

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5384660号
(P5384660)

(45) 発行日 平成26年1月8日 (2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日 (2013.10.11)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4W 72/04 (2009.01)	HO 4W 72/04 1 3 6
HO 4W 92/18 (2009.01)	HO 4W 92/18
	HO 4W 72/04 1 3 7

請求項の数 42 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2011-537625 (P2011-537625)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成21年11月19日 (2009.11.19)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2012-509650 (P2012-509650A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成24年4月19日 (2012.4.19)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/065191		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02010/059856		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成22年5月27日 (2010.5.27)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成23年8月1日 (2011.8.1)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/116,067	(74) 代理人	100159651
(32) 優先日	平成20年11月19日 (2008.11.19)		弁理士 高倉 成男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100091351
(31) 優先権主張番号	12/621,083		弁理士 河野 哲
(32) 優先日	平成21年11月18日 (2009.11.18)	(74) 代理人	100088683
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイドエリアネットワークエアインターフェースを使用したピアツーピア通信

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のユーザ機器 (UE) によるピアツーピアワイヤレス通信のための方法であって、
 ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを介して、前記第1のUEによっ
 て、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンクのために構
 成されたダウンリンク信号を第2のUEに送信することと、前記ダウンリンク信号は、セ
 ル固有の基準信号 (CRS)、同期チャネル (SCH) 上の1次同期信号 (PSS)、S
 CH上の2次同期信号 (SSS)、物理ブロードキャストチャネル (PBCH) 上のシス
 テム情報、物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH) 上のダウンリンクデータ、物理
 制御フォーマットインジケータチャネル (PCFICH) 上の制御情報、物理ダウンリン
 ク制御チャネル (PDCCH) 上の制御情報、または物理HARQインジケータチャネル
 (PHICH) 上の制御情報を含み、

前記第1のUEで前記第2のUEのためのダウンリンク信号を受信することとを含み、
 前記ダウンリンク信号は、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダ
 ウンリンクのために構成されている、方法。

【請求項 2】

前記第2のUEからのアップリンク信号を受信することをさらに備え、前記アップリン
 ク信号が前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構
 成された、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 2 の U E と前記通信することが、
前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースの前記アップリンク用に構成されたアップリンク信号を送信することと、
をさらに備え、前記ダウンリンク信号が前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースの前記ダウンリンク用に構成された、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 2 の U E とワイヤレスノードとの間で情報を中継するために前記ワイヤレスノードと通信することをさらに備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記ダウンリンク信号を送信し、前記アップリンク信号を受信することによって前記第 2 の U E と通信するか、前記アップリンク信号を送信し、前記ダウンリンク信号を受信することによってワイヤレスノードと通信するか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 6】

前記決定することは、前記第 2 の U E との通信が別の U E への干渉を引き起こすかどうかに基づく、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記決定することは、前記第 1 の U E または前記第 2 の U E のどちらが前記通信を開始したかに基づく、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

20

前記通信のための時間または周波数割振りのうちの少なくとも 1 つを受信することを備える干渉管理技法を使用することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記割振りが基地局によって実行される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記割振りが事前に予約される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

発見情報を送信することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

他の U E から発見情報を受信することをさらに備える、請求項 11 に記載の方法。

30

【請求項 13】

バッテリー電力を温存するために、前記送信することがまれに実行される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

基地局から他の U E の発見情報を受信することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

第 1 のユーザ機器 (U E) によるピアツーピアワイヤレス通信のための方法であって、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを介して、前記第 1 の U E で、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンクのために構成されたアップリンク信号を前記第 2 の U E から受信することと、前記アップリンク信号は、物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H)、物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) 上の制御情報、および物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) 上のアップリンクデータを含み、

40

前記第 1 の U E で前記第 2 の U E のためのダウンリンク信号を受信することとを含み、前記ダウンリンク信号は、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンクのために構成されている、方法。

【請求項 16】

第 1 のユーザ機器 (U E) によるピアツーピアワイヤレス通信のための装置であって、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを介して、前記第 1 の U E によ

50

て、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンクのために構成されたダウンリンク信号を第2のUEに送信する手段と、前記ダウンリンク信号は、セル固有の基準信号(CRS)、同期チャネル(SCH)上の1次同期信号(PSS)、SCH上の2次同期信号(SSS)、物理ブロードキャストチャネル(PBCH)上のシステム情報、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)上のダウンリンクデータ、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)上の制御情報、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)上の制御情報、または物理HARQインジケータチャネル(PHICH)上の制御情報を含み、

前記第1のUEで前記第2のUEのためのダウンリンク信号を受信する手段とを具備し、前記ダウンリンク信号は、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンクのために構成されている、装置。

10

【請求項17】

前記第2のUEからのアップリンク信号を受信する手段をさらに具備し、前記アップリンク信号が前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成されている、請求項16に記載の装置。

【請求項18】

前記第2のUEと通信するための前記手段が、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースの前記アップリンク用に構成されたアップリンク信号を送信する手段をさらに具備する、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記第2のUEとワイヤレスノードとの間で情報を中継するために前記ワイヤレスノードと通信するための手段をさらに備える、請求項18に記載の装置。

20

【請求項20】

前記ダウンリンク信号を送信し、前記アップリンク信号を受信することによって前記第2のUEと通信するか、前記アップリンク信号を送信し、前記ダウンリンク信号を受信することによってワイヤレスノードと通信するかを決定するための手段をさらに備える、請求項18に記載の装置。

【請求項21】

前記決定するための手段は、前記第2のUEとの通信が別のUEへの干渉を引き起こすかどうかに基づいて決定する、請求項20に記載の装置。

30

【請求項22】

前記決定するための手段は、前記第1のUEまたは前記第2のUEのどちらが前記通信を開始したかに基づいて決定する、請求項20に記載の装置。

【請求項23】

干渉管理技法を使用するための手段をさらに備え、前記干渉管理技法が、前記通信のための時間または周波数割振りのうちの少なくとも1つを受信するための手段を備える、請求項22に記載の装置。

【請求項24】

前記割振りが基地局によって実行される、請求項23に記載の装置。

【請求項25】

前記割振りが事前に予約される、請求項23に記載の装置。

40

【請求項26】

発見情報を送信するための手段をさらに備える、請求項16に記載の装置。

【請求項27】

他のUEから発見情報を受信するための手段をさらに備える、請求項26に記載の装置。

【請求項28】

バッテリー電力を温存するために、発見情報を送信するための前記手段がまれに送信する、請求項26に記載の装置。

【請求項29】

50

基地局から他のUEの発見情報を受信するための手段をさらに備える、請求項16に記載の装置。

【請求項30】

第1のユーザ機器(UE)によるピアツーピアワイヤレス通信のための装置であって、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを介して、前記第1のUEで、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンクのために構成されたアップリンク信号を前記第2のUEから受信する手段と、前記アップリンク信号は、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)上の制御情報、および物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)上のアップリンクデータを含み、

前記第1のUEで前記第2のUEのためのダウンリンク信号を受信する手段とを具備し、前記ダウンリンク信号は、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンクのために構成されている、装置。

【請求項31】

第1のユーザ機器(UE)によるピアツーピアワイヤレス通信のためのコンピュータプログラムであって、

前記コンピュータプログラムは、前記第1のユーザ機器に、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを介して、前記第1のUEによって、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンクのために構成されたダウンリンク信号を第2のUEに送信させ、前記ダウンリンク信号は、セル固有の基準信号(CRS)、同期チャネル(SCH)上の1次同期信号(PSS)、SCH上の2次同期信号(SSS)、物理ブロードキャストチャネル(PBCH)上のシステム情報、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)上のダウンリンクデータ、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)上の制御情報、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)上の制御情報、または物理HARQインジケータチャネル(PHICH)上の制御情報を含み、

前記第1のUEで前記第2のUEのためのダウンリンク信号を受信させ、前記ダウンリンク信号は、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンクのために構成されている、コンピュータプログラム。

【請求項32】

前記送信させるためのコードが、前記第2のUEからの受信アップリンク信号を処理するためのコードをさらに備え、前記アップリンク信号が前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された、請求項31に記載のコンピュータプログラム。

【請求項33】

干渉管理技法を使用するためのコードをさらに備え、干渉管理技法が、少なくとも前記通信のための時間または周波数割振りを受信することを備える、請求項31に記載のコンピュータプログラム。

【請求項34】

発見情報を送信するためのコードをさらに備える、請求項31に記載のコンピュータプログラム。

【請求項35】

基地局から他のUEの発見情報を受信するためのコードをさらに備える、請求項31に記載のコンピュータプログラム。

【請求項36】

第1のユーザ機器(UE)によるピアツーピアワイヤレス通信のためのコンピュータプログラムであって、

前記プログラムは、前記第1のUEに、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを介して、前記第1のUEで、前

10

20

30

40

50

記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンクのために構成されたアップリンク信号を前記第2のUEから受信させ、前記アップリンク信号は、物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）、物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）上の制御情報、および物理アップリンク共有チャネル（P U S C H）上のアップリンクデータを含み、

