

(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
2017年7月27日(27.07.2017)



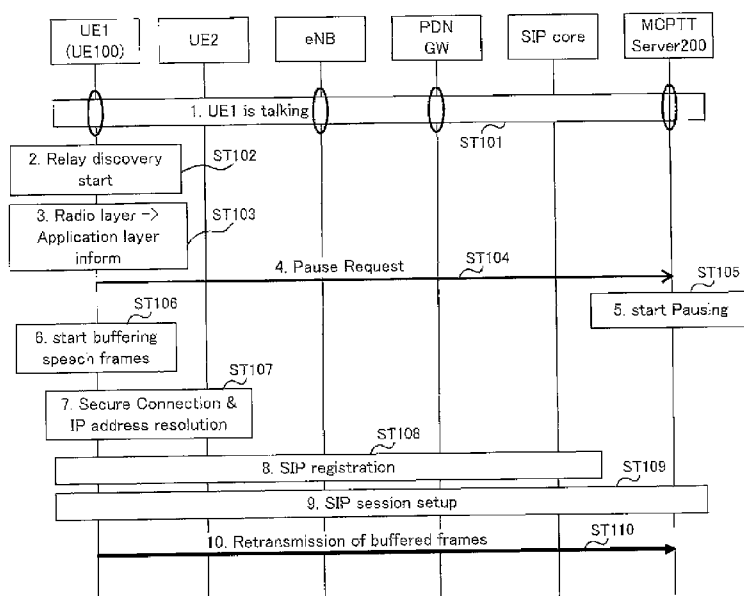
(10) 国際公開番号

WO 2017/126246 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 36/02 (2009.01) H04W 80/10 (2009.01)
H04L 29/08 (2006.01) H04W 88/04 (2009.01)
H04W 4/10 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/086557
- (22) 国際出願日: 2016年12月8日(08.12.2016)
- (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 2016-009888 2016年1月21日(21.01.2016) JP
- (71) 出願人: パナソニック インテレクチュアル
プロパティ コーポレーション オブ アメリ
カ (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
CORPORATION OF AMERICA) [US/US]; 90503 カ
リフォルニア州トーランス, スイート 20
0, マリナー アベニュー 20000 Californ
ia (US).
- (72) 発明者: 堀 貴子(HORI Takako); 〒5718501 大阪
府門真市大字門真1006番地 パナソニック
株式会社内 Osaka (JP). バス マリック プラ
ディーク(BASU MALLICK Prateek). ローア ヨア
キム(LOEHR Joachim).
- (74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA Yoshiaki et al.);
〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地
パナソニック株式会社内 Osaka (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, JP, KE, KG, KH, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユー
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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM, TERMINAL, AND COMMUNICATION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 通信システム、端末及び通信制御方法



(57) Abstract: A communication system in which a UE (100) that has been assigned a floor grant, from among a plurality of terminals, transmits data to an MCPTT server (200), and a terminal other than the UE (100) receives the data from the MCPTT server (200), wherein the UE (100) uses either a first service in which the UE (100) communicates with the MCPTT server (200) by establishing a radio connection with a base station, or a second service in which the UE (100) communicates with the MCPTT server (200) by establishing a radio connection with a relay terminal. If the UE (100) switches the radio connection destination from the base station to the relay terminal while using the first service, or switches the radio connection destination from the relay terminal to the base station while using the second service, data generated while the radio connection destination is being switched are buffered, and the buffered data are transmitted to the MCPTT server (200) after switching of the radio connection destination has been completed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/126246 A1



複数の端末のうち、発言権を与えられた UE（１００）がデータを MCPTT サーバ（２００）に送信し、UE（１００）以外の端末が MCPTT サーバ（２００）から当該データを受信する通信システムであって、UE（１００）は、基地局と無線接続して MCPTT サーバ（２００）との通信を行う第１のサービス、及び、リレー端末と無線接続して MCPTT サーバ（２００）との通信を行う第２のサービスのいずれかを使用する。UE（１００）は、第１のサービスを使用中に基地局からリレー端末に無線接続先を切り替える場合に、または、第２のサービスを使用中にリレー端末から基地局に無線接続先を切り替える場合に、無線接続先の切替中に生成されるデータをバッファリングし、無線接続先の切替完了後に、バッファリングされたデータを MCPTT サーバ（２００）へ送信する。

明 細 書

発明の名称：通信システム、端末及び通信制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、通信システム、端末及び通信制御方法に関する。

背景技術

[0002] 現在、3 G P P (3rd Generation Partnership Project) において、MCPTT (Mission Critical Push To Talk) の標準化が進められている。

[0003] 非特許文献1には、MCPTTのサービス及びシステムの詳細を策定する上での要求条件が記載されている。非特許文献1によると、MCPTTのサービスとしては、on-networkサービス、off-networkサービス、又は、on-networkサービス及びoff-networkサービスの両方を使用したサービスが考えられている。

[0004] on-networkサービスは、GCSE_LTE (Group Communication System Enablers for LTE : 例えば、非特許文献2 及び非特許文献3を参照) を使用したサービスである。非特許文献2 及び非特許文献3によると、GCSE_LTEを用いた通信では、MCPTT等のグループサービスに参加している各端末 (UE:User Equipment) に対して、非特許文献10 又は非特許文献11 に記載のEPS (Evolved Packet System) ベアラを用いたユニキャスト通信を行ってもよく、非特許文献12 に記載のMBMS (Multimedia Broadcast and Multicast Service) ベアラを用いたMBMS通信を行ってもよい。

[0005] また、off-networkサービスは、端末間直接通信であるProSe (Proximity Services : 例えば、非特許文献4、非特許文献5、非特許文献6、非特許文献7を参照) を使用したサービスである。Prose通信は、サイドリンク (Sidelink) 通信と呼ばれることもある。

[0006] On-networkサービス及びoff-networkサービスの両方を使用したサービスとして、例えば、非特許文献1, 非特許文献6, 非特許文献9などに記載されているUE-to-Networkリレー (relay) を使用したサービスがある。UE-to-Networkリレーを使用したサービスとは、基地局 (eNB : eNode B) のカバレッジ

(coverage) 内に存在するUEが、eNBのカバレッジ外に存在するUE（リモート（remote）UE）とEPSとの通信を中継するリレー（relay）UEとして機能するサービスである。このサービスでは、リレーUEとリモートUEの間ではProSe通信を用いたoff-networkサービスが行われ、リレーUEとEPC（EPC: Evolved Packet Core, 以下 Packet Coreとも記述する）の間ではGCSE_LTEを用いたon-networkサービスが行われる。このリレーUEは、Layer 3リレー、つまり、リモートUEにとってのLayer 3ルータとして機能する。

[0007] また、非特許文献1によると、MCPTTサービスの提供を受けるユーザのUEは、MCPTTサービスのグループに所属する。UEが所属するグループは同時に複数であってもよい。

[0008] MCPTTサービスでは、発言権制御（Floor Control）をサポートすることが要求されており、グループ内で発言権（Floor grant）を与えられたユーザのみが発言することが許される。また、この発言権が与えられる時間に制限をつけてもよい。また、緊急事態発生時などには、優先割込み（Pre-emption）を許可することが要求されている。優先割込みが発生した場合には、現行のMCPTTサービスは一時中断され、発言権を優先割込みに譲る。非特許文献8及び非特許文献9には、MCPTTサービスグループへの登録、発言権制御、ネットワークへのリソース割当などを含むMCPTTサービスのアーキテクチャ（architecture）及びシグナリング（signaling）の例が開示されている。

[0009] また、非特許文献9によると、UEからMCPTTサーバ（後述する）に送られる上りのメディアデータ（音声・動画など。以下、「データ」と称する）に関しては、前述のユニキャスト通信が用いられるが、MCPTTサーバからUEに送られる下りのデータに関してはユニキャスト通信を用いてもよく、MBMS通信を用いてもよく、その両方を用いてもよい。

先行技術文献

非特許文献

[0010] 非特許文献1: 3GPP TS 22.179 v13.3.0, “Mission Critical Push to Talk (MCPTT) over LTE; Stage 1”

- 非特許文献2 : 3GPP TS 22.468 v13.0.0、 “Group Communication System Enablers for LTE (GCSE_LTE)”
- 非特許文献3 : 3GPP TS 23.468 v13.3.0、 “Group Communication System Enablers for LTE (GCSE_LTE); Stage 2”
- 非特許文献4 : 3GPP TS 22.278 v13.2.0、 “Service requirements for the Evolved Packet System (EPS)”
- 非特許文献5 : 3GPP TR 23.713 v13.0.0、 “Study on extended architecture support for proximity services”
- 非特許文献6 : 3GPP TS 23.303 v13.2.0、 “Proximity-based services (ProSe); Stage 2”
- 非特許文献7 : 3GPP TS 36.321 v12.6.0、 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification”
- 非特許文献8 : 3GPP TR 23.779 v13.0.0、 “Study on application architecture to support Mission Critical Push To Talk over LTE (MCPTT) services”
- 非特許文献9 : 3GPP TS 23.179 v13.0.0、 “Functional architecture and information flows to support mission critical communication services; Stage 2”
- 非特許文献10 : 3GPP TS 23.401 v13.5.0、 “General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access”
- 非特許文献11 : 3GPP TS 36.300 v13.2.0、 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2”
- 非特許文献12 : 3GPP TS 23.246 v13.3.0、 “Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Architecture and functional description”
- 非特許文献13 : 3GPP TS 23.228 v13.4.0 “IP Multimedia Subsystem (IMS);

Stage 2”

非特許文献14：IETF RFC 5944, “IP Mobility Support for IPv4, Revised”

非特許文献15：IETF RFC 6275, “Mobility Support in IPv6”

非特許文献16：3GPP TS 26.092 v13.0.0 “Mandatory speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Comfort noise aspects”

発明の概要

- [0011] UEがeNBのカバレッジエリア内外を移動すると、当該UEの無線接続先はeNBとリレーUEとの間で切り替わる。ところで、発言権が与えられて発言中のユーザのUEの無線接続先が切り替わる場合、切替後の新たなセッションが開始するまでの間、UEはMCPTTサーバへデータを送信することができない。よって、発言権を与えられたUEの無線接続先を切り替える場合には当該UEからMCPTTサーバへの上りのデータは破棄されてしまい、MCPTTサービスに参加する他のUEにはデータが届かないという課題が生じる。
- [0012] 本開示の一態様は、UEの無線接続先を切り替える場合でも破棄されるデータ量を抑えることができる通信システム、端末及び通信制御方法を提供することである。
- [0013] 本開示の一態様に係る通信システムは、複数の端末のうち、発言権を与えられた第1の端末がデータを通信ノードに送信し、前記第1の端末以外の第2の端末が前記通信ノードから当該データを受信する通信システムであって、前記第1の端末は、基地局と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第1のサービス、及び、リレー端末と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第2のサービスのいずれかを使用し、前記第1の端末は、前記第1のサービスを使用中に前記基地局から前記リレー端末に無線接続先を切り替える場合に、または、前記第2のサービスを使用中に前記リレー端末から前記基地局に無線接続先を切り替える場合に、前記無線接続先の切替中に生成される前記データをバッファリングし、前記無線接続先の切替完了後に、前記

バッファリングされたデータを前記通信ノードへ送信する。

[0014] 本開示の一態様に係る通信システムは、複数の端末のうち、発言権を与えられた第１の端末がデータを通信ノードに送信し、前記第１の端末以外の第２の端末が前記通信ノードから当該データを受信する通信システムであって、前記第１の端末は、基地局と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第１のサービス、及び、リレー端末と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第２のサービスのいずれかを使用し、前記第１の端末は、前記基地局と前記リレー端末との間で無線接続先を切り替える場合、前記発言権が与えられている間のデータ送信が完了するまで前記無線接続先の切替を行わず、前記データの送信完了後に前記無線接続先の切替を行う。

