

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6469714号  
(P6469714)

(45) 発行日 平成31年2月13日 (2019. 2. 13)

(24) 登録日 平成31年1月25日 (2019. 1. 25)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 52/06 (2009. 01)	HO 4 W 52/06
HO 4 W 52/30 (2009. 01)	HO 4 W 52/30
HO 4 W 72/12 (2009. 01)	HO 4 W 72/12 1 1 0
HO 4 J 99/00 (2009. 01)	HO 4 J 99/00

請求項の数 15 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2016-552585 (P2016-552585)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成27年2月12日 (2015. 2. 12)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-507599 (P2017-507599A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成29年3月16日 (2017. 3. 16)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/015526		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02015/126708	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成27年8月27日 (2015. 8. 27)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成30年1月29日 (2018. 1. 29)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	14/187, 053		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成26年2月21日 (2014. 2. 21)	(72) 発明者	サメル・セレビ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
早期審査対象出願			21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
			ウス・ドライブ・5775
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 全二重通信のための装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信の方法であって、  
 複数の基準信号を第1のワイヤレス通信デバイスによって送信するステップと、  
 前記第1のワイヤレス通信デバイスの受信機チェーンにおいて前記複数の基準信号を受信するステップと、  
 前記受信機チェーンにおいて受信された前記複数の基準信号に対するエコーキャンセルを実行するステップと、  
 第1のエコーキャンセルメトリックの値を、前記複数の基準信号のうちの各基準信号に対して決定するステップと、  
 前記第1のワイヤレス通信デバイスに対する全二重 (FD) または半二重 (HD) 通信リソースをスケジュールするためのスケジューリングエンティティに、前記第1のエコーキャンセルメトリックの各々を与えるステップと、  
 を含み、  
 前記複数の基準信号は対応する複数の送信電力レベルで送信され、  
 前記第1のエコーキャンセルメトリックは、前記基準信号に対する前記エコーキャンセルを実行することによって獲得されたエコーキャンセルの第1の量を示し、  
 前記第1のエコーキャンセルメトリックの各々は、全二重能力マトリクスにおいて、前記スケジューリングエンティティに与えられ、前記全二重能力マトリクスは、前記複数の送信電力レベルのうちの各送信電力レベルを、各基準信号に対応する前記第1のエコーキ

10

20

キャンセルメトリックの前記値にマッピングする、方法。

【請求項 2】

前記第1のワイヤレス通信デバイスが、ユーザ機器 (UE) または eNodeB である、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第1のエコーキャンセルメトリックが、

前記複数の基準信号のうちの基準信号に対するエコーキャンセルを実行した後に残存する残余受信電力と、

前記残余受信電力と、前記基準信号が送信される前記複数の送信電力レベルのそれぞれの送信電力レベルとの間の差分と、

前記複数の基準信号を受信するときの、前記第1のワイヤレス通信デバイスにおけるライズオーバーサル比とからなるグループから選択された少なくとも1つのメトリックである、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記第1のエコーキャンセルメトリックを前記スケジューリングエンティティに前記与えるステップが、

前記全二重能力マトリクスを含む無線リソース制御 (RRC) メッセージを前記スケジューリングエンティティに送信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記スケジュールするステップが、前記第1のエコーキャンセルメトリック、および前記第1のワイヤレス通信デバイスと第2のワイヤレス通信デバイスとの間の経路損失値に基づいて、前記第1のワイヤレス通信デバイスと前記第2のワイヤレス通信デバイスとの間の通信のために行われる、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記スケジュールするステップが、前記第1のワイヤレス通信デバイスと第2のワイヤレス通信デバイスとの間の通信のためのものであり、前記スケジュールするステップが、前記第1のエコーキャンセルメトリックと、対応する第2の複数の送信電力レベルで前記第2のワイヤレス通信デバイスによって送信された第2の複数の基準信号に対するエコーキャンセルを実行することによって獲得されたエコーキャンセルの第2の量を示す第2のエコーキャンセルメトリックと、前記第1のワイヤレス通信デバイスと前記第2のワイヤレス通信デバイスとの間の経路損失値とからなるグループから選択された少なくとも1つのメトリックに基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記スケジュールするステップが、

その範囲より下では FD 通信モードが HD 通信モードと比較してより高いスループットを生じる、送信電力の範囲を決定するステップを含む、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

前記スケジュールするステップが、

前記第1のワイヤレス通信デバイスと前記第2のワイヤレス通信デバイスとの間の FD 通信モードに対応する第1の総スループットを決定するステップと、

前記第1のワイヤレス通信デバイスと前記第2のワイヤレス通信デバイスとの間の HD 通信モードに対応する第2の総スループットを決定するステップと、

前記第1の総スループットおよび前記第2の総スループットに基づいて、前記 FD 通信モードで動作するかまたは前記 HD 通信モードで動作するかを決定するステップとを含む、請求項6に記載の方法。

【請求項 9】

前記 FD 通信モードで動作するかまたは前記 HD 通信モードで動作するかを前記決定するステップが、各スケジュール間隔において実行され、前記第1の総スループットが前記第2の総スループットより大きいときに前記 FD 通信モードで動作することを決定するステップを含む、請求項8に記載の方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

ワイヤレス通信デバイスであって、  
複数の基準信号を送信するための手段と、  
前記ワイヤレス通信デバイスの受信機チェーンにおいて前記複数の基準信号を受信するための手段と、

前記受信機チェーンにおいて受信された前記複数の基準信号に対するエコーキャンセルを実行するための手段と、

第1のエコーキャンセルメトリックの値を、前記複数の基準信号のうちの各基準信号に対して決定するための手段と、

前記ワイヤレス通信デバイスに対する全二重(FD)または半二重(HD)通信リソースをスケジューリングするためのスケジューリングエンティティに、前記第1のエコーキャンセルメトリックの各々を与えるための手段と、

を備え、

前記複数の基準信号は対応する複数の送信電力レベルで送信され、

前記第1のエコーキャンセルメトリックは、前記基準信号に対する前記エコーキャンセルを実行することによって獲得されたエコーキャンセルの第1の量を示し、

前記第1のエコーキャンセルメトリックの各々は、全二重能力マトリクスにおいて、前記スケジューリングエンティティに与えられ、前記全二重能力マトリクスは、前記複数の送信電力レベルのうちの各送信電力レベルを、各基準信号に対応する前記第1のエコーキャンセルメトリックの前記値にマッピングする、ワイヤレス通信デバイス。

## 【請求項 11】

前記ワイヤレス通信デバイスが、ユーザ機器(UE)またはeNodeBである、請求項10に記載のワイヤレス通信デバイス。

## 【請求項 12】

前記第1のエコーキャンセルメトリックが、

前記複数の基準信号のうちの基準信号に対するエコーキャンセルを実行した後に残存する残余受信電力と、

前記残余受信電力と、前記基準信号が送信される前記複数の送信電力レベルのそれぞれの送信電力レベルとの間の差分と、

前記複数の基準信号を受信するときの、前記ワイヤレス通信デバイスにおけるライズオーバーサーマル比とからなるグループから選択された少なくとも1つのメトリックである、請求項10に記載のワイヤレス通信デバイス。

## 【請求項 13】

前記第1のエコーキャンセルメトリックを前記スケジューリングエンティティに前記与えるための手段が、

前記全二重能力マトリクスを含む無線リソース制御(RRC)メッセージを前記スケジューリングエンティティに送信するための手段を含む、請求項10に記載のワイヤレス通信デバイス。

## 【請求項 14】

前記スケジューリングステップが、前記第1のエコーキャンセルメトリック、および前記ワイヤレス通信デバイスと第2のワイヤレス通信デバイスとの間の経路損失値に基づいて、前記ワイヤレス通信デバイスと前記第2のワイヤレス通信デバイスとの間の通信のために行われる、請求項10に記載のワイヤレス通信デバイス。

## 【請求項 15】

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、

複数の基準信号を対応する複数の送信電力レベルで、第1のワイヤレス通信デバイスによって送信するためのコードと、

前記第1のワイヤレス通信デバイスの受信機チェーンにおいて前記複数の基準信号を受信するためのコードと、

前記受信機チェーンにおいて受信された前記複数の基準信号に対するエコーキャンセル

10

20

30

40

50

を実行するためのコードと、

第1のエコーキャンセルメトリックの値を、前記複数の基準信号のうちの各基準信号に対して決定するためのコードと、

前記第1のワイヤレス通信デバイスに対する全二重(FD)または半二重(HD)通信リソースをスケジュールするためのスケジューリングエンティティに、前記第1のエコーキャンセルメトリックの各々を与えるためのコードと、

を含み、

前記複数の基準信号は対応する複数の送信電力レベルで送信され、

前記第1のエコーキャンセルメトリックは、前記基準信号に対する前記エコーキャンセルを実行することによって獲得されたエコーキャンセルの第1の量を示し、

前記第1のエコーキャンセルメトリックの各々は、全二重能力マトリクスにおいて、前記スケジューリングエンティティに与えられ、前記全二重能力マトリクスは、前記複数の送信電力レベルのうちの各送信電力レベルを、各基準信号に対応する前記第1のエコーキャンセルメトリックの前記値にマッピングする、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権の主張

本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、参照により本明細書に明確に組み込まれる、2014年2月21日に出願された「APPARATUS AND METHODS FOR FULL DUPLEX COMMUNICATION」と題する米国非仮出願第14/187,053号の優先権を主張する。

