

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7009357号
(P7009357)

(45)発行日 令和4年1月25日(2022.1.25)

(24)登録日 令和4年1月14日(2022.1.14)

(51)国際特許分類

| | | | | | |
|--------|-----------------|-----|--------|-------|-------|
| H 04 W | 72/04 (2009.01) | F I | H 04 W | 72/04 | 1 1 1 |
| H 04 W | 16/14 (2009.01) | | H 04 W | 16/14 | |
| H 04 W | 4/24 (2009.01) | | H 04 W | 4/24 | |

請求項の数 20 (全56頁)

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願2018-504111(P2018-504111) | (73)特許権者 | 595020643 クワアルコム・インコーポレイテッド Q U A L C O M M I N C O R P O R A T E D |
| (86)(22)出願日 | 平成28年6月16日(2016.6.16) | | |
| (65)公表番号 | 特表2018-522496(P2018-522496 A) | | |
| (43)公表日 | 平成30年8月9日(2018.8.9) | | |
| (86)国際出願番号 | PCT/US2016/037885 | | |
| (87)国際公開番号 | WO2017/019197 | | |
| (87)国際公開日 | 平成29年2月2日(2017.2.2) | (74)代理人 | 100108855 弁理士 蔵田 昌俊 |
| 審査請求日 | 令和1年5月27日(2019.5.27) | (74)代理人 | 100158805 弁理士 井関 守三 |
| (31)優先権主張番号 | 62/198,026 | (74)代理人 | 100112807 弁理士 岡田 貴志 |
| (32)優先日 | 平成27年7月28日(2015.7.28) | (72)発明者 | ファッ chin、ステファン アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US) | | |
| (31)優先権主張番号 | 15/183,218 | | |
| (32)優先日 | 平成28年6月15日(2016.6.15) | | |
| | 最終頁に続く | | 最終頁に続く |

(54)【発明の名称】 オフロードされたトラフィックの差別化処理のための機構

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

コアネットワークエンティティによるワイヤレス通信の方法であって、ここにおいて、前記コアネットワークエンティティが、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含む無線アクセスマッシュワーク(RAN)に接続され、前記方法は、

データトラフィック特性に基づいて、データトラフィックが前記2次セルにオフロードされるためのオフロード指示を決定することと、

前記オフロード指示を前記RANに送信することと、

前記RANから1つまたは複数のパケットを受信することと、ここにおいて、前記1つまたは複数のパケットは前記2次セルを介して通信されたことを示す第1の指示を前記RANによってマークされ、

前記1つまたは複数のパケットにマークされた前記第1の指示に基づき、前記RANへのダウンリンクパケットが前記2次セルを介して通信されることを示す第2の指示を決定することと、

を備える、方法。

【請求項2】

前記オフロード指示が、前記1次セル上で送信されるデータトラフィックのための別のサービス品質(QoS)クラス識別子(QCI)とは別個であるQCIを含み、ここにおいて、前記QCIが、前記2次セルにオフロードされることを許可された前記データトラフ

イックを識別する記述子に関連する指示を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記オフロード指示は、前記データトラフィックがオフロードされることを許容されるという指示を含み、

ここにおいて、前記オフロード指示が、前記 2 次セル上のアップリンク通信、前記 2 次セル上のダウンリンク通信、または前記 2 次セル上の前記アップリンク通信と前記 2 次セル上の前記ダウンリンク通信の両方のうちの少なくとも 1 つに適用される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記オフロード指示は、オフロードされることを許容されたペアラが、前記 2 次セルの上でルーティングされるように課金されることを示し、

10

ここにおいて、前記データトラフィックが前記 2 次セルにオフロードされるための前記オフロード指示を前記決定することが、ポリシーおよび課金ルール機能 (P C R F) から前記 R A N のためのセル特性に関連するポリシーを受信することを備え、

ここにおいて、前記オフロード指示が、前記受信されたポリシーに基づいて決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記オフロード指示が、前記 2 次セルを利用すべきなのか、前記 1 次セルと前記 2 次セルの両方を利用するべきなのかを示すために無線ペアラをマークすること、または前記受信されたポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを識別することのうちの少なくとも 1 つのために使用され、ここにおいて、前記 1 次セルおよび前記 2 次セルが、前記セル使用ルールに基づいて利用される、請求項 4 に記載の方法。

20

【請求項 6】

前記オフロード指示が、オペレーション、アドミニストレーションおよびメンテナンス (O A M) プロトコルを介して前記 R A N に送信される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

ユーザ機器について、前記 1 次セルのための第 1 のアグリゲート最大ビットレート (A M B R) 値と、前記 2 次セルのための第 2 の A M B R 値とを決定することと、

前記第 1 の A M B R 値が前記 1 次セルのためのものであり、前記第 2 の A M B R 値が前記 2 次セルのためのものであるという指示とともに、前記第 1 の A M B R 値と前記第 2 の A M B R 値とを前記 R A N に送信することと

30

をさらに備え、

ここにおいて、前記第 1 の A M B R 値が、前記 1 次セルのための第 1 のアップリンク A M B R 値と第 1 のダウンリンク A M B R 値とを含み、前記第 2 の A M B R 値が、前記 2 次セルのための第 2 のアップリンク A M B R 値と第 2 のダウンリンク A M B R 値とを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

無線アクセスマッシュワーク (R A N) エンティティによるワイヤレス通信の方法であって、コアネットワークエンティティから、データトラフィックが、認可不要スペクトルを利用する 2 次セルにオフロードされるためのオフロード指示を受信することと、ここにおいて、前記オフロード指示がデータトラフィック特性に基づく、

40

前記オフロード指示に基づいて、認可スペクトルを利用する 1 次セルまたは前記認可不要スペクトルを利用する前記 2 次セルのうちの少なくとも 1 つを介して通信することを決定することと、前記 1 次セルおよび前記 2 次セルが無線アクセスマッシュワーク (R A N) 中に含まれる、

1 つまたは複数のパケットを前記コアネットワークへ送信することと、ここにおいて、前記 1 つまたは複数のパケットは前記 2 次セルを介して通信されたことを示す第 1 の指示を前記 R A N によってマークされ、

前記コアネットワークからのダウンリンクパケットが前記 2 次セルを介して通信されることを示す第 2 の指示を前記コアネットワークから受信することと、前記第 2 の指示は、前

50

記1つまたは複数のパケットにマークされた前記第1の指示に基づき決定される、
を備える、方法。

【請求項 9】

前記オフロード指示が、前記1次セル上で送信されるデータトラフィックのための別のサービス品質（QoS）クラス識別子（QCI）とは別個であるQCIを含み、ここにおいて、前記QCIが、前記2次セルにオフロードされることを許可された前記データトラフィックに関連する指示を含む、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

前記オフロード指示は、前記データトラフィックがオフロードされることを許容されるという指示を含み、

ここにおいて、前記オフロード指示が、前記2次セル上のアップリンク通信、前記2次セル上のダウンリンク通信、または前記2次セル上の前記アップリンク通信と前記2次セル上の前記ダウンリンク通信の両方のうちの少なくとも1つに適用される、請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

前記オフロード指示は、オフロードされることを許容されたペアラが、前記2次セルの上でルーティングされるように課金されることを示し、ここにおいて、前記オフロード指示が、ポリシーおよび課金ルール機能（PCRF）からのポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを含み、前記ポリシーが前記RANのためのセル特性に関連し、ここにおいて、前記1次セルおよび前記2次セルが、前記セル使用ルールに基づいて利用される、請求項8に記載の方法。

【請求項 12】

前記オフロード指示が、前記2次セルを利用すべきなのか、前記1次セルと前記2次セルの両方を利用すべきなのかを示すために無線ペアラをマークすること、または前記受信されたポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを識別することのうちの少なくとも1つのために使用され、ここにおいて、前記1次セルおよび前記2次セルが、前記セル使用ルールに基づいて利用される、請求項11に記載の方法。

【請求項 13】

コアネットワークエンティティであって、ここにおいて、前記コアネットワークエンティティが、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含む無線アクセスネットワーク（RAN）に接続され、前記コアネットワークエンティティは、

データトラフィック特性に基づいて、データトラフィックが前記2次セルにオフロードされるためのオフロード指示を決定するための手段と、

前記オフロード指示を前記RANに送信するための手段と、

前記RANから1つまたは複数のパケットを受信するための手段と、ここにおいて、前記1つまたは複数のパケットは前記2次セルを介して通信されたことを示す第1の指示を前記RANによってマークされ、

前記1つまたは複数のパケットにマークされた前記第1の指示に基づき、前記RANへのダウンリンクパケットが前記2次セルを介して通信されることを示す第2の指示を決定するための手段と、

を備える、コアネットワークエンティティ。

【請求項 14】

無線アクセスネットワーク（RAN）エンティティであって、

コアネットワークエンティティから、データトラフィックが、認可不要スペクトルを利用する2次セルにオフロードされるためのオフロード指示を受信するための手段と、ここにおいて、前記オフロード指示がデータトラフィック特性に基づく、

前記オフロード指示に基づいて、認可スペクトルを利用する1次セルまたは前記認可不要スペクトルを利用する前記2次セルのうちの少なくとも1つを介して通信することを決定するための手段と、前記1次セルおよび前記2次セルが無線アクセスネットワーク（RA

10

20

30

40

50

N)中に含まれる、

1つまたは複数のパケットを前記コアネットワークへ送信するための手段と、ここにおいて、前記1つまたは複数のパケットは前記2次セルを介して通信されたことを示す第1の指示を前記RANによってマークされ、

前記コアネットワークからのダウンリンクパケットが前記2次セルを介して通信されることを示す第2の指示を、前記コアネットワークから受信するための手段と、前記第2の指示は、前記1つまたは複数のパケットにマークされた前記第1の指示に基づき決定される、を備える、RANエンティティ。

【請求項15】

少なくとも1つのプロセッサ上で実行されると、請求項1乃至7のいずれかに記載の方法を実行するための命令を備える、コンピュータプログラム。 10

【請求項16】

少なくとも1つのプロセッサ上で実行されると、請求項8乃至12のいずれかに記載の方法を実行するための命令を備える、コンピュータプログラム。

【請求項17】

前記コアネットワークエンティティは、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイである、請求項1に記載の方法。

【請求項18】

前記RANエンティティは、基地局であり、前記コアネットワークエンティティは、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイである、請求項8に記載の方法。 20

【請求項19】

前記コアネットワークエンティティは、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイである、請求項13に記載のコアネットワークエンティティ。

【請求項20】

前記RANエンティティは、基地局であり、前記コアネットワークエンティティは、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイである、請求項14に記載のRANエンティティ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2015年7月28日に出願された「MECHANISMS FOR DIFFERENTIATED TREATMENT OF OFFLOADED TRAFFIC」と題する米国仮出願第62/198,026号、および2016年6月15日に出願された「MECHANISMS FOR DIFFERENTIATED TREATMENT OF OFFLOADED TRAFFIC」と題する米国特許出願第15/183,218号の利益を主張する。 30

【0002】

[0002]本開示は、一般に通信システムに関し、より詳細には、認可スペクトル(licensed spectrum)および/または認可不要スペクトル(unlicensed spectrum)上の通信に関する。 40

【背景技術】

【0003】

[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。典型的な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採用し得る。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。 50

【0004】

[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都市、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。例示的な電気通信規格はロングタームエボリューション（LTE（登録商標））である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標）：Third Generation Partnership Project）によって公表されたユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム（UMTS：Universal Mobile Telecommunications System）モバイル規格の拡張のセットである。LTEは、ダウンリンク上ではOFDMAを使用し、アップリンク上ではSC-FDMAを使用し、多入力多出力（MIMO）アンテナ技術を使用して、スペクトル効率の改善、コストの低下、およびサービスの改善を通して、モバイルブロードバンドアクセスをサポートする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につれて、LTE技術のさらなる改善が必要である。これらの改善はまた、他の多元接続技術と、これらの技術を採用する電気通信規格とに適用可能であり得る。

10

【0005】

[0005]無線アクセスマッシュワークは異なるタイプのセルを含み得る。あるセルが認可スペクトル中の通信のために利用され得、別のセルが認可不要スペクトル中の通信のために利用され得る。したがって、異なるタイプのセルの使用は、異なるタイプのセルの特性を考慮することによって改善され得る。

20

【発明の概要】**【0006】**

[0006]以下は、1つまたは複数の態様の基本的理解を与えるために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要是、すべての企図された態様の包括的な概観ではなく、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、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導入として、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

【0007】

[0007]無線アクセスマッシュワークは、認可スペクトル中の通信のために使用される1次セルと、認可不要スペクトル中の通信のために使用される2次セルとを含み得る。データトラフィックのための課金が実行されるとき、コアネットワークは、1次セル上のデータトラフィックを2次セル上のデータトラフィックと区別すべきである。さらに、コアネットワークは、トラフィック特性に基づいて、どのトラフィックがどのタイプのセル（1次であるのか2次であるのか）上でトランスポートされるかを決定することが可能であるべきである。さらに、課金は、課金要件に基づいて2つの異なるセルの間で異なり得るので、1次セルのためのアグリゲート最大ビットレート値と、2次セルのためのアグリゲート最大ビットレート値とを差別化するための機構が必要とされる。

30

【0008】

[0008]本開示の一態様では、方法、コンピュータ可読媒体、および装置が提供される。本装置はコアネットワークエンティティであり得る。コアネットワークエンティティは、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含む無線アクセスマッシュワーク（RAN）に接続される。コアネットワークエンティティは、データトラフィック特性に基づいて、データトラフィックが2次セルにオフロードされるための許可を決定する。コアネットワークは許可の指示をRANに送信する。

40

【0009】

[0009]一態様では、本装置は、コアネットワークエンティティであり得、ここで、コアネットワークエンティティは、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むRANに接続される。コアネットワークエンティティは、データトラフィック特性に基づいて、データトラフィックが2次セルにオフロードされるための許可を決定するための手段と、許可の指示をRANに送信するための手段とを含む。

50

【 0 0 1 0 】

[0010]一態様では、本装置は、コアネットワークエンティティであり得、ここで、コアネットワークエンティティは、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むRANに接続される。コアネットワークエンティティは、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、データトラフィック特性に基づいて、データトラフィックが2次セルにオフロードされるための許可を決定することと、許可の指示をRANに送信することを行いうように構成される。

【 0 0 1 1 】

[0011]一態様では、コアネットワークエンティティによるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体が提供され、ここで、コアネットワークエンティティは、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むRANに接続される。本コンピュータ可読媒体は、データトラフィック特性に基づいて、データトラフィックが2次セルにオフロードされるための許可を決定することと、許可の指示をRANに送信することを行いうためのコードを含む。

10

【 0 0 1 2 】

[0012]本開示の別の態様では、方法、コンピュータ可読媒体、および装置が提供される。本装置はコアネットワークエンティティであり得る。コアネットワークエンティティは、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むRANに接続される。コアネットワークエンティティは、RANから1つまたは複数のパケットを受信し、ここで、1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つが、2次セルを介した通信に関連する指示を用いてマークされる。コアネットワークエンティティは、1つまたは複数のパケットに基づいて課金動作を決定する。

20

【 0 0 1 3 】

[0013]一態様では、本装置は、コアネットワークエンティティであり得、ここで、コアネットワークエンティティは、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むRANに接続される。コアネットワークエンティティは、1次セルをサービスするRANから1つまたは複数のパケットを受信するための手段と、ここで、1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つが、2次セルを介した通信に関連する指示を用いてマークされる、1つまたは複数のパケットに基づいて課金動作を決定するための手段とを含む。

30

【 0 0 1 4 】

[0014]一態様では、本装置は、コアネットワークエンティティであり得、ここで、コアネットワークエンティティは、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むRANに接続される。コアネットワークエンティティは、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、RANから1つまたは複数のパケットを受信することと、ここで、1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つが、2次セルを介した通信に関連する指示を用いてマークされる、1つまたは複数のパケットに基づいて課金動作を決定することを行いうように構成される。

40

【 0 0 1 5 】

[0015]一態様では、コアネットワークエンティティによるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体が提供され、ここで、コアネットワークエンティティは、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むRANに接続される。本コンピュータ可読媒体は、RANから1つまたは複数のパケットを受信することと、ここで、1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つが、2次セルを介した通信に関連する指示を用いてマークされる、1つまたは複数のパケットに基づいて課金動作を決定することを行いうためのコードを含む。

【 0 0 1 6 】

[0016]本開示の別の態様では、方法、コンピュータプログラム製品、および装置が提供さ

50

れる。本装置はR A Nエンティティであり得る。R A Nエンティティは、コアネットワークから、データトラフィックが、認可不要スペクトルを利用する2次セルにオフロードされるための許可のための指示を受信し、ここで、許可のための指示はデータトラフィック特性に基づく。R A Nエンティティは、許可のための指示に基づいて、認可スペクトルを利用する1次セルまたは認可不要スペクトルを利用する2次セルのうちの少なくとも1つを介して通信することを決定し、1次セルおよび2次セルはR A N中に含まれる。

【0017】

[0017]一態様では、本装置はR A Nエンティティであり得る。R A Nエンティティは、コアネットワークから、データトラフィックが、認可不要スペクトルを利用する2次セルにオフロードされるための許可のための指示を受信するための手段と、ここにおいて、許可のための指示はデータトラフィック特性に基づく、許可のための指示に基づいて、認可スペクトルを利用する1次セルまたは認可不要スペクトルを利用する2次セルのうちの少なくとも1つを介して通信することを決定するための手段と、1次セルおよび2次セルはR A N中に含まれる、を含む。10

【0018】

[0018]一態様では、本装置はR A Nエンティティであり得、ここで、R A Nエンティティは、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、コアネットワークから、データトラフィックが、認可不要スペクトルを利用する2次セルにオフロードされるための許可のための指示を受信することと、ここで、許可のための指示はデータトラフィック特性に基づく、許可のための指示に基づいて、認可スペクトルを利用する1次セルまたは認可不要スペクトルを利用する2次セルのうちの少なくとも1つを介して通信することを決定することと、1次セルおよび2次セルはR A N中に含まれる、を行うように構成される。20

【0019】

[0019]一態様では、R A Nエンティティによるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体が提供される。本コンピュータ可読媒体は、コアネットワークから、データトラフィックが、認可不要スペクトルを利用する2次セルにオフロードされるための許可のための指示を受信することと、ここで、許可のための指示はデータトラフィック特性に基づく、許可のための指示に基づいて、認可スペクトルを利用する1次セルまたは認可不要スペクトルを利用する2次セルのうちの少なくとも1つを介して通信することを決定することと、1次セルおよび2次セルはR A N中に含まれる、を行うためのコードを含む。30

【0020】

[0020]本開示の別の態様では、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。本装置は、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むR A NのためのR A Nエンティティであり得る。R A Nエンティティは、2次セルを介した通信に関連する指示を追加することによって、1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つをマークする。R A Nエンティティは、1つまたは複数のパケットのうちのマークされた少なくとも1つをコアネットワークに送信する。

【0021】

[0021]一態様では、本装置は、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むR A NのためのR A Nエンティティであり得る。R A Nエンティティは、2次セルを介した通信に関連する指示を追加することによって、1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つをマークするための手段と、1つまたは複数のパケットのうちのマークされた少なくとも1つをコアネットワークに送信するための手段とを含む。40

【0022】

[0022]一態様では、本装置は、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むR A NのためのR A Nエンティティであり得る。R A Nエンティティは、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つおよび少なくとも1つのメモリと、メモリに結合された少なくとも1つを含む。50

プロセッサとを含む。少なくとも 1 つのプロセッサは、2 次セルを介した通信に関連する指示を追加することによって、1 つまたは複数のパケットのうちの少なくとも 1 つをマークすることと、1 つまたは複数のパケットのうちのマークされた少なくとも 1 つをコアネットワークに送信することとを行うように構成される。

【0023】

[0023]一態様では、RAN のための RAN エンティティによるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体が提供され、ここで、RAN は、認可スペクトルを利用する 1 次セルと、認可不要スペクトルを利用する 2 次セルとを含む。本コンピュータ可読媒体は、2 次セルを介した通信に関連する指示を追加することによって、1 つまたは複数のパケットのうちの少なくとも 1 つをマークすることと、1 つまたは複数のパケットのうちのマークされた少なくとも 1 つをコアネットワークに送信することを行なうためのコードを含む。10

【0024】

[0024]上記のおよび関係する目的を達成するために、1 つまたは複数の態様は、以下で十分に説明され、特に特許請求の範囲で指摘される特徴を備える。以下の説明および添付の図面は、1 つまたは複数の態様のいくつかの例示的な特徴を詳細に記載する。ただし、これらの特徴は、様々な態様の原理が採用され得る様々な方法のほんのいくつかを示すものであり、この説明は、すべてのそのような態様およびそれらの均等物を含むものとする。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】[0025]ワイヤレス通信システムおよびアクセスマッシュワークの一例を示す図。20

【図 2 A】[0026]DL フレーム構造の LTE 例を示す図。

【図 2 B】DL フレーム構造内の DL チャネルの LTE 例を示す図。

【図 2 C】UL フレーム構造の LTE 例を示す図。

【図 2 D】UL フレーム構造内の UL チャネルの LTE 例を示す図。

【図 3】[0027]アクセスマッシュワーク中の発展型ノード B (eNB) およびユーザ機器 (UE) の一例を示す図。

【図 4】[0028]1 次セルと 2 次セルとを含むネットワークアーキテクチャを示す例示的な図。

【図 5】[0029]本開示の一態様による、アタッチプロシージャを示す例示的な図。30

【図 6】[0030]本開示の一態様による、デフォルト EPS ベアラアクティブ化プロシージャを示す例示的な図。

【図 7】[0031]本開示の一態様による、専用 EPS ベアラアクティブ化プロシージャを示す例示的な図。

【図 8】[0032]本開示の一態様による、EPS ベアラ変更プロシージャを示す例示的な図。

【図 9】[0033]本開示の一態様による、サービス要求プロシージャを示す例示的な図。

【図 10】[0034]本開示の第 2 の手法による、明示的マーキングを示す例示的な図。

【図 11】[0035]本開示の一態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 12】[0036]図 11 のフローチャートから展開する、ワイヤレス通信の方法のフローチャート。40

【図 13】[0037]本開示の一態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 14】[0038]図 13 のフローチャートから展開する、ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 15】[0039]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データフロー図。

【図 16】[0040]処理システムを採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。

【図 17】[0041]本開示の一態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 18】[0042]図 17 のフローチャートから展開する、ワイヤレス通信の方法のフロー50

チャート。

【図19】[0043]本開示の一態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図20】[0044]図19のフローチャートから展開する、ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図21】[0045]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データフロー図。

【図22】[0046]処理システムを採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。

【発明を実施するための形態】

【0026】

[0047]添付の図面に関して以下に記載される発明を実施するための形態は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明される概念が実施され得る構成のみを表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、そのような概念を不明瞭にしないように、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式で示される。

【0027】

[0048]次に、様々な装置および方法に関して電気通信システムのいくつかの態様が提示される。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において説明され、(「要素」と総称される)様々なブロック、構成要素、回路、プロセス、アルゴリズムなど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され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。

【0028】

[0049]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は、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、グラフィックス処理ユニット(GPU)、中央処理ユニット(CPU)、アプリケーションプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、縮小命令セットコンピューティング(RISC)プロセッサ、システムオンチップ(SoC)、ベースバンドプロセッサ、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)、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構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム中の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などの名称にかかわらず、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、ソフトウェア構成要素、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、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解釈されたい。

【0029】

[0050]したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、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、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはコードとして符号化され得る。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、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、電気的消去可能プログラマブルROM(EEPROM(登録商標))、光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、他の磁気ストレージデバイス、上述のタイプのコンピュータ可

