

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7041250号

(P7041250)

(45)発行日 令和4年3月23日(2022.3.23)

(24)登録日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 56/00 (2009.01)

H 0 4 W 56/00 1 3 0

H 0 4 W 72/04 (2009.01)

H 0 4 W 72/04 1 1 1

H 0 4 W 72/04 1 3 3

請求項の数 11 (全42頁)

(21)出願番号 特願2020-514274(P2020-514274)

(86)(22)出願日 平成30年9月10日(2018.9.10)

(65)公表番号 特表2020-533888(P2020-533888  
A)

(43)公表日 令和2年11月19日(2020.11.19)

(86)国際出願番号 PCT/KR2018/010575

(87)国際公開番号 WO2019/050370

(87)国際公開日 平成31年3月14日(2019.3.14)

審査請求日 令和2年4月20日(2020.4.20)

(31)優先権主張番号 62/556,503

(32)優先日 平成29年9月10日(2017.9.10)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(73)特許権者 502032105

エルジー エレクトロニクス インコーポ  
レイティド

L G E L E C T R O N I C S I N C .

大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポ - ク,

ヨイ - デロ, 1 2 8

1 2 8, Y e o u i - d a e r o, Y

e o n g d e u n g p o - g u, 0 7

3 3 6 S e o u l, R e p u b l i c

o f K o r e a

(74)代理人 100099759

弁理士 青木 篤

(74)代理人 100123582

弁理士 三橋 真二

(74)代理人 100165191

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムにおいてキャリア併合を利用して信号を送受信するための方法及びそのための装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

無線通信システムにおいて、端末がキャリア併合を利用してアップリンク信号を送信する方法であって、

基地局(BS)に、タイミングアドバンスグループ(TAG)に含まれる第1コンポーネントキャリア(CC)上で第1アップリンク信号を送信するステップであって、前記第1CCは第1サブキャリア間隔(SCS)に基づく、ステップと、

前記BSに、前記TAGに含まれる第2CC上で第2アップリンク信号を送信するステップであって、前記第2CCは第2SCSに基づく、ステップと、を含み、

前記第1アップリンク信号と前記第2アップリンク信号は、同一のタイミングアドバンス(TA)を適用することにより送信され、

TA細分性は、前記TAの調節単位であり、

前記TA細分性は、前記第1SCSと前記第2SCSのうちの最大SCSに基づく、方法。

## 【請求項 2】

前記BSに、その他のTAGに含まれる第3CC上で第3アップリンク信号を送信するステップを更に含み、

前記TAG及び前記その他のTAGに対するTA細分性は、最大サブキャリア間隔に基づいて設定される、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記TAG及び前記その他のTAGのそれぞれは、単一ヌメロロジー又は複数のヌメロロ

ジーで設定される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 T A G 及び前記その他の T A G のそれぞれが、前記単一ヌメロロジーで設定された場合、最大 T A は各サブキャリア間隔に対して設定される、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 T A G 及び前記その他の T A G のそれぞれが、前記複数のヌメロロジーで設定された場合、各 T A G 内の最大 T A は、最小サブキャリア間隔に基づいて設定される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 T A G はプライマリ T A G ( p T A G ) であり、その他の T A G はセカンダリ T A G ( s T A G ) である、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 7】

無線通信システムにおいて、キャリア併合を利用してアップリンク信号を受信するよう構成された基地局 ( B S ) であって、

無線信号を送受信するよう構成された少なくとも 1 つのトランシーバと、

前記少なくとも 1 つのトランシーバと機能的に接続された少なくとも 1 つのプロセッサと、を含み、

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

端末 ( U E ) から、タイミングアドバンスグループ ( T A G ) に含まれる第 1 コンポーネントキャリア ( C C ) 上で第 1 アップリンク信号を受信し、前記第 1 C C は第 1 サブキャリア間隔 ( S C S ) に基づき、

20

前記 U E から、前記 T A G に含まれる第 2 C C 上で第 2 アップリンク信号を受信し、前記第 2 C C は第 2 S C S に基づくよう構成され、

前記第 1 アップリンク信号と前記第 2 アップリンク信号は、同一のタイミングアドバンス ( T A ) に基づいて受信され、

T A 細分性は、前記 T A の調節単位であり、

前記 T A 細分性は、前記第 1 S C S と前記第 2 S C S のうちの最大 S C S に基づく、基地局。

【請求項 8】

無線通信システムにおいてキャリア併合を利用してアップリンク信号を送信するよう構成された端末 ( U E ) であって、

30

無線信号を送受信するよう構成された少なくとも 1 つのトランシーバと、

前記少なくとも 1 つのトランシーバと機能的に接続された少なくとも 1 つのプロセッサと、を含み、

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

基地局 ( B S ) に、タイミングアドバンスグループ ( T A G ) に含まれる第 1 コンポーネントキャリア ( C C ) 上で第 1 アップリンク信号を送信し、前記第 1 C C は第 1 サブキャリア間隔 ( S C S ) に基づき、

前記 B S に、前記 T A G に含まれる第 2 C C 上で第 2 アップリンク信号を送信し、前記第 2 C C は第 2 S C S に基づくように構成され、

40

前記第 1 アップリンク信号と前記第 2 アップリンク信号は、同一のタイミングアドバンス ( T A ) を適用することにより送信され、

T A 細分性は、前記 T A の調節単位であり、

前記 T A 細分性は、前記第 1 S C S と前記第 2 S C S のうちの最大 S C S に基づく、端末。

【請求項 9】

前記 T A の最大値は、前記第 1 S C S と前記第 2 S C S のうちの最小 S C S に基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

無線通信システムにおいてキャリア併合を利用してアップリンク信号を送信するよう端末 ( U E ) を制御するよう構成された処理装置であって、

50

少なくとも1つのプロセッサと、

前記少なくとも1つのプロセッサと動作可能に接続可能な少なくとも1つのコンピュータメモリと、を含み、

前記少なくとも1つのコンピュータメモリは、前記少なくとも1つのプロセッサにより実行されるとき、

基地局（BS）に、タイミングアドバンスグループ（TAG）に含まれる第1コンポーネントキャリア（CC）上で第1アップリンク信号を送信し、前記第1CCは第1サブキャリア間隔（SCS）に基づき、

前記BSに、前記TAGに含まれる第2CC上で第2アップリンク信号を送信し、前記第2CCは第2SCSに基づくことを含む動作を行う命令を格納し、

前記第1アップリンク信号と前記第2アップリンク信号は、同一のタイミングアドバンス（TA）を適用することにより送信され、

TA細分性は、前記TAの調節単位であり、

前記TA細分性は、前記第1SCSと前記第2SCSのうちの最大SCSに基づく、処理装置。

【請求項11】

前記TAの最大値は、前記第1SCSと前記第2SCSのうちの最小SCSに基づく、請求項8に記載の端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関し、より詳細には、キャリア併合（carrier aggregation：CA）を用いて信号を送受信するための方法及びこれをサポートする装置に関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムは、ユーザの活動性を保証しながら音声サービスを提供するために開発された。しかしながら、移動通信システムは音声だけでなく、データサービスまで領域を拡張し、現在には爆発的なトラフィックの増加によってリソースの不足現象が引き起こされ、ユーザがより高速のサービスを要求するので、より発展した移動通信システムが要求されている。

【0003】

次世代の移動通信システムの要求条件は大きく、爆発的なデータトラフィックの収容、ユーザ当たり送信率の画期的な増加、大幅増加した接続デバイス個数の収容、非常に低い端末遅延（End-to-End Latency）、高エネルギー効率をサポートできなければならない。そのために、二重接続性（Dual Connectivity）、大規模多重入出力（Massive MIMO：Massive Multiple Input Multiple Output）、全二重（In-band Full Duplex）、非直交多重接続（NOMA：Non-Orthogonal Multiple Access）、超広帯域（Super wideband）サポート、端末ネットワーク（Device Networking）など、多様な技術が研究されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本明細書は、NR（new radio）CA（carrier aggregation）の状況において、TA（timing advance）又はmultiple TAをサポートするための様々な要求事項、TA微細単位（granularity）、TA最大値などの決定方法を提供することに目的がある。

【0005】

本発明で達成しようとする技術的課題は以上で言及した技術的課題に制限されず、言及しない更に他の技術的課題は以下の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明確に理解できるはずである。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 6 】

本明細書は、無線通信システムにおいてキャリア併合 (carrier aggregation) を利用してアップリンク信号を送信する方法であって、端末により行われる方法は、第 1 T A G (timing advance group) に含まれる第 1 コンポーネントキャリア (component carrier) 上で第 1 アップリンク信号を基地局に送信するステップと、第 2 T A G (timing advance group) に含まれる第 2 コンポーネントキャリア (component carrier) 上で第 2 アップリンク信号を基地局に送信するステップとを含むものの、前記第 1 T A G と前記第 2 T A G は相異なる T A (timing advance) が適用され、前記第 1 アップリンク信号と前記第 2 アップリンク信号間の最大送信タイミング差 (maximum uplink timing difference) は最大サブキャリア間隔 (subcarrier spacing) に基づいて決定されることを特徴とする。

10

## 【 0 0 0 7 】

また、本明細書において、前記最大サブキャリア間隔が N 倍増加する場合、前記最大送信タイミング差 (maximum uplink timing difference) は  $1 / N$  倍に減少することを特徴とする。

## 【 0 0 0 8 】

また、本明細書において、前記最大サブキャリア間隔は、特定の周波数バンド (frequency band)、前記無線通信システム又は T A G でサポートするサブキャリア間隔のうち最大値で設定されることを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

また、本明細書において、前記第 1 T A G 及び前記第 2 T A G に対する T A 細分性 (granularity) は、前記最大サブキャリアの間隔を基準に設定されることを特徴とする。

20

## 【 0 0 1 0 】

また、本明細書において、前記第 1 T A G 及び前記第 2 T A G のそれぞれは、単一ヌメロロジー (single numerology) で設定されるか、または、多数のヌメロロジー (single numerology) で設定されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

また、本明細書において、前記第 1 T A G 及び前記第 2 T A G が単一ヌメロロジー (single numerology) で設定された場合、最大 T A はサブキャリア間隔別に設定されることを特徴とする。

30

## 【 0 0 1 2 】

また、本明細書において、前記第 1 T A G 及び前記第 2 T A G がそれぞれ多数のヌメロロジー (single numerology) で設定された場合、各 T A G 内の最大 (maximum) T A は最小 (minimum) サブキャリアの間隔を基準に設定されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

また、本明細書において、前記第 1 T A G は p T A G (primary TAG) であり、前記第 2 T A G は s T A G (secondary TAG) であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

また、本明細書は、無線通信システムにおいてキャリア併合 (carrier aggregation) を利用してダウンリンク信号を受信する方法であって、端末により行われる方法は、第 1 T A G (timing advance group) に含まれる第 1 コンポーネントキャリア (component carrier) 上で第 1 ダウンリンク信号を基地局から受信するステップと、第 2 T A G (timing advance group) に含まれる第 2 コンポーネントキャリア (component carrier) 上で第 2 ダウンリンク信号を基地局から受信するステップとを含むものの、前記第 1 ダウンリンク信号と前記第 2 ダウンリンク信号間の最大受信タイミング差 (maximum uplink timing difference) は受信バッファサイズ (receive buffer size)、遅延時間 (latency) 又は最大 T A の少なくとも 1 つに基づいて決定されることを特徴とする。

40

## 【 0 0 1 5 】

また、本明細書において、前記第 1 ダウンリンク信号はダウンリンク制御信号であり、前記第 2 ダウンリンク信号はダウンリンクデータであることを特徴とする。

50

## 【 0 0 1 6 】

また、本明細書で、無線通信システムにおいてキャリア併合 (carrier aggregation) を利用してアップリンク信号を送信するための端末であって、無線信号を送受信するための R F モジュール (radio frequency module) と、前記 R F モジュールと機能的に接続されているプロセッサとを含み、前記プロセッサは、第 1 T A G (timing advance group) に含まれる第 1 コンポーネントキャリア (component carrier) 上で第 1 アップリンク信号を基地局に送信し、第 2 T A G (timing advance group) に含まれる第 2 コンポーネントキャリア (component carrier) 上で第 2 アップリンク信号を基地局に送信するように設定され、前記第 1 T A G と前記第 2 T A G は相異なる T A (timing advance) が適用され、前記第 1 アップリンク信号と前記第 2 アップリンク信号間の最大送信タイミング差 (maximum uplink timing difference) は最大サブキャリア間隔 (subcarrier spacing) に基づいて決定されることを特徴とする。

10

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 7 】

本明細書は、T A (timing advance) 又は multiple T A をサポートするための様々な要求事項と、T A 細分化 (granularity) と T A 最大値を決定する方法を定義することにより、N R において C A を効率的にサポートできる効果がある。

## 【 0 0 1 8 】

本発明で得ることができる効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及しない更に他の効果は以下の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明確に理解できるはずである。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 9 】

本発明に関する理解を助けるために詳細な説明の一部に含まれる添付図面は本発明に対する実施形態を提供し、詳細な説明と共に本発明の技術的特徴を説明する。

## 【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本明細書で提案する方法が適用できる N R の全体的なシステム構造の一例を示す図である。

【 図 2 】 本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムにおいてアップリンクフレームとダウンリンクフレーム間の関係を示す。

30

【 図 3 】 本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムにおいてサポートするリソースグリッド (resource grid) の一例を示す。

【 図 4 】 本明細書で提案する方法が適用できるアンテナポート及びヌメロロジー別のリソースグリッドの例を示す。

【 図 5 】 本明細書で提案する方法が適用できる自己完結型スロット (self-contained slot) 構造の一例を示す図である。

【 図 6 】 本発明が適用できる無線通信システムにおいてコンポーネントキャリア及びキャリア併合の一例を示す。

【 図 7 】 N R システムにおけるキャリア併合を考慮した配置シナリオ (deployment scenarios) の例を示す。

40

【 図 8 】 本明細書で提案する C A 状況においてアップリンク信号を送信する端末の動作の一例を示す図である。

【 図 9 】 本明細書で提案する C A 状況においてダウンリンク信号を受信する端末の動作の一例を示す図である。

【 図 1 0 】 本明細書で提案する方法が適用できる無線通信装置のブロック構成図を例示する。

【 図 1 1 】 本発明の一実施形態による通信装置のブロック構成図を例示する。

【 図 1 2 】 本明細書で提案する方法が適用できる無線通信装置の R F モジュールの一例を示す図である。

【 図 1 3 】 本明細書で提案する方法が適用できる無線通信装置の R F モジュールのまた他

50

の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明に従う好ましい実施形態を添付した図面を参照して詳細に説明する。添付した図面と共に以下に開示される詳細な説明は、本発明の例示的な実施形態を説明しようとするものであり、本発明が実施できる唯一の実施形態を示そうとするものではない。以下の詳細な説明は、本発明の完全な理解を提供するために、具体的な細部事項を含む。しかしながら、当業者は本発明がこのような具体的な細部事項無しでも実施できることが分かる。

