

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年8月20日(20.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/166618 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 76/27 (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005381

(22) 国際出願日: 2020年2月12日(12.02.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
62/804300 2019年2月12日(12.02.2019) US

(71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 藤代 真人 (FUJISHIRO, Masato); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿

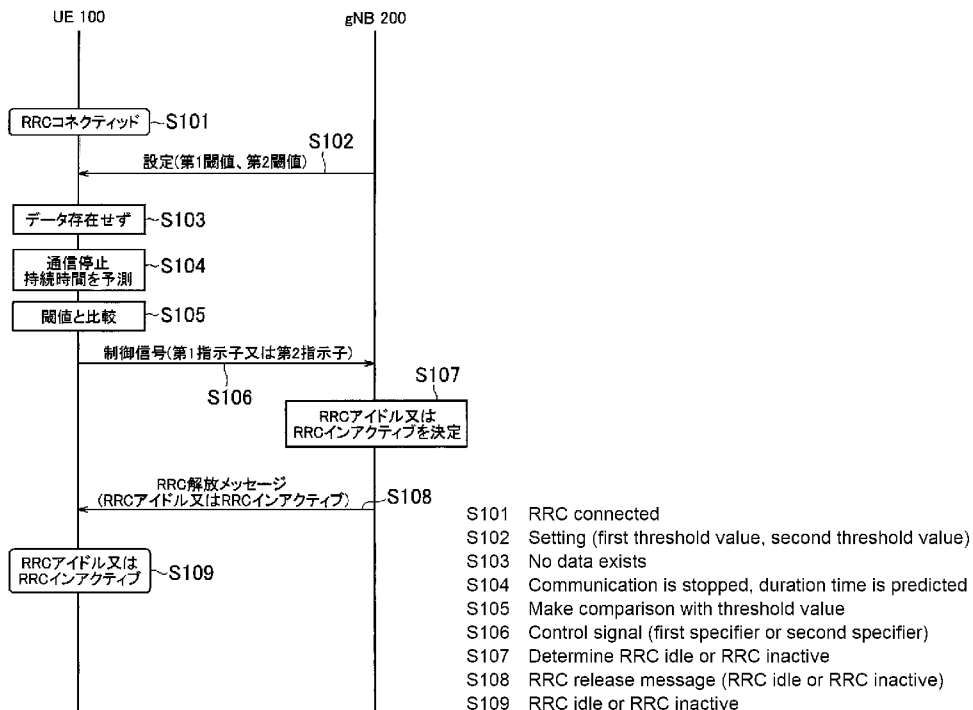
町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). チャン・ヘンリー(CHANG, Henry); 92123 カリフォルニア州サンディエゴ バルボアアベニュー 8611 キョウセラ インターナショナルリンク. 内 California (US).

(74) 代理人: キュリーズ特許業務法人 (CURIUSE PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1056221 東京都港区愛宕二丁目5番1号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: COMMUNICATION CONTROL METHOD, USER DEVICE, AND BASE STATION

(54) 発明の名称: 通信制御方法、ユーザ装置、及び基地局



(57) Abstract: A communication control method according to one embodiment of the present invention is a method in a mobile communication system. The communication control method includes: when a user device in an RRC connected mode determines that no data exists for communication by the user device with a base station, predicting a duration time in which the state of non-existence of the data is continued; and transmitting, through the user device, a control signal including a specifier for specifying the predicted duration time, to the base station.

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：一実施形態に係る通信制御方法は、移動通信システムにおける方法である。前記通信制御方法は、R R Cコネクティッドモードにあるユーザ装置が、前記ユーザ装置が基地局と通信するデータが存在しないと判定する場合、前記データが存在しない状態が持続される持続時間を予測することと、前記ユーザ装置が、前記予測した持続時間を特定するための指示子を含む制御信号を前記基地局に送信することを含む。

明 細 書

発明の名称：通信制御方法、ユーザ装置、及び基地局

技術分野

[0001] 本開示は、移動通信システムにおける通信制御方法、ユーザ装置、及び基地局に関する。

背景技術

[0002] 従来、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) において、ユーザ装置のRRC (Radio Resource Control) のモードとして、RRCコネクティッドモード、RRCインアクティブモード、及びRRCアイドルモードが規定されている。

[0003] RRCコネクティッドモード及びRRCインアクティブモードはユーザ装置のRRC接続が確立されているモードである。但し、RRCインアクティブモードは、確立されたRRC接続が中断（サスペンド）されているモードである。RRCアイドルモードは、ユーザ装置のRRC接続が確立されていないモードである。

[0004] RRCアイドルモード又はRRCインアクティブモードにあるユーザ装置は、周期的なページング機会においてのみ下りリンク制御チャネルを監視すればよいと、ユーザ装置の消費電力が小さい。一方、RRCコネクティッドモードにあるユーザ装置は、データ通信を行うために少なくとも下りリンク制御チャネルの頻繁な監視を行う必要があり、ユーザ装置の消費電力が大きい。

[0005] よって、ユーザ装置の消費電力を削減するために、ユーザ装置がRRCコネクティッドモードからRRCアイドルモード又はRRCインアクティブモードに適切に遷移可能とする技術の実現が望まれている。

発明の概要

[0006] 一実施形態に係る通信制御方法は、移動通信システムにおける方法である

。前記通信制御方法は、RRC (Radio Resource Control) コネクティッドモードにあるユーザ装置が、前記ユーザ装置が基地局と通信するデータが存在しないと判定する場合、前記データが存在しない状態が持続される持続時間を予測することと、前記ユーザ装置が、前記予測した持続時間を特定するための指示子を含む制御信号を前記基地局に送信することを含む。

[0007] 一実施形態に係るユーザ装置は、移動通信システムにおける装置である。前記ユーザ装置は、RRC (Radio Resource Control) コネクティッドモードにおいて、前記ユーザ装置が基地局と通信するデータが存在しないと判定する場合、前記データが存在しない状態が持続される持続時間を予測する制御部と、前記予測した持続時間を特定するための指示子を含む制御信号を前記基地局に送信する送信部とを備える。

[0008] 一実施形態に係る基地局は、移動通信システムにおける装置である。前記基地局は、RRC (Radio Resource Control) コネクティッドモードにあるユーザ装置から、前記ユーザ装置が前記基地局と通信するデータが存在しない状態が持続される持続時間を特定するための指示子を含む制御信号を受信する受信部と、前記制御信号に含まれる前記情報に基づいて、前記ユーザ装置をRRCアイドルモードに遷移させるか又はRRCインアクティブモードに遷移させるかを決定する制御部とを備える。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施形態に係る移動通信システムの構成を示す図である。

