(19)日本国特許庁(JP)　(12)特許公報(B2)　(11)特許番号
特許第7009458号
(P7009458)
(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
H04W 28/02 (2009.01)　H04W 28/02
H04W 76/20 (2018.01)　H04W 76/20

請求項の数　14　（全28頁）

(21)出願番号	特願2019-516142(P2019-516142)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	平成29年9月13日(2017.9.13)		クアルコム，インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2019-533358(P2019-533358 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア ９２１２１ サン ディエゴ モアハウス ドライブ ５７７５
(43)公表日	令和1年11月14日(2019.11.14)		
(86)国際出願番号	PCT/US2017/051344	(74)代理人	100108453
(87)国際公開番号	WO2018/063800		弁理士　村山　靖彦
(87)国際公開日	平成30年4月5日(2018.4.5)	(74)代理人	100163522
審査請求日	令和2年8月26日(2020.8.26)		弁理士　黒田　晋平
(31)優先権主張番号	62/402,289	(72)発明者	ミゲル・グリオット
(32)優先日	平成28年9月30日(2016.9.30)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・５７７５
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	15/702,429	(72)発明者	ハリス・ジシモポウロス
(32)優先日	平成29年9月12日(2017.9.12)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】　輻輳シナリオにおける制御プレーンを介して受信されたデータパケットの処理

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ネットワークが過負荷である場合のネットワークノードによるワイヤレス通信のための方法であって、

通信セッション中に、ユーザ機器(ＵＥ)から、データパケットを備えるメッセージを受信するステップと、

前記データパケットが、前記通信セッション中の前記ＵＥによる送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かを検出するステップと

を含み、

前記データパケットが前記最後のデータパケットである場合、前記方法が、

前記データパケットを処理するステップと、

バックオフタイマの指示を含むサービス受諾メッセージを前記ＵＥに送信するステップであって、前記サービス受諾メッセージは前記データパケットが処理されたことを前記ＵＥに示す、ステップと

をさらに備え、

前記データパケットが前記最後のデータパケットではない場合、前記方法が、

前記データパケットを破棄するステップと、

バックオフタイマの指示を含むサービス拒否メッセージを前記ＵＥに送信するステップであって、前記バックオフタイマは前記ＵＥが前記ネットワークノードへのデータ送信を延期するべきである時間期間を示す、ステップと

をさらに備える、方法。
【請求項２】
前記方法が、指示を受信するステップをさらに含み、前記データパケットが前記最後のデータパケットであるか否かの前記検出が、前記指示に基づく、請求項1に記載の方法。
【請求項３】
前記メッセージが前記指示を含む、請求項2に記載の方法。
【請求項４】
前記指示が前記UEから受信される、請求項2に記載の方法。
【請求項５】
前記サービス拒否メッセージは前記データパケットが処理されていないことを前記UEに示す、請求項1に記載の方法。
【請求項６】
前記データパケットが送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かの指示が前記UEから受信されない場合、前記検出が、前記データパケットが前記最後のデータパケットではないことを検出するステップを含む、請求項1に記載の方法。
【請求項７】
前記データパケットが前記最後のデータパケットではないことを検出することを前記検出が含む場合、前記データパケットが破棄される、請求項1に記載の方法。
【請求項８】
前記データパケットを処理するステップが、前記データパケットを別のネットワークノードに転送するステップを含む、請求項1に記載の方法。
【請求項９】
前記データパケットが、制御プレーンデータパケットを備え、前記メッセージが、非アクセス層(NAS)メッセージを備える、請求項1に記載の方法。
【請求項１０】
ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法であって、
通信セッション中に、ネットワークノードに通知を送信するステップであって、前記通知がデータパケットと前記通信セッション中の前記UEによる送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かの指示を含む、ステップと、
前記データパケットに応答して、前記ネットワークノードから、バックオフタイマの指示を含むメッセージを受信するステップと、
前記メッセージがサービス受諾メッセージを備えるか、またはサービス拒否メッセージを備えるかに基づいて、前記データパケットが前記ネットワークノードによって処理されたか否かを決定するステップであって、前記サービス受諾メッセージまたは前記サービス拒否メッセージを備える前記メッセージはネットワークが過負荷である際に、前記データパケットが前記通信セッション中の送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かの前記指示に基づき前記ネットワークノードにより送信される、ステップと、
前記決定に基づいて、前記データパケットが処理されたか否かを、前記UEの上位レイヤに示すステップと、
前記バックオフタイマに基づいて、前記ネットワークノードへのデータ送信を延期するステップと
を含む、方法。
【請求項１１】
前記メッセージに基づいて、前記通信セッションを前記UEのユーザプレーンに移動させるステップと
をさらに含む、請求項10に記載の方法。
【請求項１２】
前記バックオフタイマが実行中である間、前記ネットワークノードからデータパケットを受信するステップと、
前記データパケットの前記受信に応答して、前記バックオフタイマを停止するステップと

をさらに含み、
前記受信されたデータパケットが、モバイル着信(MT)データパケットを備える、請求項10に記載の方法。
【請求項１３】
ネットワークノードによるワイヤレス通信のための装置であって、
通信セッション中に、ユーザ機器(UE)から、データパケットを備えるメッセージを受信するための手段と、
ネットワークが過負荷である場合、バックオフタイマが前記UEに送られるべきであると決定するための手段と
を備え、
前記データパケットが最後のデータパケットである場合、前記装置が、
前記データパケットを処理するための手段と、
バックオフタイマの指示を含むサービス受諾メッセージを前記UEに送信するための手段であって、前記サービス受諾メッセージは前記データパケットが処理されたことを前記UEに示す、手段と
をさらに備え、
前記データパケットが前記最後のデータパケットではない場合、前記装置が、
前記データパケットを破棄するための手段と、
バックオフタイマの指示を含むサービス拒否メッセージを前記UEに送信するための手段であって、前記バックオフタイマは前記UEが前記ネットワークノードへのデータ送信を延期するべきである時間期間を示す、手段と
をさらに備える、装置。
【請求項１４】
ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、
通信セッション中に、ネットワークノードに通知を送信するための手段であって、前記通知がデータパケットと前記通信セッション中の前記UEによる送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かの指示を含む、手段と、
前記データパケットに応答して、前記ネットワークノードから、バックオフタイマの指示を含むメッセージを受信するための手段と、
前記メッセージがサービス受諾メッセージを備えるか、またはサービス拒否メッセージを備えるかに基づいて、前記データパケットが前記ネットワークノードによって処理されたか否かを決定するための手段であって、前記サービス受諾メッセージまたは前記サービス拒否メッセージを備える前記メッセージはネットワークが過負荷である際に、前記データパケットが前記通信セッション中の送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かの前記指示に基づき前記ネットワークノードにより送信される、手段と、
前記決定に基づいて、前記データパケットが処理されたか否かを、前記UEの上位レイヤに示すための手段と、
前記バックオフタイマに基づいて、前記ネットワークノードへのデータ送信を延期するための手段と
を備える、装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願の相互参照
本出願は、2016年9月30日に出願された仮出願第62/402,289号の利益および優先権を主張する、2017年9月12日に出願された米国出願第15/702,429号の優先権を主張するものであり、両方ともそれらの全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる。
【０００２】
本開示は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、データパケットを通信するための方法および装置に関する。

【背景技術】

【０００３】

ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどの、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。一般のワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、送信電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例は、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)システムを含む。

【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、さらには地球レベルで通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。新興の電気通信規格の一例が、ロングタームエボリューション(LTE)である。LTE/LTEアドバンストは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表された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)モバイル規格に対する拡張のセットである。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大し続けるにつれて、LTE技術におけるさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術、およびこれらの技術を利用する電気通信規格に適用可能であるべきである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本開示のシステム、方法、およびデバイスは、いくつかの態様をそれぞれ有し、それらのうちの単一の態様だけが、その望ましい属性を担うわけではない。以下の特許請求の範囲によって表される本開示の範囲を限定することなく、いくつかの特徴についてここで簡単に説明する。この説明を考察した後、詳細には「発明を実施するための形態」と題するセクションを読んだ後、本開示の特徴が、ワイヤレスネットワークにおけるアクセスポイントと局との間の改善された通信を含む利点をどのようにもたらすのかが理解されよう。

【０００６】

本開示は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、ユーザ機器(UE)とネットワークノードとの間のデータパケットの通信に関する。

【０００７】

本開示のいくつかの態様は、ネットワークノードによるワイヤレス通信のための方法を提供する。方法は、概して、通信セッション中に、UEから、データパケットを備えるメッセージを受信するステップと、データパケットが、通信セッション中のUEによる送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かを検出するステップと、検出に基づいて、データパケットを処理するかまたは破棄するか、および、バックオフタイマをUEに送るべきか否かを決定するステップと、決定に基づいて、データパケットを処理または破棄するステップとを含む。

【０００８】

本開示のいくつかの態様は、UEによるワイヤレス通信のための方法を提供する。方法は、概して、通信セッション中に、ネットワークノードにデータパケットを送信するステップと、データパケットに応答して、ネットワークノードから、バックオフタイマの指示を含むメッセージを受信するステップとを含む。いくつかの態様では、方法はまた、メッセージが受諾メッセージを備えるか、または拒否メッセージを備えるかに基づいて、データパケットがネットワークノードによって処理されたか否かを決定するステップと、決定に基づいて、データパケットが処理されたか否かを、UEの上位レイヤに示すステップとを含む。

【０００９】

本開示のいくつかの態様は、ネットワークノードによるワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、概して、通信セッション中に、UEから、データパケットを備えるメッセージを受信するための手段と、データパケットが、通信セッション中のUEによる送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かを検出するための手段とを含む。いくつかの態様では、装置はまた、検出に基づいて、データパケットを処理するかまたは破棄するか、および、バックオフタイマをUEに送るべきか否かを決定するための手段と、決定に基づいて、データパケットを処理または破棄するための手段とを含む。

【００１０】

本開示のいくつかの態様は、UEによるワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、概して、通信セッション中に、ネットワークノードにデータパケットを送信するための手段と、データパケットに応答して、ネットワークノードから、バックオフタイマの指示を含むメッセージを受信するための手段とを含む。いくつかの態様では、装置はまた、メッセージが受諾メッセージを備えるか、または拒否メッセージを備えるかに基づいて、データパケットがネットワークノードによって処理されたか否かを決定するための手段と、決定に基づいて、データパケットが処理されたか否かを、UEの上位レイヤに示すための手段とを含み得る。

【００１１】

本開示のいくつかの態様は、命令を記憶したコンピュータ可読媒体を提供し、命令は、ネットワークノードに、通信セッション中に、UEから、データパケットを備えるメッセージを受信すること、データパケットが、通信セッション中のUEによる送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かを検出すること、検出に基づいて、データパケットを処理するかまたは破棄するか、および、バックオフタイマをUEに送るべきか否かを決定すること、ならびに、決定に基づいて、データパケットを処理または破棄することを行わせるためのものである。

