

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-103693

(P2014-103693A)

(43) 公開日 平成26年6月5日(2014.6.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 48/16 (2009.01)	H04W 48/16 1 3 2	5 K 0 6 7
H04W 92/18 (2009.01)	H04W 92/18	
H04W 48/18 (2009.01)	H04W 48/18 1 1 0	
H04W 72/04 (2009.01)	H04W 72/04	

審査請求 有 請求項の数 23 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2014-19057 (P2014-19057)	(71) 出願人	507364838
(22) 出願日	平成26年2月4日 (2014.2.4)		クアルコム、インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2013-510319 (P2013-510319) の分割		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ イブ 5775
原出願日	平成23年5月12日 (2011.5.12)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	13/103,733		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成23年5月9日 (2011.5.9)	(74) 代理人	100163522
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 黒田 晋平
(31) 優先権主張番号	61/349,659	(72) 発明者	シュテファン・ジェイロファー
(32) 優先日	平成22年5月28日 (2010.5.28)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ ウス・ドライブ・5775
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/334,143		
(32) 優先日	平成22年5月12日 (2010.5.12)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

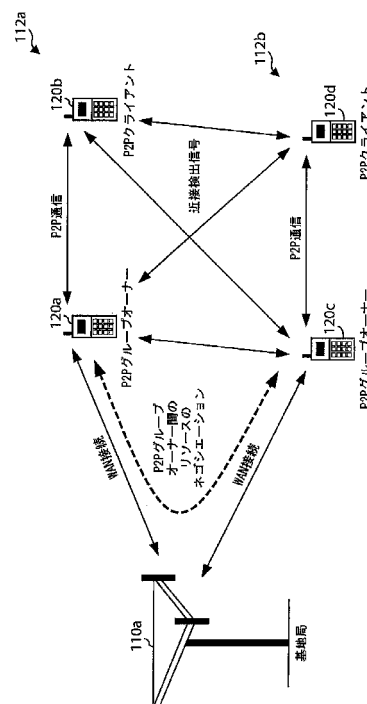
(54) 【発明の名称】 分散型のネゴシエーションを通じたピアツーピアグループのためのリソースの調整

(57) 【要約】

【課題】 ピアツーピア(P2P)通信に用いるリソースを決定するための技法を提供する。

【解決手段】 ネットワークエンティティは、P2Pデバイスからフィードバック情報(たとえば、リソース使用情報および/またはチャネル状態情報)を受信することができ、利用可能なリソースの一部をP2P通信に割り振るためのフィードバック情報に基づいて、リソースの分割を実行することができる。別の態様で、P2Pグループは、(例えば、WANはほとんどまたは全く関わらずに)WAN接続を介してリソースのネゴシエーションを実行して、割り振られたリソースを様々なP2Pグループに割り当てることができる。別の態様で、デバイスは、直接別のデバイスと通信するか、またはWANを介して別のデバイスと通信するかを、たとえば、別のデバイスとのP2P通信を開始するかどうか、かつP2P通信を終了するかどうかを、自律的に決定することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1のデバイスによってピアの発見を実行するステップと、

ピアの発見を介して、前記第1のデバイスによって少なくとも1つの他のデバイスを検出するステップと、

前記少なくとも1つの他のデバイスとのピアツーピア(P2P)通信を開始するか、または前記少なくとも1つの他のデバイスとのワイドエリアネットワーク(WAN)を介した通信を開始するかを、前記第1のデバイスによって決定するステップと

を含み、P2P通信を開始するかどうか、別個のP2Pグループに対する干渉の予想される影響に基づいて決定される、ワイヤレス通信のための方法。

10

【請求項 2】

P2P通信を開始するという決定に応答して、P2P通信のために前記少なくとも1つの他のデバイスと通信するステップと、

前記少なくとも1つの他のデバイスとのP2P通信を終了するかどうか、前記第1のデバイスによって決定するステップと

をさらに含み、P2P通信を終了するかどうか、前記少なくとも1つの他のデバイスの経路損失、P2P通信に関与する他のデバイスからの干渉、P2P通信に利用可能なリソース、のうちの少なくとも1つに基づいて決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

第1のデバイスによってピアの発見を実行するための手段と、

20

ピアの発見を介して、前記第1のデバイスによって少なくとも1つの他のデバイスを検出するための手段と、

前記少なくとも1つの他のデバイスとのピアツーピア(P2P)通信を開始するか、または前記少なくとも1つの他のデバイスとのワイドエリアネットワーク(WAN)を介した通信を開始するかを、前記第1のデバイスによって決定するための手段と

を含み、P2P通信を開始するかどうか、別個のP2Pグループに対する干渉の予想される影響に基づいて決定される、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項 4】

P2P通信を開始するという決定に応答して、P2P通信のために前記少なくとも1つの他のデバイスと通信するための手段と、

30

前記少なくとも1つの他のデバイスとのP2P通信を終了するかどうか、前記第1のデバイスによって決定するための手段と

をさらに含み、P2P通信を終了するかどうか、前記少なくとも1つの他のデバイスの経路損失、P2P通信に関与する他のデバイスからの干渉、P2P通信に利用可能なリソース、のうちの少なくとも1つに基づいて決定される、請求項3に記載の装置。

【請求項 5】

第1のデバイスによってピアの発見を実行し、ピアの発見を介して前記第1のデバイスによって少なくとも1つの他のデバイスを検出し、前記少なくとも1つの他のデバイスとのピアツーピア(P2P)通信を開始するか、または前記少なくとも1つの他のデバイスとのワイドエリアネットワーク(WAN)を介した通信を開始するかを、前記第1のデバイスによって決定するように構成される、少なくとも1つのプロセッサ

40

を含み、P2P通信を開始するかどうか、別個のP2Pに対する干渉の予想される影響に基づいて決定される、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項 6】

前記少なくとも1つのプロセッサが、P2P通信を開始するという決定に応答して、P2P通信のために前記少なくとも1つの他のデバイスと通信し、前記少なくとも1つの他のデバイスとのP2P通信を終了するかどうか前記第1のデバイスによって決定するように構成され、P2P通信を終了するかどうか、前記少なくとも1つの他のデバイスの経路損失、P2P通信に関与する他のデバイスからの干渉、P2P通信に利用可能なリソース、のうちの少なくとも1つに基づいて決定される、請求項5に記載の装置。

50

【請求項 7】

少なくとも1つのプロセッサに、第1のデバイスによってピアの発見を実行させるためのコードと、

前記少なくとも1つのプロセッサに、ピアの発見を介して、前記第1のデバイスによって少なくとも1つの他のデバイスを検出させるためのコードと、

前記少なくとも1つのプロセッサに、前記少なくとも1つの他のデバイスとのピアツーピア(P2P)通信を開始するか、または前記少なくとも1つの他のデバイスとのワイドエリアネットワーク(WAN)を介した通信を開始するかを、前記第1のデバイスによって決定させるためのコードと、を含み

を含み、P2P通信を開始するかどうか、別個のP2Pグループに対する干渉の予想される影響に基づいて決定される、コンピュータプログラム。

10

【請求項 8】

少なくとも1つのデバイスによってネットワークエンティティに送られる、リソース使用情報、またはチャネル状態情報、または両方を受信するステップであって、前記リソース使用情報が、ピアツーピア(P2P)通信のためのデバイスによるリソースの使用量を示すものであり、前記チャネル状態情報が、前記少なくとも1つのデバイスによって観測されるチャネル状態を示すものである、ステップと、

前記リソース使用情報、または前記チャネル状態情報、または両方に基づいて、P2P通信のために分割するリソースの量を前記ネットワークエンティティによって決定するステップと

20

を含む、ワイヤレス通信のための方法。

【請求項 9】

前記リソース使用情報が、P2P通信に参与するデバイスの数、またはP2P通信のために送るべきデータの量、または両方を示す、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

前記チャネル状態情報が、経路損失情報、またはP2P通信に利用可能なリソース上で検出された干渉、または両方を含む、請求項8に記載の方法。

【請求項 11】

リソース使用情報、またはチャネル状態情報、または両方を定期的に受信し、P2P通信に割り振るリソースの量を決定するステップ

30

をさらに含む、請求項8に記載の方法。

【請求項 12】

P2P通信に割り振られた前記リソースを示す情報を送信するステップをさらに含む、請求項8に記載の方法。

【請求項 13】

WAN通信とP2P通信の両方に用いられる第1のリソースを特定するステップ

をさらに含む、前記第1のリソース上でP2P通信に参与する少なくとも1つのデバイスが、所定のレベルを下回る低い電力レベルで送信し、前記第1のリソース上でWAN通信に参与する1つまたは複数のデバイスへの干渉を低減する、請求項8に記載の方法。

40

【請求項 14】

WAN通信とP2P通信の両方のために用いられる第1のリソースを特定するステップと、

前記第1のリソース上でP2P通信に参与する1つまたは複数のデバイスに大きな干渉を引き起こす可能性がありWAN通信に参与する、少なくとも1つのデバイスを決定するステップと、

前記第1のリソースとは異なる第2のリソース上で前記少なくとも1つのデバイスをスケジューリングし、前記1つまたは複数のデバイスに大きな干渉を引き起こすのを防ぐステップと

をさらに含む、請求項8に記載の方法。

【請求項 15】

50

少なくとも1つのデバイスによってネットワークエンティティに送られる、リソース使用情報、またはチャンネル状態情報、または両方を受信するための手段であって、前記リソース使用情報が、ピアツーピア(P2P)通信のためのデバイスによるリソースの使用量を示すものであり、前記チャンネル状態情報が、前記少なくとも1つのデバイスによって観測されるチャンネル状態を示すものである、手段と、

前記リソース使用情報、または前記チャンネル状態情報、または両方に基づいて、P2P通信のために分割するリソースの量を前記ネットワークエンティティによって決定するための手段と

を含む、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項16】

リソース使用情報、またはチャンネル状態情報、または両方を定期的に受信するための手段と、

P2P通信に割り振るリソースの量を定期的に決定するための手段と

をさらに含む、請求項15に記載の装置。

【請求項17】

WAN通信とP2P通信の両方に用いられる第1のリソースを特定するための手段をさらに含み、前記第1のリソース上でP2P通信に関与する少なくとも1つのデバイスが、所定のレベルを下回る低い電力レベルで送信し、前記第1のリソース上でWAN通信に関与する1つまたは複数のデバイスへの干渉を低減する、請求項15に記載の装置。

【請求項18】

WAN通信とP2P通信の両方のために用いられる第1のリソースを特定するための手段と、

前記第1のリソース上でP2P通信に関与する1つまたは複数のデバイスに大きな干渉を引き起こす可能性がありWAN通信に関与する、少なくとも1つのデバイスを決定するための手段と、

前記第1のリソースとは異なる第2のリソース上で前記少なくとも1つのデバイスをスケジューリングし、前記1つまたは複数のデバイスに大きな干渉を引き起こすのを防ぐための手段と

をさらに含む、請求項15に記載の装置。

【請求項19】

少なくとも1つのデバイスによってネットワークエンティティに送られる、リソース使用情報、またはチャンネル状態情報、または両方を受信し、前記リソース使用情報、または前記チャンネル状態情報、または両方に基づいて、ピアツーピア(P2P)通信のために分割するリソースの量を前記ネットワークエンティティによって決定するように構成される、少なくとも1つのプロセッサを含み、前記リソース使用情報が、P2P通信のためのデバイスによるリソースの使用量を示すものであり、前記チャンネル状態情報が、前記少なくとも1つのデバイスによって観測されるチャンネル状態を示すものである、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項20】

前記少なくとも1つのプロセッサが、リソース使用情報、チャンネル状態情報、または両方を定期的に受信し、P2P通信に割り振るリソースの量を定期的に決定するように構成される、請求項19に記載の装置。

【請求項21】

前記少なくとも1つのプロセッサが、WAN通信とP2P通信の両方に用いられる第1のリソースを特定するように構成され、前記第1のリソース上でP2P通信に関与する少なくとも1つのデバイスが、所定のレベルを下回る低い電力レベルで送信し、前記第1のリソース上でWAN通信に関与する1つまたは複数のデバイスへの干渉を低減する、請求項19に記載の装置。

【請求項22】

前記少なくとも1つのプロセッサが、WAN通信とP2P通信の両方のために用いられる第1のリソースを特定し、前記第1のリソース上でP2P通信に関与する1つまたは複数のデバイス

10

20

30

40

50

に大きな干渉を引き起こす可能性がありWAN通信に関与する、少なくとも1つのデバイスを決定し、前記第1のリソースとは異なる第2のリソース上で前記少なくとも1つのデバイスをスケジューリングし、前記1つまたは複数のデバイスに大きな干渉を引き起こすのを防ぐように構成される、請求項19に記載の装置。

【請求項 23】

少なくとも1つのデバイスによってネットワークエンティティに送られる、リソース使用情報、またはチャネル状態情報、または両方を、少なくとも1つのプロセッサに受信させるためのコードであって、前記リソース使用情報が、ピアツーピア(P2P)通信のためのデバイスによるリソースの使用量を示すものであり、前記チャネル状態情報が、前記少なくとも1つのデバイスによって観測されるチャネル状態を示すものである、コードと、

前記少なくとも1つのプロセッサに、前記リソース使用情報、または前記チャネル状態情報、または両方に基づいて、P2P通信のために分割するリソースの量を前記ネットワークエンティティによって決定させるためのコードとを含むコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2010年5月12日に出願された、「NETWORK-TRANSPARENT RESOURCE COORDINATION FOR PEER-TO-PEER LINKS THROUGH DISTRIBUTED NEGOTIATIONS」という表題の米国特許仮出願第61/334,143号と、2010年5月28日に出願された、「IMPROVING DISTRIBUTED PEER-TO-PEER RESOURCE NEGOTIATION THROUGH OPTIONAL NETWORK ASSISTANCE」という表題の米国特許仮出願第61/349,659号との優先権を主張し、これらの仮出願はともに、全体が参照によって本明細書に組み込まれる。

