

(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
2014 年 1 月 9 日(09.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/007264 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 76/06 (2009.01) *H04W 28/02* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/068179
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 2 日(02.07.2013)
- (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:
特願 2012-151210 2012 年 7 月 5 日(05.07.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 原野 聖悟(HARANO, Seigo); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 深澤 賢司(FUKAZAWA, Kenji); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部

内 Tokyo (JP). 河辺 泰宏(KAWABE, Yasuhiro); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 矢葺 匠吾(YABUKI, Shogo); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 増田 昌史(MASUDA, Masafumi); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

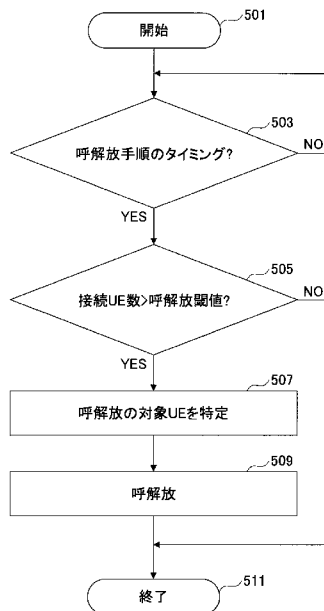
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 2 丁目 1 番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: BASE STATION IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 移動通信システムにおける基地局及び制御方法

[図5]



501 Start
503 Timing for call release procedure?
505 Number of connected UE > call release threshold value?
507 Identify UE as object for call release
509 Release call
511 End

(57) Abstract: A base station that controls communication by a user device operating in an active state with established RRC connection or in an idle state without established RRC connection is provided with: a call release UE determination unit that determines, when the number of the user devices in the active state is not less than a predetermined call release threshold value, one or more user devices from those of the user devices in the active state that are operating in an intermittent reception state as the object for call release; and a call release unit that releases the RRC connection of the one or more user devices determined as the object for call release, and that puts the operating state of the one or more user devices in the idle state.

(57) 要約: RRC コネクションが確立されているアクティブ状態又は RRC コネクションが確立されていないアイドル状態で動作するユーザ装置の通信を制御する基地局は、アクティブ状態のユーザ装置の数が所定の呼解放閾値以上であった場合に、アクティブ状態のユーザ装置のうち間欠受信状態で動作しているユーザ装置の中から、1つ以上のユーザ装置を呼解放の対象に決定する呼解放 UE 決定部と、呼解放の対象に決定された1つ以上のユーザ装置の RRC コネクションを解放し、1つ以上のユーザ装置の動作状態をアイドル状態にする呼解放部とを有する。



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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：移動通信システムにおける基地局及び制御方法

技術分野

[0001] 開示される発明は移動通信システムにおける基地局及び制御方法等に関連する。

背景技術

[0002] ロングタームエボリューション(LTE)方式の移動通信システムにおけるユーザ装置(UE)は、アクティブ状態又はアイドル状態で動作する。アクティブ状態のユーザ装置(UE)は、RRCコネクションが確立された状態又はRRC接続状態(RRC connected状態)としてネットワークで管理されている。アイドル状態は待受状態とも言及され、この場合、ユーザ装置(UE)のRRCコネクションは確立されていない。

[0003] LTE方式の移動通信システムでは、基地局(eNB)等の装置の性能に依存して、セルに収容可能なRRC接続状態のユーザ装置(UE)の数に上限があり、本願においてその値は「最大同時接続UE数」と言及される。最大同時接続UE数は基地局(eNB)やネットワークの処理能力に依存するのでセル毎に決定され、一般にシステム帯域幅に比例する値をとる。例えばシステム帯域幅が5MHzである場合の最大同時接続UE数が256であった場合、システム帯域幅が10MHzである場合の最大同時接続UE数は512である。ただし、これらの具体的な数値は単なる一例にすぎない。

[0004] ところで、アクティブ状態には、間欠受信(DRX)状態及び非DRX(non-DRX)状態とが含まれる。アクティブ状態でDRX状態の場合、ユーザ装置(UE)のRRCコネクションは維持されているが、ユーザデータの送受信は行われておらず、ユーザ装置(UE)は基地局(eNB)からの信号の受信を定期的に試みている。非DRX状態の場合、ユーザ装置(UE)はユーザデータを送受信している。

[0005] なお、アイドル状態のユーザ装置(UE)も定期的に信号の受信を試みている点で、アクティブ状態のDRX状態で動作しているユーザ装置(UE)と共通する。

ただし、アイドル状態においてはRRCコネクション及び交換局(MME)とのS1コネクションが確立されていないのに対して、アクティブ状態のDRX状態においてはRRCコネクション及びS1コネクションが確立されている点で、両者は異なる。例えば、新たな発着信が行われる場合、アイドル状態のユーザ装置(UE)は先ずRRCコネクション及びS1コネクションを確立する手順を実行した後に発着信を行うことになる。これに対して、アクティブ状態でDRX状態のユーザ装置(UE)は、維持されているRRCコネクション及びS1コネクションを用いて速やかに発着信を行うことができる。DRX等については非特許文献1に記載されている。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1：3GPP TS36.321 V8.12.0(2012-03)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] したがって、ユーザ装置(UE)がアクティブ状態としてネットワークで管理されていたとしても、そのユーザ装置(UE)がDRX状態であった場合、ユーザデータは送受信されていない点でアイドル状態のユーザ装置(UE)と同様である。したがって、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の総数が最大同時接続UE数に達している又は逼迫している場合に、DRX状態のユーザ装置(UE)が存在することに起因して、新規の発着信が呼損となってしまうことが懸念される。このような状況は、セル内で達成できるスループットを向上させかつ周波数リソースを有効利用する等の観点からは好ましくない。

[0008] 開示される発明の課題は、RRCコネクションが確立されている状態ではあるが間欠受信状態であるユーザ装置に起因して、新規の発着信が呼損になってしまう問題を少なくとも軽減することである。

課題を解決するための手段

[0009] 開示される発明による基地局は、

RRCコネクションが確立されているアクティブ状態又はRRCコネクションが確立されていないアイドル状態で動作するユーザ装置の通信を制御する基地局であって、

前記アクティブ状態のユーザ装置の数が所定の呼解放閾値以上であった場合に、前記アクティブ状態のユーザ装置のうち間欠受信状態で動作しているユーザ装置の中から、1つ以上のユーザ装置を呼解放の対象に決定する呼解放UE決定部と、

前記呼解放の対象に決定された1つ以上のユーザ装置のRRCコネクションを解放し、該1つ以上のユーザ装置の動作状態をアイドル状態にする呼解放部とを有する基地局である。

発明の効果

[0010] 開示される発明によれば、RRCコネクションが確立されている状態ではあるが間欠受信状態であるユーザ装置に起因して、新規の発着信が呼損になってしまう問題を少なくとも軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]ユーザ装置(UE)の動作状態が非DRX状態からDRX状態に遷移する様子を示す図。

[図2]基地局(eNB)の機能ブロック図。

[図3]呼解放候補テーブルの一例を示す図。

[図4]呼解放候補テーブルを更新する動作例を示すフローチャート。

[図5]強制的な呼解放手順を示すフローチャート。

[図6]基地局(eNB)が交換局(MME)にUE毎に呼解放を問い合わせるシーケンスを示す図。

[図7]基地局(eNB)が交換局(MME)に複数のUEについて一括して呼解放を問い合わせるシーケンスを示す図。

[図8]アクティブ状態のUE数が強制的な呼解放手順によりどのように変化するかを示す図。

発明を実施するための形態

[0012] 開示される発明は、セルの同時接続UE数が或る呼解放閾値以上であった場合に、アクティブ状態でDRX状態である1つ以上のユーザ装置(UE)の動作状態を、強制的にアイドル状態にする。これにより、アクティブ状態でDRX状態のユーザ装置(UE)が存在する起因して、新規の発着信が呼損となってしまう問題に効果的に対処し、スループットの向上及び無線リソースの有効活用を図ることができる。

[0013] 添付図面を参照しながら以下の観点から実施形態を説明する。図中、同様な要素には同じ参照番号又は参照符号が付されている。

- [0014] 1. ユーザ装置の動作状態
2. 基地局
3. 動作例
3. 1 状態管理
3. 2 強制的な呼解放

これらの項目の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせて使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。