前記第1のUEで前記第2のUEのためのダウンリンク信号を受信させることを含み、前記ダウンリンク信号は、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンクのために構成されている、コンピュータプログラム。

【請求項37】

ピアツーピアワイヤレス通信のための装置であって、前記装置が第1のユーザ機器（UE）であり、

ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを介して、前記第1のUEによって、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンクのために構成されたダウンリンク信号を第2のUEに送信し、前記ダウンリンク信号は、セル固有の基準信号（C R S）、同期チャネル（S C H）上の1次同期信号（P S S）、S C H上の2次同期信号（S S S）、物理ブロードキャストチャネル（P B C H）上のシステム情報、物理ダウンリンク共有チャネル（P D S C H）上のダウンリンクデータ、物理制御フォーマットインジケータチャネル（P C F I C H）上の制御情報、物理ダウンリンク制御チャネル（P D C C H）上の制御情報、または物理H A R Qインジケータチャネル（P H I C H）上の制御情報を含み、

前記第1のUEで前記第2のUEのためのダウンリンク信号を受信するように構成された処理システムを含み、前記ダウンリンク信号は、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンクのために構成されている、装置。

【請求項38】

前記処理システムが、前記第2のUEからの受信アップリンク信号を受信するよう構成され、前記アップリンク信号が前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された、請求項37に記載の装置。

【請求項39】

前記処理システムが、干渉管理技法を使用するようにさらに構成され、前記干渉管理技法が、前記通信のための時間または周波数割振りのうちの少なくとも1つを受信することを備える、請求項37に記載の装置。

【請求項40】

前記処理システムが、発見情報を送信するようにさらに構成された、請求項37に記載の装置。

【請求項41】

前記処理システムが、基地局から他のUEの発見情報を受信するようにさらに構成された、請求項37に記載の装置。

【請求項42】

ピアツーピアワイヤレス通信のための装置であって、前記装置が第1のユーザ機器（UE）であり、

ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを介して、前記第1のUEで、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンクのために構成されたアップリンク信号を前記第2のUEから受信し、前記アップリンク信号は、物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）、物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）上の制御情報、および物理アップリンク共有チャネル（P U S C H）上のアップリンクデータを含み、

前記第1のUEで前記第2のUEのためのダウンリンク信号を受信するように構成された処理システムを備え、前記ダウンリンク信号は、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンクのために構成されている、装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

米国特許法第119条(e)項により、本出願は、その内容の全文が参照により本明細書に組み込まれる、2008年11月19日に出願された米国仮出願第61/116,067号の利益を主張する。

【0002】

本開示は、一般にワイヤレス通信デバイスに関し、より詳細には、ワイドエリアネットワーク(WAN)インターフェースを使用してピアツーピア通信を可能にするためのシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどの様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。代表的なワイヤレス通信システムは、使用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、送信電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることができる多元接続システムとすることができる。そのような多元接続システムの例には、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システムがある。これらのシステムは、たとえば、3GPP Long Term Evolution(LTE)など、Third Generation Partnership Project(3GPP)の仕様に準拠することができる。LTEは、スペクトル効率の向上、コストの削減、サービスの改善、新規のスペクトルの利用、および他のオープン標準とのより良い統合のためのUniversal Mobile Telecommunications System(UMTS)モバイル標準の拡張セットである。

【0004】

一般に、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のユーザ機器(UE)のための通信を同時にサポートすることができる。各UEは、順方向リンクおよび逆方向リンク上の送信を介して基地局(BS)と通信することができる。順方向リンク(またはダウンリンク(DL))はBSからUEへの通信リンクを指し、逆方向リンク(またはアップリンク(UL))はUEからBSへの通信リンクを指す。UEとBSとの間の通信は、単入力単出力(SISO)システム、単入力多出力(SIMO)システム、多入力単出力(MISO)システム、多入力多出力(MIMO)システムを介して確立できる。ピアツーピア(P2P)ワイヤレスネットワーク構成では、UEは他のUEと(および/またはBSは他のBSと)通信することができる。

【0005】

P2Pシステムでは、2つのUEが、ワイドエリアネットワーク(WAN)中のBSと通信することなしに、互いに直接通信することができる。現在のP2Pシステムは、WANとは異なるエアインターフェースを使用する。P2PデバイスはWAN通信と干渉することがあり、その逆も同様であるので、WAN通信と同じスペクトル中でP2P通信が行われると、P2P通信とWAN通信とのための異なるエアインターフェースがインターオペラビリティの問題を引き起こすことがある。2つのシステムの数秘学(numerology)が整合されない場合、干渉は予測不可能であり得る。さらに、WAN技術とP2P技術の両方が可能である既存のデバイスは、2つの異なるエアインターフェースを実装する必要があり、そのことが複雑さとコストを増大させる。したがって、P2P通信とWAN通信とのインターオペラビリティに対処する必要がある。

【発明の概要】

【0006】

本開示の一態様では、第1のユーザ機器（UE）によるピアツーピアワイヤレス通信のための方法は、第2のUEと通信することと、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用することとを含む。第2のUEと通信することは、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンク用に構成されたダウンリンク信号を送信することを含む。

【0007】

本開示の一態様では、第1のユーザ機器（UE）によるピアツーピアワイヤレス通信のための方法は、第2のUEと通信することと、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用することとを含む。第2のUEと通信することは、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された受信アップリンク信号を処理することを含む。

10

【0008】

本開示の一態様では、第1のユーザ機器（UE）によるピアツーピアワイヤレス通信のための装置は、第2のUEと通信するための手段と、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するための手段とを含む。第2のUEと通信するための手段は、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンク用に構成されたダウンリンク信号を送信する。

【0009】

本開示の一態様では、第1のユーザ機器（UE）によるピアツーピアワイヤレス通信のための装置は、第2のUEと通信するための手段と、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するための手段とを含む。第2のUEと通信するための手段は、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された、受信アップリンク信号を処理する。

20

【0010】

本開示の一態様では、第1のユーザ機器（UE）によるピアツーピアワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品は、コンピュータ可読媒体を含む。コンピュータ可読媒体は、第2のUEと通信し、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するためのコードを含む。第2のUEと通信するためのコードは、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンク用に構成されたダウンリンク信号を送信するためのコードを含む。

30

【0011】

本開示の一態様では、第1のユーザ機器（UE）によるピアツーピアワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品は、コンピュータ可読媒体を含む。コンピュータ可読媒体は、第2のUEと通信し、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するためのコードを含む。第2のUEと通信するためのコードは、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された受信アップリンク信号を処理するためのコードを含む。

【0012】

本開示の一態様では、ピアツーピアワイヤレス通信のための装置が提供される。本装置は、第1のユーザ機器（UE）であり、処理システムを含む。処理システムは、第2のUEと通信し、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するように構成される。第2のUEと通信するために、処理システムは、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンク用に構成されたダウンリンク信号を送信するように構成される。

40

【0013】

本開示の一態様では、ピアツーピアワイヤレス通信のための装置が提供される。本装置は、第1のユーザ機器（UE）であり、処理システムを含む。処理システムは、第2のUEと通信し、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するように構成される。第2のUEと通信するために、処理システムは、ワイヤ

50

レスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された受信アップリンク信号を処理するように構成される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】一実施形態による多元接続ワイヤレス通信システムを示す図。

【図2】ワイヤレス通信ネットワークの図。

【図3】ワイヤレス通信システムのブロック図。

【図4】装置のための構成を示すブロック図。

【図5】WAN通信を使用したBSとの通信およびP2P通信を示す概念図。

【図6A】WAN通信を使用したP2P通信を示す概念図。

【図6B】WAN通信を使用したP2P通信を示す別の概念図。

【図7】リレーとのWAN通信を使用したP2P通信を示す概念図。

【図8】リレーとのWAN通信を使用したP2P通信を示す別の概念図。

【図9】WAN通信を使用したP2P通信を示す別の概念図。

【図10】ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図11】ワイヤレス通信の方法の別のフローチャート。

【図12】例示的な装置の機能を示す概念ブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下の記述では、説明の目的で、1つまたは複数の実施形態の完全な理解を与えるために多数の具体的な詳細を記載する。ただし、そのような（1つまたは複数の）実施形態は、これらの具体的な詳細なしに実施できることは明らかであろう。他の例では、1つまたは複数の実施形態の説明を円滑にするために、よく知られている構造およびデバイスをブロック図の形態で示す。

