9. 24)	(74) 代理人	100109830
(31) 優先権主張番号	11/774, 176		弁理士 福原 淑弘
(32) 優先日	平成19年7月6日 (2007. 7. 6)	(74) 代理人	100088683
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピア・ツー・ピアタイミング構造に関する同期化に関連する通信方法及び装置

(57) 【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、  
 時間基準点を決定することと、  
 繰り返しピア発見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ことと、を備え、  
 前記アクセスされた格納されたタイミング構造情報は、ページング動作を行うための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み、かつ前記時間基準点に関する時点において生じるように決定された前記繰り返しページング間隔中に前記ページング動作を行うことをさらに備え、  
前記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時間間隔が生じることを示すとともに、前記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と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多い時間を占める、方法。

【請求項 2】

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ことをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

タイミング基準点を決定することは、

ブロードキャスト信号をデバイスから受信することであって、前記デバイスは、前記第 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 つであることと、

前記受信されたブロードキャスト信号を用いて前記時間基準点を決定することと、を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記時間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 つを決定することをさらに備える請求項 3 に記載の方法。

10

【請求項 5】

第 2 の無線通信デバイスによって送信された信号を検出することと、

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前記少なくとも 1 つを前記検出された信号の関数として調整することと、をさらに備える請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記信号は、

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請求項 5 に記載の方法。

20

【請求項 7】

前記信号は、

予め決められたブロードキャスト信号である請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記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 つである請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記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 つにおいて前記第 2 の無線通信デバイスから受信された信号である請求項 7 に記載の方法。

30

【請求項 10】

前記アクセスされた格納されたタイミング構造情報は、前記繰り返しタイミング同期化間隔が前記決定された時間基準点に関してどこで生じるかをさらに示し、

前記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予め決められたブロードキャスト信号を送信する請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

第 1 の無線通信デバイスであって、

時間基準点を決定するためのタイミング基準点決定モジュールと、

繰り返しピア発見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と、

40

格納されたタイミング構造情報にアクセスし及びある時点に対応する 1 つの種類の間隔を決定するための間隔決定モジュールと、を備え、

前記アクセスされた格納されたタイミング構造情報は、ページング動作を行うための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み、かつ前記時間基準点に関する時点において生じるように決定された前記繰り返しページング間隔中に前記ページング動作を行うためのページングモジュールをさらに備え、

前記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 つの期間中にピア発見時間間隔とピア発見時間間隔と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とともに、前記トラフィック間隔は、前記格納されたタイミング構

50

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と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多い時間を占める、第1の無線通信デバイス。

【請求項12】

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ためのピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュールをさらに備える請求項11に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項13】

ブロードキャスト信号をデバイスから受信するための無線受信機であって、前記デバイスは、前記第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つである無線受信機、をさらに備え、

前記タイミング基準点決定モジュールは、前記受信されたブロードキャスト信号を用いて前記時間基準点を決定する請求項11に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項14】

衛星ブロードキャスト信号処理モジュール、

基地局ブロードキャスト信号処理モジュール、及び

ビーコン信号送信機信号処理モジュールのうちの少なくとも2つをさらに備える請求項13に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項15】

前記時間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つを決定するためのピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュールをさらに備える請求項13に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項16】

第2の無線通信デバイスによって送信された信号を検出するためのピアノード信号検出モジュールと、

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前記少なくとも1つを前記検出された信号の関数として調整するためのタイミング調整モジュールと、をさらに備える請求項15に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項17】

前記第2の通信デバイスによって送信された前記信号は、

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請求項16に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項18】

前記第2の通信デバイスによって送信された前記信号は、

予め決められたブロードキャスト信号である請求項16に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項19】

前記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つである請求項18に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項20】

前記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つにおいて前記第2の無線通信デバイスから受信された信号である請求項18に記載の第1の無線通信デバイス。

【請求項21】

前記格納されたタイミング構造情報は、前記繰り返しタイミング同期化間隔が前記決定された時間基準点に関してどこで生じるかをさらに示し、

10

20

30

40

50

予め決められたブロードキャスト信号を生成するためのブロードキャスト信号生成モジュールと、

前記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前記生成された予め決められたブロードキャスト信号を送信するための無線送信機と、をさらに備える請求項 20 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 22】

第 1 の無線通信デバイスであって、

時間基準点を決定するためのタイミング基準点決定手段と、

繰り返しピア発見間隔及びトラフィック間隔を決定するための手段と、

格納されたタイミング構造情報にアクセスし及びある時点に対応する 1 つの種類の間隔を決定するための手段と、を備え、

ページング動作を行うための繰り返しページング間隔を決定するための手段をさらに備え、かつ前記時間基準点に関する時点において生じるように決定された前記繰り返しページング間隔中に前記ページング動作を行うための手段をさらに備え、

前記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 つの期間中にピア発見時間間隔とピア発見時間間隔と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とともに、前記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と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多い時間を占める、第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 23】

ブロードキャスト信号をデバイスから受信するための無線受信機手段であって、前記デバイスは、前記第 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 つである無線受信機手段、をさらに備え、

前記タイミング基準点決定手段は、前記受信されたブロードキャスト信号を用いて前記時間基準点を決定する請求項 22 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 24】

前記時間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 つを決定するための手段をさらに備える請求項 23 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 25】

第 2 の無線通信デバイスによって送信された信号を検出するための手段と、

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前記少なくとも 1 つを前記検出された信号の関数として調整するための手段と、をさらに備える請求項 24 に記載の第 1 の無線通信デバイス。

【請求項 26】

第 1 の無線通信デバイスを動作させるための機械によって実行可能な命令を具備する、コンピュータによって読み取り可能な媒体であって、前記命令は前記コンピュータに、時間基準点を決定させ、

繰り返しピア発見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させ、ここにおいて、前記アクセスされた格納されたタイミング構造情報は、ページング動作を行うための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含み、

前記コンピュータによって読み取り可能な媒体はさらに、コンピュータに、前記時間基準点に関する時点において生じるように決定された前記繰り返しページング間隔中に前記ページング動作を行わせるための命令を具備し、

前記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 つの期間中にピア発見時間間隔とピア発見時間間隔と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とともに、前記トラフィック間隔は、前記格納されたタイミング構

10

20

30

40

50

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と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多い時間を占める、コンピュータによって読み取り可能な媒体。

【請求項27】

タイミング基準点を決定することは、

ブロードキャスト信号をデバイスから受信することであって、前記デバイスは、前記第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つであることと、

前記受信されたブロードキャスト信号を用いて前記時間基準点を決定すること、とを含む請求項26に記載のコンピュータによって読み取り可能な媒体。

10

【請求項28】

前記時間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つを決定するための機械によって実行可能な命令をさらに具現化した請求項27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29】

第2の無線通信デバイスによって送信された信号を検出し、及び

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前記少なくとも1つを前記検出された信号の関数として調整するための機械によって実行可能な命令をさらに具現化した請求項28に記載のコンピュータによって読み取り可能な媒体。

20

【請求項30】

装置であって、

時間基準点を決定し、及び

繰り返しピア発見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ように構成されたプロセッサを備え、前記アクセスされた格納されたタイミング構造情報は、ページング動作を行うための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み、かつ前記プロセッサは、前記時間基準点に関する時点において生じるように決定された前記繰り返しページング間隔中に前記ページング動作を行うようにさらに構成され、

30

前記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つの期間中にピア発見時間間隔とピア発見時間間隔と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とともに、前記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と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多い時間を占める、装置

【請求項31】

タイミング基準点を決定することは、

ブロードキャスト信号をデバイスから受信することであって、前記デバイスは、前記第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つであることと、

前記受信されたブロードキャスト信号を用いて前記時間基準点を決定することと、を含む請求項30に記載の装置。

40

【請求項32】

前記プロセッサは、前記時間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つを決定するようにさらに構成される請求項31に記載の装置。

【請求項33】

50

前記プロセッサは、

第2の無線通信デバイスによって送信された信号を検出し、及び

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前記少なくとも1つを前記検出された信号の関数として調整するようにさらに構成される請求項32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。

10

【背景技術】

【0002】

無線通信デバイスは、当たり前の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測しそれによって該ピアデバイスが特定の活動に関して構造化された及び/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可能であることが望ましい。該構造化された及び/又は粗レベルの同期化は、集中型制御デバイスを必要とせず達成可能であることが望ましい。

20

【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。

【0005】

繰り返しピア発見間隔とトラフィック間隔とを含むピア・ツー・ピアタイミング構造が実装される。幾つかのただし必ずしもすべてではない実施形態は、ピア・ツー・ピアページング信号を通信するために用いられる繰り返しページング間隔をさらに含む。

30

【0006】

1つの特定の典型的実施形態においては、ピア・ツー・ピア通信をサポートし及びピア・ツー・ピアタイミング構造を定義する情報を格納する無線通信デバイスが、時間基準点を決定する。この決定は、実装された繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造に関する粗レベルの同期化を容易にする。前記時間基準点は、通信デバイスから受信されたブロードキャスト信号に基づく。基礎となるタイミング基準を入手するために用いられる信号をブロードキャストする前記通信デバイスは、幾つかの実施形態においては、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つである。

40

【0007】

従って、1つの典型的システムにおいては、現地付近の複数のピア・ツー・ピア無線通信デバイスが、共通の繰り返しピア・ツー・ピアタイミング構造に関する現在の相対的時間点について同じ基本的な理解を共有することができる。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は、ピア間で通信された受信信号に基づいてさらに向上され及び調整される。

【0008】

幾つかの、ただしすべてではない特徴は、無線端末を動作させる方法を対象とする。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、時間基準点を決定することと、繰り返しピア発見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

50

格納されたタイミング構造情報にアクセスすること、と含む。幾つかの実施形態による典型的無線通信デバイスは、時間基準点を決定するためのタイミング基準点決定モジュールと、繰り返しピア発見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とを含む。幾つかの該実施形態においては、前記典型的無線通信デバイスは、格納されたタイミング構造情報にアクセスし及びある時点に対応する1つの種類の間隔を決定するための間隔決定モジュールをさらに含む。