10

20

30

40

50

読媒体の組合せ、あるいはコンピュータによってアクセスされ得る、命令またはデータ構造の形態のコンピュータ実行可能コードを記憶するために使用され得る任意の他の媒体を備えることができる。

【0030】

[0051]図1は、ワイヤレス通信システムおよびアクセスマッシュワーク100の一例を示す図である。(ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN:wireless wide area network)とも呼ばれる)ワイヤレス通信システムは、基地局102と、UE104と、発展型パケットコア(EPC:Evolved Packet Core)160とを含む。基地局102は、マクロセル(高電力セラーラー基地局)および/またはスマートセル(低電力セラーラー基地局)を含み得る。マクロセルはeNBを含む。スマートセルは、フェムトセル、ピコセル、およびマイクロセルを含む。10

【0031】

[0052](発展型ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(UMTS)地上波無線アクセスマッシュワーク(E-UTRAN)と総称される)基地局102は、バックホールリンク132(たとえば、S1インターフェース)を通してEPC160とインターフェースする。他の機能に加えて、基地局102は、以下の機能、すなわち、ユーザデータの転送と、無線チャネル暗号化および解読と、完全性保護と、ヘッダ圧縮と、モビリティ制御機能(たとえば、ハンドオーバ、デュアル接続性)と、セル間干渉協調と、接続セットアップおよび解放と、負荷分散と、非アクセス層(NAS:non-access stratum)メッセージのための分配と、NASノード選択と、同期と、無線アクセスマッシュワーク(RAN:radio access network)共有と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS:multimedia broadcast multicast service)と、加入者および機器トレースと、RAN情報管理(RIM:RAN information management)と、ページングと、測位と、警告メッセージの配信とのうちの1つまたは複数を実行し得る。基地局102は、バックホールリンク134(たとえば、X2インターフェース)上で互いに直接または間接的に(たとえば、EPC160を通して)通信し得る。バックホールリンク134はワイヤードまたはワイヤレスであり得る。20

【0032】

[0053]基地局102はUE104とワイヤレス通信し得る。基地局102の各々は、それぞれの地理的カバレージエリア110に通信カバレージを与え得る。重複する地理的カバレージエリア110があり得る。たとえば、スマートセル102'は、1つまたは複数のマクロ基地局102のカバレージエリア110と重複するカバレージエリア110'を有し得る。スマートセルとマクロセルの両方を含むネットワークが、異種ネットワークとして知られ得る。異種ネットワークはまた、限定加入者グループ(CSG)として知られる限定グループにサービスを提供し得るホーム発展型ノードB(eNB)(HeNB)を含み得る。基地局102とUE104との間の通信リンク120は、UE104から基地局102への(逆方向リンクとも呼ばれる)アップリンク(UL)送信、および/または基地局102からUE104への(順方向リンクとも呼ばれる)ダウンリンク(DL)送信を含み得る。通信リンク120は、空間多重化、ビームフォーミング、および/または送信ダイバーシティを含む、MIMOアンテナ技術を使用し得る。通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを通したものであり得る。基地局102/UE104は、各方向において送信のために使用される最高合計Y×MHz(x個のコンポーネントキャリア)のキャリアアグリゲーションにおいて割り振られた、キャリアごとの最高YMHz(たとえば、5、10、15、20MHz)帯域幅のスペクトルを使用し得る。キャリアは、互いに隣接することも隣接しないこともある。キャリアの割振りは、DLとULとに対して非対称であり得る(たとえば、DLの場合、ULの場合よりも多いまたは少ないキャリアが割り振られ得る)。コンポーネントキャリアは、1次コンポーネントキャリアと、1つまたは複数の2次コンポーネントキャリアとを含み得る。1次コンポーネントキャリアは1次セル(PCell)と呼ばれることがあり、2次コンポーネントキャリアは2次セル(SCell)と呼ばれることがある。304050

【0033】

[0054] ワイヤレス通信システムは、5GHz認可不要周波数スペクトル中で通信リンク154を介してWi-Fi（登録商標）局（STA）152と通信しているWi-Fiアクセスポイント(AP)150をさらに含み得る。認可不要周波数スペクトル中で通信するとき、STA152/AP150は、チャネルが利用可能であるかどうかを決定するために、通信するより前にクリアチャネルアセスメント(CCA)を実行し得る。

【0034】

[0055] スモールセル102'は、認可および／または認可不要周波数スペクトル中で動作し得る。認可不要周波数スペクトル中で動作するとき、スモールセル102'は、LTEを採用し、Wi-Fi AP150によって使用されるのと同じ5GHz認可不要周波数スペクトルを使用し得る。認可不要周波数スペクトル中でLTEを採用するスモールセル102'は、アクセスネットワークへのカバレージをブーストし、および／またはアクセスネットワークの容量を増加させ得る。認可不要スペクトルにおけるLTEは、LTE認可不要(LTE-U：LTE（登録商標）-unlicensed)、認可支援アクセス(LAA)、またはMultifireと呼ばれることがある。

10

【0035】

[0056] EPC160は、モビリティ管理エンティティ(MME：Mobility Management Entity)162と、他のMME164と、サービスゲートウェイ166と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)ゲートウェイ168と、ブロードキャストマルチキャストサービスセンター(BM-SC：Broadcast Multicast Service Center)170と、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ172とを含み得る。MME162はホーム加入者サーバ(HSS)174と通信していることがある。MME162は、UE104とEPC160との間のシグナリングを処理する制御ノードである。概して、MME162はペアラおよび接続管理を行う。すべてのユーザインターネットプロトコル(IP)パケットはサービスゲートウェイ166を通して転送され、サービスゲートウェイ166自体はPDNゲートウェイ172に接続される。PDNゲートウェイ172はUEのIPアドレス割振りならびに他の機能を与える。PDNゲートウェイ172とBM-SC170とはIPサービス176に接続される。IPサービス176は、インターネット、インターネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS：IP Multimedia Subsystem)、PSストリーミングサービス(PSSS：PS Streaming Service)、および／または他のIPサービスを含み得る。BM-SC170は、MBMSユーザサービスプロビジョニングおよび配信のための機能を与え得る。BM-SC170は、コンテンツプロバイダMBMS送信のためのエントリポイントとして働き得、パブリックランドモバイルネットワーク(PLMN：public land mobile network)内のMBMSペアラサービスを許可し、開始するために使用され得、MBMS送信をスケジュールするために使用され得る。MBMSゲートウェイ168は、特定のサービスをブロードキャストするマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)エリアに属する基地局102にMBMSトラフィックを配信するために使用され得、セッション管理(開始／停止)と、eMBMS関係の課金情報を収集することとを担当し得る。

20

30

40

【0036】

[0057] 基地局は、ノードB、発展型ノードB(enB)、アクセスポイント、基地トランシーバ局、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：basic service set)、拡張サービスセット(ESS：extended service set)、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。基地局102は、UE104にEPC160へのアクセスポイントを与える。UE104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：session initiation protocol)電話、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、ゲーム機、タブレット、スマートデバイス、ウェアラブルデバイス、

50

または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE 104は、局、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、アクセス端末、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、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることがある。

【0037】

[0058]再び図1を参照すると、いくつかの態様では、UE 104 / eNB 102は、あるデータが認可不要スペクトル通信のための2次セルにオフロードされ得るかどうかを決定すること、および／またはパケットを通信するために使用されたセルに関する情報を与える指示を用いてパケットをマークすることを行うように構成され得る(198)。
10

【0038】

[0059]図2Aは、LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図200である。図2Bは、LTEにおけるDLフレーム構造内のチャネルの一例を示す図230である。図2Cは、LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図250である。図2Dは、LTEにおけるULフレーム構造内のチャネルの一例を示す図280である。他のワイヤレス通信技術は、異なるフレーム構造および／または異なるチャネルを有し得る。LTEでは、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。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、各タイムスロットは、1つまたは複数の(物理RB(Physical Resource Block : physical resource block)とも呼ばれる)時間並列リソースブロック(RB)を含む。リソースグリッドは複数のリソース要素(Resource Element : RE)に分割される。LTEでは、ノーマルサイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計84個のREについて、周波数領域中に12個の連続するサブキャリアを含んでおり、時間領域中に7つの連続するシンボル(DLの場合、OFDMシンボル、ULの場合、SC-FDMAシンボル)を含んでいる。拡張サイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計72個のREについて、周波数領域中に12個の連続するサブキャリアを含んでおり、時間領域中に6個の連続するシンボルを含んでいる。各REによって搬送されるビット数は変調方式に依存する。
20

【0039】

[0060]図2Aに示されているように、REのうちのいくつかが、UEにおけるチャネル推定のためのDL基準(パイロット)信号(DL-RS)を搬送する。DL-RSは、(共通RSと呼ばれることもある)セル固有基準信号(CRS : cell-specific reference signal)と、UE固有基準信号(UE-RS : UE-specific reference signal)と、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS : channel state information reference signal)とを含み得る。図2Aは、(それぞれ、R0、R1、R2、およびR3として示される)アンテナポート0、1、2、および3のためのCRSと、(R5として示される)アンテナポート5のためのUE-RSと、(Rとして示される)アンテナポート15のためのCSI-RSとを示す。図2Bは、フレームのDLサブフレーム内の様々なチャネルの一例を示す。物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCI : physical control format indicator channel)は、スロット0のシンボル0内にあり、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCC : physical downlink control channel)が1つのシンボルを占有するのか、2つのシンボルを占有するのか、3つのシンボルを占有するのかを示す制御フォーマットインジケータ(CFI)を搬送する(図2Bは、3つのシンボルを占有するPDCCを示す)。PDCCは、1つまたは複数の制御チャネル要素(CCE)内でダウンリンク制御情報(DCI)を搬送し、各CCEは9つのREグループ(REG)を含み、各REGは、OFDMシンボル中に4つの連続するREを含む。UEは、DCIをも搬送するUE固有拡張PDCC(ePDCC)で構成され得る。ePDCCは、2つ、4つ、または8つのRBペアを有し得る(図2Bは2つのRBペアを示し、各サブセットは1つのRBペアを含む)。物理ハイブリッド自動再送要求(A R Q : automatic repeat request)(HARQ : hybrid ARQ)インジケータチャネル(PHICH : p
30
40
50

ysical HARQ indicator channel) もスロット 0 のシンボル 0 内にあり、物理アップリンク共有チャネル (PUSCH : physical uplink shared channel) に基づいて、HARQ 肯定応答 (ACK) / 否定ACK (NACK) フィードバックを示すHARQインジケータ (HI) を搬送する。1次同期チャネル (PSCH) は、フレームのサブフレーム 0 および 5 内のスロット 0 のシンボル 6 内にあり、サブフレームタイミングと物理レイヤ識別情報を決定するためにUEによって使用される1次同期信号 (PSS) を搬送する。2次同期チャネル (SSCH) は、フレームのサブフレーム 0 および 5 内のスロット 0 のシンボル 5 内にあり、物理レイヤセル識別情報グループ番号を決定するためにUEによって使用される2次同期信号 (SSS) を搬送する。物理レイヤ識別情報と物理レイヤセル識別情報グループ番号とに基づいて、UEは物理セル識別子 (PCI) を決定することができる。PCIに基づいて、UEは上述のDL-RSのロケーションを決定することができる。物理プロードキャストチャネル (PBCH : physical broadcast channel) は、フレームのサブフレーム 0 のスロット 1 のシンボル 0、1、2、3 内にあり、マスター情報ブロック (MIB : master information block) を搬送する。MIBは、DLシステム帯域幅中のRBの数と、PHICH構成と、システムフレーム番号 (SFN) とを与える。物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH : physical downlink shared channel) は、ユーザデータと、システム情報ブロック (SIB : system information block) などのPBCHを通して送信されないプロードキャストシステム情報と、ページングメッセージとを搬送する。

【0040】

[0061]図2Cに示されているように、REのうちのいくつかが、eNBにおけるチャネル推定のための復調基準信号 (DM-RS) を搬送する。UEは、サブフレームの最後のシンボル中でサウンディング基準信号 (SRS) をさらに送信し得る。SRSはコム (comb) 構造を有し得、UEは、コムのうちの1つ上でSRSを送信し得る。SRSは、eNBによって、UL上で周波数依存スケジューリングを可能にするために、チャネル品質推定のために使用され得る。図2Dは、フレームのULサブフレーム内の様々なチャネルの一例を示す。物理ランダムアクセスチャネル (PRACH : physical random access channel) が、PRACH構成に基づいてフレーム内の1つまたは複数のサブフレーム内にあり得る。PRACHは、サブフレーム内に6つの連続するRBペアを含み得る。PRACHは、UEが初期システムアクセスを実行し、UL同期を達成することを可能にする。物理アップリンク制御チャネル (PUCCH : physical uplink control channel) が、ULシステム帯域幅のエッジ上に位置し得る。PUCCHは、スケジューリング要求、チャネル品質インジケータ (CQI)、ブリコーディング行列インジケータ (PMI)、ランクインジケータ (RI)、およびHARQ ACK/NACKフィードバックなど、アップリンク制御情報 (UCI) を搬送する。PUSCHは、データを搬送し、バッファステータス報告 (BSR)、パワーヘッドルーム報告 (PHR)、および/またはUCIを搬送するためにさらに使用され得る。

【0041】

[0062]図3は、アクセスマッシュワークでUE350と通信しているeNB310のプロック図である。DLでは、EPC160からのIPパケットがコントローラ/プロセッサ375に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ375はレイヤ3およびレイヤ2機能を実装する。レイヤ3は無線リソース制御 (RRC) レイヤを含み、レイヤ2は、パケットデータコンバージェンスプロトコル (PDCP) レイヤと、無線リンク制御 (RLC) レイヤと、媒体アクセス制御 (MAC) レイヤとを含む。コントローラ/プロセッサ375は、システム情報 (たとえば、MIB、SIB) のプロードキャスティングと、RRC接続制御 (たとえば、RRC接続ページング、RRC接続確立、RRC接続変更、およびRRC接続解放) と、無線アクセス技術 (RAT) 間モビリティと、UE測定報告のための測定構成とに関連するRRCレイヤ機能、ならびにヘッダ圧縮/復元と、セキュリティ (暗号化、解読、完全性保護、完全性検証) と、ハンドオーバサポート機能とに関連するPDCPレイヤ機能、ならびに上位レイヤパケットデータユニット (PDU) の転送と、

10

20

30

40

50

A R Q を介した誤り訂正と、R L C サービスデータユニット（S D U）の連結、セグメンテーション、およびリアセンブリと、R L C データP D U の再セグメンテーションと、R L C データP D U の並べ替えとに関連するR L C レイヤ機能、ならびに論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピングと、トランスポートブロック（T B）上へのM A C S D U の多重化と、T B からのM A C S D U のデマリプレクシングと、スケジューリング情報報告と、H A R Q を介した誤り訂正と、優先度処理と、論理チャネル優先度付けとに関連するM A C レイヤ機能を与える。

【0042】

[0063]送信（T X）プロセッサ316および受信（R X）プロセッサ370は、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装する。物理（P H Y）レイヤを含むレイヤ1は、トランスポートチャネル上の誤り検出と、トランスポートチャネルの前方誤り訂正（F E C）コーディング／復号と、インターリービングと、レートマッチングと、物理チャネル上へのマッピングと、物理チャネルの変調／復調と、M I M Oアンテナ処理とを含み得る。T X プロセッサ316は、様々な変調方式（たとえば、2位相シフトキーイング（B P S K : binary phase-shift keying）、4位相シフトキーイング（Q P S K : quadrature phase-shift keying）、M位相シフトキーイング（M - P S K : M-phase-shift keying）、多値直交振幅変調（M - Q A M : M-quadrature amplitude modulation））に基づく信号コンスタレーションへのマッピングを扱う。コーディングされ、変調されたシンボルは、次いで並列ストリームに分割され得る。各ストリームは、次いで、時間領域O F D M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ために、O F D Mサブキャリアにマッピングされ、時間領域および／または周波数領域中で基準信号（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（I F F T : Inverse Fast Fourier Transform）を使用して互いに合成され得る。O F D Mストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器374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、U E 350によって送信される基準信号および／またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。各空間ストリームは、次いで、別個の送信機318T Xを介して異なるアンテナ320に与えられ得る。各送信機318T Xは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでR F キャリアを変調し得る。

【0043】

[0064]U E 350において、各受信機354R Xは、そのそれぞれのアンテナ352を通して信号を受信する。各受信機354R Xは、R F キャリア上に変調された情報を復元し、その情報を受信（R X）プロセッサ356に与える。T X プロセッサ368およびR X プロセッサ356は、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装する。R X プロセッサ356は、U E 350に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行し得る。複数の空間ストリームがU E 350に宛てられた場合、それらはR X プロセッサ356によって単一のO F D Mシンボルストリームに合成され得る。R X プロセッサ356は、次いで、高速フーリエ変換（F F T）を使用してO F D M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、O F D M信号のサブキャリアごとに別々のO F D Mシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルと、基準信号とは、e N B 310によって送信される、可能性が最も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358によって算出されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上でe N B 310によって最初に送信されたデータと制御信号とを復元するために復号され、デインターリープされる。データおよび制御信号は、次いで、レイヤ3およびレイヤ2機能を実装するコントローラ／プロセッサ359に与えられる。

【0044】

[0065]コントローラ／プロセッサ359は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ360に関連付けられ得る。メモリ360はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがあ

10

20

30

40

50

る。ULでは、コントローラ／プロセッサ359は、EPC160からのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを行う。コントローラ／プロセッサ359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当する。

【0045】

[0066]eNB310によるDL送信に関して説明された機能と同様に、コントローラ／プロセッサ359は、システム情報（たとえば、MIB、SIB）獲得と、RRC接続と、測定報告とに関連するRRCレイヤ機能、ならびにヘッダ圧縮／復元と、セキュリティ（暗号化、解読、完全性保護、完全性検証）とに関連するPDCPレイヤ機能、ならびに上位レイヤPDUの転送と、ARQを介した誤り訂正と、RLC SDUの連結、セグメンテーション、およびリアセンブリと、RLCデータPDUの再セグメンテーションと、RLCデータPDUの並べ替えとに関連するRLCレイヤ機能、ならびに論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピングと、TB上へのMAC SDUの多重化と、TBからのMAC SDUのデマリプレクシングと、スケジューリング情報報告と、HARQを介した誤り訂正と、優先度処理と、論理チャネル優先度付けとに関連するMACレイヤ機能を与える。

【0046】

[0067]eNB310によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器358によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を可能にすることとを行うために、TXプロセッサ368によって使用され得る。TXプロセッサ368によって生成される空間ストリームは、別個の送信機354TXを介して異なるアンテナ352に与えられ得る。各送信機354TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調し得る。

【0047】

[0068]UL送信は、UE350における受信機機能に関して説明された様式と同様の様式でeNB310において処理される。各受信機318RXは、そのそれぞれのアンテナ320を通して信号を受信する。各受信機318RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報をRXプロセッサ370に与える。

【0048】

[0069]コントローラ／プロセッサ375は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ376に関連付けられ得る。メモリ376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375は、UE350からのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを行う。コントローラ／プロセッサ375からのIPパケットは、EPC160に与えられ得る。コントローラ／プロセッサ375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当する。

【0049】

[0070]UEは、（たとえば、認可スペクトル中で）認可アクセスを与える1次セルと、（たとえば、認可不要スペクトル中で）認可不要アクセスを与える2次セルの両方に接続され得る。特に、UEは、認可周波数帯域、たとえば、LTE周波数帯域上の通信を与える1次セルと、認可不要周波数帯域、たとえば、Wi-Fi（登録商標）周波数帯域上の通信を与える2次セルとに接続され得る。たとえば、UEは、1次セルと2次セルとを含むRANに接続され得る。一例では、RANは、1次セル中の認可アクセスのためのLTE通信と、2次セル中の認可不要アクセスのための認可不要LTE（たとえば、LTE-U）通信とをサポートするeNBを含み得る。別の例では、RANは、1次セル中の認可アクセスのためのセルラー通信のためのeNBと、2次セル中の認可不要アクセスのためのワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）ルータとを含み得る。

【0050】

10

20

30

40

50

[0071] 図4は、1次セルと2次セルとを含むネットワークアーキテクチャを示す例示的な図400である。UE402は、認可アクセスのための1次セル406と、認可不要アクセスのための2次セル408とを含むRAN404に接続される。特に、UE402は1次セル406と2次セル408の両方に接続され得る。1次セル406は、MME412と、他のMME414と、サービングゲートウェイ(S-GW)416と、PDNゲートウェイ(P-GW)418と、HSS420とを含むEPC(たとえば、コアネットワーク)410と通信する。特に、1次セル406は、S1-MMEインターフェースを介してMME412と通信し、S1-Uインターフェースを介してサービングゲートウェイ416と通信する。S1-MMEインターフェースは制御プレーンとのインターフェースを与えること留意されたい。MME412はS11インターフェースを介してサービングゲートウェイ416と通信し、サービングゲートウェイ416はS5インターフェースを介してPDNゲートウェイ418と通信する。MME412はS6aインターフェースを介してHSS420と通信する。EPC410はIPサービス422と通信する。特に、PDNゲートウェイ418はSGiインターフェースを介してIPサービス422と通信する。

【0051】

[0072] 図4に示されているアーキテクチャなど、ネットワークアーキテクチャでは、ベアラにおけるサービスデータフロー(SDF:service data flow)のパケットは、1次セル上および/または2次セル上で通信され得るか、あるいはSDFのいくつかのパケットは1次セル上で搬送され得、SDFの他のパケットは2次セル上で搬送され得る。各SDFは、異なるタイプのサービスを搬送し得る。たとえば、あるSDFはストリーミングビデオに関連するデータを搬送し得、別のSDFはボイスオーバーIP発呼に関連するデータを搬送し得る。UE402はRAN404を介して複数のSDFを受信し得る。eNB(たとえば、1次セルをサービスするeNB)は、どのパケットが1次セル上で通信され、どのパケットが2次セル上で通信されるかを決定し得る。パケットが1次セルを介して送られるのか2次セルを介して送られるのかに関する決定は、1次セルおよび2次セルの、負荷状態、無線状態、ローカルポリシー、訪問先ネットワークポリシーなど、いくつかのファクタに依存し得る。1次セルをサービスするeNBは、どのパケットが1次セル上で搬送されるべきであり、どのパケットが2次セル上で搬送されるべきであるかを決定し得る。eNB(たとえば、1次セルをサービスするeNB)はまた、(たとえば、アルゴリズムに基づいて)に基づいて、2次セルを通していくつかのデータパケットをどのように通信すべきかを決定し得る。

【0052】

[0073] コアネットワークは、概して、オペレータ(たとえば、UE)が、データパケットが1次セル上で通信されるときと、データパケットが2次セル上で通信されるときとを差別化することができるよう、トラフィックポリシングおよびトラフィック課金を実行する。特に、トラフィックポリシングは、どのデータトラフィック(たとえば、SDFのパケット)が通信されることを許容されるかに関する許可、ならびにデータトラフィックが通信されることを許容される条件を与えることに関係する。トラフィック課金は、コアネットワークが、送信されるデータトラフィックの量と、データトラフィックがどのようにルーティングされるかとに基づいてオペレータに課金することができるよう、課金情報を生成することを含む。オペレータが、認可不要アクセスをもつ2次セルを利用するとき、オペレータは、(たとえば、オペレータポリシーまたは規制要件の差異により)オペレータが、認可アクセスをもつ1次セルを利用する場合とは異なって課金され得ることに留意されたい。

【0053】

[0074] コアネットワークが課金機能を実行するとき、コアネットワークは、2次セル上でデータトラフィックをトランスポートするための2次セルを使用するエAINターフェース(データプレーン)オフロードと、2次セルにおけるローカルネットワークにおけるコアネットワークオフロードと、2次セルを使用してUEサービスを与えるためにLTE上