【0016】

本出願で使用する「構成要素」、「モジュール」、および「システム」という用語は、コンピュータ関連のエンティティ、すなわち、ハードウェア、ファームウェア、ハードウェアとソフトウェアの組合せ、ソフトウェア、または実行中のソフトウェアのいずれかを指すものとする。たとえば、構成要素は、プロセッサ上で実行されるプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、プログラム、および／またはコンピュータとすることができるが、これらに限定されない。例として、コンピューティングデバイス上で実行されるアプリケーションと、そのコンピューティングデバイスの両方を構成要素とすることができる。1つまたは複数の構成要素がプロセスおよび／または実行スレッド内に常駐することができ、1つの構成要素を1つのコンピュータ上に配置し、および／または2つ以上のコンピュータ間に分散することができる。さらに、これらの構成要素は、様々なデータ構造を記憶している様々なコンピュータ可読媒体から実行することができる。これらの構成要素は、1つまたは複数のデータパケット（たとえば、ローカルシステム、分散システム内、および／または他のシステムを用いるインターネットなどのネットワーク全体の中の別の構成要素と信号を介して相互作用する1つの構成要素からのデータ）を有する信号によるなど、ローカルおよび／またはリモートプロセスを介して通信することができる。

【0017】

さらに、本明細書では、様々な実施形態について、UEに関して説明する。UEは、モバイルデバイス、システム、加入者ユニット、加入者局、移動局、モバイル、リモート局、リモート端末、アクセス端末、ユーザ端末、端末、ワイヤレス通信デバイス、ユーザエージェント、ユーザデバイス、またはデバイスと呼ばれることもある。本明細書では、様々な実施形態について、基地局に関して説明する。BSは、UEと通信するために利用でき、アクセスポイント、ノードB、進化型ノードB（eノードBもしくはeNB）、送受信基地局（BTS）、または何らかの他の用語で呼ばれることもある。

【0018】

10

20

30

40

50

さらに、本明細書で説明する様々な態様または特徴は、標準のプログラミングおよび／またはエンジニアリング技法を使用した方法、装置、または製造品として実装できる。本明細書で使用する「製造品」という用語は、任意の機械可読デバイス、キャリア、または媒体からアクセス可能なコンピュータプログラムを包含するものとする。機械可読媒体は、磁気ストレージデバイス（たとえば、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップ）、光ディスク（たとえば、コンパクトディスク（CD）、デジタル多用途ディスク（DVD））、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（たとえば、EPROM、カード、スティック、キードライブ）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、プログラマブルROM（PROM）、消去可能PROM（EPROM）、レジスタ、リムーバブルディスク、搬送波、伝送線路、他の何らかの適切な記憶デバイス、または命令を送信することができる他の何らかの装置または手段を含むことができるが、これらに限定されない。

10

【0019】

本明細書で説明する技法は、DL、UL、または両方に適用できる。さらに、本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、およびSC-FDMAなど、様々なワイヤレス通信システムに使用できる。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、Universal Terrestrial Radio Access（UTRA）またはCDMA2000などの無線技術を実装することができる。UTRAは、Wideband-CDMA（W-CDMA）、およびTD-SCDMAなど、CDMAの他の変形態を含む。CDMA2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。TDMAシステムは、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システムは、Evolved UTRA（E-UTRA）、Ultra Mobile Broadband（UMB）、IEEE802.11（Wi-Fi）、IEEE802.16（WiMAX）、IEEE802.20、またはFlash-OFDM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）モードと時分割複信（TDD）モードの両方における3GPP LTEおよびLTE-Advanced（LTE-A）は、E-UTRAを使用するリリースであり、ダウンリンク上ではOFDMAを採用し、アップリンク上ではSC-FDMAを採用し、より多くのユーザおよびより高いデータレートをサポートするための多入力多出力（MIMO）アンテナ技術を採用する。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTEおよびGSMは、3GPPという組織からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、3rd Generation Partnership Project 2（3GPP2）という組織からの文書に記載されている。

20

30

【0020】

次に図1を参照すると、ワイヤレス通信システム100が示されている。システム100は、複数のアンテナグループを含むことができるBS102を含む。たとえば、1つのアンテナグループはアンテナ104および106を含み、別のグループはアンテナ108および110を含み、さらなるグループはアンテナ112および114を含むことができる。アンテナグループごとに2つのアンテナが示されている。しかしながら、グループごとにより多いまたはより少ないアンテナを利用することができる。BS102は、さらに、送信機チェーンおよび受信機チェーンを含むことができ、送信機チェーンおよび受信機チェーンの各々は、当業者なら諒解するように、信号送信および受信に関連付けられる複数の構成要素（たとえば、プロセッサ、変調器、マルチプレクサ、復調器、デマルチプレクサ、アンテナ）を含むことができる。

40

【0021】

BS102は、UE116およびUE126などの1つまたは複数のUEと通信することができる。ただし、基地局102は、UE116および126と同様の実質的にいかな

50

る数のUEとも通信することができることを諒解されたい。UE 116および126は、たとえば、セルラー電話、スマートフォン、ラップトップ、ハンドヘルド通信デバイス、ハンドヘルドコンピューティングデバイス、衛星ラジオ、全地球測位システム、PDA、および／またはワイヤレス通信システム100を介して通信するための他の何らかの適切なデバイスとすることができる。図示のように、UE 116はアンテナ112および114と通信している。アンテナ112および114は、順方向リンク118を介してUE 116に情報を送信し、逆方向リンク120を介してUE 116から情報を受信する。周波数分割複信(FDD)システムでは、順方向リンク118は、たとえば、逆方向リンク120によって使用される周波数帯域とは異なる周波数帯域を利用することができる。さらに、時分割複信(TDD)システムでは、順方向リンク118および逆方向リンク120は共通の周波数を利用することができる。

10

【0022】

アンテナの各グループおよび／またはそれらが通信するように指定されたエリアを、BS 102のセクタと呼ぶことができる。たとえば、BS 102によってカバーされるエリアのセクタ内のUEと通信するようにアンテナグループを設計することができる。順方向リンク118を介した通信では、BS 102の送信アンテナは、UE 116のための順方向リンク118の信号対雑音比(SNR)を向上させるためにビームフォーミングを利用することができる。BS 102が、関連するカバレッジ中にランダムに散在するUE 116に送信するためにビームフォーミングを利用する間、BSが単一のアンテナを介してBSと通信しているすべてのUEに送信する場合と比較して、隣接セル中のUEは干渉を受けにくくなる。UE 116および126はまた、ピアツーピアまたはアドホック技術を使用して互いに直接通信することができる。

20

【0023】

図1に示すように、BS 102は、バックホールリンク接続を介してサービスプロバイダのネットワークなどのネットワーク122と通信することができる。フェムトセル124を設けて、(上記で説明したように順方向リンク118および逆方向リンク120と同様の)順方向リンク128および逆方向リンク130を介してUE 126と通信することを可能にすることができる。フェムトセル124は、BS 102とほとんど同じであるが、より小規模に、1つまたは複数のUE 126へのアクセスを与えることができる。フェムトセル124は、住居、事業所、および／または他の近距離環境において構成できる。フェムトセル124は、ブロードバンドインターネット接続(たとえば、T1/T3、デジタル加入者回線(DSL)、ケーブル)を介することができるバックホールリンク接続を利用してネットワーク122に接続することができる。

30

【0024】

図2に、いくつかのUEをサポートするように構成されたワイヤレス通信ネットワーク200を示す。システム200は、たとえば、マクロセル202A~202Gなど、複数のセルの通信を可能にし、各セルは、対応するBS 204A~204Gによってサービスされる。UE 206A~206Iは、ワイヤレス通信システム200全体にわたって様々なロケーションに分散して示されている。各UE 206A~206Iは、説明したように、順方向リンクおよび／または逆方向リンク上で1つまたは複数のBS 204A~204Gと通信することができる。さらに、フェムトセル208A~208Cが示されている。UE 206A~206Iは、さらに、フェムトセル208A~208Cと通信することができる。ワイヤレス通信システム200は広い地理的領域にわたってサービスを提供することができ、マクロセル202A~202Gは広いエリアをカバーし、フェムトセル208A~208Cは住居およびオフィスビルなどのエリア中でサービスを提供する。UE 206A~206Iは、無線でおよび／またはバックホール接続を介してBS 204A~204Gおよび／またはフェムトセル208A~208Cとの接続を確立することができる。

40

【0025】

図3は、ワイヤレス通信システム300のブロック図である。ワイヤレス通信システム

50

300は、UE350と通信しているBS310のためのブロック図を示す。BS310において、いくつかのデータストリームのためのトラフィックデータがデータソース312から送信(TX)データプロセッサ314に供給される。TXデータプロセッサ314は、トラフィックデータストリーム用に選択された特定の符号化方式に基づいて、そのデータストリームをフォーマットし、符号化し、インターリーブして、符号化データを与える。

【0026】

TXデータプロセッサ314は、直交周波数分割多重(OFDM)技法を使用して各データストリームのための符号化データをパイロットデータ340と多重化することができる。追加または代替として、パイロットシンボルは、周波数分割多重化(FDM)、時分割多重化(TDM)、または符号分割多重化(CDM)できる。パイロットデータ340は、一般に、知られている方法で処理される知られているデータパターンであり、チャンネル応答を推定するためにUE350において使用できる。TXデータプロセッサ314は、各データストリームのための多重化されたパイロットおよび符号化データを、そのデータストリーム用に選択された特定の変調方式(たとえば、2値位相シフトキーイング(BPSK)、4位相シフトキーイング(QPSK)、M位相偏偏移キーイング(M-PSK)、多値直交振幅変調(M-QAM))に基づいて変調して、変調シンボルを供給することができる。各データストリームのためのデータレート、符号化、および変調は、プロセッサ330によって実行または供給される命令によって判断できる。