【0002】

本開示は、全般に通信に関し、より具体的には、ピアツーピア(P2P)通信をサポートするための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信ネットワークは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々な通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのワイヤレスネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザをサポートすることが可能な多元接続ネットワークであり得る。そのような多元接続ネットワークの例には、符号分割多元接続(CDMA)ネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交FDMA(OFDMA)ネットワーク、およびシングルキャリアFDMA(SC-FDMA)ネットワークがある。ワイヤレス通信ネットワークは、ワイドエリアネットワーク(WAN)と呼ばれることもある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのデバイスの通信をサポートすることができいくつかの基地局を含み得る。デバイスは、WAN通信のために基地局と通信することができる。デバイスはまた、P2P通信のために、1つまたは複数の他のデバイスとピアツーピアに通信することが可能であり得る。デバイス間のP2P通信を効果的にサポートすることが望まれ得る。

【課題を解決するための手段】

【0005】

P2P通信に用いるリソースを決定するための技法が、本明細書で説明される。一設計では、ネットワークエンティティ(たとえば基地局)は、リソースの分割を実行して、利用可能なリソースの一部をP2P通信のために割り振ることができる。割り振られたリソースは、WAN通信に関わるデバイスから、ほとんどまたは全く、干渉を受け得ない。

【0006】

ある態様では、P2Pグループは、(たとえば、WANはほとんどまたは全く関わらずに)リソースのネゴシエーションを実行して、割り振られたリソースを様々なP2Pグループに割り当てることができる。P2Pグループによるリソースのネゴシエーションは、WANを通じた接続を介して、容易にされ得る。一設計では、第1のデバイスは、WANを介して少なくとも1つの他のデバイスと通信して、P2P通信に関連する少なくとも1つのパラメータを取り決めることができる。第1のデバイスは、取り決められた少なくとも1つのパラメータに従って、第2のデバイスとピアツーピアに通信することができる。一設計では、少なくとも1つのパラメータは、デバイスに割り当てられたリソースに関連するパラメータを含み得る。第1のデバイスは、割り当てられたリソースを用いて、第2のデバイスとピアツーピアに通信することができる。

10

【0007】

別の態様では、デバイスは、直接別のデバイスと通信するか、WANを介して別のデバイスと通信するかを、自律的に決定することができる。一設計では、第1のデバイスは、ピアの発見を実行し、少なくとも1つの他のデバイスを検出することができる。第1のデバイスは、少なくとも1つの他のデバイスとのP2P通信を開始するかどうかを、自律的に決定することができる。第1のデバイスはまた、少なくとも1つの他のデバイスとのP2P通信を終了するかどうかを、自律的に決定することができる。

【0008】

さらに別の態様では、ネットワークエンティティ(たとえば基地局)は、デバイスから受信された情報に基づいて、リソースの分割を実行することができる。一設計では、ネットワークエンティティは、少なくとも1つのデバイスによってネットワークエンティティに送られる、リソース使用情報および/またはチャネル状態情報を受信することができる。ネットワークエンティティは、リソース使用情報および/またはチャネル状態情報に基づいて、P2P通信に割り振るリソースの量を決定することができる。ネットワークエンティティは、P2P通信に割り振られたリソースを示す情報を、送信する(たとえばブロードキャストする)ことができる。

20

【0009】

さらに別の態様では、ネットワークエンティティ(たとえば基地局)は、リソースのネゴシエーションを支援するために、かつ/または割り振られたリソースの一部をWAN通信のために再要求するために、デバイス間のリソースのネゴシエーションに参加することができる。一設計では、ネットワークエンティティは、リソースのネゴシエーションのために複数のデバイス間で交換されるメッセージを、受信することができる。ネットワークエンティティは、複数のデバイス間でのリソースのネゴシエーションに参加することができる。たとえば、ネットワークエンティティは、少なくとも1つの発信側デバイスから受信された少なくとも1つのメッセージを修正することができ、少なくとも1つの修正されたメッセージを少なくとも1つの受信者デバイスに転送することができる。

30

【0010】

本開示の様々な態様および特徴について、以下でさらに詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

40

【0011】

【図1】P2P通信をサポートするWANを示す図である。

【図2A】例示的なリソースの分割の方式を示す図である。

【図2B】例示的なリソースの分割の方式を示す図である。

【図2C】例示的なリソースの分割の方式を示す図である。

【図3】WANを介した異なるP2Pグループの間の通信を示す図である。

【図4】P2Pデバイスによってリソースのネゴシエーションを実行するためのプロセスを示す図である。

【図5】新たなP2Pグループを形成するためのプロセスを示す図である。

【図6】分散型のリソースのネゴシエーションを実行するためのプロセスを示す図である

50

。

【図 7】リソースのネゴシエーションを実行するためのプロセスを示す図である。

【図 8】関連付けを実行するためのプロセスを示す図である。

【図 9】リソースの分割を実行するためのプロセスを示す図である。

【図 10】リソースのネゴシエーションに参加するためのプロセスを示す図である。

【図 11 A】デバイスのブロック図である。

【図 11 B】基地局のブロック図である。

【図 12】基地局およびデバイスの別のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

10

本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAおよび他のワイヤレスネットワークなど、様々なワイヤレス通信ネットワークに使用できる。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAネットワークは、Universal Terrestrial Radio Access (UTRA)、cdma2000などの無線技術を実装することができる。UTRAは、Wideband CDMA (WCDMA(登録商標))、Time Division Synchronous CDMA (TD-SCDMA)、およびCDMAの他の変形形態を含む。cdma2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、Global System for Mobile Communications (GSM(登録商標))などの無線技術を実装することができる。OFDMAネットワークは、Evolved UTRA (E-UTRA)、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-FiおよびWi-Fi Direct)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装することができる。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)の一部である。周波数分割複信(FDD)と時分割複信(TDD)の両方における3GPP Long Term Evolution (LTE)およびLTE-Advanced (LTE-A)は、ダウンリンク上ではOFDMAを利用しアップリンク上ではSC-FDMAを利用するE-UTRAを使用する、UMTSの新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の組織からの文書に記載されている。cdma2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、上記のワイヤレスネットワークおよび無線技術、ならびに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術に使用できる。

20

【0013】

30

図1は、WAN100を示しており、これはLTEネットワークまたは何らかの他のWANであってよい。WAN100は、いくつかの基地局と他のネットワークエンティティとを含み得る。簡単のために、図1には、3つの基地局110a、110bおよび110c、1つのネットワークコントローラ130、ならびに1つのディレクトリサーバ140のみを示す。基地局は、デバイスと通信するエンティティであってよく、Node B、evolved Node B (eNB)、アクセスポイントなどとも呼ばれることがある。各基地局は、特定の地理的エリアに対して通信カバレッジを提供することができ、カバレッジエリア内に位置するデバイスのための通信をサポートすることができる。3GPPでは、「セル」という用語は、この用語が使用される状況に応じて、このカバレッジエリアにサービスしている基地局および/または基地局サブシステムのカバレッジエリアを指し得る。3GPP2では、「セクタ」または「セルセクタ」という用語は、このカバレッジエリアにサービスしている基地局および/または基地局サブシステムのカバレッジエリアを指し得る。明確にするために、本明細書の説明では3GPPの「セル」の概念を使用する。

40

【0014】

基地局は、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを与えることができる。マクロセルは、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーすることができ、サービスに加入しているデバイスによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーすることができ、サービスに加入しているデバイスによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(たとえば、家庭)をカバーすることができ

50

、フェムトセルとの関連付けを有するデバイス(たとえば、限定加入者グループ(CSG)中のデバイス)による限定アクセスを可能にし得る。図1に示す例では、WAN100は、マクロセルのためのマクロ基地局110a、110b、および110cを含む。WAN100は、ピコセルのためのピコ基地局および/またはフェムトセルのためのホーム基地局(図1には示されていない)も含み得る。

【0015】

ネットワークコントローラ130は、基地局のセットに結合することができ、これらの基地局の調整および制御を行うことができる。ネットワークコントローラ130は、バックホールを介して基地局と通信することができる。基地局も、バックホールを介して互いに通信することができる。ディレクトリサーバ140は、以下で説明されるように、P2P通信をサポートすることができる。ディレクトリサーバ140は、WAN100の一部であってよく、またはWAN100の外部にあってもよい。ディレクトリサーバ140は、(図1に示されるように)別個のエンティティであってよく、または、基地局、ネットワークコントローラ、もしくは他の何らかのエンティティの一部であってよい。いずれの場合も、ディレクトリサーバ140は、ピアツーピアの通信を望むデバイスによって到達可能であり得る。

【0016】

デバイス120は、WAN100全体に分散していてよく、各デバイスは固定式でも移動式でもよい。デバイスはまた、ノード、ユーザ装置(UE)、局、移動局、端末、アクセス端末、加入者ユニットなどと呼ばれ得る。デバイスは、セルラー電話、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレス電話、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、スマートフォン、ネットブック、スマートブック、タブレットなどであってよい。デバイスは、基地局、他のデバイスなどと通信できてもよい。

【0017】

本明細書の説明では、WAN通信は、たとえば別のデバイスなどのリモートエンティティと通話するための、デバイスと基地局との間の通信を指す。WANデバイスは、WAN通信に関心を持っているか、WAN通信に関与しているデバイスである。P2P通信は、基地局を介さない、2つ以上のデバイス間の直接通信を指す。P2Pデバイスは、P2P通信に関心を持っているか、P2P通信に関与しているデバイスである。P2Pグループは、P2P通信に関心を持っているか、P2P通信に関与している、2つ以上のデバイスのグループを指す。P2Pリンクは、P2Pグループのための通信リンクを指す。一設計では、P2Pグループ内の1つのデバイスを、P2Pグループオーナー(またはP2Pサーバ)として指定することができ、P2Pグループ内の残りの各デバイスを、P2Pクライアントとして指定することができる。P2Pグループオーナーは、WANとのシグナリングの交換、P2PグループオーナーとP2Pクライアントとの間のデータ送信の調整などのような、いくつかの管理機能を実行することができる。

【0018】

図1に示される例では、P2Pグループ112aは、基地局110aのカバレッジの中にあるデバイス120aおよび120bを含む。P2Pグループ112bは、やはり基地局110aのカバレッジの中にあるデバイス120cおよび120dを含む。P2Pグループ112cは、基地局110bのカバレッジの中にあるデバイス120eおよび120fを含む。P2Pグループ112dは、異なる基地局110bおよび110cのカバレッジの中にあるデバイス120gおよび120hを含む。P2Pグループ112eは、基地局110cのカバレッジの中にあるデバイス120i、120jおよび120kを含む。デバイス120a、120c、120e、120g、および120iは、それぞれ、P2Pグループ112a、112b、112c、112d、および112eのためのP2Pグループオーナーであってよい。デバイス120b、120d、120f、120h、120j、および120kは、それらのP2Pグループの中のP2Pクライアントであってよい。図1の他のデバイス120は、WAN通信に関与していてもよい。

【0019】

一設計では、P2P通信は、各P2Pグループ内のみで、かつ、P2PグループオーナーとそのP2Pクライアントとの間のみで、起こり得る。たとえば、同じP2Pグループ内の2つのP2Pクライアントは、1つのP2Pクライアントに情報をP2Pグループオーナーへ送らせ、P2Pグルー

プオーナーに情報を他のP2Pクライアントへ転送させることによって、情報を交換することができる。所与のデバイスは、複数のP2Pグループに属し得るが、各P2Pグループの中で、P2PグループオーナーとP2Pクライアントのいずれかとして振る舞い得る。

【0020】

一般に通信は、ダウンリンクおよびアップリンク上での送信を通じて促進され得る。WAN通信では、ダウンリンク(または順方向リンク)は基地局からデバイスへの通信リンクを指し、アップリンク(または逆方向リンク)はデバイスから基地局への通信リンクを指す。P2P通信では、P2PダウンリンクはP2PグループオーナーからP2Pクライアントへの通信リンクを指し、P2PアップリンクはP2PクライアントからP2Pグループオーナーへの通信リンクを指す。

10

【0021】

P2P通信は、とりわけデバイスが互いに接近して位置する場合に、WAN通信と比較していくつかの利点を提供することができる。具体的には、2つのデバイス間の経路損失が、いずれかのデバイスとそのサービング基地局との間の経路損失よりも大幅に小さくなり得るので、効率が向上し得る。さらに2つのデバイスは、WAN通信向けの2つの送信「ホップ」(すなわち、1つのデバイスからサービング基地局へのアップリンク向けの一方のホップと、同じまたは異なる基地局から他のデバイスへのダウンリンク向けのもう一方のホップ)を介する代わりに、P2P通信向けの単一の送信ホップを介して直接通信することができる。P2P通信をこのようにして用いて、ユーザ容量を拡大するとともに、P2P通信に一部の負荷を移すことによってネットワーク容量を拡大することもできる。

20

【0022】

一般にP2P通信は、同一チャネルP2P展開においてWAN100によって使用される同じスペクトルで、またはWAN100によって使用されない異なるスペクトルでサポートされ得る。「スペクトル」という用語は、周波数チャネル、サブバンド、キャリアなどに相当し得る、周波数レンジを全般に指すことができる。たとえば、P2P通信は、認可されていないスペクトルまたは空いているスペクトルでサポートされてよく、これらのスペクトルは、そのようなスペクトルの使用を管理するあらゆる制約の影響下にある。同一チャネルP2P展開は、たとえば、P2P通信をサポートするために別個のスペクトルが利用できない時に使用され得る。P2P通信とWAN通信を同じスペクトルに収容することで、WANデバイスとP2Pデバイスとの間に干渉が起こり得る。

30

【0023】

リソースの分割は、P2P通信のために、WAN100の中の利用可能な時間周波数リソースの一部を、準静的に割り振るように実行され得る。WANデバイスとP2Pデバイスとの間の干渉は、割り振られたリソース上でP2Pデバイスに通信させ、残りのリソース上でWANデバイスに通信させることによって、緩和され得る。P2P通信のためのリソースの分割は、様々な方式で実行され得る。