[図2]一実施形態に係るユーザ装置の構成を示す図である。

[図3]一実施形態に係る基地局の構成を示す図である。

[図4]一実施形態に係るユーザプレーンの無線インターフェースのプロトコルスタックの構成を示す図である。

[図5]一実施形態に係る制御プレーンの無線インターフェースのプロトコルスタックの構成を示す図である。

[図6]一実施形態に係る移動通信システムの動作を示す図である。

[図7]図6のステップS105及びS106の具体例を示す図である。

[図8]一実施形態の変更例2に係る移動通信システムの動作を示す図である。

[図9]付記に係る図である。

発明を実施するための形態

[0010] 図面を参照しながら、実施形態に係る移動通信システムについて説明する。図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

[0011] (移動通信システムの構成)

まず、一実施形態に係る移動通信システムの構成について説明する。一実施形態に係る移動通信システムは3GPPの5Gシステムであるが、移動通信システムには、LTE (Long Term Evolution) が少なくとも部分的に適用されてもよい。

[0012] 図1は、一実施形態に係る移動通信システムの構成を示す図である。

[0013] 図1に示すように、移動通信システムは、ユーザ装置 (UE: User Equipment) 100と、5Gの無線アクセスネットワーク (NG-RAN: Next Generation Radio Access Network) 10と、5Gのコアネットワーク (5GC: 5G Core Network) 20とを有する。

[0014] UE100は、移動可能な装置である。UE100は、ユーザにより利用される装置であればどのような装置であってもよい。例えば、UE100は、携帯電話端末 (スマートフォンを含む)、タブレット端末、ノートPC、通信モジュール (通信カード又はチップセットを含む)、センサ若しくはセンサに設けられる装置、車両若しくは車両に設けられる装置 (Vehicle UE)、又は飛行体若しくは飛行体に設けられる装置 (Aerial UE) である。

[0015] NG-RAN10は、基地局 (5Gシステムにおいて「gNB」と呼ばれる) 200を含む。gNB200は、NG-RANノードと呼ばれることもある。gNB200は、基地局間インターフェイスであるXnインターフェ

イスを介して相互に接続される。gNB 200は、1又は複数のセルを管理する。gNB 200は、自セルとの接続を確立したUE 100との無線通信を行う。gNB 200は、無線リソース管理（RRM）機能、ユーザデータ（以下、単に「データ」という）のルーティング機能、及び／又はモビリティ制御・スケジューリングのための測定制御機能等を有する。「セル」は、無線通信エリアの最小単位を示す用語として用いられる。「セル」は、UE 100との無線通信を行う機能又はリソースを示す用語としても用いられる。1つのセルは1つのキャリア周波数に属する。

[0016] なお、gNBがLTEのコアネットワークであるEPC（Evolved Packet Core）に接続されてもよいし、LTEの基地局が5GCに接続されてもよい。また、LTEの基地局とgNBとが基地局間インターフェイスを介して接続されてもよい。

[0017] 5GC 20は、AMF（Access and Mobility Management Function）及びUPF（User Plane Function）300を含む。AMFは、UE 100に対する各種モビリティ制御等を行う。AMFは、NAS（Non-Access Stratum）シグナリングを用いてUE 100と通信することにより、UE 100が在圏するエリアの情報を管理する。UPFは、データの転送制御を行う。AMF及びUPFは、基地局－コアネットワーク間インターフェイスであるNGインターフェイスを介してgNB 200と接続される。

[0018] 図2は、UE 100（ユーザ装置）の構成を示す図である。

[0019] 図2に示すように、UE 100は、受信部110、送信部120、及び制御部130を備える。

[0020] 受信部110は、制御部130の制御下で各種の受信を行う。受信部110は、アンテナ及び受信機を含む。受信機は、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換して制御部130に出力する。

[0021] 送信部120は、制御部130の制御下で各種の送信を行う。送信部120は、アンテナ及び送信機を含む。送信機は、制御部130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アンテナから送信する。

[0022] 制御部130は、UE100における各種の制御を行う。制御部130は、少なくとも1つのプロセッサと、プロセッサと電氣的に接続された少なくとも1つのメモリを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサと、CPU（Central Processing Unit）と、を含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。CPUは、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う。

[0023] 図3は、gNB200（基地局）の構成を示す図である。

[0024] 図3に示すように、gNB200は、送信部210、受信部220、制御部230、及びバックホール通信部240を備える。

[0025] 送信部210は、制御部230の制御下で各種の送信を行う。送信部210は、アンテナ及び送信機を含む。送信機は、制御部230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アンテナから送信する。

[0026] 受信部220は、制御部230の制御下で各種の受信を行う。受信部220は、アンテナ及び受信機を含む。受信機は、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換して制御部230に出力する。

[0027] 制御部230は、gNB200における各種の制御を行う。制御部230は、少なくとも1つのプロセッサと、プロセッサと電氣的に接続された少なくとも1つのメモリを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサと、CPUと、を含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。CPUは、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う。

[0028] バックホール通信部240は、基地局間インターフェイスを介して隣接基地局と接続される。バックホール通信部240は、基地局－コアネットワーク間インターフェイスを介してAMF／UPF300と接続される。なお、

gNBは、CU (Central Unit) とDU (Distributed Unit) とで構成され (すなわち、機能分割され)、両ユニット間がF1インターフェイスで接続されてもよい。

[0029] 図4は、データを取り扱うユーザプレーンの無線インターフェイスのプロトコルスタックの構成を示す図である。

[0030] 図4に示すように、ユーザプレーンの無線インターフェイスプロトコルは、物理 (PHY) レイヤと、MAC (Medium Access Control) レイヤと、RLC (Radio Link Control) レイヤと、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) レイヤと、SDAP (Service Data Adaptation Protocol) レイヤとを有する。

[0031] PHY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PHYレイヤとgNB200のPHYレイヤとの間では、物理チャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。

[0032] MACレイヤは、データの優先制御、ハイブリッドARQ (HARQ) による再送処理、及びランダムアクセスプロシージャ等を行う。UE100のMACレイヤとgNB200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及び制御情報が伝送される。gNB200のMACレイヤはスケジューラを含む。スケジューラは、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UE100への割り当リソースブロックを決定する。

[0033] RLCレイヤは、MACレイヤ及びPHY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gNB200のRLCレイヤとの間では、論理チャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。

[0034] PDCPレイヤは、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。

[0035] SDAPレイヤは、コアネットワークがQoS制御を行う単位であるIP

フローとAS (Access Stratum) がQoS制御を行う単位である無線ベアラとのマッピングを行う。なお、RANがEPCに接続される場合は、SDAPが無くてもよい。