【００１２】

本開示のいくつかの態様は、命令を記憶したコンピュータ可読媒体を提供し、命令は、UEに、通信セッション中に、ネットワークノードにデータパケットを送信すること、および、データパケットに応答して、ネットワークノードから、バックオフタイマの指示を含むメッセージを受信することを行わせるためのものである。いくつかの態様では、命令は、UEに、メッセージが受諾メッセージを備えるか、または拒否メッセージを備えるかに基づいて、データパケットがネットワークノードによって処理されたか否かを決定すること、および、決定に基づいて、データパケットが処理されたか否かを、UEの上位レイヤに示すことを行わせる。

【００１３】

本開示のいくつかの態様は、ネットワークノードによるワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、概して、通信セッション中に、UEから、データパケットを備えるメッセージを受信するように構成された、受信機を含む。装置はまた、データパケットが、通信セッション中のUEによる送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かを検出すること、検出に基づいて、データパケットを処理するかまたは破棄するか、および、バックオフタイマをUEに送るべきか否かを決定すること、ならびに、決定に基づいて、データパケットを処理または破棄することを行うように構成された、処理システムを含み得る。

【００１４】

本開示のいくつかの態様は、UEによるワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、概して、通信セッション中に、ネットワークノードにデータパケットを送信するように構成された、送信機と、データパケットに応答して、ネットワークノードから、バックオフタイマの指示を含むメッセージを受信するように構成された、受信機とを含む。いくつかの態様では、装置はまた、メッセージが受諾メッセージを備えるか、または拒否メッセージを備えるかに基づいて、データパケットがネットワークノードによって処理されたか否かを決定すること、および、決定に基づいて、データパケットが処理されたか否かを、UE

の上位レイヤに示すことを行うように構成された、処理システムを含む。
【００１５】
上述した本開示の特徴が詳細に理解され得るように、そのいくつかが添付の図面に示される態様を参照することによって、上記で簡単に要約したより詳細な説明が得られ得る。添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示すが、この説明は他の同様に有効な態様にも当てはまる場合があるので、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではない。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】ネットワークアーキテクチャの一例を示す図である。
【図２】アクセスネットワークの一例を示す図である。
【図３】LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図である。
【図４】LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図である。
【図５】ユーザプレーンおよび制御プレーンの無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図である。
【図６】本開示のいくつかの態様による、アクセスネットワークにおける発展型ノードBおよびユーザ機器の一例を示す図である。
【図７】本開示のいくつかの態様による、登録における制御プレーンデータバックオフタイマを通信するための例示的な動作を示す図である。
【図８】本開示のいくつかの態様による、ネットワークノードによるワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図である。
【図９】本開示のいくつかの態様による、ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図である。
【図１０】本開示のいくつかの態様による、制御プレーンサービス要求と制御プレーンデータバックオフタイマとを通信するための動作を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
理解を容易にするために、可能な場合、図に共通する同一要素を指定するために、同一の参照番号が使用されている。特定の具陳なしに、一態様において開示する要素が他の態様において有利に利用され得ることが企図される。
【００１８】
本開示のいくつかの態様は、ネットワークが過負荷である間にネットワークへのデータ通信をハンドリングするための技法を提供する。たとえば、いくつかの態様では、ＭＭＥは、データパケットの処理が、さらなるダウンリンクおよび/またはアップリンク通信を生じることになるか否かに基づいて、UEから受信されたデータパケットを処理するかまたは破棄するかを決定するように構成され得る。さらなる通信が予想され、ＭＭＥが、ネットワークが過負荷であると決定した場合、ＭＭＥは、データパケットを破棄し、事実上、さらなるダウンリンクおよび/またはアップリンク通信を回避し得る。
【００１９】
本開示の様々な態様について、添付の図面を参照しながら、以下でより十分に説明する。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現化されてよく、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように与えられる。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の任意の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本開示の任意の他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示する本開示の任意の態様を包含するものであることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載の任意の数の態様を使用して、装置が実装されてもよく、または方法が実践されてもよい。加えて、本開示の範囲は、本明細書に記載する本開示の様々な態様に加えて、またはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実践されるそのような装置または方法を包含するものとする。本

明細書で開示する本開示のいかなる態様も、請求項の1つまたは複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。「例示的」という語は、本明細書では「一例、事例、または例示としての働きをすること」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」として説明するいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいまたは有利なものと解釈されるべきではない。

【００２０】

特定の態様について本明細書で説明するが、これらの態様の多くの変形および置換が、本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点が述べられるが、本開示の範囲は、特定の利益、使用、または目的に限定されるものではない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および伝送プロトコルに広く適用可能であるものとし、そのうちのいくつかが例として図面および好ましい態様の以下の説明において示される。詳細な説明および図面は、限定的ではなく、本開示の例示にすぎず、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される。

【００２１】

本明細書で説明する技法は、符号分割多元接続(CDMA)ネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交FDMA(OFDMA)ネットワーク、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)ネットワークなどの様々なワイヤレス通信ネットワークに使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、CDMA2000などの無線技術を実装し得る。UTRAは、広帯域CDMA(W-CDMA)および低チップレート(LCR)を含む。CDMA2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格を対象とする。TDMAネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。OFDMAネットワークは、発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11、IEEE802.16、IEEE802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装し得る。UTRA、E-UTRA、およびGSM(登録商標)は、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。ロングタームエボリューション(LTE)は、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。LTEは、スペクトル効率を改善することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良好にサポートすること、コストを下げること、サービスを改善すること、新しいスペクトルを利用すること、ならびに、ダウンリンク(DL)上のOFDMA、アップリンク(UL)上のSC-FDMA、および多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用して、他のオープン規格とより良好に統合することを行うように設計される。LTE、LTEアドバンスト、およびLTEの他のリリースは、LTEと総称される。UTRA、E-UTRA、GSM(登録商標)、UMTS、およびLTEについては、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の団体による文書に記載されている。CDMA2000については、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の団体による文書に記載されている。これらの通信ネットワークは、本開示で説明する技法が適

用され得るネットワークの例として列挙されているにすぎないが、本開示は、上記で説明した通信ネットワークに限定されない。

【００２２】

シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)は、送信機側においてシングルキャリア変調を利用し、受信機側において周波数領域等化を利用する送信技法である。SC-FDMAは、OFDMAシステムのものと類似の性能、および本質的に同じ全体的な複雑さを有する。しかしながら、SC-FDMA信号は、その固有のシングルキャリア構造により、より低いピーク対平均電力比(PAPR)を有する。SC-FDMAは、特に、より低いPAPRが送信電力効率の観点からワイヤレスノードに大いに利益をもたらすアップリンク(UL)通信において注目を集めている。

【００２３】

本開示の態様は、アップリンク/ダウンリンク送信設計のための方法および装置を提供する。

【００２４】
アクセスポイント(「AP」)は、ノードB、無線ネットワークコントローラ(「RNC」)、eノードB(eNB)、基地局コントローラ(「BSC」)、トランシーバ基地局(「BTS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、基本サービスセット(「BSS」)、拡張サービスセット(「ESS」)、無線基地局(「RBS」)、または何らかの他の専門用語を含み、それらとして実装され、またはそれらとして知られることがある。
【００２５】
アクセス端末(「AT」)は、アクセス端末、加入者局、加入者ユニット、移動局、リモート局、リモート端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器(UE)、ユーザ局、ワイヤレスノード、または何らかの他の専門用語を含み、それらとして実装され、またはそれらとして知られることがある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、スマートフォン、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)電話、ワイヤレスローカルループ(「WLL」)局、携帯情報端末(「PDA」)、タブレット、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、局(「STA」)、または、ワイヤレスモデムに接続された何らかの他の好適な処理デバイスを備え得る。したがって、本明細書で教示する1つまたは複数の態様は、電話(たとえば、セルラーフォン、スマートフォン)、コンピュータ(たとえば、デスクトップ)、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス(たとえば、ラップトップ、携帯情報端末、タブレット、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック)、ウェアラブルデバイス(たとえば、スマートウォッチ、スマート/仮想現実グラス/ゴーグル、スマート/仮想現実ヘルメット/ヘッドセット、スマートブレスレット、スマートリストバンド、スマートリング、スマートクロージングなど)、医療デバイスもしくは機器、生体センサー/デバイス、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽デバイス、ビデオデバイス、衛星ラジオ、ゲームデバイスなど)、車両構成要素もしくはセンサー、スマートメーター/センサー、産業用製造機器、測位/ナビゲーションデバイス(たとえば、GPS、Beidou、Glonass、Galileo、地上ベースなど)、または、ワイヤレスもしくはワイヤード媒体を介して通信するように構成される任意の他の好適なデバイスに組み込まれ得る。いくつかの態様では、ノードはワイヤレスノードである。ワイヤレスノードは、たとえば、ワイヤード通信リンクまたはワイヤレス通信リンクを介して、ネットワーク(たとえば、インターネットまたはセルラーネットワークなどのワイドエリアネットワーク)のための、またはネットワークへの接続性を提供し得る。いくつかのUEは、マシンタイプ通信(MTC)UEと見なされる場合があり、MTC UEは、基地局、別のリモートデバイス、または何らかの他のエンティティと通信し得るリモートデバイスを含み得る。マシンタイプ通信(MTC)は、通信の少なくとも一端上の少なくとも1つのリモートデバイスを伴う通信を指す場合があり、必ずしも人間の対話を必要とするとは限らない1つまたは複数のエンティティを伴うデータ通信の形態を含み得る。MTC UEは、たとえば、パブリックランドモバイルネットワーク(PLMN)を介したMTCサーバおよび/または他のMTCデバイスとのMTC通信が可能なUEを含み得る。MTCデバイスの例には、センサー、メーター、ロケーションタグ、モニタ、ドローン、ロボット/ロボティックデバイスなどが含まれる。MTC UE、ならびに他のタイプのUEは、NB-IoT(狭帯域モノのインターネット)デバイスとして実装され得る。
【００２６】
本明細書では3Gおよび/または4Gワイヤレス技術に一般的に関連する用語を使用して、態様について説明する場合があるが、本開示の態様は、5G以降など、他の世代ベースの通信システムにおいて適用され得ることに留意されたい。
【００２７】
例示的なワイヤレス通信システム
図1は、本開示の態様が実践され得るネットワークアーキテクチャ100を示す図である。たとえば、UE102は、狭帯域通信のためにUEに割り振られたリソースブロック(RB)内の1つまたは複数のトーンを示す、eNB106または108からのアップリンク許可を受信し得る。次いで、UE102は、アップリンク許可において示された1つまたは複数のトーンを使用

