

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6305416号
(P6305416)

(45) 発行日 平成30年4月4日(2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日(2018.3.16)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 72/06 (2009.01)	HO4W 72/06
HO4W 92/18 (2009.01)	HO4W 92/18
HO4W 84/10 (2009.01)	HO4W 84/10 110

請求項の数 15 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2015-538076 (P2015-538076)	(73) 特許権者	507364838 クアルコム、インコーポレイテッド
(86) (22) 出願日	平成25年10月18日(2013.10.18)		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
(65) 公表番号	特表2016-500227 (P2016-500227A)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(43) 公表日	平成28年1月7日(2016.1.7)	(74) 代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平
(86) 國際出願番号	PCT/US2013/065742	(72) 発明者	シェリースハンカール・アール・ボダス 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
(87) 國際公開番号	W02014/063094		
(87) 國際公開日	平成26年4月24日(2014.4.24)		
審査請求日	平成28年10月4日(2016.10.4)		
(31) 優先権主張番号	13/656,440		
(32) 優先日	平成24年10月19日(2012.10.19)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】性能を微調整するためのF I a s h L i n Q分散スケジューリングアルゴリズムにおける優先順位の割当て

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレスデバイスにより実施される、ワイヤレス通信の方法であって、リンクの次数を少なくとも1つの他のリンクから観察された干渉に基づいて決定するステップであって、前記リンクは第1のデバイスと第2のデバイスを接続し、前記決定するステップは、

第1のリンクの数を決定するステップであって、前記第1のリンクの数は、前記第1のデバイスが譲歩可能なリンクの数または前記第1のデバイスに譲歩可能なリンクの数のうちの少なくとも1つを含む、ステップと、

第2のリンクの数を決定するステップであって、前記第2のリンクの数は、前記第2のデバイスが譲歩可能なリンクの数または前記第2のデバイスに譲歩可能なリンクの数のうちの少なくとも1つを含む、ステップと、

前記第1のリンクの数および前記第2のリンクの数に基づいて、前記次数を決定するステップと、

を含む、ステップと、

決定された前記次数に基づいて、前記リンクの優先順位を決定するステップと、

決定された前記優先順位に基づいて、譲歩するべきか否かを決定するステップとを有する方法。

【請求項2】

前記リンクの前記次数が、毎秒1回の最大レートに決定される、請求項1に記載の方法

。

【請求項 3】

前記リンクのデータレートを決定するステップをさらに有し、前記リンクの前記優先順位が、前記リンクの決定された前記データレートにさらに基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記データレートが、100ミリ秒ごとに1回の最小レートに決定される、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

送信要求 (RTS) 信号または送信可 (CTS) 信号の少なくとも1つを介して、前記優先順位を送信するステップをさらに有する、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 6】

アクティブリンクに関連する優先順位を決定するステップと、

前記リンクの前記決定された優先順位を前記アクティブリンクの前記優先順位と比較することによって、前記アクティブリンクに譲歩するべきか否かを決定するステップとをさらに有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記アクティブリンクに関連する前記優先順位が、データレートに基づいて、次のスロータイムブロードキャストおよび情報のファストタイムブロードキャストを受信することによって決定され、 20

前記情報のブロードキャストは、前記次のブロードキャストが受信されたレートよりも速いレートで受信される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記アクティブリンクに関連する前記優先順位が、送信要求 (RTS) 信号または送信可 (CTS) 信号を受信することによって決定される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

ワイヤレス通信のための装置であって、

リンクの次数を少なくとも1つの他のリンクから観察された干渉に基づいて決定するための手段であって、前記リンクは第1のデバイスと第2のデバイスを接続し、前記決定するための手段は、 30

第1のリンクの数を決定することであって、前記第1のリンクの数は、前記第1のデバイスが譲歩可能なリンクの数または前記第1のデバイスに譲歩可能なリンクの数のうちの少なくとも1つを含む、ことと、

第2のリンクの数を決定することであって、前記第2のリンクの数は、第2のデバイスが譲歩可能なリンクの数または前記第2のデバイスに譲歩可能なリンクの数のうちの少なくとも1つを含む、ことと、

前記第1のリンクの数および前記第2のリンクの数に基づいて、前記次数を決定することと、

を行うように構成される、手段と、

決定された前記次数に基づいて、前記リンクの優先順位を決定するための手段と、 40

決定された前記優先順位に基づいて、譲歩するべきか否かを決定するための手段とを具備する装置。

【請求項 10】

前記リンクのデータレートを決定するための手段をさらに具備し、前記リンクの前記優先順位が、前記リンクの決定された前記データレートにさらに基づく、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

送信要求 (RTS) 信号または送信可 (CTS) 信号の少なくとも1つを介して、前記優先順位を送信するための手段をさらに具備する、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

アクティブリンクに関連する優先順位を決定するための手段と、前記リンクの前記決定された優先順位を前記アクティブリンクの前記優先順位と比較することによって、前記アクティブリンクに譲歩するべきか否かを決定するための手段とをさらに具備する、請求項9に記載の装置。

【請求項13】

前記アクティブリンクに関連する前記優先順位が、データレートに基づいて、次のスロータイムブロードキャストおよび情報のファストタイムブロードキャストを受信することによって決定され、

前記情報のブロードキャストは、前記次のブロードキャストが受信されたレートよりも速いレートで受信される、請求項12に記載の装置。

10

【請求項14】

前記アクティブリンクに関連する前記優先順位が、送信要求(RTS)信号または送信可(CTS)信号を受信することによって決定される、請求項12に記載の装置。

【請求項15】

実行されたとき少なくとも1つのコンピュータに請求項1乃至8の何れか1項に記載の方法を実施させるための実行可能命令を含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に通信システムに関し、より詳細には、システム性能を強化するために、FlashLinQ分散スケジューリングアルゴリズムを実装するデバイス間(D2D)リンクの優先順位を評価することに関する。

20

【背景技術】

【0002】

FlashLinQなどのワイヤレスデバイス間通信システムは、D2Dリンクにおけるトラフィックをスケジュールするための分散アルゴリズムを提供する。2つ以上のリンクがリソース(たとえば、タイムスロット)を使用するために競争/競合するとき、FlashLinQは、リンクの優先順位に基づいて競合を解決する。これらの優先順位は、各タイムスロットの初めにランダムに設定され得る。

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

所望のシステム性能を達成するために、D2Dリンクの異なる処理は有用であり得る。しかしながら、異なるD2Dリンクは、たとえば、システム全体の考慮に基づいて、現在明確に処理されない場合がある。したがって、本開示は、異なるD2Dリンクの優先順位を微調整することによって、FlashLinQを変更し、所望のシステム性能を得る方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本開示の一態様では、方法、コンピュータプログラム製品、および装置が提供される。装置は、リンクの次数(degree)を、少なくとも1つの他のリンクから観察された干渉に基づいて決定し、決定された次数に基づいてリンクの優先順位を決定し、決定された優先順位に基づいて譲歩するべきか否かを決定する。リンクの優先順位は、リンクの決定されたデータレートにさらにに基づき得る。装置は、送信要求(RTS)信号および/または送信可(CTS)信号を介して、優先順位を別のデバイスに送信することができる。また、装置は、アクティブリンクに関連する優先順位を決定し、リンクの決定された優先順位をアクティブリンクの優先順位と比較することによって、アクティブリンクに譲歩するべきか否かを決定することもできる。

40

【0005】

さらなる態様では、リンクは、第1のデバイスと第2のデバイスとを含む。したがって、装置は、第1のデバイスが譲歩可能なリンクの数または第1のデバイスに譲歩可能なリンク

50

の数のうちの少なくとも1つを含む第1のリンクの数を決定し、第2のデバイスが譲歩可能なリンクの数または第2のデバイスに譲歩可能なリンクの数のうちの少なくとも1つを含む第2のリンクの数を受信し、第1のリンクの数および第2のリンクの数に基づいて、次数を決定する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】ワイヤレスデバイス間通信システムの図である。