[0036] 図5は、シグナリング（制御信号）を取り扱う制御プレーンの無線インターフェースのプロトコルスタックの構成を示す図である。

[0037] 図5に示すように、制御プレーンの無線インターフェースのプロトコルスタックは、図4に示したSDAPレイヤに代えて、RRC (Radio Resource Control) レイヤ及びNAS (Non-Access Stratum) レイヤを有する。

[0038] UE100のRRCレイヤとgNB200のRRCレイヤとの間では、各種設定のためのRRCシグナリングが伝送される。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gNB200のRRCとの間に接続（RRC接続）がある場合、UE100はRRCコネクティッドモードにある。UE100のRRCとgNB200のRRCとの間に接続（RRC接続）がない場合、UE100はRRCアイドルモードにある。また、RRC接続が中断（サスペンド）されている場合、UE100はRRCインアクティブモードにある。

[0039] RRCレイヤの上位に位置するNASレイヤは、セッション管理及びモビリティ管理等を行う。UE100のNASレイヤとAMF300のNASレイヤとの間では、NASシグナリングが伝送される。

[0040] なお、UE100は、無線インターフェースのプロトコル以外にアプリケーションレイヤ等を有する。

[0041] （移動通信システムの動作）

RRCコネクティッドモード及びRRCインアクティブモードはUE100のRRC接続が確立されているモードである。但し、RRCインアクティブモードは、確立されたRRC接続が中断（サスペンド）されているモードである。具体的には、RRCインアクティブモードにおいては、UE100

のコンテキスト情報がgNB200及びUE100において保持されるため、保持されたコンテキスト情報を用いて円滑にRRCコネクティッドモードに遷移可能である。RRCアイドルモードは、UE100のRRC接続が確立されていないモードである。

[0042] RRCアイドルモード又はRRCインアクティブモードにあるUE100は、周期的なページング機会においてのみ下りリンク制御チャネルを監視すればよい。一方、RRCコネクティッドモードにあるUE100は、データ通信を行うために少なくとも下りリンク制御チャネルの頻繁な監視を行う必要があり、UE100の消費電力が大きい。

[0043] 以下において、UE100の消費電力を削減するために、UE100がRRCコネクティッドモードからRRCアイドルモード又はRRCインアクティブモードに適切に遷移可能とするための動作について説明する。

[0044] 図6は、一実施形態に係る移動通信システムの動作を示す図である。

[0045] 図6に示すように、ステップS101において、UE100は、gNB200のセルにおいてRRCコネクティッドモードにある。RRCコネクティッドモードにあるUE100は、gNB200とのデータ通信を行う。UE100は、上りリンクデータをPUSCH (Physical Uplink Shared Channel) を介してgNB200に送信したり、下りリンクデータをPDSCH (Physical Downlink Shared Channel) を介してgNB200から受信したりする。

[0046] ステップS102において、gNB200は、UE100に対して閾値を設定する。閾値は、gNB200と通信するデータが存在しないことを示す指示子をUE100からgNB200に対して送信する条件を定めるものである。このような指示子は、RAI (Release Assistance Indicator) と呼ばれることがある。

[0047] ステップS102における設定は、RRCレイヤにおいて送受信されるRRCメッセージによりなされてもよい。RRCメッセージは、UE個別にユ

ニキャスト送信される専用メッセージであってもよいし、セル内の複数UEにブロードキャスト送信される共通メッセージ（システム情報ブロック）であってもよい。

[0048] gNB200は、UE100に対して複数の閾値を設定してもよい。例えば、gNB200は、第1閾値と、第1閾値よりも大きい第2閾値とを含むRRCメッセージをUE100に送信する。第1閾値は例えば10秒程度の時間長を示し、第2閾値は例えば1分程度の時間長を示す。但し、閾値は、2つに限らず、3つ以上であってもよい。UE100は、複数の閾値を含むRRCメッセージをgNB200から受信すると、受信したRRCメッセージに含まれる複数の閾値を記憶する。

[0049] gNB200は、閾値の設定に加えて、指示子（RAI）の送信の有効化をUE100に設定してもよい。gNB200は、指示子の送信の有効化を暗示的にUE100に設定してもよい。例えば、UE100は、閾値が設定されたことを以て、指示子の送信の有効化が設定されたとみなしてもよい。

[0050] gNB200がUE100に複数の閾値を設定することに代えて、複数の閾値のうち少なくとも1つがUE100に事前設定されていてもよい。例えば、通信規格により規定された閾値がUE100の出荷時点で予めUE100に設定されてもよい。

[0051] ステップS103において、UE100は、gNB200と通信するデータ（上りリンクデータ及び／又は下りリンクデータ）が存在しなくなったと判定する。例えば、UE100は、gNB200に送信する上りリンクデータを一時的に記憶するためのバッファが空になったことを検知する。UE100は、アプリケーションレイヤから得られる情報に基づいて、gNB200と通信するデータが存在しなくなったと判定してもよい。

[0052] ステップS104において、UE100は、gNB200と通信するデータ（上りリンクデータ及び／又は下りリンクデータ）が存在しない状態が持続される持続時間（以下、「通信停止持続時間」と呼ぶ）を予測する。例えば、UE100は、アプリケーションレイヤから得られる情報に基づいて通

信停止持続時間を予測する。UE 100は、アプリケーションがネットワークに次回送信するデータがいつ発生するかを示す情報及び／又はアプリケーションがネットワークから次回受信するデータがいつ発生するかを示す情報をアプリケーションから取得し、取得した情報に基づいて通信停止持続時間を予測してもよい。UE 100は、過去の通信停止持続時間を統計的に学習し、学習結果に基づいて通信停止持続時間を予測してもよい。

[0053] ステップS 105において、UE 100は、ステップS 104で予測した通信停止持続時間を複数の閾値と比較する。

[0054] ステップS 106において、UE 100は、通信停止持続時間と複数の閾値との比較結果に基づいて、指示子を含む制御信号をgNB 200に送信する。gNB 200は、指示子を含む制御信号をUE 100から受信する。

[0055] 制御信号は、MACレイヤにおいて送受信されるバッファ状態報告である。バッファ状態報告は、MAC CE (Control Element) の一種である。指示子は、バッファ状態報告に含まれるバッファサイズ値であってもよい。この場合、UE 100は、予測した持続時間に応じたバッファサイズ値を含むバッファ状態報告をgNB 200に送信する。

[0056] 或いは、制御信号は、RRCレイヤにおいて送受信されるRRCメッセージである。指示子は、RRCメッセージに含まれる情報要素 (IE) であってもよい。この場合、UE 100は、予測した持続時間に応じた情報要素を含むRRCメッセージをgNB 200に送信する。

