

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-204345
(P2014-204345A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
HO4W 52/02 (2009.01) HO4W 52/02 111 5K067

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-80001 (P2013-80001)	(71) 出願人	000006633
(22) 出願日	平成25年4月5日 (2013.4.5)		京セラ株式会社
		(74) 代理人	110001106
			キュリーズ特許業務法人
		(72) 発明者	守田 空悟
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
		(72) 発明者	安達 裕之
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
		Fターム(参考)	5K067 AA21 AA43 BB04 BB21 DD24 DD27 DD42 DD45 EE02 EE10 FF16 GG04 HH21

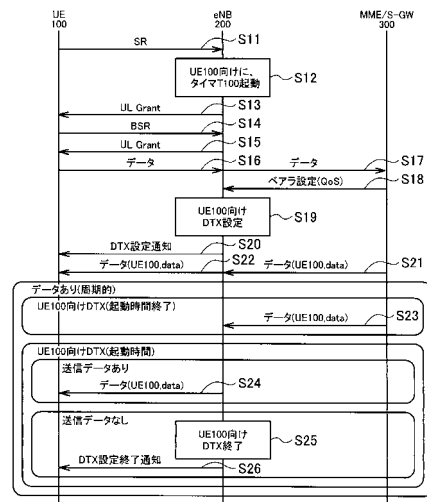
(54) 【発明の名称】 基地局、ユーザ端末、及び通信制御方法

(57) 【要約】

【課題】 サービス品質の低下を抑制しつつパワーセービングを実現可能とする。

【解決手段】 第1の特徴に係る基地局は、セルを管理する。前記基地局は、無線信号を送信する送信部と、前記送信部を間欠的に起動する間欠送信を行う制御部と、前記セル内のユーザ端末からの通信要求を受信する受信部と、を備える。前記制御部は、前記間欠送信を行っている場合に、前記通信要求の受信に応じて前記送信部の起動パターンを一時的に変更し、変更後の前記起動パターンを示すパターン情報を前記ユーザ端末に通知する。

【選択図】 図1 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

セルを管理する基地局であって、
無線信号を送信する送信部と、
前記送信部を間欠的に起動する間欠送信を行う制御部と、
前記セル内のユーザ端末からの通信要求を受信する受信部と、
を備え、

前記制御部は、前記間欠送信を行っている場合に、前記通信要求の受信に応じて前記送信部の起動パターンを一時的に変更し、変更後の前記起動パターンを示すパターン情報を前記ユーザ端末に通知することを特徴とする基地局。

10

【請求項 2】

前記制御部は、前記通信要求の受信に応じて前記起動パターンを変更する場合に、前記ユーザ端末が行う通信に関する情報に基づいて、変更後の前記起動パターンを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の基地局。

【請求項 3】

前記通信に関する情報とは、当該通信に要求される Q o S を示す情報、又は、当該通信のデータ量を示す情報であることを特徴とする請求項 2 に記載の基地局。

【請求項 4】

前記制御部は、前記パターン情報を R R C メッセージ又はランダムアクセス応答に含めて前記ユーザ端末に通知することを特徴とする請求項 1 に記載の基地局。

20

【請求項 5】

前記制御部は、前記間欠送信において第 1 の周期で前記送信部を起動しており、
前記制御部は、前記通信要求の受信に応じて、前記第 1 の周期よりも短い第 2 の周期を有する前記起動パターンに変更することを特徴とする請求項 1 に記載の基地局。

【請求項 6】

前記パターン情報は、前記第 2 の周期を示す情報と、前記送信部を起動した際の起動時間を示す情報と、前記送信部を起動するタイミングを定めるオフセット値と、のうち少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の基地局。

【請求項 7】

前記制御部は、前記間欠送信を行っている場合に、前記セル内の複数のユーザ端末からの通信要求の受信状況に基づいて、前記間欠送信を解除して通常送信を開始することを特徴とする請求項 1 に記載の基地局。

30

【請求項 8】

無線信号を送信する送信部を有する基地局のセルに在圏するユーザ端末であって、
前記基地局は、前記送信部を間欠的に起動する間欠送信を行っており、
前記ユーザ端末は、
前記送信部の起動パターンを一時的に変更するように、前記基地局に対して通信要求を行う制御部と、
変更後の前記起動パターンを示すパターン情報を前記基地局から通知されると、前記パターン情報に基づいて前記基地局からの受信を行う受信部と、
を備えることを特徴とするユーザ端末。

40

【請求項 9】

前記パターン情報は、前記基地局からの R R C メッセージ又はランダムアクセス応答に含まれることを特徴とする請求項 8 に記載のユーザ端末。

【請求項 10】

無線信号を送信する送信部を有する基地局が、前記送信部を間欠的に起動する間欠送信を行うステップと、
前記基地局が、自セル内のユーザ端末からの通信要求を受信するステップと、
前記基地局が、前記通信要求の受信に応じて前記送信部の起動パターンを一時的に変更するステップと、

50

前記基地局が、変更後の前記起動パターンを示すパターン情報を前記ユーザ端末に通知するステップと、
を含むことを特徴とする通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信システムにおいて用いられる基地局、ユーザ端末、及び通信制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムの標準化プロジェクトである3GPP(3rd Generation Partnership Project)では、リリース12以降において、新たなキャリア構造(NCT; New Carrier Type)を導入することが検討されている。

【0003】

NCTの一つとして、従来型のキャリア構造(LCT; Legacy Carrier Type)に比べてセル固有参照信号(CRS)を削減させることが提案されている(例えば、非特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】3GPP寄書「R1-113289」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