【0027】

MIMO通信をサポートするBS310では、データストリームのための変調シンボルは、(たとえば、OFDM用に)変調シンボルの空間処理を行うTX MIMOプロセッサ320に供給できる。TX MIMOプロセッサ320は、次いで、n個の変調シンボルストリーム(または空間ストリーム)をn個の送信機(TMTR)322TX1~322TXnに供給する。

【0028】

各送信機322TXは、それぞれのシンボルストリームを受信し、処理して、1つまたは複数のアナログ信号を供給し、さらに、それらのアナログ信号を調整(たとえば、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート)して、MIMOチャネルを介した送信に適した変調信号を供給する。さらに、送信機322TXからのn個の変調信号は、それぞれn個のアンテナ324A1~324Anから送信される。

【0029】

UE350では、送信された変調信号はm個のアンテナ352A1~352Amによって受信され、各アンテナ352からの受信信号はそれぞれの受信機(RCVR)354RX1~354RXmに供給される。各受信機354RXは、それぞれの信号を調整(たとえば、フィルタ処理、増幅、およびダウンコンバート)し、調整された信号をデジタル化してサンプルを与え、さらに、それらのサンプルを処理して対応する「受信」シンボルストリームを与える。

【0030】

RXデータプロセッサ360は、特定の受信機処理技法に基づいてm個の受信機354からm個の受信シンボルストリームを受信し、処理して、n個の「検出」シンボルストリームを与えることができる。RXデータプロセッサ360は、各検出シンボルストリームを復調し、デインターリーブし、復号して、データストリームのトラフィックデータを復元することができる。RXデータプロセッサ360による処理は、BS310におけるTX MIMOプロセッサ320とTXデータプロセッサ314とによって実行される処理を補足するものである。

【0031】

プロセッサ370は逆方向リンクメッセージを作成することができる。逆方向リンクメッセージは、通信リンクおよび/または受信データストリームに関する様々なタイプの情報を含むことができる。逆方向リンクメッセージは、データソース336からいくつかの

10

20

30

40

50

データストリームのためのトラフィックデータをも受信するTXデータプロセッサ338によって処理され、変調され、さらに、TX MIMOプロセッサ380によって処理され、送信機354TXによって調整され、BS310に返信される。

【0032】

RXデータプロセッサ360によって生成されるチャネル応答推定は、受信機において空間または時間処理を実行する、電力レベルを調整する、変調レートまたは方式を変更する、あるいは他の動作を実行するために使用できる。RXデータプロセッサ360は、さらに、検出シンボルストリームの信号対雑音干渉比(SNR)、および場合によっては他のチャネル特性を推定することができ、これらの量をプロセッサ370に供給する。さらに、RXデータプロセッサ360またはプロセッサ370は、システムに関する「動作」SNRの推定をさらに導出することができる。プロセッサ370は、次いで、通信リンクおよび/または受信データストリームに関する様々なタイプの情報を備えることができるチャネル状態情報(CSI)を与える。たとえば、CSIは、動作SNRのみを備えることができる。他の実施形態では、CSIは、1つまたは複数のチャネル状態を示す数値とすることができるチャネル品質インジケータ(CQI)を備えることができる。CSIは、次いで、TXデータプロセッサ338によって処理され、TX MIMOプロセッサ380によって空間処理され、送信機354TX1~354TXmによって調整され、BS310に返信される。

10

【0033】

BS310において、UE350からの変調信号は、アンテナ324によって受信され、受信機322RXによって調整され、RXデータプロセッサ342によって復調および処理されて、UE350によって送信された逆方向リンクメッセージが抽出される。

20

【0034】

プロセッサ330および370は、それぞれBS310およびUE350における動作を指示(たとえば、制御、調整、管理)することができる。それぞれのプロセッサ330および370は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ332および372に関連付けることができる。プロセッサ330および370はまた、それぞれアップリンクおよびダウンリンクについて周波数推定値とインパルス応答推定値とを導出するための計算を実行することができる。

【0035】

図4は、例示的な装置のハードウェア構成を示す概念ブロック図である。UEである装置400は、ワイヤレスインターフェース402と、コンピュータ可読媒体406と、ワイヤレスインターフェース402およびコンピュータ可読媒体406に結合された処理システム404とを含むことができる。

30

【0036】

ワイヤレスインターフェース402は、装置400がWAN通信を使用して、BSとして、UEとして、または両方として動作することを可能にするために、UL送信機408と、DL受信機410と、DL送信機412と、UL受信機414とを含む。UL送信機408およびDL受信機410は、装置400がWAN通信においてUEとして動作することを可能にする。DL送信機412およびUL受信機414は、装置400がWAN通信においてBSとして動作することを可能にする。したがって、装置400がBSと通信しているとき、装置400は、BSとのWAN通信においてUEとして動作し、WAN通信においてUL送信機408およびDL受信機410を利用する。さらに、装置400がP2P通信において別のUEと通信する場合、装置400は、装置400がP2P WAN通信のUEとして動作しているとき、UL送信機408およびDL受信機410を利用し、装置400がP2P WAN通信のBSとして動作しているとき、DL送信機412およびUL受信機414を利用する。装置400が第1のWAN通信においてUEとして動作し、第2のWAN通信においてBSとして動作している場合、装置400は送信機/受信機の両方のセットを利用することができる。そのようなシナリオでは、周波数帯域が重複している(または干渉を引き起こすのに十分に近い)場合、装置400は2つの動作

40

50

モードの間で時分割多重（TDM）を使用する。しかしながら、第1のWAN通信と第2のWAN通信とが異なる周波数帯域にある場合、装置400は送信機／受信機の両方のセットを同時に利用することができる。ワイヤレスインターフェース402は別個のエンティティとして示されている。しかしながら、当業者なら容易に諒解するように、ワイヤレスインターフェース402またはその任意の部分は、処理システム404に統合することも、装置400内の複数のエンティティにわたって分散することもできる。

【0037】

処理システム404は1つまたは複数のプロセッサを含むことができる。1つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、コントローラ、状態機械、ゲートロジック、個別ハードウェア構成要素、あるいは情報の計算または他の操作を実行することができる任意の他の好適なエンティティの任意の組合せを用いて実装できる。

【0038】

コンピュータ可読媒体406は、処理システム404の機能を実行するためのコードを含む。すなわち、コンピュータ可読媒体406はソフトウェアを記憶する。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などの名称にかかわらず、任意のタイプの命令を意味すると広く解釈されたい。命令は、（たとえば、ソースコード形式、バイナリコード形式、実行コード形式、または他の適切なコード形式の）コードを含むことができる。命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、以下で説明する様々な機能ならびに他のプロトコル処理機能を処理システム404に実行させる。

【0039】

コンピュータ可読媒体406は別個のエンティティとして示されている。しかしながら、当業者なら容易に諒解するように、コンピュータ可読媒体406またはその任意の部分は処理システム404に統合できる。したがって、処理システム404は、ソフトウェアを記憶するためのコンピュータ可読媒体406を含むことができる。代替的に、コンピュータ可読媒体406は、装置400内の複数のエンティティにわたって分散できる。

【0040】

一構成では、装置400は、コンピュータプログラム製品であり得、コンピュータ可読媒体406を含むことができる。コンピュータ可読媒体406は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、読取り専用メモリ（ROM）、プログラマブル読取り専用メモリ（PROM）、消去可能PROM（EPROM）、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、DVD、または他の適切な記憶デバイスなど、処理システム404の外部の記憶装置であり得る。コンピュータ可読媒体406は機械可読媒体とも呼ばれる。機械可読媒体は、データ信号を符号化する伝送線路または搬送波を含むことができる。当業者なら、どのようにしたら処理システムの説明した機能を最も良く実装することができるかを認識されよう。

【0041】

図5は、WAN通信を使用してBS102と通信し、UE504とP2P通信しているUE502を示す概念図500である。図5に示すように、UE502は、WAN通信を使用してUE504とP2P通信し、またWAN通信を使用してBS102と通信している。UE504との通信に関して、UE502は、WAN通信のBSとして動作しており、したがって、DL送信機412を通して信号をUE504に送信し、UE504からUL受信機414を通して信号を受信する。BS102との通信に関して、UE502は、WAN通信のUEとして動作しており、したがって、UL送信機408を通して信号をBS102に送信し、BS102からDL受信機410を通して信号を受信する。したがって、UE502はUEとBSの両方として動作するように構成される。周波数帯域が重複する場合、UE502は、UEとBSの2つの動作モードの間でTDMを使用することができる。WAN通信の周波数帯域が重複しない場合、UE502はBS102およびUE