して送信し得る。

【００２８】

ネットワークアーキテクチャ100は、発展型パケットシステム(EPS)100と呼ばれる場合がある。EPS100は、1つまたは複数のユーザ機器(UE)102、発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)104、発展型パケットコア(EPC)110、ホーム加入者サーバ(HSS)120、および事業者のIPサービス122を含み得る。EPSは、他のアクセスネットワークと相互接続することができるが、簡単のために、それらのエンティティ/インターフェースは図示されない。例示的な他のアクセスネットワークは、IPマルチメディアサブシステム(IMS)PDN、インターネットPDN、アドミニストレイティブPDN(たとえば、プロビジョニングPDN)、キャリア固有PDN、事業者固有PDN、および/またはGPS PDNを含み得る。図示のように、EPSはパケット交換サービスを提供するが、当業者なら容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示される様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。

【００２９】

ネットワークアーキテクチャ100は、発展型ノードB(eNB)106および他のeNB108を含む。eNB106は、UE102に対してユーザプレーンプロトコル終端と制御プレーンプロトコル終端とを与える。eNB106は、X2インターフェース(たとえば、バックホール)を介して他のeNB108に接続され得る。eNB106は、基地局、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、アクセスポイント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。eNB106は、EPC110へのアクセスポイントをUE102に提供し得る。UE102の例には、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)フォン、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星ラジオ、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、タブレット、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、ドローン、ロボット、センサー、モニタ、メーター、カメラ/監視カメラ、ゲームデバイス、ウェアラブルデバイス(たとえば、スマートウォッチ、スマートグラス、スマートリング、スマートブレスレット、スマートリストバンド、スマートジュエリー、スマートクロージングなど)、任意の他の同様の機能デバイスなどが含まれる。UE102はまた、当業者によって、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、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。

【００３０】

eNB106は、S1インターフェースによってEPC110に接続される。EPC110は、モビリティ管理エンティティ(MME)112と、他のMME114と、サービングゲートウェイ116と、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ118とを含む。MME112は、UE102とEPC110との間のシグナリングを処理する制御ノードである。一般に、MME112は、ベアラおよび接続の管理を行う。すべてのユーザIPパケットは、サービングゲートウェイ116を通して転送され、サービングゲートウェイ116自体は、PDNゲートウェイ118に接続される。PDNゲートウェイ118は、UEのIPアドレス割振りならびに他の機能を提供する。PDNゲートウェイ118は、事業者のIPサービス122に接続される。事業者のIPサービス122は、たとえば、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、およびPS(パケット交換)ストリーミングサービス(PSS)を含み得る。このようにして、UE102は、ネットワークを通してPDNに結合され得る。

【００３１】

いくつかの態様では、UE102は、ネットワークにデータを送るために、制御プレーンサービス要求を開始し得る。場合によっては、MME112は、ネットワークが過負荷であると決定し得、非アクセス層(NAS)メッセージを介して、UE102にデータバックオフタイマを戻

すように判断し得る。たとえば、UE102は、さらなるULまたはDLデータ送信が予想されないことを、eNB106を介して、MME112に示し得る。この場合、MME112は、受信されたデータパケットを処理(完全性検査/解読/転送)し、バックオフタイマとともに、UE102にサービス受諾メッセージを送り得る。UE102は、サービス受諾メッセージを、データパケットの送信の成功として解釈し、バックオフタイマを開始し得る。

【００３２】

いくつかの態様では、UE102は、さらなるデータ送信が予想されることを、MME112に示し得、したがって、MME112は、受信された制御プレーンデータパケットを処理しなくてよく、バックオフタイマとともに、UE102にサービス拒否メッセージを送り得る。この場合、UE102は、サービス拒否メッセージを、データパケット送信が不成功であったという指示として解釈し得る。

【００３３】

図2は、本開示の態様が実践され得るアクセスネットワーク200の一例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク200は、いくつかのセルラー領域(セル)202に分割されている。1つまたは複数の低電力クラスeNB208は、セル202のうちの1つまたは複数と重複するセルラー領域210を有し得る。低電力クラスeNB208は、リモート無線ヘッド(RRH)と呼ばれる場合がある。低電力クラスeNB208は、フェムトセル(たとえば、ホームeNB(HeNB))、ピコセル、またはマイクロセルであり得る。マクロeNB204は各々、それぞれのセル202に割り当てられ、セル202中のすべてのUE206にEPC110へのアクセスポイントを提供するように構成される。アクセスネットワーク200のこの例では集中型コントローラはないが、代替的な構成では集中型コントローラが使用され得る。eNB204は、無線ベアラ制御、アドミッション制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービングゲートウェイ116への接続性を含む、すべての無線関連機能を担う。ネットワーク200は、1つまたは複数のリレー(図示せず)を含む場合もある。1つの適用例によれば、UEは、リレーとして働き得る。

【００３４】

アクセスネットワーク200によって採用される変調方式および多元接続方式は、展開されている特定の電気通信規格に応じて変わる場合がある。いくつかの適用例では、周波数分割複信(FDD)と時分割複信(TDD)の両方をサポートするために、OFDMがDL上で使用され、SC-FDMAがUL上で使用される。当業者が以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念は、いくつかの適用例に好適である。しかしながら、これらの概念は、他の変調技法および多元接続技法を採用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオプティマイズド(EV-DO)またはウルトラモバイルブロードバンド(UMB)に拡張され得る。EV-DOおよびUMBは、CDMA2000規格ファミリーの一部として第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)によって公表されたエアインターフェース規格であり、ブロードバンドインターネットアクセスを移動局に提供するためにCDMAを採用する。また、これらの概念は、広帯域CDMA(W-CDMA)およびTD-SCDMAなどの他のCDMA変形形態を採用するユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)と、TDMAを採用するモバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))と、OFDMAを採用する発展型UTRA(E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、およびフラッシュOFDMとに拡張され得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、およびGSM(登録商標)については、3GPP団体による文書に記載されている。CDMA2000およびUMBについては、3GPP2団体による文書に記載されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課される全体的な設計制約に依存する。

【００３５】

eNB204は、MIMO技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。MIMO技術を使用することによって、eNB204は、空間領域を活用して、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートできるようになる。空間多重化は、同じ周波数上で

異なるデータストリームを同時に送信するために使用され得る。データストリームは、データレートを増大させるために単一のUE206に送信されてもよく、または全体的なシステム容量を増大させるために複数のUE206に送信されてもよい。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし(たとえば、振幅および位相のスケーリングを適用し)、次いで、空間的にプリコーディングされた各ストリームをDL上で複数の送信アンテナを介して送信することによって、達成される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともにUE206に到達し、これにより、UE206の各々は、そのUE206に向けられた1つまたは複数のデータストリームを復元することが可能になる。UL上では、各UE206は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、これにより、eNB204は、空間的にプリコーディングされた各データストリームのソースを特定することが可能になる。

【００３６】

空間多重化は、一般に、チャネル状態が良好であるときに使用される。チャネル状態があまり好ましくない場合、1つまたは複数の方向に送信エネルギーを集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。このことは、複数のアンテナを通して送信するためにデータを空間的にプリコーディングすることによって達成され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレージを達成するために、送信ダイバーシティと組み合わせて単一のストリームビームフォーミング送信が使用され得る。

【００３７】

以下の詳細な説明では、アクセスネットワークの様々な態様について、DL上でOFDMをサポートするMIMOシステムを参照しながら説明する場合がある。OFDMは、OFDMシンボル内のいくつかのサブキャリアにわたってデータを変調するスペクトラム拡散技法である。サブキャリアは、厳密な周波数で離間される。この離間は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする「直交性」をもたらす。時間領域では、OFDMシンボル間干渉をなくすために、各OFDMシンボルにガードインターバル(たとえば、サイクリックプレフィックス)が追加され得る。ULは、高いピーク対平均電力比(PAPR)を補償するために、DFT拡散OFDM信号の形態でSC-FDMAを使用し得る。

【００３８】

いくつかの態様では、UE206は、eNB204にデータを送信するために、アイドルモードから、制御プレーンサービス要求メッセージを送る。場合によっては、MME(たとえば、図1のMME112)は、ネットワークが過負荷であると決定し得、UE206にデータバックオフタイマを戻すように判断し得る。UE206は、さらなるULまたはDLデータ送信が予想されないことを、eNB204を介して、MMEに示し得る。この場合、MMEは、受信されたデータパケットを処理(完全性検査/解読/転送)し、バックオフタイマとともに、UE206に、サービス受諾を有するNASメッセージを送り得る。UE206は、サービス受諾メッセージを、データパケットの送信の成功として解釈し、バックオフタイマを開始し得る。

【００３９】

いくつかの態様では、UE206は、さらなるデータ送信が予想されることを、MMEに示し得、したがって、MMEは、受信された制御プレーンデータパケットを処理しなくてよく、サービス拒否およびバックオフタイマとともにNASメッセージを送り得る。この場合、UEは、サービス拒否メッセージを、データパケット送信が不成功であったという指示として解釈し得る。

【００４０】

図3は、DLフレーム構造の一例を示す図300である。フレーム(10ms)は、0～9のインデックスを有する、等しいサイズの10個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。リソースグリッドは、各タイムスロットがリソースブロックを含む、2つのタイムスロットを表すために使用され得る。リソースグリッドは、複数のリソース要素に分割される。場合によっては、リソースブロックは、周波数領域内の連続する12個のサブキャリアを含み、各OFDMシンボル内のノーマルサイクリックプレフィックスの場合、時間領域内の連続する7つのOFDMシンボル、すなわち84

個のリソース要素を含む。拡張サイクリックプレフィックスの場合、リソースブロックは、時間領域内の連続する6つのOFDMシンボルを含み、72個のリソース要素を有する。R302、R304として示す、リソース要素のうちのいくつかは、DL基準信号(DL-RS)を含む。DL-RSは、(共通RSと呼ばれることもある)セル固有RS(CRS)302、およびUE固有RS(UE-RS)304を含む。UE-RS304は、対応する物理DL共有チャネル(PDSCH)のマッピング先であるリソースブロック上のみで送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は、変調方式に依存する。したがって、UEが受信するリソースブロックが多いほど、および変調方式が高度であるほど、UEのデータレートは高くなる。

【００４１】
場合によっては、eNBは、そのeNB内の各セルのプライマリ同期信号(PSS)およびセカンダリ同期信号(SSS)を送る場合がある。プライマリ同期信号およびセカンダリ同期信号は、ノーマルサイクリックプレフィックス(CP)を有する各無線フレームのサブフレーム0および5の各々において、それぞれシンボル期間6および5において送られ得る。同期信号は、セルの検出および獲得のためにUEによって使用され得る。eNBは、サブフレーム0のスロット1中のシンボル期間0から3において物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を送ることができる。PBCHは、あるシステム情報を搬送し得る。

