

(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
2024年7月4日(04.07.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/143363 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 4/70 (2018.01) H04W 72/51 (2023.01)
H04W 72/04 (2023.01) H04W 92/18 (2009.01)

田 忠宏 (SHIMODA, Tadahiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/046669

(74) 代理人: 梶田 邦之 (KAJITA Kuniyuki); 〒2110005 神奈川県川崎市中原区新丸子町9-15 武蔵小杉フコク生命ビル4階 Kanagawa (JP).

(22) 国際出願日: 2023年12月26日(26.12.2023)

(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 2022-210660 2022年12月27日(27.12.2022) JP

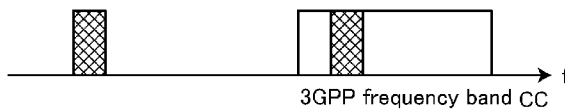
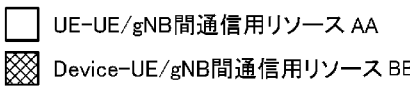
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(71) 出願人: 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 望月 満 (MOCHIZUKI, Mitsuru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 下

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 通信システム



AA UE-UE/gNB communication resource
BB Device-UE/gNB communication resource
CC 3GPP frequency band

(57) Abstract: This communication system enables communication with an ultra-low power consumption IoT device, and includes: a base station that supports a fifth-generation radio access system; a communication terminal connected to the base station; and a device connected to the base station or the communication terminal. A first communication, which is a communication between the device and the base station or a communication between the device and the communication terminal, and a second communication, which is a communication between the communication terminal and the base station or a communication between communication terminals, coexist by using frequency division multiplexing and/or time division multiplexing.

(57) 要約: 超低消費電力なIoTデバイスとの通信を可能にする通信システムは、第5世代無線アクセスシステムに対応した基地局と、基地局に接続する通信端末と、基地局または通信端末に接続するデバイスと、を含み、デバイスと基地局との通信あるいはデバイスと通信端末との通信である第1の通信と、通信端末と基地局との通信あるいは通信端末同士の通信である第2の通信とを、周波数分割多重および時間分割多重の少なくとも一方を用いて共存させる。

WO 2024/143363 A1

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：通信システム

技術分野

[0001] 本開示は、無線通信技術に関する。

背景技術

[0002] 移動通信システムの規格化団体である3GPP (3rd Generation Partnership Project) において、ロングタームエボリューション (Long Term Evolution: LTE)、第4世代無線アクセスシステムの1つであるロングタームエボリューションアドヴァンスド (Long Term Evolution Advanced: LTE-A) (非特許文献1参照) の後継として、第5世代 (以下「5G」という場合がある) 無線アクセスシステムが検討されている (例えば、非特許文献2)。5Gの無線区間の技術は「New Radio Access Technology」と称される (「New Radio」は「NR」と略称される)。NRシステムは、LTEシステム、LTE-Aシステムを基にして検討が進められている。

[0003] 例えば、欧州では、METISという団体が5Gの要求事項がまとめられている (非特許文献3参照)。5G無線アクセスシステムでは、LTEシステムに対して、システム容量は1000倍、データの伝送速度は100倍、データの処理遅延は5分の1 (1/5)、通信端末の同時接続数は100倍として、更なる低消費電力化、および装置の低コスト化を実現することが要件として挙げられている (非特許文献3参照)。

[0004] このような要求を満たすために、3GPPでは、5Gの規格検討が進められている (非特許文献4～23参照)。

[0005] NRのアクセス方式としては、下り方向はOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、上り方向はOFDM、DFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform-spread-OFDM) が用いられる。また、5Gシステムは、LTE、LTE-A同様、回線交換を含まず、パケット通信方式のみになる。

- [0006] NRでは、伝送速度向上、処理遅延低減のために、LTEに比べて高い周波数の使用が可能となっている。
- [0007] LTEに比較して高い周波数を用いる場合があるNRにおいては、狭いビーム状の送受信範囲を形成する（ビームフォーミング）とともにビームの向きを変化させる（ビームスイーピング）ことで、セルカバレッジの確保が図られる。
- [0008] 非特許文献1（5章）に記載される、3GPPでの、NRシステムにおけるフレーム構成に関する決定事項について、図1を用いて説明する。図1は、NR方式の通信システムで使用される無線フレームの構成を示す説明図である。図1において、1つの無線フレーム（Radio frame）は10msである。無線フレームは10個の等しい大きさのサブフレーム（Subframe）に分割される。NRのフレーム構成においては、1つまたは複数のヌメロロジ（Numerology）すなわち、1つまたは複数のサブキャリア間隔（Subcarrier spacing：SCS）がサポートされている。NRにおいては、サブキャリア間隔によらず、1サブフレームは1msであり、また、1スロットは14シンボルで構成される。また、1サブフレームに含まれるスロット数は、サブキャリア間隔15kHzにおいては1つであり、他のサブキャリア間隔におけるスロット数は、サブキャリア間隔に比例して多くなる（非特許文献11（3GPP TS 38.211）参照）。
- [0009] 3GPPでの、NRシステムにおけるチャネル構成に関する決定事項が、非特許文献2（5章）および非特許文献11に記載されている。
- [0010] 物理報知チャネル（Physical Broadcast Channel：PBCH）は、基地局装置（以下、単に「基地局」という場合がある）から移動端末装置（以下、単に「移動端末」、という場合がある）などの通信端末装置（以下、「通信端末」、または「端末」と称する場合がある）への下り送信用のチャネルである。PBCHは、下り同期信号（Downlink Synchronization Signal）とともに送信される。
- [0011] NRにおける下り同期信号には、第一同期信号（Primary Synchronizatio

n Signal : P - S S) と、第二同期信号 (Secondary Synchronization Signal : S - S S) とがある。同期信号は、同期信号バースト (Synchronization Signal Burst : 以下、S S バーストと称する場合がある) として、所定の周期で、所定の継続時間をもって基地局から送信される。S S バーストは、基地局のビーム毎の同期信号ブロック (Synchronization Signal Block : 以下、S S ブロックと称する場合がある) により構成される。

[0012] 基地局はS S バーストの継続時間内において各ビームのS S ブロックを、ビームを変えて送信する。S S ブロックは、P - S S、S - S S、およびP B C Hによって構成される。

[0013] 物理下り制御チャネル (Physical Downlink Control Channel : P D C C H) は、基地局から通信端末への下り送信用のチャネルである。P D C C Hは、下り制御情報 (Downlink Control Information : D C I) を運ぶ。D C Iには、後述のトランスポートチャネルの1つである下り共有チャネル (Downlink Shared Channel : D L - S C H) のリソース割り当て (allocation) 情報、後述のトランスポートチャネルの1つであるページングチャネル (Paging Channel : P C H) のリソース割り当て (allocation) 情報、D L - S C Hに関するH A R Q (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 情報などが含まれる。また、D C Iに、上りスケジューリンググラント (Uplink Scheduling Grant) が含まれる場合がある。D C Iに、上り送信に対する応答信号であるA c k (Acknowledgement) / N a c k (Negative Acknowledgement) が含まれる場合がある。また、スロット内におけるD L / U Lの切替えを柔軟に行うために、D C Iに、スロット構成通知 (Slot Format Indication : S F I) が含まれる場合がある。P D C C H、または、D C Iは、L 1 / L 2 制御信号とも呼ばれる。

[0014] N Rにおいて、P D C C Hが含まれる候補となる時間・周波数領域が設けられている。この領域は、制御リソースセット (Control resource set : C O R E S E T) と称される。通信端末は、C O R E S E Tをモニタリングし、P D C C Hを取得する。

- [0015] 物理下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel: PDSCH) は、基地局から通信端末への下り送信用のチャネルである。PDSCHには、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (DL-SCH)、およびトランスポートチャネルであるPCHがマッピングされている。
- [0016] 物理上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel: PUCCH) は、通信端末から基地局への上り送信用のチャネルである。PUCCHは、上り制御情報 (Uplink Control Information: UCI) を運ぶ。UCIには、下り送信に対する応答信号 (response signal) であるAck/Nack、CSI (Channel State Information)、スケジューリングリクエスト (Scheduling Request: SR) などが含まれる。CSIは、RI (Rank Indicator)、PMI (Precoding Matrix Indicator)、CQI (Channel Quality Indicator) レポートで構成される。RIとは、MIMO (Multiple Input Multiple Output) におけるチャネル行列のランク情報である。PMIとは、MIMOにて用いるプリコーディングウェイト行列の情報である。CQIとは、受信したデータの品質、もしくは通信路品質を示す品質情報である。UCIは、後述のPUSCHによって運ばれる場合がある。PUCCH、または、UCIは、L1/L2制御信号とも呼ばれる。
- [0017] 物理上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel: PUSCH) は、通信端末から基地局への上り送信用のチャネルである。PUSCHには、トランスポートチャネルの1つである上り共有チャネル (Uplink Shared Channel: UL-SCH) がマッピングされている。
- [0018] 物理ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access Channel: PRACH) は、通信端末から基地局への上り送信用のチャネルである。PRACHは、ランダムアクセスプリアンブル (random access preamble) を運ぶ。
- [0019] 下り参照信号 (リファレンスシグナル (Reference Signal): RS) は、NR方式の通信システムとして既知のシンボルである。以下の4種類の下りリファレンスシグナルが定義されている。UE固有参照信号 (UE-specific

Reference Signal) であるデータ復調用参照信号 (Demodulation Reference Signal: DM-RS)、位相追尾参照信号 (Phase Tracking Reference Signal: PT-RS)、測位参照信号 (Positioning Reference Signal: PRS)、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal: CSI-RS) である。通信端末の物理レイヤの測定として、リファレンスシグナルの受信電力 (Reference Signal Received Power: RSRP) 測定、リファレンスシグナルの受信品質 (Reference Signal Received Quality: RSQR) 測定がある。

[0020] 上り参照信号についても同様に、NR方式の通信システムとして既知のシンボルである。以下の3種類の上りリファレンスシグナルが定義されている。データ復調用参照信号 (Demodulation Reference Signal: DM-RS)、位相追尾参照信号 (Phase Tracking Reference Signal: PT-RS)、サウンディング用参照信号 (Sounding Reference Signal: SRS) である。

[0021] 非特許文献2 (5章) に記載されるトランスポートチャネル (Transport Channel) について、説明する。下りトランスポートチャネルのうち、報知チャネル (Broadcast Channel: BCH) は、その基地局 (セル) のカバレッジ全体に報知される。BCHは、物理報知チャネル (PBCH) にマッピングされる。

[0022] 下り共有チャネル (Downlink Shared Channel: DL-SCH) には、HARQによる再送制御が適用される。DL-SCHは、基地局 (セル) のカバレッジ全体への報知が可能である。DL-SCHは、ダイナミックあるいは準静的 (Semi-static) なリソース割り当てをサポートする。準静的なリソース割り当ては、セミパーシステントスケジューリング (Semi-Persistent Scheduling) ともいわれる。DL-SCHは、通信端末の低消費電力化のために通信端末の間欠受信 (Discontinuous reception: DRX) をサポートする。DL-SCHは、物理下り共有チャネル (PDSCH) へマッピングされる。

- [0023] ページングチャネル (Paging Channel : PCH) は、通信端末の低消費電力を可能とするために通信端末のDRXをサポートする。PCHは、基地局 (セル) のカバレッジ全体への報知が要求される。PCHは、動的にトラフィックに利用できる物理下り共有チャネル (PDSCH) のような物理リソースへマッピングされる。
- [0024] 上りトランスポートチャネルのうち、上り共有チャネル (Uplink Shared Channel : UL-SCH) には、HARQによる再送制御が適用される。UL-SCHは、ダイナミックあるいは準静的なリソース割り当てをサポートする。準静的なリソース割り当ては、設定済みグラント (Configured Grant) ともいわれる。UL-SCHは、物理上り共有チャネル (PUSCH) へマッピングされる。
- [0025] ランダムアクセスチャネル (Random Access Channel : RACH) は、制御情報に限られている。RACHは、衝突のリスクがある。RACHは、物理ランダムアクセスチャネル (PRACH) へマッピングされる。
- [0026] HARQについて説明する。HARQとは、自動再送要求 (Automatic Repeat reQuest : ARQ) と誤り訂正 (Forward Error Correction) との組合せによって、伝送路の通信品質を向上させる技術である。HARQには、通信品質が変化する伝送路に対しても、再送によって誤り訂正が有効に機能するという利点がある。特に、再送にあたって初送の受信結果と再送の受信結果との合成をすることで、更なる品質向上を得ることも可能である。
- [0027] 再送の方法の一例を説明する。受信側にて、受信データが正しくデコードできなかった場合、換言すればCRC (Cyclic Redundancy Check) エラーが発生した場合 (CRC=NG)、受信側から送信側へ「Nack」を送信する。「Nack」を受信した送信側は、データを再送する。受信側にて、受信データが正しくデコードできた場合、換言すればCRCエラーが発生しない場合 (CRC=OK)、受信側から送信側へ「Ack」を送信する。「Ack」を受信した送信側は次のデータを送信する。
- [0028] 再送の方法の他の例を説明する。受信側にて、CRCエラーが発生した場

合、受信側から送信側へ再送要求を行う。再送要求は、NDI (New Data Indicator) のトグルによって行われる。再送要求を受信した送信側は、データを再送する。受信側にて、CRCエラーが発生しない場合、再送要求は行われない。送信側は、再送要求を所定の時間受信しなかった場合、受信側にてCRCエラーが発生しなかったとみなす。

[0029] 非特許文献1 (6章)に記載される論理チャネル (ロジカルチャネル: Logical Channel) について、説明する。報知制御チャネル (Broadcast Control Channel: BCCH) は、システム制御情報を報知するための下りチャネルである。論理チャネルであるBCCHは、トランスポートチャネルである報知チャネル (BCH)、あるいは下り共有チャネル (DL-SCH) へマッピングされる。

[0030] ページング制御チャネル (Paging Control Channel: PCCH) は、ページング情報 (Paging Information) およびシステム情報 (System Information) の変更を送信するための下りチャネルである。論理チャネルであるPCCHは、トランスポートチャネルであるページングチャネル (PCH) へマッピングされる。

[0031] 共有制御チャネル (Common Control Channel: CCCH) は、通信端末と基地局との間の制御情報を送信するためのチャネルである。CCCHは、通信端末がネットワークとの間でRRC接続 (connection) を有していない場合に用いられる。下り方向では、CCCHは、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (DL-SCH) へマッピングされる。上り方向では、CCCHは、トランスポートチャネルである上り共有チャネル (UL-SCH) へマッピングされる。

[0032] 個別制御チャネル (Dedicated Control Channel: DCCH) は、1対1にて、通信端末とネットワークとの間の個別制御情報を送信するチャネルである。DCCHは、通信端末がネットワークとの間でRRC接続を有している場合に用いられる。DCCHは、上りでは上り共有チャネル (UL-SCH) へマッピングされ、下りでは下り共有チャネル (DL-SCH) へマッ

ピングされる。

[0033] 個別トラフィックチャネル (Dedicated Traffic Channel: D T C H) は、ユーザ情報の送信のための通信端末への1対1通信のチャネルである。D T C Hは、上りおよび下りともに存在する。D T C Hは、上りでは上り共有チャネル (U L - S C H) へマッピングされ、下りでは下り共有チャネル (D L - S C H) へマッピングされる。

[0034] 通信端末の位置追跡は、1つ以上のセルからなる区域を単位に行われる。位置追跡は、待受け状態であっても通信端末の位置を追跡し、通信端末を呼び出す、換言すれば通信端末が着呼することを可能にするために行われる。この通信端末の位置追跡のための区域をトラッキングエリア (Tracking Area: T A) と呼ぶ。

[0035] N Rにおいては、トラッキングエリアよりも小さいエリアを単位とした範囲における通信端末の呼び出しがサポートされている。この範囲を、R A N 通知エリア (RAN Notification Area: R N A) と呼ぶ。後述の、R R C _ I N A C T I V E 状態の通信端末のページングは、この範囲において行われる。

[0036] N Rにおいては、広い周波数帯域幅 (transmission bandwidths) をサポートするために、2つ以上のコンポーネントキャリア (Component Carrier: C C) を集約する (「アグリゲーション (aggregation) する」とも称する)、キャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation: C A) が検討されている。C Aについては、非特許文献1に記載されている。

[0037] C Aが構成される場合、通信端末であるU Eはネットワーク (Network: N W) と唯一のR R C接続 (RRC connection) を有する。R R C接続において、1つのサービングセルがN A S (Non-Access Stratum) モビリティ情報とセキュリティ入力を与える。このセルをプライマリセル (Primary Cell: P C e l l) と呼ぶ。U Eの能力 (ケーパビリティ (capability)) に応じて、セカンダリセル (Secondary Cell: S C e l l) が、P C e l lとともに、サービングセルの組を形成するために構成される。1つのP C e l lと1

つ以上のSCellとからなるサービングセルの組が、1つのUEに対して構成される。

[0038] また、3GPPにおいて、さらなる通信容量の増大を図るために、UEが2つの基地局と接続して通信を行うデュアルコネクティビティ (Dual Connectivity: DCと略称される) などがある。DCについては、非特許文献1、22に記載されている。

[0039] デュアルコネクティビティ (DC) を行う基地局のうち、一方を「マスタ基地局 (Master Node: MN)」といい、他方を「セカンダリ基地局 (Secondary Node: SN)」という場合がある。マスタ基地局が構成するサービングセルをまとめて、マスタセルグループ (Master Cell Group: MCG) と称し、セカンダリ基地局が構成するサービングセルをまとめて、セカンダリセルグループ (Secondary Cell Group: SCG) と称する場合がある。DCにおいて、MCGまたはSCGの中のプライマリセルをスペシャルセル (Special Cell: SpCellまたはSPCell) と称する。MCGにおけるスペシャルセルをPCellと称し、SCGにおけるスペシャルセルをプライマリSCGセル (PSCell) と称する。

[0040] また、NRにおいては、キャリア周波数帯のうちの一部 (以下、Bandwidth Part (BWP) と称する場合がある) を基地局がUEに対して予め設定し、UEが該BWPにおいて基地局との送受信を行うことで、UEにおける消費電力の低減が図られる。

[0041] また、3GPPでは、サイドリンク (SL: Side Link) 通信 (PC5通信とも称する) を用いたサービス (アプリケーションでもよい) を、後述するEPS (Evolved Packet System) においても、5Gコアシステムにおいてもサポートすることが検討されている (非特許文献1、2、26~28参照)。SL通信では端末間で通信が行われる。SL通信を用いたサービスとして、たとえば、V2X (Vehicle-to-everything) サービス、プロキシミティサービスなどがある。SL通信においては、端末間の直接通信だけでなく、リレー (relay) を介したUEとNWとの間の通信が提案されている (非特

許文献 26、28 参照)。

- [0042] SL に用いられる物理チャネル (非特許文献 2、11 参照) について説明する。物理サイドリンク報知チャネル (PSBCH: Physical sidelink broadcast channel) は、システムと同期に関連する情報を運び、UE から送信される。
- [0043] 物理サイドリンク制御チャネル (PSCCH: Physical sidelink control channel) は、サイドリンク通信と V2X サイドリンク通信のための UE からの制御情報を運ぶ。
- [0044] 物理サイドリンク共有チャネル (PSSCH: Physical sidelink shared channel) は、サイドリンク通信と V2X サイドリンク通信のための UE からのデータを運ぶ。
- [0045] 物理サイドリンクフィードバックチャネル (PSFCH: Physical sidelink feedback channel) は、PSSCH 送信を受信した UE から、PSSCH を送信した UE に、サイドリンク上での HARQ フィードバックを運ぶ。
- [0046] SL に用いられるトランスポートチャネル (非特許文献 1 参照) について説明する。サイドリンク報知チャネル (SL-BCH: Sidelink broadcast channel) は、予め決められたトランスポートフォーマットを有し、物理チャネルである PSBCH にマッピングされる。
- [0047] サイドリンク共有チャネル (SL-SCH: Sidelink shared channel) は、報知送信をサポートする。SL-SCH は、UE 自動リソース選択 (UE autonomous resource selection) と、基地局によってスケジュールされたリソースアロケーションの両方をサポートする。UE 自動リソース選択では衝突リスクが有り、UE が基地局によって個別リソースをアロケーションされた時は、衝突は無い。また、SL-SCH は、送信電力、変調、コーディングを変えることによって、動的リンクアダプテーションをサポートする。SL-SCH は物理チャネルである PSSCH にマッピングされる。
- [0048] SL に用いられる論理チャネル (非特許文献 2 参照) について説明する。

サイドリンク報知制御チャネル（SBCCH：Sidelink Broadcast Control Channel）は、1つのUEから他のUEにサイドリンクシステム情報を報知するためのサイドリンク用チャネルである。SBCCHはトランスポートチャネルであるSL-BCHにマッピングされる。

[0049] サイドリンクトラフィックチャネル（STCH：Sidelink Traffic Channel）は、1つのUEから他のUEにユーザ情報を送信するための1対多のサイドリンク用トラフィックチャネルである。STCHは、サイドリンク通信能力を有するUEと、V2Xサイドリンク通信能力を有するUEによってのみ用いられる。2つのサイドリンク通信能力を有するUE間の1対1通信もまたSTCHで実現される。STCHはトランスポートチャネルであるSL-SCHにマッピングされる。

[0050] サイドリンク制御チャネル（SCCH：Sidelink Control Channel）は、1つのUEから他のUEに制御情報を送信するためのサイドリンク用制御チャネルである。SCCHはトランスポートチャネルであるSL-SCHにマッピングされる。

[0051] LTEではSL通信はブロードキャスト（broadcast）のみであった。NRでは、SL通信として、ブロードキャストに加え、ユニキャスト（unicast）とグループキャスト（groupcast）のサポートが検討されている（非特許文献27（3GPP TS 23.287）参照）。

[0052] SLにおけるユニキャスト通信やグループキャスト通信では、HARQのフィードバック（Ack/Nack）、CSI報告等がサポートされる。

[0053] また、3GPPでは、UEと基地局との間のリンクであるアクセスリンク、基地局間のリンクであるバックホールリンクをいずれも無線で行うアクセス・バックホール統合（Integrated Access and Backhaul：IAB）が検討されている（非特許文献2、20、29参照）。

[0054] 移動通信システムに対していくつかの新たな技術が要求されている。例えば、バッテリーレスや、換装不要あるいは充電不要なエネルギー貯蔵機能のみで通信可能となるなどの超低消費電力なIoT（Internet of Things）

デバイスを移動通信システム内に取込むための新たな技術が要求されている。3GPPでは、このような新たな技術の議論が始まった（非特許文献30、31、32、33）。

先行技術文献

非特許文献

- [0055] 非特許文献1：3GPP TS36.300 V17.2.0
非特許文献2：3GPP TS38.300 V17.2.0
非特許文献3：“Scenarios, requirements and KPIs for 5G mobile and wireless system”、ICT-317669-METIS/D1.1
非特許文献4：3GPP TR23.799 V14.0.0
非特許文献5：3GPP TR38.801 V14.0.0
非特許文献6：3GPP TR38.802 V14.2.0
非特許文献7：3GPP TR38.804 V14.0.0
非特許文献8：3GPP TR38.912 V16.0.0
非特許文献9：3GPP RP-172115
非特許文献10：3GPP TS23.501 V17.6.0
非特許文献11：3GPP TS38.211 V17.3.0
非特許文献12：3GPP TS38.212 V17.3.0
非特許文献13：3GPP TS38.213 V17.3.0
非特許文献14：3GPP TS38.214 V17.3.0
非特許文献15：3GPP TS38.321 V17.2.0
非特許文献16：3GPP TS38.322 V17.1.0
非特許文献17：3GPP TS38.323 V17.2.0
非特許文献18：3GPP TS37.324 V17.0.0
非特許文献19：3GPP TS38.331 V17.2.0
非特許文献20：3GPP TS38.401 V17.2.0
非特許文献21：3GPP TS38.413 V17.2.0
非特許文献22：3GPP TS37.340 V17.2.0

非特許文献23 : 3 G P P T S 3 8 . 4 2 3 V 1 7 . 2 . 0
非特許文献24 : 3 G P P T S 3 8 . 3 0 5 V 1 7 . 2 . 0
非特許文献25 : 3 G P P T S 2 3 . 2 7 3 V 1 7 . 6 . 0
非特許文献26 : 3 G P P T R 2 3 . 7 0 3 V 1 2 . 0 . 0
非特許文献27 : 3 G P P T S 2 3 . 2 8 7 V 1 7 . 4 . 0
非特許文献28 : 3 G P P T S 2 3 . 3 0 3 V 1 7 . 0 . 0
非特許文献29 : 3 G P P T S 3 8 . 3 4 0 V 1 7 . 2 . 0
非特許文献30 : 3 G P P R P - 2 2 2 6 8 5
非特許文献31 : 3 G P P R P - 2 2 2 3 3 5
非特許文献32 : 3 G P P R P - 2 2 2 1 2 6
非特許文献33 : 3 G P P R P - 2 2 2 0 6 9
非特許文献34 : 3 G P P R P - 2 2 2 4 4 0
非特許文献35 : 3 G P P T S - 3 8 . 1 0 1 - 1 V 1 7 . 6 . 0
非特許文献36 : 3 G P P T S - 3 8 . 1 0 1 - 2 V 1 7 . 7 . 0
非特許文献37 : 3 G P P T S 3 7 . 3 2 0 V 1 7 . 1 . 0
非特許文献38 : 3 G P P T S 3 2 . 4 2 2 V 1 7 . 8 . 0

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0056] 移動通信システムでは多種多様なサービスのための通信が行われるため、将来、ウェアラブル端末やセンサ等膨大な数のIoTデバイスの使用が想定される。このため、バッテリーレスや、換装不要あるいは充電不要なエネルギー貯蔵機能のみで通信可能となるなどの超低消費電力なIoTデバイスの使用が要求される。このような超低消費電力なIoTデバイスを移動通信システム内に取込むための新たな技術が求められる。3GPPにおいてこの新たな技術の議論が始まった（非特許文献30、31、32、33）。しかし、このような超低消費電力なIoTデバイスを移動通信システム内に取込む具体的な方法についてはまだ何ら開示されていない。たとえば、超低消費電力なIoTデバイスと通信を行うためのリソース、IoTデバイスとUEあ

るいは gNB 間の通信方法などが開示されておらず、超低消費電力な IoT デバイスを移動通信システムに取込めず通信ができないことになる。

[0057] 本開示は、上記課題に鑑み、超低消費電力な IoT デバイスとの通信を可能にする通信システムを実現することを、目的の 1 つとする。

課題を解決するための手段

[0058] 通信システムは、第 5 世代無線アクセスシステムに対応した基地局と、基地局に接続する通信端末と、基地局または通信端末に接続するデバイスと、を含む。通信システムは、デバイスと基地局との通信あるいはデバイスと通信端末との通信である第 1 の通信と、通信端末と基地局との通信あるいは通信端末同士の通信である第 2 の通信とを、周波数分割多重および時間分割多重の少なくとも一方を用いて共存させることを特徴とする。

発明の効果

[0059] 本開示によれば、超低消費電力な IoT デバイスとの通信を可能にする通信システムを実現できる。

[0060] 本開示の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0061] [図1] NR 方式の通信システムで使用される無線フレームの構成を示す説明図である。

[図2] 3GPP において議論されている NR 方式の通信システム 210 の全体的な構成を示すブロック図である。

[図3] NG コアに接続する基地局による DC の構成図である。

[図4] 図 2 に示す移動端末 202 の構成を示すブロック図である。

[図5] 図 2 に示す基地局 213 の構成を示すブロック図である。

[図6] 5G-C 部の構成を示すブロック図である。

[図7] NR 方式の通信システムにおいて通信端末 (UE) が行うセルサーチから待ち受け動作までの概略を示すフローチャートである。

[図8] NR システムにおけるセルの構成の一例を示す図である。

- [図9] S L 通信における端末の接続構成の例を示す接続構成図である。
- [図10] アクセス・バックホール統合をサポートする基地局の接続構成の例を示す接続構成図である。
- [図11] 実施の形態 1 について、3 G P P で規定する周波数帯域か否かで周波数分割多重する場合の概念図である。
- [図12] 実施の形態 1 について、ライセンスされた周波数帯域か否かで周波数分割多重する場合の概念図である。
- [図13] 実施の形態 1 について、3 G P P で規定する周波数帯域内で周波数分割多重する場合の概念図である。
- [図14] 実施の形態 1 について、周波数帯域の分割方法として B W P を用いた場合の概念図である。
- [図15] 実施の形態 1 について、時間分割多重する場合の概念図である。
- [図16] 実施の形態 1 について、周波数分割多重と時間分割多重とを組み合わせた場合の概念図である。
- [図17] 実施の形態 1 について、周波数分割多重と時間分割多重とを組み合わせた場合の他の概念図である。
- [図18] 実施の形態 2 について、ギャップ設定を報知する方法のシーケンス例を示す図である。
- [図19] 実施の形態 2 について、U E - デバイス間通信用ギャップ設定のシーケンス例を示す図である。
- [図20] 実施の形態 2 について、U E - デバイス間通信用ギャップ設定の他のシーケンス例を示す図である。
- [図21] 実施の形態 3 について、デバイス測定用ギャップ設定のシーケンス例を示す図である。
- [図22] 実施の形態 4 について、U E に対して U E - デバイス間通信に必要な情報を提供するシーケンス例を示す図である。
- [図23] 実施の形態 4 について、U E が R M - D E R E G I S T E R E D で U E を介したデバイスと N W 間の通信を行うシーケンス例を示す図である。

[図24]実施の形態4について、UEがCM-IDLEでUEを介したデバイスとNW間の通信を行うシーケンス例を示す図である。

[図25]実施の形態4について、UEがCM-IDLEでUEを介したデバイスとNW間の通信を行う他のシーケンス例を示す図である。

[図26]実施の形態4について、UEがRRC_INACTIVEで、UEを介したデバイスとNW間の通信を行うシーケンス例を示す図である。

[図27]実施の形態4について、UEがRRC_INACTIVEで、UEを介したデバイスとNW間の通信を行う他のシーケンス例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0062] 実施の形態1.

図2は、3GPPにおいて議論されているNR方式の通信システム210の全体的な構成を示すブロック図である。図2について説明する。無線アクセスネットワークは、NG-RAN (Next Generation Radio Access Network) 211と称される。通信端末装置である移動端末装置（以下「移動端末 (User Equipment: UE)」という）202は、基地局装置（以下「NR基地局 (NG-RAN NodeB: gNB)」という）213と無線通信可能であり、無線通信で信号の送受信を行う。NG-RAN 211は1つあるいは複数のNR基地局213によって構成される。

[0063] ここで、「通信端末装置」とは、移動可能な携帯電話端末装置などの移動端末装置だけでなく、センサなどの移動しないデバイスも含んでいる。以下の説明では、「通信端末装置」を、単に「通信端末」という場合がある。

[0064] UE 202とNG-RAN 211との間で、AS (Access Stratum) のプロトコルが終端される。ASのプロトコルとしては、例えばRRC (Radio Resource Control)、SDAP (Service Data Adaptation Protocol)、PDCP (Packet Data Convergence Protocol)、RLC (Radio Link Control)、MAC (Medium Access Control)、PHY (Physical layer) が用いられる。RRCは制御プレーン（以下、Cプレーン、または、C-Plane、または、CPと称する場合もある）において用いられ、SD

APはユーザプレーン（以下、Uプレーン、または、U-Plane、または、UPと称する場合もある）において用いられ、PDCP、MAC、RLC、PHYはCプレーン、Uプレーンの両方において用いられる。

[0065] UE 202とNR基地局 213との間の制御プロトコルRRC (Radio Resource Control) は、報知 (Broadcast)、ページング (paging)、RRC 接続マネージメント (RRC connection management) などを行う。RRCにおけるNR基地局 213とUE 202との状態として、RRC_IDLEと、RRC_CONNECTEDと、RRC_INACTIVEとがある。

[0066] RRC_IDLEでは、PLMN (Public Land Mobile Network) 選択、システム情報 (System Information: SI) の報知、ページング (paging)、セル再選択 (cell re-selection)、モビリティなどが行われる。RRC_CONNECTEDでは、移動端末はRRC接続 (connection) を有し、ネットワークとのデータの送受信を行うことができる。またRRC_CONNECTEDでは、ハンドオーバー (Handover: HO)、隣接セル (Neighbor cell) の測定 (メジャメント (measurement)) などが行われる。RRC_INACTIVEは5Gコア部 214とNR基地局 213との間の接続が維持されつつ、システム情報 (System Information: SI) の報知、ページング (paging)、セル再選択 (cell re-selection)、モビリティなどが行われる。

[0067] gNB 213は、アクセス・移動管理機能 (Access and Mobility Management Function: AMF)、セッション管理機能 (Session Management Function: SMF)、あるいはユーザプレーン機能 (User Plane Function: UPF) 等を含む5Gコア部 (以下「5GC部」という場合がある) 214とNGインタフェースにより接続される。gNB 213と5GC部 214との間で制御情報および/あるいはユーザデータが通信される。NGインタフェースは、gNB 213とAMF 220との間のN2インタフェース、gNB 213とUPF 221との間のN3インタフェース、AMF 220とSMF 222との間のN11インタフェース、および、UPF 221とSMF

222との間のN4インタフェースの総称である。1つのgNB213に対して、複数の5GC部214が接続されてもよい。gNB213間は、Xnインタフェースにより接続され、gNB213間で制御情報および／あるいはユーザデータが通信される。

[0068] 5GC部214は、上位装置、具体的には上位ノードであり、NR基地局213と移動端末(UE)202との接続の制御、1つまたは複数のNR基地局(gNB)213および／あるいはLTE基地局(E-UTRAN NodeB:eNB)に対するページング信号の分配などを行う。また、5GC部214は、待ち受け状態(Idle State)のモビリティ制御(Mobility Control)を行う。5GC部214は、移動端末202が待ち受け状態のとき、インアクティブ状態(Inactive State)および、アクティブ状態(Active State)のときに、トラッキングエリア(Tracking Area)リストの管理を行う。5GC部214は、移動端末202が登録されている(registered)追跡領域(トラッキングエリア:Tracking Area)に属するセルへ、ページングメッセージを送信することで、ページングプロトコルに着手する。

[0069] gNB213は、1つあるいは複数のセルを構成してもよい。1つのgNB213が複数のセルを構成する場合、1つ1つのセルが、UE202と通信可能に構成される。

[0070] gNB213は、中央ユニット(Central Unit:以下、CUと称する場合がある)215と分散ユニット(Distributed Unit:以下、DUと称する場合がある)216に分割されていてもよい。CU215は、gNB213の中に1つ構成される。DU216は、gNB213の中に1つあるいは複数構成される。1つのDU216は、1つまたは複数のセルを構成する。CU215は、DU216とF1インタフェースにより接続され、CU215とDU216との間で制御情報および／あるいはユーザデータが通信される。F1インタフェースはF1-CインタフェースとF1-Uインタフェースとで構成される。CU215はRRC、SDAP、PDCPの各プロトコルの機能を担い、DU216はRLC、MAC、PHYの各プロトコルの機能を

担う。DU 216に、1つまたは複数のTRP (Transmission Reception Point) 219が接続される場合がある。TRP 219は、UEとの間で無線信号の送受信を行う。

[0071] CU 215は、Cプレーン用CU (CU-C) 217とUプレーン用CU (CU-U) 218に分割されていてもよい。CU-C 217は、CU 215の中に1つ構成される。CU-U 218は、CU 215の中に1つあるいは複数構成される。CU-C 217は、CU-U 218とE1インタフェースにより接続され、CU-C 217とCU-U 218との間で制御情報が通信される。CU-C 217は、DU 216とF1-Cインタフェースにより接続され、CU-C 217とDU 216との間で制御情報が通信される。CU-U 218は、DU 216とF1-Uインタフェースにより接続され、CU-U 218とDU 216との間でユーザデータが通信される。

[0072] 5G方式の通信システムにおいて、非特許文献10 (3GPP TS 23.501) に記載の統合データ管理 (Unified Data Management: UDM) 機能、ポリシー制御機能 (Policy Control Function: PCF) が含まれてもよい。UDMおよび/あるいはPCFは、図2における5GC部214に含まれるとしてもよい。

[0073] 5G方式の通信システムにおいて、非特許文献24 (3GPP TS 38.305) に記載の位置管理機能 (Location Management Function: LMF) が設けられてもよい。LMFは、非特許文献25 (3GPP TS 23.273) に開示されているように、AMFを経由して基地局に接続されていてもよい。

[0074] 5G方式の通信システムにおいて、非特許文献10 (3GPP TS 23.501) に記載の非3GPP相互動作機能 (Non-3GPP Interworking Function: N3IWF) が含まれてもよい。N3IWFは、UEとの間における非3GPPアクセスにおいて、アクセスネットワーク (Access Network: AN) をUEとの間で終端してもよい。

[0075] 図3は、NGコアに接続するDC (デュアルコネクティビティ) の構成を

示した図である。図3において、実線はU-Planeの接続を示し、破線はC-Planeの接続を示す。図3において、マスタ基地局240-1はgNBであってもよいし、eNBであってもよい。また、セカンダリ基地局240-2はgNBであってもよいし、eNBであってもよい。例えば、図3において、マスタ基地局240-1がgNBであり、セカンダリ基地局240-2がeNBであるDC構成を、NG-E-N-DCと称する場合がある。図3において、5GC部214とセカンダリ基地局240-2との間のU-Plane接続がマスタ基地局240-1経由で行われる例について示しているが、5GC部214とセカンダリ基地局240-2との間で直接行われてもよい。また、図3において、5GC部214に替えて、LTEシステム、LTE-Aシステムに接続されるコアネットワークであるEPC (Evolved Packet Core) がマスタ基地局240-1と接続していてもよい。EPCとセカンダリ基地局240-2との間のU-Plane接続が直接行われてもよい。

[0076] 図4は、図2に示す移動端末202の構成を示すブロック図である。図4に示す移動端末202の送信処理を説明する。まず、制御部310からの制御データ、およびアプリケーション部302からのユーザデータが、プロトコル処理部301に送られる。制御データ、ユーザデータのバッファリングが行われてもよい。制御データ、ユーザデータのバッファが、制御部310に設けられてもよいし、アプリケーション部302に設けられてもよいし、プロトコル処理部301に設けられてもよい。プロトコル処理部301は、SDAP、PDCP、RLC、MAC等のプロトコル処理、例えば、DC等における送信先基地局の決定、各プロトコルにおけるヘッダの付与等の動作を行う。プロトコル処理が行われたデータは、エンコーダ部304へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに、プロトコル処理部301から変調部305へ直接出力されるデータが存在してもよい。エンコーダ部304でエンコード処理されたデータは、変調部305にて変調処理が行われる。変調部305にて、MIMOにおけるプ

リコーディングが行われてもよい。変調されたデータは、ベースバンド信号に変換された後、周波数変換部306へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ307-1~307-4から基地局213に送信信号が送信される。図4において、アンテナの数が4つである場合について例示したが、アンテナ数は4つに限定されない。

[0077] また、移動端末202の受信処理は、以下のように実行される。基地局213からの無線信号がアンテナ307-1~307-4により受信される。受信信号は、周波数変換部306にて無線受信周波数からベースバンド信号に変換され、復調部308において復調処理が行われる。復調部308にて、ウェイト計算および乗算処理が行われてもよい。復調後のデータは、デコーダ部309へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータは、プロトコル処理部301に渡され、MAC、RLC、PDCP、SDAP等のプロトコル処理、例えば、各プロトコルにおけるヘッダの除去等の動作が行われる。プロトコル処理が行われたデータのうち、制御データは制御部310へ渡され、ユーザデータはアプリケーション部302へ渡される。

[0078] 移動端末202の一連の処理は、制御部310によって制御される。よって制御部310は、図4では省略しているが、各部302, 304~309とも接続している。

[0079] 移動端末202の各部、例えば、制御部310、プロトコル処理部301、エンコーダ部304、デコーダ部309は、例えば、プロセッサおよびメモリを含んで構成される処理回路で実現される。例えば、移動端末202の一連の処理が記述されたプログラムをプロセッサが実行することにより制御部310が実現される。移動端末202の一連の処理が記述されたプログラムはメモリに格納されている。メモリの例は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリー、等の、不揮発性または揮発性の半導体メモリである。移動端末202の各部、例えば、制御部310、プロトコル処理部301、エンコーダ部304、デコ

ーダ一部309は、FPGA (Field Programmable Gate Array)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、DSP (Digital Signal Processor) などの専用の処理回路で実現されてもよい。図4において、移動端末202が送信に用いるアンテナ数と受信に用いるアンテナ数は、同じであってもよいし、異なってもよい。

[0080] 図5は、図2に示す基地局213の構成を示すブロック図である。図5に示す基地局213の送信処理を説明する。EPC通信部401は、基地局213とEPCとの間のデータの送受信を行う。5GC通信部412は、基地局213と5GC (5GC部214など) との間のデータの送受信を行う。他基地局通信部402は、他の基地局との間のデータの送受信を行う。EPC通信部401、5GC通信部412、および他基地局通信部402は、それぞれプロトコル処理部403と情報の受け渡しを行う。制御部411からの制御データ、ならびにEPC通信部401、5GC通信部412、および他基地局通信部402からのユーザデータおよび制御データは、プロトコル処理部403へ送られる。制御データ、ユーザデータのバッファリングが行われてもよい。制御データ、ユーザデータのバッファが、制御部411に設けられてもよいし、EPC通信部401に設けられてもよいし、5GC通信部412に設けられてもよいし、他基地局通信部402に設けられてもよい。