【図2】ワイヤレスデバイス間のピアツーピア通信のための例示的な時間構造を示す図である。

【図3】1つのグランドフレームにおけるスーパーフレームの各フレームにおけるチャネルを示す図である。 10

【図4】雑チャネルの動作タイムライン、およびピア発見チャネルの構造を示す図である。

【図5】雑チャネルの動作タイムライン、および接続識別子プロードキャストの構造を示す図である。

【図6】新規の接続識別子の選択を示すための図である。

【図7】トラフィックチャネルスロットの動作タイムライン、および接続スケジューリングの構造を示す図である。

【図8】データセグメントの構造を示す図である。

【図9A】ワイヤレスデバイスのための接続スケジューリングシグナリング方式を示す第1の図である。 20

【図9B】ワイヤレスデバイスのための接続スケジューリングシグナリング方式を示す第2の図である。

【図10】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図11】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図12】例示的な装置における異なるモジュール/手段/構成要素間のデータフローを示す概念的なデータフロー図である。

【図13】処理システムを使用する装置のためのハードウェア実装の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

添付の図面に関する下記の詳細な説明は、様々な構成の説明として意図されており、本明細書で説明される概念が実行され得る唯一の構成を表すように意図されているわけではない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解をもたらす目的で、具体的な詳細を含んでいる。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実行され得ることが、当業者には明らかであろう。場合によっては、そのような概念を曖昧にするのを回避する目的で、既知の構造および構成要素がブロック図の形式で示されている。

【0008】

次に、様々な装置および方法を参照して、電気通信システムのいくつかの態様について提示する。これらの装置および方法は、以下の発明を実施するための形態で説明され、様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなど(集合的に「要素」と呼ばれる)によって添付の図面に示される。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装することができる。そのような要素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、特定の用途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。 40

【0009】

例として、要素または要素の任意の部分または要素の任意の組合せを、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」として実装できる。プロセッサの例として、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブルロジックデバイス(PLD)、状態機械

、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明される様々な機能を実行するように構成された他の適切なハードウェアがある。処理システム内の1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行することができる。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

【0010】

10

したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、記載された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいは符号化され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。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を搬送もしくは記憶するために使用でき、コンピュータによってアクセス可能な、任意の他の媒体を含み得る。本明細書で使用する場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびBlu-ray(登録商標)ディスクを含み、ディスク(disk)は、通常、磁気的にデータを再生し、ディスク(disc)は、レーザーで光学的にデータを再生する。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。

20

【0011】

図1は、例示的なデバイス間(D2D)通信システム100の図である。D2D通信システム100は、複数のワイヤレスデバイス106、108、110、112を含む。D2D通信システム100は、たとえば、ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)など、セルラー通信システムと重なり得る。ワイヤレスデバイス106、108、110、112の中には、D2D(またはピアツーピア)通信で互いに通信することができるものもあり、基地局104と通信することができるものもあり、両方とも行えるものもある。たとえば、図1に示すように、ワイヤレスデバイス106、108はD2D通信であり、ワイヤレスデバイス110、112はD2D通信である。ワイヤレスデバイス112は、基地局104とも通信している。

30

【0012】

40

ワイヤレスデバイスは、代わりに、当業者によって、ユーザ機器(UE)、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、ワイヤレスノード、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレス通信デバイス、遠隔デバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、遠隔端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または他の任意の適切な用語で呼ばれることがある。基地局は、代わりに、当業者によって、アクセスポイント、送受信基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、ノードB、発展型ノードB、または他の任意の適切な用語で呼ばれることがある。

【0013】

50

以下で説明する例示的な方法および装置は、たとえばFlashLinQ、WiMedia、Bluetooth(登録商標)、ZigBee、またはIEEE802.11標準に基づくWi-Fiに基づくワイヤレスピアツーピア通信システムなど、様々なワイヤレスピアツーピア通信システムのうちの任意のものに適用可能である。説明を簡略化するために、例示的な方法および装置について、FlashLinQのコンテキスト内で説明する。しかしながら、例示的な方法および装置は、より一般的

には、様々な他のワイヤレスピアツーピア通信システムに適用可能であることを、当業者であれば理解されよう。

【0014】

図2は、ワイヤレスデバイス間のD2D(またはピアツーピア)通信のための例示的な時間構造200を示す図である。ウルトラフレームは、512秒で、64のメガフレームを含む。各メガフレームは、8秒で、8のグランドフレームを含む。各グランドフレームは、1秒で、15のスーパーフレームを含む。各スーパーフレームは、約66.67msで、32のフレームを含む。各フレームは、2.0833msである。

【0015】

図3は、1つのグランドフレームにおけるスーパーフレームの各フレームにおけるチャネル310を示す図である。第1のスーパーフレーム(インデックス0)において、フレーム0は、予約チャネル(RCH)であり、フレーム1～10は各々、雑チャネル(MCCH)であり、フレーム11～31は各々、トラフィックチャネル(TCCH)である。第2～第7のスーパーフレーム(インデックス1:6)において、フレーム0はRCHであり、フレーム1～31は各々TCCHである。第8のスーパーフレーム(インデックス7)において、フレーム0はRCHであり、フレーム1～10は各々MCCHであり、フレーム11～31は各々TCCHである。第9～第15のスーパーフレーム(インデックス8:14)において、フレーム0はRCHであり、フレーム1～31は各々TCCHである。スーパーフレームインデックス0のMCCHは、2次タイミング同期チャネル、ピア発見チャネル、ピアページチャネル、および予約スロットを含む。スーパーフレームインデックス7のMCCHは、ピアページチャネルおよび予約スロットを含む。TCCHは、接続スケジューリング、パイロット、チャネル品質インジケータ(CQI)フィードバック、データセグメント、および肯定応答(ACK)を含む。

10

20

30

【0016】

図4は、MCCHの動作タイムライン、およびピア発見チャネルの例示的な構造320を示す図である。図3に関連して説明したように、スーパーフレームインデックス0のMCCHは、2次タイミング同期チャネル、ピア発見チャネル、ピアページングチャネル、および予約スロットを含む。ピア発見チャネルは、サブチャネルに分割されてよい。たとえば、ピア発見チャネルは、遠距離ピア発見チャネル、中距離ピア発見チャネル、短距離ピア発見チャネル、および他のチャネルに分割されてよい。サブチャネルの各々は、ピア発見情報を通信するための複数のブロック/リソースを含むことができる。各ブロックは、同じサブキャリアに複数の直交周波数分割多重(OFDM)シンボル(たとえば、72)を含むことができる。図4は、グランドフレーム0～7のMCCHスーパーフレームインデックス0を含む、1つのメガフレーム内のブロックを含むサブチャネル(たとえば、短距離ピア発見チャネル)の一例を提供する。ブロックの異なるセットは、異なるピア発見リソース識別子(PDRID)に対応する。たとえば、1つのPDRIDは、メガフレーム内の1つのグランドフレームのMCCHスーパーフレームインデックス0内のブロックのうちの1つに対応してよい。

30

【0017】

電源投入時に、ワイヤレスデバイスは、ある期間(たとえば、2メガフレーム)中、ピア発見チャネルをリッスンし、PDRIDの各々に対して決定されたエネルギーに基づいて、PDRIDを選択する。たとえば、ワイヤレスデバイスは、ウルトラフレームの第1のメガフレーム内のブロック322($i=2$ および $j=15$)に対応するPDRIDを選択することができる。特定のPDRIDは、ホッピングにより、ウルトラフレームの他のメガフレーム内の他のブロックにマッピングすることができる。選択されたPDRIDに関連付けられたブロックで、ワイヤレスデバイスは、そのピア発見信号を送信する。選択されたPDRIDに関連付けられていないブロックでは、ワイヤレスデバイスは、他のワイヤレスデバイスによって送信されたピア発見信号をリッスンする。