【００４２】
eNBは、各サブフレームの第1のシンボル期間において、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)を送り得る。PCFICHは、制御チャネルに使用されるシンボル期間の数(M)を伝える場合があり、Mは、1、2、または3に等しくてもよく、サブフレームにより異なっていてもよい。Mは、たとえば、リソースブロックが10個未満である、小さいシステム帯域幅では4に等しい場合もある。eNBは、各サブフレームの最初のM個のシンボル期間において、物理HARQインジケータチャネル(PHICH)および物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を送り得る。PHICHは、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)をサポートするための情報を搬送し得る。PDCCHは、UEに対するリソース割振りに関する情報と、ダウンリンクチャネルに対する制御情報とを搬送し得る。eNBは、各サブフレームの残りのシンボル期間に物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を送り得る。PDSCHは、ダウンリンク上でのデータ送信のためにスケジュールされたUEのためのデータを搬送し得る。

【００４３】
eNBは、eNBによって使用されるシステム帯域幅の中心1.08MHzにおいて、PSS、SSS、およびPBCHを送り得る。eNBは、PCFICHおよびPHICHが送られる各シンボル期間において、システム帯域幅全体にわたってこれらのチャネルを送り得る。eNBは、システム帯域幅の特定の部分において、PDCCHをUEのグループに送り得る。eNBは、システム帯域幅の特定の部分において、PDSCHを特定のUEに送り得る。eNBは、すべてのUEにブロードキャスト方式でPSS、SSS、PBCH、PCFICH、およびPHICHを送り得、特定のUEにユニキャスト方式でPDCCHを送り得、また、特定のUEにユニキャスト方式でPDSCHを送り得る。

【００４４】
いくつかのリソース要素は、各シンボル期間において利用可能であり得る。各リソース要素(RE)は、1つのシンボル期間において1つのサブキャリアをカバーし得、実数値または複素数値であり得る1つの変調シンボルを送るために使用され得る。各シンボル期間において基準信号に使用されないリソース要素は、リソース要素グループ(REG)に配列され得る。各REGは、1つのシンボル期間において4つのリソース要素を含み得る。PCFICHは、4つのREGを占有してもよく、4つのREGは、シンボル期間0において、周波数にわたってほぼ等しく離間され得る。PHICHは、1つまたは複数の構成可能なシンボル期間において、周波数にわたって拡散され得る、3つのREGを占有し得る。たとえば、PHICHのための3つのREGは、シンボル期間0においてすべて属し得るか、またはシンボル期間0、1、および2において拡散され得る。PDCCHは、9、18、36、または72個のREGを占有することができ、これらのREGは、たとえば、最初のM個のシンボル期間において、利用可能なREGから選択され得る。REGのいくつかの組合せのみがPDCCHに対して許可され得る。本方

法および本装置の態様では、サブフレームは、2つ以上のPDCCHを含み得る。

【0045】

UEは、PHICHおよびPCFICHに使用される特定のREGを知っていることがある。UEは、PDCCHのためのREGの異なる組合せを探索し得る。探索すべき組合せの数は通常、PDCCHに対して許可される組合せの数よりも少ない。eNBは、UEが探索することになる組合せのいずれかでUEにPDCCHを送り得る。

【0046】

図4は、ULフレーム構造の一例を示す図400である。ULのために利用可能なリソースブロックは、データセクションおよび制御セクションに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つのエッジにおいて形成され得、構成可能なサイズを有し得る。制御セクションの中のリソースブロックは、制御情報の送信のためにUEに割り当てられ得る。データセクションは、制御セクションに含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。ULフレーム構造により、データセクションは連続的なサブキャリアを含むことになり、これにより、単一のUEが、データセクション内の連続的なサブキャリアのすべてを割り当てられることが可能になり得る。

【0047】

UEは、制御情報をeNBに送信するために、制御セクション中のリソースブロック410a、410bを割り当てられ得る。UEはまた、データをeNBに送信するために、データセクション内のリソースブロック420a、420bを割り当てられ得る。UEは、制御セクションの中で割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャネル(PUCCH)の中で、制御情報を送信し得る。UEは、データセクションの中で割り当てられたリソースブロック上の物理UL共有チャネル(PUSCH)の中で、データのみ、またはデータと制御情報の両方を送信し得る。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにまたがる場合があり、周波数にわたってホップする場合がある。

【0048】

リソースブロックのセットは、初期システムアクセスを実行し、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)430におけるUL同期を実現するために使用され得る。PRACH430は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるULデータ/シグナリングも搬送することができない。各ランダムアクセスプリアンブルは、6つの連続するリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数は、ネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルの送信は、いくつかの時間リソースおよび周波数リソースに限定される。PRACHの場合、周波数ホッピングは存在しない。PRACHの試行は、単一のサブフレーム(1ms)内で、または少数の連続するサブフレームのシーケンス内で搬送され、UEは、フレーム(10ms)ごとに単一のPRACHの試行しか行うことができない。

【0049】

図5は、ユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図500である。UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3という3つのレイヤによって示される。レイヤ1(L1レイヤ)は、最下位レイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L1レイヤは、本明細書では物理レイヤ506と呼ばれる。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ506の上にあり、物理レイヤ506を介してUEとeNBとの間のリンクを担う。

【0050】

ユーザプレーンでは、L2レイヤ508は、メディアアクセス制御(MAC)サブレイヤ510、無線リンク制御(RLC)サブレイヤ512、およびパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)サブレイヤ514を含み、それらはネットワーク側でeNBにおいて終端される。図示されていないが、UEは、L2レイヤ508の上にいくつかの上位レイヤを有することがあり、それらは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118において終端されるネットワークレイヤ(たとえば、IPレイヤ)、および接続の他端(たとえば、遠端UE、サーバなど)において終端されるアプリケーションレイヤを含む。

【0051】

PDCPサブレイヤ514は、様々なベアラと論理チャネルとの間の多重化を行う。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信のオーバーヘッドを低減するための上位レイヤのデータパケットのためのヘッダ圧縮、データパケットを暗号化することによるセキュリティ、およびeNB間でのUEのためのハンドオーバーのサポートを提供する。RLCサブレイヤ512は、上位レイヤのデータパケットのセグメント化および再アセンブリ、紛失したデータパケットの再送信、ならびに、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)が原因で順序が乱れた受信を補償するためのデータパケットの並べ替えを行う。MACサブレイヤ510は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間で多重化を行う。MACサブレイヤ510はまた、1つのセル内の様々な無線リソース(たとえば、リソースブロック)をUEの間で割り振ることを担う。MACサブレイヤ510はまた、HARQ動作を担う。

【００５２】

制御プレーンでは、UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーン用のヘッダ圧縮機能がないことを除いて、物理レイヤ506およびL2レイヤ508にとって実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ3(L3レイヤ)内に無線リソース制御(RRC)サブレイヤ516を含む。RRCサブレイヤ516は、無線リソース(すなわち、無線ベアラ)を取得すること、および、eNBとUEとの間のRRCシグナリングを使用して下位レイヤを構成することを担う。

【００５３】

図6は、本開示の態様が実践され得る、アクセスネットワークにおいてUE650と通信しているeNB610のブロック図である。いくつかの態様では、UE650は、図1のUE102に対応し得、eNB610は、図1のeNB106に対応し得る。いくつかの態様では、UE(たとえば、UE650)は、アンテナポートのペアを組み合わせて、少なくとも第1および第2の組み合わせられたアンテナポートを生成する。各組み合わせられたポートに対して、UEは、組み合わせられたアンテナポートのペアの各々のリソース要素(RE)上で受信された基準信号を追加する。次いで、UEは、組み合わせられたポートのための追加された基準信号に基づいて、各組み合わせられたアンテナポートのためのチャネル推定値を決定する。いくつかの態様では、組み合わせられたポートの各々について、UEは、組み合わせられたポートの決定されたチャネル推定値に基づいて、ペアにおけるデータRE上で受信されたデータを処理する。

【００５４】

いくつかの態様では、基地局(BS)(たとえば、eNB610)は、より大きいシステム帯域幅の狭帯域領域における送信のために、アンテナポートのペアを組み合わせて、少なくとも第1および第2の組み合わせられたアンテナポートを生成する。第1および第2の組み合わせられたアンテナポートの各々について、BSは、組み合わせられたアンテナポートのペアの各々の対応するRE上で同じデータを送信し、ここにおいて、受信側のUEは、第1および第2の組み合わせられたポートの各々のためのチャネル推定値を決定し、決定されたチャネル推定値に基づいて、ペアにおけるREにおいて受信されたデータを処理する。

【００５５】

UE650は、たとえば、UE650におけるコントローラ659、RXプロセッサ656、チャネル推定器658、および/またはトランシーバ654のうちの1つまたは複数の組合せによって実装され得ることに留意されたい。さらに、BSは、eNB610におけるコントローラ675、TXプロセッサ、および/またはトランシーバ618のうちの1つまたは複数の組合せによって実装され得る。

【００５６】

DLでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ/プロセッサ675に与えられる。コントローラ/プロセッサ675は、L2レイヤの機能性を実装する。DLでは、コントローラ/プロセッサ675は、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化、ならびに、様々な優先度メトリックに基づくUE650への無線リソース割振りを行う。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作、紛失したパケットの再送信、およびUE650へのシグナリング

を担う。

【００５７】

TXプロセッサ616は、L1レイヤ(すなわち、物理レイヤ)のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE650における前方誤り訂正(FEC)を容易にするためのコーディングおよびインターリービングと、様々な変調方式(たとえば、二位相偏移変調(BPSK)、四位相偏移変調(QPSK)、M位相偏移変調(M-PSK)、M直交振幅変調(M-QAM))に基づく信号コンスタレーションへのマッピングとを含む。次いで、コーディングおよび変調されたシンボルは、並列ストリームに分割される。次いで、各ストリームは、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域において基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで、逆高速フーリエ変換(IFFT)を使用して一緒に結合されて、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成する。OFDMストリームは、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674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、UE650によって送信された基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。次いで、各空間ストリームは、別個の送信機618TXを介して異なるアンテナ620に与えられる。各送信機618TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調する。

【００５８】

UE650において、各受信機654RXは、そのそれぞれのアンテナ652を通して信号を受信する。各受信機654RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、この情報を受信機(RX)プロセッサ656に与える。RXプロセッサ656は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ656は、情報に対して空間処理を実行して、UE650に向けられたあらゆる空間ストリームを復元する。複数の空間ストリームは、UE650に向けられている場合、RXプロセッサ656によって単一のOFDMシンボルストリームに結合され得る。次いで、RXプロセッサ656は、高速フーリエ変換(FFT)を使用して、OFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別個のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボル、および基準信号は、eNB610によって送信された最も可能性の高い信号コンスタレーションポイントを決定することによって、復元され復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器658によって計算された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eNB610によって最初に送信されたデータおよび制御信号を復元するために復号およびデインターリーブされる。次いで、データおよび制御信号は、コントローラ/プロセッサ659に与えられる。

【００５９】

コントローラ/プロセッサ659は、L2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサは、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ660に関連付けられ得る。メモリ660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659が、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化、パケット再アセンブリ、解読、ヘッダ圧縮解除、制御信号処理を行う。次いで、上位レイヤパケットは、データシンク662に与えられ、データシンク662は、L2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。様々な制御信号も、L3処理のためにデータシンク662に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ659はまた、HARQ動作をサポートするために、確認応答(ACK)および/または否定応答(NACK)のプロトコルを使用した誤り検出を担う。