【0024】

WAN100は、FDDを利用してよく、ダウンリンクのために1つのスペクトルを、アップリンクのために別のスペクトルを有し得る。この場合、同一チャネルP2P展開では、アップリンクスペクトル上の一部の時間周波数リソースが、P2P通信のために割り振られ得る。あるいは、WAN100は、TDDを利用してよく、ダウンリンクとアップリンクの両方に対して同じスペクトルを有し得る。一部のサブフレームをダウンリンクに割り振ることができ、残りのサブフレームをアップリンクに割り振ることができる。この場合、同一チャネルP2P展開では、アップリンクサブフレームの中の一部の時間周波数リソースが、P2P通信のために割り振られ得る。

40

【0025】

図2Aに、周波数分割多重化(FDM)によってアップリンクスペクトル上でP2P通信をサポートするための、リソースの分割の設計を示す。この設計では、アップリンクスペクトルの一部は、P2P通信のために準静的に割り振られてよく、連続的であってもよく(図2Aには示されない)、または(図2Aに示されるように)非連続的であってもよい。アップリンクスペ

50

クトルの残りの部分は、WAN通信に使用できる。

【0026】

図2Bは、時分割多重化(TDM)によってアップリンクスペクトル上でP2P通信をサポートするための、リソースの分割の設計を示す。この設計では、アップリンクスペクトルのための一部のサブフレームが、P2P通信のために割り振られ得る。アップリンクスペクトルのための残りのサブフレームは、WAN通信に使用できる。

【0027】

図2Cは、FDMとTDMの両方によってアップリンクスペクトル上でP2P通信をサポートするための、リソースの分割の設計を示す。この設計では、いくつかのサブフレームにおけるアップリンクスペクトルの一部が、P2P通信のために割り振られ得る。アップリンクスペクトルでの残りの時間周波数リソースは、WAN通信に使用できる。

【0028】

一設計では、P2P通信のために割り振られたリソースの各々は、P2PダウンリンクとP2Pアップリンクのいずれかのために用いられ得る。この設計は、より大きな柔軟性を実現することができる。別の設計では、割り振られたリソースの一部がP2Pダウンリンクのために用いられてよく、残りの割り振られたリソースがP2Pアップリンクのために用いられてよい。P2Pダウンリンクのために用いられるリソースは、P2Pダウンリンクリソースと呼ばれることがあり、P2Pアップリンクのために用いられるリソースはP2Pアップリンクリソースと呼ばれることがある。一設計では、TDDがP2P通信のために用いられてよく、P2PダウンリンクおよびP2Pアップリンクは別のサブフレームを割り振られてもよい。たとえば、8個のタイムインタレース0から8を定義することができ、各タイムインタレースはすべて8個のサブフレームを含む。タイムインタレース0および4は、P2P通信のために割り振られてよく、残りのタイムインタレースは、WAN通信のために用いられてよい。タイムインタレース0は、P2Pダウンリンクのために用いられてよく、タイムインタレース4は、P2Pアップリンクのために用いられてよい。割り振られたリソースをP2PダウンリンクリソースおよびP2Pアップリンクリソースに分割することが、異なるP2PグループのP2Pクライアントの間の干渉に対処する必要をなくすために、望ましいことがある。

【0029】

リソースの分割によって、WAN通信とP2P通信との間の干渉が軽減され得る。P2Pデバイスは、P2P通信のために割り振られたリソースを用いてピアツーピアに通信することができ、残りのリソース上で通信しているWANデバイスに対して干渉を引き起こすのを防ぐことができる。しかし、異なるP2Pグループが同じリソースを用いて通信することがあり、互いに干渉することがある。

【0030】

ある態様では、P2Pグループは、リソースのネゴシエーションを実行して、P2P通信のために割り振られたリソースの中から、リソースを各P2Pグループに割り当てることができる。リソースのネゴシエーションは、リソースの調整などとも呼ばれることがある。リソースのネゴシエーションは、WAN接続を提供する目的を除いてWANが関与することなく、P2Pグループ間で実行されてよく、したがって、ネットワークに透過的なアーキテクチャであると考えることができる。P2Pグループ間のリソースのネゴシエーションは、(i)WAN通信としての同じスペクトル上での同一チャネルP2P展開、および(ii)WAN通信に用いられない別個のスペクトル上でのP2P展開のためであってよい。リソースのネゴシエーションは、干渉を軽減し、近くのP2Pグループ間の妨害を防ぐことができる。

【0031】

別の態様では、P2Pグループ間のリソースのネゴシエーションは、WAN接続を介して容易にされ得る。異なるP2Pグループの中のデバイスは、ピアの発見を介して互いを発見し得る。これらのデバイスは、リソースのネゴシエーションのために、互いに直接通信できないことがある。それは、たとえば、これらのデバイスの間の直接通信のために、リソースがまだ割り当てられていないからである。これらのデバイスは、WANとの通信を確立することができ、リソースのネゴシエーションのために、WANを介して互いに通信することが

できる。

【0032】

WANは、P2P通信に関与しているP2Pデバイスのグループに対して、接続を提供することができる。P2Pデバイスのグループに対するWAN接続は、グループ中のP2Pデバイス間のP2P通信と同時であり得る。WAN接続は、同時であると見なされ、ユーザとプロトコルスタックの上位層との両方によって、同時であると受け取られ得る。しかし、このように同時性は、P2Pデバイスが、WAN通信とP2P通信の両方のために同時に送信または受信できる(たとえば同じサブフレームで)ことを、必要としない。

【0033】

図3は、WAN100を介した、異なるP2Pグループ112aと112bとの間の通信の例を示す。P2Pグループ112aの中のデバイス120aおよび120bは、P2P通信に関心があることがあり、またはP2P通信に関与していることがある。デバイス120aは、P2Pグループ112aのP2Pグループオーナーであってよく、基地局110aへのWAN接続を有し得る。同様に、P2Pグループ112bの中のデバイス120cおよび120dは、P2P通信に関心があることがあり、またはP2P通信に関与していることがある。デバイス120cは、P2Pグループ112bのP2Pグループオーナーであってよく、基地局110aへのWAN接続を有し得る。

【0034】

P2Pグループ112aの中のデバイス120aおよび/または120bは、ピアの発見を介して、P2Pグループ112bの中のデバイス120cおよび/または120dを検出することができる。それに応じて、P2Pグループ112bの中のデバイス120cおよび/または120dは、ピアの発見を介して、P2Pグループ112aの中のデバイス120aおよび/または120bを検出することができる。P2Pグループ112aの中のデバイス120aは、リソースのネゴシエーションのために、WAN接続を介して、P2Pグループ112bの中のデバイス120cと通信することができる。

【0035】

図4は、P2Pデバイスによってリソースのネゴシエーションを実行するための、プロセス400の設計を示す。P2Pデバイスは、ピアの発見を実行することができ、近隣のP2Pグループオーナーの存在を検出することができる(ブロック412)。ピアの発見のために、P2Pデバイスは、(i)近接検出信号(PDS)を送信してデバイスの存在を示し、かつ/または(ii)他のデバイスからの近接検出信号を聴取することができる。P2Pデバイスは、各々の検出された近隣のP2Pグループオーナーから受信された近接検出信号に基づいて、その各々のP2Pグループオーナーのデバイス識別子(ID)を取得することができる。デバイスのデバイスIDは、P2P IDとも呼ばれ得る。一設計では、デバイスIDは、(たとえば、近接検出信号のペイロードが小さいため)比較的短いことがあり、デバイスを一意に識別することができない。この設計では、P2Pデバイスは、各々の検出された近隣のP2PグループオーナーのデバイスIDをネットワークアドレスに変換することができ、ネットワークアドレスは、近隣のP2Pグループオーナーに対して一意であり得る。たとえば、ディレクトリサーバ140は、ある領域内に、P2PデバイスのデバイスIDおよびネットワークアドレスを保持することができる。P2Pデバイスは、ディレクトリサーバ140に対して、各々の検出された近隣のP2PグループオーナーのデバイスIDを問い合わせることができ、そのP2Pグループオーナーの対応するネットワークアドレスを受信することができる。ネットワークアドレスは、インターネットプロトコルバージョン4(IPv4)アドレス、IPバージョン6(IPv6)アドレス、または何らかの他のアドレスであってよい。別の設計では、デバイスIDは、デバイスを一意に識別できるネットワークアドレスを含み得る。

【0036】

P2Pデバイスは、近隣のP2Pグループオーナーの存在を知り得るが、これらのP2Pグループオーナーと直接通信できないことがある。したがって、リソースのネゴシエーションのためのP2Pデバイスの間の通信を容易にするために、WAN接続が利用され得る。P2Pデバイスは、WAN接続を確立することができ、次いで、各々の検出された近隣のP2Pグループオーナーのネットワークアドレスに基づいて、その各々の近隣のP2Pグループオーナーと通信可能であり得る(ブロック414)。

【0037】

P2Pデバイスは、P2PグループのP2Pグループオーナーであってよく、WAN接続を介して、他のP2Pグループオーナーとリソースについてネゴシエーションすることができる(ブロック416)。たとえば以下で説明されるように、P2Pグループオーナーは、情報を交換し、リソースのためのP2Pグループオーナー間のネゴシエーションに関与することができる。P2Pデバイスは、リソースのネゴシエーションを介して、何らかのリソース(たとえばタイムインターレースのセット)を割り当てられ得る。次いでP2Pデバイスは、割り当てられたリソースを用いて、そのP2Pグループの中の1つまたは複数の他のP2Pデバイスと通信することができる。近隣のP2Pグループオーナーは、P2Pデバイスに割り当てられたリソースに対して、過度の干渉を引き起こすのを避けることができる。異なるP2Pグループへのリソースの割り当てを調整することで、P2Pグループ間の干渉を軽減することができ、これにより性能が向上し得る。

10

【0038】

図4は、P2PデバイスのWAN接続性が、リソースのネゴシエーションのためにWANを介して情報を交換するためにP2Pグループによって利用され得る、ネットワークに透過的なネゴシエーションプロセスを示す。P2Pデバイス間のリソースのネゴシエーションは、WANに対して透過的であってよく、これによっていくつかの利点がもたらされ得る。たとえば、ネットワークに透過的なネゴシエーションは、規格化の労力を低減することができ、ネットワーク側での実装の労力を軽減することができる。

20

【0039】

図5は、新たなP2Pグループを形成するための、プロセス500の設計を示す。プロセス500は、発見機構によってトリガされてよく、発見機構はP2Pアプリケーションの一部であってよい。簡潔にするために、以下の説明では、(デバイスAおよびデバイスBと呼ばれる)2つのP2Pデバイスが、ピアツーピアに通信することを望むと仮定する。プロセス500は、2つのデバイスの1つによって(たとえば以下の説明ではデバイスAによって)、または、2つのデバイスの各々によって実行され得る。3つ以上のP2PデバイスのためのP2Pグループ形成は、同様の方式で実行され得る。

【0040】

デバイスAは、ピアの発見を実行することができ、デバイスBの存在を検出することができる(ブロック512)。一設計では、1つのデバイス(たとえばデバイスB)が、近接検出信号を送信するものと指定されてよく、他のデバイス(たとえばデバイスA)が他のデバイスからの近接検出信号を聴取してよい。別の設計では、各デバイスが、近接検出信号を送信することができ、他のデバイスからの近接検出信号を聴取することもできる。デバイスAは、デバイスBから受信された近接検出信号に基づいて、デバイスBについての経路損失を推定することができる(やはりブロック512)。

30

【0041】

以下の説明の大半で仮定される一設計では、デバイスAは、新たなP2PグループのP2Pグループオーナーの役割がデバイスBによって確立されるものと、暫定的に仮定することができる。別の設計では、各デバイスは、新たなP2PグループのP2Pグループオーナーの役割を暫定的に仮定することができ、1つのデバイスがその後、実際のP2Pグループオーナーとして選択され得る。両方の設計において、デバイスAは、デバイスBのデバイスIDを取得することができ、たとえば、ディレクトリサーバ140に問い合わせることによって、デバイスIDをネットワークアドレスに変換することができる。デバイスAは、WAN接続を確立することができ、デバイスBのネットワークアドレスに基づいて、デバイスBと通信できてもよい。

40

【0042】

一般に、ピアの発見は様々な方式で実行され得る。一設計では、P2Pグループオーナーは、近接検出信号を送信することができ、P2Pクライアントは、近接検出信号を聴取することができる。この設計では、デバイスAは、近接検出信号を送信することができ、デバイスBは、デバイスAからの近接検出信号を検出することができる。デバイスBはまた、近

50

隣のP2Pグループオーナーからの近接検出信号を検出し、これらのP2PグループオーナーのデバイスIDおよび経路損失を求め、これらのP2Pグループオーナーからの干渉を測定し、集められた情報をデバイスAに報告することができる。同様に、他のP2Pグループの中のP2Pクライアントは、デバイスAからの近接検出信号を検出し、デバイスAのデバイスIDおよび経路損失を求め、デバイスAからの干渉を測定し、集められた情報を自身のP2Pグループオーナーに報告することができる。近隣のP2Pグループオーナーは、デバイスAのデバイスIDに基づいて、デバイスAとの接続を確立できてよい。別の設計では、P2Pクライアントは、近接検出信号を送信することができ、P2Pグループオーナーは、近接検出信号を聴取することができる。この設計では、デバイスAは、デバイスBおよび他のP2Pグループの中の他のデバイスからの近接検出信号を聴取することができる。デバイスAは、近隣のP2Pグループオーナーを識別し、近隣のP2PグループオーナーのデバイスIDを取得し、近隣のP2Pグループオーナーの経路損失を求め、デバイスAにおける近隣のP2Pグループオーナーの干渉を測定することができる。さらに別の設計では、P2PグループオーナーおよびP2Pクライアントは、近接検出信号を送信することができ、近接検出信号を聴取することもできる。

