

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6522859号  
(P6522859)

(45) 発行日 令和1年5月29日(2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日(2019.5.10)

(51) Int.Cl.		F I
HO4W 76/10	(2018.01)	HO4W 76/10
HO4W 4/70	(2018.01)	HO4W 4/70
HO4W 92/14	(2009.01)	HO4W 92/14

請求項の数 15 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2018-529007 (P2018-529007)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成28年10月26日 (2016.10.26)		エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(65) 公表番号	特表2019-501585 (P2019-501585A)		大韓民国、ソウル、ヨンドンポーク、ヨ イーデロ、128、エルジー ツイン タ ワーズ
(43) 公表日	平成31年1月17日 (2019.1.17)	(74) 代理人	100099759
(86) 国際出願番号	PCT/KR2016/012039		弁理士 青木 篤
(87) 国際公開番号	W02017/095020	(74) 代理人	100123582
(87) 国際公開日	平成29年6月8日 (2017.6.8)		弁理士 三橋 真二
審査請求日	平成30年6月4日 (2018.6.4)	(74) 代理人	100165191
(31) 優先権主張番号	62/262, 925		弁理士 河合 章
(32) 優先日	平成27年12月4日 (2015.12.4)	(74) 代理人	100114018
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 南山 知広
(31) 優先権主張番号	62/267, 235		
(32) 優先日	平成27年12月14日 (2015.12.14)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおける UE IDを送信する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおける基地局が UE ID (User Equipment Identity) を受信する方法において、

端末により送信されたアップリンクデータ及び解除補助情報 (Release Assistance Information) を MME (Mobility Management Entity) に送信し、

前記 UE ID を前記 MME から受信することを含み、

前記解除補助情報は、前記アップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されるかどうかを指示することを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記解除補助情報が前記アップリンクデータの送信による前記ダウンリンクデータの送信が期待されることを指示する場合、前記 UE ID は、前記 MME から受信されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記アップリンクデータ及び前記解除補助情報は、NAS PDU に含まれることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 NAS PDU は、Initial UE Message メッセージに含まれることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

20

## 【請求項 5】

前記MMEがサービングゲートウェイ(S-GW)からデータを受信しない場合、前記UE IDは、前記MMEから受信されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記UE IDは、接続確立指示メッセージ( Connection Establishment Indication Message )に含まれることを特徴とする請求項1に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記アップリンクデータが承認( Acknowledgement )を期待せず、前記アップリンクデータが最後のデータでない場合、前記UE IDは、前記MMEから受信されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

10

## 【請求項 8】

前記基地局は、前記受信されたUE IDに基づいてNAS PDUを含むUplink NAS Transport Messageを前記MMEに送信することをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記端末は、ECM( EPS Connection Management ) - IDLE状態であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

## 【請求項 10】

無線通信システムにおけるMME( Mobility Management Entity )がUE ID( User Equipment Identity )を送信する方法において、

20

端末により送信されたアップリンクデータ及び解除補助情報( Release Assistance Information )を基地局から受信し、

前記UE IDを前記基地局に送信することを含み、

前記解除補助情報は、前記アップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されるかどうかを指示することを特徴とする方法。

## 【請求項 11】

前記解除補助情報が前記アップリンクデータの送信による前記ダウンリンクデータの送信が期待されることを指示する場合、前記UE IDは、前記基地局に送信されることを特徴とする請求項10に記載の方法。

30

## 【請求項 12】

前記MMEがサービングゲートウェイ(S-GW)からデータを受信しない場合、前記UE IDは、前記基地局に送信されることを特徴とする請求項11に記載の方法。

## 【請求項 13】

前記アップリンクデータが承認( Acknowledgement )を期待せず、前記アップリンクデータが最後のデータでない場合、前記UE IDは、前記基地局に送信されることを特徴とする請求項10に記載の方法。

## 【請求項 14】

無線通信システムにおけるUE ID( User Equipment Identity )を受信する基地局において、

40

メモリと、送受信機と、前記メモリと前記送受信機を連結するプロセッサとを含み、前記プロセッサは、

前記送受信機が端末により送信されたアップリンクデータ及びデータ解除補助情報( Release Assistance Information )をMME( Mobility Management Entity )に送信するように制御し、

前記送受信機が前記UE IDを前記MMEから受信するように制御し、

前記解除補助情報は、前記アップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されるかどうかを指示することを特徴とする基地局。

## 【請求項 15】

50

前記解除補助情報が前記アップリンクデータの送信による前記ダウンリンクデータの送信が期待されることを指示する場合、前記UE IDは、前記MMEから受信されることを特徴とする請求項14に記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関し、より詳しくは、無線通信システムにおけるUE IDを送信する方法及びこれをサポートする装置に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、周辺の全ての事物をネットワークを介して連結することによって、いつでもどこでも必要な情報を容易に取得して伝達でき、これに基づいて多様なサービス提供と利用を可能にするM2M/IoTが次世代通信市場のための主要論点として浮かび上がっている。

【0003】

初期のM2Mは、主に、局所地域を対象にするsensor及びRFIDネットワークから出発したが、段々応用の目的及び特性が多様化になることによって各種有線/無線ネットワークが使われることができる。近来には事物の移動性、島々及び山間だけでなく海洋などを含む広範囲なサービス地域、ネットワークの運営及び維持補修の容易性、信頼度高いデータ送信のためのセキュリティ、そしてサービス品質保障などを考慮して移動通信ネットワークに基づくM2Mに対する関心が高まっている。これを反映するように、3GPPでも2005年M2Mのための妥当性研究をはじめとして、2008年からだし、現在MMEは、“Machine Type Communications (MTC)”という名称で本格的な標準化作業を進行している。

【0004】

3GPP観点において、Machineとは、人々の直接的な操作や介入を必要としないエンティティを意味し、MTCは、このようなMachineが一つまたはそれ以上が含まれているデータ通信の一形態として定義される。Machineの典型的な例として、移動通信モジュールが搭載されたsmart meter、vending machineなどの形態が言及されたが、最近ユーザの位置または状況によりユーザの操作や介入がなくても自動でネットワークに接続して通信を実行するスマートフォンの登場によってMTC機能を有する携帯端末もMachineの一形態として考慮されている。また、IEEE 802.15 WPANベースの超小型sensorやRFIDなどと連結されたgateway形態のMTC deviceも考慮されている。

【0005】

モノのインターネット (Internet of Things : IoT) とは、全ての事物がインターネットに連結されて相互間に直接通信する、今後情報通信の未来インフラ及びサービスである。モノのインターネットが必要な理由は、超連結社会に基づく生活の質向上と生産性向上にあるが、究極的には国家自体のインフラ、ひいては、人類と地球のための中枢神経系をなすため、何より重要である。モノのインターネットは、まだ注目するほど大きい収益モデルがない開始ステップであるが、21世紀新しいパラダイムであるIoTの今後市場規模は、既存セルラ移動通信市場の10倍以上になり、急激に成長することが予測されている。モノのインターネットは、大いに、セルラ移動通信ベースのIoT (CIoT) と非セルラベースのIoTとに区分される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

CIoTの主要使用ケースは、スモールデータパケットを送受信する装置である。したがって、システムは、スモールデータパケットを効率的に送受信するように要求されることができる。ただし、現在MMEは、“P-GWと連結を有する制御平面CIoT EPS最適化でMOデータ送信 (Mobile Originated Data Tran

10

20

30

40

50

sport in Control Plane CIoT EPS optimisation with P-GW connectivity)”でInitial Context Setupを実行しない。したがって、基地局は、端末を識別するためにMMEにより割り当てられたUE IDを認識することができない。もし、S1AP Uplink NAS TransportメッセージがUE ID無しで送信される場合、前記NAS Transportメッセージを受信したMMEは、前記NAS Transportメッセージがどの端末により送信されたかを知ることができない。したがって、前記NAS Transportメッセージを受信したMMEは、前記NAS Transportメッセージに含まれているアップリンクデータがどこに伝達されなければならないかを決定することができない。したがって、UE IDが認識されるための向上したS1シグナリングが提案される必要がある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

一実施例において、無線通信システムにおける基地局がUE ID (User Equipment Identity)を受信する方法が提供される。前記基地局は、端末により送信されたアップリンクデータ及び解除補助情報 (Release Assistance Information)をMME (Mobility Management Entity)に送信し、前記UE IDを前記MMEから受信することを含み、前記解除補助情報は、前記アップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されるかどうかを指示する。

20

【0008】

前記解除補助情報が前記アップリンクデータの送信による前記ダウンリンクデータの送信が期待されることを指示する場合、前記UE IDは、前記MMEから受信される。前記アップリンクデータ及び前記解除補助情報は、NAS PDUに含まれる。前記NAS PDUは、Initial UE Messageメッセージに含まれる。

【0009】

前記MMEがサービングゲートウェイ (S-GW) からデータを受信しない場合、前記UE IDは、前記MMEから受信される。

【0010】

前記UE IDは、接続確立指示メッセージ (Connection Establishment Indication Message)に含まれる。

30

【0011】

前記アップリンクデータが承認 (Acknowledgement)を期待せず、前記アップリンクデータが最後のデータでない場合、前記UE IDは、前記MMEから受信される。