【0022】

幾つかの場合、本発明の概念が曖昧になることを避けるために公知の構造及び装置は省略されるか、または各構造及び装置の核心機能を中心としたブロック図形式に図示できる。

【0023】

本明細書で、基地局は端末と直接的に通信を行うネットワークの終端ノード (terminal node) としての意味を有する。本文書で、基地局により遂行されるものとして説明された特定動作は、場合によっては、基地局の上位ノード (upper node) により遂行されることもできる。即ち、基地局を含む多数のネットワークノード (network nodes) からなるネットワークで、端末との通信のために遂行される多様な動作は基地局または基地局の以外の他のネットワークノードにより遂行できることは自明である。「基地局 (BS: Base Station)」は、固定局 (fixed station)、Node B、eNB (evolved-NodeB)、BTS (base transceiver system)、アクセスポイント (AP: Access Point)、gNB (general NB) などの用語により取替できる。また、「端末 (Terminal)」は固定されるか、または移動性を有することができ、UE (User Equipment)、MS (Mobile Station)、UT (user terminal)、MSS (Mobile Subscriber Station)、SS (Subscriber Station)、AMS (Advanced Mobile Station)、WT (Wireless terminal)、MTC (Machine-Type Communication) 装置、M2M (Machine-to-Machine) 装置、D2D (Device-to-Device) 装置などの用語に取替できる。

【0024】

以下、ダウンリンク (DL: downlink) は基地局から端末への通信を意味し、アップリンク (UL: uplink) は端末から基地局への通信を意味する。ダウンリンクで、送信機は基地局の一部であり、受信機は端末の一部でありうる。アップリンクで、送信機は端末の一部であり、受信機は基地局の一部でありうる。

【0025】

以下の説明で使われる特定用語は本発明の理解を助けるために提供されたものであり、このような特定用語の使用は本発明の技術的思想を逸脱しない範囲で異なる形態に変更できる。

【0026】

以下の技術は、CDMA (code division multiple access)、FDMA (frequency division multiple access)、TDMA (time division multiple access)、OFDMA (orthogonal frequency division multiple access)、SC-FDMA (single carrier frequency division multiple access)、NOMA (non-orthogonal multiple access) などの多様な無線接続システムに利用できる。CDMAは、UTRA (universal terrestrial radio access) やCDMA 2000のような無線技術 (radio technology) で実現できる。TDMAは、GSM (global system for mobile communications) / GPRS (general packet radio service) / EDGE (enhanced data rates for GSM evolution) のような無線技術で実現できる。OFDMAは、IEEE 802.11 (WiFi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、E-UTRA (evolved UTRA) などの無線技術で実現できる。UTRAは、UMTS (universal mobile telecommunications system) の一部である。3GPP (3rd generation partnership project) LTE (longterm evolution) は、E-UTRAを使用す

10

20

30

40

50

る E - U M T S ( evolved U M T S ) の一部であって、ダウンリンクで O F D M A を採用し、アップリンクで S C - F D M A を採用する。 L T E - A ( advanced ) は 3 G P P L T E の進化である。

【 0 0 2 7 】

5 G N R は、 u s a g e s c e n a r i o によって e M B B ( enhanced Mobile Broadband )、m M T C ( massive Machine Type Communications )、U R L L C ( Ultra-Reliable and Low Latency Communications )、V 2 X ( vehicle-to-everything ) を定義する。

【 0 0 2 8 】

そして、5 G N R 規格 ( standard ) は、N R システムと L T E システムとの間の共存 ( co-existence ) によって s t a n d a l o n e ( S A ) と n o n - s t a n d a l o n e ( N S A ) とに区分する。

10

【 0 0 2 9 】

そして、5 G N R は多様なサブキャリア間隔 ( subcarrier spacing ) をサポートし、ダウンリンクで C P - O F D M を、アップリンクで C P - O F D M 及び D F T - s - O F D M ( S C - O F D M ) をサポートする。

【 0 0 3 0 】

本発明の実施形態は無線接続システムである I E E E 8 0 2、3 G P P、及び 3 G P P 2 のうち、少なくとも 1 つに開示された標準文書により裏付けられる。即ち、本発明の実施形態のうち、本発明の技術的思想を明確に示すために説明しないステップまたは部分は前記文書により裏付けられる。また、本文書で開示している全ての用語は前記標準文書により説明できる。

20

【 0 0 3 1 】

説明を明確にするために、3 G P P L T E / L T E - A を中心として技術するが、本発明の技術的特徴がこれに制限されるものではない。

【 0 0 3 2 】

用語の定義

【 0 0 3 3 】

e L T E e N B : e L T E e N B は、E P C ( Evolved Packet Core ) 及び N G C ( Next Generation Core ) に対する接続をサポートする e N B の進化 ( evolution ) である。

30

【 0 0 3 4 】

g N B : N G C との接続だけでなく、N R をサポートするノード。

【 0 0 3 5 】

新たな r a n : N R 又は E - U T R A をサポートするか、または N G C と相互作用する無線アクセスネットワーク。

【 0 0 3 6 】

ネットワークスライス ( network slice ) : ネットワークスライスは、終端間の範囲と共に特定要求事項を要求する特定市場シナリオに対して最適化されたソリューションを提供するようにオペレータ ( operator ) により定義されたネットワーク。

40

【 0 0 3 7 】

ネットワーク機能 ( network function ) : ネットワーク機能は、よく定義された外部インタフェースとよく定義された機能的動作を有するネットワークインフラ内での論理的ノード。

【 0 0 3 8 】

N G - C : 新たな R A N と N G C との間の N G 2 レファレンスポイント ( reference point ) に使われる制御プレーンインタフェース。

【 0 0 3 9 】

N G - U : 新たな R A N と N G C との間の N G 3 レファレンスポイント ( reference point ) に使われるユーザプレーンインタフェース。

50

## 【 0 0 4 0 】

非独立型 (Non-standalone) NR : gNB が LTE eNB を EPC に制御プレーン接続のためのアンカーとして要求するか、または eLTE eNB を NGC に制御プレーン接続のためのアンカーとして要求する配置構成。

## 【 0 0 4 1 】

非独立型 E - UTRA : eLTE eNB が NGC に制御プレーン接続のためのアンカーとして gNB を要求する配置構成。

## 【 0 0 4 2 】

ユーザプレーンゲートウェイ : NG - U インタフェースの終端点。

## 【 0 0 4 3 】

システム一般

## 【 0 0 4 4 】

図 1 は、本明細書で提案する方法が適用できる NR の全体的なシステム構造の一例を示す図である。

## 【 0 0 4 5 】

図 1 に示すように、NG - RAN は NG - RA ユーザプレーン (新たな AS sublayer / PDCP / RLC / MAC / PHY) 及び UE (User Equipment) に対する制御プレーン (RRC) プロトコル終端を提供する gNB で構成される。

## 【 0 0 4 6 】

前記 gNB は、Xn インタフェースを通じて相互接続される。

## 【 0 0 4 7 】

また、前記 gNB は、NG インタフェースを通じて NGC に接続される。

## 【 0 0 4 8 】

より具体的には、前記 gNB は N2 インタフェースを通じて AMF (Access and Mobility Management Function) に、N3 インタフェースを通じて UPF (User Plane Function) に接続される。

## 【 0 0 4 9 】

NRヌメリロジー (Numerology) 及びフレーム (frame) 構造

## 【 0 0 5 0 】

NR システムでは、多数のヌメリロジー (numerology) がサポートできる。ここで、ヌメリロジーはサブキャリア間隔 (subcarrier spacing) と CP (Cyclic Prefix) オーバーヘッドにより定義できる。この際、多数のサブキャリア間隔は基本サブキャリア間隔を整数 N (又は、 $\mu$ ) にスケーリング (scaling) することにより誘導できる。また、非常に高い搬送波周波数で非常に低いサブキャリア間隔を利用しないと仮定されても、用いられるヌメリロジーは周波数バンドと独立的に選択できる。

## 【 0 0 5 1 】

また、NR システムでは多数のヌメリロジーに従う多様なフレーム構造がサポートできる。

## 【 0 0 5 2 】

以下、NR システムにおいて考慮できる OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) ヌメリロジー及びフレーム構造を説明する。

## 【 0 0 5 3 】

NR システムにおいてサポートされる多数の OFDM ヌメリロジーは、表 1 のように定義できる。

## 【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50



【表 1】

$\mu$	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15 [\text{kHz}]$	Cyclic prefix
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal
4	240	Normal
5	480	Normal

10

## 【 0 0 5 5 】

NR システムにおけるフレーム構造 (frame structure) と関連して、時間領域の多様なフィールドのサイズは

$$T_s = 1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$$

の時間単位の倍数として表現される。ここで、

$$\Delta f_{\max} = 480 \cdot 10^3$$

20

であり、

$$N_f = 4096$$

である。ダウンリンク (downlink) 及びアップリンク (uplink) 送信は

$$T_f = (\Delta f_{\max} N_f / 100) \cdot T_s = 10 \text{ ms}$$

の区間を有する無線フレーム (radio frame) で構成される。ここで、無線フレームは各々

30

$$T_{\text{sf}} = (\Delta f_{\max} N_f / 1000) \cdot T_s = 1 \text{ ms}$$

の区間を有する 10 個のサブフレーム (subframe) で構成される。この場合、アップリンクに対する 1 セットのフレーム及びダウンリンクに対する 1 セットのフレームが存在することができる。

## 【 0 0 5 6 】

図 2 は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムにおけるアップリンクフレームとダウンリンクフレームとの間の関係を示す。

## 【 0 0 5 7 】

40

図 2 に示すように、端末 (User Equipment: UE) からのアップリンクフレーム番号  $i$  の送信は、該当端末での該当ダウンリンクフレームの開始より

$$T_{\text{TA}} = N_{\text{TA}} T_s$$

以前に始めなければならない。

## 【 0 0 5 8 】

ヌメロロジー  $\mu$  に対して、スロット (slot) はサブフレーム内で

$$n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{subframe}}^{\text{slots}, \mu} - 1\}$$

50

の増加する順に番号が付けられて、無線フレーム内で

$$n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu} - 1\}$$

の増加する順に番号が付けられる。1つのスロットは

$$N_{\text{symb}}^{\mu}$$

の連続するOFDMシンボルで構成され、

$$N_{\text{symb}}^{\mu}$$

10

は用いられるヌメロロジー及びスロット設定 (slot configuration) によって決定される。サブフレームでスロット

$$n_s^{\mu}$$

の開始は同一サブフレームでOFDMシンボル

$$n_s^{\mu} N_{\text{symb}}^{\mu}$$

20

の開始と時間的に整列される。

【0059】

全ての端末が同時に送信及び受信できるものではなく、これはダウンリンクスロット (downlink slot) 又はアップリンクスロット (uplink slot) の全てのOFDMシンボルが利用できないことを意味する。

【0060】

表2は、ヌメロロジー  $\mu$  での一般 (normal) CPに対するスロット当たりOFDMシンボルの数を示し、表3はヌメロロジー  $\mu$  での拡張 (extended) CPに対するスロット当たりOFDMシンボルの数を示す。

30

【0061】

【表2】

$\mu$	Slot configuration					
	$N_{\text{symb}}^{\mu}$	0 $N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{symb}}^{\mu}$	1 $N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	14	10	1	7	20	2
1	14	20	2	7	40	4
2	14	40	4	7	80	8
3	14	80	8	—	—	—
4	14	160	16	—	—	—
5	14	320	32	—	—	—

40

【0062】

50

【表 3】

$\mu$	Slot configuration					
	$N_{\text{symb}}^{\mu}$	0 $N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{symb}}^{\mu}$	1 $N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	12	10	1	6	20	2
1	12	20	2	6	40	4
2	12	40	4	6	80	8
3	12	80	8	—	—	—
4	12	160	16	—	—	—
5	12	320	32	—	—	—

10

## 【0063】

NR 物理リソース (NR Physical Resource)

## 【0064】

NR システムにおける物理リソース (physical resource) と関連して、アンテナポート (antenna port)、リソースグリッド (resource grid)、リソース要素 (resource element)、リソースブロック (resource block)、キャリアパート (carrier part) などが考慮できる。

20

## 【0065】

以下、NR システムで考慮できる前記物理リソースに対して具体的に説明する。

## 【0066】

まず、アンテナポートと関連して、アンテナポートはアンテナポート上のシンボルが運搬されるチャンネルが同一なアンテナポート上の他のシンボルが運搬されるチャンネルから推論できるように定義される。1つのアンテナポート上のシンボルが運搬されるチャンネルの広範囲特性 (large-scale property) が他のアンテナポート上のシンボルが運搬されるチャンネルから類推できる場合、2つのアンテナポートはQC/QCL (quasico-located または quasi co-location) 関係に在るといことができる。ここで、前記広範囲特性は遅延拡散 (Delay spread)、ドップラー拡散 (Doppler spread)、周波数シフト (Frequency shift)、平均受信パワー (Average received power)、受信タイミング (Received Timing) のうち、1つ以上を含む。

30

## 【0067】

図3は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムでサポートするリソースグリッド (resource grid) の一例を示す。

## 【0068】

図3に示すように、リソースグリッドが周波数領域上に

$$N_{\text{RB}}^{\mu} N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$$

40

サブキャリアで構成され、1つのサブフレームが  $14 \cdot 2^{\mu}$  OFDMシンボルで構成されることを例示的に記述するが、これに限定されるものではない。