10

20

30

40

50

で通信される制御プレーンシグナリングとを含む様々なファクタを考慮し得る。さらに、ボリューム課金および時間課金など、1つまたは複数の課金モデルが利用され得る。特に、ボリューム課金に従って、オペレータは、アップリンク通信およびダウンリンク通信の各々について、1次セル上で送信されるデータの量（たとえば、パケットの数）と、2次セル上で送信されるデータの量とに基づいて（たとえば、コアネットワークによって）課金され得る。時間課金に従って、オペレータは、1次セル上の接続性の持続時間と、2次セル上の接続性の持続時間とに基づいて（たとえば、コアネットワークによって）課金される。一様では、オペレータは、認可アクセスのための1次セル上の接続性の持続時間の間課金され得、認可不要アクセスのための2次セル上の接続性の持続時間の間課金されないことがある。したがって、たとえば、オペレータは、2次セル上の接続性が存在し、1次セル上の接続性がないとき、接続性の持続時間の間課金されないことがあるが、1次セル上の接続性があるとき、接続性の持続時間の間課金され得る。したがって、コアネットワークが課金機能を実行するとき、コアネットワークは、1次セル上のデータトラフィックを2次セル上のデータトラフィックと区別する必要がある。限定ではなく説明の目的で、本明細書で説明される1次セルは認可スペクトル中で動作し、本明細書で説明される2次セルは認可不要スペクトル中で動作する。

【0054】

[0075]コアネットワークは、コアネットワークが、どのトラフィックがどのタイプのセル（1次セルであるのか2次セルであるのか）上でトランスポートされるかをどのように決定するかを管理するために、ポリシング機能を実行し得る。ポリシングは、たとえば、トラフィック特性に基づき得る。ポリシング機能に関して以下のファクタが考慮される必要があり得る。1つのファクタによれば、セル特性固有ルールを考慮することによって、コアネットワークは、各セルのセル特性に基づいて、eNBが1次セルと2次セルとを介したアクセスをUEにどのように与えるかを管理することが可能であるべきである。たとえば、コアネットワークは、各セル上で通信されるべきデータバイトの割合（たとえば、最大キャップまたは最小キャップ）を決定し得、ならびに/あるいは各セルについて、ダウンリンク中で通信されるべきおよび/またはアップリンク中で通信されるべきデータバイトの割合（たとえば、最大キャップまたは最小キャップ）を決定し得る。別のファクタによれば、コアネットワークは、あるセル特性（たとえば、認可不要スペクトル）をもつセルが利用可能であるか否かに応じて、特定のデバイスのために異なるポリシーを施行することが可能であるべきである。たとえば、認可スペクトル上のデータのための最大キャップに達した場合、P-GWは、UEが、認可不要アクセス（たとえば、LTE-U、または WLAN上のアグリゲーション）を与える2次セルに接続されるかどうかに応じて、ベアラを非アクティブにすべきなのか、後続のデータトラフィック（たとえば、UL/DLトラフィック）を阻止すべきなのかを決定し得る。2次セルが利用可能であり、認可スペクトル上の最大キャップに達した場合、P-GWは、すべての後続のデータトラフィックが認可不要スペクトル中の2次セル上でスケジュールされるべきであることを（たとえば、ポリシーに基づいて）命令し得る。したがって、P-GWは、それに応じてポリシールールを施行するために、認可不要スペクトル上の通信が利用可能であるか否かに関する情報を受信する必要があり得る。別のファクタによれば、コアネットワーク（たとえば、ポリシーおよび課金ルール機能（PCRF））は、あるセル特性（たとえば、認可不要スペクトル）をもつセルがデバイスのために利用可能であるかどうかに基づいて、ポリシーを与るべきである。

【0055】

[0076]S1-Uインターフェースは、1次セル上で通信されるべきデータと、2次セル上で通信されるべきデータとについて別個の明示的トンネルを含んでいないことがある。したがって、S1-Uによって与えられるトンネルは、データが1次セル上で通信されるのか2次セル上で通信されるのかを区別しないことがある。さらに、課金データレコード（CDR：charging data record）が、（たとえば、RAN中ない）コアネットワーク要素（S-GW/P-GW）において作成され得る。eNBは、コアネットワークがCD

10

20

30

40

50

Rを作成するのを助けるために、何らかの情報を生成し得る。CDRは、通信されるデータトラフィックの量についてUEのユーザに課金するために使用され得る。CDRがRAN中で作成されないことがあるので、RANは、通信が、1次セルを使用することに関係するのか、2次セルを使用することに関係するのかに関する情報を与えることが可能でないことがある。コアネットワークは、現在、どのデータが1次セルまたは2次セル上で通信されるかを知らないので、コアネットワークは、正しく課金を実行することが可能でないことがある。CDRコンテナは、UEのユーザロケーション情報(ULI:user location information)が変化したときに開かれるかまたは閉じられ得る。たとえば、UEのロケーションが変化し、したがって、ULIが変化したとき、UEは、UEが認可スペクトル上で動作しているのか認可不要スペクトル上で動作しているのかに基づいて、CDRコンテナを開くかまたは閉じる。UEが認可不要スペクトル上で動作している場合、UEは、課金を招くことを回避するためにCDRコンテナを閉じ、UEがLTE中にあるとき、UEは、課金を開始するためにCDRコンテナを開く。

【0056】

[0077]UEのアグリゲート最大ビットレート(AMBR:Aggregate Maximum Bit Rate)が、1次セルおよび/または2次セル上の通信について考慮され得る。AMBRは、RANに(たとえば、eNBに)コアネットワークによって与えられるUEごとの値であり、したがって、eNBは、すべての非保証ビットレート(非GBR)ペアラのための総最大ビットレートを施行するためにAMBRを使用し得る。たとえば、MMEは、E-UTRAN無線アクセスペアラ(E-RAB)メッセージ中で各無線アクセス技術(RAT)のためのUE-AMBRを送信し得る。コアネットワークは、2つの別個のAMBR値、すなわち、1次セル上の通信のための1つのAMBR値と2次セル上の通信のための1つのAMBR値とを与える代わりに、1次セルまたは2次セルのいずれかのための1つのAMBR値を与える。たとえば、課金要件に基づいて異なるタイプのセルについて課金が別様に実行され得るので、1次セルのためのAMBR値と2次セルのためのAMBR値とを差別化するための機構が必要とされる。たとえば、あるセルが別のセルとは異なって動作する場合、コアネットワークは、2つの異なるタイプのセルに異なるAMBR値を与えるべきである。さらに、UEは、あるRAT(たとえば、2次セル)ではDL通信を利用し得、別のRAT(たとえば、1次セル)ではUL通信を利用し得る。そのような場合、UL通信とDL通信とについて別個のAMBR値を与えるための機構が必要とされる。たとえば、DL通信は、主要なデータを受信するために2次セル中で使用され得、UL通信は、制御信号をコアネットワークに送信するために1次セル中で使用され得る。AMBRは、初期コンテキストセットアップ要求メッセージ中の必須のフィールド中に含まれ得、E-RABセットアップ要求、E-RAB変更要求、またはE-RABリリースコマンド中に随意にあり得ることに留意されたい。

【0057】

[0078]課金に関連するいくつかの問題は、(たとえば、1次セル上で通信されるパケットの数と、2次セル上で通信されるパケットの数とを計数することによって)1次セル上で送信されるデータボリュームと2次セル上で送信されるデータボリュームとの別個のアカウンティングおよび報告をeNBに実行させることによって対処され得る。報告は、制御プレーンまたはユーザプレーンを使用して実行され得る。制御プレーンを使用する1つの手法では、eNBは、MMEを介してサービングゲートウェイにパケットの数のアカウンティング情報を与え、次いで、サービングゲートウェイは、アカウンティング情報をPDNゲートウェイにフォワーディングするサービングゲートウェイCDRおよびPDNゲートウェイCDRは、1次セルおよび2次セル上のデータボリュームについての明示的アカウント情報を含むように拡張され得る。制御プレーンを使用する別の手法では、eNBは、別個の、制御プレーンのための汎用パケット無線サービス(GPRS:general packet radio service)トンネリングプロトコル(GTP-C)メッセージを介してS1-Uインターフェース上で直接サービングゲートウェイにアカウンティング情報を与え、次いで、サービングゲートウェイは、アカウンティング情報をPDNゲートウェイにフォワーデ

10

20

30

40

50

イングし、サービングゲートウェイ C D R および P D N ゲートウェイ C D R は、1 次セルおよび 2 次セル上のデータボリュームについての明示的アカウント情報を含むように拡張される。制御プレーンを使用するまた別の手法では、e N B は、e N B C D R を使用して課金ゲートウェイ機能 (C G F : Charging Gateway Function) に直接、または e N B C D R が e N B 中に含まれない場合は課金データ機能 (C D F : Charging Data Function) に直接、1 次セルおよび / または 2 次セル中のデータボリュームを報告する。C G F または何らかの他の課金エンティティは、(たとえば、課金の一貫性を与えるために) サービングゲートウェイ C D R と、P D N ゲートウェイ C D R と、e N B C D R とを相関させ得る。さらに、ユーザプレーンを使用する 1 つの手法では、e N B は、(たとえば、ペアラのための新しいヘッダ拡張の一部としてのユーザプレーンのための G P R S トンネリングプロトコル (G T P - U : GPRS tunneling protocol for the user plane) トンネル中で、または別個の G T P - C メッセージ中で) S 1 - U インターフェース上で直接サービングゲートウェイにアカウンティング情報を与え得る。

【 0 0 5 8 】

[0079] データフローごとの (たとえば、S D F ごとの) 課金が P D N ゲートウェイにおいて実行される場合、e N B は、データフローごとにデータボリュームのアカウンティングを実行すべきである。しかしながら、e N B はデータフローに気づいていないことがある。したがって、e N B は、ペアラがセットアップされるときの直接構成を介して、または P D N ゲートウェイにおいて実行されるユーザプレーンパケットマーキングを介してのいずれかでデータフローに気づかされ得る。P D N ゲートウェイは、トラフィックフローのある識別子を各パケットヘッダ中に含めることによってパケットをマークし得る。

【 0 0 5 9 】

[0080] 特に、コアネットワーク (たとえば、ホームパブリックランドモバイルネットワーク (H P L M N : Home Public Land Mobile Network)) が、あるデバイスのデータトラフィックが (たとえば、1 次セルから) 2 次セルにオフロードされ得るかどうかの制御を保持することが望ましいことがある。また、コアネットワークが、データトラフィックのタイプ、および / またはどの量のデータトラフィックが 2 次セルにオフロードされ得るかの制御を保持することが望ましいことがある。したがって、本開示によれば、許可およびアカウンティングについての決定のために e N B に依拠する代わりに、コアネットワークは、許可およびアカウンティングに関する決定を行うように構成され得る。コアネットワークは、あるデバイスのデータトラフィックが (たとえば、1 次セルから) 2 次セルにオフロードされ得るかどうかを決定するように構成され得る。そのような許可およびアカウンティング決定を実装するために、コアネットワークは、特定のデータトラフィックが 2 次セルにオフロードされ得るかどうか (またはデータトラフィックのアグリゲーションが許容されるかどうか) を R A N に示すことが可能であるべきである。本開示の第 1 の手法によれば、コアネットワークは、1 次セルと 2 次セルとについてデータフローおよび / またはデータトラフィックのための許可の決定を行うように構成され、許可のそのような決定は P D N ゲートウェイに受け渡される。コアネットワークは、ポリシー制御および課金 (P C C : policy control and charging) 機能を使用して許可の決定を行い得る。M M E は、U E サブスクリプションプロファイルに基づいて、許可の決定を変更し得、および / または (たとえば、許可および / またはアカウンティングのための) 追加のポリシーを追加し得る。許可の決定は、(たとえば、O A M 情報が、輻輳、負荷除去など、ネットワーク中のリアルタイム状態を与え得るので) O A M 情報と組み合わせられ得る。本開示の第 1 の手法は、サービス品質 (Q o S) クラスインジケータ、P C C 発信情報、P - G W 発信情報、M M E 発信情報、または O A M 発信情報のうちの少なくとも 1 つを考慮し得る。

【 0 0 6 0 】

[0081] 第 1 の手法の第 1 の態様によれば、新しいQ o S クラス識別子 (Q C I : QoS class identifier) が、認可不要スペクトル上で通信されるデータフロー (認可不要アクセスデータフロー) について導入され得る。S D F がコアネットワーク中で作成されるとき、

10

20

30

40

50

コアネットワークは、どのサービス品質が SDF について与えられるべきであるかを示すために、QCI を SDF に割り当てる。従来使用される QCI に加えて、第 1 の手法の第 1 の態様は、SDF が 2 次セルにオフロードされることを許容 / 要求される場合、コアネットワークが SDF に割り当てることができる新しい QCI 値を定義する。したがって、コアネットワークは、2 次セルにオフロードすることについてコアネットワークが許可する SDF および / またはデータトラフィックに新しい QCI 値を割り当てる。新しい QCI 値に基づいて、RAN (たとえば eNB) は、どのデータトラフィックが 2 次セルにオフロードされ得るかを決定する。

【0061】

[0082] 新しい QCI を利用するための第 1 の手法の第 1 の態様を実装するために、いくつかのオプションが利用可能であり得る。第 1 の手法の第 1 の態様の第 1 のオプションによれば、コアネットワークは、コアネットワークが、データフローが 2 次セルにオフロードされることを許可したことを示すために、新しい QCI として、認可不要アクセス QCI と呼ばれる別個の QCI を SDF に割り当てる (たとえば、ここで、別個の QCI は従来の QCI とは異なる)。たとえば、RAN が、SDF に割り当てられた認可不要アクセス QCI を検出した場合、RAN は、SDF を 2 次セルにオフロードすることを決定し得る。一方、RAN が、(従来の) QCI が SDF に割り当てられたことを検出した場合、RAN は、SDF を 2 次セルにオフロードしないことを決定し得る。再び図 4 を参照すると、たとえば、EPC410 は、従来の QCI および / または認可不要アクセス QCI を RAN404 に (たとえば、1 次セル 406 のための eNB に) 送信し得、RAN404 は、その後、SDF について、認可不要 QCI が受信されたのか、従来の QCI が受信されたのかに基づいて、SDF を 2 次セル 408 にオフロードすべきかどうかを決定し得る。認可不要アクセス QCI は、SDF について、SDF へのオフローディングが、UL 通信に適用されるのか、DL 通信に適用されるのか、UL 通信と DL 通信の両方に適用されるのかを指定し得る。一態様では、eNB (たとえば、1 次セル 406 のための eNB) は、認可不要アクセス QCI に基づいて、SDF が 2 次セル (たとえば、2 次セル 408) にオフロードされることを許可されたと決定し、SDF を 2 次セルにオフロードすべきかどうかを決定する。別の態様によれば、認可不要アクセス QCI は、2 次セルが利用可能であるときはいつでも、データフローが 2 次セル (たとえば、2 次セル 408) にオフロードされることをコアネットワーク (たとえば、EPC410) が要求することを示す。そのような態様では、eNB は、2 次セルが利用可能であり、無線状態がそのようなオフローディングを許容するたびに、認可不要アクセス QCI を用いて SDF をオフロードする。

【0062】

[0083] 第 1 の手法の第 1 の態様の第 2 のオプションによれば、別個の認可不要アクセス QCI を実装する代わりに、(従来の) QCI が、2 次セルへのオフロード能力を示す新しい QCI 値を含むように増補される。したがって、コアネットワークが、特定の SDF を 2 次セルにオフロードすることについて許可するとき、コアネットワークは、新しい QCI 値を特定の SDF に割り当て、2 次セルへのオフロード能力を示すために新しい QCI 値を QCI 中に含め得る。再び図 4 を参照すると、たとえば、EPC410 は、2 次セル 408 へのオフロード能力を示すために新しい QCI 値を QCI 中に含め、新しい QCI 値を含む QCI を RAN404 に (たとえば、1 次セル 406 のための eNB に) 送信し得る。QCI 中の新しい QCI 値は、SDF について、SDF へのオフローディングが、UL 通信に適用されるのか、DL 通信に適用されるのか、UL 通信と DL 通信の両方に適用されるのかを指定し得る。一態様では、新しい QCI 値は、eNB (たとえば、1 次セル 406 のための eNB) が SDF を 2 次セル (たとえば、2 次セル 408) にオフロードし得ることを示し得る。別の態様では、新しい QCI 値は、2 次セルが利用可能であるときはいつでも、eNB (たとえば、1 次セル 406 のための eNB) が SDF を 2 次セル (たとえば、2 次セル 408) にオフロードすべきであることを示し得る。一態様では、コアネットワークは、コアネットワークが、データフローが 2 次セル上でオフロード /

10

20

30

40

50

アグリゲートされることを許容するか否かに基づいて、新しいQCIを異なるデータフローに割り当て得る。

【0063】

[0084]第1の手法の第2の態様によれば、コアネットワークは、PCCおよび/またはPDNゲートウェイを介した2次セルへのオフローディング(オフロード能力)のための許可の明示的指示を与える。PCC機能は、PCRFとポリシーおよび課金施行機能(PCF: policy and charging enforcement function)とを含み得る。2次セルがサービスネットワーク中でサポートされる場合、PCRF(ローミングする場合は訪問先PCRF)は、各フローについて、(認可不要アクセスのための)2次セルが使用され得るかまたは使用されるべきである(たとえば、使用されることを要求される)かどうかを示すために、Gxインターフェースを介してPCEFにインジケータを与える。たとえば、PCRFは、データトラフィックがオフローディングを許容されるか、またはトラフィックがオフロードされることを要求されることを示すために、インジケータを与える。PCRFは、認可不要アクセスを示す特定の差別化サービスコードポイント(DSCP: differentiated service code point)のためのアプリケーション検出および制御(ADC: Application Detection and Control)ルールを作成し、送る。インジケータ情報を受信した後、PDNゲートウェイにおけるPCEFは、データトラフィックが認可不要アクセスのための2次セルにオフロードされ得るかまたはオフロードされるべきであるという指示を用いて、(1つまたは複数の)ペアラをマークする。PCEFは、新しい指示を用いて各ペアラをマークし得る。マーキングは、新しい発展型パケットシステム(EPS)ペアラQoS情報の一部として与えられ得る。マーキングはeNBまでずっと搬送され得る。eNBは、あるデータトラフィックがオフロードされ得るかまたはオフロードされるべきであるかどうかを決定するために、マーキング中の情報を使用し得る。10

【0064】

[0085]図5は、本開示の第1の手法の第2の態様による、アタッチプロシージャを示す例示的な図500である。最初に、UEは、アタッチプロシージャを介して、登録を必要とするサービスを受信するためにコアネットワークに登録する。例示的な図500は、UE502と、eNB504と、新しいMME506と、古いMME/SGSN508と、機器識別情報レジスタ(EIR: equipment identity register)510と、S-GW512と、P-GW514と、PCRF516と、HSS518との間の対話を示す。動作1において、UE502はアタッチ要求をeNB504に送り、eNB504はアタッチ要求を新しいMME506にフォワーディングする(動作2)。応答して、動作3において、新しいMME506は識別要求を古いMME/SGSN508に送り、古いMME/SGSN508は識別応答を新しいMME506に返す。UE502が古いMME/SGSN508と新しいMME506の両方において未知である場合、新しいMME506は識別情報要求をUE502に送り、UE502は識別情報応答を新しいMME506に返す(動作4)。動作5aにおいて、認証およびセキュリティセットアップが、UE502と新しいMME506との間で、ならびに新しいMME506とHSS518との間で実行される。動作5bにおいて、新しいMME506は、識別情報要求/応答プロシージャを介してUE502からモバイル機器(ME)識別情報を取り出し、新しいMME506は、その後、アタッチプロシージャを続けるべきかどうかを決定するために、EIR510を用いてME識別情報を検査する。動作6において、UE502は、暗号化オプション要求/応答プロシージャによって、暗号化オプションを新しいMME506から取り出す。30

【0065】

[0086]動作7において、UE502について新しいMME506中にアクティブペアラコンテキストがある場合、新しいMME506は、セッション削除要求を、セッション削除応答を用いて確認応答するS-GW512およびP-GW514に送ることによってこれらのアクティブペアラコンテキストを削除し、P-GW514におけるPCEFは、リソースが解放されたことを示すために、PCRF516を用いてIP接続性アクセสนットワーク(IP-CAN: IP connectivity access network)セッション終了プロシージ40

10

20

30

40

50

ヤを実行する。

【0066】

[0087]動作8において、新しいMME506はロケーション更新要求をHSS518に送信し得る。動作9において、HSSはロケーション消去メッセージを古いMME/SGSN508に送り、古いMME/SGSN508はロケーション消去Ackメッセージを用いて確認応答し、ペアラコンテキストを取り除く。動作10において、UE502について古いMME/SGSN508中にアクティブペアラコンテキストがある場合、古いMME/SGSN508は、セッション削除要求を、セッション削除応答を用いて確認応答するS-GW512およびP-GW514に送ることによってこれらのアクティブペアラコンテキストを削除し、P-GW514におけるPCFは、リソースが解放されたことを示すために、PCRF516を用いてIP-CANセッション終了プロシージャを実行する。動作11において、HSS518は、ロケーション更新Ackメッセージを新しいMME506に送ることによって、ロケーション更新要求に確認応答し得る。

【0067】

[0088]動作12において、新しいMME506は、S-GW512を選択し、セッション作成要求をS-GW512に送る。動作13において、S-GW512はセッション作成要求をP-GW514にフォワーディングする。動作14において、P-GW514は、IP-CANセッション確立プロシージャを実行し、それにより、UE502のためのデフォルトPCCルールを取得する。動作14において、IP-CANセッション確立/変更中に、PCRF516は、認可不要アクセスを示す特定のDSCPのためのADCルールをP-GW514に送る。動作15において、P-GW514はセッション作成応答をS-GW512に返し、第1のダウンリンクデータがP-GW514からS-GW512に通信され得る。P-GW514は、ペアラについて2次セルへのオフロード能力を許可し、動作15においてS-GW512に送られるセッション作成要求中にオフロード能力の指示を含め得る。動作16において、セッション作成応答は新しいMME506にフォワーディングされる。S-GW512は、動作16において新しいMME506に送られるセッション作成要求を介して、オフロード能力の指示をフォワーディングし得る。動作17において、新しいMME506は初期コンテキストセットアップ要求をeNB504に送る。新しいMME506は、動作17においてeNB504に送られる初期コンテキストセットアップ要求を介して、eNB504にオフロード能力の指示を送り得る。

【0068】

[0089]動作18において、eNB504は、EPS無線ペアラ識別情報を含むRRC接続再構成メッセージをUE502に送り、アタッチ受付メッセージがUE502に送られることになる。動作19において、UE502はRRC接続再構成完了メッセージをeNB504に送る。動作20において、eNB504は初期コンテキスト応答メッセージを新しいMME506に送る。動作21において、UE502は、アタッチ完了メッセージを含む直接転送メッセージをeNB504に送る。動作22において、eNB504は、アップリンクNASトランスポートメッセージ中で新しいMME506にアタッチ完了メッセージをフォワーディングし、次いで、第1のULデータがS-GW512を介してP-GW514に通信され得る。

【0069】

[0090]動作23において、動作20中の初期コンテキスト応答メッセージと動作22中のアタッチ完了メッセージとの両方の受信時に、新しいMMEはペアラ変更要求メッセージをS-GW512に送る。動作23aにおいて、ハンドオーバ指示が動作23中に含まれる場合、S-GW512は、パケットを非3GPP IPアクセスシステムから3GPPアクセスシステムにトンネリングし、パケットをS-GW512にルーティングすることを直ちに開始するようにP-GW514に促すために、ペアラ変更要求メッセージをP-GW514に送る。動作23bにおいて、P-GW514は、ペアラ変更応答をS-GW512に送ることによって確認応答する。動作24において、S-GW512は、ペアラ変更応答メッセージを新しいMME506に送ることによって肯定応答する。次いで、U

