

(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
2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)



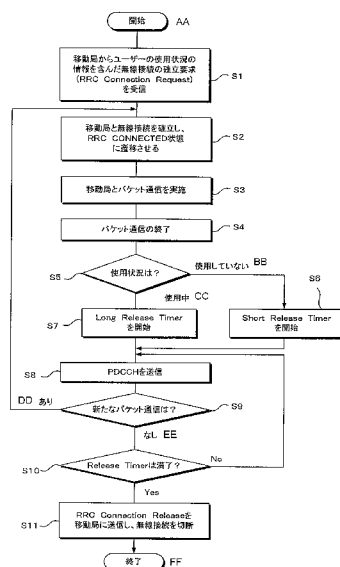
(10) 国際公開番号
WO 2015/029668 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 76/06 (2009.01) *H04W 76/04* (2009.01)
H04W 52/02 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069865
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 28 日(28.07.2014)
- (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 2013-180288 2013 年 8 月 30 日(30.08.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 信澤 悠一(NOBUSAWA Yuichi). 澤田 眞一(SAWADA Shinichi).
- (74) 代理人: 福地 武雄(FUKUCHI Takeo); 〒1500031 東京都渋谷区桜丘町 3 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: PROGRAM AND BASE STATION DEVICE

(54) 発明の名称: プログラムおよび基地局装置



- S1 Receive, from mobile station, radio connection establishment request (RRC Connection Request) including information relating to usage state of user
S2 Establish radio connection with mobile station to make transition to RRC CONNECTED state
S3 Perform packet communication with mobile station
S4 Packet communication is finished
S5 Usage state?
S6 Start Long Release Timer
S7 Start Short Release Timer
S8 Transmit PDCCH
S9 New packet communication?
S10 Does Release Timer expire?
S11 Transmit RRC Connection Release to mobile station and cut off radio connection
AA Start
BB Not being used
CC Being used
DD Yes
EE Not
FF End

(57) Abstract: The present invention reduces the power consumption of a mobile station according to the usage state of a user without stopping packet communication required by the user. A program for a base station device, wherein information indicating the usage state of a mobile station device, together with a request to establish a radio connection, is acquired from the mobile station device (step S1), when the information indicating the usage state indicates that the mobile station device is being used, a first timer is set for a relatively long time, whereas when the information indicating the usage state indicates that the mobile station device is not being used, the first timer is set for a relatively short time, at a point in time when the transmission of a packet to the mobile station device is finished (step S4), the first timer is started (steps S6, S7), at a point in time when the first timer expires, a control signal is transmitted to the mobile station device (step S8), and the radio connection with the mobile station device is cut off (step S11).

(57) 要約: ユーザが必要とするパケット通信を停止することなく、ユーザの使用状況に応じて移動局の消費電力を削減する。基地局装置のプログラムであって、移動局装置から無線接続を確立するためのリクエストと共に、移動局装置の使用状況を示す情報を取得する(ステップS1)。使用状況を示す情報が、移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間を第1のタイマーに設定する一方、使用状況を示す情報が、移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を前記第1のタイマーに設定する。移動局装置に対するパケットの送信が終了した時点で(ステップS4)、第1のタイマーを起動させ(ステップS6、S7)、第1のタイマーが満了した時点で移動局装置に対して制御信号を送信して(ステップS8)、移動局装置との無線接続を切断する(ステップS11)。

WO 2015/029668 A1

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：プログラムおよび基地局装置

技術分野

[0001] 本発明は、移動局装置の使用状況に応じて消費電力を削減する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来から、LTE (Long Term Evolution) では、移動局装置の状態として“RRC CONNECTED状態”と“RRC IDLE状態”の2つの状態が定義されている。この“RRC”とは、「Radio Resource Control」の略称である。

[0003] “RRC CONNECTED状態”の特徴は、次の通りである。

- ・ 移動局と基地局の間で無線接続が確立されており、パケット通信が可能。
- ・ 基地局からパケット通信を行なうための無線リソースを割り当てられ、PDCCHで通知される。
- ・ パケット通信時以外でも無線接続を維持するためにPDCCHを連続的に受信しているため消費電力は高い。

[0004] 一方、“RRC IDLE状態”の特徴は、次の通りである。

- ・ 移動局と基地局の間で無線接続は確立されておらず、パケット通信はできない。
- ・ パケット通信を行なう際には、無線接続を確立し、“RRC CONNECTED状態”に遷移する必要がある。
- ・ 基地局からページング（着信情報）を間欠受信する。
- ・ 消費電力は低い。

[0005] 移動局がパケット通信を行なう場合、基地局と無線接続を確立して“RRC CONNECTED状態”で行なう。パケット通信終了後も次のパケット通信に備え、“RRC CONNECTED状態”のまま一定時間、無線接続を維持する。そして、一定時間、無通信の状態が継続する場合は、無線リソースの効率化と移動局の低

消費電力化のために、無線接続を切断し、“RRC IDLE状態”に遷移する。

[0006] このように、移動局が“RRC CONNECTED状態”と“RRC IDLE状態”の間で状態遷移をする際には、移動局と基地局との間で複数の制御信号がやりとりされる。移動局が頻繁に状態遷移を繰り返すと、大量の制御信号が発生し、ネットワークに対し大きな負荷となる。このため、移動局の制御信号は極力少なくする必要がある。

[0007] このため、特許文献1記載の技術では、移動局が送受信するパケット通信の有無を検出する機能を基地局に設け、パケット通信終了後、一定時間パケット通信が行なわれなければ、移動局を“RRC IDLE状態”に遷移させることが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：国際公開第WO2013/039146号公報

特許文献2：特開2010-044732号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、パケット通信の有無を測定している一定期間は、移動局は“RRC CONNECTED状態”を維持する。この“RRC CONNECTED状態”は、前述のように消費電力の多い状態であり、一定期間“RRC CONNECTED状態”を維持することは、移動局の電池残量を早期に減らしてしまう恐れがある。特に、ユーザが移動局を使用していないときは、パケット通信が連続して発生する可能性は低く、消費電力が高い状態の一定期間が無駄になってしまう可能性が高い。

[0010] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、ユーザが必要とするパケット通信を停止することなく、ユーザの使用状況に応じて移動局の消費電力を削減することができるプログラムおよび基地局装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記の目的を達成するために、本発明は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明のプログラムは、移動局装置と無線通信を行なう基地局装置のプログラムであって、前記移動局装置から無線接続を確立するためのリクエストと共に、前記移動局装置の使用状況を示す情報を取得する処理と、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間を第1のタイマーに設定する一方、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を前記第1のタイマーに設定する処理と、前記移動局装置とのパケット通信が終了した時点で前記第1のタイマーを起動させ、前記第1のタイマーが満了した時点で前記移動局装置に対して制御信号を送信して前記移動局装置との無線接続を切断する処理と、の一連の処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

[0012] このように、使用状況を示す情報が、移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間を第1のタイマーに設定する一方、使用状況を示す情報が、移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を第1のタイマーに設定し、移動局装置とのパケット通信が終了した時点で第1のタイマーを起動させ、第1のタイマーが満了した時点で移動局装置に対して制御信号を送信して移動局装置との無線接続を切断するので、移動局装置の使用状況を示す情報が、移動局装置の使用を示す場合は、次のパケット通信に備えて無線接続を維持することができる。一方、使用状況を示す情報が、移動局装置の非使用を示す場合は、ユーザが移動局装置を使用しておらず、パケット通信が連続して発生する可能性が低いので、無線接続時間を短くすることによって、移動局装置の消費電力を抑えることが可能となる。

[0013] また、本発明のプログラムは、移動局装置と無線通信を行なう基地局装置のプログラムであって、前記移動局装置から無線接続を確立するためのリクエストと共に、前記移動局装置の使用状況を示す情報を取得する処理と、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間をC-DRX (CONNECTED Discontinuous Reception) の開始タイミング

を定める第2のタイマーを設定する一方、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を前記第2のタイマーに設定する処理と、前記移動局装置とのパケット通信が終了した時点で前記第2のタイマーを起動させ、前記第2のタイマーが満了した時点で制御信号を間欠的に送信する処理と、の一連の処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

[0014] このように、使用状況を示す情報が、移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間をC-D R X (CONNECTED Discontinuous Reception) の開始タイミングを定める第2のタイマーを設定する一方、使用状況を示す情報が、移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を前記第2のタイマーに設定し、移動局装置とのパケット通信が終了した時点で第2のタイマーを起動させ、第2のタイマーが満了した時点で制御信号を間欠的に送信するので、使用状況を示す情報が、移動局装置の使用を示す場合は、次のパケット通信に備えて無線接続を維持することができる。一方、使用状況を示す情報が、移動局装置の非使用を示す場合は、ユーザが移動局装置を使用しておらず、パケット通信が連続して発生する可能性が低いので、移動局装置にC-D R X (CONNECTED Discontinuous Reception) を早めに開始させることによって、移動局装置の消費電力を抑えることが可能となる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、ユーザが必要とするパケット通信を停止することなく、ユーザの使用状況に応じて移動局の消費電力を削減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第1の実施形態に係る移動局および基地局の動作を示すシーケンスチャートである。