[0081] プロトコル処理部403は、SDAP、PDCP、RLC、MAC等のプロトコル処理、例えば、DC等における送信データのルーティング、各プロトコルにおけるヘッダの付与等の動作を行う。プロトコル処理が行われたデータは、エンコーダ一部405へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに、プロトコル処理部403から変調部406へ直接出力されるデータが存在してもよい。また、プロトコル処理部403から他基地局通信部402にデータが送られてもよい。例えば、DCにおいて、5GC通信部412又はEPC通信部401から送られたデータが他基地局通信部402を介して他基地局、例えば、セカンダリ基地局に送

られてもよい。エンコードされたデータは、変調部406にて変調処理が行われる。変調部406にて、MIMOにおけるプリコーディングが行われてもよい。変調されたデータは、ベースバンド信号に変換された後、周波数変換部407へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ408-1~408-4より1つもしくは複数の移動端末202に対して送信信号が送信される。図5において、アンテナの数が4つである場合について例示したが、アンテナ数は4つに限定されない。

[0082] また、基地局213の受信処理は以下のように実行される。1つもしくは複数の移動端末202からの無線信号が、アンテナ408-1~408-4により受信される。受信信号は、周波数変換部407にて無線受信周波数からベースバンド信号に変換され、復調部409で復調処理が行われる。復調されたデータは、デコーダ部410へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータは、プロトコル処理部403に渡され、MAC、RLC、PDCP、SDAP等のプロトコル処理、例えば、各プロトコルにおけるヘッダの除去等の動作が行われる。プロトコル処理が行われたデータのうち、制御データは制御部411あるいは5GC通信部412あるいはEPC通信部401あるいは他基地局通信部402へ渡され、ユーザデータは5GC通信部412あるいはEPC通信部401あるいは他基地局通信部402へ渡される。他基地局通信部402から送られたデータが5GC通信部412あるいはEPC通信部401に送られてもよい。該データは、例えば、DCにおいて他基地局を経由して5GC通信部412あるいはEPC通信部401部に送られる上りデータであってもよい。

[0083] 基地局213の一連の処理は、制御部411によって制御される。よって制御部411は、図5では省略しているが、各部401, 402, 405~410, 412とも接続している。

[0084] 基地局213の各部、例えば、制御部411、プロトコル処理部403、5GC通信部412、EPC通信部401、他基地局通信部402、エンコーダ部405、デコーダ部410は、上述した移動端末202と同様に

、プロセッサおよびメモリを含んで構成される処理回路、または、FPGA、ASIC、DSPなどの専用の処理回路で実現される。図5において、基地局213が送信に用いるアンテナ数と受信に用いるアンテナ数は、同じであってもよいし、異なってもよい。

[0085] 図2に示すCU215の構成の例として、図5に示すエンコーダ部405、変調部406、周波数変換部407、アンテナ408-1~408-4、復調部409、デコーダ部410を除き、DU通信部を設けたものが用いられる場合がある。DU通信部は、プロトコル処理部403と接続する。CU215におけるプロトコル処理部403は、PDCP、SDAP等のプロトコル処理を行う。

[0086] 図2に示すDU216の構成の例として、図5に示すEPC通信部401、他基地局通信部402、5GC通信部412を除き、CU通信部を設けた構成が用いられる場合がある。CU通信部は、プロトコル処理部403と接続する。DU216におけるプロトコル処理部403は、PHY、MAC、RLC等のプロトコル処理を行う。

[0087] 図6は、5GC部の構成を示すブロック図である。図6では、前述の図2に示す5GC部214の構成を示す。図6は、図2にて示す5GC部214に、AMFの構成、SMFの構成およびUPFの構成が含まれた場合について示している。図6に示す例において、AMFが制御プレーン制御部525の機能を、SMFがセッション管理部527の機能を、UPFがユーザプレーン通信部523およびData Network通信部521の機能を、それぞれ有してもよい。Data Network通信部521は、5GC部214とData Networkとの間のデータの送受信を行う。基地局通信部522は、5GC部214と基地局213との間のNGインタフェースによるデータの送受信を行う。Data Networkから送られたユーザデータは、Data Network通信部521から、ユーザプレーン通信部523経由で基地局通信部522に渡され、1つあるいは複数の、基地局213へ送信される。基地局213から送られたユーザデータは、

基地局通信部522から、ユーザプレーン通信部523経由でData Network通信部521に渡され、Data Networkへ送信される。

[0088] 基地局213から送られた制御データは、基地局通信部522から制御プレーン制御部525に渡される。制御プレーン制御部525は、制御データをセッション管理部527へ渡してもよい。Data Networkから制御データが送られてもよい。Data Networkから送られた制御データは、Data Network通信部521からユーザプレーン通信部523経由でセッション管理部527へ送られてもよい。セッション管理部527は、制御データを制御プレーン制御部525へ送ってもよい。

[0089] ユーザプレーン制御部523は、PDU処理部523-1、モビリティアンカリング部523-2などを含み、ユーザプレーン（以下、U-Planeと称する場合もある）に対する処理全般を行う。PDU処理部523-1は、データパケットの処理、例えば、Data Network通信部521との間のパケットの送受信、基地局通信部522との間のパケットの送受信を行う。モビリティアンカリング部523-2は、UEのモビリティ時におけるデータ経路の繋ぎ止めを担う。

[0090] セッション管理部527は、UEとUPFとの間に設けられるPDUセッションの管理などを行う。セッション管理部527は、PDUセッションコントロール部527-1、UE IPアドレス割当部527-2などを含む。PDUセッションコントロール部527-1は、移動端末202と5GC部214との間のPDUセッションの管理を行う。UE IPアドレス割当部527-2は、移動端末202へのIPアドレスの割当てなどを行う。

[0091] 制御プレーン制御部525は、NASセキュリティ部525-1、アイドルステート（Idle State）モビリティ管理部525-2などを含み、制御プレーン（以下、C-Planeと称する場合もある）に対する処理全般を行う。NASセキュリティ部525-1は、NAS（Non-Access Stratum）メッセージのセキュリティなどを行う。アイドルステートモビリティ管理部5

25-2は、待受け状態（アイドル状態（Idle State）：RRC_IDLE状態、または、単にアイドルとも称される）のモビリティ管理、待受け状態時のページング信号の生成および制御、傘下の1つあるいは複数の移動端末202のトラッキングエリアの追加、削除、更新、検索、トラッキングエリアリスト管理などを行う。

[0092] 5GC部214の一連の処理は、制御部526によって制御される。よって制御部526は、図6では省略しているが、各部521~523, 525, 527と接続している。5GC部214の各部は、上述した移動端末202の制御部310と同様に、例えば、プロセッサおよびメモリを含んで構成される処理回路、または、FPGA、ASIC、DSPなどの専用の処理回路で実現される。

[0093] 次に通信システムにおけるセルサーチ方法の一例を示す。図7は、NR方式の通信システムにおいて通信端末（UE）が行うセルサーチから待ち受け動作までの概略を示すフローチャートである。通信端末は、セルサーチを開始すると、ステップST601で、周辺の基地局から送信される第一同期信号（PSS）、および第二同期信号（SSS）を用いて、スロットタイミング、フレームタイミングの同期をとる。

[0094] PSSとSSSとを合わせて、同期信号（Synchronization Signal：SS）という。同期信号（SS）には、セル毎に割り当てられたPCI（Physical Cell Identifier）に1対1に対応するシンクロナイゼーションコードが割り当てられている。PCIの数は1008通りが検討されている。通信端末は、この1008通りのPCIを用いて同期をとるとともに、同期がとれたセルのPCIを検出（特定）する。

[0095] 通信端末は、次に同期がとれたセルに対して、ステップST602で、PBCHを受信する。PBCH上のBCCHには、セル構成情報が含まれるMIB（Master Information Block）がマッピングされる。したがって、PBCHを受信してBCCHを得ることで、MIBが得られる。MIBの情報としては、例えば、SFN（System Frame Number）、SIB（System In

formation Block) 1 のスケジューリング情報、SIB 1 等のサブキャリア間隔、DM-RS 位置の情報などがある。

[0096] また、通信端末は、PBCHより、SSブロック識別子を取得する。SSブロック識別子のビット列の一部は、MIBに含まれている。残りのビット列は、PBCHに付随するDM-RSのシーケンス生成に用いられる識別子に含まれている。通信端末は、PBCHに含まれるMIB、および、PBCHに付随するDM-RSのシーケンスを用いて、SSブロック識別子を取得する。

[0097] 次にステップST603で、通信端末は、SSブロックの受信電力を測定する。

[0098] 次にステップST604で、通信端末は、ステップST603までで検出された1つ以上のセルの中から、受信品質が最もよいセル、例えば、受信電力が最も高いセル、つまりベストセルを選択する。また、通信端末は、受信品質が最もよいビーム、例えば、SSブロックの受信電力が最も高いビーム、つまりベストビームを選択する。ベストビームの選択には、例えば、SSブロック識別子毎の、SSブロックの受信電力が用いられる。

[0099] 次にステップST605で、通信端末は、MIBに含まれるSIB 1 のスケジューリング情報をもとにDL-SCHを受信して、報知情報BCCHの中のSIB (System Information Block) 1を得る。SIB 1には、該セルへのアクセスに関する情報、セルの構成情報、他のSIB (SIB k : $k \geq 2$ の整数) のスケジューリング情報が含まれる。また、SIB 1には、トラッキングエリアコード (Tracking Area Code: TAC) が含まれる。

[0100] 次にステップST606で、通信端末は、ステップST605で受信したSIB 1のTACと、通信端末が既に保有しているトラッキングエリアリスト内のトラッキングエリア識別子 (Tracking Area Identity: TAI) のTAC部分とを比較する。トラッキングエリアリストは、TAIリスト (TAI list) とも称される。TAIはトラッキングエリアを識別するための識別情報であり、MCC (Mobile Country Code) と、MNC (Mobile Networ

k Code) と、TAC (Tracking Area Code) とによって構成される。MCCは国コードである。MNCはネットワークコードである。TACはトラッキングエリアのコード番号である。

[0101] 通信端末は、ステップST606で比較した結果、ステップST605で受信したTACがトラッキングエリアリスト内に含まれるTACと同じならば、該セルで待ち受け動作に入る。比較して、ステップST605で受信したTACがトラッキングエリアリスト内に含まれなければ、通信端末は、該セルを通して、MMEなどが含まれるコアネットワーク (Core Network, EPC) へ、TAU (Tracking Area Update) を行うためにトラッキングエリアの変更を要求する。

[0102] コアネットワークを構成する装置 (以下「コアネットワーク側装置」という場合がある) は、TAU要求信号とともに通信端末から送られてくる該通信端末の識別番号 (UE-IDなど) をもとに、トラッキングエリアリストの更新を行う。コアネットワーク側装置は、通信端末に更新後のトラッキングエリアリストを送信する。通信端末は、受信したトラッキングエリアリストに基づいて、通信端末が保有するTACリストを書き換える (更新する)。その後、通信端末は、該セルで待ち受け動作に入る。

[0103] 次に通信システムにおけるランダムアクセス方法の例を示す。ランダムアクセスにおいて、4ステップランダムアクセスと2ステップランダムアクセスが用いられる。また、4ステップランダムアクセスと2ステップランダムアクセスのそれぞれについて、衝突ベースの (Contention-based) ランダムアクセス、すなわち、他の移動端末との間のタイミングの衝突が起こりうるランダムアクセスと、衝突無しの (Contention-free) ランダムアクセスが存在する。

[0104] 衝突ベースの4ステップランダムアクセス方法の例を示す。最初のステップとして、移動端末は基地局に対し、ランダムアクセスプリアンブルを送信する。ランダムアクセスプリアンブルは、移動端末が所定の範囲の中から選択する場合もあれば、移動端末に個別に割当てられて基地局から通知される

場合もある。

- [0105] 2番目のステップとして、基地局は移動端末に対し、ランダムアクセス応答を送信する。ランダムアクセス応答には、3番目のステップに用いられる上りスケジューリング情報、3番目のステップの上り送信において用いられる端末識別子などが含まれる。
- [0106] 3番目のステップとして、移動端末は基地局に対し上り送信を行う。移動端末は、上り送信に、2番目のステップにおいて取得した情報を用いる。4番目のステップとして、基地局は移動端末に対し、衝突解決の有無を通知する。衝突なし、と通知された移動端末は、ランダムアクセス処理を終了する。衝突あり、と通知された移動端末は、最初のステップから処理をやり直す。
- [0107] 衝突無しの4ステップランダムアクセス方法においては、衝突ベースの4ステップランダムアクセス方法と以下の点で異なる。すなわち、最初のステップに先立ち、基地局は移動端末に対し、ランダムアクセスプリアンブルと上りスケジューリングをあらかじめ割り当てる。また、4番目のステップにおける、衝突解決有無の通知が不要となる。
- [0108] 衝突ベースの2ステップランダムアクセス方法の例を示す。最初のステップとして、移動端末は基地局に対し、ランダムアクセスプリアンブルの送信および上り送信を行う。2番目のステップとして、基地局は移動端末に対し、衝突有無を通知する。衝突なし、と通知された移動端末は、ランダムアクセス処理を終了する。衝突あり、と通知された移動端末は、最初のステップから処理をやり直す。
- [0109] 衝突無しの2ステップランダムアクセス方法においては、衝突ベースの2ステップランダムアクセス方法と以下の点で異なる。すなわち、最初のステップに先立ち、基地局は移動端末に対し、ランダムアクセスプリアンブルと上りスケジューリングをあらかじめ割り当てる。また、2番目のステップにおいて、基地局は移動端末に対し、ランダムアクセス応答を送信する。
- [0110] 図8は、NRにおけるセルの構成の一例を示す。NRのセルでは、狭いビ

ームを形成し、方向を変えて送信する。図8に示す例において、基地局750は、ある時間において、ビーム751-1を用いて移動端末との送受信を行う。他の時間において、基地局750は、ビーム751-2を用いて移動端末との送受信を行う。以下同様にして、基地局750はビーム751-3～751-8のうち1つあるいは複数を用いて移動端末との送受信を行う。このようにすることで、基地局750は広範囲のセル752を構成する。

[0111] 図8において、基地局750が用いるビームの数を8とする例について示したが、ビームの数は8とは異なってもよい。また、図8に示す例において、基地局750が同時に用いるビームの数を1つとしたが、複数であってもよい。

[0112] ビームの識別には、QCL (Quasi-CoLocation) の概念が用いられる (非特許文献14 (3GPP TS 38.214) 参照)。すなわち、当該ビームが、どの基準信号 (例、SSブロック、CSI-RS) のビームと同じとみなせるかを示す情報によって識別される。該情報には、同じビームとみなせる観点についての情報の種別、例えば、ドップラーシフト、ドップラーシフト拡散、平均遅延、平均遅延拡散、空間的R×パラメータに関する情報が含まれる場合がある (非特許文献14 (3GPP TS 38.214) 参照)。

[0113] 3GPPにおいて、D2D (Device to Device) 通信、V2V (Vehicle to Vehicle) 通信のため、サイドリンク (SL: Side Link) がサポートされている (非特許文献1、非特許文献16参照)。SLはPC5インタフェースによって規定される。

[0114] SL通信で、ブロードキャストに加え、ユニキャストとグループキャストをサポートするため、PC5-Sシグナリングのサポートが検討されている (非特許文献27 (3GPP TS 23.287) 参照)。たとえば、SL、すなわちPC5通信を実施するためのリンクを確立するため、PC5-Sシグナリングが実施される。該リンクはV2Xレイヤで実施され、レイヤ2リンクとも称される。

- [0115] また、SL通信において、RRCシグナリングのサポートが検討されている（非特許文献27（3GPP TS 23.287）参照）。SL通信におけるRRCシグナリングを、PC5 RRCシグナリングとも称する。たとえば、PC5通信を行うUE間で、UEのケーパビリティを通知することや、PC5通信を用いてV2X通信を行うためのASレイヤの設定などを通知することが提案されている。
- [0116] SL通信における移動端末の接続構成の例を図9に示す。図9に示す例において、基地局801のカバレッジ803内にUE805、UE806が存在する。基地局801とUE805との間で、UL/DL通信807が行われる。基地局801とUE806との間で、UL/DL通信808が行われる。UE805とUE806との間で、SL通信810が行われる。カバレッジ803の外にUE811、UE812が存在する。UE805とUE811との間でSL通信814が行われる。また、UE811とUE812との間でSL通信816が行われる。
- [0117] SL通信における、リレー（relay）を介したUEとNWとの間の通信の例として、図9に示すUE805が、UE811と基地局801との間の通信を中継する。
- [0118] リレーを行うUEに、図4と同様の構成が用いられる場合がある。UEにおけるリレーの処理を、図4を用いて説明する。UE811から基地局801への通信における、UE805によるリレーの処理について説明する。UE811からの無線信号がアンテナ307-1~307-4により受信される。受信信号は、周波数変換部306にて無線受信周波数からベースバンド信号に変換され、復調部308において復調処理が行われる。復調部308にて、ウェイト計算および乗算処理が行われてもよい。復調後のデータは、デコーダ部309へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータは、プロトコル処理部301に渡され、UE811との間の通信に用いるMAC、RLC等のプロトコル処理、例えば、各プロトコルにおけるヘッダの除去等の動作が行われる。また、基地局801との間の

通信に用いるRLC、MAC等のプロトコル処理、例えば、各プロトコルにおけるヘッダの付与等の動作を行う。UE 811のプロトコル処理部301において、PDCP、SDAPのプロトコル処理が行われる場合もある。プロトコル処理が行われたデータは、エンコーダ部304へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに、プロトコル処理部301から変調部305へ直接出力されるデータが存在してもよい。エンコーダ部304でエンコード処理されたデータは、変調部305にて変調処理が行われる。変調部305にて、MIMOにおけるプリコーディングが行われてもよい。変調されたデータは、ベースバンド信号に変換された後、周波数変換部306へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ307-1~307-4から基地局801に送信信号が送信される。

[0119] 前述において、UE 811から基地局801への通信における、UE 805によるリレーの例について示したが、基地局801からUE 811への通信のリレーにおいても同様の処理が用いられる。

[0120] 5G方式の基地局は、アクセス・バックホール統合 (Integrated Access and Backhaul: IAB) (非特許文献2、20参照) をサポート可能である。IABをサポートする基地局 (以下、IAB基地局と称する場合があります) は、IAB機能を提供するIABドナーとして動作する基地局のCUであるIABドナーCU、IABドナーとして動作する基地局のDUであるIABドナーDU、および、IABドナーDUとの間、UEとの間で無線インタフェースを用いて接続されるIABノードにより構成される。IABノードとIABドナーCUとの間に、F1インタフェースが設けられる (非特許文献2参照)。

[0121] IAB基地局の接続の例を図10に示す。IABドナーCU 901はIABドナーDU 902と接続されている。IABノード903は、IABドナーDU 902と無線インタフェースを用いて接続される。IABノード903は、IABノード904と無線インタフェースを用いて接続される。すな

わち、IABノードの多段接続が行われる場合がある。UE905は、IABノード904と無線インタフェースを用いて接続される。UE906がIABノード903と無線インタフェースを用いて接続される場合があるし、UE907がIABドナーDU902と無線インタフェースを用いて接続される場合がある。IABドナーCU901に、複数のIABドナーDU902が接続される場合があるし、IABドナーDU902に複数のIABノード903が接続される場合があるし、IABノード903に、複数のIABノード904が接続される場合がある。

[0122] IABドナーDUとIABノードとの間の接続およびIABノード間の接続において、BAP (Backhaul Adaptation Protocol) レイヤが設けられる (非特許文献29参照)。BAPレイヤは、受信したデータの、IABドナーDUおよび/あるいはIABノードへのルーティング、RLCチャネルへのマッピング等の動作を行う (非特許文献29参照)。

[0123] IABドナーCUの構成の例として、CU215と同様の構成が用いられる。

[0124] IABドナーDUの構成の例として、DU216と同様の構成が用いられる。IABドナーDUのプロトコル処理部においては、BAPレイヤの処理、例えば、下りデータにおけるBAPヘッダの付与、IABノードへのルーティング、上りデータにおけるBAPヘッダの除去等の処理が行われる。

[0125] IABノードの構成の例として、図5に示すEPC通信部401、他基地局通信部402、5GC通信部412を除いた構成が用いられる場合がある。

[0126] IABノードにおける送受信処理を、図5、図10を用いて説明する。IABドナーCU901とUE905との間の通信における、IABノード903の送受信処理について説明する。UE905からIABドナーCU901への上り通信において、IABノード904からの無線信号が、アンテナ408 (アンテナ408-1~408-4の一部または全部) により受信される。受信信号は、周波数変換部407にて無線受信周波数からベースバン

ド信号に変換され、復調部409で復調処理が行われる。復調されたデータは、デコーダ一部410へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータは、プロトコル処理部403に渡され、IABノード904との間の通信に用いるMAC、RLC等のプロトコル処理、例えば、各プロトコルにおけるヘッダの除去等の動作が行われる。また、BAPヘッダを用いたIABドナーDU902へのルーティングが行われるとともに、IABドナーDU902との間の通信に用いるRLC、MAC等のプロトコル処理、例えば、各プロトコルにおけるヘッダの付与等の動作を行う。プロトコル処理が行われたデータは、エンコーダ一部405へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに、プロトコル処理部403から変調部406へ直接出力されるデータが存在してもよい。エンコードされたデータは、変調部406にて変調処理が行われる。変調部406にて、MIMOにおけるプリコーディングが行われてもよい。変調されたデータは、ベースバンド信号に変換された後、周波数変換部407へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ408-1~408-4よりIABドナーDU902に対して送信信号が送信される。IABドナーCU901からUE905への下り通信においても同様の処理が行われる。

[0127] IABノード904においても、IABノード903と同様の送受信処理が行われる。IABノード903のプロトコル処理部403においては、BAPレイヤの処理として、例えば、上り通信におけるBAPヘッダの付与およびIABノード904へのルーティング、下り通信におけるBAPヘッダの除去等の処理が行われる。

[0128] 3GPPにおいて超低消費電力なIoTデバイスを移動通信システムに取込むことが議論されている。超低消費電力なIoTデバイスは、従来の3GPPで規定するエアインタフェースに用いられる通信方式とは異なる通信方式を用いてUEあるいはgNBと通信を行うことが提案されている（非特許文献31、33、34）。このため、UEとgNB間のエアインタフェース

(U u) 上の通信と、デバイスとUEあるいはgNB間のエアインタフェース上の通信とを共存させる方法が要求される。また、3GPPで規定するインタフェースとしてUEとgNB間のエアインタフェース(U u)だけでなくUEとUE間のエアインタフェース(PC5)も規定されている。このため、UEとUE間のエアインタフェース(PC5)上の通信と、デバイスとUEあるいはgNB間のエアインタフェース上の通信とを共存させる方法も要求される。

[0129] 本実施の形態ではこのような課題を解決する方法を開示する。

[0130] 上記課題の解決のために、本実施の形態では、超低消費電力なIoTデバイス(以降、デバイス、と称する場合がある)とUEあるいはgNB間の通信と、UEとUEあるいはgNB間の通信とを、周波数分割多重する。なお、デバイスとUE間の通信あるいはデバイスとgNB間の通信を第1の通信とし、UEとUE間の通信あるいはUEとgNB間の通信を第2の通信とする。デバイスとUE間の通信は、デバイスとUEとの直接通信であり、デバイスとgNB間の通信は、デバイスとgNBとの直接通信である。UEとUE間の通信は、UE同士の直接通信であり、UEとgNB間の通信は、UEとgNBとの直接通信である。

[0131] デバイスとUE間の通信は、UEを介したデバイスとNW間通信のためのデバイスとUE間の通信であってもよい。

[0132] 3GPPで規定する周波数帯域か否かで周波数分割多重するとよい。デバイスとUEあるいはgNB間の通信を3GPPで規定する周波数帯域外で行うとよい。UEとUEあるいはgNB間の通信は3GPPで規定する周波数帯域で行う。図11は、3GPPで規定する周波数帯域か否かで周波数分割多重する場合の概念図である。デバイスとUEあるいはgNB間の通信を行う3GPPで規定する周波数帯域外として、ISM(Industry Science Medical)帯であってもよい。デバイスとUEあるいはgNB間の無線通信方式として既存の方式が用いられる場合、該既存の方式で規定される周波数帯域であってもよい。

- [0133] ライセンスされた周波数帯域か否かで周波数分割多重してもよい。デバイスとUEあるいはgNB間の通信をライセンスされた周波数帯域外で行うとよい。UEとUEあるいはgNB間の通信はライセンスされた周波数帯域で行う。図12は、ライセンスされた周波数帯域か否かで周波数分割多重する場合の概念図である。
- [0134] このようにすることで、UEとUEあるいはgNB間の通信とデバイスとUEあるいはgNB間の通信との運用周波数を分けることが可能となるため、たとえば干渉などの問題が低減され、UEとUEあるいはgNB間の通信とデバイスとUEあるいはgNB間の通信とを共存させることが可能となる。
- [0135] しかし、デバイスとUEあるいはgNB間の通信を3GPPで規定する周波数帯域外やライセンスされた周波数帯域外で行うことは、他のシステムとの干渉等の問題が生じる場合がある。このような課題を解決する方法を開示する。
- [0136] 3GPPで規定する周波数帯域内で周波数分割多重するとよい。デバイスとUEあるいはgNB間の通信と、UEとUEあるいはgNB間の通信との両方で、3GPPで規定する周波数帯域を用いる。デバイスとUEあるいはgNB間の通信に、たとえば、3GPPで規定するDL用周波数帯域を用いてもよいし、たとえば、3GPPで規定するUL用周波数帯域を用いてもよい。デバイスとUEあるいはgNB間の通信に、たとえば、TDD用の周波数帯域を用いてもよいし、FDD用の周波数帯域を用いてもよい。
- [0137] 3GPPで規定する周波数帯域内で、所定の帯域で周波数分割多重してもよい。3GPPで規定する周波数帯域内で、デバイスとUEあるいはgNB間の通信に用いる周波数帯域と、UEとUEあるいはgNB間の通信に用いる周波数帯域とを分割する。図13は、3GPPで規定する周波数帯域内で周波数分割多重する場合の概念図である。3GPPで規定する周波数帯域内の一部の帯域をデバイスとUEあるいはgNB間の通信に用い、その他の帯域をUEとUEあるいはgNB間の通信に用いる。

[0138] 周波数帯域の分割方法としてBWPを用いてもよい。デバイスとUEあるいはgNB間の通信に用いる周波数帯域をBWPとして設定してもよい。図14は、周波数帯域の分割方法としてBWPを用いた場合の概念図である。デバイスとUEあるいはgNB間の通信に用いる周波数帯域をBWP#1として設定する。UEとUEあるいはgNB間の通信に用いるBWPは、BWP#1以外の周波数から設定されるとよい。このようにすることで、デバイスとUEあるいはgNB間の通信に用いる周波数帯域の設定を、3GPPで規定するRAT (Radio Access Technology) でのUEとUEあるいはgNB間の通信に用いる周波数帯域の設定と同様にすることが可能となる。3GPPで規定するRATの中にデバイスとUEあるいはgNB間の通信に用いる周波数帯域を取込むことが容易になる。

[0139] デバイスとUEあるいはgNB間の通信に用いる周波数帯域はRB (Resource Block) 単位であってもよい。RBは周波数-時間軸上のリソースを示す場合もあるし、周波数軸上のリソースを示す場合もある。ここでは、周波数帯域について開示するため周波数軸上のリソースを示している。1つのRBで、1つまたは複数のデバイスとUEあるいはgNB間の通信が行われてもよい。デバイスとUEあるいはgNB間の通信に用いる周波数帯域はサブキャリア単位であってもよい。1つのサブキャリアで、1つまたは複数のデバイスとUEあるいはgNB間の通信が行われてもよい。このようにすることで前述と同様の効果を得ることができる。

[0140] 1つまたは複数のサブキャリア、1つまたは複数のRB、1つまたは複数のBWP内でデバイスとUEあるいはgNB間の通信が行われればよく、すべてのサブキャリア、RB、BWPが用いられなくてもよい。たとえば、デバイスとUEあるいはgNB間の通信による隣接周波数への漏洩電力等を考慮して設定されるとよい。

[0141] デバイスとUEあるいはgNB間の通信で、オンオフキーイングあるいはASK (Amplitude Shift Keying) が用いられる場合がある。デバイスとUEあるいはgNB間の通信に、PSK (Phase Shift Keying) やQAM

(Quadrature Amplitude Modulation) を用いてもよい。たとえば、BPSK (Binary Phase Shift Keying) を用いてもよい。このような場合、デバイスとUEあるいはgNB間の通信で用いられるオンオフキーイングあるいはASKのデータタイミングを、あるいは、PSKやQAMのシンボルタイミングを、UEとUEあるいはgNB間のUuインタフェースで用いられるシンボル長に合わせてもよい。このようにすることで、1つのサブキャリアを用いることが可能となる。

[0142] 他の方法として、デバイスとUEあるいはgNB間の通信で用いられるオンオフキーイングあるいはASKのデータタイミングあるいはPSKやQAMのシンボルタイミングを、UEとUEあるいはgNB間のインタフェースで用いられるシンボル長に合わせなくてもよい。たとえば、デバイスとUEあるいはgNB間の通信で用いられるオンオフキーイングあるいはASKのデータタイミングあるいはPSKやQAMのシンボルタイミングを、UEとUEあるいはgNB間のインタフェースで用いられるシンボル長より短くしてもよい。これにより1つのサブキャリア内でデバイスとUEあるいはgNB間の通信が可能となる。

[0143] UEとUEあるいはgNB間の通信と、デバイスとUEあるいはgNB間のエアインタフェース上の通信とを共存させる他の方法を開示する。デバイスとUEあるいはgNB間の通信と、UEとUEあるいはgNB間の通信とを、時間分割多重する。図15は、時間分割多重する場合の概念図である。デバイスとUEあるいはgNB間の通信用の時間とUEとUEあるいはgNB間の通信用の時間とを異ならせる。このようにすることで、UEとUEあるいはgNB間の通信とデバイスとUEあるいはgNB間の通信との運用時間を分けることが可能となるため、たとえば干渉などの問題が低減され、UEとUEあるいはgNB間の通信とデバイスとUEあるいはgNB間の通信とを共存させることが可能となる。

[0144] 分割する時間単位として、無線フレーム単位としてもよい。デバイスとUEあるいはgNB間の通信のためにリソースを比較的長期間用いることが可

能となる。あるいは、スロット単位としてもよい。あるいは、シンボル単位としてもよい。これらを組み合わせてもよい。デバイスとUEあるいはgNB間の通信用のリソースとして、より柔軟な設定が可能となる。たとえば、デバイスとUEあるいはgNB間の通信を行うサービスに適した設定が可能となる。

[0145] デバイスとUEあるいはgNB間の通信のための時間リソースを、同一無線フレーム内としてもよい。あるいは、同一スロット内としてもよい。UEとgNB間の通信との時分割多重を容易にすることができる。デバイスとUEあるいはgNB間の通信のための時間リソースを、1つまたは複数の無線フレームにわたって設定してもよい。あるいは、1つまたは複数のスロットにわたって設定してもよい。このようにすることで、たとえば、デバイスとUEあるいはgNB間の通信に多くの時間がかかるような場合でも、通信が可能となる。

[0146] 周波数分割多重と時間分割多重とを組み合わせてもよい。図16は、周波数分割多重と時間分割多重とを組み合わせた場合の概念図である。デバイスとUEあるいはgNB間の通信用の周波数および時間と、UEとUEあるいはgNB間の通信用の周波数および時間とを異ならせる。このようにすることで、デバイスとUEあるいはgNB間の通信用のリソースとして、より柔軟な設定が可能となる。また、UEとUEあるいはgNB間の通信用リソースとデバイスとUEあるいはgNB間の通信用リソースとをより効率的に共存させることができる。3GPPで規定する周波数帯域内で、所定のサブキャリア単位およびスロット単位で分割多重している。所定のサブキャリア単位としてRB単位としてもよい。たとえば、RB単位、スロット単位とすることで、UEとgNB間の通信用リソース設定と、デバイスとUEあるいはgNB間の通信用リソース設定とを容易にすることができる。

[0147] 図17は、周波数分割多重と時間分割多重とを組み合わせた場合の他の概念図である。1つのRB内でデバイスとUEあるいはgNB間の通信用の周波数および時間と、UEとUEあるいはgNB間の通信用の周波数および時

間とを異ならせる。RBは、周波数－時間軸上のリソースを示している。1つまたは複数のサブキャリアおよび1つまたは複数のシンボルを用いて分割多重している。このようにすることで、より細かい柔軟な設定が可能となる。たとえば、デバイスとUEあるいはgNB間で少量の通信が行われるような場合にも適した設定が可能となる。

[0148] UEとUEあるいはgNB間の通信と、デバイスとUEあるいはgNB間のエアインタフェース上の通信とを共存させる他の方法を開示する。デバイスとUEあるいはgNB間の通信と、UEとUEあるいはgNB間の通信とを、空間多重する。デバイスとUEあるいはgNB間の通信と、UEとUEあるいはgNB間の通信とを、同じ周波数－時間軸上のリソースを用いてもよい。同じリソースを用いる場合も空間多重によってデバイスとUEあるいはgNB間の通信と、UEとUEあるいはgNB間の通信とを分離可能となる。空間多重は、たとえば、ビームを用いてもよい。UE－デバイス間通信に用いるビームと、UE－gNB間通信に用いるビームとを異ならせるとよい。このようにすることで、たとえば干渉などの問題が低減され、UEとUEあるいはgNB間の通信とデバイスとUEあるいはgNB間の通信とを共存させることが可能となる。

[0149] 多重方法の設定は、システム毎に行われてもよい。あるいは、PLMNやNPN (Non-Public Network) 毎に行われてもよい。このようにすることで、システムとして、あるいは、PLMNやNPNとしてどの多重方法が設定されるか決められるので、たとえば、ダイナミックな変更が不要となり制御が容易になる。

[0150] 多重方法の設定は、基地局 (gNB) 毎あるいはセル毎に行われてもよい。このようにすることで、たとえば、基地局やセルにおいて設定される通信リソースの設定と多重方法の設定を関連付けて実施可能となる。たとえば、UEとUEあるいはgNB間の通信およびデバイスとUEあるいはgNB間の通信に必要なリソースに適した多重方法を設定可能となる。

[0151] 多重方法の設定は、UE毎に行われてもよい。UEの状況に適した設定が

可能となる。デバイスとUEあるいはgNB間の通信と、UEとUEあるいはgNB間の通信との共存を効率的に行うことが可能となる。

[0152] 多重方法の設定は、デバイス毎に行われてもよい。デバイスの状況に適した設定が可能となる。たとえば、デバイス毎に、該デバイスを用いたサービスに適した設定が可能となる。少量のデータ通信を必要とするサービスに用いられるデバイスでは、デバイスとUEあるいはgNB間の通信用に、サブキャリア毎及びシンボル毎の少量のリソースを設定して多重を行うことで、無駄なリソース設定を回避させることが可能となる。

[0153] 多重方法の設定として、前述に開示した方法を組み合わせてもよい。より柔軟な設定が可能となる。

[0154] このようにすることで、デバイスとUEあるいはgNB間の通信を移動通信システムにおいて行う場合に、他システムとの干渉を抑制することが可能となる。デバイスとUEあるいはgNB間の通信とUEとUEあるいはgNB間の通信とが共存可能となる。3GPPで規定する移動通信システムにおいて超低消費電力なIoTデバイスとの通信が可能となる。

[0155] 実施の形態2.

