

(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1月4日(04.01.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/005010 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 76/18 (2018.01) H04W 72/0457 (2023.01)
H04W 16/28 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/023784

(22) 国際出願日: 2023年6月27日(27.06.2023)

(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 2022-104494 2022年6月29日(29.06.2022) JP

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 坪井 秀和 (TSUBOI Hidekazu). 山田昇平 (YAMADA Shohei). 井上 恭輔 (INOUE Kyosuke). 河野 拓真 (KAWANO Takuma).

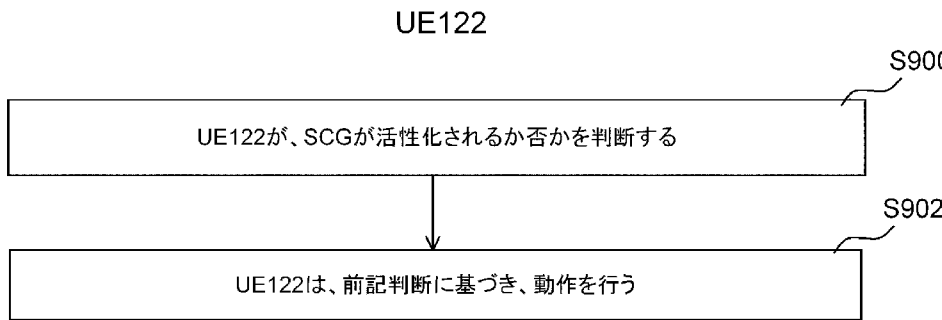
(74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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.

(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,

(54) Title: TERMINAL DEVICE, METHOD, AND INTEGRATED CIRCUIT

(54) 発明の名称: 端末装置、方法、および集積回路



(57) Abstract: An RRC processing unit of this terminal device notifies a MAC processing unit of activation of a secondary cell group (SCG) in response to reception of signaling information indicating that the SCG is to be activated, and if the RRC processing unit has given the notification indicating activation of the SCG and it is determined that a plurality of BFD-RS sets are set for a PSCell, the MAC processing unit of the terminal device notifies the RRC processing unit of a necessity to execute a random access procedure to activate the SCG on the basis of a determination that counter values associated with the respective plurality of BFD-RS sets set for the PSCell are all equal to or larger than a threshold value.

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)）

(57) 要約：端末装置のRRC処理部が、セカンダリセルグループ（SCG）を活性化することを示す前記シグナリングを受信したことに基づいて、前記SCGを活性化することをMAC処理部に通知し、端末装置のMAC処理部が、前記RRC処理部から前記SCGが活性化されることが通知された場合、PSCellに対して複数の前記BFD-RSセットが設定されていると判断した場合に、前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに紐づけられたカウンタの値がすべて閾値以上であると判断したことに基づき、前記SCGを活性化するためにランダムアクセス手順の実行が必要であることを前記RRC処理部に通知する。

明 細 書

発明の名称： 端末装置、方法、および集積回路

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、方法、および集積回路に関する。

本願は、2022年6月29日に日本に出願された特願2022-104494号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] セルラ移動通信システムの標準化プロジェクトである、第3世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project:3GPP)において、無線アクセス、コア網、サービス等を含む、セルラ移動通信システムの技術検討および規格策定が行われている。

[0003] 例えば、E-UTRA(Evolved Universal Terrestrial Radio Access)は、3GPPにおいて、第3.9世代および第4世代向けセルラ移動通信システム向け無線アクセス技術(Radio Access Technology:RAT)として、技術検討および規格策定が開始された。現在も3GPPにおいて、E-UTRAの拡張技術の技術検討および規格策定が行われている。なお、E-UTRAは、Long Term Evolution(LTE:登録商標)とも称し、拡張技術をLTE-Advanced(LTE-A)、LTE-Advanced Pro(LTE-A Pro)と称することもある。

[0004] また、NR(New Radio、またはNR Radio access)は、3GPPにおいて、第5世代(5th Generation:5G)向けセルラ移動通信システム向け無線アクセス技術(Radio Access Technology:RAT)として、技術検討および規格策定が開始された。現在も3GPPにおいて、NRの拡張技術の技術検討および規格策定が行われている。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：3GPP TS 38.331 v17.0.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);Radio Resource Control (RRC);Protocol specificati

ons” pp70-116, pp218-223, pp316-1107

非特許文献2：3GPP TS 38.321 v17.0.0, “NR;Medium Access Control (MAC) protocol specification” pp17-104

非特許文献3：3GPP TS 38.213 v17.2.0, “NR; Physical layer procedures for control” pp14-20

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 3GPPにおいて、NRの拡張技術として、複数のセルグループを用いて一つまたは複数の基地局装置と端末装置とが通信するデュアルコネクティビティ(マルチコネクティビティとも称する)技術が検討され、さらにデュアルコネクティビティにおける拡張技術の一つとしてセカンダリセルグループの不活性化(SCG Deactivation)の検討が行われた。さらに、複数のTRP(Transmission Reception Point)を用いたデータ通信の検討が進められているが、複数のTRPが設定された端末装置においてセルグループが不活性化されている場合の効率的な動作は検討されていない。

[0007] 本発明の一態様は、上記した事情に鑑みてなされたもので、通信制御を効率的に行うことができる端末装置、基地局装置、通信方法、集積回路を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の目的を達成するために、本発明の一態様は、以下のような手段を講じた。すなわち本発明の一態様は、基地局装置と通信する端末装置であって、PHY処理部と、MACレイヤの処理を行うMAC処理部と、RRC処理部と、前記基地局装置からシグナリングを受信する受信部と、を備え、前記RRC処理部は、セカンダリセルグループ(SCG)を活性化することを示す前記シグナリングを受信したことに基づいて、前記SCGを活性化することをMAC処理部に通知し、前記MAC処理部は、前記RRC処理部から前記SCGが活性化されることが通知された場合、前記SCGのPSCellに対して、ビーム失敗検出のための一つまたは複数の参照信号を一つのセット(BFD-RSセット)として、複数のBFD-RSセットが

設定されているか否かを判断し、前記PSCellに対して複数の前記BFD-RSセットが設定されていると判断した場合に、前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに紐づけられたカウンタの値が閾値以上であるか否かを判断し、前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに紐づけられたカウンタの値がすべて閾値以上であると判断したことに基づき、前記SCGを活性化するためにランダムアクセス手順の実行が必要であることを前記RRC処理部に通知し、前記PHY処理部は、前記BFD-RSのセットごとにビーム失敗インスタンスをMAC処理部に通知し、前記カウンタは、前記BFD-RSセットが設定された前記PSCellの前記BFD-RSセットごとに用意され、前記PHY処理部から通知されるビーム失敗インスタンスをカウントするために用いられる。

[0009] また本発明の一態様は、基地局装置と通信する端末装置の方法であって、基地局装置と通信する端末装置に適用される方法であって、前記基地局装置からシグナリングを受信するステップと、RRCレイヤの処理として、セカンダリセルグループ（SCG）を活性化することを示す前記シグナリングを受信したことに基づいて、前記SCGを活性化することをMACレイヤに通知するステップと、MACレイヤの処理として、前記RRCレイヤから前記SCGが活性化されることが通知された場合、前記SCGのPSCellに対して、ビーム失敗検出のための一つまたは複数の参照信号を一つのセット（BFD-RSセット）として、複数のBFD-RSセットが設定されているか否かを判断するステップと、前記PSCellに対して複数の前記BFD-RSセットが設定されていると判断した場合に、前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに紐づけられたカウンタの値が閾値以上であるか否かを判断するステップと、前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに紐づけられたカウンタの値がすべて閾値以上であると判断したことに基づき、前記SCGを活性化するためにランダムアクセス手順の実行が必要であることをRRCレイヤに通知するステップと、PHYレイヤの処理として、前記BFD-RSのセットごとにビーム失敗インスタンスをMACレイヤに通知するステップとを備え、前記カウンタは、前記BFD-RS

セットが設定された前記PSCellの前記BFD-RSセットごとに用意され、PHYレイヤから通知されるビーム失敗インスタンスをカウントするために用いられる。

[0010] また本発明の一態様は、基地局装置と通信する端末装置に実装される集積回路であって、基地局装置と通信する端末装置に実装される集積回路であって、前記基地局装置からシグナリングを受信する機能と、RRCレイヤの処理として、セカンダリセルグループ（SCG）を活性化することを示す前記シグナリングを受信したことに基づいて、前記SCGを活性化することをMACレイヤに通知する機能と、MACレイヤの処理として、前記RRCレイヤから前記SCGが活性化されることが通知された場合、前記SCGのPSCellに対して、ビーム失敗検出のための一つまたは複数の参照信号を一つのセット（BFD-RSセット）として、複数のBFD-RSセットが設定されているか否かを判断する機能と、前記PSCellに対して複数の前記BFD-RSセットが設定されていると判断した場合に、前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに紐づけられたカウンタの値が閾値以上であるか否かを判断する機能と、前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに紐づけられたカウンタの値がすべて閾値以上であると判断したことに基づき、前記SCGを活性化するためにランダムアクセス手順の実行が必要であることをRRCレイヤに通知する機能と、PHYレイヤの処理として、前記BFD-RSのセットごとにビーム失敗インスタンスをMACレイヤに通知する機能とを前記端末装置に発揮させ、前記カウンタは、前記BFD-RSセットが設定された前記PSCellの前記BFD-RSセットごとに用意され、PHYレイヤから通知されるビーム失敗インスタンスをカウントするために用いられる。

[0011] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

発明の効果

[0012] 本発明の一態様によれば、端末装置、方法、および集積回路は、効率的な通信制御処理を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施形態に係る通信システムの概略図。

[図2]本実施形態に係るE-UTRAプロトコル構成の一例の図。

[図3]本実施形態に係るNRプロトコル構成の一例の図。

[図4]本実施形態に係るRRCにおける、各種設定のための手順のフローの一例を示す図。

[図5]本実施形態における端末装置の構成を示すブロック図。

[図6]本実施形態における基地局装置の構成を示すブロック図。

[図7]本実施形態におけるNRでのRRCコネクションの再設定に関するメッセージに含まれるASN.1記述の一例。

[図8]本実施形態におけるE-UTRAでのRRCコネクションの再設定に関するメッセージに含まれるASN.1記述の一例。

[図9]本実施形態におけるSCGの活性化/不活性化に関する処理の一例。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0015] LTE(およびLTE-A、LTE-A Pro)とNRは、異なる無線アクセス技術(Radio Access Technology:RAT)として定義されてよい。また、NRとMulti-Radio Dual Connectivity(MR-DC)で接続可能なLTEは、従来のLTEと区別されてよい。また、コア網(コアネットワーク、Core Network:CN)に5GCを用いるLTEは、コア網にEPCを用いる従来のLTEと区別されてよい。なお従来のLTEとは、3GPPにおけるリリース15以降に規格化された技術を実装していないLTEの事であってよい。本実施形態はNR、LTEおよび他のRATに適用されてよい。以下の説明では、LTEおよびNRに関連する用語を用いて説明するが、本実施形態は他の用語を用いる技術、および/または他の無線アクセス技術に適用されてもよい。また本実施形態でのE-UTRAという用語と、LTEという用語は互いに換言されてよい。

[0016] なお、本実施形態では、無線アクセス技術がE-UTRAまたはNRである場合の

各ノードやエンティティの名称、および各ノードやエンティティにおける処理等について説明するが、本実施形態は他の無線アクセス技術に適用されてもよい。本実施形態における各ノードやエンティティの名称は、別の名称であってよい。

[0017] 図1は本実施形態に係る通信システムの概略図である。なお図1を用いて説明する各ノード、無線アクセス技術、コア網、インタフェース等の機能は、本実施形態に密接に関わる一部の機能であり、他の機能を持ってよい。

[0018] E-UTRA100は無線アクセス技術であってよい。またE-UTRA100は、UE122とeNB102との間のエアインタフェース(air interface)であってよい。UE122とeNB102との間のエアインタフェースをUuインタフェースと呼んでよい。eNB(E-UTRAN Node B)102は、E-UTRA100の基地局装置であってよい。eNB102は、後述のE-UTRAプロトコルを持ってよい。E-UTRAプロトコルは、後述のE-UTRAユーザプレーン(User Plane:UP)プロトコル、および後述のE-UTRA制御プレーン(Control Plane:CP)プロトコルから構成されてもよい。eNB102は、UE122に対し、E-UTRAユーザプレーン(User Plane:UP)プロトコル、およびE-UTRA制御プレーン(Control Plane:CP)プロトコルを終端してよい。eNBで構成される無線アクセスネットワークをE-UTRANと呼んでもよい。

[0019] EPC(Evolved Packet Core)104は、コア網であってよい。インタフェース112はeNB102とEPC104の間のインタフェース(interface)であり、S1インタフェースと呼ばれてよい。インタフェース112には、制御信号が通る制御プレーンインタフェース、および/または(and/or)ユーザデータが通るユーザプレーンインタフェースが存在してよい。インタフェース112の制御プレーンインタフェースはEPC104内のMobility Management Entity(MME:不図示)で終端してよい。インタフェース112のユーザプレーンインタフェースはEPC104内のサービングゲートウェイ(S-GW:不図示)で終端してよい。インタフェース112の制御プレーンインタフェースをS1-MMEインタフェースと呼んでよい。インタフェース112のユーザプレーンインタフェースをS1-Uインタフェースと呼んでよい。

- [0020] なお、一つまたは複数のeNB102がEPC104にインタフェース112を介して接続されてよい。EPC104に接続する複数のeNB102の間に、インタフェースが存在してよい(不図示)。EPC104に接続する複数のeNB102間のインタフェースを、X2インタフェースと呼んでよい。
- [0021] NR106は無線アクセス技術であってよい。またNR106は、UE122とgNB108との間のエアインタフェース(air interface)であってよい。UE122とgNB108との間のエアインタフェースをUuインタフェースと呼んでよい。gNB(g Node B)108は、NR106の基地局装置であってよい。gNB108は、後述のNRプロトコルを持ってよい。NRプロトコルは、後述のNRユーザプレーン(User Plane:UP)プロトコル、および後述のNR制御プレーン(Control Plane:CP)プロトコルから構成されてよい。gNB108は、UE122に対し、NRユーザプレーン(User Plane:UP)プロトコル、およびNR制御プレーン(Control Plane:CP)プロトコルを終端してよい。
- [0022] 5GC110は、コア網であってよい。インタフェース116はgNB108と5GC110の間のインタフェース(interface)であり、NGインタフェースと呼ばれてよい。インタフェース116には、制御信号が通る制御プレーンインタフェース、および/またはユーザデータが通るユーザプレーンインタフェースが存在してよい。インタフェース116の制御プレーンインタフェースは5GC110内のAccess and mobility Management Function(AMF:不図示)で終端してよい。インタフェース116のユーザプレーンインタフェースは5GC110内のUser Plane Function(UPF:不図示)で終端してよい。インタフェース116の制御プレーンインタフェースをNG-Cインタフェースと呼んでよい。インタフェース116のユーザプレーンインタフェースをNG-Uインタフェースと呼んでよい。
- [0023] なお、一つまたは複数のgNB108が5GC110にインタフェース116を介して接続されてよい。5GC110に接続する複数のgNB108の間に、インタフェースが存在してよい(不図示)。5GC110に接続する複数のgNB108間のインタフェースをXnインタフェースと呼んでよい。
- [0024] eNB102は5GC110に接続する機能を持ってよい。5GC110に接続する機能をも

つeNB102を、ng-eNBと呼んでよい。インタフェース114はeNB102と5GC110の間のインタフェースで、NGインタフェースと呼ばれてよい。インタフェース114には、制御信号が通る制御プレーンインタフェース、および/またはユーザデータが通るユーザプレーンインタフェースが存在してよい。インタフェース114の制御プレーンインタフェースは5GC110内のAMFで終端してよい。インタフェース114のユーザプレーンインタフェースは5GC110内のUPFで終端してよい。インタフェース114の制御プレーンインタフェースをNG-Cインタフェースと呼んでよい。インタフェース114のユーザプレーンインタフェースをNG-Uインタフェースと呼んでよい。ng-eNBまたはgNBで構成される無線アクセスネットワークをNG-RANと称してもよい。NG-RAN、E-UTRANなどを単にネットワークと称してもよい。また、ネットワークには、eNB、ng-eNBおよびgNBなどが含まれてよい。

[0025] なお、一つまたは複数のeNB102が5GC110にインタフェース114を介して接続されてよい。5GC110に接続する複数のeNB102の間に、インタフェースが存在してよい(不図示)。5GC110に接続する複数のeNB102の間のインタフェースは、Xnインタフェースと呼ばれてよい。また5GC110に接続するeNB102と、5GC110に接続するgNB108は、インタフェース120で接続されてよい。5GC110に接続するeNB102と、5GC110に接続するgNB108の間のインタフェース120は、Xnインタフェースと呼ばれてよい。

[0026] gNB108はEPC104に接続する機能を持ってよい。EPC104に接続する機能をもつgNB108を、en-gNBと呼んでよい。インタフェース118はgNB108とEPC104の間のインタフェースで、S1インタフェースと呼ばれてよい。インタフェース118には、ユーザデータが通るユーザプレーンインタフェースが存在してよい。インタフェース118のユーザプレーンインタフェースはEPC104内のS-GW(不図示)で終端してよい。インタフェース118のユーザプレーンインタフェースはS1-Uインタフェースと呼ばれてよい。またEPC104に接続するeNB102と、EPC104に接続するgNB108は、インタフェース120で接続されてよい。EPC104に接続するeNB102と、EPC104に接続するgNB108の間のインタフェース120はX2インタフ

エースと呼ばれてよい。

- [0027] インタフェース124はEPC104と5GC110間のインタフェースであり、CPのみ、またはUPのみ、またはCPおよびUP両方を通すインタフェースであってよい。また、インタフェース114、インタフェース116、インタフェース118、インタフェース120、およびインタフェース124等のうちの一部または全てのインタフェースは、通信事業者等が提供する通信システムに応じて存在しない場合があってもよい。
- [0028] UE122はeNB102、および/またはgNB108から送信されるシステム情報や、ページングメッセージを受信する事が可能な端末装置であってよい。またUE122は、eNB102、および/またはgNB108との無線接続が可能な端末装置であってよい。またUE122は、eNB102との無線接続、およびgNB108と無線接続を同時に行う事が可能な端末装置であってよい。UE122はE-UTRAプロトコル、および/またはNRプロトコルを持ってよい。なお、無線接続とは、Radio Resource Control(RRC)接続であってよい。
- [0029] またUE122は、eNB102および/またはgNB108を介して、EPC104、および/または5GC110との接続が可能な端末装置であってよい。UE122が通信を行うeNB102、および/またはgNB108の接続先コア網がEPC104である場合、UE122と、eNB102、および/またはgNB108との間に確立された後述の各データ無線ベアラ(DRB: Data Radio Bearer)は、更にEPC104内を経由する各EPS(Evolved Packet System)ベアラと一意に紐づけられてよい。各EPSベアラは、EPSベアラ識別子(Identity、またはID)で識別されてよい。また同一のEPSベアラを通るIPパケットや、イーサネット(登録商標)フレーム等のデータには同一のQoSが保証されてよい。
- [0030] また、UE122が通信を行うeNB102、および/またはgNB108の接続先コア網が5GC110である場合、UE122と、eNB102、および/またはgNB108との間に確立された各DRBは、更に5GC110内に確立されるPDU(Packet Data Unit)セッションの一つに紐づけられてよい。各PDUセッションには、一つまたは複数のQoSフローが存在してよい。各DRBは、一つまたは複数のQoSフローと対応付け(map)さ

れてよいし、何れのQoSフローとも対応づけられなくてもよい。各PDUセッションは、PDUセッション識別子(Identity、またはID)で識別されてよい。また各QoSフローは、QoSフロー識別子(Identity、またはID)で識別されてよい。また同一のQoSフローを通るIPパケットや、イーサネットフレーム等のデータに同一のQoSが保証されてよい。

[0031] EPC104には、PDUセッションおよび/またはQoSフローは存在しなくてよい。また5GC110にはEPSベアラは存在しなくてよい。UE122がEPC104と接続している際、UE122はEPSベアラの情報を持つが、PDUセッションおよび/またはQoSフローの内の情報は持たなくてよい。またUE122が5GC110と接続している際、UE122はPDUセッションおよび/またはQoSフローの内の情報を持つが、EPSベアラの情報は持たなくてよい。

[0032] なお、以下の説明において、eNB102および/またはgNB108を単に基地局装置とも称し、UE122を単に端末装置またはUEとも称する。

[0033] 図2は本実施形態に係るE-UTRAプロトコル構成(protocol architecture)の一例の図である。また図3は本実施形態に係るNRプロトコル構成の一例の図である。なお図2および/または図3を用いて説明する各プロトコルの機能は、本実施形態に密接に関わる一部の機能であり、他の機能を持っていてよい。なお、本実施形態において、上りリンク(uplink:UL)とは端末装置から基地局装置へのリンクであってよい。また本実施形態において、下りリンク(downlink:DL)とは基地局装置から端末装置へのリンクであってよい。

[0034] 図2(A)はE-UTRAユーザプレーン(UP)プロトコルスタックの図である。図2(A)に示す通り、E-UTRA UPプロトコルは、UE122とeNB102の間のプロトコルであってよい。即ちE-UTRA UPプロトコルは、ネットワーク側ではeNB102で終端するプロトコルであってよい。図2(A)に示す通り、E-UTRAユーザプレーンプロトコルスタックは、無線物理層(無線物理レイヤ)であるPHY(Physical layer)200、媒体アクセス制御層(媒体アクセス制御レイヤ)であるMAC(Medium Access Control)202、無線リンク制御層(無線リンク制御レイヤ)であるRLC(Radio Link Control)204、およびパケットデータ収束プロトコル層(パケットデータ

収束プロトコルレイヤ)であるPDCP(Packet Data Convergence Protocol)206から構成されてよい。

[0035] 図3(A)はNRユーザプレーン(UP)プロトコルスタックの図である。図3(A)に示す通り、NRUPプロトコルは、UE122とgNB108の間のプロトコルであってよい。即ちNR UPプロトコルは、ネットワーク側ではgNB108で終端するプロトコルであってよい。図3(A)に示す通り、NRユーザプレーンプロトコルスタックは、無線物理層であるPHY300、媒体アクセス制御層であるMAC302、無線リンク制御層であるRLC304、パケットデータ収束プロトコル層である、PDCP306、およびサービスデータ適応プロトコル層(サービスデータ適応プロトコルレイヤ)であるSDAP(Service Data Adaptation Protocol)310であるから構成されてよい。