[図2]第2の実施形態に係る移動局および基地局の動作を示すシーケンスチャートである。

[図3]本実施形態に係る基地局の動作を示すフローチャートである。

[図4]従来技術において、ユーザが使用していないときの移動局のパケット通

信時の消費電力の状態である。

[図5]本実施形態において、ユーザが使用していないときの移動局のパケット通信時の消費電力の状態である。

[図6]従来技術において、ユーザが使用していない時の移動局のパケット通信時の消費電力の状態を示す図である。

[図7]本実施形態において、ユーザが使用していない時の移動局のパケット通信時の消費電力の状態を示す図である。

[図8]従来技術において、ユーザが使用していない時の移動局においてパケット通信が頻発した時の消費電力の状態を示す図である。

[図9]本実施形態において、ユーザが使用していない時の移動局においてパケット通信が頻発した時の消費電力の状態を示す図である。

[図10]本実施形態に係る基地局の動作を示すフローチャートである。

[図11]本実施形態に係る基地局の動作を示すフローチャートである。

[図12]本実施形態に係る基地局装置のブロック図である。

[図13]本実施形態に係る移動局装置のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0017] 本実施形態では、3 G P P (3rd Generation Partnership Project) 標準における L T E (Long Term Evolution) 方式の移動局 (UE) と基地局 (eNodeB) の場合を例にとって説明する。

[0018] 図 1 2 は、本実施形態に係る基地局装置のブロック図である。この基地局装置 1 0 は、無線通信部 1 1 において、移動局装置から無線接続を確立するためのリクエストと共に、移動局装置の使用状況を示す情報を取得する。また、タイマー設定部 1 3 は、移動局装置から取得した使用状況を示す情報が、移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間をタイマー 1 7 に設定する一方、使用状況を示す情報が、移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間をタイマー 1 7 に設定する。無線制御部 1 5 は、移動局装置に対するパケットの送信が終了した時点でタイマー 1 7 を起動させ、タイマー 1 7 が満了した時点で移動局装置に対して制御信号を送信して移動局装置との無

線接続を切断する。なお、タイマー１７は、第１のタイマー、第２のタイマーおよび第３のタイマーを構成する。これらの構成要素は、制御バス１９を介して相互にデータを送受信する。

[0019] 図１３は、本実施形態に係る移動局装置のブロック図である。この移動局装置２０は、使用状況判定部２１でユーザによる自装置の使用状況を判定する。通知部２３は、無線接続を確立するためのリクエストと共に、使用状況を示す情報を基地局装置に通知する。制御部２５は、基地局装置から制御信号を受信してアイドル状態に遷移する。これらの構成要素は、制御バス２７を介して、相互にデータを送受信する。

[0020] （第１の実施形態）

図１は、第１の実施形態に係る移動局および基地局の動作を示すシーケンスチャートである。移動局は、パケット通信の開始時に、ユーザの移動局の使用状況を基地局に通知する。基地局は、ユーザの使用状況に応じて無線接続の維持時間を決定する。図１において、パケットデータが発生した場合（１）、ＵＥ（移動局）は、ユーザの移動局の使用状況、すなわち、“使用中”または“使用していない”を判断する（２）。具体的には、ディスプレイの点灯状態と音声の出力状態を確認する。

[0021] 確認した結果、ディスプレイがＯＮ状態、または音声がＯＮ状態のいずれかであれば、ユーザは移動局を使用していると判断する（使用中）。一方、ディスプレイがＯＦＦ状態、かつ音声もＯＦＦ状態であれば、ユーザは移動局を使用していないと判断する（非使用）。次に、無線接続の確立のため、移動局は、“RRC Connection Request”を基地局に送信する（３）。本実施形態では、このメッセージに移動局の利用状態の情報（使用中／非使用）を含ませて、基地局に通知する。

[0022] 基地局は、“RRC Connection Setup”を移動局に通知して、無線接続の確立に必要な情報を通知する（４）。移動局は、“RRC Connection Setup Complete”を基地局に送信して、無線接続を確立し、“RRC CONNECTED状態”に遷移する（５）。

[0023] 移動局はパケット通信を行なう（６）。パケット通信の終了後、基地局は、移動局の使用状況に対応した“Release Timer”を開始させる（７）。ここで、“Release Timer”とは、パケット通信終了後に、基地局が移動局と無線接続を維持する時間のタイマーのことである。パケット通信終了後にカウントを始め、タイマーが満了したら、“RRC Connection Release”を移動局に送信し、移動局との無線接続を切断する。

[0024] 基地局では、移動局が“使用中”であれば“Long Release timer”を開始する。一方、移動局が“非使用”であれば“Short Release Timer”を開始する。ここで、“Short Release Timer”は“Long Release Timer”よりも短い値で設定する。例えば、“Long Release Timer”は１０秒、“Short Release Timer”は２秒（０秒でも可）と設定する。このようにタイマーを設定することによって、移動局が“使用中”である時はパケット通信終了後も無線接続を長く維持し、移動局が“非使用”である時はパケット通信終了後、無線接続をすぐに切断することが可能となる。

[0025] “Release Timer”が満了するまで、基地局は移動局との無線接続を維持するために、P D C C Hを移動局に送信する（８）。ここで、P D C C H（Physical Dedicated Control Channel）とは、基地局が移動局との無線接続を維持するために、移動局に無線リソースの割当情報を通知できる制御チャネルのことである。

[0026] “Release Timer”が満了すると（９）、基地局は“RRC Connection Release”を移動局に送信して、無線接続を切断する（１０）。移動局は“RRC IDLE状態”に遷移する。

[0027] <変形例>

第１の実施形態では、図１の（２）において、ユーザの使用状況をディスプレイの状態と音声出力の状態で判断したが、本発明は、これに限定されるわけではなく、これ以外にも、加速度センサの検出状態やバイブレーションの振動状態等により、ユーザの使用状況を判断しても良い。

[0028] 図３は、本実施形態に係る基地局の動作を示すフローチャートである。図

3において、移動局から使用状況の情報を含んだ“RRC Connection Request”を受信する（ステップS1）。次に、移動局に“RRC Connection Setup”を送信し、移動局を“RRC CONNECTED状態”に遷移させる（ステップS2）。次に、移動局とパケット通信を実施し（ステップS3）、パケット通信が終了したら（ステップS4）、ユーザによる移動局の使用状況を判断し、移動局の利用状態に対応した“Release Timer”を開始する（ステップS5）。すなわち、ステップS5において、移動局が“使用中”の場合は300秒の“Long Release Timer”を開始する（ステップS7）。一方、ステップS5において、移動局が“非使用”の場合は、5秒の“Short Release Timer”を開始する（ステップS6）。

[0029] 基地局は、“Release Timer”が終了するまでは、無線リソース割当のスケジュール情報を通知するためPDCCHを移動局に送信する（ステップS8）。この間、移動局と新たなパケット通信が行なわれたかどうかを判断し（ステップS9）、移動局と新たなパケット通信が行なわれた場合は、ステップS2に遷移して、再び“Release Timer”をリセットし、パケット通信の終了後、再びRelease Timerを開始させる。一方、ステップS9において、新たなパケット通信が無い場合は、“Release Timer”が満了したかどうかを判断し（ステップS10）、“Release Timer”が満了していない場合は、ステップS8に遷移する。“Release Timer”が満了した場合は、移動局に“RRC Connection Release”を送信し、移動局を“RRC IDLE状態”に遷移させて（ステップS11）、終了する。

[0030] 図4は、従来技術において、ユーザが使用していないときの移動局のパケット通信時の消費電力の状態である。図5は、本実施形態において、ユーザが使用していないときの移動局のパケット通信時の消費電力の状態である。図4と図5を対比すると明らかなように、本実施形態によれば、パケット通信後の無線接続の維持時間が短くなり、移動局の消費電力を削減することが可能となる。すなわち、ユーザの移動局に対する使用状況に応じて、移動局の消費電力を低減することが可能となる。

[0031] (第2の実施形態)

3 G P P標準のL T E方式では、“RRC CONNECTED状態”の移動局の消費電力を低減させるために、C - D R X (CONNECTED Discontinuous Reception、以下、「C D R X」と表記する。)がオプションで標準化されている。通常、“RRC CONNECTED状態”である移動局は、P D C C Hを連続して受信しているが、“CDRX状態”の移動局は、一定間隔で受信回路を起動させてP D C C Hの受信を行ない、それ以外の時間は受信回路を休止する。すなわち、C D R Xは、P D C C Hの間欠受信機能である。これにより、基地局から無線リソースを割り当てられた状態(パケット通信が可能な状態)でありながら、消費電力を低く抑えることが可能となる。

[0032] 本実施形態では、移動局がパケット通信の開始時に、ユーザの使用状況の情報を基地局に通知する。C D R Xに対応している基地局は、ユーザの移動局の使用状況に応じて、C D R Xを移動局に開始させるタイミングを決定する。

