

(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

F I

H 0 4 W 72/04 (2009.01)

H 0 4 W 72/04 1 1 1

H 0 4 W 16/14 (2009.01)

H 0 4 W 16/14

H 0 4 W 4/24 (2009.01)

H 0 4 W 4/24

請求項の数 20 (全56頁)

(21)出願番号 特願2018-504111(P2018-504111)
 (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)
 審査請求日 令和1年5月27日(2019.5.27)
 (31)優先権主張番号 62/198,026
 (32)優先日 平成27年7月28日(2015.7.28)
 (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

(73)特許権者 595020643
 クゥアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9
 2121-1714、サン・ディエゴ、
 モアハウス・ドライブ 5775
 (74)代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74)代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74)代理人 100112807
 弁理士 岡田 貴志
 (72)発明者 ファッチン、ステファノ
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9
 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ネットワーク(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

ティ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ベアラが、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 (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。

【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 (OAM) プロトコルを介して前記 RAN 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 (AMBR) 値と、前記 2 次セルのための第 2 の AMBR 値とを決定することと、

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、前記第 1 の AMBR 値と前記第 2 の AMBR 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 AMBR 値が、前記 1 次セルのための第 1 のアップリンク AMBR 値と第 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 値と第 2 のダウンリンク AMBR 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、

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ネットワーク (RAN) 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 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ことと、前記第 2 の指示は、前

10

20

30

40

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、

10

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ベアラが、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。

20

【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ベ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、

30

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、

40

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 (RAN)

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】

30

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。

【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

【 0 0 0 4 】

[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

【 0 0 0 5 】

[0005]無線アクセスネット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 】

【 0 0 0 6 】

[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。この概要は、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。

【 0 0 0 7 】

[0007]無線アクセスネットワークは、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

【 0 0 0 8 】

[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ネットワーク（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

【 0 0 0 9 】

[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に送信することとを行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に送信することとを行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とを行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とを行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RANエンティティであり得る。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。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。

【0017】

[0017]一態様では、本装置はRANエンティティであり得る。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RAN中に含まれる、を含む。

10

【0018】

[0018]一態様では、本装置はRANエンティティであり得、ここで、RAN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RAN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、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RAN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RANのためのRANエンティティであり得る。RAN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。RAN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】

40

[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RANのためのRANエンティティであり得る。RAN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。

【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RANのためのRANエンティティであり得る。RAN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つのおよび少なくとも1つの

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とを行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】

20

【図1】[0025]ワイヤレス通信システムおよびアクセスネットワークの一例を示す図。

【図2A】[0026]DLフレーム構造のLTE例を示す図。

【図2B】DLフレーム構造内のDLチャネルのLTE例を示す図。

【図2C】ULフレーム構造のLTE例を示す図。

【図2D】ULフレーム構造内のULチャネルのLTE例を示す図。

【図3】[0027]アクセスネット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、アタッチプロシーダを示す例示的な図。

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ダを示す例示的な図。

【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ダを示す例示的な図。

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

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

【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に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）、読取り専用メモリ（ROM）、電氣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。

【 0 0 3 0 】

[0051]図 1 は、ワイヤレス通信システムおよびアクセスネットワーク 1 0 0 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 1 0 2 と、UE 1 0 4 と、発展型パケットコア(EPC: Evolved Packet Core) 1 6 0 とを含む。基地局 1 0 2 は、マクロセル(高電力セルラー基地局)および/またはスモールセル(低電力セルラー基地局)を含み得る。マクロセルはeNBを含む。スモールセルは、フェムトセル、ピコセル、およびマイクロセルを含む。

10

【 0 0 3 1 】

[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ネットワーク(E-UTRAN)と総称される)基地局 1 0 2 は、バックホールリンク 1 3 2 (たとえば、S1インターフェース)を通してEPC 1 6 0 とインターフェースする。他の機能に加えて、基地局 1 0 2 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、無線アクセスネットワーク(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中の1つまたは複数を実行し得る。基地局 1 0 2 は、バックホールリンク 1 3 4 (たとえば、X2インターフェース)上で互いと直接または間接的に(たとえば、EPC 1 6 0 を通して)通信し得る。バックホールリンク 1 3 4 はワイヤードまたはワイヤレスであり得る。

20

【 0 0 3 2 】

[0053]基地局 1 0 2 はUE 1 0 4 とワイヤレス通信し得る。基地局 1 0 2 の各々は、それぞれの地理的カバレッジエリア 1 1 0 に通信カバレッジを与え得る。重複する地理的カバレッジエリア 1 1 0 があり得る。たとえば、スモールセル 1 0 2 ' は、1つまたは複数のマクロ基地局 1 0 2 のカバレッジエリア 1 1 0 と重複するカバレッジエリア 1 1 0 ' を有し得る。スモール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 1 0 2 とUE 1 0 4 との間の通信リンク 1 2 0 は、UE 1 0 4 から基地局 1 0 2 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 1 0 2 からUE 1 0 4 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 1 2 0 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じたものであり得る。基地局 1 0 2 / UE 1 0 4 は、各方向において送信のために使用される最高合計 $\sum_{i=1}^x \text{MHz}$ (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 $\sum_{i=1}^x \text{MHz}$ (たとえば、5、10、15、20 MHz)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。キャリアの割り振りは、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。

30

40

50

【 0 0 3 3 】

[0054]ワイヤレス通信システムは、5 G H z 認可不要周波数スペクトル中で通信リンク 1 5 4 を介して W i - F i (登録商標)局 (S T A) 1 5 2 と通信している W i - F i アクセスポイント (A P) 1 5 0 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、 S T A 1 5 2 / A P 1 5 0 は、チャン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ンネルアセスメント (C C A) を実行し得る。

【 0 0 3 4 】

[0055]スモールセル 1 0 2 ' 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 1 0 2 ' は、 L T E を採用し、 W i - F i A P 1 5 0 によって使用されるのと同じ 5 G H z 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 L T E を採用するスモールセル 1 0 2 ' は、アクセスネットワークへのカパ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 L T E は、 L T E 認可不要 (L T E - U : L T E (登録商標) -unlicensed)、認可支援アクセス (L A A)、または M u L T E f i r e と呼ばれることがある。

【 0 0 3 5 】

[0056] E P C 1 6 0 は、モビリティ管理エンティティ (M M E : Mobility Management Entity) 1 6 2 と、他の M M E 1 6 4 と、サービングゲートウェイ 1 6 6 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 (M B M S) ゲートウェイ 1 6 8 と、ブロードキャストマルチキャストサービスセンター (B M - S C : Broadcast Multicast Service Center) 1 7 0 と、パケットデータネットワーク (P D N) ゲートウェイ 1 7 2 とを含み得る。 M M E 1 6 2 はホーム加入者サーバ (H S S) 1 7 4 と通信していることがある。 M M E 1 6 2 は、 U E 1 0 4 と E P C 1 6 0 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、 M M E 1 6 2 はベ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 (I P) パケットはサービングゲートウェイ 1 6 6 を通して転送され、サービングゲートウェイ 1 6 6 自体は P D N ゲートウェイ 1 7 2 に接続される。 P D N ゲートウェイ 1 7 2 は U E の I P アドレス割振りならびに他の機能を与える。 P D N ゲートウェイ 1 7 2 と B M - S C 1 7 0 とは I P サービス 1 7 6 に接続される。 I P サービス 1 7 6 は、インターネット、イントラネット、 I P マルチメディアサブシステム (I M S : IP Multimedia Subsystem)、 P S ストリーミングサービス (P S S : PS Streaming Service)、および / または他の I P サービスを含み得る。 B M - S C 1 7 0 は、 M B M S 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。 B M - S C 1 7 0 は、コンテンツプロバイダ M B M S 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 (P L M N : public land mobile network) 内の M B M S ベアラサービスを許可し、開始するために使用され得、 M B M S 送信をスケジュールするために使用され得る。 M B M S ゲートウェイ 1 6 8 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 (M B S F N) エリアに属する基地局 1 0 2 に M B M S 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、 e M B M S 関係の課金情報を収集することとを担当し得る。