[0015] 本開示の一態様に係る端末は、基地局と無線接続して通信ノードとの通信を行う第１のサービス、及び、リレー端末と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第２のサービスのいずれかを使用して、データを前記通信ノードに送信する無線処理部と、データをバッファリングする格納部と、前記通信ノードから発言権を取得した場合であって、前記第１のサービスを使用中に前記基地局から前記リレー端末に無線接続先を切り替える場合に、または、前記第２のサービスを使用中に前記リレー端末から前記基地局に無線接続先を切り替える場合に、前記無線接続先の切替中に生成される前記データを前記格納部にバッファリングすると判断する判断部と、を具備し、前記無線処理部は、前記無線接続先の切替完了後に、前記バッファリングされたデータを前記通信ノードへ送信する。

[0016] 本開示の一態様に係る通信制御方法は、複数の端末のうち、発言権を与えられた第１の端末がデータを通信ノードに送信し、前記第１の端末以外の第２の端末が前記通信ノードから当該データを受信する通信システムにおける通信制御方法であって、前記第１の端末において、基地局と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第１のサービス、及び、リレー端末と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第２のサービスのいずれかが使用され、前記第１の端末において、前記第１のサービスを使用中に前記基地局から前

記リレー端末に無線接続先を切り替える場合に、または、前記第2のサービスを使用中に前記リレー端末から前記基地局に無線接続先を切り替える場合に、前記無線接続先の切替中に生成される前記データをバッファリングし、前記無線接続先の切替完了後に、前記バッファリングされたデータを前記通信ノードへ送信する。

[0017] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0018] 本開示の一態様によれば、UEの無線接続先を切り替える場合でも破棄されるデータ量を抑えることができる。

[0019] 本開示の一態様における更なる利点および効果は、明細書および図面から明らかにされる。かかる利点および／または効果は、いくつかの実施形態並びに明細書および図面に記載された特徴によってそれぞれ提供されるが、1つまたはそれ以上の同一の特徴を得るために必ずしも全てが提供される必要はない。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、MCPTTサービスにおけるUE-to-Networkリレーのアーキテクチャの一例を示す図である。

[図2]図2は、UEの無線接続先の切替動作の一例を示すシーケンスチャートである。

[図3]図3は、UEのプロトコルスタックの一例を示す図である。

[図4]図4は、実施の形態1に係るUEの構成例を示すブロック図である。

[図5]図5は、実施の形態1に係るMCPTTサーバの構成例を示すブロック図である。

[図6]図6は、実施の形態1に係る無線接続先の切替時の動作を示すシーケンスチャートである。

[図7]図7は、実施の形態1に係る無線接続先の切替時の動作を示すシーケ

スチャートである。

[図8]図 8 は、実施の形態 2 に係る UE の構成例を示すブロック図である。

[図9]図 9 は、実施の形態 2 に係る無線接続先の切替時の動作を示すシーケンスチャートである。

[図10]図 10 は、実施の形態 3 に係る UE の構成例を示すブロック図である。

[図11]図 11 は、実施の形態 3 に係る無線接続先の切替時の動作を示すシーケンスチャートである。

発明を実施するための形態

[0021] (本開示に至る経緯)

まず、本開示に至る経緯について説明する。

[0022] 図 1 は、非特許文献 9 に記載の MCPTT サービスにおける UE-to-Network リレーのアーキテクチャ (architecture) の一部を簡略化した図である。なお、非特許文献 9 によれば、図 1 に示す以外にも MCPTT サービスを構成する要素は存在するが、ここでは省略する。

[0023] 図 1 に示す MCPTT サーバ (MCPTT Server) は、SIP (Session Initiation Protocol) アプリケーションサーバ機能、発言権制御を行う発言権制御サーバ (Floor Control Server) 機能、発言者からのデータを一旦終端し、MCPTT サービス参加者に転送する MCPTT アプリケーションサーバ機能などを有する。なお、図 1 では、図の簡略化のため、これらの機能を MCPTT サーバの機能の一部として存在すると仮定しているが、これらのサーバ及び機能は別の名称を持つ他のノードに分散して存在してもよい。

[0024] また、図 1 に示す SIP Core は、SIP サーバ又は SIP シグナリングのルーティングなどを行う、非特許文献 13 に記載の CSCF (Call Session Control Function) の機能などを有する。

[0025] また、図 1 に示す Packet Core は、非特許文献 10 に記載の、PCRF (Policy and Charging Rules Function)、P-GW (Packet Data Network Gateway)、S-GW (Serving Gateway)、MME (Mobility Management Entity)、eNB、非特許文献 12 に記載の、BM-SC (Broadcast Multicast Service Center)、MBMS

GW (MBMS Gateway) などを有する。

[0026] 次に、図 1 及び図 2 を参照して、Floor Grantを得て発言中のユーザのUEが eNB配下からリレーUE配下へ無線接続先を切り替える場合の手順を説明する。本手順は非特許文献 6 及び非特許文献 9 などに基づく。

[0027] 現在、UE1及びUE2を含む複数のUE（不図示）がMCPTTサービスに参加しているとす。また、UE1及びUE2は、最初、非特許文献 11 に記載のUuインタフェースを介して、eNBと直接無線接続している。

[0028] 図 2 では、UE1は、MCPTTサーバからFloor Grantを得て、発言を行う（S T 11）。すなわち、UE1は、MCPTTサーバに対して上りのデータを送信する。MCPTTサーバは、UE1と同じMCPTTサービスに参加している他のUEに対して、UE1から受信したデータを送信する。

[0029] UE1がeNBのカバレッジエリアから外れそうになると、UE1は、非特許文献 11 に記載のPC5インタフェースを介して、UE1に対するリレーUEの検出処理であるリレーUE発見 (Relay discovery) を行う（S T 12）。図 2 では、UE2がUE1に対するリレーUEとして発見される。そこで、UE1は、PC5インタフェースを介してUE2とsecure connectionを行う（S T 12）。また、UE1は、UE2よりPC5インタフェースを介してUE2配下のサブネットワークで使用するIPアドレス又はIPアドレス生成に必要な情報を取得することにより無線接続を行う（S T 13）。

[0030] UE1は、新しく取得又は生成したIPアドレスを使用して、UE2とのPC5インタフェースを介してSIP Coreに登録 (SIP registration) を行う（S T 14）。その後、UE1は、MCPTTサービスのためのセッションを開始するために、Session Setupを行う（S T 15）。このSession Setupによって、UE2配下のUE1用のユニキャストベアラが新たに確立され、セッションが開始される。

[0031] ここで、UE1がUE2配下で使用するIPアドレスを取得又は生成してから、Session Setupが完了し、UE2配下のUE1用のユニキャストベアラが確立されるまでの間（例えば、図 2 に示す S T 13～S T 15 の間）、UE1はデータをMCPTTサーバへ送信することができない。よって、この期間においてUE1で生成され

る上りのデータは破棄され、MCPTTサービスに参加する全てのUEはこの期間におけるデータを受信できないという課題が生じる。この課題は、UE1がUE2配下からeNB配下への無線接続先の切替時にも同様に生じる。

[0032] ところで、UEの移動によるIPアドレスの変更後も、変更前のIPアドレスを利用し続ける技術として、非特許文献14又は非特許文献15に記載のMobile IPがある。非特許文献14又は非特許文献15に記載の技術をMCPTTサービスに適用することで、UEが無線接続先を切り替える際に破棄されるデータの量を抑えることができる可能性がある。しかしながら、MCPTTサービスにおいて非特許文献14又非特許文献15に記載の技術を用いるためには、UEのみでなくPacket Coreのノードにも大きな変更が必要となる。

[0033] そこで、本開示の一態様は、MCPTTにおいてUEが上りデータ送信中に、eNBとリレーUEとの間で無線接続先を切り替える場合においても、Packet Coreへの変更を加えることなく、破棄されるデータの量を抑えることを目的とする。

[0034] 以下、本開示の各実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0035] （実施の形態1）

以下、図1及び図3～図6を用いて、本実施の形態におけるUEの無線接続先切替方法について説明する。

[0036] 〔通信システムの構成〕

本実施の形態に係る通信システムは、図1に示す構成を採る。本実施の形態に係る通信システムは、少なくとも、UE100（例えば、図1に示すUE1）及びMCPTTサーバ200（通信ノード）を備える。本実施の形態に係る通信システムでは、MCPTTサービスに参加する複数のUEのうち、発言権を与えられたUE（例えば、UE100）がデータをMCPTTサーバ200に送信し、UE100以外の他のUEがMCPTTサーバ200から当該データを受信する。

[0037] 本実施の形態におけるMCPTTサービスのアーキテクチャ及び前提条件は前述の通りである。すなわち、MCPTTサーバ200（図1に示すMCPTT Server）は、SIPアプリケーションサーバ機能、発言権制御サーバ機能、MCPTTアプリケ

ーションサーバ機能などを有する。また、SIP Coreは、CSCFの機能などを有する。また、Packet Coreは、PCRF、P-GW、S-GW、eNB、BM-SC、MBMS GWなどを有する。

[0038] また、本実施の形態において前提となるシナリオでは、UE1（UE100）、UE2を含む複数のUE（不図示）が前述のアーキテクチャを通じてMCPTTサービスに参加している。UE2は、Uuインタフェースを介してeNBと無線接続を行うことにより、Packet Coreを通じてSIP Core又はMCPTTサーバ200との通信を行う。また、UE1は、Uuインタフェースを介してeNBと直接無線接続するか、又は、UE2をリレーUE（リレーノード）として、PC5インタフェースを介してUE2と無線接続することにより、Packet Coreを通じてSIP Core又はMCPTTサーバ200との通信を行う。つまり、UE1は、on-Networkサービス及びUE-to-Networkリレーを使用したサービスのいずれかを使用して上りのデータをMCPTTサーバ200に送信する。

[0039] [UEのプロトコルスタック]

図3は、UEのプロトコルスタック（protocol stack）の一例を示す。UEのプロトコルスタックは、無線層、中間層及びアプリケーション層から成る。

[0040] 無線層は、非特許文献11に記載のPHY（Physical layer）、MAC（Medium Access Control）、RLC（Radio Link Control）、PDCP（Packet Data Convergence Protocol）、RRC（Radio Resource Control）などのプロトコルを含み、データ伝送、及びeNBとUEとの間のシグナリングの送受信などを行い、無線接続を制御する機能などを有する。

[0041] 中間層は、非特許文献10に記載のNAS（Non-Access Stratum）プロトコルなどを含み、Packet Coreとのシグナリングを送受信し、ベアラを制御する機能を有する。また、中間層は、及びIP（Internet Protocol）、UDP（User Datagram Protocol）、TCP（Transmission Control Protocol）、RTP（Real-time Transport Protocol）などのプロトコルを含み、アプリケーション層のデータを送受信するのに必要な機能などを有する。

[0042] アプリケーション層は、SIPプロトコル、Floor Controlに関するプロトコ

ルなどを含み、MCPTT等のサービス制御に必要な機能、又は、音声・画像コーデックのエンコーダ・デコータ等のデータ生成に必要な機能を有する。

[0043] [各装置の構成]

図4及び図5は、それぞれ、UE100（例えば、図1に示すUE1）、及び、MCPTTサーバ200の構成例を示すブロック図である。なお、UE100及びMCPTTサーバ200には、図4及び図5に示す構成以外にも非特許文献1～11に記載されているような機能を有するが、ここではその説明を省略する。

[0044] 図4に示すUE100は、無線処理部101、API（Application Programming Interface）部102、判断部103、シグナリング生成部104、格納部105及びパケット生成部106を含む。