## 【0069】

NR システムにおいて、送信される信号 (transmitted signal) は

$$N_{\text{RB}}^{\mu} N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$$

サブキャリアで構成される1つまたはその以上のリソースグリッド及び

$$2^{\mu} N_{\text{symb}}^{(\mu)}$$

50

の OFDM シンボルにより説明される。ここで、

$$N_{RB}^{\mu} \leq N_{RB}^{\max, \mu}$$

である。前記

$$N_{RB}^{\max, \mu}$$

は最大送信帯域幅を示し、これは、ヌメロロジーだけでなく、アップリンクとダウンリンクとの間にも変わることができる。

10

【 0 0 7 0 】

この場合、図 4 のように、ヌメロロジー  
 $\mu$

及びアンテナポート p 別に 1 つのリソースグリッドが設定される。

【 0 0 7 1 】

図 4 は、本明細書で提案する方法が適用できるアンテナポート及びヌメロロジー別のリソースグリッドの例を示す。

【 0 0 7 2 】

ヌメロロジー  
 $\mu$

20

及びアンテナポート p に対するリソースグリッドの各要素はリソース要素 (resource element) と称され、インデックス対

$$(k, \bar{l})$$

により固有的に識別される。ここで、

$$k = 0, \dots, N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB} - 1$$

30

は周波数領域上のインデックスであり、

$$\bar{l} = 0, \dots, 2^{\mu} N_{\text{symb}}^{(\mu)} - 1$$

はサブフレーム内でのシンボルの位置を示す。スロットにおいてリソース要素を称するときには、インデックス対

$$(k, l)$$

40

が用いられる。ここで、

$$l = 0, \dots, N_{\text{symb}}^{\mu} - 1$$

である。

【 0 0 7 3 】

ヌメロロジー  
 $\mu$

及びアンテナポート p に対するリソース要素

50

$$(k, \bar{l})$$

は複素値 (complex value)

$$a_{k, \bar{l}}^{(p, \mu)}$$

に該当する。混同 (confusion) される危険がない場合、又は、特定アンテナポート又はヌメロロジーが特定されていない場合、インデックス  $p$  及び  $\mu$

10

はドロップ (drop) され、その結果、複素値は

$$a_{k, \bar{l}}^{(p)}$$

又は

$$a_{k, \bar{l}}$$

となる。

20

【 0 0 7 4 】

また、物理リソースブロック (physical resource block) は周波数領域上の

$$N_{sc}^{RB} = 12$$

連続的なサブキャリアで定義される。周波数領域上で、物理リソースブロックは 0 から

$$N_{RB}^{\mu} - 1$$

まで番号が付けられる。ここで、周波数領域上の物理リソースブロック番号 (physical resource block number)

30

$$n_{PRB}$$

とリソース要素

$$(k, l)$$

間の関係は、数式 1 のようである。

【 0 0 7 5 】

【 数 1 】

40

$$n_{PRB} = \left\lfloor \frac{k}{N_{sc}^{RB}} \right\rfloor$$

【 0 0 7 6 】

また、キャリアパート (carrier part) に関連して、端末は、リソースグリッドのサブセット (subset) のみを利用して受信又は送信するように設定されることができる。ここで、端末が受信又は送信するように設定されたリソースブロックの集合 (set) は、周波数領域上で 0 から

50

$$N_{\text{URB}}^{\mu} - 1$$

まで番号が付けられる。

【 0 0 7 7 】

自己完結型 ( Self-contained ) スロット構造

【 0 0 7 8 】

TDDシステムにおいてデータ送信の遅延 ( latency ) を最小化するために 5 世代 New RAT ( NR ) では、図 5 のような自己完結型スロット構造 ( self-contained slot structure ) を考慮している。

【 0 0 7 9 】

すなわち、図 5 は、本明細書で提案する方法が適用できる自己完結型スロット ( self-contained slot ) 構造の一例を示す図である。

【 0 0 8 0 】

図 5 において、斜線領域 5 1 0 はダウンリンク制御 ( downlink control ) 領域を示し、黒い部分 5 2 0 はアップリンク制御 ( uplink control ) 領域を示す。

【 0 0 8 1 】

何の表示もない部分 5 3 0 はダウンリンクデータ送信のために使用されてもよく、アップリンクデータ送信のために使用されてもよい。

【 0 0 8 2 】

このような構造の特徴は、1つのスロット内でDL送信とUL送信が順次行われ、1つのスロット内でDLデータを送信し、UL Ack / N ack も送受信できる。

【 0 0 8 3 】

このようなスロットを「自己完結型スロット ( self-contained slot ) 」と定義できる。

【 0 0 8 4 】

すなわち、このようなスロット構造により、基地局は、データ送信エラーの発生時に端末へのデータ再送信までかかる時間を短縮し、これにより、最終データ送信の遅延 ( latency ) を最小化することができる。

【 0 0 8 5 】

このような自己完結型スロット構造において、基地局と端末は送信モードから受信モードに切り替える過程又は受信モードから送信モードに切り替える過程のための時間間隔 ( time gap ) が必要である。

【 0 0 8 6 】

このために、当該スロット構造において、DLからULに転換される時点の一部OFDMシンボルが保護区間 ( guard period : GP ) に設定される。

【 0 0 8 7 】

キャリア併合 ( Carrier Aggregation )

【 0 0 8 8 】

本発明の実施形態において考慮する通信環境は、マルチキャリア ( Multi-carrier ) サポート環境を全て含む。すなわち、本発明で利用されるマルチキャリアシステム又はキャリア併合 ( CA : Carrier Aggregation ) システムとは、広帯域をサポートするために、目標とする広帯域を構成するときに目標帯域より小さい帯域幅 ( bandwidth ) を有する 1 つ以上のコンポーネントキャリア ( CC : Component Carrier ) を併合 ( aggregation ) して使用するシステムをいう。

【 0 0 8 9 】

本発明においてマルチキャリアは、キャリアの併合 ( 又は、搬送波集成 ) を意味し、ここで、キャリアの併合は、隣接した ( contiguous ) キャリア間の併合だけでなく、非隣接した ( non-contiguous ) キャリア間の併合の両方ともを意味する。また、ダウンリンクとアップリンク間に集成されるコンポーネントキャリアの数は異なるように設定されることができる。ダウンリンクコンポーネントキャリア ( 以下、「DL CC」という。 ) の

10

20

30

40

50

数とアップリンクコンポーネントキャリア（以下、「UL CC」という。）の数が同一である場合を対称的（symmetric）集成といい、その数が異なる場合を非対称的（asymmetric）集成という。このようなキャリア併合は、搬送波集成、帯域幅集成（bandwidth aggregation）、スペクトル集成（spectrum aggregation）などの用語と混用して使用されてもよい。

【0090】

2つ以上のコンポーネントキャリアが結合されて構成されるキャリア併合は、LTE-Aシステムでは100MHz帯域幅までサポートすることを目標とする。目標帯域より小さい帯域幅を有する1つ以上のキャリアを結合するとき、結合するキャリアの帯域幅は、既存のIMTシステムとの互換性（backward compatibility）の維持のために既存のシステムで使用する帯域幅に制限することができる。例えば、既存の3GPP LTEシステムにおいては、{1.4, 3, 5, 10, 15, 20}MHz帯域幅をサポートし、3GPP LTE-advancedシステム（すなわち、LTE-A）においては、既存のシステムとの互換のために前記帯域幅のみを利用して20MHzより大きい帯域幅をサポートするようにすることができる。また、本発明で使用するキャリア併合システムは、既存のシステムで使用する帯域幅と関係なく新たな帯域幅を定義してキャリア併合をサポートするようにすることもできる。

【0091】

LTE-Aシステムは、無線リソースを管理するためにセル（cell）の概念を使用する。

【0092】

前述したキャリア併合環境は、多重セル（multiple cells）環境ということができる。セルは、ダウンリンクリソース（DL CC）とアップリンクリソース（UL CC）の一对の組み合わせで定義されるが、アップリンクリソースは必須要素ではない。従って、セルは、ダウンリンクリソース単独、又はダウンリンクリソースとアップリンクリソースで構成されることができる。特定端末がただ1つの設定されたサービングセル（configured serving cell）を有する場合、1つのDL CCと1つのUL CCを有することができるが、特定端末が2つ以上の設定されたサービングセルを有する場合は、セルの数の分だけのDL CCを有し、UL CCの数は、それと等しいかより小さい。

【0093】

また、その逆にDL CCとUL CCが構成されることもできる。すなわち、特定端末が複数の設定されたサービングセルを有する場合、DL CCの数よりUL CCがさらに多いキャリア併合環境もサポートされることができる。すなわち、キャリア併合（carrier aggregation）は、それぞれキャリア周波数（セルの中心周波数）が異なる2つ以上のセルの併合として理解されることができる。ここで言う「セル（Cell）」は、一般的に使用される基地局がカバーする領域としての「セル」とは区別されるべきである。

【0094】

LTE-Aシステムで使用するセルは、プライマリセル（PCell：Primary Cell）及びセカンダリセル（SCell：Secondary Cell）を含む。PセルとSセルは、サービングセル（Serving Cell）として用いられることができる。RRC\_CONNECTED状態にあるが、キャリア併合が設定されていないか、キャリア併合をサポートしない端末の場合、Pセルのみで構成されたサービングセルがただ1つ存在する。それに対して、RRC\_CONNECTED状態にあり、キャリア併合が設定された端末の場合、1つ以上のサービングセルが存在することができ、全体のセルにはPセルと1つ以上のSセルが含まれる。

【0095】

サービングセル（PセルとSセル）は、RRCパラメータにより設定されることができる。PhysCellIdは、セルの物理層識別子として0から503までの整数値を有する。SCellIndexは、Sセルを識別するために使用される簡略な（short）識別子として1から7までの整数値を有する。ServingCellIndexは、サービングセル（Pセル又はSセル）を識別するために使用される簡略な（short）識別子として0か

10

20

30

40

50

ら7までの整数値を有する。0値はPセルに適用され、S C e l l I n d e xは、Sセルに適用するために予め付与される。すなわち、S e r v C e l l I n d e xにおいて最小のセルID（又は、セルインデックス）を有するセルがPセルとなる。

【0096】

Pセルは、プライマリ周波数（又は、primary CC）上で動作するセルを意味する。端末が初期接続設定（initial connection establishment）過程を行うか、接続再設定過程を行うことに使用されることができ、ハンドオーバー過程で指示されたセルを称することもできる。また、Pセルは、キャリア併合環境で設定されたサービングセルのうち制御関連通信の中心となるセルを意味する。すなわち、端末は、自分のPセルにおいてのみP U C C Hの割り当てを受けて送信することができ、システムの情報を取得するか、モニタリング手順を変更することにPセルのみを利用することができる。E - U T R A N（Evolved Universal Terrestrial Radio Access）は、キャリア併合環境をサポートする端末に移動性制御情報（mobility Control Info）を含む上位層のR R C接続再設定（R R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o n）メッセージを利用して、ハンドオーバー手順のためにPセルのみを変更することもできる。

10

【0097】

Sセルは、セカンダリ周波数（又は、Secondary CC）上で動作するセルを意味することができる。特定端末にPセルは1つのみが割り当てられ、Sセルは、1つ以上が割り当てられることができる。Sセルは、R R C接続の設定が行われた後に構成可能であり、追加的な無線リソースを提供することに使用されることができる。キャリア併合環境で設定されたサービングセルのうちPセルを除いた残りのセル、すなわち、SセルにはP U C C Hが存在しない。E - U T R A Nは、Sセルをキャリア併合環境をサポートする端末に追加するとき、R R C \_ C O N N E C T E D状態にある関連セルの動作と関連した全てのシステム情報を特定シグナル（dedicated signal）により提供することができる。システム情報の変更は、関連したSセルの解除及び追加により制御されることができ、ここで、上位層のR R C接続再設定（R R C C o n n e c t i o n R e c o n f i g u r a t i o n）メッセージを利用することができる。E - U T R A Nは、関連したSセル内においてブロードキャストするよりは端末別に相異なるパラメータを有する特定シグナリング（dedicated signaling）をすることができる。

20

【0098】

初期保安活性化の過程が開始された後、E - U T R A Nは、接続設定過程で、初期に構成されるPセルに付加して1つ以上のSセルを含むネットワークを構成することができる。キャリア併合環境でPセル及びSセルは、それぞれのコンポーネントキャリアとして動作することができる。以下の実施形態では、プライマリコンポーネントキャリア（P C C）はPセルと同一の意味で用いられることができ、セカンダリコンポーネントキャリア（S C C）はSセルと同一の意味で用いられることができる。

30

【0099】

図6は、本発明が適用できる無線通信システムにおいてコンポーネントキャリア及びキャリア併合の一例を示す。

【0100】

図6の（a）は、L T Eシステムにおいて使用される単一キャリア構造を示す。コンポーネントキャリアとしてはD L C CとU L C Cがある。1つのコンポーネントキャリアは20MHzの周波数範囲を有することができる。

40

【0101】

図6の（b）は、L T E \_ Aシステムにおいて使用されるキャリア併合構造を示す。図6の（b）の場合に20MHzの周波数サイズを有する3つのコンポーネントキャリアが結合された場合を示す。D L C CとU L C Cがそれぞれ3つずつあるが、D L C CとU L C Cの個数に制限があることではない。キャリア併合の場合、端末は、3つのC Cを同時にモニターすることができ、ダウンリンク信号/データを受信することができ、アップリンク信号/データを送信することができる。

50



## 【 0 1 0 2 】

特定のセルにおいてN個のDL CCが管理される場合、ネットワークは、端末にM (M < N) 個のDL CCを割り当てることができる。ここで、端末は、M個の制限されたDL CCのみをモニターし、DL信号を受信することができる。また、ネットワークは、L (L < M < N) 個のDL CCに優先順位を与えて主なDL CCを端末に割り当てることができる。このような場合、UEは、L個のDL CCを必ずモニターしなければならない。このような方式は、アップリンクの送信にも同一に適用されることができる。