【0012】

前記基地局は、前記受信されたUE IDに基づいてNAS PDUを含むUplink NAS Transport Messageを前記MMEに送信することをさらに含む。

【0013】

前記端末は、ECM (EPS Connection Management) - IDLE状態である。

40

【0014】

他の実施例において、無線通信システムにおけるMME (Mobility Management Entity)がUE ID (User Equipment Identity)を送信する方法が提供される。前記MMEは、端末により送信されたアップリンクデータ及び解除補助情報 (Release Assistance Information)を基地局から受信し、前記UE IDを前記基地局に送信することを含み、前記解除補助情報は、前記アップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されるかどうかを指示する。

50

## 【0015】

前記解除補助情報が前記アップリンクデータの送信による前記ダウンリンクデータの送信が期待されることを指示する場合、前記UE IDは、前記基地局に送信される。

## 【0016】

前記MMEがサービングゲートウェイ(S-GW)からデータを受信しない場合、前記UE IDは、前記基地局に送信される。

## 【0017】

前記アップリンクデータが承認(Acknowledgement)を期待せず、前記アップリンクデータが最後のデータでない場合、前記UE IDは、前記基地局に送信される。

10

## 【0018】

他の実施例において、無線通信システムにおけるUE ID(User Equipment Identity)を受信する基地局が提供される。前記基地局は、メモリと、送受信機と、前記メモリと前記送受信機を連結するプロセッサとを含み、前記プロセッサは、前記送受信機が端末により送信されたアップリンクデータ及びデータ解除補助情報(Release Assistance Information)をMME(Mobility Management Entity)に送信するように制御し、前記送受信機が前記UE IDを前記MMEから受信するように制御し、前記解除補助情報は、前記アップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されるかどうかを指示する。

20

## 【発明の効果】

## 【0019】

UE IDが提供されることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0020】

【図1】LTEシステム構造を示す。

【図2】制御平面に対するLTEシステムの無線インターフェースプロトコルを示す。

【図3】ユーザ平面に対するLTEシステムの無線インターフェースプロトコルを示す。

【図4】MTC通信の一例を示す。

【図5】MOデータがNASシグナリングで送信される手順を示す。

30

【図6】本発明の一実施例によって、NASシグナリングを利用したMOデータ送信手順を示す。

【図7】本発明の一実施例によって、NASシグナリングを利用したMOデータ送信手順を示す。

【図8】本発明の一実施例によって、基地局がUE IDを受信する方法を示すブロック図である。

【図9】本発明の一実施例によって、MMEがUE IDを送信する方法を示すブロック図である。

【図10】本発明の実施例が具現される無線通信システムのブロック図である。

## 【発明を実施するための形態】

40

## 【0021】

以下の技術は、CDMA(code division multiple access)、FDMA(frequency division multiple access)、TDMA(time division multiple access)、OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)、SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access)などのような多様な無線通信システムに使われることができる。CDMAは、UTRA(universal terrestrial radio access)やCDMA2000のような無線技術(radio technology)で具現されることができる。TDMAは

50

、GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)のような無線技術で具現されることができる。OFDMAは、IEEE(institute of electrical and electronics engineers)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、E-UTRA(evolved UTRA)などのような無線技術で具現されることができる。IEEE802.16mは、IEEE802.16eの進化であり、IEEE802.16eに基づくシステムとの後方互換性(backward compatibility)を提供する。UTRAは、UMTS(universal mobile telecommunications system)の一部である。3GPP(3rd generation partnership project)LTE(long term evolution)は、E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)を使用するE-UMTS(evolved UMTS)の一部であり、ダウンリンクでOFDMAを採用し、アップリンクでSC-FDMAを採用する。LTE-A(advanced)は、3GPP LTEの進化である。

10

**【0022】**

説明を明確にするために、LTE-Aを中心に記述するが、本発明の技術的思想がこれに制限されるものではない。

20

**【0023】**

図1は、LTEシステム構造を示す。通信ネットワークは、IMS(IP multimedia subsystem)を介したVoIP(voice over IP)及びパケットデータのような多様な通信サービスを提供するために広範囲に配置される。

**【0024】**

図1を参照すると、LTEシステム構造は、E-UTRAN(evolved UMTS terrestrial radio access network)、EPC(evolved packet core)及び一つ以上の端末(UE; user equipment)10を含む。UE10は、ユーザにより運搬される通信装置を示す。UE10は、固定されてもよいし、移動性を有してもよく、MS(mobile station)、UT(user terminal)、SS(subscriber station)または無線装置(wireless device)などと呼ばれることもある。

30

**【0025】**

E-UTRANは、一つ以上のeNB(evolved node-B)20を含むことができ、一つのセルに複数の端末が存在できる。eNB20は、制御平面(control plane)とユーザ平面(user plane)の終端点を端末に提供する。eNB20は、一般的に端末10と通信する固定局(fixed station)を意味し、BS(base station)、BTS(base transceiver system)、アクセスポイント(access point)等、他の用語で呼ばれることもある。一つのeNB20は、セル毎に配置されることができる。eNB20のカバレッジ内に一つ以上のセルが存在できる。一つのセルは、1.25、2.5、5、10及び20MHzなどの帯域幅のうち一つを有するように設定され、複数の端末にダウンリンク(DL; downlink)またはアップリンク(UL; uplink)送信サービスを提供することができる。このとき、互いに異なるセルは、互いに異なる帯域幅を提供するように設定されることができる。

40

**【0026】**

以下、ダウンリンク(DL; downlink)は、eNB20からUE10への通信を示し、アップリンク(UL; uplink)は、UE10からeNB20への通信を示す。DLにおいて、送信機はeNB20の一部であり、受信機はUE10の一部である。

50

ULにおいて、送信機はUE 10の一部であり、受信機はeNB 20の一部である。

【0027】

EPCは、制御平面の機能を担当するMME (mobility management entity)、ユーザ平面の機能を担当するS-GW (system architecture evolution (SAE) gateway)を含むことができる。MME/S-GW 30は、ネットワークの端に位置でき、外部ネットワークと連結される。MMEは、端末の接続情報や端末の能力に対する情報を有し、このような情報は、主に端末の移動性管理に使われることができる。S-GWは、E-UTRANを終端点として有するゲートウェイである。MME/S-GW 30は、セッションの終端点と移動性管理機能を端末10に提供する。EPCは、PDN (packet data network) - GW (gateway)をさらに含むことができる。PDN-GWは、PDNを終端点として有するゲートウェイである。

10

【0028】

MMEは、eNB 20へのNAS (non-access stratum) シグナリング、NASシグナリングセキュリティ、AS (access stratum) セキュリティ制御、3GPPアクセスネットワーク間の移動性のためのinterCN (core network) ノードシグナリング、アイドルモード端末到達可能性 (ページング再送信の制御及び実行を含む)、トラッキング領域リスト管理 (アイドルモード及び活性化モードである端末のために)、P-GW及びS-GW選択、MME変更と共にハンドオーバーのためのMME選択、2Gまたは3G 3GPPアクセスネットワークへのハンドオーバーのためのSGSN (serving GPRS support node) 選択、ローミング、認証、専用ベアラ設定を含むベアラ管理機能、PWS (public warning system: 地震/津波警報システム (ETWS) 及び常用モバイル警報システム (CMAS) を含む) メッセージ送信サポートなどの多様な機能を提供する。S-GWホストは、ユーザ別基盤パケットフィルタリング (例えば、深層パケット検査を介して)、合法的な遮断、端末IP (internet protocol) アドレス割当、DLで送信レベルパッキングマーキング、UL/DLサービスレベル課金、ゲーティング及び等級強制、APN-AMBRに基づくDL等級強制の各種機能を提供する。明確性のためにMME/S-GW 30は、“ゲートウェイ”と単純に表現し、これはMME及びS-GWを両方とも含むことができる。

20

30

【0029】

ユーザトラフィック送信または制御トラフィック送信のためのインターフェースが使われることができる。端末10及びeNB 20は、Uuインターフェースにより連結されることができる。eNB 20は、X2インターフェースにより相互間連結されることができる。隣接したeNB 20は、X2インターフェースによるネットワーク型ネットワーク構造を有することができる。eNB 20は、S1インターフェースによりEPCと連結されることができる。eNB 20は、S1-MMEインターフェースによりEPCと連結されることができる。S1-UインターフェースによりS-GWと連結されることができる。S1インターフェースは、eNB 20とMME/S-GW 30との間に多対多数関係 (many-to-many-relation) をサポートする。

40

【0030】

eNB 20は、ゲートウェイ30に対する選択、RRC (radio resource control) 活性 (activation) の間にゲートウェイ30へのルーティング (routing)、ページングメッセージのスケジューリング及び送信、BCH (broadcast channel) 情報のスケジューリング及び送信、UL及びDLで端末10へのリソースの動的割当、eNB測定の設定 (configuration) 及び提供 (provisioning)、無線ベアラ制御、RAC (radio admission control) 及びLTE活性状態で連結移動性制御機能を実行することができる。前記言及のように、ゲートウェイ30は、EPCでページング開始、LTEアイドル状態管理、ユーザ平面の暗号化、SAEベアラ制御及びNASシグナリングの

