

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7006732号  
(P7006732)

(45)発行日 令和4年1月24日(2022.1.24)

(24)登録日 令和4年1月11日(2022.1.11)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 4 W 36/14 (2009.01)	H 0 4 W 36/14			
H 0 4 W 72/04 (2009.01)	H 0 4 W 72/04	1 3 0		

請求項の数 16 (全29頁)

(21)出願番号	特願2020-121808(P2020-121808)	(73)特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	令和2年7月16日(2020.7.16)	(74)代理人	100103894 弁理士 家入 健
(62)分割の表示	特願2019-213080(P2019-213080) )の分割	(72)発明者	二木 尚 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
原出願日	平成29年11月21日(2017.11.21)	(72)発明者	林 貞福 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(65)公開番号	特開2020-174397(P2020-174397 A)	審査官	玉木 宏治
(43)公開日	令和2年10月22日(2020.10.22)		
審査請求日	令和2年7月16日(2020.7.16)		
(31)優先権主張番号	特願2017-798(P2017-798)		
(32)優先日	平成29年1月5日(2017.1.5)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線アクセスネットワークノード及び無線端末並びにこれらの方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

第1の無線アクセス技術(RAT)及び第2のRATをサポートする無線通信システムにおいて使用される第2の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードであって、前記第2のRANノードは前記第2のRATに関連付けられ、

前記第2のRANノードは、

前記第1のRATに関連付けられた第1のRANノードから前記第2のRANノードへの、無線端末のInter-RATハンドオーバーのために前記第2のRATの無線リソース設定を生成する生成手段と、

前記Inter-RATハンドオーバーの手順において、前記第2のRATの前記無線リソース設定を前記第1のRANノードを介して前記無線端末に送る送信手段を備え、

前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的又は暗示的に示す、第2のRANノード。

## 【請求項2】

各numerologyは、サブキャリア間隔(subcarrier spacing)、システム帯域幅(system bandwidth)、送信時間間隔の長さ(Transmission Time Interval length)、サブフレーム長(subframe duration)、スロット長(slot duration)、サブフレーム内のスロット数(number of slots per subframe)、サイクリックプリフィックス長さ(cyclic prefix length)、シンボル期間(symbol duration)、及びサブフレーム内のシ

ンボル数 ( number of symbols per subframe ) のうち少なくとも 1 つを含む、  
請求項 1 に記載の第 2 の RAN ノード。

【請求項 3】

前記参照 numerology は、前記第 2 の RAT がサポートするキャリアのための基準サブフレーム構成を定義する、

請求項 1 又は 2 に記載の第 2 の RAN ノード。

【請求項 4】

前記参照 numerology に従う前記キャリアでの測定の設定を前記第 1 の RAN ノードを介して前記無線端末に送る第二の送信手段を備える、

請求項 3 に記載の第 2 の RAN ノード。

10

【請求項 5】

前記参照 numerology は、少なくとも同期信号の検出に用いられる numerology である、  
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の第 2 の RAN ノード。

【請求項 6】

第 1 の無線アクセス技術 ( RAT ) 及び第 2 の RAT をサポートする無線通信システムにおいて使用される第 1 の無線アクセスネットワーク ( RAN ) ノードであって、前記第 1 の RAN ノードは前記第 1 の RAT に関連付けられ、

前記第 1 の RAN ノードは、

前記第 1 の RAN ノードから前記第 2 の RAT に関連付けられた第 2 の RAN ノードへの、無線端末の Inter-RAT ハンドオーバーの手順において、前記第 2 の RAT の無線リソース設定を前記第 2 の RAN ノードから受信する受信手段と、

20

前記 Inter-RAT ハンドオーバーの手順において、前記無線リソース設定を前記無線端末に送る送信手段を備え、

前記無線リソース設定は、前記第 2 の RAT でサポートされる複数の numerologies のうち参照 numerology とは異なる少なくとも 1 つの numerology を明示的又は暗示的に示す、  
第 1 の RAN ノード。

【請求項 7】

各 numerology は、サブキャリア間隔 ( subcarrier spacing )、システム帯域幅 ( system bandwidth )、送信時間間隔の長さ ( Transmission Time Interval length )、サブフレーム長 ( subframe duration )、スロット長 ( slot duration )、サブフレーム内のスロット数 ( number of slots per subframe )、サイクリックプリフィックス長さ ( Cyclic prefix length )、シンボル期間 ( symbol duration )、及びサブフレーム内のシンボル数 ( number of symbols per subframe ) のうち少なくとも 1 つを含む、  
請求項 6 に記載の第 1 の RAN ノード。

30

【請求項 8】

前記参照 numerology は、前記第 2 の RAT がサポートするキャリアのための基準サブフレーム構成を定義する、

請求項 6 又は 7 に記載の第 1 の RAN ノード。

【請求項 9】

前記参照 numerology は、少なくとも同期信号の検出に用いられる numerology である、  
請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の第 1 の RAN ノード。

40

【請求項 10】

無線通信システムにおいて使用される無線端末であって、前記無線通信システムは、第 1 の無線アクセス技術 ( RAT ) 及び第 2 の RAT をサポートし、

前記無線端末は、

前記第 1 の RAT に関連付けられた第 1 の無線アクセスネットワーク ( RAN ) ノード及び前記第 2 の RAT に関連付けられた第 2 の RAN ノードと通信する通信手段と、

前記第 1 の RAN ノードから前記第 2 の RAN ノードへの、前記無線端末の Inter-RAT ハンドオーバーの手順において、前記第 2 の RAT の無線リソース設定を、前記第 1 の RAN ノードを介して、前記第 2 の RAN ノードから受信する受信手段と、を備え、

50

前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的又は暗示的に示す、無線端末。

【請求項11】

各numerologyは、サブキャリア間隔(subcarrier spacing)、システム帯域幅(system bandwidth)、送信時間間隔の長さ(Transmission Time Interval length)、サブフレーム長(subframe duration)、スロット長(slot duration)、サブフレーム内のスロット数(number of slots per subframe)、サイクリックプリフィックス長さ(cyclic prefix length)、シンボル期間(symbol duration)、及びサブフレーム内のシンボル数(number of symbols per subframe)のうち少なくとも1つを含む、請求項10に記載の無線端末。

10

【請求項12】

前記参照numerologyは、前記第2のRATがサポートするキャリアのための基準サブフレーム構成を定義する、請求項10又は11に記載の無線端末。

【請求項13】

前記参照numerologyは、少なくとも同期信号の検出に用いられるnumerologyである、請求項10～12のいずれか1項に記載の無線端末。

【請求項14】

第1の無線アクセス技術(RAT)及び第2のRATをサポートする無線通信システムにおいて使用される第2の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードにおける方法であって、前記第2のRANノードは前記第2のRATに関連付けられ、前記方法は、

20

前記第1のRATに関連付けられた第1のRANノードから前記第2のRANノードへの、無線端末のInter-RATハンドオーバーのために前記第2のRATの無線リソース設定を生成することと、

前記Inter-RATハンドオーバーの手順において、前記第2のRATの前記無線リソース設定を前記第1のRANノードを介して前記無線端末に送ることを備え、

前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的又は暗示的に示す、方法。

30

【請求項15】

第1の無線アクセス技術(RAT)及び第2のRATをサポートする無線通信システムにおいて使用される第1の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードにおける方法であって、前記第1のRANノードは前記第1のRATに関連付けられ、前記方法は、

前記第1のRANノードから前記第2のRATに関連付けられた第2のRANノードへの、無線端末のInter-RATハンドオーバーの手順において、前記第2のRATの無線リソース設定を前記第2のRANノードから受信することと、

前記Inter-RATハンドオーバーの手順において、前記無線リソース設定を前記無線端末に送ることを備え、

40

前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的又は暗示的に示す、方法。

【請求項16】

無線通信システムにおいて使用される無線端末における方法であって、前記無線通信システムは、第1の無線アクセス技術(RAT)及び第2のRATをサポートし、前記方法は、

前記第1のRATに関連付けられた第1の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードから前記第2のRATに関連付けられた第2のRANノードへの、前記無線端末のInter-RATハンド

50

オーバの手順において、前記第2のRATの無線リソース設定を、前記第1のRANノードを介して、前記第2のRANノードから受信することを備え、  
前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的又は暗示的に示す、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、無線通信システムに関し、特に無線端末が異なる無線局によって運用される異なるRadio Access Technologies (RATs) の複数のセルを同時に使用する通信に関する。

10

【背景技術】

【0002】

3rd Generation Partnership Project (3GPP) は、2020年以降の導入に向けた第5世代移動通信システム (5G) の標準化作業を3GPP Release 14として2016年に開始している (非特許文献1を参照)。5Gは、LTE及びLTE-Advancedの継続的な改良・発展 (enhancement/evolution) と新たな5Gエア・インタフェース (新たなRadio Access Technology (RAT)) の導入による革新的な改良・発展の組合せで実現されると想定されている。新たなRATは、例えば、LTE/LTE-Advancedの継続的発展が対象とする周波数帯 (e.g., 6 GHz以下) よりも高い周波数帯、例えば10 GHz以上のセンチメートル波帯及び30 GHz以上のミリ波帯をサポートする。

20

【0003】

本明細書では、第5世代移動通信システムは、5G System、又はNext Generation (Next Gen) System (NG System) と呼ばれる。5G Systemのための新たなRATは、New Radio (NR)、5G RAT、又はNG RATと呼ばれる。5G Systemのための新たな無線アクセスネットワーク (Radio Access Network (RAN)) は、5G-RAN又はNextGen RAN (NG RAN) と呼ばれる。5G-RAN内の新たな基地局は、NR NodeB (NR NB) 又はgNodeB (gNB) と呼ばれる。5G Systemのための新たなコアネットワークは、5G Core Network (5G-CN) 又はNextGen Core (NG Core) と呼ばれる。5G Systemに接続する無線端末 (User Equipment (UE)) は、5G UE、NextGen UE (NG UE) 又は単にUEと呼ばれる。5G SystemのためのRAT、UE、無線アクセスネットワーク、コアネットワーク、ネットワーク・エンティティ (ノード)、及びプロトコルレイヤ等の正式な名称は、標準化作業が進む過程で将来的に決定されるであろう。

30

【0004】

また、本明細書で使用される“LTE”との用語は、特に断らない限り、5G Systemとのインターワーキングを可能とするためのLTE及びLTE-Advancedの改良・発展を含む。5G SystemとのインターワークのためのLTE及びLTE-Advancedの改良・発展は、LTE-Advanced Pro、LTE+、又はenhanced LTE (eLTE) と呼ばれる。さらに、本明細書で使用される“Evolved Packet Core (EPC)”、“Mobility Management Entity (MME)”、“Serving Gateway (S-GW)”、及び“Packet Data Network (PDN) Gateway (P-GW)”等のLTEのネットワーク又は論理的エンティティに関する用語は、特に断らない限り、5G Systemとのインターワーキングを可能とするためのこれらの改良・発展を含む。改良されたEPC、MME、S-GW、及びP-GWは、例えば、enhanced EPC (eEPC)、enhanced MME (eMME)、enhanced S-GW (eS-GW)、及びenhanced P-GW (eP-GW) と呼ばれる。

40

【0005】

LTE及びLTE-Advancedでは、Quality of Service (QoS) 及びパケットルーティングのために、QoSクラス毎且つPDNコネクション毎のベアラがRAN (i.e., Evolved Universal Terrestrial RAN (E-UTRAN)) 及びコアネットワーク (i.e., EPC) の両方で使用される。すなわち、Bearer-based QoS (or per-bearer QoS) コンセプトでは、UEとEPC

50

内のP-GWとの間に1又は複数のEvolved Packet System (EPS) bearersが設定され、同じQoSクラスを持つ複数のサービスデータフロー (Service Data Flows (SDFs)) はこれらのQoSを満足する1つのEPS bearerを通して転送される。SDFは、Policy and Charging Control (PCC) ルールに基づくSDFテンプレート (i.e., packet filters) にマッチする1又は複数のパケットフローである。また、パケットルーティングのために、EPS bearerを通して送られる各パケットは、このパケットがどのベアラ (i.e., General Packet Radio Service (GPRS) Tunneling Protocol (GTP) トンネル) に関連付けられているかを見分ける (identify) ための情報を包含する。