基地局がCRSを間欠的に送信する場合に、CRSを送信しない期間で基地局の送信部の動作を停止することにより、基地局の消費電力の削減(すなわち、パワーセービング)を図ることができる。

【0006】

しかしながら、そのような方法では、当該基地局のセルに在圏するユーザ端末が所望の通信を行うことができなくなる虞がある。このため、基地局のパワーセービングを図りつつサービス品質の低下を抑制することは困難であった。

【0007】

そこで、本発明は、サービス品質の低下を抑制しつつパワーセービングを実現可能とする基地局、ユーザ端末、及び通信制御方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の特徴に係る基地局は、セルを管理する。前記基地局は、無線信号を送信する送信部と、前記送信部を間欠的に起動する間欠送信を行う制御部と、前記セル内のユーザ端末からの通信要求を受信する受信部と、を備える。前記制御部は、前記間欠送信を行っている場合に、前記通信要求の受信に応じて前記送信部の起動パターンを一時的に変更し、変更後の前記起動パターンを示すパターン情報を前記ユーザ端末に通知する。

【0009】

第2の特徴に係るユーザ端末は、無線信号を送信する送信部を有する基地局のセルに在圏する。前記基地局は、前記送信部を間欠的に起動する間欠送信を行っている。前記ユーザ端末は、前記送信部の起動パターンを一時的に変更するように、前記基地局に対して通信要求を行う制御部と、変更後の前記起動パターンを示すパターン情報を前記基地局から通知されると、前記パターン情報に基づいて前記基地局からの受信を行う受信部と、を備える。

【0010】

10

20

30

40

50

第3の特徴に係る通信制御方法は、無線信号を送信する送信部を有する基地局が、前記送信部を間欠的に起動する間欠送信を行うステップと、前記基地局が、自セル内のユーザ端末からの通信要求を受信するステップと、前記基地局が、前記通信要求の受信に応じて前記送信部の起動パターンを一時的に変更するステップと、前記基地局が、変更後の前記起動パターンを示すパターン情報を前記ユーザ端末に通知するステップと、を含む。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、サービス品質の低下を抑制しつつパワーセービングを実現可能とする基地局、ユーザ端末、及び通信制御方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態に係るLTEシステムの構成図である。

【図2】実施形態に係るUEのブロック図である。

【図3】実施形態に係るeNBのブロック図である。

【図4】LTEシステムにおける無線インターフェースのプロトコルスタック図である。

【図5】LTEシステムで使用される無線フレームの構成図である。

【図6】NCTをLCTと比較して説明するための図である。

【図7】実施形態に係る動作環境を示す図である。

【図8】実施形態に係る動作概要を説明するための図である。

【図9】実施形態に係る動作概要を説明するための図である。

【図10】実施形態に係るテーブルの構成例を示す図である。

【図11】実施形態に係る動作シーケンス図である。

【図12】変更例1に係るRARのメッセージ構成を示す図である。

【図13】変更例2に係るeNBの動作フロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[実施形態の概要]

実施形態に係る基地局は、セルを管理する。前記基地局は、無線信号を送信する送信部と、前記送信部を間欠的に起動する間欠送信を行う制御部と、前記セル内のユーザ端末からの通信要求を受信する受信部と、を備える。前記制御部は、前記間欠送信を行っている場合に、前記通信要求の受信に応じて前記送信部の起動パターンを一時的に変更し、変更後の前記起動パターンを示すパターン情報を前記ユーザ端末に通知する。

【0014】

実施形態では、前記制御部は、前記通信要求の受信に応じて前記起動パターンを変更する場合に、前記ユーザ端末が行う通信に関する情報に基づいて、変更後の前記起動パターンを設定する。

【0015】

実施形態では、前記通信に関する情報とは、当該通信に要求されるQoSを示す情報、又は、当該通信のデータ量を示す情報である。

【0016】

実施形態では、前記制御部は、前記パターン情報をRRCメッセージ又はランダムアクセス応答に含めて前記ユーザ端末に通知する。

【0017】

実施形態では、前記制御部は、前記間欠送信において第1の周期で前記送信部を起動する。前記制御部は、前記通信要求の受信に応じて、前記第1の周期よりも短い第2の周期を有する前記起動パターンに変更する。

【0018】

実施形態では、前記パターン情報は、前記第2の周期を示す情報と、前記送信部を起動した際の起動時間を示す情報と、前記送信部を起動するタイミングを定めるオフセット値と、のうち少なくとも1つを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

実施形態では、前記制御部は、前記間欠送信を行っている場合に、前記セル内の複数のユーザ端末からの通信要求の受信状況に基づいて、前記間欠送信を解除して通常送信を開始する。

【 0 0 2 0 】

実施形態に係るユーザ端末は、無線信号を送信する送信部を有する基地局のセルに在圏する。前記基地局は、前記送信部を間欠的に起動する間欠送信を行っている。前記ユーザ端末は、前記送信部の起動パターンを一時的に変更するように、前記基地局に対して通信要求を行う制御部と、変更後の前記起動パターンを示すパターン情報を前記基地局から通知されると、前記パターン情報に基づいて前記基地局からの受信を行う受信部と、を備える。

10

【 0 0 2 1 】

実施形態では、前記パターン情報は、前記基地局からの R R C メッセージ又はランダムアクセス応答に含まれる。

【 0 0 2 2 】

実施形態に係る通信制御方法は、無線信号を送信する送信部を有する基地局が、前記送信部を間欠的に起動する間欠送信を行うステップと、前記基地局が、自セル内のユーザ端末からの通信要求を受信するステップと、前記基地局が、前記通信要求の受信に応じて前記送信部の起動パターンを一時的に変更するステップと、前記基地局が、変更後の前記起動パターンを示すパターン情報を前記ユーザ端末に通知するステップと、を含む。