[0036] 図2(B)はE-UTRA制御プレーン(CP)プロトコル構成の図である。図2(B)に示す通り、E-UTRA CPプロトコルにおいて、無線リソース制御層(無線リソース制御レイヤ)であるRRC(Radio Resource Control)208は、UE122とeNB102の間のプロトコルであってよい。即ちRRC208は、ネットワーク側ではeNB102で終端するプロトコルであってよい。またE-UTRA CPプロトコルにおいて、非AS(Access Stratum)層(非ASレイヤ)であるNAS(Non Access Stratum)210は、UE122とMMEとの間のプロトコルであってよい。即ちNAS210は、ネットワーク側ではMMEで終端するプロトコルであってよい。

[0037] 図3(B)はNR制御プレーン(CP)プロトコル構成の図である。図3(B)に示す通り、NR CPプロトコルにおいて、無線リソース制御層であるRRC308は、UE122とgNB108の間のプロトコルであってよい。即ちRRC308は、ネットワーク側ではgNB108で終端するプロトコルであってよい。またNR CPプロトコルにおいて、非AS層であるNAS312は、UE122とAMFとの間のプロトコルであってよい。即ちNAS312は、ネットワーク側ではAMFで終端するプロトコルであってよい。

[0038] なおAS(Access Stratum)層とは、UE122とeNB102および/またはgNB108との間で終端する層であってよい。即ちAS層とは、PHY200、MAC202、RLC204、PDCP206、およびRRC208の一部または全てを含む層、および/またはPHY300、MAC3

02、RLC304、PDCP306、SDAP310、およびRRC308の一部または全てを含む層であってよい。

[0039] なお本実施形態において、以下E-UTRAのプロトコルとNRのプロトコルを区別せず、PHY(PHY層)、MAC(MAC層)、RLC(RLC層)、PDCP(PDCP層)、RRC(RRC層)、NAS(NAS層)と言う用語を用いる場合がある。この場合、PHY(PHY層)、MAC(MAC層)、RLC(RLC層)、PDCP(PDCP層)、RRC(RRC層)、NAS(NAS層)は其々E-UTRAプロトコルのPHY(PHY層)、MAC(MAC層)、RLC(RLC層)、PDCP(PDCP層)、RRC(RRC層)、NAS(NAS層)であってよいし、NRプロトコルのPHY(PHY層)、MAC(MAC層)、RLC(RLC層)、PDCP(PDCP層)、RRC(RRC層)、NAS(NAS層)であってよい。またSDAP(SDAP層)は、NRプロトコルのSDAP(SDAP層)であってよい。

[0040] また本実施形態において、以下E-UTRAのプロトコルとNRのプロトコルを区別する場合、PHY200、MAC202、RLC204、PDCP206、およびRRC208を、それぞれE-UTRA用PHYまたはLTE用PHY、E-UTRA用MACまたはLTE用MAC、E-UTRA用RLCまたはLTE用RLC、E-UTRA用PDCPまたはLTE用PDCP、およびE-UTRA用RRCまたはLTE用RRCと呼ぶ事もある。またPHY200、MAC202、RLC204、PDCP206、およびRRC208を、それぞれE-UTRA PHYまたはLTE PHY、E-UTRA MACまたはLTE MAC、E-UTRA RLCまたはLTE RLC、E-UTRA PDCPまたはLTE PDCP、およびE-UTRA RRCまたはLTE RRCなどと記述する場合もある。また、E-UTRAのプロトコルとNRのプロトコルを区別する場合、PHY300、MAC302、RLC304、PDCP306、RRC308を、それぞれNR用PHY、NR用MAC、NR用RLC、NR用RLC、およびNR用RRCと呼ぶ事もある。またPHY300、MAC302、RLC304、PDCP306、およびRRC308を、それぞれNR PHY、NR MAC、NR RLC、NR PDCP、NR RRCなどと記述する場合もある。

[0041] E-UTRAおよび/またはNRのAS層におけるエンティティ(entity)について説明する。MAC層の機能の一部または全てを持つエンティティのことをMACエンティティと呼んでよい。RLC層の機能の一部または全てを持つエンティティのことをRLCエンティティと呼んでよい。PDCP層の機能の一部または全てを持つエンティティのことをPDCPエンティティと呼んでよい。SDAP層の機能の一部または全てを持つエンティティのことをSDAPエンティティと呼んでよい。RRC層

の機能の一部または全てを持つエンティティのことをRRCエンティティと呼んでよい。MACエンティティ、RLCエンティティ、PDCPエンティティ、SDAPエンティティ、RRCエンティティを、其々MAC、RLC、PDCP、SDAP、RRCと言い換えてよい。

[0042] なお、MAC、RLC、PDCP、SDAPから下位層に提供されるデータ、および/またはMAC、RLC、PDCP、SDAPに下位層から提供されるデータのことを、それぞれMAC PDU(Protocol Data Unit)、RLC PDU、PDCP PDU、SDAP PDUと呼んでよい。また、MAC、RLC、PDCP、SDAPに上位層から提供されるデータ、および/またはMAC、RLC、PDCP、SDAPから上位層に提供するデータのことを、それぞれMAC SDU(Service Data Unit)、RLC SDU、PDCP SDU、SDAP SDUと呼んでよい。また、セグメントされたRLC SDUのことをRLC SDUセグメントと呼んでよい。

[0043] ここで、基地局装置と端末装置は、上位層(上位レイヤ:higher layer)において信号をやり取り(送受信)する。higher layerは、upper layerと称してもよく、互いに換言されてよい。例えば、基地局装置と端末装置は、無線リソース制御(RRC: Radio Resource Control)層において、RRCメッセージ(RRC message、RRC signallingとも称される)を送受信してもよい。また、基地局装置と端末装置は、MAC(Medium Access Control)層において、MACコントロールエレメントを送受信してもよい。また、端末装置のRRC層は、基地局装置から報知されるシステム情報を取得する。ここで、RRCメッセージ、システム情報、および/または、MACコントロールエレメントは、上位層の信号(上位レイヤ信号:higher layersignaling)または上位層のパラメータ(上位レイヤパラメータ:higher layer parameter)とも称される。端末装置が受信した上位レイヤ信号に含まれるパラメータのそれぞれが上位レイヤパラメータと称されてもよい。例えば、PHY層の処理において上位層とは、PHY層から見た上位層を意味するため、MAC層、RRC層、RLC層、PDCP層、NAS(Non Access Stratum)層などの一つまたは複数を意味してよい。例えば、MAC層の処理において上位層とは、RRC層、RLC層、PDCP層、NAS層などの一つまたは複数を意味してよい。

[0044] 以下、“Aは、上位層で与えられる(提供される)”や“Aは、上位層によっ

て与えられる(提供される)”の意味は、端末装置の上位層(主にRRC層やMAC層など)が、基地局装置からAを受信し、その受信したAが端末装置の上位層から端末装置の物理層に与えられる(提供される)ことを意味してもよい。例えば、端末装置において「上位レイヤパラメータを提供される」とは、基地局装置から上位レイヤ信号を受信し、受信した上位レイヤ信号に含まれる上位レイヤパラメータが端末装置の上位層から端末装置の物理層に提供されることを意味してもよい。端末装置に上位レイヤパラメータが設定されることは端末装置に対して上位レイヤパラメータが与えられる(提供される)ことを意味してもよい。例えば、端末装置に上位レイヤパラメータが設定されることは、端末装置が基地局装置から上位レイヤ信号を受信し、受信した上位レイヤパラメータを上位層で設定することを意味してもよい。ただし、端末装置に上位レイヤパラメータが設定されることには、端末装置の上位層に予め与えられているデフォルトパラメータが設定されることを含んでもよい。端末装置から基地局装置にRRCメッセージを送信することを説明する際に、端末装置のRRCエンティティから下位層(下位レイヤ: lower layer)にメッセージを提出(submit)するという表現を使用する場合がある。端末装置において、RRCエンティティから「下位層にメッセージを提出する」とは、PDCP層にメッセージを提出することを意味してもよい。端末装置において、RRC層から「下位層にメッセージを提出(submit)する」とは、RRCのメッセージは、SRB (SRB0, SRB1, SRB2, SRB3など)を使って送信されるため、それぞれのSRBに対応したPDCPエンティティに提出することを意味してもよい。端末装置のRRCエンティティが下位層から通知(indication)を受ける際、その下位層は、PHY層、MAC層、RLC層、PDCP層、などの一つまたは複数を意味してもよい。

[0045] PHYの機能の一例について説明する。端末装置のPHYは基地局装置のPHYから、下りリンク(Downlink:DL)物理チャネル(Physical Channel)を介して伝送されたデータを受信する機能を有してよい。端末装置のPHYは基地局装置のPHYに対し、上りリンク(Uplink:UL)物理チャネルを介してデータを送信する機能を有してよい。PHYは上位のMACと、トランスポートチャネル(Transport Chan

nel)で接続されてよい。PHYはトランスポートチャネルを介してMACにデータを受け渡してよい。またPHYはトランスポートチャネルを介してMACからデータを提供されてよい。PHYにおいて、様々な制御情報を識別するために、RNTI (Radio Network Temporary Identifier)が用いられてよい。

[0046] ここで、物理チャネルについて説明する。端末装置と基地局装置との無線通信に用いられる物理チャネルには、以下の物理チャネルが含まれてよい。

[0047] PBCH(物理報知チャネル:Physical Broadcast CHannel)

PDCCH(物理下りリンク制御チャネル:Physical Downlink Control CHannel)

PDSCH(物理下りリンク共用チャネル:Physical Downlink Shared CHannel)

PUCCH(物理上りリンク制御チャネル:Physical Uplink Control CHannel)

PUSCH(物理上りリンク共用チャネル:Physical Uplink Shared CHannel)

PRACH(物理ランダムアクセスチャネル:Physical Random Access CHannel)

[0048] PBCHは、端末装置が必要とするシステム情報を報知するために用いられてよい。

[0049] また、NRにおいて、PBCHは、同期信号のブロック(Synchronization Signal Block:SSB)の周期内の時間インデックス(SSB-Index)を報知するために用いられてよい。

[0050] PDCCHは、下りリンクの無線通信(基地局装置から端末装置への無線通信)において、下りリンク制御情報(Downlink Control Information:DCI)を送信する(または運ぶ)ために用いられてよい。ここで、下りリンク制御情報の送信に対して、一つまたは複数のDCI(DCIフォーマットと称してもよい)が定義されてよい。すなわち、下りリンク制御情報に対するフィールドがDCIとして定義され、情報ビットへマップされてよい。PDCCHは、PDCCH候補(candidate)において送信されてよい。端末装置は、サービングセルにおいてPDCCH候補のセットをモニタしてよい。PDCCH候補のセットをモニタするとは、あるDCIフォ

フォーマットに応じてPDCCHのデコードを試みることを意味してよい。また、端末装置は、サーチスペース設定によって設定された、一つまたは複数の設定された制御リソースセット(CORESET: Control Resource Set)内の設定されたモニタ機会(monitored occasions)において、PDCCH候補をモニタしてよい。DCIフォーマットは、サービングセルにおけるPUSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。PUSCHは、ユーザデータの送信や、後述するRRCメッセージの送信などのために使われてよい。

[0051] 上位層(RRC層)によって提供される設定(configuration)によって明示的にリンクされた二つのサーチスペースセットを用いることによって、PDCCH繰り返し(PDCCH repetition)がオペレートされてよい。またリンクされた二つのサーチスペースセットは、対応するCORESET(corresponding CORESET)に関連付けられてよい。PDCCH繰り返しのために、リンクされた二つのサーチスペースセットは、同じ数のPDCCH候補とともに端末装置に設定されてよい。リンクされた二つのサーチスペースセットに存在する二つのPDCCH候補は同じ候補インデックスによってリンクされてよい。PDCCH繰り返しが端末装置にスケジュールされる時、スロット内繰り返し(inter-slot repetition)が許可されてよく、各繰り返しは、同じ数の制御チャネル要素(Control Channel Elements: CCEs)と符号化ビット(coded bits)、および同じDCIペイロードを持ってよい。

[0052] PUCCHは、上りリンクの無線通信(端末装置から基地局装置への無線通信)において、上りリンク制御情報(Uplink Control Information: UCI)を送信するために用いられてよい。ここで、上りリンク制御情報には、下りリンクのチャネルの状態を示すために用いられるチャネル状態情報(CSI: Channel State Information)が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、UL-SCH(UL-SCH: Uplink Shared Channel)リソースを要求するために用いられるスケジューリング要求(SR: Scheduling Request)が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、HARQ-ACK(Hybrid Automatic Repeat request Acknowledgement)が含まれてもよい。

- [0053] PDSCHは、MAC層からの下りリンクデータ(DL-SCH:Downlink Shared CHannel)の送信に用いられてよい。またPDSCHは、下りリンクの場合にはシステム情報(SI:System Information)やランダムアクセス応答(RAR:Random Access Response)などの送信に用いられてよい。
- [0054] PUSCHは、MAC層からの上りリンクデータ(UL-SCH:Uplink Shared CHannel)または上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび/またはCSIを送信するために用いられてもよい。またPUSCHは、CSIのみ、または、HARQ-ACKおよびCSIのみを送信するために用いられてもよい。すなわちPUSCHは、UCIのみを送信するために用いられてもよい。また、PDSCHまたはPUSCHは、RRCメッセージ、および後述するMAC CEを送信するために用いられてもよい。ここで、PDSCHにおいて、基地局装置から送信されるRRCメッセージは、セル内における複数の端末装置に対して共通のシグナリングであってもよい。また、基地局装置から送信されるRRCメッセージは、ある端末装置に対して専用のシグナリング(dedicated signaling)であってもよい。すなわち、端末装置固有(UE specific)の情報は、ある端末装置に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。また、PUSCHは、上りリンクにおいてUEの能力(UE Capability)の送信に用いられてもよい。
- [0055] PRACHは、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられてもよい。PRACHは、初期コネクション確立(initial connection establishment)プロシージャ、ハンドオーバープロシージャ、コネクション再確立(connection re-establishment)プロシージャ、上りリンク送信に対する同期(タイミング調整)、およびUL-SCHリソースの要求を示すために用いられてもよい。
- [0056] MACの機能の一例について説明する。MACは、MAC副層(サブレイヤ)と呼ばれてもよい。MACは、多様な論理チャネル(ロジカルチャネル:Logical Channel)を、対応するトランスポートチャネルに対してマッピングを行う機能を持ってよい。論理チャネルは、論理チャネル識別子(Logical Channel Identity、またはLogical Channel ID)によって識別されてよい。MACは上位のRLCと、論理チャネル(ロジカルチャネル)で接続されてよい。論理チャネルは、伝送さ

れる情報の種類によって、制御情報を伝送する制御チャネルと、ユーザ情報を伝送するトラフィックチャネルに分けられてよい。また論理チャネルは、上りリンク論理チャネルと、下りリンク論理チャネルに分けられてよい。MACは、一つまたは複数の異なる論理チャネルに所属するMAC SDUを多重化(multiplexing)して、PHYに提供する機能を持ってよい。またMACは、PHYから提供されたMAC PDUを逆多重化(demultiplexing)し、各MAC SDUが所属する論理チャネルを介して上位レイヤに提供する機能を持ってよい。またMACは、HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)を通して誤り訂正を行う機能を持ってよい。またMACは、スケジューリング情報(scheduling information)をレポートする、スケジューリングレポート(Scheduling Report:SR)機能を持ってよい。MACは、動的スケジューリングを用いて、端末装置間の優先処理を行う機能を持ってよい。またMACは、一つの端末装置内の論理チャネル間の優先処理を行う機能を持ってよい。MACは、一つの端末装置内でオーバーラップしたリソースの優先処理を行う機能を持ってよい。E-UTRA MACはMultimedia Broadcast Multicast Services(MBMS)を識別する機能を持ってよい。またNR MACは、マルチキャスト/ブロードキャストサービス(Multicast Broadcast Service:MBS)を識別する機能を持ってよい。MACは、トランスポートフォーマットを選択する機能を持ってよい。MACは、間欠受信(DRX:Discontinuous Reception)および/または間欠送信(DTX:Discontinuous Transmission)を行う機能、ランダムアクセス(Random Access:RA)手順を実行する機能、送信可能電力の情報を通知する、パワーヘッドルームレポート(Power Headroom Report:PHR)機能、送信バッファのデータ量情報を通知する、バッファステータスレポート(Buffer Status Report:BSR)機能、などを持ってよい。NR MACは帯域適応(Bandwidth Adaptation:BA)機能を持ってよい。またE-UTRA MACで用いられるMAC PDUフォーマットとNR MACで用いられるMAC PDUフォーマットは異なってよい。またMAC PDUには、MACにおいて制御を行うための要素である、MAC制御要素(MACコントロールエレメント:MAC CE)が含まれてよい。

[0057] E-UTRAおよび/またはNRで用いられる、上りリンク(UL:Uplink)、および/ま

たは下りリンク(DL:Downlink)用論理チャネルについて説明する。

- [0058] BCCH(Broadcast Control Channel)は、システム情報(SI:System Information)等の、制御情報を報知(broadcast)するための下りリンク論理チャネルであってよい。
- [0059] PCCH(Paging Control Channel)は、ページング(Paging)メッセージを運ぶための下りリンク論理チャネルであってよい。
- [0060] CCCH(Common Control Channel)は、端末装置と基地局装置との間で制御情報を送信するための論理チャネルであってよい。CCCHは、端末装置が、RRC接続を有しない場合に用いられてよい。またCCCHは基地局装置と複数の端末装置との間で使われてよい。
- [0061] DCCH(Dedicated Control Channel)は、端末装置と基地局装置との間で、1対1(point-to-point)の双方向(bi-directional)で、専用制御情報を送信するための論理チャネルであってよい。専用制御情報とは、各端末装置専用の制御情報であってよい。DCCHは、端末装置が、RRC接続を有する場合に用いられてよい。
- [0062] DTCH(Dedicated Traffic Channel)は、端末装置と基地局装置との間で、1対1(point-to-point)で、ユーザデータを送信するための論理チャネルであってよい。DTCHは専用ユーザデータを送信するための論理チャネルであってよい。専用ユーザデータとは、各端末装置専用のユーザデータであってよい。DTCHは上りリンク、下りリンク両方に存在してよい。
- [0063] E-UTRAおよび/またはNRにおける上りリンクの、論理チャネルとトランスポートチャネルのマッピングについて説明する。
- [0064] CCCHは、上りリンクトランスポートチャネルである、UL-SCH(Uplink Shared Channel)にマップされてよい。
- [0065] DCCHは、上りリンクトランスポートチャネルである、UL-SCH(Uplink Shared Channel)にマップされてよい。
- [0066] DTCHは、上りリンクトランスポートチャネルである、UL-SCH(Uplink Shared Channel)にマップされてよい。

- [0067] E-UTRAおよび/またはNRにおける下りリンクの、論理チャネルとトランスポートチャネルのマッピングについて説明する。
- [0068] BCCHは、下りリンクトランスポートチャネルであるBCH(Broadcast Channel)、および/またはDL-SCH(Downlink Shared Channel)にマップされてよい。
- [0069] PCCHは、下りリンクトランスポートチャネルであるPCH(Paging Channel)にマップされてよい。
- [0070] CCCHは、下りリンクトランスポートチャネルであるDL-SCH(Downlink Shared Channel)にマップされてよい。
- [0071] DCCHは、下りリンクトランスポートチャネルであるDL-SCH(Downlink Shared Channel)にマップされてよい。
- [0072] DTCHは、下りリンクトランスポートチャネルであるDL-SCH(Downlink Shared Channel)にマップされてよい。
- [0073] RLCの機能の一例について説明する。RLCは、RLC副層(サブレイヤ)と呼ばれてもよい。E-UTRA RLCは、上位レイヤのPDCPから提供されたデータを、分割(Segmentation)および/または結合(Concatenation)し、下位層(下位レイヤ)に提供する機能を持ってよい。E-UTRA RLCは、下位レイヤから提供されたデータに対し、再組立て(reassembly)およびリオーダリング(re-ordering)を行い、上位レイヤに提供する機能を持ってよい。NR RLCは、上位レイヤのPDCPから提供されたデータに、PDCPで付加されたシーケンス番号とは独立したシーケンス番号を付加する機能を持ってよい。またNR RLCは、PDCPから提供されたデータを分割(Segmentation)し、下位レイヤに提供する機能を持ってよい。またNR RLCは、下位レイヤから提供されたデータに対し、再組立て(reassembly)を行い、上位レイヤに提供する機能を持ってよい。またRLCは、データの再送機能および/または再送要求機能(Automatic Repeat reQuest:ARQ)を持ってよい。またRLCは、ARQによりエラー訂正を行う機能を持ってよい。ARQを行うために、RLCの受信側から送信側に送られる、再送が必要なデータを示す制御情報を、ステータスレポートと言ってよい。またRLCの送信側から受信側に送られる、ステータスレポート送信指示のことをポール(poll)と言ってよい。

い。またRLCは、データ重複の検出を行う機能を持ってよい。またRLCはデータ破棄の機能を持ってよい。RLCには、トランスパレントモード(TM:Transparent Mode)、非応答モード(UM:Unacknowledged Mode)、応答モード(AM:Acknowledged Mode)の3つのモードがあつてよい。TMでは上位層から受信したデータの分割は行わず、RLCヘッダの付加は行わなくてよい。TM RLCエンティティは単方向(uni-directional)のエンティティであつて、送信(transmitting)TM RLCエンティティとして、または受信(receiving)TM RLCエンティティとして設定されてよい。UMでは上位層から受信したデータの分割および/または結合、RLCヘッダの付加等を行うが、データの再送制御は行わなくてよい。UM RLCエンティティは単方向のエンティティであってもよいし双方向(bi-directional)のエンティティであってもよい。UM RLCエンティティが単方向のエンティティである場合、UM RLCエンティティは送信UM RLCエンティティとして、または受信UM RLCエンティティとして設定されてよい。UM RLCエンティティが双方向のエンティティである場合、UM RLCエンティティは送信(transmitting)サイドおよび受信(receiving)サイドから構成されるUM RLCエンティティとして設定されてよい。AMでは上位層から受信したデータの分割および/または結合、RLCヘッダの付加、データの再送制御等を行つてよい。AM RLCエンティティは双方向のエンティティであつて、送信(transmitting)サイドおよび受信(receiving)サイドから構成されるAM RLCとして設定されてよい。なお、TMで下位層に提供するデータ、および/または下位層から提供されるデータのことをTMD PDUと呼んでよい。またUMで下位層に提供するデータ、および/または下位層から提供されるデータのことをUMD PDUと呼んでよい。またAMで下位層に提供するデータ、または下位層から提供されるデータのことをAMD PDUと呼んでよい。E-UTRA RLCで用いられるRLC PDUフォーマットとNR RLCで用いられるRLC PDUフォーマットは異なつてよい。またRLC PDUには、データ用RLC PDUと制御用RLC PDUがあつてよい。データ用RLC PDUを、RLC DATA PDU(RLC Data PDU、RLCデータPDU)と呼んでよい。また制御用RLC PDUを、RLC CONTROL PDU(RLC Control PDU、RLCコントロールPDU、RLC制御PDU)と呼んでよい。