#### 【0006】

これに対して、5G Systemでは、無線ベアラが5G-RANにおいて使用されるかもしれないが、5G-CN内及び5G-CNと5G-RANの間のインタフェースにおいてベアラは使用されないことが検討されている (非特許文献1を参照)。具体的には、EPS bearerの代わりにPDU flowsが定義され、1又は複数のSDFsは、1又は複数のPDU flowsにマップされる。5G UEとNG Core内のユーザプレーン終端エンティティ (i.e., EPC内のP-GWに相当するエンティティ) との間のPDU flowは、EPS Bearer-based QoSコンセプトにおけるEPSベアラに相当する。PDU flowは、5G system内でのパケットフォワーディング及び処理 (treatment) の最も微細な粒度 (finest granularity) に対応する。すなわち、5G Systemは、Bearer-based QoSコンセプトの代わりにFlow-based QoS (or per-flow QoS) コンセプトを採用する。Flow-based QoS コンセプトでは、QoSはPDU flow単位で取り扱われる (handled)。5G systemのQoSフレームワークでは、PDU flowは、NG3インタフェースのトンネルのService Data Unitをカプセル化 (encapsulating) するヘッダー内のPDU flow IDによって特定される。NG3インタフェースは、5G-CNとgNB (i.e., 5G-RAN) の間のユーザプレーン・インタフェースである。5G UEとデータネットワークとの間の関連付け (association) は、PDUセッション (PDU session) と呼ばれる。PDUセッションは、LTE及びLTE-AdvancedのPDNコネクション (PDN connection) に相当する用語である。複数のPDU flowsが1つのPDUセッション内に設定されることができる。

#### 【0007】

なお、PDU flowは、“QoS flow”とも呼ばれる。QoS flowは、5G system内でのQoS処理 (treatment) の最も微細な粒度 (finest granularity) である。PDU session内の同一のNG3マーキング値を有するユーザプレーントラフィックがQoS flowに対応する。NG3マーキングは、上述のPDU flow IDに対応し、QoS flow IDとも呼ばれ、さらにFlow Identification Indicator (FII) とも呼ばれる。

#### 【0008】

さらに、5G Systemがnetwork slicingをサポートすることも検討されている (非特許文献1を参照)。Network slicingは、Network Function Virtualization (NFV) 技術及びsoftware-defined networking (SDN) 技術を使用し、複数の仮想化された論理的なネットワークを物理的なネットワークの上に作り出すことを可能にする。各々の仮想化された論理的なネットワークは、ネットワークスライス (network slice) 又はネットワークスライス・インスタンス (network slice instance) と呼ばれ、論理的なノード (nodes) 及び機能 (functions) を含み、特定のトラフィック及びシグナリングのために使用される。5G-RAN若しくは5G-CN又はこれら両方は、Slice Selection Function (SSF) を有する。SSFは、5G UE及び5G-CNの少なくとも一方によって提供される情報に基づいて、当該5G UEのために適した1又は複数のネットワークスライスを選択する。

#### 【0009】

図1は、5G systemの基本アーキテクチャを示している。UEは、gNBとの間に1又はそれ以上のシグナリング無線ベアラ (Signalling Radio Bearers (SRBs)) 及び1又はそれ以上のデータ無線ベアラ (Data Radio Bearers (DRBs)) を確立する。5G-CN及びgNBは、UEのためのコントロールプレーン・インタフェース及びユーザプレーン・インタフェースを確立する。5G-CNとgNB (i.e., RAN) の間のコントロールプレーン・インタ

10

20

30

40

50

フェースは、NG2インタフェース又はNG-cインタフェースと呼ばれ、Non-Access Stratum (NAS) 情報の転送、及び5G-CNとgNB間の制御情報 (e.g., NG2 AP Information Element) に使用される。5G-CNとgNB (i.e., RAN) の間のユーザプレーン・インタフェースは、NG3インタフェース又はNG-uインタフェースと呼ばれ、UEのPDUセッション内の1又はそれ以上のPDU flowsのパケット (packets) の転送に使用される。

【0010】

なお、図1に示されたアーキテクチャは、複数の5Gアーキテクチャ・オプション (又は配置シナリオ (deployment scenarios)) の1つに過ぎない (非特許文献1のAnnex J、及び非特許文献2を参照)。図1に示されたアーキテクチャは、“Standalone NR (in NextGen System)” 又は“オプション2” と呼ばれるアーキテクチャである。これに対して、図2及び図3は、“Non-standalone NR in EPS” と呼ばれるアーキテクチャ・オプション3及び3Aをそれぞれ示している。図2及び図3において、コントロールプレーン・インタフェースは点線で示され、ユーザプレーン・インタフェースは実線で示されている。アーキテクチャ・オプション3及び3Aは、アンカーRAT (又はプライマリRAT又はマスターRAT) としてのE-UTRA及びセカンダリRATとしてのNRを含むデュアル・コネクティビティ配置 (Dual connectivity (DC) deployments) である。オプション3及び3Aでは、E-UTRA (LTE eNB) 及びNR (gNB) がEPCに接続される。EPCへのNR ユーザプレーン・コネクションは、オプション3ではLTE eNBを経由するが、オプション3AではgNBとEPCの間のユーザプレーン・インタフェースを直接的に通る。

【0011】

非特許文献3は、アーキテクチャ・オプション3及び3A、すなわちE-UTRA及びNRがEPCに接続されるDCアーキテクチャでは、NR gNBがLTEのDC機能 (functionalities) 及び手順 (procedures) をサポートすることを提案している。さらに、非特許文献3は、E-UTRA及びNRがEPCに接続されるDCアーキテクチャでは、NR gNBがLTEのQoSフレームワーク (i.e., bearer based QoS) をEPC、LTE eNB、及びUEに向けて適用することを提案している。さらに具体的には、非特許文献3は、以下の事項を提案している：

- ・NR gNBがセカンダリノードとして追加される場合に、必要なQoSサービス (i.e., ベアラ) を設定するためのLTE DC手順 (e.g., SeNB addition) が適用されること；
- ・LTEのSecondary Cell Group (SCG) ベアラ・オプションのために、EPCとNR gNBとの間にE-UTRAN Radio Access Bearer (E-RAB) が確立されること；
- ・LTEのスプリットベアラ・オプションのために、LTE eNBとgNBとの間にX2-Uが確立されること；
- ・LTEのSCGベアラ・オプション及びスプリットベアラ・オプションのために、NR gNBとUEとの間にDRBが確立されること。

【0012】

非特許文献4は、アーキテクチャ・オプション3Aでは、S1-UとSCGのDRB (i.e., SCGベアラ) との間に一対一マッピング (1:1 mapping) が存在することを提案している。非特許文献4は、さらに、EPCのQoS属性 (attributes) がEPS bearersのために使用されること、したがってEPCにおいて使用されるQoSパラメタ (parameters) をNRにおいて使用される無線ベアラ・パラメタ (radio bearer parameters) にマップする必要性があることを提案している。

【0013】

また、NRは複数の周波数バンドに異なる無線パラメタセットを使用することが想定されている。各無線パラメタセットは、“numerology” と呼ばれる。Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) システムのためのOFDM numerologyは、例えば、サブキャリア間隔 (subcarrier spacing)、システム帯域幅 (system bandwidth)、送信時間間隔の長さ (Transmission Time Interval (TTI) length)、サブフレーム長 (subframe duration)、サイクリックプリフィックス長さ (Cyclic prefix length)、及びシンボル期間 (symbol duration) を含む。5G systemは、異なるサービス要件の様々なタイプのサービス、例えば広帯域通信 (enhanced Mobile Broad Band: eMBB)、

高信頼・低遅延通信 (Ultra Reliable and Low Latency Communication: URLLC)、及び多接続M2M通信 (massive Machine Type Communication: mMTC) を含む、をサポートする。Numerologyの選択は、サービス要件に依存する。

【0014】

5G systemのUE及びNR gNBは、異なるnumerologiesの複数のNRキャリアのアグリゲーションをサポートする。3GPPでは、異なるnumerologiesの複数のNRキャリアのアグリゲーションが既存のLTE Carrier Aggregation (CA) のような低レイヤ・アグリゲーション (lower layer aggregation) 又は既存のDual Connectivityのような高レイヤ・アグリゲーション (upper layer aggregation) によって実現されることが検討されている (例えば、非特許文献5 - 7を参照)。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0015】

【文献】3GPP TR 23.799 V14.0.0 (2016-12) “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Study on Architecture for Next Generation System (Release 14)”, December 2016

3GPP TR 38.801 V1.0.0 (2016-12) “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Study on New Radio Access Technology; Radio Access Architecture and Interfaces (Release 14)”, December 2016

20

3GPP R2-168400, NTT DOCOMO, INC., “QoS and bearer for DC between LTE and NR”, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #96, Reno, USA, 14-18 November 2016

3GPP R2-168686, Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, “EPC - NR PDCP interaction for tight interworking: User Plane aspects”, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #96, Reno, USA, 14-18 November 2016

3GPP TR 38.804 V0.4.0 (2016-11) “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Study on New Radio Access Technology; Radio Interface Protocol Aspects (Release 14)”, November 2016

3GPP R2-164788, Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, “Carrier Aggregation between carriers of different air interface numerologies”, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #95, Gothenburg, Sweden, 22-26 August 2016

30

3GPP R2-165328, “Aggregation of carriers in NR”, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #95, Gothenburg, Sweden, 22-26 August 2016

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本件発明者等は、E-UTRAとNRの間のインターワーキングに関して検討を行い、幾つかの課題を見出した。例えば、E-UTRA及びNRがEPCに接続されるDCアーキテクチャ (i.e., アーキテクチャ・オプション3及び3A) では、セカンダリノードとしてのSecondary gNB (SgNB) は、複数のnumerologiesをサポートする。5G UEも複数のnumerologiesを1セル内又は複数セル間で同時に (つまり、1つのRRCコネクションで) 使用できる。しかしながら、SgNBが複数のnumerologiesをサポートしUEがそれを使用する場合に、SCGセル (SCGキャリア) のnumerologyに関する無線リソース設定をUEにどのように行うかが明確でない。

40

【0017】

Numerologyに関するこの問題は、他のE-UTRA-NR DCアーキテクチャ (e.g., アーキテクチャ・オプション7及び7A) でも発生し得る。アーキテクチャ・オプション7及び7Aは、アンカーRAT (又はプライマリRAT又はマスターRAT) としてのE-UTRA及びセカンダリRATとしてのNRを含むデュアル・コネクティビティ配置 (Dual connectivity (DC) deployments) である。オプション7及び7Aでは、E-UTRA (LTE eNB) 及びNR (

50

gNB)が5G-CNに接続される。5G-CNへのNR ユーザプレーン・コネクションは、オプション7ではLTE eNBを経由するが、オプション7 AではgNBと5G-CNの間のユーザプレーン・インタフェースを直接的に通る。オプション7及び7 Aの場合にも、SgNBが複数のnumerologiesをサポートしUEがそれを使用する場合に、SCGセル(SCGキャリア)のnumerologyに関する無線リソース設定をUEにどのように行うかが明確でない。

【0018】

さらに、Numerologyに関する類似の問題は、E-UTRAからNRへのInter-RATハンドオーバーでも発生し得る。すなわち、UEがソースLTE eNBから複数のnumerologiesをサポートするターゲットgNBにハンドオーバーされる場合に、ターゲットNRセルのnumerologyに関する無線リソース設定をUEにどのように行うかが明確でない。