【 0 0 3 6 】

[0057]基地局は、ノード B、発展型ノード B (e N B)、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 (B S S : basic service set)、拡張サービスセット (E S S : 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 1 0 2 は、 U E 1 0 4 に E P C 1 6 0 へのアクセスポイントを与える。 U E 1 0 4 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 (S I P : session initiation protocol) 電話、ラップトップ、携帯情報端末 (P D A)、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、 M P 3 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、

10

20

30

40

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もある。

【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 (PRB: 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(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のうちのいくつかは、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(PCFICH: 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(PDCCH: 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PDCCHを示す)。PDCCH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PDCCH(ePDCCH)で構成され得る。ePDCCH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(ARQ: automatic repeat request)(HARQ: hybrid ARQ)インジケータチャネル(PHICH: p

30

40

50

physical 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 (PSSCH) 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とを決定するために 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。物理ブ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ブ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 のうちのいくつかは、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 (SSS) をさらに送信し得る。SSS 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 上での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)、プ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、アクセスネットワーク中で UE 350 と通信している eNB 310 のブロック図である。DL では、EPC 160 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) のブロードキャストと、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、ハンドオーバー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、

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。

【 0 0 4 2 】

[0063]送信 (T X) プロセッサ 3 1 6 および受信 (R X) プロセッサ 3 7 0 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、インターリーブと、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 3 1 6 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 3 7 4 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 3 5 0 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 3 1 8 T X を介して異なるアンテナ 3 2 0 に与えられ得る。各送信機 3 1 8 T 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。

【 0 0 4 3 】

[0064]U E 3 5 0 において、各受信機 3 5 4 R X は、そのそれぞれのアンテナ 3 5 2 を通して信号を受信する。各受信機 3 5 4 R 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 3 5 6 に与える。T X プロセッサ 3 6 8 および R X プロセッサ 3 5 6 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 3 5 6 は、U E 3 5 0 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 3 5 0 に宛てられた場合、それらは R X プロセッサ 3 5 6 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 3 5 6 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 3 1 0 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 3 5 8 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 3 1 0 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、デインターリーブされる。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 3 5 9 に与えられる。

【 0 0 4 4 】

[0065]コントローラ / プロセッサ 3 5 9 は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 3 6 0 に関連付けられ得る。メモリ 3 6 0 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、RLCSDU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MACSDUの多重化と、TBからのMACSDU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、S1-Uインターフェースはユーザプレーンとのインターフェースを与えることに留意されたい。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に、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に、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アインターフェース(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。一態様では、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、ポリシーを与えるべきである。

【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中にない）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。C D Rは、通信されるデータトラフィックの量についてU Eのユーザに課金するために使用され得る。C D RがR A N中で作成されないことがあるので、R A N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。C D Rコンテナは、U Eのユーザロケーション情報（U L I：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、U Eのロケーションが変化し、したがって、U L Iが変化したとき、U Eは、U E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に基づいて、C D Rコンテナを開くかまたは閉じる。U Eが認可不要スペクトル上で動作している場合、U Eは、課金を招くことを回避するためにC D Rコンテナを閉じ、U EがL T E中にあるとき、U Eは、課金を開始するためにC D Rコンテナを開く。

10

【0056】

[0077]U Eのアグリゲート最大ビットレート（A M B R：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。A M B Rは、R A Nに（たとえば、e N Bに）コアネットワークによって与えられるU Eごとの値であり、したがって、e N Bは、すべての非保証ビットレート（非G B R）ベアラのための総最大ビットレートを施行するためにA M B Rを使用し得る。たとえば、M M Eは、E - U T R A N無線アクセスベアラ（E - R A B）メッセージ中で各無線アクセス技術（R A T）のためのU E - A M B Rを送信し得る。コアネットワークは、2つの別個のA M B R値、すなわち、1次セル上の通信のための1つのA M B R値と2次セル上の通信のための1つのA M B R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A M B R値を与える得る。（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A M B R値と2次セルのためのA M B R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A M B R値を与えるべきである。さらに、U Eは、あるR A T（たとえば、2次セル）ではD L通信を利用し得、別のR A T（たとえば、1次セル）ではU L通信を利用し得る。そのような場合、U L通信とD L通信とについて別個のA M B R値を与えるための機構が必要とされる。たとえば、D L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、U L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。A M B R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 - R A Bセットアップ要求、E - R A B変更要求、またはE - R A B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。

20

30

【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トおよび報告をe N B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、e N Bは、M M E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ト情報を与え、次いで、サービングゲートウェイは、アカウント情報をP D N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得る。制御プレーンを使用する別の手法では、e N B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（G P R S：general packet radio service）トンネリングプロトコル（G T P - C）メッセージを介して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ト情報を与え、次いで、サービングゲートウェイは、アカウント情報をP D Nゲートウェイにフォワーデ

40

50

イングし、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る。制御プレーンを使用するまた別の手法では、eNBは、eNB CDRを使用して課金ゲートウェイ機能(CGF: Charging Gateway Function)に直接、またはeNB CDRがeNB中に含まれない場合は課金データ機能(CDF: 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。CGF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CDRと、PDNゲートウェイCDRと、eNB CDRとを関連させ得る。さらに、ユーザプレーンを使用する1つの手法では、eNBは、(たとえば、ベ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GPRSトンネリングプロトコル(GTP-U: GPRS tunneling protocol for the user plane)トンネル中で、または別個のGTP-Cメッセージ中で)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トリング情報を与え得る。

【0058】

[0079]データフローごとの(たとえば、SDFごとの)課金がPDNゲートウェイにおいて実行される場合、eNBは、データフローごとにデータボリュームのアカウントリングを実行すべきである。しかしながら、eNB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、eNBは、ベアラがセットアップされるときに直接構成を介して、またはPDN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。PDN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。

【0059】

[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(HPLMN: 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トリングについての決定のためにeNB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トリ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トリ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。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PDN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(PCP: policy control and charging)機能を使用して許可の決定を行い得る。MMEは、UE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/またはアカウントリングのための)追加のポリシーを追加し得る。許可の決定は、(たとえば、OAM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)OAM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(QoS)クラスインジケータ、PCP発信情報、P-GW発信情報、MME発信情報、またはOAM発信情報のうちの少なくとも1つを考慮し得る。

【0060】

[0081]第1の手法の第1の態様によれば、新しいQoSクラス識別子(QCI: 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。SDFがコアネットワーク中で作成されるとき、

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ことを示すために、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Q C I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、P C Cおよび/またはP D N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。P C C機能は、P C R Fとポリシーおよび課金施行機能(P C E F : policy and charging enforcement function)とを含み得る。2次セルがサービングネットワーク中でサポートされる場合、P C R F(ローミングする場合は訪問先P C R F)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、G xインターフェースを介してP C E Fにインジケータを与える。たとえば、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。P C R F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(D S C P : differentiated service code point)のためのアプリケーション検出および制御(A D C : 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、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)ベアラをマークする。P C E Fは、新しい指示を用いて各ベ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(E P S)ベアラQ o S情報の一部として与えられ得る。マーキングはe N Bまでずっと搬送され得る。e N B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。

【0064】

[0085]図5は、本開示の第1の手法の第2の態様による、アタッチプロシーダを示す例示的な図500である。最初に、U Eは、アタッチプロシーダを介して、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、U E 502と、e N B 504と、新しいM M E 506と、古いM M E / S G S N 508と、機器識別情報レジスタ(E I R : equipment identity register) 510と、S - G W 512と、P - G W 514と、P C R F 516と、H S S 518との間の対話を示す。動作1において、U E 502はアタッチ要求をe N B 504に送り、e N B 504はアタッチ要求を新しいM M E 506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M M E 506は識別要求を古いM M E / S G S N 508に送り、古いM M E / S G S N 508は識別応答を新しいM M E 506に返す。U E 502が古いM M E / S G S N 508と新しいM M E 506の両方において未知である場合、新しいM M E 506は識別情報要求をU E 502に送り、U E 502は識別情報応答を新しいM M E 506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、U E 502と新しいM M E 506との間で、ならびに新しいM M E 506とH S S 518との間で実行される。動作5bにおいて、新しいM M E 506は、識別情報要求/応答プロシーダを介してU E 502からモバイル機器(M E)識別情報を取り出し、新しいM M E 506は、その後、アタッチプロシーダを続けるべきかどうかを決定するために、E I R 510を用いてM E識別情報を検査する。動作6において、U E 502は、暗号化オプション要求/応答プロシーダによって、暗号化オプションを新しいM M E 506から取り出す。