[0033] 図2は、第2の実施形態に係る移動局および基地局の動作を示すシーケンスチャートである。移動局において、パケットデータが発生した場合(1)、移動局は、ユーザの使用状況、すなわち、“使用している”または“使用していない”を判断する(2)。具体的には、移動局のディスプレイの点灯状態と音声の出力状態を確認する。

[0034] 確認した結果、ディスプレイがO N状態、または音声がO N状態のいずれかであれば、ユーザは移動局を使用していると判断し、“使用中”とする。一方、ディスプレイがO F F状態、かつ音声もO F F状態であれば、ユーザは移動局を使用していないと判断し、“非使用”とする。

[0035] 次に、無線接続の確立のため、移動局は、“RRC Connection Request”を基地局に送信する(3)。本実施形態では、このメッセージにユーザの使用状況の情報(使用中／非使用)を含ませて、基地局に通知する。基地局は、“RRC Connection Setup”を移動局に通知して(4)、無線接続の確立に必要な情報を通知する。移動局は、“RRC Connection Setup Complete”を基地

局に送信して（５）、無線接続を確立し、“RRC CONNECTED状態”に遷移する。

[0036] 基地局は、“RRC Connection Reconfiguration”を送信して（６）、CDRXパラメータを移動局に通知する。移動局は、“RRC Connection Reconfiguration Complete”を送信して（７）、応答を返す。そして、移動局はパケット通信を行なう（８）。

[0037] パケット通信の終了後、基地局は、ユーザの使用状況に対応した“CDRX Start Timer”を開始させる（９）。基地局は、移動局が“使用中”であれば“Long CDRX Start Timer”を開始する。一方、移動局が“非使用”であれば“Short CDRX Start Timer”を開始する。

[0038] 基地局は、“CDRX Start Timer”が満了するまで、PDCCHを移動局に連続的に送信する（１０）。“CDRX Start Timer”が満了し（１１）、基地局はPDCCHを間欠的に移動局に送信し（１２）、移動局はPDCCHを間欠的に受信するCDRXを開始する（１３）。

[0039] 図１０は、本実施形態に係る基地局の動作を示すフローチャートである。基地局は、移動局からユーザの使用状況の情報を含んだ“RRC Connection Request”を受信する（ステップＴ１）。次に、移動局に“RRC Connection Setup”を送信し、移動局を“RRC CONNECTED状態”に遷移させる（ステップＴ２）。そして、基地局は、移動局とパケット通信を行なう（ステップＴ３）。パケット通信が終了すると（ステップＴ４）、ユーザの使用状況を判断する（ステップＴ５）。すなわち、ユーザが移動局を使用している場合は、すなわち、移動局が“使用中”の場合は３００秒の“Long Release Timer”を開始する（ステップＴ７）。一方、ユーザが移動局を使用していない場合、すなわち、移動局が“非使用”の場合は、５秒の“Short Release Timer”を開始する（ステップＴ６）。

[0040] 基地局は、“Release Timer”が終了するまでは無線リソース割当のスケジュール情報を通知するためPDCCHを移動局に送信する（ステップＴ８）。この間、移動局と新たなパケット通信が行なわれたかどうかを判断し（ス

テップT 9)、移動局と新たなパケット通信が行なわれた場合は、ステップT 3に遷移し、再び“Release Timer”をリセットし、パケット通信の終了後、再び“Release Timer”を開始させる。

[0041] 一方、ステップT 9において、新たなパケット通信が無かった場合は、“CDRX Start Timer”が満了したかどうかを判断する(ステップT 10)。“CDRX Start Timer”が満了していない場合は、ステップT 8に遷移し、“CDRX Start Timer”が満了した場合は、移動局にCDRXを開始させ、PDCCHを間欠的に送信する(ステップT 11)。CDRXが終了した後、移動局に“RRC Connection Release”を送信し、移動局を“RRC IDLE状態”に遷移させる。

[0042] 図6は、従来技術において、ユーザが使用していない時の移動局のパケット通信時の消費電力の状態を示す図である。図7は、本実施形態において、ユーザが使用していない時の移動局のパケット通信時の消費電力の状態を示す図である。図6と図7を比較すると明らかなように、パケット通信後、本実施形態によれば、従来技術よりも早くCDRXを開始することができ、移動局の消費電力を削減することが可能となる。つまり、ユーザの使用状況に応じた移動局の消費電力の低減が可能になる。

[0043] (第3の実施形態)

ユーザが移動局を使用していない場合でも、例えば、電子メールの連続着信等により、パケット通信が頻繁に発生する可能性がある。本実施形態では、ユーザが使用していない移動局において、パケット通信の終了後、パケット通信の有無を一定期間モニタリングし、一定時間以内にパケット通信が発生した場合は、無線接続の維持時間を長く設定する。

[0044] 図11は、本実施形態に係る基地局の動作を示すフローチャートである。基地局は、移動局からユーザの使用状況の情報を含んだ“RRC Connection Request”を受信する(ステップP 1)。移動局に“RRC Connection Setup”を送信し、移動局を“RRC CONNECTED状態”に遷移させ、移動局との無線接続を確立する(ステップP 2)。次に、基地局は、移動局とパケット通信を行な

う（ステップP3）。

[0045] パケット通信の終了後（ステップP4）、基地局は、ユーザの使用状況を判断し（ステップP5）、ユーザの使用状況に対応した“Release Timer”を開始する。ユーザが移動局を使用中である場合、すなわち、移動局が“使用中”である場合は、10秒の“Long Release Timer”を開始する（ステップP8）。

[0046] 一方、ユーザが移動局を使用中でない場合、すなわち、移動局が“非使用”である場合は、“Monitoring Timer”が満了しているかを確認する（ステップP6）。ここで、“Monitoring Timer”とは、ユーザが使用していない時の移動局において、パケット通信が頻発した場合に、状態遷移が多くなるのを防ぐためのタイマーのことである。パケット通信終了後にカウントを開始し、“Monitoring Timer”が満了するまでの間にパケット通信が発生した場合には、そのパケット通信の終了後の無線接続の維持時間を長く設定する。

[0047] ステップP6において、“Monitoring Timer”が満了していなければ、10秒の“Long Release Timer”を開始する（ステップP8）。一方、“Monitoring Timer”が満了していれば、2秒の“Short Release Timer”を開始する（ステップP7）。そして、“Monitoring Timer”を開始する（ステップP9）。

[0048] “Release Timer”が終了するまでは、無線リソースの割当情報をPDCHで移動局に通知し、移動局との無線接続を維持する（ステップP10）。次に、移動局と新たなパケット通信が行なわれたかどうかを判断し（ステップP11）、移動局と新たなパケット通信が行なわれた場合は、“Release Timer”をリセットし（ステップP14）、ステップP3へ遷移して、パケット通信を実施し、ステップP3～ステップP10のサイクルを実施する。

[0049] 一方、ステップP11において、移動局と新たなパケット通信が実施されていないければ、“Release Timer”が満了しているかを確認する（ステップP12）。“Release Timer”が満了していなければ、ステップP10に遷移し

て無線接続を維持する。一方、ステップP 1 2において、“Release Timer”が満了していれば、移動局に“RRC Connection Release”を送信し、無線接続を切断する（ステップP 1 3）。

[0050] 図8は、従来技術において、ユーザが使用していない時の移動局においてパケット通信が頻発した時の消費電力の状態を示す図である。図9は、本実施形態において、ユーザが使用していない時の移動局においてパケット通信が頻発した時の消費電力の状態を示す図である。

[0051] 図9において、パケット通信（1）が発生し、パケット通信（1）の終了後に、“Monitoring Timer（1）”を開始させる。“Monitoring Timer（1）”の満了前に、次のパケット通信（2）が発生する。パケット通信（2）が“Monitoring Timer（1）”の満了前に発生した為、パケット通信（2）の終了後の無線接続の維持時間は長く設定する。

[0052] パケット通信（2）の終了後に“Monitoring Timer（2）”を開始させる。“Monitoring Timer（2）”の満了前に、次のパケット通信（3）が発生する。パケット通信（3）が“Monitoring Timer（2）”の満了前に発生した為、パケット通信（3）の終了後の無線接続の維持時間は長く設定する。

[0053] パケット通信（3）の終了後に“Monitoring Timer（3）”を開始させる。“Monitoring Timer（3）”の満了前に、次のパケット通信（4）が発生する。パケット通信（4）が“Monitoring Timer（3）”の満了前に発生した為、パケット通信（4）の終了後の無線接続の維持時間は長く設定する。

[0054] パケット通信（4）の終了後に“Monitoring Timer（4）”を開始させる。“Monitoring Timer（4）”の満了後に、次のパケット通信（5）が発生する。パケット通信（5）が“Monitoring Timer（4）”の満了後に発生した為、パケット通信（5）の終了後の無線接続の維持時間は短く設定する。

[0055] 図8と図9との比較から明らかなように、パケット通信が頻発するときには、無線接続の維持時間を長く維持しており、パケット通信の頻度が減った時には、無線接続の維持時間が短くなっている。つまり、ユーザの使用状況とパケット通信の発生状況に応じた移動局の消費電力の低減が可能になる。