[0074] PDCPの機能の一例について説明する。PDCPは、PDCP副層(サブレイヤ)と呼ばれてよい。PDCPは、シーケンス番号のメンテナンスを行う機能を持ってよい。またPDCPは、IPパケット(IP Packet)や、イーサネットフレーム等のユーザデータを無線区間で効率的に伝送するための、ヘッダ圧縮・解凍機能を持ってよい。IPパケットのヘッダ圧縮・解凍に用いられるプロトコルをROHC(Robust Header Compression)プロトコルと呼んでよい。またイーサネットフレームヘッダ圧縮・解凍に用いられるプロトコルをEHC(Ethernet(登録商標)Header Compression)プロトコルと呼んでよい。また、PDCPは、データの暗号化・復号化の機能を持ってよい。また、PDCPは、データの完全性保護・完全性検証の機能を持ってよい。またPDCPは、リオーダーリング(re-ordering)の機能を持ってよい。またPDCPは、PDCP SDUの再送機能を持ってよい。またPDCPは、破棄タイマー(discard timer)を用いたデータ破棄を行う機能を持ってよい。またPDCPは、多重化(Duplication)機能を持ってよい。またPDCPは、重複受信したデータを破棄する機能を持ってよい。PDCPエンティティは双方向のエンティティであって、送信(transmitting)PDCPエンティティ、および受信(receiving)PDCPエンティティから構成されてよい。またE-UTRA PDCPで用いられるPDCP PDUフォーマットとNR PDCPで用いられるPDCP PDUフォーマットは異なってよい。またPDCP PDUには、データ用PDCP PDUと制御用PDCP PDUがあってよい。データ用PDCP PDUを、PDCP DATA PDU(PDCP Data PDU、PDCPデータPDU)と呼んでよい。また制御用PDCP PDUを、PDCP CONTROL PDU(PDCP Control PDU、PDCPコントロールPDU、PDCP制御PDU)と呼んでよい。

[0075] SDAPの機能の一例について説明する。SDAPは、サービスデータ適応プロトコル層(サービスデータ適応プロトコルレイヤ)である。SDAPは、5GC110から基地局装置を介して端末装置に送られるダウンリンクのQoSフローとデータ無線ベアラ(DRB)との対応付け(マッピング:mapping)、および/または端末装置から基地局装置を介して5GC110に送られるアップリンクのQoSフローと、DRBとのマッピングを行う機能を持ってよい。またSDAPはマッピングルール情報を格納する機能を持ってよい。またSDAPはQoSフロー識別子(QoS Flow ID:QFI

)のマーキングを行う機能を持ってよい。なお、SDAP PDUには、データ用SDAP PDUと制御用SDAP PDUがあってよい。データ用SDAP PDUをSDAP DATA PDU(SDAP Data PDU、SDAPデータPDU)と呼んでよい。また制御用SDAP PDUをSDAP CONTROL PDU(SDAP Control PDU、SDAPコントロールPDU、SDAP制御PDU)と呼んでよい。なお端末装置のSDAPエンティティは、PDUセッションに対して一つ存在してよい。

[0076] RRCの機能の一例について説明する。RRCは、報知(ブロードキャスト:broadcast)機能を持ってよい。RRCは、EPC104および/または5GC110からの呼び出し(ページング:Paging)機能を持ってよい。RRCは、gNB108または5GC110に接続するeNB102からの呼び出し(ページング:Paging)機能を持ってよい。またRRCは、RRC接続管理機能を持ってよい。またRRCは、無線ベアラ制御機能を持ってよい。またRRCは、セルグループ制御機能を持ってよい。またRRCは、モビリティ(mobility)制御機能を持ってよい。またRRCは端末装置測定レポートングおよび端末装置測定レポートング制御機能を持ってよい。またRRCは、QoS管理機能を持ってよい。またRRCは、無線リンク失敗の検出および復旧の機能を持ってよい。RRCは、RRCメッセージを用いて、報知、ページング、RRC接続管理、無線ベアラ制御、セルグループ制御、モビリティ制御、端末装置測定レポートングおよび端末装置測定レポートング制御、QoS管理、無線リンク失敗の検出および復旧等を行ってよい。なお、E-UTRA RRCで用いられるRRCメッセージやパラメータは、NR RRCで用いられるRRCメッセージやパラメータと異なってよい。

[0077] RRCメッセージは、論理チャネルのBCCHを用いて送られてよいし、論理チャネルのPCCHを用いて送られてよいし、論理チャネルのCCCHを用いて送られてよいし、論理チャネルのDCCHを用いて送られてよい。また、DCCHを用いて送られるRRCメッセージのことを、専用RRCシグナリング(Dedicated RRC signaling)、またはRRCシグナリングと称する。

[0078] BCCHを用いて送られるRRCメッセージには、例えばマスター情報ブロック(Master Information Block:MIB)が含まれてよいし、各タイプのシステム情報

ブロック(System Information Block:SIB)が含まれてよいし、他のRRCメッセージが含まれてよい。PCCHを用いて送られるRRCメッセージには、例えばページングメッセージが含まれてよいし、他のRRCメッセージが含まれてよい。

[0079] CCCHを用いてアップリンク(UL)方向に送られるRRCメッセージには、例えばRRCセットアップ要求メッセージ(RRC Setup Request)、RRC再開要求メッセージ(RRC Resume Request)、RRC再確立要求メッセージ(RRC Reestablishment Request)、RRCシステム情報要求メッセージ(RRC System Info Request)などが含まれてよい。また例えばRRC接続要求メッセージ(RRC Connection Request)、RRCコネクション再開要求メッセージ(RRC Connection Resume Request)、RRC接続再確立要求メッセージ(RRC Connection Reestablishment Request)などが含まれてよい。また他のRRCメッセージが含まれてよい。

[0080] CCCHを用いてダウンリンク(DL)方向に送られるRRCメッセージには、例えばRRC接続拒絶メッセージ(RRC Connection Reject)、RRC接続セットアップメッセージ(RRC Connection Setup)、RRCコネクション再確立メッセージ(RRC Connection Reestablishment)、RRCコネクション再確立拒絶メッセージ(RRC Connection Reestablishment Reject)などが含まれてよい。また例えばRRC拒絶メッセージ(RRC Reject)、RRCセットアップメッセージ(RRC Setup)などが含まれてよい。また他のRRCメッセージが含まれてよい。

[0081] DCCHを用いてアップリンク(UL)方向に送られるRRCシグナリングには、例えば測定報告メッセージ(Measurement Report)、RRC接続再設定完了メッセージ(RRC Connection Reconfiguration Complete)、RRC接続セットアップ完了メッセージ(RRC Connection Setup Complete)、RRC接続再確立完了メッセージ(RRC Connection Reestablishment Complete)、セキュリティモード完了メッセージ(Security Mode Complete)、UE能力情報メッセージ(UE Capability Information)などが含まれてよい。また例えば測定報告メッセージ(Measurement Report)、RRC再設定完了メッセージ(RRC Reconfiguration Complete)、RRCセットアップ完了メッセージ(RRC Setup Complete)、RRC再確立完了メッセージ(RRC Reestablishment Complete)、RRC再開完了メッセージ(RRC Resume Co

mplete)、セキュリティモード完了メッセージ(Security Mode Complete)、UE能力情報メッセージ(UE Capability Information)などが含まれてよい。また他のRRCシグナリングが含まれてよい。

[0082] DCCHを用いてダウンリンク(DL)方向に送られるRRCシグナリングには、例えばRRC接続再設定メッセージ(RRC Connection Reconfiguration)、RRC接続解放メッセージ(RRC Connection Release)、セキュリティモードコマンドメッセージ(Security Mode Command)、UE能力照会メッセージ(UE Capability Enquiry)などが含まれてよい。また例えばRRC再設定メッセージ(RRC Reconfiguration)、RRC再開メッセージ(RRC Resume)、RRC解放メッセージ(RRC Release)、RRC再確立メッセージ(RRC Reestablishment)、セキュリティモードコマンドメッセージ(Security Mode Command)、UE能力照会メッセージ(UE Capability Enquiry)などが含まれてよい。また他のRRCシグナリングが含まれてよい。

[0083] NASの機能の一例について説明する。NASは、認証機能を持ってよい。またNASは、モビリティ(mobility)管理を行う機能を持ってよい。またNASは、セキュリティ制御の機能を持ってよい。

[0084] 前述のPHY、MAC、RLC、PDCP、SDAP、RRC、NASの機能は一例であり、各機能の一部あるいは全てが実装されなくてもよい。また、各層の機能の一部あるいは全部が他層に含まれてもよい。

[0085] 次にLTEおよびNRにおけるUE122の状態遷移について説明する。EPC、または5GCに接続するUE122は、RRC接続が確立されている(RRC connection has been established)とき、UE122はRRC_CONNECTED状態であってよい。RRC接続が確立されている状態とは、UE122が、後述のUEコンテキストの一部または全てを保持している状態を含んでよい。またRRC接続が確立されている状態とは、UE122がユニキャストデータを送信、および/または受信できる状態を含んでよい。またUE122は、RRC接続が休止(サスペンド:suspend)しているとき、UE122はRRC_INACTIVE状態であってよい。また、UE122がRRC_INACTIVE状態になるのは、UE122が5GCに接続している場合で、RRC接続が休止しているときであって

よい。UE122が、RRC_CONNECTED状態でも、RRC_INACTIVE状態でも無いとき、UE122はRRC_IDLE状態であってよい。

[0086] なお、UE122がEPCに接続している場合、RRC_INACTIVE状態を持たないが、E-UTRANによってRRCコネクションの休止が開始されてもよい。UE122がEPCに接続している場合、RRCコネクションが休止されるとき、UE122はUEのASコンテキストと復帰(リジューム:resume)に用いる識別子(resumeIdentity)を保持してRRC_IDLE状態に遷移してよい。UE122のRRCレイヤの上位レイヤ(例えばNASレイヤ)は、UE122がUEのASコンテキストを保持しており、かつE-UTRANによってRRCコネクションの復帰が許可(Permit)されており、かつUE122がRRC_IDLE状態からRRC_CONNECTED状態に遷移する必要があるとき、休止されたRRCコネクションの復帰を開始してもよい。

[0087] EPC104に接続するUE122と、5GC110に接続するUE122とで、休止の定義が異なってもよい。また、UE122がEPCに接続している場合(UE122がRRC_IDLE状態で休止している場合)と、UE122が5GCに接続している場合(UE122がRRC_INACTIVE状態で休止している場合)とで、UE122が休止から復帰する手順の一部または全部が異なってもよい。

[0088] なお、RRC_CONNECTED状態、RRC_INACTIVE状態、RRC_IDLE状態のことをそれぞれ、接続状態(connected mode)、不活性状態(inactive mode)、アイドル状態(idle mode)と称してよいし、RRC接続状態(RRC connected mode)、RRC不活性状態(RRC inactive mode)、RRCアイドル状態(RRC idle mode)と称してもよい。

[0089] UE122が保持するUEのASコンテキストは、現在のRRC設定、現在のセキュリティコンテキスト、ROHC(RObust Header Compression)状態を含むPDCP状態、接続元(Source)のPCellで使われていたC-RNTI(Cell Radio Network Temporary Identifier)、セル識別子(cellIdentity)、接続元のPCellの物理セル識別子、のすべてあるいは一部を含む情報であってよい。なお、eNB102およびgNB108の内のいずれかまたは全ての保持するUEのASコンテキストは、UE122が保持するUEのASコンテキストと同じ情報を含んでもよいし、UE122が保持するUE

のASコンテキストに含まれる情報とは異なる情報が含まれてもよい。

[0090] セキュリティコンテキストとは、ASレベルにおける暗号鍵、NH(Next Hop parameter)、次ホップのアクセス鍵導出に用いられるNCC(Next Hop Chaining Counter parameter)、選択されたASレベルの暗号化アルゴリズムの識別子、リプレイ保護のために用いられるカウンタ、のすべてあるいは一部を含む情報であってよい。

[0091] 次にサービングセル(Serving Cell)について説明する。後述するCAおよび/またはDCが設定されていないRRC接続状態の端末装置において、サービングセルは、一つのプライマリセル(Primary Cell:PCell)から構成されてよい。また、後述するCAおよび/またはDCが設定されているRRC接続状態の端末装置において、複数のサービングセルは、一つまたは複数のスペシャルセル(Special Cell:SpCell)と、一つまたは複数のすべてのセカンダリセル(Secondary Cell:SCell)から構成される複数のセルの集合(set of cell(s))を意味してよい。SpCellはPUCCH送信およびコンテンツン基準ランダムアクセス(contention-based Random Access:CBRA)をサポートしてよいし、またSpCellは常に活性化されてよい。PCellはRRCアイドル状態の端末装置がRRC接続状態に遷移する際の、RRC接続確立手順に用いられるセルであってよい。またPCellは、端末装置がRRC接続の再確立を行う、RRC接続再確立手順に用いられるセルであってよい。またPCellは、ハンドオーバーの際のランダムアクセス手順に用いられるセルであってよい。PSCellは、後述するセカンダリノード追加の際に、ランダムアクセス手順に用いられるセルであってよい。またSpCellは、上述の用途以外の用途に用いられるセルであってよい。

[0092] 端末装置に対して設定されたサービングセルのグループが、SpCellおよび一つ以上のSCellから構成されることは、端末装置に対してキャリアアグリゲーション(carrier aggregation:CA)が設定されているとみなされてよい。また、CAが設定されている端末装置に対して、SpCellに対して追加の無線リソースを提供しているセルはSCellを意味してもよい。

[0093] 端末装置に対し基地局装置から設定される、セルグループ(Cell Group)に

ついて説明する。セルグループは、一つのSpCellで構成されてよい。またセルグループは、一つのSpCellと、一つまたは複数のSCellから構成されてよい。即ちセルグループは、一つのSpCellと、必要に応じて(optionally)一つまたは複数のSCellから構成されてよい。またセルグループは、セルの集合(set of cell(s))と表現されてよい。

[0094] Dual Connectivity(DC)とは、第一の基地局装置(第一のノード)と第二の基地局装置(第二のノード)がそれぞれ構成するセルグループの無線リソースを利用してデータ通信を行う技術であってよい。DCや、後述するMR-DCが行われる場合、端末装置に対し基地局装置からセルグループの追加が行われてよい。DCを行うために、第一の基地局装置が第二の基地局装置を追加してよい。第一の基地局装置のことをマスターノード(Master Node:MN)と呼んでよい。またマスターノードが構成するセルグループをマスターセルグループ(Master Cell Group:MCG)と称してよい。第二の基地局装置のことをセカンダリノード(Secondary Node:SN)と呼んでよい。またセカンダリノードが構成するセルグループをセカンダリセルグループ(Secondary Cell Group:SCG)と称してよい。なお、マスターノードとセカンダリノードは同じ基地局装置内に構成されてもよい。

[0095] また、DCが設定されていない場合において、端末装置に設定されるセルグループのことをMCGと呼んでよい。また、DCが設定されていない場合において、端末装置に設定されるSpCellはPCellであってよい。また、DCが設定されていないNRを、NRスタンドアロン(NR SA)と呼んでよい。

[0096] なお、Multi-Radio Dual Connectivity(MR-DC)とは、MCGにE-UTRA、SCGにNRを用いたDCを行う技術であってよい。またMR-DCとは、MCGにNR、SCGにE-UTRAを用いたDCを行う技術であってよい。またMR-DCとは、MCGおよびSCGの両方に、NRを用いたDCを行う技術であってよい。MR-DCはDCに含まれる技術であってよい。MCGにE-UTRA、SCGにNRを用いるMR-DCの例として、コア網にEPCを用いるEN-DC(E-UTRA-NR Dual Connectivity)があってよいし、コア網に5GCを用いるNGEN-DC(NG-RAN E-UTRA-NR Dual Connectivity)があってよい。またMCG

にNR、SCGにE-UTRAを用いるMR-DCの例として、コア網に5GCを用いるNE-DC(NR-E-UTRA Dual Connectivity)があってよい。またMCGおよびSCGの両方にNRを用いるMR-DCの例として、コア網に5GCを用いるNR-DC(NR-NR Dual Connectivity)があってよい。

[0097] なお端末装置において、MACエンティティは各セルグループに対して一つ存在してよい。例えば端末装置にDCまたはMR-DCが設定される場合において、MCGに対する一つのMACエンティティ、およびSCGに対する一つのMACエンティティが存在してよい。端末装置におけるMCGに対するMACエンティティは、全ての状態(RRCアイドル状態、RRC接続状態、およびRRC不活性状態など)の端末装置において、常に確立されていてよい。また端末装置におけるSCGに対するMACエンティティは、端末装置にSCGが設定される際、端末装置によってクリエイト(create)されてよい。また端末装置の各セルグループに対するMACエンティティは、端末装置が基地局装置からRRCシグナリングを受け取ることにより設定が行われてよい。MACエンティティがMCGに関連付けられている場合、SpCellはPCellを意味してよい。またMACエンティティがSCGに関連付けられている場合、SpCellはプライマリSCGセル(Primary SCG Cell:PSCell)を意味してよい。またMACエンティティがセルグループに関連付けられていない場合、SpCellはPCellを意味してよい。PCell、PSCellおよびSCellはサービングセルである。EN-DC、およびNGEN-DCにおいて、MCGに対するMACエンティティはE-UTRA MACエンティティであってよいし、SCGに対するMACエンティティはNR MACエンティティであってよい。また、NE-DCにおいて、MCGに対するMACエンティティはNR MACエンティティであってよいし、SCGに対するMACエンティティはE-UTRA MACエンティティであってよい。またNR-DCにおいて、MCGおよびSCGに対するMACエンティティは共にNR MACエンティティであってよい。なお、MACエンティティが各セルグループに対して一つ存在することを、MACエンティティが各SpCellに対して一つ存在すると言い換えてもよい。また、各セルグループに対する一つのMACエンティティを、各SpCellに対する一つのMACエンティティと言い換えてもよい。

[0098] 端末装置は、上りリンクの送信タイミングを調整してもよい。例えば、端末装置は、MACのTAコマンド(Timing Advance command)の受信に基づいて、上りリンクの送信タイミングを調整してもよい。RRCによって設定されているサービングセルのグループで、その中の上りリンクが設定されているセルに対し同じタイミング参照セル(timing reference cell)および同じタイミングアドバンスの値を使用するサービングセルのグループのことをタイミングアドバンスグループ(Timing Advance Group:TAG)と称してよい。またMACエンティティのSpCellを含むTAGはプライマリタイミングアドバンスグループ(Primary Timing Advance Group:PTAG)として参照されてよい。また上記PTAG以外のTAGはセカンダリタイミングアドバンスグループ(Secondary Timing Advance Group:STAG)として参照されてよい。なお一つまたは複数の前記TAGは、後述するセルグループ毎に独立して構成されてよい。また、SpCellを含むTAGとして、PTAG以外に追加のTAGが端末装置に設定されてもよい。前記追加のTAGはサービングセルとは異なる物理セル識別子に関連付けられて設定されてよい。また、前記追加のTAGは後述する端末装置に設定された複数のTRPのうちの一つに関連付けられて設定されてよい。

[0099] 例えば、あるTAGのためのTAコマンド(Timing advance command)の受信によって、端末装置は、そのTAGにおける一部または全部のサービングセルにおけるPUSCH、SRS、および/またはPUCCHの送信のための上りリンクの送信タイミングを調整してよい。上りリンクの送信タイミングは、同じフレーム番号の下りリンクフレームの先頭のタイミングを基準に T_{TA} 早くなるように調整されてよい。 T_{TA} は N_{TA} およびTAオフセット($N_{TA, offset}$)に基づいて計算されてよい。 N_{TA} はTAコマンドに含まれる情報に基づいて設定されてよい。TAオフセット($N_{TA, offset}$)は、サービングセル毎に端末装置に設定されるRRCパラメータ($n\text{-TimingAdvanceOffset}$)に基づいて設定されてよい。 $N_{TA, offset}$ はサービングセル毎に設定されるが、同じTAGのサービングセルでは $N_{TA, offset}$ は同じ値をとってよい。また、例えば、後述するmTRPオペレーションでは、あるTAGにおいて、TRPごとに独立した $N_{TA, offset}$ の値をとるようにしても

よい。この場合、一つのTAGにおいてTRPごとに異なる上りリンクの送信タイミングとなってよい。

[0100] また、Dual Connectivityにおいて、各セルグループのセルは異なるTAGに属してよい。すなわちMCGのPTAGとSCGのPTAGとは独立した異なるTAGであってよい。

[0101] 端末装置のRRCは上りリンクの時間調整(time alignment)を維持する(maintain)ために時間調整タイマー(timeAlignmentTimer)の値をMACに設定してよい。時間調整タイマーは、時間調整タイマーに関連付けられたTAGに属するサービングセルの上りリンクの時間が調整されているとMACエンティティがみなす時間を制御するために用いられてよい。時間調整タイマーの値は、RRCシグナリングによって基地局装置から端末装置に設定されてよい。

[0102] 端末装置のMACは、タイミングアドバンスコマンド(Timing Advance Command:TAC) MAC CEを受信したことで、TAC MAC CEで指示されたTAGのN_TAが維持されていることに基づき、TAC MAC CEで指示されたTAGに対してTACを適用してよい。また、端末装置のMACは、タイミングアドバンスコマンド(Timing Advance Command:TAC) MAC CEを受信したことで、TAC MAC CEで指示されたTAGのN_TAが維持されていることに基づき、TAC MAC CEで指示されたTAGに関連付けられた時間調整タイマー(timeAlignmentTimer)をスタート、またはすでに走っている場合にはリスタートしてよい。