## 【 0 1 0 3 】

ダウンリンクリソースの搬送波周波数 (又は、DL CC) とアップリンクリソースの搬送波周波数 (又は、UL CC) の間のリンケージ (linkage) は、RRCメッセージのような上位層メッセージやシステム情報により指示されることができる。例えば、SIB 2 (System Information Block Type2) により定義されるリンケージによりDLリソースとULリソースの組み合わせが構成されることができる。具体的に、リンケージは、ULグラントを運ぶPDCCHが送信されるDL CCと、前記ULグラントを使用するUL CCとの間のマッピング関係を意味することができ、HARQのためのデータが送信されるDL CC (又は、UL CC) とHARQ ACK/NACK信号が送信されるUL CC (又は、DL CC) との間のマッピング関係を意味することもできる。

## 【 0 1 0 4 】

端末が1つ以上のSセルが設定されると、ネットワークは、設定されたSセル (ら) を活性化 (activate) 又は非活性化 (deactivate) する。Pセルは、常に活性化される。ネットワークは、活性 / 非活性 (Activation/Deactivation) MAC制御要素 (MAC control element) を送信することにより、Sセル (ら) を活性化又は非活性化する。

## 【 0 1 0 5 】

活性化 / 非活性MAC制御要素は固定サイズを有し、7つのCフィールド (C-field) と1つのRフィールド (R-field) を含む単一のオクテット (octet) で構成される。Cフィールドは、各Sセルインデックス (SCell Index) 別に構成され、Sセルの活性 / 非活性の状態を示す。Cフィールド値が「1」にセッティングされると、該当Sセルインデックスを有するSセルの活性化を示し、「0」にセッティングされると、該当Sセルインデックスを有するSセルの非活性化を示す。

## 【 0 1 0 6 】

また、端末は、設定されたSセル別にタイマー (sCellDeactivationTimer) を維持し、タイマーの満了時に関連したSセルを非活性化する。同一の初期タイマー値がタイマー (sCellDeactivationTimer) の各インスタンス (instance) に適用され、RRCシグナリングにより設定される。Sセル (ら) が追加されるとき又はハンドオーバー以後、初期Sセルは非活性化の状態である。

## 【 0 1 0 7 】

端末は、各TTIにおいて、それぞれの設定されたSセル (ら) に対して以下のような動作を行う。

## 【 0 1 0 8 】

- 端末が特定TTI (サブフレームn) においてSセルを活性化する活性 / 非活性MAC制御要素を受信すると、端末は、定められたタイミングに該当するTTI (サブフレームn + 8 又はその以後) においてSセルを活性化し、該当Sセルに関連するタイマーを (再) 開始させる。端末がSセルを活性化するとは、端末がSセル上でSRSS (Sounding Reference Signal) 送信、SセルのためのCQI (Channel Quality Indicator) / PMI (Precoding Matrix Indicator) / RI (Rank Indication) / PTI (Precoding Type Indicator) 報告、Sセル上でPDCCHモニタリング、SセルのためのPDCCHモニタリングのような一般Sセル動作を適用することを意味する。

## 【 0 1 0 9 】

- 端末が特定TTI (サブフレームn) においてSセルを非活性化する活性 / 非活性MAC制御要素を受信するか、又は特定TTI (サブフレームn) において活性化されたSセ

10

20

30

40

50

ルに関連したタイマーが終了すると、端末は、定められたタイミングに該当する T T I (サブフレーム  $n + 8$  又はその以後) において S セルを非活性化し、該当 S セルのタイマーを中断し、該当 S セルに関連する全ての H A R Q バッファを空にする (flush)。

【 0 1 1 0 】

- 活性化された S セル上の P D C C H がアップリンクグラント (uplink grant) 又はダウンリンク承認 (downlink assignment) を示すか、又は活性化された S セルをスケジュールするサービングセル上の P D C C H が活性化された S セルのためのアップリンクグラント (uplink grant) 又はダウンリンク承認 (downlink assignment) を示すと、端末は当該 S セルに関連するタイマーを再開する。

【 0 1 1 1 】

- S セルが非活性化すると、端末は S セル上で S R S を送信せず、S セルのための C Q I / P M I / R I / P T I を報告せず、S セル上で U L - S C H を送信せず、S セル上で P D C C H をモニターしない。

【 0 1 1 2 】

前述したキャリア併合に関する内容は、L T E / L T E - A システムを基準に説明されているが、これは、説明の便宜のためのものに過ぎず、5 G N R システムにも同一又は類似に拡張して適用されることができるとは言うまでもない。特に、5 G N R システムにおいて考慮できるキャリア併合配置シナリオは図 7 のようである。

【 0 1 1 3 】

図 7 は、N R システムにおいてキャリア併合を考慮した配置シナリオ (deployment scenarios) の例を示す。

【 0 1 1 4 】

図 7 に示すように、F 1 及び F 2 はそれぞれ第 1 周波数 (又は、第 1 周波数バンド、第 1 キャリア周波数、第 1 中心周波数) に設定されたセル及び第 2 周波数 (又は、第 2 周波数バンド、第 2 キャリア周波数、第 2 中心周波数) に設定されたセルを意味し得る。

【 0 1 1 5 】

図 7 の ( a ) は、第 1 C A 配置シナリオを示す。図 7 の ( a ) に示すように、F 1 セルと F 2 セルは同一の位置に存在 (co-located、overlaid) し得る。この場合、2 つのレイヤ (layer) は全て十分なカバレッジ (coverage) を提供し、2 つのレイヤにおける移動性 (mobility) がサポートされる。該当シナリオは、F 1 セルと F 2 セルが同一の帯域 (band) に存在する場合を含んでもよい。該当シナリオでは、重畳された F 1 セル及び F 2 セル間には併合 (aggregation) が可能であると期待される。

【 0 1 1 6 】

図 7 の ( b ) は、第 2 C A 配置シナリオを示す。図 7 の ( b ) に示すように、F 1 セルと F 2 セルは同一の位置に存在し得る、F 2 セルはより大きな経路損失 (path loss) によりさらに小さなカバレッジをサポートすることもできる。この場合、F 1 セルのみが十分なカバレッジを提供し、F 2 セルは処理量 (throughput) を改善するために利用されることができ。ここで、移動性は、F 1 セルのカバレッジに基づいて行われることができる。該当シナリオは、F 1 セルと F 2 セルが異なる帯域 (例えば、F 1 セルは { 8 0 0 M H z 、 2 G H z } 、F 2 セルは { 3 . 5 G H z } ) に存在する場合を含むことができる。該当シナリオでは、重畳された F 1 セル及び F 2 セル間には併合 (aggregation) が可能性であると期待される。

【 0 1 1 7 】

図 7 の ( c ) は、第 3 C A 配置シナリオを示す。図 7 の ( c ) に示すように、F 1 セル及び F 2 セルは同一の位置に存在するが、セル境界の処理量を増加させるように F 2 セルのアンテナは F 2 セルの境界に連結されることができ。この場合、F 1 セルは十分なカバレッジを提供するが、F 2 セルは潜在的にさらに大きな経路損失などによる空白 (hole) を有することができる。ここで、移動性は F 1 セルのカバレッジに基づいて行われる。該当シナリオは、F 1 セルと F 2 セルが異なる帯域 (例えば、F 1 セルは { 8 0 0 M H z 、 2 G H z } 、F 2 セルは { 3 . 5 G H z } ) に存在する場合を含む。該当シナリオにおい

10

20

30

40

50

ては、同一の基地局（eNB）のF1セル及びF2セルはカバレッジが重畳される領域において併合（aggregation）が可能であると期待される。

【0118】

図7の（d）は、第4CA配置シナリオを示す。図7の（d）に示すように、F1セルはマクロカバレッジ（macro coverage）を提供し、F2遠隔無線ヘッド（remote radio heads：RRHs）は、ホットスポット（hot spot）での処理量の改善のために利用される。ここで、移動性はF1セルのカバレッジに基づいて行われる。該当シナリオは、F1セル及びF2セルが同一の帯域（例えば、1.7GHzなど）においてDL非連続的なキャリア（DL non-contiguous carrier）に該当する場合及びF1セルとF2セルが異なる帯域（例えば、F1セルは{800MHz、2GHz}、F2セルは{3.5GHz}）に存在する場合を全て含む。該当シナリオにおいて、F2セル（すなわち、RRHs）は自分と接続された（underlying）F1セル（すなわち、マクロセル）（ら）と併合が可能であると期待される。

10

【0119】

図7の（e）は、第5CA配置シナリオを示す。該当シナリオは、前述した第2CA配置シナリオと類似するが、キャリア周波数のうち1つに対するカバレッジが拡張できるように周波数選択型中継器（frequency selective repeater）が配置されることができる。該当シナリオにおいては、同一の基地局のF1セル及びF2セルはカバレッジが重畳される領域において併合が可能であると期待される。

【0120】

相異なるサービングセルによるものであるが、同一のTTIに対するULグラント（UL grants）及びDL割り当て（DL assignments）の物理層（physical layer）における（例えば、制御シンボルの数、伝播（propagation）及び配置シナリオに依存する）受信タイミング差（reception timing difference）はMAC動作に影響を与えないことがある。端末は、イントラバンド（intra-band）非連続的CA及びインターバンド（inter-band）非連続的CSの両方ともにおいて併合されるCCのうち30usまでの相手伝播遅延差（relative propagation delay difference）を処理する必要があると得る。これは、基地局の時間整列（time alignment）が最大0.26usに特定されるため、端末が受信機においてモニターされるCCのうち30.26usまでの遅延スプレッド（delay spread）を処理する必要があるということを意味し得る。また、これは、端末が多数のTAGを有するインターバンド（inter-band）CAに対して36.37usのTAG間の最大アップリンク送信タイミング差（maximum uplink transmission timing difference）を処理しなければならないということを意味する。

20

30

【0121】

CAが配置される場合、フレームタイミング（frame timing）及びSFN（System Frame Number）は、併合されたセルにわたって整列される。

【0122】

LTE P R A C H（Physical Random Access Channel）

【0123】

表4は、現在LTEにおいてサポートするP R A C Hフォーマットの一例を示す。

40

【0124】

表4に示すように、現在LTEにおいてサポートする最大セル半径（cell radius）は100.2kmである。

【0125】

LTEネットワークを利用したインバンドオペレーション（in-band operation）のためには少なくとも同一レベルのセル半径（cell radius）サポートが必要である。

【0126】

【表 4】

Preamble format	CP duration (us)	GT duration (us)	Max. delay spread (us)	Max. cell radius (km)
0	103.1	96.88	6.3	14.5
1	684.4	515.6	16.7	77.3
2	203.1	196.9	6.3	29.5
3	684.4	715.6	16.7	100.2

## 【0127】

LTEは以下のように4-stepの競争ベース (contention-based) RACH手順 (procedure) をサポートする。

## 【0128】

(1-step) Msg1: RAプリアンブル送信

## 【0129】

(2-step) Msg2: RAR (random access response) (TA command、msg3 scheduling)

## 【0130】

(3-step) Msg3: RAメッセージ (RRC connection request、UE id)

## 【0131】

(4-step) Msg4: 競争解決 (contention resolution) メッセージ (RRC connection setup、UE id)

## 【0132】

Msg4以後の動作は、msg4に対するHARQ-ACK、UE idを含むRRC connection setup complete message送信などで行われる。

## 【0133】

NR (new radio) システムにおいて考慮する使用例シナリオ (use case scenario) (eMBB、mMTC、URLLC、V2X) と多様な周波数バンド (frequency band) での配置 (deployment) を考慮して、NRはコンポーネントキャリア (component carrier: CC) 別に多様なヌメロロジー (numerology) をサポートする。

## 【0134】

ここで、ヌメロロジー (numerology) は、サブキャリア間隔 (subcarrier spacing: SCSS) と巡回プレフィックス (cyclic prefix: CP) をいう。

## 【0135】

本明細書は、ヌメロロジー (numerology) がCC別に及び/又はCC間に異なるNR CA (carrier aggregation) 状況において、TA (timing adjustment) をサポートする方法を提供する。

## 【0136】

本明細書で用いられる「A及び/又はB」と「Aそして/又はB」は、「A又はBのいずれか1つを含む」と同一の意味として解釈されることができる。

## 【0137】

TAは、time adjustment又はtiming advanceと表現されてもよい。

## 【0138】

Timing advance (TA) は、基地局 (例えば、eNB) において直交アップリンク/ダウンリンク送信/受信 (orthogonal uplink/downlink transmission/reception) のために、すなわち、アップリンクスロット (又は、サブフレーム) とダウンリンクスロット (又は、サブフレーム) の同期を合わせるためにUEがアップリンク送信時に印加するタイミングオフセットをいう。

## 【0139】

10

20

30

40

50

NRは、図7のCA配置シナリオ4 (HetNet)などをサポートするために多数の timing advance group (TAG)、すなわち multiple TAGを設定し、TAG別に相異なるTAを適用してuplink送信を行うことができる。

【0140】

TAGは、少なくとも1つのcell (又は、CC)を含んでもよい。

【0141】

TAGのうちPCellを含むTAGをpTAG、SCellのみで構成されたTAGをsTAGと表現する。

【0142】

初期pTAGに対するinitial timing情報はランダムアクセス (random access: RA) 手順により取得される。

10

【0143】

以後、sTAGに対するタイミング情報は、RRC-CONNECTED状態においてNPDCCH (narrowband PDCH) オーダー (order) による非競争 (contention-free) RA手順により取得できる。

【0144】

すなわち、本明細書は、NR CAにおいてTA又はmultiple TAをサポートするための各種の要求事項 (requirement)、TA細分性 (granularity)、そしてTAの最大値を決定する方法を提供する。

【0145】

20

以下、様々な実施形態により本明細書の提案方法について説明する。

【0146】

(第1実施形態)

【0147】

第1実施形態は、最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) を決定する方法に関する。

【0148】

NR CAにおいて、ダウンリンクCC間の受信タイミング差 (receive timing difference) は、UEの受信バッファ (receive buffer)、遅延 (latency)、最大 (max) TAなどに影響を与える。ここで、max TAはTAの最大値を意味する。

30

【0149】

すなわち、第1実施形態は、受信機バッファサイズ (buffer size) の負担、遅延 (latency) を減らすために、又は、max TAを考慮して最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) を決定する方法について説明する。

【0150】

そして、前記最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) は、以下の多様な方法 (方法1ないし方法3) に基づいて決定される。

【0151】

(方法1)