10

【0043】

デバイスAは、経路損失推定、干渉測定、および/または他の情報に基づいて、P2P通信が適切な性能を提供できるかどうかの、予備評価を行うことができる(ブロック514)。たとえば、デバイスAとBの間の経路損失が大きすぎる場合、または、近くの他のP2Pグループが大きな干渉を引き起こす場合、P2P通信ではなくWAN通信を選択する方がよい可能性がある(ブロック516)。大きな干渉は、所定の閾値を超える干渉によって、または何らかの他の基準に基づいて、定量化され得る。予備評価は、新たなP2Pグループに対して実現可能なスループットまたは速度の最初の推定に基づき得る。この最初のスループットの推定は、何らかのリソースが新たなP2Pグループに割り当てられるという仮定に基づいてもよく、リソースがまだデバイスAに割り当てられていないので、予備的であり得る。

20

【0044】

デバイスAは、デバイスBとピアツーピアに通信し新たなP2Pグループを形成することを、デバイスAが望んでいると判定することができる。この判定は、P2P通信が適切な性能を提供できるという、予備評価に基づき得る。この判定はまた、デバイスBからの近接検出信号で受信される情報に基づいてもよく、この情報は、デバイスBによって提供される1つまたは複数のサービス、デバイスBによって要求される1つまたは複数のサービスなどを示し得る。

30

【0045】

デバイスAは、リソースの調整の実行の対象とすべきである近隣のP2Pグループオーナーを特定することができる。これらの近隣のP2Pグループオーナーは、経路損失推定および/または干渉測定に基づいて特定されてよく、経路損失推定および/または干渉測定は、これらの近隣のP2Pグループオーナーが、新たなP2Pグループに対して過剰な干渉を引き起こす可能性があり得るということを、示し得る。それに対応して、デバイスAおよび/またはデバイスBからの近接検出信号が、他のP2Pグループの中の他のデバイスによって検出され得る。これらの他のP2Pグループの中のP2Pグループオーナーは、リソースのネゴシエーションの実行の対象であるP2Pグループオーナーとして、デバイスAを特定することができる。

40

【0046】

デバイスAは、リソースのネゴシエーションのためにWAN接続を確立することができ、WAN接続を介して、近隣のP2Pグループオーナーと通信することができる(ブロック518)。WAN接続はまた、デバイスBと通信するためにデバイスAによって事前に確立されていてもよい。デバイスAは、近隣のP2PグループオーナーのデバイスIDを、たとえばディレクトリサーバ140に問い合わせることによって、ネットワークアドレスに変換することができる。デバイスAは、ネットワークアドレスを用いて、WAN接続を介して近隣のP2Pグループオーナーと通信することができる。近隣のP2Pグループオーナーはまた、たとえば、他のP2Pグループの中のP2PクライアントによるそれぞれのP2Pグループオーナーへの報告に基づいて、

50

リソースのネゴシエーションのために、WANを介したデバイスAとの通信を開始することができる。リソースのネゴシエーションは、複雑さを制限するために、大きな干渉を受け得るP2Pデバイスのセットに限定され得る。

【0047】

デバイスAとBの間の直接通信に十分な性能を提供できる、不十分な量の「クリーン」なリソースが存在することがある。したがって、デバイスAは、近隣のP2PグループオーナーへのWAN接続を用いて、デバイスBとのP2P通信のためのリソースを要求することができる(ブロック520)。一設計では、デバイスAは、リソースの使用量および異なるリソースの干渉レベルを監視することができる。デバイスAは、デバイスAが良好な性能を実現できるとともに他のP2Pデバイスへの影響が可能な限り小さい、あるリソースを要求するために、リソース要求メッセージを送ることができる。リソース要求メッセージは、デバイスAによって要求されている具体的なリソースおよび/またはリソースの量、デバイスAに対する具体的な干渉/送信電力レベルの目標、P2Pグループ間での公正な指標を得ることができる利用量指標のような、様々な種類の情報を含み得る。

10

【0048】

近隣のP2Pグループオーナーは、デバイスAからのリソース要求メッセージを受信することができ、デバイスAからのリソース要求の結果として、リソースの使用量を変更するかどうかを判定することができる。一設計では、各々の近隣のP2Pグループオーナーは、たとえば、そのP2Pグループオーナーの現在の性能に応じて、デバイスAからのリソース要求に対して、許可と拒絶のいずれかを行う選択肢を有し得る。一設計では、リソース要求を許可するか拒絶するかの決定は、公平さを考慮してデバイスAからのリソース要求のバランスを保つために、(たとえば関与するP2Pグループのある近隣領域にわたる)ネットワークの利用量に関係し得る。

20

【0049】

デバイスAは、近隣のP2Pグループオーナーからの応答を受信することができ、要求されたリソースが用いられ得るかどうかを判定することができる(ブロック522)。たとえば、すべての近隣のP2PグループオーナーがデバイスAからのリソース要求を許可する場合、デバイスAは、要求されたリソースの所有権を主張し用いることができる(526)。デバイスAはまた、場合によってはすべての近隣のP2Pグループオーナーからは許可が受信されていない場合であっても、他の基準に基づいて、要求されたリソースを用いることができてもよい。デバイスAが、何らかの理由で要求されたリソースを用いることができない場合、デバイスAは、リソース要求を拒絶されたものとして扱うことができ、要求されたリソースを用いるのを控えることができる。デバイスAは、近隣のP2Pグループオーナーに対して、要求されたリソースに関する意図された動作を通信し、すべてのP2Pデバイスが確実に矛盾しない知識を有するようにすることができる。デバイスAは、何らかの他のリソースを要求するための別のリソース要求メッセージを送るかどうか、判定することができる(ブロック524)。答が「Yes」である場合、デバイスAは、ブロック520に進み、別のリソース要求メッセージを送ることができる。そうではなく、答が「No」である場合、デバイスAは、WANを介してデバイスBと通信することができる(ブロック516)。

30

【0050】

十分な量のリソースがデバイスAに許可された場合、デバイスAは、デバイスBと新たなP2Pグループを形成することができる(ブロック528)。デバイスAは、新たなP2PグループのP2Pグループオーナーとして動作することができ、どのリソースが最初のアクセス手順に利用可能かにに関して、デバイスBに知らせることができる。デバイスBは、WANによって用いられるのと同じランダムアクセス手順を用いて、デバイスAへの接続を確立することができる。

40

【0051】

図5は、2つのP2Pデバイスのための、P2Pグループ形成の例示的な設計を示す。図5に示される設計は、ある状況では、性能を向上させるために様々な方式で補強され得る。デバイスAおよびBが、同様の通信および計算能力を有する同等のデバイスであると仮定すると

50

、デバイスAを暫定的なP2Pグループオーナーとして選ぶという選択は任意であってよい。デバイスの干渉の環境の性質によっては、デバイスAではなくデバイスBを暫定的なP2Pグループオーナーとして選ぶことが、性能に対して大きな影響を与え得る。したがって、一設計では、ブロック512から526は、デバイスAがP2Pグループオーナーとして選ばれるという1つの仮定の下で、また、デバイスBがP2Pグループオーナーとして選ばれる別の仮定の下で、別々に実行され得る。より良い性能をもたらす仮定が、選択され得る。

【0052】

図5は、P2Pグループ形成のためのリソースのネゴシエーションを示す。リソースのネゴシエーションは、新たなP2Pデバイスが既存のP2Pグループに加わるのを望む場合にも、実行され得る。

【0053】

一設計では、図5に示されるプロセスは、新たなP2PクライアントをP2Pグループに加えるためにも用いられ得る。図5の一部のステップは、確立されたP2Pグループオーナーの存在によって、簡略化されてもよい。新たなP2Pクライアントは、確立されたP2Pグループオーナーから近接検出信号を検出することができる。新たなP2Pクライアントは、近接検出信号に基づいて、確立されたP2Pグループオーナーの経路損失を推定し、そのデバイスIDを取得することができる。一設計では、新たなP2Pクライアントは、近隣のP2Pグループオーナーからの近接検出信号を聴取しない。別の設計では、リソースのネゴシエーションの目的で、新たなP2Pクライアントは、近隣のP2Pグループオーナーからの近接検出信号を聴取することができ、各々の検出されたP2PグループオーナーのデバイスIDを取得することができ、その経路損失および干渉を推定することができる。一設計では、新たなP2Pクライアントは、WANとの接続を確立することができ、確立されたP2PグループオーナーのデバイスIDをネットワークアドレスに変換することができ(たとえばディレクトリサーバ140に問い合わせることによって)、確立されたP2PグループオーナーとWAN接続を介して通信することができる。新たなP2Pクライアントは、確立されたP2Pグループオーナーに、新たなP2Pクライアントによって検出された支配的な干渉P2Pデバイスを知らせることができる。確立されたP2Pグループオーナーは、新たなP2Pクライアントから受信された情報を考慮することによって、近隣のP2Pグループオーナーとのリソースのネゴシエーションを実行することができる。次いで新たなP2Pクライアントは、P2P通信のために、確立されたP2Pグループオーナーとの直接接続を確立することができる。

【0054】

別の設計では、新たなP2Pクライアントは、確立されたP2Pグループオーナーとのアクセス手順を実行することで、P2Pグループにアクセスすることができる。アクセス手順が成功した場合、新たなP2Pクライアントは、(WANを介する代わりに)直接接続を介して、確立されたP2Pグループオーナーと情報を交換することができる。アクセス手順が失敗した場合、新たなP2Pクライアントは、アクセス手順を再び試みてもよく(たとえば異なるリソース上で)、またはアクセス手順を中止してもよい。

【0055】

上で説明された両方の設計において、確立されたP2Pグループオーナーと新たなP2Pクライアントとの間の直接接続が確立されると、確立されたP2Pグループオーナーは、すでにP2Pグループオーナーに割り当てられているリソースに、新たなP2Pクライアントを収容することを考えることができる。割り当てられたリソースへ新たなP2Pクライアントを収容することで、満足のいく性能が得られないことが予想される場合、確立されたP2Pグループオーナーは、より大量のリソースおよび/または異なるリソースについて、近隣のP2Pグループオーナーとネゴシエーションを行うことができる。利用されるリソースのネゴシエーションのアルゴリズムに応じて、確立されたP2Pグループオーナーは、送信電力レベルまたは近隣のP2Pグループオーナーに対する干渉の目標を更新し、過剰な干渉が確実に緩和され得るようにすることができる。

【0056】

たとえば、図5に示されるように、リソースのネゴシエーションは、新たなP2Pグループ

が確立された時に実行され得る。リソースのネゴシエーションは、新たなP2PクライアントがP2Pグループに加えられた場合にも、実行され得る。一設計では、チャンネル状態またはRF環境の変化、P2Pデバイスのデータ要件の変化などに対応するために、リソースのネゴシエーションが、定期的に、またはP2P通信セッションの間にトリガされた時に、実行され得る。リソースのネゴシエーションの各インスタンスは、たとえば図5のブロック520から526によって示されるように、実行され得る。

【0057】

リソースは、様々な方式でP2Pグループに割り当てられ得る。一設計では、リソースは、異なるP2Pグループに割り当てられてよく、各P2Pグループは、割り当てられたリソースを用いることができ、他のリソースを用いることができない。この設計は、P2Pグループに対するリソースの「硬い」割り当てをもたらし得る。別の設計では、たとえば、制限された数の個別のステップ(たとえば3つの個別のステップ)で送信電力レベルまたは目標負荷レベルを調整することによって、リソースは、より粒度の細かい方式で、様々なP2Pグループに割り当てられ得る。目標負荷レベルは、OFDMおよびSC-FDMAに対してはinterference-over-thermal(IoT)、CDMAに対してはrise-over-thermal(RoT)などによって、与えられ得る。この設計は、リソースのより粒度の細かい割り当てを実現することができる。

【0058】

図6は、リソースのネゴシエーションを実行するためのプロセス600の設計を示す。明確にするために、以下では、プロセス600は、リソースのネゴシエーションを実行するためのP2Pグループオーナーのセットの中の、1つのP2Pグループオーナーについて説明される。このP2Pグループオーナーは、以下の説明ではP2Pグループオーナーpと呼ばれる。

【0059】

P2Pグループオーナーpは、各々の近隣のP2Pグループオーナーに対する、リソースの現在の割り当て(および場合によっては、送信電力レベルまたは目標負荷レベル)を取得することができる(ブロック612)。P2Pグループオーナーpはまた、各々の近隣のP2Pグループオーナーの現在の負荷を取得することができ、この負荷は、近隣のP2Pグループオーナーによって現在サービスされているP2Pクライアントの数、近隣のP2Pグループオーナーによって用いられているリソースの百分率などによって定義され得る(ブロック614)。P2Pグループオーナーpはまた、(もしあれば)近隣のP2Pグループオーナーへの現在の割り当てられたリソースおよび/または負荷も提供することができる。

【0060】

P2Pグループオーナーpは、P2Pグループオーナーpおよび/または近隣のP2Pグループオーナーによって実行され得るリソースのネゴシエーションに関連する、可能な動作のリストを決定することができる(ブロック616)。リソースのネゴシエーションのための可能な動作は、各々のP2Pグループオーナーのための具体的なリソースの割り当てと、場合によっては、リソース上でのそのP2Pグループオーナーのための送信電力レベルまたは目標負荷レベルとを、包含し得る。P2Pグループオーナーpは、リスト中の様々な可能な動作のための、ローカルな指標を計算することができる(ブロック618)。ローカルな指標は、サムレート利用量関数または何らかの他の関数に基づき得る。様々な可能な動作のためのローカルな指標が、様々な可能な動作のための全体の指標を計算するために、様々なP2Pグループオーナーによって用いられ得る。P2Pグループオーナーpは、計算されたローカルな指標を近隣のP2Pグループオーナーに送ることができ(ブロック620)、各々の近隣のP2Pグループオーナーからローカルな指標を受信することができる(ブロック622)。