50

暗号化と無欠性保護機能を実行することができる。

【0031】

図2は、制御平面に対するLTEシステムの無線インターフェースプロトコルを示す。図3は、ユーザ平面に対するLTEシステムの無線インターフェースプロトコルを示す。

【0032】

端末とE-UTRANとの間の無線インターフェースプロトコルの階層は、通信システムで広く知られたOSI(open system interconnection)モデルの下位3個階層に基づいてL1(第1の階層)、L2(第2の階層)及びL3(第3の階層)に区分される。端末とE-UTRANとの間の無線インターフェースプロトコルは、水平的に物理階層、データリンク階層(data link layer)、及びネットワーク階層(network layer)に区分されることができ、垂直的に制御信号送信のためのプロトコルスタック(protocol stack)である制御平面(control plane)とデータ情報送信のためのプロトコルスタックであるユーザ平面(user plane)とに区分されることができ、これはUuインターフェースのデータ送信を担当することができる。

10

【0033】

物理階層(PHY; physical layer)は、L1に属する。物理階層は、物理チャネルを介して上位階層に情報送信サービスを提供する。物理階層は、上位階層であるMAC(media access control)階層とトランスポートチャネル(transport channel)を介して連結される。物理チャネルは、トランスポートチャネルにマッピングされる。トランスポートチャネルを介してMAC階層と物理階層との間にデータが送信されることができ、互いに異なる物理階層間、即ち、送信機の物理階層と受信機の物理階層との間のデータは、物理チャネルを介して無線リソースを利用して送信されることができ、物理階層は、OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)方式を利用して変調されることができ、時間と周波数を無線リソースとして活用する。

20

【0034】

物理階層は、いくつかの物理制御チャネル(physical control channel)を使用する。PDCCH(physical downlink control channel)は、PCH(paging channel)及びDL-SCH(downlink shared channel)のリソース割当、DL-SCHと関連するHARQ(hybrid automatic repeat request)情報に対して端末に報告する。PDCCHは、アップリンク送信のリソース割当に対して端末に報告するためにアップリンクグラントを伝送することができる。PCFICH(physical control format indicator channel)は、PDCCHのために使われるOFDMシンボルの個数を端末に知らせ、全てのサブフレーム毎に送信される。PHICH(physical hybrid ARQ indicator channel)は、UL-SCH送信に対するHARQ ACK(acknowledgement)/NACK(non-acknowledgement)信号を伝送する。PUCCH(physical uplink control channel)は、ダウンリンク送信のためのHARQ ACK/NACK、スケジューリング要求及びCQIのようなUL制御情報を伝送する。PUSCH(physical uplink shared channel)は、UL-SCH(uplink shared channel)を伝送する。

30

40

【0035】

物理チャネルは、時間領域で複数のサブフレーム(subframe)と周波数領域で複数の副搬送波(subcarrier)で構成される。一つのサブフレームは、時間領域で複数のシンボルで構成される。一つのサブフレームは、複数のリソースブロック(RB; resource block)で構成される。一つのリソースブロックは、複数の

50



である。P C C Hは、ページング情報の送信及びセル単位の位置がネットワークに知られていない端末をページングするために使われるダウンリンクチャネルである。C C C Hは、ネットワークとR R C接続を有しないとき、端末により使われる。M C C Hは、ネットワークから端末にM B M S制御情報を送信するのに使われる一対多のダウンリンクチャネルである。D C C Hは、R R C接続状態で端末とネットワークとの間に専用制御情報送信のために端末により使われる一対一の双方向チャネルである。

【 0 0 4 1 】

トラフィックチャネルは、ユーザ平面の情報伝達のみのために使われる。M A C階層により提供されるトラフィックチャネルは、D T C H ( d e d i c a t e d t r a f f i c c h a n n e l ) 及びM T C H ( m u l t i c a s t t r a f f i c c h a n n e l ) を含む。D T C Hは、一対一のチャネルで一つの端末のユーザ情報の送信のために使われ、アップリンク及びダウンリンクの両方ともに存在できる。M T C Hは、ネットワークから端末にトラフィックデータを送信するための一対多のダウンリンクチャネルである。

10

【 0 0 4 2 】

論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のアップリンク連結は、U L - S C H にマッピングされることができるD C C H、U L - S C H にマッピングされることができるD T C H、及びU L - S C H にマッピングされることができるC C C Hを含む。論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のダウンリンク連結は、B C H またはD L - S C H にマッピングされることができるB C C H、P C H にマッピングされることができるP C C H、D L - S C H にマッピングされることができるD C C H、D L - S C H にマッピングされることができるD T C H、M C H にマッピングされることができるM C C H、及びM C H にマッピングされることができるM T C Hを含む。

20

【 0 0 4 3 】

R L C階層は、L 2 に属する。R L C階層の機能は、下位階層がデータの送信に適するように無線セクションで上位階層から受信されたデータの分割/接続によるデータの大きさ調整を含む。無線ベアラ ( R B ; r a d i o b e a r e r ) が要求する多様なQ o Sを保障するために、R L C階層は、透明モード ( T M ; t r a n s p a r e n t m o d e )、非確認モード ( U M ; u n a c k n o w l e d g e d m o d e )、及び確認モード ( A M ; a c k n o w l e d g e d m o d e ) の三つの動作モードを提供する。A M

30

R L Cは、信頼性のあるデータ送信のためにA R Q ( a u t o m a t i c r e p e a t r e q u e s t ) を介して再送信機能を提供する。一方、R L C階層の機能は、M A C階層内部の機能ブロックで具現されることができ、このとき、R L C階層は、存在しないこともある。

【 0 0 4 4 】

P D C P ( p a c k e t d a t a c o n v e r g e n c e p r o t o c o l ) 階層は、L 2 に属する。P D C P階層は、相対的に帯域幅が小さい無線インターフェース上でI P v 4 またはI P v 6 のようなI Pパケットを導入して送信されるデータが効率的に送信されるように不要な制御情報を減らすヘッダ圧縮機能を提供する。ヘッダ圧縮は、データのヘッダに必要な情報のみを送信することによって無線セクションで送信効率を上げる。さらに、P D C P階層は、セキュリティ機能を提供する。セキュリティ機能は、第三者の検査を防止する暗号化及び第三者のデータ操作を防止する無欠性保護を含む。

40

【 0 0 4 5 】

R R C ( r a d i o r e s o u r c e c o n t r o l ) 階層は、L 3 に属する。L 3 の最も下段部分に位置するR R C階層は、制御平面でのみ定義される。R R C階層は、端末とネットワークとの間の無線リソースを制御する役割を実行する。そのために、端末とネットワークは、R R C階層を介してR R Cメッセージを交換する。R R C階層は、R Bの構成 ( c o n f i g u r a t i o n )、再構成 ( r e - c o n f i g u r a t i o n )、及び解除 ( r e l e a s e ) と関連して論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルの制御を担当する。R Bは、端末とネットワークとの間のデータ伝達のた

50

めに、L1及びL2により提供される論理的経路である。即ち、RBは、端末とE-UTRANとの間のデータ送信のために、L2により提供されるサービスを意味する。RBが設定されるということは、特定サービスを提供するために無線プロトコル階層及びチャネルの特性を規定し、各々の具体的なパラメータ及び動作方法を決定することを意味する。RBは、SRB (signaling RB) とDRB (data RB) の二つに区分されることができる。SRBは、制御平面でRRCメッセージを送信する通路として使われ、DRBは、ユーザ平面でユーザデータを送信する通路として使われる。

【0046】

RRC階層の上位に位置するNAS (Non-Access Stratum) 階層は、連結管理 (Session Management) と移動性管理 (Mobility Management) などの機能を実行する。

10

【0047】

図2を参照すると、RLC及びMAC階層 (ネットワーク側でeNBで終了) は、スケジューリング、ARQ及びHARQのような機能を実行することができる。RRC階層 (ネットワーク側でeNBで終了) は、放送、ページング、RRC接続管理、RB制御、移動性機能及び端末測定報告/制御のような機能を実行することができる。NAS制御プロトコル (ネットワーク側でゲートウェイのMMEで終了) は、SAEベアラ管理、認証、LTE\_IDLE 移動性ハンドリング、LTE\_IDLE でページング開始及び端末とゲートウェイとの間のシグナリングのためのセキュリティ制御のような機能を実行することができる。

20

【0048】

図3を参照すると、RLC及びMAC階層 (ネットワーク側でeNBで終了) は、制御平面での機能と同じ機能を実行することができる。PDCP階層 (ネットワーク側でeNBで終了) は、ヘッダ圧縮、無欠性保護及び暗号化のようなユーザ平面機能を実行することができる。