【0065】

[0086]動作7において、U E 502について新しいM M E 506中にアクティブベアラコンテキストがある場合、新しいM M E 506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 - G W 512およびP - G W 514に送ることによってこれらのアクティブベアラコンテキストを削除し、P - G W 514におけるP C E Fは、リソースが解放されたことを示すために、P C R F 516を用いてI P接続性アクセスネットワーク(I P - C A N : IP connectivity access network)セッション終了プロシ

ヤを実行する。

【 0 0 6 6 】

[0087]動作 8 において、新しい MME 5 0 6 はロケーション更新要求を H S S 5 1 8 に送信し得る。動作 9 において、H S S はロケーション消去メッセージを古い MME / S G S N 5 0 8 に送り、古い MME / S G S N 5 0 8 はロケーション消去 A c k メッセージを用いて確認応答し、ベアラコンテキストを取り除く。動作 1 0 において、U E 5 0 2 について古い MME / S G S N 5 0 8 中にアクティブベアラコンテキストがある場合、古い MME / S G S N 5 0 8 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 - G W 5 1 2 および P - G W 5 1 4 に送ることによってこれらのアクティブベアラコンテキストを削除し、P - G W 5 1 4 における P C E F は、リソースが解放されたことを示すために、P C R F 5 1 6 を用いて I P - C A N セッション終了プロシーダを実行する。動作 1 1 において、H S S 5 1 8 は、ロケーション更新 A c k メッセージを新しい MME 5 0 6 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。

10

【 0 0 6 7 】

[0088]動作 1 2 において、新しい MME 5 0 6 は、S - G W 5 1 2 を選択し、セッション作成要求を S - G W 5 1 2 に送る。動作 1 3 において、S - G W 5 1 2 はセッション作成要求を P - G W 5 1 4 にフォワーディングする。動作 1 4 において、P - G W 5 1 4 は、I P - C A N セッション確立プロシーダを実行し、それにより、U E 5 0 2 のためのデフォルト P C C ルールを取得する。動作 1 4 において、I P - C A N セッション確立 / 変更中に、P C R F 5 1 6 は、認可不要アクセスを示す特定の D S C P のための A D C ルールを P - G W 5 1 4 に送る。動作 1 5 において、P - G W 5 1 4 はセッション作成応答を S - G W 5 1 2 に返し、第 1 のダウンリンクデータが P - G W 5 1 4 から S - G W 5 1 2 に通信され得る。P - G W 5 1 4 は、ベアラについて 2 次セルへのオフロード能力を許可し、動作 1 5 において S - G W 5 1 2 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 1 6 において、セッション作成応答は新しい MME 5 0 6 にフォワーディングされる。S - G W 5 1 2 は、動作 1 6 において新しい MME 5 0 6 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 1 7 において、新しい MME 5 0 6 は初期コンテキストセットアップ要求を e N B 5 0 4 に送る。新しい MME 5 0 6 は、動作 1 7 において e N B 5 0 4 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、e N B 5 0 4 にオフロード能力の指示を送り得る。

20

30

【 0 0 6 8 】

[0089]動作 1 8 において、e N B 5 0 4 は、E P S 無線ベアラ識別情報を含む R R C 接続再構成メッセージを U E 5 0 2 に送り、アタッチ受付メッセージが U E 5 0 2 に送られることになる。動作 1 9 において、U E 5 0 2 は R R C 接続再構成完了メッセージを e N B 5 0 4 に送る。動作 2 0 において、e N B 5 0 4 は初期コンテキスト応答メッセージを新しい MME 5 0 6 に送る。動作 2 1 において、U E 5 0 2 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 e N B 5 0 4 に送る。動作 2 2 において、e N B 5 0 4 は、アップリンク N A ストランスポートメッセージ中で新しい MME 5 0 6 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 U L データが S - G W 5 1 2 を介して P - G W 5 1 4 に通信され得る。

40

【 0 0 6 9 】

[0090]動作 2 3 において、動作 2 0 中の初期コンテキスト応答メッセージと動作 2 2 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 はベアラ変更要求メッセージを S - G W 5 1 2 に送る。動作 2 3 a において、ハンドオーバー指示が動作 2 3 中に含まれる場合、S - G W 5 1 2 は、パケットを非 3 G P P I P アクセスシステムから 3 G P P アクセスシステムにトンネリングし、パケットを S - G W 5 1 2 にルーティングすることを直ちに開始するように P - G W 5 1 4 に促すために、ベアラ変更要求メッセージを P - G W 5 1 4 に送る。動作 2 3 b において、P - G W 5 1 4 は、ベアラ変更応答を S - G W 5 1 2 に送ることによって確認応答する。動作 2 4 において、S - G W 5 1 2 は、ベアラ変更応答メッセージを新しい MME 5 0 6 に送ることによって肯定応答する。次いで、U

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リング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。

【 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リング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、5 0 %) 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始しないことがある。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始し得る。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。

【 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

ールを含め得る。動作 6 において、S - GW 6 0 8 はセッション作成応答を MME 6 0 6 にフォーワーディングする。したがって、動作 6 において、S - GW 6 0 8 は、セッション作成応答内のセル特性固有使用ルールを MME 6 0 6 にフォーワーディングする。動作 7 において、MME 6 0 6 は、ベ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 eNB 6 0 4 にフォーワーディングし、また、PDN 接続性受付メッセージを eNB 6 0 4 にフォーワーディングし得る。動作 8 ~ 1 6 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。

【 0 0 7 3 】

[0094]動作 8 において、eNB 6 0 4 は RRC 接続再構成を UE 6 0 2 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、UE 6 0 2 は RRC 接続再構成完了を eNB 6 0 4 に送る。動作 1 0 において、eNB 6 0 4 はベアラセットアップ応答を MME 6 0 6 に送る。動作 1 1 において、UE 6 0 2 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 eNB 6 0 4 に送る。動作 1 2 において、eNB 6 0 4 は、アップリンク NASTransport (PDN 接続性完了) メッセージを MME 6 0 6 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 eNB 6 0 4 に送り得る。次いで、UP データは S - GW 6 0 8 と P - GW 6 1 0 とにトンネリングされる。

【 0 0 7 4 】

[0095]動作 1 3 において、(たとえば、動作 1 0 中の)ベアラセットアップ応答メッセージと(たとえば、動作 1 2 中の)PDN 接続性完了メッセージとを受信すると、MME 6 0 6 はベアラ変更要求を S - GW 6 0 8 に送る。動作 1 3 a において、ハンドオーバー指示が動作 1 3 中に含まれる場合、S - GW 6 0 8 は、パケットを非 3 GPP IP アクセスシステムから 3 GPP 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 - GW 6 0 8 にルーティングすることを開始するように P - GW 6 1 0 に促すために、ベアラ変更要求を P - GW 6 1 0 に送る。動作 1 3 b において、P - GW 6 1 0 は、ベアラ変更応答を S - GW 6 0 8 に送ることによって確認応答する。動作 1 4 において、S - GW 6 0 8 は、ベアラ変更応答を MME 6 0 6 に送ることによって確認応答する。次いで、UE 6 0 2 は S - GW 6 0 8 を介して P - GW 6 1 0 から DL データを受信し得る。MME 6 0 6 が動作 1 4 中でベアラ変更応答を受信し、いくつかの条件が満たされた後、MME 6 0 6 は、動作 1 5 において、非 3 GPP 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 HSS 6 1 4 に送る。動作 1 6 において、HSS 6 1 4 は、P - GW 識別情報と関連する APN とを記憶し、通知応答を MME 6 0 6 に送る。