40

【0018】

ワイヤレスデバイスは、ワイヤレスデバイスがPDRIDの衝突を検出した場合、PDRIDを選択することもできる。すなわち、ワイヤレスデバイスは、そのPDRIDに対応するピア発見リソースに対するエネルギーを検出するために、その利用可能なピア発見リソース上で

50

、送信するのではなく、リッスンすることができる。ワイヤレスデバイスは、他のPDRIDに対応する他のピア発見リソースに対するエネルギーを検出することもできる。ワイヤレスデバイスは、そのPDRIDに対応するピア発見リソースに対する決定されたエネルギー、および、他のPDRIDに対応する他のピア発見リソースに対する検出されたエネルギーに基づいて、PDRIDを再選択することができる。

【0019】

図5は、MCCHの動作タイムライン、および接続識別子(CID)プロードキャストの構造330を示す図である。図3に関して説明したように、スーパーフレームインデックス0のMCCHは、2次タイミング同期チャネル、ピア発見チャネル、ピアページングチャネル、および予約スロットを含む。スーパーフレームインデックス0のMCCHのピアページングチャネルは、クイックページングチャネル、CIDプロードキャストチャネル、およびページ要求チャネルを含む。スーパーフレームインデックス7のMCCHは、ピアページングチャネルおよび予約スロットを含む。スーパーフレームインデックス7のMCCHのピアページングチャネルは、ページ応答チャネル、およびページ確認チャネルを含む。CIDプロードキャストチャネルは、新しい接続に対するCIDの割振りのための分散プロトコルを提供し、CID衝突検出のための機構を提供し、通信ピアとのそのリンク接続がまだ存在するというワイヤレスデバイスの証拠を提供する。

【0020】

CIDプロードキャストの構造は、4つのブロックから成り、その各々は、複数のリソース要素、すなわち、周波数領域における複数のサブキャリア、および時間領域におけるOFDMシンボルを含む。4つのブロックの各々は、複数のサブキャリア(たとえば、28のサブキャリア)にわたり、16のOFDMシンボルを含む。1つのリソース要素(またはトーン)は、1つのサブキャリアおよび1つのOFDMシンボルに対応する。

【0021】

各CIDについて、隣接するOFDMシンボルにおける1対のリソース要素は、4つのブロックの各々においてCIDプロードキャストのために割り振られる。1対の隣接するリソース要素において、第1のリソース要素は、TCCHで送信するために使用される電力に比例するエネルギーを運び、第2のリソース要素は、TCCHで受信される電力に反比例するエネルギーを運ぶ。追加のリソース要素が各CIDのために割り振られる場合、どのワイヤレスデバイスが特定のCIDを使用しているかを他のワイヤレスデバイスが決定することができるよう、ワイヤレスデバイスは、デバイス識別子を送信することもできる。所与のCIDについて、リソース要素の各対は、各グランドフレームを変えるブロック内の固定のOFDMシンボル位置および変化するサブキャリアを有する。任意の所与のリンクにおいて、リンクを開始したワイヤレスデバイスは、CIDプロードキャストのためにブロック0およびブロック2からブロックをランダムに選択し、リンクの他のワイヤレスデバイスは、CIDプロードキャストのためにブロック1およびブロック3からブロックをランダムに選択する。したがって、特定のCIDでは、割り振られたリソースの半分のみが、そのCIDとのリンクによって利用される。ブロックのランダムな選択のために、第2のワイヤレスデバイスとリンクする第1のワイヤレスデバイスは、異なるリンクにおける第3のワイヤレスデバイスまたは第4のワイヤレスデバイスが第1のワイヤレスデバイスまたは第2のワイヤレスデバイスによって選択されるブロックとは異なるブロックを使用してCIDプロードキャストを送信するとき、CID衝突を検出することができる。

【0022】

図6は、新規のCIDの選択335を示すための図である。ノードAおよびノードBがリンクしており、CID=4を有するノードAがCIDプロードキャストのためにブロック0を選択すると仮定する。ノードAは、CIDプロードキャストのために、リソース要素332、334が割り振られ得る。リソース要素332では、ノードAは、電力P_Aで送信する。リソース要素334では、ノードAは、電力K/P_B|h_{BA}|²で送信し、式中、h_{BA}は、ノードBとノードAとの間のパスロスであり、Kは、すべてのノードにとって既知の定数である。次のグランドフレームにおいて、ノードAは、異なるサブキャリアであり、しかし、同じ相対的なOFDMシンボル位置(すな

10

20

30

40

50

わち、この例では、選択されたブロックの第1および第2のOFDMシンボル)を有する異なる1対のリソース要素を有することができる。ノードCおよびノードDがリンクしており、ノードCがノードAからCIDプロードキャストを受信すると仮定する。ノードCは、 $P_A|h_{AC}|^2$ に等しい電力で、リソース要素332における送信を受信し、式中、 h_{AC} は、ノードAとノードCとの間のパスロスであり、 $K|h_{AC}|^2/P_B|h_{BA}|^2$ に等しい電力で、リソース要素334における送信を受信する。また、ノードCは、 $P_D|h_{DC}|^2$ および K/P_C の電力で、ノードDからCIDプロードキャストを受信する。ノードC、DのCIDがノードA、BのCIDと同じであるようなCIDの衝突がある場合、ノードCは、スケジュールされている場合、妥当な信号対干渉比(SIR)を期待しない限り、新しいCIDを選択し、ノードAにそれほど多くの干渉をもたらさない。すなわち、 $P_D|h_{DC}|^2/P_A|h_{AC}|^2$ または $P_C|h_{AC}|^2/P_B|h_{BA}|^2$ である場合、ノードCは新しいCIDを選択し、式中、 R および T はしきい値である。

【0023】

図7は、TCCHスロットの動作タイムライン、および接続スケジューリングの構造340を示す図である。図7に示すように、TCCHスロットは、4つのサブチャネル、すなわち、接続スケジューリング、レートスケジューリング、データセグメント、およびACKを含む。レートスケジューリングサブチャネルは、パイロットセグメントおよびCQIセグメントを含む。ACKサブチャネルは、データセグメントサブチャネルにおいて受信されたデータに応答して、ACKまたは否定ACK(NACK)を送信するためのものである。接続スケジューリングサブチャネルは、2つのブロック、すなわち、より優先順位の高いブロックHおよびより優先順位の低いブロックLを含む。ブロックHおよびブロックLの各々は、複数のリソース要素、すなわち、周波数領域における複数のサブキャリア、および時間領域におけるOFDMシンボルを含む。ブロックHおよびブロックLの各々は、複数のサブキャリアにわたり、Txpブロックに4つのOFDMシンボル、Txブロックに4つのOFDMシンボル、およびRxブロックに4つのOFDMシンボルを含む。1つのリソース要素(またはトーン)は、1つのサブキャリアおよび1つのOFDMシンボルに対応する。

【0024】

各リンクは、CIDを有する。CIDに基づいて、特定のTCCHスロットでは、あるリンクにおけるワイヤレスデバイスは、特定のサブキャリアにおける、およびブロックHまたはブロックL内のTxpブロック、Txブロック、およびRxブロックの各々における同じそれぞれのOFDMシンボル位置のリソース要素が割り振られる。たとえば、特定のTCCHスロットで、CID=4を有するリンクは、スケジューリング制御信号を送信/受信するために、ブロックHのTxpブロックにおけるリソース要素342、ブロックHのTxブロックにおけるリソース要素344、およびブロックHのRxブロックにおけるリソース要素346が割り振られ得る。Txブロックにおける送信要求信号は、データセグメントを送信するための電力に等しい電力で送信される。Rxブロックにおける送信要求応答信号は、受信された送信要求信号の電力の逆数に比例する電力で送信される。Txpブロック、Txブロック、およびRxブロックについての割り振られたリソース要素の3つの組は、サブキャリア(たとえば、k個の異なるサブキャリア)、および各TCCHスロットにおけるそれぞれのOFDMシンボルに関して変わる(たとえば、8つの異なるOFDMシンボル、すなわち、ブロックHに4つ、ブロックLに4つ)。