10

20

30

40

50

504と同時に通信することができる。WAN通信を使用したP2P通信を実行することが可能なUE502では、UE502は、BSおよび他のUEと通信するために1つエインターフェースのみを実装すればよく、したがって、上述の、WAN通信と同じスペクトル中でP2P通信が行われるときのインターオペラビリティの問題に対処する。

【0042】

UEがBSとして動作するように構成されるとき、UEは、一般にeノードBによって送信された信号／情報のうちの1つまたは複数を送信するように構成される。たとえば、UEは、セル固有の基準信号(CRS)と、同期チャネル(SCH)上の1次同期信号(PSS)および2次同期信号(SSS)と、物理ブロードキャストチャネル(PBCH)上のシステム情報と、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)上のDLデータと、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)、および物理HARQインジケータチャネル(PHICH)上の制御情報とを送信することができる。一構成では、UEがピアツーピアモードに入るように要請されるまで、UEは発見のためのPSS/SSSのみを送信することができる。別の構成では、UEがアイドルモードにある間、UEは前述のチャネルの実質的にすべてを送信することができる。UEはまた、アクセスプローブを受信し、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)、および物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)上の情報を処理することができる。たとえば、UEは、PUCCH上の制御情報を処理することができ、制御情報は、チャネル品質指示(CQI)フィードバックと、スケジューリング要求(SR)と、Ack/Nackメッセージとを含む。UEはまた、PUSCH上のULデータを処理することができる。

【0043】

図6Aは、WAN通信を使用したP2P通信を示す概念図600である。図6Aに示すように、UE602は、WAN通信を使用してUE604およびUE606とP2P通信している。UE604とのP2P通信では、UE602はUE604からUL上で信号を受信し、信号をDL上でUE604に送信するので、UE602はBSとして働いている。UE606とのP2P通信では、UE602は、それ自体がBSとして働いているUE606からDL上で信号を受信し、信号をUL上でUE606に送信するので、UE602はUEとして働いている。したがって、UE602は、そのP2P通信のUEおよびBSの両方として動作するように構成され、UEとして動作するときはUL送信機408およびDL受信機410を利用し、BSとして動作するときはDL送信機412およびUL受信機414を利用する。WAN通信の周波数帯域が重複する場合、UE602は、UE604とのWAN通信のBSとしての動作と、UE606とのWAN通信のUEとしての動作との間でTDMを使用する。

【0044】

図6Bは、WAN通信を使用したP2P通信を示す概念図650である。図6Bに示すように、UE602は、WAN通信を使用してUE604およびUE606とP2P通信している。UE604とのP2P通信では、UE602は、それ自体がUEとして働いているUE604からUL上で信号を受信し、信号をDL上でUE604に送信するので、UE602はBSとして働いている。UE606とのP2P通信では、UE602は、それ自体がUEとして働いているUE606からUL上で信号を受信し、信号をDL上でUE606に送信するので、UE602はBSとして働いている。したがって、UE602は、そのP2P通信のBSとして動作するように構成され、UE604およびUE606とのP2P WAN通信のためにDL送信機412およびUL受信機414を利用する。そのような構成では、UE602は、WAN通信の各々について重複しない周波数レンジを割り当てるために周波数分割多重(FDM)を使用して、UE604およびUE606と同時に通信することができる。

【0045】

図7は、リレーとのWAN通信を使用したP2P通信を示す概念図700である。図7に示すように、UE704は、UE702とのP2P WAN通信においてBSとして働

き、UE 702から情報を受信するためにUL受信機414を利用し、BS 102からの情報をUE 702に送信するためにDL送信機412を利用する。UE 704は、UE 702とBS 102との間で情報を中継し、BS 102とのWAN通信のためにUL送信機408およびDL受信機410を利用する。WAN通信の周波数帯域が重複すると仮定すると、UE 704は、UE 702とのP2P WAN通信のBSとしての動作と、BS 102とのWAN通信のUEとしての動作との間でTDMを使用する。

【0046】

図8は、リレーとのWAN通信を使用したP2P通信を示す別の概念図800である。図8に示すように、UE 802およびUE 806との間で情報を中継しているUE 804は、UE 806とのWAN通信に関してBSとして働き、それ自体がBSとして動作しているUE 802とのWAN通信に関してUEとして働くことができる。そのような構成では、WAN通信のための周波数帯域が重複する場合、UE 804は2つの動作モードの間でTDMを使用する。

【0047】

図9は、WAN通信を使用したP2P通信を示す別の概念図900である。2つのUEがWAN通信を使用したP2P通信を始めるとき、一方のUEはUEとして働き、別のUEはBSとして働かなければならない。一構成では、他方のUEとの通信を試みる第1のUEはUEとして働き、他方のUEはBSとして働くことができる。別の構成では、他方のUEとの通信を試みる第1のUEはBSとして働き、他方のUEはUEとして働くことができる。別の構成では、UEとして働くべきか、BSとして働くべきかに関する選択は、P2Pリンクが引き起こすであろう干渉状態に依存する。たとえば、UE 902が、UEとして働いているUE 904に極めて近く、BS 908からDL上で受信している場合、UE 902もUEとして働き、UL上でUE 906に送信することができる。すなわち、UE 902は、すぐ近くにあるUE 904がDL帯域幅上で受信しているので、UL帯域幅上で送信することを選択する。UE 902が代わりにDL帯域幅上で送信することを選択した場合、UE 902による送信は、UE 904がDL帯域幅上で受信しているBS 908からの信号の受信に干渉を引き起こすであろう。そのような構成は、周波数再利用方式を実装することと同様である。

【0048】

P2P通信は、UEのサービングeノードB（またはP2PコンテキストにおけるUE）からの受信電力が、その支配的干渉物の受信電力よりもはるかに低くなり得る支配的干渉状態を引き起こすことがある。第1のUEがDL周波数帯域中でピアツーピア様式で第2のUEに送信を開始し、第1のUEに近い第3のUEがそのマクロeノードBからDL送信を受信しているとき、第3のUEにそのような干渉が発生することがある。同様に、第1のUEがUL周波数帯域中で第2のUEからP2P通信を受信することを試み、第1のUEに近い第3のUEがそのマクロeノードBに（そのマクロeノードBが遠く離れているので、潜在的にはるかに高い電力で）送信しているとき、第1のUEにそのような干渉が発生することがある。P2P通信は支配的干渉状態を引き起こすことがあるので、そのような干渉問題を解決するために使用される技法を使用することができる。一構成では、WAN ULまたはDL帯域幅の一部である帯域幅をP2P通信のために使用することができる。帯域幅を予約するために、WAN固有のシグナリング機構（LTEにおけるスケジューリング要求など）を使用することができる。代替的に、たとえば、LTEにおいてマルチキャストブロードキャストシングル周波数ネットワーク（MBSFN）モードを使用して、ある帯域幅を事前に予約することができる。

【0049】

UEは、発見パイロットを送信するために、WAN ULまたはDLスペクトルの一部を利用することができる。UEは、ある時間にこれらのパイロットを送信し、他の時間にそれらを受信するために離調することができる。パイロットの波形は、BSによって送信されたパイロット（たとえば、LTEにおける1次同期信号（PSS）および2次同期信号（SSS））と同じであり得るが、UEのバッテリー電力消費量を低減するのを助ける

10

20

30

40

50

ために、はるかに低い周期性で送信され得る。すべてのUEが常にパイロットを送信する必要はない。UEリレー適用例では、アクティブUEのみが（たとえば、UL上で）パイロットを送信することができる。アイドルUEは、アクティブUEのパイロットを監視することができ、それらが、アクティブUEがより良好な容量を達成するのを助けることができる」と判断し、それに応じてBSまたはアクティブUEに通知することができる。

【0050】

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。本方法は、第2のUEと通信すること（1002）と、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用すること（1004）とを含む。第2のUEと通信することは、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンク用に構成されたダウンリンク信号を送信することを含む（1004）。本方法は、セル固有の基準信号（CRS）、同期チャンネル（SCH）上の1次同期信号（PSS）、SCH上の2次同期信号（SSS）、物理ブロードキャストチャンネル（PBCH）上のシステム情報、物理ダウンリンク共有チャンネル（PDSCH）上のダウンリンクデータ、物理制御フォーマットインジケータチャンネル（PCFICH）上の制御情報、物理ダウンリンク制御チャンネル（PDCCH）上の制御情報、または物理HARQインジケータチャンネル（PHICH）上の制御情報のうちの少なくとも1つを送信することによってダウンリンク信号を送信すること（1006）をさらに含むことができる。さらに、本方法は、第2のUEからの受信アップリンク信号を処理することによって第2のUEと通信すること（1008）をさらに含むことができる。アップリンク信号は、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成される。