3GPPにおいてデバイスを移動通信システムに取込むことが議論されている。デバイスを移動通信システムに取込むにあたって、デバイスと通信を行うUEが、UEあるいはgNB間と通信を行わなくてはならないことが想定される。このようなUEがデバイスおよびgNBと通信を可能にする方法について開示する。

[0156] UE-デバイス間通信用の時間が設けられる。本明細書では、UE-デバイス間通信用の時間を、UE-デバイス間通信用ギャップ、あるいは、単にギャップと称する場合がある。ギャップはひとつまたは複数であってもよい。

[0157] ギャップは基地局毎に設けられてもよい。基地局毎に設定されたギャップを用いてUEはデバイスとの通信を行う。基地局傘下のUEは該ギャップを用いてUE-デバイス間通信が可能となる。基地局はマスターノードであつ

てもよいしセカンダリーノードであってもよい。たとえば、DC (Dual Connectivity) やMC (Multi Connectivity) でUE-デバイス間通信が可能となる。

[0158] ギャップはセル毎に設けられてもよい。セル毎に設定されたギャップを用いてUEはデバイスとの通信を行う。通信用のセルが設定されたUEはセル毎のギャップを用いてデバイスとの通信を可能としてもよい。セルはPCellであってもよいし、PSCellであってもよいし、SPCellであってもよいし、SCellであってもよい。たとえば、UEに対するセル毎のスケジューリングにおいてギャップを考慮することが容易になる。

[0159] ギャップはUE毎に設けられてもよい。UEは自UEに設定されたギャップを用いてデバイスとの通信を行う。たとえば、ギャップ内で1つのUEと1つまたは複数のデバイス間の通信が行われてもよい。UE毎にギャップを異ならせることができるため、たとえば、UE-デバイス間通信におけるUE間の干渉を低減させることが可能となる。

[0160] ギャップはデバイス毎に設けられてもよい。デバイスに設定されたギャップを用いてUEと該デバイス間の通信が行われる。デバイス毎にギャップを異ならせることができるため、UE-デバイス間通信におけるデバイス間の干渉を低減させることが可能となる。

[0161] ギャップは周波数レンジごとに設けられてもよい。FR (Frequency Range) 1用のギャップを設けてもよい。FR 2用のギャップを設けてもよい。FR 1、FR 2は3GPPで規定された周波数レンジであり、FR 1に対応する周波数レンジは410MHz~7125MHzで、FR 2に対応する周波数レンジは24250MHz~71000MHzである（非特許文献35、36）。UEとgNB間の通信が行われる周波数レンジに設けられたギャップを用いてデバイス-UE間の通信が行われる。

[0162] ギャップは周波数帯域ごとに設けられてもよい。周波数帯域はオペレーティングバンドであってもよい（非特許文献35、36）。UEとgNB間の通信が行われる周波数帯域に設けられたギャップを用いてデバイス-UE間

の通信が行われる。ギャップはキャリア毎に設けられてもよい。UEとgNB間の通信が行われるキャリアに設けられたギャップを用いてデバイス-UE間の通信が可能となる。ギャップはBWP毎に設けられてもよい。UEとgNB間の通信が行われるBWPに設けられたギャップを用いてデバイス-UE間の通信が可能となる。

[0163] ギャップはサービス毎に設けられてもよい。デバイスを用いるサービス毎にギャップが設定されてもよい。デバイスを用いるサービスに設定されたギャップを用いてUE-デバイス間の通信が行われる。デバイスを用いるサービスの例として、eMBB (enhanced Mobile Broadband) 通信用サービス、mMTC (massive Machine Type Communications) 通信用サービス、URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communications) 通信用サービスなどがある。サービスの他の例として、アセットトラッキング、入出門管理などがある。これらのサービスの中でも、提供者が異なるなど、異なるサービス毎にギャップが設けられてもよい。ギャップの設定においてサービスを特定するための情報が通知されてもよい。ギャップを設定されたUEはどのサービスに対応するギャップかを認識可能となる。

[0164] ギャップの種類を示す情報が設けられてもよい。ギャップの設定においてギャップの種類を示す情報が含まれてもよい。ギャップを設定されたUEは該ギャップの種類を認識可能となる。

[0165] UEに対して複数の種類のギャップが設定された場合、UEはデバイスとの通信に対応した任意の種類のギャップ設定を用いてもよい。UEがデバイスとの通信に用いるギャップ設定を選択してもよい。このようにすることで、たとえば、最も早いタイミングのギャップ設定を選択でき、低遅延でUE-デバイス間通信が可能となる。他の方法として、UEに対して複数の種類のギャップが設定された場合に選択するギャップ設定に優先順位を設けてもよい。該優先順位は予め規格等で決められてもよいし、NWから通知されてもよい。たとえば、UEに対してデバイス毎のギャップ設定とサービス毎のギャップ設定が設定された場合、デバイス毎のギャップ設定を優先して使用

するとよい。1つのサービスに対して多数のデバイスが存在するような場合に、サービス毎のギャップ内で全デバイスとの通信ができなくなる、といった問題を低減可能となる。また、そのためにサービス毎のギャップを長期間確保した設定とする必要がなくなるため、無線リソースの使用効率を向上可能となる。

[0166] UEに対して同じ種類で複数のギャップが設定されたような場合、UEはデバイスとの通信に対応した任意のギャップ設定を用いてもよい。UEがデバイスとの通信に用いるギャップ設定を選択してもよい。前述と同様の効果が得られる。

[0167] UEに対して設定された複数のギャップの時間が一部あるいは全部が重なった場合、前述に開示した方法を適宜適用してもよい。同様の効果を得ることができる。他の方法として、一部あるいは全部が重なった複数のギャップのうち、ギャップの始まるタイミングが最も早いタイミングのギャップ設定を選択するとしてもよい。同様に、低遅延でUE-デバイス間通信が可能となる。該ギャップの始まるタイミングが同じ場合には、前述に開示した方法を適宜適用してもよい。

[0168] ギャップの設定方法について開示する。基地局からUEに対してギャップ設定を送信する。ギャップ設定は1つまたは複数であってもよい。ギャップ設定を識別するための情報を設けてもよい。基地局はUEに対して、ギャップ設定と該ギャップ設定を識別するための情報（たとえば識別子）を関連付けて送信してもよい。ギャップ設定はセミスタティックに送信してもよい。送信方法として報知としてもよい。たとえば、ギャップ設定をSIBに含めてもよい。基地局はセルからSIBを用いてギャップ設定を報知するとよい。このようにすることで、セル傘下のUEがギャップ設定を受信可能となる。

[0169] 図18は、ギャップ設定を報知する方法のシーケンス例を示す図である。ステップST1801で基地局はギャップ設定をSIBに含めて報知する。ギャップ設定が含まれるSIBを受信したUEは、ステップST1802で

、UE-デバイス間通信に該ギャップ設定を用いる。ギャップ設定をSIBに含めて報知することで、UEのRRC状態によらずギャップ設定を受信可能となる。たとえば、RRC_IDLEのUEであっても、ギャップ設定を受信可能となるため、UE-デバイス間通信を行うことができる。

[0170] ギャップの他の設定方法について開示する。基地局はギャップ設定をRRCメッセージに含める。基地局はUEに対してギャップ設定をRRCシグナリングで通知する。ギャップ設定はUE毎に通知してもよい。このようにすることで、UE個別にギャップ設定を通知可能となる。たとえばUE毎のギャップ設定など、UEに適したギャップ設定を通知可能となる。

[0171] 基地局はギャップ設定をMAC CEに含めてもよい。基地局はUEに対してギャップ設定をMACシグナリングで通知してもよい。このようにすることで、ギャップ設定をUEに対して早期に通知可能となる。基地局はギャップ設定をDCIに含めてもよい。基地局はUEに対してギャップ設定をPDCCHで通知してもよい。このようにすることで、ギャップ設定をUEに対してより早期に通知可能となる。たとえば、基地局はUEに対してギャップ設定をダイナミックに変更、設定が可能となる。時々刻々変動する周囲の電波伝搬環境に適したギャップ設定をダイナミックに設定することができる。

[0172] 基地局はUEに対してUE-デバイス間通信用ギャップの再設定を行ってもよい。基地局はUEに対してUE-デバイス間通信用ギャップ設定の変更を行ってもよい。基地局はUEに対してUE-デバイス間通信用ギャップ設定の変更を行う場合、該設定に関する情報の一部または全部を通知してもよい。ギャップ設定に関する情報の一部として、たとえば、変更する情報のみを通知してもよい。基地局からUEへのギャップ再設定や変更方法はギャップ設定方法を適宜適用するとよい。

[0173] UE-デバイス間通信用ギャップ設定のアクティベーション、デアクティベーション機能（以降、act/deactと称する場合がある）を設けてもよい。基地局はUEに対してギャップ設定のact/deact情報を通

知する。ギャップ設定の `act/deact` 情報として、どのギャップ設定を `act/deact` するかの情報としてもよい。たとえば、`act/deact` するギャップ設定の識別子と、該識別子のギャップ設定を `act/deact` するかの情報とを含めてもよい。ギャップ設定の `act/deact` 情報に、たとえば、`act` するギャップ設定のみを含めてもよい。含まれていないギャップ設定は `deact` としてもよい。たとえば、`deact` するギャップ設定のみを含めてもよい。含まれていないギャップ設定は `act` としてもよい。ギャップ設定の `act/deact` 情報を受信した UE は `act` されたギャップ設定を用いてデバイス間の通信を行う。UE は、`act` されたギャップ設定を用いてデバイス間の通信が可能となる。また、ギャップ設定の `act/deact` 情報を受信した UE は `deact` されたギャップ設定をデバイス間の通信には用いない。UE は、`deact` されたギャップ設定ではデバイス間の通信が不可能となる。`act/deact` 情報を設けることで、たとえば、ギャップが多数設定された場合でも、`act/deact` するギャップ設定のみ通知すればよく、UE に通知する情報量を削減できる。ギャップ設定の `act/deact` を少ない情報量で柔軟に変更することができるため、より適切なギャップ設定が可能となる。

[0174] 基地局から UE へのギャップの設定の通知だけでは、通知されたギャップ設定で UE とデバイス間の通信は不可能としてもよい。ギャップ設定の `act/deact` 情報を通知することで、設定したギャップのうち `act` されたギャップ設定を用いて UE - デバイス間通信を可能としてもよい。

[0175] 基地局から UE へのギャップの設定の通知により、通知されたギャップ設定で UE とデバイス間の通信を可能としてもよい。その後に通知されたギャップ設定の `act/deact` 情報により、ギャップ設定を `act/deact` してもよい。ギャップ設定の `act/deact` 情報の通知により、`act/deact` するギャップ設定が変更されてもよい。

[0176] `act/deact` 情報は RRC メッセージに含まれてもよい。基地局は UE に対して `act/deact` 情報を RRC シグナリングで通知する。a

act/deact情報はUE毎に通知してもよい。このようにすることで、UE個別にact/deact情報を通知可能となる。たとえばUE毎のギャップ設定のact/deactなど、UEに適したギャップ設定を通知可能となる。

[0177] act/deact情報はMAC CEに含まれてもよい。基地局はUEに対してact/deact情報をMACシグナリングで通知する。act/deact情報はDCIに含まれてもよい。基地局はUEに対してact/deact情報をPDCCHで通知する。このようにすることで、act/deact情報をUEに対してより早期に通知可能となる。たとえば、基地局はUEに対してact/deact情報をダイナミックに変更、設定が可能となる。時々刻々変動する周囲の電波伝搬環境に適したact/deactするギャップ設定をダイナミックに設定することができる。

[0178] たとえば、基地局はセル毎に1つまたは複数のギャップ設定を行う。UEに対して1つまたは複数のギャップ設定をSIBに含めて報知する。該ギャップ設定に識別子を関連付けて報知するとよい。ギャップの設定の通知だけでは通知されたギャップ設定でUEとデバイス間の通信は不可能とする。基地局はUEに対して、act/deact情報をMACシグナリングで通知する。ギャップ設定のact/deact情報と該ギャップの識別子を受信したUEは、デバイスとの通信にどのギャップ設定を用いることが可能か、どのギャップ設定を用いることは不可能かを認識する。UEはデバイスとの通信にactされたギャップを用いる。このようにすることで、UEは基地局から通知されたギャップ設定を用いてデバイスとの通信を行うことができる。

[0179] UEから基地局に対してUE-デバイス間通信用ギャップの設定を要求してもよい。UEから基地局に対してUE-デバイス間通信用ギャップ設定のact/deactを要求してもよい。このようにすることで、たとえば、UEがデバイスとの通信を行いたいと判断した場合、基地局に対してデバイスとの通信用のギャップ設定やギャップ設定のact/deactを要求可

能となる。

- [0180] UEからのギャップ設定要求を受信した基地局はギャップ設定を行うとよい。基地局は設定したギャップ設定をUEに通知するとよい。UEからのギャップ設定のact/deact要求を受信した基地局はギャップ設定のact/deactを行うとよい。基地局は設定したギャップ設定のact/deact情報をUEに通知するとよい。このようにすることで、UEは基地局からギャップ設定やギャップ設定のact/deact情報を受信可能となる。UEはデバイスとの通信を行うことができる。
- [0181] 該要求はRRCメッセージに含まれてもよい。UEから基地局へRRCシグナリングを用いて該要求を送信してもよい。該要求はUE個別シグナリングを用いて通知してもよい。このようにすることで、UE個別にギャップの設定要求を通知可能となる。UE個別にact/deact要求を通知可能となる。
- [0182] 該要求はMAC CEに含まれてもよい。UEから基地局へMACシグナリングを用いて該要求を通知する。該要求はUCIに含まれてもよい。UEから基地局へPUCCHを用いて該要求を通知する。該要求のためのPUCCHの設定を設けてもよい。あらかじめ基地局はUEに対して該要求のためのPUCCHの設定を行ってもよい。UEから基地局へSRを用いて該要求を通知してもよい。該要求のためのSRの設定を設けてもよい。あらかじめ基地局はUEに対して該要求のためのSRの設定を行ってもよい。このようにすることで、該要求をUEから基地局に対して早期に送信可能となる。たとえば、UEは基地局に対して該要求をダイナミックに送信可能となる。このため、基地局はUEに対してギャップ設定やギャップ設定のact/deactをダイナミックに変更、設定が可能となる。時々刻々変動する周囲の電波伝搬環境に適した設定が可能となる。
- [0183] 該要求をPUSCHで送信してもよい。該要求を送信するためのPUSCHの割り当て（グラント）を要求するためSRを用いてもよい。該要求のためのSRの設定を設けてもよい。あらかじめ基地局はUEに対して該要求の

ためのSRの設定を行ってもよい。UEから基地局へSRを用いて該要求を送信するためのPUSCHの割り当てを要求する。該SRを受信した基地局はUEに対して該要求を送信するためのPUSCHの割り当てを行う。PUSCHの割り当てを受信したUEは該PUSCHを用いて該要求を送信する。このようにすることで、基地局はUEから該要求を受信可能となる。たとえば、該要求をMAC CEで送信するような場合に、MAC CEを送信するためのPUSCHが存在しない場合に、UEは基地局からPUSCHの割り当てを得ることができる。

[0184] ギャップ設定の要求とギャップ設定のact/deactの要求は一緒に行われてもよいし、別々に行われてもよい。柔軟な要求が実施可能となる。要求するギャップ設定やact/deactを要求するギャップ設定は1つであってもよいし複数であってもよい。UEにおける電波伝搬環境や、デバイスとの通信を用いるサービスに適したギャップの設定を要求可能となる。

[0185] 該要求に用いるSRの設定は1つであってもよいし複数であってもよい。また、該要求に用いるPUCCHの設定は1つであってもよいし複数であってもよい。たとえば、各SR設定や各PUCCH設定が、要求する各ギャップ設定や各ギャップ設定のact/deact要求に対応してもよい。たとえば、あらかじめ基地局からUEに対して、ギャップ設定とともに、そのact/deactの要求に用いるSR設定やPUCCH設定を通知する。UEはact/deact要求したいギャップ設定に対応したSR設定やPUCCH設定を用いて、基地局に該要求を送信する。このようにすることで、該要求にギャップ設定の識別子が含まれていなくても、基地局は要求されたギャップ設定を特定することが可能となる。

[0186] 該要求に、ギャップの種類を示す情報を含めてもよい。ギャップの種類毎に要求してもよい。ギャップの種類毎に1つの要求でギャップの設定やギャップのact/deactの要求を行ってもよい。種類に応じたギャップの設定やギャップ設定のact/deactの要求が可能となる。たとえば、異なるギャップには異なる要求を用いてもよく、このようにすることで、

該要求を受信した基地局は該要求に用いられる設定によって、要求されるギャップの種類を認識可能となる。該要求に、デバイスの識別子を含めてもよい。デバイス毎に要求してもよい。デバイス毎に1つの要求でギャップの設定やギャップの `act/deact` の要求を行ってもよい。たとえば、異なるデバイスには異なる要求を用いてもよく、このようにすることで、該要求を受信した基地局は該要求に用いられる設定によって、要求されるデバイスを認識可能となる。

[0187] ギャップ設定の `act/deact` の要求に、要求するギャップを特定する情報を含めてもよい。たとえば、該情報をギャップ設定の識別子としてもよい。基地局は該要求に含まれるギャップ設定の識別子によりどのギャップを `act/deact` するかを特定可能となる。ギャップを特定するための情報は、ギャップ設定の情報に含まれてもよい。基地局はUEに対してギャップ設定と関連付けてギャップを特定するための情報を送信しておくともよい。

[0188] ギャップ設定のリリース方法について開示する。基地局はUEに対してUE-デバイス間通信用ギャップ設定のリリースを通知する。リリースの通知方法は前述に開示したギャップ設定の通知方法を適宜適用するとよい。UEはギャップ設定のリリースを受信可能となる。ギャップ設定のリリースを受信したUEは、設定されているギャップ設定をリリースする。ギャップ設定のリリースを受信したUEは、設定されている全てのUE-デバイス間通信用ギャップ設定をリリースするとしてもよい。リリースに、リリースするギャップ設定を特定するための情報を含めてもよい。リリースを受信したUEは、該情報を用いてリリースするギャップ設定を特定するとよい。リリースにギャップ設定の種類を示す情報を含めてもよい。リリースを受信したUEは、該情報を用いてリリースするギャップ設定を特定するとよい。リリースに、デバイスを特定するための情報を含めてもよい。リリースを受信したUEは、該情報を用いてリリースするデバイスとの通信用ギャップ設定を特定するとよい。

- [0189] ギャップ設定のリリースを受信したUEはギャップ設定をリリースする。UEはリリースするギャップ設定情報を破棄してもよい。このようにリリースを可能とすることで、たとえば、UE-デバイス間通信が行われないうようなときに、UEは無駄なギャップ設定を保持しなくてすむ。UEのメモリ等を効率的に使用できる。また、ギャップをUE-gNB間の通信に用いることが可能となる。Uu上の無線リソース使用効率を向上させることができる。
- [0190] UEは通信を行うデバイスの状態によってギャップ設定をリリースしてもよい。たとえば、デバイスのRM (Registration Management) 状態が、RM-DEREGISTRATION状態に遷移した場合にリリースしてもよい。たとえば、デバイスのCM (Connection Management) 状態が、CM-IDLE状態に遷移した場合にリリースしてもよい。たとえば、デバイスのRRC状態が、RRC_IDLE状態に遷移した場合にリリースしてもよい。
- [0191] UEは基地局に対してUE-デバイス間通信用ギャップ設定のリリースを要求してもよい。リリースの要求方法は前述に開示したギャップ設定やギャップ設定のact/deactの要求方法を適宜適用してもよい。基地局はギャップ設定のリリースを受信可能となる。リリース要求に、リリース要求するギャップ設定を特定するための情報を含めてもよい。リリース要求を受信した基地局は、該情報を用いてリリース要求されたギャップ設定を特定するとよい。リリース要求にギャップ設定の種類を示す情報を含めてもよい。リリース要求を受信した基地局は、該情報を用いてリリース要求されたギャップ設定を特定するとよい。リリース要求に、デバイスを特定するための情報を含めてもよい。リリース要求を受信した基地局は、該情報を用いてリリース要求されたデバイスとの通信用ギャップ設定を特定するとよい。
- [0192] UEはデバイスの状態に応じて、基地局に対してリリース要求を送信してもよい。たとえば、UEはデバイスの状態を認識しているが、基地局はデバイスの状態を認識していないような場合に有効である。

- [0193] このようにすることで、UEは基地局に対してギャップ設定のリリースを要求可能となる。基地局は該リリース要求を用いてUEに対してギャップ設定のリリースを通知するとよい。UEにおいて前述に開示した効果を得ることができる。
- [0194] UE-デバイス間通信用ギャップ設定に関する情報例を以下に11個開示する。ギャップ設定に関する情報を含めるとよい。
- [0195] (1) ギャップ設定を特定するための情報。
(2) UE-デバイス間通信に用いるRATに関する情報。
(3) サービスに関する情報。
(4) ギャップ設定の種類。
(5) ギャップ長。
(6) ギャップの周期。
(7) ギャップパターン。
(8) ギャップパターンの周期。
(9) ギャップのオフセット。
(10) 優先順位。
(11) (1) ~ (10) の組み合わせ。
- [0196] (3) のサービスに関する情報は、UE-デバイス間通信を用いるサービスに関する情報とするとよい。サービスを特定するための情報であってもよい。サービスに要求される品質を示す情報であってもよい。たとえば、QoSであってもよい。
- [0197] (7) のギャップパターンは、1つまたは複数のギャップを組み合わせたパターンとしてもよい。組み合わせるギャップのギャップ長、周期、オフセットは異なってもよい。所定の期間内でギャップパターンが設定されてもよい。
- [0198] (8) のギャップパターンの周期は、ギャップパターンが繰り返される周期としてもよい。ギャップパターンが設定される所定の期間が繰り返されてもよい。この場合、所定の期間をギャップパターンの周期とするとよい。

- [0199] (9) のギャップのオフセットは、ギャップの始まるタイミングを示す。オフセットは、無線フレーム境界からのオフセットであってもよい。オフセットは、スロット境界からのオフセットであってもよい。
- [0200] ギャップ長、ギャップ周期、ギャップパターン、ギャップパターンの周期、ギャップのオフセットなど時間軸に関する情報は、時間単位としてもよいし、シンボル単位としてもよいし、スロット単位としてもよいし、サブフレーム単位としてもよいし、TTI (Transmission Timing Interval) 単位としてもよいし、無線フレーム単位としてもよい。
- [0201] これらの情報を用いて、UE-デバイス間通信用ギャップの設定が行われる。
- [0202] UEがRRC__Idle状態あるいはRRC__Inactive状態でもUE-デバイス間通信用ギャップ設定を保持してもよい。RRC__Idle状態あるいはRRC__Inactive状態のUEが、該ギャップを用いてUE-デバイス間通信が可能となる。UEがRRC__Idle状態あるいはRRC__Inactive状態でギャップ設定を保持するか否かの設定を、前述したUE-デバイス間通信用ギャップ設定に関する情報に含めてもよい。該ギャップ設定を保持するか否かを設定可能となる。
- [0203] 該RRC__Idle状態あるいはRRC__Inactive状態のUEがセル再選択を行ったような場合、UEはUE-デバイス間通信用ギャップ設定を取得するため、再選択したセルと接続し、基地局よりUE-デバイス間通信用ギャップ設定を取得してもよい。
- [0204] UEに対してUE-デバイス間通信用ギャップ設定を行った基地局は、周辺の基地局に対して、該UEのUE-デバイス間通信用ギャップ設定を通知してもよい。たとえば、RRC__Idle状態のUEは、次にRRC__Connectedに移行するまで、設定されたUE-デバイス間通信用ギャップ設定を用いるとしてもよい。UEはUE-デバイス間通信用ギャップ設定取得処理を実施しなくて済む。UEに対してUE-デバイス間通信用ギャップ設定を行った基地局は、RNA (RAN Notification Area) 内の基地局に

対して該UEのUE-デバイス間通信用ギャップ設定を通知してもよい。たとえば、RNA内基地局は該UEのUE-デバイス間通信用ギャップ設定を同じとしてもよい。たとえば、RRC_Inactive状態のUEはRNA内で同じUE-デバイス間通信用ギャップ設定を用いるとしてもよい。UEはUE-デバイス間通信用ギャップ設定取得処理を実施しなくて済む。

[0205] UEは基地局あるいはCN (Core Network) ノード (ノードに限らずファンクションであってもよい) に対して、デバイスとの通信が可能であることを示す情報を通知してもよい。CNノードは、たとえば、AMF、SMF、PCF、デバイスを用いるサービスのためのアプリケーションファンクション (AF) であってもよい。該情報とともに送信したUEの識別子を通知してもよい。該情報とともにデバイスを用いるサービスに関する情報を通知してもよい。

[0206] デバイスとの通信が可能であることを示す情報は、デバイスとの通信に用いられるRATあるいは通信方法をサポートしていることを示す情報であってもよい。該情報は、通信可能なデバイスの数であってもよい。該情報は、デバイスとの通信用周波数に関する情報であってもよい。通信用周波数に関する情報は、周波数帯域であってもよい。該情報は、サポートする多重方法の情報であってもよい。これらの情報が組み合わされてもよい。該情報はUEケーパビリティに含まれてもよい。UEは基地局あるいはCNノードに対して、UEケーパビリティに該情報を含めて通知する。

[0207] UEが、UEとデバイス間通信と、UEとUEあるいは基地局間通信との同時実行を行えるか否かの情報を設けてもよい。UEが、デバイス測定と、UEとUEあるいは基地局間通信との同時実行を行えるか否かの情報を設けてもよい。UEが、UEとデバイス間通信とデバイス測定との同時実行を行えるか否かの情報を設けてもよい。UEは基地局あるいはCNノードに対して該情報を送信してもよい。該情報をUEケーパビリティに含めてもよい。UEは該情報をUEケーパビリティに含めて基地局あるいはCNノードに送信してもよい。デバイス測定とは、UEとデバイスとの間の通信品質の測定

であり、例えば、デバイスから送信される信号の受信電力の測定、受信品質の測定、S I N R (Signal to Interference plus Noise Ratio) の測定などである。

[0208] このようにすることで、UEがデバイスとの通信が可能であることを示す情報を基地局あるいはCNノードに通知することが可能となる。該情報を受信した基地局あるいはCNノードは該UEがデバイスと通信が可能であることを認識可能となる。基地局あるいはCNはUEに対してデバイスとの通信用設定が可能となる。通信用設定の設定として、たとえば、多重方法やギャップ設定などがある。

[0209] 図19は、UE-デバイス間通信用ギャップ設定のシーケンス例を示す図である。ステップST1901で、UEは基地局に対して、自UEがデバイスとの通信が可能であることを示す情報を送信する。該情報の送信にたとえばRRCシグナリングを用いてもよい。該情報を受信した基地局は該UEがデバイスとの通信が可能であることを認識する。ステップST1902で、基地局はUEに対してUE-デバイス間通信用ギャップ設定を送信する。1つまたは複数のギャップ設定をリストとして送信してもよい。該リストの送信にたとえばRRCシグナリングを用いる。該リストを受信したUEはUE-デバイス間通信用のギャップ設定を取得できる。

[0210] ステップST1902で、基地局はUE-デバイス間通信用ギャップ設定を、前述に開示したように、SIBに含めて報知してもよい。このような場合、ステップST1902の後にステップST1901の処理が行われてもよい。この場合、ステップST1902で、UE-デバイス間通信用ギャップ設定を受信したUEは、次に実行するステップST1901で、デバイスとの通信が可能であることを示す情報を基地局に送信してもよい。たとえば、UE-デバイス間通信用ギャップ設定の報知を、セルがUE-デバイス間通信をサポートしていることを示す情報としてもよい。UEからデバイスとの通信が可能であることを示す情報を送信しなくても、UEはセルがUE-デバイス間通信をサポートしていることを認識可能となる。

- [0211] 基地局は、UE-デバイス間通信用ギャップ設定を、SIBに含めた送信とRRCなどによるUEへの個別送信との両方を行ってもよい。たとえば、UEはどちらのギャップ設定を用いてもよい。たとえば、UE個別に送信されたギャップ設定を優先するとしてもよい。UEは、UE個別にギャップ設定が送信された場合、該ギャップ設定を用いるとしてもよい。
- [0212] ステップST1903で、UEは基地局に対してUE-デバイス間通信開始要求を送信する。UE-デバイス間通信用ギャップ設定のact要求を送信してもよい。たとえば、UEがデバイスとの通信を行うことを判断したような場合に送信するとよい。たとえば、UEがデバイスとの通信を行う場合に、actされているUE-デバイス間通信用のギャップ設定が無い場合に送信するとよい。該要求の送信にたとえばMACシグナリングを用いてもよい。該要求をMAC CEに含めて送信してもよい。たとえばUEがデバイスとの通信を行うことを判断してから早期に該要求を送信可能となる。該要求を受信した基地局はUEがUE-デバイス間通信用に該ギャップ設定のactを要求していることを認識できる。
- [0213] ステップST1904で、基地局はUEに対してactするUE-デバイス間通信用ギャップ設定情報を送信する。該情報はギャップ設定の識別子であってもよい。actするギャップ設定は、ステップST1902で設定したギャップ設定リストの中から選択してもよい。該情報は、たとえば、1つまたは複数のギャップ設定をビットマップにしてもよい。該ビットマップでactするギャップ設定をact（たとえば1）にするとよい。該情報の送信にたとえばMACシグナリングを用いてもよい。該情報をMAC CEに含めて送信してもよい。たとえば基地局は早期にactするUE-デバイス間通信用ギャップ設定情報を送信可能となる。UEは、UE-デバイス間通信用ギャップ設定情報を早期に受信可能となる。
- [0214] ステップST1905で、UEはデバイスとの通信を行う。UE-デバイス間通信に、ステップST1904で受信したactするギャップ設定を用いるとよい。UEは設定されたギャップ内でデバイスとの通信を行うとよい

。ギャップの設定情報はステップST1902で受信したギャップ設定情報を用いるとよい。このようにすることで、UE-デバイス間通信が可能となる。基地局が設定したUE-デバイス間通信用ギャップ設定を用いることで、たとえば、UEとデバイス間の通信とUEとUEあるいは基地局間の通信とが干渉することを回避させることが可能となる。

[0215] ステップST1906で、UEは基地局に対して、デバイスとの通信終了を通知する。UEは基地局に対してUE-デバイス間通信用ギャップ設定の `deact` を要求してもよい。該要求に、`deact` するギャップ設定の識別子を含めて送信してもよい。該情報の送信にたとえばMACシグナリングを用いてもよい。該情報をMAC CEに含めて送信してもよい。たとえばUEがデバイスとの通信を終了したことを判断してから早期に該要求を送信可能となる。該要求を受信した基地局はUEがUE-デバイス間通信が終了したこと、該通信用のギャップ設定の `deact` を要求していることを認識できる。

[0216] ステップST1907で、基地局はUEに対して `deact` するUE-デバイス間通信用ギャップ設定情報を送信する。該情報とはギャップ設定の識別子であってもよい。`deact` するギャップ設定は、ステップST1902で設定したギャップ設定リストの中から選択してもよい。該情報は、たとえば、1つまたは複数のギャップ設定をビットマップにしてもよい。該ビットマップで `deact` するギャップ設定を `deact` (たとえば0) にするとよい。該情報の送信にたとえばMACシグナリングを用いてもよい。該情報をMAC CEに含めて送信してもよい。たとえば基地局は早期に `deact` するUE-デバイス間通信用ギャップ設定情報を送信可能となる。`deact` したギャップ設定のリソースを他の用途に使用可能となるため、リソース使用効率を高めることができる。

[0217] ステップST1908で、基地局はUEに対してUE-デバイス間通信用ギャップ設定のリリースを送信してもよい。たとえば、基地局がUE-デバイス間通信サービスが終了したと判断した場合や、長期間UE-デバイス間

通信サービスが中断されると判断したような場合に送信するとよい。該情報の送信にたとえばRRCシグナリングを用いてもよい。該リリースを受信したUEはUE-デバイス間通信用ギャップ設定をリリースする。このようにすることで、UEは、UE-デバイス間通信サービス中断や終了後もギャップ設定を保持する必要がなくなり、たとえばバッファなどの容量を削減できる。また、基地局は、リリースしたギャップ設定のリソースを他の用途に使用可能となるため、リソース使用効率を高めることができる。

[0218] 基地局はUEに対してデバイスとの通信要求を通知してもよい。CNノードがUEに対してデバイスとの通信要求を通知してもよい。CNノードは基地局を介して該通信要求を通知するとよい。該通信要求に、デバイスを特定するための情報を含めてもよい。通信要求を行うデバイスは1つであってもよいし複数であってもよい。CNノードあるいは基地局が通信要求を行うデバイスを認識している場合に有効である。該通信要求に通信要求を行うサービスに関する情報を含めてもよい。該情報は、たとえば、サービスを特定するための情報やサービスに要求されるQoSなどである。UEはどのサービスに対してUE-デバイス間通信が要求されたかを認識可能となる。該要求を受信したUEはデバイスとの通信を行う。

[0219] UEはデバイスとの通信に、UE-デバイス間通信用に設定されたギャップ設定を用いるとよい。UE-デバイス間通信用のギャップ設定はあらかじめ基地局からUEに対して通知してもよい。あるいは、該通信要求とともにUE-デバイス間通信用のギャップ設定を通知してもよい。通信要求を行うデバイスを特定するための情報と、ギャップ設定を特定するための情報とを関連付けて通知してもよい。通信要求を行うデバイスとの通信に用いるギャップ設定を設定可能となる。

[0220] UE-デバイス間通信用ギャップ設定のact情報の通知を該通信要求の通知としてもよい。ギャップ設定のact/deact情報のact情報の通知を該通信要求の通知としてもよい。ギャップ設定のact情報に、通信要求を行うデバイスを特定するための情報を含めてもよい。ギャップ設定の

act 情報に、通信要求を行うサービスに関する情報を含めてもよい。ギャップ設定の act 情報を受信した UE はデバイスとの通信を行う。act するギャップ設定と、通信要求を行うデバイスを特定するための情報とを関連付けて通知してもよい。通信要求を行うデバイスとの通信に用いるギャップ設定を設定可能となる。

[0221] 図 20 は、UE-デバイス間通信用ギャップ設定の他のシーケンス例を示す図である。基地局から UE に対してデバイスとの通信要求を通知する場合のシーケンス例を示している。図 19 と共通するステップについては同じステップ番号を付し、共通する説明を省略する。

[0222] ステップ ST 2001 で、基地局は UE に対してデバイスとの通信要求を送信する。該通信要求に通信要求を行うデバイスの識別子を含めてもよい。UE に対してどのデバイスとの通信を要求するかを通知可能となる。該要求を受信した UE はどのデバイスと通信を行えばよいか認識できる。ステップ ST 2001 で、基地局は UE に対して、UE-デバイス間通信用ギャップ設定の act 情報を通知してもよい。act する該ギャップ設定の識別子を含めてもよい。ステップ ST 2001 で、UE-デバイス間通信用ギャップ設定の act 情報の通知を該通信要求の通知としてもよい。UE に対して要求したデバイスとの通信用ギャップ設定として、act する UE-デバイス間通信用ギャップ設定としてもよい。UE はデバイスとの通信に用いるギャップ設定を認識可能となる。該通信要求の通知に MAC シグナリングを用いてもよい。該通信要求を示す情報を MAC CE に含めてもよい。

[0223] ステップ ST 2002 で、UE は UE-デバイス間通信を行う。UE-デバイス間通信に、ステップ ST 2001 で受信した act するギャップ設定を用いるとよい。UE は設定されたギャップ内でデバイスとの通信を行うとよい。ギャップの設定情報はステップ ST 1902 で受信したギャップ設定情報を用いるとよい。このようにすることで、UE-デバイス間通信が可能となる。ステップ ST 2003 で、UE は基地局に対してデバイスから受信したデバイスデータを送信する。ステップ ST 2003 で、UE は基地局か

らデバイスへのデータを受信してもよい。UEは、基地局から受信したデバイスへのデータを、ステップST2002でデバイスに送信してもよい。このようにすることで、UE-デバイス間通信、UE-基地局間のデバイスデータの通信が可能となる。UEを介したデバイスとNW間の通信が可能となる。該通信にMACシグナリングを用いてもよい。UE-基地局間のデバイスデータをMAC CEに含めてもよい。なお、本明細書では、デバイスが送受信するデータ、すなわち、デバイスが送信するデータおよびデバイスが受信するデータ（デバイスへ送信されるデータ）をデバイスデータと称する。

[0224] UEと基地局間のデバイスデータの通信に、RRCシグナリングを用いてもよい。デバイスデータをRRCメッセージに含めてもよい。デバイスデータはRRCシグナリングに含めて送信されてもよい。たとえば、デバイスデータはUL Information Transferメッセージ、DL Information Transferメッセージ、RRC Reconfigurationメッセージに含められて送信されてもよい。たとえば、NASメッセージに含めてRRCシグナリングで送信してもよい。このようにすることで、より多くのデバイスデータをUEと基地局間で通信可能となる。

[0225] UEと基地局間のデバイスデータの通信に、L1/L2シグナリングを用いてもよい。デバイスデータをDCI、あるいは、UCIに含めてもよい。デバイスデータはDCIに含めてPDCCHで送信されてもよい。デバイスデータはUCIに含めてPUCCHで送信されてもよい。このようにすることで、より早期にデバイスデータをUEと基地局間で通信可能となる。

[0226] UEと基地局間のデバイスデータの通信に、RA処理が用いられてもよい。たとえば、デバイスデータは、4ステップRA処理のMsg2、Msg3、Msg4に含めて送信されてもよいし、2ステップRA処理のMsgA、MsgBに含めて送信されてもよい。このようにすることで、より早期にデバイスデータをUEと基地局間で通信可能となる。

[0227] ステップST2004で、基地局はUEに対してデバイスとの通信終了を

通知してもよい。該通信終了の通知に、通信を終了するデバイスの識別子を含めてもよい。UEに対してどのデバイスとの通信を終了するかを通知可能となる。該通信終了通知にMACシグナリングを用いてもよい。該通信終了を示す情報をMAC CEを含めてもよい。このようにすることで早期にUEに通知可能となる。他の方法として、通信終了を示す情報をデータとともに、あるいは、データとして送信してもよい。たとえば、最後のデータであることを示す情報をデータとともに、あるいは、データとして送信する。このようにすることで、制御を容易にすることができる。

[0228] ステップST2004で、基地局はUEに対して、UE-デバイス間通信用ギャップ設定のdeact情報を通知してもよい。deactする該ギャップ設定の識別子を含めてもよい。ステップST2004で、UE-デバイス間通信用ギャップ設定のdeact情報の通知を該通信終了の通知としてもよい。UEに対して通信終了するデバイスとの通信用ギャップ設定として、deactするUE-デバイス間通信用ギャップ設定としてもよい。UEは終了するデバイスとの通信に用いたギャップ設定を認識可能となる。

[0229] 1つまたは複数のギャップ設定が規格等で静的に決められてもよい。該ギャップ設定は、1つまたは複数のデバイスあるいは1つまたは複数のデバイスからなるデバイスグループに対応して静的に決められてもよい。該ギャップ設定は、UE-デバイス間通信を用いるサービスに対応して静的に決められてもよい。該ギャップ設定は、UE-デバイス間通信を用いるサービスのQoSに対応して静的に決められてもよい。あらかじめ静的に決められることで、シグナリング負荷を削減できる。

[0230] UE-デバイス間通信用ギャップは自動的に設定されてもよい。基地局あるいはCNノードがUEに対してUE-デバイス間通信用ギャップの設定を要求した場合、あるいは、UEが該要求を受信した場合に、ギャップ設定が自動的に設定されてもよい。基地局あるいはCNノードがUEに対してUE-デバイス間通信を要求した場合、あるいは、UEが該要求を受信した場合に、ギャップ設定が自動的に設定されてもよい。基地局あるいはCNノード

がデバイスのレジストレーション要求を受信した場合に、ギャップ設定が自動的に設定されてもよい。自動的に設定されるギャップは前述に開示したような規格等で静的に決められたギャップ設定としてもよい。基地局はUEに対してギャップ設定情報を通知する必要がなく、シグナリング負荷を削減できる。

[0231] UEがUE-デバイス間通信に用いるギャップ設定を決定してもよい。UEが静的に決められた1つまたは該ギャップ設定の中からUE-デバイス間通信に用いるギャップ設定を選択してもよい。UEは電波伝搬環境やリソース使用状況等に適したギャップ設定を選択できる。

[0232] 本実施の形態では、UE-デバイス間通信用ギャップを設けることを記載した。該ギャップ設定を、UEを介したデバイス-NW間通信におけるUE-デバイス間通信用のギャップ設定としてもよい。UE-デバイス間通信用ギャップにおいてUE-デバイス間通信を可能とする。UE-デバイス間通信はデバイスからUEへの送信のみならず、UEからデバイスへの送信としてもよい。

[0233] 基地局は複数のUEに対してUE-デバイス間通信用ギャップ設定を行ってもよい。基地局はUEに対するUE-デバイス間通信用ギャップの期間を調整してもよい。たとえば、該ギャップ期間同士が重ならないように調整してもよい。基地局がUEからのUE-デバイス間通信用ギャップ要求を受信した場合、他のUEへのUE-デバイス間通信用ギャップと重ならないように、要求を受信したUEに対する該ギャップ設定を行うとよい。このようにすることで、複数のUE-デバイス間通信による干渉を低減することができる。

[0234] UE-デバイス間通信用ギャップでUE-デバイス間通信が終了しない場合、次のギャップを用いてUE-デバイス間通信を行うとよい。次のギャップとして同じギャップ設定を用いるとよい。UEおよびデバイスの制御を容易にすることが可能となる。次のギャップとして他のギャップ設定を用いてもよい。早期にUE-デバイス間通信が可能となる場合がある。

- [0235] UE-デバイス間通信用ギャップでUE-デバイス間通信が終了しない場合、UEは基地局に対して、UE-デバイス間通信用ギャップ設定を要求、あるいは、UE-デバイス間通信用ギャップ設定のactを要求してもよい。基地局はUEに対して他のUE-デバイス間通信用ギャップ設定を行ってもよいし、他のUE-デバイス間通信用ギャップ設定のactを行ってもよい。UEは該設定を用いてUE-デバイス間通信を実行可能となる。
- [0236] UEは基地局に対してUE-デバイス間の通信量を通知してもよい。該通信量はデバイスデータ通信量であってもよい。UEは基地局に対してUE-デバイス間の通信期間を通知してもよい。該通信期間はデバイスデータ通信を行う期間であってもよい。該情報は、UEから基地局に対するUE-デバイス間通信用設定の要求に含めてもよいし、UE-デバイス間通信用設定act要求に含めてもよい。あるいは、UE-デバイス間通信開始要求に含めてもよい。これとは別に送信してもよい。基地局は、UEに対するUE-デバイス間通信用設定に、UEから受信した該情報を用いてもよい。このようにすることで、基地局はUE-デバイス間通信に適したギャップの設定が可能となる。
- [0237] 基地局は、UEのHO処理において、該UEに設定したUE-デバイス間通信用設定に関する情報をHO先基地局(Target gNB)に送信してもよい。基地局間インタフェースを用いて該情報を送信してもよい。たとえば、Xnシグナリングを用いて送信してもよい。たとえば、HANDOVER REQUESTメッセージに該情報を含めて送信してもよい。HO先基地局は該UEに対してUE-デバイス間通信用設定を行う。該設定に、HO元基地局(Source gNB)から受信した該UEのUE-デバイス間通信用設定に関する情報を用いてもよい。同じ設定としてもよいし、一部あるいは全部が異なる設定としてもよい。
- [0238] HO先基地局は該UEのUE-デバイス間通信用設定を該UEに対して送信する。HO先基地局は、該設定に関する情報をHO元基地局に送信してもよい。HO元基地局は該UEに対して該設定に関する情報を送信する。HO

先基地局からHO元基地局への該設定に関する情報の送信は、基地局間インタフェースを用いて送信してもよい。たとえば、Xnシグナリングを用いて送信してもよい。たとえば、HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGEメッセージに該設定情報を含めて送信してもよい。HO元基地局から該UEへの該設定に関する情報の送信は、RRCシグナリングを用いて送信してもよい。たとえば、RRCReconfigurationメッセージに該設定情報を含めて送信してもよい。

[0239] このようにすることで、UEが基地局間を移動するような場合も、HO先基地局においてUE-デバイス間通信用設定に関する情報を取得可能となり、該設定を用いてUE-デバイス間通信が可能となる。

[0240] UE-デバイス間通信用ギャップでUEはUEとUEあるいは基地局間の通信や処理を行わなくてもよい。UE-デバイス間通信用ギャップを設定することで、たとえば、UEとUEあるいは基地局間の通信と異なる周波数でUE-デバイス間通信が行われるような場合でも、UEはデバイス間通信用ギャップで周波数を変更してデバイスとの通信を実施可能となる。デバイスとUE間の通信とUEとUEあるいは基地局間の通信とを共存させることが可能となる。UE-デバイス間通信用ギャップを設定することで、たとえば、UEとデバイス間の通信とUEとUEあるいは基地局間の通信とが干渉することを回避させることが可能となる。UEとデバイス間およびUEとUEあるいは基地局間で高品質で安定した通信を提供することが可能となる。

[0241] UE-デバイス間通信用に所定の期間を有するギャップを設定することで、たとえば、UE-デバイス間通信とUuあるいはPC5上の通信とで通信方式や基準タイミングなどが異なるような場合でも、ギャップの期間内でUE-デバイス間通信が可能となる。

[0242] UE-デバイス間通信用ギャップとSIB送信タイミングとが重なった場合、UEはSIB受信を優先してもよい。UE-デバイス通信用ギャップと特定のSIB送信タイミングとが重なった場合、UEは該特定のSIB受信を優先してもよい。特定のSIBとして、緊急情報や警報情報が含まれるS

I Bとしてもよい。緊急情報や警報情報として、たとえば、E T W S (Earthquake and Tsunami Warning System)、C M A S (Commercial Mobile Alert System) などがある。このようにすることで、U Eは、U Eーデバイス通信用ギャップが設定されたとしても、緊急情報や警報情報を受信可能となる。

[0243] U Eーデバイス間通信用ギャップとU C I送信タイミングとが重なった場合、U EはU C I送信を優先してもよい。U Eーデバイス通信用ギャップと特定のU C Iの送信タイミングとが重なった場合、U Eは該特定のU C Iの送信を優先してもよい。特定のU C Iとして、S Rとしてもよい。このようにすることで、U Eは基地局との間の通信を早期に開始可能となる。

[0244] U Eーデバイス間通信用ギャップとページング受信タイミングとが重なった場合、U Eはページング受信を優先してもよい。このようにすることで、U Eは基地局との間の通信を早期に開始可能となる。

[0245] 実施の形態3.