[0057] 図7は、図6のステップS 105及びS 106の具体例を示す図である。図7において、第1閾値と、第1閾値よりも大きい第2閾値とがUE 100に設定される一例を示している。

[0058] 図7 (a) に示すように、ステップS 104で予測した通信停止持続時間が第1閾値未満である場合、UE 100は、指示子 (RAI) を含む制御信号をgNB 200に送信しない。データ通信の停止が一時的なものであって、データ通信が近いうちに再開される場合、UE 100はRRCコネクティッドモードを維持することが好ましい。そのため、ステップS 104で予測

した通信停止持続時間が第1閾値未満である場合、UE 100は、指示子（RAI）をgNB 200に送信しないこととしている。

[0059] 図7（b）に示すように、ステップS104で予測した通信停止持続時間が第1閾値以上であって且つ第2閾値未満である場合、UE 100は、指示子（RAI）として第1指示子を含む制御信号をgNB 200に送信する。

[0060] 図7（c）に示すように、ステップS104で予測した通信停止持続時間が第2閾値以上である場合、UE 100は、指示子（RAI）として、第1指示子とは異なる第2指示子を含む制御信号をgNB 200に送信する。

[0061] このように、一実施形態において、gNB 200が通信停止持続時間の長さを把握できるように、複数段階の指示子を導入している。

[0062] ステップS106の制御信号がバッファ状態報告である場合、例えば、第1指示子は「BSR=0」であり、第2指示子は「BSR=-1」であってもよい。「BSR=0」は、UE 100のバッファ内の上りリンクデータがゼロであることを示す。「BSR=-1」は、新たに追加されるバッファサイズ値であれば「-1」に限定されず、任意の値であってもよい。或いは、第1指示子及び第2指示子として用いるべきバッファサイズ値は、gNB 200からUE 100に設定（指定）されてもよい。この設定は、ステップS102においてなされてもよい。

[0063] ステップS106の制御信号がRRCメッセージである場合、例えば、第1指示子は「RAI__LOW」であり、第2指示子は「RAI__HIGH」であってもよい。或いは、第1指示子は「第1閾値が満たされた」であり、第2指示子は「第2閾値が満たされた」であってもよい。

[0064] 図6に示すように、ステップS107において、gNB 200は、UE 100から受信した制御信号に含まれる指示子に基づいて、UE 100をRRCアイドルモードに遷移させるか又はRRCインアクティブモードに遷移させるかを決定する。一実施形態において、UE 100から受信した制御信号に含まれる指示子が第1指示子である場合、gNB 200は、UE 100をRRCインアクティブモードに遷移させると決定する。一方、UE 100が

ら受信した制御信号に含まれる指示子が第2指示子である場合、gNB200は、UE100をRRCアイドルモードに遷移させると決定する。

[0065] ステップS108において、gNB200は、ステップS107での決定結果に基づいて、専用RRCメッセージの一種であるRRC解放メッセージをUE100に送信する。gNB200は、UE100をRRCインアクティブモードに遷移させると決定した場合、RRCインアクティブモードの設定情報(SuspendConfig)をRRC解放メッセージに含める。SuspendConfigは、RRCインアクティブモード用のDRX(discontinuous reception)サイクルであるran-PagingCycleと、RRCインアクティブモード用にUE100に割り当てられる識別子であるfullI-RNTI又はshortI-RNTIとを含む。一方、gNB200は、UE100をRRCアイドルモードに遷移させると決定した場合、SuspendConfigをRRC解放メッセージに含めない。

[0066] ステップS109において、UE100は、gNB200から受信したRRC解放メッセージに基づいて、RRCアイドルモード又はRRCインアクティブモードに遷移する。具体的には、UE100は、RRC解放メッセージにSuspendConfigが含まれていればRRCインアクティブモードに遷移し、RRC解放メッセージにSuspendConfigが含まれていなければRRCアイドルモードに遷移する。

[0067] このように、一実施形態によれば、gNB200が通信停止持続時間の長さを把握できるため、通信停止持続時間に応じて、RRCアイドルモード及びRRCインアクティブモードのうち適切なモードをUE100に設定できる。

[0068] (変更例1)

上述した実施形態において、ステップS106の制御信号がRRCメッセージである場合、ステップS104で予測した通信停止持続時間を示す値を指示子としてRRCメッセージに含めてもよい。例えば、通信停止持続時間

を示す値を指示子は、1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 60 s, ..., 1 h, ..., 1 dayといったように予め規定された候補の中から選択されてもよい。また、予め規定された候補の中から選択する場合に限らず、予測した通信停止持続時間の値自体を指示子としてRRCメッセージに含めてもよい。

[0069] この場合、閾値設定（ステップS102）及び閾値比較（ステップS105）を不要としてもよい。或いは、このような指示子を含むRRCメッセージの送信トリガ条件として、1つの閾値をgNB200からUE100に設定（ステップS102）してもよい。

[0070] また、RRCメッセージに代えて、新規なMAC CEを導入し、通信停止持続時間を示す指示子を含むMAC CEをUE100からgNB200に送信（ステップS106）してもよい。

[0071] （変更例2）

上述した実施形態及びその変更例1において、UE100は、gNB200と通信するデータが存在しなくなったと判定（ステップS103）した後、指示子（RAI）を含む制御信号をgNB200に送信（ステップS106）していた。

[0072] しかしながら、UE100は、gNB200と通信するデータが存在している際に、gNB200と通信するデータが将来的に存在しなくなると判定してもよい。この場合、実際にgNB200と通信するデータが存在しなくなる前に指示子（RAI）を含む制御信号をgNB200に送信（ステップS106）してもよい。

[0073] 図8は、実施形態の変更例2に係る移動通信システムの動作を示す図である。ここでは、上述した実施形態の動作を前提として、この動作との相違点について主として説明するが、上述した変更例1の動作を前提としてもよい。