【0051】

図11は、ワイヤレス通信の方法の別のフローチャート1100である。本方法は、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成されたアップリンク信号を送信することと、第2のUEからの受信ダウンリンク信号を処理することとによって第2のUEと通信すること（1102）をさらに含むことができる。ダウンリンク信号は、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンク用に構成される（1102）。本方法は、第2のUEとワイヤレスノードとの間で情報を中継するためにワイヤレスノードと通信すること（1104）をさらに含むことができる。さらに、本方法は、ダウンリンク信号を送信し、アップリンク信号を受信することによって第2のUEと通信するか、アップリンク信号を送信し、ダウンリンク信号を受信することによって第2のUEと通信するかを決定すること（1106）をさらに含むことができる。さらに、本方法は、通信のための時間または周波数割振りのうちの少なくとも1つを受信することなどの干渉管理技法を使用すること（1108）を含むことができる。本方法によれば、UEは、発見情報を送信し、他のUEから発見情報を受信し、および／または基地局から他のUEの発見情報を受信することができる（1110）。

【0052】

図12は、例示的なUE装置400の機能を示す概念ブロック図1200である。装置400は、第2のUEと通信するように構成されたモジュール1202を含む。装置400は、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するように構成されたモジュール1204をさらに含む（1204）。第2のUEとの通信は、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのDL用に構成されたDL信号を送信することを含む（1204）。一構成では、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースはワイヤレスワイドエリアネットワーク（ワイヤレスWANまたはWWAN）エアインターフェースである。WANエアインターフェースは、（1）対スペクトルにおけるFDD LTE、（2）不對スペクトルにおけるTDD LTE、または（3）対スペクトルのUL帯域におけるTDD LTEであり得る。装置400は、第2のUEからの受信UL信号を処理することによって第2のUEと通信するように構成されたモジュール1206をさらに含むことができる（1206）。UL信号は、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのUL用に構成される（1206）。装置400

は、第2のUEとワイヤレスノードとの間で情報を中継するためにワイヤレスノードと通信するように構成できる。装置400は、第2のUEとの通信が別のUEへの干渉を引き起こすかどうかに基づいて、BSとして動作すべきかUEとして動作すべきかを決定することができる。代替的に、装置400は、第1のUEまたは第2のUEのどちらが通信を開始したかに基づいて、BSとして動作すべきかUEとして動作すべきかを決定することができる。一構成では、装置400は、通信のための時間および／または周波数割振りを受信することなどの干渉管理技法を使用するように構成される。通信のための割振りはBSによって実行できる。代替的に、通信のための割振りは事前に予約できる。装置400は、発見情報を送信し、他のUEから発見情報を受信するようにさらに構成できる。装置400は、バッテリー電力を温存するために、発見情報をまれに送信するように構成できる。装置400は、BSから他のUEの発見情報を受信するようにさらに構成できる。

10

【0053】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置400は、第2のUEと通信するための手段と、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するための手段とを含む。第2のUEと通信するための手段は、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンク用に構成されたダウンリンク信号を送信する。別の構成では、装置400は、第2のUEと通信するための手段と、第2のUEとの通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するための手段とを含む。第2のUEと通信するための手段は、ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された、受信アップリンク信号を処理する。上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実行するように構成された処理システム404である。

20

【0054】

前述の説明は、いかなる当業者でも本開示の全範囲を完全に理解することができるように提供した。本明細書で開示する様々な構成への変更は当業者には容易に明らかであろう。したがって、特許請求の範囲は、本明細書で説明した本開示の様々な態様に限定されるものではなく、特許請求の言い回しに矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という語は「1つまたは複数の」を表す。要素の組合せのうちの少なくとも1つ（たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」）を具陳する請求項は、具陳された要素のうちの1つまたは複数（たとえば、A、またはB、またはC、またはそれらの組合せ）を表す。当業者に知られている、または後に知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素の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白に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。さらに、本明細書に開示したいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供するものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「手段」という語句を使用して明確に具陳されていない限り、または方法クレームの場合には、その要素が「ステップ」という語句を使用して具陳されていない限り、米国特許法第112条第6項の規定の下で解釈されるべきではない。

30

40

以下の記載は、出願当初の特許請求の範囲の記載と実質的に一致するものである。

[1]

第1のユーザ機器（UE）によるピアツーピアワイヤレス通信のための方法であって、
第2のUEと通信することと、

前記第2のUEとの前記通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用することとを備え、

前記第2のUEと前記通信することが、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンク用に構成されたダウンリンク信号を送信することを備える、方法

。

[2]

50

前記ダウンリンク信号を前記送信することが、セル固有の基準信号（C R S）、同期チャネル（S C H）上の1次同期信号（P S S）、S C H上の2次同期信号（S S S）、物理ブロードキャストチャネル（P B C H）上のシステム情報、物理ダウンリンク共有チャネル（P D S C H）上のダウンリンクデータ、物理制御フォーマットインジケータチャネル（P C F I C H）上の制御情報、物理ダウンリンク制御チャネル（P D C C H）上の制御情報、または物理H A R Qインジケータチャネル（P H I C H）上の制御情報のうちの少なくとも1つを送信することを備える、[1]に記載の方法。

[3]

前記第2のU Eと前記通信することが、前記第2のU Eからの受信アップリンク信号を処理することをさらに備え、前記アップリンク信号が前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された、[1]に記載の方法。

10

[4]

前記第2のU Eと前記通信することが、
前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースの前記アップリンク用に構成されたアップリンク信号を送信することと、
前記第2のU Eからの受信ダウンリンク信号を処理することと
をさらに備え、前記ダウンリンク信号が前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースの前記ダウンリンク用に構成された、[3]に記載の方法。

[5]

前記第2のU Eとワイヤレスノードとの間で情報を中継するために前記ワイヤレスノードと通信することをさらに備える、[4]に記載の方法。

20

[6]

前記ダウンリンク信号を送信し、前記アップリンク信号を受信することによって前記第2のU Eと通信するか、前記アップリンク信号を送信し、前記ダウンリンク信号を受信することによって前記第2のU Eと通信するかを決定することをさらに備える、[4]に記載の方法。

[7]

前記決定することは、前記第2のU Eとの通信が別のU Eへの干渉を引き起こすかどうかに基づく、[6]に記載の方法。

[8]

前記決定することは、前記第1のU Eまたは前記第2のU Eのどちらが前記通信を開始したかに基づく、[6]に記載の方法。

30

[9]

前記通信のための時間または周波数割振りのうちの少なくとも1つを受信することを備える干渉管理技法を使用することをさらに備える、[1]に記載の方法。

[10]

前記割振りが基地局によって実行される、[9]に記載の方法。

[11]

前記割振りが事前に予約される、[9]に記載の方法。

[12]

発見情報を送信することをさらに備える、[1]に記載の方法。

40

[13]

他のU Eから発見情報を受信することをさらに備える、[12]に記載の方法。

[14]

バッテリー電力を温存するために、前記送信することがまれに実行される、[12]に記載の方法。

[15]

基地局から他のU Eの発見情報を受信することをさらに備える、[1]に記載の方法。

[16]

第1のユーザ機器（U E）によるピアツーピアワイヤレス通信のための方法であって、

50

第2のUEと通信することと、

前記第2のUEとの前記通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用することとを備え、

前記第2のUEと前記通信することが、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された受信アップリンク信号を処理することを備える、方法。

[17]

受信アップリンク信号を前記処理することが、物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）上の情報、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）上の制御情報、および物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）上のアップリンクデータを処理することを備える、[16]に記載の方法。

10

[18]

第1のユーザ機器（UE）によるピアツーピアワイヤレス通信のための装置であって、

第2のUEと通信するための手段と、

前記第2のUEとの前記通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するための手段とを備え、

前記第2のUEと前記通信するための手段が、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンク用に構成されたダウンリンク信号を送信する、装置。

[19]

前記ダウンリンク信号が、セル固有の基準信号（CRS）、同期チャネル（SCH）上の1次同期信号（PSS）、SCH上の2次同期信号（SSS）、物理ブロードキャストチャネル（PBCH）上のシステム情報、物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）上のダウンリンクデータ、物理制御フォーマットインジケータチャネル（PCFICH）上の制御情報、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）上の制御情報、または物理HARQインジケータチャネル（PHICH）上の制御情報のうちの少なくとも1つを備える、[18]に記載の装置。

20

[20]

前記第2のUEと前記通信するための手段が、前記第2のUEからの受信アップリンク信号を処理し、前記アップリンク信号が前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された、[18]に記載の装置。

30

[21]

前記第2のUEと通信するための前記手段が、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースの前記アップリンク用に構成されたアップリンク信号を送信し、前記第2のUEから受信されたダウンリンク信号を処理し、前記ダウンリンク信号が前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースの前記ダウンリンク用に構成された、[20]に記載の装置。

[22]

前記第2のUEとワイヤレスノードとの間で情報を中継するために前記ワイヤレスノードと通信するための手段をさらに備える、[21]に記載の装置。

[23]

前記ダウンリンク信号を送信し、前記アップリンク信号を受信することによって前記第2のUEと通信するか、前記アップリンク信号を送信し、前記ダウンリンク信号を受信することによって前記第2のUEと通信するかを決定するための手段をさらに備える、[21]に記載の装置。

40

[24]

前記決定するための手段は、前記第2のUEとの通信が別のUEへの干渉を引き起こすかどうかに基づいて決定する、[23]に記載の装置。

[25]