[0045] なお、無線処理部101は、無線層に属し、判断部103、シグナリング生成部104、格納部105は、アプリケーション層に属し、パケット生成部106は、中間層、又はアプリケーション層及び中間層の双方に属する。また、API部102は、無線層とアプリケーション層との間のインタフェースである。

[0046] 無線処理部101は、IPパケットを受信し、IPパケットに含まれるシグナリング（無線層の情報）をAPI部102へ出力する。また、無線処理部101は、API部102又はパケット生成部106から受け取るシグナリング又はIPパケットを送信する。

[0047] また、無線処理部101は、UE100がeNBのカバレッジエリア内であるかを判断する。そして、例えば、無線処理部101は、UE100がeNBのカバレッジエリアから外れそうな場合にリレーUE発見（Relay discovery）の実行を決定し、リレーUE発見の実行を示す情報（無線層の情報）をAPI部102に出力する。

[0048] API部102は、無線層（例えば、無線処理部101）の情報をアプリケーション層（例えば、判断部103）に出力し、アプリケーション層の情報を無線層（例えば、無線処理部101）に出力する。

[0049] 判断部103は、アプリケーション層又はAPI部102から受け取る無線層

の情報に基づいて、アプリケーション層に関する判断を行う。

[0050] 例えば、判断部103は、UE100がeNBとリレーUEとの間で無線接続先を切り替えるか否かを判断する。そして、判断部103は、UE100が無線接続先を切り替える場合、当該無線接続先の切替中に生成される上りのデータの送信を停止し、当該上りのデータを格納部105に格納（バッファリング）することを決定する。また、判断部103は、無線接続先の切替完了後（つまり、切替先でのセッション開始後）に、上りのデータの送信の再開を決定する。

[0051] シグナリング生成部104は、判断部103の判断結果に基づいてシグナリングを生成する。例えば、シグナリング生成部104は、判断部103において無線接続先の切替が判断された場合、当該無線接続先の切替を通知するためのシグナリングを生成する。換言すると、このシグナリングは、UE100が上りのデータの送信停止を示す。

[0052] 格納部105は、判断部103が上りのデータの送信停止を判断した場合に、アプリケーション層で生成されるデータをバッファリング（buffering）する。また、格納部105は、判断部103において上りのデータの送信の再開が決定された場合、バッファリングされたデータをパケット生成部106に出力する。

[0053] パケット生成部106は、アプリケーション層で生成された上りのデータ又は格納部105に格納されているデータ、及び、シグナリングをIPパケット化し、IPパケットを無線処理部101に出力する。

[0054] 図5に示すMCPTTサーバ200は、受信部201、送信部202、シグナリング処理部203、判断部204、及びデータ処理部205を含む。

[0055] 受信部201は、IPパケットを受け取り、IPパケットに含まれるシグナリングをシグナリング処理部203に出力し、IPパケットに含まれる上りのデータをデータ処理部205に出力する。

[0056] 送信部202は、シグナリング処理部203から受け取るシグナリング又はデータ処理部205から受け取る下りのデータを含むIPパケットを、例え

ば、MCPTTサービスに参加する複数のUEに送信する。

[0057] シグナリング処理部203は、UE100などからのシグナリングの内容に基づいて処理を行う。また、シグナリング処理部203は、UE100宛てのシグナリングを生成し、送信部202へ出力する。

[0058] 判断部204は、シグナリング処理部203で処理されたシグナリングの内容に基づいて処理の判断を行う。例えば、判断部204は、UE100において無線接続先の切替（又は上りのデータの送信停止）を示すシグナリングを受け取った場合、UE100からの上りのデータ送信が一時的に停止されたと判断する。また、判断部204は、上りのデータ送信の停止後に、当該UE100に対する新たなセッションが開始した場合、UE100からの上りのデータ送信が再開されると判断する。

[0059] データ処理部205は、判断部204の判断結果に基づいて、受信部201から受け取る上りのデータ及びUE向けの下りのデータに関する処理を行う。

[0060] [通信システムの動作]

以上の構成を有する通信システムにおける動作について詳細に説明する。

[0061] <ケース1：UEのeNB配下からリレーUE配下への無線接続先切替>

図6は、本実施の形態に係るUE100のeNB配下からリレーUE（UE2）配下への無線接続先の切替動作例を示すシーケンスチャートである。

[0062] 図6では、UE1（UE100）は、最初、Uuインタフェースを介してeNBと無線接続し、Packet Core（eNB、PDN GWなど）を通じてSIP Core又はMCPTTサーバ200との通信を行っている。

[0063] UE1は、MCPTTサーバ200からFloor Grantを得て、発言を行う（ST101）。すなわち、UE1は、MCPTTサーバ200に対して上りのデータを送信する。MCPTTサーバ200は、UE1と同じMCPTTサービスに参加している他のUEに対してUE1から受信したデータを送信する。

[0064] UE1の無線層（無線処理部101）は、UE1がeNBのカバレッジエリアから外れそうになることを検出すると、非特許文献11に記載のPC5インタフェース

を介して、リレーUE発見 (Relay discovery) を開始することを決定する (S T 1 0 2)。

[0065] UE1の無線層 (無線処理部 1 0 1) は、API部 1 0 2を通して、アプリケーション層 (判断部 1 0 3) にRelay discoveryを開始すること (又は開始されたこと) を示す情報を出力する (S T 1 0 3)。UE1の判断部 1 0 3は、S T 1 0 3で無線層から受け取った情報と、S T 1 0 1においてUE1がFloor Grantを受け取ってデータを現在送信中であることを示す情報と、に基づいて、エンコーダ (不図示) で生成された上りのデータ (例えば、音声データ) を、IPパケット化して送信せずに、リレーUE配下でのセッションが開始するまでの間、格納部 1 0 5にバッファリングすることを決定する。

[0066] つまり、UE 1 0 0の判断部 1 0 3は、eNBと接続してon-Networkサービスを使用している場合にはRelay discoveryが開始されることによりUE 1 0 0の無線接続先を切り替えることを判断し、無線接続先の切替中に生成されるデータを格納部 1 0 5にバッファリングする。

[0067] UE1のシグナリング生成部 1 0 4は、判断部 1 0 3の判断結果に基づいて、無線接続先の切替を行うこと、つまり、データを送信せずに格納部 1 0 5に格納することをMCPTTサーバ 2 0 0に通知するためのシグナリング (Pause Request) を生成する。このシグナリングは、パケット生成部 1 0 6でIPパケット化され、無線処理部 1 0 1からMCPTTサーバ 2 0 0に送信される (S T 1 0 4)。

[0068] MCPTTサーバ 2 0 0の受信部 2 0 1は、受信したシグナリング (Pause Request) をシグナリング処理部 2 0 3に出力し、シグナリング処理部 2 0 3は、シグナリングの内容を判断部 2 0 4に出力する。判断部 2 0 4は、受け取ったシグナリングに基づいて、UE1がリレーUE配下への無線接続先の切替が完了するまでの間 (つまり、リレーUE配下でのセッションが開始するまでの間)、UE1からのデータが送信されないと判断する。そこで、判断部 2 0 4は、データ処理部 2 0 5に対して、データの受信処理、及び、UE1以外のMCPTTサービスに参加している他のUEへのデータ送信処理を一時停止することを指示す

る（S T 1 0 5）。この際、データ処理部 2 0 5 は、例えば、UE1からのデータ送信の再開後にデータがまとめて送信されることを想定して、受信バッファ（Buffer）又は送信バッファのサイズを拡大するなどの処理を行ってもよい。

[0069] UE1の格納部 1 0 5 は、エンコードされたデータ（例えば、音声フレーム）のバッファリングを開始する（S T 1 0 6）。

[0070] UE1において、UE2がリレーUEとして発見されると、UE1は、UE1とUE2との間にSecure Connectionを確立する（S T 1 0 7）。また、UE1は、UE2配下のサブネットワークで使用するIPアドレス又はIPアドレス生成に必要な情報をUE2から取得する（S T 1 0 7）。UE1は、IPアドレス生成に必要な情報を用いてIPアドレスを生成する。

[0071] UE1は、S T 1 0 7 で取得又は生成したIPアドレスを用いて、UE2とのPC5インタフェースを介してSIP Coreに登録を行う（S T 1 0 8）。

[0072] UE1は、SIP Coreへの登録後、MCPTTサービスのためのセッションを開始するためのSIP Session Setupを行う（S T 1 0 9）。SIP Session Setupの完了により、UE2配下のUE1用のユニキャストベアラが新たに確立される。

[0073] UE1のアプリケーション層（判断部 1 0 3）は、SIP Session Setup完了メッセージ（例えば、非特許文献 1 3 に記載の200OKなど）を受信すると、UE1用のユニキャストベアラが確立されたと判断し、格納部 1 0 5 に対して上りのデータのバッファリングを停止するように指示する。

[0074] そして、UE1の格納部 1 0 5 は、バッファリングしたデータをパケット生成部 1 0 6 に出力し、その後にエンコーダより新たに生成されるデータをパケット生成部 1 0 6 に順次出力する。そして、パケット生成部 1 0 6 は、格納部 1 0 5 から受け取るデータを、新しいIPアドレス（UE2配下で使用するIPアドレス）を用いてIPパケット化する。そして、無線処理部 1 0 1 は、IPパケットをMCPTTサーバ 2 0 0 に送信する（S T 1 1 0）。つまり、UE1の送信処理部 1 0 1 は、UE1の無線接続先の切替完了後に、格納部 1 0 5 にバッファリングされたデータをMCPTTサーバ 2 0 0 へ送信する。

[0075] また、MCPTTサーバ200の判断部204は、ST109でのSIP session setupにおいてSIP Session Setup完了メッセージをUE1へ送信することにより、データ処理部205に対してデータ処理の一時停止の解除を指示する。つまり、判断部204は、UE1の無線接続先の切替が完了した場合、UE1からのデータ送信が再開されると判断する。

[0076] このように、UE100は、eNB配下からリレーUE配下へと無線接続先の切替を行う際、リレーUE配下で使用するIPアドレスを取得又は生成してから、リレーUE配下でのセッションが開始するまでの間のUE100が通信できなくなる期間において生成される上りのデータの送信を停止し、バッファリングする。そして、UE100は、リレーUE配下のセッションが開始されると、バッファリングされたデータをMCPTTサーバ200へ送信する。

[0077] これにより、UE1が無線接続先の切替によって送信できなくなるデータは破棄されず、切替後の新たなセッション開始後にMCPTTサーバ200へ送信される。よって、MCPTTサービスに参加するUEは、UE1の無線接続先の切替時における上りのデータを受信することができる。

[0078] <ケース2：UEのリレーUE配下からeNB配下への無線接続先切替>

図7は、本実施の形態に係るUE100のリレーUE（UE2）配下からeNB配下への無線接続先の切替動作例を示すシーケンスチャートである。

[0079] 図7では、UE1（UE100）は、最初、PC5インタフェースを介してリレーUEであるUE2と無線接続し、Packet Core（eNB、PDN GWなど）を通じてSIP Core又はMCPTTサーバ200との通信を行っている。

[0080] UE1は、MCPTTサーバ200からFloor Grantを得て、発言を行う（ST201）。すなわち、UE1は、MCPTTサーバ200に対して上りのデータを送信する。MCPTTサーバ200は、UE1と同じMCPTTサービスに参加している他のUEに対してUE1から受信したデータを送信する。

[0081] UE1の無線層（無線処理部101）は、例えば、eNBからの信号に基づいて、UE1がeNBのカバレッジエリア内に位置することを検出する（ST202）。