[0074] 図8に示すように、ステップS201及びS202は、図6のステップS101及びS102と同様である。

- [0075] ステップS 2 0 3において、UE 1 0 0は、gNB 2 0 0と通信するデータが将来的に存在しなくなるタイミング（以下、「通信停止開始タイミング」と呼ぶ）を予測する。UE 1 0 0は、UE 1 0 0のバッファ内の上りリンクデータの量に基づいて通信停止開始タイミングを予測してもよいし、アプリケーションレイヤから得られる情報に基づいて通信停止開始タイミングを予測してもよい。現在バッファに蓄積されているデータ（もしくはバッファ状態報告でgNB 2 0 0に通知済みのデータ）の送信が完了した時点が、通信停止開始タイミングであってもよい。
- [0076] ステップS 2 0 4において、UE 1 0 0は、上述した実施形態と同様にし、通信停止持続時間を予測する。
- [0077] ステップS 2 0 5において、UE 1 0 0は、ステップS 1 0 4で予測した通信停止持続時間を複数の閾値と比較する。
- [0078] ステップS 2 0 6において、UE 1 0 0は、通信停止持続時間と複数の閾値との比較結果に基づいて、指示子を含む制御信号をgNB 2 0 0に送信する。UE 1 0 0は、ステップS 2 0 3で予測された通信停止開始タイミングを特定するための情報をさらに制御信号に含める。通信停止開始タイミングを特定するための情報は、絶対時間で表現される情報であってもよいし、制御信号の送信タイミングを基準とした相対時間で表現される情報であってもよい。通信停止開始タイミングを特定するための情報は、gNB 2 0 0と通信するデータ（上りリンクデータ及び／又は下りリンクデータ）の残りのデータ量で表現される情報であってもよい。
- [0079] ステップS 2 0 7において、UE 1 0 0は、通信停止開始タイミングにおいて、gNB 2 0 0と通信するデータ（上りリンクデータ及び／又は下りリンクデータ）が存在しない状態になる。
- [0080] ステップS 2 0 8において、gNB 2 0 0は、上述した実施形態と同様にし、UE 1 0 0をRRCアイドルモードに遷移させるか又はRRCインアクティブモードに遷移させるかを決定する。
- [0081] ステップS 2 0 9において、gNB 2 0 0は、UE 1 0 0から通知された

通信停止開始タイミングに基づいて、RRC解放メッセージをUE 100に送信する。例えば、gNB 200は、通信停止開始タイミング又はその直後にRRC解放メッセージをUE 100に送信する。

[0082] ステップS 210は、図6のステップS 109と同様である。

[0083] (その他の実施形態)

上述した実施形態において、UE 100に複数のベアラが設定される想定下において各ベアラの区別を行っていなかったが、gNB 200は、閾値をUE 100のベアラ毎に設定してもよい。

[0084] この場合、gNB 200は、閾値をベアラ識別子と紐づけてUE 100に設定してもよい。UE 100は、指示子(RAI)を、閾値情報に加えてベアラ識別子と紐づけてgNB 200に通知してもよい。

[0085] これにより、gNB 200は、当該RAIによって、通信が一定期間行われないベアラを特定できる。このため、gNB 200は、UE 100をRRCコネクティッドモードに維持しながら、特定したベアラの設定のみ解放したり、当該ベアラ以外のベアラに適した通信設定を行ったり、最適なセルや周波数へUE 100をハンドオーバーさせたりすることができる。

[0086] 例えば、gNB 200は、動画受信などの高速通信用のベアラを解放することにより、UE 100からキャリアアグリゲーションの設定を解放したり、当該UEを3.5GHz等の高い周波数から800MHzの低い周波数に移したりすることができる。このため、UE 100の消費電力を削減することが可能となる。

[0087] 上述した実施形態において、5Gシステム(NR)について主として説明したが、実施形態に係る動作をLTEに適用してもよい。

[0088] 上述した実施形態において、UE 100は、マシンタイプ通信用途又はIoT用途のUEであってもよい。

[0089] なお、UE 100又はgNB 200が行う各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。プログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、

コンピュータにプログラムをインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、CD-ROMやDVD-ROM等の記録媒体であってもよい。

[0090] また、UE 100又はgNB 200が行う各処理を実行する回路を集積化し、UE 100又はgNB 200の少なくとも一部を半導体集積回路（チップセット、SoC）として構成してもよい。

[0091] 以上、図面を参照して一実施形態について詳しく説明したが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

[0092] （付記）

序論

RANプレナリは、NRのUEの省電力に関する研究を承認し、以下がRAN 2主導の目標として定義づけられた。

[0093] ユーザ装置の省電力のための、上位レイヤ手順の拡張の研究

a) 追加の省電力信号/チャネル/手順に基づいてUEのページング手順の拡張の研究

b) RRCコネクティッドモードからRRCアイドルモード/RRCインアクティブモードへの効率的な遷移をサポートするUEの省電力手順の拡張の研究

[0094] この付記では、RRCコネクティッドモードからRRCアイドルモード/インアクティブモードへの遷移手順で起こりうる問題とUEの省電力のための解決策の方向性が議論されている。

[0095] 議論

図9に示すように、UEがアイドルモード/インアクティブモードへ遷移することがすでに可能であっても、UEがコネクティッドモードのままであるときに、不必要な電力消費が引き起こされる。このような遅延は、データ送信の終了からRRC解放までの期間、及び、RRC解放の受信からアイドル

モード/インアクティブモードへ遷移するプロセスの開始の期間から構成されてもよい。したがって、UEの電力消費を削減するためには、不必要にUEがRRCコネクティッドモードを維持することによる遅延を最小限にすることが望ましい。

[0096] 提案1：RAN2は、不必要にUEがRRCコネクティッドモードを維持する期間を最小限にする解決策を研究すべきである。

[0097] 前者の遅延に関して、DL/ULデータ送信が完了した後、gNBは出来るだけ早くRRC解放を送信することが期待される。しかしながら、RRC解放の直後に、追加のデータが到着した場合、UEはRRCコネクティッドモードに再遷移する必要がある。そのようなRRC状態の頻繁な前後遷移は望ましくない。したがって、いつRRC解放を送信するかについてより理解するために、gNBは近い将来にDL/ULが発生するかどうかを知る必要があってもよい。NB-IoT及びeMTCでは、UEがBSR=0を送信することによって、UEが近い将来送信又は受信するより多くのデータを保持しているかどうかをeNBに知らせるためにRAI (Release Assistance Indication) が導入された。1つの可能性として、NRに今日のLTEのようにRAIの概念を再利用することがある。しかしながら、NRにはLTEにおいて利用できない追加機能（例えば、インアクティブ状態）があることを考慮すると、既存のRAIに対する何らかの拡張が必要になる場合がある。詳細は、後段で議論され得るだろう。

[0098] 提案2：RAN2はRAI (Release Assistance Indication) の概念をベースラインとして採用することに同意すべきであり、詳細及び拡張の可能性は更に研究されるべきである。

[0099] 上記で議論された後者の遅延に関して、現在の仕様ではUEはアイドルモード/インアクティブモードへ遷移するプロセスをRRC解放メッセージの受信後60ミリ秒遅らせる、又は、任意で下位レイヤからのメッセージの確認応答によってアイドルモード/インアクティブモードへ遷移する。そのために、LTEにおける60ミリ秒の遅延はL2確認応答すなわちRLC状態報告及び