前記決定するための手段は、前記第1のUEまたは前記第2のUEのどちらが前記通信を開始したかに基づいて決定する、[23]に記載の装置。

50

[2 6]

干渉管理技法を使用するための手段をさらに備え、前記干渉管理技法が、前記通信のための時間または周波数割振りのうちの少なくとも1つを受信するための手段を備える、[2 5] に記載の装置。

[2 7]

前記割振りが基地局によって実行される、[2 6] に記載の装置。

[2 8]

前記割振りが事前に予約される、[2 6] に記載の装置。

[2 9]

発見情報を送信するための手段をさらに備える、[1 8] に記載の装置。

10

[3 0]

他のUEから発見情報を受信するための手段をさらに備える、[2 9] に記載の装置。

[3 1]

バッテリー電力を温存するために、発見情報を送信するための前記手段がまれに送信する、[2 9] に記載の装置。

[3 2]

基地局から他のUEの発見情報を受信するための手段をさらに備える、[1 8] に記載の装置。

[3 3]

第1のユーザ機器(UE)によるピアツーピアワイヤレス通信のための装置であって、第2のUEと通信するための手段と、

20

前記第2のUEとの前記通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するための手段とを備え、

前記第2のUEと通信するための前記手段が、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された受信アップリンク信号を処理する、装置。

[3 4]

前記受信アップリンク信号が、物理ランダムアクセスチャネル(P R A C H)上で受信された情報、物理アップリンク制御チャネル(P U C C H)上の制御情報、および物理アップリンク共有チャネル(P U S C H)上のアップリンクデータ含む、[3 3] に記載の装置。

30

[3 5]

第1のユーザ機器(UE)によるピアツーピアワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品であって、

第2のUEと通信するためのコードと、

前記第2のUEとの前記通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するためのコードと

を備えるコンピュータ可読媒体を備え、

前記第2のUEと通信するための前記コードが、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンク用に構成されたダウンリンク信号を送信するためのコードを備える、コンピュータプログラム製品。

40

[3 6]

前記ダウンリンク信号を前記送信するためのコードが、セル固有の基準信号(C R S)、同期チャネル(S C H)上の1次同期信号(P S S)、S C H上の2次同期信号(S S S)、物理ブロードキャストチャネル(P B C H)上のシステム情報、物理ダウンリンク共有チャネル(P D S C H)上のダウンリンクデータ、物理制御フォーマットインジケータチャネル(P C F I C H)上の制御情報、物理ダウンリンク制御チャネル(P D C C H)上の制御情報、または物理H A R Qインジケータチャネル(P H I C H)上の制御情報のうちの少なくとも1つを送信するためのコードを備える、[3 5] に記載のコンピュータプログラム製品。

50

[3 7]

前記第 2 の U E と前記通信するためのコードが、前記第 2 の U E からの受信アップリンク信号を処理するためのコードをさらに備え、前記アップリンク信号が前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された、[3 5] に記載のコンピュータプログラム製品。

[3 8]

前記コンピュータ可読媒体が、干渉管理技法を使用するためのコードをさらに備え、干渉管理技法が、前記通信のための時間または周波数割振りのうちの少なくとも 1 つを受信することを備える、[3 5] に記載のコンピュータプログラム製品。

[3 9]

前記コンピュータ可読媒体が、発見情報を送信するためのコードをさらに備える、[3 5] に記載のコンピュータプログラム製品。

[4 0]

前記コンピュータ可読媒体が、基地局から他の U E の発見情報を受信するためのコードをさらに備える、[3 5] に記載のコンピュータプログラム製品。

[4 1]

第 1 のユーザ機器 (U E) によるピアツーピアワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品であって、

第 2 の U E と通信するためのコードと、

前記第 2 の U E との前記通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用するためのコードと

を備えるコンピュータ可読媒体を備え、

前記第 2 の U E と通信するための前記コードが、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された、受信アップリンク信号を処理するためのコードを備える、コンピュータプログラム製品。

[4 2]

受信アップリンク信号を処理するための前記コードが、物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) 上の情報、物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) 上の制御情報、および物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) 上のアップリンクデータを処理するためのコードを備える、[4 1] に記載のコンピュータプログラム製品。

[4 3]

ピアツーピアワイヤレス通信のための装置であって、前記装置が第 1 のユーザ機器 (U E) であり、

第 2 の U E と通信し、

前記第 2 の U E との前記通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用する

ように構成された処理システムを備え、

前記第 2 の U E と通信するために、前記処理システムが、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのダウンリンク用に構成されたダウンリンク信号を送信するように構成された、装置。

[4 4]

前記ダウンリンク信号を前記送信するために、前記処理システムが、セル固有の基準信号 (C R S) 、同期チャネル (S C H) 上の 1 次同期信号 (P S S) 、 S C H 上の 2 次同期信号 (S S S) 、物理ブロードキャストチャネル (P B C H) 上のシステム情報、物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 上のダウンリンクデータ、物理制御フォーマットインジケータチャネル (P C F I C H) 上の制御情報、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) 上の制御情報、または物理 H A R Q インジケータチャネル (P H I C H) 上の制御情報のうちの少なくとも 1 つを送信するように構成された、[4 3] に記載の装置。

[4 5]

前記第 2 の U E と前記通信するために、前記処理システムが、前記第 2 の U E からの受信アップリンク信号を処理するよう構成され、前記アップリンク信号が前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された、[4 3] に記載の装置。

[4 6]

前記処理システムが、干渉管理技法を使用するようにさらに構成され、前記干渉管理技法が、前記通信のための時間または周波数割振りのうちの少なくとも 1 つを受信することを備える、[4 3] に記載の装置。

[4 7]

前記処理システムが、発見情報を送信するようにさらに構成された、[4 3] に記載の装置。

10

[4 8]

前記処理システムが、基地局から他の U E の発見情報を受信するようにさらに構成された、[4 3] に記載の装置。

[4 9]

ピアツーピアワイヤレス通信のための装置であって、前記装置が第 1 のユーザ機器 (U E) であり、

第 2 の U E と通信し、

前記第 2 の U E との前記通信中にワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースを使用する

20

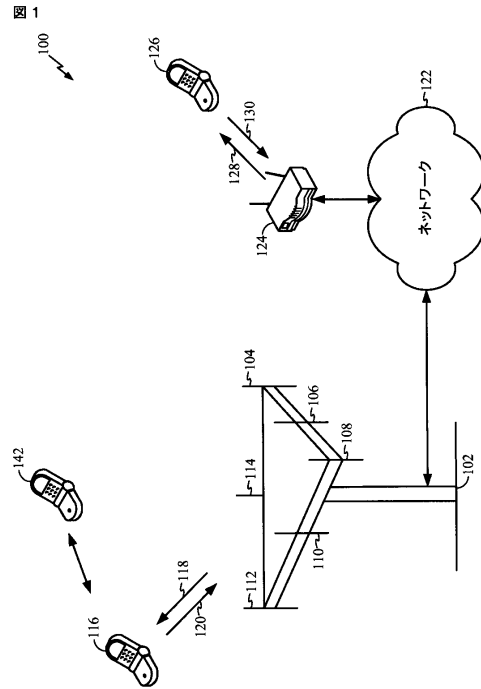
ように構成された処理システムを備え、

前記第 2 の U E と通信するために、前記処理システムが、前記ワイヤレスエリアネットワークエアインターフェースのアップリンク用に構成された受信アップリンク信号を処理するように構成された、装置。

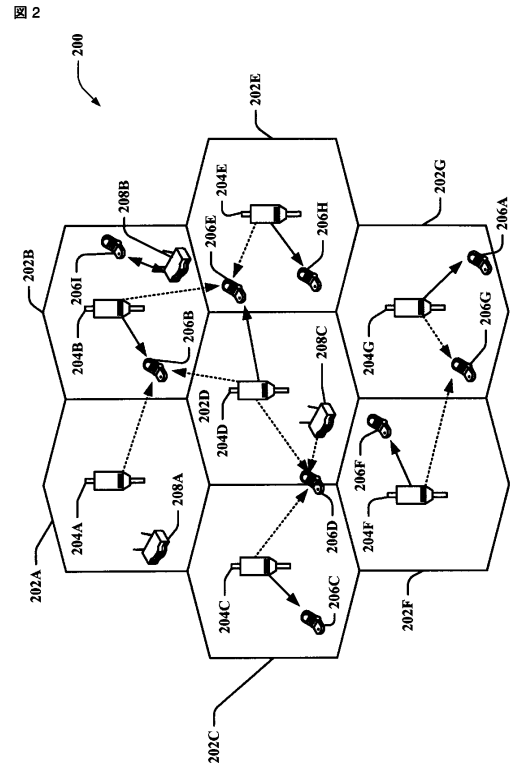
[5 0]

前記受信アップリンク信号を処理するために、前記処理システムが、物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) 上の情報、物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) 上の制御情報、および物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) 上のアップリンクデータを処理するように構成された、[4 9] に記載の装置。