10

20

30

40

50

E 5 0 2 は S - G W 5 1 2 を介して P - G W 5 1 4 から第 1 の D L データを受信し得る。動作 2 5 において、新しい M M E 5 0 6 は、非 3 G P P アクセスを用いたモビリティについて、A P N および P - G W 5 1 4 識別情報を含む通知要求を H S S 5 1 8 に送り、次いで、通知応答を H S S 5 1 8 から受信する。

【 0 0 7 0 】

[0091] 第 1 の手法の第 2 の態様によるデータスケジューリングのためにいくつかの異なるオプションが利用可能である。第 1 の手法の第 2 の態様によるデータスケジューリングのための第 1 のオプションによれば、P - G W は、2 次セル上でデータをスケジュールすることに関する命令 / ポリシーを与え得る。命令は E P S ベアラごとにおよび / またはデータフローごとに与えられ得る。命令は、デフォルト E P S ベアラアクティブ化および / または専用 E P S ベアラアクティブ化および / またはデフォルト / 専用 E P S ベアラ変更中に与えられ得る。

10

【 0 0 7 1 】

[0092] データスケジューリングのための第 1 のオプションによれば、2 次セル上でデータをスケジュールすることに関する命令 / ポリシーがデフォルト E P S ベアラアクティブ化中に与えられる場合、P - G W は、P C R F からセル特性固有ポリシーを受信し得、ここで、ポリシーは 1 次セルと 2 次セルとに適用される。P - G W は、セル特性固有ポリシーに基づいてセル特性固有使用のいくつかのルール（セル特性固有使用ルール）を決定し、（たとえば、S - G W および M M E を介して）e N B にこれらのセル特性固有使用ルールをフォワーディングする。セル特性固有使用ルールは U L 通信と D L 通信とについて別々に定義され得る。セル特性固有使用ルールは、たとえば、（認可スペクトル中の）1 次セル上で送信されるデータ量に対する、（認可不要スペクトル中の）2 次セル上で送信されるデータ量の所望の割合（たとえば、50%）を含み得る。セル特性固有使用ルールは、1 次セル上で通信されることを許容される（たとえば、バイト単位での）最大データ量を含み得る。e N B がセル特性固有使用ルールを受信すると、e N B は、次いで、ベアラがどのようにサービスされるかを決定するためにこれらのセル特性固有使用ルールを使用することになる。たとえば、ベアラが W L A N 使用を許容されない場合、e N B は、W L A N 許容ベアラがないとき、対応する U E のための W L A N インターワーキングを開発しないことがある。同様に、1 つまたは複数のベアラが許容 W L A N ベアラである場合、e N B は、対応する U E のための W L A N インターワーキングを開発し得る。データスケジューリングのための第 1 のオプションのための例示的な使用が図 6 に示されている。

20

【 0 0 7 2 】

[0093] 図 6 は、本開示の一態様による、デフォルト E P S ベアラアクティブ化プロシージャを示す例示的な図 6 0 0 である。例示的な図 6 0 0 は、U E 6 0 2 と、e N B 6 0 4 と、M M E 6 0 6 と、S - G W 6 0 8 と、P - G W 6 1 0 と、P C R F 6 1 2 と、H S S 6 1 4 との間の対話を示す。デフォルトベアラアクティブ化プロシージャは、スタンドアロンであるか、またはアタッチプロシージャ中のアタッチ要求メッセージ中に含まれるかのいずれかであり得る、P D N 接続性要求を介して、U E 6 0 2 によってアクティブにされ得る。動作 1 において、U E 6 0 2 は P D N 接続性要求を M M E 6 0 6 に送る。動作 2 において、M M E 6 0 6 は、ベアラ識別子を割り振り、セッション作成要求を S - G W 6 0 8 に送る。動作 3 において、S - G W 6 0 8 はセッション作成要求を P - G W 6 1 0 にフォワーディングする。動作 4 において、P - G W 6 1 0 は、P C R F 6 1 2 を用いて I P - C A N セッション確立 / 変更を実行する。特に、I P - C A N セッション確立中に、P - G W 6 1 0 は、デフォルトベアラのために利用可能であるセル特性固有ポリシーを P C R F 6 1 2 から受信し得る。動作 5 において、P - G W 6 1 0 は作成応答を S - G W 6 0 8 に送り、次いで、第 1 の D L データが P - G W 6 1 0 から S - G W 6 0 8 に送られ得る。特に、動作 5 において、P - G W 6 1 0 は、P C R F 6 1 2 から受信されたセル特性固有ポリシーに基づいてセル特性固有使用ルールを決定し、S - G W 6 0 8 に送られるべきセッション作成応答中にセル特性固有使用ルールを含める。P - G W 6 1 0 は、セッション作成応答内のセル特性固有使用ルールのための新しい情報要素中にセル特性固有使用ル

30

40

50

ールを含め得る。動作 6において、S-GW608はセッション作成応答をMME606にフォワーディングする。したがって、動作 6において、S-GW608は、セッション作成応答内のセル特性固有使用ルールをMME606にフォワーディングする。動作 7において、MME606は、ペアラセットアップ要求メッセージを介してセル特性固有使用ルールをeNB604にフォワーディングし、また、PDN接続性受付メッセージをeNB604にフォワーディングし得る。動作 8～16を含む後続の動作は、セル特性固有使用ルールに従って実行され得ることに留意されたい。

【0073】

[0094]動作 8において、eNB604はRRC接続再構成をUE602に送り、ここで、RRC接続再構成はPDN接続性受付メッセージを含み得、動作 9において、UE602はRRC接続再構成完了をeNB604に送る。動作 10において、eNB604はペアラセットアップ応答をMME606に送る。動作 11において、UE602は、EPSベアラ識別情報を含むPDN接続性完了メッセージを構築し、次いで、直接転送(PDN接続性完了)メッセージをeNB604に送る。動作 12において、eNB604は、アップリンクNASトランスポート(PDN接続性完了)メッセージをMME606に送る。その後、UEがPDNアドレス情報を取得したとき、UEはULデータをeNB604に送り得る。次いで、UPデータはS-GW608とP-GW610とにトンネリングされる。

10

【0074】

[0095]動作 13において、(たとえば、動作 10中の)ペアラセットアップ応答メッセージと(たとえば、動作 12中の)PDN接続性完了メッセージとを受信すると、MME606はペアラ変更要求をS-GW608に送る。動作 13aにおいて、ハンドオーバ指示が動作 13中に含まれる場合、S-GW608は、パケットを非3GPP IPアクセスシステムから3GPPアクセスシステムにトンネリングし、デフォルトEPSベアラと確立された任意の専用EPSベアラとのためのパケットをS-GW608にルーティングすることを開始するようにP-GW610に促すために、ペアラ変更要求をP-GW610に送る。動作 13bにおいて、P-GW610は、ペアラ変更応答をS-GW608に送ることによって確認応答する。動作 14において、S-GW608は、ペアラ変更応答をMME606に送ることによって確認応答する。次いで、UE602はS-GW608を介してP-GW610からDLデータを受信し得る。MME606が動作 14中でペアラ変更応答を受信し、いくつかの条件が満たされた後、MME606は、動作 15において、非3GPPアクセスを用いたモビリティについて、P-GWアドレスとAPNとを含む通知要求をHSS614に送る。動作 16において、HSS614は、P-GW識別情報と関連するAPNとを記憶し、通知応答をMME606に送る。

20

30

【0075】

[0096]データスケジューリングのための第2のオプションによれば、命令は、たとえば、図7に示されているように、専用EPSベアラアクティブ化中に与えられ得る。図7は、本開示の一態様による、専用EPSベアラアクティブ化プロシージャを示す例示的な図700である。例示的な図700は、UE702と、eNB704と、MME706と、S-GW708と、P-GW710と、PCRF712との間の対話を示す。動作 1において、IP-CANセッション変更中に、PCRF712は、専用ペアラのためのセル特性固有ポリシーをP-GW710に与える。動作 2において、P-GW710は作成応答をS-GW708に送る。特に、動作 2において、P-GW710は、PCRF712から受信されたセル特性固有ポリシーに基づいてセル特性固有使用ルールを決定し、S-GW708に送られるべきセッション作成応答中にセル特性固有使用ルールを含める。P-GW710は、セッション作成応答内のセル特性固有使用ルールのための新しい情報要素中にセル特性固有使用ルールを含め得る。動作 3において、S-GW708はセッション作成応答をMME706にフォワーディングする。したがって、動作 3において、S-GW708は、セッション作成応答内のセル特性固有使用ルールをMME706にフォワーディングする。動作 4において、MME706は、ペアラセットアップ要求メッセージを介

40

50

してセル特性固有使用ルールをeNB704にフォワーディングし、セッション管理要求をeNB704にフォワーディングし得る。動作5～12を含む後続の動作は、セル特性固有使用ルールに従って実行され得ることに留意されたい。

【0076】

[0097]動作5において、eNB704は、EPSベアラQoSを無線ベアラQoSにマッピングし、次いで、RRC接続再構成メッセージをUE702に送り、動作6において、UE702UEは、RRC接続再構成完了メッセージをeNB704に送ることによって、eNB704に対して無線ベアラアクティブ化を確認応答する。動作7において、eNB704は、ベアラセットアップ応答メッセージをMME706に送ることによって、MME706に対してベアラアクティブ化を確認応答する。動作8において、UE702は、EPSベアラ識別情報を含むセッション管理応答を構築し、次いで、(セッション管理応答を含む)直接転送メッセージをeNB704に送る。動作9において、eNB704はセッション管理応答をMME706に送る。動作10において、(動作7中の)ベアラセットアップ応答メッセージと(動作9中の)セッション管理応答メッセージとを受信した後、MME706は、ベアラ作成応答メッセージをS-GW708に送ることによって、S-GW708に対してベアラアクティブ化を確認応答する。動作11において、S-GW708は、ベアラ作成応答をP-GW710に送ることによって、P-GW710にに対してベアラアクティブ化を確認応答する。動作12において、P-GW710は、PCRF712とのIP-CAN変更プロシージャを実行する。たとえば、動作12において、専用ベアラアクティブ化プロシージャが、PCRF712からのPCC決定プロビジョンメッセージによってトリガされた場合、P-GW710は、要求されたPCC決定(QoSポリシー)が施行され得るか否かをPCRF712に示し、それにより、IP-CANセッション変更プロシージャの完了が可能になる。10

【0077】

[0098]データスケジューリングのための第3のオプションによれば、P-GWは、EPSベアラ変更プロシージャ中にデータスケジューリングのための命令を与え得る。コアネットワークは、セル特性固有使用に関するポリシーまたは条件の変化により、(たとえば、RANを用いて)EPSベアラ変更プロシージャを開始し得る。たとえば、UEが、(たとえば、ユーザのデータプランに基づいて)認可スペクトル使用の最大データ量に達した場合、コアネットワークは、認可不要スペクトルが使用され得、認可スペクトルが使用されるべきでないことをeNBに示すために、EPSベアラ変更プロシージャを開始し得る。データスケジューリングのための第3のオプションのための例示的な使用が図8に示されている。30

【0078】

[0099]図8は、本開示の一態様による、EPSベアラ変更プロシージャを示す例示的な図800である。例示的な図800は、UE802と、eNB804と、MME806と、S-GW808と、P-GW810と、PCRF812との間の対話を示す。動作1において、PCRF812は、P-GW810を用いてIP-CANセッション変更を実行することによって、EPSベアラ変更プロシージャを開始する。たとえば、PCRF812は、EPSベアラ変更プロシージャの初期動作として、PCC決定プロビジョン(QoSポリシー)メッセージをP-GW810に送り得る。動作2において、P-GW810は、サービスデータフローの許可されたQoSが変化したことまたは変化しなかったことを(たとえば、QoSポリシーに基づいて)決定し、次いで、ベアラ更新要求をS-GW808に送る。したがって、動作2において、P-GW810は、たとえば、(たとえば、PCRF812からのQoSポリシーに基づいて)セル特性固有使用ルールを変化させるために、ベアラ変更プロシージャの初期部分を実行する。動作2において、セル特性固有使用ルールが変化させられた後、P-GW810は、S-GW808へのベアラ更新要求中にセル特性固有使用ルールを含める。一態様では、P-GW810はまた、セル特性固有使用ルールの変化に関するUE802への指示をベアラ更新要求中に含め得る。動作3において、S-GW808は、ベアラ更新要求をMME806に送り、それにより、セル40

特性固有使用ルールをMME 806にフォワーディングする。動作4において、MME 806は、ペアラ変更要求メッセージを介してセル特性固有使用ルールをeNB 804にフォワーディングする。動作5～12を含む後続の動作は、セル特性固有使用ルールに従つて実行され得ることに留意されたい。

【0079】

[00100]動作5において、eNB 804は、変更EPSペアラQoSを無線ペアラQoSにマッピングし、次いで、RRC接続再構成メッセージをUE 802に送り、動作6において、UE 802UEは、RRC接続再構成完了メッセージをeNB 804に送ることによって、eNB 804に対して無線ペアラアクティブ化を確認応答する。動作7において、eNB 804は、ペアラ変更応答メッセージをMME 806に送ることによって、MME 806に対してペアラ変更を確認応答する。動作8において、UE 802は、EPSペアラ識別情報を含むセッション管理応答を構築し、次いで、直接転送メッセージをeNB 804に送る。動作9において、eNB 804はセッション管理応答メッセージをMME 806に送る。動作10において、(動作7中で)ペアラ変更応答メッセージを受信し、(動作9中で)セッション管理応答メッセージを受信した後、MME 806は、ペアラ更新応答メッセージをS-GW 808に送ることによって、S-GW 808に対してペアラ変更を確認応答する。動作11において、S-GW 808は、ペアラ更新応答をP-GW 810に送ることによって、P-GW 810に対してペアラ変更を確認応答する。動作12において、P-GW 810は、PCRF 812とのIP-CAN変更プロシージャを実行する。たとえば、動作12において、ペアラ変更プロシージャが、PCRF 812からのPCC決定プロビジョンメッセージによってトリガされた場合、P-GW 810は、PCRF 812に、要求されたPCC決定(QoSポリシー)が施行され得るか否かを示し、それにより、IP-CANセッション変更プロシージャの完了が可能になる。

10

20

30

40

【0080】

[00101]第1の手法の第3の態様によれば、MMEは、MMEからの明示的指示としてセル特性固有使用ルールをRANに与えるように構成される。上記で説明されたように、セル特性固有使用ルールはUEごとに適用され得る。セル特性固有使用ルールは、HSSから受信されたサブスクリプション情報および/または構成情報に基づき得る。RANは、セル特性固有使用ルールを組み合わせることを決定し得る。より詳細には、第1の手法の第3の態様によれば、MMEは、あらゆるUEについて、MMEとeNBとの間のS1-APコンテキストセットアップ中にセル特性固有使用ルールを与える。S1-APコンテキストセットアップは、UEがeNBとの新しい接続を確立しているとき、MMEとeNBとの間で実行される。S1-APコンテキストセットアップは、(たとえば、ターゲットeNBとターゲットMMEとの間に確立される)アタッチプロシージャ、トラッキングエリア更新プロシージャ、サービス要求プロシージャ、またはハンドオーバプロシージャのうちの少なくとも1つ中に実行され得る。MMEは、MMEからeNBに送られる初期コンテキストセットアップ要求中にセル特性固有使用ルールを与え得る。さらに、MMEは、たとえば、UEが、異なるセル特性固有ルールが適用される新しいエリアにハンドオーバされる場合、セル特性固有ルールを変化させるためにUEコンテキスト変更プロシージャを開始し得る。

【0081】

[00102]図9は、本開示の第1の手法の第3の態様による、サービス要求プロシージャを示す例示的な図900である。例示的な図900は、UE 902と、eNB 904と、MME 906と、S-GW 908と、P-GW 910と、PCRF 912と、HSS 914との間の対話を示す。動作1において、UE 902はNASメッセージサービス要求をeNB 904に送り、動作2において、eNB 904はNASメッセージサービス要求をMME 906にフォワーディングする。NASメッセージサービス要求はS1-AP：初期UEメッセージ中にカプセル化され得る。動作3において、認証およびセキュリティプロシージャが、UE 902とMME 906との間で、およびMME 906とHSS 914との間で実行される。動作4において、MME 906はS1-AP初期コンテキストセット

50

アップ要求を eNB904 に送る。特に、動作 4において、MME906 は、S1-Ap 初期コンテキストセットアップ要求中のセル特性固有ルールを eNB904 に与える。

【0082】

[00103] 動作 5において、eNB904 は UE902 との無線ベアラ確立プロシージャを実行する。動作 6において、eNB904 は UL データを S-GW908 に送り、S-GW908 は UL データを P-GW910 にフォワーディングする。動作 7において、eNB904 は S1-Ap メッセージ初期コンテキストセットアップ完了を MME906 に送る。動作 8において、MME906 はベアラ変更要求を S-GW908 に送る。動作 9において、ある変化が(たとえば、RAT タイプまたは UE 口ケーションに)起こった場合、S-GW908 はベアラ変更要求を P-GW910 に送る。動作 10において、P-GW910 は、PCIEF 開始型 IP-CAN セッション変更プロシージャを介して RAT タイプに従って PCC ルールを得るために、PCRF912 と対話する。動作 11において、P-GW910 はベアラ変更応答を S-GW908 に送る。
10

【0083】

[00104] 第 1 の手法の第 4 の態様によれば、RAN は、OAM 機能を介してセル特性固有使用ルールを用いて(たとえば、コアネットワークによって)構成され得る。特に、eNB は、任意の点においてセル特性固有使用ルールを用いて構成され得る。RAN は、セル特性固有使用ルールを組み合わせることを決定し得ることに留意されたい。

【0084】

[00105] 本開示の第 2 の手法は、アカウンティングおよび課金に関係する問題に対処する。本開示によれば、課金(たとえば、通信されたデータのための課金)は明示的にまたは暗黙的に実行され得る。明示的課金は、2 次セル上でトランスポートされるパケットのマーキング、あるいは eNB が 1 次セルおよび / または 2 次セル上で送信されるデータボリュームの何らかの報告を実行する必要がないときのパケットのマーキングに基づき得る。一態様では、RAN(たとえば、eNB) は、パケットが、認可スペクトル中の 1 次セル上で通信されたのか、認可不要スペクトル中の 2 次セル上で通信されたのかに関する情報を与える指示を用いてパケットをマークすることによって、明示的マーキングを与え得る。特に、RAN(たとえば、eNB) は、どのパケットが認可アクセス上でまたは認可不要アクセス上でトランスポートされたかを識別し、指示を用いてそのようなパケットをマークする。マーキングは、ルールを作成するためにコアネットワークを通して搬送され得る。作成されたルールは、DL 中のパケットが(1 次セル上か 2 次セル上かにかかわらず) UL パケットと同様の方法で通信されることになるというルール、または UL および DL 通信においてこの DSCP マーキングを用いてパケットのための特定の課金およびアカウンティング命令を定義するルールであり得る。
20
30

【0085】

[00106] 図 10 は、本開示の第 2 の手法による、明示的マーキングを示す例示的な図 1000 である。例示的な図 1000 は、eNB1002 と、S-GW1004 と、P-GW1006 と、トラフィック検出機能(TDF)1008 と、PCRF1010 との間の対話を示す。動作 0 および動作 1 において、eNB は、パケットが 2 次セル上で通信されたことを示すために、新しい指示を追加すること(たとえば、新しい情報要素を GTP-U ヘッダに追加すること)によって、2 次セル上で実際にトランスポートされたパケットの GTP-U ヘッダを(たとえば、S1-U インターフェース上で)「マークする」。したがって、動作 1 において、GTP-U ヘッダ中のマーキングをもつパケットが、eNB1002 から S-GW1004 に送られる。動作 2 において、S-GW は、S5 インターフェースおよび / または S8 インターフェース上でマーキングをもつ同じ GTP-U を維持し、同じ GTP-U マーキングをもつパケットを、PCIEF を含む P-GW1006 に送る。動作 3 において、P-GW1006 は、差別化サービスコードポイント(DSCP)値を用いて、この GTP-U ヘッダを含んでいる IP パケットをマークする。たとえば、実験的またはローカル使用のために予約された範囲中の DSCP 値など、特定の意味のために使用されなかった DSCP 値が、IP パケットをマークするために使用され得る。代
40
50

替的に、認可不要アクセスを示し、IPパケットをマークするために、前に利用されなかった新しいDSCP値が定義され得る。さらに、動作3において、DSCPは、マークされたIPパケットをTDF1008に送信し得る。動作4において、TDF1008は、検出されたULトラフィックを、インストールされたアプリケーション検出および制御(ADC)ルール内の特定のDSCPとマッチし、イベント開始メッセージをPCRF1010に送る。特に、TDF1008は、パケットに関する情報(パケットが1次セル上で通信されるのか2次セル上で通信されるのか)をPCRF1010に与え得る。動作5aにおいて、PCRFは、DLにおけるパケットが(1次セル上か2次セル上かにかかわらず)ULパケットと同様の方法で通信されることになるように、DSCP値を用いてDLにおけるパケットをマークするためにTDF1008が使用する新しいADCルールを作成し、その新しいADCルールをTDF1008に与える。動作5bにおいて、PCRFは、ULおよびDL通信におけるこのDSCPマーキングをもつパケットについて特定の課金およびアカウンティング命令を定義するための新しいPCCルールを作成し、その新しいPCCルールをP-GW1006に与える。

【0086】

[00107]一態様では、パケットのいずれかの部分が2次セル上で搬送された場合、パケット全体が、2次セル上でルーティングされるものとしてマークされる。また、このソリューションは、ベアラのためのデータトラフィックが2次セル上でULの上でルーティングされている場合、そのベアラのためのデータトラフィックは、アカウンティング目的のために2次セル上でルーティングされると考えられると仮定することに留意されたい。

【0087】

[00108]本開示の第2の手法による明示的マーキングは、以下の利点を与え得る。特殊な課金またはアカウンティング機能がeNBにおいて必要とされない。eNBは、ベアラ内で、PCCルールを受信することおよび/またはSDFを検出することを必要とされない。PCRFは、特定のタイプのトラフィックのみを認可不要にマッピングする(たとえば、認可不要スペクトル中のビデオストリーミングを許容するが、認可不要スペクトル上のファイル転送を許容しない)新しいPCCおよびADCルールを作成するように構成される。明示的マーキングはまた、本開示の第2の手法が、HPLMNが課金ルールを訪問先パブリックランドモバイルネットワーク(VPLMN: Visited Public Land Mobile Network)に公開することを必要としないので、VPLMNとHPLMNとの間の十分な分離を与え得る。

【0088】

[00109]別の態様では、eNBは、1次セル上で通信されるデータ量と2次セル上で通信されるデータ量との比率を示すために比率マーキングを与え得る。ULパケットについての1次セルと2次セルとの間のデータ量の比率は、DLパケットについての1次セルと2次セルとの間のデータ量の比率とは異なり得、したがって、別個の比率値がULパケットについておよびDLパケットについて与えられ得る。一例では、DLパケットの100%(およびULパケットの0%)が2次セルの上で通信され得るが、ULパケットの100%(およびDLパケットの0%)が1次セルの上で通信され得る。別の例では、DLパケットの40%(およびULパケットの60%)が2次セルの上で通信され得るが、ULパケットの50%(およびDLパケットの50%)が1次セルの上で通信され得る。eNBは、どのパケットが1次セル上で通信されるか、またはどのパケットが2次セル上で通信されるかに関する決定を行う。そのような決定は、負荷状態、無線状態、ローカルポリシー、訪問先ネットワークポリシーなど、様々なファクタに依存し得る。