【0002】

本開示は一般に通信システムに関し、より詳細には、全二重通信に関する。

【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、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。通常のワイヤレス通信システムは、利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可能な多元接続技術を利用することができる。そのような多元接続技術の例としては、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、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。

【0004】

これらの多元接続技術は、様々なワイヤレスデバイスが自治体、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。新興の電気通信規格の一例は、ロングタームエボリューション(LTE)である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表されたUniversal Mobile Telecommunications System(UMTS)モバイル規格に対する拡張のセットである。LTEは、スペクトル効率を改善することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートすること、コストを下げる、サービスを改善すること、新しいスペクトルを利用すること、ならびに、ダウンリンク(DL)上のOFDMA、アップリンク(UL)上のSC-FDMA、および多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用して、他のオープン規格とより良く統合を行うように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増加し続けるのに伴い、LTE技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術、およびこれらの技術を利用する電気通信規格に適用可能であるべきである。

【0005】

従来、アップリンク(ULまたは逆方向リンク)中の信号およびダウンリンク(DLまたは順方向リンク)中の信号は、(たとえば、周波数領域複信(FDD)によって)異なる周波数帯域に

10

20

30

40

50

において、または(たとえば、時間領域複信(TDD)によって)同じ周波数帯域だが異なるタイムスロットにおいて送信される。UL送信とDL送信とを分離する方法は、半二重(HD)通信と呼ばれる。周波数領域または時間領域のいずれかにおける信号の分離は、ユーザの強い送信信号がその同じユーザによって受信される弱い信号をかき消す可能性を排除する。しかしながら、ユーザが信号を受信して復号しながら、同時に送信することを可能にするエコーキャンセラを装備されたユーザなど、全二重(FD)能力を有するユーザが存在する場合がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

以下では、1つまたは複数の態様の基本的な理解をもたらすために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、すべての企図された態様の包括的な概要ではなく、すべての態様の主要または重要な要素を識別するものでもなく、いずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の前置きとして、簡略化された形態で1つまたは複数の態様のいくつかの概念を提示することである。

【0007】

一態様では、本開示は、第1のワイヤレス通信デバイスの第1の送信電力の第1の関数としてエコーキャンセルの第1の量を示す第1のエコーキャンセルメトリックを決定するステップと、第1のワイヤレス通信デバイスに対する全二重(FD)または半二重(HD)通信リソースをスケジュールするためのスケジューリングエンティティに、第1のエコーキャンセルメトリックを与えるステップとを含むワイヤレス通信の方法を提供する。

20

【0008】

別の態様では、本開示は、第1のワイヤレス通信デバイスの第1の送信電力の第1の関数としてエコーキャンセルの第1の量を示す第1のエコーキャンセルメトリックを決定するための手段と、第1のワイヤレス通信デバイスに対するFDまたはHD通信リソースをスケジュールするためのスケジューリングエンティティに、第1のエコーキャンセルメトリックを与えるための手段とを含むワイヤレス通信のための装置を提供する。

【0009】

さらなる態様では、本開示は、第1のワイヤレス通信デバイスの第1の送信電力の第1の関数としてエコーキャンセルの第1の量を示す第1のエコーキャンセルメトリックを決定することと、第1のエコーキャンセルメトリックに基づいて第1のワイヤレス通信デバイスに対するFDまたはHD通信リソースをスケジュールすることとを行うように構成された処理システムを含むワイヤレス通信のための装置を提供する。

30

【0010】

さらに別の態様では、本開示は、コンピュータ可読媒体を含む、ワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータ可読媒体は、第1のワイヤレス通信デバイスの第1の送信電力の第1の関数としてエコーキャンセルの第1の量を示す第1のエコーキャンセルメトリックを決定するためのコードと、第1のワイヤレス通信デバイスに対するFDまたはHD通信リソースをスケジュールするためのスケジューリングエンティティに、第1のエコーキャンセルメトリックを与えるためのコードとを含む。

40

【0011】

本開示のこれらの態様および他の態様は、以下の発明を実施するための形態を概観することによってより完全に理解されるであろう。

【0012】

開示される態様は、開示される態様を限定するためではなく例示するために提供される添付の図面とともに以下で説明され、同様の名称は同様の要素を示している。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】いくつかの本態様によるワイヤレス通信に対するネットワークアーキテクチャの

50

一例を示す図である。

【図2】図1のネットワークアーキテクチャの態様におけるワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図3】図1のネットワークアーキテクチャの態様におけるワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図4】図1のネットワークアーキテクチャの態様におけるワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図5】図1のネットワークアーキテクチャの態様を含むアクセスネットワークの一例を示す図である。

【図6】図1のネットワークアーキテクチャの態様におけるLTE内のDLフレーム構造の一例を示す図である。 10

【図7】図1のネットワークアーキテクチャの態様におけるLTE内のULフレーム構造の一例を示す図である。

【図8】図1のネットワークアーキテクチャの態様におけるユーザプレーンおよび制御プレーンの無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す概念図である。

【図9】図1のネットワークアーキテクチャの態様におけるアクセスネットワーク中の発展型NodeBおよびユーザ機器の一例を示す図である。

【図10】図1のネットワークアーキテクチャの態様を含む、処理システムを利用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。

【図11】図1のネットワークアーキテクチャの態様を含むワイヤレス通信のための装置の一例を示す図である。 20

【図12】図1のネットワークアーキテクチャの態様を含むワイヤレス通信のための装置の一例を示す図である。

【図13】図1のネットワークアーキテクチャの態様を含むワイヤレス通信のための装置の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

添付の図面に関して以下に記載される詳細な説明は、種々の構成の説明として意図されており、本明細書において説明される概念を実施することができる唯一の構成を表すことは意図されていない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を与えるために具体的な詳細を含む。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践され得ることは当業者に明らかであろう。場合によっては、そのような概念を曖昧にすることを回避するために、よく知られている構造および構成要素がブロック図の形態で示されている。 30

【0015】

本明細書で使用される「半二重(HD)通信」は、各周波数帯域または各タイムスロットにおいてアップリンク(UL)通信のみまたはダウンリンク(DL)通信のみを実行することを指し、「全二重(FD)通信」は、一周波数帯域において同時に行われるUL通信とDL通信とを指すか、または一タイムスロットにおいて同時に行われるUL通信とDL通信とを指し、HD能力は、一周波数帯域または一タイムスロットにおいてHD通信を実行し得ることを指し、FD能力は、一周波数帯域または一タイムスロットにおいてFD通信を実行し得ることを指す。 40

【0016】

本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器(UE)および/またはeNodeBにおいて達成され得るエコーキャンセルの量に基づくFD通信を提供する。本態様のいくつかによれば、FD能力をUEが有するかまたはeNodeBが有するかを示す単一ビット情報の代わりに、より詳細なFD能力報告が、FD通信を実行するかまたはHD通信を実行するかを決定するために使用され得る。いくつかの態様では、UEおよび/またはeNodeBは、最初に、それらが実行し得るエコーキャンセルの量を自己査定し、次いで、その量を、eNodeBであり得るスケジューリングエンティティに報告する。そのような報告は、たとえば、エコーキャンセルの量を示す値を対応する送信電力レベルにマッピングするマトリクスであってよく、そこにおいて、エコーキャンセルの量を示す値は、たとえば、測定されたエコー抑圧の量、自己干渉による 50

ライズオーバーマル(ROT)、キャンセル後の残余受信電力レベル、またはこれらの任意の組合せであってよい。

【0017】

本態様のいくつかにおいて、スケジューリングエンティティは、UEとeNodeBとの間のFD通信またはHD通信をスケジュールするかどうかを決定するために、これらのFD能力報告を使用し、かつUEおよびeNodeBのロケーションにおける経路損失推定値などの他の情報を随意に使用する。したがって、本態様のいくつかは、異なるUE/eNodeBの間のFD能力の変動に基づいて、および/またはUE/eNodeBにおいて異なる送信電力レベルにおけるFD能力の変動に基づいて、FD/HD通信をスケジュールする。したがって、本態様のいくつかは、UE/eNodeBのロケーションに基づいて動的なFD/HDスケジューリングを提供する。

10

【0018】

図1を参照すると、発展型パケットシステム(EPS)100と呼ばれる場合があるLTEネットワークアーキテクチャ100が、示されている。EPS100は、たとえばFD通信を実行するためにFD能力を有するUE102を含み、UE102は、信号を同時に送信および受信することができる。EPS100は、発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)104、発展型パケットコア(EPC)110、ホーム加入者サーバ(HSS)120、および事業者のIPサービスをさらに含み得る。EPSは、他のアクセスネットワークと相互接続することができるが、簡単のために、それらのエンティティ/インターフェースは図示されていない。図示のように、EPSはパケット交換サービスを提供するが、当業者が容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示される様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。その上、本開示の態様は、LTEネットワークアーキテクチャに関して提示されるが、同一または同様の態様が、他のタイプのネットワークに展開されてもよい。

20

【0019】

E-UTRANは、発展型NodeB(eNB)106と、FD通信を実行するためにFD能力を有し得る他のeNB108とを含む。eNB106は、UE102に対してユーザプレーンプロトコル終端と制御プレーンプロトコル終端とを提供し得る。eNB106は、バックホール(たとえばX2インターフェース)を介して他のeNB108に接続されてよい。eNB106は、基地局、トランシーバ基地局、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)と呼ばれるか、または他の何らかの適切な用語で呼ばれることもある。eNB106は、UE102のためにEPC110へのアクセスポイントを提供し得る。UE102の例としては、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)フォン、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲームコンソール、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE102はまた、当業者によって、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、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、ユーザ機器、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、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、クライアントと呼ばれるか、または他の何らかの適切な用語で呼ばれることもある。