[0056] 本発明は、以下のような態様を採ることが可能である。すなわち、本発明のプログラムは、移動局装置と無線通信を行なう基地局装置のプログラムであって、前記移動局装置から無線接続を確立するためのリクエストと共に、前記移動局装置の使用状況を示す情報を取得する処理と、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間を第1のタイマーに設定する一方、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を前記第1のタイマーに設定する処理と、前記移動局装置に対するパケットの送信が終了した時点で前記第1のタイマーを起動させ、前記第1のタイマーが満了した時点で前記移動局装置に対して制御信号を送信して、前記移動局装置との無線接続を切断する処理と、の一連の処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

[0057] また、本発明のプログラムは、移動局装置と無線通信を行なう基地局装置のプログラムであって、前記移動局装置から無線接続を確立するためのリクエストと共に、前記移動局装置の使用状況を示す情報を取得する処理と、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間をC-DRX (CONNECTED Discontinuous Reception) の開始タイミングを定める第2のタイマーを設定する一方、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を前記第2のタイマーに設定する処理と、前記移動局装置に対するパケットの送信が終了した時点で前記第2のタイマーを起動させ、前記第2のタイマーが満了した時点で制御信号を間欠的に送信する処理と、の一連の処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

[0058] また、本発明のプログラムは、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間を前記第1のタイマーに設定する処理と、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の非使用を示す場合、パケット通信の発生をモニタリングする期間を定める第3のタイマーが満了しているかどうかを判断し、前記第3のタイマーが満了していない場合は、相対的に長い時間を前記第3のタイマーに設定する一方、前記第3のタイマ

ーが満了している場合は、相対的に短い時間を前記第3のタイマーに設定する処理と、を更に含むことを特徴とする。

[0059] また、本発明のプログラムは、基地局装置と無線通信を行なう移動局装置のプログラムであって、ユーザの使用状況を判定する処理と、無線接続を確立するためのリクエストと共に、前記使用状況を示す情報を前記基地局装置に通知する処理と、前記基地局装置から制御信号を受信した後、アイドル状態に遷移する処理と、の一連の処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

[0060] また、本発明の無線通信方法は、移動局装置と無線通信を行なう基地局装置の無線通信方法であって、前記移動局装置から無線接続を確立するためのリクエストと共に、前記移動局装置の使用状況を示す情報を取得するステップと、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間を第1のタイマーに設定する一方、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を前記第1のタイマーに設定するステップと、前記移動局装置に対するパケットの送信が終了した時点で前記第1のタイマーを起動させ、前記第1のタイマーが満了した時点で前記移動局装置に対して制御信号を送信して前記移動局装置との無線接続を切断するステップと、を含むことを特徴とする。

[0061] また、本発明の基地局装置は、移動局装置と無線通信を行なう基地局装置であって、前記移動局装置から無線接続を確立するためのリクエストと共に、前記移動局装置の使用状況を示す情報を取得する無線通信部と、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間を第1のタイマーに設定する一方、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を前記第1のタイマーに設定するタイマー設定部と、前記移動局装置に対するパケットの送信が終了した時点で前記第1のタイマーを起動させ、前記第1のタイマーが満了した時点で前記移動局装置に対して制御信号を送信して前記移動局装置との無線接続を切断する無線制御部と、を備えることを特徴とする。

[0062] また、本発明の移動局装置は、基地局装置と無線通信を行なう移動局装置であって、ユーザによる自装置の使用状況を判定する使用状況判定部と、無線接続を確立するためのリクエストと共に、使用状況を示す情報を前記基地局装置に通知する通知部と、前記基地局装置から制御信号を受信してアイドル状態に遷移する制御部と、を備えることを特徴とする。

[0063] これらの構成により、ユーザが必要とするパケット通信を停止することなく、ユーザの使用状況に応じて移動局の消費電力を削減することが可能となる。

[0064] なお、本国際出願は、2013年8月30日に出願した日本国特許出願第2013-180288号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2013-180288号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

[0065] 10…基地局装置

11…無線通信部

13…タイマー設定部

15…無線制御部

17…タイマー

19…制御バス

20…移動局装置

21…使用状況判定部

23…通知部

25…制御部

27…制御バス

ステップS5…移動局の使用状態の判断

ステップS6…Short Release Timerの開始

ステップS7…Long Release Timerの開始

ステップS8…PDCCHを送信

ステップS11…RRC Connection Releaseを移動局に送信し、無線接続を切

断

ステップ T 5 …移動局の使用状態の判断

ステップ T 6 …Short Release Timerの開始

ステップ T 7 …Long Release Timerの開始

ステップ T 8 …P D C C Hを送信

ステップ T 1 1 …移動局にC D R Xを開始させ、P D C C Hを間欠的に送信

ステップ P 5 …移動局の使用状態の判断

ステップ P 6 …Monitoring Timerが満了しているかどうかを判断

ステップ P 7 …Short Release Timerの開始

ステップ P 8 …Long Release Timerの開始

ステップ P 9 …Monitoring Timerの開始

ステップ P 1 0 …無線接続を維持

ステップ P 1 2 …Release Timerが満了しているかどうかを判断

ステップ P 1 3 …RRC Connection Releaseを移動局に送信し、無線接続を切

断

請求の範囲

[請求項1]

移動局装置と無線通信を行なう基地局装置のプログラムであって、
前記移動局装置から無線接続を確立するためのリクエストと共に、
前記移動局装置の使用状況を示す情報を取得する処理と、

前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間を第1のタイマーに設定する一方、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を前記第1のタイマーに設定する処理と、

前記移動局装置に対するパケットの送信が終了した時点で前記第1のタイマーを起動させ、前記第1のタイマーが満了した時点で前記移動局装置に対して制御信号を送信して前記移動局装置との無線接続を切断する処理と、の一連の処理をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

[請求項2]

移動局装置と無線通信を行なう基地局装置のプログラムであって、
前記移動局装置から無線接続を確立するためのリクエストと共に、
前記移動局装置の使用状況を示す情報を取得する処理と、

前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間をC-D-R-X (CONNECTED Discontinuous Reception) の開始タイミングを定める第2のタイマーを設定する一方、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を前記第2のタイマーに設定する処理と、

前記移動局装置に対するパケットの送信が終了した時点で前記第2のタイマーを起動させ、前記第2のタイマーが満了した時点で制御信号を間欠的に送信する処理と、の一連の処理をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

[請求項3]

前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間を前記第1のタイマーに設定する処理と、

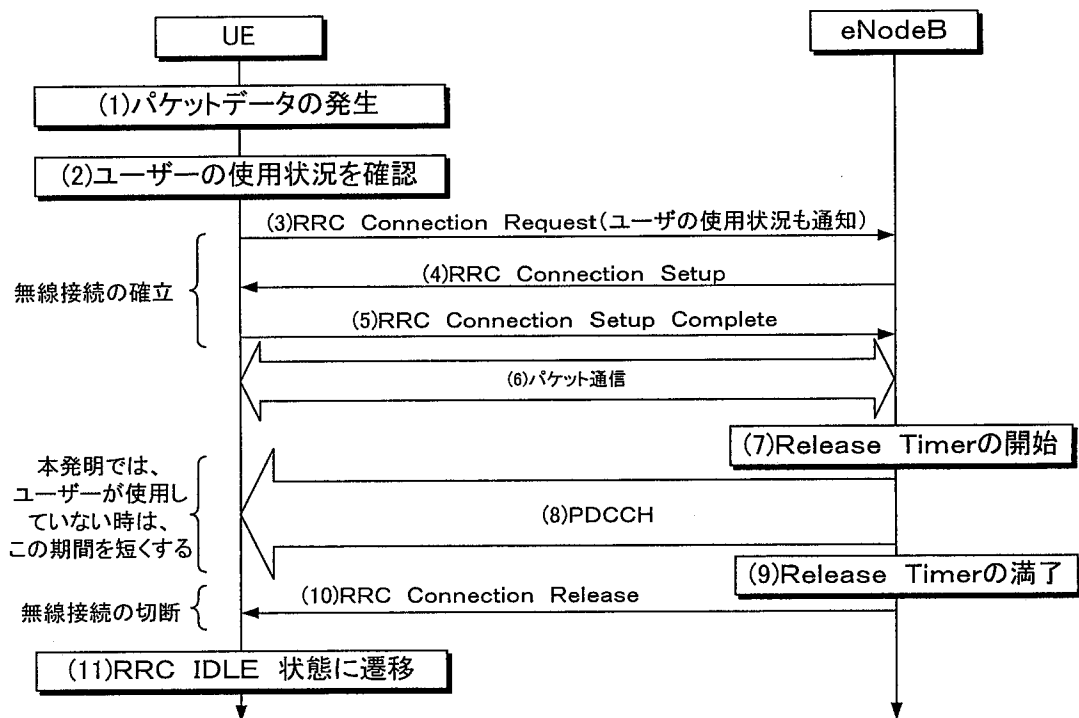
前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の非使用を示す場合、