10

【0019】

したがって、本明細書に開示される実施形態が達成しようとする目的の1つは、E-UTRAとNRの間のInter-RATデュアルコネクティビティ並びにE-UTRAからNRへのInter-RATハンドオーバーにおいてセカンダリgNB又はターゲットgNBによって提供されるセルのnumerologyをUEに設定することを可能にする装置、方法、及びプログラムを提供することである。なお、この目的は、本明細書に開示される複数の実施形態が達成しようとする複数の目的の1つに過ぎないことに留意されるべきである。その他の目的又は課題と新規な特徴は、本明細書の記述又は添付図面から明らかにされる。

【課題を解決するための手段】

【0020】

第1の態様では、第2の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードは、無線通信システムにおいて使用される。前記無線通信システムは、第1のRAT及び第2のRATをサポートする。前記第2のRANノードは、メモリ、及び前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサを含む。前記少なくとも1つのプロセッサは、前記第2のRATの無線リソース設定を前記第1のRATに関連付けられた第1のRANノードを介して無線端末に送るよう構成されている。前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的または暗示的に示す。

20

【0021】

第2の態様では、第1の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードは、無線通信システムにおいて使用される。前記無線通信システムは、第1のRAT及び第2のRATをサポートする。前記第1のRANノードは、メモリ、及び前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサを含む。前記少なくとも1つのプロセッサは、前記第2のRATの無線リソース設定を前記第2のRATに関連付けられた第2のRANノードから受信し、前記無線リソース設定を無線端末に送るよう構成されている。前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的または暗示的に示す。

30

【0022】

第3の態様では、無線端末は、無線通信システムにおいて使用される。前記無線通信システムは、第1のRAT及び第2のRATをサポートする。前記無線端末は、少なくとも1つの無線トランシーバ及び少なくとも1つのプロセッサを含む。前記少なくとも1つの無線トランシーバは、前記第1のRATに関連付けられた第1の無線アクセスネットワーク(RAN)ノード及び前記第2のRATに関連付けられた第2のRANノードと通信するよう構成されている。前記少なくとも1つのプロセッサは、前記第2のRATの無線リソース設定を、前記第1のRANノードを介して、前記第2のRANノードから受信するよう構成されている。前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的または暗示的に示す。

40

【0023】

第4の態様では、第2の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードにおける方法は、前記

50

第2のRATの無線リソース設定を前記第1のRATに関連付けられた第1のRANノードを介して無線端末に送ることを含む。前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的または暗示的に示す。

【0024】

第5の態様では、第1の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードにおける方法は前記第2のRATの無線リソース設定を前記第2のRATに関連付けられた第2のRANノードから受信し、前記無線リソース設定を無線端末に送ることを含む。前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的または暗示的に示す。

10

【0025】

第6の態様では、無線端末における方法は、前記第2のRATの無線リソース設定を、前記第1のRATに関連付けられた第1の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードを介して、前記第2のRATに関連付けられた第2のRANノードから受信することを含む。前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的または暗示的に示す。

【0026】

第7の態様では、プログラムは、コンピュータに読み込まれた場合に、上述の第4、第5、又は第6の態様に係る方法をコンピュータに行わせるための命令群(ソフトウェアコード)を含む。

20

【発明の効果】

【0027】

上述の態様によれば、E-UTRAとNRの間のInter-RATデュアルコネクティビティ並びにE-UTRAからNRへのInter-RATハンドオーバーにおいてセカンダリgNB又はターゲットgNBによって提供されるセルのnumerologyをUEに設定することを可能にする装置、方法、及びプログラムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】背景技術に係る5G Systemの基本アーキテクチャを示す図である。

【図2】背景技術に係る、E-UTRA(LTE eNB)及びNR(gNB)がEPCに接続されるデュアル・コネクティビティのためのアーキテクチャ・オプション3を示す図である。

30

【図3】背景技術に係る、E-UTRA(LTE eNB)及びNR(gNB)がEPCに接続されるデュアル・コネクティビティのためのアーキテクチャ・オプション3Aを示す図である。

【図4】幾つかの実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示す図である。

【図5】第1の実施形態に係るSCG確立手順の一例を示すシーケンス図である。

【図6】第2の実施形態に係るMeNBとSgNBとの間のシグナリングの一例を示すシーケンス図である。

【図7】第2の実施形態に係るLTE eNB(MeNB)の動作の一例を示すフローチャートである。

【図8】第3の実施形態に係るNR gNB(SgNB)の動作の一例を示すフローチャートである。

40

【図9】第4実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示す図である。

【図10】第4の実施形態に係るInter-RATハンドオーバー手順の一例を示すシーケンス図である。

【図11】幾つかの実施形態に係るNR gNBの構成例を示すブロック図である。

【図12】幾つかの実施形態に係るUEの構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下では、具体的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図面において、同一又は対応する要素には同一の符号が付されており、説明の明確化のため、必要

50

に応じて重複説明は省略される。

【 0 0 3 0 】

以下に説明される複数の実施形態は、独立に実施されることもできるし、適宜組み合わせで実施されることもできる。これら複数の実施形態は、互いに異なる新規な特徴を有している。したがって、これら複数の実施形態は、互いに異なる目的又は課題を解決することに寄与し、互いに異なる効果を奏することに寄与する。

【 0 0 3 1 】

以下に示される複数の実施形態は、E-UTRA及びNRがEPCに接続されるDCアーキテクチャを主な対象として説明される。しかしながら、これらの実施形態は、異なるQoSフレームワークを採用する異なるRATが共通のコアネットワークに接続されるDCアーキテクチャをサポートする他の無線通信システムに適用されてもよい。

10

【 0 0 3 2 】

< 第 1 の実施形態 >

図 4 は、本実施形態を含む幾つかの実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示している。図 4 の例では、無線通信ネットワークは、LTE eNB 1、NR gNB 2、UE 3、及びEPC 4 を含む。図 4 に示された無線通信ネットワークは、デュアルコネクティビティ (DC) をサポートし、上述されたオプション 3 若しくはオプション 3 A 又は両方をサポートする。オプション 3 及び 3 A は、アンカー-RAT (又はプライマリRAT) としてのE-UTRA及びセカンダリRATとしてのNRを含むデュアル・コネクティビティをサポートする。オプション 3 及び 3 A では、E-UTRA (LTE eNB 1) 及びNR (gNB 2) がEPC 4 に接続される。EPC 4 へのNR ユーザプレーン・コネクションは、オプション 3 ではLTE eNB 1 を経由し、UE 3 のユーザパケットは、基地局間インタフェース 4 0 3、並びにeNB 1 とEPC 4 との間のインタフェース 4 0 1 を通る。一方、オプション 3 A では、EPC 4 へのNR ユーザプレーン・コネクションは、gNB 2 とEPC 4 の間のユーザプレーン・インタフェース 4 0 4 を直接的に通る。

20

【 0 0 3 3 】

UE 3 は、プライマリRAT (E-UTRA) に関連付けられたeNB 1 及びセカンダリRAT (NR) に関連付けられたgNB 2 と同時に通信する能力を有する。言い換えると、UE 3 はプライマリRAT (E-UTRA) に関連付けられたeNB 1 のセルとセカンダリRAT (NR) に関連付けられたgNB 2 のセルとをアグリゲートする能力を有する。さらにまた言い換えると、UE 3 はプライマリRAT (E-UTRA) に関連付けられたeNB 1 のセルとセカンダリRAT (NR) に関連付けられたgNB 2 のセルの両方を設定される能力を有する。アーキテクチャ・オプション 3 及び 3 A では、eNB 1 とUE 3 の間のエアインタフェース 4 0 2 は、コントロールプレーン・コネクション及びユーザプレーン・コネクションを提供する。一方、gNB 2 とUE 3 の間のエアインタフェース 4 0 5 は、少なくともユーザプレーン・コネクションを含むが、コントロールプレーン・コネクションを含まなくてもよい。E-UTRA及びNRがEPC 4 に接続されるDCアーキテクチャにおいて、マスターeNB (MeNB) 1 は 1 又はそれ以上のE-UTRA MCGセルをUE 3 に提供し、セカンダリgNB (SgNB) 2 は 1 又はそれ以上のNR SCGセルをUE 3 に提供する。

30

【 0 0 3 4 】

EPC 4 は、MME 5 及びS-GW 6 を含む複数のコアネットワークノードを含む。MME 5 はコントロールプレーンノードであり、S-GW 6 はユーザプレーンノードである。MME 5 は、コアネットワークにアタッチ済み (i.e., EMM-REGISTERED state) であるUEsのモビリティ管理及びベアラ管理を行う。モビリティ管理は、UEの現在位置を追跡する (keep track) するために使用され、UEに関するモビリティ管理コンテキスト (MM context) を維持することを含む。ベアラ管理は、UEがeNB 1 を含むE-UTRAN及びEPC 4 を経由して外部ネットワーク (Packet Data Network (PDN)) と通信するためのEPSベアラの確立を制御し、UEに関するEPS bearer contextを維持することを含む。S-GW 6 は、E-UTRANとのゲートウェイであり、S1-Uインタフェースを介してeNB 1 若しくはgNB 2 又は両方に接続される。

40

50

## 【 0 0 3 5 】

gNB 2 は、1 又は複数のNRキャリア（セル）において複数のnumerologiesをサポートする。すなわち、1つのNRセルに1 又は複数のnumerologiesが関連付けられる。Numerologyは、サブキャリア間隔（subcarrier spacing）、システム帯域幅（system bandwidth）、送信時間間隔の長さ（Transmission Time Interval (TTI) length）、サブフレーム長（subframe duration）、スロット長（slot duration）、サブフレーム内のスロット数（number of slots per subframe）、サイクリックプリフィックス長さ（Cyclic prefix length）、シンボル期間（symbol duration）、及びサブフレーム内のシンボル数（number of symbols per subframe）のうち少なくとも1つを含む。なお、システム帯域幅がUE観点（UE viewpoints）で複数キャリアのアグリゲーション（i.e. Carrier Aggregation (CA)）でサポートする帯域幅に相当する場合、numerologyは、アグリゲートされる複数のキャリアの帯域幅とシステム帯域幅との対応に関する情報をさらにも含む。複数のnumerologiesは、少なくとも1つの参照numerologyと、参照numerologyではない少なくとも1つの個別（dedicated or additional）numerologyを含む。参照numerologyは、gNB 2 がサポートするNRキャリアのための基準サブフレーム構成（e.g., 基準サブフレーム長、サブフレーム内の基準OFDMシンボル数、又は基準TTI長）を定義する。参照numerologyの情報は、システム情報（e.g., Master Information Block）で送信されてもよいし、キャリア周波数に対して一意に決まるように仕様に規定されてもよいし、或いは、同期信号（e.g., Primary Synchronisation Signal (PSS), Secondary Synchronisation Signal (SSS)）をUE 3 が受信することでUE 3 が参照numerologyの情報を検出できるようにされてもよい。

10

20

## 【 0 0 3 6 】

続いて以下では、E-UTRA及びNRがEPC 4 に接続されるDCアーキテクチャにおいてセカンダリgNB（SgNB）2 によって提供されるSCGセルのnumerologyをUE 3 に設定する手順について説明する。本実施形態に係るgNB 2 は、E-UTRA-NR Dual Connectivity（DC）のためのNR無線リソース設定をマスターeNB（MeNB）1 を介してUE 3 に送るよう構成されている。NR無線リソース設定は、SgNB 2 のSCGに含まれる1 又はそれ以上のNRセルでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つの個別numerologyを明示的または暗示的に示す。すなわち、NR無線リソース設定は、少なくとも個別numerologyに関する情報を含む。個別numerologyに関する情報は、個別numerologyを明示的に示す情報要素を含んでもよいし、個別numerologyを導出するために必要な無線パラメータを示す情報要素を含んでもよい。個別numerologyは、例えば、サブキャリア間隔、システム帯域幅、TTIの長さ、サブフレーム長、スロット長、サブフレーム内のスロット数、サイクリックプリフィックス長さ、シンボル期間、若しくはサブフレーム内のシンボル数、又はこれらの任意の組合せであってもよい。NR無線リソース設定は、SCG無線設定（radio configuration）又はSCG-Configと呼ぶこともできる。MeNB 1 は、SgNB 2 からNR無線リソース設定を受信し、これをUE 3 に送るよう構成されている。UE 3 は、E-UTRA-NR DCのためのNR無線リソース設定を、MeNB 1 を介して、SgNB 2 から受信するよう構成されている。