30

【0020】

eNB106は、S1インターフェースによってEPC110に接続される。EPC110は、モビリティ管理エンティティ(MME)112、他のMME114、サービングゲートウェイ116、およびパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ118を含む。MME112は、UE102とEPC110との間のシグナリングを処理する制御ノードである。一般に、MME112は、ペアラおよび接続の管理を提供する。すべてのユーザIPパケットは、サービングゲートウェイ116を介して転送され得、サービングゲートウェイ116自体は、PDNゲートウェイ118に接続される。PDNゲートウェイ118は、UEに、IPアドレスの割当てだけでなく他の機能も提供し得る。PDNゲートウェイ118は、事業者のIPサービスを122に接続される。事業者のIPサービス122は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、およびPSストリーミングサービス(PSS)を含み得る。

40

50

## 【 0 0 2 1 】

本態様のいくつかにおいて、UE102および/またはeNB106は、FD通信を可能にするためにエコーキャンセルを使用し得る。たとえば、デバイスの送信機のエコーが、そのデバイスの受信機中に漏れるとき、エコーキャンセルが、そのようなエコーをキャンセルするために使用され得る。本態様のいくつかにおいて、eNB106および/またはUE102は、FD通信を可能にするためにエコーキャンセルを実行するように構成されたエコーキャンセル構成要素160を随意に含み得る。

## 【 0 0 2 2 】

いくつかの態様では、広いカバレッジエリア内のUE102とeNB106との間のFD通信は、UE102とeNB106の両方に対して強いエコーキャンセルを必要とする場合がある。これらの態様では、強いエコーキャンセルは、たとえば、アナログ領域とデジタル領域の両方におけるエコーキャンセルを介して達成され得る。しかしながら、いくつかのネットワークでは、UE102および/またはeNB106におけるエコーキャンセルの量は、セルカバレッジエリア全体をサポートするには十分に強くない場合がある。代替または追加として、いくつかの態様では、簡単なエコーキャンセル方式を達成するため、および/またはコストを節約するために、UE102および/またはeNB106は、アナログ領域におけるエコーキャンセルを回避し、デジタル領域におけるエコーキャンセルだけを実行する場合がある。これらの態様では、得られたエコーキャンセルは、依然として限定された領域内で容量利得(capacity gain)を提供するには十分であるが、セルカバレッジエリア全体の中でFD通信を提供するには十分でない場合がある。

## 【 0 0 2 3 】

しかしながら、本態様のいくつかにおいて、UE102とeNB106との間のFD通信は、UE102および/またはeNB106において達成され得るエコーキャンセルの量に基づいて提供され得る。たとえば、いくつかの態様では、UE102および/またはeNB106がFD能力を有するかどうかを示す単一ビット情報の代わりに、より詳細なFD能力報告が、UE102および/またはeNB106において決定され得る。たとえば、いくつかの態様では、UE102および/またはeNB106が、最初に、それらが実行し得るエコーキャンセルの量を自己査定し、次いでその量を、たとえば、eNB106などのスケジューリングエンティティに報告することができる。たとえば、いくつかの態様では、eNB106は、UE102とeNB106との間の通信のためのリソースをスケジューリングするスケジューリング構成要素130を含み得る。いくつかの態様では、たとえば、UE102は、マトリクス、たとえばUE102の第1のFD能力マトリクス140を含み得る第1のFD能力メトリック142を決定し得る。同様に、いくつかの代替または追加の態様では、eNB106は、eNB106の第2のFD能力マトリクス145を含み得る第2のFD能力メトリック147を決定し得る。これらの態様では、第1のFD能力メトリック142は、UE102におけるエコーキャンセルの量を示す値を、UE102の対応する送信電力レベルにマッピングする。同様に、第2のFD能力メトリック147は、eNB106におけるエコーキャンセルの量を示す値を、eNB106の対応する送信電力レベルにマッピングする。これらの態様では、エコーキャンセルの量を示す値は、たとえば、測定されたエコー抑制の量、自己干渉によるROT、キャンセル後の残余受信電力レベル、またはこれらの任意の組合せであってよい。

## 【 0 0 2 4 】

いくつかの態様では、UE102の第1のFD能力メトリック142(またはeNB106の第2のFD能力メトリック147)を決定するために、UE102(またはeNB106)は、様々な電力レベルにおいて基準送信信号を送信し、次いでエコーキャンセルを実行すること、たとえば自己エコーがUE102(またはeNB106)の受信機チェーン中に漏れることを排除することを試みることができる。さらに、UE102(またはeNB106)は、達成されたエコーキャンセルの量、自己送信信号によるROT比、エコーキャンセル後の残余受信信号電力、またはこれらの組合せを測定するFD能力メトリック決定構成要素150を含み得る。次いで、UE102(またはeNB106)のFD能力メトリック決定構成要素150は、この能力メトリック(たとえば、UE102の第1のFD能力メトリック142またはeNB106の第2のFD能力メトリック147)を対応する送信電力レベルの関数として記録し、この能力メトリックをFD能力報告としてスケジューリングエンティティ(



たとえば、スケジューリング構成要素130)に与えることができる。たとえば、いくつかの態様では、UE102は、第1のFD能力メトリック140を、無線リソース制御(RRC)などのプロトコルを使用することによって、適切な機構を介して(たとえば、オーバーエアまたはワイヤードネットワークを介して)eNB106のスケジューリング構成要素130と共有することができる。

【0025】

いくつかの態様では、スケジューリング構成要素130は、FD能力報告(たとえば、UE102の第1のFD能力メトリック142および/またはeNB106の第2のFD能力メトリック147)を使用し、かつUE102およびeNB106のロケーションに対応する経路損失推定値などの他の情報を随意に使用して、UE102とeNB106との間でFD通信をスケジューリングするかまたはHD通信をスケジューリングするかを決定することができる。たとえば、UE102とeNB106との間の所与の経路損失に対して、スケジューリング構成要素130は、FDおよびHD通信モードに対する総スループットを見積もり、次いで各スケジューリング間隔における最良のスループットを得るモードを選択することができる。いくつかの態様では、たとえば、スケジューリング構成要素130は、その範囲より下ではFD通信がHD通信と比較してより高い能力/スループットを生じる、送信電力の範囲を決定し得る。

【0026】

したがって、本態様のいくつかにおいて、異なるUE/eNodeBの間のFD能力の変動に基づいて、および/またはUE/eNodeBの異なる送信電力レベルにおけるFD能力の変動に基づいて、FD/HD通信がスケジューリングされる。同じく、本態様のいくつかは、UE/eNodeBの現在のロケーションに基づいて動的なFD/HDスケジューリングを提供する。

【0027】

図2~図4は、それぞれ、図1のネットワークアーキテクチャの態様における方法200、300および400を説明する。たとえば、方法200および300は、本明細書で説明するFD能力メトリック決定構成要素150(図1)を実行するUE102またはeNB106によって実行され得る。同じく、たとえば、方法300は、本明細書で説明するスケジューリング構成要素130(図1)を実行するeNB106によって実行され得る。

【0028】

次に図2を参照すると、ブロック202において、方法200は、第1のワイヤレス通信デバイスの第1の送信電力の第1の関数としてエコーキャンセルの第1の量を示す第1のエコーキャンセルメトリックを決定するステップを含む。たとえば、UE102(またはeNB106)のFD能力メトリック決定構成要素150は、UE102(またはeNB106)の送信電力の関数としてエコーキャンセルの量を示す第1のFD能力メトリック142(または第2のFD能力メトリック147)であり得る第1のエコーキャンセルメトリックを決定し得る。

【0029】

随意に、ブロック204において、方法200は、第1のワイヤレス通信デバイスに対する全二重(FD)または半二重(HD)通信リソースをスケジューリングするためのスケジューリングエンティティに、第1のエコーキャンセルメトリックを与えるステップを含み得る。たとえば、UE102(またはeNB106)は、UE102(またはeNB106)に対するFDまたはHD通信リソースをスケジューリングするスケジューリングエンティティ(それはeNB106のスケジューリング構成要素130であり得る)に、第1のFD能力メトリック142(または第2のFD能力メトリック147)を与え得る。いくつかの態様では、UE102は、第1のFD能力メトリック142を含むRRCメッセージをスケジューリング構成要素130に送信することによって、第1のFD能力メトリック142をスケジューリング構成要素130に与え得る。

【0030】

随意に、ブロック206において、方法200は、第1のエコーキャンセルメトリックに基づいて第1のワイヤレス通信に対する全二重(FD)または半二重(HD)通信リソースをスケジューリングするステップを含み得る。たとえば、スケジューリングエンティティ(それはeNB106のスケジューリング構成要素130であり得る)は、第1のFD能力メトリック142または第2のFD能力メトリック147に基づいて、UE102またはeNB106に対するFDまたはHD通信リソースを

スケジュールし得る。

【 0 0 3 1 】

いくつかの態様では、第1のFD能力メトリック142および/または第2のFD能力メトリック147を決定するステップにตอบสนองして、スケジューリング構成要素130は、第1のFD能力メトリック142、第2のFD能力メトリック147、およびUE102とeNB106との間の経路損失値のうちの1つまたは複数に基づいて、UE102とeNB106との間の通信に対するFDまたはHD通信リソースをスケジュールし得る。いくつかの態様では、スケジューリング構成要素130は、その範囲より下ではFD通信モードがHD通信モードと比較してより高いスループットを生じる、送信電力の範囲を決定する。