【0049】

以下、端末のRRC状態 (RRC state) とRRC接続方法に対して詳述する。

【0050】

RRC状態は、端末のRRC階層がE-UTRANのRRC階層と論理的に連結されているかどうかを指示する。RRC状態は、RRC接続状態 (RRC\_CONNECTED) 及びRRCアイドル状態 (RRC\_IDLE) のように二つに分けられる。端末のRRC階層とE-UTRANのRRC階層との間のRRC接続が設定されている時、端末は、RRC接続状態になり、そうでない場合、端末は、RRCアイドル状態になる。RRC\_CONNECTEDの端末は、E-UTRANとRRC接続が設定されているため、E-UTRANは、RRC\_CONNECTEDの端末の存在を把握することができ、端末を効果的に制御することができる。一方、E-UTRANは、RRC\_IDLEの端末を把握することができず、核心ネットワーク (CN; core network) がセルより大きい領域であるトラッキング領域 (tracking area) 単位で端末を管理する。即ち、RRC\_IDLEの端末は、より大きい領域の単位で存在のみが把握され、音声またはデータ通信のような通常の移動通信サービスを受けるために、端末は、RRC\_CONNECTEDに遷移しなければならない。

30

40

【0051】

RRC\_IDLE状態では、端末がNASにより設定されたDRX (discontinuous reception) を指定する間に、端末は、システム情報及びページング情報の放送を受信することができる。そして、端末は、トラッキング領域で端末を固有に指定するID (identification) の割当を受け、PLMN (public land mobile network) 選択及びセル再選択を実行することができる。また、RRC\_IDLE状態では、どのようなRRC contextもeNBに格納されない。

【0052】

50

RRC\_CONNECTED状態で、端末は、E-UTRANでE-UTRAN RRC接続及びRRC contextを有し、eNBにデータを送信及び/またはeNBからデータを受信することが可能である。また、端末は、eNBにチャネル品質情報及びフィードバック情報を報告することができる。RRC\_CONNECTED状態で、E-UTRANは、端末が属するセルを知ることができる。したがって、ネットワークは、端末にデータを送信及び/または端末からデータを受信することができ、ネットワークは、端末の移動性(ハンドオーバー及びNACC(network assisted cell change)を介したGERAN(GSM EDGE radio access network)にinter-RAT(radio access technology)セル変更指示)を制御することができ、ネットワークは、隣接セルのためにセル測定を実行することができる。

10

## 【0053】

RRC\_IDLE状態で、端末は、ページングDRX周期を指定する。具体的に、端末は、端末特定ページングDRX周期毎の特定ページングオケージョン(paging occasion)にページング信号をモニタリングする。ページングオケージョンは、ページング信号が送信される間の時間間隔である。端末は、自分のみのページングオケージョンを有している。

## 【0054】

ページングメッセージは、同じトラッキング領域に属する全てのセルにわたって送信される。もし、端末が一つのトラッキング領域から他の一つのトラッキング領域に移動すると、端末は、位置をアップデートするためにTAU(tracking area update)メッセージをネットワークに送信する。

20

## 【0055】

ユーザが端末の電源を最初オンにした時、まず、端末は、適切なセルを探索した後、該当セルでRRC\_IDLEにとどまる。RRC接続を確立する必要がある時、RRC\_IDLE状態の端末は、RRC接続手順を介してE-UTRANのRRCとRRC接続を確立してRRC\_CONNECTEDに遷移できる。RRC\_IDLE状態の端末は、ユーザの通話試みなどの理由でアップリンクデータ送信が必要な時、またはE-UTRANからページングメッセージを受信し、これに対する応答メッセージ送信が必要な時などにE-UTRANとRRC接続を確立する必要がある。

30

## 【0056】

NAS階層で端末の移動性を管理するために、EMM-REGISTERED(EPS Mobility Management-REGISTERED)及びEMM-DEREGISTEREDの二つの状態が定義されており、この二つの状態は、端末とMMEに適用される。初期端末は、EMM-DEREGISTERED状態であり、この端末がネットワークに接続するために、初期連結(Initial Attach)手順を介して該当ネットワークに登録する過程を実行する。前記連結(Attach)手順が成功裏に実行されると、端末及びMMEは、EMM-REGISTERED状態となる。

## 【0057】

端末とEPCとの間のシグナリング接続(signaling connection)を管理するために、ECM(EPS Connection Management)-IDLE状態及びECM-CONNECTED状態の二つの状態が定義されており、この二つの状態は、端末及びMMEに適用される。ECM-IDLE状態の端末がE-UTRANとRRC接続を確立すると、該当端末は、ECM-CONNECTED状態となる。ECM-IDLE状態にあるMMEは、E-UTRANとS1接続(S1 connection)を確立すると、ECM-CONNECTED状態となる。端末がECM-IDLE状態にある時、E-UTRANは、端末のcontext情報を有していない。したがって、ECM-IDLE状態の端末は、ネットワークの命令を受ける必要無しで、セル選択(cell selection)またはセル再選択(reselection)のような端末ベースの移動性関連手順を実行する。それに対し、端末がECM-CONN

40

50

E C T E D 状態にある時、端末の移動性は、ネットワークの命令により管理される。E C M - I D L E 状態で端末の位置が、ネットワークが知っている位置と変わる場合、端末は、トラッキング領域更新 ( T r a c k i n g A r e a U p d a t e ) 手順を介してネットワークに端末の該当位置を知らせる。

【 0 0 5 8 】

以下、初期コンテキスト設定手順 ( I n i t i a l C o n t e x t S e t u p P r o c e d u r e ) に対して説明する。

【 0 0 5 9 】

前記初期コンテキスト設定手順は、必要な全体UEコンテキスト情報を設定することであり、UEコンテキスト情報は、E - R A B コンテキスト ( c o n t e x t ) 、セキュリティキー ( S e c u r i t y K e y ) 、ハンドオーバー制限リスト ( H a n d o v e r R e s t r i c t i o n L i s t ) 、UE無線能力 ( U E R a d i o C a p a b i l i t y ) 及び/またはUEセキュリティ能力 ( U E S e c u r i t y C a p a b i l i t y ) などを含むことができる。即ち、前記コンテキスト情報 ( または、UEコンテキスト情報 ) は、総合的な端末の情報を含むことができる。

10

【 0 0 6 0 】

このとき、前記UE無線能力情報は、M M E がこのような情報を有している場合に送信できるため、初期にM M E がUEを知らない場合には、UE無線能力情報が送信されることができない。

【 0 0 6 1 】

前記初期コンテキスト設定のために、M M E は、基地局に初期コンテキスト設定要求メッセージ ( I n i t i a l C o n t e x t S e t u p R e q u e s t M e s s a g e ) を送信することができる。前記初期コンテキスト設定要求メッセージは、表1のように定義されることができる。

20

【 0 0 6 2 】

【表 1 - 1】

IE/Group Name	Presence	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M	YES	reject
MME UE S1AP ID	M	YES	reject
eNB UE S1AP ID	M	YES	reject
UE Aggregate Maximum Bit Rate	M	YES	reject
E-RAB to Be Setup List		YES	reject
>E-RAB to Be Setup Item IEs		EACH	reject
>>E-RAB ID	M	-	
>>E-RAB Level QoS Parameters	M	-	
>>Transport Layer Address	M	-	
>>GTP-TEID	M	-	
>>NAS-PDU	O	-	
>>Correlation ID	O	YES	ignore
>>SIPTO Correlation ID	O	YES	ignore
UE Security Capabilities	M	YES	reject
Security Key	M	YES	reject
Trace Activation	O	YES	ignore
Handover Restriction List	O	YES	ignore
UE Radio Capability	O	YES	ignore
Subscriber Profile ID for RAT/Frequency priority	O	YES	ignore

10

20

30

40

【表 1 - 2】

CS Fallback Indicator	O	YES	reject	
SRVCC Operation Possible	O	YES	ignore	
CSG Membership Status	O	YES	ignore	10
Registered LAI	O	YES	ignore	
GUMMEI	O	YES	ignore	
MME UE S1AP ID 2	O	YES	ignore	
Management Based MDT Allowed	O	YES	ignore	
Management Based MDT PLMN List	O	YES	ignore	20
Additional CS Fallback Indicator	C-ifCSFBhighpriority	YES	ignore	
Masked IMEISV	O	YES	ignore	
Expected UE Behaviour	O	YES	ignore	
ProSe Authorized	O	YES	ignore	30

## 【 0 0 6 3 】

前記初期コンテキスト設定要求メッセージを受信した基地局は、これに対する応答として初期コンテキスト設定応答メッセージ (Initial Context Setup Response message) を前記MMEに送信し、初期コンテキスト設定手順を実行することができる。前記初期コンテキスト設定応答メッセージは、表2のように定義されることができる。

## 【 0 0 6 4 】

【表 2】

IE/Group Name	Presence	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M	YES	reject
MME UE SIAP ID	M	YES	ignore
eNB UE SIAP ID	M	YES	ignore
E-RAB Setup List		YES	ignore
>E-RAB Setup Item IEs		EACH	ignore
>>E-RAB ID	M	-	
>>Transport Layer Address	M	-	
>>GTP-TEID	M	-	
E-RAB Failed to Setup List	O	YES	ignore
Criticality Diagnostics	O	YES	ignore