[0015] 以下、LTE方式の移動通信システムを具体例として実施の形態を説明するが、開示される発明はLTE方式に限定されず、ユーザ装置(UE)がアクティブ状態及びアイドル状態で動作する適切な如何なる移動通信システム(例えば、LTEアドバンスド方式の移動通信システム等)に使用されてよい。

[0016] <1. ユーザ装置の動作状態>

背景技術の欄で言及したように、ユーザ装置(UE)の動作状態にはアクティブ状態及びアイドル状態があり、アクティブ状態にはDRX状態及び非DRX(non-DRX)状態がある。

[0017] 図1はユーザ装置(UE)の動作状態が、アクティブ状態で非DRX状態からDRX状態に遷移するまでの様子を詳細に示すタイミングチャートである。図示されていないが、アクティブ状態のDRX状態において発着信後は非DRX状態とな

る一方、アクティブ状態のDRX状態が所定の期間にわたって続くと、動作状態はアイドル状態に遷移する。図中、「eNB」は基地局に関連する動作を示し、「UE」はユーザ装置に関連する動作を示す。

[0018] なお、本願において、動作状態が「DRX状態」であるユーザ装置は、制御信号を実際に間欠的に受信していることが基地局(eNB)で認められるユーザ装置だけでなく、TAタイマ又はDRXタイマが満了しているユーザ装置も含む。

[0019] 図中左上に参照番号101により示されているように、時点t1以前からt7に至るまで、下りリンク(DL)及び/又は上りリンク(UL)で送受信するためのユーザデータが存在している。ユーザデータが存在していることに応じて、基地局(eNB)は無線リソースの割り当て情報等を含む物理下りリンク制御チャネル(PDCCH)をt1-t7の個々のタイミングで送信する。ユーザ装置(UE)は受信したPDCCHを復調し、自身に割り当てられている無線リソースを特定し、図示されていないが、物理下りリンク共有チャネル(PDSCH)を受信する及び/又は物理上りリンク共有チャネル(PUSCH)を送信する。ユーザ装置(UE)は、PDCCHを受信する毎に(3)DRXタイマをリセット又は再起動する。実質的に同じタイミングで基地局(eNB)も、PDCCHを送信する毎に(3)DRXタイマをリセット又は再起動する。

[0020] 一方、基地局(eNB)及びユーザ装置(UE)間の時間的な同期を確保するため、基地局(eNB)は周期的にタイムアライメント(TA)コマンドを制御チャネル(PDCCH)によりユーザ装置(UE)に送信する。TAコマンドを送信する周期は一例として数十ミリ秒であるが、他の値が使用されてもよい。図示の例の場合、t1、t6、t8、t9のタイミングでTAコマンドが送信されている。ユーザ装置(UE)はTAコマンドを受信する毎に(2)TAタイマをリセット又は再起動する。実質的に同じタイミングで基地局(eNB)もTAコマンドを送信する毎に(2)TAタイマをリセット又は再起動する。

[0021] t7のタイミングにおいて、ユーザデータ(101)がなくなる。これに応答して、基地局(eNB)の(1)トラフィックインアクティビティ(TI)タイマが起動する。(1)TIタイマの長さは一例として10秒程度であるが、他の値が使用されても

よい。(1)TIタイマが満了するまでユーザデータがなかったとする。図示の例ではt10のタイミングで(1)TIタイマが満了している。図中、タイマの満了は「T.O.」として示されている。t10のタイミングで(1)TIタイマが満了したことに応じて、周期的なTAコマンドの送信が停止される。このため、t11の周期でTAコマンドを送信することが禁止される。その結果、t12のタイミングで基地局(eNB)及びユーザ装置(UE)の(2)TAタイマが満了する。TAタイマが満了したことに応じて、基地局(eNB)は、ユーザ装置(UE)のために確保していた無線リソースを解放する。この無線リソースは、具体的には物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)のリソースと、サウンディングリファレンス信号(SRS)を上りリンクで送信するためのリソースである。

[0022] 更に、ユーザ装置(UE)において、t9のタイミング以降PDCCHを受信することなくt13のタイミングに至ったことにより、(3)DRXタイマが満了する。(3)DRXタイマが満了したことに応じてユーザ装置(UE)は、アクティブ状態の非DRX状態からアクティブ状態のDRX状態に遷移する。実質的に同じタイミングで、(3)DRXタイマが満了したことに応じて、基地局(eNB)は、ユーザ装置(UE)がアクティブ状態のDRX状態に遷移したものとみなす。t13のタイミング以降、ユーザ装置(UE)は、間欠的にPDCCHを受信する。図示されてはいないが、アクティブ状態のDRX状態において発着信後は非DRX状態となる一方、アクティブ状態のDRX状態が所定の期間にわたって続くと、動作状態はアイドル状態に遷移する。アイドル状態に遷移すると、ユーザ装置(UE)のために確立されていたRRCコネクションは解放され、ユーザ装置(UE)は待受状態になる。

[0023] 上述したように、アクティブ状態でDRX状態のユーザ装置(UE)もアイドル状態のユーザ装置(UE)も、定期的に信号の受信を試みているにすぎず、ユーザデータを送受信していない点で両者は共通する。したがって、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の総数が最大同時接続UE数に達している又は逼迫している場合に、DRX状態のユーザ装置(UE)の存在に起因して、新規の発着信が呼損となってしまうことが懸念される。この問題に対して、開示される発明は、セルの同時接続UE数が或る呼解放閾値以上であった場合に、アクティブ状態

でDRX状態である1つ以上のユーザ装置(UE)の動作状態を、強制的にアイドル状態にし、同時接続UE数を減らす。これにより、アクティブ状態でDRX状態のユーザ装置(UE)の存在に起因して、新規の発着信が呼損となってしまう問題に効果的に対処できる。

[0024] <2. 基地局>

図2は基地局(eNB)の機能ブロック図を示す。図2には基地局(eNB)に備わる様々な機能部又は処理部のうち、開示される発明に特に関連するものが示されている。基地局(eNB)は、タイマ部203、UE状態管理部205、記憶部207、呼解放UE決定部209、呼解放部211、NW通信部213及び無線通信部215を少なくとも有する。

[0025] タイマ部203は所定のイベントに応じてタイマを起動し、タイマが満了した場合にはそれをUE状態管理部205等に通知する。タイマは、具体的には図1の説明で登場した、(1)トラフィックインアクティビティ(TI)タイマ、(2)タイムアライメント(TA)タイマ及び(3)間欠受信(DRX)タイマであるが、これらに限定されず、他のタイマが使用されてもよい。例えば、後述する強制的な呼解放手順が周期的に実行される場合、その周期を計時するタイマがタイマ部203に含まれていてもよい。(1)TIタイマの場合、タイマを起動する所定のイベントは送受信するユーザデータがなくなったことである。(2)TAタイマの場合、タイマを起動する所定のイベントはTAコマンドを送受信したことである。(3)DRXタイマの場合、タイマを起動する所定のイベントはPDCCHを送受信したことである。

[0026] UE状態管理部205は、セルに在圏しているユーザ装置(UE)の動作状態(アクティブ状態又はアイドル状態)を管理する。特に、本実施形態では、アクティブ状態でDRX状態のユーザ装置(UE)がどのユーザ装置(UE)であるかを時間と共に管理する。詳細な動作については後述するが、UE状態管理部205は、ユーザ装置(UE)が、アクティブ状態のDRX状態になったことに応答して、そのユーザ装置(UE)を時間の情報と共にテーブル(呼解放候補テーブル)に登録する。この呼解放候補テーブルは記憶部207に記憶されている。また、UE状態管理部20

5は、ユーザ装置(UE)が、アクティブ状態のDRX状態でなくなったことに応答して、そのユーザ装置(UE)を呼解放候補テーブルから削除する(登録を抹消する)。

[0027] 記憶部207は、基地局(eNB)で使用される様々な情報、データ及び命令等を保存する。特に、本実施形態の場合、記憶部207は上記の呼解放候補テーブルを記憶(保存、格納又は保持)し、呼解放候補テーブルはUE状態管理部205により更新される。図3は呼解放候補テーブルの一例を示す。図示の例の場合、DRX状態に遷移したユーザ装置(UE-A、UE-B、UE-C)が時間順に呼解放候補テーブルに登録されている。

