

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6434041号
(P6434041)

(45) 発行日 平成30年12月5日(2018.12.5)

(24) 登録日 平成30年11月16日(2018.11.16)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 76/27 (2018.01)
HO4W 80/02 (2009.01)HO4W 76/27
HO4W 80/02

請求項の数 15 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2016-551148 (P2016-551148)
 (86) (22) 出願日 平成27年2月12日 (2015.2.12)
 (65) 公表番号 特表2017-506844 (P2017-506844A)
 (43) 公表日 平成29年3月9日 (2017.3.9)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2015/015553
 (87) 國際公開番号 WO2015/126714
 (87) 國際公開日 平成27年8月27日 (2015.8.27)
 審査請求日 平成30年1月24日 (2018.1.24)
 (31) 優先権主張番号 61/941,260
 (32) 優先日 平成26年2月18日 (2014.2.18)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 14/470,350
 (32) 優先日 平成26年8月27日 (2014.8.27)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 507364838
 クアルコム、インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
 21 サンディエゴ モアハウス ドラ
 イブ 5775
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100163522
 弁理士 黒田 晋平
 (72) 発明者 シタラマンジャネユル・カナマルラブディ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
 ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 UMTSにおけるユーザ機器のDCHから非DCHへの状態切替え

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器(UE)の無線リソース制御(RRC)状態を遷移させる方法であって、

前記UEが前記RRC状態のうちのセル専用チャネル(CELL_DCH)状態にある間に、ネットワークから再構成メッセージを受信するステップであって、前記再構成メッセージは、前記UEを、前記RRC状態のうちの前記CELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させるように構成される、ステップと、

前記UEを、前記RRC状態のうちの前記CELL_DCH状態から、前記RRC状態のうちの前記非専用チャネル状態に遷移させる、前記受信された再構成メッセージに応答して、複数の肯定応答手順をアップリンク上で前記ネットワークに送るステップとを含み、

前記複数の肯定応答手順の数は、前記UEの以前のRRC状態遷移に少なくとも基づいて判断され、

前記複数の肯定応答手順の各々は状況パケットデータユニットを含み、前記状況パケットデータユニットは、前記ネットワークからの前記受信された再構成メッセージの肯定応答情報を含む、方法。

【請求項2】

前記再構成メッセージは無線ペア再構成メッセージであり、前記RRC状態のうちの前記非専用チャネル状態は、前記RRC状態のうちのセルフォワードアクセスチャネル状態である、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

複数の肯定応答手順をアップリンク上で前記ネットワークに送るステップは、前記UEの速度および前記UEの現在サービング中のセルの搬送周波数に基づいて決定されるコヒーレンス時間に基づいて、前記複数の肯定応答手順を前記アップリンク上で前記ネットワークに送るステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記複数の肯定応答手順の数は、推定アップリンクブロックエラーレートに少なくともに基づいて判断される、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記ネットワークは高速パケットアクセススタイルシステムを含む、請求項1に記載の方法。 10

【請求項 6】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器(UE)の無線リソース制御(RRC)状態を遷移させるための装置であって、

前記UEが前記RRC状態のうちのセル専用チャネル(CELL_DCH)状態にある間に、ネットワークから再構成メッセージを受信するための手段であって、前記再構成メッセージは、前記UEを、前記RCC状態のうちの前記CELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させるよう構成される、手段と、

前記UEを、前記RRC状態のうちの前記CELL_DCH状態から、前記RRC状態のうちの前記非専用チャネル状態に遷移させる、前記受信された再構成メッセージに応答して、複数の肯定応答手順をアップリンク上で前記ネットワークに送るための手段とを備え、 20

前記複数の肯定応答手順の数は、前記UEの以前のRRC状態遷移に少なくともに基づいて判断され、

前記複数の肯定応答手順の各々は状況パケットデータユニットを含み、前記状況パケットデータユニットは、前記ネットワークからの前記受信された再構成メッセージの肯定応答情報を含む、装置。 30

【請求項 7】

前記再構成メッセージは無線ベアラ再構成メッセージであり、前記RRC状態のうちの前記非専用チャネル状態は、前記RRC状態のうちのセルフォワードアクセスチャネル状態である、請求項6に記載の装置。 30

【請求項 8】

複数の肯定応答手順をアップリンク上で前記ネットワークに送るための前記手段は、前記UEの速度および前記UEの現在サービング中のセルの搬送周波数に基づいて決定されるコヒーレンス時間に基づいて、前記複数の肯定応答手順を前記アップリンク上で前記ネットワークに送るための手段を備える、請求項6に記載の装置。

【請求項 9】

前記複数の肯定応答手順の数は、推定アップリンクブロックエラーレートに少なくともに基づいて判断される、請求項6に記載の装置。

【請求項 10】

前記ネットワークは高速パケットアクセススタイルシステムを含む、請求項6に記載の装置。 40

【請求項 11】

コンピュータ実行可能コードを記憶しているコンピュータ可読記憶媒体であって、ユーザ機器(UE)が、無線リソース制御(RRC)状態のうちのセル専用チャネル(CELL_DCH)状態にある間に、ネットワークから再構成メッセージを受信するためのコードであって、前記再構成メッセージは、前記UEを、前記RCC状態のうちの前記CELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させるように構成される、コードと、

前記UEを、前記RRC状態のうちの前記CELL_DCH状態から、前記RRC状態のうちの前記非専用チャネル状態に遷移させる、前記受信された再構成メッセージに応答して、複数の肯定応答手順をアップリンク上で前記ネットワークに送るためのコードとを備え、 50

前記複数の肯定応答手順の数は、前記UEの以前のRRC状態遷移に少なくとも基づいて判断され、

前記複数の肯定応答手順の各々は状況パケットデータユニットを含み、前記状況パケットデータユニットは、前記ネットワークからの前記受信された再構成メッセージの肯定応答情報を含む、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項12】

前記再構成メッセージは無線ペアラ再構成メッセージであり、前記RRC状態のうちの前記非専用チャネル状態は、セルフォワードアクセスチャネル状態である、請求項11に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項13】

複数の肯定応答手順をアップリンク上で前記ネットワークに送ることは、前記UEの速度および前記UEの現在サービング中のセルの搬送周波数に基づいて決定されるコヒーレンス時間に基づいて、前記複数の肯定応答手順を前記アップリンク上で前記ネットワークに送ることを含む、請求項11に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項14】

前記複数の肯定応答手順の数は、推定アップリンクブロックエラーレートに少なくとも基づいて判断される、請求項11に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項15】

前記ネットワークは高速パケットアクセスタイプシステムを含む、請求項11に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権の主張

本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、参照により明白に本明細書に組み込まれる、2014年8月27日に出願した、「DCH TO NON-DCH STATE SWITCHING OF USER EQUIPMQNT IN UMTS」と題する米国非仮出願第14/470,350号、および2014年2月18日に出願した、「DCH TO FACH SWITCHING OF OPTIMIZATION IN UMTS」と題する米国仮出願第61/941,260号に対する優先権を主張する。

【0002】

30

本開示の態様は概して、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、ユーザ機器(UE)の、無線リソース制御(RRC)状態から別のRRC状態に遷移するための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信ネットワークは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、放送、などの様々な通信サービスを提供するために広く展開されている。そのようなネットワークは、通常、多元接続ネットワークであり、利用可能なネットワーキングリソースを共有することによって、複数のユーザのための通信をサポートする。そのようなネットワークの一例は、UMTS地上波無線アクセスネットワーク(UTRAN)である。UTRANは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によってサポートされる第3世代(3G)モバイル電話技術である、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部として定義された、無線アクセスネットワーク(RAN)である。UMTSは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))技術の後継であり、広帯域符号分割多元接続(W-CDMA)、時分割符号分割多元接続(TD-CDMA)、および時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)などの様々なエアインターフェース規格を現在サポートしている。UMTSは、関連するUMTSネットワークのデータ転送の速度および容量を向上させる高速パケットアクセス(HSPA)のような改良型の3Gデータ通信プロトコルもサポートする。

【0004】

モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が高まり続けるにつれて、UMTS技術を改善して、モバイルブロードバンドアクセスに対して高まる需要を満たすだけでなく、モバ

40

50

イル通信のユーザ体験を改善し、向上させるために、研究開発が続けられている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の態様は、以下の発明を実施するための形態を概観することによってより完全に理解されるであろう。