30

## 【 0 0 3 7 】

幾つかの実装において、SgNB 2 は、無線ベアラ設定要求をMeNB 1 から受信し、無線ベアラ設定要求により示されるUE 3 のためのNRデータ無線ベアラ（Data radio Bearer (DRB)）に対する要件に対応する少なくとも1つの個別numerologyを選択してもよい。無線ベアラ設定要求はE-UTRA-NR DCのためのNR DRBを設定することをgNB 2 に引き起こすメッセージである。当該無線ベアラ設定要求は、SgNB Addition Requestと呼ばれてもよい。NR DRBに対する要件は、QoS要件若しくはサービスタイプ又はこれら両方を含んでもよい。QoS要件は、NR DRB又はこれに関連付けられるネットワークベアラ又はフローに要求される優先度、Maximum Bit Rate（MBR）、及びAllocation and Retention Priority（ARP）のうち少なくとも1つを含む。サービスタイプは、例えば、広帯域通信（enhanced Mobile Broad Band: eMBB）、高信頼・低遅延通信（Ultra Reliable

40

50

and Low Latency Communication: URLLC)、及び多接続M2M通信(massive Machine Type Communication: mMTC)のうちの1つを示す。

【0038】

SgNB 2は、選択された少なくとも1つの個別numerologyを示す情報要素をNR無線リソース設定に含めてもよい。この場合、SgNB 2は、選択された少なくとも1つのnumerologyを明示的又は暗示的に示すNR無線リソース設定を無線ベアラ設定要求に対する応答メッセージ(e.g., SgNB Addition Request Acknowledgeメッセージ)を用いてMeNB 1に送信してもよい。MeNB 1は、SgNB 2から受信したNR無線リソース設定をRRC Connection Reconfigurationメッセージを用いてUE 3に送信してもよい。

【0039】

図5は、本実施形態に係るSCG確立手順の一例(処理500)を示すシーケンス図である。図5に示された手順は、LTE DCのSeNB Addition手順を基本的に踏襲している。ステップ501では、MeNB 1は、SgNB Addition RequestメッセージをSgNB 2に送る。SgNB Addition Requestメッセージは、E-UTRA及びNRをそれぞれプライマリRAT及びセカンダリRATとして使用するDCのための無線ベアラ(SCG DRB)の設定をSgNB 2に要求する。

【0040】

SgNB Addition Requestメッセージは、上述の“無線ベアラ設定要求”に相当する。具体的には、SgNB Addition Requestメッセージは、“SgNB Security Key (for SCG bearer)”情報要素(Information Element(IE))、“E-RAB To Be Added List”IE、及び“MeNB to SgNB Container”IEを含む。“E-RAB To Be Added List”IEは、MeNB 1によって確立するよう要求される各E-RABのE-RAB ID及びE-RAB Level QoS Parametersを含む。“MeNB to SgNB Container”IEは、RRC: SCG-ConfigInfoメッセージを含む。RRC: SCG-ConfigInfoメッセージは、SCGを確立(establish)、修正(modify)、又は解放(release)するようSgNBに要求するためにMeNBによって使用される。SCG-ConfigInfoメッセージは、例えば、EPS bearer Identity、DRB Identity、及びDRB typeを含む。なお、セカンダリRAT(NR)のセル(e.g., 無線リンク、Access Stratum(AS)レイヤ)とプライマリRAT(E-UTRA)のセル(e.g., 無線リンク、AS layer)で用いられるセキュリティ・ポリシー(e.g., security algorithm)が異なってもよい。この場合、SgNB Security Key IEは、セカンダリRAT(NR)のセルで用いられるセキュリティ・ポリシーの情報が含まれてもよい。さらに、SgNB 2は当該セキュリティ・ポリシーの情報をUE 3へ送信するRRC: SCG-Configメッセージに含めてもよい。

【0041】

ステップ502では、SgNB 2は、SgNB Addition Request AcknowledgeメッセージをMeNB 1に送る。SgNB Addition Request Acknowledgeメッセージは、SgNB Addition Requestメッセージに対する応答メッセージである。SgNB Addition Request Acknowledgeメッセージは、SgNB 2によって生成されたSCGのDRBの無線リソース設定を含む。当該SCG DRB無線リソース設定は、MeNB 1を介してUE 3に送られる。当該SCG DRB無線リソース設定は、SgNB 2により選択された少なくとも1つの個別numerologyを示す。

【0042】

具体的には、SgNB Addition Request Acknowledgeメッセージは、“E-RAB Admitted To Be Added List”IE、及び“SgNB to MeNB Container”IEを含む。“SgNB to MeNB Container”IEは、RRC: SCG-Configメッセージを含む。RRC: SCG-Configメッセージは、SgNB 2によって生成された無線リソース設定を転送するために使用される。RRC: SCG-Configメッセージは、SgNB 2により選択された少なくとも1つの個別numerologyを示す。

【0043】

ステップ503では、MeNB 1は、SgNB 2からのSgNB Addition Request Acknowledgeメッセージの受信に返信して、RRC Connection ReconfigurationメッセージをUE 3

10

30

40

50

に送る。当該RRC Connection Reconfigurationメッセージは、SgNB Addition Request Acknowledgeメッセージを用いてSgNB 2 からMeNB 1 に送られたRRC: SCG-Configメッセージを含む。UE 3 のプライマリRAT ( i.e., E-UTRA ( LTE ) ) のASレイヤは、MeNB 1 のE-UTRAセル ( i.e., Primary Cell ( PCell ) ) において当該RRC Connection Reconfigurationメッセージを受信する。UE 3 のセカンダリRAT ( i.e., NR ) のASレイヤは、RRC: SCG-Configメッセージに基づいて、SgNB 2 により選択された少なくとも1つの個別numerology に従うSCG DRBを設定する。

【 0 0 4 4 】

ステップ5 0 4 では、UE 3 ( i.e., E-UTRAのASレイヤ ) は、RRC Connection Reconfiguration CompleteメッセージをMeNB 1 のE-UTRAセル ( i.e., PCell ) においてMeNB 1 に送る。また、UE 3 ( i.e., NRのASレイヤ ) は、SgNB 2 に同期するための手順 ( e.g., Random Access Procedure ) を開始する。

10

【 0 0 4 5 】

ステップ5 0 5 では、MeNB 1 は、UE 3 からのRRC Connection Reconfiguration Completeメッセージの受信にตอบสนองして、SgNB Reconfiguration CompleteメッセージをSgNB 2 に送る。

【 0 0 4 6 】

以上の説明から理解されるように、本実施形態に係るSgNB 2 は、E-UTRA-NR DCのためのNR無線リソース設定をマスターeNB ( MeNB ) 1 を介してUE 3 に送るよう構成され、NR無線リソース設定は、SgNB 2 の1又はそれ以上のNRセルでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つの個別numerologyを示す。これにより、SgNB 2 は、E-UTRA-NR DCにおいてSgNB 2 によって提供されるSCGセルのnumerologyをUE 3 に設定することができる。UE 3 は、SgNB 2 によって提供されるSCGセルで使用するべきnumerologyを知ることができる。

20

【 0 0 4 7 】

< 第2の実施形態 >

本実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例は、図4と同様である。本実施形態は、E-UTRA-NR DCにおいて、参照numerologyに基づくSgNB 2 のNRセルの測定結果を示すUE測定報告 ( measurement report ) をMeNB 1 が利用できるようにするための改良が提供される。

30

【 0 0 4 8 】

本実施形態に係るSgNB 2 は、SgNB 2 とMeNB 1 の間の基地局間インタフェース ( e.g., Xnインタフェース又はX3インタフェース ) のセットアップ手順において、少なくとも1つの参照numerologyをMeNB 1 に通知するよう構成されている。既に説明したように、参照numerologyは、gNB 2 がサポートするNRキャリアのための基準サブフレーム長を定義する。

【 0 0 4 9 】

図6は、MeNB 1 とSgNB 2 との間のシグナリングの一例 ( 処理6 0 0 ) を示すシーケンス図である。ステップ6 0 1 では、SgNB 2 は、Xn Setup Requestメッセージ又はXn Setup Responseメッセージを用いて、SgNB 2 が使用する1又は複数のNRキャリアにおいてサポートされる複数のnumerologiesをMeNB 1 に通知する。SgNB 2 によりサポートされる複数のnumerologiesは、少なくとも1つの参照numerologyを含む。

40

【 0 0 5 0 】

幾つかの実装において、MeNB 1 は、SgNB 2 の参照numerologyをUE測定のために使用してもよい。図7は、MeNB 1 の動作の一例 ( 処理7 0 0 ) を示すフローチャートである。ステップ7 0 1 では、MeNB 1 は、SgNB 2 によって提供されるNRセルの参照numerologyを示す測定設定 ( measurement configuration ) を生成する。ステップ7 0 2 では、MeNB 1 は、生成された測定設定をUE 3 に送る。測定設定は、測定設定により指定される参照numerologyに基づいてSgNB 2 のNRセルを測定することをUE 3 に要求する。これにより、MeNB 1 は、参照numerologyに基づくSgNB 2 のNRセルの測定結果を示すUE測

50

定報告 ( measurement report ) を利用できる。MeNB 1 は、E-UTRA-NR DCの開始、停止、又は修正を判定するために、参照numerologyに基づくSgNB 2 のNRセルの測定結果を利用してもよい。

【 0 0 5 1 】

< 第 3 の実施形態 >

本実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例は、図 4 と同様である。本実施形態は、E-UTRA-NR DCにおいて、参照numerologyに基づくSgNB 2 のNRセルの測定をSgNB 2 がUE 3 に指定できるようにするための改良が提供される。

【 0 0 5 2 】

本実施形態に係るSgNB 2 は、SgNB 2 のキャリアでの参照numerologyに従う測定の設定をMeNB 1 を介してUE 3 に送るよう構成されている。図 8 は、SgNB 2 の動作の一例 ( 処理 8 0 0 ) を示すフローチャートである。ステップ 8 0 1 では、SgNB 2 は、SgNB 2 によって提供されるNRセルの参照numerologyを示す測定設定 ( measurement configuration ) を生成する。ステップ 8 0 2 では、SgNB 2 は、生成された測定設定をMeNB 1 を介してUE 3 に送る。具体的には、MeNB 1 は、SgNB 2 から測定設定を受信し、これをUE 3 に送信してもよい。測定設定は、測定設定により指定される参照numerologyに基づいてSgNB 2 のNRセルを測定することをUE 3 に要求する。これにより、MeNB 1 は、参照numerologyに基づくSgNB 2 のNRセルの測定結果を示すUE測定報告 ( measurement report ) を利用できる。MeNB 1 は、E-UTRA-NR DCの開始、停止、又は修正を判定するために、参照numerologyに基づくSgNB 2 のNRセルの測定結果を利用してもよい。

【 0 0 5 3 】

< 第 4 の実施形態 >

本実施形態は、他のE-UTRA-NR DCアーキテクチャ ( e.g., アーキテクチャ・オプション 7 及び 7 A ) 及びE-UTRAからNRへのInter-RATハンドオーバーにおいてセカンダリgNB又はターゲットgNBによって提供されるセルのnumerologyをUEに設定することを可能にするための改良が提供される。

【 0 0 5 4 】

図 9 は、本実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示している。一例において、本実施形態に係る無線通信ネットワークは、E-UTRA-NR DCアーキテクチャ・オプション 7 又は 7 A を提供してもよい。オプション 7 及び 7 A では、E-UTRA ( LTE eNB 1 ) 及びNR ( gNB 2 ) が5G-CN 7 に接続される。5G-CN 7 へのNR ユーザプレーン・コネクションは、オプション 7 ではLTE eNB 1 を経由し、UE 3 のユーザパケットは、基地局間インタフェース 4 0 3、並びにeNB 1 と5G-CN 7 との間のインタフェース 9 0 2 を通る。一方、オプション 7 A では、5G-CN 7 へのNR ユーザプレーン・コネクションは、gNB 2 と5G-CN 7 の間のユーザプレーン・インタフェース 9 0 2 を直接的に通る。