【００６０】

ULでは、データソース667は、上位レイヤパケットをコントローラ/プロセッサ659に与えるために使用される。データソース667は、L2レイヤの上方のすべてのプロトコルレイヤを表す。eNB610によるDL送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ659は、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、ならびにeNB610による無線リソース割振りに基づく論理チャネルとトランスポートチャネルとの間

の多重化を行うことによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのためのL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ659はまた、HARQ動作、紛失したパケットの再送信、およびeNB610へのシグナリングを担う。

【００６１】

eNB610によって送信された基準信号またはフィードバックからチャネル推定器658によって導出されたチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択し、空間処理を容易にするために、TXプロセッサ668によって使用され得る。TXプロセッサ668によって生成された空間ストリームは、別個の送信機654TXを介して異なるアンテナ652に与えられる。各送信機654TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調する。

【００６２】

UL送信は、eNB610において、UE650における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法で処理される。各受信機618RXは、そのそれぞれのアンテナ620を通して信号を受信する。各受信機618RX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670に与える。RXプロセッサ670は、L1レイヤを実装し得る。

【００６３】

コントローラ/プロセッサ675は、L2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ675は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ676に関連付けられ得る。メモリ676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675は、UE650からの上位レイヤ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逆多重化、パケット再アセンブリ、解読、ヘッダ圧縮解除、制御信号処理を行う。コントローラ/プロセッサ675からの上位レイヤパケットは、コアネットワークに与えられ得る。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作をサポートするために、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用した誤り検出を担う。コントローラ/プロセッサ675、659は、それぞれeNB610およびUE650における動作を指示し得る。

【００６４】

UE650におけるコントローラ/プロセッサ659、ならびに/または他のプロセッサ、構成要素、および/もしくはモジュールは、動作、たとえば、図8の動作800、および/または、新しい送信方式を実装するための本明細書で説明する技法のための他のプロセスを実行または指示し得る。さらに、eNB610におけるコントローラ/プロセッサ675、ならびに/または他のプロセッサ、構成要素、および/もしくはモジュールは、動作、たとえば、図9の動作900、および/または、新しい送信方式を実装するための本明細書で説明する技法のための他のプロセスを実行または指示し得る。いくつかの態様では、図6に示されている構成要素のいずれかのうちの1つまたは複数は、例示的な動作800および900、ならびに/または明細書で説明する技法のための他のプロセスを実行するために採用され得る。メモリ660および676は、それぞれ、UE650およびeNB610の1つまたは複数の他の構成要素(たとえば、コントローラ/プロセッサ675、659)によってアクセス可能かつ実行可能な、UE650およびeNB610のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。

【００６５】

いくつかの態様では、UE650は、eNB610にデータを送信するために、アイドルモードから、制御プレーンサービス要求メッセージ680を送る。場合によっては、MME(たとえば、図1のMME112)は、ネットワークが過負荷であると決定し得、UE650にデータバックオフタイマを戻すように判断し得る。いくつかの態様では、UE650は、さらなるULまたはDLデータ送信が予想されないことを、eNB610を介して、MMEに示し得る。この場合、MMEは、受信されたデータパケットを処理(完全性検査/解読/転送)し、バックオフタイマとともに、UE650に、サービス受諾を有するNASメッセージ682を送り得る。UE650は、サービス受諾メッセージを、データパケットの送信の成功として解釈し、バックオフタイマを開始し得る。

【００６６】

いくつかの態様では、UE650は、さらなるデータ送信が予想されることを、MMEに示し

得、したがって、ＭＭＥは、受信された制御プレーンデータパケットを処理しなくてよく、サービス拒否およびバックオフタイマとともにNASメッセージ682を送り得る。この場合、UEは、サービス拒否メッセージを、データパケット送信が不成功であったという指示として解釈し得る。

【００６７】

モノのインターネット

モノのインターネット(IoT)は、たとえば、電子機器、ソフトウェア、センサー、およびネットワーク接続性(たとえば、ワイヤレス、ワイヤライン、測位など)が組み込まれた物理的物体、すなわち「モノ」のネットワークであり、それによって、これらの物体がデータを収集および交換することが可能になる。IoTによって、物体が、既存のネットワークインフラストラクチャにわたってリモートで感知および制御されることが可能になり、物理的な世界とコンピュータベースシステムとの間のより直接の統合のための機会を生み出すとともに、改善された効率、確度、および経済的利益をもたらす。IoTがセンサーおよびアクチュエータで増補されるとき、この技術は、スマートグリッド、スマートホーム、高度道路交通、およびスマートシティなどの技術をも包含する、サイバー物理システムのより一般的なクラスのインスタンスになる。各「モノ」は、一般に、その組込み型コンピューティングシステムを通して一意に識別可能であるが、既存のインターネットインフラストラクチャ内で相互動作することが可能である。

【００６８】

輻輳シナリオにおいて制御プレーンを介して受信されたデータパケットを処理するための例示的な技法

モノのインターネット(IOT)との関連では、データパケットのダウンリンク(DL)/アップリンク(UL)は、制御プレーン(CP)シグナリング(たとえば、UEとＭＭＥとの間の非アクセス層(NAS)を介したデータ)を介して通信され得る。いくつかの態様では、ＭＭＥ(たとえば、図1のＭＭＥ112)は、それが輻輳シナリオにあることを識別し得る。たとえば、ＭＭＥは、通信のために使用されるネットワークが輻輳していると決定し得る。ＭＭＥはまた、UEからの制御プレーンシグナリングを介して、ULデータパケットを受信し得る。輻輳シナリオのために、ＭＭＥは、UEからのデータパケットの処理または破棄のいずれかを行うように判断し得る。場合によっては、UEは、さらなるメッセージ(ダウンリンク(DL)またはアップリンク(UL))またはデータパケットが、この通信から予想されるか否かに関する情報を、さらに提供し得る。ＭＭＥは、受信されたメッセージ(パケット)をすでに受信したので、処理するように判断し得る。しかしながら、そのメッセージがより多くのメッセージ、たとえば、アプリケーションサーバからのACKをトリガする可能性がある場合、ＭＭＥは、そのメッセージを破棄するように判断し得る。

【００６９】

場合によっては、バックオフタイマが、ＭＭＥによってUEに提供され得る。バックオフタイマは、その間にUEがＭＭＥへのデータ送信を延期し得る時間期間を示し得る。場合によっては、UEは、データパケットをもつEPSセッション管理(ESM)データトランスポートとともに、サービス要求メッセージを送り得る。次いで、過負荷のＭＭＥは、データバックオフタイマとともにサービス受諾を送り得る。しかしながら、ＭＭＥが受信されたデータパケットを処理し、正しいコアネットワーク(CN)ノード(すなわち、サービス能力エクスポージャ機能(SCEF:Service Capability Exposure Function)またはSGW)に転送したか否かは、ユーザにとって不明瞭であり得る。

【００７０】

いくつかの態様では、ＭＭＥがUEにサービス受諾を送る場合、UEは、ＭＭＥがUEによって送られたデータパケット(たとえば、CPデータパケット)を正しく処理および転送したと仮定し得る。しかしながら、これによって、UEによって送られたULデータパケットが、アプリケーションサーバからのメッセージ応答(たとえば、ACK)をトリガするか、またはさらなるメッセージ交換のストリームをトリガすることになる場合、問題を生じることがある。ＭＭＥの意図は、UEのためのデータトランスポートを停止することであるので、さら

なるメッセージ交換がUEにとって可能であり得る場合、サービス要求を拒否し、サービス要求中に含まれているいかなるデータパケットをもドロップすることが、MMEにとってよりよくなり得る。その場合、MMEは、データバックオフタイマを含むサービス拒否メッセージをUEに送ることができる。UEは、この指示を、データパケットの送信の不成功として解釈し得る。データの送信の不成功は、UEの上位レイヤ(たとえば、アプリケーションレイヤ)に示され得る。

【００７１】

本開示のいくつかの態様では、UEは、NASプロトコルデータユニット(PDU)におけるリリース支援情報(RAI:release assistance information)において、さらなるULまたはDLデータ送信が予想されないことをMMEに示し得る。その場合、MMEがデータパケットをすでに受信しており、UEからの指示に基づいて、さらなるパケットが予想されないと決定するので、MMEは、データパケットを処理し、CNに転送し得、その場合、MMEは、データバックオフタイマとともにサービス受諾を送り得る。本開示のいくつかの態様では、MMEが、サービス要求手順中に、データバックオフタイマとともにサービス受諾を送る場合、MMEはまた、サービス要求メッセージにおいて受信されたデータパケットを処理および転送する。

【００７２】

図7は、本開示のいくつかの態様による、登録における制御プレーンデータバックオフタイマを通信するための例示的な動作700を示す。たとえば、ステップ1で、UEは、アタッチまたはトラッキングエリア更新(TAU)要求をMMEに送り得る。好ましいネットワーク挙動は、制御プレーンセルラーIoT(CIoT)最適化であってもよい。次いで、MMEは、バックオフタイマをUEに送るべきか否かを決定し得る。たとえば、MMEは、ネットワークが過負荷であり、バックオフタイマがUEに送られるべきであると決定し得る。ステップ2で、MMEが、(事業者が設定したしきい値またはポリシーに基づいて)制御プレーンを介したデータ転送で過負荷であるか、または過負荷に近い場合、MMEは、UEからの登録要求(たとえば、アタッチ/TAU要求)を受け付け得るが、アタッチ/TAU受諾メッセージを介して、その間にUEがデータ送信を延期するべきである時間を示す、制御プレーンデータバックオフタイマを戻し得る。この時点で、UEは、バックオフタイマを開始し得る。

【００７３】

図8は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作800を示す。動作800は、たとえば、図1のMME112などのMMEによって実行され得る。

【００７４】

動作800は、ブロック802で、通信セッション中に、ユーザ機器(UE)から、データパケットを備えるメッセージを受信することによって開始する。ブロック804で、MMEは、データパケットが、通信セッション中のUEによる送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かを検出し得る。たとえば、場合によっては、MMEは、データパケットが最後のデータパケットであるか否かを示す、UEからの指示を受信し得る。他の場合には、UEは、データパケットが最後のデータパケットであるか否かの指示を送らないことがあり、UEからの指示の欠如が、データパケットが最後のデータパケットであることを、MMEに示し得る。言い換えれば、UEは、データパケットが通信セッション中の最後のデータパケットであるか否かの指示のみを、MMEに提供し得る。

【００７５】

ブロック806で、動作800は、MMEが、検出に基づいて、データパケットを処理するかまたは破棄するか、および、バックオフタイマをUEに送るべきか否かを決定することによって継続する。たとえば、MMEは、データパケットを受信するために使用されたネットワークが過負荷であるか否かを検出し得る。ブロック808で、MMEは、ブロック806における決定に基づいて、データパケットを処理または破棄し得る。たとえば、MMEは、データパケットが最後のデータパケットではないと決定される場合、データパケットを破棄し、またはそうでない場合、データパケットを処理し得る。