【0006】

本開示は、状態遷移時間を削減し、電力消費を削減し、かつ/またはネットワーク(たとえば、ノードB)からの再構成メッセージ(たとえば、CELL_DCH状態などのセル専用チャネル状態から、CELL_FACH状態などの非専用チャネル状態に切り替えるための無線ペアラ再構成メッセージ)の肯定応答手順の正確な受信の確率を上げるための技法を提供する。ある態様では、同じ状況パケットデータユニット(たとえば、再構成メッセージ用の肯定応答(ACK)スーパーフィールド(SUFI)をもつSTATUS PDU)が、アップリンク上で複数回、ネットワークに送られる。つまり、たとえば3回または4回の重複ACK送信またはACKの多重シグナリングが、1つまたは複数の次の可能アップリンク(UL)または拡張アップリンク(EUL)送信時間間隔(TTI)中に送信される。さらに、本明細書における記載される態様は、UEに、どの待機期間も破棄せるようにし、UEに、重複ACK送信のセットが完了された直後に、FACHまたは拡張FACH(eFACH)状態(たとえば、CELL_FACH状態)など、非専用チャネル状態への、UEの無線リソース制御(RRC)状態の遷移を開始せるようにし、そうすることによって、状態遷移時間、電力消費を削減し、および/またはネットワークからの再構成メッセージの肯定応答手順の正確な受信の確率を上げる。

10

【0007】

ある態様では、本開示は、ユーザ機器(UE)のRRC状態を遷移させる方法の例を挙げる。UEがRCC状態のうちのCELL_DCH状態で動作している間、再構成メッセージがネットワークから受信される。再構成メッセージは、UEを、RCC状態のうちのCELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させるように構成される。UEをCELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させる、受信された再構成メッセージに応答して、複数の肯定応答手順が、アップリンク上でネットワークに送られる。再構成メッセージは、無線ペアラ再構成メッセージであってよい。

20

【0008】

30

別の態様では、本開示は、ワイヤレス通信のためのユーザ機器のRRC状態を遷移させるための装置の例を挙げる。この装置は、UEがRRC状態のうちのCELL_DCH状態にある間に、ネットワークから再構成メッセージを受信するための様々な手段またはそのように構成されたコンポーネントを含む。再構成メッセージは、UEを、RCC状態のうちのCELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させるように構成される。装置は、UEを、RRC状態のうちのCELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させる、受信された再構成メッセージに応答して、複数の肯定応答手順をアップリンク上でネットワークに送るための手段またはそのように構成されたコンポーネントをさらに含む。再構成メッセージは、無線ペアラ再構成メッセージであってよい。

【0009】

40

別の態様では、本開示は、ワイヤレス通信のためのユーザ機器のRRC状態遷移コンポーネントの例を挙げる。RRC状態遷移コンポーネントは、受信コンポーネント、送付コンポーネント、および随意には開始コンポーネントを含む様々なコンポーネントを含む。受信コンポーネントは、UEがRRC状態のうちのCELL_DCH状態にある間に、再構成メッセージ(たとえば、無線ペアラ再構成メッセージ)をネットワークから受信するように構成され、再構成メッセージは、UEを、RCC状態のうちのCELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させるように構成される。送付コンポーネントは、UEをCELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させる、受信された再構成メッセージに応答して、アップリンク上でネットワークに複数の肯定応答手順を送るように構成される。再構成メッセージは、無線ペアラ再構成メッセージであってよい。開始コンポーネントは、UEのRRC状態を非専用チャネル状

50

態に遷移させるための1つまたは複数の手順を開始するように構成され得る。

【0010】

さらに別の態様において、本発明は、コンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体の例を提供する。コンピュータ可読媒体は、ユーザ機器がRRC状態のうちのCELL_DCH状態にある間に、ネットワークから再構成メッセージを受信するためのコードを含む。再構成メッセージは、UEを、RCC状態のうちのCELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させるように構成される。コンピュータ可読媒体は、UEを、RRC状態のうちのCELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させる、受信された再構成メッセージに応答して、複数の肯定応答手順をアップリンク上でネットワークに送るためのコードをさらに含む。再構成メッセージは、無線ベアラ再構成メッセージであってよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】電気通信システムの一例を概念的に示すブロック図である。

【図2】ユーザ機器の無線リソース制御状態の全般的状態遷移を概念的に示す図である。

【図3】本開示のいくつかの態様による、UEの無線リソース制御状態を遷移させるためのシーケンスを概念的に示すためのラダー図の例である。

【図4】本開示の特定の態様による、UEの無線リソース制御状態遷移を概念的に示すフローチャートの例である。

【図5】ユーザプレーンおよび制御プレーンに関する無線プロトコルアーキテクチャを概念的に示す図である。

20

【図6】処理システムを利用する装置についてのハードウェア実装形態の一例を概念的に示す図である。

【図7】アクセスマルチネットワークの一例を概念的に示す図である。

【図8】電気通信システムにおいてUEと通信しているノードBの一例を概念的に示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

添付の図面に関して下記に記載される発明を実施するための形態は、様々な構成の説明として意図されており、本明細書に記載される概念が実践され得る唯一の構成を表すことは意図されていない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解をもたらす目的で、具体的な詳細を含んでいる。しかし、これらの概念がこれらの具体的な詳細を伴わずに実施され得ることが、当業者には明らかであろう。場合によっては、そのような概念を曖昧にすることを回避するために、よく知られた構造およびコンポーネントがブロック図の形態で示されている。

30

【0013】

セル専用チャネル状態から非専用チャネル状態への(たとえば、CELL_DCH状態からCELL_FACH状態への)無線リソース制御(RRC)状態遷移は、ユーザ機器(UE)にとって問題となる場合がある。この遷移は通常、同期されない手順であり、概して、そのような遷移のための何らかのアクティブ化時間を与える実際的なネットワークは地球上に存在しない。仕様(たとえば、3GPP TS34.121)は、RRC状態遷移を同期させる様々な態様にも向いている。

40

【0014】

さらに、このRRC手順において、UEは、CELL_DCH状態を破棄し、無線周波数(RF)条件に基づくセル選択手順を受け、次いで、新たに獲得されたセルにセル更新(CU)手順を実行することができる。RF条件に基づいて、このCU手順は、比較的長い時間がかかり得る。CELL_DCHからCELL_FACHへの状態遷移をトリガする、CELL_DCH状態中での無線ベアラ再構成メッセージ(たとえば、RB Reconfigメッセージ)などの再構成メッセージ用のレイヤ2(L2)肯定応答手順(たとえば、L2 ACK)が、アップリンク(UL)ブロックエラーレート(BLER)のせいで遅れてネットワーク(たとえば、ノードB)に届いた場合、ノードBは、呼ドロップを引き起こす、シグナリングベアラ中の無線リンク制御(RLC)リセットを設定すればよい。BLERとは、送られたブロックの総数に対する、受信された誤りブロックの数の比であり、誤り

50

ブロックは、その巡回冗長検査(CRC)が間違っているトランスポートブロックを含む(参照によって本明細書に組み込まれている3GPP TS34.121参照)。

【0015】

一方、UEは、レイヤ2肯定応答手順(たとえば、L2 ACK)がネットワーク(NW)において適切に受信されたかどうかを確かめるためだけに、CELL_DCH状態において無期限に待たなくともよく、というのは、CELL_DCH状態中での電力/電流の使用が比較的長いからである。また、UEは、どのFACH手順およびネットワークとの次に続く通信も延期してよい。これらの問題は、多くの頻繁なDCH/FACH遷移(たとえば、CELL_DCHからCELL_FACHへの、またはCELL_FACHからCELL_DCHへのRRC状態遷移)を伴い得る異なるスマートフォンアプリケーションの到来により、より深刻になり、これについては、本開示の様々な態様によって対処される。本明細書において提示される様々な概念は、多種多様な電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信規格にわたって実装され得る。限定ではなく例として、図1に示される本開示の態様は、W-CDMAエアインターフェースを使用するUMTSシステム100を参照して示される。UMTSネットワークは、互いにやりとりする3つの領域、すなわちコアネットワーク(CN)104、UMTS陸上無線アクセスネットワーク(UTRAN)102およびユーザ機器(UE)110を含む。この例では、UTRAN102は、電話、ビデオ、データ、メッセージング、放送、および/または他のサービスを含む様々なワイヤレスサービスを提供する。UTRAN102は、無線ネットワークコントローラ(RNC)106などのそれぞれのRNCによって各々制御される、無線ネットワークサブシステム(RNS)107などの複数のRNSを含み得る。ここで、UTRAN102は、本明細書で示されるRNC106およびRNS107に加えて、任意の数のRNC106およびRNS107を含み得る。RNC106は、特に、RNS107内の無線リソースを割り当て、再構成し、解放することを担当する装置である。RNC106は、任意の適切なトランスポートネットワークを使用して、直接の物理接続、仮想ネットワークなどの様々なタイプのインターフェースを介して、UTRAN102内の他のRNC(図示せず)に相互接続され得る。