10

20

## 【 0 0 6 5 】

以下、MTC (Machine Type Communication) に対して説明する。

## 【 0 0 6 6 】

図 4 は、MTC 通信の一例を示す。

30

## 【 0 0 6 7 】

MTC は、人間相互作用 (human interaction) を伴わない MTC 端末 4 1 0 間に基地局 4 2 0 を介した情報交換または MTC 端末 4 1 0 と MTC サーバ 4 3 0 との間に基地局を介した情報交換を意味する。MTC を介して提供されるサービスは、既存の人々が介入する通信でのサービスとは差別性を有し、追跡 (Tracking)、計量 (Metering)、支払い (Payment)、医療分野サービス、遠隔調整など、多様な範ちゅうのサービスが存在する。より具体的に、MTC を介して提供されるサービスは、メータ検針、水位測定、監視カメラの活用、自販機の在庫報告などがある。このようなサービスを提供するデータ通信中心の低価 / 低仕様の端末を便宜上、MTC 端末または低い複雑度を有するタイプの端末 (low complexity type UE) という。基地局は、端末の能力に基づいて端末が MTC 端末かを決定することができる。本明細書において、MTC 端末、低い複雑度を有するタイプの端末、低価の端末 (low cost UE) 及び UE Category 0 端末などは、同じ概念として使われることができ、一般端末は、前記列挙された端末でない端末を意味するものとして使われることができる。

40

## 【 0 0 6 8 】

MTC サーバ 4 3 0 は、MTC 端末 4 1 0 と通信するエンティティ (entity) である。MTC サーバ 4 3 0 は、MTC アプリケーションを実行し、MTC 機器に MTC 特定サービスを提供する。MTC 端末 4 1 0 は、MTC 通信を提供する無線機器であり、固定されたり移動性を有したりすることができる。

50

## 【0069】

MTC 端末の場合、送信データ量が少なくアップリンク/ダウンリンクデータ送受信がたまたま発生するため、このような低いデータ送信率に合わせて端末の単価を低くしてバッテリー消費を減らすことが効率的である。MTC 端末の場合、移動性が少ないことを特徴とするため、チャネル環境がほとんど変わらないという特性を有している。

## 【0070】

MTC 端末は、高性能の機能が要求されず、使用データ量もあまり多くない。低費用の MTC 端末を製作することができるようにするために、UE Category 0 という概念を導入した。UE Category とは、端末がどれくらい多くのデータを通信モデムで処理できるかを示す、3GPP で使用する一般的な数値である。表 3 は、3GPP UE Category を示す。

10

## 【0071】

## 【表 3】

UE Category	DL 速度	UL 速度	UE Category	DL 速度	UL 速度
0	1 Mbps	1 Mbps	7	300 Mbps	100 Mbps
1	10 Mbps	5 Mbps	8	3 Gbps	1.5 Gbps
2	50 Mbps	25 Mbps	9	450 Mbps	50 Mbps
3	100 Mbps	50 Mbps	10	450 Mbps	100 Mbps
4	150 Mbps	50 Mbps	11	600 Mbps	50 Mbps
5	300 Mbps	75 Mbps	12	600 Mbps	100 Mbps
6	300 Mbps	50 Mbps	13	400 Mbps	50 Mbps

20

## 【0072】

UE Category 0 端末は、1 Mbps のみを処理するようにするため、モデムを製作する時、多くの努力と費用をかけなくても簡単に作ることができ、アンテナを 1 個のみ使用することができる。また、送信と受信を同時にせず特定時間の間にのみ送信したり受信したりすることができるため、FDD でも TDD のように動作できる。付加的に、既存の TDD と違って、送信と受信が変わる区間に 1ms 程度の十分な Switching 時間を与えることができ、全般的にハードウェア部品、特に、モデムと RF 観点で画期的に費用を節減することができる。

30

## 【0073】

一方、MTC 端末は、ビルディング、工場だけでなく、地下室 (basement) などのようにカバレッジ制限的な (coverage-limited) 場所に設置されることができる。例えば、スマートメタリング (Smart metering) のような MTC サービスをサポートする MTC 端末のうち 20% 程度は、地下室のように劣悪な 'Deep indoor' 環境に設置されることができる。したがって、成功裏に MTC データ送信するために、MTC 端末のカバレッジは、従来一般端末のカバレッジと比較して 20dB 程度向上しなければならない。このような状況を考慮して各チャネル/信号別に MTC 端末のための繰り返し送信方法などのような多様なカバレッジ拡張 (coverage enhancement) 技法が現在論議されている。

40

## 【0074】

以下、CIoT (Cellular Internet of Things) に対して説明する。

## 【0075】

50

モノのインターネット (Internet of Things: IoT) とは、全ての事物がインターネットに連結されて相互間に直接通信する、今後情報通信の未来インフラ及びサービスである。モノのインターネットが必要な理由は、超連結社会に基づく生活の質向上と生産性向上にあるが、究極的には国家自体のインフラ、ひいては、人類と地球のための中枢神経系をなすため、何より重要である。モノのインターネットは、大いに、セルラ移動通信ベースのIoTと非セルラベースのIoTとに区分されることができる。

【0076】

CIoTは、セルラ移動通信ベースのモノのインターネットを意味する。セルラベースのIoTサービスを効果的にサポートするためには、間歇的かつ散発的に短い長さのパケット形態で発生するMTCトラフィックの効率的な伝達が可能でなければならない。また、リアルタイム制限を有する応用サービスの場合に別途のチャネル割当手続きを経ずに (grant-free形態) データパケットを直ちに送信することによって遅延要求事項を満たさなければならない。さらに、IoTサービスのための大規模ランダム接続のためには、デバイスの費用及び電力消費を減らし、カバレッジを増大させることで、ランダム接続の容量及び手順の効率性を向上しなければならない。

【0077】

CIoTの主要使用ケース (use case) は、スモールデータパケットを送受信する装置である。したがって、システムは、スモールデータパケットを効率的に送受信するように要求されることができる。例えば、スモールデータパケットを送受信するにあたって、端末のバッテリー消費は少ないのがよい。例えば、スモールデータパケットを送受信するにあたって、ネットワーク及び無線 (over the air) で要求されるシグナリングの量は、減少されなければならない。現在CIoT制御平面の場合、MOデータ送信 (Mobile Originating Data Transport) は、下記の通りである。

【0078】

図5は、MOデータがNASシグナリングで送信される手順を示す。

【0079】

図5を参照すると、ステップS500において、端末は、ECM-IDLE状態である。ステップS501において、端末は、RRC接続を確立し、データを含むNASメッセージ (NAS Message with data) を基地局に送信できる。ステップS502において、前記NASメッセージは、基地局によりMMEに中継されることができる。このとき、S1-AP Initial UE Messageメッセージが使われることができる。ステップS503において、MMEは、NASメッセージPDUの無欠性 (integrity) を検査し、含まれているデータを解読 (decrypt) することができる。ステップS504において、MMEは、修正ベアラ要求 (Modify Bearer Request) をS-GWに送信できる。ステップS505において、S-GWは、修正ベアラ要求をP-GWに送信できる。ステップS506において、P-GWは、修正ベアラ応答 (Modify Bearer Response) をS-GWに送信できる。ステップS507において、S-GWは、修正ベアラ応答をMMEに送信できる。ステップS508において、MMEは、アップリンクデータをP-GWに送信できる。ステップS509において、ダウンリンクデータがP-GWに到着すると、P-GWは、ダウンリンクデータをMMEに送信できる。図5に示されていないが、RRC接続が活性化された間に、端末は、依然としてS1APアップリンクメッセージに伴われるNASメッセージを介してアップリンクデータを送信することができる。これは、もし、端末が送信する複数のデータを有すると、前記複数のデータは、最初のデータを除いてS1AP Uplink NAS TransportメッセージによりMMEに伝達されることができることを意味する。前記最初のデータは、ステップS502でInitial UE Messageメッセージを介して送信されることができる。

【0080】

ただし、図5で説明されたMOデータ送信手順によると、RRC接続が活性化された間

10

20

30

40

50

に、端末は、S1APアップリンクメッセージに伴われるNASメッセージを介してアップリンクデータを送信することができない。このような問題は、MMEが“P-GWと連結を有する制御平面CIoT EPS最適化でMOデータ送信(Mobile Originated Data Transport in Control Plane CIoT EPS optimisation with P-GW connectivity)”で初期コンテキスト設定手順(Initial Context Setup Procedure)が実行されなくて発生する。以下、端末が送信する複数のデータを有する場合に発生できる問題点に対して具体的に説明する。