3 G P Pにおいてデバイスを移動通信システムに取込むことが議論されている。デバイスを移動通信システムに取込むにあたって、U Eや基地局は通信可能なデバイスを認識しなくてはならない。本実施の形態では、U Eや基地局が通信可能なデバイスを認識する方法を開示する。

[0246] U Eは近傍に存在するデバイスを検出する。U Eは通信可能なデバイスを検出してもよい。U Eによるデバイス検出方法について開示する。

[0247] U Eはデバイスからの受信電力を測定する。受信電力は、たとえば、R S S I (Received Signal Strength Indicator) であってもよい。U u上の通信に用いられるR Sの測定を不要とする。U Eはデバイスからの受信品質を測定してもよい。U EはデバイスからのS I N Rを測定してもよい。測定結果に閾値を設けてもよい。受信電力や受信品質やS I N Rに閾値を設けてもよい。U Eは該閾値を用いて近傍に存在するデバイスを検出してもよい。たとえば、U Eが測定したデバイスからの受信電力や受信品質やS I N Rが所定の閾値より大きい場合、該デバイスを近傍に存在するデバイスと判断す

る。たとえば、UEが測定したデバイスからの受信電力や受信品質やS I N Rが所定の閾値以下の場合、該デバイスを近傍に存在しないデバイスと判断してもよい。

[0248] たとえば、UEが測定したデバイスからの受信電力や受信品質やS I N Rが所定の閾値より大きい場合、該デバイスと通信可能と判断してもよい。たとえば、UEが測定したデバイスからの受信電力や受信品質やS I N Rが所定の閾値以下の場合、該デバイスと通信不可と判断してもよい。

[0249] このようにすることで、UEは通信可能なデバイスを認識可能となる。

[0250] UEはデバイスからデバイスに関する情報を受信してもよい。デバイスに関する情報はデバイスを特定するための情報であってもよい。たとえばデバイス識別子であってもよい。UEは受信電力を測定するとともに、デバイスに関する情報を受信してもよい。このようにすることで、UEは通信可能なデバイスを特定可能となる。

[0251] UEは基地局に対して測定結果を報告してもよい。測定結果は、受信電力あるいは受信品質やS I N Rの測定結果であってもよい。UEは基地局に対して該測定結果とともに、あるいは該測定結果に含めて、デバイスに関する情報を送信してもよい。デバイスに関する情報と、該デバイスの測定結果とを関連付けて送信してもよい。

[0252] UEから基地局への測定結果の送信方法については、実施の形態2で開示した、ギャップ設定要求、あるいは、ギャップ設定のact/deact要求の送信方法を適宜適用するとよい。このようにすることで、基地局はUEが測定したデバイスからの受信電力や受信品質やS I N Rを取得することができる。

[0253] UEから基地局へ送信する測定結果は、UEが測定した全てのデバイスの測定結果であってもよい。たとえば基地局が、どのデバイスがUEの近傍に存在するか否かを判断する場合に有効である。UEから基地局へ送信する測定結果は、UEが測定した一部または全部のデバイスの測定結果であってもよい。UEが測定した一部または全部のデバイスの測定結果は、たとえば、

所定のサービスに用いるデバイスの測定結果であってもよい。基地局は、所定のサービスに用いるデバイスの測定結果を認識できる。UEが測定した一部または全部のデバイスの測定結果は、UEが近傍に存在すると判断したデバイス、あるいは、UEが通信可能と判断したデバイスの測定結果であってもよい。基地局は、UEが、近傍に存在する、あるいは、通信可能と判断したデバイスの測定結果を取得できる。UEから基地局へ送信する測定結果を、UEが測定した一部または全部のデバイスの測定結果とすることで、送信する情報量を低減可能となる。

[0254] UEがデバイスからの受信電力を測定するには、デバイスから電波の送信が必要である。デバイスからの電波の送信方法について開示する。UEはデバイスに対して電波の送信を指示する。UEはデバイスに対して電波送信指示情報を送信してもよい。電波送信指示情報は電波送信設定に関する情報であってもよい。UEから電波送信設定に関する情報を受信したデバイスは送信を行う。デバイスは電波送信設定に関する情報の受信から所定のタイミング後に送信を開始してもよい。UEは送信されたデバイスからの電波を受信することで測定を行う。

[0255] 電波送信設定に関する情報例として以下に7つ開示する。

- [0256] (1) デバイスに関する情報。
(2) 送信周波数。
(3) 送信期間。
(4) 送信周期。
(5) 送信開始タイミング。
(6) 本設定を特定するための情報。
(7) (1) ~ (6) の組み合わせ。

[0257] (1) のデバイスに関する情報は、デバイスを特定するための情報であってもよい。デバイスを特定するための情報は、たとえば、デバイスの識別子であってもよい。1つまたは複数のデバイスからなるデバイスグループを特定するための情報、たとえば識別子であってもよい。電波を送信させるデバ

イスに関する情報であってもよい。(2)の送信周波数は電波を送信する周波数である。(3)の送信期間は電波を送信する期間である。(4)の送信周期は電波を周期的に送信する場合に電波を送信する周期である。(5)は電波の送信開始タイミングに関する情報である。該情報はオフセットを含んでもよい。たとえば、無線フレームとその先頭からのオフセットや、スロットとその先頭からのオフセットとするとよい。該情報を受信したデバイスは該情報が示すタイミングで電波の送信を開始する。(6)はたとえば識別子であってもよい。他のメッセージにおいて該識別子を用いることで電波送信設定を特定可能となる。

[0258] 該情報のうち時間に関する情報の単位は、時間単位であってもよいし、シンボル単位であってもよいし、スロット単位であってもよいし、サブフレーム単位であってもよいし、TTI単位であってもよいし、無線フレーム単位であってもよい。

[0259] デバイスは、該設定を用いて電波を送信するとよい。

[0260] 他の方法として、基地局あるいはCNノードがデバイスに対して電波送信指示情報を通知してもよい。基地局あるいはCNノードからUEに対してデバイスの電波送信指示情報を通知してもよい。UEは基地局あるいはCNノードから受信したデバイスの電波送信指示情報をデバイスに対して通知してもよい。基地局あるいはCNノードから電波送信設定に関する情報を受信したデバイスは送信を行う。デバイスは電波送信設定に関する情報の受信から所定のタイミング後に送信を開始してもよい。基地局は送信されたデバイスからの電波を受信することで測定を行ってもよい。基地局がデバイスから送信された電波を直接測定可能となる。

[0261] UEが、基地局あるいはCNノードから電波送信設定に関する情報を受信したデバイスから送信された電波を受信することで測定を行ってもよい。たとえば、基地局あるいはCNノードは、デバイスに対して通知する電波送信設定の送信周波数や送信タイミングと、後述するUEに対して通知するデバイス測定設定の受信周波数や受信タイミングとを適切に合わせるとよい。U

Eがデバイスからの送信電波を受信し測定可能となるように合わせるとよい。このようにすることで、基地局あるいはCNノードが通知したデバイス測定設定で、UEがデバイス測定を行うことができる。

[0262] デバイスの電波送信設定は予め規格等で決められてもよい。UEあるいは基地局からデバイスへの該設定の通知処理を削減できる。シグナリング負荷の低減が可能となる。

[0263] 基地局はUEに対して電波送信指示送信のための設定情報を通知してもよい。以下に、電波送信指示送信の設定情報例を7つ開示する。

- [0264] (1) デバイスに関する情報。
(2) 送信周波数。
(3) 送信期間。
(4) 送信周期。
(5) 送信開始タイミング。
(6) 本設定を特定するための情報。
(7) (1) ~ (6) の組み合わせ。

[0265] (1) のデバイスに関する情報は、デバイスを特定するための情報であってもよい。デバイスを特定するための情報は、たとえば、デバイスの識別子であってもよい。1つまたは複数のデバイスからなるデバイスグループを特定するための情報、たとえば識別子であってもよい。電波送信指示を送信させるデバイスに関する情報であってもよい。(2) の送信周波数は電波送信指示を送信する周波数である。(3) の送信期間は電波送信指示を送信する期間である。(4) の送信周期は電波送信指示を周期的に送信する場合の周期である。(5) は電波送信指示の送信開始タイミングに関する情報である。オフセットを含んでもよい。たとえば、無線フレームとその先頭からのオフセットや、スロットとその先頭からのオフセットを示す。これらのタイミングで電波送信指示の送信を開始する。(6) はたとえば識別子であってもよい。他のメッセージにおいて該識別子を用いることで電波送信指示送信の設定を特定可能となる。

- [0266] 該情報のうち時間に関する情報の単位は、時間単位であってもよいし、シンボル単位であってもよいし、スロット単位であってもよいし、サブフレーム単位であってもよいし、TTI単位であってもよいし、無線フレーム単位であってもよい。
- [0267] UEは基地局から受信した該設定情報を用いて、デバイスに対して電波送信指示を送信する。
- [0268] 基地局あるいはCNノードはUEに対してデバイス測定設定情報を通知してもよい。デバイス測定設定情報例を以下に13個開示する。
- [0269] (1) デバイスに関する情報。
(2) 受信周波数。
(3) 受信期間。
(4) 受信周期。
(5) 受信開始タイミング。
(6) 測定種別。
(7) 測定周期。
(8) 測定期間。
(9) 閾値。
(10) 検出デバイス数。
(11) 報告設定。
(12) 本設定を特定するための情報。
(13) (1) ~ (12) の組み合わせ。
- [0270] (1) のデバイスに関する情報は、デバイスの識別子であってもよい。1つまたは複数のデバイスからなるデバイスグループを特定するための情報、たとえば識別子であってもよい。UEが測定するデバイスに関する情報であってもよい。(2) の受信周波数はデバイスからの電波を測定する周波数である。(3) の受信期間は、測定のためのデバイスからの電波を受信する期間である。(4) の受信周期は、測定を周期的に行う場合に電波を受信する周期である。(5) は、測定のためデバイスからの電波受信開始タイミング

に関する情報である。該情報はオフセットを含んでもよい。たとえば、無線フレームとその先頭からのオフセットや、スロットとその先頭からのオフセットとするとよい。該情報を受信したデバイスは該情報が示すタイミングで電波の受信を開始して測定を行う。(6)は、何を測定するかを示す。たとえば、受信電力、受信品質、S I N R等である。(7)は、たとえば、(1)から(5)による測定が周期的に行われるような場合に設定されるとよい。(8)は、たとえば、(1)から(5)による測定が、1回または複数回行われる場合に、その測定期間としてもよい。たとえば、測定期間において、(1)から(5)による測定が周期的に行われてもよい。(9)は前述に開示した測定結果に設ける閾値である。たとえば、受信電力や受信品質やS I N Rの閾値である。デバイスが近傍に存在するか否か、通信可能か否かを判断するための閾値であってもよい。

[0271] (10)は検出するデバイスの数である。該デバイスの最大数であってもよい。検出するデバイス数を制限することが可能となるため、たとえば、UEのバッファ容量の増大を抑えることが可能となる。(11)はUEが基地局に測定結果を送信する際の設定である。たとえば、報告するタイミング、周期、報告をイベントトリガとするか否か、報告する情報、報告するデバイス数などの情報とするとよい。イベントトリガは、たとえば、設定した閾値を超えるデバイスが検出された場合に報告する、などである。(12)はたとえば識別子であってもよい。他のメッセージにおいて該識別子を用いることでデバイス測定設定を特定可能となる。

[0272] 該情報のうち時間に関する情報の単位は、時間単位であってもよいし、シンボル単位であってもよいし、スロット単位であってもよいし、サブフレーム単位であってもよいし、TTI単位であってもよいし、無線フレーム単位であってもよい。

[0273] UEは基地局から受信した該設定情報を用いて、デバイスからの電波を受信する。UEはデバイスからの電波を受信することにより、デバイスからの受信電力や受信品質やS I N Rを測定する。

- [0274] デバイス測定設定は、デバイス毎であってもよいし、1つまたは複数のデバイスからなるデバイスグループ毎であってもよいし、デバイスを用いるサービス毎であってもよい。デバイス、デバイスグループ、サービスに適した設定が可能となる。他の方法として、デバイス測定設定は、UE毎であってもよいし、1つまたは複数のUE毎であってもよい。たとえば、1つまたは複数の地理的エリアを設け、各々の地理的エリアに存在するUEのグループ毎の設定としてもよい。UEの状況に適した設定が可能となる。
- [0275] デバイス測定設定は、UE-デバイス間通信のポリシーあるいはパラメータに含まれてもよい。CNノードは基地局に対して、UE-デバイス間通信のポリシーあるいはパラメータとしてデバイス測定設定を送信してもよい。CNノードあるいは基地局はUEに対して、UE-デバイス間通信のポリシーあるいはパラメータとしてデバイス測定設定を送信してもよい。たとえば、AFからPCF、AMF、gNBを介してUEに対してUE-デバイス間通信のポリシーあるいはパラメータとしてデバイス測定設定を送信してもよい。デバイスとの通信をサポートするUEはCNからUE-デバイス間通信のポリシーあるいはパラメータを提供されてもよい。デバイス測定設定をポリシーあるいはパラメータに含めることで、デバイスとの通信をサポートするUEは、デバイス測定設定を取得することが可能となる。また、たとえば、サービスと該設定を関連付けることが可能となる。
- [0276] UEにおけるデバイス測定設定は規格等で静的に決められてもよい。デバイスの識別子に応じた設定としてもよい。たとえば、デバイスの識別子に応じた受信開始タイミングとしてもよい。受信開始タイミングはデバイスの識別子を用いて導出されてもよい。導出方法があらかじめ規格等で静的に決められてもよい。このようにすることで、UEはデバイス測定設定情報を得ることができる。
- [0277] デバイス測定設定情報を、UEにおけるUu上あるいはPC5上の測定設定に含めてもよい。RRCで行われる測定設定に含めてもよい。デバイス測定設定情報を、Uu上あるいはPC5上の測定設定に用いられるRRCメッ

セージに含めてもよい。たとえば、MeasConfigメッセージに含めてもよい。このようにすることで、基地局はUEに対してUu上の測定設定、PC5上の測定設定およびデバイス測定設定を一括して送信可能となる。制御を容易にすることが可能となる。

[0278] 基地局あるいはCNノードからデバイス測定設定情報を受信したUEは、該設定に従ってデバイスからの受信電力等を測定する。UEは近傍に存在するデバイス、あるいは通信可能なデバイスを検出してもよい。UEは該設定情報の報告設定に従って基地局に対して測定結果を送信する。このようにすることで、UEは近傍に存在するデバイスあるいは通信可能なデバイスを検出可能となる。UEはデバイスと通信可能となる。また基地局はUEからデバイス測定結果を受信することで、該UEがどのデバイスと通信可能かを認識可能となる。たとえば基地局はサービスに用いられるデバイスとの通信要求指示などをUEに送信可能となり、デバイスを用いたサービスを提供可能となる。

[0279] デバイス測定用の時間が設けられてもよい。本明細書では、デバイス測定用の時間を、デバイス測定用ギャップと称する場合がある。デバイス測定用ギャップはひとつまたは複数であってもよい。デバイス測定用ギャップについては、実施の形態2で開示したUE-デバイス間通信用ギャップについての方法を適宜適用するとよい。たとえば、何毎にデバイス測定用ギャップを設けるか、デバイス測定用ギャップの設定方法、デバイス測定用ギャップ設定の要求方法、デバイス測定用ギャップ設定の情報などである。UEは設定されたデバイス測定用ギャップで、デバイスの測定を行うとよい。たとえば、デバイスからの受信電力等を測定してもよい。UEは測定結果を用いて、近傍に存在するデバイスあるいは通信可能なデバイスを検出してもよい。基地局はUEに対してデバイス測定用ギャップ設定を送信してもよい。

[0280] このようにすることで、たとえば、UEと基地局間のUu上での通信と異なる周波数でUE-デバイス間通信が行われるような場合でも、UEはデバイス測定用ギャップで周波数を変更してデバイス測定を実施可能となる。

- [0281] デバイス測定用ギャップの設定情報を、デバイス測定設定情報に含めてもよい。基地局はUEに対してデバイス測定設定情報にデバイス測定用ギャップの設定情報を含めて通知してもよい。デバイス測定設定情報の設定方法、デバイス測定設定情報の要求方法として、実施の形態2で開示したUE-デバイス間通信用ギャップについての方法を適宜適用してもよい。このようにすることで、シグナリング量を削減可能となる。また、たとえば、デバイス測定設定において、デバイス測定に用いるデバイス測定用ギャップを設定してもよい。各設定を対応させるため、各設定に設けた識別子を用いるとよい。たとえば、無線リソースの使用状況や電波伝搬状況に適したデバイス測定の設定が可能となる。
- [0282] 基地局はUEに対してデバイス測定用ギャップの再設定を行ってもよい。基地局はUEに対してデバイス測定用ギャップ設定の変更を行ってもよい。基地局はUEに対してデバイス測定用ギャップ設定の変更を行う場合、該設定に関する情報の一部または全部を通知してもよい。ギャップ設定に関する情報の一部として、たとえば、変更する情報のみを通知してもよい。基地局からUEへのギャップ再設定や変更方法はギャップ設定方法を適宜適用するとよい。
- [0283] UE-デバイス間通信用ギャップ設定とデバイス測定用ギャップ設定が重なった場合、UE-デバイス間通信用ギャップ設定を優先してもよい。重なったデバイス測定用ギャップ設定を無効にしてもよい。UE-デバイス間通信を優先することが可能となる。たとえば、緊急あるいは重要なサービスに用いられるデバイスとの通信を優先して実施することができる。デバイスを用いた通信サービスの品質低下が抑制できる。ギャップ設定のうち、重なった時間のみ無効にしてもよい。たとえば、重なっていない時間でデバイス測定ができるなど、細かな制御が可能となる。他の方法として、重なったギャップ設定全体を無効にしてもよい。たとえば、制御を容易にすることが可能となる。
- [0284] UE-デバイス間通信用ギャップ設定とデバイス測定用ギャップ設定が重

なった場合、デバイス測定用ギャップ設定を優先してもよい。重なったUEーデバイス間通信用ギャップ設定を無効にしてもよい。たとえば、まだデバイス測定が行われておらず、通信可能なデバイスの存在を認識できないような場合に、デバイス測定を実施可能となる。ギャップ設定のうち、重なった時間のみ無効にしてもよい。たとえば、重なっていない時間でUEーデバイス間通信ができるなど、細かな制御が可能となる。他の方法として、重なったギャップ設定全体を無効としてもよい。たとえば、制御を容易にすることが可能となる。

[0285] デバイス測定用ギャップをUEーデバイス間通信に用いてもよい。デバイス測定用ギャップにおいて、UEーデバイス間通信が発生したような場合、デバイス測定を停止あるいは中断してもよい。デバイス測定を停止あるいは中断して、UEーデバイス間通信を行う。UEーデバイス間通信が発生する、あるいは、発生したような場合、デバイス測定用ギャップ設定を、UEーデバイス間通信に用いてもよい。たとえば、UEーデバイス間通信が発生した直後のデバイス測定用ギャップを用いてもよい。デバイスを用いた通信サービスを低遅延で提供可能となる。

[0286] UEーデバイス間通信している間のデバイス測定を停止あるいは中断してもよい。通信終了後デバイス測定を再開してもよい。時間的に効率のよい制御が可能となる。他の方法として、デバイス測定用ギャップにおいて、UEーデバイス間通信が発生した場合、以降のデバイス測定を停止あるいは中断してもよい。制御を容易にすることができる。

[0287] UEーデバイス間通信用ギャップをデバイス測定に用いてもよい。たとえば、設定されたUEーデバイス間通信用ギャップで、UEーデバイス間通信が行われないような場合、該ギャップにおいてデバイス測定を行ってもよい。たとえば、設定されたUEーデバイス間通信用ギャップにおいて、デバイス測定とUEーデバイス間通信を継続して行ってもよい。1つのギャップでデバイス測定とUEーデバイス間通信を行えるため、通信可能なデバイスの検出からデバイスとの通信まで低遅延で実施可能となる。

[0288] UE-デバイス間通信用ギャップ設定とデバイス測定用ギャップ設定が重なった場合の処理方法、デバイス測定用ギャップにおいてUE-デバイス間通信が発生したような場合の処理方法、UE-デバイス間通信用ギャップにおけるデバイス測定処理方法は、設定可能としてもよい。NWノード（ノードに限らずファンクションであってもよい）はUEに対して該設定を通知してもよい。たとえば、UE-デバイス間通信用ギャップ設定情報として送信してもよい。たとえば、デバイス測定用ギャップ設定情報として送信してもよい。このようにすることで、デバイスを用いるサービスに応じて処理の設定を変えることができる。サービスに適した設定が可能となる。

[0289] 図21は、デバイス測定用ギャップ設定のシーケンス例を示す図である。図19、図20と共通するステップについては同じステップ番号を付し、共通する説明を省略する。ステップST2101で、基地局はUEに対してデバイス測定用の設定を送信する。デバイス測定用設定に、1つまたは複数のデバイス測定用ギャップ設定を含めてもよい。該送信にたとえばRRCシグナリングを用いてもよい。デバイス測定用設定を受信したUEは、ステップST2102で、該設定情報を用いてデバイスの測定を行う。ステップST2103で、UEは基地局に対してデバイス測定結果を送信する。デバイス検出結果をデバイス検出報告として送信してもよい。該送信にたとえばRRCシグナリングを用いてもよい。

[0290] デバイス測定は、たとえば周期的に行われてもよい。デバイス測定用設定情報にあるデバイス測定周期を用いてデバイス測定を行ってもよい。UEは、ステップST2102、ST2104、ST2106、ST2108でデバイス測定を行う。UEは、ステップST2102、ST2104、ST2106、ST2108でデバイス測定を行った結果を、各々、ステップST2103、ST2105、ST2107、ST2109で、基地局に対して送信する。デバイス検出結果を送信してもよい。

[0291] UEから基地局へのデバイス測定結果の送信は、デバイス測定毎に行わなくてもよい。たとえば、近傍に存在するデバイスを検出したような場合にの

み、デバイス測定結果を送信してもよい。たとえば、デバイス測定設定情報にあるトリガベースの情報に従ってデバイス測定結果を送信してもよい。たとえば、1回または複数回のデバイス測定結果をまとめて1回のデバイス検出報告で送信してもよい。このようにすることで、UEと基地局間のシグナリング量を削減可能となる。

[0292] ステップST 2 1 1 0で、基地局はUEに対してデバイス測定用設定のリリースを行ってもよい。UEはデバイス測定用設定をリリースする。このようにすることで、UEは、デバイス測定を行わない場合も該設定を保持する必要がなくなり、たとえばバッファなどの容量を削減できる。

[0293] UE-デバイス間通信が行われるような場合、たとえば、図19あるいは図20で開示したシーケンスが行われてもよい。たとえば、ステップST 2 1 0 4でUEがデバイスの測定を行い、該測定結果から通信可能なデバイスを検出する。そのような場合、ステップST 2 1 0 4に続いて、図19のステップST 1 9 0 3からST 1 9 0 8の処理を行ってもよい。図19のステップST 1 9 0 2は予め基地局からUEに送信しておくもよい。たとえば、ステップST 1 9 0 1の後に送信されてもよい。UEは、デバイス測定を行い通信可能なデバイスを検出することで、UE-デバイス間の通信を確実に実行可能となる。

[0294] 他の例として、たとえば、ステップST 2 1 0 5で基地局がUEからデバイス検出結果を受信する。基地局は該情報を用いてUEに対してデバイスとの通信を決定する。そのような場合、ステップST 2 1 0 5に続いて、図20のステップST 2 0 0 1からST 1 9 0 8の処理を行ってもよい。基地局は、UEと通信可能なデバイスを検出することで、該デバイスとの通信を、該UEを介して行うことが可能となる。

[0295] UE-デバイス間通信が行われている場合は、デバイス測定を中断してもよい。たとえば、UEがUE-デバイス間通信とデバイス測定とを同時に行える能力がない場合に有効である。UE-デバイス間通信が行われている場合は、デバイス測定を中断しなくてもよい。たとえば、UEがUE-デバイ

ス間通信とデバイス測定とを同時に行える能力がある場合に有効である。

[0296] UE-デバイス間通信が行われている場合、UEはデバイスからの通信信号を用いて測定を行ってもよい。UE-デバイス間通信によりデバイス測定設定によるデバイス測定が中断されたような場合も、UEは通信を行っているデバイスの測定は可能となる。UEは通信を行っているデバイスの測定結果を基地局に送信してもよい。UEから基地局への送信方法は前述に開示した方法を適宜適用するとよい。

[0297] UEはデバイスからの通信信号を用いて測定を行う場合、たとえば、デバイスからの通信信号が所定の受信電力（受信品質あるいはSINRであってもよい）以下の場合、デバイスとの通信を不可にする、としてもよい。該所定の値はあらかじめ規格等で静的に決められてもよいし、基地局から通知されてもよい。UE-デバイス間の通信制御とデバイス測定を関連付けた制御が可能となる。

[0298] 本実施の形態で開示したような方法とすることで、UEや基地局が近傍にデバイスが存在することを認識可能となる。UEや基地局が通信可能なデバイスが存在することを認識可能となる。このため、UEや基地局はそのようなデバイスとの通信が可能となる。また、基地局はUEの近傍に存在するデバイスあるいはUEと通信可能なデバイスを認識可能となる。基地局がUEに対してそのようなデバイスとの通信要求を行うことが可能となる。デバイスを用いたサービスを提供するため移動通信システムにデバイスを取込むことが可能となる。

[0299] デバイス測定用ギャップでUEはUEとUEあるいは基地局間の通信や処理を行わなくてもよい。デバイス測定用ギャップを設定することで、たとえば、UEとUEあるいは基地局間の通信と異なる周波数でデバイス測定が行われるような場合でも、UEはデバイス測定用ギャップで周波数を変更してデバイス測定を実施可能となる。デバイス測定とUEとUEあるいは基地局間の通信とを共存させることが可能となる。デバイス測定用ギャップを設定することで、たとえば、デバイス測定とUEとUEあるいは基地局間の通信

とが干渉することを回避させることが可能となる。UEとデバイス間およびUEとUEあるいは基地局間で高品質で安定した通信を提供することが可能となる。

[0300] デバイス測定用に所定の期間を有するギャップを設定することで、たとえば、デバイスからの送信とUuあるいはPC5上の通信とで通信方式や基準タイミングなどが異なるような場合でも、ギャップの期間内でデバイス測定が可能となる。

[0301] デバイス測定用ギャップとSIB送信タイミングとが重なった場合、UEはSIB受信を優先してもよい。デバイス測定用ギャップと特定のSIB送信タイミングとが重なった場合、UEは該特定のSIB受信を優先してもよい。特定のSIBとして、緊急情報や警報情報が含まれるSIBとしてもよい。緊急情報や警報情報として、たとえば、ETWS、CMASなどがある。このようにすることで、UEは、UE-デバイス通信用ギャップが設定されたとしても、緊急情報や警報情報を受信可能となる。

[0302] デバイス測定用ギャップとUCI送信タイミングとが重なった場合、UEはUCI送信を優先してもよい。デバイス測定用ギャップと特定のUCIの送信タイミングとが重なった場合、UEは該特定のUCIの送信を優先してもよい。特定のUCIとして、SRとしてもよい。このようにすることで、UEは基地局との間の通信を早期に開始可能となる。

[0303] デバイス測定用ギャップとページング受信タイミングとが重なった場合、UEはページング受信を優先してもよい。このようにすることで、UEは基地局との間の通信を早期に開始可能となる。

[0304] 基地局がデバイス測定を行ってもよい。基地局がデバイスから送信される電波を受信して測定を行ってもよい。基地局によるデバイス測定方法は前述のUEによるデバイス測定方法で開示した方法を適宜適用するとよい。基地局は近傍に存在するデバイスを検出してもよい。基地局は通信可能なデバイスを検出してもよい。基地局によるデバイス検出方法については、前述のUEによるデバイス検出方法で開示した方法を適宜適用するとよい。

- [0305] CUはDUに対してデバイス測定設定に関する情報を通知してもよい。DUによるデバイス測定が可能となる。CUはRU (Radio Unit) に対してデバイス測定設定に関する情報を通知してもよい。CUはDUを介してRUに対してデバイス測定設定に関する情報を通知してもよい。RUによるデバイス測定が可能となる。
- [0306] 基地局はUEの近傍に存在するデバイスを検出してもよい。基地局はUEと通信可能なデバイスを検出してもよい。基地局は、該検出に、UEからのデバイス測定結果の報告を用いてもよい。基地局は、該検出に、基地局でのデバイス測定結果を用いてもよい。
- [0307] 基地局はUEの近傍に存在するデバイスの位置情報を導出してもよい。基地局は、デバイスの位置情報の導出に、デバイスの近傍に存在するUEの位置情報を用いてもよい。
- [0308] 基地局は検出したデバイスをUEに通知してもよい。基地局は検出したデバイスに関する情報をUEに通知してもよい。基地局はUEが検出したデバイスを他のUEに通知してもよい。基地局はUEが検出したデバイスに関する情報を他のUEに通知してもよい。デバイスに関する情報は、たとえば、デバイスを特定するための情報であってもよい。たとえばデバイス識別子としてもよい。検出したデバイスを通知することを開示したが、デバイスの測定結果を通知してもよい。デバイスの検出結果とともにデバイスの測定結果を通知してもよい。デバイスの測定結果をデバイスに関する情報に含めてもよい。このようにすることで、UEは近傍に存在するデバイスを認識可能となる。UEは通信可能なデバイスを認識可能となる。
- [0309] UEは検出したデバイスを周辺のUEに対して通知してもよい。UEは検出したデバイスに関する情報を周辺のUEに対して通知してもよい。該通知に、PC5インタフェースを用いてもよい。UE間で直接通知可能となる。このようにすることで、UEは周辺に存在するデバイスを認識可能となる。
- [0310] UEが通信するデバイスを基地局が決定してもよい。基地局は、該決定に、UEから受信した通信可能なデバイス情報を用いてもよい。基地局はUE

に対して、通信するデバイスに関する情報を通知する。該デバイスは1つまたは複数であってもよい。基地局はUEに対して、UEが通信するデバイスに関する情報を送信する。UEが通信するデバイスに関する情報は、デバイスを特定するための情報、たとえば、デバイスの識別子であってもよい。UEが通信するデバイスに関する情報は、たとえば、UEでのデバイスからの受信電力であってもよい。該受信電力の所定の値であってもよい。たとえば、閾値であってもよい。たとえば、UEでの受信電力が該閾値を超えたデバイスとUEは通信を行うとしてもよい。デバイスを特定するための情報は、たとえば、UEとデバイス間の距離であってもよい。該距離の所定の値であってもよい。たとえば、閾値であってもよい。たとえば、UEとデバイス間の距離が該閾値以下のデバイスとUEが通信を行うとしてもよい。

[0311] 基地局はUEに対して、UE-デバイス間通信用ギャップ設定情報とともに、あるいは、該情報に含めて、UEが通信するデバイスに関する情報を通知してもよい。基地局はUEに対して、UEが通信するデバイスに関する情報と、UE-デバイス間通信用ギャップ設定とを関連付けて通知してもよい。UEが通信するデバイスとの通信用ギャップ設定として通知してもよい。

[0312] このように、基地局が、UEが通信するデバイス決定することを可能とすることで、UE-デバイス間通信が行われるUEとデバイスとを基地局が管理することが可能となる。たとえば、多くのUEやデバイスで、UE-デバイス間通信が行われるような場合に、該通信間の干渉を低減可能となる。UE-デバイス間通信の通信品質を向上させることが可能となる。

[0313] 基地局は周辺の基地局に対して、UEに設定したデバイス測定期間する情報を通知してもよい。基地局は、UEのHO処理において、該UEに設定したデバイス測定期間に関する情報をHO先基地局 (Target gNB) に送信してもよい。基地局間インタフェースを用いて該情報を送信してもよい。たとえば、Xnシグナリングを用いて送信してもよい。たとえば、HANDOVER REQUESTメッセージに該設定情報を含めて送信してもよい。HO先基地局は該UEに対してデバイス測定設定を行う。該設定に、HO元基地

局 (Source gNB) から受信した該UEのデバイス測定設定に関する情報を用いてもよい。同じ設定としてもよいし、一部あるいは全部が異なる設定としてもよい。

[0314] HO先基地局は該UEのデバイス測定設定を該UEに対して送信する。HO先基地局は、該設定に関する情報をHO元基地局に送信してもよい。HO元基地局は該UEに対して該設定に関する情報を送信する。HO先基地局からHO元基地局への該設定に関する情報の送信は、基地局間インタフェースを用いて送信してもよい。たとえば、Xnシグナリングを用いて送信してもよい。たとえば、HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGEメッセージに該設定情報を含めて送信してもよい。HO元基地局から該UEへの該設定に関する情報の送信は、RRCシグナリングを用いて送信してもよい。たとえば、RRCReconfigurationメッセージに該設定情報を含めて送信してもよい。

[0315] このようにすることで、UEが基地局間を移動するような場合も、HO先基地局においてデバイス測定設定を取得可能となり、該設定を用いてデバイス測定が可能となる。

[0316] 本実施の形態で開示した方法を、MDT (Minimization of Drive Tests) (非特許文献37) に適用してもよい。UEでのデバイス測定結果をMDTに適用してもよい。MDTにおける測定結果として、UEでのデバイス測定結果を含めてもよい。UEでのデバイス測定結果に限らず、UEでのデバイス検出結果を含めてもよい。また、デバイスの測定を行ったUEの位置情報を含めてもよい。UEがデバイスの位置情報を導出する場合、該デバイスの位置情報を含めてもよい。

[0317] 本実施の形態で開示した方法を、トレース機能 (非特許文献38) に適用してもよい。トレース機能にUEでのデバイス測定結果を含めてもよい。UEでのデバイス測定結果に限らず、UEでのデバイス検出結果を含めてもよい。また、デバイスの測定を行ったUEの位置情報を含めてもよい。UEがデバイスの位置情報を導出する場合、該デバイスの位置情報を含めてもよい。

。また、基地局がデバイス測定を行ってもよく、基地局でのデバイス測定結果、あるいは、基地局でのデバイス検出結果をMDT、トレース機能に含めてもよい。

[0318] このように、MDTやトレース機能にデバイス測定結果を取込むことで、基地局やNWノードが、デバイスの分布状況や検出状況を管理することが可能となる。デバイスを3GPPによる移動通信システムに取込むことが可能となる。

[0319] 実施の形態4.

3GPPでは、デバイスを移動通信システム内に取込むため、UEとデバイス間で通信を行うことが提案されている。また、デバイスがUEを介してNW(RAN、CN)と通信を行うことも提案されている。しかし、デバイスと通信を行うUEの状態については何ら開示が無い。UEの状態が不明だと、デバイスとどのような通信が可能か不明となり、移動通信システムにデバイスを取込むことができなくなる。

[0320] 本実施の形態では、そのような課題を解決する方法を開示する。

[0321] UEのRM状態にUEはRM-REGISTEREDとRM-DEREGISTEREDがある(非特許文献10)。

[0322] UEはRM-REGISTEREDで、UE-デバイス間通信可能とする。UEはRM-REGISTEREDで、UEを介したデバイスとNW間の通信可能としてもよい。UEはRM-REGISTEREDで、デバイスはUEおよびRANを介してCNと通信可能としてもよい。UEはRM-REGISTEREDで、UE-デバイス間通信 and/or UEを介したデバイスとNW間通信をUP and/or CPを用いて実施可能としてもよい。CPはCPの一部あるいは全部のNWノード(ファンクションであってもよい)であってもよい。該通信はデータ通信であってもよい。該通信はデバイスとの通信に必要な情報の通信であってもよい。UEは、UE-デバイス間通信でデバイスから受信したデータをNWに送信してもよい。あるいは、UEは、NWから受信したデータをUE-デバイス間通信でデバイス

に送信してもよい。

- [0323] UE-デバイス間通信に必要な情報を設けてもよい。UEは該情報を取得することで、UE-デバイス間通信を可能とする。UEを介したデバイス-NW間通信に必要な情報を設けてもよい。UEを介したデバイス-NW間通信に必要な情報に関しては、UE-デバイス間通信に必要な情報を適宜適用するとよい。たとえば、UE-デバイス間通信を、UEを介したデバイス-NW間通信に置き換えるとよい。
- [0324] UE-デバイス間通信に必要な情報は、CNノードからUEに対して送信されてもよい。基地局を介してUEに送信されてもよい。PCFによってUEに対して提供されてもよい。PCFに記憶されている該情報をUEに提供可能となる。PCFに記憶される該情報はアップデートされてもよい。これにより、最新の情報をUEに提供可能となる。他の方法として、該情報は、PCFを介してアプリケーションサーバから提供されてもよい。UEとアプリケーションサーバ間インタフェースを用いて提供されてもよい。アプリケーションサーバにおいて該情報はアップデートされてもよい。デバイスを用いるアプリケーションに適した情報をUEに提供可能となる。
- [0325] 該情報は、あらかじめSIM (Subscriber Identity Module) 内に設定されてもよい。他の方法として、該情報は、あらかじめUE内に設定されてもよい。このようにすることで、該情報の提供のための処理を不要とすることができる。シグナリング負荷を低減可能となる。
- [0326] 該情報をUEへ提供する方法、該情報をSIM内、UE内にあらかじめ設定する方法は、併用されてもよい。組み合わせて用いられてもよい。この場合、UEはどの方法で得た情報を用いるかが問題になる。該情報を得た方法に優先順位を設けて、該優先順位に従って該情報を用いてもよい。たとえば、UE内にあらかじめ設定されている該情報の優先順位を低くし、他ノード、たとえばPCFやアプリケーションサーバ、から提供された該情報の優先順位を高くする。PCFやアプリケーションサーバでは該情報が随時アップデートされたり、サービスに適した情報が設定されるため、より適した情報

をUEは取得可能となる。

[0327] PCFから提供された該情報をアプリケーションから提供された該情報よりも優先順位を高くしてもよい。PCFでは該情報が随時アップデートされるため最新の情報を得ることが可能となる。SIM内にあらかじめ設定された該情報をUE内にあらかじめ設定された該情報よりも優先順位を高くしてもよい。SIM内の情報は適宜書き換えられてもよいため、より適した情報が得られる。

[0328] UEはCNノードに対してUE-デバイス間通信に必要な情報の提供を要求してもよい。CNノードはたとえばAMFであってもよい。UEは該要求を基地局を介してCNノードに送信してもよい。該要求を受信したAMFはPCFに対して該UEのUE-デバイス間通信に必要な情報の提供を要求してもよい。該要求を受信したPCFはUEに対してUE-デバイス間通信に必要な情報の提供処理を行ってもよい。デバイスとの通信を行うUEは、デバイスとの通信に必要な情報をCNノードから提供されることができる。

[0329] UEはCNノードに対して、後述するデバイスとの通信に必要な情報の提供に関する情報を、UE-デバイス間通信に必要な情報の提供の要求とともにあるいは該要求に含めて送信してもよい。該情報を受信したCNノードは、たとえば、該要求がどのデバイスとの通信に必要な情報の提供要求かを認識可能となる。

[0330] UEに対してデバイスとの通信に必要な情報の提供を行うためにレジストレーション処理が用いられてもよい。UEのレジストレーション処理において、基地局あるいはCNノードは、UE-デバイス間通信に必要な情報をUEに送信する。CNノードが基地局を介してUEに送信してもよい。UEはデバイスとの通信に必要な情報を受信することが可能となる。UEは該情報を用いてデバイスとの通信を行うとよい。このようにすることで、たとえば、UEに該情報を提供するためのデバイスによるレジストレーション処理を不要とすることができる。

[0331] UEは、レジストレーション要求メッセージにデバイスとの通信が可能で

あることを示す情報を含めてもよい。該情報を含むUEケーパビリティを含めてもよい。該情報を受信したCNノード、たとえば、AMFは、UE—デバイス間通信に必要な情報の提供をサポートするPCFを選択する。AMFはUE—デバイス間通信に必要な情報配信のため、PCFとUEポリシーセッションを確立する。UEから該情報を受信したAMFは、選択したPCFに該情報を報告してもよい。PCFは該情報を用いてUE—デバイス間通信に必要な情報を決定する。

[0332] UEがUE—デバイス間通信をサポートしているが、有効なUE—デバイス間通信に必要な情報を有しない場合、UEはレジストレーション処理でUE—デバイス間通信に必要な情報提供要求を示すポリシーコンテナを含めるとよい。UEがポリシーコンテナの中でUE—デバイス間通信に必要な情報提供要求を示す場合、PCFはUE—デバイス間通信に必要な情報を提供するかどうかを決定する。PCFはUEにUE—デバイス間通信に必要な情報を提供する。

[0333] 前述ではUE—デバイス間通信について開示した。UEを介したデバイス—NW間通信であってもよい。UE—デバイス間通信に必要な情報としたが、UEを介したデバイス—NW間通信に必要な情報とするとよい。UE—デバイス間通信に必要な情報として、UE—デバイス間通信用ポリシー、UE—デバイス間通信を用いるサービスに関する情報、UE—デバイス間通信可能なNWに関する情報などがある。

[0334] UE—デバイス間通信に必要な情報例を以下に24個開示する。

[0335] (1) 認証ポリシー (Authorization policy)。
(2) 通信可能なPLMN。1つまた複数であってもよい。
(3) 通信可能なUEの状態。
(4) 通信可能なRAT。1つまたは複数であってもよい。
(5) UEがNR傘下か否か。
(6) 無線パラメータ。たとえば、UE—デバイス間RATの無線パラメータ。たとえば、周波数帯域等。たとえば、無線パラメータがオペレータ管理