【００７６】

場合によっては、ＭＭＥは、データパケット(たとえば、CPデータパケット)をもつサービス要求(たとえば、CPサービス要求)を受信し得る。上記で説明したように、ＭＭＥは、データバックオフタイマの指示をUEに送ることを決定し得る。UEが、さらなるULまたはDLデータ送信が予想されないこと(たとえば、データパケットが、送信または受信のための最後のデータパケットであること)を、(たとえば、NASプロトコルデータユニット(PDU)におけるリリース支援情報(RAI)において)示す場合、ＭＭＥは、受信されたデータパケットを処理(完全性検査/解読/別のネットワークノードに転送)し、データバックオフタイマとともに、UEにサービス受諾メッセージを送り得る。この場合、UEは、サービス受諾メッセージの受信を、データパケットの送信の成功(たとえば、ＭＭＥがデータパケットを処理したこと)として解釈し得る。他の場合には、(たとえば、RAI、またはさらなるDLを伴うRAIが予想されない)、ＭＭＥは、データパケットを処理せず、データバックオフタイマとともに、UEにサービス拒否メッセージを送り得る。UEは、サービス拒否メッセージを、データパケットの送信の不成功として解釈し得る。

【００７７】

図9は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作900を示す。動作900は、たとえば、図1のUE102などのUEによって実行され得る。

【００７８】

動作900は、ブロック902で、通信セッション中に、ネットワークノード(たとえば、ＭＭＥ112)にデータパケットを送信することによって開始する。ブロック904で、UEは、データパケットに応答して、ネットワークノードから、バックオフタイマの指示を含むメッセージを受信し得る。ブロック906で、UEは、メッセージが受諾メッセージを備えるか、または拒否メッセージを備えるかに基づいて、データパケットがネットワークノードによって処理されたか否かを決定し得る。ブロック908で、UEは、決定に基づいて、データパケットが処理されたか否かを、UEの上位レイヤ(たとえば、アプリケーションレイヤ)に示し得る。

【００７９】

いくつかの態様では、UEは、メッセージに基づいて、通信セッションをUEのユーザプレーンに移動させ得る。たとえば、UEは、データ無線ベアラ(DRB)、すなわち、ユーザプレーンを介したデータ通信を可能にするように、ネットワークノード(たとえば、ＭＭＥ112)に要求するために、NAS手順を実行し得る。このことは、データ保留中の指示を伴う登録更新(たとえば、TAU)、または、DRBを可能にするための通常のサービス要求手順を実行することによって行われ得る。登録更新は、ＭＭＥが、データ通信が以前にCPパスを介してサービスされたPDN接続を含む、DRBを介してサービスされることを可能にされたすべてのPDN接続のためにDRBを確立するように、無線アクセスノード(たとえば、eNB)に要求することをトリガする。ＭＭＥはまた、ユーザプレーンデータトランスポートのために、S-GWとeNBとの間のS1-Uトンネリングを確立する。PDN接続のためのDRBが、UEと無線アクセスノードとの間で確立されると、UEは、ユーザプレーンを介して、すなわち、DRBプラスS1-Uを介して、データ通信を開始する。

【００８０】

上記で提示したように、UEは、ネットワークノードからバックオフタイマを受信し得る。本開示のいくつかの態様では、データバックオフタイマが実行中である間、UEがデータパケット(たとえば、モバイル着信(MT)CPデータパケット)を受信する場合、UEは、バックオフタイマを停止し、データ送信を継続し得る。たとえば、ＭＭＥは、過負荷である間、データバックオフタイマをユーザに送り得るが、ＭＭＥは、バックオフタイマが終了する前に、過負荷になることを停止し得る。したがって、ＭＭＥは、UEのためのMTデータを受信し得、ＭＭＥがもはや過負荷ではないので、ＭＭＥは、UEにデータパケットを配信することを進め得る。この場合、UEは、データパケットの受信を、ＭＭＥが過負荷ではないという指示として受け取り、したがって、バックオフタイマを停止することができる。

【００８１】

UEが、バックオフタイマの間にいかなるデータを送ることも防止される場合、いくつかの

問題が生じる場合がある。場合によっては、アプリケーションサーバは、MTデータパケットを送るとき、UEからの応答メッセージ(たとえば、ACK)を予想していることになる。しかしながら、UEが、ACKを送信することを可能にされない場合、メッセージトランザクションは、アプリケーションレイヤにおいて失敗し得る。その上、MMEがもはや輻輳していない場合、UEがモバイル発信(MO)データ(MTデータのためのACK以外のデータさえも)を送ることを防止するための理由がない場合がある。本開示のいくつかの態様では、データバックオフタイマが実行中である間、UEがMMEからMTデータを受信するとき、次いで、UEは、バックオフタイマを停止し得る。

【００８２】

図10は、本開示のいくつかの態様による、制御プレーンサービス要求と制御プレーンデータバックオフタイマとを通信するための動作1000を示す。ステップ1で、UEは、(たとえば、制御プレーンCIoT EPS最適化を介して)データを送信するために、アイドルモードから制御プレーンサービス要求を開始する。MMEが、制御プレーンを介したデータ転送で(事業者が設定したしきい値またはポリシーに基づいて)過負荷であるか、または過負荷に近い場合、MMEは、UEにデータバックオフタイマを戻すように判断し得る。たとえば、UEが、追加として、さらなるULまたはDLデータ送信が予想されないことを、NAS PDUにおけるRAIにおいて示した場合、MMEは、受信されたデータパケットを処理(完全性検査/解読/転送)し、バックオフタイマとともに、UEにサービス受諾メッセージを送り得る。この場合、UEは、サービス受諾メッセージを、データパケットの送信の成功として解釈し、バックオフタイマを開始し得る。

【００８３】

UEが、さらなるデータ送信が予想されることを、MMEに示したときなど、他の場合には、MMEは、受信された制御プレーンデータパケットを処理しなくてよく、バックオフタイマとともに、UEにサービス拒否メッセージを送り得る。この場合、UEは、サービス拒否メッセージを、データパケット送信が不成功であった(たとえば、MMEによって処理されなかった)という指示として解釈し得る。この時点で、UEは、バックオフタイマを開始し得る。いくつかの態様では、MMEは、データパケットを拒否して、サービス拒否メッセージを送るか、またはPDN接続をユーザプレーンに移動させて、データパケットを処理するかの判断を行うためにのみ、通信セッションのためのPDN接続が制御プレーンに設定されるか否かを考慮に入れ得る。

【００８４】

いくつかの態様では、バックオフタイマが実行中である間、ユーザデータをもつNASデータPDUが含まれている場合、UEは、MMEにいかなるNASメッセージも送らない場合がある(すなわち、制御プレーンCIoT EPS最適化を介したデータ転送)。しかしながら、数個の例外がある。たとえば、UEが低優先度デバイスとして構成され、例外報告を送ることを可能にされる場合、UEは、バックオフタイマが実行中である場合でも、例外報告のための制御プレーンサービス要求を開始し得る。UEが、例外報告に応答して、バックオフタイマとともにNASメッセージ(たとえば、サービス受諾またはサービス拒否)を受信する場合、UEは、バックオフタイマが実行中である間、もはやいかなる例外報告も送らない場合がある。その上、上記で提示したように、バックオフタイマが実行中である間に、UEがMTデータを受信する場合、UEは、バックオフタイマを停止し得る。

【００８５】

本明細書で開示する方法は、説明した方法を実現するための1つまたは複数のステップまたはアクションを備える。方法ステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに入れ替えられ得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲から逸脱することなく修正され得る。

【００８６】

本明細書で使用する場合、項目の列挙「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含むそれらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうち

の少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-c、ならびに複数の同じ要素を有する任意の組合せ(たとえば、a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c、およびc-c-c、または任意の他の順序のa、b、およびc)を包含するものとする。

【００８７】
本明細書で使用する「決定すること」という用語は、幅広い様々なアクションを包含する。たとえば、「決定すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること(たとえば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造においてルックアップすること)、確認することなどを含み得る。また、「決定すること」は、受信する(たとえば、情報を受信する)こと、アクセスする(たとえば、メモリ内のデータにアクセスする)ことなどを含み得る。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立することなどを含み得る。

【００８８】
場合によっては、デバイスは、フレームを実際に送信するのではなく、フレームを送信するように出力するインターフェースを有し得る。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信のためのRFフロントエンドにフレームを出力し得る。同様に、デバイスは、フレームを実際に受信するのではなく、別のデバイスから受信したフレームを取得するためのインターフェースを有し得る。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信のためのRFフロントエンドからフレームを取得(または受信)し得る。

【００８９】
上記で説明した方法の様々な動作は、対応する機能を実行することが可能な任意の好適な手段によって実行され得る。この手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはプロセッサを含む、様々なハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含み得る。一般に、図に示す動作がある場合、それらの動作は、同様の番号を付された対応する同等のミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

【００９０】
たとえば、移動するための手段、決定するための手段、監視するための手段、延期するための手段、処理するための手段、示すための手段、および/または含めるための手段は、処理システムを備え得、処理システムは、図6に示されたeNB610のTXプロセッサ616、送信機618、および/もしくはコントローラ/プロセッサ675、ならびに/または、図6に示されたユーザ機器650のTXプロセッサ668、送信機654、および/もしくはコントローラ/プロセッサ659など、1つまたは複数のプロセッサを含み得る。送信するための手段および/または送るための手段は、送信機を備え得、送信機は、図6に示されたeNB610のTXプロセッサ616、送信機618、および/もしくはアンテナ620、ならびに/または図6に示されたユーザ機器650のTXプロセッサ668、送信機654、および/もしくはアンテナ652を含み得る。受信するための手段は、受信機を備え得、受信機は、図6に示されたeNB610のRXプロセッサ670、受信機618、および/もしくはアンテナ620、ならびに/または図6に示されたユーザ機器650のRXプロセッサ656、受信機654、および/もしくはアンテナ652を含み得る。

【００９１】
本開示に関連して説明する様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス(PLD)、ディスクリートゲートもしくはトランジスタ論理、ディスクリートハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラまたは状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ

、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

【００９２】

ハードウェアにおいて実装される場合、例示的なハードウェア構成は、ワイヤレスノード内の処理システムを備え得る。処理システムは、バスアーキテクチャを用いて実装され得る。バスは、処理システム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。バスは、プロセッサ、機械可読媒体、およびバスインターフェースを含む、様々な回路を互いにリンクさせ得る。バスインターフェースは、バスを介して、とりわけ、処理システムにネットワークアダプタを接続するために使用され得る。ネットワークアダプタは、PHYレイヤの信号処理機能を実装するために使用され得る。ワイヤレスノードの場合、ユーザインターフェース(たとえば、キーパッド、ディスプレイ、マウス、ジョイスティックなど)もバスに接続され得る。バスは、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、電力管理回路などの様々な他の回路をリンクさせることもできるが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明しない。プロセッサは、1つまたは複数の汎用プロセッサおよび/または専用プロセッサを用いて実装され得る。例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSPプロセッサ、およびソフトウェアを実行することができる他の回路がある。当業者は、特定の適用例とシステム全体に課せられた全体的な設計制約とに応じて処理システムに関する上述の機能を最も適切に実装するにはどうすべきかを認識するであろう。