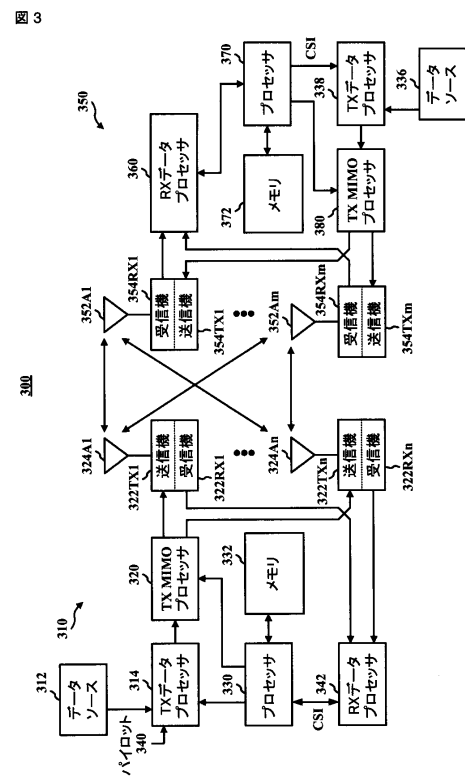
【図 1】



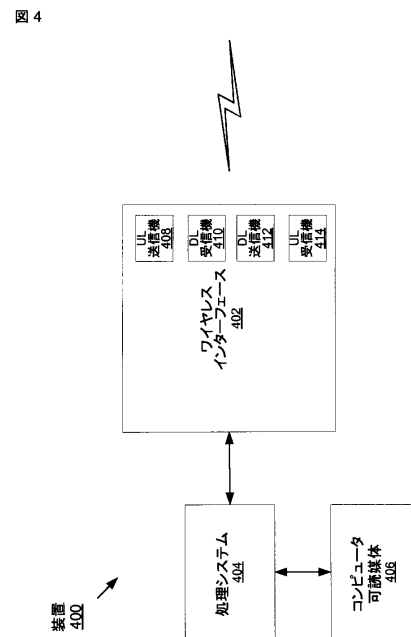
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

図 5

500

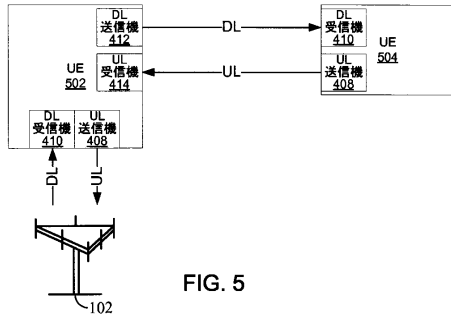


FIG. 5

【図 6 A】

図 6A

600

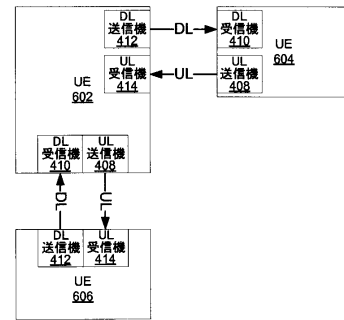


FIG. 6A

【図 6 B】

図 6B

650

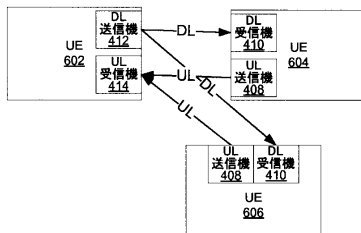


FIG. 6B

【図 7】

図 7

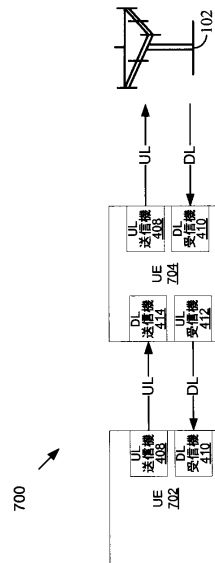


FIG. 7

【図 8】

図 8

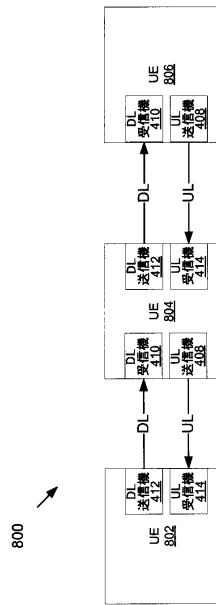


FIG. 8

【図 9】

図 9

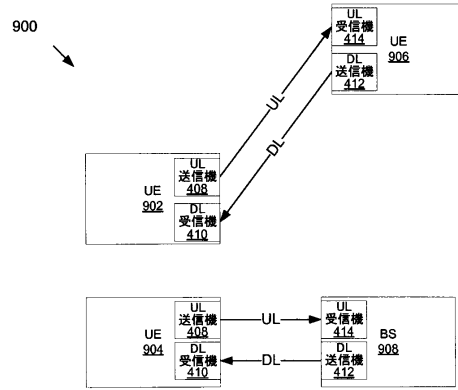


FIG. 9

【図 10】

図 10

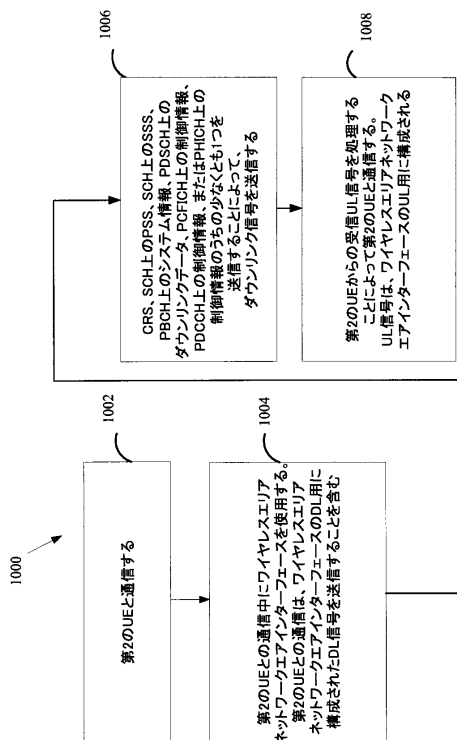


FIG. 10

【図 11】

図 11

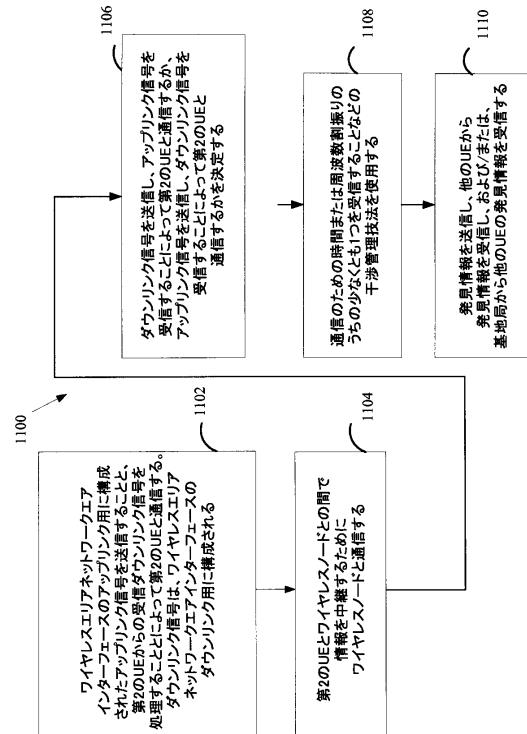


FIG. 11

【図 12】

図 12

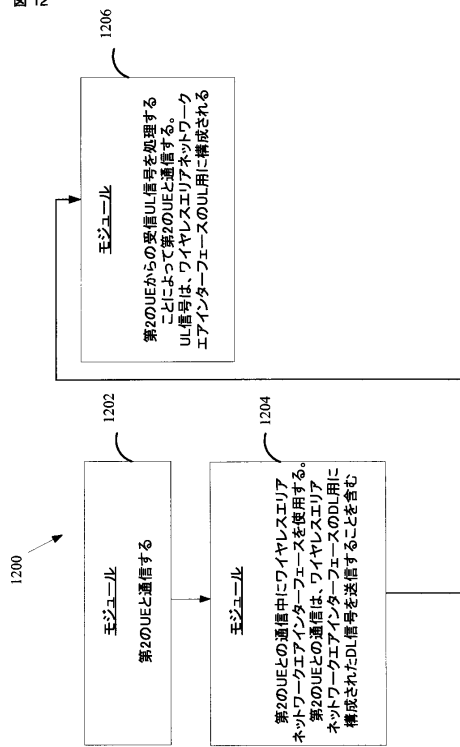


FIG. 12

フロントページの続き

- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 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 パランキ、ラビ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ブシャン、ナガ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 クハンデカー、アーモド・ディー、
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第1079651 (EP, A1)
米国特許第6415146 (US, B1)
米国特許出願公開第2008/0002658 (US, A1)
特表2006-501777 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W4/00-H04W99/00
H04B7/24-H04B7/26