【0009】

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。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【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。

【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フローチャートである。

【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フローチャートである。

20

【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フローチャートである。

【図5】図5A、図5B、図5C及び図5Dの組み合わせからなる。

【図5A】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フローチャート500である。

【図5B】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フローチャート500である。

30

【図5C】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フローチャート500である。

【図5D】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フローチャート500である。

【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。

40

【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。

【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

50

イミング構造を示した図である。

【図 1 3】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 1 4】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 1 5】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フローチャートである。

【図 1 6】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 1 7】図 1 6 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。

10

【図 1 8】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フローチャートを含む。

【図 1 9】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 2 0】図 1 9 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 2 1】CDMA シグナリングを用いた典型的実施形態に関する図 2 0 の代替である。

20

【図 2 2】図 2 0 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 2 3】図 2 0 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 2 4】図 2 4 A 及び図 2 4 B の組み合わせからなる。

【図 2 4 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フローチャートである。

【図 2 4 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フローチャートである。

30

【図 2 5】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フローチャートである。

【図 2 6】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 2 7】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 2 8】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。

40

【図 2 9】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 0】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 1】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 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】

50

## 【 0 0 1 1 】

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 1 0 0 の図である。典型的タイミング構造 1 0 0 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。

## 【 0 0 1 2 】

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 1 0 0 の第 1 の繰り返しは、タイムマーク基準 1 0 2 において開始し、タイミング構造繰り返し間隔 1 2 2 を有し、ピア発見スロット 1 0 4 と、タイミング同期化スロット 1 0 6 と、ページングスロット 1 0 8 と、トラフィックスロット 1 1 0 と、トラフィックスロット 1 1 2 と、ページングスロット 1 1 4 と、トラフィックスロット 1 1 6 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 1 0 2 ' において開始し、ピア発見スロット 1 1 8 と、タイミング同期化スロット 1 2 0 と、を含む。

## 【 0 0 1 3 】

タイミング構造繰り返し間隔 1 2 2 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 1 2 4 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 1 2 6 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、例えば少なくとも 5 倍である。

## 【 0 0 1 4 】

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な方法のフローチャート 2 0 0 である。動作は、ステップ 2 0 2 において開始し、ステップ 2 0 2 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 2 0 4 に進む。ステップ 2 0 4 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 2 0 6 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 2 0 8 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 2 0 8 からステップ 2 1 0、2 1 2 及び 2 1 4 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 1 0 0 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。

## 【 0 0 1 5 】

ステップ 2 1 0 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 2 1 0 からステップ 2 1 6 に進む。ステップ 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

10

20

30

40

50

8に進む。

【0016】

ステップ216において、無線端末は、ピア発見動作を行う。ステップ216は、サブステップ218と、220と、222と、を含む。サブステップ218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220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220からサブステップ222に進む。サブステップ222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216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216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。

10

【0017】

ステップ224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224は、サブステップ226と、228と、230と、232と、234と、236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、及び時実行される。サブステップ226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226からステップ228に進み、ステップ228において、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228からサブステップ236に進む。サブステップ230において、無線端末は、ページを生成し、次にサブステップ232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232からサブステップ234に進み、サブステップ234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234からサブステップ236に進む。サブステップ236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。

20

【0018】

ステップ238に戻り、ステップ238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240に進み、ステップ240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240は、サブステップ242と、244と、246と、248と、を含む。サブステップ242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244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246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246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248に進み、サブステップ248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。

30

40

【0019】

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方法のフローチャート300である。動作は、ステップ302において開始し、ステップ302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304に進み

50

、ステップ304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304からステップ306に進み、ステップ306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306からステップ308に進む。ステップ308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308からステップ310に進む。ステップ310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。

#### 【0020】

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方法のフローチャート400である。動作は、ステップ402において開始し、ステップ402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404に進む。ステップ404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404は、サブステップ406と、408と、を含む。サブステップ406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406からサブステップ408に進む。サブステップ408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404からステップ410に進む。

#### 【0021】

ステップ410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410からステップ412に進む。ステップ412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414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、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(ii)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

10

20

30

40

50

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414からステップ416に進む。ステップ416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414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416からステップ418に進む。ステップ418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。

**【0022】**

図5は、図5A、図5B、図5C及び図5D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フローチャート500である。動作はステップ502において開始し、ステップ502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504に進む。ステップ504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506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506からステップ508に進み、ステップ508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508からステップ510に進む。ステップ510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510からステップ512に進む。

**【0023】**

ステップ512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514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516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516からステップ518、520に進み、そして接続ノードA522を介してステップ564に進む。

**【0024】**

ステップ518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514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518からステップ524に進む。ステップ524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524からステップ528に進み、ステップ528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524からステップ526に進み、ステップ526において、第1の無線通信デバイスは、ステップ516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520に戻り、ステップ520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520から検出されたイベントに関するステップ530に進む。ステップ530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530は、サブステップ532と536とを含む。サブステップ532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532は、サブステップ534を含み、サブステップ534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532からサブステップ536に進み、サブステップ536において、第1の無線通信デバイスは、サブステップ532の決定に依存して異なる経路を進む。サブステップ532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536から、接続ノードB 538を介して、ステップ542に進む。サブステップ532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536から、接続ノードC 540を介して、ステップ554に進む。

10

#### 【0026】

20

ステップ542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542からステップ544に進む。ステップ544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544は、サブステップ546を含み、サブステップ546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544からステップ548に進む。

#### 【0027】

ステップ548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548は、サブステップ550及び552のうちの1つ以上を含む。サブステップ550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552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548から接続ノードD 562を介してステップ582に進む。

30

40

#### 【0028】

ステップ554に戻り、ステップ554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554からステップ556に進む。

#### 【0029】

ステップ556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556は、サブステップ558及び560のうちの1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

50

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の少なくとも1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。

#### 【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の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。

#### 【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1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の少なくとも1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の少なくとも1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。

#### 【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。

#### 【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の1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1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。

## 【 0 0 3 4 】

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 6 0 0 を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造 6 0 0 は、ピア発見時間間隔 6 0 2 と、後続するトラフィック間隔 6 0 4 と、を含む。次に、このパターンが、ピア発見時間間隔 6 0 2 ' 及び後続するトラフィック間隔 6 0 4 ' によって示されるように繰り返す。各ピア発見間隔 ( 6 0 2 、 6 0 2 ' ) は、9 ミリ秒の継続時間を有し、他方、各トラフィック間隔 ( 6 0 4 、 6 0 4 ' ) は、9 0 0 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 6 0 6 は、9 0 9 ミリ秒である。

## 【 0 0 3 5 】

ピア発見間隔の継続時間は 9 ミリ秒であり、1 0 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 1 0 0 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 1 0 0 倍超である。

10

## 【 0 0 3 6 】

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 7 0 0 を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造 7 0 0 は、ピア発見時間間隔 7 0 2 と、後続する 1 0 のトラフィック間隔 ( トラフィック間隔 1 7 0 4 、 . . . トラフィック間隔 1 0 7 0 6 ) と、を含む。次に、このパターンが、ピア発見時間間隔 7 0 2 及び後続する 1 0 のトラフィック間隔 ( トラフィック間隔 1 7 0 4 ' 、 . . . トラフィック間隔 1 0 7 0 6 ' ) によって示されるように繰り返す。各ピア発見間隔 ( 7 0 2 、 7 0 2 ' ) は、3 ミリ秒の継続時間を有し、他方、各トラフィック間隔 ( 7 0 4 、 . . . 、 7 0 6 、 7 0 4 ' . . . 、 7 0 6 ' ) は、3 0 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 7 0 8 は、3 0 3 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 7 1 0 は、3 0 0 ミリ秒である。

20

## 【 0 0 3 7 】

ピア発見間隔の継続時間は 3 ミリ秒であり、1 0 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 1 0 0 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 1 0 0 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 1 0 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 1 0 0 倍を超える数のトラフィック時間間隔が存在する。

30

## 【 0 0 3 8 】

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 8 0 0 を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造 8 0 0 は、ピア発見時間間隔 8 0 2 と、後続する 1 0 0 のトラフィック間隔 ( トラフィック間隔 1 8 0 4 、 . . . トラフィック間隔 2 8 0 6 、 . . . 、 トラフィック間隔 1 0 0 8 0 8 ) と、を含む。次に、このパターンが、ピア発見時間間隔 8 0 2 ' 及び後続するトラフィック間隔 ( トラフィック間隔 1 8 0 4 ' 、 . . . トラフィック間隔 2 8 0 6 ' 、 . . . 、 トラフィック間隔 1 0 0 8 0 8 ' ) によって示されるように繰り返す。各ピア発見間隔 ( 8 0 2 、 8 0 2 ' ) は、3 ミリ秒の継続時間を有し、各トラフィック間隔 ( 8 0 4 、 8 0 6 、 . . . 、 8 0 8 、 8 0 4 ' . . . 、 8 0 6 ' . . . 、 8 0 8 ' ) 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 8 1 0 は、3 0 3 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 8 1 2 は、3 0 0 ミリ秒である。

40

## 【 0 0 3 9 】

ピア発見間隔の継続時間は 3 ミリ秒であり、1 0 ミリ秒よりも短いことを観察すること

50

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。

#### 【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1906)と、を含む。次に、このパターンが、ピア発見間隔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1906')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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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

10

20

30

40

50

0 は、ピア発見時間間隔 1 1 0 2 と、後続するページング間隔 1 1 0 4 とを含み、トラフィック間隔 1 1 0 6 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 1 1 0 2 '、後続するタイミングページング間隔 1 1 0 4 '、及び後続するトラフィック間隔 1 1 0 6 ' によって示されるように繰り返す。各ピア発見間隔 ( 1 1 0 2、1 1 0 2 ' ) は、9 ミリ秒の継続時間を有し、各ページング間隔 ( 1 1 0 4、1 1 0 4 ' ) は、9 ミリ秒の継続時間を有し、各トラフィック間隔 ( 1 1 0 6、. . .、1 1 0 6 ' ) は、9 0 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 0 0 8 は、1 0 8 ミリ秒である。