【0089】

[00110]本態様によれば、より正確な課金を与るために、eNBは、コアネットワークに、1次セル上で送られているUL上のパケット対2次セル上で送られているUL上のパケットの比率の指示を用いて、データフローのULパケットをマークする。一例では、指示は、ULパケットの30%およびDLパケットの30%が2次セル上で通信されるべきであるようにコアネットワークによって解釈されるべきである単一の比率値(たとえば、

30%) を含み得る。別の例では、指示は、別々に U L および D L について 2 次セル上で送られるパケットの実際の比率のより正確な指示を与えるために、2つの比率値(たとえば、U L 30% - D L 70%)を含み得る。e N B はあらゆるパケット中でそのような指示を与える。代替的に、e N B は、e N B によって定義されたパケット間隔に基づいて周期的にそのような指示を送り得る。一例では、e N B が、比率が変化したと決定するまで、e N B は、S D F U L パケット中で新しい指示を送らないことがある。別の代替として、e N B は、値(たとえば、0 または 1)を用いて各パケットをマークし得、ここで、各値は、シグナリングされるコンポーネント(2 次セル合計あるいは U L トラフィックまたは D L トラフィック)に対応し、したがって、シグナリングされるコンポーネントの比率は、時間とともに平均化される値の比率に基づいて決定され得る。たとえば、値 0 が認可アクセスに対応し、値 1 が認可不要アクセスに対応し、100 個の受信パケットのうちの 40 個のパケットが認可不要アクセスを介して受信される場合、コアネットワークは、パケットの 40% が 2 次セル上で通信されるべきである(および 60% が 1 次セル上で通信されるべきである)と決定し得る。さらに、D L コンポーネントのみを有する(および U L コンポーネントを有しない)かまたはごく少数の(たとえば、課金情報を報告するために必要とされる U L パケットの数よりも少数の) U L パケットを有し得る S D F について、e N B は、比率を決定するために P D N ゲートウェイによって受信される(たとえば、知られているルーティング不可能な宛先 I P アドレスをもつ)ダミーパケットを生成し得る。しかしながら、P D N ゲートウェイは、ダミーパケットを別のエンティティにフォワーディングしないことがある。

【0090】

[00111]コアネットワークがマーキングをどのように実行すべきかを R A N に命令することを可能にすることが望ましいことがある。たとえば、R A N はあるオペレータに属し得、コアネットワークは別のオペレータに属し得、したがって、動作が正しく働くことを確認するために、ペアラが作成されるとき、P D N G W は、必要とされるマーキングのタイプの指示を R A N に与える。データペアラの確立時に、(前のソリューションにおいて説明された、P C R F によって受信された情報に基づく) P D N G W は、必要とされるマーキングのタイプの指示を R A N に与え得る。指示は、各パケットのためのマーキング、比率がある割合よりも多く変化するときのマーキング、またはあるパケット周波数におけるマーキングのうちの少なくとも 1 つを含み得る。P D N G W はまた、e N B が D L 専用 S D F のために送る必要があり得るダミーパケットのフォーマットまたは宛先 I P アドレスを e N B に与え得る。

【0091】

[00112]第 2 の手法の別の態様は暗黙的課金を実装し、ここで、コアネットワーク(たとえば、P - G W)は、データパケットが 2 次セルの上でルーティングされるかのようにオフロード可能ペアラのデータ使用に課金する。したがって、データペアラが、データパケットを 2 次セルにオフロードするように構成されるときはいつでも、データペアラは、データパケットが 2 次セルの上でルーティングされるかのように課金される。たとえば、コアネットワークが、S D F が 2 次セルにオフロードされることを許可したか、または S D F が 2 次セルにオフロードされることを要求したとき、S D F は、S D F が 2 次セル上で実際にルーティングされるか否かにかかわらず、S D F が 2 次セルにオフロードされたかのように課金される。

【0092】

[00113]本開示の第 3 の手法が、A M B R に関する機構を与える。コアネットワーク(たとえば P C R F、P D N G W、または M M E)は、1 次セル(認可アクセス)のための少なくとも 1 つの U E - A M B R と、2 次セル(認可不要アクセス)のための少なくとも 1 つの U E - A M B R を含む、U E - A M B R の複数の値を選択する。たとえば、コアネットワークは、1 次セル上の D L 通信と U L 通信の両方について 1 つの A M B R 値を選択し、2 次セル上の D L 通信と U L 通信の両方について 1 つの A M B R 値を選択し得る

。この例では、コアネットワークは、どの値が1次セルのためのものであり、どの値が2次セルのためのものであるかの指示とともに、複数のAMBR値をRANに(たとえば、eNBに)送り得る。別の例では、コアネットワークは、1次セル上のDL通信のための1つのAMBR値と、1次セル上のUL通信のための1つのAMBR値と、2次セル上のDL通信のための1つのAMBR値と、2次セル上のUL通信のための1つのAMBR値とを選択し得る。この例では、コアネットワークは、どのAMBR値が1次セル上のUL通信のためのものであり、どのAMBR値が1次セル上のDL通信のためのものであり、どのAMBR値が2次セル上のUL通信のためのものであり、どのAMBR値が2次セル上のDL通信のためのものであるかの指示とともに、複数のAMBR値をRANに(たとえば、eNBに)送り得る。RAN(たとえば、eNB)は、指示に従ってAMBR値を対応するセルに適用する。たとえば、プロビジョニングまたはUE-AMBRをサポートする現在のメッセージ(たとえば、初期コンテキストセットアップ要求メッセージを含み、E-RABセットアップ要求、E-RAB変更要求、E-RABリリースコマンド中で随意の、NASメッセージ)が、複数のUE-AMBR値を配信するように拡張され得る。

【0093】

[00114]図11は、本開示の一態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1100である。本方法は、コアネットワークエンティティ(たとえば、PDNゲートウェイ418、装置1502/1502')によって実行され得る。コアネットワークエンティティは、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むRANに接続される。1102において、コアネットワークエンティティは、データトラフィック特性に基づいて、データトラフィックが2次セルにオフロードされるための許可を決定する。1104において、コアネットワークは許可の指示をRANに送信する。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワークは、許可およびアカウンティングに関する決定を行うように構成され得る。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワークは、あるデバイスのデータトラフィックが(たとえば、1次セルから)2次セルにオフロードされ得るかどうかを決定するように構成され得る。たとえば、上記で説明されたように、そのような許可およびアカウンティング決定を実装するために、コアネットワークは、特定のデータトラフィックが2次セルにオフロードされ得るかどうか(またはデータトラフィックのアグリゲーションが許容されるかどうか)をRANに示すことが可能であるべきである。1106において、コアネットワークは、以下で説明されるように追加の特徴を実行し得る。

【0094】

[00115]一態様では、許可の指示はQCIを含み、QCIは、2次セルにオフロードされることを許可されたデータトラフィックに関連するオフロード指示を含む。一態様では、QCIは、1次セル上で送信されるデータトラフィックのための別のQCIとは別個である。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワークは、2次セルにオフロードすることについてコアネットワークが許可するSDFおよび/またはデータトラフィックに新しいQCI値を割り当てる。たとえば、上記で説明されたように、新しいQCI値に基づいて、RAN(たとえばeNB)は、どのデータトラフィックが2次セルにオフロードされ得るかを決定する。一態様では、オフロード指示は、データトラフィックがオフロードされることを許容されることを示す。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワークが、データフローが2次セルにオフロードされることを許可したことを示すために、新しいQCIとして、SDFへの認可不要アクセスQCIと呼ばれる別個のQCI。たとえば、上記で説明されたように、(従来の)QCIが、2次セルへのオフロード能力を示す新しいQCI値を含むように増補される。一態様では、オフロード指示は、2次セルが利用可能であるときはいつでも、データトラフィックが2次セルにオフロードるべきであることを示す。たとえば、上記で説明されたように、別の態様によれば、認可不要アクセスQCIは、2次セルが利用可能であるときはいつでも、データフローが2次セル(たとえば、2次セル408)にオフロードされることをコアネットワーク(たとえば、EPC410)が要求することを示す。たとえば、上記で説明されたように、QCI中の

10

20

30

40

50

新しいQCI値は、SDFについて、SDFへのオフローディングが、UL通信に適用されるのか、DL通信に適用されるのか、UL通信とDL通信の両方に適用されるのかを指定し得る。そのような態様では、オフロード指示は、2次セル上のアップリンク通信、2次セル上のダウンリンク通信、または2次セル上のアップリンク通信とダウンリンク通信の両方のうちの少なくとも1つに適用される。たとえば、上記で説明されたように、認可不要アクセスQCIは、SDFについて、SDFへのオフローディングが、UL通信に適用されるのか、DL通信に適用されるのか、UL通信とDL通信の両方に適用されるのかを指定し得る。

【0095】

[00116]一態様では、許可の指示は、オフロードされることを許容されたペアラが、2次セルの上でルーティングされるように課金されることを示す。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワーク（たとえば、P-GW）は、データパケットが2次セルの上でルーティングされるかのようにオフロード可能ペアラのデータ使用に課金する。

10

【0096】

[00117]一態様では、コアネットワークエンティティは、RANのためのセル特性に関連するポリシーをPCRFから受信することによって、データトラフィックが2次セルにオフロードされるための許可を決定し、ここで、許可の指示は、受信されたポリシーに基づいて決定される。そのような態様では、許可の指示は、1次セルを利用すべきなのか、2次セルを利用すべきなのか、1次セルと2次セルの両方を利用すべきなのかを示すために無線ペアラをマークすること、または受信されたポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを識別することのうちの少なくとも1つのために使用され、ここにおいて、1次セルおよび2次セルは、セル使用ルールに基づいて利用される。たとえば、上記で説明されたように、2次セルがサービスネットワーク中でサポートされる場合、PCRF（ローミングする場合は訪問先PCRF）は、各フローについて、（認可不要アクセスのための）2次セルが使用され得るかまたは使用されるべきである（たとえば、使用されることを要求される）かどうかを示すために、Gxインターフェースを介してPCEFにインジケータを与える。たとえば、上記で説明されたように、PCRFは、データトラフィックがオフローディングを許容されるか、またはトラフィックがオフロードされることを要求されることを示すために、インジケータを与える。たとえば、上記で説明されたように、インジケータ情報を受信した後、PDNゲートウェイにおけるPCEFは、データトラフィックが認可不要アクセスのための2次セルにオフロードされ得るかまたはオフロードされるべきであるという指示を用いて、（1つまたは複数の）ペアラをマークする。

20

【0097】

[00118]そのような態様では、許可の指示は、受信されたポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを含み、1次セルおよび2次セルは、セル使用ルールに基づいて利用される。そのような態様では、セル使用ルールは、1次セル上で通信されるべきデータの割合に対する2次セル上で通信されるべきデータの割合の数、または1次セル上で通信されるべきデータの最大量のうちの少なくとも1つを含む。たとえば、上記で説明されたように、P-GWは、セル特性固有ポリシーに基づいてセル特性固有使用のいくつかのルール（セル特性固有使用ルール）を決定し、（たとえば、S-GWおよびMMEを介して）eNBにこれらのセル特性固有使用ルールをフォワーディングする。たとえば、上記で説明されたように、セル特性固有使用ルールは、たとえば、（認可スペクトル中の）1次セル上で送信されるデータ量に対する、（認可不要スペクトル中の）2次セル上で送信されるデータ量の所望の割合（たとえば、50%）を含み得る。たとえば、上記で説明されたように、セル特性固有使用ルールは、1次セル上で通信されることを許容される（たとえば、バイト単位での）最大データ量を含み得る。

30

【0098】

[00119]そのような態様では、ポリシーは、デフォルト無線ペアラアクティブ化または専用無線ペアラアクティブ化のうちの少なくとも1つについて受信される。たとえば、上記で説明されたように、P-GWは、2次セル上でデータをスケジュールすることに関する

40

50

命令 / ポリシーを与え得る。命令は E P S ベアラごとにおよび / またはデータフローごと / に与えられ得る。たとえば、上記で説明されたように、命令は、デフォルト E P S ベアラ アクティブ化および / または専用 E P S ベアラアクティブ化および / またはデフォルト / 専用 E P S ベアラ変更中に与えられ得る。

【 0 0 9 9 】

[00120] そのような態様では、セル特性に関連するポリシーまたは状態のうちの少なくとも 1 つの変化があるとき、ポリシーが P C R F から受信され、許可の指示は、受信されたポリシーに基づいて決定される。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワークは、セル特性固有使用に関するポリシーまたは条件の変化により、(たとえば、R A N を用いて) E P S ベアラ変更プロシージャを開始し得る。

10

【 0 1 0 0 】

[00121] 一態様では、許可の指示は、O A M プロトコルを介して R A N に送信される。たとえば、上記で説明されたように、R A N は、O A M 機能を介してセル特性固有使用ルールを用いて(たとえば、コアネットワークによって)構成され得る。

【 0 1 0 1 】

[00122] 図 1 2 は、図 1 1 のフローチャート 1 1 0 0 から展開する、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 1 2 0 0 である。本方法は、コアネットワークエンティティ(たとえば、P D N ゲートウェイ 4 1 8 、装置 1 5 0 2 / 1 5 0 2 ')によって実行され得る。1 1 0 6 において、フローチャート 1 2 0 0 は図 1 1 のフローチャート 1 1 0 0 から展開される。1 2 0 4 において、コアネットワークエンティティは、ユーザ機器について、1 次セルのための第 1 の A M B R 値と、2 次セルのための第 2 の A M B R 値とを決定する。1 2 0 6 において、コアネットワークエンティティは、第 1 の A M B R 値が 1 次セルのためのものであり、第 2 の A M B R 値が 2 次セルのためのものであるという指示とともに、第 1 の A M B R 値と第 2 の A M B R 値とを R A N に送信する。一態様では、第 1 の A M B R 値は、1 次セルのための第 1 のアップリンク A M B R 値と第 1 のダウンリンク A M B R 値とを含み、第 2 の A M B R 値は、2 次セルのための第 2 のアップリンク A M B R 値と第 2 のダウンリンク A M B R 値とを含む。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワーク(たとえば P C R F 、P D N G W 、または M M E)は、1 次セル(認可アクセス)のための少なくとも 1 つの U E - A M B R と、2 次セル(認可不要アクセス)のための少なくとも 1 つの U E - A M B R を含む、U E - A M B R の複数の値を選択する。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワークは、1 次セル上の D L 通信と U L 通信の両方について 1 つの A M B R 値を選択し、2 次セル上の D L 通信と U L 通信の両方について 1 つの A M B R 値を選択し得る。一例では、上記で説明されたように、コアネットワークは、どの値が 1 次セルのためのものであり、どの値が 2 次セルのためのものであるかの指示とともに、複数の A M B R 値を R A N に(たとえば、e N B に)送り得る。別の例では、上記で説明されたように、コアネットワークは、1 次セル上の D L 通信のための 1 つの A M B R 值と、1 次セル上の U L 通信のための 1 つの A M B R 値と、2 次セル上の D L 通信のための 1 つの A M B R 値と、2 次セル上の U L 通信のための 1 つの A M B R 値とを選択し得る。

20

【 0 1 0 2 】

[00123] 図 1 3 は、本開示の一態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 1 3 0 0 である。本方法は、コアネットワークエンティティ(たとえば、P D N ゲートウェイ 4 1 8 、装置 1 5 0 2 / 1 5 0 2 ')によって実行され得る。コアネットワークエンティティは、認可スペクトルを利用する 1 次セルと、認可不要スペクトルを利用する 2 次セルとを含む R A N に接続される。1 3 0 2 において、コアネットワークエンティティは、R A N から 1 つまたは複数のパケットを受信し、ここで、1 つまたは複数のパケットのうちの少なくとも 1 つが、2 次セルを介した通信に関する指示を用いてマークされる。1 3 0 4 において、コアネットワークエンティティは、1 つまたは複数のパケットに基づいて課金動作を決定する。たとえば、上記で説明されたように、R A N (たとえば、e N B)は、パケットが、認可スペクトル中の 1 次セル上で通信されたのか、認可不要スペクトル中

30

40

50

の 2 次セル上で通信されたのかに関する情報を与える指示を用いてパケットをマークすることによって、明示的マーキングを与え得る。たとえば、上記で説明されたように、マーキングは、ルールを作成するためにコアネットワークを通して搬送され得る。1306において、コアネットワークは、以下で説明されるように追加の特徴を実行し得る。

【0103】

[00124]一態様では、指示は、1つまたは複数のパケットの少なくとも一部分が2次セルを介して通信されたことを示す。そのような態様では、1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つは、対応するパケットの少なくとも一部分が2次セルを介して通信されたとき、指示を用いて1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つをマークすることによってマークされる。たとえば、上記で説明されたように、指示は、パケットが、認可スペクトル中の1次セル上で通信されたのか、認可不要スペクトル中の2次セル上で通信されたのかに関する情報を与える。たとえば、上記で説明されたように、RAN(たとえば、eNB)は、どのパケットが認可アクセス上でまたは認可不要アクセス上でトランスポートされたかを識別し、指示を用いてそのようなパケットをマークする。

10

【0104】

[00125]一態様では、指示は、1次セル上の通信と2次セル上の通信との比率の指示を含む。そのような態様では、比率の指示は、2次セル上のUL通信と2次セル上のDL通信とのための比率値を含む。そのような態様では、比率の指示は、2次セル上のUL通信のためのUL比率値と、2次セル上のDL通信のためのDL比率値とを含む。たとえば、上記で説明されたように、eNBは、1次セル上で通信されるデータ量と2次セル上で通信されるデータ量との比率を示すために比率マーキングを与え得る。たとえば、上記で説明されたように、ULパケットについての1次セルと2次セルとの間のデータ量の比率は、DLパケットについての1次セルと2次セルとの間のデータ量の比率とは異なり得、したがって、別個の比率値がULパケットについておよびDLパケットについて与えられ得る。

20

【0105】

[00126]一態様では、比率の指示はあらゆるパケット中でマークされる。一態様では、比率の指示は、比率の変化があるとき、対応するパケット中でマークされる。たとえば、上記で説明されたように、より正確な課金を与えるために、eNBは、コアネットワークに、1次セル上で送られているUL上のパケット対2次セル上で送られているUL上のパケットの比率の指示を用いて、データフローのULパケットをマークする。たとえば、上記で説明されたように、eNBはあらゆるパケット中でそのような指示を与え得る。代替的に、たとえば、上記で説明されたように、eNBは、eNBによって定義されたパケット間隔に基づいてそのような指示を与え得る。一態様では、1つまたは複数のパケットは、それぞれの数値を用いてマークされ、数値の各々は、1つまたは複数のパケットの各々が、1次セル上で通信されたのか、2次セル上で通信されたのかを示し、ここで、比率は、ある時間期間にわたる数値に基づく。別の代替として、たとえば、上記で説明されたように、eNBは、値(たとえば、0または1)を用いて各パケットをマークし得、ここで、各値は、シグナリングされるコンポーネント(2次セル合計あるいはULトラフィックまたはDLトラフィック)に対応し、したがって、シグナリングされるコンポーネントの比率は、時間とともに平均化される値の比率に基づいて決定され得る。一態様では、1つまたは複数のパケットはダミーパケットであり、ダミーパケットの各々は、1次セル上の通信と2次セル上の通信との比率の指示を含み、ダミーパケットはコアネットワークエンティティによって廃棄される。たとえば、上記で説明されたように、DLコンポーネントのみを有する(およびULコンポーネントを有しない)かまたはごく少数の(たとえば、課金情報を報告するために必要とされるULパケットの数よりも少数の)ULパケットを有し得るSDFについて、eNBは、比率を決定するためにPDNゲートウェイによって受信される(たとえば、知られているルーティング不可能な宛先IPアドレスをもつ)ダミーパケットを生成し得る。

30

【0106】

[00127]図14は、図13のフローチャート1300から展開する、ワイヤレス通信の方

40

50

法のフローチャート 1400 である。本方法は、コアネットワークエンティティ（たとえば、PDN ゲートウェイ 418、装置 1502 / 1502'）によって実行され得る。1306において、フローチャート 1400 は図 13 のフローチャート 1300 から展開される。1404において、コアネットワークエンティティは、アップリンクトラフィックとマッチするために使用される DSCP 値を用いて、1つまたは複数のパケットをマークする。1406において、コアネットワークエンティティは、マークされた1つまたは複数のパケットを TDF に送信する。たとえば、図 10 に示されているように、動作 3 において、P-GW1006 は、DSCP 値を用いて、この GTP-U ヘッダを含んでいる IP パケットをマークする。たとえば、図 10 に示されているように、動作 3 において、DSCP は、マークされた IP パケットを TDF1008 に送信し得る。一態様では、DSCP 値は、対応する DSCP を用いてダウンリンクトラフィック中のパケットをマークするために第 1 のルールを作成し、対応する DSCP を用いてパケットのための課金およびアカウンティング命令を定義するために第 2 のルールを作成するために使用される。たとえば、上記で説明されたように、PCRF は、DSCP 値を用いて DL におけるパケットをマークするために TDF1008 が使用する新しい ADC ルールを作成する。たとえば、上記で説明されたように、PCRF は、UL および DL 通信におけるこの DSCP マーキングをもつパケットについて特定の課金およびアカウンティング命令を定義するための新しい PCC ルールを作成し、その新しい PCC ルールを P-GW1006 に与える。

【0107】

[00128] 図 15 は、例示的な装置 1502 中の異なる手段 / 構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図 1500 である。本装置はコアネットワークエンティティ（たとえば、PDN ゲートウェイ 418）であり得る。本装置は、受信構成要素 1504 と、送信構成要素 1506 と、許可構成要素 1508 と、AMBR 構成要素 1510 と、課金構成要素 1512 と、マーキング構成要素 1514 とを含む。

【0108】

[00129] コアネットワークエンティティは、認可スペクトルを利用する 1 次セルと、認可不要スペクトルを利用する 2 次セルとを含む RAN（たとえば、RAN1850）に接続される。1つの手法によれば、許可構成要素 1508 は、1560 および 1562 において、データトラフィック特性に基づいて、データトラフィックが 2 次セルにオフロードされるための許可を決定し、許可の指示を送信構成要素 1506 を介して RAN1550 に送信する。

【0109】

[00130] 一態様では、許可の指示は QCI を含み、QCI は、2 次セルにオフロードされることを許可されたデータトラフィックに関連するオフロード指示を含む。一態様では、QCI は、1 次セル上で送信されるデータトラフィックのための別の QCI とは別個である。そのような態様では、オフロード指示は、データトラフィックがオフロードされることを許容されることを示す。そのような態様では、オフロード指示は、2 次セルが利用可能であるときはいつでも、データトラフィックが 2 次セルにオフロードされるべきであることを示す。そのような態様では、オフロード指示は、2 次セル上のアップリンク通信、2 次セル上のダウンリンク通信、または 2 次セル上のアップリンク通信とダウンリンク通信の両方のうちの少なくとも 1 つに適用される。一態様では、許可の指示は、オフロードされることを許容されたペアラが、2 次セルの上でルーティングされるように課金されることを示す。

【0110】

[00131] 一態様では、コアネットワークエンティティは、RAN のためのセル特性に関連するポリシーを PCRF から受信することによって、データトラフィックが 2 次セルにオフロードされるための許可を決定し、ここで、許可の指示は、受信されたポリシーに基づいて決定される。そのような態様では、許可の指示は、1 次セルを利用すべきなのか、2 次セルを利用すべきなのか、1 次セルと 2 次セルの両方を利用すべきなのかを示すために無線ペアラをマークすること、または受信されたポリシーに基づいて決定されたセル使用