【 0 0 7 5 】

[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ダを示す例示的な図 7 0 0 である。例示的な図 7 0 0 は、UE 7 0 2 と、eNB 7 0 4 と、MME 7 0 6 と、S - GW 7 0 8 と、P - GW 7 1 0 と、PCRF 7 1 2 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、PCRF 7 1 2 は、専用ベアラのためのセル特性固有ポリシーを P - GW 7 1 0 に与える。動作 2 において、P - GW 7 1 0 は作成応答を S - GW 7 0 8 に送る。特に、動作 2 において、P - GW 7 1 0 は、PCRF 7 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 - GW 7 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 - GW 7 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ールを含め得る。動作 3 において、S - GW 7 0 8 はセッション作成応答を MME 7 0 6 にフォーワーディングする。したがって、動作 3 において、S - GW 7 0 8 は、セッション作成応答内のセル特性固有使用ルールを MME 7 0 6 にフォーワーディングする。動作 4 において、MME 7 0 6 は、ベアラセットアップ要求メッセージを介

10

20

30

40

50

してセル特性固有使用ルールを eNB 704 にフォワーディングし、セッション管理要求を eNB 704 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、eNB 704 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 UE 702 に送り、動作 6 において、UE 702 は、RRC 接続再構成完了メッセージを eNB 704 に送ることによって、eNB 704 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、eNB 704 は、ベアラセットアップ応答メッセージを MME 706 に送ることによって、MME 706 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、UE 702 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 eNB 704 に送る。動作 9 において、eNB 704 はセッション管理応答を MME 706 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、MME 706 は、ベアラ作成応答メッセージを S-GW 708 に送ることによって、S-GW 708 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-GW 708 は、ベアラ作成応答を P-GW 710 に送ることによって、P-GW 710 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-GW 710 は、PCRF 712 との IP-CAN 変更プロシーダを実行する。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ダが、PCRF 712 からの PCC 決定プロビジョ

10

20

【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ダ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ダを開始し得る。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ダを開始し得る。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ダを示す例示的な図 800 である。例示的な図 800 は、UE 802 と、eNB 804 と、MME 806 と、S-GW 808 と、P-GW 810 と、PCRF 812 との間の対話を示す。動作 1 において、PCRF 812 は、P-GW 810 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ダを開始する。たとえば、PCRF 812 は、EPS ベアラ変更プロシーダの初期動作として、PCC 決定プロビジョン(QoS ポリシー)メッセージを P-GW 810 に送り得る。動作 2 において、P-GW 810 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-GW 808 に送る。したがって、動作 2 において、P-GW 810 は、たとえば、(たとえば、PCRF 812 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ダ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-GW 810 は、S-GW 808 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-GW 810 はまた、セル特性固有使用ルールの変化に関する UE 802 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-GW 808 は、ベアラ更新要求を MME 806 に送り、それにより、セル

40

50

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、ベ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っ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UE 802に送り、動作6において、UE 802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に対して無線ベ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、ベ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に対してベアラ変更を確認応答する。動作8において、UE 802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、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)ベ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、ベ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に対してベアラ変更を確認応答する。動作11において、S-GW 808は、ベアラ更新応答をP-GW 810に送ることによって、P-GW 810に対してベ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変更プロシーダを実行する。たとえば、動作12において、ベアラ変更プロシーダが、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ダの完了が可能になる。

【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)アタッチプロシーダ、トラッキングエリア更新プロシーダ、サービス要求プロシーダ、またはハンドオーバープロシーダ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ーされる場合、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ダを開始し得る。

【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ダを示す例示的な図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ダが、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

アップ要求を eNB 904 に送る。特に、動作 4 において、MME 906 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 eNB 904 に与える。

【0082】

[00103]動作 5 において、eNB 904 は UE 902 との無線ベアラ確立プロシーダを実行する。動作 6 において、eNB 904 は UL データを S - GW 908 に送り、S - GW 908 は UL データを P - GW 910 にフォワーディングする。動作 7 において、eNB 904 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 MME 906 に送る。動作 8 において、MME 906 はベアラ変更要求を S - GW 908 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 ロケーションに）起こった場合、S - GW 908 はベアラ変更要求を P - GW 910 に送る。動作 10 において、P - GW 910 は、PCEF 開始型 IP CAN セッション変更プロシーダを介して RAT タイプに従って PCC ルールを得るために、PCRF 912 と対話する。動作 11 において、P - GW 910 はベアラ変更応答を S - GW 908 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、アカウントリングおよび課金に関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トリ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、eNB 1002 と、S - GW 1004 と、P - GW 1006 と、トラフィック検出機能 (TDF) 1008 と、PCRF 1010 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、eNB 1002 から S - GW 1004 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、PCEF を含む P - GW 1006 に送る。動作 3 において、P - GW 1006 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。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ULおよびDL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、UL30%-DL70%)を含み得る。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、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。たとえば、eNBは、比率を確立し、時間間隔t₀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、eNBが、比率が変化すると決定するまで、eNBは、SDF UL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、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。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、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。しかしながら、PDN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RAN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、RAN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、ベアラが作成されるとき、PDN GWは、必要とされるマーキングのタイプの指示をRANに与える。データベアラの確立時に、(前のソリューションにおいて説明された、PCRFによって受信された情報に基づく)PDN GWは、必要とされるマーキングのタイプの指示をRAN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。PDN GWはまた、eNBがDL専用SDF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IPアドレスをeNB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-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ベアラのデータ使用に課金する。したがって、データベアラが、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、データベアラは、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、SDF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SDFが2次セルにオフロードされることを要求したとき、SDFは、SDF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、SDF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、AMBRに関連する機構を与える。コアネットワーク(たとえばPCRF、PDN GW、またはMME)は、1次セル(認可アクセス)のための少なくとも1つのUE-AMBR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UE-AMBRとを含む、UE-AMBR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DL通信とUL通信の両方について1つのAMBR値を選択し、2次セル上のDL通信とUL通信の両方について1つのAMBR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的、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ト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に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ト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に（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可されることを示す。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

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ベアラが、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ベアラのデータ使用に課金する。

【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。たとえば、上記で説明されたように、2次セルがサービング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PCRF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PCRF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）ベアラをマークする。

【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。

【0098】

[00119]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

10

20

30

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ダを開始し得る。

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 とを含む、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 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。

20

30

【 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連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

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

40

【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

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トリ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トリ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ベアラが、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

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ULコンポーネントを有しないとき、またはULパケットが、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であり、および/または頻繁でないとき、ULダミーパケットを生成するためにRAN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PCRF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。

【0111】

[00132]一態様では、許可の指示は、OAMプロトコルを介してRANに送信される。

【0112】

[00133]一態様では、AMBR構成要素1510は、1564および1562において、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値とを決定し、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値とを送信構成要素1506を介してRAN1550に送信する。AMBR構成要素1510はまた、1568および1566において、受信構成要素1504を介してRAN1550から通信を受信し得る。一態様では、第1のAMBR値は、1次セルのための第1のアップリンクAMBR値と第1のダウンリンクAMBR値とを含み、第2のAMBR値は、2次セルのための第2のアップリンクAMBR値と第2のダウンリンクAMBR値とを含む。

【0113】

[00134]別の手法によれば、受信構成要素1504は、1568において、RAN1550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1512は、(たとえば、1570において受信構成要素1504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1512は、1572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1514にフォーワーディングし得、および/または受信構成要素1504は、1574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1514にフォーワーディングし得る。

【0114】

[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。

【0115】

[00136]一態様では、マーキング構成要素1514は、1576および1564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DSCP値を用いて、1つまたは複数のパケットをマークし、RAN1550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1506を介してTDFに送信する。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

10

20

30

40

50

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。

【 0 1 1 6 】

[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 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。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

【 0 1 1 7 】

[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 U L 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 U L パケットの数よりも少数の）U L パケットを有するときに生成された U L 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 1 5 6 8 を介して R A N 1 5 5 0 によって受信構成要素 1 5 0 4 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 R A N 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 1 5 0 4 は、1 5 7 0 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 1 5 1 2 に受け渡し、受信構成要素 1 5 0 4 はダミーパケットを廃棄する。