パケット通信の発生をモニタリングする期間を定める第3のタイマーが満了しているかどうかを判断し、前記第3のタイマーが満了していない場合は、相対的に長い時間を前記第3のタイマーに設定する一方、前記第3のタイマーが満了している場合は、相対的に短い時間を前記第3のタイマーに設定する処理と、を更に含むことを特徴とする請求項1記載のプログラム。

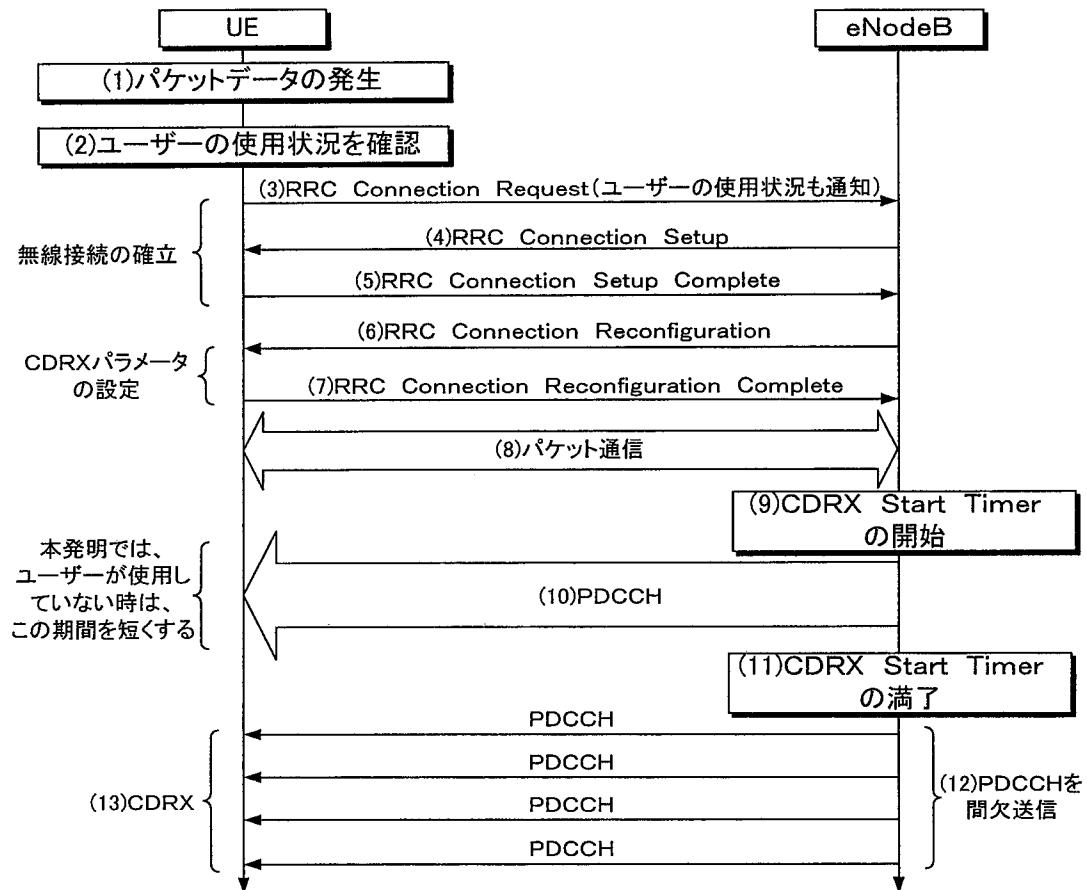
[請求項4] 基地局装置と無線通信を行なう移動局装置のプログラムであって、
 ユーザの使用状況を判定する処理と、
 無線接続を確立するためのリクエストと共に、前記使用状況を示す情報を前記基地局装置に通知する処理と、
 前記基地局装置から制御信号を受信してアイドル状態に遷移する処理と、の一連の処理をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

[請求項5] 移動局装置と無線通信を行なう基地局装置であって、
 前記移動局装置から無線接続を確立するためのリクエストと共に、前記移動局装置の使用状況を示す情報を取得する無線通信部と、
 前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の使用を示す場合、相対的に長い時間を第1のタイマーに設定する一方、前記使用状況を示す情報が、前記移動局装置の非使用を示す場合、相対的に短い時間を前記第1のタイマーに設定するタイマー設定部と、
 前記移動局装置に対するパケットの送信が終了した時点で前記第1のタイマーを起動させ、前記第1のタイマーが満了した時点で前記移動局装置に対して制御信号を送信して前記移動局装置との無線接続を切断する無線制御部と、を備えることを特徴とする基地局装置。

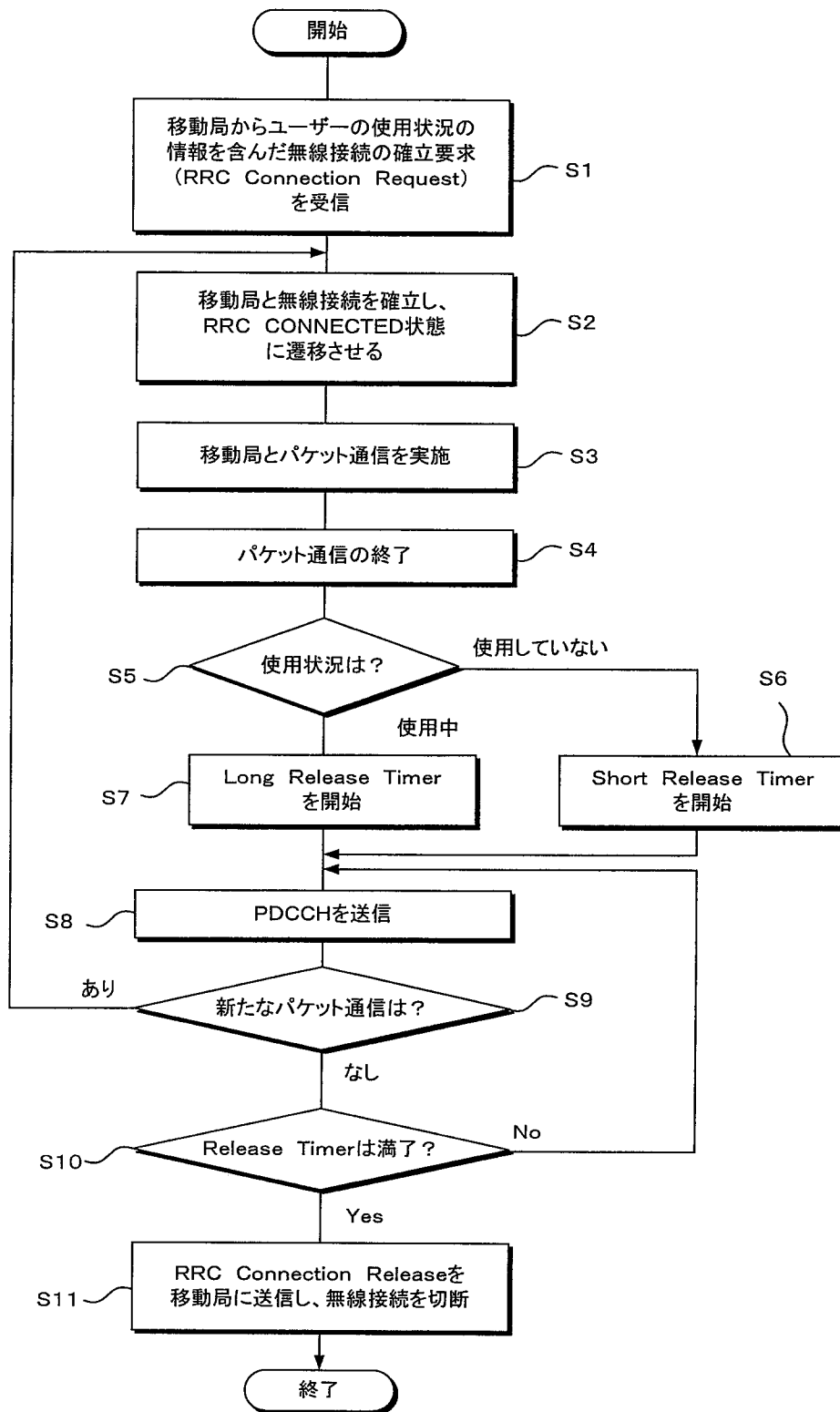
[図1]