[0028] 呼解放UE決定部209は、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数が所定の呼解放閾値以上であるか否かを判定し、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数が所定の呼解放閾値以上であった場合、強制的な呼解放手順を開始することを決定する。強制的な呼解放手順は、アクティブ状態でDRX状態である1つ以上のユーザ装置(UE)を、強制的にアイドル状態に状態遷移させる手順である。呼解放手順については図5を参照しながら後述するが、概して、呼解放UE決定部は、何らかの判断基準に従って、アクティブ状態でDRX状態であるユーザ装置(UE)のうち、1つ以上のユーザ装置(UE)を、呼解放の対象として決定する。呼解放の対象として決定されたユーザ装置(UE)は、後に強制的にアイドル状態に遷移させられる。

[0029] 呼解放部211は、呼解放の対象として決定されたユーザ装置(UE)について確立されているRRCコネクションを解放する手順を実行する。RRCコネクションを解放するために、呼解放部211は先ず交換局(MME)に問い合わせ又は通知を行い、交換局(MME)からの指示に従って、ユーザ装置(UE)各々について呼解放の手順を実行する。複数のユーザ装置(UE)のRRCコネクションを解放することを交換局(MME)に問い合わせる際、ユーザ装置(UE)毎に問い合わせが行われてもよいし、複数のユーザ装置(UE)について一括して通知が行われてもよい。交換局(MME)における処理負担を軽減する観点からは、後者のように一括して通知を行うことが望ましい。

[0030] NW通信部213は、s1インタフェースを介して基地局(eNB)とネットワークの通信ノード(具体的には、交換局(MME))との間の通信を行う。

[0031] 無線通信部215は、無線インタフェースを介して基地局(eNB)とユーザ装置(UE)との間の通信を行う。

[0032] <3. 動作例>

以下、開示される発明の動作例を説明する。

[0033] <<3. 1 状態管理>>

図4は、呼解放候補テーブルを更新する動作フローを示す。図示の動作フローは、図2に示す基地局(eNB)のUE状態管理部205及び記憶部207等により行われる。

[0034] ステップ401において、UE状態管理部205は、ユーザ装置の動作状態がアクティブ状態のDRX状態に遷移したか否かを判定する。例えば、非DRX状態のユーザ装置(UE)がPDCCHを受信することなくDRXタイマが満了した場合、動作状態はDRX状態に遷移する。ユーザ装置の動作状態がアクティブ状態のDRX状態に遷移した場合、フローはステップ403に進み、DRX状態に遷移していなかった場合、フローはステップ405に進む。

[0035] ステップ403において、UE状態管理部205は、DRX状態に遷移したユーザ装置(UE)を新たに登録するように、記憶部207に保存されている呼解放候補テーブルを更新する。例えば、DRX状態に遷移したばかりのユーザ装置がUE-Cであった場合、図3に示すように、UE-Cが時間順に呼解放候補テーブルに追加される。

[0036] ステップ405において、何れかのユーザ装置(UE)が、アクティブ状態のDRX状態から別の状態に遷移したか否かが判定される。別の状態は、具体的には、アクティブ状態の非DRX状態及びアイドル状態である。何れのユーザ装置(UE)も、アクティブ状態のDRX状態から別の状態に遷移していなかった場合、フローはステップ401に戻り、説明済みの動作が行われる。何れかのユーザ装置(UE)が、アクティブ状態のDRX状態から別の状態に遷移した場合、フローはステップ407に進む。

[0037] ステップ407において、別の状態に遷移したユーザ装置(UE)が呼解放候補テーブルから除外される。例えば、図3に示す例において、非DRX状態又はアイドル状態に遷移したユーザ装置がUE-Bであった場合、ステップ407において、「UE-B、10:39」というデータエントリが呼解放候補テーブルから削除され、UE-Cが2番目に古いユーザ装置になる。図示の例において、最も古いユーザ装置はUE-Aであり、これはDRX状態で動作しているユーザ装置(UE)のうち、UE-Aが最も長くDRX状態で動作していることを示す。

[0038] 以後、動作フローはステップ401に戻り、説明済みの処理を行う。図4に示されているような呼解放候補テーブルの更新手順は適切な如何なるタイミングで実行されてもよい。なお、図4に示す手順は1つのユーザ装置(UE)の動作状態が変化する毎に行われてもよいし、周期的なタイミングでまとめて行われてもよい。

[0039] <<3. 2 強制的な呼解放>>

図5は強制的な呼解放手順を行うための動作フローを示す。図示の動作フローは、図2に示す基地局(eNB)の呼解放UE決定部209及び呼解放部211等により行われる。フローはステップ501から始まり、ステップ503に進む。

[0040] ステップ503において、呼解放UE決定部209は、現時点が強制的な呼解放手順を行うタイミングであるか否かを判定する。強制的な呼解放手順は、定期的又は周期的に予め定められていてもよいし、或いは不定期的に必要に応じて行われてもよいし、定期的及び不定期的な双方のタイミングで行われてもよい。

[0041] 定期的に行われる場合の周期は、予め固定的に設定されていてもよいし、或いはセルの通信状況に応じて可変に設定されてもよい。例えば、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数が少ない場合に周期が長く設定され、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数が多き場合には周期が短く設定されてもよい。或いは、アクティブ状態でDRX状態のユーザ装置(UE)の数に応じて周期が設定されてもよい。

[0042] 不定期的に行われる場合、例えば、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数

が閾値を超えた場合に、強制的な呼解放手順が実行されてもよい。或いはアクティブ状態でDRX状態のユーザ装置(UE)の数が閾値を超えた場合に、強制的な呼解放手順が実行されてもよい。

- [0043] 強制的な呼解放手順は、定期的なタイミング及び不定期的なタイミングの何れのタイミングで行われてもよいが、不定期的に行われる場合、非常に多数のユーザ装置の呼解放を一度に処理しなければならない可能性がある。その場合、ネットワークの輻輳が懸念される。したがって、そのような輻輳を軽減する観点からは、周期的なタイミングで強制的な呼解放手順を実行することで、呼解放に伴う処理負担を周期的な複数のタイミングに分散することが望ましい。
- [0044] ステップS503において、現時点が強制的な呼解放手順を行うべきタイミングでなかった場合、強制的な呼解放手順を行うべきタイミングに至るまで、基地局(eNB)は待機する。現時点が強制的な呼解放手順を行うべきタイミングであった場合、フローはステップ505に進む。
- [0045] ステップ505において、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数、すなわちRRCコネクションが確立されている接続状態のユーザ装置(UE)の数が、所定の呼解放閾値以上であるか否かが判定される。呼解放閾値は、最大同時接続UE数以下の適切な任意の値とすることができる。例えば、最大同時接続UE数が256であった場合に、呼解放閾値は210のような値に設定されてもよい。ただし、具体的な数値は単なる一例に過ぎず、適切な如何なる値が使用されてもよい。要するに、ステップ505においては、強制的な呼解放手順を行うべきであるほど同時接続UE数が増えてきたか否かを、呼解放UE決定部209が判定できればよいからである。従って、RRCコネクションが確立されている接続状態のユーザ装置(UE)の数が、所定の呼解放閾値と比較される代わりに、アクティブ状態のユーザ装置(UE)のうちDRX状態のユーザ装置(UE)が占める割合が、所定の閾値以上であるか否かが判定されてもよい。また、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数が所定の呼解放閾値以上であり、アクティブ状態のユーザ装置(UE)のうちDRX状態のユーザ装置(UE)の数が別の呼解放閾値以上であった場合

に、呼解放UE決定部209は、アクティブ状態のユーザ装置のうちDRX状態のユーザ装置(UE)の中から、1つ以上のユーザ装置(UE)を呼解放の対象に決定することとしてもよい。

[0046] ステップ505において、接続状態のユーザ装置(UE)の数が、所定の呼解放閾値以上でなかった場合、フローはステップ511に進み、終了する。接続状態のユーザ装置(UE)の数が、所定の呼解放閾値以上であった場合、フローはステップ507に進む。