【 0 0 3 2 】

次に図3を参照すると、方法300は、第1のエコーキャンセルメトリックを決定するために、図2のブロック202の例示的なおよび随意的態様を提供する。

【 0 0 3 3 】

ブロック302において、方法300は、第1のワイヤレス通信デバイスがいずれかの受信信号を受信しているかどうかを決定するステップを含む。たとえば、UE102(またはeNB106)のFD能力メトリック決定構成要素150は、UE102(またはeNB106)がいずれかの受信信号を受信しているかどうかを決定し得る。

【 0 0 3 4 】

ブロック304において、方法300は、第1のワイヤレス通信デバイスがいずれの受信信号も受信していないものと決定するステップにตอบสนองして、1つまたは複数の送信電力レベルにおいて第1のワイヤレス通信デバイスによって基準信号を送信するステップを含む。たとえば、UE102(またはeNB106)はいずれの受信信号も受信していないものと、FD能力メトリック決定構成要素150が決定すると、UE102(またはeNB106)は、1つまたは複数の送信電力レベルにおいて基準信号を送信し得る。

【 0 0 3 5 】

ブロック306において、方法300は、第1のワイヤレス通信デバイスの受信機チェーンにおいて基準信号を受信するステップを含む。たとえば、UE102(またはeNB106)は、UE102(またはeNB106)の受信機チェーンにおいて基準信号を受信し得る。

【 0 0 3 6 】

ブロック308において、方法300は、第1のワイヤレス通信デバイスの受信機チェーンにおいて受信された基準信号に対するエコーキャンセルを実行するステップを含む。たとえば、UE102(またはeNB106)は、UE102(またはeNB106)の受信機チェーンにおいて受信された基準信号に対するエコーキャンセルを実行し得る。

【 0 0 3 7 】

ブロック310において、方法300は、第1のワイヤレス通信デバイスの受信機チェーンにおいて受信された基準信号に対するエコーキャンセルを実行するステップの結果として得られたエコーキャンセルの量を示す第1のエコーキャンセルメトリックを、1つまたは複数の送信電力レベルの関数として決定するステップを含む。たとえば、UE102(またはeNB106)のFD能力メトリック決定構成要素150は、UE102(またはeNB106)の受信機チェーンにおいて受信された基準信号に対するエコーキャンセルを実行するステップの結果として得られたエコーキャンセルの量を示す第1のFD能力メトリック142(または第2のFD能力メトリック147)を、1つまたは複数の送信電力レベルの関数として決定し得る。第1のFD能力メトリック142(または第2のFD能力メトリック147)は、1つまたは複数の適切な要因を含み得る。たとえば、第1のFD能力メトリック142(または第2のFD能力メトリック147)は、基準信号に対するエコーキャンセルを実行するステップの後、ある残余受信電力を含み得、その残余受信電力において、基準信号はUE102(またはeNB106)によって受信される。別の例として、第1のFD能力メトリック142(または第2のFD能力メトリック147)は、残余受信電力と、1つまたは複数の送信電力レベルのうちのそれぞれの1つとの間の差分を含み得る。さらに別の例として、第1のFD能力メトリック142(または第2のFD能力メトリック147)は、基準信号を受信するときの、UE102(またはeNB106)におけるライズオーバーサル比を含み得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

次に図4を参照すると、方法400は、FDまたはHD通信リソースをスケジュールするために、図2のブロック204および206におけるスケジューリングエンティティの動作に対応する例示的なおよび随意の態様を提供する。

## 【 0 0 3 9 】

ブロック402において、方法400は、第1のワイヤレス通信デバイスと第2のワイヤレス通信デバイスとの間のFD通信モードに対応する第1の総スループットを決定するステップを含む。たとえば、スケジューリング構成要素130は、UE102とeNB106との間のFD通信モードに対応する第1の総スループットを決定し得る。

## 【 0 0 4 0 】

ブロック404において、方法400は、第1のワイヤレス通信デバイスと第2のワイヤレス通信デバイスとの間のHD通信モードに対応する第2の総スループットを決定するステップを含む。たとえば、スケジューリング構成要素130は、UE102とeNB106との間のHD通信モードに対応する第2の総スループットを決定し得る。

## 【 0 0 4 1 】

ブロック406において、方法400は、第1の総スループットおよび第2の総スループットに基づいて、FD通信モードで動作するかまたはHD通信モードで動作するかを決定するステップを含む。たとえば、スケジューリング構成要素130は、第1の総スループットおよび第2の総スループットに基づいて、FD通信モードで動作するかまたはHD通信モードで動作するかを決定し得る。たとえば、スケジューリング構成要素130は、第1の総スループットが第2の総スループットより大きいときにFD動作モードで動作することを決定し得、第1の総スループットが第2の総スループットより小さいときにHD動作モードで動作することを決定し得る。いくつかの態様では、スケジューリング構成要素130は、各スケジュール間隔において、FD通信モードで動作するかまたはHD通信モードで動作するかを決定するステップを実行する。

## 【 0 0 4 2 】

図5を参照すると、LTEネットワークアーキテクチャの一部であり得るアクセスネットワーク500の一例が示されている。アクセスネットワーク500は、図1のFD能力メトリック決定構成要素150および/またはエコーキャンセル構成要素160を有するUE102の例であり得るUE506を含む。UE506は、図1のUE102、FD能力メトリック決定構成要素150、またはエコーキャンセル構成要素160に関して本明細書で説明した任意の機能を実行するように構成され得る。同じく、アクセスネットワーク500は、図1のスケジューリング構成要素130、FD能力メトリック決定構成要素150および/またはエコーキャンセル構成要素160を有するeNB106の例であり得るeNB504およびeNB508を含む。eNB504およびeNB508は、図1のeNB106、スケジューリング構成要素130、FD能力メトリック決定構成要素150、またはエコーキャンセル構成要素160に関して本明細書で説明した任意の機能を実行するように構成され得る。

## 【 0 0 4 3 】

この例では、アクセスネットワーク500は、いくつかのセルラー領域(セル)502に分割されている。1つまたは複数の低電力クラスeNB508は、セル502のうちの1つまたは複数と重複するセルラー領域510を有してもよい。低電力クラスeNB508は、スモールセル(たとえば、フェムトセル(たとえば、ホームeNB(HeNB))、ピコセル、マイクロセル、またはリモート無線ヘッド(RRH))であり得る。マクロeNB504は各々、それぞれのセル502に割り当てられ、セル502内のすべてのUE506のためにEPC110へのアクセスポイントを提供するように構成される。アクセスネットワーク500のこの例では集中型コントローラはないが、代替構成では集中型コントローラが使用される場合がある。eNB504は、無線ベアラ制御、アドミッション制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービングゲートウェイ116への接続を含む、すべての無線関連機能を担う。

## 【 0 0 4 4 】

アクセスネットワーク500によって利用される変調および多元接続方式は、展開されている特定の電気通信規格に応じて異なる場合がある。LTE適用例では、DL上ではOFDMが使

10

20

30

40

50

用され、かつUL上ではSC-FDMAが使用されて、周波数分割複信(FDD)と時分割複信(TDD)の両方がサポートされる。当業者が以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念は、LTEの適用例に好適である。しかしながら、これらの概念は、他の変調技法および多元接続技法を利用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオブティマイズド(EV-DO)またはウルトラモバイルブロードバンド(UMB)に拡張され得る。EV-DOおよびUMBは、CDMA2000規格ファミリーの一部として第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)によって公表されたエアインターフェース規格であり、CDMAを利用して移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供する。これらの概念はまた、広帯域CDMA(W-CDMA)およびTD-SCDMAなどのCDMAの他の変形形態を利用するユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)、TDMAを利用するモバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))、ならびにOFDMAを利用する発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、およびFlash-OFDMに拡張され得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、およびGSM(登録商標)は、3GPP団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、3GPP2団体からの文書に記載されている。利用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課された全体的な設計制約に依存する。

#### 【0045】

eNB504は、MIMO技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。MIMO技術を使用すると、eNB504が空間領域を活用して、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートすることが可能になる。同じ周波数で同時に様々なデータのストリームを伝送するために、空間多重化が使用される場合がある。データストリームを単一のUE506に送信してデータレートを増大させることができ、または、複数のUE506に送信して全体的なシステム容量を増大させることができる。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし(すなわち、振幅および位相のスケーリングを適用し)、次いで、空間的にプリコーディングされた各ストリームをDL上で複数の送信アンテナを通じて送信することによって実現される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともにUE506に到達し、これにより、UE506の各々は、そのUE506に向けられた1つまたは複数のデータストリームを回復することができる。UL上では、各UE506は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、これにより、eNB504は、空間的にプリコーディングされた各データストリームのソースを識別することができる。

#### 【0046】

空間多重化は、一般に、チャネル条件が良いときに使用される。チャネル条件があまり良好でないとき、送信エネルギーを1つまたは複数の方向に集中させるために、ビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを通じた伝送のためにデータを空間的にプリコーディングすることによって実現される場合がある。セルのエッジにおいて良好なカバレッジを実現するために、単一ストリームのビームフォーミング送信が、送信ダイバーシティと組み合わせて使用され得る。