10

20

30

40

50

ルールを識別することのうちの少なくとも 1 つのために使用され、ここにおいて、1 次セルおよび 2 次セルは、セル使用ルールに基づいて利用される。そのような態様では、許可の指示は、受信されたポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを含み、1 次セルおよび 2 次セルは、セル使用ルールに基づいて利用される。そのような態様では、許可の指示は、通信が U L コンポーネントを有しないとき、または U L パケットが、課金情報を報告するために必要とされる U L パケットの数よりも少數であり、および / または頻繁でないとき、U L ダミーパケットを生成するために R A N によって使用されるべきパケットフォーマットおよびパケット宛先アドレスの情報を含んでいる。そのような態様では、セル使用ルールは、1 次セル上で通信されるべきデータの割合に対する 2 次セル上で通信されるべきデータの割合の数、または 1 次セル上で通信されるべきデータの最大量のうちの少なくとも 1 つを含む。そのような態様では、ポリシーは、デフォルト無線ベアラクティブ化または専用無線ベアラクティブ化のうちの少なくとも 1 つについて受信される。そのような態様では、セル特性に関連するポリシーまたは状態のうちの少なくとも 1 つの変化があるとき、ポリシーが P C R F から受信され、許可の指示は、受信されたポリシーに基づいて決定される。

【 0 1 1 1 】

[00132]一態様では、許可の指示は、O A M プロトコルを介して R A N に送信される。

【 0 1 1 2 】

[00133]一態様では、A M B R 構成要素 1 5 1 0 は、1 5 6 4 および 1 5 6 2 において、ユーザ機器について、1 次セルのための第 1 の A M B R 値と、2 次セルのための第 2 の A M B R 値とを決定し、第 1 の A M B R 値が 1 次セルのためのものであり、第 2 の A M B R 値が 2 次セルのためのものであるという指示とともに、第 1 の A M B R 値と第 2 の A M B R 値とを送信構成要素 1 5 0 6 を介して R A N 1 5 5 0 に送信する。A M B R 構成要素 1 5 1 0 はまた、1 5 6 8 および 1 5 6 6 において、受信構成要素 1 5 0 4 を介して R A N 1 5 5 0 から通信を受信し得る。一態様では、第 1 の A M B R 値は、1 次セルのための第 1 のアップリンク A M B R 値と第 1 のダウンリンク A M B R 値とを含み、第 2 の A M B R 値は、2 次セルのための第 2 のアップリンク A M B R 値と第 2 のダウンリンク A M B R 値とを含む。

【 0 1 1 3 】

[00134]別の手法によれば、受信構成要素 1 5 0 4 は、1 5 6 8 において、R A N 1 5 5 0 から 1 つまたは複数のパケットを受信し、ここで、1 つまたは複数のパケットのうちの少なくとも 1 つが、2 次セルを介した通信に関連する指示を用いてマークされ、課金構成要素 1 5 1 2 は、(たとえば、1 5 7 0 において受信構成要素 1 5 0 4 から受信された) 1 つまたは複数のパケットに基づいて課金動作を決定する。課金構成要素 1 5 1 2 は、1 5 7 2 において、1 つまたは複数のパケットをマーキング構成要素 1 5 1 4 にフォワーディングし得、および / または受信構成要素 1 5 0 4 は、1 5 7 4 において、1 つまたは複数のパケットをマーキング構成要素 1 5 1 4 にフォワーディングし得る。

【 0 1 1 4 】

[00135]一態様では、指示は、1 つまたは複数のパケットの少なくとも一部分が 2 次セルを介して通信されたことを示す。そのような態様では、1 つまたは複数のパケットのうちの少なくとも 1 つは、対応するパケットの少なくとも一部分が 2 次セルを介して通信されたとき、指示を用いて 1 つまたは複数のパケットの各々をマークすることによってマークされる。

【 0 1 1 5 】

[00136]一態様では、マーキング構成要素 1 5 1 4 は、1 5 7 6 および 1 5 6 4 において、アップリンクトラフィックとマッチするために使用される D S C P 値を用いて、1 つまたは複数のパケットをマークし、R A N 1 5 5 0 を介してマークされた 1 つまたは複数のパケットを送信構成要素 1 5 0 6 を介して T D F に送信する。一態様では、D S C P 値は、対応する D S C P を用いてダウンリンクトラフィック中のパケットをマークするために第 1 のルールを作成し、対応する D S C P を用いてパケットのための課金およびアカウン

10

20

30

40

50

タイミング命令を定義するために第2のルールを作成するために使用される。

【0116】

[00137]一態様では、指示は、1次セル上の通信と2次セル上の通信との比率の指示を含む。そのような態様では、比率の指示は、2次セル上のUL通信と2次セル上のDL通信とのための比率値を含む。そのような態様では、比率の指示は、2次セル上のUL通信のためのUL比率値と、2次セル上のDL通信のためのDL比率値とを含む。一態様では、比率の指示はあらゆるパケット中でマークされる。一態様では、比率の指示は、比率の変化があるとき、対応するパケット中でマークされる。一態様では、1つまたは複数のパケットは、それぞれの数値を用いてマークされ、数値の各々は、1つまたは複数のパケットの各々が、1次セル上で通信されたのか、2次セル上で通信されたのかを示し、ここで、比率は、ある時間期間にわたる数値に基づく。10

【0117】

[00138]一態様では、1つまたは複数のパケットはダミーパケットであり、ダミーパケットの各々は、1次セル上の通信と2次セル上の通信との比率の指示を含み、ダミーパケットはコアネットワークエンティティによって廃棄される。たとえば、1つまたは複数のパケットは、通信がULコンポーネントを有しないかまたは少数の（たとえば、課金情報を報告するために必要とされるULパケットの数よりも少数の）ULパケットを有するときに生成されたULダミーパケットであり得る。一態様では、ダミーパケットは、フォーマットにおいて1568を介してRAN1550によって受信構成要素1504に送られ、アドレスに宛てられ、ここで、フォーマットおよびアドレスは、2次セルへのオフローディングがコアネットワークによって許可されたとき、コアネットワークによってRANに通信される。一態様では、そのようなダミーパケットを受信すると、受信構成要素1504は、1570において、1次セル上の通信と2次セル上の通信との比率の指示を利用し、それを課金構成要素1512に受け渡し、受信構成要素1504はダミーパケットを廃棄する。20

【0118】

[00139]本装置は、図11～図14の上述のフローチャート中のアルゴリズムのブロックの各々を実行する追加の構成要素を含み得る。したがって、図11～図14の上述のフローチャート中の各ブロックは、1つの構成要素によって実行され得、本装置は、それらの構成要素のうちの1つまたは複数を含み得る。構成要素は、述べられたプロセス／アルゴリズムを行うように特に構成された1つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス／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装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。30

【0119】

[00140]図16は、処理システム1614を採用する装置1502'のためのハードウェア実装形態の一例を示す図1600である。処理システム1614は、バス1624によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス1624は、処理システム1614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バスおよびブリッジを含み得る。バス1624は、プロセッサ1604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構成要素と、構成要素1504、1506、1508、1510、1512、1514と、コンピュータ可読媒体／メモリ1606とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス1624はまた、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、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明されない。40

【0120】

[00141]処理システム1614はトランシーバ1610に結合され得る。トランシーバ1610は1つまたは複数のアンテナ1620に結合される。トランシーバ1610は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を与える。トランシーバ1610は50

、1つまたは複数のアンテナ 1620 から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム 1614、特に受信構成要素 1504 に与える。さらに、トランシーバ 1610 は、処理システム 1614、特に送信構成要素 1506 から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ 1620 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 1614 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 に結合されたプロセッサ 1604 を含む。プロセッサ 1604 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ 1604 によって実行されたとき、処理システム 1614 に、特定の装置のための上記で説明された様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1604 によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システム 1614 は、構成要素 1504、1506、1508、1510、1512、1514 のうちの少なくとも 1 つをさらに含む。それらの構成要素は、プロセッサ 1604 中で動作し、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 中に存在する / 記憶されたソフトウェア構成要素であるか、プロセッサ 1604 に結合された 1 つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

【0121】

[00142]一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1502 / 1502' は、データトラフィック特性に基づいて、データトラフィックが 2 次セルにオフロードされるための許可を決定するための手段と、許可の指示を RAN に送信するための手段と、ユーザ機器について、1 次セルのための第 1 の AMBR 値と、2 次セルのための第 2 の AMBR 値とを決定するための手段と、第 1 の AMBR 値が 1 次セルのためのものであり、第 2 の AMBR 値が 2 次セルのためのものであるという指示とともに、第 1 の AMBR 値と第 2 の AMBR 値とを基地局に送信するための手段とを含む。一態様では、ワイヤレス通信のための装置 1502 / 1502' は、RAN から 1 つまたは複数のパケットを受信するための手段と、ここで、1 つまたは複数のパケットのうちの少なくとも 1 つが、2 次セルを介した通信に関連する指示を用いてマークされる、1 つまたは複数のパケットに基づいて課金動作を決定するための手段と、アップリンクトラフィックとマッチするために使用される DSCP 値を用いて、1 つまたは複数のパケットをマークするための手段と、マークされた 1 つまたは複数のパケットを TDF に送信するための手段とを含む。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、装置 1502、および / または装置 1502' の処理システム 1614 の上述の構成要素のうちの 1 つまたは複数であり得る。

【0122】

[00143]図 17 は、本開示の一態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 1700 である。本方法は、eNB (たとえば、1 次セル 406 をサービスする eNB、装置 2102 / 2102') など、RAN エンティティによって実行され得る。1702 において、RAN エンティティは、コアネットワークから、データトラフィックが、認可不要スペクトルを利用する 2 次セルにオフロードされるための許可のための指示を受信し、ここで、許可のための指示はデータトラフィック特性に基づく。1704 において、RAN エンティティは、許可のための指示に基づいて、認可スペクトルを利用する 1 次セルまたは認可不要スペクトルを利用する 2 次セルのうちの少なくとも 1 つを介して通信することを決定し、1 次セルおよび 2 次セルは RAN 中に含まれる。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワークは、あるデバイスのデータトラフィックが (たとえば、1 次セルから) 2 次セルにオフロードされ得るかどうかを決定するように構成され得る。たとえば、上記で説明されたように、そのような許可およびアカウンティング決定を実装するためには、コアネットワークは、特定のデータトラフィックが 2 次セルにオフロードされ得るかどうか (またはデータトラフィックのアグリゲーションが許容されるかどうか) を RAN に示すことが可能であるべきである。1706 において、RAN エンティティは、以下で説明されるように追加の特徴を実行し得る。

10

20

30

40

50

【0123】

[00144]一態様では、許可の指示はQCIを含み、ここで、QCIは、2次セルにオフロードされることを許可されたデータトラフィックに関連するオフロード指示を含む。一態様では、QCIは、1次セル上で送信されるデータトラフィックのための別のQCIとは別個である。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワークは、2次セルにオフロードすることについてコアネットワークが許可するSDFおよび/またはデータトラフィックに新しいQCI値を割り当てる。たとえば、上記で説明されたように、新しいQCI値に基づいて、RAN(たとえばeNB)は、どのデータトラフィックが2次セルにオフロードされ得るかを決定する。一態様では、オフロード指示は、データトラフィックがオフロードされることを許容されることを示す。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワークが、データフローが2次セルにオフロードされることを許可したことを示すために、新しいQCIとして、SDFへの認可不要アクセスQCIと呼ばれる別個のQCI。たとえば、上記で説明されたように、(従来の)QCIが、2次セルへのオフロード能力を示す新しいQCI値を含むように増補される。一態様では、オフロード指示は、2次セルが利用可能であるときはいつでも、データトラフィックが2次セルにオフロードされるべきであることを示す。たとえば、上記で説明されたように、別の態様によれば、認可不要アクセスQCIは、2次セルが利用可能であるときはいつでも、データフローが2次セル(たとえば、2次セル408)にオフロードされることをコアネットワーク(たとえば、EPC410)が要求することを示す。たとえば、上記で説明されたように、QCI中の新しいQCI値は、SDFについて、SDFへのオフローディングが、UL通信に適用されるのか、DL通信に適用されるのか、UL通信とDL通信の両方に適用されるのかを指定し得る。一態様では、オフロード指示は、2次セル上のアップリンク通信、2次セル上のダウンリンク通信、または2次セル上のアップリンク通信とダウンリンク通信の両方のうちの少なくとも1つに適用される。たとえば、上記で説明されたように、認可不要アクセスQCIは、SDFについて、SDFへのオフローディングが、UL通信に適用されるのか、DL通信に適用されるのか、UL通信とDL通信の両方に適用されるのかを指定し得る。

10

【0124】

[00145]一態様では、許可の指示は、オフロードされることを許容されたペアラが、2次セルの上でルーティングされるように課金されることを示す。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワーク(たとえば、P-GW)は、データパケットが2次セルの上でルーティングされるかのようにオフロード可能ペアラのデータ使用に課金する。

30

【0125】

[00146]一態様では、許可の指示は、PCRFからのポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを含み、ポリシーはRANのためのセル特性に関連し、1次セルおよび2次セルは、セル使用ルールに基づいて利用される。そのような態様では、許可の指示は、1次セルを利用すべきなのか、2次セルを利用すべきなのか、1次セルと2次セルの両方を利用すべきなのかを示すために無線ペアラをマークすること、または受信されたポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを識別することのうちの少なくとも1つのために使用され、ここにおいて、1次セルおよび2次セルは、セル使用ルールに基づいて利用される。そのような態様では、セル使用ルールは、1次セル上で通信されるべきデータの割合に対する2次セル上で通信されるべきデータの割合の数、または1次セル上で通信されるべきデータの最大量のうちの少なくとも1つを含む。たとえば、上記で説明されたように、2次セルがサービスネットワーク中でサポートされる場合、PCRF(ローミングする場合は訪問先PCRF)は、各フローについて、(認可不要アクセスのための)2次セルが使用され得るかまたは使用るべきである(たとえば、使用されることを要求される)かどうかを示すために、GXインターフェースを介してPCEFにインジケータを与える。たとえば、上記で説明されたように、P-GWは、セル特性固有ポリシーに基づいてセル特性固有使用のいくつかのルール(セル特性固有使用ルール)を決定し、(たとえば、S-GWおよびMMMEを介して)eNBにこれらのセル特性固有使用ルールをフォワー

40

50

ディングする。たとえば、上記で説明されたように、P C R F は、データトラフィックがオフローディングを許容されるか、またはトラフィックがオフロードされることを要求されることを示すために、インジケータを与える。たとえば、上記で説明されたように、インジケータ情報を受信した後、P D N ゲートウェイにおけるP C E F は、データトラフィックが認可不要アクセスのための2次セルにオフロードされ得るかまたはオフロードされるべきであるという指示を用いて、(1つまたは複数の)ペアラをマークする。たとえば、上記で説明されたように、セル特性固有使用ルールは、たとえば、(認可スペクトル中の)1次セル上で送信されるデータ量に対する、(認可不要スペクトル中の)2次セル上で送信されるデータ量の所望の割合(たとえば、50%)を含み得る。たとえば、上記で説明されたように、セル特性固有使用ルールは、1次セル上で通信されることを許容される(たとえば、バイト単位での)最大データ量を含み得る。

10

【0126】

[00147] そのような態様では、ポリシーは、デフォルト無線ペアラアクティブ化または専用無線ペアラアクティブ化のうちの少なくとも1つのためのものである。たとえば、上記で説明されたように、P - G W は、2次セル上でデータをスケジュールすることに関する命令 / ポリシーを与え得る。命令はE P S ペアラごとにおよび / またはデータフローごとに与えられ得る。たとえば、上記で説明されたように、命令は、デフォルトE P S ペアラアクティブ化および / または専用E P S ペアラアクティブ化および / またはデフォルト / 専用E P S ペアラ変更中に与えられ得る。

20

【0127】

[00148] そのような態様では、セル使用ルールは、M M E と基地局との間のS 1 - A P セットアップ中にM M E から受信される。そのような態様では、セル使用ルールは、M M E から送られた初期コンテキストセットアップ要求またはコンテキスト変更メッセージのうちの少なくとも1つを介してM M E から受信される。たとえば、上記で説明されたように、M M E は、M M E からの明示的指示としてセル特性固有使用ルールをR A N に与えるように構成される。たとえば、上記で説明されたように、M M E は、あらゆるU E について、M M E とe N B との間のS 1 - A P コンテキストセットアップ中にセル特性固有使用ルールを与える。

【0128】

[00149] 一態様では、許可の指示はO A M プロトコルを介して受信される。たとえば、上記で説明されたように、R A N は、O A M 機能を介してセル特性固有使用ルールを用いて(たとえば、コアネットワークによって)構成され得る。

30

【0129】

[00150] 図18は、図17のフローチャート1700から展開する、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1800である。本方法は、e N B (たとえば、1次セル406をサービスするe N B 、装置2102 / 2102')など、R A N エンティティによって実行され得る。1706において、フローチャート1800は図17のフローチャート1700から展開される。1804において、R A N エンティティは、第1のA M B R 値が1次セルのためのものであり、第2のA M B R 値が2次セルのためのものであるという指示とともに、1次セルのための第1のA M B R 値と2次セルのための第2のA M B R 値とを受信する。一態様では、1次セルまたは2次セルのうちの少なくとも1つを介して通信することを決定することは、第1のA M B R 值または第2のA M B R 値のうちの少なくとも1つにさらに基づく。一態様では、第1のA M B R 値は、1次セルのための第1のアップリンクA M B R 値と第1のダウンリンクA M B R 値とを含み、第2のA M B R 値は、2次セルのための第2のアップリンクA M B R 値と第2のダウンリンクA M B R 値とを含む。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワーク(たとえばP C R F 、P D N G W 、またはM M E)は、1次セル(認可アクセス)のための少なくとも1つのU E - A M B R と、2次セル(認可不要アクセス)のための少なくとも1つのU E - A M B R を含む、U E - A M B R の複数の値を選択する。たとえば、上記で説明されたように、コアネットワークは、1次セル上のD L 通信とU L 通信の両方について1つのA M B R 値を選択し、

40

50

2次セル上のD L通信とU L通信の両方について1つのA M B R値を選択し得る。一例では、上記で説明されたように、コアネットワークは、どの値が1次セルのためのものであり、どの値が2次セルのためのものであるかの指示とともに、複数のA M B R値をR A Nに(たとえば、e N Bに)送り得る。別の例では、上記で説明されたように、コアネットワークは、1次セル上のD L通信のための1つのA M B R値と、1次セル上のU L通信のための1つのA M B R値と、2次セル上のD L通信のための1つのA M B R値と、2次セル上のU L通信のための1つのA M B R値とを選択し得る。

【0 1 3 0】

[00151]図19は、本開示の一態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1900である。本方法は、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むR A Nエンティティによって実行され得る。たとえば、本方法は、e N B(たとえば、1次セル406をサービスするe N B、装置2102/2102')など、R A Nエンティティによって実行され得る。R A Nエンティティは認可スペクトル中の1次セルをサービスする。1902において、R A Nエンティティは、2次セルを介した通信に関連する指示を追加することによって、1つまたは複数のパケットの少なくとも1つをマークする。1904において、R A Nエンティティは、1つまたは複数のパケットのうちのマークされた少なくとも1つをコアネットワークに送信する。たとえば、上記で説明されたように、R A N(たとえば、e N B)は、パケットが、認可スペクトル中の1次セル上で通信されたのか、認可不要スペクトル中の2次セル上で通信されたのかに関する情報を与える指示を用いてパケットをマークすることによって、明示的マーキングを与え得る。たとえば、上記で説明されたように、マーキングは、ルールを作成するためにコアネットワークを通して搬送され得る。1906において、コアネットワークは、以下で説明されるように追加の特徴を実行し得る。

10

【0 1 3 1】

[00152]一態様では、指示は、1つまたは複数のパケットの少なくとも一部分が2次セルを介して通信されたことを示す。そのような態様では、1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つをマークすることは、対応するパケットの少なくとも一部分が2次セルを介して通信されたとき、指示を用いて1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つをマークすることを備える。たとえば、上記で説明されたように、指示は、パケットが、認可スペクトル中の1次セル上で通信されたのか、認可不要スペクトル中の2次セル上で通信されたのかに関する情報を与える。たとえば、上記で説明されたように、R A N(たとえば、e N B)は、どのパケットが認可アクセス上でまたは認可不要アクセス上でトランスポートされたかを識別し、指示を用いてそのようなパケットをマークする。

20

【0 1 3 2】

[00153]一態様では、指示は、1次セル上の通信と2次セル上の通信との比率の指示を含む。そのような態様では、比率の指示は、2次セル上のU L通信と2次セル上のD L通信とのための比率値を含む。そのような態様では、比率の指示は、2次セル上のU L通信のためのU L比率値と、2次セル上のD L通信のためのD L比率値とを含む。たとえば、上記で説明されたように、e N Bは、1次セル上で通信されるデータ量と2次セル上で通信されるデータ量との比率を示すために比率マーキングを与え得る。たとえば、上記で説明されたように、U Lパケットについての1次セルと2次セルとの間のデータ量の比率は、D Lパケットについての1次セルと2次セルとの間のデータ量の比率とは異なり得、したがって、別個の比率値がU LパケットについておよびD Lパケットについて与えられ得る。

30

【0 1 3 3】

[00154]一態様では、比率の指示はあらゆるパケット中でマークされる。一態様では、比率の指示は、比率の変化があるとき、対応するパケット中でマークされる。たとえば、上記で説明されたように、より正確な課金を与えるために、e N Bは、コアネットワークに、1次セル上で送られているU L上のパケット対2次セル上で送られているU L上のパケットの比率の指示を用いて、データフローのU Lパケットをマークする。たとえば、上記

40

50

で説明されたように、eNBはあらゆるパケット中でそのような指示を与える。代替的に、たとえば、上記で説明されたように、eNBは、eNBによって定義されたパケット間隔に基づいてそのような指示を与える。一態様では、1つまたは複数のパケットはダミーパケットであり、ダミーパケットの各々は、1次セル上の通信と2次セル上の通信との比率の指示を含み、ダミーパケットはコアネットワークエンティティまでフォワーディングされる。たとえば、上記で説明されたように、DLコンポーネントのみを有する（およびULコンポーネントを有しない）かまたはごく少数の（たとえば、課金情報を報告するために必要とされるULパケットの数よりも少数の）ULパケットを有し得るSDFについて、eNBは、比率を決定するためにPDNゲートウェイによって受信される（たとえば、知られているルーティング不可能な宛先IPアドレスをもつ）ダミーパケットを生成し得る。

10

【0134】

[00155]図20は、図19のフローチャート1900から展開する、ワイヤレス通信の方法のフローチャート2000である。本方法は、eNB（たとえば、1次セル406をサービスするeNB、装置2102/2102'など、RANエンティティによって実行され得る。1906において、フローチャート2000は図19のフローチャート1900から展開される。2002において、RANエンティティは、それぞれの数値を用いて1つまたは複数のパケットをマークし、数値の各々は、1つまたは複数のパケットの各々が、1次セル上で通信されたのか、2次セル上で通信されたのかを示す。一態様では、比率は、ある時間期間にわたる数値に基づく。たとえば、上記で説明されたように、eNBは、値（たとえば、0または1）を用いて各パケットをマークし得、ここで、各値は、シグナリングされるコンポーネント（2次セル合計あるいはULトラフィックまたはDLトラフィック）に対応し、したがって、シグナリングされるコンポーネントの比率は、時間とともに平均化される値の比率に基づいて決定され得る。