か否かを示す情報であってもよい。

(7) UE-デバイス間通信選択ポリシー。たとえば、UE-デバイス間通信を行うサービス関連情報であってもよい。

(8) プライバシー関連ポリシー/パラメータ。

(9) UE-デバイス間通信用ポリシー/パラメータ。パラメータは各種設定情報であってもよい。

(10) サービスとの関連付け情報。たとえば、サービスと周波数との関連付け情報。たとえば、サービスと通信モードとの関連付け情報。たとえば、サービスと相手先デバイス関連情報。たとえば、識別子であってもよい。

(11) サービスとUE-デバイス間通信用QoSパラメータ関連付け情報。たとえば、UEを介したデバイス-NW間でのデバイスデータ通信用のQoSパラメータであってもよい。たとえば、UEとNW間でのデバイスデータ通信用のQoSパラメータであってもよい。

(12) ASレイヤ設定。たとえば、UEとNW間でのデバイスデータ通信用のASレイヤ設定。たとえば、UEとNW間でのデバイスデータ通信用のRBへの関連付け情報。たとえば、QoSパラメータを含むQoSプロファイル情報。たとえば、プライオリティレベルに関するQoS特性。たとえば、アベレージングウィンドウやデータバーストボリュームなど。

(13) ポリシー/パラメータの有効タイマー。たとえば、ポリシー/パラメータの満了時間。

(14) 地理的エリアに関する情報。他の情報と関連付けられてもよい。

(15) サービスがマッピングされるPDUセッションタイプ。たとえば、IPタイプかUnstructuredタイプかを示す情報。

(16) トランスポートレイヤプロトコル。たとえば、UDPかTCPか。

(17) SSC (Session and Service Continuity) モード。

(18) スライシングに関する情報。たとえば、1つまたは複数のS-NSSAI。

(19) 1つまたは複数のDNN (Data Network Name)。

(20) ポリシ／パラメータの有効タイマー。たとえば、ポリシ、パラメータの満了時間。

(21) サービスがマッピングされるアプリケーションサーバーアドレス情報。たとえば、IPアドレス／FQDN (Fully Qualified Domain Name)。たとえば、トランスポートレイヤのポートナンバ。

(22) 地理的エリア情報と関連した、1つまたは複数のFQDNのリスト、アプリケーションサーバのIPアドレス。

(23) 設定が適用される1つまたは複数のPLMNのリスト。

(24) (1)～(23)の組み合わせ。

[0336] 図22は、UEに対してUE-デバイス間通信に必要な情報を提供するシーケンス例を示す図である。ステップST2201で、UEは基地局に対してUE-デバイス間通信に必要な情報提供の要求を送信する。該要求にRRCシグナリングを用いてもよい。たとえば、該要求をRRCメッセージに含めてもよい。たとえば、UL Information Transferメッセージに含めてもよい。あるいは、UE-デバイス間通信に必要な情報提供の要求のために新たなRRCメッセージを設けてもよい。該要求をNASメッセージに含めてRRCシグナリングで送信してもよい。

[0337] ステップST2202で、基地局はAMFに対してUE-デバイス間通信に必要な情報提供の要求を送信する。該要求の送信にNASメッセージを用いてもよい。たとえば、該要求をUplink NAS transportメッセージに含めてもよい。あるいは、UE-デバイス間通信に必要な情報提供の要求のために新たなNASメッセージを設けてもよい。

[0338] ステップST2203で、AMFはPCFに対してUE-デバイス間通信に必要な情報提供の要求を送信する。該要求にN15シグナリングを用いてもよい。たとえば、該要求をNamf_Communication_N1 Message Notifyメッセージに含めてもよい。あるいは、UE-デバイス間通信に必要な情報提供の要求のために新たなメッセージを設けてもよい。

- [0339] 該要求を受信したPCFは、該要求を送信したUEのUE-デバイス間通信に必要な情報を決定する。該要求にUEの識別子を含めてもよい。PCFは該要求に含まれるUEの識別子を取得することで、該要求を送信したUEを容易に特定可能となる。該要求を受信したPCFは、どのデバイスとの通信に必要な情報かを決定してもよい。1つまたは複数のデバイス毎に、UE-デバイス間通信に必要な情報が異ならせてもよく、そのような場合に有効である。
- [0340] ステップST2204で、PCFはAMFに対して、UE-デバイス間通信に必要な情報を送信する。該情報の送信にN15シグナリングを用いてもよい。たとえば、該情報をNamf_Communication_N1N2MessageTransferメッセージに含めてもよい。あるいは、UE-デバイス間通信に必要な情報の提供のために新たなメッセージを設けてもよい。
- [0341] ステップST2205で、AMFは基地局に対してUE-デバイス間通信に必要な情報を送信する。該情報の送信にNASメッセージを用いてもよい。たとえば、該情報をDownlink NAS transportメッセージに含めてもよい。あるいは、UE-デバイス間通信に必要な情報の提供のために新たなNASメッセージを設けてもよい。
- [0342] ステップST2206で、基地局はUEに対してUE-デバイス間通信に必要な情報を送信する。該情報の送信にRRCシグナリングを用いてもよい。たとえば、該情報をRRCメッセージに含めてもよい。たとえば、該情報をDLInformationTransferメッセージに含めてもよい。あるいは、UE-デバイス間通信に必要な情報の提供のために新たなRRCメッセージを設けてもよい。該情報をNASメッセージに含めてRRCシグナリングで送信してもよい。
- [0343] このようにすることで、UEはUE-デバイス間通信に必要な情報を取得できる。ステップST2207でUEは該情報を用いてデバイスとの通信を実施するとよい。

- [0344] ステップST 2 2 0 6でUE-デバイス間通信に必要な情報を受信したUEは、AMFに対して該情報を受信したことを示す情報を送信してもよい。UE-デバイス間通信に必要な情報を受信したことを示す該情報は、UEが受信したUE-デバイス間通信に必要な情報を設定したことを示す情報であってもよい。該情報は、UEから基地局に送信され、基地局からAMFに送信されてもよい。該情報を受信したAMFはPCFに対して該情報を送信してもよい。PCFは、提供したUE-デバイス間通信に必要な情報をUEが受信したことを認識可能となる。PCFは最新のUE-デバイス間通信に必要な情報を認識可能となる。
- [0345] UEに対してデバイスとの通信に必要な情報の提供を行うためにサービスリクエスト処理を用いてもよい。たとえば、UEがCM-CONNECTEDでは無い場合、サービスリクエスト処理を行ってもよい。たとえば、図22において、UEは、ステップST 2 2 0 1のUE-デバイス間通信に必要な情報の提供の要求を行う前にサービスリクエスト処理を起動してサービスリクエスト処理を行ってもよい。たとえば、図22において、ステップST 2 2 0 4でUE-デバイス間通信に必要な情報を受信したAMFが、UEとのサービスリクエストを起動してサービスリクエスト処理を行ってもよい。UEはAMFからUE-デバイス間通信に必要な情報を取得可能になる。
- [0346] AMFがUEに対して、デバイスとの通信に必要な情報の提供実施後、UEはCM-CONNECTEDに移行しなくてもよい。たとえば、UE-デバイス間通信に必要な情報の提供のためにサービスリクエスト処理を行ったような場合、CM-CONNECTEDに移行せず、CM-IDLEの状態を維持してもよい。UEはサービスリクエスト処理においてNWノードに後述するデバイスとの通信に必要な情報の提供に関する情報を送信するとよい。該情報を受信したNWノードは、UEをCM-IDLE状態に維持するとしてもよい。たとえば、UEでのメモリ使用量を削減可能となる。
- [0347] 前述に、UEはRM-REGISTEREDで、UE-デバイス間通信 and/or UEを介したデバイスとNW間通信をCPで実施してもよい

ことを開示した。次に、CPでデバイスデータを通信する方法を開示する。デバイスデータをNASメッセージに含めてもよい。たとえば、デバイスデータはイニシャルUEメッセージに含められて送信されてもよい。NASメッセージとすることで、UEとCNノードであるAMF間でのデバイスデータ送信が可能となる。AMFとUE-デバイス間通信用AFやAS (Application Server) との間のデバイスデータ通信方法は、後述のUEがRM-DEREGISTEREDの場合について開示する方法を適宜適用してもよい。このようにすることで、デバイスデータをCPで通信可能となる。

[0348] 基地局が、直接デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行ってもよい。該デバイスデータ通信用NFは、基地局とAFやASとのプロキシ機能を有してもよい。後述に開示する、基地局が直接デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行う方法を適宜適用してもよい。このようにすることで、AMF、SMF、UPF等のCNノードを省略できるため、早期に、また、容易に、デバイスデータ通信が可能となる。

[0349] デバイスデータの通信にサービスリクエスト処理を用いてもよい。RM-REGISTEREDのUEはデバイスデータの通信のためサービスリクエスト処理を用いてもよい。このようにすることで、デバイスを用いるサービスのためのデータ通信が可能となる。

[0350] UEはRM-DEREGISTEREDで、UE-デバイス間通信のみ可能とする。UEはRM-DEREGISTEREDで、UEを介したデバイスとNW間の通信を不可能としてもよい。UEはRM-DEREGISTEREDで、UE-デバイス間通信をUP and/or CPで実施可能としてもよい。該通信はデータ通信であってもよい。該通信はデータ通信に必要な情報の通信であってもよい。

[0351] UEはRM-DEREGISTEREDで、UEを介したデバイスとNW間の通信を可能としてもよい。該通信を可能とする方法を開示する。該通信のためにレジストレーション処理を用いる。レジストレーション要求メッセージにデバイスデータを含めてもよい。

[0352] デバイスデータ通信のため、UEはデバイスデータ通信に関する情報をNWに通知してもよい。該情報例を以下に12個開示する。

- [0353] (1) デバイスとNW間のデータ通信用であることを示す情報。
- (2) デバイスを特定するための情報。
- (3) デバイスとの通信が可能であることを示す情報。UEケーパビリティであってもよい。
- (4) UE-デバイス間通信のRATに関する情報。
- (5) ヘッダーコンプレッションがサポートされるか否かを示す情報。
- (6) 基地局からUPFへ送信されるかAMFへ送信されるかを示す情報。
- (7) UPFからAFへ送信されるかNEFへ送信されるかを示す情報。
- (8) UPFからAS(DNであってもよい)へ送信されるかAF(NEFであってもよい)へ送信されるかを示す情報。
- (9) SMFからUPFへ送信されるかAF(NEFであってもよい)へ送信されるかを示す情報。
- (10) UPFから基地局へ送信されるかSMFへ送信されるかを示す情報。
- (11) ここで開示した方法によるデバイスとNW間データ通信をサポートするか否かの情報。
- (12) (1) ~ (11) の組み合わせ。

[0354] 該情報をレジストレーション要求メッセージに含めることで、レジストレーション要求メッセージを受信したNWノードが、該レジストレーション要求が該通信のためのものであることを認識可能となる。

[0355] デバイスデータをNASメッセージに含めてもよい。たとえば、イニシャルUEメッセージに含めて送信してもよい。また、前述の該通信のためのレジストレーション要求メッセージに含める情報を、NASメッセージに含めてもよい。たとえば、イニシャルUEメッセージに含めて送信してもよい。NASメッセージとすることで、UEからCNノードであるAMFに対して送信可能となる。

- [0356] AMFは該通信を行うUEがデバイスデータ通信認証を得ているかどうか判断してもよい。AMFはあらかじめUDMあるいはPCFからUEのサブスクリプション情報を受信する。AMFは、UEからのレジストレーション処理においてUEのサブスクリプション情報を受信してもよい。AMFは該UEのサブスクリプション情報を記憶してもよい。AMFは該UEがRM-REGISTEREDでもサブスクリプション情報を記憶してもよい。
- [0357] AMFは該UEがデバイスデータ通信認証を得ている場合、該UEを介したデバイスとNW間の通信が可能であると判断する。デバイスデータ通信認証を得ていない場合、該UEを介したデバイスとNW間の通信不可能と判断する。
- [0358] 該UEがデバイスデータ通信認証を得ている場合、AMFはUEから受信したデバイスデータをSMFに送信する。SMFは受信したデバイスデータをUPFに送信する。UPFは受信したデバイスデータをDN (Data Network) やASに送信する。ASはUE-デバイス間通信用ASであってもよい。UPFは受信したデバイスデータを、NEFを介してAFに送信してもよいし、直接AFに送信してもよい。AFが信頼できるNWであるような場合に、直接AFに送るとよい。シグナリング負荷を低減できる。AMFからデバイスデータを受信したSMFが、デバイスデータを、NEFを介してAFに送信してもよいし、直接AFに送信してもよい。AFが信頼できるNWであるような場合に、直接AFに送るとよい。シグナリング負荷を低減できる。AMFが、デバイスデータを、NEFを介してAFに送信してもよいし、直接AFに送信してもよい。AFが信頼できるNWであるような場合に、直接AFに送るとよい。シグナリング負荷を低減できる。
- [0359] 該UEがデバイスデータ通信認証を得ていない場合、AMFは拒否メッセージをUEに通知してもよい。AMFから基地局を介してUEに通知してもよい。該拒否メッセージに理由情報を含めてもよい。たとえば、デバイスデータ通信不可、などである。拒否メッセージとして、レジストレーション拒否メッセージを用いてもよい。レジストレーション処理においてUEに対し

て拒否メッセージを通知可能となる。

[0360] 前述では、AMFが、デバイスデータの通信を行うUEがデバイスデータ通信認証を得ているかどうかを判断することを開示した。他のNWノードが該認証を得ているかどうか判断してもよい。該認証を判断するNWノードはあらかじめUDMあるいはPCFからUEのサブスクリプション情報を受信しておくともよい。他のNWノードとして、たとえば、RANであってもよい。RANとして基地局であってもよいし、基地局のCUであってもよい。該認証をRANで行うことで、UEがRANにアクセスした際に該認証が可能になるため、早期に判断可能となる。

[0361] このようにすることで、UEはNWに対してデバイスデータを送信可能となる。

[0362] デバイスデータの通信後、UEはRM-REGISTEREDに移行しなくてもよい。該通信のためのレジストレーション処理の場合、UEはRM-REGISTEREDに移行しなくてもよい。このようにすることで、UEはRM-DEREGISTEREDでデバイスデータの通信を行うことができる。

[0363] 図23は、UEがRM-DEREGISTEREDでUEを介したデバイスとNW間の通信を行うシーケンス例を示す図である。UEが起動する場合を示している。UEからデバイスデータの送信を行う場合を示している。ステップST2301で、UEはRM-DEREGISTERED状態である。ステップST2302で、UE-デバイス間で通信を行う。UEがデバイスデータを受信する。ステップST2303で、UEは基地局に対してデバイスデータを送信する。UEは基地局に対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にRRCシグナリングを用いてもよい。たとえば、RRC接続確立処理を用いてもよい。たとえば、デバイスデータをRRC Setup Requestメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなRRCメッセージを設けてもよい。該情報をNASメッセージに含めてRRCシグナリングで送信してもよい。

- [0364] デバイスデータを受信した基地局は、デバイスデータ通信に関する情報を用いてAMFにデバイスデータを送信するか否かを判断してもよい。たとえば、デバイスとNW間のデータ通信用である場合、基地局は、ステップST 2304で、AMFに対してデバイスデータを送信する。基地局はAMFに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にNASメッセージを用いてもよい。たとえば、デバイスデータをRegistration Request messageに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。
- [0365] デバイスデータを受信したAMFは、ステップST 2305で、基地局に対してデバイスデータ受信応答を送信してもよい。該送信にNASメッセージを用いてもよい。基地局は、ステップST 2306で、UEに対してデバイスデータ受信応答を送信する。該送信にRRCシグナリングを用いてもよい。該応答をNASメッセージに含めてRRCシグナリング送信してもよい。このようにすることで、UEはデバイスデータがAMFに送信されたことを認識できる。UEによるデバイスデータの再送機能を設けてもよい。UEはデバイスデータ受信応答を受信した場合、デバイスデータを再送しない。UEはデバイスデータ受信応答を受信しなかった場合、デバイスデータを再送する。UEがデバイスデータ受信応答を受信した場合、ステップST 2307で、UEはRRC接続確立処理を停止してもよい。あるいは、デバイスデータを送信するために起動した処理を停止してもよい。このようにすることで、UEはデバイスデータ送信後、送信前の状態に戻ることができる。
- [0366] デバイスデータを受信したAMFは、デバイスデータ通信に関する情報を用いてSMFにデバイスデータを送信するか否かを判断してもよい。たとえば、デバイスとNW間のデータ通信用である場合、AMFは、ステップST 2308で、SMFに対してデバイスデータを送信する。AMFはSMFに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にN11シグナリングを用いてもよい。たとえば、デバイスデータをNsmf_PDUsession_UpdateSMContextメッセージに含めて送

信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0367] デバイスデータを受信したSMFは、デバイスデータ通信に関する情報を用いてUPFにデバイスデータを送信するか否かを判断してもよい。たとえば、デバイスとNW間のデータ通信用である場合、SMFは、ステップST 2309で、UPFに対してデバイスデータを送信する。SMFはUPFに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にN4シグナリングを用いてもよい。デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0368] デバイスデータを受信したUPFは、ステップST 2310で、AFあるいはASにデバイスデータを送信する。デバイスデータを受信したUPFは、デバイスデータ通信に関する情報を用いてAFにデバイスデータを送信するかASにデバイスデータを送信するかを判断してもよい。デバイスデータ通信用に新たなNF (Network Function) を設けてもよい。UPFはデバイスデータをNEFあるいはNFを介してAFに送信してもよい。UPFはデバイスデータ通信に関する情報を用いてどのNFにデバイスデータを送信するかを判断してもよい。UPFは決定したNFにデバイスデータを送信する。NEFあるいはNFはUPFから受信したデバイスデータをAFに送信するとよい。UPFは決定したAFあるいはASに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。

[0369] 基地局が、AMF、SMF、UPFを介して該デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行うことを開示した。他の方法として、基地局が直接デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行ってもよい。該デバイスデータ通信用NFは、基地局とAFやASとのプロキシ機能を有してもよい。このようにすることで、AMF、SMF、UPF等のCNノードを省略できるため、早期に、また、容易に、デバイスデータ通信が可能となる。

[0370] デバイスデータが終了したか否かの情報を設けてもよい。たとえば、UEが該情報を生成してもよい。UEはCNノードに対してデバイスデータが終

了したか否かの情報を通知してもよい。UEは基地局に該情報を送信し、基地局がCNノードに対して該情報を送信してもよい。該情報をデバイスデータとともに送信してもよいし、該情報をデバイスデータとは別に送信してもよい。このようにすることで、該情報を受信したCNノードはUEから送信されるデバイスデータが終了したことを認識可能となる。

[0371] デバイスデータの通信後、UEはRM-REGISTEREDに移行しない。たとえば、UEはデバイスデータの送信終了で、RM-REGISTEREDに移行しないと判断してもよい。UEはデバイスデータの送信終了後にRM-DEREGISTEREDを維持する。たとえば、UEはステップST2306のデバイスデータ受信応答の受信により、RM-REGISTEREDに移行しないと判断してもよい。UEはRM-DEREGISTEREDを維持する。

[0372] デバイスデータの通信後、CNノードは該UEの状態をRM-REGISTEREDに移行しない。たとえば、CNノードはデバイスデータの送信終了で、該UEの状態をRM-REGISTEREDに移行しないと判断してもよい。CNノードは、デバイスデータ送信終了後の該UEの状態をRM-DEREGISTEREDに維持する。たとえば、CNノードはステップST2305のデバイスデータ受信応答の送信により、該UEの状態をRM-REGISTEREDに移行しないと判断してもよい。該UEの状態をRM-DEREGISTEREDに維持する。

[0373] デバイスデータの送信にレジストレーション処理を用いた場合もUEおよびCNノードで該UEの状態をRM-DEREGISTEREDに維持することができる。

[0374] このようにすることで、UEがRM-DEREGISTEREDで、デバイスデータを、デバイスから自UEを介してAFやASへ送信することが可能となる。

[0375] RM-DEREGISTEREDのUEに対してデバイスとの通信に必要な情報の提供を行うためにレジストレーション処理を用いてもよい。デバイ

スとの通信に必要な情報の提供実施後、UEはRM-REGISTEREDに移行しなくてもよい。該提供の通信のためのレジストレーション処理の場合、UEはRM-REGISTEREDに移行しなくてもよい。このようにすることで、UEはRM-DEREGISTEREDでデバイスとの通信に必要な情報を取得することができる。これにより、UEはRM-DEREGISTEREDでもUE-デバイス間通信を実行可能となる。また、UEはRM-DEREGISTEREDでもUEを介したデバイス-NW間通信を実行可能となる。

[0376] デバイスとの通信に必要な情報の提供のため、UEはデバイスとの通信に必要な情報の提供に関する情報をNWに通知してもよい。該情報例を以下に12個開示する。

- [0377] (1) デバイスとの通信に必要な情報の提供のためであることを示す情報。
デバイスとの通信に必要な情報の提供要求を示す情報であってもよい。
- (2) デバイスを特定するための情報。
- (3) デバイスとの通信が可能であることを示す情報。UEケーパビリティであってもよい。
- (4) UE-デバイス間通信のRATに関する情報。
- (5) ヘッダーコンプレッションがサポートされるか否かを示す情報。
- (6) 基地局からUPFへ送信されるかAMFへ送信されるかを示す情報。
- (7) UPFからAFへ送信されるかNEFへ送信されるかを示す情報。
- (8) UPFからAS(DNであってもよい)へ送信されるかAF(NEFであってもよい)へ送信されるかを示す情報。
- (9) SMFからUPFへ送信されるかAF(NEFであってもよい)へ送信されるかを示す情報。
- (10) UPFから基地局へ送信されるかSMFへ送信されるかを示す情報。
- (11) ここで開示した方法によるデバイスとNW間データ通信をサポートするか否かの情報。

(12) (1) ~ (11) の組み合わせ。

[0378] 該情報をレジストレーション要求メッセージに含めてもよい。レジストレーション要求メッセージを受信したNWノードが、該レジストレーション要求がデバイスとの通信に必要な情報の提供を行うためであることを認識可能となる。

[0379] 該情報をNASメッセージに含めてもよい。たとえば、イニシャルUEメッセージに含めて送信してもよい。NASメッセージとすることで、UEからCNノードであるAMFに対して送信可能となる。

[0380] デバイスとの通信に必要な情報を取得したUEは、該情報を保持してもよい。デバイスとの通信に必要な情報の提供処理により該情報を取得した基地局は、該情報を保持してもよい。デバイスとの通信に必要な情報の提供処理により該情報を取得したAMFは、該情報を保持してもよい。基地局、AMFにおいては、該情報を該UEと対応づけて保持するとよい。UE and/or 基地局 and/or AMFは、UEがRM-DEREGISTRATIONに移行しても該情報を保持してもよい。このようにすることで、UEがRM-DEREGISTRATIONでも、UE-デバイス間通信、UEを介したデバイス-NW間通信が可能となる。

[0381] デバイスとの通信に必要な情報はUE CONTEXTに含まれてもよい。デバイスとの通信に必要な情報の保持は、該情報を含むUE CONTEXTの保持により行われてもよい。

[0382] LTEではUEのRM状態のかわりにEMM (EPS Mobility Management) 状態がある。UEのEMM状態にはEMM-REGISTEREDとEMM-DEREGISTEREDがある。前述に開示したRMでの方法をEMM状態に適宜適用してもよい。同様の効果を得ることができる。

[0383] UEのCM状態にはCM-CONNECTEDとCM-IDLEがある (非特許文献10)。

[0384] UEはCM-CONNECTEDで、UE-デバイス間通信可能とする。UEはCM-CONNECTEDで、UEを介したデバイスとNW間の通信

可能としてもよい。UEはCM-CONNECTEDで、デバイスはUEおよびRANを介してCNと通信可能としてもよい。UEはCM-CONNECTEDで、UE-デバイス間通信 and/or UEを介したデバイスとNW間通信をUP and/or CPで実施可能としてもよい。該通信はデータ通信であってもよい。該通信はデータ通信に必要な情報の通信であってもよい。UEは、UE-デバイス間通信でデバイスから受信したデータをNWに送信してもよい。あるいは、UEは、NWから受信したデータをUE-デバイス間通信でデバイスに送信してもよい。

[0385] CPでデバイスデータを通信する方法を開示する。デバイスデータをNASメッセージに含めてもよい。たとえば、デバイスデータはUplink NAS transportメッセージに含められて送信されてもよい。NASメッセージとすることで、UEとCNノードであるAMF間でのデバイスデータ送信が可能となる。AMFとUE-デバイス間通信AFやASとの間のデバイスデータ通信方法は、UEがRM-DEREGISTEREDの場合について開示した方法を適宜適用してもよい。このようにすることで、デバイスデータをCPで通信可能となる。

[0386] 基地局が、直接デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行ってもよい。該デバイスデータ通信用NFは、基地局とAFやASとのプロキシ機能を有してもよい。後述に開示する、基地局が直接デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行う方法を適宜適用してもよい。このようにすることで、AMF、SMF、UPF等のCNノードを省略できるため、早期に、また、容易に、デバイスデータ通信が可能となる。

[0387] UEはCM-IDLEで、UE-デバイス間通信のみ可能とする。UEはCM-IDLEで、UEを介したデバイスとNW間の通信を不可能としてもよい。UEはCM-IDLEで、UE-デバイス間通信をUP and/or CPで実施可能としてもよい。該通信はデータ通信であってもよい。該通信はデータ通信に必要な情報の通信であってもよい。

[0388] UEはCM-IDLEで、UEを介したデバイスとNW間の通信を可能と

してもよい。該通信を可能とする方法を開示する。該通信のためにNASメッセージを用いてもよい。デバイスデータをNASメッセージに含めてもよい。たとえば、デバイスデータはイニシャルUEメッセージに含められて送信されてもよい。NASメッセージとすることで、UEとCNノードであるAMF間でのデバイスデータ送信が可能となる。

[0389] デバイスデータの通信にサービスリクエスト処理を用いてもよい。サービスリクエストにデバイスデータを含めてもよい。

[0390] デバイスデータ通信後、UEはCM-CONNECTEDに移行しなくてもよい。たとえば、デバイスデータ通信のためのサービスリクエスト処理の場合、UEはCM-CONNECTEDに移行しなくてもよい。このようにすることで、UEはCM-IDLEでデバイスデータの通信を行うことができる。

[0391] デバイスデータ通信のため、UEはデバイスデータ通信に関する情報をNWに通知してもよい。デバイスデータ通信に関する情報は前述に開示したUE-デバイス間通信に関する情報を適宜適用するとよい。

[0392] 該情報をNASメッセージに含めてもよい。該情報をサービスリクエスト処理に含めてもよい。該情報をデバイスデータとともに送信してもよいし、別のメッセージで送信してもよい。該情報を含むNASメッセージを受信したNWノードは、デバイスデータ通信後、UEに対してCM-CONNECTED処理を実施しないようにしてもよい。UEはCM-IDLEでデバイスデータの通信を行うことが可能となる。

[0393] デバイスデータ通信のためPDUセッションを確立しなくてもよい。SMFがどのUPFにデバイスデータを送信したらよいかを予め設定しておくともよい。SMFは予めPCFからUPFに関する情報を取得しておくともよい。SMFとデバイスデータ送信に用いられるUPF間で予めセットアップ処理を実施しておくともよい。デバイスデータ通信のためにPDUセッションを確立しない場合でも、SMFがデバイスデータを受信した際にどのUPFに送信するか判断可能となる。

- [0394] これらの設定はUEのレジストレーション処理で実施されてもよい。UEのサービスリクエスト処理によるPDUセッション確立処理で設定するのではなくレジストレーション処理を用いるとよい。他の方法として、これらの設定はPDUセッション確立処理を伴わないサービスリクエスト処理で実施されてもよい。デバイスデータ通信のためのPDUセッション確立を不要にできる。
- [0395] UEがデバイスの代わりにPDUセッション確立を実施してもよい。PDUセッション識別子はデバイスとの通信用に割り当てられてもよい。UEがNWとの通信用に割り当てられたPDUセッション識別子とは別に、デバイスとの通信用にPDUセッション識別子が割り当てられてもよい。UEがデバイスの代わりにPDUセッション確立処理を行う場合、該処理に用いるシグナリングで前記設定が実施されるとよい。
- [0396] 図24は、UEがCM-IDLEでUEを介したデバイスとNW間の通信を行うシーケンス例を示す図である。UEが起動する場合を示している。UEからデバイスデータの送信を行う場合を示している。ステップST3101で、UEはCM-IDLE状態である。ステップST3102で、UE-デバイス間で通信を行う。UEがデバイスデータを受信する。ステップST3103で、UEは基地局に対してデバイスデータを送信する。UEは基地局に対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にRRCシグナリングを用いてもよい。たとえば、RRC接続確立処理を用いてもよい。たとえば、RRC Setup Requestメッセージに含めて送信してもよい。RRC Setup Completeメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなRRCメッセージを設けてもよい。該情報をNASメッセージに含めてRRCシグナリングで送信してもよい。
- [0397] デバイスデータを受信した基地局は、デバイスデータ通信に関する情報を用いてAMFにデバイスデータを送信するか否かを判断してもよい。たとえば、デバイスとNW間のデータ通信用である場合、基地局は、ステップST

3104で、AMFに対してデバイスデータを送信する。基地局はAMFに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にNASメッセージを用いるとよい。たとえば、Initial UE messageに含めて送信してもよい。Uplink NAS transportメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0398] デバイスデータを受信したAMFは、ステップST3105で、基地局に対してデバイスデータ受信応答を送信する。該送信にNASメッセージを用いるとよい。基地局は、ステップST3106で、UEに対してデバイスデータ受信応答を送信する。該送信にRRCシグナリングを用いてもよい。該応答をNASメッセージに含めてRRCシグナリング送信してもよい。このようにすることで、UEはデバイスデータがAMFに送信されたことを認識できる。UEによるデバイスデータの再送機能を設けてもよい。UEはデバイスデータ受信応答を受信した場合、デバイスデータを再送しない。UEはデバイスデータ受信応答を受信しなかった場合、デバイスデータを再送する。UEがデバイスデータ受信応答を受信した場合、ステップST3107で、UEはRRC接続確立処理を停止してもよい。あるいは、デバイスデータを送信するために起動した処理を停止してもよい。このようにすることで、UEはデバイスデータ送信後、送信前の状態に戻ることができる。

[0399] デバイスデータを受信したAMFは、デバイスデータ通信に関する情報を用いてSMFにデバイスデータを送信するか否かを判断してもよい。たとえば、デバイスとNW間のデータ通信用である場合、AMFは、ステップST3108で、SMFに対してデバイスデータを送信する。AMFはSMFに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にN11シグナリングを用いてもよい。たとえば、Nsmf_PDU session _ SendMODataメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0400] デバイスデータを受信したSMFは、デバイスデータ通信に関する情報を

用いてUPFにデバイスデータを送信するか否かを判断してもよい。たとえば、デバイスとNW間のデータ通信用である場合、SMFは、ステップST3109で、UPFに対してデバイスデータを送信する。SMFはUPFに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にN4シグナリングを用いてもよい。デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0401] デバイスデータを受信したUPFは、ステップST3110で、AFあるいはASにデバイスデータを送信する。デバイスデータを受信したUPFは、デバイスデータ通信に関する情報を用いてAFにデバイスデータを送信するかASにデバイスデータを送信するかを判断してもよい。デバイスデータ通信用に新たなNF (Network Function) を設けてもよい。UPFはデバイスデータをNEFあるいはNFを介してAFに送信してもよい。UPFはデバイスデータ通信に関する情報を用いてどのNFにデバイスデータを送信するかを判断してもよい。UPFは、決定したNFにデバイスデータを送信する。NEFあるいはNFはUPFから受信したデバイスデータをAFに送信するとよい。UPFは決定したAFあるいはASに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。

[0402] 基地局が、AMF、SMF、UPFを介して該デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行うことを開示した。他の方法として、基地局が直接デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行ってもよい。該デバイスデータ通信用NFは、基地局とAFやASとのプロキシ機能を有してもよい。このようにすることで、AMF、SMF、UPF等のCNノードを省略できるため、早期に、また、容易に、デバイスデータ通信が可能となる。

[0403] デバイスデータが終了したか否かの情報を設けてもよい。たとえば、UEが該情報を生成してもよい。UEはCNノードに対してデバイスデータが終了したか否かの情報を通知してもよい。UEは基地局に該情報を送信し、基地局がCNノードに対して該情報を送信してもよい。デバイスデータとともに送信してもよいし、デバイスデータとは別に送信してもよい。このように

することで、該情報を受信したCNノードはUEから送信されるデバイスデータが終了したことを認識可能となる。

[0404] デバイスデータの通信後、UEはCM-CONNECTEDに移行しない。たとえば、UEはデバイスデータの送信終了で、CM-CONNECTEDに移行しないと判断してもよい。UEはデバイスデータの送信終了後CM-IDLEを維持する。たとえば、UEはステップST3106のデバイスデータ受信応答の受信により、CM-CONNECTEDに移行しないと判断してもよい。UEはCM-IDLEを維持する。

[0405] デバイスデータの通信後、CNノードは該UEの状態をCM-CONNECTEDに移行しない。たとえば、CNノードはデバイスデータの送信終了で、該UEの状態をCM-CONNECTEDに移行しないと判断してもよい。CNノードは、デバイスデータ送信終了後の該UEの状態をCM-IDLEに維持する。たとえば、CNノードはステップST3105のデバイスデータ受信応答の送信により、該UEの状態をCM-CONNECTEDに移行しないと判断してもよい。該UEの状態をCM-IDLEに維持する。

[0406] デバイスデータの送信にサービスリクエスト処理を用いた場合もUEおよびCNノードで該UEの状態をCM-IDLEに維持することができる。

[0407] このようにすることで、UEがCM-IDLEで、デバイスデータを、デバイスから自UEを介してAFやASへ送信することが可能となる。

[0408] 図25は、UEがCM-IDLEでUEを介したデバイスとNW間の通信を行う他のシーケンス例を示す図である。CNノードが起動する場合を示している。CNノードからデバイスデータの送信を行う場合を示している。ステップST3201で、UEはCM-IDLE状態である。ステップST3202で、UPFはAFからあるいはASから(DNからであってもよい)デバイスデータを受信する。デバイスデータ通信用に新たなNFが設けられる場合は、該NFからデバイスデータを受信する。

[0409] デバイスデータを受信したUPFは、ステップST3203で、SMFに対してデバイスデータを送信する。該送信にN4シグナリングを用いてもよ

い。たとえば、デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0410] デバイスデータを受信したSMFは、ステップST3204で、AMFに対してデバイスデータを送信する。該送信にN11シグナリングを用いてもよい。たとえば、Nsmf_Communication_N1N2Message Transferメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0411] デバイスデータを受信したAMFは、ステップST3205で、デバイスデータをバッファしてもよい。

[0412] デバイスデータを受信したAMFは、ステップST3206で、SMFに対してデバイスデータ受信応答を送信してもよい。該送信にN11シグナリングを用いてもよい。たとえば、Nsmf_Communication_N1N2Message Transfer Responseメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ受信応答送信用に新たなメッセージを設けてもよい。SMFはAMFにデバイスデータが送信されたことを認識可能となる。

[0413] ステップST3207で、AMFは基地局に対してデバイスデータを受信したことを通知する。たとえば、該通知にページングを用いてもよい。デバイスデータ受信通知であることを示す情報を設けてもよい。デバイスデータ受信通知であることを示す情報は、デバイスを特定するための情報、たとえばデバイス識別子を含んでもよい。該情報をページングに含めるとよい。基地局はデバイスデータの着信を認識可能となる。

[0414] 基地局が直接デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行う場合、該デバイスデータ通信用NFは基地局に対してデバイスデータを受信したことを通知するとよい。このようにすることで、UPF、SMF、AMF等のCNノードを省略できるため、基地局は早期にデバイスデータの着信を認識可能となる。

[0415] ステップST3208で、基地局はUEに対してCNノードがデバイスデータを受信したことを通知する。たとえば、該通知にページングを用いても

よい。デバイスデータ受信通知に、UE宛のページングを用いてもよい。UEは自UE宛のページングを受信する。デバイスデータ受信通知であることを示す情報を設けてもよい。該情報をページングに含めるとよい。デバイスを特定するための情報、たとえばデバイス識別子を含んでもよい。UEは自UE宛のページングを受信し、ページングに含まれる該情報を取得することで、デバイスデータの着信を認識可能となる。

[0416] 他の方法を開示する。デバイスデータ受信通知に、デバイス用のページングを設けてもよい。UEはデバイス用のページングを受信する。デバイスデータ受信通知であることを示す情報やデバイスを特定するための情報をデバイス用のページングに含めるとよい。UEはデバイス用のページングを受信し、ページングに含まれる該情報を取得することで、デバイスデータの着信を認識可能となる。

[0417] 他の方法を開示する。ページングを、UEが通信を行うデバイス宛のページングとしてもよい。UEは通信を行うデバイス宛のページングを受信し、ページングに含まれる、デバイスデータ受信通知であることを示す情報を取得することで、デバイスに対するデバイスデータの着信を認識可能となる。たとえば、UEが通信を行うデバイスを特定するための情報を認識しているような場合に有効である。

[0418] CM-IDLEのUEは、ステップST3209で、基地局に対して、デバイスデータ受信通知応答を送信する。該送信にRRCシグナリングを用いてもよい。たとえば、RRC接続確立処理を用いてもよい。たとえば、RRCSetupRequestメッセージに含めて送信してもよい。RRCSetupCompleteメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ受信通知応答送信用に新たなRRCメッセージを設けてもよい。

[0419] デバイスデータ受信通知応答を受信した基地局は、ステップST3210で、AMFに対してデバイスデータ受信通知応答を送信する。該送信にNASメッセージを用いるとよい。たとえば、InitialUEmess

ageに含めて送信してもよい。Uplink NAS transportメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ受信通知応答送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0420] デバイスデータ受信通知応答を受信したAMFは、ステップST3211で、基地局に対してデバイスデータを送信する。該送信にNASメッセージを用いるとよい。基地局は、ステップST3212で、UEに対してデバイスデータを送信する。該送信にRRCシグナリングを用いてもよい。このようにすることで、UEはデバイスデータを受信できる。デバイスデータを受信したUEは、ステップST3213で、UE-デバイス間通信を行い、デバイスに対してデバイスデータを送信する。

[0421] デバイスに対してデバイスデータを送信したUEは、ステップST3214で、RRC接続確立処理の停止処理を行うとよい。あるいは、デバイスデータ受信通知応答の送信やデバイスデータの受信を行うために起動した処理を停止してもよい。このようにすることで、UEはデバイスデータ受信後、デバイスデータ受信通知応答の送信やデバイスデータの受信前の状態に戻ることができる。

[0422] UEがデバイスデータ受信後、継続してNW間でデバイスデータの送信あるいは受信がある場合、UEはRRC接続確立処理を停止しなくてもよい。

[0423] デバイスデータが終了したか否かの情報を設けてもよい。たとえば、CNノードが該情報を生成してもよい。CNノードはUEに対してNWからのデバイスデータが終了したか否かの情報を通知してもよい。CNノードは基地局に該情報を送信し、基地局がUEに対して該情報を送信してもよい。デバイスデータとともに送信してもよいし、デバイスデータとは別に送信してもよい。このようにすることで、UEはCNノードから送信されるデバイスデータが終了したことを認識可能となる。

[0424] デバイスデータの通信後、UEはCM-CONNECTEDに移行しない。たとえば、UEはデバイスデータの受信終了で、CM-CONNECTEDに移行しないと判断してもよい。UEはデバイスデータの受信終了後CM

－ I D L E を維持する。

[0425] デバイスデータの通信後、CNノードは該UEの状態をCM-CONNECTEDに移行しない。たとえば、CNノードはデバイスデータの送信終了で、該UEの状態をCM-CONNECTEDに移行しないと判断してもよい。CNノードは、UEへのデバイスデータの送信終了後、該UEの状態をCM-IDLEに維持する。

[0426] デバイスデータの送信にサービスリクエスト処理を用いた場合もUEおよびCNノードで該UEの状態をCM-IDLEに維持することができる。

[0427] このようにすることで、UEがCM-IDLEで、AFやASからのデバイスデータを受信することが可能となり、デバイスデータをデバイスに対して送信することが可能となる。

[0428] LTEではUEのCM状態のかわりにECM (EPS Connection Management) 状態がある。UEのECM状態にはECM-CONNECTEDとECM-IDLEがある。前述に開示したCM状態での方法をECM状態に適宜適用してもよい。同様の効果を得ることができる。

[0429] UEのRRC状態にはRRC_CONNECTED、RRC_INACTIVE、RRC_IDLEがある（非特許文献2）。

[0430] UEはRRC_CONNECTEDで、UE-デバイス間通信可能とする。UEはRRC_CONNECTEDで、UEを介したデバイスとNW間の通信可能としてもよい。UEはRRC_CONNECTEDで、UE-デバイス間通信 and/or UEを介したデバイスとNW間通信をUP and/or CPで実施可能としてもよい。該通信はデータ通信であってもよい。該通信はデータ通信に必要な情報の通信であってもよい。UEは、UE-デバイス間通信でデバイスから受信したデータをNWに送信してもよい。あるいは、UEは、NWから受信したデータをUE-デバイス間通信でデバイスに送信してもよい。