20

【 0 0 2 3 】

[実施形態]

以下、図面を参照して、3 G P P で標準化されている L T E (L o n g T e r m E v o l u t i o n) に本発明を適用する場合の実施形態を説明する。

【 0 0 2 4 】

(L T E システムの構成)

図 1 は、本実施形態に係る L T E システムの構成図である。図 1 に示すように、L T E システムは、複数の U E (U s e r E q u i p m e n t) 1 0 0 と、E - U T R A N (E v o l v e d - U M T S T e r r e s t r i a l R a d i o A c c e s s N e t w o r k) 1 0 と、E P C (E v o l v e d P a c k e t C o r e) 2 0 と、を含む。

E - U T R A N 1 0 は無線アクセスネットワークに相当し、E P C 2 0 はコアネットワークに相当する。E - U T R A N 1 0 及び E P C 2 0 は、L T E システムのネットワークを構成する。

30

【 0 0 2 5 】

U E 1 0 0 は、移動型の通信装置であり、接続先のセル(サービングセル)との無線通信を行う。U E 1 0 0 はユーザ端末に相当する。

【 0 0 2 6 】

E - U T R A N 1 0 は、複数の e N B 2 0 0 (e v o l v e d N o d e - B) を含む。e N B 2 0 0 は基地局に相当する。e N B 2 0 0 は、1 又は複数のセルを管理しており、自セルとの接続を確立した U E 1 0 0 との無線通信を行う。なお、「セル」は、無線通信エリアの最小単位を示す用語として使用される他に、U E 1 0 0 との無線通信を行う機能を示す用語としても使用される。

40

【 0 0 2 7 】

e N B 2 0 0 は、例えば、無線リソース管理 (R R M) 機能と、ユーザデータのルーティング機能と、モビリティ制御及びスケジューリングのための測定制御機能と、を有する。

【 0 0 2 8 】

E P C 2 0 は、複数の M M E (M o b i l i t y M a n a g e m e n t E n t i t y) / S - G W (S e r v i n g - G a t e w a y) 3 0 0 を含む。M M E は、U E 1 0 0 に対する各種モビリティ制御等を行うネットワークノードであり、制御局に相当する。

50

S - G Wは、ユーザデータの転送制御を行うネットワークノードであり、交換局に相当する。

【 0 0 2 9 】

e N B 2 0 0は、X 2 インターフェイスを介して相互に接続される。また、e N B 2 0 0は、S 1 インターフェイスを介してM M E / S - G W 3 0 0と接続される。

【 0 0 3 0 】

次に、U E 1 0 0及びe N B 2 0 0の構成を説明する。

【 0 0 3 1 】

図 2は、U E 1 0 0のブロック図である。図 2に示すように、U E 1 0 0は、複数のアンテナ 1 0 1と、無線送受信機 1 1 0と、ユーザインターフェイス 1 2 0と、G N S S (G l o b a l N a v i g a t i o n S a t e l l i t e S y s t e m) 受信機 1 3 0と、バッテリー 1 4 0と、メモリ 1 5 0と、プロセッサ 1 6 0と、を有する。メモリ 1 5 0及びプロセッサ 1 6 0は、端末側制御部を構成する。U E 1 0 0は、G N S S 受信機 1 3 0を有していなくてもよい。また、メモリ 1 5 0をプロセッサ 1 6 0と一体化し、このセット(すなわち、チップセット)をプロセッサ 1 6 0'としてもよい。

10

【 0 0 3 2 】

複数のアンテナ 1 0 1及び無線送受信機 1 1 0は、無線信号の送受信に用いられる。無線送受信機 1 1 0は、プロセッサ 1 6 0が出力するベースバンド信号(送信信号)を無線信号に変換して複数のアンテナ 1 0 1から送信する送信部 1 1 1を含む。また、無線送受信機 1 1 0は、複数のアンテナ 1 0 1が受信する無線信号をベースバンド信号(受信信号)に変換してプロセッサ 1 6 0に出力する受信部 1 1 2を含む。

20

【 0 0 3 3 】

ユーザインターフェイス 1 2 0は、U E 1 0 0を所持するユーザとのインターフェイスであり、例えば、ディスプレイ、マイク、スピーカ、及び各種ボタンなどを含む。ユーザインターフェイス 1 2 0は、ユーザからの操作を受け付けて、該操作の内容を示す信号をプロセッサ 1 6 0に出力する。G N S S 受信機 1 3 0は、U E 1 0 0の地理的な位置を示す位置情報を得るために、G N S S 信号を受信して、受信した信号をプロセッサ 1 6 0に出力する。バッテリー 1 4 0は、U E 1 0 0の各ブロックに供給すべき電力を蓄える。

【 0 0 3 4 】

メモリ 1 5 0は、プロセッサ 1 6 0によって実行されるプログラムと、プロセッサ 1 6 0による処理に使用される情報と、を記憶する。

30

【 0 0 3 5 】

プロセッサ 1 6 0は、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号などの信号処理を行う。また、プロセッサ 1 6 0は、メモリ 1 5 0に記憶されるプログラムを実行して各種の制御を行う。さらに、プロセッサ 1 6 0は、後述する各種の制御及び各種の通信プロトコルを実行する。プロセッサ 1 6 0は、音声・映像信号の符号化・復号を行うコーデックを含んでもよい。