【0025】

リンクに割り振られたリソース要素の3つの組は、リンクの媒体アクセスの優先順位を決定づける。たとえば、リソース要素342、344、346の3つの組は、 $i=2$ および $j=1$ に対応する。媒体アクセスの優先順位は、 k_i+j+1 に等しく、 i はTxp、Tx、およびRxのサブブロックの各々におけるそれぞれのOFDMシンボルであり、 j はサブキャリアであり、 k はサブキャリアの数である。したがって、 $k=28$ と仮定すると、リソース要素342、344、346は、58の媒体アクセスの優先順位に対応する。

【0026】

図8は、データセグメントの構造350を示す図である。データセグメントは、周波数領域における複数のサブキャリア、および時間領域におけるOFDMシンボルにわたる複数のリソース要素を含む。リソース要素354など、データセグメントにおけるリソース要素のいく

10

20

30

40

50

つかは、データセグメントに使用される符号化および/または変調に関するレートインジケータ情報を運ぶことができる。リソース要素352など、データセグメントにおける他のリソース要素は、復調および復号のためにチャネルを推定することを可能にするためのパイロットを運ぶことができる。

【0027】

図9Aは、ワイヤレスデバイスのための例示的な接続スケジューリングシグナリング方式360を示す第1の図である。図9Aに示すように、ワイヤレスデバイスAはワイヤレスデバイスBと通信しており、ワイヤレスデバイスCはワイヤレスデバイスDと通信しており、ワイヤレスデバイスEはワイヤレスデバイスFと通信している。ワイヤレスデバイスAは、ワイヤレスデバイスBよりも高い送信優先順位を有すると見なされ、ワイヤレスデバイスCは、ワイヤレスデバイスDよりも高い送信優先順位を有すると見なされ、ワイヤレスデバイスEは、ワイヤレスデバイスFよりも高い送信優先順位を有すると見なされる。リンクの各々は、通信のために特定のスロットに応じて異なる媒体アクセス優先順位を有する。通信のための特定のスロットでは、リンク1(A, B)は、2の媒体アクセス優先順位を有すると見なされ、リンク2(C, D)は、1の媒体アクセス優先順位を有すると見なされ、リンク3(E, F)は、7の媒体アクセス優先順位を有すると見なされる。

【0028】

図9Bは、ワイヤレスデバイスのための例示的な接続スケジューリングシグナリング方式370を示す第2の図である。図9Bは、(1~kまでの媒体アクセス優先順位に対応する)接続スケジューリングサブチャネルにおけるブロックHのTxp, Tx、およびRxのサブブロックの第1のそれぞれのOFDMシンボル(i=0、図7を参照)の接続スケジューリングリソースを示す。接続スケジューリングリソースは、複数のサブキャリアを含み、サブキャリアの各々は、k個の周波数帯域のうちの1つに対応する。周波数帯域の各々は、特定の媒体アクセス優先順位に対応する。接続スケジューリングリソースにおける1ブロックは、3つのサブブロック/位相、Txp, Tx、およびRxに分割される。Txpブロックは、送信優先順位を有するノードが送信機または受信機として働くかどうかを示すために、リンクにおける送信優先順位を有するノードによって使用される。送信優先順位を有するノードがTxpブロックにおける割り振られたOFDMシンボルで送信する場合、送信優先順位を有するノードは、送信優先順位のないノードに送信機として動作する意図を示す。送信優先順位を有するノードがTxpブロックにおける割り振られたOFDMシンボルで送信しない場合、送信優先順位を有するノードは、送信優先順位のないノードに受信機として動作する意図を示す。Txブロックは、スケジュールされるように要求するために、潜在的な送信機によって使用される。送信機は、トラフィックチャネルのために使用される電力(すなわち、データセグメントを送信するための電力)に等しい電力で、Txブロックにおける割り振られたOFDMシンボル上で直接的な電力信号を送信する。各潜在的な受信機は、Txブロックにおけるトーンをリッスンし、Txブロックの各々における受信電力を、それ自体のリンクの送信機に割り振られたTxブロックにおける受信電力と比較し、他のリンク媒体アクセス優先順位に対するそれ自身のリンク媒体アクセス優先順位および比較に基づいて、Rx譲歩(Rx-yield)すべきかどうかを決定する。

【0029】

たとえば、ノードA、D、およびEがそれぞれ、 P_A 、 P_D 、および P_E に等しい電力でTxブロックにおいて送信要求信号を送信すると仮定する。ノードBは、 $P_A|h_{AB}|^2$ に等しい電力で、ノードAから送信要求信号を受信し、式中、 h_{AB} は、ノードAとノードBとの間のパスロスである。ノードBは、 $P_D|h_{DB}|^2$ に等しい電力で、ノードDから送信要求信号を受信し、式中、 h_{DB} は、ノードDとノードBとの間のパスロスである。ノードBは、 $P_E|h_{EB}|^2$ に等しい電力で、ノードEから送信要求信号を受信し、式中、 h_{EB} は、ノードEとノードBとの間のパスロスである。ノードBは、ノードAから受信された送信要求信号の電力をより優先順位の高い他のノードから受信された送信要求信号の電力の合計で割ったものをしきい値と比較して、Rx譲歩すべきかどうかを決定する。ノードBは、スケジュールされる場合、ノードBが妥当なSIRを予想する場合は、Rx譲歩しない。すなわち、 $P_A|h_{AB}|^2/P_D|h_{DB}|^2 > \text{RX でない限}$

10

20

30

40

50

り、ノードBは、Rx譲歩し、式中、 τ_{RX} はしきい値(たとえば、9dB)である。

【0030】

Rxブロックは、潜在的な受信機によって使用される。受信機がRx譲歩を選択した場合、受信機は、Rxブロックにおける割り振られたOFDMシンボルで送信せず、そうでない場合、受信機は、それ自体のリンクの送信機から受信された直接的な電力信号の電力の逆数に比例した電力で、Rxブロックにおける割り振られたOFDMシンボルで逆エコー電力信号を送信する。送信機のすべては、データセグメントの送信をTx譲歩すべきかどうかを決定するために、Rxブロックにおけるトーンをリッスンする。

【0031】

たとえば、 $P_D|h_{DC}|^2$ に等しい電力でノードDから送信要求信号を受信したノードCは、 $K/P_D|h_{DC}|^2$ に等しい電力でRxブロックにおいて送信要求応答信号を送信し、式中、 h_{DC} は、ノードDとノードCとの間のパスロスであり、Kは、すべてのノードに知られている定数である。ノードAは、 $K|h_{CA}|^2/P_D|h_{DC}|^2$ に等しい電力で、ノードCから送信要求応答信号を受信し、式中、 h_{CA} は、ノードCとノードAとの間のパスロスである。ノードAがノードCにあまりに多くの干渉をもたらす場合、ノードAは、Tx譲歩する。すなわち、 $P_D|h_{DC}|^2/P_A|h_{CA}|^2 > \tau_{TX}$ でない限り、ノードAは、Tx譲歩し、式中、 τ_{TX} はしきい値(たとえば、9dB)である。