【 0 0 5 5 】

以下では、E-UTRA及びNRが5G-CN 7 に接続されるDCアーキテクチャにおいてセカンダリgNB ( SgNB ) 2 によって提供されるSCGセルのnumerologyをUE 3 に設定する手順について説明する。本実施形態に係るgNB 2 は、第 1 の実施形態に係るgNB 2 と同様に動作してもよい。すなわち、本実施形態では、gNB 2 は、E-UTRA-NR Dual Connectivity ( DC ) のためのNR無線リソース設定をマスターeNB ( MeNB ) 1 を介してUE 3 に送るよう構成されている。NR無線リソース設定は、SgNB 2 のSCGに含まれる 1 又はそれ以上のNRセルでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも 1 つの個別numerologyを示す。

【 0 0 5 6 】

MeNB 1、SgNB 2、及びUE 3 の動作は、図 5 を用いて説明されたSCG確立手順 ( 処理 5 0 0 ) におけるそれと同様であってもよい。すなわち、SgNB 2 は、SgNB 2 により選択された少なくとも 1 つの個別numerologyを示すRRC: SCG-Configメッセージを包含するSgNB Addition Request AcknowledgeメッセージをMeNB 1 に送ってもよい ( ステップ 5 0 2 )。MeNB 1 は、SgNB 2 により選択された少なくとも 1 つの個別numerologyを示

10

20

30

40

50

すRRC: SCG-Configメッセージを包含するRRC Connection ReconfigurationメッセージをUE 3 に送ってもよい (ステップ 5 0 3 )。UE 3 のセカンダリRAT ( i.e., NR ) のASレイヤは、RRC: SCG-Configメッセージに基づいて、SgNB 2 により選択された少なくとも1つの個別numerology に従うSCG DRBを設定してもよい (ステップ 5 0 4 )。

【 0 0 5 7 】

さらに又はこれに代えて、本実施形態に係る無線通信ネットワークは、LTE eNB 1 のE-UTRAセル 1 1 からNR gNB 2 のNRセル 2 1 へのInter-RATハンドオーバをサポートしてもよい。以下では、UE 3 がソースE-UTRAセル 1 1 からターゲットNRセル 2 1 へハンドオーバされる場合に、ターゲットNR gNB 2 によって提供されるセル 2 1 のnumerologyをUE 3 に設定する手順について説明する。

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は、本実施形態に係るInter-RATハンドオーバ手順の一例 ( 処理 1 0 0 0 ) を示すシーケンス図である。ステップ 1 0 0 1 では、ソースLTE eNB 1 は、NR Handover Requestメッセージをダイレクト基地局間インタフェース 4 0 3 ( e.g., Xnインタフェース又はX3インタフェース ) 上でターゲットgNB 2 に送る。ステップ 1 0 0 1 のNR Handover Requestメッセージは、LTEからNRへのハンドオーバであることを示すハンドオーバ種別情報要素 ( Handover Type Information Element ( IE ) ) を包含してもよい。Handover Type IEは、例えば、“ LTEtoNR ” がセットされる。

【 0 0 5 9 】

ステップ 1 0 0 2 では、ターゲットgNB 2 は、NR Handover Requestメッセージに基づいて、UEコンテキストを生成 ( create ) し、リソースを割り当てる。そして、ターゲットgNB 2 は、NR Handover Request AcknowledgeメッセージをソースeNB 1 に送る。NR Handover Request Acknowledgeメッセージは、NR Handover Requestメッセージに対する応答メッセージである。NR Handover Request Acknowledgeメッセージは、ターゲットgNB 2 によって生成されたターゲットNRセル 2 1 のDRBの無線リソース設定を含む。当該無線リソース設定は、ソースeNB 1 を介してUE 3 に送られる。当該無線リソース設定は、ターゲットgNB 2 により選択された少なくとも1つの個別numerologyを示す。

【 0 0 6 0 】

具体的には、NR Handover Request Acknowledgeメッセージは、“ Target to Source Transparent Container ” IEを包含する。“ Target to Source Transparent Container ” IEは、ターゲットgNB 2 によりセットアップされた無線リソース設定情報を含む。当該無線リソース設定情報は、ターゲットNRセル 2 1 において提供される少なくとも1つの個別numerologyを示す。

【 0 0 6 1 】

ステップ 1 0 0 3 では、ソースeNB 1 は、ターゲットgNB 2 により生成された無線リソース設定情報を含むHandover Commandメッセージを包含するRRCメッセージをUE 3 に送る。当該RRCメッセージは、例えば、Mobility from EUTRA commandメッセージであってもよいし、RRC Connection Reconfigurationメッセージであってもよい。ソースeNB 1 は、ターゲットgNB 2 により生成された無線リソース設定情報を、 RRC Connection Reconfigurationメッセージ内の “ MobilityControlInfoNR ” IEに含めてもよい。

【 0 0 6 2 】

ステップ 1 0 0 4 では、UE 3 は、Handover Commandメッセージを包含するRRCメッセージの受信に返信して、ターゲットRAN ( i.e., NR ) のセルに移動し、Handover Commandメッセージにおいて供給された無線リソース設定情報に従ってハンドオーバを実施する。すなわち、UE 3 は、SgNB 2 により選択された少なくとも1つの個別numerologyに従うターゲットgNB 2 との無線コネクションを確立する。ここで、どのnumerologyを使用してハンドオーバを実施するか ( 又は、ハンドオーバの実施において想定すべきnumerologyが何であるか ) の情報が、Handover Commandメッセージ又はそれを包含するRRCメッセージで送信されてもよい。UE 3 は、当該情報に従って、ハンドオーバを実施する ( e.g., 無線コネクションを確立する ) 。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 3 】

ステップ 1 0 0 5 では、UE 3 は、ターゲット NR セル 2 1 に首尾よく (successfully) 同期した後に、Handover Confirm for NR メッセージをターゲット gNB 2 に送る。ステップ 1 0 0 5 のメッセージは、(NR) RRC Connection Reconfiguration Complete メッセージであってもよい。

## 【 0 0 6 4 】

以上の説明から理解されるように、本実施形態に係る gNB 2 は、一例において、E-UTRA-NR DC (i.e., オプション 7 又は 7 A) のための NR 無線リソース設定を MeNB 1 を介して UE 3 に送るよう構成され、NR 無線リソース設定は、SgNB 2 の 1 又はそれ以上の NR セルでサポートされる複数の numerologies のうち参照 numerology とは異なる少なくとも 1 つの個別 numerology を示す。これにより、SgNB 2 は、E-UTRA-NR DC (i.e., オプション 7 又は 7 A) において SgNB 2 によって提供される SCG セルの numerology を UE 3 に設定することができる。UE 3 は、SgNB 2 によって提供される SCG セルで使用するべき numerology を知ることができる。

10

## 【 0 0 6 5 】

他の例において、本実施形態に係る gNB 2 は、E-UTRA から NR への Inter-RAT ハンドオーバーのための NR 無線リソース設定をソース eNB 1 を介して UE 3 に送るよう構成され、NR 無線リソース設定は、ターゲット gNB 2 の 1 又はそれ以上の NR セルでサポートされる複数の numerologies のうち参照 numerology とは異なる少なくとも 1 つの個別 numerology を示す。これにより、ターゲット gNB 2 は、E-UTRA から NR への Inter-RAT ハンドオーバーにおいてターゲット NR セルの numerology を UE 3 に設定することができる。UE 3 は、ターゲット gNB 2 によって提供される少なくとも 1 つの NR セル 2 1 で使用するべき numerology を知ることができる。

20

## 【 0 0 6 6 】

続いて以下では、上述の複数の実施形態に係る LTE eNB 1、NR gNB 2、及び UE 3 の構成例について説明する。図 1 1 は、上述の実施形態に係る NR gNB 2 の構成例を示すブロック図である。LTE eNB 1 の構成も図 1 1 に示されたそれと同様であってもよい。図 1 1 を参照すると、gNB 2 は、Radio Frequency トランシーバ 1 1 0 1、ネットワークインターフェース 1 1 0 3、プロセッサ 1 1 0 4、及びメモリ 1 1 0 5 を含む。RF トランシーバ 1 1 0 1 は、UE 3 を含む NG UEs と通信するためにアナログ RF 信号処理を行う。RF トランシーバ 1 1 0 1 は、複数のトランシーバを含んでもよい。RF トランシーバ 1 1 0 1 は、アンテナアレイ 1 1 0 2 及びプロセッサ 1 1 0 4 と結合される。RF トランシーバ 1 1 0 1 は、変調シンボルデータをプロセッサ 1 1 0 4 から受信し、送信 RF 信号を生成し、送信 RF 信号をアンテナアレイ 1 1 0 2 に供給する。また、RF トランシーバ 1 1 0 1 は、アンテナアレイ 1 1 0 2 によって受信された受信 RF 信号に基づいてベースバンド受信信号を生成し、これをプロセッサ 1 1 0 4 に供給する。RF トランシーバ 1 1 0 1 は、ビームフォーミングのためのアナログビームフォーマ回路を含んでもよい。アナログビームフォーマ回路は、例えば複数の移相器及び複数の電力増幅器を含む。

30

## 【 0 0 6 7 】

ネットワークインターフェース 1 1 0 3 は、ネットワークノード (e.g., LTE eNB 1、MME 5、S-GW 6) と通信するために使用される。ネットワークインターフェース 1 1 0 3 は、例えば、IEEE 802.3 series に準拠したネットワークインターフェースカード (NIC) を含んでもよい。

40

## 【 0 0 6 8 】

プロセッサ 1 1 0 4 は、無線通信のためのデジタルベースバンド信号処理 (データプレーン処理) とコントロールプレーン処理を行う。プロセッサ 1 1 0 4 は、複数のプロセッサを含んでもよい。例えば、プロセッサ 1 1 0 4 は、デジタルベースバンド信号処理を行うモデム・プロセッサ (e.g., Digital Signal Processor (DSP)) とコントロールプレーン処理を行うプロトコルスタック・プロセッサ (e.g., Central Processing Unit (CPU)) 又は Micro Processing Unit (MPU)) を含んでもよい。プロセッサ 1 1 0 4 は、ピ

50

ームフォーミングのためのデジタルビームフォーマ・モジュールを含んでもよい。デジタルビームフォーマ・モジュールは、Multiple Input Multiple Output (MIMO) エンコーダ及びプリコーダを含んでもよい。

【0069】

メモリ1105は、揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組み合わせによって構成される。揮発性メモリは、例えば、Static Random Access Memory (SRAM) 若しくはDynamic RAM (DRAM) 又はこれらの組み合わせである。不揮発性メモリは、マスクRead Only Memory (MROM)、Electrically Erasable Programmable ROM (EEPROM)、フラッシュメモリ、若しくはハードディスクドライブ、又はこれらの任意の組合せである。メモリ1105は、プロセッサ1104から離れて配置されたストレージを含んでもよい。この場合、プロセッサ1104は、ネットワークインターフェース1103又は図示されていないI/Oインターフェースを介してメモリ1105にアクセスしてもよい。

10

【0070】

メモリ1105は、上述の複数の実施形態で説明されたgNB2による処理を行うための命令群およびデータを含む1又はそれ以上のソフトウェアモジュール(コンピュータプログラム)1106を格納してもよい。いくつかの実装において、プロセッサ1104は、当該ソフトウェアモジュール1106をメモリ1105から読み出して実行することで、上述の実施形態で説明されたgNB2の処理を行うよう構成されてもよい。