[0431] CPでデバイスデータを通信する方法を開示する。デバイスデータをRRCメッセージに含めてもよい。デバイスデータはRRCシグナリングに含め

て送信されてもよい。たとえば、デバイスデータはUL Information Transferメッセージ、DL Information Transferメッセージ、RRC Reconfigurationメッセージに含められて送信されてもよい。このようにすることで、デバイスデータをUEと基地局間で通信可能となる。基地局とUE-デバイス間通信用AFやAS間のデバイスデータ通信方法は、前述に開示した方法を適宜適用してもよい。UEのRM状態やCM状態に応じた方法を適宜適用するとよい。このようにすることで、デバイスデータをCPで通信可能となる。

[0432] UEはRRC_INACTIVEで、UE-デバイス間通信のみ可能とする。UEはRRC_INACTIVEで、UEを介したデバイスとNW間の通信を不可能としてもよい。UEはRRC_INACTIVEで、UE-デバイス間通信をUP and/or CPで実施可能としてもよい。該通信はデータ通信であってもよい。該通信はデータ通信に必要な情報の通信であってもよい。

[0433] UEはRRC_INACTIVEで、UEを介したデバイスとNW間の通信を可能としてもよい。該通信を可能とする方法を開示する。該通信のためにRRC_INACTIVEからRRC_CONNECTEDへの遷移処理を用いてもよい。たとえば、デバイスデータをRRCメッセージに含めてもよい。たとえば、デバイスデータをRRC Resume Requestメッセージに含めてもよい。

[0434] 該通信のためにRA処理を用いてもよい。たとえば、デバイスデータをMsg3に含めてもよい。たとえば、デバイスデータをMsgAに含めてもよい。基地局は、デバイスデータの送信に用いるRA処理のためのPRACH設定を、SIBに含めて送信してもよい。傘下のUEが該PRACH設定を取得可能となる。基地局はUEに対して、suspendのためのRRC Releaseメッセージにデバイスデータの送信に用いるRA処理のためのPRACH設定を含めて送信してもよい。UEがRRC_INACTIVEに遷移するため、suspendのためのRRC Releaseメッセージ

が用いられる。このメッセージに含めて送信することで、UEがRRC__INACTIVEにおいて、該PRACH設定を用いることが可能となる。UEはRRC__INACTIVEにおいて該PRACH設定を保持するとよい。

[0435] 該通信のために予め設定されたリソースを用いてもよい。たとえば、設定済みグラント（CG：Configured Grant）により割り当てられたリソースを用いてもよい。デバイスデータはPUSCHに含めて設定済みグラントにより割り当てられリソースを用いて送信されてもよい。基地局はUEに対して、suspendのためのRRCReleaseメッセージにデバイスデータの送信に用いるリソースの設定済みグラント設定を含めて送信してもよい。UEがRRC__INACTIVEに遷移するため、suspendのためのRRCReleaseメッセージが用いられる。このメッセージに含めて送信することで、UEがRRC__INACTIVEにおいて、該設定済みグラント設定を用いることが可能となる。UEはRRC__INACTIVEにおいて該設定済みグラント設定を保持するとよい。

[0436] デバイスデータ通信のため、UEはデバイスデータ通信に関する情報をNWに通知してもよい。デバイスデータ通信に関する情報は前述に開示したUE-デバイス間通信に関する情報を適宜適用するとよい。

[0437] 該情報の送信にRRCメッセージが用いられてもよい。該情報の送信にRA処理が用いられてもよい。該情報の送信に設定済みグラントにより割り当てられたリソースが用いられてもよい。該情報をデバイスデータとともに送信してもよいし、別のメッセージ等で送信してもよい。該情報を受信した基地局は、デバイスデータ通信後、UEに対してRRC__CONNECTED処理を実施しないようにしてもよい。UEはRRC__INACTIVEでデバイスデータの通信を行うことが可能となる。

[0438] このようにすることで、UEはRRC__INACTIVEにおいて、UEを介したデバイスと基地局間の通信が可能となる。

[0439] 図26は、UEがRRC__INACTIVEで、UEを介したデバイスと

NW間の通信を行うシーケンス例を示す図である。UEと基地局間のデバイスデータ通信にRRCシグナリングを用いる方法を開示している。UEがデバイスデータを送信する場合を示している。ステップST3301で、UEはCM-CONNECTEDでRRC_INACTIVEである。ステップST3302で、UE-デバイス間で通信を行う。UEがデバイスデータを受信する。ステップST3303で、UEは基地局に対してデバイスデータを送信する。UEは基地局に対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にRRCシグナリングを用いてもよい。たとえば、RRC再開処理を用いてもよい。たとえば、RRCResumeRequestメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなRRCメッセージを設けてもよい。

[0440] デバイスデータを受信した基地局は、デバイスデータ通信に関する情報を用いてUPFにデバイスデータを送信するか否かを判断してもよい。たとえば、デバイスデータをUPFを介して送信すると判断した場合、ステップST3304で、基地局はデバイスデータをUPFに対して送信する。

[0441] このようにすることで、制御プレーンのAMFやSMFを介さずにデバイスとNW間のデータ通信を行うことができる。

[0442] デバイスデータを受信したUPFは、ステップST3305で、AFあるいはASにデバイスデータを送信する。デバイスデータを受信したUPFは、デバイスデータ通信に関する情報を用いてAFにデバイスデータを送信するかASにデバイスデータを送信するかを判断してもよい。デバイスデータ送信用に新たなNF (Network Function) を設けてもよい。UPFはデバイスデータをNEFあるいはNFを介してAFに送信してもよい。UPFはデバイスデータ通信に関する情報を用いてどのNFにデバイスデータを送信するかを判断してもよい。UPFは、決定したNFにデバイスデータを送信する。UPFは決定したNFに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。NEFあるいはNFはUPFから受信したデバイスデータをAFに送信するとよい。UPFは決定したAFあるいはASに対してデバイス

データ通信に関する情報を送信してもよい。

- [0443] 他の方法として、基地局が直接デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行ってもよい。該デバイスデータ通信用NFは、基地局とAFやASとのプロキシ機能を有してもよい。このようにすることで、UPFを省略できるため、早期に、また、容易に、デバイスデータ通信が可能となる。
- [0444] デバイスデータが終了したか否かの情報を設けてもよい。たとえば、UEが該情報を生成してもよい。UEはNWに対してデバイスデータが終了したか否かの情報を通知してもよい。NWは、たとえば、基地局であってもよい。NWは、たとえば、UPFであってもよい。UEは基地局に該情報を送信し、基地局がUPFに対して該情報を送信してもよい。UPFはASあるいはAF（NEFあるいはNFであってもよい）に対して該情報を送信してもよい。デバイスデータとともに送信してもよいし、デバイスデータとは別に送信してもよい。このようにすることで、該情報を受信したNWノードはUEから送信されるデバイスデータが終了したことを認識可能となる。
- [0445] このようにすることで、UEがRRC_INACTIVEで、デバイスデータを、デバイスから自UEを介してAFやASへ送信することが可能となる。
- [0446] CNノードからデバイスデータを送信する場合について示す。CNノードからのデバイスデータがある場合、ステップST3306で、UPFはAFからあるいはASから（DNからであってもよい）デバイスデータを受信する。デバイスデータ通信用に新たなNFが設けられる場合は、該NFからデバイスデータを受信する。デバイスデータを受信したUPFは、ステップST3307で、基地局に対してデバイスデータを送信する。
- [0447] 基地局が直接デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行う場合、該デバイスデータ通信用NFは基地局に対してデバイスデータを送信する。UPFを省略できるため、基地局は早期にデバイスデータを受信可能となる。
- [0448] デバイスデータを受信した基地局は、ステップST3308で、UEに対

してデバイスデータを送信する。該送信にRRCシグナリングを用いてもよい。停止情報を含むRRCReleaseメッセージを用いてもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなRRCメッセージを設けてもよい。停止情報を含むRRCReleaseメッセージを用いることで、UEはRRC_INACTIVEを継続できる。

[0449] このようにすることで、UEはデバイスデータを受信できる。デバイスデータを受信したUEは、ステップST3309で、UE-デバイス間通信を行い、デバイスに対してデバイスデータを送信する。

[0450] 図27は、UEがRRC_INACTIVEで、UEを介したデバイスとNW間の通信を行う他のシーケンス例を示す図である。CPで通信する場合について示している。UEがデバイスデータを送信する場合を示している。ステップST3401で、UEはCM-CONNECTEDでRRC_INACTIVEである。ステップST3402で、UE-デバイス間で通信を行う。UEがデバイスデータを受信する。ステップST3403で、UEは基地局に対してデバイスデータを送信する。UEは基地局に対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にRRCシグナリングを用いてもよい。たとえば、RRC再開処理を用いてもよい。たとえば、RRCResumeRequestメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなRRCメッセージを設けてもよい。

[0451] デバイスデータを受信した基地局は、デバイスデータ通信に関する情報を用いてAMFにデバイスデータを送信するか否かを判断してもよい。たとえば、デバイスとNW間のデータ通信用である場合、基地局は、ステップST3404で、AMFに対してデバイスデータを送信する。基地局はAMFに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にNASメッセージを用いるとよい。たとえば、Uplink NAS transportメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0452] デバイスデータを受信したAMFは、デバイスデータ通信に関する情報を

用いてSMFにデバイスデータを送信するか否かを判断してもよい。たとえば、デバイスとNW間のデータ通信用である場合、AMFは、ステップST 3405で、SMFに対してデバイスデータを送信する。AMFはSMFに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にN11シグナリングを用いてもよい。たとえば、Nsmf_PDU session _SendMODataメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0453] デバイスデータを受信したSMFは、デバイスデータ通信に関する情報を用いてUPFにデバイスデータを送信するか否かを判断してもよい。たとえば、デバイスとNW間のデータ通信用である場合、SMFは、ステップST 3406で、UPFに対してデバイスデータを送信する。SMFはUPFに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。該送信にN4シグナリングを用いてもよい。デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0454] このようにすることで、制御プレーンのAMFやSMFを用いてデバイスとNW間のデータ通信を行うことができる。

[0455] デバイスデータを受信したUPFは、ステップST 3407で、AFあるいはASにデバイスデータを送信する。デバイスデータを受信したUPFは、デバイスデータ通信に関する情報を用いてAFにデバイスデータを送信するかASにデバイスデータを送信するかを判断してもよい。デバイスデータ通信用に新たなNF (Network Function) を設けてもよい。UPFはデバイスデータをNEFあるいはNFを介してAFに送信してもよい。UPFはデバイスデータ通信に関する情報を用いてどのNFにデバイスデータを送信するかを判断してもよい。UPFは、決定したNFにデバイスデータを送信する。NEFあるいはNFはUPFから受信したデバイスデータをAFに送信するとよい。UPFは決定したAFあるいはASに対してデバイスデータ通信に関する情報を送信してもよい。

[0456] 他の方法として、基地局が直接デバイスデータ通信用NFとデバイスデー

タ通信を行ってもよい。該デバイスデータ通信用NFは、基地局とAFやASとのプロキシ機能を有してもよい。このようにすることで、AMF、SMF、UPF等のCNノードを省略できるため、早期に、また、容易に、デバイスデータ通信が可能となる。

[0457] デバイスデータが終了したか否かの情報を設けてもよい。たとえば、UEが該情報を生成してもよい。UEはNWに対してデバイスデータが終了したか否かの情報を通知してもよい。NWは、たとえば、基地局であってもよい。NWは、たとえば、UPFであってもよい。UEは基地局に該情報を送信し、基地局がUPFに対して該情報を送信してもよい。UPFはASあるいはAF（NEFあるいはNFであってもよい）に対して該情報を送信してもよい。デバイスデータとともに送信してもよいし、デバイスデータとは別に送信してもよい。このようにすることで、該情報を受信したNWノードはUEから送信されるデバイスデータが終了したことを認識可能となる。

[0458] このようにすることで、UEがRRC_INACTIVEで、デバイスデータを、デバイスから自UEを介してAFやASへ送信することが可能となる。

[0459] CNノードからデバイスデータを送信する場合について示す。CNノードからのデバイスデータがある場合、ステップST3408で、UPFはAFからあるいはASから（DNからであってもよい）デバイスデータを受信する。デバイスデータ通信用に新たなNFが設けられる場合は、該NFからデバイスデータを受信する。

[0460] デバイスデータを受信したUPFは、ステップST3409で、SMFに対してデバイスデータを送信する。該送信にN4シグナリングを用いてもよい。たとえば、デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0461] デバイスデータを受信したSMFは、ステップST3410で、AMFに対してデバイスデータを送信する。該送信にN11シグナリングを用いてもよい。たとえば、Nsmf_Communication_N1N2MessageTransferメッセージに含めて送信してもよい。あるいは

、デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0462] デバイスデータを受信したAMFは、ステップST3411で、基地局に対してデバイスデータを送信する。該送信にNASメッセージを用いるとよい。たとえば、Downlink NAS transportメッセージに含めて送信してもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなメッセージを設けてもよい。

[0463] 基地局が直接デバイスデータ通信用NFとデバイスデータ通信を行う場合、該デバイスデータ通信用NFは基地局に対してデバイスデータを送信する。UPF、SMF、AMFを省略できるため、基地局は早期にデバイスデータを受信可能となる。

[0464] デバイスデータを受信した基地局は、ステップST3412で、UEに対してデバイスデータを送信する。該送信にRRCシグナリングを用いてもよい。停止情報を含むRRCReleaseメッセージを用いてもよい。あるいは、デバイスデータ送信用に新たなRRCメッセージを設けてもよい。停止情報を含むRRCReleaseメッセージを用いることで、UEはRRC__INACTIVEを継続できる。

[0465] このようにすることで、UEはデバイスデータを受信できる。デバイスデータを受信したUEは、ステップST3413で、UE-デバイス間通信を行い、デバイスに対してデバイスデータを送信する。

[0466] UEはRRC__IDLEで、UE-デバイス間通信のみ可能とする。UEはRRC__IDLEで、UEを介したデバイスとNW間の通信を不可能としてもよい。UEはRRC__IDLEで、UE-デバイス間通信をUP and/or CPで実施可能としてもよい。該通信はデータ通信であってもよい。該通信はデータ通信に必要な情報の通信であってもよい。

[0467] UEはRRC__IDLEで、UEを介したデバイスとNW間の通信を可能としてもよい。該通信を可能とする方法を開示する。該通信のためにRRC__IDLEからRRC__CONNECTEDへの遷移処理を用いてもよい。たとえば、デバイスデータをRRCメッセージに含めてもよい。たとえば、

デバイスデータをRRC Setup Requestメッセージに含めてもよい。

[0468] 該通信のためにRA処理を用いてもよい。たとえば、デバイスデータをMsg 3に含めてもよい。たとえば、デバイスデータをMsg Aに含めてもよい。基地局は、デバイスデータの送信に用いるRA処理のためのPRACH設定を、SIBに含めて送信してもよい。傘下のUEが該PRACH設定を取得可能となる。基地局はUEに対して、RRC Releaseメッセージにデバイスデータの送信に用いるRA処理のためのPRACH設定を含めて送信してもよい。UEがRRC_IDLEに遷移するためRRC Releaseメッセージが用いられる。このメッセージに含めて送信することで、UEがRRC_IDLEにおいて、該PRACH設定を用いることが可能となる。UEはRRC_IDLEにおいて該PRACH設定を保持するとよい。

[0469] 該通信のために予め設定されたリソースを用いてもよい。たとえば、設定済みグラントにより割り当てられたリソースを用いてもよい。デバイスデータはPUSCHに含めて設定済みグラントにより割り当てられリソースを用いて送信されてもよい。基地局はUEに対して、RRC Releaseメッセージにデバイスデータの送信に用いるリソースの設定済みグラント設定を含めて送信してもよい。UEがRRC_IDLEに遷移するためRRC Releaseメッセージが用いられる。このメッセージに含めて送信することで、UEがRRC_IDLEにおいて、該設定済みグラント設定を用いることが可能となる。UEはRRC_IDLEにおいて該設定済みグラント設定を保持するとよい。

[0470] デバイスデータ通信のため、UEはデバイスデータ通信に関する情報をNWに通知してもよい。デバイスデータ通信に関する情報は前述に開示したUE-デバイス間通信に関する情報を適宜適用するとよい。

[0471] 該情報の送信にRRCメッセージが用いられてもよい。該情報の送信にRA処理が用いられてもよい。該情報の送信に設定済みグラントにより割り当てられたリソースが用いられてもよい。該情報をデバイスデータとともに送

信してもよいし、別のメッセージ等で送信してもよい。該情報を受信した基地局は、デバイスデータ通信後、UEに対してRRC_CONNECTED処理を実施しないようにしてもよい。UEはRRC_IDLEでデバイスデータの通信を行うことが可能となる。

[0472] このようにすることで、UEはRRC_IDLEにおいて、UEを介したデバイスと基地局間の通信が可能となる。基地局とUE-デバイス間通信用AFやASとの間のデバイスデータ通信方法は、UEがRRC_INACTIVEの場合について開示した方法を適宜適用してもよい。このようにすることで、デバイスデータをUEとCNノード間で通信可能となる。

[0473] RRC_INACTIVEあるいはRRC_IDLEのUEは、UEとNW間のデバイスデータの通信のため、RRC_CONNECTEDに移行してもよい。たとえば、RRC接続確立の際にデバイスデータ通信用のDRB (Data Radio Bearer) を設定してもよい。

[0474] RRC_INACTIVEあるいはRRC_IDLEのUEが、UEとNW間のデバイスデータの通信のため、RRC_CONNECTEDに移行するかしないかを判断してもよい。該判断は、たとえば、UE-デバイス間通信を用いるサービスに要求されるQoSを用いて行われてもよい。たとえば、サービスに要求される遅延時間を用いて判断されてもよい。たとえば、該要求される遅延時間が所定の閾値より小さい場合はRRC_IDLEあるいはRRC_INACTIVEを維持したまま、NW間でデバイスデータの通信が行われる。該要求される遅延時間が所定の閾値以上の場合はRRC_CONNECTEDに移行して、NW間でデバイスデータの通信が行われる。このようにすることで、低遅延が要求されるデバイスデータをRRC_CONNECTEDに移行せずに早期に通信可能となる。

[0475] RRC_CONNECTEDに移行するかしないかの判断は、たとえば、UE-デバイス間のデバイスデータ量を用いて行われてもよい。たとえば、デバイスデータ量が所定の閾値より大きい場合は、RRC_CONNECTEDに移行して、NW間でデバイスデータ通信が行われる。デバイスデータ

量が所定の閾値以下の場合、RRC_IDLEあるいはRRC_INACTIVEを維持したまま、NW間でデバイスデータ通信が行われる。このようにすることで、多量のデバイスデータをRRCシグナリングに含めて通信しないで済み、シグナリング負荷を低減することが可能となる。

[0476] RRC_INACTIVEあるいはRRC_IDLEのUEが、UEとNW間のデバイスデータの通信のため、RRC_CONNECTEDに移行するかしないかの判断は、UEが行ってもよい。たとえば、UE-デバイス間の通信状況を考慮して該判断を行ってもよい。

[0477] 該閾値はNWノードからUEに対して設定されてもよい。NWノードは基地局であってもよい。UEは該閾値を用いてUEとNW間のデバイスデータの通信のため、RRC_CONNECTEDに移行するかしないかの判断を行ってもよい。このようにすることで、NWノードはUEがデバイスデータを通信する場合の状態を制御可能となる。

[0478] 本実施の形態で開示したように、デバイスと通信可能なUEの状態を明確にすることで、移動通信システムにデバイスを取込むことが可能となる。移動通信システムにおいて、デバイスとUE間、デバイスがUEを介してNWと通信を行うことが可能となる。移動通信システムにおいて超低消費電力なIoTデバイスとの通信が可能となる。

[0479] 実施の形態4変形例1.

移動通信システムにおいてデバイスが通信を行うためのネットワークによる管理方法について開示する。

[0480] 移動通信システムにおいてデバイスにUEと同様の状態を設ける。デバイスをCNノードが管理してもよい。デバイスのレジストレーション状態を管理してもよい。デバイスのRM状態として設定してもよい。デバイスに2つのRM状態を設ける。NWにレジストレーションされている状態とNWにレジストレーションされていない状態を設けるとよい。レジストレーションされている状態をRM-REGISTEREDとするとよい。レジストレーションされていない状態をRM-DEREGISTEREDとするとよい。こ

のようにすることで、UEのRM状態と同様の扱いが可能となるため、制御を容易にすることができる。

[0481] デバイスのレジストレーション方法を開示する。デバイスがレジストレーション処理を行う。デバイスはUEあるいは基地局を介してCNノードに対してレジストレーション処理を行うとよい。該レジストレーション処理に、デバイスに関する情報、たとえばデバイスの識別子、デバイスとUEあるいは基地局間の通信方式（RAT）の情報を含めるとよい。デバイスのレジストレーション処理として、UEのレジストレーション処理を適宜適用するとよい。

[0482] 他の方法を開示する。UEがデバイスのレジストレーション処理を行う。UEからCNノードへのレジストレーション要求に、デバイスのレジストレーション要求であることを示す情報を含めるとよい。デバイスに関する情報、たとえばデバイスの識別子、デバイスとUEあるいは基地局間の通信方式（RAT）の情報を含めるとよい。このようにすることで、UEからデバイスのレジストレーション要求を受信したCNノードはデバイスのレジストレーション処理であることを認識可能となる。

[0483] デバイスのレジストレーション処理において、基地局は自基地局に関する情報をCNノードに通知してもよい。たとえば、自基地局の識別子を通知してもよい。このようにすることでCNノードはデバイスがどの基地局を介して通信可能かを認識可能となる。デバイスを管理するCNノードは、デバイスとUEと基地局、あるいはデバイスと基地局との対応付けを記憶しておいてもよい。CNノードはデバイスとの通信処理において、該デバイスと通信可能なUEあるいは基地局を判断可能となる。

[0484] CNノードはデバイスの位置に関する情報を取得してもよい。たとえば、デバイスと通信を行うUEあるいは基地局から該情報を取得してもよい。デバイスを管理するCNノードがデバイスの位置に関する情報を取得してもよい。デバイスを管理するCNノードは、デバイスとUEと基地局、あるいはデバイスと基地局との対応付けとともに、デバイスの位置に関する情報を記

憶しておいてもよい。CNノードはデバイスとの通信処理において、たとえば、該デバイスの位置を用いて通信可能なUEあるいは基地局を判断してもよい。

[0485] CNノードはUEあるいは基地局に対して、デバイスの位置情報の通知を要求してもよい。CNノードからデバイスの位置情報の通知要求を受信したUEあるいは基地局は、デバイスの位置情報を取得してもよい。UEあるいは基地局は、取得したデバイスの位置情報をCNノードに送信してもよい。このようにすることで、CNノードがデバイスの位置情報を管理することが可能となる。

[0486] デバイスのCNノードとの接続状態を管理してもよい。デバイスのCM状態として管理してもよい。デバイスに2つのCM状態を設ける。CNノードに接続している状態とCNノードに接続していない状態を設けるとよい。CNノードと接続している状態をCM-CONNECTEDとするとよい。CNノードと接続していない状態をCM-IDLEとするとよい。CNノードはAMFであってもよい。このようにすることで、UEのCM状態と同様の扱いが可能となるため、制御を容易にすることができる。

[0487] デバイスのCNノードとの接続方法を開示する。デバイスがCNノードに対して接続処理を行う。デバイスはUEあるいは基地局を介してCNノードに対して接続処理を行うとよい。該接続処理に、デバイスに関する情報、たとえばデバイスの識別子、デバイスとUEあるいは基地局間の通信方式(RAT)の情報を含まるとよい。デバイスの接続処理として、UEの接続処理を適宜適用するとよい。たとえば、サービス要求処理を適宜適用してもよい。たとえば、PDUセッション確立処理を適宜適用してもよい。

[0488] 他の方法を開示する。UEがデバイスのCNノードへの接続処理を行う。UEからCNノードへの接続要求に、デバイスのCNノードへの接続要求であることを示す情報を含めるとよい。デバイスに関する情報、たとえばデバイスの識別子、デバイスとUEあるいは基地局間の通信方式(RAT)の情報を含まるとよい。CNノードはAMFであってもよい。UEがCNノード

への接続処理を行うデバイスは1つであってもよいし複数であってもよい。たとえば、UEが通信可能な1つまたは複数のデバイスのCNノードへの接続処理を行ってもよい。このようにすることで、UEからデバイスのCNノードへの接続要求を受信したCNノードはデバイスからの接続要求であることを認識可能となる。

[0489] デバイスのCNノードへの接続処理において、基地局は自基地局に関する情報をCNノードに通知してもよい。たとえば、自基地局の識別子を通知してもよい。このようにすることでCNノードはデバイスがどの基地局を介して通信可能かを認識可能となる。デバイスを管理するCNノードは、デバイスとUEと基地局、あるいはデバイスと基地局との対応付けを記憶しておいてもよい。CNノードはデバイスとの通信処理において、該デバイスと通信可能なUEあるいは基地局を判断可能となる。

[0490] CNノードはデバイスの位置に関する情報を取得してもよい。たとえば、デバイスと通信を行うUEあるいは基地局から該情報を取得してもよい。デバイスを管理するCNノードがデバイスの位置に関する情報を取得してもよい。デバイスを管理するCNノードは、デバイスとUEと基地局、あるいはデバイスと基地局との対応付けとともに、デバイスの位置に関する情報を記憶しておいてもよい。CNノードはデバイスとの通信処理において、たとえば、該デバイスの位置を用いて通信可能なUEあるいは基地局を判断してもよい。

[0491] デバイスの基地局との接続状態を管理してもよい。デバイスのRRC状態として管理してもよい。デバイスに3つのRRC状態を設ける。基地局に接続している状態、基地局との接続がInactiveの状態、基地局と接続していない状態を設けるとよい。基地局に接続している状態をRRC_CONNECTEDとするとよい。基地局との接続がInactiveの状態をRRC_INACTIVEとするとよい。基地局に接続していない状態をRRC_IDLEとするとよい。このようにすることで、UEのRRC状態と同様の扱いが可能となるため、制御を容易にすることができる。

- [0492] デバイスの基地局との接続方法を開示する。デバイスが基地局に対して接続処理を行う。デバイスはUEを介して基地局に、あるいは基地局に直接、接続処理を行うとよい。該接続処理に、デバイスに関する情報、たとえばデバイスの識別子、デバイスとUEあるいは基地局間の通信方式（RAT）の情報を含めるとよい。接続処理はRRC接続処理としてもよい。デバイスの接続処理として、UEの接続処理を適宜適用するとよい。たとえば、RRC確立処理を適宜適用してもよい。たとえば、デバイスは、RRCセットアップ要求を基地局に対して行ってもよい。
- [0493] 他の方法を開示する。UEがデバイスの基地局への接続処理を行う。UEから基地局への接続要求に、デバイスの基地局への接続要求であることを示す情報を含めるとよい。デバイスに関する情報、たとえばデバイスの識別子、デバイスとUEあるいは基地局間の通信方式（RAT）の情報を含めるとよい。このようにすることで、UEから接続要求を受信した基地局はデバイスからの接続要求であることを認識可能となる。
- [0494] 基地局はデバイスの位置に関する情報を取得してもよい。たとえば、デバイスと通信を行うUEから該情報を取得してもよい。基地局はデバイスとの通信処理において、たとえば、該デバイスの位置を用いて通信可能なUEを判断してもよい。基地局はデバイスを管理するCNノードに対して、デバイスの位置に関する情報を送信してもよい。デバイスを管理するCNノードは、デバイスとUEと基地局、あるいはデバイスと基地局との対応付けとともに、デバイスの位置に関する情報を記憶しておいてもよい。CNノードはデバイスとの通信処理において、たとえば、該デバイスの位置を用いて通信可能なUEあるいは基地局を判断してもよい。
- [0495] このようにすることで、移動通信システムにおいてデバイスが通信を行うためのNWによる管理が容易になる。移動通信システムにおいて超低消費電力なIoTデバイスとの通信が可能となる。
- [0496] 1つのgNBに1つまたは複数のセルが構成される。本開示において、gNBあるいはセルとして記載しているが、特に説明の無い限り、gNBであ

ってもよいしセルであってもよい。

[0497] 本開示において、gNBはMCGであってもよいしSCGであってもよい。

[0498] 前述の各実施の形態およびその変形例は、例示に過ぎず、各実施の形態およびその変形例を自由に組合せることができる。また各実施の形態およびその変形例の任意の構成要素を適宜変更または省略することができる。

[0499] 例えば、前述の各実施の形態およびその変形例において、スロットは、第5世代通信システムにおける通信の時間単位の一例である。スロットはスケジューリング単位であってもよい。前述の各実施の形態およびその変形例において、スロット単位として記載している処理を、TTI単位、サブフレーム単位、サブスロット単位、ミニスロット単位として行ってもよい。

[0500] 例えば、前述の各実施の形態およびその変形例において開示した方法は、IABに適用してもよい。IABドナーとIABノード間の通信に適用してもよい。IABにおいてUuを用いる処理に適用してもよい。

[0501] 例えば、前述の各実施の形態およびその変形例において開示した方法は、SL通信を用いたリレー (relay) を介したUEとUEあるいはUEとNWとの間の通信に適用してもよい。

[0502] 例えば、前述の各実施の形態およびその変形例において開示した方法は、V2X (Vehicle-to-everything) サービスに限らずSL通信が用いられるサービスに適用してもよい。例えば、プロキシミティサービス (Proximity-based service)、パブリックセイフティ (Public Safety)、ウェアラブル端末間通信、工場における機器間通信など、多種のサービスで用いられるSL通信に適用してもよい。

[0503] 以下、本開示の諸態様を付記としてまとめて記載する。

[0504] (付記1)

第5世代無線アクセスシステムに対応した基地局と、
前記基地局に接続する通信端末と、
前記基地局または前記通信端末に接続するデバイスと、

を含み、

前記デバイスと前記基地局との通信あるいは前記デバイスと前記通信端末との通信である第1の通信と、前記通信端末と前記基地局との通信あるいは前記通信端末同士の通信である第2の通信とを、周波数分割多重および時間分割多重の少なくとも一方を用いて共存させる、

ことを特徴とする通信システム。

(付記2)

前記デバイスと前記通信端末とが通信する場合、

前記基地局が、前記デバイスと前記通信端末とが通信するための通信用ギャップを設定し、

前記基地局により予め設定された前記通信用ギャップにおいて前記通信端末と前記デバイスとが通信する、

ことを特徴とする付記1に記載の通信システム。

(付記3)

前記基地局が、前記通信端末が前記デバイスとの間の通信品質を測定して通信可能なデバイスを検出するための測定用ギャップを設定し、

前記基地局により予め設定された前記測定用ギャップにおいて、前記通信端末が通信可能なデバイスを検出する、

ことを特徴とする付記1または2に記載の通信システム。

(付記4)

前記通信端末および前記デバイスのレジストレーション状態がRM-REGISTEREDの場合に前記通信端末と前記デバイスとの間の通信を可能とする、

ことを特徴とする付記1から3のいずれか一つに記載の通信システム。

(付記5)

前記通信端末および前記デバイスのコアネットワークノードとの接続状態がCM-CONNECTEDの場合に前記通信端末と前記デバイスとの間の通信を可能とする、

ことを特徴とする付記 1 から 4 のいずれか一つに記載の通信システム。

(付記 6)

前記通信端末および前記デバイスのコアネットワークノードとの接続状態が CM-Idle の場合に前記通信端末を介した前記デバイスとコアネットワークとの間の通信を可能とする、

ことを特徴とする付記 1 から 5 のいずれか一つに記載の通信システム。

(付記 7)

前記通信端末および前記デバイスの前記基地局との状態が RRC_CONNECTED、RRC_INACTIVE または RRC_IDLE の場合に前記通信端末と前記デバイスとの間の通信を可能とする、

ことを特徴とする付記 1 から 6 のいずれか一つに記載の通信システム。

符号の説明

[0505] 202 通信端末装置 (移動端末)、210 通信システム、213, 240-1, 240-2, 750 基地局装置 (NR 基地局, 基地局)、214 5G コア部、215 中央ユニット、216 分散ユニット、217 制御プレーン用中央ユニット、218 ユーザプレーン用中央ユニット、219 TRP、301, 403 プロトコル処理部、302 アプリケーション部、304, 405 エンコーダー部、305, 406 変調部、306, 407 周波数変換部、307-1~307-4, 408-1~408-4 アンテナ、308, 409 復調部、309, 410 デコーダー部、310, 411, 526 制御部、401 EPC 通信部、402 他基地局通信部、412 5GC 通信部、521 Data Network 通信部、522 基地局通信部、523 ユーザプレーン通信部、523-1 PDU 処理部、523-2 モビリティアンカリング部、525 制御プレーン制御部、525-1 NAS セキュリティ部、525-2 アイドル状態モビリティ管理部、527 セッション管理部、527-1 PDU セッションコントロール部、527-2 UE IP アドレス割当部、751-1~751-8 ビーム、752 セル。

請求の範囲

- [請求項1] 第5世代無線アクセスシステムに対応した基地局と、
前記基地局に接続する通信端末と、
前記基地局または前記通信端末に接続するデバイスと、
を含み、
前記デバイスと前記基地局との通信あるいは前記デバイスと前記通信端末との通信である第1の通信と、前記通信端末と前記基地局との通信あるいは前記通信端末同士の通信である第2の通信とを、周波数分割多重および時間分割多重の少なくとも一方を用いて共存させる、
ことを特徴とする通信システム。
- [請求項2] 前記デバイスと前記通信端末とが通信する場合、
前記基地局が、前記デバイスと前記通信端末とが通信するための通信用ギャップを設定し、
前記基地局により予め設定された前記通信用ギャップにおいて前記通信端末と前記デバイスとが通信する、
ことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。
- [請求項3] 前記基地局が、前記通信端末が前記デバイスとの間の通信品質を測定して通信可能なデバイスを検出するための測定用ギャップを設定し、
、
前記基地局により予め設定された前記測定用ギャップにおいて、前記通信端末が通信可能なデバイスを検出する、
ことを特徴とする請求項1または2に記載の通信システム。
- [請求項4] 前記通信端末および前記デバイスのレジストレーション状態がRM-REGISTEREDの場合に前記通信端末と前記デバイスとの間の通信を可能とする、
ことを特徴とする請求項1から3のいずれか一つに記載の通信システム。
- [請求項5] 前記通信端末および前記デバイスのコアネットワークノードとの接

続状態がCM-CONNECTEDの場合に前記通信端末と前記デバイスとの間の通信を可能とする、

ことを特徴とする請求項1から4のいずれか一つに記載の通信システム。

[請求項6]

前記通信端末および前記デバイスのコアネットワークノードとの接続状態がCM-IDLEの場合に前記通信端末を介した前記デバイスとコアネットワークとの間の通信を可能とする、

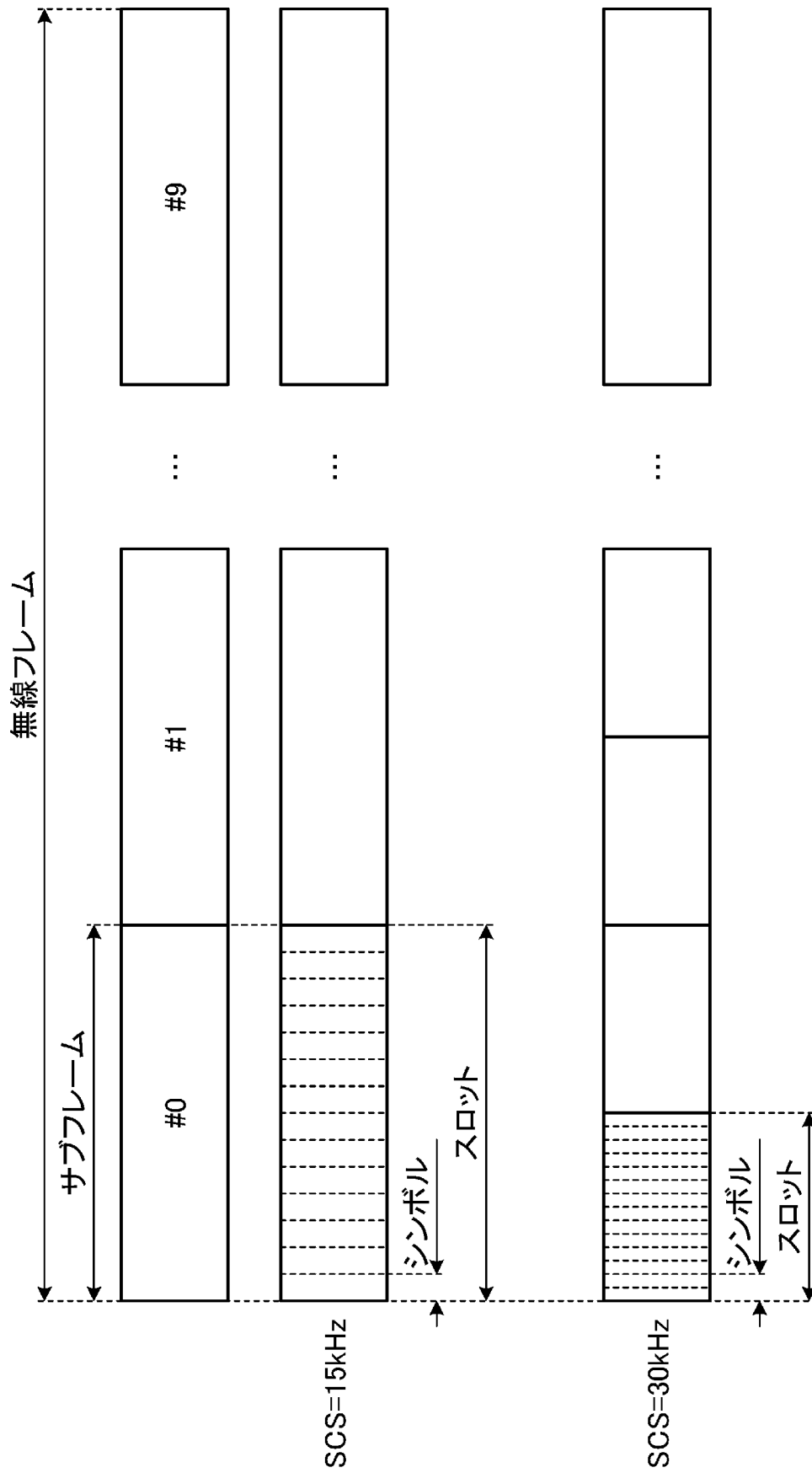
ことを特徴とする請求項1から5のいずれか一つに記載の通信システム。

[請求項7]

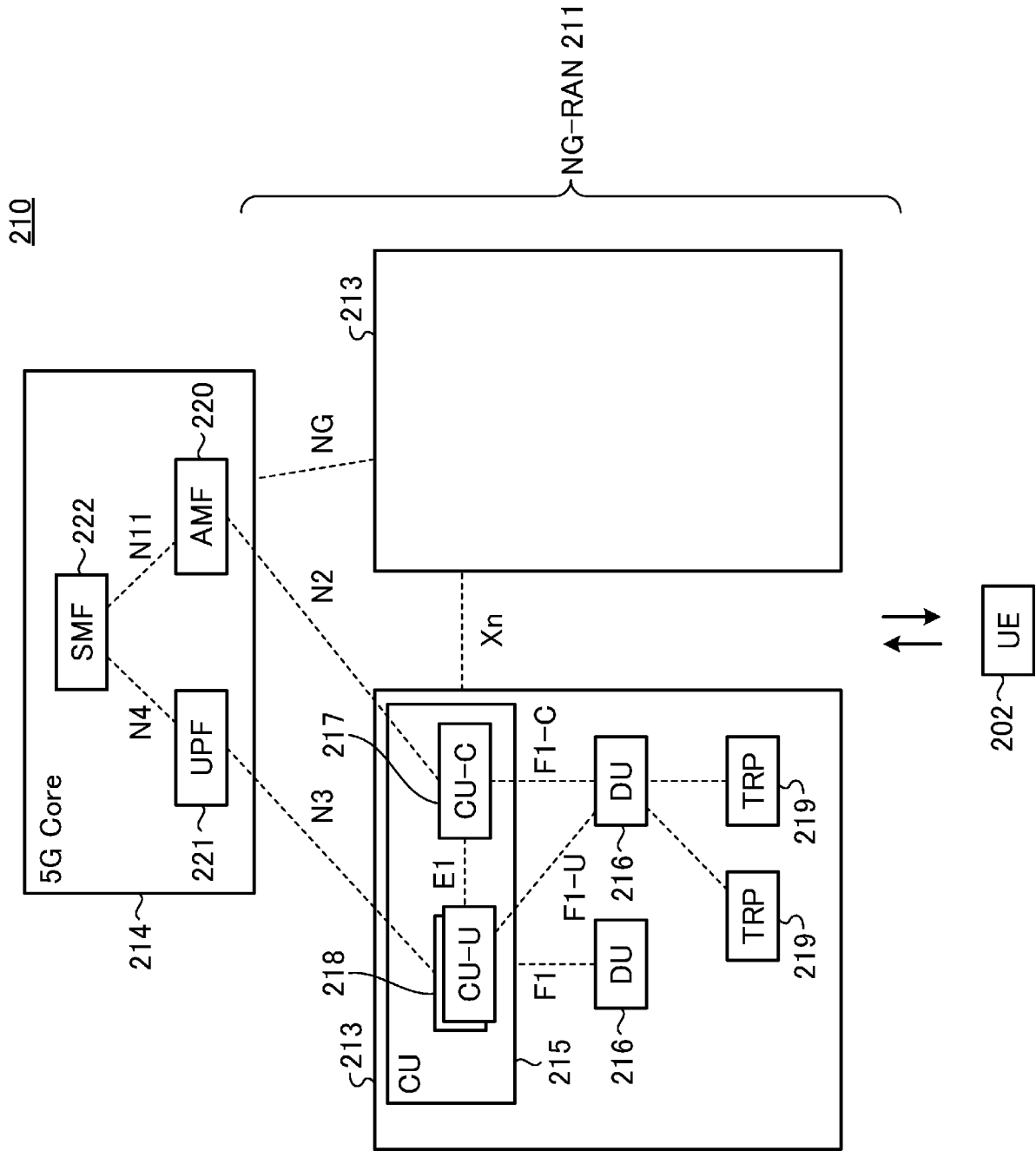
前記通信端末および前記デバイスの前記基地局との状態がRRC_CONNECTED、RRC_INACTIVEまたはRRC_IDLEの場合に前記通信端末と前記デバイスとの間の通信を可能とする、