[0103] 端末装置のMACは、PTAGに関連付けられた時間調整タイマーが満了すると以下の(A)から(G)の処理の一部または全部を実行してよい。

(A)(セルグループ内の)すべてのサービングセルに対する全てのHARQバッファをフラッシュする。

(B)もしPUCCHが設定されているなら、すべてのサービングセルに対するPUCCHをリリースしたことをRRCに通知する。

(C)もしSRSが設定されているなら、すべてのサービングセルに対するSRSをリリースしたことをRRCに通知する。

(D)すべてのConfigured downlink assignmentsとConfigured uplink gra

ntsをクリアする。

(E)semi-persistent CSI reporting のためのすべてのPUSCHをクリアする。

(F)STAGを含むすべての時間調整タイマーが満了したとみなす。

(G)すべてのTAGのN_TAを維持(maintain)する。

[0104] 端末装置のMACは、STAGに関連付けられた時間調整タイマーが満了するところのSTAGに属するすべてのサービングセルに対して以下の(A)から(F)の処理の一部または全部を実行してよい。

(A)全てのHARQバッファをフラッシュする。

(B)もしPUCCHが設定されているなら、PUCCHをリリースしたことをRRCに通知する。

(C)もしSRSが設定されているなら、SRSをリリースしたことをRRCに通知する。

(D)すべてのConfigured downlink assignmentsとConfigured uplink grantsをクリアする。

(E)semi-persistent CSI reporting のためのすべてのPUSCHをクリアする。

(F)このTAGのN_TAを維持(maintain)する。

[0105] 端末装置は、PTAGに関連付けられた時間調整タイマーが満了していることに基づき、SpCellにおけるランダムアクセスプリアンプルの送信と(2-step RACHにおける)MSG4の送信以外の、すべてのサービングセルにおける上りリンク送信を実行しない。

[0106] 複数送信/受信点(multiple Transmit/Receive Point:multi-TRPまたはmTRPとも称する)オペレーションについて説明する。

[0107] mTRPオペレーションにおいて、サービングセルは、PDSCH、PDCCH、PUSCH、およびPUCCHのための、より良いカバレッジ、信頼性、および/またはデータレートを提供するために、複数のTRP(Transmit/Receive Point)から端末装置をスケジュールすることができてよい。

[0108] mTRPのPDSCH送信のスケジュールのために、二つの異なるオペレーションモードがあってもよい。二つのオペレーションモードは、single-DCIとmulti-DCIであってよい。両方のモードに対する上りリンクと下りリンクオペレーションの制御は、RRC層によって設定される設定を用いて、PHY層とMAC層で行われてよい。single-DCIモードでは、端末装置に対して、同じDCIによって両方のTRPに対するスケジュールがなされてよい。multi-DCIモードでは、端末装置に対して、独立したDCIによってそれぞれのTRPに対するスケジュールがなされてよい。

[0109] mTRPの各TRPは、TRP情報によって特定されてもよい。例えば、TRP情報は、一つまたは複数のTRPのうち一つのTRPを特定するための情報であってもよい。例えば、TRP情報は、一つのTRPを特定するためのインデックスであってもよい。例えば、TRP情報に基づいて、一つのTRPが決定されてもよい。例えば、TRP情報は、一つまたは複数のTRPを特定するための情報であってもよい。TRP情報は、一つのTRPを選択するために用いられてもよい。TRP情報は、CORESETプールインデックスであってもよい。一つのCORESETに、一つのCORESETプールインデックスと一つのCORESETリソースセット識別子とが関連付けられてよい。端末装置は、CORESETリソースセット識別子に基づいて対応するTRPでPUSCHを送信してもよい。TRP情報は、CORESETリソースプールのインデックスに関連付けられてもよい。例えば、第一のCORESETプールインデックスは、第一のTRPに関連付けられてもよく、第二のCORESETプールインデックスは、第二のTRPに関連付けられてもよい。TRP情報は、TCI状態のプール(またはTCI状態のプールインデックス)に関連付けられてもよい。例えば、第一のTCI状態プール(またはプールインデックス)は、第一のTRPに関連付けられてもよく、第二のTCI状態プール(またはプールインデックス)は、第二のTRPに関連付けられてもよい。

[0110] mTRPのPDCCH送信のスケジュールのために、二つの異なるオペレーションモードがあってもよい。二つのオペレーションモードは、PDCCH繰り返しと、単一周波数ネットワーク(single frequency network:SFN)ベースのPDCCH送信であ

ってよい。両方のモードにおいて、端末装置は、各TRPから同じDCIを運ぶPDCCH送信のそれぞれを受信することができる。PDCCH繰り返しモードにおいて、端末装置は、それぞれ異なるCORESETに対応付けられた二つのリンクされたサーチスペースから同じDCIを運ぶ二つのPDCCH送信を受信することができる。SFNベースのPDCCH送信モードにおいて、端末装置は、異なるTCI状態(TCI state)を用いて、単一のサーチスペース/CORESETから、同じDCIを運ぶ二つのPDCCH送信を受信することができる。

[0111] mTRP PUSCH繰り返しにおいて、単一のDCI、またはRRCシグナリングによって提供されたコンフィギュアード上りリンクグラントによるインディケーションによって、端末装置は、二つのTRPに対応する、異なる空間的關係(spatial relation)に関連付けられたビーム方向に同じコンテンツのPUSCH送信を実行(perform)してよい。

[0112] mTRP PUCCH繰り返しにおいて、端末装置は、二つのTRPに対応する、異なる空間的關係に関連付けられたビーム方向に同じコンテンツのPUCCH送信を実行してよい。

[0113] セル間(inter-cell)のmTRPオペレーションにおいて、multi-DCI PDSCH送信における一つまたは複数のTCI状態が、サービングセルの物理セル識別子(Physical Cell Identity:PCI)とは異なるPCIのSSBに関連付けられてよい。また、一度に活性化される、サービングセルとは異なるPCIに関連付けられたTCI状態は最大一つであってよい。

[0114] mTRPオペレーションにおいて、TRPの各々に対する上りリンクタイミングの調整が行われてもよい。端末装置は、TAコマンド、TAオフセット(Timing advance offset)、TRP情報、の一部または全部に少なくとも基づいて、上りリンクの送信タイミングを決定してもよい。

[0115] タイミングアドバンス(Timing advance: TA)はTAオフセットに少なくとも基づいて決定されてもよい。TAオフセットの値は上位層パラメータ(例えばRRC層またはMAC層のパラメータ)によって提供されてもよい。一つのサービングセルにおいて一つのTAオフセットが提供されてもよい。一つのサービング

セルにおいて、二つのTAオフセットが提供されてもよい。上位層パラメータが提供されない場合、端末装置が、既定のルールに基づきTAオフセットの値を決定してもよい。端末装置は、一つのサービングセルにおいて、二つのTAオフセットの値を決定してもよい。TAが決定されることと、上りリンクの送信タイミングが調整されることは同義であってもよい。

[0116] 一つのサービングセルにおいて二つのTRPが設定される場合、一つのTAオフセットの値が各TRPの上りリンクキャリアに適用されてもよい。一つのサービングセルにおいて二つのTRPが設定される場合、二つの独立したTAオフセットの値がそれぞれのTRPに適用されてもよい。

[0117] 無線ベアラについて説明する。端末装置が基地局装置と通信する場合、端末装置と、基地局装置との間に無線ベアラ(RB:Radio Bearer)を確立する事により、無線接続を行ってよい。CPに用いられる無線ベアラは、シグナリング無線ベアラ(SRB:Signaling Radio Bearer)と呼ばれてよい。またUPに用いられる無線ベアラは、データ無線ベアラ(DRB:Data Radio Bearer)と呼ばれてよい。各無線ベアラには、無線ベアラ識別子(Identity:ID)が割り当てられてよい。SRB用無線ベアラ識別子は、SRB識別子(SRB Identity、またはSRB ID)と呼ばれてよい。DRB用無線ベアラ識別子は、DRB識別子(DRB Identity、またはDRB ID)と呼ばれてよい。E-UTRAのSRBにはSRB0からSRB2が定義されてよいし、これ以外のSRBが定義されてよい。NRのSRBにはSRB0からSRB3が定義されてよいし、これ以外のSRBが定義されてよい。SRB0は、論理チャネルのCCCHを用いて送信、および/または受信が行われる、RRCメッセージのためのSRBであってよい。SRB1は、RRCシグナリングのため、およびSRB2の確立前のNASシグナリングのためのSRBであってよい。SRB1を用いて送信、および/または受信が行われるRRCシグナリングには、ピギーバックされたNASシグナリングが含まれてよい。SRB1を用いて送信、および/または受信される全てのRRCシグナリングやNASシグナリングには、論理チャネルのDCCHが用いられてよい。SRB2は、NASシグナリングのため、および記録測定情報(logged measurement information)を含むRRCシグナリングのためのSRBであってよい。SRB2を用いて送信

、および/または受信される全てのRRCシグナリングやNASシグナリングには、論理チャネルのDCCHが用いられてよい。また、SRB2はSRB1よりも低い優先度であってよい。SRB3は、端末装置に、EN-DC、NGEN-DC、NR-DCなどが設定されているときの特定のRRCシグナリングを送信、および/または受信するためのSRBであってよい。SRB3を用いて送信、および/または受信される全てのRRCシグナリングやNASシグナリングには、論理チャネルのDCCHが用いられてよい。また、その他の用途のために他のSRBが用意されてもよい。DRBは、ユーザデータのための無線ベアラであってよい。DRBを用いて送信、および/または受信が行われるRRCシグナリングには、論理チャネルのDTCHが用いられてもよい。

[0118] 端末装置における無線ベアラについて説明する。無線ベアラにはRLCベアラが含まれてよい。RLCベアラは一つまたは2つのRLCエンティティと論理チャネルで構成されてよい。RLCベアラにRLCエンティティが2つ存在する場合のRLCエンティティはTM RLCエンティティ、および/または単方向UMモードのRLCエンティティにおける、送信RLCエンティティおよび受信RLCエンティティであってよい。SRB0は一つのRLCベアラから構成されてよい。SRB0のRLCベアラはTMのRLCエンティティ、および論理チャネルから構成されてよい。SRB0は全ての状態(RRCアイドル状態、RRC接続状態、およびRRC不活性状態など)の端末装置において、常に確立されていてよい。SRB1は端末装置がRRCアイドル状態からRRC接続状態に遷移する際、基地局装置から受信するRRCシグナリングにより、端末装置に一つ確立および/または設定されてよい。SRB1は一つのPDCPエンティティ、および一つまたは複数のRLCベアラから構成されてよい。SRB1のRLCベアラはAMのRLCエンティティ、および論理チャネルから構成されてよい。SRB2はASセキュリティが活性化されたRRC接続状態の端末装置が基地局装置から受信するRRCシグナリングにより、端末装置に一つ確立および/または設定されてよい。SRB2は一つのPDCPエンティティ、および一つまたは複数のRLCベアラから構成されてよい。SRB2のRLCベアラはAMのRLCエンティティ、および論理チャネルから構成されてよい。なお、SRB1およびSRB2の基地局装置側

のPDCPはマスターノードに置かれてよい。SRB3はEN-DC、またはNGEN-DC、またはNR-DCにおけるセカンダリノードが追加される際、またはセカンダリノードが変更される際に、ASセキュリティが活性化されたRRC接続状態の端末装置が基地局装置から受信するRRCシグナリングにより、端末装置に一つ確立および/または設定されてよい。SRB3は端末装置とセカンダリノードとの間のダイレクトSRBであってよい。SRB3は一つのPDCPエンティティ、および一つまたは複数のRLCベアラから構成されてよい。SRB3のRLCベアラはAMのRLCエンティティ、および論理チャネルから構成されてよい。SRB3の基地局装置側のPDCPはセカンダリノードに置かれてよい。DRBはASセキュリティが活性化されたRRC接続状態の端末装置が基地局装置から受信するRRCシグナリングにより、端末装置に一つまたは複数確立および/または設定されてよい。DRBは一つのPDCPエンティティ、および一つまたは複数のRLCベアラから構成されてよい。DRBのRLCベアラはAMまたはUMのRLCエンティティ、および論理チャネルから構成されてよい。

[0119] なお、MR-DCにおいて、マスターノードにPDCPが置かれる無線ベアラのことを、MN終端(MN terminated)ベアラと呼んでよい。また、MR-DCにおいて、セカンダリノードにPDCPが置かれる無線ベアラのことを、SN終端(SN terminated)ベアラと呼んでよい。なお、MR-DCにおいて、RLCベアラがMCGにのみ存在する無線ベアラのことを、MCGベアラ(MCG bearer)と呼んでよい。また、MR-DCにおいて、RLCベアラがSCGにのみ存在する無線ベアラのことを、SCGベアラ(SCG bearer)と呼んでよい。またDCにおいて、RLCベアラがMCGおよびSCG両方に存在する無線ベアラのことを、スプリットベアラ(split bearer)と呼んでよい。

[0120] 端末装置にMR-DCが設定される場合、端末装置に確立/およびまたは設定されるSRB1およびSRB2のベアラタイプは、MN終端MCGベアラおよび/またはMN終端スプリットベアラであってよい。また端末装置にMR-DCが設定される場合、端末装置に確立/およびまたは設定されるSRB3のベアラタイプは、SN終端SCGベアラであってよい。また端末装置にMR-DCが設定される場合、端末装置に確

立/およびまたは設定されるDRBのベアラタイプは、全てのベアラタイプのうちの何れかであってよい。

[0121] E-UTRAで構成されるセルグループに確立および/または設定されるRLCベアラに対し、確立および/または設定されるRLCエンティティは、E-UTRA RLCであってよい。またNRで構成されるセルグループに確立および/または設定されるRLCベアラに対し、確立および/または設定されるRLCエンティティは、NR RLCであってよい。端末装置にEN-DCが設定される場合、MN終端MCGベアラに対し確立および/または設定されるPDCPエンティティは、E-UTRA PDCPまたはNR PDCPの何れかであってよい。また端末装置にEN-DCが設定される場合、その他のベアラタイプの無線ベアラ、即ちMN終端スプリットベアラ、MN終端SCGベアラ、SN終端MCGベアラ、SN終端スプリットベアラ、およびSN終端SCGベアラ、に対して確立および/または設定されるPDCPは、NR PDCPであってよい。また端末装置にNGEN-DC、またはNE-DC、またはNR-DCが設定される場合、全てのベアラタイプにおける無線ベアラに対して確立および/または設定されるPDCPエンティティは、NR PDCPであってよい。

[0122] なおNRにおいて、端末装置に確立および/または設定されるDRBは一つのPDUセッションに紐づけられてよい。端末装置において一つのPDUセッションに対し、一つのSDAPエンティティが確立および/または設定されてよい。端末装置に確立および/または設定SDAPエンティティ、PDCPエンティティ、RLCエンティティ、および論理チャネルは、端末装置が基地局装置から受信するRRCシグナリングにより確立および/または設定されてよい。

[0123] なお、MR-DCが設定されるか否かに関わらず、マスターノードがeNB102であり、EPC104をコア網とするネットワーク構成を、E-UTRA/EPCと呼んでよい。またマスターノードがeNB102であり、5GC110をコア網とするネットワーク構成を、E-UTRA/5GCと呼んでよい。またマスターノードがgNB108で5GC110をコア網とするネットワーク構成をNR、またはNR/5GCと呼んでよい。MR-DCが設定されない場合において、上述のマスターノードとは、端末装置と通信を行う基地局装置のことを指してよい。

[0124] 端末装置と基地局装置との間で送受信される、RRCシグナリングのフローについて説明する。図4は、本実施形態に係るRRCにおける、各種設定のための手順(procedure)のフローの一例を示す図である。図4は、基地局装置(eNB102、および/またはgNB108)から端末装置(UE122)にRRCシグナリングが送られる場合のフローの一例である。

[0125] 図4において、基地局装置はRRCメッセージを作成する(ステップS400)。基地局装置におけるRRCメッセージの作成は、基地局装置がシステム情報(SI: System Information)やページングメッセージを配信するために行われてよい。また基地局装置におけるRRCメッセージの作成は、基地局装置が特定の端末装置に対して処理を行わせるRRCシグナリングを送信するために行われてよい。特定の端末装置に対して行わせる処理は、例えばセキュリティに関する設定、RRCコネクションの再設定、異なるRATへのハンドオーバー、RRCコネクションの休止、RRCコネクションの解放などの処理を含んでよい。RRCコネクションの再設定処理には、例えば無線ベアラの制御(確立、変更、解放など)、セルグループの制御(確立、追加、変更、解放など)、測定設定、ハンドオーバー、セキュリティ鍵更新、などの処理が含まれてよい。また基地局装置におけるRRCメッセージの作成は、端末装置から送信されたRRCシグナリングへの応答のために行われてもよい。端末装置から送信されたRRCシグナリングへの応答は、例えばRRCセットアップ要求への応答、RRC再接続要求への応答、RRC再開要求への応答などを含んでよい。RRCメッセージには各種情報通知や設定のための情報(パラメータ)が含まれる。これらのパラメータは、RRCメッセージおよび/または情報要素のフィールド、またはフィールドの値(情報要素を含む)であってよい。RRCメッセージの構造は、ASN.1(Abstract Syntax Notation One)という記述方式を用いて記述されてよい。

[0126] 図4において、次に基地局装置は、作成したRRCシグナリングを端末装置に送信する(ステップS402)。次に端末装置は受信した上述のRRCシグナリングに従って、設定などの処理が必要な場合には処理を行う(ステップS404)。処理を行った端末装置は、基地局装置に対し、応答のためのRRCシグナリングを送

信してよい(不図示)。

[0127] RRCシグナリングは、上述の例に限らず、他の目的に使われてよい。

[0128] なおMR-DCにおいて、SCG側の設定(セルグループ設定、無線ベアラ設定、測定設定など)のためのRRCシグナリングを、端末装置との間で転送するのに、マスターノード側のRRCが用いられてよい。例えばEN-DC、またはNGEN-DCにおいて、eNB102とUE122との間で送受信されるE-UTRAのRRCシグナリングに、NRのRRCシグナリングがコンテナの形で含まれてよい。またNE-DCにおいて、gNB108とUE122との間で送受信されるNRのRRCシグナリングに、E-UTRAのRRCシグナリングがコンテナの形で含まれてよい。SCG側の設定のためのRRCシグナリングは、マスターノードとセカンダリノードの間で送受信されてよい。

[0129] なお、MR-DCを利用する場合に限らず、eNB102からUE122に送信されるE-UTRA用RRCシグナリングに、NR用RRCシグナリングが含まれていてよいし、gNB108からUE122に送信されるNR用RRCシグナリングに、E-UTRA用RRCシグナリングが含まれていてよい。

[0130] RRCコネクションの再設定に関するメッセージに含まれる、パラメータの一例を説明する。図7は、図4において、NRでのRRCコネクションの再設定に関するメッセージに含まれる、セルグループ設定に関するフィールド、および/または情報要素を表すASN.1記述の一例である。また図8は、図4において、E-UTRAでのRRCコネクションの再設定に関するメッセージに含まれる、セルグループ設定に関するフィールド、および/または情報要素を表すASN.1記述の一例である。図7、図8に限らず、本実施形態におけるASN.1の例で、〈略〉および〈中略〉とは、ASN.1の表記の一部ではなく、他の情報を省略していることを示す。なお〈略〉または〈中略〉という記載の無い所でも、情報要素が省略されていてよい。なお本実施形態においてASN.1の例はASN.1表記方法に正しく従ったものではない。本実施形態においてASN.1の例は、本実施形態におけるRRCシグナリングのパラメータの一例を表記したものであり、他の名称や他の表記が用いられてよい。またASN.1の例は、説明が煩雑になることを避けるために、本実施形態と密接に関連する主な情報に関する例のみを示す。なお、ASN

.1で記述されるパラメータを、フィールド、情報要素等に区別せず、全て情報要素と言う場合がある。また本実施形態において、RRCシグナリングに含まれる、ASN.1で記述されるフィールド、情報要素等は、情報と言い換えられてよいし、パラメータと言い換えられてよい。なおRRCコネクションの再設定に関するメッセージとは、NRにおけるRRC再設定メッセージであってよいし、E-UTRAにおけるRRCコネクション再設定メッセージであってよい。

[0131] 図7においてCellGroupConfigという名称の情報要素は、NRでのMCGまたはSCGのセルグループの設定、変更、解放等に使われる情報要素であってよい。CellGroupConfigという名称の情報要素は、後述のTCI情報要素を含んでよい。CellGroupConfigという名称の情報要素を、セルグループ設定情報要素、またはセルグループ設定と言い換えてよい。またCellGroupConfigという名称の情報要素がNRでのSCGのセルグループの設定に使われる場合、このCellGroupConfigという名称の情報要素を、SCG側の設定と言い換えてよい。CellGroupConfigという名称の情報要素に含まれる、SpCellConfigという名称の情報要素は、SpCellの設定に使われる情報要素であってよい。SpCellConfigという名称の情報要素を、SpCell設定情報要素、またはSpCell設定と言い換えてよい。SpCellConfigという名称の情報要素に含まれる、DeactivatedSCG-Config-r17という名称の情報要素は、後述のSCGの不活性化において設定される情報要素であってよい。DeactivatedSCG-Config-r17という名称の情報要素を、SCGの不活性化における設定と言い換えてよい。なおDeactivatedSCG-Config-r17という名称の情報要素には、bfd-and-RLMで示される、SCGが不活性化された状態において、端末装置に、後述のBFDおよび/またはRLMをPSCellで行うか否かを指示するためのパラメータが含まれてよい。SpCellConfigという名称の情報要素に含まれる、spCellConfigDedicatedという名称の情報要素は、このSpCellConfigで設定されるSpCell専用の設定を示す情報要素であってよい。spCellConfigDedicatedという名称の情報要素を、SpCellConfigDedicated、またはSpCell専用設定と言い換えてよい。なおspCellConfigDedicatedという名称の情報要素には、後述の第1アクティブ下りリンクBWP識別子(firstActiveDow

nlinkBWP-Id)という名称のBWPの識別子のパラメータが含まれてよい。

[0132] 次に無線リンクモニタリング(Radio Link Monitoring:RLM)について説明する。

[0133] RRC接続状態において、端末装置は、後述するActive BWP、または無線リンクモニタリングを行うBWPとして指定されたBWPにおいて、RLMを実行してよい。RLMは、参照信号(例えば、E-UTRAにおけるCRS、NRにおけるSSB/CSI-RS)と信号品質閾値とに基づき実行されてよい。参照信号にはSSBが含まれてよい。信号品質閾値はネットワークから設定されてもよく、既定の閾値が使われてもよい。SSBベースのRLMは、後述するinitial DL BWPに関連付けられたSSBに基づいて行われてもよい。SSBベースのRLMは、initial DL BWP、およびinitial DL BWPに関連付けられたSSBを包含する一つまたは複数のDL BWPに対して設定されてよい。その他のDL BWPに対しては、CSI-RSベースのRLMが実行されてよい。