#### 【0047】

以下の詳細な説明では、アクセスネットワークの様々な態様が、DL上でOFDMをサポートするMIMOシステムを参照して説明される。OFDMは、OFDMシンボル内でいくつかのサブキャリアにわたってデータを変調するスペクトル拡散技法である。サブキャリアは、正確な周波数で離間される。離間は、受信機がサブキャリアからのデータを復元することを可能にする「直交性」をもたらす。時間領域では、OFDMシンボル間干渉をなくすために、ガードインターバル(たとえば、サイクリックプレフィックス)が各OFDMシンボルに追加され得る。ULは、SC-FDMAをDFT拡散OFDM信号の形態で使用して、高いピーク対平均電力比(PAPR)を補償することができる。

#### 【0048】

図6は、LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図600であり、図600は、図1に示すアーキテクチャなど、LTEネットワークアーキテクチャにおけるFDおよびHD通信に使用され得る。フレーム(10ms)は、等しいサイズの10個のサブフレームに分割され得る。各サブフ

レームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。リソースグリッドは、2つのタイムスロットを表すために使用されてよく、各タイムスロットはリソースブロックを含む。リソースグリッドは、複数のリソース要素に分割される。LTEでは、リソースブロックは、周波数領域における連続する12個のサブキャリアを含み、各OFDMシンボル内の通常のサイクリックプレフィックスの場合、時間領域における連続する7個のOFDMシンボル、すなわち84個のリソース要素を含む。拡張サイクリックプレフィックスの場合、リソースブロックは、時間領域内の連続する6つのOFDMシンボルを含み、72個のリソース要素を有する。R602、604として示す、リソース要素のうちのいくつかは、DL基準信号(DL-RS)を含む。DL-RSは、(共通RSと呼ばれることもある)セル固有RS(CRS)602、およびUE固有RS(UE-RS)604を含む。UE-RS604は、対応する物理DL共有チャネル(PDSCH)がマッピングされるリソースブロック上のみで送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は、変調方式に依存する。したがって、UE(たとえば、図1のUE102)が受信するリソースブロックが多いほど、かつ変調方式が高いほど、UE向けのデータレートは高くなる。

#### 【0049】

図7は、LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図700であり、図700は、図1に示すアーキテクチャなど、LTEネットワークアーキテクチャにおけるFDおよびHD通信に使用され得る。ULのために利用可能なリソースブロックは、データセクションおよび制御セクションに区分化され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つの縁部に形成され得、構成可能なサイズを有し得る。制御セクション内のリソースブロックは、制御情報の送信のためにUE(たとえば、図1のUE102)に割り当てられてよい。データセクションは、制御セクションに含まれないすべてのリソースブロックを含んでもよい。ULフレーム構造により、データセクションは連続的なサブキャリアを含むことになり、これにより、単一のUEが、データセクション内の連続するサブキャリアのすべてを割り当てられることが可能になり得る。

#### 【0050】

UEは、制御情報をeNB(たとえば、図1のeNB106)に送信するために、制御セクション内のリソースブロック710a、710bを割り当てられてよい。UEはまた、データをeNBに送信するために、データセクション内のリソースブロック720a、720bを割り当てられる場合がある。UEは、制御セクションの中で割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャネル(PUCCH)内で、制御情報を送信し得る。UEは、データセクションの中で割り当てられたリソースブロック上の物理UL共有チャネル(PUSCH)内で、データのみ、またはデータと制御情報の両方を送信し得る。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにまたがることができ、周波数にわたってホップすることができる。

#### 【0051】

初期システムアクセスを実行し、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)730内でUL同期を実現するために、1組のリソースブロックを使用することができる。PRACH730は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるULデータ/シグナリングも搬送できない。各ランダムアクセスプリアンブルは、連続する6つのリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数は、ネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルの送信は、特定の時間リソースおよび周波数リソースに制限される。PRACHの場合、周波数ホッピングは存在しない。PRACHの試行は、単一のサブフレーム(1ミリ秒)内で、または少数の連続するサブフレームのシーケンス内で搬送され、UEは、フレーム(10ミリ秒)ごとに単一のPRACHの試行しか行うことができない。

#### 【0052】

図8は、LTEにおけるユーザプレーンおよび制御プレーンに対する無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図800であり、図800は、図1に示すアーキテクチャなど、LTEネットワークアーキテクチャにおけるFDおよびHD通信に使用され得る。UEおよびeNB(たとえば、図1のUE102およびeNB106)に対する無線プロトコルアーキテクチャは、3つのレイヤ、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3で示される。レイヤ1(L1レイヤ)は最下位レイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。本明細書では、L1レイヤは物理レイヤ806と呼

10

20

30

40

50

ばれる。レイヤ2(L2レイヤ)808は、物理レイヤ806の上であり、物理レイヤ806を介したUEとeNBとの間のリンクを担う。

【0053】

ユーザプレーンでは、L2レイヤ808は、媒体アクセス制御(MAC)サブレイヤ810、無線リンク制御(RLC)サブレイヤ812、およびパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)サブレイヤ814を含み、これらはネットワーク側のeNBで終端される。図示されていないが、UEは、L2レイヤ808の上にいくつかの上位レイヤを有する場合があります、これらは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118で終端されるネットワークレイヤ(たとえば、IPレイヤ)と、接続の他端(たとえば、遠端UE、サーバなど)で終端されるアプリケーションレイヤを含む。

10

【0054】

PDCPサブレイヤ814は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間で多重化を行う。PDCPサブレイヤ814はまた、無線送信のオーバーヘッドを低減するための上位レイヤのデータパケット用のヘッダ圧縮、データパケットを暗号化することによるセキュリティ、およびeNB間のUE用のハンドオーバーのサポートを実現する。RLCサブレイヤ812は、上位レイヤのデータパケットのセグメント化および再構築、失われたデータパケットの再送信、ならびに、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)による順序の狂った受信を補償するためのデータパケットの再順序付けを行う。MACサブレイヤ810は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を行う。MACサブレイヤ810はまた、1つのセルの中の様々な無線リソース(たとえばリソースブロック)をUEの間で割り振ることを担う。MACサブレイヤ810は、HARQ動作の責任も負っている。

20

【0055】

制御プレーンでは、UEおよびeNB用の無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーン用のヘッダ圧縮機能がないことを除いて、物理レイヤ806およびL2レイヤ808の場合と実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ3(L3レイヤ)内に無線リソース制御(RRC)サブレイヤ816を含む。RRCサブレイヤ816は、無線リソース(すなわち、無線ベアラ)を入手する、およびeNBとUEとの間のRRCシグナリングを用いて下位レイヤを構成する責任を担う。

【0056】

図9は、アクセスネットワーク内でUE950と通信中のeNB910のブロック図であり、UE950は、図1のFD能力メトリック決定構成要素150および/またはエコーキャンセル構成要素160を有するUE102の一例で得あり得る。UE950は、図1のUE102、FD能力メトリック決定構成要素150、またはエコーキャンセル構成要素160に関して本明細書で説明した任意の機能を実行するように構成され得る。同じく、eNB910は、図1のスケジューリング構成要素130、FD能力メトリック決定構成要素150および/またはエコーキャンセル構成要素160を有するeNB106の一例であり得る。eNB910は、図1のeNB106、スケジューリング構成要素130、FD能力メトリック決定構成要素150、またはエコーキャンセル構成要素160に関して本明細書で説明した任意の機能を実行するように構成され得る。

30

【0057】

DLでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ/プロセッサ975に供給される。コントローラ/プロセッサ975は、L2レイヤの機能性を実装する。DLでは、コントローラ/プロセッサ975は、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化、ならびに、様々な優先度メトリックに基づくUE950への無線リソース割振りを行う。コントローラ/プロセッサ975はまた、HARQ動作、紛失したパケットの再送、およびUE950へのシグナリングを担う。

40

【0058】

送信(TX)プロセッサ916は、L1レイヤ(すなわち、物理レイヤ)のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE950での順方向誤り訂正(FEC)を容易にするコーディングおよびインターリーピング、ならびに様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK)、直交位相シフトキーイング(QPSK)、M位相シフトキーイング(M-PSK)、M直交

50

振幅変調(M-QAM))に基づく信号コンスタレーションへのマッピングを含む。次いで、コーディングおよび変調されたシンボルは、並列ストリームに分割される。次いで、各ストリームは、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域で基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで、逆高速フーリエ変換(IFFT)を使用して一緒に結合されて、時間領域のOFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成する。OFDMストリームは、空間的にプリコーディングされて、複数の空間ストリームを生成する。チャネル推定器974からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE950によって送信された基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。次いで、各空間ストリームは、別個の送信機918TXを介して異なるアンテナ920に与えられる。各送信機918TXは、送信用のそれぞれの空間ストリームによってRF搬送波を変調する。

10

#### 【0059】

UE950において、各受信機954RXは、それぞれのアンテナ952を介して信号を受信する。各受信機954RXは、RFキャリア上に変調された情報を回復し、情報を受信(RX)プロセッサ956に与える。RXプロセッサ956は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ956は、情報に対して空間処理を実行して、UE950に向けられたあらゆる空間ストリームを復元する。複数の空間ストリームがUE950に向けられた場合、それらは、RXプロセッサ956によって単一のOFDMシンボルストリームに結合され得る。次いで、RXプロセッサ956は、高速フーリエ変換(FFT)を使用して、OFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別個のOFDMシンボルストリームを含む。各サブキャリア上のシンボル、および基準信号は、eNB910によって送信された最も可能性の高い信号コンスタレーションポイントを決定することによって、復元され復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器958によって計算されたチャネル推定値に基づき得る。次いで、軟判定は復号およびデインターリーブされて、物理チャネル上でeNB910によって元々送信されたデータおよび制御信号を復元する。次いで、データ信号および制御信号は、コントローラ/プロセッサ959に提供される。