【 0 0 4 5 】

ピア発見間隔の継続時間は 9 ミリ秒であり、1 0 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、1 0 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 0 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 1 0 倍超である。

10

【 0 0 4 6 】

図 1 2 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 2 0 0 を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造 1 2 0 0 は、ピア発見時間間隔 1 2 0 2 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 1 2 0 4 とを含み、1 0 のトラフィック間隔 ( トラフィック間隔 1 1 2 0 6、. . .、トラフィック間隔 1 0 1 2 0 8 ) 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 2 1 0 によって後続され、1 0 の追加のトラフィック間隔 ( トラフィック間隔 1 1 1 2 1 2、. . .、トラフィック間隔 2 0 1 2 1 4 ) によって後続される。次に、このパターンが、ピア発見間隔 1 2 0 2 ' から繰り返す。各ピア発見間隔 ( 1 2 0 2、1 2 0 2 ' ) は、3 ミリ秒の継続時間を有し、各ページング間隔 ( 1 2 0 4、1 2 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 2 0 6、. . .、1 2 0 8、1 2 1 2、. . .、1 2 1 4 ) は、1 0 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 2 1 6 は、2 2 1 ミリ秒である。ページング間隔 1 2 1 8 間のギャップは、1 0 0 ミリ秒である。

20

【 0 0 4 7 】

ピア発見間隔の継続時間は 3 ミリ秒であり、1 0 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、1 0 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 1 1 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 1 0 倍である。トラフィック間隔 ( 1 2 0 6、. . .、1 2 0 8、1 2 1 2、. . .、1 2 1 4 ) の各々は、ページング間隔 ( 1 2 0 4、1 2 1 0 ) 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 1 0 倍の数のトラフィック間隔が存在する。

30

【 0 0 4 8 】

図 1 3 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 3 0 0 を示す図である。典型的ピア・ツー・ピアタイミング構造 1 3 0 0 は、ピア発見時間間隔 1 3 0 2 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 1 3 0 4 とを含み、1 2 のトラフィック間隔 ( トラフィック間隔 1 1 3 0 6、. . .、トラフィック間隔 1 2 1 3 0 8 ) 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 3 1 0 によって後続され、1 2 の追加のトラフィック間隔 ( トラフィック間隔 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。

40

【 0 0 4 9 】

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

50

2、1302')は、9ミリ秒の継続時間を有し、各ページング間隔(1304、1310)は、9ミリ秒の継続時間を有し、各トラフィック間隔(1306、...、1308、1312、...、1314)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1316は、243ミリ秒である。ページング間隔1318間のギャップは、108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12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(1306、...、1308、1312、...、1314)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12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1400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、24062のインデックス付き時間スロット(スロット1 1402、スロット2 1404、スロット3 1406、スロット4 1408、スロット5 1410、...、スロット403 1412、スロット404 1414、スロット405 1416、スロット406 1418、...、スロット804 1420、...、スロット23662 1422、スロット23663 1424、スロット23664 1426、...、スロット24062 1428)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1400は、ピア発見時間間隔1452と、後続するタイミング同期化間隔1454と、後続する第1のページング間隔であるページング1 1456とを含み、400のトラフィック間隔(トラフィック間隔1 1458、トラフィック間隔2 1460、...、トラフィック間隔400 1462)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 1464によって後続され、400の追加のトラフィック間隔(トラフィック間隔410 1466、...、トラフィック間隔402 1468、...、トラフィック間隔800 1470)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400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60 1472、及び後続する400のトラフィック間隔(トラフィック間隔23601 1474、トラフィック間隔23602 1476、...、トラフィック間隔24000 1478)で終了する。次に、このパターンが、スロット1 1402'に対応するピア発見間隔1452'、スロット2 1404'に対応するタイミング同期化間隔1454'、スロット3 1406'に対応するページング間隔1 1456'、スロット4 1408'に対応するトラフィック間隔1 1458'、等から初めて繰り返す。各ピア発見間隔(1452、1452')は、2.5ミリ秒の継続時間1484を有する。各タイミング同期化間隔(1454、1454')は、2.5ミリ秒の継続時間1486を有する。各ページング間隔(1456、1464、...、1472、1456')は、2.5ミリ秒の継続時間1488を有する。各トラフィック間隔(1458、1460、...、1462、1466、1468、...、1470、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

10

20

30

40

50

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フローチャートである。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。その他のタイプの間隔は、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】

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

10

20

30

40

50

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。

【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。

10

【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。

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

【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。

40

【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

50

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。

#### 【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。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。

#### 【0067】

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ピア・ツー・ピアタイミング構造1600と、典型的フローチャート1800と、を含む。典型的な動作は、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1つを実行する。

#### 【0068】

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。

#### 【0069】

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

10

20

30

40

50

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。

【0070】

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。

10

【0071】

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。

20

【0072】

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。

30

【0073】

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。

40

【0074】

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、典型的にはK << NIである。

【0075】

図20は、図19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

50

。この例においては、ピア・ツー・ピア通信システムには500の典型的無線端末が存在する、例えば $N = 500$ 、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、WT1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2002を形成する。この例においては、 $N1 = 8$ である。

#### 【0076】

WT1のページング動作の一部として、WT1は、アクティブ接続リスト2004を形成する。アクティブ接続リスト2004は、WT1がページを受信している相手である無線端末及びWT1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2006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2004は、アクティブ接続識別子を記載した第2の列2008も含む。アクティブ接続識別子は、WT1/WT7の対に対応する識別子と、WT1及びWT499の対に対応する識別子と、を含む。

#### 【0077】

図2010は、縦軸2012における周波数及び横軸2014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2016を示すために用いられる。矢印2018は、WT1/7の対に関する識別子が資源2020にマッピングすることを示す。矢印2022は、WT1/499の対に関する識別子が資源2024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2020、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、WT1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2016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、WT1は、WT1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るために資源ユニット2020及び2024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。

#### 【0078】

図21は、CDMAシグナリングを用いる典型的実施形態に関する図20の代替図である。典型的WT1ピア発見リスト2002及び典型的WT1アクティブ接続リスト2004は、図20に関して既に説明済みである。製図2110は、縦軸2112における周波数及び横軸2114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2116を示すために用いられる。この例においては、資源2116は、64の異なるPN符号に対応する。矢印2118は、WT1/7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2120は、WT1/499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、WT1は、エアリンク資源2116内の64の異なるPN符号のうちの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。

#### 【0079】

図22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20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。

#### 【0080】

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

10

20

30

40

50

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。

【0081】

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。

【0082】

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。

【0083】

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。

【0084】

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。

【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。

【0086】

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

10

20

30

40

50

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フローチャート 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。

10

【 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

20

【 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、アクティブ接続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。

30

【 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

40

【 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

50

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。

【0092】

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。

10

【0093】

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

【0094】

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

【0095】

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

【0096】

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。

【0097】

図25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

50

せる典型的方法のフローチャート2500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。

**【0098】**

典型的な方法は、ステップ2502において開始し、ステップ2502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2502からステップ2504に進む。ステップ2504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

**【0099】**

動作は、ステップ2504からステップ2506に進む。ステップ2506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

**【0100】**

動作は、ステップ2506からステップ2508に進む。ステップ2508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2510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2510からステップ2512に進む。

30

**【0101】**

ステップ2512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。

**【0102】**

動作は、ステップ2512からステップ2514に進む。ステップ2514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2516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2516からステップ2518に進む。ステップ2518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2518からステップ2520に進む。

40

**【0103】**

ステップ2520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

50

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2520は、サブステップ2522と、2524と、2526と、2528と、2530と、を含む。サブステップ2522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2524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2528に進む。ステップ2524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2524からサブステップ2526に進む。サブステップ2526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

#### 【0104】

ステップ2528に戻り、ステップ2528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2528からサブステップ2530に進む。サブステップ2530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。

#### 【0105】

図26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2600の図である。典型的無線通信システム2600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(MN1 2602、MN2 2604、MN3 2606)を含む。典型的システム2600は、第4のノード2608、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2608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2610を送信する。モバイルノード、例えばMN1 2602、は、図25のフローチャート2500の方法を実装する。矢印2616は、MN1 2602及びMN2 2604がピア・ツー・ピア通信接続を有することを示し、矢印2614は、MN1 2602及びMN3 2606がピア・ツー・ピア通信接続を有することを示す。

20

#### 【0106】

MN1 2602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2618と、を含む。メモリ2618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、MN1 2602の動作を制御し及び方法を実装するためにメモリ2618内のルーチンを実行し及びデータ/情報を用いる。メモリ2618は、送信タイミング同期化モジュール2620と、受信タイミング調整決定モジュール2622と、受信及び処理モジュール2626と、を含む。受信及び処理モジュール2626は、選択モジュール2628を含む。メモリ2618は、MN2に対応する格納された第1の受信タイミング調整情報2630と、MN3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2632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。

30

40

#### 【0107】

送信タイミング同期化モジュール2620は、MN1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2608から受信された基準信号2610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2622は、異なるピアMNに対応するMN1によって用いられる受信タイミング情報を決定する。MN2 2604に対応する格納された第1の受信タイミング調整情報2630及びMN3 2606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

50

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 のフローチャート 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 2803 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。

#### 【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。

30

#### 【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。

#### 【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。

40

#### 【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

50

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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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

10

20

30

40

50

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 のフローチャート 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 2700 は、受信アンテナ 2703 を介してピアに信号を受信する。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。

【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。

20

【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。

【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 2486 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。

30

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 2868 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

50

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

**【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。

30

**【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。

40

**【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1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。

50

## 【 0 1 3 2 】

ピア・ツー・ピアタイミング同期化モジュール 2 8 3 4 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 2 8 3 0 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 2 8 3 4 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 2 8 3 6 は、タイミング調整モジュール 2 8 4 2 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 2 8 5 6 を決定する。ピア・ツー・ピア送信シンボルタイミ  
10