[0134] RLMにおいて、端末装置は以下の(A)から(D)の基準の何れかが満たされることに基づき無線リンク失敗(Radio Link Failure:RLF)を宣言(declare)してよい。

(A)PHYから通知される同期中(in-sync)、および同期外れ(out-of-sync)に基づいてスタートする、無線問題タイマーが満了した

(B)無線問題タイマーが走っている間に特定の測定識別子の測定報告がトリガされることに基づきスタートするタイマーが満了した

(C)ランダムアクセス手順が失敗した

(D)RLC失敗を検出した

[0135] MCGにおいてRLFを宣言した端末装置は、RRC接続状態に留まり、最適なセルを選択して再確立手順を開始してよい。また、DCが設定されている場合、RLFを宣言した端末装置は、RRC接続状態に留まり、RLFをネットワークに通知してもよい。

[0136] 端末装置は、RLMのために用いられる参照信号をRRCシグナリングによってネットワークから設定されてもよい。RRCシグナリングには、無線リンクモニ

タリング設定(RadioLinkMonitoringConfig)が用いられてよい。端末装置は、無線リンクモニタリング設定によって設定された一つまたは複数の参照信号(RLM-RSと称する)を用いてRLMを行なってよい。また、端末装置は、RLM-RSが指定されない場合、既定の参照信号を用いてRLMを実行してよい。無線リンクモニタリング設定はDL BWPごとに端末装置に設定されてもよい。無線リンクモニタリング設定はPCell、および/またはPSCellのDL BWPに対して設定されてもよい。端末装置のPHYは、同期中(in-sync)となる条件を満たす場合に、同期中を上位レイヤ(RRCレイヤ)に通知してよい。端末装置のPHYは、同期外れ(out-of-sync)となる条件を満たす場合には、同期外れを上位レイヤ(RRC等)に通知してよい。

[0137] 前記無線リンクモニタリング設定には、モニタリングの目的を示す情報と、参照信号を示す識別子情報とが含まれてよい。例えば、モニタリングの目的には、無線リンク失敗をモニタリングする目的、ビーム失敗をモニタリングする目的、あるいはその両方の目的、などが含まれてよい。また、例えば、参照信号を示す識別子情報は、セルのSSBのSSB-Indexを示す情報が含まれてよい。また、例えば、参照信号を示す識別子情報は、端末装置に設定されたチャネル状態情報参照信号(CSI-RS)に紐づけられた識別子を示す情報が含まれてよい。

[0138] もし端末装置にRLM-RSが提供されておらず、一つまたは複数のCSI-RSを含む、PDCCH受信のための(複数の)TCI状態が提供されているならば、端末装置は下記(A)から(B)の一部または全部を実施する。

(A)PDCCH受信のための活性化されたTCI状態が参照信号を一つのみ含む場合、その活性化されたTCI状態で提供された参照信号を無線リンクモニタリングのために使う

(B)PDCCH受信のための活性化されたTCI状態が参照信号を2つ含む場合、一つの参照信号のQCLタイプがタイプDに設定されていると期待(expect)し、QCLタイプがタイプDに設定されている参照信号を無線リンクモニタリングのために使う

- [0139] もしあるサービングセルに、複数の後述するDL BWPが設定されているならば、端末装置は、後述のActive DL BWPにおけるRLM-RSに対応する参照信号を使ってRLMを実行してよい。また、もしあるサービングセルに、複数の後述する下りリンクのBWPが設定されていて、後述のActive DL BWPにRLM-RSが提供されていなければ、端末装置は、そのActive DL BWPのCORESETでPDCCHを受信するための活性化されたTCI状態で提供された(複数の)参照信号を使ってRLMを実行してよい。前記端末装置がRLMを実行するとは、前記端末装置のPHYが無線リンク品質を測定(assess)すると言い換えられてよい。また、前記PHYは、測定された無線リンク品質が、設定された閾値よりも悪く(worse)なった場合、同期外れ(out-of-sync)を上位レイヤ(RRC等)に通知してよい。
- [0140] 次にBFD(ビーム失敗検出)について説明する。
- [0141] BFDのために、基地局装置は端末装置にBFD参照信号(SSBまたはCSI-RS)を設定してよい。BFD参照信号はBFD-RSとも称する。端末装置は、端末装置のPHYから上位層(例えばMAC)に通知されるビーム失敗インスタンスの数が、設定されたタイマーが満了する前に、設定された閾値に至ったときに、ビーム失敗を宣言(declare)してよい。
- [0142] mTRPにおけるBFDのために、基地局装置は、TRPに関連付けられたBFD-RSセットを端末装置に設定してよい。BFD-RSセットは前記無線リンクモニタリング設定によって基地局装置から端末装置に設定されてよい。端末装置に複数のTRPが設定される場合、各TRPに対して一つのBFD-RSセットが設定されてよい。すなわち、端末装置に二つのTRPが設定される場合、二つのBFD-RSセットが端末装置に設定されてよい。前記BFD-RSセットのそれぞれには、BFD-RSセットを識別するための識別子(bfdRSSetId)と、一つまたは複数のBFD-RSの設定とが含まれてよい。端末装置は、端末装置のPHYから上位層(例えばMAC)に通知される、あるTRPに関連付けられたBFD-RSセットに対応するビーム失敗インスタンスの数が、設定されたタイマーが満了する前に、設定された閾値に至ったときに、そのTRPのビーム失敗を宣言(declare)してよい。
- [0143] SSBベースのBFDは、initial DL BWPに関連付けられたSSBに基づいて行われ

てもよい。SSBベースのBFDは、initial DL BWP、およびinitial DL BWPに関連付けられたSSBを包含する一つまたは複数のDL BWPに対して設定されてよい。その他のDL BWPに対しては、CSI-RSベースのBFDが実行されてよい。

[0144] PCellにおいてビーム失敗が検出されたあと、端末装置は、PCellにおいてランダムアクセス手順を開始することによってビーム失敗回復(beam failure recovery:BFR)をトリガしてよい。端末装置は、BFRを実行するために最適なビームを選択してよい。端末装置は、もしBFRのためのランダムアクセス手順に、衝突ベースのランダムアクセス(contention-based random access:CBRA)が用いられた場合、BFRに用いられるMAC CE(BFR MAC CE)にPCellでビーム失敗したことを示す情報を含めてよい。端末装置は、当該ランダムアクセス手順が完了することに基づいて、PCellに対するBFRが完了したとみなしてよい。

[0145] mTRPオペレーションにおいて、サービングセルの一つのTRPに対するビーム失敗が検出されたあと、端末装置は、このTRPのためのBFR MAC CEの送信を開始することによってBFRをトリガしてよい。端末装置は、このTRPのための最適なビームが存在すればそのビームを選択してよい。端末装置は、このTRPでビーム失敗したことを示す情報と、このTRPのための最適なビームが見つかったか否かを示す情報とをBFR MAC CEに含めてよい。端末装置は、このTRPのためのBFR MAC CEを送信するために用いられたHARQプロセスに対する新しい送信のための上りリンクグラントを示すPDCCHを受信することに基づいて、このTRPに対するBFRが完了したとみなしてよい。

[0146] mTRPオペレーションにおいて、PCellの両方のTRPに対するビーム失敗が検出されたあと、端末装置は、PCellにおいてランダムアクセス手順を開始することによってBFRをトリガしてよい。端末装置は、各ビーム失敗したTRPのための最適なビームが存在すればそのビームを選択してよい。端末装置は、各TRPでビーム失敗したことを示す情報と、各TRPのための最適なビームが見つかったか否かを示す情報とをBFR MAC CEに含めてよい。端末装置は、当該ランダムアクセス手順が完了することに基づいて、PCellの両方のTRPに対するBFR

が完了したとみなしてよい。

[0147] MACエンティティにおいて、サービングセル毎にビーム失敗回復手順がRRCによって設定されてよい。ビーム失敗回復手順は、サービングセルの一つまたは複数のSSBおよび/またはCSI-RS上でビーム失敗が検出されたときに、サービングgNB(端末装置と通信している基地局装置)に新しいSSBまたはCSI-RSを通知するために使われてよい。ビーム失敗は、下位レイヤ(PHY層)からMACエンティティに通知されるビーム失敗インスタンス通知をカウントすることによって検出される。また、MACエンティティは、SCGが不活性化されていたら、PSCellにおいて、無線リンクモニタリング設定によって設定された一つまたは複数の参照信号(BFD-RSと称する)を用いてBFDを行なってよい。また、端末装置は、BFD-RSが指定されない場合、既定の参照信号を用いてBFDを実行してよい。無線リンクモニタリング設定はDL BWPごとに端末装置に設定されてもよい。無線リンクモニタリング設定はPCell、および/またはPSCellのDL BWPに対して設定されてもよい。端末装置のMACエンティティはビーム失敗検出のために各サービングセルで下記の手順(A)、(B)、(C)の一部または全部を実施してよい。

(A)もし、下位レイヤ(PHY層)からビーム失敗インスタンス通知を受信したら、ビーム失敗検出タイマー(`beamFailureDetectionTimer`)をスタートまたは再スタートし、このサービングセルに対するビーム失敗カウンタ(`BFI_COUNTER`)を1加算する。もし`BFI_COUNTER`の値が設定された閾値(`beamFailureInstanceMaxCount`)以上であれば、下記の(A-1)を実施する。

(A-1)もし、サービングセルがSCellなら、このサービングセルに対するビーム失敗回復(BFR)をトリガし、そうでなければ、下記の(A-2)を実施する。

(A-2)もし、サービングセルがPSCellで、SCGが不活性化されていたら、下記の(A-3)を実施し、そうでなければ、SpCellでランダムアクセス手順を開始する。

(A-3)もし、前記SCGが不活性化されて以降、上位レイヤにPSCellのビー

ム失敗を通知していない、または、前記PSCellに対して最後にBFD-RSが再設定されて以降、前記PSCellにおけるビーム失敗が上位レイヤ(RRC層)に通知されていなければ、前記PSCellにおけるビーム失敗を上位レイヤ(RRC層)に通知する。

(B)もし、このサービングセルに対する、beamFailureDetectionTimerが満了した、または、もし、beamFailureDetectionTimer、beamFailureInstanceMaxCount、および/または、ビーム失敗検出のための参照信号(BFD-RS)の設定が上位レイヤ(RRCエンティティ等)によって変更されたら、このサービングセルに対するBFI_COUNTERを0にセットする。

(C)もし、サービングセルがSpCellであり、ランダムアクセス手順が成功裏に完了したら、このサービングセルに対するBFI_COUNTERを0にセットし、ビーム失敗回復タイマー(beamFailureRecoveryTimer)が設定されていて走っているならば停止し、ビーム失敗回復手順が成功裏に完了したとみなす。そうでなく、もし、サービングセルがSCellで、SCellのビーム失敗回復のための情報(例えばSCellのBFR MAC CEまたはSCellのトランケートしたBFR MAC CEに含まれる情報)を送信するための、新しい上りリンクグラントを示すC-RNTIにアドレスされたPDCCHを受信したら、または、SCellが不活性化されていたら、このサービングセルに対するBFI_COUNTERを0にセットし、ビーム失敗回復手順が成功裏に完了したとみなし、このサービングセルに対してトリガされたすべてのビーム失敗回復(BFR)をキャンセルする。

[0148] MACエンティティは、もし、ビーム失敗回復手順によって少なくとも一つのビーム失敗回復(BFR)がトリガされており、それがキャンセルされていないのであれば、下記の(A)を実施する。

(A)もし、UL-SCHリソースが論理チャネルの優先度を考慮したうえでSCellのBFR MAC CEとそのサブヘッダを含めることができるのであれば、SCellのBFR MAC CEとそのサブヘッダを含める。そうでなければ、もし、UL-SCHリソースが論理チャネルの優先度を考慮したうえでSCellのトランケートしたBFR MAC CEとそのサブヘッダを含めることができるのであれば、SCellのトランケー

トしたBFR MAC CEとそのサブヘッダを含める。そうでなければ、SCellビーム失敗回復のためのスケジューリングリクエストをトリガする。

[0149] ここで、beamFailureRecoveryTimer(ビーム失敗回復タイマー)について説明する。SpCellのBFRのためにランダムアクセス手順が開始され、ビーム失敗回復設定(beamFailureRecoveryConfig)がActive UL BWPに設定されている場合、MACエンティティは、beamFailureRecoveryTimerをスタートしてよい。また、beamFailureRecoveryTimerが走っている、または、設定されていない場合、端末装置はBFRのためにコンテンツンフリーランダムアクセス(contention-free Random Access:CFRA)を使ってよい。また、beamFailureRecoveryTimerが満了した、または、走っていない場合、端末装置はBFRのためにCFRAを使わず、代わりに例えばCBRAを使ってよい。

[0150] 一つのサービングセルにおける各BWPにおいて、ビーム失敗および/または無線リンク失敗を検出するための、一つまたは複数の参照信号(reference signal for detecting beamfailure and/or radio link failure:後述のBFD-RS)を一つのセット(BFD-RSセット)として、複数のBFD-RSセットが端末装置に提供されてよい。前記BFD-RSは、周期的なCSI-RS(periodic CSI-RS)であってもよいし、SSBであってもよいし、他の参照信号であってもよい。前記端末装置のPHYは、前記BFD-RSセットに基づいて無線リンク品質を測定(assess)してよい。また、前記PHYは、測定した無線リンク品質が、設定された閾値よりも悪く(worse)なった場合、上位レイヤ(MAC等)に通知を提供してよい。

[0151] セルの活性化(Activation)およびセルの不活性化(Deactivation)について説明する。Dual Connectivityで通信する端末装置において、前述のRRCコネクションの再設定に関するメッセージによって、マスターセルグループ(MCG)の設定とセカンダリセルグループ(SCG)が設定される。各セルグループは、スペシャルセル(SpCell)とそれ以外の0個以上のセル(セカンダリセル:SCell)とで構成されてよい。MCGのSpCellはPCellとも称する。SCGのSpCellはPSCellとも称する。

[0152] セルの不活性化は、SpCellには適用されず、SCellに適用されてよい。また

、セルの不活性化は、PCellには適用されず、PSCellには適用されてもよい。
この場合、セルの不活性化は、SpCellとSCellとで異なる処理であってもよい。
。

[0153] セルの活性化および不活性化はセルグループ毎に存在するMACエンティティで処理されてよい。端末装置に設定されたSCellは下記(A)から(C)の一部または全部に基づいて活性化および/または不活性化されてよい。

(A)SCellを活性化/不活性化させるMAC CEの受信

(B)PUCCHが設定されていないSCell毎に設定されているSCell不活性タイマーの満了

(C)端末装置に設定されたSCell毎に設定されたRRCパラメータ(sCellState)を含むRRCシグナリングの受信

[0154] 具体的には、端末装置のMACエンティティはセルグループに設定されている各SCellに対して以下の処理ADをおこなってよい。

[0155] (処理AD)

もし、SCell設定の際にSCellに設定されているRRCパラメータ(sCellState)がactivatedに設定されている、またはSCellを活性化させるMAC CEを受信した場合、UE122のMACエンティティは処理(AD-1)を行う。そうでなく、もし、SCellを不活性化させるMAC CEを受信した、または、活性化されたSCellにおいてSCell不活性タイマーが満了したら、UE122のMACエンティティは処理AD-2を行う。もし、活性化されたSCellのPDCCHによって上りリンクグラントまたは下りリンク割り当てが通知されたら、または、あるサービングセルのPDCCHによって、活性化されたSCellに対する上りリンクグラントまたは下りリンク割り当てが通知されたら、または、設定された上りリンクグラントにおいてMAC PDUが送信された、または、設定された下りリンク割り当てにおいてMAC PDUが受信されたら、UE122のMACエンティティはそのSCellに関連付けられたSCell不活性タイマーを再スタートする。もし、SCellが不活性化されたら、UE122のMACエンティティは処理AD-3を行う。

[0156] (処理AD-1)

もし、NRにおいて、このSCellを活性化させるMAC CEを受信する前にこのSCellが不活性化されていた、またはSCell設定の際にそのSCellに設定されているRRCパラメータ(sCellState)がactivatedに設定されているならば、UE122のMACエンティティは処理AD-1Aまたは処理AD-1Bを行う。

また、UE122のMACエンティティはそのSCellに対応付けられたSCell不活性タイマーをスタート、または(すでにスタートしている場合は)再スタートする。

もし、Active DL BWPが後述の休眠BWP(Dormant BWP)でない場合、UE122のMACエンティティは下記(A)から(B)の一部または全部を実施する。

(A)もしあれば貯蓄された設定(stored configuration)に従って、このSCellに対応付けられている、グラントタイプ1のサスペンドされたすべてのコンフィギュアード上りリンクグラントを(再び)初期化する。

(B)PHRをトリガする。

もし、SCellを活性化させるMAC CEを受信し、そのSCellに対してRRCシグナリングで設定されている第1アクティブ下りリンクBWP識別子(firstActiveDownlinkBWP-Id)で示されるBWPが休眠(Dormant)BWPに設定されていない場合、UE122のMACエンティティは処理AD-1Aを行う。もし、SCellを活性化させるMAC CEを受信し、そのSCellに対してRRCシグナリングで設定されている第1アクティブ下りリンクBWP識別子(firstActiveDownlinkBWP-Id)で示されるBWPが休眠(Dormant)BWPに設定されている場合、UE122のMACエンティティは処理AD-1Bを行う。また、UE122のMACエンティティは下記(A)から(B)の一部または全部を実施する。

(A)RRCシグナリングで設定されている第1アクティブ下りリンクBWP識別子(firstActiveDownlinkBWP-Id)で示されるBWPを活性化する

(B)RRCシグナリングで設定されている第1アクティブ上りリンクBWP識別子(firstActiveUplinkBWP-Id)で示されるBWPを活性化する

[0157] (処理AD-1A)

UE122のMACエンティティはSCellを活性化し、下記(A)から(E)の一部また

は全部を実施する。

(A)このSCellでサウンディング参照信号(SRS)を送信する。

(B)このSCellのためのCSIを報告する。

(C)このSCellのPDCCHをモニタする。

(D)このSCellに対するPDCCHをモニタする。(他のサービングセルにおいてこのSCellに対するスケジュールが行われる場合)

(E)もしPUCCHが設定されていれば、このSCellでPUCCHを送信する。

[0158] (処理AD-1B)

UE122のMACエンティティはこのサービングセルのBWP不活性タイマーが走っているならば停止する。

[0159] (処理AD-2)

UE122のMACエンティティは下記(A)から(F)の一部または全部を実施する。

。

(A)このSCellを不活性化する。

(B)このSCellに対応付けられているSCell不活性タイマーを停止する。

(C)このSCellに対応付けられているすべてのActive BWPを不活性化する。

(D)このSCellに対応付けられている、すべての設定された下りリンク割り当ておよび/またはすべてのグラントタイプ2のコンフィギュアード上りリンクグラントをクリアする。

(E)このSCellに対応付けられている、すべてのグラントタイプ1のコンフィギュアード上りリンクグラントをサスペンドする。

(F)このSCellに対応付けられているHARQのバッファをフラッシュする。

。

[0160] (処理AD-3)

UE122のMACエンティティは下記(A)から(D)の一部または全部を実施する。

。

(A)このSCellでSRSを送信しない。

(B)このSCellのためのCSIを報告しない。

(C)このSCellでPUCCH、UL-SCH、および/またはRACHを送信しない。

(D)このSCellのPDCCH、および/またはこのSCellに対するPDCCHのモニタをしない。

[0161] 上記のように、MACエンティティが処理ADを行うことにより、SCellが活性化または不活性化される。

[0162] また前述のようにSCellが追加される場合に、RRCシグナリングによってSCellの初期状態(SCellを活性化するか不活性化するか)が設定されてもよい。

[0163] ここで、SCell不活性タイマーについて説明する。PUCCHが設定されないSCellに対しては、RRCシグナリングによって、SCell不活性タイマーの値(タイマーが満了したとみなされる時間に関する情報)が通知されてよい。例えば、RRCシグナリングでSCell不活性タイマーの値として40msを示す情報が通知された場合、上記処理ADにおいて、タイマーをスタートまたは再スタートしてからタイマーが停止することなく通知された時間(ここでは40ms)が経過したときに、タイマーが満了したとみなされる。また、SCell不活性タイマーは、sCellDeactivationTimerという名称のタイマーであってもよい。

[0164] ここで、帯域部分(bandwidth part:BWP)について説明する。

[0165] BWPはサービングセルの帯域の一部あるいは全部の帯域であってよい。また、BWPはキャリアBWP(Carrier BWP)と呼称されてもよい。端末装置には、一つまたは複数のBWPが設定されてよい。あるBWPは初期セルサーチで検出された同期信号に対応づけられたシステム情報に含まれる情報によって設定されてもよい。また、あるBWPは初期セルサーチを行う周波数に対応づけられた周波数帯域幅(初期下りリンクBWP: initial DL BWP)であってもよい。また、あるBWPはRRCシグナリング(例えばDedicated RRC signaling)で設定されてもよい。また、下りリンクのBWP(DL BWP)と上りリンクのBWP(UL BWP)とが個別に設定されてもよい。また、一つまたは複数の上りリンクのBWPが一つまたは複数の下りリンクのBWPと対応づけられてよい。また、上りリンクのBWPと下りリンクのBWPとの対応づけは既定の対応づけであってもよいし、RRCシグナリン

グ(例えばDedicated RRC signaling)による対応付けでもよいし、物理層のシグナリング(例えば下りリンク制御チャンネルで通知される下りリンク制御情報(DCI))による対応付けであってもよいし、それらの組み合わせであってもよい。また、DL BWPにおいて、CORESETが設定されてよい。

[0166] BWPは連続する物理無線ブロック(PRB:Physical Resource Block)のグループで構成されてよい。また、接続状態の端末装置に対して、各コンポーネントキャリアのBWP(一つまたは複数のBWP)のパラメータが設定されてよい。各コンポーネントキャリアのBWPのパラメータには、(A)サイクリックプレフィックスの種類、(B)サブキャリア間隔、(C)BWPの周波数位置(例えば、BWPの低周波数側の開始位置または中心周波数位置)(周波数位置は例えば、ARFCNが用いられてもよいし、サービングセルの特定のサブキャリアからのオフセットが用いられてもよい。また、オフセットの単位はサブキャリア単位であってもよいし、リソースブロック単位でもよい。また、ARFCNとオフセットの両方が設定されるかもしれない。)、(D)BWPの帯域幅(例えばPRB数)、(E)制御信号のリソース設定情報、(F)SSブロックの中心周波数位置(周波数位置は例えば、ARFCNが用いられてもよいし、サービングセルの特定のサブキャリアからのオフセットが用いられてもよい。また、オフセットの単位はサブキャリア単位であってもよいし、リソースブロック単位でもよい。また、ARFCNとオフセットの両方が設定されるかもしれない。))の一部あるいは全部が含まれてよい。また、制御信号のリソース設定情報が、少なくともPCellおよび/またはPSCellの一部あるいは全部のBWPの設定に含まれてもよい。