20

#### 【0060】

コントローラ/プロセッサ959はL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ959は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ960と関連付けることができる。メモリ960は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ959は、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化、パケット再アセンブリ、暗号化解除、ヘッダ圧縮解除、制御信号処理を実現して、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元する。次いで、上位レイヤパケットはデータシンク962に与えられ、データシンク962はL2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。様々な制御信号も、L3処理のためにデータシンク962に供給され得る。コントローラ/プロセッサ959はまた、HARQ動作をサポートするために、確認応答(ACK)および/または否定応答(NACK)のプロトコルを使用する誤り検出を担う。

30

#### 【0061】

ULでは、コントローラ/プロセッサ959に上位レイヤパケットを与えるために、データソース967が使用される。データソース967は、L2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを代表する。eNB910によるDL送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ959は、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、ならびに、eNB910による無線リソース割振りに基づく論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を実現することによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのためのL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ959はまた、HARQ動作、紛失したパケットの再送信、およびeNB910へのシグナリングを担う。

40

#### 【0062】

eNB910によって送信された基準信号またはフィードバックからチャネル推定器958によって導出されたチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択し、空間処

50

理を容易にするために、TXプロセッサ968によって使用され得る。TXプロセッサ968によって生成された空間ストリームは、別個の送信機954TXを介して、異なるアンテナ952に与えられる。各送信機954TXは、送信用のそれぞれの空間ストリームによってRF搬送波を変調する。

【0063】

UL送信は、eNB910において、UE950における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法で処理される。各受信機918RXは、それぞれのアンテナ920を介して信号を受信する。各受信機918RXは、RF搬送波上に変調された情報を回復し、この情報をRXプロセッサ970に与える。RXプロセッサ970は、L1レイヤを実装し得る。

【0064】

コントローラ/プロセッサ975はL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ975は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ976と関連付けることができる。メモリ976は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ975は、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化、パケット再アセンブリ、暗号化解除、ヘッダ圧縮解除、制御信号処理を実現して、UE950からの上位レイヤパケットを復元する。コントローラ/プロセッサ975からの上位レイヤパケットは、コアネットワークに提供されてよい。コントローラ/プロセッサ975はまた、HARQ動作をサポートするために、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用する誤り検出を担う。

【0065】

図10は、処理システム1014を利用する装置1000のためのハードウェア実装形態の一例を示す図であり、装置1000は、UE102またはeNB106の一例であり得る。装置1000は、図1のスケジューリング構成要素130、FD能力メトリック決定構成要素150、またはエコーキャンセル構成要素160のうちの1つまたは複数を含み得、図1のUE102、eNB106、スケジューリング構成要素130、FD能力メトリック決定構成要素150、またはエコーキャンセル構成要素160に関して本明細書で説明した任意の機能を実行するように構成され得る。処理システム1014は、バス1024によって全般に表されるバスアーキテクチャを用いて実現することができる。バス1024は、処理システム1014の特定の用途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む場合がある。バス1024は、プロセッサ1004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、スケジューリング構成要素130、FD能力メトリック決定構成要素150、エコーキャンセル構成要素160、ならびにコンピュータ可読媒体1006を含む、様々な回路を互いにリンクさせる。バス1024は、タイミングソース、周辺機器、電圧レギュレータ、および電力管理回路などの種々の他の回路をリンクすることもできるが、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、これ以上は説明されない。

【0066】

処理システム1014は、トランシーバ1010に結合されてよい。トランシーバ1010は、1つまたは複数のアンテナ1020に結合される。トランシーバ1010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1014は、コンピュータ可読媒体1006に結合されたプロセッサ1004を含む。プロセッサ1004は、コンピュータ可読媒体1006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担う。ソフトウェアは、プロセッサ1004によって実行されると、任意の特定の装置の上記で説明した様々な機能を処理システム1014に実行させる。コンピュータ可読媒体1006は、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1004によって操作されるデータを記憶するためにも使用され得る。処理システムは、スケジューリング構成要素130、FD能力メトリック決定構成要素150、またはエコーキャンセル構成要素160をさらに含み得る。モジュールは、コンピュータ可読媒体1006に常駐する/記憶される、プロセッサ1004で動作しているソフトウェアモジュール、プロセッサ1004に結合された1つもしくは複数のハードウェアモジュール、またはそれらの何らかの組合せとすることができる。処理システム1014は、eNB910またはUE950の構成要素であり得、メモリ976、960のそれぞれ1つ、および/またはTXプロセッサ916、968、RXプロセッサ970、956、およびコントローラ/プロセッサ975、959のうちの少なくとも1つを含み得る。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 6 7 】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1000は、第1のワイヤレス通信デバイスの第1の送信電力の第1の関数としてエコーキャンセルの第1の量を示す第1のエコーキャンセルメトリックを決定するための手段と、第1のワイヤレス通信デバイスに対する全二重(FD)または半二重(HD)通信リソースをスケジューリングするように構成されたスケジューリングエンティティに、第1のエコーキャンセルメトリックを与えるための手段とを含む。上記の手段は、装置1000の上記のモジュール、および/または上記の手段によって列挙された機能を実行するように構成された装置1000の処理システム1014のうちの1つまたは複数であり得る。上記で説明したように、処理システム1014は、TXプロセッサ916、968と、RXプロセッサ970、956と、コントローラ/プロセッサ975、959のうちのそれぞれ1つを含み得る。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された、TXプロセッサ916、968、RXプロセッサ970、956、およびコントローラ/プロセッサ975、959のうちのそれぞれの1つであってもよい。

10

## 【 0 0 6 8 】

図11～図13を参照すると、ユーザ機器、ネットワークエンティティ、基地局などの中に少なくとも部分的に存在することができるワイヤレス通信のための装置1100が示されている。装置1100は機能ブロックを含むものとして表されており、プロセッサ、ソフトウェア、またはそれらの組合せ(たとえば、ファームウェア)によって実装される機能を表し得ることを諒解されたい。したがって、装置1100は、連携して働くことができる電氣的構成要素の論理グルーピング1102を含む。たとえば、論理グルーピング1102は、第1のワイヤレス通信デバイスの第1の送信電力の第1の関数としてエコーキャンセルの第1の量を示す第1のエコーキャンセルメトリックを決定するための手段(ブロック1106)と、第1のワイヤレス通信デバイスに対するFDまたはHD通信リソースをスケジューリングするように構成されたスケジューリングエンティティに、第1のエコーキャンセルメトリックを与えるための手段(ブロック1108)とを含み得る。随意に、図12に示すように、装置1100のブロック1106は、第1のワイヤレス通信デバイスがいずれかの受信信号を受信しているかどうかを決定するための手段(ブロック1110)と、第1のワイヤレス通信デバイスがいずれの受信信号も受信していないときに1つまたは複数の送信電力レベルにおいて第1のワイヤレス通信デバイスによって基準信号を送信するための手段(ブロック1112)と、第1のワイヤレス通信デバイスの受信機チェーンにおいて基準信号を受信するための手段(ブロック1114)と、第1のワイヤレス通信デバイスの受信機チェーンにおいて受信された基準信号に対するエコーキャンセルを実行するための手段(ブロック1116)と、第1のワイヤレス通信デバイスの受信機チェーンにおいて受信された基準信号に対するエコーキャンセルを実行するステップの結果として得られたエコーキャンセルの量を示す第1のエコーキャンセルメトリックを、1つまたは複数の送信電力レベルの関数として決定するための手段(ブロック1118)とのうちの1つまたは複数をさらに含み得る。同じく、随意に、図13に示すように、装置1100のブロック1108は、第1のエコーキャンセルメトリックを含むRRCメッセージを、スケジューリングエンティティに送信するための手段(ブロック1120)をさらに含み得る。

20

30

## 【 0 0 6 9 】

たとえば、一態様では、第1のワイヤレス通信デバイスの第1の送信電力の第1の関数としてエコーキャンセルの第1の量を示す第1のエコーキャンセルメトリックを決定するための手段(ブロック1106)は、図1のUE102もしくはeNB106のFD能力メトリック決定構成要素150、またはそれらのそれぞれの構成要素を含み得る。さらに、たとえば一態様では、第1のワイヤレス通信デバイスに対するFDまたはHD通信リソースをスケジューリングするように構成されたスケジューリングエンティティに、第1のエコーキャンセルメトリックを与えるための手段(ブロック1108)は、図1のUE102もしくはeNB106、またはそれらのそれぞれの構成要素を含み得る。

40

## 【 0 0 7 0 】

加えて、装置1100は、電氣的構成要素1106および1108に関連する機能を実行するための命令を保持するメモリ1104を含み得る。電氣的構成要素1106および1108の1つまたは複数

50

は、メモリ1104の外部にあるものとして示されているが、メモリ1104内に存在してもよいことを理解されたい。一態様では、たとえば、メモリ1104は、図10のコンピュータ可読媒体1006または図9のメモリ976、960と同じまたは同様であり得る。

#### 【0071】

電気通信システムのいくつかの態様が、様々な装置および方法を参照して提示されている。これらの装置および方法について、この詳細な説明の中で説明し、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(まとめて「要素」と呼ばれる)によって、添付の図面内に示す。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されてよい。そのような要素をハードウェアとして実装するか、またはソフトウェアとして実装するかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