20

【 0 1 1 8 】

[00139]本装置は、図 1 1 ~ 図 1 4 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 1 1 ~ 図 1 4 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

【 0 1 1 9 】

[00140]図 1 6 は、処理システム 1 6 1 4 を採用する装置 1 5 0 2 ' のためのハードウェア実装形態の一例を示す図 1 6 0 0 である。処理システム 1 6 1 4 は、バス 1 6 2 4 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 1 6 2 4 は、処理システム 1 6 1 4 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 1 6 2 4 は、プロセッサ 1 6 0 4 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 1 5 0 4 、 1 5 0 6 、 1 5 0 8 、 1 5 1 0 、 1 5 1 2 、 1 5 1 4 と、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 6 0 6 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 1 6 2 4 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

【 0 1 2 0 】

[00141]処理システム 1 6 1 4 はトランシーバ 1 6 1 0 に結合され得る。トランシーバ 1 6 1 0 は 1 つまたは複数のアンテナ 1 6 2 0 に結合される。トランシーバ 1 6 1 0 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 1 6 1 0 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ト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。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

【 0 1 2 3 】

[00144]一態様では、許可の指示はQ C Iを含み、ここで、Q C I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、Q C I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Q C I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S D Fおよび/またはデータトラフィックに新しいQ C I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Q C I値に基づいて、R A N（たとえばe N B）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Q C Iとして、S D Fへの認可不要アクセスQ C Iと呼ばれる別個のQ C I。たとえば、上記で説明されたように、（従来の）Q C Iが、2次セルへのオフロード能力を示す新しいQ C I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Q C I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、E P C 410）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、Q C I中の新しいQ C I値は、S D Fについて、S D Fへのオフローディングが、U L通信に適用されるのか、D L通信に適用されるのか、U L通信とD L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Q C Iは、S D Fについて、S D Fへのオフローディングが、U L通信に適用されるのか、D L通信に適用されるのか、U L通信とD L通信の両方に適用されるのかを指定し得る。

10

20

【 0 1 2 4 】

[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ベアラが、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 - 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ベアラのデータ使用に課金する。

30

【 0 1 2 5 】

[00146]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。たとえば、上記で説明されたように、2次セルがサービングネットワーク中でサポートされる場合、P C R F（ローミングする場合は訪問先P C R F）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、G x インターフェースを介してP C E F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 - 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)ベアラをマークする。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。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。

【0127】

20

[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とを含む、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 1 9 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 9 0 0 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 4 0 6 をサービスする e N B、装置 2 1 0 2 / 2 1 0 2'）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。1 9 0 2 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うちの少なくとも 1 つをマークする。1 9 0 4 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。1 9 0 6 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。

【 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。

【 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。

【 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

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。

【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。

30

【0137】

[00158]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。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ベアラが、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。

40

50

【 0 1 3 8 】

[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

【 0 1 3 9 】

[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。

【 0 1 4 0 】

[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にフォー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

30

【 0 1 4 1 】

[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。

【 0 1 4 2 】

[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

【 0 1 4 3 】

[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。

【 0 1 4 4 】

[00165]一態様では、マーキング構成要素 2 1 1 2 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 U L 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 U L パケットの数よりも少数の）U L パケットを有するときに生成された U L 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、2 1 7 4 および 2 1 7 6 において、フォーマットにおいて送信構成要素 2 1 0 6 によってコアネットワーク 2 1 5 0 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 R A N に通信される。

10

【 0 1 4 5 】

[00166]本装置は、図 1 7 ~ 図 2 0 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 1 7 ~ 図 2 0 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

【 0 1 4 6 】

[00167]図 2 2 は、処理システム 2 2 1 4 を採用する装置 2 1 0 2 ' のためのハードウェア実装形態の一例を示す図 2 2 0 0 である。処理システム 2 2 1 4 は、バス 2 2 2 4 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 2 2 2 4 は、処理システム 2 2 1 4 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 2 2 2 4 は、プロセッサ 2 2 0 4 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 2 1 0 4 、 2 1 0 6 、 2 1 0 8 、 2 1 1 0 、 2 1 1 2 と、コンピュータ可読媒体 / メモリ 2 2 0 6 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 2 2 2 4 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

【 0 1 4 7 】

[00168]処理システム 2 2 1 4 はトランシーバ 2 2 1 0 に結合され得る。トランシーバ 2 2 1 0 は 1 つまたは複数のアンテナ 2 2 2 0 に結合される。トランシーバ 2 2 1 0 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 2 2 1 0 は、1 つまたは複数のアンテナ 2 2 2 0 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 2 2 1 4 、特に受信構成要素 2 1 0 4 に与える。さらに、トランシーバ 2 2 1 0 は、処理システム 2 2 1 4 、特に送信構成要素 2 1 0 6 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 2 2 2 0 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 2 2 1 4 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 2 2 0 6 に結合されたプロセッサ 2 2 0 4 を含む。プロセッサ 2 2 0 4 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 2 2 0 6 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 2 2 0 4 によって実行されたとき、処理システム 2 2 1 4 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 2 2 0 6 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 2 2 0 4 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 2 2 1 4 は、構成要素 2 1 0 4、2 1 0 6、2 1 0 8、2 1 1 0、2 1 1 2 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 2 2 0 4 中で動作し、コンピュータ可読媒体 / メモリ 2 2 0 6 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 2 2 0 4 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 2 2 1 4 は、e N B 3 1 0 の構成要素であり得、メモリ 3 7 6、および / または T X プロセッサ 3 1 6 と、R X プロセッサ 3 7 0 と、コントローラ / プロセッサ 3 7 5 とのうちの少なくとも 1 つを含み得る。

【 0 1 4 8 】

[00169]一構成では、ワイヤレス通信のための装置 2 1 0 2 / 2 1 0 2 ' 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 R A N 中に含まれる、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 2 1 0 2 / 2 1 0 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 2 1 0 2、および / または装置 2 1 0 2 ' の処理システム 2 2 1 4 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 2 2 1 4 は、T X プロセッサ 3 1 6 と、R X プロセッサ 3 7 0 と、コントローラ / プロセッサ 3 7 5 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に構成された、T X プロセッサ 3 1 6 と、R X プロセッサ 3 7 0 と、コントローラ / プロセッサ 3 7 5 とであり得る。

【 0 1 4 9 】

[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。

【 0 1 5 0 】

[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す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、

10

20

30

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、または後に知られることになる、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。

10

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]

20

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、

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]

30

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。

40

[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ベアラが、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。

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ベ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 (AMBR) 値と、前記 2 次セルのための第 2 の AMBR 値とを決定することと、

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、前記第 1 の AMBR 値と前記第 2 の AMBR 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 AMBR 値が、前記 1 次セルのための第 1 のアップリンク AMBR 値と第 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 値と第 2 のダウンリンク AMBR 値とを含む、C 1 に記載の方法。

[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。

[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、

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ベアラが、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

10

20

30

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 (M M E) と前記 R A N エンティティとの間の S 1 アプリケーションプロトコル (S 1 - A P) セットアップ中に前記 M M E から受信される、C 1 1 に記載の方法。

[C 1 4]

前記セル使用ルールが、前記 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 つを介して前記 M M E 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 (O A M) 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 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 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 値とを受信すること

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 A M B R 値または前記第 2 の A M B R 値のうちの少なくとも 1 つにさらに基づき、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

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 (R A N) に接続され、前記方法は、

前記 R A N 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、

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 (D S C P) 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 (T D F) に送信することと

10

20

30

40

50

をさらに備える、C 1 8 に記載の方法。

[C 2 0]

前記 D S C P 値が、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、前記対応する 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 U L 通信と前記 2 次セル上の D L 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 (U L) 通信のための U L 比率値、および前記 2 次セル上のダウンリンク (D L) 通信のための D L 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。

10

[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 (R A N) のための 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、

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]

40

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 U L 通信と前記 2 次セル上の D L 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 (U L) 通信のための U L 比率値、および前記 2 次セル上のダウンリンク (D L) 通信のための D L 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