【0071】

図12は、UE3の構成例を示すブロック図である。Radio Frequency (RF) トランシーバ1201は、eNB1及びgNB2と通信するためにアナログRF信号処理を行う。RFトランシーバ1201は、複数のトランシーバを含んでもよい。RFトランシーバ1201により行われるアナログRF信号処理は、周波数アップコンバージョン、周波数ダウンコンバージョン、及び増幅を含む。RFトランシーバ1201は、アンテナアレイ1202及びベースバンドプロセッサ1203と結合される。RFトランシーバ1201は、変調シンボルデータ(又はOFDMシンボルデータ)をベースバンドプロセッサ1203から受信し、送信RF信号を生成し、送信RF信号をアンテナアレイ1202に供給する。また、RFトランシーバ1201は、アンテナアレイ1202によって受信された受信RF信号に基づいてベースバンド受信信号を生成し、これをベースバンドプロセッサ1203に供給する。RFトランシーバ1201は、ビームフォーミングのためのアナログビームフォーマ回路を含んでもよい。アナログビームフォーマ回路は、例えば複数の移相器及び複数の電力増幅器を含む。

20

30

【0072】

ベースバンドプロセッサ1203は、無線通信のためのデジタルベースバンド信号処理(データプレーン処理)とコントロールプレーン処理を行う。デジタルベースバンド信号処理は、(a) データ圧縮/復元、(b) データのセグメンテーション/コンカテネーション、(c) 伝送フォーマット(伝送フレーム)の生成/分解、(d) 伝送路符号化/復号化、(e) 変調(シンボルマッピング)/復調、及び(f) Inverse Fast Fourier Transform (IFFT) によるOFDMシンボルデータ(ベースバンドOFDM信号)の生成などを含む。一方、コントロールプレーン処理は、レイヤ1(e.g., 送信電力制御)、レイヤ2(e.g., 無線リソース管理、及びhybrid automatic repeat request (HARQ) 処理)、及びレイヤ3(e.g., アタッチ、モビリティ、及び通話管理に関するシグナリング)の通信管理を含む。

40

【0073】

例えば、ベースバンドプロセッサ1203によるデジタルベースバンド信号処理は、Packet Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤ、Radio Link Control (RLC) レイヤ、MACレイヤ、およびPHYレイヤの信号処理を含んでもよい。また、ベースバンドプロセッサ1203によるコントロールプレーン処理は、Non-Access Stratum (NAS) プロトコル、RRCプロトコル、及びMAC CEの処理を含んでもよい。

【0074】

ベースバンドプロセッサ1203は、ビームフォーミングのためのMIMOエンコーディング及びプリコーディングを行ってもよい。

50

## 【0075】

ベースバンドプロセッサ1203は、デジタルベースバンド信号処理を行うモデム・プロセッサ(e.g., DSP)とコントロールプレーン処理を行うプロトコルスタック・プロセッサ(e.g., CPU又はMPU)を含んでもよい。この場合、コントロールプレーン処理を行うプロトコルスタック・プロセッサは、後述するアプリケーションプロセッサ1204と共通化されてもよい。

## 【0076】

アプリケーションプロセッサ1204は、CPU、MPU、マイクロプロセッサ、又はプロセッサコアとも呼ばれる。アプリケーションプロセッサ1204は、複数のプロセッサ(複数のプロセッサコア)を含んでもよい。アプリケーションプロセッサ1204は、メモリ1206又は図示されていないメモリから読み出されたシステムソフトウェアプログラム(Operating System(OS))及び様々なアプリケーションプログラム(例えば、通話アプリケーション、WEBブラウザ、メーラ、カメラ操作アプリケーション、音楽再生アプリケーション)を実行することによって、UE3の各種機能を実現する。

10

## 【0077】

幾つかの実装において、図12に破線(1205)で示されているように、ベースバンドプロセッサ1203及びアプリケーションプロセッサ1204は、1つのチップ上に集積されてもよい。言い換えると、ベースバンドプロセッサ1203及びアプリケーションプロセッサ1204は、1つのSystem on Chip(SoC)デバイス1205として実装されてもよい。SoCデバイスは、システムLarge Scale Integration(LSI)またはチップセットと呼ばれることもある。

20

## 【0078】

メモリ1206は、揮発性メモリ若しくは不揮発性メモリ又はこれらの組合せである。メモリ1206は、物理的に独立した複数のメモリデバイスを含んでもよい。揮発性メモリは、例えば、SRAM若しくはDRAM又はこれらの組み合わせである。不揮発性メモリは、MROM、EEPROM、フラッシュメモリ、若しくはハードディスクドライブ、又はこれらの任意の組合せである。例えば、メモリ1206は、ベースバンドプロセッサ1203、アプリケーションプロセッサ1204、及びSoC1205からアクセス可能な外部メモリデバイスを含んでもよい。メモリ1206は、ベースバンドプロセッサ1203内、アプリケーションプロセッサ1204内、又はSoC1205内に集積された内蔵メモリデバイスを含んでもよい。さらに、メモリ1206は、Universal Integrated Circuit Card(UICC)内のメモリを含んでもよい。

30

## 【0079】

メモリ1206は、上述の複数の実施形態で説明されたUE3による処理を行うための命令群およびデータを含む1又はそれ以上のソフトウェアモジュール(コンピュータプログラム)1207を格納してもよい。幾つかの実装において、ベースバンドプロセッサ1203又はアプリケーションプロセッサ1204は、当該ソフトウェアモジュール1207をメモリ1206から読み出して実行することで、上述の実施形態で図面を用いて説明されたUE3の処理を行うよう構成されてもよい。

## 【0080】

図11及び図12を用いて説明したように、上述の実施形態に係るLTE eNB1、NR gNB2、及びUE3が有するプロセッサの各々は、図面を用いて説明されたアルゴリズムをコンピュータに行わせるための命令群を含む1又は複数のプログラムを実行する。このプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体(non-transitory computer readable medium)を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体(tangible storage medium)を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体(例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体(例えば光磁気ディスク)、Compact Disc Read Only Memory(CD-ROM)、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ(例えば、マスクROM、Programmable ROM(PROM)、Erasable PROM

40

50

(EPROM)、フラッシュROM、Random Access Memory (RAM)) を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

#### 【0081】

<その他の実施形態>

上述の実施形態は、SeNB Addition手順を踏襲するSgNB Addition手順が使用される例を示した。上述の実施形態では、SgNB Addition手順の代わりに、SeNB Modification 10  
手順を踏襲するSgNB Modification手順が使用されてもよい。例えば、MeNB 1は、SgNB Addition Requestメッセージ (e.g., 図5のステップ501) の代わりに、SgNB Modification RequestメッセージをSgNB 2に送ってもよい。

#### 【0082】

MeNB 1は、無線ペアラ設定要求 (e.g., SgNB Addition Requestメッセージ又はSgNB Modification Requestメッセージ) をSgNB 2に送る前に、MeNB 1とSgNB 2間でUE Capability Coordinationを行ってもよい。例えば、MeNB 1は、UE Capability Coordination RequestメッセージをSgNB 2に送り、UE Capability Coordination Response 20  
メッセージをSgNB 2から受信してもよい。当該Coordinationでは、MeNB 1及びSgNB 2は、RF capability (Band combination, measurement capability) などの固定的なUE capability (e.g., DCでデータ送受信中はほぼ変わらない、又はハードスプリットするcapability) のみを共有 (交渉) してもよい。さらに、MeNB 1及びSgNB 2は、UE category規定に関連するcapability (e.g., soft buffer/soft channel bit) などの静的なUE capability (DC中にダイナミックに変わらない、又はdynamic sharingするcapability) も共有してもよい。これに代えて、MeNB 1及びSgNB 2は、静的なUE capabilityをSeNB Addition Request/Acknowledge messages (又はSeNB Modification Request/Acknowledge messages) の交換ステップにおいて共有してもよい。

#### 【0083】

上述の実施形態で説明された各種メッセージ (e.g., SgNB Addition Requestメッセージ、SgNB Addition Request Acknowledgeメッセージ、RRC Connection Reconfiguration 30  
メッセージ、RRC Connection Reconfiguration Completeメッセージ、SgNB Reconfiguration Completeメッセージ、Xn Setup Requestメッセージ、Xn Setup Responseメッセージ、NR Handover Requestメッセージ、NR Handover Request Acknowledgeメッセージ) に含まれる情報要素 (Information Element) は、上述のものには限られない。例えば、上述した各種メッセージに含まれる情報要素 (Information Element) は、LTE eNB 1とNR gNB 2でDCを行うことを目的として、又はE-UTRAからNRへのハンドオーバーを行うことを目的として、上述の実施形態とは異なる方向、異なるノード間で通信・共有されてもよい。より具体的な例示としては、SgNB Addition Requestメッセージに含まれる情報要素の少なくとも一部がSgNB Addition Request Acknowledge 40  
メッセージに含まれてもよい。さらに又はこれに代えて、SgNB Addition Requestメッセージに含まれる情報要素の少なくとも一部が、EPC 4 (MME 5) からLTE eNB 1に送られるS1APメッセージ (e.g., S1AP: E-RAB Setup Requestメッセージ) に含まれてもよい。これにより、LTE eNB 1とNR gNB 2でDC行うのに必要な情報を、LTE eNB 1とNR gNB 2で行うDCに関連するノード間で共有することができる。

#### 【0084】

上述の実施形態で説明されたUE 2、基地局 (LTE eNB 1、NR gNB 2)、及びコアネットワーク (EPC 4、5G-CN 7) の動作または処理は、Intra-NR Dual Connectivity、及びInter-gNB Handoverの場合にも適用が可能である。例えば、同じNRシステムの隣接セル間でも、numerologyの設定が同一でないことがあり得る。したがって、Dual Connectivityまたはハンドオーバーを実行する場合に、セカンダリセル又はターゲットセルでどのよ 50

うなnumerologyを使用するかはUE毎に設定されてもよい。具体的には、セカンダリgNB又はターゲットgNBは、自身の1又はそれ以上のNRセルでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つの個別numerologyを明示的または暗示的に示すNR無線リソース設定をプライマリgNB又はソースgNBを介してUE 3に送ってもよい。

【0085】

上述の実施形態において、各numerologyは1又は複数のネットワークスライス(network slice)又はネットワークスライス・インスタンス(network slice instance)に関連づけられてもよい。例えば、上述の実施形態における個別numerologyを示す情報は、所定のネットワークスライス又はネットワークスライス・インスタンスを示す情報(e.g., network slice identity, network slice instance identity)でもよい。そしてUE 2は、当該所定のネットワークスライス又はネットワークスライス・インスタンスを示す情報を受信すると、それに対応する個別numerologyを検出してもよい。さらに、参照Numerologyもいずれかのネットワークスライス又はネットワークスライス・インスタンスに関連づけられていてもよい。このとき、参照Numerologyに関連付けられるネットワークスライス又はネットワークスライス・インスタンスは、セル内のUEに共通に設定可能な(又は、使用可能な)ものであってもよい。なお、E-UTRA及びNRがEPCに接続されるE-UTRA-NR Dual Connectivityの場合、ネットワークスライスが個別コアネットワーク・ノード(Dedicated Core network Node: DCN)であってもよい。このとき、DCN識別子(e.g., DCN ID)が、個別numerologyと関連づけられてもよい。

【0086】

上述の実施形態で説明されたLTE eNB 1及びNR gNB 2は、Cloud Radio Access Network (C-RAN) コンセプトに基づいて実装されてもよい。C-RANは、Centralized RANと呼ばれることもある。したがって、上述の実施形態で説明されたeNB 1及びgNB 2の各々により行われる処理及び動作は、C-RANアーキテクチャに含まれるDigital Unit (DU)によって、又はDU及びRadio Unit (RU)の組み合わせによって提供されてもよい。DUは、Baseband Unit (BBU)又はCentral Unit (CU)と呼ばれる。RUは、Remote Radio Head (RRH)、Remote Radio Equipment (RRE)、Distributed Unit (DU)、又はTransmission and Reception Point (TRP)とも呼ばれる。すなわち、上述の実施形態で説明されたeNB 1及びgNB 2の各々によって行われる処理及び動作は、任意の1又は複数の無線局(又はRANノード)によって提供されてもよい。