#### 【0081】

例えば、前記図5の手順において、端末がアップリンクデータに対するACKがない解除補助情報(Release Assistance Information without acknowledgement)を含み、指示子は、前記アップリンクデータがNASメッセージで最後のデータでないことを指示すると仮定する。前記アップリンクデータに対するACKがない解除補助情報は、アップリンクデータに対するACKが期待されないことを指示する情報である。この場合、MMEは、受信されたアップリンクデータに対するACKによりダウンリンクデータが存在しないことを知ることができる。そして、MMEは、追加的なデータが端末により送信されることを知ることができる。したがって、MMEがアップリンクデータを端末から受信する間に、前記MMEは、S1メッセージを基地局に送信しない。しかし、このようなMMEの動作のため、基地局は、端末を識別するためにMMEにより割り当てられたUE IDを認識することができない。即ち、初期コンテキスト設定手順が実行されないため、基地局は、端末を識別するためにMMEにより割り当てられたUE IDを認識することができない。もし、S1AP Uplink NAS TransportメッセージがUE ID無しで送信される場合、前記NAS Transportメッセージを受信したMMEは、前記NAS Transportメッセージがどの端末により送信されたかを知ることができない。したがって、前記NAS Transportメッセージを受信したMMEは、前記NAS Transportメッセージに含まれているアップリンクデータがどこに伝達されるべきかを決定することができない。前記のような問題は、端末がアップリンクデータに対するACKがある解除補助情報(Release Assistance Information with acknowledgement)を含む場合にも同様に発生できる。

#### 【0082】

例えば、前記図5の手順において、端末がアップリンクデータに対するACKがある解除補助情報(Release Assistance Information with acknowledgement)を含むと仮定する。前記アップリンクデータに対するACKがある解除補助情報は、アップリンクデータに対するACKが期待されることを指示する情報である。端末がACKとしてダウンリンクデータを受信する前に、前記端末は、他のアップリンクデータを送信したり、以前に送信されたアップリンクデータを再送信したりすることができる。この場合、ACKとしてダウンリンクデータがS-GWからまだ受信されなかったため、MMEは、S1メッセージを基地局に送信しない。しかし、このようなMMEの動作のため、基地局は、端末を識別するためにMMEにより割り当てられたUE IDを認識することができない。

#### 【0083】

基地局がMMEにより割り当てられたUE IDを認識することができないことによって発生できる問題を解決するために、向上したS1シグナリングが必要である。以下、本発明の一実施例によって、向上したS1シグナリングに対して具体的に説明する。

#### 【0084】

##### 1. MMEがUE IDを基地局に送信

#### 【0085】

初期コンテキスト設定手順が実行されない場合、基地局は、MMEにより割り当てられたUE IDを知ることができない。したがって、MMEは、UE IDを基地局に送信

10

20

30

40

50

する必要がある。例えば、前記UE IDは、MME UE S1AP IDである。

【0086】

例えば、MMEが受信されたアップリンクデータがACKを期待しないことを知る場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。例えば、MMEが受信されたアップリンクデータがACKを期待しないことを知って、前記受信されたアップリンクデータが最後でないことを知る場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。例えば、MMEが解除補助情報(Release Assistance Information)に基づいてダウンリンクデータが期待されることを知る場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。即ち、前記解除補助情報がアップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されることを指示する場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。前記解除補助情報は、NAS PDUに含まれることができる。前記NAS PDUは、Initial UE Messageメッセージに含まれることができる。前記Initial UE Messageメッセージは、基地局によりMMEに送信されることができる。例えば、前記解除補助情報がアップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されることを指示し、MMEがダウンリンクに送信するNAS PDUを有しない場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。即ち、前記解除補助情報がアップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されることを指示するにもかかわらず、MMEがダウンリンクデータをP-GWから受信しない場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。

【0087】

前記UE IDは、接続確立指示(Connection Establishment Indication)メッセージに含まれることができる。前記接続確立指示メッセージは、接続確立指示手順でMMEにより基地局に送信されることができる。前記接続確立指示手順の目的は、MMEが端末関連ロジカルS1接続(UE-associated logical S1-connection)の確立を完了するようにするためである。前記接続確立指示手順は、端末関連シグナリングを使用する。前記MMEは、端末のために使われるユニーク(unique)MME UE S1AP IDを割り当て、前記割り当てられたMME UE S1AP IDを前記接続確立指示メッセージに含むことができる。前記接続確立指示メッセージは、表4のように定義されることができる。

【0088】

【表4】

IE/Group Name	Presence	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M	YES	Reject
MME UE S1AP ID	M	YES	Ignore
eNB UE S1AP ID	M	YES	Ignore
UE Radio Capability	O	YES	Ignore

【0089】

Control Plane CIoT EPS Optimizationの場合、もし、MMEがDLで送信するNAS PDUを有しない場合、前記接続確立指示手順は、INITIAL UE MESSAGEメッセージを受信した後、端末関連ロジカルS1接続の確立を完了するようにMMEが基地局に情報を提供することを可能にする。UE Radio Capabilityが前記接続確立指示手順でMMEから基地局に提供されることができる(The Connection Establishment Indication procedure enables the MME to provide information to the eNB to complet

e the establishment of the UE-associated logical S1-connection after receiving INITIAL UE MESSAGE message, if the MME has no NAS PDU to send in DL in case of Control Plane CIoT EPS Optimization)。もし、UE Radio Capabilityが含まれない場合、基地局は、端末にUE Radio Capabilityを要求するようにトリガされ、基地局は、UE CAPABILITY INFO INDICATIONメッセージでMMEに前記UE Radio Capabilityを提供することができる。

【0090】

図6は、本発明の一実施例によって、NASシグナリングを利用したMOデータ送信手順を示す。

【0091】

図6を参照すると、ステップS600において、端末は、ECM\_IDLE状態である。

【0092】

ステップS601において、端末は、RRC接続を確立することができる。そして、端末は、これの一部として暗号化及び無欠性保護されたアップリンクデータ(Uplink Data encrypted and integrity protected)をNASメッセージで送信できる。また、端末は、解除補助情報をNASメッセージで指示できる。前記解除補助情報は、アップリンクデータの送信による前記ダウンリンクデータの送信(downlink data transmission subsequent to the uplink data transmission)が期待されるかどうかを指示することができる。例えば、前記解除補助情報は、アップリンクデータに対する応答としてダウンリンクデータの送信が期待されるかどうかを指示することができる。例えば、前記解除補助情報は、アップリンクデータによるACKが期待されるかどうかを指示することができる。

【0093】

ステップS602において、前記NASメッセージは、Initial UE Messageメッセージを使用して基地局によりMMEに中継されることができる。

【0094】

ステップS603において、前記MMEは、NASメッセージPDUの無欠性を検査し、含まれているデータを解読することができる。

【0095】

ステップS604において、MMEは、前記MMEにより割り当てられたUE IDを基地局に送信できる。前記UE IDは、MME UE S1AP IDである。前記UE IDは、接続確立指示(Connection Establishment Indication)メッセージに含まれることができる。または、前記UE IDは、UE ID Indicationメッセージに含まれることができる。または、前記UE IDは、既存メッセージに含まれることができる。もし、MMEが受信されたアップリンクデータがACKを期待しないことを知る場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。もし、MMEが受信されたアップリンクデータがACKを期待しないことを知って、前記受信されたアップリンクデータが最後でないことを知る場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。もし、MMEが解除補助情報に基づいてダウンリンクデータが期待されることを知る場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。即ち、前記解除補助情報がアップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されることを指示する場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。もし、前記解除補助情報がアップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されることを指示し、MMEがダウンリンクに送信するNAS PDUを有しない場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。即ち、前記解除補助情報がアップリンクデータの送信によ

10

20

30

40

50

るダウンリンクデータの送信が期待されることを指示するにもかかわらず、MMEがダウンリンクデータをP-GWから受信しない場合、MMEは、UE IDを基地局に送信できる。

【0096】

ステップS605において、MMEは、アップリンクデータを送信するためにS-GWとベアラを修正することができる。

【0097】

ステップS606において、MMEは、アップリンクデータをS-GWに送信できる。

【0098】

ステップS607において、もし、端末がMMEにより受信されたアップリンクデータがACKを期待しないことを知らせ、前記受信されたアップリンクデータが最後でないことを知らせる場合、端末は、アップリンク情報伝達メッセージ(UL Information Transfer Message)を利用してNASメッセージに次のアップリンクデータを基地局に送信できる。

10

【0099】

もし、端末がMMEに解除補助情報に基づいてダウンリンクデータが期待されることを知らせる場合、端末は、基地局にアップリンク情報伝達メッセージを利用してNASメッセージで以前に受信されたアップリンクデータを再送信したり、ACKを有する他のアップリンクデータを送信したりすることができる。前記アップリンク情報伝達メッセージは、端末がACKとしてダウンリンクデータを受信する前に送信されることができる。

20

【0100】

ステップS608において、基地局は、MMEから受信されたUE IDに基づいてUplink NAS TransportメッセージをMMEに送信できる。前記Uplink NAS Transportメッセージは、ステップS607で受信されたNASメッセージを含むことができる。

【0101】

ステップS609において、前記MMEは、NASメッセージPDUの無欠性を検査し、含まれているデータを解読することができる。

【0102】

ステップS610において、前記MMEは、アップリンクデータをS-GWに送信できる。

30

【0103】

ステップS611において、解除補助情報に基づいてダウンリンクデータが期待されると、前記ダウンリンクデータは、S-GWに到着でき、S-GWは、前記到着されたダウンリンクデータをMMEに送信できる。前記解除補助情報は、前記ステップS601で端末により指示されることができる。