[0167] 端末装置は、一つまたは複数の設定されたBWPのうち、Active BWP(アクティブなBWP)において送受信をおこなってよい。端末装置に関連付けられている一つのサービングセルにおいて、一つまたは複数のBWPが設定されてよい。端末装置に関連付けられている一つのサービングセルに対して設定された一つまたは複数のBWPのうち、ある時間において、最大で一つの上りリンクのBWP、および/または最大で一つの下りリンクのBWPがActive BWPとなるように設定されてもよい。下りリンクのActive BWPをActive DL BWPとも称する。上り

リンクのActive BWPをActive UL BWPとも称する。また、端末装置に一つまたは複数設定されているBWPのうち、Active BWPでないBWPをInactive BWP(インアクティブなBWP)と称してよい。

[0168] 次にBWPの活性化/不活性化について説明する。BWPの活性化とは、BWPを活性化すること、または、Inactive BWPを活性化することを意味してよい。また、BWPの不活性化とは、BWPを不活性化すること、または、Active BWPを不活性化することを意味してよい。サービングセルにおけるBWP切り替え(BWP switching)は、Inactive BWPを活性化して、Active BWPを不活性化するために用いられてよい。

[0169] BWP切り替えは、下りリンク割り当てまたは上りリンクグラントを示すPDCCH、BWP不活性タイマー、RRCシグナリング、またはランダムアクセス手順の開始のためにMACエンティティそれ自身によって制御されてよい。サービングセルのActive BWPは、RRCまたはPDCCHによって示されてよい。

[0170] RRCシグナリング(RRC再設定メッセージ、RRCコネクションの再設定メッセージ等)によって、第1アクティブ下りリンクBWP識別子(firstActiveDownlinkBWP-Id)および/または第1アクティブ上りリンクBWP識別子(firstActiveUplinkBWP-Id)の(再)が設定されたサービングセルに対してMACエンティティは、次の(A)および/または(B)を実施してよい。

(A)サービングセルが後述のSCGが不活性化されているセルグループのPSCellでない場合、第1アクティブ下りリンクBWP識別子(firstActiveDownlinkBWP-Id)および/または第1アクティブ上りリンクBWP識別子(firstActiveUplinkBWP-Id)でそれぞれ示される下りリンクのBWPおよび/または上りリンクのBWPをActive BWPとする。

(B)サービングセルが後述のSCGが不活性化されているセルグループのPSCellである場合、下りリンクのBWPを、第1アクティブ下りリンクBWP識別子(firstActiveDownlinkBWP-Id)で示されるBWPに切り替える。

[0171] 次にBWP不活性タイマーについて説明する。BWP不活性タイマーが設定された、活性化されたサービングセル(Activated Serving Cell)の各々に対してM

ACエンティティは、次の(A)を実施する。また、BWP不活性タイマーは、bwp-InactivityTimerという名称のタイマーであってもよい。

(A)もしデフォルト下りリンクBWPの識別子(defaultDownlinkBWP-Id)が設定されており、Active DL BWPが識別子(dormantDownlinkBWP-Id)で示されるBWPでない、または、もしデフォルト下りリンクBWPの識別子(defaultDownlinkBWP-Id)が設定されておらず、Active DL BWPがinitialDownlinkBWPでなく、Active DL BWPが識別子(dormantDownlinkBWP-Id)で示されるBWPでないなら、MACエンティティは次の(B)および(D)を実施する。

(B)もし、Active DL BWPで、下りリンク割り当て(Assignment)または上りリンクグラントを示す、C-RNTIまたはCS-RNTIにアドレスされたPDCCHを受信した、または、もし、Active DL BWPのための、下りリンク割り当てまたは上りリンクグラントを示す、C-RNTIまたはCS-RNTIにアドレスされたPDCCHを受信した、または、もし、コンフィギュアード上りリンクグラントでMAC PDUが送信された、またはコンフィギュアード下りリンク割り当てでMAC PDUを受信されたなら、MACエンティティは次の(C)を実施する。

(C)もし、このサービングセルに関連付けられたランダムアクセス手順が実行中でない、または、このサービングセルに関連付けられた実行中のランダムアクセス手順が、C-RNTIにアドレスされたPDCCHの受信によって成功裏に完了(Successfully completed)したら、Active DL BWPに関連付けられたBWP不活性タイマーをスタートまたは再スタートする。

(D)もし、Active DL BWPに関連付けられたBWP不活性タイマーが満了(Expire)したら、MACエンティティは次の(E)を実施する。

(E)もし、defaultDownlinkBWP-Idが設定されていたら、このdefaultDownlinkBWP-Idで示されるBWPにBWP切り替えをおこない、そうでないなら、initialDownlinkBWPにBWP切り替えをおこなう。

[0172] また、MACエンティティは、もし、BWP切り替えのためのPDCCHを受信し、Active DL BWPを切り替えたら、次の(A)を実施する。

(A)もしデフォルト下りリンクBWPの識別子(defaultDownlinkBWP-Id)が設

定されており、切り替えたActive DL BWPが識別子(dormantDownlinkBWP-Id)で示されるBWPでない、かつ、もし切り替えたActive DL BWPがdormantDownlinkBWP-Idで示されるBWPでないなら、Active DL BWPに関連付けられたBWP不活性タイマーをスタートまたは再スタートする。

[0173] BWPが設定されている、活性化された各サービングセルにおいて、MACエンティティは、もし、BWPが活性化され(Active BWPであり)、そのサービングセルにおけるActive DL BWPが休眠BWP(dormant BWP)でないなら、下記処理BAの(A)から(H)の一部または全部を行う。

[0174] (処理BA)

(A) そのBWPでUL-SCHを送信する。

(B) もしPRACHオケージョンが設定されているなら、そのBWPでRACHを送信する。

(C) そのBWPでPDCCHをモニタする。

(D) もしPUCCHが設定されているなら、そのBWPでPUCCHを送信する。

(E) そのBWPでCSIを報告する。

(F) もしSRSが設定されているなら、そのBWPでSRSを送信する。

(G) そのBWPでDL-SCHを受信する。

(H) もしあればストアされた設定(stored configuration)に従って、そのActive BWPで設定されている、グラントタイプ1のサスペンドされたすべてのコンフィギュアード上りリンクグラントを(再び)初期化する。

[0175] MACエンティティは、もし、BWPが不活性化されたら、下記(A)から(I)の一部または全部を行う。

(A) そのBWPでUL-SCHを送信しない。

(B) そのBWPでRACHを送信しない。

(C) そのBWPでPDCCHをモニタしない。

(D) そのBWPでPUCCHを送信しない。

(E) そのBWPでCSIを報告しない。

(F) そのBWPでSRSを送信しない。

(G)そのBWPでDL-SCHを受信しない。

(H)そのBWPで設定されている、すべての設定された下りリンク割り当ておよび/またはすべてのグラントタイプ2のコンフィギュアード上りリンクグラントをクリアする。

(I)そのInactive BWP(インアクティブなBWP)のすべてのグラントタイプ1のコンフィギュアード上りリンクグラントをサスペンドする。

[0176] 次にSCGの不活性化(SCG Deactivation)およびSCGの活性化(SCG Activation)について説明する。

[0177] SCGの不活性化とは、SCGを不活性化することを意味してよい。また、SCGの不活性化とは、MACエンティティがSCGに関連付けられていて、かつ前記MACエンティティに対応するセルグループを不活性化することを意味してよい。また、SCGの不活性化とは、PSCell(SCGのSpCell)の不活性化、または、PSCellを不活性化することを含んでよい。SCGの活性化とは、SCGを活性化することを意味してよい。また、SCGの活性化とは、MACエンティティがSCGに関連付けられていて、かつ前記MACエンティティに対応するセルグループを活性化することを意味してよい。また、SCGの活性化とは、PSCell(SCGのSpCell)の活性化、または、PSCellを活性化することを意味してよい。

[0178] LTEおよび/またはNRにおいて、端末装置は、以下の処理SD-1の(A)から(H)の一部または全部に基づいて、SCGが不活性化されると判断してよい。なお、以下の処理SD-1の(A)から(F)のシグナリングや制御要素は、当該SCGを介して基地局装置から端末装置に通知されてもよい。それに加えてまたはそれに代えて、以下の処理SD-1の(A)から(F)のシグナリングや制御要素は、当該SCG以外のセルグループ(MCG、当該SCG以外のSCG等)を介して基地局装置から端末装置に通知されてもよい。

(処理SD-1)

(A)SCGを不活性化するよう指示するRRCシグナリングの受信

(B)SCGを不活性化するよう指示するMAC CEの受信

(C)PSCellを不活性化するよう指示するRRCシグナリングの受信

(D)PSCellを不活性化するように指示するMAC CEの受信

(E)その他のRRCシグナリングの受信

(F)その他のMAC CEの受信

(G)SCGの不活性タイマーの満了

(H)PSCellの不活性タイマーの満了

[0179] 処理SD-1の(A)、(C)、(E)のRRCシグナリングは、例えばscg-Stateというパラメータを含んでもよい。scg-StateがRRCシグナリングに含まれることによって、SCGが不活性化されることが示されてよい。scg-StateがRRCシグナリングに含まれないことによって、SCGが活性化されることが示されてよい。RRCシグナリングにSCGを活性化する指示が含まれるとは、RRCシグナリングにSCGを不活性化する指示が含まれないことであってよい。RRCシグナリングにSCGを不活性化する指示が含まれないとは、scg-StateがRRCシグナリングに含まれないことであってよい。RRCシグナリングにSCGを不活性化する指示が含まれるとは、scg-StateというパラメータがRRCシグナリングに含まれることであってよい。また、scg-Stateというパラメータは、SCGの不活性化を指示する情報であってもよい。また、scg-Stateは、RRC再設定メッセージまたはRRC再開メッセージに含まれてよい。また、前記RRCシグナリングは、MNで生成されてよい。

[0180] SCGを不活性化する端末装置は、当該SCGにおいて、以下の処理SD-2の(A)から(I)の一部または全部を実施してよい。

(処理SD-2)

(A)RRCエンティティが、SCGが不活性化されるとみなす(consider)。

(B)RRCエンティティが、下位レイヤ(MACエンティティ等)にSCGが不活性化されることを通知する。

(C)RRCエンティティが、もしRRCパラメータbfd-and-RLMの値がtrueに設定されていたら、不活性化されるSCGでRLMを実行し、下位レイヤ(MACエンティティおよび/またはPHYエンティティ等)にBFDを実行するように通知する。

(D)RRCエンティティが、もし端末装置がRRC_CONNECTED状態であって、SC

Gを不活性化するように指示するシグナリングを受信する前に前記SCGが活性化されていた場合、RRC再設定メッセージまたはRRCコネクションの再設定メッセージを受信する前にSRB3が設定されていて、前記RRC再設定メッセージまたは前記RRCコネクションの再設定メッセージに含まれているいずれかの無線ベアラ設定のためのRRCシグナリング(RadioBearerConfig)に従って前記SRB3が解放(リリース:release)されなければ、SDUの破棄の実行を前記SRB3のPDCPエンティティにトリガし、それに加えてまたはそれに代えて、前記SRB3のRLCエンティティを再確立する。

(E)MACエンティティが、すべてのSCellを不活性化する。

(F)MACエンティティが、活性化されたSCellに関連付けられたSCell不活性タイマーのすべてが満了したとみなす。

(G)MACエンティティが、休眠状態のSCellに関連付けられたSCell不活性タイマーのすべてが満了したとみなす。

(H)MACエンティティが、すべてのSCellに関連付けられたSCell不活性タイマーをスタートまたは再スタートしない。

[0181] 端末装置のMACエンティティは、上記の処理SD-2の(B)に基づいて、上位レイヤ(RRCエンティティ等)からSCGが不活性化されることが通知された場合、前記SCGのすべてのSCellを不活性化し、それに加えてまたはそれに代えて、上記の処理SD-1を実行してPSCellを不活性化してよい。

[0182] 端末装置は、SCGが不活性化されることに基づいてMACをリセットしてよい。MACのリセットにおいて、端末装置は、不活性化されたSCGでBFDを実施するように設定されていれば、PSCellに関連付けられたビーム失敗検出タイマーと、timeAlignmentTimerを(走っている場合)停止させなくてよい。MACのリセットにおいて、端末装置は、不活性化されているSCGでBFDを実施するように設定されていなければ、PSCellに関連付けられたビーム失敗検出タイマーと、timeAlignmentTimerを含むすべてのタイマーを(走っている場合)停止させなくてよい。

[0183] LTEおよび/またはNRにおいて、SCGが不活性化されていたら、端末装置は、

そのSCGのPSCell(SpCell)において以下の処理SD-3の(A)から(I)の一部または全部を実施してよい。

[0184] (処理SD-3)

(A)このPSCell上でSRSを送信しない。

(B)このPSCellのためのCSIを報告しない。

(C)このPSCell上でUL-SCHを送信しない。

(D)このPSCell上でPUCCHを送信しない。

(E)このPSCellのためのPDCCHをモニタしない。

(F)このPSCell上でランダムアクセスをトリガしない。

(G)このPSCell上でPDCCHをモニタしない。

(H)このPSCellでビーム失敗検出(Beam Failure Detection:BFD)、および/または無線リンクモニタリング(Radio Link Monitoring:RLM)を行う。

(I)このPSCellを含むTAG(PTAG)に関連付けられたtimeAlignmentTimer(TA T)を維持する。

[0185] 処理SD-3の(H)は、端末装置が、基地局装置から通知されるRRCパラメータ(例えばbfd-and-RLM)に基づいて、不活性化されたSCGにおいてBFDおよび/またはRLMを実施するか否かを判断してよい。例えば、RRCパラメータ(bfd-and-RLM)の値がtrueに設定される場合、端末装置は不活性化されたSCGのPSCellにおいて、RLMおよび/またはBFDを実行するよう要求されるとみなしてよい。例えば、RRCパラメータ(bfd-and-RLM)の値がfalseに設定される場合、端末装置は不活性化されたSCGのPSCellにおいて、RLMおよび/またはBFDを実行するよう要求されないとみなしてよい。また、不活性化されたSCGのPSCellにおいてRLMを行うか否か、および、前記PSCellにおいてBFDを行うか否かは、独立に設定されてよい。また、前記パラメータの値がTrueに設定されていることは、不活性化されたSCGのPSCellでRLMおよびBFDを行うよう設定されていることを意味してもよいし、前記パラメータの値がfalseに設定されていることは、不活性化されたSCGのPSCellでRLMおよびBFDを行うよう設定されていないことを意味してもよい。

[0186] LTEおよび/またはNRにおいて、端末装置は、以下の処理SA-1の(A)から(F)の一部または全部に基づいて、SCGが活性化されると判断してよい。なお、以下の処理SA-1の(A)から(F)のシグナリングや制御要素は、当該SCG以外のセルグループ(MCG、当該SCG以外のSCG等)を介して基地局装置から端末装置に通知されてもよい。

(処理SA-1)

(A)SCGを活性化するよう指示するRRCシグナリングの受信

(B)SCGを活性化するよう指示するMAC CEの受信

(C)PSCellを活性化するよう指示するRRCシグナリングの受信

(D)PSCellを活性化するよう指示するMAC CEの受信

(E)その他のRRCシグナリングの受信

(F)その他のMAC CEの受信

[0187] 上記の処理SA-1の(A)、(C)、(E)のRRCシグナリングは、例えばscg-Stateというパラメータを含んでもよい。scg-StateがRRCシグナリングに含まれることによって、SCGが不活性化されることが示されてよい。scg-StateがRRCシグナリングに含まれないことによって、SCGが活性化されることが示されてよい。RRCシグナリングにSCGを活性化する指示が含まれるとは、RRCシグナリングにSCGを不活性化する指示が含まれないことであってよい。RRCシグナリングにSCGを不活性化する指示が含まれないとは、scg-StateがRRCシグナリングに含まれないことであってよい。RRCシグナリングにSCGを不活性化する指示が含まれるとは、scg-StateというパラメータがRRCシグナリングに含まれることであってよい。また、scg-Stateというパラメータは、SCGの不活性化を指示する情報であってもよい。また、scg-Stateは、RRC再設定メッセージまたはRRC再開メッセージに含まれてよい。また、前記RRCシグナリングは、MNで生成されてよい。

[0188] SCGを活性化する端末装置は、当該SCGにおいて、以下の処理SA-2の(A)から(D)の一部または全部を実行してよい。

(処理SA-2)

(A)RRCエンティティが、SCGが活性化されるとみなす。

(B)RRCエンティティが、もしSCGを活性化しよう指示するシグナリングを受信する前にSCGが不活性化されていた場合、下位レイヤ(MACエンティティ等)にSCGが活性化されることを通知する。

(C)RRCシグナリングによって指定されたSCellを活性化するために、処理AD-1を行う。

(D)SCGの活性化をRRCシグナリングに基づいて実行する場合、このRRCシグナリングに、PSCell(SpCell)に対するランダムアクセスに関するパラメータが含まれるなら、通知されたパラメータに基づき、このPSCellにおいてランダムアクセス手順を開始する。

[0189] 端末装置のMACエンティティは、上記の処理SA-2の(B)に基づいて上位レイヤ(RRCエンティティ等)がSCGを活性化するように前記MACエンティティに指示した場合、処理SA-3を実行してSCGを活性化してよい。

[0190] LTEおよび/またはNRにおいて、SCGが活性化されていたら、端末装置は、そのSCGのPSCell(SpCell)において以下の処理SA-3の(A)から(F)の一部または全部を含む通常のSCGオペレーションを実施してよい。

[0191] (処理SA-3)

(A)このPSCell上でSRSを送信する。

(B)このPSCellのためのCSIを報告する。

(C)このPSCell上でPDCCHをモニタする。

(D)このPSCell上でPUCCHを送信する。

(E)このPSCell上で、もしランダムアクセスがトリガされたら、ランダムアクセスを実行する。

(F)SCGに関連付けられた各論理チャネルのパラメータBjを0に初期化する。

[0192] 次にSCG失敗情報(SCG failure information)プロシージャについて説明する。

[0193] このプロシージャは、E-UTRANまたはNRのマスターノードに、端末装置が経

験したSCG失敗について通知するために用いられてよい。

[0194] 端末装置のRRCエンティティは、MCGまたはSCGの送信がサスペンドされておらず、かつ次の(A)から(E)の何れかの条件を満たすときにSCG失敗を報告するために、このプロシージャを開始してよい。

(A)SCGの無線リンク失敗を検出した

(B)SCGが不活性化されている間にPSCellにおけるビーム失敗を検出した

(C)SCGの同期付設定の失敗を検出した

(D)SCGの設定の失敗を検出した

(E)SCGの下位レイヤからSRB3に関する完全性チェック (Integrity check) の失敗が通知された

[0195] このプロシージャを開始する端末装置のRRCエンティティは、次の(A)から(E)の一部または全部を実行する。

(A)もし、このプロシージャがSCGが不活性化されている間にPSCellにおけるビーム失敗を検出したことに基づいて開始されたものでないなら、すべてのSRBとDRBのためのSCG送信を休止 (Suspend) する。

(B)もし、このプロシージャがSCGが不活性化されている間にPSCellにおけるビーム失敗を検出したことに基づいて開始されたものでないなら、SCG M ACをリセットする。

(C)このSCGにおけるタイマーT304が走っていたら、これを停止する。

(D)PSCell変更のための条件付再設定が設定されていたら、この評価を停止する。

(E)SCG失敗情報(SCGFailureInformation)メッセージに含めるコンテンツを生成し、このメッセージを送信するために下位レイヤにこのメッセージを提出 (Submit) する。

[0196] 端末装置のRRCの下位レイヤは、上記SCG失敗情報メッセージを基地局装置に送信してよい。上記SCG失敗情報メッセージにはSCG失敗のタイプ、および/または測定結果が含まれてよい。

[0197] 以上の説明をベースとして、様々な本実施形態を説明する。なお、以下の

説明で省略される処理については上述の各処理が適用されてよい。

[0198] 図5は本実施形態における端末装置(UE122)の構成を示すブロック図である。なお、説明が煩雑になることを避けるために、図5では、本実施形態と密接に関連する主な構成部のみを示す。

[0199] 図5に示すUE122は、基地局装置より制御情報(DCI、MAC制御要素、RRCシグナリング等)を受信する受信部500、および受信した制御情報に含まれるパラメータに従って処理を行う処理部502、および基地局装置に制御情報(UCI、MAC制御要素、RRCシグナリング等)を送信する送信部504、を備える。この基地局装置とは、eNB102であってよいし、gNB108であってよい。また、処理部502には様々な層(例えば、物理層、MAC層、RLC層、PDCP層、SDAP層、RRC層、およびNAS層)の機能の一部または全部が含まれてよい。すなわち、処理部502には、物理層処理部(PHY処理部)、MAC層処理部(MAC処理部)、RLC層処理部(RLC処理部)、PDCP層処理部(PDCP処理部)、SDAP処理部(SDAP処理部)、RRC層処理部(RRC処理部)、およびNAS層処理部(NAS処理部)の一部または全てが含まれてよい。

[0200] 図6は本実施形態における基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、説明が煩雑になることを避けるために、図6では、本実施形態と密接に関連する主な構成部のみを示す。この基地局装置は、eNB102であってよいし、gNB108であってよい。

[0201] 図6に示す基地局装置は、UE122へ制御情報(DCI、RRCシグナリング等)を送信する送信部600、および制御情報(DCI、パラメータを含むRRCシグナリング等)を作成し、UE122に送信する事により、UE122の処理部502に処理を行わせる処理部602、およびUE122から制御情報(UCI、RRCシグナリング等)を受信する受信部604から成る。また、処理部602には様々な層(例えば、物理層、MAC層、RLC層、PDCP層、SDAP層、RRC層、およびNAS層)の機能の一部または全部が含まれてよい。すなわち、処理部602には、物理層処理部、MAC層処理部、RLC層処理部、PDCP層処理部、SDAP処理部、RRC層処理部、およびNAS層処理部の一部または全部が含まれてよい。