[0047] ステップ507において、呼解放UE決定部209は、アクティブ状態でDRX状態のユーザ装置の中から、1つ以上のユーザ装置を呼解放の対象として決定する。アクティブ状態でDRX状態のユーザ装置(UE)のうち、比較的、非DRX状態に遷移しやすいユーザ装置(UE)を、呼解放の対象にしてRRCコネクションを解放してしまったとする。この場合、そのユーザ装置(UE)が例えば何らかの制御信号を送信するには、先ずRRCコネクションを確立する手順を実行した後に、制御信号を送信することになる。このユーザ装置(UE)の場合、アイドル状態にするよりも、DRX状態のまま残し、必要に応じて速やかに制御信号等を送信できるようにしておくことが望ましい。例えば、ヘルスチェック用のPING信号が頻繁に送受信されるような場合、ユーザ装置(UE)をDRX状態にしておくことが望ましい。したがって、アクティブ状態でDRX状態であるユーザ装置のうち、どのユーザ装置を呼解放の対象(強制的にアクティブ状態にされるユーザ装置)に決定するかが問題となる。

[0048] 呼解放の対象を決定する第1の方法は、記憶部207に保存されている呼解放候補テーブル(図3)において、DRX状態に遷移して以来経過した時間が長い順に所定数個のユーザ装置を、呼解放の対象とすることである。例えば、図3の例において、DRX状態に遷移して以来経過した時間が長い順に上位2つのユーザ装置(UE-A及びUE-B)が、呼解放の対象として決定されてもよい。上位幾つユーザ装置(UE)を呼解放の対象にするかは、適切な任意の値に設定されてもよい。例えば、上記の呼解放閾値(例えば、210)より低い接続許容閾値(例えば、180)が予め設定されており、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数が、

呼解放閾値を超えた場合、接続許容閾値まで減少するように、呼解放の対象が決定されてもよい。

[0049] 呼解放の対象を決定する第2の方法は、記憶部207に保存されている呼解放候補テーブル(図3)において、DRX状態に遷移して以来経過した時間が、所定の最低経過時間以上であるユーザ装置を、呼解放の対象として決定することである。例えば現在時刻が10:41であり、所定の最低経過時間が2分であったとする。図3に示す例の場合、UE-Aについての経過時間は3分、UE-Bについての経過時間は2分及びUE-Cについての経過時間は1分である。したがって、経過時間が2分以上であるUE-A及びUE-Bが呼解放の対象として決定される。

[0050] 第1の方法はDRX状態に遷移して以来経過した時間を考慮せずに、経過時間の長い順に一律に上位所定数個のユーザ装置が、呼解放の対象として決定される。したがって経過時間が比較的短かったとしても、呼解放の対象になってしまうおそれがある。この場合、短時間の内に非DRX状態に遷移することに起因して、トラフィックの増加(RRCコネクションを確立するための手順)が懸念される。これに対して第2の方法は、所定の最低経過時間を超えていないユーザ装置(UE)は呼解放の対象に該当しないので、経過時間が短期間でも呼解放の対象になってしまう問題は生じない。

[0051] ステップ509において、呼解放部211は、呼解放の対象として決定された1つ以上のユーザ装置(UE)の動作状態を、強制的にアイドル状態にする。すなわち、それらのユーザ装置のために設定されているRRCコネクションが、強制的に解放される。この場合、基地局(eNB)は交換局(MME)とやり取りを行いながら、ユーザ装置(UE)をアイドル状態に遷移させる必要がある。

[0052] 図6は、基地局(eNB)がユーザ装置(UE)毎に交換局(MME)に呼解放の問い合わせを行う様子を示す。

[0053] ステップ600において、基地局(eNB)は、DRX状態で動作している複数のユーザ装置(UE)を、呼解放の対象として決定する。

[0054] ステップ601において、基地局(eNB)は、呼解放を要求するメッセージであるUEコンテキストリリースリクエスト(UE context release request)を交

換局(MME)に送信する。

[0055] ステップ603において、基地局(eNB)は、UEコンテキストリリースリクエスト(UE context release request)に対する応答として、UEコンテキストリリースコマンド(UE context release command)を受信する。

[0056] ステップ605において、基地局(eNB)は、呼解放を行うことをユーザ装置(UE)に通知するメッセージであるRRCコネクションリリース(RRC connection release)を送信する。これによりRRCコネクションを解放することがユーザ装置(UE)に通知される。

[0057] ステップ607において、基地局(eNB)は、呼解放の完了を示すメッセージであるUEコンテキストコンプリート(UE context complete)を交換局(MME)に送信する。

[0058] 図示の例の場合、ステップ601、603、605及び607の手順を、呼解放の対象のユーザ装置の数だけ反復することで、呼解放の対象のユーザ装置のRRCコネクションを解放し、動作状態が強制的にアイドル状態に遷移させられる。しかしながら、呼解放の対象のユーザ装置の数が多かった場合、ステップ601、603、605及び607の手順を、呼解放の対象のユーザ装置の数だけ反復することは、必ずしも容易ではない。その場合、ステップ601、603、607の3つのメッセージをユーザ装置の数だけやり取りしなければならず、交換局(MME)の演算処理負担の観点からは、必ずしも適切ではない

図7は、基地局(eNB)が複数のユーザ装置(UE)について一括して交換局(MME)に呼解放の問い合わせを行う様子を示す。

[0059] ステップ700において、基地局(eNB)は、DRX状態で動作している複数のユーザ装置(UE)を、呼解放の対象として決定する。

[0060] ステップ701において、基地局(eNB)は、呼解放を要求するメッセージであるリセット(Reset)を交換局(MME)に送信する。図6のステップ601とは異なり、図7のステップ701におけるメッセージは、呼解放の対象である複数のユーザ装置(UE)全てを対象とするメッセージである。

[0061] ステップ703において、基地局(eNB)は、リセット(Reset)メッセージに対す

る応答として、リセットAck(Reset Ack)を受信する。

[0062] ステップ605において、基地局(eNB)は、呼解放を行うことをユーザ装置(UE)に通知するメッセージであるRRCコネクションリリース(RRC connection release)を送信する。これによりRRCコネクションを解放することがユーザ装置(UE)に通知される。

[0063] 図7の例の場合、図6の例とは異なり、図示の3つのメッセージ701、703、705により、複数のユーザ装置(UE)について呼解放を行うことができ、交換局(MME)の演算処理負担を軽減する等の観点から好ましい。

[0064] 図6又は図7の何れかの方法で呼解放の対象となったユーザ装置(UE)の動作状態は、アイドル状態に遷移する。そして、図5に示す動作フローはステップ511に進み、終了する。

[0065] 図8は、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数が、図5に示す強制的な呼解放手順によりどのように変化するかを模式的に示す。上述したように、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の中には、DRX状態のユーザ装置(UE)と、実際にユーザデータを送受信している非DRX状態のユーザ装置(UE)とが含まれている。説明の便宜上、あるタイマで計測される所定の周期が経過する毎に、図5に示す強制的な呼解放手順(ステップ505、507、509)が行われるものとする。

[0066] 最初の周期Tにおいて、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数は、呼解放閾値未満である。このため、図5の動作フローはステップS505からS511に進み、終了する。図中、Tの近くに2つの帯が描かれているが、左側は図5の動作フローを行う直前のアクティブ状態のユーザ装置(UE)の数を表し、右側は図5の動作フローを行う直後のアクティブ状態のユーザ装置(UE)の数を表す。Tの時点ではアクティブ状態のユーザ装置(UE)の数に変化が生じていない。

[0067] 次の周期的なタイミング2Tにおいても、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数は、呼解放閾値未満である。この場合も、図5の動作フローはステップS505からS511に進み、終了する。2Tの時点でもアクティブ状態のユーザ装置(UE)の数に変化が生じていない。

[0068] 次の周期的なタイミング3Tにおいて、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の

数は、呼解放閾値以上である。この場合、図5の動作フローはステップS505からS507、509に進み、強制的な呼解放が行われる。図8に示す例の場合、アクティブ状態のユーザ装置の数が、接続許容閾値まで減少するように、その差分に対応する数のユーザ装置について呼解放が行われる。このため、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数が、接続許容閾値まで減少する。

[0069] 次の周期的なタイミング4Tにおいては、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数は、呼解放閾値未満である。この場合、図5の動作フローはステップS505からS511に進み、終了する。4Tの時点ではアクティブ状態のユーザ装置(UE)の数に変化が生じていない。