40

【0152】

方法1は、受信バッファ要求事項 (Receive buffer requirement) を考慮して、前記最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) を決定する方法である。

【0153】

例えば、CC1から受信するダウンリンク制御 (downlink control) 信号がCC2から受信するダウンリンクデータ (downlink data) に比べて過度に遅延する場合、端末は、制御データを処理する前まで、データをバッファリング (buffering) しなければならない負担があり得る。

【0154】

50

このような場合、前記最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) は、DL受信バッファサイズ (DL receive buffer size) を基準に決定される。

【0155】

ここで、CPオーバーヘッド (overhead) が同一であり、UEの受信帯域幅 (receive bandwidth) が同一である場合、CC2から受信するデータはSCS (subcarrier spacing) に関係なく送信データレートが同一である。

【0156】

従って、前記DL受信バッファ要求事項 (DL receive buffer requirement) はSCSに関係なく同一になる。

10

【0157】

CPオーバーヘッド (overhead) が異なる場合、CPを除いた有効データレートが異なるため、受信機のDL受信バッファ要求 (DL receive buffer requirement) が異なるように設定される。

【0158】

例えば、拡張CP (extended CP) である場合、CPオーバーヘッド (CP overhead) が一般CP (normal CP) より大きいため、実際端末のDL受信バッファ要求事項 (DL receive buffer requirement) は減少する。

【0159】

DL受信バッファサイズ (DL receive buffer size) をUE能力 (capability) と規定する場合、各DL受信バッファサイズ (DL receive buffer size) の限度内でサポートできるそれぞれの最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) を決定し、UE能力 (capability) により決定された最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) に対応する最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) が使用できるようにすることができる。

20

【0160】

または、DL受信バッファサイズ (DL receive buffer size) の最小要求事項 (minimum requirement) を規定し、前記最小要求事項 (minimum requirement) に該当するDL受信バッファがサポートできる最大DL受信タイミング差 (receive timing difference) 値として最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) を決定して、UE共通 (UE common) に使用するようにすることができる。

30

【0161】

または、1つ又は多数のTAG(s) 内でサポートするDL受信バッファ要求事項 (DL receive buffer requirement) の最小値を基準に最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) が決定され、当該値はUE共通 (UE common) に使用されることができる。

【0162】

DL受信帯域幅 (DL receive bandwidth) が増加する場合、データレートが増加するため、同一のDL受信タイミング差 (DL receive timing difference) をサポートするためのDL受信バッファ要求事項 (DL receive buffer requirement) は増加する。

40

【0163】

従って、最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) の決定のとき、DL受信帯域幅 (DL receive bandwidth) が考慮されなければならない。

【0164】

例えば、同一最大DL受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) において、DL受信帯域幅 (DL Receive bandwidth) がN倍増すると、DL受信バッファ要求事項 (DL receive buffer requirement) もN倍増する。

50

## 【 0 1 6 5 】

従って、最大 D L 受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) は、D L 受信バッファサイズ (DL receive buffer size) 及び / 又は、D L 受信帯域幅 (DL receive bandwidth) X 及び / 又は C P オーバーヘッド (overhead) を考慮して次のように決定できる。

## 【 0 1 6 6 】

「D L 受信帯域幅 (receive bandwidth) X、D L 受信バッファサイズ (receive buffer size) Y をサポートする U E に対して、C P オーバーヘッドが C である場合、最大 D L 受信タイミング差 (max DL receive timing difference) は Z である。」

## 【 0 1 6 7 】

ここで、D L 受信帯域幅 (DL receive bandwidth) は、動作の便宜上、端末においてサポートする最大 D L 受信帯域幅 (receive bandwidth) 又は当該 C C においてサポートする最大受信帯域幅 (receive bandwidth) などを意味し得る。

## 【 0 1 6 8 】

D L 受信バッファサイズ (DL receive buffer size) は、当該 C C において設定 (configure) できる最小 D L 受信バッファサイズ (DL receive buffer size)、又は最小 D L 受信バッファ要求事項 (minimum DL receive buffer requirement) などを意味し得る。

## 【 0 1 6 9 】

C P オーバーヘッドは、代表的に使用される C P オーバーヘッドに該当する一般 (normal) C P、又は C P オーバーヘッドが最大である拡張 C P (extended CP) を意味し得る。

## 【 0 1 7 0 】

例えば、一般 C P が、拡張 C P より、同一の D L 受信バッファサイズ (DL receive buffer size) 下でより小さい最大 D L 受信タイミング差 (max DL receive timing difference) をサポートすることができる。

## 【 0 1 7 1 】

従って、一般 C P と拡張 C P を同時にサポートするために一般 C P 基準に最大 D L 受信タイミング差 (max DL receive timing difference) が決定されてもよい。

## 【 0 1 7 2 】

(方法 2)

## 【 0 1 7 3 】

方法 2 は、遅延要求事項 (latency requirement) を考慮して前記最大 D L 受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) を決定する方法である。

## 【 0 1 7 4 】

ダウンリンク制御とダウンリンクデータ間の D L タイミング差によりダウンリンク制御受信時点からデータデコード完了時点までの時間は遅延される可能性がある。

## 【 0 1 7 5 】

従って、遅延 (latency) が重要なサービスに対して遅延要求事項 (latency requirement) により最大 D L 受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) が制限される可能性がある。

## 【 0 1 7 6 】

(方法 3)

## 【 0 1 7 7 】

方法 3 は、最大 T A 要求事項 (Max TA requirement) を考慮して前記最大 D L 受信タイミング差要求事項 (Max DL receive timing difference requirement) を決定する方法である。

## 【 0 1 7 8 】

ダウンリンク制御 (Downlink control) の受信後、U E はダウンリンク制御デコーディング (downlink control decoding)、アップリンクデータ (uplink data) 準備、又

10

20

30

40

50

はダウンリンクデータデコード (downlink data decoding) 後 (必要な場合、HARQ - ACK 準備) アップリンク送信などの動作を行う。

【0179】

アップリンク送信時、UE は TA を適用することになる。

【0180】

ここで、端末は、TA を考慮してアップリンク送信の準備を完了しなければならないため、TA の分だけ実質的にアップリンク送信のために可用な UE プロセッシング時間は低減する。

【0181】

Max TA の状況においても可用な UE プロセッシング時間を確保するために最大 DL 受信タイミング差 (max DL receive timing difference) が制限される可能性がある。

【0182】

(第2実施形態)

【0183】

次に、第2実施形態は、最大 UL 送信タイミング差要求事項 (Max UL transmit timing difference requirement) を決定する方法に関する。

【0184】

NR において CA 配置シナリオ (deployment scenario) 4 (HetNet) などをサポートするために multiple TAG を設定して TAG 別に相異なる TA を適用してアップリンク送信を行うことができる。

【0185】

このとき、相異なる TAG で送信される (例えば、pTAG と sTAG で送信される)、アップリンク送信間の送信タイミング (transmit timing) が異なる場合、2つのスロットの開始点及び / 又は終端点が整列 (align) されないとともに、電力割り当て (power allocation) の側面で問題が発生する可能性がある。

【0186】

このような UL 送信タイミング差 (UL transmit timing difference) による電力割り当て (power allocation) 問題による影響は、与えられた UL 送信タイミング差 (UL transmit timing difference) 下で、スロット長が短い場合 (例えば、SCS が大きい場合)、より深刻になる。

【0187】

例えば、SCS が N 倍に増加してスロット長さが  $1/N$  倍になると、スロット内の前記電力割り当て (power allocation) 問題により影響を受ける割合は N 倍増加する。

【0188】

以下、最大 UL 送信タイミング差要求事項 (Max UL transmit timing difference requirement) を決定する様々な方法について説明する。

【0189】

(方法1)

【0190】

方法1は、最大 SCS 基準に最大 UL 送信タイミング差要求事項 (Max UL transmit timing difference requirement) を設定することである。

【0191】

前述したように、スロット長さが減少すると、電力割り当ての問題による影響が深刻になる。

【0192】

従って、このような問題点を防止するために、すなわち、ヌメロロジー (numerology) に関係なくスロット内の電力割り当て問題による影響を一定の割合に維持しようとする場合、最大 UL 送信タイミング差要求事項 (max UL transmit timing difference requirement) が最大 SCS 基準に設定されるようにする。

【0193】

10

20

30

40

50



最大 S C S 別に設定される最大 U L 送信タイミング差要求事項 (max UL transmit timing difference requirement) の値は、最大 S C S の大きさに反比例する関係を有する値であり得る。

【 0 1 9 4 】

例えば、最大 S C S が  $15 * N \text{ kHz}$  である場合、最大 U L 送信タイミング差要求事項 (max UL transmit timing difference requirement) 値は、前記最大 S C S が  $15 \text{ kHz}$  である場合の最大 U L 送信タイミング差要求事項 (max UL transmit timing difference requirement) 値に比べて  $1 / N$  倍であり得る。

【 0 1 9 5 】

ここで、最大 S C S は、当該システム又は周波数バンド (frequency band) 又は中心周波数 (center frequency) 又は T A G 又は C C においてサポートする全ての S C S 値のうち最大値であり得る。

10

【 0 1 9 6 】

参考として、最大 U L 送信タイミング差要求事項 (max UL transmit timing difference requirement) 値と (最大) S C S との関係が標準文書にテーブル形態で記載されることができ、この場合、前述した内容が適用されることができる。

【 0 1 9 7 】

T A G 又は C C においてサポートする最大 S C S は、設定 (configured) された T A G 又は C C であるか、実際 U L 送信を行う活性化 (activated) T A G 又は C C であり得る。

【 0 1 9 8 】

20

(方法 2)

【 0 1 9 9 】

方法 2 は、固定された特定値と最大 U L 送信タイミング差要求事項 (max UL transmit timing difference requirement) を決定することである。

【 0 2 0 0 】

すなわち、方法 2 は、S C S に関係なく、最大 U L 送信タイミング差要求事項 (max UL transmit timing difference requirement) として固定された値を使用することである。

【 0 2 0 1 】

言い換えると、特定 S C S を基準に (例えば、 $15 \text{ kHz}$  の S C S を基準に)、最大 U L 送信タイミング差要求事項 (max UL transmit timing difference requirement) が決定され、これを実際に使用するヌメロロジー (numerology) に関係なく適用することである。

30

【 0 2 0 2 】

方法 2 は、スロット内の電力割り当て問題による影響を一定割合に維持する必要がない場合に適用することができる。

【 0 2 0 3 】

例えば、S C S が  $N$  倍に増加してスロット長さが  $1 / N$  倍になる場合であるが、1 つの T B が  $N$  個のスロットに均等にわたって送信され、U E は多数のスロットにわたって送信された 1 つの T B を再び集めてデコードすることができる。

【 0 2 0 4 】

40

この場合、1 つの T B に対して電力割り当て問題により影響を受ける割合が一定であるため、方法 2 は、前述した方法 1 のようにスロット内の電力割り当ての問題による影響を一定割合に維持する必要がない。

【 0 2 0 5 】

1 つの T B が  $N$  個のスロットに均等にわたって送信される場合の例として、スロット併合 (slot aggregation) やマルチスロットスケジューリング (multi-slot scheduling) がある。

【 0 2 0 6 】

(方法 3)

【 0 2 0 7 】

50

方法 3 は、スケジューリング方法によって方法 1 又は方法 2 のうち 1 つを選択することである。

【 0 2 0 8 】

すなわち、方法 3 は、スロット併合又はマルチスロットスケジューリングであるかどうかによって方法 1 又は方法 2 を決定する。

【 0 2 0 9 】

例えば、スロット併合やマルチスロットスケジューリングを設定 (configure) した場合は方法 1 が決定され、そうでない場合は方法 2 が決定される。

【 0 2 1 0 】

または、逆に、方法 1 又は方法 2 と連動してスロット併合又はマルチスロットスケジューリングが設定 (configure) されることができる。

10

【 0 2 1 1 】

例えば、方法 1 が設定されると、シングルスロットスケジューリング (single-slot scheduling) とスロット併合又はマルチスロットスケジューリング (multi-slot scheduling) の全てが選択可能になり得る。

【 0 2 1 2 】

または、方法 2 が設定されると、特定スロットが電力割り当て問題による影響を多く受ける可能性があるため、スロット併合又はマルチスロットスケジューリングのみが選択されるように制限されてもよい。

【 0 2 1 3 】

20

ここで、シングルスロットスケジューリング (single-slot scheduling) は 1 つの T B が 1 つのスロットに送信される一般的な場合をいう。

【 0 2 1 4 】

前記スロット併合やマルチスロットスケジューリングは、1 つの T B が N 個のスロットに均等にわたって送信されるまた他の方法をいう。

【 0 2 1 5 】

前記最大 U L 送信タイミング差要求事項 (max UL transmit timing difference requirement) を決定する方法において、固定された最大 U L 送信タイミング差要求事項 (max UL transmit timing difference requirement) の値が適用される場合、当該固定された値は標準文書に予め定義された固定値であるか、又は事前に R R C 設定 (configure) された値であり得る。

30

【 0 2 1 6 】

( 第 3 実施形態 )

【 0 2 1 7 】

次に、第 3 実施形態は、T A 細分性 (TA granularity) を決定する方法に関する。

【 0 2 1 8 】

既存の L T E の場合、T A 細分性 (TA granularity) は 1 6 T s に固定されている。

【 0 2 1 9 】

ここで、 $1 \text{ T s} = 1 / (30.72 \text{ M H z}) = 0.0325 \mu \text{ s}$ 。

【 0 2 2 0 】

40

L T E 一般 C P の長さは 1 4 4 T s (又は、1 6 0 T s) であるため、T A 細分性 (TA granularity) と C P の比率は、 $16 / 144 = 1 / 9$  である。

【 0 2 2 1 】

すなわち、一般 C P 内に約 9 つの T A 調節単位が存在する。

【 0 2 2 2 】

そして、L T E T A 細分性 (TA granularity) をそのまま使用すると仮定し、N R において 1 2 0 k H z サブキャリア間隔 (subcarrier spacing) を使用する場合、T A 細分性 (TA granularity) と C P の割合は  $16 / 144 * 4 = 4 / 9$  であり得る。