[0202] 図9を用いて本実施形態における、端末装置の処理の一例を説明する。

[0203] 図9は本実施形態における、端末装置の処理の一例を示す図である。UE122の処理部502は、SCGが活性化されるか否かを判断する(ステップS900)。前記判断は、処理SA-1に基づいて行われてもよい。UE122の処理部502は、前記判断に基づき、動作を行う(ステップS902)。

[0204] ステップS902におけるUE122の動作の一例を説明する。UE122の処理部502は、ステップS902におけるMACエンティティの処理として、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されているか否かを判断する。UE122の処理部502は、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されていると判断した場合、MACエンティティの処理として、以下の処理MM-1を実行してよい。また、UE122の処理部502は、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されていないと判断した場合、MACエンティティの処理として、以下の処理MS-1を実行してよい。なお、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されているか否かの判断は、PSCellにおいて二つのBFD-RSセットが設定されているか否かの判断に置き換えられてもよい。

[0205] (処理MM-1)

MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応するそれぞれのBFI_COUNTERの値が、設定された閾値以上であるか否かを判断する。また、MACエンティティは、活性化されるSCGのPTAGに関連付けられたタイマー(timeAlignmentTimer)が走っているか否かを判断する。MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応するそれぞれのBFI_COUNTERの値が、すべて設定された閾値以上であると判断したこと、または活性化されるSCGのPTAGに関連付けられたタイマーが走っていないと判断したことに基づき、SCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知してよい。MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応するBFI_COUNTERの値の何れかが設定された閾値未満であると判断したこと、および活性化されるSCGのPTAGに関連付けられたタイマーが走っていると判断したことに基づき、SCGを直接

活性化してよく、このときSCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知しなくてよい。

[0206] (処理MS-1)

MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellに対応するBFI_COUNTERの値が、設定された閾値以上であるか否かを判断する。また、MACエンティティは、活性化されるSCGのPTAGに関連付けられたタイマー(timeAlignmentTimer)が走っているか否かを判断する。MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellに対応するBFI_COUNTERの値が、設定された閾値以上であると判断したこと、または活性化されるSCGのPTAGに関連付けられたタイマーが走っていないと判断したことに基づき、SCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知してよい。MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellに対応するBFI_COUNTERの値が設定された閾値未満であると判断したこと、および活性化されるSCGのPTAGに関連付けられたタイマーが走っていると判断したことに基づき、SCGを直接活性化してよく、このときSCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知しなくてよい。

[0207] ステップS902におけるUE122の動作の別の一例を説明する。UE122の処理部502は、ステップS902におけるMACエンティティの処理として、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されているか否かを判断する。UE122の処理部502は、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されていると判断した場合、MACエンティティの処理として、以下の処理MM-2を実行してよい。また、UE122の処理部502は、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されていないと判断した場合、MACエンティティの処理として、上記の処理MS-1を実行してよい。なお、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されているか否かの判断は、PSCellにおいて二つのBFD-RSセットが設定されているか否かの判断に置き換えられてもよい。

[0208] (処理MM-2)

MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応

するそれぞれのBFI_COUNTERの値が設定された閾値以上であるか否かを判断する。また、MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellに対応する一つまたは複数のタイミングアドバンスグループ(TAG)にそれぞれ関連付けられたタイマー(timeAlignmentTimer)が走っているか否かを判断する。MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応するそれぞれのBFI_COUNTERの値が、すべて設定された閾値以上であると判断したこと、または活性化されるSCGのPSCellに対応する一つまたは複数のタイミングアドバンスグループ(TAG)にそれぞれ関連付けられたタイマーが、すべて走っていないと判断したことに基づき、SCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知してよい。MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応するそれぞれのBFI_COUNTERの値の何れかが設定された閾値未満であると判断したこと、および活性化されるSCGのPSCellに対応する一つまたは複数のタイミングアドバンスグループ(TAG)にそれぞれ関連付けられたタイマーの何れかが走っていると判断したことに基づき、SCGを直接活性化してよく、このときSCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知しなくてよい。

[0209] ステップS902におけるUE122の動作の別の一例を説明する。UE122の処理部502は、ステップS902におけるMACエンティティの処理として、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されているか否かを判断する。UE122の処理部502は、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されていると判断した場合、MACエンティティの処理として、以下の処理MM-3を実行してよい。また、UE122の処理部502は、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されていないと判断した場合、MACエンティティの処理として、上記の処理MS-1を実行してよい。なお、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されているか否かの判断は、PSCellにおいて二つのBFD-RSセットが設定されているか否かの判断に置き換えられてもよい。

[0210] (処理MM-3)

MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応するそれぞれのBFI_COUNTERの値が設定された閾値以上であるか否かを判断する。また、MACエンティティは、活性化されるSCGのPTAGに関連付けられたタイマー(timeAlignmentTimer)が走っているか否かを判断する。MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応するそれぞれのBFI_COUNTERの値の何れかが設定された閾値以上であると判断したこと、または活性化されるSCGのPTAGに関連付けられたタイマーが走っていないと判断したことに基づき、SCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知してよい。また、MACエンティティは、SCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることに加え、何れのTRPにおいてBFDを検出しているか(BFI_COUNTERの値が設定された閾値以上であるか)、および/または何れのTRPに対するランダムアクセス手順が必要であることを示す情報を上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知してもよい。MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応するBFI_COUNTERの値のすべてが設定された閾値未満であると判断したこと、および活性化されるSCGのPSCellに対応する一つまたは複数のタイミングアドバンスグループ(TAG)に関連付けられたタイマーの何れかが走っていると判断したことに基づき、SCGを直接活性化してよく、このときSCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知しなくてよい。前記情報は上述のTRP情報であってもよい。また、前記情報は、BFD-RSセットを識別する識別子であってもよい。また、前記情報は、TRPを識別する識別子であってもよい。

- [0211] ステップS902におけるUE122の動作の別の一例を説明する。UE122の処理部502は、ステップS902におけるMACエンティティの処理として、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されているか否かを判断する。UE122の処理部502は、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されていると判断した場合、MACエンティティの処理として、以下の処理MM-4を実行してよい。また、UE122の処理部502は、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されていないと判

断した場合、MACエンティティの処理として、上記の処理MS-1を実行してよい。なお、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されているか否かの判断は、PSCellにおいて二つのBFD-RSセットが設定されているか否かの判断に置き換えられてもよい。

[0212] (処理MM-4)

MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応するそれぞれのBFI_COUNTERの値が設定された閾値以上であるか否かを判断する。また、MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellに対応する一つまたは複数のタイミングアドバンスグループ(TAG)に関連付けられたタイマー(timeAlignmentTimer)が、走っているか否かを判断する。MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応するそれぞれのBFI_COUNTERの値の何れかが設定された閾値以上であると判断したこと、または活性化されるSCGのPSCellに対応する一つまたは複数のタイミングアドバンスグループ(TAG)に関連付けられたタイマーが、すべて走っていないと判断したことに基づき、SCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知してよい。また、MACエンティティは、SCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることに加え、何れのTRPにおいてBFDを検出しているか(BFI_COUNTERの値が設定された閾値以上であるか)、および/または何れのTRPに対するランダムアクセス手順が必要であることを示す情報を上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知してもよい。MACエンティティは、活性化されるSCGのPSCellの各BFD-RSセットに対応するBFI_COUNTERの値のすべてが設定された閾値未満であると判断したこと、および活性化されるSCGのPSCellに対応する一つまたは複数のタイミングアドバンスグループ(TAG)に関連付けられたタイマーの何れかが走っていると判断したことに基づき、SCGを直接活性化してよく、このときSCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知しなくてよい。前記情報は上述のTRP情報であってもよい。また、前記情報は、BFD-RSセットを識別する識別子であってもよい。また、前記情報は、TRPを識別する識別

子であってもよい。

[0213] また、前記処理MM-1、前記処理MM-2、前記処理MM-3、および前記処理MM-4の実行は、PSCellにおいて複数のBFD-RSセットが設定されていると判断したことに加え、特定のパラメータが設定されていることに基づいて行われてもよい。前記特定のパラメータとは、不活性化されたSCGにおいて、SCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であるか否かを判断するときに複数のBFD-RSセットを考慮することを示唆するパラメータであってよい。前記特定のパラメータは、基地局装置からのRRCシグナリングで端末装置に通知されてもよい。また、前記特定のパラメータは、RRCパラメータbfd-and-RLMによって示されてもよい。例えば、bfd-and-RLMのとり値がtrue/falseの二値ではなく、bfd-and-RLMの値がtrue/false/true(複数のBFD-RSセットを考慮)の三値をとるようにしてもよい。この場合、端末装置はbfd-and-RLMの値がtrue(複数のBFD-RSセットを考慮)である場合に、特定のパラメータが設定されているとみなしてよい。上記bfd-and-RLMの値は例であり、これに限らず、前記処理MM-1、前記処理MM-2、および前記処理MM-3を実行するか否かの判断に関与する情報が含まれればよい。また、上記bfd-and-RLMは、従来の(二値をとる)bfd-and-RLMとは異なるパラメータとしてRRCメッセージに含まれてもよい。

[0214] また、前記処理MM-1、前記処理MM-2、前記処理MM-3、および前記処理MM-4において、端末装置のRRCエンティティは、SCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることをMACエンティティから通知されたことに基づいて、SCGのSpCellでランダムアクセス手順を開始するようMACエンティティに通知してよい。

[0215] また、前記処理MM-1、前記処理MM-2、前記処理MM-3、および前記処理MM-4において、SCGを直接活性化した場合、端末装置のMACエンティティは、例えば活性化されたSCGに有効なPUCCHリソースがあるとき、ランダムアクセス手順を実行することなくPUCCH送信を行ってよい。

[0216] また、前記処理MM-2、および前記処理MM-4において、活性化されるSCGのPSCellに対応する一つまたは複数のタイミングアドバンスグループ(TAG)に関連

付けられたタイマーが、すべて走っていないと判断したことに基づき、SCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知しているが、これに代えて、活性化されるSCGのPSCellに対応する一つまたは複数のタイミングアドバンスグループ(TAG)に関連付けられたタイマーの何れかまたは全部が走っていないと判断したことに基づき、SCGの活性化のためにランダムアクセス手順が必要であることを上位レイヤ(RRCエンティティ)に通知するようにしてもよい。

[0217] また、上記説明において、無線リンク品質を測定するBWPは、活性化されたSCGのPSCellにおいて、Active DL BWPであってよい。無線リンク品質を測定するBWPは、不活性化されたSCGのPSCellにおいて、UE122のPHY300が無線リンク品質を測定するために用いられるBWPであってよい。また、前記無線リンク品質は、ビーム失敗検出(beam failure detection: BFD)のために測定されてよいし、無線リンクモニタリング(radio link monitoring: RLM)のために測定されてよいし、その他の測定(measurement)のために測定されてよい。

[0218] また、上記説明において、タイマー(ビーム失敗検出タイマー等)は、一度スタートされたら、停止(stop)されるか、満了(expire)するまで走っている(running)。タイマーは、満了すると走っていないとみなされてよい。タイマーは常に初期値からスタート(タイマーが停止している場合)あるいはリスタート(タイマーが走っている場合)される。タイマーがスタートあるいはリスタートしてから満了するまでの期間は、タイマーが停止あるいは満了するまで更新されない。MACエンティティが、タイマーがスタートあるいはリスタートしてから満了するまでの期間を0に設定した場合、他の条件が特に明記されない限り、タイマーはスタートしたらすぐに満了してよい。

[0219] また、上記説明における無線ベアラとは、特に明記しない限り、DRBであってよいし、SRBであってよいし、DRBおよびSRBであってよい。

[0220] また上記説明において、「紐づける(link to)」、「対応付ける(corresponding to)」、「関連付ける(associate with)」等の表現は、互いに換言されてもよい。

- [0221] また上記説明において、「Aと確定した」、「Aが設定されている」、「Aが含まれる」等の表現は、互いに換言されてもよい。
- [0222] 上記説明において、「XからYに遷移する」を「XからYとなる」と言い換えてよい。また上記説明において、「遷移させる」は「遷移を決定する」と言い換えられてよい。
- [0223] また上記説明における各処理の例、または各処理のフローの例において、ステップの一部または全ては実行されなくてもよい。また上記説明における各処理の例、または各処理のフローの例において、ステップの順番は異なってもよい。また上記説明における各処理の例、または各処理のフローの例において、各ステップ内の一部または全ての処理は実行されなくてもよい。
- [0224] なお、上記説明において、「AをBと言い換えてよい」は、AをBと言い換えることに加え、BをAと言い換える意味も含んでよい。また上記説明において、「CはDであってよい」と「CはEであってよい」とが記載されている場合には、「DはEであってよい」ことを含んでもよい。また上記説明において、「FはGであってよい」と「GはHであってよい」とが記載されている場合には、「FはHであってよい」ことを含んでもよい。
- [0225] 本実施形態に関わる装置で動作するプログラムは、本実施形態の機能を実現するように、Central Processing Unit(CPU)等を制御してコンピュータを機能させるプログラムであってもよい。プログラムあるいはプログラムによって取り扱われる情報は、処理時に一時的にRandom Access Memory(RAM)などの揮発性メモリに読み込まれ、あるいはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリやHard Disk Drive(HDD)に格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。
- [0226] なお、上述した実施形態における装置の一部、をコンピュータで実現するようにしてもよい。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムは、コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現されてもよい。ここでいう「コンピュータシステム」とは、装置に

内蔵されたコンピュータシステムであって、オペレーティングシステムや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、半導体記録媒体、光記録媒体、磁気記録媒体等のいずれであってもよい。

[0227] さらに「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでもよい。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

[0228] また、上述した実施形態に用いた装置の各機能ブロック、または諸特徴は、電気回路、すなわち典型的には集積回路あるいは複数の集積回路で実装または実行され得る。本明細書で述べられた機能を実行するように設計された電気回路は、汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、またはこれらを組み合わせたものを含んでよい。汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいし、代わりにプロセッサは従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであってもよい。汎用用途プロセッサ、または前述した各回路は、デジタル回路で構成されていてもよいし、アナログ回路で構成されていてもよい。また、半導体技術の進歩により現在の集積回路に代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

[0229] なお、本実施形態は上述の実施形態に限定されるものではない。実施形態では、装置の一例を記載したが、本実施形態は、これに限定されるものではない。

なく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置に適用出来る。

[0230] 以上、この実施形態に関して、図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この実施形態の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本実施形態は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本実施形態の技術的範囲に含まれる。また、上記実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

産業上の利用可能性

[0231] 本発明の一態様は、例えば、通信システム、通信機器（例えば、携帯電話装置、基地局装置、無線LAN装置、或いはセンサーデバイス）、集積回路（例えば、通信チップ）、又はプログラム等において、利用することができる。

符号の説明

[0232] 100 E-UTRA

102 eNB

104 EPC

106 NR

108 gNB

110 5GC

112、114、116、118、120、124 インタフェース

122 UE

200、300 PHY

202、302 MAC

204、304 RLC

206、306 PDCP

208、308 RRC

310 SDAP

210、312 NAS

500、604 受信部

502、602 処理部

504、600 送信部

請求の範囲

[請求項1]

基地局装置と通信する端末装置であって、

PHY処理部と、

MACレイヤの処理を行うMAC処理部と、

RRC処理部と、

前記基地局装置からシグナリングを受信する受信部と、を備え、

前記RRC処理部は、

セカンダリセルグループ（SCG）を活性化することを示す前記シグナリングを受信したことに基づいて、前記SCGを活性化することをMAC処理部に通知し、

前記MAC処理部は、

前記RRC処理部から前記SCGが活性化されることが通知された場合、

前記SCGのPSCellに対して、ビーム失敗検出のための一つまたは複数の参照信号を一つのセット（BFD-RSセット）として、複数のBFD-RSセットが設定されているか否かを判断し、

前記PSCellに対して複数の前記BFD-RSセットが設定されていると判断した場合に、

前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに紐づけられたカウンタの値が閾値以上であるか否かを判断し、前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに紐づけられたカウンタの値がすべて閾値以上であると判断したことに基づき、前記SCGを活性化するためにランダムアクセス手順の実行が必要であることを前記RRC処理部に通知し、

前記PHY処理部は、

前記BFD-RSのセットごとにビーム失敗インスタンスをMAC処理部に通知し、

前記カウンタは、前記BFD-RSセットが設定された前記PSCellの前記BFD-RSセットごとに用意され、前記PHY処理部から通知されるビーム

失敗インスタンスをカウントするために用いられる
端末装置。

[請求項2]

基地局装置と通信する端末装置に適用される方法であって、
前記基地局装置からシグナリングを受信するステップと、
RRCレイヤの処理として、

セカンダリセルグループ（SCG）を活性化することを示す前記シグ
ナリングを受信したことに基づいて、前記SCGを活性化することをMAC
レイヤに通知するステップと、

MACレイヤの処理として、

前記RRCレイヤから前記SCGが活性化されることが通知された場合、
前記SCGのPSCellに対して、ビーム失敗検出のための一つまたは複
数の参照信号を一つのセット（BFD-RSセット）として、複数のBFD-RS
セットが設定されているか否かを判断するステップと、

前記PSCellに対して複数の前記BFD-RSセットが設定されていると判
断した場合に、

前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに
紐づけられたカウンタの値が閾値以上であるか否かを判断するステッ
プと、

前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに
紐づけられたカウンタの値がすべて閾値以上であると判断したこと
に基づき、前記SCGを活性化するためにランダムアクセス手順の実行が
必要であることをRRCレイヤに通知するステップと、

PHYレイヤの処理として、

前記BFD-RSのセットごとにビーム失敗インスタンスをMACレイヤに
通知するステップとを備え、

前記カウンタは、前記BFD-RSセットが設定された前記PSCellの前記
BFD-RSセットごとに用意され、PHYレイヤから通知されるビーム失敗
インスタンスをカウントするために用いられる

方法。

[請求項3]

基地局装置と通信する端末装置に実装される集積回路であって、
前記基地局装置からシグナリングを受信する機能と、

RRCレイヤの処理として、

セカンダリセルグループ（SCG）を活性化することを示す前記シグナリングを受信したことに基づいて、前記SCGを活性化することをMACレイヤに通知する機能と、

MACレイヤの処理として、

前記RRCレイヤから前記SCGが活性化されることが通知された場合、

前記SCGのPSCellに対して、ビーム失敗検出のための一つまたは複数の参照信号を一つのセット（BFD-RSセット）として、複数のBFD-RSセットが設定されているか否かを判断する機能と、

前記PSCellに対して複数の前記BFD-RSセットが設定されていると判断した場合に、

前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに紐づけられたカウンタの値が閾値以上であるか否かを判断する機能と、

前記PSCellに対して設定されている前記BFD-RSセットのそれぞれに紐づけられたカウンタの値がすべて閾値以上であると判断したことに基づき、前記SCGを活性化するためにランダムアクセス手順の実行が必要であることをRRCレイヤに通知する機能と、