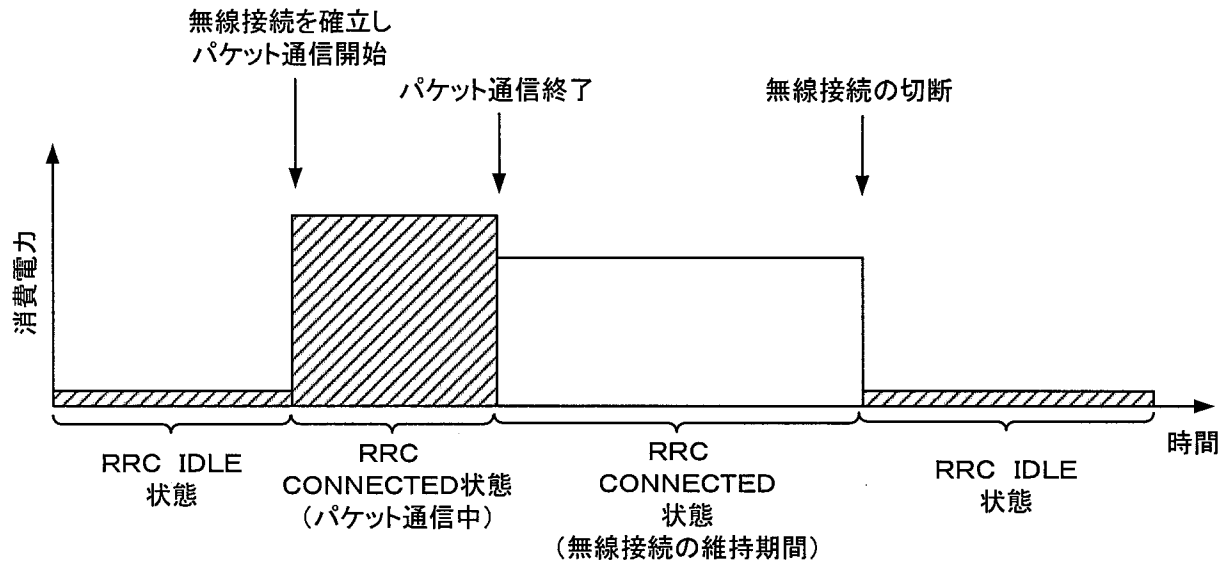
[図2]



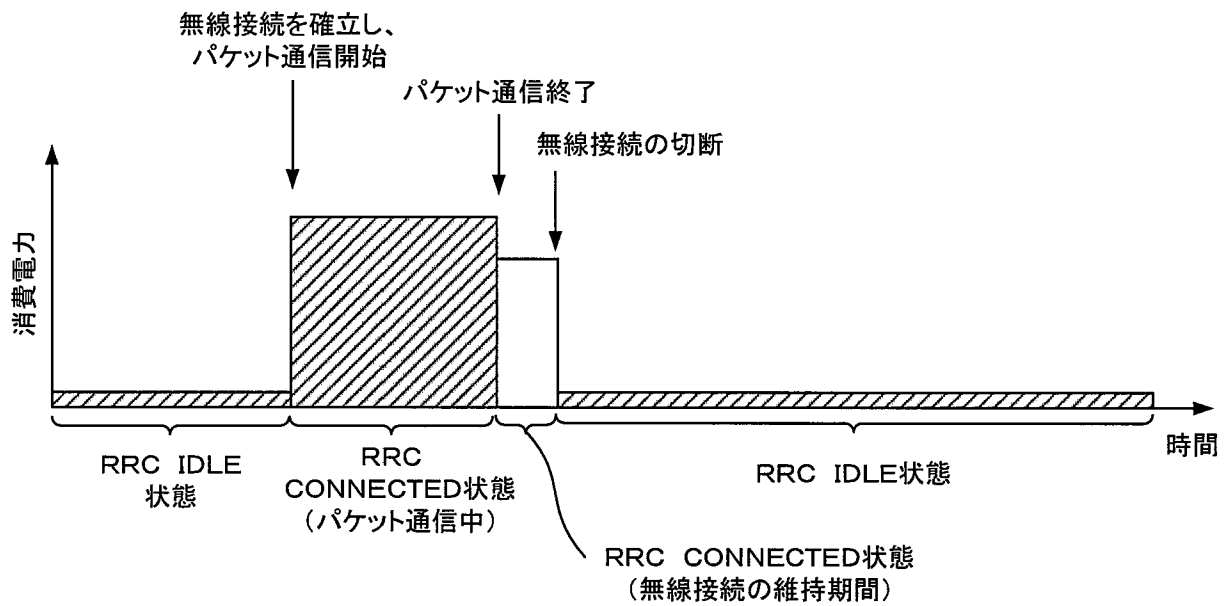
[図3]



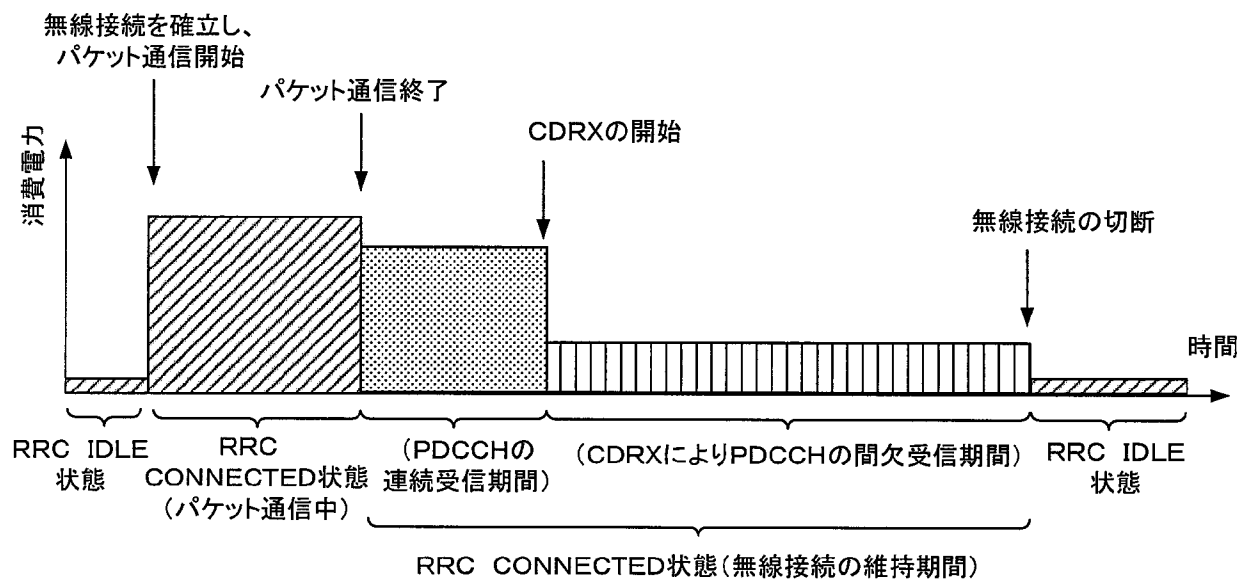
[図4]



[図5]

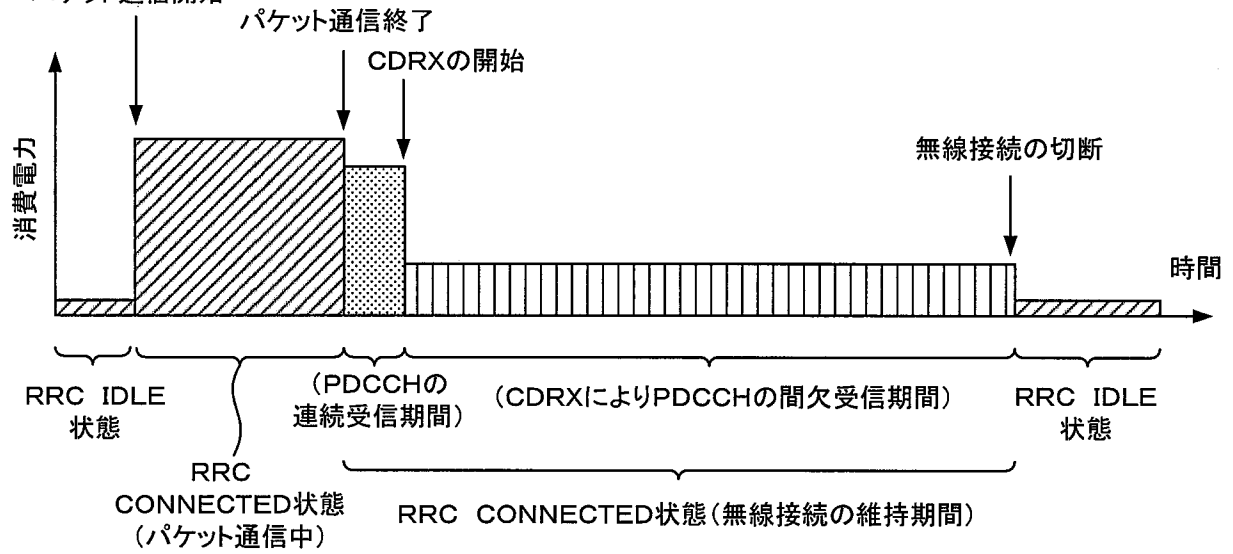


[図6]