【 0 2 2 3 】

すなわち、N R は、C P 内に約 2 つ程度の T A 調節単位が存在し得る。

50

## 【 0 2 2 4 】

T A 微細調節や T A 推定エラー ( estimation error ) など を考慮すると、N R において T A 細分性 ( T A granularity ) に対する調整が必要である。

## 【 0 2 2 5 】

T A 細分性 ( T A granularity ) は、single T A G である場合と multiple T A G である場合に応じて次のような方法で決定できる。

## 【 0 2 2 6 】

Single T A G である場合

## 【 0 2 2 7 】

( 方法 1 ) T A G が単一ヌメロロジー ( single numerology ) で構成された場合である。

10

## 【 0 2 2 8 】

( 方法 1 - 1 ) T A 細分性 ( T A granularity ) は S C S 別に設定される。

## 【 0 2 2 9 】

N R において T A G が単一ヌメロロジー ( single numerology ) で構成される場合、T A 細分性 ( T A granularity ) は S C S 別に設定される。

## 【 0 2 3 0 】

S C S 別に設定される T A 細分性 ( T A granularity ) 値は、S C S に反比例する値であり得る。

## 【 0 2 3 1 】

例えば、T A G を構成する S C S が 1 5 k H z の N 倍であると、T A 細分性 ( T A granularity ) は 1 5 k H z の T A 細分性 ( T A granularity ) に比べて 1 / N 倍スケールダウン ( scale down ) して設定される。

20

## 【 0 2 3 2 】

( 方法 2 ) T A G が混合ヌメロロジー ( mixed numerology ) で構成された場合である。

## 【 0 2 3 3 】

この場合、T A G 内の最大 S C S 基準に T A 細分性 ( T A granularity ) が設定される。

## 【 0 2 3 4 】

N R において T A G が混合ヌメロロジー ( mixed numerology ) で構成される場合、すなわち、T A G 内に様々な S C S を有する C C が存在する場合、そのうち最大 S C S を基準に T A 細分性 ( T A granularity ) が設定されることができる。

30

## 【 0 2 3 5 】

例えば、T A G 内の最大の S C S が 1 5 k H z の N 倍であると、T A 細分性 ( T A granularity ) は 1 5 k H z の T A 細分性 ( T A granularity ) に比べて 1 / N 倍にスケールダウン ( scale down ) して設定される。

## 【 0 2 3 6 】

Multiple T A G である場合

## 【 0 2 3 7 】

( 方法 1 ) 各 T A G が単一ヌメロロジー ( single numerology ) で構成された場合である。

## 【 0 2 3 8 】

( 方法 1 - 1 ) 各 T A G の S C S 別にそれぞれ T A 細分性 ( T A granularity ) が設定される。

40

## 【 0 2 3 9 】

N R において Multiple T A G を構成するそれぞれの T A G が単一ヌメロロジー ( single numerology ) で構成される場合、各 T A G 別に当該 S C S に該当する T A 細分性 ( T A granularity ) が設定される。

## 【 0 2 4 0 】

ここで、各 T A G 別に T A 細分性 ( T A granularity ) が設定される方法として前述した ( 1 ) の方法が使用できる。

## 【 0 2 4 1 】

50

(方法 1 - 2) multiple TAG 内の最大 SCS 基準に TA 細分性 (TA granularity) が設定される。

【 0 2 4 2 】

NR において Multiple TAG を構成するそれぞれの TAG が単一ヌメロロジー (single numerology) で構成される場合、共通の TA 細分性 (TA granularity) 適用のために各 TAG を構成する SCS のうち最大値、(すなわち、最大 SCS) を基準に TA 細分性 (TA granularity) が設定される。

【 0 2 4 3 】

例えば、TAG 内の最大の SCS が 15 kHz の N 倍であると、TA 細分性 (TA granularity) は 15 kHz の TA 細分性 (TA granularity) に比べて 1 / N 倍にスケールダウン (scale down) して設定される。

【 0 2 4 4 】

(方法 2) 各 TAG が混合ヌメロロジー (mixed numerology) で構成された場合である。

【 0 2 4 5 】

(方法 2 - 1) 各 TAG の最大 SCS 基準にそれぞれ TA 細分性 (TA granularity) が設定される。

【 0 2 4 6 】

NR において multiple TAG を構成するそれぞれの TAG が混合ヌメロロジー (mixed numerology) で構成される場合、言い換えると、TAG 内に様々な SCS を有する CC が存在する場合、各 TAG 別に最大 SCS 基準に TA 細分性 (TA granularity) がそれぞれ設定される。各 TAG 別に最大 SCS 基準に TA 細分性 (TA granularity) が設定される方法は single TAG の場合の (方法 2) を使用することができる。

【 0 2 4 7 】

(方法 2 - 2) multiple TAG 内の最大 SCS 基準に TA 細分性 (TA granularity) が設定される。

【 0 2 4 8 】

NR において multiple TAG を構成するそれぞれの TAG が混合ヌメロロジー (mixed numerology) で構成される場合、すなわち、TAG 内に様々な SCS を有する CC が存在する場合、共通の TA 細分性 (TA granularity) 適用のために各 TAG を構成する SCS のうち最大値、(すなわち、最大 SCS) を基準に TA 細分性 (TA granularity) 設定される。

【 0 2 4 9 】

前記 TA 細分性 (TA granularity) 設定方法に固定された最大 TA 値又は、固定された TA 細分性 (TA granularity) 値が適用される場合、当該固定された最大 TA 値や TA 細分性 (TA granularity) 値は、標準文書に予め定義される固定された値であるか、事前に RRC 設定 (configure) された値であり得る。

【 0 2 5 0 】

(第 4 実施形態)

【 0 2 5 1 】

次に、第 4 実施形態は最大 TA を決定する方法に関する。

【 0 2 5 2 】

NR において最大 TA の設定方法は、TAG が単一ヌメロロジー (single numerology) で構成される場合と混合ヌメロロジー (mixed numerology) で構成される場合とに区分できる。

【 0 2 5 3 】

まず、TAG が単一ヌメロロジー (single numerology) で構成された場合について説明する。

【 0 2 5 4 】

TAG が単一ヌメロロジー (single numerology) で構成された場合、最大 TA の決定方

10

20

30

40

50

法として次の3つの方法について説明する。

【0255】

(方法1) SCS別に最大TAが設定される方法である。

【0256】

SCS別に設定される最大TA値は、SCSに反比例する関係を有するように設定される値であり得る。

【0257】

例えば、SCSが15kHzのN倍であると、最大TAは15kHzの最大TA比べて1/N倍になるように設定される。

【0258】

この方法を使う場合、TA細分性(TA granularity)としてSCSに関係なく固定された値が使われた場合、TAGの構成SCS値によって最大TAが増加又は減少する。

【0259】

そして、最大TAが増加又は減少することによって、MAC RAR及びMAC CE TA command bit sizeが増加又は減少する。

【0260】

ここで、TA command bit sizeをSCSに関係なく固定するために、TA細分性(TA granularity)が最大TAと同様の方法でSCSに反比例する関係を有する値に設定される。

【0261】

(方法2) 最大TAが固定される方法である。

【0262】

この方法は、最大TA値をTAGを構成するSCSに関係なく固定された値に設定する方法である。

【0263】

固定された値は、既存のLTEと同一の最大TAをサポートするためにLTEと同一の最大TAに固定された値であり得る。

【0264】

TA細分性(TA granularity)は最大TAとともに固定された値として使用できる。

【0265】

ここで、固定された値は設定可能な最大SCS基準に設定された値であり得る。

【0266】

または、最大TAは固定し、TA細分性(TA granularity)は前記SCS別にTA細分性(TA granularity)を決定する方法を適用して、SCSに応じて異なる設定値が使用されてもよい。

【0267】

ここで、MAC RAR TA command bit sizeは、SCSに応じて増加又は減少する。

【0268】

例えば、SCSがN倍の増加をすると、最大TAは固定であるが、TA細分性(TA granularity)が1/N倍に縮小され、これにより、MAC RAR TA command bit sizeは $\log_2(N)$ bitの分だけ拡張される。

【0269】

(方法3) ハイブリッド最大TA(hybrid max TA)が設定される方法である。

【0270】

既存のLTEと同一のネットワーク配置(network deployment)を使用する場合、CCのSCSが増加してもLTEレベルの最大TAをサポートすることが必要であり得る。

【0271】

この方法は、このような場合に初期TA(initial TA)に必要な最大TAを固定された値に設定してLTEレベルの最大TAを有するようにする。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 7 2 】

そして、T A トラッキング ( tracking ) 状況での最大 T A は最大 S C S 別に最大 T A を異なるように設定して M A C C E を効率的に運用できるようにすることができる。

## 【 0 2 7 3 】

T A トラッキング状況において、最大 T A は S C S 及び / 又は C P を考慮した値であり得る。

## 【 0 2 7 4 】

例えば、前記最大 T A は、S C S に反比例する関係を有するように設定される値であり得る。

## 【 0 2 7 5 】

次に、T A G が混合ヌメロロジー ( mixed numerology ) で構成された場合について説明する。

## 【 0 2 7 6 】

T A G が混合ヌメロロジー ( mixed numerology ) で構成された場合、最大 T A の決定方法として次の 3 つの方法について説明する。

## 【 0 2 7 7 】

( 方法 1 ) T A G 内の最小 ( min ) S C S 基準に最大 T A が設定される方法である。

## 【 0 2 7 8 】

この方法は、T A G を構成する多数の S C S のうち、最小 S C S ( min SCS ) を基準に最大 T A が設定される。

## 【 0 2 7 9 】

例えば、T A G 内に L T E S C S の 1 5 k H z の S C S と 1 5 k H z の整数倍に該当する 1 つ以上の S C S が存在する場合、少なくとも L T E のレベルの最大 T A をサポートするようにする方法である。

## 【 0 2 8 0 】

もし、最小 S C S が 1 5 k H z を超過する場合、その最小 S C S に設定された最大 T A 値が適用される。

## 【 0 2 8 1 】

最大 S C S 別に適用される最大 T A 値は、S C S に反比例する関係を有するように設定される値であり得る。例えば、S C S が 1 5 k H z の N 倍であると、最大 T A は 1 5 k H z の最大 T A に比べて 1 / N 倍になるように設定される。

## 【 0 2 8 2 】

( 方法 2 ) 最大 T A が固定される方法である。

## 【 0 2 8 3 】

この方法は、T A G を構成する S C S に関係なく、固定された最大 T A 値が設定される方法である。固定された最大 T A 値は既存の L T E と同一の最大 T A 値であり、また、N R において新たに定義する最大 T A 値であり得る。

## 【 0 2 8 4 】

( 方法 3 ) T A G 内の最大 S C S 基準に最大 T A が設定される方法である。

## 【 0 2 8 5 】

この方法は、T A G を構成する多数の S C S のうち最大 S C S を基準に最大 T A を設定する方法である。N R において T A G が混合ヌメロロジー ( mixed numerology ) で構成される場合、そのうち最大 S C S を基準に T A 細分性 ( TA granularity ) が設定される方法について説明した。

## 【 0 2 8 6 】

関連して、T A G 内の最大の S C S が 1 5 k H z の N 倍であると、T A 細分性 ( TA granularity ) は 1 5 k H z の T A 細分性 ( TA granularity ) に比べて 1 / N 倍にスケールダウン ( scale down ) して設定することを例示した。

## 【 0 2 8 7 】

1 5 k H z より大きい S C S ( 例えば、3 0 、 6 0 、 1 2 0 k H z ) を含んだ T A G 対

10

20

30

40

50

して既にLTEより適切に縮小されたセル配置シナリオ (cell deployment scenario) を仮定できる場合、最大SCSを基準に最大TAが設定される。

【0288】

TA細分性 (TA granularity) と最大TAの両方ともを最大SCS基準に縮小する場合、最大SCSの値に関係なくMAC CE TA command bit sizeは同一に維持され、同一bit sizeで表現されたTA commandの整数値は最大SCS値に応じてスケールして解釈する形態となる。

【0289】

例えば、最大SCSがN倍であると、TA commandの整数値は $1/N$ を乗算して実際TA値として適用する形態であり得る。

【0290】

前記最大TAの設定方法に固定された最大TA値や固定されたTA細分性 (TA granularity) 値が適用される場合、当該固定された最大TA値やTA細分性 (TA granularity) 値は、標準文書に予め定義される固定された値であるか、事前にRRC設定 (configure) された値であり得る。

【0291】

(第5実施形態)

【0292】

次に、第5実施形態は、前述したDLバッファリング及びUL電力制御に制限 (restriction) を設定することである。

【0293】

最大DL受信タイミング差 (Max DL receive timing difference) はUE DL受信バッファサイズ (receive buffer size) により制限される。

【0294】

DL受信バッファサイズ (receive buffer size) が大きいUEはサポート可能な最大DL受信タイミング差 (max DL receive timing difference) が拡張され、これによって、DL CA可能なCCの組み合わせが多くなり得る。

【0295】

これに関連して、NR CAにおいて次のような制限 (restriction) が考慮されることが

【0296】

- DL受信バッファサイズ (receive buffer size) がX以下又は未満であるUEに対して、DL受信タイミング差 (DL receive timing difference) がYus以上又はYusを超過するCC間のDL CAを制限する。または、当該DL CCの1つのみをスケジュールする。

【0297】

ここで、DL受信バッファサイズ (receive buffer size) はUE能力 (capability) の形態でeNBに報告 (report) されるものであるか、又は、最大DL受信タイミング差要求事項 (max DL receiver timing difference requirement) を満足させるために全てのUEが義務的に備えなければならない最小限のDL受信バッファサイズ (receive buffer size) であり得る。

【0298】

そして、前記最大DL受信タイミング差 (Max DL receive timing difference) は、またUE DL受信帯域幅 (receive bandwidth) により制限される。

【0299】

DL受信帯域幅 (receive bandwidth) が大きい場合、サポート可能な最大DL受信タイミング差 (max DL receive timing difference) が減少し、これによって、DL CA可能なCCの組み合わせが制限される。これに関連して、NR CAにおいて次のような制限 (restriction) が考慮される。

【0300】

10

20

30

40

50

- D L 受信帯域幅 (receive bandwidth) が  $X \text{ MHz}$  以上又は超過する U E に対して D L 受信タイミング差 (DL receive timing difference) が  $Y \text{ us}$  以上又は  $Y \text{ us}$  を超過する C C 間の D L C A を制限する。または、当該 D L C C のうち 1 つのみをスケジュールする。