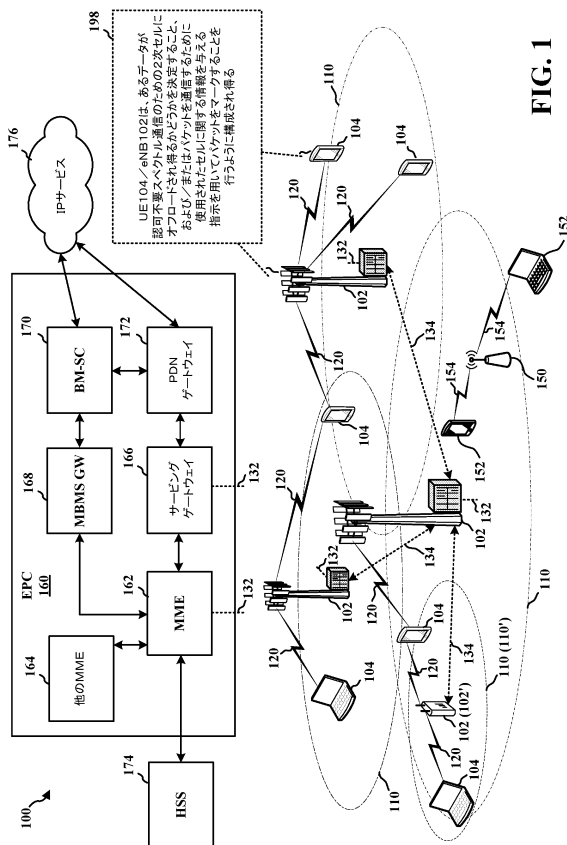
それぞれの数値を用いて前記１つまたは複数のパケットをマークすることをさらに備え、
 前記数値の各々は、前記１つまたは複数のパケットの各々が、前記１次セル上で通信されたのか、前記２次セル上で通信されたのかを示し、
 ここにおいて、前記比率が、ある時間期間にわたる前記数値に基づく、
 C 2 7に記載の方法。

[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。

【図面】

【図 1】



【図 2 A】

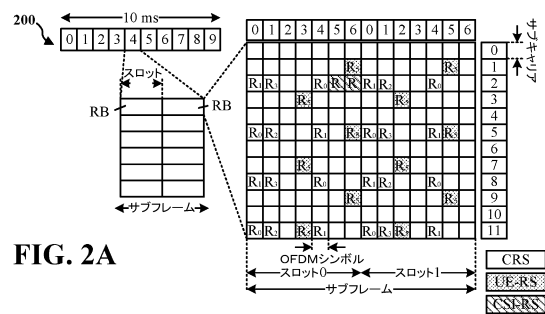
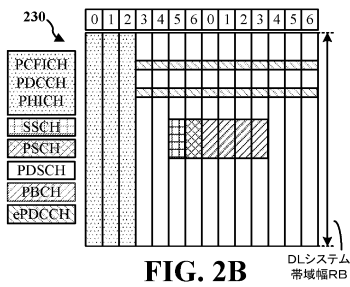
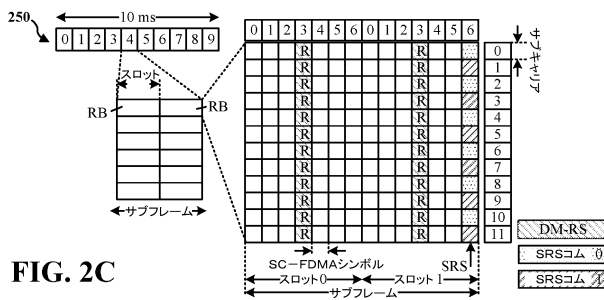