【 0 0 3 6 】

図 3は、e N B 2 0 0のブロック図である。図 3に示すように、e N B 2 0 0は、複数のアンテナ 2 0 1と、無線送受信機 2 1 0と、ネットワークインターフェイス 2 2 0と、メモリ 2 3 0と、プロセッサ 2 4 0と、を有する。メモリ 2 3 0及びプロセッサ 2 4 0は、基地局側制御部を構成する。

40

【 0 0 3 7 】

複数のアンテナ 2 0 1及び無線送受信機 2 1 0は、無線信号の送受信に用いられる。無線送受信機 2 1 0は、プロセッサ 2 4 0が出力するベースバンド信号(送信信号)を無線信号に変換して複数のアンテナ 2 0 1から送信する送信部 2 1 1を含む。また、無線送受信機 2 1 0は、複数のアンテナ 2 0 1が受信する無線信号をベースバンド信号(受信信号)に変換してプロセッサ 2 4 0に出力する受信部 2 1 2を含む。

【 0 0 3 8 】

ネットワークインターフェイス 2 2 0は、X 2 インターフェイスを介して隣接 e N B 2

50

00と接続され、S1インターフェイスを介してMME/S-GW300と接続される。ネットワークインターフェイス220は、X2インターフェイス上で行う通信及びS1インターフェイス上で行う通信に用いられる。

【0039】

メモリ230は、プロセッサ240によって実行されるプログラムと、プロセッサ240による処理に使用される情報と、を記憶する。

【0040】

プロセッサ240は、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号などの信号処理を行う。また、プロセッサ240は、メモリ230に記憶されるプログラムを実行して各種の制御を行う。さらに、プロセッサ240は、後述する各種の制御及び各種の通信プロトコルを実行する。

10

【0041】

図4は、LTEシステムにおける無線インターフェイスのプロトコルスタック図である。図4に示すように、無線インターフェイスプロトコルは、OSI参照モデルのレイヤ1乃至レイヤ3に区分されており、レイヤ1は物理(PHY)レイヤである。レイヤ2は、MAC(Media Access Control)レイヤと、RLC(Radio Link Control)レイヤと、PDCP(Packet Data Convergence Protocol)レイヤと、を含む。レイヤ3は、RRC(Radio Resource Control)レイヤを含む。

【0042】

物理レイヤは、符号化・復号、変調・復調、アンテナマッピング・デマッピング、及びリソースマッピング・デマッピングを行う。UE100の物理レイヤとeNB200の物理レイヤとの間では、物理チャネルを介してデータが伝送される。

20

【0043】

MACレイヤは、データの優先制御、及びハイブリッドARQ(HARQ)による再送処理などを行う。UE100のMACレイヤとeNB200のMACレイヤとの間では、トランスポートチャネルを介してデータが伝送される。eNB200のMACレイヤは、上下リンクのトランスポートフォーマット(トランスポートブロックサイズ、変調・符号化方式(MCS))、及び割り当てリソースブロックを決定するスケジューラを含む。

【0044】

RLCレイヤは、MACレイヤ及び物理レイヤの機能を利用してデータを受信側のRLCレイヤに伝送する。UE100のRLCレイヤとeNB200のRLCレイヤとの間では、論理チャネルを介してデータが伝送される。

30

【0045】

PDCPレイヤは、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。

【0046】

RRCレイヤは、制御プレーンでのみ定義される。UE100のRRCレイヤとeNB200のRRCレイヤとの間では、各種設定のための制御メッセージ(RRCメッセージ)が伝送される。RRCレイヤは、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルを制御する。UE100のRRCとeNB200のRRCとの間にRRC接続がある場合、UE100は接続状態(RRC connected state)であり、そうでない場合、UE100はアイドル状態(RRC idle state)である。

40

【0047】

RRCレイヤの上位に位置するNAS(Non-Access Stratum)レイヤは、セッション管理及びモビリティ管理などを行う。

【0048】

図5は、LTEシステムで使用される無線フレームの構成図である。LTEシステムは、下りリンクにはOFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access)、上りリンクにはSC-FDMA(

50

Single Carrier Frequency Division Multiple Access) がそれぞれ適用される。

【0049】

図5に示すように、無線フレームは、時間方向に並ぶ10個のサブフレームで構成され、各サブフレームは、時間方向に並ぶ2個のロットで構成される。各サブフレームの長さは1msであり、各ロットの長さは0.5msである。各サブフレームは、周波数方向に複数個のリソースブロック(RB)を含み、時間方向に複数個のシンボルを含む。リソースブロックは、周波数方向に複数個のサブキャリアを含む。1つのサブキャリア及び1つのシンボルによって構成される無線リソース単位は、リソースエレメント(RE)と称される。

10

【0050】

UE100に割り当てられる無線リソースのうち、周波数リソースはリソースブロックにより特定でき、時間リソースはサブフレーム(又はロット)により特定できる。

【0051】

(NCT)

本実施形態に係るLTEシステムは、下りリンクにおいてNCT(New Carrier Type)をサポートする。NCTは、リリース12以降において導入が予定されており、それまでのリリース(すなわち、リリース8乃至リリース11)におけるキャリア構造に囚われない新たなキャリア構造が採用される。

【0052】

20

図6は、NCTを従来型のキャリア構造(LCT: Legacy Carrier Type)と比較して説明するための図である。

【0053】

図6に示すように、LCTでは、各サブフレームの先頭数シンボルの区間は、主に制御信号を伝送するための物理下りリンク制御チャネル(PDCCH)として使用される制御領域である。また、各サブフレームの残りの区間は、主にユーザデータ(データ信号)を伝送するための物理下りリンク共有チャネル(PDSCH)として使用されるデータ領域である。