- [0082] UE1の無線層（無線処理部101）は、API部102を通して、アプリケーション層（判断部103）に、UE1がeNBのカバレッジエリア内であることを示す情報を出力する（ST203）。UE1の判断部103は、ST203で無線層から受け取った情報と、ST201においてUE1がFloor Grantを受け取ってデータを現在送信中であることを示す情報と、に基づいて、エンコーダ（不図示）で生成された上りのデータ（例えば、音声データ）を、IPパケット化して送信せずに、eNB配下でのセッションが開始するまでの間、格納部105にバッファリングすることを決定する。
- [0083] つまり、UE100の判断部103は、リレーUEと接続してUE-to-Networkリレーを使用したサービスを使用している場合にはeNBからの信号（例えば、非特許文献11に記載のRSRP(Reference signal received power)及びRSRQ(Reference signal received quality))を検出することによりUE100の無線接続先を切り替えることを判断し、無線接続先の切替中に生成されるデータを格納部105にバッファリングする。
- [0084] UE1のシグナリング生成部104は、判断部103の判断結果に基づいて、無線接続先の切替を行うこと、つまり、データを送信せずに格納部105に格納することをMCPTTサーバ200に通知するためのシグナリング（Pause Request）を生成する。このシグナリングは、パケット生成部106でIPパケット化され、無線処理部101からMCPTTサーバ200に送信される（ST204）。
- [0085] MCPTTサーバ200の受信部201は、受信したシグナリング（Pause Request）をシグナリング処理部203に出力し、シグナリング処理部203は、シグナリングの内容を判断部204に出力する。判断部204は、受け取ったシグナリングに基づいて、UE1がeNB配下への無線接続先の切替が完了するまでの間（つまり、eNB配下でのセッションが開始するまでの間）、UE1からのデータが送信されないと判断する。そこで、判断部204は、データ処理部205に対して、データの受信処理、及び、UE1以外のMCPTTサービスに参加している他のUEへのデータ送信処理を一時停止することを指示する（ST

205)。この際、データ処理部205は、例えば、UE1からのデータ送信の再開後にデータがまとめて送信されることを想定して、受信バッファ (Buffer) 又は送信バッファのサイズを拡大するなどの処理を行ってもよい。

[0086] UE1の格納部105は、エンコードされたデータ (例えば、音声フレーム) のバッファリングを開始する (ST206)。

[0087] UE1は、eNBからの無線信号の強さ又は品質が基準値以上になると、UE1とUE2との通信を停止し、非特許文献10に記載のAttach処理を開始する (ST207)。Attach処理によって、UE1は、eNB配下で使用するIPアドレスを取得又は生成する。または、UE1は、eNB配下で使用するIPアドレスを元々固定で保持しており、UE2配下で使用していたIPアドレスを放棄することにより、eNB配下で使用するIPアドレスを再び使用できるようにする場合もある。なお、この利用するIPアドレスの処理 (取得・生成するのか、又は固定で保持しているものを使うか) や、UEがeNB配下からリレーUE配下に移動した際の、eNB配下で利用していたベアラの処理 (非特許文献10に記載のDetach処理又はS1 Release処理) により、UEは、Attach処理ではなく、Service Request処理を行う。

[0088] UE1は、ST207で取得又は生成したIPアドレスを用いて、eNBとのUuインタフェースを介してSIP Coreに登録を行う (ST208)。

[0089] UE1は、SIP Coreへの登録後、MCPTTサービスのためのセッションを開始するためのSIP Session Setupを行う (ST209)。SIP Session Setupの完了により、eNB配下のUE1用のユニキャストベアラが新たに確立される。

[0090] UE1のアプリケーション層 (判断部103) は、SIP Session Setup完了メッセージ (例えば、非特許文献13に記載の200OKなど) を受信すると、UE1用のユニキャストベアラが確立されたと判断し、格納部105に対して上りのデータのバッファリングを停止するように指示する。

[0091] そして、UE1の格納部105は、バッファリングしたデータをパケット生成部106に出力し、その後にエンコーダより新たに生成されるデータをパケット生成部106に順次出力する。そして、パケット生成部106は、格納

部 1 0 5 から受け取るデータを、新しいIPアドレス（eNB配下で使用するIPアドレス）を用いてIPパケット化する。そして、無線処理部 1 0 1 は、IPパケットをMCPTTサーバ 2 0 0 に送信する（S T 2 1 0）。つまり、UE1の送信処理部 1 0 1 は、UE1の無線接続先の切替完了後に、格納部 1 0 5 にバッファリングされたデータをMCPTTサーバ 2 0 0 へ送信する。

[0092] また、MCPTTサーバ 2 0 0 の判断部 2 0 4 は、S T 2 0 9 でのSIP session setupにおいてSIP Session Setup完了メッセージをUE1へ送信することにより、データ処理部 2 0 5 に対してデータ処理の一時停止の解除を指示する。つまり、判断部 2 0 4 は、UE1の無線接続先の切替が完了した場合、UE1からのデータ送信が再開されると判断する。

[0093] このように、UE 1 0 0 は、リレーUE配下からeNB配下へと無線接続先の切替を行う際、eNB配下で使用するIPアドレスを取得又は生成してから、eNB配下でのセッションが開始するまでの間のUE 1 0 0 が通信できなくなる期間において生成される上りのデータの送信を停止し、バッファリングする。そして、UE 1 0 0 は、eNB配下のセッションが開始されると、バッファリングされたデータをMCPTTサーバ 2 0 0 へ送信する。

[0094] これにより、UE1が無線接続先の切替によって送信できなくなるデータは破棄されず、切替後の新たなセッション開始後にMCPTTサーバ 2 0 0 へ送信される。よって、MCPTTサービスに参加するUEは、UE1の無線接続先の切替時における上りのデータを受信することができる。

[0095] 以上、本実施の形態に係る動作について説明した。

[0096] このように、本実施の形態に係る通信システムでは、発言権を与えられたUE 1 0 0 は、eNBとリレーUEとの間で無線接続先を切り替える場合、当該無線接続先の切替中に生成されるデータをバッファリングし、無線接続先の切替完了後に、バッファリングされたデータをMCPTTサーバ 2 0 0 へ送信する。

[0097] これにより、UE 1 0 0 の無線接続先の切替時に破棄される上りのデータを無くすることができる。

[0098] また、本実施の形態では、UE 1 0 0 の無線接続先の切替時に生成される上

りのデータを送信元であるUE 100が一時的に格納し、送信している。つまり、UE 100でのデータの送信タイミングがシフトされるのみであり、Packet Coreのノードにおける設定又は構成の変更は不要である。

[0099] 以上より、本実施の形態によれば、MCPTTにおいてUEが上りのデータ送信中に、eNBとリレーUEとの間で無線接続先を切り替える場合においても、Packet Coreへの変更を加えることなく、破棄されるデータの量を削減することができる。

[0100] また、本実施の形態では、UE 100は、上りのデータを送信せずに、バッファリングすることを示すシグナリングをMCPTTサーバ200へ送信する。こうすることで、MCPTTサーバ200は、UE 100からの上りのデータを所定期間受信できない場合でもエラーが発生したと誤認識することを防ぐことができる。

[0101] また、例えば、MCPTTサービスでは、発言中のユーザのUEから他のUEに対する一方的なデータの送信が行われる。よって、本実施の形態のように、MCPTTサービスに参加するUE 100がバッファリングしたデータを無線接続先の切替後に送信する場合でも、当該データを受け取る他のUEに与える影響は少ない。例えば、MCPTTサーバ200がUE 100からのデータを一定量保持してから他のUEへ配信する場合には、上述したUE 100がバッファリングしたデータを無線接続先の切替後に送信することにより生じる遅延は吸収される。

[0102] なお、上りのデータの送信停止を示すシグナリング（図6及び図7に示すPause Request）は、UE 100からMCPTTサーバ200へ通知されなくてもよい。

[0103] また、UE1のパケット生成部106は、バッファリングされたデータをまとめて一つのIPパケットにして無線処理部101に出力してもよく、数フレームを一つのIPパケットにして無線処理部101に順次出力してもよく、1フレームを一つのIPパケットとして無線処理部101に順次出力してもよい。また、この際、パケット生成部106は、無線処理部101にIPパケットを出力する間隔を狭めてもよい。例えば、パケット生成部106は、通常20msec

c毎にIPパケットを出力するのに対して、バッファリングされたデータを含むIPパケットを出力する場合、20msec以下の頻度で出力してもよい。また、MCPTTサーバ200のデータ処理部205は、UE1より受信したIPパケットの形式が通常の形式と異なる場合、例えば、通常1フレーム＝パケットであるのに対して、数フレームが1パケットになっている場合には、このパケットを1パケット＝フレームの通常の形式に変換して、UE1以外のMCPTTサービスに参加している他のUEへ送信すればよい。

[0104] また、本実施の形態において、UE100 (UE1) のアプリケーション層はFloor Grantを与えられた場合にAPI部102を通じてFloor Grantが与えられていることを無線層に通知し、無線層は、Floor Grantを与えられている間に無線接続先の切替が生じた場合にのみ、UE1のアプリケーション層に対して無線接続先の切替が生じることを通知（例えば、図6に示すST103、図7に示すST203）してもよい。

[0105] （実施の形態2）

＜UEのリレーUE配下からeNB配下への移動＞

実施の形態1では、UEがリレーUE配下からeNB配下へ無線接続先を切替える時にUEがアプリケーション層においてデータをバッファリングし、切替後に送信する場合（図7を参照）について説明した。これに対して、本実施の形態では、UEのリレーUE配下からeNB配下への無線接続先の切替時にUEのユーザの発言が終わるまで、Attach処理又はService Request処理を行わない方法について説明する。

[0106] 以下、図1、図5、図8及び図9を用いて、本実施の形態におけるUEの無線接続先切替方法について説明する。

[0107] 図8は、本実施の形態に係るUE300（図1に示すUE1）の構成例を示すブロック図である。なお、図8において、実施の形態1のUE100（図6）と同様の構成には同一の符号を付し、その説明を省略する。また、本実施の形態において、MCPTTサーバ200の構成は実施の形態1（図5）と同様であるのでその説明を省略する。

- [0108] 図8に示すUE300において、無線処理部101及び判断部301は無線層に属する。
- [0109] 判断部301は、無線層又はAPI部102から受け取るアプリケーション層の情報に基づいて、無線層に関する判断を行う。
- [0110] 例えば、判断部301は、UE300（リモートUE）においてユーザが発言権を与えられたことを示す情報をアプリケーション層から受け取った場合で、UE300の無線処理部101が、eNBのカバレッジエリア内に戻ってきた事をeNBからの信号などにより検出した場合、UE300の上りのデータの送信が完了（発言終了）するまでの間、無線接続先の切替（Attach処理又はService Request処理）を行わないことを決定する。つまり、判断部301は、UE300の上りのデータの送信が完了（発言終了）した後に、無線接続先の切替（Attach処理又はService Request処理）を開始することを決定する。
- [0111] 無線接続先切替部302は、判断部301の判断結果に基づいて、無線接続先の切替（例えば、Attach処理又はService Request処理）を実行する。
- [0112] 次に、以上の構成を有する通信システムにおける動作について詳細に説明する。
- [0113] 図9は、本実施の形態に係るUE300のリレーUE（UE2）配下からeNB配下への無線接続先の切替動作例を示すシーケンスチャートである。
- [0114] 図9では、UE1（UE300）は、最初、PC5インタフェースを介してリレーUEであるUE2と無線接続し、Packet Core（eNB、PDN GWなど）を通じてSIP Core又はMCPTTサーバ200との通信を行っている。
- [0115] UE1は、MCPTTサーバ200からFloor Grantを得る。この際、UE1のAPI部102は、アプリケーション層からの、UE1がFloor Grantを与えられたことを示す情報を無線層（判断部301）に出力する（ST301）。なお、アプリケーション層から無線層へは、Floor Grantを与えられたことを示す情報とともに、Floor Grantが許可された時間（発言可能な時間の上限）も出力されてもよい。
- [0116] UE1は、UE2経由で発言を行う（ST302）。すなわち、UE1は、MCPTTサ