【0032】

接続スケジューリングシグナリング方式について、例に関して最もよく説明する。ノードCは、送信すべきデータを有しておらず、媒体アクセス優先順位1のTxpブロックで送信せず、ノードAは、送信すべきデータを有しており、媒体アクセス優先順位2のTxpブロックで送信し、ノードEは、送信すべきデータを有しており、媒体アクセス優先順位7のTxpブロックで送信する。ノードDは、送信すべきデータを有しており、媒体アクセス優先順位1のTxpブロックにおいて送信し、ノードAは、媒体アクセス優先順位2のTxpブロックで送信し、ノードEは、媒体アクセス優先順位7のTxpブロックで送信する。ノードCが最も高い優先順位を有するので、ノードCは、Txpブロックにおけるトーンをリッスンし、媒体アクセス優先順位1のRxブロックで送信することを決定する。ノードBは、Txpブロックにおけるトーンをリッスンし、そのリンクが、より高い媒体アクセス優先順位を有するリンク2に干渉しないことを決定し、媒体アクセス優先順位2のRxブロックで送信する。ノードFは、Txpブロックにおけるトーンをリッスンし、そのリンクが、より高い媒体アクセス優先順位を有するリンク1および/またはリンク2に干渉することを決定し、媒体アクセス優先順位7のRxブロックで送信することなく、Rx譲歩する。その後、DおよびAの両方は、データを送信すべきかどうかを決定するために、Rxブロックにおけるトーンをリッスンする。Dは、Aよりも高いリンク媒体アクセス優先順位を有するので、そのデータを送信する。Aは、その送信がDからの送信に干渉することを決定した場合、データの送信をTx譲歩する。

【0033】

一態様では、D2DリンクT-Rと競合するリンクの数が計算され得る。D2DリンクT-Rは、送信側UE(送信機T)および受信側UE(受信機R)を含み得る。したがって、D2DリンクT-Rごとに、送信機Tおよび受信機Rは、リンクT-Rに譲歩するリンクの数、およびリンクT-Rが譲歩するリンクの数を知っている必要があり得る。

【0034】

FlashLinQ動作における送信要求(RTS)段階の後、受信機Rは、受信機RにTx譲歩する第1のリンクの数について知ることができる。次いで、受信機Rは、逆電力エコーに等しい電力を有する送信可(CTS)信号を送ることができる。これによって、送信機Tは、送信機TがTx譲歩する第2のリンクの数を決定することができる。

【0035】

送信機Tは、送信機TがTx譲歩する第2のリンクの数を受信機Rに知らせることができる。同様に、受信機Rは、受信機RにTx譲歩する第1のリンクの数を送信機Tに知らせることができる。第1のリンクの数および第2のリンクの数の合計は、リンクT-Rが競合するリンクの総数に等しくなり得る。上記の計算は、たとえば毎秒1回など、スロータイムスケール(s)

10

20

30

40

50

ow time scale)にわたって実行され得る。

【0036】

一態様では、D2Dリンクの優先順位は、(1)リンクが送信にスケジュールされている場合、リンクの効用の限界増分、および(2)リンクと競合しているリンクの数(たとえば、リンクの次数)の2つの要因に基づいて決定され得る。リンクの限界効用は、リンクの長期レートに依存し得(たとえば、限界効用は長期レートの比率/導関数/スカラーである)、ファストタイムスケール(fast time scale)においてそれ自体のすべてのリンクによって決定(または更新)され得る。

【0037】

RTS信号は、競合するD2D送信機によって送られ、所与のリンクの優先順位を含み得る。優先順位は、下記の式(1)によって定義され得る。

$$(1) \text{ 優先順位} = (\text{限界効用}) / (1 + \text{競合するリンクの数})$$

【0038】

本開示によれば、競合グラフは、有用な抽象概念であり得る。競合グラフにおいて、あらゆるリンクがノードによって表され得、対応するリンクが互いに競合する場合、2つのノードがエッジによって接続され得る。競合するリンクの数は、競合グラフにおけるリンクの次数と考えられ得る。

【0039】

一態様では、すべてのリンクは、他のリンクから観察された干渉に基づいて、それらの次数を決定することができる。毎回、各リンクは、その長期レートおよび次数に基づいてその優先順位を決定することができる。優先順位は、RTS/CTS信号とともにブロードキャストされ得る、または次数のスロータイムブロードキャスト(slow-time broadcast)、および限界効用のファストタイムブロードキャスト(fast-time broadcast)を介して決定され得る。優先順位は、スケジューリングのための譲歩の決定を行うために使用され得る。

【0040】

図10は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1000である。この方法は、ワイヤレスデバイスによって実行されてよい。図10に示すように、ステップ1002で、ワイヤレスデバイスは、少なくとも1つの他のリンクから観察された干渉に基づいて、ワイヤレスデバイスがその一部であるリンクの次数を決定する。リンクの次数は、そのリンクと競合するリンクの数とることができ、毎秒1回の最大レートに決定され得る。ステップ1004で、ワイヤレスデバイスは、リンクのデータレートを随意に決定することができる。データレートは、100ミリ秒ごとに1回の最小レートに決定され得る。

【0041】

ステップ1006で、ワイヤレスデバイスは、決定された次数に基づいてリンクの優先順位を決定する。リンクの優先順位は、リンクの決定されたデータレートにさらにに基づいて決定され得る。ステップ1008で、ワイヤレスデバイスは、決定された優先順位に基づいて別のデバイスまたはリンクに譲歩するべきかどうかを決める。一態様では、ワイヤレスデバイスによって実行される「譲歩」のタイプは、ワイヤレスデバイスが送信機であるか受信機であるかに応じて、Tx譲歩またはRx譲歩とすることができます。

【0042】

一態様では、ステップ1010で、ワイヤレスデバイスは、予約信号(たとえば、送信要求(RTS)信号)および/または確認信号(たとえば、送信可(CTS)信号)を介して、決定された優先順位を別のデバイスに送信することができる。さらなる態様では、ステップ1012で、ワイヤレスデバイスは、アクティブリンクに関連する優先順位を決定することができる。アクティブリンクは、ワイヤレスデバイスが観察された干渉に基づいてリンクの次数を決定するリンクのうちの1つでもよく、またはそうでなくてもよい。ステップ1008で、ワイヤレスデバイスは、次いで、リンクの決定された優先順位をアクティブリンクの優先順位と比較することによって、アクティブリンクに譲歩するべきかどうかを決めることができる。

【0043】

10

20

30

40

50

アクティブリンクに関連する優先順位は、データレートに基づいて、次数のスロータイムブロードキャスト、および情報のファストタイムブロードキャストを受信することによって決定され得る。情報のブロードキャストは、次数のブロードキャストが受信されるレートよりも速いレートで受信され得る。アクティブリンクに関連する優先順位は、RTS信号などの予約信号、またはCTS信号などの確認信号を受信することによっても決定され得る。

【0044】

図11は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1100である。方法は、さらに詳細に、リンクの次数を決定するための図10のステップ1002を記載し、ワイヤレスデバイスによって実行され得る。図11の方法において、リンクは、第1のデバイスと第2のデバイスとを含み、方法を実行するワイヤレスデバイスは、第1のデバイスとすることができる。

10

【0045】

ステップ1102で、ワイヤレスデバイスは、第1のデバイスが譲歩することができるリンクの数、および/または第1のデバイスに譲歩することができるリンクの数を含む第1のリンクの数を決定する。ステップ1104で、ワイヤレスデバイスは、第2のデバイスが譲歩することができるリンクの数、および/または第2のデバイスに譲歩することができるリンクの数を含む第2のリンクの数を受信する。ステップ1106で、ワイヤレスデバイスは、第1のリンクの数および第2のリンクの数に基づいて、次数を決定する。

【0046】

図12は、例示的な装置1202における異なるモジュール/手段/構成要素間のデータフロー1200を示す概念的なデータフロー図である。装置1202は、ワイヤレスデバイスでもよい。装置1202は、受信モジュール1204、次数決定モジュール1206、レート決定モジュール1208、優先順位決定モジュール1210、譲歩決定モジュール1212、および送信モジュール1214を含む。

20

【0047】

次数決定モジュール1206は、たとえばリンク1260など、少なくとも1つの他のリンクから観察された干渉に基づいて、装置1202がその一部であるリンクの次数を決定する。リンクの次数は、そのリンクと競合するリンクの数とることができ、毎秒1回の最大レートに決定され得る。レート決定モジュール1208は、リンクのデータレートを随意に決定することができる。データレートは、100ミリ秒ごとに1回の最小レートに決定され得る。