【0016】

UE110とノードB108との間の通信は、物理(PHY)レイヤおよび媒体アクセス制御(MAC)レイヤを含むものと見なされ得る。さらに、それぞれのノードB108によるUE110とRNC106との間の通信は、無線リソース制御(RRC)レイヤを含むものと見なされ得る。本明細書では、PHYレイヤはレイヤ1と見なされ、MACレイヤはレイヤ2と見なされ、RRCレイヤはレイヤ3と見なされ得る。以下、情報は、参照により本明細書に組み込まれる無線リソース制御(RRC)プロトコル仕様、3GPP TS 25.331 v9.1.0に述べられている用語を使用する。

【0017】

サービスRNS(SRNS)107によってカバーされる地理的領域は、いくつかのセルに分割され、無線トランシーバ装置が各セルにサービスすることができる。無線トランシーバ装置は、通常、UMTS用途ではノードBと呼ばれるが、当業者によって、基地局(BS)、トランシーバ基地局(BTS)、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、アクセスポイント(AP)、または何らかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。明快にするために、各SRNS107に3つのノードB108が示されているが、SRNS107は、任意の数のワイヤレスノードBを含んでもよい。ノードB108は、ワイヤレスアクセスポイントを任意の数のモバイル装置のためのコアネットワーク(CN)104に提供する。モバイル装置の例には、携帯電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ラップトップ、ノートブック、ネットブック、スマートブック、携帯情報端末(PDA)、衛星ラジオ、全地球測位システム(GPS)デバイス、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、または任意の他の類似の機能デバイスがある。UMTS応用において、モバイル装置は、一般にユーザ機器(UE)と呼ばれるが、当業者によって移動局(MS)、加入者ステーション、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、遠隔ユニット、モバイルデバイス、無線デバイス、ワイヤレス通信デバイス、遠隔デバイス、モバイル加入者ステーション、アクセス端末(AT)、モバイル端末、ワイヤレス端末、遠隔端末、ハンドセット、端末、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、またはいくつかの

10

20

30

40

50

他の適切な専門用語によっても呼ばれ得る。UMTSシステムでは、UE110は、ネットワークへのユーザの加入情報を含む汎用加入者識別モジュール(USIM)111をさらに含み得る。

【0018】

説明のために、1つのUE110がいくつかのノードB108と通信しているように示されている。さらに、UE110は、無線リソース制御(RRC)状態遷移コンポーネント105を含み、コンポーネント105は、本開示の態様に関する機能を実装するための様々な手段またはそのように構成されたコンポーネントを含む。例として、RRC状態遷移コンポーネント105は、受信コンポーネント51、送付コンポーネント53、および隨意に開始コンポーネント55を含み、これらについては以下で詳しく説明する。受信コンポーネント51は、UEがRRC状態のうちのCELL_DCH状態にある間に、ネットワークから再構成メッセージ(たとえば、無線ベアラ再構成メッセージ)を受信するための手段またはそのように構成されたコンポーネントである。再構成メッセージは、UEを、RRC状態のうちのCELL_DCH状態から、セルフォワードアクセスチャネル(CELL_FACH)状態などの非専用チャネル状態に遷移させるように構成される。送付コンポーネント53は、UEをRRC状態のうちのCELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移させる、受信された再構成メッセージ(たとえば、無線ベアラ再構成メッセージ)に応答して、アップリンク上でネットワークに複数の肯定応答手順を送るための手段またはそのように構成されたコンポーネントである。開始コンポーネント55は、UEのRRC状態をCELL_FACH状態に遷移させるための1つまたは複数の手順を開始するための手段またはそのように構成されたコンポーネントである。

10

【0019】

20

一態様では、本明細書で使用する「コンポーネント」という用語は、システムを構成するパートのうちの1つであってもよく、ハードウェアまたはソフトウェアであってもよく、他のコンポーネントに分割されてもよい。

【0020】

順方向リンクとも呼ばれるダウンリンク(DL)は、ノードB108からUE110への通信リンクを指し、逆方向リンクとも呼ばれるアップリンク(UL)は、UE110からノードB108への通信リンクを指す。

【0021】

コアネットワーク104は、UTRAN102などの1つまたは複数のアクセスネットワークとインターフェースする。示されるように、コアネットワーク104は、GSMコアネットワークである。しかしながら、当業者が認識するように、GSMネットワーク以外のタイプのコアネットワークへのアクセスをUEに提供するために、本開示全体にわたって提示する様々な概念は、RANまたは他の適切なアクセスネットワークにおいて実装され得る。

30

【0022】

コアネットワーク104は、回線交換(CS)ドメインおよびパケット交換(PS)ドメインを含む。回線交換要素のいくつかは、モバイルサービス交換センター(MSC)、ビジターロケーションレジスタ(VLR)、およびゲートウェイMSCである。パケット交換要素は、サービングGPRSサポートノード(SGSN)およびゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN)を含む。EIR、HLR、VLR、およびAuCのようないくつかのネットワーク要素は、回線交換ドメインとパケット交換ドメインの両方によって共有され得る。図示の例では、コアネットワーク104は、MSC112およびGMSC114によって回線交換サービスをサポートする。いくつかの適用例では、GMSC114はメディアゲートウェイ(MGW)と呼ばれる場合がある。RNC106のような1つまたは複数のRNCは、MSC112に接続され得る。MSC112は、呼設定、呼ルーティング、およびUEモビリティ機能を制御する装置である。MSC112はまた、UEがMSC112のカバレージエリア内にある継続時間にわたって、加入者関連情報を含んでいる、ビジターロケーションレジスタ(VLR)も含む。GMSC114は、UEが回線交換ネットワーク116にアクセスするためのゲートウェイを、MSC112を通じて提供する。コアネットワーク104は、特定のユーザが加入したサービスの詳細を反映するデータなどの加入者データを含む、ホームロケーションレジスタ(HLR)115を含む。HLRは、加入者特定認証データを含む認証センター(AuC)とも関連している。特定のUEのための呼が受信されると、GMSC114は、UEのロケーションを決定するため

40

50

にHLR115に問い合わせ、そのロケーションにサービスする特定のMSCに呼を転送する。

【0023】

コアネットワーク104は、サービングGPRSサポートノード(SGSN)118およびゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN)120によって、パケットデータサービスもサポートする。汎用パケット無線サービスを表すGPRSは、標準の回線交換データサービスを用いて利用可能なものより速い速度でパケットデータサービスを提供するように設計される。GGSN120は、パケットベースネットワーク122へのUTRAN102の接続を提供する。パケットベースネットワーク122は、インターネット、プライベートデータネットワーク、または何らかの他の適切なパケットベースネットワークであり得る。GGSN120の主要機能は、UE110にパケットベースネットワーク接続を提供することである。データパケットは、MSC112が回線交換ドメインにおいて実施するのと同じ機能をパケットベースドメインにおいて主に実施するSGSN118を介して、GGSN120とUE110との間で転送され得る。 10

【0024】

UMTSエAINターフェースは、スペクトル拡散直接シーケンス符号分割多元接続(DS-CDMA)システムである。スペクトル拡散DS-CDMAは、チップと呼ばれる疑似ランダムビットのシーケンスによって乗算を介してユーザデータを拡散する。UMTSのW-CDMAエAINターフェースは、そのような直接シーケンススペクトル拡散技術に基づいており、さらに周波数分割複信(FDD)を必要とする。FDDは、ノードB108とUE110との間のアップリンクおよびダウンリンクに異なるキャリア周波数を使用する。DS-CDMAを利用し、時分割複信を使用するUMTSの別のエAINターフェースは、TD-SCDMAエAINターフェースである。本明細書で説明する様々な例は、W-CDMAエAINターフェースを指し得るが、基礎をなす原理はTD-SCDMAエAINターフェースに等しく適用可能であることを当業者であれば認識されよう。 20

【0025】

図2は、UEのRRC状態の全般的な状態遷移の簡略化された図を示す。UEのRRC状態についての2つの主要状態またはモード、すなわち状態202(「RRC接続モード」としても知られる)、および状態204(「RRCアイドルモード」としても知られる)がある。UE110が、UTRAN102などのネットワークと通信するとき、UE110は、UE110およびRNC106中で実装される無線リソース制御プロトコルによって管理される様々なRRC状態を通る。RRC接続モードにおいて、UE110は、サービングRNCまたはネットワークエンティティを割り当てられ、RRC接続として知られるシグナリング接続を使って、サービングRNCと通信し、ネットワークは、どのセルの中にUE110があるかを知っている。RRCアイドルモードにおいて、UE110はRRC接続をもたず、ネットワークは、どのセルの中にUE110があるかを知らない。 30