20

【0135】

[00156]図21は、例示的な装置2102中の異なる手段／構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図2100である。本装置は、eNBなど、RANエンティティであり得る。本装置は、受信構成要素2104と、送信構成要素2106と、通信管理構成要素2108と、AMBR構成要素2110と、マーキング構成要素2112とを含む。

30

【0136】

[00157]1つの手法によれば、通信管理構成要素2108は、2162および2164において、コアネットワーク2150から受信構成要素2104を介して、データトラフィックが、認可不要スペクトルを利用する2次セルにオフロードされるための許可のための指示を受信し、ここで、許可のための指示はデータトラフィック特性に基づく。通信管理構成要素2108は、許可のための指示に基づいて、認可スペクトルを利用する1次セルまたは認可不要スペクトルを利用する2次セルのうちの少なくとも1つを介して通信することを決定し、1次セルおよび2次セルはRAN中に含まれる。通信管理構成要素2108は、2164および2166において、受信構成要素2104と送信構成要素とを使用して通信し得る。

40

【0137】

[00158]一態様では、許可の指示はQCIIを含み、ここで、QCIIは、2次セルにオフロードされることを許可されたデータトラフィックに関連するオフロード指示を含む。一態様では、QCIIは、1次セル上で送信されるデータトラフィックのための別のQCIIとは別個である。一態様では、オフロード指示は、データトラフィックがオフロードされることを許容されることを示す。一態様では、オフロード指示は、2次セルが利用可能であるときはいつでも、データトラフィックが2次セルにオフロードされるべきであることを示す。一態様では、オフロード指示は、2次セル上のアップリンク通信、2次セル上のダウンリンク通信、または2次セル上のアップリンク通信とダウンリンク通信の両方のうちの少なくとも1つに適用される。一態様では、許可の指示は、オフロードされることを許容されたペアラが、2次セルの上でルーティングされるように課金されることを示す。

50

【0138】

[00159]一態様では、許可の指示は、P C R F からのポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを含み、ポリシーはR A N のためのセル特性に関連し、1次セルおよび2次セルは、セル使用ルールに基づいて利用される。そのような態様では、許可の指示は、1次セルを利用すべきなのか、2次セルを利用すべきなのか、1次セルと2次セルの両方を利用すべきなのかを示すために無線ベアラをマークすること、または受信されたポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを識別することのうちの少なくとも1つのために使用され、ここにおいて、1次セルおよび2次セルは、セル使用ルールに基づいて利用される。そのような態様では、セル使用ルールは、1次セル上で通信されるべきデータの割合に対する2次セル上で通信されるべきデータの割合の数、または1次セル上で通信されるべきデータの最大量のうちの少なくとも1つを含む。そのような態様では、ポリシーは、デフォルト無線ベアラアクティブ化または専用無線ベアラアクティブ化のうちの少なくとも1つのためのものである。そのような態様では、セル使用ルールは、M M E と基地局との間のあらゆるS 1 - A P セットアップ中にM M E から受信される。そのような態様では、セル使用ルールは、M M E から送られた初期コンテキストセットアップ要求またはコンテキスト変更メッセージのうちの少なくとも1つを介してM M E から受信される。

10

【0139】

[00160]一態様では、許可の指示はO A M プロトコルを介して受信される。

【0140】

[00161]一態様では、A M B R 構成要素2 1 1 0 は、2 1 6 2 および2 1 6 8 において、受信構成要素2 1 0 4 を介して、第1のA M B R 値が1次セルのためのものであり、第2のA M B R 値が2次セルのためのものであるという指示とともに、1次セルのための第1のA M B R 値と2次セルのための第2のA M B R 値とを受信する。A M B R 構成要素2 1 1 0 は、2 1 7 0 において、第1のA M B R 値と第2のA M B R 値とを通信管理構成要素2 1 0 8 にフォワーディングし得る。一態様では、通信管理構成要素2 1 0 8 は、第1のA M B R 値または第2のA M B R 値のうちの少なくとも1つにさらにに基づいて、1次セルまたは2次セルのうちの少なくとも1つを介して通信することを決定し得る。一態様では、第1のA M B R 値は、1次セルのための第1のアップリンクA M B R 値と第1のダウンリンクA M B R 値とを含み、第2のA M B R 値は、2次セルのための第2のアップリンクA M B R 値と第2のダウンリンクA M B R 値とを含む。

20

【0141】

[00162]別の手法によれば、e N B が、認可スペクトルを利用する1次セルと認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含むR A N 中で動作する場合、マーキング構成要素2 1 1 2 は、2次セルを介した通信に関連する指示を追加することによって、1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つをマークする。マーキング構成要素2 1 1 2 は、2 1 7 2 において、受信構成要素2 1 0 4 から1つまたは複数のパケットを受信し得る。マーキング構成要素2 1 1 2 は、2 1 7 4 および2 1 7 6 において、送信構成要素2 1 0 6 を介して1つまたは複数のパケットのうちのマークされた少なくとも1つをコアネットワーク2 1 5 0 に送信する。

30

【0142】

[00163]一態様では、指示は、1つまたは複数のパケットの少なくとも一部分が2次セルを介して通信されたことを示す。そのような態様では、1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つをマークすることは、対応するパケットの少なくとも一部分が2次セルを介して通信されたとき、指示を用いて1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つをマークすることを備える。

40

【0143】

[00164]一態様では、指示は、1次セル上の通信と2次セル上の通信との比率の指示を含む。そのような態様では、比率の指示は、2次セル上のU L 通信と2次セル上のD L 通信とのための比率値を含む。そのような態様では、比率の指示は、2次セル上のU L 通信のためのU L 比率値と、2次セル上のD L 通信のためのD L 比率値とを含む。そのような態

50

様では、比率の指示はあらゆるパケット中でマークされる。そのような態様では、比率の指示は、比率の変化があるとき、対応するパケット中でマークされる。

【0144】

[00165]一態様では、マーキング構成要素 2112 は、それぞれの数値を用いて 1つまたは複数のパケットをマークし、数値の各々は、1つまたは複数のパケットの各々が、1次セル上で通信されたのか、2次セル上で通信されたのかを示す。一態様では、比率は、ある時間期間にわたる数値に基づく。一態様では、1つまたは複数のパケットはダミーパケットであり、ダミーパケットの各々は、1次セル上の通信と2次セル上の通信との比率の指示を含み、ダミーパケットはコアネットワークエンティティまでフォワーディングされる。たとえば、1つまたは複数のパケットは、通信が ULL コンポーネントを有しないかまたは少数の（たとえば、課金情報を報告するために必要とされる ULL パケットの数よりも少数の）ULL パケットを有するときに生成された ULL ダミーパケットであり得る。一態様では、ダミーパケットは、2174 および 2176 において、フォーマットにおいて送信構成要素 2106 によってコアネットワーク 2150 に送られ、アドレスに宛てられ、ここで、フォーマットおよびアドレスは、2次セルへのオフローディングがコアネットワークによって許可されたとき、コアネットワークによって RAN に通信される。

10

【0145】

[00166]本装置は、図 17～図 20 の上述のフローチャート中のアルゴリズムのブロックの各々を実行する追加の構成要素を含み得る。したがって、図 17～図 20 の上述のフローチャート中の各ブロックは、1つの構成要素によって実行され得、本装置は、それらの構成要素のうちの1つまたは複数を含み得る。構成要素は、述べられたプロセス／アルゴリズムを行うように特に構成された1つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス／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装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

20

【0146】

[00167]図 22 は、処理システム 2214 を採用する装置 2102' のためのハードウェア実装形態の一例を示す図 2200 である。処理システム 2214 は、バス 2224 によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス 2224 は、処理システム 2214 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バスおよびブリッジを含み得る。バス 2224 は、プロセッサ 2204 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構成要素と、構成要素 2104、2106、2108、2110、2112 と、コンピュータ可読媒体／メモリ 2206 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 2224 はまた、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、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明されない。

30

【0147】

[00168]処理システム 2214 はトランシーバ 2210 に結合され得る。トランシーバ 2210 は1つまたは複数のアンテナ 2220 に結合される。トランシーバ 2210 は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を与える。トランシーバ 2210 は、1つまたは複数のアンテナ 2220 から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム 2214、特に受信構成要素 2104 に与える。さらに、トランシーバ 2210 は、処理システム 2214、特に送信構成要素 2106 から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ 2220 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 2214 は、コンピュータ可読媒体／メモリ 2206 に結合されたプロセッサ 2204 を含む。プロセッサ 2204 は、コンピュータ可読媒体／メモリ 2206 に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ 2204 によって実行されたとき、処理システム 2214 に、特定の装置のための上記で説明された様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体／メモリ 2206 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 2204 によって操作

40

50

されるデータを記憶するために使用され得る。処理システム 2214 は、構成要素 2104、2106、2108、2110、2112 のうちの少なくとも 1 つをさらに含む。それらの構成要素は、プロセッサ 2204 中で動作し、コンピュータ可読媒体 / メモリ 2206 中に存在する / 記憶されたソフトウェア構成要素であるか、プロセッサ 2204 に結合された 1 つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム 2214 は、eNB 310 の構成要素であり得、メモリ 376、および / または TX プロセッサ 316 と、RX プロセッサ 370 と、コントローラ / プロセッサ 375 とのうちの少なくとも 1 つを含み得る。

【0148】

[00169]一構成では、ワイヤレス通信のための装置 2102 / 2102' は、コアネットワークから、データトラフィックが、認可不要スペクトルを利用する 2 次セルにオフロードされるための許可のための指示を受信するための手段のための手段と、ここにおいて、許可のための指示はデータトラフィック特性に基づく、許可のための指示に基づいて、認可スペクトルを利用する 1 次セルまたは認可不要スペクトルを利用する 2 次セルのうちの少なくとも 1 つを介して通信することを決定するための手段と、1 次セルおよび 2 次セルは RAN 中に含まれる、第 1 の AMBR 値が 1 次セルのためのものであり、第 2 の AMBR 値が 2 次セルのためのものであるという指示とともに、1 次セルのための第 1 の AMBR 値と 2 次セルのための第 2 の AMBR 値とを受信するための手段とを含む。一態様では、ワイヤレス通信のための彼装置 2102 / 2102' は、2 次セルを介した通信に関連する指示を追加することによって、1 つまたは複数のパケットのうちの少なくとも 1 つをマークするための手段と、1 つまたは複数のパケットのうちのマークされた少なくとも 1 つをコアネットワークに送信するための手段と、それぞれの数値を用いて 1 つまたは複数のパケットをマークするための手段と、数値の各々は、1 つまたは複数のパケットの各々が、1 次セル上で通信されたのか、2 次セル上で通信されたのかを示す、を含む。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、装置 2102、および / または装置 2102' の処理システム 2214 の上述の構成要素のうちの 1 つまたは複数であり得る。上記で説明されたように、処理システム 2214 は、TX プロセッサ 316 と、RX プロセッサ 370 と、コントローラ / プロセッサ 375 とを含み得る。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具陳された機能を実行するよう構成された、TX プロセッサ 316 と、RX プロセッサ 370 と、コントローラ / プロセッサ 375 とであり得る。10
20
30

【0149】

[00170]開示されるプロセス / フローチャート中のブロック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。設計選好に基づいて、プロセス / フローチャート中のブロックの特定の順序または階層は再構成され得ることを理解されたい。さらに、いくつかのブロックは組み合わせられるかまたは省略され得る。添付の方法クレームは、様々なブロック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。

【0150】

[00171]以上の説明は、当業者が本明細書で説明された様々な態様を実施することができるようになるために提供されたものである。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であり、本明細書で定義された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、本明細書で示された態様に限定されるものではなく、クレーム文言に矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、ここにおいて、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。「例示的」という単語は、本明細書では「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」として本明細書で説明されたいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好適または有利であると解釈されるべきであるとは限らない。別段に明記されていない限り、「いくつか(some)」という用語は 1 つまたは複数を指す。「A、B、または C のうちの少なくとも 1 つ」、「A、40
50

B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および/またはCの任意の組合せを含み、複数のA、複数のB、または複数のCを含み得る。具体的には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびB、AおよびC、BおよびC、またはAおよびBおよびCであり得、ここで、いかなるそのような組合せも、A、B、またはCのうちの1つまたは複数のメンバーを含んでいることがある。当業者に知られている、または後に知されることになる、本開示全体にわたって説明された様々な態様の要素のすべての構造的および機能的等価物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。その上、本明細書で開示されるいかなることも、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。「モジュール」、「機構」、「要素」、「デバイス」などという単語は、「手段」という単語の代用でないことがある。したがって、いかなるクレーム要素も、その要素が「ための手段」という句を使用して明確に具陳されていない限り、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。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

コアネットワークエンティティによるワイヤレス通信の方法であって、ここにおいて、前記コアネットワークエンティティが、認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含む無線アクセスマッシュワーク（RAN）に接続され、前記方法は、

データトラフィック特性に基づいて、データトラフィックが前記2次セルにオフロードされるための許可を決定することと、

前記許可の指示を前記RANに送信することとを備える、方法。

[C 2]

前記許可の前記指示が、前記1次セル上で送信されるデータトラフィックのための別のサービス品質（QoS）クラス識別子（QCI）とは別個であるQCIを含み、ここにおいて、前記QCIが、前記2次セルにオフロードされることを許可された前記データトラフィックを識別する記述子に関連するオフロード指示を含む、C1に記載の方法。

[C 3]

前記オフロード指示は、前記データトラフィックがオフロードされることを許容されるという指示、または前記2次セルが利用可能であるときはいつでも、前記データトラフィックが前記2次セルにオフロードされるべきであるという指示のうちの少なくとも1つを含み、

ここにおいて、前記オフロード指示が、前記2次セル上のアップリンク通信、前記2次セル上のダウンリンク通信、または前記2次セル上の前記アップリンク通信と前記2次セル上の前記ダウンリンク通信の両方のうちの少なくとも1つに適用される、C2に記載の方法。

[C 4]

前記許可の前記指示は、オフロードされることを許容されたペアラが、前記2次セルの上でルーティングされるように課金されることを示し、

ここにおいて、前記データトラフィックが前記2次セルにオフロードされるための前記許可を前記決定することが、ポリシーおよび課金ルール機能（PCRF）から前記RANのためのセル特性に関連するポリシーを受信することを備え、

ここにおいて、前記許可の前記指示が、前記受信されたポリシーに基づいて決定される、C1に記載の方法。

10

20

30

40

50

[C 5]

前記許可の前記指示が、前記1次セルを利用すべきなのか、前記2次セルを利用すべきなのか、前記1次セルと前記2次セルの両方を利用すべきなのかを示すために無線ペアラをマークすること、または前記受信されたポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを識別することのうちの少なくとも1つのために使用され、ここにおいて、前記1次セルおよび前記2次セルが、前記セル使用ルールに基づいて利用される、C 4に記載の方法。

[C 6]

前記許可の前記指示が、オペレーション、アドミニストレーションおよびメンテナンス(OAM)プロトコルを介して前記RANに送信される、C 1に記載の方法。

[C 7]

ユーザ機器について、前記1次セルのための第1のアグリゲート最大ビットレート(AMB R)値と、前記2次セルのための第2のAMB R値とを決定することと、

前記第1のAMB R値が前記1次セルのためのものであり、前記第2のAMB R値が前記2次セルのためのものであるという指示とともに、前記第1のAMB R値と前記第2のAMB R値とを前記RANに送信することと

をさらに備え、

ここにおいて、前記第1のAMB R値が、前記1次セルのための第1のアップリンクAMB R値と第1のダウンリンクAMB R値とを含み、前記第2のAMB R値が、前記2次セルのための第2のアップリンクAMB R値と第2のダウンリンクAMB R値とを含む、C 1に記載の方法。

10

[C 8]

無線アクセスネットワーク(RAN)エンティティによるワイヤレス通信の方法であって、

コアネットワークから、データトラフィックが、認可不要スペクトルを利用する2次セルにオフロードされるための許可のための指示を受信することと、ここにおいて、許可のための前記指示がデータトラフィック特性に基づく、

許可のための前記指示に基づいて、認可スペクトルを利用する1次セルまたは前記認可不要スペクトルを利用する前記2次セルのうちの少なくとも1つを介して通信することを決定することと、前記1次セルおよび前記2次セルが無線アクセスネットワーク(RAN)中に含まれる、

を備える、方法。

20

[C 9]

前記許可の前記指示が、前記1次セル上で送信されるデータトラフィックのための別のサービス品質(QoS)クラス識別子(QCI)とは別個であるQCIを含み、ここにおいて、前記QCIが、前記2次セルにオフロードされることを許可された前記データトラフィックに関連するオフロード指示を含む、C 8に記載の方法。

[C 10]

前記オフロード指示は、前記データトラフィックがオフロードされることを許容されるという指示、または前記2次セルが利用可能であるときはいつでも、前記データトラフィックが前記2次セルにオフロードされるべきであるという指示のうちの少なくとも1つを含み、

30

ここにおいて、前記オフロード指示が、前記2次セル上のアップリンク通信、前記2次セル上のダウンリンク通信、または前記2次セル上の前記アップリンク通信と前記2次セル上の前記ダウンリンク通信の両方のうちの少なくとも1つに適用される、C 9に記載の方法。

[C 11]

許可の前記指示は、オフロードされることを許容されたペアラが、前記2次セルの上でルーティングされるように課金されることを示し、ここにおいて、前記許可の前記指示が、ポリシーおよび課金ルール機能(PCRF)からのポリシーに基づいて決定されたセル使用ルールを含み、前記ポリシーが前記RANのためのセル特性に関連し、ここにおいて

40

50

前記 1 次セルおよび前記 2 次セルが、前記セル使用ルールに基づいて利用される、C 8
に記載の方法。

[C 1 2]

前記許可の前記指示が、前記 1 次セルを利用すべきなのか、前記 2 次セルを利用すべき
なのか、前記 1 次セルと前記 2 次セルの両方を利用すべきなのかを示すために無線ペアラ
をマークすること、または前記受信されたポリシーに基づいて決定されたセル使用ルール
を識別することのうちの少なくとも 1 つのために使用され、ここにおいて、前記 1 次セル
および前記 2 次セルが、前記セル使用ルールに基づいて利用される、C 1 1 に記載の方法。

[C 1 3]

セル使用ルールが、モビリティ管理エンティティ (MME) と前記 RAN エンティティ
との間の S1 アプリケーションプロトコル (S1 - AP) セットアップ中に前記 MME か
ら受信される、C 1 1 に記載の方法。

10

[C 1 4]

前記セル使用ルールが、前記 MME から送られた初期コンテキストセットアップ要求ま
たはコンテキスト変更メッセージのうちの少なくとも 1 つを介して前記 MME から受信さ
れる、C 1 1 に記載の方法。

[C 1 5]

前記許可の前記指示が、オペレーション、アドミニストレーションおよびメンテナンス
(OAM) プロトコルを介して受信される、C 8 に記載の方法。

[C 1 6]

前記第 1 の AMBR 値が前記 1 次セルのためのものであり、前記第 2 の AMBR 値が前
記 2 次セルのためのものであるという指示とともに、前記 1 次セルのための第 1 のアグリ
ゲート最大ビットレート (AMBR) 値と前記 2 次セルのための第 2 の AMBR 値とを受
信すること

20

をさらに備え、

ここにおいて、前記 1 次セルまたは前記 2 次セルのうちの少なくとも 1 つを介して通信
することを前記決定することが、前記第 1 の AMBR 値または前記第 2 の AMBR 値のう
ちの少なくとも 1 つにさらに基づき、ここにおいて、前記第 1 の AMBR 値が、前記 1 次
セルのための第 1 のアップリンク AMBR 值と第 1 のダウンリンク AMBR 値とを含み、
前記第 2 の AMBR 値が、前記 2 次セルのための第 2 のアップリンク AMBR 值と第 2 の
ダウンリンク AMBR 値とを含む、

30

C 8 に記載の方法。

[C 1 7]

コアネットワークエンティティによるワイヤレス通信の方法であって、ここにおいて、
前記コアネットワークエンティティが、認可スペクトルを利用する 1 次セルと、認可不要
スペクトルを利用する 2 次セルとを含む無線アクセスネットワーク (RAN) に接続され
前記方法は、

前記 RAN から 1 つまたは複数のパケットを受信することと、ここにおいて、前記 1 つ
または複数のパケットのうちの少なくとも 1 つが、前記 2 次セルを介した通信に関連する
指示を用いてマークされる、

40

前記 1 つまたは複数のパケットに基づいて課金動作を決定することと
を備える、方法。

[C 1 8]

前記指示は、前記 1 つまたは複数のパケットの少なくとも一部分が前記 2 次セルを介し
て通信されたことを示す、C 1 7 に記載の方法。

[C 1 9]

アップリンクトラフィックとマッチするために使用される差別化サービスコードポイント
(DSCP) 値を用いて、前記 1 つまたは複数のパケットをマークすることと、

前記マークされた 1 つまたは複数のパケットをトラフィック検出機能 (TDF) に送信
することと

50

をさらに備える、C 1 8に記載の方法。

[C 2 0]

前記DSCP値が、対応するDSCPを用いてダウンリンクトラフィック中のパケットをマークするために第1のルールを作成し、前記対応するDSCPを用いてパケットのための課金およびアカウンティング命令を定義するために第2のルールを作成するために使用される、C 1 9に記載の方法。

[C 2 1]

前記指示が、前記1次セル上の通信と前記2次セル上の通信との比率の指示を含み、ここにおいて、前記比率の前記指示が、

前記2次セル上のUL通信と前記2次セル上のDL通信とのための比率値、または

10

前記2次セル上のアップリンク(UL)通信のためのUL比率値、および前記2次セル上のダウンリンク(DL)通信のためのDL比率値、

のうちの少なくとも1つを含む、C 1 7に記載の方法。

[C 2 2]

前記比率の前記指示は、あらゆるパケット中でマークされるか、または前記比率の変化があるとき、対応するパケット中でマークされる、C 2 1に記載の方法。

[C 2 3]

前記1つまたは複数のパケットがそれぞれの数値を用いてマークされ、前記数値の各々は、前記1つまたは複数のパケットの各々が、前記1次セル上で通信されたのか、前記2次セル上で通信されたのかを示し、

20

ここにおいて、前記比率が、ある時間期間にわたる前記数値に基づく、C 2 1に記載の方法。

[C 2 4]

前記1つまたは複数のパケットがダミーパケットであり、前記ダミーパケットの各々が、前記1次セル上の通信と前記2次セル上の通信との前記比率の前記指示を含み、

ここにおいて、前記ダミーパケットが前記コアネットワークエンティティによって廃棄される、C 2 1に記載の方法。

[C 2 5]

認可スペクトルを利用する1次セルと、認可不要スペクトルを利用する2次セルとを含む無線アクセスネットワーク(RAN)のためのRANエンティティによるワイヤレス通信の方法であって、

30

前記2次セルを介した通信に関連する指示を追加することによって、1つまたは複数のパケットのうちの少なくとも1つをマークすることと、

1つまたは複数のパケットのうちの前記マークされた少なくとも1つをコアネットワークに送信することと

を備える、方法。

[C 2 6]

前記指示は、前記1つまたは複数のパケットの少なくとも一部分が前記2次セルを介して通信されたことを示す、C 2 5に記載の方法。

[C 2 7]

前記指示が、前記1次セル上の通信と前記2次セル上の通信との比率の指示を含み、ここにおいて、前記比率の前記指示が、

40

前記2次セル上のUL通信と前記2次セル上のDL通信とのための比率値、または

前記2次セル上のアップリンク(UL)通信のためのUL比率値、および前記2次セル上のダウンリンク(DL)通信のためのDL比率値、

のうちの少なくとも1つを含む、C 2 5に記載の方法。

[C 2 8]

前記比率の前記指示は、あらゆるパケット中でマークされるか、または前記比率の変化があるとき、対応するパケット中でマークされる、C 2 7に記載の方法。

[C 2 9]