## 【 0 1 3 3 】

タイミング調整モジュール 2 8 4 0 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 1 つをピアノード信号検出モジュール 2 8 2 4 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 2 8 4 2 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 2 8 5 6 を用いて無線受信機モジュール 2 8 0 2 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 2 8 4 4 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 2 8  
20

## 【 0 1 3 4 】

ページングモジュール 2 8 4 6 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 2 8 0 0 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 2 8 0 0 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 2 8 4 8 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

## 【 0 1 3 5 】

ブロードキャスト信号生成モジュール 2 8 4 9 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 2 8 6 0 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 2 8 0 0 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 2 8 0 0 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

## 【 0 1 3 6 】

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 2 8 5 0 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。

## 【 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  
50

ー・ピアタイミング同期化モジュール2834、及びブロードキャスト信号生成モジュール2849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2854は、ピアノード信号検出モジュール2824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2834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2856は、モジュール2836の出力であり、モジュール2842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2858は、モジュール2836の出力であり、モジュール2844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2860は、モジュール2849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2804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

**【0138】**

図29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2900、例えばモバイルノード、の図である。典型的通信デバイス2900は、様々な要素がデータ及び情報を交換するためのバス2912を介してまとめて結合された無線受信機モジュール2902と、無線送信機モジュール2904と、プロセッサ2906と、ユーザーI/Oデバイス2908と、クロックモジュール2909と、メモリ2910と、を含む。メモリ2910は、ルーチン2914と、データ/情報2916と、を含む。プロセッサ2906、例えばCPU、は、通信デバイス2900の動作を制御し及び方法、例えば図5のフローチャート500の方法、を実装するためにメモリ2910内のルーチン2914を実行し及びデータ/情報2916を用いる。

20

**【0139】**

無線受信機モジュール2902、例えば、OFDM受信機、は、受信アンテナ2903に結合され、通信デバイス2900は、受信アンテナ2903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2902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

**【0140】**

無線送信機モジュール2904、例えばOFDM送信機、は、送信アンテナ2905に結合され、通信デバイス2900は、送信アンテナ2905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

**【0141】**

ユーザーI/Oデバイス2908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2908は、通信デバイス2900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。

**【0142】**

例えば通信デバイス2900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2909、例えば発振器チップを含むモジュール、が、

50

通信デバイス 2900 の現在の内部タイミングを維持する際に用いられる。

【0143】

ルーチン 2914 は、タイミング基準点決定モジュール 2918 と、間隔決定モジュール 2920 と、ピア識別子復元モジュール 2922 と、ピアノ識別子削除モジュール 2924 と、タイマーモジュール 2926 と、タイマーリセットモジュール 2927 と、トラフィックモジュール 2928 と、ページモニタリングモジュール 2934 と、ページ応答シグナリングモジュール 2935 と、ピア・ツー・ピアセッション確立モジュール 2936 と、ページングイベント検出モジュール 2938 と、ページング間隔決定モジュール 2940 と、ページングタイプ選択モジュール 2942 と、ピア・ツー・ピアページング継続可能性モジュール 2946 と、ページングモジュール 2950 と、を含む。

10

【0144】

タイミング基準点決定モジュール 2918 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 2920 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 2920 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 2962 を含む格納されたタイミング構造情報 2956 にアクセスすることと格納されたタイミング構造情報 2956 を用いることとを含む。

【0145】

ピア識別子復元モジュール 2922 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 2922 は、メモリ 2910 内の復元されたピア識別子情報 2970 内に復元された識別子を格納する。デバイス識別子 1 2972、デバイス識別子 N 2974、ユーザー識別子 1 2976、ユーザー識別子 M 2978 は、格納された復元されたピア識別子の例である。

20

【0146】

ピア識別子削除モジュール 2924 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 2984 によって示される予め決められた期間、である。

30

【0147】

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 (2973、2975、2977、2979) 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。

【0148】

クロックモジュール 2909 によって更新されるタイマーモジュール 2926 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 2926 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 2926 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 2926 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 2927 は、ピア通信デバイスから信号が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

40

50

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、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

50

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。

**【 0 1 5 4 】**

ページングモジュール 2 9 5 0 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 2 9 5 0 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 2 9 0 4 の動作を制御する。ページングモジュール 2 9 5 0 は、ピア・ツー・ピアページングモジュール 2 9 5 2 と、広域ページングモジュール 2 9 5 4 と、を含む。

10

**【 0 1 5 5 】**

ピア・ツー・ピアセッション確立モジュール 2 9 3 6 は、例えばユーザーデータを通信する前に、通信デバイス 2 9 0 0 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 ( Q o S ) 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。

**【 0 1 5 6 】**

ページモニタリングモジュール 2 9 3 4 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 2 9 0 0 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 2 9 0 0 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 2 9 0 0 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。

20

**【 0 1 5 7 】**

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 2 9 3 4 は、通信デバイス 2 9 0 0 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 2 9 0 0 とのピア・ツー・ピアも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 2 9 0 0 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 2 9 0 0 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

**【 0 1 5 8 】**

ページ応答シグナリングモジュール 2 9 3 5 は、通信デバイス 2 9 0 0 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。

40

**【 0 1 5 9 】**

データ/情報 2 9 1 6 は、格納されたタイミング構造情報 2 9 5 6 と、決定された時間基準点 2 9 6 6 と、ピアからの受信されたブロードキャスト信号 2 9 6 8 と、復元されたピア識別子情報 2 9 7 0 と、送信のためのユーザーデータ 2 9 8 0 と、受信されたユーザーデータ 2 9 8 2 と、応答なし時間情報 2 9 8 4 と、予め決められたライフタイム情報 2 9 8 6 と、ピア・ツー・ピアセッション確立情報 2 9 8 8 と、生成されたページメッセージ 2 9 9 0 と、を含む。

**【 0 1 6 0 】**

50

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。

**【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。

20

**【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。

30

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】**

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

50

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のフローチャート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。

**【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。

40

**【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】**

50

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。

10

【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、特定のタイプの間隔、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。

20

【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。

30

【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 倍である。

【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。

40

【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。

【0180】

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。

50

## 【0181】

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

## 【0182】

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。

## 【0183】

20

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。

## 【0184】

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。

30

## 【0185】

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。

## 【0186】

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。

## 【0187】

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を含む。様々な実施形態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。

40

## 【0188】

図31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3100、例えばモバイルノード、の図である。典型的通信デバイス3100は、様々な要素がデータ及び情報を交換するためのバス3112を介してまとめて結合された無線受信機モジュール3102と、無線送信機モジュール3104と、プロセッサ310

50

6と、ユーザーI/Oデバイス3108と、クロックモジュール3109と、メモリ3110と、を含む。メモリ3110は、ルーチン3114と、データ/情報3116と、を含む。プロセッサ3106、例えばCPU、は、通信デバイス3100の動作を制御し及び方法、例えば図24のフローチャート2400の方法、を実装するためにメモリ3110内のルーチン3114を実行し及びデータ/情報3116を用いる。

【0189】

無線受信機モジュール3102、例えば、OFDM受信機、は、受信アンテナ3103に結合され、通信デバイス3100は、受信アンテナ3103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。

10

【0190】

無線送信機モジュール3104、例えばOFDM送信機、は、送信アンテナ3105に結合され、通信デバイス3100は、送信アンテナ3105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。

【0191】

20

ユーザーI/Oデバイス3108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3108は、通信デバイス3100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。

【0192】

例えば通信デバイス3100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3109、例えば発振器チップを含むモジュール、が、通信デバイス3100の現在の内部タイミングを維持する際に用いられる。

30

【0193】

ルーチン3114は、ピア発見モジュール3117と、アクティブ接続リスト維持モジュール3118と、ページモニタリング3120と、トラフィック資源要求モニタリングモジュール3122と、トラフィック制御資源部分決定モジュール3124と、波形検出モジュール3126と、ページ生成モジュール3128と、ページ送信制御モジュール3130と、トラフィック要求モジュール3132と、トラフィックデータシグナリングモジュール3134と、接続無効性決定モジュール3136と、制御終了シグナリングモジュール3138と、時間切れモジュール3140と、を含む。

【0194】

データ/情報3116は、発見されたピアのリスト3147と、接続識別子のアクティブリスト3148と、トラフィック制御資源情報3150と、ピア・ツー・ピアタイミング構造情報3152と、受信されたユーザーデータ3154と、受信されたページングメッセージ3156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3158と、受信された接続終了信号3160と、生成された接続終了信号3162と、生成されたページメッセージ3164と、生成されたトラフィック要求3166と、受信されたトラフィック要求信号3167と、を含む。

40

【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

50

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 3 1 4 7 がピア発見モジュール 3 1 1 7 によって生成及び更新される。

【 0 1 9 6 】

アクティブ接続リスト維持モジュール 3 1 1 8 は、通信デバイス 3 1 0 0 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 3 1 4 8 は、維持モジュール 3 1 1 8 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 3 1 4 8 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 3 1 6 8 、 . . . 、アクティブ接続識別子 M 3 1 7 0 ) を含む。

10

【 0 1 9 7 】

アクティブ接続リスト維持モジュール 3 1 1 8 は、着信ページに基づく更新モジュール 3 1 4 2 と、発信ページに基づく更新モジュール 3 1 4 4 と、削除モジュール 3 1 4 6 と、を含む。

【 0 1 9 8 】

ページモニタリングモジュール 3 1 2 0 は、ページング間隔中に、通信デバイス 3 1 0 0 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 3 1 4 2 は、通信デバイス 3 1 0 0 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

【 0 1 9 9 】

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 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 3 1 5 0 は、複数の異なる資源部分組 ( 資源部分組 1 情報 3 1 7 2 、 . . . 、資源部分組 N 情報 3 1 7 4 ) 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 3 1 7 6 は、トラフィック制御資源部分組 1 3 1 7 2 と関連づけられ、時間インデックス情報 3 1 7 8 は、トラフィック制御資源部分組 N 3 1 7 4 と関連づけられる。

30

【 0 2 0 0 】

トラフィック制御資源部分決定モジュール 3 1 2 4 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。