[0070] このように開示される発明によれば、アクティブ状態のユーザ装置(UE)の数が呼解放閾値以上になった場合に、DRX状態のユーザ装置(UE)を1つ以上指定し、指定されたユーザ装置(UE)のRRCコネクションを解放し、動作状態を強制的にアイドル状態に遷移させる。これにより、DRX状態のユーザ装置(UE)に起因して、新規の発着信が呼損になってしまう問題を少なくとも軽減させることができる。

[0071] 以上、LTE方式の移動通信システムに関する実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのような形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。例えば、開示される発明は、ユーザ装置がアクティブ状態又はアイドル状態で動作する適切な如何なる移動通信システムに適用されてもよい。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。また、発明の理解を促すため具体的な数式を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数式は単なる一例に過ぎず、同様な結果をもたらす他の数式が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせて使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ず

しも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には1つの部品で行われてもよいし、あるいは1つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。説明の便宜上、基地局は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明に従って動作するソフトウェアは、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ROM）、EPROM、EEPROM、レジスタ、ハードディスク（HDD）、リムーバブルディスク、CD-ROM、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存されてもよい。本発明は上記実施例に限定されず、本発明の精神から逸脱することなく、様々な変形例、修正例、代替例、置換例等が本発明に包含される。

[0072] 本国際特許出願は2012年7月5日に出願した日本国特許出願第2012-151210号に基づきその優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2012-151210号の全内容を本願に援用する。

符号の説明

- [0073] 203 タイマ部
 205 UE状態管理部
 207 記憶部
 209 呼解放UE決定部
 211 呼解放部
 213 NW通信部
 215 無線通信部

請求の範囲

- [請求項1] RRCコネクションが確立されているアクティブ状態又はRRCコネクションが確立されていないアイドル状態で動作するユーザ装置の通信を制御する基地局であって、
- 前記アクティブ状態のユーザ装置の数が所定の呼解放閾値以上であった場合に、前記アクティブ状態のユーザ装置のうち間欠受信状態で動作しているユーザ装置の中から、1つ以上のユーザ装置を呼解放の対象に決定する呼解放UE決定部と、
- 前記呼解放の対象に決定された1つ以上のユーザ装置のRRCコネクションを解放し、該1つ以上のユーザ装置の動作状態をアイドル状態にする呼解放部と
- を有する基地局。
- [請求項2] 前記呼解放UE決定部は、前記アクティブ状態のユーザ装置のうち間欠受信状態で動作しているユーザ装置の中から、間欠受信状態に遷移して以来経過した期間が所定の最低経過時間以上であるユーザ装置を前記呼解放の対象に決定する、請求項1記載の基地局。
- [請求項3] 前記呼解放UE決定部は、前記アクティブ状態のユーザ装置のうち間欠受信状態で動作しているユーザ装置の中から、間欠受信状態に遷移して以来経過した期間が長い順に所定数のユーザ装置を前記呼解放の対象に決定する、請求項1記載の基地局。
- [請求項4] 前記呼解放部は、前記呼解放の対象である複数のユーザ装置各々のRRCコネクションを解放することを、前記複数のユーザ装置について一括して交換局に通知することで、前記複数のユーザ装置各々のRRCコネクションを解放し、該複数のユーザ装置の動作状態をアイドル状態にする、請求項1ないし3の何れか1項に記載の基地局。
- [請求項5] 前記呼解放部は、前記呼解放の対象である複数のユーザ装置各々のRRCコネクションを解放することを、ユーザ装置毎に交換局に問い合わせることで、前記複数のユーザ装置各々のRRCコネクションを解放

し、該複数のユーザ装置の動作状態をアイドル状態にする、請求項1ないし3の何れか1項に記載の基地局。

[請求項6] 前記呼解放UE決定部が、ある周期的なタイミングで前記アクティブ状態のユーザ装置の数が所定の呼解放閾値以上であるか否かを判定する、請求項1ないし3の何れか1項に記載の基地局。

[請求項7] 前記アクティブ状態のユーザ装置の数が所定の呼解放閾値以上であり、前記間欠受信状態で動作しているユーザ装置の数が別の呼解放閾値以上であった場合に、前記呼解放決定部は、前記アクティブ状態のユーザ装置のうち間欠受信状態で動作しているユーザ装置の中から、1つ以上のユーザ装置を呼解放の対象に決定する、請求項1ないし3の何れか1項に記載の基地局。

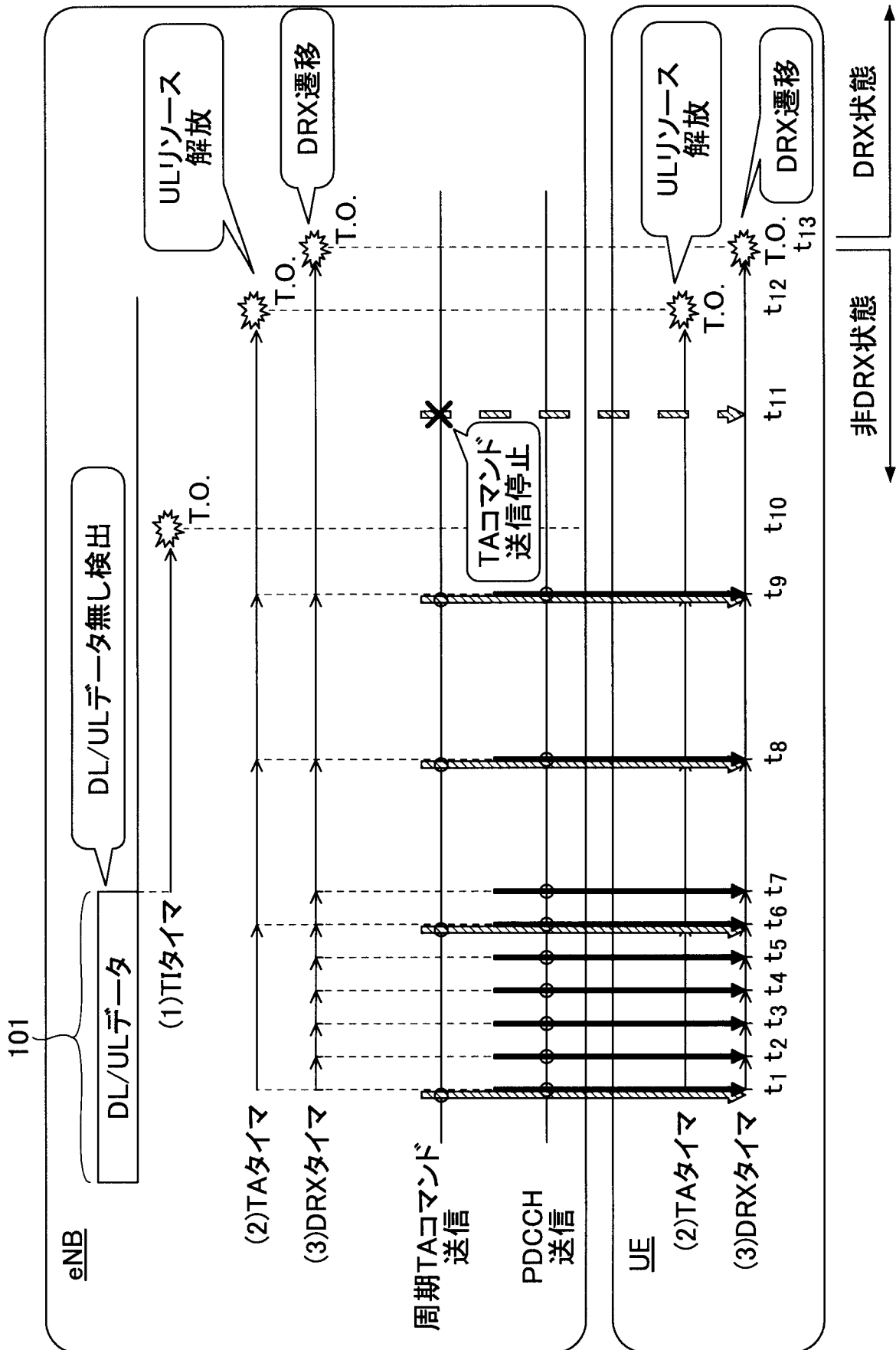
[請求項8] RRCコネクションが確立されているアクティブ状態又はRRCコネクションが確立されていないアイドル状態で動作するユーザ装置の通信を制御する基地局が行う制御方法であって、