ーバ200に対して上りのデータを送信する。MCPTTサーバ200は、UE1と同じMCPTTサービスに参加している他のUEに対してUE1から受信したデータを送信する。

[0117] UE1の無線層（無線処理部101）は、例えば、eNBからの信号に基づいて、UE1がeNBのカバレッジエリア内に位置することを検出する（ST303）。

[0118] UE1の無線層（判断部301）は、ST303での検出結果と、ST301においてUE1がFloor Grantを受け取ったことを示す情報と、に基づいて、発言権が与えられている間のデータ送信（発言）が終了するまでeNB配下への無線接続先の切替を行わないことを決定し、無線接続先の切替を行わないことを示す情報を無線接続先切替部302に出力する。例えば、判断部301は、無線接続先切替部302に対して、非特許文献11などに記載のRandom Access要求、RRC Connection Establishment要求をeNBに対して送信しないことを指示する。

[0119] UE1の発言が終了すると、UE1のAPI部102は、アプリケーション層からの、UEの発言が終了したことを示す情報を無線層（判断部301）に出力する（ST304）。なお、判断部301は、ST301においてFloor Grantが許可された時間（発言可能な時間の上限）を受け取っている場合には、当該許可時間に基づいてUE1の発言終了を判断してもよい。この場合、ST304の処理は不要となる。

[0120] UE1の判断部301は、UE1の発言が終了した場合、eNB配下への無線接続先の切替を行うことを決定し、無線接続先の切替開始を無線接続先切替部302に指示する。無線接続先切替部302は、例えば、非特許文献11などに記載のRandom Access要求、RRC Connection Establishment要求をeNBに対して送信する。これにより、UE1は、eNB配下へ無線接続先を切り替え、非特許文献10に記載のAttach処理又はService Request処理を開始する（ST305）。Attach処理又はService Request処理によって、UE1は、eNB配下で使用するIPアドレスを取得又は生成する。または、UE1は、eNB配下で使用するIP

アドレスを元々固定で保持しており、UE2配下で使用していたIPアドレスを放棄することにより、eNB配下で使用するIPアドレスを再び使用できるようにする場合もある。

[0121] UE1は、S T 3 0 5 で取得又は生成したIPアドレスを用いて、eNBとのUuインタフェースを介してSIP Coreに登録を行う（S T 3 0 6）。

[0122] UE1は、SIP Coreへの登録後、MCPTTサービスのためのセッションを開始するためのSIP Session Setupを行う（S T 3 0 7）。SIP Session Setupの完了により、eNB配下のUE1用のユニキャストベアラが新たに確立される。

[0123] このように、UE 3 0 0 では、アプリケーション層から無線層へ出力される情報に基づいて、無線層（判断部 3 0 1）が無線接続先の切替タイミングを調整する。具体的には、リレーUE配下のUE 3 0 0 は、リレーUE配下からeNB配下への無線接続先の切替が可能であっても、Floor Grantが与えられている間（又は発言が終了するまでの間）は当該無線接続先の切替を保留する。つまり、UE 3 0 0 は、現在与えられているFloor Grantによる発言が終了した後に、無線接続先の切替を行う。

[0124] これにより、UE 3 0 0 からMCPTTサーバ 2 0 0 への上りのデータは、無線接続先の切替前に、破棄されることなく送信される。よって、MCPTTサービスに参加するUEは、UE1の無線接続先の切替時においてUE1で生成された上りのデータを受信することができる。

[0125] また、本実施の形態では、UE 3 0 0 において、UE 3 0 0 の無線接続先の切替タイミングが、上りのデータの送信完了後にシフトされるのみであり、Packet Coreのノードにおける設定又は構成の変更は不要である。

[0126] 以上より、本実施の形態によれば、MCPTTにおいてUEが上りのデータ送信中に、eNBとリレーUEとの間で無線接続先を切り替える場合においても、Packet Coreへの変更を加えることなく、破棄されるデータの量を削減することができる。

[0127] なお、本実施の形態において、UE 3 0 0（UE1）がMBMSベアラを用いてMCPTTサーバ 2 0 0 から下りデータを受け取る場合には、S T 3 0 5 のAttach処理

又はService Request処理の代わりに、非特許文献10に記載のTracking Area Update処理を行ってもよい。この場合、ST306のSIP Coreへの登録及びST307のSession Setup処理は省略される。

[0128] (実施の形態3)

＜UEのeNB配下からリレーUE配下への移動＞

実施の形態1では、UEがeNB配下からリレーUE配下へ無線接続先を切替えた時にUEがアプリケーション層においてデータをバッファリングし、切替後に送信する場合（図7を参照）について説明した。これに対して、本実施の形態では、UEのeNB配下からリレーUE配下へ無線接続先を切替える時に当該UEを使用しているユーザが発言中の場合、リレーUE配下でのIPアドレス又はIPアドレス生成に必要な情報の取得を可能な限り（eNBとの接続が切れる直前まで）行わない（遅らせる）方法について説明する。

[0129] 以下、図1、図5、図6、図10及び図11を用いて、本実施の形態におけるUEの無線接続先切替方法について説明する。

[0130] 図10は、本実施の形態に係るUE400（図1に示すUE1）の構成例を示すブロック図である。なお、図10において、実施の形態1のUE100（図6）と同様の構成には同一の符号を付し、その説明を省略する。また、本実施の形態において、MCPTTサーバ200の構成は実施の形態1（図5）と同様であるのでその説明を省略する。

[0131] 図10に示すUE400において、無線処理部101及び判断部401は無線層に属する。

[0132] 例えば、判断部401は、UE400のユーザが発言権を与えられたことを示す情報をアプリケーション層から受け取った場合で、UE400の無線処理部101が、eNBのカバレッジエリアから外れようとしている事をeNBからの信号などにより検出した場合、リレーUE発見及び発見したリレーUEとのsecure connectionを確立するが、リレーUE配下でのIPアドレス又はIPアドレス生成に必要な情報の取得を行わない事を決定する。また、判断部401は、UE400の無線処理部101が、eNBからの信号から、eNBとの接続が切れる直

前である事を検出（例えば、eNBからの信号の強さが閾値より弱まる、などの方法で検出）した場合、リレーUE配下でのIPアドレス又はIPアドレス生成に必要な情報の取得が必要である事を判断する。

[0133] 無線接続先切替部402は、判断部401の判断結果に基づいて、無線接続先の切替（例えば、リレーUE発見、発見したリレーUEとのsecure connection確立、リレーUE配下でのIPアドレス又はIPアドレス生成に必要な情報の取得）を実行する。

[0134] 次に、以上の構成を有する通信システムにおける動作について詳細に説明する。

[0135] 図11は、本実施の形態に係るUE400のeNB配下からリレーUE配下への無線接続先の切替動作例を示すシーケンスチャートである。

[0136] 図11では、UE1（UE400）は、最初、Uuインタフェースを介してeNBと無線接続し、Packet Core（eNB、PDN GWなど）を通じてSIP Core又はMCPTTサーバ200との通信を行っている。

[0137] UE1は、MCPTTサーバ200からFloor Grantを得る。この際、UE1のAPI部102は、アプリケーション層からの、UE1がFloor Grantを与えられたことを示す情報を無線層（判断部401）に出力する（ST401）。なお、アプリケーション層から無線層へは、Floor Grantを与えられたことを示す情報とともに、Floor Grantが許可された時間（発言可能な時間の上限）も出力されてもよい。

[0138] UE1は、eNB経由で発言を行う（ST402）。すなわち、UE1は、MCPTTサーバ200に対して上りのデータを送信する。MCPTTサーバ200は、UE1と同じMCPTTサービスに参加している他のUEに対してUE1から受信したデータを送信する。

[0139] UE1の無線層（無線処理部101）は、例えば、eNBからの信号に基づいて、UE1がeNBのカバレッジエリアから外れそうになることを検出すると、非特許文献11に記載のPC5インタフェースを介して、リレーUE発見（Relay discovery）を開始することを決定する（ST403）。

- [0140] UE1の無線層（判断部401）は、ST401においてUE1がFloor Grantを受け取ったことを示す情報に基づいて、ST403において発見されたリレーUEとのSecure Connectionの確立を行う（ST404）。ただし、判断部401は、この時点ではリレーUE配下でのIPアドレス又はIPアドレス生成に必要な情報の取得を行わない事を判断する。
- [0141] UE1の無線層（無線処理部101）は、eNBとの接続が切れる直前であることを、例えばeNBからの信号が閾値よりも弱まっている事より検出する（ST405）。この場合、UE1の無線層（無線処理部101）は、無線層（判断部401）のアプリケーション層からの情報を確認し、UE400のユーザが発言中である場合には、API部102を通して、アプリケーション層（判断部103）にRelay discoveryを開始すること（又は開始されたこと）を示す情報を出力する（ST406）と共に、リレーUE配下でのIPアドレス又はIPアドレス生成に必要な情報の取得を行う（ST407）。
- [0142] これ以降の処理（ST104～ST106、ST108～ST109）は、実施の形態1（図6）と同様の処理であるため同一の符号を付し、その説明を省略する。
- [0143] また、ST405で、UE1の無線層（無線処理部101）が無線層（判断部401）のアプリケーション層からの情報を確認し、UE400のユーザの発言が終了している事を確認した場合、ST406、ST104、ST105、ST106の処理は行われない。
- [0144] このように、UE400は、eNB配下からリレーUE配下への無線接続先の切替を、eNBとの接続が切れる直前に行う。これにより、UE400は、eNB配下でのMCPTTサーバ200への上りのデータの送信を可能な限り行うことができる。
- [0145] また、UE400とeNBとの接続が切れる場合には、UE400は、実施の形態1と同様、UE400が通信できなくなる期間において生成される上りのデータの送信を停止し、バッファリングし、リレーUE配下のセッションが開始されると、バッファリングされたデータをMCPTTサーバ200へ送信する。これ

により、UE 4 0 0 が無線接続先の切替によって送信できなくなるデータは破棄されず、切替後の新たなセッション開始後にMCPTTサーバ2 0 0へ送信される。よって、MCPTTサービスに参加するUEは、UE 4 0 0の無線接続先の切替時における上りのデータを受信することができる。

[0146] 以上、本開示の各実施の形態について説明した。

[0147] なお、本実施の形態1及び3において、MCPTTサーバ2 0 0は、ST 1 0 5（図6、図11）及びST 2 0 5（図7）の一時停止処理の間、MCPTTサービスに参加している他のUE（UE1以外のUE）に対し、無音区間（DTX: Discontinuous Transmission）である事を示すパケットを送信しても良い。DTXに関しては例えば非特許文献16に記載されている。

[0148] また、上記実施の形態ではMCPTTを例として説明したが、同様のアーキテクチャを用いる他のサービスに対して適用しても良い。

[0149] また、本開示の一態様は、上記各実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。

[0150] また、上記各実施の形態では、本開示の一態様をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本開示はハードウェアとの連携においてソフトウェアでも実現することも可能である。

[0151] また、上記各実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には、入力端子及び出力端子を有する集積回路であるLSIとして実現される。集積回路は、上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックを制御し、入力端子と出力端子を備えてもよい。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

[0152] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA（Field Programmable Gate Array）または、LSI内部の回路セルの接続若しくは設定を再構成可能なりコンフィギュラブル／プロセッサを