【0087】

さらに、上述した実施形態は本件発明者により得られた技術思想の適用に関する例に過ぎない。すなわち、当該技術思想は、上述した実施形態のみに限定されるものではなく、種々の変更が可能であることは勿論である。

【0088】

例えば、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限られない。

【0089】

(付記1)

第1のRAT及び第2のRATをサポートする無線通信システムにおいて使用される第2の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードであって、前記第2のRANノードは前記第2のRATに関連付けられ、

前記第2のRANノードは、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと、

備え、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記第2のRATの無線リソース設定を前記第1のRATに関連付けられた第1のRANノードを介して無線端末に送るよう構成され、

10

20

30

40

50

前記無線リソース設定は、前記第 2 の RAT でサポートされる複数の numerologies のうち参照 numerology とは異なる少なくとも 1 つの numerology を明示的又は暗示的に示す、第 2 の RAN ノード。

【 0 0 9 0 】

( 付記 2 )

各 numerology は、サブキャリア間隔 ( subcarrier spacing )、システム帯域幅 ( system bandwidth )、送信時間間隔の長さ ( Transmission Time Interval length )、サブフレーム長 ( subframe duration )、スロット長 ( slot duration )、サブフレーム内のスロット数 ( number of slots per subframe )、サイクリックプリフィックス長さ ( Cyclic prefix length )、シンボル期間 ( symbol duration )、及びサブフレーム内のシンボル数 ( number of symbols per subframe ) のうち少なくとも 1 つを含む、付記 1 に記載の第 2 の RAN ノード。

【 0 0 9 1 】

( 付記 3 )

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の RAT をプライマリ RAT とし且つ前記第 2 の RAT をセカンダリ RAT とするデュアルコネクティビティのために前記無線リソース設定を生成するよう構成されている、

付記 1 又は 2 に記載の第 2 の RAN ノード。

【 0 0 9 2 】

( 付記 4 )

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、無線ベアラ設定要求を前記第 1 の RAN ノードから受信し、前記無線ベアラ設定要求により示される前記第 2 の RAT の無線ベアラに対する要件に対応する少なくとも 1 つの numerology を選択し、選択された少なくとも 1 つの numerology を明示的又は暗示的に示す情報要素を前記無線リソース設定に含めるよう構成されている、

付記 3 に記載の第 2 の RAN ノード。

【 0 0 9 3 】

( 付記 5 )

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の RAT から前記第 2 の RAT への前記無線端末の Inter-RAT ハンドオーバーのために前記無線リソース設定を生成するよう構成されている、

付記 1 又は 2 に記載の第 2 の RAN ノード。

【 0 0 9 4 】

( 付記 6 )

前記参照 numerology は、前記第 2 の RAT がサポートするキャリアのための基準サブフレーム構成を定義する、

付記 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の第 2 の RAN ノード。

【 0 0 9 5 】

( 付記 7 )

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の RAN ノードと前記第 2 の RAN ノードの間の基地局間インタフェースのセットアップ手順において、前記参照 numerology を前記第 1 の RAN ノードに通知するよう構成されている、

付記 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の第 2 の RAN ノード。

【 0 0 9 6 】

( 付記 8 )

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記参照 numerology に従う前記キャリアでの測定の設定を前記第 1 の RAN ノードを介して前記無線端末に送るよう構成されている、

付記 6 に記載の第 2 の RAN ノード。

【 0 0 9 7 】

( 付記 9 )

10

20

30

40

50

第 1 の RAT 及び第 2 の RAT をサポートする無線通信システムにおいて使用される第 1 の無線アクセスネットワーク (RAN) ノードであって、前記第 1 の RAN ノードは前記第 1 の RAT に関連付けられ、

前記第 1 の RAN ノードは、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、

備え、

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記第 2 の RAT の無線リソース設定を前記第 2 の RAT に関連付けられた第 2 の RAN ノードから受信し、前記無線リソース設定を無線端末に送るよう構成され、

前記無線リソース設定は、前記第 2 の RAT でサポートされる複数の numerologies のうち参照 numerology とは異なる少なくとも 1 つの numerology を明示的又は暗示的に示す、第 1 の RAN ノード。

【 0 0 9 8 】

( 付記 1 0 )

各 numerology は、サブキャリア間隔 (subcarrier spacing)、システム帯域幅 (system bandwidth)、送信時間間隔の長さ (Transmission Time Interval length)、サブフレーム長 (subframe duration)、スロット長 (slot duration)、サブフレーム内のスロット数 (number of slots per subframe)、サイクリックプリフィックス長さ (Cyclic prefix length)、シンボル期間 (symbol duration)、及びサブフレーム内のシンボル数 (number of symbols per subframe) のうち少なくとも 1 つを含む、付記 9 に記載の第 1 の RAN ノード。

【 0 0 9 9 】

( 付記 1 1 )

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の RAT をプライマリ RAT とし且つ前記第 2 の RAT をセカンダリ RAT とするデュアルコネクティビティのために前記無線リソース設定を前記第 2 の RAN ノードから受信するよう構成されている、

付記 9 又は 1 0 に記載の第 1 の RAN ノード。

【 0 1 0 0 】

( 付記 1 2 )

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の RAT から前記第 2 の RAT への前記無線端末の Inter-RAT ハンドオーバーのために前記無線リソース設定を前記第 2 の RAN ノードから受信するよう構成されている、

付記 9 又は 1 0 に記載の第 1 の RAN ノード。

【 0 1 0 1 】

( 付記 1 3 )

前記参照 numerology は、前記第 2 の RAT がサポートするキャリアのための基準サブフレーム構成を定義する、

付記 9 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の第 1 の RAN ノード。

【 0 1 0 2 】

( 付記 1 4 )

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記参照 numerology に従う前記キャリアでの測定の設定を前記無線端末に送るよう構成されている、

付記 1 3 に記載の第 1 の RAN ノード。

【 0 1 0 3 】

( 付記 1 5 )

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の RAN ノードと前記第 2 の RAN ノードの間の基地局間インタフェースのセットアップ手順において、前記参照 numerology を前記第 2 の RAN ノードから受信するよう構成されている、

付記 9 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の第 1 の RAN ノード。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 4 】

( 付記 1 6 )

無線通信システムにおいて使用される無線端末であって、前記無線通信システムは、第 1 の RAT 及び第 2 の RAT をサポートし、  
前記無線端末は、  
前記第 1 の RAT に関連付けられた第 1 の無線アクセスネットワーク ( RAN ) ノード及び前記第 2 の RAT に関連付けられた第 2 の RAN ノードと通信するよう構成された少なくとも 1 つの無線トランシーバと、  
少なくとも 1 つのプロセッサと、  
を備え、  
前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 2 の RAT の無線リソース設定を、前記第 1 の RAN ノードを介して、前記第 2 の RAN ノードから受信するよう構成され、  
前記無線リソース設定は、前記第 2 の RAT でサポートされる複数の numerologies のうち参照 numerology とは異なる少なくとも 1 つの numerology を明示的又は暗示的に示す、  
無線端末。

10

## 【 0 1 0 5 】

( 付記 1 7 )

各 numerology は、サブキャリア間隔 ( subcarrier spacing )、システム帯域幅 ( system bandwidth )、送信時間間隔の長さ ( Transmission Time Interval length )、サブフレーム長 ( subframe duration )、スロット長 ( slot duration )、サブフレーム内のスロット数 ( number of slots per subframe )、サイクリックプリフィックス長さ ( Cyclic prefix length )、シンボル期間 ( symbol duration )、及びサブフレーム内のシンボル数 ( number of symbols per subframe ) のうち少なくとも 1 つを含む、  
付記 1 6 に記載の無線端末。

20

## 【 0 1 0 6 】

( 付記 1 8 )

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の RAT をプライマリ RAT とし且つ前記第 2 の RAT をセカンダリ RAT とするデュアルコネクティビティのために前記無線リソース設定を受信するよう構成されている、  
付記 1 6 又は 1 7 に記載の無線端末。

30

## 【 0 1 0 7 】

( 付記 1 9 )

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の RAT から前記第 2 の RAT への前記無線端末の Inter-RAT ハンドオーバーのために前記無線リソース設定を受信するよう構成されている、  
付記 1 6 又は 1 7 に記載の無線端末。

## 【 0 1 0 8 】

( 付記 2 0 )

前記参照 numerology は、前記第 2 の RAT がサポートするキャリアのための基準サブフレーム構成を定義する、  
付記 1 6 ~ 1 9 のいずれか 1 項に記載の無線端末。

40

## 【 0 1 0 9 】

( 付記 2 1 )

第 1 の RAT 及び第 2 の RAT をサポートする無線通信システムにおいて使用される第 2 の無線アクセスネットワーク ( RAN ) ノードにおける方法であって、前記第 2 の RAN ノードは前記第 2 の RAT に関連付けられ、  
前記方法は、前記第 2 の RAT の無線リソース設定を前記第 1 の RAT に関連付けられた第 1 の RAN ノードを介して無線端末に送ることを備え、  
前記無線リソース設定は、前記第 2 の RAT でサポートされる複数の numerologies のうち参照 numerology とは異なる少なくとも 1 つの numerology を明示的又は暗示的に示す、

50

方法。

【0110】

(付記22)

第1のRAT及び第2のRATをサポートする無線通信システムにおいて使用される第1の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードにおける方法であって、前記第1のRANノードは前記第1のRATに関連付けられ、

前記方法は、前記第2のRATの無線リソース設定を前記第2のRATに関連付けられた第2のRANノードから受信し、前記無線リソース設定を無線端末に送ることを備え、

前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的又は暗示的に示す、方法。

10

【0111】

(付記23)

無線通信システムにおいて使用される無線端末における方法であって、前記無線通信システムは、第1のRAT及び第2のRATをサポートし、

前記方法は、前記第2のRATの無線リソース設定を、前記第1のRATに関連付けられた第1の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードを介して、前記第2のRATに関連付けられた第2のRANノードから受信することを備え、

前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的又は暗示的に示す、方法。

20

【0112】

(付記24)

第1のRAT及び第2のRATをサポートする無線通信システムにおいて使用される第2の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードにおける方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、前記第2のRANノードは前記第2のRATに関連付けられ、

前記方法は、前記第2のRATの無線リソース設定を前記第1のRATに関連付けられた第1のRANノードを介して無線端末に送ることを備え、

前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的又は暗示的に示す、プログラム。

30

【0113】

(付記25)

第1のRAT及び第2のRATをサポートする無線通信システムにおいて使用される第1の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードにおける方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、前記第1のRANノードは前記第1のRATに関連付けられ、

前記方法は、前記第2のRATの無線リソース設定を前記第2のRATに関連付けられた第2のRANノードから受信し、前記無線リソース設定を無線端末に送ることを備え、

前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的又は暗示的に示す、プログラム。

40

【0114】

(付記26)

無線通信システムにおいて使用される無線端末における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、前記無線通信システムは、第1のRAT及び第2のRATをサポートし、

前記方法は、前記第2のRATの無線リソース設定を、前記第1のRATに関連付けられた第1の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードを介して、前記第2のRATに関連付けられた第2のRANノードから受信することを備え、

前記無線リソース設定は、前記第2のRATでサポートされる複数のnumerologiesのうち

50

参照numerologyとは異なる少なくとも1つのnumerologyを明示的又は暗示的に示す、プログラム。

【0115】

この出願は、2017年1月5日に出願された日本出願特願2017-000798を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【符号の説明】

【0116】

- 1 eNodeB (eNB)
- 2 gNodeB (gNB)
- 3 User Equipment (UE) 10
- 4 Evolved Packet Core (EPC)
- 5 Mobility Management Entity (MME)
- 7 5G Core Network (5G-CN)
- 1101 RFトランシーバ
- 1104 プロセッサ
- 1105 メモリ
- 1201 RFトランシーバ
- 1203 ベースバンドプロセッサ
- 1204 アプリケーションプロセッサ
- 1206 メモリ 20