【0061】

P2Pグループオーナーpは、計算されたローカルな指標および受信されたローカルな指標に基づいて、様々な可能な動作のための全体の指標を計算することができる(ブロック624)。P2Pグループオーナーpは、最良の全体の指標を有する動作を選択することができる(ブロック626)。各々の近隣のP2Pグループオーナーは、様々な可能な動作のための全体の指標を同様に計算することができ、最良の全体の指標を有する動作を選択することもできる。すべてのP2Pグループオーナーは、同じローカルの指標のセットで動作する場合、同じ

動作を選択しなければならない。そして、各P2Pグループオーナーは、選択された動作に関して他のP2Pグループオーナーと通信する必要なく、選択された動作に基づいて動作することができる。あるいは、P2Pグループオーナーは、どの動作を行うかを決定するために、ネゴシエーションを行うことができる。このネゴシエーションは、P2Pグループオーナー間の何らかの見込みのある動作のための全体の指標を交換することと、可能な限り多くのP2Pグループオーナーに良好な性能を提供できる動作を選択することとを、伴い得る。いずれの場合も、選択された動作は、P2Pグループオーナーpのためのリソースの具体的な割り当てと関連付けられ得る。P2Pグループオーナーpは、選択された動作によってP2Pグループオーナーpに割り当てられたリソースに基づいて、1つまたは複数のP2Pクライアントとピアツーピアに通信することができる(ブロック628)。

10

【0062】

図6は、ローカルな指標に合格することによってリソースのネゴシエーションを実行する、例示的な設計を示す。P2Pグループオーナーはまた、他の方式でリソースのネゴシエーションを実行することもできる。

【0063】

一設計では、P2Pグループオーナーは、リソースの要求および応答のための、ネゴシエーションメッセージを交換することができる。ネゴシエーションメッセージは、P2Pグループオーナー間のリソースのネゴシエーションを容易にするための、様々なフィールドを含み得る。一設計では、ネゴシエーションメッセージは、以下のフィールドの1つまたは複数を含み得る。

20

- ・優先度-リソース要求の優先度を示す。
- ・要求されたリソース-要求されているリソースを示す。
- ・干渉または送信電力レベル目標-要求P2Pグループオーナーの干渉レベルまたは送信電力レベルの目標を示す。
- ・利用量指標-スループットまたは何らかの他の利用量を示す。

【0064】

優先度フィールドは、所与のリソース要求の優先度を示すことができ、可能な値のセットの1つに設定され得る。たとえば、サポートされる値は、低優先度、中優先度、高優先度などを含み得る。要求されたリソースフィールドは、要求されているリソースの量および/または具体的なリソースを示すことができる。利用量指標フィールドは、(i)P2Pグループオーナーが現在経験しているスループットもしくは利用量、または(ii)要求されたリソースが許可された場合にP2Pグループオーナーによって実現可能なスループットもしくは利用量を示すことができる。利用量指標は、自身の利用量指標を適切に正規化して、リソースのネゴシエーションを実行する様々なP2Pグループにわたる公平性を確保するために、近隣のP2Pグループオーナーによって用いられ得る。干渉または送信電力レベル目標は、要求P2Pグループオーナーの目標干渉レベルまたは目標送信電力レベルを示す。この情報は、送信電力レベルを決定するために、他のP2Pデバイスによって用いられ得る。ネゴシエーションメッセージはまた、異なるフィールドおよび/または追加のフィールドを含んでもよい。

30

【0065】

デバイスのグループが直接通信すべきかWANを介して通信すべきかを決定するために、すなわち、デバイスのグループのためにP2P通信を選択すべきかWAN通信を選択すべきかを決定するために、関連付けが実行され得る。関連付けは、P2P通信およびWAN通信の予想される実現可能な速度、P2P通信およびWAN通信による予想される干渉の影響、公平性の考慮などのような、様々な要因に基づいて決定され得る。リソースのネゴシエーションからの決定は、これらの要因に影響を与える可能性が高い。したがって、リソースのネゴシエーションおよび関連付けは、良好な性能を得るために一緒に決定されてもよい。

40

【0066】

関連付けの時点において、WAN通信の予想される実現可能な速度を推定することは、難しいことがある。それは、予想される実現可能な速度が、WANの負荷およびスケジューリ

50

ング挙動のような、関連付けの時点では未知の様々な要因に依存し得るからである。一設計では、1つまたは複数の閾値が、関連付けの決定を行うために定義され使用され得る。たとえば、P2Pグループを形成する前に、WAN通信に対して実現されていた平均速度が、参照点として用いられてもよく、P2P通信の予想される実現可能な速度と比較されて、関連付けについての決定を行うことができる。

【0067】

一設計では、P2Pグループ間のリソースのネゴシエーションは、所与のP2PグループがP2P通信からWAN通信に切り替わった場合に実現可能であり得る、スループットゲインを考慮することができる。スループットゲインが大きい場合、P2Pグループは、1つまたは複数の他のP2Pグループの性能を向上させるために、P2P通信からWAN通信に切り替わり得る。

10

【0068】

リソースのネゴシエーションは、これらのP2Pグループにリソースを割り当てるために、P2Pグループ間で実行され得る。これらのリソースは、リソースの分割を介して、P2P通信のために割り振られていてもよい。P2P通信に割り振るリソースの量は、P2P通信とWAN通信の両方に対して良好な性能が実現され得るようなものでなければならない。

【0069】

別の態様では、リソースの分割は、P2Pデバイスから受信された情報に基づいて実行され得る。一設計では、すべてまたは一部のP2Pデバイス(たとえばP2Pグループオーナー)が、リソースの分割のための付随する情報をサービング基地局に送ることができる。所与のP2Pデバイスからの情報は、P2P通信が進行中であるかどうか、P2Pデバイスの進行中の活動、P2Pデバイスによって観測されるチャネル状態などを、示すことができる。基地局は、カバレッジ内でP2Pデバイスからの情報を受信することができ、その情報に基づいてP2P通信のためにリソースを割り振ることができる。たとえば、基地局は、カバレッジ内のすべてのP2Pデバイスの進行中のP2P活動に基づいて、P2P通信のために十分な量のリソースを割り振ることができる。進行中のP2P活動に基づいてP2P通信のためにリソースを割り振ることで、(i)割り振られたリソースの量が、P2Pデバイスの間に存在するP2P通信の量に概ね一致することを確実にすることができ、かつ、(ii)割り振られたリソースが用いられないまたはP2Pデバイスによって控えめに用いられる状況を避けることができる。この設計によって、P2P通信にどのリソースを割り振るかについて、基地局が担当し続けることができる。

20

30

【0070】

一設計では、P2Pデバイスは時々、P2P通信が進行中であることをサービング基地局に知らせるために、要求メッセージを送ることができる。要求メッセージは、定期的に(たとえば比較的頻繁ではない頻度で)、かつ/またはトリガされた時に(たとえば動作条件の変化によって)送られ得る。たとえば、P2Pグループオーナーは、更新メッセージをサービング基地局に定期的に送り、進行中のP2P活動を示すことができる。そして、サービング基地局は、すべてのP2Pグループオーナーから受信された更新メッセージに基づいて、十分な量のリソースを割り振ることができる。P2P通信に割り振られたリソースは、P2Pグループオーナーにシグナリング(たとえばブロードキャスト)され得る。基地局のセットは、P2P通信に割り振るリソースの量および/または具体的なリソースを決定するように、調整することができる。

40

【0071】

上で説明されたネットワークに透過的なアーキテクチャは、WANがほとんどまたは全く関わらずに、P2P通信をサポートすることができる。WANは、P2P通信のために一部のリソースを準静的に割り振ることができ、P2Pグループオーナーは、P2Pグループオーナーの間でネゴシエーションを行い、WANからの介入なしで、割り振られたリソースを割り当てることができる。WANは、リソースの割り振りを定期的に更新し、適切な量のリソースがP2P通信に確実に割り振られるようにすることができる。この更新は、WANの関与が限られた状態で、実現され得る。

【0072】

50

さらに別の態様では、ネットワークエンティティ(たとえば基地局)は、(i)WAN通信とP2P通信との間のリソースの共有を改善するための、WANとP2Pとの間のリソースのネゴシエーション、および/または(ii)様々なP2Pグループへのリソースの割り当てを改善するための、P2Pグループ間のリソースのネゴシエーションのために、P2Pデバイスと対話することができる。このネットワークの関与は、ネットワーク支援型アーキテクチャと呼ばれ得る。ネットワーク支援型アーキテクチャは、リソースの分割およびリソースの調整がネットワークエンティティによって実行され単純にP2Pデバイスに通信され得る、ネットワーク制御型アーキテクチャとは異なり得る。ネットワーク支援型アーキテクチャでは、リソースの分割およびリソースのネゴシエーションに対するネットワークエンティティの関与は、P2Pデバイスに対して透過的に保たれ得る。このネットワーク支援型アーキテクチャは、様々なレベルのネットワークの関与をサポートすることができる。たとえば、「怠惰な」ネットワーク実装形態では、ネットワークがほとんどまたは関与しなくてよいが、「スマートな」ネットワーク実装形態では、リソースのネゴシエーションの性能を向上させるために、より大きくネットワークが関与してよい。

【0073】

上で説明されたように、リソースの分割を同一チャネルP2P展開において実行し、P2P通信に一部のリソースを割り振ることができる。リソースの分割は、比較的まれに実行されてよく、リソースは、比較的長期間、P2P通信に準静的に割り振られてよい。カバレッジの端部に位置するP2Pデバイスにより良好に対応でき、WANへの干渉を引き起こす可能性があり、かつ/またはWANからの干渉を受ける可能性がある、基地局のセットによって/基地局のセットのためにリソースの分割が実行される場合には特に、そうなり得る。さらに、リソースは、粗い粒度でP2P通信のために割り振られることがあり、この粒度は、P2P通信に割り振られ得るリソースの最小量および/または最小ユニットに依存し得る。たとえば、最小で2つのタイムインタレースが、P2P通信に割り振られてよく(たとえば、P2Pダウンロードに対して1つのタイムインタレースおよびP2Pアップリンクに対してもう1つのタイムインタレース)、これは全体の利用可能なリソースの約20%に対応し得る。P2P通信に割り振られたリソースの粒度が粗く、期間が長いと、一部の状況では割り振られたリソースの使用が非効率になり得る。

【0074】

上で説明されたP2P通信のためのリソースの割り振りにおける非効率性は、WAN通信およびP2P通信が完全に直交する必要はないと仮定することで、軽減され得る。(1)P2Pデバイスに自身の送信電力を十分低いレベルに制御させ、(2)WANデバイスがP2Pデバイスに対して大きな干渉を引き起こし得るリソース上でのWANデバイスのスケジューリングを避けられれば、十分であり得る。目的(1)は、P2Pデバイスが互いに近接して位置する可能性があり、送信電力レベルが低くても良好な性能を達成できる可能性があるため、容易に達成可能であり得る。目的(2)は、どのWANデバイスが大きな干渉を(たとえば、WANデバイスが近接しており比較的送信電力が大きいために)近くのP2Pデバイスに引き起こすかを、基地局に認識させることができれば、達成可能であり得る。たとえば、P2Pデバイスは、近くのWANデバイスの存在を検出することができ、検出されたWANデバイスをサービング基地局に報告することができる。WANデバイスはまた、近くのP2Pデバイスの存在を検出することができ、検出されたP2Pデバイスをサービング基地局に報告することができる。そして基地局は、近くのP2Pデバイスによって用いられるリソース上での、これらのWANデバイスのスケジューリングを避けることができる。

【0075】

WANとP2Pとの間のネットワーク支援型のリソースのネゴシエーションの一設計では、ネットワークエンティティ(たとえば基地局)は、上で説明された目的(1)および(2)を達成するために、「仮想的な」P2Pグループとして現れ得る。ネットワークエンティティは、他のP2Pグループオーナーとリソースのネゴシエーションを行っているP2Pグループオーナーとして振る舞うことができ、他のP2Pグループオーナーは、自分はネットワークエンティティではなく別のP2Pグループオーナーとネゴシエーションを行っていると判断し得る。

上で説明されたネットワークに透過的なアーキテクチャのためのリソースのネゴシエーションの手順が、ネットワーク支援型アーキテクチャのために再使用され得る。

【0076】

同一チャネルP2P展開では、基地局は、P2Pデバイスからの干渉によって不利な影響を受け得る。P2Pデバイスは、自身の送信電力を制御して、これらのP2Pデバイスによって引き起こされる基地局における干渉が、ある許容可能なレベルを確実に下回るようにすることができる。このことは、目標負荷レベルが基地局において満たされ得るように、P2Pデバイスの最大送信電力を制限することによって、実現され得る。標準的な電力制御技法が、場合によっては、P2Pデバイスによって維持される基地局へのWAN接続を利用することによって、この目的のために用いられ得る。多くのP2Pの状況では、P2Pデバイスは、互いに比較的近くにあるべきであり、P2P通信に良好な性能を提供するには、比較的小さな送信電力で十分であり得る。したがって、P2Pデバイスの送信電力に対する制約は、重大な性能の低下はもたらし得ない。

【0077】

WANデバイスとP2Pデバイスによって同じリソースを同時に用いると、P2Pデバイスにおいて、たとえば、アップリンクのためのリソースがP2P通信のために用いられる場合にはP2Pグループオーナーにおいて、干渉が引き起こされ得る。WANデバイスは、P2Pデバイスの比較的近くに位置し得るが、サービング基地局からは離れて位置し得ることがあり、サービング基地局への大きな経路損失を防ぐために、大きな電力で送信する必要がある得るので、上記のような干渉を電力制御を通じて避けるのは困難であり得る。P2PデバイスへのWANデバイスからの干渉は、適切なスケジューリングによって軽減され得る。基地局のスケジューラは、どのP2Pデバイスが特定のWANデバイスによって影響を受けるかとともに、どのリソースがP2Pデバイスによって用いられるかを、知らされ得る。そしてスケジューラは、P2Pデバイスによって用いられるリソース上での、このWANデバイスのスケジューリングを避けることができる。これらの他のWANデバイスが大きな干渉をP2Pデバイスに引き起こさない場合、スケジューラは、P2Pデバイスによって用いられる同じリソース上で他のWANデバイスをスケジューリングすることができる。このことは、適切なWANデバイスおよびP2Pデバイスによる、リソースの共同使用を可能にし得る。