HARQ ACKを考慮する。このRRC接続解放の処理遅延は、Re1ー8から続いているため、NRに適用できるかどうか再検討すべきである。例えば、拡張されたRRC解放メッセージはデータ送信が終了した場合（例えば条件付きのRRC解放の場合）のみ、UEにアイドルモード/インアクティブモードへの遷移を指示することができる。詳細及びその他の解決策はさらに研究されるべきである。

[0100] 所見1：現在、UEはRRC解放の受信後すぐにはアイドルモードに遷移しない。つまり、60ミリ秒待つか、下位レイヤからの確認応答を待つ。

[0101] 提案3：RAN2はRRC解放の受信時の遅延を最小限にする解決策を検討すべきである。

[0102] 本願は、米国仮出願第62／804300号（2019年2月12日出願）の優先権を主張し、その内容の全てが本願明細書に組み込まれている。

請求の範囲

- [請求項1] 移動通信システムにおける通信制御方法であって、
R R C (R a d i o R e s o u r c e C o n t r o l) コネク
ティッドモードにあるユーザ装置が、前記ユーザ装置が基地局と通信
するデータが存在しないと判定する場合、前記データが存在しない状
態が持続される持続時間を予測することと、
前記ユーザ装置が、前記予測した持続時間を特定するための指示子
を含む制御信号を前記基地局に送信することと、を含む
通信制御方法。
- [請求項2] 前記制御信号を受信した前記基地局が、前記制御信号に含まれる前
記指示子に基づいて、前記ユーザ装置を R R C アイドルモードに遷移
させるか又は R R C インアクティブモードに遷移させるかを決定する
ことをさらに含む
請求項 1 に記載の通信制御方法。
- [請求項3] 前記制御信号を送信することは、前記予測した持続時間が第 1 閾値
以上である場合、前記指示子として第 1 指示子を含む前記制御信号を
送信することを有する
請求項 1 又は 2 に記載の通信制御方法。
- [請求項4] 前記制御信号を送信することは、前記予測した持続時間が、前記第
1 閾値よりも大きい第 2 閾値以上である場合、前記第 1 指示子とは異
なる第 2 指示子を含む前記制御信号を送信することを有する
請求項 3 に記載の通信制御方法。
- [請求項5] 前記基地局が、前記ユーザ装置に対して前記第 1 閾値及び前記第 2
閾値の少なくとも一方を設定することをさらに含む
請求項 4 に記載の通信制御方法。
- [請求項6] 前記ユーザ装置が前記基地局と通信するデータが存在している際に
、前記ユーザ装置が、前記データが将来的に存在しなくなると判定す
ることをさらに含み、

前記予測することは、前記データが将来的に存在しなくなると判定された場合、前記データが存在しない状態が持続される持続時間を予測することを有する

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の通信制御方法。

[請求項7] 前記制御信号を送信することは、前記データが将来的に存在しなくなると判定された場合、前記データが存在しない状態が開始されるタイミングを特定するための情報をさらに含む前記制御信号を送信することを有する

請求項 6 に記載の通信制御方法。

[請求項8] 前記制御信号は、MAC (Medium Access Control) レイヤにおいて送受信されるバッファ状態報告であり、
前記指示子は、前記バッファ状態報告に含まれるバッファサイズ値であり、

前記制御信号を送信することは、前記予測した持続時間に応じた前記バッファサイズ値を含む前記バッファ状態報告を送信することを有する

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の通信制御方法。

[請求項9] 前記制御信号は、RRC レイヤにおいて送受信される RRC メッセージであり、

前記指示子は、前記 RRC メッセージに含まれる情報要素であり、

前記制御信号を送信することは、前記予測した持続時間に応じた前記情報要素を含む前記 RRC メッセージを送信することを有する

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の通信制御方法。

[請求項10] 移動通信システムにおけるユーザ装置であって、

RRC (Radio Resource Control) コネクティッドモードにおいて、前記ユーザ装置が基地局と通信するデータが存在しないと判定する場合、前記データが存在しない状態が持続される持続時間を予測する制御部と、

前記予測した持続時間を特定するための指示子を含む制御信号を前記基地局に送信する送信部と、を備える

ユーザ装置。

[請求項11]

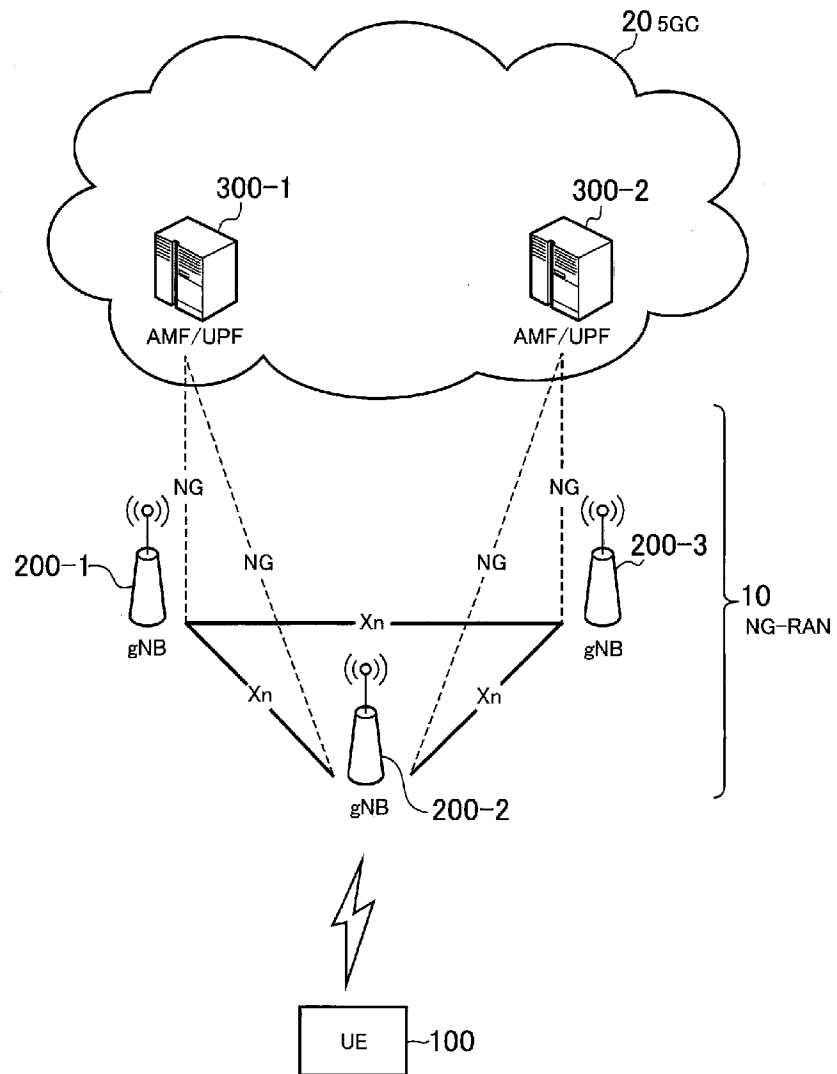
移動通信システムにおける基地局であって、

R R C (R a d i o R e s o u r c e C o n t r o l) コネクティッドモードにあるユーザ装置から、前記ユーザ装置が前記基地局と通信するデータが存在しない状態が持続される持続時間を特定するための指示子を含む制御信号を受信する受信部と、