利用してもよい。

- [0153] さらに、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。

産業上の利用可能性

- [0154] 本開示の一態様は、MCPTTのサービスを提供する通信システム及び通信システムを利用するユーザ端末に有用である。

符号の説明

- [0155] 100, 300, 400 UE
- 101 無線処理部
 - 102 API部
 - 103, 204, 301, 401 判断部
 - 104 シグナリング生成部
 - 105 格納部
 - 106 パケット生成部
 - 200 MCPTTサーバ
 - 201 受信部
 - 202 送信部
 - 203 シグナリング処理部
 - 205 データ処理部
 - 302, 402 無線接続先切替部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の端末のうち、発言権を与えられた第1の端末がデータを通信ノードに送信し、前記第1の端末以外の第2の端末が前記通信ノードから当該データを受信する通信システムであって、
- 前記第1の端末は、基地局と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第1のサービス、及び、リレー端末と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第2のサービスのいずれかを使用し、
- 前記第1の端末は、
- 前記第1のサービスを使用中に前記基地局から前記リレー端末に無線接続先を切り替える場合に、または、前記第2のサービスを使用中に前記リレー端末から前記基地局に無線接続先を切り替える場合に、前記無線接続先の切替中に生成される前記データをバッファリングし、
- 前記無線接続先の切替完了後に、前記バッファリングされたデータを前記通信ノードへ送信する、
- 通信システム。
- [請求項2] 前記第1の端末は、前記第1のサービスを使用している場合には前記リレー端末の検出が開始されることにより前記無線接続先を切り替えると判断し、前記第2のサービスを使用している場合には前記基地局からの信号を検出することにより前記無線接続先を切り替えると判断する、
- 請求項1に記載の通信システム。
- [請求項3] 前記第1の端末は、
- 前記無線接続先の切替を通知するためのシグナリングを前記通信ノードに送信し、
- 前記通信ノードは、
- 前記シグナリングを受信した場合、前記第1の端末からのデータ送信が停止されたと判断し、

前記無線接続先の切替が完了した場合、前記第 1 の端末からのデータ送信が再開されると判断する、

請求項 1 または請求項 2 に記載の通信システム。

[請求項 4]

複数の端末のうち、発言権を与えられた第 1 の端末がデータを通信ノードに送信し、前記第 1 の端末以外の第 2 の端末が前記通信ノードから当該データを受信する通信システムであって、

前記第 1 の端末は、基地局と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第 1 のサービス、及び、リレー端末と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第 2 のサービスのいずれかを使用し、

前記第 1 の端末は、前記基地局と前記リレー端末との間で無線接続先を切り替える場合、前記発言権が与えられている間のデータ送信が完了するまで前記無線接続先の切替を行わず、前記データの送信完了後に前記無線接続先の切替を行う、

通信システム。

[請求項 5]

基地局と無線接続して通信ノードとの通信を行う第 1 のサービス、及び、リレー端末と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第 2 のサービスのいずれかを使用して、データを前記通信ノードに送信する無線処理部と、

データをバッファリングする格納部と、

前記通信ノードから発言権を取得した場合であって、

前記第 1 のサービス使用中に前記基地局から前記リレー端末に無線接続先を切り替える場合に、または、前記第 2 のサービス使用中に前記リレー端末から前記基地局に無線接続先を切り替える場合に、前記無線接続先の切替中に生成される前記データを前記格納部にバッファリングすると判断する判断部と、

を具備し、

前記無線処理部は、前記無線接続先の切替完了後に、前記バッファリングされたデータを前記通信ノードへ送信する、

端末。

[請求項6] 前記端末は、前記第1のサービスを使用している場合には前記リレー端末の検出を開始することにより前記無線接続先を切り替えると判断し、前記第2のサービスを使用している場合には前記基地局からの信号を検出することにより前記無線接続先を切り替えると判断する、請求項5に記載の端末。

[請求項7] 前記端末は、
前記無線接続先の切替を通知するためのシグナリングを前記通信ノードに送信する、
請求項5または6に記載の端末。

[請求項8] 複数の端末のうち、発言権を与えられた第1の端末がデータを通信ノードに送信し、前記第1の端末以外の第2の端末が前記通信ノードから当該データを受信する通信システムにおける通信制御方法であって、

前記第1の端末において、基地局と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第1のサービス、及び、リレー端末と無線接続して前記通信ノードとの通信を行う第2のサービスのいずれかが使用され、

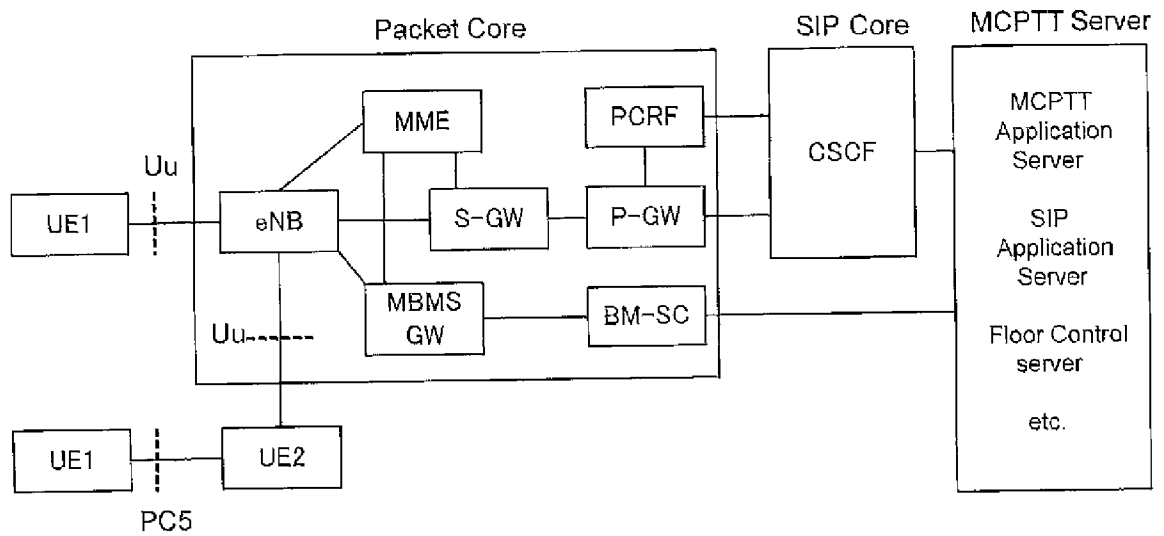
前記第1の端末において、

前記第1のサービス使用中に前記基地局から前記リレー端末に無線接続先を切り替える場合に、または、前記第2のサービス使用中に前記リレー端末から前記基地局に無線接続先を切り替える場合に、前記無線接続先の切替中に生成される前記データをバッファリングし、

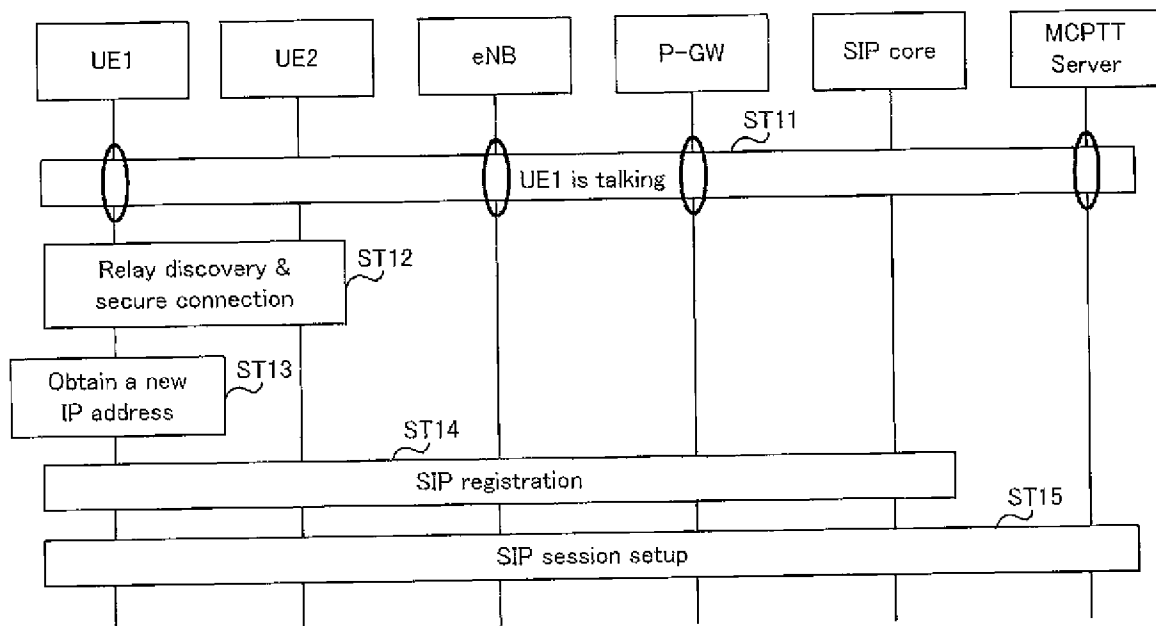
前記無線接続先の切替完了後に、前記バッファリングされたデータを前記通信ノードへ送信する、

通信制御方法。

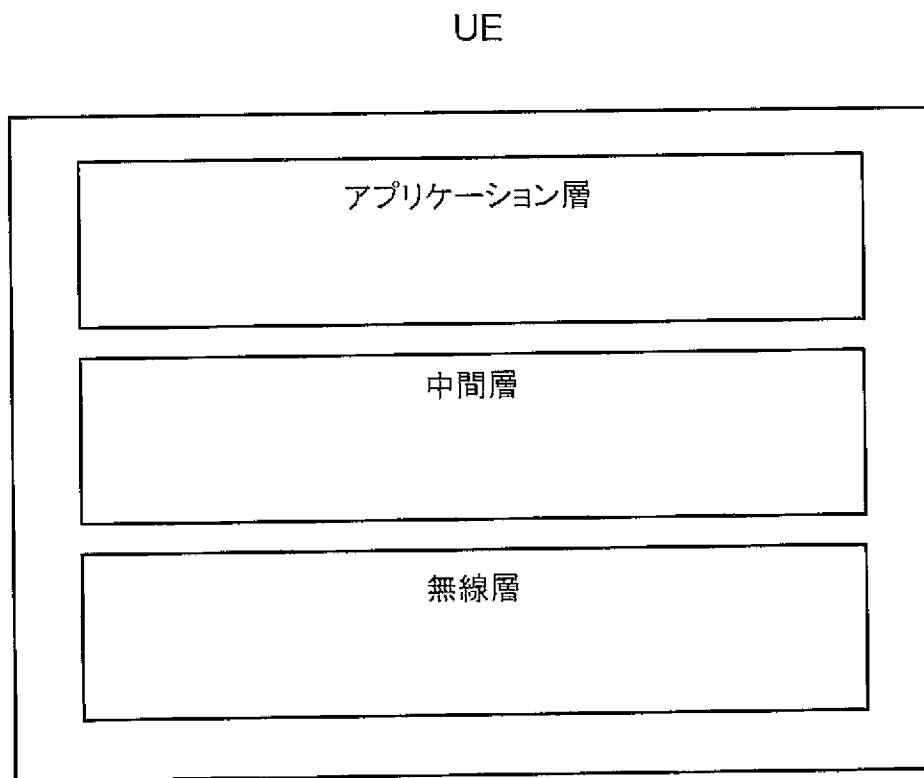
[図1]