FIG. 2A

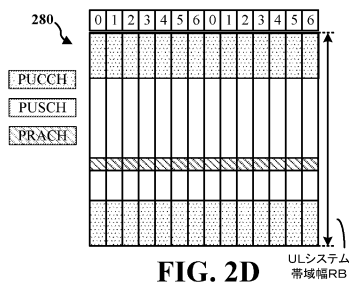
【図 2 B】



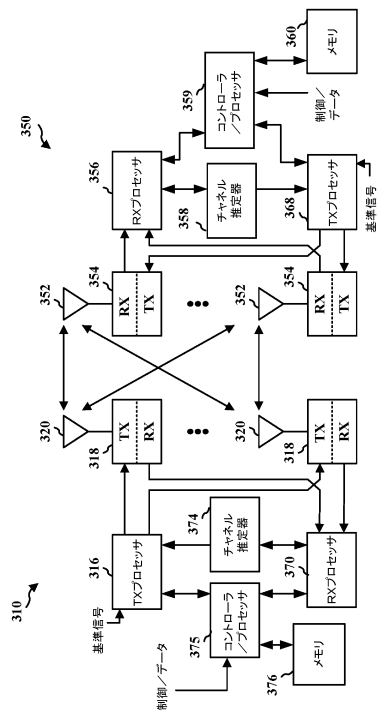
【図 2 C】



【図 2 D】



【図 3】



10

20

30

40

50

【図 4】

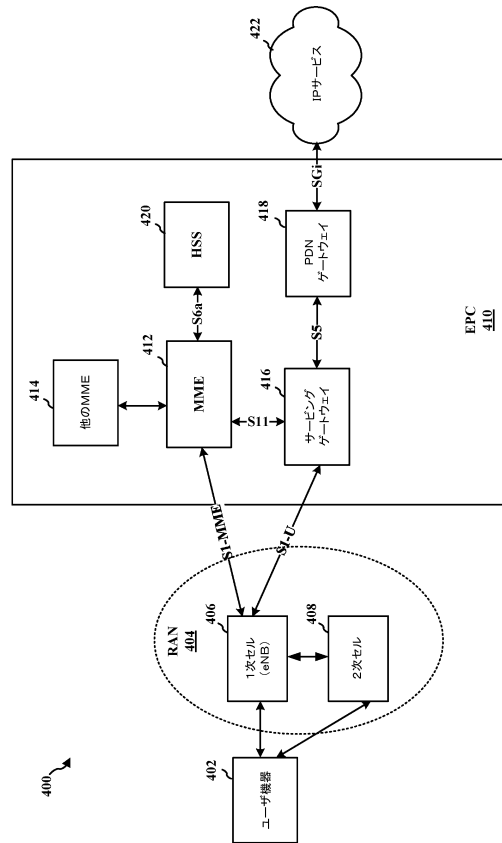


FIG. 4

【図 5】

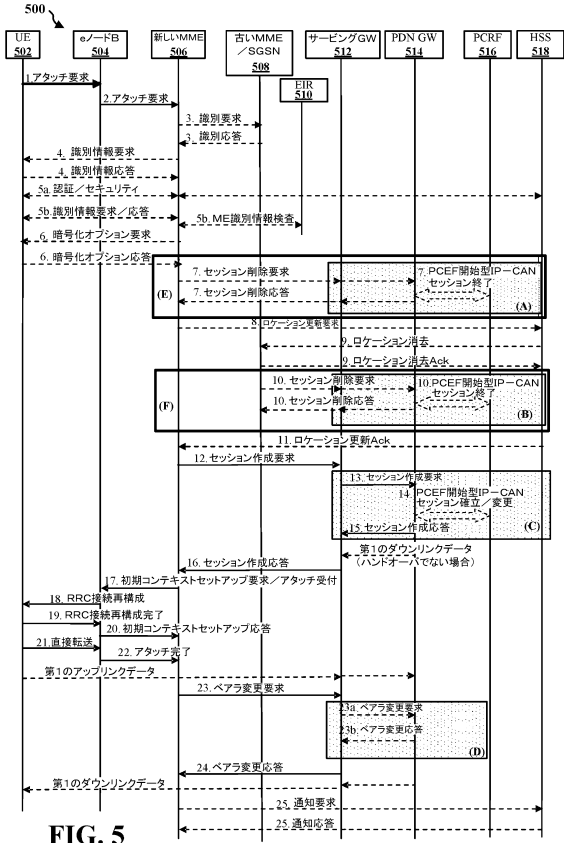


FIG. 5

【図 6】

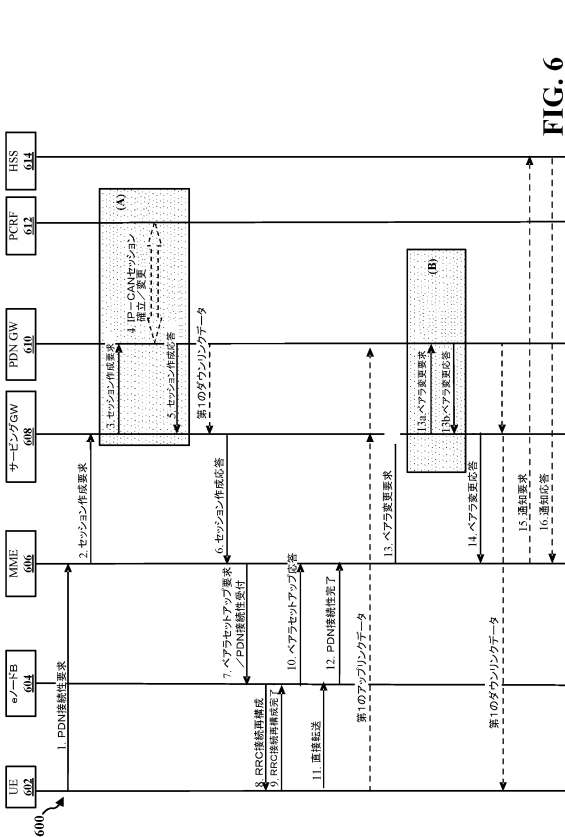


FIG. 6

【図 7】

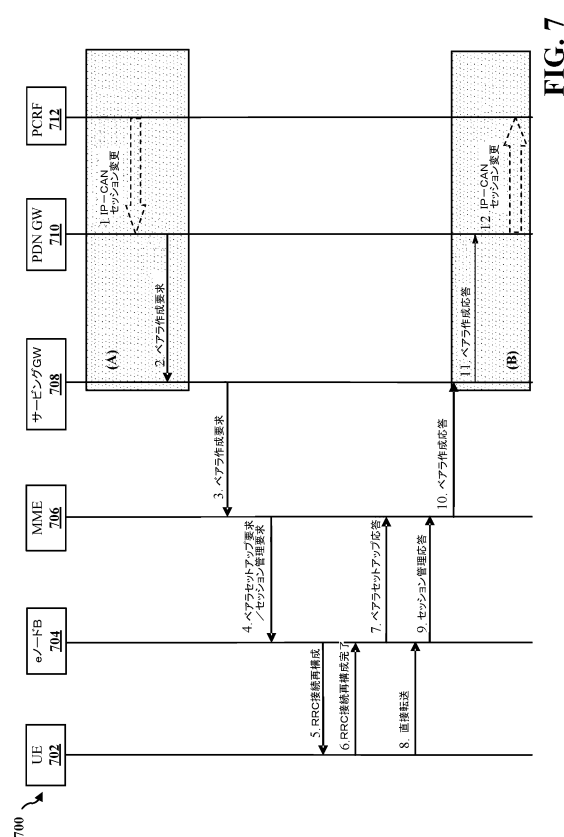


FIG. 7

10

20

30

40

50

【圖 8】

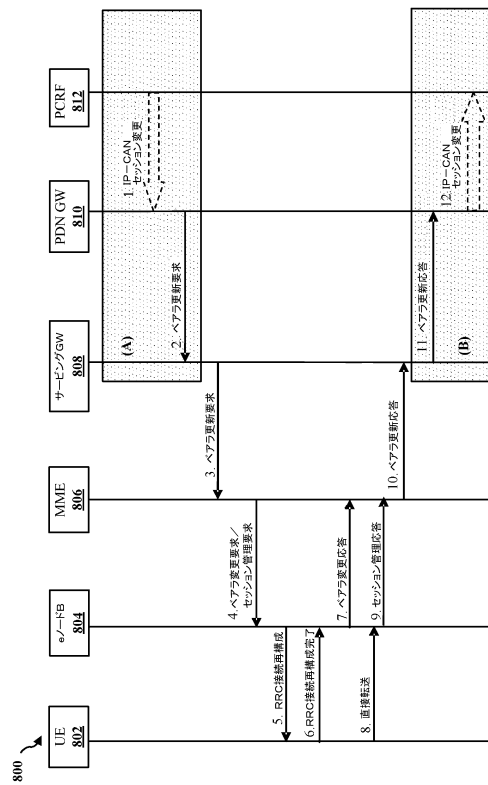


FIG. 8

【 図 9 】

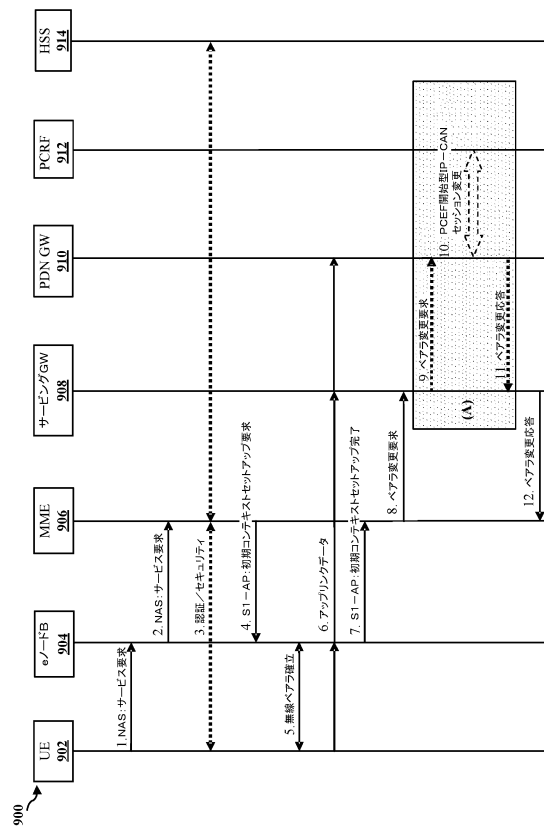


FIG. 9

【 図 1 0 】

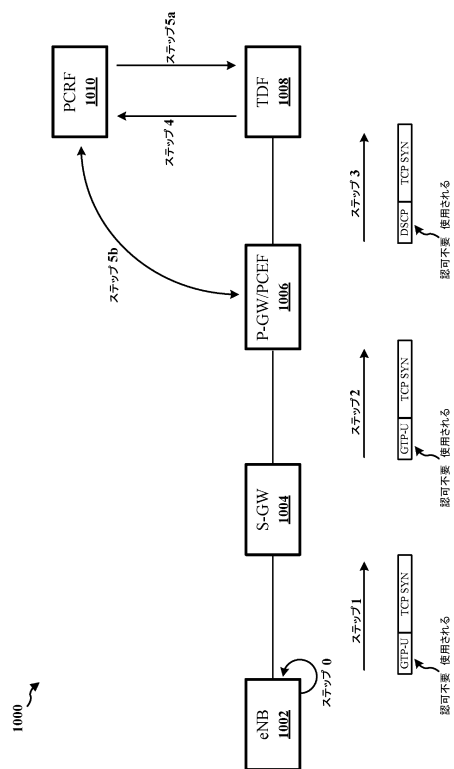


FIG. 10

【 図 1 1 】

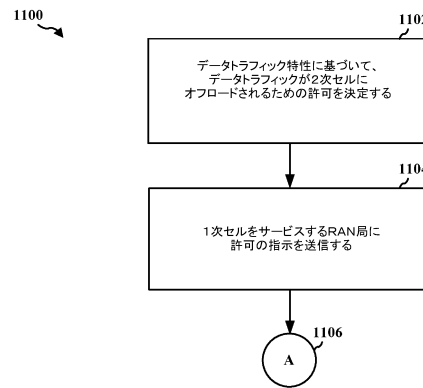


FIG. 11

【図 1 2】

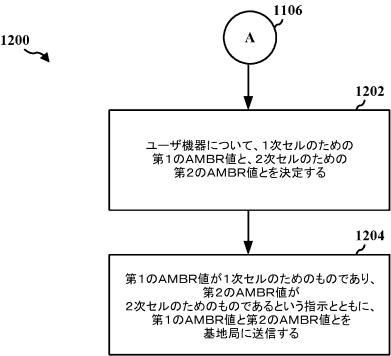


FIG. 12

【図 1 3】

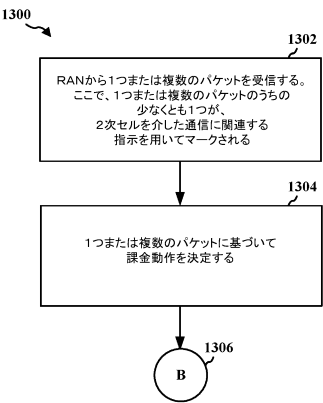


FIG. 13

【図 1 4】

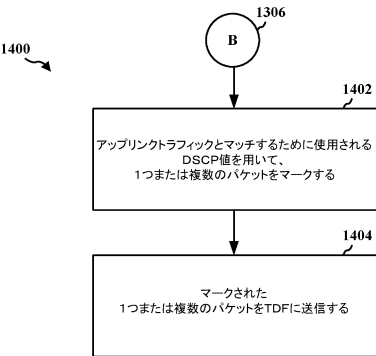


FIG. 14

【図 1 5】

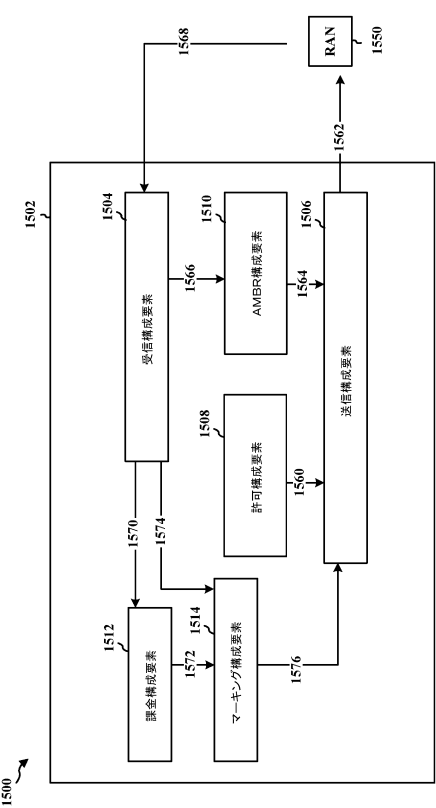


FIG. 15

【図 16】

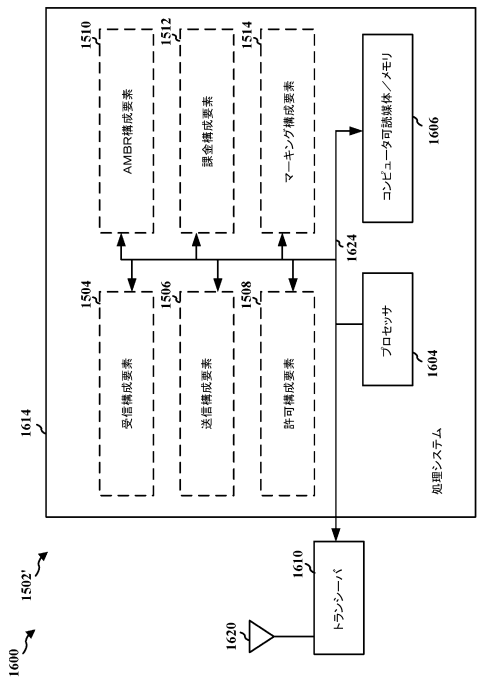


FIG. 16

【図 17】

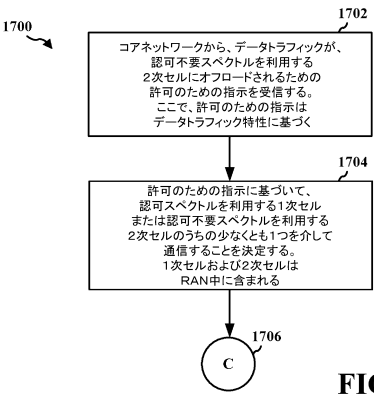


FIG. 17

【図 18】

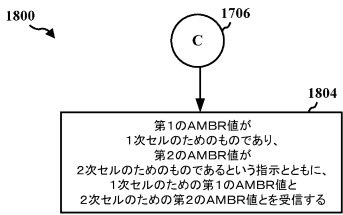


FIG. 18

【図 19】

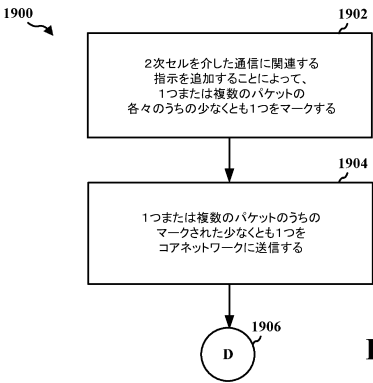