【００９３】

ソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、または他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、データ、またはそれらの任意の組合せを意味するように広く解釈されるべきである。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの伝達を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。プロセッサは、機械可読記憶媒体に記憶されたソフトウェアモジュールの実行を含む、バスおよび一般的な処理を管理することを担い得る。コンピュータ可読記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み取ることができ、かつその記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合され得る。代替として、記憶媒体は、プロセッサと一体であってもよい。例として、機械可読媒体は、送信線路、データによって変調された搬送波、および/またはワイヤレスノードとは別個の命令が記憶されたコンピュータ可読記憶媒体を含んでもよく、これらはすべて、バスインターフェースを介してプロセッサによってアクセスされる場合がある。代わりに、または加えて、機械可読媒体またはその任意の部分は、キャッシュおよび/または汎用レジスタファイルと同様にプロセッサに統合され得る。機械可読記憶媒体の例は、例として、RAM(ランダムアクセスメモリ)、フラッシュメモリ、相変化メモリ、ROM(読取り専用メモリ)、PROM(プログラマブル読取り専用メモリ)、EPROM(消去可能プログラマブル読取り専用メモリ)、EEPROM(電気的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ)、レジスタ、磁気ディスク、光ディスク、ハードドライブ、もしくは任意の他の好適な記憶媒体、またはそれらの任意の組合せを含み得る。機械可読媒体は、コンピュータプログラム製品において具現化され得る。

【００９４】

ソフトウェアモジュールは、単一の命令または多くの命令を備え得、いくつかの異なるコードセグメントにわたって、異なるプログラム間で、また複数の記憶媒体にわたって、分散され得る。コンピュータ可読媒体は、いくつかのソフトウェアモジュールを含み得る。ソフトウェアモジュールは、プロセッサなどの装置によって実行されたときに、処理システムに様々な機能を実行させる命令を含む。ソフトウェアモジュールは、送信モジュールと受信モジュールとを含み得る。各ソフトウェアモジュールは、単一の記憶デバイス内に

存在し、または複数の記憶デバイスにわたって分散され得る。例として、ソフトウェアモジュールは、トリガイベントが発生したとき、ハードドライブからRAMにロードされ得る。ソフトウェアモジュールの実行中に、プロセッサは、アクセス速度を高めるために、命令のうちのいくつかをキャッシュにロードし得る。1つまたは複数のキャッシュラインが、次いで、プロセッサによって実行されるように汎用レジスタファイルの中にロードされ得る。以下でソフトウェアモジュールの機能に言及する場合、そのような機能は、そのソフトウェアモジュールからの命令を実行するときにプロセッサによって実装されることが理解されよう。

【００９５】

また、任意の接続が、適切にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線(IR)、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常はデータを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を備え得る。加えて、他の態様の場合、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を備え得る。上記の組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【００９６】

したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示した動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明した動作を実行するように1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である命令が記憶された(かつ/または符号化された)コンピュータ可読媒体を備え得る。

【００９７】

さらに、本明細書で説明した方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適用可能な場合にワイヤレスノードおよび/または基地局によってダウンロードおよび/または他の方法で取得され得ることを諒解されたい。たとえば、そのようなデバイスは、本明細書で説明した方法を実行するための手段の転送を容易にするためにサーバに結合され得る。代替的に、本明細書で説明した様々な方法は、ワイヤレスノードおよび/または基地局が、記憶手段をデバイスに結合または提供する際に様々な方法を取得できるように、記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピーディスクなどの物理記憶媒体など)を介して提供され得る。その上、本明細書で説明した方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の好適な技法が利用され得る。

【００９８】

特許請求の範囲が、上記で示した厳密な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。特許請求の範囲から逸脱することなく、上記で説明した方法および装置の構成、動作、および詳細において、様々な修正、変更、および変形が加えられてもよい。

【符号の説明】

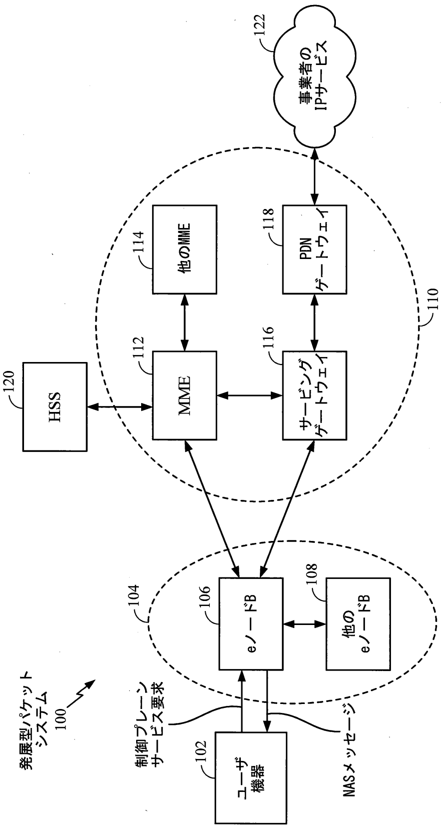
【００９９】

100　ネットワークアーキテクチャ、発展型パケットシステム(EPS)、EPS
102、206　UE
104　発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)
106　eNB、発展型ノードB(eNB)
108　他のeNB
110　発展型パケットコア(EPC)、EPC

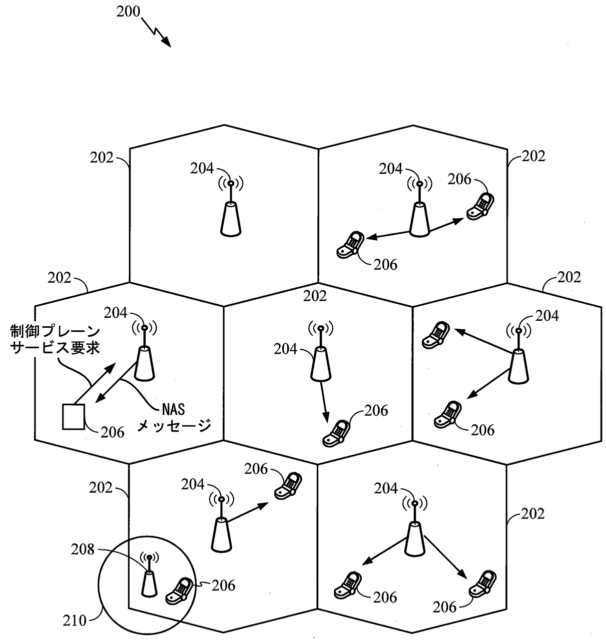
112　モビリティ管理エンティティ(ＭＭＥ)、ＭＭＥ
114　他のＭＭＥ
116　サービングゲートウェイ
118　パケットデータネットワーク(ＰＤＮ)ゲートウェイ、ＰＤＮゲートウェイ
120　ホーム加入者サーバ(ＨＳＳ)
122　事業者のＩＰサービス
200　アクセスネットワーク
202　セルラー領域(セル)、セル
204　マクロｅＮＢ、ｅＮＢ
208　低電力クラスｅＮＢ
210　セルラー領域
302　セル固有ＲＳ(ＣＲＳ)
304　ＵＥ固有ＲＳ(ＵＥ-ＲＳ)、ＵＥ-ＲＳ
410a、410b、420a、420b　リソースブロック
430　物理ランダムアクセスチャネル(ＰＲＡＣＨ)、ＰＲＡＣＨ
506　物理レイヤ
508　レイヤ2(Ｌ2レイヤ)、Ｌ2レイヤ
510　メディアアクセス制御(ＭＡＣ)サブレイヤ、ＭＡＣサブレイヤ
512　無線リンク制御(ＲＬＣ)サブレイヤ、ＲＬＣサブレイヤ
514　パケットデータコンバージェンスプロトコル(ＰＤＣＰ)サブレイヤ、ＰＤＣＰサブレイヤ
516　無線リソース制御(ＲＲＣ)サブレイヤ、ＲＲＣサブレイヤ
610　ｅＮＢ
616、668　ＴＸプロセッサ
618、654　送信機、受信機
618ＴＸ、654ＴＸ　送信機
618ＲＸ、654ＲＸ　受信機
620、652　アンテナ
650　ＵＥ、ユーザ機器
656　受信機(ＲＸ)プロセッサ、ＲＸプロセッサ
658、674　チャネル推定器
660、676　メモリ
662　データシンク
667　データソース
670　ＲＸプロセッサ
675、659　コントローラ/プロセッサ
680　制御プレーンサービス要求メッセージ
682　ＮＡＳメッセージ

【図面】

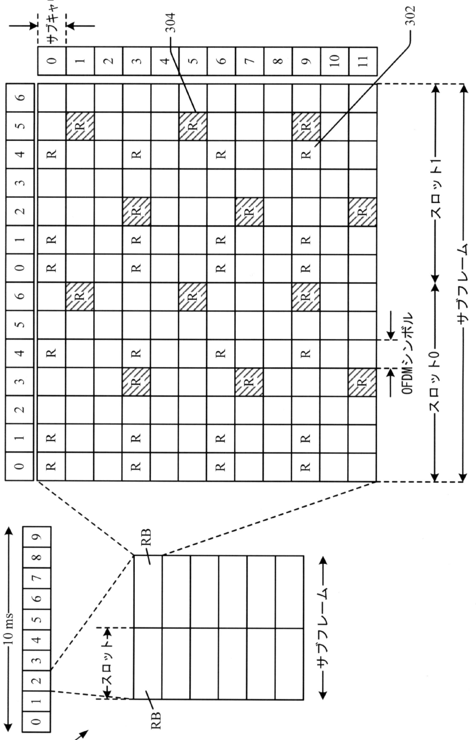
【図１】


122
事業者の
IPサービス
110
114
他のMME
118
PDN
ゲートウェイ
112
MME
116
サービング
ゲートウェイ
120
HSS
104
106
eノードB
108
他の
eノードB
発展型パケット
システム
100
制御プレーン
サービス要求
NASメッセージ
102
ユーザ
機器