【0026】

図2に示すように、RRC接続モードは、4つの異なる状態、すなわち、CELL_DCH206、CELL_FACH208、CELL_PCH210、およびURA_PCH212を含むことができ、これらは、UEのロケーションと、UEとネットワークとの間の通信のタイプとをネットワークが知っていることに依存する。たとえば、CELL_DCH状態(本明細書では、「セル専用チャネル状態」としても互換的に使われる)において、ネットワークは、ボイス呼およびパケットデータ用の専用チャネル(DCH)を使ってUE110と通信する。つまり、UE110が、トラフィック、たとえば、ボイス呼およびデータ呼用のいずれかの接続を行うとき、UE110およびネットワークは、CELL_DCH状態を確立するか、またはその状態に遷移し、トラフィックの大部分は、この状態において送信され、受信される。CELL_FACH状態(本明細書では、「セルフォワードアクセスチャネル状態」としても互換的に使われる)などの非専用チャネル状態において、ネットワークとUE110は、ランダムアクセスチャネル(RACH)およびフォワードアクセスチャネル(FACH)などの共通トランスポートチャネルを使って通信する。CELL_FACH状態は、シグナリングメッセージおよび少量のパケットデータ用に使われる。したがって、CELL_FACH状態において、UE110は、CELL_DCH状態と比較してはるかに低いデータレートでデータを送り、受信することができる。また、非専用チャネル状態は、CELL_PCHおよびURA_PCH状態を含み得る。CELL_PCH状態において、UE110は、ユーザデータを送ることも受信することも 40

ともしなくてよく、システム情報およびページング情報を監視し、または受信すればよい。URA_PCHはCELL_PCH状態と同様であり、URA_PCH状態において、UE110がUTRAN登録エリア(URA)境界を横切るとき、UE110は、そのロケーションを更新する。UEのRRC状態遷移のさらに詳細な説明は、参照によって本明細書に組み込まれている3GPP TS25.331において見ることができる。

【0027】

UE110がどのようにして異なるRRC状態になり得るかをさらに示すために、例示的シナリオを以下に挙げる。UE110のユーザは、インターネット上の特定のウェブページを閲覧したいと仮定する。UE110は、ネットワークとのデータ接続を確立し、ウェブページのコンテンツをUE110上にダウンロードし、その場合、UE110は、データトラフィック(たとえば、ダウンリンクDCHチャネルを介したウェブページのコンテンツ)をネットワークから受信するために、RRCアイドルモードからセル専用チャネル状態(たとえば、CELL_DCH状態)に遷移する。ウェブページのコンテンツがUE110上にダウンロードされた後、ユーザは、ウェブページの閲覧を始める。ユーザがウェブページのコンテンツを閲覧している間、UE110とネットワークとの間にトラフィックがなくてよいことに留意されたい。実際、トラフィックが長時間ない場合がある。UE110のバッテリ消費および臨界リソース(たとえば、DC Hチャネル使用)を節約するために、UE110およびネットワークは、RRCアイドルモードではなく、非専用チャネル状態(たとえば、CELL_FACH状態)に遷移してよい。つまり、UE110は、(たとえば、CELL_FACH状態において)ネットワークへの部分的接続を維持することができるが、電波上にショートデータトラフィックが存在するとき、バッテリおよび臨界リソースを節約する。言い換えると、UE110およびネットワークは、ユーザトラフィックが一定の期間にわたってないときは非専用チャネル状態(たとえば、CELL_FACH)に入り、少量のデータトラフィックのみが存在するときはそこに留まってよい。一定の期間、ユーザトラフィックがないとき、UE110およびネットワークはCELL_PCH状態に切り替わり得る。CELL_DCHからCELL_FACHへの(またはCELL_FACHからCELL_DCHへの)この状態遷移は、UE110上のユーザアプリケーションのタイプおよびUE110とネットワークとの間で転送されるユーザデータの量に依存して、頻繁に起こり得るので、UE110上のバッテリをすぐに消耗させる場合がある。

【0028】

さらに、CELL_DCHからCELL_FACHへの、またはCELL_FACHからCELL_DCHへの状態遷移は概して、UE110によってではなく、ネットワークによってトリガされる。つまり、UE110は、状態遷移に対する直接制御をもたず、他の状態に切り替わるかどうか、およびいつ切り替わるか判断するのは、ネットワークの責任である。ある態様では、本開示は、RRC状態遷移に関するある程度の制御をUEに認めることによって、RRC状態遷移における制限に対処する。

【0029】

図3は、例として、ネットワークによって開始される、UE110の(たとえば、CELL_DCHからCELL_FACHへの)RRC状態遷移を概念的に示すためのラダー図の例を示す。図3に示す例において、UE110は、301において、RRC状態のうちのセル専用チャネル状態(たとえば、CELL_DCH)で動作しており、ネットワーク102(たとえば、RNC106)は、UEをRRC状態のうちの非専用チャネル状態(たとえば、CELL_FACH)に遷移させることを決めるが、たとえばそれは、ネットワーク102が、ダウンリンク上でユーザトラフィックが欠如していると判断したからである。ネットワーク102は、再構成メッセージ、たとえば、無線ベアラ再構成メッセージ(RB Reconfig msg(DCH FACH))303)をUE110に送る。CELL_DCH状態から非専用チャネル状態に遷移するよう、UEに指令する再構成メッセージを受信すると、ある態様では、UE110は、次の可能アップリンク送信時間間隔(TTI)中に、複数のレイヤ2肯定応答手順(たとえば、肯定応答をもつ3つまたは4つの状況パケットデータユニット、つまり、STATUS PDU(L2 ACK))をネットワーク102に送る。一実装形態では、UE110は、再構成完了メッセージ、たとえば、無線ベアラ再構成完了メッセージ(RB Reconfig Complete msg(FACH)307)をネットワーク102に随意に送ること、および309においてCELL_FACH状態に入ることによ

10

20

30

40

50

つて、複数のレイヤ2肯定応答手順の送信が完了されたすぐ後に、CELL_FACH状態への、UE 110のRRC状態の遷移を開始してよい。

【0030】

本明細書に記載される例では、無線ペアラ再構成メッセージ(または、無線ペアラ再構成完了メッセージ)が、本明細書では再構成メッセージ(または、再構成完了メッセージ)の例として与えられるが、他のメッセージも、UEのRRC状態をセル専用チャネル状態から非専用チャネル状態に遷移させるのに使われてよい。つまり、UEについてのRRC状態変化の情報は、無線ペアラ再構成メッセージ以外のメッセージにより、ネットワークから送られてよいが、無線ペアラ再構成メッセージが、そのような目的のために最も一般的に使われるメッセージである。

10

【0031】

図3に示す例では、STATUS PDUが、2つのRLCエンティティ(たとえば、UE110およびネットワーク102のRLCエンティティ)の間で状況情報を交換するのに使われる。STATUS PDUはオクテット整列されており、たとえば、長さが8ビットの倍数である。各STATUS PDUは、複数の情報ビット(たとえば、D/Cビット、PDUタイプビット、および1つまたは複数のスーパーフィールド(SUFI)ビットであって、D/Cビットは、そのビットが状況PDUであるかそれとも肯定応答モード(AM)データPDUであるかを示し、PDUタイプビットは制御PDUのタイプを示し、SUFIビットは、肯定応答など、他の状況情報を示す)を含む。

【0032】

さらに、ダウンリンクトラフィックPDUが合間に現れる場合、ネットワーク102が、再構成メッセージ(たとえば、RB Reconfig msg)と再構成完了メッセージ(たとえば、RB Reconfig Complete msg)との間にダウンリンクデータを、またはメッセージの前に、前にスケジュールされたデータのDL再送信をスケジュールするので、UE110は、それらに、305において、STATUS PDUの複数の送信にかかわらず別々に、および/または定期的に肯定応答すればよい。

20

【0033】

本開示の別の態様において、ネットワーク102への、第1のSTATUS PDUの送信の後、UE110は、ネットワーク102に第2のSTATUS PDUを送信する前に、一定の期間(または、待機時間)だけ待てばよい。待機時間は、コヒーレンス時間に基づいて算出することができる。「コヒーレンス時間」という言葉は、本明細書では、ワイヤレス通信チャネルのインパルス応答が非変動であると見なされる持続時間を意味するのに使われる。移動オブジェクトについてのコヒーレンス時間は、以下の式を使って決定することができる。

30

$$\text{コヒーレンス時間}(T_c) = 0.423/f_d, \quad (1)$$

上式で、 f_d は最大ドップラー周波数に等しい。

【0034】

たとえば、式(1)を使って、UMTS周波数帯中で信号を送信する、120km/hrで移動しているUE110について、最大ドップラー周波数は、233.3Hzと決定することができる。そのようなケースにおいて、コヒーレンス時間は、1.8ms($T_c=0.423/233.3$)と決定され得る。したがって、この例では、UE110は、待機時間を1.8msになるように設定し、第1のSTATUS PDUと同じである第2のSTATUS PDUをネットワーク102に送るのに先立って、ネットワーク102に第1のSTATUS PDUを送った後、待機時間だけ待てばよい。式(1)によると、コヒーレンス時間は、より低帯域のキャリアおよび/またはUE110の低移動速度に対して、より長い期間になる。