【0104】

## 2. 基地局がUE IDをMMEに送信

【0105】

Initial Context Setup手順が実行されない場合、基地局は、MMEにより割り当てられたUE IDを知ることができない。基地局がS1APメッセージをMMEから受信することができないとき、基地局は、S1APメッセージを介してデータを有するNAS PDU(NAS PDU with data)及びUE IDをMMEに提供できる。基地局がInitial UE Messageメッセージを送信した以後、基地局は、アップリンク情報伝達メッセージを介して端末からNASメッセージを受信することができる。

40

【0106】

図7は、本発明の一実施例によって、NASシグナリングを利用したMOデータ送信手順を示す。

【0107】

50

図7を参照すると、ステップS700において、端末は、ECM\_IDLE状態である。

【0108】

ステップS701において、端末は、RRC接続を確立することができる。そして、端末は、これの一部として暗号化及び無欠性保護されたアップリンクデータ(Uplink Data encrypted and integrity protected)をNASメッセージで送信できる。また、端末は、解除補助情報をNASメッセージで指示できる。前記解除補助情報は、アップリンクデータの送信による前記ダウンリンクデータの送信(downlink data transmission subsequent to the uplink data transmission)が期待されるかどうかを指示することができる。例えば、前記解除補助情報は、アップリンクデータに対する応答としてダウンリンクデータの送信が期待されるかどうかを指示することができる。例えば、前記解除補助情報は、アップリンクデータによるACKが期待されるかどうかを指示することができる。

10

【0109】

ステップS702において、前記NASメッセージは、Initial UE Messageメッセージを使用して基地局によりMMEに中継されることができる。

【0110】

ステップS703において、前記MMEは、NASメッセージPDUの無欠性を検査し、含まれているデータを解読することができる。

20

【0111】

ステップS704において、MMEは、アップリンクデータを送信するためにS-GWとベアラを修正することができる。

【0112】

ステップS705において、MMEは、アップリンクデータをS-GWに送信できる。

【0113】

ステップS706において、端末は、アップリンク情報伝達メッセージを利用してNASメッセージに次のアップリンクデータを基地局に送信できる。また、端末は、基地局にアップリンク情報伝達メッセージを利用してNASメッセージで以前に受信されたアップリンクデータを再送信したり、他のアップリンクデータを送信したりすることができる。前記アップリンク情報伝達メッセージは、端末がACKとしてダウンリンクデータを受信する前に送信されることができる。

30

【0114】

ステップS707において、基地局は、NAS PDU TransportメッセージをMMEに送信できる。前記NAS PDU Transportメッセージは、ステップS706で受信されたNASメッセージ及びUE IDを含むことができる。例えば、前記UE IDは、S-TMSIまたはC-RNTIである。または、基地局は、既存メッセージをMMEに送信できる。前記既存メッセージは、ステップS706で受信されたNASメッセージ及びUE IDを含むことができる。例えば、前記UE IDは、S-TMSIまたはC-RNTIである。

40

【0115】

ステップS708において、基地局から受信されたメッセージに含まれているUE IDに基づいて、MMEは、NASメッセージを介してアップリンクデータを送信する端末が以前にアップリンクデータを送信する端末と同じ端末かどうかを識別することができる。また、MMEは、NASメッセージPDUの無欠性を検査し、含まれているデータを解読することができる。

【0116】

ステップS709において、MMEは、アップリンクデータをS-GWに送信できる。

【0117】

ステップS710において、解除補助情報に基づいてダウンリンクデータが期待される

50

と、前記ダウンリンクデータは、S - GWに到着でき、S - GWは、前記到着されたダウンリンクデータをMMEに送信できる。前記解除補助情報は、前記ステップS 7 0 1で端末により指示されることができる。

【0118】

図8は、本発明の一実施例によって、基地局がUE IDを受信する方法を示すブロック図である。

【0119】

図8を参照すると、ステップS 8 1 0において、前記基地局は、端末により送信されたアップリンクデータ及び解除補助情報(Release Assistance Information)をMME(Mobility Management Entity)に送信できる。前記解除補助情報は、前記アップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されるかどうかを指示することができる。

10

【0120】

ステップS 8 2 0において、前記基地局は、前記UE IDを前記MMEから受信することができる。

【0121】

前記解除補助情報が前記アップリンクデータの送信による前記ダウンリンクデータの送信が期待されることを指示する場合、前記UE IDは、前記MMEから受信されることができる。前記アップリンクデータ及び前記解除補助情報は、NAS PDUに含まれることができる。前記NAS PDUは、Initial UE Messageメッセージに含まれることができる。

20

【0122】

前記MMEがサービングゲートウェイ(S - GW)からデータを受信しない場合、前記UE IDは、前記MMEから受信されることができる。

【0123】

前記UE IDは、接続確立指示メッセージ(Connection Establishment Indication Message)に含まれることができる。

【0124】

前記アップリンクデータが承認(Acknowledgement)を期待せず、前記アップリンクデータが最後のデータでない場合、前記UE IDは、前記MMEから受信されることができる。

30

【0125】

前記基地局は、前記受信されたUE IDに基づいてNAS PDUを含むUplink NAS Transport Messageを前記MMEに送信できる。

【0126】

前記端末は、ECM(EPS Connection Management) - IDLE状態である。

【0127】

図9は、本発明の一実施例によって、MMEがUE IDを送信する方法を示すブロック図である。

40

【0128】

図9を参照すると、ステップS 9 1 0において、前記MMEは、端末により送信されたアップリンクデータ及びデータ解除補助情報(Release Assistance Information)を基地局から受信することができる。前記解除補助情報は、前記アップリンクデータの送信によるダウンリンクデータの送信が期待されるかどうかを指示することができる。

【0129】

ステップS 9 2 0において、前記MMEは、前記UE IDを前記基地局に送信できる。

【0130】

50

前記解除補助情報が前記アップリンクデータの送信による前記ダウンリンクデータの送信が期待されることを指示する場合、前記UE IDは、前記基地局に送信されることができる。前記MMEがサービングゲートウェイ(S-GW)からデータを受信しない場合、前記UE IDは、前記基地局に送信されることができる。

【0131】

前記アップリンクデータが承認(Acknowledgement)を期待せず、前記アップリンクデータが最後のデータでない場合、前記UE IDは、前記基地局に送信されることができる。

【0132】

図10は、本発明の実施例が具現される無線通信システムのブロック図である。

10

【0133】

端末1000は、プロセッサ(processor)1001、メモリ(memory)1002及び送受信機(transceiver)1003を含む。メモリ1002は、プロセッサ1001と連結され、プロセッサ1001を駆動するための多様な情報を格納する。送受信機1003は、プロセッサ1001と連結され、無線信号を送信及び/または受信する。プロセッサ1001は、提案された機能、過程及び/または方法を具現する。前述した実施例において、端末の動作は、プロセッサ1001により具現されることができる。

【0134】

基地局1010は、プロセッサ1011、メモリ1012及び送受信機1013を含む。メモリ1012は、プロセッサ1011と連結され、プロセッサ1011を駆動するための多様な情報を格納する。送受信機1013は、プロセッサ1011と連結され、無線信号を送信及び/または受信する。プロセッサ1011は、提案された機能、過程及び/または方法を具現する。前述した実施例において、基地局の動作は、プロセッサ1011により具現されることができる。

20

【0135】

MME1020は、プロセッサ1021、メモリ1022を含む。メモリ1022は、プロセッサ1021と連結され、プロセッサ1021を駆動するための多様な情報を格納する。プロセッサ1021は、提案された機能、過程及び/または方法を具現する。前述した実施例において、MMEの動作は、プロセッサ1021により具現されることができる。

30

【0136】

プロセッサは、ASIC(application-specific integrated circuit)、他のチップセット、論理回路及び/またはデータ処理装置を含むことができる。メモリは、ROM(read-only memory)、RAM(random access memory)、フラッシュメモリ、メモリカード、格納媒体及び/または他の格納装置を含むことができる。送受信機は、無線信号を処理するためのベースバンド回路を含むことができる。実施例がソフトウェアで具現される時、前述した技法は、前述した機能を遂行するモジュール(過程、機能など)で具現されることができる。モジュールは、メモリに格納され、プロセッサにより実行されることができる。メモリは、プロセッサの内部または外部にあり、よく知られた多様な手段でプロセッサと連結されることができる。

40

【0137】

前述した一例に基づいて本明細書による多様な技法が図面と図面符号を介して説明された。説明の便宜のために、各技法は、特定の順序によって複数のステップやブロックを説明したが、このようなステップやブロックの具体的な順序は、請求項に記載された発明を制限するものではなく、各ステップやブロックは、異なる順序で具現され、または異なるステップやブロックと同時に実行されることが可能である。また、通常の技術者であれば、各ステップやブロックが限定的に記述されたものではなく、発明の保護範囲に影響を与えない範囲内で少なくとも一つの他のステップが追加されたり削除されたりすることが可能