【0078】

P2Pグループ間のネットワーク支援型のリソースのネゴシエーションでは、ネットワークエンティティ(たとえば基地局)は、P2Pグループ間のリソースのネゴシエーションのプロセスに参加できるが、P2Pグループに対してはその関与を透過的に保つことができる。P2Pグループは、ネットワークエンティティによる関与を認識していなくてもよい。この設計は、リソースのネゴシエーションに対する、様々なレベルのネットワークの関与をサポートすることができる。具体的には、「怠惰な」ネットワーク実装形態は、P2Pグループ間のリソースのネゴシエーションに関与するようにならなくてよく、「スマートな」ネットワーク実装形態は、関与するようになってよい。この設計はまた、異種ネットワークをサポートすることができる。たとえば、マクロ基地局は、P2Pグループ間のリソースのネゴシエーションに関与するようになってよいが、ピコ基地局およびホーム基地局は、P2P通信の調整の複雑さに対応しなくてもよい。

【0079】

ネットワークに透過的なリソースのネゴシエーションでは、基地局は、P2Pグループ間で交換されるネゴシエーションメッセージを単純に中継する、プロキシとして動作し得る。ネットワーク支援型のリソースのネゴシエーションでは、基地局は、P2Pグループオーナー間で交換されるネゴシエーションメッセージにアクセスし、それを遅延させ、かつ/または変更することによって、リソースのネゴシエーションに関与するようになり得る。一設計では、基地局は、ネゴシエーションメッセージを受信し、様々なP2Pグループへのリソースの有利な割り当てを決定し、有利なリソースの割り当てを反映するようにネゴシエーションメッセージを変更し、変更されたメッセージをP2Pグループオーナーに転送することができる。

【0080】

基地局は、ネゴシエーションメッセージ(たとえば要求メッセージおよび応答メッセージ)がP2Pグループオーナーから発信されたかのように見えるように、ネゴシエーションメッセージを傍受して変更することができる。したがって、リソースのネゴシエーションのプロセスにおける基地局の関与は、P2Pグループオーナーから、ほとんどまたは完全に見えないようにされ得る。このことは、大きな性能の向上をもたらし得る。それは、基地局が、P2Pグループオーナー間で交換されるすべてのネゴシエーションメッセージを見ることができ、P2Pデバイスが観測する干渉状態のより完全な実態を得られるからである。P2Pグループオーナー間のリソースのネゴシエーションにおける基地局の関与と関連付けられる、いくらかの遅延が存在し得る。しかし、この関与によって、実際にはリソースのネゴシエーションのプロセスがより早く収束し得るので、この遅延は性能に対し悪影響を与え得ない。

10

【0081】

リソースのネゴシエーションのためにP2Pグループオーナー間で交換されるネゴシエーションメッセージは、リソースのネゴシエーションのプロセスにおける基地局の関与を容易にするための、付随するフィールドおよび/または値を含むように定義され得る。一設計では、ネゴシエーションメッセージの優先度フィールドは、特別な値(たとえば「極端に高い優先度」)に設定されてよく、この特別な値は、基地局しか設定することができず、P2Pグループオーナーが無効にすることはできない。一設計では、基地局は、様々なP2Pグループに対するリソースの有利な割り当てを決定することができる。基地局は、有利なリソースの割り当てに基づいて、P2Pグループオーナー間で交換されるネゴシエーションメッセージの要求されたリソースフィールドを修正することができ、これらのメッセージの優先度フィールドを「極端に高い優先度」の値に設定し、P2Pグループオーナーにおけるリソースの割り当てを実施することもできる。基地局によって変更されたネゴシエーションメッセージは、たとえば場合によっては「極端に高い優先度」の値を除いて、P2Pグループオーナーによって送信されるネゴシエーションメッセージと同様であってよい。

20

【0082】

優先度フィールドは、ネゴシエーションメッセージが、分散型アーキテクチャとマスター/スレーブアーキテクチャの両方をサポートできるようにし得る。分散型アーキテクチャでは、リソース要求の受信者は、リソース要求を許可するか拒絶するかの判定を行うことができる。マスター/スレーブアーキテクチャでは、受信者(たとえばP2Pグループオーナー)は、基地局からのリソース要求に従うことができる。

30

【0083】

一設計では、ネゴシエーションメッセージは、P2Pグループオーナーによって求められる利用量指標を含み得る。このメッセージは、利用量指標の情報がメッセージの受信者によって利用される場合のみ、利用量指標が報告され得るように、要求フィールドを有し得る。基地局は、P2P通信またはWAN通信のための関連付けの決定を改善するために、P2Pグループオーナーの利用量指標を傍受して使用することができる。この情報がなければ、基地局は、P2Pグループに対して実現可能なスループットを正確に推定できず、P2P通信からWAN通信に変更するあらゆる決定、またはWAN通信からP2P通信に変更するあらゆる決定は、ヒューリスティックに行われ得る。

40

【0084】

図7は、リソースのネゴシエーションを実行するためのプロセス700の設計を示す。プロセス700は、(以下で説明するように)第1のデバイスによって、または何らかの他のエンティティによって実行され得る。第1のデバイスは、WANを介して少なくとも1つの他のデバイスと通信して、P2P通信に関連する少なくとも1つのパラメータを取り決めることができる(ブロック712)。第1のデバイスは、取り決められた少なくとも1つのパラメータに従って、第2のデバイスとピアツーピアに通信することができる(ブロック714)。

【0085】

一設計では、第1のデバイスは、ピアの発見を介して少なくとも1つの他のデバイスを検

50

出することができ、少なくとも1つの他のデバイスの少なくとも1つのデバイスIDを取得することができる。別の設計では、第1のデバイスは、少なくとも1つの他のデバイスを特定する情報(たとえば少なくとも1つのデバイスID)を第2のデバイスから受信することができ、第2のデバイスは、ピアの発見を介して少なくとも1つの他のデバイスを検出することができる。両方の設計において、第1のデバイスは、少なくとも1つのデバイスIDに基づいて、少なくとも1つの他のデバイスの少なくとも1つのネットワークアドレスを決定することができる。第1のデバイスは、WAN接続を確立することができ、少なくとも1つのネットワークアドレスに基づいて、WANを介して少なくとも1つの他のデバイスと通信することができる。

【0086】

一設計では、少なくとも1つのパラメータは、第1のデバイスに割り当てられたリソースに関連するパラメータを含み得る。第1のデバイスは、第1のデバイスに割り当てられたリソースを用いて、第2のデバイスとピアツーピアに通信することができる。別の設計では、少なくとも1つのパラメータは、特定のデバイス(たとえば第2のデバイス)のためのP2Pグループの選択に関連するパラメータを含み得る。さらに別の設計では、少なくとも1つのパラメータは、関連付けに関連するパラメータを含んでもよく、この関連付けは、第1のデバイスおよび第2のデバイスのために、WAN通信ではなくP2P通信を選択し得る。

【0087】

ブロック712の一設計では、第1のデバイスは、少なくとも1つの他のデバイスにリソース要求を送ることができ、少なくとも1つの他のデバイスから、リソース要求に対する少なくとも1つの応答を受信することができる。リソース要求は、第1のデバイスによって要求されるリソースのための、第1のデバイスの性能を示す利用量指標を含み得る。リソース要求はまた、リソース要求の優先度、要求されているリソースの量、要求されている具体的なリソースなどのような、リソースのネゴシエーションに有用な他の情報も含み得る。第1のデバイスは、他のデバイスによるリソースのセットの使用量を監視することができ、リソースのセットの監視された使用量に基づいて、要求に対する具体的なリソースを選択することができる。ブロック712の別の設計では、第1のデバイスは、少なくとも1つの他のデバイスから少なくとも1つのリソース要求を受信し、少なくとも1つの要求の各々を許可するか拒絶するかを判定し、少なくとも1つの他のデバイスに少なくとも1つの応答を送ることができる。

【0088】

一設計では、第1のデバイスは第1のP2Pグループと関連付けられてよく、少なくとも1つの他のデバイスは、少なくとも1つの他のP2Pグループと関連付けられ得る。各P2Pグループは、P2P通信に関心がある、または関与している、少なくとも2つのデバイスを含み得る。各P2Pグループは、P2Pグループオーナーおよび少なくとも1つのP2Pクライアントを含み得る。第1のデバイスおよび少なくとも1つの他のデバイスはそれぞれ、第1のP2Pグループおよび少なくとも1つの他のP2PグループのP2Pグループオーナーであってよい。

【0089】

一設計では、第1のデバイスは、P2P通信にリソースを割り振るのに用いるフィードバック情報を、ネットワークエンティティに送ることができる。フィードバック情報は、リソース使用情報、またはチャネル状態情報、または何らかの他の情報、またはこれらの組合せを含み得る。第1のデバイスは、定期的に、またはトリガされると、フィードバック情報を送ることができる。

【0090】

図8は、関連付けを実行するためのプロセス800の設計を示す。プロセス800は、(以下で説明するように)第1のデバイスによって、または何らかの他のエンティティによって実行され得る。第1のデバイスは、ピアの発見を実行することができ(ブロック812)、ピアの発見を介して少なくとも1つの他のデバイスを検出することができる(ブロック814)。第1のデバイスは、少なくとも1つの他のデバイスとのP2P通信を開始するかどうかを、自律的に決定することができる(ブロック816)。たとえば、第1のデバイスは、少なくとも1つの他

10

20

30

40

50

のデバイスの経路損失、またはP2P通信に關与する他のデバイスからの干渉、またはP2P通信に利用可能なリソース、または何らかの他の要因、またはこれらの組合せに基づいて、P2P通信を開始するかどうか決定することができる。第1のデバイスは、P2P通信を開始するという決定に応答して、P2P通信のために少なくとも1つの他のデバイスと通信することができる(ブロック818)。第1のデバイスは、少なくとも1つの他のデバイスとのP2P通信を終了するかどうかを、自律的に決定することができる(ブロック820)。

【0091】

図9は、リソースの分割を実行してP2P通信にリソースを割り振るための、プロセス900の設計を示す。プロセス900は、基地局であり得るネットワークエンティティ、ネットワークコントローラ、または何らかの他のエンティティによって実行され得る。ネットワークエンティティは、少なくとも1つのデバイスによってネットワークエンティティに送られる、リソース使用情報および/またはチャネル状態情報を受信することができる(ブロック912)。リソース使用情報は、P2P通信のためのデバイスによるリソースの使用量を示すものであってよく、P2P通信に關与するデバイスの数、P2P通信のために送るべきデータの量、または何らかの他の情報、またはこれらの組合せを伝えることができる。チャネル状態情報は、少なくとも1つのデバイスによって観測されるチャネル状態を示すものであってよく、経路損失情報、または様々なリソースで検出される干渉、または何らかの他の情報、またはこれらの組合せを含み得る。ネットワークエンティティは、リソース使用情報および/またはチャネル状態情報に基づいて、P2P通信に割り振るリソースの量を決定することができる(ブロック914)。ネットワークエンティティは、P2P通信に割り振られたリソースを示す情報を、送信する(たとえばブロードキャストする)ことができる(ブロック916)。一設計では、ネットワークエンティティは、デバイスからリソース使用情報および/またはチャネル状態情報を定期的に受信することができ、P2P通信に割り振るリソースの量を定期的に決定することができる。

【0092】

一設計では、ネットワークエンティティは、WAN通信とP2P通信の両方に用いられる、第1のリソースを特定することができる。一設計では、少なくとも1つのP2Pデバイスは、第1のリソース上で、所定のレベルを下回る低い電力レベルで送信し、第1のリソース上でWAN通信に關与している1つまたは複数のWANデバイスに対する干渉を低減することができる。別の設計では、ネットワークエンティティは、第1のリソース上で少なくとも1つのP2Pデバイスに大きな干渉を引き起こす可能性がある、少なくとも1つのWANデバイスを決定することができる。ネットワークエンティティは、少なくとも1つのP2Pデバイスへ大きな干渉を引き起こすのを避けるために、第1のリソースとは異なる第2のリソースで少なくとも1つのWANデバイスをスケジューリングすることができる。

【0093】

図10は、リソースのネゴシエーションに参加するための、プロセス1000の設計を示す。プロセス1000は、基地局であり得るネットワークエンティティ、ネットワークコントローラ、または何らかの他のエンティティによって実行され得る。ネットワークエンティティは、リソースのネゴシエーションのためにネットワークエンティティを介して複数のデバイスの間で交換されるメッセージを受信し、複数のデバイスがP2P通信のために用いるリソースを決定することができる(ブロック1012)。ネットワークエンティティは、複数のデバイスの間でのリソースのネゴシエーションに参加することができる(ブロック1014)。

【0094】

ブロック1014の一設計では、ネットワークエンティティは、複数のデバイスの中の少なくとも1つの発信側デバイスから受信された、少なくとも1つのメッセージを修正することができる。ネットワークエンティティは、複数のデバイスの中の少なくとも1つの受信者デバイスに、修正されたメッセージを転送することができる。

【0095】

一設計では、ネットワークエンティティは、受信されたメッセージから利用量指標を得ることができる。ネットワークエンティティは、利用量指標に基づいて、P2P通信のため

の、複数のデバイスに対するリソースの割り当てを決定することができる。ネットワークエンティティは、リソースの割り当てに基づいて、受信されたメッセージを修正することができる。一設計では、ネットワークエンティティは、修正されたメッセージの優先度フィールドを、最高の優先度レベルに設定して、少なくとも1つの受信者デバイスによる修正されたメッセージの受け入れを実施することができる。