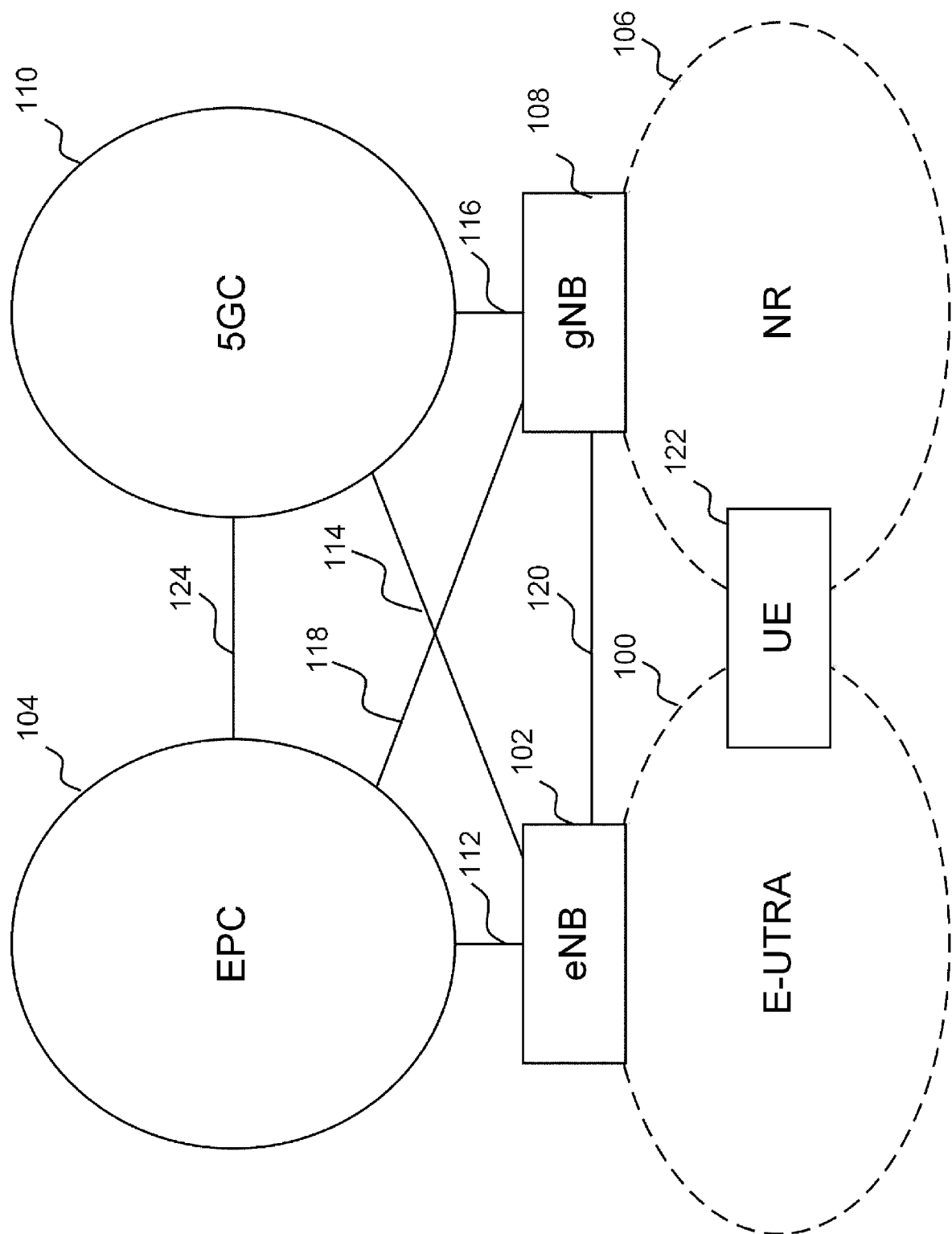
PHYレイヤの処理として、

前記BFD-RSのセットごとにビーム失敗インスタンスをMACレイヤに通知する機能とを前記端末装置に発揮させ、

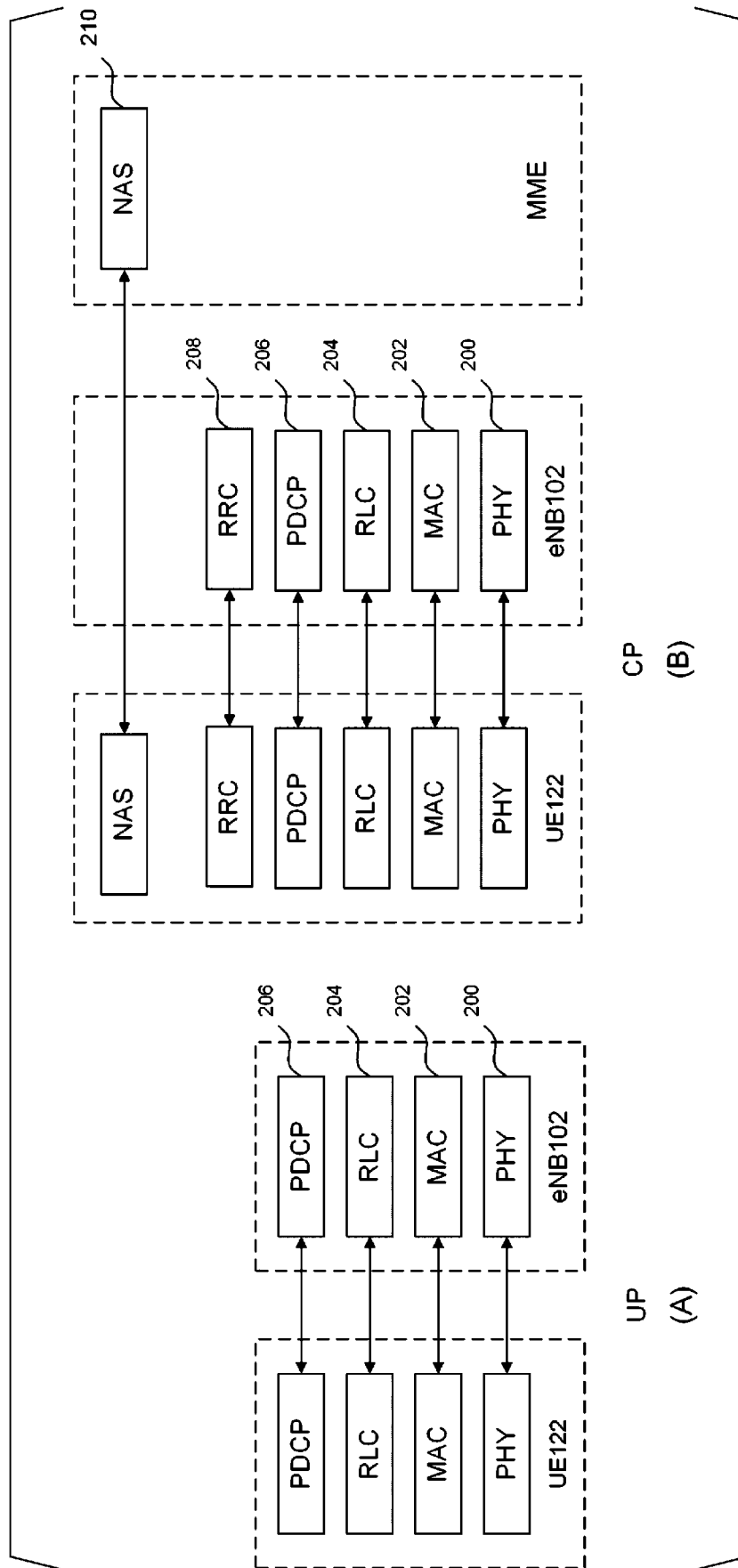
前記カウンタは、前記BFD-RSセットが設定された前記PSCellの前記BFD-RSセットごとに用意され、PHYレイヤから通知されるビーム失敗インスタンスをカウントするために用いられる

集積回路。

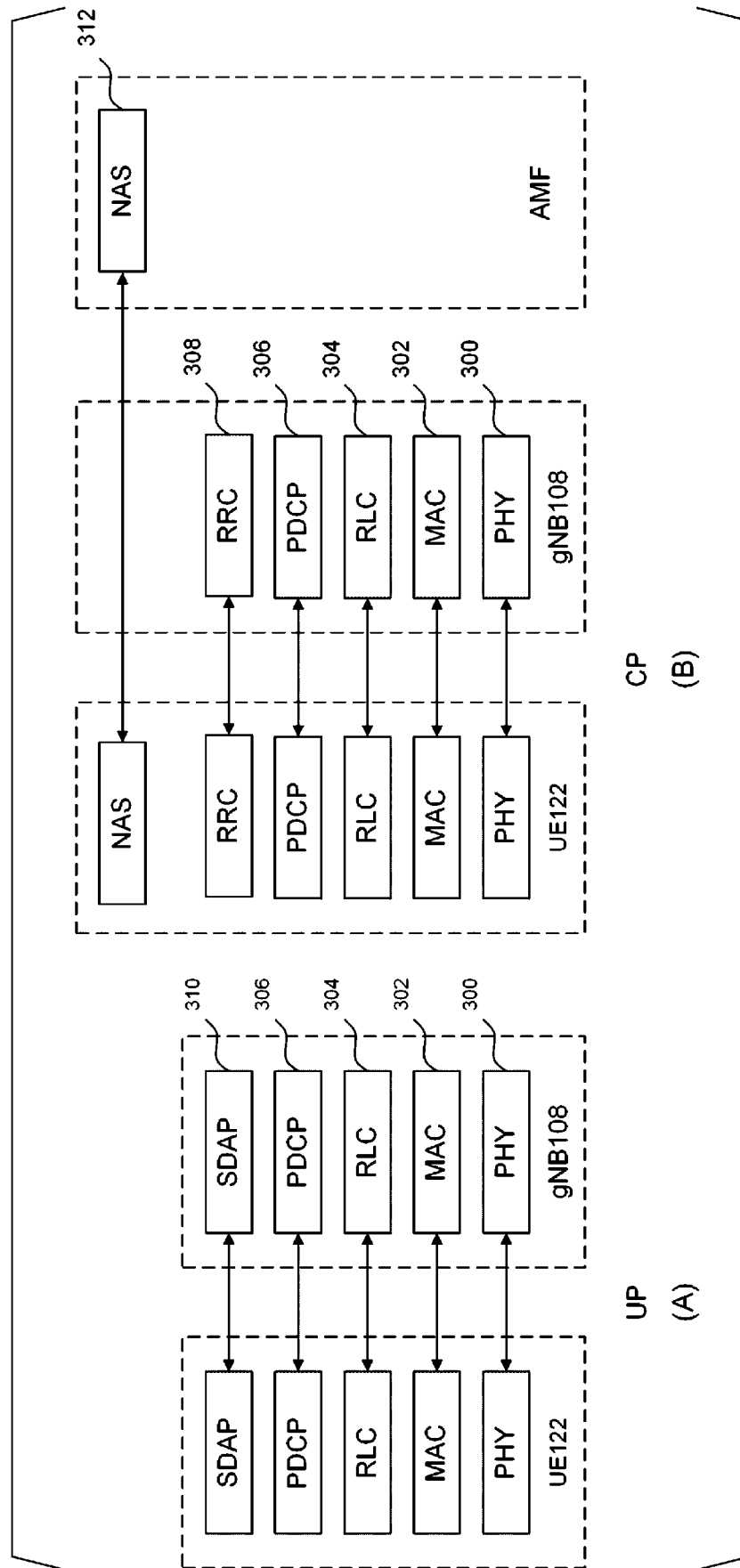
[図1]



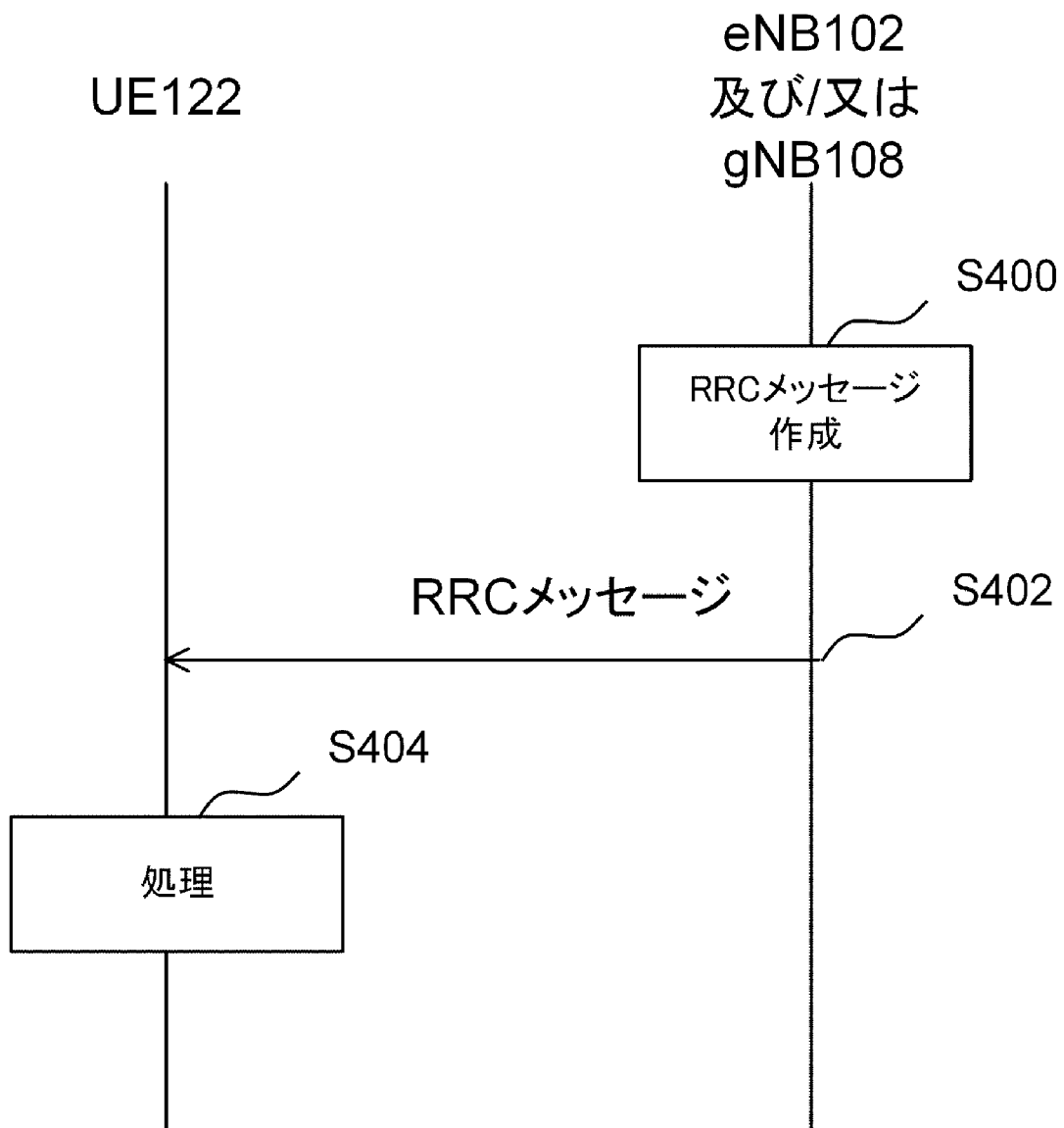
[図2]



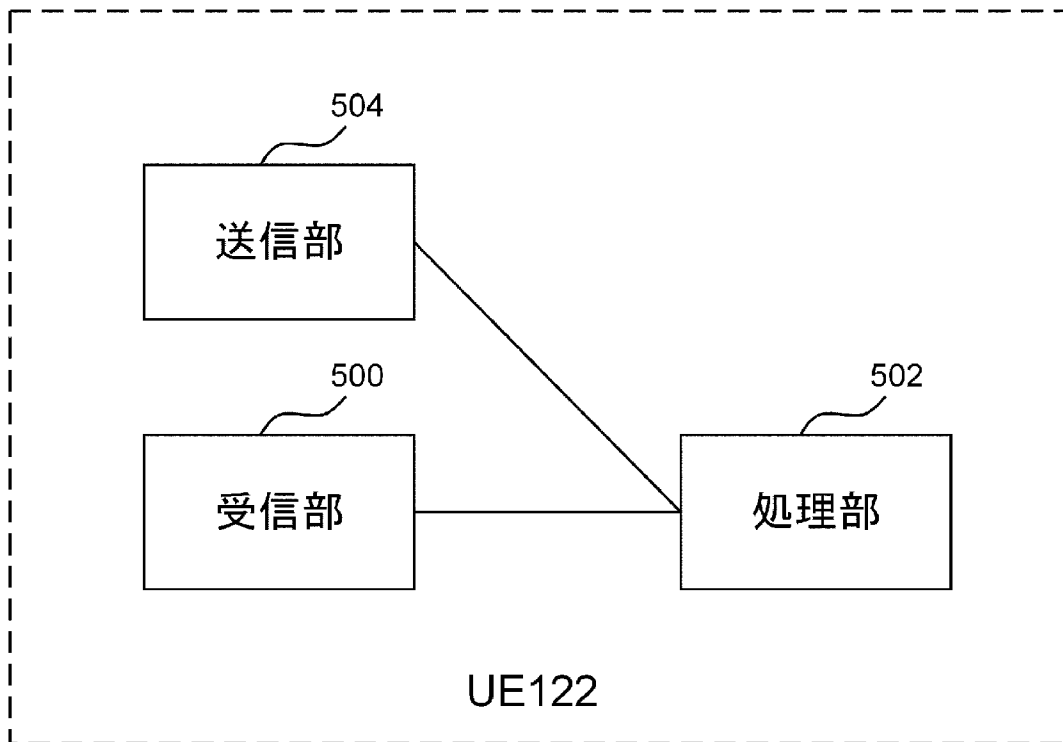
[図3]



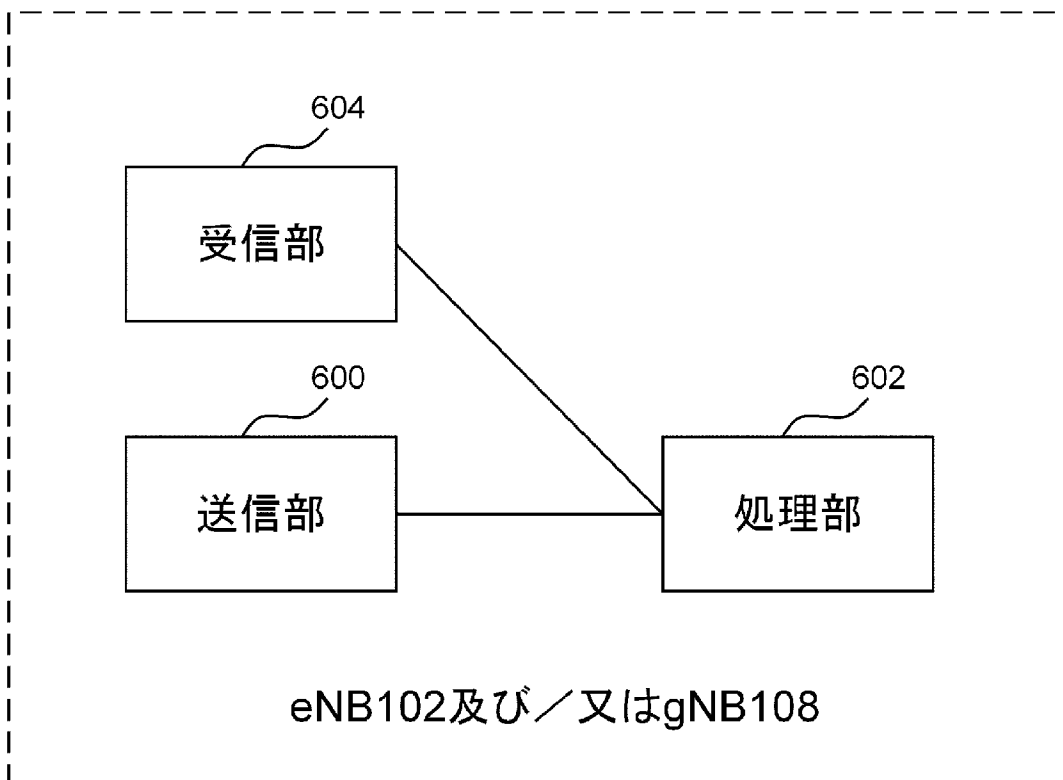
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

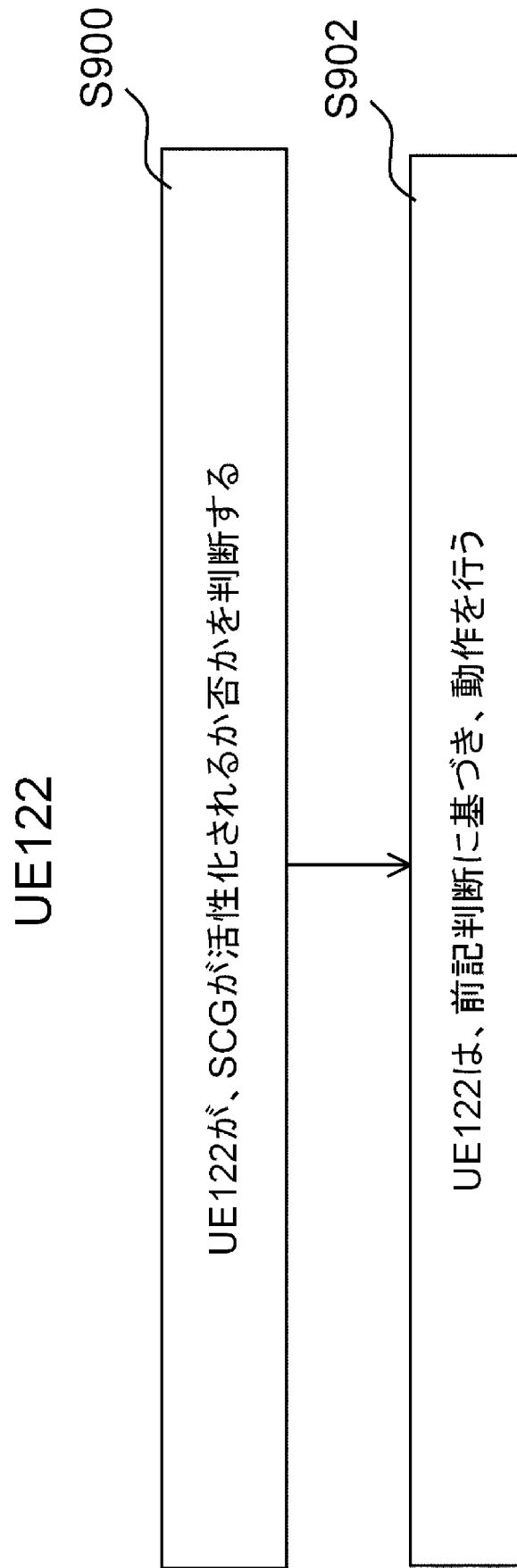
```

<略>
SCG-Configuration-r12 ::= CHOICE {
    release
    setup
        scg-ConfigPartMCG-r12 SEQUENCE {
            scg-Counter-r12 INTEGER (0.. 65535) OPTIONAL,
            powerCoordinationInfo-r12 PowerCoordinationInfo-r12 OPTIONAL,
            ...
        }
        scg-ConfigPartSCG-r12 SCG-ConfigPartSCG-r12 OPTIONAL
    }
}

<中略>
SCG-ConfigPartSCG-r12 ::= SEQUENCE {
    radioResourceConfigDedicatedSCG-r12 RadioResourceConfigDedicatedSCG-r12 OPTIONAL,
    sCellToReleaseListSCG-r12 SCellToReleaseList-r10 OPTIONAL,
    pSCellToAddMod-r12 PSCellToAddMod-r12 OPTIONAL,
    sCellToAddModListSCG-r12 SCellToAddModList-r10 OPTIONAL,
    mobilityControlInfoSCG-r12 MobilityControlInfoSCG-r12 OPTIONAL,
    <中略>
}
<略>

```

[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/023784

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 76/18**(2018.01)i; **H04W 16/28**(2009.01)i; **H04W 72/0457**(2023.01)i

FI: H04W76/18; H04W72/0457 110; H04W16/28

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	FUJITSU (rapporteur). [AT118-e] [223] [DCCA] BFD corrections for DCCA enhancements (Fujitsu) [online]. 3GPP TSG RAN WG2 #118-e R2-2206166. 27 May 2022 sections 2.1, 2.3	1-3
A	3rd Generation Partnership Project. Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Medium Access Control (MAC) Protocol Specification (Release 17). 3GPP TS 38.321 V17.0.0 (2022-03). 14 April 2022, 94-98, p. 140 sections 5.17, 5.29	1-3
A	SHARP. RACH-less SCG activation by SCG activation command with BFD RS change [online]. 3GPP TSG RAN WG2 #118-e R2-2205277. 25 April 2022 entire text, all drawings	1-3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 August 2023

Date of mailing of the international search report

05 September 2023

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.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 76/18(2018.01)i; H04W 16/28(2009.01)i; H04W 72/0457(2023.01)i FI: H04W76/18; H04W72/0457 110; H04W16/28										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023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								
A	Fujitsu (rapporteur), [AT118-e] [223] [DCCA] BFD corrections for DCCA enhancements (Fujitsu)[online], 3GPP TSG RAN WG2 #118-e R2-2206166, 2022.05.27 第2.1節、第2.3節	1-3								
A	3rd Generation Partnership Project, Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Medium Access Control (MAC) Protocol Specification (Release 17), 3GPP TS 38.321 V17.0.0 (2022-03), 2022.04.14, 94-98、140ページ 第5.17節、第5.29節	1-3								
A	Sharp, RACH-less SCG activation by SCG activation command with BFD RS change[online], 3GPP TSG RAN WG2 #118-e R2-2205277, 2022.04.25 全文、全図	1-3								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 23.08.2023		国際調査報告の発送日 05.09.2023								
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） 篠田 享佑 5J 5584 電話番号 03-3581-1101 内線 3534								