【 0 2 0 1 】

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 3 1 2 6 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。

40

【 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

50

ックデータシグナリングモジュール3134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。

【0203】

ページ生成モジュール3128は、ピアノード、例えば発見されたピアのリスト3147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3130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3104を制御する。ページング中のデバイス及び通信デバイス3100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3144は、接続識別子を含めるためにアクティブ接続のリスト3148を更新する。

10

【0204】

トラフィック要求モジュール3132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3136は、アクティブ接続識別子がもはや有効でないと決定する。削除モジュール3146は、接続がもはや有効でないことを示すモジュール3136の決定を用いて接続識別子のアクティブリスト3148から接続識別子を削除する。

【0205】

接続終了シグナリングモジュール3138は、接続がもはや有効でない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。

20

【0206】

時間切れモジュール3140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。

【0207】

ピア・ツー・ピアタイミング構造情報3152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3180と、ページング間隔情報3182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。

30

【0208】

受信されたユーザーデータ3154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3156は、ページモニタリングモジュール3120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3148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3164は、ページ生成モジュール3128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3148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3167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

40

50

ずれの部分組のトラフィック制御資源情報 3 1 5 0 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 3 1 2 2 によって用いられる。受信された接続終了信号 3 1 6 0 は、通信デバイス 3 1 0 0 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 3 1 6 0 は、接続終了シグナリングモジュール 3 1 3 8 によって復元される。生成された接続終了信号 3 1 6 2 は、接続終了シグナリングモジュール 3 1 3 8 によって生成され、通信デバイス 3 1 0 0 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。

#### 【 0 2 0 9 】

図 3 2 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 2 0 0、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 3 2 0 0 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 3 2 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 2 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 2 0 2 と、無線送信機モジュール 3 2 0 4 と、プロセッサ 3 2 0 6 と、ユーザー I / O デバイス 3 2 0 8 と、クロックモジュール 3 2 0 9 と、メモリ 3 2 1 0 と、を含む。メモリ 3 2 1 0 は、ルーチン 3 2 1 4 と、データ / 情報 3 2 1 6 と、を含む。プロセッサ 3 2 0 6、例えば CPU、は、通信デバイス 3 2 0 0 の動作を制御し及び方法、例えば図 2 5 のフローチャート 2 5 0 0 の方法、を実装するためにメモリ 3 2 1 0 内のルーチン 3 2 1 4 を実行し及びデータ / 情報 3 2 1 6 を用いる。

#### 【 0 2 1 0 】

無線受信機モジュール 3 2 0 2、例えば、OFDM 受信機、は、受信アンテナ 3 2 0 3 に結合され、通信デバイス 3 2 0 0 は、受信アンテナ 3 2 0 3 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。

#### 【 0 2 1 1 】

無線送信機モジュール 3 2 0 4、例えば OFDM 送信機、は、送信アンテナ 3 2 0 5 に結合され、通信デバイス 3 2 0 0 は、送信アンテナ 3 2 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、例えば通信デバイス 3 2 0 0 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。

#### 【 0 2 1 2 】

ユーザー I / O デバイス 3 2 0 8 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 3 2 0 8 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。

#### 【 0 2 1 3 】

例えば通信デバイス 3 2 0 0 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 3 2 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 2 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 2 1 4 】

ルーチン 3 2 1 4 は、送信タイミング同期化モジュール 3 2 1 8 と、受信タイミング調整情報生成モジュール 3 2 2 0 と、受信タイミング調整情報格納モジュール 3 2 2 2 と、受信タイミング調整モジュール 3 2 2 4 と、受信機制御モジュール 3 2 2 6 と、送信機制

10

20

30

40

50

御モジュール 3 2 2 8 と、を含む。

【 0 2 1 5 】

データ/情報 3 2 1 6 は、格納されたピア・ツー・ピアタイミング構造情報 3 2 3 0 と、受信された基準信号情報 3 2 3 4 と、決定された送信シンボルタイミング情報 3 2 3 6 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 3 2 2 8 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情報決定 3 2 4 0 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 3 2 4 2（デバイス 1 受信タイミング調整情報 3 2 4 4、．．．、デバイス n 受信タイミング調整情報 3 2 4 6）と、を含む。

【 0 2 1 6 】

送信タイミング同期化モジュール 3 2 1 8 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 3 2 3 6 は、無線送信機 3 2 0 4 の動作を制御するために無線送信機制御モジュール 3 2 2 8 によって用いられる。受信された基準信号情報 3 2 3 4 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 3 2 0 0 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

【 0 2 1 7 】

受信タイミング調整情報生成モジュール 3 2 2 0 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 3 2 0 0 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。

【 0 2 1 8 】

受信タイミング調整格納モジュール 3 2 2 2 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。

【 0 2 1 9 】

ピアデバイス 1 3 2 3 8 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 3 2 4 4 を決定及び生成するためにモジュール 3 2 2 0 によって用いられ、モジュール 3 2 2 2 は、情報 3 2 4 4 をメモリ 3 2 1 0 に格納する。ピアデバイス n 3 2 4 0 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 3 2 4 6 を決定及び生成するためにモジュール 3 2 2 0 によって用いられ、モジュール 3 2 2 2 は、情報 3 2 4 6 をメモリ 3 2 1 0 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（3 2 4 4、．．．、3 2 4 6）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。

【 0 2 2 0 】

受信タイミング調整モジュール 3 2 2 4 は、適切な受信タイミング調整情報、例えば情報（3 2 4 4、．．．、3 2 4 6）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 3 2 2 4 は、調整を行う無線受信機モジュール 3 2 0 2 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

10

20

30

40

50

含み、これは、受信機制御モジュール 3 2 2 6 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。

【 0 2 2 1 】

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。

【 0 2 2 2 】

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、及びノ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。

10

【 0 2 2 3 】

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 3 2 0 0 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。

【 0 2 2 4 】

図 3 3 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 3 3 0 0 の図である。典型的通信ネットワーク 3 3 0 0 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、WT 1 3 3 0 6、WT 2 3 3 0 8、WT 3 3 3 1 0、...、WT N 3 3 1 2）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 3 3 0 2、例えば衛星、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、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 3 3 0 4 を送信する。

20

【 0 2 2 5 】

W 1 3 3 0 6 と WT 3 3 3 1 0 との間における典型的ピア・ツー・ピア接続通信信号 3 3 1 4 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 2 7 の典型的通信デバイス 2 7 0 0、図 2 8 の 2 8 0 0、図 2 9 の 2 9 0 0、図 3 0 の 3 0 0 0、図 3 1 の 3 1 0 0 又は図 3 2 の 3 2 0 0 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 のフローチャート 2 0 0、図 3 のフローチャート 3 0 0、図 4 のフローチャート 4 0 0、図 5 のフローチャート 5 0 0、図 1 5 のフローチャート 1 5 0 0、図 1 8 のフローチャート 1 8 0 0、図 1 9 のフローチャート 1 9 0 0、図 2 4 のフローチャート 2 4 0 0 又は図 2 5 のフローチャート 2 5 0 0 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 1 0、図 1 1、図 1 2、図 1 3、図 1 4、図 1 6、図 1 7、図 2 0、図 2 1、図 2 2、又は図 2 3 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。

30

40

【 0 2 2 6 】

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以外の及びノ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。

【 0 2 2 7 】

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

50

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1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