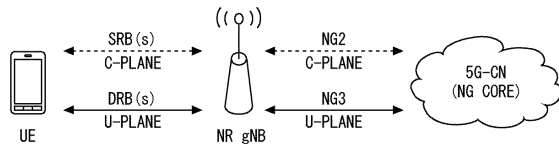
30

40

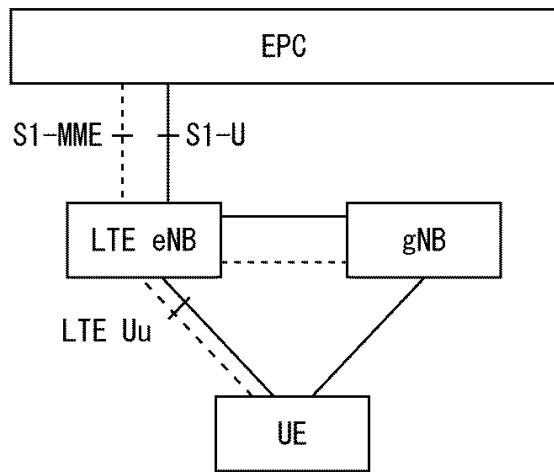
50

【 図 面 】

【 図 1 】

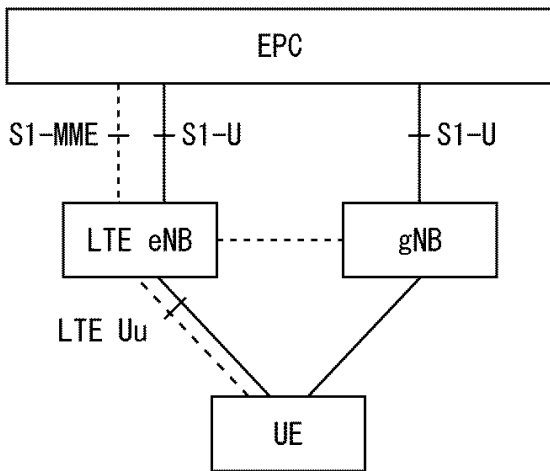


【 図 2 】

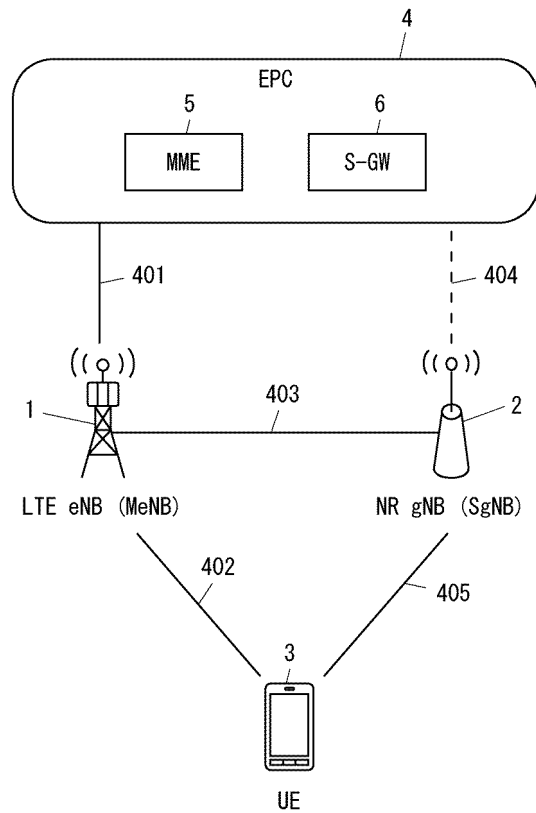


10

【 図 3 】



【 図 4 】



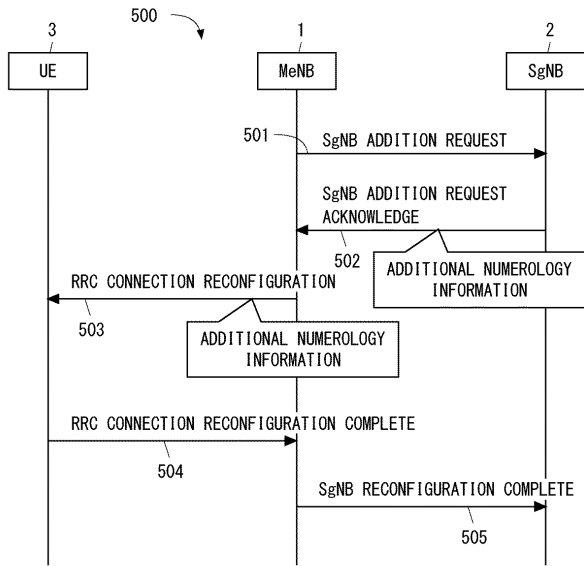
20

30

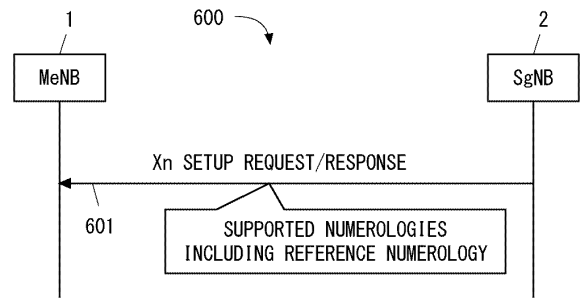
40

50

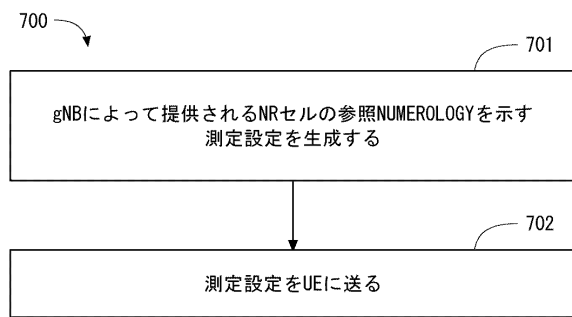
【図5】



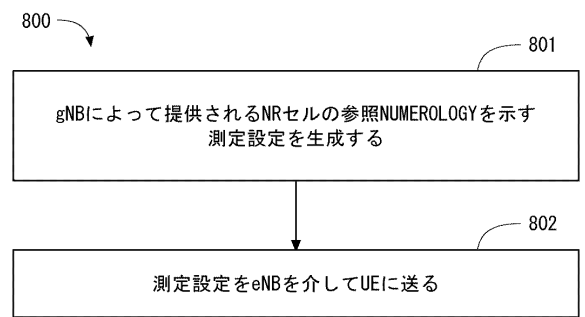
【図6】



【図7】



【図8】



10

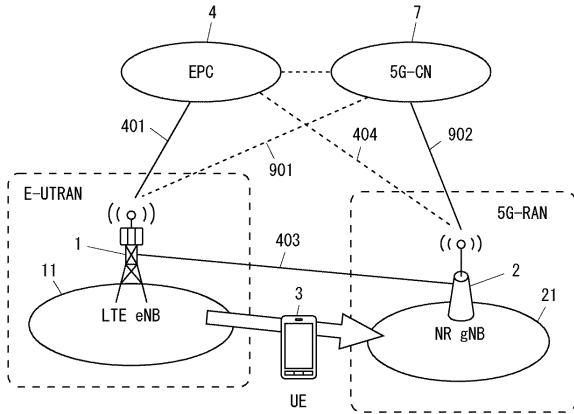
20

30

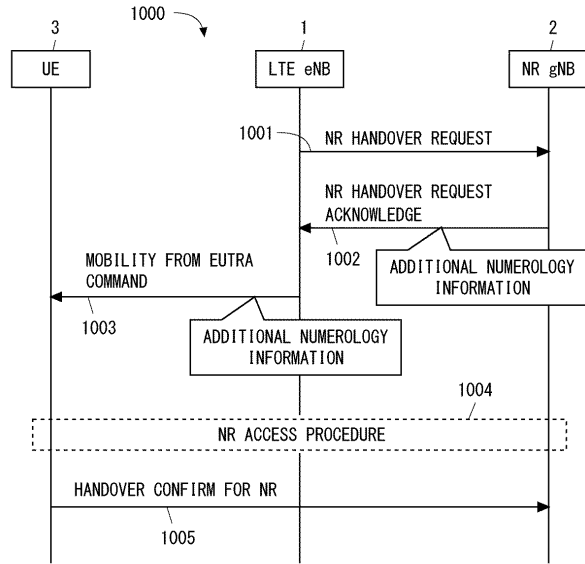
40

50

【図 9】

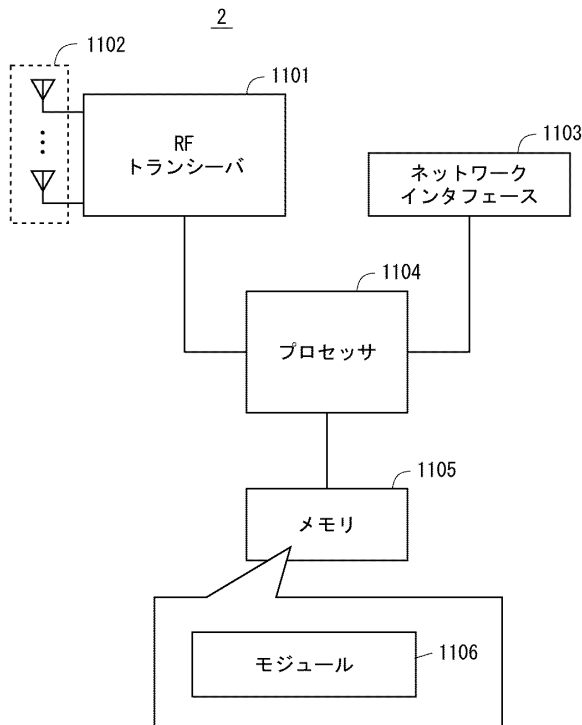


【図 10】

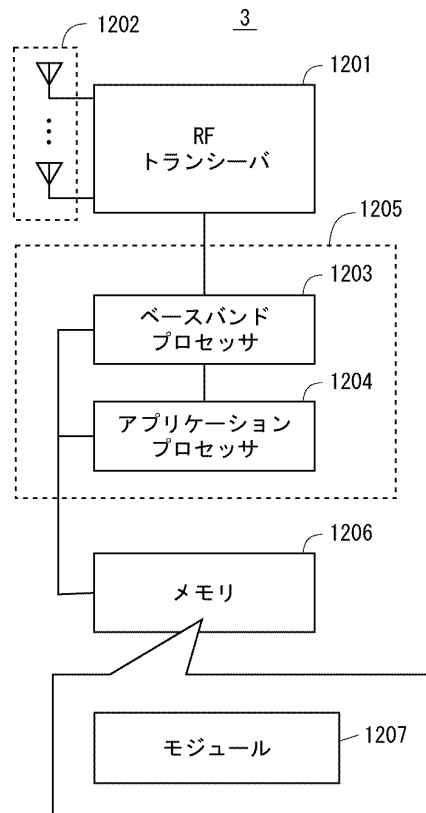


10

【図 11】



【図 12】



20

30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 Huawei, HiSilicon , Discussion on LTE-NR handover , 3GPP TSG RAN WG2 #96 R2-168570 , 2016年11月05日  
Samsung , Connection Establishment in Multiple Numerology Environment , 3GPP TSG-RAN WG2#95bis R2-166934 , 2016年09月30日  
Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell , Measurement coordination in LTE/NR tight interworking , 3GPP TSG RAN WG2 #96 R2-168118 , 2016年11月05日  
ASUSTeK , Impact of multiplexing multiple numerologies on initial access , 3GPP TSG RAN WG1 #87 R1-1612902 , 2016年11月04日  
Ericsson , RRM and related control plane aspects for LTE-NR tight-interworking , 3GPP TSG RAN WG2 #96 R2-168293 , 2016年11月05日  
Ericsson , RRC configuration in LTE-NR tight-interworking , 3GPP TSG RAN WG2 #96 R2-168291 , 2016年11月05日

## (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6  
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0  
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4  
S A W G 1 - 4  
C T W G 1、4