FIG. 19

【 図 2 0 】

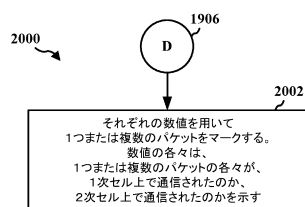


FIG. 20

【圖 2 1】

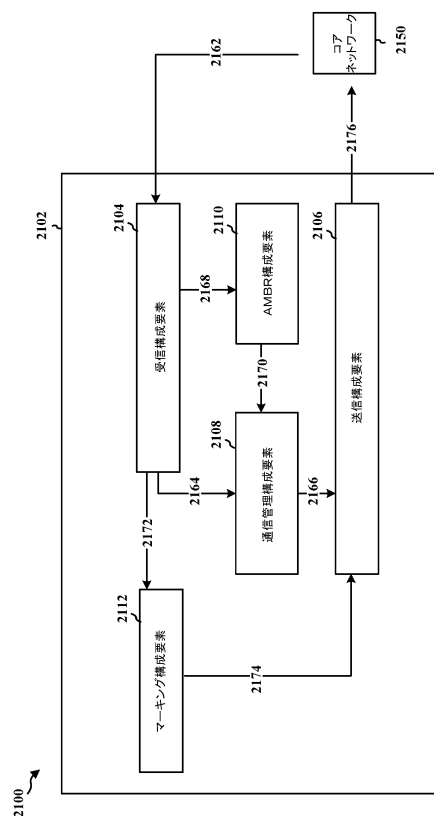


FIG. 21

【 ㄨ 2 2 】

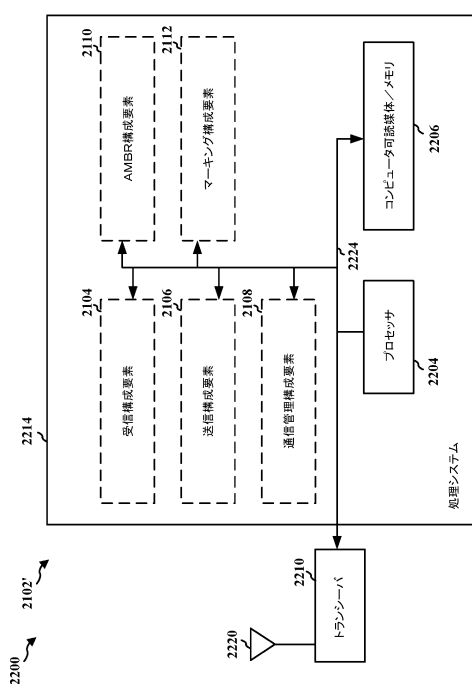


FIG. 22

10

20

30

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、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

(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、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

(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、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

(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、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 伊東 和重

(56)参考文献

国際公開第 2 0 1 5 / 0 7 6 9 2 5 (WO , A 1)

国際公開第 2 0 1 5 / 0 0 2 7 6 7 (WO , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 1 6 9 2 9 9 (US , A 1)

国際公開第 2 0 1 5 / 0 7 3 1 3 0 (WO , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

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

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

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

S A W G 1 - 4

C T W G 1 , 4