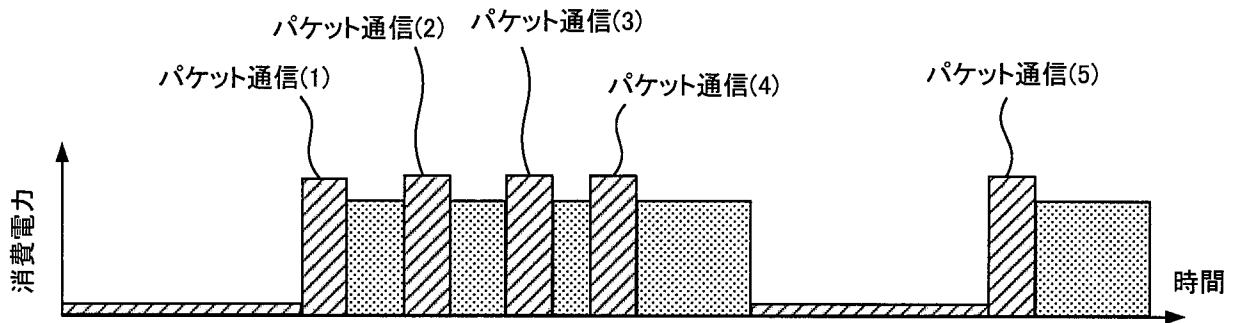


[図7]

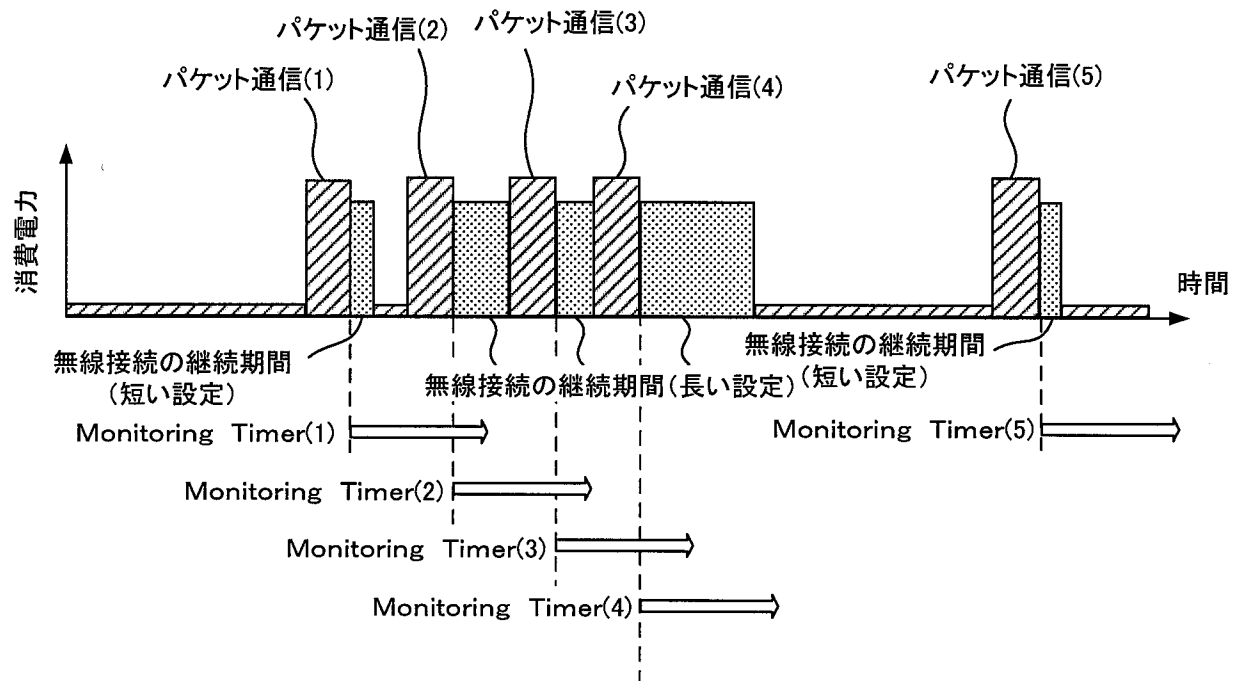
無線接続を確立し、
パケット通信開始



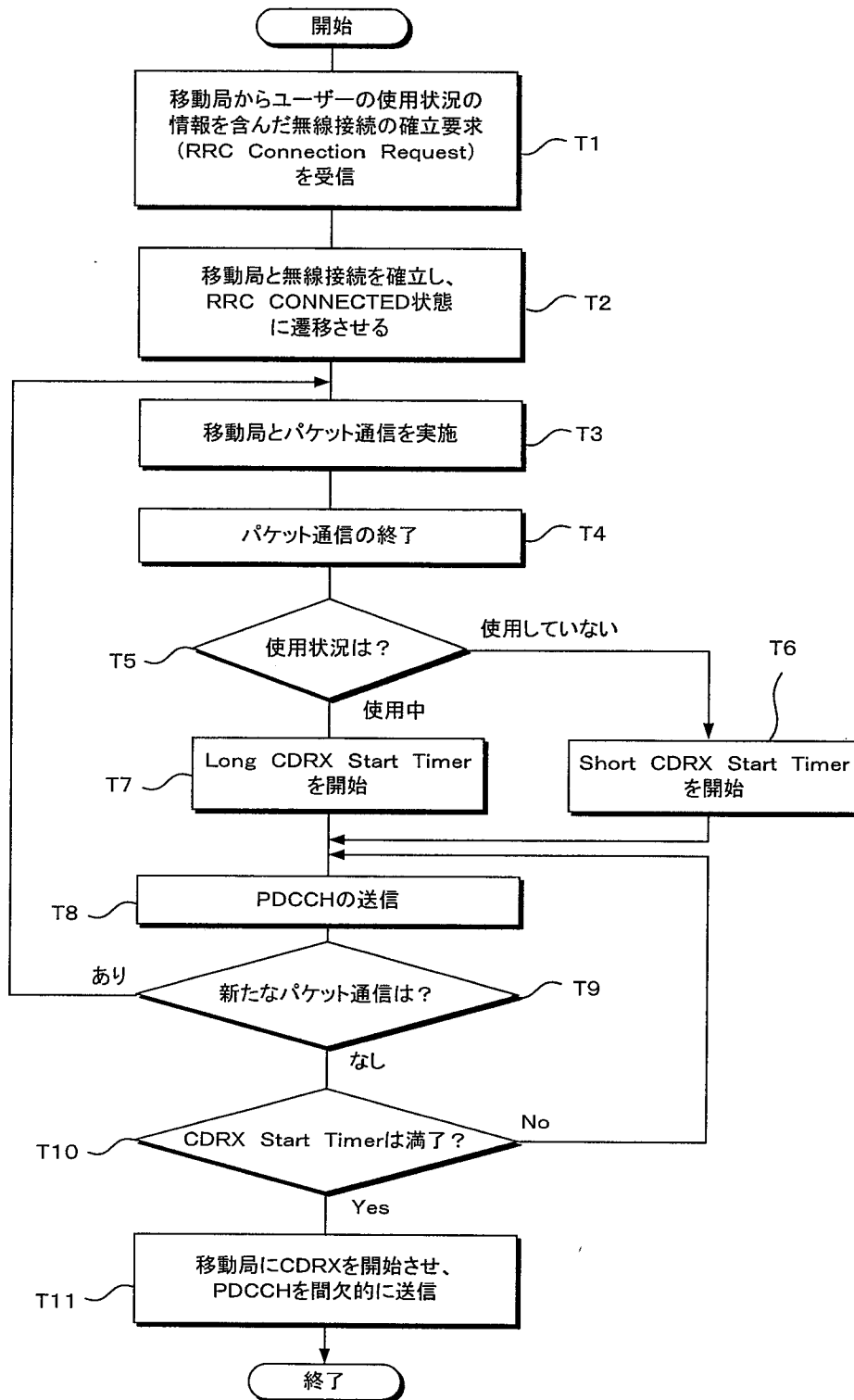
[図8]