【0301】

ここで、U E D L 受信帯域幅 (receive bandwidth) は、設定された (configured) D L 帯域幅であるか、又は実際に D L データを受信している活性化した D L 帯域幅 (activated DL bandwidth) であるか、又は当該周波数バンド (frequency band) が提供する最大 D L 帯域幅であるか、又は U E が受信できる最大 D L 帯域幅であり得る。

【0302】

次に、最大 U L 送信タイミング差 (Max UL transmit timing difference) は、前述した電力割り当て (power allocation) 時の問題点により制限されることがあるが、サポート可能な最大 U L 送信タイミング差 (max UL transmit timing difference) は最大 S C S が大きいほど小さくなる。

【0303】

従って、U L C A 可能な C C の組み合わせが制限されることがある。これに関連して、N R C A において次のような制限 (restriction) が考慮される。

【0304】

- 最大 U L 送信タイミング差 (Max UL transmit timing difference) 又は 2 つの T A G 間の T A 差 (TA difference) が  $X \text{ us}$  以上又は超過する C C 間の U L C A を制限する。または、当該 U L 送信のうち 1 つをドロップ (drop) する。

【0305】

U L 送信のうち 1 つをドロップしなければならない場合、p T A G と s T A G に対する U L C A である場合、s T A G をまずドロップする。

【0306】

全て s T A G のみで構成されている場合、T A G i d の順序によりドロップ順位が決定される。

【0307】

例えば、T A G i d 値が大きい T A G が優先ドロップされる。

【0308】

サポート可能な最大 U L 送信タイミング差 (max UL transmit timing difference) は最大 S C S 別に設定された値であるか、最大 S C S に関係なく固定された値であり得る。

【0309】

最大 S C S 別に設定された値である場合、前記制限 (restriction) の X 値は最大 S C S 別に変わる値であり得る。一例として、X 値は最大 S C S に反比例する関係を有する値であり得る。

【0310】

図 8 は、本明細書で提案する C A 状況においてアップリンク信号を送信する端末の動作の一例を示した図である。

【0311】

まず、端末は、第 1 T A G (timing advance group) に含まれる第 1 コンポーネントキャリア (component carrier) 上で第 1 アップリンク信号を基地局に送信する (S 810)。

【0312】

そして、前記端末は、第 2 T A G (timing advance group) に含まれる第 2 コンポーネントキャリア (component carrier) 上で第 2 アップリンク信号を基地局に送信する (S 820)。

【0313】

ここで、前記第 1 T A G と前記第 2 T A G は相異なる T A (timing advance) が適用される。

10

20

30

40

50



## 【 0 3 1 4 】

そして、前記第 1 アップリンク信号と前記第 2 アップリンク信号間の最大送信タイミング差 (maximum uplink timing difference) は最大のサブキャリア間隔 (subcarrier spacing) に基づいて決定される。

## 【 0 3 1 5 】

もし、前記最大のサブキャリアの間隔が N 倍増加する場合、前記最大送信タイミング差 (maximum uplink timing difference) は  $1 / N$  倍に減少することが。

## 【 0 3 1 6 】

そして、前記最大サブキャリア間隔は、特定の周波数バンド (frequency band)、前記無線通信システム又は T A G においてサポートするサブキャリア間隔のうち最大値で設定される。

10

## 【 0 3 1 7 】

また、前記第 1 T A G 及び前記第 2 T A G に対する T A 細分性 (granularity) は、前記最大のサブキャリア間隔を基準に設定される。

## 【 0 3 1 8 】

また、前記第 1 T A G 及び前記第 2 T A G のそれぞれは、単一ヌメロロジー (single numerology) で設定されるか、又は多数のヌメロロジー (single numerology) で設定される。

## 【 0 3 1 9 】

また、前記第 1 T A G 及び前記第 2 T A G が単一ヌメロロジー (single numerology) で設定された場合、最大 T A はサブキャリア間隔別に設定される。

20

## 【 0 3 2 0 】

また、前記第 1 T A G 及び前記第 2 T A G がそれぞれ多数のヌメロロジー (single numerology) で設定された場合、各 T A G 内の最大 (maximum) T A は最小 (minimum) サブキャリアの間隔を基準に設定される。

## 【 0 3 2 1 】

ここで、第 1 T A G は p T A G (primary TAG)、前記第 2 T A G は s T A G (secondary TAG) であり得る。

## 【 0 3 2 2 】

図 9 は、本明細書で提案する C A 状況においてダウンリンク信号を受信する端末の動作の一例を示す図である。

30

## 【 0 3 2 3 】

まず、端末は、第 1 T A G (timing advance group) に含まれる第 1 コンポーネントキャリア (component carrier) 上で第 1 ダウンリンク信号を基地局から受信する (S 9 1 0)。

## 【 0 3 2 4 】

そして、前記端末は、第 2 T A G (timing advance group) に含まれる第 2 コンポーネントキャリア (component carrier) 上で第 2 ダウンリンク信号を基地局から受信する (S 9 2 0)。

## 【 0 3 2 5 】

ここで、前記第 1 ダウンリンク信号と前記第 2 ダウンリンク信号間の最大受信タイミング差 (maximum uplink timing difference) は受信バッファサイズ (receive buffer size)、遅延時間 (latency) 又は最大 T A のうち少なくとも 1 つに基づいて決定される。

40

## 【 0 3 2 6 】

そして、前記第 1 ダウンリンク信号はダウンリンク制御信号、前記第 2 ダウンリンク信号はダウンリンクデータであり得る。

## 【 0 3 2 7 】

前述した各実施形態は、別個に行われてもよく、1 つ又はそれ以上の実施形態の組み合わせにより行われてもよい。

## 【 0 3 2 8 】

50

本発明が適用できる装置の一般

## 【0329】

図10は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信装置のブロック構成図を例示する。

## 【0330】

図10に示すように、無線通信システムは、基地局1010と基地局の領域内に位置した多数の端末1020とを含む。

## 【0331】

前記基地局と端末はそれぞれ無線装置と表現されることもできる。

## 【0332】

基地局1010は、プロセッサ(processor)1011、メモリ(memory)1012及びRFモジュール(radio frequency module)1013を含む。プロセッサ1011は、前記図1ないし図9で提案された機能、過程及び/又は方法を実現する。無線インタフェースプロトコルの層は、プロセッサにより実現されることができる。メモリは、プロセッサと接続されて、プロセッサを駆動するための様々な情報を格納する。RFモジュールは、プロセッサと接続されて、無線信号を送信及び/又は受信する。

## 【0333】

端末は、プロセッサ1021、メモリ1022及びRFモジュール1023を含む。

## 【0334】

プロセッサは、前記図1ないし図9で提案された機能、過程及び/又は方法を実現する。無線インタフェースプロトコルの層は、プロセッサにより実現されることができる。メモリは、プロセッサと接続されて、プロセッサを駆動するための様々な情報を格納する。RFモジュール1023は、プロセッサと接続されて、無線信号を送信及び/又は受信する。

## 【0335】

メモリ1012、1022は、プロセッサ1011、1021の内部又は外部に位置し、よく知られている多様な手段でプロセッサと接続されることができる。

## 【0336】

また、基地局及び/又は端末には1つのアンテナ(single antenna)又は多重アンテナ(multiple antenna)を有することができる。

## 【0337】

図11は、本発明の一実施形態による通信装置のブロック構成図を例示する。

## 【0338】

特に、図11においては、前記図10の端末をより詳細に例示する。

## 【0339】

図11に示すように、端末は、プロセッサ(又は、デジタル信号プロセッサ(DSP: digital signal processor)1110、RFモジュール(RF module)(又は、RFユニット)1135、パワー管理モジュール(power management module)1105、アンテナ(antenna)1140、バッテリー(battery)1155、ディスプレイ(display)1115、キーパッド(keypad)1120、メモリ(memory)1130、SIMカード(SIM (Subscriber Identification Module) card)1125(この構成は選択的である)、スピーカ(speaker)1145及びマイクロホン(microphone)1150を含んで構成される。端末は、また、単一のアンテナ又は多重のアンテナを含むことができる。

## 【0340】

プロセッサ1110は、前記図1ないし図9で提案された機能、過程及び/又は方法を実現する。無線インタフェースプロトコルの層はプロセッサにより実現される。

## 【0341】

メモリ1130は、プロセッサと接続されて、プロセッサの動作に関する情報を格納する。メモリ1130は、プロセッサの内部又は外部に位置し、よく知られている多様な手段でプロセッサと接続されることができる。

## 【0342】

10

20

30

40

50

ユーザは、例えば、キーパッド 1 1 2 0 のボタンを押すか（又は、タッチするか）又はマイクホン 1 1 5 0 を利用した音声駆動（voice activation）により電話番号などの命令情報を入力する。プロセッサは、このような命令情報を受信し、電話番号で電話をかけるなど適切な機能を行うように処理する。駆動上のデータ（operational data）はSIMカード 1 1 2 5 又はメモリ 1 1 3 0 から抽出することができる。また、プロセッサは、ユーザの認知及び便宜のために命令情報又は駆動情報をディスプレイ 1 1 1 5 上に表示することができる。

【0343】

RFモジュール 1 1 3 5 は、プロセッサに接続されて、RF信号を送信及び／又は受信する。プロセッサは、通信を開始するために、例えば、音声通信データを構成する無線信号を送信するように命令情報をRFモジュールに伝達する。RFモジュールは、無線信号を受信及び送信するために受信機（receiver）及び送信機（transmitter）で構成される。アンテナ 1 1 4 0 は、無線信号を送信及び受信する機能を果たす。無線信号を受信するとき、RFモジュールは、プロセッサにより処理するために信号を伝達し、基底帯域に信号を変換することができる。処理された信号は、スピーカ 1 1 4 5 を介して出力される可聴又は可読情報に変換されることができる。

10

【0344】

図 1 2 は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信装置のRFモジュールの一例を示す図である。

【0345】

具体的に、図 1 2 は、FDD（Frequency Division Duplex）システムにおいて実現できるRFモジュールの一例を示す。

20

【0346】

まず、送信経路で、図 1 0 及び図 1 1 で記述されたプロセッサは送信されるデータをプロセッシングしてアナログ出力信号を送信機 1 2 1 0 に提供する。

【0347】

送信機 1 2 1 0 内において、アナログ出力信号はデジタル - 対 - アナログ変換（ADC）により発生するイメージを除去するために、低域通過フィルタ（Low Pass Filter：LPF）1 2 1 1 によりフィルタリングされ、アップコンバータ（Mixer）1 2 1 2 により基底帯域からRFにアップコンバートされ、可変利得増幅器（Variable Gain Amplifier：VGA）1 2 1 3 により増幅され、増幅された信号はフィルタ 2 5 1 4 によりフィルタリングされ、電力増幅器（Power Amplifier：PA）1 2 1 5 により追加で増幅され、デュプレクサ（ら）1 2 5 0 / アンテナスイッチ（ら）1 2 6 0 を介してルーティングされ、アンテナ 1 2 7 0 を介して送信される。

30

【0348】

また、受信経路において、アンテナ 1 2 7 0 は、外部から信号を受信して受信された信号を提供し、この信号はアンテナスイッチ（ら）1 2 6 0 / デュプレクサ 1 2 5 0 を介してルーティングされ、受信機 1 2 2 0 に提供される。

【0349】

受信機 1 2 2 0 内で、受信された信号は低雑音増幅器（Low Noise Amplifier：LNA）1 2 2 3 により増幅され、帯域通過フィルタ 1 2 2 4 によりフィルタリングされ、ダウンコンバータ（Mixer）1 2 2 5 によりRFから基底帯域にダウンコンバートされる。

40

【0350】

前記ダウンコンバートされた信号は、低域通過フィルタ（LPF）1 2 2 6 によりフィルタリングされ、VGA 1 2 2 7 により増幅されてアナログ入力信号を取得し、これは、図 1 0 及び図 1 1 で記述されたプロセッサに提供される。

【0351】

また、ローカルオシレータ（local oscillator：LO）発生器 1 2 4 0

50

は、送信及び受信ＬＯ信号を発生及びアップコンバータ１２１２とダウンコンバータ１２２５にそれぞれ提供する。

【０３５２】

また、位相固定ループ（Phase Locked Loop：PLL）１２３０は、適切な周波数において送信及び受信ＬＯ信号を生成するためにプロセッサから制御情報を受信し、制御信号をＬＯ発生器１２４０に提供する。

【０３５３】

また、図１２に示す回路は、図１２に示す構成と異なるように配列されることもできる。

【０３５４】

図１３は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信装置のＲＦモジュールのまた他の一例を示す図である。

10

【０３５５】

具体的に、図１３は、ＴＤＤ（Time Division Duplex）システムにおいて実現できるＲＦモジュールの一例を示す。

【０３５６】

ＴＤＤシステムにおけるＲＦモジュールの送信機１３１０及び受信機１３２０は、ＦＤＤシステムにおけるＲＦモジュールの送信機及び受信機の構造と同一である。

【０３５７】

以下、ＴＤＤシステムのＲＦモジュールは、ＦＤＤシステムのＲＦモジュールと異なる構造に対してのみ説明し、同一の構造については、図１２の説明を参照する。

20

【０３５８】

送信機の電力増幅器（Power Amplifier：PA）１３１５により増幅された信号は、バンド選択スイッチ（Band Select Switch）１３５０、バンド通過フィルタ（BPF）１３６０及びアンテナスイッチ（ら）１３７０を介してルーティングされ、アンテナ１３８０を介して送信される。

【０３５９】

また、受信経路において、アンテナ１３８０は、外部から信号を受信して受信された信号を提供し、この信号は、アンテナスイッチ（ら）１３７０、バンド通過フィルタ１３６０及びバンド選択スイッチ１３５０を介してルーティングされ、受信機１３２０に提供される。