【0054】

PDCCHは、制御信号を伝送する。制御信号は、例えば、上りリンクSI(Scheduling Information)、下りリンクSI、TPCビットを含む。上りリンクSIは上りリンク無線リソースの割当てを示す情報であり、下りリンクSIは、下りリンク無線リソースの割当てを示す情報である。TPCビットは、上りリンクの送信電力の増減を指示する情報である。これらの情報は、下りリンク制御情報(DCI)と称される。

30

【0055】

PDSCHは、制御信号及び/又はデータ信号を伝送する。例えば、下りリンクのデータ領域は、データ信号にのみ割当てられてもよく、データ信号及び制御信号が多重されるように割当てられてもよい。

【0056】

40

また、各サブフレームには、セル固有参照信号(CRS)及びチャネル状態情報参照信号(CSI-RS)が分散して設けられる。CRS及びCSI-RSのそれぞれは、所定の直交信号系列により構成される。LCTでは、CRSは、時間軸方向において全てのサブフレームに設けられる。CRSは、UE100において下りリンクのチャネル状態測定及び受信電力(RSRP: Reference Signal Received Power)測定などに利用される信号である。

【0057】

これに対し、NCTでは、制御信号を伝送するための物理チャネルとして、PDCCHに代えて拡張物理下りリンク制御チャネル(ePDCCH)が設けられる。ePDCCHは、データ領域(PDSCH領域)において制御信号を伝送する物理チャネルである。e

50

PDCCHは、UE 100個別に割り当てられ、UE 100個別に制御信号を伝送可能である。また、NCTでは、CRSは、時間軸方向において一部のサブフレームにのみ設けられる。

【0058】

尚、キャリアアグリゲーションにおいては、プライマリ・コンポーネントキャリア（PCC）をLCTとし、セカンダリ・コンポーネントキャリア（SCC）にのみNCTが適用されてもよい。

【0059】

（実施形態に係る動作）

（1）動作概要

10

図7は、本実施形態に係る動作環境を示す図である。図7に示すように、複数のUE 100（UE 100 - 1乃至100 - n）のそれぞれは、eNB 200が管理するセル内に位置する。また、eNB 200が管理するセルには、CRSが削減されたNCTが導入される。

【0060】

eNB 200は、セル内のUE 100に対して無線信号を送信する送信部211（図3参照）を有する。送信部211が送信する無線信号とは、上述した制御信号、データ信号、参照信号（CRS、CSI-RS）などである。送信部211は、パワーアンプを含んでおり、eNB 200において消費電力の大きい部分である。

【0061】

20

また、eNB 200は、送信部211の動作を停止させる送信停止区間を設定するプロセッサ240（図3参照）を有する。プロセッサ240は、例えば送信部211（パワーアンプ）への給電を停止して、送信部211の動作を停止させる。送信部211の動作を停止させることにより、eNB 200の消費電力削減（パワーセービング）を実現できる。尚、プロセッサ240は、送信停止区間において、送信部211の動作を停止させるものの、受信部212の動作を停止させない。よって、送信停止区間においてもUE 100からの無線信号の受信を継続できる。

【0062】

送信部211は、CRSを間欠的に送信する。本実施形態では、送信部211は、CRSを全てのサブフレームにおいて送信せずに、CRSを一部のサブフレームにおいてのみ送信する。プロセッサ240は、CRSを送信部211が送信しない期間（サブフレーム）に送信停止区間を設定する。すなわち、送信部211がCRSを送信しないサブフレームにおいて送信部211の動作を停止させる。このように、CRSを送信部211が送信しない期間に送信停止区間を設定することにより、チャンネル状態測定及びRSRP測定などを可能にしながら、eNB 200のパワーセービングを実現できる。

30

【0063】

このように、eNB 200は、送信部211を間欠的に起動することにより、無線信号を間欠的に送信する間欠送信（DTX：Discontinuous Transmission）を行う。また、eNB 200は、送信部211の起動パターン（以下、「DTXパターン」という）をブロードキャストでUE 100 - 1乃至100 - nに通知する。

40

【0064】

図8及び図9は、本実施形態に係る動作概要を説明するための図である。図8において、UE 100 - 1乃至100 - nのそれぞれは、eNB 200との通信を行っていない状態（アイドル状態）である。

【0065】

図8に示すように、UE 100 - 1乃至100 - nのそれぞれは、eNB 200からのブロードキャスト情報に基づいてDTXパターンを認識する。図8の例では、eNB 200が一定の起動周期（dtx Cycle）で送信部211を起動し、dtx Cycleごとに一定の起動時間（on Duration）だけ送信部211を動作状態にしていると認識する。

50

【0066】

ここで、UE 100 - 2において通信を行う必要が生じ、UE 100 - 2からeNB 200へ通信要求が送信された場合を想定する。図9に示すように、間欠送信(DTX)を行っているeNB 200は、UE 100 - 2からの通信要求の受信に応じてDTXパターンを一時的に変更する。図9の例では、eNB 200は、起動周期(dtx Cycle)を短縮し、かつ、起動時間(on Duration)を延長する。

【0067】

そして、eNB 200は、変更後のDTXパターンを示すパターン情報をUE 100 - 2に通知する。本実施形態では、eNB 200は、パターン情報をRRCメッセージに含めてUE 100 - 2に通知する。尚、eNB 200は、そのパターン情報をUE 100 - 2以外のUE 100には通知しない。