30

【0048】

優先順位決定モジュール1210は、次数決定モジュール1206によって決定された次数に基づいて、リンクの優先順位を決定する。リンクの優先順位は、レート決定モジュール1208によって決定されたリンクのデータレートにさらにに基づいて決定され得る。譲歩決定モジュール1212は、優先順位決定モジュール1210によって決定された優先順位に基づいて別のデバイスまたはリンクに譲歩するべきかどうかを決める。一態様では、譲歩決定モジュール1212によって実行される「譲歩」のタイプは、装置1202が送信機であるか受信機であるかに応じて、Tx譲歩またはRx譲歩とすることができます。

【0049】

一態様では、優先順位決定モジュール1210は、ワイヤレスデバイス1250またはリンク1260のデバイスのいずれかなど、別の装置に送信モジュール1214を介して決定された優先順位を送信することができる。優先順位は、予約信号(たとえば、送信要求(RTS)信号)および/または確認信号(たとえば、送信可(CTS)信号)を介して送信され得る。

40

【0050】

さらなる態様では、優先順位決定モジュール1210は、アクティブリンクに関連する優先順位を決定することができる。アクティブリンクは、次数決定モジュール1206が観察された干渉に基づいてリンクの次数を決定するリンクのうちの1つでもよく、またはそうでもよい。したがって、譲歩決定モジュール1212は、次いで、リンクの決定された優先順位をアクティブリンクの優先順位と比較することによって、アクティブリンクに譲歩するべきかどうかを決めることができる。

50

【0051】

アクティブリンクに関連する優先順位は、データレートに基づいて、次数のスロータイムプロードキャスト、および情報のファストタイムプロードキャストを受信することによって決定され得る。情報のプロードキャストは、次数のプロードキャストが受信されるレートよりも速いレートで受信され得る。アクティブリンクに関連する優先順位は、RTS信号などの予約信号、またはCTS信号などの確認信号を受信することによっても決定され得る。

【0052】

別の態様では、リンクは、第1のデバイスと第2のデバイスとを含む、装置1202は、第1のデバイスとすることができる、デバイス1250は、第2のデバイスとすることができる。したがって、次数決定モジュール1206は、第1のデバイスが譲歩することができるリンクの数、および/または第1のデバイスに譲歩することができるリンクの数を含む第1のリンクの数を決定する。次数決定モジュール1206は、受信モジュール1204を介して、第2のデバイスが譲歩することができるリンクの数、および/または第2のデバイスに譲歩することができるリンクの数を含む第2のリンクの数を受信することもできる。その後、次数決定モジュール1206は、第1のリンクの数および第2のリンクの数に基づいて、次数を決定する。

10

【0053】

装置は、図10～図11の上述したフローチャート内のアルゴリズムのステップの各々を実行する追加のモジュールを含むことができる。したがって、図10～図11の上述したフローチャート内の各ステップは、モジュールによって実行されてよく、装置は、これらのモジュールの1つまたは複数を含むことができる。モジュールは、指定されたプロセス/アルゴリズムを実行するように特別に構成され、指定されたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実施され、プロセッサによる実施のためにコンピュータ可読媒体内に記憶される、1つもしくは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せであり得る。

20

【0054】

図13は、処理システム1314を採用する装置1202'のためのハードウェア実装の一例を示す図である。処理システム1314は、バス1324によって全般に表されるバスアーキテクチャで実装され得る。バス1324は、処理システム1314の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続するバスおよびブリッジを含み得る。バス1324は、プロセッサ1304によって表される1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェアモジュール、モジュール1204、1206、1208、1210、1212、1214、ならびにコンピュータ可読媒体1306を含む、様々な回路を互いにリンクさせる。バス1324は、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路などの様々な他の回路をリンクさせることもでき、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがってこれ以上は説明しない。

30

【0055】

処理システム1314は、トランシーバ1310に接続され得る。トランシーバ1310は、1つまたは複数のアンテナ1320に接続される。トランシーバ1310は、送信媒体上の様々な他の装置と通信するための手段を提供する。処理システム1314は、コンピュータ可読媒体1306に接続されたプロセッサ1304を含む。プロセッサ1304は、コンピュータ可読媒体1306上に記憶されたソフトウェアの実行を含む全般的な処理を受け持つ。ソフトウェアは、プロセッサ1304によって実行されると、任意の特定の装置に対して上で説明された様々な機能を処理システム1314に実行させる。コンピュータ可読媒体1306は、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1304によって操作されるデータを記憶するために使用されてもよい。処理システムは、モジュール1204、1206、1208、1210、1212、および1214のうちの少なくとも1つをさらに含む。モジュールは、コンピュータ可読媒体1306の中に存在する/記憶される、プロセッサ1304で実行されるソフトウェアモジュール、プロセッサ1304に接続された1つもしくは複数のハードウェアモジュール、またはそれらの任意の組合せであってよい。

40

【0056】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1202/1202'は、少なくとも1つの他のリンク

50

から観察された干渉に基づいてリンクの次数を決定するための手段と、決定された次数に基づいて、リンクの優先順位を決定するための手段と、決定された優先順位に基づいて、譲歩するべきかどうかを決めるための手段と、リンクのデータレートを決定するための手段であって、リンクの優先順位が、リンクの決定されたデータレートにさらにに基づく、手段と、送信要求(RTS)信号または送信可(CTS)信号の少なくとも1つを介して、優先順位を送信するための手段と、アクティブリンクに関連する優先順位を決定するための手段と、リンクの決定された優先順位をアクティブリンクの優先順位と比較することによって、アクティブリンクに譲歩するべきかどうかを決めるための手段とを含む。

【0057】

上記の手段は、装置1202の上記のモジュールおよび/または上記の手段によって記載された機能を実行するように構成された装置1202'の処理システム1314のうちの1つまたは複数であってよい。

10

【0058】

開示したプロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層は再構成可能であることを理解されたい。さらに、いくつかのステップが組み合わされてよく、または省略されてよい。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

【0059】

上記の説明は、本明細書で説明される様々な態様を当業者が実施できるようにするために提供される。これらの態様への様々な変更は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義した一般的原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書で示す態様に限定されるよう意図されているわけではなく、文言通りの特許請求の範囲と整合するすべての範囲を許容するよう意図されており、単数の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「ただ1つの」ではなく、「1つまたは複数の」を意味するよう意図されている。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は「1つまたは複数の」を意味する。既知である、または後で当業者に既知になる本開示全体にわたって説明されている様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されるものとする。また、本明細書で開示する内容は、そのような開示が特許請求の範囲で明記されているか否かに関わりなく、公に供することは意図されていない。いかなるクレーム要素も、要素が「ための手段」という語句を使用して明確に記載されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

20

【符号の説明】

【0060】

- 100 デバイス間(D2D)通信システム
- 104 基地局
- 106, 108, 110, 112 ワイヤレスデバイス
- 1202, 1202' 装置
- 1204 受信モジュール
- 1206 次数決定モジュール
- 1208 レート決定モジュール
- 1210 優先順位決定モジュール
- 1212 譲歩決定モジュール
- 1214 送信モジュール
- 1250 ワイヤレスデバイス
- 1260 リンク
- 1304 プロセッサ
- 1306 コンピュータ可読媒体