50

それぞれの数値を用いて前記1つまたは複数のパケットをマークすることをさらに備え、前記数値の各々は、前記1つまたは複数のパケットの各々が、前記1次セル上で通信されたのか、前記2次セル上で通信されたのかを示し。

ここにおいて、前記比率が、ある時間間にわたる前記数値に基づく、C 2 7に記載の方法。

[C 3 0]

前記1つまたは複数のパケットがダミーパケットであり、前記ダミーパケットの各々が、前記1次セル上の通信と前記2次セル上の通信との前記比率の前記指示を含み、

ここにおいて、前記ダミーパケットがコアネットワークエンティティまでフォワーディングされる、C 2 7に記載の方法。

10

【図面】

【図1】

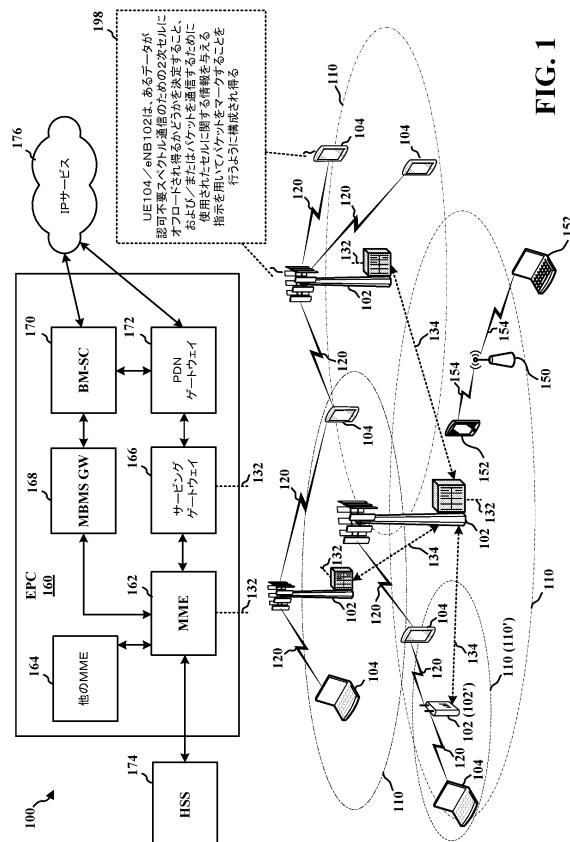


FIG. 1

【図2A】

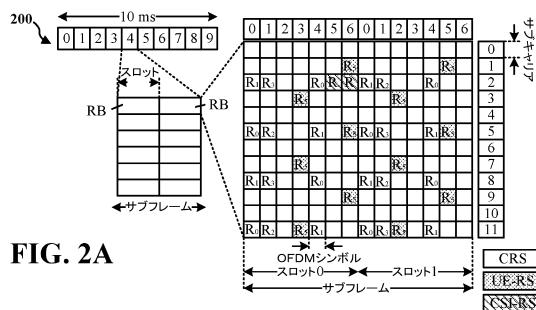


FIG. 2A

20

30

40

50

【図2B】

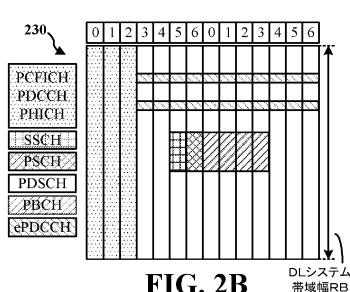


FIG. 2B

【図2C】

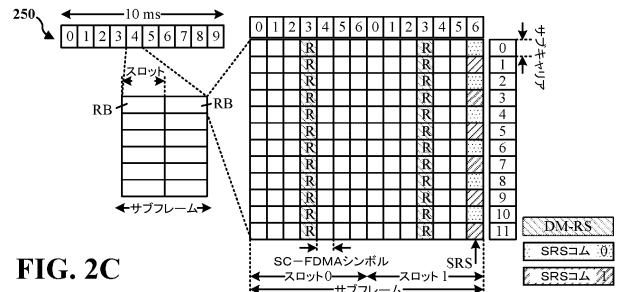


FIG. 2C

【図2D】

【圖 3】

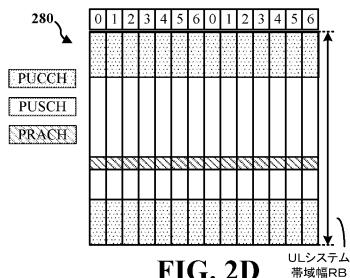
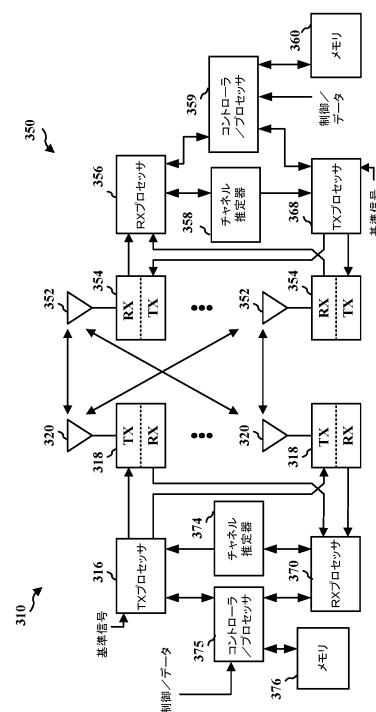


FIG. 2D

FIG. 3



10

20

30

40

50

【図4】

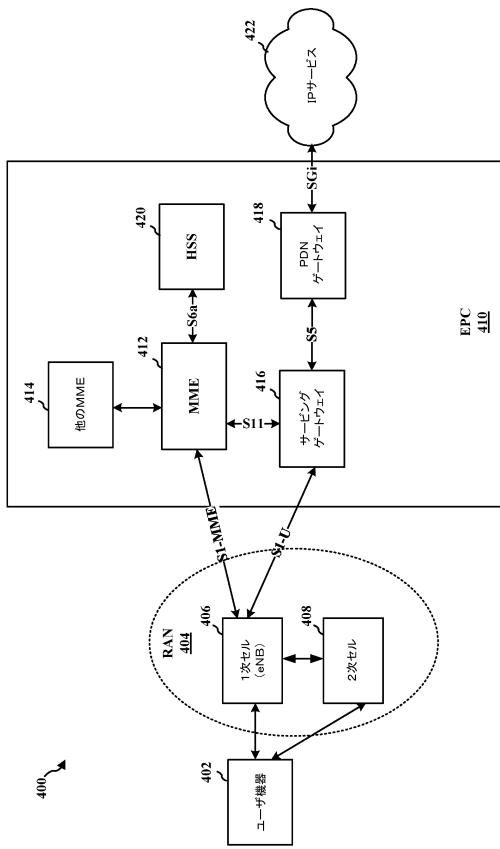


FIG. 4

【図5】

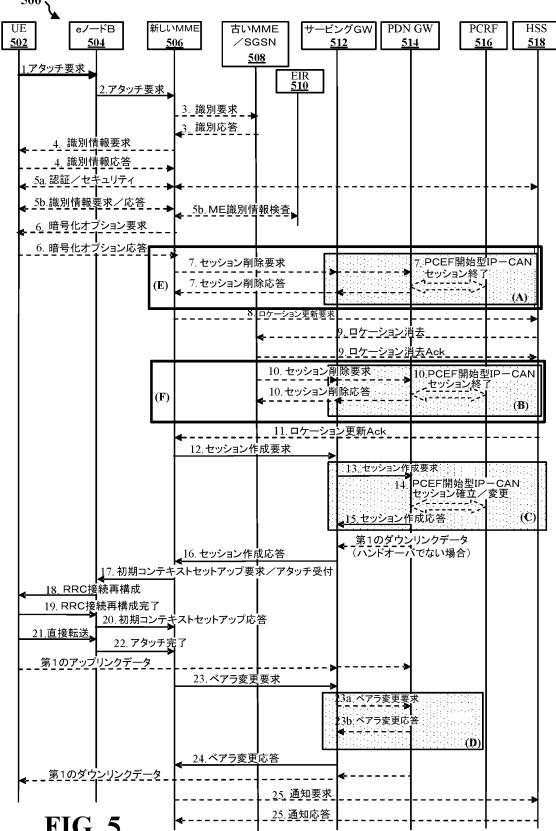


FIG. 5

【図6】

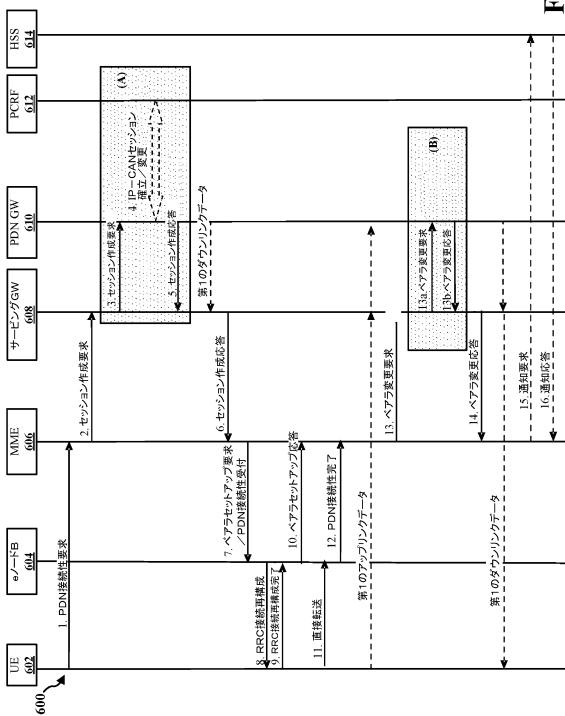


FIG. 6

【図7】

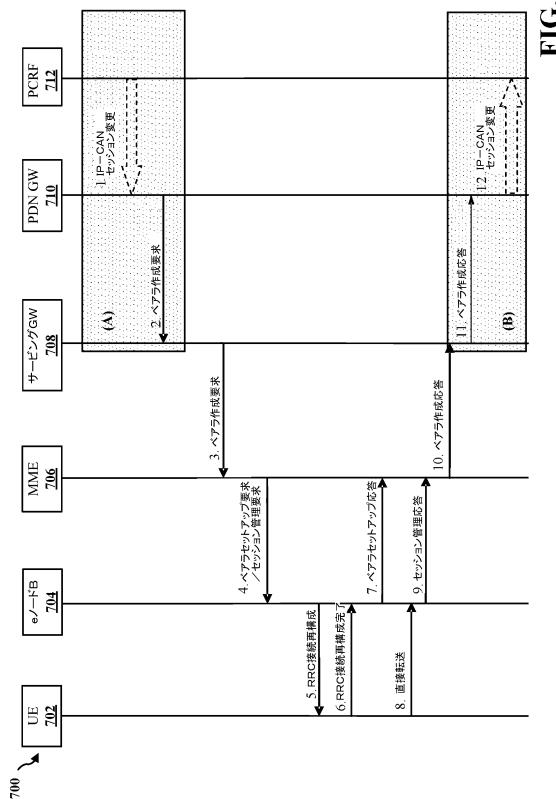


FIG. 7

10

20

30

40

50

【図 8】

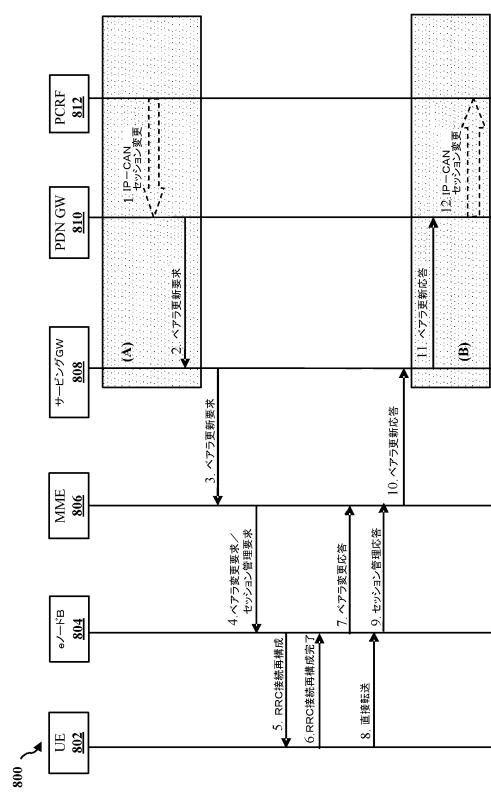
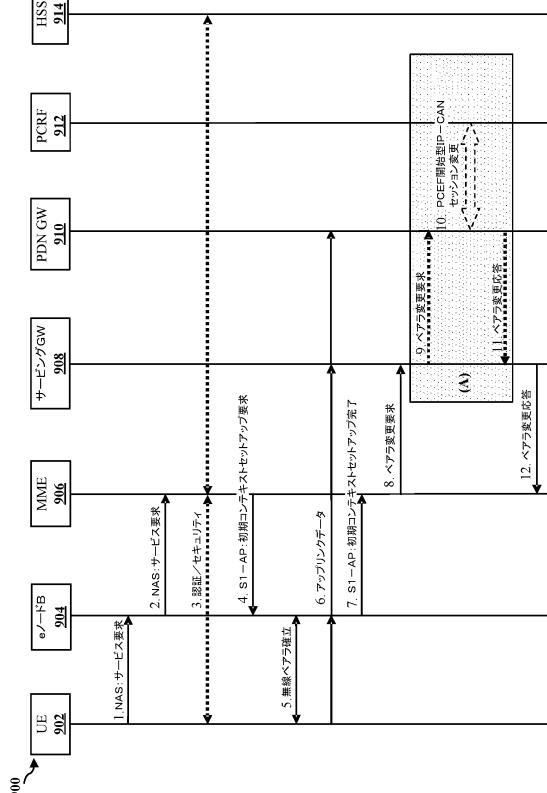


FIG. 8

FIG. 9

【図 9】



10

20

30

【図 10】

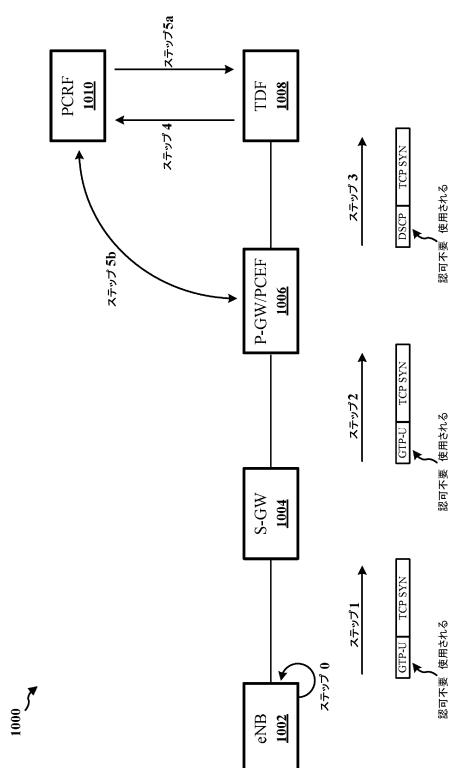


FIG. 10

【図 11】

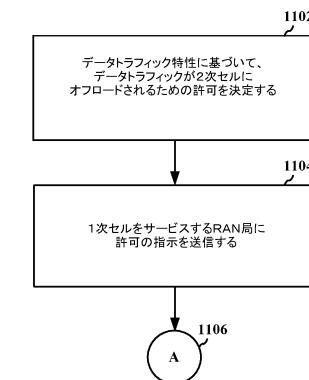


FIG. 11

40

50

【図 1 2】

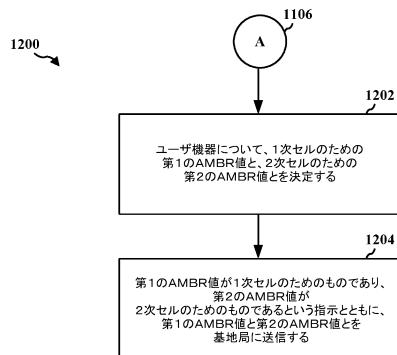


FIG. 12

【図 1 3】

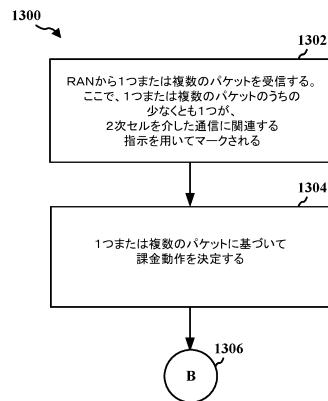


FIG. 13

10

【図 1 4】

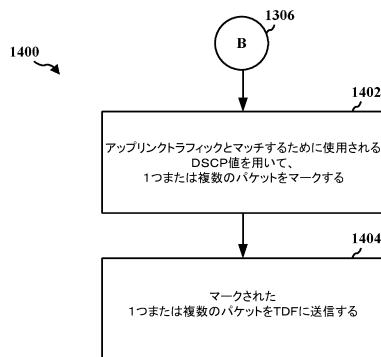


FIG. 14

20

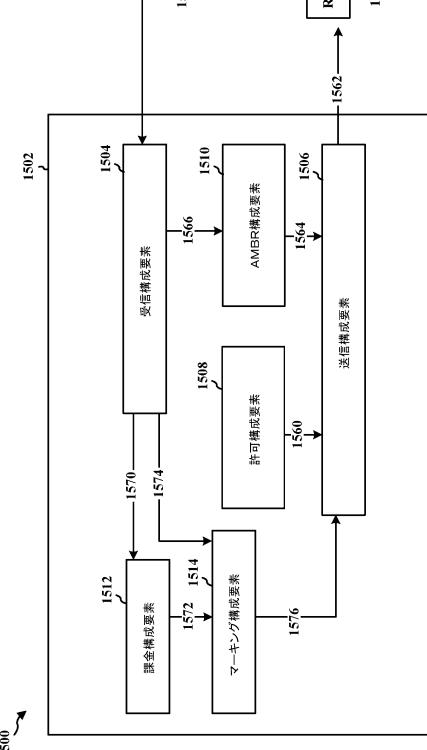


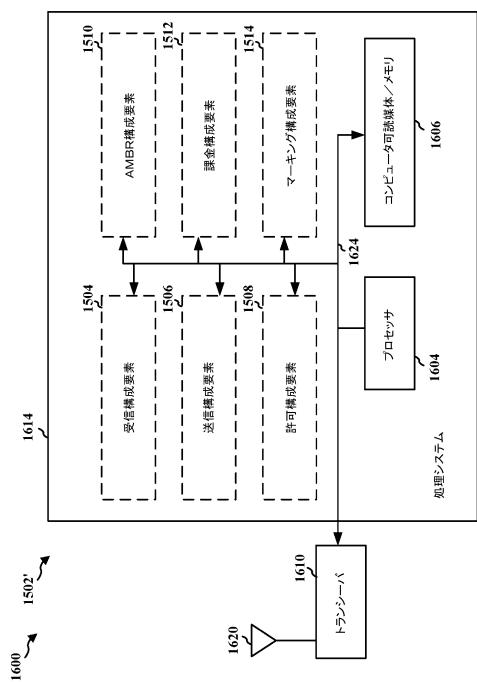
FIG. 15

30

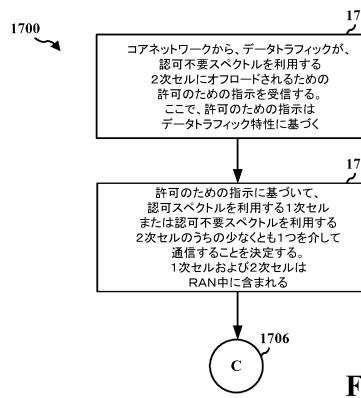
40

50

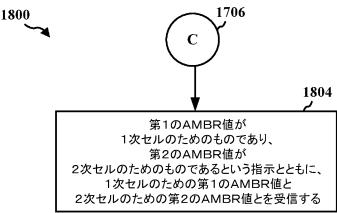
【図 16】



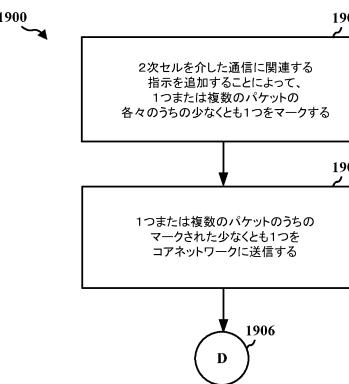
【図 17】



【図 18】



【図 19】



10

20

30

40

50

【図 2 0】

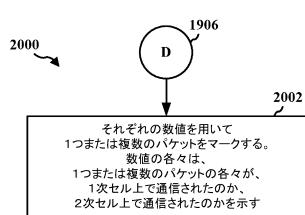


FIG. 20

【図 2 1】

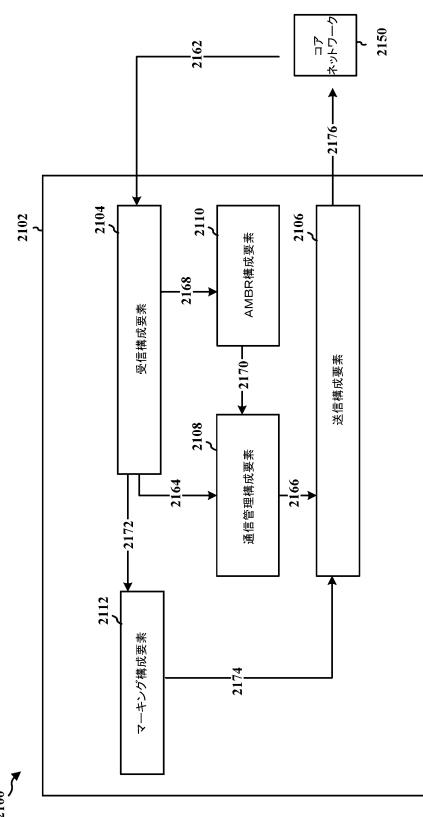


FIG. 21

10

20

30

【図 2 2】

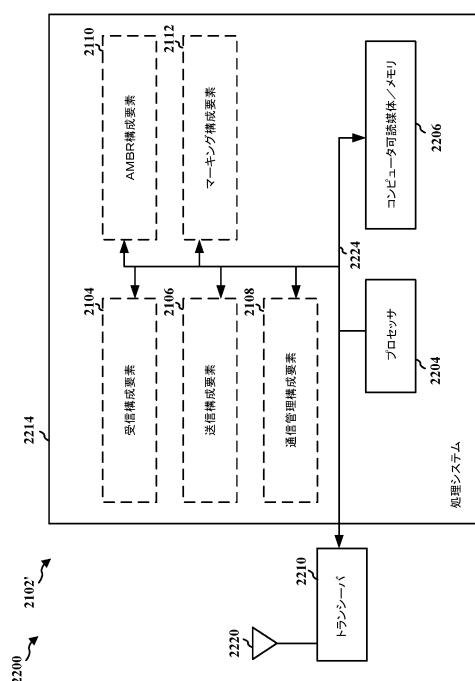


FIG. 22

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

前置審査

2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クワアルコム・インコ
ー・ポレイティッド気付

(72)発明者 ジシモポウロス、ハリス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5 7 7 5、クワアルコム・インコ・ポレイティッド気付

(72)発明者 オズトゥルク、オズキャン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5 7 7 5、クワアルコム・インコ・ポレイティッド気付

(72)発明者 グリオ、ミゲル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5 7 7 5、クワアルコム・インコ・ポレイティッド気付

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 国際公開第2015/076925(WO, A1)

国際公開第2015/002767(WO, A1)

米国特許出願公開第2014/0169299(US, A1)

国際公開第2015/073130(WO, 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 W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 , 4