40

【0035】

さらに、待機時間は、UE110が受けたUL BLERが無相関であること、およびしたがって単一のディープフェージングがワイヤレス通信システムにおいて克服され得ることを保証するため、STATUS PDUの複数の送信の間で可変的に決定されてよい。たとえば、一実装形態では、1つまたは複数の待機時間が、STATUS PDUの最初の送信と最後の送信との間の時間が約Xミリ秒(ms)になるように決定されてよく、ここでXは、概算的に、ワイヤレス通信システムの速度および搬送周波数に基づくコヒーレンス時間よりも大きい。

50

【0036】

本開示の別の態様において、UE110は、たとえば、(i)一定の期間にわたって過去に観察されたRRC状態遷移、および/または(ii)他の最近のRLC PDUのUL再送信から観察されるチャネル条件に基づくUL BLERなど、様々な要因に基づいて、STATUS PDUの送信の数を変えることができる。UL BLERが要因として使われると、求められるUL再送信が非常に低くなり得るので、UE110は、STATUS PDUの連続再送信時間を短縮することができる。

【0037】

本開示において、肯定応答手順は、ダウンリンクにおける、ネットワークからUEへのメッセージ(たとえば、ネットワークからUEへの無線ベアラ再構成メッセージ)の肯定応答のためのRLC L2手順であり、概して、RLC PDUからなる。本開示の別の態様において、RLC L2手順は、2つ以上のRLC PDUを使って実装され得る。さらに、本開示の別の態様において、RLC L2手順は、1つまたは複数のメッセージを使って実装され得る。

10

【0038】

図4は、本開示の特定の態様による、UEのRRC状態遷移を概念的に示す例示的フローチャートである。ブロック401において、UEがRRC状態のうちのセル専用チャネル状態(たとえば、CELL_DCH)で動作している間、再構成メッセージ(たとえば、無線ベアラ再構成メッセージ)がネットワークから受信され、再構成メッセージは、UEを、RRC状態のうちの、CELL_DCH状態から非専用チャネル状態(たとえば、CELL_FACH)に遷移させるように構成される。たとえば、UE110のRRC状態遷移コンポーネント105(たとえば、受信コンポーネント51)は、UE110がCELL_DCH状態にある間、無線ベアラ再構成メッセージ、たとえば、図3に示すRB Reconfig msg(DCH FACH)をネットワーク102から受信する。

20

【0039】

ブロック403において、UEをCELL_DCH状態から非専用チャネル状態(たとえば、CELL_FACH状態)に遷移させる、受信された再構成メッセージ(たとえば、受信された無線ベアラ再構成メッセージ)に応答して、複数の肯定応答手順がアップリンク上で送られる。たとえば、UE110のRRC状態遷移コンポーネント105(たとえば、送付コンポーネント53)は、UEのRRC状態をCELL_DCHからCELL_FACHに遷移させるための受信された無線ベアラ再構成メッセージに応答して、図3に示す複数のレイヤ2肯定応答手順、たとえば、STATUS PDU(L2 ACK)をネットワーク102に送る。代替として、複数の肯定応答手順は、次の可能UL TTI中に異なる時間間隔で、たとえば、ネットワーク102へのSTATUS PDUの各再送信の間の異なる待機時間に基づいて、ネットワーク102に送られてよい。前に記載したように、待機時間は、UE110によって決定されたコヒーレンス時間に基づき得る。

30

【0040】

ブロック405において、随意には、複数の肯定応答手順を送った後、UEを非専用チャネル状態(たとえば、CELL_FACH)に遷移させるために、1つまたは複数の他の手順が開始されてよい。たとえば、UE110のRRC状態遷移コンポーネント105(たとえば、送付コンポーネント53)がSTATUS PDUの複数の送信を完了した後、UE110のRRC状態遷移コンポーネント(たとえば、開始コンポーネント55)は、UEのRRC状態をCELL_FACH状態に遷移させるための1つまたは複数の他の手順を開始してよい。

40

【0041】

ブロック407において、随意に、再構成完了メッセージ(たとえば、無線ベアラ再構成完了メッセージ)がネットワーク102に送られてよい。たとえば、UE110のRRC状態遷移コンポーネント(たとえば、送付コンポーネント53)は、無線ベアラ再構成完了メッセージ(たとえば、図3のRB Reconfig Complete msg)をネットワーク102に送ることができる。

【0042】

図5は、UEまたはノードB/基地局のユーザプレーン502および制御プレーン504に関係する無線プロトコルアーキテクチャ500の例である。たとえば、無線プロトコルアーキテクチャ500は、RRC状態遷移コンポーネント105を有するUE110(図1)などのUE中に含まれ得る。UEおよびノードBの無線プロトコルアーキテクチャ500は、レイヤ1 506、レイヤ2 508、およびレイヤ3 510の3つのレイヤで示されている。レイヤ1 506は最も下のレイヤであり

50

、様々な物理レイヤの信号処理機能を実装する。したがって、レイヤ1 506は、物理レイヤ507を含む。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ507の上にあり、物理レイヤ507を通じたUEとノードBとの間のリンクを担当する。レイヤ3(L3レイヤ)510は、無線リソース制御(RRC)サブレイヤ515を含む。RRCサブレイヤ515は、UEとUTRANとの間のレイヤ3の制御ブレーンシグナリングを扱う。

【0043】

ユーザプレーンでは、L2レイヤ508は、媒体アクセス制御(MAC)サブレイヤ509、無線リンク制御(RLC)サブレイヤ511、およびパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)サブレイヤ513を含み、これらはネットワーク側のノードBで終端される。図示されていないが、UEは、ネットワーク側のPDNゲートウェイで終端されるネットワークレイヤ(たとえばIPレイヤ)と、接続の他端(たとえば、遠端のUE、サーバなど)で終端されるアプリケーションレイヤとを含めて、L2レイヤ508の上にいくつかの上位レイヤを有し得る。

10

【0044】

PDCPサブレイヤ513は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの多重化を行う。PDCPサブレイヤ513はまた、無線送信のオーバーヘッドを低減するための上位レイヤデータパケットのヘッダ圧縮、データパケットの暗号化によるセキュリティ、および、ノードB間のUEのハンドオーバのサポートを実現する。RLCサブレイヤ511は、上位レイヤのデータパケットのセグメント化および再アセンブリ、紛失したデータパケットの再送信、ならびに、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)に起因して順序が乱れた受信を補償するデータパケットの並べ替えを実現する。MACサブレイヤ509は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を実現する。MACサブレイヤ509はまた、1つのセルの中の様々な無線リソース(たとえばリソースブロック)をUEの間で割り振ることを担当する。MACサブレイヤ509はまた、HARQ演算を担当する。

20

【0045】

図6は、処理システム614を用いる装置600のためのハードウェア実装の例を概念的に示す図である。この例において、処理システム614は、バス602によって全体的に表されるバスアーキテクチャを用いて実現され得る。バス602は、処理システム614の特定の用途および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続するバスおよびブリッジを含む場合がある。バス602は、RRC状態遷移コンポーネント105によって全体的に表される1つまたは複数のRRC状態遷移コンポーネント、プロセッサ604によって全体的に表される1つまたは複数のプロセッサ、およびコンピュータ可読媒体606によって全体的に表されるコンピュータ可読媒体を含む様々な回路を互いにリンクする。バス602は、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの様々な他の回路をリンクすることができるが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがってこれ以上は説明しない。バスインターフェース608は、バス602とトランシーバ610との間のインターフェースを実現する。トランシーバ610は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を実現する。装置の性質に応じて、ユーザインターフェース612(たとえば、キーパッド、ディスプレイ、スピーカー、マイクロフォン、ジョイスティックなど)も設けられ得る。

30

【0046】

プロセッサ604は、バス602を管理することと、コンピュータ可読媒体606上に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理とを担当する。ソフトウェアは、プロセッサ604によって実行されると、任意の特定の装置の以下で説明する様々な機能を処理システム614に実施させる。コンピュータ可読媒体606は、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ604によって操作されるデータを記憶するためにも使用され得る。RRC状態遷移コンポーネント105は、本開示の1つまたは複数の態様の実装を担当する。ただし、本開示の1つまたは複数の態様は、RRC状態遷移コンポーネント105、プロセッサ604、コンピュータ可読媒体606、他の制御論理(ハードウェアおよび/またはソフトウェアを含む)、またはどのそれらの組合せによって実装されてもよい。