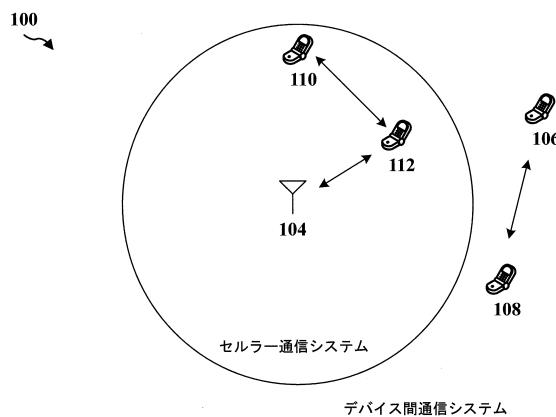
30

40

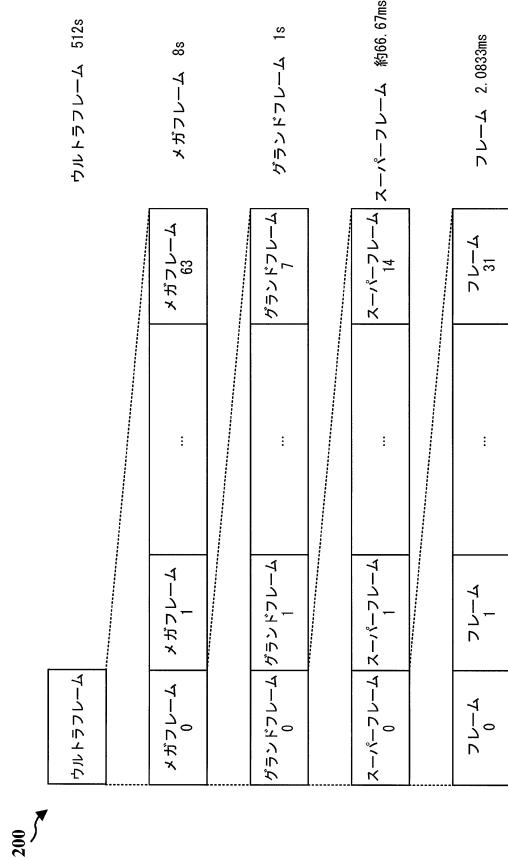
50

- 1310 トランシーバ
 1314 処理システム
 1320 アンテナ
 1324 バス

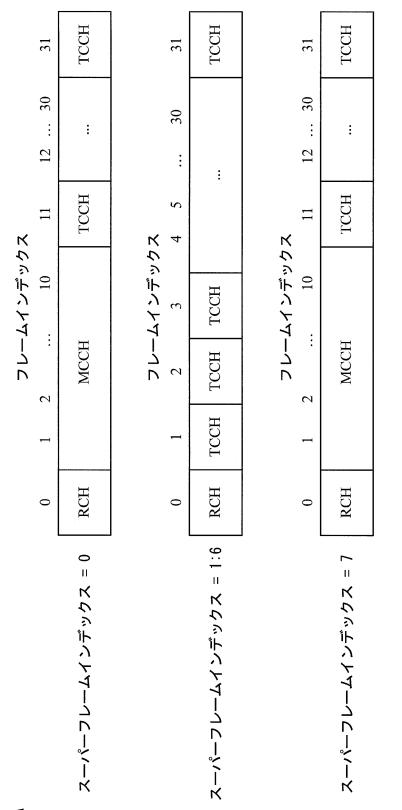
【図1】



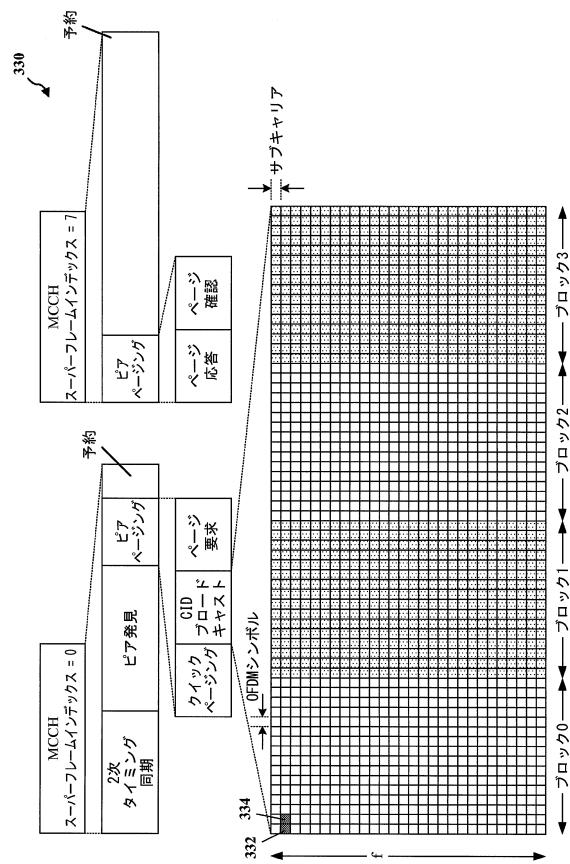
【図2】



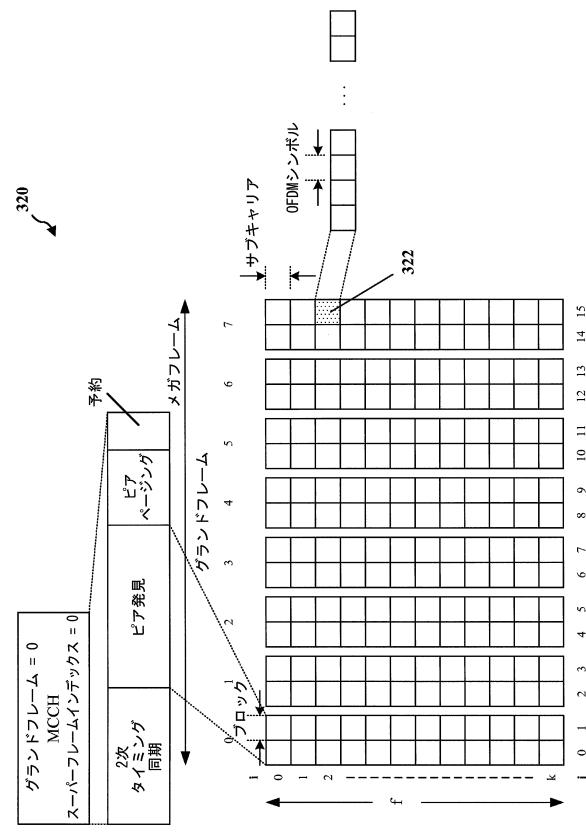
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

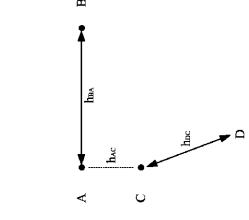
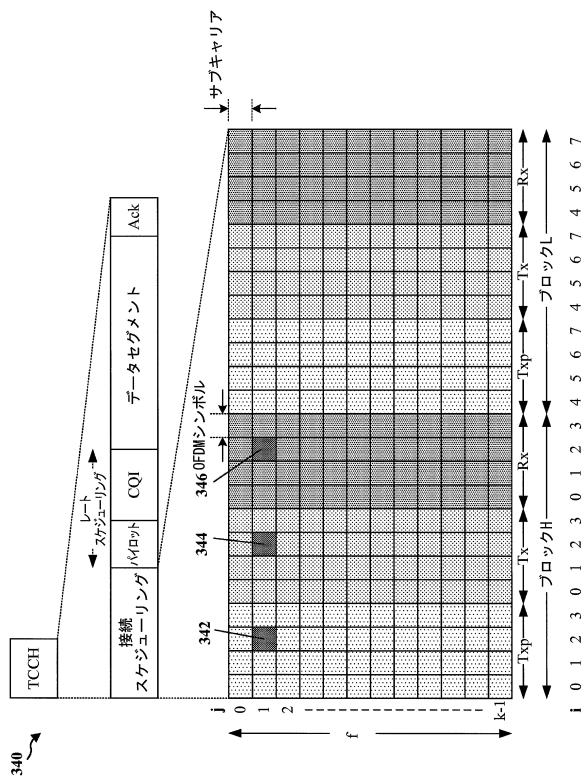
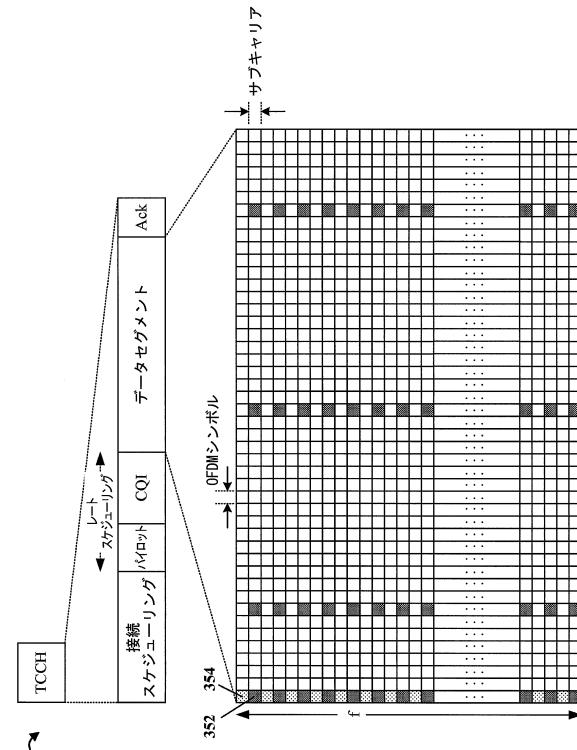