【0096】

一設計では、一部のリソースが、リソースの分割を介してP2P通信のために割り振られ得る。複数のデバイスが、P2P通信に割り振られたリソースについて、ネゴシエーションを行い得る。一設計では、ネットワークエンティティは、ブロック1014のリソースのネゴシエーションに参加して、割り振られたリソースの一部をWAN通信のために再要求することができる。ネットワークエンティティは、ネットワークエンティティによってサービスされる少なくとも1つのデバイスによるWAN通信のために、再要求されたリソースを用いることができる。別の設計では、ネットワークエンティティは、関連付けのためのリソースのネゴシエーションに参加することができる。ネットワークエンティティは、受信されたメッセージから、P2P通信の性能を示す情報(たとえば利用量指標)を得ることができる。ネットワークエンティティは、得られた情報に基づいて、少なくとも1つのデバイスのために、P2P通信またはWAN通信を選択することができる。

【0097】

一設計では、複数のデバイスの各々は、複数のP2Pグループ中の異なる1つのP2Pグループに属し得る。各P2Pグループは、P2P通信に関心がある、または関与している、少なくとも2つのデバイスを含み得る。ネットワークエンティティは、リソースのネゴシエーション中の複数のデバイスには、P2PグループのP2Pグループオーナーとして見え得る。複数のデバイスは、リソースのネゴシエーションへのネットワークエンティティの参加を認識しない可能性がある。

【0098】

図11Aは、P2P通信およびWAN通信が可能なデバイス120xの設計のブロック図を示す。デバイス120x内において、受信機1112は、P2P通信のために他のデバイスによって送信されたP2P信号と、WAN通信のために基地局によって送信されたダウンリンク信号とを受信することができる。送信機1114は、P2P通信のために他のデバイスに対しP2P信号を、またWAN通信のために基地局に対しアップリンク信号を送信することができる。モジュール1116は、ピアの発見を実行し、他のデバイスの存在を検出し、各々の検出されたデバイスのデバイスIDを得ることができる。モジュール1118は、検出されたデバイスおよび基地局の受信電力の測定を行うことができ、受信電力の測定結果に基づいて経路損失を求めることができる。モジュール1118はまた、P2P通信のために用いられ得る様々なリソース上の、干渉を測定することもできる。モジュール1120は、測定結果、デバイスID、および/または他の情報を、サービング基地局に報告することができる。モジュール1122は、たとえば上で説明されたように、他のP2Pデバイスとリソースのネゴシエーションを実行し、P2P通信のために用いるリソースを得ることができる。モジュール1124は、P2P通信をサポートすること、たとえば、P2P通信に使用される信号を生成および処理することができる。モジュール1126は、WAN通信をサポートすること、たとえば、WAN通信に使用される信号を生成および処理することができる。デバイス120x内の様々なモジュールは、上記で説明されたように動作し得る。コントローラ/プロセッサ1128は、デバイス120x内の様々なモジュールの動作を指示することができる。メモリ1130は、デバイス120xのためのデータとプログラムコードとを記憶することができる。

【0099】

図11Bは、P2P通信およびWAN通信をサポートする基地局110xの設計のブロック図を示す。基地局110x内において、受信機1152は、WAN通信のためにデバイスによって送信されたアップリンク信号を受信することができる。送信機1154は、WAN通信のためにデバイスにダウンリンク信号を送信することができる。モジュール1156は、測定結果、デバイスIDなどを含み得る報告を、デバイスから受信することができる。モジュール1158は、リソース

の分割を実行して、P2P通信のために、利用可能なリソースの一部を割り振ることができる。モジュール1160は、P2Pデバイスとのリソースのネゴシエーションを実行して、割り振られたリソースの様々なP2Pデバイスへの割り当てを支援し、かつ/または、割り振られたリソースの一部をWAN通信のために再要求することができる。モジュール1160はまた、たとえば、P2Pデバイスに対して大きな干渉を引き起こす可能性があるWANデバイスを特定し、P2Pデバイスによって用いられていないリソース上にこれらのWANデバイスをスケジューリングすることによって、WAN通信およびP2P通信のリソースの共有を容易にすることができる。モジュール1162は、関連付けを実行し、様々なデバイスに対してWAN通信またはP2P通信を選択することができる。モジュール1164は、デバイスのためにWAN通信をサポートすること、たとえば、WAN通信に使用される信号を生成および処理することができる。モジュール1166は、(たとえばリソースの分割のために)バックホールを介した他のネットワークエンティティ(たとえば基地局)との通信をサポートすることができる。基地局110x内の様々なモジュールは、上記で説明したように動作し得る。コントローラ/プロセッサ1168は、基地局110x内の様々なモジュールの動作を指示することができる。メモリ1130は、基地局110xのためのデータとプログラムコードとを記憶することができる。

10

【0100】

図11Aのデバイス120x内のモジュールおよび図11Bの基地局110x内のモジュールは、プロセッサ、電子デバイス、ハードウェアデバイス、電子的なコンポーネント、論理回路、メモリ、ソフトウェアコード、ファームウェアコードなど、またはそれらの任意の組合せを含み得る。

20

【0101】

図12は、図1の基地局の1つであり得る基地局110y、および図1のデバイスの1つであり得るデバイス120yの、設計のブロック図を示す。基地局110yはT個のアンテナ1234aから1234tを備えてよく、デバイス120yはR個のアンテナ1252aから1252rを備えてよく、一般に $T \geq 1$ かつ $R \geq 1$ である。

【0102】

基地局110yにおいて、送信プロセッサ1220は、データソース1212からの1つまたは複数のデバイスのためのデータと、コントローラ/プロセッサ1240からの制御情報(たとえば、リソースのネゴシエーション、P2P通信、WAN通信などをサポートするメッセージ)とを受信することができる。プロセッサ1220は、データと制御情報とを処理(たとえば、符号化および変調)して、それぞれデータシンボルと制御シンボルとを取得することができる。プロセッサ1220はまた、同期信号、基準信号などのための基準シンボルを生成することができる。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ1230は、可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実行することができ、T個の出力シンボルストリームをT個の変調器(MOD)1232aから1232tに供給することができる。各変調器1232は、(たとえば、OFDMなどの)それぞれの出力シンボルストリームを処理して、出力サンプルストリームを取得することができる。各変調器1232はさらに、ダウンリンク信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理(たとえば、アナログに変換、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート)することができる。変調器1232aから1232tからのT個のダウンリンク信号は、それぞれT個のアンテナ1234aから1234tを介して送信され得る。

30

40

【0103】

デバイス120yにおいて、アンテナ1252aから1252rは、基地局110yからのダウンリンク信号、他の基地局からのダウンリンク信号、および/または他のデバイスからのP2P信号を受信することができ、受信信号をそれぞれ復調器(DEMOD)1254aから1254rに供給することができる。各復調器1254は、それぞれの受信信号を調整(たとえば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)して、入力サンプルを得ることができる。各復調器1254はさらに、(たとえばOFDMなどの)入力サンプルを処理して、受信シンボルを取得することができる。MIMO検出器1256は、R個の復調器1254aから1254rのすべてから受信シンボルを得て、可能な場合は受信シンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボ

50

ルを与えることができる。受信プロセッサ1258は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調および復号)し、デバイス120yのための復号されたデータをデータシンク1260に供給し、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ1280に与えることができる。チャネルプロセッサ1284は、P2Pデバイスからの近接検出信号と、基地局からのダウンリンク信号とを、検出することができる。プロセッサ1284は、検出された近接検出信号およびダウンリンク信号の受信信号強度を測定することができ、各々の検出されたP2Pデバイスおよび基地局の経路損失を求めることができる。

【0104】

アップリンク上では、デバイス120yにおいて、送信プロセッサ1264が、データソース1262からデータを受信し、コントローラ/プロセッサ1280から制御情報(たとえば、リソースのネゴシエーション、P2P通信、WAN通信などのためのメッセージ)を受信することができる。プロセッサ1264は、データと制御情報とを処理(たとえば、符号化および変調)して、それぞれデータシンボルと制御シンボルとを取得することができる。プロセッサ1264はまた、基準信号、近接検出信号などのためのシンボルを生成することができる。送信プロセッサ1264からのシンボルは、可能な場合はTX MIMOプロセッサ1266によってプリコードされ、さらに(たとえば、SC-FDM、OFDMなどのために)変調器1254aから1254rによって処理され、基地局110y、他の基地局、および/または他のデバイスに送信され得る。基地局110yにおいて、デバイス120yおよび他のデバイスからのアップリンク信号は、アンテナ1234によって受信され、復調器1232によって処理され、可能な場合はMIMO検出器1236によって検出され、さらに、デバイス120yおよび他のデバイスによって送られた、復号されたデータおよび制御情報を取得するために、受信プロセッサ1238によって処理され得る。プロセッサ1238は、復号されたデータをデータシンク1239に供給し、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ1240に供給することができる。

【0105】

コントローラ/プロセッサ1240および1280は、それぞれ基地局110yおよびデバイス120yにおける動作を指示することができる。デバイス120yにおけるプロセッサ1280ならびに/または他のプロセッサおよびモジュールは、図4のプロセス400、図5のプロセス500、図6のプロセス600、図7のプロセス700、図8のプロセス800、および/または本明細書で説明する技法のための他のプロセスを、実行または指示することができる。基地局110yにおけるプロセッサ1240ならびに/または他のプロセッサおよびモジュールは、図9のプロセス900、図10のプロセス1000、および/または本明細書で説明する技法のための他のプロセスを、実行または指示することができる。メモリ1242および1282は、それぞれ基地局110yおよびデバイス120yのためのデータおよびプログラムコードを記憶することができる。通信(Comm)ユニット1244は、基地局110yが他のネットワークエンティティと通信することを可能にし得る。スケジューラ1246は、WAN通信のためにデバイスをスケジューリングすることができる。

【0106】

図12はまた、図1のネットワークコントローラ130またはディレトリサーバ140または何らかの他のエンティティであり得る、ネットワークエンティティ1200の設計を示す。ネットワークエンティティ1200内で、コントローラ/プロセッサ1290は、P2P通信および/またはWAN通信をサポートするための様々な機能を実行することができる。たとえば、プロセッサ1290は、図9のプロセス900、図10のプロセス1000、および/または本明細書で説明する技法のための他のプロセスを、実行または指示することができる。メモリ1292は、ネットワークエンティティ1200のための、プログラムコードおよびデータを記憶することができる。通信ユニット1296は、ネットワークエンティティ1200が他のネットワークエンティティと通信することを可能にし得る。

【0107】

一構成では、第1のデバイスのための装置120xまたは120yは、WANを介して少なくとも1つの他のデバイスと通信して、P2P通信に関連する少なくとも1つのパラメータを取り決めるための手段と、取り決められた少なくとも1つのパラメータに従って、第2のデバイスと

ピアツーピアに通信するための手段とを、含み得る。

【0108】

別の構成では、第1のデバイスのための装置120xまたは120yは、ピアの発見を実行するための手段と、ピアの発見を介して少なくとも1つの他のデバイスを検出するための手段と、少なくとも1つの他のデバイスとのP2P通信を開始するかどうか決定するための手段と、P2P通信を開始するという決定に応答して、P2P通信のために少なくとも1つの他のデバイスと通信するための手段と、少なくとも1つの他のデバイスとのP2P通信を終了するかどうか決定するための手段とを、含み得る。

【0109】

さらに別の構成では、ネットワークエンティティのための装置110x、110y、または1200は、少なくとも1つのデバイスによってネットワークエンティティに送られるリソース使用情報および/またはチャネル状態情報を受信するための手段と、リソース使用情報および/またはチャネル状態情報に基づいて、P2P通信に割り振るリソースの量を決定するための手段と、P2P通信に割り振られたリソースを示す情報を送信する(たとえばブロードキャストする)ための手段とを、含み得る。

【0110】

さらに別の構成では、ネットワークエンティティのための装置110x、110y、または1200は、リソースのネゴシエーションのために複数のデバイスの間で交換されるメッセージを受信して、複数のデバイスによってP2P通信のために用いられるリソースを決定するための手段と、たとえば、複数のデバイスの間で交換されるメッセージを修正することによって、複数のデバイスの間のリソースのネゴシエーションに参加するための手段とを、含み得る。

【0111】

ある態様では、上述の手段は、基地局110yにおけるプロセッサ1220、1238および/もしくは1240、ならびに/または、デバイス120yにおけるプロセッサ1258、1264および/または1280であってよく、これらは上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成され得る。別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成された、1つもしくは複数のモジュールまたは任意の装置であり得る。

【0112】

情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表せることが、当業者には理解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0113】

さらに、本明細書の開示に関連して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装できることが、当業者には諒解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップを、上記では概してそれらの機能に関して説明した。そのような機能をハードウェアとして実装するか、ソフトウェアとして実装するかは、具体的な適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明した機能を具体的な適用例ごとに様々な方法で実装することができるが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈すべきではない。

【0114】

本明細書の開示に関連して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別のゲート回路もしくはトランジスタロジック回路、個別ハードウェア構成要素、または、本明細書に記載の機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用い

て、実装または実行できる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサとすることができるが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械とすることができる。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として、実装することもできる。

【0115】

本明細書の開示に関して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、ハードウェアで、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで、またはその2つの組合せで、直接具現化され得る。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に、常駐することができる。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であってもよい。プロセッサおよび記憶媒体は、ASIC中に常駐し得る。ASICは、ユーザ端末内に常駐し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末内に個別のコンポーネントとして常駐してもよい。

【0116】

1つまたは複数の例示的な設計では、説明した機能を、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、または任意のそれらの組合せで実装することができる。ソフトウェアで実装する場合、機能は、1つもしくは複数の命令もしくはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されてもよく、またはコンピュータ可読媒体を介して送信されてもよい。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスできる任意の利用可能な媒体とすることができる。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または、命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用することができ、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスすることができる、任意の他の媒体を含み得る。さらに、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フレキシブルディスク(disk)およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。