10

【0068】

これにより、UE 100 - 2は、パターン情報に基づいて変更後のDTXパターンを認識し、変更後のDTXパターンに合わせてeNB 200からの受信を行う。

【0069】

従って、UE 100 - 2は所望の通信を行うことができるため、eNB 200のパワーセービングを図りつつ、サービス品質の低下を抑制できる。

【0070】

(2) DTXパターンの変更方法

本実施形態では、eNB 200は、UE 100からの通信要求の受信に応じてDTXパターンを変更する場合に、そのUE 100が行う通信に関する情報に基づいて、変更後のDTXパターンを設定する。ここで「通信に関する情報」とは、その通信に要求されるQoS(Quality of Service)を示す情報、又は、その通信のデータ量を示す情報である。

20

【0071】

例えば、eNB 200は、通信要求の発生後に確立されたベアラのQoSを示すQCI(QoS Class Identifier)に基づいてDTXパターンを設定する。図10は、QCIに基づいてDTXパターンを設定するためのテーブルの構成例を示す図である。このテーブルは、eNB 200が予め保持している。図10に示すように、QCIごとに適切なDTXパターン(ここでは、起動周期)が対応付けられている。データのダウンロードのようなアプリケーション(FTP、Webアクセスなど)には、瞬時的に必要な帯域を割当てる。間欠的にデータが発生するようなアプリケーション(VoIP、ストリーミングなど)には、相応の間隔に起動周期を変更する。

30

【0072】

或いは、eNB 200は、UE 100からの通信要求の発生後にeNB 200のバッファに蓄積されたデータ量に基づいてDTXパターンを設定する。具体的には、eNB 200は、バッファに蓄積されたデータ量が多いほど、起動周期(dtx Cycle)を短くし、かつ、起動時間(on Duration)を長くする。

【0073】

そして、eNB 200は、変更後のDTXパターンを示すパターン情報を、通信要求の送信元のUE 100に通知する。パターン情報は、起動周期(dtx Cycle)を示す情報と、送信部211を起動した際の起動時間(on Duration)を示す情報と、送信部211を起動するタイミングを定めるオフセット値(dtx Start Offset)と、のうち少なくとも1つを含む。

40

【0074】

RRCメッセージに含められるパターン情報(DTX設定情報)は、例えば以下のようなフォーマットとすることができる。

【0075】

【数 1】

```

DTX-Config :: CHOICE {
    release,
    setup SEQUENCE {
        dtx-onDurationTimer ,
        dtx-Cycle ,
        dtx-StartOffset
    }
}

```

10

【0076】

また、パターン情報（DTX設定情報）を受信したUE100は、以下の計算式に従って起動タイミングを算出する。

【0077】

【数 2】

```

if [(SFN × 10) + subframe number] modulo dtx-Cycle = dtx-StartOffset
start dtx-onDurationTimer

```

20

【0078】

(3) 動作シーケンス

図11は、本実施形態に係る動作シーケンス図である。図11の初期状態として、eNB200は、全UE100に共通のDTXパターンで間欠送信（DTX）を行っている。ここでは、QoSに基づいてDTXパターンを変更する一例を説明する。

【0079】

図11に示すように、ステップS11において、UE100は、無線リソースの割当を要求するSR（Scheduling Request）をeNB200に送信する。SRは通信要求に相当する。

30

【0080】

ステップS12において、eNB200は、UE100向けにタイマ（T100）を起動する。このタイマ（T100）は、SR受信に対して、その後の処理の途中で、送信停止状態に入らないようにするために設定したタイマです。具体的には、そのタイマ（T100）中に、S20までが終わることを想定している。

【0081】

ステップS13において、eNB200は、上りリンクの割当無線リソースを示すUL GrantをUE100に送信する。

【0082】

ステップS14において、UE100は、上りリンクの割当無線リソースを使用して、UE100のバッファ蓄積量を示すBSR（Buffer Status Report）をeNB200に送信する。

40

【0083】

ステップS15において、eNB200は、BSRが示すバッファ蓄積量に基づいて、上りリンクの割当無線リソースを示すUL GrantをUE100に送信する。

【0084】

ステップS16において、UE100は、上りリンクの割当無線リソースを使用して、上りリンクのデータをeNB200に送信する。

【0085】

50

ステップ S 1 7 において、eNB 2 0 0 は、UE 1 0 0 からのデータをコアネットワーク (MME / S - GW 3 0 0) に転送する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 1 8 において、コアネットワーク (MME / S - GW 3 0 0) は、UE 1 0 0 のベアラに設定した Q o S を示す Q C I を eNB 2 0 0 に送信する。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 1 9 において、eNB 2 0 0 は、図 1 0 に示したテーブルを参照して、Q C I に対応する D T X パターンを設定する。その結果、D T X パターンが変更される。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 2 0 において、eNB 2 0 0 は、変更後の D T X パターンを示すパターン情報 (D T X 設定情報) を UE 1 0 0 に送信する。UE 1 0 0 - 2 は、そのパターン情報に基づいて変更後の D T X パターンを認識する。

10

【 0 0 8 9 】

ステップ S 2 1 において、コアネットワーク (MME / S - GW 3 0 0) は、UE 1 0 0 へのデータを eNB 2 0 0 に送信する。

【 0 0 9 0 】

ステップ S 2 2 において、eNB 2 0 0 は、コアネットワーク (MME / S - GW 3 0 0) からのデータを UE 1 0 0 に転送する。eNB 2 0 0 は、D T X パターンに基づく起動時間 (o n D u r a t i o n) 内で UE 1 0 0 への送信を行う。UE 1 0 0 は、変更後の D T X パターンを認識しており、変更後の D T X パターンに合わせて eNB 2 0 0 からの受信を行う。

20

【 0 0 9 1 】

また、起動時間 (o n D u r a t i o n) 以外のタイミングでは、eNB 2 0 0 は、コアネットワーク (MME / S - GW 3 0 0) からのデータを蓄積する (ステップ S 2 3) 。起動時間 (o n D u r a t i o n) において UE 1 0 0 への送信データがある場合には、そのデータを UE 1 0 0 に送信する (ステップ S 2 4) 。