30

【０３６０】

以上で説明された実施形態は本発明の構成要素と特徴が所定の形態に結合されたものである。各構成要素または特徴は別途の明示的な言及がない限り、選択的なものとして考慮されなければならない。各構成要素または特徴は他の構成要素や特徴と結合されない形態に実施できる。また、一部の構成要素及び／又は特徴を結合して本発明の実施形態を構成することも可能である。本発明の実施形態で説明される動作の順序は変更できる。ある実施形態の一部の構成や特徴は他の実施形態に含まれることができ、または他の実施形態の対応する構成または特徴と取替できる。特許請求範囲で明示的な引用関係がない請求項を結合して実施形態を構成するか、または出願後の補正により新たな請求項に含めることができることは自明である。

40

【０３６１】

本発明による実施形態は、多様な手段、例えば、ハードウェア、ファームウェア（firmware）、ソフトウェア、またはそれらの結合などにより実現できる。ハードウェアによる実現の場合、本発明の一実施形態は１つまたはそれ以上のASICs（application specific integrated circuits）、DSPs（digital signal processors）、DSPDs（digital signal processing devices）、PLDs（programmable logic devices）、FPGAs（field programmable gate arrays）、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサなどにより実現できる。

50

## 【 0 3 6 2 】

ファームウェアやソフトウェアによる実現の場合、本発明の一実施形態は以上で説明された機能または動作を遂行するモジュール、手順、関数などの形態で実現できる。ソフトウェアコードはメモリに格納されてプロセッサにより駆動できる。前記メモリは前記プロセッサの内部または外部に位置し、既に公知された多様な手段により前記プロセッサとデータをやり取りすることができる。

## 【 0 3 6 3 】

本発明は、本発明の必須的な特徴を逸脱しない範囲で他の特定の形態に具体化できることは通常の技術者に自明である。従って、前述した詳細な説明は全ての面で制限的に解釈されてはならず、例示的なものとして考慮されなければならない。本発明の範囲は添付した請求項の合理的な解釈により決定されなければならない。本発明の等価的な範囲内の全ての変更は本発明の範囲に含まれる。

10

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 3 6 4 】

本発明は、3 G P P L T E / L T E - A / N R システムに適用される例を中心に説明したが、3 G P P L T E / L T E - A / N R システム以外にも多様な無線通信システムに適用することが可能である。

20

30

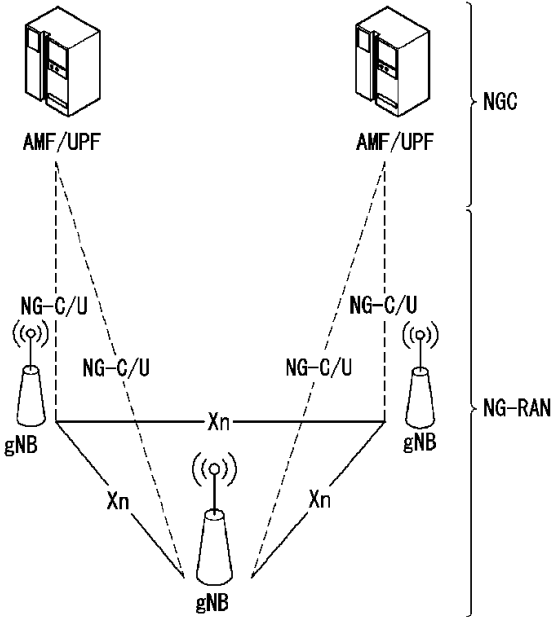
40

50

【図面】

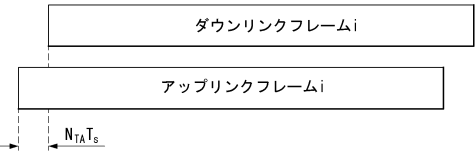
【図 1】

[図1]



【図 2】

図 2

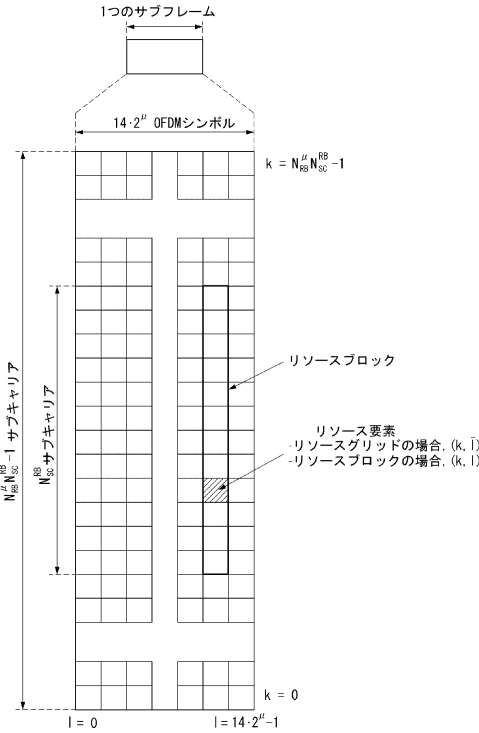


10

20

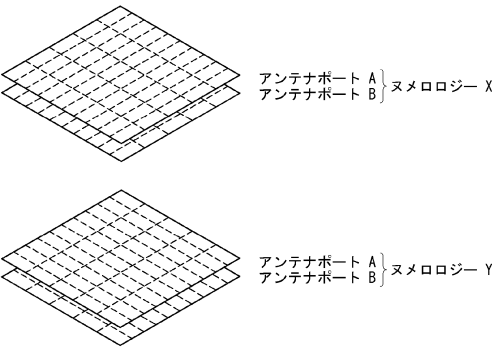
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



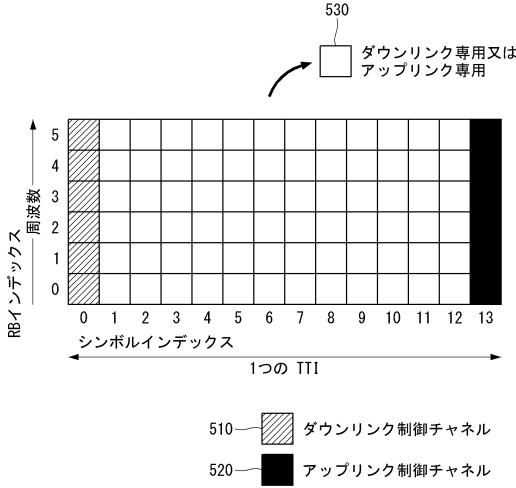
30

40

50

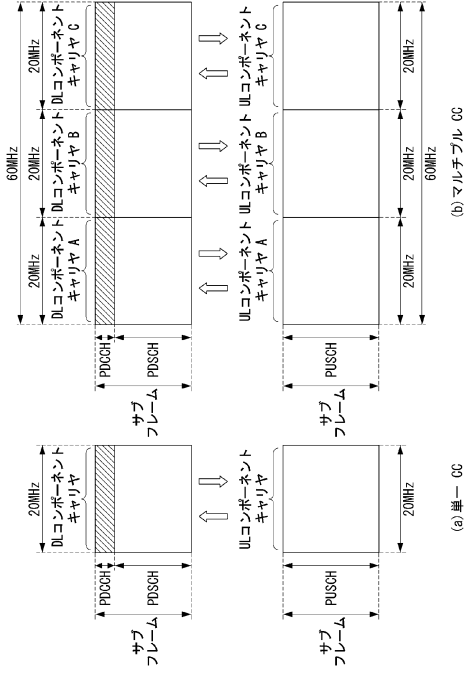
【図 5】

図 5



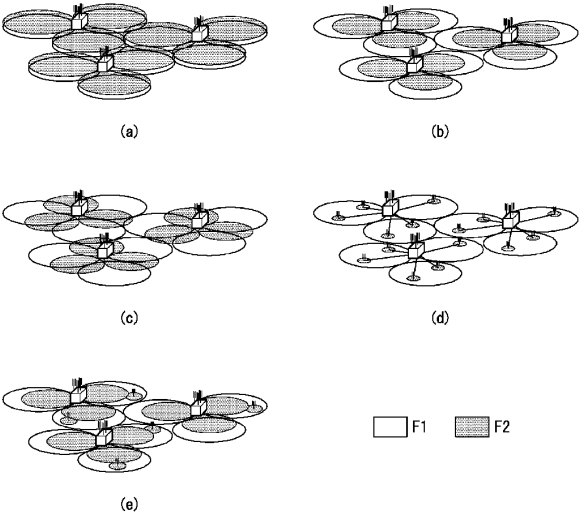
【図 6】

図 6



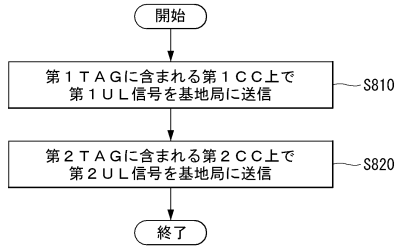
【図 7】

[図 7]



【図 8】

図 8



10

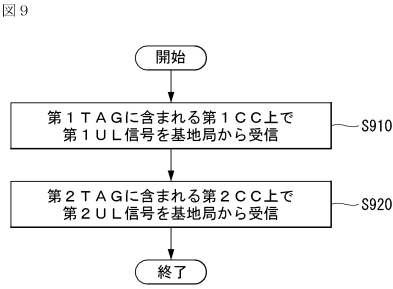
20

30

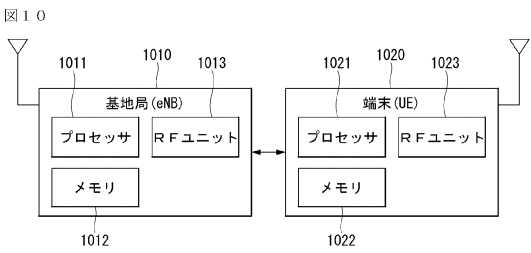
40

50

【図 9】

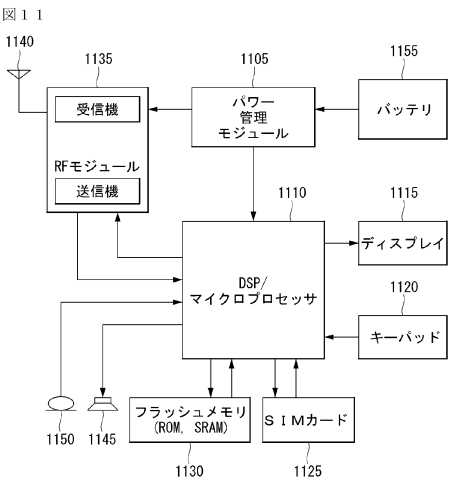


【図 10】

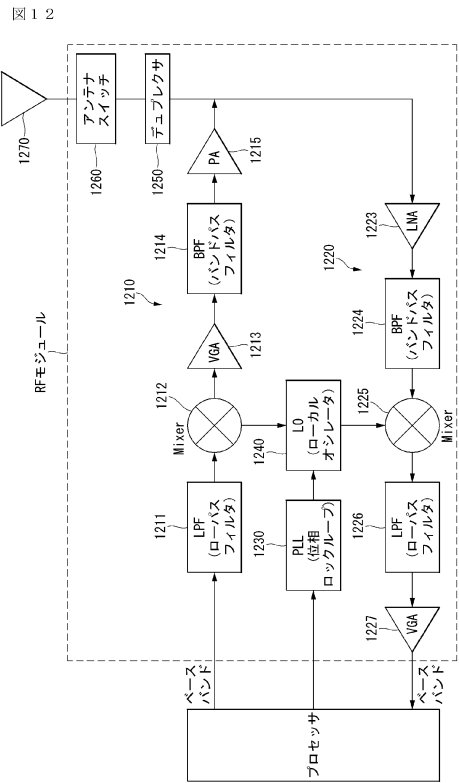


10

【図 11】



【図 12】



20

30

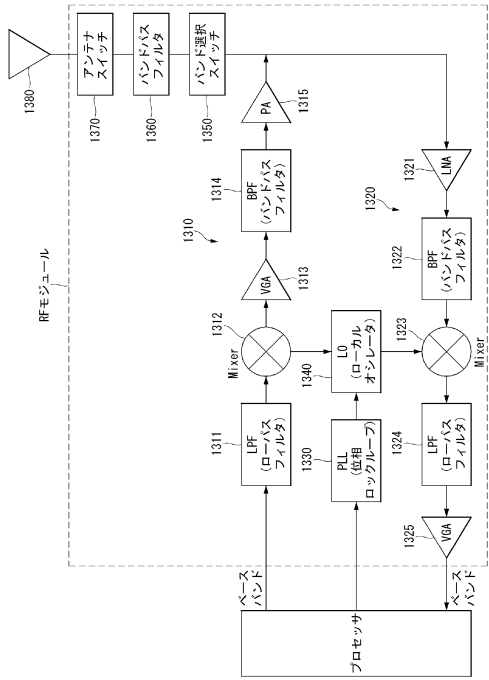
40

50



【図 13】

図 13



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- 弁理士 河合 章  
(74)代理人 100114018  
弁理士 南山 知広  
(74)代理人 100159259  
弁理士 竹本 実  
(72)発明者 キム チェヒョン  
大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター  
(72)発明者 キム ソンウク  
大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター  
(72)発明者 バク チャンファン  
大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター  
(72)発明者 バク ハンチュン  
大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター  
(72)発明者 アン チュンキ  
大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター  
(72)発明者 ヤン ソクチョル  
大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター  
審査官 永田 義仁  
(56)参考文献 NTT DOCOMO, INC., "Scheduling/HARQ aspects for carrier aggregation", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90 R1-1713963, [online], 2017年08月12日, インターネット URL: [http://www.3gpp.org/ftp/TSG\\_RAN/WG1\\_RL1/TSGR1\\_90/Docs/R1-1713963.zip](http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-1713963.zip), [検索日 2021年5月20日]  
Huawei, HiSilicon, "On NR carrier aggregation", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90 R1-1712160, [online], 2017年08月12日, インターネット URL: [https://www.3gpp.org/ftp/TSG\\_RAN/WG1\\_RL1/TSGR1\\_90/Docs/R1-1712160.zip](https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-1712160.zip), [検索日 2021年5月20日]  
Samsung, "RACH Aspects for CA and DC", 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc#2 R1-1710769, [online], 2017年06月16日, インターネット URL: [https://www.3gpp.org/ftp/TSG\\_RAN/WG1\\_RL1/TSGR1\\_AH/NR\\_AH\\_1706/Docs/R1-1710769.zip](https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1710769.zip), [検索日 2021年5月20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