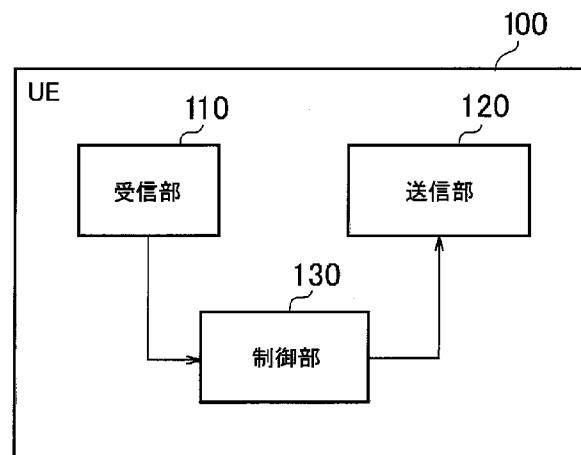
前記制御信号に含まれる前記指示子に基づいて、前記ユーザ装置をR R C アイドルモードに遷移させるか又はR R C インアクティブモードに遷移させるかを決定する制御部と、を備える

基地局。

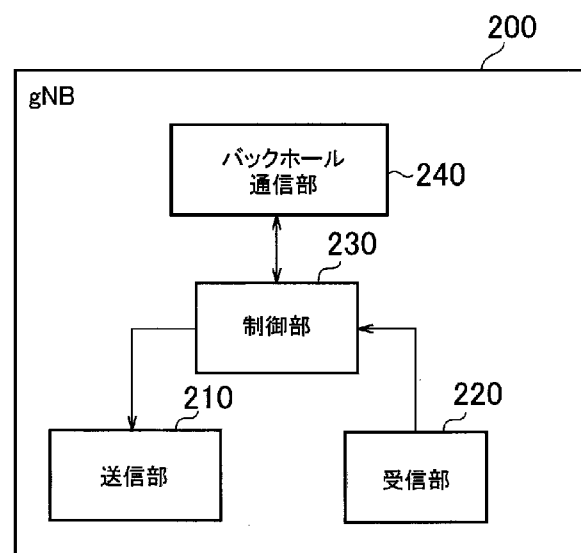
[図1]



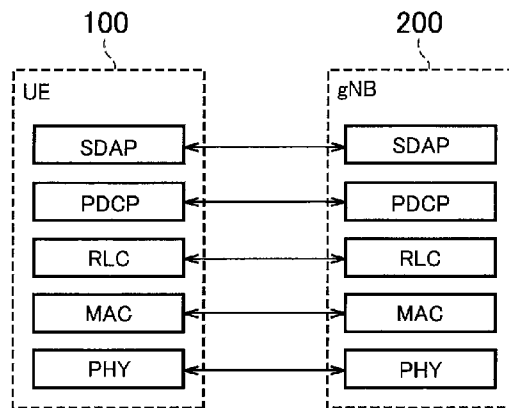
[図2]



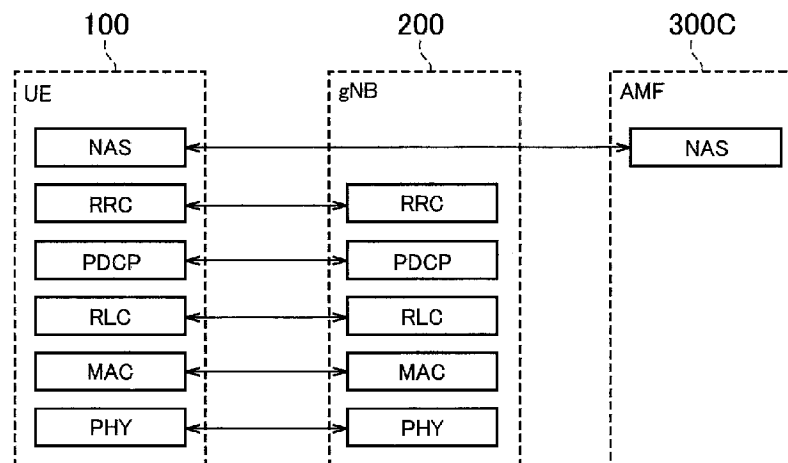
[図3]



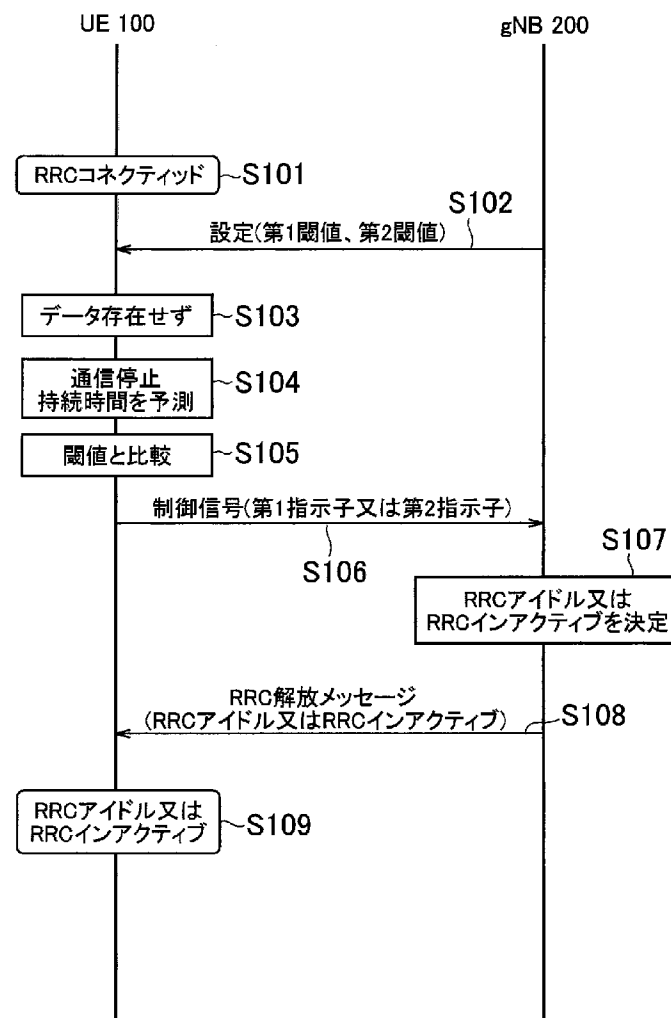
[図4]