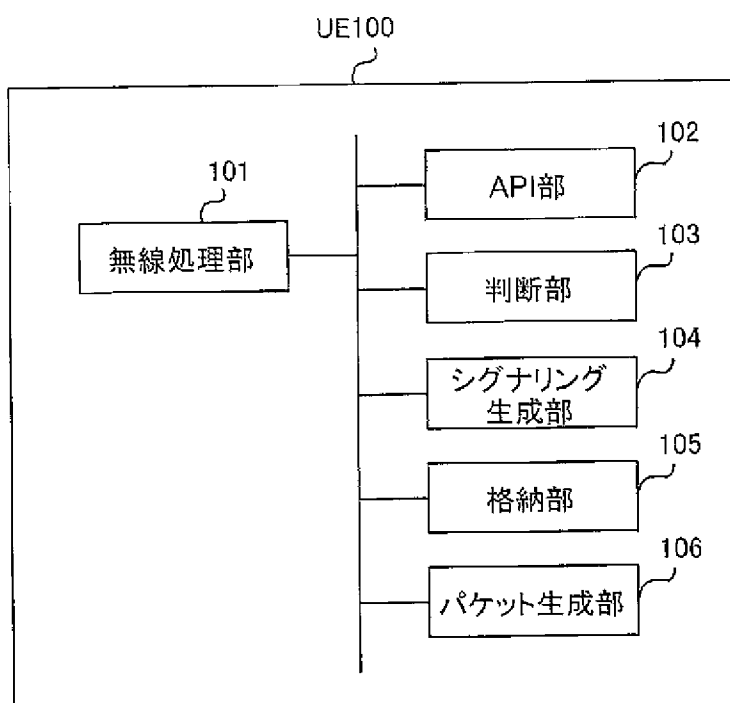
[図2]



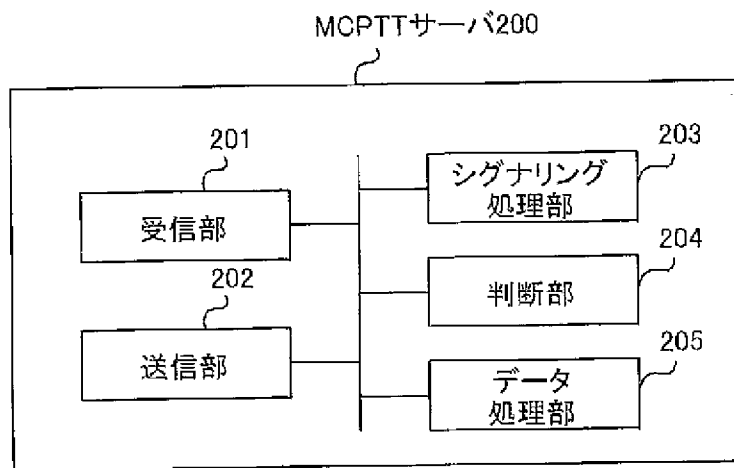
[図3]



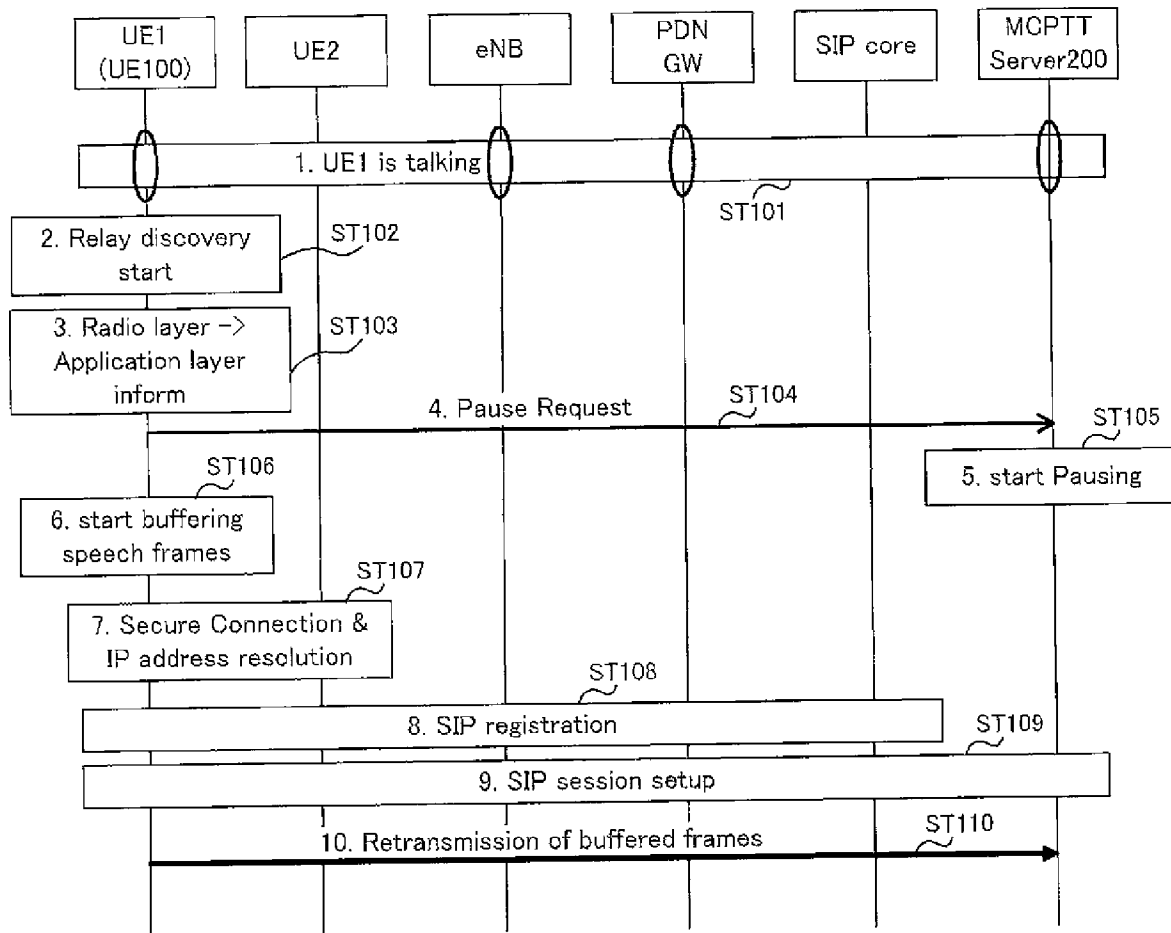
[図4]



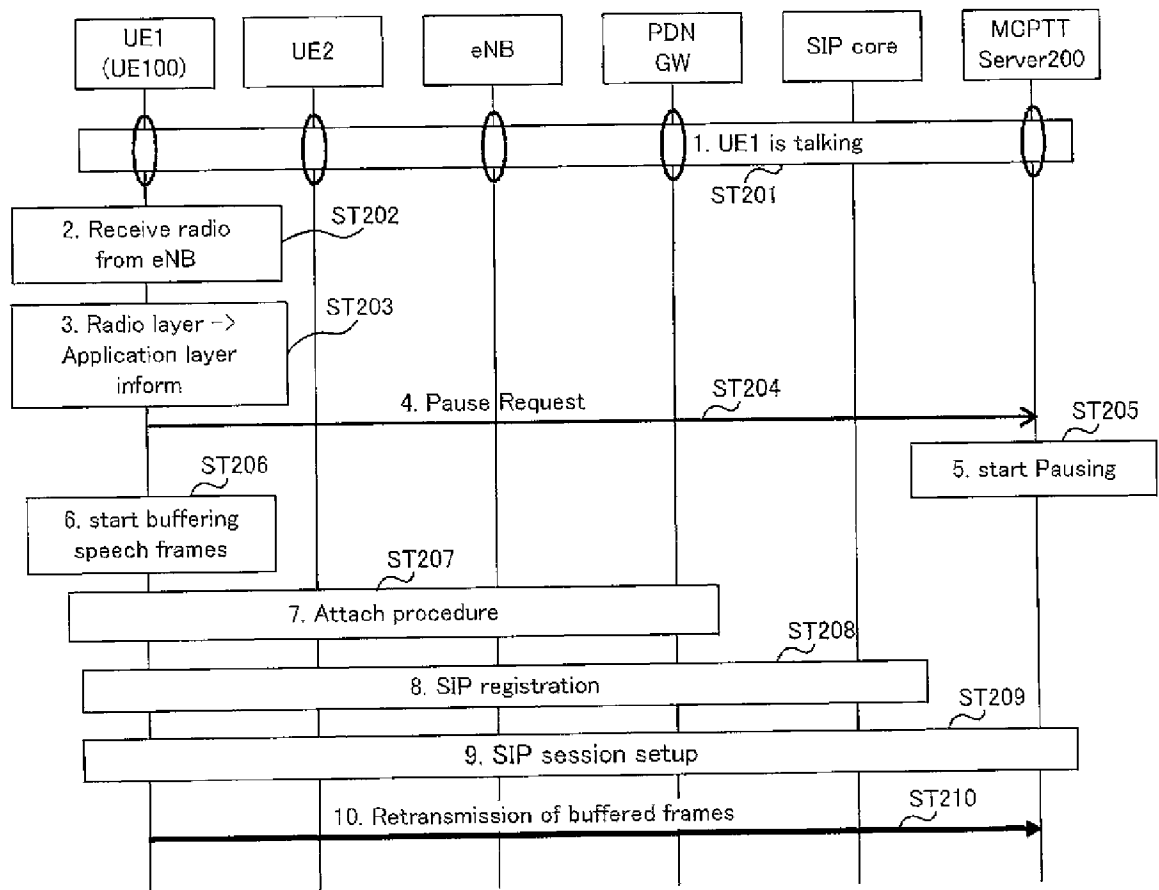
[図5]



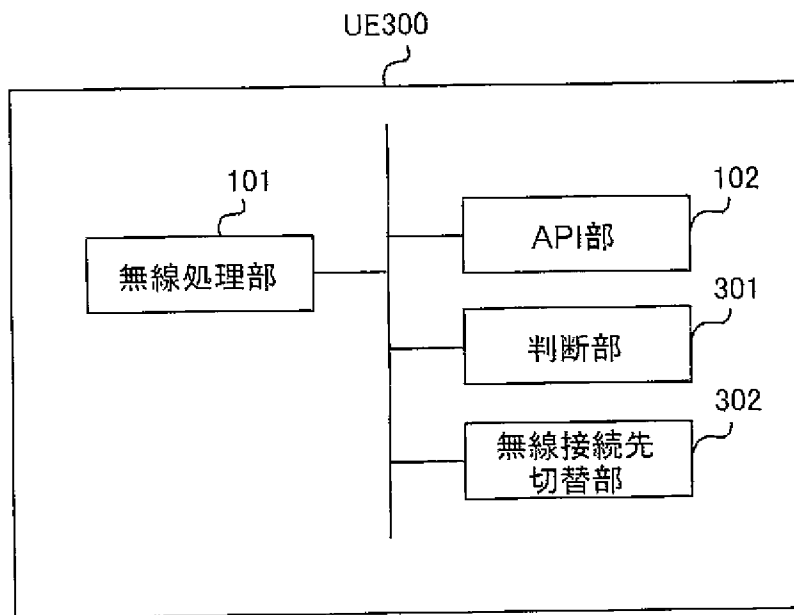
[図6]