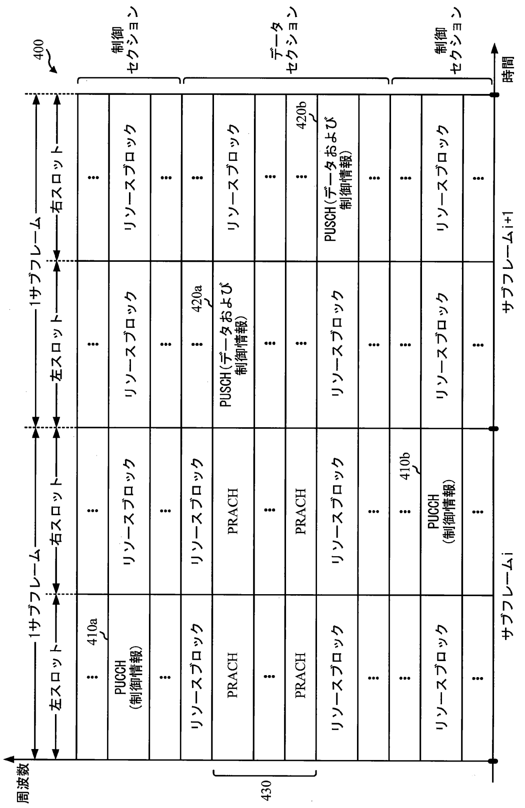
【図２】


200
202
204
206
制御プレーン
サービス要求
NAS
メッセージ
208
210

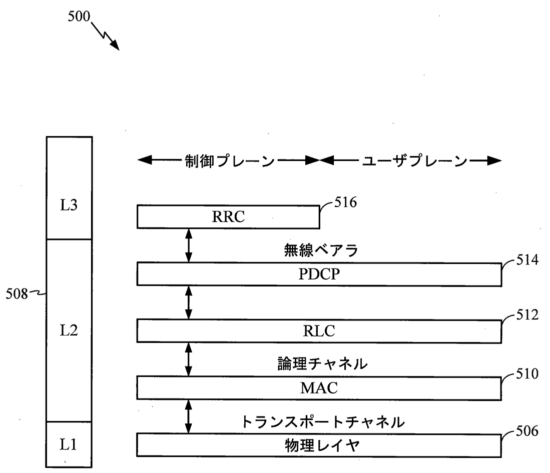
【図３】


サブキャリア
304
302
R
スロット1
スロット0
サブフレーム
OFDMシンボル
10 ms
RB
スロット
300

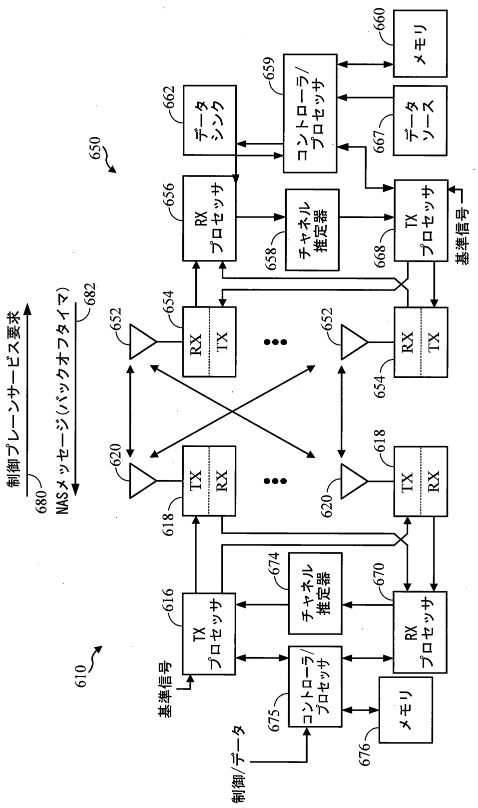
【図４】


400
制御
セクション
データ
セクション
時間
周波数
1サブフレーム
左スロット
右スロット
リソースブロック
PUCCH
(制御情報)
410a
410b
PRACH
PUSCH(データおよび
制御情報)
420a
420b
サブフレームi
サブフレームi+1
430

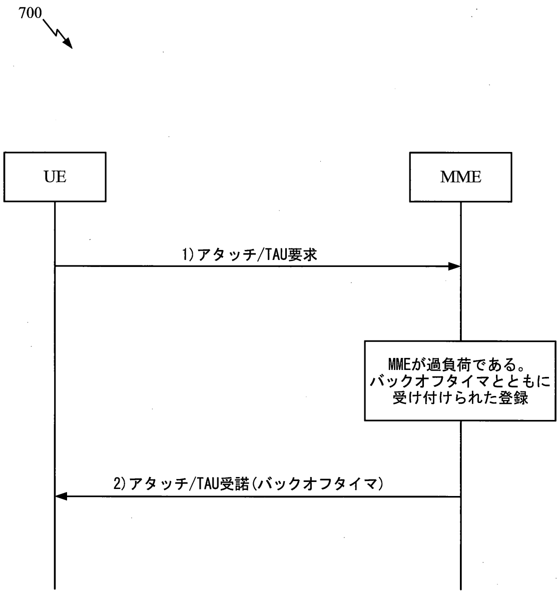
【図５】


500
制御プレーン
ユーザプレーン
L3
L2
L1
508
RRC
516
無線ベアラ
PDCP
514
RLC
512
論理チャネル
MAC
510
トランスポートチャネル
物理レイヤ
506

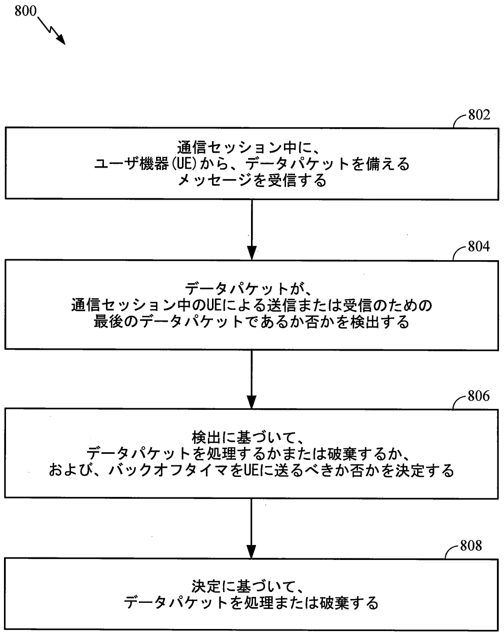
【図６】


650
610
660
メモリ
659
コントローラ/プロセッサ
662
データシンク
667
データソース
656
RX プロセッサ
658
チャネル推定器
668
TX プロセッサ
基準信号
652
654
RX
TX
620
618
616
TX プロセッサ
674
チャネル推定器
670
RX プロセッサ
675
コントローラ/プロセッサ
676
メモリ
制御/データ
680
制御プレーンサービス要求
682
NASメッセージ(バックオフタイマ)

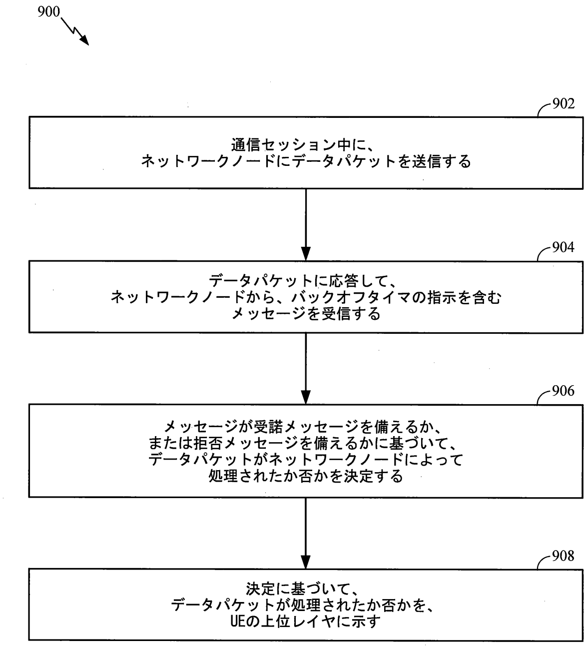
【図７】


700
UE
MME
1)アタッチ/TAU要求
MMEが過負荷である。バックオフタイマとともに受け付けられた登録
2)アタッチ/TAU受諾(バックオフタイマ)

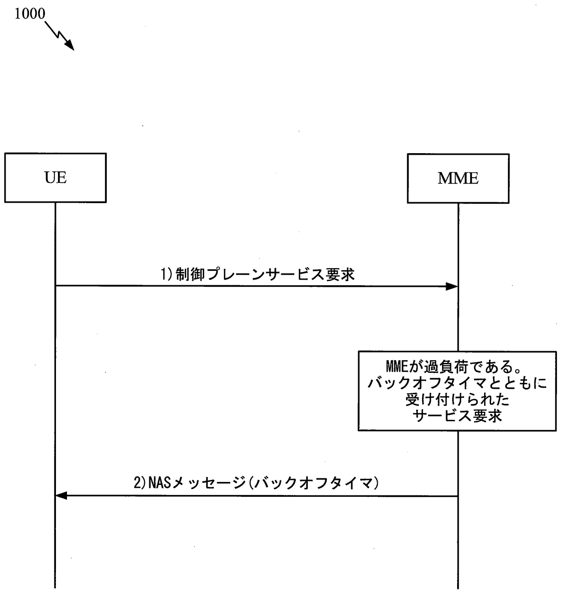
【図８】


800
802
通信セッション中に、ユーザ機器(UE)から、データパケットを備えるメッセージを受信する
804
データパケットが、通信セッション中のUEによる送信または受信のための最後のデータパケットであるか否かを検出する
806
検出に基づいて、データパケットを処理するかまたは破棄するか、および、バックオフタイマをUEに送るべきか否かを決定する
808
決定に基づいて、データパケットを処理または破棄する

【図９】


900
902
通信セッション中に、
ネットワークノードにデータパケットを送信する
904
データパケットに応答して、
ネットワークノードから、バックオフタイマの指示を含む
メッセージを受信する
906
メッセージが受諾メッセージを備えるか、
または拒否メッセージを備えるかに基づいて、
データパケットがネットワークノードによって
処理されたか否かを決定する
908
決定に基づいて、
データパケットが処理されたか否かを、
UEの上位レイヤに示す

【図１０】


1000
UE
MME
1)制御プレーンサービス要求
MMEが過負荷である。
バックオフタイマとともに
受け付けられた
サービス要求
2)NASメッセージ(バックオフタイマ)

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)
１２１−１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・５７７５
審査官　▲高▼木 裕子
(56)参考文献　国際公開第２０１４／０１３６６１（ＷＯ，Ａ１）
Samsung, NEC，Solution update for KI#7[online]，　3GPP TSG-SA WG2#116bis　S2-165232，インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_116BIS_Sanya/Docs/S2-165232.zip>，2016年09月02日
Vodafone，Release Assistance Information for pair of packets[online]，　3GPP TSG-SA WG2#116　S2-163827，インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_116_Vienna/Docs/S2-163827.zip>，2016年07月15日
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｂ　７／２４ − ７／２６
Ｈ０４Ｗ　４／００ − ９９／００
３ＧＰＰ　ＴＳＧ ＲＡＮ ＷＧ１−４
ＳＡ　ＷＧ１−４
ＣＴ　ＷＧ１、４