前記アクティブ状態のユーザ装置の数が所定の呼解放閾値以上であった場合に、前記アクティブ状態のユーザ装置のうち間欠受信状態で動作しているユーザ装置の中から、1つ以上のユーザ装置を呼解放の対象に決定するステップと、

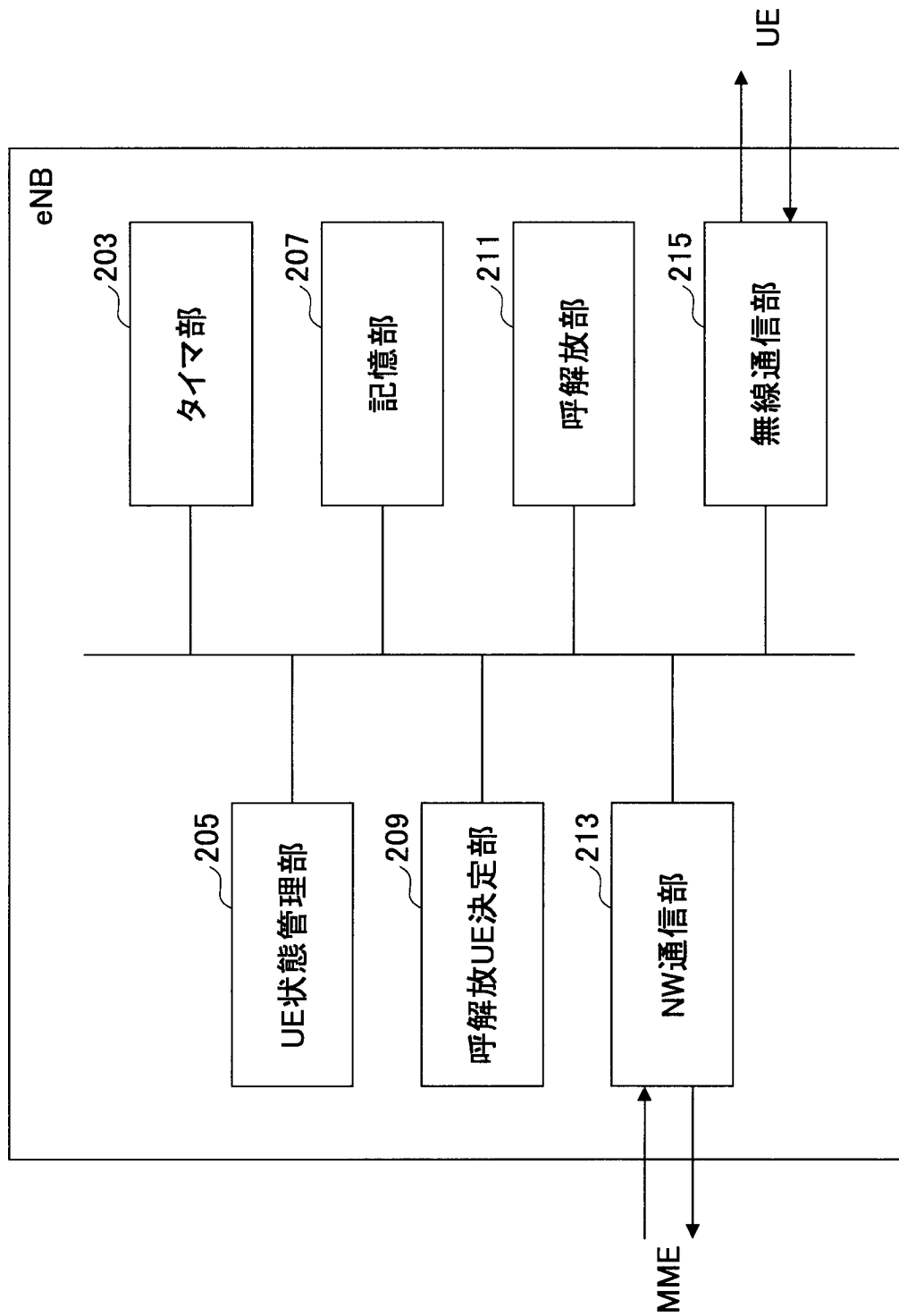
前記呼解放の対象に決定された1つ以上のユーザ装置のRRCコネクションを解放し、該1つ以上のユーザ装置の動作状態をアイドル状態にするステップと

を有する制御方法。

[図1]



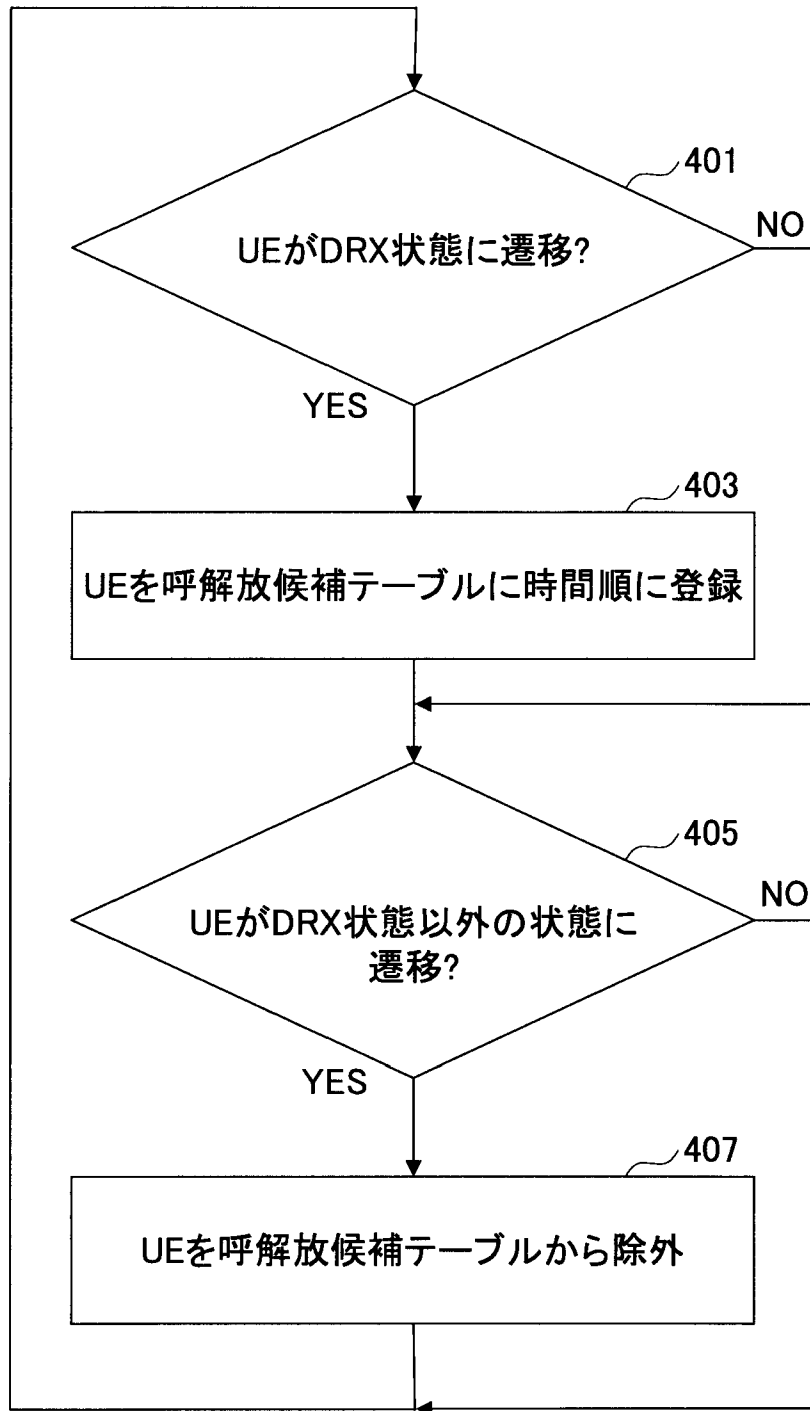
[図2]