10

#### 【0072】

例として、要素、もしくは要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」で実装され得る。プロセッサの例としては、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)、ステートマシン、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し得る。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、または他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、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、プロシージャ、機能などを意味するように広く解釈されるべきである。

20

#### 【0073】

したがって、1つまたは複数の態様では、記載の機能は、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。ソフトウェアに実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令またはコードとして、記憶または符号化することができる。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記憶デバイス、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することができ、コンピュータ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。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(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)、およびフロッピーディスクを含み、ディスク(disk)は、通常、磁氣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。

30

40

#### 【0074】

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、そのような手法の一例の例示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されてもよいことを理解されたい。さらに、いくつかのステップは、組み合わせられるか、または省略される場合がある。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。

#### 【0075】

本開示では、「例示的」という言葉は、例、事例、または例示の働きをすることを意味するために使用される。「例示的」として本明細書に記載されるどの態様または設計も、

50

必ずしも他の態様または設計よりも好ましいまたは有利なものとして解釈されるわけではない。そうではなくて、例示的という言葉の使用は、具体的な形で概念を提示することが意図されている。

#### 【 0 0 7 6 】

本明細書で使用される「スモールセル(small cell)」という用語は、アクセスポイントまたはアクセスポイントの対応するカバレッジエリアを指してよく、この場合のアクセスポイントは、たとえばマクロネットワークアクセスポイントまたはマクロセルの送信電力またはカバレッジエリアと比較して、比較的低い送信電力または比較的小さいカバレッジを有する。たとえば、マクロセルは、これに限定されないが、半径数キロメートルなどの比較的大きい地理的エリアをカバーすることができる。対照的に、スモールセルは、これに限定されないが、住居、建物、または建物の1フロアなどの、比較的小さい地理的エリアをカバーすることができる。したがって、スモールセルは、これに限定されないが、基地局(BS)、アクセスポイント、フェムトノード、フェムトセル、ピコノード、マイクロノード、NodeB、発展型NodeB(eNB)、ホームNodeB(HNB)またはホーム発展型NodeB(HeNB)などの装置を含み得る。したがって、本明細書で使用される「スモールセル」という用語は、マクロセルと比較して、比較的低い送信電力および/または比較的小さいカバレッジエリアを指す。

#### 【 0 0 7 7 】

前述の説明は、いかなる当業者も本明細書で説明する様々な態様を実践できるようにするために与えられる。これらの態様に対する様々な修正は、当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義する一般原理は、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に示された態様に限定されるものではなく、文言通りの特許請求の範囲に整合するすべての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」を意味することを意図せず、「1つまたは複数の」を意味する。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」を指す。当業者に知られているか、または後で当業者に知られることになる、本開示全体にわたって説明される種々の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確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されることを意図している。さらに、本明細書に開示されるものは、そのような開示が特許請求の範囲において明示的に列挙されているか否かにかかわらず、公共用に提供されることは意図していない。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列挙されていない限り、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。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 7 8 】

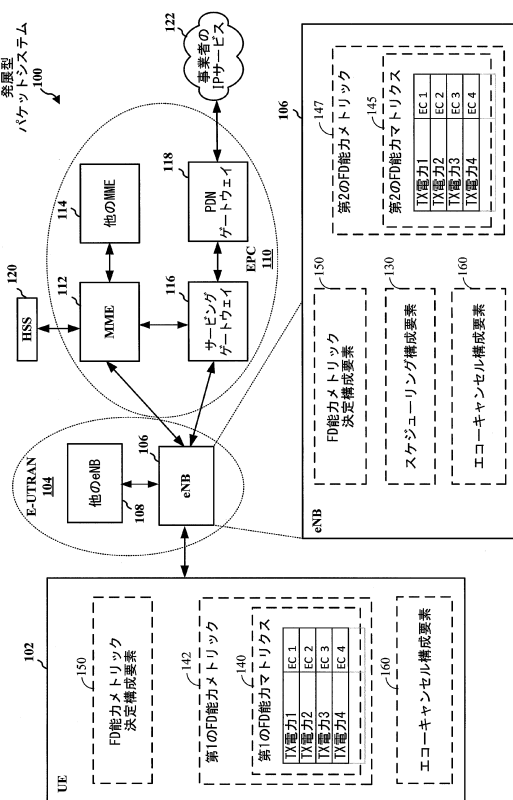
- 100 発展型パケットシステム(EPS)、LTEネットワークアーキテクチャ
- 102 ユーザ機器(UE)
- 104 発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)
- 106 発展型NodeB(eNB)
- 108 eNB
- 110 発展型パケットコア(EPC)
- 112 モビリティ管理エンティティ(MME)
- 114 MME
- 116 サービングゲートウェイ
- 118 パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ
- 120 ホーム加入者サーバ(HSS)
- 122 事業者のIPサービス
- 130 スケジューリング構成要素
- 140 第1のFD能力マトリクス
- 142 第1のFD能力メトリック
- 145 第2のFD能力マトリクス

147	第2のFD能力メトリック	
150	FD能力メトリック決定構成要素	
160	エコーキャンセル構成要素	
500	アクセスネットワーク	
502	セルラー領域(セル)	
504	eNB	
506	UE	
508	eNB	
600	図	
602	セル固有基準信号(CRS)	10
604	UE固有基準信号(UE-RS)	
700	図	
710a	リソースブロック	
710b	リソースブロック	
720b	リソースブロック	
720a	リソースブロック	
730	物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)	
800	図	
806	物理レイヤ	
808	レイヤ2(L2レイヤ)	20
810	媒体アクセス制御(MAC)サブレイヤ	
812	無線リンク制御(RLC)サブレイヤ	
814	パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)サブレイヤ	
816	無線リソース制御(RRC)サブレイヤ	
910	eNB	
916	送信(TX)プロセッサ	
918	送信機/受信機	
920	アンテナ	
950	UE	
952	アンテナ	30
954	受信機/送信機	
956	RXプロセッサ	
958	チャネル推定器	
959	コントローラ/プロセッサ	
960	メモリ	
962	データシンク	
967	データソース	
968	TXプロセッサ	
970	RXプロセッサ	
974	チャネル推定器	40
975	コントローラ/プロセッサ	
976	メモリ	
1000	装置	
1004	プロセッサ	
1006	コンピュータ可読媒体	
1010	トランシーバ	
1014	処理システム	
1020	アンテナ	
1024	バス	
1100	装置	50

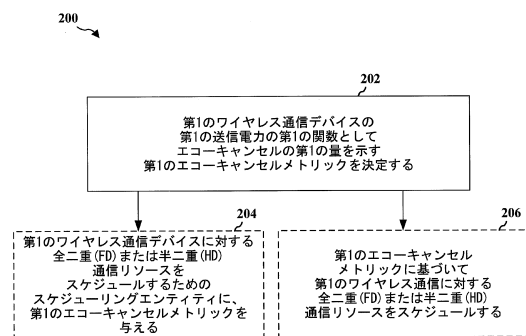
- 1102 論理グループ
- 1104 メモリ
- 1106 ブロック
- 1108 ブロック
- 1110 ブロック
- 1112 ブロック
- 1114 ブロック
- 1116 ブロック
- 1118 ブロック
- 1120 ブロック