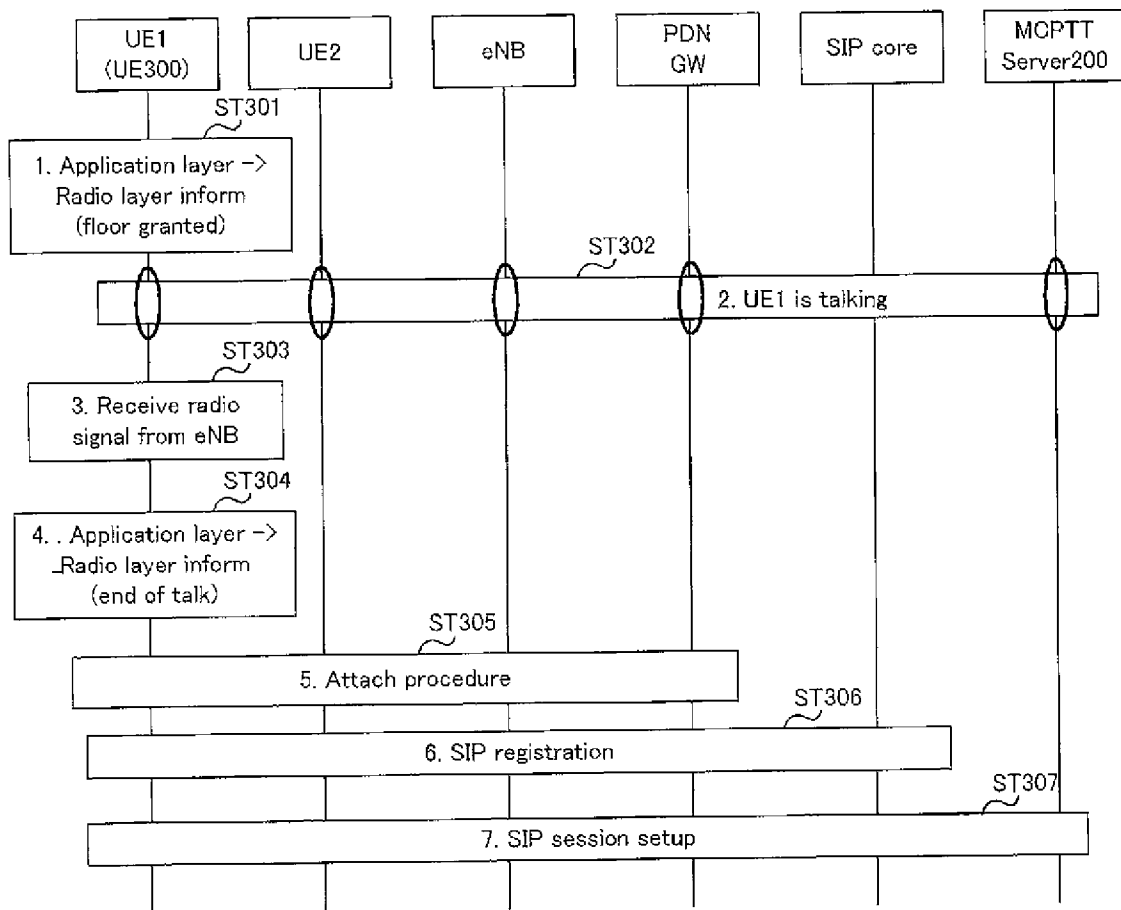
[図7]



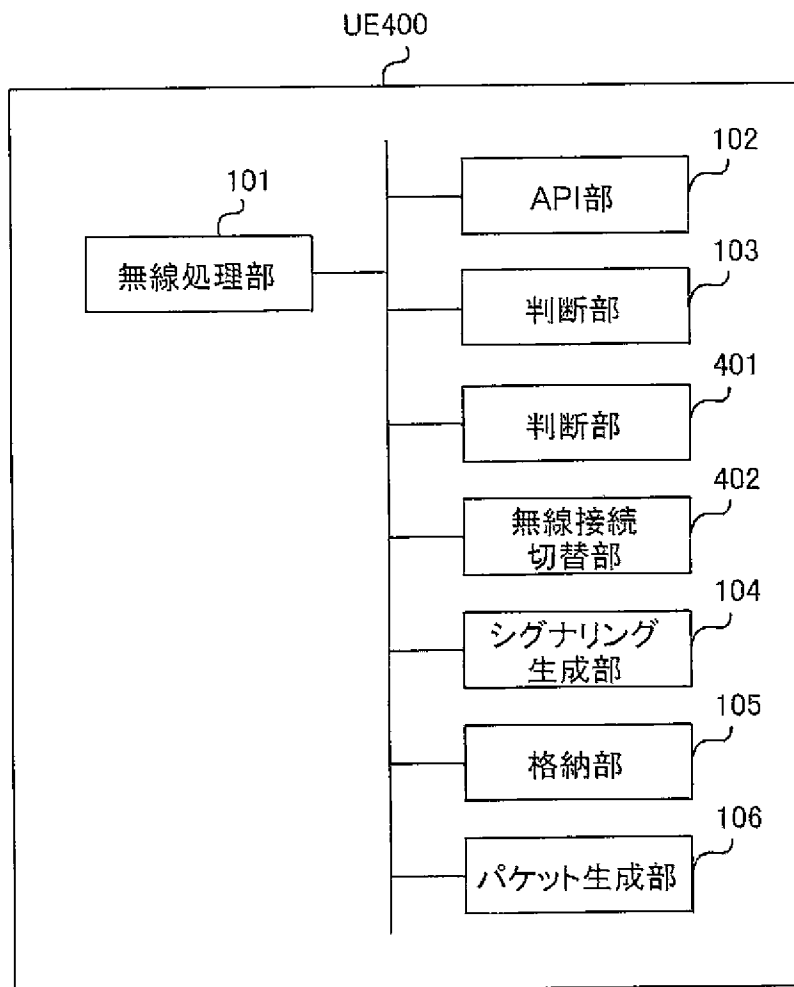
[図8]



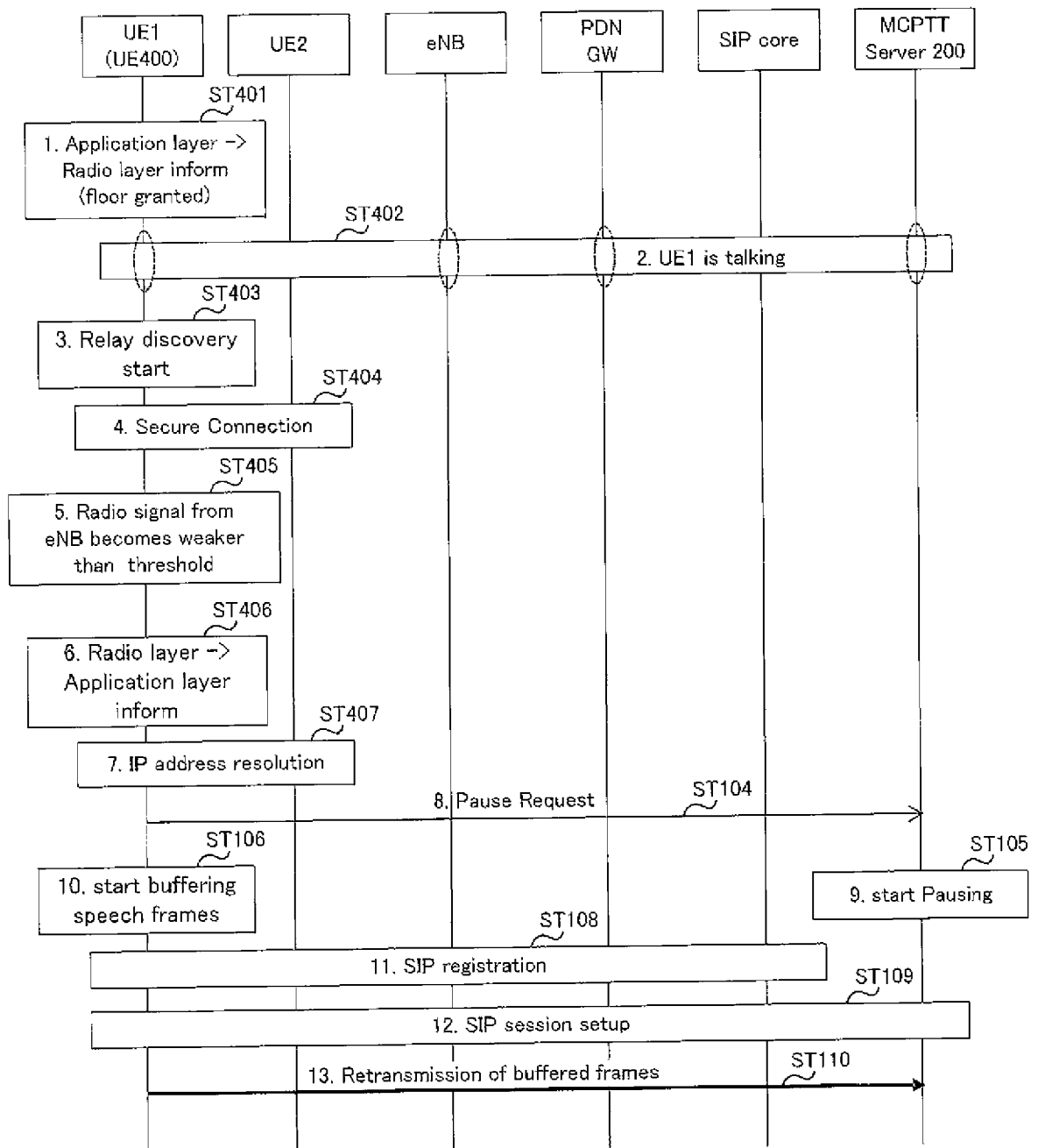
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W36/02(2009.01)i, H04L29/08(2006.01)i, H04W4/10(2009.01)i, H04W80/10(2009.01)i, H04W88/04(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)

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2015-213379 A (NEC Corp.), 26 November 2015 (26.11.2015), claim 1; paragraphs [0019] to [0033]; fig. 4A, 4B & US 2016/0135098 A1 paragraphs [0026] to [0040]; fig. 4A, 4B	1, 2, 5, 6, 8 3, 4, 7
Y A	JP 2012-527151 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 01 November 2012 (01.11.2012), paragraphs [0017] to [0026]; fig. 1, 2 & US 2010/0290430 A1 paragraphs [0031] to [0040]; fig. 1, 2	1, 2, 4-6, 8 3, 7

☒ 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
19 January 2017 (19.01.17)

Date of mailing of the international search report
31 January 2017 (31.01.17)

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

International application No.

PCT/JP2016/086557

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-98880 A (NEC Corp.), 24 April 2008 (24.04.2008), paragraphs [0002] to [0012], [0090], [0096] to [0098], [0128], [0134]; fig. 6 & US 2009/0270105 A1 paragraphs [0002] to [0009], [0071], [0077] to [0079], [0108], [0114]; fig. 6	4 1-3, 5-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W36/02(2009.01)i, H04L29/08(2006.01)i, H04W4/10(2009.01)i, H04W80/10(2009.01)i,
H04W88/04(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 (IPC))

Int.Cl. 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2015-213379 A (日本電気株式会社) 2015.11.26, [請求項1], 段落[0019]-[0033], 図4A, 図4B & US 2016/0135098 A1, [0026]-[0040], FIG. 4A, FIG. 4B	1, 2, 5, 6, 8 3, 4, 7
Y A	JP 2012-527151 A (サムスン エレクトロニクス カンパニー リ ミテッド) 2012.11.01, [0017]-[0026], 図1, 図2 & US 2010/0290430 A1, [0031]-[0040], FIG. 1, FIG. 2	1, 2, 4-6, 8 3, 7

☑ 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

19.01.2017

国際調査報告の発送日

31.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

▲高▼橋 真之

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

6294

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 A	JP 2008-98880 A (日本電気株式会社) 2008.04.24, [0002] - [0012], [0090], [0096] - [0098], [0128], [0134], 第6図 & US 2009/0270105 A1, [0002] - [0009], [0071], [0077] - [0079], [0108], [0114], FIG. 6	4 1-3, 5-8