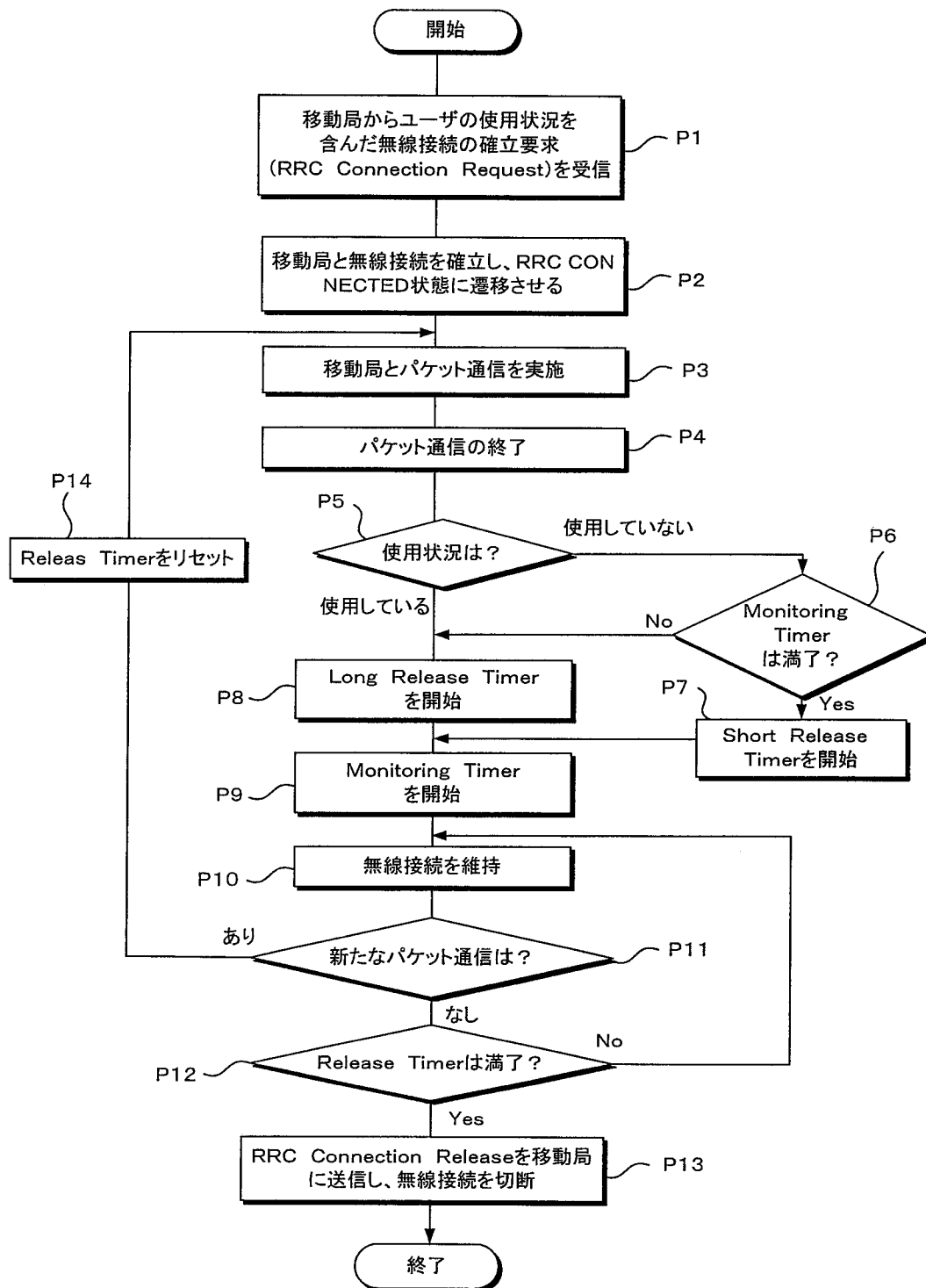
[図9]



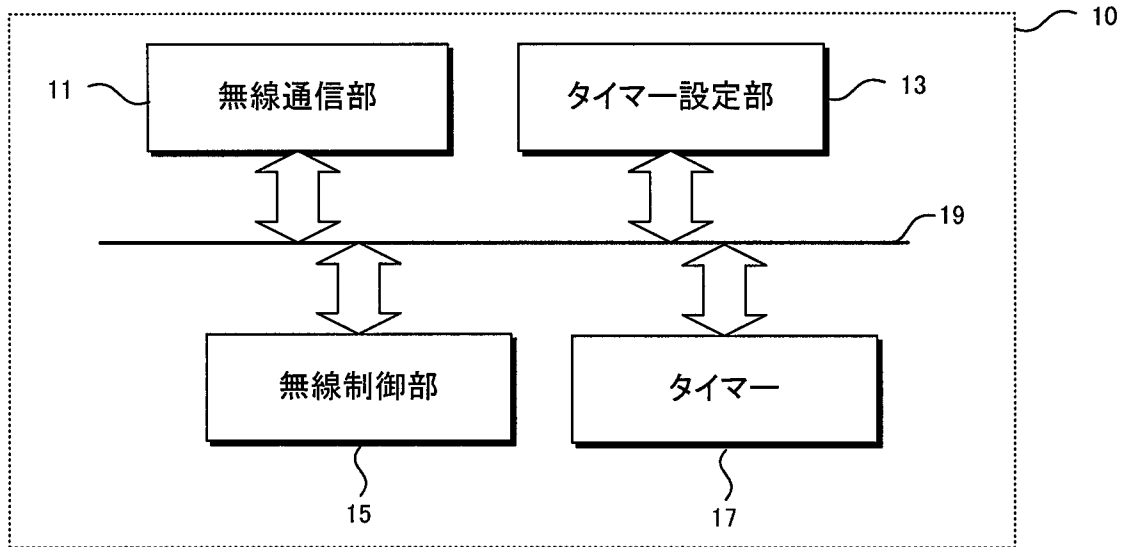
[図10]



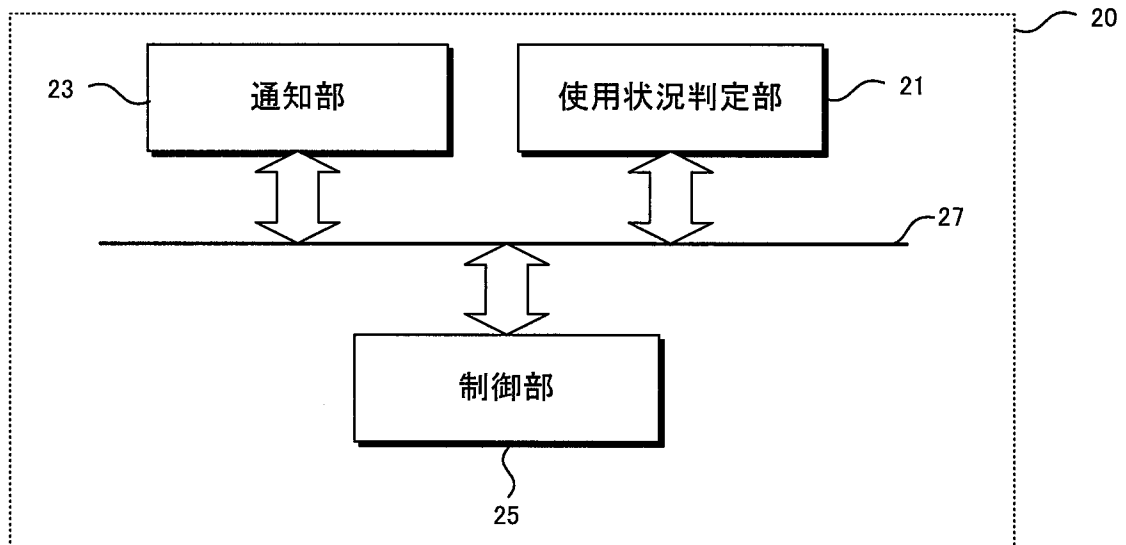
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W76/06(2009.01)i, H04W52/02(2009.01)i, H04W76/04(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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y A	Ericsson, ST-Ericsson, Discussion on UE mobility assistance information, R2-124038, 3GPP, 2012.08.07, paragraph 2.3,3	1, 2, 4, 5 3
Y	LG Electronics Inc., Discussion on Assistance Information, R2-121313, 3GPP, 2012.03.20, paragraph 2	1, 2, 4, 5
Y	Huawei, HiSilicon, Further analysis on the usage of the PPI to save UE power, R2-131975, 3GPP, 2013.05.10, paragraph 2.1	1, 2, 4, 5
A	Intel Corporation, Evaluation of RRC signalling overhead and state selection during mobility, R2-122841, 3GPP, 2012.05.15, paragraph 2.2	1-5

☒ 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
29 September, 2014 (29.09.14)

Date of mailing of the international search report
07 October, 2014 (07.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069865

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CATT, Analysis of UE Assistance Information for eDDA, R2-122159, 3GPP, 2012.05.15, paragraph 3	1-5
A	Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Alcatel-Lucent, The handover in long connected mode for MTCE-SDDTE, R2-132623, 3GPP, 2013.08.09, paragraph 5.5	1-5

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, H04W52/02(2009.01)i, H04W76/04(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. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y	Ericsson, ST-Ericsson, Discussion on UE mobility assistance information,	1, 2, 4, 5
A	R2-124038, 3GPP, 2012.08.07, paragraph 2.3, 3	3
Y	LG Electronics Inc., Discussion on Assistance Information, R2-121313, 3GPP, 2012.03.20, paragraph 2	1, 2, 4, 5

☒ 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

「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

「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

「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）

「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

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 9 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 7 . 1 0 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

松野 吉宏

5 J

3 5 7 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

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
Y	Huawei, HiSilicon, Further analysis on the usage of the PPI to save UE power, R2-131975, 3GPP, 2013.05.10, paragraph 2.1	1, 2, 4, 5
A	Intel Corporation, Evaluation of RRC signalling overhead and state selection during mobility, R2-122841, 3GPP, 2012.05.15, paragraph 2.2	1-5
A	CATT, Analysis of UE Assistance Information for eDDA, R2-122159, 3GPP, 2012.05.15, paragraph 3	1-5
A	Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Alcatel-Lucent, The handover in long connected mode for MTCe-SDDTE, R2-132623, 3GPP, 2013.08.09, paragraph 5.5	1-5