ことを特徴とする請求項1から6のいずれか一つに記載の通信システム。

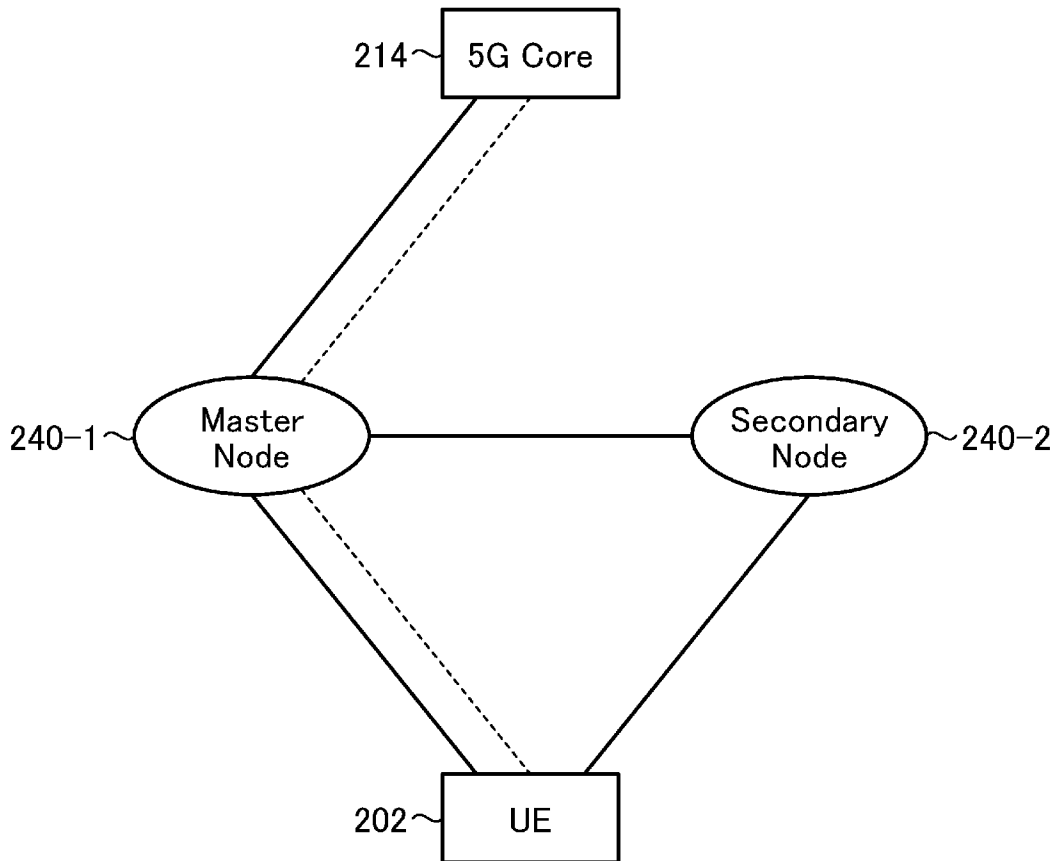
[図1]



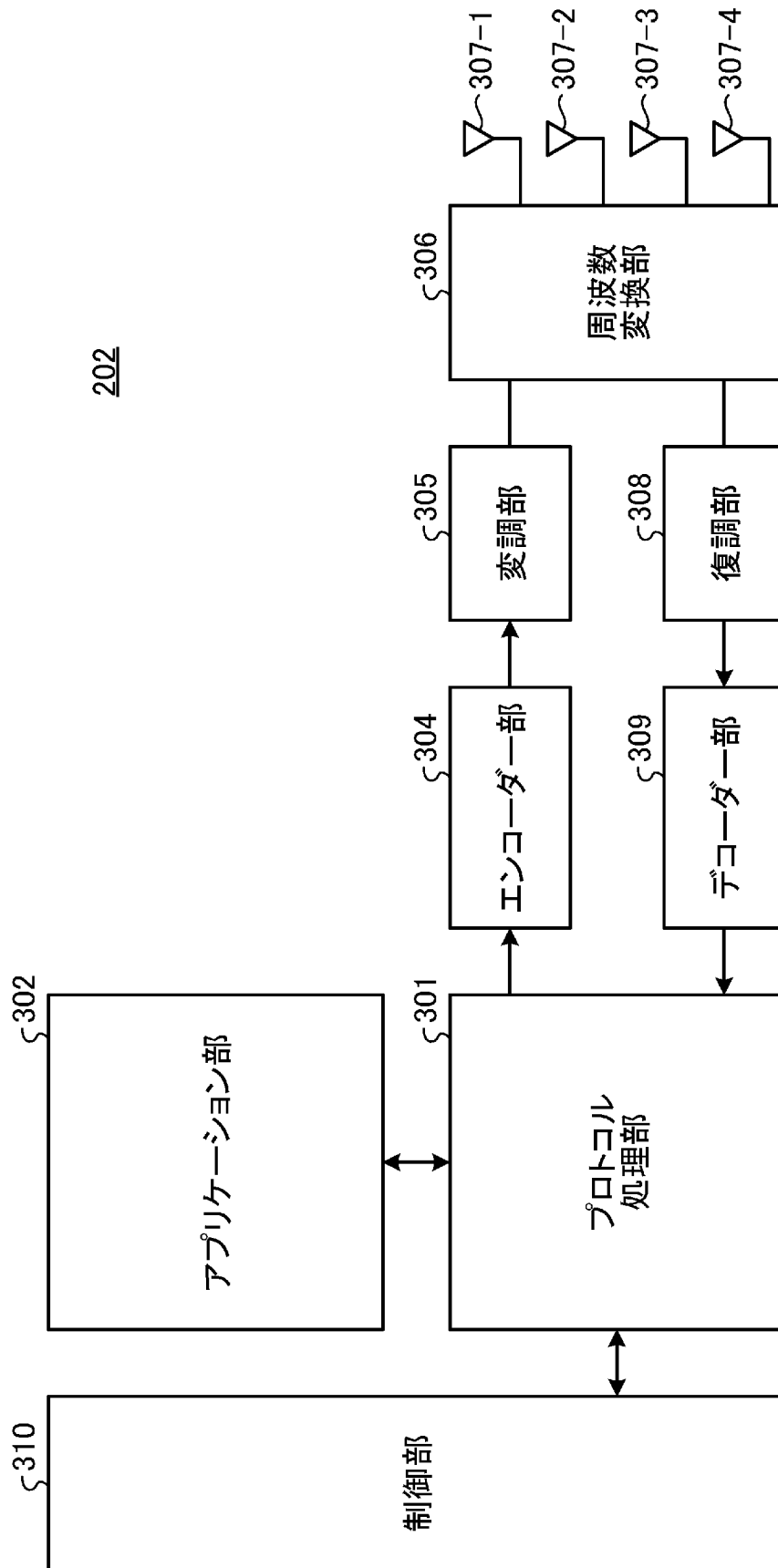
[図2]



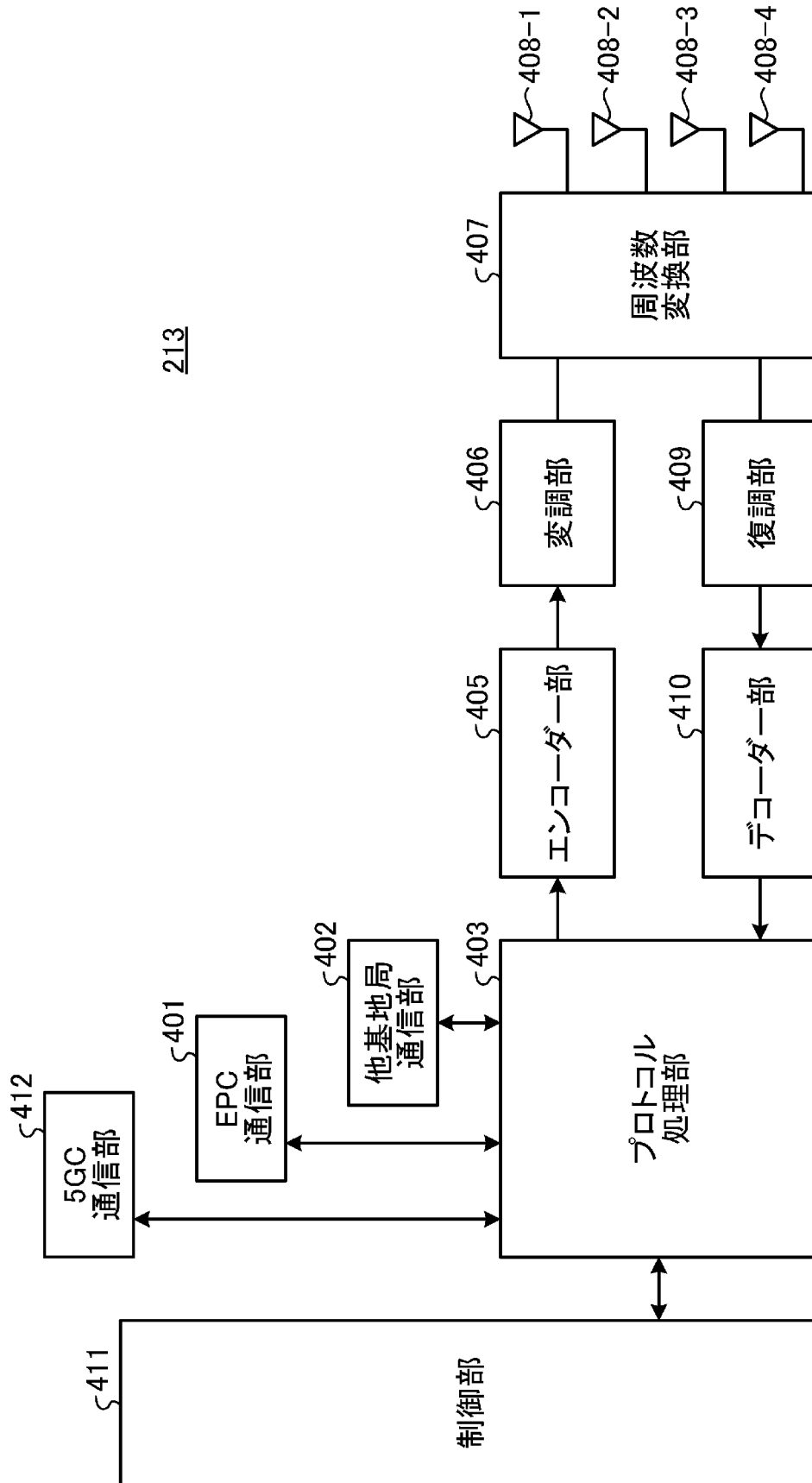
[図3]



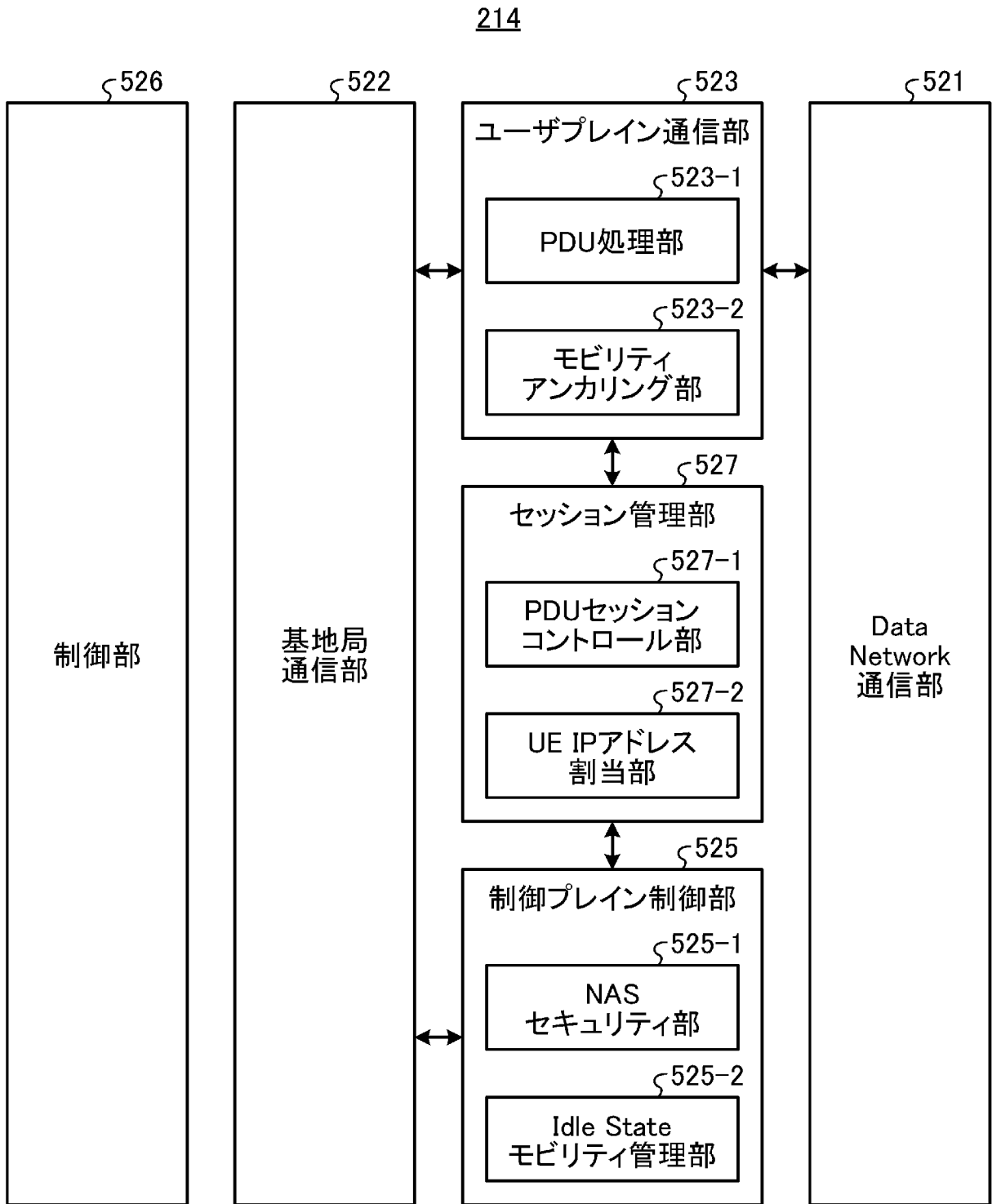
[図4]



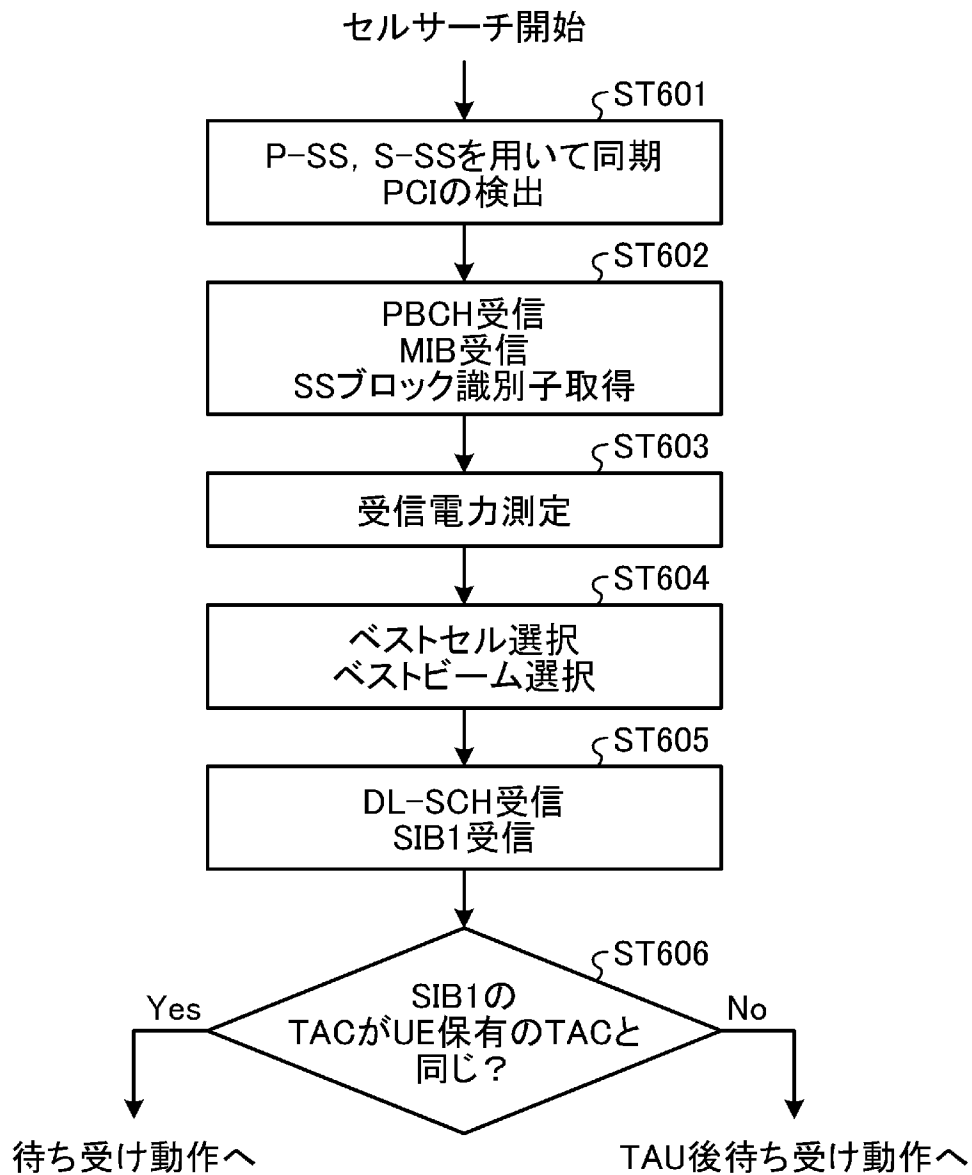
[図5]



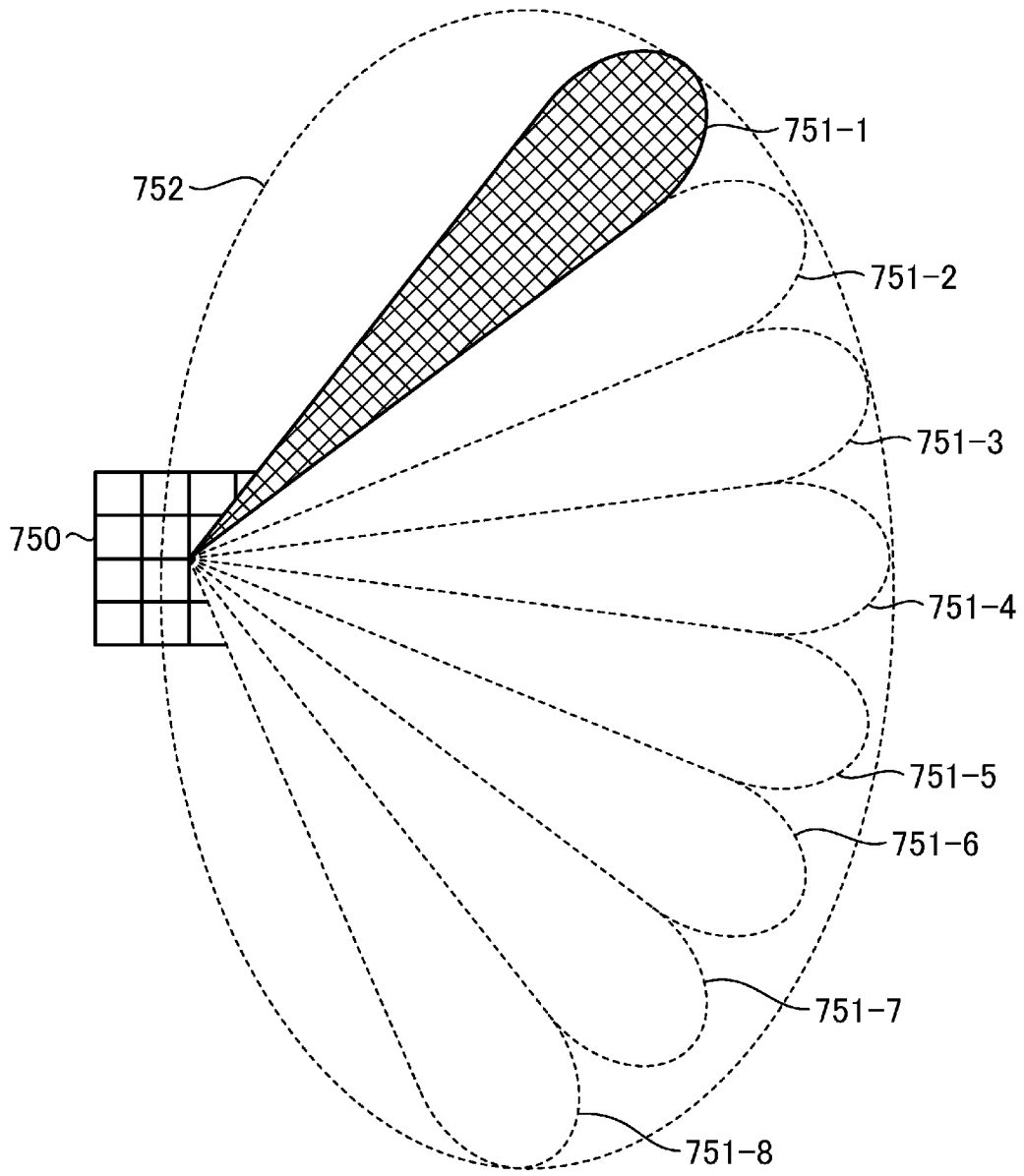
[図6]



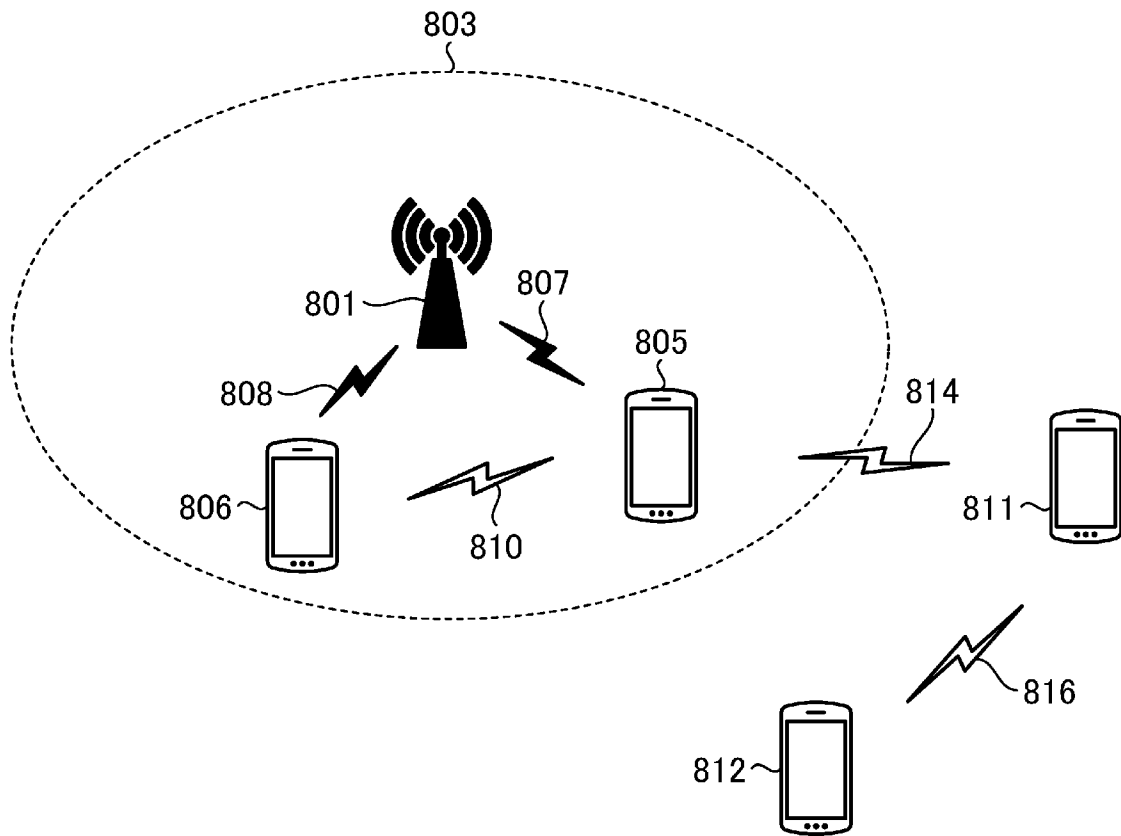
[図7]



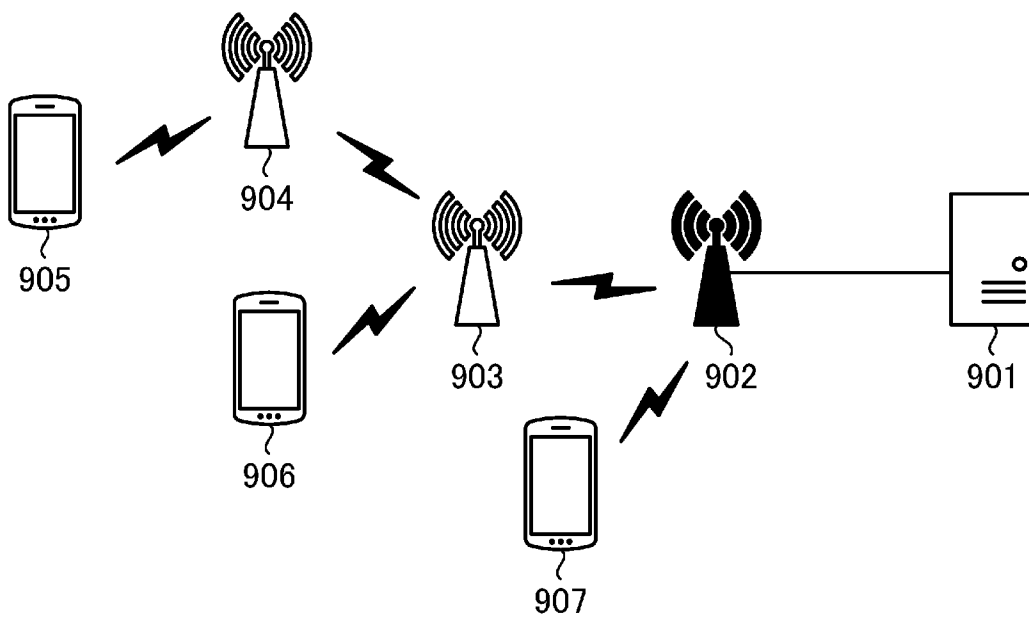
[図8]



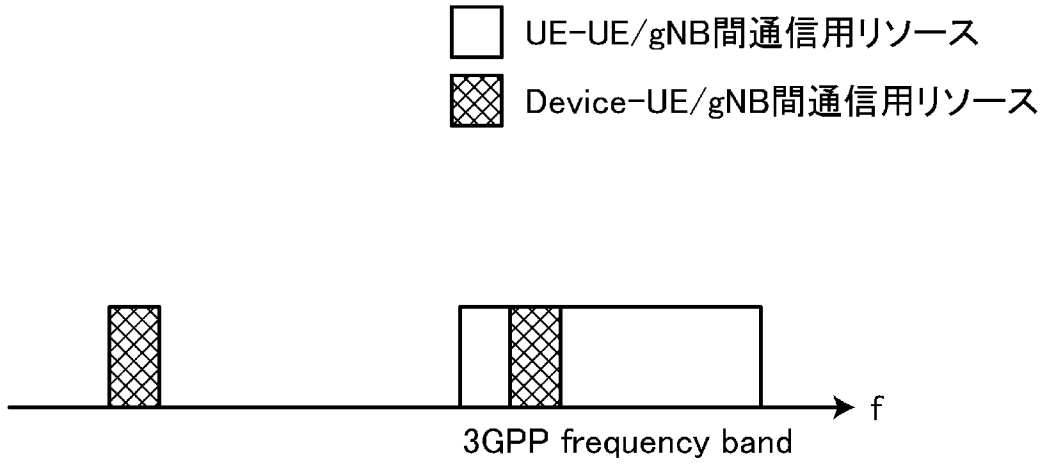
[図9]



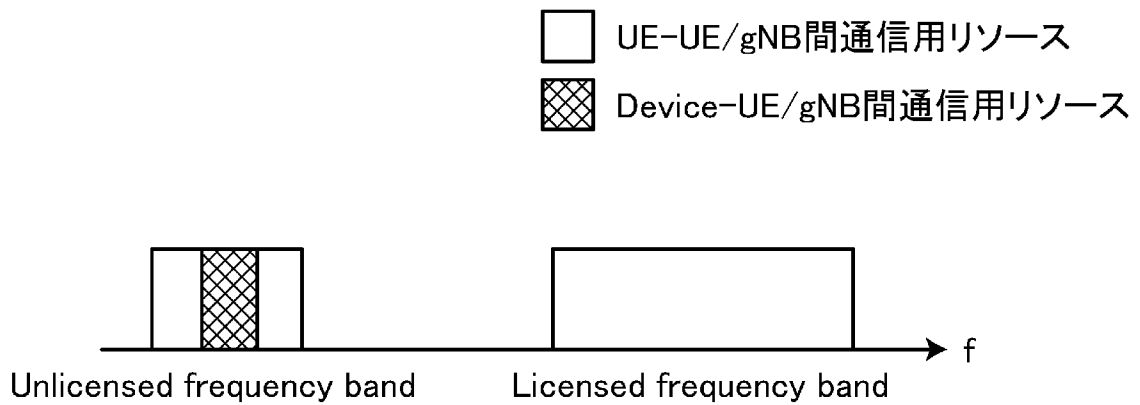
[図10]



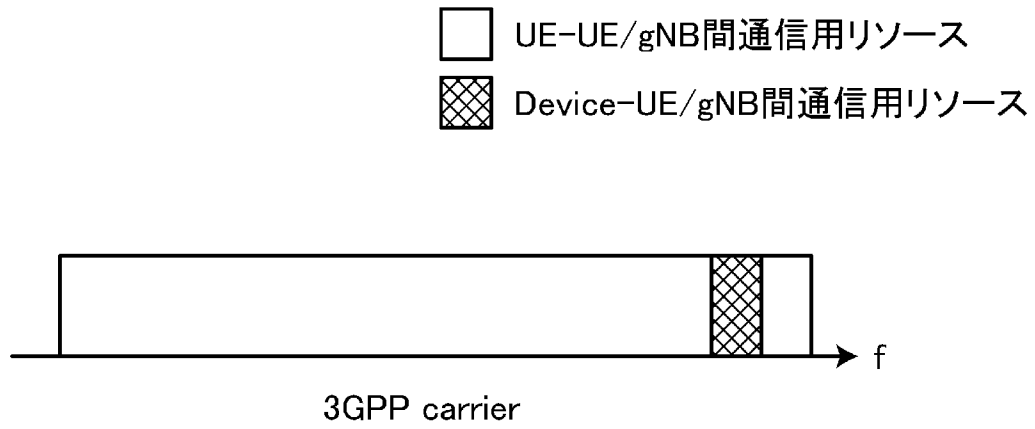
[図11]



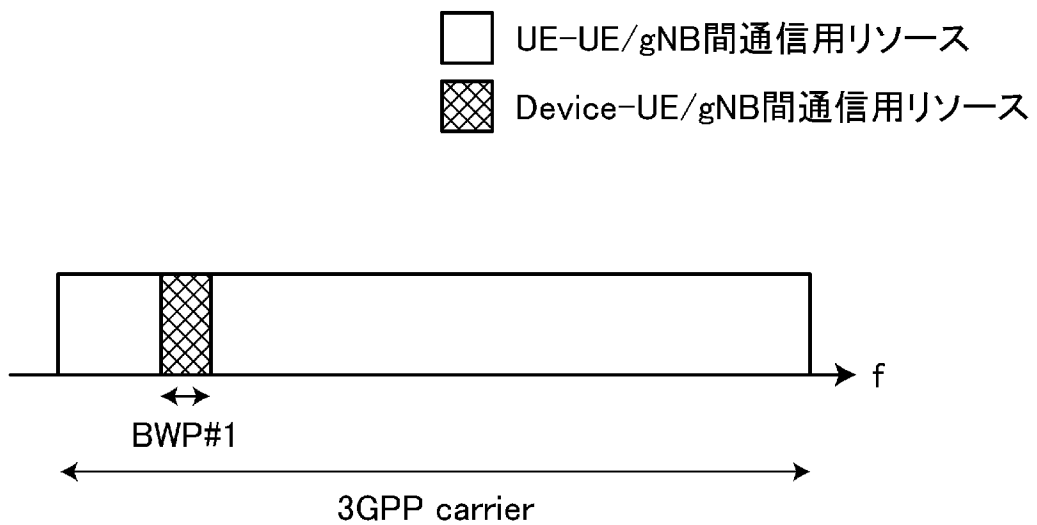
[図12]



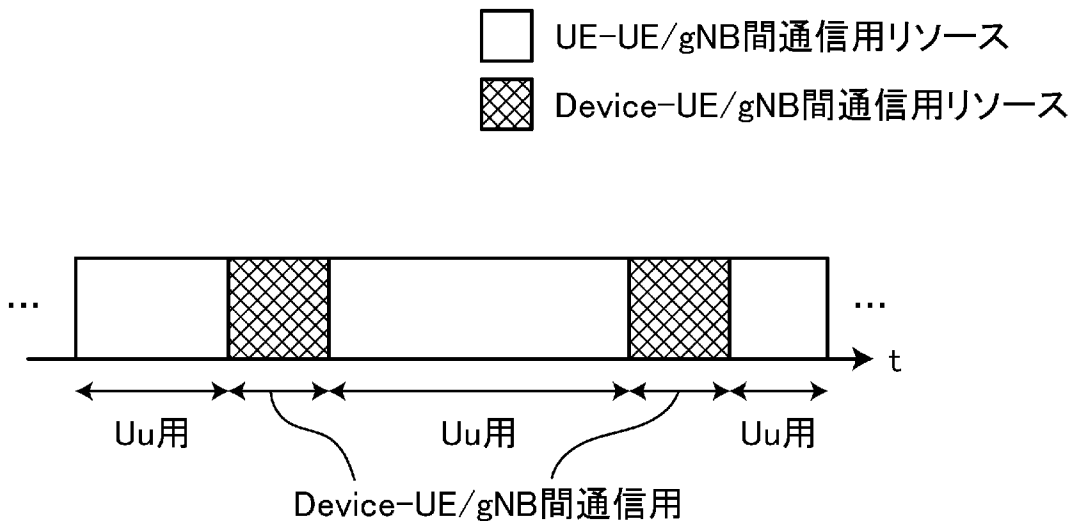
[図13]



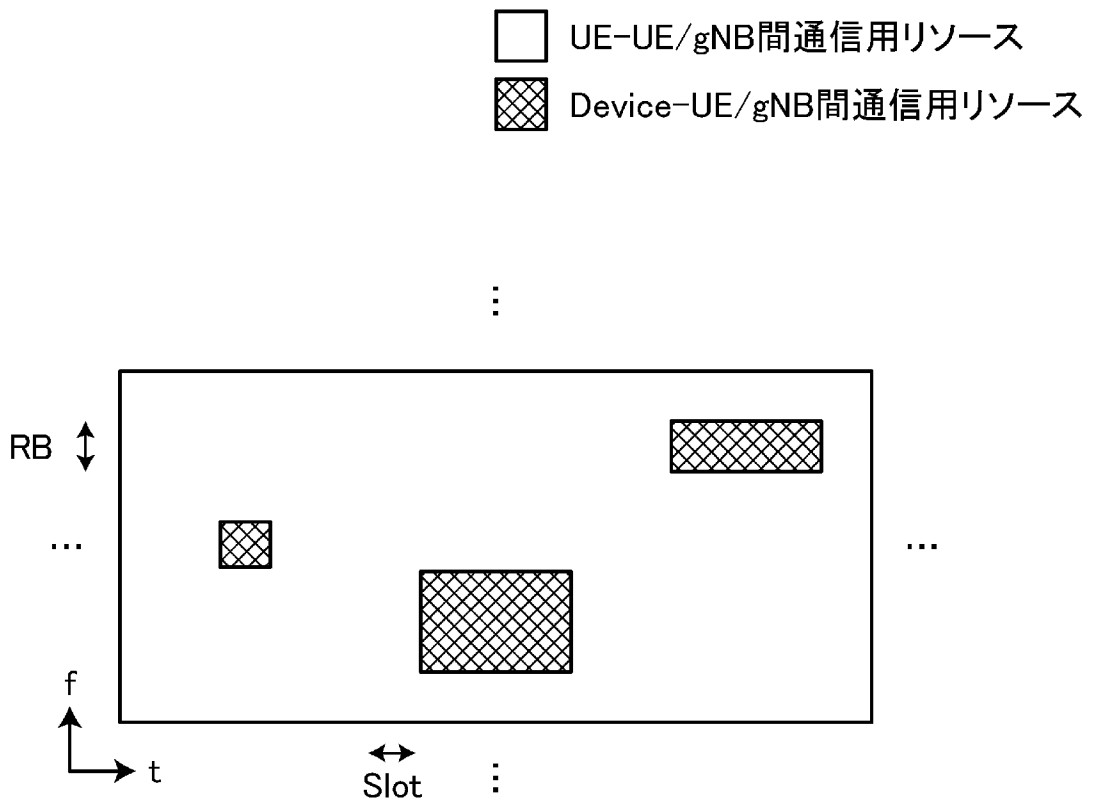
[図14]



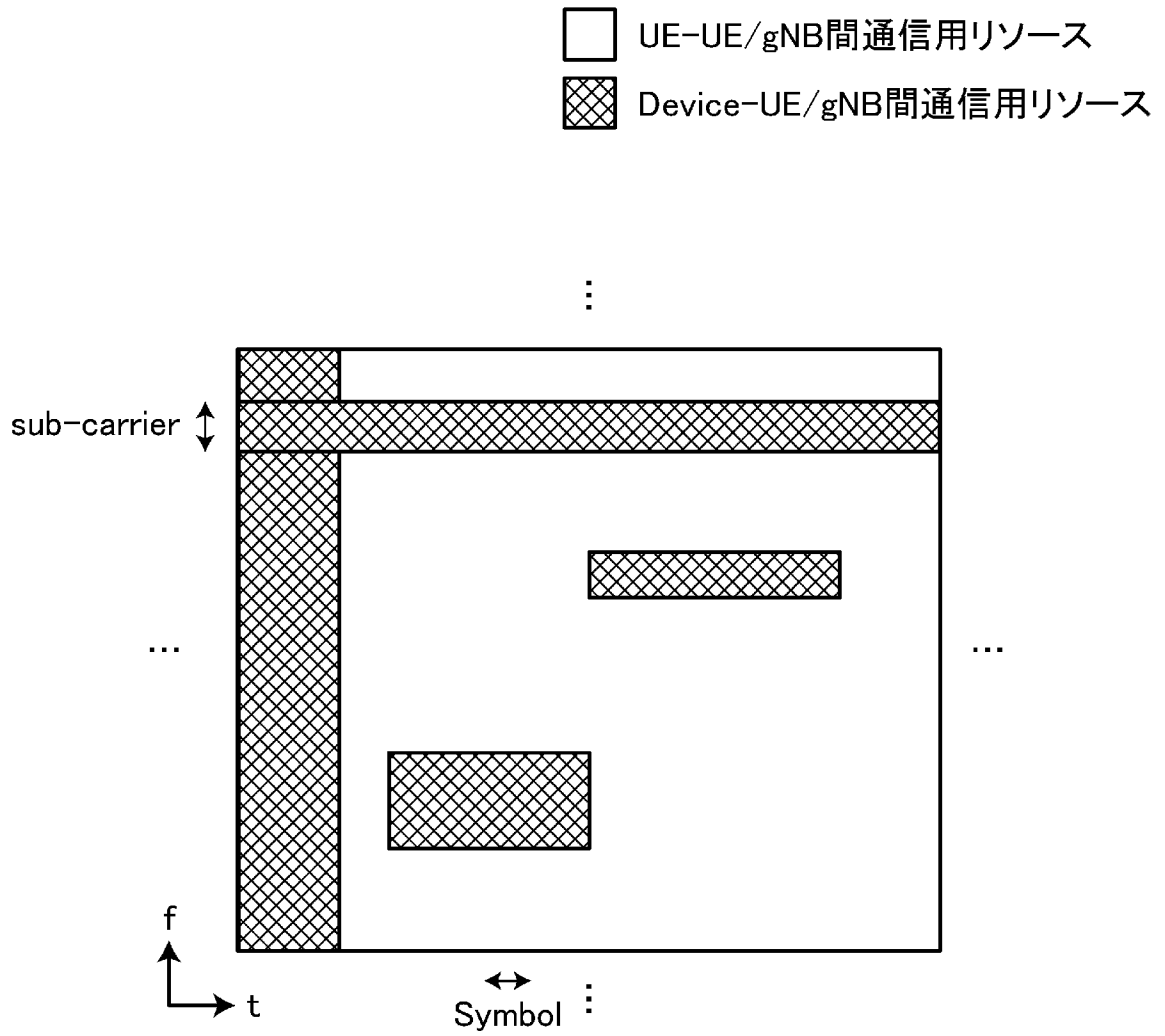
[図15]