40

【0047】

図7を参照すると、UTRANアーキテクチャでのアクセスネットワーク700においてRRC状態

50

遷移コンポーネント105を各々が有する複数のユーザ機器730、732、734、736、738、および740が示されている。多元接続ワイヤレス通信システムは、セル702、704、および706を含む複数のセルラー領域(セル)を含み、セルの各々は、1つまたは複数のセクタを含み得る。複数のセクタは、アンテナのグループによって形成される場合があり、各アンテナはセルの一部分にあるUEとの通信を担当する。たとえば、セル702において、アンテナグループ712、714、および716は各々、異なるセクタに対応し得る。セル704において、アンテナグループ718、720、および722は、各々異なるセクタに対応し得る。セル706において、アンテナグループ724、726、および728は、各々異なるセクタに対応し得る。セル702、704、および706は、各セル702、704、または706の1つまたは複数のセクタと通信していてもよい、いくつかのワイヤレス通信デバイス、たとえばユーザ機器またはUEを含み得る。たとえば、UE730および732は、ノードB742と通信してもよく、UE734および736は、ノードB744と通信してもよく、UE738および740は、ノードB746と通信してもよい。ここで、各ノードB742、744、746は、それぞれのセル702、704、および706の中のすべてのUE730、732、734、736、738、740に、コアネットワーク104(図1参照)へのアクセスポイントを提供するように構成される。

【0048】

UE734がセル704中の図示された位置からセル706に移動するとき、サービングセル変更(SCC)またはハンドオーバが生じて、UE734との通信が、ソースセルと呼ばれることがあるセル704からターゲットセルと呼ばれることがあるセル706に移行し得る。UE734において、それぞれのセルに対応するノードBにおいて、無線ネットワークコントローラ706(図1参照)において、またはワイヤレスネットワークにおける別の適切なノードにおいて、ハンドオーバ手順の管理が行われ得る。たとえば、ソースセル704との呼の間、または任意の他の時間において、UE734は、ソースセル704の様々なパラメータ、ならびに、セル706および702などの近隣セルの様々なパラメータを監視し得る。さらに、これらのパラメータの品質に応じて、UE734は、近隣セルのうちの1つまたは複数との通信を維持することができる。この時間中に、UE734は、UE734が同時に接続されるセルのリストであるアクティブセットを維持し得る(すなわち、ダウンリンク専用物理チャネルDPCHまたはフラクショナルダウンリンク専用物理チャネルF-DPCHをUE734に現在割り当てているUTRAセルが、アクティブセットを構成し得る)。

【0049】

アクセスネットワーク300によって利用される変調/多元接続方式は、展開されている特定の電気通信規格に応じて異なる場合がある。例として、規格は、エボリューションデータオプティマイズド(EV-DO)またはウルトラモバイルブロードバンド(UMB)を含み得る。EV-DOおよびUMBは、CDMA2000規格ファミリーの一部として第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)によって公表されたエアインターフェース規格であり、CDMAを用いて移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供する。規格は代替的に、広帯域CDMA(W-CDMA)およびTD-SCDMAなどのCDMAの他の変形形態を用いるUniversal Terrestrial Radio Access(UTRA)、TDMAを用いるモバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))、ならびにOFDMAを用いる発展型UTRA(E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、およびFlash-OFDMであり得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTEアドバンスト、およびGSM(登録商標)は、3GPP団体による文書に記述されている。CDMA2000およびUMBは、3GPP2団体による文書に記述されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課された全体的な設計制約に依存する。

【0050】

図8は、UE850と通信しているノードB810のブロック図であり、ノードB810は図1のノードB108であってよく、UE850は、RRC状態遷移コンポーネント105を有する図1のUE110であってよい。ダウンリンク通信では、送信プロセッサ820は、データソース812からデータを受信し、コントローラ/プロセッサ840からの制御信号を受信することができる。送信プロセッサ820は、基準信号(たとえばパイロット信号)とともに、データ信号および制御信号

10

20

30

40

50

のための様々な信号処理機能を提供する。たとえば、送信プロセッサ820は、誤り検出のための巡回冗長検査(CRC)コード、順方向誤り訂正(FEC)を支援するための符号化およびインターリービング、様々な変調方式(たとえば、二位相偏移変調(BPSK)、四位相偏移変調(QPSK)、M-位相偏移変調(M-PSK)、M-直角位相振幅変調(M-QAM)など)に基づいた信号コンステレーションへのマッピング、直交可変拡散率(OVSF)による拡散、および、一連のシンボルを生成するためのスクランブリングコードとの乗算を、提供することができる。チャネルプロセッサ844からのチャネル推定値は、コントローラ/プロセッサ840によって送信プロセッサ820のためのコーディング方式、変調方式、拡散方式、および/またはスクランブリング方式を判断するために使用され得る。これらのチャネル推定値は、UE850によって送信される基準信号から、またはUE850からのフィードバックから導出され得る。送信プロセッサ820によって生成されたシンボルは、フレーム構造を作成するために、送信フレームプロセッサ830に提供される。送信フレームプロセッサ830は、コントローラ/プロセッサ840からの情報を用いてシンボルを多重化することによって、このフレーム構造を作成し、一連のフレームをもたらす。次いで、これらのフレームはトランスマッタ832に与えられ、トランスマッタ832は、アンテナ834を通じたワイヤレス媒体によるダウンリンク送信のために、増幅、フィルタリング、およびフレームのキャリア上への変調を含む、様々な信号調整機能を提供する。アンテナ834は、たとえば、ビームステアリング双方向適応アンテナアレイまたは他の同様のビーム技術を含む、1つまたは複数のアンテナを含み得る。

【0051】

UE850において、レシーバ854は、アンテナ852を通じてダウンリンク送信を受信し、その送信を処理してキャリア上に変調された情報を復元する。レシーバ854によって復元された情報は、受信フレームプロセッサ860に与えられ、受信フレームプロセッサ860は、各フレームをパースし、フレームからの情報をチャネルプロセッサ894に与え、データ信号、制御信号、および基準信号を受信プロセッサ870に与える。受信プロセッサ870は、次いで、ノードB810において送信プロセッサ820によって実施される処理の逆を実施する。より具体的には、受信プロセッサ870は、シンボルをデスクランブルし、逆拡散し、次いで、変調方式に基づいてノードB810によって送信された最も可能性が高い信号コンスタレーションを決定する。これらの軟判定は、チャネルプロセッサ894によって計算されたチャネル推定値に基づいている場合がある。次いで、軟判定は、データ信号、制御信号、および基準信号を復元するために、復号およびデインタリーブされる。CRCコードは、次いで、フレームが正常に復号されたかどうかを決定するためにチェックされる。次いで、復号に成功したフレームによって搬送されたデータがデータシンク872に与えられ、データシンク872は、UE850および/または様々なユーザインターフェース(たとえば、ディスプレイ)において稼働しているアプリケーションを表す。復号に成功したフレームによって搬送された制御信号は、コントローラ/プロセッサ890に与えられる。フレームがレシーバプロセッサ870によって正常に復号されないとき、コントローラ/プロセッサ890は、これらのフレームのための再送信要求をサポートするために、肯定応答(ACK)および/または否定応答(NACK)プロトコルを使用することもできる。

【0052】

アップリンクでは、データソース878からのデータおよびコントローラ/プロセッサ890からの制御信号が、送信プロセッサ880に提供される。データソース878は、UE850内で稼働中のアプリケーションと、様々なユーザインターフェース(たとえば、キーボード)とを表すことができる。ノードB810によるダウンリンク送信に関して説明した機能と同様に、送信プロセッサ880は、CRCコード、FECを容易にするためのコーディングおよびインターリービング、信号コンスタレーションへのマッピング、OVSFによる拡散、ならびに、一連のシンボルを生成するためのスクランブリングを含む、様々な信号処理機能を提供する。ノードB810によって送信される基準信号から、または、ノードB810によって送信されるミッドアンブル中に含まれるフィードバックから、チャネルプロセッサ894によって導出されるチャネル推定値が、適切なコーディング方式、変調方式、拡散方式、および/または

10

20

30

40

50

スクランブリング方式を選択するために使用され得る。送信プロセッサ880によって生成されたシンボルは、フレーム構造を作成するために、送信フレームプロセッサ882に提供される。送信フレームプロセッサ882は、コントローラ/プロセッサ890からの情報を用いてシンボルを多重化することによって、このフレーム構造を作成し、一連のフレームをもたらす。次いで、これらのフレームはトランスマッタ856に与えられ、トランスマッタ856は、アンテナ852を通じたワイヤレス媒体によるアップリンク送信のために、増幅、フィルタリング、およびフレームのキャリア上への変調を含む、様々な信号調整機能を提供する。