【0117】

本開示の前述の説明は、いかなる当業者でも本開示を作成または使用することができるように提供される。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用できる。したがって、本開示は、本明細書で説明する例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【符号の説明】

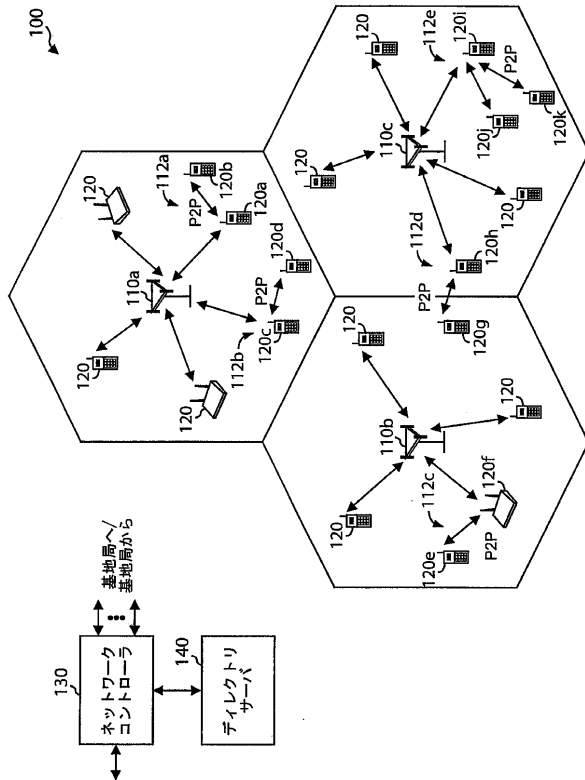
【0118】

100 ワイドエリアネットワーク
110a 基地局
112b P2Pグループ
120a P2Pグループオーナー
120b P2Pクライアント
130 ネットワークコントローラ
140 ディレクトリサーバ
1112 受信機
1114 送信機
1116 モジュール
1118 モジュール
1120 モジュール
1122 モジュール
1124 モジュール
1126 モジュール
1128 コントローラ/プロセッサ
1130 メモリ
1152 受信機
1154 送信機
1156 モジュール
1158 モジュール
1160 モジュール
1162 モジュール
1164 モジュール
1166 モジュール
1168 コントローラ/プロセッサ
1170 メモリ

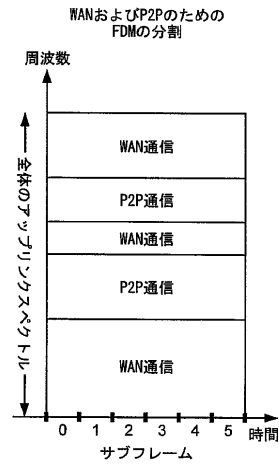
10

20

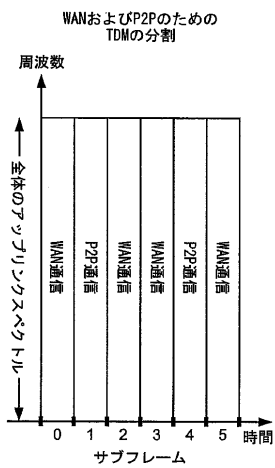
【図 1】



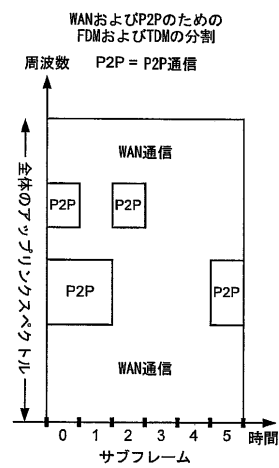
【図 2 A】



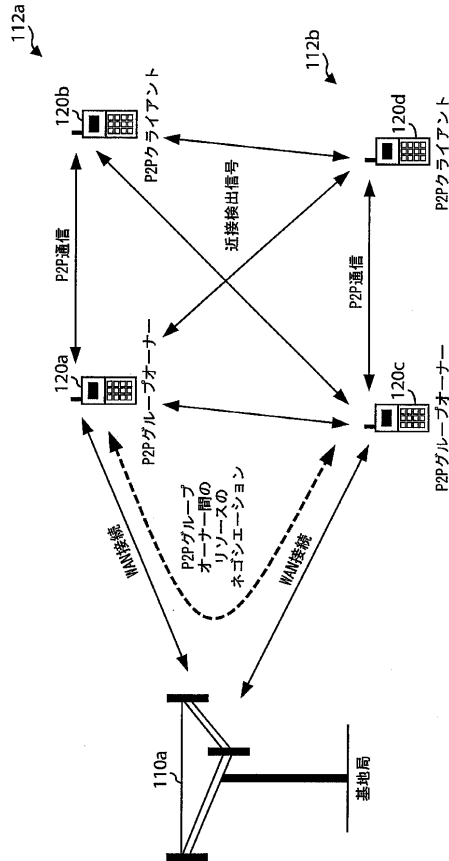
【図 2 B】



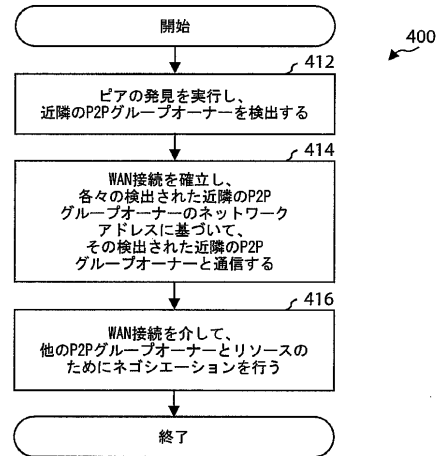
【図 2 C】



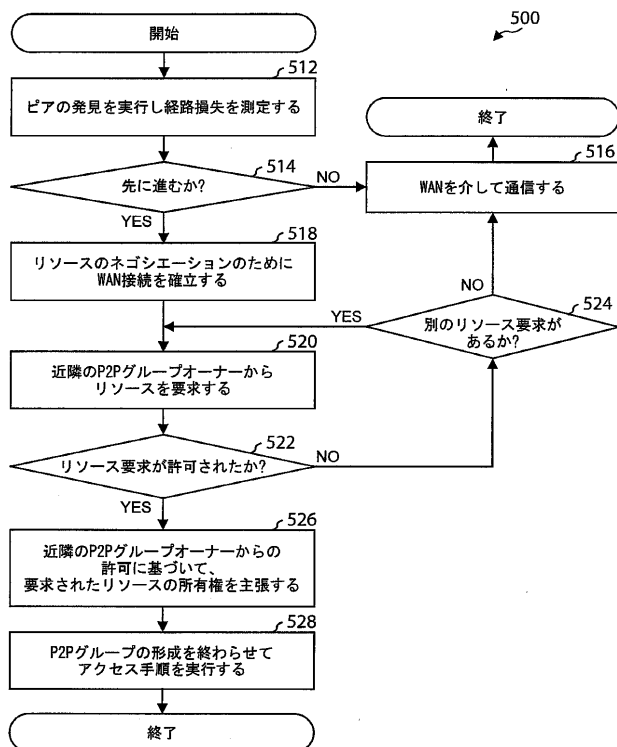
【図 3】



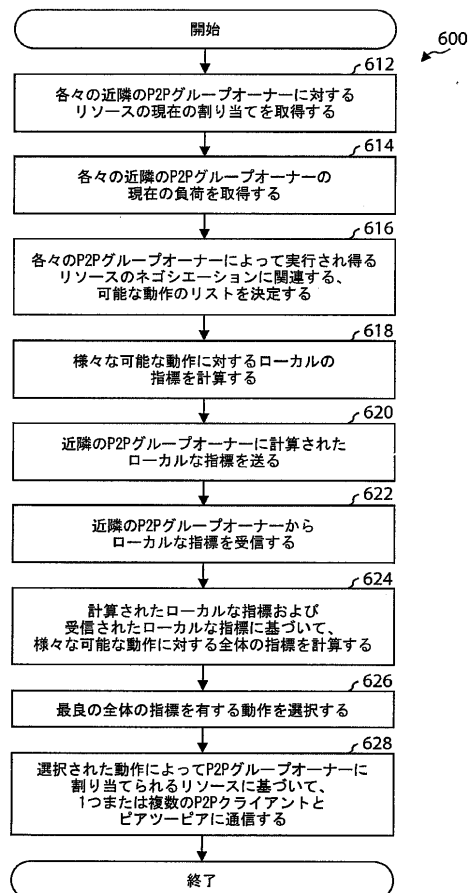
【図 4】



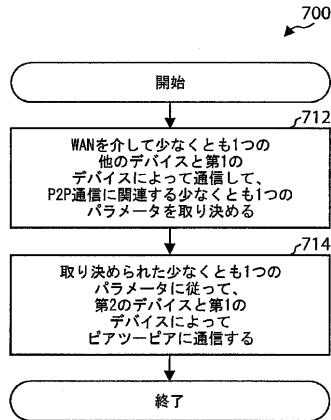
【図 5】



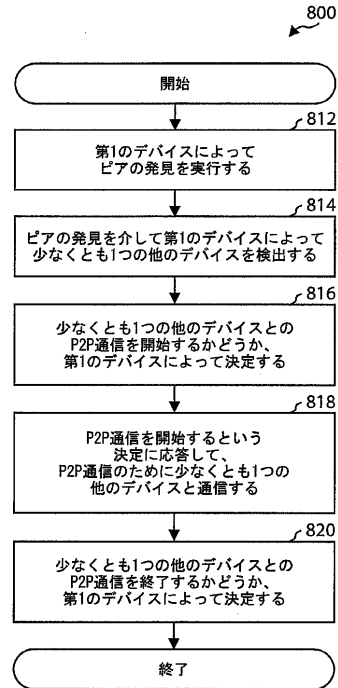
【図 6】



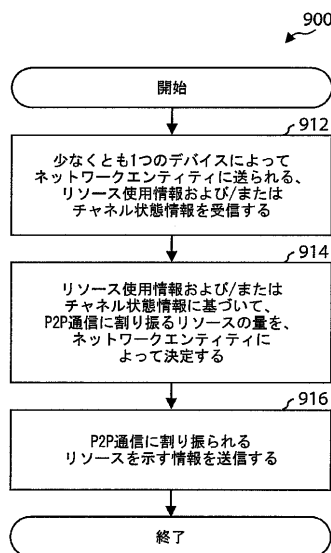
【図 7】



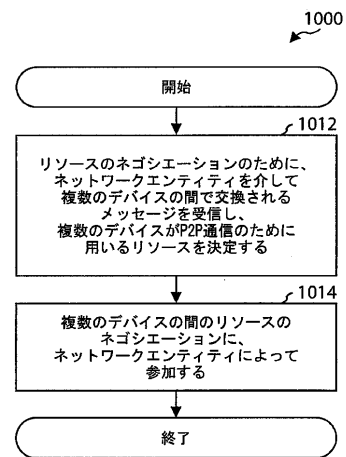
【図 8】



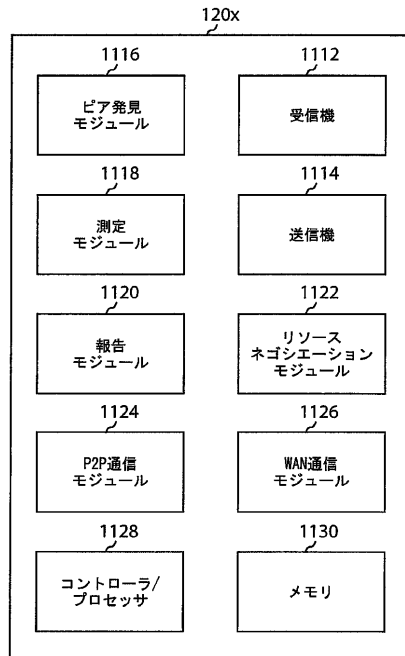
【図 9】



【図 10】



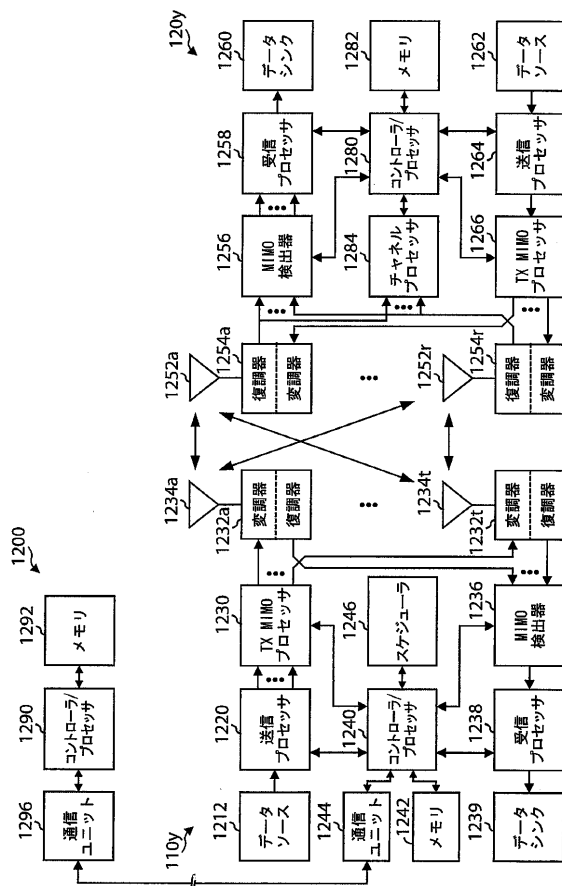
【図 1 1 A】



【図 1 1 B】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 ナガ・ブシャー
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1-1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 ラヴィ・パランキ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1-1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 アレクサンダー・ダムンジャンヴィク
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1-1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 パラグ・アルン・アガシェー
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1-1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5 7 7 5

Fターム(参考) 5K067 AA03 BB04 BB21 EE02 EE10 EE25 JJ12