【 0 0 9 2 】

これに対し、起動時間 (o n D u r a t i o n) において UE 1 0 0 への送信データがない場合には、UE 1 0 0 のための一時的な D T X パターンを終了し (ステップ S 2 5) 、その D T X パターンの終了を示す終了通知を UE 1 0 0 に送信する (ステップ S 2 6) 。尚、終了通知は、元の D T X パターン (共通の D T X パターン) を示す情報を含んでもよい。

30

【 0 0 9 3 】

[変更例 1]

上述した実施形態では、変更後の D T X パターン (一時的な D T X パターン) を R R C メッセージにより通知する一例を説明したが、他のメッセージを利用してもよい。

【 0 0 9 4 】

図 1 2 は、ランダムアクセス応答 (R A R) を利用する場合のメッセージ構成例を示す図である。R A R とは、UE 1 0 0 が初期接続時に送信するランダムアクセスプリアンプルに対する応答メッセージである。

40

【 0 0 9 5 】

図 1 2 に示すように、本変更例に係る R A R は、D T X パターン情報 (T e m p o r a r y D T X c o n f i g .) を含む。D T X パターン情報 (T e m p o r a r y D T X c o n f i g .) は、起動周期 (d t x C y c l e) を示す情報と、起動時間 (o n D u r a t i o n) を示す情報と、オフセット値 (d t x S t a r t O f f s e t) と、を含む。但し、これら全てのパラメータが必須という訳ではなく、例えば起動時間 (o n D u r a t i o n) のみとし、R A R の送信タイミングから起動時間 (o n D u r a t i o n) の間は有効 (eNB 2 0 0 の送信有り) としてもよい。

【 0 0 9 6 】

[変更例 2]

50

上述した実施形態では、間欠送信(DTX)を解除することについて特に触れなかった。しかしながら、eNB200は、セル内の複数のUE100からの通信要求の受信状況に基づいて、間欠送信(DTX)を解除して通常送信を開始してもよい。ある程度の量の通信が要求されるのであれば、サービス品質を向上させるために間欠送信(DTX)を解除することが望ましいためである。

【0097】

図13は、本変更例に係るeNB200の動作フロー図である。図13に示すように、eNB200は、間欠送信(DTX)を行っている場合(ステップS101; Yes)、ある期間において起動時間(on Duration)を集計する(ステップS102)。そして、集計した起動時間が閾値以上である場合(ステップS103; Yes)、間欠送信(DTX)を解除して通常状態に移行し(ステップS104)、間欠送信(DTX)の解除を自セル内の各UE100に通知する(ステップS105)。

10

【0098】

[その他の実施形態]

上述した実施形態では、eNB200間の連携について特に触れなかった。しかしながら、eNB200は、DTXパターンをUE100に通知するだけでなく、隣接eNB200に通知してもよい。これにより、隣接eNB200が配下のUE100のモビリティ制御を適切に行うことができる。

【0099】

また、上述した実施形態では、本発明をLTEシステムに適用するケースを主として説明したが、LTEシステムに限定されるものではなく、LTEシステム以外のシステムに本発明を適用してもよい。

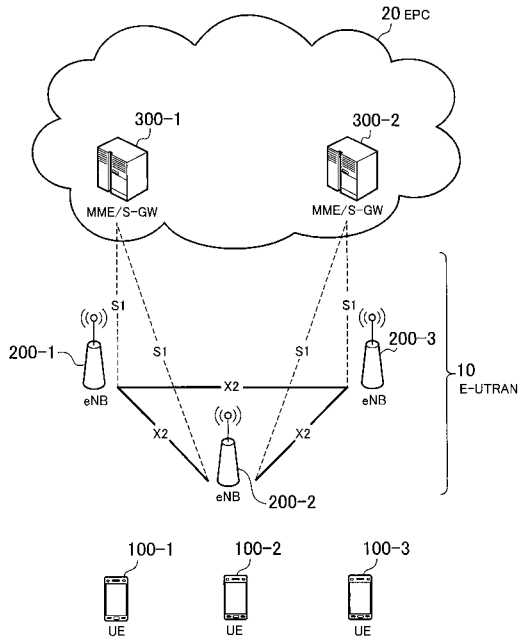
20

【符号の説明】

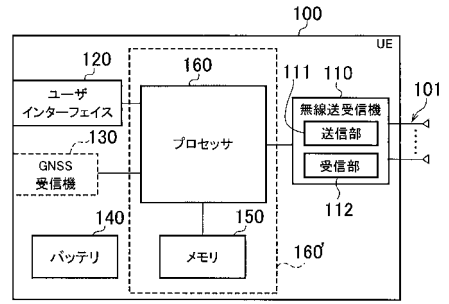
【0100】

E-UTRAN10、EPC20、UE100、アンテナ101、無線送受信機110、送信部111、受信部112、ユーザインターフェイス120、GNSS受信機130、バッテリー140、メモリ150、プロセッサ160、eNB200、アンテナ201、無線送受信機210、送信部211、受信部212、ネットワークインターフェイス220、メモリ230、プロセッサ240