【0053】

アップリンク送信は、UE850においてレシーバ機能に関して説明されたのと同様の方式で、ノードB810において処理される。レシーバ835は、アンテナ834を通してアップリンク送信を受信し、この送信を処理してキャリア上に変調された情報を復元する。レシーバ835によって復元された情報は、受信フレームプロセッサ836に与えられ、受信フレームプロセッサ836は、各フレームを解析し、フレームからの情報をチャネルプロセッサ844に与え、データと、制御および基準信号とを受信プロセッサ838に与える。受信プロセッサ838は、UE850において送信プロセッサ880によって実施される処理の逆を実施する。次いで、復号に成功したフレームによって搬送されたデータ信号および制御信号が、データシンク839およびコントローラ/プロセッサにそれぞれ与えられ得る。フレームのいくつかが受信プロセッサによって正常に復号されなかった場合、コントローラ/プロセッサ840は、これらのフレームのための再送要求をサポートするために、肯定応答(ACK)および/または否定応答(NACK)プロトコルを使用することもできる。

【0054】

コントローラ/プロセッサ840および890は、それぞれノードB810およびUE850における動作を指示するために使用され得る。たとえば、コントローラ/プロセッサ840および890は、タイミング、周辺インターフェース、電圧調整、電源管理、および他の制御機能を含む、様々な機能を提供することができる。メモリ842および892のコンピュータ可読媒体は、それぞれノードB810用およびUE850用のデータとソフトウェアとを記憶することができる。ノードB810におけるスケジューラ/プロセッサ846は、UEにリソースを割り当て、UEのためのダウンリンク送信および/またはアップリンク送信をスケジュールするために使用され得る。

【0055】

電気通信システムのいくつかの態様が、HSPAシステムを参照して提示されてきた。当業者なら容易に了解するように、本開示全体にわたって説明した様々な態様は、他の電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信規格に拡張され得る。

【0056】

例として、様々な態様は、W-CDMA、TD-SCDMA、高速ダウンリンクパケットアクセス(HSDPA)、高速アップリンクパケットアクセス(HSUPA)、高速パケットアクセスプラス(HSPA+)、およびTD-CDMAなどの、他のUMTSシステムに拡張され得る。様々な態様はまた、(FDD、TDD、または両方のモードの)ロングタームエボリューション(LTE)、(FDD、TDD、または両方のモードの)LTEアドバンスト(LTE-A)、CDMA2000、エボリューションデータオプティマイズド(EV-DO)、ウルトラモバイルプロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、ウルトラワイドバンド(UWB)、Bluetooth(登録商標)、および/または他の適切なシステムを利用するシステムに拡張され得る。用いられる実際の電気通信規格、ネットワークアーキテクチャ、および/または通信規格は、特定の適用例およびシステムに課された全体的な設計制約に依存する。

【0057】

本開示の様々な態様によれば、要素または要素の一部分または要素の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、ス

10

20

30

40

50

データマシン、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明される様々な機能を実施するように構成された他の適切なハードウェアがある。処理システム内の1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、または他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、プロシージャ、機能などを意味するように広く解釈されるべきである。ソフトウェアは、コンピュータ可読媒体上に存在し得る。コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体であり得る。非一時的コンピュータ可読媒体は、例として、磁気記憶デバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピー(登録商標)ディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)、デジタル多目的ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティック、キードライブ)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電気的消去可能PROM(EEPROM)、レジスタ、取り外し可能ディスク、ならびに、コンピュータがアクセスしかつ読み取ることができるソフトウェアおよび/または命令を記憶するための任意の他の適切な媒体を含む。コンピュータ可読媒体には、例として、搬送波、送信路、ならびに、コンピュータがアクセスし読み取ることができるソフトウェアおよび/または命令を送信するための任意の他の適切な媒体も含まれ得る。コンピュータ可読媒体は、処理システム中に存在し、処理システムの外部に存在し、または処理システムを含む複数のエンティティにわたって分散され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータプログラム製品において具体化され得る。例として、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料内のコンピュータ可読媒体を含み得る。当業者は、特定の適用例およびシステム全体に課された全体的な設計制約に応じて、本開示全体にわたって提示する説明した機能をどのようにして最善の形で実装するかを認識されよう。

【0058】

開示した方法におけるステップの特定の順序または階層は例示的なプロセスの一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、方法におけるステップの特定の順序または階層は、並べ替えられることを理解されたい。付随の方法の請求項は、サンプルの順序で様々なステップの要素を示し、本明細書に特に定めがない限り、示された特定の順序または階層に限定されることは意味していない。

【0059】

前述の説明は、いかなる当業者も本明細書で説明する様々な態様を実施することを可能にするように与えられる。これらの態様に対する様々な修正は当業者には容易に明らかであり、本明細書に定義された一般的な原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は本明細書で示す態様に限定されるよう意図されているわけではなく、特許請求の範囲の文言と整合するすべての範囲を許容するよう意図されており、単数の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」ではなく、「1つまたは複数の」を意味するよう意図されている。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は「1つまたは複数の」を指す。項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」という句は、単一のメンバーを含め、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、bまたはcのうちの少なくとも1つ」は、aと、bと、cと、aおよびbと、aおよびcと、bおよびcと、a、bおよびcとを包含するように意図されている。当業者に知られている、または後に知られるようになる、本開示全体にわたって説明する様々な態様の要素の構造的および機能的な均等物のすべては、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されるように意図されている。さらに、本明細書で開示するいかなる内容も、そのような開示が特許請求の範囲で明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公に供することは意図されていない。請求項のいかなる要素も、「のための手段」という句を使用して要素が明示的に記載されていない限り、または方法の請求項の場合に「のための

10

20

30

40

50

「ステップ」という句を使用して要素が記載されていない限り、米国特許法第112条第6項または米国特許法第112条(f)の規定に基づいて解釈されるべきではない。

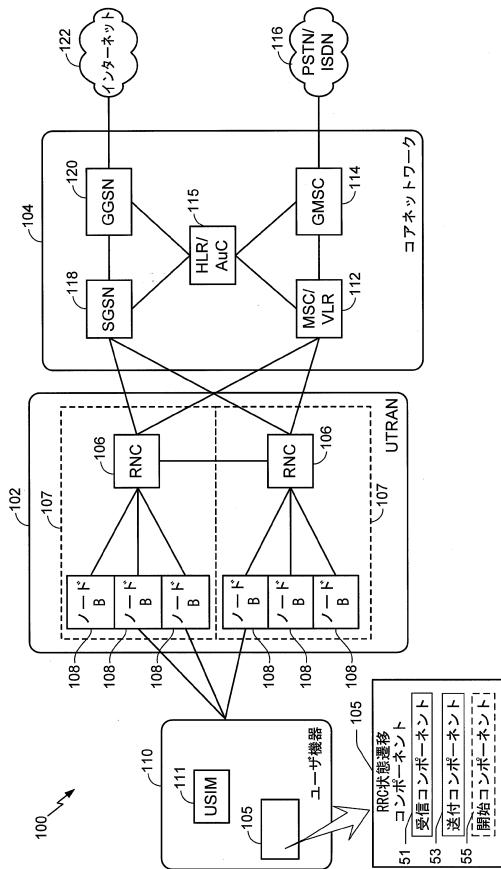
【符号の説明】

【0060】

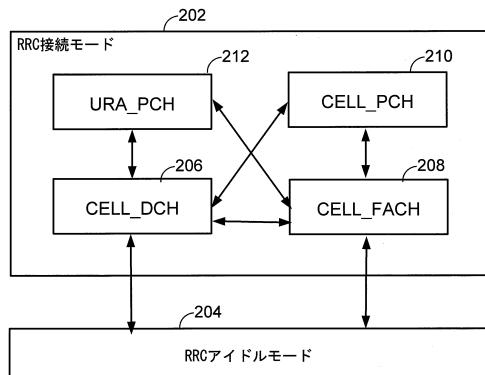
51	受信コンポーネント	
53	送付コンポーネント	
55	開始コンポーネント	
100	UMTSシステム	
102	UMTS陸上無線アクセスネットワーク(UTRAN)	
104	コアネットワーク(CN)	10
105	無線リソース制御(RRC)状態遷移コンポーネント	
106	無線ネットワークコントローラ(RNC)	
107	無線ネットワークサブシステム(RNS)	
108	ノードB	
110	ユーザ機器(UE)	
111	汎用加入者識別モジュール(USIM)	
112	MSC	
114	GMSC	
115	ホームロケーションレジスタ(HLR)	
116	回路交換ネットワーク	20
118	サービングGPRSサポートノード(SGSN)	
120	ゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN)	
122	パケットベースネットワーク	
202	状態	
204	状態	
206	CELL_DCH	
208	CELL_FACH	
210	CELL_PCH	
212	URA_PCH	
300	アクセスネットワーク	30
303	無線ペアラ再構成メッセージ	
307	無線ペアラ再構成完了メッセージ	
494	チャネルプロセッサ	
500	無線プロトコルアーキテクチャ、アーキテクチャ	
502	ユーザプレーン	
504	制御プレーン	
506	レイヤ1	
507	物理レイヤ	
508	レイヤ2(L2レイヤ)	
509	媒体アクセス制御(MAC)サブレイヤ	40
510	レイヤ3(L3レイヤ)	
511	無線リンク制御(RLC)サブレイヤ	
513	パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)サブレイヤ	
515	無線リソース制御(RRC)サブレイヤ	
600	装置	
602	バス	
604	プロセッサ	
606	コンピュータ可読媒体	
608	バスインターフェース	
610	トランシーバ	50