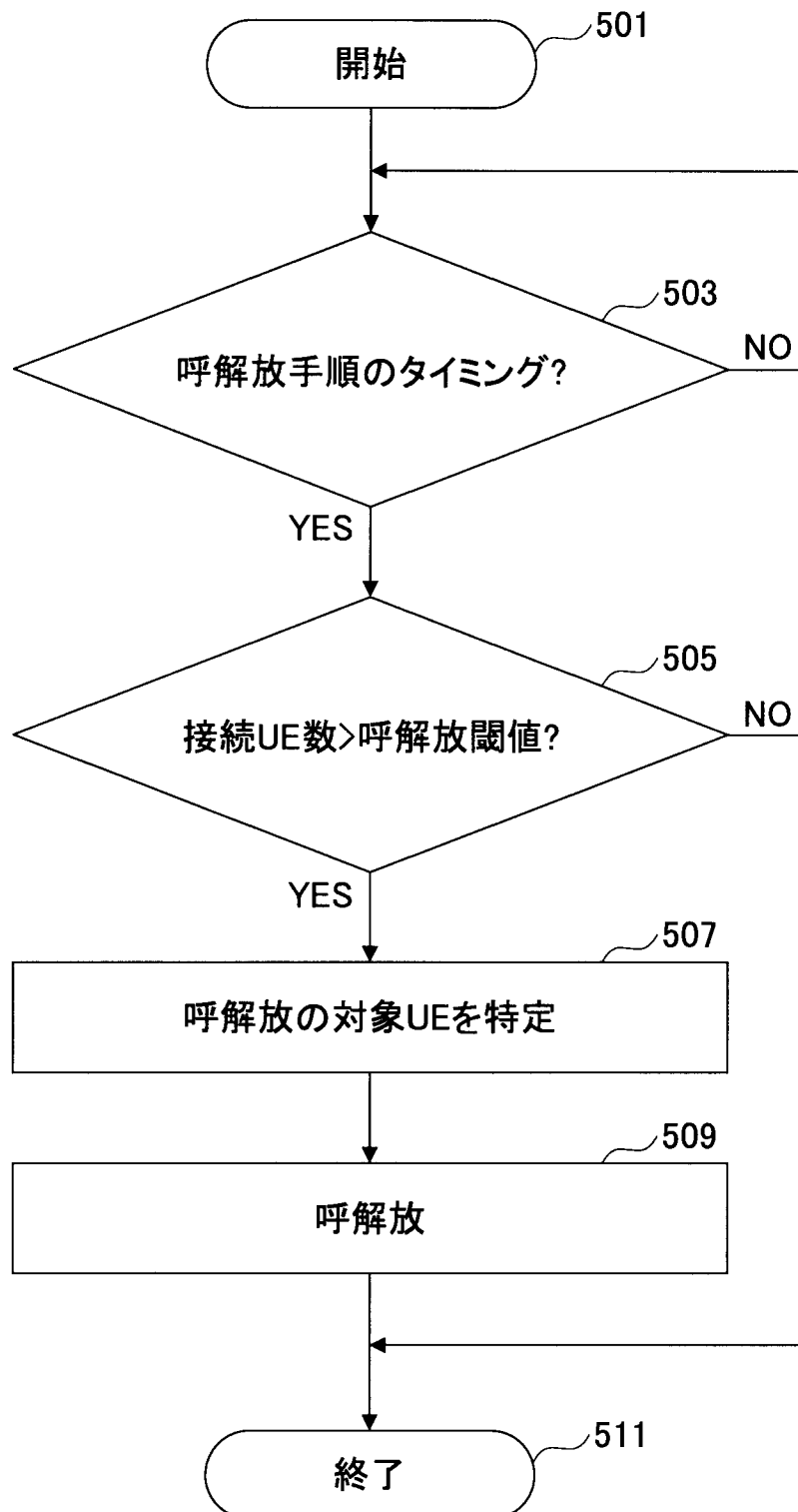
[図3]

UE(DRX)	登録時
UE-A	10:38
UE-B	10:39
UE-C	10:40
⋮	⋮

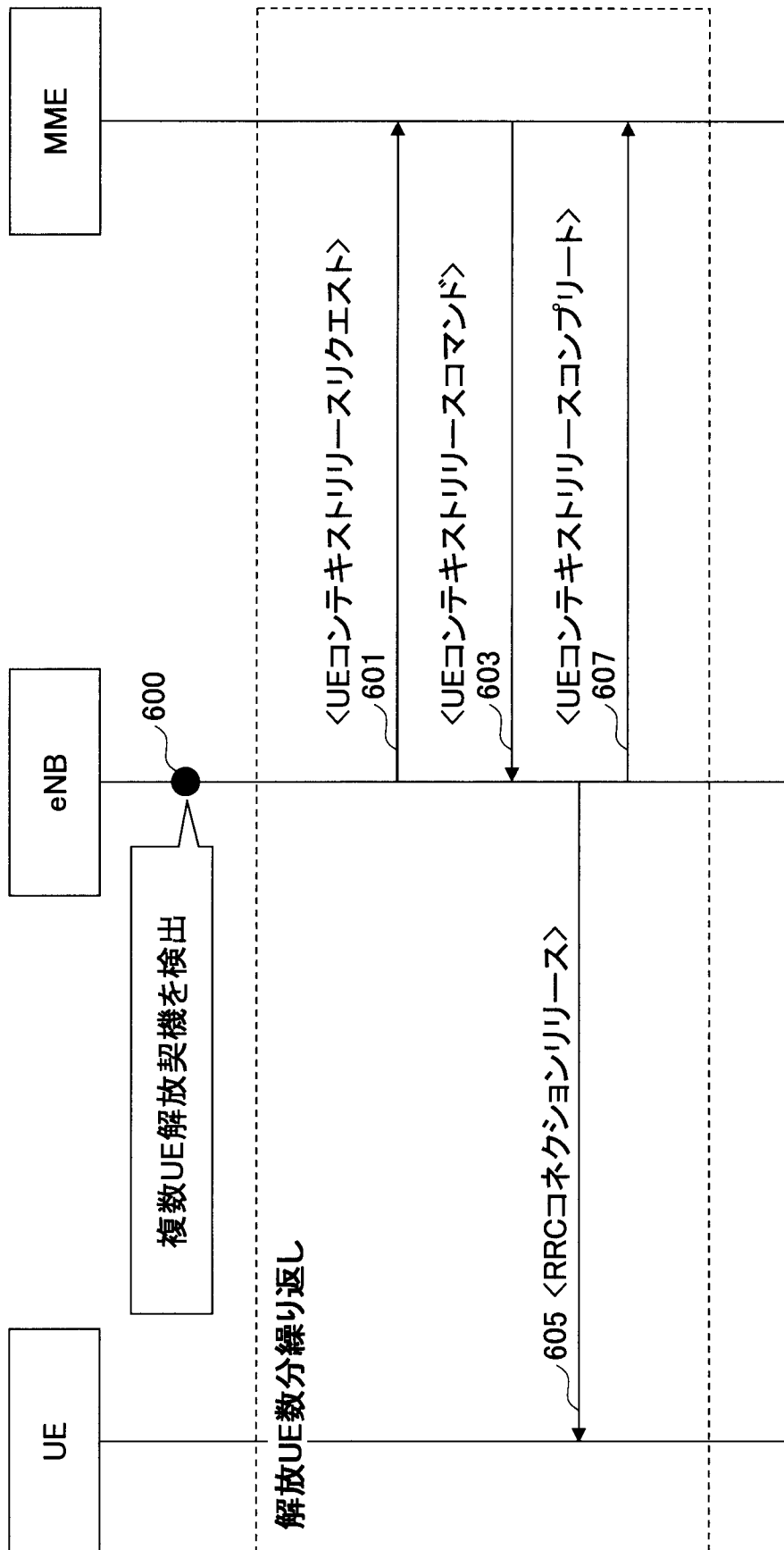
[図4]