【 図 1 】

図 1

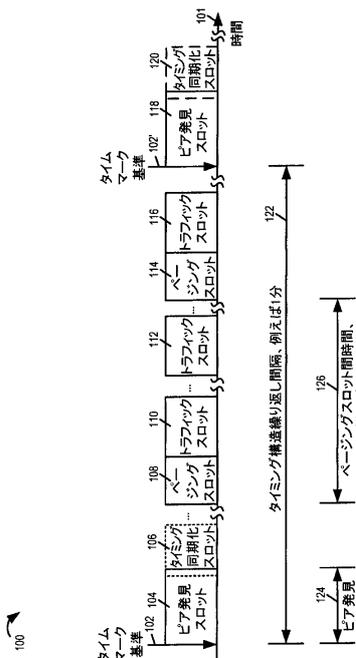


FIGURE 1

【 図 2 】

図 2

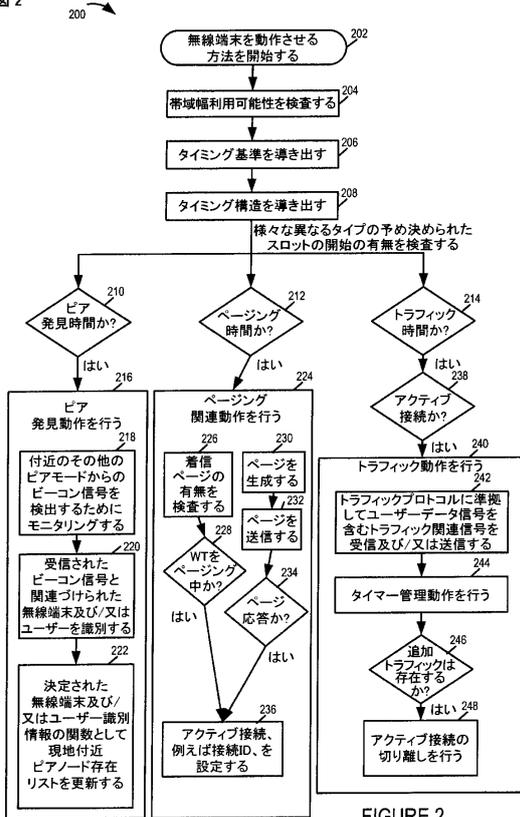


FIGURE 2

【 図 3 】

図 3

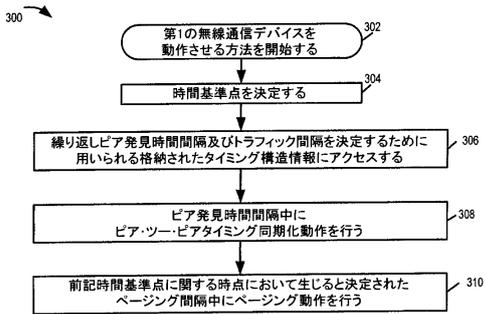


FIGURE 3

【 図 4 】

図 4

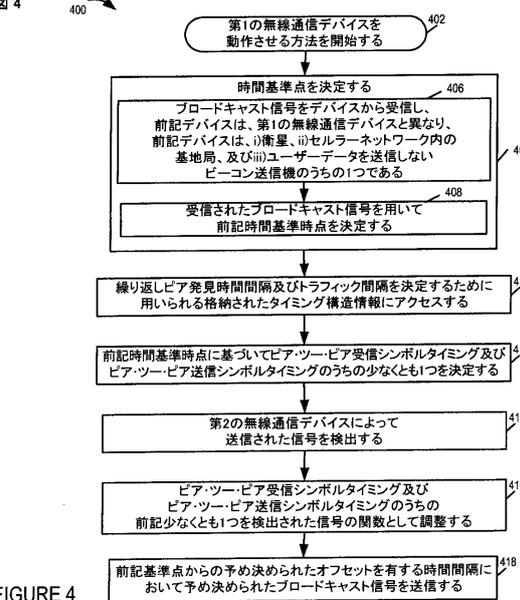


FIGURE 4

【 図 5 】

図 5

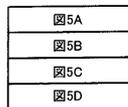
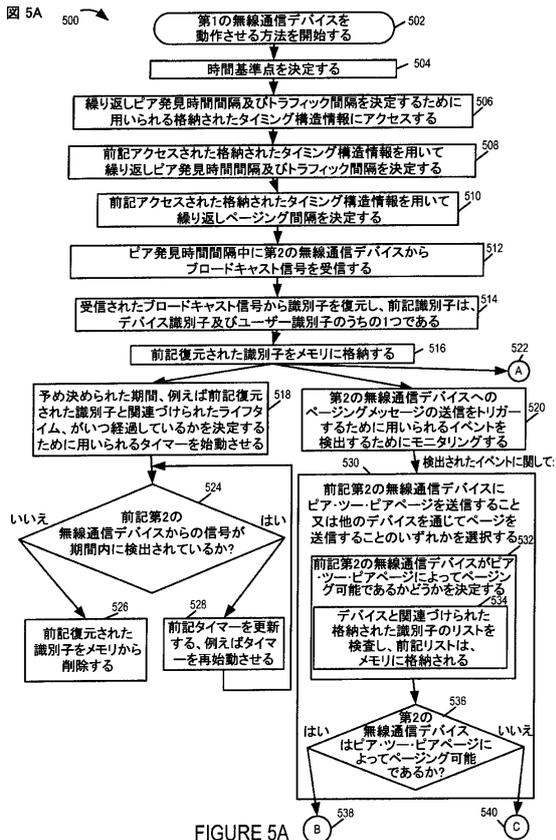
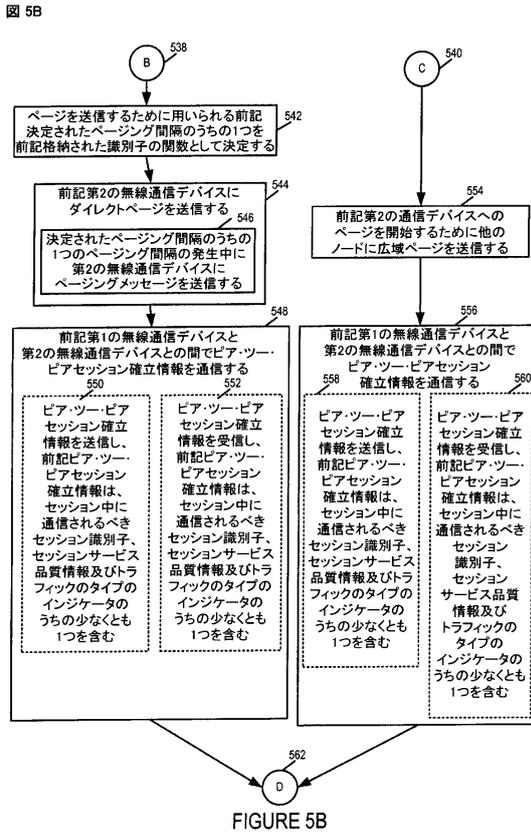