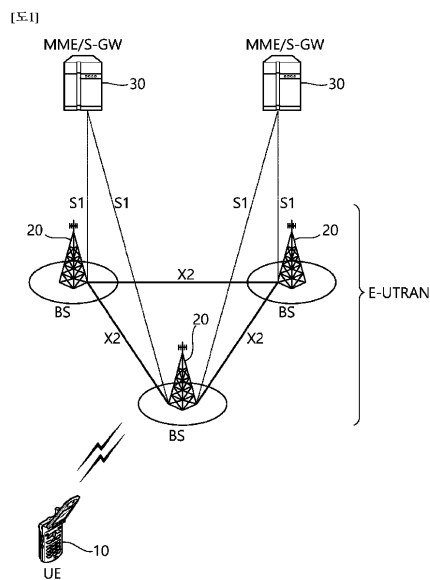
50

であるということを知ることができる。

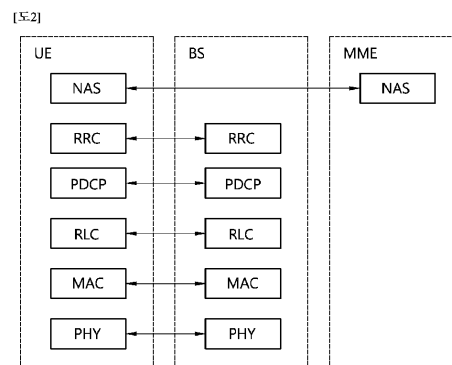
【0138】

前述した実施例は、多様な一例を含む。通常の技術者であれば、発明の全ての可能な一例の組み合わせが説明されることができないという点を知ることができ、また、本明細書の技術から多様な組み合わせが派生することができるという点を知ることができる。したがって、発明の保護範囲は、請求の範囲に記載された範囲を外れない範囲内で、詳細な説明に記載された多様な一例を組み合わせで判断しなければならない。

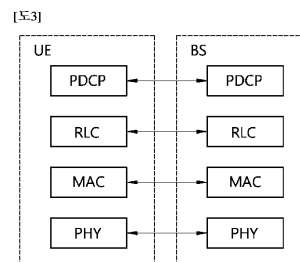
【図1】



【図2】

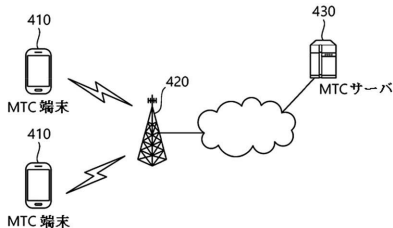


【図3】



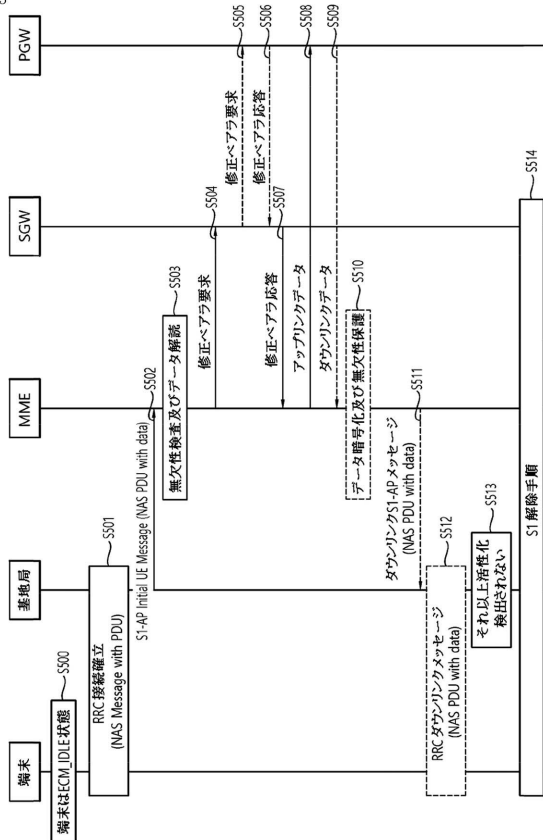
【 図 4 】

図 4



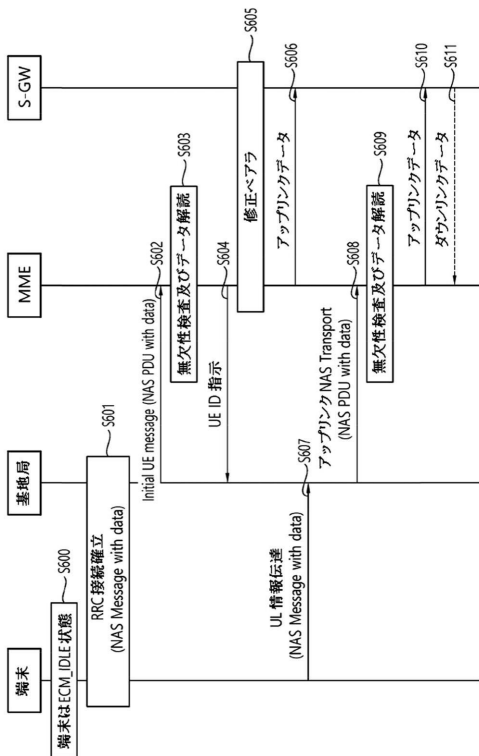
【 図 5 】

図 5



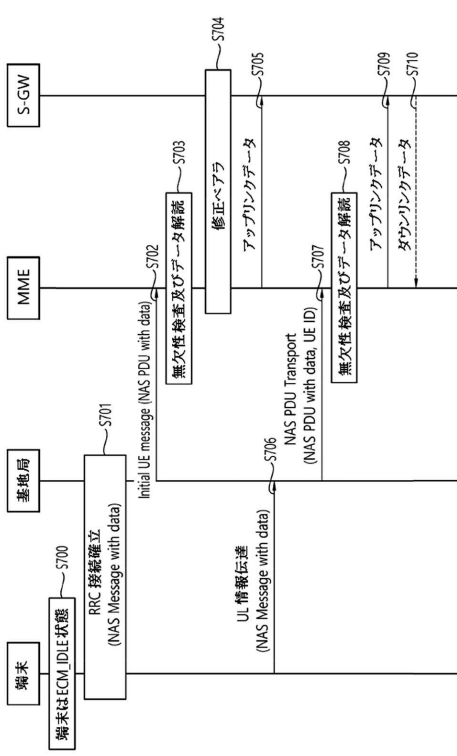
【 図 6 】

図 6



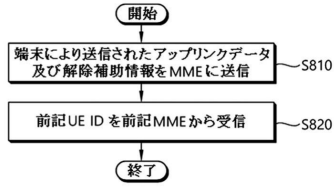
【 図 7 】

図 7



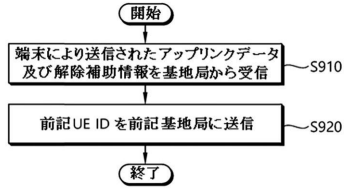
【図8】

図8



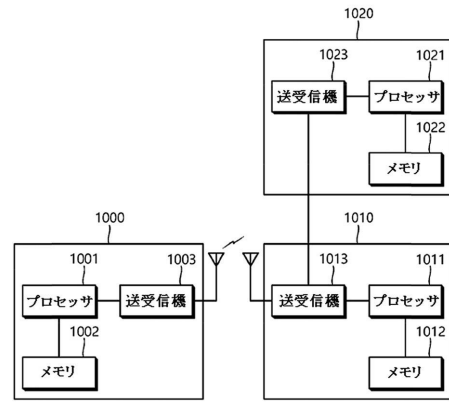
【図9】

図9



【図10】

図10



## フロントページの続き

(74)代理人 100159259

弁理士 竹本 実

(72)発明者 ピョン テウク

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2 , ソチョ - ク , ヤンジエ - デロ 1 1 ギル , 1 9 , エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド , アイピー センター

(72)発明者 シュイ チエン

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2 , ソチョ - ク , ヤンジエ - デロ 1 1 ギル , 1 9 , エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド , アイピー センター

審査官 石田 信行

(56)参考文献 Alcatel-lucent, MediaTek, NEC, Intel, Qualcomm, Introduction of Control Plane CIoT EPS optimization [online], 3GPP TSG-SA WG2 #112 S2-154451, 2 0 1 5 年 1 1 月 2 3 日, インターネット <URL: [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_sa/WG2\\_Arch/TSGS2\\_112\\_Anahaim/Docs/S2-154451.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_112_Anahaim/Docs/S2-154451.zip)>

Samsung, Ericsson, ST-Ericsson, Intel, How the UE decides to initiate low power mode? [online], 3GPP TSG-SA WG2 #95 S2-130560, 2 0 1 3 年 1 月 3 0 日, インターネット <URL: [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_sa/WG2\\_Arch/TSGS2\\_95\\_Prague/Docs/S2-130560.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_95_Prague/Docs/S2-130560.zip)>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 , 4