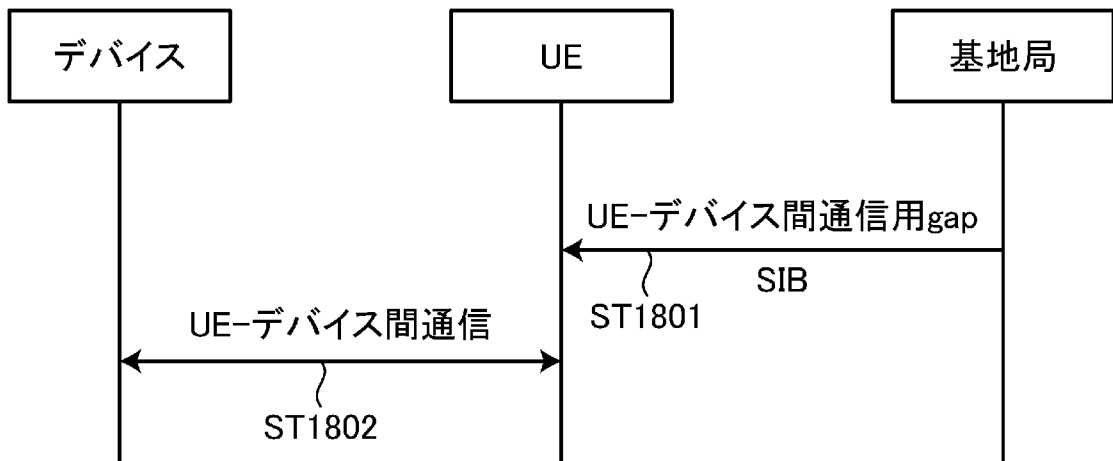
[図16]



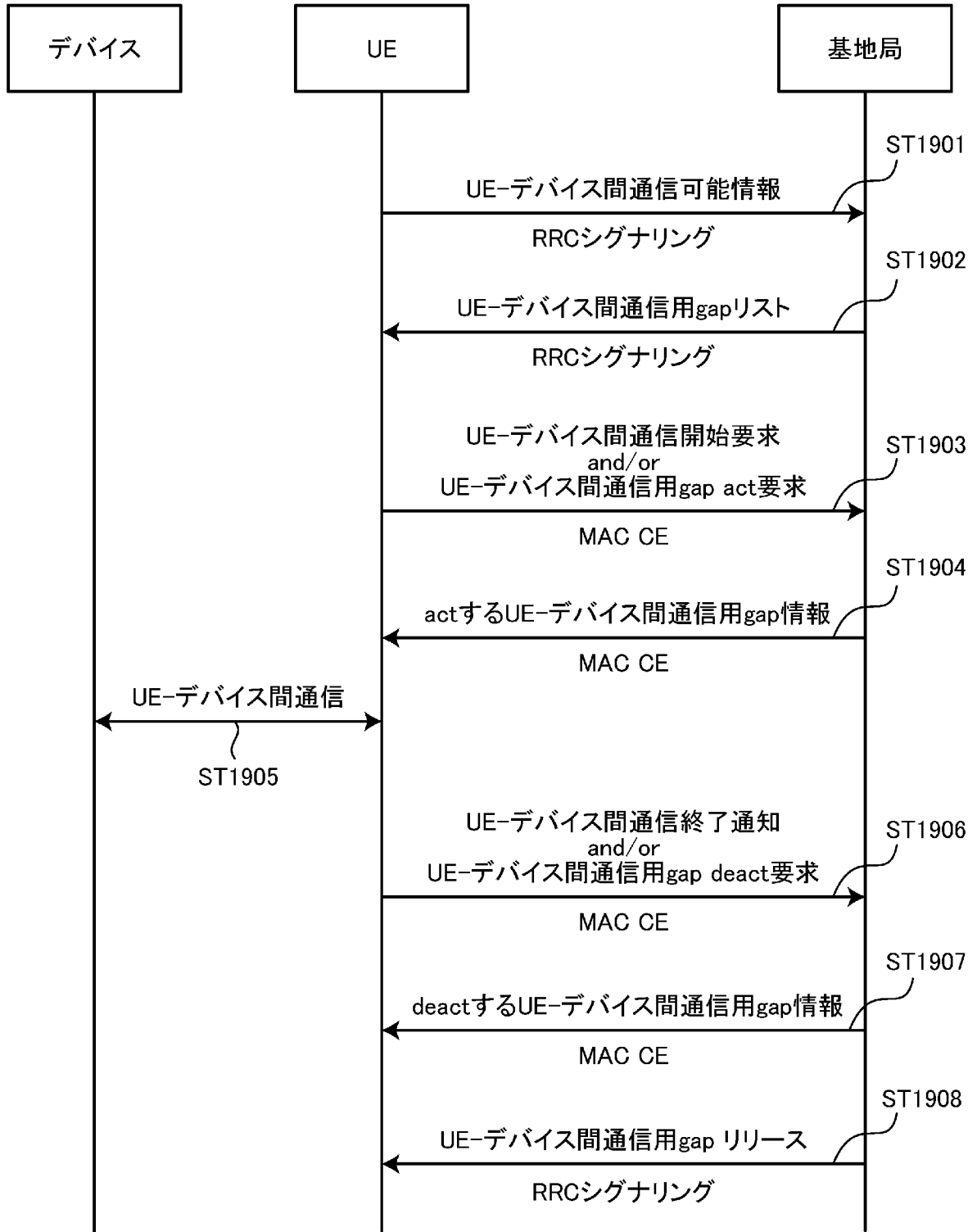
[図17]



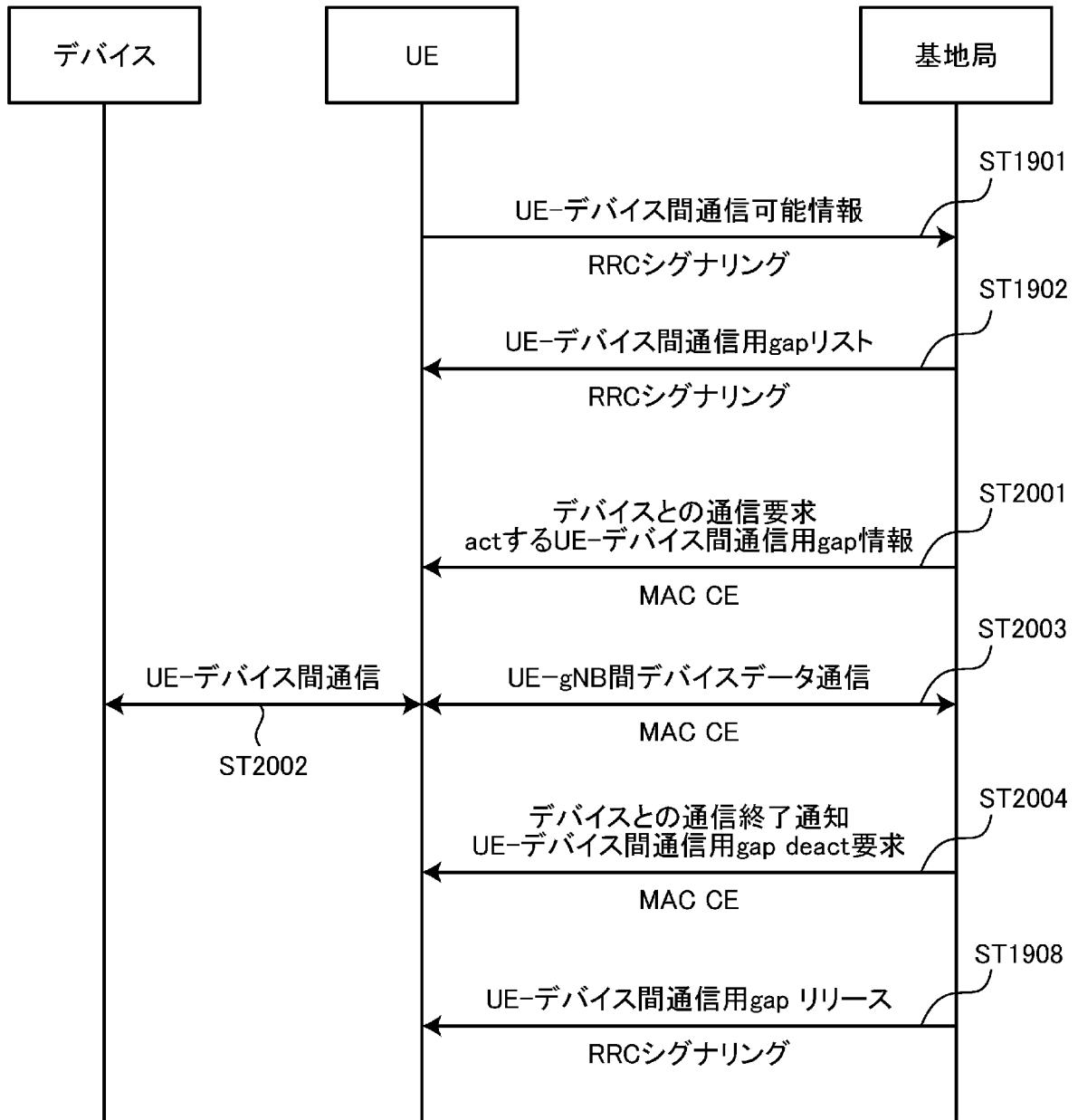
[図18]



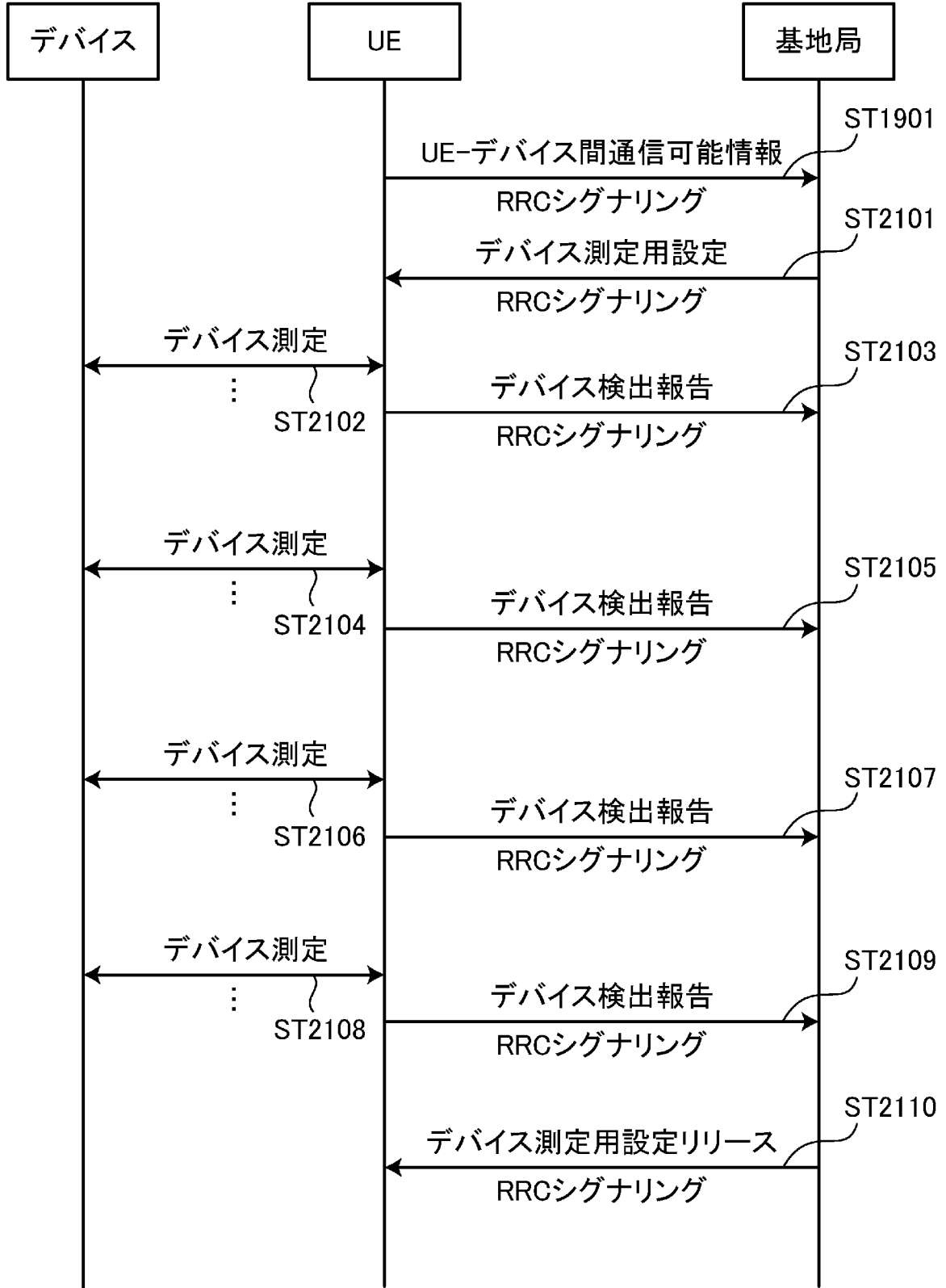
[図19]



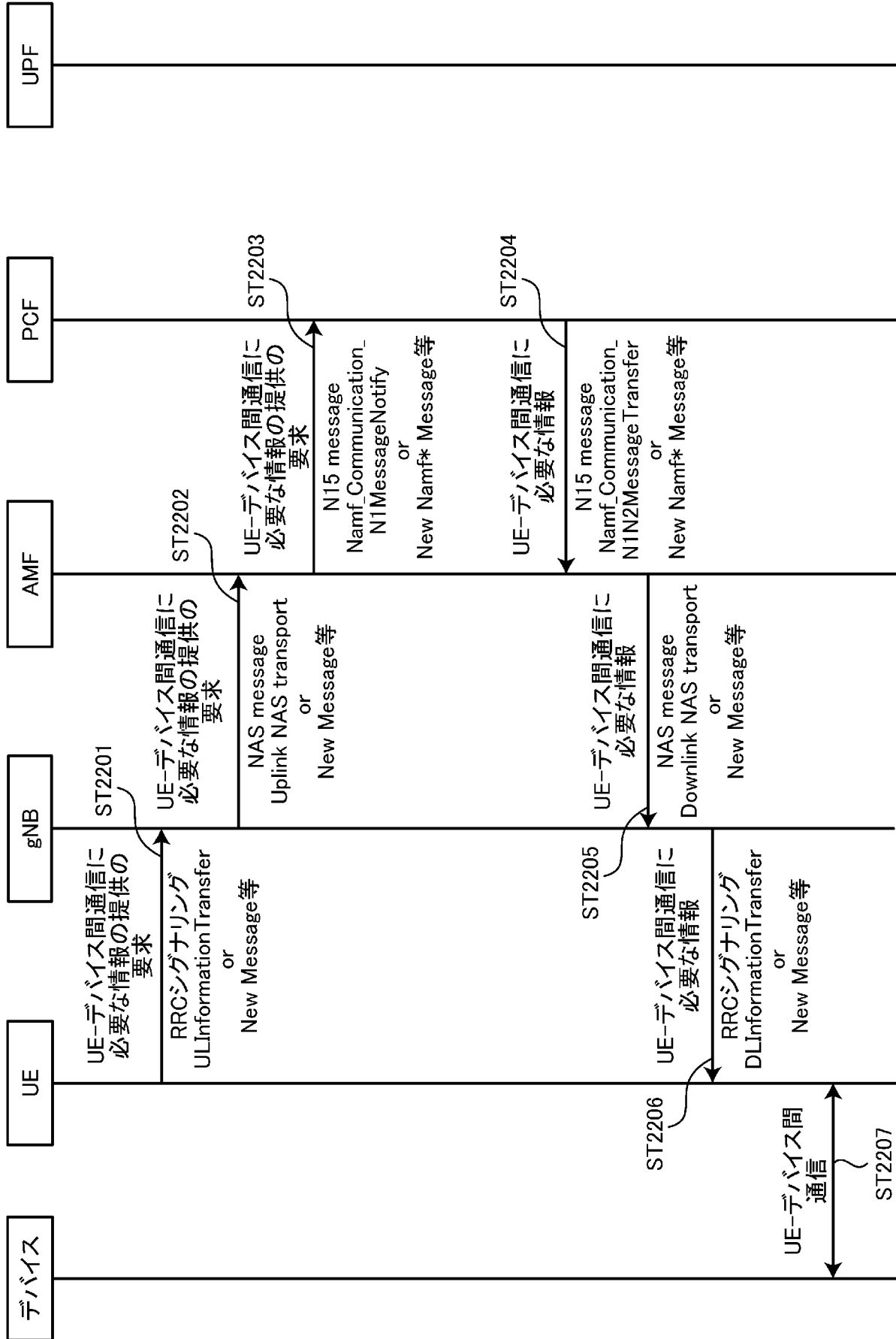
[図20]



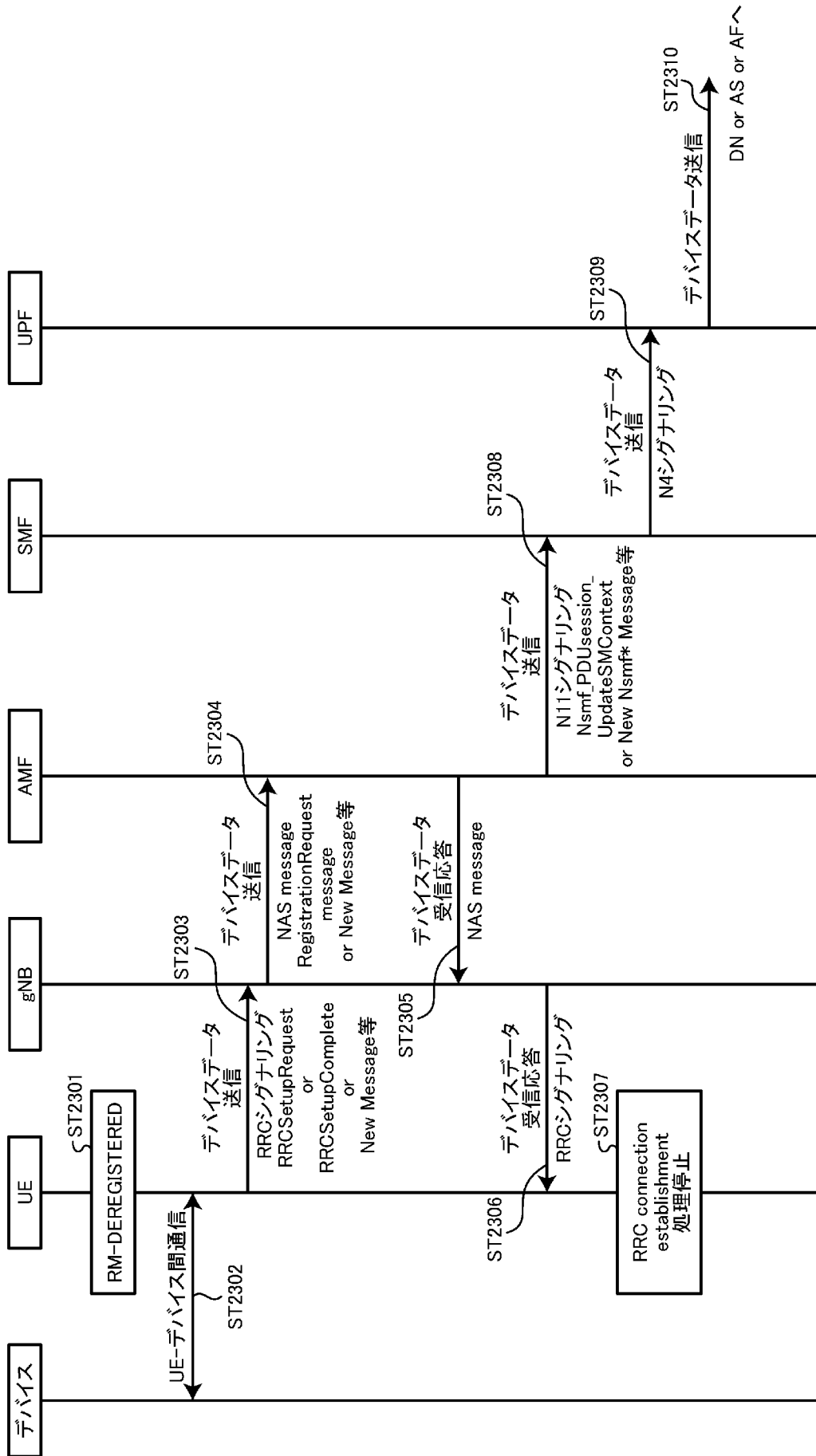
[図21]



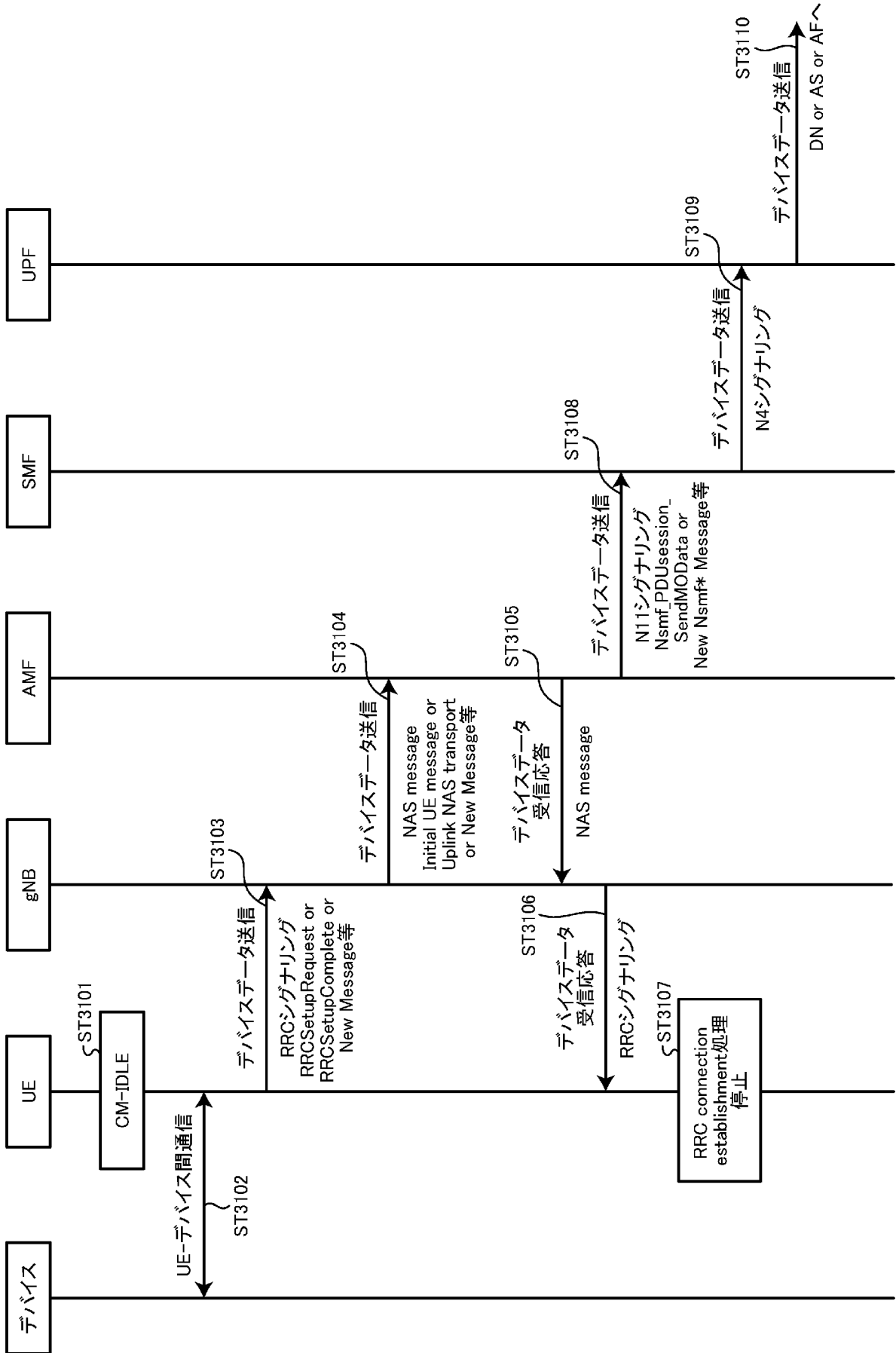
[図22]



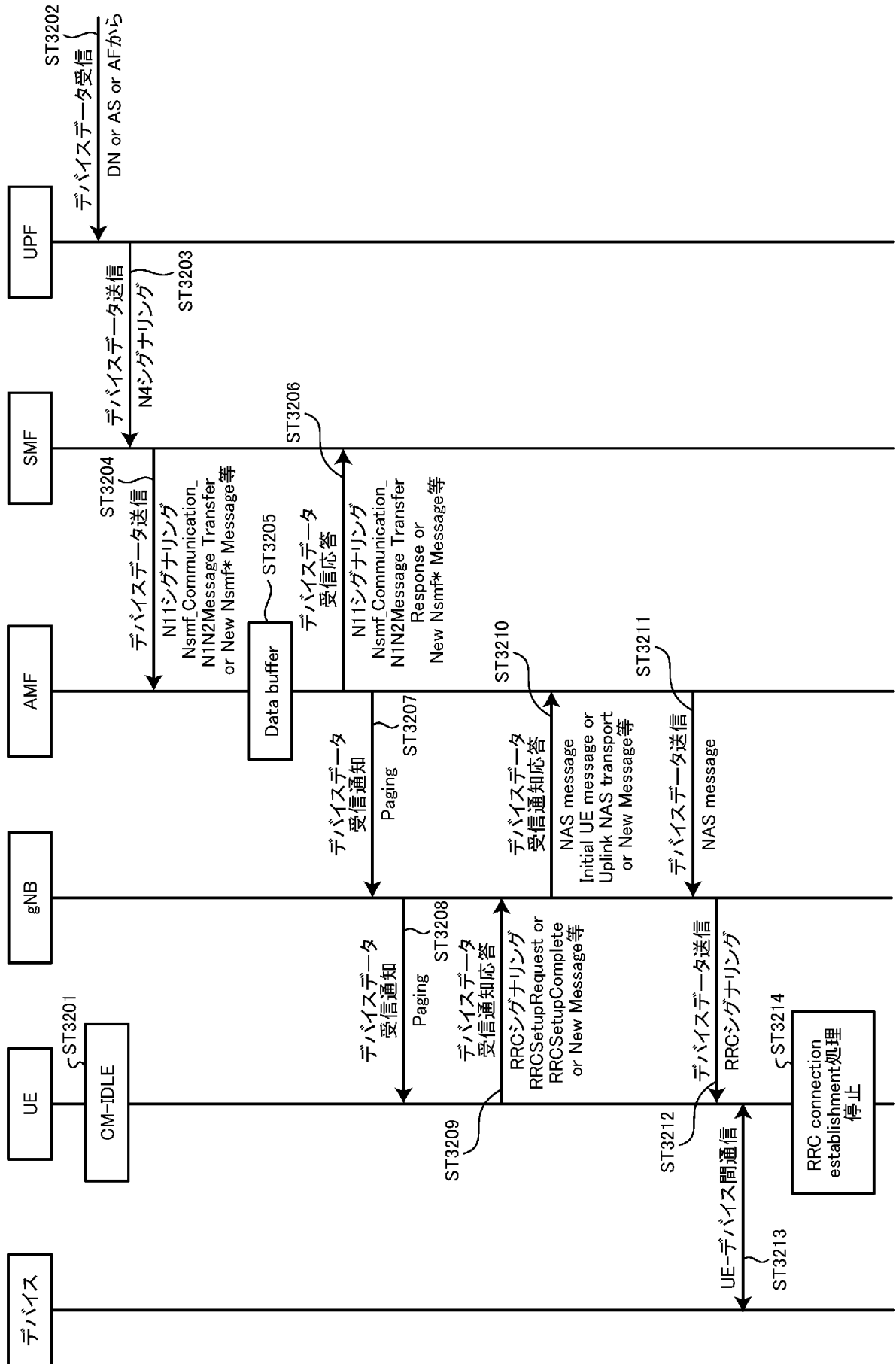
[図23]



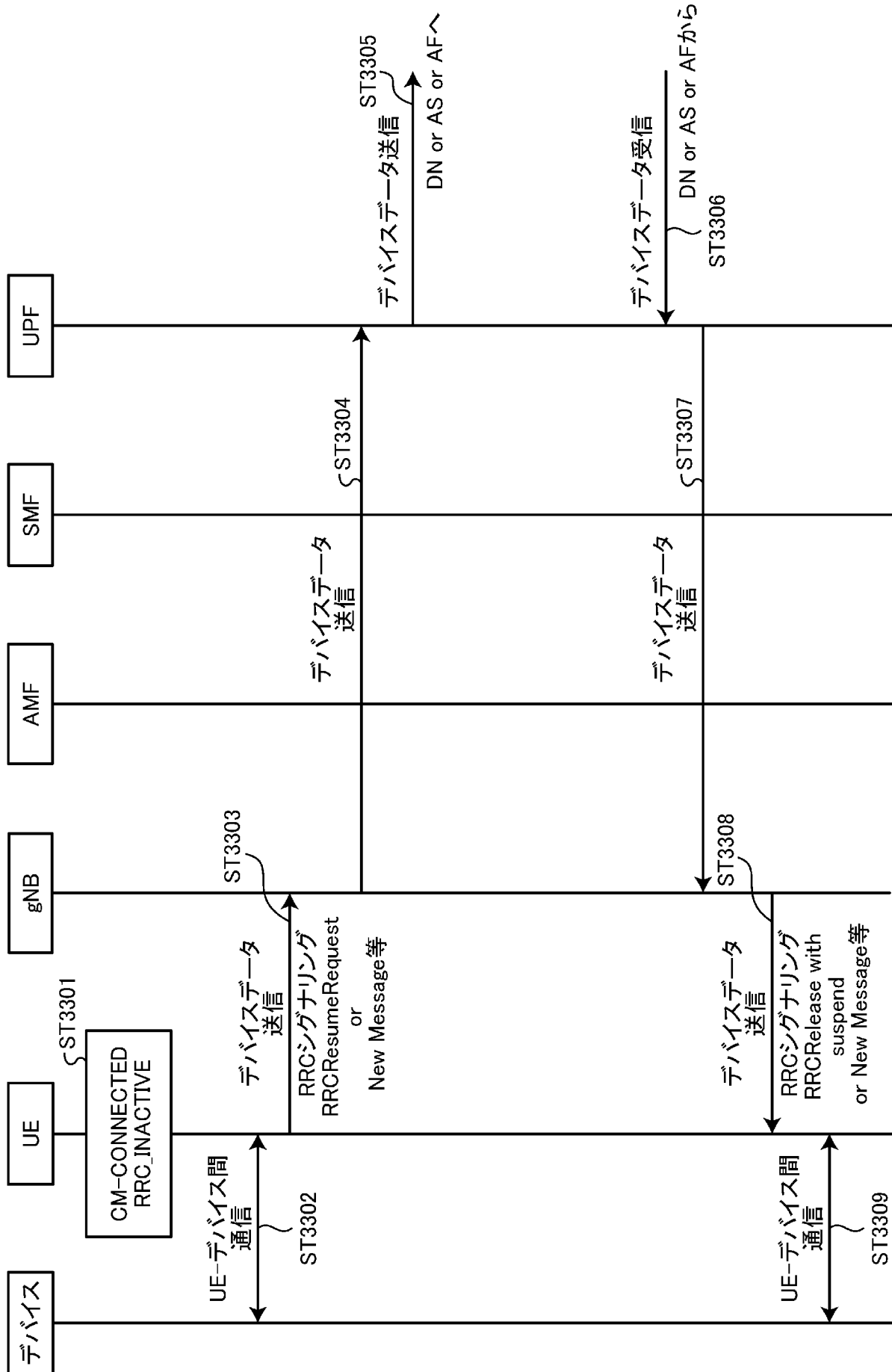
[図24]



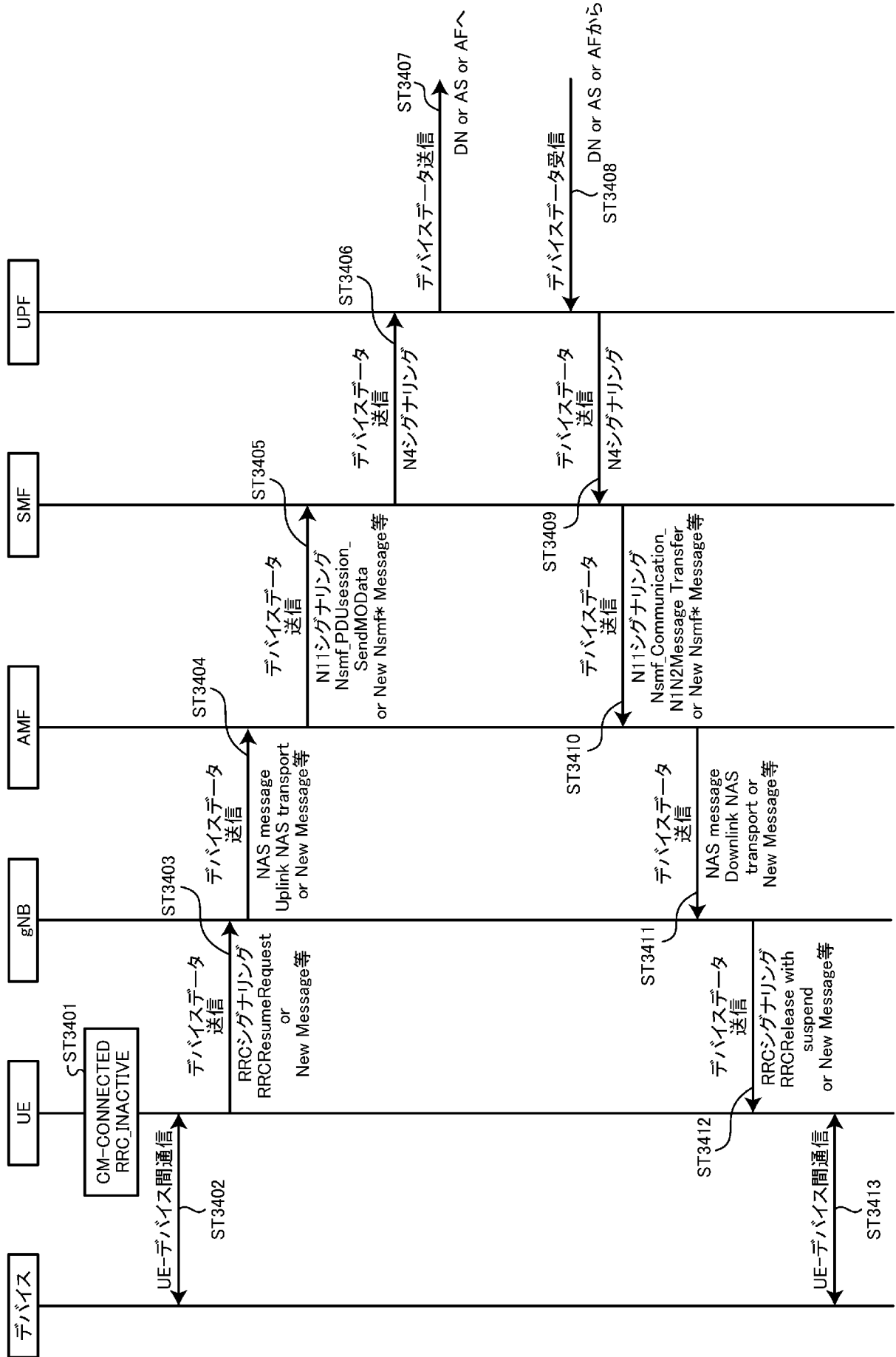
[図25]



[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/046669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04W 4/70</i> (2018.01)i; <i>H04W 72/04</i> (2023.01)i; <i>H04W 72/51</i> (2023.01)i; <i>H04W 92/18</i> (2009.01)i FI: H04W4/70; H04W72/51; H04W92/18; H04W72/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B7/24-7/26; H04W4/00-99/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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.
X Y A	WO 2019/031085 A1 (SONY CORPORATION) 14 February 2019 (2019-02-14) paragraphs [0002]-[0006], [0014]-[0017], [0068]-[0080], fig. 1	1 2-3, 7 4-6
Y	JP 2018-520599 A (LG ELECTRONICS INC.) 26 July 2018 (2018-07-26) claim 8, paragraphs [0017], [0023]	2
Y	JP 2022-169551 A (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 09 November 2022 (2022-11-09) paragraphs [0030]-[0036]	3
Y	3GPP TS 38.300 V17.2.0 (September 2022) [online], 29 September 2022, pp. 66-90, 166, [retrieved on 14 February 2024], Internet: <URL: https://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/38_series/38.300/38300-h20.zip > particularly, [9.]-[9.2.3.4.4]	7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 14 February 2024		Date of mailing of the international search report 27 February 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/046669

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	3GPP TS 23.501 V17.6.0 (September 2022) [online], 22 September 2022, pp. 84-92, [retrieved on 14 February 2024], Internet: <URL: https://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/23_series/23.501/23501-h60.zip > particularly, [5.3]-[5.3.3.2.5]	4-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/046669

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/031085	A1	14 February 2019	US 2020/0245311 A1 paragraphs [0002]-[0006], [0060]-[0065], [0117]-[0129], fig. 1	
				EP 3668225 A1	
				CN 110959303 A	

JP	2018-520599	A	26 July 2018	US 2018/0213499 A1 claim 8, paragraphs [0017], [0023]	
				WO 2017/007280 A1	
				EP 3322233 A1	

JP	2022-169551	A	09 November 2022	US 2020/0128453 A1 paragraphs [0061]-[0067]	
				WO 2019/139529 A1	
				KR 10-2020-0093057 A	
				CN 111567089 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 4/70(2018.01)i; H04W 72/04(2023.01)i; H04W 72/51(2023.01)i; H04W 92/18(2009.01)i FI: H04W4/70; H04W72/51; H04W92/18; H04W72/04		
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）） H04B7/24-7/26; H04W4/00-99/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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
X Y A	WO 2019/031085 A1 (ソニー株式会社) 14.02.2019 (2019-02-14) 段落[0002]-[0006], [0014]-[0017], [0068]-[0080]及び[図1]	1 2-3, 7 4-6
Y	JP 2018-520599 A (エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド) 26.07.2018 (2018-07-26) [請求項8], 段落[0017], [0023]	2
Y	JP 2022-169551 A (テレフォンアクチーボラゲット エルエム エリクソン (パブル)) 09.11.2022 (2022-11-09) 段落[0030]-[0036]	3
Y	3GPP TS 38.300 V17.2.0 (2022-09) [online], 2022.09.29, pp.66-90及びp166, [検索日 2024.02.14], インターネット: <URL: https://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/38_series/38.300/38300-h20.zip > 特に, [9.]-[9.2.3.4.4]	7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	14.02.2024	国際調査報告の発送日 27.02.2024
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 吉倉 大智 5J 1599 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	3GPP TS 23.501 V17.6.0 (2022-09) [online], 2022.09.22, pp.84-92, [検索日 2024.02.14], インターネット: <URL: https://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/23_series/23.501/23501-h60.zip > 特に、[5.3]-[5.3.3.2.5]	4-6

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/046669

引用文献			公表日	パテントファミリー文献		公表日
WO	2019/031085	A1	14.02.2019	US 2020/0245311	A1	
				段落[0002]-[0006],		
				[0060]-[0065], [0117]-		
				[0129]及び[図1]		
				EP 3668225	A1	
				CN 110959303	A	

JP	2018-520599	A	26.07.2018	US 2018/0213499	A1	
				[請求項8], 段落[0017],		
				[0023]		
				WO 2017/007280	A1	
				EP 3322233	A1	

JP	2022-169551	A	09.11.2022	US 2020/0128453	A1	
				段落[0061]-[0067]		
				WO 2019/139529	A1	
				KR 10-2020-0093057	A	
				CN 111567089	A	