10

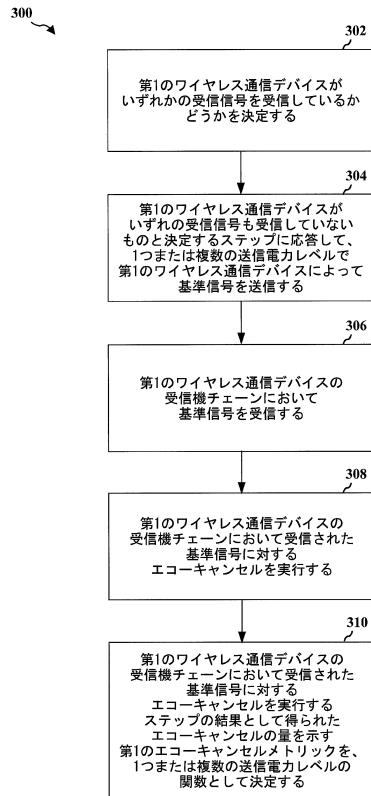
【図 1】



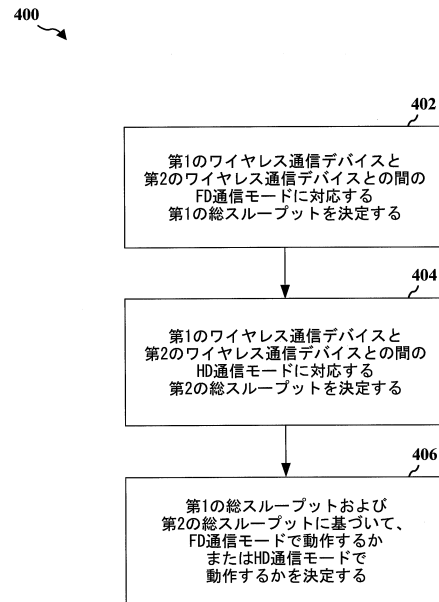
【図 2】



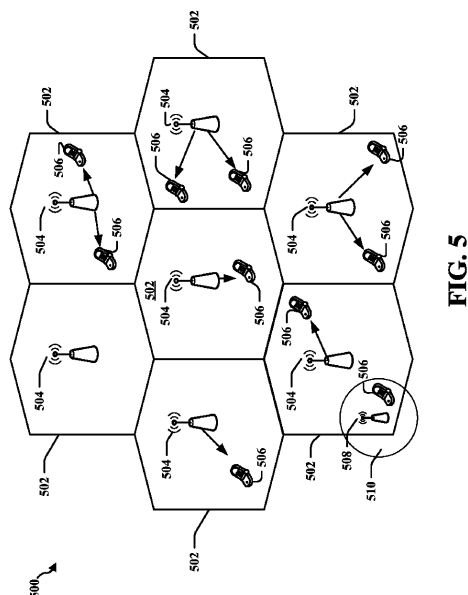
【 図 3 】



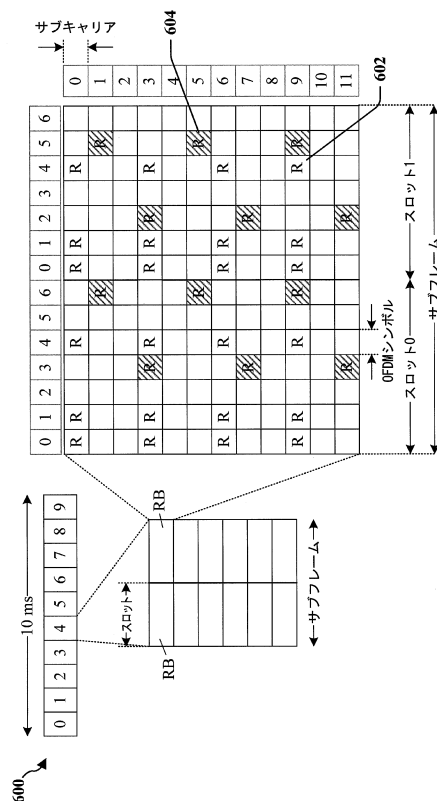
【 図 4 】



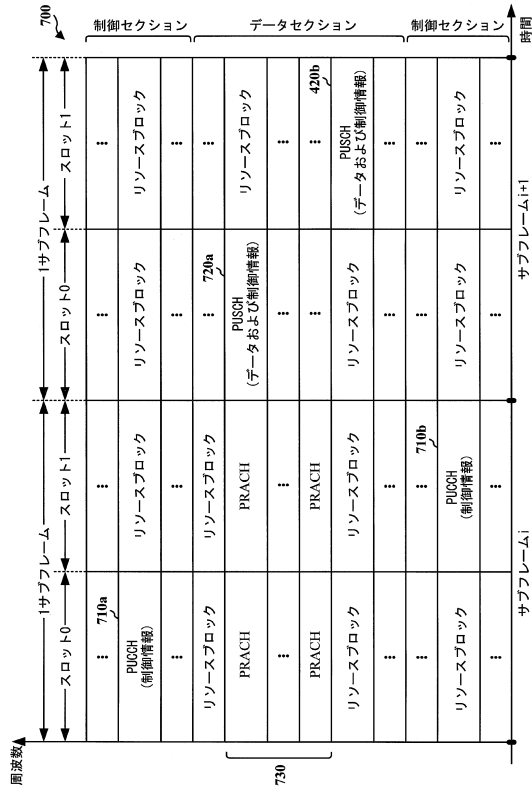
【 図 5 】



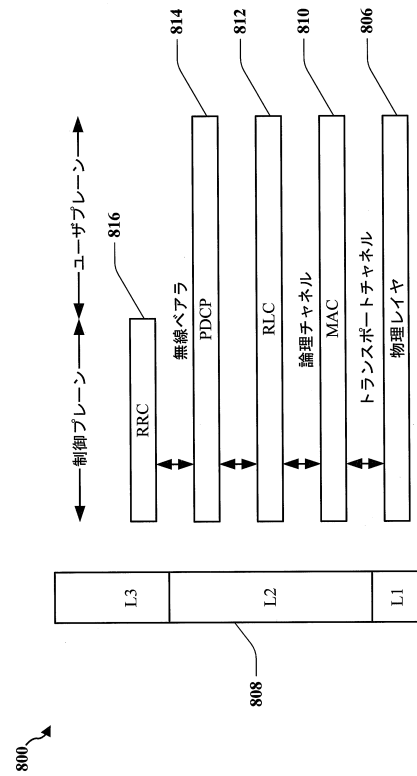
【 図 6 】



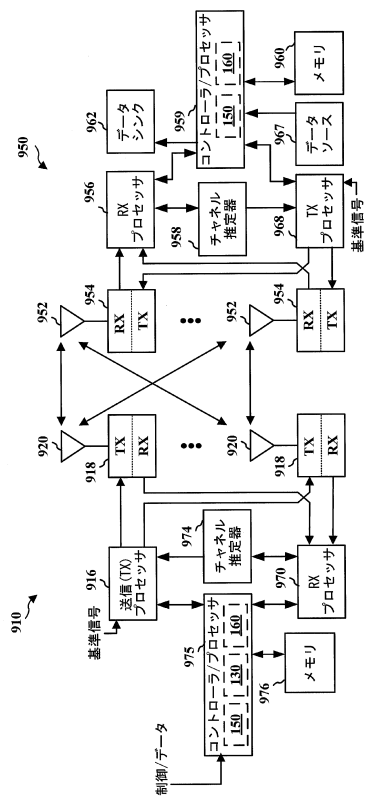
【 図 7 】



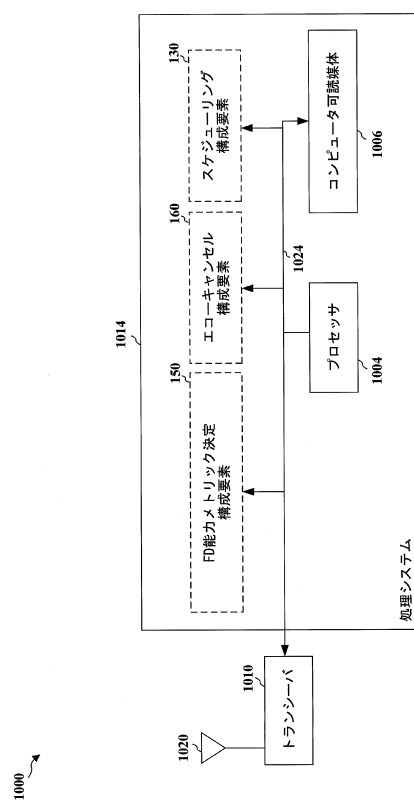
【 図 8 】



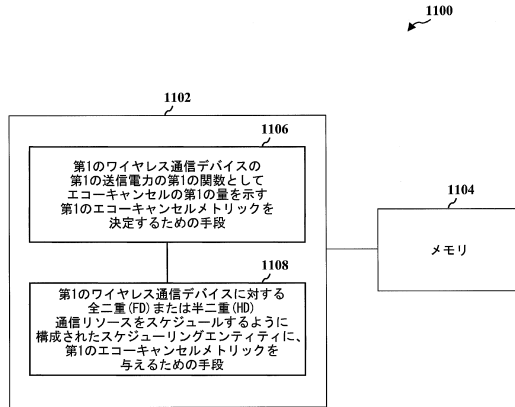
【 図 9 】



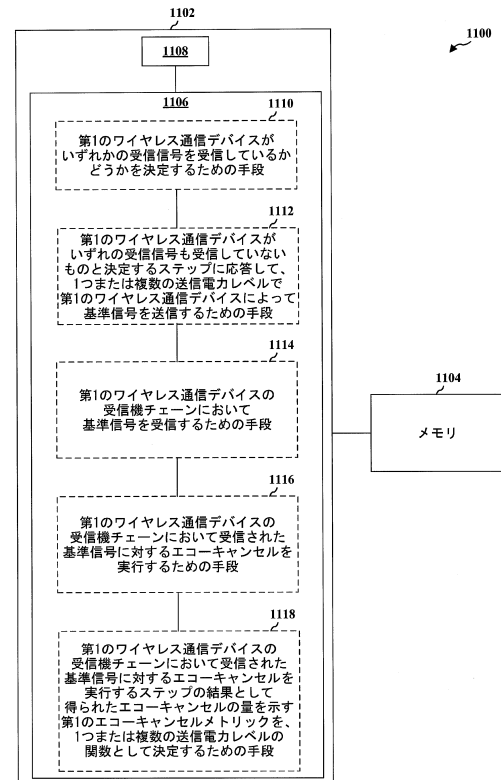
【 図 1 0 】



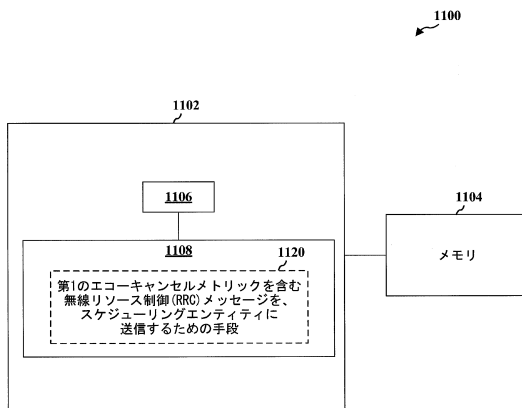
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】





---

フロントページの続き

(72)発明者 ルカ・プレセント

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

審査官 行武 哲太郎

(56)参考文献 米国特許出願公開第2 0 1 3 / 0 2 2 3 2 9 4 ( U S , A 1 )

英国特許第0 2 4 9 9 2 5 9 ( G B , B )

国際公開第2 0 1 2 / 0 9 5 6 8 3 ( W O , A 1 )

特開平0 9 - 1 3 0 3 1 5 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

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

S A W G 1 - 4

C T W G 1、4