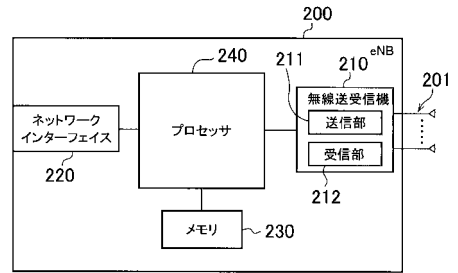
【図1】



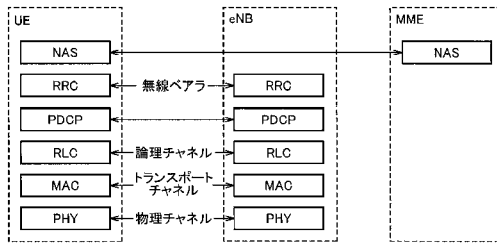
【図2】



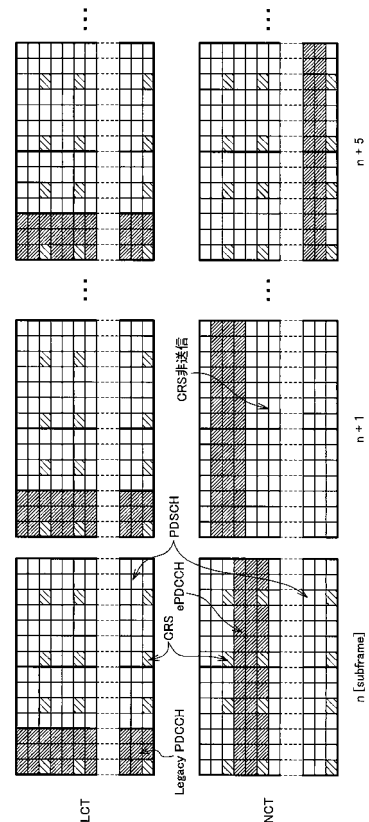
【図3】



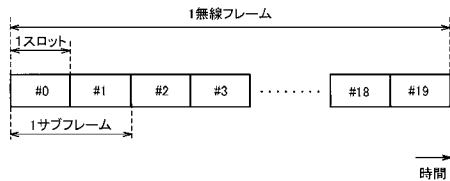
【図4】



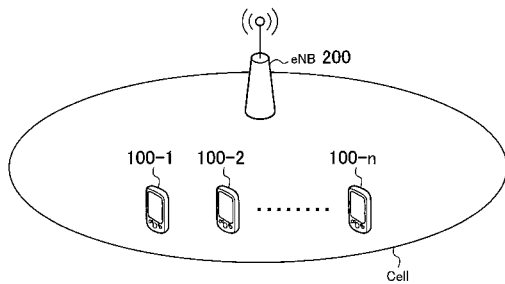
【図6】



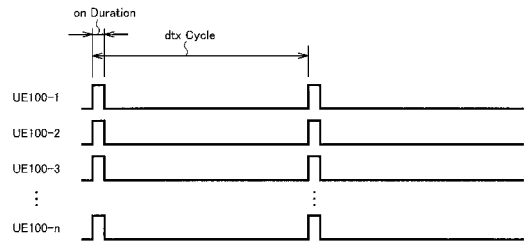
【図5】



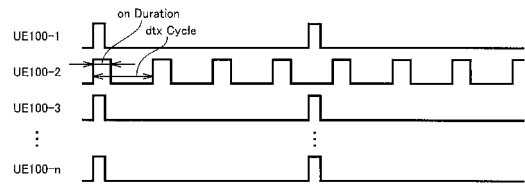
【 図 7 】



【 図 8 】



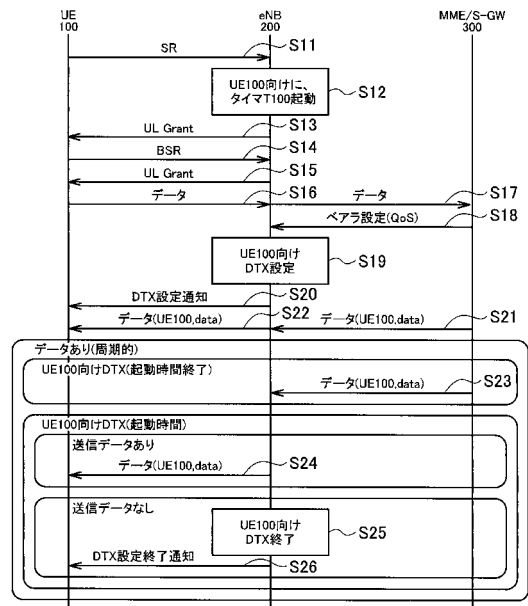
【 図 9 】



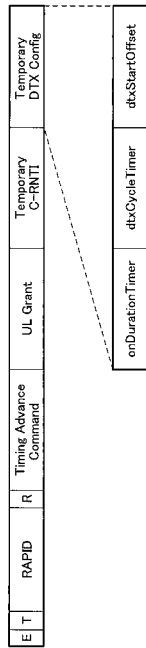
【 図 10 】

QCI	Guarantee	Delay Budget [ms]	Loss rate	アプリケーション	Temporary DTX 動作	
					概要	dtxCycle Time [ms]
1	GBR	100	1e-2	VoIP	発着遅延に応じて周期的に起動	200
2	GBR	150	1e-3	Video call	発着遅延に応じて周期的に起動	300
3	GBR	300	1e-6	ストリーミング	発着遅延に応じて周期的に起動	600
4	GBR	50	1e-3	リアルタイムゲーム	常時起動	-
5	Non-GBR	100	1e-6	IMS シングリング	周期的に起動	1000
6	Non-GBR	100	1e-3	インタラクティブゲーム	周期的に起動	500
7	Non-GBR	300	1e-6	TCP プロトコル(ブラウジング、電子メール、ファイルダウンロード)	一時的に起動、送信完了にて終了	-
8	Non-GBR	300	1e-6			-
9	Non-GBR	300	1e-6			-

【 図 11 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