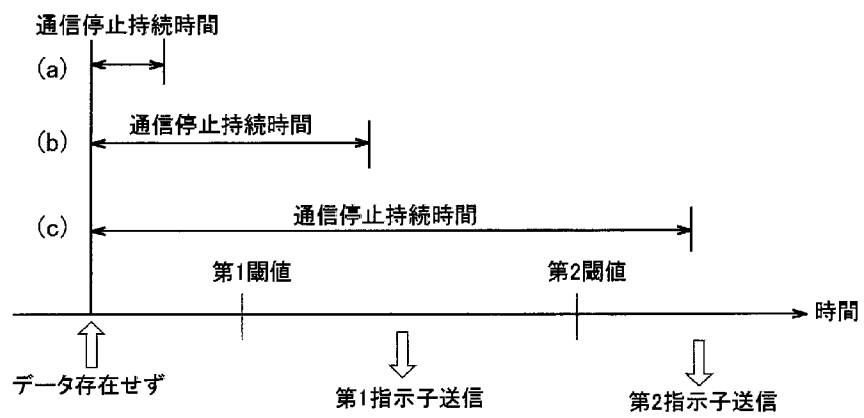
[図5]



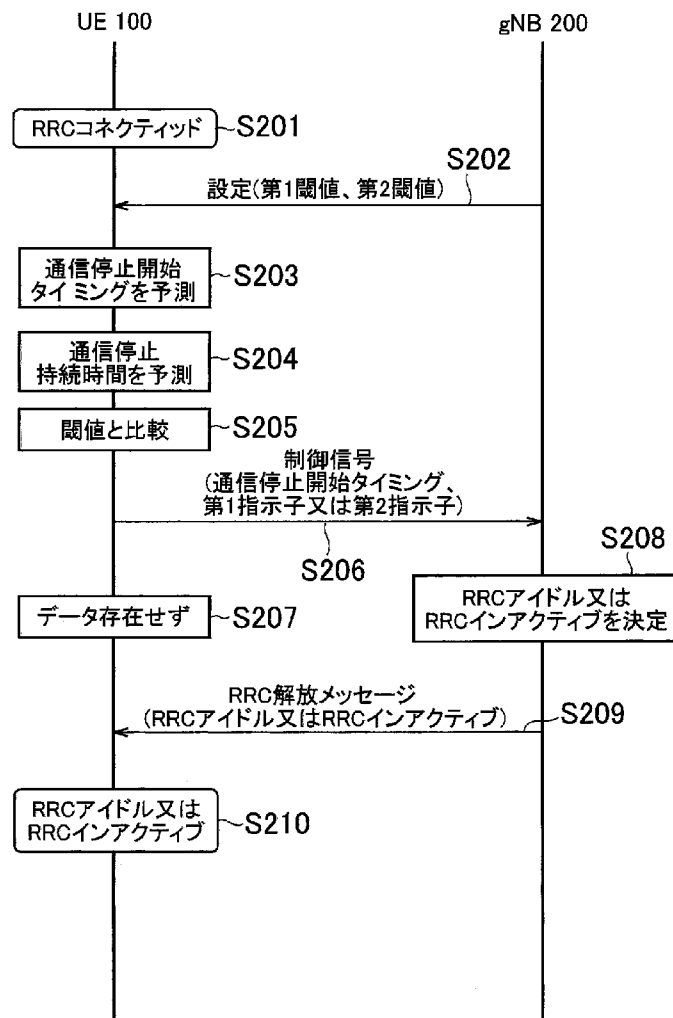
[図6]



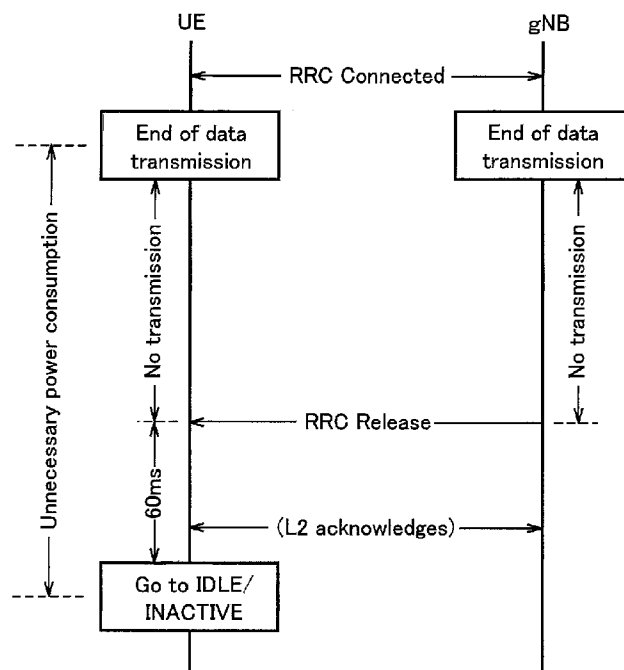
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 76/27 (2018.01) i

FI: H04W76/27

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W76/27

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/199789 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 23.11.2017 (2017-11-23) paragraphs [0016]-[0022], fig. 2A-2B	1-11
A	NOKIA, "Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Considerations of AS release assistance indication for NB-IoT" [online], 3GPP TSG RAN WG2 #97 R2-1701664, 03 February 2017, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_97/Docs/R2-1701664.zip> section 2	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 April 2020 (03.04.2020)

Date of mailing of the international search report

14 April 2020 (14.04.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/005381

Patent Documents
referred in the
Report

Publication
Date

Patent Family

Publication
Date

WO 2017/199789 A1

23 Nov. 2017

US 2019/0306917 A1
paragraphs [0036]-
[0044], fig. 2A-2B

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 76/27(2018.01)i FI: H04W76/27														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04W76/27 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	WO 2017/199789 A1 (株式会社NTTドコモ) 23.11.2017 (2017 - 11 - 23) [0016]-[0022], 図2A-2B	1-11												
A	Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Considerations of AS release assistance indication for NB-IoT[online], 3GPP TSG RAN WG2 #97 R2-1701664, 2017.02.03, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_97/Docs/R2-1701664.zip> 第2節	1-11												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 03.04.2020	国際調査報告の発送日 14.04.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 深津 始 5J 9383 電話番号 03-3581-1101 内線 3534													

国際出願番号
PCT/JP2020/005381

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2017/199789	A1	23.11.2017	US 2019/0306917 A1 [0036]-[0044], FIGs. 2A-2B	