612	ユーザインターフェース	
614	処理システム	
700	アクセスネットワーク	
702	セル	
704	セル	
706	セル	
712	アンテナグループ	
714	アンテナグループ	
716	アンテナグループ	
724	アンテナグループ	10
726	アンテナグループ	
728	アンテナグループ	
730	UE	
732	UE	
734	UE	
736	UE	
738	UE	
740	UE	
742	ノードB	
744	ノードB	20
746	ノードB	
810	ノードB	
812	データソース	
820	送信プロセッサ	
830	送信フレームプロセッサ	
832	トランスマッタ	
834	アンテナ	
835	レシーバ	
836	受信フレームプロセッサ	
838	受信プロセッサ	30
839	データシンク	
840	コントローラ/プロセッサ	
842	メモリ	
844	チャネルプロセッサ	
846	スケジューラ/プロセッサ	
850	UE	
852	アンテナ	
854	レシーバ	
856	トランスマッタ	
860	受信フレームプロセッサ	40
870	受信プロセッサ、レシーバプロセッサ	
878	データソース	
880	送信プロセッサ	
872	データシンク	
890	コントローラ/プロセッサ	
892	メモリ	
894	チャネルプロセッサ	

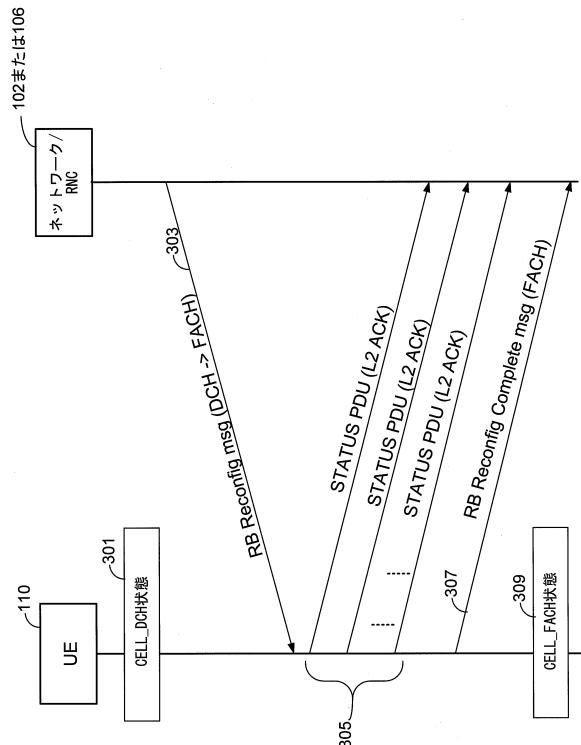
【図1】



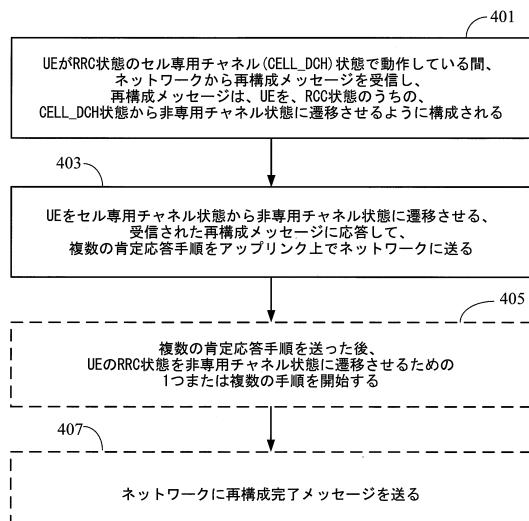
【図2】



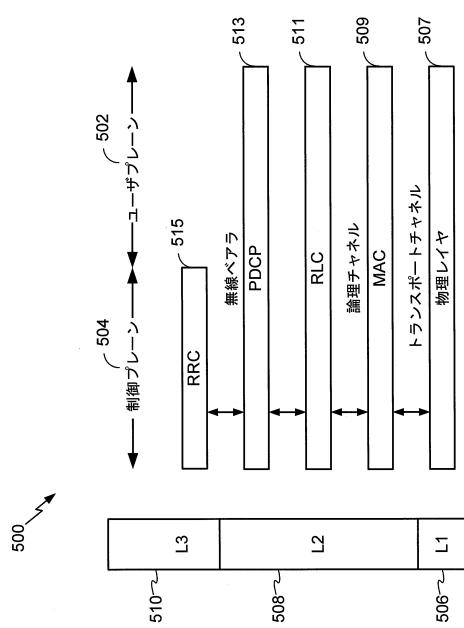
【図3】



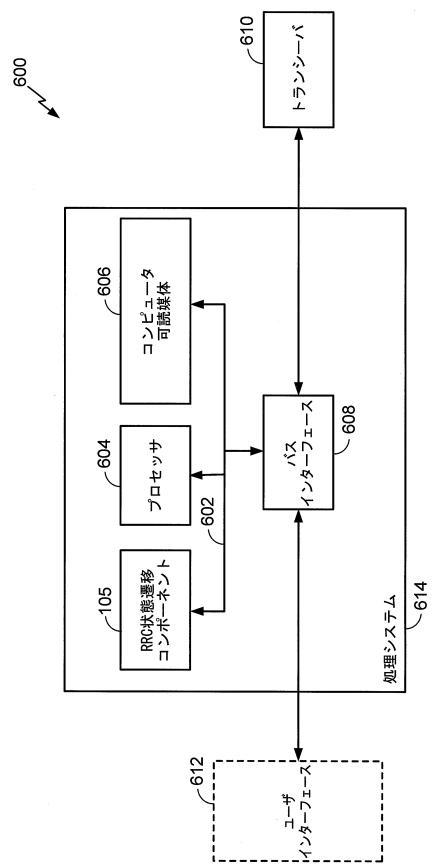
【図4】



【 図 5 】



【 四 6 】



【 四 7 】

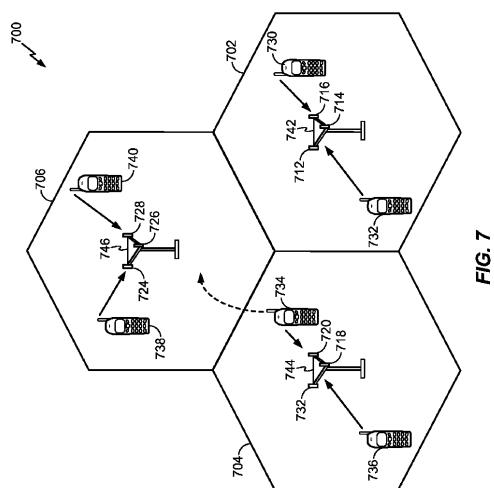
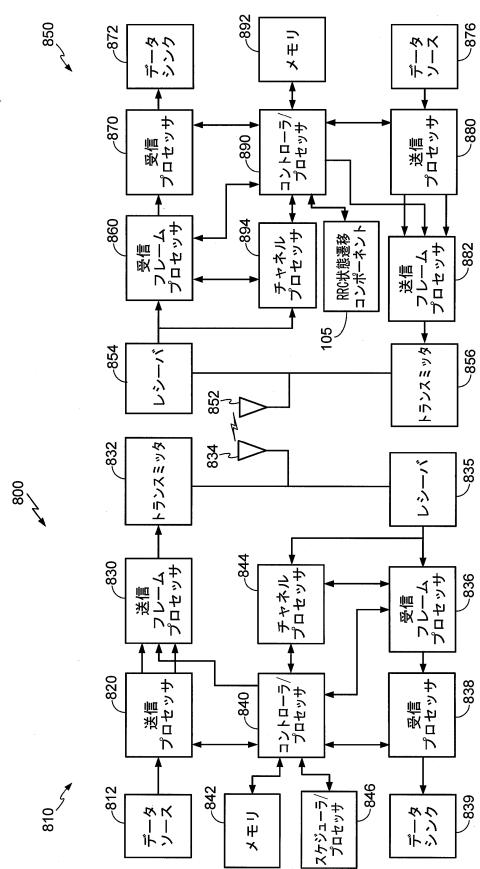


FIG. 7

【 四 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 シャリフ・アハサヌル・マティン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 ディープ・アレクス
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 アンサー・アハメド・シェイク
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特表2012-508482(JP,A)
3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network
; Study on Further EUL Enhancements;(Release 12) , 3GPP TR 25.700 , 3GPP , 2013年 6
月 6日 , V0.1.1

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04B 7/24-7/26
H04W 4/00-99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1,4