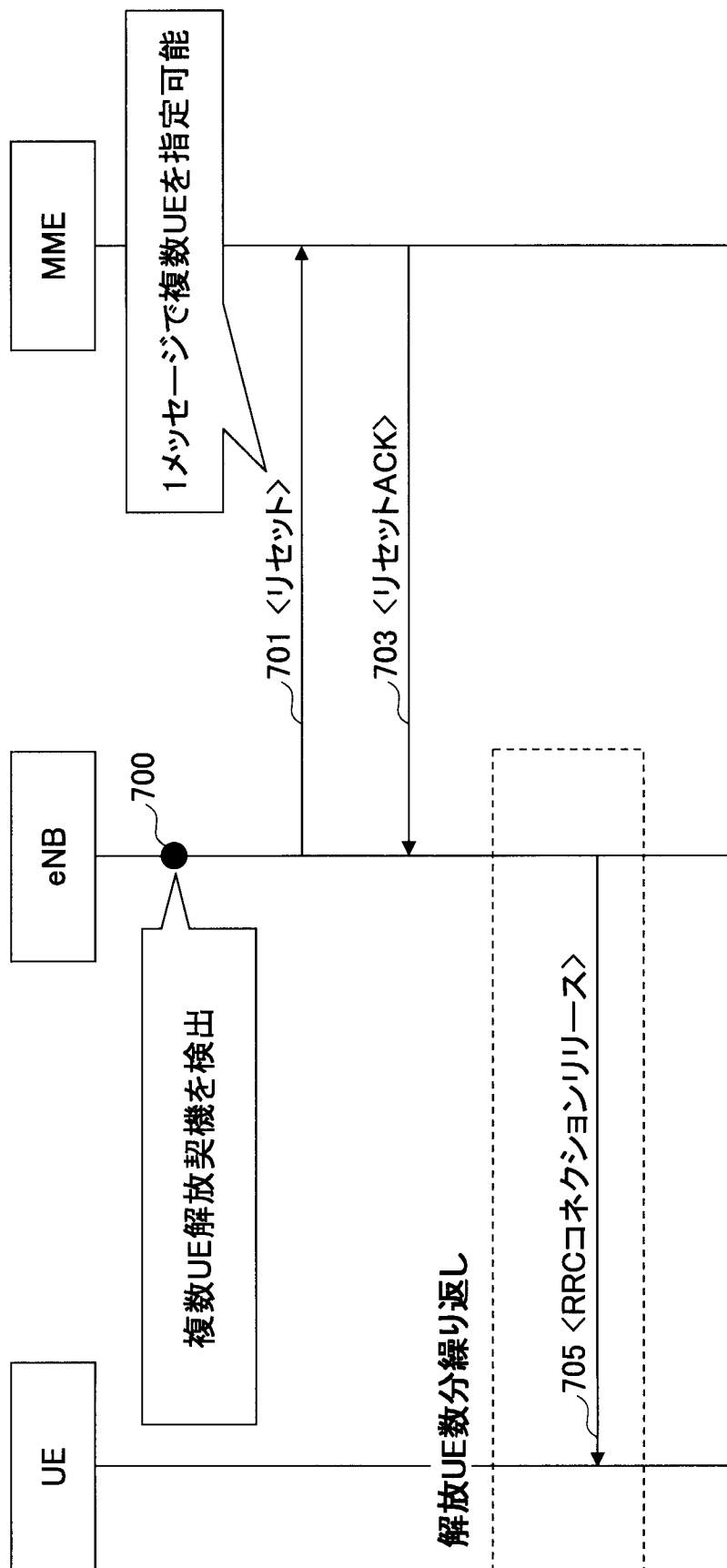
[図5]



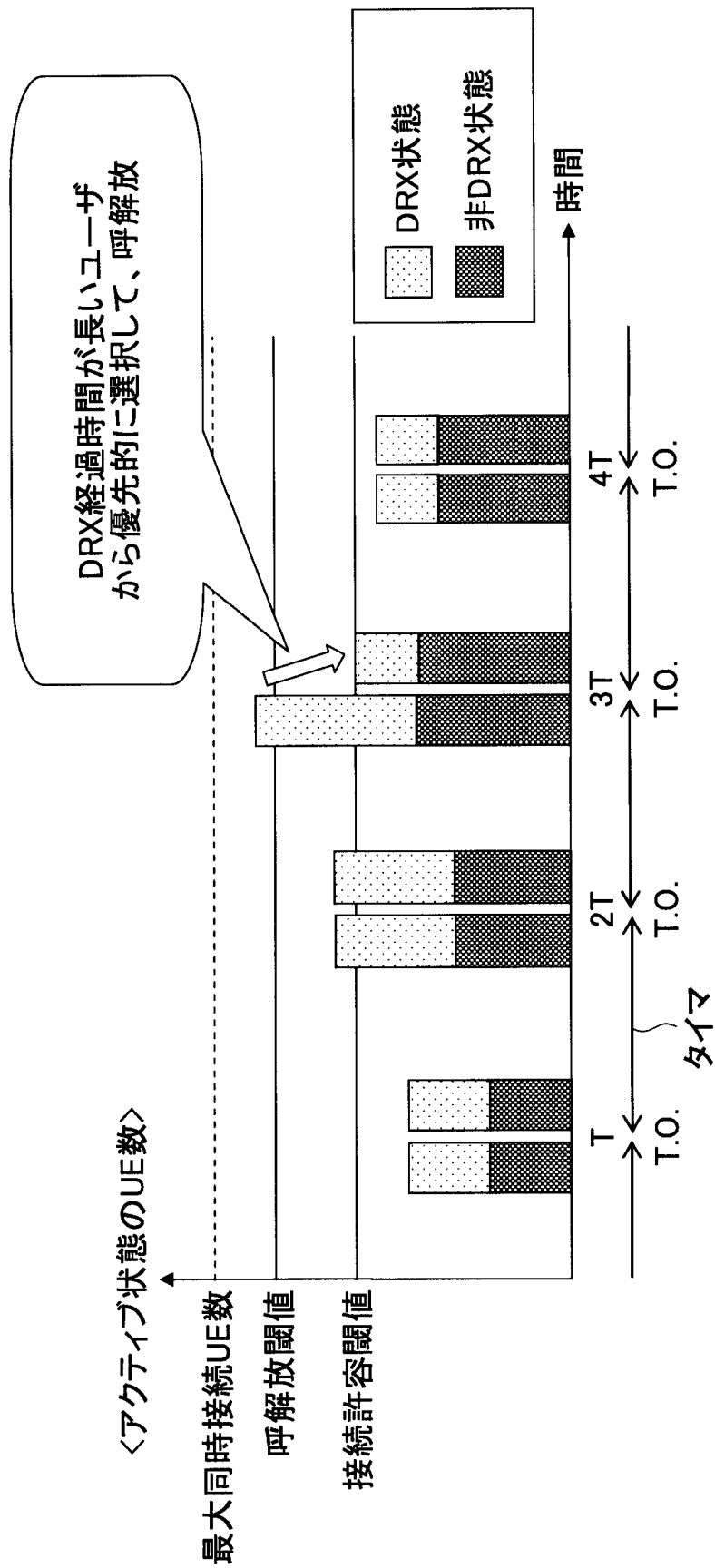
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W76/06(2009.01) i, H04W28/02(2009.01) i

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)

H04W76/06, H04W28/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2011/129343 A1 (NTT Docomo Inc.), 20 October 2011 (20.10.2011), entire text; all drawings & JP 2011-228804 A & US 2013/0051227 A1 & EP 2560425 A1	1-8
A	JP 2009-130780 A (NEC Corp.), 11 June 2009 (11.06.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	WO 2009/062304 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD.), 22 May 2009 (22.05.2009), entire text; all drawings & JP 2011-504022 A & US 2009/0124249 A1 & CN 101911815 A	1-8

☒ 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

“T” 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
06 August, 2013 (06.08.13)

Date of mailing of the international search report
13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068179

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2002/093971 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)), 21 November 2002 (21.11.2002), entire text; all drawings & JP 2004-526393 A & US 2002/0168984 A1 & CN 1633821 A	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H04W76/06(2009.01)i, H04W28/02(2009.01)i

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（I P C））

Int.Cl. H04W76/06, H04W28/02

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013年

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）

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 2011/129343 A1（エヌ・ティ・ティ・ドコモ）2011.10.20, 全文 全図 & JP 2011-228804 A & US 2013/0051227 A1 & EP 2560425 A1	1-8
A	JP 2009-130780 A（日本電気株式会社）2009.06.11, 全文全図（フ ァミリーなし）	1-8
A	WO 2009/062304 A1（RESEARCH IN MOTION LIMITED）2009.05.22, 全 文全図 & JP 2011-504022 A & US 2009/0124249 A1 & CN 101911815 A	1-8

☒ 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。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

06.08.2013

国際調査報告の発送日

13.08.2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

古市 徹

5 J

3053

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 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 2002/093971 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 2002.11.21, 全文全図 & JP 2004-526393 A & US 2002/0168984 A1 & CN 1633821 A	4