FIGURE 5

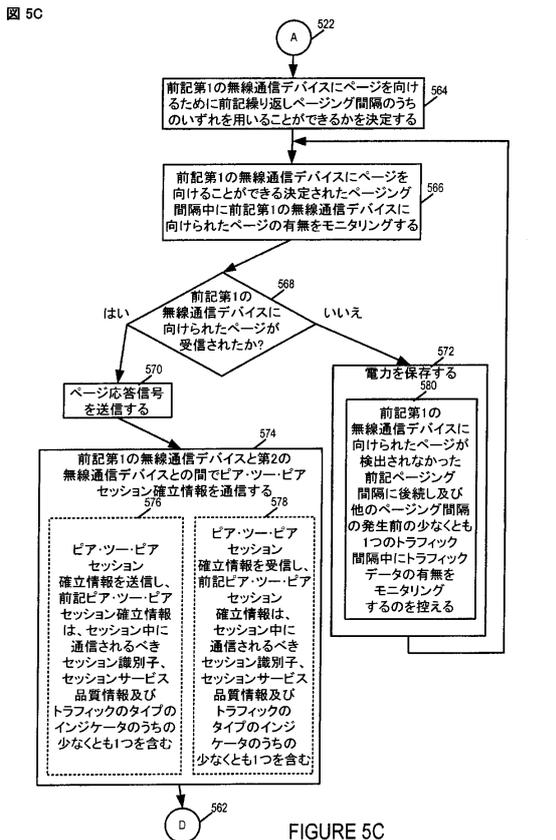
【図5A】



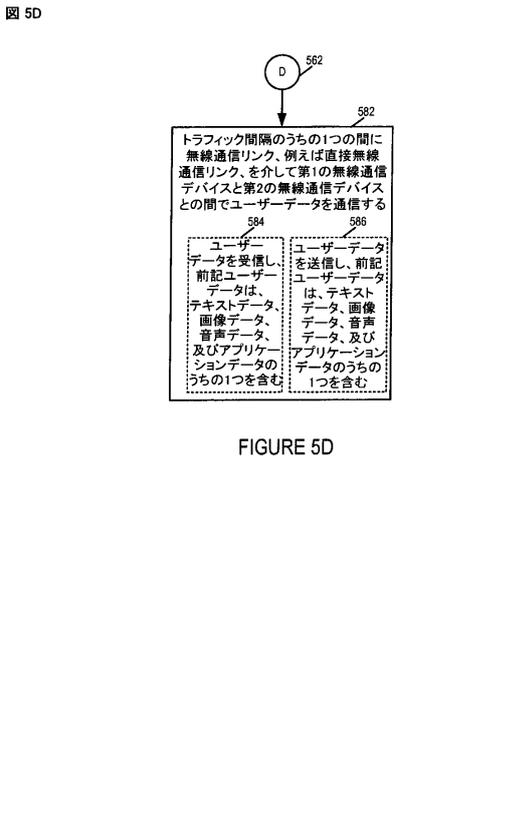
【図5B】



【図5C】



【図5D】



【 図 6 】

図 6

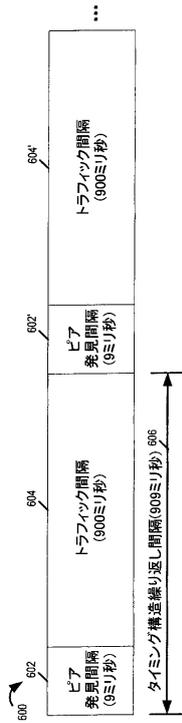


FIGURE 6

【 図 7 】

図 7

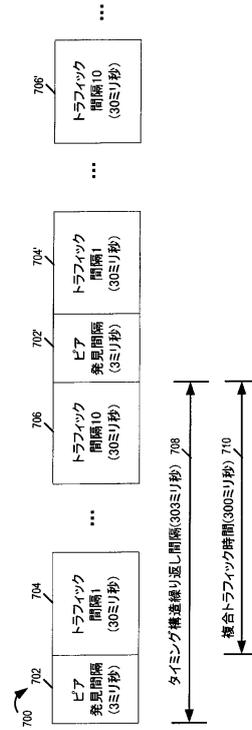


FIGURE 7

【 図 8 】

図 8

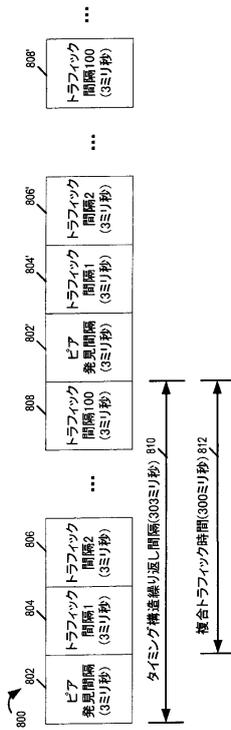


FIGURE 8

【 図 9 】

図 9

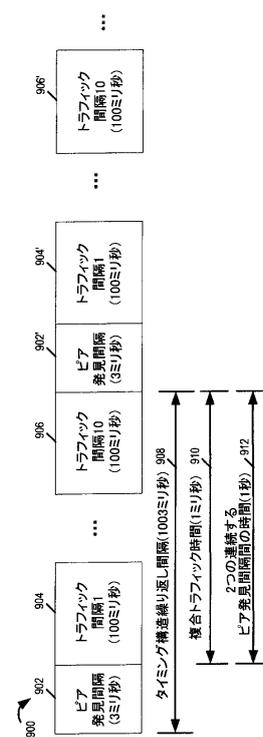


FIGURE 9

【 図 10 】

図 10

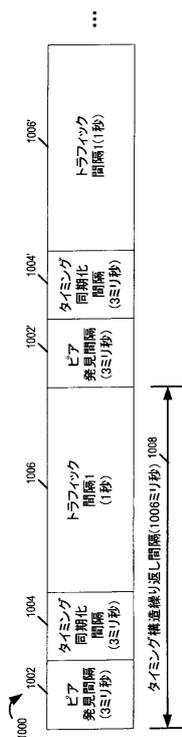


FIGURE 10

【 図 11 】

図 11

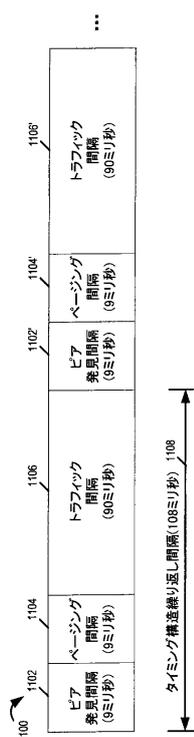


FIGURE 11

【 図 12 】

図 12

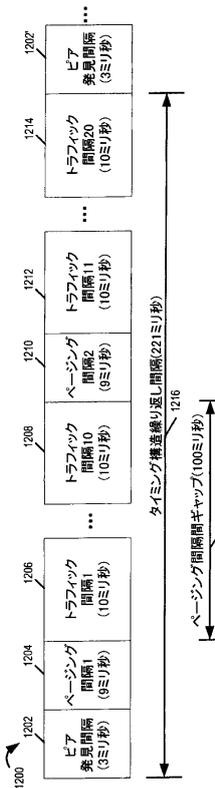


FIGURE 12

【 図 13 】

図 13

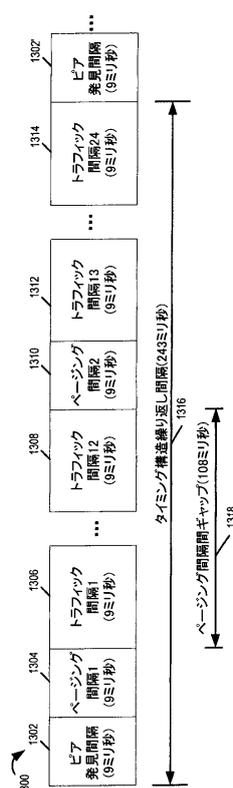


FIGURE 13

【 図 14 】

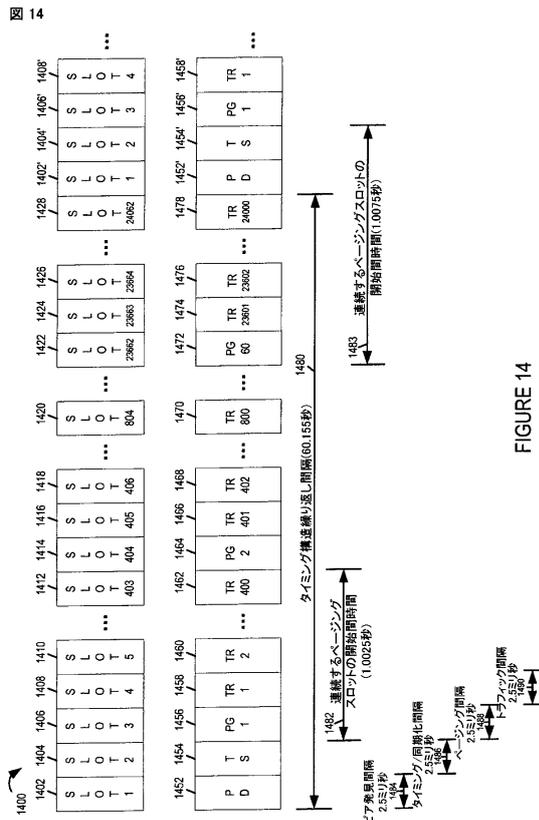


FIGURE 14

【 図 15 】

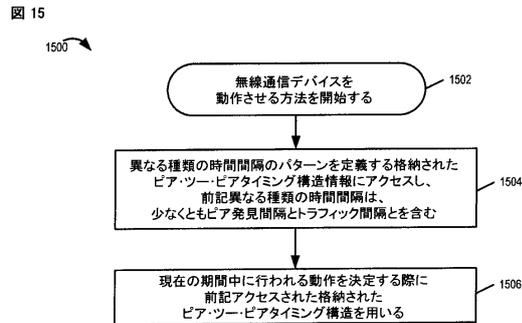


FIGURE 15

【 図 16 】

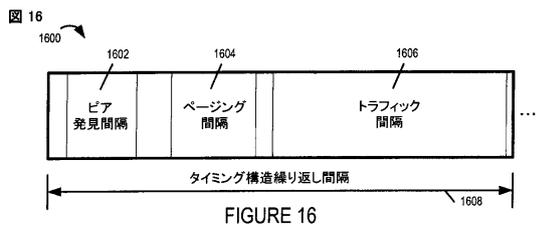


FIGURE 16

【 図 17 】

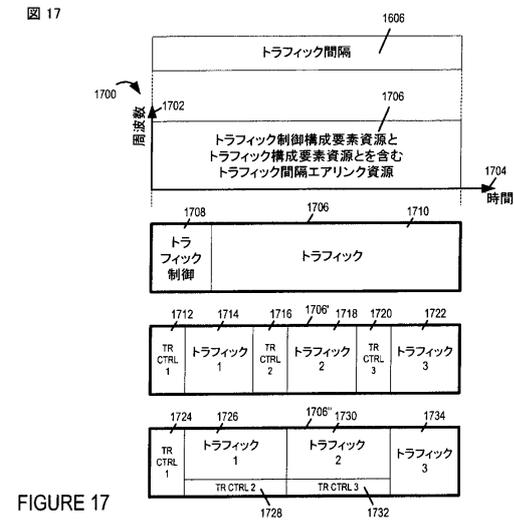


FIGURE 17

【 図 18 】

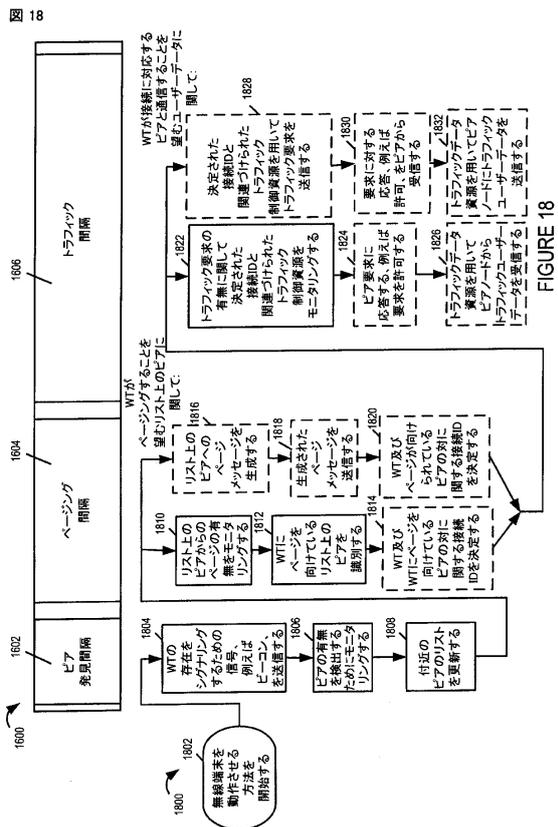


FIGURE 18





【図 25】

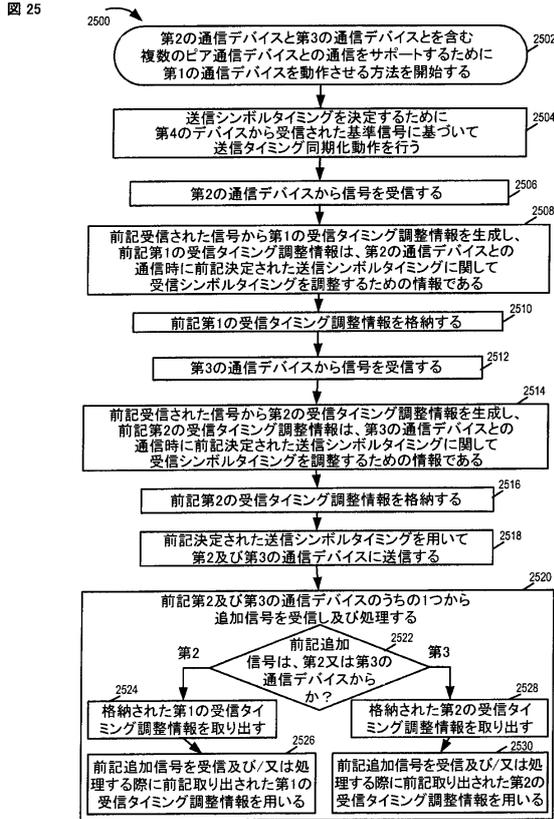


FIGURE 25