FIG. 6

【 义 7 】



【 図 8 】



【図 9 A】

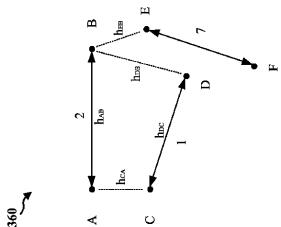


FIG. 9A

【図9B】

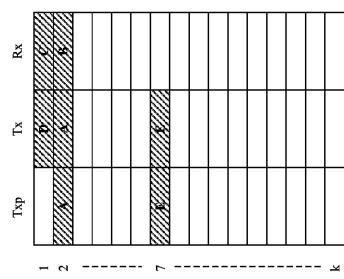
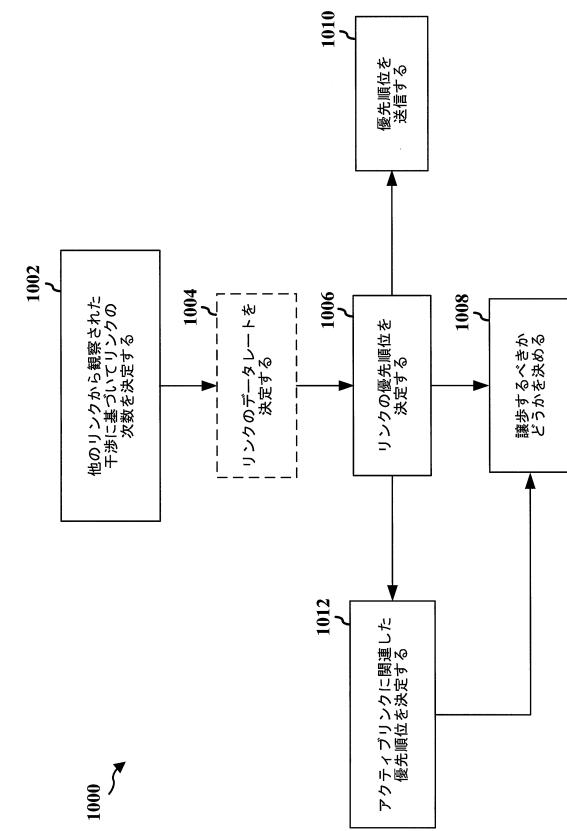
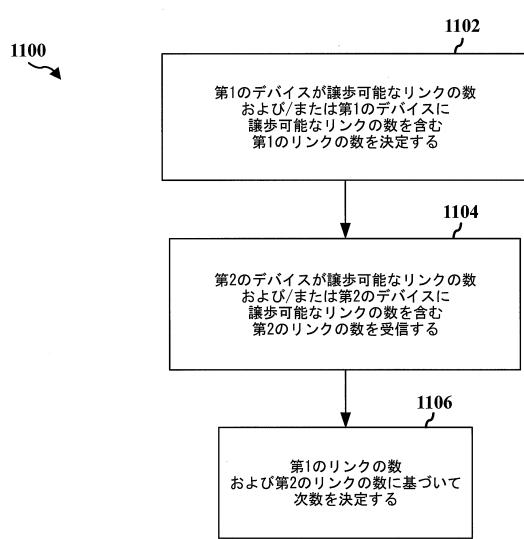


FIG. 9B

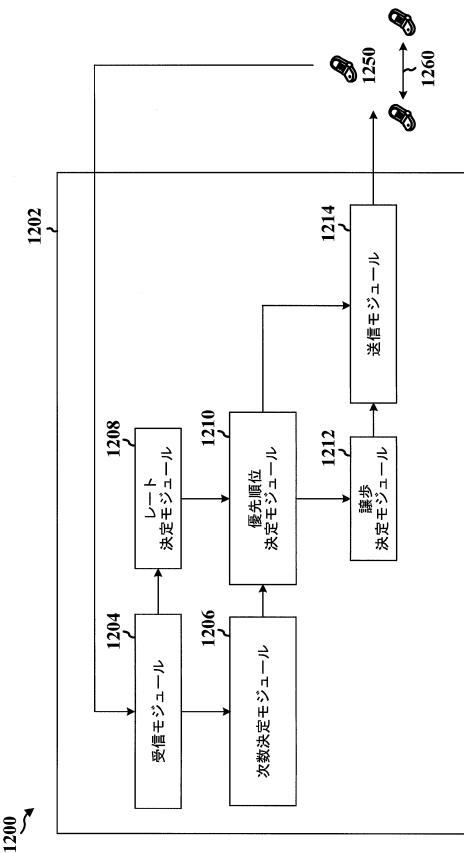
【図10】



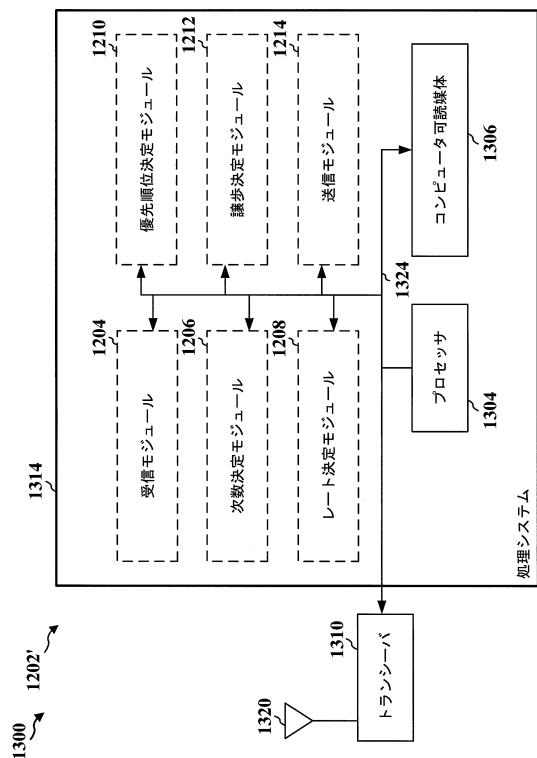
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 サウラブ・アール・タヴィルダール

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 ナガ・ブシャーン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 米国特許出願公開第2009/0015478(US, A1)

米国特許出願公開第2009/0019165(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0008570(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0008571(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0015678(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0087347(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0147745(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0147823(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0252510(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 04 B 7 / 24 - 7 / 26

H 04 W 4 / 00 - 99 / 00

3 G P P T S G R A N WG 1 - 4

S A WG 1 - 4

C T WG 1, 4