【図 27】

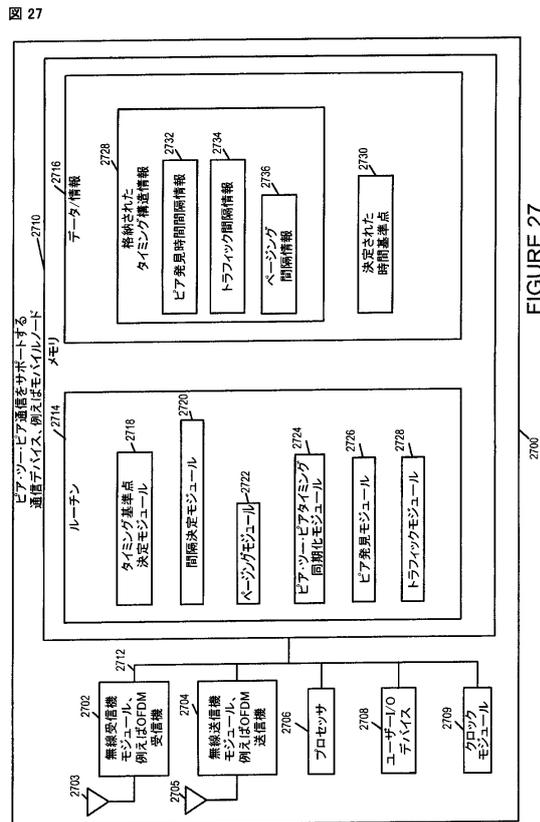


FIGURE 27

【図 26】

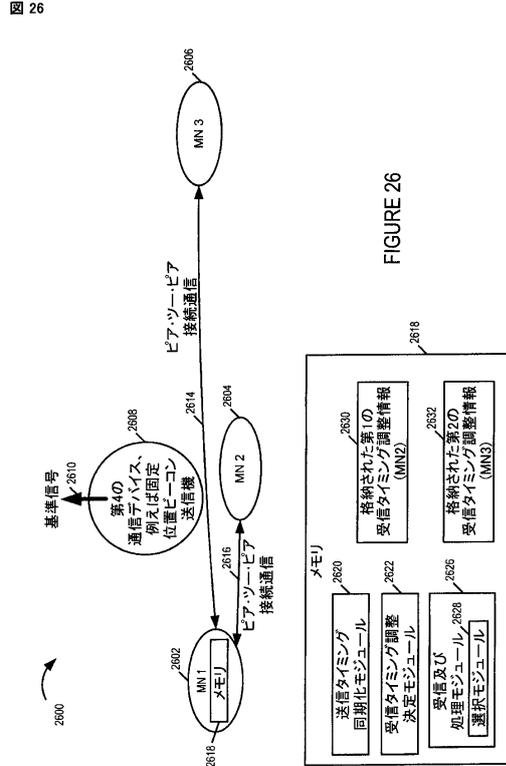


FIGURE 26

【図 28】

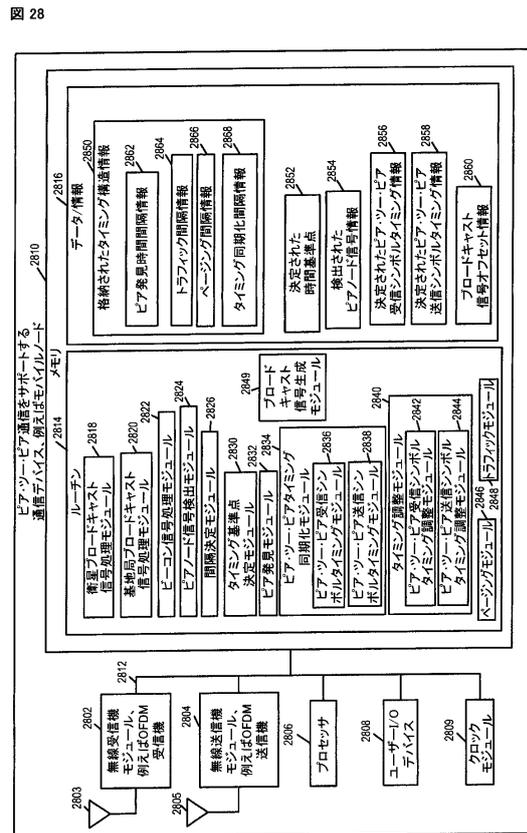


FIGURE 28

【 29 】

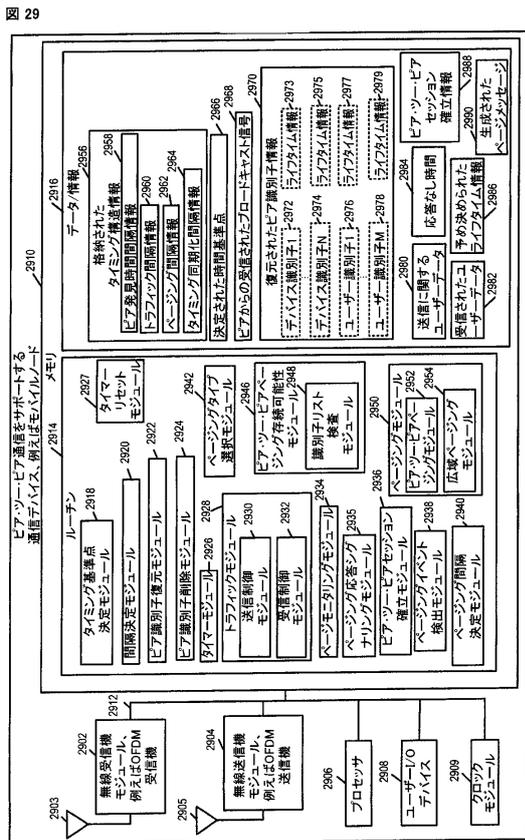


FIGURE 29

【 30 】

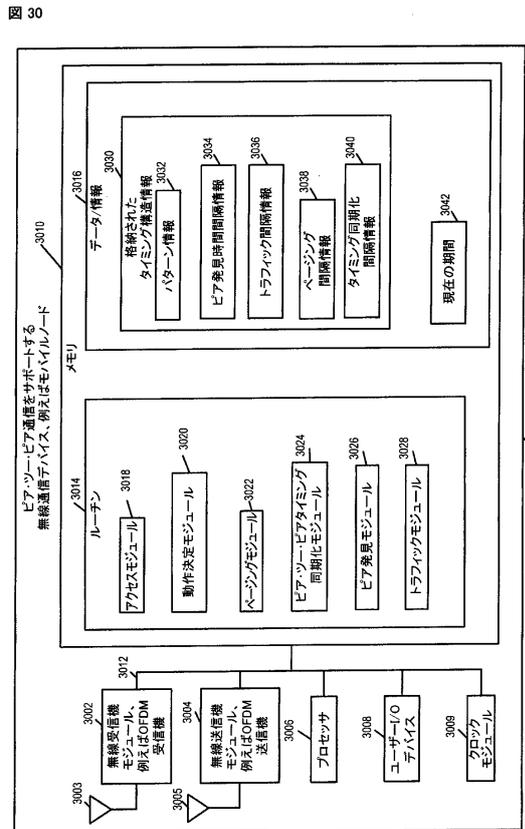


FIGURE 30

【 31 】

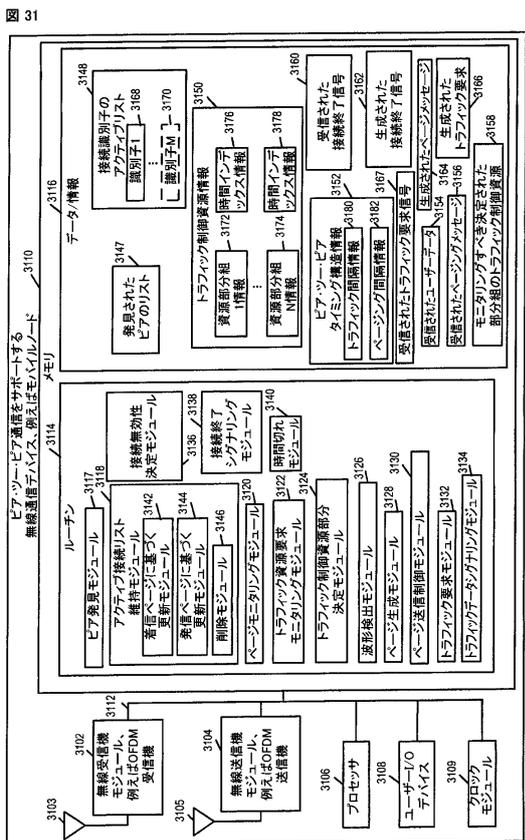


FIGURE 31

【 32 】

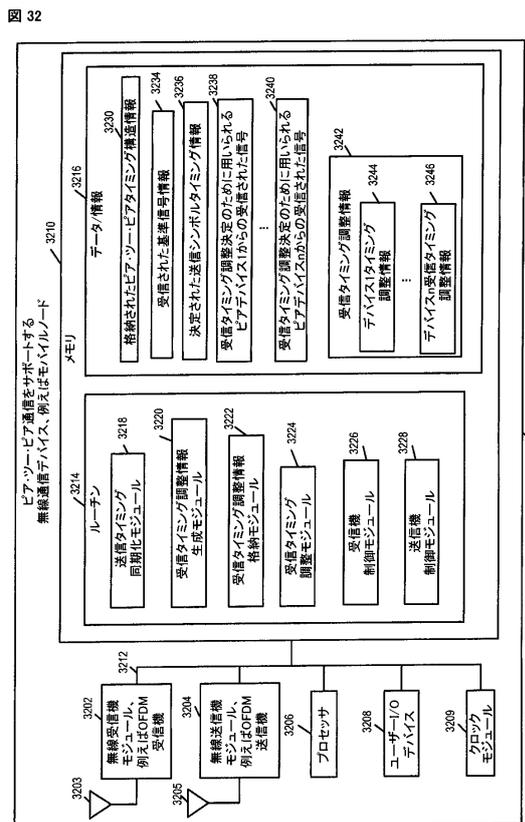


FIGURE 32

【図 33】

図 33

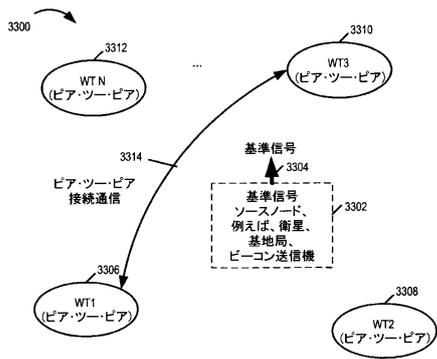


FIGURE 33

## フロントページの続き

- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司
- (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 100158805  
弁理士 井関 守三
- (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
- (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・ドライブ 5 7 7 5

## 合議体

審判長 江口 能弘  
審判官 佐藤 聡史  
審判官 近藤 聡

- (56)参考文献 特表2004-500764(JP,A)  
米国特許出願公開第2006/013160(US,A1)  
特開2000-049738(JP,A)  
特開2005-286998(JP,A)  
特開2001-313650(JP,A)  
特開2006-287469(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04W84/18

H04W56/00

H04W72/04

H04W88/06